

前 言

根据住房和城乡建设部《关于印发〈2009年工程建设标准规范制订、修订计划〉的通知》（建标〔2009〕88号）的要求，标准编制组经广泛调查研究，认真总结实践经验，参考有关国际标准和国外先进标准，并在广泛征求意见的基础上，编制了本标准。

本标准的主要技术内容是：1. 总则；2. 术语和符号；3. 基本规定；4. 材料；5. 设计；6. 构造措施；7. 施工；8. 质量验收。

本标准由住房和城乡建设部负责管理，由郑州市第一建筑工程集团有限公司负责具体技术内容的解释。执行过程中如有意见或建议，请寄送郑州市第一建筑工程集团有限公司（地址：河南省郑州市郑东新区龙子湖湖心岛尚贤街6号利丰国际大厦，邮编：450046）。

本标准主编单位：郑州市第一建筑工程集团有限公司

本标准参编单位：辛集晶达节能建筑材料有限公司

浙江大学建筑设计研究院有限公司

北方工程设计研究院有限公司

中国建筑设计研究院有限公司

河南省建筑科学研究院有限公司

郑州大学

河南工大设计研究院

郑州市正岩建设集团有限公司

河南天工建设集团有限公司

河南西艾尔墙体科技有限公司

河南省碧源路桥工程有限公司

河南五方合创建筑设计有限公司
河南省第一建筑工程集团有限责任公司
辽宁省建筑设计研究院
河南省德嘉丽科技开发有限公司

本标准主要起草人员：雷 霆 李云峰 周明军 李 遐
赵 军 蒋金梁 张洪波 王俊岭
张 超 袁海龙 姚建林 高春生
干 钢 徐克强 祁 冰 谢继义
王前林 李 刚 廖小乐 张栋梁
王 磊 张晓萌 尤书建 马 喆
朱向阳 袁国卿 王 伟 陈先志
职晓云 栾松楠 王 政 袁娇丽
李明献 涂 晓

本标准主要审查人员：解 伟 栾景阳 曹万林 张晶波
习朝位 李建民 胡伦坚 鲁性旭
周礼阳 张喜臣

目 次

1	总则	1
2	术语和符号	2
2.1	术语	2
2.2	符号	3
3	基本规定	4
4	材料	5
5	设计	9
5.1	一般规定	9
5.2	结构设计	10
5.3	建筑热工设计	12
6	构造措施	14
6.1	一般规定	14
6.2	构造要求	16
7	施工	21
7.1	一般规定	21
7.2	施工准备	21
7.3	网架板安装	22
7.4	混凝土施工	22
7.5	施工安全	23
8	质量验收	25
8.1	一般规定	25
8.2	网架板安装分项工程	26
8.3	混凝土分项工程	28
8.4	工程验收	30
附录 A	各分项工程检验批质量验收记录	32

附录 B 网架板的力学性能要求	35
本标准用词说明	36
引用标准名录	37

住房和城乡建设部信息公开
浏览专用

Contents

1	General Provisions	1
2	Terms and Symbols	2
2.1	Terms	2
2.2	Symbols	3
3	Basic Requirements	4
4	Materials	5
5	Design	9
5.1	General Requirements	9
5.2	Structural Design	10
5.3	Architectural Thermal Design	12
6	Detailing Requirements	14
6.1	General Requirements	14
6.2	Detailing Requirements	16
7	Construction	21
7.1	General Requirements	21
7.2	Construction Preparation	21
7.3	Grids Slab Installation	22
7.4	Concrete Construction	22
7.5	Construction Safety	23
8	Acceptance for Quality	25
8.1	General Requirements	25
8.2	Subdivisional Engineering of Space Grid Installation	26
8.3	Concrete Subdivisional Engineering	28
8.4	Acceptance of Construction	30
Appendix A Quality Acceptance Records for Inspection Lot		

of Various Subentry Engineering	32
Appendix B Mechanical Performance Requirements for Steel Welding Space	35
Explanation of Wording in This Standard	36
List of Quoted Standards	37

住房和城乡建设部信息中心
浏览专用

1 总 则

1.0.1 为提高内置保温现浇混凝土复合剪力墙在建设工程中的应用，做到安全适用、技术先进、经济合理，确保工程质量，制定本标准。

1.0.2 本标准适用于 8 度及 8 度以下抗震设防区新建、扩建、改建的民用建筑中采用内置保温现浇混凝土复合剪力墙的设计、施工及验收。

1.0.3 内置保温现浇混凝土复合剪力墙的设计、施工及验收，除应符合本标准的规定外，尚应符合国家现行有关标准的规定。

2 术语和符号

2.1 术 语

2.1.1 内置保温现浇混凝土复合剪力墙 cast-in-situ concrete composite shear wall of built-in insulation

施工现场在保温层两侧同时浇筑混凝土结构层、防护层形成的结构受力与外墙于一体的复合墙体，包括钢筋焊接网架式现浇混凝土复合剪力墙和点连式现浇混凝土复合剪力墙，简称复合剪力墙。

