

## 结构设计优化技术措施

# 结构设计优化技术措施

## 一、 主要设计参数

### 1、风荷载

- 1) 建筑物 50 年一遇的基本风压值为 0.30 kN/m<sup>2</sup>，地面粗糙度建议为 C 类。
- 2) 房屋高度大于 60m 的高层建筑，承载力设计时应按基本风压的 1.1 倍采用，位移计算时按基本风压值采用；房屋高度不大于 60m 的建筑，承载力设计和位移计算均按基本风压值采用。

**批注 [蔡贵红1]:** 考虑 10 年规划；A 类较多的为海边（《结构抗风设计原理》规定离海岸线 10 倍建筑高度或 500 米范围内为海边）；D 类为大城市中心区；较多项目为 B、C。60 米以下风荷载与地震不同时考虑，如风荷载不起控制作用，则可以用不用刻意追求。

### 2、抗震设防要求及抗震等级

- 1) 本工程的设计基准期为 50 年，设计使用年限为 50 年，建筑结构的等级为二级。
- 2) 本工程为 丙类 建筑，按 7 度 抗震设防，本工程结构计算采用的抗震设防烈度和抗震构造措施采用的抗震设防烈度均为 7 度，地震分组为 第三组。
- 3) 本工程的剪力墙结构高度 ≤ 80m 的抗震等级为 三级，剪力墙结构高度 > 80m 的抗震等级为 二级。
- 4) 本工程裙楼的抗震等级为         。
- 5) 本工程的主楼范围内地下一层抗震等级为         ，地下二层抗震等级为         ，地下三层抗震等级为         。
- 6) 本工程的主楼范围外地下一层抗震等级为         ，地下 二层抗震等级为         ，地下三层抗震等级为         。

**批注 [蔡贵红2]:** 抗规 P49，高规 P21

**批注 [蔡贵红3]:** 建筑工程抗震分类标准-6 节，高规 3.9.1 条

**批注 [蔡贵红4]:** 高规 3.9.6；条文说明有相关范围的解释：不少于三跨

**批注 [蔡贵红5]:** 高规 3.9.5 条文说明有相关范围：1~2 跨

- 注：a. 当地下室顶板作为上部结构的嵌固部位时，地下一层的抗震等级应与上部结构相同，地下一层以下抗震构造措施的抗震等级可逐层降低一级，但不应低于四级。地下室中无上部结构的部分，抗震构造措施的抗震等级可根据具体情况采用三级或四级。
- b. 当建筑场地为 III、IV 类时，对设计基本地震加速度为 0.15g 和 0.30g 的地区，应复查土层等效剪切波速和场地覆盖层厚度并重新判定建筑场地类别。
- c. 应检验安评报告中的地震波是否合适，若不合适，应及时反映给甲方和安评。
- d. 抗震设防类别划分时，须注意以下情况为乙类建筑：

- ① 大型的人流密集的多层商场。（大型商场指一个 区段 的人流 5000，建筑面积 17000m<sup>2</sup> 或营业面积 7000m<sup>2</sup> 以上的商业建筑，仓储式、单层的大商场不包括在内）
- ② 人数较多的幼儿园、小学的低层砌体结构教学楼。（幼儿园、学校已没有人数限制）
- ③ 高层建筑中，当结构单元内经常使用人数超过 8000 人 时（旧规范为 10000 人），抗震设防类别宜划为乙类。

**批注 [蔡贵红6]:** 朱炳寅《商场抗震设防区段分析》：采用建筑隔墙完全分开。结合考虑抗规表 6.1.2 中，高度对抗震的提高。

**批注 [蔡贵红7]:** 人均 10m<sup>2</sup>，即 80000 m<sup>2</sup>。建筑工程抗震分类标准-6.0.11 节条文解释有。多层时分缝，所以一般为高层办公楼。注意字眼：区段、结构单元。

### 3、主要结构材料

- 1) **混凝土部分：**本工程可采用的混凝土强度等级为 C15~C45，具体应用范围如下：

a) 剪力墙、框架柱部分: C25~C45

b) 梁、板部分: C25~C40

c) 底板、承台、地梁部分: C30~C35

d) 其它部分(节点、构造柱、圈过梁等): C20

2) 钢筋部分: 本工程钢筋采用 HRB400 级钢筋 (直径 $\geq 6$ ,  $f_y=360\text{N}/\text{mm}^2$ )。

**批注 [蔡贵红8]:** 混凝土规范 8.2.1 注 1, 不大于 C25, 保护层增加 5mm。所以很多设计, 最低标号取 C30。但仍建议采用 C25。

**批注 [蔡贵红9]:** 考虑性价比, 建议全部用三级钢, 市场有条件, 受力钢筋采用四级钢。

**批注 [蔡贵红10]:** 原则上能用框架结构的就不用框-剪, 能用框-剪的就不用剪力墙, 具体项目建议具体分析。不超过 3 层商业和地下室, 尤其是单价不超过 5500 元的, 建议不转换; 小商业建议不转换; 建议有条件时转换控制在 10% 以内 (抗规 6.1.1 条文说明, 但须审图同意)。

**批注 [U11]:** 为有地热层时的参考荷载, 具体根据建筑做法计算。荷载不必扣的太细, 对配筋影响并不大。

#### 4、结构体系

高层采用现浇剪力墙结构体系。

#### 5、地下水位、基础选型以及特殊地质情况处理方法

本工程抗浮设计水位及设防设计水位为 (待定) m, 各部分的基础选型为: (待定)。

## 二、荷载取值

### 1. 楼面恒载: (暂定考虑地热层, 以具体建筑做法为准)

1) . 住宅居室 (客厅、卧室、衣帽间、餐厅):

35 厚装修面层:  $20 \times 0.035 = 0.7 \text{ KN}/\text{m}^2$

55 厚 C20 细石混凝土:  $20 \times 0.055 = 1.1 \text{ KN}/\text{m}^2$

20 厚 1: 3 水泥砂浆找平层:  $20 \times 0.020 = 0.4 \text{ KN}/\text{m}^2$

(a) 100 厚结构板:  $25 \times 0.10 = 2.5 \text{ KN}/\text{m}^2$

(b) 120 厚结构板:  $25 \times 0.12 = 3.0 \text{ KN}/\text{m}^2$

(c) 140 厚结构板:  $25 \times 0.14 = 3.5 \text{ KN}/\text{m}^2$

(d) 160 厚结构板:  $25 \times 0.16 = 4.0 \text{ KN}/\text{m}^2$

20 厚板底抹灰: 0.4 KN/m<sup>2</sup>

$\Sigma$ : (a) 5.1KN/m<sup>2</sup>

(b) 5.6KN/m<sup>2</sup>

(c) 6.1KN/m<sup>2</sup>

(d) 6.6KN/m<sup>2</sup>

(考虑板自重, 按 2.6KN/m<sup>2</sup>输入)

2) . 厨房:

50 厚装修面层:  $20 \times 0.05 = 1.0 \text{ KN}/\text{m}^2$

60 厚 C20 细石混凝土垫层:  $20 \times 0.06 = 1.2 \text{ KN}/\text{m}^2$

20 厚 1: 3 水泥砂浆找平层:  $20 \times 0.02 = 0.4 \text{ KN}/\text{m}^2$

(a) 100 厚结构板:  $25 \times 0.10 = 2.5 \text{ KN}/\text{m}^2$

(b) 120 厚结构板:  $25 \times 0.12 = 3.0 \text{ KN}/\text{m}^2$

(c) 140 厚结构板:  $25 \times 0.14 = 3.5 \text{ KN}/\text{m}^2$

(d) 160 厚结构板:  $25 \times 0.16 = 4.0 \text{ KN}/\text{m}^2$

20 厚板底抹灰: 20X0.02=0.4 KN/m<sup>2</sup>

$\Sigma$ : (a) 5.5 KN/m<sup>2</sup>

(b) 6.0 KN/m<sup>2</sup>

(c) 6.5 KN/m<sup>2</sup>

(d) 7.0 KN/m<sup>2</sup>

(考虑板自重, 按 3.0 KN/m<sup>2</sup>输入)

