

ICS 91.100.10

CCS Q 62

JC

中华人民共和国建材行业标准

JC/T XXXX—20XX

现浇混凝土空心结构用石膏模盒应
用技术规程

Technical specification for gypsum filler for cast-in-situ concrete
hollow structure

征求意见稿

2024. 07

20XX-XX-XX 发布

20XX-XX-XX 实施

中华人民共和国工业和信息化部

发布

前 言

根据中华人民共和国工业和信息化部办公厅2022年11月下达的《关于印发2022年第三批行业标准制修订项目计划的通知》（工信厅科函〔2022〕312号），由建筑材料工业技术情报研究所、重庆大学、重庆文理学院等单位作为标准负责起草单位，会同有关的高等学校、科研院所、生产企业等完成了本规程的编制。编制过程中，规程编制组经过了广泛调查研究，参考吸收了国内外已有的科研成果，总结了石膏模盒在现浇混凝土空心楼盖工程中的设计、施工实践经验，对关键问题进行了试验研究和理论分析，经过反复讨论和修改，形成本规程。

本规程的主要技术内容有：1. 总则；2. 术语和符号；3. 材料；4. 结构设计；5. 结构分析方法；6. 结构构件设计；7. 构造要求；8. 施工要求；9. 工程质量验收。

本规程由中国建筑材料联合会负责管理，由建筑材料工业技术情报研究所负责具体技术内容的解释。执行过程中如有意见或建议，请寄送至建筑材料工业技术情报研究所（地址：北京市朝阳区管庄东里1号中国建材院北楼，邮政编码：100024）。

主编单位：

参编单位：

主要起草人：

主要审查人：

目 次

1 总则.....	1
2 术语和符号.....	2
2.1 术语.....	2
2.2 符号.....	3
3 材料.....	4
3.1 混凝土、钢筋.....	4
3.2 石膏模盒.....	4
4 结构设计.....	6
4.1 一般规定.....	6
4.2 房屋适用高度.....	6
4.3 房屋抗震等级.....	6
4.4 结构布置原则.....	7
5 结构分析方法.....	8
5.1 一般规定.....	8
5.2 等代空间框架法.....	8
6 结构构件设计.....	11
6.1 一般规定.....	11
6.2 设计计算原则.....	11
6.3 承载力极限状态计算.....	11
6.4 正常使用极限状态验算.....	11
6.5 节点计算.....	12
7 构造要求.....	13
7.1 一般规定.....	13
7.2 柔性支承楼盖.....	15
7.3 刚性支承楼盖.....	17
7.4 节点构造.....	18
8 施工要求.....	19
8.1 一般规定.....	19
8.2 施工要点.....	19
8.3 其他技术要求.....	20
9 工程质量验收.....	21
9.1 一般规定.....	21
9.2 材料验收.....	21
9.3 施工质量验收.....	21
附录 A 石膏模盒检验方法.....	23
附录 B 空心楼板自重、折实厚度、体积空心率计算.....	24
附录 C 施工流程.....	25
附录 D 石膏模盒质量验收记录表.....	26
本规程用词说明.....	28
引用标准名录.....	29
附：条文说明.....	30

目 次

1 General Provisions.....	1
2 Terms and Symbols.....	2
2.1 Terms.....	2
2.2 Symbols.....	3
3 Materials.....	4
3.1 Concrete and Reinforcement.....	4
3.2 Gypsum Box.....	4
4 Structural Design.....	6
4.1 General Requirements.....	6
4.2 Applicable Height of House.....	6
4.3 Seismic Grade.....	6
4.4 Structural Layout Principle.....	7
5 Methods of Structural Analysis.....	8
5.1 General Requirements.....	8
5.2 EquivalentSpaceFrameMethod.....	8
6 Calculation of Structure Members.....	11
6.1 General Requirements.....	11
6.2 Design and Calculation Principles.....	11
6.3 Ultimate Limit States.....	11
6.4 Serviceability Limit States.....	11
6.5 Calculation of Joints.....	12
7 Detailing Requirements.....	13
7.1 General Requirements.....	13
7.2 Flexible Edge Supported Floor System.....	15
7.3 Rigid Supported Floor System.....	17
7.4 Construction of Joints.....	18
8 Construction Requirements.....	19
8.1 General Requirements.....	19
8.2 Construction Key Points.....	19
8.3 Other Technical Requirements.....	20
9 Construction Quality Acceptance.....	21
9.1 General Requirements.....	21
9.2 Materials Quality Acceptance.....	21
9.3 Project Quality Acceptance.....	21
Appendix A Check Method of Gypsum Box.....	23
Appendix B Calculation of Weight, Converted Thickness and Volumetric Void Ratio of Hollow Slab.....	24
Appendix C Construction Process.....	25
Appendix D Gypsum Box Quality Acceptance Forms.....	26
Explanation of Wording in This Specification.....	28
List of Quoted Standards.....	29
Addition:Explanation of Provisions.....	30

1 总则

1.0.1 为统一石膏模盒现浇混凝土空心楼盖结构的设计、施工及验收，贯彻执行国家技术经济政策，做到技术先进、安全适用、经济合理，确保质量，制定本规程。

1.0.2 本规程适用于抗震设防烈度为 8 度及 8 度以下的多、高层民用建筑与工业建筑中石膏模盒现浇混凝土空心楼盖结构的设计、施工、质量监督及验收。

1.0.3 建筑物的拟建场地条件应符合现行国家标准《建筑抗震设计规范》GB 50011 的规定，本规程不适用于建造在危险地段及发震断裂最小避让距离内的建筑。

1.0.4 各专业应根据建筑的功能要求及施工条件，合理确定设计和施工方案，严格执行质量检查和验收制度。

1.0.5 石膏模盒现浇混凝土空心楼盖结构的设计、施工、质量监督及验收，除应符合本规程的要求外，尚应符合现行国家、地方及行业的有关标准和政策法规的规定。

2 术语和符号

2.1 术语

2.1.1 石膏模盒 gypsum fillers

以建筑石膏粉为主要原材料，添加增强材料等制成的用于现浇混凝土空心结构的填充体。

2.1.2 石膏模盒现浇混凝土空心板 cast-in-situ concrete hollow floor slab with embedded gypsum fillers

采用石膏模盒内置填充体，经现场浇筑混凝土形成的空腔楼板。

2.1.3 石膏模盒现浇混凝土空心楼盖 cast-in-situ concrete hollow floor with embedded gypsum fillers

由石膏模盒现浇混凝土空心楼板和支承结构(钢筋混凝土梁或暗梁等)共同组成的钢筋混凝土楼盖。

2.1.4 石膏模盒现浇混凝土空心楼盖结构 cast-in-situ concrete hollow floor structure with embedded gypsum fillers

应用石膏模盒现浇混凝土空心楼盖的建筑物。

2.1.5 计算方向梁板截面线刚度比 linear bending stiffness ratio of beam to slab along calculation direction

计算方向上梁板截面抗弯刚度的比值 α_1 乘以垂直计算方向跨度 l_2 与计算方向跨度 l_1 的比值，即 $\beta=\alpha_1 l_2/l_1$ 。

2.1.6 柔性支承楼盖 flexible edge supported floor structure

由竖向抗弯刚度较小的梁作为楼板竖向支承的楼盖。其中，梁的截面高度小于计算跨度的 $1/18$ 且不小于 $1/25$ 。

2.1.7 刚性支承楼盖 rigid edge supported floor structure

由墙或竖向抗弯刚度较大的梁作为楼板竖向支承的楼盖。其中，梁截面高度不小于计算跨度的 $1/18$ 。

2.1.8 体积空心率 volumetric void ratio

现浇混凝土楼板区格内石膏模盒的体积与楼板体积的比值。石膏模盒的体积包括了石膏模盒的体积和内部空腔的体积。

2.1.9 表观密度 apparent density

自然状态下石膏模盒的质量与体积的比值。

2.1.10 肋梁 rib

同一柱网内相邻石膏模盒侧面之间、端面之间形成的混凝土区域的非框架梁。

2.1.11 肋梁间距 rib spacing

相邻两肋中心线之间的距离。

2.1.12 翼缘厚度 flange depth

石膏模盒上、下表面分别至现浇混凝土空心楼板顶面、底面的距离。

2.1.13 等代空间框架法 equivalent spacial frame method

将空心楼板离散为密肋梁后，柱上板带范围内的密肋梁适当保留，跨中板带范围内的肋梁归并成归并梁，然后与空间框架一起采用空间有限单元法进行结构分析的实用计算方法。

2.1.14 密肋梁 equivalent rib

以石膏模盒中心线为计算单元划分线，按抗弯刚度相等的原则将相邻石膏模盒中心线间的空心楼板依次离散后得到的按矩形网格布置的肋梁。

2.1.15 归并梁 equivalent beam

按抗弯刚度相等的原则将不少于1根的密肋梁归并后得到的梁。

2.1.16 节点内核芯区 interior core area of beam-column joint

梁宽大于柱宽时柱截面的面积。

2.1.17 节点外核芯区 exterior core area of beam-column joint

梁宽大于柱宽时两向梁相交面积扣除柱截面面积后的面积。

2.1.18 实心区域 solid area

柱周边采用与空心板等厚的实心板范围。

2.2 符号

2.2.1 材料性能

- E_c — 混凝土弹性模量；
- E_{cb} — 梁混凝土弹性模量；
- E_{cc} — 柱混凝土弹性模量；
- g_{fil} — 石膏模盒表观密度；
- ν_c — 混凝土泊松比。

2.2.2 作用、作用效应

- G_{fil} — 楼板区格内石膏模盒重量；

2.2.3 几何参数

- A_s — 非预应力筋面积；
- b — 计算单元宽度；计算板带宽度；石膏模盒中心距；
- b_0 — 等代密肋梁归并时对应的空心楼板宽度；
- b_b — 梁截面宽度；归并后归并梁的宽度；
- b_c — 柱截面宽度；
- b_w — 计算截面肋宽；
- h — 楼板厚度；
- h_0 — 楼板截面有效高度；
- h_c — 柱截面高度；
- h_b — 框架柔性梁的截面高度
- h_{con} — 空心楼板折实厚度；
- B_1 、 B_2 — 等代空间框架法计算时，柱上板带与跨中板带分界线至每边柱网的距离；
- h_f — 现浇空心楼盖的翼板厚度。

2.2.4 计算系数及其它

- ρ_{void} — 体积空心率；
- β — 计算方向梁板截面线刚度比；

3 材料

3.1 混凝土、钢筋

3.1.1 石膏模盒现浇混凝土空心楼盖的混凝土质量，除应符合现行国家标准《混凝土结构设计规范》GB 50010、《混凝土结构通用规范》GB 55008的规定外，还应具有必要的坍落度。

3.1.2 石膏模盒现浇混凝土空心楼盖的钢筋质量，除应符合现行国家标准《混凝土结构设计规范》GB 50010、《混凝土结构通用规范》GB 55008的规定外，纵向受力普通钢筋宜采用HRB400级、HRB500级、HRBF400和HRBF500级钢筋。

3.2 石膏模盒

3.2.1 石膏模盒的外观尺寸宜满足表 3.2.1 的要求，模盒示意图如图 3.2.1 所示。使用非标模盒时，应经充分的市场调研，且模盒的尺寸宜考虑施工荷载计算确定。

表 3.2.1 石膏模盒的外观尺寸

开口面长度 l (mm)	高度 h_p (mm)	壁厚 t (mm)	底面弧角半径 r (mm)
400~600	90~300	≥ 35	30~60

注：1、石膏模盒的底面与开口面均为方形；
2、当空心板平面的周边区格尺寸不满足表中模盒的尺寸时，可采用半模盒，其开口面长度为表中的 1/2。

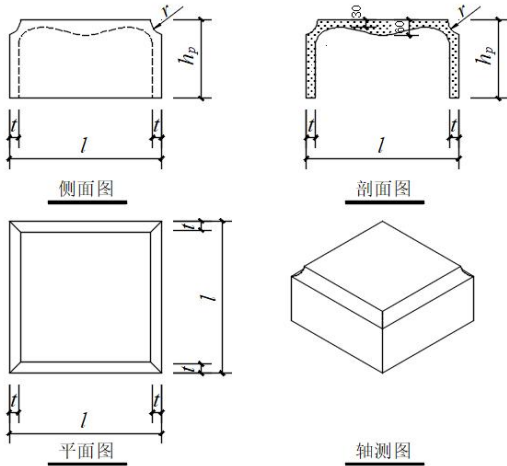


图 3.2.1 石膏模盒示意图

其中：

- l — 石膏模盒的开口面长度 (mm)；
- h_p — 石膏模盒的高度 (mm)；
- t — 石膏模盒的壁厚 (mm)；
- r — 石膏模盒的底面弧角半径 (mm)。

3.2.2 石膏模盒作为内置填充体使用时，应将两个模盒对扣，并采取加固措施，避免上、下模盒的相对滑移及上浮等问题。

3.2.3 石膏模盒的原材料应符合下列规定：

- 1 应符合现行标准《建筑石膏》GB/T 9776 的要求。
- 2 拌和用水应采用清洁淡水。
- 3 宜选用耐碱玻璃纤维网格布、水分散形耐碱玻璃纤维短切丝等纤维增强材料来提高模盒的韧性和抗弯性能，并应符合《耐碱玻璃纤维网格布》JC/T 841的要求。采用其它增强材料时，其质量应符合相关标准的要求。
- 4 不应使用对环境和人体有害影响的其它原材料。

3.2.4 设计文件中应明确石膏模盒现浇空心楼盖的用途及使用荷载。在设计使用年限内，未经技术鉴定或设计允许，不得改变石膏模盒现浇混凝土空心楼盖的用途和使用环境。

3.2.5 石膏模盒除符合本规程的要求外，尚应满足《现浇混凝土空心结构用石膏模盒》JC/T 2472 的相关要求。

4 结构设计

4.1 一般规定

4.1.1 石膏模盒现浇混凝土空心楼盖可用于框架、剪力墙、框架-剪力墙、筒体等结构体系。

4.1.2 采用刚性、柔性支承现浇混凝土空心楼盖的多、高层建筑房屋，应符合下列规定：

1 结构布置、承载力计算或验算、抗震措施等应满足现行标准《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 的要求。

2 框架梁中线宜与墙、柱中线重合，且应双向布置；抗震等级为一级的框架，框架梁宽度不宜大于柱宽度，且框架梁不宜为扁梁。

3 按现行标准《建筑抗震设计规范》GB 50011 及《高层建筑混凝土结构技术规程》JGJ 3 验算柱端抗弯承载力时，梁端弯矩及实配钢筋宜采用柱上板带范围内的全部弯矩及纵筋；当有可靠依据确定楼板翼缘作用的有效范围时，也可按实际范围确定。

4.1.3 采用振型分解反应谱法计算地震作用时，结构计算的振型数应使振型参与质量之和不小于总质量的 90%，山地建筑中吊脚、掉层结构不小于 95%。

4.1.4 以下部位应采用刚性支承楼盖：

1 山地建筑中吊脚结构首层楼盖和掉层结构上接地端及其以下各层楼盖；掉层结构上接地端的接地范围内无楼盖或底板时，上接地端的上一层楼盖；

2 在塔楼相关范围内，作为上部结构嵌固部位的地下室顶板；

3 复杂高层建筑结构的转换层上一层至嵌固端楼层、加强层及相邻层、错层部位楼层、连接体高度范围楼层及相邻层、竖向体型收进楼层及其相邻层。

4.2 房屋适用高度

4.2.1 刚性支承石膏模盒现浇混凝土空心楼盖多、高层建筑，其最大适用高度应满足现行标准《高层建筑混凝土结构技术规程》JGJ 3 和《建筑抗震设计规范》GB 50011 的规定。

4.2.2 采用柔性支承的石膏模盒现浇混凝土空心楼盖房屋建筑，应符合下列要求：

1 用于框架、剪力墙、框-剪、筒体等结构体系的乙、丙类房屋建筑时，最大适用高度应符合表 4.2.2 的规定。

2 对房屋适用高度超过表内高度的房屋，应进行专门研究和论证。

4.3 房屋抗震等级

4.3.1 采用石膏模盒现浇混凝土空心板的房屋建筑，应根据抗震设防类别、地震烈度、结构类型和房屋高度采用不同的抗震等级，并应符合相应的计算和构造措施要求。

4.3.2 采用刚性支承石膏模盒现浇混凝土空心楼盖的多、高层建筑的抗震等级应满足现行标准《高层建筑混凝土结构技术规程》JGJ 3 和《建筑抗震设计规范》GB 50011 的规定。

4.3.3 采用柔性支承石膏模盒现浇混凝土空心楼盖的框架结构、剪力墙结构、框架-剪力墙结构、框架-筒体结构、筒中筒结构的丙类房屋建筑，其抗震等级应满足表 4.3.3 的规定。

