

## 1.12 时程分析若干问题解答

侯晓武

1.12.1 有效峰值加速度 (EPA) (如图 1.12.1 所示) 为地震能量较大区域的加速度平均值。地震能量较大区域的范围是根据什么原则确定的? 程序是自动给出最终结果, 若由工程师自行确定, 如何判定?

**[解答]:**

有效峰值加速度为 5% 阻尼比的加速度反应谱高频段(0.1s~0.5s)的平均值除以 2.5, 一般来说加速度最大值发生在短周期范围。具体说明可参见美国 ATC3-06 规范, midas Building 中自动计算;

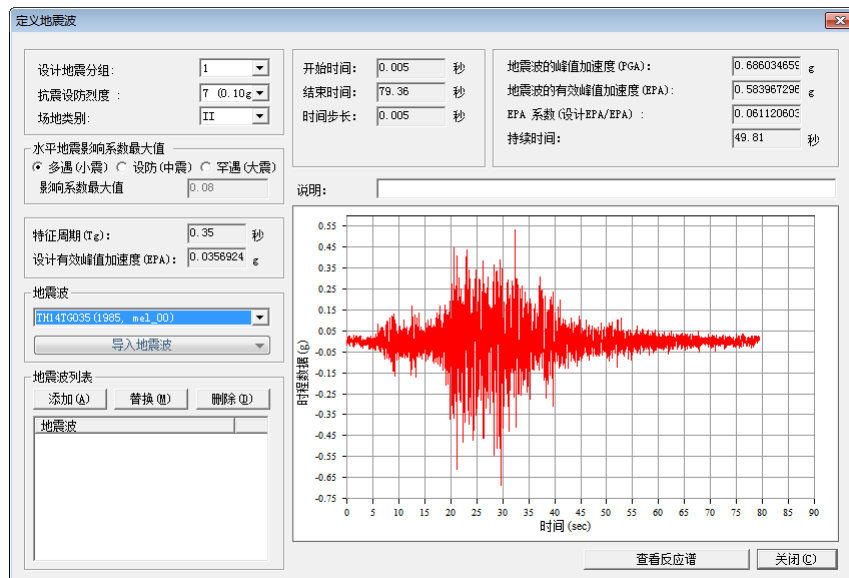


图 1.12.1 定义地震波

1.12.2 为什么不选用地震波的峰值加速度 (PGA) 计算时程?

**[解答]:**

“有效”是针对造成结构破坏程度而言的。由于某些地震加速度记录, 尤其是近场记录中含有较多的高频成分, 其最大峰值可能只是一个很高很窄的高频脉冲, 尽管幅值很大, 但因为持续时间极短, 所以并不能给结构造成严重的破坏。因此在抗震设计中, 有时不把破坏程度与最大峰值加速度挂钩, 而是与有效峰值加速度挂钩。

另外, 抗规 5.1.2 条的条文说明中也提到“加速度的有效峰值按规范表 5.1.2-2 中所列的地震加速度最大值采用”。

1.12.3. 若选用有效峰值加速度 (EPA) 计算时程, 那么选用时程曲线的每个点的数据是除以有效峰值加速度 (EPA) 吗? 换句话说就是每个点的最终的加速度值和有效峰值加速度 (EPA) 对应关系怎样的?

**[解答]:**

如图 1.12.1 所示, 输入抗震设防烈度后, 程序就可以根据《抗规》表 5.1.2-2, 得到时程分析用地震加速度时程的最大值, 即图 1.12.1 中的设计有效峰值加速度 EPA。

程序自动计算所选地震波的有效峰值加速度 EPA 后，用设计 EPA 除以 EPA，这样就可以得到一个比例系数，即图 1.12.1 中的 EPA 系数。程序自动将输入的地震波数据乘以该 EPA 系数，得到时程分析用地震波数据。

