

ICS 91.040.30
CCS P30/39

DB21

辽宁省地方标准

DB21/T 1869—2025

J XXXX—2025

水泥聚苯模壳混凝土建筑技术规程
(报批稿)

Technical specification for buildings of concrete with
cement polystyrene shell

2025—××—××发布

2025—××—××实施

辽宁省住房和城乡建设厅
辽宁省市场监督管理局

联合发布

辽宁省地方标准

水泥聚苯模壳混凝土建筑技术规程

Technical specification for buildings of concrete with
cement polystyrene shell

DB21/T 1869—2025

主编单位：辽宁省建设事业指导服务中心（辽宁省建设工程质量安全监督总站）
沈阳工业大学

批准部门：辽宁省住房和城乡建设厅

施行日期：2025年xx月xx日

2025 沈阳

前 言

本规程根据辽宁省住房和城乡建设厅《关于印发<2022 年度辽宁省工程建设地方标准编制/修订计划>的通知》(辽住建科[2022]11 号)的要求,由辽宁省建设事业指导服务中心(辽宁省建设工程质量安全监督总站)会同有关单位,结合辽宁省实际情况,开展了辽宁省地方标准《水泥聚苯模壳格构式混凝土墙体建筑技术规程》的修订工作。本规程修订过程中,编制组经广泛调查研究,参考国内外先进经验及相关技术标准,并在广泛征求意见的基础上,修订完成本规程。

本规程主要技术内容是:1 总则;2 术语、符号;3 基本规定;4 材料;5 建筑设计;6 结构设计;7 连接构造;8 施工;9 质量验收。

本规程的某些内容涉及专利。涉及专利的问题,使用者可直接与主编单位及专利权人协商处理。除此之外,部分内容仍有可能直接或间接涉及其他专利,本规程的发布机构不承担识别这些专利的责任。

本规程由辽宁省住房和城乡建设厅、辽宁省市场监督管理局批准,由辽宁省住房和城乡建设厅负责归口管理,由辽宁省建设事业指导服务中心(辽宁省建设工程质量安全监督总站)负责具体技术内容解释。

本规程执行过程中如有意见或建议,请将有关资料反馈到辽宁省建设事业指导服务中心(辽宁省建设工程质量安全监督总站)(地址:沈阳市皇姑区嫩江街 38 号,邮编:110031)。

本规程主编单位:辽宁省建设事业指导服务中心(辽宁省建设工程质量安全监督总站)

沈阳工业大学

本规程参编单位:沈阳春福建筑科技有限公司

东北大学

沈阳建筑大学

辽宁省建设科学研究院有限责任公司

辽宁省建筑设计研究院有限责任公司

辽宁北方建筑设计院有限责任公司

沈阳市建筑设计院有限责任公司

辽宁政瑞科技有限公司

沈阳吉隆建筑安装工程有限公司

本规程主要起草人员:陈德龙 陆海燕 杨璐 李春福 常春 张九红 杨欣刚 谷亚新 王庆辉 朱宝旭

朱红超 王耀斌 姚文杰 李鹏 白群 燕云鹏 柴光宇 刘元 刘策 王乐

钱晋宁 于晓霞 苏娇健 李德倩 韩雪峰 陈佳慧 李玉昂 周群光 徐梅梅

刘冬梅 吉冬萍 才宇

本规程主要审查人员:高汉民、刘子青、任志生、提军科、于永彬、徐向军、谷卫东

目 次

1 总 则.....	1
2 术语、符号.....	2
2.1 术 语.....	2
2.2 符 号.....	3
3 基本规定.....	5
4 材 料.....	6
4.1 一般规定.....	6
4.2 水泥聚苯模壳.....	7
4.3 混凝土、钢筋及预制构件.....	9
4.4 其 他.....	10
5 建筑设计.....	12
5.1 一般规定.....	12
5.2 建筑模数及模数协调.....	12
5.3 建筑设计.....	14
6 结构设计.....	16
6.1 一般规定.....	16
6.2 结构布置.....	17
6.3 荷载与地震作用.....	18
6.4 结构整体分析.....	18
6.5 构件设计.....	19
7 连接构造.....	22
7.1 一般规定.....	22
7.2 格构式混凝土墙和密肋剪力墙.....	23
7.3 密肋叠合楼板.....	26
7.4 密肋叠合楼梯.....	30
7.5 非承重格构式混凝土填充墙.....	30
8 施 工.....	32
8.1 一般规定.....	32
8.2 模壳安装工程.....	33
8.3 钢筋工程.....	34
8.4 混凝土工程.....	34
8.5 饰面工程.....	35
9 质量验收.....	37
9.1 一般规定.....	37
9.2 主控项目.....	37
9.3 一般项目.....	39
9.4 工程验收.....	41
附录 A 预制模壳的标准化拼排与组合.....	43
本规程用词说明.....	46
引用标准名录.....	47
条文说明.....	49

Contents

1 General provisions	1
2 Terms and symbols	2
2.1 Terms	2
2.2 Symbols.....	3
3 Basic requirements	5
4 Materials	6
4.1 General provisions	6
4.2 Cement polystyrene mould shell	7
4.3 Concrete、 reinforcement and precast component	9
4.4 Others	10
5 Building design	12
5.1 General provisions	12
5.2 Building modulus and module coordination	12
5.3 Architecture design	14
6 Structural design	16
6.1 General provisions	16
6.2 Structural configuration	17
6.3 Loads and earthquake action.....	18
6.4 Overall structural analysis.....	18
6.5 Component design.....	19
7 Connection construction	22
7.1 General provisions	22
7.2 Lattice walls and dense ribbed shear walls	23
7.3 Close ribbed laminated floor slabs.....	26
7.4 Close ribbed laminated staircase	30
7.5 Non-load-bearing lattic concrete infill wall	30
8 Construction.....	32
8.1 General provisions	32
8.2 Form assembly work	33
8.3 Steel bar work	34
8.4 Concrete work	34
8.5 Facing work.....	35
9 Quality acceptance	37
9.1 General provisions	37
9.2 Dominate items	37
9.3 General items	39
9.4 Engineering Acceptance.....	41
Appendix A, Standardized Assembly and assembly of prefabricated mold shell.....	43
Explanation of wording in this code	46
List of quoted standards	47
Explanation of provisions	49

1 总 则

1.0.1 为规范水泥聚苯模壳混凝土建筑的设计、施工及验收，做到技术先进、经济合理、安全适用和保证工程质量，制定本规程。

1.0.2 本规程适用于非抗震设防和抗震设防烈度不大于 8 度、设计基本地震加速度不大于 0.2g 地区，采用水泥聚苯模壳混凝土建造的一般民用建筑的设计、施工及验收。

1.0.3 水泥聚苯模壳混凝土建筑的设计、施工及验收，除应符合本规程的规定外，尚应符合国家、行业和辽宁省现行有关标准的规定。

2 术语、符号

2.1 术语

2.1.1 水泥聚苯模壳 expanded polystyrene granule cementform

由水泥、膨胀聚苯颗粒、粉煤灰、改性添加剂及水等材料组成，在工厂生产线拌合，预制成型，经养护而制成的能充当混凝土骨架的模块，称为水泥聚苯模壳，简称为模壳，分为标准型模壳、端部槽型模壳、平板型模壳三种。

2.1.2 水泥聚苯模壳混凝土建筑 building based on EPSC form latticed concrete building

以水泥聚苯模壳和混凝土作为主要建筑材料建造的建筑，称为水泥聚苯模壳混凝土建筑。

2.1.3 水泥聚苯模壳格构式混凝土墙 expanded polystyrene granule cement (EPSC) latticed concrete wall

在施工现场，将工厂预制的水泥聚苯模壳装配成带空腔的模壳墙体，在空腔内部浇筑自密实混凝土，形成的保温隔热墙体，称为水泥聚苯模壳格构式混凝土墙，简称格构式混凝土墙。

2.1.4 预制水泥聚苯模壳密肋剪力墙体 expanded polystyrene granule cement(EPSC) latticed concrete wall

用预制的水泥聚苯模壳作为内叶墙和外叶墙，在内叶墙和外叶墙之间浇筑自密实混凝土形成的复合剪力墙，称为预制水泥聚苯模壳密肋剪力墙，简称密肋剪力墙。

2.1.5 预制水泥聚苯模壳密肋叠合楼板 precast cement polystyrene mold shell multi-ribbed composite slab

将水泥聚苯模壳组装成带空腔肋的模壳板，在模壳板空腔肋内浇筑混凝土形成带肋预制混凝土模壳板，在预制混凝土模壳板上面浇筑混凝土叠合层，由预制混凝土模壳板和叠合层组合在一起形成的楼板，称为预制水泥聚苯模壳密肋叠合楼板，简称密肋叠合楼板。

2.1.6 预制水泥聚苯模壳密肋叠合楼梯 precast cement polystyrene mold shell lattice multi-ribbed stairs

将预制的水泥聚苯模壳，在工厂装配成带密肋的楼梯底模，并在肋内浇筑混凝土形成配

筋的混凝土肋梁，踏步台阶采用水泥聚苯颗粒轻质混凝土预制，在踏步台阶与楼梯底模中间采用带有配筋的现浇混凝土层进行连接，称为预制水泥聚苯模壳密肋叠合楼梯，简称密肋叠合楼梯。

2.1.7 混凝土格构梁、格构柱 concrete lattice beam and column

在预制水泥聚苯模壳的水平和竖向芯孔内，最小配筋满足现行国家标准规定，并浇筑自密实混凝土而形成的骨架中的水平梁、竖向柱。

2.1.8 加强格构梁、柱 reinforced concrete lattice beam and column

在水平和竖向芯孔内配置2~3根水平或纵向钢筋和适量箍筋的混凝土格构梁、柱。

2.1.9 边缘构件 edge element

在承重纵横墙体的交接部位、墙体端部以及较大洞口两侧布置的钢筋混凝土加强构件。

2.1.10 自密实混凝土 self-compacting concrete

具有高流动性、均匀性和稳定性，浇筑时无需外力振捣，能够在自重作用下流动并充满预制模壳空腔的混凝土。

2.1.11 界面砂浆 interface treating mortar

用以改善建筑基层墙体表面粘结性能的聚合物砂浆。

2.1.12 锚固件（锚栓） anchor

由膨胀件和膨胀套管组成，或仅由膨胀套管构成，依靠膨胀产生的摩擦力或机械锁定作用连接保温系统与基层墙体的机械固定件。

2.2 符 号

2.2.1 作用效应

S_{GK} ——永久荷载标准值的效应；

S_{GE} ——重力荷载代表值的效应；

S_{Q1K} ——在基本组合中起控制作用的一个可变荷载标准值的效应；

S_{QiK} ——第 i 个可变荷载标准值的效应；

S_{EhK} ——水平地震作用标准值的效应。

2.2.2 材料性能

C——混凝土强度等级；

f_{ck} 、 f_c ——混凝土轴心抗压强度标准值、设计值；

f_{tk} 、 f_t ——混凝土轴心抗拉强度标准值、设计值；

λ_{EPSC} ——水泥聚苯颗粒的导热系数；

k ——外墙主体部位的传热系数；

k_m ——外墙平均传热系数；

D——外墙主体部位的热惰性指标。

2.2.3 几何及计算参数

D_{ij} ——第*i*行第*j*列的格构柱抗侧刚度；

α_{cij} ——第*i*层第*j*列格构柱的抗侧刚度修正系数；

i_c ——格构梁柱构件的线刚度；

c ——考虑剪切变形及刚域影响后的线刚度修正系数；

EI ——格构梁柱构件的截面抗弯刚度；

β ——考虑剪切变形影响后的附加系数；

G ——混凝土剪切模量， $G = 0.4E$ ；

A ——单个格构梁柱的横截面面积；

l ——格构梁柱的中心间距长度；

l' ——考虑刚域长度后的格构梁柱弹性段长度， $l' = l(1 - 2\eta)$ ；

η ——刚域长度系数；

μ ——剪应力不均匀系数；

γ_{Qi} ——第*i*个可变荷载的分项系数，一般情况下取 1.4；

ψ_{Ci} ——第*i*个可变荷载的组合值系数。一般情况下应取 0.7；

R ——构件的设计承载力；

γ_{RE} ——构件承载力的抗震调整系数；

L_a ——纵向受拉钢筋的锚固长度；

L_{aE} ——纵向受拉钢筋的抗震锚固长度。

3 基本规定

3.0.1 水泥聚苯模壳混凝土建筑的主要构件宜由供应商统一提供。

3.0.2 水泥聚苯模壳混凝土建筑宜采用系统集成的方法统筹设计、生产运输、施工安装，实现全过程的协同。

3.0.3 部品部件的工厂化生产应建立完善的生产质量管理体系，设置产品标识，提高生产精度，保障产品质量。

3.0.4 水泥聚苯模壳混凝土建筑宜实现建筑设计与装修一体化设计、建造。

3.0.5 水泥聚苯模壳混凝土建筑工程的工作年限不应低于50年。

4 材 料

4.1 一般规定

4.1.1 水泥聚苯模壳格构式混凝土墙按受力形式分为：承重墙体和非承重墙体；按使用部位分为：外墙和内墙。

4.1.2 水泥聚苯模壳格构式混凝土墙的耐火极限应满足国家及地方标准关于墙体使用部位的耐火极限要求。当墙体厚度为250mm、墙体两面无抹灰时，其耐火极限可按4h采用。

4.1.3 水泥聚苯模壳格构式混凝土墙厚度为250mm、两面抹灰总厚度为10mm时，其计权隔声量可按50dB采用。

4.1.4 当格构柱、格构梁直径为160mm时，水泥聚苯模壳格构式混凝土墙体的热工性能指标，可按表4.1.4采用。

表 4.1.4 水泥聚苯模壳格构式混凝土墙的热工性能表

厚度 (mm)	膜壳材料 导热系数 (W/m·K)	传热系数的 修正系数		墙体主体 部位传 热系数 K _p (W/m ² ·K)	墙体平均传热系数 (W/m ² ·K)	
		平窗	凸窗		平窗	凸窗
250	0.07	1.10	1.20	0.47	0.52	0.57
260		1.10	1.20	0.44	0.49	0.53
270		1.10	1.20	0.42	0.46	0.50
280		1.10	1.20	0.40	0.44	0.48
290		1.10	1.20	0.38	0.42	0.45
300		1.10	1.20	0.36	0.40	0.43
310		1.10	1.20	0.34	0.41	0.45
320		1.10	1.20	0.33	0.40	0.43
330		1.10	1.20	0.32	0.38	0.41
340		1.20	1.30	0.30	0.36	0.40
350		1.20	1.30	0.29	0.35	0.38

注：外墙厚度不包括膜壳两侧的面层

4.1.5 预制水泥聚苯模壳密肋剪力墙的传热系数，可按表4.1.5采用。

表 4.1.5 不同厚度预制水泥聚苯模壳密肋剪力墙的传热系数

外墙厚度 (mm)	外侧聚苯模壳壁厚 (mm)	密肋剪力墙厚 (mm)	内侧聚苯模壳壁厚 (mm)	传热系数 (W/m ² ·k)
250	65	120	65	0.37
270	75	120	75	0.30
350	95	160	95	0.27

4.1.6 格构式混凝土墙、密肋剪力墙、密肋楼板和密肋叠合楼梯，其建筑防火设计应符合现

行国家及地方现行标准的规定。

4.2 水泥聚苯模壳

4.2.1 水泥聚苯模壳分为标准型模壳（图4.2.1-1）、端部槽型模壳（图4.2.1-2）以及平板型模壳（图4.2.1-3）三类，模壳尺寸应符合表4.2.1-1~4.2.1-4的相关规定。

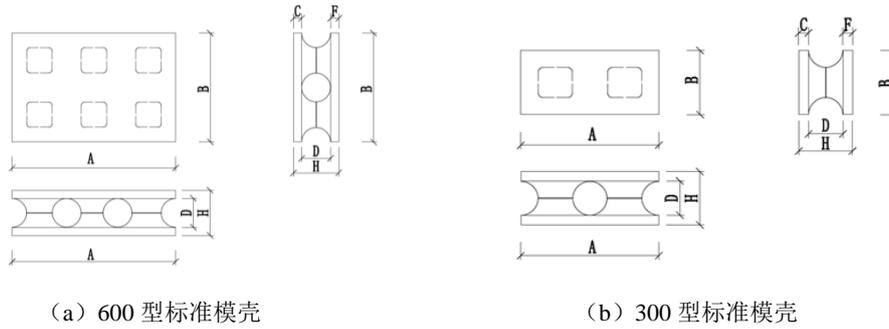


图 4.2.1-1 标准型模壳（承重或非承重墙体）示意图

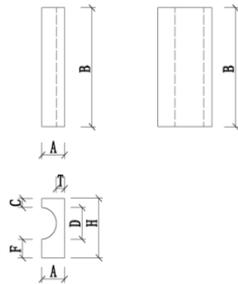


图 4.2.1-2 端部槽型模壳示意图

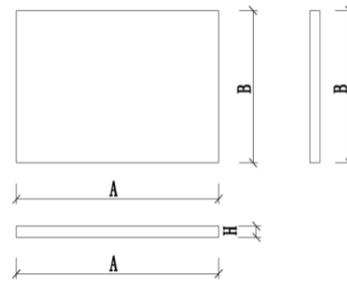


图 4.2.1-3 平板型模壳示意图

表 4.2.1-1 标准型模壳（承重或非承重墙体）尺寸（mm）

壳体 长度 x 宽度 a(b)型	芯孔 直径 D	壳体 内壁厚 C	壳体 外壁厚 F	壳体 总厚度 H
900x600, 1200x600	160	45	45	250
		45	75	280
		45	95	300
		75	75	310
		75	95	330
		95	95	350

表 4.2.1-2 标准型预制模壳（非承重墙体）尺寸（mm）

壳体 长度 A	壳体 宽度 B	芯孔 直径 D	壳体 内壁厚 C	壳体 外壁厚 F	壳体 总厚度 H
900, 1200	600, 300	110	45	45	200
			45	75	230
			45	95	250
			75	75	260
			75	95	280
			95	95	300

表 4.2.1-3 端部槽型预制模壳（承重或非承重墙体）尺寸（mm）

壳体 长度 A	壳体 宽度 B	芯孔 直径 D	壳体 内壁厚 C	壳体 外壁厚 F	壳体 侧壁厚 T	壳体 厚度 H
150, 125 (125, 100)	900, 600	160 (110)	45	45	70, 45	250(200)
			45	75	70, 45	280(230)
			45	95	70, 45	300(250)
			75	75	70, 45	310(260)
			75	95	70, 45	330(280)
			95	95	70, 45	350(300)

注：选择端部槽型预制模壳尺寸时应与标准预制模壳尺寸对应,括号内为非承重墙体预制模壳砌块尺寸。

表 4.2.1-4 平板型预制模壳尺寸（mm）

壳体 长度 A	壳体 宽度 B	壳体 厚度 H
900	600	45, 75, 95

4.2.2 预制模壳的外观质量和尺寸允许偏差应符合下列规定：

- 1 预制模壳外观质量应符合表 4.2.2-1 的规定。

表 4.2.2-1 预制模壳外观质量

项目	质量要求
外表面平整度(mm)	±2.0
缺棱（长不小于 50mm，深不小于 10mm）	不超过 3 处
掉角（不小于 50mm×50mm）	不超过 3 处
空腔错位	≤8mm

