

基于三维的建筑物结构分析和设计系统

# 结构大师

*Structure Master*

操作手册

北京迈达斯技术有限公司

# 著作权和商标使用说明

MIDAS 系列软件中文版包含了北京迈达斯技术有限公司开发的建筑/桥梁/岩土/机械领域的 CAE 软件。与 MIDAS 系列软件相关的书籍受计算机软件保护条例和中华人民共和国著作权法保护。对与程序相关的资料的咨询请与下列地址联系。

北京迈达斯技术有限公司

地址：北京市海淀区中关村南大街乙 56 号方圆大厦 21 层

电话：010-5165-9908

传真：010-5165-9909

E-mail: [Beijing@midasuser.com](mailto:Beijing@midasuser.com)

网站地址： <http://www.midasbuilding.com.cn>

# 程序免责声明(必读)

MIDAS 系列软件在开发时通过数千个例题的计算，与理论值、实验值、其它程序进行了比较验证，程序不仅内涵了最新的理论和技术，而且提供了优秀的分析和设计结果。MIDAS 系列软件从 1989 年开发至今在建筑/桥梁/岩土/机械领域被应用于约上万个实际工程项目中，证明了程序的准确性和高效性。

声明：结构分析与设计需要分析和设计人员具有深厚的理论基础和设计经验，因此，对于使用 MIDAS 程序产生的任何利益和损失，MIDAS 系列软件的开发者和技术支持人员不具有任何权利和责任；用户在使用程序之前需要详细并准确地了解程序的内容和操作方法，对分析和设计结果需要详细的验证后方可使用。

## DISCLAIMER

Developers and sponsors assume no responsibility for the use of MIDAS family program(midas Gen, midas Civil, midas GTS, midas FEA, midas Building, midas FX+, Nastran FX: hereinafter referred to as "MIDAS Package") or for the accuracy or validity of any results obtained from the MIDAS package.

Developers and sponsors shall not be liable for loss of profit, loss of business, or other financial loss which may be caused directly or indirectly by the MIDAS package, when used for any purpose or use, due to any defect or deficiency therein.

# 目 录

<b>第一章 基本功能与限制</b> .....	<b>1</b>
1.1 结构大师简介 .....	1
1.2 主要功能.....	2
1.3 使用限制.....	2
1.4 工作界面.....	3
<b>第二章 运行环境</b> .....	<b>5</b>
2.1 系统配置.....	5
2.1.1 基本配置.....	5
2.1.2 推荐配置.....	5
2.2 数据文件.....	6
<b>第三章 结构</b> .....	<b>11</b>
3.1 轴网输入.....	11
3.1.1 轴网.....	11
3.1.2 点网.....	17
3.1.3 轴网列表.....	17
3.2 标准层和楼层.....	18
3.2.1 标准层和楼层.....	18
3.2.2 楼层材料.....	21
3.2.3 复制标准层.....	22
3.2.4 定义塔.....	24
3.3 模型控制.....	25
3.3.1 模型控制.....	25
3.3.2 命名平面.....	29
3.4 定义组.....	31
<b>第四章 构件</b> .....	<b>33</b>
4.1 建立构件.....	33
4.1.1 柱.....	33
4.1.2 梁.....	34
4.1.3 次梁.....	36
4.1.4 墙.....	37
4.1.5 楼板.....	38
4.1.6 楼梯板.....	42
4.1.7 支撑.....	44

4.1.8	点.....	45
4.1.9	线.....	45
4.1.10	空间桁架建模助手.....	46
4.2	洞口.....	51
4.2.1	墙洞口.....	51
4.2.2	楼板洞口.....	53
4.3	替换构件特性.....	56
4.3.1	材料.....	57
4.3.2	截面.....	57
4.3.3	厚度.....	58
4.3.4	楼板类型.....	58
4.3.5	楼板荷载分配模式.....	59
4.3.6	Beta 角.....	59
4.3.7	构件替换.....	62
4.3.8	反转单元坐标轴方向.....	63
4.4	编辑构件.....	63
4.4.1	删除.....	64
4.4.2	复制.....	64
4.4.3	分割.....	67
4.4.4	旋转.....	68
4.4.5	投影.....	69
4.4.6	镜像.....	71
4.4.7	合并.....	72
4.4.8	延伸.....	73
4.4.9	重新编号.....	73
4.4.10	开始号.....	75
4.4.11	紧凑编号.....	76
4.5	特性.....	76
4.5.1	材料.....	77
4.5.2	截面.....	79
4.5.3	厚度.....	83
<b>第五章</b>	<b>边界.....</b>	<b>85</b>
5.1	支承.....	85
5.2	释放约束.....	86
5.2.1	释放梁端约束.....	86
5.2.2	楼板端部约束.....	88
5.3	偏心.....	88
5.3.1	柱.....	88
5.3.2	梁.....	90

5.3.3	墙	91
5.3.4	楼板	91
5.4	弹性连接	92
<b>第六章</b>	<b>荷载</b>	<b>95</b>
6.1	荷载控制	95
6.1.1	荷载控制	95
6.1.2	遮挡面	111
6.2	构件荷载	111
6.2.1	楼板（楼梯板）荷载	112
6.2.2	梁荷载	113
6.2.3	墙/线/柱荷载	116
6.2.4	点荷载	117
6.2.5	强制位移	117
6.3	时程荷载	118
6.3.1	时程荷载数据	118
6.3.2	地震波	127
6.4	构件温度	132
<b>第七章</b>	<b>分析设计</b>	<b>135</b>
7.1	控制信息	135
7.1.1	控制信息	135
7.1.2	调整信息	140
7.1.3	设计信息	148
7.1.4	钢筋信息	154
7.2	构件类型	156
7.2.1	自动生成	156
7.2.2	修改构件类型	156
7.3	调整系数	157
7.3.1	抗震等级	157
7.3.2	截面刚度调整	157
7.3.3	墙刚度调整	158
7.3.4	活荷载折减系数	159
7.3.5	内力调整系数	160
7.3.6	柱计算长度系数	160
7.3.7	楼板跨中布筋方向	161
7.3.8	无支撑长度	162
7.3.9	容许长细比	162
7.3.10	等效弯矩系数	163
7.3.11	构件分项系数	164
7.3.12	指定边缘构件	164

7.3.13	剪力墙竖向分布筋配筋率 .....	165
7.4	剪力墙详细分析 .....	165
7.5	人防/地下室构件 .....	166
7.5.1	构件定义 .....	166
7.5.2	人防/地下室荷载定义 .....	167
7.6	荷载组合 .....	172
7.7	运行 .....	175
7.8	设计工具箱 .....	177
7.8.1	梁 .....	179
7.8.2	柱 .....	182
7.8.3	支撑 .....	184
7.8.4	剪力墙 .....	185
7.8.5	楼板 .....	187
7.9	表格 .....	189
7.9.1	构件类型表格 .....	189
7.9.2	构件调整系数表格 .....	189
7.9.3	人防/地下室荷载表格 .....	190
7.10	指定规则性验算区域 .....	190
<b>第八章</b>	<b>性能和优化设计 .....</b>	<b>192</b>
8.1	性能设计 .....	192
8.1.1	性能设计控制（整体） .....	192
8.1.2	构件性能目标 .....	194
8.1.3	运行性能设计 .....	197
8.1.4	性能设计结果 .....	197
8.2	优化设计 .....	200
8.2.1	梁优化设计 .....	200
8.2.2	柱优化设计 .....	204
8.2.3	墙优化设计 .....	206
8.3	强柱弱梁验算 .....	208
8.3.1	控制数据 .....	208
8.3.2	强柱弱梁验算 .....	209
8.3.3	强柱弱梁结果 .....	209
<b>第九章</b>	<b>结果 .....</b>	<b>212</b>
9.1	批量输出 .....	212
9.1.1	图形结果 .....	212
9.1.2	文本 .....	213
9.2	结构分析结果 .....	214
9.2.1	反力 .....	214
9.2.2	位移 .....	218

9.2.3	振型.....	221
9.3	层分析结果.....	223
9.3.1	层剪力.....	223
9.3.2	层结果表格.....	224
9.3.3	规则性验算表格.....	229
9.3.4	层结果图形.....	233
9.4	构件分析结果.....	236
9.4.1	构件内力.....	236
9.4.2	墙内力.....	238
9.4.3	详细分析结果.....	239
9.4.4	超筋超限信息.....	243
9.4.5	框架内力表格.....	256
9.4.6	墙内力表格.....	256
9.4.7	挠度表格.....	256
9.4.8	弹性连接内力表格.....	257
9.5	线弹性时程分析结果.....	257
9.5.1	时程分析结果图形.....	257
9.5.2	楼层分析结果图形.....	264
9.5.3	检查地震波数据.....	267
9.5.4	结构体系分析结果.....	268
9.5.5	构件内力结果.....	271
9.5.6	体系结果表格.....	275
9.5.7	层结果表格.....	276
9.5.8	构件结果表格.....	278
9.6	图形结果.....	280
9.6.1	用户定义.....	282
9.6.2	结构平面简图.....	282
9.6.3	荷载简图.....	284
9.6.4	各层配筋简图.....	285
9.6.5	实际配筋.....	295
9.6.6	性能和优化设计.....	296
9.6.7	挠度.....	297
9.6.8	裂缝宽度.....	299
9.6.9	柱轴压比和计算长度系数.....	301
9.6.10	各荷载工况下的构件标准内力图.....	301
9.6.11	各荷载组合下的构件设计内力图.....	304
9.6.12	底层柱、墙最大组合内力简图.....	306
9.6.13	结构振动模态二维简图.....	307
9.7	文本结果.....	308
9.7.1	结构总信息.....	308

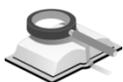
9.7.2	周期、地震作用及振型 .....	312
9.7.3	结构位移 .....	314
9.7.4	楼层侧向刚度验算 .....	315
9.7.5	楼层抗剪承载力突变验算 .....	316
9.7.6	楼层地震作用调整系数 .....	316
9.7.7	薄弱层判断结果 .....	317
9.7.8	超筋超限信息 .....	317
9.7.9	底层柱、墙最大组合内力 .....	318
9.7.10	各荷载工况作用下构件内力标准值 .....	319
9.7.11	梁活荷载不利布置内力标准值 .....	322
9.7.12	各荷载组合作用下构件内力设计值 .....	323
9.7.13	各构件设计及验算结果 .....	326
9.7.14	剪力墙边缘构件设计结果 .....	331
9.7.15	性能设计验算结果 .....	333
9.7.16	强柱弱梁验算结果 .....	334
9.8	自动校审结果 .....	334
9.8.1	批量输出 .....	335
9.8.2	分项输出校审结果 .....	336
<b>第十章</b>	<b>楼板详细分析 .....</b>	<b>337</b>
10.1	楼板设计控制数据 .....	337
10.2	楼板设计 .....	339
10.2.1	跨中布筋方向 .....	339
10.2.2	内力 .....	340
10.2.3	应力 .....	343
10.2.4	钢筋 .....	345
10.2.5	裂缝宽度 .....	346
10.2.6	挠度 .....	347
10.2.7	冲切验算 .....	349
10.3	墙端楼板设计 .....	350
<b>第十一章</b>	<b>工具 .....</b>	<b>351</b>
11.1	导航 .....	351
11.1.1	浏览器 .....	351
11.1.2	向导 .....	353
11.1.3	参考数据库 .....	354
11.2	校审系统 .....	356
11.2.1	自动校审 .....	356
11.2.2	手动校审 .....	360
11.2.3	对比程序 .....	361
11.3	查询 .....	362

---

11.3.1	构件详细属性 .....	362
11.3.2	点 .....	363
11.3.3	构件 .....	364
11.3.4	尺寸 .....	364
11.3.5	层荷载/质量/重量表格 .....	365
11.3.6	点详细表格 .....	366
11.3.7	构件详细表格 .....	367
11.4	工具 .....	367
11.4.1	单位体系 .....	367
11.4.2	首选项 .....	368
<b>第十二章</b>	<b>视图 .....</b>	<b>373</b>
12.1	动态视图 .....	373
12.2	渲染视图 .....	375
12.3	属性 .....	375
12.4	选择 .....	377
12.4.1	选择 .....	377
12.4.2	解除选择 .....	378
12.5	激活 .....	378
12.6	网格/捕捉 .....	379
12.7	显示 .....	379
12.7.1	显示 .....	379
12.7.2	选项 .....	384
<b>第十三章</b>	<b>窗口 .....</b>	<b>391</b>
13.1	模型视图 .....	391
13.2	工具栏 .....	392
13.2.1	用户自定义工具栏 .....	392
13.2.2	工作目录 .....	393
13.2.3	信息 .....	394
13.2.4	图形结果 .....	394
13.2.5	文本文件 .....	395
13.2.6	非线性 .....	395
13.2.7	自动校审 .....	395
13.3	操作界面 .....	396
13.4	阶梯型布置窗口 .....	396
<b>第十四章</b>	<b>帮助 .....</b>	<b>397</b>
14.1	联机帮助 .....	397
14.1.1	用户手册 .....	397
14.1.2	规范 .....	399

14.2 Building 的主页 .....	399
14.2.1 产品 .....	400
14.2.2 培训 .....	400
14.2.3 技术支持 .....	401
14.2.4 论坛 .....	401
14.3 注册 .....	402
14.4 关于结构大师 .....	403
<b>附录 A sgs 和 spd 文件的说明 .....</b>	<b>405</b>
<b>附录 B 自动校审内容说明 .....</b>	<b>406</b>
<b>附录 C 常见问题解答 .....</b>	<b>416</b>
<b>附录 D 命令默认快捷键 .....</b>	<b>418</b>

# 第一章 基本功能与限制



## 功能说明

### 1.1 结构大师简介

结构大师 (*Structure Master*) 是基于三维的建筑物结构分析和设计系统, 是建筑大师 (*midas Building*) 的主要模块之一。

- (1) 结构大师提供了基于实际设计流程的用户菜单系统;
- (2) 结构大师提供了基于标准层概念的三维建模功能, 提高了建模的直观性和便利性, 从而提高了建模效率;
- (3) 结构大师中既提供了完全自动化的分析和设计功能, 又向用户开放了各种控制参数, 其自动性和开放性不仅能提高分析和设计的效率, 而且能提高分析和设计的准确性;
- (4) 结构大师中包含了2010版最新的高规、抗规、混规等结构设计规范, 而且提供三维图形结果和二维图形计算书、文本计算书、详细设计过程计算书, 并提供各种表格和图表结果, 可输出准确美观的计算报告。

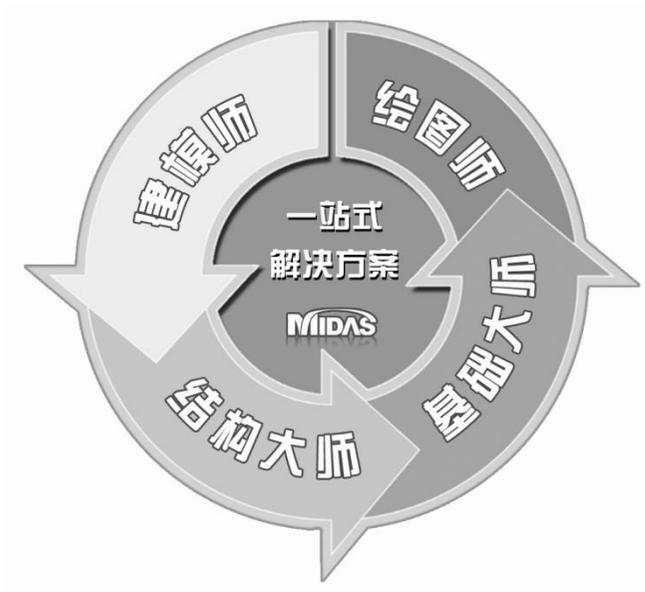
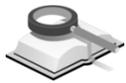


图 1.1 建筑大师系列程序结构组织图



### 功能说明

## 1.2 主要功能

结构大师的主要功能如下：

### 【主要建模功能】

- ① 使用建筑底图或结构底图建模
- ② 自动生成墙洞口
- ③ 基于标准层的三维建模功能
- ④ 分析和设计参数的整合
- ⑤ 项目管理功能和数据库共享功能

### 【主要分析功能】

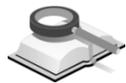
- ① 地震波适用性自动判别和自动调幅
- ② 自动设置振型质量参与系数
- ③ 自动计算最不利地震作用方向并在此方向加载
- ④ 基于影响面分析的活荷载不利布置分析（可考虑竖向构件）
- ⑤ 特殊分析功能（施工阶段分析、P-Delta 分析、温度分析等）
- ⑥ 楼板温度应力分析

### 【主要设计功能】

- ① 提供各荷载工况、荷载组合的设计结果
- ② 提供与模型联动的单体构件设计工具
- ③ 提供人防构件的设计
- ④ 提供弧墙、异形柱、异形板、楼梯的设计
- ⑤ 提供新高规和新抗规中的性能设计

### 【计算书及结果输出】

- ① 提供二维图形结果和文本计算书
- ② 提供详细计算过程计算书
- ③ 提供三维图形结果和图表结果
- ④ 提供超筋超限信息
- ⑤ 提供专家校审功能和校审报告



### 功能说明

## 1.3 使用限制

程序的使用限制如下：

- ① 层数限制：1000 层
- ② 各层构件数量（梁、柱、墙、支撑）：5000 个
- ③ 各层的塔块数量：1000 个（刚性楼板分块数量）
- ④ 结构单元数量（构件数量）：9999999 个（大约 1000 万个）



## 1.4 工作界面

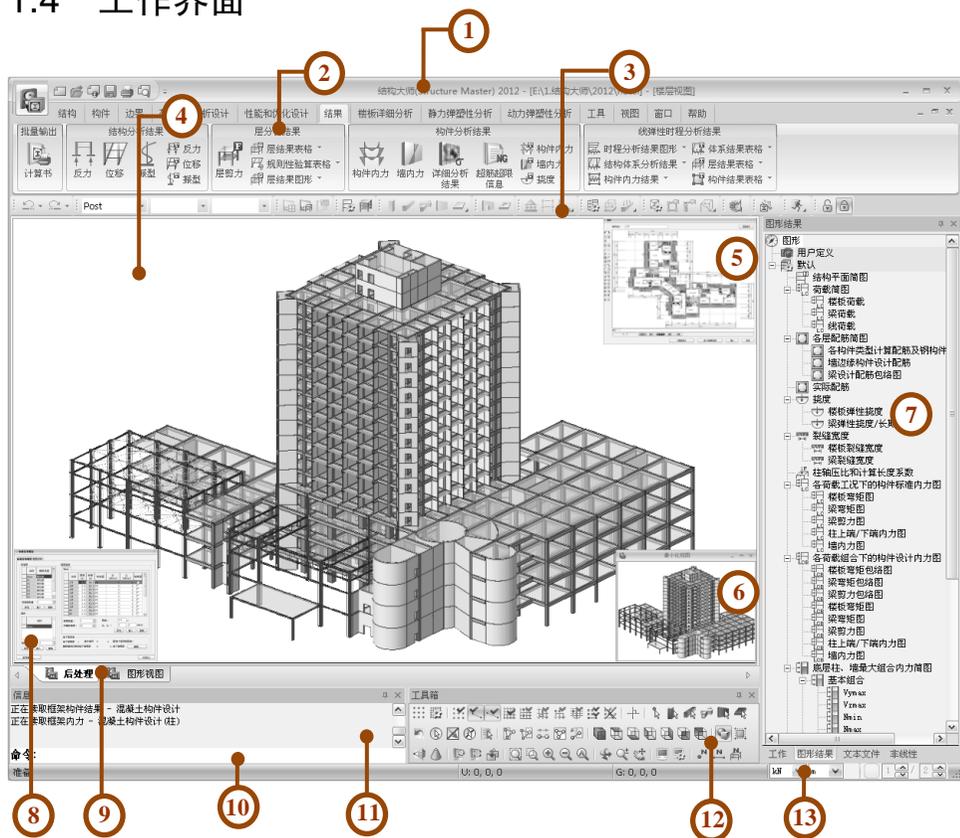


图 1.4 结构大师

### 功能说明

- ① 标题栏  
显示软件名称及文件路径与文件名。
- ② 主菜单及丽板菜单  
菜单按操作过程排列，点击主菜单激活丽板菜单，双击主菜单的名称位置可以展开或隐藏丽板菜单。
- ③ 工具栏  
便捷的工具栏图标，根据需要用户可以自定义图标。
- ④ 主窗口  
显示建模图形的界面，可从各个角度查看模型及边界条件、荷载等信息。
- ⑤ CAD 文件视图  
轴网功能中查看、编辑 CAD 文件并形成建筑底图的界面。
- ⑥ 导视图

显示整体模型的最小化视图，用户对标准层进行编辑时，可在最小化视图中查看整体模型的变化。

⑦ 目录树

前处理中，工作目录树按照树形结构显示模型从输入到分析的参数设置状态，能够一目了然地对当前模型的数据输入状况进行确认，并提供了可以对其进行修改的拖放方式的建模功能。

后处理中，结果目录树分别显示二维图形结果、文本结果和非线性分析结果。

⑧ 表格窗口

程序中许多数据交互对话框支持表格编辑的功能，可将 excel 中的内容直接粘贴进去；同时，后处理结果也都提供以表格方式查看。

⑨ 视图控制键

前处理中，通过控制键可以简单的在标准层视图和楼层视图之间切换；后处理中，通过控制键可在 2D 图形结果和 3D 图形结果或模型视图之间切换。

⑩ 命令行

在命令栏中可使用简化命令；输入“h”或“help”点“Enter”键可显示简化命令列表。

⑪ 信息窗口

显示正在执行的功能信息。

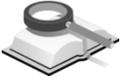
⑫ 图标工具箱

包含了建模过程中常使用的所有工具，方便用户建模。

⑬ 单位体系

使用此功能可在前后处理中方便的切换单位体系。

## 第二章 运行环境



### 配置说明

### 2.1 系统配置

结构大师 (*Structure Master*) 是基于 windows 操作环境开发的应用程序, 适用于 IBM 兼容机, 其要求的基本配置和推荐配置如下:



### 配置说明

#### 2.1.1 基本配置

- (1) CPU: Pentium IV (CPU 2.0GB) 及以上的配置
- (2) 内存: RAM 1.0GB 及以上的配置
- (3) 显卡: 与Windows兼容的显卡 (支持OpenGL和DirectX 9.0C及以上版本)
- (4) 操作系统: Microsoft Windows 2000 及以上版本
- (5) 硬盘: 20GB 及以上可用空间
- (6) 分辨率: 1024x768
- (7) 显示器: 支持 16 bit high color 及以上颜色的设置
- (8) 其它: 与 Windows 兼容的打印机或绘图机



### 配置说明

#### 2.1.2 推荐配置

- (1) CPU: Pentium IV (CPU 3.0GB或Dual 2.0GB) 及以上的配置 (具有双核及以上的配置时, 方程求解器支持多处理器的运算)
- (2) 内存: RAM 2.0GB 及以上的配置
- (3) 显卡: 与Windows兼容的显卡 (支持OpenGL和DirectX 9.0C及以上版本)
- (4) 操作系统: Microsoft Windows XP 或 Windows 7, VISTA
- (5) 硬盘: 50GB 及以上可用空间
- (6) 分辨率: 1280x1024
- (7) 显示器: 支持 32bit high color 及以上颜色的设置
- (8) 其它: 与 Windows 兼容的打印机或绘图机



功能说明

## 2.2 数据文件

### (1) 前处理中生成的文件:

区分	文件名称	格式	说明
前处理	fn.mbb	二进制	结构大师的基本数据文件，第一次生成时可点击新项目命令。打开现有文件时可使用 <b>打开项目</b> 命令。
	fn.mbt	文本	结构大师文本格式的基本数据文件，其它程序或用户自编的程序要和结构大师数据互导可使用该数据格式。建模师中也可以生成该数据格式的模型文件。 使用 <b>导出&gt;结构大师的 MBT 文件</b> 生成； 也可使用 <b>导入&gt;结构大师的 MBT 文件</b> 导入。
	fn.mbr	二进制	施工图软件绘图师生成的实配钢筋文件。 使用 <b>导入&gt;绘图师的 MBR 配筋数据文件</b> 命令导入。
	fn.mbn	文本	结构大师生成的传给施工图软件绘图师的数据文件。 使用 <b>导出&gt;绘图师的 MBN 接口数据文件</b> 命令导出。
	fn.mgt	文本	midas Gen 的文本格式的数据文件。 使用 <b>导出&gt;MIDAS Gen 的 MGT 文本文件</b> 命令导出。
	fn.mbf	文本	由结构大师生成的基础大师模型文件。 使用 <b>导出&gt;基础大师的 MBF 接口数据文件</b> 命令导出。
	fn.emf	二进制	将模型空间显示的图像用 Windows 的 EMF(Enhanced Meta File)图形文件格式保存。 使用 <b>文件&gt;图形文件</b> 命令保存(选择 emf 文件类型)。
	fn.bmp	二进制	将模型空间显示的图像用 BMP(Bitmap)图形文件格式保存。 使用 <b>文件&gt;图形文件</b> 命令保存(选择 bmp 文件类型)。
	fn.dxf	文本	AutoCAD 的 DXF 文件格式。 使用 <b>文件&gt;图形文件</b> 命令保存(选择 dxf 文件类型)。
	fn.dwg	二进制	AutoCAD 的 DWG 文件格式。 使用 <b>文件&gt;图形文件</b> 命令保存(选择 dwg 文件类型)。
	fn.bak	二进制	结构大师的模型数据备份文件。 在 <b>工具&gt;首选项&gt;一般</b> 中选择生成备份文件并指定保存路径和备份时间间隔。
	fn.color	二进制	结构大师的颜色设置数据。 在 <b>视图&gt;显示选项</b> 的颜色和打印颜色中点击保存就能保存对模型显示颜色的设置。

## (2) 分析生成的文件:

区分	文件名称	格式	说明
分析	*.BA1	二进制	各荷载工况的位移、反力、内力-线性静力分析特征值反应谱。
	*.BA2		线弹性时程分析的最大值/最小值结果。
	*.BA5		静力弹塑性分析的最大值/最小值结果。
	*.BN5		动力弹塑性分析的最大值/最小值结果。
	*.BA6		施工阶段分析结果。
	*.BAT1~		线弹性时程分析各步骤结果。
	*.BPU1~		静力弹塑性分析各步骤结果。
	*.BNT1~		动力弹塑性分析各步骤结果。
	*.BEIG		特征值分析各振型结果。
	*.BMOD		楼板详细分析考虑地震作用时各振型分析结果。
	*.BAO	文本	线性分析信息-自由度信息、特征值等基本分析结果、分析时间等。
	*.NON		非线性分析信息-各迭代计算步骤的详细信息、自由度、分析时间等
	*.MSR		各振型的层分析结果(层剪力和惯性力)
	FORT.000	二进制	临时文件-分析结束后自动删除
	*_stiff.STF	二进制	传递给基础大师的上部结果的凝聚刚度(Condensed Stiffness Matrix)

## (3) 设计生成的文件:

区分	文件名称	格式	说明
设计	fn.bd1	二进制	钢结构构件的设计结果文件, 文件被使用于图形和表格结果。
	fn.bd2	二进制	钢筋砼构件设计结果, 文件被使用于图形、表格、非线性分析、单体构件设计功能中
	fn.bd3	二进制	SRC 构件的设计结果文件, 被使用于图形和表格结果。
	fn.bf1	二进制	钢结构构件的内力结果文件, 文件被使用于图形和表格结果。
	fn.bf2	二进制	钢筋砼结构构件的内力结果文件, 文件被使用于图形和表格结果。
	fn.bf3	二进制	SRC 结构构件的内力结果文件, 文件被使用于图形和表格结果。
	*.html	HTML	设计结果的简要计算书文件格式。
	*.doc	Word	设计结果的详细计算书文件格式。

区分	文件名称	格式	说明
优化设计	fn_OptimumSect.html	HTML	优化设计初始计算结果文件格式。
	fn_OptimumDesign.html	HTML	优化设计最终计算结果文件格式。
	fn.bmk	二进制	优化设计单价数据库文件。
自动校审	fn.bck	二进制	自动校审的控制参数文件。
手动校审	fn.bcn	二进制	保存了手动校审的图形内容的文件。

#### (4) 图形和文本结果:

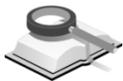
区分	文件名称	格式	说明
图形	fn.dwg	dwg	分析和设计图形结果的 dwg 格式文件。文件名称格式为: 项目名称[层名称]图形名称.dwg
	fn.dxf	dxf	分析和设计图形结果的 dxf 格式文件。文件名称格式为: 项目名称[层名称]图形名称.dxf
文本	*_结构总信息.txt	文本	批量输出计算书时生成的结构总信息文本文件, 是独立的文件。
文本	*_周期、地震作用及振型.txt	文本	批量输出计算书时生成的地震作用结果(周期各振型结果等)文件, 是独立的文件。
文本	*_结构位移.txt	文本	批量输出计算书时生成的结构位移(位移层间位移)文件, 是独立的文件。
文本	*_楼层侧向刚度验算.txt	文本	批量输出计算书时生成的层偏心、侧向刚度验算结果, 是独立的文件。
文本	*_楼层抗剪承载力突变验算.txt	文本	批量输出计算书时生成的楼层抗剪承载力验算结果, 是独立的文件。
文本	*_楼层地震作用调整系数.txt	文本	批量输出计算书时生成的各楼层地震作用调整系数(层剪力、0.2Q0 调整系数、剪重比调整系数), 是独立的文件。
文本	*_薄弱层判断结果.txt	文本	批量输出计算书时生成的薄弱层判断结果和调整系数, 是独立的文件。
文本	*_超筋超限信息.txt	文本	批量输出计算书时生成的超筋超限信息文件, 是独立的文件。
文本	*_底层柱、墙最大组合内力.txt	文本	批量输出计算书时生成的底层的柱和剪力墙的最大组合内力结果, 是独立的文件。
文本	*_各荷载工况作用下构件内力标准值.txt	文本	批量输出计算书时生成的各荷载工况的内力标准值结果文件, 每一层生成一个文件, 文件名称后面显示层名称。
文本	*_梁活荷载不利布置内力标准值.txt	文本	批量输出计算书时生成的梁的活荷载不利布置引起的内力标准值结果, 是独立的文件。

区分	文件名称	格式	说明
文本	*_各荷载组合作用下构件内力设计值.txt	文本	批量输出计算书时生成的考虑了设计内力调整的各荷载组合的设计内力结果，每个层生成一个文件，文件名称后面显示层名称。
文本	*_各构件设计及验算结果.txt	文本	批量输出计算书时生成的各构件类型的设计结果(计算配筋、轴压比等)，每个层生成一个文件，文件名称后面显示层名称。
文本	*_剪力墙边缘构件设计结果.txt	文本	批量输出计算书时生成的剪力墙边缘构件设计结果，是独立的文件。
文本	*_性能设计验算结果.txt	文本	批量输出计算书时生成的性能设计验算结果，是独立的文件。
文本	*_强柱弱梁验算结果.txt	文本	批量输出计算书时生成的强柱弱梁验算结果，是独立的文件。



## 第三章 结构

### 3.1 轴网输入



菜单路径

功能说明

#### 3.1.1 轴网



结构>轴网输入>轴网

程序提供两种建立轴网的方式，一种是直接在轴网界面中输入，功能类似于 CAD，同时可按结构布置选择正交轴网或弧线轴网，详细介绍参见第 3.1.1.1 节和第 3.1.1.2 节；另一种是导入建筑图或结构图形成底图，既可以形成构件中心线还可以导入构件边框线、门窗洞口线、隔墙位置线等图素，方便用户建立模型，详细介绍参见第 3.1.1.3 节。

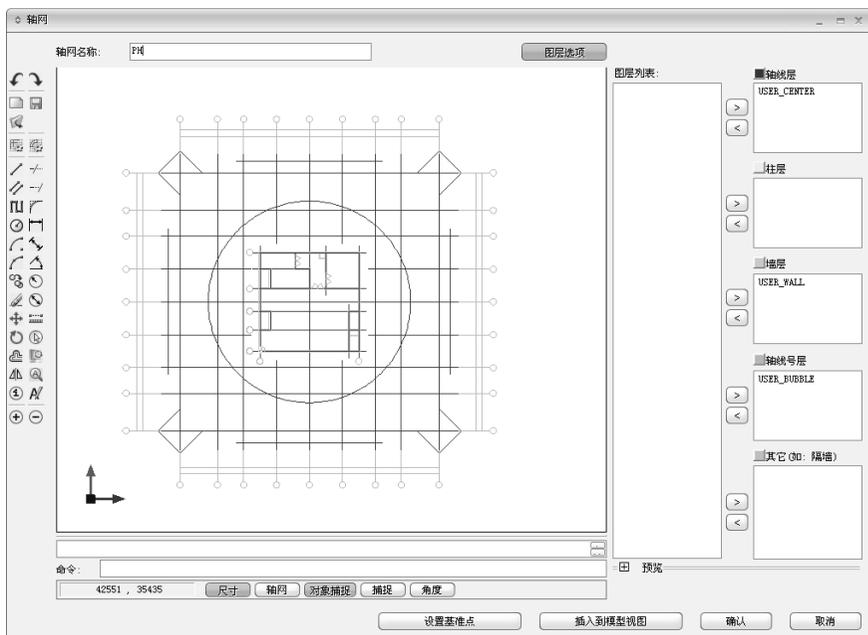
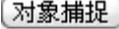
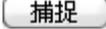
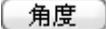


图 3.1.1-1 轴网

- ① **轴网名称**：用户自定义当前轴网的名称，程序默认为轴网 01、轴网 02……；
- ② **图层选项**：导入底图时，可点击该按钮查看图层列表，并分配图层；再次点击该按钮，可将图层列表收起；
- ③ **设置基准点**：在轴网图形上指定一点作为插入模型视图的基点，该点将以黄色圆圈亮显；
- ④ **插入到模型视图**：将当前轴网插入到模型视图中；

⑤ 取消：退出建立轴网的操作并关闭对话框。

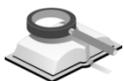
表 3.1.1 图标功能

图标	功能	图标	功能
	撤销		重做
	新建轴网		保存轴网 (*.dwg)
	打开文件 (*.dwg & *.dxf)		
	建立直线轴网		建立弧形轴网
	绘制直线		修剪
	绘制平行线		延伸
	绘制多义线		圆角
	绘制单个圆或多个同心圆		线性标注
	绘制单个弧线（弧中心+起点+终点）或多个同心弧线		对齐标注
	绘制单个弧线（起点+终点+半径）或多个同心弧线		角度标注
	复制		半径标注
	删除		直径标注
	移动		查询距离
	旋转		全部选择
	偏移		重画
	镜像		全部显示
	插入轴线号		修改轴线号
	放大文字标注		缩小文字标注
	打开/关闭尺寸标注		打开/关闭点网
	打开/关闭对象捕捉		打开/关闭捕捉
	打开/关闭角度		

### 注意事项



轴网插入到模型空间后，不能直接编辑轴网，需通过命令**结构>轴网输入>轴网列表>编辑**返回轴网视图界面进行修改，再次插入到模型空间，详细介绍参见第3.1.3节。



### 功能说明

#### 3.1.1.1 正交轴网

建立一个正交轴网，插入到轴网视图中，可做为模型轴网的一部分。

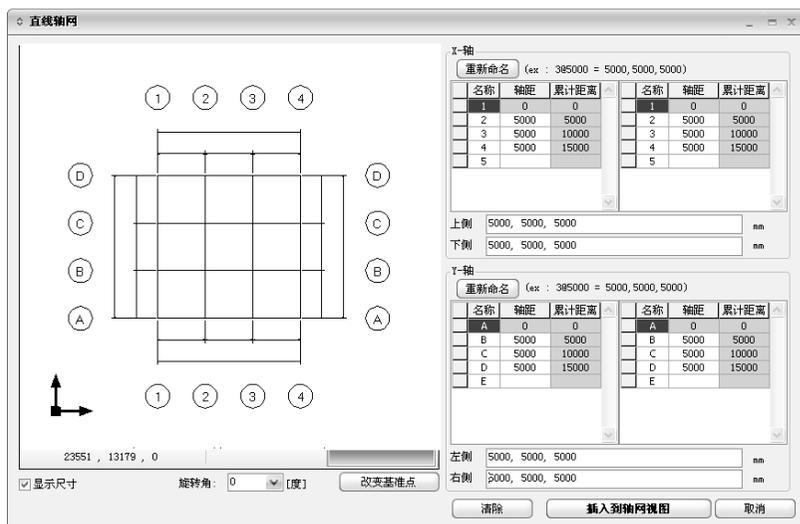


图 3.1.1-2 正交轴网

- ① **重新命名**：点击此按钮，弹出命名对话框，在此可设置轴线号的前缀和后缀；前缀可以是任意数字、字母和符号的组合，也可空白，后缀可在下图任选一种；



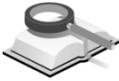
图 3.1.1-3 轴线重新命名

- ② **轴线表格**：显示已输入的轴线，包括轴线名称、轴距及累计距离；可双击轴距一栏直接修改，也可选中一行直接删除；
- ③ **轴线间距输入框**：X 向上侧和下侧，Y 向分左侧和右侧，这样可根据轴网图形实际情况在上、下、左、右分别设置轴线号；用户可逐一输入各轴网间距，也可以用以下两种方式批量输入：

(a) 4500 6000 5400 4800，数值之间可用空格或逗号，表示连续输入间距为 4500mm，6000mm，5400mm，4800mm 的轴线；

(b) 3@6000 表示输入 3 个间距为 6000mm 的轴线，这两种输入方式也可结合使用；该输入框显示所有的轴网间距，除了新建轴网，还可修改间距，按 Enter 键实现所有操作。

- ④ **显示尺寸**：勾选复选框显示轴网标注；
- ⑤ **旋转角**：插入轴网时的旋转角度，逆时针为正，顺时针为负；可从下拉框中选取，也可直接输入相应角度；
- ⑥ **改变基准点**：程序默认轴网左下端为基准点，用户也可修改为其他位置；
- ⑦ **清除**：点击该按钮，程序提示是否要新建轴网，选择“是”即可清除视图中所有轴线；
- ⑧ **插入到轴网视图**：将当前定义的正交轴网插入到轴网视图中；
- ⑨ **取消**：不保存当前操作关闭对话框。



### 3.1.1.2 弧线轴网

定义一个弧形轴网，插入到轴网视图中，可做为模型轴网的一部分。

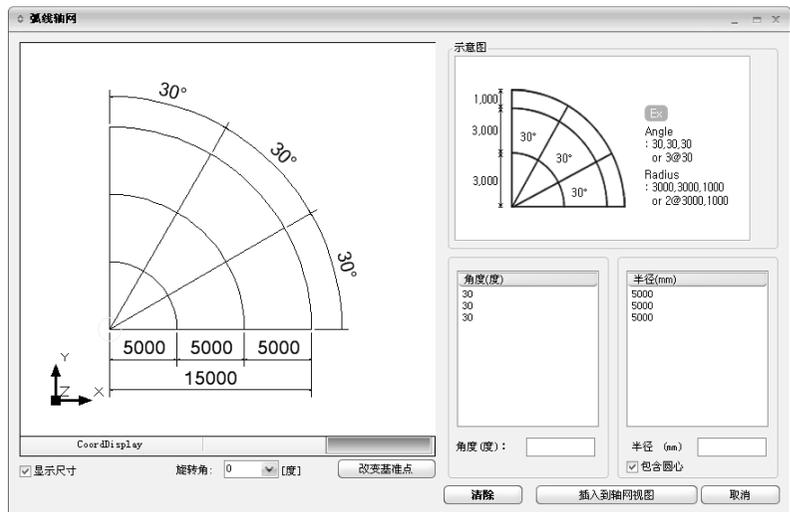


图 3.1.1-4 建立弧线轴网

#### 功能说明

- ① **角度（度）**：在此输入角度值，按“Enter”键添加；
- ② **半径（mm）**：在此输入半径值，按“Enter”键添加；
- ③ **包含圆心**：勾选复选框效果如上图，不勾选时如图 3.1.1-5。

对话框其他部分的操作方法同正交轴网，详细介绍参见第 3.1.1.1 节。

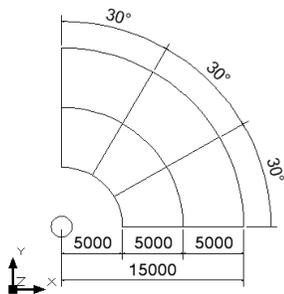
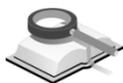


图 3.1.1-5 不包含圆心



## 功能说明

## 3.1.1.3 建筑底图

用导入施工图方式建立轴网和构件底图，插入到模型视图。这种铺建筑底图的方式包含识别墙柱位置、自动生成门窗洞口、方便加载隔墙荷载等功能，方便用户建立模型。

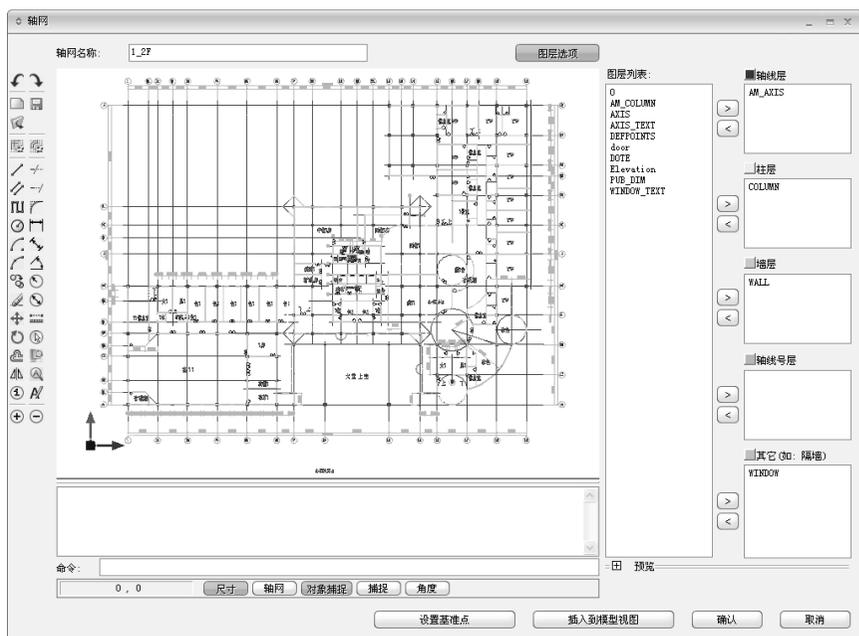


图 3.1.1-6 导入施工图文件

- ① **图层列表**：显示导入的底图中所有图层名称，选中某一图层名称后点击列表右侧的 按钮，可将该图层分配到相应的底图图层内；
- ② **预览**：点击 ，可展开图层类型列表，包括轴线、墙、柱、轴号、其它；点击某按钮一次，可在轴网视图中单独显示该类型的构件，再次点击不显示，几类构件也可同时显示；点击 收起图层类型列表；轴网视图右键菜单提供图形缩放、图素激活及分配图层形成底图的快捷功能；
- ③ **重复**：可重复执行上一步命令；
- ④ **全部缩放**：相当于全局显示的功能；



图 3.1.1-7 CAD 图形右键菜单

- ⑤ **窗口缩放**: 图形窗口将只显示窗选部分图形;
- ⑥ **全部激活**: 激活施工图中所有图形个体及相关图层, 显示在左侧的图形窗口和图层列表中;
- ⑦ **激活**: 用于激活 CAD 图形中被选中部分及相关图层信息。当一个 CAD 文件有多个图形或一个图形中有多余的部分时, 用鼠标在左侧窗口选中要形成建筑底图的部分, 则选中部分被激活, 未选中部分被隐藏;
- ⑧ **分配图层**: 在图形窗口上选中某一个图层的图形元素, 用右键菜单的分配图层项进行底图分配。

对话框其他部分的操作方法同正交轴网, 详细介绍参见第 3.1.1.1 节。

**注意事项**



- (1) 一般选择柱、剪力墙、墙洞口及轴网等需要生成结构构件的图层作为建筑底图; 若不进行分配图层的操作, 建筑底图不能直接插入模型空间, 并有下面的错误提示;



图 3.1.1-8 直接插入建筑底图时的报错

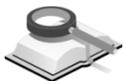
- (2) 若需要组合建筑底图和一般轴网, 必须先导入施工图形成建筑底图, 在此基础上再输入一般轴网, 形成综合轴网插入到模型视图中。

**操作示例**



**操作顺序**

- (1) 点击  按钮, 弹出打开对话框, 查找并打开一个 CAD 文件;
- (2) 打开模型后在左侧图形窗口选中需要形成建筑底图的部分并激活;
- (3) 将图层列表中的各图层分配到相应的结构大师底图图层上
- (4) 选择基准点;
- (5) 点击“插入到模型视图”按钮, 程序返回到模型视图界面, 点选插入点, 形成模型轴网。



菜单路径

功能说明

### 3.1.2 点网



结构&gt;轴网输入&gt;点网

用户设置点网格的网格间距和网格边界，点网就是在  $x-y$  平面上以点的形式显示的网格，方向与  $x$ 、 $y$  轴平行排列。

**dx, dy**：整体坐标系  $x$ 、 $y$  方向上的点网格间距；

**网格边界**：如果仅在特定范围内显示点网格，需要勾选“网格边界”前复选框，并交互网格边界值，按  $Xmin$ ,  $Ymin$ ,  $Xmax$  和  $Ymax$  的顺序输入数据。



图 3.1.2 点网格

注意事项



(1) 在此设置的点网格间距只能应用于当前工作状态，并可以随时更改网格间距。在工具>工具>首选项>环境（视图）中设置的点网格间距将被设定为默认的点网格间距，每次打开新文件或已有文件时，将按默认的点网格间距工作。

(2) 打开点网可以进行点捕捉及建立构件时可以准确定位等。



菜单路径

功能说明

### 3.1.3 轴网列表



结构&gt;轴网输入&gt;轴网列表

可在列表中对线轴网进行添加、复制、编辑及删除等操作，其中线轴网是指直线轴网、曲线轴网、CAD 建筑底图三种形式的轴网。



图 3.1.3 线轴网列表

**添加：**添加一个新轴网，点击此按钮，弹出“轴网”对话框，用户可建立线轴网，具体操作参见第 3.1.1 节，新添加的轴网名称显示在列表内；

**复制：**选中列表中需要复制的轴网名称，点击该按钮，则列表增加一个轴网名称；

**编辑：**选中列表中需要编辑的轴网名称，点击该按钮，则打开“轴网”对话框，可对该轴网进行编辑操作。

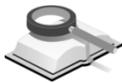
**删除：**选中列表中需要删除的轴网名称，点击该按钮，则选中轴网被删除。

**注意事项**



勾选或取消勾选轴网名称前的复选框，点击适用按钮，可以打开或关闭模型空间的轴网显示。

## 3.2 标准层和楼层



### 3.2.1 标准层和楼层

**菜单路径**



结构>标准层和楼层>标准层和楼层或工具栏上 按钮

**功能说明**

在标准层和楼层界面上可定义塔块和标准层，并进行楼层组装，从而搭建整个结构模型。



图 3.2.1-1 标准层和楼层

(1) **标准层**：定义建筑模型所需的标准层数量，并指定每个标准层的楼板类型，可对标准层进行添加、插入、删除等操作，程序默认标准层号为P1；程序中结构构件平面布置相同的楼层都可以定义为一个标准层，构件截面尺寸、材料和荷载可以不同。

**楼板类型**：定义当前标准层楼板的类型，楼板类型包括刚性板、弹性膜、弹性板、内刚外弹四种；当局部房间楼板类型不同时，可用替换楼板类型命令，详细介绍参见第 4.3.4 节。

**刚性板**：考虑楼板平面内刚度无限大，平面外刚度为零。

**弹性膜**：计算楼板平面内刚度，楼板平面外刚度为零；对于楼面凹凸不规则、楼板不连续、开大洞结构均可应用。

**弹性板**：计算楼板平面内和平面外的刚度；对于厚板转换层及板柱结构体系等均可应用。

**内刚外弹**：楼板平面内刚度无限大，计算楼板平面外刚度；对于板柱剪力墙及板柱体系等均可应用。

**标准层数量**：要添加的标准层个数，程序默认为一个。

(2) **塔块**：定义塔块

**塔块数量**：需要添加的塔块数，程序默认一个塔块，即 Base 塔；当用户添加多个塔块时，程序默认底部塔块均为 Base 塔；

(3) **楼层组装**：对每个塔块设定楼层数量，并指定标准层、层高和相应楼板上的恒、活荷载值，从而实现整个结构模型的组装。

**楼层数量**：需要添加的楼层数量。

**层高**：定义要添加的楼层的标高。

**所属标准层**：指定要添加的楼层所属的标准层，交互框的下拉列表中列出了所有已定义的标准层名称。

**DL, LL**：定义本楼层楼板恒荷载值、活荷载值，方向向下为正。

**转换层**：勾选此项定义勾选层为转换层。一般楼层有转换结构构件时，建议把该层定义为转换层，以便对转换结构构件按照规范要求进行相应的内力调整，并满足规范要求的构造措施；程序不能自动识别转换结构构件，必须在“分析设计”菜单下的“修改构件类型”命令进行指定，具体操作参见第 7.2 节内容。

**Base 层**：结构模型的基底平面层，在程序中不代表真实楼层，如果考虑基础与上部结构一同分析计算时，可以在此层布置基础构件，设定合适的基底边界条件一同分析计算。

(4) **特殊层信息**：点击特殊层栏下的请选择，出现如图 3.2.1-2 所示的下拉菜单，选择所需特殊层即可。特殊层包括嵌固层、过渡层、加强层和转换

层。其中，嵌固层和转换层不能同时选择，加强层及其上下层不能设置为过渡层，嵌固层只能设置在地下，且只能选择一个楼层。各特殊层的功能详见《分析设计原理》手册。



图 3.2.1-2 特殊层信息

(5) **地下室信息：** 点击地下室信息的“编辑”按钮，打开“地下室信息”对话框，如图3.2.1-3，用户可对地下室进行相应设置。

**地下室层数：** 是指与上部结构同时进行整体分析的地下室层数，无地下室时填 0。对地震力、风力作用、地下室人防等信息有影响；程序按照地下室层数把楼层中最下面几层设为地下室，如此处设置为 3，则楼层中最下面的 3 层判断为地下室，楼层列表上相应的楼层名称改为 B1F、B2F、B3F；

**G.L (室外地坪)：** 指室外地坪距地下一层（地下室最上面的一层）顶板距离，以地下一层顶板标高为准，地坪比地下一层的顶板高为正，低为负；

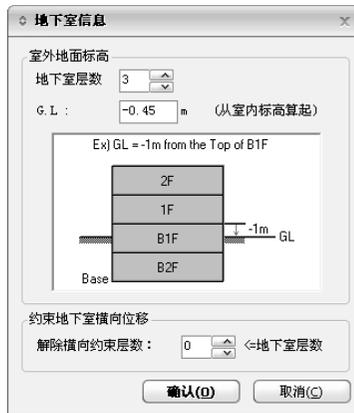


图 3.2.1-3 地下室信息

**解除横向位移约束的地下室层数：** 本项用于设定解除横向位移约束的地下室层数  $m$ ， $m$  不应大于地下室层数  $n$ ，解除顺序由上至下。对于解除横向位移约束的地下室部分，计算时该层将产生水平位移。

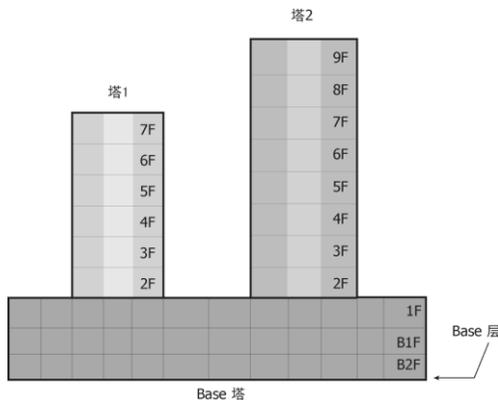


图 3.2.1-4 多塔结构

### 注意事项



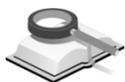
- (1) 本对话框上的所有功能均可在工作目录树的右键菜单上实现;
- (2) 不同的塔块不允许布置同一标准层, 若实际工程中需要相同的标准层, 可将该标准层进行复制, 定义成不同的名称即可, 详细介绍参见第3.2.3节; 若用户组装楼层时, 强行交互其他塔已有的标准层, 则程序会自动复制此标准层, 并自动生成标准层名称。
- (3) 此处定义的DL、LL值为本楼层所有楼板上默认荷载值, 若局部房间楼板荷载不同, 则在菜单**荷载>构件荷载>楼板**进行局部楼板荷载的修改, 详细介绍参见第6.2.1节;
- (4) 标准层不能脱离楼层存在, 用户必须先进行楼层的预组装; 否则删除楼层后, 其所属的标准层也随之删除。
- (5) 如果定义了某一楼层为转换层, 则程序自动将该层楼板按弹性楼板进行分析。

### 操作示例



#### 操作顺序

- (1) 定义标准层数量及楼板类型;
- (2) 定义塔块数量;
- (3) 楼层组装;
- (4) 定义地下室参数;
- (5) 点击“关闭”。



#### 菜单路径



### 3.2.2 楼层材料

结构>标准层和楼层>楼层材料或工具栏上 按钮

**功能说明**

楼层材料对话框中可设置每个楼层各类构件的材料属性，如图 3.2.2 所示。

点击每个数据后的▾按钮，下拉列表中显示所有定义过的材料名称，用户可根据需要选择。若列表中没有需要的材料属性，可单击“定义材料”按钮添加新的材料。

**定义材料：**点击此按钮，弹出材料定义对话框，用户可定义需要的材料属性，详细介绍参见第 4.5.1 节。

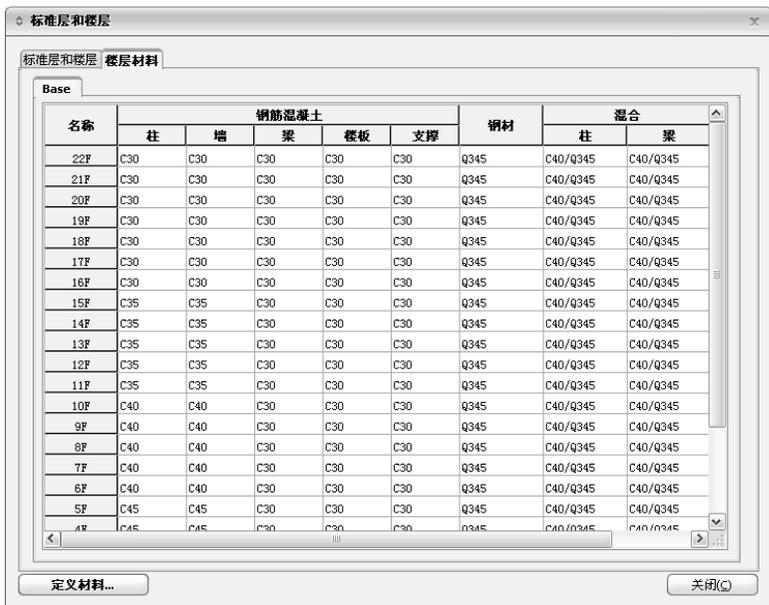
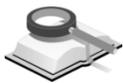


图 3.2.2 楼层材料

**注意事项**



- (1) 在此处是以楼层为单位定义的材料特性，当楼层中某些构件的材料与此处定义材料不同时，可以在树形菜单中运用拖放功能，对单独构件进行个别的修改，也可以运用**构件>替换构件特性>材料**进行修改，具体操作参见第4.3.1节。
- (2) 对表格中的内容可以利用excel的编辑功能，如Ctrl+C或Ctrl+V进行操作。



**3.2.3 复制标准层**

**菜单路径**



结构>标准层和楼层>复制标准层或工具栏上按钮

**功能说明**

可将某个楼层构件或构件属性复制到指定的其他标准层或楼层上。

### (1) 复制内容

**构件和构件属性：**将源楼层的构件和构件属性复制到指定的标准层上；

**仅构件属性：**仅将源楼层的构件属性（荷载、边界、构件类型）复制到指定的标准层或楼层上，但不复制构件；

### (2) 复制源楼层

选择需要复制的源楼层，不勾选“选择构件和节点”，复制源楼层的所有构件和节点；勾选“选择构件和节点”，则只复制源楼层被选中的构件和节点，未选中部分不复制。



图 3.2.3-1 复制标准层

### (3) 复制到（目标层）

选择要复制的目标标准层或楼层（仅当复制内容为“仅构件属性”时可选）。

### (4) 属性

选择需要复制的构件属性，包括荷载、边界、构件类型三项。点击界面上的 $\dots$ 按钮，在弹出的对话框中可对各属性进行详细的选择设置，如图 3.2.3-2~图 3.2.3-4 所示。



图 3.2.3-2 荷载属性



图 3.2.3-3 边界属性

**复制荷载属性：**选择需要复制的荷载属性，包括构件荷载和点荷载两部分，详细内容见图 3.2.3-2 所示；

**复制边界属性：**选择需要复制的边界属性，包括构件边界和点边界两部分，详细内容见图 3.2.3-3 所示；

**复制构件类型：**见图 3.2.3-4 示；

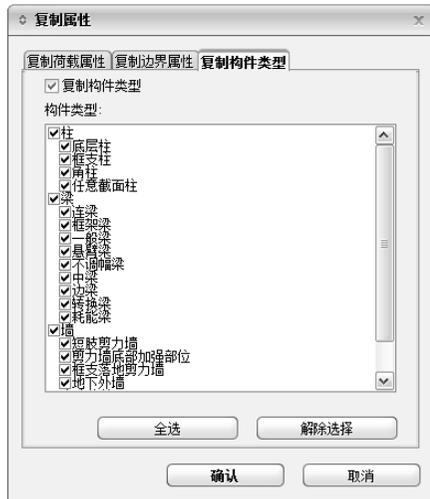


图 3.2.3-4 构件类型



### 3.2.4 定义塔

菜单路径



结构>标准层和楼层>定义塔

功能说明

将模型中需要分塔的部分定义为塔块。



图 3.2.4 定义塔

### (1) 指定塔范围

**开始楼层：**选择塔块开始的楼层号；

**选择范围：**在顶视图中选择塔块范围，双击结束选择；

### (2) 定义塔

**新建塔：**将选择范围中的部分定义为一个塔，程序默认底部为 Base 塔，新建的塔依次为塔 1、塔 2……

**替换塔：**选择一个塔块名称，重新选择范围后，点击替换塔，则当前选择范围替换原有塔的范围；

**删除塔：**选择一个塔块名称，点击“删除塔”即删除该塔；

### (3) 预览

查看预定义的塔；预定义的塔只反应塔块的开始楼层和平面范围，点击 **适用(A)** 确定定义塔的操作后，程序自动将模型中的实际楼层数赋予相应的塔；

### (4) 适用

点击 **适用(A)** 按钮，将预定义的塔应用到程序中，此时本对话框灰显，用户可在标准层和楼层对话框中查看定义好的塔块，及其对应的楼层等。

## 3.3 模型控制



菜单路径

### 3.3.1 模型控制



结构>模型控制>模型控制或工具栏上  按钮

功能说明

选择应用规范，设置模型的总信息、边界条件及构件有限元网格划分尺寸等主控数据。

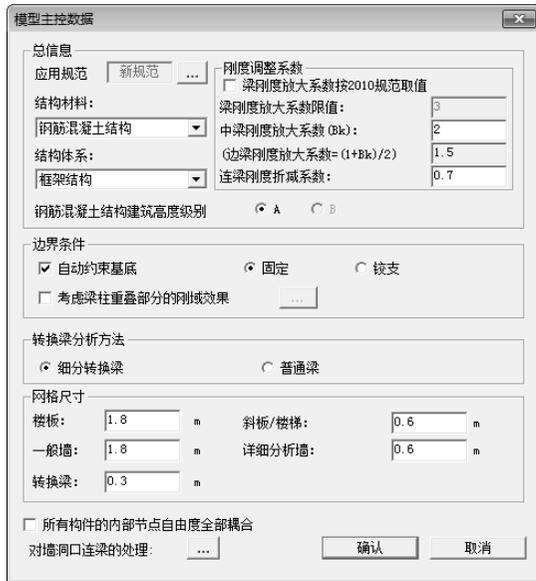


图 3.3.1-1 模型控制

(1) 总信息



(a) 旧规范

(b) 新规范

图 3.3.1-2 选择规范

- ① **应用规范：**选择新规范或旧规范，相应的规范版本号如图 3.3.1-2。
- ② **结构材料：**分为钢筋混凝土结构、钢与砼混合结构、有填充墙的钢结构、无填充墙的钢结构，此参数便于程序正确选择相关规范计算地震力和风荷载。
- ③ **结构体系：**钢筋混凝土结构分为框架结构、框剪结构、框筒结构、筒体结构、剪力墙结构、短肢剪力墙结构、复杂高层结构、板柱剪力墙结构、异形柱+框架结构、异形柱+剪力墙结构等结构体系，钢与砼混合结

构分为型钢框架+RC 筒体结构、钢框架+RC 筒体结构、钢外筒+RC 内筒结构、型钢外筒+RC 内筒结构等结构体系，有填充墙的钢结构和无填充墙的钢结构都分为框架结构、框架+中心支撑结构、框架+偏心支撑结构、筒体结构、巨型框架结构，程序自动按相应规范进行正确的构件内力调整及满足设计构造要求。

- ④ **钢筋混凝土结构建筑高度级别**：选择结构适用的高度级别 A 或 B，此参数主要影响结构的位移比、楼层受剪承载力验算等规范相关的验算及设计构造；执行自动审核功能时，可以此判断结构是否超高、高宽比是否超限、抗震等级定义是否正确等审核内容。

⑤ **刚度调整系数**

**梁刚度放大系数按 2010 规范取值**：按《混规》第 5.2.4 条规定计算梁的有效翼缘宽度，并由此计算梁的刚度放大系数。该选项适用于新规范；

**梁刚度放大系数限值**：按规范计算梁刚度放大系数时，用户可交互其上限值，取值范围为  $1 \leq a \leq 3$ ；

**中梁刚度放大系数 Bk**：取值范围一般为 1.3~2.0，现浇中梁一般取 2.0，可参考《高规》5.2.2 条规定。勾选“梁刚度放大系数按 2010 规范取值”时，该项灰显，不可交互；

**边梁刚度调整系数  $(1+Bk) / 2$** ：程序根据交互的 Bk 数值，按照公式  $(1+Bk) / 2$  自动计算边梁刚度放大系数；

**连梁刚度折减系数**：取值范围为 0.5~1.0。多、高层结构设计中允许连梁开裂，开裂后的连梁刚度有所降低，程序通过连梁刚度折减系数来考虑开裂后的连梁折减刚度。为避免连梁开裂过大，此系数不宜小于 0.5。

(2) **边界条件**

- ① **自动约束基底**：对模型最底层的节点（柱、墙）进行约束，包括对底层墙划分单元的底部节点进行约束，约束方式分为固定、铰支两种，勾选时程序自动按照选择的约束方式进行计算，对于支撑构件程序不能自动约束基底；若不勾选时，需要用户定义基底约束条件。

- ② **考虑梁柱重叠部分的刚域效果**：设定计算中是否考虑梁柱重叠部分的刚域效果，考虑刚域效果时，基于构件尺寸的长度，自动计算刚域长度。点击  按钮弹出刚域效果设置对话框，如图 3.3.1-3：

**刚域长度修整系数**：即刚域修正系数取值范围 0~1.0，取为 0 时，不考虑刚域效果；默认为 1；



图 3.3.1-3 刚域设置

**内力输出位置：**构件内力输出位置；

**修正前位置：**在节点区外边缘（对于梁的内力为柱边位置；对于柱内力为梁的上、下翼缘处位置）输出构件内力。同时影响自重计算长度和分布荷载的计算。

**修正后位置：**在经刚域长度修正系数调整后的位置处输出构件内力。选择修正后位置时，构件自重、分布荷载的大小及构件内力的输出位置取决于修正后的刚域长度。

(3) 网格尺寸

**楼板：**楼板作为弹性板参与整体结构分析时的板元细分尺寸，默认取 1.8m；对于刚性板假定时此参数不起作用。

**斜板/楼梯：**倾斜楼板和楼梯的板元细分尺寸，默认取 0.6m。

**一般墙：**整体分析时墙元细分尺寸，默认取 1.8m。

**转换梁：**转换梁采用板元分析时的板元细分尺寸，默认取 0.3m；转换梁在模型中需要指定。

**详细分析墙：**模型中需要特殊详细分析的剪力墙墙元细分尺寸，默认取 0.3m；详细分析墙在模型中需要指定。

(4) 所有构件的内部节点自由度全部耦合

构件进行有限元网格细分后，每个构件因细分产生的边界节点均与相邻构件细分节点相耦合，保证相邻节点处位移完全协调一致；

(5) 对墙洞口连梁的处理



图 3.3.1-4 剪力墙洞口处理方法设置

① **计算时忽略洞口尺寸：**剪力墙洞口尺寸满足下列条件时将被忽略：

B2: 被忽略洞口的宽度, 程序默认为 0.6m;

H2: 被忽略洞口的高度, 程序默认为 0.6m;

- ② **洞口两边不设置边缘构件尺寸:** 同时满足下列尺寸要求的剪力墙洞口, 其洞口边缘将不设置边缘构件:

B2: 洞口边不设置边缘构件的最小洞口宽度, 程序默认为 0.9m;

H2: 洞口边不设置边缘构件的最小洞口高度, 程序默认为 0.9m;

- ③ **按框架梁设计的连梁跨高比:** 当勾选此项时, 对跨高比满足此要求的墙梁都将按框架梁进行设计。

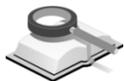
$L_n/h$ : 墙梁按框架梁设计的最小跨高比, 程序默认为 5。

- ④ **当墙肢长度与墙厚之比小于或等于 4 时按柱设计:** 程序默认将截面长度与厚度之比小于或等于 4 的墙肢按柱进行设计。

### 注意事项



- (1) 连梁的判断: 除剪力墙洞口连梁外, 程序把两端都与剪力墙相连, 且至少在一端与剪力墙轴线的夹角不大于 $30^\circ$ 的梁自动判断为连梁, 另外也可使用主菜单**分析设计>构件类型>修改构件类型**命令指定为连梁, 具体介绍参见第7.2.2节;
- (2) 自动约束基底: 此处设置成全部固结或者铰支后, 在模型中可通过主菜单**边界>支承**修改基底部分构件的约束条件;
- (3) 考虑刚域时程序的内部处理:
  - a. 考虑刚域效果时, 柱构件自重计算按两端节点长度计算; 梁构件自重计算按两端节点间扣除刚域长度的净距离计算。
  - b. 对于梁端释放约束处不考虑刚域效应;
- (4) 网格尺寸: 墙元及板元细分尺寸越小, 计算精度越高, 结果的准确度越高, 但是细分尺寸越小所需分析计算时间越长。



菜单路径



### 3.3.2 命名平面

结构>模型控制>命名平面或工具栏上按钮



图 3.3.2 命名平面

### 功能说明

自定义一个命名平面，使用“按属性选择”功能时，可以调用该平面，此时在该平面上的所有节点和构件均将被选择；在“激活”中使用已命名的平面进行选择也很方便。使用命名平面功能，可以帮助用户更方便快捷的观察及处理复杂的三维结构，在结果中可方便的查看该平面构件的计算结果。

(1) **平面名称**：定义平面的名称。

(2) **选择类型**：选择定义平面的方式。

**两点**：定义包含指定两点的垂直平面，可交互两点坐标值或者在模型窗口中连续点击两点；

**轴线**：定义沿轴线的竖向平面，可交互轴网名称或者在模型窗口中选择该轴线。

(3) **误差**：容许误差，决定节点、构件是否属于该平面的容许误差，该距离（误差）是到相应平面的垂直距离。

(4) **操作**

**添加**：输入平面名称，选择两个节点或一根轴线后，点击此按钮添加新的平面；

**编辑**：编辑已命名的平面时，在列表中选择相应平面名称并单击此按钮。

**删除**：删除已命名的平面时，在列表中选择相应平面名称并单击此按钮。

### 注意事项



- (1) 随着轴网的生成，程序会自动生成轴线方向的命名平面；对于采用CAD底图方式生成的轴网，程序不能使用按“轴线”方式生成平面，只能通过“两点”方式来定义平面；
- (2) 命名平面的查看、选择、激活等操作可在工作目录树中通过右键菜单实现。



### 菜单路径



## 3.4 定义组

菜单结构>定义组>构件组或工具栏上 按钮



图 3.4 构件组

### 功能说明

自定义一个构件组，使用“按属性选择”功能时，可以调用该构件组，此时该构件组的所有节点和构件均将被选择；在“激活”中使用已命名的构件组进行选择也很方便。使用定义构件组功能，可以帮助用户更方便快捷的观察及处理复杂的三维结构，在结果中可方便的查看该结构组构件的计算结果。

- (1) **组名称**：定义组的名称；
- (2) **选择的点，选择的构件**：使用选择功能对欲指定为结构组的节点和构件进行选择，此处显示被选择的节点号和构件号；
- (3) **解除全部选择**：解除所有选择，选择的点、选择的构件文本框清空；
- (4) **按属性选择**：点击打开“属性选择”对话框，设置选择方式。
- (5) **组列表**：显示所有定义的组名称，可进行添加、编辑、删除等操作。

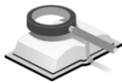
### 注意事项



在模型空间选择构件后，可以通过树形菜单的拖放功能，将选择的构件分配到树形菜单已定义的构件组中。



## 第四章 构件



菜单路径

### 4.1 建立构件

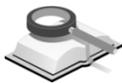


构件>建立构件或建立构件工具条



功能说明

在输入的轴网或建筑底图上建立并布置构件；用户也可不输入轴网直接在网点上建立构件。本菜单可建立的构件有柱、梁、次梁、墙、楼板、楼梯板、支撑、点、线、空间桁架。



#### 4.1.1 柱



图 4.1.1-1 建立柱

功能说明

- (1) **构件**：选择要输入的构件：柱；点击  用表格查看构件信息。
- (2) **截面**：下拉列表中选择所需的柱截面；点击  按钮，弹出截面定义对话框，如图4.5.2-1，在截面定义对话框中可以直接选择材料类型并输入截面特性数据；截面定义对话框操作方法及参数定义见第4.5.2节。
- (3) **Beta角**：柱构件的局部坐标系z轴与整体坐标系X轴夹角，通过指定Beta角可以定义柱截面的旋转角度；程序中逆时针为正，顺时针为负。Beta角定义详见第4.3.6节；  
自动：勾选时程序按照轴线的方向自动调整柱布置时的beta角。
- (4) **布置**：选择构件的布置方式，程序提供4种方式布置柱构件。
  - 一点**：直接用光标捕捉一点建立柱构件，若该处已有柱构件，将被当前柱替换；
  - 两点**：点取始端和终端建立柱构件；
  - 轴**：在输入的轴网或导入的 CAD 底图中点取轴线，该轴线上所有轴线交点都生成柱构件；
  - 窗**：用光标截取矩形窗口，窗口内所有节点和轴线交点上都生成柱构件；

**围：**用光标点取多个点围成一个任意形状的围栏，双击鼠标结束围栏的选择区域，围栏内所有节点和轴线交点都生成柱构件。

### 注意事项



- (1) 柱可以布置在网点、轴线交点和节点上，上述每个点上只能布置一根柱；
- (2) 越层柱和斜柱可以在三维视图中，用两点方式布置；
- (3) 建立梁，次梁，支撑构件对话框中，“构件”和“截面”两部分操作同建立柱构件。

### 操作示例

#### 布置柱（窗）

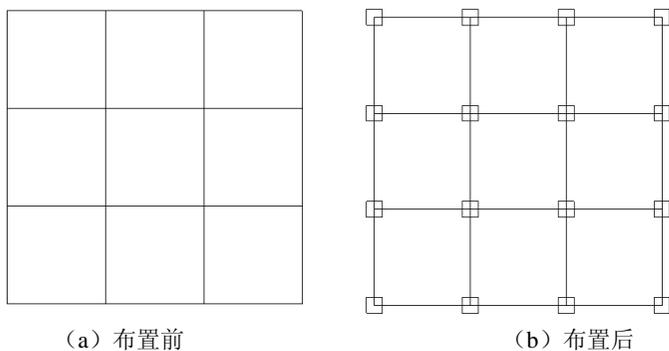
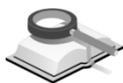


图 4.1.1-2 布置柱操作示例



#### 操作顺序

- (1) 选择构件：柱
- (2) 选择柱截面形状
- (3) 选择Beta角
- (4) 选择布置方式：窗
- (5) 窗选需要布置柱的轴网区域



## 4.1.2 梁



图 4.1.2-1 建立梁

**功能说明**

(1) **端部铰**：梁端节点的所有自由度都可以进行释放，用户可以选择端部铰定义梁两端的边界条件；

**两端刚接**：选择此项建立两端刚接的梁构件；

**释放两端约束**：梁构件两端约束均被释放。

**释放开始点约束**：释放梁开始点，即  $i$  端的约束。

**释放结束点约束**：释放梁结束点，即  $j$  端的约束。

**自动**：程序根据构件间的相对刚度自动判断梁两端约束条件。

(2) **布置方式**：选择构件的布置方式，程序提供6种方式布置梁构件。

**一点**：在轴网或 CAD 底图上点取一段轴线，这段轴线上生成梁构件；

**两点**：点取始端和终端建立梁构件；

**轴**：在轴网或 CAD 底图上点取轴线，该轴线上生成梁构件；

**窗**：用光标截取窗口，窗口内所有轴线上交点之间生成梁构件；

**围**：用光标选多个点围成任意形状围栏，围栏内所有轴线上交点之间生成梁构件；

**弧**：用点取构件、弧（中心+ $P_1+P_2$ ）、弧（3点）方式建立弧形梁。

**注意事项**

(1) 梁布置在轴线网格上或任意两个节点、两个网点之间，每段网格上或两点之间只能布置一道梁；

(2) 层间梁有多种布置方式：可以直接使用构件移动功能，复制或移动已建好的梁，也可以在柱上建立节点，用两点方式连接节点建梁即可；

(3) 梁端部铰状态可以在边界条件中编辑和修改，详见第5.2节。

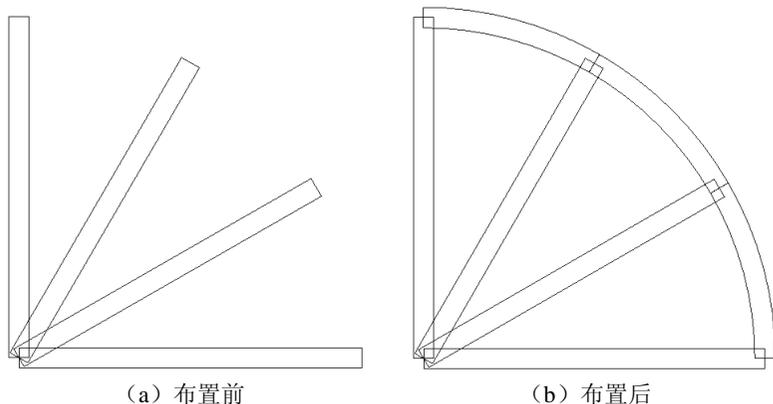
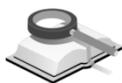
**操作示例****布置梁（弧（中心+ $P_1+P_2$ ））**

图 4.1.2-2 布置梁操作示例



### 操作顺序

- (1) 选择构件：梁
- (2) 选择截面形状
- (3) 选择端部铰
- (4) 选择布置方式：弧（中心+P1+P2）
- (5) 在模型中布置弧梁，先选择弧梁的中心点，再选择弧梁的起点和终点。



### 4.1.3 次梁



图 4.1.3-1 建立次梁

#### 功能说明

- (1) **端部铰**：次梁构件的端部铰定义同梁构件。
- (2) **次梁根数**：与次梁首、尾端相交的主梁或剪力墙构件之间，布置的次梁根数；此项仅布置方式为构件时可亮显。
- (3) **布置方式**：选择构件的布置方式，程序提供6种方式布置次梁构件。  
 构件：选取与次梁首、尾端相交的主梁或剪力墙构件，输入次梁根数即可布置次梁；次梁将被等间距布置在两构件之间。  
 其它 5 种布置方式同梁构件。

#### 注意事项



- (1) 通过“构件”方式建立次梁可以不用先建节点，生成后自动在主梁上形成节点；
- (2) 连续次梁可以跨越若干跨一次布置；
- (3) 程序也可建立不与主梁平行或垂直的次梁。

#### 操作示例

#### 布置次梁

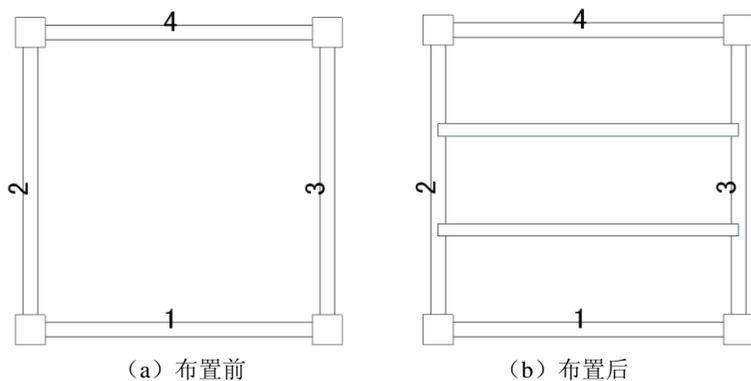


图 4.1.3-2 布置次梁操作示例



### 操作顺序

- (1) 选择构件：次梁；
- (2) 选择梁截面形状；
- (3) 选择端部铰；
- (4) 选择布置方式：构件；
- (5) 输入次梁根数：2；
- (6) 点选梁2、梁3。



### 4.1.4 墙



图 4.1.4-1 建立墙

#### 功能说明

- (1) **厚度**：在下拉菜单中选择所需的墙厚度；点击 **新建** 按钮，弹出厚度定义对话框，如图4.5.3，厚度定义对话框操作方法及参数定义见第4.5.3节。
- (2) **布置方式**：墙布置方式同梁构件。

#### 操作示例

#### 布置斜墙

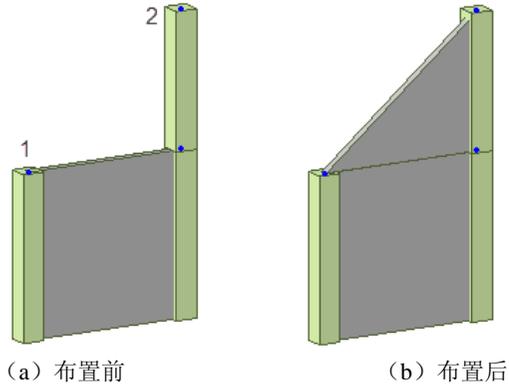


图 4.1.4-2 布置斜墙操作示例



### 操作顺序

- (1) 选择构件：墙；
- (2) 选择墙厚度；
- (3) 选择布置方式：两点；
- (4) 点选点1、点2。



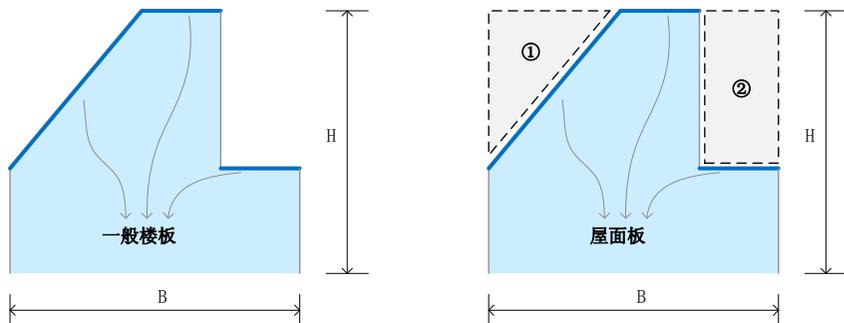
## 4.1.5 楼板



图 4.1.5-1 建立楼板

### 功能说明

- (1) **厚度**：楼板厚度定义方式同墙构件。
- (2) **类型**：选择要建立的楼板类型，分为一般楼板和屋面板。一般楼板和屋面板的在计算风荷载迎风面面积时有区别，详见如下示意图：



用一般楼板建模时，迎风面面积= $B*H$ ；用屋面板建模时，迎风面面积= $B*H-(①+②)$

图 4.1.5-2 一般楼板和屋面板的区别

(2) **布置方式：**选择构件的布置方式，程序提供6种方式布置楼板。

**一点：**在模型平面点取一点，程序自动搜索周围封闭区域生成楼板；

**两点：**点取任意两点，即可生成以此两点连线为对角线的矩形楼板；

**窗：**用光标截取窗口，程序自动搜索窗口内封闭区域生成楼板；

**围：**用光标选多个点围成任意形状围栏，围栏内所有封闭区域生成楼板；

**多边形：**用直线（两点）、点取构件、弧（ $P_1+$ 中心+ $P_2$ ）、弧（3点）方式建立楼板；

**自动生成：**程序自动在所有封闭区域内建立楼板。

(3) **布置悬臂板：**



图 4.1.5-3 建立悬臂板

将楼板布置方式切换到“一点”、“窗”或“围”时，可勾选悬臂板复选框布置悬臂板。

**悬挑长度：**输入悬臂板挑出长度；

**宽度：**输入悬臂板宽度；

**布置位置：**设置悬臂板布置时的起始位置，可将悬臂板起始位置设置在梁的 I 端、中心处或者 J 端；选择 I 端或 J 端时，需要设置悬臂板起始节点到梁 I 端或 J 端的距离。

**方向：**设置建立悬挑板的挑出方向。梁的上边和右边为正，下边和左边为负；自动即由程序自动搜索梁边可建立悬臂板的区域按指定位置和尺寸建立悬臂板。

### 注意事项



- (1) 错层楼板可以通过菜单**边界>偏心>楼板**来实现；
- (2) 用户可以使用悬臂板功能建立悬臂板，也可以用“两点”方式直接点取节点或网点建立悬臂板，详见操作示例2；
- (3) 楼板类型在菜单**结构>标准层和楼层>标准层和楼层**中选择，程序提供了刚性板、弹性膜、弹性板和内刚外弹四种类型的楼板，详见第3.2.1节；也可以在菜单**构件>替换构件特性>楼板类型**中对于楼板类型进行修改；
- (4) 用户可以在菜单**构件>替换构件特性>楼板荷载分配模式**中修改楼板荷载的分配模式。

### 操作示例

#### 1.布置楼板（自动生成）

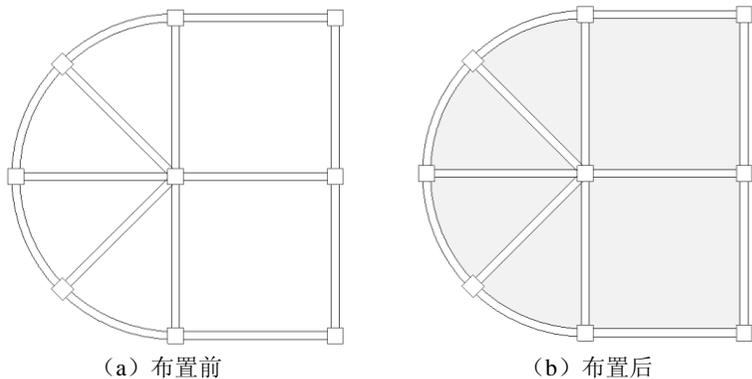


图 4.1.5-4 布置楼板操作示例-1



#### 操作顺序

- (1) 选择构件：楼板；
- (2) 选择楼板厚度；
- (3) 点击“自动生成”。

## 2. 布置悬臂板（两点）

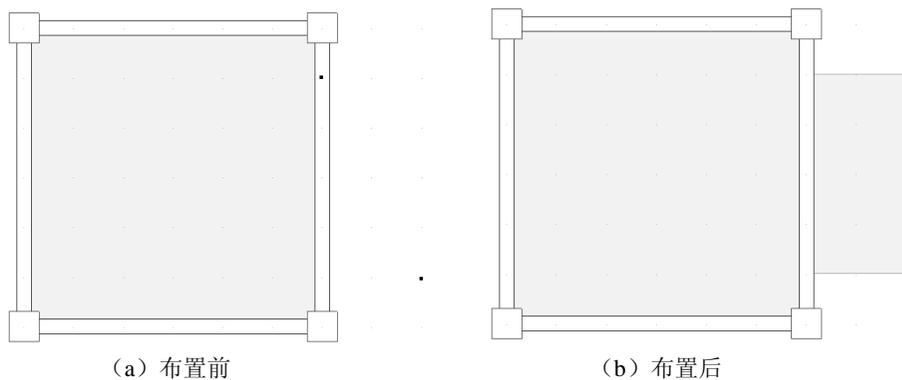


图 4.1.5-5 布置楼板操作示例-2



### 操作顺序

- (1) 选择构件：楼板；
- (2) 选择楼板厚度；
- (3) 选择布置方式：两点；
- (4) 点选楼板对角线的起点和终点。

## 3. 布置倾斜楼板（多边形）

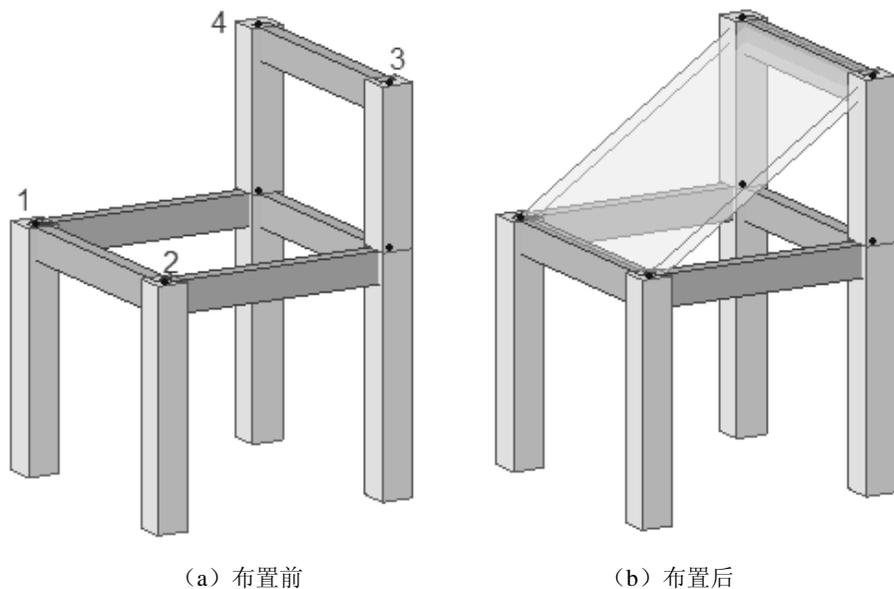


图 4.1.5-6 布置倾斜楼板操作示例-1



### 操作顺序

- (1) 选择构件：楼板；
- (2) 选择楼板厚度；
- (3) 选择布置方式：多边形-直线（两点）；
- (4) 点选楼板的四个角点1-2-3-4。



## 4.1.6 楼梯板



图 4.1.6-1 楼梯板

### 功能说明

- (1) **类型**：选择要建立的楼梯板类型，分为楼梯斜板和楼梯平台。
- (2) **尺寸参数**：设置楼梯板的厚度、踏步宽及踏步高。楼梯板厚度是指图 4.1.6-2 中的  $t$ ，踏步宽即  $b$ ，踏步高即  $h$ 。折算厚度是由程序自动计算的，计算公式如下：

$$t = \frac{h}{2} + \frac{t}{b} \sqrt{b^2 + h^2}$$

选择“用户”时，踏步宽和踏步高输入框灰显，由用户自定义楼梯折算厚度，程序不再自动计算。

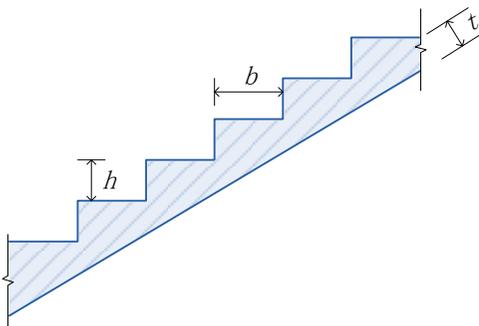
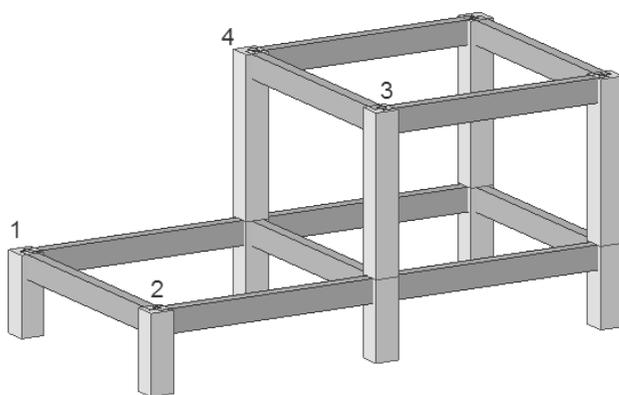


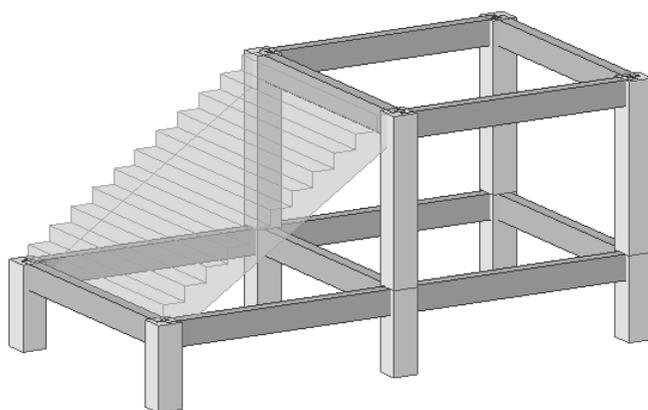
图 4.1.6-2 楼梯尺寸参数示意图

## 操作示例

## 1. 布置楼梯



(a) 布置前



(b) 布置后

图 4.1.6-3 布置楼梯操作示例



## 操作顺序

- (1) 选择构件：楼梯板；
- (2) 选择楼梯板厚度；
- (3) 定义踏步宽和踏步高；
- (4) 选择布置方式：多边形-直线（两点）；
- (5) 点选楼梯板的四个角点1-2-3-4。



## 4.1.7 支撑



图 4.1.7-1 建立支撑

## 功能说明

(1) **类型**: 在下拉菜单中选择支撑类型, 程序提供的支撑类型有: 任意, +字形, 单边斜撑, 倒K字形, K字形, V字形, 八字形。

(2) **类型**: 选择支撑的类型;

**考虑受弯**: 考虑受弯作用的支撑, 此项与“只受拉”不能同时勾选;

**只受拉**: 只考虑受拉作用的支撑, 受压时则此构件退出工作;

**交叉分割**: 支撑在交叉点相互分割, 交叉点为节点;

**跃层**: 即跃层支撑。

(3) **布置**:

**一点**: 可用此方法布置除“任意”外的其他类型支撑, 点取轴线即可在本层建立支撑。

**两点**: 建立“任意”支撑时, 只能用“两点”方式布置, 点选支撑的起点和终点即可生成支撑, 可以越层布置也可以水平布置; 建立其它类型支撑时, 只能点取同层的两点在本层建立支撑。

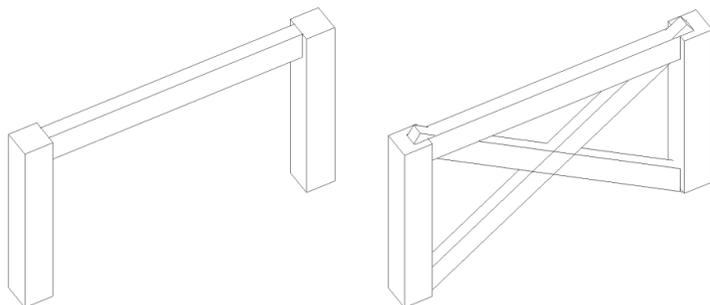
## 注意事项



此处定义的支撑受力类型可以通过菜单**构件>替换构件类型>构件替换**修改, 详见第4.3.7节。

## 操作示例

## 布置支撑



(a) 布置前

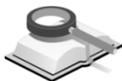
(b) 布置后

图 4.1.7-2 布置支撑操作示例



### 操作顺序

- (1) 选择构件：支撑；
- (2) 选择支撑截面和支撑类型；
- (3) 选择布置方式：两点；
- (4) 点选要布置支撑的位置。



### 4.1.8 点



图 4.1.8 建立点

#### 功能说明

(1) **坐标**：输入坐标值，点击“Enter”，即可生成节点。

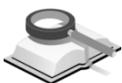
(2) **布置**：

**一点**：直接在模型空间中点取网点或轴线交点，即可生成节点；

**轴**：点取轴线，则该轴线所有的交点上都生成节点；

**窗**：用光标截取矩形窗口，窗口内所有轴线交点上都生成节点；

**围**：用光标点取多个点围成一个任意形状的围栏，双击鼠标结束选择，围栏内所有轴线交点上都生成节点。



### 4.1.9 线



图 4.1.9 建立线

#### 功能说明

(1) **布置**：选择构件的布置方式，程序提供6种方式布置线。

**一点**：在轴网或 CAD 底图上点取一段轴线，这段轴线上生成线；

**两点**：点取两节点或网格点之间生成线；

**轴**：在轴网或 CAD 底图上点取轴线，该轴线上生成线；

**窗**：用光标截取窗口，窗口内所有轴线上的交点之间生成线；

**围：**用光标选多个点围成任意形状围栏，围栏内所有轴线上的交点之间生成线；

**弧：**用点取构件、弧（中心+ $P_1+P_2$ ）、弧（3点）方式建立线。

### 注意事项



通过建立线构件可以实现在模型中作辅助线的目的，便于建模、添加线荷载等。



### 功能说明

#### 4.1.10 空间桁架建模助手

空间桁架建模助手功能，可以帮助用户快捷地生成由梁单元组成的桁架结构。支持的桁架类型有：四边形空间桁架、圆形空间网架、球面空间网架、柱面空间网架及平面网架，具体的子类型参见表 4.1.10。

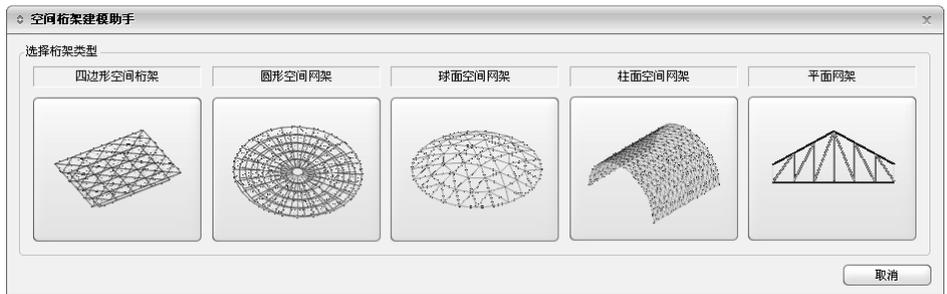


图 4.1.10-1 空间桁架建模助手

在图 4.1.10-1 的对话框中，点击图标进入相应的桁架类型输入对话框。

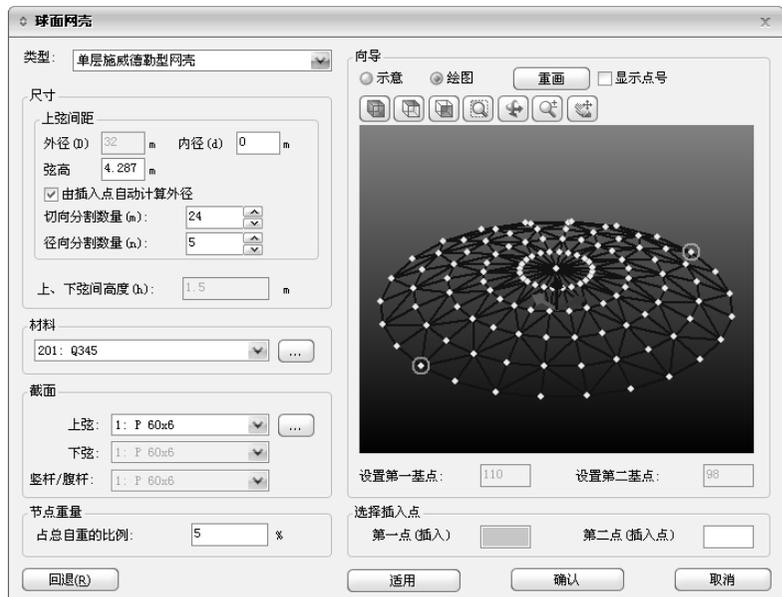


图 4.1.10-2 空间桁架输入

在图 4.1.10-2 中, 点击左下角的 **返回(B)** 按钮, 可回到图 4.1.10-1 界面, 重新选择桁架类型。

空间桁架的输入界面中, 需要设置的桁架信息有: 桁架子类型、尺寸信息、材料信息、截面信息和节点重量, 用户可参照“向导”中的“示意”图来输入尺寸信息, 并通过“绘图”中的多个视图按钮来预览桁架的形状、尺寸等。确认无误并“设置基准点”后, 即可在模型的楼层视图中“选择插入点”插入桁架。

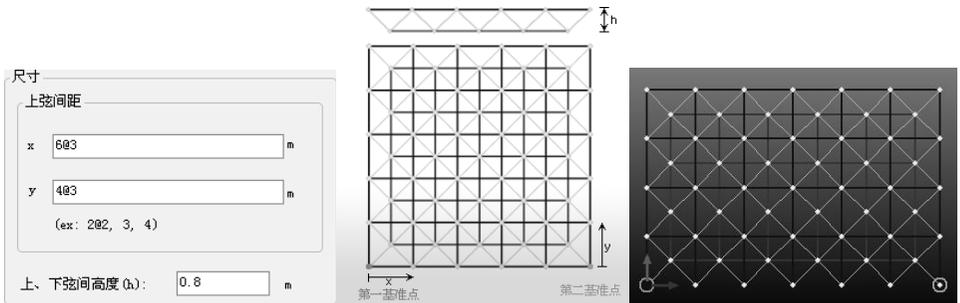


图 4.1.10-3 四边形空间桁架

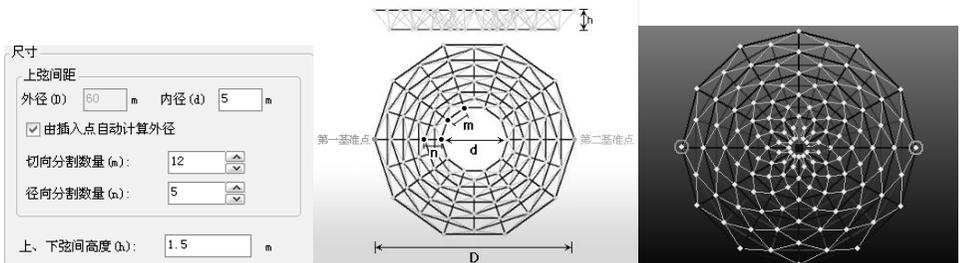


图 4.1.10-4 圆形空间网架

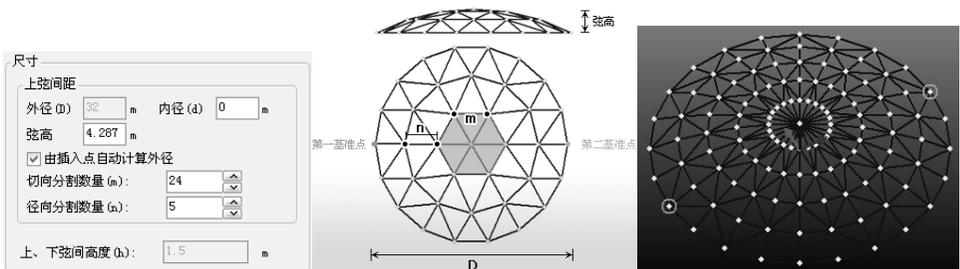


图 4.1.10-5 球面空间网架

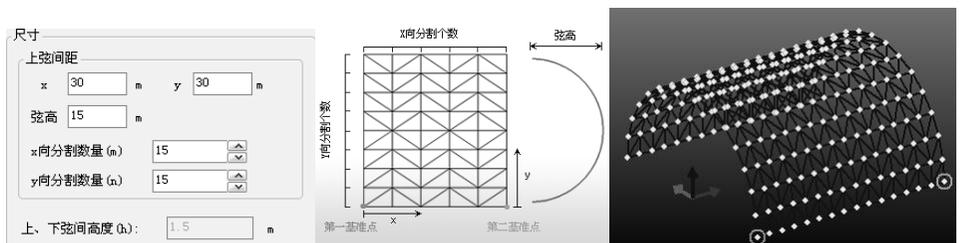


图 4.1.10-6 柱面空间网架

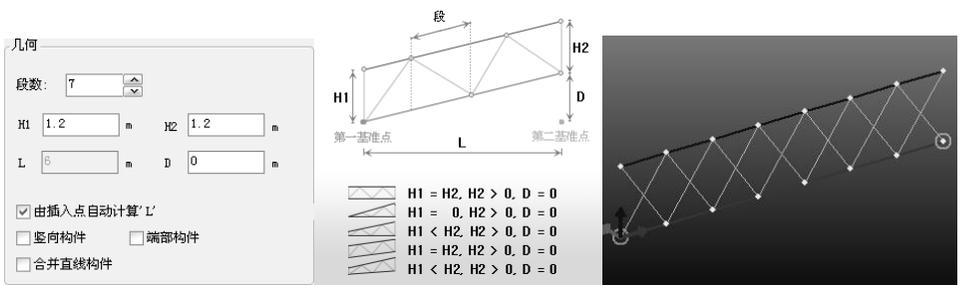


图 4.1.10-7 平面网架

**1. 尺寸信息：**不同类型的桁架有不同的尺寸参数，参照示意图中的标注输入即可。

**2. 材料信息：**选择当前桁架使用的材料特性，点击增加新的材料特性。

**3. 截面信息：**选择上弦、下弦、腹杆和竖杆使用的截面特性，点击增加新的截面特性。

**4. 节点重量：**考虑实际工程中连接桁架的节点重量，按照占桁架总自重的比例输入。

#### 5. 向导：

“示意”图中标注了尺寸参数，用户可参照“向导”中的“示意”图来输入尺寸信息；“绘图”中的多个视图按钮可用来预览桁架的形状、尺寸等；

**显示点号：**显示桁架的节点号，仅用来设置基点，桁架插入模型中后会重新编号。

**设置基点：**设置插入桁架的基准点。在圆形空间桁架、球面空间桁架和平面网架中，基点是默认设置的，不能够修改。四边形空间桁架和柱面空间网架，点击“绘图”后，可在绘图上选取基准点。

**6. 选择插入点：**输入建立的桁架的基点在全局坐标系(用户坐标系)下插入点的坐标。或者用鼠标在输入区内单击，并在工作窗口中点击插入点的位置，则程序将自动将该点的坐标显示在输入框内。

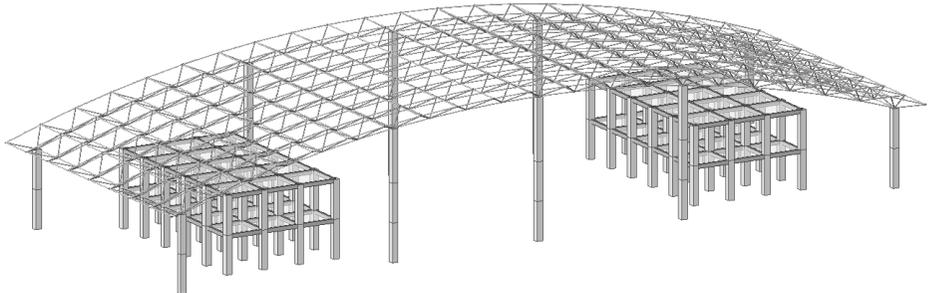
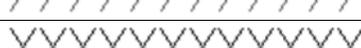
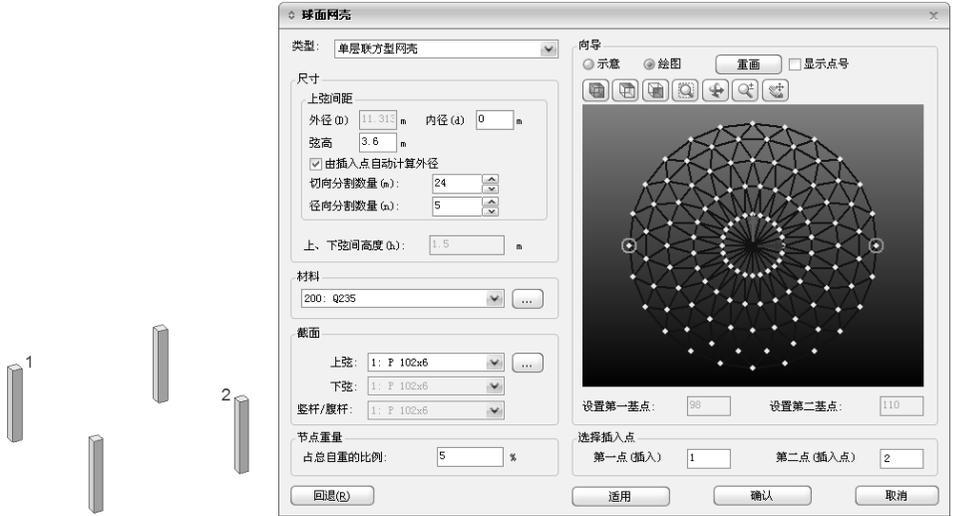


