### r\_section 设防地震动力弹性时程分析

根据r\_dbsname结构的复杂程度，尤其是在换乘交汇处及结构变截面位置，不宜再采用平面计算模型进行受力分析，需要建立更精细的三维空间模型，真实反映结构的实际受力特点。

运用时程分析方法，建立“地层—结构”模型，把地震运动视为一个随时间变化的过程，并将地下结构物和周围土体介质视为共同受力变形的整体，通过直接输入地震加速度时程，在满足变形协调的前提下计算地下结构物和土体介质在各个时刻的位移，速度，加速度以及应变和内力，据此验算结构的安全性和进行结构截面设计。

(\*手动填写车站结构特点\*)

本次分析使用高性能通用有限元分析软件GFE进行三维建模，建立精确的“地层—结构”模型，采用时程分析法计算获得结构在设防地震下的变形及内力。

##### r\_section.1模型与参数

根据计算分析需要，r\_dbsname整体分析模型的土体长宽尺寸X\*Y=(\*手动填写\*），高度尺寸为(\*手动填写\*）。模型节点数个，单元数个，如图r\_section.1-1~图r\_section.1-6所示。三维分析模型中，(\*手动填写结构单元类型\*）地层物理参数如表r\_section.1-1所示，结构物理参数如表r\_section.1-2所示。

表r\_section.1-1地层物理参数统计表

表r\_section.1-2结构物理参数和混凝土强度统计表

图r\_section.1-3 r\_dbsname车站主体结构模型（整体）

图r\_section-1-4 r\_dbsname主体结构模型（网格细节）

图r\_section.1-5 r\_dbsname地连墙结构模型

图r\_section.1-6 r\_dbsname土体模型与车站主体模型的相对关系（整体）

三维弹性动力时程分析时，三维弹性动力时程分析时，土体模型的四个侧面及底部均为黏弹性人工边界，土体模型的上边界为自由地表。

根据安评报告提供的基岩露头处的加速度反应谱，人工合成基岩露头处的地震，加速度时程曲线（地震波）如下。

图r\_section.1-7 E2地震波时程曲线

根据安评报告及规范要求，应对E2地震作用下的变形及承载力进行分析与设计。变形验算时采用地震作用标准值，分项系数为1.0；承载力计算时依据《建筑与市政工程抗震通用规范》的要求，取重力荷载代表值的分项系数为1.3，取地震作用的分项系数为1.4。其中，重力荷载代表值中的永久荷载组合值系数为1.0，可变荷载组合值系数为0.5。承载力计算时地震工况的荷载组合系数如表r\_section.1-3所示，E2地震组合工况如表r\_section.1-4所示

表r\_section.1-3 E2地震荷载组合系数

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 荷载类型 | 永久荷载（恒载） | 可变荷载（活载） | 地震作用 |
| E2地震组合系数 | 1.3 | 0.65 | 1.4 |

表r\_section.1-4 E2地震组合工况表

#### r\_section.2设防地震下结果分析

##### （1）结构变形

以下为各工况施加的各方向地震动及其对应方向的层间位移角统计数据：

1）结构位移最大值（包络）

图r\_section.2-1 最大位移包络云图

2）结构层间位移角

表r\_section.2-1 弹性层间位移角统计表

注：E2中震弹性层间位移角限值为1/550。

图r\_section.2-2 层间位移角统计图

图r\_section.2-3 最大层间位移角对应节点的位移差时程曲线

##### （2）结构内力及配筋

1）结构横断面内力

(\*手动填写断面信息\*)

以下为整体结构弯矩图：

图r\_section.2-3 结构整体弯矩图

2）结构配筋图

根据E2地震组合后的内力结果，在GFE中可以进行所有工况的包络配筋计算，各断面的结构构件配筋统计如表r\_section.2-2所示，其中顶板、底板按纯弯构件考虑，外侧墙按压弯构件考虑；各楼层平法显示的配筋结果如图r\_section.2-6（a）~（c）所示（配筋DWG图纸可以详见附件）。

(\*手动填写\*)

表r\_section.2-2 各断面的结构构件配筋统计表

注：各楼层平法显示的配筋结果中，包含有各楼层结构梁及结构墙柱的详细配筋结果。（配筋DWG图纸可以详见附件）

(\*手动填写\*)

图r\_section.2-4 E2地震组合后结构配筋图

###### （3）组合轴压比

根据E2地震组合后的内力结果进行轴压比计算，墙柱构件轴压比云图如图r\_section.2-9所示。轴压比限值根据《城市轨道交通结构抗震设计规范》10.5.3-1条，柱轴压比限值为0.75；根据10.5.3-2条的规定，“沿柱全高采用井字复合箍且箍筋肢距不大于200mm、间距不大于100mm、直径不小于12mm“时，轴压比限值可增加0.10。经核查本次设计中结构柱箍筋均满足该条要求，故本项目柱轴压比限值为0.85。

从云图可以看出，r\_dbsname墙、柱结构的轴压比最大值为，(\*手动填写最大值出现位置\*)

图r\_section.2-5 E2地震组合后轴压比云图