2.1.2 钢筋焊接网架式现浇混凝土复合剪力墙 space truss-concrete composite structure

结构层与防护层由穿过保温层的钢筋焊接网架连接成一体的复合剪力墙，简称网架式复合剪力墙。

2.1.3 点连式现浇混凝土复合剪力墙 concrete composite structure of Retarder-dowty type

结构层与防护层由穿过保温层的拉结件连接成一体的复合剪力墙，简称点连式复合剪力墙。

2.1.4 保温层 insulating layer

复合剪力墙中置于结构层和防护层之间的保温板材。

2.1.5 结构层 structural layer

复合剪力墙中处于保温层内侧，主要起结构受力作用的钢筋混凝土层。

2.1.6 防护层 protective layer

复合剪力墙中处于保温层外侧，主要起保温层防护作用的钢筋混凝土层。

2.1.7 钢筋焊接网架板 steel welding space

网架式复合剪力墙中，将两层或三层钢筋焊接网中间夹以保

温板，用立体交叉斜向钢筋（以下简称腹筋）焊接成的骨架，简称网架板。

2.1.8 拉结件 connector

点连式复合剪力墙中，穿过保温层、两端分别与结构层及防护层进行可靠连接的圆钢或型钢构件。

2.2 符 号

b_{w1} ——防护层截面宽度；

b_{w2} ——结构层截面宽度；

l_a ——纵向受拉钢筋的锚固长度；

l_{aE} ——抗震设计时纵向受拉钢筋的锚固长度；

ξ_{aE} ——纵向受拉钢筋抗震锚固长度修正系数；

η_t ——复合剪力墙轴压比折减系数。

3 基本规定

3.0.1 复合剪力墙应由防护层、保温层和结构层等组成（图 3.0.1）。

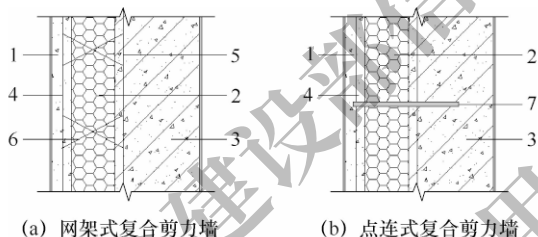


图 3.0.1 复合剪力墙构造

1—防护层；2—保温层；3—结构层；4—钢筋焊接网；
5—受力或锚固钢筋焊接网；6—腹筋；7—拉结件

3.0.2 复合剪力墙在设计使用年限内，应能承受荷载和室外环境的长期作用而不产生有害变形和破坏。

3.0.3 复合剪力墙的截面设计和配筋设计应符合现行国家标准《混凝土结构设计规范》GB 50010 的规定。

3.0.4 复合剪力墙的保温、隔热和防潮设计应符合现行国家标准《民用建筑热工设计规范》GB 50176 及国家现行相关建筑节能设计标准的规定。

3.0.5 复合剪力墙的耐火极限应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016 的规定。

3.0.6 复合剪力墙的隔声性能应符合现行国家标准《民用建筑隔声设计规范》GB 50118 的规定。

3.0.7 复合剪力墙的外饰面层宜采用涂装饰面层。

4 材 料

4.0.1 复合剪力墙的混凝土力学性能指标应符合现行国家标准《混凝土结构设计规范》GB 50010 的规定，且混凝土的强度等级不应低于 C25。

4.0.2 当复合剪力墙的钢筋采取现场绑扎时，应符合现行国家标准《混凝土结构设计规范》GB 50010 的规定；采用钢筋焊接网时应符合下列规定：

1 焊接网钢筋的强度应符合表 4.0.2-1 规定，当焊接网的钢筋采用冷拔低碳钢丝时，其规格和性能要求应符合表 4.0.2-2、表 4.0.2-3 的规定。

2 焊接网的规格及质量应符合表 4.0.2-4 的规定。

表 4.0.2-1 焊接网钢筋强度值 (N/mm²)

焊接网钢筋	符号	钢筋直径 (mm)	极限强度 标准值 f_{stk}	屈服强度 标准值 f_{yk}	抗拉强度 设计值 f_y	抗压强度 设计值 f'_y
HRB400	Φ	6、8、10	—	400	360	360
CRB600H	Φ^{RH}	5~10	600	540	430	380

表 4.0.2-2 冷拔低碳钢丝规格要求

牌 号	符号	极限强度标准值 f_{stk} (N/mm ²)	抗拉强度设计值 f_y (N/mm ²)	直径 (mm)	直径允许偏差 (mm)
CDW550	Φ^b	550	320	3	±0.06
				4	±0.08

表 4.0.2-3 冷拔低碳钢丝性能要求

项目	直径 (mm)	抗拉强度 (N/mm ²)	伸长率 (%)	180°反复弯曲	
				次数 (次)	弯曲半径 (mm)
性能要求	3	≥550	≥2.0	≥4	7.5
	4		≥2.5		10

注：1 抗拉强度试样应取未经机械调直的冷拔低碳钢丝；

2 伸长率测量标距为 100mm。

表 4.0.2-4 焊接网规格及质量要求

钢筋直径 (mm)		3	4	5	6	8~10
钢筋间距 (mm)		50	50、100	100	100	200、250
间距允许偏差 (mm)		±10				
焊点开 焊数量	总数量	≤1%				
	任一钢筋	≤50%				
	最外钢筋	不允许				

注：钢筋间距大于 250mm 时，允许偏差可取 10mm 及规定间距 5% 的较大值。

4.0.3 复合剪力墙保温材料的性能应符合表 4.0.3-1 的规定，当采用挤塑聚苯乙烯泡沫塑料（以下简称 XPS）板及模塑聚苯乙烯泡沫塑料（以下简称 EPS）板时，应符合表 4.0.3-2 的规定。