- 2 预制模壳尺寸允许偏差应符合表 4.2.2-2 的规定。

表 4.2.2-2 预制模壳尺寸允许偏差 (mm)

项目		允许偏差
截面尺寸	长度	±5
	对角线差	≤6
	侧向弯曲	≤L/1000
	宽度	±2
	厚度	±3

4.2.3 水泥聚苯模壳的性能应符合表 4.2.3 的要求。

表 4.2.3 模壳的性能

项 目	单 位	指 标
干密度	kg/m ³	250±25
抗压强度	N/mm ²	≥0.3
抗拉强度	N/mm ²	≥0.13
导热系数	W/(m·K)	≤0.07
质量吸水率	%	≤15
抗冻性(循环 50 次)	-	无损坏
线性收缩率	%	≤0.3
软化系数	-	≥0.6
燃烧性能等级	-	A2 级

4.3 混凝土、钢筋及预制构件

4.3.1 格构式混凝土墙和密肋剪力墙中混凝土应采用自密实混凝土浇筑。自密实混凝土配合比设计、性能指标、搅拌、运输及浇筑应符合现行行业标准《自密实混凝土应用技术规程》JGJ/T283的规定。

4.3.2 混凝土强度应符合表 4.3.2 要求，承重墙体自密实混凝土强度等级不应低于 C30；非承重墙体应采用强度等级不低于 C20 的自密实细石混凝土或轻集料自密实混凝土，当有配筋时混凝土强度等级不低于 C25。

表 4.3.2 混凝土强度要求

名称	叠合板		叠合梁		格构式混凝土墙和密肋剪力墙	
	预制板	叠合层	预制梁	叠合层	承重墙	非承重墙
混凝土强度等级	C40及以上	C30及以上	C40及以上	C30及以上	自密实混凝土 C30及以上	C20及以上

4.3.3 钢筋和混凝土的性能指标应按现行国家标准《混凝土结构设计规范》GB50010的规定采用。

4.3.4 预制叠合板、预制楼梯等部件应符合相关现行规范的要求。

4.3.5 预制构件中采用的钢筋焊接网，应符合现行行业标准《钢筋焊接网混凝土结构技术规程》JGJ114的规定。

4.3.6 受力预埋件的锚筋应采用HRB400或HPB300，不应采用冷加工钢筋。

4.3.7 预制构件的吊环应采用未经冷加工的HPB300钢筋制作。预制构件脱模、翻转、吊装用内埋式螺母或内埋式吊杆及配套的吊具，应根据相应的产品标准选用。

4.4 其他

4.4.1 水泥宜采用符合现行国家标准《通用硅酸盐水泥》GB175规定的水泥。

4.4.2 细骨料宜采用水洗中砂，砂的含泥量不宜大于 3.0%，泥块含量不宜大于 1.0%。试验应按现行行业标准《普通混凝土用砂、石质量及检验方法标准》JGJ52的规定进行。当采用机制砂等作为细骨料使用时，应符合现行相关标准的要求。

4.4.3 自密实混凝土用粗骨料宜采用连续级配的石子，最大粒径不宜大于 20mm，石子的含泥量不宜大于 1.0%，泥块含量不宜大于 0.5%，针片状颗粒含量不应大于 8%，石子空隙率宜小于 40%。试验应按现行行业标准《普通混凝土用砂、石质量及检验方法标准》JGJ52中的相关规定执行。

4.4.4 模壳用粗骨料宜采用粒径为 2mm~6mm 聚苯乙烯泡沫塑料颗粒，其堆积密度应控制在 $12\text{kg/m}^3\sim 21\text{kg/m}^3$ 。

4.4.5 掺合料可采用粉煤灰或矿渣粉，其技术性能应分别符合现行国家标准《用于水泥和混凝土中的粉煤灰》GB/T1596、《用于水泥和混凝土中的粒化高炉矿渣粉》GB/T18046的要求。当采用其他矿物掺合料时，应符合现行相关标准的要求。

4.4.6 外加剂应符合现行国家标准《混凝土外加剂》GB8076、《混凝土外加剂应用技术规范》GB50119的规定。外加剂使用前应做适应性试验，并应根据工程需要和施工要求，通过试验确定外加剂的品种和掺量。

4.4.7 水应符合现行行业标准《混凝土用水标准》JGJ63的规定。

4.4.8 护角条、分隔条和滴水条宜采用 PVC 树脂制成，也可采用铝合金或电镀锌钢材制成。

1 当采用 PVC 树脂制作时，其技术性能应符合表 4.4.8 的要求。

表 4.4.8 PVC 护角条、PVC 分隔条和 PVC 滴水条的技术性能

项目	指标
尺寸变化率, %	≤0.06
耐冻融	10 次冻融循环后, 表面无裂纹、气泡、麻点的现象
燃烧性能分级	不低于 B ₂ 级
防老化性	500h, 老化后测量, $\Delta E^* \leq 5$, $\Delta b^* \leq 3$

注: 防老化性应按现行国家标准《塑料实验室光源曝露实验方法》GB/T16422.2 进行测试。

2 当采用铝合金制作时, 应符合下列技术要求:

- 1) 铝合金材料应进行氧化处理, 氧化膜厚度不应小于 10 μm ;
- 2) 型材表面应清洁, 不得有裂纹、起皮、腐蚀、气泡、氧化膜脱落现象, 在冲孔处及型材边缘处不得有毛刺。

3 当采用电镀钢材制作时, 电镀层的厚度不应小于 5 μm , 且镀层应均匀一致, 不得有裂纹、起皮、腐蚀、气泡、镀层脱落现象。

5 建筑设计

5.1 一般规定

5.1.1 建筑的楼梯、阳台、隔墙、空调板、管道井等配套构件及室内装修材料宜采用工业化、标准化产品。

5.1.2 建筑防火设计应符合现行国家标准《建筑防火设计规范》GB50016 及《建筑防火通用规范》GB55037 等国家及地方标准的有关规定。

5.1.3 建筑节能设计应符合现行国家标准《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB55015 及辽宁省《居住建筑节能设计标准》DB21/T2885 等国家及地方标准的规定。

5.1.4 水泥聚苯模壳制作应进行标准化设计，工厂化生产，部品及构件装配化施工要求。

5.1.5 防水设计应符合现行国家标准《建筑外墙防水工程技术规程》JGJ/T235 和《建筑与市政工程防水通用规范》GB55030 等国家及地方标准的有关规定。

5.1.6 水泥聚苯模壳混凝土建筑墙体的空气隔声量应符合现行国家标准《民用建筑隔声设计规范》GDJ118 的规定。

5.2 建筑模数及模数协调

5.2.1 建筑设计应符合现行国家标准《建筑模数协调标准》GB50002 的规定，采用基本模数或扩大模数的设计方法实现建筑构配件与建筑平立面的模数协调。

5.2.2 建筑设计宜提供模数化的系列空间，使构配件的模数化和标准化成为可能，选用通用化的构配件和设备。

5.2.3 模数网格可采用单线网格或双线网格。

5.2.4 模数网格的选用应符合下列规定：

1 主体结构网格宜采用扩大模数网格，且优先尺寸应为符合 2M、3M 的尺寸系列；

2 装饰装修网格宜采用基本模数网格或扩大模数网格，且优先尺寸应为符合 1M、2M、3M 的尺寸系列。

5.2.5 建筑功能空间、部品部件的模数网格应符合下列规定：

1 起居室、卧室、餐厅功能空间宜采用 100mm×100mm 的平面模数网格。

2 部品与部件、不同类型部品、部品与设备管线之间定位宜采用 M/2、M/5、M/10 模数

网格。

5.2.6 楼梯间优先尺寸宜符合下列规定：

- 1 楼梯间开间及进深的尺寸可采用水平扩大模数 2M、3M 的整数倍。
- 2 预制梯段和平台构件的水平投影标志长度尺寸可采用基本模数的整数倍。
- 3 梯段宽度可采用基本模数的整数倍。
- 4 建筑层高为 2800 mm、2900 mm、3000 mm 时，双跑楼梯间的优先尺寸可根据表 5.2.6 选用。

表 5.2.6 双跑楼梯间开间、进深及楼梯梯段宽度尺寸 (mm)

平面尺寸 层高	开间 轴线尺寸	开间 净尺寸	进深 轴线尺寸	进深 净尺寸	梯段 宽度尺寸	每跑梯段 踏步数
2800	2700	2500	4500	4300	1200	8×2
2900	2700	2500	4800	4600	1200	9×2
3000	2700	2500	4800	4600	1200	9×2

5.2.7 厨房、卫生间、收纳空间的净尺寸应与住宅套型设计紧密结合，并根据功能确定合理的尺寸，宜符合下列规定：

- 1 厨房、卫生间、收纳空间的平面净尺寸宜采用扩大模数 3M 的整数倍作为优先尺寸；
- 2 层高与净高尺寸宜采用基本模数的整数倍数或 3M 的整数倍作为优先尺寸，并且厨房空间尺寸符合现行行业标准《住宅厨房模数协调标准》JGJ/T262 的规定，卫生间平面空间尺寸符合现行国家标准《住宅卫生间功能及尺寸系列》GB/T11977 和现行行业标准《住宅卫生间模数协调标准》JGJ/T263 的相关规定。

5.2.8 阳台的平面优先尺寸宜为扩大模数 2M、3M 的整数倍，且阳台的宽度优先尺寸宜与主体结构开间优先尺寸一致。

5.2.9 外门窗宜采用标准尺寸的门窗部品，门窗模数网格应与门窗部位的室外装饰件和室内装修尺寸协调。

5.2.10 外门的宽度优先尺寸系列宜为扩大模数 3M 的整数倍，宜为 900mm、1200mm、1500mm、1800mm、2100mm、2400mm。

5.2.11 外门的高度优先尺寸系列宜为基本模数的整数倍，宜为 2100mm、2400mm。

5.2.12 外窗的宽度优先尺寸系列宜为扩大模数 3M 的整数倍，宜为 600mm、900mm、1200mm、1500mm、1800mm、2100mm、2400mm。

5.2.13 外窗的高度优先尺寸系列宜为基本模数的整数倍，宜为 1500mm、1800mm、2100mm、2400mm。

5.3 建筑设计

5.3.1 格构式混凝土墙和密肋剪力墙上各种洞口的位置，管线的预埋与附着，设备与建筑构配件的固定，以及各种预埋件等的位置，均应在预制模壳拼排的平、立面图上详细标注。

5.3.2 水泥聚苯模壳混凝土建筑，外墙面上挑出的建筑构配件及其与预制模壳的交接处应做防水、排水处理。

5.3.3 水泥聚苯模壳建筑的节能设计应有建筑节能设计专篇，设计图纸中应有热桥部位和勒脚等特殊部位的节点构造详图，并提出相关的技术要求。中柱、转角柱、梁热桥部位构造见图 5.3.3。

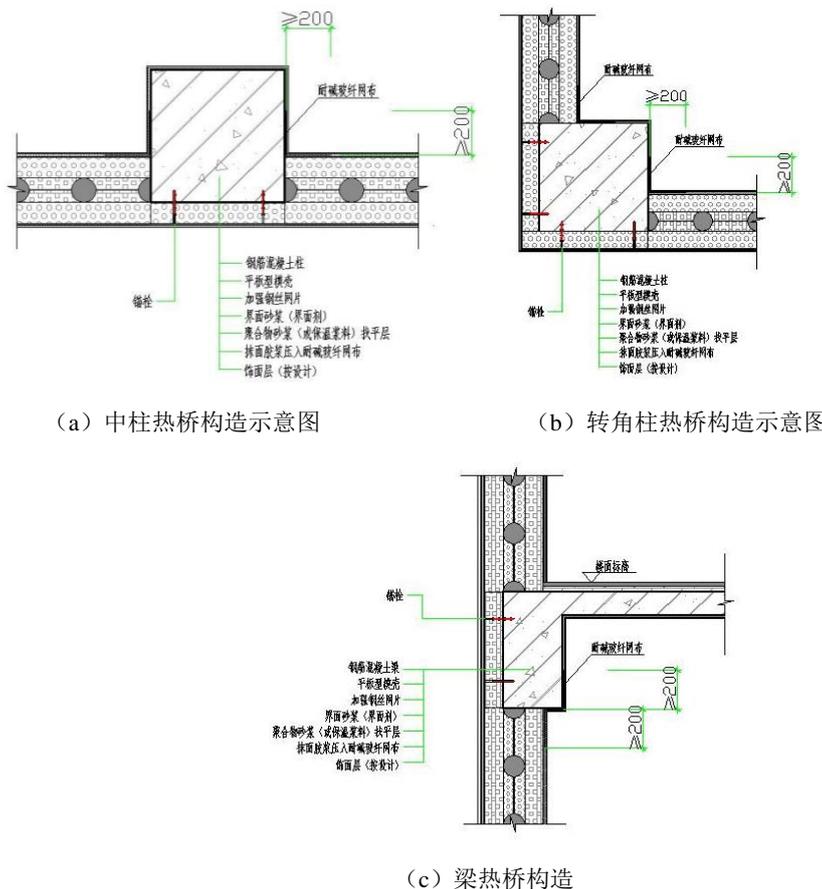


图 5.3.3 热桥部位构造示意图

5.3.4 建筑节能设计应根据当地气候条件和室内热环境设计指标，按现行国家标准《民用建筑热工设计规范》GB50176 的有关规定进行内部冷凝验算。

5.3.5 底面接触室外空气的架空或外挑楼板，采暖与非采暖空间的隔墙、楼板，外窗（门）

框与洞口之间的缝隙，变形缝的缝口处的保温处理应按国家及地方现行有关的规定执行。

5.3.6 外墙及屋面的热桥部位应进行保温处理以减少热损失。门窗外侧洞口四周、女儿墙、封闭阳台以及外墙挑出构件等热桥部位应进行保温处理，并应留出保温层厚度，同时应满足辽宁省现行节能设计标准的规定。窗口、女儿墙、外挑构件部位构造示意图 5.3.6-1、5.3.6-2、5.3.6-3。

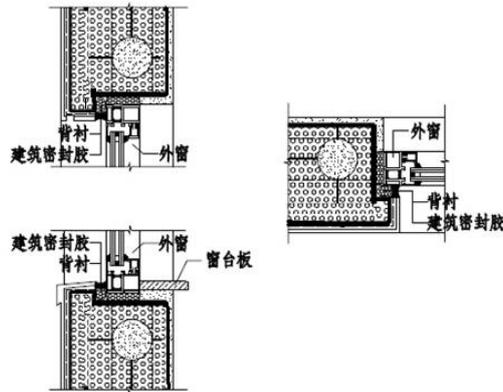


图 5.3.6-1 窗口构造示意图

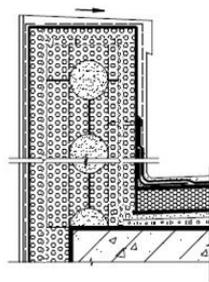


图 5.3.6-2 女儿墙构造示意图

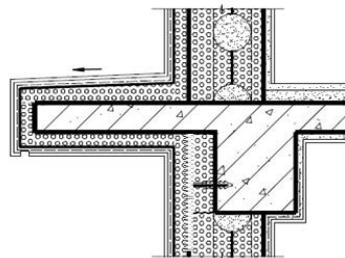


图 5.3.6-3 外挑构件构造示意图

6 结构设计

6.1 一般规定

6.1.1 本规程采用以概率理论为基础的极限状态设计方法，以可靠指标度量结构构件的可靠度，采用分项系数的表达式进行计算。

6.1.2 水泥聚苯模壳混凝土建筑应按现行国家标准《建筑结构可靠度设计统一标准》GB50068规定的二级安全等级进行设计。

6.1.3 水泥聚苯模壳混凝土建筑应按承载能力极限状态设计，并满足正常使用极限状态的要求。

6.1.4 一般情况下，水泥聚苯模壳混凝土建筑的层数和高度不应超过表 6.1.4 的规定。当采用密肋剪力墙时建筑的层数和高度可适当提高。

表 6.1.4 房屋的层数和高度

设防等级	高度(m)	层数
非地震区和 6 度区	19	6
7 度区(0.10g)	19	6
7 度区(0.15g)	16	5
8 度区(0.20g)	13	4

6.1.5 以格构式混凝土墙和密肋剪力墙作为主要承重构件的建筑结构，宜采用横墙承重或纵横墙共同承重的结构体系，且不应采用连体、框支和错层等复杂结构形式。抗震设防烈度为 7 度(0.15g)、8 度时，水泥聚苯模壳混凝土建筑不应设置角窗。

6.1.6 抗震设防烈度为 7 度及以上，且大于等于 4 层的建筑结构，应结合建筑布置及结构受力需要，在楼梯、电梯间及其它适当部位应设置密肋剪力墙或普通钢筋混凝土剪力墙构件。

6.1.7 格构式混凝土承重墙中的格构柱和格构梁内必须配置钢筋；当作为填充墙体使用时，应参考本规程的要求。密肋剪力墙的肋内必须配置桁架钢筋，肋间根据厚度配置单层或双层水平筋。

6.1.8 格构式混凝土承重墙和密肋剪力墙建筑中，应每层设置钢筋混凝土圈梁、楼层板（屋面板）、边缘构件、加强格构柱。纵横墙体交接处、墙体与楼板及屋面板交接处均应具有可靠的连接措施。

6.1.9 同一结构单元的基础（或桩承台），宜采用同一类型的基础。

6.1.10 预制构件的设计应符合下列规定：

1 对持久设计状态，应对预制构件进行承载力、变形、裂缝控制验算；

2 对地震设计状况，应对预制构件进行承载力验算；

3 对制作、运输和堆放、安装等短暂设计状况下的预制构件验算，应符合现行国家标准《工程结构通用规范》GB55001 和《混凝土结构工程施工规范》GB50666 的有关规定。

6.1.11 用于固定连接件的预埋件与预埋吊件、临时支撑用预埋件不宜兼用；当兼用时，应同时满足各种设计工况要求。预制构件中预埋件的验算应符合现行国家标准《工程结构通用规范》GB55001、《混凝土结构设计规范》GB50010、《钢结构设计规范》GB50017 和《混凝土结构工程施工规范》GB50666 等标准的有关规定。

6.1.12 预制构件中外露预埋件凹入构件表面的深度不宜小于 10mm。

6.1.13 预制构件计算挠度限值应符合下列规定：

1 预制板式楼梯挠度限值取 $l_0/200$ 。

2 预制空调板挠度限值取构件计算跨度的 1/200，计算跨度取空调板挑出长度的 2.0 倍。

3 预制阳台挠度限值取构件计算跨度的 1/200，阳台板悬挑方向的计算跨度取阳台板悬挑长度 l_0 的 2.0 倍。

6.1.14 当采用装配式结构时，格构式混凝土承重墙、密肋剪力墙、密肋叠合楼板和楼梯的设计应符合国家现行标准《装配式混凝土建筑技术标准》GB/T51231 及现行行业标准《装配式混凝土结构技术规程》JGJ1 的有关规定