图 4.1.10-8 空间网架模型

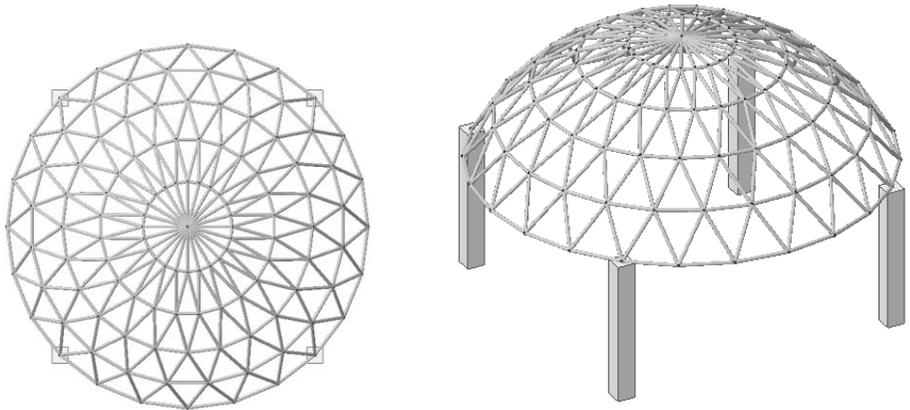
结构大师 (Structure Master) 2011 空间桁架建模助手支持的桁架类型参见下表:

表 4.1.10 空间桁架建模助手中的桁架类型

Truss Type	Type	
A 四边形空间桁架	A-1	正放四角锥网架
	A-2	正放抽空四角锥网架
	A-3	斜放四角锥网架
	A-4	棋盘形四角锥网架
	A-5	星形四角锥网架
	A-6	正交正放网架
	A-7	正交斜放网架
B 圆形空间桁架	B-1	双层经纬型网架
	B-2	双层凯威特型网架
	B-3	双层联方型网架
C 球面空间桁架	C-1	单层凯威特型网壳
	C-2	单层肋环形网壳
	C-3	单层联方形网壳
	C-4	单层施威德勒型网壳
D 柱面空间桁架	D-1	单层费普尔网壳
	D-2	单层联方型网架
	D-3	单层三向网格型网壳
	D-4	单层单斜杆网壳
	D-5	单层双斜杆网壳
	D-6	双层正放四角锥网壳
	D-7	双层斜放四角锥网壳
E 平面网架	E-1	
	E-2	
	E-3	
	E-4	
	E-5	



(a) 布置前



(b) 布置后

图 4.1.10-9 布置桁架操作示例



**操作顺序**

- (1) 选择构件：空间桁架；
- (2) 选择桁架类型及其子类型：球面空间桁架-单层联方型网架；
- (3) 设置网架尺寸参数、材料参数及截面；
- (4) 设置节点重量；
- (5) 选择插入点：1-2。



菜单路径

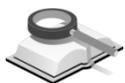
## 4.2 洞口



构件>洞口或建立洞口工具条

功能说明

用户可以在墙体上和楼板上布置洞口，程序还可以自动识别 CAD 底图上的洞口。



功能说明

### 4.2.1 墙洞口

#### (1) 方法

**用户输入：**用户输入洞口尺寸、布置方向和距离等数据布置洞口；

**建筑底图：**可根据建筑底图自动布置洞口，具体操作参见操作示例-2。

#### (2) 洞口类型

输入剪力墙上洞口的尺寸信息。

**w：**洞口宽度； **h：**洞口高度； **dy：**洞口底边至墙底的垂直距离。

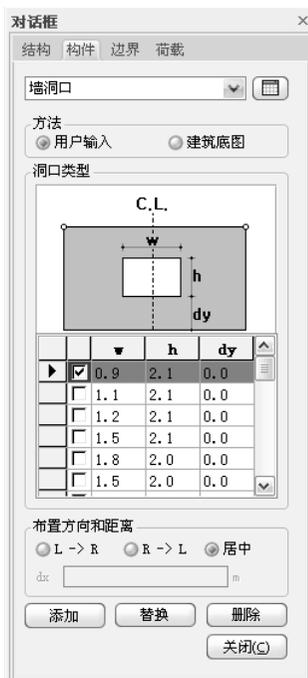


图 4.2.1-1 建立墙洞口

#### (3) 布置方向和距离

**L→R, R→L, 居中：**洞口布置参考方向。

**dx：**洞口起始位置至墙端的水平距离

#### (4) 操作

**添加：**按照对话框中设置的参数在选择的墙上添加洞口类型中勾选的洞口。

**替换：**定义的新洞口替换现有洞口。

**删除：**删除现有洞口。

### 注意事项



- (1) 除了输入参数建立洞口外，还可以不输入参数直接用建筑底图生成洞口；
- (2) 一面墙体在水平方向上可布置多个洞口，但各个洞口不能出现重叠；在竖直方向上只能布置一个洞口。

### 操作示例

#### 1.用户布置（用户输入）

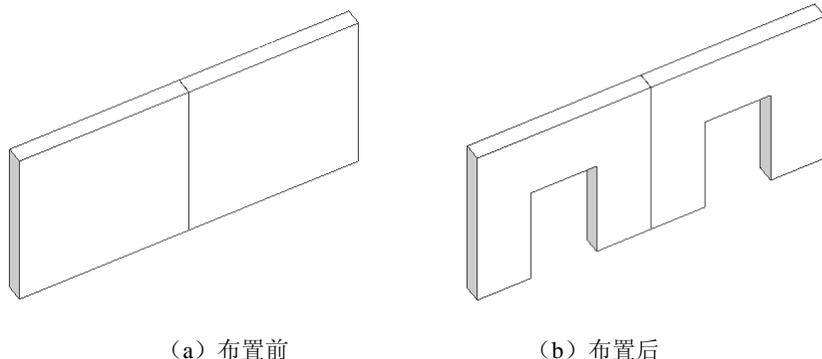


图 4.2.1-2 布置墙洞口操作示例-1



#### 操作顺序

- (1) 选择墙体；
- (2) 在对话框中选择“用户输入”；
- (3) 选择洞口类型；
- (4) 输入布置方向和距离；
- (5) 点击“添加”。

#### 2.自动布置（建筑底图）

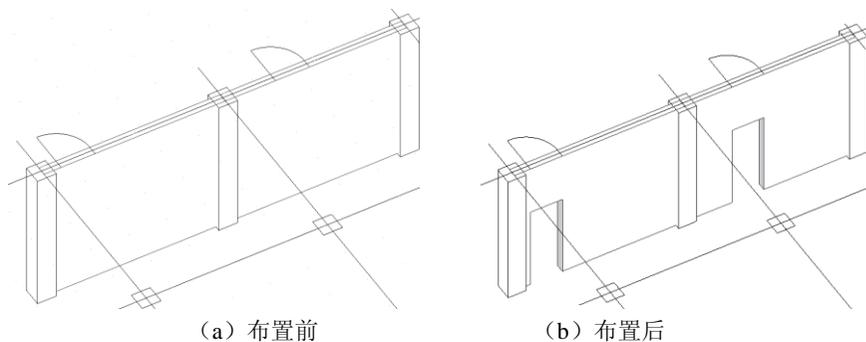


图 4.2.1-3 布置墙洞口操作示例-2



### 操作顺序

- (1) 激活CAD底图;
- (2) 在对话框中选择“建筑底图”;
- (3) 选择洞口类型;
- (4) 点击自动生成。



### 功能说明

## 4.2.2 楼板洞口

程序提供 3 种洞口形状，并分别用不同方式设置其尺寸及位置信息。

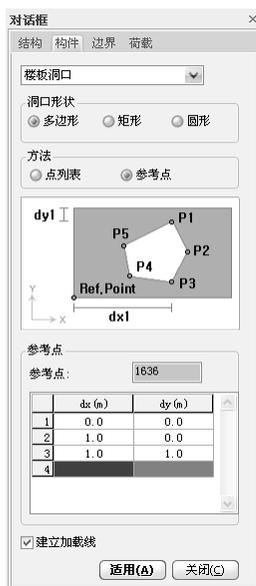


图 4.2.2-1 建立楼板洞口（多边形）

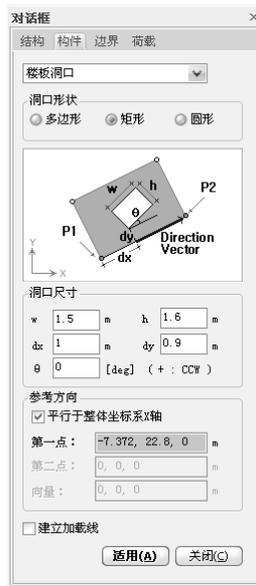


图 4.2.2-2 建立楼板洞口（矩形）

### (1) 多边形

- ① **点列表**: 按顺序在楼板上点取多个节点，形成多边形洞口。

**选择节点列表：**在此输入各节点号，并用逗号隔开；如输入：1，2，3，4，5 即可建立以上述五点为顶点的多边形洞口；

② **参考点：**选择一个参考点，在参考点表格中输入相对坐标值确定各顶点的位置，形成多边形洞口。

③ **建立加载线：**在洞口处建立线，用户可以在线上施加线荷载。

## (2) 矩形

① **洞口尺寸：**输入矩形楼板洞口的尺寸信息；

**w：**洞口宽度；

**h：**洞口高度；

**$d_x$ ,  $d_y$ ：**洞口起始位置至楼板角点的水平和垂直距离；

**$\theta$ ：**洞口转角。

② **参考方向：**定义楼板洞口布置的参考线（图中直线  $P_1P_2$ ）方向；

**平行于整体坐标 X 轴：**勾选此项，则参考线平行于整体坐标 X 轴，此时只需定义第一点坐标即可；

**第一点：**参考线起点，即图中  $P_1$  点；可输入绝对坐标值，也可直接在模型中点取；

**第二点：**参考线终点，即图中  $P_2$  点；参考方向不平行与整体坐标 X 轴时，需要定义；

**向量：**参考线的方向向量，程序自动计算，不需用户交互。

## (3) 圆形

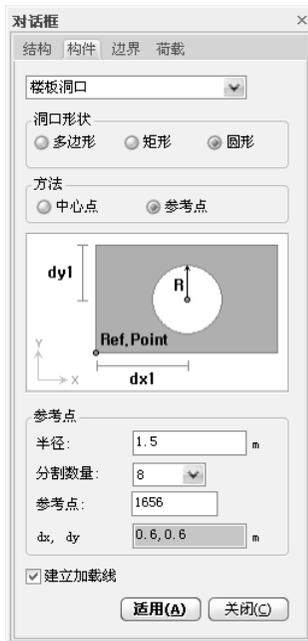


图 4.2.2-3 建立楼板洞口（圆形）

## ① 中心点:

**半径:** 圆形洞口半径;

**分割数量:** 圆形网格划分的数量, 若设置为 8, 则将此圆形等同为八边形;

**圆心:** 圆形洞口圆心位置, 可输入绝对坐标或直接在模型中点取;

## ② 参考点:

**参考点:** 指定参考点, 可输入点号或直接在模型中点取;

## 注意事项



程序分析时将圆形洞口作为多边形处理。

$d_x$ ,  $d_y$ : 圆形洞口的圆心相对于参考点的相对坐标。

## 操作示例

## 1. 多边形洞口 (参考点)

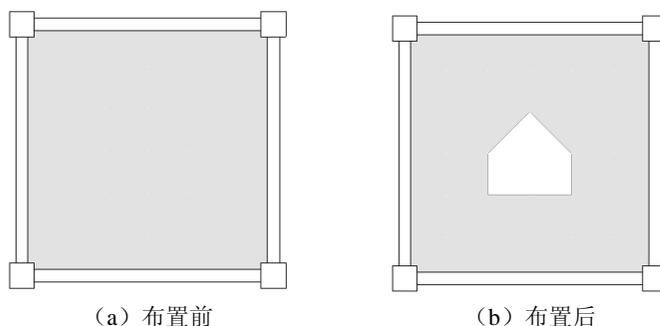


图 4.2.2-4 布置楼板洞口操作示例-1



## 操作顺序

- (1) 选择要布置洞口的楼板;
- (2) 选择洞口形状: 多边形;
- (3) 选择布置方法: 参考点;
- (4) 在参考点表格中输入洞口各顶点相对坐标值;
- (5) 点击“适用”。

## 2. 矩形洞口

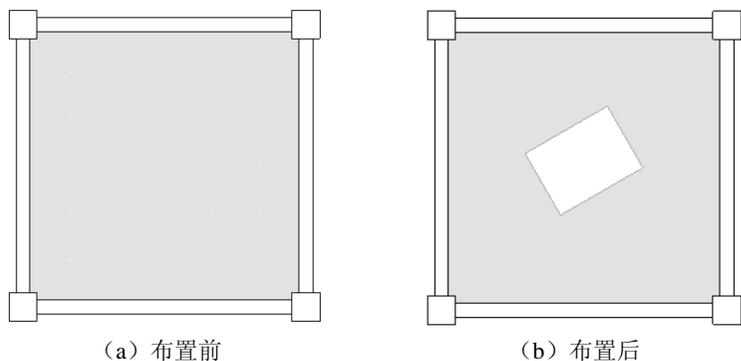
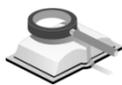


图 4.2.2-5 布置楼板洞口操作示例-2



### 操作顺序

- (1) 选择要布置洞口的楼板;
- (2) 选择洞口形状: 矩形;
- (3) 按照示意图输入洞口尺寸;
- (4) 选择参考方向的第一点;
- (5) 选择参考方向的第二点;
- (6) 点击“适用”。



菜单路径

## 4.3 替换构件特性



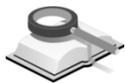
构件>替换构件特性

功能说明

改变已输入构件的属性, 如: 材料特性、截面尺寸、厚度、Beta 角等。替换构件特性对话框如图 4.3, 点击  用表格查看已输入的构件及其特性参数。



图 4.3 替换构件特性



### 4.3.1 材料

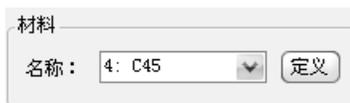


图 4.3.1 替换构件材料

#### 功能说明

(1) **替换内容:** 构件材料属性;

(2) **名称:** 选择材料名称;

在视图中选择需要修改材料的构件，在下拉列表中选择将改成的材料名称，点击 **适用(A)** 即可。

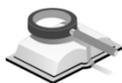
**定义:** 点击 **定义** 弹出材料定义对话框，用户可在此定义新的材料，详细介绍参见第 4.5.1 节。

#### 注意事项



程序中3种方法可以修改构件材料:

- (1) 定义新的材料，通过菜单 **结构>标准层和楼层>楼层材料**，在楼层材料对话框中修改各个楼层中每种构件的材料;
- (2) 定义新的材料，通过树形菜单拖放功能实现修改，即选中需要修改的构件，将工作树中的材料名称拖入视图窗口即可;
- (3) 使用替换构件特性功能。



### 4.3.2 截面

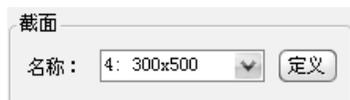


图 4.3.2 替换构件截面

#### 功能说明

(1) **替换内容:** 构件的截面;

(2) **名称:** 选择截面名称;

在视图中选择需要修改截面的构件，在下拉列表中选择将改成的截面名称，点击 **适用(A)** 即可。

**定义:** 点击 **定义** 弹出截面定义对话框，用户可在此定义新的截面，详细介绍参见第 4.5.2 节。

#### 注意事项



- (1) 程序中有3种方法可以修改构件截面:
  - a. 定义新的截面，重新布置构件，则原有构件被替换;
  - b. 定义新的截面，通过树形菜单拖放功能实现修改;
  - c. 使用替换构件特性功能;
- (2) 厚度也可采用上述方法修改。



### 4.3.3 厚度

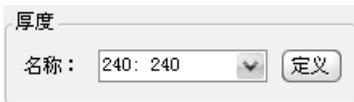


图 4.3.3 替换构件厚度

#### 功能说明

(1) **替换内容：**楼板、墙等构件的厚度；

(2) **名称：**选择厚度名称；

在模型空间中选择要修改厚度的构件，在下拉列表中选择将改成的厚度名称，点击 **适用(A)** 即可。

**定义：**点击 **定义** 弹出厚度定义对话框，用户可在此定义新的厚度，详细介绍参见第 4.5.3 节。



### 4.3.4 楼板类型

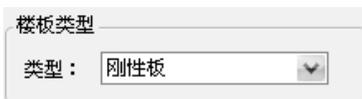


图 4.3.4 替换楼板类型

#### 功能说明

(1) **替换内容：**楼板类型

(2) **类型：**选择楼板类型；

在模型窗口中选择要修改类型的楼板，在下拉列表中选择将改成的楼板类型，点击 **适用(A)** 即可。

**程序提供的楼板类型有：**刚性板，弹性膜，弹性板，内刚外弹，只传递荷载的虚板。

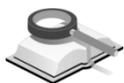
#### 注意事项



(1) 楼板类型中的“在楼层组装中定义”即：将楼板类型恢复到“标准层和楼层”对话框中楼层组装时设置的状态，详见第 3.2.1 节；

(2) 程序中有一处可以设置和修改楼板类型：程序最初通过菜单 **结构>标准层和楼层>标准层和楼层** 设置标准层所有楼板的楼板类型，建模后也可以通过上述替换楼板类型功能对局部楼板进行修改。

(3) **只传递荷载的虚板：**在结构中不存在的板，其特点是无刚度，无自重，不参与结构计算；一般情况下布置虚板是为了传递面荷载。



### 4.3.5 楼板荷载分配模式

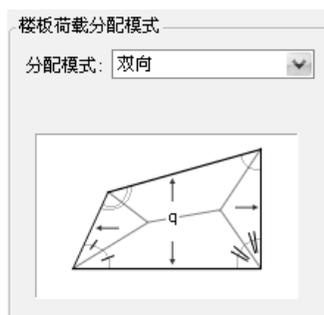


图 4.3.5 替换楼板荷载分配模式

#### 功能说明

(1) 替换内容：楼板荷载分配模式

(2) 分配模式：选择荷载分配模式；

在模型空间中选择要修改荷载分配模式的楼板，在下拉列表中选择荷载分配模式，点击 **适用(A)** 即可。

程序提供的楼板荷载分配模式有：单向，双向；

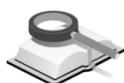
单向：按单向板分配楼板荷载。

双向：按双向板分配楼板荷载。

#### 注意事项



在未修改楼板荷载分配模式的情况下，程序默认按照《混规》GB50010-2010第9.1.1条来判断单向板和双向板；异形楼板、倾斜板、屋面板、楼梯采用有限元方法进行计算。



### 4.3.6 Beta角



图 4.3.6-1 替换 Beta 角

#### 功能说明

(1) 替换内容：Beta角。

(2) 分配：重新定义Beta角并赋予所选择的构件；

本对话框提供 3 种 Beta 角的分配方式：

**Beta 角**：直接在输入框中选择或输入将改成的 Beta 角；

**参考点：**输入 Beta 角参考点的位置，使被修改构件的局部坐标系 z 轴指向参考点；

**参考方向：**输入 Beta 角的参考方向，使被修改构件的局部坐标系 z 轴指向参考方向。

(3) **修改：**修改已定义的Beta角；

**增加角度：**输入 Beta 角的增量。

### 注意事项



(1) 当需要使构件绕特定轴旋转移动或旋转复制时，可使用菜单**构件>编辑构件>旋转**，当需要改变构件的Beta角时，可使用本节介绍的功能；

(2) **Beta角：**为便于用户使用软件，引入了构件Beta角的概念：对于竖向柱构件，Beta角为构件局部坐标系的z轴与整体坐标系X轴的夹角，如图4.3.6-2所示；对于水平向布置的梁构件，Beta角为构件局部坐标系z轴与整体坐标系Z轴的夹角，如图4.3.6-3所示；

夹角的符号由绕构件局部坐标系x轴方向旋转的右手法则决定。线单元的局部坐标系x轴的方向为从N1点（i端）指向N2点（j端）。查看构件的局部坐标轴通过菜单**视图>显示>构件**：勾选构件局部坐标轴即可。

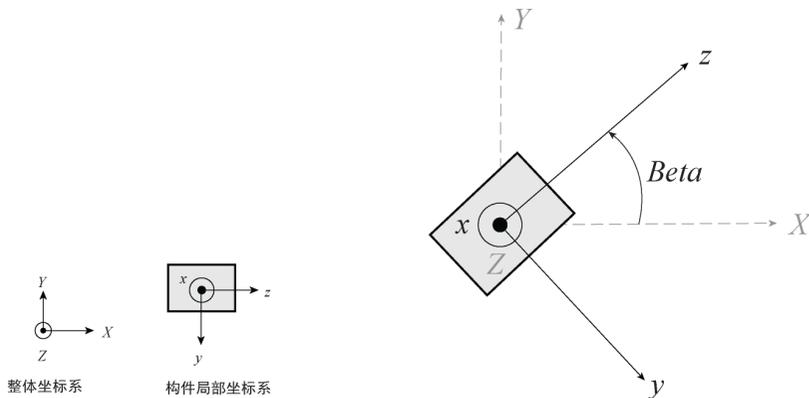


图 4.3.6-2 竖向柱构件

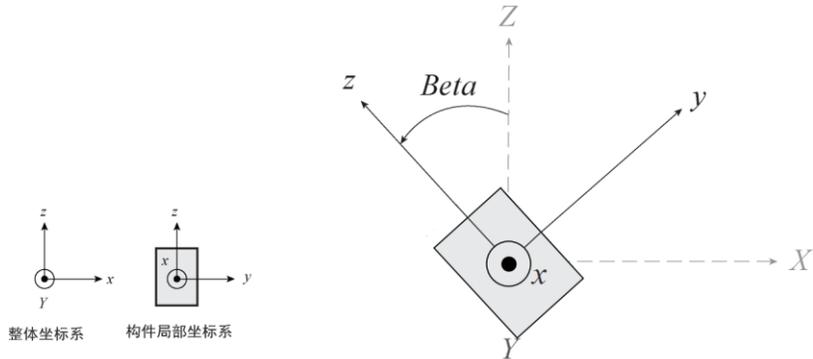


图 4.3.6-3 水平向梁构件

图 4.3.6-2 和图 4.3.6-3 中小写字母的为构件局部坐标系，大写字母的为整体坐标系。

### 操作示例

#### 1.分配 Beta 角（参考点）

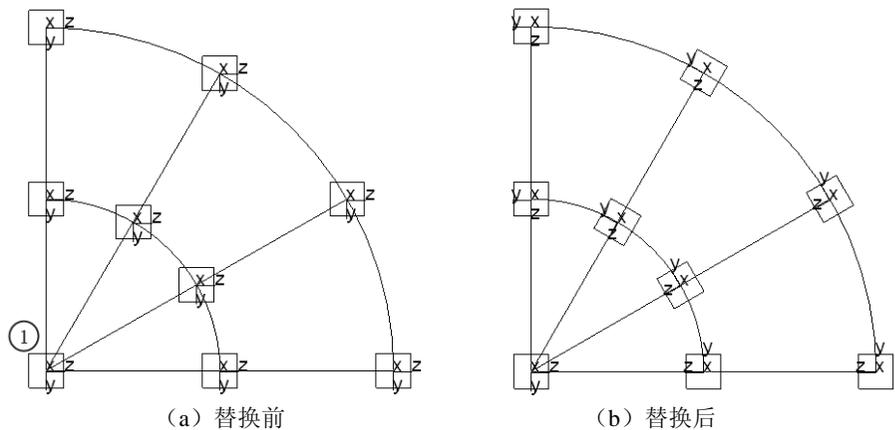


图 4.3.6-4 分配 Beta 角操作示例-1



#### 操作顺序

- (1) 选择要分配的Beta的构件;
- (2) 在对话框中选择“分配”;
- (3) 选择“参考点”方式;
- (4) 在模型空间点取参考点1;
- (5) 点击“适用”。

## 2. 分配 Beta 角（参考方向）

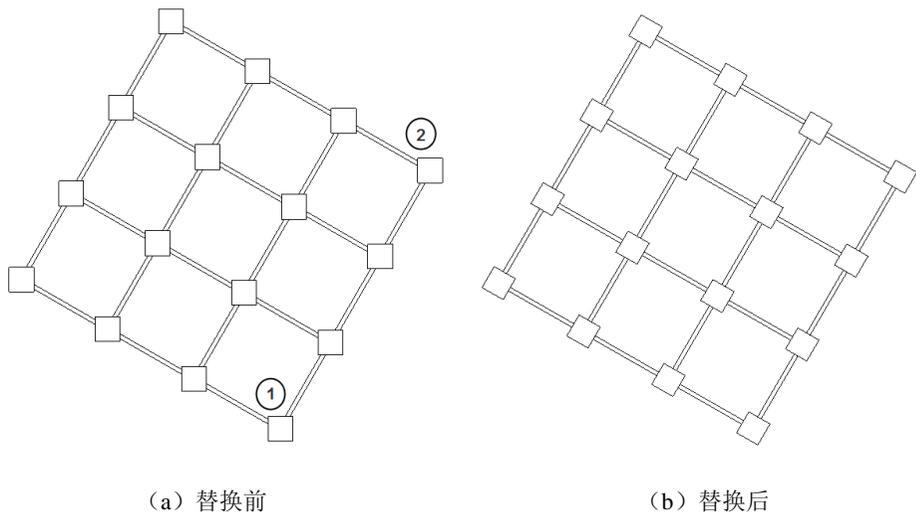


图 4.3.6-5 分配 Beta 角操作示例-2



### 操作顺序

- (1) 选择要分配的Beta的构件;
- (2) 在对话框中选择“分配”;
- (3) 选择“参考方向”方式;
- (4) 在模型空间点取从点1到点2作为参考方向;
- (5) 点击“适用”。



## 4.3.7 构件替换



图 4.3.7 构件替换

### 功能说明

对于梁，程序可以实现由梁变为次梁，由次梁变为梁；

对于支撑，可以替换支撑的受力方式，支撑的受力方式有：考虑受弯和只受拉两种，用户还可以在此设置支撑是否在交叉点分割框架。

对于楼板，可在一般楼板、屋面板、楼梯斜板、楼梯平台中相互转换。

构件替换的类型详见下表：

表 4.3.7 构件替换类型

梁	▶	次梁
次梁	▶	梁
支撑	▶	考虑受弯支撑
		仅受拉支撑
		交叉分割支撑
一般楼板	▶	屋面板
		楼梯斜板
		楼梯平台
屋面板	▶	一般楼板
		楼梯斜板
		楼梯平台
楼梯斜板	▶	一般楼板
		屋面板
		楼梯平台
楼梯平台	▶	一般楼板
		屋面板
		楼梯斜板

**注意事项**

程序中有3中方法可以设置或修改支撑的受力方式:

- (1) 在建立支撑时, 可以设置受力方式;
- (2) 修改时可建立新的支撑, 重新布置, 替换原有支撑;
- (3) 还可以使用构件替换功能修改支撑受力方式。

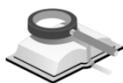
**4.3.8 反转单元坐标轴方向**

图 4.3.8 反转单元局部坐标方向

**功能说明**

**替换内容:** 反转单元坐标轴方向, 用户可在此转换构件局部坐标轴的方向。

**注意事项**

柱的局部坐标方向不能转换。

**4.4 编辑构件****菜单路径**

构件>编辑构件

**功能说明**

对已输入的构件进行编辑, 如: 删除、复制、旋转、镜像、延伸等。



## 4.4.1 删除



图 4.4.1-1 删除点



图 4.4.1-2 删除构件

### 功能说明

用户可使用此功能删除点和构件；

(1) **点**：删除点，用户可通过点取和选择两种方法删除点。

- ① **点取**：单击输入区后直接在视图中点取一个点，即可将其删除；也可以在输入区内键入点号，点击 **适用(A)** 将其删除；
- ② **选择**：用光标在视图中截取窗口，点击 **适用(A)** 删除窗口范围内的点。
- ③ **仅自由点**：勾选此项，用上述两方法删除点时，只删除自由点；不勾选时，自由点和非自由点都将被删除，与非自由点相连的构件也将被删除；

(2) **构件**：删除构件；删除构件的两种方法与删除点相似。

**同自由点**：删除构件的同时删除自由点。

(3) **任意**：删除选择范围内所有的点和构件。

### 注意事项



- (1) 删除点和构件时，可以选定目标后使用键盘的 Delete 键将其删除；
- (2) 点击对话框标题右边的 **☰** 按钮可显示构件表格，在表格中选择一行，使用键盘 Delete 键也可将其删除。



## 4.4.2 复制

### 功能说明

复制、移动或偏移点和构件；下面以构件为例介绍复制、移动和偏移功能：



### 4.4.2.1 复制

#### 功能说明

(1) **距离**：等间距或不等间距复制构件；

- ① **等间距**：等间距复制构件；

$d_x, d_y, d_z$ : 输入在三个坐标轴上的复制距离, 可直接键入每个距离并用逗号隔开, 也可以用鼠标单击输入区后在视图窗口中指定复制距离;

**复制次数:** 输入复制次数。

② **不等间距:** 以不等间距复制构件;

**方向:** 选择复制的方向;

**x、y、z:** 在 x、y 或 z 轴方向上以不等间距复制构件;

**任意:** 在任意方向上以不等间距复制构件;

**间距:** 输入在指定的方向上复制间距, 例如: 5, 3, 4.5, 3@5.0;

**参考方向:** 如果选择任意方向, 则输入方向分量, 也可以用鼠标单击输入区后在视图窗口中指定方向;



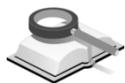
图 4.4.2-1 复制构件



图 4.4.2-2 复制属性

(2) **属性:** 选择是否同时复制构件的属性, 如: 荷载、边界条件和构件类型等; 勾选属性种类后点击  选择要复制的详细属性;

图 4.4.2-1 中的复选框与图 4.4.2-2 对话框上方的复选框是联动的, 用户可直接在图 4.4.2-2 对话框中决定是否复制荷载、边界等属性。



#### 功能说明

### 4.4.2.2 移动/偏移

与复制构件相同的操作不再详述。

#### (1) 移动

$d_x, d_y, d_z$ : 输入在三个坐标轴上的移动距离，可直接键入每个距离并用逗号隔开，也可以用鼠标单击输入区后在视图窗口中指定移动距离；

## (2) 偏移

① **距离**: 输入偏移距离，也可以用鼠标单击输入区后在视图窗口中指定移动距离；

**构件**: 单击输入区后在视图窗口中选择要偏移的构件；

**偏移一侧点的坐标**: 单击输入区后在视图窗口中指定构件偏移一侧的任意一点。

② **属性**: 选择偏移时是否同时复制原构件的属性，如：荷载、边界条件和构件调整系数等。



图 4.4.2-3 移动构件



图 4.4.2-4 偏移构件

### 注意事项



偏移构件时，一次只能偏移一个构件。

### 操作示例

#### 偏移构件

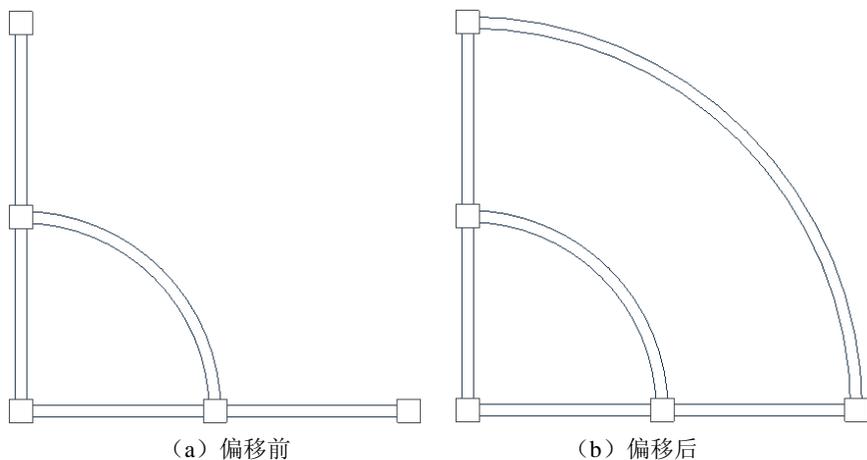


图 4.4.2-5 偏移构件操作示例



### 操作顺序

- (1) 输入偏移距离或直接在视图中点取偏移距离；
- (2) 单击构件输入区后选择a图中的弧梁；
- (3) 选择偏移一侧任意一点即可偏移构件。



### 功能说明

## 4.4.3 分割

分割构件功能，可以分割点、梁、墙和楼板。

- (1) **分割点**：将两点间的距离以不同方式分割，并在各分割点上建立点；



图 4.4.3-1 分割点

- ① **等间距**：以等间距分割两点间的距离；  
**分割数量**：指定分割数量；  
**分割点**：单击输入区后在视图窗口中点取两个点；
- ② **不等间距**：输入分割间距，以不等间距分割两点间的距离；

- ③ **按不等比例分割**：输入距离比，以不同的距离比分割两点间的距离；  
 (2) **分割梁/墙**：以不同方式分割梁或墙；



图 4.4.3-2 分割梁/墙



图 4.4.3-3 分割楼板

- ① **等间距**：以等间距分割梁或墙；  
**分割数量**：指定构件局部坐标系 x 方向的分割数量；  
 ② **不等间距**：以不等间距分割梁或墙；选择构件，输入构件局部坐标系 x 方向的分割间距，点击 **适用(A)** 即可；  
 ③ **按不等比例分割**：以不同的距离比分割梁或墙；  
**比值**：按距离比输入沿构件局部坐标系 x 方向的分割间距；  
 ④ **在点位置分割**：在某点位置分割构件；  
**被分割构件**：选择要被分割的构件；  
**分割点**：选择分割构件的点，点击 **适用(A)** 即完成分割。

- (3) **分割楼板**：以不同方式分割楼板；

- ① **等间距**：以等间距分割楼板；  
**x、y 向分割数量**：指定构件局部坐标系 x、y 方向的分割数量；  
 ② **不等间距**：以不等间距分割楼板；  
**x、y**：输入构件局部坐标系 x、y 方向的分割间距；  
 ③ **按不等比例分割**：以不同的距离比分割楼板；  
**x、y 向比值**：按距离比输入沿构件局部坐标系 x、y 方向的分割间距。



## 功能说明

## 4.4.4 旋转

旋转节点和构件；下面以构件为例介绍旋转功能：



图 4.4.4-1 等角度旋转复制构件



图 4.4.4-2 不等角度旋转复制构件

(1) **复制**：旋转并复制构件；

① **等角度**：以相同的角度增量旋转复制构件；

**复制次数**：输入复制次数；

**旋转角度**：输入构件旋转的角度；逆时针旋转时输入正值，顺时针旋转时输入负值；

**旋转轴**：程序只支持绕整体坐标系 z 轴旋转；

**旋转中心**：指定构件旋转中心点；直接输入两点坐标或单击输入区后在视图窗口中点取一点；

② **不等角度**：以不同的角度增量旋转复制构件；

**角度**：输入选择复制的角度，例如：20，10，3@30，15；

(2) **移动**：以指定角度旋转并移动构件；操作方法与旋转复制构件相同。

### 注意事项



旋转构件时，属性的操作方法同第4.4.2节的属性。



### 功能说明

#### 4.4.5 投影

用户可使用此功能，将点或构件沿指定路径投影到基准线上；投影时可保留原构件并在目标位置复制新构件，也可将原构件移动到目标位置。

(1) **基准线**：输入 $P_1$ 、 $P_2$ 两点坐标指定投影基准线；可直接输入两点坐标或单击输入区后在视图窗口中点取两点；

(2) **方向**：指定投影参考方向；可指定法向为投影方向，也可以指定任意方

向为投影参考方向

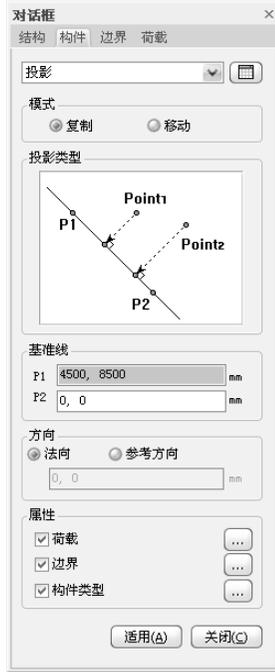


图 4.4.5-1 投影

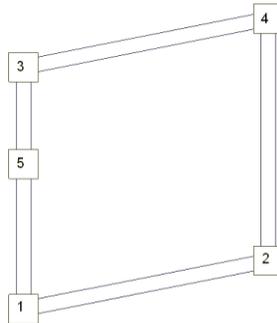
注意事项



投影复制时，属性的操作方法同第4.4.2节的属性。

操作示例

投影复制



(a) 投影前

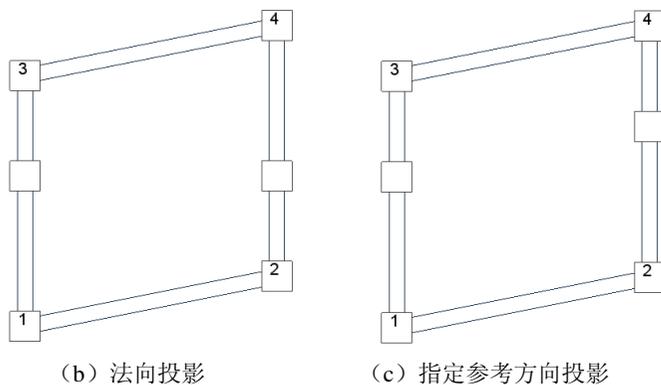


图 4.4.5-2 构件投影操作示例



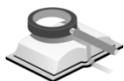
#### 操作顺序（法向投影）

- (1) 选择要投影的柱5;
- (2) 选择基准线: 分别选择点2和点4;
- (3) 指定方向: 法向;
- (4) 点击“适用”按钮。



#### 操作顺序（指定参考方向投影）

- (1) 选择要投影的柱5;
- (2) 选择基准线: 分别选择点2和点4;
- (3) 指定参考方向: 分别选择点1和点2;
- (4) 点击“适用”按钮。



#### 功能说明

### 4.4.6 镜像

以特定的镜像轴对称移动或复制构件;

(1) **复制**: 镜像并复制原构件;

① **镜像轴**: 指定镜像轴;

**X 轴**: 镜像轴平行与 X 轴; **定位点**: 指定镜像轴的 y 坐标值;

**Y 轴**: 镜像轴平行与 Y 轴; **定位点**: 指定镜像轴的 x 坐标值;

② **用两点定义轴**: 用两点定义镜像轴; 可直接输入两点坐标值或单击输入区后在视图窗口中点取两点;

(2) **移动**: 镜像移动构件, 操作方法与复制相同。



图 4.4.6 镜像



## 4.4.7 合并



图 4.4.7 合并

### 功能说明

将两个及以上的连续构件合并为一个构件，或将两个及以上的点合并为一个点；

#### (1) 选择类型：

**全部：**合并模型中全部的点、线单元或楼板；

**选择：**只合并选中的点或构件；

#### (2) 合并

**误差：**容许合并的最大间距。

**删除自由点：**合并构件或点时，同时删除由于合并产生的自由点。



## 功能说明

## 4.4.8 延伸

用户可使用此功能将构件延伸到指定边界。



图 4.4.8 延伸

(1) **边界**：指定基准构件，即延伸的边界；

(2) **延伸方法**

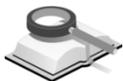
**点取**：单击输入区后在视图窗口中直接点取延伸构件，或输入构件号点击 **适用(A)**；

**选择**：在视图窗口中选择目标后点击 **适用(A)**。

## 注意事项



用“选择”方法时，一次可选择多个延伸构件。



## 功能说明

## 4.4.9 重新编号

按整体坐标系方向的优先次序对点和构件重新编号。

(1) **重新编号**：指定重新编号的对象。

**点**：重编点号；

**构件**：重编构件号；

**点和构件**：重编点号和构件号。

(2) **选择类型**：指定选择范围。

**全部**：选择所有点和构件；

**根据选择**：用户选择的点和构件；

- (3) **新开始号**：指定新的点或构件开始号。
- (4) **重新编号选项**：设置重新编号选项，可选择按直角坐标系排序或按圆柱坐标系排序；

① **直角坐标系**：以直角坐标系作为排序坐标系；

**排序参考**：选择排序时各坐标轴的优先级。

**1ST**：选定重新编号时具有最高优先权的整体坐标轴。

**2ND**：选定具有第二优先权的轴。

**3RD**：选定剩下的轴。



图 4.4.9-1 重新编号

② **圆柱坐标系**：以圆柱坐标系作为排序坐标系；

**旋转轴**：定义圆柱坐标系的 Z 轴；可以选择整体坐标系的 X、Y、Z 轴，也可以根据两点定义轴；

**极坐标轴**：定义圆柱坐标系的极轴。可以选择整体坐标系的 X、Y、Z 轴，也可以根据两点定义极轴；

**排序参考**：选择排序时圆柱坐标系中各参数的优先级。

**1ST**：选定重新编号时具有最高优先权的圆柱坐标系参数。

**2ND**：选定具有第二优先权的参数。

**3RD**：选定剩下的参数。



图 4.4.9-2 重新编号选项—圆柱坐标系



## 功能说明

## 4.4.10 开始号

指定新生成的点和构件的编号方法；下面以构件开始号为例介绍操作方法：



图 4.4.10 开始号

**(1) 未使用的最小号：**

将没有使用的号码中最小编号赋予新建构件；在现有构件号中间有空余号时，首先递补空余号，然后按使用的最大号码+1 依次生成构件号；

**(2) 已使用的最大号+1：**

将当前使用的号码中的最大编号+1 赋予新建构件；

**(3) 用户定义号：**

将用户定义的新建号赋予新建构件，但不能使用已有的构件号。



### 功能说明

#### 4.4.11 紧凑编号

删除不用的点号和构件号，并对全部或部分点和构件按整体坐标系坐标方向的优先次序重新编号。



图 4.4.11 紧凑编号

**全部：**所有点、构件都重新紧凑编号；

**根据号：**填写开始号和结束号，在选定的范围内重新紧凑编号。



### 菜单路径



### 构件>特性

#### 4.5 特性



图 4.5 截面特性

### 功能说明

定义结构的材料、厚度及截面特性。用户可使用程序提供的规范数据库中的材料和截面特性，也可以使用用户自己定义的材料和截面。

**添加：**定义一个新的材料类型、截面形状或厚度特性。将截面特性对话框切换到材料、截面、厚度，分别弹出材料、截面、厚度定义对话框。

**编辑：**修改已经定义过的材料类型、截面形状或厚度特性。在表中选择一行，点击此按钮可以修改已输入的特性；若该特性已经在模型中使用，编辑后程序会自动将修改的数据更新到模型中。

**删除：**删除已经定义过的特性。在表中选择一行，点击此按钮可以删除该特性数据；对于已经使用该特性的构件，其相应特性会被删除。

**复制：**复制已经定义过的特性。在表中选择一行，点击此按钮，则复制被选中的特性。

### 注意事项



删除特性列表中的某一特性，对于已经使用该特性的构件，其相应特性会被删除，此时构件处于缺少特性状态，用户需赋予其新的特性值，否则分析过程中出错，提示该构件缺少特性值。



## 4.5.1 材料

The dialog box '材料' (Material) is divided into several sections:

- 一般 (General):**
  - 材料号 (Material ID): 1
  - 名称 (Name): C30
  - 类型 (Type): RC
- 混凝土 (Concrete):**
  - 规范 (Standard): GB10 (RC)
  - 等级 (Grade): C30
- 钢材 (Steel):**
  - 规范 (Standard):
  - 等级 (Grade):
- 材料特性 (Material Properties):**

	混凝土	钢材	单位
弹性模量:	3.0000e+007	0.0000e+000	kN/m <sup>2</sup>
泊松比:	0.2	0	
热膨胀系数:	1.0000e-005	0.0000e+000	1/[C]
容重:	25	0	kN/m <sup>3</sup>
- 钢筋混凝土强度 (Reinforced Concrete Strength):**

	标准值	设计值	单位
抗压 f <sub>ck</sub> :	2.01e+004	f <sub>c</sub> 1.43e+004	kN/m <sup>2</sup>
抗拉 f <sub>tk</sub> :	2010	f <sub>t</sub> 1430	kN/m <sup>2</sup>
- 钢材强度 (Steel Strength):**

	标准值	设计值	单位
抗压、抗拉 f <sub>ak</sub> :	0	f <sub>a</sub> 0	kN/m <sup>2</sup>
- 阻尼比 (Damping Ratio):** 0.05

Buttons at the bottom: 确认 (OK), 适用(A) (Apply), 取消 (Cancel).

图 4.5.1-1 材料定义

### 功能说明

将截面特性对话框切换到材料，点击“添加”按钮弹出材料定义对话框，如图 4.5.1-1 所示：

- (1) **一般**：定义材料号、名称、类型；  
**材料号**：定义材料的编号，用户可以交互，程序默认编号为：1，2，3……；  
**名称**：定义材料的名称，用户可以交互，程序默认为材料等级名称；  
**类型**：选择材料的类型；  
程序提供的材料类型有：RC，Steel，SRC，User Defined。  
**RC**：混凝土，选择混凝土结构规范及混凝土强度等级；  
**Steel**：钢材，选择钢结构规范及钢材强度等级；  
**SRC**：组合材料，设置所用钢结构、混凝土结构规范及材料强度等级；  
**User Defined**：用户自定义材料，选择此项时用户定义输入框亮显，材料特性输入框激活；详见注意事项。
- (2) **混凝土**：选择混凝土结构规范及材料强度等级。当材料类型选择RC或SRC时，需输入该部分信息。  
**规范**：选择材料标准。  
**None**：用户直接定义材料特性；  
**GB (RC)**：中国国家标准。在模型控制中选择旧规范时为 GB (RC) 即《混凝土结构设计规范》GB50010-2002；选新规范时为 GB10 (RC) 即《混凝土结构设计规范》GB50010-2010。两个规范都包括 C15~C80 混凝土强度等级；  
**等级**：选择混凝土强度等级。
- (3) **钢材**：选择钢结构规范及强度等级；当材料类型选择Steel或SRC时，需输入该部分信息。  
**规范**：选择材料标准；  
**None**：用户直接定义材料特性；  
**GB (S)**：中国国家标准，《钢结构设计规范》GB50017-2003；  
**JGJ (S)**：中国行业标准，《高层民用建筑钢结构技术规程》JGJ 99-98；  
**等级**：选择钢材强度等级。
- (4) **材料特性**：从规范标准数据库中读入弹性模量、泊松比、热膨胀系数、容重、混凝土强度等材料特性数据，用户也可自定义。  
**阻尼比**：定义材料的阻尼比。程序支持不同的材料使用不同的阻尼比，定义材料时即可在此设置。如果用户不设置此参数，程序按照**荷载控制/地震作用**中统一定义的阻尼比进行计算。
- (5) **操作**  
**确认**：确认添加此材料，关闭对话框；  
**适用**：确认添加此材料，不关闭对话框，可继续添加；  
**取消**：不添加此材料，关闭对话框。

## 注意事项



(1) 当材料类型选择User Defined时，对话框如图4.5.1-2，此时，在“规范”中可以选择“None”，也可以选择包括上述混凝土规范和钢结构规范在内的所有规范。

选择“None”时，“等级”灰显，用户手动输入弹性模量、泊松比等材料特性数据；

选择任一种规范时，可在“等级”中选择对应的材料等级，材料特性中显示标准数据，用户可直接修改。

The screenshot shows a 'Material' dialog box with the following sections:

- 一般 (General):** Material ID: 1, Name: (empty), Type: User Defined.
- 用户定义 (User Defined):** Specification: None, Grade: (disabled).
- 钢材 (Steel):** Specification: (empty), Grade: (empty).
- 材料特性 (Material Properties):**

	用户定义 (User Defined)	钢材 (Steel)	单位 (Unit)
弹性模量 (Elastic Modulus)	0.0000e+000	0.0000e+000	kN/m <sup>2</sup>
泊松比 (Poisson's Ratio)	0	0	
热膨胀系数 (Coefficient of Thermal Expansion)	0.0000e+000	0.0000e+000	1/[C]
容重 (Density)	0	0	kN/m <sup>3</sup>

**钢筋混凝土强度 (Reinforced Concrete Strength):**

	标准值 (Standard Value)	设计值 (Design Value)	单位 (Unit)
抗压 (Compressive)	f <sub>ck</sub> : 0	f <sub>c</sub> : 0	kN/m <sup>2</sup>
抗拉 (Tensile)	f <sub>tk</sub> : 0	f <sub>t</sub> : 0	kN/m <sup>2</sup>

**钢材强度 (Steel Strength):**

	标准值 (Standard Value)	设计值 (Design Value)	单位 (Unit)
抗压、抗拉 (Compressive/Tensile)	f <sub>yk</sub> : 0	f <sub>s</sub> : 0	kN/m <sup>2</sup>

阻尼比 (Damping Ratio): 0

图 4.5.1-2 自定义材料

(2) 用户自定义的材料特性类似于混凝土时，可在“类型”中选择混凝土，并选择特性相近的规范和材料等级，然后再将规范选为“None”激活标准数据输入框，即可直接修改从标准数据库中读取的材料特性数据。

## 4.5.2 截面

### 4.5.2.1 混凝土截面



#### 功能说明

用户可通过此对话框定义混凝土截面号、名称、截面尺寸等信息，并查看其截面特性数据；

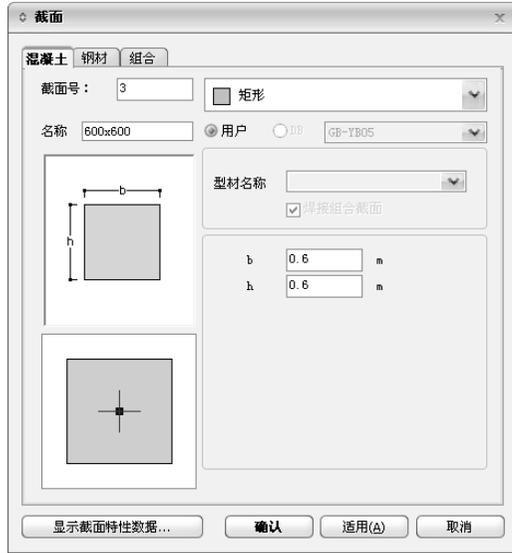


图 4.5.2-1 混凝土截面定义

- (1) **截面号**：定义截面编号，用户可以交互，程序默认编号为：1，2，3……；
- (2) **截面形状**：点击下拉菜单选择截面形状；程序提供长方形、圆形、工字形、T形L形等8种混凝土截面；
- (3) **名称**：定义截面的名称，用户可以交互，程序默认为截面尺寸名称；
- (4) **输入截面数据**：用户交互截面尺寸  $b, h, \dots$ ；参照对话框中的图形输入；
- (5) **显示截面特性数据**：

	数值	单位
面积	0.48	m <sup>2</sup>
Asy	0.4	m <sup>2</sup>
Asz	0.4	m <sup>2</sup>
ey	0.3	m
ez	0.4	m
Wey	0.064	m <sup>3</sup>
Weyz	0.048	m <sup>3</sup>
Wpy	0.096	m <sup>3</sup>
Wpzy	0.072	m <sup>3</sup>
Ix	0.0311016	m <sup>4</sup>
Iy	0.0256	m <sup>4</sup>
Iz	0.0144	m <sup>4</sup>
Cwp	0	m <sup>6</sup>
Iy	0.23094	m
Iz	0.173205	m
Ip	0	m
周长(外)	2.8	m
周长(内)	0	m

图 4.5.2-2 截面特性数据

面积：横截面面积；

Asy：单元局部坐标系 y 轴方向的有效抗剪面积；

$As_z$ : 单元局部坐标系 z 轴方向的有效抗剪面积;  
 $e_y$ : 从截面左侧边缘到形心的 Y 向距离;  
 $e_z$ : 从截面下部边缘到形心的 Z 向距离;  
 $W_{ey}$ : y 轴抗剪截面系数;  
 $W_{ez}$ : z 轴抗剪截面系数;  
 $W_{py}$ : y 轴抗剪塑性系数;  
 $W_{pz}$ : z 轴抗剪塑性系数;  
 $I_x$ : 对局部坐标系 x 轴的截面惯性矩;  
 $I_y$ : 对局部坐标系 y 轴的截面惯性矩;  
 $I_z$ : 对局部坐标系 z 轴的截面惯性矩;  
 $C_{wp}$ : 扭转常数;  
 $i_y$ : y 轴回转半径;  
 $i_z$ : z 轴回转半径;  
 $i_p$ : 主轴回转半径 (只对 y 轴和 z 轴不对称的 L 型截面计算);  
 周长 (外): 截面外边缘周长;  
 周长 (内): 截面的内边缘周长 (截面内部有孔洞时计算)。

### 注意事项



- (1) 截面特性数据可由用户输入的尺寸计算得到, 从数据库中选择截面其特性数据从数据库中直接得到;
- (2) 截面特性数据中, I 形截面那样没有内部轮廓的截面, 周长内值为 0。



### 功能说明

#### 4.5.2.2 钢材截面

用户可通过此对话框定义钢材截面号、名称、截面尺寸等信息;

程序提供 I 形、L 形、O 形、双槽形、双 L 形等 10 种钢材截面; 钢材截面可采用用户和 DB 两种方式输入截面数据;

- (1) **用户**: 用户自定义截面, 参照对话框中的图形输入截面尺寸;
- (2) **DB**: 选择标准截面数据库, 程序提供 2 个数据库;
- (3) **型材名称**: 从数据库中选择一个截面;

**焊接组合截面**: 选择焊接组合截面, 该数据用于钢构件的强度验算及材料表的汇总;

**单个截面数据**: 定义双 L 形或双槽型截面时, 选择用户自定义截面激活单个截面数据, 然后选择数据库并在下拉列表中选择截面, 或直接输入截面的主要尺寸。

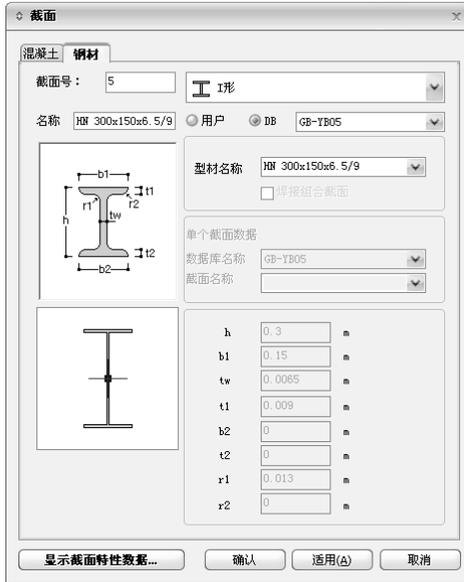


图 4.5.2-3 钢材截面定义



功能说明

### 4.5.2.3 组合截面

用户可通过此对话框定义组合截面号、名称、截面尺寸等信息；  
程序提供矩形-箱形-开口、矩形-管形-开口等 14 种组合截面；定义组合截面时，用户需分别定义混凝土和钢材的截面数据。

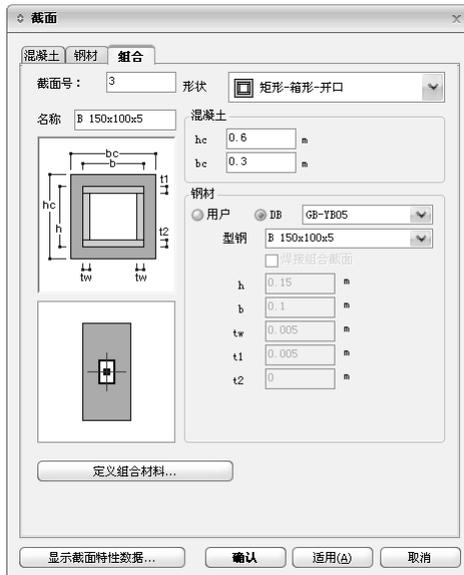


图 4.5.2-4 组合截面定义

(1) **定义组合材料：** 点击弹出组合材料特性对话框，显示组合截面的钢材和混凝土的材料特性。

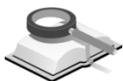


图 4.5.2-5 定义组合截面材料

**Es/Ec:** 钢材与混凝土弹性模量之比，由程序自动计算；

**Ds/Dc:** 钢材与混凝土重量(比重)之比，由程序自动计算；

- (2) **显示截面特性数据:** 点击  显示组合截面的刚度数据。在刚度和周长对话框中，程序将混凝土截面刚度换算为等效钢材截面刚度；周长不变，仍然按实际外部轮廓尺寸计算。



### 功能说明

## 4.5.3 厚度

将截面特性对话框切换到厚度，点击“添加”弹出厚度定义对话框，如图 4.5.3:



图 4.5.3 厚度定义

- (1) **号:** 定义厚度编号；
- (2) **厚度:** 输入厚度值；
- (3) **名称:** 定义厚度名称，程序默认按照厚度值定义。



## 第五章 边界



### 5.1 支承

菜单路径



边界>支承或工具栏上  按钮

功能说明

应用此功能可以定义构件分析时的边界条件，即可以定义铰接梁、滑动支座梁、铰接柱及支撑、只受压及只受拉支撑，可以定义弹性支座、指定支座的刚度值，还可以定义构件间的弹性连接来模拟各种支承条件；另外可以对构件的偏心情况进行设置。

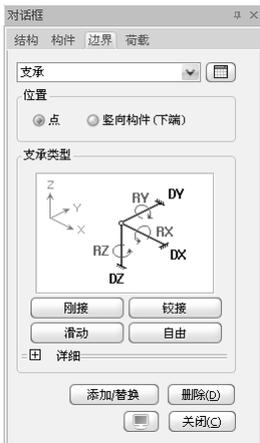


图 5.1-1 支承



图 5.1-2 详细设置

- (1) **支承表格**：点击对话框上的  按钮，打开支承列表，可在表中进行查看、编辑、排序等操作。
- (2) **位置**：选择需设置支承的位置，可选择节点处或竖向构件（下端）；
- (3) **支承类型**：可参考对话框上的支承示意图设定支承类型，包括刚接、铰接、滑动、自由四种类型；

**Dx、Dy、Dz**：分别为整体坐标系上 x、y、z 轴方向的线性约束；

**Rx、Ry、Rz**：分别为整体坐标系绕 x、y、z 轴方向的旋转约束；

**刚接**：约束节点或构件的所有方向的线性位移和旋转位移，图形视图上显示为 ；

**铰接**：约束节点或构件所有方向的线性位移，图形视图上显示为 ；

**滑动**：约束节点或构件 z 轴方向的线性位移，图形视图上显示为 ；

**自由：**对节点或构件的所有方向的线性位移和旋转位移均不约束，图形视图上显示为；

**详细：**点击对话框上的，展开详细设置对话框，如图 5.1-2 示，可进行上述支承类型的详细设置。

**只受压：**选择只受压构件的受压方向；如果选择正方向相当于受拉，选择负方向相当于受压。

## 操作示例



### 操作顺序

- (1) 选择设置支承的位置：竖向构件下端；
- (2) 在模型空间中选择需要设置支承的竖向构件；
- (3) 选择支承类型，输入相应的弹簧值；
- (4) 点击“添加/替换”。



## 功能说明

用于定义梁两端的约束条件和楼板端部条件，或对已经定义的梁端约束和楼板端部条件进行修改。



## 菜单路径



边界>释放约束>框架

## 5.2 释放约束

### 5.2.1 释放梁端约束

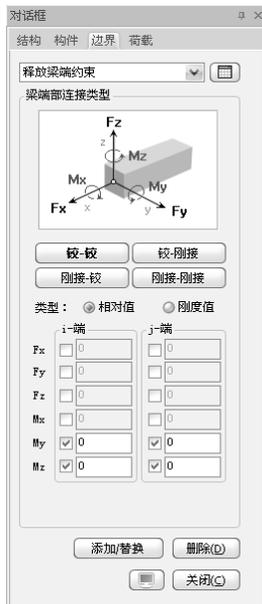


图 5.2.1 释放梁端约束

## 功能说明

- (1) **释放梁端约束表格**：单击的按钮，将打开释放梁端约束表格，可在表中进行查看、编辑、排序等操作。
- (2) **梁端部连接类型**：可参考对话框上的示意图设定梁端连接类型，包括铰-铰、铰-刚接、刚接-铰、刚接-刚接四种类型；操作时，在视图选择一根或多根梁，点击对话框上相应的连接类型按钮，交互梁端的刚度值，点击按钮即可。
- $F_x$ 、 $F_y$ 、 $F_z$ ：分别为构件局部坐标系上的 x、y、z 轴方向的线性约束；
- $M_x$ 、 $M_y$ 、 $M_z$ ：分别为坐标系沿 x、y、z 轴方向的旋转约束；
- 铰-铰**：释放梁两端绕构件局部坐标系 y 轴和 z 轴方向的抗弯约束，即定义梁两端为铰接，在铰接端由一个绿色的小圆圈表示；
- 铰-刚接**：构件 i 端释放绕构件局部坐标系 y 轴和 z 轴方向的抗弯约束，即 i 端铰接显示，j 端为刚接；
- 刚接-铰**：构件 i 端为刚接，j 端释放绕构件局部坐标系 y 轴和 z 轴方向的抗弯约束，即 j 端显示；
- 刚接-刚接**：定义梁两端均为刚接。
- (3) **刚度值类型**：选择输入的刚度值类型，可选择相对值和刚度值；
- 相对值**：输入相对刚接的比值，取值在 0~1 之间；
- 刚度值**：输入刚度的实际数值。

## 注意事项



- (1) i端、j端：构件的局部方向为指向局部坐标系x轴正方向，局部方向的开始端定义为i端，结束端定义为j端，可通过“显示”对话框中的“显示构件局部坐标轴”查看梁的局部方向，见示意图：



- (2) 用户自定义构件端部约束条件时，勾选某个方向自由度时，表示将释放该自由度方向上的约束，在后面的输入框中可以输入释放后残留的约束能力，相对比值或刚度值。
- 相对值：约束比例系数，取值范围 0~1，0 时为铰接，1 为刚接；
- 刚度值：用户直接交互约束刚度值；
- (3) 梁端约束的显示控制：点击对话框上的按钮即可显示构件约束情况。

## 操作示例



## 操作顺序

- (1) 选择要释放约束的梁;
- (2) 选择梁端部连接类型;
- (3) 输入相对值或刚度值;
- (4) 点击  按钮。



## 菜单路径



## 5.2.2 楼板端部约束

边界&gt;释放约束&gt;楼板

## 功能说明

对楼板的端部约束条件进行修改。选择需要修改端部约束条件的楼板，在下面的图形窗口中选择需要修改约束条件的板边，将其替换成合适的边界类型。

**铰：**定义板边为铰支边，用单虚线表示；

**固结：**定义板边为固结边，用单实线表示；

**自由：**定义板边为自由边；

**自动：**根据实际板边支座类型程序自动判断边界条件。



图 5.2.2 楼板端部条件

## 5.3 偏心



## 菜单路径



## 5.3.1 柱

边界>偏心>柱或工具栏上  按钮

## 功能说明

## (1) 构件偏心 (示意图)：

示意图中显示的坐标系为构件局部坐标系，查看构件局部坐标系可通过“显示”对话框中的“显示构件局部坐标轴”查看，柱局部坐标系见图

## 5.3.1-2 示:

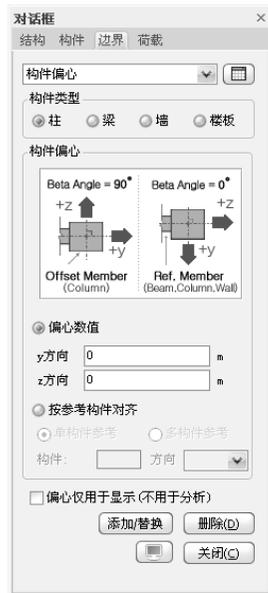


图 5.3.1-1 柱偏心设置

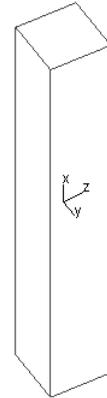


图 5.3.1-2 柱局部坐标系

## (2) 偏心数值:

定义柱构件的偏心数值，其中  $y$ 、 $z$  方向是指构件局部坐标系方向，可通过“显示”查看；

## (3) 按参考构件对齐:

构件偏心除了可以交互偏心距离数值外，还可以选择参考构件方法来设置，使之与参考构件的某一边对齐。参考构件可为梁、柱、墙构件，即可选择单个构件也可选择多个参考构件，具体操作介绍如下：

**单构件参考：**选中需要设置偏心的柱，点击对话框中“构件”后的文本框，在视图选择参考构件（柱、梁或墙），弹出对齐方向示意图，如图 5.3.1-3，图 5.3.1-4，点击图中的对齐方向完成偏心设置；或直接输入参考构件号，选择偏心方向后点击 **添加/替换** 按钮完成偏心设置。



图 5.3.1-3 参考柱构件



图 5.3.1-4 参考梁、墙构件

**多构件参考：**一般用于角柱的偏心设置，选中需要设置偏心的柱，点击对话框中“构件 1”和“多构件”后的文本框，输入参考构件号并点击 **添加/替换** 按钮完成偏心设置；或在视图中点选参考构件（柱、梁或墙）完成偏心设置；参考示意图 5.3.1-5。

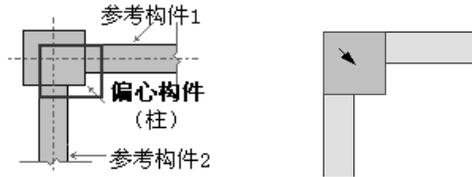


图 5.3.1-5 多构件参考

#### (4) 偏心仅用于显示（不用于分析）：

勾选时则构件的偏心设置只用于显示，不用于分析计算；不勾选时则构件的偏心设置即用于显示，也用于分析计算。这个参数主要针对非线性分析时，如静力弹塑性分析及动力弹塑性分析，考虑构件偏心后，容易引起奇异或迭代不收敛导致分析结果异常，因此建议非线性分析时勾选此项。



菜单路径

### 5.3.2 梁

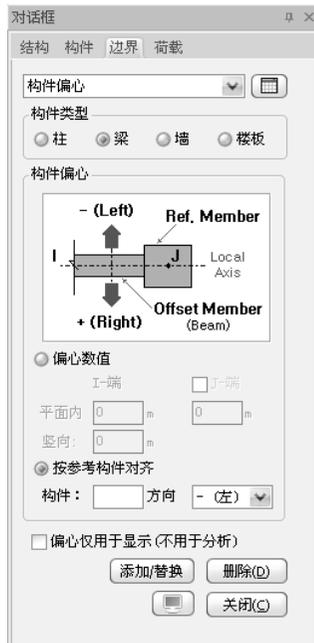
边界>偏心>梁或工具栏上按钮

图 5.3.2 梁偏心设置

#### 功能说明

#### (1) 构件偏心（示意图）：

显示的坐标系为构件局部坐标系，查看构件局部坐标系可通过“显示”对话框中的“显示构件局部坐标轴”查看；

#### (2) 偏心数值：

用户定义梁构件平面内和竖向偏心数值，其中梁平面内  $I$  端为开始端， $J$  端为结束端。勾选上“ $J$ -端”前面的复选框，则可定义梁两端不同偏心值，不勾选则两端偏心设置相同。梁的竖向偏心即定义降或抬梁，竖向梁两端偏心相同。

**按参考构件对齐：**选择参考构件方法来设置偏心，使之与参考构件的某一边对齐，梁参考构件可为梁、柱、墙构件，具体操作介绍如下：

选中需要设置偏心的梁，点击对话框上的“构件：”后的文本框，输入参考构件号或在视图中点选参考构件（柱、梁或墙），弹出对齐方向示意图，如图 5.3.1-4，点击图中对齐方向完成偏心设置；或直接输入参考构件号，选择偏心方向后点击 **添加/替换** 按钮完成偏心设置。



### 功能说明

## 5.3.3 墙

墙偏心设置操作同梁偏心设置，详细介绍参见第 5.3.2 节。



### 菜单路径

## 5.3.4 楼板

**边界>偏心>梁或工具栏上  按钮**

### 功能说明

本项菜单用于定义错层楼板，可以定义错层楼板的相对高差。操作时，选中视图中标高预升（或降）的楼板，输入升降的偏心数值，点击 **添加/替换** 按钮即可。



图 5.3.4 楼板偏心设置

**偏心数值：**输入板顶标高相对于楼层标高的差值，即楼板的错层值，向上为正、向下为负。



## 5.4 弹性连接

菜单路径



边界>连接>弹性

功能说明

此功能可以定义构件间的弹性连接来模拟各种支承条件。

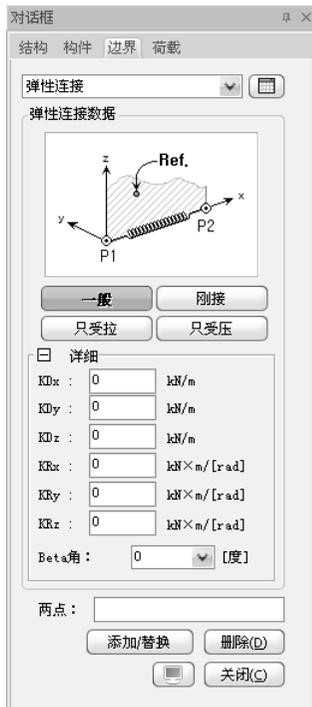


图 5.4 弹性连接

- (1) **一般**：定义两节点间的一般弹性支承，有6个自由度；
  - KDx**：构件局部坐标系 x 轴方向的刚度；
  - KDy**：构件局部坐标系 y 轴方向的刚度；
  - KDz**：构件局部坐标系 z 轴方向的刚度；
  - KRx**：绕构件局部坐标 x 轴方向的转动弹性刚度；
  - KRy**：绕构件局部坐标 y 轴方向的转动弹性刚度；
  - KRz**：绕构件局部坐标 z 轴方向的转动弹性刚度；
- (2) **刚接**：定义为刚性连接；
- (3) **只受拉**：只受拉弹性连接；
- (4) **只受压**：只受压弹性连接；
- (5) **Beta角**：定义弹性连接的角度；构件局部坐标系绕z轴旋转，逆时针为正。
- (6) **两点**：选择设置弹性连接的两个节点P1、P2。

---

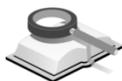
**注意事项**

当指定弹性连接为只受拉或只受压类型时，只能使用构件的轴向刚度。



## 第六章 荷载

### 6.1 荷载控制



菜单路径

功能说明

#### 6.1.1 荷载控制

荷载>荷载控制>荷载控制

本菜单主要定义风荷载、地震作用、活荷载控制参数及人防地下室荷载计算信息。

用户未启用此对话框设置各参数时，程序自动按默认值给各参数赋值，默认值采用工程中的常用值。荷载主控数据对话框包括五个标签页：一般、风荷载、地震作用、活荷载控制、人防和地下室，在下面的章节中逐一进行介绍。



##### 6.1.1.1 一般



图 6.1.1-1 荷载主控数据（一般）

功能说明

#### (1) 重量

**自动计算构件自重：**若勾选此项，程序自动计算各构件的自重，用户根据实际情况设置自重系数，自重系数一般为考虑构件抹灰及其他装饰荷载而采取的增大系数。

**考虑楼板自重：**若勾选此项，楼板的自重参与计算；若用户输入的楼面荷载里已包含了楼板自重，则不需勾选此项。

#### (2) 将荷载自动转换为质量

**恒荷载转换系数和活荷载转换系数：**计算地震作用时所需的结构质量，即重力荷载代表值。默认恒荷载转换系数为 1，活荷载转换系数为 0.5。

**转化为 Z 方向质量：**计算竖向地震作用时，需要勾选此项，程序按照规范上的反应谱法计算竖向地震作用。

**在计算自振周期时考虑地面以下的结构质量：**默认情况下勾选，当不勾选时，做特征值分析时的质量矩阵将不考虑地面以下的结构质量，即地面以下的结构质量不参与地震作用的计算。

### (3) 考虑横向荷载

确定计算时是否考虑风荷载及地震作用。不勾选时，风荷载和地震作用标签页中内容不亮显，用户不能交互定义参数。

风振舒适度：勾选时验算结构的风振舒适度，风振舒适度相关参数可在风荷载标签页中设置。

### (4) 温度作用

当需要考虑温度作用的影响时，用户在此设置系统温度的变化情况。

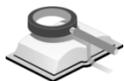
### (5) 地面加速度

程序默认重力加速度值为  $9.806\text{m/s}^2$ ，用户可修改；此参数主要影响结构的质量。

## 注意事项



- (1) 计算构件自重时，除了利用自重系数考虑构件的抹灰重量外，还可以通过修改构件材料的容重来考虑这部分的影响。
- (2) 如果用户不勾选“考虑楼板自重”时，则输入楼面恒荷载时应该包括楼板的自重部分；如果勾选时，则输入楼面恒荷载时不包括楼板自重部分，只需输入楼板面层做法荷载即可。
- (3) 不考虑地震作用，仅指反应谱法以及基底剪力法计算的地震作用，并不影响时程分析的地震作用。
- (4) 结构的整体温度作用在本对话框中定义，对于构件的温度荷载在菜单**荷载>温度**中进行设定。



## 功能说明

### 6.1.1.2 风荷载

#### (1) 荷载类型

用户可以选择按照《荷规》GB50009-2012 计算风荷载，也可以自定义风荷载数值。

#### (2) 规范数据

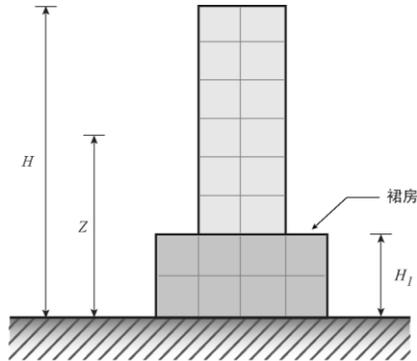
- ① **地面粗糙类别：**地面粗糙度分为 A、B、C、D 四类，具体可参考《荷规》GB50009-2012 第 8.2.1 条内容。



图 6.1.1-2 荷载主控数据（风荷载）

- ② **修正后的基本风压**：按《荷规》GB50009-2012 附录 E 中附表 E.5 给出的风压值取用。
- ③ **风荷载计算用阻尼比**：计算风荷载时用到的阻尼比。
- ④ **考虑地形条件的修正系数**：根据《荷规》GB50009-2012 第 8.2.2 条，考虑地形条件时，风压高度变化系数需要进行修正，该参数默认值为 1.0，用户可根据实际情况交互。
- ⑤ **承载力设计时风荷载效应放大系数**：根据《高规》JGJ3-2010 第 4.2.2 条，对风荷载比较敏感的高层建筑，承载力设计时，应按基本风压的 1.1 倍采用。该参数默认值为 1.0，用户可根据实际情况交互。
- ⑥ **裙房层数**：对于多塔结构，程序可以自动判断裙房的层数；非多塔结构时，需由用户手动输入。

此参数主要影响风荷载的风振系数的计算，参见《荷规》GB50009-2012 第 8.4 节的内容；由于建筑物裙房宽度、高度与上部结构的高度不同，程序在计算风振系数时可以分别考虑。



其中：

$H$ ——主体结构总高度；

$H_1$ ——裙房结构总高；

$Z$ ——计算风压高度变化系数时，  
计算位置的高度。

图 6.1.1-3 计算带裙房结构时结构高度示意

- ⑦ **考虑顺风向风振影响：**对于《荷规》GB50009-2012 第 8.4.1 条规定的建筑，需要考虑顺风向风振影响，其他建筑则可不考虑。勾选时，程序按照《荷规》GB50009-2012 第 8.4.3 条计算顺风向风振系数；不勾选时，顺风向风振系数取 1.0。
- ⑧ **考虑横风向风振和扭转风振：**考虑时，可勾选该项，点击  按钮进行详细的参数设置。

**考虑横风向风振：**勾选表示计算横风荷载，可以选择“自动计算”或“用户定义”两种方式，当选择“用户定义”时，直接输入横风等效风荷载的值；当选择“自动计算”时，用户根据实际情况对建筑参数进行交互，参数的说明见《荷规》GB50009-2012 附录 H。

**考虑扭转风振：**勾选表示计算扭转风荷载，自动计算时需要输入第一阶扭转周期，参数说明见《荷规》GB50009-2012 附录 H。



图 6.1.1-4 横风向风振和扭转风振

### (3) 风振舒适度验算

**验算用风压：**输入风舒适度验算用的风压，即重现期为 10 年的风压值。

**验算用阻尼比：**输入风振舒适度验算用的阻尼比，程序默认取 0.02。根

据规范，该参数对混凝土结构应取 0.02，对钢结构应取 0.01。

**建筑标准层面积：**输入计算横风向顶点最大加速度时用的建筑平面面积，选择自动时，程序自动计算。

#### (4) 风荷载体型系数

**设缝多塔背风面遮挡体型系数：**在设缝多塔结构中，需要指定遮挡面来考虑对风荷载计算的影响，计算风荷载时，对遮挡面处的风荷载进行折减，遮挡面体型系数就是遮挡面处风荷载体型系数减少值。

**体型系数：**可以直接根据《荷规》GB50009-2012 第 8.3.1 条中的表 8.3.1 取用，也可以点击  按钮，选择图 6.1.1-5 中对话框中系数进行设定。

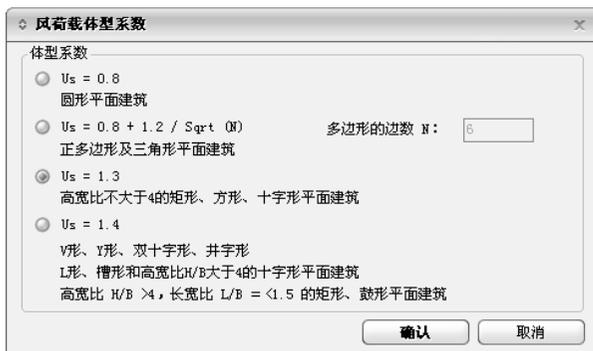


图 6.1.1-5 风荷载体型系数

**输入与上面体型系数不同的楼层和体型系数：**此功能可以实现分楼层定义不同的体形系数，当结构某些楼层的体形系数不同时，可以直接定义特定楼层的体型系数；其余楼层仍按整体体型系数计算风荷载。

#### (5) 风荷载工况

用户在此可以定义风荷载作用方向、结构的基本周期、各楼层的附加风荷载值等。

	作用方向[度]		基本周期[秒]			附加荷载	自动计算
	a	a+90	a	a+90	计算		
	0.00	90.00	0.78	0.81	...	-	0
	30.00	120.00	0.85	0.82	...	-	0
	60.00	150.00	0.82	0.85	...	-	0
					...	-	-

图 6.1.1-6 风荷载工况

- ① **风荷载作用方向：**在风荷载工况表格中直接输入风荷载的作用方向，程序计算该方向以及与其垂直的 90°方向上的风荷载值，在该表格中可以定义多个角度作用的风荷载。
- ② **基本周期：**输入计算风荷载所需要的结构基本周期，一般由经验公式计算，如果已经知道结构的计算周期，可以直接输入计算周期值，使得风荷载的计算更加准确。选择经验公式时可以直接点击  按钮，根据图 6.

1.1-7 中对话框中的公式进行计算。该对话框中的公式直接引用《荷规》GB50009-2012 附录 F.2 内容。

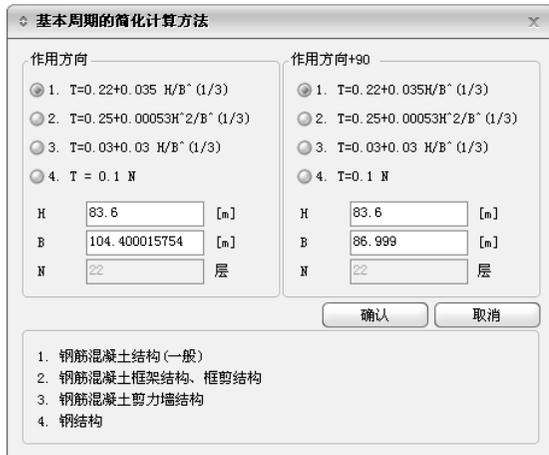


图 6.1.1-7 基本周期简化计算方法

- ③ **附加荷载**：此处可以定义除程序自动计算外的每层风荷载值，可以修正程序自动计算的结果。点击  按钮，会出现图 6.1.1-8 所示的对话框，用户在此对话框中添加附加风荷载。



图 6.1.1-8 附加风荷载

**开始层和结束层**：定义附加风荷载作用的楼层范围。

**附加荷载方向**：附加风荷载的作用方向。

- ④ **自动计算**：此参数为计算风荷载的迎风面面积，可以由程序自动计算，也可以由用户直接输入计算迎风面所需的层高及宽度数值。点击  按钮，弹出如图 6.1.1-9 所示的对话框，用户在此可以定义计算迎风面所需的高度和宽度，勾选自动一栏则由程序自动计算该层的高度和宽度。



图 6.1.1-9 自动计算风荷载

(6) **风荷载形状**: 查看风荷载的计算结果, 包括每层风荷载值、层剪力及层倾覆弯矩。运行分析结束后, 点击 **风荷载形状** 按钮, 出现图 6.1.1-10 所示的对话框, 可选择顺风、横风或者扭转风进行查看。

**作用方向**: 选择风荷载的作用方向;

**形状**: 查看层荷载、层剪力和倾覆弯矩的作用形状;

**多塔**: 按塔块来查看风荷载的作用结果;

**风荷载数据表格**: 选择风荷载作用方向和塔号后, 查看该塔各个楼层的风荷载、附加荷载、楼层荷载、楼层剪力和倾覆弯矩;

**生成风荷载计算表格**: 生成风荷载计算结果的文本文件。

**浏览**: 保存文本结果文件。

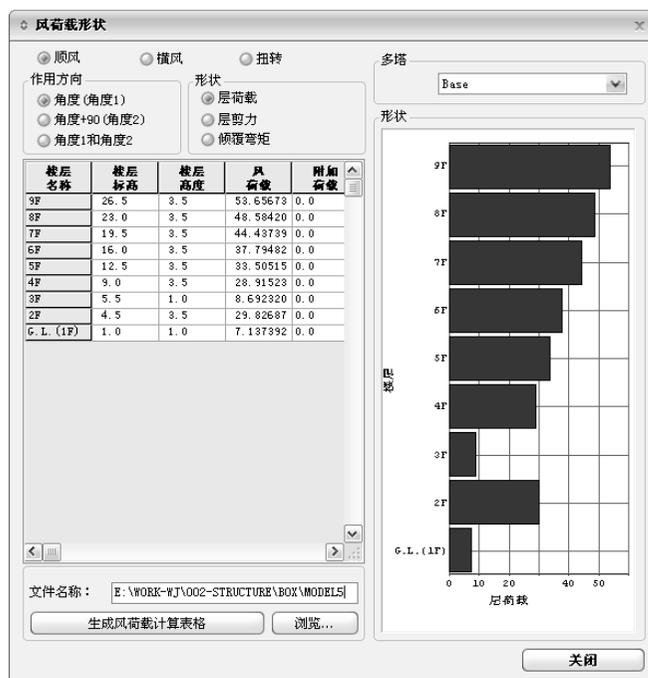


图 6.1.1-10 风荷载形状

### 注意事项



- (1) 依据《高规》JGJ3-2010第4.2.2条，一般工程的基本风压按照现行国家标准《建筑结构荷载规范》GB50009的规定采用。对风荷载比较敏感的高层建筑，承载力设计时应按基本风压的1.1倍采用。
- (2) 关于设缝多塔背风面遮挡体型系数的概念：对于多塔结构，风荷载有互相影响的，需要在每个塔指定一个遮挡面，指定为遮挡面后，各塔在此处风荷载体型系数=背（迎）风面体型系数-遮挡面体型系数，如图6.1.1-10所示，塔1背风面体型系数为 $0.5-a$ ，塔2迎风面体型系数为 $0.8-a$ （ $a$ 为遮挡面体型系数）。

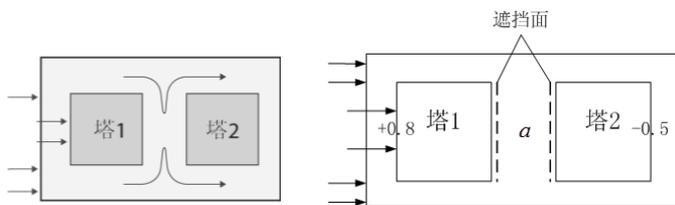


图 6.1.1-10 多塔结构（俯视图）

- (3) 对于设缝多塔结构，用户需在菜单“荷载>荷载控制>遮挡面”中指定各塔的遮挡面；
- (4) 设定背风面遮挡体型系数考虑风荷载的修正只是一种近似计算方法，对于特别复杂的多塔结构需要做风动试验来确定建筑物各表面的体型系数；
- (5) 风荷载作用方向的角度为与整体坐标系X轴正向的夹角；
- (6) 风荷载作用方向取值在 $0 \leq \text{角度} < 90$ 度之间；
- (7) 用户只能在后处理状态下看到风荷载形状结果；
- (8) 对于一些体型特殊的结构，用户也可以在程序中实现自定义风荷载的功能，将风荷载施加到结构的构件和节点上。下面操作示例为施加梁构件的风荷载，对于其它构件施加方式和梁构件相同。



### 功能说明

#### 6.1.1.3 地震作用

**计算方法：**选择地震作用的计算方法，程序提供反应谱法和基底剪力法。

## 1. 振型分解反应谱法

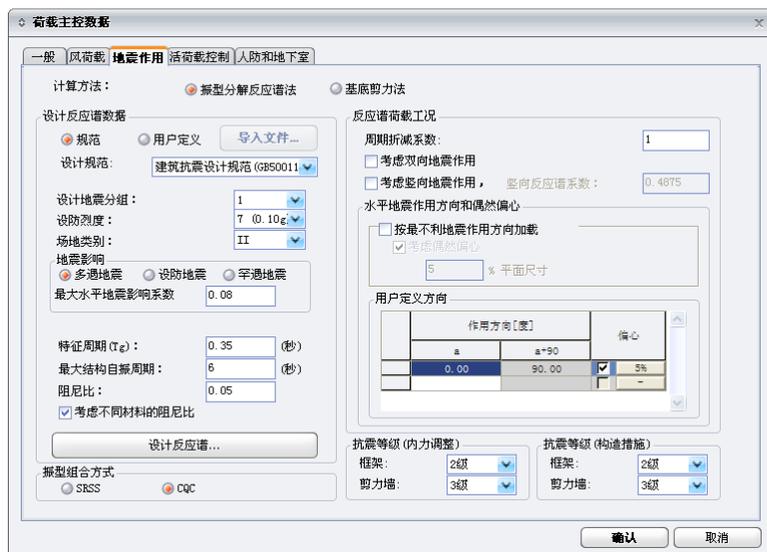


图 6.1.1-11 地震作用

### (1) 设计反应谱数据

#### ① 规范/用户定义

**规范：**按规范选择反应谱函数。

**设计规范：**在模型控制中选择旧规范时，设计规范为《抗规》GB50011-2010 和《上海抗规》DGJ-08-9-2003；选择新规范时，设计规范为《抗规》GB50011-2010 和《上海抗规》DGJ-08-9-2003。

**用户定义：**由用户直接导入地震波数据文件，形成反应谱计算地震作用。导入的文件格式为\*.sgs 和\*.spd。关于 sgs 文件格式的说明参见附录 A。

② **设计地震分组：**根据抗震规范指定设计地震分组，可根据《抗规》GB50011-2010 附录 A 确定。

③ **设防烈度：**设防烈度取值有 6 (0.05g)、7 (0.10g)、7 (0.15g)、8 (0.2g)、8 (0.3g)、9 (0.4g)，可根据《抗规》GB50011-2010 附录 A 确定。

④ **场地类别：**根据建筑场地的土层等效剪切波速和场地覆盖层厚度，场地类别分为 I<sub>0</sub>、I、II、III、IV 五类；可根据《抗规》GB50011-2010 中 4.1.6 条表 4.1.6 确定。

⑤ **地震影响：**

**多遇地震：**对应于 50 年设计基准期内超越概率为 63% 的地震烈度，一般指小震。

**设防地震：**即中震，《高规》JGJ3-2010 第 4.3.7 条增加了设防地震（中震）的地震影响系数最大值规定。

**罕遇地震：**对应于 50 年设计基准期内超越概率为 2%~3% 的地震烈度，一般指大震。

**最大水平地震影响系数：**程序按《高规》JGJ3-2010 第 4.3.7 条表 4.3.7-1 取值，用户也可以修改。

- ⑥ **中震设计：**选择是否进行中震即设防烈度地震设计，点击  按钮，弹出图 6.1.1-12 所示对话框，选择中震设计方法，包括中震不屈服设计和中震弹性设计，详细说明参见本节注意事项。需注意的是，本选项只存在于选择旧规范设计时。

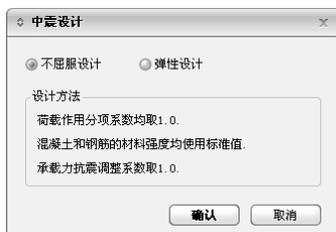


图 6.1.1-12 中震设计

- ⑦ **特征周期：**场地土的特征周期值，由地震分组和场地类别来确定，参见《高规》JGJ3-2010 第 4.3.7 条表 4.3.7-2。
- ⑧ **最大结构自振周期：**当结构基本周期超过 6s 后需要定义此参数，此参数主要解决结构的基本周期超过 6s 后，确定反应谱曲线上计算地震影响系数  $\alpha$  的方法，按《抗规》GB50011-2010 第 5.1.5 条反应谱曲线 6s 后顺延计算  $\alpha$  值。
- ⑨ **阻尼比：**程序根据结构材料给出了默认值，用户还可以修改。一般情况下钢筋混凝土结构取 0.05，钢结构取 0.02，混合结构取 0.04，参见《高规》JGJ3-2010 第 4.3.8、11.3.5 条。

**考虑不同材料的阻尼比：**程序支持不同的材料使用不同的阻尼比，勾选此项时程序按照各材料定义时输入的阻尼比，考虑不同材料阻尼比进行反应谱分析。不勾选时，程序按照统一定义的阻尼比进行计算。

#### ⑩ 设计反应谱数据

**谱数据表格：**由规范生成的反应谱数据，地震作用影响系数与结构周期一一对应，用户可以根据需要进行修改。

**谱数据类型：**程序默认为“归一化加速度”，即加速度反应谱除以重力加速度得到的地震作用影响系数的频谱。用户定义反应谱数据时，还可以选择加速度谱、速度谱和位移谱。

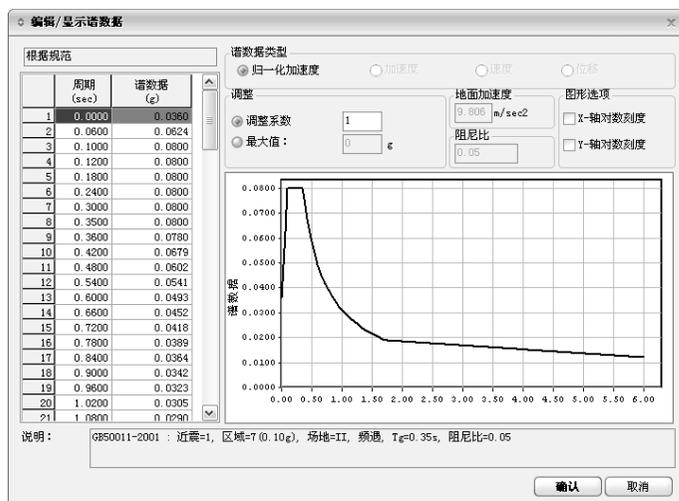


图 6.1.1-13 编辑/显示谱数据

**调整：**对反应谱函数数值按比例进行调整，可以通过“调整系数”和“最大值”两种方法进行调整，最大值就是重新定义地震影响系数最大值  $\alpha$ 。

**地面加速度：**默认值取  $9.806\text{m/s}^2$ 。

**图形选项：**确定图形是否使用对数刻度。

## (2) 振型组合方式

程序中提供了两种振型组合的方法，分别为 SRSS 和 CQC 法。

**SRSS：**平方和开方法。它是一种非耦联的振型分解法，该方法假设所有最大模态值在统计上都是相互独立的。因此，当结构的自振形态或自振频率相差较大，不进行扭转耦联计算时，宜采用 SRSS 方法。

**CQC：**完全平方组合法。考虑了振型阻尼引起的邻近振型间的静态耦合效应。因此，当振型的分布在某个区间内比较密集时，也就是说某些振型的频率值比较接近，对结构进行扭转耦联计算时，宜采用 CQC 方法。

## (3) 反应谱荷载工况

### ① 周期折减系数

当考虑框架结构和框架-剪力墙结构的填充墙刚度对计算周期的影响时，需要对计算周期进行折减。对于框架结构，若填充墙较多时，周期折减系数可取 0.6~0.7，填充墙较少时可取 0.7~0.8；对于框剪结构，可取 0.8~0.9，纯剪力墙结构周期可以不折减。

### ② 考虑双向地震作用

对于质量和刚度明显不均匀、不对称的结构，需考虑双向地震作用。考虑双向地震作用时，程序自动对 X、Y 向的地震作用效应不考虑偶然偏心影响。

### ③ 考虑竖向地震作用

9 度高层及 8 度以上大跨、长悬臂结构考虑竖向地震作用。

**竖向反应谱系数：**与水平向反应谱相比的地震影响折减系数，一般取水平向地震影响系数的 65%，默认值取 0.65。

### ④ 水平地震作用方向和偶然偏心

**按最不利地震方向加载：**程序自动计算结构的最不利地震作用方向，并按照最不利的方向加载地震作用，生成的地震作用工况为 RS\_C 和 RS\_C+90。

最不利地震作用结果可以在文本结果中《周期、地震作用及振型》文档中进行查看；其方向可以在模型视图中显示，须在主菜单**视图>显示>显示**中勾选“最不利作用方向”。

**考虑偶然偏心：**在计算最不利地震作用时，选择是否考虑偶然偏心的影响。偏心默认值取 5% 平面尺寸，生成的偶然偏心工况为 ES\_C 和 ES\_C+90。

**用户定义地震作用方向：**用户直接输入地震作用方向，程序计算该方向以及与其 90° 方向上的地震作用，在表格中可以添加多组地震作用方向，生成的地震作用工况为 RS\_0 与 RS\_90 等。

**用户自定义考虑偶然偏心：**偏心默认值按垂直于地震作用方向的 5% 取用，生成偶然偏心工况为 ES\_0 与 ES\_90。点击 ，出现图 6.1.1-15 所示的对话框，可以设置偶然偏心数值的大小。



图 6.1.1-14 偶然偏心

### (4) 抗震等级

程序默认的抗震等级为在此处选择的抗震等级。程序中给出了特 1 级、1 级、2 级、3 级、4 级、无。“无”代表不考虑抗震构造要求。而特殊部位和特殊构件的抗震等级需要调整时，需要用户单独指定，单独指定抗震等级命令在**分析设计>调整系数>抗震等级**对话框中。

一些特殊情况下，规范和程序中对抗震等级的规定参见本节注意事项。

## 2. 基底剪力法

基底剪力法的对话框中的各参数和振型分解反应谱法中的参数类似，下面只介绍不同的参数及功能。

- (1) **结构形式**：程序给出的结构形式包括：多层钢筋混凝土或钢结构、多层内框架、高层钢结构、其它。该参数主要影响地震影响系数的取值。

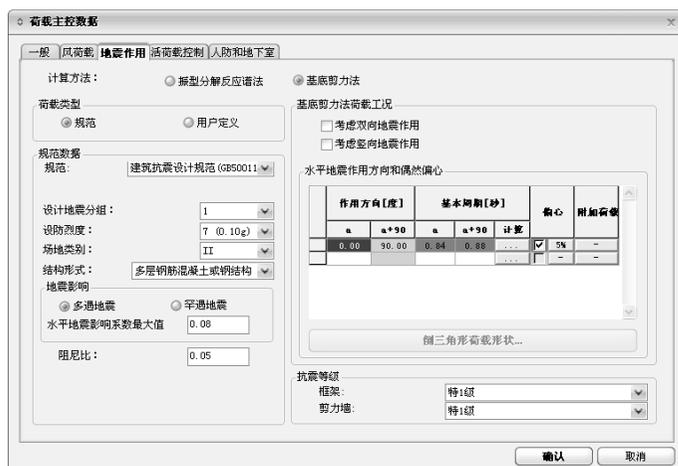


图 6.1.1-15 基底剪力法

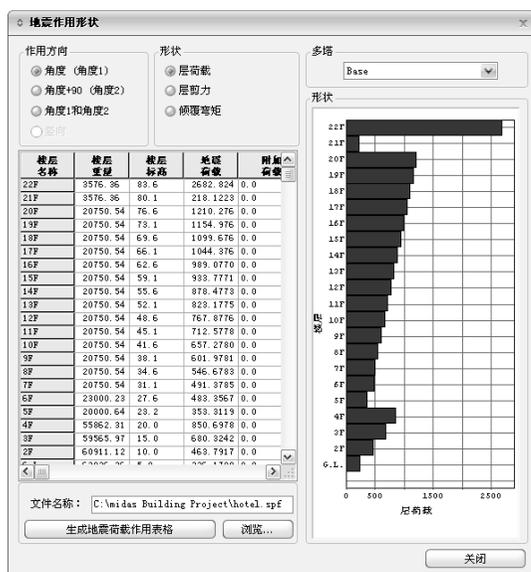


图 6.1.1-16 地震作用形状

## (2) 倒三角形荷载形状

按基底剪力法计算地震作用后，可以在此查看地震作用形状。点击 **倒三角形荷载形状...**，会出现图 6.1.1-16 所示的对话框。

**作用方向**：选择用户定义的地震作用方向的角度；

**形状**：查看层荷载、层剪力及倾覆弯矩的作用形状；

**多塔：**可以选择显示各个塔的图形结果；

**地震荷载数据表格：**选择风荷载作用方向和塔号后，查看该塔各个楼层的地震荷载、附加荷载、楼层荷载、楼层剪力和倾覆弯矩；

**生成地震荷载作用表格：**可以生成地震作用计算结果表格的文本文件；

**浏览：**选择保存文件的路径。

(3) **附加荷载：**可参考 6.1.1.2 节附加风荷载的说明。

### 注意事项



(1) 在程序中竖向地震是用反应谱的方法进行计算的；

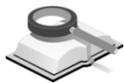
(2) 偶然偏心和双向地震一般不同时考虑，参见《高规》JGJ3-2010 第4.3.3条条文说明；

(3) 考虑偶然偏心时，程序将自动增加计算偶然偏心地震工况，分别是 ES\_0、ES\_90、ES\_C及ES\_C+90，这些工况需与无偏心地震作用工况（RS\_0、RS\_90、RS\_C及RS\_C+90）做组合。

(4) 关于特殊情况下抗震等级设置的注意事项：

a. 当转换层所在位置设置在3层或3层以上时，《高规》JGJ3-2010第10.2.6条规定宜将框支柱、剪力墙底部加强部位的抗震等级提高一级采用。因为规范用词为“宜”，程序没有自动提高，用户需要提高时可手动指定这些部位的抗震等级。

b. 程序之所以对特殊部位没有自动提高抗震等级，除了规范中有写规定用词是“宜”之外，主要考虑有些特殊情况下自动调整会出现错误误导，例如柱底不在一个楼层标高时、错层结构等，在具体的层数比较模糊的情况下自动提高有些是不合适的。



### 功能说明

#### 6.1.1.4 活荷载控制

##### (1) 活荷载折减

**柱/墙，基础：**选择是否对柱、墙和基础设计时进行活荷载折减。可根据《荷规》GB50009-2012 第 5.1.2 条进行确定。程序分为按规范折减与用户自定义折减两种方法。

**梁：**选择是否对梁承受的活荷载进行折减，折减系数与楼面梁的从属面积由用户交互输入，参考《荷规》GB50009-2012 第 5.1.2 条。



图 6.1.1-17 活荷载控制

### (2) 活荷载不利布置

可以考虑楼面活荷载不利布置对梁的内力影响，用户可以选择所有楼层或部分楼层考虑活荷载的不利布置，点击“选择层”后的，出现如图 6.1.1-18 所示的对话框，选择考虑活荷载不利布置的楼层。



图 6.1.1-18 选择活荷载不利布置的楼层

### (3) 活荷载布置相同的间隔楼层

以输入的层数为间隔，对应楼层的活荷载布置相同，这样可以提高分析效率。如图 6.1.1-19 所示，如果输入的间隔楼层数为 3，则 1F 和 4F、2F 和 5F、3F 和 6F 的活荷载布置是一致的。

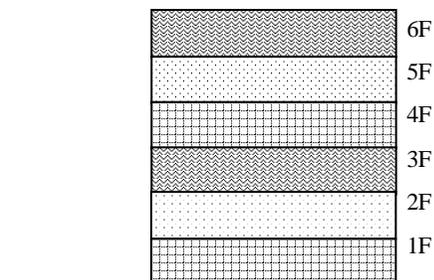


图 6.1.1-19 活荷载布置间隔楼层示意图

### 注意事项



(1) 梁的活荷载折减和活荷载不利布置不宜同时选用;

(2) 一般来说,对于活荷载布置相同的间隔楼层,楼层的房间布置应该是一样的,当间隔楼层的结构不完全一样时,程序只对房间布置相同的部分布置相同的活荷载,若要准确地进行考虑,可将“活荷载布置相同的楼层数”设置为1,则程序对每一楼层的活荷载不利布置分别进行计算。



### 6.1.1.5 人防和地下室



图 6.1.1-20 人防和地下室

### 功能说明

#### (1) 地下外墙荷载

**地下水位标高:** 以结构±0.00m 标高为准,高为正值,低为负值;

**室外地面附加荷载:** 室外地面附加荷载值,单位:  $\text{kN/m}^2$ 。

#### (2) 回填土

**容重:** 用于计算地下室外围墙侧土压力,默认值取  $18\text{kN/m}^3$ ;

**侧土压力系数:** 用于计算地下室外围墙的侧土压力,此参数为静止土压力的压力系数。

#### (3) 人防设计荷载

**人防地下室层数:** 考虑人防设计的地下室层数,当人防地下室层数与地下室层数不同时,人防地下室是从地下室底部算起的;

**人防地下室类别:** 人防地下室的类别分为甲级和乙级两类,具体选用参见《人防规范》GB50038-2005 第 1.0.4 条的条文说明;

**防常规武器抗力等级:** 防常规武器抗力级别分为 5 级和 6 级,参见《人防规范》GB50038-2005 第 1.0.2 条;

**防核武器抗力等级：**防核武器抗力级别分为 4 级、4B 级、5 级、6 级和 6B 级，参见《人防规范》GB50038-2005 第 1.0.2 条。

#### (4) 人防等效荷载

**常规武器：**分别输入顶板和外墙的竖向及水平向等效人防荷载。参见《人防规范》GB50038-2005 第 4.7.2、4.7.3 条的规定选用；

**核武器：**分别输入顶板和外墙的竖向及水平向等效人防荷载。参见《人防规范》GB50038-2005 第 4.8.2、4.8.3 和 4.8.5 条的规定选用。

#### 注意事项



用户只有在菜单“结构>标准层和楼层”对话框中定义了地下室之后，该对话框才会亮显。



### 6.1.2 遮挡面

#### 菜单路径



荷载>荷载控制>遮挡面

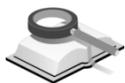
#### 功能说明

用户通过此对话框来确定结构遮挡面的范围，此面上作用的风荷载将根据设缝多塔背风面遮挡体型系数来计算。



图 6.1.2 指定遮挡面

- (1) **起始层和结束层：**选择指定遮挡面范围的楼层。
- (2) **遮挡范围：**用鼠标在模型上点取一个封闭的平面，点取的节点号会自动地显示在“遮挡范围”栏中。然后点击“添加”即可。
- (3) **遮挡范围列表：**遮挡范围列表中记录了指定的遮挡面范围。用户可以通过添加、编辑、删除操作对已添加的遮挡范围进行修改。



#### 功能说明

## 6.2 构件荷载

结构大师中有梁、柱、剪力墙、楼板、支撑等构件，针对不同的构件程序提供了不同的可加载的荷载形式。分别介绍如下：



菜单路径

功能说明

## 6.2.1 楼板（楼梯板）荷载



荷载&gt;构件荷载&gt;楼板

对已建立的楼板或楼梯板布置荷载。楼板上可输入均布荷载，但是只能输入沿整体坐标系 Z 方向作用的荷载。板上还可以输入点荷载和线荷载，板上的点荷载可用来模拟板上的局部荷载，板上的线荷载可用来模拟板上的隔墙荷载。点荷载和线荷载介绍参见第 6.2.4 节和第 6.2.3 节。

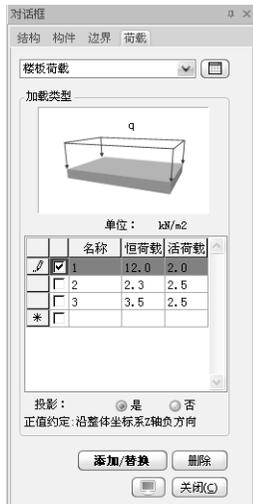


图 6.2.1-1 楼板荷载

点击 ，弹出楼板荷载表格，可以查看编辑定义的楼板荷载。

### (1) 加载类型：

在表格中可以定义楼板荷载的名称、恒荷载、活荷载的数值，根据需要使用用户可以定义多组楼板荷载。

### (2) 投影：

决定楼板荷载是沿平行于楼板方向作用还是沿与荷载作用方向垂直的楼板的投影长度作用。该功能仅用于荷载类型为“均布荷载”、“局部均布荷载”或“梯形荷载”，且荷载方向是在“整体坐标系”的情况。