表 4.3.3 柔性支承石膏模盒现浇混凝土空心楼盖房屋结构的抗震等级

框架柔性梁 高跨比 h/l_0	结构类型		设防烈度				
			6		7		
$1/18 \geq h/l_0 \geq 1/22$	框架结构	高度（m）	≤ 21	> 21	≤ 21	> 21	
		框架	四	三	三	二	
		大跨度框架	三		二		
$1/25 \leq h/l_0 < 1/22$	框架结构	框架	三		二		
$1/18 \geq h/l_0 \geq 1/22$	框架-剪力墙结构	高度（m）	≤ 50	> 50	≤ 24	$24 \sim 50$	> 50
		框架	四	三	四	三	二
		剪力墙	三		三	二	
$1/25 \leq h/l_0 < 1/22$	框架-剪力墙结构	高度（m）	≤ 35	> 35	≤ 35	> 35	
		框架	三	二	二	二	
		剪力墙	二		二	一	

$1/18 \geq h/l_0 \geq 1/25$	框架-核心筒结构	框架	三	二
		核心筒	二	二
$1/18 \geq h/l_0 \geq 1/25$	筒中筒	外筒	三	二
		内筒	三	二

注：1 建筑场地为I类时，除 6 度设防烈度外，应允许按本地区设防烈度降低一度所对应的抗震等级采取抗震构造措施，但相应的计算要求不应降低。

2 接近或等于高度分界时，应允许结合房屋不规则程度及场地、地基条件确定抗震等级。

3 重点设防类建筑应按现行国家标准《建筑抗震设计规范》GB 50011 的规定确定抗震等级。

4 高度不超过 60m 的框架-核心筒结构按框架-剪力墙的要求设计时，应按表中框架-剪力墙结构的规定确定其抗震等级。

5 大跨度框架指跨度不小于 18m 的框架。

4.3.4 采用柔性支承空心楼盖的框架-剪力墙结构抗震等级的确定，尚应考虑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的影响，并应满足现行标准《高层建筑混凝土结构技术规程》JGJ 3 的相关规定。

4.4 结构布置原则

4.4.1 石膏模盒现浇混凝土空心楼盖的结构布置，应受力明确、传力合理，且应使石膏模盒的规格种类较少。

4.4.2 石膏模盒现浇混凝土空心楼盖中的模盒宜按双向对称布置，且相邻柱网间的模盒不应错开布置。

4.4.3 当石膏模盒现浇混凝土空心板的平面狭长、或有较大的凹入或开洞时，应充分考虑其对结构产生的不利影响并采取可靠措施。

4.4.4 直接承受较大集中静荷载的楼板区域，不宜采用石膏模盒现浇混凝土空心板；直接承受较大集中动力荷载的楼板区域，不应采用石膏模盒现浇混凝土空心板。

4.4.5 现浇混凝土空心板与实心板不应在同一柱网内分区非对称混合布置，当确有需要时，两种板的交接处应设梁来传递荷载。

4.4.6 空心楼盖用于人防工程时，结构设计应满足相关规定。

5 结构分析方法

5.1 一般规定

5.1.1 采用石膏模盒现浇混凝土空心楼盖结构的多、高层建筑，在水平与竖向荷载作用下的计算分析，除应满足本规程的规定外，尚应符合现行标准《建筑抗震设计规范》GB 50011、《混凝土结构设计规范》GB 50010及《高层建筑混凝土结构技术规程》JGJ 3等的相关规定。当石膏模盒现浇混凝土空心楼盖用于人防工程时，尚应符合国家现行标准《人民防空地下室设计规范》GB 50038的规定。

5.1.2 石膏模盒现浇混凝土空心楼盖应采用满足力学平衡条件和变形协调条件的计算方法进行结构分析。结构分析宜采用弹性分析方法；在有可靠依据时可考虑内力重分布，且应满足正常使用要求。

5.1.3 当楼盖平面布置不规则、局部较大开洞等特殊情况时，宜作专门计算分析，且应采取加强措施。

5.1.4 石膏模盒现浇混凝土空心楼盖的自重应考虑模盒自重的影响。结构整体分析时，空心楼盖自重可按本规程附录B的折算厚度计算。

5.1.5 采用或部分采用石膏模盒现浇混凝土空心楼盖的多、高层建筑，在水平和竖向荷载共同作用下的内力及位移计算，可采用本规程的等代空间框架法，也可采用《现浇混凝土空心楼盖技术规程》JGJ/T 268中规定的有关方法进行计算。

5.1.6 结构分析所采用的计算软件应经考核和验证，其技术条件应符合本规范和国家现行有关标准的要求。应对分析结果进行判断和校核，在确认其合理、有效后方可应用于工程设计。。

5.2 等代空间框架法

5.2.1 采用或部分采用现浇混凝土空心楼盖的多、高层建筑结构可采用等代空间框架法计算水平与竖向荷载（作用）共同工作下的内力和位移。

5.2.2 柱上板带宽度可按下列公式计算：

$$B = \min \left\{ \frac{3}{4} L_y, \frac{1}{2} L_x \right\} \quad (5.2.2)$$

式中：B——柱上板带宽度；

L_x 、 L_y ——分别为现浇混凝土空心楼盖在 x 、 y 方向的柱网尺寸。

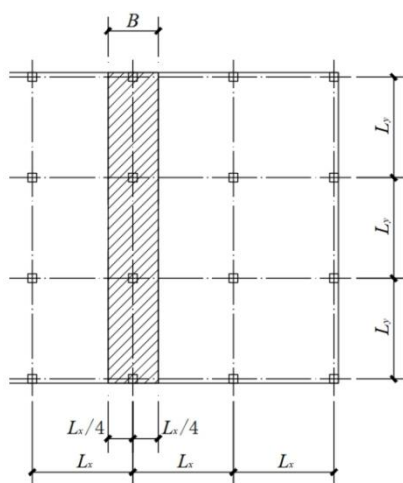


图 5.2.1 柱上板带宽度

5.2.3 现浇混凝土空心楼盖采用等代空间框架法进行结构分析时，应符合下列规定：

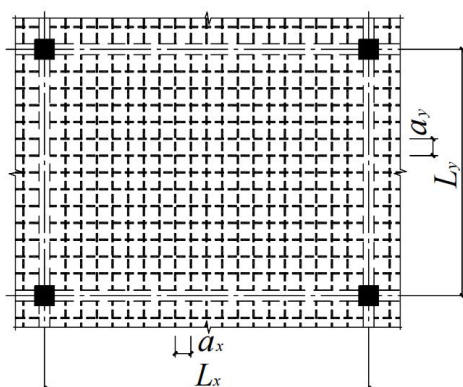
1 以石膏模盒中心线为单元划分线，将空心楼板离散为相交工形肋梁，如图 5.2.2（a）、（b）所示；

2 工形肋梁不应考虑腹板与翼板相交处倒角的影响。当工形肋梁换算为矩形肋梁时，如图 5.2.2（c）所示，其截面宽度可按下列公式计算：

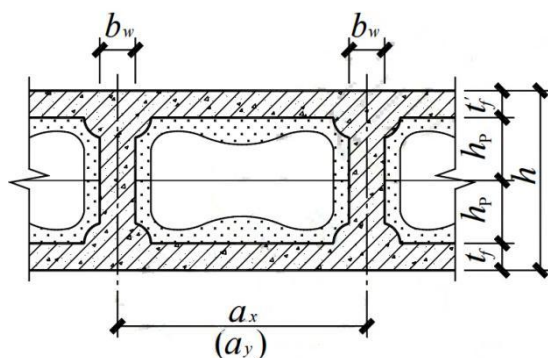
$$b = a - 8(a - b_w)(h_p/h)^3 \quad (5.2.3)$$

式中：b——换算矩形肋梁的截面宽度（mm）；

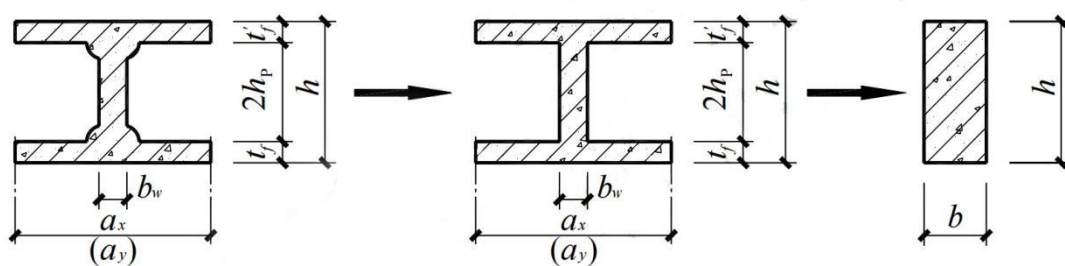
- a ——工形肋梁的水平间距 (mm) ;
 h ——工形肋梁的截面高度 (mm), 同空心楼板厚度;
 b_w ——工形肋梁的腹板宽度 (mm) ;
 h_P ——石膏模盒的高度 (mm) 。



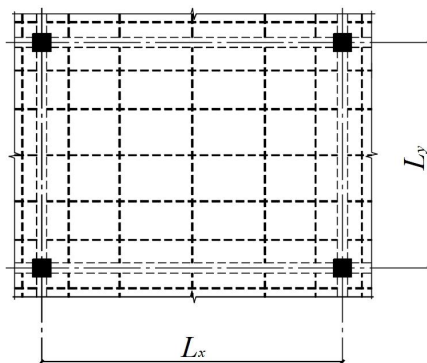
(a) 相交肋梁系平面布置图



(b) 空心楼板剖面图



(c) 工形肋梁折算成矩形肋梁



(d) 相交归并梁系布置图

图 5.2.2 等代空间框架法

3 每一区格板内的相交肋梁系可等代为相交归并梁, 如图 5.2.2 (d) 所示, 且归并梁宜具有与肋梁相同的截面形式。柱上板带内的肋梁可归并为 2 根, 且第 2 根归并梁所归并的肋梁数是第 1 根的 2~3 倍; 跨中板带内的肋梁可归并为 1 根。

4 相交归并梁的计算内力用于空心楼板的截面承载力计算时，跨中板带归并梁应放大 1.2 倍；柱上板带归并梁所归并的肋梁数分别为 1、2、3 时，宜分别放大 1.0、1.1、1.2 倍。

5.2.4 空心楼板等代为相交归并梁进行计算时，应扣除相交归并梁重叠部分的自重。

5.2.5 现浇混凝土空心楼盖上有自由隔墙时，应充分估计隔墙荷载，并折算为等效均布荷载后计入楼面活载中。

5.2.6 等代空间框架法计算的框架梁、框架柱、剪力墙及筒体等的内力，根据现行国家标准《建筑抗震设计规范》GB50011 及行业标准《高层建筑混凝土结构技术规程》JGJ3 等的相关规定进行内力调整后，可用于上述构件的截面设计。

6 结构构件设计

6.1 一般规定

6.1.1 石膏模盒现浇混凝土空心楼盖的设计，除应符合本规程有关规定外，尚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 和《人民防空地下室设计规范》GB 50038 等的有关规定。

6.1.2 石膏模盒现浇混凝土空心楼盖进行空心板的截面承载力计算、变形验算、裂缝验算时，应符合现行国家标准《混凝土结构设计规范》GB 50010 有关规定，尚应符合下列要求：

- 1 空心板的截面应采用工形截面；
- 2 正截面抗弯承载力计算时，受压区翼缘板的计算宽度应按现行国家标准《混凝土结构设计规范》GB 50010 有关规定确定；
- 3 斜截面抗剪承载力验算时，不考虑翼缘板的作用，全部剪力由肋梁的腹板及箍筋共同承担；
- 4 裂缝验算时，应考虑位于受拉区翼缘板钢筋的影响。

6.2 设计计算原则

6.2.1 石膏模盒现浇空心楼盖的承载力极限状态应按下列公式验算：

- 1 持久设计状况、短暂设计状况：

$$\gamma_0 S_d \leq R_d \quad (6.2.1-1)$$

- 2 地震设计状况：

$$\gamma_0 S_d \leq R_d / \gamma_{RE} \quad (6.2.1-2)$$

式中：

- γ_0 — 结构重要性系数，按现行国家标准《混凝土结构设计规范》GB 50010 采用；
 S_d — 承载力极限状态下作用组合的效应设计值，按现行国家标准《建筑结构荷载规范》GB 50009、《建筑抗震设计规范》GB 50011 及《工程结构通用规范》GB 55001 等有关规定计算；
 R_d — 结构构件承载力设计值；
 γ_{RE} — 承载力抗震调整系数。

6.2.2 石膏模盒现浇混凝土空心楼盖的正常使用极限状态验算，应根据荷载效应的标准组合并考虑长期作用的影响按下式验算：

$$S \leq C \quad (6.2.2)$$

式中：

- S — 正常使用极限状态荷载组合的效应设计值；
 C — 结构构件达到正常使用要求所规定的变形、裂缝宽度、应力和自振频率等的限值，按现行国家标准《混凝土结构设计规范》GB 50010 采用。

6.3 承载力极限状态计算

6.3.1 柔性支承楼盖柱上板带的承载力验算应考虑水平与竖向荷载效应的组合，跨中板带可仅考虑竖向荷载效应的组合。

6.3.2 刚性支承楼盖空心楼板的承载力验算可仅考虑竖向荷载组合的效应。

6.3.3 空心楼板的正截面受弯承载力、斜截面受剪承载力均应按现行国家标准《混凝土结构设计规范》GB 50010 中有关规定验算。

6.4 正常使用极限状态验算

6.4.1 石膏模盒现浇混凝土空心楼盖应进行挠度验算。在楼面竖向荷载作用下空心板的最大挠度计算值应按荷载准永久组合效应并考虑荷载长期作用影响的刚度计算，所求得的最大挠度计算值不应超过表 6.4.1 规定的挠度限值。当构件制作时预先起拱，且使用上允许，最大挠度计算值可减去起拱值。

表 6.4.1 楼盖挠度限值

跨度 (m)	挠度限值
$l_0 < 7$	$l_0 / 200 (l_0 / 250)$

$7 \leq l_0 \leq 9$	$l_0/250(l_0/300)$
$l_0 > 9$	$l_0/300(l_0/400)$

注：1 表中 l_0 为楼盖的计算跨度；
2 表中括号内数值用于使用上对挠度有较高要求的楼盖。
3 计算悬挑空心楼板的挠度限值时，其计算跨度 l_0 按实际悬臂长度的 2 倍取用。
4 构件有起拱时，应将计算所得挠度值减去起拱值。

6.4.2 混凝土空心楼板的裂缝控制应符合现行国家标准《混凝土结构设计规范》GB 50010的有关规定。
6.4.3 对于大跨度石膏模盒现浇混凝土空心楼盖，宜进行竖向自振频率验算，其自振频率不宜小于表6.4.4的限值。

表 6.4.4 楼盖竖向自振频率的限值（Hz）

房屋类型	自振频率限值
住宅、公寓	5
办公、旅馆	4
大跨度公共建筑	3

6.4.4 对于具有特殊使用要求的石膏模盒现浇混凝土空心楼盖结构，应根据使用功能的具体要求进行验算。

6.5 节点计算

6.5.1 框架柔性梁与框架柱节点应满足国家现行标准《建筑抗震设计规范》GB 50011 中有关扁梁框架梁柱节点的有关要求。

6.5.2 柔性支承楼盖宜由柔性梁受剪承载能力和节点实心区域受冲切承载能力承受全部竖向荷载，梁所承担的剪力设计值可按本规程的计算方法确定。当框架柔性梁能承担全部剪力时，柔性支承楼盖可不进行抗冲切验算；当不能全部承担时，除应满足本规程第 7.2.3 条外，尚应根据国家标准《混凝土结构设计规范》GB 50010、《建筑抗震设计规范》GB 50011 的相关规定进行抗冲切验算，并符合下列规定：

- 1 可不考虑框架柔性梁凸出板部分对抗冲切承载力的贡献；
- 2 应考虑节点不平衡弯矩的影响；
- 3 当实心区域的抗冲切承载力不满足要求时，可配置抗冲切钢筋；
- 4 实心区域可采用带柱帽或板托的结构形式，柱帽和板托应符合国家标准《混凝土结构设计规范》GB 50010、《建筑抗震设计规范》GB 50011 的相关规定。

7 构造要求

7.1 一般规定

7.1.1 空心楼板的体积空心率宜为25%~50%，可按本规程附录B计算。

7.1.2 空心楼盖的跨度、跨厚比宜符合表7.1.2的规定。

表 7.1.2 楼盖的适用跨度

结构类别		适用跨度(m)	跨厚比	备注
刚性支承楼盖	单向板	7~20	≤ 30	—
	双向板	7~25	≤ 40	取短向跨度
柔性支承楼盖	区格板	7~20	≤ 35	取长向跨度