6.2 结构布置

6.2.1 格构式混凝土承重墙和密肋剪力墙结构的平面布置需符合下列要求：

1 结构的一个独立单元内，平面形状宜简单、规则、对称、减小偏心，且刚度和承载力分布均匀；

2 结构平面布置应减少扭转影响，不应采用严重不规则的平面布置；抗震设计时，对不规则结构的定义应符合国家现行标准；

3 结构中纵、横墙轴线宜分别对齐拉通；格构式混凝土墙中心线应与剪力墙中心线对齐；

4 格构式混凝土承重墙的墙肢截面高度不宜小于 900mm，不应小于 600mm，且至少应具有 3 个完整的格构柱；承重窗间墙的最小宽度、承重外墙尽端至门窗洞口的距离不宜小于 1200mm，当小于 1200mm 时，应采用带肋剪力墙；

5 作为独立计算单元的格构式混凝土墙，其墙肢长度不宜超过 6.0m。

6.2.2 格构式混凝土承重墙和密肋剪力墙结构的竖向布置需符合下列要求：

1 建筑的立面与竖向剖面宜规则、均匀，不应出现过大的外挑或内收；

2 结构的抗侧刚度沿竖向宜均匀变化，避免抗侧力结构的侧向刚度和承载力沿竖向突变，竖向结构构件的截面尺寸和材料强度不宜在同一楼层变化；

3 格构式混凝土墙和密肋剪力墙应上下对齐、连续贯通至房屋全高；

4 水泥聚苯模壳混凝土建筑中的门窗洞口宜上下对齐，成列布置；

5 房屋层高不宜大于 3m。

6.2.3 当采用装配式结构时，结构布置应符合国家现行《装配式混凝土建筑技术标准》GB/T51231 及《装配式混凝土结构技术规程》JGJ1 等标准的有关规定

6.3 荷载与地震作用

6.3.1 水泥聚苯模壳混凝土建筑承受的永久荷载及可变荷载应按国家现行规范《建筑结构荷载规范》GB50009 的规定执行。

6.3.2 计算地震作用时，建筑的重力荷载代表值应取结构和构配件自重标准值和各可变荷载的组合值之和。各可变荷载的组合值系数，应按现行国家标准《建筑抗震设计规范》GB50011 及《工程结构通用规范》GB55001 确定。

6.3.3 地震作用计算应采用现行国家标准《建筑抗震设计规范》GB50011 规定的底部剪力法或振型分解反应谱法。

6.3.4 当采用装配式结构时，荷载取值与地震作用应符合国家现行标准《装配式混凝土建筑技术标准》GB/T51231 及《装配式混凝土结构技术规程》JGJ1 等标准的有关规定。

6.4 结构整体分析

6.4.1 水泥聚苯模壳混凝土建筑的分析模型应符合结构的实际受力状况，结构内力及位移分析应采用空间分析模型。

6.4.2 在竖向荷载、风荷载或多遇地震作用下，格构式混凝土承重墙结构的内力和位移宜按线弹性分析方法计算。

6.4.3 以格构式混凝土墙作为主要承重构件的建筑结构，当该建筑结构抗震设防烈度为7度及

以上且为六层建筑时，应进行多遇地震作用下的抗震变形验算，其楼层内最大的层间弹性位移角不宜超过1/1000。

6.4.4 格构式混凝土墙的等效剪切刚度和等效弯曲刚度可分别按下式计算：

$$GA = 0.54\eta_1 GA' \quad (6.4.4-1)$$

$$EI = 0.95\eta_2 EI' + EI_T \quad (6.4.4-2)$$

式中： GA ——格构式混凝土墙的等效剪切刚度；

G ——混凝土的剪切模量；

A' ——混凝土墙体（不包括模壳尺寸）的毛截面面积，为墙体截面高度 h 与宽度 b 的乘积，不包括翼缘部分；

EI ——格构式混凝土墙的等效弯曲刚度；

E ——混凝土的弹性模量；

I' ——墙体（不包括翼缘）的毛截面惯性矩， $I' = \frac{bh^3}{12}$ ；

I_T ——考虑墙体翼缘时的截面惯性矩变化量；

η_1 ——墙体的剪切面积系数，可按（6.4.5）式计算；

η_2 ——墙体的惯性矩系数，可按（6.4.6）式计算；

6.4.5 格构式混凝土墙的剪切面积系数，可按下式计算：

$$\eta_1 = 0.62n^{-0.13} \quad (6.4.5)$$

式中： n ——墙体格构柱和边缘构件的总数目；当为窗肚墙等水平构件时，为格构梁的总数目。

6.4.6 格构式混凝土墙的惯性矩系数，可按下式计算：

$$\eta_2 = 0.9n^{-0.23} \quad (6.4.6)$$

6.4.7 格构式混凝土墙的轴力计算，可仅考虑其上作用的竖向荷载。对本层的竖向荷载，应考虑实际偏心影响；对上面楼层传来的荷载，可按作用于上一层楼的墙体截面重心处考虑。

6.4.8 格构式混凝土墙内各格构柱和边缘构件的内力计算应根据墙体轴力和弯矩计算得到，其变形应符合平截面假定。

6.4.9 当采用装配式结构时，结构整体分析应符合国家现行《装配式混凝土建筑技术标准》GB/T51231 及《装配式混凝土结构技术规程》JGJ1 等标准的有关规定。

6.5 构件设计

6.5.1 格构式混凝土墙和密肋剪力墙应进行承载力验算。

6.5.2 格构式混凝土墙的正截面受压承载力计算应针对墙体的格构柱开展。在规定的楼面活荷载和结构自重设计值作用下，当格构柱内平均压应力小于 $0.5f_c$ 时，可不进行正截面受压承载力计算，当考虑地震作用组合时，格构式混凝土墙的正截面受压承载力应除以承载力抗震调整系数 γ_{RE} ，其值取0.85。

6.5.3 格构式混凝土墙的斜截面受剪承载力，应按下列规定验算：

1 一般情况下，应按下式验算：

无地震作用组合时

$$V \leq \frac{1}{\lambda + 0.5} (0.2f_tbh + 0.1N) \quad (6.5.3-1)$$

有地震作用组合时

$$V \leq \frac{0.9}{\lambda + 0.5} (0.2f_tbh + 0.1N) / \gamma_{RE} \quad (6.5.3-2)$$

2 当墙体芯孔内的钢筋直径不小于12mm时，宜考虑钢筋的影响，斜截面受剪承载力可按下列下式进行验算：

无地震作用组合时

$$V \leq \frac{1}{\lambda + 0.5} (0.1f_tbh + 0.1N + 0.25nA_s f_y) \quad (6.5.3-3)$$

有地震作用组合时

$$V \leq \frac{0.9}{\lambda + 0.5} (0.1f_tbh + 0.1N + 0.25nA_s f_y) / \gamma_{RE} \quad (6.5.3-4)$$

式中：

V —— 墙体计算截面的剪力设计值；

λ —— 计算截面处的剪跨比， $\lambda = M/Vh$ 。 M 为墙体计算截面与剪力设计值相对应的弯矩设计值。当 λ 小于0.5时，取 $\lambda = 0.5$ ；当 λ 大于2.0时，取 $\lambda = 2.0$ ；

f_t —— 混凝土轴心抗拉强度设计值；

b —— 格构式混凝土墙的截面计算宽度，亦即格构梁柱的直径；

h —— 格构式混凝土墙的截面高度；

N —— 与剪力设计值 V 相应的轴向压力设计值，当 $N \geq 0.2f_c A$ 时，取 $N = 0.2f_c A$ ；

A —— 墙体格构柱和边缘构件的总截面面积；

n —— 墙体格构柱和边缘构件的总数目；当为窗肚墙等水平构件时，为格构梁的总数目；

A_s ——单个格构柱内的配筋面积；当为窗肚墙等水平构件时，为单个格构梁内的配筋面积；

f_y ——格构梁柱内钢筋的屈服强度设计值。

6.5.4 抗震设防烈度为7度（0.15g）及以上时，应按下列要求进行防倒塌验算：

1 格构式混凝土墙和密肋剪力墙中的边缘构件和加强格构柱，应承受自重标准值和50%活荷载标准值的总和；

2 验算时，应采用钢筋和混凝土强度的标准值。

6.5.5 密肋叠合楼板应采用极限状态设计方法，并应满足现行国家标准《混凝土结构设计规范》GB50010的有关规定。

6.5.6 密肋叠合楼板除应根据设计状况进行承载力计算及正常使用极限状态验算外，尚应对施工阶段进行验算。

6.5.7 密肋叠合楼板应按承载能力极限状态进行计算，并应对正常使用极限状态进行验算。并应符合现行国家标准《混凝土结构设计规范》GB50010、《建筑抗震设计规范》GB50011和《混凝土结构工程施工规范》GB50666等标准的有关规定。

6.5.8 密肋叠合楼板设计应采用弹性算法计算。

6.5.9 密肋叠合楼板符合本规程的设计方法与构造措施的规定时，结构整体分析中可采用与现浇混凝土板相同的计算假定。

6.5.10 密肋叠合楼板在施工和使用阶段应按国家及行业现行有关标准进行计算。

6.5.11 密肋叠合楼板可根据预制板接缝构造、支座构造、长宽比按单向板或双向板设计。对长宽比不大于3.0的四边支撑叠合板，当预制板之间采用整体式拼缝或无接缝时，可按双向板设计。当预制板之间采用分离式拼缝时，宜按单向板设计；当具有可靠理论依据时，对采用分离式拼缝的叠合板可按正交异性双向板计算。

6.5.12 预制格构式混凝土墙和密肋剪力墙、密肋叠合楼板及预制楼梯的设计应符合现行国家标准《装配式混凝土建筑技术标准》GB/T51231及《装配式混凝土结构技术规程》JGJ1等标准的有关规定。

7 连接构造

7.1 一般规定

7.1.1 混凝土强度等级应符合 4.3.2 要求。

7.1.2 格构柱、格构梁内至少应配置一根钢筋，钢筋直径不应小于 12mm；加强格构柱及边缘构件内的配筋率不应小于 0.2%；最外层钢筋的混凝土保护层厚度不应小于 20mm。

7.1.3 水泥聚苯模壳混凝土建筑结构应每层布置内、外封闭圈梁，圈梁上表面宜与楼板上表面标高一致且与楼板一体整浇，圈梁宽度不应小于 160mm，高度不应小于 150mm，其配筋应符合下列要求：

1 纵向钢筋不应少于 $4\phi 10$ ，7、8 度抗震设计时不应少于 $4\phi 12$ ；

2 箍筋直径不应小于 6mm，间距不应大于 250mm；抗震设计时，间距不应大于 200mm。

7.1.4 在室内地坪标高处应设置一道基础圈梁，圈梁与基础之间宜采用钢筋混凝土墙体连接。圈梁在内外墙处应接通交圈，其宽度不应小于墙体厚度，高度不应小于 300mm。基础圈梁的配筋应符合下列要求：

1 纵向钢筋不应少于 $4\phi 10$ ，7、8 度抗震设计时不应少于 $4\phi 12$ ；

2 箍筋直径不应小于 6mm，间距不应大于 250mm；抗震设计时，间距不应大于 200mm。

7.1.5 格构式混凝土承重墙和密肋剪力墙的格构柱和边缘构件的竖向钢筋可直接锚入基础圈梁内，也可采用与基础圈梁内预留锚筋搭接或焊接的连接方式，其搭接或焊接长度和基础圈梁内插筋的锚固长度均应符合现行国家标准《混凝土结构设计规范》GB50010 的有关规定。当锚固长度不足时，锚固钢筋可弯折 90 度，弯折钢筋的弯折平直段长度不应小于 15d。预留插筋的数量和直径不应小于竖向芯孔内的配筋，基础圈梁内插筋与上部竖向芯孔内钢筋的搭接长度不应小于 $1.6L_a$ ；抗震设计时，格构柱内的纵筋与基础圈梁的连接应符合下列要求：

1 纵筋的锚固长度不应小于 L_{aE} ，且不小于 500mm；

2 搭接长度不应小于 $1.6L_a$ ；

3 基础预留插筋尚应满足抗剪计算要求。

7.1.6 格构柱和边缘构件中的钢筋应贯通墙身（门窗洞口部位除外），楼层处应穿过圈梁、上下贯通，并与屋顶圈梁连接。

7.1.7 抗震设计时，门窗洞口上方应形成连梁。连梁配筋与截面承载力计算均应按现行国家

标准《混凝土结构设计规范》GB50010 的规定执行。楼梯间、电梯间宜采用钢筋混凝土剪力墙结构，其抗震构造措施应符合现行国家规范的有关要求。

7.1.8 格构式混凝土墙留槽洞及埋设管道时，应避免截断格构柱、格构梁；当无法避免时，应采取必要的加强措施或按削弱后的截面验算墙体承载力。

7.1.9 女儿墙每根格构柱、格构梁应配置不少于 $1\phi 10$ 的钢筋，格构柱钢筋应锚入顶层圈梁内或与下层对应的格构柱钢筋贯通，顶部伸至女儿墙顶与钢筋混凝土压顶整浇。

7.1.10 水泥聚苯模壳混凝土建筑的防裂措施：

- 1 为防止房屋底层墙体开裂，宜增加基础和圈梁刚度；
- 2 窗台下第一根格构梁增设纵筋不少于 $2\phi 10$ ，两端伸入窗间墙内长度不小于 600mm；
- 3 水泥聚苯模壳混凝土建筑结构的伸缩缝间距不宜大于 55m；
- 4 屋面应设置保温层。屋面保温层的刚性面层及砂浆找平层应设置分格缝，分格缝间距

不宜大于 6m，应与女儿墙隔开，其缝宽不应小于 30mm。

7.1.11 开间尺寸大于 4m 的边跨楼板，板厚不应小于 120mm，位于外墙中的非加强格构柱应采用上下贯通的双排配筋形式，钢筋直径不应小于 12mm。

7.2 格构式混凝土墙和密肋剪力墙

7.2.1 抗震设计时在房屋外墙的四角和对应转角、内外墙交接处、内纵横墙交接处、宽度不小于 2.1m 的洞口两侧以及墙体端部，应设置边缘构件，其构造应符合下列要求：

1 边缘构件的截面宽度不应小于 160mm，截面高度不宜小于 200mm；7 度抗震设防时的四层及四层以上建筑、8 度抗震设防时的建筑，四角和对应转角的边缘构件宜采用 L 型，内外墙交接处宜采用 T 型，单边截面高度不宜小于 300mm。边缘构件的形状示意图 7.2.1-1 和图 7.2.1-2；

2 边缘构件的纵向钢筋和箍筋设置应符合表 7.2.1 的要求；房屋四角的边缘构件应适当加大配筋。

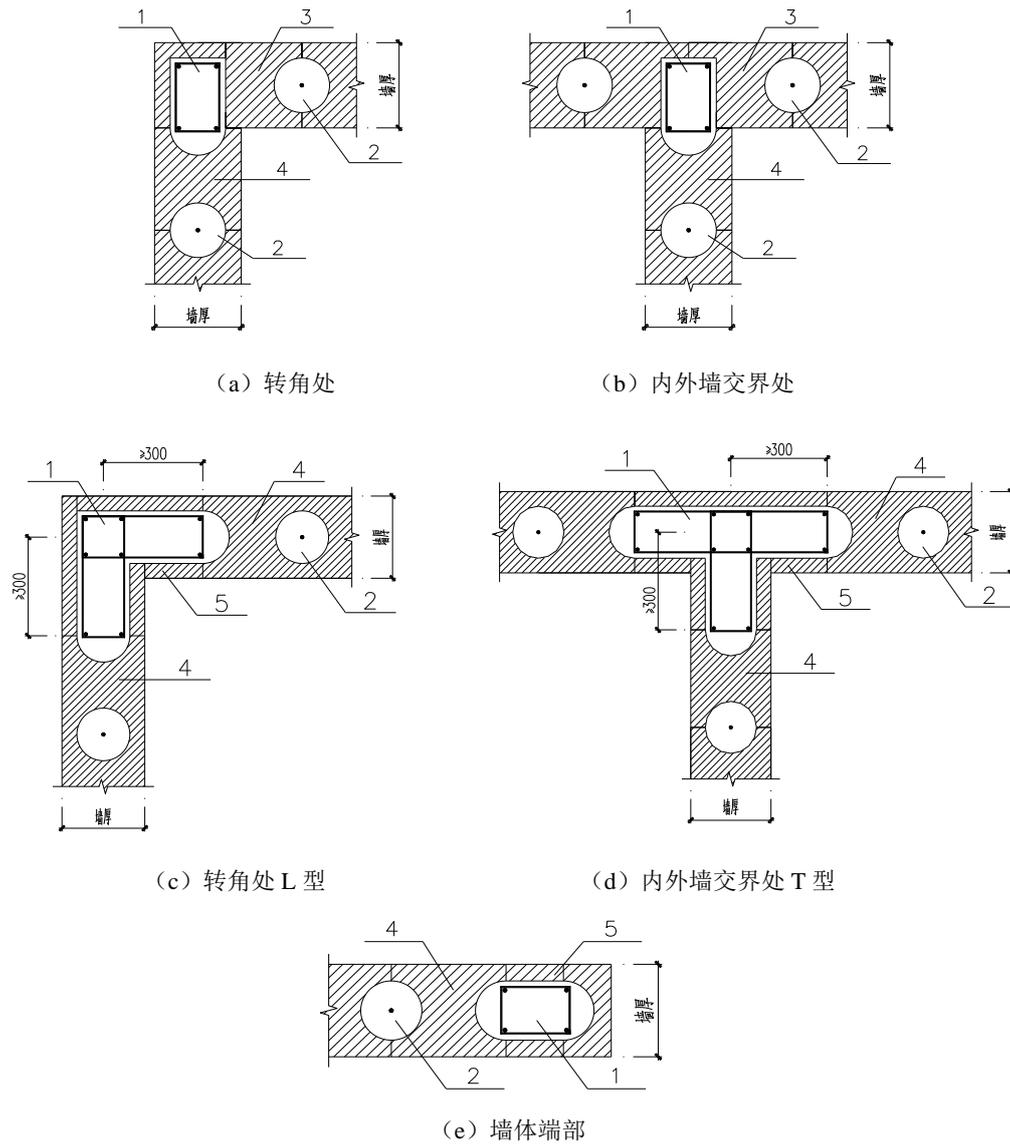
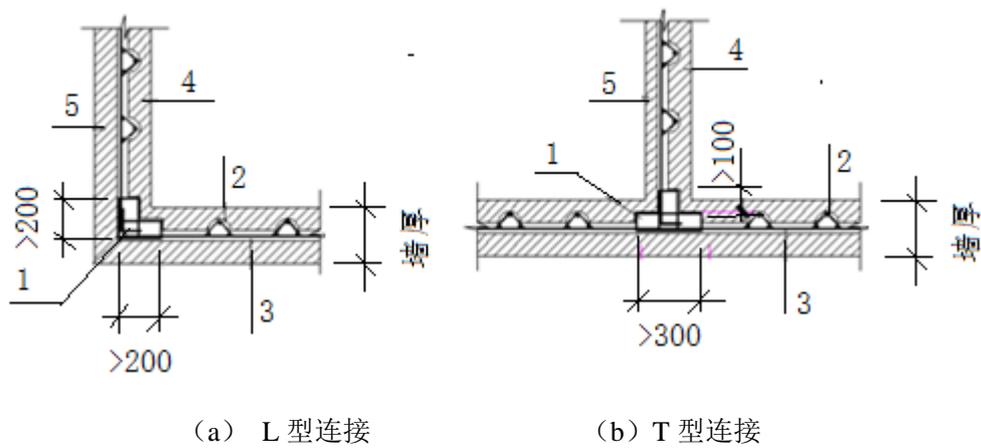