**是：**沿与荷载作用方向垂直的楼板的投影长度作用。

**否：**沿平行于楼板方向作用。

如图 6.2.1-2 所示，选择“是”，则楼板荷载作用长度为  $L'$ ，选择“否”，则楼板荷载作用长度为  $L$ 。

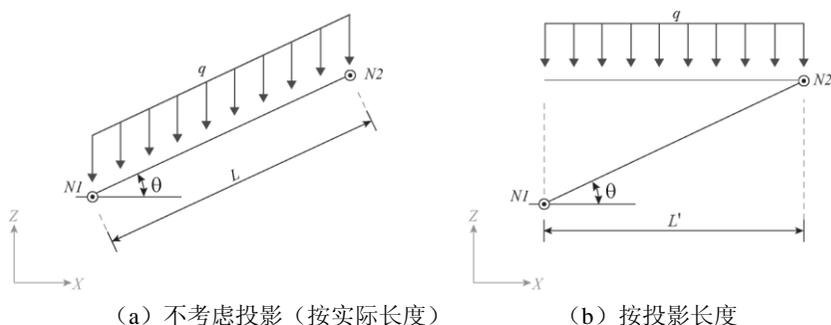


图 6.2.1-2 楼板荷载投影示意图

### (3) 操作

**添加/替换：**在模型中选中需要添加荷载的楼板，勾选已定义的楼板荷载，点击该按钮实现楼板荷载的添加。如果楼板上已经存在荷载，则新添加的楼板荷载将替换原有的楼板荷载。

**删除：**在模型中选择已经定义了荷载的楼板，点击该按钮可删除该楼板的荷载。

**显示：**点击按钮，在模型空间可以显示楼板荷载的数值；再次点击按钮，关闭显示。

### 注意事项



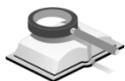
- (1) 在“结构>标准层和楼层”中建立楼层时，已经定义了每一楼层的楼面荷载。在此处是对局部的楼板荷载的编辑；
- (2) 楼板荷载必须依附于楼板的存在而存在，不建立楼板就无法施加楼板荷载，删除楼板时，楼板荷载也被删除。
- (3) 对于倾斜楼板和楼梯斜板，荷载是按照不投影的方式施加在板上的，即按照楼板实际面积计算楼板荷载，而不是按照楼板竖向投影的面积计算。

### 操作示例



#### 操作顺序

- (1) 在对话框中“加载类型”的表格中定义楼面荷载；
- (2) 勾选表格中预布置的楼面荷载；
- (3) 在模型中选择要布置荷载的楼板；
- (4) 点击“添加/替换”按钮。



### 菜单路径



## 6.2.2 梁荷载

荷载>构件荷载>梁

## 功能说明

对已建立的梁构件布置荷载；点击梁荷载后的按钮，弹出梁荷载表格，可以查看编辑定义的梁荷载。

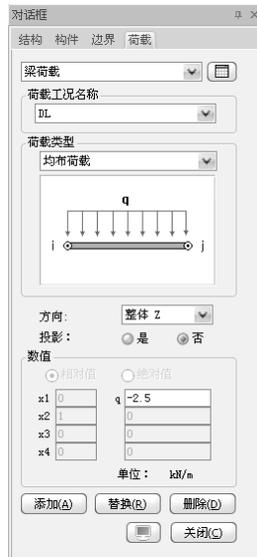


图 6.2.2-1 梁荷载

- (1) **荷载工况名称**：选择所定义的梁荷载工况。
- (2) **荷载类型**：梁的荷载类型包括：集中荷载、均布荷载、局部非均布荷载和梯形荷载。

## ① 集中荷载

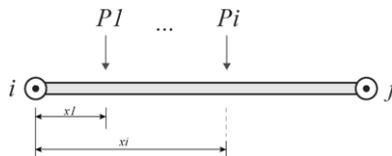


图 6.2.2-2 集中荷载

如图 6.2.2-2 所示，为集中荷载的示意图，用户通过定义荷载距梁端的距离  $X_i$  和荷载大小  $P_i$  来定义梁的集中荷载。用户一次最多可以定义四个集中荷载。

## ② 均布荷载

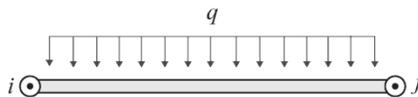


图 6.2.2-3 均布荷载

如图 6.2.2-3 所示，为均布荷载的示意图，用户通过定义荷载值  $q$  来定义梁的均布荷载。在数值中输入  $q$  的值。

### ③ 局部均布荷载

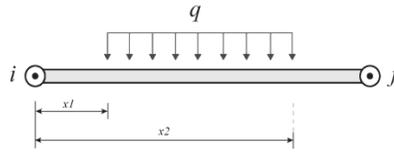


图 6.2.2-4 局部非均布荷载

如图 6.2.2-4 所示，为局部均布荷载的示意图，用户通过定义荷载值  $q$ ，以及均布荷载到梁端的距离  $X_1$ 、 $X_2$  来定义梁的局部均布荷载。

### ④ 梯形荷载

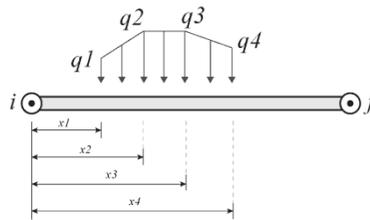


图 6.2.2-5 梯形荷载

如图 6.2.2-5 所示，为梯形荷载的示意图，用户通过定义荷载值  $q_1$ 、 $q_2$ 、 $q_3$ 、 $q_4$ ，以及各荷载到梁端的距离  $X_1$ 、 $X_2$ 、 $X_3$ 、 $X_4$  来定义梁的梯形荷载。

### (3) 方向

确定荷载作用的方向，程序中给出了：局部  $x$ 、局部  $y$ 、局部  $z$ 、整体  $X$ 、整体  $Y$ 、整体  $Z$  六种方向，其中局部是指构件局部坐标轴方向，整体是指整体坐标轴方向。局部方向可通过菜单视图>构件>构件局部坐标轴来查看。

### (4) 投影

决定梁荷载是沿整个梁长作用还是沿与荷载作用方向垂直的梁的投影长度作用。该功能仅用于荷载类型为“均布荷载”、“局部均布荷载”或“梯形荷载”，且荷载方向是在“整体坐标系”的情况。

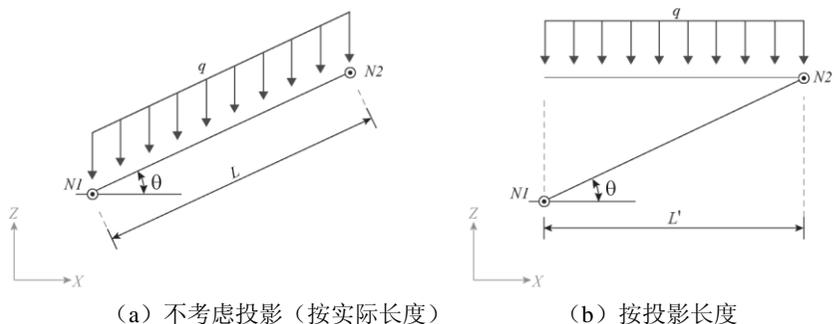


图 6.2.2-6 梁荷载投影示意图

是：沿与荷载作用方向垂直的梁的投影长度作用。

否：沿整个梁长作用。

如图 6.2.2-6 所示，选择“是”，则梁荷载作用长度为  $L'$ ，选择“否”，则梁荷载作用长度为  $L$ 。

### (5) 数值

**相对值**：取值在 0~1 之间，荷载作用点距梁端的距离与梁长的比值。

**绝对值**：荷载作用点距梁端距离的实际长度。

## 操作示例



### 操作顺序

- (1) 在梁荷载对话框中定义梁荷载；
- (2) 在模型中选择要布置荷载的梁；
- (3) 点击“添加”按钮。



## 6.2.3 墙/线/柱荷载

### 菜单路径



### 荷载>构件荷载>墙/线/柱

### 功能说明

对已建立的墙、柱或线布置荷载。布置墙荷载、柱荷载或线荷载的操作方法与布置梁荷载类似，详细内容参见第 6.2.2 节。

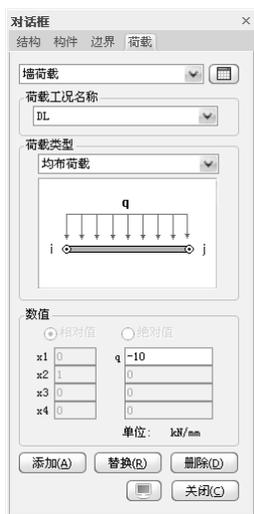


图 6.2.3-1 墙荷载

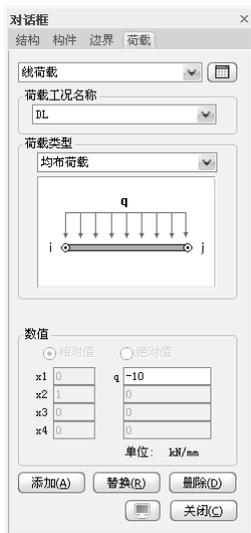


图 6.2.3-2 线荷载

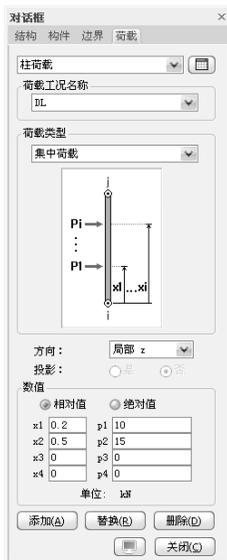


图 6.2.3-3 柱荷载

- (1) **墙荷载和线荷载的方向**：只能输入沿整体坐标  $Z$  方向的荷载，输入正值即沿整体坐标  $Z$  方向，输入负值即沿整体坐标  $Z$  轴负方向；
- (2) **柱荷载的方向**：可选择局部坐标  $y$  方向、局部坐标  $z$  方向、整体坐标  $X$

方向、整体坐标 Y 方向；

- (3) 线荷载主要施加在平面构件上，例如在楼板上施加隔墙荷载时，需要利用线荷载的功能来施加，施加后隔墙线荷载通过有限元（FEM）的分配方式传给梁或墙构件。

### 注意事项



施加线荷载时，首先应该在平面构件上建立线构件，定义线构件的方法可参见第4.1.8节。



### 菜单路径



## 6.2.4 点荷载

荷载>构件荷载>点

### 功能说明

点荷载的功能主要是在节点上施加荷载，例如在平面构件楼板上施加点荷载。FX、FY、FZ 代表在整体坐标系中 X、Y、Z 轴方向上力的分量；MX、MY、MZ 代表整体坐标系中 X、Y、Z 方向上弯矩的分量。

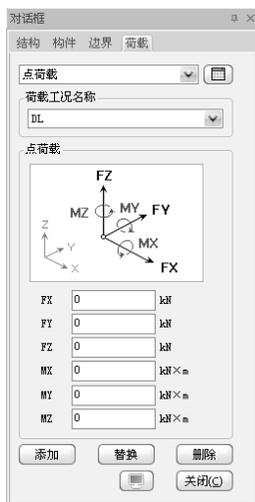
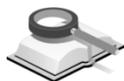


图 6.2.4 点荷载



### 菜单路径



## 6.2.5 强制位移

荷载>构件荷载>强制位移

### 功能说明

给节点施加强制位移荷载。

$D_x$ 、 $D_y$ 、 $D_z$  代表整体坐标系中 X、Y、Z 轴方向上位移的分量； $R_x$ 、 $R_y$ 、 $R_z$  代表整体坐标系中绕 X、Y、Z 轴正方向上转角的分量，右手螺旋法方向的转角为正。

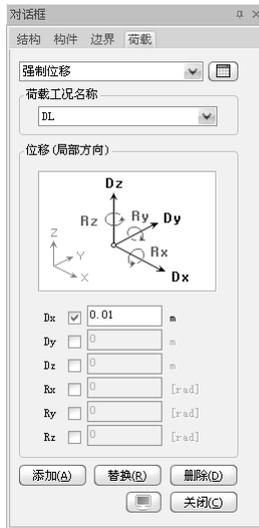


图 6.2.5 强制位移

## 操作示例



## 操作顺序

- (1) 在强制位移荷载对话框中定义强制位移的大小;
- (2) 在楼板上选择要定义强制位移的点;
- (3) 点击“添加”按钮。

## 6.3 时程荷载



## 6.3.1 时程荷载数据



## 荷载&gt;时程荷载&gt;荷载数据

菜单路径

功能说明

定义地震波、地震作用方向以及时程分析方法等。

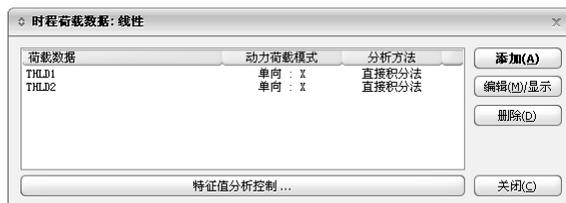


图 6.3.1-1 定义时程荷载数据

## (1) 时程荷载数据的添加和修改

添加: 添加新的时程分析荷载数据;

编辑/显示: 修改或显示已经定义的时程荷载工况数据;

**删除：**删除已经输入的荷载。

- (2) **特征值分析控制：**当时程分析中使用振型分解法以及使用瑞利阻尼时需要知道结构的自振周期，因此需要定义特征值分析方法，详见第7.1.1.1节。

### 注意事项



因为在计算瑞利阻尼时会用到自振周期，所以即使用直接积分法做时程分析，程序内部也会在时程分析前默认做特征值分析。

## 1. 基本数据

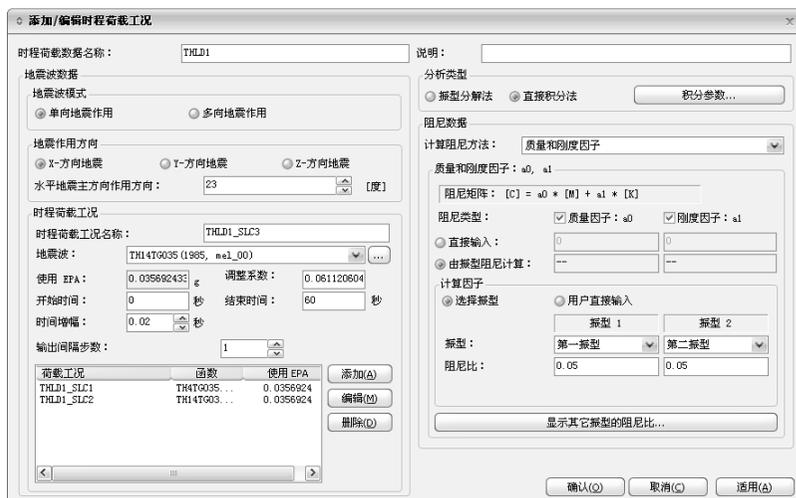


图 6.3.1-2 单向地震作用的地震数据

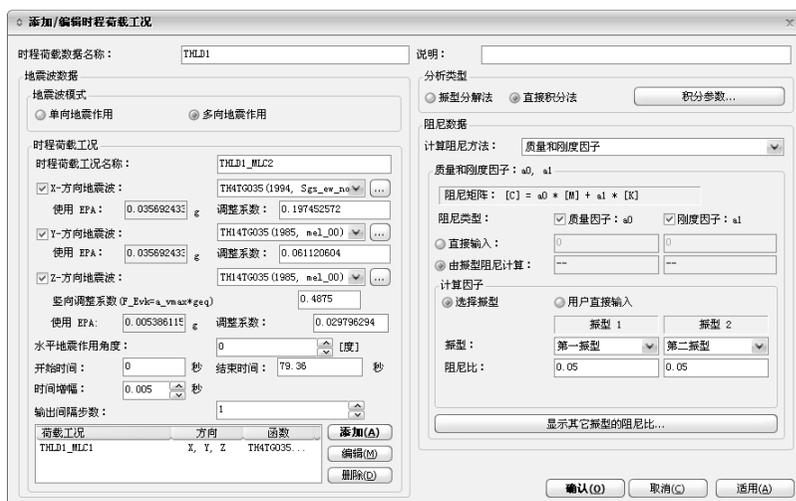


图 6.3.1-3 多向地震作用的地震数据

### (1) 时程荷载数据名称

输入时程荷载数据名称，默认为 THLD1，程序会根据定义的顺序自动赋予荷载数据名称为 THLD1、THLD2，默认的荷载数据名称 THLD 是 Time History Load Data 的缩写。用户也可以修改名称，荷载数据名称用于查看分析结果。

荷载数据最好按规范要求由两个实测地震波和一个人工模拟波组成。一个地震波也可以组成一个荷载数据。

荷载数据名称没有直接称呼为荷载工况，是因为一个荷载数据之中可以包含多个地震作用（地震波），即可以包含多个地震作用工况。在后处理中以荷载数据名称为单位输出分析结果，分析结果中将分别输出荷载数据中各荷载工况各自的分析结果和平均值结果。

### (2) 说明

输入对荷载数据的简单说明，也可以不输。该说明仅用于用户注释，对分析没有影响。

## 2. 地震波数据

### (1) 地震波模式

分为单向地震作用和多向地震作用两个选项。

**单向地震作用：**在两个水平方向和竖向地震作用中选择一个。

**多向地震作用：**可以组合两个平动方向和一个竖向地震作用方向的地震作用。如果此时只选择一个地震作用方向则和单向地震作用相同。

### (2) 地震作用方向

**选择地震作用方向：**地震作用方向是以整体坐标系为基准的，默认沿整体坐标系 X 轴方向作用，当选择单向地震作用时，才需要输入该项。选择“X 向”时，以 X 轴为基准方向；选择“Y 向”时，将以 Y 轴为基准方向。

**水平地震主方向作用方向：**输入实际地震作用方向与基准方向构成的角度，绕整体坐标系 Z 轴逆时针方向为正。当加载方向选择“X 向”时，水平地震作用角度的基准轴为 X 轴；当加载方向选择“Y 向”时，水平地震作用的基准轴为 Y 轴。例如，选择“X 向”且输入地震作用角度为 90 度与选择“Y 向”且选择地震作用角度为 0 度的意义相同。

当选择“多向地震作用”时，在定义“时程荷载工况”中的“水平地震作用角度”的意义同上，即与定义单向地震作用方向的意义相同。

### (3) 时程荷载工况名称

输入荷载数据中的子工况名称。程序自动生成名称，用户也可以修改名称。默认生成的荷载工况名称如下：

**选择单向地震作用时：**THLD1\_SLC1

**选择多向地震作用时：THLD1\_MLC1**

一个时程荷载数据中可以定义多个荷载工况，在后处理中即可以以时程荷载数据为单位查看分析结果，也可以以荷载工况为单位查看结果。

**(4) 地震波**

选择适合场地的地震波。单向地震作用时，每个荷载工况只能使用一个地震波；多向地震作用时，各方向可以使用不同的地震波。

**(5) 使用EPA（设计有效峰值加速度）**

建筑所处地区的设计有效峰值加速度。根据选择的地震影响类型和设防烈度自动给出规范提供的数值。

根据《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010）有效峰值加速度值如下：

（单位： $\text{cm/s}^2$ ）

地震影响	抗震设防烈度			
	6度	7度	8度	9度
多遇地震	18	35 (55)	70 (110)	140
罕遇地震	125	220 (310)	400 (510)	620

用重力加速度（ $1g = 980.6 \text{ cm/s}^2$ ）为单位表现如下：

地震影响	抗震设防烈度			
	6度	7度	8度	9度
多遇地震	0.01836	0.03569 (0.05609)	0.07138 (0.11218)	0.14277
罕遇地震	0.1275	0.22435 (0.31613)	0.40791 (0.52009)	0.63227

附：上述表格内容参见《抗规》GB50011-2010表 5.1.2-2。

**(6) 调整系数**

将实际地震波的有效峰值加速度调整为建筑所在场地的设计有效峰值加速度值的调整系数。

默认值：结构所在的场地的设计有效峰值加速度/选择的地震波的有效峰值加速度

**(7) 开始时间**

分析开始时间，根据选择的地震波自动设置，将从地震波数据中扣除输入的开始时间长度范围的数据后进行分析。

**(8) 结束时间**

分析结束时间，根据选择的地震波程序自动设置。输入的时间小于地震波数据长度时，将从地震波数据中忽略输入的结束时间以后的数据进行

分析；输入的时间大于地震波数据长度时，将地震波数据结束位置到输入的时间长度范围内的荷载设置为零。

### (9) 时间增幅

时程分析的时间步长，程序根据选择的地震波自动设置。如果输入的值与地震波数据的时间间隔不同时，采用线性内插计算荷载值。

### (10) 输出间隔步数

输出数据的时间间隔数。

例如：结束时间为 1 秒，时间步长为 0.01 秒，则总的步骤数为 100。如果将输出间隔步数为 2，则将输出 0.02、0.04、0.06...即每两个时间间隔的分析结果。

### (11) 时程荷载工况的添加和修改

**添加：**添加新的荷载工况。

**编辑：**修改或查看已经定义的荷载工况。

**删除：**删除已经定义的荷载工况。

## 注意事项



- (1) **水平地震作用角度：**该角度不适用于竖向地震。另外，因为在后处理中需要与反应谱分析的结果进行比较，所以输入的角度应该与反应谱荷载作用方向一致。
- (2) **开始时间：**当输入开始时间较大时，虽然可以粗略地快速计算峰值加速度区段的分析结果，但是因为初始状态发生了变化，所以即便是后面的数据包含了峰值加速度时间段分析结果也有可能不同。一般默认输入0即可。
- (3) **结束时间：**输入大于地震波的时间，虽然可以查看自由振动的结果，但是分析时间较长也没有必要。
- (4) **时间增幅：**对分析结果的精确度有很大影响。一般取不大于地震波函数的周期和结构基本周期中的较小值的 1/10的值就能保证分析的精度。
- (5) **输出间隔步数：**对分析结果没有影响，但是如果输入大于1的数会跳过一些时间上的分析结果，因此会看不到某些时刻的分析结果；但是可以减少保存的数据量，所以会减少分析时间并节省硬盘空间。
- (6) **时程荷载工况的添加和编辑：**当修改了荷载工况内容后，需要点击“编辑”按钮，并最后点击“确认”按钮才生效。

## 3. 分析类型

### (1) 分析方法

提供了振型分解法和直接积分法两种方法。

**振型分解法：**振型分解法是通过求解各振型的响应后，再进行线性组合的方法。虽然该方法在求解大模型时效率较高，但是不能用于求解非线性动力分析问题。使用振型分解法时，因为要使用结构的自振周期，所以必需先做特征值分析。

**直接积分法：**直接积分法是将时间分成很多个微小的时间段，求解各时间段范围内的动力平衡方程的方法。直接积分法可以用于非线性动力分析，但分析时间较长。直接积分的方法有很多，程序默认的直接积分法为 Newmark- $\beta$  法的常加速度法。

## (2) 积分参数

用户可以输入 Newmark- $\beta$  法的 Gamma 和 Beta 两个参数值。提供常加速度、线性加速度、用户定义三种方法，为了能获得稳定解，推荐使用常加速度法。



图 6.3.1-4 定义时间积分参数

**线性加速度法：**假设结构的加速度在时间间隔内线性变化，积分参数 Gamma 为 1/2、Beta 为 1/6。该方法当时间间隔大于结构最小自振周期的 0.551 倍时，分析结果将发散。

**用户输入：**用户直接输入两个积分参数 Gamma 和 Beta 的值。

### 注意事项



- (1) **分析方法：**选择振型分解法且选择了竖向地震作用时，应在荷载控制中勾选将质量转换为整体坐标系 Z 方向的选项。
- (2) **积分参数：**Gamma 和 Beta 对分析的稳定性和正确性有较大影响，建议使用推荐值。

## 4. 阻尼数据

### (1) 计算阻尼方法

提供了振型阻尼和瑞利阻尼两种方法。分析方法选择振型分解法时，默认为振型阻尼；分析方法为直接积分法时，默认为瑞利阻尼。

**振型阻尼：**用户输入各振型的阻尼比计算各振型的响应。

**瑞利阻尼：**又称为质量和刚度因子法，即使用结构的质量矩阵或刚度矩阵或质量矩阵和刚度矩阵的线性组合计算阻尼矩阵的方法。

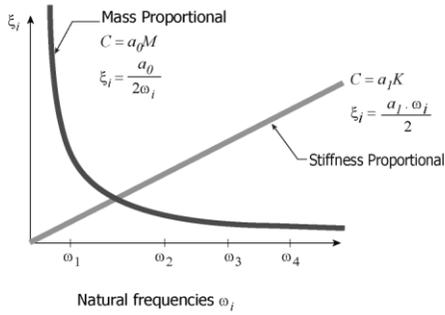


图 6.3.1-5 质量比例阻尼和刚度比例阻尼

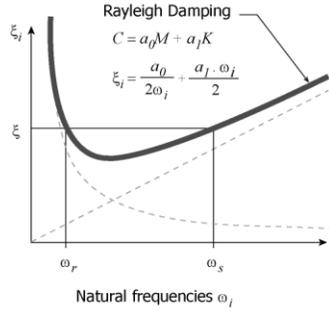


图 6.3.1-6 瑞利阻尼

### (2) 直接输入各振型阻尼比

定义各振型阻尼比的方法。有所有振型使用相同阻尼比的方法，也有不同振型使用不同阻尼比的方法。

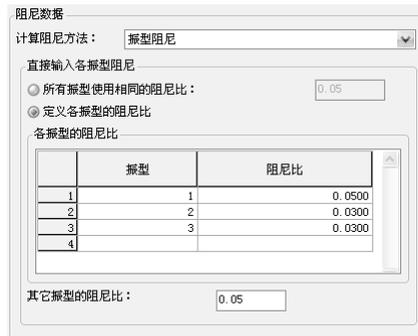


图 6.3.1-7 直接输入各振型阻尼

**所有振型使用相同的阻尼比：**输入一个阻尼比值即可。

**定义各振型的阻尼比：**输入特定振型的阻尼比，然后再指定没有指定阻尼比的其它振型的阻尼比即可。其它振型的阻尼比的默认值为 0.05。

### (3) 瑞利阻尼的比例因子（质量和刚度因子： $a_0$ 、 $a_1$ ）

#### ① 瑞利阻尼类型

选择计算瑞利阻尼的方法，有质量因子法( $a_0$ )、刚度因子法( $a_i$ )、质量和刚度因子法。程序默认为质量和刚度因子法。

阻尼矩阵公式如下：

$$C = a_0 M + a_1 K$$

其中， $C$  为阻尼矩阵、 $M$  为质量矩阵、 $K$  为刚度矩阵、 $a_0$  为质量因子、 $a_i$  为刚度因子。



图 6.3.1-8 计算瑞利阻尼的方法（质量和刚度因子）

$$\xi_i = \frac{1}{2} \left( \frac{a_0}{\omega_i} + a_1 \cdot \omega_i \right), \quad a_0 = \frac{2 \cdot \omega_r \cdot \omega_s (\xi_r \cdot \omega_s - \xi_s \cdot \omega_r)}{(\omega_s^2 - \omega_r^2)}, \quad a_1 = \frac{2(\xi_s \cdot \omega_s - \xi_r \cdot \omega_r)}{(\omega_s^2 - \omega_r^2)}$$

其中：

$\xi_r$ —— $r$  阶振型的阻尼比， $\omega_r$ —— $r$  阶振型的圆频率

$\xi_s$ —— $s$  阶振型的阻尼比， $\omega_s$ —— $s$  阶振型的圆频率

## ② 比例因子的输入方法

有直接输入的方法和由振型阻尼自动计算两种方法。

**直接输入：**用户直接输入比例因子  $a_0$  和  $a_1$ ；

**由振型阻尼计算：**利用用户输入的振型阻尼比，使用上述公式自动计算比例因子  $a_0$  和  $a_1$  的方法。

## ③ 利用振型阻尼计算比例因子时振型输入的方法

有直接选择振型的方法和用户直接输入振型的频率或周期的方法。

**选择振型：**在第一到第三振型中选择相应的振型，并输入该振型的阻尼比，程序将自动计算比例因子，并将其反映到上面比例因子栏中。

**用户直接输入：**用户直接输入任意振型的频率或周期，以及对应的振型的阻尼比，程序将自动计算比例因子并将其反映到上面比例因子栏中。

## ④ 显示其它振型的阻尼比

其它振型的阻尼比程序将根据前面已知的比例因子（直接输入或按振型阻尼比自动计算所得）按瑞利阻尼公式自动计算，用户如果想查看的话，可以点击“显示其它振型的阻尼比...”按钮，在对话框中输入其它振型的频率或周期，直接显示该振型阻尼比的计算结果。



图 6.3.1-9 其它振型的阻尼比

### 注意事项



- (1) 振型阻尼只能用于振型分解法，瑞利阻尼既可以用于直接积分法也可以用于振型分解法。不同结构状态的阻尼比参见下表。  
(文献 - N.M.Newmark, and W.J.Hall, Earthquake Spectra and Design, Earthquake Engineering Research Institute, Berkeley, Calif., 1982.)

应力等级	结构类型和条件	推荐阻尼比
工作应力 不大于 1/2 屈服点	焊接钢、预应力混凝土、优质钢筋砼(只有细微裂纹)	0.02 - 0.03
	有相当多裂缝的钢筋砼	0.03 - 0.05
	螺栓或铆钉连接的钢结构、钉子或螺栓连接的木结构	0.05 - 0.07
在屈服点 或小于屈 服点的附 近	焊接钢、预应力混凝土(除完全丧失预应力外)	0.05 - 0.07
	预应力混凝土	0.07 - 0.10
	钢筋混凝土	0.07 - 0.10
	螺栓或铆钉连接的钢结构、螺栓连接的木结构	0.10 - 0.15
	钉子连接的木结构	0.15 - 0.20

- (2) 一般来说将高阶振型的阻尼比设置成大于低阶振型的阻尼比。  
(3) 瑞利阻尼的特点:

由图6.3.1-5可知，只选择质量因子时，阻尼比与自振频率成反比；只选刚度因子时，阻尼比与自振频率成正比。瑞利阻尼在低频区域，阻尼比与自振频率成反比减少；在高频区域，阻尼比与自振频率成正比增加。

- (4) 比例因子计算方法

选择由振型阻尼计算比例因子的方法时，程序是直接读取特征值分析结果中振型的自振周期，所以需要先做特征值分析；当选择用户自行输入振型的自振周期时，最好事先确认结构自振周期的合理值。

当选择或输入的频率相同时，由上面的计算公式可知，计算比例因子a0和a1的分母将接近于0，将得到无意义的结果，因此要选择两个具有不同频率的振型。



菜单路径

功能说明

## 6.3.2 地震波



荷载&gt;时程荷载&gt;地震波

定义地震波，正确选取适合建筑所在场地的地震波。

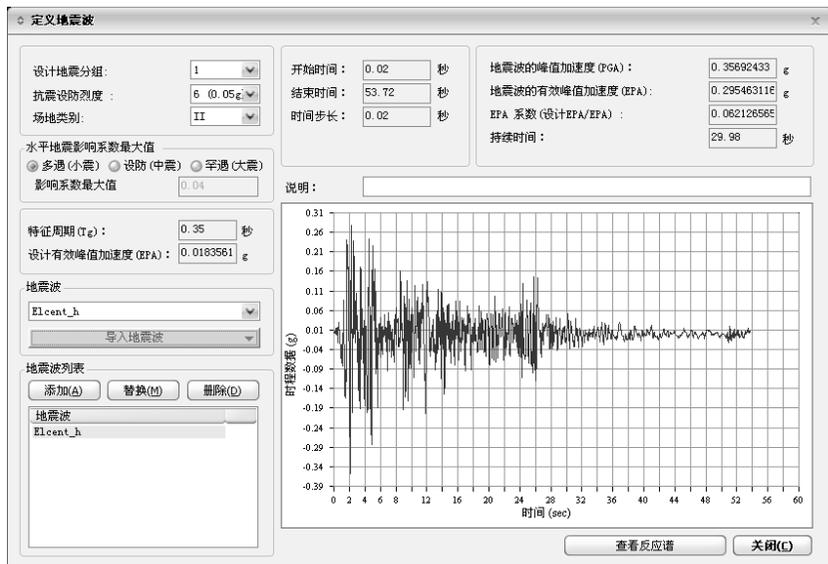


图 6.3.2-1 地震波函数

### 1. 建筑所在场地设计特性定义

- (1) **设计地震分组:** 体现了震级与震中距影响的参数，有三组可选。参照《抗规》GB50011-2010附录A的规定，选择建筑所在地区的设计地震分组。
- (2) **设防烈度:** 设防烈度取值有6 (0.05g)、7 (0.10g)、7 (0.15g)、8 (0.2g)、8 (0.3g)、9 (0.4g)，可根据《抗规》GB50011-2010附录A确定。
- (3) **场地类别:** 建筑所在场地的类别，同一场地类别具有相似的反应谱特征。有I<sub>0</sub>、I<sub>1</sub>、II、III、IV共五个场地类别可供选择。
- (4) **水平地震影响系数最大值:** 选择采用的是多遇小震、设防中震还是罕遇大震，并输入对应的地震影响系数最大值。程序默认值按照《抗规》GB50011-2010表5.1.4-1取用。
- (5) **特征周期(Tg):** 特征周期是水平地震影响系数曲线的下降段的起始点，以特征周期为基准将周期分为短周期区段和长周期区段。程序根据选择的设计地震分组和场地类别自动设置。
- (6) **设计有效峰值加速度(EPA):** 结构所在场地的设计有效峰值加速度，根据选择的地震影响类型和设防烈度自动给出规范提供的数值。

特征周期值（参见《抗规》GB50011-2010表 5.1.4-2）

设计地震分组	场地类别				
	I <sub>0</sub>	I <sub>1</sub>	II	III	IV
第一组	0.20	0.25	0.35	0.45	0.65
第二组	0.25	0.30	0.40	0.55	0.75
第三组	0.30	0.35	0.45	0.65	0.90

**注意事项**

- (1) 应该选用适合建筑所在场地的地震波，即地震波的特征周期要符合建筑所在场地特征周期值；地震波持续时间按《抗规》GB50011-2010第5.1.2条条文说明规定，从首次达到该时程曲线最大峰值的10%那一点算起，到最后一点达到最大峰值的10%为止；《高规》JGJ3-2010第4.3.5条规定，地震波持续时间不宜小于结构基本自振周期的5倍和15s（《抗规》GB50011-2010第5.1.2条条文说明规定一般为5~10倍）；实测地震波的有效峰值加速度要调整为与结构所在场地的设计有效峰值加速度相同的值。
- (2) 按《抗规》第5.1.2条要求，使用三组或七组及七组以上的时程曲线，其中实际强震记录的数量不应少于总数的2/3，多组时程曲线的平均地震影响系数曲线与振型分解反应谱法所采用的地震影响系数在统计意义上应相符，即在各个周期点上相差不大于20%。

**2. 选取地震波****(1) 地震波**

选择时程分析用的地震波，可以从程序提供的数据库中选取，也可以从外部导入地震波数据。程序数据库提供了多条天然地震波的记录数据，点击下拉列表，程序会自动筛选与当前特征周期值相差不超过20%的地震波。

**(2) 导入地震波**

点击“导入地震波”按钮，弹出导入时程荷载函数对话框，在此可导入外部地震波数据（文件后缀名为\*.sqs 和\*.thd），也可以导入程序数据库中的地震波，对其进行编辑。

**名称：**地震波数据的名称。

**峰值加速度(PGA)：**实测的地震波记录中的最大加速度值。

**有效峰值加速度(EPA)：**加速度反应谱中加速度值比较大的区域，即地震

能量较大区域的加速度平均值，该值直接与结构的破坏程度相关，一般来说该值越大结构的破坏程度也越大。

**有效峰值速度(EPV)：**地震波的有效峰值速度。

**开始时间：**地震波的开始时间。

**结束时间：**地震波的结束时间。

**时间步长：**地震波数据中的时间间隔。

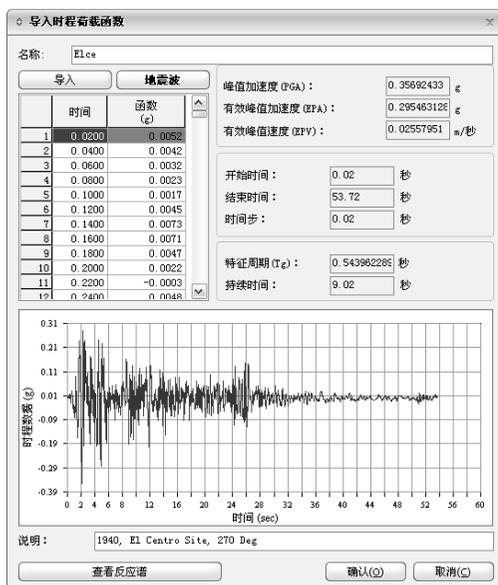


图 6.3.2-2 导入的地震波数据

**特征周期(Tg)：**  $T_g = (EPV/EPA) * 2\pi$  。

**持续时间：**加速度时程曲线中加速度绝对值大于 0.05g 数据的持续时间。

点击 **导入** 弹出地震波数据对话框，选择相应的地震波文件后打开即可。地震波数据文件的后缀为 \*.sgs 或 \*.thd，\*.sgs 格式是 midas 的“地震波数据生成器”生成的标准格式，\*.thd 格式是由时间和加速度值组成的常用的地震波数据格式。

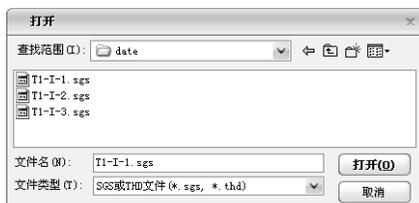


图 6.3.2-3 打开地震波数据

```

+SGSw
+TITLE, GB50011-2001
+TITLE, Near Src=1 Zone=6(0.05g) Site=I Frequent E.O. Tg=0.25s Damp.=0.05
+X-AXIS, Period Tn (sec)
+Y-AXIS, Relative Acceleration (g)
+UNIT&TYPE, GRAV, ACCEL
+FLAGS, 0, 0
+DATA
0.00000E+000 , 1.80000E-002
6.00000E-002 , 3.12000E-002
1.00000E-001 , 4.00000E-002
1.20000E-001 , 4.00000E-002
+ENDDATA

```

(a) \*.sgs 格式的地震波数据文件

```

+UNIT, M, TON
+TYPE, FORCE
+DATA
1.00000E-006 , 2.50000E+000
3.88000E+000 , 4.85989E-001
3.92000E+000 , 4.82678E-001
3.96000E+000 , 4.79422E-001

```

(b) \*.thd 格式的地震波数据文件

点击 地震波 从数据库中调用地震记录数据，并输入相关内容。



图 6.3.2-4 生成地震波数据

### (3) 地震波列表

**添加：**将选择的地震波数据添加到列表中。

**替换：**替换已经建立的地震波设置。

**删除：**删除已经建立的地震波。

### (4) 地震波各数据的说明

**开始时间：**地震波的开始时间。

**结束时间：**地震波的结束时间。

**时间步长：**地震波数据的时间间隔。

**峰值加速度(PGA)：**地震波数据记录中的最大加速度值。

**有效峰值加速度(EPA)：**是加速度谱中加速度值比较大的区域，即能量分布比较大的区域的加速度的平均值，是代表地震波强度的指数。该值直接与结构的破坏程度相关，一般来说该值越大结构的破坏程度也越大。

**EPA 系数(设计 EPA/EPA)：**为了将其它地区实测的地震波适用于本场地，需要将地震波的强度调整到本场地的设防水准上（即设计 EPA）。程序根据设防烈度和地震波的有效峰值加速度，自动计算调整系数，调整系数为场地设计有效峰值加速度与地震波有效峰值加速度的比值。

**持续时间：**加速度时程曲线中加速度绝对值大于 0.05g 数据的持续时间。

### (5) 说明

输入对地震波的简要说明文字，对分析没有影响。

### 注意事项



(1) 当地震波的特征周期 $T_g$ 与建筑所在场地的特征周期相差较大时（即相差20%以上），则该地震波不宜用在本建筑所在的场地。

(2) 计算持续时间的方法有很多，本程序仅是其中的一种。用户可以根据其它方法（例如：使用基于能量法的 *Arias intensity* 的 *Arias duration* 和基于地震加速度数值大小的 *bracketed duration*）计算持续时间，自行判断地震波数据长度是否合适。

## 3. 查看反应谱

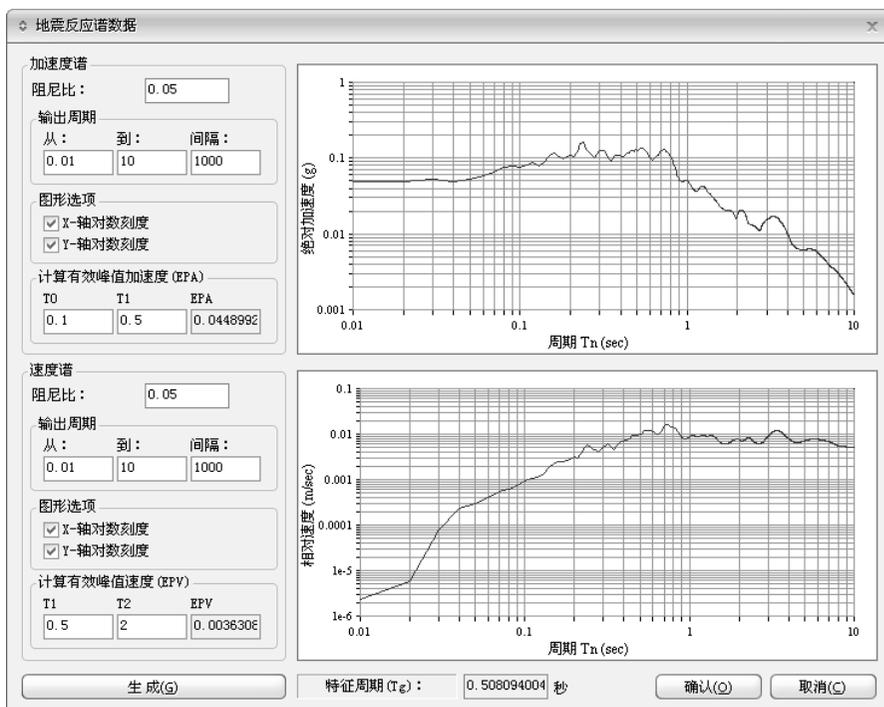


图 6.3.2-5 将地震波转换为谱数据

### (1) 阻尼比

将地震波转换为谱数据中使用的阻尼比，默认值 0.05。加速度谱和速度谱可以使用不同的阻尼比。

### (2) 输出周期

输入谱数据的周期范围。加速度谱和速度谱可以使用不同的谱范围。

### (3) 图形选项

选择是否用对数刻度输出图形，默认是勾选。

### (4) 有效峰值加速度 (EPA)

取 0.1 秒~0.5 秒范围的加速度的平均值并除以 2.5，一般来说加速度最大值发生在短周期范围。

### (5) 有效峰值速度 (EPV)

取 0.5 秒~2.0 秒范围内的速度的平均值并除以 2.5，一般来说速度最大值发生在中间周期范围。

### (6) 特征周期 (T<sub>g</sub>)

特征周期是地震影响系数下降段的起始点，以此周期将地震影响系数区域分为短周期和长周期区域。计算公式  $T_g = (EPV/EPA) * 2\pi$ 。

#### 注意事项



- (1) 计算有效峰值加速度EPA和有效速度的时间是各种理论文献中推荐的，除非有理论依据建议用户不要修改。
- (2) 在计算EPA时将平均值除以2.5的原因：Newmark认为结构具有5%的阻尼时，加速度响应会有2.5倍的增大，所以计算EPA时应将已经增大的地震波响应除以2.5。



#### 菜单路径

#### 功能说明

## 6.4 构件温度



### 荷载>温度>构件

按构件输入温度荷载。



图 6.4 构件温度

(1) **温度**：分为升温 and 降温两个荷载工况，升温输入大于0的数，降温输入小于0的数，输入0表示不考虑该荷载工况。

### (2) 操作命令

**添加**：给构件定义温度荷载，重复定义时为累加。

**替换**：替换已经定义的构件温度。

**删除：**删除已经定义的构件温度。

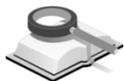
### 注意事项



- (1) 所有构件的升温 and 降温都为“0”时，将不生成温度荷载工况。
- (2) 温度作用只有受约束时才会产生内力，所以当没有约束时构件即便有位移也有可能不产生内力。
- (3) 没有输入构件温度的构件，当在荷载控制对话框中输入了系统温度，则将使用系统温度做结构分析。输入了构件温度的构件，将只使用构件温度做结构分析。即构件温度和系统温度不叠加作用。
- (4) 所有构件的升温 and 降温都相同时建议使用系统温度。



## 第七章 分析设计



菜单路径

功能概括

### 7.1 控制信息



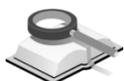
分析设计>控制信息

本菜单的主要功能是将构件分析和设计所需的参数在一个对话框中批量输入。需要注意的是：程序中对构件分析设计参数的定义分为所有构件整体定义和单个构件分别定义。本菜单为整体定义。

设计时各参数使用的优先顺序为：单个构件>全部构件>默认值。若用户在运行分析设计后再修改设计参数，则前次的设计内力及设计结果将被删除。

控制信息对话框中包含四个标签页，具体功能如下：

- (1) **控制信息**：选择分析内容并设置相关参数，选择设计构件的种类；
- (2) **调整信息**：定义构件设计调整信息和地震作用调整信息等；
- (3) **设计信息**：定义构件设计的相关信息，如设计方法等；
- (4) **钢筋信息**：定义各种构件设计用钢筋信息，包括钢筋的强度等级、保护层厚度及配筋间距等。



功能说明

#### 7.1.1 控制信息

控制信息分为分析和设计两个功能，设计功能中包括钢筋混凝土构件设计、钢构件设计和钢骨混凝土构件（SRC）设计。



图 7.1.1-1 控制信息



## 功能说明

## 7.1.1.1 分析

勾选所需的分析项目，分析项目包括特征值分析、线弹性时程分析、施工阶段分析、P-Delta 分析。

## (1) 特征值分析

分析结构的自振特性，又称为自由振动分析；点击特征值分析后的按钮弹出特征值分析控制对话框，在对话框中可以选择特征值分析的方法，并可输入各方法的控制参数。



图 7.1.1-2 特征值分析控制

- ① **分析类型**：选择特征值分析的方法，程序目前提供兰佐斯法和子空间迭代法。默认为兰佐斯法。

**兰佐斯法**：1950 年由兰佐斯(Lanczos)提出的使用凝聚矩阵部分计算的方法，计算速度较快。在 MIDAS 程序中使用更快的兰佐斯(Block Lanczos)法。兰佐斯法适合解大模型的特征值问题。

**子空间迭代法**：1972 年由贝兹(Bathe)提出的方法，这种分析方法比较稳定，可适用于各种结构的特征值分析中。在计算大规模模型的部分特征值和特征向量时效率较高。

- ② **频率数量**：输入要计算的振型数量。由用户直接输入和自动计算两个选项，默认为自动，质量参与系数之和按规范要求默认设置为 90%。当选择子空间迭代法时，频率数量不能选择为“自动”，只有兰佐斯法支持自动计算振型数量。

**自动**：按照用户输入的质量参与系数之和和自动计算所需振型数量的功能。程序在调整计算中因为是按一定增幅增加振型数量，所以最终的质量参与系数之和会稍微大于用户输入的值。程序内部控制的最大振型数量为 1000 个。

**质量参与系数的和：**规范要求的最小质量参与系数之和为 90%，这样的设置将保证对分析结果影响较大的振型都能包含在分析中；当质量参与系数之和不足 90% 时，需要增加振型数量。

**用户定义：**用户输入的振型数量不能超过结构所具有的最大振型数量。当用户输入的振型数量超过了结构所具有的最大振型数量时，程序只计算到结构所具有的最大振型数量。一般来说结构的最大振型数等于结构的动力自由度数，将楼层指定为刚性楼板时，每个楼层会有两个平动自由度和一个绕竖轴的旋转自由度。对于子空间迭代法只提供用户输入振型数的方法。

- ③ **特征值控制参数：**输入子空间迭代法的分析控制参数。默认迭代次数：20，子空间大小：1，收敛误差： $10^{-10}$ 。

**迭代次数：**子空间迭代法是通过反复迭代计算求解特征值的，当计算到最大迭代次数或满足收敛误差时将停止计算。

**子空间大小：**子空间迭代法的大小  $N_s$  在程序中使用下面的公式自动优化：

$$N_s = \max(N_s, \min(2N_f, N_f + 8))$$

在此， $N_f$  为振型数量。一般来说默认值均为适合于各种分析情况的值，建议使用默认值。

- ④ **强制终止条件：**特征值分析采用兰佐斯方法自动计算振型数量时，为了提高计算效率及过滤掉无实际意义的高阶振型，需要定义终止分析的最大振型数，超过此振型数时分析将终止。

**最多振型数量：**勾选此项时，定义分析时的最多振型数；不勾选时，程序计算的振型数直至满足前面定义的质量参与系数的和为止。

**质量参与系数控制方向：**定义质量参与系数的控制方向，即定义结构振动的哪个方向的质量参与系数之和，包括 X 向平动（DX）、Y 向平动（DY）及 Z 向扭转（RZ）三个振动方向。

## （2）线弹性时程分析

勾选此项做线弹性时程分析；点击后面的按钮  定义线弹性时程荷载数据，详见第 6.3 节内容。

## （3）施工阶段分析

施工阶段分析是根据施工工序考虑模型、荷载、边界条件的变化的分析方法。在结构大师中只考虑按层施工的工序和荷载的变化。更复杂的施工阶段模拟可以使用 *midas Gen* 程序。



图 7.1.1-3 自动生成施工阶段数据

点击后面的按钮 $\dots$ 定义每个施工阶段的楼层数。

**层增幅：**指定每个施工阶段施工的楼层数。

**注意事项**



- (1) 一般来说钢筋混凝土结构每次施工一层，钢结构每次施工2~3层。指定的层数同样适用于多塔结构，程序默认各塔同时施工。
- (2) 施工阶段中可以考虑的荷载为恒荷载(DL)，分析结果保存在DL荷载工况中。每个阶段的模型使用增加层数后的模型，荷载使用当前阶段的荷载，最后结果为前面所有施工阶段的结果的累加。
- (3) 施工阶段分析结果因为真实地反映了模型、荷载及边界的变化，与整体模型一次加载的分析结果相比，内力更准确，特别是竖向构件的轴力、各层梁的弯矩更接近于真实情况。
- (4) 在施工阶段分析中，对于只受压构件按可以双向受力的弹性连接考虑，只受拉构件不参与施工阶段分析。
- (5) 因为施工阶段过程中横向荷载对结构的影响不大，因此程序没有提供同时勾选P-Delta分析和施工阶段分析的功能。

**(4) P-Delta分析**



图 7.1.1-4 P-Delta 分析控制

考虑结构的重力二阶效应分析，点击 P-Delta 分析后的按钮 $\dots$ 弹出 P-Delta 分析控制对话框，在对话框中可以输入 P-Delta 分析的控制参数。

### ① 控制参数

**迭代次数：**P-Delta 分析的终止分析条件，默认值是 5；

**收敛误差：**P-Delta 分析的终止分析条件，为位移范数。默认值是  $10^{-5}$ 。

### ② P-Delta 荷载

**荷载工况：**选择 P-Delta 分析中构成几何刚度的荷载工况。一般选择长期荷载作用（自重和其它恒荷载），程序默认为恒荷载和活荷载。

**系数：**输入荷载的组合系数，默认值为 1.0。

**添加：**选择荷载工况并输入组合系数后，点击“添加”按钮将该荷载工况添加到列表中。

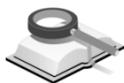
**编辑：**在列表中选择已定义的荷载工况，修改相应的参数后，点击“编辑”按钮进行修改。

**删除：**在列表中选择已经定义的荷载工况，点击“删除”按钮将其删除。

#### 注意事项



- (1) 迭代次数：虽然次数越多结果会越精确，但是分析时间也会增加。
- (2) P-Delta分析中使用的荷载用于构成结构的几何刚度矩阵，其分析结果适用于时程分析、特征值分析、反应谱分析及静力分析。考虑P-Delta分析时，只受拉或只受压构件均按双向受力构件计算。
- (3) 收敛误差：数值越小结果越准确，但是分析时间也会增加。分析过程中只要迭代次数和收敛误差中的一项满足要求时，就会停止分析。



#### 功能说明

### 7.1.1.2 设计

选择需要批量设计的构件，包括钢筋混凝土构件、钢构件、型钢混凝土构件设计。

#### (1) 钢筋混凝土构件设计

**梁：**将框架梁、次梁、转换梁等梁构件包含到批量设计中；

**柱：**将框架柱、框支柱等柱构件包含到批量设计中；

**墙：**将墙构件（墙梁、墙柱）包含到批量设计中；

**楼板：**将楼板包含到批量设计中；

**支撑：**将支撑构件包含到批量设计中；

**节点：**将梁柱节点设计包含到批量设计中。

#### (2) 钢构件设计

**梁验算：**在批量设计时进行框架梁、次梁等钢梁构件的验算；

**柱验算：**在批量设计时进行钢柱的验算；

**支撑验算：**在批量设计时进行钢支撑的验算；

**节点验算：**在批量设计时进行钢节点验算。

### (3) 型钢混凝土构件设计

**柱：**将框架柱、框支柱等 SRC 柱构件包含到批量设计中。

**梁：**将 SRC 梁构件包含到批量设计中。



#### 功能说明

### 7.1.2 调整信息

定义梁设计调整信息、地震作用调整系数及构件超配筋系数。

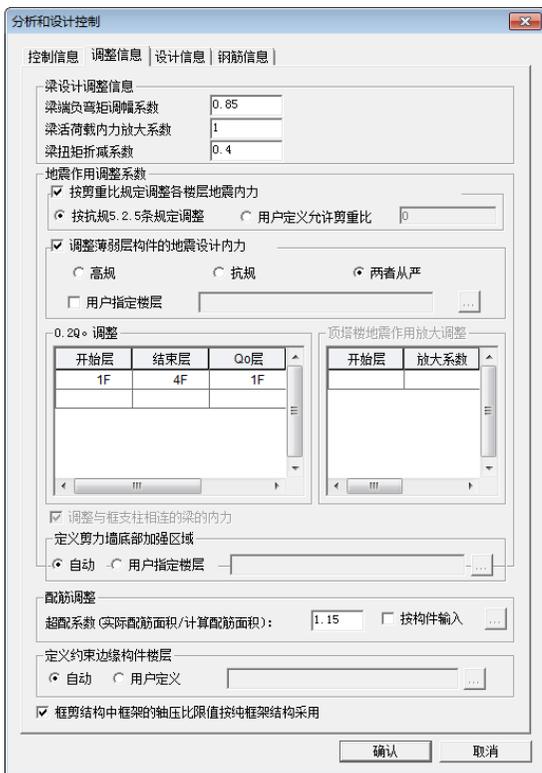


图 7.1.2-1 调整信息



#### 功能说明

### 7.1.2.1 梁设计调整信息

用户可在本菜单输入设计梁时的内力调整系数，包括梁端负弯矩调幅系数、梁活荷载内力放大系数及梁扭矩折减系数。

#### (1) 梁端负弯矩调幅系数

设计钢筋混凝土框架梁时，考虑混凝土的塑性变形及内力重分布的特性，对竖向荷载作用下的梁端负弯矩进行调整，相应调整梁跨中正弯

矩；程序默认值为 0.85。

使用方法：

- 对所有框架梁都使用时，直接输入调整系数。
- 可以按构件输入调整系数。
- 对于《高规》JGJ3-2010 第 5.2.3 条第 2、4 项规定的内容，程序自动执行。

计算方法如下：

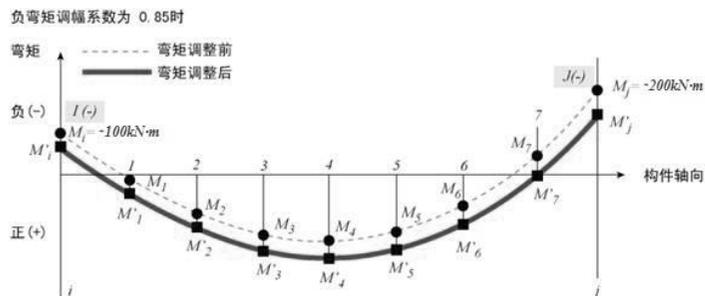


图 7.1.2-2 梁两端都有负弯矩

计算  $i$ 、 $j$  位置上需调整的弯矩：

$$M_a = |M_i \times (1.0 - 0.85)| = 15 \text{ kN} \cdot \text{m} \quad M'_i = M_i + M_a = -85 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

$$M_b = |M_j \times (1.0 - 0.85)| = 30 \text{ kN} \cdot \text{m} \quad M'_j = M_j + M_b = -170 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

$$M'_{k(k=1-7)} = M_k + \{M_a + (M_b - M_a)(k/8)\}$$

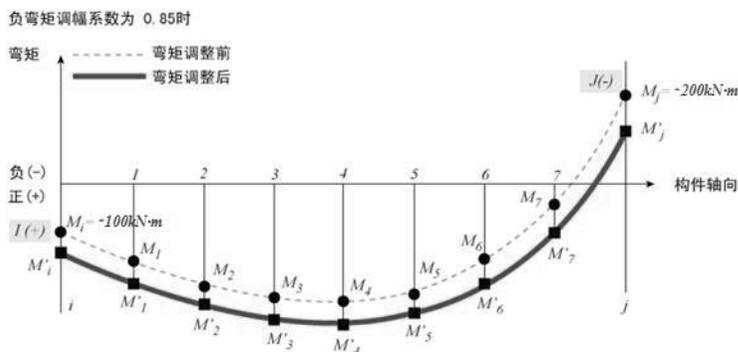


图 7.1.2-3 梁一端有负弯矩

计算  $j$  端需调整的弯矩：

$$M_b = |M_j \times (1.0 - 0.85)| = 30 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

$$M'_i = M_i + M_b = 130 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

$$M'_{k(k=1-7)} = M_k + M_b$$

$$M'_j = M_j + M_b = -170 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

**注意事项**

对于框架梁两端没有负弯矩时，弯矩调幅系数不适用。

**参考规范****《高规》JGJ3-2010 第 5.2.3 条：**

在竖向荷载作用下，可考虑框架梁端塑性变形内力重分布对梁端负弯矩乘以调幅系数进行调幅，并应符合下列规定：

1. 装配整体式框架梁端负弯矩调幅系数可取为 0.7~0.8；  
现浇框架梁端负弯矩调幅系数可取为 0.8~0.9；
2. 框架梁端负弯矩调幅后，梁跨中弯矩应按平衡条件相应增大；
3. 应先对竖向荷载作用下框架梁的弯矩进行调幅，再与水平作用产生的框架梁弯矩进行组合。
4. 截面设计时，框架梁跨中截面正弯矩设计值不应小于竖向荷载作用下按简支梁计算的跨中弯矩设计值的 50%。

(2) **梁活荷载内力放大系数：**为考虑由活荷载不利布置对内力增大的影响，对于满布活荷载作用下的内力（包括弯矩、剪力及轴力）进行放大，然后再与其它荷载工况进行组合。程序默认值为 1.0。

(3) **梁扭矩折减系数：**对于现浇楼板结构，当采用刚性板假定时，可以考虑楼板对梁抗扭的增强作用而对梁的扭矩进行折减；程序默认值为 0.4。适用于与刚性板相连的梁扭矩，当使用弹性板假定时，梁的扭矩不能折减。

**参考规范****《高规》JGJ3-2010 第 5.2.4 条：**

高层建筑结构楼面梁受扭计算中应考虑现浇楼盖对梁的约束作用。当计算中未考虑现浇楼盖对梁扭转的约束作用时，可对梁的计算扭矩予以折减。梁扭矩折减系数应根据梁周围楼盖的情况确定。

**功能说明****7.1.2.2 地震作用调整系数**

考虑地震作用下的内力调整参数，包括按抗震规范的剪重比规定（见《抗规》GB50011-2010 第 5.2.5 条）调整各楼层地震内力、调整薄弱层构件的地震设计内力、 $0.2Q_0$  调整、顶塔楼地震作用放大系数、调整与框支柱相连的梁的内力、剪力墙加强区域开始层等。

**(1) 按剪重比规定调整各层地震内力**

**按抗规 5.2.5 条规定调整：**出于对长周期结构的安全性考虑，《抗规》GB50011-2010 第 5.2.5 条规定了结构任一楼层的最小水平地震剪力系数（剪重比），对于不满足最小剪重比的楼层放大其水平地震作用内力。程序默认此项勾选，程序中抗震验算时，计算结构任意一层的剪力系

数，与规范限值比较，对于不满足剪重比要求的楼层，程序将放大其水平地震作用下的内力，即对其梁、柱、墙、支撑的弯矩、剪力、轴力进行调整，调整系数取规范限值和实际剪力系数的比值。对薄弱层的构件还需要另外考虑内力调整系数 1.15（或 1.25）。

**用户定义允许剪重比：**用户可以自行设置容许剪重比，程序将根据用户设置的容许剪重比计算调整系数进行调整。

## 参考规范

### 《抗规》GB50011-2010 第 5.2.5 条：

抗震验算时，结构任一楼层的水平地震剪力应符合下式要求：

$$V_{EKi} > \lambda \sum_{j=i}^n G_j$$

式中：

$V_{EKi}$ ——第  $i$  层对应水平地震作用标准值的楼层剪力；

$\lambda$  ——剪力系数，不应小于表 5.2.5 规定的楼层最小地震剪力系数值，对竖向不规则结构的薄弱层，尚应乘以 1.15 的增大系数；

$G_j$  ——第  $j$  层的重力荷载代表值。

类 别	楼层最小地震剪力系数值			
	6 度	7 度	8 度	9 度
扭转效应明显或 基本周期小于 3.5s 的结构	0.008	0.016(0.024)	0.032(0.048)	0.064
基本周期大于 5.0s 的结构	0.006	0.012(0.018)	0.024(0.032)	0.040

注：1、基本周期介于 3.5s 和 5s 之间的结构，可插入取值；

2、括号内数值分别用于设计基本地震加速度为 0.15g 和 0.30g 的地区。

### (2) 调整薄弱层构件的地震设计内力

根据《抗规》GB50011-2010 第 3.4.4 条及《高规》JGJ3-2010 第 3.5.8 条规定，对薄弱层的地震作用标准值的剪力应乘以 1.15 或 1.25 的增大系数；程序对薄弱层的判断分为按高规、按抗规或两者从严三种方法，按照用户选择对其进行内力调整。另外用户还可以指定薄弱层进行调整。需要注意的是，用户选择指定薄弱层时，程序仍然自动判断薄弱层但不自动判断的薄弱层进行调整，而是对用户指定的薄弱层进行内力调整。

## 参考规范

### a. 《高规》JGJ3-2010 第 3.5.8 条：

侧向刚度变化、承载力变化、竖向抗侧力构件连续性不符合高规第 3.5.2、3.5.3、3.5.4 条要求的楼层，其对应于地震作用标准值的剪力应乘以 1.25 的增大系数。

**b. 《抗规》GB50011-2010 第 3.4.4 条**

建筑形体及其构件布置不规则时，应按下列要求进行地震作用计算和内力调整，并应对薄弱部位采取有效的抗震构造措施：

1. 平面不规则而竖向规则的建筑，应采用空间结构计算模型，并应符合下列要求：

①扭转不规则时，应计入扭转影响，且楼层竖向构件最大的弹性水平位移和层间位移分别不宜大于楼层两端弹性水平位移和层间位移平均值的 1.5 倍，当最大层间位移小于规范限值时，可适当放宽；

②凹凸不规则或楼板局部不连续时，应采用符合楼板平面内实际刚度变化的计算模型，高烈度或不规则程度较大时，宜计入楼板局部变形的影响；

③平面不对称且凹凸不规则或局部不连续，可根据实际情况分块计算扭转位移比，对扭转较大的部位应采用局部的内力增大系数。

2. 平面规则而竖向不规则的建筑，应采用空间结构计算模型，刚度小的楼层的地震剪力应乘以不小于 1.15 的增大系数，其薄弱层应按抗规有关规定进行弹塑性变形分析，并应符合下列要求：

①竖向抗侧力构件不连续时，该构件传递给水平转换构件按的地震内力应根据烈度高低和水平转换构件的类型、受力情况、几何尺寸等，乘以 1.25~1.5 的增大系数；

②侧向刚度不规则时，相邻层的侧向刚度比应依据其结构类型符合抗规相关章节的规定；

③楼层承载力突变时，薄弱层抗侧力结构的受剪承载力不应小于相邻上一楼层的 65%。

3. 平面不规则且竖向不规则的建筑，应根据不规则类型的数量和程度，有针对性地采取不低于本条 1、2 款要求的各项抗震措施。特别不规则的建筑，应经专门研究，采取更有效的加强措施或对薄弱层部位采用相应的抗震性能化设计方法。

**(3) 0.2Q<sub>0</sub>调整**

根据《抗规》GB50011-2010 第 6.2.13 条和《高规》JGJ3-2010 第 8.1.4 条规定，为满足抗震设计时框架抗震墙结构和框架-核心筒结构中框架部分承担的地震剪力应不小于总地震剪力的 20% 的规定，需进行 0.2Q<sub>0</sub> 调整。

由用户在下面定义调整的楼层及 Q<sub>0</sub> 值所采用的楼层，程序对于不满足 0.2Q<sub>0</sub> 的楼层的框架柱的地震作用下的弯矩及剪力进行调整，同时也调整与其相连的框架梁的地震作用下的弯矩及剪力，框架柱及框架梁的轴力不调整。

## 参考规范

### a. 《抗规》 GB50011-2010第6.2.13条:

侧向刚度沿竖向分布基本均匀的框架-抗震墙结构和框架-核心筒结构，任一层框架部分承担的剪力值，不应小于结构底部总地震剪力的 20%和按框架-抗震墙结构、框架-核心筒结构计算的框架部分各楼层地震剪力中最大值 1.5 倍二者的较小值。

### b. 《高规》 JGJ3-2010 第 8.1.4 条:

抗震设计时，框架-剪力墙结构对应于地震作用标准值的各层框架总剪力应符合下列规定：

1. 满足下式要求的楼层，其框架总剪力不必调整；不满足下式要求的楼层，其框架总剪力应按  $0.2V_0$  和  $1.5V_{f,max}$  二者的较小值采用：

$$V_f \geq 0.2V_0$$

其中：

$V_0$  ——对框架柱数量从下至上基本不变的规则建筑，应取对应于地震作用标准值的结构底层总剪力；对框架柱数量从下至上分段有规律变化的结构，应取每段最下一层结构对应于地震作用标准值的总剪力；

$V_f$  ——对应于地震作用标准值且未经调整的各层（或某一段内各层）框架承担的地震总剪力；

$V_{f,max}$  ——对框架柱数量从下至上基本不变的结构，应取对应于地震作用标准值且未经调整的各层框架承担的地震总剪力中的最大值；对框架柱数量从下至上分段有规律变化的结构，应取每段中对应于地震作用标准值且未经调整的各层框架承担的地震总剪力中的最大值。

2. 各层框架所承担的地震总剪力按本条第 1 款调整后，应按调整前、后总剪力的比值调整每根框架柱和与之相连框架梁的剪力及端部弯矩标准值，框架柱的轴力标准值可不予调整。
3. 按振型分解反应谱法计算地震作用时，本条第 1 款所规定的调整可在振型组合之后、并满足高规 4.3.12 条关于楼层最小地震剪力系数的前提下进行。

### (4) 顶塔楼地震作用放大调整

根据《抗规》 GB50011-2010 第 5.2.4 条规定，对于顶部有塔楼的结构，采用基底剪力法计算地震作用时，考虑到顶部塔楼地震作用的鞭梢放大效应，对顶塔楼的地震作用内力进行放大。

本项由用户定义顶塔楼楼层及放大系数，程序将对顶塔楼结构构件的地震作用内力进行放大，但位移等其它地震作用效应不放大。

**参考规范****《抗规》GB50011-2010 第 5.2.4 条:**

采用底部剪力法时，突出屋面的屋顶间、女儿墙、烟囱等的地震作用效应，宜乘以增大系数 3，此增大部分不应往下传递，但与该突出部分相连的构件应予以计入；采用振型分解法时，突出屋面部分可作为一个质点；单层厂房突出屋面天窗架的地震作用效应的增大系数，应按抗规第 9 章的有关规定采用。

**(5) 调整与框支柱相连的梁的内力**

根据《高规》JGJ3-2010 第 10.2.17 条规定，应调整框支柱的地震作用下的弯矩和剪力，与框支柱相连的框架梁的地震作用弯矩和剪力也应相应调整；程序默认为勾选。

本项只调整与框支柱相连的框架梁，不包括框支梁，且只调整框架梁地震作用下强轴的弯矩和剪力。其它种荷载工况作用下的内力不调整。

**参考规范****《高规》JGJ3-2010 第 10.2.17 条:**

部分框支剪力墙结构框支柱承受的水平地震剪力标准值应按下列规定采用：

1. 每层框支柱的数目不多于 10 根时，当底部框支层为 1-2 层时，每根柱所受的剪力应至少取基底剪力的 2%；当底部框支层为 3 层及 3 层以上时，每根柱所受的剪力应至少取结构基底剪力的 3%。
2. 每层框支柱的数目多于 10 根时，当底部框支层为 1-2 层时，每层框支柱承受剪力之和应至少取基底剪力的 20%；当框支层为 3 层及 3 层以上时，每层框支柱承受剪力之和应取基底剪力的 30%。

框支柱剪力调整后，应相应调整框支柱的弯矩及柱端框架梁的剪力和弯矩，但框支梁的剪力、弯矩、框支柱的轴力可不调整。

**(6) 定义剪力墙底部加强区域:**

程序默认自动按照《高规》JGJ3-2010 等规范中相关条文判断剪力墙底部加强区域。用户选择指定楼层时，程序将用户指定的楼层作为剪力墙加强区域。

**参考规范****《高规》JGJ3-2010 第 7.1.4 条:**

抗震设计时，剪力墙底部加强部位的范围，应符合下列规定：

1. 底部加强部位的高度，应从地下室顶板算起；
2. 底部加强部位的高度可取底部两层和墙体总高度的 1/10 二者的较大值，和底部两层二者的较大值，部分框支剪力墙结构底部加强部位的高度应符合本规程第 10.2.2 条的规定；
3. 当结构计算嵌固端位于地下一层底板或以下时，底部加强部位宜延伸到计算嵌固端。

**《高规》JGJ3-2010 第 10.2.2 条:**

带转换层的高层建筑结构，其剪力墙底部加强部位的高度应从地下室顶板算起，宜取至转换层以上两层且不宜小于房屋高度的 1/10。

**功能说明****7.1.2.3 配筋调整**

考虑到施工、材料及配筋等因素，将所需配筋量放大。

**超配系数（实际配筋面积/计算配筋面积）：**将所需配筋量假设为实际配筋量的放大系数，程序默认值为 1.15。



图 7.1.2-4 各构件类型超配系数

超配筋系数在程序中应用下面几个方面：

- (1) 对于 9 度设防结构及一级框架结构，超配系数用于地震作用下框架梁和连梁端部剪力以及框架柱端部弯矩和剪力的调整系数的计算；
- (2) 超配系数用于计算梁、板构件的挠度和裂缝宽度；
- (3) 静力弹塑性及动力弹塑性分析时，超配系数用于计算非弹性铰特性值。

**按构件输入：**程序支持不同的构件类型使用不同的超配系数，勾选此项后即可按照构件类型输入超配系数；点击后面的  按钮设置各构件类型的超配系数。

**7.1.2.4 定义约束边缘构件楼层**

7.1.2-5 选择约束边缘构件层

**功能说明**

结构大师中增加了用户指定设置约束边缘构件楼层的功能。程序默认根据《抗规》GB50011-2010 第 6.4.5 条自动判断设置约束或构造边缘构件。用户可

根据实际情况指定设置约束边缘构件的楼层，指定后这些层中的剪力墙全部设置约束边缘构件。需要注意的是，“自动”和“用户定义”相互独立，即“用户定义”时不自动判断。

另外，用户也可以选择单个墙肢指定其设置约束或构造边缘构件，详见7.3.12节。



#### 功能说明

### 7.1.2.5 框剪结构中框架的轴压比限值按纯框架结构采用

结构大师程序中增加了“按纯框架结构采用轴压比限值”参数，用户可在框剪结构底层框架部分承受的地震倾覆力矩与结构总地震倾覆力矩的比值大于50%时勾选此项，此时结构中的框架部分按照纯框架结构采用轴压比限值。

#### 参考规范

#### 《高规》JGJ3-2010 第 8.1.3 条：

抗震设计的框架-剪力墙结构，应根据在规定的水平力作用下结构底层框架部分承受的地震倾覆力矩与结构总地震倾覆力矩的比值，确定相应的设计方法，并应符合下列规定：

1. 框架部分承受的地震倾覆力矩不大于结构总地震倾覆力矩的10%时，按剪力墙结构进行设计，其中的框架部分应按框架-剪力墙结构的框架进行设计；
2. 当框架部分承担的地震倾覆力矩大于结构总地震倾覆力矩的10%但不大于50%时，按框架-剪力墙结构进行设计；
3. 当框架部分承担的地震倾覆力矩大于结构总地震倾覆力矩的50%但不大于80%时，按框架-剪力墙结构进行设计，其最大适用高度可比框架结构适当增加，框架部分的抗震等级和轴压比限值宜按框架结构的规定采用；
4. 当框架部分承担的地震倾覆力矩大于结构总地震倾覆力矩的80%时，按框架-剪力墙结构进行设计，但其最大适用高度宜按框架结构采用、框架部分的抗震等级和轴压比限值应按框架结构的规定采用。



### 7.1.3 设计信息

**分析和设计控制**

控制信息 | 调整信息 | 设计信息 | 钢筋信息

结构重要性系数: 1.000

钢筋混凝土构件设计

说明: 自动按高规5.6节生成荷载组合

柱计算长度系数采用混凝土规范7.3.11-3条规定

柱配筋设计方法:  单偏压  双偏压  考虑翼缘  按高规7.2.16-4设计构造边缘构件

按混规11.3.6-2条考虑框架梁端截面底部和顶部纵筋比例

抗震特1级, 1级  $As' =$  0.5  $As$  抗震2, 3, 4级  $As' =$  0.3  $As$

楼板的配筋设计方法

弹性设计  塑性设计 弯矩比(Beta) 1.8

查表法中使用的板跨净度  取板净跨  取梁中线距离

环境等级

环境类别 1 作用等级

使用性能验算

挠度限值	长期挠度	弹性挠度
$L_0 < 7m$ 时	$L_0 /$ 200	200
$7m < L_0 < 9m$ 时	$L_0 /$ 250	250
$L_0 > 9m$ 时	$L_0 /$ 300	300

裂缝限值

最大裂缝宽度限值, [W]: 0.03 cm

钢结构构件设计

按照高钢规进行构件设计

柱计算长度系数计算(钢规附录D)

X轴 无侧移 Y轴 无侧移

截面净毛面积比 0.85

确认 取消

图 7.1.3 设计信息



## 功能说明

## 7.1.3.1 结构重要性系数

**结构重要性系数:** 非抗震设计时, 根据建筑物的安全等级定义构件的重要性系数, 用于计算构件的承载力; 程序默认值为 1.0。

## 注意事项



- (1) 抗震设计时, 不考虑结构重要性系数, 但考虑抗震调整系数;
- (2) 参考规范: 《混规》GB50010-2010第3.3.2条: 对安全等级为一级的结构构件, 不应小于1.1; 对安全等级为二级的结构构件不应小于1.0; 对安全等级为三级的结构构件, 不应小于0.9; 对地震设计状况下应取1.0。



## 功能说明

## 7.1.3.2 钢筋混凝土构件设计

钢筋混凝土构件设计参数包括柱计算长度系数计算方法、柱(剪力墙、楼板)配筋设计方法及使用性能验算时挠度和裂缝验算限值等。

**(1) 自动按高规5.6节生成荷载组合**

10层及10层以上或房屋高度大于24m时，应按《高规》JGJ3-2010第5.6节要求进行荷载组合；程序内部对于高层建筑自动按高层荷载组合进行设计，对于多层建筑按多层荷载组合进行设计。

**(2) 柱计算长度系数采用混凝土规范7.3.11-3条规定**

用于旧规范时，选取计算轴心受压或偏心受压柱的计算长度系数的方法；新规范时灰显，程序自动按照《混规》GB50010-2010第6.2.20条第2款表格中的值采用。

**参考规范****《混规》GB50010-2010第6.2.20条：**

轴心受压或偏心受压柱的计算长度 $l_0$ 可按下列规定确定：

2. 一般多层房屋中梁柱为刚接的框架结构，各层柱的计算长度 $l_0$ 可按表6.2.20-2取用。

表 6.2.20-2 框架结构各层柱的计算长度

楼盖类型	柱的类别	$l_0$
现浇楼盖	底层柱	1.0H
	其余各层柱	1.25H
装配式楼盖	底层柱	1.25H
	其余各层柱	1.5H

注：表中 $H$ 为底层柱从基础顶面到一层楼盖顶面的高度；对其余各层柱为上下两层楼盖顶面之间的高度。

**(3) 柱配筋设计方法**

选择柱配筋设计方法，程序提供单偏压和双偏压两种计算方法；对于规则柱默认为按单偏压设计，对于异形柱默认为按双偏压设计。

选择单偏压设计方法时，程序按强轴、弱轴内力分别设计构件；选择双偏压设计时，程序将根据《混规》GB50010-2010附录E，考虑双向弯矩进行构件设计。

**参考规范****《混规》GB50010-2010附录E：**

$$N \leq \sum_{i=1}^l \sigma_{ci} A_{ci} - \sum_{j=1}^m \sigma_{sj} A_{sj}$$

$$M_x \leq \sum_{i=1}^l \sigma_{ci} A_{ci} x_{ci} - \sum_{j=1}^m \sigma_{sj} A_{sj} x_{sj}$$

$$M_y \leq \sum_{i=1}^l \sigma_{ci} A_{ci} y_{ci} - \sum_{j=1}^m \sigma_{sj} A_{sj} y_{sj}$$

**(4) 剪力墙配筋设计方法**

**考虑翼缘：**程序提供按直线墙和考虑翼缘的两种方法进行配筋计算，不勾选考虑翼缘时，默认按直线墙的方法进行设计。

考虑带翼缘的剪力墙设计时，利用剪力墙两端的边缘构件的尺寸计算剪力墙翼缘尺寸，对剪力墙按“工”字型等截面进行设计。具体设计方法参见《结构大师分析设计原理》手册相关说明。

**按高规 7.2.16-4 条设计构造边缘构件：**勾选此项时，程序按照《高规》JGJ3-2010 第 7.2.16-4 条设计构造边缘构件，提高构造要求。其中，特一级构造边缘构件不再提高。

#### 《高规》JGJ3-2010 第 7.2.16-4 条：

抗震设计时，对于连体结构、错层结构以及 B 级高度高层建筑结构中的剪力墙（筒体），其构造边缘构件的最小配筋应符合下列要求：

- 1) 竖向钢筋最小量应比表 7.2.16（剪力墙构造边缘构件的最小配筋要求）中的数值提高  $0.001A_c$  采用；
- 2) 箍筋的配筋范围宜取图 7.2.16 中阴影部分，其配箍特征值  $\lambda_v$  不宜小于 0.1。

#### (5) 按混规 11.3.6-2 条考虑框架梁端截面底部和顶部纵筋比例

程序默认不勾选此项。勾选此项后，用户可设置框架梁端截面底部和顶部纵筋比例，勾选后的默认值为《混规》GB50010-2010 第 11.3.6-2 条中规定的比例。计算框架梁端部钢筋时，将根据用户设置的比例来计算受压钢筋。计算框架梁受压区高度时，也考虑底部和顶部纵筋的比例。

### 参考规范

#### 《混规》GB50010-2010 第 11.3.6-2 条：

框架梁梁端截面的底部和顶部纵向受力钢筋截面面积的比值，除按计算确定外，一级抗震等级不应小于 0.5；二、三级抗震等级不应小于 0.3。

#### (6) 楼板的配筋设计方法

选择楼板配筋设计方法，程序提供弹性设计和塑性设计两种计算方法，默认为弹性设计。楼板分为矩形板和异形板，矩形板分为单向板和双向板；实际计算方法包括三种：弹性方法、塑性方法和有限元方法。

- ① **弹性设计：**即按照静力查表法计算。程序中对于矩形板采用静力查表法，其中：

单向板：根据《建筑结构静力计算手册》按单跨计算。

两端铰： $M_{\text{中央}}=ql^2/8$ ， $M_{\text{支座}}=0$

一端固定一端铰： $M_{\text{中央}}=9ql^2/128$ ， $M_{\text{支座}}=ql^2/8$

两端固定： $M_{\text{中央}}=ql^2/24$ ， $M_{\text{支座}}=ql^2/12$

双向板：根据《建筑结构静力计算手册》按弹性或塑性计算方法。当考虑活荷载不利布置时按连续板计算。

**查表法中使用的楼板跨度：**采用弹性查表法计算楼板弯矩时，选择楼板跨度的计算方法，可选择按楼板净跨或者从轴线算起的跨度，程序默认为从轴线算起的跨度。

② **塑性设计：**即按塑性分析法计算。

**弯矩比 (Beta)：**指定塑性分析计算时的弯矩比。

③ **有限元法：**对于非规则板程序按有限元方法进行计算。

### (7) 环境等级

《混规》GB50010-2010 第 3.5.2 条中新增了环境类别的确定方法。由环境类别确定钢筋混凝土结构的裂缝宽度限值以及保护层最小厚度。

用户可根据实际情况定义环境类别和作用等级；程序将根据定义的环境等级来校审结构构件的容许裂缝宽度以及保护层厚度设置是否正确。

### (8) 使用性能验算

当需要进行构件使用性能验算时，勾选该参数，程序自动计算构件的挠度及裂缝宽度，并与其限值比较输出验算结果。

**挠度限值：**输入梁、板受弯构件的使用性能验算限值，程序默认值如下：

跨度	挠度限值	
	长期挠度限值	弹性挠度限值
$l_0 < 7\text{m}$ 时	$l_0/200$	$l_0/200$
$7\text{m} \leq l_0 \leq 9\text{m}$ 时	$l_0/250$	$l_0/250$
$l_0 > 9\text{m}$ 时	$l_0/300$	$l_0/300$

**裂缝限值：**默认最大裂缝宽度限值  $w = 0.2\text{mm}$ ，用户也可以修改。

## 参考规范

### a. 《混规》GB50010-2010 第 3.4.3 条：

钢筋混凝土受弯构件的最大挠度应按荷载的准永久组合，并应考虑荷载长期作用的影响进行计算，其计算值不应超过表 3.4.3 规定的挠度限值。

表 3.4.3 受弯构件的挠度限值

构件类型		挠度限值
吊车梁	手动吊车	$l_0/500$
	电动吊车	$l_0/600$
屋盖、楼盖及楼梯构件：	$l_0 < 7\text{m}$ 时	$l_0/200(l_0/250)$
	$7\text{m} \leq l_0 \leq 9\text{m}$ 时	$l_0/250(l_0/300)$
	$l_0 > 9\text{m}$ 时	$l_0/300(l_0/400)$
<b>注：</b>		
1. 表中 $l_0$ 为构件的计算跨度；计算悬臂构件的挠度限值时，其计算跨度 $l_0$ 按实际悬臂长度的 2 倍取用。		

2. 表中括号内的数值适用于使用上对挠度有较高要求的构件；
3. 如果构件制作时预先起拱，且使用上也允许，则在验算挠度时，可将计算所得的挠度值减去起拱值；对预应力混凝土构件，尚可减去预加力所产生的反拱值；
4. 构件制作时的起拱值和预加力所产生的反拱值，不宜超过构件在相应荷载组合作用下的计算挠度值。

### b. 《混规》GB50010-2010 第 3.4.5 条：

结构构件应根据结构类型和混凝土规范表 3.5.2 条规定的环境类别，按混规表 3.4.5 的规定选用不同的裂缝控制等级及最大裂缝宽度限值  $\omega_{lim}$ 。

表 3.4.5 结构构件的裂缝控制等级及最大裂缝宽度限值 (mm)

环境类别	钢筋混凝土结构		预应力混凝土结构	
	裂缝限制等级	$\omega_{lim}$	裂缝限制等级	$\omega_{lim}$
一	三级	0.30(0.40)	三级	0.20
二 a		0.20		二级
二 b			—	
三 a、三 b			一级	

- 注：1. 对处于年平均相对湿度小于 60% 地区一类环境下的受弯构件，其最大裂缝宽度限值可采用括号内的数值；
2. 在一类环境下，对钢筋混凝土屋架、托架及需作疲劳验算的吊车梁，其最大裂缝宽度限值应取为 0.2mm；对钢筋混凝土屋面梁和托梁，其最大裂缝宽度限值应取为 0.3mm；
  3. 在一类环境下，对预应力混凝土屋架、托架及双向板体系，应按二级裂缝控制等级进行验算；对一类环境下的预应力混凝土屋面梁、托梁、单向板，应按表中二 a 级环境的要求进行验算；在一类和二 a 类环境下需作疲劳验算的预应力混凝土吊车梁，应按裂缝控制等级不低于二级的构件进行验算；
  4. 表中规定的预应力混凝土构件的裂缝控制等级和最大裂缝宽度限值仅适用于正截面验算；预应力混凝土构件的斜截面裂缝控制验算应符合混规第 7 章的有关规定；
  5. 对于烟囱、筒仓和处于液体压力下的结构构件，其裂缝控制要求应符合专门标准的有关规定；
  6. 对于处于四、五类环境下的结构构件，其裂缝控制要求应符合专门标准的有关规定；
  7. 表中的最大裂缝宽度限值用于验算荷载作用引起的最大裂缝宽度。



#### 功能说明

### 7.1.3.3 钢结构构件设计

为钢构件设计参数，包括按照高钢规进行构件设计、柱计算长度系数计算方法及截面净毛面积比等。

#### (1) 按照高钢规进行构件设计

选择钢构件设计使用规范，程序默认勾选，即自动使用《高钢规》JGJ99-98 进行设计；不勾选时，按照《钢规》GB50017-2003 进行设计。

建议对于高层钢结构，即 10 层或 24m 以上的钢结构，宜勾选按照高钢规进行钢构件设计。对于其它多层钢结构，可不勾选按照高钢规进行设计。

当选择按高钢规进行设计时，荷载组合采用按高钢规规定的荷载组合；没有勾选时，荷载组合采用多层荷载组合。

### (2) 柱计算长度系数计算（钢规附录D）

按照《钢规》GB50017-2003 附录 D 计算柱的计算长度系数；程序默认勾选此项。

**X、Y 轴：**定义柱主轴及弱轴方向的侧移条件。当有侧移时，按《钢规》附录 D 表 D-2 计算；当无侧移时，按《钢规》附录 D 表 D-1 计算。

### (3) 截面净毛面积比

输入钢构件截面净截面和全截面之比，程序默认值为 0.85。

一般来说钢构件强度验算使用净面积，稳定性验算中使用毛面积；程序提供的钢构件截面面积为毛截面面积，强度验算时会考虑输入的净毛面积比计算净面积。



## 7.1.4 钢筋信息

图 7.1.4-1 钢筋信息

### 功能说明

本项用于输入构件设计用钢筋信息，构件分为梁，柱和支撑，墙，楼板等；输入的钢筋信息有：钢筋强度等级、设计强度、保护层厚度、箍筋间距、分布钢筋配筋率等。

- (1) **强度等级**：设置配筋计算时使用的钢筋等级。
- (2) **设计强度**：设计强度默认按《混规》GB50010-2010第4.2.3条取用，当强度等级选择“无”时，用户可以直接定义钢筋的设计强度。
- (3) **保护层厚度c**：  
 最外层钢筋外边缘至混凝土表面的距离，程序默认值参考《混规》GB50010-2010 第 8.2.1 条规定。  
**地上保护层c**：为地上结构构件的保护层厚度。  
**地下保护层c**：为地下室结构构件的保护层厚度。  
**外墙外保护层c**：为地下室外墙与土壤直接接触的一侧保护层厚度。  
**外墙内及内墙c**：为地下室外墙不与土壤接触一侧或地室内墙、地上结构墙体的保护层厚度。

- (4) **剪力墙竖向分布筋配筋率**：  
 定义剪力墙的竖向分布钢筋的最小配筋率，剪力墙的一般区域和加强区域适用不同的竖向钢筋配筋率。

剪力墙竖向钢筋的配筋率取值范围一般为 0.15%~1.2%。

- (5) **各构件计算计入水平分布筋的配箍特征值所占比率**

《高规》JGJ 3-2010 第 7.2.15 条对于剪力墙约束边缘构件的箍筋体积配箍率，可计入箍筋、拉筋以及符合构造要求的水平分布钢筋，计入的水平分布钢筋的体积配箍率不应大于总体积配箍率的 30%。

“符合构造要求的水平分布钢筋”，一般指水平分布钢筋伸入约束边缘构件，在墙端有 90°弯折后延伸到另一排分布钢筋并钩住其竖向钢筋，内、外排水平分布钢筋之间设置足够的拉筋，从而形成复合箍，可以起到有效约束混凝土的作用。

用户可应用该参数设置约束边缘构件中水平分布钢筋的体积配箍率占总体积配箍率的比率，该数值参照规范应设置在 0~30%之间。设置后，约束边缘构件箍筋的体积配箍率为：

$$\rho_v = (1-a)\lambda_v \frac{f_c}{f_{yv}}$$

其中， $a$  为计入水平分布筋的配箍特征值所占比率。

- (6) **各构件计算截面有效高度用主筋直径**：定义梁、板、柱、墙等构件设计计算时假定的主筋直径；此参数用于计算截面有效高度，程序可自动采用默认值，也可以由用户来定义；定义此参数的对话框如下，在相应构件后的下拉列表中选择即可。



图 7.1.4-2 各构件计算截面有效高度用主筋直径

## 7.2 构件类型

### 7.2.1 自动生成



菜单路径



分析设计>构件类型>自动生成

功能说明

自动生成构件类型，即由程序自动判断模型中柱、梁、墙或人防构件的设计类型。程序可判断的设计类型有：底层柱、框支柱、悬臂梁、连梁、框架梁、一般梁、不调幅梁、边梁、中梁、短肢剪力墙、剪力墙加强区、框支落地剪力墙、人防梁、人防柱、人防墙（指定人防层后，人防层的墙程序默认为内墙，所以外墙需要用户特别指定）、人防顶板、人防底板。自动生成的结果可以通过**显示>构件>设计类型**查看。

需要注意的是，不管在模型控制对话框中选择什么结构体系，程序都自动判断模型中的剪力墙是否为短肢剪力墙。

程序不能自动判断，需用户特别指定的构件类型有：角柱、任意截面柱、转换梁、地下外墙、临空墙、门框墙、窗井墙。

### 7.2.2 修改构件类型



菜单路径



分析设计>构件类型>修改构件类型



图 7.2.2 修改构件类型

### 功能说明

用户可使用本菜单指定或修改构件类型。

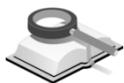
- (1) **构件类型**：选择要修改的构件类型；
- (2) **子类型**：选择各构件类型下的子类型；
- (3) **指定**：将构件指定为所选的类型；指定后程序将按用户指定的类型进行构件设计；
- (4) **解除**：将构件解除所选的类型；
- (5) **自动判断**：解除对构件类型的定义，恢复到程序自动判断的构件类型。

### 注意事项



当柱构件指定为角柱时，默认按照双偏压进行配筋。

## 7.3 调整系数



### 7.3.1 抗震等级

#### 菜单路径



分析设计>调整系数>抗震等级



图 7.3.1 抗震等级

### 功能说明

- (1) **构件类型**：分成框架、剪力墙两种类型，可对梁、柱、剪力墙构件的内力调整抗震等级和构造措施抗震等级进行修改。
- (2) **抗震等级**：选择需要修改的构件，定义好需要修改的抗震等级，点击添加/替换按钮即可。
- (3) **抗震等级表格**：点击，弹出构件抗震等级表格，可以查看和编辑在此定义的构件抗震等级。



### 7.3.2 截面刚度调整

菜单路径



分析设计&gt;调整系数&gt;截面刚度调整



图 7.3.2 截面刚度调整系数

功能说明

用于需要调整梁柱支撑构件截面刚度。

- (1) **刚度系数**：选择需要修改的梁、柱和支撑，定义好截面刚度调整系数，点击添加按钮即可。

A：截面面积；

$V_y (A_{sy})$ ：构件局部坐标  $y$  轴方向的抗剪有效面积；

$V_z (A_{sz})$ ：构件局部坐标  $z$  轴方向的抗剪有效面积；

$M_y (I_y)$ ：绕构件局部坐标  $y$  轴的截面惯性矩；

$M_z (I_z)$ ：绕构件局部坐标  $z$  轴的截面惯性矩；

T (扭矩)：绕构件局部坐标  $x$  轴的抗扭刚度；

W (重量)：计算重量。

- (2) **截面刚度调整系数表格**：点击 ，弹出构件截面刚度调整系数表格，可以查看和编辑在此定义的构件截面刚度调整系数。



### 7.3.3 墙刚度调整

菜单路径



分析设计&gt;调整系数&gt;墙刚度调整



图 7.3.3 墙刚度调整系数

## 功能说明

对于截面开裂或特殊受力的剪力墙，需要考虑截面刚度调整。

- (1) **面内**：可以修改墙的面内剪切刚度、轴向和抗弯刚度系数。
- (2) **面外**：可以修改墙的面外抗弯刚度系数。
- (3) **墙刚度调整系数表格**：点击，弹出墙刚度调整系数表格，可以显示和编辑在此定义的墙刚度调整系数。



## 7.3.4 活荷载折减系数

## 菜单路径



分析设计>调整系数>活荷载折减系数

## 功能说明

此功能可以对个别构件由活荷载产生的设计内力进行折减。

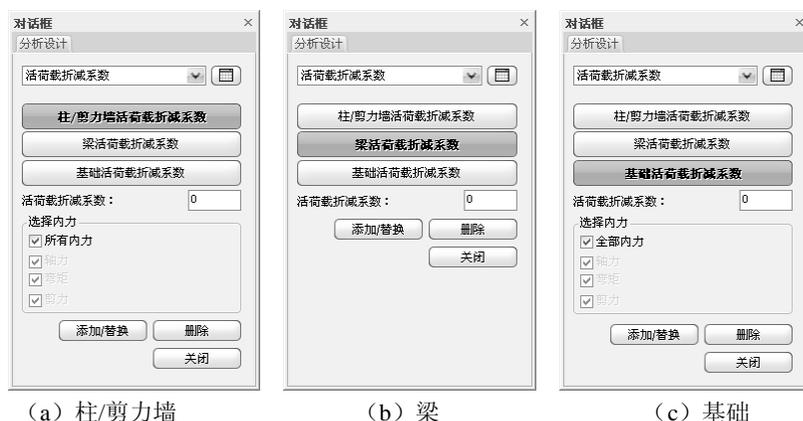


图 7.3.4 活荷载折减系数

- (1) **柱/墙活荷载折减系数**：主要针对由活荷载产生的柱、墙设计内力进行折减，可以选择对所有内力或个别内力进行折减。在视图窗口选择需要进行折减的柱、墙构件，定义折减系数，点击添加按钮即可。
- (2) **梁活荷载折减系数**：针对由活荷载产生的梁构件设计内力进行折减。
- (3) **基础活荷载折减系数**：主要针对由活荷载产生的基础（柱、墙竖向构件）设计内力进行折减，可以选择对所有内力或个别内力进行折减。在视图窗口选择需要进行折减的一层柱、墙竖向构件，定义折减系数，点击添加按钮即可。
- (4) **荷载系数表格**：点击，弹出活荷载折减系数表格，可以查看及编辑在此定义的柱/墙、梁、基础活荷载折减系数。



### 7.3.5 内力调整系数

菜单路径



分析设计>调整系数>内力调整系数

功能说明

可以对个别构件的设计内力进行调整，包括梁的负弯矩调幅系数、扭矩折减系数、构件的地震作用放大系数及柱墙构件的计算长度系数。



图 7.3.5-1 梁负弯矩调幅系数



图 7.3.5-2 梁扭矩折减系数



图 7.3.5-3 地震作用放大系数

- (1) **梁端负弯矩调幅系数：**在竖向荷载作用下，钢筋砼框架梁设计允许砼的塑性变形内力重分布，适当减少支座负弯矩，相应增大跨中正弯矩。梁端负弯矩调幅系数可在0.8~1.0范围内取值。选择需要调整的梁，输入相应的调幅系数，点击“添加”按钮即可。
- (2) **梁扭矩折减系数：**对于现浇楼板结构，当采用刚性楼板假定时，可以考虑楼板对梁抗扭的作用而对梁的扭矩进行折减。折减系数可在0.4~1.0范围内取值。选择需要调整的梁，输入相应的扭矩折减系数，点击“添加”按钮即可。
- (3) **地震作用放大系数：**通过此参数放大地震作用产生的构件设计内力，提高结构的抗震设计安全度。选择需要调整的构件，输入相应的放大系数，点击“添加”按钮即可。
- (4) **设计内力调整系数表格：**点击，弹出构件设计内力调整表格，可以查看及编辑在此定义的构件设计内力调整系数。



### 7.3.6 柱计算长度系数

菜单路径



分析设计>调整系数>柱计算长度系数



图 7.3.6-1 计算长度系数



图 7.3.6-2 一般计算长度系数

### 功能说明

此功能可以调整柱两个方向的计算长度。选择需要调整的构件，输入相应的计算长度调整系数，点击“添加”按钮即可。

**Ky:** 强轴（构件局部坐标轴 y 轴）的有效屈曲长度系数；

**Kz:** 弱轴（构件局部坐标轴 z 轴）的有效屈曲长度系数。

点击弹出一般计算长度系数对话框，如图 7.3.6-2 所示，用户可选择一个系数做为当前计算长度系数。

**柱计算长度系数表格:** 点击, 弹出柱计算长度系数表格，可以查看及编辑在此定义的柱计算长度系数。



### 菜单路径

## 7.3.7 楼板跨中布筋方向

分析设计>调整系数>楼板跨中布筋方向



图 7.3.7 布筋方向

### 功能说明

指定楼板的配筋方向并按配筋方向输出分析结果（内力、钢筋、裂缝、挠度）。

- (1) **自动:** 按照楼板的形状自动指定楼板的下部钢筋配筋方向，自动设置的原则详见第7.2.1节；
- (2) **用户输入:** 用户输入下部钢筋配筋方向，以便于施工。以整体坐标系X轴为准逆时针旋转角度为正值；
- (3) **按配筋方向输出结果:** 输出的结果为输入方向的结果。
- (4) **板跨中布筋方向表格:** 点击, 弹出板跨中布筋方向表格，可以查看及

编辑在此定义的板跨中布筋方向。



### 7.3.8 无支撑长度

菜单路径



分析设计>调整系数>无支撑长度

功能说明

指定个别钢梁和钢柱的侧向支撑间的长度。



图 7.3.8 无支撑长度

#### (1) 无支撑长度

**Ly:** 指定钢柱在局部坐标系 y 轴方向上侧向支撑间长度。

**Lz:** 指定钢柱在局部坐标系 z 轴方向上侧向支撑间长度。

#### (2) 横向无支撑长度

**Lb:** 指定钢梁侧向支撑间的长度。

**不考虑横向失稳:** 勾选此项时不考虑钢梁侧向失稳，Lb 参数项将灰显。

**添加/替换:** 在模型中选择要编辑的构件，设置相应的参数项，点此按钮即可完成对构件无支撑长度的修改。

**删除:** 在模型中选择构件后，点此按钮，该构件已经指定的无支撑长度将被删除，并恢复为默认值。

#### (3) 无支撑长度表格: 点击 ，弹出无支撑长度表格，可以查看及编辑在此定义的无支撑长度。



### 7.3.9 容许长细比

菜单路径



分析设计>调整系数>容许长细比

功能说明

指定个别受拉及受压钢构件验算用的容许长细比。



图 7.3.9 容许长细比

**受压：**设置受压钢构件的容许长细比，默认值为 200。

**受拉：**设置受拉钢构件的容许长细比，默认值为 300。

**添加/替换：**在模型中选择要编辑的构件，设置构件的容许长细比，点此按钮即可完成对构件的修改。

**删除：**在模型中选择构件后，点此按钮，该构件已经指定的容许长细比将被删除，并恢复为默认值。

**容许长细比表格：**点击 ，弹出容许长细比表格，可以查看及编辑在此定义的容许长细比。



菜单路径

### 7.3.10 等效弯矩系数



分析设计&gt;调整系数&gt;等效弯矩系数



图 7.3.10 等效弯矩系数

#### 功能说明

指定个别压弯钢构件在验算稳定强度时的等效弯矩系数。

**Beta\_b：**压弯钢构件在弯矩作用平面内和弯矩作用平面外的等效弯矩系数，默认值为 1。

**添加/替换：**在模型中选择要编辑的钢构件，设置等效弯矩系数，点此按钮即可完成对构件的修改。

**删除：**在模型中选择构件后，点此按钮，该构件已经指定的等效弯矩系数将被删除，并恢复为默认值。

**等效弯矩系数表格：**点击 ，弹出等效弯矩系数表格，可以查看及编辑在此定义的等效弯矩系数。



### 7.3.11 构件分项系数

#### 菜单路径



分析设计>调整系数>构件分项系数

#### 功能说明

《混规》GB50010-2010 第 3.3.2 条中，新增了抗力模型不定性系数  $\gamma_{Rd}$  的概念，静力设计取 1.0，对不确定性较大的结构构件根据具体情况取大于 1.0 的数值；抗震设计时用承载力抗震调整系数  $\gamma_{RE}$  取代  $\gamma_{Rd}$ 。程序中，该系数默认取 1.0，用户可根据实际情况设置非抗震设计时的构件不定性系数。



图 7.3.11 构件分项系数

**构件分项系数表格：** 点击 ，弹出构件分项系数表格，可以查看及编辑在此定义的构件分项系数。

在菜单分析设计>设计工具箱>单体构件设计中，也有此参数的交互项。



### 7.3.12 指定边缘构件

#### 菜单路径



分析设计>调整系数>指定边缘构件

#### 功能说明

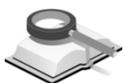
指定边缘构件功能在模型分析后亮显，用户可使用该功能指定单个墙肢设置约束或构造边缘构件。此处按构件单独指定的优先级高于程序自动判断或用户按层指定。选择某墙肢点击“删除”时，即删除对该墙肢的单独指定，恢复程序自动判断或按层指定的约束边缘构件类型。

程序自动判断或按层指定边缘构件详见第 7.1.2.4 节。

**指定边缘构件表格：** 点击 ，弹出边缘构件类型表格，可以查看及编辑在此定义的边缘构件类型。



图 7.3.12 指定边缘构件



### 7.3.13 剪力墙竖向分布筋配筋率

菜单路径



分析设计>调整系数>剪力墙竖向分布钢筋配筋率

功能说明

指定剪力墙竖向分布钢筋配筋率在模型分析后亮显，用户可对单个墙肢指定其竖向分布钢筋配筋率。整个模型中的统一定义详见第 7.1.4 节中的相关内容。



图 7.3.13 指定剪力墙竖向分布钢筋配筋率

**剪力墙竖向分布筋配筋率表格：** 点击  弹出表格，可以查看及编辑在此定义的竖向分布筋配筋率。



## 7.4 剪力墙详细分析

菜单路径



分析设计>剪力墙详细分析

功能说明

对于异形墙、开洞墙、与转换梁连接的墙、与风荷载或地震作用方向不一致的墙等需要更详细了解其应力和内力状态时，可使用本功能将其指定为详细分析墙。详细分析墙的网格划分会更细且同时细分周边的梁、柱并保持节点自由度耦合。详细分析的墙和转换梁可在后处理中的**结果>构件分析结果>详细分析结果**中查看构件的应力和单位宽度内力。非详细分析的墙只能查看内力结果。应力结果的方向遵循墙构件的坐标系。