7.1.3 空心楼板上、下翼缘板的厚度宜为板厚的1/8~1/4，且不宜小于60mm，不应小于50mm（图7.1.3），且空心板厚度不宜小于300mm。

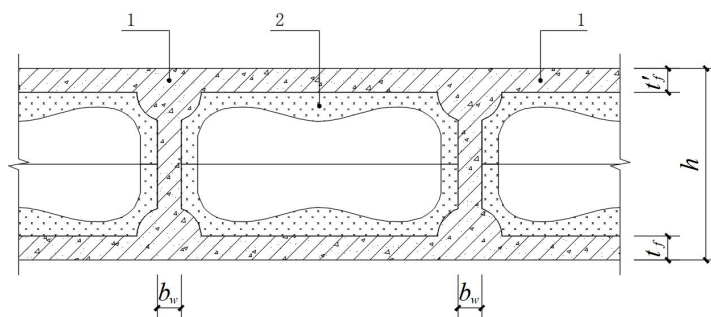


图 7.1.3 上、下板厚度及肋宽示意图

h —空心板厚度； t'_f —上翼缘板厚度； t_f —下翼缘板厚度； b_w —肋宽

1—现浇混凝土；2—石膏模盒

7.1.4 空心楼板应沿受力方向设肋，肋宽宜为空腔高度的1/6~1/3，且不宜小于70mm。

7.1.5 空心楼板边部石膏模盒与梁或墙间应设置实心区，从支承边起不宜小于0.20倍板厚，且不应小于50mm（图7.1.5）。

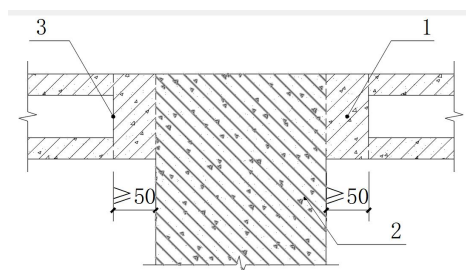


图 7.1.5 实心区范围示意图

1—混凝土实心区；2—梁或墙；3—石膏模盒起始处

7.1.6 空心楼板的受力分布钢筋应符合下列规定：

- 1 钢筋与石膏模盒的净距不得小于 15mm；
- 2 钢筋宜均匀布置，其间距不宜大于 250mm；
- 3 板面、板底钢筋锚入支座的长度应满足现行国家标准《混凝土结构设计规范》GB 50010 的有关规定。

7.1.7 空心楼板的最小配筋率应符合下列规定：

- 1 受力分布钢筋最小配筋面积 A_s 应符合下列规定：

$$A_s/A_0 \geq \rho_{\min} I/I_0 \quad (7.1.7-1)$$

式中：

ρ_{\min} — 最小配筋率，按现行国家标准《混凝土结构设计规范》GB 50010 的有关规定取值；

I — 空心板的截面惯性矩（ mm^4 ）；

I_0 — 与空心板相同外形的实心板截面惯性矩 (mm^4) ;

A_s — 受力分布钢筋面积 (mm^2) ;

A_0 — 与空心板相同外形的实心板截面积 (mm^2) 。

2 当有可靠的试验依据时, 受力分布钢筋的最小配筋率可按试验结果确定。

3 板面和板底受力分布钢筋在肋梁处的拉筋或箍筋, 其最小配筋率应符合《混凝土结构设计规范》GB 50010的有关规定, 且直径不应小于6mm, 柱上板带交叉重叠区域间距不应大于150mm, 其余区域不宜大于300mm。

7.1.8 楼板受力分布钢筋间距大于150mm时, 楼板角部板顶、板底宜配置附加的构造分布钢筋, 并符合下列规定:

1 钢筋应布置于柱上板带交叉重叠区域;

2 钢筋直径不宜小于8mm, 间距不宜大于200mm, 宜沿两个方向垂直布置。

7.1.9 空心楼板开洞时 (图7.1.9), 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的规定, 并应满足下列规定:

1 当矩形洞边长和圆形洞口直径不大于300mm且不大于肋的净距时, 受力钢筋可绕过孔洞不截断 (如图7.1.9中洞口构造-1、2) 。

2 当矩形洞边长和圆形洞口直径大于300mm但小于肋的净距时, 洞口周边应布置不小于100mm宽的实心板带, 且应在洞边布置补偿分布钢筋, 每个方向的补偿分布钢筋面积不应小于该方向被截断分布钢筋的面积; 且圆形洞口应沿洞边上、下各配置一根直径8mm~12mm的环形钢筋及 $\phi 6@200\sim300$ 放射形钢筋 (如图7.1.9中洞口构造-3、4) 。

3 当洞口切断肋时, 应在洞口的周边设暗梁, 暗梁宽度不应小于100mm, 每个方向暗梁主筋面积不应小于该方向被切断钢筋的面积, 暗梁纵筋上下均不应小于2根直径12mm钢筋,

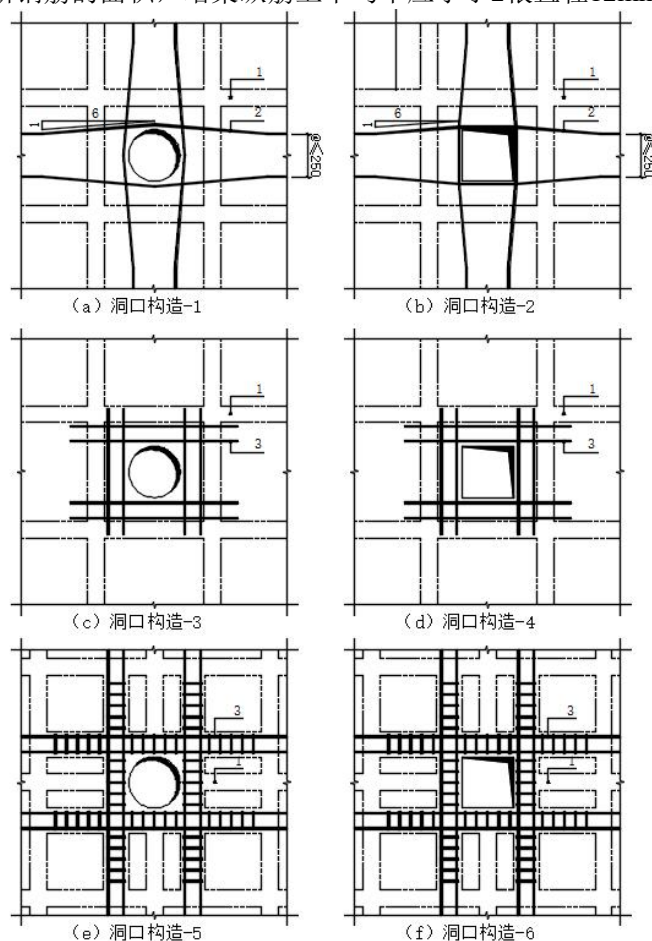


图 7.1.9 洞口构造示意图

1—密肋; 2—受力钢筋; 3—附加钢筋

暗梁箍筋直径不应小于8mm (如图7.1.9中洞口构造-5、6) 。

7.1.10 空心楼板下设置吊挂时，应验算承载力，且吊点宜布置在肋内。

7.1.11 当空心楼盖需要设置后浇带时，应符合现行行业标准《混凝土结构设计规范》GB 50010、《高层建筑混凝土结构技术规程》JGJ 3的有关规定，且已浇和后浇混凝土的结合面应位于空心板肋宽范围以外不小于100mm（图 7.1.13）。

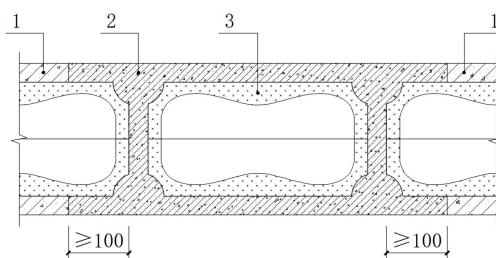


图 7.1.13 后浇带示意图

1—已浇混凝土；2—后浇混凝土；3—石膏模盒

7.1.12 考虑防水要求的地下室顶板和屋面板，当采用空心楼盖结构时，应采取可靠的防水措施，且地下室顶板应采用防水混凝土。空心楼板的上、下板厚度及其折算厚度应符合下列规定：

1 地下室顶空心楼板的上、下板厚度分别不应小于100mm、60mm，屋面空心楼板的上、下板厚度分别不应小于90mm、60mm。当板面无覆土时，空心板的折算厚度不应小于200mm；当板面有覆土时，空心板的折算厚度不应小于250mm。

2 当上板厚度不小于100mm时，空心楼板的上板应双层双向配筋，下板可采用单层双向配筋；上板上层钢筋、下板钢筋在每个方向的配筋率分别不应小于上板、下板各自外形的实心板计算的0.2%，间距不应大于200mm；上板下层钢筋可按构造配置，每个方向的配筋率不应小于按上板厚度计算的0.15%，且间距不应大于200mm。

3 当空心楼盖结构用于重型车辆的行车通道时，覆土厚度不宜小于500mm，且上板厚度与配筋应按轮压的局部荷载进行冲切、受弯、受剪等验算，并满足相应规范的要求；当空心楼盖结构无覆土时，不能用于重型的行车通道。

4 对荷载较大的工业与民用建筑楼盖应验算局部荷载对上板的冲切、正截面抗弯承载力等是否满足相应的规范要求。

7.1.13 当地下室顶板作为上部结构的嵌固部位时，应满足下列规定：

1 在塔楼相关范围内的地下室顶板应采用刚性支承空心楼盖，其余部位可采用柔性支承空心楼盖。

2 空心楼板的上板厚度不应小于100mm，下板厚度不应小于60mm，且按楼板平面内刚度等效原则折算的板厚不应小于180mm。

3 上板应双层双向通长钢筋，下板可单层双向配筋，且上板上层钢筋、下板钢筋在每个方向的配筋率分别不宜小于上板、下板各自外形的实心板计算的0.25%；上板下层钢筋可按构造配置，每个方向的配筋率不应小于按上板厚度计算的0.15%，且间距不应大于200mm。

7.1.14 人防地下室空心楼板的上、下板厚度分别不应小于100mm、60mm，其折合厚度不应小于200mm。上板可双层双向配筋，下板可单层双向配筋。上板上层钢筋、下板钢筋每个方向的配筋率不应小于按上板、下板各自外形的实心板计算的最小配筋率，最小配筋率按《人民防空地下室设计规范》GB 50038相关规定确定，且间距不应大于200mm；上板下层钢筋可按构造配置，每个方向的配筋率不应小于按上板厚度计算的0.25%，且间距不应大于200mm；上下板的受力钢筋拉钩可以按矩形布置，满足不小于500mm要求。

7.1.15 采用石膏模盒形成的混凝土空心结构，其耐火等级应符合设计要求，其耐火极限应符合国家现行《建筑设计防火规范》GB 50016的相关规定。耐火极限可按上、下板的总厚度进行计算。

7.2 柔性支承楼盖

7.2.1 框架柔性梁应符合国家现行标准《建筑抗震设计规范》GB 50011中有关扁梁的规定。框架柔性梁宜双向布置，梁中心线与柱中心线宜重合。用于一级抗震等级框架结构时梁宽不宜大于柱宽。

7.2.2 框架柔性梁的截面尺寸除应满足有关标准对挠度和裂缝宽度要求外，尚应满足下列要求：

1 梁截面高度应满足刚度要求，对于梁高可取梁计算跨度的1/18~1/25，跨度较大时截面高度宜取较大值；

2 梁截面宽高比 b/h 不宜超过3；

3 梁截面尺寸应符合下列要求：

$$b_b \leq 2b_c \quad (7.2.2-1)$$

$$b_b \leq b_c + h_b \quad (7.2.2-2)$$

$$h_b \geq 16d \quad (7.2.2-3)$$

式中：

b_c — 柱截面宽度（mm），圆柱截面可取柱直径的 0.8 倍；

b_b — 框架柔性梁的截面宽度（mm），当框架柔性梁为边梁时不宜超过柱截面宽度 b_c ；

h_b — 框架柔性梁的截面高度（mm）；

d — 柱纵筋直径（mm）；

7.2.3 当采用框架柔性梁宽大于柱宽时，应符合下列规定：

1 在柱周边空心楼板内应设置实心区域，其范围为柱边向外不小于 1.5 倍空心楼板厚度和模盒边长最小整倍数的较大值，其厚度同空心板的厚度。

2 靠近实心区域的肋梁，在配有负弯矩钢筋的范围内，应配置直径不应小于 8mm 的箍筋，间距不应大于肋梁高和 100mm 的较小值。

3 应对边梁采取措施，以考虑其受扭的不利影响。

7.2.4 框架柔性梁的截面高度大于 450mm 时，两侧应配置腰筋，其直径不宜小于 12mm，间距不宜大于 200mm，每侧配筋率不宜小于 0.1%，并按受拉钢筋进行锚固。

7.2.5 框架柔性梁纵向受力钢筋的最小配筋率除应符合《混凝土结构设计规范》GB 50010 的规定外，宜单层配置。

7.2.6 框架柔性梁上部、下部纵筋穿过柱或锚入柱宽范围内的面积不应小于各自全部截面面积的 75%，其下部纵向钢筋不宜小于上部纵向钢筋的 1/2。当柱为圆柱时，柱宽范围取 0.8 倍的柱截面直径。

7.2.7 柔性支承楼盖结构中，当框架柔性梁的截面宽度大于柱截面宽度时，沿两个主轴方向贯通节点柱截面的梁底纵向普通钢筋，应符合下列要求：

1 沿两个主轴方向贯通节点柱截面的连续钢筋的总截面面积，应符合下式要求：

$$f_y A_s \geq N_G \quad (7.2.7)$$

式中：

A_s — 贯通柱截面的梁底纵向普通钢筋截面面积；对一端在柱截面对面接受拉弯折锚固的普通钢筋，截面面积按一半计算；

N_G — 在本层楼板重力荷载代表值作用下的柱轴向压力设计值；

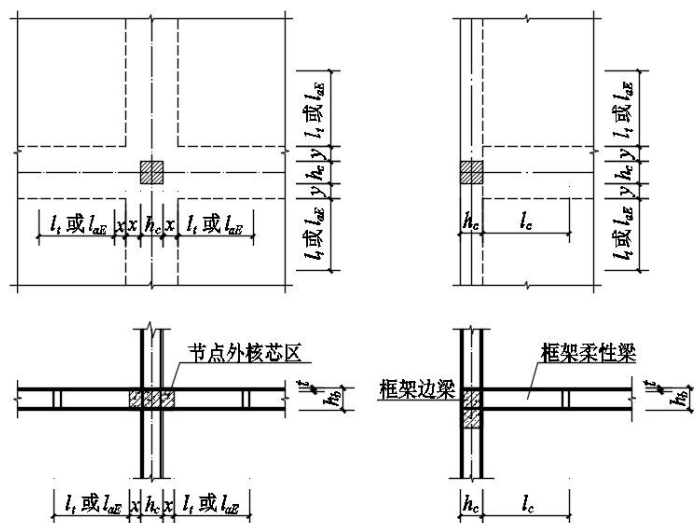
f_y — 普通钢筋抗拉强度设计值。

2 梁底纵向普通钢筋的连接位置，宜在距柱截面 l_{aE} 与 2 倍梁高的较大值以外，且应避开梁底受拉区范围。

7.2.8 框架柔性梁箍筋加密区及非加密区的构造应满足以下要求：

1 框架柔性梁端部箍筋加密区长度，一级抗震等级取 $2.5h_b$ ，二、三、四级抗震等级取 $2.0h_b$ ，且不应小于 1000mm；

2 框架柔性梁端箍筋的加密区长度 l_c 尚应满足节点抗扭钢筋延伸长度的要求，抗扭纵筋延伸长度取节点外核心区周边向外延伸 l_t 和 l_{aE} 的较大值。其中， $l_t = b_b + h_b$ ， b_b 、 h_b 分别为与抗扭纵筋相交的框架柔性梁的宽度、高度；



(a) 中柱节点 (b) 边柱节点

3 框架柔性梁的箍筋肢距不宜大于 200mm 和 20 倍箍筋直径的较大值。

7.2.9 采用柔性支承空心楼盖结构的多、高层建筑房屋，尚应符合下列规定：

- 1 框架梁高跨比为 1/18~1/25 的柔性支承空心楼盖结构，其框架柔性梁截面高度不宜小于 400mm；
- 2 不应采用单跨框架结构；
- 3 楼梯间、电梯间、较大洞口等周边宜设置刚性支承梁。
- 4 框架边梁的高跨比宜为 1/10~1/18，且其截面高度应大于空心板的厚度 100mm 以上。