表 4.0.3-1 复合剪力墙保温材料的性能要求

项 目	厚度 (mm)	
	30~100	>100
压缩强度 (kPa)	≥200	≥100
吸水率 (%)	≤4.0	
导热系数[W/(m·K)]	≤0.039	
燃烧性能等级	不应低于 B ₂ 级	

表 4.0.3-2 复合剪力墙用 XPS 板、EPS 板性能要求

项 目		性能要求	
		XPS 板	EPS 板
吸水率 (%)		≤ 1.5	≤ 4.0
透湿系数 $[\text{ng}/(\text{m} \cdot \text{s} \cdot \text{Pa})]$		≤ 3.5	≤ 4.5
尺寸稳定性 (%)		≤ 2.0	≤ 3.0
导热系数 $[\text{W}/(\text{m} \cdot \text{K})]$		≤ 0.032	≤ 0.039
表观密度 (kg/m^3)			≥ 20
熔结性	断裂弯曲负荷 (N)	—	≥ 25
	弯曲变形 (mm)	—	≥ 20

4.0.4 复合剪力墙的拉结件采用的钢材应符合下列规定：

1 网架式复合剪力墙的腹筋应采用冷拔低碳钢丝，其规格及性能应符合本标准表 4.0.2-2、表 4.0.2-3 规定；

2 当点连式复合剪力墙的拉结件采用 Q235B 型钢时，厚度不应小于 4mm，其材料性能应满足表 4.0.4-1 的要求；当采用 HPB300 级钢筋时，直径不应小于 8mm，其材料性能应满足表 4.0.4-2 的要求；

3 腹筋及拉结件穿过保温层的部分应做两道表面防腐涂层，第一道应为镀锌，第二道可为聚乙烯、聚氯乙烯或聚酯，各层质量或厚度应满足表 4.0.4-3 的要求。

表 4.0.4-1 钢材的强度设计值 (N/mm^2)

钢材牌号	厚度或直径 (mm)	抗拉、抗压和抗弯强度设计值 f	抗剪强度设计值 f_v
Q235	≤ 16	215	125
	16~40	205	120
	40~60	200	115

表 4.0.4-2 普通钢筋强度标准值 (N/mm^2)

牌号	符号	公称直径 d (mm)	屈服强度标准值 f_{yk}	极限强度标准值 f_{stk}
HPB300	Φ	8~14	300	420

表 4.0.4-3 腹筋及拉结件表面防腐涂层质量要求

项 目	镀锌层平均质量 (g/m^2)	涂层厚度 (mm)	
		聚乙烯、聚氯乙烯	聚酯
要求	>90	>0.15	>0.10

4.0.5 网架式复合剪力墙中的钢筋焊接网架板应由两层或三层钢筋焊接网、保温层及腹筋构成 (图 4.0.5)。

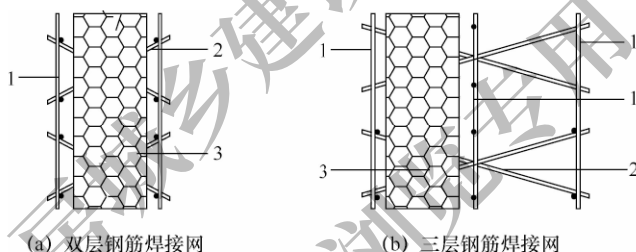


图 4.0.5 钢筋焊接网架板

1—钢筋焊接网；2—腹筋；3—保温层

5 设 计

5.1 一 般 规 定

5.1.1 复合剪力墙可用于框架-剪力墙结构、剪力墙结构和部分框支剪力墙结构建筑中的外墙、楼（电）梯间墙、分户墙。

5.1.2 复合剪力墙应按普通钢筋混凝土剪力墙进行设计。

5.1.3 复合剪力墙的节能设计应与地区气候相适应，并应分别满足冬季保温和夏季隔热的设计要求。

5.1.4 抗震设防的复合剪力墙应按现行国家标准《建筑工程抗震设防分类标准》GB 50223 的规定确定其抗震设防类别和抗震设防标准。

5.1.5 采用复合剪力墙的丙类建筑不同结构类型的最大高度应符合表 5.1.5 的要求，对平面和竖向均不规则的建筑，适用的最大高度宜适当降低。

表 5.1.5 采用复合剪力墙的丙类建筑不同结构类型的最大高度（m）

结构类型	抗震设防烈度			
	6	7	8 (0.2g)	8 (0.3g)
框架-剪力墙	130	120	100	80
剪力墙	140	120	100	80
部分框支剪力墙	120	100	80	50

注：1 房屋高度指室外地面到主要屋面板顶板的高度（不包括局部突出屋顶部分）；

2 部分框支剪力墙结构指首层或底部两层为框支层的结构，不包括仅个别框支墙的情况；

3 乙类建筑可按本地区抗震设防烈度确定其适用的最大高度；

4 超过表内高度的房屋，应进行专门研究和论证，采取有效的加强措施。

5.1.6 复合剪力墙应根据建筑抗震设防类别、设防烈度及结构

类型和建筑高度采用不同的抗震等级，并应符合相应的计算和抗震措施要求，其抗震等级应按表 5.1.6 确定。

表 5.1.6 复合剪力墙的抗震等级

结 构 类 型			抗震设防烈度							
			6		7			8		
框架- 剪力墙 结构	房屋高度（m）		≤60	>60	≤24	25~60	>60	≤24	25~60	>60
	框架		四	三	四	二	二	二	二	—
	剪力墙		三		三	二	二	一		
	复合剪力墙		三		三	二	二	一		
剪力墙 结构	房屋高度（m）		≤80	>80	≤24	25~80	>80	≤24	25~80	>80
	剪力墙		四	三	四	三	二	三	二	一
	复合剪力墙		四	三	四	三	二	三	二	一
部分框 支剪力 墙结构	房屋高度（m）		≤80	>80	≤24	25~80	>80	≤24	25~80	
	剪力墙	一般部位	四	三	四	三	二	三	二	
		加强部位	三	二	三	二	一	二	一	
	复合 剪力墙	一般部位	四	三	四	三	二	三	二	
		加强部位	三	二	三	二	一	二	一	
	框支层框架		二		二		一	一		

