

DB

青海省工程建设地方标准

DB63 / T1205—2013

---

现浇钢筋混凝土空心楼盖（箱体内模）  
结构技术规程

2013-07-24 发布

2013-08-01 实施

---

青海省住房和城乡建设厅  
青海省质量技术监督局

联合发布

青海省工程建设地方标准

现浇钢筋混凝土空心楼盖（箱体内模）

结构技术规程

DB63/T1205—2013

批准部门：青海省住房和城乡建设厅  
青海省质量技术监督局

实行日期：2013年8月1日

2013 西宁

# 青海省住房和城乡建设厅 文件 青海省质量技术监督局

青建科〔2013〕516号

---

省住房和城乡建设厅、省质量技术监督局  
关于发布执行《石膏砌块砌体技术规程》  
(DB63/T1204-2013)和《现浇钢筋混凝土空心楼盖  
(箱体内模)结构技术规程》(DB63/T1205-2013)  
地方标准的通知

西宁市建委,各州、地住房和城乡建设局,各有关单位:

由青海恒兴工程设计有限责任公司主编的《石膏砌块砌体技术规程》(DB63/T1204-2013)和青海省建筑勘察设计院有限公司主编的《现浇钢筋混凝土空心楼盖(箱体内模)结构技术规程》(DB63/T1205-2013)经专家审查通过,现批准发布实施。实施之日起自2013年8月1日起。

本标准由青海省住房和城乡建设厅归口管理,授权标准编制单位负责解释。

2013年7月24日

# 前 言

根据青海省住房和城乡建设厅《青海省工程建设地方标准编制合同书》的要求,为在我省建筑工程更好地推广应用现浇混凝土空心楼盖结构体系,特制定本规程。

本规程在行业标准《现浇混凝土空心楼盖结构技术规程》的基础上,结合我省工程应用中的实际情况进行了部分修编(保留箱体内模,取消芯筒内模的方法;取消了板柱结构体系;取消了预应力空心楼盖结构,并限定了空心楼盖在高层建筑中的使用范围)。

本规程的主要内容包括:总则、术语和符号、基本规定、内模技术要求、结构分析、设计规定、构造要求、施工及验收等内容。

本规程由青海省住房和城乡建设厅归口管理,由青海省建筑勘察设计院有限公司负责解释。使用过程中如发现需要修改及补充的问题,请将意见寄送解释单位(地址:西宁市胜利路34号,邮编:810001;电子信箱:YZYAN@china.com),以便今后修订时参考。

本规程主编单位:青海省建筑勘察设计院有限公司

本规程参编单位:北京标迪夫科技有限公司

青海西宁标迪夫建材科技有限公司

本规程主要起草人员:刘占俊 宋 放 李得俊 孙青晨

尹菊春 王本森 王 清

本规程主要审查人员:李 海 罗升彩 高永强 胡 军

骆宗岳 谢卫东 高文峰 冯 艳

# 目 录

1	总则	1
2	术语和符号	1
2.1	术语	1
2.2	符号	3
3	基本规定	4
3.1	结构材料	4
3.2	箱体内模	4
3.3	空心楼盖结构基本要求	5
4	箱体内模技术要求	6
5	结构分析	7
5.1	一般规定	7
5.2	结构分析方法	7
5.3	边支承板内力分析	9
5.4	直接设计法	10
6	设计规定	15
6.1	承载力计算	15
6.2	挠度和裂缝控制	18
7	构造要求	19
7.1	一般规定	19
7.2	边支承板楼盖	20
7.3	柱支承板楼盖	21

8 施工及验收 .....	23
8.1 一般规定.....	23
8.2 内模验收.....	24
8.3 施工质量控制.....	25
8.4 空心楼盖结构质量验收.....	29
附录 A 箱体内模进场检验方法.....	30
附录 B 质量验收记录.....	32
本规程用词说明.....	34
条文说明.....	35