7.3 刚性支承楼盖

7.3.1 刚性支承楼盖宜在纵、横柱轴线上设置实心区域，其宽度不应小于柱宽加两侧各 100mm。

7.3.2 刚性支承楼盖宜在竖向支承柱周边设置实心区域，范围应为柱截面边缘向外不小于 1.5 倍板厚。

7.3.3 刚性支承楼盖可根据承载力和变形要求采用无柱帽(柱托)板形式或有柱帽(柱托)板形式。柱托板的长度和厚度应按计算确定，且每方向长度不宜小于板跨度的 1/6，厚度不宜小于板板厚度的 1/4。抗震设防烈度为 7 度时宜采用有托板，8 度时应采用有托板，此时托板每方向长度不宜小于同方向柱截面宽度与 4 倍板厚之和，托板处总厚度不应小于 16 倍柱纵筋直径。当无柱托板且无梁板受冲切承载力不足时，可采用型钢剪力架(键)，此时板的厚度不应小于 200mm。

7.3.4 抗震设计时，楼盖的周边和楼梯、电梯洞口周边宜设置刚性支承梁。

7.3.5 抗震设计时，无柱帽的刚性支承板楼盖应沿纵、横柱轴线在板内设置暗梁，暗梁宽度取柱宽及两侧各 1.5 倍板厚之和。暗梁配筋应符合下列要求：

1 暗梁上、下纵向钢筋应分别不小于柱上板带上、下钢筋截面面积的 1/2，且下部钢筋不宜小于上部钢筋的 1/2；

2 当计算不需要箍筋时，箍筋直径不应小于 8mm，间距不宜大于 $3h_0/4$ ，肢距不宜大于 $2h$ ；

3 当计算需要箍筋时，箍筋应按计算确定，直径不应小于 10mm，间距不宜大于 $h_0/2$ ，肢距不宜大于 $1.5h_0$ 。

7.3.6 无柱帽柱支承楼盖，沿两个主轴方向均应布置通过柱截面的板底连续钢筋，且钢筋的总截面面积应符合下式要求：

$$f_{py}A_p + f_yA_s \geq N_G \quad (7.3.6)$$

式中：

N_G ——该层楼面重力荷载代表值作用下的柱轴向压力设计值(N)，8 度时尚应计入竖向地震作用影响；

A_s ——贯通柱截面的板底纵向普通钢筋的截面面积(mm²)；

f_y ——通过柱截面的板底连续钢筋抗拉强度设计值(N/mm²)；

A_p ——贯通柱截面连续预应力筋截面面积(mm²)；

f_{py} ——预应力筋抗拉强度设计值，对无粘结预应力筋，取其应力设计值 δ_{pu} (N/mm²)。

7.4 节点构造

7.4.1 节点内、外核芯区均可视为梁的支座区，梁纵向受力钢筋在支座区的锚固和搭接除应按国家现行标准《混凝土结构设计规范》GB 50010 有关框架梁的规定执行外，支座区梁下部纵向钢筋宜全部贯通。

7.4.2 节点内核芯区水平抗剪箍筋除按《混凝土结构设计规范》GB 50010 和《建筑抗震设计规范》GB 50011 要求计算和设置外，还应在外核芯区周边设置。抗震等级为二、三级时不宜小于 $\phi 10@100$ ，其余情况不宜小于 $\phi 10@200$ ，梁腰筋可替代水平箍筋。

7.4.3 节点外核芯区梁箍筋肢距不应小于 100。抗震等级二、三级时箍筋直径不宜小于 10mm，其余情况不宜小于 8mm，梁箍筋可替代拉筋。

8 施工要求

8.1 一般规定

8.1.1 施工前应编制专项施工方案，完善相关审批手续。

8.1.2 石膏模盒现浇混凝土空心楼盖结构工程施工前，施工单位应根据专项施工方案进行技术交底和培训。

8.1.3 石膏模盒、普通钢筋、混凝土等分项工程施工除应遵守本规程规定外，还应符合国家现行其他相关标准的规定。

8.2 施工要点

8.2.1 石膏模盒在运输时应加强捆紧绑牢的措施；现场搬运、堆放和安放时应小心轻放，严禁甩扔，且堆高不得超过底层模盒的承载力。

8.2.2 石膏模盒进场时，应符合本规程的规定，并应有包括相关环保指标、可承受的施工荷载、吸水率等在内的质量合格证明文件，并经进场检验合格后方可使用。严禁使用缺边、缺角等破损严重的模盒。

8.2.3 石膏模盒安放前，施工单位应根据各专业的施工图文件深化模盒的排布方案，并明确模盒的规格、尺寸、数量、抗浮及抗滑移等措施，其中抗浮措施应经计算确定，模盒的排布图应经设计认可。影响水平管线布设时，可更换小尺寸模盒，且由结构设计出具处理措施。未经结构设计允许，不得随意改变模盒的尺寸。

8.2.4 石膏模盒的吊运应采用吊篮或吊网。吊篮或吊网的承载力应经计算确定，且应采取可靠措施防止吊运时滑落。

8.2.5 石膏模盒现浇混凝土空心楼盖的施工应符合下列要求：

1 对石膏模盒现浇混凝土空心楼盖结构的梁、板，模板支撑体系须符合相关规范要求，其模板应按设计要求起拱；当设计无具体要求时，起拱高度宜为跨度的 $1/1000 \sim 3/1000$ 。

2 石膏模盒外观质量、尺寸偏差以及物理性能等均应达到设计和规范的要求。

3 石膏模盒安装以及预留、预埋设施安装前，应划线定位。

4 石膏模盒的安装位置应符合设计要求，上下对扣模盒应对齐不得错位。在混凝土浇筑前必须采取防止单个石膏模盒上浮和钢筋位移的有效措施，保证其安装位置准确、行列平直。

5 施工中应采取措施防止损坏石膏模盒，对破损的石膏模盒均应予以更换。对发生松散变形、破损的石膏模盒均应予以更换。

6 施工过程中的预留、预埋设施（水平管线、电线盒等）安装与钢筋安装、预应力筋铺设及石膏模盒安装等工序应安排合理、有序穿插进行。

7 预留和预埋设施宜布置在楼板实心区域或肋宽范围内时，可对石膏模盒采取断开或锯缺口等措施，但事后应采用粘接石膏封堵严密。在管线集中处，可采取换用小尺寸石膏模盒等避让措施。板底管道吊挂应固定在砼结构上。

8 施工中应根据设计要求留设各种孔洞，避免施工后二次开洞，如需二次开洞应征得设计单位同意。

9 浇筑混凝土前，采用混凝土养护用水对吸水性模板及石膏模盒进行充分润湿。

10 在石膏模盒安装和浇筑混凝土前，应铺设架空马道，严禁将施工机具和材料直接放置在石膏模盒上。

11 空心楼盖的混凝土用粗骨料的最大粒径不宜大于 20mm。

12 混凝土浇筑宜采用臂架泵或泵送布料机施工，并采取跳肋-分层连续浇捣成型，混凝土布料机的支撑脚应进行加固处理，不得直接支撑在石膏模盒上面。在楼板钢筋上铺设输送混凝土的泵管时，宜使用柔性缓冲支垫架空支承在板面；混凝土拌合物的坍落度应根据气温的变化确定，并不宜小于 200mm；振捣混凝土时，应避免振捣器触碰石膏模盒、预应力筋、定位马凳，并保证板底、肋、板面混凝土振捣密实。

13 混凝土浇筑和振捣宜分两层进行，首次浇筑宜为板厚的 $1/3$ 并宜采用细石混凝土，待混凝土振捣密实后，再进行第二次浇筑捣实，第二次混凝土浇筑振捣应在第一层混凝土初凝前进行，振捣棒插入第一层中不宜大于 50mm；浇筑混凝土时应顺石膏模盒长方向浇筑缝浇筑混凝土，并用 $\Phi 50$ 及 $\Phi 30$ 振动棒配合使用，将石膏模盒底部、暗肋、石膏模盒之间浇筑缝振捣密实，凡振动棒能到达的地方均应振

捣到位,振捣时间应较普通楼板适当延长,确保混凝土密实,并注意控制石膏模盒的顶部标高,防止石膏模盒上浮;浇筑时铺料与振捣应同步进行,且均应振捣密实。

14 后浇带施工应符合设计规定。后浇带内可布置石膏模盒,在浇筑间隔期间应做好石膏模盒的保护措施,对破损的石膏模盒应按设计规定进行更换或修补。在浇筑后浇带混凝土前,应该用钢丝刷清除掉为防止钢筋生锈而包裹的砂浆,同时对外露的钢筋除锈,并把松扣的受力钢筋、分布钢筋重新绑扎好,特别要注意梁处板负弯矩钢筋的位置、间距、弯钩朝向,如有变形必须纠正或更换,并及时进行隐蔽工程验收。

15 浇筑混凝土时,应对石膏模盒进行观察和维护,发现异常情况时,应及时采取措施进行处理。

8.2.6 石膏模盒安放后,应采取可靠的保护措施。严禁在模盒上堆放施工机具和踩踏、冲击模盒。

8.2.7 石膏模盒现浇混凝土空心楼盖施工工序参照本规程附录 C。

8.3 其他技术要求

8.3.1 需在现浇混凝土空心楼盖内预埋管线等设施时,可对模盒锯缺口,并在混凝土浇筑前封堵严密。预埋管线需中断肋梁的,应告知设计单位,并出具补强措施。

8.3.2 现浇混凝土空心楼板底面的管道吊挂件,应固定在肋梁上。建筑使用过程中需二次开孔穿越楼层时,严禁打断肋梁,且直径超过 150mm 的开孔须经设计单位允许。

8.3.3 混凝土浇筑前,石膏模盒应充分浇清水来润湿,楼盖底模应开孔排水排渣。严禁混凝土浇筑的管道架设在石膏模盒上。

8.3.4 混凝土质量应符合相关现行标准的要求,并应具有合理的坍落度及流动性,粗骨料的粒径不宜大于 20mm。混凝土浇筑时应充分振捣密实。

8.3.5 现浇混凝土空心楼板浇筑时的抗浮措施宜采用首次跳肋浇筑、两次浇筑、一次成型的施工方法。施工单位对抗浮措施确无把握时,应做浇筑工艺试验,试验模型应留设便于检查截面尺寸的位置,以确保混凝土的浇筑质量。

8.3.6 一次浇筑有困难的,混凝土可分两次浇筑,首次浇筑高度宜为空心板厚度的 1/3,待其初凝后再浇筑剩余混凝土。

8.3.7 后浇带的留设需符合设计规要求。后浇带内可布置石膏模盒,但在浇筑间隔期间,应做好石膏模盒的保护工作。后浇带混凝土浇筑前,应该检查钢筋绑扎情况并除锈。后浇带混凝土应防止产生收缩现象,混凝土强度等级应提高一级。

9 工程质量验收

9.1 一般规定

9.1.1 采用石膏模盒现浇混凝土空心楼盖的建筑，结构验收应符合本规程的规定，并应符合现行国家标准《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB50204 的相关规定。

9.1.2 结构的分项和分部（子分部）工程的划分，应符合现行国家标准《建筑工程施工质量验收统一标准》GB50300 等的相关规定。

9.1.3 结构的质量验收，应提供下列文件和记录：

- 1 工程的施工图设计文件及相关深化设计文件；
- 2 混凝土和钢筋等主要原材料的质量证明文件、抽样复检报告；
- 3 石膏模盒制作的建筑石膏、添加料的质量证明文件，石膏模盒的进场验收记录、检验批报告，模盒的承载力检测报告；
- 4 设计变更及对相关问题的技术处理文件、记录；
- 5 混凝土及钢筋的强度检测报告、隐蔽工程检查验收文件、混凝土结构工程分项工程验收文件；
- 6 工程的重大质量问题处理方案及验收文件；
- 7 其他相关文件或记录。

9.2 材料验收

9.2.1 石膏模盒进场检验批的划分应符合下列规定：

石膏模盒进场时，应按同一厂家在正常生产条件下生产的同工艺、同材质的产品，连续进场 5000 件为一检验批，不足 5000 件时亦按一批计。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，可改为符合前述条件的每 10000 件为一个检验批；

9.2.2 石膏模盒的检验方法应符合本规程附录 D 的规定，抽样应符合下列规定：

- 1 对每个检验批产品的外观质量应全数目测检查，其质量应符合本规程第 3.4 节的相关规定；对不符合外观质量要求的产品，可在现场修补，经检验合格后可重新使用。
- 2 从外观质量检验合格的产品中随机抽取 10 件试样进行尺寸检验；检验合格后，从中随机抽取 3 件试样检验各项物理化学力学性能指标。检验方法应符合本规程附录 D 的规定。

9.2.3 石膏模盒的质量等级判定规则应符合下列规定：

- 1 当所抽取的 10 件试样尺寸偏差符合本规程表 3.4.2 规定的合格率不小于 90%，且没有严重超差时，该检验批产品的尺寸可判定为合格。当合格率小于 90%但不小于 80%时，应再从该批中随机抽取 10 件试样进行检验，当按两次抽样总和计算的合格率不小于 90%，且没有严重超差时，则该检验批的尺寸仍可判定为合格。如不符合上述要求，则应逐件检验，并剔除严重超差者。
- 2 从上述 10 件试样中随机抽取 3 件试样进行物理化学力学性能检验，当检验符合本规程第 3.4.3 条的规定时，该检验批的物理化学力学性能可判定为合格。如某检验项目不符合要求，则应加倍抽样对不合格项目复检。当复检试样的检验结果均符合要求时，该检验批的物理化学力学性能仍可判定为合格。当复检试样的检验结果仍不符合要求时，该检验批产品的该项物理化学力学性能判定为不合格。

9.2.4 石膏模盒进场验收应按本规程附录 E 中的相关记录表进行记录，与本批产品的出厂合格证和出厂检验报告一齐归入工程质量保证资料存档备查。

9.2.5 如用户对石膏模盒物理化学力学性能有特殊需要，还可根据相应要求进行专项性能的抽样检验，检验方案可由有关各方共同协商确定。

9.3 施工质量验收

9.3.1 石膏模盒现浇混凝土空心楼盖结构用钢筋、石膏、水泥、砂、石、外加剂、矿物掺合料、水等原材料的进场检验，应按现行国家标准《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204 及其他相关标准中的有关规定执行。

9.3.2 石膏模盒安装检验批的质量要求及验收方法应符合表 9.2.2 的规定，验收结果可按本规程附录 E 记录。

表9.2.2 石膏模盒安装检验批的质量要求及验收方法

序号	检查项目	质量要求	检查数量	检验方法
----	------	------	------	------

1	石膏模盒规格、型号、数量及安装位置	应符合设计要求	全数检查	观察，辅以钢尺量测
2	石膏模盒定位及抗浮、防漂移技术措施	石膏模盒定位、抗浮及防水水平漂移措施可靠合理，方法正确。	全数检查	按施工方案的要求，目测，辅以钢尺量测
3	损坏石膏模盒的处理	应符合设计要求	全数检查	目测检查
4	同行（列）石膏模盒中心线	$\leq 15\text{mm}$	在同一检验批内，抽查总行、列数的5%且不少于5。	拉线，用钢尺量测
5	相邻行（列）石膏模盒平行度	$\leq 15\text{mm}$		拉线，用钢尺量测
6	相邻石膏模盒顶面高差	$\leq 8\text{mm}$	在同一检验批抽查区格板总数的5%，且不少于3处	靠尺配以塞尺量测

9.3.3 石膏模盒的安装验收宜归入模板分项工程验收，可不参与混凝土结构子分部工程的验收。但应提供石膏模盒质量检验报告及出厂合格证等质量保证材料。

9.3.4 石膏模盒现浇混凝土空心楼盖结构作为混凝土结构子分部工程的组成部分，其各分项工程应按现行国家标准《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204 的规定进行验收。

附录 A 石膏模盒检验方法

A.1 外观检查

A.1.1 石膏模盒的外观质量用目测观察进行全数检查。

A.2 尺寸偏差检查

A.2.1 石膏模盒偏差应按表 A.2.1 检验，尺寸测量应精确至 1mm。

表 A.2.1 填充块、填充箱、填充板尺寸偏差检验

项 目	测量工具	检测方法
边长	钢尺	沿试样四个边长各量测一次，取最大偏差值
高度（厚度）	钢尺	沿试样四个侧面各量测一次，取最大偏差值
对角线长度差	钢尺	沿试样顶面和底面的对角线测量，取较大差值
表面平整度	靠尺和塞尺	在试样各表面分别量测一次，取最大偏差值

A.3 物理力学性能检查

A.3.1 石膏模盒的表观密度可按下列规定进行检验：

1) 1 测量和计算体积：取自然干燥的试样，量其测其长、宽和高（精确至 $1\times 10^{-3}\text{m}$ ），计算其体积 V （精确至 $1\times 10^{-6}\text{m}^3$ ）；