3) 阳台、入户花园、露台:

35 厚装修面层: 20X0.035=0.7 KN/m<sup>2</sup>

水泥砂浆保护层, 最薄处 20 厚, 65 最厚: 20X0.05=1.0 KN/m<sup>2</sup>

20 厚 1: 3 水泥砂浆找平层: 20X0.02=0.4 KN/m<sup>2</sup>

(a) 100 厚结构板: 25X0.10=2.5 KN/m<sup>2</sup>

(b) 120 厚结构板: 25X0.12=3.0 KN/m<sup>2</sup>

(c) 140 厚结构板: 25X0.14=3.5 KN/m<sup>2</sup>

(d) 160 厚结构板: 25X0.16=4.0 KN/m<sup>2</sup>

20 厚板底抹灰: 20X0.02=0.4 KN/m<sup>2</sup>

Σ: (a) 5.0 KN/m<sup>2</sup>

(b) 5.5 KN/m<sup>2</sup>

(c) 6.0 KN/m<sup>2</sup>

(d) 6.5 KN/m<sup>2</sup>

(考虑板自重, 按 2.5 KN/m<sup>2</sup>输入)

4) . 卫生间:

50 厚装修面层: 20X0.05=1.0 KN/m<sup>2</sup>

20 厚 1: 2.5 水泥砂浆保护层: 20X0.02=0.4 KN/m<sup>2</sup>

1: 3 水泥砂浆 (最薄处 15mm) 按 1% 坡度: 20X0.02=0.4 KN/m<sup>2</sup>

230 厚陶粒混凝土 (密度不大于 1000kg/m<sup>3</sup>): 10X0.23=2.3 KN/m<sup>2</sup>

20 厚 1: 3 水泥砂浆找平层: 20X0.02=0.4 KN/m<sup>2</sup>

(a) 100 厚结构板: 25X0.10=2.5 KN/m<sup>2</sup>

(b) 120 厚结构板: 25X0.12=3.0 KN/m<sup>2</sup>

(c) 140 厚结构板: 25X0.14=3.5 KN/m<sup>2</sup>

20 厚板底抹灰: 20X0.02=0.4 KN/m<sup>2</sup>

Σ: (a) 7.4 KN/m<sup>2</sup>

(b) 7.9 KN/m<sup>2</sup>

(c) 8.4 KN/m<sup>2</sup>

(考虑板自重, 按 4.9KN/m<sup>2</sup>输入)

5) . 公共前室:

50 厚装修面层: 20X0.05=1.0 KN/m<sup>2</sup>

20 厚 1: 3 干硬性水泥砂浆粘结层: 20X0.03=0.6 KN/m<sup>2</sup>

40 厚 C20 混凝土垫层: 20X0.04=0.8 KN/m<sup>2</sup>

(a) 100 厚结构板: 25X0.10=2.5 KN/m<sup>2</sup>

(b) 120 厚结构板: 25X0.12=3.0 KN/m<sup>2</sup>

(c) 140 厚结构板: 25X0.14=3.5 KN/m<sup>2</sup>

20 厚板底抹灰: 20X0.02=0.4 KN/m<sup>2</sup>

Σ: (a) 5.3 KN/m<sup>2</sup>

(b) 5.8 KN/m<sup>2</sup>

(c) 6.3 KN/m<sup>2</sup>

(考虑板自重, 按 2.8KN/m<sup>2</sup>输入)

6) . 上人屋面、屋顶露台:

30厚1:3水泥砂浆面层:	20X0.03=0.6 KN/m <sup>2</sup>
20厚1:2.5水泥砂浆保护层:	20X0.02=0.4 KN/m <sup>2</sup>
40厚细石混凝土随浇随抹平:	20X0.04=0.8 KN/m <sup>2</sup>
40厚(最薄处)1:8(重量比):	20X0.05=1.0 KN/m <sup>2</sup>
平均150厚水泥珍珠岩找坡层,坡度2%:	20X0.15=3.0 KN/m <sup>2</sup>
(a) 120厚结构板:	25X0.12=3.0 KN/m <sup>2</sup>
(b) 140厚结构板:	25X0.14=3.5 KN/m <sup>2</sup>
(c) 160厚结构板:	25X0.16=4.0 KN/m <sup>2</sup>
<u>20厚板底抹灰:</u>	<u>20X0.02=0.4 KN/m<sup>2</sup></u>
	Σ: (a) 8.8 KN/m <sup>2</sup>
	(b) 9.4 KN/m <sup>2</sup>
	(c) 9.8 KN/m <sup>2</sup>

(考虑板自重,按5.8 KN/m<sup>2</sup>输入)

8) 板上隔墙荷载部分:

- a) 当板上隔墙为固定隔墙时,考虑为板上均布恒荷载,等于板上隔墙总重量除以楼板面积;
- b) 当板上隔墙为非固定隔墙时,取隔墙每延米自重的1/3作为楼面活荷载的附加值计入,且不小于1 KN/m<sup>2</sup>。

批注 [蔡贵红12]: 《荷载规范》4.1.1注5

2. 梁上部分线荷载:(计算梁上部分线荷载时必须扣除结构梁高)

(1) 砌体(含门窗)部分线荷载:(立面外挂荷载另计)

1) . 外墙:砌体容重8.0 KN/m<sup>3</sup>:(加气混凝土砌块)

200厚墙体:	8.0X0.20=1.6 KN/m <sup>2</sup>
<u>40厚双面抹灰:</u>	<u>20X0.04=0.8 KN/m<sup>2</sup></u>
	Σ: 2.4 KN/m <sup>2</sup>

240厚墙体:	8.0X0.24=1.9KN/m <sup>2</sup>
<u>40厚双面抹灰:</u>	<u>20X0.04=0.8 KN/m<sup>2</sup></u>
	Σ: 2.7 KN/m <sup>2</sup>

2) . 内墙:砌体容重8.0KN/m<sup>3</sup>:(加气混凝土砌块)

200厚墙体:	8.0X0.20=1.6 KN/m <sup>2</sup>
<u>40厚双面抹灰:</u>	<u>20X0.04=0.8 KN/m<sup>2</sup></u>
	Σ: 2.4 KN/m <sup>2</sup>

100厚墙体:	8.0X0.10=0.8 KN/m <sup>2</sup>
<u>40厚双面抹灰:</u>	<u>20X0.04=0.8 KN/m<sup>2</sup></u>
	Σ: 1.6 KN/m <sup>2</sup>

240厚墙体:	8.0X0.24=1.9KN/m <sup>2</sup>
<u>40厚双面抹灰:</u>	<u>20X0.04=0.8 KN/m<sup>2</sup></u>
	Σ: 2.7 KN/m <sup>2</sup>

3) . 门窗: 按  $0.5 \text{ KN/m}^2$ 。

$$\text{梁上砌体线荷载} = \frac{\{\text{砌体面荷载} \times (\text{墙长 } L \times \text{墙高 } H - \text{洞口面积 } A) + \text{门窗面荷载} \times \text{洞口面积 } A\}}{\text{墙长 } L}$$