图 7.4 墙详细分析

(1) **详细分析剪力墙：** 列出指定的详细分析剪力墙。

### (2) 操作

**选择/添加：**在模型中选择墙后点击添加就可以将其指定为详细分析剪力墙。

**删除：**在列表中选择剪力墙点击删除就可以重新将剪力墙定义为一般分析墙。

#### 注意事项



指定某一层的墙为详细分析的剪力墙，具有相同标准层的其它楼层的相同位置的墙也会自动被指定为详细分析墙。

提供恒荷载、活荷载、风荷载、地震作用的详细分析结果。

## 7.5 人防/地下室构件



### 7.5.1 构件定义

#### 菜单路径



分析设计>人防/地下室构件>构件定义



图 7.5.1-1 柱构件



图 7.5.1-2 梁构件



图 7.5.1-3 墙构件



图 7.5.1-4 楼板构件

### 功能说明

通过此功能可以个别指定人防地下室构件类型，程序将对指定的构件进行人防设计。

(1) **人防/地下室构件的定义/解除表格**：点击，弹出人防/地下室构件的定义/解除表格，可以显示和编辑定义的人防构件。

(2) **构件类型**

**柱**：可将选择的柱指定为人防柱，或解除其人防柱定义。

**梁**：可将选择的梁指定为人防梁，或解除其人防梁定义。

**墙**：可将选择的墙指定为人防墙，或解除其人防墙定义。人防墙可分别被指定为人防内墙、人防外墙、临空墙、门框墙、窗井墙、地下室外墙等。

**楼板**：可将选择的楼板指定为人防板，或解除其人防板定义。人防板可分别被指定为人防顶板、人防底板。

### 注意事项



只有在人防地下室的楼层的构件才能够被定义为人防构件，人防地下室层数在菜单**荷载>荷载控制>人防和地下室>人防地下室层数**中定义。



### 菜单路径

## 7.5.2 人防/地下室荷载定义



分析设计>人防/地下室构件>荷载定义

### 功能说明

点击，弹出人防及地下室荷载表格，可以查看和编辑人防构件荷载。

(1) **剪力墙荷载**

① 侧土压力

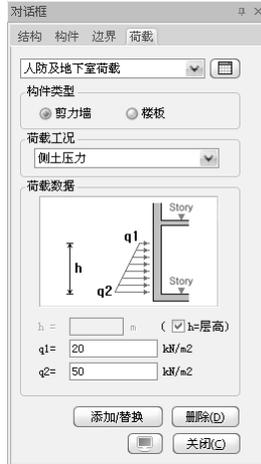


图 7.5.2-1 侧土压力

**$h$** : 作用侧土压力的高度，默认为层高，当不等于层高时，可输入实际高度。

**$q_1$ 、 $q_2$** : 作用于外墙的侧土压力值。荷载正值指向局部坐标  $y$  轴的负方向。

## ② 侧水压力



图 7.5.2-2 侧水压力

**$h$** : 作用侧水压力的的高度，默认为层高，当不等于层高时，可输入实际高度。

**$q_1$ 、 $q_2$** : 作用于外墙的侧水压力值。荷载正值指向局部坐标  $y$  轴的负方向。

## ③ 常规武器外墙/临空墙荷载



图 7.5.2-3 常规武器外墙/临空墙荷载

**q:** 作用于外墙的常规武器等效静荷载标准值。外墙的一般武器等效静荷载标准值。作用方式如图所示，荷载正值指向构件局部坐标  $y$  轴的负方向，荷载负值指向构件局部坐标  $y$  轴的正方向。

#### ④ 核武器外墙/临空墙荷载

**q:** 作用于外墙的核武器等效静荷载标准值。作用方式如图所示，荷载正值指向构件局部坐标  $y$  轴的负方向，荷载负值指向构件局部坐标  $y$  轴的正方向。

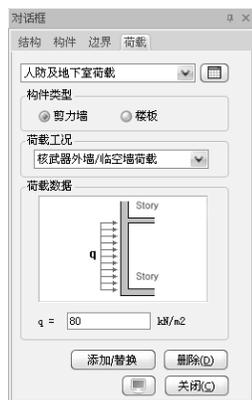


图 7.5.2-4 核武器外墙/临空墙荷载

#### ⑤ 常规武器门框墙荷载

**a、b:** 为门扇与门框墙的搭接尺寸，具体意义见图示。

**c:** 确定由门扇传给门框墙的单位长度作用力的位置。

门扇形式：确定上下门框和两侧门框的反力系数；单扇门与双扇门的反力系数不同。

$q$ : 作用于门框墙上的人防等效静荷载标准值, 作用方式如图所示, 荷载正值指向构件局部坐标  $y$  轴的负方向, 荷载负值指向构件局部坐标  $y$  轴的正方向。

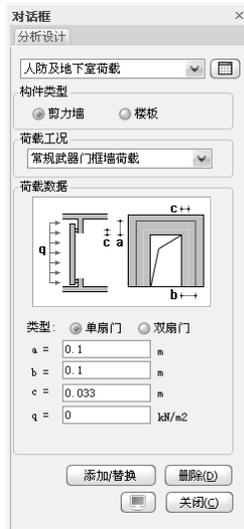


图 7.5.2-5 门框墙荷载

#### ⑥ 常规武器窗井墙荷载

$a_1$ 、 $a_2$ 、 $b$ : 采光窗与窗井墙的搭接尺寸, 具体意义见图示。

$c$ : 确定由采光窗传给窗井墙的单位长度作用力的位置。

$q$ : 作用于窗井墙上的人防等效静荷载标准值, 一般按人防外墙等效静荷载取用, 作用方式如图所示, 荷载正值指向构件局部坐标  $y$  轴的负方向, 荷载负值指向构件局部坐标  $y$  轴的正方向。

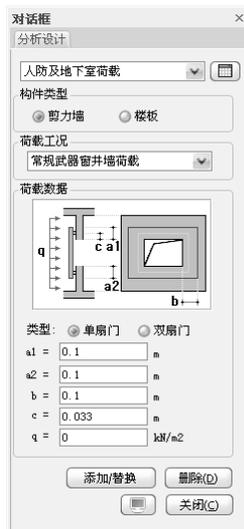


图 7.5.2-6 窗井墙荷载

- ⑦ **核武器门框墙荷载**: 示意图及参数意义与常规武器门框墙荷载相同。
- ⑧ **核武器窗井墙荷载**: 示意图及参数意义与常规武器窗井墙荷载相同。
- (2) **楼板荷载**

① **顶板一般武器荷载**

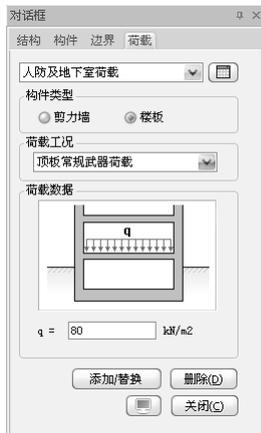


图 7.5.2-7 顶板一般武器荷载

**q**: 顶板常规武器等效静荷载标准值, 作用方式如图所示。

**方向**: 向下为正值, 向上为负值, 均指按整体坐标轴的 Z 轴方向。

② **顶板核武器荷载**

**q**: 顶板核武器等效静荷载标准值, 作用方式如图所示。

**方向**: 沿整体坐标 Z 轴向下为正值, 向上为负值。

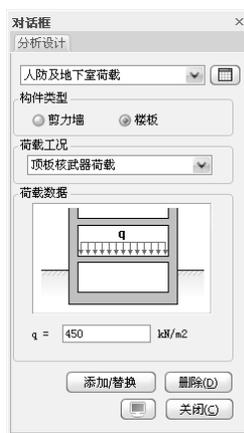


图 7.5.2-8 顶板核武器荷载

③ **底板核武器荷载**

**q**: 底板核武器等效静荷载标准值, 作用方式如图所示。

**方向**: 沿整体坐标 Z 轴向上为正值, 向下为负值。

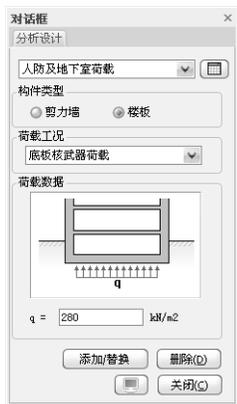


图 7.5.2-9 底板核武器荷载

**注意事项**

- (1) 只有定义了人防构件以后，才能在人防构件上加相应的人防荷载。通过菜单**分析设计>人防/地下室构件>构件定义**定义人防构件；
- (2) 只有在菜单**荷载>荷载控制>人防和地下室**中，勾选了“地下外墙荷载”，方能交互侧土压力和侧水压力荷载，勾选了“人防设计荷载”，方能交互外墙、门框墙、窗井墙和楼板的**人防荷载**；
- (3) 菜单**荷载>荷载控制>人防和地下室**实现的是对人防荷载的整体定义，而本节中的菜单实现对个别人防构件的特殊荷载定义。



**7.6 荷载组合**

**菜单路径**

**分析设计>荷载组合**



图 7.6-1 自动生成荷载组合

**功能说明**

建筑结构设计应根据使用过程中在结构上可能同时出现的荷载，按承载力

极限状态和正常使用极限状态分别进行荷载组合，并应取各自最不利的效应组合进行设计。

(1) **分项系数**：程序给出了恒荷载、活荷载、风荷载、水平地震作用、竖向地震作用和温度荷载的分项系数，用户可对分项系数进行修改。

**竖向地震作为主地震荷载**：《抗规》GB50011-2010 第 5.4.1 条，增加了以竖向地震为主的荷载组合。水平向地震作用的分项系数  $\gamma_{Eh}$  取 0.5，竖向地震作用分项系数  $\gamma_{Ev}$  取 1.3。

考虑竖向地震为主的荷载组合后，增加的荷载组合如下：

多层结构时（考虑地震作用时，风荷载不参与荷载组合）：

$$\textcircled{1} 1.2(DL + \gamma_L LL) \pm 0.5RS \pm 1.3RV$$

$$\textcircled{2} 1.0(DL + \gamma_L LL) \pm 0.5RS \pm 1.3RV$$

高层结构时：

$$\textcircled{3} 1.2(DL + \gamma_L LL) \pm 0.2\gamma_w WL \pm 0.5RS \pm 1.3RV$$

$$\textcircled{4} 1.0(DL + \gamma_L LL) \pm 0.2\gamma_w WL \pm 0.5RS \pm 1.3RV$$

(2) **组合值系数**：程序给出了风荷载和活荷载的组合值系数，用户可修改。

(3) **代表值系数**：即活荷重力代表值系数，默认取0.5，用户可修改。

(4) **考虑结构使用年限的活荷载调整系数**

《高规》JGJ3-2010 第 5.6.1 条增加了考虑结构设计使用年限的活荷载调整系数  $\gamma_L$ 。当设计使用年限为 50 年时取 1.0，100 年时取 1.1。用户可根据实际情况设置。

(5) **按高规组合的水平荷载**：对于高层建筑，有时需要考虑水平方向的风荷载和地震荷载同时作用的情况，用户在对话框中选择同时作用的风荷载工况和地震作用工况，添加到组合列表中去，程序根据《高规》JGJ3-2010 第 5.6.3 条自动对所选择的风荷载工况和地震荷载工况进行组合。

(6) **生成方法**：点击 ，出现荷载组合对话框。如图 7.6-2 所示。

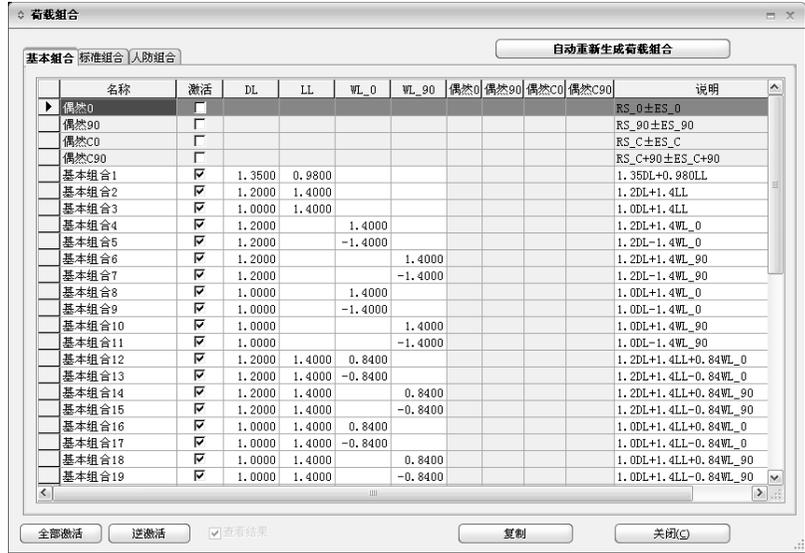


图 7.6-2 荷载组合

对话框包含三个标签页，分别为基本组合、标准组合和人防组合。用户可根据实际需要对各荷载组合进行修改，若要添加新的荷载组合，可直接在表格的最后一行进行输入。各荷载工况的符号见表 7.6。

勾选荷载组合名称后的“激活”复选框，则该荷载组合参与分析设计。

**自动重新生成荷载组合：**根据模型当前的荷载条件重新生成荷载组合。

**全部激活：**所有的荷载组合全部进行激活。

**逆激活：**对未激活的荷载组合进行激活，已被激活的荷载组合取消其激活的状态。

**查看结果：**勾选此项，才能在后处理中查看被激活的荷载组合。

**复制：**复制当前页面中的荷载组合，以便在其它文档中粘贴。

表 7.6 各荷载工况符号说明

符号	名称
DL	恒荷载
LL	活荷载
WL	风荷载
RS	地震荷载
RV	竖向地震荷载
RC	考虑最不利地震作用方向的地震作用
ES	偶然偏心作用

## 注意事项



根据规范要求，基本组合用于承载能力极限状态计算，标准组合用于正常使用极限状态验算，人防组合用于带有防空地下室结构的承载能力的计算。

- (1) 当地震作用考虑偶然偏心时，应该分别对地震作用进行+5%和-5%的偶然偏心地震力的组合，所以对于有水平地震作用参与的组合，荷载组合数应乘以3；
- (2) 对于考虑活荷载不利布置时的荷载组合为上述荷载组合的3倍
- (3) 对于考虑温度荷载作用时，将考虑为一个荷载，分为(+温度荷载)和(-温度荷载)进行组合；
- (4) 竖向地震作用组合系数0.38为 $0.5/1.3=0.38$ ，即设计值再除以1.3；
- (5) 《建筑结构荷载规范》中对楼面活荷载等区分较细，不同的活荷载类别有不同的组合值系数，这些情况下需要用户自己定义。



菜单路径

功能说明

## 7.7 运行



分析设计>运行

可分别运行分析和设计，也可以连续运行分析和设计。



图 7.7-1 运行分析

- (1) **运行分析：**显示分析过程中各阶段的进行进度和总的分析进度。  
分析过程中可显示质量参与系数之和的迭代计算过程图形（只有在自动控制质量参与系数之和时才显示）。

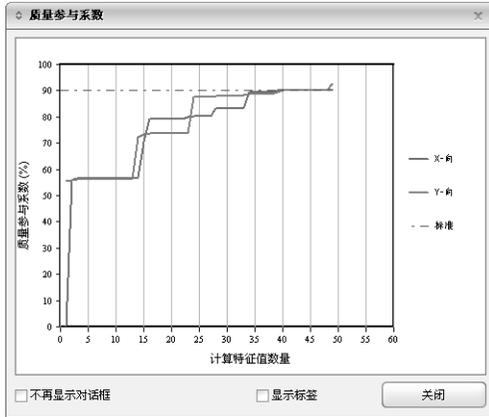


图 7.7-2 质量参与系数之和迭代计算过程

(2) 运行设计：只有做完分析才能进行构件设计，设计过程中显示各类型构件的设计进度。



图 7.7-3 运行设计

(3) 运行分析和设计：连续进行分析和设计。

(4) 批处理分析和设计：连续对多个模型进行分析和设计。

① 批处理分析文件列表：列有要进行分析的模型和模型所在路径；



图 7.7-4 批处理分析和设计

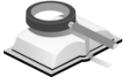
② 操作选项：添加、删除、清除；

添加：点击添加在目录中选择要分析的文件。

删除：在列表中选择文件后点击删除键从批处理文件中删除该文件。

**清除：**在列表中清除所有文件。

- ③ **运行和终止批处理运行：**点击运行开始进行批处理，点击停止则终止批处理分析过程。



## 7.8 设计工具箱

菜单路径

功能说明



分析设计>设计工具箱>单体构件设计

可直接设计模型中任意混凝土梁、柱、支撑、墙、板构件，并输出 Word 和 Html 格式的计算书。



图 7.8-1 单体构件设计

- (1) **输入方式：**点击输入、按表输入、按属性选择构件；

**点击输入：**在模型窗口点击某构件，可立即弹出 UMD 工具箱，进行单构件设计；

**按表输入：**在模型窗口选择任意个数构件或输入构件号，构件号会在“选择构件”下的输入框中显示，点击 ，构件列表中列出所选构件信息；

**按属性选择构件：**点击弹出图 7.8-1 右侧对话框，分一般构件和特殊构件，进行设定并点击  后，只有这里勾选的构件类型才能被选中。

- (2) **构件列表：**选择、构件、构件类型、计算、修改；

**选择：**勾选复选框，可对相应构件运行设计、生成计算书或更新截面；

**构件：**显示构件号；

**构件类型：**显示构件类型（具体参见图 7.8-1 右侧对话框）；

**计算：**若该构件生成过计算书，显示为 ，否则显示 ；

**修改：**若在 UMD 工具箱中，修改过构件截面，显示为 ，否则显示 ；

(3) 操作

**全选：** 点击按钮，勾选构件列表中所有构件；

**全部解除：** 点击按钮，对构件列表中所有构件解除选择；

**删除：** 点击按钮，删除所有勾选构件；

(4) **Word计算书：** 输出构件列表中所选构件的word计算书，点击  按钮，可以切换为Html格式计算书。具体格式如图7.8-2和图7.8-3。

北京迈达斯技术有限公司					
构件编号	题目	柱详细计算书			
3271	工程名称	计算软件	结构大师	版本号	2011
	设计单位	北京迈达斯技术有限公司	设计者	计算时间	2011年6月19日
<b>基本信息</b>					
<b>材料</b>					
混凝土 : C40	$f_c = 19.10\text{N/mm}^2$	$f_t = 1.71\text{N/mm}^2$			
纵 筋 : HRB335	$f_y = 300.00\text{N/mm}^2$	$E_s = 2.0 \times 10^5\text{N/mm}^2$			
箍 筋 : HPB235	$f_{yv} = 210.00\text{N/mm}^2$	箍筋间距 100.0mm			
<b>设计信息</b>					
构件类型 : 框架柱, 角柱					
计算长度 : $l_{0x} = 3300.0\text{mm}$ , $l_{0y} = 3300.0\text{mm}$					
重要性系数 : $\gamma_0 = 1.0$					
抗震调整系数 : 正截面计算(受压) $\gamma_{RE} = 0.80$					
正截面计算(受拉) $\gamma_{RE} = 0.85$					
抗剪设计 $\gamma_{RE} = 0.85$					
抗震等级 : 1级					
地址 : 北京市海淀区中关村南大街方圆大厦乙 56 号 1307					
Email : Building@midasuser.com		电话 : 010-5165-9908		传真 : 010-5165-9909	
1/8					

图 7.8-2 word 格式计算书 (柱)

14F 构件 框架柱,角柱

区分		上部	跨中	下部	
基本信息	混凝土强度等级		C40		
	主筋强度等级		HRB335		
	箍筋强度等级		HPB235		
	构件长度(mm)		3300.0		
	保护层厚度(mm)		30.0		
	箍筋间距(mm)		100.0		
	抗震等级		1级		
	截面名称		600x600		
	计算长度系数	Y方向	1.250		
	Z方向	1.250			
设计内力	轴力、弯矩设计值	Ny, Nz (kN)	749.5 749.5	- -	785.1 785.1
		My, Mz (kN.m)	-87.3 -27.7	- -	40.0 29.7
	轴力、剪力设计值	Ny, Nz (kN)	554.0 647.7	560.4 654.2	569.6 663.4
		Vy, Vz (kN)	102.0 199.2	102.0 199.2	102.0 199.2
设计结果	纵向受力钢筋面积(mm <sup>2</sup> )	Asy	826	-	826
		Asz	826	-	826
	角筋面积(mm <sup>2</sup> )		254	-	254
	箍筋面积(mm <sup>2</sup> )		246	0	246
	纵向钢筋配筋率		0.63%	-	0.63%
超配信息	加密区体积配筋率		0.00%		
	轴压比		OK(0.12 < 0.75)	-	OK(0.12 < 0.66)
	最大配筋率	Resy	OK(0.23% < 1.20%)	-	OK(0.23% < 1.20%)
		Resz	OK(0.23% < 1.20%)	-	OK(0.23% < 1.20%)
		Rsmax	OK(0.63% < 5.00%)	-	OK(0.63% < 5.00%)
斜截面		OK	OK	OK	

图 7.8-3 Html 格式计算书(柱)

(5) **更新截面**: 若用户在工具箱中修改了某个构件的截面, 关闭工具箱对话框后点此按钮, 程序会将该构件的截面更新为用户修改的值, 并且删除原有结果, 按新的截面重新进行整体分析设计。

(6) **更新**: 若用户运行工具箱对话框之前勾选了此处的截面、设计或内力, 则关闭对话框后程序不保存用户对相应构件信息的修改结果, 仍还原为原模型中该构件的初始信息。

**截面**: 勾选此项, 程序不保存构件截面信息的修改。

**设计**: 勾选此项, 程序不保存构件设计信息的修改。

**内力**: 勾选此项, 程序不保存构件内力信息的修改。

(7) **操作按钮**:

**运行**: 对选中的构件运行分析, 弹出 UMD 工具箱, 详见第 7.8.1 至 7.8.5 节内容。

**关闭**: 关闭该对话框并退出操作。



## 功能说明

### 7.8.1 梁

梁构件的 UMD 工具箱如下, 按截面信息、设计信息和内力信息分别列出。

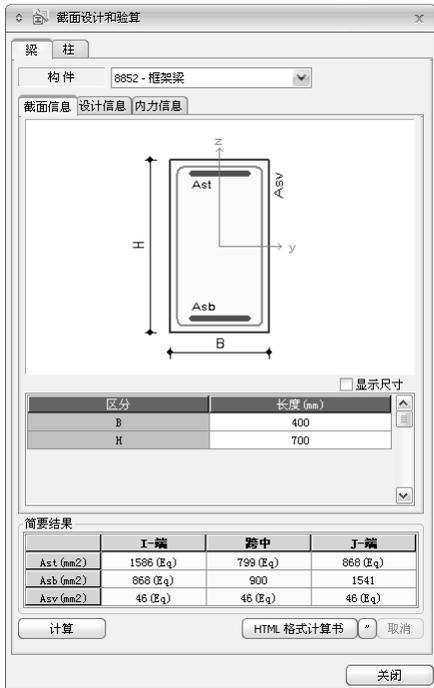


图 7.8.1-1 UMD 工具箱（截面信息）



图 7.8.1-2 设计信息

### (1) 构件

用户在图 7.8-1 构件列表中所勾选的梁构件在这里列出，点击下拉框，可选择不同构件分别进行截面设计和验算。

### (2) 截面信息

若构件为从图 7.8-1 对话框中传递过来的构件，程序自动显示梁截面尺寸、局部坐标轴和纵筋、箍筋符号；勾选“显示尺寸”前面的复选框，可显示  $B$  和  $H$  的具体数值。

### (3) 设计信息

若构件为从图 7.8-1 对话框中传递过来的构件，将自动显示混凝土信息、钢筋信息及部分设计参数。

### (4) 内力信息

若构件为从图 7.8-1 对话框中传递过来的构件，将自动显示内力信息。

**荷载组合：**可分别选择考虑地震作用、考虑竖向地震作用和不考虑地震作用，下面的截面控制内力将随之变化；

**弯矩：**显示“荷载组合”中所选工况类型的弯矩包络图；

**剪力：**显示“荷载组合”中所选工况类型的剪力包络图；

**扭矩和轴力：**显示“荷载组合”中所选工况类型的最大扭矩和最大轴力。



图 7.8.1-3 内力信息

**查看各荷载组合的内力结果：**查看“荷载组合”中所选工况类型的构件详细内力结果，每个梁进行 8 等分，显示每个分点处的弯矩、剪力、扭矩和轴力，包络值以亮红色突出显示。



图 7.8.1-4 各荷载组合的内力结果

### (5) 简要结果

	I-端	跨中	J-端
Ast (mm <sup>2</sup> )	1586 (Eq)	799 (Eq)	868 (Eq)
Asb (mm <sup>2</sup> )	868 (Eq)	900	1541
Asv (mm <sup>2</sup> )	46 (Eq)	46 (Eq)	46 (Eq)

图 7.8.1-5 梁简要结果

根据截面、设计、内力信息计算得到梁构件 I-端、跨中、J 端的上部筋  $A_{st}$ 、下部筋  $A_{sb}$  和箍筋  $A_{sv}$ 。带 (Eq) 标志的配筋面积为考虑地震的控制工况计算所得。

- ① **计算**：构件截面、设计、内力信息中有某项更改后，可点此按钮重新计算配筋信息。
- ② **输出 word 格式计算书**：输出当前构件的 word 计算书，点击  按钮，可以切换为 Html 格式计算书。



**功能说明**

## 7.8.2 柱

柱构件的 UMD 工具箱如下，按截面信息、设计信息和内力信息分别列出。

该对话框布置与梁基本相似，本节只对差异部分加以介绍，其它信息参见第 7.8.1 节。

- (1) **设计信息**：如图 7.8.2-2，显示或交互构件设计信息；
- (2) **内力信息**

- ① **轴力和弯矩**：按强轴、弱轴分别显示“荷载组合”中所选工况类型的轴力弯矩设计值；
- ② **轴力和剪力**：按强轴、弱轴分别显示“荷载组合”中所选工况类型的轴力剪力设计值；

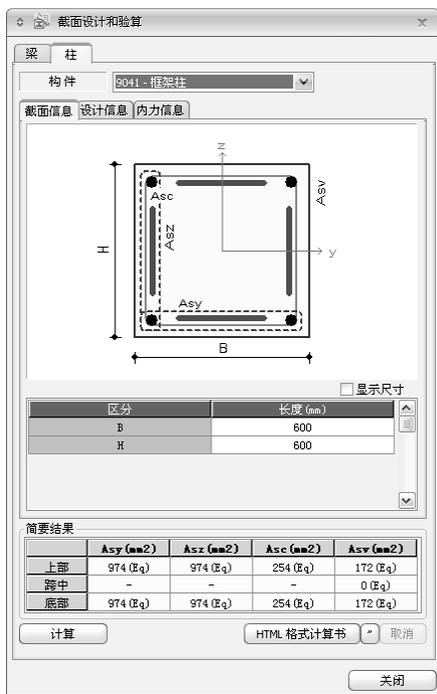


图 7.8.2-1 UMD 工具箱（截面信息）



图 7.8.2-2 设计信息

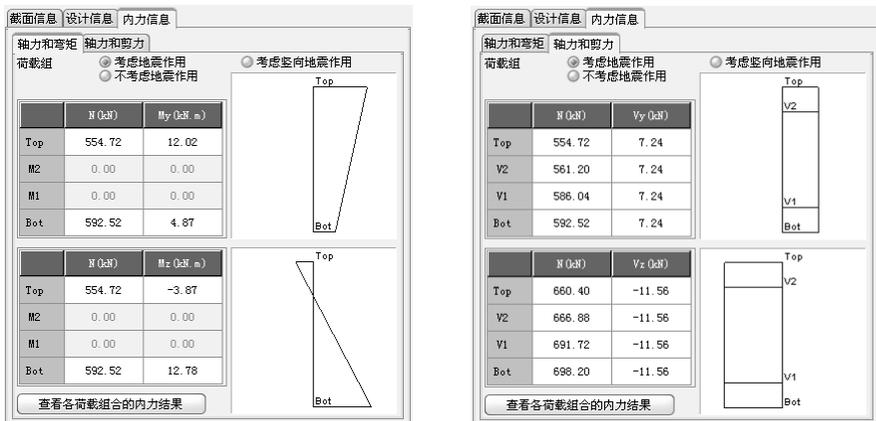


图 7.8.2-3 内力信息

考虑地震作用的各荷载组合构件内力

	上部			底部		
	N (kN)	My (kN.m)	Mz (kN.m)	N (kN)	My (kN.m)	Mz (kN.m)
基本组合28	647.73	14.35	26.63	689.37	194.17	73.07
基本组合29	725.65	-275.42	-73.66	761.29	-78.84	-19.34
基本组合30	553.96	-90.39	72.75	589.60	92.08	120.84
基本组合31	819.42	-170.69	-119.78	855.06	23.24	-67.10
基本组合32	533.28	86.10	30.55	562.98	184.56	68.59
基本组合33	611.20	-253.67	-69.74	640.90	-88.45	-23.81
基本组合34	439.51	-68.63	76.67	469.21	82.47	116.36
基本组合35	704.97	-148.93	-115.86	734.67	13.63	-71.58

(a) 轴力和弯矩

考虑地震作用的各荷载组合构件内力

	上部			底部		
	N (kN)	Vy (kN)	Vz (kN)	N (kN)	Vy (kN)	Vz (kN)
基本组合28	647.73	62.13	199.15	689.37	62.13	199.15
基本组合29	725.65	-19.44	-33.47	761.29	-19.44	-33.47
基本组合30	553.96	102.03	111.35	589.60	102.03	111.35
基本组合31	819.42	-59.28	48.33	855.06	-59.28	48.33
基本组合32	533.28	58.62	185.85	562.98	58.62	185.85
基本组合33	611.20	-23.00	-52.78	640.90	-23.00	-52.78
基本组合34	439.51	98.47	98.04	469.21	98.47	98.04
基本组合35	704.97	-62.84	35.03	734.67	-62.84	35.03

(b) 轴力和剪力

图 7.8.2-4 柱构件各荷载组合的内力结果

- ③ 查看各荷载组合的内力结果：查看“荷载组合”中所选工况类型的构件详细内力结果，对于轴力和弯矩，每个柱构件分上部和底部两个截面显示；对于轴力和剪力，每个柱构件分上部、底部、V1 和 V2 四个截面显示。

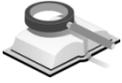
### (3) 简要结果

简要结果

	Asy (mm <sup>2</sup> )	Asz (mm <sup>2</sup> )	Asc (mm <sup>2</sup> )	Asv (mm <sup>2</sup> )
上部	974 (E <sub>q</sub> )	974 (E <sub>q</sub> )	254 (E <sub>q</sub> )	172 (E <sub>q</sub> )
跨中	-	-	-	0 (E <sub>q</sub> )
底部	974 (E <sub>q</sub> )	974 (E <sub>q</sub> )	254 (E <sub>q</sub> )	172 (E <sub>q</sub> )

图 7.8.2-5 柱简要结果

根据截面、设计、内力信息计算得到柱构件上部、跨中、底部的  $B$  边纵筋  $A_{sy}$ 、 $H$  边纵筋  $A_{sz}$ 、角筋  $A_{sc}$  和箍筋  $A_{sv}$ 。带 (Eq) 标志的配筋面积为考虑地震的控制工况计算所得。



功能说明

### 7.8.3 支撑

支撑的 UMD 工具箱如下，分为截面信息、设计信息和内力信息。该对话框与梁基本相似，本节只对差异部分加以介绍，其它参见第 7.8.1 节。

(1) 设计信息：如图 7.8.3-2，显示或交互构件设计信息；

(2) 内力信息

- ① 轴力和弯矩：按强轴、弱轴分别显示“荷载组合”中所选工况类型的轴力弯矩设计值；
- ② 轴力和剪力：按强轴、弱轴分别显示“荷载组合”中所选工况类型的轴力剪力设计值；
- ③ 查看各荷载组合的内力结果：支撑的内力结果显示方式与柱构件相似，详细参见第 7.8.2 节。

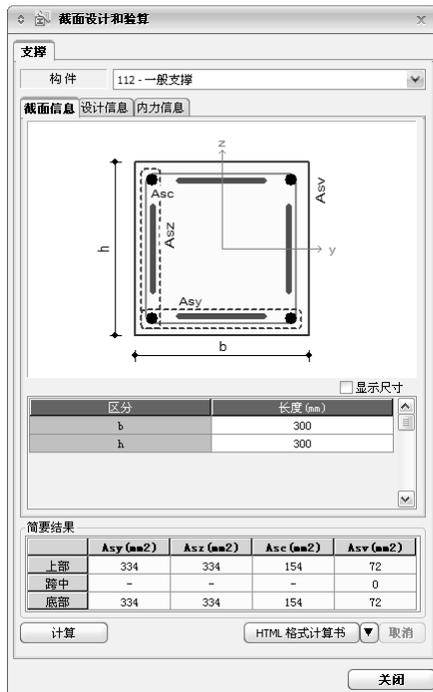


图 7.8.3-1 UMD 工具箱 (截面信息)



图 7.8.3-2 设计信息

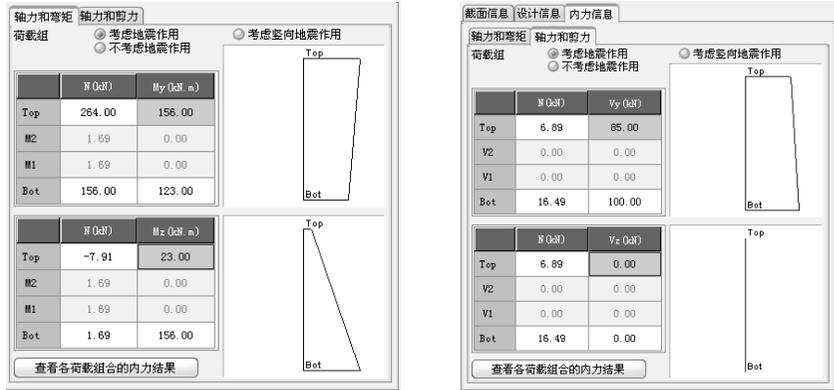


图 7.8.3-3 内力信息

### (3) 简要结果

简要结果				
	$A_{sy}$ (mm <sup>2</sup> )	$A_{sz}$ (mm <sup>2</sup> )	$A_{sc}$ (mm <sup>2</sup> )	$A_{sv}$ (mm <sup>2</sup> )
上部	261 (Eq)	367 (Eq)	154 (Eq)	60 (Eq)
跨中	-	-	-	0 (Eq)
底部	261 (Eq)	367 (Eq)	154 (Eq)	60 (Eq)

图 7.8.3-4 支撑简要结果

根据截面、设计、内力信息计算得到支撑上部、跨中、底部的  $B$  边纵筋  $A_{sy}$ 、 $H$  边纵筋  $A_{sz}$ 、角筋  $A_{sc}$  和箍筋  $A_{sv}$ 。带 (Eq) 标志的配筋面积为考虑地震的控制工况计算所得。



## 7.8.4 剪力墙

### 功能说明

剪力墙的 UMD 工具箱如下，按截面信息、设计信息和内力信息分别列出。

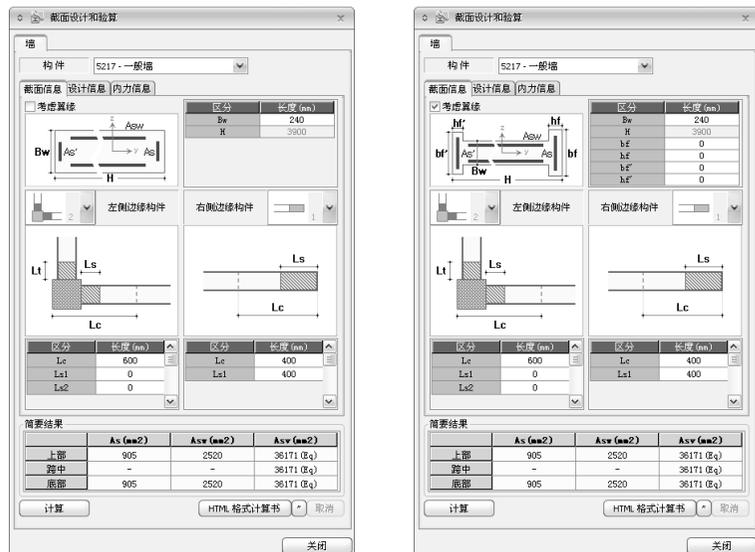


图 7.8.4-1 UMD 工具箱 (截面信息)

该对话框布置与梁基本相似，本节只对差异部分加以介绍，其它信息参见第 7.8.1 节。

### (1) 截面信息

若构件为从图 7.8-1 对话框中传递过来的构件，程序自动显示剪力墙尺寸、局部坐标轴、边缘构件形式和尺寸；若采用考虑翼缘的方式设计多肢剪力墙，勾选“考虑翼缘”前面的复选框，剪力墙各个尺寸标注如图 7.8.4-1 右侧所示；若为新建构件，则由用户自行定义。

### (2) 设计信息

Figure 7.8.4-2 displays two screenshots of the 'Design Information' dialog box for a shear wall. The dialog is divided into several sections: Concrete Information, Reinforcement Information, Edge Member Information, and Component Information. The top screenshot shows a wall with concrete strength C45, vertical reinforcement HRB335, and horizontal reinforcement HPB235. The bottom screenshot shows a wall with concrete strength C30, vertical reinforcement HRB335, and horizontal reinforcement HPB300. Both screenshots include fields for material properties, reinforcement ratios, and dimensions.

混凝土信息		数据	
强度等级	C45		
$f_c$ (N/mm <sup>2</sup> )	21.10		
$f_t$ (N/mm <sup>2</sup> )	1.80		

构件信息		数据	
考虑抗震与否	<input checked="" type="checkbox"/> 抗震		
抗震等级	3级		
保护层厚度 (mm)	20		

竖向钢筋信息		数据	
强度等级	HRB335		
$E_y$ (N/mm <sup>2</sup> )	300.00		
$E_y'$ (N/mm <sup>2</sup> )	300.00		

边缘构件信息		数据	
强度等级	HPB235		
$E_y$ (N/mm <sup>2</sup> )	210.00		
$E_y'$ (N/mm <sup>2</sup> )	210.00		

竖向分布筋		数据	
配筋率	0.003		

水平分布筋		数据	
强度等级	HPB235		
$E_y$ (N/mm <sup>2</sup> )	210.00		
$E_y'$ (N/mm <sup>2</sup> )	210.00		
间距 (mm)	200		

混凝土信息		数据	
强度等级	C30		
$f_c$ (N/mm <sup>2</sup> )	14.30		
$f_t$ (N/mm <sup>2</sup> )	1.43		

构件信息		数据	
考虑抗震与否	<input checked="" type="checkbox"/> 抗震		
抗震等级	3级		
保护层厚度 (mm)	20		
构件分项系数	1		

竖向钢筋信息		数据	
强度等级	HRB335		
$E_y$ (N/mm <sup>2</sup> )	300.00		
$E_y'$ (N/mm <sup>2</sup> )	300.00		

竖向分布筋		数据	
配筋率	0.003		

水平分布筋		数据	
强度等级	HPB300		
$E_y$ (N/mm <sup>2</sup> )	270.00		
$E_y'$ (N/mm <sup>2</sup> )	270.00		
间距 (mm)	200		

图 7.8.4-2 剪力墙设计信息

如图 7.8.4-2，显示或交互构件设计信息；

### (3) 内力信息

若构件为从图 7.8-1 对话框中传递过来的构件，将自动显示内力信息；若为新建构件，则由用户自行定义。

- ① **轴力和弯矩：**分别显示“荷载组合”中所选工况类型的上下端轴力弯矩设计值；

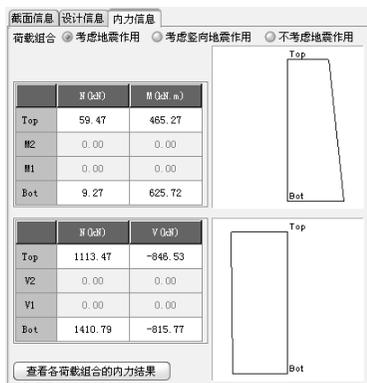


图 7.8.4-3 剪力墙内力信息

- ② **轴力和剪力**：分别显示“荷载组合”中所选工况类型的上下端轴力剪力设计值；
- ③ **查看各荷载组合的内力结果**：查看“荷载组合”中所选工况类型的构件详细内力结果，每个剪力墙分上部和底部，显示轴力、弯矩和剪力。

	上部			底部		
	N (kN)	M (kN.m)	V (kN)	N (kN)	M (kN.m)	V (kN)
基本组合28	59.47	465.27	796.75	9.27	625.72	789.82
基本组合29	1113.47	-484.77	-846.53	1410.79	-699.90	-815.77
基本组合30	301.64	205.92	326.24	316.27	235.71	331.99
基本组合31	871.29	-225.42	-376.02	1103.79	-309.89	-357.93

图 7.8.4-4 各荷载组合的内力结果

#### (4) 简要结果

	As (mm <sup>2</sup> )	Asv (mm <sup>2</sup> )	Asvw (mm <sup>2</sup> )
上部	905	2520	36171 (E <sub>q</sub> )
跨中	-	-	36171 (E <sub>q</sub> )
底部	905	2520	36171 (E <sub>q</sub> )

图 7.8.4-5 剪力墙简要结果

根据截面、设计、内力信息计算得到剪力墙上部、跨中和下部的边缘构件纵筋  $A_s$ 、边缘构件箍筋  $A_{sv}$ 、剪力墙竖向分布筋面积  $A_{sw}$ 。



#### 功能说明

### 7.8.5 楼板

楼板的 UMD 工具箱如下，按设计信息和内力信息分别列出。

该对话框布置与梁基本相似，本节只对差异部分加以介绍，其它信息参见第 7.8.1 节。

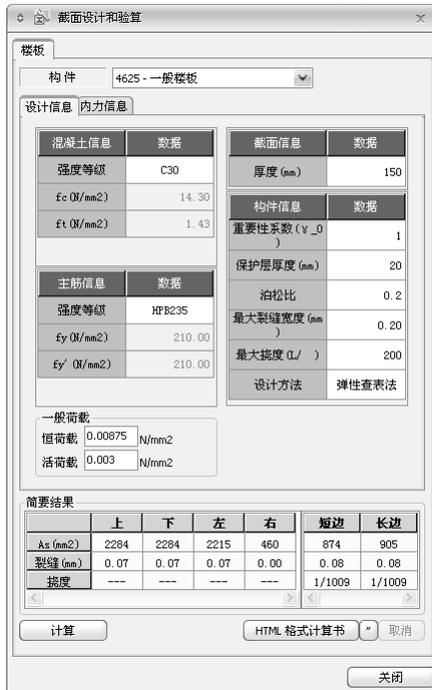


图 7.8.5-1 UMD 工具箱（设计信息）

### (1) 设计信息

若构件为从图 7.8-1 对话框中传递过来的构件，程序自动显示混凝土信息、钢筋信息、荷载和一些设计参数；若为新建构件，则由用户自行定义。

### (2) 内力信息

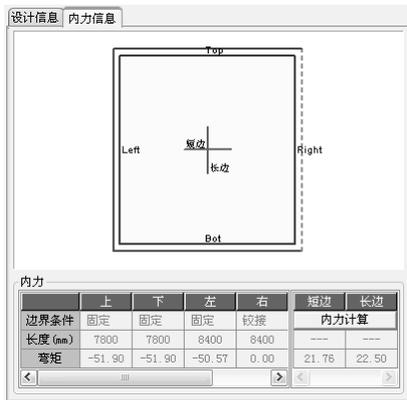


图 7.8.5-2 楼板内力信息

若构件为从图 7.8-1 对话框中传递过来的构件，将自动显示楼板上下左右的边界条件、长度、支座弯矩值及楼板长短边内力值；若为新建构件，则由用户自行定义。

### (3) 简要结果

	上	下	左	右	短边	长边
As (mm <sup>2</sup> )	2284	2284	2215	460	874	905
裂缝 (mm)	0.07	0.07	0.07	0.00	0.08	0.08
挠度	---	---	---	---	1/1009	1/1009

图 7.8.5-3 楼板简要结果

根据设计、内力信息计算得到上下左右四个支座的钢筋面积、裂缝宽度及楼板长短边方向的分布筋、裂缝宽度和挠度。

以上对构件的 UMD 工具箱作了简单介绍，程序对于特殊构件也能进行同样的设计和验算，这里不再一一赘述。



菜单路径

## 7.9 表格



分析设计>表格

输出构件的分析设计相关信息表格。



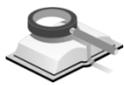
功能说明

### 7.9.1 构件类型表格

输出柱、梁、墙、楼板等的构件类型信息，表格中“自动”是程序自动判断的类型，其他类型需用户指定，详细介绍见第 7.2 节。

构件	底层柱	框支柱	角柱	任意截面柱	人防柱
36	自动	否	否	否	自动
37	自动	否	否	否	自动
38	自动	否	否	否	自动
39	自动	否	否	否	自动
40	自动	否	否	否	自动
41	自动	否	否	否	自动
42	自动	否	否	否	自动
43	自动	否	否	否	自动
44	自动	否	否	否	自动
45	自动	否	否	否	自动

图 7.9.1 构件类型表格



功能说明

### 7.9.2 构件调整系数表格

以表格形式输出在 7.3 节定义的调整系数，并可以修改表中的系数；下面只对需要说明的表格做简单介绍。

#### 活荷载折减系数

22	0.750	111
39	0.750	111
42	0.750	111
43	0.750	111
44	0.750	111
45	0.750	111
46	0.750	111
47	0.750	111

图 7.9.2 活荷载折减系数表格

以表格形式输出在 7.3.4 节定义的柱/墙、梁、基础等的活荷载折减系数，其中，柱/墙活荷载折减系数表格和基础活荷载折减系数表格里，在“选择的内力”一列中输出 111 表示对轴力、弯矩和剪力都进行调整，如果未定义对所有内力都调整，则在不调整内力的相应位置用 0 表示。



### 功能说明

## 7.9.3 人防/地下室荷载表格

以表格形式输出在 7.5 节定义的人防/地下室荷载，可以修改表中的荷载值。



### 菜单路径

### 功能说明

## 7.10 指定规则性验算区域

### 分析设计>规则性验算

指定区域进行扭转位移比计算，在扭转不规则验算表格中，可输出指定区域的扭转位移比验算结果。

输出的结果详见第 9.3.3 节相关内容。



图 7.10 指定位移比计算区域

- (1) **区域名称**：定义计算区域的名称；
- (2) **选择的点，选择的构件**：使用选择功能对欲指定为计算区域的节点和构件进行选择，此处显示被选择的节点号和构件号；
- (3) **解除全部选择**：解除所有选择，选择的点、选择的构件文本框清空；
- (4) **按属性选择**：点击打开“属性选择”对话框，设置选择方式。
- (5) **区域列表**：显示所有定义的计算区域名称，可进行添加、编辑、删除等操作。



## 第八章 性能和优化设计



### 菜单路径

### 功能说明

## 8.1 性能设计



### 性能和优化设计>性能设计控制

程序中目前提供按抗规（抗规附录 M）和高规（高规第 3.11 节）两种方法进行性能设计。用户可在**性能和优化设计>性能>设计控制**的“整体”页面中选择要使用的性能设计规范。选定一种规范后，则性能设计的整体控制参数和构件控制参数都采用此种规范。

*midas Building* 中性能设计的整体控制参数即**性能和优化设计>性能>设计控制**中的“整体”和“层间位移角”页面，用来设置所有构件都做性能设计时的总体参数；构件控制参数即**性能和优化设计>构件性能目标>构件**，用来设置具体构件的性能目标。



### 功能说明

### 8.1.1 性能设计控制（整体）

在该对话框中设置结构整体的性能设计控制参数，程序中提供《抗规》GB50011-2010 及《高规》JGJ3-2010 两个规范中的性能设计方法。

**承载力计算所用钢筋：**一般使用考虑超配筋系数的计算配筋结果来计算承载力；当导入由绘图师生成的实际配筋结果文件（\*.mbr）时，可以选择用实际配筋结果来计算承载力，计算结果更为准确。

**性能设计规范：**选择使用“抗规”或“高规”相关条文进行性能设计

#### 1. 按照“抗规”进行性能设计

##### (1) 整体控制参数



图 8.1.1-1 整体控制信息（抗规）

**所有构件都做性能设计：**勾选时所有构件都做性能设计，不勾选时在**性能和优化设计>构件>性能目标**中指定具体构件的性能目标。

**选择性能目标：**《抗规》附录 M 将构件的性能目标（或性能要求）分为 1、2、3、4 四个等级。一般来说小震、中震、大震的目标等级（性能要求等级）相同，但使用的承载力验算公式和层间位移角控制目标限值不同。

为了用户能更自由的控制性能设计，在选择《抗规》时可以对不同的地震动（小震、中震、大震）可选择不同的性能目标。

## （2）“层间位移角”控制信息

输入各性能目标在小震、中震、大震下控制的层间位移角限值，默认值参见前面说明。



图 8.1.1-2 层间位移角控制信息（抗规）

## 2. 按照“高规”进行性能设计

### （1）整体控制参数



图 8.1.1-3 整体控制信息（高规）

当选择“高规”时，程序不对结构整体做性能设计，用户需在菜单**构件性能目标>构件**中对特殊构件的性能水准进行设置。

## （2）“层间位移角”控制信息

输入各性能水准在各地震动作用下的层间位移角控制目标，不同的性能水准对应相应的地震动要求。



图 8.1.1-4 层间位移角控制信息（高规）



### 功能说明

## 8.1.2 构件性能目标

程序还支持对单个构件的性能目标设置，当所有构件的性能目标相同，且所有构件均做性能设计时可不必使用本功能。

### 1. 按照“抗规”进行性能设计

点击主菜单中**性能和优化设计>构件性能目标>构件**，打开“构件性能目标”对话框，如图 8.1.2-1 所示。



图 8.1.2-1 构件性能目标（抗规）

选择小震、中震、大震下的性能目标，可选择性能 1、2、3、4。

当需要对同一构件的不同内力指定不同的性能目标时，可勾选最右侧的框选项。当定义了各内力成分的性能目标后，各内力成分的承载力性能目标将受各自的性能目标控制，各地震动作用下层间位移角的目标控制由各地震动右侧列表框中选择的性能目标控制。

当不需要对同一构件的不同内力指定不同的性能目标时，可不勾选最右侧的框选项，则构件的各内力成分的性能目标相同，等于右侧列表框中各地震动选择的性能目标。

**添加/替换：**选择构件后，定义或替换该构件的性能目标。

**删除：**选择构件后，删除该构件上已经定义的性能目标；

**关闭：**关闭该对话框；

点击图标, 可生成的已经定义的构件的性能目标表格，如图 8.1.2-2、8.1.2-3 所示，可以在表格中进行修改、删除等操作。

构件	小震(轴力)	小震(弯矩)	小震(剪力)	中震(轴力)	中震(弯矩)	中震(剪力)	大震(轴力)	大震(弯矩)	大震(剪力)
1	性能2								
2	性能2								
3	性能2								
4	性能2								
6	性能2								
7	性能2								
8	性能2								

图 8.1.2-2 构件承载力性能水准表格（抗规）



构件	小震	中震	大震
1	性能2	性能2	性能2
2	性能2	性能2	性能2
3	性能2	性能2	性能2
4	性能2	性能2	性能2
6	性能2	性能2	性能2
7	性能2	性能2	性能2

图 8.1.2-3 构件层间位移角性能水准表格（抗规）

## 2. 按照“高规”进行性能设计

**性能目标：**勾选时指定构件的性能目标，可选择目标 *A*、*B*、*C*、*D*。当不勾选该项时需要指定构件在不同地震动下的性能水准（水准 1、2、3、4、5）；

**小震：**根据高规规定只能选择水准 1。

**中震：**根据高规规定可选择水准 1、2、3、4。

**大震：**根据高规规定可选择水准 2、3、4、5；

**添加/替换：**选择构件后，定义或替换该构件的性能目标。

**删除：**选择构件后，删除该构件上已经定义的性能目标。



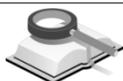
图 8.1.2-4 构件性能目标（高规）

点击图标 ，可生成如图 8.1.2-5 所示的已经定义的构件的性能目标表格，也可以在表格中进行编辑、修改和删除。



构件	小震	中震	大震	构件类型
11	水准1	水准1	水准2	关键构件
15	水准1	水准1	水准2	耗能构件
16	水准1	水准1	水准2	关键构件
17	水准1	水准1	水准2	关键构件
18	水准1	水准1	水准2	耗能构件
39	水准1	水准1	水准2	耗能构件
42	水准1	水准1	水准2	耗能构件

图 8.1.2-5 构件性能目标表格（高规）



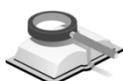
## 功能说明

## 8.1.3 运行性能设计

点击后，根据整体性能设计目标和构件性能设计目标进行性能设计。



图 8.1.3 运行性能设计



## 功能说明

## 8.1.4 性能设计结果

程序中对性能设计包含的承载力及层间位移角验算结果提供图形、文本、表格三种格式的结果。

## 1. 图形结果

## (1) 性能设计承载力验算结果

可以按地震动（小震、中震、大震）、按内力成分（弯矩、轴力、剪力）查看性能设计承载力验算结果，输出的值为内力与相应承载力的比值，比值小于 1.0 时表示满足，否则显示为不满足（红色）。

在图形结果的树形菜单中点击**性能和优化设计>性能设计承载力**



(a) 视图

(b) 显示

图 8.1.4-1 图形结果选项

**楼层：**选择要查看结果的楼层；

**命名的平面：**查看用户定义的平面的结果。

**选择性能目标：**可以按地震动（小震、中震、大震）、按内力成分（弯矩、轴力、剪力）查看性能设计承载力验算结果。

**输出选项：**选择要输出的构件，为了避免字符重叠，建议按各构件输出结果。

**显示：**定义图形的文字和标题字符尺寸，并可将图形保存为 DWG 文件，图层选项可以定义图形的线条类型和颜色。在图形窗口上点击右键，也有显示方面的相关操作命令，如图 8.1.4-2 所示。



图 8.1.4-2 图形结果选项

#### 图形结果输出格式说明：

a. 对于混凝土构件根据选择输出的内容会输出下面三组数据：

$$\frac{A-B-C}{a-b-c}$$

其中： $A$ 、 $B$ 、 $C$  为验算比值； $a$ 、 $b$ 、 $c$  为用户定义的性能目标。

当按地震动输出结果时，例如选择输出中震的结果，则  $A$ 、 $B$ 、 $C$  分别为中震作用下轴力、弯矩、剪力与各自的相应承载力的比值。

当按内力成分输出结果时，例如选择输出弯矩的结果，则  $A$ 、 $B$ 、 $C$  分别为小震、中震、大震作用下弯矩的内力与相应承载力的比值。

从比值和颜色上可以快速确认在小震、中震、大震作用下轴力、弯矩、剪力哪一项不满足预设的性能目标和性能水准。

每个构件的每个截面会验算九项（三个地震动水准  $\times$  三个内力），原则上只要有一项不满足预设的性能水准要求，该构件就不满足预设的性能目标要求。

b. 对于钢结构构件，根据选择输出的内容会输出下面五组数据：

$$\frac{A-B-C-D-E}{a-b-c-d-e}$$

其中： $A$ 、 $B$ 、 $C$ 、 $D$ 、 $E$  分别为地震作用下轴力、弯矩、剪力、强度和稳定与各自相应的承载力的比值； $a$ 、 $b$ 、 $c$ 、 $d$ 、 $e$  为用户定义的性能目标。当按照构件定义性能目标时，程序默认强度（ $d$ ）的性能目标同弯矩（ $b$ ），稳定（ $e$ ）的性能目标同剪力（ $c$ ）。

#### (2) 性能设计层间位移角结果

对于层间位移角结果，输出的内容如下：

$$\frac{A-B-C}{a-b-c}$$

其中：A、B、C 分别为小震、中震、大震作用下的位移角和允许位移角的比值；a、b、c 为用户定义的性能目标。

## 2. 文本结果

以文本格式输出按地震动（小震、中震、大震）、按内力成分（弯矩、轴力、剪力）计算的内力与相应承载力的比值，比值不大于 1.0 时表示满足，大于 1.0 表示不满足，并同时输出层间位移角的性能设计验算结果。

菜单：文本结果>性能和优化设计>性能设计验算结果

I 钢筋砼构件承载力验算结果									
构件	轴力	小震 弯矩	剪力	轴力	中震 弯矩	剪力	轴力	大震 弯矩	剪力
277	0.05(3)	0.89(3)	0.46(3)	0.03(3)	0.40(3)	0.06(3)	0.03(3)	0.34(3)	0.06(3)
278	0.07(3)	0.89(3)	0.47(3)	0.05(3)	0.10(3)	0.02(3)	0.04(3)	0.09(3)	0.02(3)
279	0.03(3)	0.78(3)	0.26(3)	0.03(3)	0.40(3)	0.06(3)	0.03(3)	0.34(3)	0.06(3)
281	0.08(3)	0.89(3)	0.51(3)	0.06(3)	0.26(3)	0.10(3)	0.05(3)	0.22(3)	0.09(3)
282	0.01(3)	0.06(3)	0.01(3)	0.04(3)	0.04(3)	0.00(3)	0.04(3)	0.04(3)	0.01(3)
283	0.07(3)	0.51(3)	0.17(3)	0.06(3)	0.26(3)	0.10(3)	0.05(3)	0.22(3)	0.09(3)
285	0.05(3)	0.89(3)	0.41(3)	0.03(3)	0.37(3)	0.05(3)	0.02(3)	0.30(3)	0.05(3)
286	0.07(3)	0.24(3)	0.01(3)	0.01(3)	0.03(3)	0.00(3)	0.03(3)	0.09(3)	0.00(3)
287	0.05(3)	0.89(3)	0.41(3)	0.03(3)	0.37(3)	0.05(3)	0.02(3)	0.30(3)	0.05(3)
296	0.00(3)	0.75(3)	0.94(3)	0.00(3)	0.48(3)	0.44(3)	0.00(3)	0.38(3)	0.42(3)
297	0.00(3)	0.82(3)	0.94(3)	0.00(3)	0.51(3)	0.44(3)	0.00(3)	0.41(3)	0.42(3)
299	0.00(3)	0.74(3)	0.91(3)	0.00(3)	0.45(3)	0.48(3)	0.00(3)	0.36(3)	0.45(3)
300	0.00(3)	0.74(3)	0.91(3)	0.00(3)	0.45(3)	0.48(3)	0.00(3)	0.36(3)	0.45(3)
302	0.00(3)	0.83(3)	0.94(3)	0.00(3)	0.50(3)	0.39(3)	0.00(3)	0.40(3)	0.38(3)
303	0.00(3)	0.83(3)	0.94(3)	0.00(3)	0.51(3)	0.39(3)	0.00(3)	0.41(3)	0.38(3)
304	0.00(3)	0.60(3)	0.76(3)	0.00(3)	0.54(3)	0.43(3)	0.00(3)	0.44(3)	0.42(3)
305	0.00(3)	0.60(3)	0.79(3)	0.00(3)	0.52(3)	0.45(3)	0.00(3)	0.41(3)	0.43(3)
308	0.00(3)	0.60(3)	0.76(3)	0.00(3)	0.54(3)	0.43(3)	0.00(3)	0.44(3)	0.42(3)
309	0.00(3)	0.60(3)	0.79(3)	0.00(3)	0.52(3)	0.45(3)	0.00(3)	0.41(3)	0.43(3)

图 8.1.4-3 性能设计承载力验算结果-文本结果

I 层间位移角验算结果						
构件	性能目标	小震 比率	性能目标	中震 比率	性能目标	大震 比率
277	性能3	1.60	性能3	2.27	性能3	2.26
278	性能3	1.60	性能3	2.27	性能3	2.26
279	性能3	1.60	性能3	2.27	性能3	2.26
281	性能3	1.48	性能3	2.09	性能3	2.08
282	性能3	1.48	性能3	2.09	性能3	2.08
283	性能3	1.48	性能3	2.09	性能3	2.08
285	性能3	1.37	性能3	1.94	性能3	1.93
286	性能3	1.37	性能3	1.94	性能3	1.93
287	性能3	1.37	性能3	1.94	性能3	1.93
331	性能3	1.48	性能3	2.09	性能3	2.08

图 8.1.4-4 性能设计层间位移角验算结果-文本结果

## 3. 表格结果

以表格形式输出按地震动（小震、中震、大震）、按内力成分（弯矩、轴力、剪力）计算的内力与相应承载力的比值，比值不大于 1.0 时表示满足，大于 1.0 表示不满足，并同时输出层间位移角的性能设计验算结果。

菜单：主菜单>性能和优化设计>性能设计结果表格

图 8.1.4-5 性能设计承载力验算结果-表格结果

构件	楼层	小震		中震		大震	
		性能	层间位移角	性能	层间位移角	性能	层间位移角
1	1F	性能3	0.456	性能3	0.656	性能3	0.738
2	1F	性能3	0.436	性能3	0.627	性能3	0.711
3	1F	性能3	0.425	性能3	0.612	性能3	0.700
4	1F	性能1	0.456	性能1	1.311	性能2	1.475
5	1F	性能3	0.436	性能3	0.627	性能3	0.711
6	1F	性能3	0.425	性能3	0.612	性能3	0.700
7	1F	性能1	0.456	性能1	1.311	性能2	1.475
8	1F	性能1	0.436	性能1	1.255	性能2	1.422
9	1F	性能1	0.425	性能1	1.223	性能2	1.400

图 8.1.4-6 性能设计层间位移角验算结果-表格结果



## 8.2 优化设计

菜单路径



性能和优化设计>优化设计

功能说明

优化设计是在保证结构构件承载力满足要求的前提下，以工程造价最经济为目标，对框架梁、柱及剪力墙的截面进行优化设计，以期得到更优的结构方案。



### 8.2.1 梁优化设计



图 8.2.1-1 梁优化设计

## 功能说明

(1) **设置范围**：设置梁截面高度、宽度和纵向钢筋配筋率优化的范围。

① **截面**：

**高度**：设置梁截面高度优化时允许的范围，程序默认值为  $L/18 \sim L/12$ ， $L$  为梁跨度，每次增幅值默认为 50mm。

**宽度**：设置梁截面宽度优化时允许的范围，程序默认值为 250~400mm，每次增幅值默认为 50mm。

**固定高宽比**：勾选此项后，梁的宽度将根据梁高和梁宽比来确定，该比值默认为 1.5。

② **钢筋**：

**纵向钢筋配筋率**：设置梁优化时其配筋率控制的范围，程序默认值 0.2%~2.5%。

(2) **指定组**：将构件指定成组并按组来进行优化，同一组内的构件优化后的截面相同。指定梁构件组可以按标准层来定义，也可以按用户所选择的构件来定义。

① **标准层**：选择此项将依据构件所在标准层来生成构件组；

② **构件**：按用户选择的构件来定义组；

③ **标准层名称**：在下拉复选框中选择要定义组的构件所在的标准层；

- ④ **组名**：如果选择按人为定义组时，需要在此填入所定义组的名称；如选择自动生成时，则不需要在此输入组名称，程序将自动生成组名称；当用户在组列表中选择某一组时，该组的名称将在这里显示；
  - ⑤ **构件号**：当人为定义组时，用户所选择的构件的编号将在这里显示；当用户在组列表中选择某一组时，则该组所包含的构件号将在这里显示；
  - ⑥ **高、宽**：固定梁截面的高度或宽度，勾选这两项时，分别指定每一组内梁截面的高度和宽度，程序将按用户指定的梁截面进行分析设计；
  - ⑦ **自动生成**：点击此按钮，程序将把指定标准层中的梁构件按相同位置跨上的梁自动划分成组；
  - ⑧ **列表**：点此按钮弹出梁构件组列表，见图 8.2.1-2。表中给出每组构件的信息；如果进行了优化设计，还将给出每组构件优化的结果，优化后不满足设计要求的组，将用红字显示并在状态栏中输出 NG；
  - ⑨ **添加/编辑**：当人为定义构件组时，在前面对话框中输入组名称、选择构件后，点击此按钮，即可完成构件组的定义；对已定义的构件组，可使用此项进行修改。具体操作是在组列表中选择要修改的组，修改该组构件的相应内容，点击此按钮即可完成修改；
  - ⑩ **删除**：在组列表中选择要删除的组，然后点击此按钮，则该组被删除。
- (3) **对没有指定组的构件的处理**：用于设定对没有指定组的构件是否同时进行优化设计。
- 以构件为单位优化**：选择此项时，将对没有指定组的构件以每个构件为单位同时进行优化设计；
  - 不优化**：选择此项时，将不对没有指定组的构件进行优化设计。

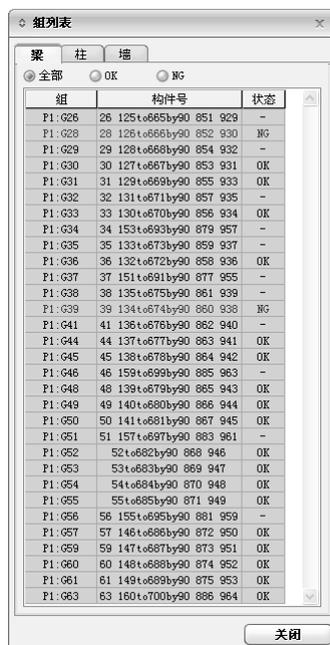


图 8.2.1-2 梁构件组列表

- (4) **单价：**选择适用地区单价定额。点击后面的  按钮，弹出定额设定对话框，见图 8.2.1-3 所示。在这个对话框中用户可添加新的定额，也可以编辑和删除已有的定额。可以根据工程所在的地区相应修改各种材料单价，修改后点击“更新单价”按钮即可。同时用户还可以导入已有的定额数据文件或将现用的定额数据导出以备其它工程调用。



图 8.2.1-3 材料定额设置

- (5) **操作按钮：**

**优化：**点击此按钮，将执行对已选构件的优化。完成优化设计后，程序将以 HTML 格式的文件输出优化结果。结果包括每个构件优化前后的截

面尺寸和材料用量。还输出了优化前后构件材料统计总量、每平方米材料用量的结果，并根据所选用的定额统计出相应的施工费用。

**更新截面：** 点击此按钮后，模型中原有构件的截面尺寸将被优化后的截面尺寸所替换，并且程序将重新执行分析设计。完成截面更新及分析设计后，程序将输出最终的优化设计结果，输出的格式与截面优化结果输出格式相同，只是在每一层都增加了材料用量及费用的输出，参见图 8.2.1-4~7.8.1-7。

**关闭：** 点击按钮将关闭当前对话框。

#### 1.1 梁的优化设计结果

(1) 1F										
构件号	组名称	区分	截面信息	混凝土	模板	As(mm <sup>2</sup> )	Av(mm <sup>2</sup> )	费用增减		
26	P1.G26	初始截面	I			943.80	34.32			
			M	SB : 300x600	0.36	3.00	386.10	34.32		
			J			943.80	34.32			
		优化截面	I					0.00	0.00	▽(-30.41%)
			M	SB : 300x600	0.36	3.00	0.00	0.00		
			J				0.00	0.00		

图 8.2.1-4 单个构件优化结果

区分	混凝土	模板	主筋	抗剪钢筋	总费用	
单价	330.00 CNY/m <sup>3</sup>	19.50 CNY/m <sup>2</sup>	5200.00 CNY/tonf	5200.00 CNY/tonf	▽(-7.85%)	
初始截面	总计	15.26 m <sup>3</sup>	144.00 m <sup>2</sup>	2.98 tonf	0.45 tonf	-
	施工费用	5037.12 CNY	2808.00 CNY	15502.85 CNY	2340.02 CNY	25687.99
优化截面	总计	13.82 m <sup>3</sup>	138.24 m <sup>2</sup>	2.76 tonf	0.40 tonf	-
	施工费用	4561.92 CNY	2695.68 CNY	14327.79 CNY	2086.44 CNY	23671.83

图 8.2.1-5 优化后层统计结果

#### 3. 材料总计

区分	混凝土	模板	钢筋量	总费用	
单价	330.00 CNY/m <sup>3</sup>	19.50 CNY/m <sup>2</sup>	5200.00 CNY/tonf	▽(-25.83%)	
初始截面	总计	34.94 m <sup>3</sup>	301.68 m <sup>2</sup>	1.61 tonf	-
	施工费用	11529.54 CNY	5882.76 CNY	8365.89 CNY	25778.19
优化截面	总计	34.94 m <sup>3</sup>	301.68 m <sup>2</sup>	0.33 tonf	-
	施工费用	11529.54 CNY	5882.76 CNY	1707.80 CNY	19120.10

图 8.2.1-6 优化后材料总计

#### 4. 每平方米材料统计

区分	混凝土	模板	钢筋量	总费用	
单价	330.00 CNY/m <sup>3</sup>	19.50 CNY/m <sup>2</sup>	5200.00 CNY/tonf	▽(-18.43%)	
初始截面	总计	0.13 m <sup>3</sup>	1.15 m <sup>2</sup>	0.01 tonf	-
	施工费用	42.85 CNY	22.50 CNY	31.63 CNY	96.98
优化截面	总计	0.13 m <sup>3</sup>	1.15 m <sup>2</sup>	0.00 tonf	-
	施工费用	42.85 CNY	22.50 CNY	13.75 CNY	79.10

图 8.2.1-7 优化后每平方米材料统计



## 8.2.2 柱优化设计

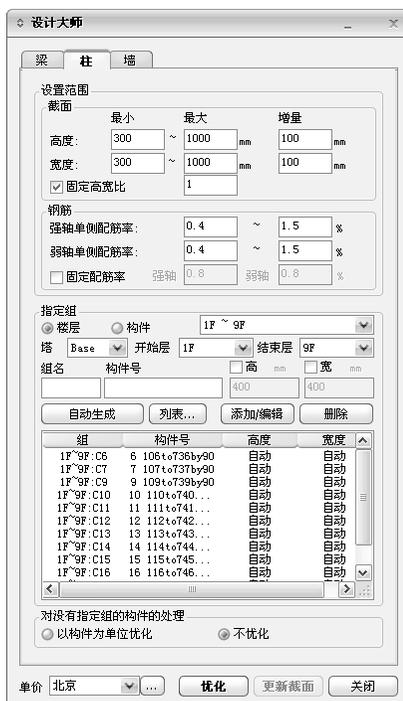


图 8.2.2 柱优化设计

## 功能说明

(1) 设置范围：设置柱截面高度、宽度和钢筋配筋率优化的范围。

## ① 截面：

**高度：**设置柱截面高度优化时允许的范围，程序默认值为 300~1000 mm，每次增幅值默认为 100mm。

**宽度：**设置柱截面宽度优化时允许的范围，程序默认值为 300~1000 mm，每次增幅值默认为 100mm。

**固定高宽比：**勾选此项后，柱的宽度将根据柱高和柱宽的比值来确定，该比值默认为 1。

## ② 钢筋：

**强轴单侧配筋率：**柱优化时，设置其强轴一侧配筋率控制的范围，程序默认 0.4%~1.5%。

**弱轴单侧配筋率：**柱优化时，设置其弱轴一侧配筋率控制的范围，程序默认 0.4%~1.5%。

**固定配筋率：**勾选此项后，将固定柱强轴和弱轴的配筋率，程序默认都是 0.8%，用户可以进行交互；当计算的配筋率大于该值时，程序自动增加柱截面重新计算，保证计算配筋率不大于该数值。

(2) 指定组：将构件指定成组并按组来进行优化，同一组内的构件优化后的截面相同。指定柱构件组可以按楼层来定义，也可以按用户所选择的构

件来定义。

- ① **楼层**：选择此项将依据构件所在楼层来生成构件组，可在后面的对话框中指定楼层范围。
- ② **构件**：按用户选择的构件来定义组；
- ③ **塔**：选择柱构件所在的塔号；
- ④ **开始层、结束层**：选择柱构件所在楼层的范围；
- ⑤ **组名**：如果选择按人为定义组时，需要在此填入所定义组的名称；如选择自动生成时，则不需要在此输入组名称，程序将自动生成组名称；当用户在组列表中选择某一组时，该组的名称将在这里显示；
- ⑥ **构件号**：当人为定义组时，用户所选择的构件的编号将在这里显示；当用户在组列表中选择某一组时，则该组所包含的构件号将在这里显示；
- ⑦ **高、宽**：固定柱截面的高度或宽度，勾选这两项时，分别指定每一组内柱截面的高度和宽度，程序将按用户指定的柱截面进行分析设计；
- ⑧ **自动生成**：点击此按钮，程序将把指定楼层范围中的柱构件按相同位置上的柱自动划分成组；
- ⑨ **列表**：点此按钮，弹出柱构件组的列表，参见图 8.1.2-2。表中给出每组构件的信息；如果进行了优化设计，还将给出每组构件优化的结果，对不满足设计要求的组，将用红字显示并在状态栏中输出 NG；
- ⑩ **操作按钮**：
 

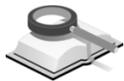
**添加/编辑**：当人为定义构件组时，在前面对话框中输入组名称、选择构件后，点击此按钮，即可完成构件组的定义；对已定义的构件组，可使用此项进行修改。具体操作是在组列表中选择要修改的组，修改该组构件的相应内容，点击此按钮即可完成修改；

**删除**：在组列表中选择要删除的组，点击此按钮，该组将被删除；

### 注意事项



对没有指定组的构件的处理、单价、优化、更新截面的功能及结果输出与梁优化均相同，请参见梁优化设计。



### 功能说明

## 8.2.3 墙优化设计

(1) **设置范围**：设置墙厚度、钢筋配筋率优化的范围及墙轴压比的限值。

### ① 截面：

**厚度**：设置墙厚度优化时允许的范围，程序默认为 140~240mm，每次增幅值默认为 20mm。



## ② 钢筋:

**边缘构件配筋率:** 设置剪力墙边缘构件配筋率控制的范围, 程序默认值 0.2%~2.5%。

**固配筋率:** 勾选此项后, 边缘构件都将采用此配筋率计算, 当计算配筋率大于该值时, 程序自动增加截面厚度重新计算, 默认值为 0.2%。

**最大轴压比控制:** 设置墙优化设计时最大轴压比限值, 默认值为 0.85。

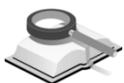
## (2) 指定组

对话框对“指定组”一项操作中, 除截面尺寸由“高度、宽度”改为“厚度”控制外, 其它各项功能均与柱优化设计相同, 这里不再详述。

## 注意事项



- (1) 优化设计需在分析设计后得到构件初始内力才能进行, 以此分析得到的初始内力为准, 优化过程中构件内力始终保持不变, 多次迭代最终得到设定的优化目标为止; 更新构件截面后, 需要重新分析才能得到最终构件真实的设计结果。
- (2) 优化后生成的HTML格式结果文件将存放在一个优化结果目录中, 这个目录自动保存在模型文件所在的根目录中。



菜单路径

## 8.3 强柱弱梁验算



性能和优化设计&gt;强柱弱梁验算



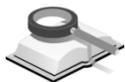
图 8.3 强柱弱梁验算

### 功能说明

框架结构的抗震倒塌能力与其破坏机制密切相关，试验研究表明，梁端屈服型框架有较大的内力重分布和能量消耗能力，极限层间位移大，抗震性能较好；柱端屈服型框架容易形成倒塌机制。

规范上“强柱弱梁”的设计方法是对柱的设计弯矩人为放大，对梁不放大，从设计内力上保证强柱弱梁，并以此设计内力进行梁、柱配筋设计；而梁柱实际配筋后，梁、柱的实际抗弯能力如何，是否能够真正做到柱的抗弯能力比梁强，真正意义上实现强柱弱梁，从而保证框架结构塑性铰出现在梁端，梁端可以先于柱屈服，进而提高结构的变形能力，防止在强烈地震作用下结构倒塌。

结构大师中“强柱弱梁验算”功能，即通过采用实配钢筋反算梁、柱的抗弯承载力，并输出强柱弱梁系数计算结果。该功能同时提供地上楼层和地下嵌固层的强柱弱梁验算。



### 8.3.1 控制数据



图 8.3.1 强柱弱梁控制数据

### 功能说明

#### 1. 楼板翼缘宽度

《抗规》GB50011-2010 第 6.2.2 条及《高规》JGJ3-2010 第 6.2.1 条明确规定在计算梁的实际抗弯承载力时，要计入梁受压钢筋及梁有效翼缘宽度范围内楼板钢筋的作用。梁受压区楼板有效翼缘计算宽度建议取梁两侧各 6 倍板厚。结构大师中考虑板对梁抗弯承载力计算的贡献，并且开放了楼板翼缘宽度的选项，用户可自行设置。

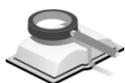
#### 2. 承载力计算所用钢筋

程序中提供计算配筋和由绘图师导入的实配钢筋两种。计算钢筋即程序设计结果中的钢筋面积乘以超配系数；另外，用户还可以将绘图师计算的实配钢筋导入后进行强柱弱梁系数验算。

### 3. 嵌固层的强柱弱梁验算

《高规》JGJ3-2010 第 12.2.1-3 条及《抗规》GB50011-2010 第 6.1.14-3 条规定了对应于地上框架柱的梁柱节点设计的构造要求：地下室顶板作为上部结构的嵌固端时，地下室顶板梁柱节点左右梁端截面与下柱上端同一方向实配的受弯承载力之和不小于地上一层对应柱下端实配的受弯承载力的 1.3 倍。

结构大师程序中当用户设置了嵌固层时，对嵌固层的梁柱节点按上述要求进行强柱弱梁验算，并单独输出结果。



#### 功能说明

### 8.3.2 强柱弱梁验算

根据设置的控制数据进行强柱弱梁验算。



图 8.3.2 运行强柱弱梁验算



#### 功能说明

### 8.3.3 强柱弱梁结果

程序中强柱弱梁系数验算表格结果如下：

节点	楼层	柱号	柱截面规格	荷载	柱承载力 $M_b$ (kN×m)	顺时针方向		逆时针方向		容许 强柱弱梁系数	容许 强柱弱梁系数	计算结果
						梁承载力 $M_b$ (kN×m)	强柱弱梁系数 ( $M_b/M_b$ )	梁承载力 $M_b$ (kN×m)	强柱弱梁系数 ( $M_b/M_b$ )			
容许强柱弱梁系数: 1.70 承载力计算简图: 计算简图												
1 1F	4	南边 Y	基本组合28	318.23	43.91	7.25	83.18	3.83	3.83	1.70	OK	
1 1F	4	南边 Z	基本组合28	318.23	52.74	6.03	40.01	7.95	6.03	1.70	OK	
2 1F	4	南边 Y	基本组合28	351.13	40.66	8.64	106.61	3.29	3.29	1.70	OK	
2 1F	4	南边 Z	基本组合28	351.13	92.90	3.78	92.90	3.78	3.78	1.70	OK	
3 1F	4	南边 Y	基本组合28	318.23	43.91	7.25	83.18	3.83	3.83	1.70	OK	
3 1F	4	南边 Z	基本组合28	318.23	40.01	7.95	52.74	6.03	6.03	1.70	OK	
4 1F	4	南边 Y	基本组合28	318.23	83.18	3.83	43.91	7.25	3.83	1.70	OK	
4 1F	4	南边 Z	基本组合28	318.23	40.01	7.95	52.74	6.03	6.03	1.70	OK	
5 1F	4	南边 Y	基本组合28	351.13	106.61	3.29	40.66	8.64	3.29	1.70	OK	
5 1F	4	南边 Z	基本组合28	351.13	92.90	3.78	92.90	3.78	3.78	1.70	OK	
6 1F	4	南边 Y	基本组合28	318.23	83.18	3.83	43.91	7.25	3.83	1.70	OK	
6 1F	4	南边 Z	基本组合28	318.23	52.74	6.03	40.01	7.95	6.03	1.70	OK	
7 2F	8	南边 Y	基本组合28	295.00	40.48	7.30	74.85	3.95	3.95	1.70	OK	
7 2F	8	南边 Z	基本组合28	295.00	52.74	5.60	40.01	7.39	5.60	1.70	OK	
8 2F	8	南边 Y	基本组合28	317.73	40.55	7.84	99.71	3.19	3.19	1.70	OK	
8 2F	8	南边 Z	基本组合28	317.73	92.75	3.43	92.75	3.43	3.43	1.70	OK	
9 2F	8	南边 Y	基本组合28	295.00	40.48	7.30	74.85	3.95	3.95	1.70	OK	
9 2F	8	南边 Z	基本组合28	295.00	40.01	7.39	52.74	5.60	5.60	1.70	OK	
10 2F	8	南边 Y	基本组合28	295.00	74.85	3.95	40.48	7.30	3.95	1.70	OK	
10 2F	8	南边 Z	基本组合28	295.00	40.01	7.39	52.74	5.60	5.60	1.70	OK	
11 2F	8	南边 Y	基本组合28	317.73	99.71	3.19	40.55	7.84	3.19	1.70	OK	
11 2F	8	南边 Z	基本组合28	317.73	92.75	3.43	92.75	3.43	3.43	1.70	OK	
12 2F	8	南边 Y	基本组合28	295.00	74.85	3.95	40.48	7.30	3.95	1.70	OK	
12 2F	8	南边 Z	基本组合28	295.00	52.74	5.60	40.01	7.39	5.60	1.70	OK	
13 3F	12	南边 Y	基本组合28	139.90	40.01	3.50	52.74	2.65	2.65	1.70	OK	
13 3F	12	南边 Z	基本组合28	139.90	52.74	2.65	40.01	3.50	2.65	1.70	OK	
14 3F	12	南边 Y	基本组合28	148.13	40.22	3.68	77.00	1.92	1.92	1.70	OK	
14 3F	12	南边 Z	基本组合28	148.13	92.75	1.60	92.75	1.60	1.60	1.70	NG	
15 3F	12	南边 Y	基本组合28	139.90	40.01	3.50	52.74	2.65	2.65	1.70	OK	
15 3F	12	南边 Z	基本组合28	139.90	40.01	3.50	52.74	2.65	2.65	1.70	OK	
16 3F	12	南边 Y	基本组合28	139.90	52.74	2.65	40.01	3.50	2.65	1.70	OK	
16 3F	12	南边 Z	基本组合28	139.90	40.01	3.50	52.74	2.65	2.65	1.70	OK	
17 3F	12	南边 Y	基本组合28	148.13	77.00	1.92	40.22	3.68	1.92	1.70	OK	
17 3F	12	南边 Z	基本组合28	148.13	92.75	1.60	92.75	1.60	1.60	1.70	NG	
18 3F	12	南边 Y	基本组合28	139.90	52.74	2.65	40.01	3.50	2.65	1.70	OK	
18 3F	12	南边 Z	基本组合28	139.90	92.74	2.65	40.01	3.90	2.65	1.70	NG	

图 8.3.3-1 强柱弱梁验算表格结果

其中，强柱弱梁系数=  $\Sigma M_c / \Sigma M_b$ （其中， $\Sigma M_c$  为节点上下柱端截面顺时针或反时针方向实配的正截面抗震受弯承载力； $\Sigma M_b$  为节点左右梁端截面反时针或顺时针方向实配的正截面抗震受弯承载力，根据实配钢筋面积和材料强度标准值确定），实际输出的强柱弱梁系数取为节点左右梁顺时针方向的强柱弱梁系数和逆时针方向强柱弱梁系数的较小值；强柱弱梁系数容许值：对于一级的框架结构和 9 度的一级框架，容许强柱弱梁系数为 1.2；其它抗震等级时，容许强柱弱梁系数为 1.1；嵌固层的容许强柱弱梁系数为 1.3。

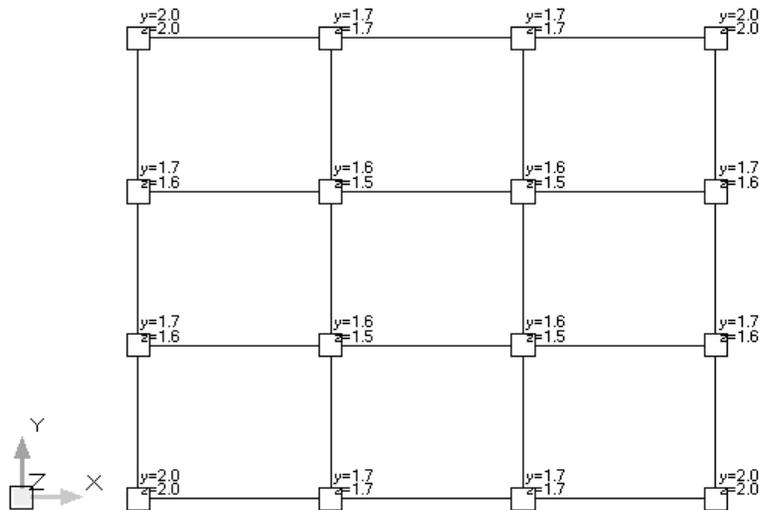


图 8.3.3-2 强柱弱梁验算-图形结果

图 8.3.3-2 为强柱弱梁验算的图形结果，图中“ $y=...$ ， $z=...$ ”为柱局部坐标系  $y$  方向和  $z$  方向的实际强柱弱梁系数，图左的坐标为柱的局部坐标轴方向。

## 第九章 结果



## 9.1 批量输出

菜单路径



结果&gt;批量输出&gt;计算书

功能说明

此项功能用于批量输出图形结果和文本计算书。



图 9.1 批量输出图形结果



## 9.1.1 图形结果

功能说明

图形结果包括结构平面简图、荷载简图、计算配筋量、实配钢筋图、性能设计验算结果、强柱弱梁验算结果、挠度、裂缝宽度、柱轴压比、各荷载工况构件标准内力、各荷载组合构件设计内力、底层柱/剪力墙最大组合内力简图和结构 2D 振动简图。图 9.1 右上部的楼层、构件输出选项、输出选项是针对当前亮显图形“结构平面简图”的，具体含义详见第 9.6 节图形结果，对其他图形结果也是如此。这里只对该对话框特有选项给出解释。

- ① **输出DWG文件：** 点击该选项，弹出下图对话框，选择文件类型为dwg或dxf格式，确定输出路径后，点击输出，模型窗口显示所选图形结果，同时在相应文件夹内生成所选图形文件。一次只能生成一个图形文件，自动以模型名称和图形类型名称命名；



图 9.1.1-1 输出 DWG 文件

- ② **打印**：点击该选项，弹出下图对话框，设置打印机、图层选项、打印区域、余白设置、纸张规格、打印方向、调整比例及附加参数等选项后，点击 **打印** 可直接打印当前图形结果文件；

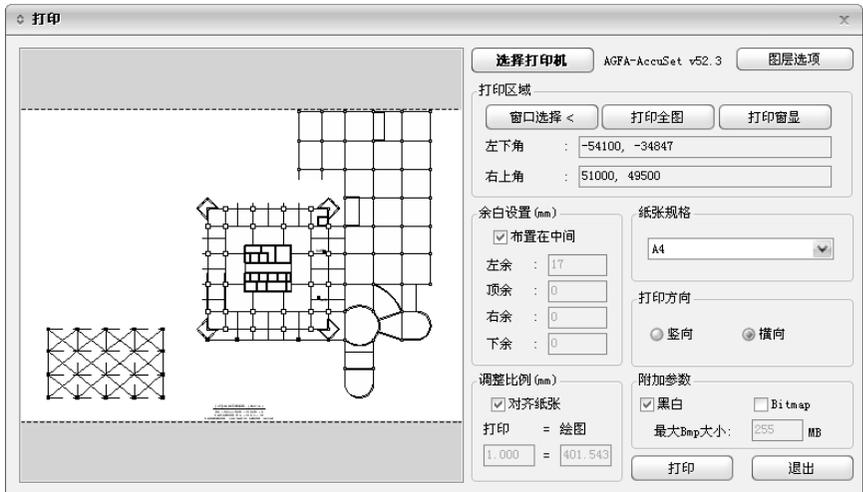


图 9.1.1-2 打印图形结果

- ③ **全选**：选择全部图形结果；  
 ④ **解除选择**：解除选择全部图形结果；  
 ⑤ **生成 DWG 文件**：该选项功能同“输出 DWG 文件”，唯一区别是能批量生成 DWG 文件；  
 ⑥ **全部打印**：该选项功能同“打印”，唯一区别是能批量打印 DWG 文件。



## 功能说明

### 9.1.2 文本

文本结果包括结构总信息、周期地震作用及振型、结构位移、楼层侧向刚度验算、楼层承载能力验算、楼层地震作用调整系数、楼层承载力突变验算、超筋超限信息、底层柱（墙）最大组合内力、各荷载工况作用下构件内力标准值、梁活荷载不利布置内力标准值、各荷载组合作用下构件内力设计值、各构件设计及验算结果、剪力墙边缘构件设计结果、性能设计验算结果及强柱弱梁验算结果。各项结果具体内容见第 9.7 节文本结果。

- ① **生成**：点击该选项，自动在保存路径下生成所选各文本结果文件，自动以模型名称和文本类型名称命名；生成完后可点击各文本结果后 **打开** 按钮，直接查看结果；



图 9.1.2 文本结果

- ② **全选**：选择全部文本结果；
- ③ **解除选择**：解除选择全部文本结果。

## 9.2 结构分析结果

### 9.2.1 反力



菜单路径



结果>结构分析结果>反力

功能说明

此项功能为在三维图形中输出结构反力及相应的表格结果。



图 9.2.1-1 反力

#### (1) 反力结果表格：

点击反力后面的  按钮，将以表格方式输出反力结果。

##### ① 表格结果输出选项

**节点和构件**：在输入栏输入节点号或构件号；

**荷载工况/荷载组合：**选择荷载工况或荷载组合；

**选择类型：**可以按构件类型、材料、截面、厚度、塔块、楼层及支承选择节点和构件，类似于过滤选择功能。

**全部：**选择全部节点或构件，在输入栏显示所有节点号或构件号；



图 9.2.1-2 表格结果输出选项

**无：**清楚选择的所有节点或构件；

**反选：**反向选择功能，在输入栏中输入节点号或构件号后，点击此按钮，将选择除这些节点或构件以外的节点或构件；

**前次：**前次选择的节点或构件；

**添加：**按选择类型选择构件时，在下面列表栏中选取某一类型后，点击此按钮，将模型中的此类构件号添加到输入栏中；

**删除：**按选择类型选择构件时，在下面列表栏中选取某一类型后，点击此按钮，将在输入栏中删除此类型构件号；

**替换：**按选择类型选择构件时，在下面列表栏中选取某一类型后，点击此按钮，将输入栏中的构件号替换成选定类型的构件号；

**交叉：**按两种或两种以上的选择类型来选择构件时，点击此按钮，可以在输入栏中输入两种或两种以上的选择类型所共有的构件号，即按选择类型的交集在输入栏中输入构件号。

## ② 反力结果表格

	节点	荷载	FX (kN)	FY (kN)	FZ (kN)	MX (kN×m)	MY (kN×m)	MZ (kN×m)
	1 DL		-6.228	-0.522	1372.024	0.926	-6.322	-0.159
	2 DL		7.534	78.410	1225.362	-0.661	6.864	0.092
	3 DL		-3.962	81.314	1482.469	-2.222	-4.392	-0.094
	4 DL		-1.829	-56.404	1318.474	9.900	-2.128	-0.133
	5 DL		-0.369	36.896	1303.935	3.789	-0.668	-0.011
	6 DL		-62.031	1.825	1378.589	-2.225	-2.094	-0.187
	7 DL		-2.894	-7.472	1326.475	6.952	-0.835	-0.123
	8 DL		-18.400	6.782	1399.628	-4.467	0.924	-0.005
	9 DL		-1.735	0.614	1315.127	6.909	-0.002	-0.042
	10 DL		27.951	0.293	1296.230	-0.923	1.211	-0.411
	11 DL		1.965	11.791	1308.860	3.521	2.024	0.073
	12 DL		45.046	-0.965	1106.972	-9.623	1.114	-0.423
	13 DL		2.013	4.035	1493.823	-1.600	1.136	-0.202
	14 DL		2.699	4.447	1274.496	-3.738	1.588	-0.285
	15 DL		-0.077	0.548	1247.929	-1.918	-0.127	-0.037
	16 DL		-20.680	1.537	1244.484	-2.367	-3.958	0.170
	17 DL		102.157	-3.541	1364.834	2.796	5.729	0.149

图 9.2.1-3 反力表格结果

表中列出了所选节点在相应荷载工况或荷载组合下反力的六个分量（图 9.2.1-3）；也可通过主菜单>结果>结构分析结果下的图标  查看表

格；

- (2) **荷载工况/荷载组合**：选择要输出的荷载工况或荷载组合；
- (3) **反力**：选择反力输出类型，包括整体坐标轴三个方向的力和力矩，可单独输出，也可全部输出；
- (4) **显示选项**：选择是否输出反力数值和图例，确定反力结果箭头大小；
- ① **数值**：勾选此项将输出具体的数值。点击右侧的键，弹出数值输出详细设置对话框，如图 9.2.1-4，在此可设置数据的格式和内容。字体的颜色、大小可在显示选项中定义。



图 9.2.1-4 数值输出详细设置

**小数位数**：按小数格式输出并设置小数点位数。

**指数型**：勾选时按指数格式输出数值。

**仅输出最小最大值**：在众多数据中仅输出最小值和最大值。

**最小和最大值**：同时输出最小和最大值。

**绝对值最大**：取所有最小和最大值的绝对值，输出其中的最大值。

**最大值**：仅输出最大值。

**最小值**：仅输出最小值。

**最大比例(%)**：确定显示的数值范围，

**当选择最小值时的数值范围**：最小值~[最小值+(最大值-最小值)\*最大比例]。

**当选择最大值时的数值范围**：[最大值-(最大值-最小值)\*最大比例]~最大值。

**当选择最小值和最大值时**：{最小值~[最小值+(最大值-最小值)\*最大比例]} ~ {[最大值-(最大值-最小值)\*最大比例]~最大值}。

**当选择绝对值最大时**：（绝对值最大值-绝对值最大值\*最大比例）~绝对值最大值。

- ② **图例**：勾选此项将显示图例，点击右侧的按钮，将显示如下对话框，如图 9.2.1-5，可设置图例显示位置、图例中数值形式（小数格式、指数型）。

**位置**：选择图例在视图中的布置位置，左侧或右侧。

**等值线文本：**选择图例中等值线文本的格式，小数格式或指数型。

**百分比文本的小数点：**只用于云图显示的图形结果的图例中。选择 0 表示百分比为整数，选择 1 表示百分比显示到小数点后一位数。



图 9.2.1-5 图例详细设置

③ **箭头尺寸比例：**调整表示反力的符号（箭头）的长度。

(5) **点取节点：**此处文本框为草绿色时，鼠标点击模型窗口中某节点，可在信息窗口显示该节点的所有反力结果（图9.2.1-6）；

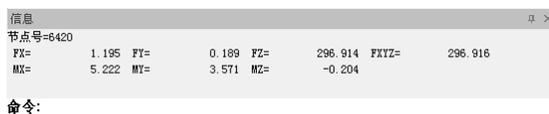


图 9.2.1-6 节点反力值

(6) **操作**

：照相功能，可将当前模型空间显示的图形保存起来，保存到后处理图形结果用户定义的图形中，双击此文件可以再次查看；完成上述选项后，点击 **适用** 即生成相应结果图形（图 9.2.1-7），红色箭头表示反力最大的节点，点击 **关闭** 则关闭此对话框。

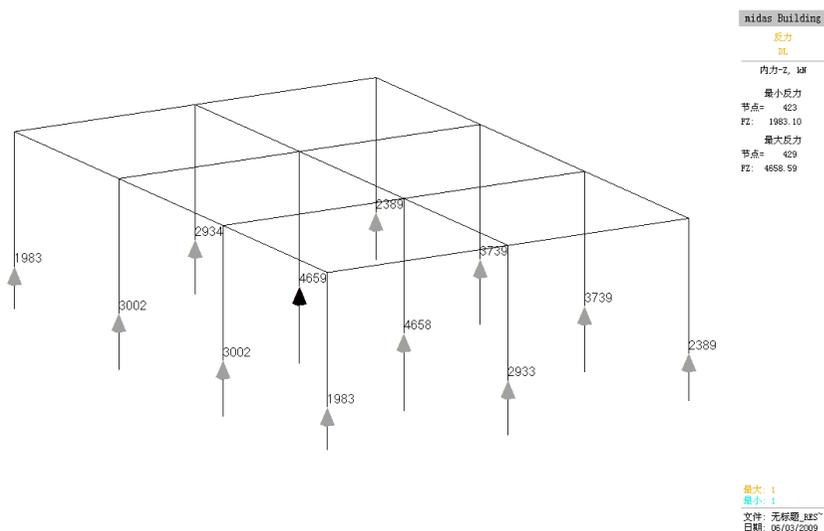


图 9.2.1-7 反力

### 注意事项



图形结果中输出选项、显示选项及操作等内容，只在第一次出现的章节做详细介绍，之后重复出现的章节不再重复介绍。



### 菜单路径

## 9.2.2 位移



### 结果>结构分析结果 >位移



图 9.2.2-1 位移

### 功能说明

此项功能可在三维图形中输出结构位移及相应的表格结果。

#### (1) 位移表格：

点击位移后面的 按钮，将以表格方式输出位移结果（图 9.2.2-2）；也可通过主菜单>结果>结构分析结果下的图标 实现该功能；

	节点	荷载	DX (mm)	DY (mm)	DZ (mm)	RX ([rad])	RY ([rad])	RZ ([rad])
	3718	DL	0.34551	1.06832	-5.60077	-0.00010	0.00002	0.00001
	3719	DL	0.34551	1.12539	-5.73218	0.00001	0.00001	0.00001
	3720	DL	0.11758	1.30998	-7.21230	-0.00001	-0.00062	0.00001
	3721	DL	0.16152	1.30998	-7.23182	-0.00001	-0.00023	0.00001
	3722	DL	0.10385	1.30998	-7.23924	-0.00001	-0.00024	0.00001
	3723	DL	0.34551	1.08205	-5.60953	-0.00027	0.00002	0.00001
	3724	DL	0.19173	1.34019	-7.18401	0.00023	0.00001	0.00001
	3725	DL	0.26862	1.08205	-7.75611	-0.00013	0.00001	0.00001
	3726	DL	0.19173	1.39786	-7.16334	0.00023	0.00000	0.00001
	3727	DL	0.23017	1.39786	-8.04685	0.00002	0.00000	0.00001
	3728	DL	0.26862	1.34019	-9.57334	0.00003	0.00002	0.00001
	3729	DL	0.26862	1.39786	-9.63968	0.00000	0.00001	0.00001
	3730	DL	0.30707	1.39786	-8.25974	-0.00004	0.00001	0.00001
	3731	DL	0.34551	1.34019	-7.86214	-0.00016	0.00002	0.00001
	3732	DL	0.34551	1.39786	-7.91156	-0.00019	0.00001	0.00001

图 9.2.2-2 位移表格结果

#### (2) 类型：

选择位移显示形式，包括变形形状、位移云图、查询位移三个选项，对话框形式分别为图 9.2.2-1 中左、中、右三个图，变形形状只显示节点平动位移，位移云图可以云图形式显示节点平动位移和转动位移，查询位移功能可查询任一节点的六个位移分量；

- (3) **荷载工况/荷载组合**：选择要输出的荷载工况或荷载组合；
- (4) **位移**：选择位移输出类型，包括整体坐标轴三个方向的平动位移和转动位移，可单独输出，也可全部输出；
- (5) **显示选项**：对云图、变形、数值、图例、动画等参数进行设置；
- ① **云图**：用云图方式显示位移结果，勾选后点击右侧的按钮，可详细设置云图的表现方式。



图 9.2.2-3 等值线详细设置

**范围**：指定等值线的范围。

**用户定义范围**：可以指定云图的颜色代表的数值。

**颜色数**：显示云图的颜色数量，可指定 6、12、18、24 种类型。

**颜色**：指定和调整云图的颜色。

**颜色表格**：有 RGB(红绿蓝)、VRGB(灰红绿蓝)、RBG(红蓝绿)、灰度四种颜色顺序。

**用户定义颜色表格**：详细定义颜色的顺序。

**反向排列颜色顺序**：将云图的颜色顺序反向排列。

**等值线**：定义云图边界线的颜色。

**单元轮廓**：指定单元轮廓线。

**等值线选项**：选择等值线的表现方式。

**等值线填充**：使用颜色填充等值线间的区域。

**颜色渐变填充**：不勾选此项等值线间为一种颜色，勾选此项等值线间为渐变的颜色。

**画等值线**：绘制等值线。

**仅显示等值线**：仅显示等值线，等值线间无颜色。

**单颜色线条**：勾选时等值线颜色相同，不勾选时等值线颜色不同。

**等值线数值标注**：标注显示数值区域的字符。

**间距**：在相同数值线上标注的符号的多少，间距越小标注的符号数量越多。

**粗等值线（快速显示，针对较大模型）：**可以快速的显示较大的板单元或实体单元模型。

- ② **变形：**显示模型的变形。点击右侧按钮，弹出图 9.2.2-4 对话框。



图 9.2.2-4 变形设置

**变形显示放大系数：**为了看清变形的形状，可以调整变形的显示比例，该比例不影响数值的输出。

- ③ **动画：**用动画显示结果，点击确认键，则将在画面下端弹出动画控制按钮，点击右侧的“记录”按钮，则开始演示动画。按钮中有播放、暂停、停止、向后跳进、重放、快进、向前跳进、保存、记录、关闭。点击右侧按钮，弹出弹出图 9.2.2-5 对话框。



图 9.2.2-5 动画模式

**动画模式：**选择显示动画的方式。

**随动变换等值线颜色：**根据动画中数值大小的变化变换等值线的颜色。

**重复半周期/重复全周期：**选择反复显示动画时动画的显示模式，半周期为非对称，全周期为对称。显示位移的动画时一般选择重复半周期，显示模态或屈曲模态时一般选择全周期。

**AVI 选项：**选择制作 AVI 动画时的各种选项。

**每比特像素：**动画的每比特像素。

**压缩器：**选择动画文件的压缩工具。

**每半周帧数(3~300)：**构成每半周动画的图片数量。

**每秒帧数(5~60)：**每秒动画包含的图片数量。

- ④ **变形前：**显示模型变形前形状，用于比较变形的程度。
- (6) **点取节点：**此处文本框为草绿色时，鼠标点击模型窗口中某节点，可在信息窗口显示该节点的所有位移结果（图9.2.2-6）；

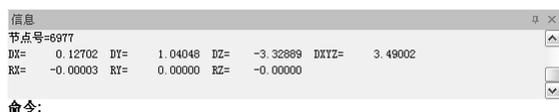


图 9.2.2-6 节点位移值

### (7) 操作

: 照相功能, 可将当前模型空间显示的图形保存起来, 保存到后处理图形结果用户定义的图形中, 双击此文件可以再次查看。

完成上述选项后, 点击  即生成相应结果图形 (图 9.2.2-7), 点击  则关闭此对话框。

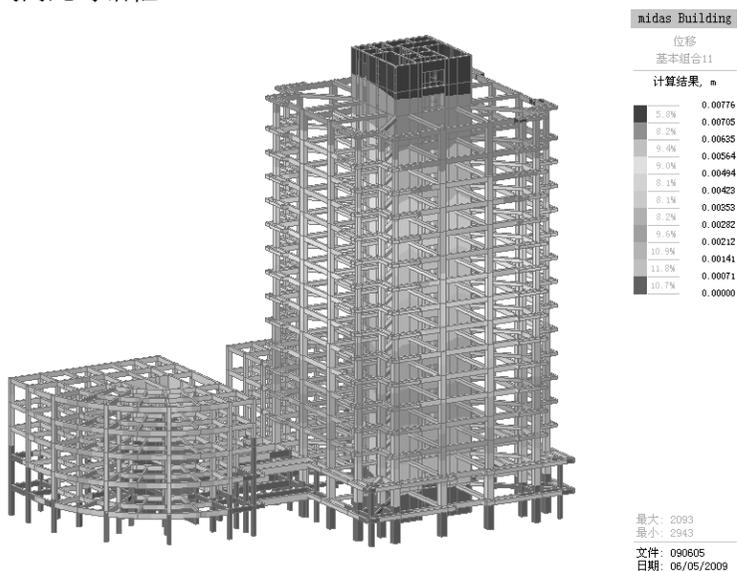
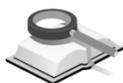


图 9.2.2-7 位移云图



菜单路径

## 9.2.3 振型



结果&gt;结构分析结果&gt;振型



图 9.2.3-1 振型

## 功能说明

- (1) **振型表格**: 点击自振模态后面的  按钮, 将以表格方式输出振型结果 (图9.2.3-2~图9.2.3-5), 也可通过主菜单>结果>结构分析结果下的图标  实现该功能。**振型表格**包括振型周期、振型参与质量、振型方向系数和特征向量;

振型号	频率		周期	误差
	(rad/sec)	(cycles/sec)		
1	4.61598	0.73464	1.36121	0.0000e+000
2	7.39838	1.17749	0.84926	0.0000e+000
3	13.89872	2.21205	0.45207	3.5308e-046
4	14.48198	2.30488	0.43386	4.3697e-045
5	25.77418	4.10209	0.24378	2.0900e-040
6	31.43485	5.00901	0.19988	1.4037e-038
7	39.27648	6.25105	0.15997	4.6357e-037
8	55.19471	8.78451	0.11384	3.1666e-035
9	58.55611	9.31949	0.10730	1.6585e-035
10	68.90151	10.96602	0.09119	5.4462e-033

图 9.2.3-2 振型周期表格

振型号	平动-X		平动-Y		平动-Z		旋转-X		旋转-Y		旋转-Z	
	质量	合计	质量	合计	质量	合计	质量	合计	质量	合计	质量	合计
1	0.00	0.00	12.92	12.92	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2	76.78	70.78	0.00	12.92	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3	0.00	70.78	46.21	55.13	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	17.30	86.09
4	0.00	70.78	14.88	74.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.37	88.46
5	0.00	70.78	0.49	74.51	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.37	91.83
6	19.24	90.02	0.00	74.51	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	91.83
7	0.00	90.02	0.37	74.87	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.70	93.53
8	0.00	90.02	0.12	74.99	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.08	94.62
9	0.00	90.02	17.88	92.88	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.09	97.70
10	5.98	96.00	0.00	92.88	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	97.70

图 9.2.3-3 振型参与质量表格

振型号	平动-X	平动-Y	平动-Z	旋转-X	旋转-Y	旋转-Z
	数值	数值	数值	数值	数值	数值
1	0.00	15.81	0.00	0.00	0.00	84.19
2	100.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3	0.00	72.77	0.00	0.00	0.00	27.23
4	0.00	96.25	0.00	0.00	0.00	13.75
5	0.00	12.71	0.00	0.00	0.00	87.29
6	100.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
7	0.00	17.74	0.00	0.00	0.00	82.26
8	0.00	10.12	0.00	0.00	0.00	89.88
9	0.00	85.28	0.00	0.00	0.00	14.72
10	100.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

图 9.2.3-4 振型方向系数表格

节点	振型	UX	UY	UZ	RX	RY	RZ
		数值	数值	数值	数值	数值	数值
1	1	-0.00007	0.00014	0.00000	-0.00004	-0.00002	-0.00001
2	1	0.00000	0.00014	0.00000	-0.00004	0.00000	-0.00001
3	1	0.00007	0.00014	-0.00000	-0.00004	0.00002	-0.00001
4	1	-0.00007	0.00007	0.00000	-0.00002	-0.00002	-0.00001
5	1	0.00000	0.00007	-0.00000	-0.00002	0.00000	-0.00001
6	1	0.00007	0.00007	-0.00000	-0.00002	0.00002	-0.00001
7	1	-0.00007	0.00000	0.00000	-0.00000	-0.00002	-0.00001
8	1	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00000	0.00000	-0.00001
9	1	0.00007	0.00000	-0.00000	-0.00000	0.00002	-0.00001
10	1	-0.00007	-0.00007	0.00000	0.00002	-0.00002	-0.00001
11	1	0.00000	-0.00007	0.00000	0.00002	0.00000	-0.00001
12	1	0.00007	-0.00007	-0.00000	0.00002	0.00002	-0.00001

图 9.2.3-5 特征向量

- ① **振型周期**: 列出了每一振型的频率、圆频率、周期和算法误差;
  - ② **振型参与质量**: 列出了每一振型的平动和旋转质量参与系数;
  - ③ **振型方向系数**: 列出了每一振型的平动和旋转方向系数;
  - ④ **特征向量**: 列出了每个节点每一振型的特征向量。
- (2) **振型号**: 通过下拉框选择振型号;

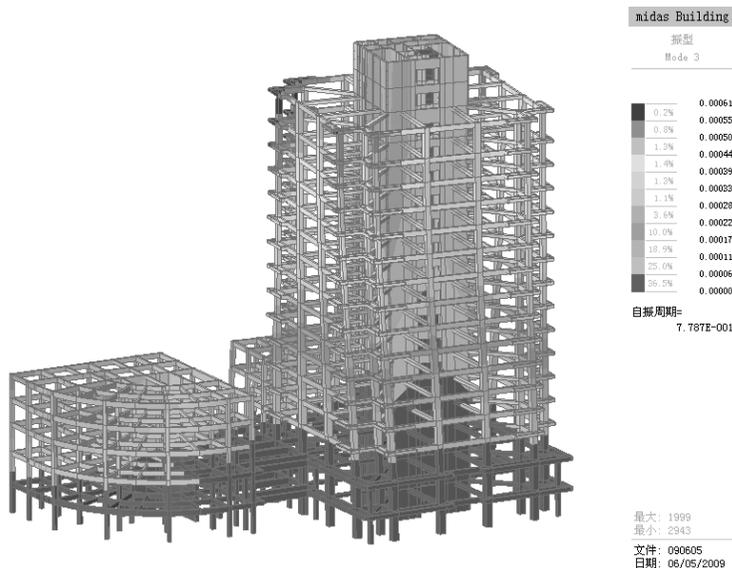


图 9.2.3-6 自振模态云图

- (3) **多模态显示**: 可以选择多个振型, 同时查看模态;  
 (4) **成分**: 选择振型方向, 包括整体坐标轴三个方向, 可单独或全部输出。

### 注意事项

- ⚠ (1) 在各方向上, 振型参与质量之和不足 90% 时, 应该增加分析的振型数量; 当无限增加振型数量也无法使振型参与质量之和达到 90% 时, 应查看建立的模型是否正确, 或有一些不必要的附属构件。
- (2) 判断结构的某一模态是平动还是扭转, 可以从文本结果的“**周期、地震作用及振型**”输出文件里面查看平动因子和扭转因子来进行判断。
- (3) 从程序提供的数据来判断结构的某一振型是平动还是扭转的方法: 对于比较规则的结构, 使用“**结果>结构分析结果>振型**”的动画功能就可以很清楚地看出结构是平动还是扭转。对于不太规则的结构, 如果上述方法无法判断时, 就要结合振型表格中的“**振型参与质量**”和“**振型方向因子**”来判定。

## 9.3 层分析结果



### 菜单路径

### 9.3.1 层剪力



结果>层分析结果>层剪力



图 9.3.1-1 层剪力

### 功能说明

此项功能为在三维图形中输出楼层抗侧力构件在水平力荷载工况作用下的剪力及构件剪力与楼层总剪力的比值。

#### (1) 层剪力比表格:

点击  按钮查看层构件承担剪力比表格, 详见第 9.3.2 节;

- (2) **荷载工况**：选择输出构件剪力对应的荷载工况，一般为水平力工况；
- (3) **选择楼层**：选择输出的楼层，可选某一楼层或全部楼层；
- (4) **输出类型**：

**剪力值**：在图形中输出抗侧力构件承担的剪力值；

**与层剪力的比值**：在图形中输出抗侧力构件承担的剪力与层剪力的比值；

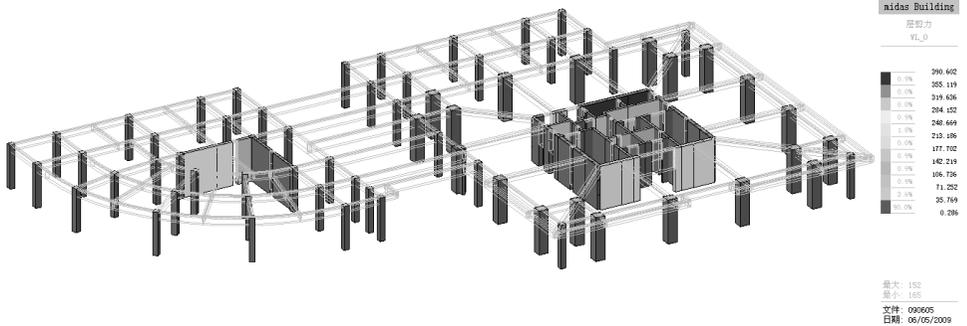


图 9.3.1-2 层构件剪力图

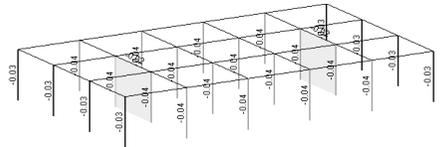


图 9.3.1-3 层构件剪力比



### 9.3.2 层结果表格

菜单路径



结果>层分析结果>层结果表格

功能说明

此项是以表格的方式输出楼层的分析结果，包括以下内容：

- (1) **层间位移角**：以表格方式输出楼层层间位移角和层间有害位移角结果。

	塔	楼层	层高 (mm)	荷载工况	最大层间位移 (mm)	最大层间位移角	容许层间位移角	验算结果
	Base	24F	2900.00	RS_0	1.569	1/1847	1/865	OK
	Base	23F	2900.00	RS_0	1.568	1/1849	1/865	OK
	Base	22F	2900.00	RS_0	1.562	1/1856	1/865	OK
	Base	21F	2900.00	RS_0	1.553	1/1867	1/865	OK
	Base	20F	2900.00	RS_0	1.538	1/1885	1/865	OK
	Base	19F	2900.00	RS_0	1.515	1/1913	1/865	OK
	Base	18F	3150.00	RS_0	1.622	1/1942	1/865	OK
	Base	17F	2900.00	RS_0	1.451	1/1998	1/865	OK
	Base	16F	2900.00	RS_0	1.402	1/2067	1/865	OK
	Base	15F	2900.00	RS_0	1.342	1/2160	1/865	OK
	Base	14F	2900.00	RS_0	1.266	1/2291	1/865	OK
	Base	13F	2900.00	RS_0	1.164	1/2492	1/865	OK
	Base	12F	2900.00	RS_0	1.034	1/2805	1/865	OK
	Base	11F	2900.00	RS_0	0.947	1/3062	1/865	OK
	Base	10F	2900.00	RS_0	0.852	1/3404	1/865	OK
	Base	9F	2900.00	RS_0	0.748	1/3879	1/865	OK
	Base	8F	3200.00	RS_0	0.653	1/4903	1/865	OK

图 9.3.2-1 层间位移角

塔	楼层	层高 (mm)	荷载工况	有害层间位移 (mm)	有害层间位移角	层间位移角	有害层间位移角比值 (有害层间位移角/层间位移角)
Base	24F	2900.00	RS_0	0.001	1/2572392	1/1847	0.00
Base	23F	2900.00	RS_0	0.006	1/492454	1/1849	0.00
Base	22F	2900.00	RS_0	0.009	1/308367	1/1856	0.01
Base	21F	2900.00	RS_0	0.015	1/196395	1/1867	0.01
Base	20F	2900.00	RS_0	0.023	1/127855	1/1885	0.01
Base	19F	2900.00	RS_0	0.022	1/129727	1/1913	0.01
Base	18F	3150.00	RS_0	0.046	1/69121	1/1942	0.03
Base	17F	2900.00	RS_0	0.049	1/59528	1/1998	0.03
Base	16F	2900.00	RS_0	0.060	1/48263	1/2067	0.04
Base	15F	2900.00	RS_0	0.077	1/37737	1/2160	0.06
Base	14F	2900.00	RS_0	0.102	1/28435	1/2291	0.08
Base	13F	2900.00	RS_0	0.130	1/22370	1/2492	0.11
Base	12F	2900.00	RS_0	0.087	1/33317	1/2805	0.08
Base	11F	2900.00	RS_0	0.095	1/30522	1/3062	0.10
Base	10F	2900.00	RS_0	0.104	1/27813	1/3404	0.12

图 9.3.2-2 层间有害位移角

注意事项



- (1) 楼层最大位移角为楼层最大层间位移与层高的比值，楼层层间最大位移以楼层最大水平位移差计算，此处计算楼层位移不考虑偶然偏心的影响。
- (2) 层间有害位移角为层间有害位移与层高的比值（层间有害位移等于本层位移减去下层位移与下层位移角在本层引起的位移之和）。本条根据广东省《高规补充规定》（DBJ/T15-46-2005）计算及判断；当不执行这个标准时本条仅供参考。

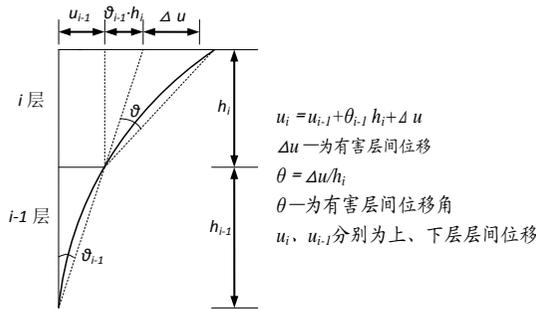


图 9.3.2-3 层间有害位移示意图

复制	Ctrl+C
查找...	Ctrl+F
排序...	
格式...	
选择输出内容(A)...	
输出Excel文件...	
容许层间位移角...	