1.12.4. 查看结构时程计算结果的构件破坏状态的时候，是查看最终时刻的，还是看有效峰值加速度时刻的？

**[解答]：**

一般最终时刻的破坏是最严重的，因为 midas Building 中所输出各时刻的较状态结果都是到该时刻为止的最不利的状态；该部分说明可参见迈达斯《结构帮》2012 年第十期中“动力弹塑性分析结果应变与应变等级不对应”一文。

1.12.5. 根据有效峰值加速度（EPA）的定义原则（地震能量较大区域的加速度平均值），如果这个平均值没有对应 0.02s(步长)的整数倍，那么此时如何查看 EPA 对应的时间步？

**[解答]：**

问题包含在第四个问题中。

1.12.6. 采用时程分析法进行多遇地震下的补充计算时，如何进行钢结构的设计，就是如何生成时程分析下的地震组合，因为我需要用这个组合去进行设计？

**[解答]：**

时程分析的补充计算，一般是根据时程分析与反应谱分析的结果，将反应谱荷载放大，并将反应谱荷载工况与其它荷载工况进行组合后进行设计，而不是直接将时程分析工况的结果与其它工况去组合。

1.12.7. 规范规定：可以取三组时程曲线取包络与反应谱比较。请问三组是什么概念，是每组一条波就可以么？（即每个时程荷载工况中都只有一条波，将 x、y、z 三向波按 1:0.85:0.65 分配）还是每组都必须三条波？（x、y、z 各不相同）

**[解答]：**

两种方法都可以。

如果已经有了三个方向的地震波数据，可以在图 1.12.2 所示的时程荷载工况对话框中，选择多向地震作用，勾选 X-方向地震波、Y-方向地震波以及 Z-方向地震波，选择各个方向的地震波数据后，按 X：Y：Z =1:0.85:0.65 进行调整，并将分析后结果与 X 向反应谱结果比较；按 X：Y：Z=0.85:1:0.65 进行调整后与 Y 向反应谱结果比较。

如果仅有一个方向的地震波数据，仍要按多向地震作用进行施加，可以将三个方向的地震波数据均选择为该地震波数据，并按照上述方法进行调整即可。或者直接按照单向地震作用进行施加。

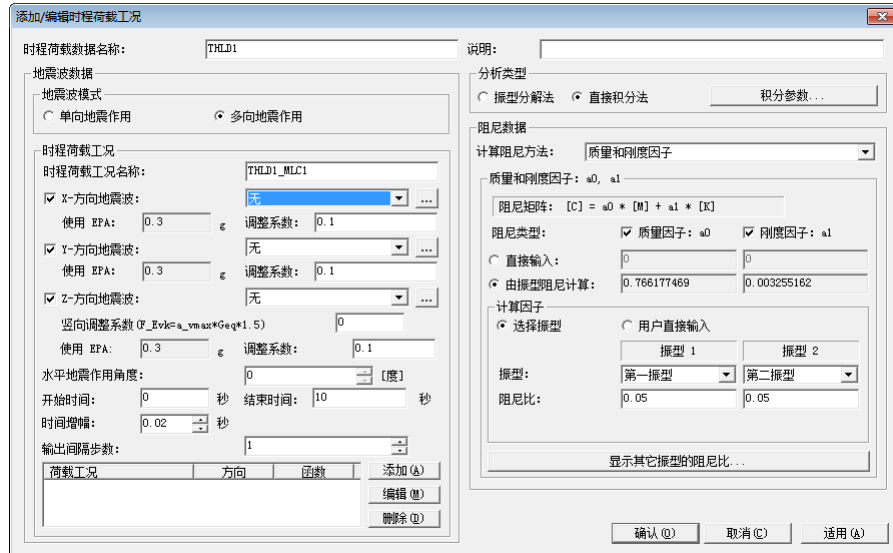


图 1.12.2 时程荷载工况

由于时程分析主要用于与反应谱分析结果进行比较，而比较时，一般是与单向的反应谱分析结果比较。如果采用三向（或双向）输入，类似于反应谱分析中的双向地震作用。与单向反应谱结果比较似乎不太合适。