注: 墙高  $H$  应扣除梁高

4) . 凸窗荷载: 450 高窗台

600 宽 100 厚上调板	: $0.6 \times 25 \times 0.1 = 1.5 \text{ KN/m}$
40 厚抹灰	: $0.04 \times 20 \times 0.6 = 0.48 \text{ KN/m}$
600 宽 100 厚下调板	: $0.6 \times 25 \times 0.1 = 1.5 \text{ KN/m}$
40 厚抹灰	: $0.04 \times 20 \times 0.6 = 0.48 \text{ KN/m}$
450 高窗台	: $0.45 \times 0.2 \times 25 = 2.25 \text{ KN/m}$
40 厚抹灰	: $0.04 \times 20 \times 0.45 = 0.36 \text{ KN/m}$
空调重量+施工荷载	: $0.7 \text{ KN/m}$
<u>2.2 米高窗</u>	: <u><math>0.5 \times 2.2 = 1.1 \text{ KN/m}</math></u>
$\Sigma$	: $8.37 \text{ KN/m}$

5) . 凸窗荷载: 无窗台

600 宽 100 厚上调板	: $0.6 \times 25 \times 0.1 = 1.5 \text{ KN/m}$
40 厚抹灰	: $0.04 \times 20 \times 0.6 = 0.48 \text{ KN/m}$
600 宽 100 厚下调板	: $0.6 \times 25 \times 0.1 = 1.5 \text{ KN/m}$
40 厚抹灰	: $0.04 \times 20 \times 0.6 = 0.48 \text{ KN/m}$
空调重量+施工荷载	: $0.7 \text{ KN/m}$
<u>2.2 米高窗</u>	: <u><math>0.5 \times 2.2 = 1.1 \text{ KN/m}</math></u>
$\Sigma$	: $5.72 \text{ KN/m}$

6) . 阳台栏杆、栏板:  $1.5 \text{ KN/m}$

(3) 阳台竖向线荷载:  $1.5 \text{ kN/m}$  (对于钢栏杆) 和  $4.0 \text{ kN/m}$  (对于  $1.2 \text{ m}$  高  $120 \text{ mm}$  厚的混凝土栏板);

(4) 女儿墙线荷载:  $4.0 \text{ kN/m}$  (对于  $1.2 \text{ m}$  高  $120 \text{ mm}$  厚的混凝土女儿墙);

### 3. 地下室部分(暂定)

(1) 主楼外顶板部分

160 厚结构板:	$25 \times 0.16 = 4.50 \text{ KN/m}^2$
(a) 1200 厚顶板覆土:	$18 \times 1.2 = 21.6 \text{ KN/m}^2$
(b) 1000 厚顶板覆土:	$18 \times 1.0 = 18 \text{ KN/m}^2$
<u>板底抹灰+管线:</u>	<u><math>1.00 \text{ KN/m}^2</math></u>
$\Sigma$	: (a) $27.1 \text{ KN/m}^2$
	(b) $23.5 \text{ KN/m}^2$

(2) 主楼内顶板部分

180 厚结构板:  $25 \times 0.18 = 4.50 \text{ kN/m}^2$   
(a) 400 厚顶板覆土:  $18 \times 1.2 = 21.6 \text{ kN/m}^2$   
板底抹灰+管线:  $1.00 \text{ kN/m}^2$   
 $\Sigma$ : (a)  $27.1 \text{ kN/m}^2$   
(b)  $23.5 \text{ kN/m}^2$

#### 4. 活荷载:

##### 1). 楼面活荷载:

类别		标准值 (kN/m <sup>2</sup> )	
停车库 及通道	单向板楼盖 (板跨不小于 2m)	4.0(客车)	
		35.0(消防车) (应考虑覆土厚度对荷载扩散作用)	
	双向板楼盖和无梁楼盖 (柱网不小于 6×6m)	2.5(客车)	
		20.0(消防车) (应考虑覆土厚度对荷载扩散作用)	
设备房	风机房	7.0	
	电梯机房	7.0	
	空调配电	7.0	
	变配电	10.0	
	发电机房	15.0	
地下室 顶板	室外	非消防车道	7.0 (施工荷载不含覆土荷载)
			3.0 (覆土荷载另加)
		消防车道	梁、基础
	板		20.0
	室内	按使用功能取值	
商场	3.5		
厨房、餐厅、客厅、卧室、书房、 浴室、卫生间	2.0		
户内楼梯	2.0		
消防楼梯 (高层塔楼)	3.5		
上人屋面	2.0		
不上人屋面	0.5		

批注 [蔡贵红13]: 新版民用技术措施 P102, 但须另考虑局部荷载效应。

批注 [蔡贵红14]: 注意无梁楼盖为 2.5。

批注 [蔡贵红15]: 新版民用技术措施 P102, 但须另考虑局部荷载效应。

批注 [蔡贵红16]: 通常由甲方和将来的使用者确定。大型购物超市取 7.5~10, 仓储式超市最大 20~25。

## 四、结构计算控制原则

4.1、采用中国建筑科学研究院 PKPMCAD 工程部编制的“高层建筑结构空间有限元分析与设计软件--SATWE”进行整体计算。

4.2、SATWE 整体计算主要参数:

总信息 .....	
结构材料信息:	钢砼结构
混凝土容重 (kN/m <sup>3</sup> ):	Gc = 26.00
钢材容重 (kN/m <sup>3</sup> ):	Gs = 78.00
水平力的夹角 (Rad):	ARF = 0.00 (如计算大于 15 度小于 75 度, 应带入反算)
地下室层数:	MBASE= 1
竖向荷载计算信息:	按模拟施工 3
风荷载计算信息:	计算 X, Y 两个方向的风荷载
地震力计算信息:	计算 X, Y 两个方向的地震力
特殊荷载计算信息:	不计算
结构类别:	剪力墙结构
裙房层数:	MANNEX= 按实际输入
转换层所在层号:	MCHANGE= 按实际输入
墙元细分最大控制长度 (m)	DMAX= 2.00
墙元侧向节点信息:	内部节点
是否对全楼强制采用刚性楼板假定	否 (计算位移、扭转是)
风荷载信息 .....	
修正后的基本风压 (kN/m <sup>2</sup> ):	W0 = 0.30,
地面粗糙程度:	C 类
结构基本周期 (秒):	T1 = X (试算后回代)
体形变化分段数:	MPART= 1
各段最高层号:	NSTi = N
各段体形系数:	USi =1.30
地震信息 .....	
振型组合方法 (CQC 耦联; SRSS 非耦联)	CQC
计算振型数:	NMODE= 15 (且计算振型数应保证振型参与质量不小于总

批注 [蔡贵红17]: 凹凸不规则为 1.4

质量的 90%)

地震烈度: NAF = 6.00

场地类别: KD = II

设计地震分组: 三组

特征周期 TG = 0.45

多遇地震影响系数最大值 Rmax1 = 0.040

罕遇地震影响系数最大值 Rmax2 = 0.280

框架的抗震等级: NF = 按实际输入

剪力墙的抗震等级: NW = 按实际输入

活荷质量折减系数: RMC = (计算主楼时默认即可, 计算地下室不折减)

周期折减系数: TC = 剪力墙 0.90

结构的阻尼比 (%): DAMP = 5.00

是否考虑偶然偏心: 是 (位移比计算时考虑)

是否考虑双向地震扭转效应: 是

斜交抗侧力构件方向的附加地震数 = (有斜向墙肢时, 必须考虑)

斜交抗侧力构件方向的附加地震方向角 (Deg) = (斜向抗侧力构件的两个角度及最大地震作用方向角)

活荷载信息 .....

