

结构方案分析注意事项

一、 结构方案分析

1. 结构形式:

住宅（包括 6、7 层的别墅、洋房）：一般采用普通剪力墙（长度>1600）结构体系，100 米以下标准层高的剪力墙厚度 200 即可；

3~5 层别墅或洋房：采用异形柱和普通剪力墙结构，要做经济对比；

短肢剪力墙：因为全截面较高配筋率，不经济，但如果采用一柱一桩，建议综合分析；

档次不高的别墅和小高层住宅：采用框架结构形式最为经济，但品质不高，如需采用，建议事前与营销部门沟通；

非住宅项目，框架、剪力墙、框-剪、框筒，成本依次呈增加，有资料表明，建筑高度超过某种结构体系规范规定适用高度的 $2/3$ 后，结构成本会比较高，因此，当超过适用高度的 $2/3$ 后，建议做具体的经济对比分析。

2. 常见超限问题:

地下室顶板层室内外高差，考虑水平力传递，如审图有要求，可以采用板加腋或加大梁宽处理。

仅局部一层或几层层错层时，不构成错层体系，不算一项超限指标。

凹凸不规则考虑的是结构体系的整体，因此为避免凹凸不规则而增加的板带可以隔层增加；而楼板开洞超限考虑的是每层，不能隔层增加。

楼板开洞在顶层复层等不重要的位置，可以不算一项超限指标，如在下部重要位置，算一项超限，此种情况可以两层当做一层设计，但要注意侧向刚度不规则的问题。

3. 一字墙问题:

尽量不要采用一字形剪力墙，但层数较少，轴压比较小情况，也可以采用，尤其是 6 度。

一字形剪力墙配筋率等没有提高，只是梁搭接不方便。次梁和梁截面较小的可以点铰接，梁截面较大时建议增加暗柱和型钢等构造处理。

为避免一字墙，注意阳台、空调位等的设置情况，有条件的可以增加端柱。

4. 地下室层高：净高 2200~2300，设备高度 600，梁高 800~900；无梁楼盖时，设备高度 800，无梁楼盖厚度一般不超过 300，因此，梁板式地下室层高建议 3750，无梁楼盖体系地下室层高建议 3350，均不含建筑面层。

5. 其它：住宅利润不高，甚至亏本的情况下，建筑布置应根据结构布置、竖向布置等适当调整。如剪力墙错开 100~200 的，建议方案调整对齐；综合考虑商铺、车位布置等情况，尽量避免转换。

二、地质勘察报告和安评报告

1. 场地类别：可以按《抗规》4.1.6 的条文说明，采用插入法；朱丙寅的《建筑抗震规范应用与分析》P129 有表格。

2. 地震烈度：《抗规》中为行政区的中心，具体位置可以查《中国地震动参数区划图》的最后两页附图 A1 和 B2，如东莞为 7 度区，东莞下面很多

镇为 6 度区。

3. 风荷载：地面粗糙度应根据建筑方案提供的风向玫瑰图，确定主风向，根据主风向 2.0KN 半圆内建筑情况确定地面粗糙度；地面粗糙度对设计不利的情况下，应搜集当地发展规划图，争取说服审图公司按规划图确定。
4. 安评结果只有小震分析时才用，中大震可以采用规范值；
5. 抗浮水位地质报告提的保守时，要跟地勘单位积极沟通。

三、基础选型和地下室底板

1、浅基础承载力确定

- 1) 一般地质报告的地基承载力按经验确定，可以做现场压板试验确定，当地基承载力影响基础选型时，可以总试验确定；如计划设计为比较经济的筏板基础时，承载力少的不多时，可以通过做试验，一般承载力会有一定的提高。
- 2) 根据各地习惯不同，隔水板厚度最小 400~500 时，深度修正可以考虑隔水板的作用，也可以通过反力计算确定需要厚度；
- 3) 深度修正仅与上覆土的重量有关，新近填土也是可以深度修正的。

2、独立基础

- 1) 基础截面尺寸不能归并的太多，尺寸相差 200 左右合适；
- 2) 只有长宽比例大于 2 的柱下独立基础，才需要按《建筑地基基础设计规范》GB50007-2011 的 8.2.7-2 条进行柱边受剪切承载力计算，建议用理正软件，有控制是否考虑柱边受剪切承载力计算的选项；
- 3) 锥形基础柱下局部验算时，注意考虑斜面受压和 H_0 的作用；
- 4) MORGAIN 计算中，首先自动确定独立基础截面尺寸，再由当 3 阶改为 1 阶时（有地下室底板时应用较多），基础高度可以减小较多。