图 9.3.2-4 右键弹出对话框

- (3) 在表格中单击鼠标右键将弹出右图所示对话框，可以对表格内容进行查找、排序、调整输出格式，另外还可以直接将表格输出为Excel文件。（其余各项表格同）

(2) 层构件承担剪力比：以表格方式输出楼层剪力及框架、剪力墙剪力占层总剪力的比例。

塔	楼层	荷载	荷载	框架承担比例	支撑承担比例	墙承担比例	斜板/楼梯承担比例	楼层剪力 (kN)
Base	65F	RS_0	0.584	0.000	0.416	0.000		962.462
Base	64F	RS_0	0.345	0.000	0.655	0.000		1812.324
Base	63F	RS_0	0.340	0.000	0.660	0.000		2479.747
Base	62F	RS_0	0.291	0.000	0.709	0.000		3057.633
Base	61F	RS_0	0.256	0.000	0.742	0.000		3548.400
Base	60F	RS_0	0.327	0.000	0.673	0.000		3957.618
Base	59F	RS_0	0.512	0.000	0.488	0.000		5078.725
Base	58F	RS_0	0.536	0.000	0.464	0.000		5704.584
Base	57F	RS_0	0.521	0.000	0.479	0.000		6263.147
Base	56F	RS_0	0.502	0.000	0.498	0.000		6765.274
Base	55F	RS_0	0.484	0.000	0.516	0.000		7224.413
Base	54F	RS_0	0.469	0.000	0.531	0.000		7647.880
Base	53F	RS_0	0.457	0.000	0.543	0.000		8047.225
Base	52F	RS_0	0.438	0.000	0.561	0.000		8433.344
Base	51F	RS_0	0.428	0.000	0.572	0.000		8802.776

图 9.3.2-5 层构件承担剪力比

(3) 0.2Q<sub>0</sub>验算：以表格方式输出结构0.2Q<sub>0</sub>验算的结果。

	塔	楼层	荷载	框架剪力 (kN)	0.2Q <sub>0</sub> (kN)	1.5V <sub>fmax</sub> (kN)	最小(0.2Q <sub>0</sub> /框架剪力, 1.5V <sub>fmax</sub> /框架剪力)	用户自定义系数	验算结果
	Base	26F	RS_90	930.043	1986.828	7827.149	2.136	-	需调整
	Base	25F	RS_90	1060.980	1986.828	7827.149	1.873	-	需调整
	Base	24F	RS_90	984.223	1986.828	7827.149	2.019	-	需调整
	Base	23F	RS_90	1239.655	1986.828	7827.149	1.526	-	需调整
	Base	22F	RS_90	1137.842	1986.828	7827.149	1.659	-	需调整
	Base	21F	RS_90	1279.797	1986.828	7827.149	1.950	-	需调整
	Base	20F	RS_90	1268.159	1986.828	7827.149	1.967	-	需调整
	Base	19F	RS_90	1286.687	1986.828	7827.149	1.544	-	需调整
	Base	18F	RS_90	1282.576	1986.828	7827.149	1.549	-	需调整
	Base	17F	RS_90	1478.864	1986.828	7827.149	1.343	-	需调整
	Base	16F	RS_90	1517.521	1986.828	7827.149	1.309	-	需调整
	Base	15F	RS_90	1518.828	1986.828	7827.149	1.308	-	需调整
	Base	14F	RS_90	1527.685	1986.828	7827.149	1.300	-	需调整
	Base	13F	RS_90	1509.529	1986.828	7827.149	1.316	-	需调整

图 9.3.2-6 0.2Q<sub>0</sub> 验算结果

## 注意事项



- (1) 本条对框架-剪力墙结构中，每层框架部分承担的剪力是否满足 0.2Q<sub>0</sub> 做验算并给出调整系数。对于框架柱数量从下至上有规律变化的结构及多塔结构，用户应在前处理“分析设计>控制信息>调整信息”中“0.2Q<sub>0</sub>调整”项中定义结构每段调整的起止层，并分别指定每段进行 0.2Q<sub>0</sub> 验算时采用的 Q<sub>0</sub> 层，即基底总剪力所对应的楼层；
- (2) 用户可以通过此表格中的“用户自定义系数”一项，自定义调整系数，程序将按用户定义的调整系数进行 0.2Q<sub>0</sub> 调整。在表格中按鼠标右键并点击“用户自定义系数”弹出如下对话框，完成用户自定义调整系数。



图 9.3.2-7 用户自定义调整系数

## (4) 层剪重比：以表格方式输出楼层剪重比并验算楼层是否满足最小剪重比要求。

	塔	楼层	反应谱	剪力 (kN)	重量统计 (kN)	剪重比	容许剪重比	剪重比调整系数	验算结果
	Base	28F	RS_0	1591.834	19728.023	0.081	0.016	-	OK
	Base	27F	RS_0	3014.965	39619.645	0.076	0.016	-	OK
	Base	26F	RS_0	3942.596	55016.743	0.072	0.016	-	OK
	Base	25F	RS_0	4807.619	72586.049	0.066	0.016	-	OK
	Base	24F	RS_0	5417.747	87983.147	0.062	0.016	-	OK
	Base	23F	RS_0	5967.108	105668.642	0.056	0.016	-	OK
	Base	22F	RS_0	6349.704	121375.064	0.052	0.016	-	OK
	Base	21F	RS_0	6678.245	139060.558	0.048	0.016	-	OK
	Base	20F	RS_0	6900.238	154766.980	0.045	0.016	-	OK
	Base	19F	RS_0	7084.649	172452.475	0.041	0.016	-	OK
	Base	18F	RS_0	7207.825	188005.439	0.038	0.016	-	OK

图 9.3.2-8 层剪重比验算结果

### 注意事项



- (1) 本项表格输出了楼层剪力、剪重比及容许剪重比，判断楼层剪重比是否满足最小剪重比要求，并对不满足最小剪重比要求的楼层给出了剪重比调整系数，程序将自动对不满足要求的楼层构件进行地震作用内力调整；
- (2) 每一层的“重量统计”为本层及上面各层的重力荷载代表值之和；
- (3) 若楼层剪力满足要求，“剪重比调整系数”一栏输出“-”，反之给出计算得到的调整系数。

(5) 竖向质量不规则验算：以表格方式输出层质量比验算结果。

	塔	楼层	层质量	层质量比	验算结果
	塔1	9F	788.161	1.000	OK
	塔1	8F	788.161	0.938	OK
	塔1	7F	839.950	1.000	OK
	塔1	6F	839.950	1.000	OK
	塔1	5F	839.950	1.000	OK
	塔1	4F	839.950	-	-
	塔2	7F	839.950	1.000	OK
	塔2	6F	839.950	1.000	OK
	塔2	5F	839.950	1.000	OK
	塔2	4F	839.950	-	-
	Base	3F	2644.216	1.000	OK
	Base	2F	2644.216	0.895	OK
	Base	1F	2953.236	-	-

图 9.3.2-9 竖向质量不规则验算

### 注意事项



《高规》JGJ3-2010第3.5.6条规定，楼层质量沿高度宜均匀分布，楼层质量不宜大于相邻下部楼层质量的1.5倍。

(6) 层偏心：以表格方式输出楼层的重心、刚度中心、偏心距、扭转刚度、偏心半径、偏心率。

	塔	楼层	重心		刚度中心		偏心距		扭转刚度 (kN×m)	偏心半径		偏心率	
			X (m)	Y (m)	X (m)	Y (m)	X (m)	Y (m)		X (m)	Y (m)	X	Y
	Base	21F	6.382	6.556	6.061	6.655	0.321	0.098	112496763.65	9.968	6.524	0.010	0.049
	Base	20F	6.382	6.556	6.153	6.451	0.228	0.106	169474330.90	11.630	6.349	0.009	0.036
	Base	19F	6.320	6.317	6.339	6.011	0.019	0.305	708406123.65	18.702	12.026	0.016	0.002
	Base	18F	6.320	6.317	6.248	6.307	0.072	0.010	498686927.59	14.445	14.187	0.001	0.005
	Base	17F	6.320	6.317	6.263	6.311	0.057	0.005	547772997.32	13.758	14.790	0.000	0.004
	Base	16F	6.320	6.317	6.382	6.310	0.062	0.007	621561796.53	13.575	14.877	0.001	0.004
	Base	15F	6.320	6.317	6.454	6.306	0.135	0.010	683507461.15	13.358	14.870	0.001	0.009
	Base	14F	6.320	6.317	6.496	6.300	0.177	0.016	743290042.85	13.176	14.871	0.001	0.012

图 9.3.2-10 层偏心验算结果

(7) 倾覆弯矩：以表格方式输出规定水平力作用下的楼层倾覆弯矩及各类构件倾覆弯矩占总弯矩的比例，包括规范方法和结构力学两种计算方法。

	墙	荷载工况	楼层	标高 (m)	倾覆弯矩(规定的水平力) (kN×m)				倾覆率比率	短肢剪力墙倾覆比率	位移 (墙/倾覆弯矩)	层间位移	
					框架	短肢剪力墙	墙	倾覆板/柱核					合计
Base	KS_0	28F		119.05	2663.851	0.000	4260.625	0.000	6924.476	0.385	0.000	0.615	-
Base	KS_0	27F		114.70	5759.325	0.000	12941.233	0.000	18700.658	0.308	0.000	0.692	-
Base	KS_0	26F		110.35	8693.678	0.000	25464.272	0.000	34157.951	0.255	0.000	0.745	-
Base	KS_0	25F		106.00	11973.007	0.000	41227.367	0.000	53200.374	0.225	0.000	0.775	-
Base	KS_0	24F		103.00	15102.209	0.000	59926.891	0.000	75029.101	0.201	0.000	0.799	-
Base	KS_0	23F		99.10	19650.665	0.000	80163.247	0.000	99813.912	0.197	0.000	0.803	-
Base	KS_0	22F		95.20	23957.535	0.000	103193.877	0.000	127151.411	0.188	0.000	0.812	-
Base	KS_0	21F		91.30	28695.216	0.000	128632.686	0.000	157337.902	0.182	0.000	0.818	-
Base	KS_0	20F		87.40	33513.644	0.000	155300.793	0.000	190094.437	0.176	0.000	0.824	-
Base	KS_0	19F		83.50	38547.986	0.000	187290.850	0.000	225838.835	0.171	0.000	0.829	-
Base	KS_0	18F		79.60	43699.322	0.000	220656.778	0.000	264356.109	0.165	0.000	0.835	-

图 9.3.2-11 倾覆弯矩验算结果

**注意事项**



对于短肢剪力墙结构，短肢剪力墙的基本振型底部地震倾覆力矩不宜大于结构总底部地震倾覆力矩的50%；

抗震设计的框架-剪力墙结构，应根据在规定的水平力作用下结构底层框架部分承受的地震倾覆力矩与结构总地震倾覆力矩的比值，确定相应的设计方法，并应符合下列规定：

1. 框架部分承受的地震倾覆力矩不大于结构总地震倾覆力矩的10%时，按剪力墙结构进行设计，其中框架部分应按框架-剪力墙结构的框架进行设计；
2. 当框架部分承受的地震倾覆力矩大于结构总地震倾覆力矩的10%但不大于50%时，按框架-剪力墙结构进行设计；
3. 当框架部分承受的地震倾覆力矩大于结构总地震倾覆力矩的50%但不大于80%时，按框架-剪力墙结构进行设计，其最大使用高度可比框架结构适当增加，框架部分的抗震等级和轴压比限值宜按框架结构的规定采用；
4. 当框架部分承受的地震倾覆力矩大于结构总地震倾覆力矩的80%时，按框架-剪力墙结构进行设计，但其最大适用高度宜按框架结构采用，框架部分的抗震等级和轴压比限值应按框架结构的规定采用。当层间位移角不满足框架-剪力墙结构的规定时，可按《高规》第3.11节的有关规定进行结构抗震性能分析和论证。

程序将给出验算的结果，用户应根据验算结果判断在前处理中是否需对结构模型及分析设计参数进行调整。

**(8) 稳定性验算：**以表格方式输出结构刚重比和整体稳定性验算结果

	荷载工况	墙	EJd (kN×m <sup>2</sup> )	结构 高度(H) (m)	SumG(i) (kN)	刚重比 EJd/(H <sup>2</sup> *SumG(i))	结构整体稳定 (刚重比>1.4)	考虑F-Delta (刚重比>2.7)
▶	KS_0	Base	194215748454.73	119.050	825446.186	16.601	稳定	不需散
	KS_90	Base	50693760696.262	119.050	825446.186	4.333	稳定	不需散
	KS_C(104)	Base	51213354408.268	119.050	825446.186	4.378	稳定	不需散
	KS_C(104+90)	Base	178185731874.20	119.050	825446.186	15.231	稳定	不需散

图 9.3.2-12 稳定性验算结果

### 注意事项



- (1) 对于整体稳定性验算不满足的结构，应调整结构布置增加结构侧向刚度；对于判断需要考虑P-Δ效应的结构，应考虑重力二阶效应对水平力作用下结构内力和位移的不利影响；
- (2) 结构一个主轴方向的弹性等效侧向刚度，可按倒三角形分布荷载作用下结构顶点位移相等的原则，将结构的侧向刚度折算为竖向悬臂受弯构件对的等效侧向刚度；
- (3) SumG为所有楼层的重力荷载代表值之和；
- (4) 对于不同的结构体系，程序会按高规5.4节分别进行稳定性验算，但需用户在模型主控数据中正确指定。

(9) **楼层屈服强度系数验算：**以表格方式输出框架结构楼层屈服强度系数计算结果，并判断结构是否应进行弹塑性变行验算。

	层	楼层	荷载工况	剪切屈服强度 (kN)	地震剪力 (kN)	比值	静力弹塑性分析
剪切屈服强度：使受弯破坏先于受剪破坏发生的剪切强度							
$V_n = (M_{ntop} - M_{nbot}) / l_n$							
	层1	11F	RS_0	6703.701	956.883	7.006	不需做
	层1	10F	RS_0	6679.008	1628.485	4.101	不需做
	层1	9F	RS_0	3808.929	4155.436	0.917	不需做
	层1	8F	RS_0	3422.986	5722.287	0.598	不需做
	层1	7F	RS_0	2387.211	7022.502	0.340	不需做
	层1	6F	RS_0	2329.689	8114.254	0.287	需做

图 9.3.2-13 楼层屈服强度系数验算结果

### 注意事项



- (1) 根据《高规》第3.7.4条规定，在7~9度时楼层屈服强度系数小于0.5的框架结构应进行弹塑性变形验算。故本项验算只适用于框架结构，对其他类型的结构仅做参考。
- (2) 楼层屈服强度系数为按构件实际配筋和材料强度标准值计算的楼层受剪承载力与按罕遇地震作用计算的楼层弹性地震剪力的比值，实际配筋在程序中是按构件的超配筋系数考虑的。



### 9.3.3 规则性验算表格

#### 菜单路径



结果>层分析结果>规则性验算表格

#### 功能说明

本项以表格方式输出结构规则性验算结果，包括以下内容：

- (1) **扭转不规则验算：**计算楼层位移比，并判断结构扭转效应是否明显。另外，用户可以指定部分区域进行扭转不规则验算。指定区域的方法详见第7.10节。

塔	楼层	层高 (m)	荷载工况	平均值		最大值		比值(最大/平均)		验算结果	
				层间位移 (mm)	层位移 (mm)	层间位移 (mm)	层位移 (mm)	层间位移	层位移		
允许值: $T_t/T_1 = 0.9$ (A类高层建筑), $0.85$ (B类高层建筑) 第1层平均周期( $T_1$ ) = 1.49191, 第1层扭转周期( $T_t$ ) = 1.07233, $T_t/T_1 = 0.718762$ , 备注: 规则											
Base	21F	3.50	RS_0+ES_0	0.001	0.016	0.016	0.001	0.018	1.001	1.084	规则
Base	20F	3.50	RS_0+ES_0	0.001	0.016	0.016	0.001	0.017	1.004	1.089	规则
Base	19F	3.50	RS_0+ES_0	0.001	0.015	0.015	0.001	0.019	1.192	1.286	不规则
Base	18F	3.50	RS_0+ES_0	0.001	0.014	0.014	0.001	0.018	1.204	1.292	不规则
Base	17F	3.50	RS_0+ES_0	0.001	0.013	0.013	0.001	0.017	1.215	1.297	不规则
Base	16F	3.50	RS_0+ES_0	0.001	0.012	0.012	0.001	0.016	1.225	1.302	不规则
Base	15F	3.50	RS_0+ES_0	0.001	0.011	0.011	0.001	0.015	1.237	1.307	不规则
Base	14F	3.50	RS_0+ES_0	0.001	0.010	0.010	0.001	0.013	1.251	1.312	不规则
Base	13F	3.50	RS_0+ES_0	0.001	0.009	0.009	0.001	0.012	1.268	1.316	不规则
Base	12F	3.50	RS_0+ES_0	0.001	0.008	0.008	0.001	0.011	1.287	1.319	不规则
Base	11F	3.50	RS_0+ES_0	0.001	0.008	0.008	0.001	0.010	1.307	1.320	不规则

图 9.3.3-1 扭转不规则验算结果

区域	塔	楼层	层高 (m)	荷载工况	平均值		最大值		比值(最大/平均)		验算结果
					层间位移 (mm)	层位移 (mm)	层间位移 (mm)	层位移 (mm)	层间位移	层位移	
1	Base	13F	3.80	RS_90-ES_90	0.002	0.020	0.002	0.025	1.206	1.235	不规则
1	Base	12F	3.80	RS_90-ES_90	0.002	0.018	0.002	0.023	1.211	1.238	不规则
1	Base	11F	3.80	RS_90-ES_90	0.002	0.017	0.002	0.021	1.214	1.241	不规则
1	Base	10F	3.80	RS_90-ES_90	0.002	0.015	0.002	0.018	1.216	1.244	不规则
1	Base	9F	3.80	RS_90-ES_90	0.002	0.013	0.002	0.016	1.222	1.247	不规则
1	Base	8F	3.80	RS_90-ES_90	0.002	0.011	0.002	0.014	1.228	1.251	不规则
1	Base	7F	3.80	RS_90-ES_90	0.002	0.009	0.002	0.012	1.235	1.256	不规则
1	Base	6F	3.80	RS_90-ES_90	0.002	0.006	0.002	0.007	1.134	1.148	规则
2	Base	14F	3.80	RS_0+ES_0	0.002	0.018	0.002	0.019	1.016	1.020	规则
2	Base	13F	3.80	RS_0+ES_0	0.002	0.017	0.002	0.017	1.033	1.040	规则
2	Base	12F	3.80	RS_0+ES_0	0.002	0.015	0.002	0.016	1.034	1.041	规则
2	Base	11F	3.80	RS_0+ES_0	0.002	0.014	0.002	0.014	1.037	1.041	规则
2	Base	10F	3.80	RS_0+ES_0	0.002	0.012	0.002	0.013	1.039	1.041	规则
2	Base	9F	3.80	RS_0+ES_0	0.002	0.011	0.002	0.011	1.040	1.041	规则

图 9.3.3-2 分区域扭转不规则验算结果

注意事项



- (1) 楼层竖向构件的最大水平位移和层间位移, A级高度高层建筑不宜大于该楼层平均值的1.2倍, 不应大于该楼层平均值的1.5倍; B级高度高层建筑、混合结构高层建筑及复杂高层建筑不宜大于该楼层平均值的1.2倍, 不应大于该楼层平均值的1.4倍;
- (2) 表格中可以输出结构周期比的验算结果, 以此判断结构扭转效应是否明显。

(2) 侧向刚度不规则验算: 计算楼层侧向刚度及其比值, 并判断结构竖向是否规则, 以此确定结构的薄弱层。

塔	楼层	标高 (mm)	荷载工况	层间位移 (mm)	层剪力 (kN)	层刚度 (kN/mm)	层刚度 (kN/mm)		层刚度比1 (R/Ku1)	层刚度比2 (R/Ku123)	验算结果
							Ku1	Ku123			
塔1	11F	39900.00	RS_0	0.989	956.883	967.581	-	-	-	-	规则
塔1	10F	36300.00	RS_0	0.937	1628.485	1737.855	967.581	-	1.796	-	规则
塔1	9F	33000.00	RS_0	1.283	4155.436	3239.363	1737.855	-	1.864	-	规则
塔1	8F	28800.00	RS_0	1.084	9722.287	5279.475	3239.363	1981.600	1.630	2.664	规则
塔1	7F	25500.00	RS_0	1.091	7022.502	6437.769	5279.475	2418.898	1.219	1.883	规则
塔1	6F	22200.00	RS_0	1.086	8114.254	7469.845	6437.769	4985.836	1.160	1.498	规则
塔1	5F	18900.00	RS_0	1.087	9255.424	8510.854	7469.845	6395.696	1.139	1.331	规则
塔1	4F	15600.00	RS_0	1.065	10264.902	9636.416	8510.854	7472.823	1.132	1.290	规则
塔1	3F	12300.00	RS_0	1.162	11170.703	9610.323	9636.416	8539.038	0.997	1.125	规则

图 9.3.3-3 侧移刚度验算结果

塔	楼层	标高 (mm)	荷载工况	层间位移角 $\theta$	位移角比1 ( $\theta/\theta_{u1}$ )	位移角比2 ( $\theta/\theta_{u123}$ )	验算结果
塔1	11F	39900.00	RS_0	1/3624	-	-	规则
塔1	10F	36300.00	RS_0	1/3479	1.042	-	规则
塔1	9F	33000.00	RS_0	1/3233	1.076	-	规则
塔1	8F	28800.00	RS_0	1/3000	1.078	1.146	规则
塔1	7F	25500.00	RS_0	1/2986	1.005	1.080	规则
塔1	6F	22200.00	RS_0	1/2952	0.998	1.026	规则
塔1	5F	18900.00	RS_0	1/2926	1.030	1.030	规则
塔1	4F	15600.00	RS_0	1/2860	1.016	1.025	规则
塔1	3F	12300.00	RS_0	1/2953	0.969	0.988	规则

图 9.3.3-4 侧移刚度验算结果 (广东)

	塔	楼层	荷载工况	G1*A1 (kN)	G2*A2 (kN)	h1 (mm)	h2 (mm)	Ratio ((G1*A1*h2) /(G2*A2*h1))	验证结果
▶	Base	2F	KS_0	4.043e+007	4.043e+007	3500.0	3500.0	1.00	规则
	Base	2F	KS_90	1.883e+007	1.883e+007	3500.0	3500.0	1.00	规则

图 9.3.3-5 转换层上、下结构侧移刚度验算结果（剪切刚度）

	塔	楼层	荷载工况	Delta1 (m)	Delta2 (m)	H1 (m)	H2 (m)	Ratio ((Delta2*H1) /(Delta1*H2))	验证结果
▶	Base	2F	KS_0	7.755e-005	5.750e-005	16.5	15.9	0.77	规则
	Base	2F	KS_90	1.579e-004	1.572e-004	16.5	15.9	1.04	规则

图 9.3.3-6 转换层上、下结构侧移刚度验算结果（剪弯刚度）

### 注意事项



- (1) 抗震设计的高层建筑，对于框架结构，其楼层侧向刚度不宜小于相邻上部楼层侧向刚度的0.7或其上相邻三层侧向刚度平均值的0.8；对框剪等其他结构，其楼层与相邻上层的比值不宜小于0.9；当本层层高大于相邻上层层高的1.5倍时，该比值不宜小于1.1；对于无地下室结构的底层，该比值不宜小于1.5。以上如果不满足，则该层判断为薄弱层，该层地震作用标准值产生的地震剪力乘以1.15倍的增大系数；
- (2) 程序还增加了广东省实施《高层建筑混凝土结构技术规程》（JGJ3-2010）补充规定中利用层间位移角比验算楼层侧向刚度不规则的内容，在地震作用下，某一层的层间位移角大于相邻上一层的1.3倍，或大于其上相邻三个楼层层间位移角平均值的1.2倍，则该层的侧向刚度不规则，判断为薄弱层，该层地震作用标准值产生的地震剪力乘以1.15倍的增大系数。层间位移角可按下列式计算：

$$\theta_i = \frac{u_i - u_{i-1}}{h_i}$$

式中：

$u_i, u_{i-1}$  ——第*i*层、*i-1*层水平弹性位移；

$h_i$  ——第*i*层层高。

- (3) 对于带转换层的结构，程序输出了转换层上、下结构侧向刚度比验算结果。当转换层位于结构的1、2层时，刚度比按《高规》JGJ3-2010附录E中公式E.0.1-1等效剪切刚度计算，验算结果见图9.3.3-4；当转换层在结构的2层以上时，刚度比按《高规》JGJ3-2010附录E中公式E.0.2剪弯刚度计算。

- (3) **楼层抗剪承载力验算：**计算楼层层间抗侧力构件的受剪承载力及其比值，并判断楼层承载力是否有突变，以此确定结构的薄弱层。

	塔	荷载工况	楼层	受剪承载力 (kN)	上层受剪承载力 (kN)	受剪承载力比	验证结果
▶	Base	KS_0	7F	8389.227	-	-	-
	Base	KS_0	6F	8643.933	8389.227	1.030	规则
	Base	KS_0	5F	8797.229	8643.933	1.018	规则
	Base	KS_0	4F	9069.332	8797.229	1.031	规则
	Base	KS_0	3F	9540.578	9069.332	1.052	规则
	Base	KS_0	2F	10167.896	9540.578	1.066	规则
	Base	KS_0	1F	13876.505	10167.896	1.365	规则
	Base	KS_90	7F	7545.337	-	-	-
	Base	KS_90	6F	7174.944	7545.337	0.951	规则
	Base	KS_90	5F	7275.981	7174.944	1.014	规则
	Base	KS_90	4F	7674.835	7275.981	1.055	规则
	Base	KS_90	3F	8091.512	7674.835	1.054	规则
	Base	KS_90	2F	8533.327	8091.512	1.055	规则
	Base	KS_90	1F	11984.214	8533.327	1.404	规则

图 9.3.3-7 楼层抗剪承载力验算结果

### 注意事项



- (1) A级高度高层建筑的楼层层间抗侧力结构的受剪承载力不宜小于其上一层受剪承载力的80%，不应小于其上一层受剪承载力的65%；B级高度高层建筑的楼层层间抗侧力结构的受剪承载力不应小于其上一层受剪承载力的75%。对不满足要求的楼层，程序将判断为薄弱层，并自动将该楼层地震作用乘以1.25的放大系数。如果验算结果已达到‘不应’的限制条件，则用户应在前处理中调整结构布置；
- (2) 楼层抗侧力结构受剪承载力的计算采用构件的实际配筋，并采用《建筑抗震鉴定标准》GB50023-2009中附录C的计算方法，其中构件的实际配筋程序是按超配筋系数来考虑的；
- (3) 不宜采用同一楼层刚度和承载力变化同时不满足《高规》JGJ3-2010第3.5.2条和3.5.3条规定的高层建筑。

(4) 地下室侧向刚度验算：计算地下一层与地上一层楼层的侧向刚度及其比值。

	塔	楼层	荷载工况	G1*A1 (kN)	G2*A2 (kN)	h1 (m)	h2 (m)	Ratio ((G1*A1*h2)/(G2*A2*h1))
▶	Base	B2F	KS_0	1.425e+008	1.295e+008	6.5	7.0	1.19
	Base	B2F	KS_90	7.772e+007	7.390e+007	6.5	7.0	1.14

图 9.3.3-8 地下室侧移刚度验算

### 注意事项



对于带地下室的机构，程序输出了地下一层与地上一层侧向刚度的比值，该比值计算是按楼层等效剪切刚度计算的，参见《高规》JGJ3-2010附录E中公式E.0.1-1；高层建筑结构整体计算中，当地下室顶板作为上部结构嵌固部位时，地下一层与首层侧向刚度比不宜小于2。当用户设置了嵌固层时，程序输出嵌固层与其上一层的侧向刚度比值，其限值为2。



菜单路径

功能说明

### 9.3.4 层结果图形



结果&gt;层分析结果&gt;层结果图形

此项是以图形或表格方式输出层间位移、层间位移角、层剪力及层倾覆弯矩结果。

#### (1) 层间位移



图 9.3.4-1 层间位移

- ① **层间位移表格**：点击层间位移后面的  按钮，将以表格方式输出层间位移结果；
- ② **荷载工况**：选择要输出的地震工况；
- ③ **层间位移类型**：一般：输出层间位移；有害：输出有害层间位移；
- ④ **显示内容**：输入要生成图形的标题，点击“图形”即生成相应结果图形，点击“关闭”则关闭此对话框。图形标题不输入时使用程序默认标题。

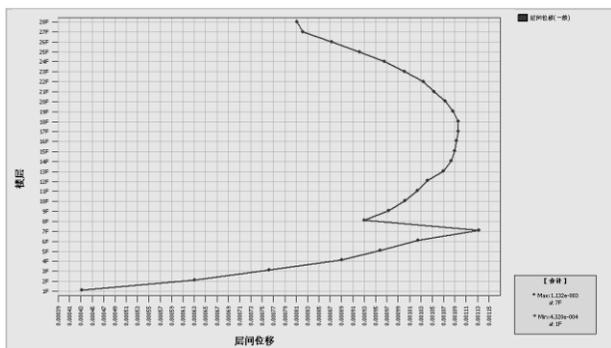


图 9.3.4-2 层间位移（一般）

#### (2) 层间位移角

- ① **层间位移角表格**：点击层间位移角后面的  按钮，将以表格方式输出层间位移角和有害层间位移角结果；
- ② **荷载工况**：选择要输出的地震工况；
- ③ **层间位移类型**：
  - 一般：输出层间位移角；有害：输出有害层间位移角；



图 9.3.4-3 层间位移角

- ④ **容许层间位移角**：一般层和框支层可分别考虑；  
 自动：按规范自动判断；用户：用户交互容许值；
- ⑤ **显示内容**：输入要生成图形的标题，点击“图形”即生成相应结果图形，点击“关闭”则关闭此对话框。图形标题不输入时使用程序默认标题。

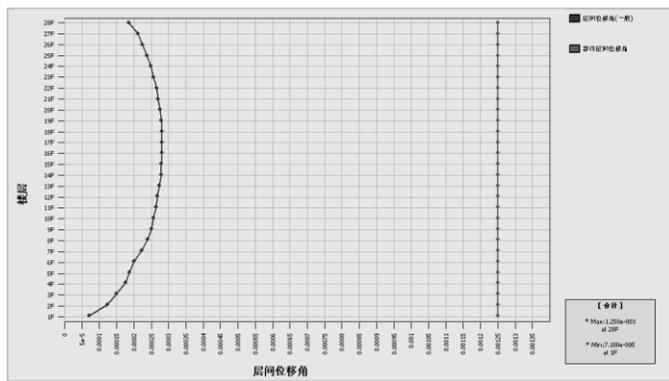


图 9.3.4-4 层间位移角（一般）

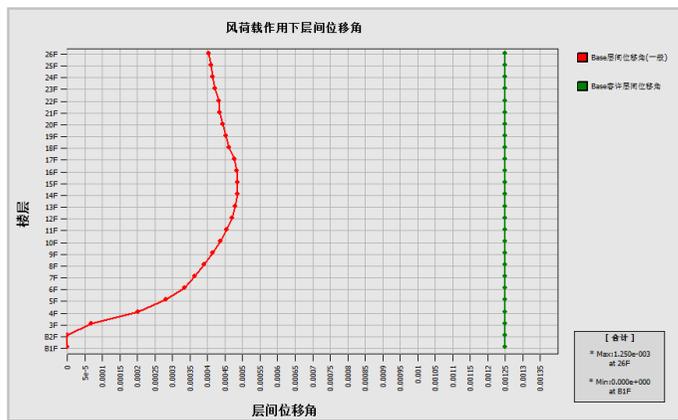


图 9.3.4-5 层间位移角（风荷载作用下）

### (3) 层剪力



图 9.3.4-6 层剪力

- ① **层剪力表格**: 点击层剪力后的  按钮，以表格方式输出层剪力结果；
- ② **荷载工况**: 选择要输出的水平荷载工况；
- ③ **显示内容**: 输入要生成图形的标题，点击“图形”即生成相应结果图形，点击“关闭”则关闭此对话框。图形标题不输入时使用程序默认标题。

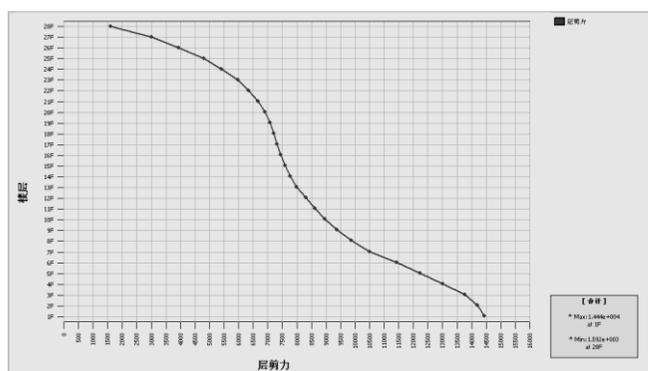


图 9.3.4-7 层剪力

### (4) 倾覆弯矩



图 9.3.4-8 层倾覆弯矩

- ① **层倾覆弯矩表格**: 点击层倾覆弯矩后面的  按钮，将以表格方式输出层倾覆弯矩结果；
- ② **荷载工况**: 选择要输出的水平荷载工况；

- ③ **显示内容**：输入要生成图形的标题，点击“图形”即生成相应结果图形，点击‘关闭’则关闭此对话框。图形标题不输入时使用程序默认标题。

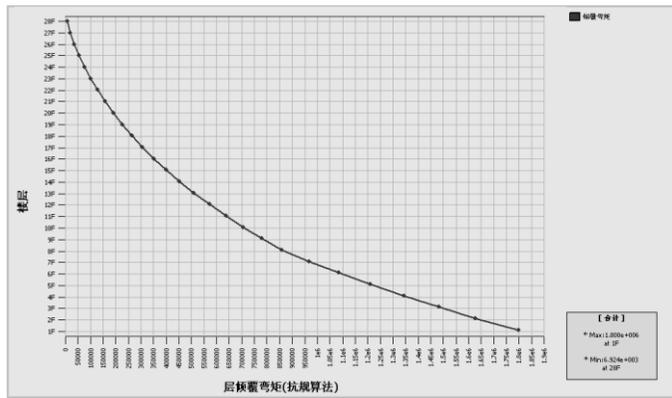
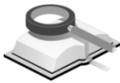


图 9.3.4-9 层倾覆弯矩

## 9.4 构件分析结果

### 9.4.1 构件内力



菜单路径



结果>构件分析结果>杆件内力

功能说明

输出各种荷载工况及荷载组合作用下，梁、柱、支撑构件的内力值。



(a) 等值线



(b) 内力图

图 9.4.1-1 框架内力

#### (1) 内力结果输出表格

点击框架内力后面的按钮, 可按表格形式输出构件内力结果, 具体可参见第 9.4.5 节内容。

### (2) 显示选项

提供了等值线和内力图两种方式, 可分别输出梁、柱、支撑的内力图。

### (3) 荷载工况/荷载组合

选择需要查看结果的荷载工况或荷载组合, 点击后面的按钮可以弹出定义荷载组合的对话框。

### (4) 内力

$N$ : 沿构件局部坐标  $x$  轴方向的轴力。

$M_y$ : 绕构件局部坐标  $y$  轴方向的弯矩。

$M_z$ : 绕构件局部坐标  $z$  轴方向的弯矩。

$V_y$ : 沿构件局部坐标  $y$  轴方向的剪力。

$V_z$ : 沿构件局部坐标  $z$  轴方向的剪力。

$T$ : 绕构件局部坐标  $x$  轴方向的扭矩。

$V_y$ 、 $V_z$ : 同时显示两个方向的剪力。

$M_y$ 、 $M_z$ : 同时显示两个方向的弯矩。

各项内力以下图中箭头指向为正。

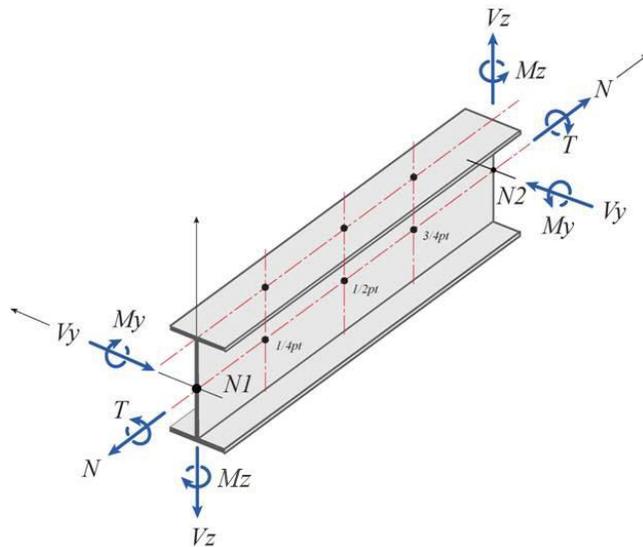


图 9.4.1-2 框架内力方向示意图

### (5) 输出数值位置

**I、J**: 输出构件 I、J 端位置的内力;

**中心**: 输出构件中间位置的内力;

**最大值：**输出构件内力的最大值。最大值即内力绝对值的最大值，非代数值的最大值。

**全部：**输出构件 I、J 端和中心位置的内力。



菜单路径

功能说明

## 9.4.2 墙内力



结果>构件分析结果>墙内力

输出各种荷载工况及荷载组合作用下剪力墙的内力值。

### (1) 墙内力结果表格

点击墙内力后面的按钮, 可按表格形式输出墙内力结果, 具体可参见第 9.4.6 节内容。

### (2) 显示选项

提供了等值线和内力图两种显示方式。

### (3) 荷载工况/荷载组合

选择需要查看结果的荷载工况或荷载组合, 点击后面的按钮可以弹出定义荷载组合的对话框。



(a) 等值线

(b) 内力图

图 9.4.2-1 墙内力

### (4) 内力：示意图如图9.4.2-2，各项内力图中箭头指向为正。

N：沿墙构件局部坐标 x 轴方向的轴力；

My: 绕墙构件局部坐标 y 轴方向的弯矩;  
 Mz: 绕墙构件局部坐标 z 轴方向的弯矩;  
 T: 绕墙构件局部坐标 x 轴方向的扭矩;  
 Vy: 沿墙构件局部坐标 y 轴方向的剪力;  
 Vz: 沿墙构件局部坐标 z 轴方向的剪力;  
 Vy、Vz: 同时显示两个方向的剪力。  
 My、Mz: 同时显示两个方向的弯矩。

### (5) 输出数值位置

**墙柱:** 可以选择在上端、下端位置输出内力;

**墙梁:** 可以选择在 I、J 端位置输出内力;

其中“最大”是指输出构件内力的最大值，最大值即内力绝对值的最大值，非代数值的最大值；“全部”是指在构件的两端及中间位置同时输出内力结果。

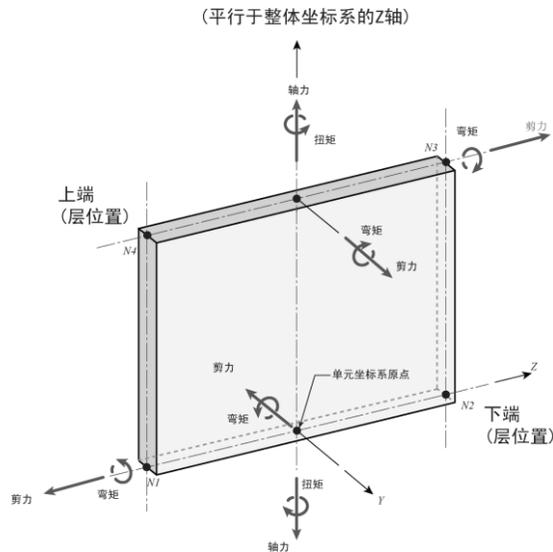


图 9.4.2-2 墙内力方向示意图

### (6) 显示方式

选择内力图时可选择此项，定义内力图中线条的填充方式及图形显示比例系数。



菜单路径



## 9.4.3 详细分析结果

结果>构件分析结果>详细分析结果



图 9.4.3-1 详细结果

## 功能说明

输出各种荷载工况及荷载组合作用下转换梁及详细分析墙的内力及应力结果。

### (1) 显示选项

提供了内力和应力两种输出方式，下面的复选框可以选择输出结果的构件类型，包括转换梁和墙两种构件。

### (2) 荷载工况/荷载组合

选择需要查看结果的荷载工况或荷载组合，点击后面的按钮可以弹出定义荷载组合的对话框。

### (3) 内力选项

**单元：**显示各单元的内力值；取该单元上各节点内力值的最大值输出；如图 9.4.3-2 所示，单元 1 的内力为  $\max(N_{11}, N_{12}, N_{13}, N_{14})$ ；其中  $N_{ij}$  为单元在该节点的内力。

**节点平均值：**共享节点的内力取此节点所属各单元在该节点处内力值的平均值，如图 9.4.3-2 所示，节点 5 的内力取  $N_5 = \text{average}(N_{15}, N_{25}, N_{35}, N_{45})$ ，其余节点同此方法取内力。此时单元内力则为本单元各共享节点内力的最大值。如图 9.4.3-2 所示，单元 1 的内力取  $\max(N_1, N_2, N_4, N_5)$ 。

**激活的节点平均值：**勾选激活的节点平均值选项时，节点平均值法只取目前激活的单元计算节点内力。

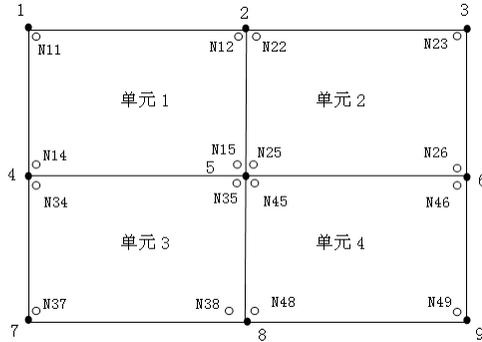


图 9.4.3-2 单元内力示意

#### (4) 应力选项

单元、节点平均值、激活的节点平均值内容同内力选项。

**板顶：**显示板单元顶面处的应力，顶面指构件局部坐标系  $z$  方向最上边缘处；

**板底：**显示板单元底面处的应力，底面指单元局部坐标系  $z$  方向最下边缘处；

**两端：**同时显示板单元顶面和底面处的应力；

**绝对值最大值：**仅显示板单元顶面和底面处的应力绝对值的最大值。

#### (5) 内力成分

$F_{xx}$ ：构件局部坐标  $x$  轴方向上单位宽度轴力；

$F_{yy}$ ：构件局部坐标  $y$  轴方向上单位宽度轴力；

$F_{xy}$ ：构件局部坐标系  $x$ - $y$  平面内(平面内受剪)单位宽度剪力( $F_{xy}=F_{yx}$ )；

$F_{max}$ ：单位宽度最大主轴力；

$F_{min}$ ：单位宽度最小主轴力；

$F_{max}$ ：单位宽度绝对值最大的轴力。

各项内力以下图中箭头指向为正。

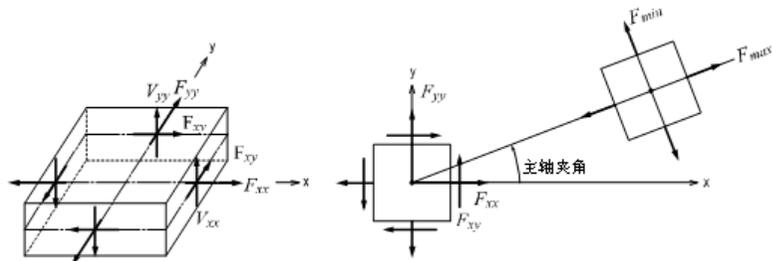


图 9.4.3-3 内力成分

#### (6) 应力成分

**Sig-xx ( $\sigma_x$ )**：在构件局部坐标  $x$  轴方向的轴向应力(垂直于局部坐标系  $y$ - $z$  平面)；

**Sig-yy** ( $\sigma_y$ ) : 在构件局部坐标 y 轴方向的轴向应力(垂直于局部坐标系 x-z 平面);

**Sig-xy** ( $\tau_{xy}$ ) : 在构件局部坐标系 x-y 平面内的剪应力(平面内剪应力);

**Sig-max** ( $\sigma_1$ ) : 最大主应力;

**Sig-min** ( $\sigma_2$ ) : 最小主应力;

**Sig-eff** ( $\sigma_{\text{eff}}$ ) : 有效应力(von-Mises 应力);

**Max-Shear** ( $\tau_{xy}$ ) : 面内最大剪切应力。

各项应力以下图中箭头指向为正。

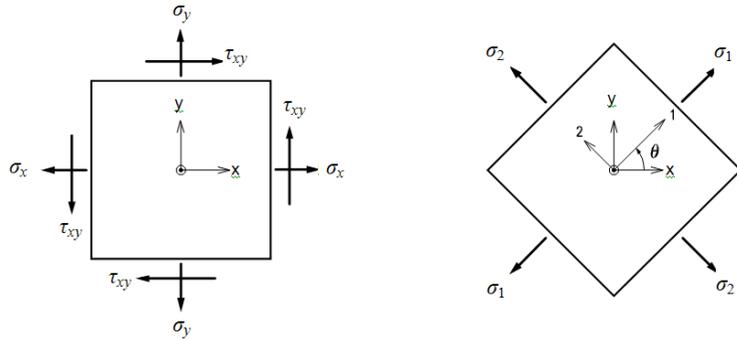


图 9.4.3-4 应力成分

$$\text{sig-max} = \frac{\text{sig-xx} + \text{sig-yy}}{2} + \sqrt{\left(\frac{\text{sig-xx} - \text{sig-yy}}{2}\right)^2 + (\text{sig-xy})^2}$$

$$\text{sig-min} = \frac{\text{sig-xx} + \text{sig-yy}}{2} - \sqrt{\left(\frac{\text{sig-xx} - \text{sig-yy}}{2}\right)^2 + (\text{sig-xy})^2}$$

$$\text{sig-eff} = \sqrt{(\text{sig-max})^2 - \text{sig-max} * \text{sig-min} + (\text{sig-min})^2}$$

$$\text{Max-shear} = \sqrt{\left(\frac{\text{sig-xx} - \text{sig-yy}}{2}\right)^2 + (\text{sig-xy})^2}$$

#### (7) 输出数值位置

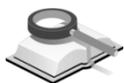
**最大值:** 取单元各节点最大内力及应力值输出;

**单元中心:** 取单元中心点位置内力及应力值输出。

### 注意事项



- (1) 转换梁及详细分析墙需要用户在前处理指定;
- (2) 转换梁和详细分析墙的网格划分尺寸可在**结构>模型控制**中设置, 详细介绍参见第3.3.1节。
- (3) 根据有限元分析特点, 仅输出各个单元的节点处内力及应力值, 每个节点可能分属不同的单元, 所以相同节点(共享节点)处各个单元的内力及应力值可能不同, 如何确定单元的内力及应力值, 程序给出了几种方法, 即提供单元、节点平均值及激活的节点平均值三种方式。



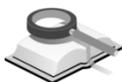
### 菜单路径



### 结果>构件分析结果>超筋超限信息

### 功能说明

以表格形式输出结构各种构件的超筋超限结果。



#### 9.4.4.1 混凝土梁、人防梁超限信息

构件	楼层	标高	界限受压区高度 (m)		最大配筋率 (%)		斜截面 (kN)		剪力 (kN/m <sup>2</sup> )		人防梁延性系数	
			x	[x]	$\rho_s$	$\rho_{smax}$	V	[V]	v+1	[v+1]	$\beta$	[ $\beta$ ]
计算受压区高度			(非抗震) $x>[x]=x_{i-b}*h_0$ , (1级) $x>[x]=0.25*h_0$ , (2级) $x>[x]=0.35*h_0$									
计算最大配筋率			$\rho_s > \rho_{smax}$									
斜截面受剪验算			$V>[V]=\alpha z*fc*b*h_0$									
剪力验算			$v+1=V/(b*h_0)+T/Rt>[v+1]=0.25*fc$									
人防梁延性系数验算			(人防) $\beta=0.5/(z*h_0)>[\beta]$									
73 B1F	0	0.31	0.20	20.63	2.31	4424.33	747.40	31381.78	5362.50	1.03	3.00	
74 B1F	0	0.31	0.20	20.62	2.31	4423.08	747.40	32667.30	5362.50	1.03	3.00	
75 B1F	0	0.31	0.20	19.89	2.31	4180.33	747.40	30747.04	5362.50	1.50	3.00	
82 B1F	0	0.31	0.20	16.56	2.31	3979.09	747.40	28920.86	5362.50	1.03	3.00	
83 B1F	0	0.14	0.09	122.16	2.31	4045.29	276.17	78913.40	5362.50	1.44	3.00	

图 9.4.4-1 混凝土梁超筋超限信息

### 功能说明

#### (1) 受压区高度超限验算 (《高规》JGJ3-2010第6.3.2条)

(非抗震)  $x>[x]=x_{i-b}*h_0$ :

表示非抗震梁受压区高度超限, 表格中以红色显示;

(一级)  $x>[x]=0.25*h_0$ :

表示抗震等级为一级的梁受压区高度超限, 表格中以红色显示;

(二、三级)  $x>[x]=0.35*h_0$ :

表示抗震等级为二、三级的梁受压区高度超限, 表格中以红色显示;

其中:

$x$  —— 受压区高度;

$[x]$  —— 界限受压区高度;

$x_{i-b}$  —— 非抗震时允许的相对受压区高度;

$h_0$  —— 梁截面有效高度。

## (2) 最大配筋率超限验算 (《高规》JGJ3-2010第6.3.3条)

$\rho_s > \rho_{smax}$ : 表示单边配筋率超限, 表格中以红色显示;

其中:

$\rho_s$  —— 梁截面单边的配筋率;

$\rho_{smax}$  —— 规范允许的最大配筋率。

## (3) 斜截面抗剪超限验算 (《混规》GB50010-2010第6.3.1, 11.3.3条)

$V > [V] = a_x f_c b h_0$ : 表示抗剪截面超限, 表格中以红色显示;

其中:

$V$  —— 控制剪力;

$[V]$  —— 截面抗剪承载力;

$a_x$  —— 截面系数;

$f_c$  —— 混凝土抗压强度;

$b, h_0$  —— 截面宽度和有效高度。

## (4) 剪扭超限验算 (《混规》GB50010-2010第6.4.1条)

$V/(bh_0) + T/(0.8W_t) > [V + T] = 0.25 \beta_c f_c$ : 表示抗剪截面超限, 表中以红色显示;

其中:

$V, T$  —— 控制验算的剪力和扭矩;

$b, h_0$  —— 截面宽度和有效高度;

$W_t$  —— 截面的受扭塑性抵抗矩;

$\beta_c$  —— 混凝土强度影响系数;

$f_c$  —— 混凝土抗压强度设计值。

## (5) 人防梁延性比超限验算 (《人防规范》GB50038-2005第4.10.3条)

$\beta = 0.5/(x/h_0) > [\beta]$ : 表示人防梁延性比超限, 表格中以红色显示;

其中:

$\beta$  —— 梁截面计算延性比;

$x/h_0$  —— 截面受压区相对高度;

$[\beta]$  —— 允许延性比。



## 9.4.4.2 混凝土柱超限信息

构件	楼层	标高	轴压比		最大配筋率 (%)								斜截面 (kN)				节点抗剪截面 (kN)			
			k	[k]	$\rho_s$	$\rho_{smax}$	$\rho_{sy}$	$\rho_{symax}$	$\rho_{sz}$	$\rho_{szmax}$	Vy	[Vy]	Vz	[Vz]	Vjy	Fvjy	Vjz	Fvjz		
验算轴压比			(规范)k>[k]																	
验算最大配筋率			$\rho_s > \rho_{smax}, \rho_{sy} > \rho_{symax}, \rho_{sz} > \rho_{szmax}$																	
斜截面受剪验算			$V_y, V_z > [V_y], [V_z] = \max(f_c b h_0)$																	
节点抗剪截面验算			$V_{jy}, V_{jz} > (0.30 * \eta * \beta_{eata\_c} * f_c * b_j * h_j) / \Gamma_{re}$ (圆形/环形截面) $V_{jy} > (0.30 * \eta * \beta_{eata\_c} * f_c * b_j * h_j) / \Gamma_{re}$																	
4	Base:51F	0	0.21	0.85	0.80	5.00	0.28	1.20	0.28	1.20	7.40	822.25	94.89	1233.38	989.27	1261.76	1583.96	1261.76		
5	Base:51F	0	0.26	0.85	0.80	5.00	0.28	1.20	0.28	1.20	7.34	822.25	7.86	773.88	1981.70	1261.76	2010.12	1261.76		
8	Base:51F	0	0.10	0.85	0.80	5.00	0.28	1.20	0.28	1.20	7.88	822.25	7.45	773.88	1933.04	1261.76	1510.66	1261.76		
9	Base:51F	0	0.07	0.85	0.80	5.00	0.28	1.20	0.28	1.20	7.87	822.25	96.73	1233.38	987.37	1261.76	1585.28	1261.76		
10	Base:51F	0	0.18	0.85	0.80	5.00	0.28	1.20	0.28	1.20	7.30	822.25	94.91	1233.38	868.84	1261.76	1389.73	1261.76		

图 9.4.4-2 混凝土柱超筋超限信息

## 功能说明

## (1) 轴压比超限验算 (《高规》JGJ3-2010第6.4.2条)

(抗震)  $k > [k]$ : 表示抗震设计时轴压比超限, 表格中以红色显示;

其中:

$k$  —— 计算轴压比;

$[k]$  —— 允许轴压比。

## (2) 最大配筋率超限验算 (《高规》JGJ3-2010第6.4.4条)

$\rho_s > \rho_{smax}$ : 表示全截面配筋超限, 表格中以红色显示;

$\rho_{sy} > \rho_{symax}$ : 表示单边配筋率超限, 表格中以红色显示;

$\rho_{sz} > \rho_{szmax}$ : 表示单边配筋率超限, 表格中以红色显示;

其中:

$\rho_s$  —— 柱全截面配筋率;

$\rho_{smax}$  —— 柱全截面允许的最大配筋率;

$\rho_{sy}, \rho_{sz}$  —— 分别为矩形截面柱单边 (B边和H边) 的配筋率;

$\rho_{symax}, \rho_{szmax}$  —— 分别为矩形截面柱单边 (B边和H边) 的最大配筋率。

## (3) 斜截面受剪超限验算 (《混规》GB50010-2010第6.3.1, 11.3.3条)

$V_y, V_z > [V_y], [V_z] = a_x * f_c * b * h_0$ : 表示柱抗剪截面超限;

其中:

$V_y, V_z$  —— 分别为控制验算的 y, z 向剪力;

$[V_y], [V_z]$  —— 分别为截面的 y, z 向抗剪承载力;

$a_x$  —— 为截面的计算系数;

$b, h_0$  —— 截面宽度和有效高度。

## (4) 节点抗剪承载力超限验算 (《混规》GB50010-2010第11.6.3条)

$V_{jy}, V_{jz} > [V_{jy}], [V_{jz}] = (0.3\eta_j \beta_c f_c b_j h_j) / \gamma_{RE}$ : 表示柱抗剪截面超限;

其中:

$V_{jy}, V_{jz}$  —— 分别为控制节点域验算的 y, z 向剪力;

$[V_{jy}], [V_{jz}]$  —— 分别为节点域截面 y, z 向抗剪承载力;

$\eta_j$  —— 为截面的计算系数;

$b_j, h_j$  —— 截面有效验算宽度和核心区截面高度。



## 9.4.4.3 墙梁超限信息

构件	楼层	标高	极限受压区高度 (m)		最大配筋率 (%)		斜截面 (kN)		斜阻 (kN/m <sup>2</sup> )		人防梁延性系数	
			x	[x]	$\rho_s$	$\rho_{smax}$	V	[V]	w+t	[w+t]	B	[B]
极限受压区高度			(非抗震) $x > [x] = \xi_i \cdot b \cdot h_0 \cdot 0$ , (抗震) $x > [x] = 0.25 \cdot h_0$ , (2类) $x > [x] = 0.35 \cdot h_0$									
计算最大配筋率			$\rho_s > \rho_{smax}$									
斜截面受剪超限			$V > [V] = a_x \cdot f_c \cdot b \cdot h_0$									
斜阻超限			$w+t > [w+t] = 0.25 \cdot f_c$									
人防梁延性系数超限			(人防) $B = 0.5 / (\xi \cdot h_0) > [B]$									

图 9.4.4-3 墙梁超筋超限信息

## 功能说明

## (1) 受压区高度超限验算 (《高规》JGJ3-2010第6.3.2条)

(非抗震)  $x > [x] = x_{i\_b} * h_0$ ;

表示非抗震梁受压区高度超限, 表格中以红色显示;

(一级)  $x > [x] = 0.25 * h_0$ ;

表示抗震等级为一级的梁受压区高度超限, 表格中以红色显示;

(二、三级)  $x > [x] = 0.35 * h_0$ ; 表示抗震等级为二、三级的梁受压区高度超限, 表格中以红色显示;

其中:

$x$  —— 受压区高度;

$[x]$  —— 界限受压区高度;

$x_{i\_b}$  —— 非抗震时允许的相对受压区高度;

$h_0$  —— 梁截面有效高度。

#### (2) 最大配筋率超限验算 (《高规》JGJ3-2010第7.2.25条)

$\rho_s > \rho_{smax}$ : 表示单边配筋率超限, 表格中以红色显示

其中:

$\rho_s$  —— 梁截面一边的配筋率;

$\rho_{smax}$  —— 规范允许的最大配筋率。

#### (3) 斜截面抗剪超限验算 (《混规》GB50010-2010第11.7.9条)

$V > [V] = a_x * f_c * b * h_0$ : 表示抗剪截面超限, 表格中以红色显示;

其中:

$V$  —— 控制剪力;

$[V]$  —— 截面抗剪承载力;

$a_x$  —— 截面系数;

$f_c$  —— 混凝土抗压强度

$b, h_0$  —— 截面宽度和有效高度。

#### (4) 剪扭超限验算 (《混规》GB50010-2010第6.4.1条)

$V/(bh_0) + T/(0.8W_t) > [V + T] = 0.25 \beta_c f_c$ : 表示抗剪截面超限, 表中以红色显示;

其中:

$V, T$  —— 控制验算的剪力和扭矩;

$b, h_0$  —— 截面宽度和有效高度;

$W_t$  —— 截面的受扭塑性抵抗矩;

$\beta_c$  —— 混凝土强度影响系数;

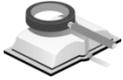
$f_c$  —— 混凝土抗压强度设计值。

#### (5) 人防梁延性比超限验算 (《人防规范》GB50038-2005第4.10.3条)

$\beta = 0.5/(x/h_0) > [\beta]$ : 表示人防梁延性比超限, 表格中以红色显示;

其中:

$\beta$  —— 梁截面计算延性比;  
 $x/h_0$  —— 截面受压区相对高度;  
 $[\beta]$  —— 允许延性比。



#### 9.4.4.4 墙柱超限信息

构件	楼层	标高	轴压比		最大配筋率(%)		斜截面 (kN)		稳定性 (kN/m)				施工缝抗剪		
			k	[k]	ps	psmax	V	[V]	q	[q]	qw	[qw]	Vwj	[Vwj]	
验算轴压比					k>[k]										
验算最大配筋率					ps > psmax										
斜截面受剪验算					V>[V]=ax*fc*b*h0										
稳定性验算					q>[q]=Ec*t^3/(10*L0^2), qw>[qw]=1.2*EcI/(h^2*l)										
施工缝处抗剪验算					(1级)Vwj>[Vwj]=(0.6*fy*As+0.8*N)/V_RE										
41	1F	4	0.72	0.50	1.34	5.00	2237.89	2876.82	2751.57	2592.00	0.00	0.00	2096.49	12789.90	
42	1F	4	0.68	0.50	0.00	5.00	1858.15	2876.82	2617.30	2592.00	0.00	0.00	1729.36	12234.13	
43	1F	4	0.70	0.50	0.09	5.00	1881.57	2876.82	2682.91	2592.00	0.00	0.00	1753.11	12502.93	
45	1F	4	0.66	0.50	0.00	5.00	5441.55	2876.82	2507.87	2592.00	0.00	0.00	4065.80	12127.23	
46	1F	4	0.87	0.50	5.43	5.00	3504.23	2876.82	3339.59	2592.00	0.00	0.00	3504.23	15302.14	
47	1F	4	0.86	0.50	4.88	5.00	4697.80	2876.82	3279.83	2592.00	0.00	0.00	3682.82	12758.42	
49	1F	4	0.48	0.35	1.20	5.00	612.85	938.75	1431.22	2592.00	0.00	0.00	321.60	2816.14	
117	1F	4	0.57	0.35	1.20	5.00	784.72	938.75	1675.73	2592.00	0.00	0.00	256.11	3196.70	

图 9.4.4-4 墙柱超筋超限信息

#### 功能说明

##### (1) 轴压比超限验算（《混规》GB50010-2010第11.7.17条）

$k>[k]$ : 表示抗震设计时轴压比超限, 表格中以红色显示;  
 其中:

$k$  —— 计算轴压比;  
 $[k]$  —— 允许轴压比。

##### (2) 最大配筋率超限验算（《混规》GB50010-2010第11.4.13条）

$\rho_s>\rho_{smax}$ : 表示边缘构件配筋率超限;  
 其中:

$\rho_s$  —— 墙肢一端边缘构件的配筋率或按柱配筋时的全截面配筋率;  
 $\rho_{smax}$  —— 规范允许的最大配筋率。

##### (3) 斜截面受剪超限验算（《混规》GB50010-2010第11.7.3条）

$V>[V]=a_x*f_c*b*h_0$ : 表示抗剪截面超限, 表格中以红色显示;  
 其中:

$V$  —— 墙肢截面控制剪力;  
 $[V]$  —— 墙肢截面的抗剪承载力;  
 $a_x$  —— 墙肢截面的计算系数;  
 $f_c$  —— 混凝土抗压强度;  
 $b, h_0$  —— 墙肢截面宽度和有效高度。

##### (4) 稳定性超限验算（《高规》JGJ3-2010附录D）

$q>[q]=E_c*t^3/(10*L_0^2)$ : 表示墙肢稳定超限, 表格中以红色显示;  
 $qw>[qw]=1.2*EcI/(h^2*l)$ : 表示 T 形、L 形、槽形或工字型剪力墙的整体稳定性超限。

其中:

- $q$  —— 墙肢顶部组合等效竖向均布荷载设计值;  
 $[q]$  —— 墙肢顶部允许轴向压力;  
 $E_c$  —— 混凝土弹性模量;  
 $t$  —— 墙肢截面厚度;  
 $L_0$  —— 墙肢计算长度;  
 $q_w$  —— 作用于墙顶组合的竖向均布荷载设计值;  
 $I$  —— 剪力墙整体截面的惯性矩, 取两个方向的较小值;  
 $h$  —— 墙肢所在楼层的层高;  
 $l$  —— T形、L形、槽形或工字型墙腹板和翼缘长度之和。

### (5) 施工缝处抗剪超限验算 (《混规》GB50010-2010第11.7.6条)

(一级)  $V_{wj} > [V_{wj}] = (0.6 * f_y * A_s + 0.8 * N) / \gamma_{RE}$ : 表示抗震等级为一级的剪力墙在施工缝处抗剪超限, 表格中以红色显示;

其中:

- $V_{wj}$  —— 墙肢施工缝处地震作用组合的剪力设计值;  
 $[V_{wj}]$  —— 墙肢施工缝处抗剪承载力;  
 $N$  —— 墙肢施工缝处地震作用组合的轴力设计值;  
 $f_y$  —— 竖向钢筋的抗拉强度设计值;  
 $A_s$  —— 墙肢截面中竖向钢筋的总面积;  
 $\gamma_{RE}$  —— 剪力墙抗震承载力调整系数。



#### 9.4.4.5 钢梁超限信息

构件	状态	标高	正应力验算 (N/mm <sup>2</sup> )		稳定应力验算 (N/mm <sup>2</sup> )		剪应力验算 (中央) (N/mm <sup>2</sup> )		剪应力验算 (端部) (N/mm <sup>2</sup> )		平腹杆长细比验算		宽厚比验算		高厚比验算		轴压系数验算	
			F1	f	F2	f	F3	Fv	F4	Fv	λMB	λMB_max	b/Tf	b/Tf_max	h/Tw	h/Tw_max	η	α
正应力验算			$F1=M/(G_b*W_b) > f$															
稳定应力验算			$F2=M/(G_b*W_b) > f$															
剪应力验算 (中央)			$F3=M/(G_b*W_b) > f_v$															
剪应力验算 (端部)			$F4=M/(G_b*W_b) > f_v$															
平腹杆长细比验算			$\lambda MB > \lambda MB_max$															
宽厚比验算			$b/Tf > b/Tf_max$															
高厚比验算			$h/Tw > h/Tw_max$															
轴压系数验算			$\eta > \eta_max$															
11F	4000	4.25	215.00	0.00	215.00	0.47	125.00	0.52	125.00	0.00	120.00	31.33	30.00	31.33	60.00	-	-	
61F	4000	3.38	215.00	0.00	215.00	0.43	125.00	0.44	125.00	0.00	120.00	31.33	30.00	31.33	60.00	-	-	
71F	4000	1.66	215.00	0.00	215.00	0.33	125.00	0.40	125.00	0.00	120.00	31.33	30.00	31.33	60.00	-	-	
81F	4000	1.79	215.00	0.00	215.00	0.28	125.00	0.37	125.00	0.00	120.00	31.33	30.00	31.33	60.00	-	-	

图 9.4.4-5 钢梁超限信息

#### 功能说明

### (1) 正应力超限验算 (《钢规》GB50017-2003第4.1.1条)

$F_1 = M / (G_b * W_b) > f$ : 表示钢梁正应力超限, 表格中以红色显示;

其中:

- $F_1$  —— 钢梁的正应力;  
 $f$  —— 钢的抗拉、抗压强度。

### (2) 稳定应力超限验算 (《钢规》GB50017-2003第4.2.3条)

$F_2 = M / (G_b * W_b) > f$ : 表示钢梁稳定应力超限, 表格中以红色显示;

其中:

- $F_2$  —— 构件稳定应力。

### (3) 跨中剪应力验算 (《高钢规》JGJ99-98第6.1.5条)

$F_3=V*S(I*t_w)>f_v$ : 表示钢梁跨中剪应力超限, 表格中以红色显示;

#### (4) 端部剪应力验算 (《高钢规》JGJ99-98第6.1.5条)

$F_4=V/A_{vn}>f_v$ : 表示钢梁端部剪应力超限, 表格中以红色显示;

其中:

$F_3$ 、 $F_4$  —— 钢梁的剪应力;

$f_v$  —— 钢的抗剪强度。

#### (5) 平面外长细比验算 (《抗规》GB50011-2010第8.3.1条)

$RMDB>RMDB_{max}$ : 表示梁平面外长细比超限, 表格中以红色显示;

其中:

$RMDB$  —— 钢梁平面外计算长细比;

$RMDB_{max}$  —— 钢梁平面外容许长细比。

#### (6) 宽厚比验算 (《抗规》GB50011-2010第8.3.2条)

$B/T_f>B/T_{f,max}$ : 表示钢梁翼缘宽厚比超限, 表格中以红色显示;

#### (7) 高厚比验算 (《抗规》GB50011-2010第8.3.2条)

$H/T_w>H/T_{w,max}$ : 表示钢梁腹板高厚比超限, 表格中以红色显示;

其中:

$B/T_f$ 、 $B/T_{f,max}$  —— 梁翼缘的宽厚比、最大宽厚比;

$B/T_w$ 、 $B/T_{w,max}$  —— 梁腹板的高厚比、最大高厚比。



### 9.4.4.6 钢柱超限信息

构件	楼层	标高	正应力验算 (N/mm <sup>2</sup> )		稳定应力验算 (N/mm <sup>2</sup> )				验算轴压比		长细比验算		宽厚比验算		高厚比验算		
			F1	f	F2	f	F3	f	k	[k]	EMD	EMD_max	B/Tf	B/Tf_max	H/Tw	H/Tw_max	
正应力验算			$F1=8I/A_n*M_x/(G_e*W_{nx})+M_y/(G_e*W_{ny})>f$														
稳定应力验算			$F2=8I/(B_e*A_e)+B_{ex}*M_x/(G_e*W_{nx}(1-0.8M/H_{ex}))>B_{ey}*M_y/(G_e*W_{ny})>f$ , $F3=8I/(B_e*A_e)+B_{ey}*M_y/(G_e*W_{ny}(1-0.8M/H_{ey}))>B_{ex}*M_x/(G_e*W_{nx})>f$														
容许轴压比			$N_e/N_{e0}>0.6$														
长细比验算			$EMD>EMD_{max}$														
宽厚比验算			$B/T_f>B/T_{f,max}$														
高厚比验算			$H/T_w>H/T_{w,max}$														
1F	4000	223.43	215.00	196.19	215.00	196.17	215.00	0.87	0.60	19.98	60.00	33.00	33.00	33.00	33.00	33.00	33.00
17F	4000	218.51	215.00	191.94	215.00	191.93	215.00	0.86	0.60	19.98	60.00	33.00	33.00	33.00	33.00	33.00	33.00
29F	4000	221.52	215.00	194.79	215.00	194.70	215.00	0.87	0.60	19.98	60.00	33.00	33.00	33.00	33.00	33.00	33.00
36F	8000	202.61	215.00	176.25	215.00	176.27	215.00	0.79	0.60	19.97	60.00	33.00	33.00	33.00	33.00	33.00	33.00
17F	8000	197.65	215.00	172.12	215.00	171.96	215.00	0.76	0.60	19.97	60.00	33.00	33.00	33.00	33.00	33.00	33.00

图9.4.4-6 钢柱超限信息

### 功能说明

#### (1) 正应力超限验算 (《钢规》GB50017-2003第5.2.1条)

$F_1>f$ : 表示钢柱正应力超限, 表格中以红色显示;

其中:

$F_1$  —— 钢柱的正应力;

$f$  —— 钢的抗拉、抗压强度。

#### (2) 稳定应力超限验算 (《钢规》GB50017-2003第5.2.5条)

$F_2>f$ : 表示钢柱 x 向稳定应力超限, 表格中以红色显示;

$F_3>f$ : 表示钢柱 y 向稳定应力超限, 表格中以红色显示;

其中:

$F_2$ 、 $F_3$  —— 分别为 x、y 向稳定应力。

## (3) 验算轴压比 (《高钢规》JGJ99-98第6.3.3条)

$U_c=N/(A_c*f)>0.6$ : 表示柱轴压比验算超限, 表格中以红色显示;

其中:

$N$  —— 按多遇地震作用组合得出的柱轴力;

$A_s$  —— 框架柱的截面面积;

$f_y$  —— 柱钢材的抗压强度设计值, 应按高钢规 5.5.2 条除以  $\gamma_{RE}$ 。

## (4) 长细比验算 (《抗规》GB50011-2010第8.3.1条)

$RMD>RMD_{max}$ : 表示柱长细比验算超限, 表格中以红色显示;

其中:

$RMD$  —— 柱截面的长细比;

$RMD_{max}$  —— 柱截面的最大长细比。

## (5) 宽厚比验算 (《抗规》GB50011-2010第8.3.2条)

$B/T_f>B/T_{f,max}$ : 表示柱截面宽厚比验算超限, 表格中以红色显示;

## (6) 高厚比验算 (《抗规》GB50011-2010第8.3.2条)

$H/T_w>H/T_{w,max}$ : 表示柱截面高厚比验算超限, 表格中以红色显示;

其中:

$B/T_f>B/T_{f,max}$  —— 柱截面的宽厚比、最大宽厚比;

$H/T_w>H/T_{w,max}$  —— 柱截面的高厚比、最大高厚比。



## 9.4.4.7 钢支撑超限信息

构件	楼层	标高	正应力验算 (N/mm <sup>2</sup> )		稳定应力验算 (N/mm <sup>2</sup> )					长细比验算		宽厚比验算		高厚比验算		抗压承载力验算		轴心承载力验算	
			$F_1$	$f$	$F_2$	$f$	$F_3$	$f$	$RMD$	$RMD_{max}$	$B/T_f$	$B/T_{f,max}$	$H/T_w$	$H/T_{w,max}$	$N/(\phi A b)$	$\phi f / \gamma_{RE}$	$N_b / A b$	$\phi f$	
正应力验算	$F_1 > f$ and $F_3 > f$																		
稳定应力验算	$F_2 > f$ and $F_3 > f$																		
长细比验算	$RMD > RMD_{max}$																		
宽厚比验算	$B/T_f > B/T_{f,max}$																		
高厚比验算	$H/T_w > H/T_{w,max}$																		
抗压承载力验算	$N/(\phi A b) > \phi f / \gamma_{RE}$																		
轴心承载力验算	$N_b / A b > \phi f$																		
24 1F	4000	14.38	215.00	41.81	215.00	107.89	215.00	239.85	120.00	8.00	9.00	14.67	26.00	105.79	113.91	-	-	-	-
24 1F	4000	8.93	215.00	14.60	215.00	31.13	215.00	156.40	120.00	8.00	9.00	14.67	26.00	98.70	115.35	-	-	-	-
25 1F	4000	8.93	215.00	14.60	215.00	31.13	215.00	156.40	120.00	8.00	9.00	14.67	26.00	30.50	135.35	-	-	-	-
22 2F	7500	14.50	215.00	41.02	215.00	105.48	215.00	236.55	120.00	8.00	9.00	14.67	26.00	103.94	113.75	-	-	-	-
23 2F	7500	8.48	215.00	13.42	215.00	27.94	215.00	151.20	120.00	8.00	9.00	14.67	26.00	27.37	127.01	-	-	-	-

图9.4.4-7 钢支撑超限信息

## 功能说明

## (1) 正应力超限验算 (《钢规》GB50017-2003第5.1.1条)

$F_1 > f$ : 表示钢支撑正应力超限, 表格中以红色显示;

其中:

$F_1$  —— 钢支撑的正应力;

$f$  —— 钢的抗拉、抗压强度。

## (2) 稳定应力超限验算 (《抗规》GB50011-2010第8.2.6条)

$F_2 > f$ : 表示钢支撑 x 向稳定应力超限, 表格中以红色显示;

$F_3 > f$ : 表示钢支撑 y 向稳定应力超限, 表格中以红色显示;

其中:

$F_2$ 、 $F_3$  —— 分别为 x、y 向稳定应力。

## (3) 长细比验算（《抗规》GB50011-2010第8.4.1-1, 8.5.2条）

$RMD > RMD_{max}$ : 表示支撑长细比验算超限，表格中以红色显示；

其中：

$RMD$  —— 支撑截面的长细比；

$RMD_{max}$  —— 支撑截面的最大长细比。

## (4) 宽厚比验算（《抗规》GB50011-2010第8.4.1-2, 8.5.1条）

$B/T_f > B/T_{f,max}$ : 表示支撑截面宽厚比验算超限，表格中以红色显示；

## (5) 高厚比验算（《抗规》GB50011-2010第8.4.1-2, 8.5.1条）

$H/T_w > H/T_{w,max}$ : 表示支撑截面高厚比验算超限，表格中以红色显示；

其中：

$B/T_f > B/T_{f,max}$  —— 支撑截面的宽厚比、最大宽厚比；

$H/T_w > H/T_{w,max}$  —— 支撑截面的高厚比、最大高厚比。

## (6) 受压承载力验算（《抗规》GB50011-2010第8.2.6条）

$N/\varphi A_{br} > \psi f/\gamma_{RE}$ :

表示中心支撑受压承载力验算超限，表格中以红色显示；

## (7) 轴向承载力验算（《高钢规》JGJ99-98第6.5.6条）

$N_{br}/A_{br} > \varphi f$ :

表示偏心支撑轴向承载力验算超限，表格中以红色显示。



## 9.4.4.8 钢节点超限信息

构件	节点	截面	标高	全塑性承载力 (kN)				屈服承载力 (kN)		1.8型屈服承载力 (kN)		1.8型屈服截面 (mm)			
				Sum[Mx1]	Et*Sum[Mx2]	Sum[Mx3]	Et*Sum[Mx4]	Fsi*Sum[Mx5]	Fsi*Sum[Mx6]	Sum[Mx7]	Sum[Mx8]	(4/3)*fy/Gamma_s	tw	tw_min	tf
全塑性承载力验算	[Load case] Sum[Mx1+(fy<fyc)] > Et*Sum[Mx2+fyb]														
屈服承载力验算	Fsi*(Mx5+Mx6)/Fy < (4/3)*fy														
1.8型屈服承载力验算	Mx7+Mx8)/Fy < (4/3)*fy/Gamma_s														
1.8型屈服截面	1.8型 : tw > tw_min+(bb+bc1)/50, 2型 : tf > tf_min+(bb+bc1)/50														

图9.4.4-8 钢节点超限信息

## 功能说明

## (1) 全塑性承载力验算（《抗规》GB50011-2010第8.2.5-1条）

$\sum W_{pc}(f_{yc} - N/A_c) < \eta \sum W_{pb} F_{yb}$ : 表示等截面梁梁端和上下柱端的全塑性承载力超限。

其中：

$W_{pc}$ 、 $W_{pb}$  —— 分别为交汇于节点的柱和梁的塑性截面模量；

$f_{yc}$ 、 $f_{yb}$  —— 分别为柱和梁的钢材屈服强度；

$N$  —— 地震组合的柱轴力；

$A_c$  —— 框架柱的截面面积；

$\eta$  —— 强柱系数，一级取 1.15，二级取 1.10，三级取 1.05。

## (2) 屈服承载力验算（《抗规》GB50011-2010第8.2.5-2条）

$\varphi(M_{pb1} + M_{pb2})/V_p > (4/3)f_{yv}$ : 表示节点域的屈服承载力超限。

工字型截面柱

$$V_p = h_{b1}h_{c1}t_w$$

箱型截面柱

$$V_p = 1.8h_{b1}h_{c1}t_w$$

圆管截面柱

$$V_p = (\pi/2)h_{b1}h_{c1}t_w$$

### (3) 工字型截面和箱型截面弹性承载力验算（《抗规》GB50011-2010第8.2.5-3条）

$(M_{b1} + M_{b2})/V_p > (4/3)f_v/\gamma_{RE}$ : 表示工字型和箱形截面弹性承载力超限。

其中:

- $M_{pb1}$ 、 $M_{pb2}$  —— 分别为梁翼缘厚度中点的距离和柱翼缘厚度中点间的距离;
- $V_p$  —— 节点域的体积;
- $f_v$  —— 钢材的抗剪强度设计值;
- $f_{yv}$  —— 钢材的屈服抗剪强度, 取钢材屈服强度的 0.58 倍;
- $\varphi$  —— 折减系数; 三、四级取 0.6, 一、二级取 0.7;
- $h_{b1}$ 、 $h_{c1}$  —— 分别为梁翼缘厚度中点间的距离和柱翼缘(或钢管直径线上管壁)厚度中点间的距离;
- $t_w$  —— 柱在节点域的腹板厚度;
- $M_{b1}$ 、 $M_{b2}$  —— 分别为节点域两侧梁的弯矩设计值;
- $\gamma_{RE}$  —— 节点域承载力抗震调整系数, 取 0.75。

### (4) I、B型截面验算（《抗规》GB50011-2010第8.2.5-3条）

$t_w < (h_b + h_c)/90$ : 表示柱在节点域的腹板厚度超限。

其中:

- $t_w$  —— 柱在节点域的腹板厚度。



#### 9.4.4.9 SRC柱超限信息

构件	楼层	标志	轴压比			含钢率(%)				斜截面 (kN)				沿管最小抗剪截面验算				壳厚比验算		高厚比验算	
			Uc	Ud	Re	Rsmin	Rsmax	Vy	[Vy]	Vz	[Vz]	SCy	SCy_min	SCz	SCz_min	BITf	BITf_max	HTw	HTw_max		
验算轴压比			Uc=N/(Ac*f_c+fa*As)>Ucf																		
验算最大含钢率			Rs=Rsmax-Rsmin>15% Rs-Rsmin-Rsmax=4%																		
斜截面抗剪验算			Vy>[Vy][Vz]>[Vz]h0																		
沿管最小抗剪截面验算			S/C<0.1 S=fa*hw*C=8c*f_c*b*h0																		
壳厚比验算			BITf>BITf_max																		
高厚比验算			HTw>HTw_max																		

图 9.4.4-9 SRC 柱超筋超限信息

#### 功能说明

#### (1) 验算轴压比（JGJ138-2010第6.1.24条）

$U_c = N/(f_c A_c + f_a A_a) > U_{cf}$ : 表示柱轴压比验算超限, 表格中以红色显示;

其中:

- $N$  —— 考虑地震组合的柱轴向力设计值;

- $A_c$  —— 扣除型钢后的混凝土截面面积；  
 $A_a$  —— 型钢的截面面积；  
 $f_c$  —— 混凝土的轴心抗压强度设计值；  
 $f_a$  —— 型钢的抗压强度设计值。

### (2) 含钢率 (JGJ138-2010第6.3.1条)

$R_s > R_{smax}$ : 表示含钢量超限, 表格中以红色显示;  
 其中:

- $R_s$  —— 柱含钢量;  
 $R_{smax}$  —— 柱允许的最大含钢量;

### (3) 斜截面受剪超限验算 (JGJ138-2010第6.1.19条)

$V_y, V_z > [V_y], [V_z] = a_x * f_c * b * h_0$ : 表示柱抗剪截面超限

- $V_y, V_z$  —— 分别为控制验算的 y, z 向剪力;  
 $[V_y], [V_z]$  —— 分别为截面的 y, z 向抗剪承载力;  
 $a_x$  —— 为截面的计算系数;  
 $b, h_0$  —— 截面宽度和有效高度。

### (4) 钢骨最小抗剪截面验算 (JGJ138-2010第6.1.20条)

$S/C < 0.1$ ,  $S = f_a * t_w * h_w$ 、 $C = f_c * b * h_0$ : 表示型钢与混凝土抗压承载力超限;  
 其中:

- $S/C$  —— 型钢与混凝土的抗压承载力比值;  
 $S$  —— 型钢抗压承载力;  
 $C$  —— 混凝土抗压承载力。

### (5) 宽厚比验算 (《高规》JGJ3-2010第11.4.1条)

$B/T_f > B/T_{f\_max}$ : 表示柱截面宽厚比验算超限, 表格中以红色显示;

### (6) 高厚比验算 (《高规》JGJ3-2010第11.4.1条)

$H/T_w > H/T_{w\_max}$ : 表示柱截面高厚比验算超限, 表格中以红色显示;  
 其中:

- $B/T_f > B/T_{f\_max}$  —— 柱截面的宽厚比、最大宽厚比;  
 $H/T_w > H/T_{w\_max}$  —— 柱截面的高厚比、最大高厚比。



#### 9.4.4.10 矩形钢管柱超限信息

构件	楼层	标高	正应力验算		稳定应力验算		轴压轴压比		长细比验算		宽厚比验算		高厚比验算		混凝土分相系数		
			F1	f	F2	f	F3	f	Uc	Ucf	RMD	RMD_max	B/Tf	B/Tf_max	H/Tw	H/Tw_max	ARF_c
正应力验算			$F1=N/(A_n+M_x/(G_x*R_{nx})+M_y/(G_y*R_{ny}))>f$														
稳定应力验算			$F2=N/(F_x*A_x+B_x*M_x/(G_x*R_{nx}(1-0.8N/N_{ax})))+B_y*M_y/(F_y*A_y)>f$ , $F3=N/(F_x*A_x+B_y*M_y/(G_y*R_{ny}(1-0.8N/N_{ay})))+B_x*M_x/(F_x*A_x)>f$														
轴压轴压比			$Uc=N/(A_s*f_y)>0.6$														
长细比验算			$RMD>RMD\_max$														
宽厚比验算			$B/Tf>B/Tf\_max$														
高厚比验算			$H/Tw>H/Tw\_max$														
混凝土分相系数			$ARF_c<ARF_c\_min$														

图 9.4.4-10 矩形钢管柱超筋超限信息

## 功能说明

## (1) 正应力超限验算 (《矩形钢管混凝土结构技术规程》CECS159:2004第6.2.5条)

$F_1 > f$ : 表示柱正应力超限, 表格中以红色显示;

其中:

$F_1$  —— 钢柱的正应力;

$f$  —— 钢的抗拉、抗压强度。

## (2) 稳定应力超限验算 (CECS159:2004第6.2.6条)

$F_2 > f$ : 表示柱 x 向稳定应力超限, 表格中以红色显示;

$F_3 > f$ : 表示柱 y 向稳定应力超限, 表格中以红色显示;

其中:

$F_2$ 、 $F_3$  —— 分别为 x、y 向稳定应力。

## (3) 轴压比验算 (《高规》JGJ3-2010第11.4.10条)

$U_c = N / (f_c * A_c + f_a * A_a) > U_{cf}$ : 表示柱轴压比验算超限, 表格中以红色显示;

其中:

$N$  —— 考虑地震组合的柱轴向力设计值;

$A_c$  —— 扣除钢管后的混凝土截面面积;

$A_a$  —— 钢管的截面面积;

$f_c$  —— 混凝土的轴心抗压强度设计值;

$f_a$  —— 钢材的抗压强度设计值。

## (4) 长细比验算 (《高规》JGJ3-2010第11.4.10条)

$RMD > RMD_{max}$ : 表示柱长细比验算超限, 表格中以红色显示;

其中:

$RMD$  —— 柱截面的长细比;

$RMD_{max}$  —— 柱截面的最大长细比。

## (5) 宽厚比验算 (《高规》JGJ3-2010第11.4.10条)

$B/T_f > B/T_{f_{max}}$ : 表示柱截面宽厚比验算超限, 表格中以红色显示;

## (6) 高厚比验算 (《高规》JGJ3-2010第11.4.10条)

$H/T_w > H/T_{w_{max}}$ : 表示柱截面高厚比验算超限, 表格中以红色显示;

其中:

$B/T_f > B/T_{f_{max}}$  —— 柱截面的宽厚比、最大宽厚比;

$H/T_w > H/T_{w_{max}}$  —— 柱截面的高厚比、最大高厚比。

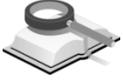
## (7) 混凝土分担系数 (CECS159:2004第6.3.2条)

$ARF_c < ARF_{c_{min}}$ : 表示混凝土分担系数不满足要求, 表格中以红色显示;

其中:

$ARFc$  —— 混凝土部分荷载分担系数;

$ARFc_{min}$  —— 混凝土部分荷载分担系数的容许最小值。



#### 9.4.4.11 圆形钢管柱超限信息

构件	楼层	标高	轴向受压承载力验算		拉弯承载力验算				横向受剪承载力验算		套箍指标			长细比验算		轴向压力偏心率		
			N	Nu	N	Nut	M	Mu	V	Vu	FAC	FACmin	FACmax	RMD	RMD_max	EC	ECmax	
轴向受压承载力验算			抗震: $N > Nu / \gamma RE$ ; 非抗震: $N > Nu$															
拉弯承载力验算			抗震: $\gamma RE (N/Nut + M/Mu) > 1$ ; 非抗震: $N/Nut + M/Mu > 1$															
轴向受剪承载力验算			抗震: $V > Vu / \gamma RE$ ; 非抗震: $V > Vu$															
套箍指标			$FAC < FACmin$ ; $FAC > FACmax$															
长细比验算			$RMD > RMD_{max}$															
轴向压力偏心率			$EC > ECmax$															
1	1F	1.9	-109687.78	0.00	-120129.24	96.10	1124.13	0.95	0.00	0.00	4.88	0.50	2.50	90.00	90.00	0.57	1.00	
2	1F	1.9	103153.01	42.99	103153.01	96.10	1122.90	1.01	0.00	0.00	4.68	0.50	2.50	90.50	90.00	0.66	1.00	
3	1F	1.9	-13380.30	62.00	-13380.30	96.10	1080.39	0.95	0.00	0.00	4.68	0.50	2.50	90.50	90.00	0.68	1.00	
4	1F	1.9	30498.94	492.19	30498.94	98928.53	1016815.91	15481.48	523500.56	40388.47	19.81	0.50	2.50	5.32	90.00	112.25	1.00	

图 9.4.4-11 圆形钢管柱超筋超限信息

#### 功能说明

##### (1) 轴向受压承载力验算（《高规》JGJ3-2010第F.1.1条）

$N > N_u$ : 表示柱轴向受压承载力验算超限，表格中以红色显示；

其中：

$N$  —— 钢管混凝土柱的轴向压力设计值；

$N_u$  —— 钢管混凝土单肢柱的轴向受压承载力设计值。

##### (2) 拉弯承载力验算（《高规》JGJ3-2010第F.1.7条）

$N/N_{ut} + M/M_u > 1$ : 表示柱的拉弯承载力验算超限，表格中以红色显示；

其中：

$N$  —— 钢管混凝土柱的轴向拉力设计值；

$N_{ut}$ 、 $M_u$  —— 钢管混凝土柱的拉弯承载力设计值。

##### (3) 横向受剪承载力验算（《高规》JGJ3-2010第F.1.9条）

$V/V_u > 1$ : 表示柱的横向受剪承载力验算超限，表格中以红色显示；

其中：

$V$  —— 钢管混凝土柱横向剪力设计值；

$V_u$  —— 钢管混凝土柱单肢柱的横向受剪承载力设计值。

##### (4) 套箍指标（《高规》JGJ3-2010第11.4.9-4条）

$FAC < FACmin$ ,  $FAC > FACmax$ : 表示柱的套箍指标超限，表格中以红色显示；

其中：

$FAC$  —— 钢管混凝土柱套箍指标；

$FACmin$  —— 钢管混凝土柱套箍指标最小容许值；

$FACmax$  —— 钢管混凝土柱套箍指标最大容许值。

##### (5) 长细比验算（《高规》JGJ3-2010第11.4.9-5条）

$RMD > RMD_{max}$ : 表示柱的长细比验算超限，表格中以红色显示；

其中：

$RMD$  —— 钢管混凝土柱的长细比；

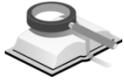
$RMD_{max}$  —— 钢管混凝土柱的长细比最大容许值。

### (6) 轴向压力偏心率 (《高规》JGJ3-2010第11.4.9-6条)

EC>ECmax: 表示柱的轴向压力偏心率验算超限, 表格中以红色显示;  
其中:

EC —— 钢管混凝土柱的轴向压力偏心率;

ECmax —— 钢管混凝土柱的轴向压力偏心率最大容许值。



#### 功能说明

### 9.4.5 框架内力表格

以表格形式输出各种荷载工况或荷载组合作用下, 梁、柱、支撑的内力值。

构件	楼层	标高 (m)	长度 (m)	位置	荷载	类型	N (轴力) (kN)	V (剪力) (kN)	M (弯矩) (kN×m)	T (扭矩) (kN×m)
370 4F	18.20	4.20	4/8	i	DL	-	0.000	-243.149	-449.661	-0.202
				j	DL	-	0.000	-202.100	27.073	-0.202
				j	DL	-	0.000	-140.683	383.506	-0.202
370 4F	18.20	4.20	4/8	i	LL	-	0.000	-49.884	-88.416	-0.113
				j	LL	-	0.000	-38.859	8.623	-0.113
				j	LL	-	0.000	-17.979	67.219	-0.113
370 4F	18.20	4.20	4/8	i	WL_0	-	0.000	3.268	10.398	0.087
				j	WL_0	-	0.000	3.268	3.534	0.087
				j	WL_0	-	0.000	3.268	-9.329	0.087
370 4F	18.20	4.20	4/8	i	WL_90	-	0.000	0.723	2.218	-0.316
				j	WL_90	-	0.000	0.723	0.699	-0.316
				j	WL_90	-	0.000	0.723	-0.820	-0.316
370 4F	18.20	4.20	4/8	i	KS_0	-	0.000	10.275	32.742	0.458
				j	KS_0	-	0.000	10.275	11.182	0.458
				j	KS_0	-	0.000	10.275	-10.453	0.458

图 9.4.5 杆件内力



#### 功能说明

### 9.4.6 墙内力表格

以表格形式输出各种荷载工况及荷载组合作用下墙梁和墙柱的内力值。

构件	楼层	标高 (m)	长度 (m)	位置	荷载	类型	N (轴力) (kN)	V (剪力) (kN)	M (弯矩) (kN×m)	T (扭矩) (kN×m)
48 B1F	0.00	1.20	4/8	i	DL	-	-227.245	23.713	77.950	1.971
				j	DL	-	-235.279	45.963	71.129	-0.783
				j	DL	-	-235.279	59.013	39.636	-0.783
48 B1F	0.00	1.20	4/8	i	LL	-	-31.911	2.109	10.309	0.472
				j	LL	-	-32.516	6.202	9.943	-0.506
				j	LL	-	-32.516	6.202	6.222	-0.506
48 B1F	0.00	1.20	4/8	i	WL_0	-	28.173	-35.380	-24.792	0.101
				j	WL_0	-	32.459	-35.380	-9.779	0.080
				j	WL_0	-	32.459	-35.380	11.449	0.080
48 B1F	0.00	1.20	4/8	i	WL_90	-	26.387	-0.611	-9.316	0.075
				j	WL_90	-	27.288	-0.611	-10.256	0.065
				j	WL_90	-	27.288	-0.611	-9.889	0.065
48 B1F	0.00	1.20	4/8	i	KS_0	-	80.966	-105.124	-72.305	0.307
				j	KS_0	-	93.401	-105.124	-28.024	0.271
				j	KS_0	-	93.401	-105.124	35.192	0.271
48 B1F	0.00	1.20	4/8	i	KS_90	-	68.819	-12.120	-26.207	0.244
				j	KS_90	-	71.393	-12.120	-26.878	0.311
				j	KS_90	-	71.393	-12.120	-24.885	0.311

图 9.4.6 墙内力



#### 功能说明

### 9.4.7 挠度表格

以表格形式输出使用状态下梁和楼板的挠度值。

构件	楼层	标高 (m)	长度 (m)	绝对挠度 (m)	相对挠度 (m)	相对挠度	允许挠度	验证结果
	5 1F	4.00	5.00	-0.000452	0.000223	1/22448	1/200	OK
	6 1F	4.00	4.00	-0.000468	0.000078	1/51408	1/200	OK
	7 1F	4.00	5.00	0.000967	0.001434	1/3485	1/200	OK
	8 1F	4.00	4.00	-0.000467	0.000508	1/7879	1/200	OK
	66 1F	4.00	4.00	-0.001140	0.000907	1/4410	1/200	OK
	71 1F	4.00	5.00	0.000872	0.001478	1/3382	1/200	OK
	72 1F	4.00	5.00	-0.000787	0.001413	1/3538	1/200	OK
	82 1F	4.00	4.00	-0.000696	0.000496	1/8058	1/200	OK
	88 1F	4.00	5.00	0.001996	0.002717	1/1840	1/200	OK
	89 1F	4.00	5.00	0.001682	0.002581	1/1937	1/200	OK
	146 1F	4.00	4.00	-0.000709	0.000532	1/7512	1/200	OK
	147 1F	4.00	4.00	-0.000709	0.000492	1/8192	1/200	OK
	196 1F	4.00	5.00	0.001698	0.002602	1/1921	1/200	OK
	163 1F	4.00	4.00	-0.001085	0.000984	1/4065	1/200	OK
	164 1F	4.00	4.00	-0.001085	0.000880	1/4546	1/200	OK

图 9.4.7 挠度验算 (梁挠度)

### 注意事项



- (1) 表格中输出的钢筋混凝土梁的挠度值只是梁的弹性挠度，没有考虑构件的实配钢筋的影响；但对于钢梁此挠度值有实际意义；
- (2) 梁、板的绝对挠度、相对挠度等的详细介绍请参见第9.6.7节。