图 7.2.1-1 格构式墙边缘构件的形状及配筋示意图

1—边缘构件；2—格构柱；3—经切割的预制模壳；4—预制模壳；5—平板预制模壳



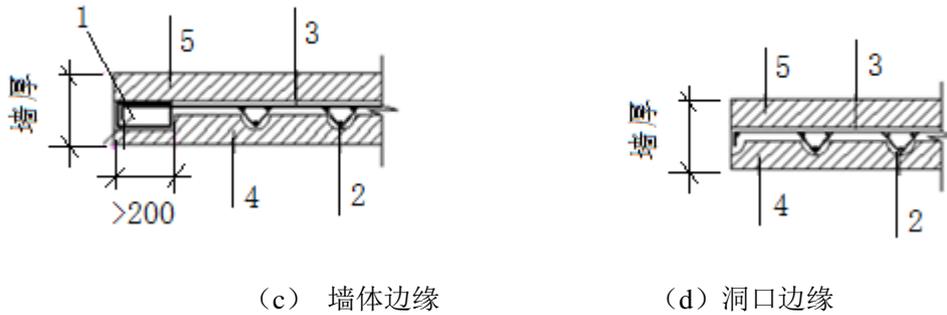


图 7.2.1-2 密肋墙中加强格构柱示意图

1—边缘构件；2—密肋；3—连续墙；4—外膜壳；5—内膜壳

表 7.2.1 边缘构件的纵筋和箍筋设置要求

房屋层数			纵向钢筋	箍筋
6 度	7 度	8 度		
三层及以下	-	-	不应少于 $4\phi 10$	直径不应小于 6mm， 间距不应大于 200mm
四层及以上	三层及以下	-	不应少于 $4\phi 12$	
-	四层及以上	三层及以下	不应少于 $4\phi 14$	
-	-	四层及以上	不应少于 $4\phi 16$	

7.2.2 抗震设计时格构式混凝土墙中应设置加强格构柱。并应符合下列要求：

1 抗震设防烈度为 6 度时，三层及三层以下建筑的墙体中，间距不超过 2m 应设置一根加强格构柱；四层及四层以上建筑的墙体中，每连续不超过 4 根格构柱应设置一根加强格构柱。抗震设防烈度为 7、8 度时，三层及三层以下建筑的墙体中，每连续不超过 4 根格构柱应设置一根加强格构柱；四层及四层以上建筑的墙体中，每连续不超过 3 根格构柱应设置一根加强格构柱（见图 7.2.2）；

2 宽度小于 2.1m 的洞口两侧应设置加强格构柱；

3 三层及三层以下建筑的加强格构柱中纵向钢筋不应少于 $3\phi 10$ ，四层及四层以上的建筑中纵向钢筋不应少于 $3\phi 12$ ；箍筋直径不应小于 6mm，间距不应大于 200mm。

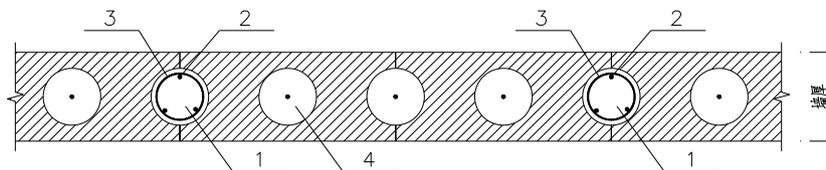
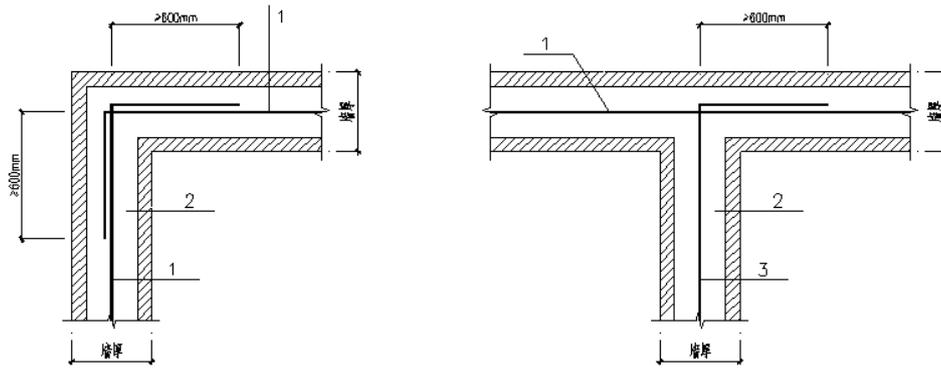


图 7.2.2 墙中加强格构柱示意图

1—加强格构柱；2—纵筋；3—箍筋；4—格构柱；

7.2.3 在房屋纵、横墙呈 L 形、T 形交接处，格构梁芯孔内的水平钢筋应相互搭接，弯折长度不宜小于 600mm（见图 7.2.3）。



(a) 纵横墙 L 形连接

(b) 纵横墙 T 形连接

图 7.2.3 房屋墙体连接处芯孔内水平钢筋的连接示意图

1—水平钢筋；2—格构梁；3—水平钢筋（沿高度间隔向两侧交错弯折）

7.2.4 格构式混凝土墙门窗洞口上方应设置过梁，过梁应由圈梁和不少于一根格构梁组成，过梁的承载力应按受弯构件计算。每根格构梁应配置不少于 $3\phi 10$ 的钢筋，圈梁和最下方格构梁中的纵向钢筋应采用竖向钢筋拉结，拉筋不应少于 $2\phi 10$ ，间距不应大于 300mm（见图 7.2.4）。

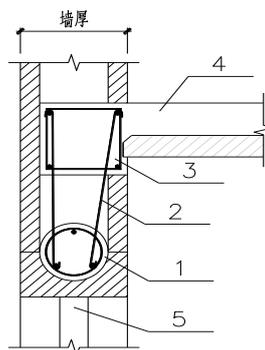


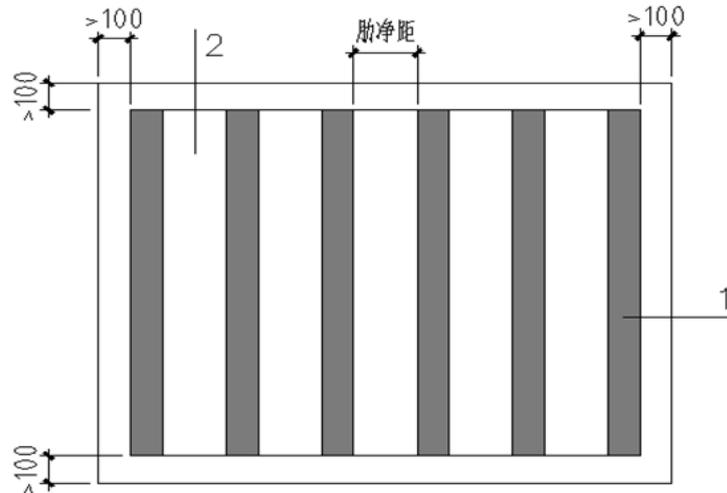
图 7.2.4 门窗洞口过梁构造配筋示意图

1—格构梁；2—拉筋；3—边墙圈梁；4—叠合板现浇层；5—门窗洞口

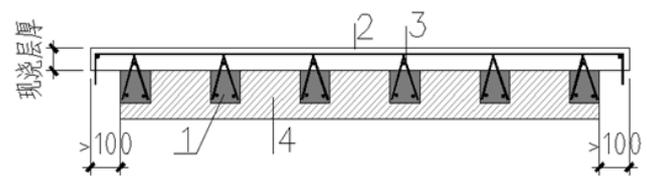
7.2.5 当楼层数较小时，预制格构式混凝土墙、预制密肋剪力墙的连接可采用预埋螺栓连接。

7.3 密肋叠合楼板

7.3.1 密肋叠合楼板应根据跨度、荷载大小，选取密肋板的肋间距、肋宽和肋高等参数（图 7.3.1-1），连接构造示意图（图 7.3.1-2）。



(a) 平面图



(b) 剖面图

图 7.3.1-1 单向密肋叠合楼板示意图

1—预制肋；2—现浇层；3—桁架钢筋；4 膜壳底膜

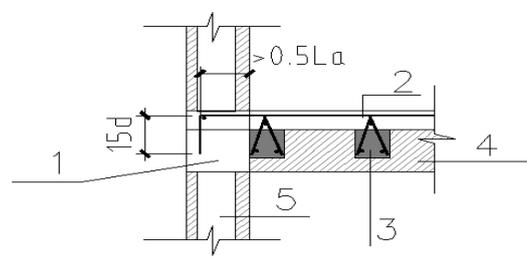


图 7.3.1-2 单向密肋叠合楼板墙体连接示意图

1—圈梁；2—现浇层；3—预制肋；4 膜壳底膜；5 格构式混凝土墙或密肋剪力墙

7.3.2 密肋叠合楼板的板肋中心距宜取 300mm~600mm。

7.3.3 楼板现浇层厚度不应小于 50mm；肋腹板高度不应小于 100mm，肋宽不小于 100mm。

7.3.4 肋中钢桁架钢筋和现浇层内钢筋根据计算确定。

7.3.5 现浇混凝土楼板边缘宜与圈梁外边缘重合。边跨叠合板与外墙的连接宜按简支端设计，在简支端上部应配置构造钢筋，上部构造钢筋锚入圈梁内，其锚固长度应符合受拉锚固要求，边跨楼板钢筋锚固见图 7.3.5（ d —钢筋直径， L_a —纵向受拉钢筋的锚固长度）。

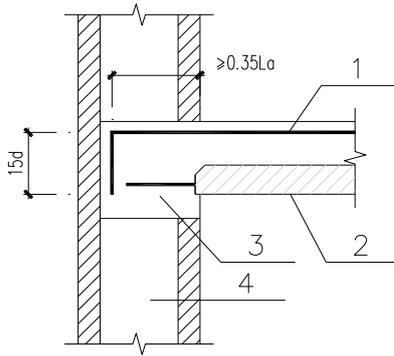
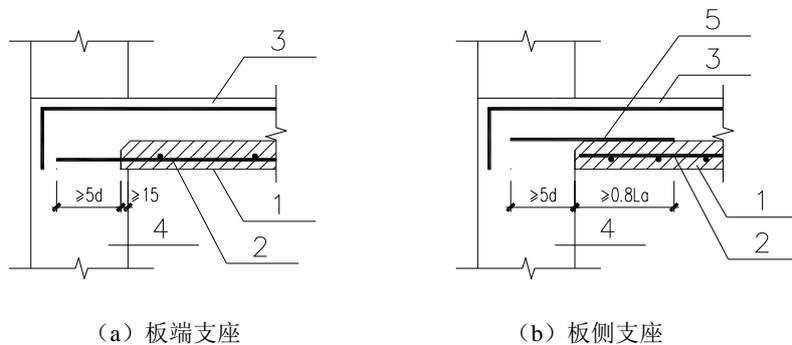


图 7.3.5 边跨楼板的钢筋锚固

1—上部构造钢筋；2—叠合板；3—圈梁；4—格构式混凝土墙和密肋剪力墙

7.3.6 密肋叠合楼板端支座处，预制板内的纵向受力钢筋宜从板端伸出并锚入支撑梁或墙的现浇混凝土层中，锚固长度不应小于 $5d$ 及 100mm 的较大值，且宜伸过支座中心线（见图 7.3.6 a）。单向预制板的板侧支座处，钢筋可不伸出，支座处宜贴预制板顶面在现浇混凝土中设置附加钢筋；附加钢筋面积不宜小于预制板内同向钢筋面积，在现浇混凝土层内锚固长度不应小于 $0.8L_a$ ，在支座内锚固长度不应小于 $5d$ 及 100mm 的较大值，且宜伸过支座中心线（见图 7.3.6 b）。



(a) 板端支座

(b) 板侧支座

图 7.3.6 预制叠合板板端及板侧构造

1—预制板；2—预制板内钢筋；3—现浇层；4—现浇梁或墙；5—附加钢筋

7.3.7 单向密肋叠合楼板板侧的分离式接缝宜配置附加钢筋(图 7.3.7)，并应符合下列规定：

1 接缝处紧邻预制板顶面宜设置垂直于板缝的附加钢筋，附加钢筋伸入两侧后浇混凝土叠合层的锚固长度不应小于 $1.2L_a$ ；

2 附加钢筋截面面积不宜小于预制板中该方向钢筋面积，钢筋直径不宜小于 6mm 、间距不宜大于 250mm 。

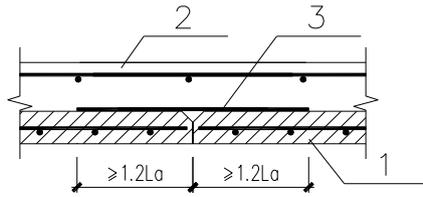


图 7.3.7 单向叠合板板侧分离式拼缝构造

1—预制板；2—现浇层；3—附加钢筋

7.3.8 密肋叠合楼板可采用后浇带形式实现整体式接缝，并应符合下列规定：

- 1 后浇带宽度不宜小于 200mm；
- 2 后浇带两侧板底纵向受力钢筋可在后浇带中焊接、搭接连接、弯折锚固；
- 3 当后浇带两侧板底纵向受力钢筋在后浇带中弯折锚固时（图 7.3.8）应符合下列规定：

- 1) 密肋叠合楼板厚度不应小于 $10d$ 且不应小于 120mm（ d 为弯折钢筋直径的较大值）；

- 2) 接缝处预制板侧伸出的纵向受力钢筋应在后浇混凝土叠合层内锚固，且锚固长度不应小于 L_a 。两侧钢筋在接缝处重叠的长度不应小于 $10d$ ，钢筋弯折角度不应大于 30° ，弯折处沿接缝方向应配置不少于 2 根通长构造钢筋，且直径不应小于 6mm。

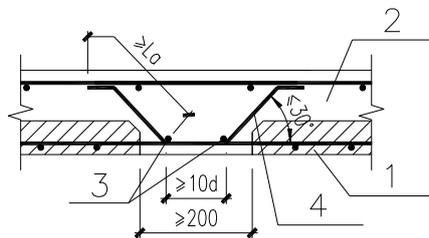


图 7.3.8 双向叠合板板侧整体式拼缝构造示意图

1—预制板；2—现浇层；3—通长构造钢筋；4—预制板内钢筋

7.4 密肋叠合楼梯

7.4.1 密肋叠合楼梯踏步采用水泥聚苯颗粒轻质混凝土预制，预制密肋为主要受力构件，踏步台阶与密肋间采用带有配筋的现浇混凝土层连接，结构如图 7.4.1 所示。

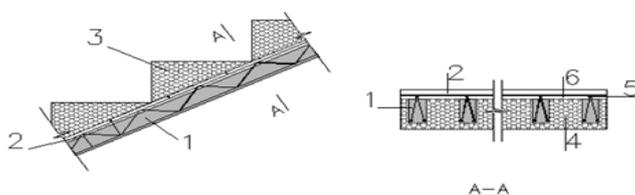


图 7.4.1 密肋叠合楼梯踏步示意图

1—预制肋；2—混凝土现浇层；3—预制聚苯颗粒混凝土踏步；4—膜壳混凝土；

5—桁架筋；6—构造筋

7.4.2 预制密肋内配有桁架筋，密肋的宽度、高度、间距及配筋由计算确定。密肋内钢筋与上下端梯梁的连接按梁式楼梯中梁的构造要求。

7.4.3 现浇混凝土层厚度不小于 30mm，且应设置构造筋，肋梁桁架筋深入现浇混凝土层内不小于 10mm。

7.4.4 密肋中心距宜取 300mm~600mm，肋高度不应小于 100mm，肋宽不小于 100mm。

7.5 非承重格构式混凝土填充墙

7.5.1 非承重格构式混凝土填充墙应考虑水平风荷载及地震作用的影响。地震作用可按现行国家标准《建筑抗震设计规范》GB50011 中非结构构件的规定计算。

7.5.2 在正常使用条件下，格构式混凝土填充墙的工作年限宜与主体结构相同。

7.5.3 格构式混凝土填充墙的构造设计，应符合下列规定：

1 格构柱、格构梁应采用自密实细石混凝土或轻骨料自密实混凝土浇筑；

2 格构柱、格构梁直径不应小于 110mm，间距不应大于 300mm。

7.5.4 格构式混凝土填充墙与框架的连接，宜采用填充墙与框架脱开的方法，连接措施应符合下列规定：

1 采用填充墙与框架脱开的方法时，填充墙两端格构梁柱与框架柱，填充墙顶面格构柱与框架梁之间留出不小于 40mm 的间隙，间隙宜采用平板型预制模壳填塞，并用硅酮胶或其

它弹性密封材料封缝；

2 格构柱、格构梁芯孔内应配置 1 根直径不小于 8mm 的钢筋；与框架连接的格构柱间距不应大于 600mm，与框架连接的格构梁间距不应大于 900mm；

3 填充墙高度超过 4m 时应在墙体中部设置与柱连通的加强格构梁（水平系梁），加强格构梁中的纵向钢筋不应少于 $2\phi 10$ ，箍筋（拉结筋）直径不应小于 6mm，且间距不应大于 300mm。填充墙高度不宜大于 6m；

4 填充墙长度超过 6m 或墙长大于 2 倍层高时墙体中部应设置加强格构柱，加强格构柱中的纵向钢筋不应少于 $2\phi 10$ ，箍筋（拉结筋）直径不应小于 6mm，且间距不应大于 300mm。

7.5.5 格构式混凝土填充墙与混凝土框架梁、柱和剪力墙处的平板型预制模壳连接接缝部位，以及高层建筑混凝土剪力墙镶贴平板型预制模壳的部位，在面层处理时应考虑局部抗裂加强措施，必要时可在墙体基层表面设置满挂钢丝网片。