3、筏板基础

- 1) 板式筏板基础，当上部为柱子时，根据抗冲切计算确定柱墩厚度，满足其它计算要求情况下，根据配筋率确定筏板厚度，配筋率控制在 0.4~0.8% 较为经济；当柱墩较筏板厚度大的不多时，可以考虑增加柱墩钢筋或型钢来满足抗冲切的要求，柱墩厚度同筏板厚度，方便施工；
- 2) 板式筏板基础，当上部为剪力墙时，规范的抗冲切计算公式是针对柱子的，剪力墙由于宽度较大，端部有应力集中问题，筏板最小厚度一般根据每层 50mm 的经验确定，并根据计算确定筏板配筋，如配筋太大，可以适当增加筏板厚度，配筋率控制在 0.4~0.8% 较为经济；
- 3) 根据 PKPM 研发的意见，考虑到垫层作用，板类构件，一般裂缝不起控制作用，因此板式筏板基础，可以不考虑裂缝，JCCAD 也不提供裂缝计算，如审图坚持要求提供裂缝，可以提供 SABCAD 计算的裂缝，裂缝均很小；
- 4) 梁板式筏板基础，梁的配筋率控制在经济配筋率 0.6~1.5%，板的配筋率控制在经济配筋率 0.4~0.8%；此种类型基础形式，由于经济成本较大，施工不方便，在使用上要慎重选择，
- 5) 梁板式筏板基础，梁需要考虑裂缝，缝宽限制应区分室内室外；根据《混凝土结构耐久性设计规范》3.5.4 条，保护层厚度超过 30mm 时，计算裂缝时，可将保护层厚度取为 30mm；荷载为准永久组合，如果地勘单位能提供稳定水位，就按稳定水位设计，否则只能按抗浮水位设计；新混凝土规范的裂缝计算公式，计算出的裂缝较小，不可采用老版本软件的旧公式

计算。

4、预应力管桩基础

- 1) 根据《预应力混凝土管桩图集 10G409》选定桩型，能满足要求的情况下，不要选高标准的桩；一般没有较大水平力的情况，选择 A 型桩即可；
- 2) 规范没有桩长的要求，桩长一般不小于 6.0 米，桩端可以进入标贯 50~55 的泥质强分化 2~3 米；
- 3) 施工速度快，适宜雨季施工；但场地周边有限制时，施工场地要求 3 米左右，且对周边建筑影响相对较大。
- 4) 桩的价格虽然较低，但须注意多桩承台时，承台的费用也较高，尤其与人工挖孔桩比较时，承台的费用可能比桩的造价更高，不可忽视。

5、人工挖孔桩

- 1) 造价低，承载力高，施工速度也快，不要以为是人工挖就慢，因为可以很多人同时展开；在降水、开挖条件等满足的情况下，一般是高层结构除浅基础以外的首选；一般政府制定的容许使用条件比较严、要求采取的措施较多，但应根据不同条件分析后决定是否使用。如开挖须降水，可能引起沉降，周边又有古建筑群，则建议放弃使用；如在广东，桩长超过 25 米不许使用，但超过不多时，可以想办法采用。
- 2) 持力层为中、微风化时，承载力一般为桩身控制，桩的工作条件系数成为关键参数，《建筑桩基技术规范》5.8.2 条，最大可以取到 0.9。
- 3) 扩大头不需要进入持力层太多，进入持力层一般为 0.5 米，《建筑桩基技术规范》3.3.3-6 条，最小可以为 0.2 米。
- 4) 桩的最小配筋率 0.2~0.65%，小直径桩取大值，可以按直径 2000~800 采用插值法确定。
- 5) 桩距布置有困难时，可以根据《建筑桩基基础设计规范》8.5.3 条的条文说明放宽要求。

四、地下室和上层梁板布置形式分析

- 1、布置方式有两道单向梁、一道单向梁、井字梁、草字形梁（即井字梁一个方向只布置一根次梁）、十字梁、大板结构和无梁楼盖结构等。
- 2、跨度、荷载不一样，梁的最经济布置形式都有可能不一样，要做具体的经济对比分析，总的来说，单向梁最经济，梁高受限时，有条件的（如地下室顶板）可以加腋处理，但要注意有些地区，对地下室顶板厚度有地方规定，可能影响梁板布置方式。
- 3、单向梁应沿长方向布置。
- 4、常见的无梁楼盖分析，可以采用 SLABCAD 分析，但须注意该程序没有考虑柱帽斜角对弯矩的贡献。

五、结构转换

- 1、不超过 3 层商业和地下室，尤其是单价不超过 5500 元的，严禁转换；
- 2、小商业建议不转换，集中商业从建筑功能角度出发，建议转换；
- 3、大体上，地下和商业共三层才考虑转换；
- 4、建议有条件时转换控制在 10% 以内，可以不按框-支结构设计（抗规 6.1.1 条文说明，但须审图同意）；
- 5、更具体的转换成本估算：转换层板厚 250，标准层板厚约 100；转换层梁高为 400*800~600*1500；转换柱截面最小 800*800；一个转换层土建造价约为标准层的 3~5 倍。例如：标准层结构面积 800m²，单价 1250 元，

则标准层造价为 100 万，转换层造价约 400 万，增加 300 万。因此，转换后增加的车位和商业溢价达到约 300 万才能平衡；

6、转换层梁、板混凝土等级可以采用较高等级。

六、超限结构

- 1、性能目标的确定：参照《高规》3.11 条文说明，与甲方共同确定，最终征得专家同意；控制结构方案超限条数，避免提高抗震性能目标。
- 2、房屋高度在《高规》B 级高度范围内且比较规则的高层建筑应按《高规》执行；其余超高层采用基于性能的抗震设计方法，性能设计方法要求按照《高规》、《抗震规范》等规范进行。
- 3、关键构件确定：
- 4、按抗震性能目标论证的与规范有较大不同的抗震措施（如内力增大系数、配筋率、配箍率和含钢率）须与甲方沟通后确定。
- 5、地震作用设计参数，中震和大震可按规范的设计参数采用。
- 6、非型钢混凝土结构体系，剪力墙、柱子的拉应力超过混凝土抗拉强度标准值时，方可设置型钢。
- 7、楼板厚度需要加强时，应根据筒体与周边柱子共同作用计算确定；楼板在板面或板厚内开洞较大时，宜进行板面受剪承载力验算。

——待续——

高正咨询
WWW.SZGREENZX.COM