2 用台秤称其质量 M （精确至 0.01 kg）；

3 石膏模盒表观密度 g_{m} 应按下列计算（精确至 $0.01\text{kg}/\text{m}^3$ ）：

$$g_{\text{m}} = M / V \quad (\text{A.3.1})$$

A.3.2 石膏模盒的局部抗压荷载可按下列规定进行检验：

1 取一个石膏模盒试样放入水中浸泡；

2 浸泡 48 h 后取出放置在水平板面上，底部垫平放稳；

3 将 100mm×100mm×20mm 的加荷垫板放置在试样受检面中部，当石膏模盒上表面为弧形应采用同弧面垫板；

4 加荷分 5 级进行，每级加荷值为本规程表 3.4.5（增加表 3.4.5）中规定荷载值的 20%，并静置 5 min，对试样外表面观察；

5 当加荷值达到本规程表 3.4.5 （增加表 3.4.5）中规定的荷载值，试样无裂纹及破损迹象，可判定该批产品局部抗压荷载检验合格。

A.3.3 石膏模盒的自然吸水率可按下列要求进行检验：

1 取一个石膏模盒试样，称取试样自然干燥后质量 m_0 ；

2 将石膏模盒试样浸没在 10℃ ～25℃清水中，水面应保持高出试样 10 mm～20 mm，24 h 后将试样取出，用干毛巾擦干试样表面附着水，随即称取试样的重量 m_1 ；

3 石膏模盒的自然吸水率 ω_m 按下式计算：

$$\omega_m = \frac{m_1 - m_0}{m_0} \times 100\% \quad (\text{A.3.3})$$

4 当自然吸水率满足本规程第 3.4.5 条规定时，可判定为自然吸水率检验合格。

A.3.4 石膏模盒抗振动冲击性可按下列要求进行检验：

1 选取外观质量、尺寸偏差合格的自然干燥的石膏模盒试样；

2 用直径 30 mm 的振动棒紧贴试样受测面振动 1 min；

3 检查表面，当无贯通性裂纹及破损时，则判定抗振动冲击性能合格。

附录 B 空心楼板自重、折实厚度、体积空心率计算

B.0.1 现浇混凝土空心楼板自重可按式(1)计算:

$$G = (V_u - V_{fil})\gamma + G_{fil} \quad (\text{B.0.1})$$

式中:

G —— 现浇混凝土空心楼板区格内自重 (kN), 区格是指双向相邻柱轴线间形成的一个楼板区域;

G_{fil} —— 现浇混凝土空心楼板区格内石膏模盒的重量 (kN);

V_{fil} —— 现浇混凝土空心楼板区格内石膏模盒的体积 (m³);

V_u —— 现浇混凝土空心楼板区格内总体积 (m³);

γ —— 混凝土重度 (kN/m³)

B.0.2 现浇混凝土空心楼板按重量等效的折实厚度可按式(2)计算:

$$h_{con} = \frac{G}{V_u \cdot \gamma} \times h \quad (\text{B.0.2})$$

式中:

h_{con} —— 现浇混凝土空心楼板折实厚度;

h —— 现浇混凝土空心楼板厚度。

B.0.3 现浇混凝土空心楼板的体积空心率 ρ_{void} 可按式(3)计算:

$$\rho = \frac{V_{fil}}{V_u} \times 100\% \quad (\text{B.0.3})$$

式中:

V_{fil} —— 现浇混凝土空心楼板区格内石膏模盒的体积;

V_u —— 现浇混凝土空心楼板区格内总体积 (m³)。

附录 C 施工流程

C.0.1 石膏模盒现浇混凝土空心楼盖可按图 C.0.1 流程施工：

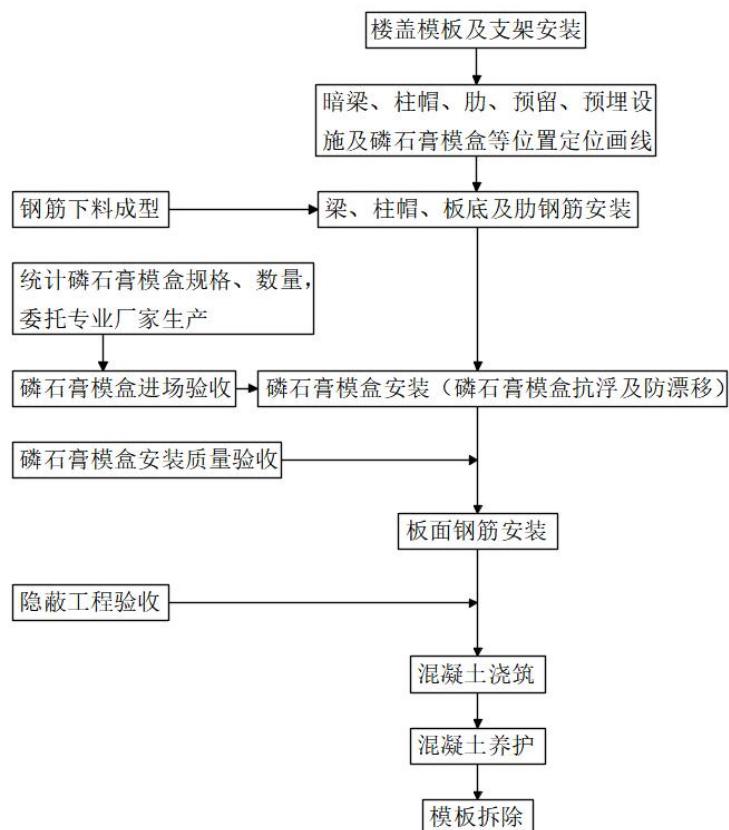


图 C.0.1 石膏模盒现浇混凝土空心楼盖施工流程

附录 D 石膏模盒质量验收记录表

D.1 进场验收记录表

D.1.1 石膏模盒进场验收应按 D.1.1 表记录。

表 D.1.1 石膏模盒进场验收记录表

产品名称		规格型号	
产品合格证		出厂检验报告	
生产厂名称		进场日期	
批 次		批 量	
检验项目		质量要求	检查结果
外观质量	贯通性裂纹	不允许	
	非贯通性裂纹	单条裂纹长度≤30mm，数量不得超过2条/件	
	工艺孔洞	允许直径≤5mm的工艺孔洞，数量不得超过4个/件	
	非工艺孔洞（如镂空网眼）	不允许	
	破损、缺角	不允许	
	油污	内外不应存在	
	填充箱密封性	可靠	
	蜂窝、麻面、气孔	每处面积不大于50cm²，每件产品不超过2处	
尺寸偏差 （mm）	边长	±5	
	高度	±4	
	对角线长度差	10	
	表面平整度	5	
	开口面平整度	≤2.5	
	作为楼板结构构件的外露件厚度	±5	
物理化学 力学性能	燃烧性能	B1 级	
	氯化物含量	0.2%	
	碱含量	3Kg/m³	
	放射性核素的限量	IRa≤1.0，Ir≤1.0	
	表观密度（kg/m³）	≤500.0（600）	
	48h浸泡后局部抗压荷载（kN）	≥1.0	
	烘干后底面抗压荷载（kN）	≥5.0	
	预湿后自然吸水率（%）	≤5	
抗振动冲击		不出现贯通性裂缝及破损穿孔	
施工单位检查评定结果：		项目专业质量检查员： 年 月 日	
监理（建设）单位验收结论：		监理工程师： 建设单位项目专业技术负责人： 年 月 日	

2、括号内数值用于高度不大于 110mm 的石膏模盒。

D.2 石膏模盒安装检验批质量验收记录表

D.2.1 石膏模盒安装检验批质量验收应按表 D.2.1 记录。

表 D.2.1 石膏模盒安装检验批质量验收记录表

分部工程名称			验收部位、区段						
施工单位			项目经理						
施工执行标准名称及编号									
检查项目			质量验收标准的规定		施工单位检查评定记录			监理（建设）单位验收记录	
主控项目	1	石膏模盒规格型号、数量及安装位置	应符合设计要求						
	2	内置石膏模盒抗浮、定位防漂移措施	应合理、正确，无破损和脱落。						
	3	组合石膏模盒各部件之间连接牢固、紧密度	重型石膏模盒的结合部位完好、咬合紧密、石膏模盒各部件之间无脱落、错位和滑移现象						
一般	1	同行（列）石膏模盒中心线	≤15mm						
	2	相邻行（列）石膏模盒平行度	≤15mm						

项目	3	相邻石膏模盒顶面高低差	≤8mm						
施工单位检查评定结果：			专业 施工员			施工班 组长			
			项目专业质量检查员：						
监理（建设）单位验收结论：			年 月 日						
			监理工程师：						
			建设单位项目专业技术负责人：						
			年 月 日						

本规程用词说明

为便于在执行本规程条文时区别对待，对要求严格程度不同的用词说明如下：

1 表示很严格，非这样做不可的：

正面词采用“必须”，反面词采用“严禁”；

2 表示严格，在正常情况下均应这样做的：

正面词采用“应”，反面词采用“不应”或“不得”；

3 表示允许稍有选择，在条件许可时首先应这样做的：

正面词采用“宜”，反面词采用“不宜”；

4 表示有选择，在一定条件下可以这样做的，采用“可”。

引用标准名录

本规程引用下列标准。其中，注日期的，仅对该日期对应的版本适用本规程，不注日期的，其最新版本适用于本规程。

- 1 《建筑材料放射性核素限量》GB 6566
- 2 《建筑石膏》GB/T 9776
- 3 《建筑结构荷载规范》GB 50009
- 4 《混凝土结构设计规范》GB 50010
- 5 《建筑抗震设计规范》GB 50011
- 6 《建筑设计防火规范》GB 50016
- 7 《人民防空地下室设计规范》GB 50038
- 8 《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204
- 9 《混凝土结构通用规范》GB 55008
- 10 《高层建筑混凝土结构技术规程》JGJ 3
- 11 《现浇混凝土空心楼盖技术规程》JGJ/T 268
- 12 《耐碱玻璃纤维网格布》JC/T 841
- 13 《现浇混凝土空心结构用石膏模盒》JC/T 2472

中华人民共和国行业标准

石膏模盒现浇混凝土空心楼盖应用技术规程

（现浇混凝土空心结构用石膏模盒应用技术规程）

JC/T XXXX-202X

条文说明

制 订 说 明

《石膏模盒现浇混凝土空心楼盖应用技术规程》 JC/T XXXX-202X，经中华人民共和国工业和信息化部办公厅 2022 年 11 月以工信厅科函〔2022〕312 号公告批准立项。

随着我国建筑和建材行业科技水平的不断提高，石膏模盒在生产和应用等方面有了长足的发展与进步，制定本规程，以便于更好的指导石膏模盒在现浇混凝土空心楼盖工程中的应用。

本规程制定过程中，编制组进行了充分的调查研究，总结了国内石膏模盒工程应用的实际经验，同时参考了国内外先进标准内容，并通过试验取得了多项重要技术参数。

为了便于广大设计、施工、科研、学校等单位有关人员在使用本规程时能正确理解和执行条文规定，《石膏模盒现浇混凝土空心楼盖应用技术规程》编制组按章、节、条顺序编制了本规程的条文说明，对条文规定的目的、依据以及执行中需要注意的有关事项进行了说明。但是，本条文说明不具备与规程正文同等的法律效力，仅供使用者作为理解和把握标准规定的参考。

目 次

1	总则	2
2	术语和符号	3
2.1	术语	3
2.2	符号	4
3	材料	5
3.1	混凝土、钢筋	5
3.2	石膏模盒	5
4	结构设计	6
4.1	一般规定	6
4.2	房屋适用高度	6
4.3	房屋抗震等级	7
4.4	结构布置原则	7
5	结构分析方法	9
5.1	一般规定	9
5.2	等代空间框架法	10
6	结构构件设计	11
6.1	一般规定	11
6.2	设计计算原则	11
6.3	承载力极限状态计算	11
6.4	正常使用极限状态验算	11
6.5	节点计算	11
7	构造要求	12
7.1	一般规定	12
7.2	柔性支承楼盖	13
7.3	刚性支承楼盖	14
7.4	节点构造	15
8	施工要求	16
8.1	一般规定	16
8.2	施工要点	16
8.3	施工工艺及技术要求	19
9	工程质量验收	21
9.1	一般规定	21
9.2	材料验收	21
9.3	施工质量验收	22
	附录 A 石膏模盒检验方法	24
	附录 B 空心楼板自重、折实厚度、体积空心率计算	1
	附录 C 施工流程	2
	附录 D 石膏模盒质量验收记录表	3

1 总则

1.0.1 相对于传统梁板结构，现浇混凝土空心楼盖结构具有结构高度小、自重轻、地震作用小、隔声和节能性能好等明显优势，目前已在写字和商业、会展中心、图书馆、停车场、学校、医院、住宅、仓储物流等建筑工程得到广泛应用，为了规范这种结构的工程应用，确保工程质量，特制定本规程并提供石膏模盒的技术参数，以供工程技术活动选用。

1.0.2~1.0.3 本规程根据石膏模盒现浇混凝土空心楼盖的结构特点、试验研究和理论分析，结合已有工程实践经验和抗震设防要求，规定了石膏模盒现浇混凝土空心楼盖结构的应用范围。本地设防烈度的具体确定应符合现行《中国地震动参数区划图》的要求，所涉及的工程活动开始前，应对场地的抗震稳定性做出充分评估，以避免将建筑物建造在抗震不利地段上。抗震设防 8 度以上的地区及抗震标准高的建筑，按建设工程勘察设计管理条例要求，需进行专项论证和审定。

1.0.4~1.0.5 相对于现浇混凝土梁板楼盖结构，石膏模盒现浇混凝土空心楼盖结构的石膏模盒为定型的永久模板，建筑设计的平面尺寸、结构方案布置等宜参考模盒尺寸，以便减少石膏模盒的实际规格；石膏模盒在搬运、安装定位过程中应采取切实可行的措施降低损耗，严格执行质量检查和验收制度，并做到定位精准。石膏模盒现浇混凝土空心楼盖可理解为网格尺寸较小的密肋楼盖或箱型楼盖，因此在建筑结构中的内力分析、截面承载力计算及相关构造、施工技术措施、质量检验及验收标准等，根本依据是现行国家标准《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、《混凝土结构设计规范》GB 50010、《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204、《建筑工程施工质量验收统一标准》GB 50300 等。工程技术活动中，除执行本规程的规定外，尚需执行国家、地方和行业的相关标准、政策法规的规定。

2 术语和符号

2.1 术语

2.1.1~2.1.3 传统混凝土肋梁楼盖在混凝土浇筑前需安装板和梁的底模及肋梁侧模，混凝土成形并达到相应龄期后又需要拆除模板。在传统肋梁楼盖基础上，加密肋梁的网格并使其正交，且网格内安放预制石膏模盒作为混凝土成形的永久模板，所形成的这种空心板称为石膏模盒现浇混凝土空心板。当这种空心板支承在混凝土梁或暗梁（与空心板等厚度的梁）上时，空心板与相应支承所组成的横向结构，称为石膏模盒现浇混凝土空心楼盖。

2.1.4 本条是为了在现行的建筑结构体系中区别梁板结构等而做的定义，目的是为了突出石膏模盒现浇混凝土空心楼盖的应用。建筑结构体系的本质区别在于所用的建筑材料及结构的抗侧力性能，在现行的砖混结构、框架结构、框架-剪力墙结构、筒体结构等体系中，将梁板楼盖替换为石膏模盒现浇混凝土空心楼盖是同样适用的，此时界定建筑结构的体系时，与现行国家标准的规定并无冲突。在设计文件中，为达到本条规定的目的，可在对应结构体系前加注“石膏模盒现浇混凝土空心楼盖”字样，如“石膏模盒现浇混凝土空心楼盖框架结构”、“石膏模盒现浇混凝土空心楼盖框架-剪力墙结构”、“石膏模盒现浇混凝土空心楼盖框架-筒体结构”、“石膏模盒现浇混凝土空心楼盖混合结构”等，当不至于引起歧义时，也可不加注“石膏模盒现浇混凝土空心楼盖”字样。

2.1.6 柔性支承楼盖是柱之间由刚度不大的梁作为竖向支承的楼盖，介于刚性梁支承和无梁柱支承楼盖之间，本标准给出了这类楼盖的计算方法。关于梁的截面高度不小于计算跨度的 $1/25$ ，是根据广东省标准《现浇混凝土空心楼盖技术规程》DBJ 15-95-2013 第 4.3.3 注 4 薄空心板柱结构框架暗梁高跨比不宜小于 $1/25$ 制定的。

2.1.7 刚性支承楼盖的楼板只承受竖向荷载，竖向刚度较大的梁是一模糊的概念，《现浇混凝土空心楼盖技术规程》JGJ/T 268-2012 第 2.1.3 条条文说明规定，一般认为计算方向梁板线刚度之比 $\alpha_{112/11}$ 达到 $4\sim 5$ 就可以作为刚性支承梁，楼板就可以按四边竖向刚性支承的双向板计算。其中， 11 、 12 分别为板计算方向和垂直于计算方向的跨度（m），取梁中心线之间的距离； α_1 为计算方向梁与板截面的抗弯刚度比。《高层建筑混凝土结构技术规程》JGJ 3-2010 第 6.3.1 条规定框架结构的主梁截面高度可按计算跨度的 $1/10\sim 1/18$ 确定；《现浇混凝土空心楼盖结构技术规程》DBJ52-52-2007 第 3.2.2 条规定当框架梁采用扁梁时，扁梁的截面高度可取其跨度的 $1/16\sim 1/20$ 。结合以上规范对框架梁的规定，本规程以框架梁