考虑活荷不利布置的层数 0

(计算地下室顶板时考虑为 1; 上部结构的活荷载 ≤ 4 时, 不考虑活荷载不利布置和弯矩放大系数。)

柱、墙活荷载是否折减 折算

传到基础的活荷载是否折减 折算

调整信息 .....

中梁刚度增大系数: BK = 1.5~2.0 (根据位移、周期、配筋的计算调整)

梁端弯矩调幅系数: BT = 0.85

梁设计弯矩增大系数: BM = 1.00

连梁刚度折减系数: BLZ = 0.70

梁扭矩折减系数: TB = 0.40

全楼地震力放大系数: RSF = 1.00

0.2Qo 调整起始层号: KQ1 = 按实际输入

0.2Qo 调整终止层号: KQ2 = 按实际输入

**批注 [蔡贵红18]:** 查中国地震动参数区划图最准确, 抗规中表示的为某一行政区的中心。

**批注 [蔡贵红19]:** 注意检查地质报告的波速和埋深, 一般为 II 类。

**批注 [蔡贵红20]:** 查抗规, 地质报告有的提的不准。广东基本为第一组。

**批注 [蔡贵红21]:** 场地类别附近可以采用插值法确定, 抗规 4.1.6 条。

**批注 [蔡贵红22]:** 小震, 不要误填为中震。

**批注 [蔡贵红23]:** 高规 4.3.17。周期折减系数越大, 折减后周期越大, 体系越弱, 位移越大, 配筋就可能越小。

**批注 [蔡贵红24]:** 所有建筑都应该考虑

**批注 [蔡贵红25]:** 抗规 5.1.1-3。PKPM 软件自动不同时考虑, 都点也没关系。

**批注 [U26]:** 《高规》5.1.8, 活荷载大于 4, 应考虑。

**批注 [蔡贵红27]:** 厂房类不可以折算

**批注 [蔡贵红28]:** 厂房类不可以折算

**批注 [蔡贵红29]:** 只针对地震作用。《高规》5.2.1 及条文。

顶塔楼内力放大起算层号: NTL = 0  
 顶塔楼内力放大: RTL = 1.00  
 九度结构及一级框架梁柱超配筋系数 CPCOEF91 = 1.15  
 是否按抗震规范 5.2.5 调整楼层地震力 IAUTO525 = 1  
 是否调整与框支柱相连的梁内力 IREGU\_KZZB = 1  
 剪力墙加强区起算层号 LEV\_JLQJQ = 根据实际填写  
 强制指定的薄弱层个数 NWEAK = (有转换时应强制指定)

**批注 [蔡贵红30]:**《高规》7.1.4; 抗规 6.1.14-4。注意地下室仅负一层纵筋通下去即可(顶板嵌固的情况)。

配筋信息 .....

梁主筋强度 (N/mm<sup>2</sup>): IB = 360  
 柱主筋强度 (N/mm<sup>2</sup>): IC = 360  
 墙主筋强度 (N/mm<sup>2</sup>): IW = 360  
 梁箍筋强度 (N/mm<sup>2</sup>): JB = 360  
 柱箍筋强度 (N/mm<sup>2</sup>): JC = 360  
 墙分布筋强度 (N/mm<sup>2</sup>): JWH = 360  
 梁箍筋最大间距 (mm): SB = 100.00  
 柱箍筋最大间距 (mm): SC = 100.00  
 墙水平分布筋最大间距 (mm): SWH = 200.00  
 墙竖向筋分布最小配筋率 (%): RWV = 0.25

**批注 [蔡贵红31]:**《高规》7.2.12 抗震等级为一级, 有水平施工缝计算要求时, 算不过时可以调大此值或单独调大某段墙; 或开竖向缝。

设计信息 .....

结构重要性系数: RWO = 1.00  
 柱计算长度计算原则: 无侧移  
 梁柱重叠部分简化: 作为刚域  
 是否考虑 P-Delta 效应: 否  
 柱配筋计算原则: 按单偏压

**批注 [蔡贵红32]:**高规 5.4.4, 大于 1.4 时要考虑。

**批注 [蔡贵红33]:**异型柱按双偏压。

是否按砼规范 (7.3.11-3) 计算砼柱计算长度系数: 是

剪力墙底部加强区信息 .....

剪力墙底部加强区层数 IWF= 按实际输入  
 剪力墙底部加强区高度 (m) Z\_STRENGTHEN= 按实际输入

**批注 [蔡贵红34]:**高规 7.1.4; 抗规 6.1.14-4。注意地下室仅负一层纵筋通下去即可(顶板嵌固的情况)。

### 三、 结构计算控制要求

- 1) 在考虑偶然偏心影响地震力作用下最大层间位移与平均层间位移的比值不应大于 1.4,

**批注 [蔡贵红35]:**位移比要考虑偶然偏心(规定水平力), 位移角不考虑偶然偏心(高规 3.7.3 注)。

若考虑为超限审查条件之一时不应大于 1.2, 否则应与施工图审查单位进行沟通协商。

- 2) 扭转周期和平动周期比  $T_t/T_1$  不应大于 0.9。
- 3) 抗震设计时, 高层建筑相邻楼层的侧向刚度变化应符合下列规定: (《高规》3.5.2)
  - a) 对框架结构, 楼层与相邻上层的侧向刚度比值不宜小于 0.7, 与相邻上部三层刚度平均值的比值不宜小于 0.8。
  - b) 对剪力墙结构、框架-剪力墙、板柱-剪力墙结构、框架-核心筒结构、筒中筒结构, 楼层与相邻上层的侧向刚度比值不宜小于 0.9, 当本层层高大于相邻上层层高的 1.5 倍时, 该比值不宜小于 1.1; 对结构底部嵌固层, 该比值不宜小于 1.5。
- 4) 振型参与质量不小于总质量的 (有效质量系数) 90%。
- 5) 本层与相邻上一层的承载力之比不宜小于 80%。
- 6) 抗震等级为二、三级时, 剪力墙轴压比不大于 0.6; 抗震等级为一级 (6、7、8 度) 时, 剪力墙轴压比不大于 0.5; 抗震等级为一级 (9 度) 时, 剪力墙轴压比不大于 0.4。(《高规》7.2.13)
- 7) 一、二、三级短肢剪力墙的轴压比, 分别不宜大于 0.45、0.50、0.55, 一字形截面短肢剪力墙的轴压比限值应相应减少 0.1。(《高规》7.2.2)
- 8) 抗震等级为三级时, 框架柱轴压比不大于 0.85; 抗震等级为二级时, 框架柱轴压比不大于 0.75; 抗震等级为一级时, 剪力墙轴压比不大于 0.65。(《高规》6.4.2)
- 9) 剪力墙结构楼层层间最大位移与层高之比控制在 1/1000~1/1100 之间, 广东省地区的剪力墙结构控制在 1/800~1/850 之间。
- 10) 梁、柱配筋结果不宜太大, 如果梁、柱配筋普遍偏大, 应重新调整梁、柱截面尺。

批注 [蔡贵红36]: 高规 3.4.5

批注 [U37]: 抗规 6.1.14 另有要求。

批注 [蔡贵红38]: 高规 3.5.3

批注 [蔡贵红39]: 全部截面竖向钢筋有要求, 此点太费。

批注 [蔡贵红40]: 高规 6.4.7 条文, 取消扣除重叠部分箍筋。

批注 [蔡贵红41]: 框-支结构的上部剪力墙结构也可以。

批注 [蔡贵红42]: 经济配筋率: 梁: 0.6~1.5%; 板 0.4~0.8%; 柱: 0.8~2%。

## 六、楼板设计与配筋控制原则

- 1) 楼板厚度的取值大于等于楼板净跨的 1/40, 且不小于 100。
- 2) 局部楼板厚度: 坡屋顶采用 120 厚, 平屋顶采用 120 厚, 地下室顶板厚度塔楼范围内为 180 厚, 塔楼范围外 160 厚。