7.5.6 长度超过 12m 的格构式混凝土填充墙体应考虑设置构造伸缩缝。

8 施 工

8.1 一般规定

8.1.1 施工企业应具备相应的资质。施工现场应有相应的施工技术标准，并应建立相应施工质量控制和质量检验制度。

8.1.2 必须按照经审查合格的设计文件和经审查批准的施工组织设计或施工技术方案施工。

8.1.3 应对施工人员进行技术培训和施工技术交底，应设专人对各工序进行验收。

8.1.4 水泥聚苯模壳混凝土建筑所用材料必须符合本规程规定和设计要求。进入施工现场的材料应有产品合格证和产品性能检验报告。模壳、水泥、钢筋、外加剂等应有材料主要性能的进场复检报告。

8.1.5 模板及其支架应进行设计，并应符合下列要求：

1 应具有足够的承载力、刚度和稳定性，并应能承受浇筑混凝土的重量、侧压力以及施工荷载；

2 支架的支撑体应坚固、平整，不得产生影响构件的变形；

3 应构造简单、装拆方便，并应便于钢筋的安放、绑扎及混凝土的浇筑和养护。

8.1.6 水暖和电气预埋管线、预埋件、孔洞以及分隔缝应按设计要求留设，并应符合下列规定：

1 管线安装和分隔缝的处理应在饰面层施工前进行；

2 水暖管线不宜设在芯孔内。当管线位于模壳内时，应使用切割工具开槽，但槽深不宜大于 45mm；

3 管线、插座、开关盒等固定安装后，应用与模壳材料相同的浆料填实、粘牢、平整。

4 分隔缝施工时，分隔条应在饰面层施工时安放，缝内填塞发泡聚乙烯圆棒（条）作背衬，再分两次勾填密封膏，勾填厚度为缝宽的 50%~70%。

8.1.7 墙面整理及成品保护应符合下列要求：

1 应在门窗框、管线及设备安装完成后，检查和清理接缝，修补破损部位，并用防裂砂浆（抹面砂浆）找平；

2 对有防潮、防渗漏要求的墙体，应按设计要求进行防水处理或饰面层施工；

3 施工作业期间应采取防止墙面污染或损坏的措施。

8.1.8 模壳格构式混凝土工程的施工工序应符合图 8.1.8 的规定：

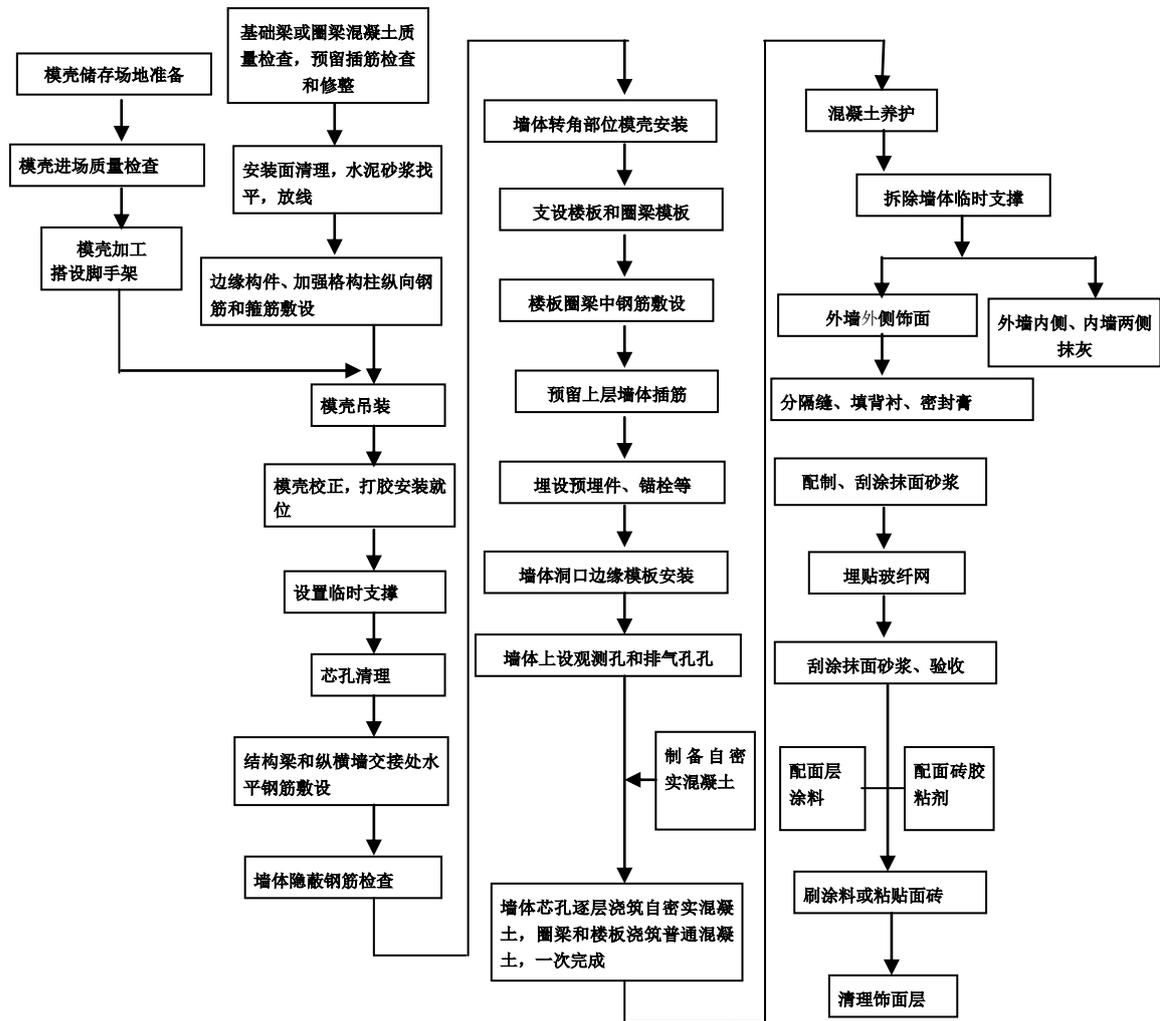


图 8.1.8 模壳格构式混凝土工程的施工工序

8.2 模壳安装工程

8.2.1 模壳及配套材料进场后，应按不同种类、规格堆放，并不得被水冲淋、浸湿或污染。

8.2.2 模壳安装前的准备工作应符合下列要求：

- 1 应根据设计图编绘模壳平、立面拼装图；
- 2 应制定模壳搬运和吊装以及高空作业安全措施；
- 3 应按有关规定对基础工程进行检查或验收；
- 4 选定测量仪器，确定测量措施。

8.2.3 模壳应按拼装图安装，从外墙墙角开始，向两边顺序进行，逐层逐间、先外后内。

8.2.4 非标准尺寸模壳宜在安装前完成切割；对安装较困难的孔洞，可在墙体安装后进行切割。

8.2.5 水泥聚苯模壳混凝土建筑转角处呈 L 形连接的模壳，可在整层墙体模壳安装完成后进行安装。

8.3 钢筋工程

8.3.1 钢筋工程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 的规定和设计要求。

8.3.2 模壳芯孔内的受力钢筋敷设宜采用绑扎搭接，并应配合模壳安装交叉进行。应采取保证钢筋保护层厚度的有效措施，对钢筋的安装质量应做好隐蔽工程检查。

8.3.3 竖向芯孔内敷设钢筋，除单根钢筋外，均宜在模壳安装前进行。

8.4 混凝土工程

8.4.1 聚苯模壳混凝土建筑结构所用的混凝土应符合设计要求和下列规定：

1 楼板、圈梁及楼梯间应采用普通混凝土浇筑，其配制应符合现行行业标准《普通混凝土配合比设计规程》JGJ55 的要求，其施工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 的规定；

2 墙体芯孔中应采用自密实混凝土。

8.4.2 墙体芯孔自密实混凝土的施工除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 的规定外，尚应符合下列规定：

1 浇筑前应进行下列隐蔽工程检查：

1) 全部模壳的拼装质量和支撑应符合要求；

2) 全部钢筋应按设计要求配置，保证钢筋保护层的措施可靠；

3) 所有芯孔通顺并已清理干净，浇筑混凝土前一天可用水适当冲洗、浸润空腔，但不得留有明水；

4) 墙体模壳的临时支撑以及洞口部位的模板，应保证混凝土浇筑时不出现漏浆；

5) 电气及水暖预埋管线、预埋件、孔洞等应按设计要求留设；

2 芯孔自密实混凝土每次浇筑的高度不应大于 1.5 m，可在每层范围内，距楼面或地面

约 0.2m 和 1.5m 处沿墙体模壳芯孔的侧壁开设两行观察孔，观察孔的水平间距不宜大于 1.5m。芯孔混凝土浇筑时宜一次移动两个孔，且应沿墙体连续浇筑，两次浇筑的间歇时间不得超过混凝土的初凝时间；

3 浇筑混凝土应按下列要求进行：

1) 先在墙体芯孔内浇筑自密实混凝土，随后在圈梁和楼板部位浇筑普通混凝土。在每个施工段内，浇筑应一次完成；

2) 应先浇筑宽度超过 1.2m 的洞口下部芯孔，并及时将完成浇筑的孔口封堵。

4 混凝土浇筑完毕后应立即清除粘在墙体上的多余混凝土；

5 雨后施工时，墙体芯孔内不应存有明水。不宜在雨中浇筑混凝土。刚浇筑完成的混凝土要防止雨水冲刷；

6 冬期施工应按照现行辽宁省地方标准《建筑工程冬期施工技术规程》DB21/T1692 执行；

7 当墙体芯孔内的混凝土强度达到 5MPa 后，方可拆除临时支撑。

8.4.3 混凝土试件应在浇筑地点随机取样，同一工程、同一配合比的混凝土取样应按现行国家标准《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB50204 的规定进行。

8.5 饰面工程

8.5.1 饰面工程施工前，水泥聚苯模壳墙体应符合下列要求：

1 门窗洞口应通过验收，门窗框或辅框应安装完毕；

2 各种连接件和管线，以及固定伸出外墙的消防梯、落水管、各种进户管线和空调器等预埋件，应按设计要求完成安装；

3 墙体上的预留洞口应按设计要求封堵；

4 墙上的凸起、空鼓和疏松部位应处理并找平，墙面的平整度、垂直度应符合饰面工程施工技术方案的要求；

5 墙面应清洁，无油污等妨碍与饰面层粘结的附着物。

8.5.2 抹面砂浆和面砖胶粘剂的配置应符合下列要求：

1 应有专人负责，并应严格按产品使用说明书规定的配合比配制；

2 应随配随用，配置好的抹面砂浆和面砖胶粘剂应在 2h 内或产品说明书规定的时间内用完。

8.5.3 宜使用不锈钢锯齿抹刀进行抹面砂浆施工，抹面砂浆的厚度应符合设计要求和本规程规定。

8.5.4 玻纤网的铺设应符合设计要求和下列规定：

1 玻纤网的铺设应在抹面砂浆处于湿软状态下，自上而下顺势埋入抹面砂浆中，并压实无褶皱；

2 玻纤网外部的抹面砂浆厚度不宜小于 1mm，在其搭接段不应小于 0.5mm，也不应大于 3mm；

3 铺设过程中，应采取防止玻纤网褶皱翘边措施。铺设完成后，表面应平整，不得有砂眼、接茬、玻纤网外露等痕迹。

8.5.5 涂料饰面层的施工应符合设计要求和下列规定：

1 应从墙顶端开始，自上而下进行；

2 应在抹面砂浆表干后刮批柔性腻子。刮批遍数宜为两遍，刮批柔性腻子应不漏刮、不漏底、不留接缝，且应压实磨光；

3 面层涂料的涂装应在柔性腻子完成干固后进行，并应符合现行行业标准《建筑涂饰工程施工及验收规程》JGJ/T29 的规定。

8.5.6 面砖饰面层的施工除应符合设计和现行国家标准《建筑装饰装修工程质量验收规范》GB50210 的要求外，尚应符合下列规定：

1 应在找平砂浆完工 7d 后，且符合面砖饰面施工要求时进行；

2 施工前应做样板件，并应对饰面砖做现场拉拔试验，试验结果应符合设计要求和本规程规定；

3 宜采用双涂法（墙面刮涂和面砖背涂）粘贴面砖；

4 面砖接缝应平整；

5 面砖勾缝应符合下列要求：

1) 勾缝应在面砖胶粘剂固化 3d 后进行，气温低时宜适当延长；

2) 应按先水平后竖向的顺序进行勾缝，水平缝与竖向缝的交叉处应过渡自然，不应有明显痕迹；

3) 勾缝应连续、平直、光滑、无裂缝、无空鼓，缝深宜为 3mm。

8.5.7 分隔缝的处理应符合设计要求和下列规定：

1 缝内应填塞发泡聚乙烯圆棒（条），填塞深度不宜小于缝宽的 1.5 倍；

2 缝内应分两次勾填嵌缝膏，嵌缝膏的厚度宜为缝宽的 50%~70%。

9 质量验收

9.1 一般规定

9.1.1 水泥聚苯模壳混凝土建筑工程质量验收应按照现行国家标准《建筑与市政工程施工质量控制通用规范》GB55032 进行。

9.1.2 水泥聚苯模壳混凝土建筑的验收除应符合本规程要求外，尚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 和《建筑节能工程施工质量验收规范》GB50411 的有关规定。

9.1.3 水泥聚苯模壳的质量验收应按照《水泥聚苯膜壳格构式混凝土墙体住宅技术规程》CECS173 进行。

9.1.4 水泥聚苯模壳混凝土工程应按模壳安装工程、钢筋工程、混凝土工程、饰面工程的顺序分别依序验收，饰面工程应在模壳安装与混凝土结构工程验收合格后进行。施工过程中应及时进行质量检查，隐蔽工程验收和检验批验收。

9.1.5 应对下列部位或内容进行隐蔽工程验收，并应有详细文字记录和必要的图象资料：钢筋设置、混凝土浇筑、模壳表面处理、玻纤网铺设、墙体热桥部位。

9.1.6 检验批划分应符合下列规定：

1 对于模壳安装与混凝土结构工程，可根据与施工方式相一致且便于控制施工质量的原则，按工作班、楼层、结构缝或施工段划分检验批；

2 对于混凝土工程，可根据相同材料、工艺和施工做法的同一工程，按每 100m³ 取样次数不得少于一次，不足 100 m³ 取样一次；

3 遇有特殊情况，检验批划分的划分也可根据方便施工与验收的原则，由施工单位与监理（建设）单位共同商定。

9.2 主控项目

9.2.1 进场的模壳应具有产品合格证和出厂质量检验报告，并符合产品标准的要求。

检查数量：按进场批次检查。

检验方法：查验产品进场质量文件。

9.2.2 模壳与支撑面间的连接应位置准确、密实可靠。

检查数量：全数检查。

检验方法：核查计算书。

9.2.3 临时支撑应具有足够的承载力、刚度和稳定性。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察。

9.2.4 模壳安装应上下对正、左右对齐，芯孔中心线偏差不得超过 10mm。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察，钢尺量测。

9.2.5 受力钢筋的品种、规格和数量必须符合设计要求和产品标准的规定。

检查数量：抽查有代表性自然间总数的 10%，且不应少于三间。

检验方法：观察，钢尺量测。

9.2.6 钢筋绑扎接头应牢固、可靠。

检查数量：抽查有代表性自然间总数的 10%，且不少于三间。

检验方法：观察。

9.2.7 相邻构件受力钢筋的连结必须符合本规程的构造措施要求和现行有关标准的规定。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察。

9.2.8 纵向受力钢筋与基础（或圈梁）插筋的连接必须符合本规程的构造措施要求和现行有关标准的规定。

检查数量：全数检查

检验方法：观察、钢尺量测。

9.2.9 自密实混凝土拌合物的性能应满足本规程第 4.3.2 条的规定。

检查数量：全面核查。

检验方法：检验记录。

9.2.10 自密实混凝土的强度等级应符合设计要求和现行国家标准《普通混凝土力学性能试验方法标准》GB/T50081 的规定进行。

检查数量：全面核查。

检验方法：核查复验报告。

9.2.11 抹面砂浆进场时，应对其下列性能进行复验，复验为见证取样检测，应检测抹面砂浆的拉伸粘结强度、压折比。

检查数量：全数检查。

检验方法：核查复验报告。

9.2.12 玻纤网进场时，应对其下列性能进行复验，复验为见证取样检测，应检测玻纤网的耐碱拉伸断裂强力和断裂强力保留值。

检查数量：全数检查。

检验方法：核查复验报告。

9.2.13 抹面砂浆、饰面砖胶粘剂和填缝剂等的冻融试验结果，应符合当地最低气温环境的使用要求。

检查数量：全数检查。

检验方法：核查质量证明文件。

9.3 一般项目

9.3.1 模壳的几何尺寸和外观质量应分别符合表 4.2.2-1 和表 4.2.2-2 的要求。

检查数量：对模壳几何尺寸，按进场批次（同一规格每 100 件为一批），每批随机抽取 3 件进行检查；对模壳的外观质量应全数检查。

检验方法：观察、尺量检查。

9.3.2 模壳拼排的接缝宽度不应小于 3mm，也不应大于 7mm，粘结面积率应符合本规程规定。

检查数量：抽查有代表性的自然间总数的 10%，且不少于 3 间，不足 3 间全数检查。

检验方法：观察、尺量检查。

9.3.3 钢筋安装位置的偏差应符合表 9.3.3 的规定。

表 9.3.3 钢筋安装位置允许偏差（mm）

项目	允许偏差	检验方法
长	±10	钢尺量测
钢筋骨架宽、高	+3, -5	钢尺量测
间距	±10	钢尺量测
保护层厚度	±5	钢尺量测
箍筋间距	±20	钢尺量测，连续三档取最大值

检查数量：抽查有代表性自然间总数的 10%，且不少于三间，不足 3 间全数检查。

检验方法：观察、尺量检查。

9.3.4 竖向单根钢筋位置敷设应符合设计要求和本规程规定，其允许偏差不大于 20mm。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察、尺量检查。

9.3.5 玻纤网的铺设和搭接应符合设计要求，应铺压严实，不得有褶皱、翘曲、外露等现象。

检查数量：每个检验批抽查不少于 5 处，每处不少于 5 m²。

检验方法：观察检查；核查隐蔽工程验收记录。

9.3.6 分隔缝的构造处理和模壳开槽、开孔以及管线、设备的安装固定应符合设计要求。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察、手板检查；核查隐蔽工程验收记录。

9.3.7 施工产生的墙体缺陷（孔洞、穿墙套管等），应按施工技术方案采取隔断热桥措施。

检查数量：全数检查。

检验方法：对照施工技术方案观察检查。

9.3.8 聚苯模壳混凝土建筑工程几何尺寸、位置的允许偏差和检验方法应符合表 9.3.8 的规定。

检查数量：在同一检验批中抽取有代表性自然间总数的 10%，且不少于 3 间，不足 3 间全数检查。

表 9.3.8 聚苯模壳混凝土建筑工程几何尺寸、位置的允许偏差

序号	项目		允许偏差 (mm)	检验方法
1	轴线位置偏移		5	经纬仪、钢尺量测
2	垂直度	每层	5	经纬仪或拉尺、钢尺量测
		全高 H	$\leq H/1000$ ，且 ≤ 30	经纬仪或拉尺、钢尺量测
3	楼层高度	每层	± 5	经纬仪或拉尺、钢尺量测
		全高	± 20	2m 靠尺、塞尺量测
4	表面平整度		5	经纬仪、钢尺量测
5	相邻模壳表面高差		5	钢尺量测
6	上下窗口位移		± 15	经纬仪、钢尺量测
7	门窗洞口宽度		+10	钢尺量测
8	门窗洞口高度		+15， -5	钢尺量测