# 1 总 则

1.0.1 为适应本省推广应用现浇钢筋混凝土箱体楼盖的需要,做到安全适用、技术先进、经济合理、确保质量的要求,根据我省实际工程需要,制定本规程。

1.0.2 本规程适用于工业与民用建筑,设计适用年限为 50 年、100 年的现浇钢筋混凝土空心楼盖结构的设计、施工及验收。

1.0.3 现浇钢筋混凝土空心楼盖结构的设计、施工与验收除应符合本规程的要求外,尚应符合现行有关国家及地方标准的规定。

# 2 术语和符号

## 2.1 术 语

2.1.1 现浇钢筋混凝土箱体楼盖 cast-in-situ concrete multi-box floor structure

按一定规则放置埋入式箱体后,经现场浇筑混凝土而在楼板内形成空腔的楼盖。

2.1.2 埋入式内模 embedded filler

埋置在现浇混凝土空心楼盖中用于形成空腔且不取出的箱体,简称内模。

2.1.3 箱体 box filler

用于现浇钢筋混凝土空心楼盖结构的箱形内模。

2.1.4 体积空心率 void ratio of volumetric

楼盖区格板由墙、梁(暗梁)、柱(柱帽)边缘所围的区域内,埋置内模的体积与该区域内结构轮廓体积的比值。

#### 2.1.5 间距 filler spacing

相邻内模中心之间的距离。

#### 2.1.6 肋宽 rib width

相邻内模侧面、端面之间的最小距离。

#### 2.1.7 板顶厚度、板底厚度 minimum concrete depth above filler, minimum concrete depth under filler

空心楼板上内模表面至板顶、板底的最小距离。

#### 2.1.8 边支承板 edge-supported slab

由墙或刚性梁支承的楼板。

#### 2.1.9 柱支承板 column-supported slab

由柱支承的沿柱轴线无梁或带柔性梁的楼板。

#### 2.1.10 柱上板带 column strip

柱支承板楼盖中,在柱中心线两侧各为  $1/4$  板跨(板跨取两个方向柱中心距的较小者)宽度范围内的板带。

#### 2.1.11 跨中板带 middle strip

柱支承板楼盖中,相邻柱上板带之间的板带。也称中间板带。

#### 2.1.12 直接设计法 direct design method

在两个方向将柱支承板现浇楼盖计算区格板的弯矩设计值在控制截面按弯矩系数直接分配的内力分析的简化方法。也称弯矩系数法。

## 2.2 符号

### 2.2.1 作用、作用效应和抗力

$V$ —— 楼板计算宽度内的剪力设计值；

$N_g$ —— 在该层楼板重力荷载代表值作用下的柱轴向压力设计值；

$F_{l,eq}$  —— 板柱结构等效集中反力设计值；

$F_{lu}$  —— 受冲切承载能力设计值；

$M_o$  —— 计算板带在计算方向一跨内的总弯矩设计值；

$M_{nub}$  —— 不平衡弯矩设计值。

### 2.2.2 几何参数

$b$  —— 板的计算宽度；

$h_s$  —— 楼板厚度；

$h_o$  —— 楼板截面有效高度；

$H_c$  —— 柱的计算长度；

$l_n$  —— 从支座边到支座边的净跨；

$l_1$  —— 边支承双向板短边或柱支承板计算方向的轴线到轴线跨度；

$l_2$  —— 边支承双向板长边或柱支承板计算方向垂直的轴线到轴线跨度；

$d$  —— 柱纵筋直径；

$I_t$  —— 构件的截面抗扭惯性矩；

$I_b$  —— 梁的计算截面抗弯惯性矩；

$I_s$  —— 楼板的计算截面抗弯惯性矩；

$I_c$  —— 柱在计算方向的截面抗弯惯性矩；

$K_c$  —— 柱的转动刚度；

$K_t$  —— 柱两侧横向构件的截面抗扭刚度。

### 2.2.3 计算系数

$\alpha_1, \alpha_2$  —— 计算方向、垂直于计算方向梁与板截面抗弯刚度的比值；

$\beta_t$  —— 计算板带端支座处边梁的截面抗扭刚度与板截面抗弯刚度的比值；

$\beta_b$  —— 柱两侧横向构件的抗扭刚度增大系数；

$\beta_v$  —— 受剪计算系数。

## 3 基本规定

### 3.1 结构材料

3.1.1 现浇钢筋混凝土空心楼盖的混凝土强度等级宜选用 C25 至 C40。

3.1.2 现浇钢筋混凝土空心楼盖中的配筋宜采用 HRB400 钢筋，也可采用 HPB300 钢筋，且钢筋性能应符合国家现行标准《建筑抗震设计规范》GB 50011 第 3.9.3 条的要求。

### 3.2 箱体内模

3.2.1 设计选用的现浇混凝土空心楼盖的内模，除应满足规格和外观质量要求外，尚应具有符合施工要求的物理力学性能。

3.2.2 内模材料中氯化物和碱的含量应符合现行有关标准的规定，且不应含有影响环境保护和人身健康的有害成份。

3.2.3 在楼盖设计中,布置箱体内模的体积空心率不宜小于 25%,也不宜大于 60%。

### 3.3 空心楼盖结构基本要求

3.3.1 应根据建筑功能要求和材料供应与施工条件,确定相应的现浇钢筋混凝土空心楼盖结构设计与施工方案。

3.3.2 本规程可用于平面和竖向基本规则的商场、办公楼、图书馆、教学楼、住宅、轻工业厂房等的楼盖。

3.3.3 本规程可用于结构抗震设防分类为丙类或乙类、抗震设防烈度为 6~8 度、设计基本地震加速度为  $0.05g\sim 0.2g$  的框架结构、框架—剪力墙结构、框架—核心筒结构、剪力墙结构和板柱—剪力墙结构及砌体结构房屋。

3.3.4 本规程不适用于下列情况:

- 1 高层建筑中,各种复杂体型、特别不规则的结构及转换层结构的转换部分、错层结构的错层部分、连体结构的连体部分、多塔楼间裙楼连接部位以及各类高层建筑的嵌固层部位。

- 2 开洞较多或工艺经常变动的实验室及轻工业厂房。

- 3 有振动荷载作用和潮湿环境中的房屋。

3.3.5 现浇钢筋混凝土空心楼盖中由承载力所需,可在持久设计状况下按竖向荷载的基本组合并按本规程第 5 章确定的内力设计值经计算确定,在抗震设计状况下,应按国家现行标准《建筑抗震设计规范》GB 50011 的规定进行验算,并应满足柱上板带或设置宽扁梁的尺寸及其相应的配筋构造要求。