注：1 建筑场地为 I 类时，除 6 度外可按表内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，可结合房屋不规则程度及场地、地基条件确定抗震等级。

5.2 结 构 设 计

5.2.1 当点连式复合剪力墙在稳定性验算和承载力计算时，墙体的计算截面厚度应取结构层混凝土截面厚度。

5.2.2 当网架式复合剪力墙在稳定性验算时，可将防护层混凝土截面厚度计入墙体总厚度；当承载力计算时，墙体的计算截面厚度应取结构层混凝土截面厚度；当同时满足下列条件时，可取结构层与防护层混凝土截面厚度之和：

- 1 建筑高度不大于 36m, 且层高不大于 4.5m;
 - 2 保温层厚度不大于 80mm;
 - 3 同时设置有效连接防护层及结构层的边缘构件及暗梁。
- 5.2.3 复合剪力墙截面厚度应符合下列规定:**
- 1 防护层截面厚度在底部加强部位不得小于 50mm;
 - 2 10 层以下或房屋高度不大于 28m 的住宅建筑及房屋高度不大于 24m 的其他民用建筑中, 网架式复合剪力墙结构层厚度不应小于 100mm。
- 5.2.4 复合剪力墙两端和洞口两侧应符合下列规定:**
- 1 边缘构件应设置在结构层中 (图 5.2.4-1);

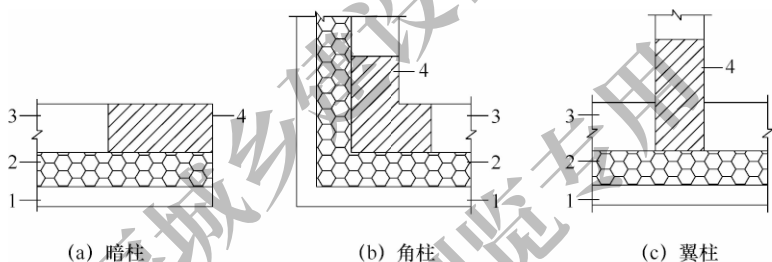


图 5.2.4-1 复合剪力墙边缘构件位置

1—防护层; 2—保温层; 3—结构层; 4—边缘构件

- 2 房屋高度不大于 28m 且轴压比小于 0.3 的网架式复合剪力墙的构造边缘构件 (图 5.2.4-2), 其纵向钢筋宜为 $4\phi 12$,

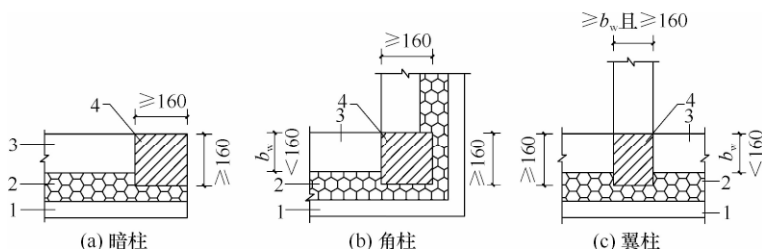


图 5.2.4-2 多层建筑网架式复合剪力墙构造边缘构件 (mm)

1—防护层; 2—保温层; 3—结构层; 4—边缘构件; b_w —约束边缘构件厚度 (宽度)

箍筋宜为 $\phi 6@200$ 。

5.2.5 在计算地震力作用时，应计入防护层和非承重墙的影响，复合剪力墙结构的自振周期折减系数可按下列规定取值：

- 1 框架-剪力墙结构可取 $0.65 \sim 0.75$ ；
- 2 剪力墙结构、部分框支剪力墙结构可取 $0.75 \sim 0.90$ 。

5.2.6 重力荷载代表值作用下，复合剪力墙墙肢的轴压比不宜超过表 5.2.6 的限值。

表 5.2.6 复合剪力墙墙肢的轴压比限值

抗震等级	一级	二、三级	四级
轴压比限值	$0.5\eta_1$	$0.6\eta_1$	$0.65\eta_1$

注：复合剪力墙墙肢的轴压比是指重力荷载代表值作用下，复合剪力墙墙肢承受的轴压力设计值与墙肢全截面面积和混凝土轴心抗压强度设计值乘积之比；复合剪力墙墙肢全截面面积是指该墙肢防护层与结构层截面面积之和。

5.2.7 复合剪力墙的结构层和防护层共同作用时轴压比应进行折减，折减系数 η_1 应按下式计算：

$$\eta_1 = \frac{4}{3} \cdot \frac{b_{w2}}{b_{w1} + b_{w2}} \leq 1.0 \quad (5.2.7)$$

