

2.16 一般截面设计 (GSD) 使用方法

侯晓武

任意截面设计器是用于计算任意形状截面的截面特性，相关曲线，弯矩-曲率关系和应力分布的工具。

2.16.1 一般截面设计可完成的功能

- (1) 定义各种不规则形状的截面；
- (2) 计算截面特性；
- (3) 生成 P-M , P-M_y-M_z , M-M 相关曲线；
- (4) 计算截面承载力 (抗弯) ，并根据构件内力计算安全系数；
- (5) 生成弯矩-曲率曲线；
- (6) 绘制各种截面的应力云图。

上述所有功能均支持钢筋混凝土截面，钢截面和组合截面。

2.16.2 GSD 工作流程

- 步骤 1 : GSD 中定义截面；
- 步骤 2 : 导出任意截面/截面特性到 midas Gen/Civil ；
- 步骤 3 : midas Gen/Civil 中运行分析和设计；
- 步骤 4 : 导入 midas Gen/Civil 中构件内力到 GSD ；
- 步骤 5 : 任意截面设计 (相关曲线，弯矩-曲率曲线，应力云图)

在 midas Gen 800 版本中，GSD 与 midas Gen 的数据连接部分还没有开发完成。目前可以执行的任务包括，在 GSD 中定义截面并计算截面特性，根据 GEN 的内力结果，计算 P-M 相关曲线和查看截面各部分应力图。

下面将以钢板混凝土剪力墙和有端柱型钢混凝土剪力墙为例进行介绍。

2.16.3 钢板混凝土剪力墙

A . 定义材料

菜单：模型->材料

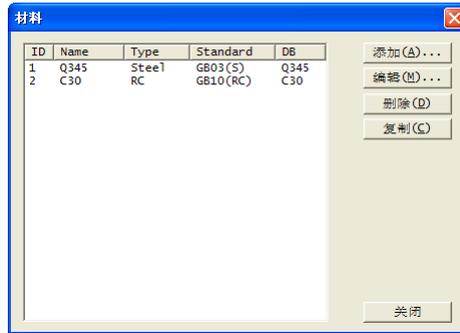


图 2.16.1 定义材料

具体定义方法与 Gen 相同。

B. 定义形状

菜单：模型->形状->基本形状

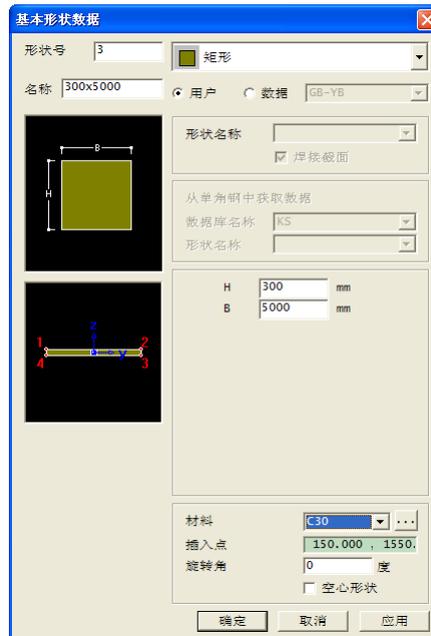


图 2.16.2 定义形状

如图 2.16.2 所示，定义截面形状。需注意的是，定义截面形状的同时，需要定义材料和插入点。

定义好的钢板混凝土剪力墙截面如图 2.16.3 所示。

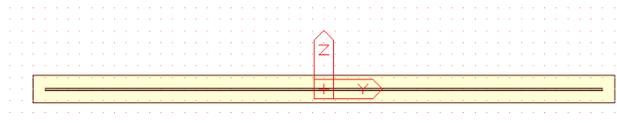


图 2.16.3 钢板混凝土剪力墙截面

C. 计算截面特性

菜单：模型->截面特性

	数值	单位
Alea	2.567767e+005	mm ²
Asy	2.234193e+005	mm ²
Asz	1.791808e+003	mm ²
Ixx	3.858463e+009	mm ⁴
Iyy	8.429645e+008	mm ⁴
Izz	5.215550e+011	mm ⁴
Cyp	2.500000e+003	mm
Cym	2.500000e+003	mm
Czp	1.215971e+002	mm
Czm	1.184029e+002	mm
YBar	2.500000e+003	mm
ZBar	1.184029e+002	mm
Syp	6.932439e+006	mm ³
Sym	7.119458e+006	mm ³
Szp	2.086220e+008	mm ³
Szm	2.086220e+008	mm ³
Angle	0.000000e+000	[deg]
Ipyy	8.429645e+008	mm ⁴
Ipzz	5.215550e+011	mm ⁴
Zpy	1.094498e+007	mm ³
Zpz	3.168699e+006	mm ³

图 2.16.4 截面特性值

注意：由于截面中存在两种材料，程序计算截面特性时，会将混凝土的截面特性自动转化为钢材的截面特性，并与钢材截面特性叠加后输出。

按照高规 11.3.2-4 规定，钢板混凝土剪力墙可将钢板折算为等效混凝土面积计算轴向、抗弯和抗剪刚度。

等代厚度的计算：

- 按面积等代

$$h = \frac{A}{b} \times \frac{E_{\text{钢}}}{E_{\text{混}}} = \frac{2.567767 \times 10^5}{5000} \times \frac{2.06 \times 10^5}{3.0 \times 10^4} = 352.64\text{mm}$$