3.3.6 现浇钢筋混凝土空心楼盖在正常使用极限状态下的验算,可按竖向荷载的准永久组合并按弹性力学方法用开裂后的刚度确定其相应的内力值和变形值。

## 4 箱体内模技术要求

4.0.1 箱体内模的底面边长和高度应由设计确定。

箱体的底面宜为正方形,其边长可取 500~900mm。箱体内模的中部宜设竖向孔洞。箱体的高度可取 150~500mm。

4.0.2 箱体内模应具有可靠的密封性。箱体表面不得有孔洞和影响混凝土形成空腔的其他缺陷。

4.0.3 箱体内模的尺寸应符合设计要求,其偏差应符合表 4.0.3 的规定。

表 4.0.3 箱体尺寸允许偏差

项目	允许偏差(mm)
边长	0,-20
高度	± 5
表面平整度	5

注:检验方法应符合本规程附录 A 的规定。

4.0.4 箱体内模的重量应符合相应产品标准的规定,当有机材料填充体有加强构造时容重不小于  $6 \text{ kg/m}^3$ 。

箱体内模承受的竖向抗压荷载不应小于 1000N,承受侧向抗压荷载不应小于 800N。

注:检验方法应符合本规程附录 A 的规定。

## 5 结构分析

### 5.1 一般规定

5.1.1 现浇钢筋混凝土空心楼盖结构的整体布置应能合理地传递所承受的各种荷载和作用,具有明确的结构计算简图。

5.1.2 现浇钢筋混凝土空心楼盖结构中,楼板的支承可采用梁、柱或(和)墙。

5.1.3 对柱支承板楼盖结构,宜设置柱帽、柱托。对板柱-剪力墙结构,边梁的设置应符合国家现行标准《建筑抗震设计规范》GB 50011 第 6.6.2-2 条之规定。

5.1.4 现浇钢筋混凝土空心楼盖的区格板宜呈矩形。

5.1.5 现浇钢筋混凝土空心楼盖各区格板中布置内模后,周边的楼板实心区域应符合本规程第 7.2.2 条、第 7.3.1 条、第 7.3.5 条的规定,并在周边实心区域内采取相应的构造措施。

5.1.6 楼板中承受较大集中荷载的部位不宜布置内模。

### 5.2 结构分析方法

5.2.1 现浇钢筋混凝土空心楼盖可用于框架、剪力墙、框架—剪力墙、框架—核心筒、板柱—剪力墙等结构,其房屋高度、抗震等级和

结构分析应符合国家现行标准《混凝土结构设计规范》GB 50010、《建筑抗震设计规范》GB 50011 等的有关规定。

当裙楼(包括地下部分)与主楼连为整体时,裙楼中与主楼相邻的第一跨应采用框架结构体系;当使用高度受限制时,可用宽扁梁。裙楼中第二跨以外的部位,可在柱上板带中设置暗梁,以形成“弱梁框架结构体系”,符合以上条件时,方可采用现浇钢筋混凝土空心楼盖。

5.2.2 当采用钢筋混凝土扁梁框架时,扁梁的布置和截面尺寸应符合国家现行标准《建筑抗震设计规范》GB 50011 中 6.3.2 条的规定。

注:本条规定的扁梁不得用于一级抗震等级的框架结构。

5.2.3 现浇钢筋混凝土空心楼盖结构承载能力极限状态设计的荷载组合应按国家现行标准《建筑结构荷载规范》GB 50009、《建筑抗震设计规范》GB 50011 的规定进行计算;正常使用极限状态设计的荷载组合应按国家现行标准《建筑结构荷载规范》GB 50009 的规定进行计算。

5.2.4 现浇钢筋混凝土空心楼盖结构在承载能力极限状态下的内力设计值,可采用线弹性分析方法确定,并可根据具体情况考虑弯矩调幅。

正常使用极限状态下的内力和变形计算,可采用线弹性分析方法;对钢筋混凝土楼盖结构构件,宜考虑开裂对截面刚度的影响。

5.2.5 基本规则的现浇钢筋混凝土空心楼盖结构,可按下列规定进行内力分析:

1 边支承板楼盖结构:楼板仅考虑承受竖向荷载,并按本规程5.3节的规定进行内力分析;楼板周边支承结构应考虑承受竖向荷载、水平荷载和(或)地震作用,按现行有关规范进行内力分析。

2 柱支承板楼盖结构:在竖向均布荷载作用下可按本规程第5.4节的规定进行内力分析;水平荷载、地震作用下应按现行有关规范进行内力分析。

5.2.6 现浇钢筋混凝土空心楼盖结构可采用有限元方法进行内力分析。楼盖结构分析采用的结构计算程序应经考核和验证,技术条件应符合本规程及国家现行有关标准的规定。对电算结果应经判断和校核,在确认其合理有效后,方可用于工程设计。

5.2.7 单向连续板按弹性分析方法求得的内力,在一跨范围内正、负弯矩之间的调幅不应超过 20%;边支承双向板按弹性分析方法求得的内力,每个方向正、负弯矩之间的调幅不应超过 20%。

符合本规程 5.4.1 条的要求的柱支承板楼盖,在竖向均布荷载作用下按弹性分析求得内力后,楼板每个方向正、负弯矩之间的调幅不应超过 10%。

5.2.8 对于不允许出现裂缝的结构,不得考虑塑性内力重分布。

### 5.3 边支承板内力分析

5.3.1 边支承板楼盖结构的支承条件可按下列规定确定:

1 当楼盖内区格板由墙支承时,该区格板应按竖向刚性支承考虑;

2 当楼盖内区格板的周边现浇框架梁竖向变形较小时,该区格板可按竖向刚性支承考虑;

3 对楼盖的边区格板和角区格板,周边支承条件应根据支承构件的实际弯曲、扭转刚度确定。

4 搁置在砌体外墙上的区格板,沿墙的板边可按简支考虑。

5.3.2 边支承板楼盖结构的区格板应按下列原则进行计算:

四边支承的板,当长边与短边长度之比不大于2.0时,应按双向板算;当长边与短边长度之比大于2.0、但小于3.0时,宜按双向板计算。

## 5.4 直接设计法

5.4.1 当承受均布竖向荷载的柱支承板楼盖结构符合下列条件时,可采用直接设计法进行内力分析:

- 1 在结构的每个方向至少有三个连续板跨;
- 2 所有区格板均为矩形,各区格的长宽比不大于2;
- 3 两个方向的相邻两跨的跨度差均不大于长跨的1/3;
- 4 柱子离相邻柱中心线的最大偏差在两个方向均不大于偏心方向跨度的10%;
- 5 可变荷载标准值不大于永久荷载标准值的2倍;
- 6 当柱轴线上有梁时,两个垂直方向梁应符合下列条件:

$$0.2 \leq \frac{\mu_1}{\mu_2} \leq 5 \quad (5.4.1)$$

式中  $\mu_1$ 、 $\mu_2$  ——楼盖区格板支承约束系数,区格板计算方向、垂直于计算方向分别取为: $\mu_1 = \alpha_1 \frac{l_2}{l_1}$ 、 $\mu_2 = \alpha_2 \times \frac{l_1}{l_2}$ ;

$l_1$ 、 $l_2$  ——区格板计算方向、垂直于计算方向的轴线到轴线跨度;

$\alpha_1$ 、 $\alpha_2$  ——计算方向、垂直于计算方向梁与板截面抗弯刚度的比值： $\alpha = \frac{E_{cb}I_b}{E_{cs}I_s}$ ，其中  $E_{cb}$ 、 $E_{cs}$  为梁、板的混凝土弹性模量； $I_b$  为梁的计算截面抗弯惯性矩，对计算方向、垂直于计算方向按本规程第 5.4.8 条计算； $I_s$  为楼板的计算截面抗弯惯性矩，对计算方向、垂直于计算方向本规程第 5.4.10 条计算。

5.4.2 柱支承板楼盖采用直接设计法进行内力分析时，应按纵、横两个方向分别计算，且均应考虑全部竖向均布荷载的作用。直接设计法的计算板带为支座中心线两边以区格中心线为界的板带。计算板带在计算方向一跨内的总弯矩设计值  $M_0$  应按下列公式计算：

$$M_0 = \frac{1}{8} q_d b l_n^2 \quad (5.4.2)$$

式中  $q_d$  ——考虑结构重要性系数的板面竖向均布荷载基本组合设计值；

$b$  ——计算板带的宽度：当支座中心线两侧区格板的横向跨度不等时，应取相邻两跨的平均值；对于计算板带的一边为楼盖边时，应取区格板中心线到楼盖边缘的距离。

$l_n$  ——计算方向区格板净跨，取相邻柱（柱帽或墙）侧面之间的距离且不应小于  $0.65l_1$ ， $l_1$  为计算方向的柱中心距。

5.4.3 总的静力弯矩设计值  $M_0$  在计算方向各控制截面可按下列规定进行分配：

1 对内跨，正弯矩设计值取为  $0.35 M_0$ ，负弯矩设计值取为  $0.65 M_0$ ；

2 对端跨，按表 5.4.3 中的系数分配。

表 5.4.3 计算板带端跨静力弯矩设计值分配系数

支座约束条件	外支座简支	板在各支座间均有梁	板在内支座间无梁		外支座嵌固
			无边梁	有边梁	
内支座负弯矩	0.75	0.70	0.70	0.70	0.65
外支座负弯矩	0	0.16	0.26	0.30	0.65
正弯矩	0.63	0.57	0.52	0.50	0.35

按上述方法分配弯矩时，中间支座应能抵抗支座两侧所分配负弯矩的较大值，否则应对不平衡弯矩进行分配。对边梁或板边设计时，应考虑外支座负弯矩引起的扭转作用。

5.4.4 柱上板带各控制截面所承担的弯矩设计值可按本规程第 5.4.3 条确定的弯矩设计值乘以表 5.4.4 中的系数确定，表中系数  $\beta_t$  按下列公式计算：

$$\beta_t = \frac{E_{cb} I_t}{2.5 E_{cs} I_s} \quad (5.4.4)$$

式中  $\beta_t$  ——计算板带横向边梁截面抗扭刚度与楼板的截面抗弯刚度的比值；

1. —端支座外边梁的截面抗扭惯性矩，按本规程 5.4.9 条的规定确定。

表 5.4.4 柱上板带承受计算板带内弯矩设计值的分配系数

状 况		$l_2/l_1$			
		0.5	1.0	2.0	
内支座负弯矩	$\mu_i=0$	0.75	0.75	0.75	
	$\mu_i \geq 1$	0.90	0.75	0.45	
端支座负弯矩	$\mu_i=0$	$\beta_i=0$	1.00	1.00	1.00
		$\beta_i \geq 2$	0.75	0.75	0.75
	$\mu_i \geq 1$	$\beta_i=0$	1.00	1.00	1.00
		$\beta_i \geq 2$	0.90	0.75	0.45
正弯矩	$\mu_i=0$	0.60	0.60	0.60	
	$\mu_i \geq 1$	0.90	0.75	0.45	

注：1 系数可采用根据表中数值的线性插值；

2 表中  $\mu_i$  按本规程第 5.4.1 条计算；

3 当支座由墙组成，且墙的长度不小于  $3b/4$  时，可认为负弯矩在  $b$  范围内均匀分布，其中  $b$  为计算板带的宽度。

5.4.5 计算板带中不由柱上板带承受的弯矩设计值应按比例分配给两侧的半个跨中板带；每个跨中板带应承受两个半个跨中板带分配的弯矩设计值之和。

与支承在墙上的柱上板带相邻的跨中板带，应承受远离墙体的半个跨中板带弯矩设计值的 2 倍。

5.4.6 对带梁的柱上板带，当  $\mu_i \geq 1$  时，梁应承受柱上板带弯矩设计值的 85%；当  $0 < \mu_i < 1$  时，可按线性插值确定梁承受的弯矩设计值，其中  $\mu_i$  按本规程第 5.4.1 条计算。此外，梁还应承受直接作用在梁上的荷载产生的弯矩设计值。