批注 [蔡贵红43]: 高规 3.6.3, 10.2.23

批注 [蔡贵红44]: 抗规 6.1.14, 比较勉强。

标准层普通楼板厚度: 板跨  $\leq 3800$  采用 100 厚,

3800 < 板跨  $\leq 4100$  采用 110 厚,

4100 < 板跨  $\leq 4600$  采用 120 厚,

4600 < 板跨  $\leq 5100$  采用 130 厚,

5100 < 板跨  $\leq 5400$  采用 140 厚。

板上有墙以及楼板形状复杂时应适当加厚。

3) 板跨不宜太小, 建议能不布梁尽量不布 (即使有降板或有隔墙), 要充分发挥楼板和钢筋强度。有隔墙而未设梁时, 应在具体部位采取加强措施或绘制大样图, 不能随意设置加强钢筋, 在板配筋计算中要按等效荷载法考虑这部分荷载。

4) 板的计算:

(1) 弹性板计算时:

板长边和短边之比 > 3: 按单向板计算

板长边和短边之比 ≤ 3: 按双向板计算

(2) 双向楼板配筋较大时可按塑性算法进行设计 (不包括地下室底板、顶板和屋面板);

5) 板支座与板中配筋由计算决定, 支座配筋不应超过计算面积的 1.05, 跨中配筋不应超过计算面积的 1.05。

6) 楼板配筋采用分离式配筋, 负筋的配筋长度为 1/4 楼板短边净跨。

7) 对地下室顶板、屋顶板配筋为双层双向 X@100~200 并应满足最小配筋率要求, 不够时附加钢筋。

8) 板支座与跨中配筋由计算确定时, 配筋不宜超过计算面积的 1.05, 配筋不应超过计算面积的 1.1。

9) 异形板按有限元程序进行核算, 并在楼板阳角处附加放射筋。

10) 对混凝土楼盖结构应根据使用功能的要求进行竖向自振频率验算, 并应符合下列要求:

a) 住宅和公寓不宜低于 5Hz;

b) 办公楼和旅馆不宜低于 4Hz;

c) 大跨度公共建筑不宜低于 3Hz。

11) 板配筋间距可以采用多种间距, 不宜仅考虑间距为 100mm、150mm、200mm。

12) 判定平面不规则时, 楼板开洞不包括楼梯间和电梯间洞口。

13) 楼板采用三级钢筋, 其最小配筋为:

砼标号		100	110	120	130	140	150	180(转换层、嵌固端)
		底 筋	C20	Φ 6@180	Φ 6@170	Φ 6@150	Φ 6@140	Φ 6@130
C25	Φ 6@170		Φ 6@160	Φ 6@140	Φ 6@130	Φ 6@125	Φ 6@110	Φ 10@170
C30	Φ 6@150		Φ 6@140	Φ 6@130	Φ 6@120	Φ 6@110	Φ 8@180	Φ 10@170
C35	Φ 6@140		Φ 6@130	Φ 6@120	Φ 6@110	Φ 8@180	Φ 8@170	Φ 10@170

**批注 [蔡贵红45]:** 配筋太大时可考虑, 特别是人防。混凝土规范 5.4 有规定: 调幅值与跨度平方成反比, 调幅幅度不超 30%。

**批注 [蔡贵红46]:** 抗规 6.1.14, 高规 3.6.3 和 10.2.23 (转换板)

**批注 [蔡贵红47]:** 不小于 150 米才需要。

**批注 [蔡贵红48]:** 周边须是剪力墙, 而且须征得审图同意

**批注 [蔡贵红49]:** 最小配筋率按混凝土规范 8.5.1 注 2。

砼标号	100	110	120	130	140	150	180(转换层、嵌固端)
C20~C35 (面筋)	Φ 8@200	Φ 8@200	Φ 8@200	Φ 8@190	Φ 8@180	Φ 8@170	Φ 10@170

## 七、梁设计与配筋控制原则

- 1) 梁截面宽度尽量控制在 350mm 以内, 高宽比不宜大于 4; 梁截面高度取 (1/10~1/18) 梁的计算跨度, 且不宜大于 1/4 梁的净跨。
- 2) 框架梁支座不满足梁上部纵向钢筋的水平锚固长度  $0.4l_{aE}$  时, 可采用机械锚固措施或计算时将支座设为铰接点。
- 3) 梁支座与跨中配筋由计算决定, 支座配筋不宜超过计算面积的 1.05, 支座配筋不应超过计算面积 1.1, 跨中配筋不宜超计算面积的 1.05, 跨中配筋不应超计算面积的 1.1。
- 4) 框架全长顶面和底面应最少各配两根纵向钢筋, 三、四级直径不小于  $\Phi 12$ 。
- 5) 主梁面筋贯通筋尽量选用小直径钢筋, 支座附加, 连续梁各跨底筋尽量采用相同直径和不同根数配置, 但要满足拉通钢筋的截面面积等构造要求和支座锚固宽度限制。(例:  $2\Phi 25$  替换为  $3\Phi 20$ , 其中  $2\Phi 20$  拉通), 底筋亦应尽量减少钢筋排数。
- 6) 次梁沿梁全长顶面和底面应最少配两根纵向钢筋, 直径为  $\Phi 12$ 。
- 7) 次梁箍筋无加密区, 但当支座处计算配筋较大时, 可采用局部加密的方式处理。
- 8) 当梁长大于 4 米时, 梁跨中可采用通长钢筋  $\Phi 12$  或  $\Phi 14$  搭接。
- 9) 多跨梁的各跨不全部是框架梁时, 图纸中应注明或示意以下要求:
  - ① 与框架柱或剪力墙相交的框架梁的一端按照框架梁采取构造措施。
  - ② 不与框架柱或剪力墙相交的框架梁的一端均应按照非框架梁采取构造措施。
- 10) 框架梁梁宽大于等于 350 时, 当采用四肢箍时, 跨中采用两根主筋+架立钢筋 ( $2\Phi 12$ ) 的配筋形式。
- 11) 梁支座与跨中配筋由计算决定, 梁实配钢筋不宜放大。
- 12) 主次梁交接处优先采用箍筋, 确有必要设置吊筋时, 必须根据计算结果配置, 不得随意增大。
- 13) 抗震等级为四级时, 框架箍筋最小直径可为 6, 加密区间距最大可为 150, 且箍筋间距可以采用多种间距, 不宜只考虑间距为 100mm、150mm、200mm。
- 14) 次梁和抗震等级为四级的框架梁宽度为 350mm 时, 箍筋肢数最小可为四肢箍。
- 15) 抗震设计时, 梁端纵向受拉钢筋的配筋率不宜大于 2.5%, 否则需要配置受压钢筋。