### 功能说明

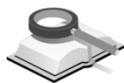
## 9.4.8 弹性连接内力表格

以表格形式输出各种荷载工况及荷载组合作用下，各弹性连接的内力值。

号	荷载	节点	H (轴力) (kN)	V <sub>x</sub> (剪力) (kN)	V <sub>y</sub> (剪力) (kN)	T (扭矩) (kN*m)	M <sub>y</sub> (弯矩) (kN*m)	M <sub>x</sub> (弯矩) (kN*m)
1	DL	1	0.000	0.000	25.324	6.317	36.571	0.000
		23	0.000	0.000	25.324	6.317	36.571	0.000
2	DL	29	0.000	0.000	29.899	8.745	35.321	0.000
		51	0.000	0.000	29.899	8.745	35.321	0.000
3	DL	57	0.000	0.030	50.298	10.669	36.288	0.000
		79	0.000	0.030	50.298	10.669	36.288	0.000
4	DL	85	0.000	0.062	116.246	54.096	60.378	0.000
		107	0.000	0.062	116.246	54.096	60.378	0.000

图 9.4.8 弹性连接内力

## 9.5 线弹性时程分析结果



### 菜单路径



结果>线弹性时程分析结果>时程分析图形结果

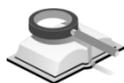
### 功能说明

使用图形形式查看线弹性时程分析结果，可用图形形式查看的分析结果有：各层位移、速度、加速度；各节点位移、速度、加速度；框架内力；墙内力。

### 注意事项



定义的图形函数将保存在模型数据中，但是在前处理中删除层或构件时，相应的图形函数也会被删除。



### 9.5.1.1 层位移/速度/加速度



图 9.5.1-1 各层时程分析图形结果

### 功能说明

(1) **楼层的位移/速度/加速度**: 查看各层的位移、速度、加速度结果。

① **名称**: 自动生成层图形结果函数名称, 用户可修改名称。

② **楼层**: 选择要查看结果的塔号和层号;

③ **结果类型**: 位移、速度、加速度;

**结果的表现形式**: 相对值、绝对值、层间相对值;

④ **成分**: 选择输出哪个方向的结果, 可选择荷载作用方向或与荷载作用方向垂直的方向;

⑤ **时程荷载工况**: 选择要查看的荷载工况;

⑥ **操作选项**:

**添加**: 将定义的图形函数添加在对话框下面图形函数列表中。

**编辑**: 在图形函数列表中选择函数名称后, 输入修改的参数, 点击编辑按钮, 即可修改图形函数设置。

**删除**: 在图形函数列表中选择函数名称后, 点击删除按钮, 即可删除该函数。

(2) **选择函数**: 在图形函数列表中选择输出的图形结果, 可复选。

**显示在同一图形中**: 将选择的多个图形显示在同一个图形中。

(3) **横轴**: 决定图形的水平轴刻度代表的意义, 可选时间或前面定义的各函数的内容。

(4) **显示内容**:

**图形标题**: 输入图形的标题, 也可以不输入。

**X 轴刻度小数位：**X 轴刻度的小数位数。

**Y 轴刻度小数位：**Y 轴刻度的小数位数。

**指数型：**用指数形式表现刻度。

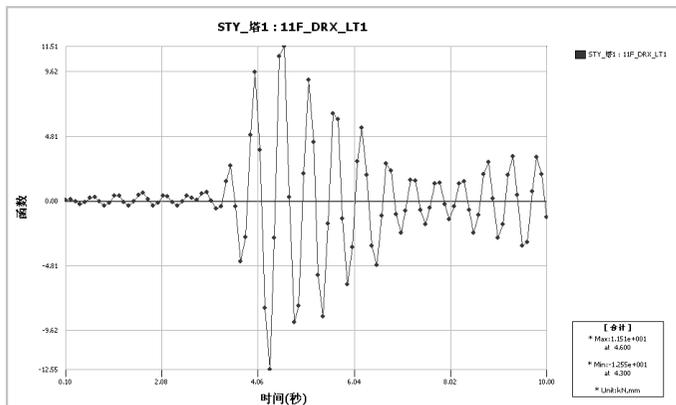


图 9.5.1-2 楼层相对位移时程分析图形结果



### 9.5.1.2 点位移/速度/加速度



图 9.5.1-3 点位移/速度/加速度图形

#### 功能说明

(1) 点的位移/速度/加速度：查看各节点的位移、速度、加速度结果。

- ① **名称**：按节点号自动生成节点图形结果函数名称，用户也可修改名称。  
例：P1350\_Dsp\_R\_DX\_LT1，其中：P 表示节点结果；1350 表示节点号；Dsp 表示结果类型；R 表示参考点方式；DX 表示结果方向；LT1 表示时程荷载工况。

**点号**：输入节点号或用鼠标在模型上点取节点。

- ② **结果类型**：选择图形结果的类型，有位移、速度、加速度。  
③ **参考点**：选择输出数据的参考点，有相对值和绝对值两种类型可选。

**相对**：可以选择相对于地面或其它节点为参考点。

**地面**：输出的数据是以地面为参考点的相对值。

**其它点**：输出的数据是以指定的某节点为参考点的相对值。

**绝对（包括地面运动）**：输出的数据包含了地面运动（位移、速度、加速度）的结果。

- ④ **成分**：选择位移、速度、加速度的方向，包含六个数据成分。

**DX**：整体坐标系 X 方向。

**DY**：整体坐标系 Y 方向。

**DZ**：整体坐标系 Z 方向。

**RX**：绕整体坐标系 X 轴方向。

**RY**：绕整体坐标系 Y 轴方向。

**RZ**：绕整体坐标系 Z 轴方向。

- ⑤ **时程荷载工况**：选择要查看的时程荷载工况。

- ⑥ **包含振型数**：当采用振型分解法做时程分析时，在后处理中可以查看各振型的分析结果。

**全部**：所有振型参与叠加的结果。

**一个**：只查看一个振型的分析结果。

- (2) **选择函数**：在图形函数列表中勾选要输出的图形结果，可复选

**显示在同一图形中**：将选择的多个图形显示在同一个图形中。

- (3) **横轴**：决定图形的水平轴刻度代表的意义，可选时间或前面定义的各函数的内容。

- (4) **显示内容**

**图形标题**：输入图形的标题，也可以不输入。

**X 轴刻度小数位**：X 轴刻度的小数位数。

**Y 轴刻度小数位**：Y 轴刻度的小数位数。

**指数型**：用指数形式表现刻度。

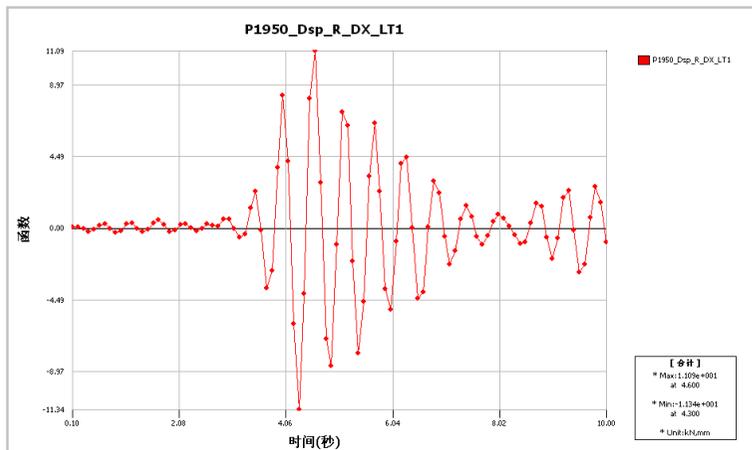


图 9.5.1-4 节点的绝对加速度时程图形



### 9.5.1.3 框架内力



(a) 梁内力

(b) 柱内力

图 9.5.1-5 梁、柱内力时程图形结果

#### 功能说明

(1) 框架内力：查看梁、柱、支撑构件的时程分析结果。

- ① 名称：指定时程结果图形名称，程序自动按构件号设定时程图形名称，用户也可修改名称。例：FB3469\_Pi\_My\_LT1，其中：F 代表框架；B 代

表构件类型（梁 B、柱 C、支撑 BR）；3469 代表构件号；Pi 代表内力输出位置；My 代表内力类型；LT1 代表时程荷载工况。

- ② **构件号**：用户直接输入构件号或用鼠标在模型上直接点取构件。
  - ③ **位置**：选择构件内力图输出位置。梁输出九个位置的内力；柱默认输出两个端点位置（有些柱会因为相邻的墙洞口或支撑而被细分产生中间节点位置）的内力；支撑输出两个端点位置的内力。
  - ④ **内力**：选择要输出的内力类型。
  - ⑤ **时程荷载工况**：选择要查看的时程荷载工况。
- (2) **选择函数**：在图形函数列表中勾选要输出的图形结果。函数名称中LT1代表第一个时程荷载工况。

**显示在同一图形中**：将选择的多个图形显示在同一个图形中。

- (3) **横轴**：决定图形的水平轴刻度代表的意义，可选时间或前面定义的各函数的内容。

#### (4) 显示内容

**图形标题**：输入图形的标题，也可以不输入。

**X 轴刻度小数位**：X 轴刻度的小数位数。

**Y 轴刻度小数位**：Y 轴刻度的小数位数。

**指数型**：用指数形式表现刻度。

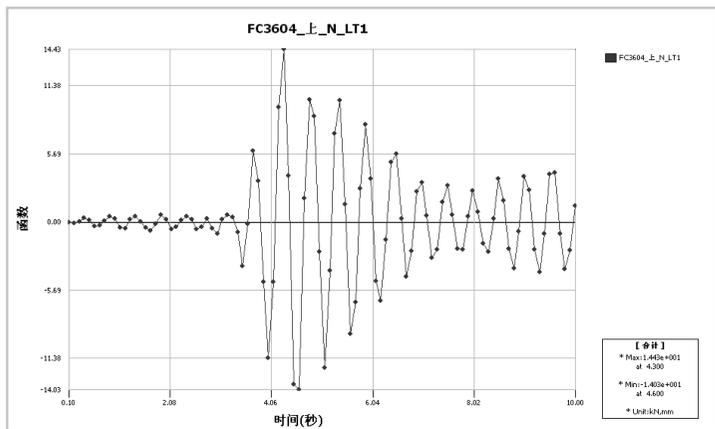


图 9.5.1-6 柱轴力的时程图形结果



#### 功能说明

### 9.5.1.4 墙内力

- (1) **墙内力**：查看墙梁、墙柱的时程分析内力结果。

- ① **名称**：程序自动按构件号设定时程图形名称，用户也可修改名称。

例：WB542\_Pi\_N\_LT1，其中 W 代表墙； B 代表墙梁（墙柱为 C）；

542 代表构件号；Pi 代表内力输出位置；N 代表内力类型；LT1 代表时程荷载工况。

- ② **构件号**：用户直接输入构件号或用鼠标在模型上直接点取构件。
- ③ **位置**：选择内力图的输出位置。墙梁输出九个位置的内力；墙柱输出两端和中间洞口位置的内力，如有门洞时，墙柱输出三个位置的内力；有窗洞时，墙柱输出四个位置的内力。
- ④ **内力**：选择要输出的内力类型。
- ⑤ **时程荷载工况**：选择要查看的时程荷载工况。



图 9.5.1-7 墙梁、墙柱内力时程分析图形结果

- (2) **选择函数**：在图形函数列表中勾选要输出的图形结果；函数名称中LT1代表第一个时程荷载工况。

**显示在同一图形中**：将选择的多个图形显示在同一个图形中。

- (3) **横轴**：决定图形的水平轴刻度代表的意义，可选时间或前面定义的各函数的内容。

- (4) **显示内容**

**图形标题**：输入图形的标题，也可以不输入。

**X 轴刻度小数位**：X 轴刻度的小数位数。

**Y 轴刻度小数位**：Y 轴刻度的小数位数。

**指数型：**用指数形式表现刻度。

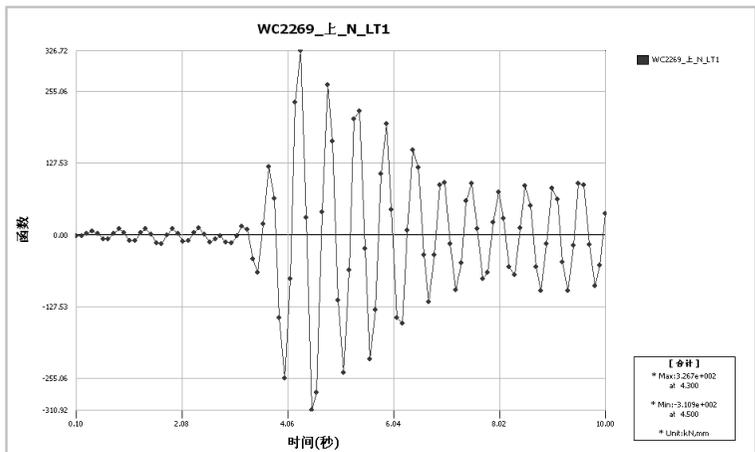


图 9.5.1-8 墙柱的轴力时程分析图形结果



菜单路径

## 9.5.2 楼层分析结果图形



结果>线弹性时程分析结果>楼层分析图形结果

功能说明

查看以楼层为单位的时程分析内力结果，以及全楼层的位移、速度、加速度结果。具体包括层剪力和倾覆弯矩的各步骤分析结果；层剪力和倾覆弯矩的最大值结果；剪切系数（层剪力/基底剪力）；全楼层的位移、速度、加速度的极值图形结果（前面第 9.5.1 节中的层位移、速度、加速度输出的是单个楼层的各步骤时程结果）。



### 9.5.2.1 层剪力/倾覆弯矩(各步骤)



图 9.5.2-1 时程分析楼层图形结果

**功能说明**

选择时程荷载工况、输出结果的方向、输出的楼层及输出的结果类型，即可输出如图 9.5.2-2 的图形结果。

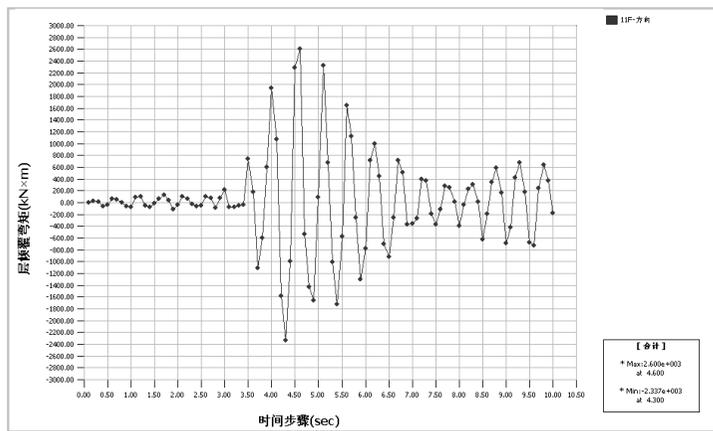
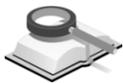


图 9.5.2-2 倾覆弯矩时程图形结果

**功能说明****9.5.2.2 层剪力（最大值）**

选择时程荷载工况、输出结果的方向及输出结果的类型，即可查看全楼层的层剪力和倾覆弯矩极值图形。当进行了反应谱及多个时程工况分析时，可同时输出反应谱分析结果以及各时程荷载工况的平均值结果。



图 9.5.2-3 层剪力和倾覆弯矩的最大值结果

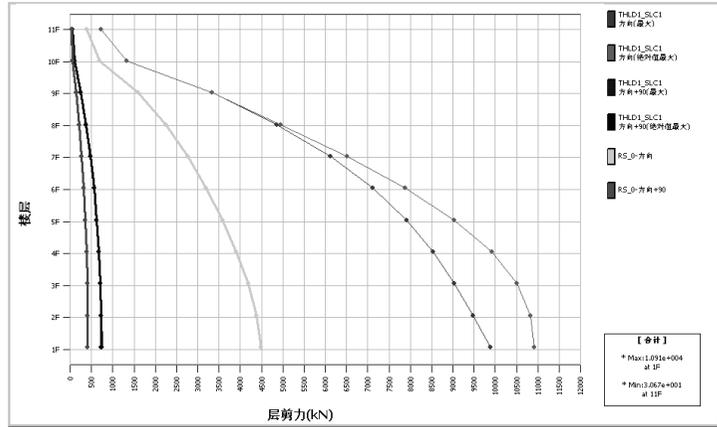


图 9.5.2-4 楼层剪力图形



功能说明

9.5.2.3 层位移/速度/加速度

选择时程荷载工况、输出结果的方向、输出结果的类型及数据类型（相对值、绝对值、层间位移、层间位移角），即可输出全楼层的图形结果。



图 9.5.2-5 全楼层的位移/速度/加速度极值图形

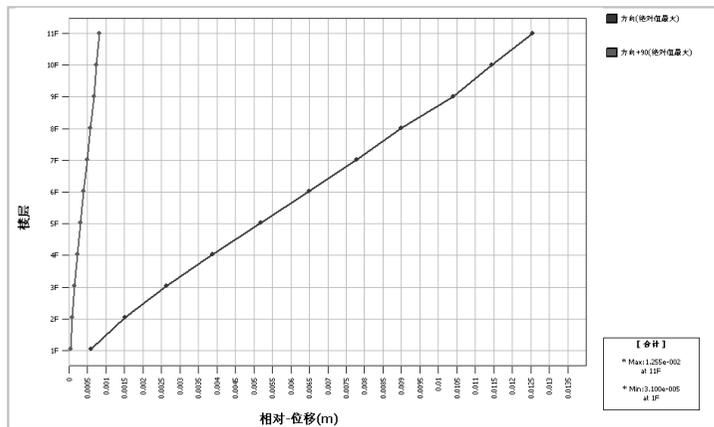


图 9.5.2-6 楼层相对位移图形



菜单路径

功能说明

### 9.5.3 检查地震波数据



结果&gt;线弹性时程分析结果&gt;检查地震波数据

查看地震波数据的检查结果。

结构大师程序中提供每条地震波的地震影响系数曲线与振型分解反应谱法所用的地震影响系数曲线两者的对比差值；还提供平均地震影响系数曲线与振型分解反应谱法所用的地震影响系数曲线两者的对比差值。

**时程荷载数据：**选择某一时程荷载数据名称；

**地震信息：**显示设计反应谱信息及当前地震波信息；

**图形：**显示每条地震波及反应谱法两者的地震影响系数曲线的对比图；

**图形选项：**选择绘图时 X、Y 轴是否使用对数刻度；

**表格：**显示反应谱法分析各个振型的周期值，每条地震波与反应谱法在各周期点上的地震影响系数的差值与相应设计反应谱地震影响系数的比值。

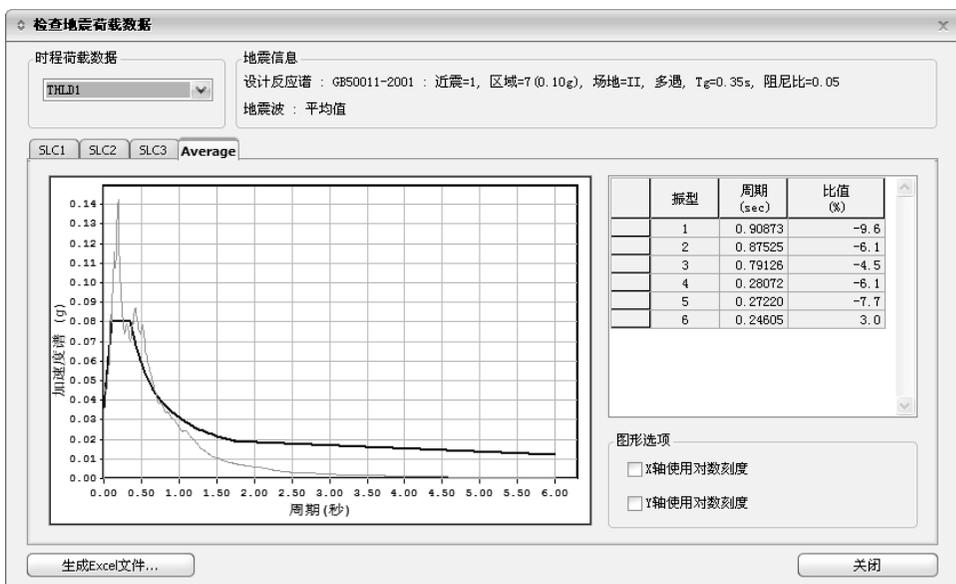


图 9.5.3 校审地震波

**生成 Excel 文件：**生成《校审地震波.xls》数据文件，其中记录了地震影响系数曲线对比图形及谱数据。图形标签位于 **SLC1**、**SLC2** 或 **SLC3** 时，生成的数据文件包括：每条地震波与反应谱法的地震影响系数曲线对比图形，反应谱数据及每条地震波的谱数据。图形标签位于 **Average** 时，生成的数据文件包括：三条地震波平均值与反应谱法地震影响系数曲线对比图形，反应谱数据及三条地震波的平均谱数据。

**注意事项**

根据《抗规》GB5011-2010第5.1.2条及其条文说明和《高规》JGJ3-2010第4.3.5条及其条文说明：

采用时程分析法时，应按建筑场地类别和设计地震分组选用实际强震记录和人工模拟的加速度时程曲线，其中实际强震记录的数量不应少于总数的2/3，多组时程曲线的平均地震影响系数曲线应与振型分解反应谱法所采用的地震影响系数曲线在统计意义上相符。所谓“在统计意义上相符”指的是，其平均地震影响系数曲线与振型分解反应谱法所用的地震影响系数曲线相比，在各个周期点上相差不大于20%。

**9.5.4 结构体系分析结果****菜单路径**

结果>线弹性时程分析结果>结构体系分析结果

**功能说明**

查看时程分析各节点支承的反力结果、各时程工况的节点位移极值、各步骤的节点位移、速度、加速度结果。

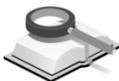
**9.5.4.1 反力**

图 9.5.4-1 反力

**功能说明**

选择某个时程荷载工况，查看该荷载工况作用下的反力的最大值、最小值及绝对值中最大值结果，反力方向为整体坐标系方向。

(1) **时程荷载工况名称**：选择时程荷载工况和相应的数值结果。

(2) **反力**：选择要输出的反力类型，反力方向遵循整体坐标系方向。

(3) **点取节点**：不输入时，在视图将显示所有节点的相应反力；输入时，直接输入支承节点号或在模型上点取支承节点，则该节点支承的所有反力输出

在信息窗口中。另外同时在视图上输出所有节点支承上的相应反力值。

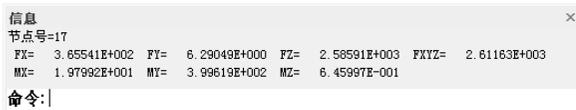


图 9.5.4-2 点取节点时在信息窗口中输出的反力

	节点	荷载	FX		FY		FZ		MX		MY		MZ	
			反力 (kN)	时间 (秒)	反力 (kN)	时间 (秒)	反力 (kN)	时间 (秒)	反力 (kN×m)	时间 (秒)	反力 (kN×m)	时间 (秒)	反力 (kN×m)	时间 (秒)
	114	THLD1_SLC2 (全)	3.829	13.16	0.000	14.49	125.681	13.72	0.000	14.20	4.985	13.16	0.000	0.01
	115	THLD1_SLC2 (全)	2.954	13.16	0.000	21.02	111.835	13.72	0.000	14.94	3.846	13.16	0.000	0.01
	116	THLD1_SLC2 (全)	2.954	13.16	0.000	21.02	111.835	13.72	0.000	14.94	3.846	13.16	0.000	0.01
	117	THLD1_SLC2 (全)	2.954	13.16	0.000	21.02	111.835	13.72	0.000	14.94	3.846	13.16	0.000	0.01
	118	THLD1_SLC2 (全)	3.948	17.09	0.000	16.14	12.731	13.38	0.000	16.43	4.359	17.09	0.000	0.01
反力合计结果														
		荷载	FX		FY		FZ							
			反力 (kN)	时间 (秒)	反力 (kN)	时间 (秒)	反力 (kN)	时间 (秒)						
		THLD1_SLC1 (避)	167.337	1.48	0.000	3.30	0.000	2.82						
		THLD1_SLC1 (避)	-185.026	1.16	0.000	3.64	0.000	2.36						
		THLD1_SLC1 (全)	185.026	1.16	0.000	3.64	0.000	2.36						

图 9.5.4-3 用表格形式查看反力



## 9.5.4.2 位移



(a) 变形形状



(b) 位移云图



(c) 查询位移

图 9.5.4-4 时程分析位移结果

### 功能说明

查看模型中各节点的时程分析位移结果中的最大值或最小值，表现形式有变形形状、变形云图，也可以直接查询某个节点的位移。位移/速度/加速度中的位移显示的是时程中某个步骤的位移结果。

- (1) **类型**：选择查看位移的方式，有变形形状、变形云图、查询某节点位移三种方式。
- (2) **时程荷载工况名称**：选择时程荷载工况和分析结果类型（最大值、最小值、绝对值最大）。

(3) **位移**：选择要输出的位移类型，位移方向为整体坐标系方向。其中 DXY、DYZ、DXZ、DXYZ 计算方法如下：

$$DXY: \sqrt{DX^2 + DY^2}$$

$$DYZ: \sqrt{DY^2 + DZ^2}$$

$$DXZ: \sqrt{DX^2 + DZ^2}$$

$$DXYZ: \sqrt{DX^2 + DY^2 + DZ^2}$$

(4) **点取节点**

**点取**：查询位移时，需要在屏幕上点取要查看位移的节点，点取的节点位移结果将显示在信息窗口中。

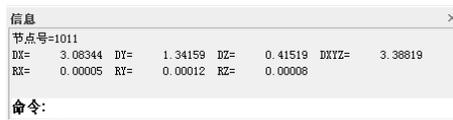


图 9.5.4-5 选取节点的位移结果



### 9.5.4.3 位移/速度/加速度

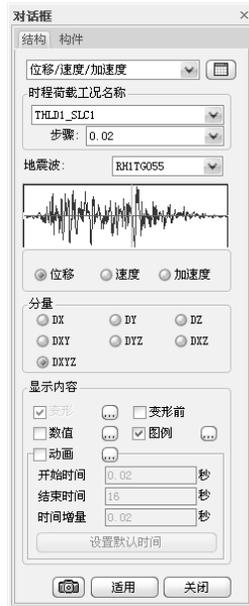


图 9.5.4-6 位移/速度/加速度各步骤结果

#### 功能说明

查看某个时刻结构的位移、速度、加速度结果。点击对话框右上方的  或点击主菜单>结果>线弹性时程分析结果>体系结果表格>位移/速度/加速度可用表格形式查看位移、速度、加速度结果。

(1) **时程荷载工况名称**：选择要查看的时程荷载工况和具体时间步骤。

(2) **地震波**：显示时程荷载工况对应的地震波。

- (3) **选择要查看的内容**：有位移、速度、加速度。
- (4) **分量**：选择要输出的分量。
- (5) **显示内容**：有变形、变形前形状、数值、图例、动画等选项，详见第9.2节介绍。

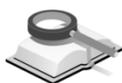
**动画**：用动画显示结果，点击确认键，则将在画面下端弹出动画控制按钮，点击右侧“记录”按钮则开始演示动画。按钮中有播放、暂停、停止、向后跳进、重放、快进、向前跳进、保存、记录、关闭。

**开始时间**：输入动画演示的时程的开始时间。

**结束时间**：输入动画演示的时程的结束时间。

**时间增量**：输入动画演示的时程的时间间隔。

**设置默认时间**：将以上输入设置为默认设置。



菜单路径

功能说明

## 9.5.5 构件内力结果



结果>线弹性时程分析结果>构件内力结果

查看时程分析中构件各步骤的内力值以及所有步骤中的内力最大值和最小值。可查看的选项有：

**框架内力（时程）**：查看梁、柱、支撑的各步骤中的内力最大和最小值。

**框架内力（步骤）**：查看梁、柱、支撑的各步骤的内力结果。

**墙内力（时程）**：查看剪力墙的各步骤中的内力最大值和最小值。

**墙内力（步骤）**：查看剪力墙的各步骤的内力结果。



菜单路径

功能说明

### 9.5.5.1 框架内力（时程）



结果>线弹性时程分析结果>构件结果表格>框架内力

查看框架内力的时程分析结果。

#### (1) 显示选项

**等值线**：用等值线形式显示构件内力。

**内力图**：用内力图形式显示构件内力。

**梁、柱、支撑**：选择要输出的构件类型。

(2) **时程荷载工况**：选择要查看的时程荷载工况，可选择输出该工况中最小值、最大值、绝对值中最大值。

(3) **内力**：选择输出的内力类型。

**$N$** ：构件坐标系  $x$  轴方向的轴力。

**$T$** ：绕构件坐标系  $x$  轴的扭矩。

$V_y$  : 沿构件坐标系  $y$  轴的剪力。

$V_z$  : 沿构件坐标系  $z$  轴的剪力。

$V_y, V_z$  : 同时显示沿构件坐标系  $y$  和  $z$  轴的剪力。

$M_y$  : 绕构件坐标系  $y$  轴的弯矩。

$M_z$  : 绕构件坐标系  $z$  轴的弯矩。

$M_y, M_z$  : 同时显示绕构件坐标系  $y$  和  $z$  轴的弯矩。

(4) **显示内容**: 云图、变形、数值、图例、动画等选项, 详见第9.2节介绍。

(5) **输出位置**: 选择要输出内力结果的截面位置, 有I、中心、J端、全部、最大值位置等。

(6) **显示方式**: 仅用于内力图方式, 不适用于等值线输出方式。

**无**: 只显示内力图的外轮廓线。

**线填充**: 用直线填充内力图。

**全填充**: 用面填充内力图。

**图形调整系数**: 为了便于查看图形可调整显示的内力图图形大小, 对数值不产生影响。



图 9.5.5-1 框架内力 (时程)



菜单路径

功能说明

### 9.5.5.2 框架内力 (步骤)



结果>线弹性时程分析结果>构件结果表格>框架内力

选择查看框架内力的各步骤结果。

(1) **显示选项**: 选择按等值线方式或按内力图方式输出。

(2) **时程荷载工况**: 选择要查看的时程荷载工况和具体时间步骤。

(3) **时间函数**: 将显示与时程荷载工况对应的地震波名称和形状。

- (4) **内力**: 选择要输出的内力类型, 详见第9.5.5.1节介绍。
- (5) **显示内容**: 有云图、变形、数值、图例、动画、变形前选项, 详见第9.2节介绍。
- (6) **输出位置**: 选择输出内力结果的截面位置, 有I、中心、J端、全部、最大值位置等。
- (7) **显示方式**: 仅用于内力图方式, 不适用于等值线输出方式。参见第9.5.5.1节说明。

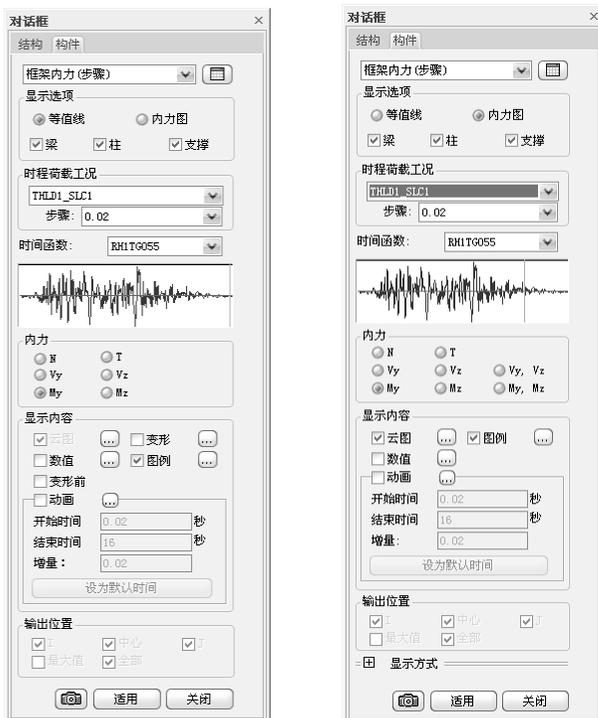


图 9.5.5-2 框架的各步骤时程分析结果



菜单路径

功能说明

### 9.5.5.3 墙内力 (时程)



结果&gt;线弹性时程分析结果&gt;构件结果表格&gt;墙内力

查看墙内力时程分析结果。

- (1) **显示选项**: 可选择等值线或内力图方式。
- (2) **时程荷载工况、内力、显示内容**: 参见第9.5.5.1节的说明。
- (3) **输出位置**: 选择输出内力的截面位置。

**墙柱**: 可选择输出墙柱上端、下端、最大值、全部 (同时输出上下端值)。

**墙梁**: 可选择输出 I 端、J 端、最大值 (构件全跨内所有位置结果的绝对值中的最大值)、全部 (输出构件两端和跨中内力)。

(4) 显示方式：同第9.5.5.1节介绍。



图 9.5.5-3 墙时程分析内力结果



#### 9.5.5.4 墙内力（步骤）

菜单路径



结果>线弹性时程分析结果>构件结果表格>墙内力

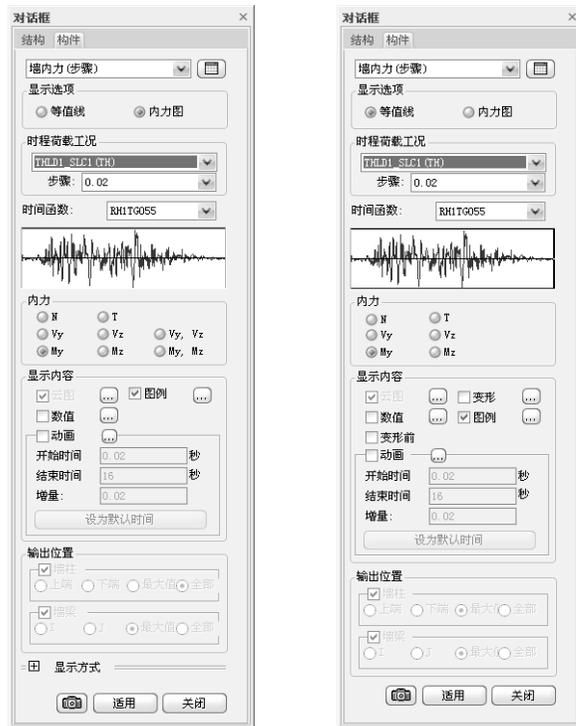


图 9.5.5-4 墙时程分析各步骤内力结果

## 功能说明

查看时程分析各步骤的墙内力结果。

- (1) **显示选项**：选择等值线或内力图的方式。
- (2) **时程荷载工况**：选择时程荷载工况和具体的时间步骤。
- (3) **时间函数**：显示时程荷载工况对应的地震波名称和形状。
- (4) 内力、显示内容、输出位置及显示方式等参照第9.5.5.3节介绍。



## 9.5.6 体系结果表格

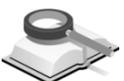
## 菜单路径



结果>线弹性时程分析结果>体系结果表格

## 功能说明

用表格形式输出时程分析各支承节点的反力结果及各节点的位移、速度、加速度结果，结果中包括最大值、最小值及全部（绝对值最大）结果。



## 9.5.6.1 反力

## 功能说明

表格形式输出各支承节点时程分析的反力结果。

节点	荷载	FX		FY		FZ		MX		MY		MZ	
		反力 (kN)	时间 (秒)	反力 (kN)	时间 (秒)	反力 (kN)	时间 (秒)	反力 (kN×m)	时间 (秒)	反力 (kN×m)	时间 (秒)	反力 (kN×m)	时间 (秒)
41	THLD1_SLC1(最大)	75.0	8.0	0.2	7.2	279.0	7.5	0.3	5.2	13.0	9.0	0.005	7.1
42	THLD1_SLC1(最大)	128.5	8.0	0.2	5.0	230.2	7.5	0.7	5.2	20.0	9.0	0.008	5.0
43	THLD1_SLC1(最大)	144.8	8.0	0.3	5.0	140.5	7.5	0.9	5.2	8.7	9.0	0.002	7.6
44	THLD1_SLC1(最大)	103.2	8.0	0.2	9.7	131.1	9.8	0.6	5.2	18.5	9.7	0.013	7.6
45	THLD1_SLC1(最大)	0.3	9.0	66.2	9.1	69.4	9.4	14.1	7.1	1.3	9.0	0.011	4.2
41	THLD1_SLC1(最小)	-82.0	7.5	-0.2	9.0	-243.2	8.0	-0.4	5.0	-15.1	9.8	-0.005	9.1
42	THLD1_SLC1(最小)	-153.6	9.8	-0.2	5.2	-206.3	7.9	-0.7	5.0	-16.0	9.8	-0.007	4.2
43	THLD1_SLC1(最小)	-181.1	9.8	-0.3	5.2	-131.3	8.0	-0.9	5.0	-7.3	9.8	-0.002	7.1
44	THLD1_SLC1(最小)	-140.0	9.8	-0.2	7.1	-118.3	8.0	-0.5	5.5	-24.0	9.8	-0.015	7.2
45	THLD1_SLC1(最小)	-0.3	9.8	-64.4	7.1	-85.3	9.1	-15.6	9.1	-1.2	9.8	-0.011	6.8
41	THLD1_SLC1(全部)	82.0	7.5	0.2	7.2	279.0	7.5	0.4	5.0	15.1	9.8	0.005	7.1
42	THLD1_SLC1(全部)	153.6	9.8	0.2	5.2	230.2	7.5	0.7	5.2	20.0	9.0	0.008	5.0
43	THLD1_SLC1(全部)	181.1	9.8	0.3	5.0	140.5	7.5	0.9	5.2	8.7	9.0	0.002	7.1
44	THLD1_SLC1(全部)	140.0	9.8	0.2	7.1	131.1	9.8	0.6	5.2	24.0	9.8	0.015	7.2
45	THLD1_SLC1(全部)	0.3	9.0	66.2	9.1	85.3	9.1	15.6	9.1	1.3	9.0	0.011	6.8
反力合计结果													
节点	荷载	FX		FY		FZ							
		反力 (kN)	时间 (秒)	反力 (kN)	时间 (秒)	反力 (kN)	时间 (秒)						
	THLD1_SLC1(最大)	1493.5	4.1	259.2	5.0	0.0	6.8						
	THLD1_SLC1(最小)	-1692.9	9.8	-261.2	5.2	0.0	7.9						
	THLD1_SLC1(全部)	1692.9	9.8	261.2	5.2	0.0	7.9						

图 9.5.6-1 节点反力时程分析结果表格

表格中输出各支承节点的反力包括 FX、FY、FZ、MX、MY、MZ，均为整体坐标系方向，输出的结果包括最大值、最小值及全部（绝对值最大）结果；另外表格下方还输出反力合力的结果。

在表格中点击鼠标右键，可弹出图 9.5.6.1-2 的对话框，可以对表格输出内容的格式做详细设置，这里不再详细介绍。

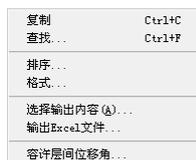
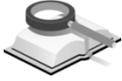


图 9.5.6-2 表格内容格式设置对话框



## 功能说明

## 9.5.6.2 位移/速度/加速度

以表格形式输出各节点时程分析的相对位移、相对速度、绝对加速度及相对加速度的结果。

表格中输出各节点的位移、速度及加速度结果包括 DX、DY、DZ、RX、RY、RZ，均为整体坐标系方向，输出的结果包括最大值、最小值及全部（绝对值最大）结果。

节点	荷载	DX		DY		DZ		RX		RY		RZ	
		DX (m)	时间 (秒)	DY (m)	时间 (秒)	DZ (m)	时间 (秒)	RX ([rad])	时间 (秒)	RY ([rad])	时间 (秒)	RZ ([rad])	时间 (秒)
1	THLD1_SLC1 (最大)	0.00	0.02	0.00	0.02	0.00	2.30	0.000009	2.840000	0.000027	2.800000	0.000000	0.020000
2	THLD1_SLC1 (最大)	0.00	0.02	0.00	0.02	0.00	2.34	0.000015	3.260000	0.000001	2.320000	0.000000	0.020000
3	THLD1_SLC1 (最大)	0.00	0.02	0.00	0.02	0.00	2.38	0.000011	2.840000	0.000028	2.780000	0.000000	0.020000
4	THLD1_SLC1 (最大)	0.00	0.02	0.00	0.02	0.00	2.22	0.000018	3.160000	0.000038	2.300000	0.000000	0.020000
5	THLD1_SLC1 (最大)	0.00	0.02	0.00	0.02	0.00	2.84	0.000000	5.920000	0.000065	2.780000	0.000000	0.020000
6	THLD1_SLC1 (最大)	0.00	0.02	0.00	0.02	0.00	2.80	0.000022	3.100000	0.000038	2.300000	0.000000	0.020000
7	THLD1_SLC1 (最大)	0.00	0.02	0.00	0.02	0.00	0.02	0.000000	0.020000	0.000000	0.020000	0.000000	0.020000
8	THLD1_SLC1 (最大)	0.00	0.02	0.00	0.02	0.00	2.34	0.000003	3.200000	0.000012	2.320000	0.000000	0.020000
9	THLD1_SLC1 (最大)	0.00	0.02	0.00	0.02	0.00	2.84	0.000009	3.640000	0.000011	2.820000	0.000000	0.020000
10	THLD1_SLC1 (最大)	0.00	0.02	0.00	0.02	0.00	2.28	0.000050	2.840000	0.000154	2.320000	0.000000	0.020000
11	THLD1_SLC1 (最大)	0.00	0.02	0.00	0.02	0.00	2.26	0.000111	3.660000	0.000187	2.300000	0.000000	0.020000
12	THLD1_SLC1 (最大)	0.00	0.02	0.00	0.02	0.00	3.30	0.000050	2.840000	0.000162	2.300000	0.000000	0.020000
13	THLD1_SLC1 (最大)	0.00	0.02	0.00	0.02	0.00	2.36	0.000011	2.460000	0.000036	2.780000	0.000000	0.020000
14	THLD1_SLC1 (最大)	0.00	0.02	0.00	0.02	0.00	2.32	0.000003	3.680000	0.000031	2.800000	0.000000	0.020000
15	THLD1_SLC1 (最大)	0.00	0.02	0.00	0.02	0.00	2.28	0.000007	2.460000	0.000030	2.900000	0.000000	0.020000

图 9.5.6-3 节点位移/速度/加速度时程分析结果表格



## 菜单路径

## 9.5.7 层结果表格



结果&gt;线弹性时程分析结果&gt;层结果表格

## 功能说明

用表格形式输出层间位移角、有害层间位移角、层剪力的时程分析结果，结果中包括最小值、最大值、全部（绝对值最大）结果。



## 功能说明

## 9.5.7.1 层间位移角

层间位移角表格中按塔块、楼层、层高、时程荷载工况、发生时间、层间位移、层间位移角、容许层间位移角的验算结果的顺序输出，按《抗规》GB50011-2010 第 5.5.1 条验算。

有害层间位移角的计算方法依据《广东省高规补充规定》DBJ/T15-46-2005 第 3.5.1 条，用户可根据输出的有害层间位移角与层间位移角的比值，适当调整层间位移角的限值。

	塔	楼层	层高 (mm)	荷载工况	时间 (秒)	层间位移 (mm)	层间位移角	容许层间位移角比	验算结果
请按鼠标右键并点击“允许层间位移角...”命令并修改允许值									
▶	Base	7F	3000.00	THLD1_SLC1 (最大)	3.700	0.765	1/3913	1/800	OK
	Base	6F	1500.00	THLD1_SLC1 (最大)	3.700	0.292	1/5131	1/800	OK
	Base	5F	3000.00	THLD1_SLC1 (最大)	3.700	0.899	1/3337	1/800	OK
	Base	4F	3000.00	THLD1_SLC1 (最大)	3.700	0.881	1/3405	1/800	OK
	Base	3F	1500.00	THLD1_SLC1 (最大)	3.700	0.221	1/6776	1/800	OK
	Base	2F	1500.00	THLD1_SLC1 (最大)	3.700	0.219	1/6852	1/800	OK
	Base	1F	3900.00	THLD1_SLC1 (最大)	3.700	0.464	1/8404	1/800	OK

图 9.5.7-1 层间位移角

	塔	楼层	层高 (mm)	荷载工况	时间 (秒)	有害层间位移角	层间位移角	有害层间位移角比值 (有害层间位移角/层间位移角)
▶	Base	7F	3000.00	THLD1_SLC1(最大)	3.700	1/16598	1/3919	0.24
	Base	6F	1500.00	THLD1_SLC1(最大)	3.840	1/11769	1/5131	0.44
	Base	5F	3000.00	THLD1_SLC1(最大)	4.020	1/66025	1/3337	0.05
	Base	4F	3000.00	THLD1_SLC1(最大)	3.700	1/6845	1/3405	0.50
	Base	3F	1500.00	THLD1_SLC1(最大)	7.420	1/117886	1/6776	0.06
	Base	2F	1500.00	THLD1_SLC1(最大)	3.700	1/37122	1/6852	0.18
	Base	1F	3900.00	THLD1_SLC1(最大)	3.700	1/8404	1/8404	1.00

图 9.5.7-2 层间有害位移角

### 容许层间位移角的输入:

在层间位移角表格中按鼠标右键，点击“容许层间位移角”，在此可输入一般楼层和框支层的容许层间位移角（只有在前处理的楼层组装中勾选转换层时，在后处理表格中才能输入框支层的容许层间位移角）。另外，程序会根据在模型控制对话框中选择的结构形式，按照《抗规》GB50011-2010 表 5.5.1 自动设置弹性层间位移角的限值。



图 9.5.7-3 容许层间位移角



### 功能说明

#### 9.5.7.2 层剪力

按时程荷载数据、塔块、层、荷载数据中的各时程荷载工况（一个荷载数据中可以有第三条地震波，每个地震波对应一个时程荷载工况）作用下的层剪力、各条波的层剪力平均值（取荷载数据中各时程荷载工况下的平均结果）、反应谱分析的层剪力结果顺序输出。

另外，对每一个时程荷载数据在最下面一行还会按照《抗规》GB50011-2010 第 5.1.2 条的要求，输出时程分析各条波的层剪力与反应谱分析的层剪力结果的比较，以及各条波的层剪力的平均值与反应谱分析的层剪力结果的比较，以判断地震波的适用性。参见图 9.5.7.2 内容，其中 LC1、LC2、LC3、LC4、LC5、LC6、LC7 为七条地震波层剪力结果；平均为七条地震波层剪力的平均值；RS 为反应谱分析层剪力结果。

荷载表格	塔	楼层	LC1 (kN)	LC2 (kN)	LC3 (kN)	LC4 (kN)	LC5 (kN)	LC6 (kN)	LC7 (kN)	平均 (kN)	RS (kN)
THLD2:all	-	-	THLD2_SLC1 (k)	THLD2_SLC2 (k)	THLD2_SLC3 (k)	-	-	-	-	平均	RS_0
THLD2:all	Base	6F	492.972	425.796	616.232	-	-	-	-	511.667	659.906
THLD2:all	Base	7F	907.990	811.307	1137.014	-	-	-	-	952.371	1190.481
THLD2:all	Base	6F	1267.608	1196.344	1559.766	-	-	-	-	1327.906	1612.525
THLD2:all	Base	5F	1564.528	1485.485	1886.873	-	-	-	-	1645.629	1959.786
THLD2:all	Base	4F	1811.003	1819.389	2134.514	-	-	-	-	1921.635	2260.528
THLD2:all	Base	3F	2001.876	2117.957	2304.429	-	-	-	-	2141.421	2594.593
THLD2:all	Base	2F	2199.728	2439.058	2418.016	-	-	-	-	2352.267	2674.873
THLD2:all	Base	1F	2357.571	2738.975	2507.208	-	-	-	-	2594.565	2759.576
THLD2:all	楼层	楼层	OK	OK	OK	-	-	-	-	OK	-
THLD2:max	-	-	THLD2_SLC1 (k)	THLD2_SLC2 (k)	THLD2_SLC3 (k)	-	-	-	-	平均	RS_0
THLD2:max	Base	8F	492.972	425.796	616.232	-	-	-	-	511.667	659.906
THLD2:max	Base	7F	907.990	811.307	1137.014	-	-	-	-	952.371	1190.481
THLD2:max	Base	6F	1267.608	1196.344	1559.766	-	-	-	-	1327.906	1612.525
THLD2:max	Base	5F	1564.528	1485.485	1886.873	-	-	-	-	1645.629	1959.786
THLD2:max	Base	4F	1811.003	1819.389	2134.514	-	-	-	-	1921.635	2260.528
THLD2:max	Base	3F	2001.876	2117.957	2304.429	-	-	-	-	2141.421	2594.593
THLD2:max	Base	2F	2199.728	2439.058	2418.016	-	-	-	-	2352.267	2674.873
THLD2:max	Base	1F	2357.571	2738.975	2507.208	-	-	-	-	2594.565	2759.576
THLD2:max	楼层	楼层	OK	OK	OK	-	-	-	-	OK	-
THLD2:min	-	-	THLD2_SLC1 (k)	THLD2_SLC2 (k)	THLD2_SLC3 (k)	-	-	-	-	平均	RS_0
THLD2:min	Base	8F	-489.804	-387.545	-414.590	-	-	-	-	-469.780	659.906
THLD2:min	Base	7F	-765.878	-742.217	-767.703	-	-	-	-	-758.599	1190.481
THLD2:min	Base	6F	-1066.994	-1069.249	-1075.606	-	-	-	-	-1061.350	1612.525
THLD2:min	Base	5F	-1294.847	-1240.274	-1230.719	-	-	-	-	-1251.250	1959.786
THLD2:min	Base	4F	-1483.106	-1600.046	-1450.273	-	-	-	-	-1511.142	2260.528
THLD2:min	Base	3F	-1631.549	-1800.295	-1562.957	-	-	-	-	-1664.934	2594.593
THLD2:min	Base	2F	-1722.358	-1956.290	-1631.083	-	-	-	-	-1769.910	2674.873
THLD2:min	Base	1F	-1796.292	-2072.196	-1667.987	-	-	-	-	-1831.929	2759.576
THLD2:min	楼层	楼层	OK	OK	OK	-	-	-	-	OK	-

图 9.5.7-4 层剪力

注意事项



- (1) 根据《抗规》GB50011-2010第5.1.2条，每条时程曲线计算所得结构底部剪力不应小于振型分解反应谱法计算结果的65%，多条时程曲线计算所得结构底部剪力的平均值不应小于振型分解反应谱法计算结果的80%。
- (2) 只有当时程分析地震波的作用方向与反应谱作用方向一致时，才提供比较结果。



9.5.8 构件结果表格

菜单路径



结果>线弹性时程分析结果>构件结果表格

功能说明

输出梁、柱、支撑、剪力墙、弹性连接单元各时程荷载工况作用下的内力结果。



9.5.8.1 框架内力

按构件编号、楼层、标高、长度、输出内力位置（梁为八等分点、柱为三等分点、支撑为两 endpoint）、内力类型顺序输出结果。每个内力类型中同时输出反应谱分析结果以便于比较，其中RS即为反应谱分析结果。

构件	楼层	标高 (mm)	长度 (mm)	类型	位置	N (轴力) (kN)		V (剪力) (kN)		M (弯矩) (kN×mm)		T (扭矩) (kN×mm)	
						时程		时程		时程		时程	
						THLD2_SLC1	RS_0	THLD2_SLC1	RS_0	THLD2_SLC1	RS_0	THLD2_SLC1	RS_0
48	B2F	-3500.00	2999.00	-	i	0.000	0.000	7.712	2.082	14269.587	3799.416	656.806	-161.865
					4/8	0.000	0.000	7.712	2.082	2707.148	698.183	656.806	-161.865
					j	0.000	0.000	7.712	2.082	9140.167	-2464.482	656.806	-161.865
49	B2F	-3500.00	6000.00	-	i	0.000	0.000	2.056	0.480	6701.376	1562.043	146.772	48.869
					4/8	0.000	0.000	2.056	0.480	537.406	143.148	146.772	48.869
					j	0.000	0.000	2.056	0.480	4836.954	-1321.205	146.772	48.869
50	B2F	-3500.00	5999.00	-	i	0.000	0.000	3.277	0.821	9634.692	2416.547	168.546	-47.352
					4/8	0.000	0.000	3.277	0.821	205.439	-51.057	168.546	-47.352
					j	0.000	0.000	3.277	0.821	9717.590	-2507.862	168.546	-47.352

图 9.5.8-1 梁内力 (时程)

构件	楼层	标高 (mm)	长度 (mm)	类型	位置	N (轴力) (kN)		V <sub>y</sub> (剪力) (kN)		V <sub>z</sub> (剪力) (kN)		M <sub>x</sub> (弯矩) (kN×mm)		M <sub>z</sub> (弯矩) (kN×mm)	
						时程	RS	时程	RS	时程	RS	时程	RS	时程	RS
						THLD1_SLC1	RS_0	THLD1_SLC1	RS_0	THLD1_SLC1	RS_0	THLD1_SLC1	RS_0	THLD1_SLC1	RS_0
36	B2F	-3500.00	3500.00	-	上	326.800	238.591	4.561	2.812	1.575	1.146	4214.344	-2732.278	12560.075	-6706.434
						326.800	238.591	4.561	2.812	1.575	1.146	1756.591	1277.754	5086.902	3136.275
37	B2F	-3500.00	3500.00	-	下	224.393	109.419	3.376	2.137	0.485	-0.371	1335.771	883.564	10613.549	-5096.212
						224.393	109.419	3.376	2.137	0.485	-0.371	540.504	-413.200	4434.447	2383.253
38	B2F	-3500.00	3500.00	-	上	150.457	-77.882	4.444	2.308	0.998	0.760	2520.804	-1812.720	10563.499	-5504.190
						150.457	-77.882	4.444	2.308	0.998	0.760	1113.453	847.722	4956.311	2574.040
39	B2F	-3500.00	3500.00	-	下	134.918	128.783	2.226	0.967	1.201	0.857	2777.820	-2042.787	4530.875	-2305.929
						134.918	128.783	2.226	0.967	1.201	0.857	1339.729	955.313	2482.945	1078.372

图 9.5.8-2 柱内力 (时程)

构件	楼层	标高 (mm)	长度 (mm)	类型	位置	N (轴力) (kN)		V <sub>y</sub> (剪力) (kN)		V <sub>z</sub> (剪力) (kN)		M <sub>x</sub> (弯矩) (kN×mm)		M <sub>z</sub> (弯矩) (kN×mm)	
						时程	RS	时程	RS	时程	RS	时程	RS	时程	RS
						THLD1_SLC1	RS_0	THLD1_SLC1	RS_0	THLD1_SLC1	RS_0	THLD1_SLC1	RS_0	THLD1_SLC1	RS_0
463	1F	3500.00	6946.22	-	i	208.591	151.980	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
						208.591	151.980	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
463	1F	3500.00	6946.22	-	j	-220.896	151.980	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
						-220.896	151.980	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

图 9.5.8-3 支撑内力 (时程)



功能说明

9.5.8.2 墙内力

按构件编号、楼层、标高、长度、输出内力位置（墙梁为八等分点、墙柱为三等分点）、内力类型顺序输出结果。每个内力类型中同时输出反应谱分析结果以便比较，其中 RS 即为反应谱分析结果。

构件	楼层	标高 (mm)	长度 (mm)	类型	位置	N (轴力) (kN)		V (剪力) (kN)		M (弯矩) (kN×mm)		T (扭矩) (kN×mm)		
						时程	RS	时程	RS	时程	RS	时程	RS	
						THLD2_SLC1	RS_0	THLD2_SLC1	RS_0	THLD2_SLC1	RS_0	THLD2_SLC1	RS_0	
126	2F	7000.00	6000.00	-	i	91.080	27.657	17.921	8.186	55762.586	23503.723	2349.329	908.546	
						4/8	91.080	27.657	17.921	8.186	2180.605	958.201	2349.329	908.546
						j	91.080	27.657	17.921	8.186	51762.996	23611.115	2349.329	908.546
						1	24.638	7.905	29.767	11.749	65975.508	26208.485	2297.771	721.940
127	2F	7000.00	3000.00	-	j	24.638	7.905	29.767	11.749	26712.357	12948.875	2297.771	721.940	
						4/8	24.638	7.905	29.767	11.749	35216.500	16420.850	2297.771	721.940
						i	81.860	39.194	29.562	13.125	85295.609	39361.121	2529.000	789.451
						4/8	81.860	39.194	29.562	13.125	820.721	354.977	2529.000	789.451
128	2F	7000.00	5999.00	-	j	81.860	39.194	29.562	13.125	88045.023	39380.825	2529.000	789.451	
						81.860	39.194	29.562	13.125					

图 9.5.8-4 墙梁内力 (时程)

构件	楼层	标高 (mm)	长度 (mm)	类型	位置	N (轴力) (kN)		V <sub>y</sub> (剪力) (kN)		V <sub>z</sub> (剪力) (kN)		M <sub>x</sub> (弯矩) (kN×mm)		M <sub>z</sub> (弯矩) (kN×mm)	
						时程	RS	时程	RS	时程	RS	时程	RS	时程	RS
						THLD1_SLC1	RS_0	THLD1_SLC	RS_0	THLD1_SLC	RS_0	THLD1_SLC1	RS_0	THLD1_SLC1	RS_0
2044	2F	7000.00	6000.00	-	上	130.767	168.960	0.395	0.500	849.949	-569.062	273829.490	383040.0	0.000	0.000
						317.658	396.526	2.085	-2.907	806.243	-500.343	723888.973	-118237.0	130.767	168.960
2047	2F	7000.00	20000.00	-	上	278.381	-239.55	9.380	13.933	2163.428	2598.971	1067395.040	1321340.0	0.000	0.000
						426.747	412.860	4.386	7.132	2172.787	2594.590	20579761.460	2516638.0	278.381	-239.557
4774	1F	3500.00	6000.00	-	上	319.048	407.978	1.881	-3.156	234.339	-370.399	326499.065	-559380.0	0.000	0.000
						443.510	530.453	7.145	-11.244	231.241	-358.379	867941.865	-146525.0	319.048	407.978
4775	1F	3500.00	20000.00	-	上	370.105	373.186	5.313	-6.141	2189.744	2515.791	16305166.437	2006591.0	0.000	0.000
						531.586	545.808	8.398	-12.233	2204.324	2533.433	26184397.278	3184014.0	370.105	373.186

图 9.5.8-5 墙柱内力 (时程)



功能说明

9.5.8.3 弹性连接内力

按构件编号、时程荷载工况（最大值、最小值、绝对值最大值）、节点、内力类型、发生该内力的时间顺序输出结果。

号	荷载	节点	N (轴力)		V <sub>y</sub> (剪力)		V <sub>z</sub> (剪力)		T (扭矩)		M <sub>y</sub> (弯矩)		M <sub>z</sub> (弯矩)	
			内力 (kN)	时间 (秒)	内力 (kN)	时间 (秒)	内力 (kN)	时间 (秒)	内力 (kN×m)	时间 (秒)	内力 (kN×m)	时间 (秒)	内力 (kN×m)	时间 (秒)
1	THLB1_SLC3(全部)	352	2.47	5.52	13.58	6.08	1.50	5.52	0.15	6.10	0.05	5.50	0.36	6.10
		391	2.47	5.52	13.58	6.08	1.50	5.52	0.15	6.10	0.05	5.50	0.36	6.10
1	THLB1_SLC2(全部)	352	8.23	12.14	20.12	5.40	2.02	12.14	0.17	5.80	0.06	12.14	0.43	4.78
		391	8.23	12.14	20.12	5.40	2.02	12.14	0.17	5.80	0.06	12.14	0.43	4.78
2	THLB1_SLC1(最大)	327	2.33	8.66	10.77	7.96	1.42	8.66	0.12	5.24	0.05	8.66	0.30	5.24
		356	2.33	8.66	10.77	7.96	1.42	8.66	0.12	5.24	0.05	8.66	0.30	5.24
2	THLB1_SLC3(最大)	327	2.13	9.34	12.41	5.42	1.29	9.34	0.15	6.10	0.04	9.32	0.36	6.10
		356	2.13	9.34	12.41	5.42	1.29	9.34	0.15	6.10	0.04	9.32	0.36	6.10
2	THLB1_SLC2(最大)	327	3.95	11.68	20.12	5.40	1.90	11.70	0.17	5.80	0.06	11.68	0.43	4.78
		356	3.95	11.68	20.12	5.40	1.90	11.70	0.17	5.80	0.06	11.68	0.43	4.78

图 9.5.8-6 弹性连接内力 (时程)

### 注意事项



- (1) 只有当时程分析地震波的作用方向与反应谱作用方向一致时才提供结果比较。
- (2) 弹性连接单元不提供各步骤的图形结果，仅提供各时程分析步骤中的最大值、最小值、最大值和最小值中绝对值中较大值的结果以及发生这些值对应的时间。



### 功能说明

## 9.6 图形结果

在程序右侧树形菜单的图形结果功能是显示用户设计经常需要的图形结果，主要包括：结构平面简图、荷载简图、各层配筋简图、实际配筋、性能和优化设计、梁（板）挠度、梁（板）裂缝宽度、柱轴压比、各荷载工况作用下的构件标准内力图、各荷载组合下构件设计内力图、底层柱（墙）最大组合内力简图及结构振动模态二维简图等。



图 9.6-1 图形结果菜单

### (1) 图形结果目录树右键菜单

激活任意一个图形结果后，在图形结果目录树界面上点击右键，可执行批量输出或修改图形名称。

批量打印  
修改图形名称

图 9.6-2 图形结果目录树右键菜单

**修改图形名称：**修改图形名称对话框中列出了程序可输出的所有图形结果名称，在“图形名称”一列中，可以修改输出图形的名称；修改某个名称后，程序将会在输出的图形中使用用户输入的新名称。点击“设为默认”按钮，所有的图形名称恢复到程序默认的状态。



图 9.6-3 修改图形名称

### (2) 图形结果界面右键菜单

激活任意一个图形结果后，在图形结果界面上点击右键，可激活右键菜单，对结果图形进行相应的操作。

层选项  
撤销  
重做  
全部缩放  
窗口放大  
编辑标题  
输出  
生成DWG文件

图 9.6-4 图形结果界面右键菜单

**层选项：**设置当前图形、输出图形和打印图形的字高、线型、颜色等。



图 9.6-5 层选项

**撤销、重做：**撤销或重做对视图的移动、缩放等。

**全部缩放：**将图形大小缩放到充满窗口。

**窗口放大：**点取窗口，定义放大区域。

**编辑标题：**编辑修改当前图形的标题。

**输出：**输出打印当前图形。

**生成 DWG 文件：**将当前图形保存为 DWG 文件输出。



### 9.6.1 用户定义

功能说明

可以显示在结果菜单中利用照相功能用户定义的图形，点击文件按鼠标右键，可以删除或重新命名。双击文件可再次查看。



### 9.6.2 结构平面简图

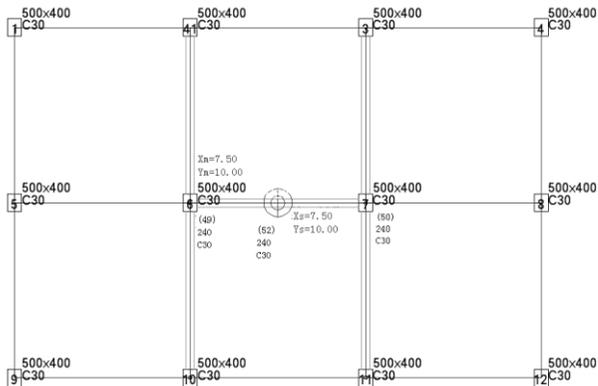


图 9.6.2-1 结构平面简图

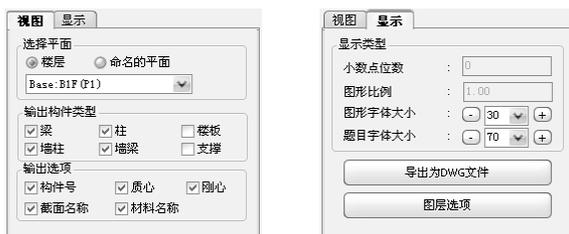


图 9.6.2-2 结构平面简图对话框

## 功能说明

在结构平面简图上，可以显示梁、柱、楼板、墙柱、墙梁的编号、材料名称及截面名称，还可以显示楼层的质心及刚心位置；图中的圆环旁的数字为该层的刚度中心坐标，带十字线圆旁的数字为该层的质心坐标。

### (1) 选择平面

可以选择楼层或命名的平面，在下拉框中可以选择显示的楼层。

### (2) 输出构件类型

在复选框中可以勾选显示的构件类型，可选择的构件有梁、柱、楼板、墙柱、墙梁及支撑。

### (3) 输出选项

在复选框中可以勾选显示的内容，可供选择的显示内容有构件号、质心、刚心、截面名称及材料名称。

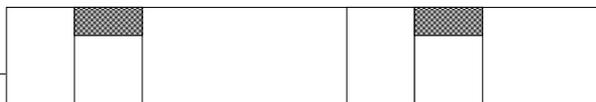
### (4) 显示类型

可以设置图形中显示字体的大小及构件的显示颜色，还可以将图形导出为 DWG 文件。

## 注意事项



- (1) 墙柱、墙梁在前处理分析时没有这个概念，只是后处理需要把剪力墙的设计结果表示出来而人为增加的概念。
- (2) 墙柱：剪力墙的一个配筋墙段称为墙柱。墙柱可由几个墙元组成，剪力墙的边缘构件属于墙柱的一部分。
- (3) 墙梁：指上、下层剪力墙洞口之间的部分。分析时按墙元来模拟，设计时按梁内力来整理并按梁的配筋公式计算钢筋面积。



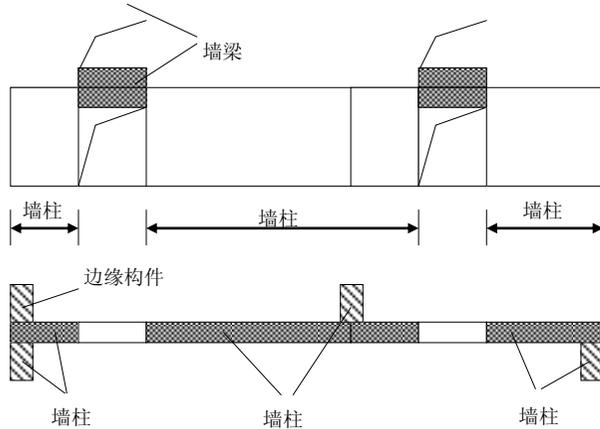


图 9.6.2-3 墙梁、墙柱示意图



## 功能说明

## 9.6.3 荷载简图

输出各楼层的楼面荷载、梁荷载及线荷载简图，输出选项与 9.6.2 节相同的不再详细介绍。

**输出：**选择荷载简图中输出的内容；

**数值：**在简图中标注荷载数值。

**标签：**在简图中显示楼板荷载分配模式、梁荷载及线荷载分类。

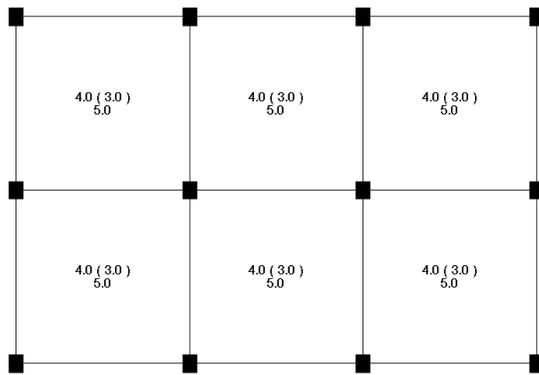


图 9.6.3-1 楼板荷载简图



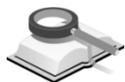
图 9.6.3-2 荷载简图对话框

下面复选框可选择显示恒荷载（DL）、活荷载（LL）及构件自重。

### 注意事项



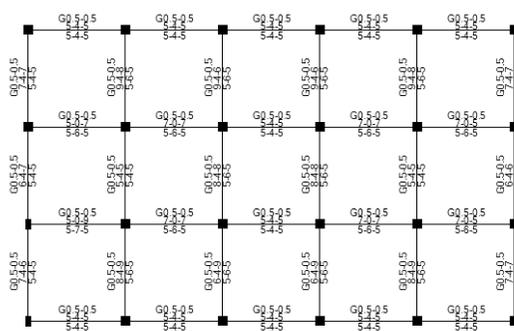
- (1) 在楼板荷载简图中，楼板荷载的分配模式有双向、单向及有限元（FEM）三种；
- (2) 梁的荷载分类有集中荷载 $p$ 、（非）均布荷载 $q$ 及梁的自重 $S$ 三种类型。



### 功能说明

#### 9.6.4 各层配筋简图

这项菜单主要以图形方式显示各构件设计及验算结果，可以直接输出 DWG 图形文件。



[1F] 各构件计算配筋和钢结构验算结果 (单位:cm<sup>2</sup>)

层高 = 4500(mm) 梁总数 = 38  
当前楼层强度等级: 梁 Cb = C30

图 9.6.4-1 构件计算配筋简图



### 功能说明

#### 9.6.4.1 各构件设计及验算结果

简图上各构件的配筋结果表达方式如下:

##### (1) 钢筋混凝土梁和型钢混凝土梁（RC-Beam、SRC-Beam）

$$\begin{array}{c}
 GA_{sv}-A_{svm} \\
 A_{sul}-A_{sum}-A_{sur} \\
 \text{—————} \\
 A_{sdl}-A_{sdm}-A_{sdr} \\
 VTA_{st}-A_{stl}
 \end{array}$$

图中:

- $A_{sul}-A_{sum}-A_{sur}$ ——为梁上部左端、跨中、右端配筋面积（cm<sup>2</sup>）；
- $A_{sdl}-A_{sdm}-A_{sdr}$ ——为梁下部左端、跨中、右端配筋面积（cm<sup>2</sup>）；
- $GA_{sv}$ ——为梁加密区抗剪箍筋面积和剪扭箍筋面积的较大值（cm<sup>2</sup>）；
- $GA_{svm}$ ——为梁非加密区抗剪箍筋面积和剪扭箍筋面积的较大值（cm<sup>2</sup>）；

- $VTA_{st}$ ——为梁受扭纵筋面积 ( $\text{cm}^2$ ) ;  
 $VTA_{st1}$ ——为梁抗扭箍筋的单肢箍面积 ( $\text{cm}^2$ ) ;  
 $G$ 、 $VT$ ——为箍筋及剪扭配筋标志。

### 注意事项



(1) 梁配筋简图如下:

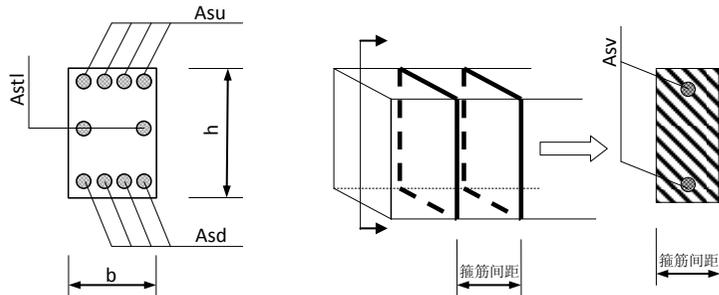
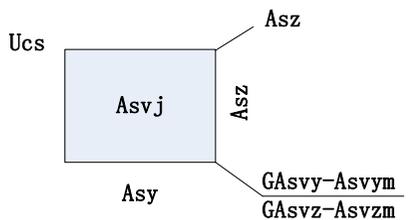


图 9.6.4-2 梁配筋示意图

- (2) 加密区和非加密区箍筋都是按用户输入的箍筋间距计算的, 当输入的箍筋间距为加密区间距时, 梁端箍筋加密区的计算结果可直接使用; 如果非加密区与加密区的箍筋间距不同时, 需要对非加密区的箍筋面积按非加密区的间距进行换算后再使用。当梁受扭时, 配置的箍筋单肢面积不应小于  $VTA_{st1}$ 。
- (3) 输出的箍筋面积为箍筋间距范围内所有肢的总面积, 在确定单肢箍筋的面积时, 需要除以箍筋肢数。
- (4) 输出的纵筋及箍筋面积都满足规范要求的最小配筋率要求, 如果计算出的配筋面积小于最小配筋率时, 按最小配筋面积来输出。
- (5)  $VTA_{st}$ 和  $VTA_{st1}$ 均为零时, 该行不输出。

## (2) 矩形钢筋混凝土柱和型钢混凝土柱 (RC-Column、SRC-Column)



图中:

- $A_{sc}$  ——为柱 1 根角筋的总面积 ( $\text{cm}^2$ ) ;  
 $A_{sy}$ 、 $A_{sz}$  ——分别为柱  $B$  边和  $H$  边的单边面积, 包括两根角筋面积 ( $\text{cm}^2$ ) ;

- $A_{svj}$  ——为柱节点域抗剪箍筋面积 ( $\text{cm}^2$ ) ;
- $GA_{svy}/GA_{svz}$  ——为柱 y 向与 z 向加密区抗剪箍筋面积 ( $\text{cm}^2$ ) ;
- $GA_{svym}/GA_{svzm}$  ——为柱 y 向与 z 向非加密区抗剪箍筋面积 ( $\text{cm}^2$ ) ;
- $U_{cs}$  ——为地震作用效应荷载组合下柱的轴压比;
- $G$  ——为箍筋配筋标志。

**注意事项**

⚠ (1) 柱配筋简图如下:

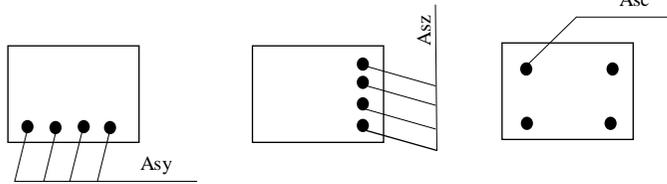


图 9.6.4-3 柱纵筋简图

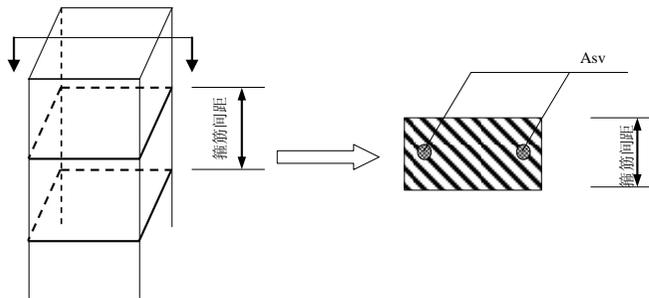
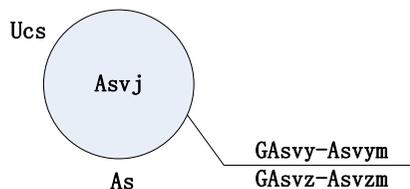


图 9.6.4-4 柱箍筋简图

- (2) 柱子全截面配筋面积计算方法:  $A_s = 2 * (A_{sy} + A_{sz}) - 4 * A_{sc}$
- (3) 柱子的箍筋是按用户输入的箍筋间距计算的, 并满足加密区内最小体积配箍率的要求控制。柱子的体积配箍率是按普通箍和复合箍的要求取值的。输出的箍筋面积为箍筋间距范围内所有肢的总面积, 在确定单肢箍筋的面积时, 需要除以箍筋肢数。
- (4) 输出的柱子纵筋面积满足规范规定的最小配筋率要求。

**(3) 钢筋混凝土圆柱 (RC-Column)**



图中:

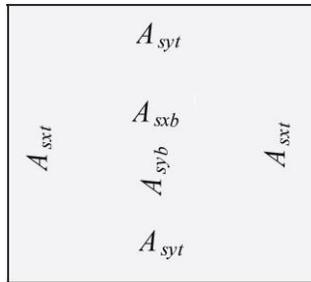
- $A_s$  ——为圆柱全截面配筋面积 ( $\text{cm}^2$ ) ;  
 $A_{svj}$  ——为柱节点域抗剪箍筋面积 ( $\text{cm}^2$ ) ;  
 $GA_{svy}/GA_{svz}$  ——为柱 y 向与 z 向加密区抗剪箍筋面积 ( $\text{cm}^2$ ) ;  
 $GA_{svym}/GA_{svzm}$  ——为柱 y 向与 z 向非加密区抗剪箍筋面积 ( $\text{cm}^2$ ) ;  
 $U_{cs}$  ——为地震作用效应荷载组合下柱的轴压比;  
 $G$  ——为箍筋配筋标志。

### 注意事项



- (1) 圆柱是按等效矩形截面来计算箍筋面积的;  
 (2) 柱子的箍筋是按用户输入的箍筋间距计算的, 并满足加密区内最小体积配箍率的要求控制。柱子的体积配箍率是按普通箍和复合箍的要求取值的。输出的箍筋面积为箍筋间距范围内所有肢的总面积, 在确定单肢箍筋的面积时, 需要除以箍筋肢数;  
 (3) 输出的柱子纵筋面积满足规范规定的最小配筋率要求。

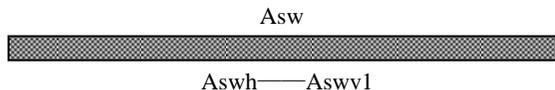
### (4) 楼板



图中:

- $A_{sxb}$ ——楼板下部沿构件坐标系 x 轴方向的跨中配筋面积 ( $\text{cm}^2$ ) ;  
 $A_{syb}$ ——楼板下部沿构件坐标系 y 轴方向的跨中配筋面积 ( $\text{cm}^2$ ) ;  
 $A_{sxt}$ ——楼板上部沿构件坐标系 x 轴方向的支座配筋面积 ( $\text{cm}^2$ ) ;  
 $A_{syt}$ ——楼板上部沿构件坐标系 y 轴方向的支座配筋面积 ( $\text{cm}^2$ ) 。

### (5) 墙柱 (RC Wall-Column)



图中:

- $A_{sw}$  —— 为墙肢一端暗柱（边缘构件阴影区范围）竖向受力钢筋面积，如果计算不需要配筋时，输出 0；当墙柱或一字形墙截面的高厚比不大于 4 时，按柱配筋， $A_{sw}$  为按柱配筋计算的全截面纵筋面积（ $\text{cm}^2$ ）；
- $A_{swh}$  —— 为墙柱水平分布筋间距范围内水平分布筋面积（ $\text{cm}^2$ ）；
- $A_{swv1}$  —— 为地下室外墙或人防临空墙，每延米单侧竖向分布筋面积（ $\text{cm}^2$ ）。

### 注意事项



墙柱按直线墙设计时， $A_{sw}$ 就是在已知竖向分布筋面积的情况下，按偏心受压构件的正截面受压承载力计算的端部暗柱范围内集中配置竖向受力钢筋的面积。

### (6) 墙梁 (RC Wall-Beam)

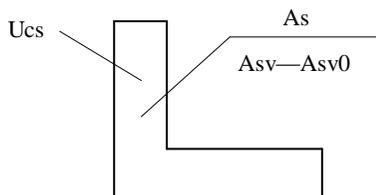
墙梁的配筋及输出格式与框架梁一致。需要特别说明的是：墙梁除混凝土强度等级与剪力墙一致外，其它参数：主筋强度、箍筋强度、墙梁的箍筋间距等均与框架梁一致。

### 注意事项



当墙梁的跨高比  $l_n/h \geq 5$  时，墙梁按框架梁来设计；墙梁的跨高比  $l_n/h < 5$  时，墙梁按连梁来设计；墙梁的抗震等级同剪力墙。

### (7) 混凝土异形柱

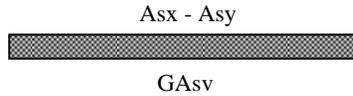


图中：

- $A_s$  —— 异形柱全截面总配筋面积（ $\text{cm}^2$ ）；
- $A_{sv}$  —— 异形柱加密区斜截面抗剪箍筋面积（ $\text{cm}^2$ ）；
- $A_{sv0}$  —— 异形柱非加密区斜截面抗剪箍筋面积（ $\text{cm}^2$ ）；
- $U_{cs}$  —— 为地震作用效应荷载组合下柱的轴压比。

**注意事项**

异形柱按双偏压计算配筋，斜截面受剪配筋按双剪计算，分别求出两个相互垂直方向的箍筋面积，最后输出二者的较大值。

**(8) 斜向构件（如混凝土支撑）**

图中：

$A_{sx}$ 、 $A_{sy}$ ——支撑  $x$ 、 $y$  边单边配筋面积（含两根角筋）（ $\text{cm}^2$ ）；

$G A_{sv}$ ——支撑箍筋面积（取  $A_{svx}$  与  $A_{svy}$  两者的大值）（ $\text{cm}^2$ ）；

$G$ ——箍筋配筋标志。

**注意事项**

支撑按偏心受压（拉）或轴心受拉（压）混凝土构件计算配筋，支撑配筋形式及构造同柱配筋。

**(9) 钢梁**

图中：

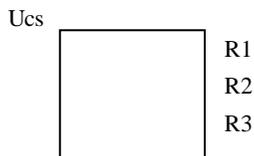
$R1$ ——表示钢梁正应力强度与钢材的抗拉、抗压强度设计值的比值  $F1/f$ ；

$R2$ ——表示钢梁整体稳定应力强度与钢材抗拉、抗压强度设计值的比值  $F2/f$ ；

$R3$ ——表示钢梁剪应力强度与钢材的抗剪强度设计值的比值  $F3/f_v$ ；

**注意事项**

$F2$ 、 $F3$ 的具体含义参见第8.7节文本结果内容。

**(10) 钢柱和方钢管混凝土柱**

图中：

R1——表示钢柱正应力强度与钢材的抗拉、抗压强度设计值的比值  $F1/f$ ；

R2——表示钢柱  $y$  向整体稳定应力强度与钢材的抗拉、抗压强度设计值的比值  $F2/f$ ；

R3——表示钢柱  $z$  向整体稳定应力强度与钢材的抗拉、抗压强度设计值的比值  $F3/f$ ；

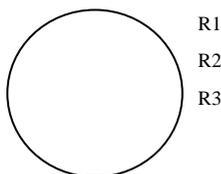
Ucs——为地震作用效应荷载组合下柱的轴压比。

### 注意事项



F1、F2、F3的具体含义参见第8.7节文本结果内容。

### (11) 圆钢管混凝土柱



图中：

R1——表示圆钢管混凝土柱的轴力设计值与其承载力的比值  $N/N_u$ ，当  $R1 < 1.0$  时表示满足规范要求；

R2——表示圆钢管混凝土柱的拉弯承载力的验算结果，即  $(N/N_{ut} + M/M_u)$ ，当  $R2 < 1.0$  时表示满足规范要求；

R3——表示圆钢管混凝土柱的横向受剪设计值与受剪承载力的比值  $V/V_u$ ，当  $R3 < 1.0$  时表示满足规范要求。

### (12) 钢支撑

R1-R2-R3



图中：

R1——表示钢支撑正应力强度与钢材的抗拉、抗压强度设计值的比值  $F1/f$ ；

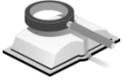
R2——表示钢支撑  $X$  向整体稳定应力强度与钢材的抗拉、抗压强度设计值的比值  $F2/f$ ；

R3——表示钢支撑  $Y$  向整体稳定应力强度与钢材的抗拉、抗压强度设计值的比值  $F3/f$ 。

### 注意事项



F1、F2、F3的具体含义参见第9.7节文本结果内容。



#### 9.6.4.2 墙边缘构件设计配筋

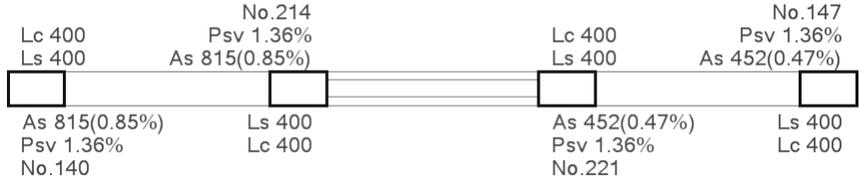
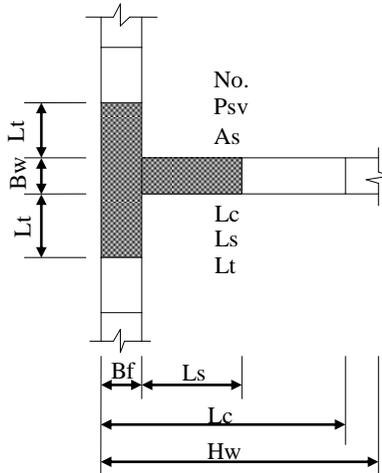


图 9.6.4-5 墙边缘构件设计配筋

### 功能说明

可以输出墙边缘构件的主筋面积、箍筋配箍率及边缘构件的配筋范围尺寸等。



其中：

No.——边缘构件编号；

Psv——边缘构件体积配箍率；

As——边缘构件主筋配筋面积（ $\text{mm}^2$ ）；

Lc——边缘构件的长度（mm）；

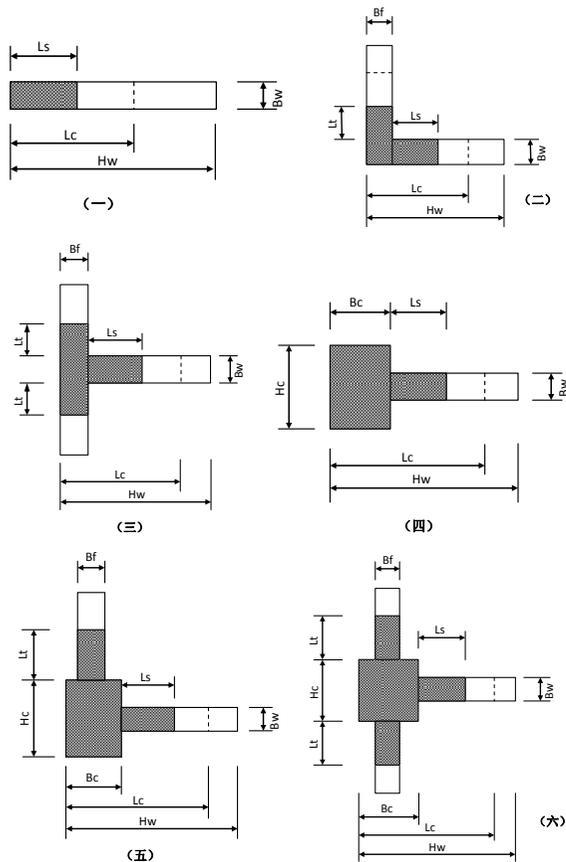
Ls——边缘构件主肢的配筋核心区长度（mm）；

Lt——边缘构件副肢的配筋核心区长度（mm）；

### 注意事项



- (1) 边缘构件的主肢就是与 $B_w * H_w$ 对应的一肢，垂直于主肢的为副肢。配筋核心区为主筋和箍筋的配筋范围，即配箍特征值为 $\lambda_v$ 的区域。
- (2) 边缘构件分为约束边缘构件和构造边缘构件，一、二、三级抗震结构剪力墙底层墙肢底截面的轴压比大于《高规》JGJ3-2010表7.2.14的规定值时，以及部分框支抗震墙结构的底部加强区及其上一层的剪力墙端部均设置约束边缘构件，其余情况设置构造边缘构件。对于构造边缘构件 $L_s$ 、 $L_c$ 将不再输出，只输出边缘构件的长度 $L_c$ ， $L_c$ 也即为配筋核心区长度。
- (3) 输出的 $A_s$ 及 $P_{sv}$ 均满足规范规定的最小配筋率要求；边缘构件范围及配筋核心区范围均满足规范规定的要求。
- (4) 抗震规范第6.4.5条、高规第7.2.14条及混规第11.7.17条都明确规定了剪力墙端部应设置边缘构件的要求，但规范中只给出了常见的4种边缘构件形式，而实际工程中还会有另外一些形式的边缘构件，目前程序一共支持6种形式的边缘构件，这6种边缘构件形式如下：



(5) 当剪力墙的设计方法按考虑翼缘来设计时，输出的主筋面积计算原则如下：

第一种（一字型）：直接取用端部计算主筋；

第二种（L型）：取为两个端部计算主筋的较大值；

第三种（T型）：取为腹板剪力墙端部计算主筋；

第四种（端柱）：取为端部计算主筋与框架柱计算主筋的较大值；

第五种（L端柱）：取为两个方向端部计算主筋的较大值；

第六种（T端柱）：取为腹板剪力墙端部计算主筋。

当剪力墙的设计方法按直线段墙来设计时，输出的主筋面积计算原则如下：

第一种（一字型）：直接取用直线段墙肢的端部计算主筋；

第二种（L型）：取为两个直线段墙肢的端部计算主筋之和；

第三种（T型）：取为腹板直线段墙肢的墙端部计算主筋；

第四种（端柱）：取为剪力墙端部计算主筋与框架柱计算主筋二者之和；

第五种（L端柱）：取为两个直线段端部计算主筋与框架柱计算主筋三者之和；

第六种（T端柱）：取为腹板剪力墙端部计算主筋与框架柱计算主筋二者之和。

(6) 图中标注的边缘构件尺寸对于约束和构造边缘构件都适用，区别在于：对于构造边缘构件，某些阴影尺寸参数的值可能取零。



### 9.6.4.3 楼梯板计算配筋

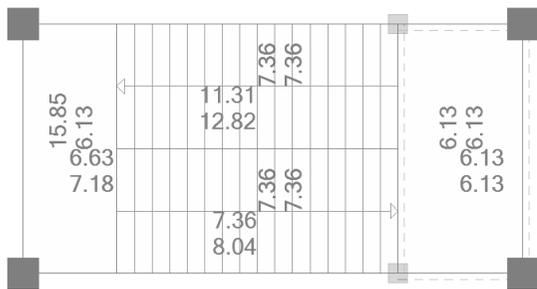


图 9.6.4-6 楼梯板计算配筋图

#### 功能说明

本菜单可以以图形方式查看楼梯板的配筋结果，图面上的配筋值表示楼梯板两个方向板上部和下部的计算配筋。



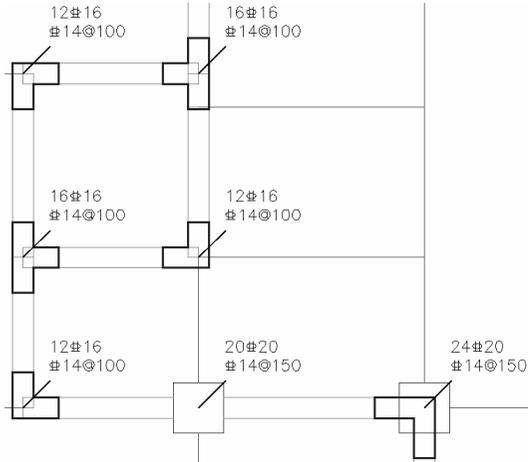


图 9.6.5-2 墙边缘构件实配钢筋图

**注意事项**

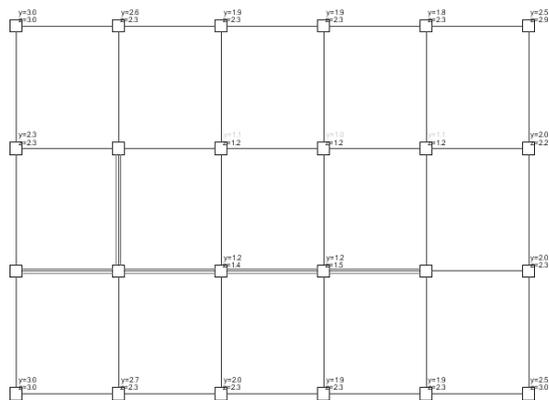
若未导入实际配筋数据MBR，结构大师也可进行非线性时程分析，其所需配筋面积为计算配筋面积乘以超配筋系数后的结果值。超配系数定义主菜单 **分析设计>控制参数>调整信息**。

**功能说明****9.6.6 性能和优化设计**

本菜单可以以图形方式查看性能优化设计的结果，包括强柱弱梁验算结果、性能设计承载力以及性能设计层间位移角。强柱弱梁结果的详细解释请参见 8.3.3 节，性能设计结果的详细解释请参见 8.1.4 节。

**(1) 墙柱弱梁验算**

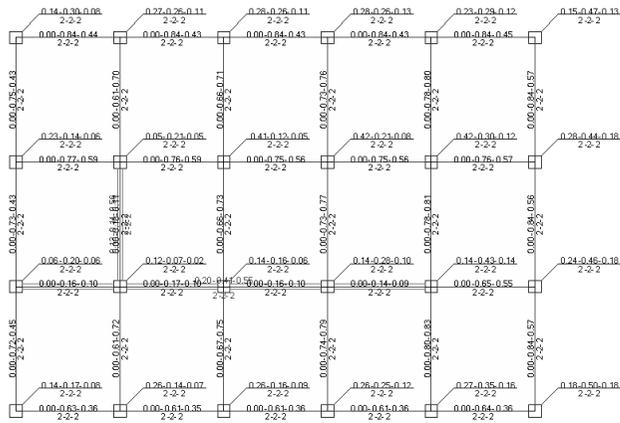
图中柱上端的数值分别表示 y、z 两个方向上的强柱弱梁系数。



[ 1F ] 强柱弱梁验算

图 9.6.6-1 强柱弱梁验算

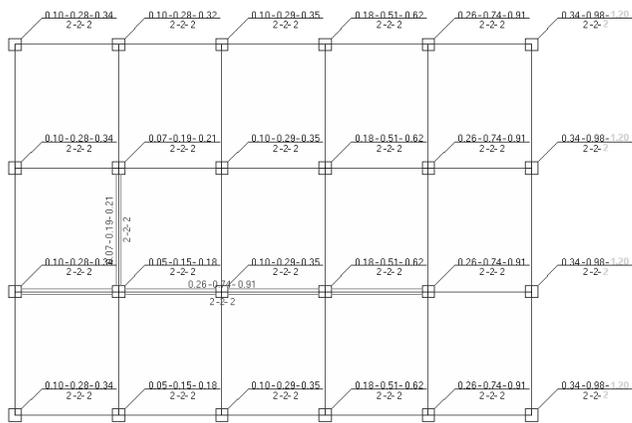
(2) 性能设计承载力



[1F] 性能设计承载力 - 小震 (轴力-弯矩-剪力-组合应力-稳定)

图 9.6.6-2 性能设计承载力

(3) 性能设计层间位移角



[1F] 性能设计层间位移角 (小震-中震-大震)

图 9.6.6-3 性能设计层间位移角



9.6.7 挠度

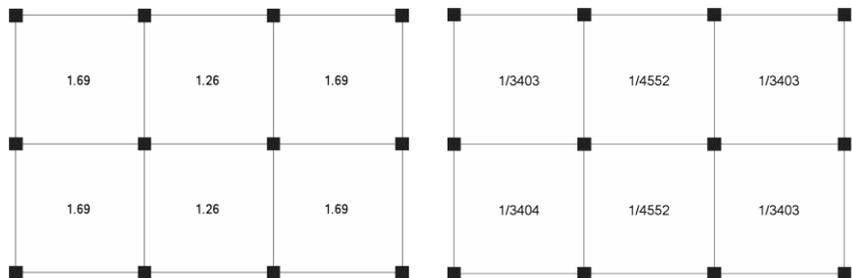


图 9.6.7-1 楼板挠度图

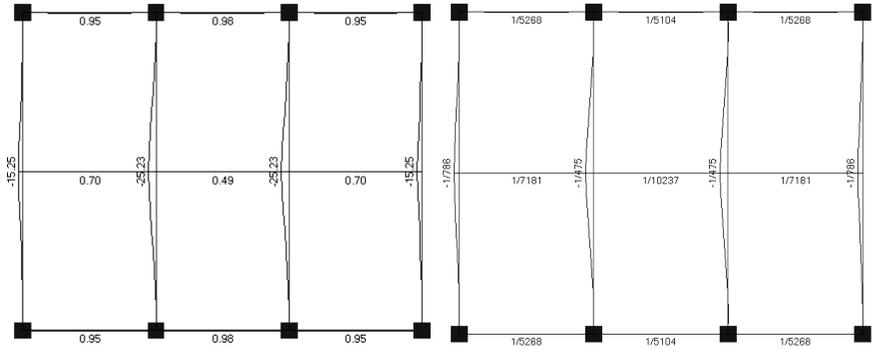


图 9.6.7-2 梁挠度图

### 功能说明

本菜单在图形中以数值标注方式显示每块楼板挠度值，以挠曲线方式显示梁的弹性挠度及长期挠度。



图 9.6.7-3 挠度对话框

#### (1) 荷载工况/荷载组合

可选择的荷载工况有恒荷载 (DL)、活荷载 (LL) 和使用状态，使用状态即 (DL+LL) 荷载标准组合。点击  按钮，可以直接进入生成荷载组合对话框，查看荷载组合。

#### (2) 输出值格式

**分数值：**挠度值与构件计算跨度的比值，按  $1/xxx$  分数形式输出，便于与规范挠度限值做比较。

**实数值：**按构件产生的挠度值输出。

#### (3) 输出值

**弹性 (相对)：**输出弹性相对挠度，具体概念参见本节注意事项。

**弹性 (绝对)：**输出弹性绝对挠度，具体概念参见本节注意事项。

**长期：**长期挠度是按荷载效应的标准组合并考虑荷载长期作用影响的刚度计算的，即按《混规》GB50010-2010 第 7.2 节内容来计算的。

### 注意事项

- ⚠ (1) 梁、板的弹性挠度是按梁、板的弹性刚度和荷载效应的标准组合来计算的，荷载采用的是竖向荷载的标准组合，即  $1.0DL+1.0LL$  标准组合；梁的长期挠度是按荷载效应的标准组合并考虑荷载长期作用影响的刚度计算的，即按《混规》第7.2节内容来计算的。
- (2) 梁的弹性挠度对于混凝土梁只能作为参考使用，该挠度值是按有限元方法分析的构件竖向位移值，且该值没有考虑梁的实配钢筋的影响，但对于钢梁可以直接使用；梁的长期挠度是按《混规》第7.2节的方法计算的，且考虑了实配钢筋的影响，实配钢筋是通过超配筋系数考虑的，这个挠度值对于混凝土梁可以直接使用。
- (3) 梁的弹性相对挠度是指以梁两个支座位移连线为基线，计算出的跨中相对基线的位移值；梁的绝对挠度是指梁跨中的绝对位移值。梁的长期挠度计算时是按梁支座不发生位移考虑的。

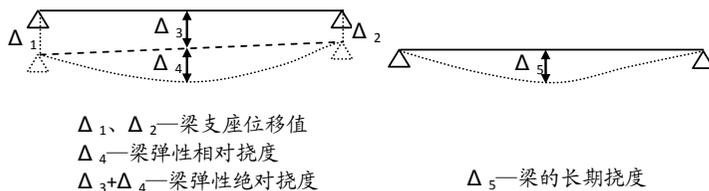
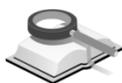


图 9.6.7-4 梁的弹性挠度与长期挠度示意

- (4) 计算悬臂梁的挠度（分数值）时，计算跨度按实际悬臂长度的2倍取用。



### 功能说明

## 9.6.8 裂缝宽度

本菜单在图形中以数值标注方式显示楼板、梁的裂缝宽度，对于裂缝宽度超限的梁、板以红字显示。

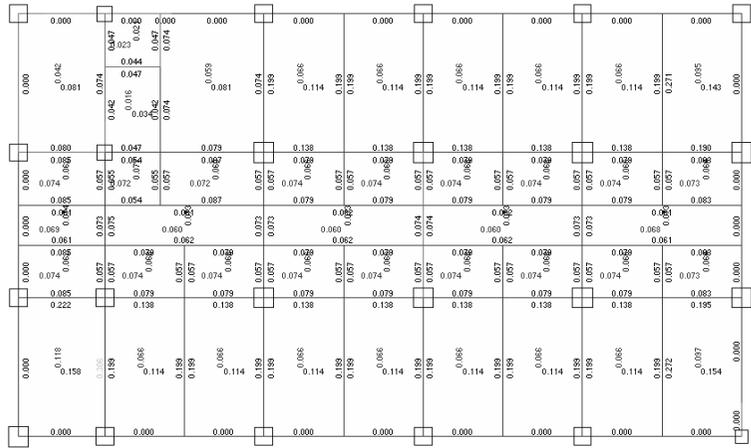


图 9.6.8-1 楼板裂缝图

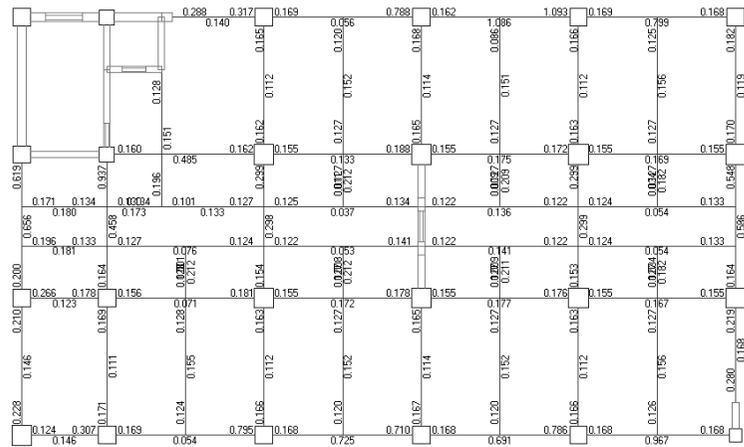


图 9.6.8-2 梁裂缝图

### (1) 荷载工况/荷载组合

按荷载的准永久组合并考虑长期作用影响的效应计算的。

### (2) 输出选项

**裂缝宽度：**输出构件的值。

**裂缝宽度/容许裂缝：**输出计算裂缝宽度与规范要求的容许裂缝宽度的比值。



图 9.6.8-3 裂缝宽度对话框



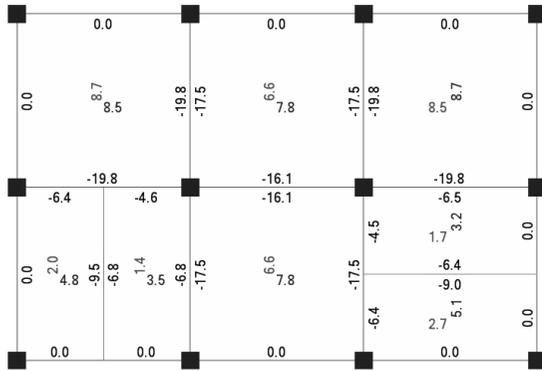


图 9.6.10-1 楼板弯矩图



功能说明

### 9.6.10.2 梁弯矩图

本项菜单用图形的方式查看各种荷载工况作用下梁各截面的弯矩标准值。

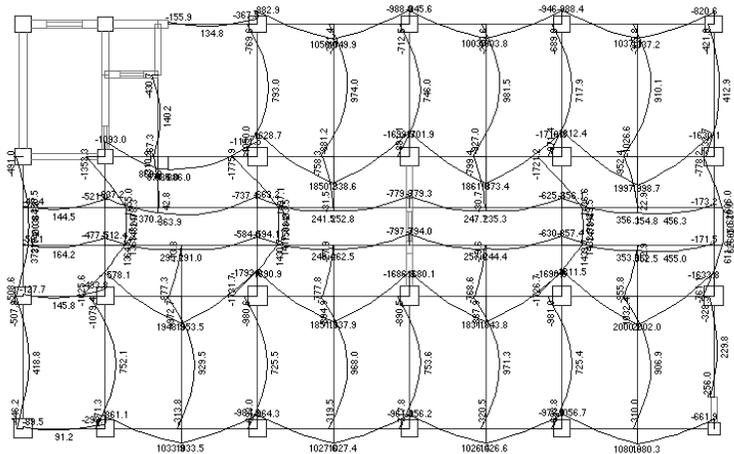


图 9.6.10-2 梁弯矩图



功能说明

### 9.6.10.3 梁剪力图

本项菜单用图形的方式查看各种荷载工况作用下梁各截面的剪力标准值。

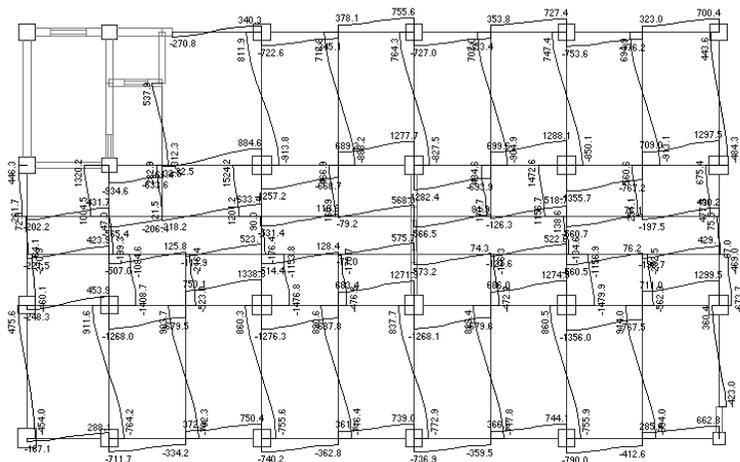
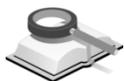


图 9.6.10-3 梁剪力图

### 注意事项



梁的内力图是根据每根梁的9个设计截面内力连线而成的；是否考虑梁柱重叠部分的刚域对于梁的内力简图输出位置及梁的计算长度均有影响。



### 功能说明

#### 9.6.10.4 柱上端/下端内力图

通过这项菜单，可以以图形方式查看各种荷载工况作用下柱内力标准值，并可以选择显示柱上端或柱下端的内力。图中每个柱输出 5 个内力值 ( $V_y/V_z/N/M_y/M_z$ )，分别为该柱局部坐标系  $y$  和  $z$  方向的剪力、轴力及  $y$  和  $z$  方向的弯矩。