注：检查轴线位置时，应沿纵、横两个方向量测，取其中较大值。

9.4 工程验收

9.4.1 水泥聚苯模壳混凝土工程检验批的质量验收合格，应符合下列规定：

1 主控项目应全部合格；

2 一般项目应合格；当采用计数检验时，至少应有 80%以上的检查点合格，且其余检查点不得有明显影响质量的缺陷，其中允许偏差项目的最大偏差值不得超过规定允许偏差值的 1.5 倍。

9.4.2 分项工程的质量验收合格，应符合下列规定：

1 各检验批的质量均应验收合格；

2 质量控制资料应完整。

9.4.3 分部（子分部）工程的质量验收合格，应符合下列规定：

1 各分项工程的质量均应验收合格；

2 质量控制资料应完整；

3 分部工程有关安全和功能的检测资料应完整；

4 主要功能项目的抽查结果应符合相关专业质量验收规范的规定；

5 观感质量验收应符合要求。

9.4.4 当工程质量不符合要求时，应按下列规定进行处理：

1 经返工重做的检验批，应重新进行验收；

2 经有资质的检测单位检测鉴定能够达到设计要求的检验批应予以验收；

3 经有资质的检测单位检测鉴定达不到设计要求的，但经设计单位核算认可能够满足结构安全、节能效果和使用功能的检验批，可予以验收；

4 经返修或加固处理的分项、分部工程，虽然改变了外型尺寸但仍能够满足安全使用要求，可按技术处理方案和协商文件进行验收。

9.4.5 通过返修或加固仍不能满足安全使用要求的分部工程，严禁验收。

9.4.6 水泥聚苯模壳混凝土建筑工程竣工验收，应提供下列文件资料：

1 设计文件、图纸会审记录、设计变更和洽商记录；

2 模壳、钢筋及混凝土和饰面材料的产品合格证、出厂检验报告、进场复验报告和进场核查记录；

- 3 施工技术方案、施工技术培训与交底记录；
- 4 工程定位测量、放线记录；
- 5 混凝土配合比试验报告、复试报告、预拌混凝土合格证；
- 6 混凝土试件、抹面砂浆和面砖胶粘剂等的性能试验报告；
- 7 施工记录；
- 8 混凝土结构实体验收记录；
- 9 隐蔽工程验收工程记录；
- 10 各分项、分部（子分部）工程验收记录；
- 11 工程重大质量问题的处理和验收记录；
- 12 其他必要的文件和记录。

附录 A 预制模壳的标准化拼排与组合

A.1 一般规定

A.1.1 预制模壳应进行拼排组合设计，并应绘制节点构造详图。

A.1.2 预制模壳拼排与组合设计应遵守下列规定：

- 1 应符合建筑模数和预制模壳规格；
- 2 应以主规格预制模壳为主，并尽量减少辅助规格预制模壳；
- 3 预制模壳厚度符合节能设计要求。

A.2 预制模壳墙体交接处拼排与组合

A.2.1 外墙拐角处预制模壳拼排宜采用保温预制模壳(标准件)与平板件切割组合(图 2.1-1)；当不需加大该部位柱的截面时，可采用切割加工成 45 度角的主预制模壳组合(图 2.1-2)。

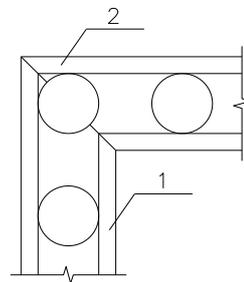
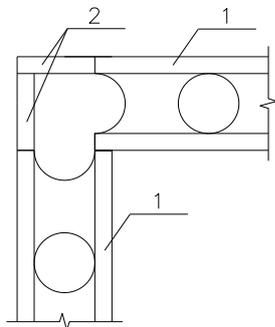


图 2.1-1 主预制模壳与平板形预制模壳拼排示意图 图 2.1-2 45 度角切割的主预制模壳拼排示意图

1—标准件预制模壳；2—平板预制模壳

1-用 1 块标准件预制模壳从中部沿 45 度角切割

2-用切下的另 1 半标准件预制模壳颠倒对接

A.2.2 外墙与内墙交接处预制模壳拼排宜采用外墙标准件预制模壳连续组合(见图 2.2-1)，也可采用外墙标准件预制模壳断开拼排，并用边端槽型件或平板件预制模壳切割封堵墙缺口的组合方式(见图 2.2-2)

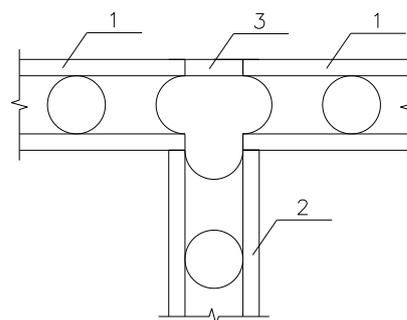
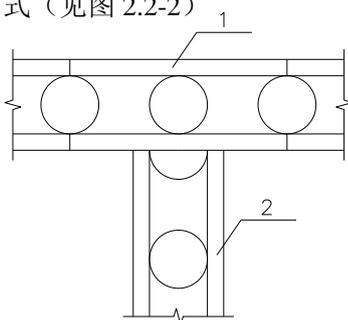


图 2.2-1 外墙主预制模壳连续拼排

1—标准件预制模壳(外墙); 2—标准件预制模壳(内墙)

图 2.2-2 外墙主预制模壳断开拼排

1—标准件预制模壳(外墙); 2—标准件预制模壳(内墙); 3—平板预制模壳

注: 1.采用图 2.2-1 所示拼排时, 外墙主预制模壳的中部芯孔中心应位于内墙主预制模壳的芯孔中心线上, 并应在内墙主预制模壳水平芯孔的对应部位开洞, 使内外孔洞贯通;

2.内、外墙主预制模壳的厚度可不一致;

3.当内墙采用不同材质时, 应采取措施保证内、外墙的整体连接。

A.2.3 内墙交接处呈“十”字形, 内墙预制模壳拼排可采用一个方向内墙主预制模壳连续(见图 2.3-1), 也可采用两个方向内墙预制模壳均不连续的方式(见图 2.3-2)。

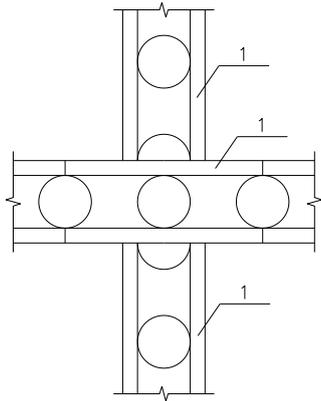


图 2.3-1 一个方向内墙主预制模壳连续

1——标准件预制模壳(内墙)

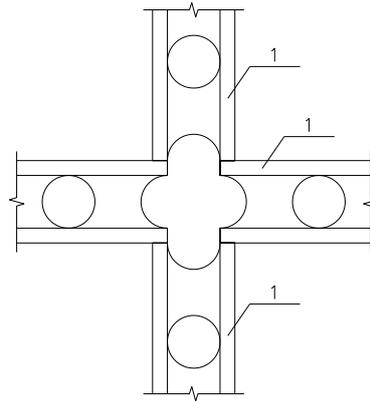


图 2.3-2 两个方向内墙预制模壳均不连续

1——标准件预制模壳(内墙)

注: 采用一个方向内墙主预制模壳连续时, 该预制模壳中间的芯孔中心应位于另一方向主预制模壳的芯孔中心线上, 并应在其主预制模壳水平芯孔的对应部位开洞, 使孔洞贯通。

A.3 门窗洞口处拼排与组合

A.3.1 门窗洞口上部, 下部及侧面可采用边端槽型件预制模壳与标准件预制模壳拼排组合, 分别见图 3.1-1、3.1-2、3.1-3。

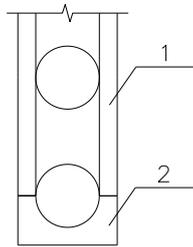


图 3.1-1 门窗洞口上部预制模壳拼排图

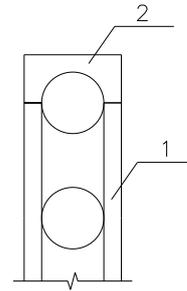


图 3.1-2 门窗洞口下部预制模壳拼排图

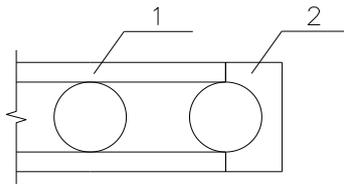


图 3.1-3 门窗洞口侧面拼排图

1——标准件预制模壳；2——边端槽型件预制模壳

A.4 其他部位拼排与组合

A.4.1 梁、柱外侧可在混凝土浇筑前采用一字形预制模壳封堵（图 4.1）

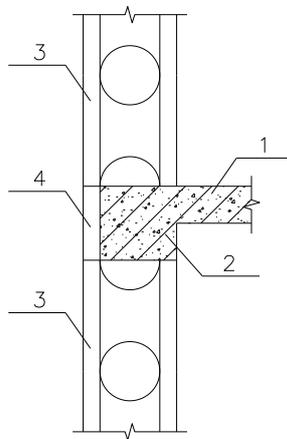


图 4.1 梁、柱外侧预制模壳拼排示意图

1—楼板；2—梁；3—标准件预制模壳；4—平板预制模壳

本规程用词说明

- 1 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：
正面用词“应”，反面用词采用“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：
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”。
- 2 条文中指明应按其他有关标准执行的写法为：“应符合……的规定”或“应按……执行”。

引用标准名录

- 《建筑材料及制品燃烧性能分级标准》 GB8624
- 《建筑施工场界噪音限值》 GB12523
- 《建筑模数协调标准》 GB50002
- 《建筑结构荷载规范》 GB50009
- 《混凝土结构设计规范》 GB50010
- 《建筑抗震设计规范》 GB50011
- 《建筑防火设计规范》 GB50016
- 《钢结构设计规范》 GB50017
- 《建筑结构可靠度设计统一标准》 GB50068
- 《民用建筑热工设计规范》 GB50176
- 《混凝土结构工程施工质量验收规范》 GB50204
- 《建筑装饰装修工程质量验收规范》 GB50210
- 《民用建筑设计统一标准》 GB50352
- 《建筑节能工程施工质量验收标准》 GB50411
- 《混凝土结构工程施工规范》 GB50666
- 《工程结构通用规范》 GB55001
- 《建筑节能与可再生能源利用通用规范》 GB55015
- 《增强制品试验方法第3部分：单位面积质量的测定》 GB/T9914.3
- 《建筑构件耐火试验方法第1部分：通用要求》 GB/T9978.1
- 《住宅卫生间功能及尺寸系列》 GB/T11977
- 《绝热稳态传热性质的测定标定和保护热箱法》 GB/T13475
- 《声学建筑和建筑构件隔声测量第3部分：建筑构件空气声隔声的实验室测量》 GB/T19889.3
- 《镀锌电焊网》 GB/T33281
- 《外墙外保温工程技术标准》 JGJ144
- 《建筑工程冬期施工规程》 JGJ/T104

《建筑工程饰面砖粘结强度检验标准》 JGJ/T110

《胶粉聚苯颗粒外墙外保温系统材料》 JG/T158

《建筑隔墙用轻质条板通用技术要求》 JG/T169

《住宅卫生间模数协调标准》 JGJ/T263

《膨胀玻化微珠轻质砂浆》 JG/T283

辽宁省地方标准

水泥聚苯模壳混凝土建筑技术规程

DB21/T1869-2024

J11793—2024

条文说明

目次

1 总 则.....	51
2 术语、符号.....	52
2.1 术 语.....	52
4 材 料.....	53
4.1 一般规定.....	53
4.2 水泥聚苯模壳.....	53
4.3 混凝土、钢筋及预制构件.....	54
4.4 其 他.....	54
5 建筑设计.....	56
5.2 建筑模数及模数协调.....	56
6 结构设计.....	57
6.1 一般规定.....	57
6.2 结构布置.....	57
6.4 结构整体分析.....	58
6.5 构件设计.....	59
7 连接构造.....	61
7.1 一般规定.....	61
7.2 格构式混凝土墙和密肋剪力墙.....	62
7.3 密肋叠合楼板.....	62
7.5 非承重格构式混凝土填充墙.....	63
8 施 工.....	65
8.1 一般规定.....	65
8.2 模壳安装工程.....	66
8.3 钢筋工程.....	66
8.4 混凝土工程.....	66
8.5 饰面工程.....	67
9 质量验收.....	69
9.1 一般规定.....	69
9.2 主控项目.....	69
9.3 一般项目.....	70
9.4 工程验收.....	70

1 总 则

1.0.1 本条明确了编制规程的目的。

1.0.2 根据现行国家标准《建筑抗震设计规范》GB50011 附录 A 提供的“我国主要城镇抗震设防烈度、设计基本地震加速度和设计地震分组”，辽宁省存在抗震设防烈度为 8 度的地区，但设计基本地震加速度不大于 0.20g。为此，规定本规程的适用范围为非抗震设计和抗震设防烈度不大于 8 度、设计基本地震加速度不大于 0.20g 地区的一般民用建筑。在本规程适用范围以外采用水泥聚苯混凝土建筑时需另作专项研究、论证。

1.0.3 本规程按照现行国家标准《建筑结构可靠度设计统一标准》GB50068、《建筑结构荷载规范》GB50009、《混凝土结构设计规范》GB50010、《建筑抗震设计规范》GB50011、《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB50204 和现行中国工程建设标准化协会标准《水泥聚苯模壳格构式混凝土复合墙体住宅技术规程》CECS173 等，并根据水泥聚苯模壳格构式混凝土复合墙体有关试验、理论研究的成果和工程设计施工的实践经验编制而成。

本条阐明了本规程和其他相关标准的关系。这种关系遵守协调一致、互相补充的原则，即无论是本规程还是其他相关标准，在设计、施工和质量验收中都应遵守，不得违反。

2 术语、符号

2.1 术语

2.1.1 标准型预制模壳：预制模壳内有垂直水平交叉的圆柱形空腔，根据外壁壳体厚度的不同，以适应不同节能墙体的要求。主要用于装配不同厚度的内、外保温墙体。

端部槽型预制模壳：标准型预制模壳的不同厚度的配套件，预制模壳内有半圆柱形空腔；主要用于墙端头（如门、窗框和转角处）和墙体连接处（如 T 型连接等）。

平板型预制模壳：标准型预制模壳的不同厚度的配套件，主要用于接头、转角和节点部位的保温，以及结构混凝土梁、柱、板、剪力墙和门窗框部位的内外（上下）表面保温层的处理。

4 材 料

4.1 一般规定

4.1.2 、4.1.3 现行中国工程建设标准化协会标准《水泥聚苯模壳格构式混凝土墙体住宅技术规程》CECS173 指出,当墙体厚度为 250mm、墙体两面无抹灰时,其耐火极限可按 4h 采用;格构式混凝土墙厚度为 250mm、两面抹灰总厚度为 10mm 时,其计权隔声量可按 50dB 采用。

4.1.4 对格构式混凝土墙进行热工模拟计算时,模壳导热系数的取值为绝干状态下的检测值,而实际工程应用中,模壳并非绝干状态,其热工性能受自身含水率的影响。通过对不同规格格构式混凝土墙进行热工检测,将实测热阻值与模拟计算热阻值进行比较分析,确定了墙体热阻的修正系数为 0.95。

墙体的热阻,目前常用的方法是通过《民用建筑热工设计规范》GB50176 中的垂直热流平面切割法进行计算,该方法是基于一维稳态传热的原理。由于格构式混凝土墙为空间网架复合结构,传热过程较为复杂,用以上方法计算与实际传热会有较大偏差。因此在计算方法中引入了二维温度场模拟软件。首先将格构式混凝土墙模型进行简化处理,将墙体的混凝土芯柱及梁断面换算成等面积的正方形,这样墙体模型在水平热流方向上就分成两种截面形式,通过二维温度场模拟软件对两种截面形式的温度场进行模拟,计算出两种截面形式的热阻,再通过截面形式所占面积比例进行面积加权平均,计算出格构式混凝土墙热阻。

通过以上两种方法对不同规格格构式混凝土墙进行计算,并将计算结果与墙体实测值进行比较,发现第二种方法拟合度较高,因此选用第二种方法对格构式混凝土墙热阻进行模拟计算,并乘以 0.95 的修正系数,再对应计算墙体的传热系数和热惰性指标。表中未给出有热桥情况下的外墙平均传热系数,其值应根据不同地区按现行国家标准《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB55015-2021 的规定取修正系数,进行修正计算。

4.2 水泥聚苯模壳

4.2.1 模壳通过工厂化预制和装配化施工,可根据设计要求灵活组合预制模壳的保温层厚度,以满足不同节能设计标准的要求。

4.2.3 预制模壳属保温结构一体化装配式建筑的新型建材产品，具有两种功能。在浇筑格构式混凝土墙时做模板，在混凝土浇筑完成后不拆除，当做建筑墙体的保温隔热层。因此要求模壳在施工时应能承受自密实混凝土拌合物的侧压力，并能满足在使用时的墙体保温、隔热、防火、安全和耐久性能的设计要求。经综合考虑模壳功能、生产技术条件、质量控制水平和经济性等因素，本条规定了预制模壳的物理、力学性能指标。

4.3 混凝土、钢筋及预制构件

4.3.1 格构式混凝土构件截面尺寸小，且采用强度不高的保温模板一体化的模壳做模板，难以振捣甚至无法振捣，因此应采用自密实性能良好的免振捣自密实混凝土。自密实混凝土与普通混凝土的生产与应用有共性也有特性，在原材料、配合比设计和生产等方面自密实混凝土有更加严格的要求，应高度重视。

格构式混凝土墙属于一般的钢筋混凝土建筑物，自密实混凝土的自密实性能包括坍落扩展度、抗离析性和填充性，应符合现行行业标准《自密实混凝土应用技术规程》JGJ/T283的有关规定。

4.4 其他

4.4.1 由于自密实混凝土中往往都掺有粉煤灰或磨细矿物掺合料，如果水泥中再含较多的矿物掺合料，则可能引起混凝土强度发展较慢等问题，所以对于自密实混凝土，可优先使用不含矿物掺合料或矿物掺合料含量较少的硅酸盐水泥和高贝利特类（低热）水泥，应清楚水泥中的混合掺量、质量以及对强度发展与流变性能的影响。