式中： η_1 ——复合剪力墙轴压比折减系数；

b_{w1} ——防护层截面宽度；

b_{w2} ——结构层截面宽度。

5.2.8 点连式复合剪力墙拉结件与主体结构应可靠锚固。

5.3 建筑热工设计

5.3.1 外墙装饰线应与防护层或结构层有可靠的拉结措施。

5.3.2 复合剪力墙的保温层材料的导热系数及蓄热系数的综合修正系数宜取 1.3。

5.3.3 复合剪力墙保温层端部的混凝土保护层厚度不应小于 30mm，当经验算可能出现冷凝时，应进行二次保温处理或采用 A 级保温材料封堵，保温层的搭接长度不宜小于 50mm（图 5.3.3）。

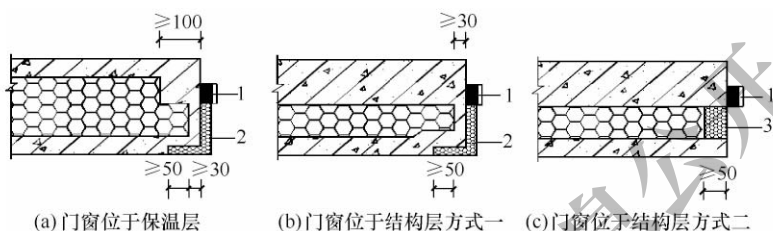


图 5.3.3 保温层端部处理

1—门窗框；2—二次保温处理；3—A 级保温材料封堵

5.3.4 与复合剪力墙连接的同一平面内的非承重墙宜同时浇筑 (图 5.3.4)，保温层两侧防护层厚度不应小于 50mm。

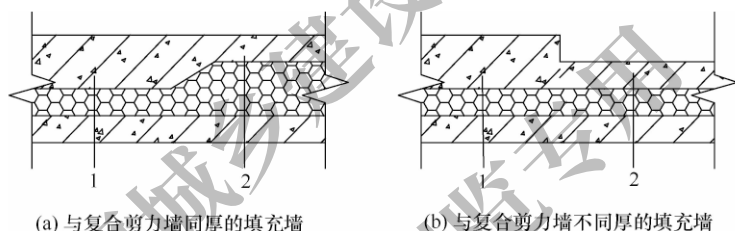


图 5.3.4 非承重现浇混凝土复合墙

1—复合剪力墙；2—填充墙

5.3.5 在同一建筑物中，复合剪力墙保温层的材质不宜多于 2 种。

5.3.6 复合剪力墙上悬挑构件应进行二次保温处理，并进行冷凝验算，且应按结构性热桥计入外墙平均传热系数。

6 构造措施

6.1 一般规定

6.1.1 复合剪力墙结构伸缩缝的最大间距应按现行国家标准《混凝土结构设计规范》GB 50010 的有关规定执行，防护层应设置竖向防裂引导缝。

6.1.2 复合剪力墙防护层钢筋焊接网和结构层受力钢筋的保护层厚度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。

6.1.3 防护层水平及竖向分布钢筋配筋率不宜小于 0.25%，钢筋直径不应小于 3mm，间距不应大于 100mm。

6.1.4 复合剪力墙的腹筋及拉结件应符合下列规定：

1 网架式复合剪力墙的腹筋两端应与防护层和结构层内的钢筋焊接网焊接，焊点的抗剪力应满足现行行业标准《钢筋焊接网混凝土结构技术规程》JGJ 114 的有关规定。当腹筋与每层受力钢筋均焊接时，可不再另行设置普通剪力墙的拉筋。

2 点连式复合剪力墙的拉结件与结构层受力钢筋应有可靠连接。

6.1.5 复合剪力墙内钢筋焊接网的锚固应符合下列规定：

1 钢筋焊接网的最小锚固长度 l_a 应符合表 6.1.5 的规定；

表 6.1.5 复合剪力墙钢筋焊接网最小锚固长度 l_a (mm)

钢筋焊接网类型		混凝土强度等级			
		C25	C30	C35	$\geq C40$
CRB600H 级 钢筋焊接网	锚固长度内无横筋	40d	35d	32d	30d
	锚固长度内有横筋	28d	25d	22d	21d

续表 6.1.5

钢筋焊接网类型		混凝土强度等级			
		C25	C30	C35	$\geq C40$
HRB400 级 钢筋焊接网	锚固长度内无横筋	40d	35d	32d	30d
	锚固长度内有横筋	28d	25d	22d	21d
冷拔低碳钢丝焊接网		30d	27d	25d	23d

注：1 当锚固区内无横筋、焊接网的纵向钢筋净距不小于 $5d$ (d 为纵向钢筋直径) 且纵向钢筋保护层厚度不小于 $3d$ 时，表中钢筋的锚固长度可乘以 0.8 的修正系数，但不应小于本表注 2 规定的最小锚固长度值；

2 在任何情况下，锚固区内有横向钢筋的焊接网的锚固长度不应小于 200mm；锚固区内无横向钢筋时焊接网钢筋的锚固长度，对冷轧带肋钢筋不应小于 200mm，对热轧带肋钢筋不应小于 250mm；

