# 4 项目结构设计分析

### 4.1设防目标与设计概念：

4.1.1抗震设计所依据的法律法规：

工程抗震设防是以现有的科学水平和经济条件为前提，根据 现有的震害经验料和科学研究水平，最大限度地限制和减轻建筑物的地震破坏，保障人员安全和减少经济损失，符合国家法律法规的行为和过程。

我国有关建筑的防震减灾法律法规，主要指《中华人民共和 国城乡规划法》、《中华人民共和国建筑法》、《中华人民共和国防震减灾法》及相适应的主要技术性文件。

4.1.2抗震规范的设防目标

当遭受低于本地区抗震设防烈度的多遇地 震影响时，主体结构不受损坏或不需修理仍可继续使用；当遭受相当于本地区抗震设防烈度的设防地震影响时，可能发生损坏，但经一般性修理仍可继续使用；当遭受高于本地区抗震设防烈度的罕遇地震影响时，不致倒塌或发生危及生命的严重破坏。即通常所说的 “小震不坏、中震可修、大震不倒”的抗震设防目标。

对于“小震不坏，中震可修，大震不倒”的抗震设防目标，我们依据《建筑抗震设计规范》(GB50011-2010)，对“小震、中震、大震”有以下的定义：

小震：也称为多遇地震，就是指发生频率最大的地震，基准年限50年内超越概率众值烈度的概率为63.2%

中震：设计基准期为50年内超越概率为10%的地面运动加速度值为设计地震基本参数。

大震：也称作为罕遇地震，基准期50年内超越概率定义为3%-2%。

新一代《中国地震动参数区划图》增加了极罕遇烈度的概念，超越概率定义为年0.01%(50年超越概率为0.5%)。

4.1.3抗震设防两阶段的设计的方法：

第一阶段设计：按多遇地震烈度对应的地震作用效应和其他荷载效应的组合验算结构构件的承载能力和弹性变形依据。

第一阶段保证第一水准的强度要求和变形要求。

第二阶段设计：按罕遇地震烈度对应的地震作用效应验算结构的弹 塑性变形。

第二阶段的设计，旨在保证构件满足第三水准的抗震设防要求。

### 4.2 结构弹性静力分析

通过PKPM的SATWE软件，对结构进行仿真计算。由于SATWE软件模拟滑动支撑实施困难，因此我们利用简化的建筑模型，进行仿真模拟。我们在第四层的支撑部位，增加集中力，集中力的大小相等于第四层以上楼层的质量重力。具体如下图所示：

##### 4.2.1 模拟结果：

a) 周期

1 SATWE结果：

**表4-2-1 SATWE结构周期及振型方向**

| 振型号 | 周期(s) | 方向角(度) | 类型 | 扭振成份 | X侧振成份 | Y侧振成份 | 总侧振成份 |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 0.3912 | 167.91 | X | 9% | 87% | 4% | 91% |
| 2 | 0.3707 | 79.79 | Y | 1% | 4% | 96% | 99% |
| 3 | 0.3360 | 176.62 | T | 58% | 35% | 8% | 42% |
| 4 | 0.2450 | 153.88 | X | 30% | 43% | 27% | 70% |
| 5 | 0.2054 | 9.85 | X | 21% | 66% | 13% | 79% |
| 6 | 0.1846 | 86.50 | T | 53% | 3% | 44% | 47% |
| 7 | 0.1610 | 64.79 | Y | 32% | 29% | 39% | 68% |
| 8 | 0.1459 | 4.37 | X | 40% | 41% | 19% | 60% |
| 9 | 0.1422 | 18.46 | X | 48% | 45% | 7% | 52% |
| 10 | 0.1352 | 159.08 | X | 39% | 39% | 22% | 61% |
| 11 | 0.1310 | 70.96 | Y | 45% | 17% | 38% | 55% |
| 12 | 0.1222 | 161.35 | X | 40% | 45% | 15% | 60% |
| 13 | 0.1138 | 92.45 | Y | 13% | 19% | 68% | 87% |
| 14 | 0.1108 | 84.24 | Y | 47% | 21% | 32% | 53% |
| 15 | 0.1069 | 79.44 | X | 32% | 36% | 32% | 68% |
| 16 | 0.1008 | 44.52 | T | 52% | 11% | 36% | 48% |
| 17 | 0.1005 | 119.52 | Y | 24% | 13% | 62% | 76% |
| 18 | 0.0974 | 97.48 | T | 74% | 8% | 18% | 26% |
| 19 | 0.0954 | 96.85 | T | 98% | 1% | 2% | 2% |
| 20 | 0.0911 | 5.71 | T | 82% | 11% | 7% | 18% |
| 21 | 0.0890 | 36.22 | T | 79% | 9% | 11% | 21% |

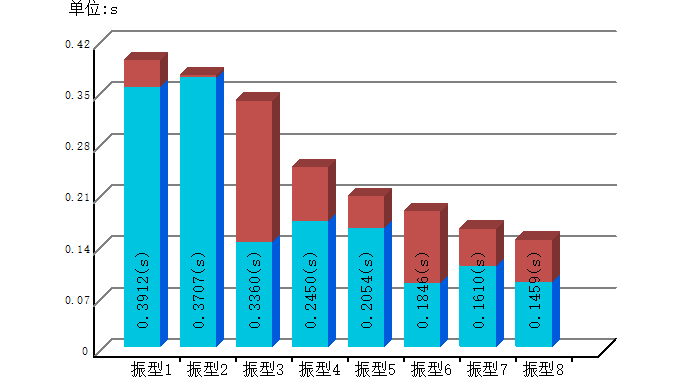


图8-1 1-8振型周期简图

注: 图中蓝色表示侧振成份,红色表示扭振成份.

2 ETABS结果