4.4.2、4.4.3 砂的含泥量大，石子中的针片状颗粒含量高，将使混凝土的需水量增大；石子的空隙率大，为满足相同的拌合物工作性所需的砂浆量增大。这些均会对自密实混凝土的工作性、力学性能和耐久性产生不良影响。在现行国家标准《建筑用砂》GB/T14684中，砂的含泥量一般要求小于3.0%，在现行国家标准《建筑用卵石、碎石》GB/T14685中，石子的针片状颗粒含量要求小于15%，空隙率要求小于47%。但是，配制自密实混凝土要求砂石的品质更高，对砂的含泥量、石子中针片状颗粒含量、石子空隙率等指标要求均严于现行国家标准《建筑用砂》GB/T14684和《建筑用卵石、碎石》GB/T14685中的相应指标要求。自密实混凝土要求石子连续级配，目的也是为了使石子获得较低的空隙率。

由于自密实混凝土用于格构式混凝土墙构架，截面尺寸小，不方便振捣，所以粗骨料粒

径不宜过大，否则将影响拌合物的流动性；即使不是在这些场合使用，粗骨料粒径过大也会增大拌合物中粗骨料的分层离析几率，而且粒径较大的粗骨料会增大内摩擦，从而增加拌合物流动阻力。所以本规程限定自密实混凝土中粗骨料粒径一般宜小于 20mm。

自密实混凝土的砂浆量较大，砂率较大，如果选用细砂，则混凝土的强度和弹性模量等力学性能将会受到不利影响，同时，细砂的比表面积较大将增大拌合物的需水量，对拌合物的工作性产生不利影响；若选用粗砂则会降低混凝土拌合物的粘聚性。所以，自密实混凝土一般宜选用中砂或偏粗中砂。经试验证实可以达到需要的性能指标，也可采用中砂以外的其他砂及混合砂。

4.4.5 自密实混凝土浆体总量较大，如果胶结料单用水泥会引起混凝土早期水化热较大、硬化混凝土收缩较大，不利于提高混凝土的耐久性和体积稳定性，在胶结料中掺用适宜的矿物掺合料则可克服这些缺陷；再者，自密实混凝土需要拌合物具有较高流动性、适度的黏聚性、低泌水性，品种适宜的矿物掺合料可以和水泥颗粒形成良好的级配，或降低水泥用量、降低胶结料的需水量，或调整黏度、调节凝结时间、调节水化热，增强对外加剂的适用性等作用，从而改善拌合物的工作性。自密实混凝土所用的矿物掺合料品种较多，质量要求较高，应符合现行国家标准《高强高性能混凝土用矿物外加剂》GB/T18736、《粉煤灰在混凝土和砂浆中应用技术规程》JGJ28 以及相关矿物掺合料标准的要求。矿物掺合料可以单掺或复合掺入，如果对水化热、减少离析、改善工作性等有特殊要求，也可以使用一定量低活性或惰性矿物掺合料。

4.4.6 外加剂是配制自密实混凝土的关键组成材料。常使用各类高效减水剂、高效 AE 减水剂等，通过掺入适宜的外加剂，混凝土才能在较低的水胶比下获得适宜的黏度、良好的流动性、良好的黏聚性和保塑性，才能实现自密实所需的工作性。外加剂也是混凝土获得高效性能的关键因素，混凝土具有良好的体积稳定性是高性能混凝土的重要特征，所以自密实混凝土的外加剂应该使混凝土 28d 收缩率比不大于 100%。自密实混凝土拌合物工作性的一项重要技术要求是保证拌合物具有较大流动性而又不离析，所以为了提高拌合物的黏聚性，如有必要也可采用增稠剂等。

4.4.7 自密实混凝土的拌合用水与普通混凝土一样，应按现行行业标准《混凝土用水标准》JGJ63 的规定执行。

4.4.8 采用护角条、滴水条、分隔条，对保证建筑工程外观质量，防止墙角及分隔缝处的裂缝和提高施工效率具有重要作用。为防止护角条等在使用过程中出现腐蚀，影响耐久性，宜用 PVC 材质制作；当采用金属材质制作时，应用铝合金或电镀钢材制作。

5 建筑设计

5.2 建筑模数及模数协调

5.2.1 现行国家标准《建筑模数协调标准》GB/T50002 是为推进房屋建筑工业化，实现建筑或部件的尺寸和安装位置的模数协调。本规程未提及的部分应与国标保持一致。

5.2.3 单线网格可用于轴线（中心线）定位，也可用于界面定位；双线网格常用于界面定位。

5.2.4 为适应住宅建筑设计多样化的需求，增加设计的灵活性，建议采用 2M+3M 灵活组合的模数网格，以满足建筑平面功能布局的灵活性及模数网络的协调。

5.2.6 根据现行国家标准《建筑设计防火规范》GB50016 的要求：住宅疏散楼梯净宽不应小于 1.10m；建筑高度不大于 18m 的住宅中一边设置栏杆的疏散楼梯，其净宽度不应小于 1.0m；建筑内的公共疏散楼梯，其两梯段及扶手间的水平净距不宜小于 150mm；以及现行国家标准《民用建筑设计统一标准》GB50352 要求：楼梯平台宽度不小于 1.20m；住宅楼梯踏步的最大高度为 175mm，最小宽度为 260mm。

5.2.7 工业化住宅厨房内部尺寸的确定，主要是根据厨房内储藏、清洗、备餐、烹调等常规功能的组合，为便于功能使用，兼顾提高产品利用率和安装效率、同时减少现场切割工作量的角度出发，因此确定厨房内部平面净尺寸宜为 3M 的整数倍。厨房内装主要与地面材料、墙面材料、吊顶材料和厨房家具及设备有关系，根据调研，目前内墙砖、地砖、吊顶板等产品尺寸为：300×300mm、450×450mm、300×600mm、600×600mm，与厨房内部平面净尺寸相协调。

工业化住宅卫生间内部尺寸的确定，主要是根据卫生间内便溺、盥洗、洗浴、洗衣等常规功能的组合，为便于功能使用，兼顾提高产品利用率和安装效率、同时减少现场切割工作量的角度出发，因此确定卫生间宽度、长度净尺寸的优先尺寸宜为扩大模数 3M 的整数倍数。

6 结构设计

6.1 一般规定

6.1.1~6.1.3 根据现行国家标准《建筑结构可靠度设计统一标准》GB50068 的规定，其设计工作年限为 50 年。若建设单位对设计工作年限提出更长的要求，应采取专门措施，包括相应荷载设计值，设计地震动参数和耐久性措施等均应依据设计工作年限相应确定。

格构式混凝土建筑虽是一种新型节能结构一体化的建筑体系，但其仍未脱离混凝土结构的范畴。因此格构式混凝土墙建筑结构与常规混凝土结构相同，应进行承载能力极限状态和正常使用极限状态的计算和验算。

6.1.4 我国有关格构式混凝土墙的试验研究有中国建筑科学研究院、大连理工大学等单位开展。其中，中国建筑科学研究院及大连理工大学的试验研究均采用的是缩尺墙片试验模型，是基于对足尺格构式混凝土墙片开展了低周往复加载的试验研究。依据当前的研究成果，格构式混凝土墙作为建筑物主要承重构件时，房屋的建筑层数和高度应符合本规程的规定。

6.1.5 格构式混凝土墙和密肋剪力墙结构作为一种新型的结构体系，仍然缺乏足够的试验资料及设计经验，为保证建筑物的安全性，本规程规定该新型节能墙体建材不应用于复杂结构形式。

6.1.6 考虑到楼梯、电梯间在建筑逃生等方面的重要性，同时为保证格构式混凝土墙建筑具有多道抗震防线，本规程规定在抗震设防烈度为 7 度及以上，且大于等于 4 层的建筑结构中，应设置现浇钢筋混凝土密肋剪力墙结构，且其厚度不应小于 160mm。

6.1.10 预制构件在脱模、吊装、运输、安装等各个环节的受力状态与使用阶段不同，而且在此阶段混凝土强度一般也未达到设计强度。因此，应重视全过程阶段的安全性分析。

6.1.12 预制构件中外露预埋件凹入表面，便于作封闭处理。

6.2 结构布置

6.2.1 当有构造措施时，且层数不超过 3 层时，可适当放宽，但不应超过 6 米。

6.2.1~6.2.2 开展模壳格构式混凝土墙结构设计时，应重视结构整体的概念设计，通过对建筑物平立面构件的合理布置，力求达到建筑物受力合理，具有良好的整体抗震性能。因此，本节条款对建筑物的结构平、立面布置等提出了相应的基本规定。当层高大于 3 米时，构件需

满足稳定性要求。

6.4 结构整体分析

6.4.1~6.4.2 平面分析模型虽然计算简便，但对结构整体空间的受力性能不能真实体现，现已较少应用，为确保结构计算正确、可靠，本规程规定应采用基于空间工作的计算分析方法及相应软件开展分析工作。

无论是否抗震设计还是抗震设计，按我国现行规范体系，在开展竖向荷载、风荷载、多遇地震作用下结构的内力和变形分析时，均采用线弹性方法计算。因此，本规程规定针对模壳格构式混凝土墙结构的内力和位移计算，宜按线弹性分析方法计算，当有成熟经验或有可靠理论和试验依据时，允许采用其它方法。

6.4.3 模壳格构式混凝土墙和密肋剪力墙外部具有与结构同寿命的保温模壳，这一特性导致建筑物在震后的修复工作存在一定的困难；并且由于模壳格构式混凝土墙建筑在我国尚属于新型的建筑结构形式，缺乏相应的震后调查资料，因此为保证位于高烈度抗震区及楼层较高的新型建筑结构在多遇地震作用下具有良好的弹性工作性能，且不产生严重的破坏，本规程规定应开展抗震变形验算。

依据的足尺墙体试验研究成果，墙体初裂时的层间位移角范围为 1/1499~1/500，平均值为 1/987；墙体格构梁正反向弯曲裂缝形成贯通时，墙体的层间位移角范围为 1/400~1/214，平均值为 1/247，本规程选取墙体发生初始开裂，但未达到弯曲裂缝相互贯通时作为弹性极限状态，经综合分析，规定了该新型建筑结构在多遇地震作用下的层间位移角限值为 1/1000。

6.4.4 鉴于本规程的应用范围仅限于六层及以下的结构，房屋高度相对较小，是以剪切变形为主的。因此本条规定结构楼层的地震剪力分配，可按各墙体的层间等效侧向刚度比例进行分配。层间等效侧向刚度计算时，应同时考虑弯曲变形和剪切变形的影响。参考其他结构的刚度计算方式，将墙体简化成两端可有水平位移但不能发生转动的支承条件，可得刚度计算公式为：

$$K = \frac{1}{\frac{H^3}{12EI} + \frac{H}{GA}}$$

其中：剪切刚度和弯曲刚度的计算应符合第 6.4.4 条的规定。当墙体内有门洞等较高洞口时，宜对洞口两侧墙体分别按独立墙段进行计算。小开口墙段按毛截面计算的刚度，可根

据开洞率乘以墙段的洞口影响系数(见表 1)，进行近似计算。

表 1 墙段的洞口影响系数

开洞率	0.1	0.2	0.3
影响系数	0.98	0.94	0.88

注：开洞率为洞口面积与墙段毛面积之比；窗洞高度大于层高 50%时，宜按门洞对待。

由于本规程规定楼梯、电梯间的墙体应采用现浇钢筋混凝土剪力墙结构，且其厚度不应小于 160mm，因此其层间的等效侧向刚度是很大的，按刚度比进行分配时该部分剪力墙可能承担过大比例的楼层地震剪力。而该部位作为建筑地震时最主要的逃生通道，不允许发生较严重的破坏，因此本规程规定在该部位混凝土剪力墙的地震剪力保持不变的前提下，适当提高格构式混凝土墙体所承担的地震剪力，规定格构式混凝土墙体所分担的层间地震剪力不应小于该层总地震剪力的 75%，以使楼层的总地震剪力有一定程度地放大。

6.4.5~6.4.8 根据大连理工大学的分析，格构式混凝土墙按剪力墙简化计算时，考虑墙体内部的格构梁、格构柱的自身变形，由墙体截面计算得到的剪切刚度和弯曲刚度均应进行相应的折减，其折减系数分别为 0.54 和 0.95。

墙体内部的格构柱和边缘构件的总面积，可取内部混凝土墙体的毛截面面积与墙体的面积系数 η_1 的乘积确定。该面积系数可按照墙体内部的格构柱（格构梁）和边缘构件的数目，根据理论分析得到。墙体的抗弯刚度，可取内部混凝土墙体的毛截面惯性矩与墙体的惯性矩系数 η_2 的乘积确定。该惯性矩系数根据墙体内部的格构柱（格构梁）和边缘构件的数目，利用曲线拟合得到。在该系数的拟合过程中，未考虑翼缘的影响，因此在带翼缘墙体的抗弯刚度计算时，翼缘所导致的抗弯刚度变化尚应独立计算。该刚度变化量应包括两个部分：（1）翼缘本身的抗弯刚度；（2）由于翼缘影响致使墙体的中性轴偏移导致的刚度变化。

6.5 构件设计

6.5.1 格构式混凝土墙和密肋剪力墙应进行正截面承载力、平面内受剪承载力以及局部格构柱的正截面受压承载力验算，以确保墙体受力合理、安全可靠。

6.5.2 依据相关试验资料和有限元分析数据，格构式混凝土墙在竖向荷载作用下主要由混凝土格构柱和端部边缘构件承受竖向压力，格构梁仅起到约束竖向格构柱的作用，因此仅针对格构柱开展墙体的正截面受压承载力。

在进行正截面受压承载力计算时，格构柱的计算长度可按墙体平面外楼层高度考虑。长细比的影响和计算方法以及受压承载力计算，应按现行国家标准《混凝土结构设计规范》GB50010 的规定执行。格构柱应按素混凝土构件进行验算。

6.5.3 根据大连理工大学进行的理论性分析和验证性试验，剪跨比对墙体的斜截面受剪承载能力具有很大的影响，决定着墙体的破坏模式。试验进行了轴压比 0.2，芯孔插直径 12mm 的 III 级筋，高宽比 0.7~1.8 的 6 片墙体，均发现墙体边缘构件的根部首先出现开裂。高宽比为 1.8 和 1.4 时，墙体的最终破坏模式为加力端的端部边缘构件及相邻格构柱的钢筋受拉屈服、非加力端的边缘构件的根部受压剪作用发生破坏；当高宽比为 1.0 时，靠近非加力端边缘构件根部的格构梁和相邻格构柱亦有发生斜裂缝的现象。当高宽比为 0.7 时，墙体的最终破坏模式才表现为多个格构梁、格构柱的斜向裂缝破坏以及非加力端的边缘构件跟部的压碎破坏。进一步的分析和数值模拟表明，当剪跨比小于 1.0 时，剪跨比对墙体的斜截面受剪承载能力的影响仍很明显，因此与钢筋混凝土剪力墙不同，本规程将剪跨比影响的临界值定为 0.5，剪跨比小于 0.5 的情况下才不考虑其影响。

根据大连理工大学进行的有限元模拟分析，墙体顶部的竖向力以及墙内分布筋的影响不可忽视。因此本规程在归纳总结试验结果和模拟分析的基础上，提出斜截面受剪承载力的简化公式。一般情况下，可按简化公式（6.5.3-1,2）进行验算，该公式对格构梁柱内的钢筋折合到混凝土部分考虑，其计算结果与配置直径 10mm 的 III 级筋的墙体强度相当，当按公式（6.5.4-1,2）进行强度验算通不过时，如果芯孔内的钢筋直径不小于 12mm，且其配置符合本规程具体要求时，可考虑钢筋的贡献，即可按公式（6.5.4-3,4）进行验算。

6.5.4 开展在罕遇地震作用下的防倒塌验算是保证大震不倒的重要措施。

6.5.7 在密肋叠合楼板设计中，除对使用阶段进行验算外，还应重视施工阶段的验算，即短暂设计状况的验算。

6.5.9 满足本规程的设计方法和构造措施要求时，包括密肋尺寸及布置要求、后浇层的厚度、槽口尺寸及支座的构造要求等，密肋叠合楼板具有良好的整体性，参与结构整体受力时与现浇混凝土板基本一致；对于一般平面规则的结构，可采用刚性楼板假定进行设计；对于平面复杂或不规则的结构，需要采用弹性楼板进行分析时，楼板的模拟方法可与现浇混凝土板相同。

6.5.10 密肋叠合楼板由于预制密肋混凝土厚度较薄，无法承受施工过程荷载，因此在施工阶段应设置可靠支撑。

6.5.11 根据楼板板块尺寸的大小及预制板的尺寸，同一板块内，可采用整块的预制板及现浇

叠合层形成的叠合板，也可采用几块预制板与现浇板叠合层形成的带拼缝的叠合板。整块预制板的叠合板根据尺寸按照单向或双向叠合板设计，带拼缝的叠合板需要根据拼缝的构造确定计算及配筋设计方法。

7 连接构造

7.1 一般规定

7.1.2 为保证聚苯模壳格构式混凝土墙具有一定的延性，避免发生脆性破坏，本条对格构柱、格构梁、边缘构件的最小配筋率、最小钢筋直径做了具体要求。为保证格构式混凝土墙和密肋剪力墙耐久性，规定了被聚苯模壳包裹的格构柱、格构梁、边缘构件最外层钢筋的混凝土保护层厚度不应小于 20mm。

7.1.3 圈梁是连接内外墙体，与楼板、屋面板共同传递水平力的必要构件，本条对圈梁的设置部位、截面尺寸、配筋等提出了基本要求。

7.1.4 为保证格构柱、边缘构件竖向钢筋的可靠锚固生根，并增强基础刚度防止底层墙体裂缝，本条提出了基础圈梁的设置、截面尺寸、配筋等要求。

7.1.5 为保证格构式混凝土墙底层格构柱和边缘构件竖向钢筋对基础圈梁的可靠锚固，本条对其锚固连接方式、锚固长度、搭接长度提出了具体要求，给出的构造图供设计参考使用。

7.1.6 为保证格构柱和边缘构件受力的连续性，要求格构柱和边缘构件中的纵向钢筋应贯通墙身、穿过楼层圈梁并与屋顶圈梁连接。

7.1.7 楼梯间、电梯间是地震发生时重要逃生通道，为避免倒塌，楼梯间、电梯间宜采用钢筋混凝土剪力墙结构，其抗震构造措施应符合现行国家规范的有关要求。

7.1.8 为保证模壳格构式混凝土墙格构柱、格构梁整体协同受力，本条提出墙体留洞时应避免截断格构柱、格构梁，并对无法避免留洞时的加强措施提出要求。

7.1.9 为保证女儿墙的安全性，本条规定了模壳格构式混凝土女儿墙的构造措施。

7.1.10 为了防止和减少模壳格构式混凝土墙建筑裂缝，本条提出了几条防裂措施。其中伸缩缝间距参照现行国家标准《混凝土结构设计规范》GB50010 中现浇钢筋混凝土框架结构要求采用。为防止顶层墙体和女儿墙裂缝，屋面应设置保温、隔热层，并提出了屋面刚性面层及砂浆找平层的分割要求。为防止房屋底层墙体不均匀沉降裂缝，提出了增加基础和圈梁刚度的要求。为防止窗下墙体的温度裂缝，提出了窗台下格构梁的配筋加强措施。