高跨比 1/18 作为楼盖刚性支承和柔性支承的划分界限，以方便使用本规程。

2.1.8 体积空心率只是表明了石膏模盒所占的体积比率，由于石膏模盒有一定重量，因此其体积空心率不能完全表达减轻自重的比率。

2.1.9 表观密度是衡量石膏模盒自重和占有板内体积的一个宏观量度，体积相同时，数值越小说明越能减轻自重。

2.2 符号

本节给出了本规程所用到的主要符号。

3 材料

3.1 混凝土、钢筋

3.1.1~3.1.2 相对于现浇混凝土梁板结构，石膏模盒现浇混凝土空心楼盖的肋宽度较小，致使肋截面在弯矩作用下的混凝土受压区面积也较小，为保证楼盖抗弯等具有足够的承载力储备，本条对混凝土的最低强度等级做了规定。对石膏模盒作填充体使用时，还需要混凝土具有必要的坍落度，以保证楼盖底面浇筑的密实性。

楼盖采用强度等级较高的纵筋，有利于降低结构的含钢量，但也可能会导致钢筋间距过大而不利于裂缝控制的问题，因此纵筋强度等级应结合楼盖受力情况、裂缝控制等要求来综合确定。

3.2 石膏模盒

3.2.1~3.2.2 当采用其他石膏模盒尺寸时，应综合考虑市场的供应能力和经济性，并考虑施工荷载作用由计算确定模盒的壁厚等尺寸。混凝土浇筑振捣时，石膏模盒发生相对位移及上浮等是常见的现象，既会增加混凝土的用量导致结构自重的增大，且一旦发生不易观察，因此设计和施工的相关文件中，应有防止石膏模盒移位的可靠措施。

3.2.3 建筑石膏制作石膏模盒时，宜加入纤维增强材料以提高模盒的抗弯、抗冲击等力学性能；建筑石膏拌合时，严禁采用生活或工业废水、污水等。

4 结构设计

4.1 一般规定

4.1.1~4.1.2 石膏模盒现浇混凝土空心楼盖事实上是箱型楼盖（或密肋楼盖），可用于房屋建筑的常用结构体系，基于结构良好的整体性和空间工作能力，结合研究成果和工程实践，本规程未对结构性能控制做特别要求，但结构布置、抗震措施、建筑结构受力性能的宏观控制指标等，应满足现行标准《建筑抗震设计规范》GB 50011 和《高层建筑混凝土结构技术规程》JGJ 3 的相应要求。因空心板与框架梁整体现浇，板内配筋对框架梁的受弯承载力有相当影响，为了更可靠地实现强柱弱梁，宜考虑空心板有效宽度范围内弯矩及纵筋的影响。结构计算分析表明，柱上板带水平荷载效应较明显，且越靠近支座越明显，而跨中板带的水平荷载效应几乎可以忽略不计，故取柱上板带范围的空心板作为框架梁翼缘的有效范围；当有可靠依据时，也可按实际范围采用。

4.1.3 吊脚、掉层属于竖向不规则性，对结构抗震不利，在采用振型分解反应谱法进行抗震分析时，将振型参与质量之和占总质量的比例由 90%提高到 95%。

4.1.4 明确了结构复杂部位、重要部位、加强部位应采用刚性支承楼盖的规定。

4.2 房屋适用高度

4.2.1~4.2.2 石膏模盒现浇混凝土空心板的厚度比普通梁板结构的实心板大较多，甚至接近普通框架柔性梁，因此空心板对其刚度贡献也较大。我国《高层建筑混凝土结构技术规程》JGJ 3 要求框架梁高跨比在 $1/10$ 到 $1/18$ ，相比较于国外规范偏严格，在《高层建筑混凝土结构技术规程》JGJ 3 条文说明中明确当设计人确有可靠依据且工程上有需要时，梁的高跨比也可以小于 $1/18$ 。当布置在柱与柱、柱与墙之间的框架柔性梁高跨比达到 $1/18$ 时，且其结构布置和节点抗震性能满足国家现行标准《高层建筑混凝土结构技术规程》JGJ 3 和《建筑抗震设计规范》GB 50011 的规定时，可适当降低最大使用高度。经大量算例分析，由于框架结构柔性梁高跨比达到 $1/25 \sim 1/22$ 时，抗震性能较差，因此在《高层建筑混凝土结构技术规程》JGJ 3 和《建筑抗震设计规范》GB 50011 基础上最大适用高度降低较多。本条结合工程实践，并参考广东省《现浇混凝土空心楼盖技术规程》DBJ 15-95 和重庆市《现浇混凝土空心楼盖结构技术标准》DBJ50-359 的相关规定进行要求，但适当降低了框架柔性梁高跨比为 $1/25$ 时的最大适用高度。考虑到实际工程中剪力墙结构墙肢间的梁宽通常不大于墙厚，梁为柔性梁的情况很少，故对剪力墙结构不做规定；部分框支剪力墙转换层至嵌固端楼层均采用刚性支承楼盖，故对部分框支剪力墙也不做规定。

4.3 房屋抗震等级

4.3.1~4.3.3 对现浇混凝土空心楼盖在不同支承条件、用于不同结构类型的抗震等级作了规定。现行标准《混凝土结构设计规范》GB 50010、《高层建筑混凝土结构技术规程》JGJ 3 和《建筑抗震设计规范》GB 50011 均已取消板柱结构，但考虑到石膏模盒现浇混凝土空心楼盖一般较厚，本标准除框架肋高跨比放松到 $1/25$ （并限制板厚不小于 300）外，框架肋梁的抗震能力及构造措施均按框架梁要求；这样，扭转较规则、有部分框架的低层结构，可考虑在低烈度地区使用。本条参考了广东省标准《现浇混凝土空心楼盖技术规程》DBJ 15-95 和重庆市标准《现浇混凝土空心楼盖结构技术标准》DBJ50-359 进行规定。由于剪力墙结构、部分框支剪力墙结构中采用柔性楼盖的情况很少，故未对这两种结构体系做出抗震等级的规定。

4.3.4 采用柔性支承空心楼盖的框架-剪力墙结构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不尽相同，结构性能有较大的差异。在结构设计时，应根据此比值确定该结构相应的适用高度和构造措施，计算模型及分析均按框架-剪力墙结构进行实际输入和计算分析，并满足现行标准《高层建筑混凝土结构技术规程》JGJ 3 的相关规定。

4.4 结构布置原则

4.4.1~4.4.3 结构布置时，传力途径需明确，受力需合理是对任何结构布置的基本要求。石膏模盒现浇混凝土空心楼盖是空间网格结构，网格的大小决定了模盒的尺寸及其数量，而石膏模盒的应用成本（包括制作、运输、安装等）又是工程造价的影响因素之一，因此结构布置应尽量做到模盒的规格尺寸最少。但楼盖网格的划分往往决定于柱网等尺寸，楼盖的空间受力性能又与其平面边长比有关，当楼盖平面的边长比不大于 1.5 时，可采用正交正放网格（空心板的肋梁轴线与支承梁轴线相交成 90 度）来划分楼盖；当楼盖平面的边长比大于 1.5 时，推荐采用正交斜放网格（空心板肋梁的轴线相交成 90 度，但与支承梁的轴线相交成 45 度），此时楼盖周边的三角形网格可浇筑成实心混凝土或填埋其他模板；对于平面边长比大于或等于 3 的狭长形楼盖，采用正交正放网格时，由于楼盖荷载主要按短跨传递，此时的空心楼盖事实上是单向受力楼盖，因此宜加强楼盖跨度方向的承载力，即楼盖长跨方向肋梁的截面宽度应小于短跨肋梁的截面宽度。无论采用哪种网格形式来划分楼盖，相邻柱网的空心楼盖宜保证肋梁截面贯通，网格错开布置时，会致使支承梁上锚固的肋梁纵筋过多，不利于支承梁混凝土的浇筑。

前已述及，模盒的规格尺寸会受柱网尺寸的影响，因此网格划分不应局限于肋梁等宽度或楼盖等网格尺寸，通过将截面较宽的肋梁调整布置在框架梁附近是可以做到模盒规格尺寸最少的。

楼盖有较大的凹入或开洞时，易造成结构平面不规则，此时应严格执行结构抗震的相关要求，对所形成的楼盖自由边采取切实可行的加强措施。

4.4.4 石膏模盒现浇混凝土板的空心截面不利于承受较大的集中荷载，特别是集中荷载又作用在模盒区域的板上。在承受较大的集中静力荷载的部位，宜采用实心楼板或采取有效的局部加强构造措施。对于承受较大的集中动力荷载的部位（如较大机械设备等）的区格板，应采用实心楼板。施工中设备预埋线管应尽量分散布置，较为集中处可采用实心板或加厚相应的顶板（底板）。在集中荷载作用下，当空心板的上板或下板的受冲切承载力不满足要求时，可认为该集中或局部荷载较大。

4.4.5 本条应从楼盖分区刚度差异和刚度对称性来把握，在等厚度条件下，在一般的柱网内同时采用石膏模盒现浇混凝土空心楼盖和现浇混凝土实心板楼盖，例如楼盖半边布置成空心楼盖，另半边又布置成实心楼盖，这种楼盖的刚度显著非对称对楼盖受力是不利，使用中应避免，不可避免时，应在交接处设梁传递两种楼盖的荷载。但是，按刚度对称原则来布置两种楼盖是允许的，例如在大跨度楼盖中，可以将空心楼盖布置在平面中央，平面周边采用实心楼盖，但应注意对刚度突变的构造处理，且应做可靠计算分析。

4.4.6 人防工程属于特种结构，应用现浇混凝土空心楼盖时，结构的抗爆计算及相关构造措施等，应遵循人防工程相关设计、施工及验收规范的要求。

5 结构分析方法

5.1 一般规定

5.1.1 相对于现行的建筑结构，本规程只是将楼盖结构换成了石膏模盒现浇混凝土空心楼盖，因此建筑结构的整体受力性能分析仍需满足现行国家标准《建筑抗震设计规范》GB 50011、《混凝土结构设计规范》GB 50010 和《高层建筑混凝土结构技术规程》JGJ 3 等的相关规定。石膏模盒现浇混凝土空心楼盖的受力性能，本质上仍然是密肋楼盖，因此本规程未对楼盖挠度、水平位移限值、舒适度要求、结构整体稳定验算，结构抗震性能化设计、抗连续倒塌设计等做出特别规定。当石膏模盒现浇混凝土空心楼盖用于人防工程时，还应满足现行《人民防空地下室设计规范》GB 50038 的相关规定。

5.1.2 有可靠试验结果或分析依据时，可考虑对石膏模盒现浇混凝土空心楼盖的肋梁做内力调幅，但此时应从严控制楼盖挠度和裂缝宽度。

5.1.3 本条规定与现行抗震规范对楼盖不规则的处理要求相同，楼盖不规则处容易形成较大的应力集中，建筑设计应尽量避免不规则情况出现，不可避免时，结构设计可对不规则部位考虑采用现浇梁板结构。无论采用哪种结构，对过大的规则部位均应做可靠分析判断，并采取切实可行的加强措施。

5.1.4 石膏模盒属于现浇混凝土空心楼板的内置填充体，故楼面恒载应包含模盒自重。

5.1.5 等代空间框架法是根据《高层建筑混凝土结构技术规程》JGJ3 平板无梁楼盖结构计算简图处理及部分工程经验总结而得，为便于设计人员理解，将综合刚度法、归并法改成等代空间框架法。采用该方法的目的主要是为了方便设计人员利用现有结构设计软件对空心楼盖多层、高层建筑结构进行分析。风荷载、地震作用的计算方法及结构分析模型、连梁调幅系数、抗震等级调整抗震措施等本标准未作规定，按现行国家或行业标准执行。尽管现行标准《现浇混凝土空心楼盖技术规程》JGJ/T 268 推荐了四种计算空心楼盖的方法：拟板法、拟梁法、经验系数法、等代框架法，但这四种方法在设计实践中有一定的局限。拟板法、拟梁法对空心楼盖的内力分析仅适用于刚性支承，不适用于柔性支承；经验系数法对刚性、柔性支承空心楼盖的内力分析仅适用于竖向荷载，不适用于水平荷载；等代框架法可分别但不能同时对空心楼盖纵、横两个方向进行内力分析。目前工程实践中的多、高层建筑结构绝大多数为空间结构，且结构布置、荷载作用一般都比较复杂，无法分解为平面结构，故等代框架法不适用。为了减小层高或增大净高，空心楼盖通常为柔性支承，拟板法、拟梁法也不适用。至于经验系数法，因未考虑水平荷载效应，且常用结构设计软件中也没有采用这种方法，故

不便用于工程设计。基于以上原因，本标准推荐采用等代空间框架法。

5.2 等代空间框架法

5.2.1 等代空间框架法是在贵州省地方标准《现浇圆孔空心楼盖结构技术规程》DBJ52-52 综合刚度法和归并法的基础上改进后的方法，改进后归并梁在每个方向至少为 5 根，且为奇数根，以确保跨中有 1 根。

5.2.2 本条根据广东省地方标准《现浇混凝土空心楼盖结构技术规程》DBJ15-95 制定。

5.2.3 采用等代空间框架法将空心楼板等代为相交归并梁系后，可大大减少结构的自由度，提高设计效率，且计算精度可满足工程设计要求。计算分析表明，空心楼板每个方向等代为 5 根归并梁后，对框架的内力影响很小。柱上板带相邻肋梁的内力相差较大，宜归并成 2 根，如表 1 所示；跨中板带相邻肋梁的内力相差较小，可归并成 1 根。

表 1 柱上板带肋梁的归并

柱上板带的肋梁根数	第 1 根归并梁的肋梁数	第 2 根归并梁的肋梁数
3	1	2
4	1	3
5	2	3
6	2	4
7	2	5
8	2	6
9	3	6

5.2.4 由于空心楼板的肋梁间距较小，且考虑翼缘参加工作，相交梁重叠部分在楼盖自重中的占比较大，设计中应扣除。

5.2.6 等代空间框架法仅对现浇混凝土空心楼板的肋梁进行了归并处理，计算分析及工程实践表明，等代相交归并梁系在每个方向的数量不低于 5 根时，肋梁归并前后，框架梁、柱及剪力墙的内力变化很小。

6 结构构件设计

6.1 一般规定

6.1.2 借用现行结构分析软件采用等代空间框架法进行结构分析时，若软件（如 YJK 等）具备工形截面设计的功能，密肋梁、归并梁均可按工形截面直接输入，无需等代为矩形截面梁，软件计算出的配筋、挠度、裂缝可以直接采用。

6.2 设计计算原则

6.2.1~6.2.2 给出了石膏模盒空心楼盖按承载力极限状态验算的统一公式和正常使用极限状态验算的统一公式，后面章节中极限状态验算只是给出了石膏模盒现浇混凝土空心楼盖特有的验算，可以直接按现行国家标准《混凝土结构设计规范》GB 50010 进行设计计算的内容没有重复给出。

6.3 承载力极限状态计算

6.3.1 柔性支承空心楼盖柱上板带除了承受竖向荷载外，还承受水平荷载效应。

6.3.2 刚性支承空心楼盖水平荷载效应由刚性支承构件承受，空心板的承载力计算可仅考虑竖向荷载组合的作用效应。

6.3.3~6.3.4 空心楼板的正截面受弯承载力和斜截面受剪承载力都是按现行国家标准《混凝土结构设计规范》GB 50010 相关章节计算的。斜截面受剪承载力计算时，不考虑肋梁腹板两侧翼缘板的作用；当箍筋配置构造满足国家标准《混凝土结构设计规范》GB 50010 的相关规定时，应考虑箍筋的作用。

6.4 正常使用极限状态验算

6.4.1 空心楼盖挠度控制大小与普通混凝土楼盖相同。

6.4.3 楼盖竖向自振频率可以采用弹性动力分析获得。

6.5 节点计算

6.5.2 框架柔性梁承担全部剪力时，柱边冲切不起决定性作用，但柱周边仍建议设置一定范围的实心区域。当对实心区域进行抗冲验算时，不考虑框架柔性梁凸出板部分对抗冲切承载力的贡献，主要是为了简化计算，其结果是偏于安全的。

7 构造要求

7.1 一般规定

7.1.1 定义了石膏模盒现浇混凝土空心楼盖能发挥受力及构造最佳状态的空心率，空心率太低则不经济，空心率太高则整体性能有所下降。体积空心率宜以一个楼板区格为计算单元。