5.4.7 柱支承板楼盖结构中,由竖向均布荷载产生的柱与楼盖之间的不平衡弯矩应按下列规定确定:

1 对计算方向的内柱,不平衡弯矩宜考虑周边可变荷载的不利布置;

2 对计算方向的端柱,由节点受剪承担的不平衡弯矩可取为  $0.3 M_0$ 。

5.4.8 带梁的柱支承板中,梁的截面抗弯惯性矩  $I_b$  可按 T 形或倒 L 形截面计算,抗弯惯性矩的计算截面翼缘自梁侧面向外延伸宽度可取为梁的腹板净高  $h_w$  ( $h_w = h_b - h_s$ ,  $h_b$  为梁高,  $h_s$  为板厚)。梁计算截面抗弯惯性矩计算时,应取扣除内模后的实际截面。

无梁的柱支承板,梁的截面抗弯惯性矩  $I_b$  可按柱轴线上楼板实心区域实际截面计算。

5.4.9 计算截面抗扭惯性矩  $I_t$  时,可将截面分成几个矩形,按下列公式计算:

$$I_t = \sum \left( 1 - 0.63 \frac{x}{y} \right) \left( \frac{x^3 y}{3} \right) \quad (5.4.9)$$

式中  $x$ 、 $y$  ——单元矩形的短边、长边边长。

柱间无梁时,计算截面可取与柱(柱帽)宽度相同的板带计算;柱间带梁时,可按下列计算截面分别计算,并取其较大值:

1 与柱(柱帽)宽度相同的板带加上梁在板上、板下凸出的部分;

2 本规程 5.4.8 条规定的梁计算截面。

5.4.10 楼板的计算截面抗弯惯性矩  $I$  可按计算板带楼板实际截面计算。

## 6 设计规定

### 6.1 承载力计算

6.1.1 对现浇钢筋混凝土空心楼盖结构,各类结构构件的材料性能设计值和承载力计算应符合国家现行标准《混凝土结构设计规范》GB50010、《建筑抗震设计规范》GB50011 等的有关规定。

空心楼板根据内力分析结果进行承载力计算时,应取用空心楼板的实际截面。

6.1.2 边支承双向板可按下列规定进行承载力计算:

1 按弹性方法计算楼板内力时,双向板的每个方向,自板边向内  $1/4$  楼板短边跨度范围内的正弯矩可取相应方向楼板最大正弯矩  $1/2$ ,中间部分的正弯矩可取相应方向楼板的最大正弯矩(图 6.1.2);每个方向的楼板负弯矩均可取相应方向楼板的最大负弯矩。

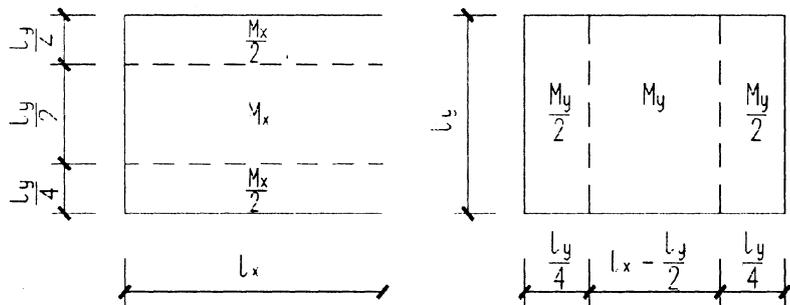


图 6.1.2 边支承双向板弹性内力分析正弯矩示意

注: 图中  $l_x \geq l_y$ ,  $M_x$ 、 $M_y$  分别为  $l_x$ 、 $l_y$  跨度方向的最大计算弯矩。

2 当有可靠经验时,可考虑楼盖的薄膜效应,对区格板的跨中和支座截面的计算弯矩适当折减;对中间区格板弯矩折减不应

超过 20%;对边区格板,边支座截面不折减,跨中和其他支座截面弯矩折减不应超过 10%;对角区格不得折减。

6.1.3 对考虑弯矩调幅的空心楼板,其正截面承载力计算中的截面受压区高度不宜大于受压区小翼缘厚度。

对其他构件,截面受压区高度应符合《钢筋混凝土连续梁和框架考虑内力重分布设计规程》CECS51:93 的相关规定。

6.1.4 对现浇钢筋混凝土空心楼盖中的肋梁,其受剪承载力计算及配筋构造应符合国家现行标准《混凝土结构设计规范》GB 50010 第 6.3 节和第 9.2 节的有关规定。

6.1.5 对无梁的柱支承楼板结构,应在柱周围设置实心区域,其尺寸和配筋应根据受冲切承载力计算确定。板的受冲切承载力计算除应符合国家现行标准《混凝土结构设计规范》GB 50010 中第 6.5 节及附录 F 的有关规定外,尚应符合下列规定:

1 在柱上板带中设置有箍筋的暗梁时,其受冲切承载力可按上述规范第 6.5.3 条进行计算。

2 当设置托板、柱帽时,应选择最不利位置的受冲切破坏临界截面进行计算受冲切承载力。

3 除按国家现行标准《混凝土结构设计规范》GB 50010 中第 6.5 节及附录 F 的规定考虑板柱节点临界截面上由剪切传递的不平衡弯矩  $a_0M_{unb}$  ( $a_0$  ——计算系数,按《混凝土结构设计规范》GB 50010 第 F.0.2 条计算)外,由弯曲传递的不平衡弯矩 $(1-a_0)M_{unb}$  应由有效宽度为柱或柱帽两侧各  $1.5h_c$  (有托板时  $h_c$  取托板与楼板厚度之和) 的截面范围内配置的纵向受拉钢筋承担。