7.2 格构式混凝土墙和密肋剪力墙

7.2.1 为保证格构式混凝土墙建筑结构的整体性和抗震性能，提出了设置边缘构件的部位要求，对边缘构件的最小尺寸及配筋做了规定，并对不同层数和抗震要求的边缘构件在配筋上提出了具体要求。该条给出的构造图供设计参考使用。

7.2.2 为防止格构式混凝土墙建筑在地震作用下的倒塌，本条规定墙体中应设置加强格构柱，并对不同层数和抗震要求的加强格构柱的间距和配筋等提出了具体要求。

7.2.3 为保证纵横墙体之间的可靠连接及结构的整体性，本条提出了纵横墙体交接处格构梁芯孔内水平钢筋的弯折连接要求，并给出了连接构造图，供设计参考使用。

7.2.4 为了简化设计，格构式混凝土墙门窗洞口上方的梁按过梁处理，本条提出了过梁承载力计算的要求，规定了构造配筋要求，并给出了连接构造图，供设计参考使用。

7.3 密肋叠合楼板

7.3.5 格构式混凝土墙和密肋剪力墙平面外刚度相对较小，为减小楼板支座弯矩对其不利影响，本条建议边跨现浇楼板与外墙的连接宜按简支端设计。为防止或减小简支端楼板上表面的裂缝应配置构造钢筋，并对钢筋的锚固提出了要求。

7.3.6 为保证楼板的整体性及传递水平力的要求，预制板内的纵向受力钢筋在板端宜伸入支座，并按照现浇楼板下部纵向钢筋的构造要求。在预制板侧面，为了加工及施工方便，可不预留构造钢筋，但应采用附加钢筋的方式，保证楼面的整体性及连续性。

7.3.7 此分离式接缝形式较简单，利于构件生产及施工。理论分析与试验结果表明，这种做法是可行的。叠合板的整体受力性能介于按板缝划分的单向板和整体双向板之间，与楼板的尺寸、后浇层与预制板的厚度比例、接缝钢筋数量等因素有关。开裂特征类似于单向板，承载力高于单向板，挠度小于单向板但大于双向板。板缝接缝边界主要传递剪力，弯矩传递能力较差。在没有可靠依据时，可偏于安全地按照单向板设计，接缝钢筋按构造要求确定，主要目的是保证接缝处不发生剪切破坏，且控制接缝处裂缝的开展。对桁架钢筋混凝土叠合板，当后浇层厚度较大(>75mm)，配有足够数量的接缝钢筋，且接缝钢筋具有足够的搭接长度时，接缝可承受足够大的弯矩及剪力，此时可将其作为整体式接缝，几块预制板通过接缝和后浇层组成的叠合板可参照整体叠合双向板进行设计。

7.3.8 采用后浇带形式的整体式接缝，后浇带应有一定的宽度以保证钢筋在后浇带中的连接或者锚固空间，并保证后浇混凝土与预制板的整体性。后浇带两侧的板底受力钢筋需要可靠

连接，比如焊接、机械连接、搭接等，也可将后浇带两侧的板底受力钢筋在后浇带中锚固，形成本条第3款所述的构造形式。中国建筑科学研究院的试验研究证明，此种构造形式的叠合板整体性较好。利用预制板边侧向伸出的钢筋在接缝处搭接并弯折锚固于后浇混凝土层中，可以实现接缝两侧钢筋的传力，从而传递弯矩，形成双向板受力状态。接缝处伸出钢筋的锚固和重叠部分的搭接应有一定长度，以实现应力传递；弯折角度应较小以实现顺畅传力；后浇混凝土层应有一定厚度；弯折处应配构造钢筋以防止挤压破坏。试验研究表明，与整体板比较，预制板接缝处应变集中，裂缝宽度较大，构件的挠度略大，接缝处受弯承载力略有降低。在设计时，应根据板的厚度和长宽比、接缝的类型、数量和位置等因素，对板支座、跨中弯矩按整浇板弹性理论计算的结果进行调整，适当增大双向纵向受力钢筋的配置。

7.5 非承重格构式混凝土填充墙

7.5.1 为了防止或减轻填充墙震害及强风作用，水泥聚苯模壳混凝土墙体做为填充墙使用时应考虑水平风荷载及地震作用的影响。现行国家标准《建筑抗震设计规范》GB50011 已对属于非结构构件的框架填充墙的地震作用的计算有详细规定，本规程不再列出。

7.5.2 本条依据对预制水泥聚苯模壳材料的耐水性与抗冻融性指标试验数据，确认了对水泥聚苯模壳格构式混凝土填充墙的工作年限。

7.5.3 水泥聚苯模壳混凝土填充墙的格构柱、格构梁选用轻骨料混凝土可减轻结构自重、降低造价、有利于结构抗震。

为了保证水泥聚苯模壳混凝土填充墙的稳定性和考虑到水泥聚苯模壳的模数要求以及为了便于混凝土浇筑施工，本条规定了做为该墙体自承重骨架的格构柱、格构梁直径不应小于110mm，间距不应大于300mm。

7.5.4 震害经验表明：嵌固在框架梁柱之间的填充墙，当强度和刚度较大，在地震发生时，产生的水平地震作用力，将会顶推框架梁柱，易造成柱节点处的破坏。水泥聚苯模壳混凝土填充墙相对强度和刚度较大，如果采用嵌固在框架梁柱之间的连接方法，不利于框架结构的抗震，因此本规程规定填充墙宜采用与框架脱开的连接方法。

1 本条规定了水泥聚苯模壳混凝土填充墙与框架梁柱脱开间隙的宽度要求，以及间隙的填塞和封缝要求。

2 为保证水泥聚苯模壳混凝土填充墙的整体稳定性以及与框架梁柱有可靠连接，本条规定了格构柱、格构梁芯孔内均应配置钢筋，并对钢筋与框架梁柱的连接方法提出了具体要求。

3、4 该条文参照现行国家标准《砌体结构设计规范》GB50003 有关填充墙的构造要求，对水泥聚苯模壳混凝土填充墙的加强构造措施提出了具体要求。

7.5.5~7.5.6 为了防止和减少格构式混凝土填充墙与主体结构之间的温度收缩裂缝，提出了相应的构造措施。

8 施 工

8.1 一般规定

8.1.1 本条对承担水泥聚苯模壳混凝土建筑工程施工任务的施工企业提出了资质要求。同时要求施工现场要有相应的施工技术标准。指导施工的各种技术标准，不仅包括国家标准、行业标准和地方标准，而且包括与工程有关的企业标准、施工方案和作业指导书。

8.1.2 本条要求施工企业必须按照经审查合格的设计文件和经审查批准的施工组织设计或施工技术方案进行施工。施工方案、施工组织设计和质量控制措施应根据设计图纸和施工条件，结合水泥聚苯模壳混凝土建筑特点进行编制。

8.1.3 水泥聚苯模壳混凝土建筑是一种新型建筑体系。从事该类建筑的施工人员对其所用材料、技术、施工工艺不够了解、熟悉，因此要求在施工之前对相关人员进行技术交底和必要的实际操作培训。技术交底和培训应留有记录。

8.1.4 只有采用合格的材料才能建造出符合质量要求的建筑工程，因此要严把材料质量关。对混凝土结构工程和墙体节能保温工程有显著影响的模壳、水泥、钢筋、外加剂等主要材料还应在进场时复试，合格后方可使用。

8.1.5 根据水泥聚苯模壳混凝土建筑的特点和试点工程的施工实践，本条提出了模壳、模板及其支架的基本设计要求。施工单位可根据自身技术和设备，在此基础上结合工程具体情况进行改进。

8.1.6 由于上、下水管和暖气管及其连接部位，长期受到水压力、水腐蚀以及温度变化等作用，材质逐步劣化，甚至锈坏。为方便水暖管道的检修，并避免墙体破坏，因此要求水暖管线不要设在芯孔内。

8.1.8 本条规定了水泥聚苯模壳混凝土建筑工程的施工全过程。施工时应按工艺流程图合理安排施工，保证各工序衔接和间隔时间，不应随意改变工艺流程中的顺序，以利于提高功效和工程质量。

8.2 模壳安装工程

8.2.1 模壳是由水泥和聚苯颗粒混合模压而成的带双向芯孔的板材，它重量轻，表面平整，保温隔热性能好，有良好的现场加工性，但强度较低。为防止模壳损伤和安装后干缩，应采取保证模壳体形完整以及防潮、防雨淋措施。

8.2.2 本条提出了模壳安装前的准备工作：

1 拼装图可避免设备管线和洞口的差错或遗漏，又可方便模壳安装，还可减少模壳规格；

2 为保证模壳不破损、模壳安装质量和生产安全，要求制定模壳搬运和起重方法以及高空作业安全措施。

8.2.3 本条根据试点工程的施工经验，提出了模壳安装顺序，宜遵照执行。

8.2.4 由于模壳是在专业工厂内采用专用设备生产的、保温模板一体化产品，其规格尺寸尚不齐全，因此在实际建筑工程中非标准尺寸模壳的使用难以避免。为不影响模壳安装进度，本条要求非标准尺寸模壳要在安装前完成切割。

8.3 钢筋工程

8.3.1 钢筋原材料进场时应检查产品合格证、出厂检验报告和取样复验报告，并对外观及力学性能进行检查。如不符合要求或存在性能明显不正常现象，应采取措施处理，否则不得应用于工程。

钢筋加工制作的形状和尺寸，钢筋连接的搭接位置和长度，应符合设计要求和本规程要求，以及现行有关标准的规定。

8.3.2 由于模壳安装工艺特殊，格构式混凝土墙体中的钢筋不可能一次到位。在模壳芯孔内多筋格构柱钢筋敷设、水平钢筋敷设、单筋格构柱钢筋敷设，均须与模壳安装配合进行。由于格构式混凝土墙采用的钢筋直径较小，可采用钢筋搭接的连接方式。因受条件限制，钢筋安全质量检查难度大，因此，要求加强钢筋敷设中的过程控制和隐蔽工程检验工作。

8.4 混凝土工程

8.4.1 本条规定了水泥聚苯模壳混凝土建筑工程中混凝土工程应满足一般要求：

1 楼板和圈梁是一般钢筋混凝土结构，没有必要采取自密实混凝土；

2 自密实混凝土的粗骨料粒径不宜过大，粒径过大会影响混凝土拌合物的流动性和充填性。其拌合物的性能指标是相互关联的，其中比较重要、起关键作用的是流动性、充填性、抗离析性和保塑性。坍落扩展度是由流动性、充填性、抗离析性和保塑性决定的；反之，如只控制坍落扩展度，则不一定能满足流动性、充填性、抗离析性和保塑性的要求；

3 普通混凝土的施工及验收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 的规定。

8.4.2 墙体芯孔自密实混凝土与普通混凝土相比有其特殊性。因而，其施工除应满足《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB50204 的要求外，尚应符合下列规定：

1 隐蔽工程的检查和记录对保证工程质量十分重要，必须认真做好；

2 每次浇筑不得超过 1.5m，是为了防止混凝土流淌过远而分层离析。一次浇筑的孔不宜太多，是为了防止混凝土因不易排气而在孔中形成空洞；

3 对混凝土浇筑提出了下列要求：

1) 规定了混凝土浇筑的次序。一定要在芯孔混凝土全部浇筑完毕后再浇筑圈梁和楼板，以避免芯孔分段施工；

2) 先浇筑宽度超过 1.2m 洞口下部墙板中的芯孔，是为了防止超过 1.2m 洞口下部墙板中的芯孔内出现空洞。浇筑后应及时将墙上部的浇筑孔堵上，以防止浇筑上部墙体时混凝土外溢；

4 混凝土浇筑完毕应立即清除粘在墙板模壳上多余的混凝土，以免影响模壳外表面的平整度，并为饰面层的施工创造方便条件；

5 雨后应检查孔内是否有积水，如有积水应排干净。雨天浇筑混凝土会劣化混凝土拌合物性能和混凝土力学性能。如果必须在雨天浇筑混凝土，则应采取防止混凝土与雨水接触的措施；

6 自密实混凝土冬季施工与普通混凝土一样，应按现行辽宁省地方标准《建筑工程冬期施工技术规程》DB21/T1692 执行；

7 自密实混凝土由于流动性大、缓凝时间长，故对模壳的侧压力大，过早拆除支撑，可能导致工程事故。

8.5 饰面工程

8.5.1 为确保模壳墙体的节能保温效果和饰面工程粘结安全与外观质量，本条提出了饰面工

程前的基本要求。

8.5.2 由于抹面胶浆和面砖胶粘剂直接影响饰面层（尤其是面砖饰面）的粘结质量，故提出了本条要求。采用电动器搅拌，既减轻操作人员劳动强度，又减少人为因素。

8.5.5 本条提出的这些规定，目的在于保证涂料饰面的外观质量，防止其开裂、渗水和保温材料时效的问题。

8.5.6 面砖饰面的质量不仅影响建筑物的观感，而且关系到生命、财产的安全。为此面砖饰面的施工除应符合设计要求和现行国家标准《建筑装饰装修工程质量验收规范》GB50210 的规定外，本条又提出了 5 项要求，应认真执行。

9 质量验收

9.1 一般规定

9.1.1 本条规定是为了保证水泥聚苯模壳混凝土建筑工程的施工质量，必须全面执行国家现行有关法律、法规和有关标准、规程的规定。

9.1.2 本条按照施工工序规定了验收顺序，特别强调要在施工过程中及时进行质量检查、隐蔽工程验收和检验批验收。

9.1.5 本条规定了需要进行隐蔽工程验收的部位和内容，以规范隐蔽验收，本条要求隐蔽工程验收不仅应有详细文字记录，还应有必要的图像资料，记录隐蔽工程的真实情况，并与文字资料一同归档保存，以便在出现质量问题时，可进行追溯。

9.1.6 本条规定检验批的划分原则，检验批可根据施工及质量控制和专业验收需要按楼层、施工段、变形缝等进行划分。施工单位在开工前所编制的施工组织设计中要明确检验批的划分。

9.2 主控项目

9.2.1 保证进场模壳的质量主要依靠对各种质量证明文件的核查，包括核查产品出厂合格证、性能检测报告，当质量证明文件和各种检测报告为复印件时，应加盖证明其真实性的相关单位印章和经手人签字并应注明原件存放处。

9.2.2 本条规定是为了保证模壳连接位置准确、牢固。

9.2.3 模壳安装时采取的临时支撑是保证施工过程中墙体稳定和牢固的重要措施，应坚实可靠。

9.2.4 本条规定是为了保证模壳墙体受力均匀，亦是施工工艺的要求。

9.2.5 受力钢筋的品种、级别、规格和数量对结构构件的性能有重要影响，必须符合设计要求，应严格执行此条规定。

9.2.6 钢筋连接正确是保证受力钢筋应力传递及结构构件受力性能所必需的。本条规定是为了保证受力钢筋绑扎搭接接头的传力性能，应按现行国家标准《混凝土结构工程施工质量验收规范》执行。

9.2.9 本条规定了免振自密实混凝土的质量验收，除应满足《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB50202 的规定外，根据自密实混凝土的特征还应满足的主控项目。这些项目很重要，是控制自密实混凝土质量的关键。规定了对自密实混凝土拌合物的性能控制要求；在施工中进行混凝土拌合物质量控制时，坍落度和坍落度扩展度的控制误差分别：坍落度 $\pm 20\text{mm}$ ，坍落扩展度 $\pm 50\text{mm}$ 。规定了在施工前，质量验收人员与混凝土供应商应在实验室中确认所提供的混凝土拌合物性能，并规定了试验项目与评定方法；规定了在施工中每天应进行的试验项目、试验次数和评定方法；规定了在施工过程中，当对混凝土拌合物质量有怀疑时的检验项目和评定方法。

9.2.10 本条规定了应检验自密实混凝土的强度等级。

9.2.13 本条规定了各类饰面层施工质量要求，除了应符合设计要求和《建筑装饰装修工程质量验收规范》GB50210 的规定外，本条提出了 4 项要求，提出这些要求的主要目的是防止水泥聚苯模壳混凝土建筑工程出现安全问题和保温失效的问题。

9.3 一般项目

9.3.3 本条规定了钢筋安装位置的允许偏差。

9.3.5 玻纤网是容易折断的，一经折断就失去了其整体的连接作用，所以要精心使用不得有皱褶、翘曲、外露等现象。

9.3.7 当墙体有脚手眼、孔洞、穿墙套管等情况时，在施工方案中应有明确的隔断热桥措施，否则，由于隔断热桥措施不当，会给墙体保温体系带来不利的影响。

9.3.8 本条给出了水泥聚苯模壳混凝土建筑工程几何尺寸、位置的允许偏差和检验方法。

9.4 工程验收

9.4.1 本条给出了检验批质量验收合格的条件：主控项目和一般项目检验均应合格，主控项目是对检验批的基本质量起决定性影响的检验项目，这种项目的检验结果具有否决权，必须从严要求；对于采用计数检验的一般项目合格点率要求有 80%以上，且在允许存在的 20%以下的合格点中不得有严重缺陷。

9.4.2 分项工程的验收在检验批的基础上进行，有关的检验批汇集构成分项工程，分项工程质量合格的条件是构成分项工程的各检验批的验收资料文件完整，并且已检验合格。

9.4.3 分部工程的验收在其所含分项工程验收的基础上进行。本条给出了分部工程验收合格

的条件。分部工程的各分项工程必须已验收合格且相应的质量控制资料必须完整，涉及安全和使用功能的分部工程应进行有关见证取样试验或抽样检测。

9.4.4 本条给出了当质量不符合要求时的处理办法。一般情况下，不合格现象在最基层的验收单位-检验批时就应发现并及时处理，处理分四种情况；

第一种情况，是指在检验批验收时，其主控项目不能满足验收规范要求或一般项目超过偏差限值的子项不符合检验规定的要求，应及时进行处理的检验批，如能够符合相应的专业工程质量验收规范，则应认为该检验批合格。

第二种情况，是指个别检验批发现试块强度不满足要求等问题，难以确定是否验收时，应请具有资质的法定检测单位检测，其结果达到设计要求时，该检验批仍应认为通过验收。

第三种情况，如经检测鉴定达不到设计要求，但经原设计单位核算，仍能满足结构安全和使用功能的情况，检验批可以予以验收。

第四种情况，严重的缺陷或者超过检验批的的更大范围内的缺陷，可能影响结构的安全和使用功能。若经法定检测单位检测鉴定后达不到规范标准的相应要求，则必须按一定的技术方案进行加固处理，使之能保证其满足安全使用的基本要求。这样会造成一些永久性缺陷，如改变结构外形尺寸，影响一些次要的使用功能等。在不影响安全和主要使用功能的条件下可按处理技术方案和协商文件进行验收。

9.4.5 分部工程存在最为严重的缺陷，经返修或加固仍不能满足安全使用要求的，严禁验收。

9.4.6 本条规定了水泥聚笨模壳混凝土建筑工程在工程竣工验收后应形成的文件资料。