7.1.2 空心楼板的刚度比等厚度的实心板刚度略小，但重量更轻，厚度一般比相同跨度的实心板取值稍大即可，否则空心率及其他构造难以满足。空心率随板厚增加而增大，故无特殊要求或当荷载较大时建议取适当厚一些。

7.1.3 当空心楼板按整板考虑计算时，受压区高度应控制在实心翼缘内，同时考虑受力筋的保护层厚度，确定最小厚度不应小于 50 mm。考虑到不同支承条件下空心楼板受力性能的差异性，对刚性支承、柔性支承、柱支承的空心楼板，分别采用不同的最小厚度。

7.1.4 肋宽的取值应根据剪力计算确定，同时考虑混凝土的浇筑及施工的方便，确定最小肋宽。

7.1.5 设置实心区域有利于过渡现浇混凝土空心楼板的刚度，特别是现浇混凝土空心楼板与剪力墙交接处，其作用尤为明显，有利于肋梁内力调幅，以改善配筋困难的问题。

7.1.6 考虑受力分布钢筋需要一定的混凝土握裹，与石膏模盒的净距离不应小于 15mm。

7.1.7 由于现浇混凝土空心的空腔通常都不是连续布置，楼板断面会随截断位置不同而不同，式（7.1.7-1）根据混凝土空心楼板的开裂弯矩与最小配筋的承载力相同确定。

7.1.8 结合现行国家标准《混凝土结构设计规范》GB 50010 规定并根据工程经验用于确定楼板角部抵抗应力集中的钢筋。

7.1.9 给出了现浇混凝土空心楼板遇到洞口时的处理方法，参照了贵州省《现浇混凝土圆孔空心楼盖结构技术规程》DBJ52-52 中有关条文进行制定。

7.1.10 较重物体吊挂点宜设置于空心板的肋梁下。

7.1.11 后浇和已交混凝土结合面位于空心板肋宽范围内时，不仅肋的混凝土振捣密实度难以保证，而且后浇时结合面也难以清理，对肋的受力不利，故结合面应位于肋宽范围以外。

7.1.12 根据《地下工程防水技术规范》GB 50108 的有关条文说明并结合实际工程制定的。由于空心楼板存在空腔顶板开裂后在空腔内积水的可能性，因而对外防水层要求较高。地下室顶板用于重型车辆（如：消防车、与消防车等重的货车）的行车通道时，覆土厚度一般不小于 500mm；否则，应加厚上板，以避免渗水。因地下室顶板承受的荷载较大，上板板底局部弯矩不容忽视，故板底需配置构造钢筋。

7.1.13 根据《高层建筑混凝土结构技术规程》第 3.6.3 条并结合空心楼盖结构的力学特点制定。刚性支承楼盖中空心楼板的支承梁，因竖向刚度较大，和普通梁板楼盖结构中框架梁的抗震能力是一致的，故塔楼相关范围内应采用刚性空心楼盖结构。地下室顶板作为塔楼嵌固端，将塔楼水平力传递到地下室周边土层，主要是通过楼板的平面内刚度来实现的，故按楼板平面内刚度等效的原则，确定空心楼板的厚度。空心板上、下板的厚度之和为 160mm，再将肋折算成板厚后，总等效厚度不低于 180mm，与《高层建筑混凝土结构技术规程》第 3.6.3 条的相关规定一致。

7.1.14 《人民防空地下室设计规范》GB 50038 中规定现浇空心板的顶板厚度不宜小于 100mm，且其折合厚度均不应小于 200mm，这与实心板的最小厚度是相同的。因上板直接承受武器爆炸荷载，上板板底局部弯矩较大，这是最小配筋率大于其他板的主要原因。

7.1.15 发生火灾时按防火等级要求时间内不得产生析出楼板的有毒有害气体。

7.2 柔性支承楼盖

7.2.1 为避免或减小梁柱偏心对节点核芯区受力的不利影响，框架柔性梁的中心线宜与柱中心线重合。

7.2.2 《现浇混凝土空心楼盖技术规程》JGJ/T 268-2012 第 7.2.1 条规定框架柔性梁的截面高度可取计算跨度的 $1/22 \sim 1/25$ ，《高层建筑混凝土结构技术规程》JGJ 3-2010 第 6.3.1 条规定框架结构的主梁截面高度可取计算跨度的 $1/10 \sim 1/18$ ，因柔性支承楼盖是介于柱支承楼盖和刚性支承楼盖中的一种楼盖，适当增加框架柔性梁的刚度对结构抗震有利，故将框架柔性梁的截面高度取值范围扩大为 $1/18 \sim 1/25$ 。选用宽高比过大的框架柔性梁，箍筋用量较大，经济效果不佳，故对宽高比作出不大于 3 的规定。

7.2.3 由于柱周边的受力情况比较复杂，本标准采用的方法属于实用计算方法，有一定近似性，精度不及有限单元法，柱周边设置一定范围的实心区域是很有必要的。结构分析表明，竖向荷载作用下柱上板带肋梁比跨中板带肋梁的负弯矩大很多；水平荷载作用下也是如此。因此在柱上板带肋梁的负弯矩范围内配置箍筋，既可提高使用荷载作用下楼盖结构的安全度，又可提高楼盖结构抗震的可靠性。

7.2.5 由于框架柔性梁的截面高度较小，当采用双排配筋时，因有效高度的降低比较明显，对截面抗弯和抗裂均不利，故一般采用单层配筋，以确保梁截面的有效高度，同时也间接地保证框架柔性梁和柱的截面宽度不会过小。当出现双排配筋时，应考虑加宽或加高梁截面，甚至加宽柱截面。

7.2.6 对梁宽大于柱宽的框架柔性梁，主要纵筋配置在柱宽内，而且应尽可能多地配置在柱宽内，少量配筋可配置在柱宽外，尽可能地减小柱宽外梁端弯矩对与其相交梁的扭矩作用。为提高梁端的负弯矩时的转动能力，防止地震作用时梁底出现正弯矩时过早屈服或破坏过重，影响承载能力和变形能力的正常发挥，要求梁下部纵筋不宜小于上部纵向钢筋的 $1/2$ ，并全部锚入支座。对下部纵筋面积的规定同国家标准《混凝土结构设计规范》GB 50010 中的暗梁。

7.2.7 依据《混凝土结构设计规范》GB 50010 中有关板柱的规定制定。

7.2.8 由于框架柔性梁的梁高较小，按国家相关标准确定的箍筋加密区长度已不满足设计要求。国家标准《混凝土结构设计规范》GB 50010-2010 第 11.9.5 条规定暗梁箍筋加密区长度不应小于 3 倍板厚，第 11.3.6 条规定一级框架梁箍筋加密区长度不应小于 2 倍梁高，框架柔性梁的抗震性能位于两者之间，故一级框架柔性梁箍筋加密区长度取两者的平均值，即 2.5 倍梁高，提高了 0.5 倍梁高，其余抗震等级也在国家相关标准的基础上提高了 0.5 倍梁高，并作出不应小于 1000mm 的规定。不仅如此，框架柔性梁箍筋加密区长度还应满足抗扭钢筋延伸长度的要求，确保抗扭钢筋可靠地传递与之相交框架柔性梁柱宽外的弯矩。受扭钢筋的延伸长度除满足锚固长度 l_{aE} 外，还应满足斜扭破坏面的水平投影长度 (b_b+h_b) 。

7.3 刚性支承楼盖

7.3.1~7.3.2 依据《混凝土结构设计规范》GB 50010 中有关板柱的规定制定。实心区域应根据受力状态配置适当数量的钢筋。

7.3.3 地震时板柱节点为薄弱点，容易出现正截面裂缝从而导致冲切抗力不足的脆性破坏，故 8 度抗震设计时宜采用有托板或柱帽的板柱节点。

7.3.4 地震时由于结构不可避免的扭转，在边跨、楼电梯洞口边容易出现受力复杂的情况，因此宜设刚性支承梁。

7.3.5 暗梁宽度的设置和配筋依据国家标准 GB 50011 中有关规定。当工程为高层建筑时，还需要满足《高层建筑混凝土结构技术规程》JGJ 3 的有关规定。

7.3.6 为了防止无柱帽板柱结构的柱边开裂、楼板脱落，穿过柱截面板底两个方向钢筋的受拉承载力需要满足该层柱承担的重力荷载代表值的轴压力设计值。对一端在柱截面对边锚固的普通钢筋和预应力筋，截面积按一半计算。

7.4 节点构造

7.4.1~7.4.3 框架梁柱节点的承载力计算，应符合现行国家标准《混凝土结构设计规范》GB 50010、《建筑抗震设计规范》GB 50011 及行业标准《高层建筑混凝土结构技术规程》JGJ 3 的相关规定。

8 施工要求

8.1 一般规定

8.1.1 在进行石膏模盒现浇混凝土空心楼盖施工前，应编制专项施工方案，并经监理单位批准。专项施工方案应包括但不限于以下内容：1、工程概况；2、编制依据；3、施工进度计划（进度计划、材料计划、机具计划）；4、施工工艺技术（工艺流程、施工方法、操作要求、检查要求）；5、验收要求（标准、程序、内容、人员）；6、质量保证措施；7、安全保证措施；8、绿色施工保证措施；9、应急处置措施等针对性内容。同时方案中涉及到工程建设强制性标准的内容，应有明确的规定和相应的措施。根据国家相关标准的有关规定，对石膏模盒现浇混凝土空心楼盖施工现场和施工项目的质量管理体系和质量保证制度提出了要求。施工时，各参建单位均应实行全过程质量控制。

8.1.2 施工现场应采取必要的安全防护措施，各项设备、设施和安全防护措施应符合相关强制性标准的规定。对可能发生的各种危害和灾害，应制定应急预案。本条中的突发事件主要指天气骤变、停水、断电、道路运输中断、主要设备损坏、模板质量安全事故等。

8.1.3 石膏模盒现浇混凝土空心楼盖结构的施工及质量验收包括模板、钢筋、混凝土等分项工程。在施工及验收时除应遵守本标准的要求外，还应符合相关现行国家和行业标准的有关规定。

8.2 施工要点

8.2.1~8.2.2 石膏模盒具有脆性性质，在搬运、堆存和安装过程中，应严禁过重的撞击、挤压和甩扔等可能会导致裂缝和破损的情况发生。模盒进场时，供货单位应提供质量合格证明文件外，并应符合本规程的规定，其中满足现行国家和地方相关环保性能要求的指标、项目施工要求的模盒承载力及吸水率等，应作为模盒进场的重要抽检指标，以确保使用安全可靠的模盒产品。安装时严禁使用缺边、缺角等破损严重的模盒，以免混凝土浇筑时发生渗漏。对产生裂纹的模盒，在不影响模盒承载力条件下可采取补救措施，防止影响混凝土的浇筑质量。

8.2.3 包括排布图在内的深化模盒排布方案，是与结构设计意图吻合的重要依据。排布图应经设计认可，且不得随意更换模盒尺寸，以确保结构承载力需要的混凝土截面尺寸，并避免产生过大的模盒自重。模盒上浮、滑移等是影响混凝土结构安全的潜在因素，因此在排布方案中应有防止措施。抗浮计算时，浮力可按混凝土的容重与石膏模盒体积的乘积确定。抗滑移和抗浮可采用钢筋。

空心楼盖的部件截面尺寸较小，可能不具备埋设管线需要的位置，甚至可能会造成部件中断，因此埋设有困难时，应联系结构设计单位，由结构设计技术人员根据管线走向调整部件截面尺寸并出具技术补强措施。

8.2.5 石膏模盒等石膏模盒产品虽然有一定强度和抗冲击性能，可抵抗正常施工荷载，但装卸和运输时过重的撞击、挤压和甩扔可能导致裂缝和破损，另外石膏模盒装卸和转运次数越多损伤越大，影响其正常使用功能。

1 石膏模盒现浇混凝土空心楼盖的适度起拱有利于抵消拆模后楼盖自重引起的挠度变形。楼盖宜按设计要求起拱；当设计未作规定时，宜按跨度的 1%~3%进行起拱，起拱值的下限值适用于跨度和荷载均不大的楼盖，当楼盖的跨度较大时，板底挠度容易引起天棚面下坠的视觉偏差，宜采用较大值进行楼盖起拱。当楼盖的支模系统为全木结构时，起拱值宜适当增大。预应力混凝土空心楼盖的起拱值应按设计和施工验算确定。

2 石膏模盒外观和质量应达到设计和规范、标准的要求。石膏模盒类箱式石膏模盒在施工现场的垂直运输宜采用专门吊篮或吊网装运。施工现场采用钢丝绳直接捆绑吊运石膏模盒产品有两大危害：一是不安全，二是易造成产品损坏。石膏模盒的堆放场地应平整坚实，堆高不得超过相关规定。

4 石膏模盒的定位和抗浮是空心楼盖的关键工序，采取可靠的定位、抗浮和引排气泡措施，保证石膏模盒安装位置准确、行列顺直、与梁柱间混凝土实心部分的尺寸准确，对于满足设计要求非常重要，应严格执行。石膏模盒安装位置包括石膏模盒的竖向位置、石膏模盒相互之间的间距以及石膏模盒与相邻构件之间的水平位置。石膏模盒竖向位置的过大偏差将导致空心楼板孔腔顶部和底部现浇板厚不能满足设计规定，板内受力钢筋的混凝土保护层厚度不能满足相关要求，板的承载能力削弱。石膏模盒相互之间的间距过小将导致混凝土浇筑缝过窄，板底混凝土不能浇筑密实甚至出现蜂窝狗洞。石膏模盒水平位置的过大偏差将导致肋梁不顺直或截面尺寸不符合设计要求，肋梁内受力钢筋的混凝土保护层厚度亦不能满足有关规定，有些出现严重质量缺陷，甚至造成严重的质量安全事故。

针对石膏模盒的主要技术措施有：

1) 按设计要求绘制石膏模盒排布图，排布图上应详细标明石膏模盒型号规格、肋宽及与周围结构构件之间的距离等。石膏模盒短边长度不应大于 600mm，石膏模盒之间的间距（浇筑缝）不应小于 50mm。楼盖施工时，应严格按设计图或排布图的规定对框架梁、肋梁、柱帽、预留预埋设施及石膏模盒等安装位置定位画线。

2) 按照设计文件和专项施工方案规定对石膏模盒均应采取可靠的安装定位、抗浮锚固、防

水平漂移等技术措施，具体抗浮措施可参照省级工法《现浇混凝土空心楼盖石膏模盒免固定抗浮筋施工工法》GZGF259-2021 执行。

5 施工过程中防止损坏填充的措施主要有：合理安排各工序施工，在已安装完工的石膏模盒上铺设脚手板或模板覆盖保护等。施工人员直接踩踏石膏模盒，施工机具直接放置在石膏模盒上，可能造成石膏模盒和封裹层破损，影响楼盖混凝土成型质量，故应避免。对破损的石膏模盒均应予以更换。组合式石膏模盒各部件之间应结合紧密，防止发生脱落、错位和滑移而导致混凝土灌入空腔内，固定连接措施可以采用绑扎、码钉钉牢等方法。

6 制订施工技术方案时应将预留预埋、钢筋安装和石膏模盒安装的配合方案予以明确。施工时应视预留预埋设施所在部位，尽可能与钢筋及石膏模盒安装相互配合，穿插或同步进行，避免预留预埋工序介入时间滞后而造成施工困难或损坏石膏模盒。

7 外径（或截面边长）不大于 30mm 的预留预埋管线对楼盖截面削弱不大，可水平布置在框架梁、柱帽、肋等结构截面内。由于外径（或截面边长）大于 30mm 的预留预埋管线或管线密集部位会对楼盖截面削弱较大，从而影响楼板结构受力性能，可采用对石膏模盒开孔、断开等措施，让较大尺寸的预留预埋设施或集中管线埋设于石膏模盒开孔或断开处。由此造成的石膏模盒破损应采用粘接石膏及时封堵，以避免混凝土进入其空腔内。在管线集中处，也可采用较小尺寸的石膏模盒替换较大尺寸的石膏模盒，让出预埋管线位置，也不会造成楼板截面削弱。石膏模盒现浇混凝土空心楼盖孔腔顶部及底部板厚一般较薄，且又是楼板的关键受力区域，预留预埋设施在其中水平布置将会严重削弱楼板截面，故应避免。

8 需二次开洞需会同设计协商并征得设计同意，不得私自进行开洞。

9 浇筑混凝土前用清水清洗干净，并充分湿润，一般湿润不应少于 24h，在浇筑混凝土前应清除残留在混凝土表面的积水，有利于保证楼盖混凝土施工质量。

10 采取铺设架空施工通道，不将施工机具及材料直接堆放在安装好的石膏模盒上，是防止石膏模盒损坏和移位，保证楼盖施工质量的有效措施之一。

11 现浇空心楼盖的混凝土粗骨料粒径应兼顾石膏模盒形式、构件截面尺寸、施工设备和施工条件等因素。由于现浇空心楼盖石膏模盒两侧肋宽度和底部板厚尺寸均较小，粗骨料粒径较大时，粗骨料在石膏模盒底部板中流动困难，易造成板底混凝土骨料分布不均匀，故规定现浇空心楼盖混凝土粗骨料最大粒径不宜大于 20mm。