**批注 [蔡贵红50]:** 箍筋比重不大, 优先满足纵向钢筋的经济配筋率。

**批注 [蔡贵红51]:** 钢筋弯折部位增加附加钢筋, 附加钢筋与梁主筋垂直, 但附加钢筋直径应不小于 25, 且满足一定长度, 或在梁主筋端部增加锚板, 锚板厚度一般不小于 12。但以上做法没有规范依据。

**批注 [蔡贵红52]:** 高规 6.3.3-2

**批注 [蔡贵红53]:** 如不采用架立筋, 建议选用较小直径钢筋。

**批注 [蔡贵红54]:** 从受力角度考虑。从节省钢筋角度, 小直径钢筋, 节点钢筋可以省些 (尤其是边支座), 但意义不大。梁底部钢筋不用全部伸入支座, 图集 G3-101 的 P26。

**批注 [蔡贵红55]:** 跨度太小采用架立钢筋, 反而搭接浪费钢筋。

**批注 [蔡贵红56]:** 针对的是集中力位于梁截面或梁下部, 集中力位于上部 (如梁上柱) 不需要。

**批注 [蔡贵红57]:** 高规表 6.3.2-2, 三级抗震也可以说是 150。

**批注 [蔡贵红58]:** 高规 6.3.5-2

**批注 [蔡贵红59]:** 梁截面受限时, 可以考虑。

## 八、剪力墙设计与配筋控制原则

### 1) 剪力墙的截面厚度:

- a) 应符合墙体稳定性验算要求。(剪力墙电算结果不满足稳定性要求时, 应按《高规》附录 D 手算复核)
- b) 一、二级剪力墙: 底部加强部位不应小于 200mm 且不宜小于层高或无支长度的 1/16, 其他部位不应小于 160mm 且不宜小于层高或无支长度的 1/20; 一字形独立剪力墙底部加强部位不应小于 220mm 且不宜小于层高或无支长度的 1/12, 其他部位不应小于 180mm 且不宜小于层高或无支长度的 1/16。
- c) 三、四级剪力墙: 底部加强部位不应小于 160mm 且不宜小于层高或无支长度的 1/20, 其他部位不应小于 160mm 且不宜小于层高或无支长度的 1/25; 一字形独立剪力墙底部加强部位不应小于 180mm 且不宜小于层高或无支长度的 1/16, 其他部位不应小于 160mm 且不宜小于层高或无支长度的 1/20。

### 2) 剪力墙井筒中, 分隔电梯井或管道井的墙体截面厚度可为 160mm。

### 3) 短肢剪力墙指截面厚度不大于 300mm 且各墙肢截面高度与厚度之比的最大值大于 4 但不大于 8 的剪力墙。

### 4) 短肢剪力墙的抗震等级不需要提高一级且不需要箍筋(水平筋)全高加密。

### 5) 对由连梁相连的剪力墙墙肢, 不按单独墙肢判断其是否属于短肢剪力墙。

### 6) 剪力墙和框架-剪力墙结构中的剪力墙不需要在楼层标高处设置暗梁。

### 7) 剪力墙的截面厚度可以采用多种尺寸, 最小截面尺寸可为 180mm (电梯井隔墙可为 160mm), 按照 10mm 为模数增加, 不宜只考虑尺寸为 200mm、250mm、300mm 等。

### 8) 剪力墙布置应不影响建筑功能使用和建筑效果, 否则应与甲方及建筑协商确定。

### 9) 剪力墙布置时尽量减少剪力墙小墙垛的数量和长度, 尽量不采用短肢剪力墙构件和短肢剪力墙结构。

### 10) 剪力墙布置时尽量不采用框架柱构件和端柱, 若必须采用, 则尽量减小框架柱和端柱截面尺寸。

### 11) 剪力墙底部加强部位的范围, 应符合下列规定:

- a) 底部加强部位的高度应从地下室顶板算起;
- b) 部分框支剪力墙结构的剪力墙, 其底部加强部位的高度可取框支层加框支层以上两层的高度及落地剪力墙总高度的 1/10 二者的较大值。其他结构的剪力墙, 房屋高度大于 24m 时, 底部加强部位的高度可取底部两层和墙体总高度 1/10 二者的较大

**批注 [蔡贵红60]:** 新规范无墙厚与层高之间的硬性要求, 满足稳定性即可。

**批注 [蔡贵红61]:** 一般不设剪力墙; 剪力墙也没必要开结构洞, 反而增加暗柱, 增加钢筋, 一个 400 长暗柱造价大约相当于 1600 的普通剪力墙造价。

**批注 [蔡贵红62]:** 底部一般 300 厚, 也不用按短肢配筋了。或建议厚度取 320。

**批注 [蔡贵红63]:** 连梁跨高比须小于 2.5 才可以 (审图要求)。

**批注 [蔡贵红64]:** 《抗规》6.5.1 条文说明, 嵌入框架内剪力墙, 加暗梁反而不好。

**批注 [蔡贵红65]:** 小墙垛一般 3d 长即可, 但周边的往往影响周期比, 建议同建筑墙体长。

**批注 [蔡贵红66]:** 抗规 6.1.14-4, 剪力墙端部暗柱纵筋向下延伸一层即可。

值；房屋高度不大于 24m 时，底部加强部位可取底部一层。

- c) 当结构计算嵌固端位于地下一层的底板或以下时，底部加强部位尚宜向下延伸到计算嵌固端。

12) 剪力墙墙身构造配筋按下表：

墙厚	水平分布筋		竖向分布筋		排数
	一、二、三级	四级	一、二、三级	四级	
180	Φ 8@200 (0.279%)	Φ 8@200 (0.279%)	Φ 8@200 (0.279%)	Φ 8@200 (0.279%)	2
200	Φ 8@200(0.251%)	Φ 8@200(0.251%)	Φ 8@200 (0.251%)	Φ 8@200 (0.251%)	2
250	Φ 8@150 (0.268%)	Φ 8@200 (0.201%)	Φ 8@150 (0.268%)	Φ 8@200 (0.201%)	2
300	Φ 10@200(0.262%)	Φ 8@150 (0.223%)	Φ 10@200 (0.262%)	Φ 8@150 (0.223%)	2
350	Φ 10@170(0.264%)	Φ 10@200(0.224%)	Φ 10@170 (0.264%)	Φ 10@200 (0.224%)	2
400	Φ 10@150(0.262%)	Φ 10@190(0.206%)	Φ 10@150 (0.262%)	Φ 10@190 (0.206%)	2

(注：高度小于 24m 且剪压比很小的四级剪力墙，其竖向分布筋的最小配筋率按 0.15% 采用)

- 13) 一、二、三级剪力墙底层墙肢底截面的轴压比大于下表规定值时，以及部分框支剪力墙结构的剪力墙，应在底部加强部位及相邻的上一层设置约束边缘构件。

剪力墙可不设约束边缘构件的最大轴压比			
等级或烈度	一级(9度)	一级(6、7、8度)	二、三级
轴压比	0.1	0.2	0.3

批注 [蔡贵红67]: 注意此条，轴压比较小时，可不设约束构件边缘，设计往往忽略此条。

- 14) 剪力墙约束边缘构件的设置应对底部加强部位范围内的各层各部位核对轴压比，判定是否需要设置约束边缘构件。

- 15) 当剪力墙需要设置约束边缘构件时，约束边缘构件的配箍特征值取值如下：

抗震等级	一级(9度)		一级(6、7、8度)		二、三级	
	≤0.2	>0.2	≤0.3	>0.3	≤0.4	>0.4
Lc(暗柱)	0.20hw	0.25hw	0.15hw	0.20hw	0.15hw	0.20hw
Lc(翼端)	0.15hw	0.20hw	0.10hw	0.15hw	0.10hw	0.15hw
特征值	0.12	0.20	0.12	0.20	0.12	0.20