3 d 为纵向受力钢筋直径 (mm)。

2 有抗震设防要求的锚固长度 l_{aE} 应按下式计算：

$$l_{aE} = \xi_{aE} l_a \quad (6.1.5)$$

式中： l_{aE} ——抗震设计时纵向受拉钢筋的锚固长度；

l_a ——纵向受拉钢筋的锚固长度；

ξ_{aE} ——纵向受拉钢筋抗震锚固长度修正系数，对一、二级抗震等级取 1.15，对三级抗震等级取 1.05，对四级抗震等级取 1.00。

6.1.6 复合剪力墙内钢筋焊网的搭接应符合下列规定：

1 两片焊接网之间钢筋的最小搭接长度不应小于最小锚固长度 l_a 的 1.3 倍，且不应小于 200mm；在搭接区内每张焊接网片的横向钢筋不得少于一根，两网片最外一根横向钢筋之间的距离不应小于 50mm；

2 当搭接区内两张网片中有一片无横向钢筋或采用热轧带肋钢筋作为附加绑扎钢筋搭接时，最小搭接长度应取本标准第 6.1.5 条中关于锚固区内无横筋时规定的 l_a 值的 1.3 倍，且不应小于 200mm；

3 有抗震设防要求的抗震搭接长度 l_{lE} 应取 1.3 倍 l_{aE} 。

6.1.7 复合剪力墙中的网架板水平向连接宜设在竖向边缘构件处, 竖向连接应设在楼、地面或屋面处。

6.2 构造要求

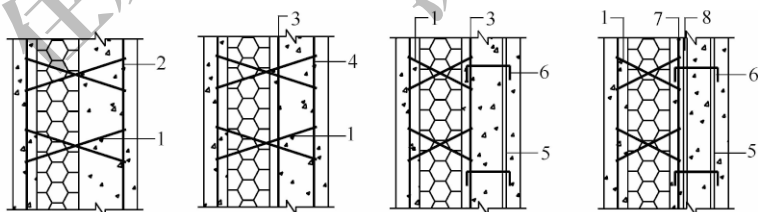
6.2.1 网架式复合剪力墙结构层钢筋构造应符合下列规定:

1 当结构层厚度小于 140mm 时, 可配置单排受力钢筋, 并应采用钢筋焊接网 (图 6.2.1a); 当结构层厚度不小于 140mm 时, 应配置双排受力钢筋;

2 当双排受力钢筋均采用钢筋焊接网时, 腹筋应与双排受力钢筋同时焊接 (图 6.2.1b);

3 当双排受力钢筋一排采用钢筋焊接网另一排采用绑扎钢筋时, 腹筋应与内侧受力钢筋焊接网焊接, 受力钢筋焊接网与绑扎钢筋之间应设置拉筋, 拉筋间距不宜大于 600mm, 直径不应小于 6mm (图 6.2.1c);

4 当双排受力钢筋均采用绑扎钢筋时, 腹筋应与内侧锚固钢筋焊接网焊接, 锚固钢筋焊接网的钢筋直径不应小于 3mm, 间距不应大于 100mm; 两排受力钢筋之间应设置拉筋, 且 30% 以上拉筋应与内侧构造钢筋焊接网拉结 (图 6.2.1d)。



(a) 单层受力钢筋焊接网 (b) 双层受力钢筋焊接网 (c) 焊网与绑扎钢筋结合 (d) 双层绑扎受力钢筋

图 6.2.1 复合剪力墙墙身钢筋构造

1—腹筋; 2—单层受力钢筋焊接网; 3—内侧受力钢筋焊接网; 4—外侧受力钢筋焊接网;
5—外侧绑扎受力钢筋; 6—普通拉筋; 7—锚固钢筋焊接网; 8—内侧绑扎受力钢筋

6.2.2 复合剪力墙的腹筋及拉结件应符合下列规定:

1 网架式复合剪力墙的腹筋应满足表 6.2.2 的要求;

表 6.2.2 网架式复合剪力墙腹筋规格及质量要求

项 目	要 求
最小直径	不小于保温层厚度的 $1/60$ ，且不小于 3mm
每平方米的数量	≥ 100 根
最小配筋率	0.07%
端部连接	与两端焊接网的焊点抗剪力不小于 $150A_s$ ， 开焊率不应大于 5%
防腐涂层伸出保温板长度	$5\text{mm} \sim 10\text{mm}$

注：1 焊点抗剪力中 150 的单位为 N/mm^2 ； A_s 为腹筋截面面积，单位为 mm^2 ；

2 非承重墙的腹筋直径不受保温层厚度影响，为 3mm 。

2 当点连式复合剪力墙的拉结件采用 Q235B 型钢时，间距不应大于 800mm ；当采用 HPB300 钢筋时，直径不应小于 8mm ，间距不应大于 400mm ；拉结件距墙角、伸缩缝及洞口边缘的距离不得大于 100mm ；拉结件的两端应设置可靠锚固措施。

6.2.3 复合剪力墙在楼板、屋面板处宜设置混凝土连接点，连接点的截面宽度不应小于 80mm ，高度宜同楼板厚度，中心间距不应大于 1200mm ；连接点内应设置 U 形钢筋，且钢筋直径不应小于 8mm ，其在保温板内侧的长度应满足锚固长度的要求（图 6.2.3）。