12 石膏模盒现浇混凝土空心楼盖混凝土采用泵送施工有利于保证连续供料，避免出现混凝土施工冷缝。混凝土泵管工作时会产生冲击力，泵管在楼面上铺设时采用柔性缓冲支垫（诸如废旧小汽车外胎）架空支承在板面的纵横肋梁交汇处，可以较大程度地缓减泵管对石膏模

盒、钢筋及模板的冲击力。布料时，混凝土落差太大，其下落冲击力对石膏模盒、钢筋和模板均不利。泵送布料机加固方式可参照省级工法《现浇混凝土空心楼盖石膏模盒免固定抗浮筋施工工法》GZGF259-2021 执行。

根据现场施工经验，混凝土坍落度不宜小于 200mm，可根据气候条件进行适当调整。浇捣混凝土时，振捣器紧贴钢筋、预应力筋、钢筋马凳或石膏模盒振动，会造成钢筋走位或石膏模盒破损，影响工程质量。两相邻振捣点的间距不得大于 500mm，振捣器在每处振捣时间宜在 20~30s 之间，既不能漏振，也不得在同一点长时间振捣。

13 混凝土分层布料振捣有利于排出混凝土内气泡和保证混凝土密实，首次浇筑宜为板厚的 1/3 并宜采用细石混凝土，并用 $\Phi 50$ 及 $\Phi 30$ 振动棒配合使用，将石膏模盒底部、暗肋、石膏模盒之间浇筑缝振捣密实，并注意检查石膏模盒的顶部标高，防止石膏模盒上浮。待混凝土振捣密实后，再进行第二次浇筑捣实，混凝土浇筑时布料与振捣应同步进行，且均要振捣密实。前后两层混凝土布料振捣时间差不得超过混凝土初凝时间。当施工企业有能力保证混凝土施工质量时，也可采用一次布料振捣方式施工。

14 后浇带留设严格按照设计要求进行留设，混凝土浇筑前清理后浇带内的杂物及石膏模盒的完整性。后浇带混凝土一般采用微膨胀水泥或无收缩水泥，也可采用普通混凝土加入相应的微膨胀剂拌制，但必须注意后浇带混凝土强度等级应比原结构混凝土提高一级。

15 为了能及时处理石膏模盒在混凝土中的浮力和振捣器作用下可能会出现的上浮、水平位移或破损等事故，保证石膏模盒现浇混凝土空心楼盖施工质量和施工安全，应安排专人在混凝土浇筑过程中对石膏模盒的定位、抗浮、防水平位移等措施进行观察和维护。

8.2.6 施工单位应合理安排施工工序并搭设施工通道，已经安放就位的模盒，严禁直接踩踏和重物掉落等冲击模盒，以免模盒脆裂。

8.3 施工工艺及技术要求

8.3.1 预埋管线的位置应首先留设在楼盖的实心区域，不可避免需穿越空心位置时，可对石膏模盒锯开缺口，管线安装完封堵密实后再浇筑混凝土。

8.3.2 现浇混凝土空心板的底板较薄，空调等较大荷载的管道吊挂件应固定在肋梁上，以防止使用时间过久后产生松动。需对楼盖二次开孔穿越楼层时，不得打断肋梁，较大的开孔需经设计允许。

8.3.3 施工单位应充分考虑石膏模盒的吸水率，可能对混凝土水灰比的影响，浇筑前应结合石膏模盒的存放时间及气候、温度等情况，对石膏模盒充分润湿，达到能够满足石膏模盒在

楼盖结构中的内置养护功能，并注意施工过程中石膏模盒的残渣清理。清水冲洗模盒、模板上的残渣时，也会冲掉部分石膏模盒表层的粉尘，造成石膏粉尘的堆积现象，因此底模的最低位置应开设透水孔，并在混凝土浇筑前清除掉残存的堆积粉尘，以免影响混凝土的成形质量。混凝土浇筑时，严禁在石膏模盒上直接架设混凝土泵车的浇筑管道，否则产生的冲击力会导致模盒滑移、甚至损坏模盒。

8.3.4 由于现浇混凝土空心楼盖的部件截面尺寸较小，混凝土骨料粒径过大时，容易造成流动困难，致使浇筑后骨料分布不均而引起蜂窝麻面等缺陷。混凝土必要的坍落度和流动性是保证底板浇筑密实的重要技术措施，确无把握时，施工单位应做工艺试验，以确保混凝土的浇筑质量。

8.3.5 对现浇混凝土空心楼盖，本规程推荐石膏模盒采用跳肋浇筑、两次浇筑、一次成形，通过石膏模盒的充分湿水加强自重和施工工艺实现抗浮的目的，排除底部空气这有利于楼盖的受力，但板面第一次浇筑需要混凝土具有较好的坍落度、流动性和粗骨料粒径配合。这与石膏模盒的抗浮是相矛盾的。因此施工单位确无把握时，可通过浇筑工艺试验来检验混凝土的浇筑质量，试验模型可为 1:1 的 2~4 个网格，且应留设便于检查部件截面尺寸的开孔。

8.3.6 混凝土第一次浇筑需要较好的流动性，以确保底部混凝土密实，并采取降低石膏模盒上浮风险的措施。对浇筑顺序组织不好时，可能反而会延长工期，并埋下质量隐患。

8.3.7 后浇带的留设需严格执行设计文件要求。施工期间应对留在后浇带内的石膏模盒加强保护措施。混凝土浇筑前需清理后浇带内的杂物、检查钢筋绑扎情况及石膏模盒的完整性。后浇带的混凝土可采用微膨胀水泥或无收缩水泥拌制，强度等级应比原结构混凝土提高一级。

9 工程质量验收

9.1 一般规定

9.1.1~9.1.2 采用现浇混凝土空心楼盖的建筑，主要为混凝土结构，其质量验收应符合本规程的规定，并应符合现行国家标准《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204 等的相关规定。

结构分部、分项工程的划分标准及其检验批等，均应符合现行国家标准《建筑工程施工质量验收统一标准》GB 50300 的规定。

9.1.3 建筑结构的工程质量验收，应在各分项、分部工程质量验收的基础上进行，验收的资料应由施工单位汇总后提交，包括但不限于本条所列文件或记录。工程资料是其质量验收的重要原始依据之一，本条规定的目的在于对采用现浇混凝土空心楼盖的建筑结构实现设计、制作、施工的过程管理，因此资料提交的原则应为涵盖了原材料的设计、制作及施工过程中影响工程质量的所有资料，目的是保证工程质量实现可追溯性的原则。

9.2 材料验收

9.2.1 对石膏模盒进场验收检验批的划分作了详细说明，作为一个检验批的产品应是同一工厂在正常生产条件下连续生产的产品。所谓“正常生产条件”是指工厂生产设备运转正常、生产操作人员稳定、原材料供应正常且质量稳定，生产中未发生较大质量事故，所生产的石膏模盒质量稳定并抽检合格。进场验收时作为一个检验批的石膏模盒还须是采用相同工艺、相同原材料生产的产品。对于存放时间较长（超过3个月以上）的玻纤增强型无机类石膏模盒，其中的玻纤性能因遇水泥中碱性物质会产生变化，对石膏模盒物理力学性能会有不利影响，亦不能作为一个检验批。当连续三个检验批石膏模盒产品均一次检验合格时，足以说明其质量比较稳定，可将每个检验批的批量扩大至10000件。进场检验时，应注意同一检验批的界定条件和每个检验批中抽样数量的规定。当一次进场的数量大于该产品的进场检验批量时，应划分为若干个检验批进行检验；当一次进场的数量少于该产品的进场检验批数量时，也应作为一个检验批进行检验。石膏模盒进场时，应提供产品合格证、产品出厂检验报告等产品质量证明文件。

9.2.2 对石膏模盒的抽样及检验作了规定：石膏模盒进场验收时，除应检查产品质量证明文件外，还应对产品外观质量全数目测检查，并现场随机抽取规定数量的试样检测外观尺寸偏差及物理化学力学性能指标，用于外观尺寸偏差检验的石膏模盒必须外观质量合格，用于物理化学力学性能检验的石膏模盒必须外观质量及尺寸偏差均合格。石膏模盒外观质量不符合

本标准规定时，对能够返修的，可在现场修理或退回厂家修理，并经重新验收合格后方可使用；对无法修理的，不得用于工程。

9.2.3 对石膏模盒的质量等级判定规则作了规定：1) 本条对石膏模盒尺寸偏差检验方法、复检条件、结果判定及不合格的处理办法等方面进行了相应规定。本条中的“严重超差”是指石膏模盒某项目检验时出现会造成楼板成型后截面尺寸不符合设计要求的尺寸偏差。2) 本条对石膏模盒物理化学力学性能指标检验方法、结果判定及复检条件等方面进行了相应规定。

9.2.4 石膏模盒作为现浇混凝土空心楼盖中空洞的成孔材料，其质量对保证现浇空心楼盖质量起作较为重要的作用，进场时应严格按本标准的有关规定对其质量进行检查验收，并认真记录进场验收结果，及时做好出厂合格证、质量检验报告和进场验收记录整理归档工作。

9.2.5 对本标准中未规定的石膏模盒质量指标项目，当工程需要时，经工程有关各方共同商定后，可进行专项检测。

9.3 施工质量验收

9.3.1 石膏模盒现浇混凝土空心楼盖施工所用材料包括钢筋以及混凝土的各种原材料。各种原材料进场时均应进行抽样检验，其质量应符合相应标准的规定。应遵照现行国家标准中对各种原材料进场检验的有关规定执行。

9.3.2 根据本条的规定，石膏模盒现浇混凝土空心楼盖中石膏模盒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。石膏模盒安装检验批与普通模板安装检验批的划分方法可取一致，例如均按楼层、结构缝或施工段划分。根据具体情况，石膏模盒安装检验批可与普通模板安装检验批一同验收，也可单独验收。与普通模板分项工程一样，石膏模盒的安装不参与混凝土结构子分部工程的验收。

石膏模盒安装检验批的抽检频率、验收方法及质量要求应符合表 9.2.2 中相关规定。

施工质量验收程序、组织应符合现行国家标准的相关规定。其中，检验批的检查层次为：生产班级的自检、交接检；施工企业质量检验部门的专业检查和评定；监理单位（建设单位）组织的检验批验收。在施工过程中，前一工序的施工质量未得到监理单位（建设单位）的检查认可，不应进行后续工序的施工，以免质量缺陷累积，造成更大的损失。对工程质量起重要作用或有争议的检验项目，应进行由各方参与的见证检测，以确保施工过程中的关键质量得到控制。

9.3.3 石膏模盒为模板工程的组成部分，其安装验收宜归入模板分项工程验收，不参与混凝土

土结构子分部工程的验收评定。

9.3.4 国家标准《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204 规定的文件和记录反映在从基本的检验批开始，贯彻于整个施工过程的质量控制结果，落实了过程控制的基本原则，是确保工程质量的重要证据。

附录 A 石膏模盒检验方法

A. 1 外观检查

A.1.1 石膏模盒外观质量采用目测法检查，必要时可以辅助以其他检测工具。石膏模盒进场验收时，对其外观质量进行全数检查，是为了防止外观质量存在缺陷的石膏模盒用于工程，影响现浇混凝土楼盖质量。

A. 2 尺寸偏差检查

A.2.2 石膏模盒边长或高度尺寸偏差值为实测值减去标志值。石膏模盒对角线长度差测量方法：测量模盒顶面或底面的对角线长度值，将统一平面上两对角线值中较大者减去较小者，所得结果即为对角线长度差。

A. 3 物理力学性能检查

A.3.1 石膏模盒重量是楼盖结构设计时荷载的重要指标之一，本条规定了检验方法及相关要求。进行楼盖结构设计或模板验算选用指标时，应注意将填充管（棒）的表观密度、填充箱（块）的表观密度换算成作用于单位面积楼盖上的荷载。用作表观密度计算的重量检测试样应处于自然干燥状态，否则，检测结果与石膏模盒的真实形状会有差异。

A.3.2 本条规定了石膏模盒 48h 水中浸泡后局部抗压荷载的检验方法及相关要求。采用标准砝码分级加载，当加载值达到本规程中规定荷载值后，如要继续加载至试样破坏，每级加荷值应改为规定局部抗压荷载值的 5%，48h 水中浸泡是防止石膏模盒遇水软化，浇筑混凝土后变形。

A.3.3 本条中石膏模盒的自然吸水率是指石膏模盒母体材料的吸水率，应采用切块方式检验其吸水率。

A.3.4 石膏模盒抗振动冲击的受检面是石膏模盒与空心楼盖现浇混凝土相接触的所有表面，检测时振捣器必须紧贴石膏模盒受检表面振动，抗振动冲击测试时间应从振捣器完全启动后开始计时。

附录 B 空心楼板自重、折实厚度、体积空心率计算

B.0.1 设计阶段计算石膏模盒现浇混凝土空心楼盖自重时应根据经验或厂家提供的石膏模盒尺寸和重量进行计算，空心楼板区格体积、自重只包括楼板，不包括轴线上的梁。

B.0.2 现浇混凝土空心楼板重量等效的折实厚度是衡量楼板自重的一个重要指标，比体积空心率更准确。

B.0.3 现浇混凝土空心楼板的体积空心率是反映楼板减轻自重的标志参数之一。式（B.0.3）所表示的空心率是指一个楼板区格单元的空心率。

附录 C 施工流程

C.0.1 本附录给出了石膏模盒现浇混凝土空心楼盖施工参照的工艺流程。石膏模盒现浇混凝土空心楼盖施工控制关键点为：石膏模盒安装、预留预埋及混凝土浇筑等工序。石膏模盒安装就位准确后，应对石膏模盒采取有效的防水平漂移措施和抗浮锚杆措施；预留预埋设施施工时既要满足其相应功能，又能尽量减少预留、预埋设施对楼盖结构的削弱，并尽可能不对石膏模盒周围的楼盖有效截面内填充饱满、密实。当设计图中无石膏模盒的平面布置详图时，施工现场应根据设计要求及石膏模盒的布置规则绘制排布图，并按设计图或排布图统计石膏模盒的型号、规格和数量、并提前向专业厂家订购。严格执行图中的“暗梁、柱帽、肋、预留、预埋设施及石膏模盒等定位画线”工序操作是保证框架暗梁、柱帽、肋、预留、预埋设施和石膏模盒等安装位置准确的前提，也是保证成型后的楼盖结构尺寸复核设计要求的有效方法之一；图中的“石膏模盒填充体抗浮和防侧移”工序虽然排在“板面钢筋安装”工序之前，但实施过程中也可两者并列进行，即利用支承板面钢筋的钢筋马凳控制肋宽度及防止石膏模盒水平方向漂移，利用将板面下钢筋向下锚固作为石膏模盒抗浮措施，但此时板面钢筋与石膏模盒间的混凝土保护层厚度应正确，肋内钢筋安装施工程序视具体情况而定，当肋内箍筋为双肢环箍，应先安装肋梁钢筋，在安装板底钢筋，待石膏模盒安装后，在进行板面钢筋安装；当肋内箍筋为单肢箍时，因肋内单肢箍必须同时钩到板底和板面最外侧的受力钢筋，所以应在板面钢筋安装完毕后，在安装肋内单肢箍筋。预留、预埋设施安装施工应穿插到钢筋及石膏模盒安装程序之中进行。

石膏模盒体石膏模盒现浇混凝土空心楼盖施工应遵照施工工艺流程图及施工技术方案要求进行。

附录 D 石膏模盒质量验收记录表

D.1.1 表 D.1.1 列出了石膏模盒进场时应检验项目及相应质量要求。石膏模盒进场时，施工项目的专业检验员和监理工程师共同按该验收记录表的要求进行验收及记录检测结果。产品合格证、出厂检验报告及进场检验报告应作本表的附件。

D.2.1 表 D.2.1 列出了石膏模盒安装检验批应检查的项目及相应的质量要求。石膏模盒抗浮措施、底板钢筋外伸锚固、施工中局部破损石膏模盒的处理等是保证石膏模盒现浇混凝土空心楼盖结构截面成型准确及结构安全可靠的重要项目，故将其归入质量验收主控项目。石膏模盒安装定位、抗浮及防水平漂移措施完工后，经施工班组自检与交接检，专业施工人员随班检查，项目专职质量检验员检查合格后，由项目专职质量检验员填写该记录表，并向项目监理机构（或建设项目管理机构）报验，由项目监理工程师（建设单位项目技术负责人）组织项目专业质量检验员等共同进行验收。按照现行建筑法规的有关规定，参加质量检查验收有关各方对验收结果真实有效应承担各自相应的责任。