批注 [蔡贵红68]: 注意轴压比不同的区别，设计往往忽略此条。

- 16) 剪力墙约束边缘构件箍筋体积配箍率可计入符合构造要求的水平分布钢筋，计入的水平分布钢筋的体积配箍率不应大于总体积配箍率的 30%。

- 17) 剪力墙约束边缘构件箍筋体积配箍率可计入重叠部分的箍筋体积。
- 18) 剪力墙约束边缘构件阴影部分的竖向钢筋应满足正截面受压(受拉)承载力计算要求外, 其配筋率一、二、三级时分别不应小于 1.2%、1.0%和 1.0%, 并分别不应少于 8 $\Phi$  16、6 $\Phi$  16 和 6 $\Phi$  14 的钢筋( $\Phi$ 表示钢筋直径)。
- 19) 剪力墙构造边缘构件最小配筋应满足下表的规定, 并应符合下列规定:
- 竖向配筋应满足正截面受压(受拉)承载力的要求;
  - 箍筋、拉筋沿水平方向的肢距不宜大于 300mm, 不应大于竖向钢筋间距的 2 倍;
  - 抗震设计时, 对于连体结构、错层结构以及 B 级高度高层建筑结构中的剪力墙(筒体), 其构造边缘构件的最小配筋应符合下列要求:
    - ①竖向钢筋最小量应提高 0.001Ac 采用;
    - ②箍筋的配箍特征值不宜小于 0.1。
  - 非抗震设计的剪力墙, 墙肢端部应配置不少于 4 $\Phi$  12 的纵向钢筋, 箍筋直径不应小于 6mm、间距不宜大于 250mm。

**批注 [蔡贵红69]:** 根据柱子箍筋推论而来, 剪力墙箍筋仅起约束纵筋作用, 重要性不及柱子箍筋, 更应该可以重复计算。

剪力墙构造边缘构件的最小配筋要求			
抗震等级	底部加强部位		
	竖向钢筋最小量 (取较大值)	箍筋	
		最小直径(mm)	沿竖向最大间距(mm)
一	0.010Ac, 6 $\Phi$ 16	8	100
二	0.008Ac, 6 $\Phi$ 14	8	150
三	0.006Ac, 6 $\Phi$ 12	6	150
四	0.005Ac, 4 $\Phi$ 12	6	200
抗震等级	其他部位		
	竖向钢筋最小量 (取较大值)	拉筋	
		最小直径(mm)	沿竖向最大间距(mm)
一	0.008Ac, 6 $\Phi$ 14	8	150
二	0.006Ac, 6 $\Phi$ 12	8	200
三	0.005Ac, 4 $\Phi$ 12	6	200
四	0.004Ac, 4 $\Phi$ 12	6	250

- 20) 高位转换的部分框支-剪力墙结构中的底部加强部位上一层剪力墙抗震等级不需要提

**批注 [蔡贵红70]:** 此层不属于底部加强部位但须设约束构造边缘。高规 10.2.6 条文说明, 只有落地剪力墙才需要提高抗震等级。

高一级，故该层约束边缘构件应单独表示。

- 21) 部分框支-剪力墙结构，建议框支柱在上部墙体范围内的纵向钢筋不伸入上部墙体内，改为采用锚固入转换层梁板内。
- 22) 部分框支-剪力墙结构，底部加强部位的剪力墙的分布钢筋最小配筋率为 0.30%，底部加强部位上一层及以上的剪力墙分布钢筋最小配筋率为 0.25%。
- 23) 剪力墙边缘构件纵筋应采取多种直径钢筋进行搭配，以使实际配筋与计算或构造要求配筋更接近，且大直径钢筋放置在角部。
- 24) 剪力墙箍筋形式要最大限度减小重叠部分，允许用拉筋处尽量不用箍筋，且采取外大箍内小箍的方式。
- 25) 剪力墙暗柱纵筋非构造配筋时，暗柱纵筋采用 III 级钢筋，且应按 SATWE 计算结果里组合墙(15 项)来验算，若验算后暗柱配筋还是偏大较多，建议调整剪力墙布置。
- 26) 应注明暗柱纵筋（直径大于等于 12mm）全部采用电渣压力焊接，否则注明暗柱纵筋搭接长度范围内箍筋加密间距为 100mm。
- 27) 剪力墙构造边缘构件纵筋间距建议为 250mm 左右。
- 28) 当剪力墙与其平面外相交的楼面梁刚接需要在剪力墙内设置暗柱、扶壁柱或型钢时，需要在平面图上表示清楚。
- 29) A 级高度的框架-剪力墙、部分框支剪力墙和框架-核心筒结构中的构造边缘构件不再需要满足 0.1 的配箍特征值，只需按第 19 条中（《高规》第 7.2.16 条）剪力墙构造边缘构件的最小配筋要求配筋即可。
- 30) 抗震设计的框架-剪力墙结构，应根据在规定的水平力作用下结构底层框架部分承受的地震倾覆力矩与结构总地震倾覆力矩的比值，确定相应的设计方法，并应符合下列要求：
  - a) 框架部分承受的地震倾覆力矩不大于结构总地震倾覆力矩的 10%时，按剪力墙结构设计，框架部分应按框架-剪力墙结构的框架进行设计；
  - b) 当框架部分承受的地震倾覆力矩大于结构总地震倾覆力矩的 10%但不大于 50%时，按框架-剪力墙结构的规定进行设计；
  - c) 当框架部分承受的地震倾覆力矩大于结构总地震倾覆力矩的 50%但不大于 80%时，按框架-剪力墙结构设计，其最大适用高度可比框架结构适当增加，框架部分的抗震等级和轴压比限值宜按框架结构的规定采用；
  - d) 当框架部分承受的地震倾覆力矩大于结构总地震倾覆力矩的 80%时，按框架-剪力墙结构设计，但其最大适用高度宜按框架结构采用，框架部分的抗震等级和轴压比

批注 [蔡贵红71]: 按组合配筋

批注 [蔡贵红72]: 剪力墙纵筋大于等于 12、柱子纵筋大于等于 14 采用；省箍筋。

批注 [蔡贵红73]: 高规 7.2.19；房屋顶层：200。其它没有要求。

批注 [蔡贵红74]: 梁高较小和次梁建议点铰接，梁较高时建议增加垂直钢筋。

限值应按框架结构的规定采用。

- 31) 框架-核心筒结构中的核心筒宽度不宜小于筒体总高的 1/12，当筒体结构设置角筒、剪力墙或增强结构整体刚度的构件时，核心筒的宽度可适当减小。
- 32) 框架-核心筒结构中的核心筒墙体抗震设计时尚应符合下列规定：
  - a) 底部加强部位主要墙体的水平和竖向分布钢筋的配筋率不宜小于 0.30%，其他部位不宜小于 0.25%；
  - b) 底部加强部位角部墙体约束边缘构件沿墙肢的长度宜取墙肢截面高度的 1/4，约束边缘构件范围内采用箍筋+拉筋的形式；
  - c) 底部加强部位以上角部墙体宜按《高规》第 7.2.15 条的规定设置约束边缘构件。
- 33) 对内筒偏置的框架-筒体结构，应控制结构在考虑偶然偏心影响的单向地震作用下，最大楼层水平位移和层间位移不应大于该楼层平均值的 1.4 倍，结构扭转为主的第一自振周期  $T_t$  与平动为主的第一自振周期  $T_1$  之比不应大于 0.85，且  $T_1$  的扭转成分不宜大于 30%。
- 34) 框架-核心筒结构的周边柱间必须设置框架梁。