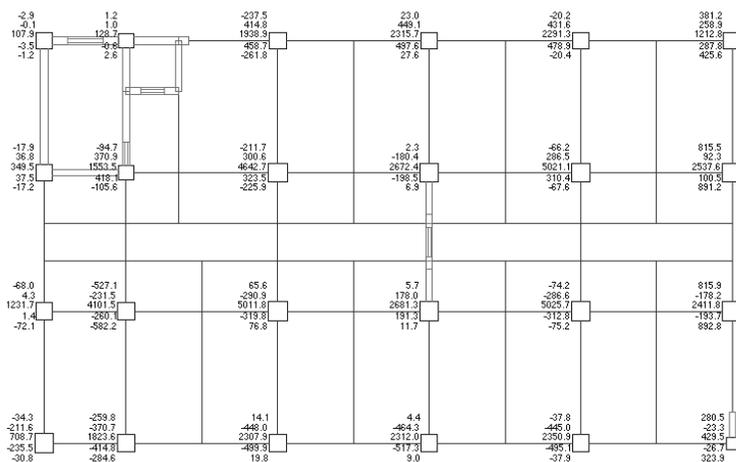


图 9.6.10-4 柱内力图



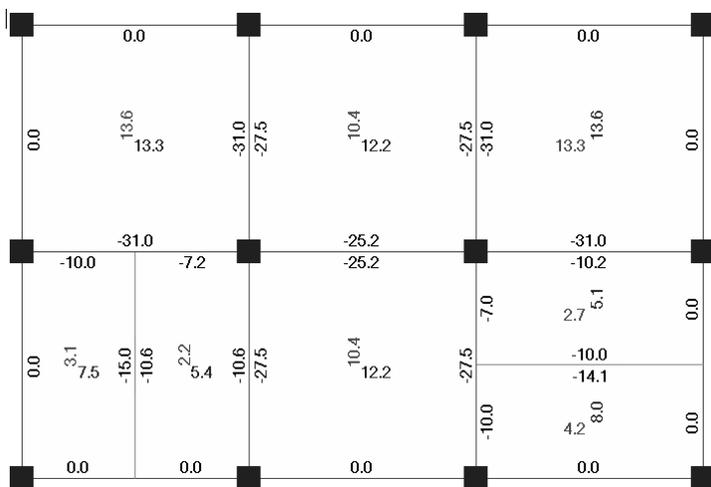
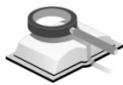


图 9.6.11-1 楼板设计弯矩包络图



## 功能说明

## 9.6.11.2 梁设计弯矩包络图

本项菜单是以图形的方式查看梁的设计弯矩包络图。

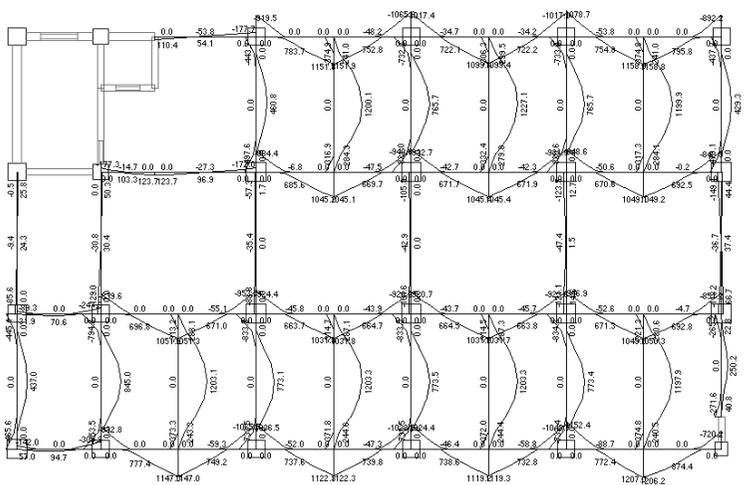
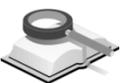


图 9.6.11-2 梁弯矩包络图



## 功能说明

## 9.6.11.3 梁设计剪力包络图

本项菜单是以图形的方式查看梁的设计剪力包络图。

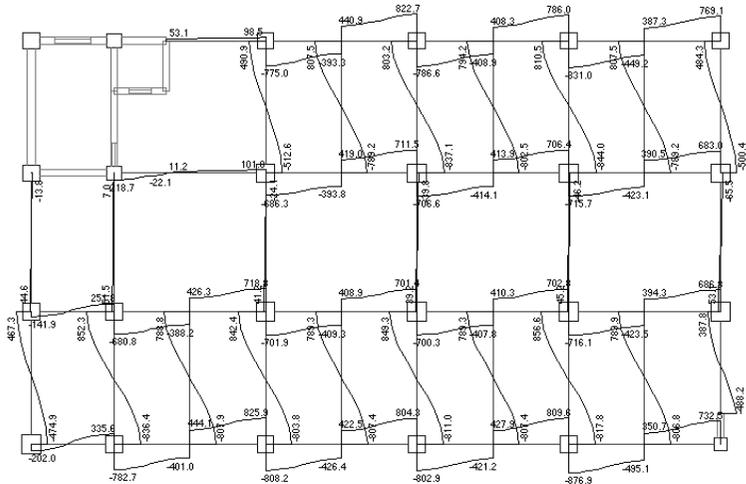


图 9.6.11-3 梁剪力包络图

### 注意事项



各荷载组合下楼板弯矩图、梁弯矩图、梁剪力图、柱上端/下端内力图和墙内力图的输出方式与各荷载工况下各图输出方式相同，详细参见第8.6.9节。



### 功能说明

## 9.6.12 底层柱、墙最大组合内力简图

通过本菜单可以提供基础设计所需的上部结构荷载，按荷载的基本组合、标准组合及准永久组合以图形方式显示底层柱、墙的内力；图中每个构件输出 5 个内力值 ( $V_y/V_z/N/M_y/M_z$ )，分别为该构件局部坐标系  $y$  和  $z$  方向的剪力、轴力、 $y$  和  $z$  方向的弯矩。

图中显示的底层柱、墙最大组合内力有下面几种控制方式：

### (1) $y$ 向最大剪力 $V_{y\max}$

输出各构件的局部坐标系  $y$  向的最大剪力值及其对应的其他内力值。

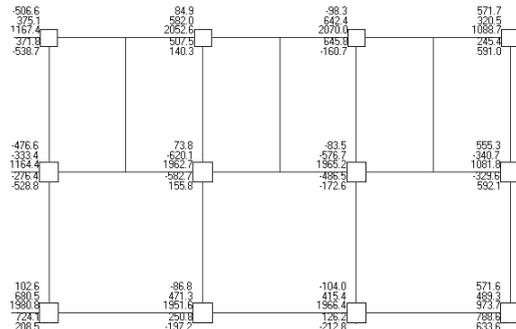


图 9.6.12 底层柱墙内力图

**(2) z向最大剪力Vzmax**

输出各构件的局部坐标系 z 向的最大剪力值及其对应的其他内力值。

**(3) 最小轴力Nmin**

输出各构件的最小轴力值及其对应的其他内力值。

**(4) 最大轴力Nmax**

输出各构件的最大轴力值及其对应的其他内力值。

**(5) y向最大弯矩Mymax**

输出各构件的局部坐标系 y 向的最大弯矩值及其对应的其他内力值。

**(6) z向最大弯矩Mzmax**

输出各构件的局部坐标系 z 向的最大弯矩值及其对应的其他内力值。

**(7) 1.35DL+0.98LL**

输出以恒荷载效应控制的竖向荷载作用下底层各构件的内力。

**(8) 1.2DL+1.4LL**

输出竖向荷载设计值作用下底层各构件的内力。

**(9) 1.0DL+1.4LL**

输出竖向荷载设计值作用下底层各构件的内力。

**(10) 1.0DL+1.0LL**

输出竖向荷载标准值作用下底层各构件的内力。

**(11) 1.0DL+0.5LL**

输出竖向荷载准永久值组合作用下底层各构件的内力。

**注意事项**

- (1) 上述均为设计荷载，但没有考虑抗震调整系数及框支柱等的调整系数（如强柱弱梁、底层柱增大系数等）；
- (2) 如果支撑与底层柱相连时，底层柱的内力已包含支撑传来的内力结果。

**功能说明****9.6.13 结构振动模态二维简图**

本菜单可以绘制简化的楼层质心振型图，可以选择输出各个振型图。

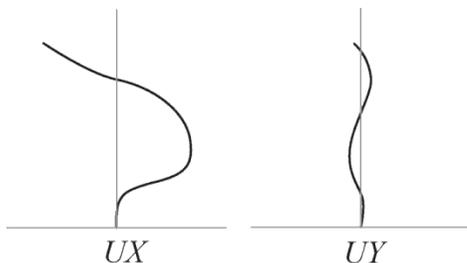
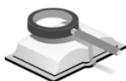


图 9.6.13 振动模态二维图



## 功能说明

## 9.7 文本结果

该菜单项的功能是显示用户设计经常需要的文本结果，菜单如下：

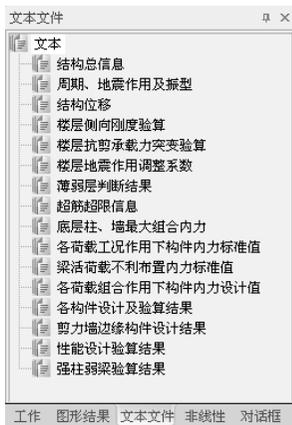


图 9.7 文本结果



## 功能说明

### 9.7.1 结构总信息

包括结构分析、设计的控制参数信息，各层的质量、质心坐标信息，各层构件数量、构件材料和层高，风荷载信息，抗倾覆验算结果，结构整体稳定验算结果，各楼层等效尺寸，层质量比验算结果等，方便设计人员核对分析。

此文件包括以下具体内容，输出格式如下：

#### (1) 总信息

这部分是用户在“模型控制”中设定的一些参数，目的是为了便于用户校核。

#### (2) 风荷载信息

输出用户在“荷载控制”对话框“风荷载”一项中定义计算风荷载所需的基本信息参数。

### (3) 地震信息

输出用户在“荷载控制”对话框“地震作用”一项中定义计算地震作用所需的基本信息参数。

### (4) 活荷载信息

输出用户在“荷载控制”对话框“活荷载控制”一项中定义计算活荷载折减及不利布置的控制信息。

### (5) 调整信息

输出用户在“分析设计控制”对话框“调整信息”一项中定义的构件分析及设计的各种调整信息参数。

### (6) 配筋信息

输出用户在“分析设计控制”对话框“钢筋信息”一项中定义的各种构件设计用钢筋信息参数。

### (7) 设计信息

输出用户在“分析设计控制”对话框“设计信息”一项中定义的各种构件设计用基本信息参数。

### (8) 荷载组合信息

输出用户在主菜单>分析设计>荷载组合中定义的各种荷载工况的组合参数。

### (9) 地下室信息

输出用户在“荷载控制”对话框“人防和地下室”一项中定义地下外墙荷载及约束信息。

### (10) 施工模拟信息

输出用户在“分析设计控制”对话框“控制信息”一项中定义的施工阶段分析的基本信息参数。

### (11) 剪力墙底部加强区信息

输出用户在“分析设计控制”对话框“调整信息”一项中定义的剪力墙加强区信息及程序自动判断的剪力墙加强区结果。

### (12) 各层的质量、质心坐标信息

输出格式如下：

塔号, 层号, 质心 X(m), 质心 Y(m), 质心 Z(m), 恒载质量 (t), 活载质量 (t)

最后输出：

活载产生的总质量 (t)

恒载产生的总质量 (t)

结构的总质量 (t)

其中:

坐标单位为 (m), 质量单位为 (t)。

**注意事项**



- (1) 恒载产生的总质量包括结构自重和外加恒载, 结构的总质量为恒载产生的质量和活载产生的质量之和;
- (2) 活载产生的质量是活载考虑转换质量系数后的结果。

输出格式如下:

**(13) 各层构件数量、构件材料和层高**

塔号, 层号, 梁数, 柱数, 墙数, 支撑数, 楼板数, 高度 (m), 总高 (m);

塔号, 层号, 砼梁数 (砼等级), 砼柱数 (砼等级), 砼墙数 (砼级), 砼支撑数 (砼等级), 砼楼板数 (砼等级);

塔号, 层号, 钢梁数 (钢材等级), 钢柱数 (钢材等级), 钢支撑数 (钢材等级), SRC 梁数 (SRC 材料等级), SRC 柱数 (SRC 材料等级), SRC 支撑数 (SRC 材料等级)。

**注意事项**



构件材料输出的是在楼层材料中定义的材料。

**(14) 风荷载信息**

输出格式如下:

塔号, 层号, 风荷载 X, 剪力 X, 倾覆弯矩 X, 风荷载 Y, 剪力 Y, 倾覆弯矩 Y

其中, 力的单位为 (kN), 弯矩的单位为 (kN.m)。

**注意事项**



- (1) 风荷载信息输出时按风荷载作用的方向来分别输出;
- (2) 按结构力学方法计算的倾覆弯矩参见《结构大师分析设计原理》手册说明。

**(15) 抗倾覆验算结果**

输出格式如下:

荷载工况, 抗倾覆弯矩 ROTM, 倾覆弯矩 OTM, 比值 ROTM/OTM

其中，弯矩的单位为（KN.m）。

### （16）结构整体稳定验算结果

此项给出是结构的刚重比验算结果，根据验算结果判断是否满足结构的整体稳定及是否考虑重力二阶效应（P-Δ 效应）的不利影响。

#### ① 剪力墙结构、框架.剪力墙结构、筒体结构：

输出格式如下：

荷载工况，EJd (kN.m<sup>2</sup>)，H (m)，SumG (i)，刚重比

其中：

EJd：结构一个主轴方向的弹性等效侧向刚度；

H：房屋高度；

SumG (i)：楼层的重力荷载设计值总和。

对于以上验算，程序给出验算结果如下：

该结构的刚重比  $EJ_d/SumG(i)H^2 \geq 1.4$ ，能够通过《高规》第 5.4.4 条的整体稳定验算要求。

该结构的刚重比  $EJ_d/SumG(i)H^2 \geq 2.7$ ，可不考虑重力二阶效应的不利影响。

#### ② 框架结构：输出各种水平力工况作用下的验算结果。

输出格式如下：

塔块，楼层，D<sub>i</sub>(kN/m)，h(m)，SumG (i)，刚重比

其中：

D<sub>i</sub>：第 i 层楼的弹性等效侧向刚度；

h：对应楼层的层高；

SumG (i)：i 层以上的楼层的重力荷载设计值总和。

对于以上验算，程序给出验算结果如下：

该结构的刚重比  $D_i \cdot h_i / SumG_i \geq 10$ ，能够通过《高规》第 5.4.4 条的整体稳定验算要求。

该结构的刚重比  $D_i \cdot h_i / SumG_i \geq 20$ ，可以不考虑重力二阶效应的不利影响。

### 注意事项



- （1）剪力墙结构、框架.剪力墙结构及筒体结构的等效侧向刚度按《高规》第 5.4.1 条文说明中的公式计算： $EJ_d = 11qH^4 / 120u$ ；
- （2）根据《高规》第 5.4.1 条内容，框架结构的等效侧向刚度按该层剪力与层间位移的比值来计算。

(17) 各楼层等效尺寸 (单位: m, m<sup>2</sup>)

输出格式如下:

塔号, 层号, 面积, 形心  $X$ , 形心  $Y$ , 等效宽  $B$ , 等效长  $H$ , 最大宽  $B_{\max}$ , 最小宽  $B_{\min}$ 

## 注意事项



这部分内容是根据《广东省高规补充规定》DBJ/T15.46.2005第2.3.3条和第3.2.2条要求输出的, 等效尺寸可用于计算结构的高宽比, 以及考虑偶然偏心时, 计算每层质心沿垂直地震作用方向的偏移值时采用。

(18) 层质量比验算结果 (单位: kg/m<sup>2</sup>)

输出格式如下:

塔号, 层号, 层质量(kg)  $g[i]$ , 质量比  $g[i]/g[i-1]$ , 验算结果

## 注意事项



这部分内容是根据《高规》第3.5.6条要求输出的, 主要判断结构是否属于质量沿竖向分布特别不均匀。



## 功能说明

## 9.7.2 周期、地震作用及振型

该文件主要输出与结构整体性能相关的一些内容。输出内容如下:

## (1) 振动周期(秒), X、Y方向的平动因子及Z向扭转因子, 振型质量参与系数

其格式如下:

振型号, 周期, X向平动因子, Y向平动因子, Z向扭转因子

振型号, X向平动质量系数, Y向平动质量系数, Z向扭转质量系数

最后输出:

X向平动振型质量参与系数总计

Y向平动振型质量参与系数总计

Z向扭转振型质量参与系数总计

结构的周期比 ( $T_t/T_1$ )

最不利地震作用方向 = (度)

## 注意事项



- (1) 有效质量系数是判断结构振型数够否的重要指标，也就是地震作用够否的重要指标。当有效质量系数大于90%时，表示振型数、地震作用满足规范要求，否则应该增加计算振型数量；
- (2) 《高规》第3.4.5条控制结构的扭转效应，对第一扭转周期 $T_t$ 与第一平动周期 $T_1$ 之比给出明确规定。程序中对于第一周期是这样判断的：X或Y向平动因子最大对应振型的周期为第一平动周期；Z向扭转因子首次出现大于0.5的对应振型的周期为第一扭转周期；
- (3) 用户对于第一周期的判断还应该结合振型图的形状，查看结构在该振型作用下是否为整体振动，第一周期对应的振型必须是整体振动的振型，而不是局部振动的振型。因此建议对于程序自动计算的周期比结果还应该人为核算一下是否合理；
- (4) 输出的最不利地震作用方向为与整体坐标系X轴的夹角，逆时针为正，顺时针为负。

## (2) 各振型的地震力及基底剪力的输出

输出用户定义的各个方向地震作用工况（**RS\_\***）及最不利地震作用工况（**RS\_C（\*）**）下的地震力。

其格式如下：

### 【RS\_\*】振型\*\*的地震力

塔号，层号，F-（\*），F-（\*+90），F-（t0）

其中：

F-（\*）：\*方向的地震力分量（kN）；

F-（\*+90）：\*+90方向的地震力分量（kN）；

F-（t0）：两方向地震力的扭矩（kN.m）。

### 【RS\_\*】各振型的基底剪力

振型，基底剪力（kN）

### 【RS\_\*】各层地震作用（CQC（耦联）或SRSS（非耦联））

塔号，层号，层地震力，楼层剪力，剪重比，倾覆弯矩（规范方法、结构力学方法）

最后输出：

抗震规范（5.2.5条）中要求的最小剪重比（%）= x.xx%。



## 功能说明

## 9.7.3 结构位移

该文件主要输出结构的扭转位移比验算结果和层间位移角验算结果。

**(1) 当模型考虑偶然偏心时的输出结果如下：**

规定水平力考虑偶然偏心作用下，分别按抗规和高规计算的扭转位移比验算结果；

地震作用下和风荷载作用下的层间位移角验算结果；

恒活荷载作用下的最大竖向位移。

**(2) 当模型不考虑偶然偏心时的输出结果如下：**

地震作用下，分别按抗规和高规计算的扭转位移比验算结果；

地震作用下和风荷载作用下的层间位移角验算结果；

恒活荷载作用下的最大竖向位移。

**(3) 另外，最不利地震作用和双向地震作用均是地震作用的结果，并非规定的水平力。**

各结果输出格式如下。

**楼层扭转位移比验算结果的格式如下：**

楼层扭转位移比（抗规/高规）：

塔号，层号，Nmax，Max-a，Ave-a，Ratio-a，NmaxD，Max-Da，Ave-Da，Ratio-Da

最大位移与层平均位移的比值

最大层间位移与平均层间位移的比值

**层间位移角验算结果的格式如下：**

层间位移角：

塔号，层号，NmaxD，Max-Da，h，Max-Da/h，DaR/h，DaR/Da，Ratio\_Aa

最大层间位移角

**恒活荷载作用下竖向位移结果的格式如下：**

塔号，层号，Nmax，Max-(Z)

其中：

Nmax：最大位移对应的节点号；

NmaxD：最大层间位移对应的节点号；

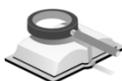
Max-(Z)：节点的最大竖向位移（mm）；

h: 层高;  
 a: 荷载作用方向;  
 Max-a : a 方向的节点最大位移 (mm);  
 Ave-a : a 方向的层平均位移 (mm);  
 Max-Da: a 方向的最大层间位移 (mm);  
 Ave-Da: a 方向的平均层间位移 (mm);  
 Ratio-a : 最大位移与层平均位移的比值;  
 Ratio-Da : 最大层间位移与平均层间位移的比值;  
 Max-Da/h: a 方向的最大层间位移角;  
 DaR/h: a 方向的有害层间位移角;  
 DaR/Da: a 方向的有害位移角占总位移角的百分比例 (%);  
 Ratio\_Aa: 本层位移角与上层位移角的 1.3 倍及  
         上三层平均位移角的 1.2 倍的比值的大者;  
 RS\_θ : 与 x 轴夹角为 θ 的水平地震作用荷载工况;  
 ES\_θ : 与 x 轴夹角为 θ 的偶然偏心地震作用荷载工况。

### 注意事项



- (1) 位移角比的结果是按照《广东省高规补充规定》DBJ/T15.46.2005第3.3.1条的要求输出的。
- (2) 抗规计算的扭转位移比方法是以楼层端部竖向构件位移值计算的，高规计算的扭转位移比方法是以整层竖向构件位移值来计算的，具体参见《结构大师分析设计原理》手册内容。



### 功能说明

#### 9.7.4 楼层侧向刚度验算

该文件主要输出楼层侧向刚度比验算结果，以此来判断结构的薄弱层。其输出格式如下：

##### (1) 层质心、刚心、偏心距及偏心率

其格式如下：

塔号, 层号, Xmass, Ymass, Xstif, Ystif, Ex, Ey, Eex, Eey

##### (2) 层刚度、层刚度比

其格式如下：

工况序号: 荷载工况

塔, 层, Rj, Rjz, Rat, Rat1, Rat2, 薄弱层

##### (3) 地下室侧移刚度验算

其格式如下：

塔号，层号，荷载工况， $G1*A1$ ， $G1*A2$ ， $h1$ ， $h2$ ，比例  
符号说明：

$X_{mass}$ ， $Y_{mass}$ ：质心的坐标值  $X$ ， $Y$  (m)；

$X_{stif}$ ， $Y_{stif}$ ：刚心的坐标值  $X$ ， $Y$  (m)；

$E_x$ ， $E_y$ ： $X$ ， $Y$  方向的偏心距离 (m)；

$E_{ex}$ ， $E_{ey}$ ： $X$ ， $Y$  方向的偏心率；

$R_{at}$ ：本层塔侧移刚度与下一层相应塔侧移刚度的比值；

$R_{at1}$ ：本层塔侧移刚度与上一层相应塔侧移刚度 70% 的比值；

$R_{at2}$ ：本层塔侧移刚度与上三层平均侧移刚度 80% 的比值；

$R_j$ ：结构总体坐标系中塔的侧移刚度 (kN/m)；

$R_{jz}$ ：结构总体坐标系中塔的扭转刚度 (kN/m)；

$G1$ 、 $G2$ ：底层及上层的混凝土剪变模量；

$A1$ 、 $A2$ ：底层及上层的折算抗剪截面面积；

$h_i$ ：第  $i$  层的层高。



#### 功能说明

### 9.7.5 楼层抗剪承载力突变验算

该文件主要输出楼层抗侧力结构的受剪承载力，并给出相邻楼层受剪承载力之比的验算结果，以此做为结构薄弱层判断的参考。

其输出格式如下：

工况序号：荷载工况

塔号，层号， $V$ ， $R_{at}$ ，薄弱层

符号说明：

$V$ ：楼层受剪承载力 (kN)；

$R_{at}$ ：本层与上一层的受剪承载力之比。



#### 功能说明

### 9.7.6 楼层地震作用调整系数

该文件主要输出各个楼层的地震作用调整系数。

其输出格式如下：

#### (1) 框架承担的地震剪力比

工况序号：荷载工况

塔号，层号，层剪力，柱剪力，支撑剪力，墙剪力，基底总剪力，柱剪力百分比（相对基底总剪力），支撑剪力百分比（相对基底总剪力）

### (2) 0.2Q<sub>0</sub>调整系数

工况序号：荷载工况

0.2Q<sub>0</sub>=, 1.5V<sub>cmax</sub>=

塔号, 层号, V<sub>c</sub>, Coef, 调整系数

符号说明:

0.2Q<sub>0</sub>: 基底 (或 Q<sub>0</sub> 层) 剪力的 20%;

1.5V<sub>cmax</sub>: 框架所承担最大地震剪力的 1.5 倍 (kN);

V<sub>c</sub>: 0.2Q<sub>0</sub> 调整前的框架剪力;

Coef:  $\min(0.2Q_0, 1.5V_{cmax})/V_c$ , 即根据规范计算的 0.2Q<sub>0</sub> 系数;

调整系数: 实际使用的调整系数。

#### 注意事项



调整时取0.2Q<sub>0</sub>和1.5V<sub>cmax</sub>的小值计算。

### (3) 剪重比调整系数

工况序号：荷载工况

塔号, 层号, 剪重比, 容许剪重比, Coef, 调整系数

符号说明:

Coef: 容许剪重比/剪重比;

调整系数: 实际使用的调整系数;

#### 注意事项



根据《抗规》GB50011-2010附录5.2.5, 底部总剪力不满足要求时, 各楼层的剪重比均需要调整。

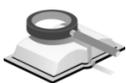
#### 9.7.7 薄弱层判断结果

该文件主要输出各个楼层是否为薄弱层及薄弱层调整系数。

其输出格式如下:

工况序号：荷载工况

塔号, 层号, 薄弱层, 调整系数



#### 功能说明



#### 功能说明

#### 9.7.8 超筋超限信息

该文件按照楼层的顺序, 输出不满足规范规定的构件超限信息, 在配筋简图上以红色字符表示。

其输出格式如下:

NC: 柱编号  
(超限信息)  
NBR: 支撑编号  
(超限信息)  
NWC: 墙柱编号  
(超限信息)  
NB: 梁编号  
(超限信息)  
NWB: 墙梁编号  
(超限信息)  
NS: 楼板编号  
(超限信息)

超限信息的具体内容参见第 9.4.4 节内容。



#### 功能说明

### 9.7.9 底层柱、墙最大组合内力

该文件主要输出底层柱、支撑和墙最大组合内力，便于用户进行基础设计。

输出格式如下：

底层柱数= ， 底层墙柱数= ， 底层支撑数= ， 活荷载折减系数=

#### (1) 底层柱组合设计内力

NC, NODE, LoadComb, Vy, Vz, N, My, Mz, EQ, 说明

#### (2) 支撑组合设计内力

NBR, NODE, LoadComb, Vy, Vz, N, My, Mz, EQ, 说明

#### (3) 墙柱组合设计内力 (Wall.Column Forces)

NWC, NODE (I,J) , LoadComb, Vwc , Nwc, Mwc, EQ, 说明

#### (4) 各组合内力的合力及合力点坐标 ( $M_x=0$ , $M_y=0$ )

Xsum , Ysum , Nsum , 说明

符号说明:

NC,NWC,NBR: 表示柱号, 墙柱号, 支撑号;

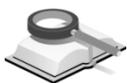
LoadComb: 表示荷载组合名称;

NODE: 表示柱及支撑节点号;

NODE(I,J): 表示该墙柱的 I、J 端节点号;

Vy,Vz: 表示 y, z 方向的剪力 (kN) ;

N: 表示轴力 (kN) ;  
 My,Mz : 表示 y, z 方向的弯矩 (kN.m) ;  
 Vymax,Vzmax: 表示 y, z 方向的最大剪力组合 (kN) ;  
 Nmin: 表示最小轴力组合 (kN) ;  
 Nmax: 表示最大轴力组合 (kN) ;  
 Mymax: 表示 y 方向的最大弯矩组合 (kN.m) ;  
 Mzmax: 表示 z 方向的最大弯矩组合 (kN.m) ;  
 EQ: 表示该项组合力是否有地震力参与的标志 (1.Yes, 0.No) ;  
 Vwc,Nwc,Mwc: 表示该墙柱的剪力 (kN), 轴力(kN), 弯矩 (kN.m) ;  
 Xsum,Ysum: 表示合力点 X, Y 的坐标值;  
 Nsum: 表示合力 (kN) 。



#### 功能说明

### 9.7.10 各荷载工况作用下构件内力标准值

该文件主要输出各种荷载工况作用下, 各楼层构件的内力标准值。查看此文件内容时, 首先应在下图对话框中选择输出查看内力的楼层。

#### 输出的荷载工况包括:

X 向地震 RS\_0  
 X 向偶然偏心地震 RS\_0±ES\_0  
 Y 向地震 RS\_90  
 Y 向偶然偏心地震 RS\_90±ES\_90  
 多方向地震 RS\_\*\*  
 多方向偶然偏心地震 RS\_\*\*±ES\_\*\*  
 最不利地震 RS\_C(\*\*)、RS\_C(\*\*+90)  
 最不利地震考虑偶然偏心 RS\_C(\*\*)±ES\_C(\*\*)、  
 RS\_C(\*\*+90)±ES\_C(\*\*+90)  
 双向地震 SRSS\*  
 X 向风荷载 WL\_0  
 Y 向风荷载 WL\_90  
 多向风荷载 WL\_\*\*  
 恒荷载 DL  
 活荷载 LL

#### (1) 塔块名称: \*F (某楼层) 柱内力输出

#### 输出格式如下:

**Loadcase, Vy, Vz, N, Myb, Mzb, Myt, Mzt**  
**NC= , Ni= , Nj= , Len= , Angle=**

其中:

Loadcase: 荷载工况号;

Vy, Vz: 构件局部坐标系 y, z 轴方向柱底部剪力 (kN);

N: 轴力 (负值表示受压) (kN);

Myb, Mzb: 构件局部坐标系 y, z 轴方向柱底部弯矩 (kN.m);

Myt, Mzt: 构件局部坐标系 y, z 轴方向柱顶部弯矩 (kN.m);

NC: 柱构件号;

Ni, Nj: 柱 I、J 端节点号;

Len: 柱长度(m);

Angle: 构件局部坐标系的 z 轴与整体坐标系 X 轴的夹角(Degree)。

### (2) 塔块名称: \*F (某楼层) 支撑内力输出

输出格式如下:

**Loadcase, Vy, Vz, N, Myb, Mzb, Myt, Mzt**  
**NBR= , (Ni= , Nj= ) Len= , Angle=**

其中:

Loadcase: 荷载工况号;

Vy, Vz: 构件局部坐标系 y, z 轴方向柱底部剪力 (kN);

N: 轴力 (负值表示受压) (kN);

Myb, Mzb: 构件局部坐标系 y, z 轴方向柱底部弯矩 (kN.m);

Myt, Mzt: 构件局部坐标系 y, z 轴方向柱顶部弯矩 (kN.m);

NBR: 支撑号;

Ni, Nj: 支撑 I、J 端节点号;

Len: 支撑长度 (m);

Angle: 构件局部坐标系的 z 轴与整体坐标系 X 轴的夹角(Degree)。

### (3) 塔块名称: \*F (某楼层) 墙柱内力输出

输出格式如下:

**Loadcase, Vy, Vz, N, Myb, Mzb, Myt, Mzt**  
**NWC= , (Ni= , Nj= ) Len= , Angle=**

其中:

Loadcase: 荷载工况号;

Vy, Vz: 构件局部坐标系 y, z 轴方向柱底部剪力 (kN);

N: 轴力 (负值表示受压) (kN) ;  
 Myb, Mzb: 构件局部坐标系 y, z 轴方向柱底部弯矩 (kN.m) ;  
 Myt, Mzt: 构件局部坐标系 y, z 轴方向柱顶部弯矩 (kN.m) ;  
 NWc: 墙柱号;  
 Ni, Nj: 墙柱 I、J 端节点号;  
 Len: 墙柱长度 (m) ;  
 Angle: 构件局部坐标系的 z 轴与整体坐标系 X 轴的夹角(Degree)。

#### (4) 塔块名称: \*F (某楼层) 墙梁内力输出

输出格式如下:

**Loadcase, NFi, Vzi, Myi, NFj, Vzj, Myj**  
**NWB , (Ni= , Nj= ) , Len=**

其中:

Loadcase: 荷载工况号;  
 Vzi, Vzj: 墙梁 I、J 端的剪力 (kN) ;  
 NFi, NFj: 墙梁的轴力 (kN) ;  
 Myi, Myj: 墙梁 I、J 端的弯矩 (kN.m) ;  
 NWB: 墙梁号;  
 Ni, Nj: 墙梁 I、J 端节点号;  
 Len: 墙梁长度 (m) 。

#### (5) 塔块名称: \*F (某楼层) 梁内力输出

输出格式如下:

水平力工况 (地震力和风荷载)

**Loadcase, M-I, M-J, Vmax, Nmax, Tmax, Myi, Myj, Vymax**

竖向力

**Loadcase, M-I, M-1, M-2, M-3, M-4, M-5, M-6, M-7, M-J, Nmax**

**V-I, V-1, V-2, V-3, V-4, V-5, V-6, V-7, V-J, Tmax**

**NB= , (Ni= , Nj= ) , Len=**

其中:

Loadcase: 荷载工况号;  
 Vmax: 梁主平面内各截面上的剪力最大值 (kN) ;  
 Nmax: 梁主平面内各截面上的轴力最大值 (kN) ;  
 Tmax: 梁主平面内各截面上的扭矩最大值 (kN.m) ;  
 Myi, Myj: 梁平面内 I, J 两端的弯矩 (kN.m) ;

$V_{max}$ : 梁平面内的最大剪力 (kN) ;  
 NB: 梁号;  
 Len: 梁长度 (m) ;  
 $N_i, N_j$ : 梁左、右端节点号;  
 $M-i$  ( $i=1,2,\dots,7,J$ ): 梁从左到右 8 等分截面上的弯矩 (kN.m) ;  
 $V-i$  ( $i=1,2,\dots,7,J$ ): 梁从左到右 8 等分截面上的剪力 (kN) 。

#### (6) 塔块名称: \*F (某楼层) 楼板内力

输出格式如下:

**Loadcase, Mcx, Mcy, M-01, M-02, M-03, M-04**

**NS= , Lx= , Ly=**

最后输出:

柱、墙、支撑在竖向力作用下的轴力之和 (kN) :

柱、墙、支撑在恒荷载作用下的轴力之和 (kN) :

柱、墙、支撑在活荷载作用下的轴力之和 (kN) :

其中:

Loadcase: 荷载工况号;

Mcx, Mcy: 构件坐标系 x、y 轴方向楼板中心位置的弯矩 (kN.m) ;

NS: 楼板号;

Lx, Ly: 楼板的宽度和长度 (m) ;

M-i ( $i=1,2,\dots,n$ ): 楼板端部的弯矩 (kN.m) 。

#### 注意事项



对于地震力工况作用下的构件内力标准值, 没有考虑最小剪力系数、1.25薄弱层系数及0.2Q0调整系数, 在“各荷载组合作用下构件内力设计值”文件中, 考虑了上述调整系数。



#### 功能说明

#### 9.7.11 梁活荷载不利布置内力标准值

考虑活荷载不利布置的楼层, 梁内力标准值输出格式如下:

**NB= , Nmax= , Tmax=**

**Case, M-I, M-1, M-2, M-3, M-4, M-5, M-6, M-7, M-J**

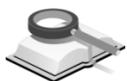
**V-I, V-1, V-2, V-3, V-4, V-5, V-6, V-7, V-J**

符号说明:

NB: 梁号;

Nmax: 轴力最大值 (kN) ;

Tmax: 扭矩最大值 (kN.m) ;  
 M-i (i=1,2,...,7,J) : 梁从左到右 8 等分截面上的弯矩;  
 V-i (i=1,2,...,7,J) : 梁从左到右 8 等分截面上的剪力;  
 Case: 包括以下四种工况  
 Mymax: 弯矩最大时各截面的弯矩 (kN.m) ;  
 Mymin: 弯矩最小时各截面的弯矩 (kN.m) ;  
 Vzmax: 剪力最大时各截面的剪力 (kN.m) ;  
 Vzmin: 剪力最小时各截面的剪力 (kN.m) 。



### 功能说明

## 9.7.12 各荷载组合作用下构件内力设计值

该文件主要输出各种荷载组合作用下, 各楼层构件的内力设计值。查看此文件内容时, 首先应在下图对话框中选择输出查看内力的楼层。

此文件包括以下内容, 输出格式如下:

### (1) 塔块名称:\*F (某楼层) 柱内力输出

格式如下:

**NC= , Ni= , Nj= , Len= , Angle=  
 LcomName, Part, Vy, Vz, N, My, Mz**

符号说明:

LcomName: 荷载组合名称;

Part: 构件的位置;

Vy, Vz: 构件坐标系 y 轴、z 轴方向柱剪力 (kN) ;

N: 轴力 (kN) ;

T: 扭矩 (kN) ;

My, Mz: 构件坐标系 y 轴、z 轴方向柱弯矩 (kN.m) ;

NC: 柱号;

Ni, Nj: 柱 I、J 端节点号;

Len: 柱长度 (m) ;

Angle: 构件局部坐标系的 z 轴与整体坐标系 X 轴的夹角 (Degree) ;

V1, V2 : 加密区位置。

### (2) 塔块名称:\*F (某楼层) 支撑内力输出

格式如下:

**NBR= , Ni= , Nj= , Len= , Angle=  
 LcomName, Part, Vy, Vz, N, My, Mz**

符号说明:

LcomName: 荷载组合名称;

Part: 构件的位置;

Vy, Vz: 构件坐标系 y 轴、z 轴方向支撑剪力 (kN);

N: 轴力 (kN);

T: 扭矩 (kN);

My, Mz: 构件坐标系 y 轴、z 轴方向支撑弯矩 (kN.m);

NBR: 支撑构件号;

Ni, Nj: 支撑 I、J 端节点号;

Len: 支撑长度 (m);

Angle: 构件局部坐标系的 z 轴与整体坐标系 X 轴的夹角 (Degree)。

### (3) 塔块名称:\*F (某楼层) 墙柱内力输出

格式如下:

**NWC= , (Ni= , Nj=), Len=**

**LcomName, Part, Vy, Vz, N, My, Mz**

符号说明:

LcomName: 荷载组合名称;

Part: 构件的位置;

Vy, Vz: 构件坐标系 y 轴、z 轴方向剪力 (kN);

N: 轴力 (kN);

My, Mz: 构件坐标系 y 轴、z 轴方向弯矩 (kN.m);

NWC: 墙柱号;

Ni, Nj: 墙柱 I、J 端节点号;

Len: 墙柱长度 (m);

Angle: 布置角度 (Degree)。

### (4) 塔块名称:\*F (某楼层) 墙梁内力输出

格式如下:

**NWB= , (Ni= , Nj= ) , Len=**

**LcomName, Part, Vz, N, T, My (+), My (-)**

符号说明:

LcomName: 荷载组合名称;

Part: 构件的位置 (从左到右 8 等分截面 I, 1, 2...7, J 及箍筋加密区 V1, V2 位置);

Vz: 沿整体坐标系 Z 向的剪力 (kN);

N: 轴力 (kN) ;  
 T: 扭矩 (kN.m) ;  
 My(+): 绕单元坐标系 y 轴的正弯矩 (kN.m) ;  
 My(-): 绕单元坐标系 y 轴的负弯矩 (kN.m) ;  
 NWB: 墙梁号;  
 Ni, Nj: 墙梁 I、J 端节点号;  
 Len: 墙梁长度 (m) 。

(5) 塔块名称: \*F (某楼层) 梁内力输出

格式如下:

**NB** , ( **Ni=** , **Nj=** ) , **Len=**  
**LcomName** , **Part** , **Vz** , **N** , **T** , **My(+)** , **My(-)**

符号说明:

LcomName: 荷载组合名称;  
 Part: 构件的位置 (从左到右 8 等分截面 I,1,2...7,J 及箍筋加密区 V1,V2 位置) ;  
 Vz: 沿整体坐标系 z 方向上的剪力 (kN) ;  
 N: 轴力 (kN) ;  
 T: 扭矩 (kN.m);  
 My(+): 绕构件坐标系 y 轴的正弯矩 (kN.m) ;  
 My(-): 绕构件坐标系 y 轴的负弯矩 (kN.m) ;  
 NB: 梁号;  
 Ni, Nj: 梁 I、J 端节点号;  
 Len: 梁长度 (m) 。

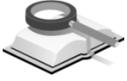
(6) 塔块名称: \*F (某楼层) 板内力

格式如下:

**NS =**  
**LcomName** , **Part** , **Moment**

符号说明:

NS: 楼板号;  
 LcomName: 荷载组合名称;  
 Part: 内力输出位置和方向;  
 Moment: 弯矩 (kN.m) 。



## 功能说明

## 9.7.13 各构件设计及验算结果

该文件主要输出混凝土构件的设计结果以及钢构件的验算结果。查看此文件内容时，首先应在下图对话框中选择输出查看内力的楼层。

此文件包括以下内容：

## (1) 符号说明

$b, h$  : 矩形截面宽、高 (mm) ;

$d$ : 圆柱直径 (mm) ;

$b, h, b'_f, h'_f, b_f, h_f$ : 异型截面参数 (mm) ;

$H_f$ : 变截面异型截面参数之右端高度 (mm) ;

$A_c$ : 截面面积 (mm) ;

$L_c, L_{br}, L_{wc}, L_{wb}, L_b$ : 分别为柱、支撑、墙柱、墙梁和梁的长度 (m) ;

NC, NBR, NWC, NWB, NB, NS: 分别为柱、支撑、墙柱、墙梁、梁和楼板的构件号;

Nfc, Nfbr, Nfw, Nfwb, Nfb: 分别为柱、支撑、墙柱、墙梁和梁的抗震等级;

Rcc, Rcbr, Rcw, Rcwb, Rcb, Rcs: 分别为柱、支撑、墙柱、墙梁、梁及楼板的材料强度。

(Con)控制内力, 其中 Con: 控制内力的内力组合号。

## (2) 塔块名称: \*F(某楼层) 钢筋混凝土柱配筋和设计结果

对于矩形柱, 输出格式如下:

NC=\* (截面类型),  $b*h(mm)=$

Cover=, Ky=, Kz=, Lc=, Nfc=, Rcc=

柱属性:

荷载组合号, N=, NAF=, Rs=, Rsv=, Asc=

荷载组合号, N=, My=, Mz=, Asyt=

荷载组合号, N=, My=, Mz=, Aszt=

荷载组合号, N=, My=, Mz=, Asyb=

荷载组合号, N=, My=, Mz=, Aszb=

荷载组合号, N=, Vy=, Vz=, Asvy0=, Asvy0=

荷载组合号, N=, Vy=, Vz=, Asvz=, Asvz0=

对于圆形截面柱输出格式如下:

NC=\* (截面类型),  $d(mm)=$

Cover=, Ky=, Kz=, Lc=, Nfc=, Rcc=

柱属性:

荷载组合号,  $N=$  ,  $NAF=$  ,  $Rs=$  ,  $Rsv=$   
 荷载组合号,  $N=$  ,  $My=$  ,  $Mz=$  ,  $Ast=$   
 荷载组合号,  $N=$  ,  $My=$  ,  $Mz=$  ,  $Asb=$   
 荷载组合号,  $N=$  ,  $Vy=$  ,  $Vz=$  ,  $Asv=$  ,  $Asv0=$

对于异形柱输出格式如下:

$NC=*$  (截面类型) ,  $b*h*bf*hf$  (mm)=  
 $Cover=$  ,  $Ky=$  ,  $Kz=$  ,  $Lc=$  ,  $Nfc=$  ,  $Rcc=$

柱属性:

荷载组合号,  $N=$  ,  $NAF=$  ,  $Rs=$   
 荷载组合号,  $N=$  ,  $My=$  ,  $Mz=$  ,  $Aszt=$  ,  $Asft=$   
 荷载组合号,  $N=$  ,  $My=$  ,  $Mz=$  ,  $Aszb=$  ,  $Asfb=$   
 荷载组合号,  $N=$  ,  $Vy=$  ,  $Vz=$  ,  $Asv=$  ,  $Asv0=$

符号说明:

$Ky$  ,  $Kz$ : 分别为 y、z 向计算长度系数;

$Kmax$ : 圆柱或异型柱最大计算长度系数;

$Cover$ : 保护层厚度 (mm) ;

$Rs$ : 全截面配筋率, 上下端取大值 ( $As/Ac$ ) ;

$Rsv$ : 体积配箍率 ( $Vs/Vc$ ) ;

$NAF$ : 轴压比 ( $N/Ac/fc$ ) ;

$Nu$ : 控制轴压比的轴力 (kN) ;

$Asc$ : 柱单根角筋面积 ( $mm^2$ ) ;

$Asyt$  ,  $Asyb$ : 矩形截面 B 边上下端单边配筋面积 (含两根角筋) ( $mm^2$ ) ;

$Aszt$  ,  $Aszb$ : 矩形截面 H 边上下端单边配筋面积 (含两根角筋) ( $mm^2$ ) ;

$Asvy$  ,  $Asvy0$ : 矩形截面 B 边加密区配箍面积和非加密区配箍面积 ( $mm^2$ ) ;

$Asvz$  ,  $Asvz0$ : 矩形截面 H 边加密区配箍面积和非加密区配箍面积 ( $mm^2$ ) ;

$Ast$  ,  $Asb$ : 圆截面上下端全截面配筋面积 ( $mm^2$ ) ;

$Aszt,Aszb$ : 圆截面加密区配箍面积和非加密区配箍面积 ( $mm^2$ ) ;

$Asft$  ,  $Asfb$ : 异型截面柱肢上下端配筋面积 ( $mm^2$ ) ;

$Asv$  ,  $Asv0$ : 异型截面柱肢加密区配箍面积和非加密区配箍面积 ( $mm^2$ ) ;

$N, My, Mz$ : 矩形柱、圆柱、异型柱纵向钢筋的配筋控制内力 (kN, kN.m) ;

$N, Vy, Vz$ : 矩形柱、圆柱、异型柱箍筋的配筋控制内力 (kN) ;

$Asvj$ : 柱节点域配箍面积 (mm<sup>2</sup>) ;

$Nj, Vj$ : 节点域箍筋  $Asvj$  的控制内力 (kN) 。

### 注意事项



- (1) 柱箍筋面积是指配箍间距范围内的箍筋面积;
- (2) 矩形截面柱全截面的配筋面积为:  $As=2(Asy+Asz) - 4Asc$ ;
- (3) 当抗震等级为特一、一、二、三级时, 对框架节点进行验算输出  $N, Vj, Asvj$ 。
- (4) 对于异性截面柱只输出上下端的配筋总面积, 不再输出单根角筋面积。

对于钢柱结构, 输出格式如下:

$NC=$  ,  $b \cdot h(\text{mm})=$  (若为圆柱则输出  $d(\text{mm})=$  )

$Ky=$  ,  $Kz=$  ,  $Lc=$  ,  $Nfc=$  ,  $Rsc=$

强度 (基本组合\*\*)  $My=$   $Mz=$   $N=$  F1 与  $f$  的比较

稳定 (基本组合\*\*)  $My=$   $Mz=$   $N=$  F2 与  $f$  的比较

稳定 (基本组合\*\*)  $My=$   $Mz=$   $N=$  F3 与  $f$  的比较

长细比  $Ry=$  ,  $Rz=$

对于圆钢管混凝土柱结构, 输出格式如下:

$NC=$  ,  $d=$  , 混凝土= $$  , 钢材= $$

$Ky=$  ,  $Kz=$  ,  $Lc=$  ,  $Nfc=$  ,  $Rcc=$  ,  $Rsc=$

圆形钢管混凝土柱, 适用规范:

基本组合\*\*:  $N=$  ,  $Nu=$

$N=$  ,  $M=$  ,  $Nut=$  ,  $Mu=$

$V=$  ,  $Vu=$

符号说明:

F1: 强度验算;

F2, F3: 分别为 X, Y 向的稳定验算;

$N, My, Mz$ : 钢柱验算的验算控制内力 (kN, kN.m) ;

$Ry, Rz$ : 钢柱构件在坐标系  $y, z$  方向上的长细比;

$Nu$ : 钢管混凝土单肢柱的承载力设计值 (kN) ;

$Nut, Mu$ : 钢管混凝土单肢柱的拉弯承载力设计值;

$V_u$ : 钢管混凝土单肢柱的横向受剪承载力设计值。

### (3) 塔块名称: \*F (某楼层) 支撑构件设计结果

输出格式如下:

钢筋混凝土支撑配筋与柱完全相同, 没有轴压比验算, 没有计算长度系数, 其中 NC 变为 Nbr, Lc 变为 Lbr, Nfc 变为 Nfbr, Rcc 变为 Rcbr, Rsc 变为 Rsbr, 含义同柱。

### (4) 塔块名称: \*F (某楼层) 钢筋混凝土墙柱配筋和设计结果

输出格式如下:

NWC, (I=, J=),  $b*h*Lwc=$

$aa=$ ,  $Nfw=$ ,  $Rcw=$

$Nu=$ ,  $NAF=$

荷载组合号,  $N=$ ,  $M=$ ,  $As=$

荷载组合号,  $N=$ ,  $V=$ ,  $Ash=$ ,  $Rsh=$

对于人防墙配筋结果, 另外输出:

$Asm1=$ ,  $Asm2=$ ,  $Ass1=$ ,  $Ass2=$ ,  $Ass3=$ ,  $Ass4=$

符号说明:

$aa$ : 墙柱一端边缘构件钢筋合力点到墙边的距离 (mm);

$A_s$ : 墙柱一端边缘构件配筋面积 ( $mm^2$ );

$M$ ,  $N$ : 墙柱一端边缘构件配筋  $A_s$  的控制内力 (kN, kN.m);

$A_{sh}$ : 墙水平分布筋配筋面积 ( $mm^2$ );

$V$ ,  $N$ : 墙水平筋  $Ash$  的控制内力 (kN);

$NAF$ : 墙轴压比;

$Nu$ : 轴压比的控制轴力;

$Asm1$ ,  $Asm2$ : 人防墙中央  $x, y$  方向的配筋面积 ( $mm^2$ );

$Ass1$ ,  $Ass2$ ,  $Ass3$ ,  $Ass4$ : 人防墙上/下及左/右端配筋面积 ( $mm^2$ )。

#### 注意事项



(1) 如果墙肢长度小于4倍的墙厚, 则该墙肢按柱配筋公式计算。当按柱配筋计算时:

$aa$ : 理解为保护层厚度 (mm);

$A_s$ : 理解为柱全截面纵筋面积 ( $mm^2$ );

$A_{sh}$ : 理解为箍筋配筋面积 ( $mm^2$ );

(2) 墙水平筋是指水平分布筋间距内的配筋面积;

(3) 计算轴压比的控制轴力为重力荷载代表值作用下的墙肢轴向压力设计值, 即  $1.2*(DL+0.5LL)$ 。

## (5) 塔块名称: \*F (某楼层) 梁配筋和验算输出

对于混凝土梁, 输出格式如下:

**NB=** (I=, J=), **b\*h (mm) =\*\*\***

**Lb=**, **Cover=**, **Nfb=**, **Rcb=**

调幅系数: , 扭矩折减系数:

梁属性:

**-M (kN.m)** I, 2, ..., 7, J

(Loadcase)

**Top Ast** I, 2, ..., 7, J

**% Steel** I, 2, ..., 7, J

**+M (kN.m)** I, 2, ..., 7, J

(Loadcase)

**Btm Ast** I, 2, ..., 7, J

**% Steel** I, 2, ..., 7, J

**Shear** I, 2, ..., 7, J

(Loadcase)

**Asv** I, 2, ..., 7, J

**Rsv (%)** I, 2, ..., 7, J

**Tmax/Shear=**, **Astt=**, **Astv=**, **Astl=**

非加密区抗剪钢筋面积 (1.5H 区域) **Asvm=**

对于钢梁, 输出格式如下:

**NB=** (I=, J=), **b\*h (mm) =\*\*\***

**Lbin=**, **Lbout=**, **Nfb=**, **Rsb=**

**-M(kN.m)** I, 2, ..., 7, J

**+M (kN.m)** I, 2, ..., 7, J

正应力 **M=**, **F1=** (并与 f 比较)

稳定 **M=**, **F2=** (并与 f 比较)

剪应力 **V=**, **F3=** (并与  $f_v$  比较)

符号说明:

**-Mmax,+Mmax:** 负、正弯矩包络 (kN.m);

**Vmax:** 剪力包络 (kN);

**F1:** 正应力强度验算;

**F2:** 整体稳定验算;

**F3:** 剪应力强度验算。

## (6) 塔块名称: \*F (某楼层) 墙梁配筋和验算输出

输出格式如下:

**NWB= (I= , J=) , b\*h (mm)**  
**Lwb= , Cover= , Nfwb= , Rcw=**  
**-M (kN.m) I, 2, ..., 7, J**  
**Top Ast I, 2, ..., 7, J**  
**% Steel I, 2, ..., 7, J**  
**+M (kN.m) I, 2, ..., 7, J**  
**Btm Ast I, 2, ..., 7, J**  
**% Steel I, 2, ..., 7, J**  
**Shear I, 2, ..., 7, J**  
**Asv I, 2, ..., 7, J**  
**Rsv(%) I, 2, ..., 7, J**  
**Tmax/Shear= , Astt= , Astv= , Astl=**  
 非加密区抗剪钢筋面积 (1.5H 区域) **Asvm=**  
 符号说明同 (5) 梁配筋和验算输出。

## (7) 塔块名称: \*F (某楼层) 楼板配筋输出

输出格式如下:

**NS= , Lx\*Ly\*h(mm)= , Rcs=**  
 计算方法= , 最大挠度=  
**X M (kN.m) , Ast, 裂缝宽度**  
**Y M (kN.m) , Ast, 裂缝宽度**  
**Side1 边界条件, M (kN.m) , Ast, 裂缝宽度**  
**Side2 边界条件, M (kN.m) , Ast, 裂缝宽度**  
**Side3 边界条件, M (kN.m) , Ast, 裂缝宽度**  
**Side4 边界条件, M (kN.m) , Ast, 裂缝宽度**

符号说明:

Lx, Ly, h: 楼板的长度和厚度 (mm);

M: 设计弯矩 (kN.m);

Ast: 抗弯钢筋面积 (mm<sup>2</sup>)。

功能说明

## 9.7.14 剪力墙边缘构件设计结果

该文件主要输出剪力墙边缘构件的设计结果, 输出格式如下:

全部剪力墙为加强区的层: \*F to \*F  
 部分剪力墙为加强区的层: \*F to \*F  
 塔块名称: \*F (某楼层) 剪力墙边缘构件的结果  
 节点= \*\*\*, 楼层= \*\*F  
 类型=  
 N-C= , (Bc= , Hc= )  
 墙数=  
 N-WC= ,  
 Lc=  
 Ls=  
 阴影面积=  
 AS\_CAL=  
 AS=  
 PSV=

对于有端柱的情况, 输出端柱的设计结果如下:

NC= , b\*h=  
 Cover= , Ky= , Kz= , Lc= , Nfc= , Rcc=  
 荷载组合号, N= , NAF= , Rs= , Rsv= , Asc=  
 荷载组合号, N= , My= , Mz= , Asyt=  
 荷载组合号, N= , My= , Mz= , Aszt=  
 荷载组合号, N= , My= , Mz= , Asyb=  
 荷载组合号, N= , My= , Mz= , Aszb=  
 荷载组合号, N= , Vy= , Vz= , Asvy= , Asvy0=  
 荷载组合号, N= , Vy= , Vz= , Asvz= , Asvz0=

符号说明(端柱的设计结果符号说明请参见第 9.7.13 节):

NC : 边缘构件柱号;

NWC: 边缘构件墙柱号;

Lc: 边缘构件的长度(对于有副肢的边缘构件, 还分别输出边缘构件副肢的长度);

Ls : 边缘构件主肢的配筋核心区的长度(对于有副肢的边缘构件, 还分别输出边缘构件副肢的配筋核心区的长度);

AS\_CAL: 阴影区计算纵筋面积;

AS: 阴影区构造纵筋面积;

PSV: 该类型边缘构件箍筋配筋率。



## 功能说明

## 9.7.15 性能设计验算结果

该文件主要输出性能设计验算结果，输出格式如下：

该文件主要输出各构件的性能设计结果，文件包括以下几部分内容：

## (1) 性能设计设定目标：整体目标

输出格式如下：

小震（多遇）：性能\*

中震（设防）：性能\*

大震（罕遇）：性能\*

## (2) 性能设计设定目标：各构件目标

输出格式如下：

构件，小震（轴力，弯矩，剪力），中震（轴力，弯矩，剪力），大震（轴力，弯矩，剪力）

## (3) 构件承载力验算结果

构件的承载力验算结果在文本结果中直接输出各内力与承载力的比值结果，比值小于 1 时承载力符合要求，否则承载力超限。比值后面的括号内为性能目标。

当为钢筋混凝土结构时，

输出格式如下：

构件，小震（轴力，弯矩，剪力），中震（轴力，弯矩，剪力），大震（轴力，弯矩，剪力）

当为钢结构时，

输出格式如下：

构件，小震（轴力，弯矩，剪力，组合，稳定），中震（轴力，弯矩，剪力，组合，稳定），大震（轴力，弯矩，剪力，组合，稳定）

## (4) 层间位移角验算结果

构件的层间位移角验算结果在文本结果中直接输出各构件计算的层间位移角与允许层间位移角的比值结果，比值小于 1 时层间位移角符合要求，否则超限。比值后面的括号内为性能目标。

输出格式如下：

构件 性能目标 小震比率 性能目标 中震比率 性能目标 大震比率



## 功能说明

## 9.7.16 强柱弱梁验算结果

该文件主要输出强柱弱梁验算结果，输出格式如下：

该文件主要输出各梁柱节点的强柱弱梁验算结果，输出内容同强柱弱梁验算结果表格。

对于一般楼层，输出格式如下：

## \*\*F 验算结果

N-N 柱局部坐标轴 LCB  $\Sigma M_c$  顺时针  $\Sigma M_b$  比值 逆时针  $\Sigma M_b$  比值  
最小比值 容许比值 验算结果

对于嵌固层，输出格式如下：

## \*\*F 验算结果

N-N 柱局部坐标轴 LCB  $\Sigma M_{cUpper}$   $\Sigma M_{cCur}$  顺时针  $\Sigma M_b$  比值  
逆时针  $\Sigma M_b$  比值 最小比值 容许比值 验算结果

符号说明：

N-N：节点编号；

LCB：基本组合号；

$\Sigma M_c$ ：节点上下柱端截面顺时针或反时针方向组合的弯矩设计值之和 (KN.m)；

$\Sigma M_{cUpper}$ ：地下室节点上层柱下端截面顺时针或反时针方向实配的正截面受弯承载力之和(KN.m)；

$\Sigma M_{cCur}$ ：地下室节点下层柱上端截面顺时针或反时针方向实配的正截面受弯承载力之和(KN.m)；

$\Sigma M_b$ ：节点左右梁端截面逆时针或顺时针方向组合的弯矩设计值之和 (KN.m)。



## 功能说明

## 9.8 自动校审结果

本节主要介绍自动校审结果的查看。自动校审可通过菜单工具>自动校审操作，详见第 11.2 节；自动校审结果将在树形菜单中保存，将树形菜单切换到“自动校审”即可查看。

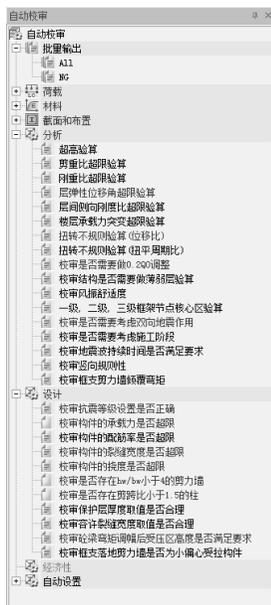


图 9.8 自动校审结果



## 功能说明

## 9.8.1 批量输出

- (1) **ALL**: 用网页html格式输出校审记录单, 其中包含了自动校审中所有项目的校审结果数据。用户可进行集中查看或打印。

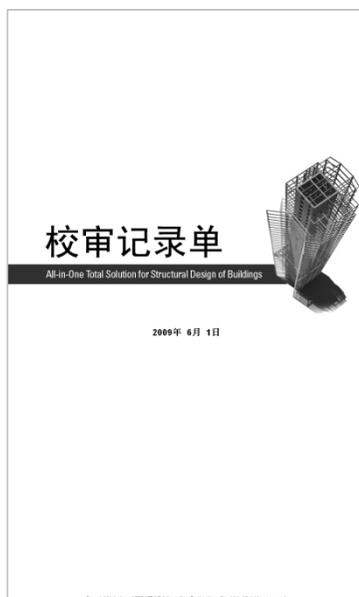


图 9.8.1 校审记录单

- (2) **NG**: 用网页html格式输出自动审核结果为NG的记录单, 即上述校审记

录单中不满足校审要求的分项结果。



### 功能说明

## 9.8.2 分项输出校审结果

用于查看每个分项的校审结果，包括：荷载、材料、截面和布置、分析、设计和经济性，详细校审项目可参见第 11.2 节的介绍。

树形菜单中，以红色亮显的即为不满足校审要求的项目，双击即可查看校审结果信息栏，并可追踪 NG 所在位置：参数设置错误的可直接追踪到对话框；模型布置不合理的可直接追踪到模型中的具体位置；分析设计结果不满足要求的可直接追踪到结果位置；方便用户对模型及参数的调整。示例如下：

如图 9.8.2-1，信息栏中列出了 NG 所在的楼层号、校审的内容和结果及其错误位置，点击错误位置  即可定位到 NG 位置（图 9.8.2-2），用户可边查看校审记录边修改模型。

区分	号	校审结果 - 特种不规则计算 (位移比)	错误位置
楼层	3F	KS_0-ES_0荷载作用下3F的层位移比超出了规范的要求。 请确认该楼层的截面布置是否合适。	...
楼层	2F	KS_0-ES_0荷载作用下2F的层位移比超出了规范的要求。 请确认该楼层的截面布置是否合适。	...
楼层	1F	KS_0-ES_0荷载作用下1F的层位移比超出了规范的要求。 请确认该楼层的截面布置是否合适。	...
楼层	3F	KS_90+ES_90荷载作用下3F的层位移比超出了规范的要求。 请确认该楼层的截面布置是否合适。	...
楼层	2F	KS_90+ES_90荷载作用下2F的层位移比超出了规范的要求。 请确认该楼层的截面布置是否合适。	...
楼层	1F	KS_90+ES_90荷载作用下1F的层位移比超出了规范的要求。 请确认该楼层的截面布置是否合适。	...

图 9.8.2-1 自动校审结果信息栏

	塔	楼层	层高 (m)	荷载工况	平均值		最大值		比值(最大/平均)		检查结果
					层间位移 (m)	层位移 (m)	层间位移 (m)	层位移 (m)	层间位移	层位移	
允许值: $T1/T1 = 0.9$ (A类高层建筑), $0.85$ (B类高层建筑) 第1平动周期( $T1$ ) = 0.223811, 第1扭转周期( $T1$ ) = 0.264349, $T1/T1 = 1.18113$ , 备注: 不规则											
▶	Base	4F	3.50	KS_0-ES_0	0.000	0.001	0.000	0.002	1.000	1.105	规则
	Base	3F	3.50	KS_0-ES_0	0.000	0.001	0.001	0.002	1.229	1.268	不规则
	Base	2F	3.50	KS_0-ES_0	0.001	0.001	0.001	0.001	1.285	1.283	不规则
	Base	1F	3.50	KS_0-ES_0	0.000	0.000	0.000	0.001	1.281	1.281	不规则
	Base	B1F	3.50	KS_0-ES_0	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-
	Base	B2F	3.50	KS_0-ES_0	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-
	Base	B3F	3.50	KS_0-ES_0	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-
	Base	B4F	4.00	KS_0-ES_0	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-
	Base	4F	3.50	KS_90+ES_90	0.000	0.001	0.000	0.001	1.000	1.066	规则
	Base	3F	3.50	KS_90+ES_90	0.000	0.001	0.000	0.001	1.194	1.231	不规则
	Base	2F	3.50	KS_90+ES_90	0.000	0.000	0.000	0.001	1.261	1.248	不规则
	Base	1F	3.50	KS_90+ES_90	0.000	0.000	0.000	0.000	1.331	1.331	不规则
	Base	B1F	3.50	KS_90+ES_90	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-
	Base	B2F	3.50	KS_90+ES_90	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-
	Base	B3F	3.50	KS_90+ES_90	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-
	Base	B4F	4.00	KS_90+ES_90	0.000	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	-
	Base	4F	3.50	KS_90+ES_90	0.000	0.001	0.000	0.001	1.000	1.113	规则
	Base	3F	3.50	KS_90+ES_90	0.000	0.001	0.000	0.001	1.000	1.113	规则
	Base	2F	3.50	KS_90+ES_90	0.000	0.001	0.000	0.001	1.370	1.396	不规则
	Base	1F	3.50	KS_90+ES_90	0.000	0.000	0.000	0.001	1.438	1.406	不规则
	Base	B1F	3.50	KS_90+ES_90	0.000	0.000	0.000	0.000	1.437	1.437	不规则
	Base	B2F	3.50	KS_90+ES_90	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-
	Base	B3F	3.50	KS_90+ES_90	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-
	Base	B4F	4.00	KS_90+ES_90	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-

图 9.8.2-2 追踪 NG 位置

## 第十章 楼板详细分析



菜单路径

功能说明

### 10.1 楼板设计控制数据



楼板详细分析>楼板设计控制数据>运行分析和设计

指定要进行楼板有限元详细分析的楼层，设置楼板细分尺寸，选择荷载工况，考虑恒荷载和活荷载引起的位移等条件做楼板详细分析。一般来说异形板、大跨度楼板、转换层楼板等需要做详细分析。



图 10.1-1 楼板详细分析与设计

- (1) **选择详细分析设计的楼层：**为了计算的效率，每次只能指定一个楼层做详细分析。
- (2) **楼板细分尺寸：**默认值为1m，划分的越细分析精度越高，但分析时间也越长。
- (3) **选择荷载工况(默认选择恒荷载和活荷载)：**可选择风荷载、水平地震作用、竖向地震作用、温度荷载、人防荷载、考虑恒荷载和活荷载引起的位移等工况进行分析和设计，程序默认始终考虑恒荷载和活荷载工况。根据选择的荷载工况自动进行荷载组合。在后处理中可查看各荷载组合的分析结果。

**考虑恒荷载和活荷载引起的位移：**对转换层的楼板进行详细分析时，建议勾选此项，即考虑恒荷载和活荷载整体分析后的位移，这是因为上部楼层的荷载对本楼层的位移也产生较大影响；对于非转换层的楼板，建议不勾选此项，如果勾选了此项，楼板挠度中就会考虑这部分的影响。

- (4) **考虑长期挠度：**勾选考虑长期挠度选项时，即考虑楼板在长期荷载作用下产生的开裂对单元刚度的影响，通过计算楼板的有效刚度得到挠度计算结果；计算长期挠度时，因为需要考虑楼板内力和开裂弯矩进行反复

计算，所以分析时间会较长。楼板跨度较长或异形板一般需要考虑长期挠度验算。

(5) **生成冲切验算数据：**勾选生成冲切验算数据后，即在楼板详细分析时对承受局部荷载或集中反力的板柱节点进行冲切验算。

(6) **运行分析和设计：**点击后运行楼板详细分析和设计。

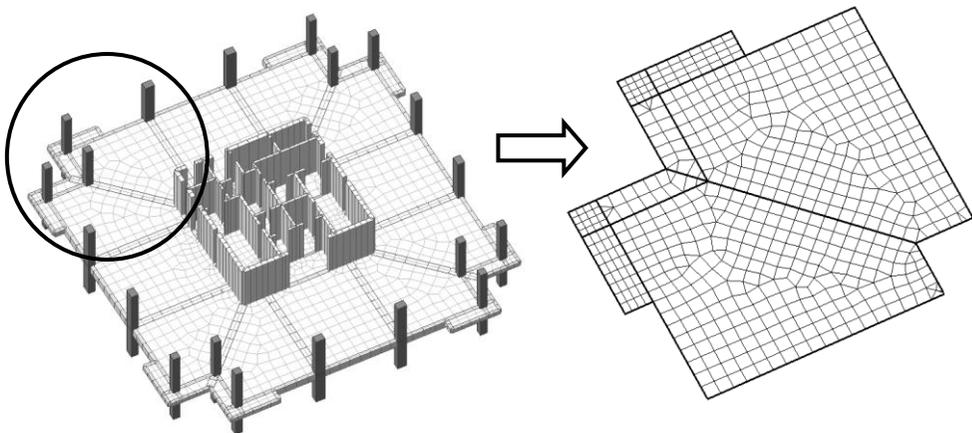


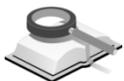
图 10.1-2 详细分析楼板模型

### 注意事项



- (1) 如图 10.1-2 所示，楼板详细分析模型中各构件间的自由度是耦合的，梁构件重新划分单元后以刚度形式参与分析。因为楼板详细分析是以楼板分析和设计为主，所以将不输出梁和竖向构件的分析结果。
- (2) 柱（墙）的竖向刚度仅考虑本层的竖向构件的轴向刚度  $EA/H$ 。柱的抗弯刚度考虑了上下层的柱的抗弯刚度，一层的抗弯刚度为  $6EI/H$ 。
- (3) 墙体的面外抗弯刚度使用与柱相同的方法取  $6EI/H$ ，墙的面内抗弯刚度将换算为等效的梁单元反映到分析中。其中： $H$  为层高、 $E$  为弹性模量、 $I$  为惯性矩。
- (4) 详细分析模型中的恒荷载和活荷载将自动读取整体分析模型中输入的荷载，风荷载和地震作用将把整体分析中的位移结果用强制位移形式加载到详细分析模型中，考虑竖向荷载的强制位移选项仅适用于有转换层楼板的详细分析时。

## 10.2 楼板设计



菜单路径

功能说明

### 10.2.1 跨中布筋方向



楼板详细分析>楼板设计>跨中布筋方向

指定楼板的跨中配筋方向，并按配筋方向输出设计结果（内力、钢筋、裂缝宽度、挠度）。

- (1) **自动**：按照楼板的形状自动指定楼板的跨中钢筋布置方向，自动设置的原则如下，详细图示参见本节注意事项。



图 10.2.1 定义楼板布筋方向

- ① 有直角边时，将直角边的两个边方向作为配筋方向，将其中的短边方向作为 X 方向。
  - ② 有两个以上的直角时，将直角边最长的边作为 Y 方向，将与其垂直的方向作为 X 方向。
  - ③ 没有直角边时，将长边方向作为 Y 方向，将其垂直方向作为 X 方向。
  - ④ 当边长全相等时，取整体坐标系方向。
- (2) **用户输入**：用户自定义角度做为楼板跨中布筋方向。视图中显示的红色箭头为 X 方向，蓝色箭头为 Y 方向。

(3) **操作**：

**适用**：将定义的角度分配给指定的楼板，点击 **适用(A)** 时，将在视图上即时显示配筋方向。

**按输入的方向输出结果**：按用户输入的配筋方向输出设计结果（内力、钢筋、裂缝宽度、挠度）。

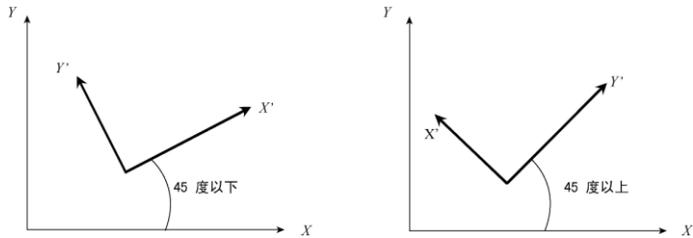
### 注意事项



1、程序自动确定楼板跨中钢筋布置方向的原则如下：

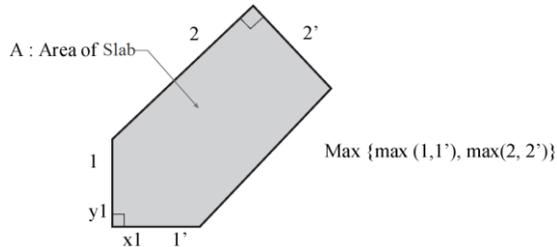
(1) 情况一：有直角边时

a. 有一个直角边时：直角边方向。



楼板配筋  $X'$  方向

b. 有两个直角边时：取最长的直角边作为长边方向( $Y'$  方向)。



c. 考虑直角边围成的面积

当  $x1*y1 \leq A/2$  时，使用情况二的方法(没有直角边的情况)。

当  $x1*y1 > A/2$  时，使用情况一的a或b的方法。

(2) 情况二：没有直角边时

a. 长边方向为  $Y'$  方向，其垂直方向为  $X'$  方向(短边方向)。

b. 当边长全相等时，取整体坐标系方向为跨中布筋方向。

2、楼板支座钢筋的布置方向程序默认为垂直于板边的方向。



菜单路径

功能说明

## 10.2.2 内力



楼板详细分析>楼板设计>内力

输出楼板支座和跨中每延米的内力。

(1) **荷载工况/荷载组合：**选择荷载工况或荷载组合输出其相应的内力分析结果。选择“最大”时，将输出各荷载组合分析结果中的最大值。



图 10.2.2-1 楼板内力（构件）

## (2) 楼板内力选项

- ① **构件**：将梁和竖向构件围成的区域作为一个楼板构件（可以通过**视图** > **渲染视图** > **收缩视图**功能查看楼板区域），输出楼板弯矩。当选择输出正值和负值时，在支座各边上同时输出两个值，上面的值为负弯矩值，下面的值为正弯矩值。

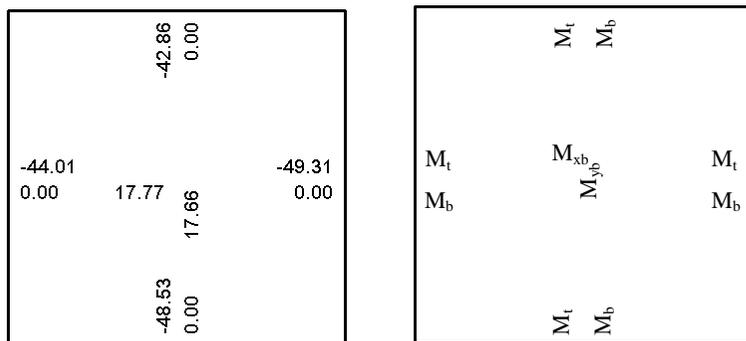


图 10.2.2-2 楼板内力示意图（构件）

图中：

- $M_t$ ——楼板上部绕支座各边方向旋转的支座负弯矩值，板下部受拉为正，上部受拉为负；
- $M_b$ ——楼板下部绕支座各边方向旋转的支座正弯矩值，板下部受拉为正，上部受拉为负；
- $M_{xb}$ ——楼板下部绕构件局部坐标  $y$  轴方向旋转的跨中弯矩值，板下部受拉为正，上部受拉为负；
- $M_{yb}$ ——楼板下部绕构件局部坐标  $x$  轴方向旋转的跨中弯矩值，板下部受拉为正，上部受拉为负。

- ② **单元**：输出楼板各单元的内力云图，查看单元内力结果时有单元和节点平均两个选项。单元、节点平均值和激活的节点平均值这三种输出内力值的

方法参见第 9.4.3 节详细介绍。

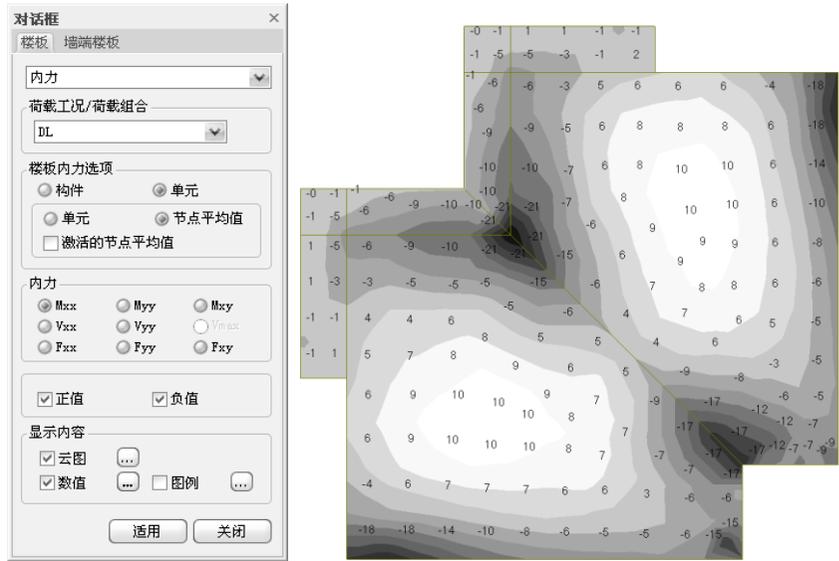


图 10.2.2-3 楼板内力（单元）

### (3) 内力

$M_{xx}$ : 绕构件局部坐标  $y$  轴旋转的单位宽度的弯矩；板下部受拉为正，上部受拉为负；

$M_{yy}$ : 绕构件局部坐标  $x$  轴旋转的单位宽度弯矩；板下部受拉为正，上部受拉为负；

$M_{xy}$ : 绕构件局部坐标系  $x$ （或  $y$ ）轴旋转的单位宽度扭矩；

$V_{xx}$ : 作用于构件局部坐标  $yz$  平面上，沿构件局部坐标  $z$  轴（厚度）方向单位宽度的剪力；

$V_{yy}$ : 作用于构件局部坐标  $xz$  平面上，沿构件局部坐标  $z$  轴（厚度）方向单位宽度的剪力；

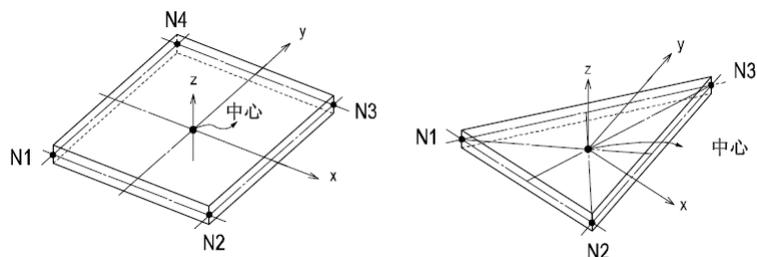
$V_{max}$ : 取  $\max(|V_{xx}|, |V_{yy}|)$  输出，即单位宽度的绝对值最大的剪力；

$F_{xx}$ : 作用于构件坐标系  $yz$  平面内，沿构件坐标系  $x$  轴方向上的单位宽度轴力；

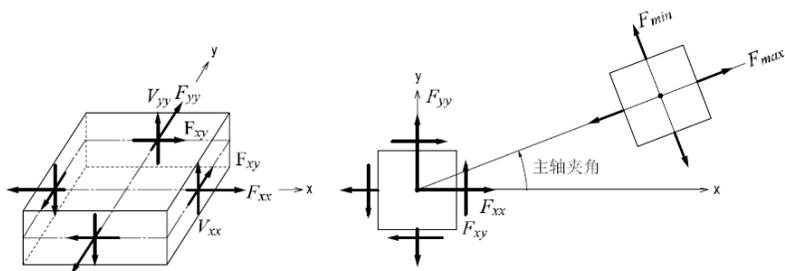
$F_{yy}$ : 作用于构件坐标系  $xz$  平面内，沿构件坐标系  $y$  轴方向上的单位宽度轴力；

$F_{xy}$ : 作用于构件坐标系  $yz$  平面内，沿构件坐标系  $y$  轴方向上的单位宽度轴力；

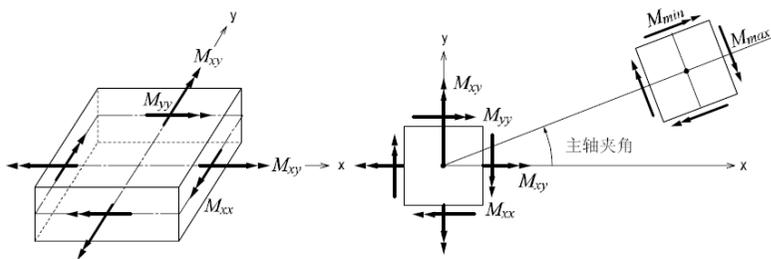
输出单元的内力值，单元内力依据局部坐标系，箭头指向为正（+）。



(a) 输出内力位置



(b) 在内力输出位置单元内作用的平面内力



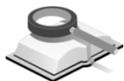
(c) 在内力输出位置上单元内作用的平面外弯距

图 10.2.2-4 楼板单元的内力输出及符号规定

#### (4) 数值选项

**正值：**只输出支座和跨中的正弯矩值；

**负值：**只输出支座和跨中的负弯矩值。



菜单路径

功能说明

### 10.2.3 应力



楼板详细分析>楼板设计>应力

输出楼板单元应力或节点的平均应力。



图 10.2.3-1 楼板应力输出选项

(1) **荷载工况/荷载组合**：选择荷载工况或荷载组合输出其相应的应力分析结果。包括恒载、活载、恒载活载的基本组合、升温、降温，选择“最大”时，将输出各荷载组合分析结果中的最大值。

## (2) 应力选项

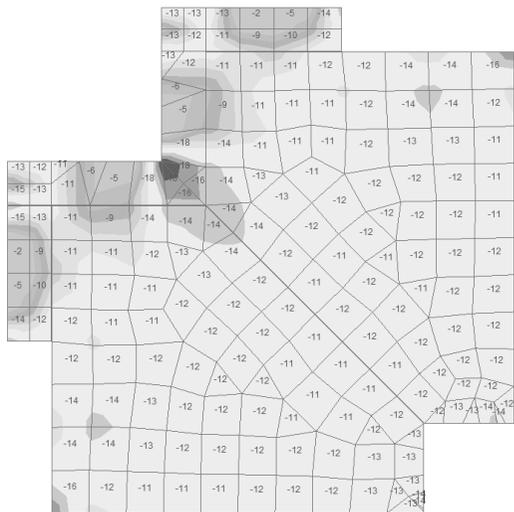


图 10.2.3-2 楼板应力

- ① **单元**：显示单元各节点的应力值及等值线图；
- ② **节点的平均值**：显示共享节点的各单元在共享节点位置的平均应力；  
**激活的节点平均**：显示当前被激活单元在共享节点的应力平均值；
- ③ **顶**：显示板单元顶面最上边缘处的应力；

- ④ **底**: 显示板单元底面最下边缘处的应力;
- ⑤ **两端**: 同时显示顶面和底面处的应力, 板单元厚度方向的应力按线性内插取得;
- ⑥ **绝对值最大**: 仅显示顶面和底面处的应力的最大绝对值。

### (3) 应力分量

**Sig-xx**: 单元局部坐标系 x 方向的轴向应力应力;

**Sig-yy**: 单元局部坐标系 y 轴方向的轴向应力;

**Sig-zz**: 单元局部坐标系 z 轴方向的轴向应力;

**Sig-xy**: 单元局部坐标系 x-y 平面内的剪应力;

**Sig-yz**: 单元局部坐标系 y-z 平面内的剪应力;

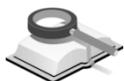
**Sig-xz**: 单元局部坐标系 x-z 平面内的剪应力;

**Sig-max**: 最大主应力;

**Sig-min**: 最小主应力;

**Sig-eff**: 有效应力(von-Mises 应力);

**Max-Shear**: 最大剪应力。



菜单路径

功能说明

## 10.2.4 钢筋



楼板详细分析>楼板设计>钢筋

输出楼板支座和跨中每延米计算配筋面积。

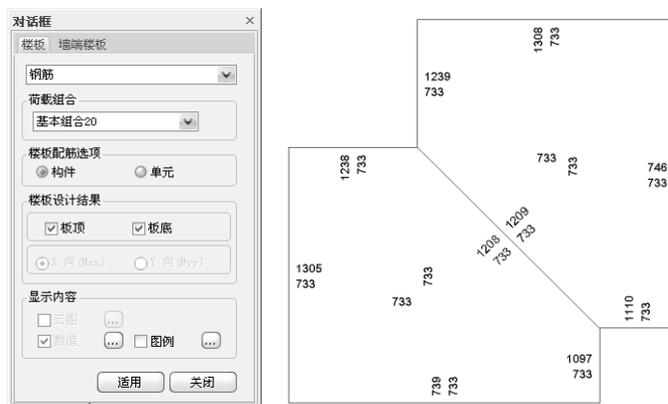


图 10.2.4-1 钢筋(构件)

- (1) **荷载工况/荷载组合**: 选择荷载工况或荷载组合输出其相应的计算配筋结果, 选择“最大”时, 将输出各荷载组合作用下的最大计算配筋结果。
- (2) **楼板配筋选项**

- ① **构件**：输出楼板各支座和跨中的计算配筋面积。当选择输出板顶和板底时，在楼板支座各边上输出两个值，上面的值为负弯矩值计算配筋量，下面的值为正弯矩计算配筋量。当计算配筋量小于最小配筋率时，将输出按最小配筋率计算的配筋量。

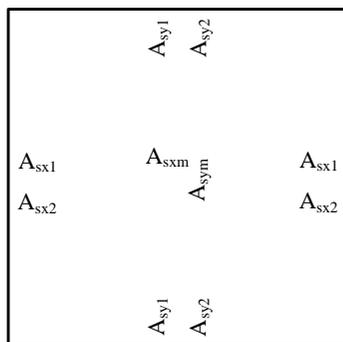


图 10.2.4-2 楼板钢筋示意图（构件）

其中：

$A_{sx1}$ ——由板支座上部负弯矩值计算的沿构件局部坐标系  $x$  轴方向的支座上部配筋面积；

$A_{sx2}$ ——由板支座下部正弯矩值计算的沿构件局部坐标系  $x$  轴方向的支座下部配筋面积；

$A_{sy1}$ ——由板支座上部负弯矩值计算的沿构件局部坐标系  $y$  轴方向的支座上部配筋面积；

$A_{sy2}$ ——由板支座下部正弯矩值计算的沿构件局部坐标系  $y$  轴方向的支座下部配筋面积；

$A_{sxm}$ ——沿构件局部坐标系  $x$  轴方向的跨中下部配筋面积；

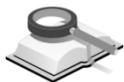
$A_{sym}$ ——沿构件局部坐标系  $y$  轴方向的跨中下部配筋面积。

- ② **单元**：输出各种荷载组合作用下的各单元的计算配筋量。

### (3) 楼板设计结果

**板顶与板底**：分别查看板顶和板底的计算配筋量。

**X 向 ( $M_{xx}$ ) 和 Y 向 ( $M_{yy}$ )**：只有选择按“单元”输出时才会亮显，输出单元按每延米弯矩  $M_{xx}$  和  $M_{yy}$  计算的配筋量。



菜单路径

功能说明



## 10.2.5 裂缝宽度

楼板详细分析>楼板设计>裂缝宽度

查看楼板在竖向荷载标准组合及准永久组合作用下产生的裂缝宽度，裂缝宽度使用每延米弯矩和计算配筋量计算。

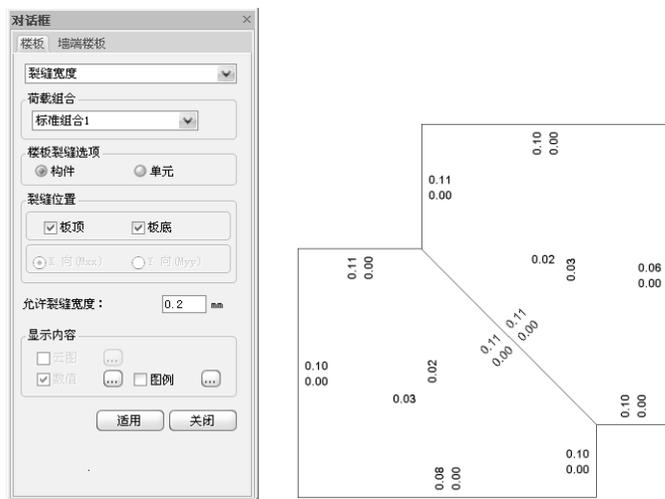


图 10.2.5 裂缝宽度（构件）

- (1) **荷载组合**：使用荷载效应的标准组合和准永久组合计算楼板裂缝宽度，选择相应的荷载组合并显示由该组合计算的楼板裂缝宽度。
- (2) **楼板裂缝选项**
  - 构件**：输出楼板支座各边的上部裂缝宽度、下部裂缝宽度及跨中的下部裂缝宽度。
  - 单元**：输出各荷载标准组合作用下的各单元的裂缝宽度。
- (3) **裂缝位置**
  - 板顶和板底**：分别输出板顶和板底的裂缝宽度。
  - X向 ( $M_{xx}$ ) 和Y向 ( $M_{yy}$ )**：只有选择按“单元”输出时才会亮显，输出单元按每延米弯矩 $M_{xx}$ 和 $M_{yy}$ 计算的裂缝宽度。
- (4) **容许裂缝宽度**：输入规范规定的容许裂缝宽度，当计算裂缝宽度超过容许宽度时，将用红色字体输出裂缝宽度。



## 10.2.6 挠度

菜单路径



楼板详细分析>楼板设计>挠度

功能说明

查看楼板在竖向荷载效应标准组合和准永久组合作用下的竖向位移值，利用此功能可以查看异形板的位移值，以此做为挠度值的参考。

- (1) **荷载组合**：选择相应的荷载标准组合和准永久，并显示由该组合计算的楼板位移值。荷载组合列表中只提供“1.0DL+1.0LL”这一个标准组合。
- (2) **楼板挠度选项**
  - ① **构件**：输出各楼板位移的最大值。

## ② 单元：输出各单元的位移值。

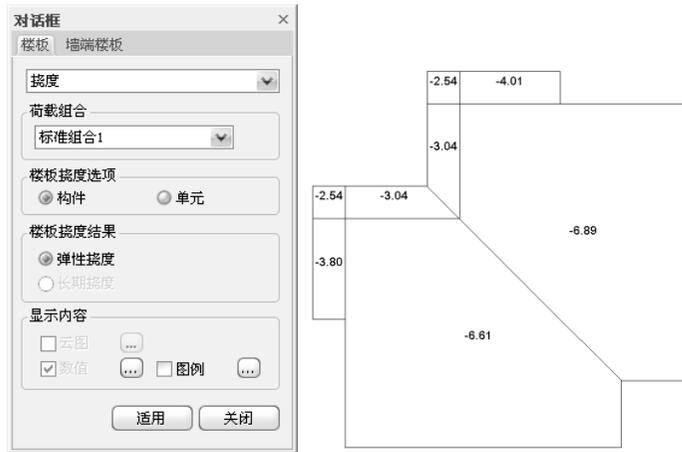


图 10.2.6-1 挠度（构件）

## (3) 楼板挠度结果

**弹性挠度：**计算位移时，直接采用单元的全截面刚度计算楼板的位移，没有考虑开裂弯矩对单元刚度的影响。

**长期挠度：**计算位移时，考虑开裂弯矩对单元刚度的影响，采用单元有效刚度计算楼板的位移。具体方法是：当计算的弯矩小于开裂弯矩时，使用单元全截面刚度计算；当计算弯矩大于开裂弯矩时，使用单元的有效刚度进行计算。因为单元刚度的变化将引起单元弯矩的变化，所以需要通过反复迭代计算，最后输出收敛的值。

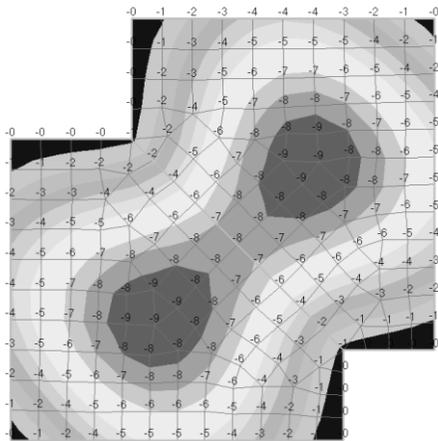


图 10.2.6-2 弹性挠度

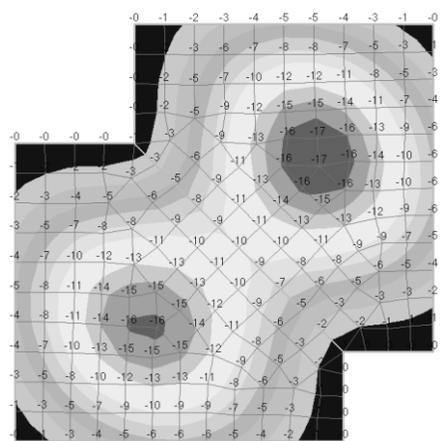
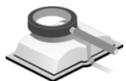


图 10.2.6-3 长期挠度



菜单路径

功能说明

## 10.2.7 冲切验算



楼板详细分析&gt;楼板设计&gt;冲切验算

查看板柱冲切验算的结果。可查看每个板柱节点的冲切力  $F_l$ ，冲切力与冲切抗力的比值  $Ratio$ ，当冲切验算不满足要求时，可查看抗冲切箍筋面积  $A_{svu}$ 。

冲切验算根据《混规》GB50010-2010 第 6.5.1 条及附录 F 进行验算，冲切验算不满足要求时，根据《混规》GB50010-2010 第 6.5.3 条计算抗冲切箍筋面积。

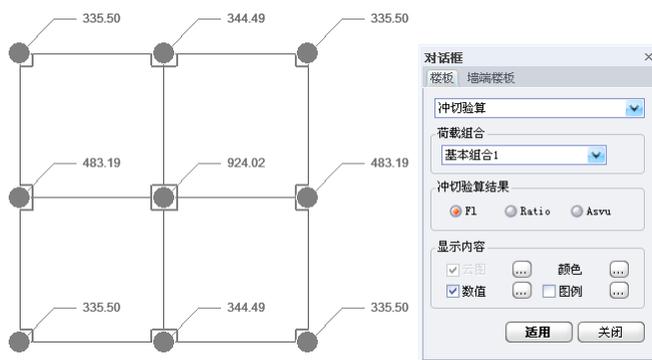
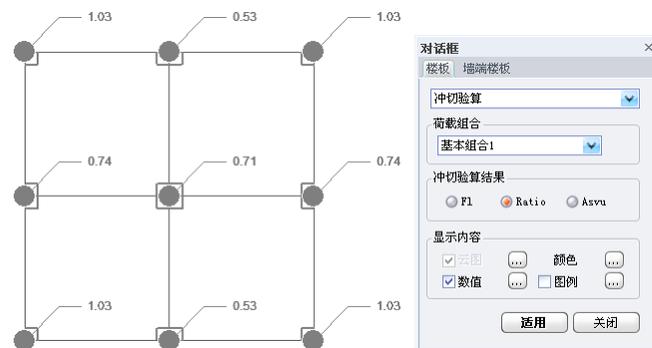
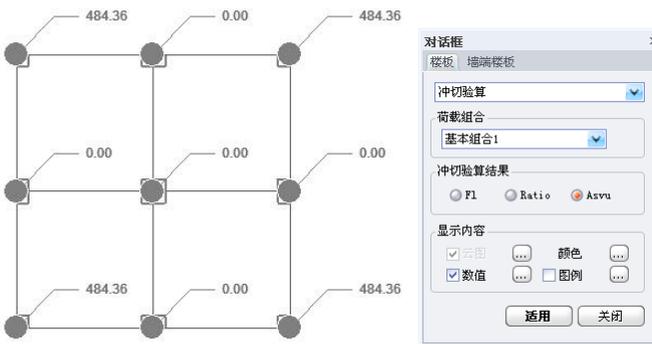
(1) 冲切力  $F_l$  (单位: kN)(2) 冲切力与冲切抗力的比值  $Ratio$ (3) 抗冲切箍筋面积  $A_{svu}$  (单位:  $\text{mm}^2$ )

图 10.2.7 冲切验算结果



## 10.3 墙端楼板设计

菜单路径



楼板详细分析>墙端楼板设计>弯矩/剪力/钢筋

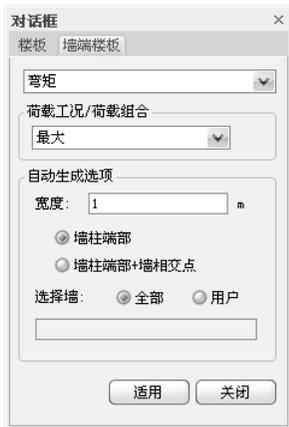


图 10.3-1 墙端楼板设计

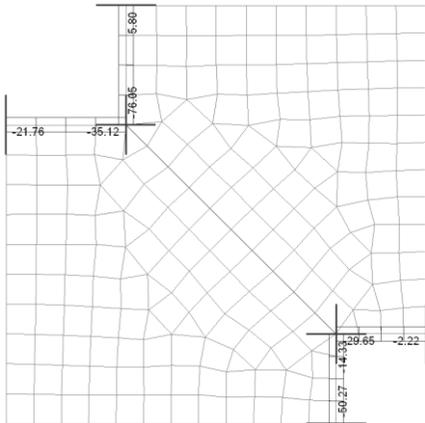


图 10.3-2 墙端位置的楼板平均每延米弯矩( $M_{xx}$ : kN.m)

### 功能说明

楼板和墙相连的位置上应力集中现象比较明显，因此此处位置将发生较大的内力。使用本功能将取指定墙两侧宽度范围内的板内力平均值计算楼板配筋。

- (1) **荷载工况/荷载组合：**选择查看弯矩/剪力/钢筋结果的荷载工况或荷载组合类型。选择“最大”时，将输出各荷载组合作用下的最大弯矩/剪力/钢筋结果。
- (2) **宽度：**定义墙端或墙相交点处两侧楼板取平均值的范围，用户指定的宽度将显示在视图中。



图 10.3-3 墙两侧楼板板宽度取值示意

- (3) **墙柱端部：**自动查找墙柱的端部位置。
- (4) **墙柱端部+墙相交点：**自动查找墙柱端部和墙肢相交的位置。
- (5) **选择墙：**选择输出结果的墙体，可以选择全部墙体输出结果，也可以按用户选择的墙体输出结果。

# 第十一章 工具



## 11.1 导航

### 功能说明

结构大师的导航功能包括模型浏览器和向导。



### 11.1.1 浏览器

#### 菜单路径



工具>导航>浏览器

#### 功能说明

此功能用于浏览用户计算机中保存的模型文件，不必打开项目文件就可以确认模型信息，并提供多样的搜索功能帮助用户寻找所需的项目文件。

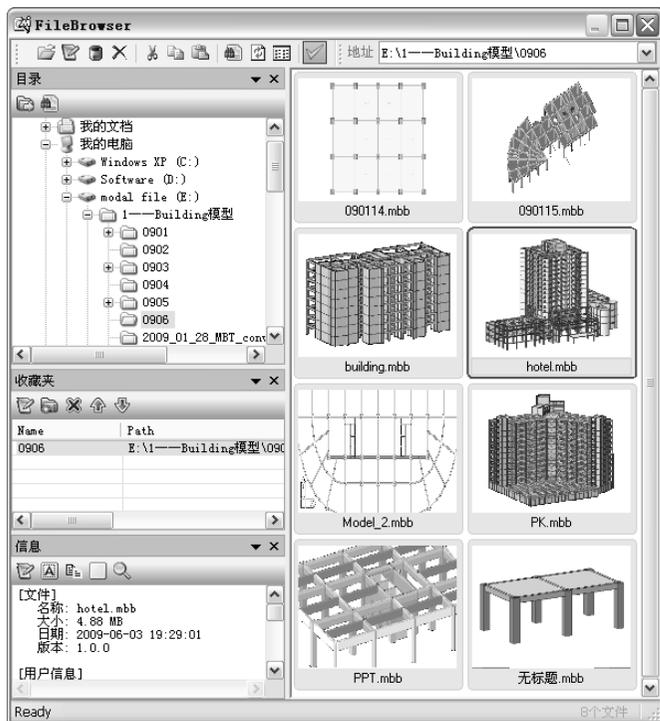


图 11.1.1-1 浏览器

#### (1) 目录

通过多样的搜索条件找到所需文件的功能。



**保存：**在对话框中选取一个路径，将当前路径保存在常用文件夹中；



**查找：**点击此按钮弹出如下对话框，用户可在此查找文件夹；

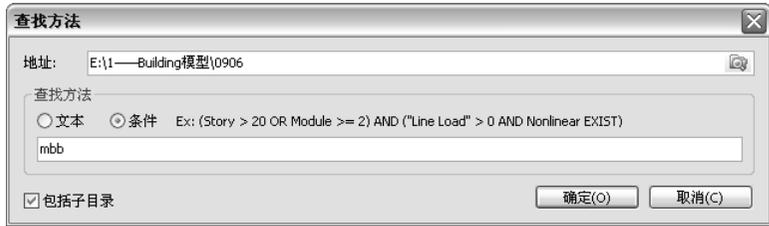


图 11.1.1-2 查找文件

**文本：**输入文本信息，模型用户信息中有与之相符的结构大师模型被查找到；

**条件：**条件查找，输入查找的条件，符合条件的结构大师模型则被查找到；

**包括子目录：**不勾选，则只能查找当前目录下符合条件的结构大师模型；勾选，可查找当前目录及其子目录下符合查找条件的模型。

## (2) 收藏夹

保存用户常用的文件夹路径，用户可将储存模型的文件夹路径保存在此处，便于查找和浏览模型；

**重命名** ：重命名当前选择的文件夹；

**新建** ：重新查找一个文件夹，并将其路径保存在收藏夹中；

**删除** ：删除当前选择的文件夹；

**上移** ：将当前选择的文件夹在表格中向上移动一格；

**下移** ：将当前选择的文件夹在表格中向下移动一格；

## (3) 信息

显示并可修改选中的模型文件中包含的项目信息，包括文件信息、用户信息和模型信息。



图 11.1.1-3 模型信息

① **文件信息：**可以看到文件的一般信息(名称、大小、建立日期等)；

② **用户信息**：用户通过浏览器提供的功能直接输入的信息。在位于上端的工具栏点击修改图标()就可以弹出编辑对话框。编辑的内容在编辑对话框中自动存到模型文件中。

③ **模型信息**：可以看到模型的基本信息。包括该模型的标准层数量、各个构件数量及特性数量等信息。

：修改当前模型的用户信息；

：全部选择信息中文本内容；

：复制选择的文本内容到剪贴板；

：清除当前模型的所有信息内容；

：查找信息内容，当前模型中信息与之相符的被选中；

#### (4) 模型浏览页面

显示当前目录及子目录中保存的结构模型，或显示符合查找条件的模型，方便用户查看和查找模型。

#### (5) 按钮功能说明：

按钮	功能	说明	按钮	功能	说明
	打开	将选中的模型用结构大师程序打开。		编辑	编辑选中模型的用户信息
	删除	将选中模型放置回收站		删除	删除选中模型
	剪切			复制	
	粘贴			查找文件	
	刷新			查看模式	
	包含子目录				



菜单路径

功能说明

### 11.1.2 向导



工具>导航>向导

向导将演示结构大师建模、线性分析、静力弹塑性分析和动力弹塑性分析及设计的实际工程操作步骤，以方便用户熟悉软件和更好的使用。



图 11.1.2 向导

在左侧选择实际工程类型，选择详细步骤即在右侧窗口输出该步骤的操作方法介绍和基本功能介绍。



菜单路径

### 11.1.3 参考数据库

工具>导航>参考数据库

对模型数据库中数据文件进行保存、导入、删除等管理。



图 11.1.3-1 从参考数据库导入

#### 功能说明

##### (1) 从参考数据库导入

调用已保存的其它项目的数据文件，将其设定为当前模型的参数数据值；如图 10.1.3-1 所示，这些数据包括模型控制数据、荷载控制数据、

设计控制数据、特性（材料、截面和厚度）、荷载数据、墙洞口尺寸数据、pushover 特性数据和非线性特性数据等。

## (2) 从现有文件导入

从已有模型文件中导入所需数据。



图 11.1.3-2 从现有文件导入

- ① **导入模型文件**：查找需要导入数据所在的模型文件；  
结构类型、材料类型、建筑尺寸、分析类型：设定进行匹配查找文件时需满足的条件；
- ② **直接选择**：弹出“打开”对话框，查找所需模型文件 (\*.mbb)，此模型不受对话框中结构类型、材料类型、建筑尺寸等条件限制；
- ③ **查找匹配文件**：查找同时满足界面上的结构类型、材料类型、建筑尺寸和分析类型条件的模型文件 (\*.mbb)；
- ④ **导入数据**：选择需要导入已有模型到当前模型的数据类型。

## (3) 管理参考数据库

可实现两个功能，一是保存当前项目的数据到参考数据库中，二是对数据库中已有的数据方案进行删除管理。



图 11.1.3-3 管理参考数据库

## 11.2 校审系统



菜单路径

功能说明

### 11.2.1 自动校审



工具>校审系统>自动校审

本项功能是程序自动对结构模型中的各种数据及结构分析设计的结果进行正确性及合理性的校核，校核的主要内容有：结构模型中的各项参数、荷载、构件的材料选择及结构布置、分析设计的结果、结构的经济性等，详见以下各项。对校审内容的解释说明及其依据详见附录 B。



图 11.2.1-1 参数

(1) **参数**：设置建筑物的基本信息和选择校审内容；

- ① **建筑位置**：选择建筑所在的区域位置，程序将根据用户所选的区域自动按规范查找该地区的基本风压、基本雪压、地震设防烈度及设计分组的信息，并以此来对结构进行校核；
- ② **建筑信息**：结构类型、场地类别和建筑高度程序默认用户在前处理中的设置，其它几项均需用户进行交互。需要注意的是，程序默认的建筑高度是自室外地面至结构最高点的高度，如果对与建筑高度相关的验算内容的结果有怀疑，用户可以按规范取结构的计算高度进行复核；
- ③ **荷载信息**：对结构模型中所使用过的恒荷载值、活荷载值及隔墙荷载值，用户可以用这些荷载数值定义成相应的组，以此来检查模型中是否有超出范围的荷载值；
- ④ **选择校审内容**：程序根据校审内容的类型将其分成了七个组，用户可以进行选择；