- 按截面惯性矩进行等代

由程序自动计算 I_{zz} ，该处惯性矩是将混凝土刚度转化为钢材的刚度；

即程序输出的惯性矩为： $I_{\text{混}} \times \frac{E_{\text{混}}}{E_{\text{钢}}} + I_{\text{钢}}$

如果在 Gen 建模时按照混凝土剪力墙建立，需将程序输出的惯性矩转化为按混凝土计算的惯性矩；

$$I_{zz}' = I_{zz} \times \frac{E_{\text{钢}}}{E_{\text{混}}}; h = \sqrt[3]{\frac{I_{zz}' \times 12}{b}} = 343.8\text{mm}$$

两种方法计算得到的等代厚度相差不大，可取为二者的较小值，即取为 343.8mm。

D. 按照 C 步骤中计算得到的等代厚度，在 Gen 中建立混凝土剪力墙，得到剪力墙的设计内力。

E. 定义内力

菜单：荷载->定义荷载组合

No.	荷载组合	P (kN)	My (kN*m)	Mz (kN*m)	Vy (kN)	Vz (kN)	T (kN*m)
1	1	1123.00	13.30	2526.00	0.00	0.00	0.00
2							

图 2.16.5 定义荷载组合

需要注意的是 Gen 中剪力墙局部坐标系与 GSD 中不一致。GSD 中局部坐标系如图 2.16.3 所示，而 Gen 中剪力墙局部坐标系与此相反。面外方向为局部坐标系 y 轴，而面内水平方向为局部坐标系 z 轴。

F. 查看相关曲线和各部分内力

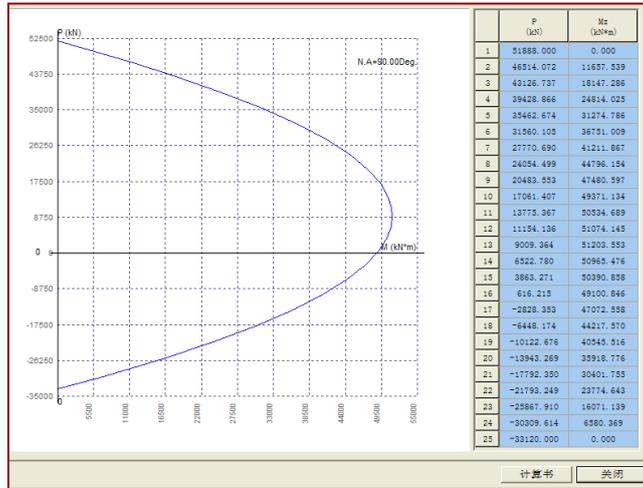


图 2.16.6 P-M 相关曲线

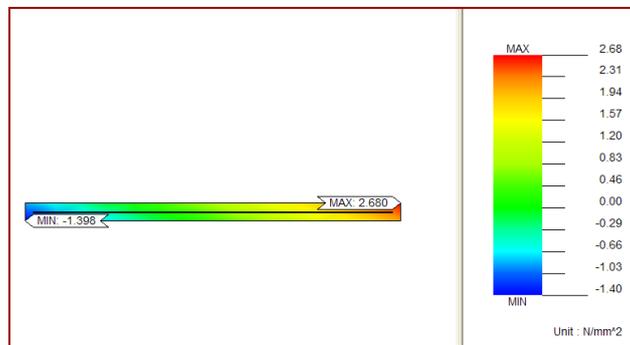


图 2.16.7 混凝土应力

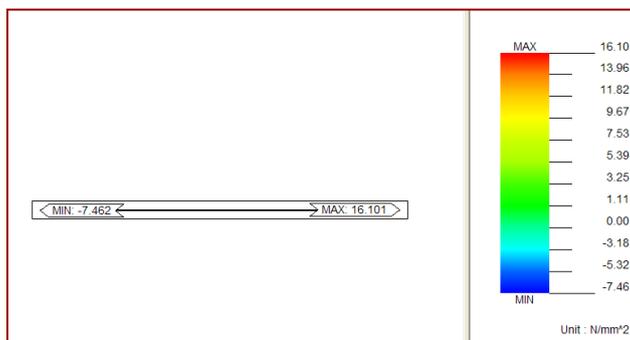


图 2.16.8 钢材应力

6.4 有端柱型钢混凝土剪力墙

有端柱型钢混凝土剪力墙分析时，在 Gen 中分别建立型钢混凝土柱和混凝土剪力墙。进行分析后，求得二者的合力。

在 GSD 中建立如图 2.16.9 所示的截面。具体建模方法与钢筋混凝土剪力墙建模方法相同。主要有两个区别。第一个区别是建立三个矩形截面后，利用程序的合并功能（模型->形状->合并两个形状）将三个矩形合并为一个形状。而对于其中定义的不同材料的截面，如图中的型钢，则无需合并。另外，可通过 GSD 中的各种钢筋布置方法布置钢筋。

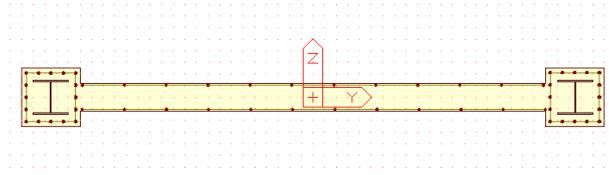


图 2.16.9 有端柱型钢混凝土剪力墙

其它流程同钢筋混凝土剪力墙类似，这里不再赘述。