4 沿两个主轴方向均应有不小于两根板底钢筋贯通各柱截面,且贯通柱截面的板底钢筋截面面积应符合下列规定:

$$f_y A_s \geq N_G \quad (6.1.5)$$

式中  $A_s$  ——贯通柱截面的板底钢筋截面面积;对一端在柱截面对边弯折锚固的钢筋,其截面面积按一半计算;

$N_G$  ——在该层楼面重力荷载代表值作用下的柱轴向压力设计值;

$f_y$  ——普通钢筋抗拉强度设计值。

6.1.6 对带梁的柱支承板楼盖结构,梁承载力和板受冲切承载力的计算应符合下列规定:

1 梁应取其承受的全部弯矩、剪力、扭矩设计值,按本规程第 5.4.8 条的规定的截面进行承载力计算。

2 当  $\mu_m \geq 1$  时,板、柱节点可不计算受冲切承载力计算;当  $0 < \mu_m < 1$  时,板、柱节点可按下式计算受冲切承载力(计算中不考虑梁在板上、板下凸出的部分,仅考虑楼板的截面有效高度):

$$F_{l,eq} \leq F_{l,u} \quad (6.1.6)$$

式中  $F_{l,eq}$  ——楼盖结构的等效集中反力设计值,按国家现行标准《混凝土结构设计规范》GB 50010 附录 F 的规定确定,附录 F 公式(F.0.1-1)、(F.0.1-3)、(F.0.1-5)中  $F_l$ 、 $M_{umb}$ 、 $M_{umb,x}$ 、 $M_{umb,y}$  均应乘以  $(1-\mu_m)$ ,  $\mu_m$  为与柱相连各梁的系数  $\mu$  的平均值,  $\mu$  按本规程第 5.4.1 条计算;

$F_{l,u}$  ——楼板的受冲切承载力设计值,按国家现行标准《混凝土结构设计规范》GB 50010 公式(6.5.1-1)的右边部分计算。

## 6.2 挠度和裂缝控制

6.2.1 当在现浇混凝土空心楼盖的设计中采用了适宜的构件跨高比、周边约束条件和构件配筋特性,且有可靠的工程实践经验时,可不作挠度和裂缝宽度验算。

对按本规程第 5.2.5 条的考虑弯矩调幅进行设计的楼板,宜作挠度和裂缝宽度验算或采取有效的构造措施。

6.2.2 现浇混凝土空心楼盖可按区格板进行挠度验算。在楼面均布竖向荷载的作用下,区格板的最大挠度计算值  $a_{f,max}$  宜按荷载效应标准组合并考虑荷载长期作用影响的刚度采用结构力学方法进行计算,并应符合下要求:

$$a_{f,max} \leq a_{f,lim} \quad (6.2.2)$$

式中  $a_{f,lim}$  ——楼盖、屋盖构件的挠度限值,按国家现行标准《混凝土结构设计规范》GB 50010 表 3.4.3 确定。

注:如果构件制作时预先起拱,且使用上允许,则  $a_{f,max}$  可减去起拱值。

6.2.3 受弯构件的挠度可按下列规定进行计算:

1 受弯构件的刚度 B 应按国家现行标准《混凝土结构设计规范》GB 50010 的有关规定计算;

2 对边支承双向板,可取短跨方向跨中最大弯矩处的刚度采用双向板弹性挠度公式计算;

3 对于柱支承板,可取两个方向楼板中间板带跨中最大弯矩处的刚度平均值作为该板刚度采用柱支承板弹性挠度公式计算。

6.2.4 在楼面均布竖向荷载的作用下,现浇混凝土空心楼盖区格板的裂缝控制宜符合《混凝土结构设计规范》GB50010 中 3.4.4 条、3.4.5 条的规定。

6.2.5 现浇钢筋混凝土空心楼盖区格板,可按《混凝土结构设计规

范》GB 50010 中的有关规定计算最大裂缝宽度,并按该规范公式(7.1.1-3)进行裂缝宽度验算。

## 7 构造要求

### 7.1 一般规定

7.1.1 现浇混凝土空心楼盖楼板的跨高比应符合下列规定:

1 钢筋混凝土边支承楼板:对单向板,不大于 30;对双向板,跨度按短边计,不大于 40;

2 钢筋混凝土无梁的柱支承板:跨度按长边计,有柱帽时不大于 35,无柱帽时不大于 30。

7.1.2 现浇钢筋混凝土空心楼盖的跨度不宜大于 18m。

7.1.3 现浇混凝土空心楼板截面的尺寸应根据计算确定,并应符合下列规定:

1 楼板的总厚度不宜小于 250mm;

2 箱体间肋宽与箱体高度的比值不宜小于 0.25;肋宽的尺寸不应小于 100mm;

3 板顶厚度、板底厚度不应小于 50mm,且板顶厚度不应小于箱体底面边长 1/15。

7.1.4 现浇混凝土空心楼盖中的钢筋布置应符合下列规定:

1 楼板钢筋宜采用分离式配筋,跨中的板底钢筋应全部伸入支座,支座板面钢筋向跨内延伸的长度应覆盖负弯矩图并满足钢筋锚固要求。

2 楼板中纵向受力钢筋可均匀布置,也可在肋宽范围内适当

集中布置,在整个楼板范围内的钢筋间距不宜大于 250mm。

3 纵向受力钢筋与箱体的净距不得小于 10mm;肋宽范围内应布置箍筋。

7.1.5 空心楼板的纵向受力钢筋最小配筋率、温度收缩钢筋的配筋构造应符合现行国家现行标准《混凝土结构设计规范》GB 50010 的有关规定。配筋率计算时,楼板截面面积应按楼板的实际截面计算。