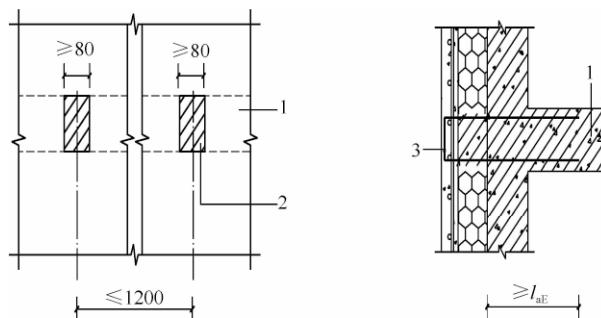


图 6.2.3 楼（屋面）板处混凝土连接点

1—楼板、屋面板；2—混凝土连接点；3—U 形钢筋

6.2.4 防护层钢筋的连接应符合下列规定：

1 防护层钢筋焊接网的水平向连接应搭接同规格的钢筋焊接网，钢筋焊接网的搭接应采用扣搭的方式，搭接长度不应小于 200mm；在墙体端部及洞口周边应采用 U 形钢筋与结构层连接，U 形钢筋间距不应大于 200mm，直径不应小于 6mm（图 6.2.4-1）；U 形钢筋防护层一侧应设置 $\phi 10$ 分布钢筋，并应满足锚固要求；

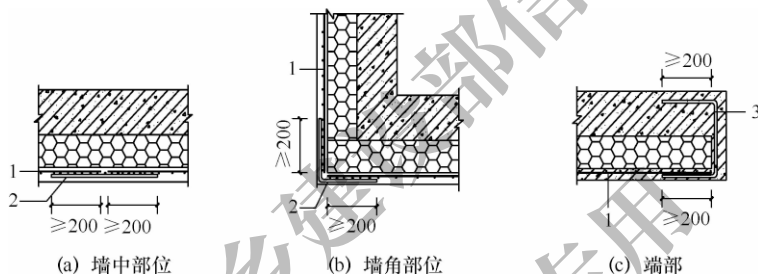


图 6.2.4-1 防护层钢筋焊接网水平搭接

1—防护层钢筋焊接网；2—搭接钢筋焊接网；3—U 形钢筋

2 防护层钢筋焊接网的竖向连接宜采用附加绑扎钢筋搭接，附加绑扎钢筋的直径不应小于 6mm，间距不应大于 250mm，其与钢筋焊接网的搭接长度不应小于 300mm（图 6.2.4-2）。

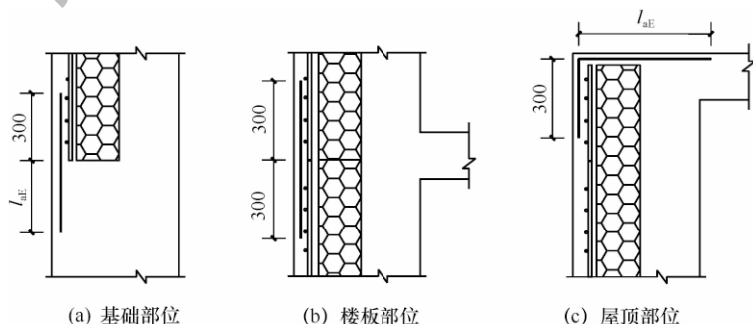


图 6.2.4-2 防护层钢筋的竖向连接

6.2.5 结构层钢筋连接应符合下列规定：

1 当结构层受力钢筋采用钢筋焊接网时，水平钢筋可直接伸入边缘构件，也可附加绑扎钢筋连接（图 6.2.5-1）；竖向钢筋可伸出楼板、屋面板与上层钢筋焊接网搭接，也可附加绑扎钢筋连接（图 6.2.5-2）；附加绑扎钢筋的直径不应小于焊接网的钢筋直径，间距不应大于钢筋焊接网竖向钢筋间距的 3 倍，且不应大于 200mm，并应满足同截面等强度原则；