## 九、框架柱设计与配筋控制原则

- 1) 地下车库和裙房框架柱截面根据轴压比确定，一级控制在不大于 0.65，二级控制在不大于 0.75，三级控制在不大于 0.85，四级控制在不大于 0.90。
- 2) 框架柱计算结果应满足绝大部分为构造配筋，否则应调整柱布置方式或截面尺寸。
- 3) 对车库、商场等大空间框架柱结构，框架柱的柱网布置应在建筑功能和效果的前提下多方案技术经济分析后综合确定。
- 4) 框架柱配筋归并时范围不应过大，应注意其对配筋结果的影响。
- 5) 框架柱全部纵向钢筋的配筋率，不应小于下表的规定，且柱截面每一侧纵向钢筋配筋率不应小于 0.2%；抗震设计时，对 IV 类场地上较高的高层建筑，表中数值应增加 0.1。

柱纵向受力钢筋最小配筋百分率					
柱类型	抗震等级				非抗震
	一级	二级	三级	四级	
中柱、边柱	0.9(1.0)	0.7(0.8)	0.6(0.7)	0.5(0.6)	0.5
角柱	1.1	0.9	0.8	0.7	0.5
框支柱	1.1	0.9	-	-	0.7

注：a) 表中括号内数值适用于框架结构；

- b) 采用 335MPa 级、400 MPa 级纵向受力钢筋时，应分别按表中数值增加 0.1 和 0.05 采用；
- 6) 框架柱纵筋可以采用大直径钢筋+小直径钢筋的配筋形式，以使实际配筋与计算或构造要求配筋更接近，且大直径钢筋放置在角部。
- 7) 框架柱箍筋加密区范围内体积配箍率在满足计算的前提下，三、四级按 0.4% 控制即可，体积配箍率计算时应为核心区面积。
- 8) 抗震等级为二级的框架柱箍筋直径不小于 10mm 且肢距不大于 200mm 时，除柱根外最大间距采用 150mm。
- 9) 抗震等级为四级时，框架柱箍筋最小直径可为 6（与基础相连端为 8），加密区间距最大可为 150；抗震等级为三级时，截面 400x400mm 的框架柱箍筋最小直径可为 6（与基础相连端为 8）。
- 10) 框架柱纵筋深入承台、筏板等基础的长度满足锚固长度即可。
- 11) 应注明柱纵筋（直径大于等于 14mm）时，采用电渣压力焊接。

批注 [U75]: 本版次修改内容。

批注 [蔡贵红76]: 节约箍筋。搭接部位箍筋要加密。

## 十、地下室地板、外墙以及承台（基础）设计与配筋控制原则

- 1) 地下室底板结构形式采用无梁楼盖。
- 2) 地下室抗浮设计水位为（待定）m，底板的最小配筋率为 0.15%，底板最小厚度为 250mm。
- 3) 最高水位控制强度，常水位控制裂缝，抗浮水位控制抗浮。通常地勘单位只提抗浮水位时，抗浮水位用来考虑抗浮和裂缝，另取地下室室外标高降低一定高度作为最高水位，控制强度。通常最高水位当做活荷载（分项系数 0.7），常水位和抗浮水位当做恒载。
- 4) 地下室底板裂缝计算时，按耐久性规范保护层厚度取为 30mm，荷载为准永久组合。
- 5) 地下室外墙裂缝计算时，按砼规范保护层厚度取为 30mm，荷载为准永久组合。
- 6) 地下为无侵蚀性静水浸没环境时，环境类别为一类，地下室底板、外墙裂缝宽度按 0.30mm 控制。
- 7) 地下室底板配筋计算建议采用 PKPM 软件中 SLABCAD 有限元软件进行计算，且配筋为双层双向并应满足最小配筋率要求，不够时在支座附加钢筋。底板底筋深入基础内满足锚固长度即可。
- 8) 独立基础归应根据柱轴力细分进行，且注意归并对造价的影响。

批注 [蔡贵红77]: 常州一期洋房采用梁板式筏板基础，混凝土和钢筋严重超标。

批注 [蔡贵红78]: 耐久性规范 3.5.4: 当保护层设计厚度超过 30mm 时，可将厚度取为 30mm 计算裂缝的最大宽度。

批注 [蔡贵红79]: SLABCAD 没有考虑柱帽斜腋角对弯矩的贡献，少加；板带交互设计考虑了弯矩突变问题，建议用。

- 9) 独立基础高度根据冲切计算结果确定,且钢筋采用多种间距,不宜只考虑间距为100mm、150mm、200mm。
- 10) 外墙荷载为土体的侧压力以及水的侧压力,并按照水、土分算原则进行荷载计算。地面荷载在消防车道情况下取 $20\text{kN}/\text{m}^2$ ,其余情况下载取 $10\text{kN}/\text{m}^2$ 。由于不考虑外墙附近回填土不易充分夯实而可产生少许压缩变形的有利因素,土体侧向力按静止土压力计算,当回填土无确切物理指标供设计参考时,静止土压力系数可近似取0.50。土容重取 $18\text{kN}/\text{m}^3$ 。
- 11) 地下室外墙计算时按上部铰支,下部嵌固的纯弯构件计算,当顶板刚度与侧墙接近时,可采用两端嵌固计算,如可能出现小偏压的情况时,则应按偏压验算。
- 12) 外墙外侧竖向钢筋采用通长钢筋+1/3附加钢筋,附加钢筋长度为1/3层高,且内外侧配筋分别按各自的计算结果进行配筋。
- 13) 外墙设计应满足水土压力及地面荷载侧压作用下承载力要求,其竖向和水平分布钢筋应双层双向布置,间距不宜大于150mm,双面配筋率之和不宜小于0.3%。
- 14) 计算地下室顶板的梁板配筋时,环境类别二a类的板保护层取20mm,板配筋按裂缝宽度控制,梁配筋按强度控制。
- 15) 顶板梁配筋在强度计算和裂缝验算时考虑每侧相邻板有效翼缘宽度范围内板钢筋的有利作用。
- 16) 地下室顶板梁配筋方式建议:按考虑消防配筋,再打裂缝图(不考虑消防),超标的,一般是梁的负钢筋,进行修改。
- 17) 筏板基础的抗冲切承载力不足时,需进行加厚筏板厚度和增加抗冲切钢筋的经济分析。

**批注 [蔡贵红80]:**根据地基规范8.2.7,尽量控制冲切锥体落于基础内,避免柱边垂直剪切计算

## 十一、楼梯、节点、构造柱、圈过梁设计与配筋控制原则

- 1) 楼梯板的厚度一般可取 $1/28$ 板跨,跨度较大应由计算确定。
- 2) 楼梯及节点内分布钢筋直径最小可为 $\Phi 6$ 。
- 3) 楼梯钢筋尽量采用高强度钢筋,建议与楼板钢筋统一。
- 4) 注意节点钢筋的直径和锚固长度。
- 5) 对结构中次要的钢筋混凝土受弯构件,当构造所需截面高度大于承载需求时,应按《砼规》的8.5.3条少筋混凝土配筋规定进行配筋。
- 6) 板阴阳角的加强配筋应在平面图中表示清楚,若总说明有要求而平面图无表示时,以平面图为准。
- 7) 构造柱布置应在建筑或结构平面图中表达清楚,若总说明有要求而平面图无表示时,

以平面图为准。

8) 应在图中说明构造柱纵筋搭接范围内的箍筋不需要加密。

## 十二、人防

- 1) 人防底板有独立基础和桩承台，底板荷载可以取为 25KPA。底板做 250 厚，柱帽 3.0 × 3.0，按 0.25%配筋即可，岳阳项目。
- 2) PKPM 的板计算模块，弯矩考虑了人防，板的配筋都可以用。 岳阳项目：  
无人防：弯矩 31.4 ，配筋 548； 有人防：弯矩 59.2 ，配筋 870。

轻型触探试验，是否不需要开挖就可以做？如果可以，那以后可以提前做。