7.1.6 现浇钢筋混凝土空心楼盖角部应配置附加的构造钢筋,构造钢筋应符合下列规定:

1 楼盖角部空心板板顶、板底均应配置构造钢筋,配筋的范围从支座中心算起,两个方向的延伸长度均不小于所在角区格板短边跨度的 1/4。构造钢筋在支座处应接受拉钢筋锚固。

2 构造钢筋可采用正交钢筋网片,板顶、板底构造钢筋在两个方向的配筋率均不应小于 0.2%,且直径不宜小于 8mm,间距不宜大于 200mm。

7.1.7 当空心楼板需要开洞时,应符合国家现行标准《建筑抗震设计规范》GB 50011、《高层建筑混凝土结构技术规程》JGJ 3 的有关规定。

洞口的周边应保证至少 100mm 宽的实心混凝土板带,在洞边应布置补偿钢筋,每个方向的补偿钢筋面积不应小于切断钢筋的面积。

## 7.2 边支承板楼盖

7.2.1 边支承现浇钢筋混凝土空心楼盖中,梁、板的配筋构造应符

合国家现行标准《混凝土结构设计规范》GB 50010、《建筑抗震设计规范》GB 50011 的有关规定。

7.2.2 边支承板楼盖结构中,墙边或梁边的实心板带宽度宜取为  $0.2h$ ,且不应小于 50mm,实心板带内应配置构造钢筋。

### 7.3 柱支承板楼盖

7.3.1 柱支承板楼盖结构中,区格板周边的楼板实心区域应符合下列规定:

1 无梁的柱支承板楼盖,柱上板带的楼板实心区域宽度不宜小于柱(或柱帽)两侧各 100mm;

2 带梁的柱支承板楼盖,当梁宽不大于柱宽时,同第 1 款要求;当梁宽大于柱宽时,柱上板带的楼板实心区域宽度不宜小于梁宽两侧各 100mm;

3 柱周围的楼板实心区域在冲切破坏锥体底面线以外不应小于  $(h_0/2+100)$ mm,其中  $h_0$  为楼板截面有效高度。

7.3.2 柱支承板楼盖结构中,若设置柱顶托板,托板厚度不宜小于板厚的  $1/4$ 。

7.3.3 柱支承板楼盖结构中,楼板的配筋应符合下列规定:

1 板面负弯矩钢筋在边支座的锚固应按国家现行标准《混凝土结构设计规范》GB 50010 中的受拉钢筋确定;对无特殊要求的板底正弯矩钢筋,其在边支座的锚固长度不得小于 150mm,边支座的锚固长度从边梁内边算起。

#### 2 柱上板带受力钢筋

1) 板面钢筋的  $1/2$  从柱(柱帽)边向区格板内延伸的长度不

应小于区格板净跨的  $1/3$ ,其余钢筋的延伸长度不应小于净跨的  $1/5$ ;

2) 板底钢筋均应通长布置,钢筋的连接部位应设置在中间支座柱(柱帽)两边向区格板延伸  $1/3$  净跨的范围内;

3) 板底钢筋的  $1/2$  应在边支座内锚固,锚固长度应按国家现行标准《混凝土结构设计规范》GB 50010 关于受拉钢筋的规定确定,其中应有不少于两根钢筋通过各柱截面。

### 3 跨中板带受力钢筋

1) 板面钢筋从柱(柱帽)边向区格板内延伸的长度不应小于区格板净跨的  $1/4$ ;

2) 板底钢筋均宜通长布置,钢筋的连接部位应设置在中间支座柱(柱帽)两边向区格板延伸  $1/3$  净跨的范围内。

4 在楼板温度收缩应力较大的区域内,应根据国家现行标准《混凝土结构设计规范》GB 50010 第 9.1.8 条的规定设置温度收缩钢筋。

7.3.4 对无梁的柱支承板楼盖,应在柱上板带中柱(或柱帽)两侧各  $1.5h_c$ (有托板时, $h_c$ 取托板与楼板厚度之和)范围内设置暗梁。

7.3.5 对无梁的柱支承板楼盖,其配筋构造应符合下列规定:

1 柱上板带内不少于  $1/2$  的钢筋应配置在暗梁内,暗梁下部钢筋不宜少于上部钢筋的  $1/2$ ,暗梁内通长布置的板面钢筋不应少于  $1/2$ ;

2 暗梁应采用不少于四肢的封闭箍筋,箍筋直径不应小于  $8\text{mm}$ ,间距不应大于  $300\text{mm}$ ;

3 暗梁的箍筋加密区长度不宜小于  $3h_c$ 。加密区范围内箍筋肢距不应大于 250mm,箍筋间距不应大于 100mm。

7.3.6 对带梁的柱支承板楼盖,梁的宽度不宜大于柱(柱帽)宽与柱两侧各  $1.5h_c$ (有托板时, $h_c$ 取托板与楼板厚度之和);梁的配筋构造应符合国家现行标准《混凝土结构设计规范》GB 50010、《建筑抗震设计规范》GB 50011 的有关规定。

7.3.7 按本规程第 5.2.2 条的规定设置的框架扁梁,应根据抗震等级按国家现行标准《建筑抗震设计规范》GB 50011 进行抗震验算并应符合相应的构造要求。扁梁框架的梁柱节点核心区截面抗震验算应符合上述规范附录 D 第 D.2 节的有关规定。

7.3.8 抗震设防烈度为 8 度时,对无梁的柱支承板楼盖结构宜采用有托板或柱帽的板柱节点,托板或柱帽根部的厚度与板厚之和不宜小于柱纵向受力钢筋直径的 16 倍,托板或柱帽的边长不宜小于  $4h_c$ 及柱截面相应边长之和。