## ⑤ 操作:

**导入:** 打开已有的\*.bck 格式的自动校审参数记录文件;

**导出:** 将当前校审系统的参数设置存盘, 保存为\*.bck 文件;

**默认设置:** 将本对话框的内容全部设为默认值或默认选项。

(2) **荷载:** 本项是对与荷载及荷载作用效应有关的内容进行校核, 其中对结构每平方米竖向荷载合适的范围用户可以根据实际工程经验进行修改。

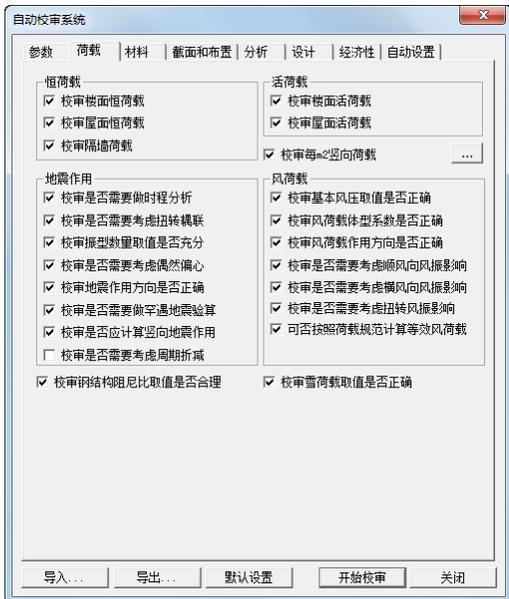


图 11.2.1-2 荷载

(3) **材料:** 本项对构件使用的材料是否超限进行校审, 同时还根据实际工程经验对同层和上下层构件材料强度的大小关系进行判断。

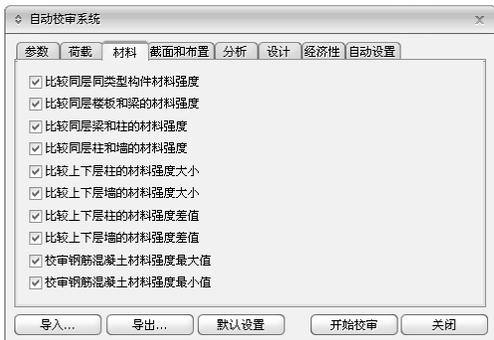


图 11.2.1-3 材料

(4) **截面和布置:** 本项对构件的截面尺寸是否满足构造要求、构件的布置是否合理进行判断。其中上下层柱、墙截面相差允许值和短肢剪力墙占总

面积比例，用户可以取程序默认值也可交互，但框筒结构的核心筒程序无法自动识别，其尺寸需要用户交互输入。

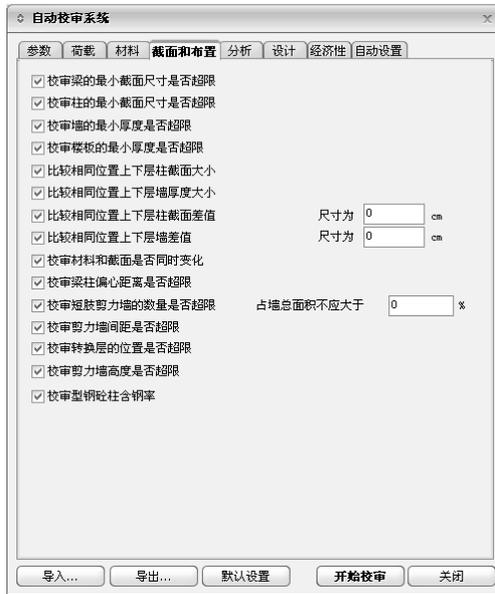


图 11.2.1-4 截面和布置

(5) 分析：本项对结构的分析验算内容校核，内容包括承载力、刚度、剪重比、规则性、薄弱层、节点核心区验算等。

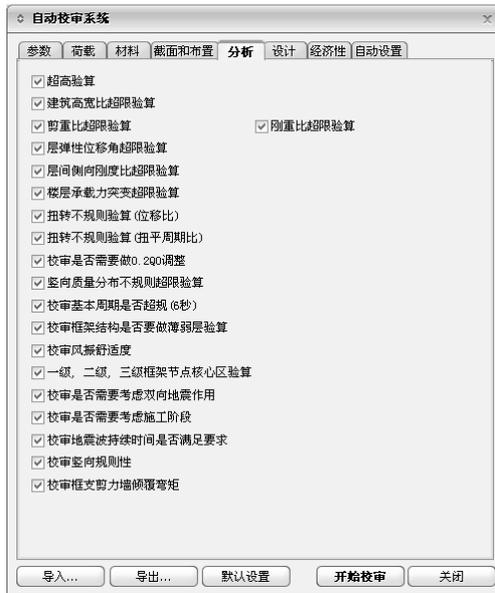


图 11.2.1-5 分析

(6) 设计：本项主要对结构的承载力、配筋、挠度、裂缝等设计结果进行校

核。

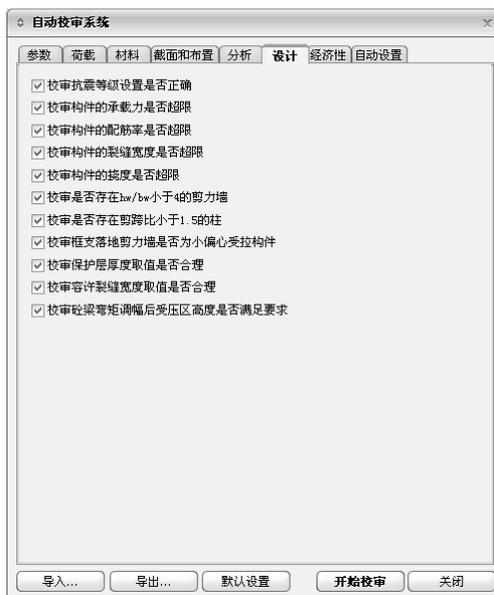


图 11.2.1-6 设计

(7) **经济性**：本项主要对结构的经济性进行判断，构件的配筋率范围中各项数值用户可以进行交互。同时程序还给出各层构件配筋率和各层柱、墙轴压比的统计结果。

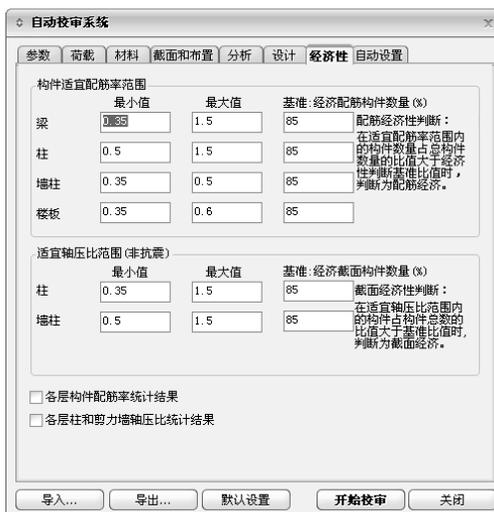


图 11.2.1-7 经济性

(8) **自动设置**：本项不需用户设置，程序在校审时自动校审的项目。

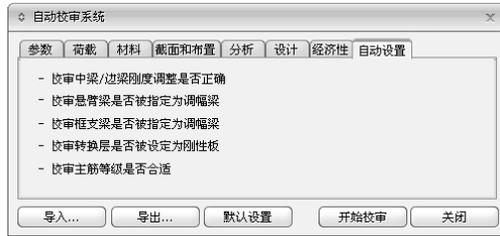
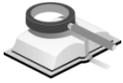


图 11.2.1-8 自动设置



## 11.2.2 手动校审

菜单路径



工具>校审系统>手动校审

功能说明

本项主要是为用户提供人工校审的功能。

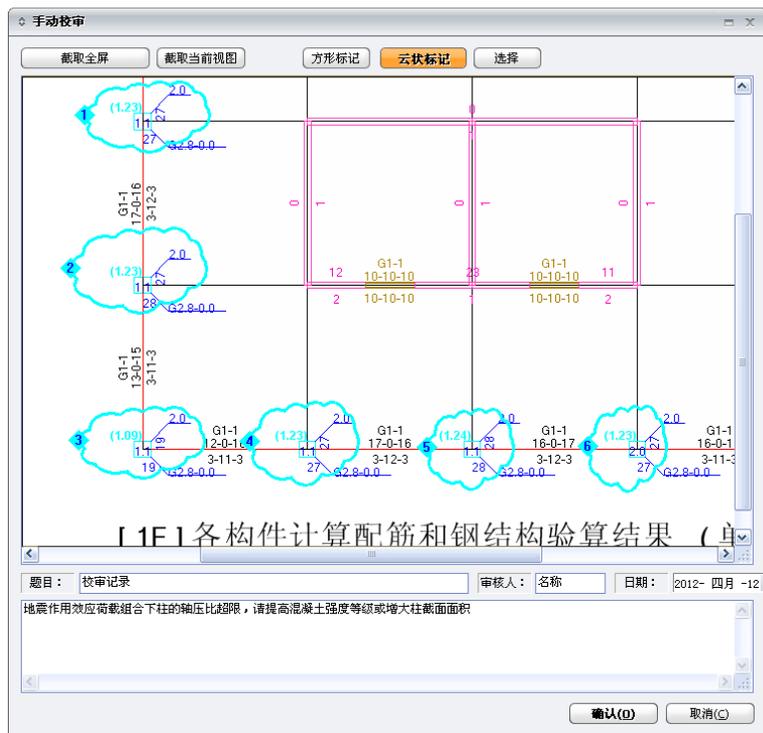


图 11.2.2 审核记录

**截取全屏：**截取当前屏幕上所显示的全部内容；

**截取当前视图：**截取当前程序视图窗口中所显示的内容；

**方形标记：**在截取的图形中，用方形的线框做问题标识；

**云状标记：**在截取的图形中，用云状的线框做问题标识；

**选择：**选择在图中已做好的方形或云状标识，可对其进行移动或拉伸；

**题目：**输入该审核记录的名称，以备查找；

**审核人：**输入审核人的名字；

**日期：**输入审核日期。

完成上述操作后，在下面的输入框中按图中标识的顺序写好各问题的内容描述，点击‘确认’按钮生成审核记录，点击“取消”退出对话框并取消上述所有操作。生成的审核记录自动保存在工作树形菜单最下面的校审记录中，用户可以逐一的查看和修改。



### 11.2.3 对比程序

菜单路径



工具>校审系统>对比程序

功能说明

本项主要是为用户提供结构大师与结构大师及其它程序模型的对比功能。



图 11.2.3-1 对比程序

**读取文件结果：**勾选该项，则程序对比两个模型的基本参数及结果信息，见图 11.2.3-2；不勾选该项时，程序只对比模型的基本参数，如图 11.2.3-3；点击 $\dots$ ，选择模型计算的结果文件路径；点击确定进行参数及分析结果的对比。



图 11.2.3-2 勾选读取结果文件的对比程序



图 11.2.3-3 未勾选读取结果文件的对比程序



## 11.3 查询

### 功能说明

用户使用查询功能可查询节点、构件的详细属性，还可以查看层荷载、层重量等信息。



### 11.3.1 构件详细属性

#### 菜单路径



#### 工具>查询>构件详细属性

#### 功能说明

该菜单项的主要功能是提供节点、构件的详细属性。

#### (1) 点

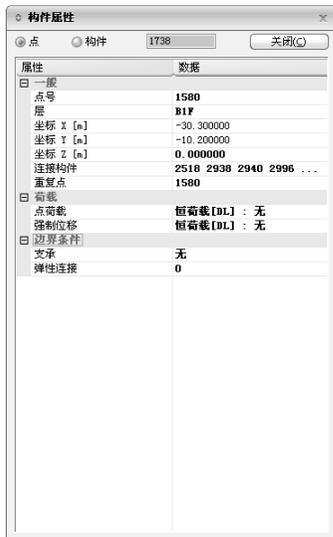
- ① **点**：在模型视图选择需要查询的节点，或输入节点号；
- ② **属性列表**：列出该节点的详细属性，包括一般属性、荷载及边界条件；

**一般**：输出该节点的节点号、所属楼层、坐标值及连接构件等信息，不能修改；

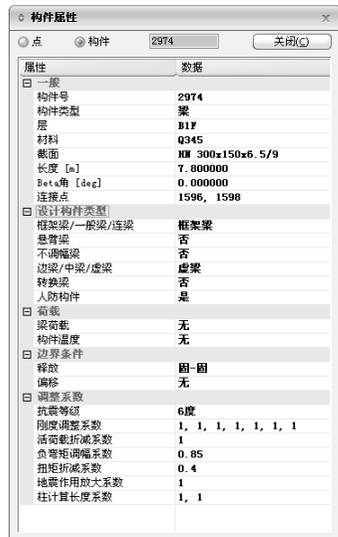
**荷载**：输出该节点上的点荷载、强制位移等。选中其中的某项，点击后面的图标可以进行修改；

**边界条件**：输出该节点的支承和弹性连接属性。选中其中的某项，点击后面的图标可进行修改；

：四个按钮分别为打开该项对话框、打开点详细表格、删除当前项属性、显示当前属性；



(a) 点详细属性



(b) 构件详细属性

图 11.3.1 构件属性

## (2) 构件

- ① **构件**：在模型视图选择需要查询的构件，或直接输入构件号；
- ② **属性列表**：列出该构件的详细属性，包括一般属性、设计构件类型、荷载、边界条件及调整系数等；
  - 一般**：输出该构件的构件号、类型、所属楼层、材料、截面、长度等信息，选中其中的材料、截面、Beta 角等项，点击后面的图标可进行修改；
  - 设计构件类型**：输出该构件的构件类型，选中该项，点击后面的图标可进行修改；
  - 荷载**：输出该构件上的荷载值、构件温度荷载等信息，选中其中的某项，点击后面的图标可进行修改；
  - 边界条件**：输出构件边界条件，选中其中的某项，点击后面的图标可进行修改；
  - ：三个按钮分别为打开该项对话框、删除当前项属性、显示当前项属性；

### 注意事项



- (1) 修改节点、构件属性：可利用表格上的按钮打开相关对话框进行修改，有些属性可直接在属性表格上修改，比如构件截面尺寸、构件边界条件等；
- (2) 双击模型视图中的某节点或构件，即可打开选中节点或构件的详细属性列表。



### 菜单路径



## 11.3.2 点

### 工具>查询>点

### 功能说明

该菜单项的主要功能是查询点的信息，在模型视图中亮显该点。



图 11.3.2 节点查询

- (1) **号**：输入查询的节点号，该点在模型中亮显；也可直接在模型中选取节点，输入框中显示该节点号；
- (2) **详细属性**：点击此按钮，打开节点详细属性对话框，显示当前节点的详

细属性:

- (3) **高级**: 是否显示选中节点的坐标值、所在楼层等信息开关, 如图11.3.2所示内容。

**注意事项**



选择一个节点后显示该节点信息, 再选择一点则可输出两节点间的相对距离, 如图11.3.4所示内容。



### 11.3.3 构件

**菜单路径**



工具>查询>构件

该菜单项的主要功能是查询构件信息, 在模型视图中亮显该构件。



图 11.3.3 构件查询

**功能说明**

- (1) **号**: 输入需查询的构件号, 该构件在模型中亮显; 也可直接在模型中选取, 输入框中显示选中构件号;
- (2) **详细属性**: 点击此按钮, 打开构件详细属性对话框, 显示选中构件的详细属性;
- (3) **高级**: 是否显示选中构件一般信息的开关, 如图10.3.3所示内容。



### 11.3.4 尺寸

**菜单路径**



工具>查询>尺寸

该菜单项的主要功能是查询两节点间距离或角度。

- (1) **距离**: 查询两节点 (P1、P2) 间距离, 如图11.3.4 (a) 所示, 程序输出两节点间的相对距离、角度及归一化向量 (P1→P2);
- (2) **角度**: 查询两节点 (P1、P2) 与中心点 (C) 的交叉角, 及节点间的距离, 如图10.3.4 (b) 所示;

**高级**: 是否显示查询具体信息开关。

**C**: 角度查询的中心点, 可输入坐标值, 也可在模型中点取;

**P1、P2**: 节点坐标值, 可输入坐标值, 也可在模型中点取;

**DX/DY/DZ**: 两节点沿整体坐标轴方向的相对距离;

**GX:** 两节点间的夹角。

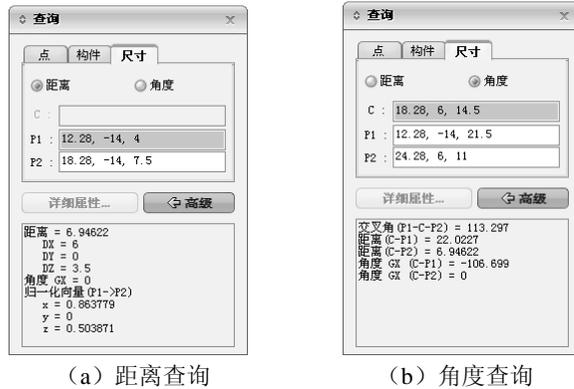


图 11.3.4 尺寸查询



### 11.3.5 层荷载/质量/重量表格

菜单路径



工具>查询>层荷载/质量/重量表格

功能说明

(1) 层荷载: 以表格形式输出各种工况下各楼层的荷载值及层荷载统计值。

	荷载	指	楼层	荷载统计		
				X方向 (kN)	Y方向 (kN)	Z方向 (kN)
DL	Base	28F	0.000	0.000	-17340.158	
DL	Base	27F	0.000	0.000	-18127.321	
DL	Base	26F	0.000	0.000	-13942.321	
DL	Base	25F	0.000	0.000	-15958.331	
DL	Base	24F	0.000	0.000	-13942.321	
DL	Base	23F	0.000	0.000	-16299.705	
DL	Base	22F	0.000	0.000	-14480.606	
DL	Base	21F	0.000	0.000	-16299.705	
DL	Base	20F	0.000	0.000	-14480.606	
DL	Base	19F	0.000	0.000	-16299.705	
DL	Base	18F	0.000	0.000	-14453.411	
DL	Base	17F	0.000	0.000	-16299.705	
DL	Base	16F	0.000	0.000	-16888.743	
DL	Base	15F	0.000	0.000	-16888.743	
DL	Base	14F	0.000	0.000	-16888.743	
DL	Base	13F	0.000	0.000	-16888.743	
DL	Base	12F	0.000	0.000	-16400.137	
DL	Base	11F	0.000	0.000	-16277.086	
DL	Base	10F	0.000	0.000	-17441.449	
DL	Base	9F	0.000	0.000	-17533.329	
DL	Base	8F	0.000	0.000	-21342.660	
DL	Base	7F	0.000	0.000	-24797.674	
DL	Base	6F	0.000	0.000	-34041.537	
DL	Base	5F	0.000	0.000	-30631.067	
DL	Base	4F	0.000	0.000	-30587.141	
DL	Base	3F	0.000	0.000	-34268.574	
DL	Base	2F	0.000	0.000	-30449.253	
DL	Base	1F	0.000	0.000	-30855.062	
层荷载统计						
			X方向 (kN)	Y方向 (kN)	Z方向 (kN)	
DL			0.000	0.000	-560104.587	

图 11.3.5-1 楼层荷载表格

(2) 层质量: 以表格形式输出各楼层的平动质量、旋转质量及质量中心坐标。

	塔	楼层	平均质量			材料质量 (kN/g×m <sup>2</sup> )	质量中心	
			X方向 (kN/g)	Y方向 (kN/g)	Z方向 (kN/g)		X-坐标 (m)	Y-坐标 (m)
Base	28F		2011.832	2011.832	0.000	584195.447	22.265	44.275
Base	27F		2029.515	2029.515	0.000	553327.585	22.828	47.116
Base	26F		1570.171	1570.171	0.000	360393.146	19.919	46.622
Base	25F		1791.689	1791.689	0.000	489112.710	22.907	46.208
Base	24F		1570.171	1570.171	0.000	360393.129	19.919	46.622
Base	23F		1803.538	1803.538	0.000	495987.025	22.977	46.192
Base	22F		1601.715	1601.715	0.000	369677.058	20.008	45.606
Base	21F		1803.538	1803.538	0.000	495987.025	22.977	46.182
Base	20F		1601.715	1601.715	0.000	369677.058	20.008	46.606
Base	19F		1803.538	1803.538	0.000	495987.025	22.977	46.182
Base	18F		1586.066	1586.066	0.000	362536.880	19.808	46.566
Base	17F		1803.538	1803.538	0.000	495987.025	22.977	46.182
Base	16F		1851.670	1851.670	0.000	480725.481	21.772	46.241
Base	15F		1851.670	1851.670	0.000	480725.481	21.772	46.241
Base	14F		1851.670	1851.670	0.000	480725.481	21.772	46.241
Base	13F		1851.670	1851.670	0.000	480725.481	21.772	46.241
Base	12F		2164.100	2164.100	0.000	599816.472	21.278	46.645
Base	11F		1785.030	1785.030	0.000	479717.756	22.848	46.317
Base	10F		1904.080	1904.080	0.000	508847.716	21.639	46.105
Base	9F		1929.172	1929.172	0.000	496233.977	22.327	46.407
Base	8F		2299.488	2299.488	0.000	602864.139	22.000	46.239
Base	7F		2651.825	2651.825	0.000	669139.691	21.856	46.321
Base	6F		3756.046	3756.046	0.000	1812705.078	10.631	49.802
Base	5F		3895.485	3895.485	0.000	1629103.811	14.660	48.817
Base	4F		3522.951	3522.951	0.000	1850983.050	12.979	48.941
Base	3F		4032.446	4032.446	0.000	223037.051	13.405	49.515
Base	2F		3445.947	3445.947	0.000	2055644.670	9.510	50.537
Base	1F		3433.350	3433.350	0.000	1628379.986	3.084	53.195
		总额	62702.628	62702.628	0.000			

图 11.3.5-2 层质量表格

(3) 层构件重量：以表格形式输出各楼层的每种构件的重量及层重量统计。

	塔	楼层	构件重量					合计 (kN)	
			柱 (kN)	梁 (kN)	支撑 (kN)	墙 (kN)	楼板 (kN)		
Base	28F		828.392	2902.843	0.000	4401.144	0.000	8132.379	
Base	27F		1133.526	3769.454	0.000	3827.436	0.000	8730.416	
Base	26F		1133.526	3214.656	0.000	3827.436	0.000	8175.617	
Base	25F		1133.526	3671.174	0.000	3827.436	0.000	8632.136	
Base	24F		1133.526	3214.656	0.000	3827.436	0.000	8175.617	
Base	23F		1509.424	3635.357	0.000	3827.436	0.000	8972.217	
Base	22F		1509.424	3184.951	0.000	3827.436	0.000	8521.810	
Base	21F		1509.424	3635.357	0.000	3827.436	0.000	8972.217	
Base	20F		1509.424	3184.951	0.000	3827.436	0.000	8521.810	
Base	19F		1509.424	3635.357	0.000	3827.436	0.000	8972.217	
Base	18F		1509.424	3184.951	0.000	3827.436	0.000	8521.810	
Base	17F		1509.424	3635.357	0.000	3827.436	0.000	8972.217	
Base	16F		1509.424	3896.677	0.000	3827.436	0.000	9193.537	
Base	15F		1509.424	3896.677	0.000	3827.436	0.000	9193.537	
Base	14F		1509.424	3896.677	0.000	3827.436	0.000	9193.537	
Base	13F		1509.424	3896.677	0.000	3827.436	0.000	9193.537	
Base	12F		1509.424	3735.684	0.000	3827.420	0.000	9142.527	
Base	11F		1509.424	3730.491	0.000	4235.684	0.000	9475.610	
Base	10F		1509.424	2787.473	0.000	4235.684	0.000	9552.581	
Base	9F		1509.424	4055.923	0.000	4235.684	0.000	9801.031	
Base	8F		1901.250	4542.690	0.000	4235.684	0.000	10679.624	
Base	7F		2496.250	4542.690	0.000	5639.630	0.000	12668.569	
Base	6F		3751.852	6757.801	0.000	6492.013	0.000	17001.665	
Base	5F		3773.068	6511.313	0.000	6492.013	0.000	16776.393	
Base	4F		4116.698	6144.594	0.000	6492.013	0.000	16753.305	
Base	3F		4077.739	6653.502	0.000	6492.013	0.000	17223.255	
Base	2F		3667.287	6238.031	0.000	6826.136	0.000	16731.454	
Base	1F		4431.206	4863.946	0.000	8232.164	0.000	17527.317	
			层重量统计						
			柱 (kN)	梁 (kN)	支撑 (kN)	墙 (kN)	楼板 (kN)	合计 (kN)	
			56209.209	117919.819	0.000	129258.816	0.000	303887.844	

图 11.3.5-3 层构件重量表格

注意事项



- (1) 楼层荷载：当用户在“荷载控制”对话框中勾选上“自动计算构件自重”时，则楼层荷载表格中对应DL荷载工况数值包括相应构件的自重荷载。
- (2) “层荷载/质量/重量表格”功能需在后处理状态才能查看。



11.3.6 点详细表格

菜单路径



工具>查询>点详细表格

**功能说明**

以表格形式输出选择的节点的详细信息，包括点坐标、点边界支承、弹性连接、点荷载以及强制位移等信息。

点	楼层	标高	X (m)	Y (m)	Z (m)
21	1F	3.50	-3.652	-3.718	3.500
22	1F	3.50	1.348	-3.718	3.500
23	1F	3.50	6.348	-3.718	3.500
24	1F	3.50	11.348	-3.718	3.500
25	1F	3.50	16.348	-3.718	3.500
26	1F	3.50	-3.652	1.282	3.500
27	1F	3.50	1.348	1.282	3.500
28	1F	3.50	6.348	1.282	3.500

图 11.3.6 点详细表格

**11.3.7 构件详细表格****菜单路径**

工具&gt;查询&gt;构件详细表格

**功能说明**

将程序构件、洞口、约束、偏心、荷载、以及调整系数等所有数据以表格的形式输出，包括结构抗震等级、各类构件折减、调整系数等。

构件	类型	楼层	材料	特性	Beta角 (deg)	节点	考虑弯曲
72	柱	1F	C30	800x800	90.00	29	<input type="checkbox"/>
73	柱	1F	C30	800x800	90.00	30	<input type="checkbox"/>
74	柱	1F	C30	800x800	90.00	31	<input type="checkbox"/>
75	柱	1F	C30	800x800	90.00	32	<input type="checkbox"/>
76	柱	1F	C30	800x800	90.00	33	<input type="checkbox"/>

图 11.3.7 构件详细表格

**11.4 工具****11.4.1 单位体系****菜单路径**

工具&gt;工具&gt;单位体系

**功能说明**

主要用来设置当前项目的单位体系参数。

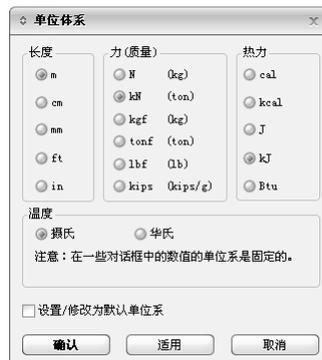
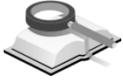


图 11.4.1 单位体系

开始建立模型时，用户可在此设置当前项目的单位体系，包括长度、力、热力和温度单位；建模过程中或查看结果时，用户也可以使用程序右下方的工具条  随时调整当前的单位体系。

**设置/修改为默认单位系：**勾选此项，在建立新项目及重新打开旧项目时，使用当前单位系。



菜单路径

功能说明

## 11.4.2 首选项



工具>工具>首选项

用户可用此功能设置该项目的默认环境和输出格式。



图 11.4.2-1 首选项（环境-一般）

### （1）一般设置

此项可进行模型环境设置，包括企业名称、标志、自动保存时间，是否生成备份文件，最新建立项目列表数量，以及工作目录等。

### （2）视图



图 11.4.2-2 首选项(环境-视图)

此项功能是查看并显示环境设置，可以设置初始模型范围，以及初始点格、初始视角，捕捉等。

### （3）数据误差



图 11.4.2-3 首选项(环境-数据误差)

此项功能是对模型数据误差进行设置。

#### (4) 特性



图 11.4.2-4 首选项(环境-特性)

此项可选择初始材料数据库、剪切模量计算方法和初始截面数据库。

#### (5) 结果



图 11.4.2-5 首选项(环境-结果)

此项可对是否给反应谱分析结果赋予正负号，以及是否在包络荷载组合中考虑正负号进行设置。

#### (6) 分析

指定分析求解器、CPU 数量、使用内存大小，首选项中的设置将成为默认选项。



图 11.4.2-6 首选项(环境-分析)

### ① 求解器

程序提供多波前稀疏高斯求解器 (Multi Frontal Sparse Gaussian solver)

和带宽求解器 (Skyline solver)。程序默认用 Multi Frontal Sparse Gaussian solver。

根据模型的大小和特点选择不同的求解器对分析性能有较大影响，一般来说带宽求解器适用于计算杆系结构，Multi Frontal Sparse Gaussian solver 适用于计算板单元和实体单元模型。当计算特征值分析时选择兰佐斯法时求解器将自动转换为 Multi Frontal Sparse Gaussian Solver。

**Multi Frontal Sparse Gaussian Solver 的特点：**可以大幅度提高分析性能，是 MIDAS 的默认求解器。特别适合于将楼板、墙体细分的建筑物模型。与带宽求解器相比所需主内存较小，所以当模型较大而电脑主内存较小时可以使用该求解器。当单元的自由度数多且节点数较多时分析速度比带宽求解器快 3~5 倍。但是在计算小模型时速度要低于带宽求解器。要注意的是分析速度受模型的类型和硬盘速度的影响较大，有时会有 10~20 倍的差异。在非线性分析中对于特定的刚度区域(刚度很小或刚度折减区域)比带宽求解器更敏感，稳定性会降低。

**Skyline Solver 的特点：**使用最多的传统的结构分析求解器。适用于各种分析模型和电脑配置中。在模型较小时分析速度较快，分析模型较大时分析速度会有所降低。分析速度会受主内存影响，所以当模型较大时要保证有足够的主内存。

**多处理器：**选择使用的处理器数量。只有选择 Multi Frontal Sparse Gaussian Solver 时才能勾选。当电脑配置了多处理器(或多核)时建议勾选此项，Multi Frontal Sparse Gaussian Solver 在多处理器环境下(或多核)分析速度会有较大提高。Multi Frontal Sparse Gaussian Solver 在双核处理器下的分析速度要比单核处理器分析快两倍左右。

### ② 分析用内存

选择分析时使用的主内存(RAM)的大小，有自动设置和用户指定两种方式。默认自动。

**使用方法：**分析内存的大小将影响分析性能，自动选项是由程序考虑操作系统和运行其它程序所喜的内存自动设置分析所需内存的方法，一般不会超过总内存的 70%和 1.4GByte。用户指定内存的方法最多可设定为全部内存的 70%。

### (7) 设计



图 11.4.2-7 首选项(数据误差-设计)

可对混凝土设计规范，钢筋材料规范和钢筋材料数据库进行设置。

### (8) 输出格式-尺寸和其他



图 11.4.2-8 首选项(数据误差-设计)

可对输出结果的数值小数位数进行设置，包括结构尺寸、位移、质量、重量等。

### (9) 输出格式-力



图 11.4.2-9 首选项(数据误差-设计)

此项可对内力输出结果的格式进行设置，指定输出内力的小数位数，包括轴向力、弯矩、应力、分步力、分布弯矩，以及加速度。

## 第十二章 视图



### 12.1 动态视图

#### 菜单路径



视图>动态视图

#### 功能说明

动态视图的功能用于调整模型的三维视图的效果。包括重画、初始视图、前次视图、动态、缩放、移动和视点七个子菜单。

#### (1) 重画

刷新模型视图，清除所执行命令时由于 Windows 程序的特性而残留在模型视图中的命令痕迹。执行此命令，可以从主菜单中选择**视图>动态视图>重画**，或使用图标工具箱中的重画按钮。

#### (2) 初始视图

将模型窗口恢复至初始状态，即第一次打开文件时的窗口状态。执行此命令，可以从主菜单中选择**视图>动态视图>初始视图**，或使用图标工具箱中的初始视图按钮。

#### (3) 前次视图

将模型窗口恢复为执行视图处理（例如缩放，移动，视点，透视图等）的前一个状态。执行此命令，可以从主菜单中选择 **视图>动态视图>前次视图**，或使用图标工具箱中的前次视图按钮，快捷键为 **Ctrl+B**。

#### (4) 动态

动态视图功能通过鼠标的移动来实现模型视图的伸缩、旋转和移动。

##### ① 缩放

点击动态缩放按钮，按住鼠标左键，在工作窗口中向上或向右移动鼠标放大模型，向下或向左移动鼠标缩小模型。执行此命令，可以从主菜单中选择 **视图>动态视图>动态>缩放**，或在工具栏中单击图标。

##### ② 移动

按住鼠标左键移动鼠标，模型随着光标移动的方向移动。执行此命令，可以从主菜单中选择 **视图>动态视图>动态>移动**，或在工具栏中单击图标。

##### ③ 旋转

按住鼠标左键，移动鼠标，模型沿着光标移动的方向旋转。执行此命令，可以从主菜单中选择 **视图>动态视图>动态>旋转**，或在工具栏中单

击图标。

### (5) 缩放

放大或缩小模型视图中的模型，包括：全屏显示、窗口缩放、放大、缩小和自动对齐。

#### ① 全屏显示

放大或缩小当前处于激活状态的模型，使整个模型充满工作窗口。执行此命令，可以从主菜单中选择 **视图>动态视图>缩放>全屏显示**，或在工具栏中单击图标。

#### ② 窗口缩放

单击鼠标左键，点取形成矩形的对角线的两端点，定义矩形放大区域。实现对放大区域内的视图部分进行局部放大的功能。执行此命令，可以从主菜单中选择 **视图>动态视图>缩放>窗口缩放**，或在工具栏中单击图标。

#### ③ 放大&缩小

放大（缩小）当前处于激活状态的模型。执行此命令，可以从主菜单中选择 **视图>动态视图>缩放>放大（缩小）**，或在工具栏中单击图标（）。

#### ④ 自动对齐

在自动对齐的工作状态下，当布置构件超出了模型窗口的范围，模型会自动缩小而充满整个工作窗口。执行此命令，可以从主菜单中选择 **视图>动态视图>缩放>自动对齐**，或在工具栏中单击图标。

### (6) 移动

包括向左、向右、向上、向下四个子菜单。实现将模型在视图中左、右、上、下小幅移动的功能。执行此命令，可以从主菜单中选择 **视图>动态视图>移动**，或使用快捷键：**Ctrl+left**、**Ctrl+right**、**Ctrl+up**、**Ctrl+down**。

(7) **视点**：包括视图和视角两部分，调整模型在工作窗口中的显示状态。

#### ① 视图分别为：

标准视图（**Ctrl+shift+I**）、顶视图（**Ctrl+shift+T**）、底视图（**Ctrl+shift+B**）、左视图（**Ctrl+shift+L**）、右视图（**Ctrl+shift+R**）、正视图（**Ctrl+shift+F**）、后视图（**Ctrl+shift+E**）；切换模型视图时，可以从主菜单中选择**视图>动态视图>视点**，或在工具箱中单击。

#### ② 视角包括：

向左旋转（**Ctrl+Alt+Left**）、向右旋转（**Ctrl+Alt+Left**）、向上旋转

(Ctrl+Alt+Up) 和向下旋转 (Ctrl+Alt+Down)。实现将模型在视图中左、右、上、下小幅度旋转的功能。



菜单路径

功能说明

## 12.2 渲染视图



视图>渲染视图

### (1) 消隐

显示模型单元的厚度和截面形状并消除隐藏的线，使模型显示为真实的三维效果。调整模型消隐的显示效果，可以在视图>显示>选项>显示>消隐选项中进行设置。

执行此命令，可以从主菜单中选择视图>渲染视图>消隐，或在工具栏中单击图标。

### (2) 收缩

将模型构件以其中心点为基点，按一定比例缩小显示，该功能主要用于查看节点处的单元连接状态。调整单元的收缩比可在视图>显示>选项>大小>收缩中进行设置。

执行此命令，可以从主菜单中选择视图>渲染视图>收缩，或在工具栏中单击图标。

### (3) 透视

显示模型的透视图。调整透视图比例，可在视图>显示>选项>大小>透视中进行设置。执行此命令，可以从主菜单中选择视图>渲染视图>透视，或在工具栏中单击图标，其快捷键为 Ctrl+J。

### (4) 渲染

将模型置于室外背景中逼真地进行显示。执行此命令，可以从主菜单中选择视图>渲染视图>渲染>渲染视图，或在工具栏中单击图标。

**漫游功能：**在渲染状态，可以利用键盘上的方向键 Left、Right、Up、Down 实现漫游。



菜单路径

功能说明

## 12.3 属性



视图>属性

本菜单包括按属性选择和按属性激活两大功能，为用户提供了方便的过滤选择功能。另外，用户还可以对多次次选择的结果进行添加或交叉。执行按属性选择/激活命令，可以从主菜单中选择视图>属性>按属性选择/激活，或在工具栏中单击图标。



图 12.3 选择/激活属性

### (1) 属性

“主要属性”包括楼层、标准层、塔块、命名的平面、组、构件类型、材料、截面、厚度。“次级属性”为模型中所定义的主要属性的内容。用户按照“次级属性”的分类来进行选择或激活。

**全部&楼层：**若勾选“全部”，则选择或激活的对象为整个楼层构件，包括竖向构件（柱、墙等）；若勾选“楼层”，对象仅为该楼层平面上所包含的构件（梁、楼板构件）。

**包含点：**选择或者激活楼层中是否包含节点。

### (2) 模式

**选择：**对选定的次级属性实现选择命令。

**解除选择：**对选定的次级属性实现解除选择的命令。

**激活：**对选定的次级属性实现激活命令。

**钝化：**对选定的次级属性实现钝化命令。

**解除全选：**解除对于模型构件所有的选择。

**全部激活：**激活所有钝化的节点和构件，显示完整的模型。

### (3) 添加&交叉

勾选“添加”，可以行追加选择，否则新的选择将替换前次选择的内容；勾选“交叉”，新添加的对象和前次选择的对象相同的部分才能被选择上。



菜单路径

功能说明

## 12.4 选择



视图>选择

在对模型中的构件进行编辑时，首先要对编辑对象进行选择。除了第 12.2 节中提供的按属性选择功能以外，在主菜单**视图>选择**中还提供了其它的选择功能。选择菜单包括选择、解除选择两个子菜单中。分别在第 12.4.1 节和 12.4.2 节中进行介绍。



功能说明

### 12.4.1 选择

程序提供了方便的构件过滤选择功能，使用柱、梁、次梁、墙、板选择在模型空间中只选中相应的构件，工具箱中的图标分别为     。对于单选、窗选、多边形选择、交叉线选择、前次选择和全选五个子菜单中，其功能分别如下：

- (1) **单选**：将光标置于要选择的节点或构件附近，通过点击鼠标左键逐个选择节点或构件。若重复选择了某对象，即解除了对该对象的选择。使用单选时一般将构件捕捉打开，方便选中到构件。该命令对应的工具箱中的图标 ，快捷键为 **Ctrl+S**。
- (2) **窗选**：在工作窗口中用鼠标左键点击矩形的两个对角点，被矩形包围的对象将被选中。若先点击左角，然后向右拖动鼠标选择，则完全被矩形窗口包围的节点或构件将被选择；若先点击右角，然后向左拖动鼠标选择，则被矩形窗口包围的节点或构件以及与窗口线相交的构件都将被选择。
- (3) **多边形选择**：在模型空间窗口中点击一个多边形边界选择对象。在工作窗口中用鼠标左键连续点击角点，使定义的多边形包围被选择的对象。定义多边形最后一点时，双击鼠标左键即可。该命令对应的工具箱中的图标 。
- (4) **交叉线选择**：在工作窗口中用鼠标连续画出的任意线，与该线相交的对象均被选择。通过双击鼠标左键结束交叉线的定义。
- (5) **前次选择**：点击该命令，取消当前的选择，回到前一次选择状态，再次点击，则又回到当前的选择状态，该命令对应的快捷键为 **Ctrl+Q**。
- (6) **全选**：选择所有节点和构件。该命令对应的工具箱中的图标 ，快捷键为 **Ctrl+Shift+A**。



## 功能说明

## 12.4.2 解除选择

解除已有的选择，选择菜单包括窗口解除选择、多边形解除选择、交叉线解除选择和全部解除选择四个子菜单中。使用方法同第 12.4.1 节的选择子菜单。

## 注意事项



- (1) 在模型中被选中的构件，通过颜色的变化加以区分，用户可以通过菜单**视图>显示>选项>颜色>视图>选择的对象**中设置该颜色。
- (2) 单选命令也可以实现窗选的功能。



## 菜单路径

## 12.5 激活



视图&gt;激活

## 功能说明

激活功能可以在屏幕上只显示整个模型中指定的部分。当处理大型复杂结构时，是建模和查看分析结果的一条有效途径。

## (1) 激活

用选择功能选择要激活的对象，运行此命令，视图中仅显示被选中的对象。执行激活命令，可以从主菜单中选择**视图>激活>激活**，或在工具栏中单击图标，或使用快捷键 F2。

## (2) 钝化

用选择功能选择要钝化的对象，运行此命令，被选择的对象在视图中隐藏。执行钝化命令，可以从主菜单中选择**视图>激活>钝化**，或在工具栏中单击图标，或使用快捷键 Ctrl+F2。

## (3) 逆向

逆转当前激活和钝化的目标。原被钝化的对象被激活，激活的对象被钝化。执行逆向命令，可以从主菜单中选择**视图>激活>逆向**，或在工具栏中单击图标。

## (4) 全部激活

激活所有钝化的节点和构件，显示完整的模型。执行全部激活的命令，可以从主菜单中选择**视图>激活>全部激活**，或在工具箱中单击图标。

## (5) 前次激活

恢复模型上一次激活或钝化状态，可以从主菜单中选择**视图>激活>前次激活**，或在工具箱中单击图标。



菜单路径

功能说明

## 12.6 网格/捕捉

视图>网格/捕捉

### (1) 点网格

点击该菜单，菜单亮显，模型视图中显示点网格；再次点击，模型视图中隐藏点网格；工具箱中对应其快捷键为

### (2) 捕捉

包括“点”、“构件”、“中心线”、“柱线”、“墙线”、“其它线”、“所有捕捉”和“解除捕捉”八个子菜单。其中，“中心线”为轴线，“柱线”、“墙线”和“其它线”为导入 CAD 轴网时分配到“柱层”、“墙层”和“其它层”的线。点击捕捉菜单，菜单亮显时，捕捉状态打开，再次点击则捕捉状态关闭。与捕捉菜单对应工具箱中的按钮图标分别为

### (3) 正交

用两点的方法布置构件时，打开“正交”捕捉，沿与整体坐标轴正交的方向布置构件，工具箱中对应按钮图标为



菜单路径

功能说明

## 12.7 显示

视图>显示

设置和调整模型显示的内容和状态等，包括显示和选项两个子菜单。



### 12.7.1 显示



图 12.7.1-1 显示

功能说明

显示菜单主要用于显示模型的细部信息，包括点、构件、特性、边界、荷载显示和设计七个标签页。每个标签页的内容在第 12.7.1.1 节至第 12.7.1.7 节中将分别加以介绍。

(1) **隐藏自动生成数据**：显示相应的特性数据时，不显示由程序自动生成的数据，例如由程序自动生成的构件类型等。

- (2) **隐藏整体数据**：显示相应的特性数据时，不显示在程序中进行整体定义的数据，如在**结构>标准层和楼层**中定义楼层时定义的楼面荷载，在**荷载>荷载控制>地震作用**中定义的剪力墙和框架的抗震等级等。
- (3) **显示选项**：打开显示选项的对话框，该对话框的介绍详见第 12.7.2 节。
- (4) **全部重设**：取消对该对话框的设置，对话框恢复到默认值。
- (5) **确认**：保存对话框的设置结果，并关闭对话框。
- (6) **取消**：不保存对话框的设置结果，并关闭对话框。
- (7) **适用**：保存对话框的设置结果，不关闭对话框。可以同时显示在模型视图中看到显示的效果。



### 12.7.1.1 点



图 12.7.1-2 显示-点

#### 功能说明

在前处理和后处理不同的状态，该对话框显示的内容略有不同。前处理为显示“点”和“点号”，后处理中为显示“节点”和“节点号”，这是因为在进行有限元分析之后，会生成新的点，因此后处理的点统称为节点。

在模型空间中显示点、点号、楼层名称和标高。在工具箱中，显示点号对应的按钮图标为 ，显示楼层名称对应的按钮图标为 .



### 12.7.1.2 构件

#### 功能说明

#### (1) 构件类型

**构件号**：包括柱号、梁号、次梁号、墙号、线、楼板号、支撑/桁架号和楼板洞口号。勾选相应的选项表示在模型视图中显示相应构件的编号，构件编号也可以通过工具箱快捷键对应的按钮  全部显示出来。

**构件局部坐标轴**：显示构件的局部坐标轴。

**构件局部方向**：显示构件的局部方向，即  $i$  节点到  $j$  节点的方向。

**墙洞口**：显示墙开洞的轮廓和尺寸大小。

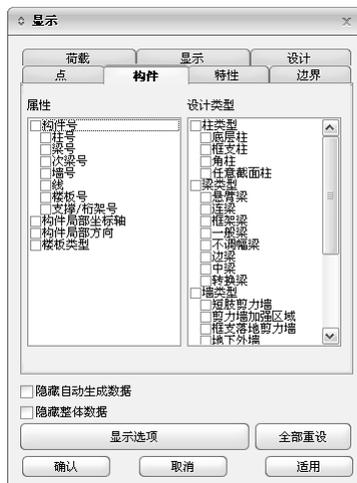


图 12.7.1-3 显示-构件

**楼板洞口：**显示楼板洞口的轮廓。

**楼板类型：**显示楼板的类型。

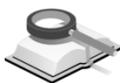
## (2) 设计构件类型

显示设计构件的类型，包括柱类型（底层柱、框支柱等）、梁类型（悬臂梁、连梁等）、墙类型（短肢剪力墙、框支落地剪力墙等）和人防构件（外墙、内墙等）。

### 注意事项



用户运行了菜单**分析设计>构件类型>自动生成**，或在**分析设计>构件类型>修改构件类型**进行定义之后，或者在后处理状态下，才能查看到图11.6.1-3中的设计构件类型的信息。



### 功能说明

#### 12.7.1.3 特性

按照构件类型的分类来显示构件的特性。首先选择需要显示特性的构件类型，包括：柱、梁、次梁、墙、楼板和支撑；然后选择需要显示特性的内容，包括：材料、截面和厚度。

如果进行了 Pushover 或动力弹塑性分析，在后处理状态下，可显示动力弹塑性铰和 Pushover 铰的标志、名称和类型。



图 12.7.1-4 显示-特性



### 12.7.1.4 边界



图 12.7.1-5 显示-边界

#### 功能说明

显示构件的边界信息，包括支承、释放梁端约束等。用户在菜单边界中设置的支承、释放梁端约束、偏心、弹性连接等，都可以通过该菜单显示其标志。



### 12.7.1.5 荷载

#### 功能说明

在模型视图中显示荷载作用线及荷载值。

- (1) **全部**：显示全部的荷载类型。
- (2) **选择**：选择显示单个荷载工况的荷载。
- (3) **荷载值**：显示荷载的数值。点击，出现图 12.7.1-7 所示的对话框。用户可以选择默认格式、定点格式和指数格式进行显示，同时可以设置小数点的输出位数。



图 12.7.1-6 显示-荷载



图 12.7.1-7 显示-荷载数值输出格式

### 注意事项



风荷载和静力地震荷载只能在后处理状态下才能进行显示。



### 12.7.1.6 显示



图 12.7.1-8 显示-显示

### 功能说明

- (1) **UCS轴**: 在 origin 处显示 UCS 坐标轴。
- (2) **视点**: 在模型视图的右下角显示三维坐标轴。
- (3) **说明**: 在空白栏中输入文字，可以在模型视图的左上角显示出来。点击

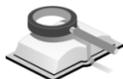
字体...，对输入文字的字体进行设置。

- (4) **显示单元网格**：后处理时，显示单元网格划分的情况。
- (5) **显示奇异**：后处理中，显示模型的奇异点。
- (6) **最不利作用方向**：在模型视图中显示最不利地震作用方向。

**注意事项**



只有在**荷载>荷载控制>地震作用**中选择了“按最不利地震作用方向加载”，才可以在后处理中查看最不利地震作用方向。



12.7.1.7 设计



图 12.7.1-9 显示-设计

**功能说明**

显示模型的设计信息，包括梁柱刚度调整系数、抗震等级、活荷载折减系数等。只显示通过菜单**分析设计>调整系数**中设置的调整系数。



12.7.2 选项

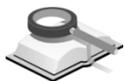


图 12.7.2-1 显示选项

**功能说明**

选项菜单用于对显示的效果进行设置，包括字体、颜色、打印颜色、大小和显示五个标签页，在第 12.7.2.1 节至第 12.7.2.5 节中进行介绍。

- (1) **确认**：保存对话框设置的结果，并关闭对话框。
- (2) **取消**：不保存对话框设置的结果，并关闭对话框。
- (3) **适用**：保存对话框设置的结果，不关闭对话框，在模型视图中显示设置效果。
- (4) **全部设置为默认**：取消对该对话框的设置，全部恢复到默认值。

**功能说明**

### 12.7.2.1 字体

用于调整显示菜单在模型空间中所显示的文字的属性，包括字体、字高、前景和背景颜色以及详细设置等，当字体选项中选择“不透明”时，可以显示出背景颜色。点击 **详细设置...**，可以对字体进行详细设置。

**默认项**：将当前的正在编辑的项设置为默认值。

**全设为默认**：将“字体”标签页中所有的项都设置为默认值。



图 12.7.2-2 字体

**点号**：调整点编号的字体，在前处理中通过菜单**视图>显示>点>点号**来显示点编号。

**构件号**：调整构件编号的字体，通过菜单**视图>显示>构件>构件号**显示构件编号。

**特性号/名称**：调整材料、截面等特性值显示的字体。

**构件类型**：调整构件类型的字体，通过菜单**视图>显示>构件>构件类型**进行显示。

**属性名称**：楼层标高，层名称，地面标高等属性的字体。

**节点号**：调整节点编号的字体，在后处理中通过菜单**视图>显示>点>节点号**来显示节点编号。

**设计：**调整设计结果显示的字体，包括标签和布筋方向。通过菜单**视图>显示>设计**来显示设计结果。

**荷载值：**调整荷载数值的字体，通过菜单**视图>显示>显示>荷载**显示荷载值。

**边界类型：**编辑边界类型的字体。通过菜单**视图>显示>显示>边界**来显示释放梁端约束的类型。

**网格文本：**编辑轴线编号的字体。

**结果数值：**编辑后处理中显示结果的数值，包括构件、节点结果数值和等值线标注。

**构件局部坐标轴：**编辑构件局部坐标轴中字的大小，通过菜单**视图>显示>显示>构件>构件局部坐标轴**中显示局部坐标轴。

**信息栏：**编辑信息栏中的字体。

**命令对话框：**编辑命令对话框中的字体。

**打印：**设置打印效果的字体，“打印”中包含的内容同上述的各项目中的内容。



### 12.7.2.2 颜色



图 12.7.2-3 颜色

#### 功能说明

用于调整程序界面以及模型视图的颜色，可将设置好的颜色保存为文件，或加载已有的颜色文件进行颜色设置。

#### (1) 选择项目

包括视图、构件、设计、节点、特性、荷载、边界、网格、图例、结果、材料、截面和厚度。关于其中具体内容，可参考第 11.7.2.1 节。

#### (2) 整体选项

**设置黑色背景：**将模型视图的背景颜色设置为黑色背景。是一种快捷地编辑模型视图背景颜色的功能。

**设置白色背景：**将模型视图的背景颜色设置为白色背景。

**加载：**导入已有的颜色文件（后缀为.color），按照颜色文件对颜色进行设置。

**保存：**将设置好的颜色保存为颜色文件。

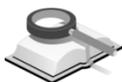
**默认项：**将当前的正在编辑的项目设置为默认值。

**全设为默认：**将“颜色”标签页中所有项都设置为默认值。

### 注意事项



对于视图模型的颜色设置，包括构件颜色、材料颜色、截面颜色和厚度颜色的设置，模型最终显示的颜色需要在菜单**视图>显示>显示选项>显示>构件颜色**中进行确定才可以显示设置的颜色。



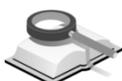
### 功能说明

#### 12.7.2.3 打印颜色

调整模型视图的颜色，用于打印显示。打印颜色也可以保存或加载颜色文件（后缀为.color），其功能和方法同第 11.7.2.2 节中的内容。



图 12.7.2-4 打印颜色



### 功能说明

#### 12.7.2.4 大小

用于调整动态视图中的各尺寸的系数。包括标签标志、放大/缩小、移动、旋转、收缩和透视。



图 12.7.2-5 显示选项-大小

- （1）标签标志：**调整动态标签标志的尺寸系数。动态标签通过菜单**视图>显示>选项>显示>显示动态标签**进行显示，其概念见第 12.7.2.5 节。

- (2) **放大/缩小**：调整放大/缩小的尺寸系数，用于调整菜单命令**视图>动态视图>缩放>放大缩小**的效果。
- (3) **移动**：调整移动的尺寸系数，用于调整菜单命令**视图>动态视图>移动**的效果。
- (4) **旋转**：调整旋转的尺寸系数，用于调整菜单命令**视图>动态视图>视点>向左、右、上、下旋转**的效果。
- (5) **收缩**：调整收缩的尺寸系数，用于调整菜单命令**视图>渲染视图>收缩**的效果。
- (6) **透视**：调整透视的尺寸系数，用于调整菜单命令**视图>渲染视图>透视**的效果。



功能说明

### 12.7.2.5 显示

#### (1) 构件颜色



图 12.7.2-6 构件颜色

**整体颜色**：按系统默认的颜色进行显示。

**构件类型颜色**：按照构件类型显示颜色，用户在**显示>选项>颜色>构件**中设置不同构件类型的颜色。

**材料颜色**：按照材料类型显示颜色，用户在**显示>选项>颜色>材料**中设置不同构件材料的颜色。

**特性颜色**：按照特性类型显示颜色，包括截面和厚度两种特性，用户在**显示>选项>颜色>截面&厚度**中设置不同构件特性的颜色。

**楼板显示选项**：透明项若设置为“是”，可以调整楼板的透明系数。

#### (2) 消隐选项（模型）

模型消隐的显示效果。



图 12.7.2-7 消音选项（模型）

### ① 类型

**填充：**模型消隐时只显示构件填充的效果，不显示构件的轮廓线。

**外轮廓：**模型消隐状态时只显示构件的轮廓线。

**填充+外轮廓：**模型消隐状态时显示构件填充和轮廓线。

### ② 厚度

**截面细部厚度：**显示细部截面厚度。

### (3) 消隐选项（变形前形状）

在分析结果查看时，为了对比构件变形前后的效果，显示构件变形前的消隐效果，可对变形前构件的消隐状态进行设置。

### (4) 捕捉/选择选项

**线框架宽度：**模型为线框架状态显示时，表示捕捉或选择的线的宽度。

**消隐宽度：**当模型为消隐状态显示时，表示捕捉或选择的线的宽度。

**捕捉构件：**光标捕捉到某构件时，该构件会亮显。

**构件号：**光标捕捉到某构件时，该构件会亮显并显示其构件号。

**显示临时坐标轴：**光标捕捉某构件时，显示构件的局部坐标方向。

**构件提示：**光标捕捉到某构件时，显示该构件的相关信息框。

### (5) 打印颜色选项



图 12.7.2-8 打印颜色选项

**黑/白打印：**以黑/白色打印。

**彩色打印(视图)：**使用通过菜单**显示>选项>颜色**定义的颜色打印。

**彩色打印(设置)：**使用通过菜单**显示>选项>打印颜色**定义的颜色打印。

### (6) 钝化的对象



图 12.7.2-9 钝化的对象

**显示对象：**构件被钝化时，仍然显示钝化构件的轮廓线。

**考虑缩放对齐：**对齐缩放时，考虑被钝化的构件的空间位置。

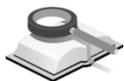
### (7) 显示动态标签



图 12.7.2-10 显示动态标签

**动态标签：**输入模型数据时(如荷载、边界条件等)，即时显示所输入的数据的标志(如荷载作用类型、边界符号等)的功能。

## 第十三章 窗口



### 13.1 模型视图

菜单路径



窗口>模型视图>开始网页

功能说明

选择模型视图，包括开始网页、新标准层、新楼层和最小化窗口。

#### (1) 开始网页

打开开始网页，从主菜单中选择**窗口>模型视图>开始网页**即可。

#### (2) 新标准层

在前处理状态时，从主菜单选择**窗口>模型视图>新标准层**打开一个新的标准层视图；后处理状态时此项不可用。

#### (3) 新楼层

从主菜单**窗口>模型视图>新楼层**打开一个新的楼层视图，显示整个结构三维模型视图。

#### (4) 最小化窗口

在标准层视图右下角打开一个最小化视图，用户对标准层进行编辑时，可在最小化视图中查看整体模型的变化。

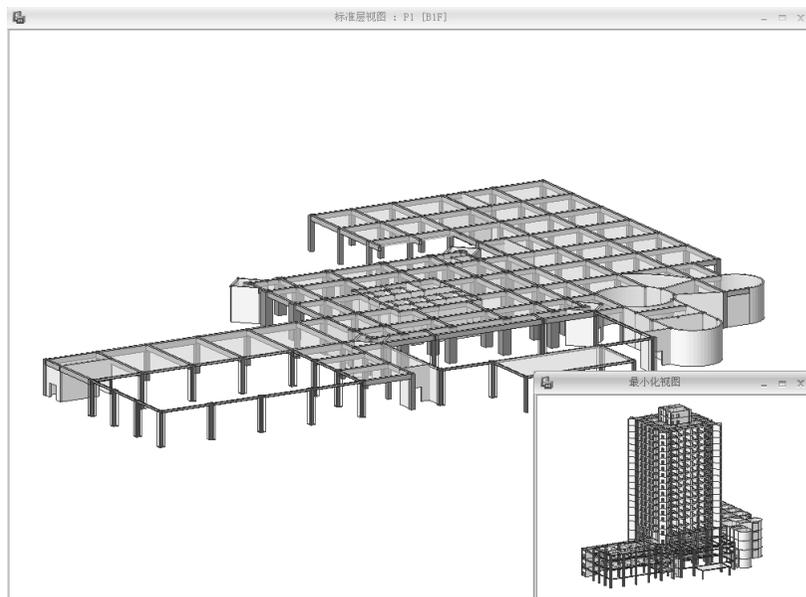
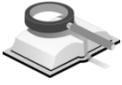


图 13.1 最小化窗口

## 13.2 工具栏



菜单路径

功能说明

### 13.2.1 用户自定义工具栏



窗口>工具栏>用户自定义工具栏

使用此项功能可将程序中任一命令设置在主菜单工具栏中，方便使用。



图 13.2.1-1 用户定义工具栏—命令

#### (1) 命令：

用户可将任意命令设置在主菜单工具栏中；“类别”栏和“命令”栏中包含了程序中所有的命令。用户设置时，在左边的“类别”栏中选择功能组，在右边的“命令”栏中选择相应的命令，直接用鼠标拖曳至主菜单工具栏即可。



图 13.2.1-2 用户定义工具栏—工具栏

#### (2) 工具栏：

用户可勾选常用的工具条，将其设置在主菜单工具栏中；也可以自定义新的工具条。工具条前有“”表示该工具条已经在主菜单工具栏中。

**重设：**将鼠标所在行的工具条恢复到初始设置；

**全部重设：**将所有工具条恢复到初始设置；

**新建：**新建一个工具条；

**重新命名：**将用户新建的工具条重新命名；

**删除：**删除一个新建的工具条；

- (3) **键盘**: 设置和修改菜单快捷键; 用户可为任意命令设置快捷键;
- 类别**: 选择功能组;
- 命令**: 选择相应的命令;
- 当前**: 显示该命令当前的快捷键;
- 输入新的快捷键**: 通过键盘输入新的快捷键; 如果该快捷键已经分配给其它功能; 则“分配”按钮不会亮显;
- 分配**: 分配新的快捷键;
- 删除**: 删除分配的快捷键;
- 重设**: 将全部的快捷键设为默认值。



图 13.2.1-3 用户定义工具栏—键盘

### 注意事项



在主菜单工具栏位置处点击鼠标右键，在右键菜单中选择“用户自定义”也可以激活此菜单。



### 菜单路径

## 13.2.2 工作目录



窗口>工具栏>工作目录



图 13.2.2 工作目录

## 功能说明

工作目录树按照树形结构显示模型从输入到分析的参数设置状态，能够一目了然地对当前模型的数据输入状况进行确认，并提供了可以对其进行修改的拖放方式的建模功能。

## 注意事项



- (1) 程序界面上已显示目录树时，执行此命令将其隐藏；反之，将其显示；信息、图形、文本结果等菜单的操作也是如此；
- (2) 在主菜单工具栏位置处点击鼠标右键，在右键菜单中选择“工作”，也可以显示或隐藏工作目录树；信息、图形、文本结果等菜单的操作也是如此。



## 13.2.3 信息

## 菜单路径



窗口>工具栏>信息

## 功能说明

显示正在执行的命令信息。命令行中可使用简化命令；输入“h”或“help”点“Enter”键可显示简化命令列表，



图 13.2.3 信息栏



## 13.2.4 图形结果

## 菜单路径



窗口>工具栏>图形结果

## 功能说明

在后处理中显示二维图形结果，双击图名即可打开各结果图形。

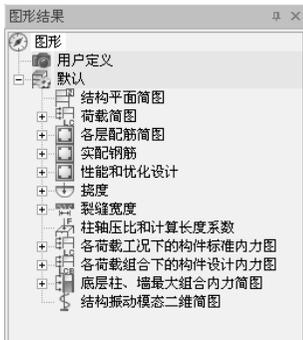


图 13.2.4 图形结果



### 13.2.5 文本文件

菜单路径



窗口>工具栏>文本文件

功能说明

在后处理中显示文本结果，双击文件名即可打开各文本文件。

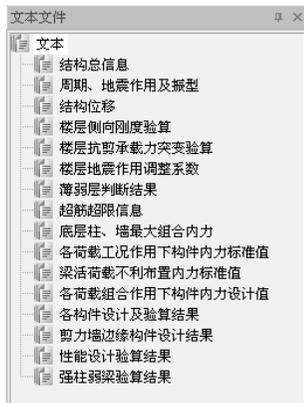


图 13.2.5 文本结果



### 13.2.6 非线性

菜单路径



窗口>工具栏>非线性

功能说明

在后处理中，对做了非线性分析的模型显示非线性分析结果，双击图名即可打开各结果图形。



图 13.2.6 Nonlinear 非线性



### 13.2.7 自动校审

菜单路径



窗口>工具栏>自动校审

功能说明

对执行过自动校审命令的模型，显示自动校审结果。

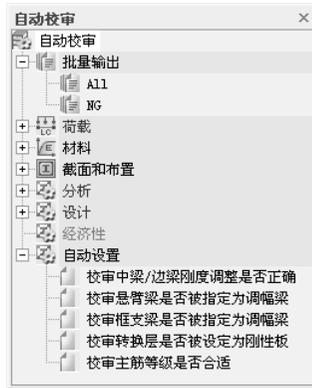


图 13.2.7 自动校审



菜单路径

### 13.3 操作界面



窗口&gt;操作界面



图 13.3 操作界面

功能说明

**操作界面风格：** 点击下拉列表选择操作界面风格，程序提供 8 种操作界面风格；

**使用皮肤：** 使用用户自定义皮肤文件；

**向上移动标题：** 勾选此项点击 **适用(A)**，将隐藏主菜单中图标菜单的标题。



菜单路径



窗口&gt;阶梯型布置窗口

### 13.4 阶梯型布置窗口

功能说明

#### (1) 竖向布置窗口

将当前所有打开的窗口按竖直方向排列，按竖直方向的长度调节每个窗口的大小。

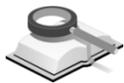
#### (2) 水平布置窗口

将当前所有打开的窗口按水平方向排列，按水平方向的长度调节每个窗口的大小。

#### (3) 层叠式布置窗口

以平铺方式重新排列当前所有打开的窗口，把所有的窗口调整成同样大小，顺序堆叠。

## 第十四章 帮助



### 14.1 联机帮助

#### 功能说明

建筑大师是基于网络的包含网络服务功能的网络产品，无论在任何时间、任何地点、任何人只要能上网就可以使用程序和享受网络服务。建筑大师提供基于网络的在线手册、在线产品信息介绍、在线培训课程、在线技术支持等各种丰富且便利的网络服务。



图 14.1 建筑大师基于网络的服务



#### 14.1.1 用户手册

##### 菜单路径



帮助>联机帮助>用户手册

##### 功能说明

程序提供在线使用手册、在线技术手册、在线联机帮助。建筑大师的在线手册是基于开放、共享、参与、创造的 Web2.0 理念开发的全新形式的用户手册，用户可以参与编写、参与升级。在线手册的主要内容和特征如下：



图 14.1.1 建筑大师在线用户手册

手册构成	主要特征和内容
 <p>各模块使用指南</p>	<p><u>结构大师、基础大师、建模师、绘图师的使用操作指南</u></p> <p>(1) 命令位置：菜单名称+菜单路径                      (2) 功能说明：功能介绍+参数定义+限制条件+设计依据                      (3) 操作示例：介绍操作流程                      (4) 注意事项：对操作流程和输入数据的注意事项                      (5) 相关资料的链接：分析资料+动画文件+功能介绍资料</p>
 <p>技术论坛</p>	<p><u>用户可参与修改用户手册</u></p> <p>(1) 技术论坛：自由讨论技术问题                      (2) 择优采纳修改意见并将用户名字登载到手册                      (3) 采用积分制</p>
 <p>站内搜索功能</p>	<p><u>站内和站外搜索功能</u></p> <p>(1) 可搜索产品信息网站+培训网站+技术支持网站内的所有内容                      (2) 可搜索各种格式的资料(Html、PDF、PPT、WORD、VOD等)                      (3) 站外搜索：提供百度、谷歌等主要搜索引擎</p>
 <p>结构规范的查询</p>	<p><u>提供主要结构规范内容的查询</u></p> <p>(1) 提供七本结构规范条款的查询功能                      (2) 程序中与结构设计相关的功能提供与规范条款的链接                      (3) 校审系统提供与规范条款的链接</p>



菜单路径

功能说明

## 14.1.2 规范



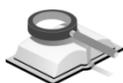
帮助&gt;联机帮助&gt;规范

在建筑大师网站中可查询的规范如下：

编号	结构设计规范	规范编号
1	钢结构设计规范(含条文说明)	GB 50017-2003
2	钢筋混凝土升板结构技术规范	JGJ 130-90
3	高层建筑箱型与筏形基础技术规范	JGJ 6-99
4	高层民用建筑钢结构技术规程(含条文说明)	JGJ 99-98
5	混凝土异形柱结构技术规范(含条文说明)	JGJ 146-2006
6	建筑地基基础设计规范(含条文说明)	GB 50007-2002
7	建筑工程抗震设防分类标准(含条文说明)	JGJ 50223-2008
8	建筑结构荷载规范(含条文说明)	GB 50009-2001
9	建筑结构荷载规范(含条文说明)	GB 50009-2012
10	建筑抗震鉴定标准	GB50023-95
11	建筑桩基技术规范(含条文说明)	JGJ 94-2008
12	人民防空地下室设计规范(含条文说明)	GB 50038-2005
13	型钢混凝土组合结构技术规程(含条文说明)	JGJ 138-2001
14	混凝土结构设计规范(含条文说明)	GB 50010-2002
15	混凝土结构设计规范(含条文说明)	GB 50010-2010
16	建筑抗震设计规范(含条文说明)	GB 50011-2001
17	建筑抗震设计规范(含条文说明)	GB 50011-2010
18	高层建筑混凝土结构技术规程(含条文说明)	JGJ 3-2002
19	高层建筑混凝土结构技术规程(含条文说明)	JGJ 3-2010

用户使用手册中与设计规范相关的内容将提供设计规范相关条款的链接。

结构大师的专家校审系统中的校审依据将提供与规范条款的链接。



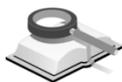
功能说明

## 14.2 Building的主页

建筑大师有产品信息网站、培训网站、技术支持网站，通过这些网站为用户提供丰富多样的产品和技术信息、各种培训课程，是用户提高技术竞争力和设计技术水准的强有力的助手。



图 14.2 Building 的主页



### 14.2.1 产品

菜单路径



帮助>Building 的主页>产品

功能说明

在产品信息中心中将介绍建筑大师的产品开发理念、产品的差别化功能、产品各种功能的介绍和与购买相关的各种资料。



产品信息中心的主要栏目

- (1) 产品开发理念
- (2) 建筑大师产品简介
- (3) 主要差别化功能介绍
- (4) 各功能详细介绍
- (5) 适用具体工程
- (6) 产品鉴定
- (7) 产品功能介绍资料和合同样本的下载
- (8) 申请体验版

图 14.2.1 产品



### 14.2.2 培训

菜单路径



帮助>Building 的主页>培训

功能说明

在培训中心提供建筑大师各模块的初级培训课程和实际工程培训课程，用户也可以选择适合自己的培训课程。



### 培训中心主要栏目

- (1) 在线培训课程的使用方法介绍
- (2) 根据用户特点推荐培训课程
- (3) 自选课程
- (4) 一对一培训洽谈
- (5) 个人培训课程的管理
- (6) 下载体验版

图 14.2.2 培训



## 14.2.3 技术支持

### 菜单路径



帮助>Building 的主页>技术支持

### 功能说明

在技术支持中心中除了提供最新程序和技术资料的下载，而且还提供新技术信息和发展动向。



### 技术支持中心的主要栏目

- (1) 最新技术动态
- (2) 技术论坛
- (3) 远程技术支持
- (4) 提供最新技术资料
- (5) 下载最新程序
- (6) 我的空间

图 14.2.3 技术支持



## 14.2.4 论坛

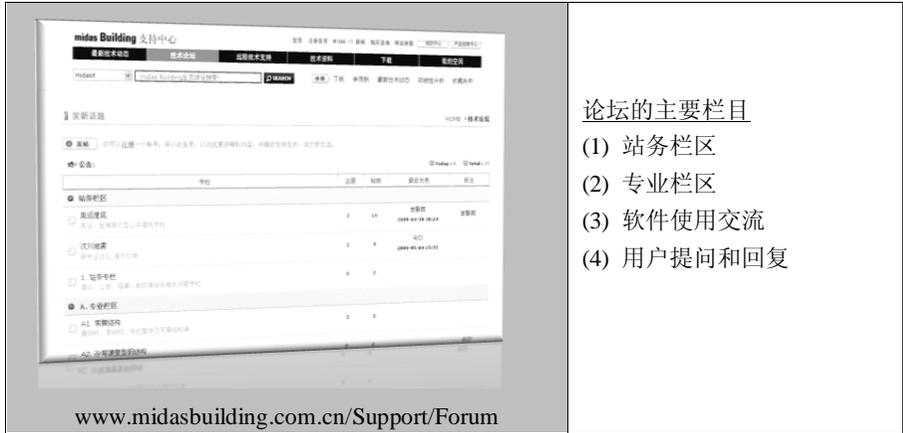
### 菜单路径



帮助>Building 的主页>论坛

### 功能说明

建筑大师除了有产品信息网站、培训网站、技术支持网站之外，技术支持中心还提供技术论坛，以供用户之间、用户和技术支持人员之间进行技术交流、软件使用交流以及专业知识等的交流。



- 论坛的主要栏目
- (1) 站务栏区
  - (2) 专业栏区
  - (3) 软件使用交流
  - (4) 用户提问和回复

图 14.2.4 论坛



## 14.3 注册

菜单路径



帮助>注册

功能说明

建筑大师需要通过网络注册和认证才能使用。所谓网络认证是指个人客户端电脑通过与程序远端网络服务器的数据通讯获得服务器授权后方可使用程序的授权方式。



a. 注册和认证

b. 查看使用现况

图 14.3 网络认证

**Log in:** 登录;

**Log out:** 退出。

1. 基于网络的程序的优点如下:

- (1)只要能上网，无论何时、何地、何人都可以使用程序。
- (2)由服务器控制使用数量，因此在增加使用数量时可以立即使用，减少了更换锁的时间。
- (3)不必担心硬件锁的丢失，减少了管理费用。
- (4)可以使用网络获取技术资料和技术服务。
- (5)可以即时自动更新程序，随时使用最新版的程序。

## 2. 建筑大师的注册和认证步骤如下：

第一次使用建筑大师程序时必须按照下列步骤进行注册。

Step-1: 在建筑大师产品信息网站上注册会员资格(免费)

Step-2: 获得会员名称和会员密码

Step-3: 获得程序授权号码

Step-4: 安装建筑大师程序

Step-5: 点击桌面上的建筑大师主图标按钮

Step-6: 在 midas Messenger 窗口上输入会员名称/会员密码/授权授权

Step-7: 运行建筑大师程序

## 3. 查看建筑大师的授权数量使用现况

- (1)对于购买了多个模块或多个授权的公司，内部员工可以在 midas Messenger 窗口上查看程序使用现况，以确定是否可以使用程序或可以使用的模块。
- (2)有关购买的模块和购买的授权数量、员工对程序的使用情况等信息，各公司的相关管理人员可在技术支持网站([www.midasbuilding.com.cn/Support](http://www.midasbuilding.com.cn/Support))上查询。

### 注意事项



网络认证：用户需在midas Building网站注册，并向Midas公司申请，本公司授权认证后方可使用该程序，通过认证的电脑也可使用其他被授权的ID号。



### 功能说明

## 14.4 关于结构大师

显示程序的授权信息和版本信息。



图 14.4 关于结构大师

## 附录A sgs和spd文件的说明

### 1. “文件名.sgs” 的文件格式

*SGSw	说明文件为“地震数据生成器”数据格式的注释文。
*TITLE, ATC3-06Design Spectrum	总注释 1
*TITLE, Soil =1.0 Aa=1.00 Av=1.00 RMF = 1.00	总注释 2
*X-AXIS, Period Tn(sec)	描述水平轴
*YAXIS, Absolute Acceleration(g)	描述垂直轴
*UNIT&TYPE, GRAV, ACCEL	描述使用单位(g)和数据类型(加速度)
*FLAGS, 0, 0	-
*DATA	-
1.00000E-006, 2.50000+000	X: 周期, Y: 反应谱数据
4.00000E-002, 2.50000E+000	-

### 2. “文件名.spd” 的文件格式-用户输入的数据格式

** 注释, 可在任意处输入	选项
*UNIT, M - MM, CM, M, INCH, FEET, GRAV 可以输入的单位	-
*TYPE, ACCEL-ACCEL, VELO, DISP 可 以输入的内容	-
*DATA	必须输入
X1, Y1(X: 周期, Y: 反应谱数据)	-
X2, Y2	-
X3, Y3	-

## 附录B 自动校审内容说明

### 1. 荷载

#### (1) 校审楼面恒荷载

程序根据用户定义的恒荷载组，自动检查楼面恒荷载是否与定义值相符。当某层楼面恒荷载与校审参数中定义的恒荷载组中的参考值不相符时程序 NG。

#### (2) 校审屋面恒荷载

程序根据用户定义的恒荷载组，自动检查屋面恒荷载是否与定义值相符。当屋面恒荷载与校审参数中定义的恒荷载组中的参考值不相符时程序 NG。

#### (3) 校审隔墙荷载

程序根据用户定义的隔墙荷载组，自动检查梁上线荷载是否与定义值相符。当梁上线荷载与校审参数中定义的隔墙荷载组中的参考值不相符时程序 NG。

#### (4) 校审楼面活荷载

程序根据用户定义的活荷载组，自动检查楼面活荷载是否与定义值相符。当某层楼面活荷载与校审参数中定义的活荷载组中的参考值不相符时程序 NG。

#### (5) 校审屋面活荷载

程序根据用户定义的活荷载组，自动检查屋面活荷载是否与定义值相符。当屋面活荷载与校审参数中定义的活荷载组中的参考值不相符时程序 NG。

#### (6) 校审结构每平方米竖向荷载

用户可以根据实际工程经验，输入不同结构体系每平方米竖向荷载的范围，也可以根据程序的默认值，来检查结构每平方米竖向荷载是否在合理的范围内。结构每平方米竖向荷载是 DL 与 LL 两种工况下反力合力之和与结构全体楼板面积之和的比值。当该比值不在定义值的范围内时程序 NG。

#### (7) 校审是否需要做时程分析

程序根据《抗规》GB50011-2010 第 5.1.2 条和《高规》JGJ3-2010 第 4.3.4、5.1.13 条来判断结构是否应做时程分析。若结构类型为规范规定中的一种，而分析设计的控制信息中未勾选线弹性时程分析，则程序 NG。

#### (8) 校审是否需要考虑扭转耦联

程序根据《高规》JGJ3-2010 第 4.3.4、5.1.13 条来判断结构是否应考虑扭转耦联。抗震设计时，若建筑结构类型属于规范规定中的一种，则阵型组合方式需选 CQC，否则程序 NG。

#### (9) 校审振型数量取值是否充分

程序根据《高规》JGJ3-2010 第 5.1.13 条的规定来判断结构阵型数量取值是否充分。采用振型分解反应谱法计算时，计算振型数应使振型参与质量不小于总质量的 90%，若小于 90% 程序 NG。

#### (10) 校审是否需要考虑偶然偏心

《高规》JGJ3-2010 第 4.3.3、4.3.3（条文）条规定，计算单向地震作用时应考虑偶然偏心的影响。因此，当计算单向地震作用未考虑偶然偏心的影响或当计算双向地震同时考虑了偶然偏心的影响时，程序 NG。

#### (11) 校审地震作用方向是否正确

《抗规》GB50011-2010 第 5.1.1 条、《高规》JGJ3-2010 第 4.3.2 条规定，当结构中有相交角度大于  $15^\circ$  的抗侧力构件时，应分别验算各抗侧力构件方向的水平地震力作用。当建筑平面形状选择正六边形或 Y 形时，应考虑多个方向地震作用，若水平地震作用方向中用户定义方向只有  $0^\circ$  或  $90^\circ$ ，程序 NG。

#### (12) 校审是否需要做罕遇地震验算

程序根据《抗规》JGJ3-2010 第 5.5.2 条、《高规》JGJ3-2010 第 3.7.4 条规定，检查结构是否需要做罕遇地震弹塑性变形验算。当结构类型属于规范中规定的类型，但没有在地震作用中勾选罕遇地震或者没有进行非线性分析时，程序 NG。

#### (13) 校审是否应计算竖向地震作用

程序根据《抗规》第 5.1.1-4 条规定，检查结构是否应计算竖向地震作用。当结构满足计算竖向地震作用的要求而用户没有勾选考虑竖向地震作用时，程序 NG。

#### (14) 校审是否需要考虑周期折减

《高规》JGJ3-2010 第 4.3.16、4.3.17 条规定，计算各振型地震影响系数所采用的结构自振周期应考虑非承重墙体的刚度影响。当结构材料选择有填充墙的钢结构或无填充墙的钢结构而周期折减系数大于等于 1 时，或者当非承重墙为砌体墙时各结构的周期折减系数不满足规范要求时，程序 NG。

#### (15) 校审钢结构阻尼比取值是否合理

程序根据《抗规》GB50011-2010 第 8.2.2 条规定，检查钢结构的阻尼比取值是否满足规范要求。当输入的阻尼比不符合规范要求时，程序 NG。

#### (16) 校审基本风压值是否正确

程序根据工程所在地区，自动按《建筑结构荷载规范》GB50009-2010 附录 D.4 及《高规》JGJ3-2010 第 4.2.2 条检查结构基本风压输入是否正确。当输入的基本风压与该区域的基本风压不同，或对风荷载比较敏感的高层建筑进行承载力设计未按照基本风压的 1.1 倍采用时，程序 NG。

#### (17) 校审风荷载体型系数是否正确

程序根据《高规》JGJ3-2010 第 4.2.3、4.2.8 条规定，自动检查用户选择的结构风荷载体型系数输入是否与结构类型相对应，当两者不对应时，程序 NG。

#### (18) 校审风荷载作用方向是否正确

《高规》JGJ3-2010 第 5.1.10 条、《抗规》GB50011-2010 第 5.1.1 条规定，体型复杂的高层建筑，应考虑多方向风荷载作用。当结构类型中选择正六边形或 Y 形而风荷载作用方向仅有  $0^\circ$  或者  $90^\circ$  时，程序 NG。

#### (19) 校审是否需要考虑顺风向风振影响

根据新荷载规范 GB50009-2012 第 8.4.1 条规定，对于高度大于 30m 且高宽比大于 1.5 的房屋，应考虑风压脉动对结构产生顺风向风振的影响。

#### (20) 校审是否需要考虑横风向风振影响

根据《荷规》GB50009-2012 第 8.5.1 条（条文）规定，建筑高度大于 150m 或高宽比大于 5 的高层建筑，需考虑横风向风振的影响。

#### (21) 校审是否需要考虑扭转风振影响

根据《荷规》GB50009-2012 第 8.5.4 条（条文）规定，建筑高度超过 150m，且  $H/\sqrt{BD} \geq 3$ 、 $D/B \geq 1.5$ 、 $T_{T1}v_H/\sqrt{BD} \geq 0.4$  时，需考虑扭转风振的影响。

#### (22) 校审是否需要考虑扭转风振影响

根据《荷规》GB50009-2012 第 8.5.3 条及附录 H 条规定：

矩形截面满足高宽比  $4 \leq H/B \leq 8$ 、深宽比  $0.5 \leq D/B \leq 2$ 、 $v_H T_{L1}/\sqrt{BD} \leq 10$  时，可按荷载规范 H.2.1 条计算横向等效风荷载；

圆形截面满足  $Re \geq 3.5 \times 10^6$ ，且  $1.2v_H > v_{cr}$  时，可按荷载规范 H.1 条计算横向等效风荷载；

矩形截面满足高宽比  $3 \leq H/B \leq 6$ ，深宽比  $1.5 \leq D/B \leq 5$ ， $0.4 \leq T_{T1}v_H/\sqrt{BD} \leq 10$  时，可按荷载规范 H.3.1 条计算扭转等效风荷载。

#### (23) 校审雪荷载取值是否正确

《荷规》GB50009-2010 第 4.3.1 条规定，屋面均布活荷载不应与雪荷载同时组合。程序自动对比结构基本雪压与屋面均布活荷载大小，当屋面活荷载比本地地区的雪荷载小时，程序 NG。

## 2. 材料

### (1) 比较同层同类型构件材料强度

同一楼层中，同类型构件所使用的材料强度等级宜相同。当某构件的材料强度等级与同楼层该类型构件普遍使用的材料强度等级不同时，程序 NG。

### (2) 比较同层楼板和梁的材料强度

同一楼层中，楼板的材料强度等级不应大于梁。当楼板的材料强度等级大于同层梁的材料强度等级时，程序 NG。

**(3) 比较同层梁和柱的材料强度**

同一楼层中，梁的材料强度等级不应大于柱。当梁的材料强度等级大于同层柱的材料强度等级时，程序 NG。

**(4) 比较同层柱和墙的材料强度**

同一楼层中，柱和墙的材料强度等级宜相同。当柱的材料强度等级同层墙的材料强度等级时，程序 NG。

**(5) 比较上下层柱的材料强度大小**

上层柱的材料强度等级，不应大于下层相应柱的材料强度等级。当某柱的材料强度等级大于下一层柱的材料强度等级时，程序 NG。

**(6) 比较上下层墙的材料强度大小**

上层墙的材料强度等级，不应大于下层相应墙的材料强度等级。当某墙的材料强度等级大于下一层墙的材料强度等级时，程序 NG。

**(7) 比较上下层柱的材料强度差值**

下层柱的材料强度等级，不应大于上层相应柱的材料强度两级。若上下层柱的材料强度差值大于两级，程序 NG。

**(8) 比较上下层墙的材料强度差值**

下层墙的材料强度等级，不应大于上层相应墙的材料强度两级。若上下层墙的材料强度差值大于两级，程序 NG。

**(9) 校审钢筋混凝土材料强度最大值**

混凝土材料强度最大值应满足《抗规》GB50011-2010 第 3.9.3 条、《混规》GB 50010-2010 第 11.2.1 条、《高规》JGJ3-2010 第 3.2.2 条规定。当某一构件的材料强度等级超过了规范要求的最大值时，程序 NG。

**(10) 校审钢筋混凝土材料强度最小值**

混凝土材料强度最小值应满足《混规》GB50010-2010 第 3.5.3、11.2.1 条，《高规》JGJ3-2010 第 3.2.2 条的规定。当某一构件的材料强度等级小于规范要求的最小值时，程序 NG。

**3. 截面和布置****(1) 校审梁的最小截面尺寸是否超限**

梁的截面尺寸应满足《高规》JGJ3-2010 第 6.3.1、10.2.8 条规定，当梁截面尺寸不满足规范的要求时，程序 NG。

**(2) 校审柱的最小截面尺寸是否超限**

柱的截面尺寸应满足《高规》JGJ3-2010 第 6.4.1、10.2.11 条规定，当柱截面尺寸不满足规范的要求时，程序 NG。

**(3) 校审墙的最小厚度是否超限**

墙的截面尺寸应满足《高规》JGJ3-2010 第 7.2.1、7.2.2、8.2.2 条以及《混规》GB50010-2010 第 11.7.12 条规定，当墙的最小厚度不满足规范要求时，程序 NG。

**(4) 校审楼板的最小厚度是否超限**

板的厚度应满足《高规》JGJ3-2010 第 3.6.3、10.2.23 条规定，当楼板的最小厚度不满足规范要求时，程序 NG。

**(5) 比较相同位置上下层柱截面大小**

依据设计经验，上层柱截面尺寸不应大于下层相同位置柱的截面尺寸。当上层柱截面尺寸比下层相同位置处柱同方向的截面尺寸大时，程序 NG。

**(6) 比较相同位置上下层墙厚度大小**

依据设计经验，上层墙厚度不应大于下层相同位置墙的厚度。某墙体构件的截面厚度比相同位置处下层墙厚度大时，程序 NG。

**(7) 比较相同位置上下层柱截面差值**

依据设计经验，下层柱截面的边长或直径，与上层相同位置柱截面对应边或直径的差，不应大于允许值，该值程序默认为 100mm，用户可以交互。当差值大于允许值时，程序 NG。

**(8) 比较相同位置上下层墙差值**

依据设计经验，下层墙厚度与上层相同位置墙厚度的差值，不应大于允许值，程序默认该允许值为 50mm，用户可以交互。当差值大于允许值时，程序 NG。

**(9) 校审材料和截面是否同时变化**

依据设计经验，构件的材料强度等级和截面尺寸不应同时发生变化。若同时变化，则程序 NG。

**(10) 校审梁柱偏心距离是否超限**

《高规》JGJ3-2010 第 6.1.7 条规定，框架梁、柱的偏心布置应满足偏心距离不大于柱截面在该方向宽度的 1/4，否则，程序 NG。

**(11) 校审短肢剪力墙的数量是否超限**

剪力墙结构中，短肢剪力墙的面积占墙体总面积的比例不应大于允许值，程序默认该允许值为 50%，用户可以交互。当比例大于允许值时，程序 NG。

**(12) 校审剪力墙间距是否超限**

剪力墙间距应满足《高规》JGJ3-2010 8.1.8、10.2.16 条、《抗规》GB50011-2010 第 6.1.9 条的规定，不满足时程序将给出 NG 提示。本项校审对象为框剪结构和存在转换层的剪力墙或短肢剪力墙结构，NG 条件包括（B 为建筑宽度）：

- 1) 非抗震设计时，框剪结构剪力墙最大间距若大于（ $5.0B$ ，60）中的较小值，程序 NG；
- 2) 抗震设防烈度为 6、7 度时，框剪结构剪力墙最大间距若大于（ $4.0B$ ，50）中的较小值，程序 NG；

- 3) 抗震设防烈度为8度时, 框剪结构剪力墙最大间距若大于(3.0B, 40)中的较小值, 程序NG;
- 4) 抗震设防烈度为9度时, 框剪结构剪力墙最大间距若大于(2.0B, 30)中的较小值, 程序NG;
- 5) 非抗震设计时, 存在转换层的剪力墙或短肢剪力墙结构的剪力墙最大间距若大于(3.0B, 36)中的较小值, 程序NG;
- 6) 抗震设计时, 剪力墙或短肢剪力墙结构存在转换层, 且转换层为1~2层, 剪力墙最大间距若大于(2B, 24)中的较小值, 程序NG;
- 7) 抗震设计时, 剪力墙或短肢剪力墙结构存在转换层, 且转换层为3层及3层以上, 剪力墙最大间距若大于(1.5B, 20)中的较小值, 程序NG。

#### (13) 校审转换层的位置是否超限

转换层设置的位置应满足《高规》JGJ3-2010 第 10.2.5 条的规定, 设防烈度 8 度时, 转换层位置不宜超过 3 层; 设防烈度 7 度时, 转换层位置不宜超过 5 层; 设防烈度 6 度时, 转换层高度可适当提高。当转换层位置设定不满足以上要求时, 程序 NG。

#### (14) 校审剪力墙高度是否超限

《高规》JGJ 3-2010 第 7.1.5 条和《抗规》GB50011-2010 第 6.1.9 条规定, 剪力墙各墙段高度与长度之比不宜小于 3, 且墙肢截面高度不宜大于 8m。当结构不满足上述两条中的任意一条时, 程序 NG。

#### (15) 校审型钢砼柱含钢率

《高规》JGJ3-2010 第 11.4.5 条规定, 受力型钢的含钢率不宜小于 4%。当型钢砼柱含钢率小于 4%时, 程序 NG。

### 4. 分析

#### (1) 超高验算

依据《高规》JGJ3-2010 第 3.3.1 条的规定验算结构高度是否超限。本校审项目需要用户在**自动校审一参数**中输入建筑结构的高度。

#### (2) 建筑高宽比超限验算

建筑高宽比应符合《高规》JGJ3-2010 第 3.3.2 条规定。本校审项目需要用户在**自动校审一参数**中输入建筑结构的高度与宽度。

#### (3) 剪重比超限验算

结构的剪重比应满足《高规》JGJ3-2010 第 4.3.12 条和《抗规》GB50011-2010 第 5.2.5 条规定。

#### (4) 刚重比超限验算

结构的刚重比计算应满足《高规》JGJ3-2010 第 5.4.1、5.4.4 条要求。

**(5) 层弹性位移角超限验算**

结构的层间弹性位移角应满足《高规》JGJ3-2010 第 3.7.3 条和《抗规》GB50011-2010 第 5.5.1 条的规定。

**(6) 层间侧向刚度比超限验算**

结构的层间侧向刚度比应满足《高规》JGJ3-2010 第 3.5.2 条和《抗规》GB50011-2010 第 3.4.3 条要求。

**(7) 楼层承载力突变超限验算**

楼层抗侧力结构的层间受剪承载力验算应满足《高规》JGJ3-2010 第 3.5.3 条、《抗规》GB50011-2010 第 3.4.3、3.4.4 条的规定。

**(8) 扭转不规则验算（位移比）**

结构扭转不规则验算的位移比应满足《高规》JGJ3-2010 第 3.4.5 条、《抗规》GB50011-2010 第 3.4.3 条规定。

**(9) 扭转不规则验算（扭平同期比）**

结构扭转为主的第一自振周期  $T_i$  与平动为主的第一自振周期  $T_1$  之比，应满足《高规》JGJ3-2010 第 3.4.5 条规定。

**(10) 校审是否需要做  $0.2Q_0$  调整**

如果结构不满足《高规》JGJ3-2010 第 8.1.4 条规定时，应进行  $0.2Q_0$  调整。

**(11) 竖向质量分布不规则超限验算**

竖向不规则结构相邻层质量比大于 1.5 时，称为质量沿竖向分别特别不均匀。对其的验算应符合《高规》JGJ3-2010 第 3.5.6 条的规定。

**(12) 校审基本周期是否超规（6秒）**

基本周期大于 6 秒的高层结构所采用的地震影响系数应作专门研究，参见《高规》JGJ3-2010 第 4.3.7 条、《抗规》GB50011-2010 第 5.1.4 条规定。

**(13) 校审框架结构是否要做薄弱层验算**

楼层屈服强度系数小于 0.5 的抗震设防烈度为 7~9 度的框架结构、高度大于 150m 的高层结构，应进行弹塑性变形验算。参见《高规》JGJ3-2010 第 3.7.4 条、《抗规》GB50011-2010 第 5.5.2 条。

**(14) 校审风振舒适度**

高度不小于 150m 的高层混凝土建筑结构应满足风振舒适度要求，具体规定参见《高规》JGJ3-2010 第 3.7.6 条。

**(15) 一级、二级、三级框架节点核心区验算**

抗震等级为一级、二级和三级的框架，节点核心区应进行抗震验算。具体规定参见《混规》GB50010-2010 第 11.6 节。

**(16) 校审是否需要考虑双向地震作用**

当结构质量和刚度分布明显不对称时，应考虑双向地震作用的影响；当结构有斜交抗侧力构件且相交角度大于  $15^\circ$  时，应分别计算各抗侧力构件方向的水平

地震作用；8、9 度大跨度和长悬臂结构及 9 度高层建筑，应计算竖向地震作用。具体规定参见根据《抗规》GB50011-2010 第 5.1.1 条。

#### (17) 是否需要考虑施工阶段

高层建筑结构在进行重力荷载作用时，宜对构件的轴向变形采用适当的计算模型考虑施工阶段的影响；复杂高层建筑及高度大于 150m 的高层建筑应该考虑施工过程的影响。具体规定参见《高规》JGJ3-2010 第 5.1.9 条。

#### (18) 校审地震波持续时间是否满足要求

地震波持续时间不宜小于建筑结构基本自振周期的 5 倍和 15s，参见《高规》JGJ3-2010 第 4.3.5 条规定。

#### (19) 校审竖向规则性

参见《高规》JGJ3-2010 第 3.5 节的规定，当校审结构侧向刚度不规则，同时抗剪承载力比值小于 65%（A 级高度）或 70%（B 级高度）时，程序 NG。

#### (20) 校审框支剪力墙倾覆弯矩

部分框支剪力墙结构底层框架部分承担的地震倾覆力矩，不应大于结构总地震倾覆力矩的 50%。具体规定参见《抗规》GB50011-2010 第 6.1.9—4 条、《高规》JGJ3-2010 第 10.2.6—17 条规定。

### 5. 设计

#### (1) 校审抗震等级设置是否正确

程序按照《高规》JGJ -2010 第 3.9.3、3.9.4、11.4.1 条和《抗规》GB50011-2010 第 6.1.2、6.1.3 条的内容，检查模型中构件的抗震等级设置是否正确。

#### (2) 校审构件的承载力是否超限

检查模型中构件的承载力验算是否有不满足要求的。

#### (3) 校审构件的配筋率是否超限

检查模型中构件的配筋率是否有超限的。不同构件配筋率的限值参见《混规》GB50010-2010 第 8.5.1、9.1.7、9.2.10、9.4.4、9.4.5、11.3.6、11.3.7、11.3.9、11.4.12、11.4.17、11.4.18、11.7.11、11.7.14、11.7.18、11.7.19 条，《抗规》GB 50011-2010 第 6.3.4 条，《高规》JGJ3-2010 第 3.6.3、3.10.2、3.10.3、3.10.4、3.10.5、6.3.2、6.3.3、6.3.5、6.4.3、6.4.4、6.4.7、6.4.10、7.2.2、7.2.15、7.2.16、7.2.17、7.2.24、7.2.25、7.2.27、8.2.1、10.2.7、10.2.10、10.2.11、10.2.19、11.4.2、11.4.3、11.4.5、11.4.6 条的相关规定。

#### (4) 校审构件的裂缝是否超限

检查模型中构件的裂缝宽度是否超限。构件裂缝限值参见《混规》GB50010-2010 第 3.4.5、7.1.2 条的相关规定。

#### (5) 校审构件的挠度是否超限

检查模型中构件的挠度是否超限。构件的挠度限值参见《混规》GB50010-2010 第 3.4.3 条的相关规定。

**(6) 校审是否存在 $h_w/b_w$ 小于4的剪力墙**

剪力墙墙肢的截面高度与厚度之比不大于 4 时，宜按框架柱的要求设计，具体内容参见《高规》JGJ3-2010 第 7.1.7 条。

**(7) 校审是否存在剪跨比小于1.5的柱**

剪跨比小于 1.5 的柱，轴压比限值应专门研究并采取特殊的构造措施。参见《抗规》GB50011-2010 表 6.3.6 注 2 和《高规》JGJ3-2010 表 6.4.2 注 3。

**(8) 校审框支落地剪力墙是否为小偏心受拉构件**

部分框支抗震墙结构的落地抗震墙墙肢不应出现小偏心受拉。具体内容参见《抗规》GB50011-2010 第 6.2.7 条的规定。

**(9) 校审保护层厚度取值是否合理**

检查模型中构件的混凝土保护层厚度是否满足规范的要求，具体内容参见《混规》GB50010-2010 第 8.2.1、8.2.2、8.2.3、10.3.13 条的规定。

**(10) 校审容许裂缝宽度取值是否合理**

在分析设计—设计信息对话框中，用户可以根据自己的经验输入最大裂缝宽度限值，本条校审项目是检查用户输入的限值是否满足规范的要求。相关规范参见《混规》GB50010-2010 第 3.4.5 条。

**(11) 校审砼梁弯矩调幅后受压区高度是否满足要求**

弯矩调整后的梁端截面相对受压区高度不应超过 0.35，且不宜小于 0.10。相关规范参见《混规》GB50010-2010 第 5.4.3 条。

## 6. 经济性

**(1) 梁适宜配筋率范围**

梁配筋率的适宜范围，程序默认为 0.35%~1.5%，用户可以修改。

**(2) 柱适宜配筋率范围**

柱配筋率的适宜范围，程序默认为 0.6%~1.5%，用户可以修改。

**(3) 墙柱适宜配筋率范围**

墙柱配筋率的适宜范围，程序默认为 0.35%~0.6%，用户可以修改。

**(4) 楼板适宜配筋率范围**

楼板配筋率的适宜范围，程序默认为 0.35%~0.6%，用户可以修改。

**(5) 基准：经济配筋构件数量（%）**

分别输入梁、柱、墙柱、楼板这四种类型构件配筋是否经济的判别标准，即在适宜配筋率范围内的构件数量占该类型构件总数的比值，程序默认 85%。

**(6) 柱适宜轴压比范围（非抗震）**

柱轴压比的适宜范围，程序默认为 0.35~1.05，用户可以修改。

**(7) 墙柱适宜轴压比范围（非抗震）**

墙柱轴压比的适宜范围，程序默认为 0.5~1.05，用户可以修改。

**(8) 基准：经济截面构件数量（%）**

分别输入柱、墙柱这两种构件截面是否经济的判别标准，即柱轴压比在适宜范围内的数量占总数的比值，程序默认 85%。

**(9) 各层构件配筋率统计结果**

根据前面设定的构件适宜配筋率范围及经济性判别标准，分层统计和输出每种构件配筋是否经济的统计结果。

**(10) 各层柱和剪力墙轴压比统计结果**

根据前面设定的墙、柱适宜轴压比范围及经济性判别标准，分层统计和输出墙、柱截面选取是否经济的统计结果。

## 7. 其它

**(1) 校审中梁/边梁刚度调整是否正确**

对现浇楼面梁的刚度可以放大，参见《高规》JGJ3-2010 第 5.2.2 条。但如果楼板定义为弹性板，则梁的刚度不应调整。

**(2) 校审悬臂梁是否被指定为调幅梁**

悬臂梁不应进行调幅设计。

**(3) 校审框支梁是否被指定为调幅梁**

框支梁不应进行调幅设计。

**(4) 校审转换层是否被设定为刚性板**

转换层的楼板不应指定为刚性楼板。

**(5) 校审主筋等级是否合适**

程序默认梁、柱、支撑的主筋不能使用 HPB235 级钢筋。

## 附录C 常见问题解答

### (1) 用户是否可以修改键盘快捷命令？

答：可以，可在菜单的**窗口>工具栏>用户自定义工具栏>键盘**中定义和设置。

### (2) PKPM中有荷载标准层和结构标准层，结构大师中的标准层与PKPM的概念有什么区别，操作时应注意什么？

答：结构大师中的结构标准层比 PKPM 的更自由开放一些，只要平面布置相同即可定义为一个结构标准层，构件截面尺寸和材料强度等级可以不同。结构大师的结构标准层概念涵盖了 PKPM 的结构标准层概念又提供了更自由方便的定义。

### (3) 如何设置局部错层结构？

答：当错层高度较大时，可以按两个楼层进行定义；错层高度较小时，可按同一楼层定义并降板。注意降板只影响施工图结果，不影响分析和设计结果。

### (4) 对于在坡地上的建筑，底层柱不等高如何建模，底层嵌固问题如何考虑？

答：可在不等高位置建立节点，然后建立构件时利用两点方法定义不等高柱，并将这些节点用**边界>支承**命令固接即可。

### (5) 程序遮挡面是指什么？与背风面有什么区别？

答：遮挡面是指定不受风荷载的面。指定遮挡面时，程序将从总的风荷载大小中扣除相当于遮挡面的面积×在**荷载控制>风荷载**中定义的背风面遮挡体型系数的风荷载。

### (6) 怎么考虑土刚度对地下室的影响？

答：程序自动约束地下室顶板的平动位移和平面内转动位移。如果要考虑真实的约束效果，需要解除该楼层的地下室横向约束（在**结构>标准层和楼层**中解除），然后在地下室周边建立节点，并用弹性连接进行约束。弹性连接的刚度输入真实的土的刚度即可。一般土的刚度很难准确确定，所以建议采用程序中提供的自动约束的方法。

### (7) 程序对转换梁细部分析时，是怎么考虑与周边构件耦合的？

答：根据在**结构>模型控制**中定义“所有构件的内部节点自由度全部耦合”，当周边构件为剪力墙和楼板且分割尺寸与转换梁不同时，会生成过渡三角形单元，当周边构件为柱时会在转换梁节点位置分割柱。

**(8) 转换梁、墙、楼板细部分析时如何尽量避免产生三角形单元？**

答：将转换梁、墙及楼板的细分尺寸设置成一样基本就可以避免。

**(9) 活荷载不利布置程序是如何实现的？**

答：将每个房间的楼面荷载都作为一个荷载工况计算，所谓不利布置就是计算出所有可能的荷载组合取其最不利的结果。

**(10) 结构大师中风荷载是施加在层的刚心还是质心？程序是如何判断的？**

答：当指定为刚性楼板时，风荷载的合力作用在层几何中心上，然后再换算到刚心上；当指定为弹性板时，风荷载将均匀分布在楼层竖向构件的节点上。

**(11) 用双偏压计算柱时，轴力和两个方向的弯矩是否取的都是各种组合下的最大值？**

答：程序是取同一种荷载组合的结果内力进行设计的，即计算每一种荷载组合的结果，最终输出最不利的配筋结果。

**(12) 转换层上、下结构侧向刚度比是按高规附录E计算的吗？**

答：计算采取《高规》JGJ3-2010 附录 E 的方法，根据转换层所在位置决定是按 E.0.1 还是按 E.0.2 计算。输出在结果>层分析结果>规则性验算表格>侧向刚度不规则验算表格中输出。

**(13) 结构大师中对短肢剪力墙是如何判断的？**

答：参见《结构大师分析设计原理》相关说明。

**(14) 楼板详细分析中可以考虑整体分析的位移，程序是如何实现的？**

答：将各工况的位移作为强制位移加到详细分析楼板模型中。

**(15) 根据振型参与质量自动计算振型数量时，程序自动计算的上限数量是多少？**

答：分析时振型数量超过 150 个时程序将提出警告，但不强制结束分析。

**(16) 楼板详细分析时，楼板能否做塑性设计？**

答：常规的楼板设计提供塑性设计选项，楼板详细分析中不提供塑性设计。

## 附录D 命令默认快捷键

功能说明	默认快捷键	功能说明	默认快捷键
关闭	CLOSE	建立楼板洞口	OPENINGSLAB/OS
保存	SAVE	建立弧梁	ARCBEAM/AB
重做	R	建立弧墙	ARCWALL/AW
撤销	U	建立弧次梁	ARCSubBEAM/ASB
全部缩放	ZA	建立弧线	ARCLINE/AL
自动对齐	ZF	复制	CO
窗口缩放	ZW	移动	M
标准视图	IV	旋转	RO
顶视图	TV	投影	PR
底视图	BV	镜像	MI
前视图	FV	偏心	O
后视图	RV	合并	ME
左视图	LTV	延伸	EX
右视图	RTV	移动偏心	TO
分析和设计控制数据	ACD	激活所有构件	A
荷载控制数据	LCD	激活	ACT
模型控制数据	MCD	按属性激活	ACTI
特性列表	PLST	选择所有构件	SA
材料	MP	单选	SE
截面	SP	选择柱	SELC
厚度	TP	选择梁	SELB
建立点	POINT/P	选择次梁	SELSB
建立柱	COLUMN/C	选择墙	SELW
建立梁	BEAM/B	选择楼板	SELS
建立次梁	SUBBEAM/SB	全部解除选择	USE
建立墙	WALL/W	选择属性	SI
建立线	LINE/L	点捕捉	PS
建立楼板	SLAB/S	构件捕捉	MS
建立支撑	BRACE/BR	点网捕捉	PGS
建立墙洞口	OPENINGWALL/OW	帮助	H