## 8 施工及验收

### 8.1 一般规定

8.1.1 现浇钢筋混凝土空心楼盖结构各分项工程的施工及验收除应遵守本规程的规定外,还应符合国家现行标准《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204 的有关规定。

8.1.2 现浇钢筋混凝土空心楼盖结构施工现场质量管理应有健全的质量管理体系、施工质量控制和质量检验制度。现浇混凝土空心

楼盖结构施工项目应有专门的施工技术方案,并经审查批准。

8.1.3 现浇钢筋混凝土楼空心盖结构中内模的安装应按模板分项工程的要求进行施工质量控制和验收。在浇筑混凝土之前,尚应对内模安装进行隐蔽工程验收。

8.1.4 对现浇钢筋混凝土空心楼盖结构中的钢筋混凝土梁、板,其模板应按设计要求当设计无具体要求时,起拱高度宜为跨度的 $2/1000\sim 3/1000$ 。

8.1.5 在钢筋安装、内模安装及预留、预埋设施安装的过程中均应事先划线定位。

8.1.6 在浇筑混凝土时必须采取防止单个内模上浮、楼板底模局部上浮和钢筋移位的有效措施。

## 8.2 内模验收

8.2.1 内模进场时,应按同一生产厂、同一材料、同一生产工艺、同一规格,且连续进场不超过 5000 件为一个检验批,检查产品合格证、出厂检验报告,并进行抽样检验。当连续 3 批一次检验合格时,可改为每 10000 件为一个检验批。

对每个检验批的箱体外观质量应全数目测检查,其质量应符合本规程第 4 章的规定;对不符合外观质量要求的内模,可在现场修补,经检验合格后可重新用于工程。

对每个检验批应随机抽取 20 件进行尺寸偏差检验;检验合格后,从中随机抽取 3 件检验重量和抗压荷载。检验方法应符合本规程附录 A 的规定。

8.2.2 当所抽取的 20 件箱体内模试件的尺寸偏差符合本规程第 4 章规定的合格点率不小于 80%,且没有严重超差时,该检验批的尺寸偏差可判为合格。

如不符合上述要求,应逐件量测检查,并剔除有严重超差的内模。

8.2.3 对抽取的 3 件箱体内模试件均应检验重量、抗压荷载,当检验结果符合本规程第 4 章的规定时,该检验批的物理力学性能可判为合格。

如某检验项目不符合要求,应再随机抽取 3 件箱体内模试件对该检验项目进行检验。当 3 件箱体内模试件的检验结果均符合要求时,该检验批的物理力学性能仍可判为合格。

8.2.4 其他内模进场时,应对外观质量、尺寸偏差、物理力学性能按检验批进行验收,其质量应符合本规程第 4 章和相应产品标准的要求。检验批量和抽样数量可由各方协商确定。

8.2.5 如有特殊需要,还可根据相应要求进行专项性能的抽样检验,检验方案可由各方协商确定。

### 8.3 施工质量控制

8.3.1 现浇钢筋混凝土空心楼盖结构的主要施工工序可按图 8.3.1 确定。

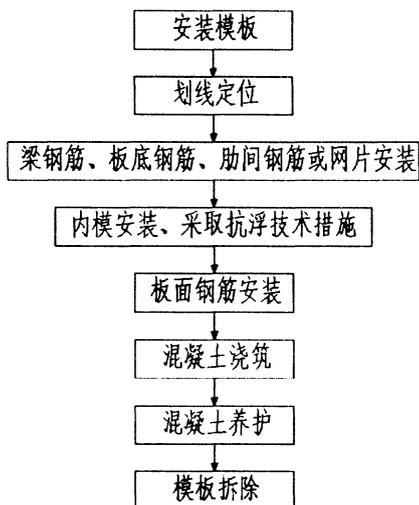


图 8.3.1 现浇钢筋混凝土空心楼盖结构主要施工工序示意

注:施工过程中,预留、预埋设施施工应适时插入。

8.3.2 内模在运输、堆放及装卸过程中应小心轻放,严禁甩扔。内模宜采用专用吊篮运至作业地点。

8.3.3 内模在安装过程中,应采取有效的技术措施保证其位置准确和整体顺直,并应符合下列规定,

- 1 内模的安装位置应符合设计要求;
- 2 区格板周边和柱周围混凝土实心部分的尺寸应符合设计要求;
- 3 内模底部宜用混凝土垫块或撑筋垫起,内模间肋部应采取可靠的定位措施。

8.3.4 施工过程中应防止内模损坏。对板面钢筋安装之前损坏的内模,应予以更换;对板面钢筋安装之后损坏的内模,应采取有效

的封堵措施。

8.3.5 内模抗浮技术措施应在检查确认内模位置、间距符合要求后施行。对单个箱体内模与楼板底模均应采取抗浮技术措施。

8.3.6 施工过程中的预留、预埋设施安装应与钢筋安装、内模安装等工序平行交叉进行。

8.3.7 预留、预埋设施(预埋水平管线、电线盒等)宜布置在楼盖结构的实心区域、楼板肋宽范围内。当预留、预埋设施无法避开内模时,可采取断开或锯缺口等措施进行避让,但事后应进行封堵。在管线交叉或特别集中处,可采取换用小尺寸箱体内模等措施进行避让。

8.3.8 浇筑混凝土之前,除应对钢筋和预留、预埋设施的安装质量进行检查验收外,尚应按表 8.3.8 进行检查验收,符合规定要求后,方可浇筑混凝土。

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/426101015131010211>