2 结构层内锚固钢筋焊接网可不进行搭接。

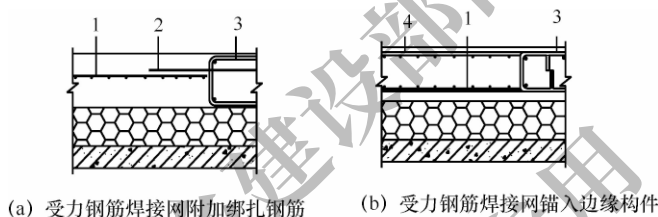


图 6.2.5-1 结构层水平钢筋锚固

1—受力钢筋焊接网；2—附加绑扎钢筋；3—边缘构件箍筋；4—绑扎受力钢筋

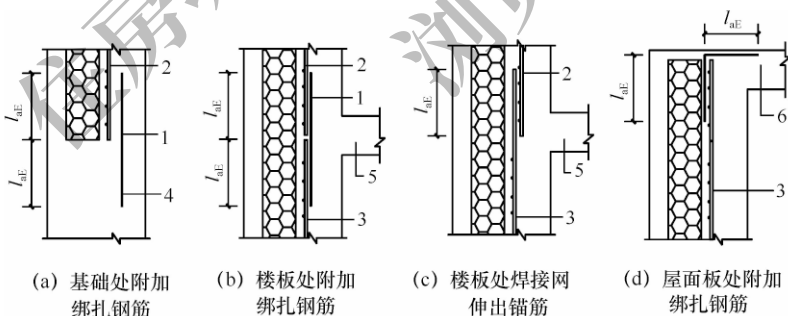


图 6.2.5-2 结构层竖向钢筋连接

1—附加绑扎钢筋；2—上层受力钢筋焊接网；3—下层受力钢筋焊接网；

4—基础或地下室剪力墙；5—楼板；6—屋面板

6.2.6 复合剪力墙防护层防裂引导缝宜设在主体墙与填充墙的交接部位，且不得影响建筑外观设计；同一平面内引导缝的水平

方向间距不宜大于 12m，引导缝宽度不宜大于 10mm，深度不宜大于 20mm；可通过切割混凝土形成引导缝，并应采用密封胶或弹性填缝材料填实。

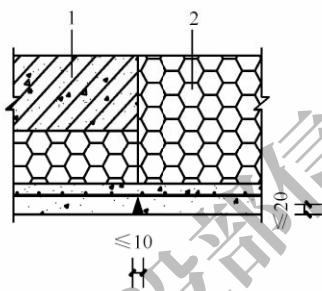


图 6.2.6 防护层防裂引导缝

1—主体墙；2—填充墙

6.2.7 复合剪力墙预留的穿墙孔洞应设置两端带有止水环的套管。

7 施 工

7.1 一 般 规 定

7.1.1 复合剪力墙工程的施工除应符合本标准的要求外，尚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、《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204、《混凝土结构工程施工规范》GB 50666 和《建筑节能工程施工质量验收规范》GB 50411 的有关规定。

7.1.2 复合剪力墙工程的施工应建立完善的技术、质量、安全、检验制度和环境保护体系，并应制定专项施工方案。

7.1.3 复合剪力墙工程施工前应对相关施工作业的人员进行技术交底和实际操作培训。

7.1.4 复合剪力墙工程的施工现场应采取可靠的安全防火措施。

7.2 施 工 准 备

7.2.1 复合剪力墙工程施工前的技术准备工作应符合下列规定：

1 应对复合剪力墙的墙身构造、使用位置、边缘构件节点连接措施、原材料性能指标、施工工艺方法等进行会审；

2 应进行混凝土配合比设计及试配工作。

7.2.2 施工前应进行材料的准备，并应明确保温板、网架板、垫块、拉结件等材料的供应计划。

7.2.3 复合剪力墙工程施工前，施工现场应留设网架板、保温板存放或垫块制作场地，且应进行平整、硬化，并应有排水措施；场地宜设在吊装设备工作范围内，面积应满足施工要求。

7.2.4 水平和垂直运输设备及专用机具准备应齐全，且应能工作正常，并应制定运输方案。

7.3 网架板安装

- 7.3.1** 网架板应工厂化制作，不宜在现场拼装。
- 7.3.2** 网架板应根据设计图纸进行深化设计，并应进行编号，应表述其规格、几何尺寸、所在楼层和单元等具体信息。
- 7.3.3** 网架板应根据施工进度提前进场，装卸时严禁摔震、踩踏，存放时宜按使用顺序斜立式靠放在存放架两侧；当存放时间较长时，应采取防雨、防潮、防风、防火等措施。
- 7.3.4** 对进场材料的品种、规格、包装、外观和尺寸等应进行检查验收，应核查质量证明文件，并应形成验收记录，应按检验批进行复检。
- 7.3.5** 网架板安装前，施工平面应逐层引测墙身、洞口等的垂直和水平控制线；竖向搭接的附加绑扎钢筋或钢筋焊接网、边缘构件及墙身钢筋应安装完毕；混凝土强度应达到施工许可条件。
- 7.3.6** 网架板的吊装应采取加固措施，中小网架板的垂直运输应按顺序采用吊笼或吊箱集中吊装。
- 7.3.7** 网架板的安装应按逐间封闭、顺序连接的方式进行，就位后应立即按设计要求进行连接固定。
- 7.3.8** 网架板安装完成后，保温板拼缝应严密或采用填充处理。
- 7.3.9** 网架板固定后方可进行墙身内的管线、电箱及预埋件的敷设和安装。
- 7.3.10** 网架板固定后应安装垫块，垫块应位于钢筋焊接网十字交叉处，并应有序排列、均匀分布，其间距不宜大于 500mm。垫块应具有足够的刚度和强度，应可靠固定保温板，并应控制钢筋的保护层厚度。

7.4 混凝土施工

- 7.4.1** 点连式复合剪力墙结构层钢筋安装完成后方可进行保温层、拉结件及防护层钢筋焊接网的施工，保温层的位置应采用垫块或连接件上的卡具进行控制。

7.4.2 复合剪力墙的模板施工应符合现行行业标准《建筑施工模板安全技术规范》JGJ 162 的规定。

7.4.3 复合剪力墙结构层和防护层的混凝土应同时连续浇筑。

7.4.4 混凝土浇筑时，入模温度宜控制在 $5^{\circ}\text{C} \sim 35^{\circ}\text{C}$ ；在降雨或降雪期间，不得露天浇筑混凝土。

7.4.5 混凝土泵送施工应符合现行行业标准《混凝土泵送施工技术规程》JGJ/T 10 的规定。

7.4.6 自密实混凝土应控制粗骨料粒径，初次浇筑前应对泵车及混凝土输送管道进行清洗，浇筑时应在泵车进料口设置筛网。

7.4.7 复合剪力墙的混凝土浇筑点应设置在墙体相交部位的边缘构件处。

7.4.8 复合剪力墙混凝土浇筑时，任一截面处保温层两侧混凝土的浇筑面高差不应大于 400mm。

7.4.9 在同一混凝土浇筑点，宜采用推移式连续浇筑；在多个混凝土浇筑点之间切换时，应在混凝土初凝之前浇筑次层混凝土。

7.4.10 复合剪力墙的模板拆除后，应及时采取覆盖或涂刷养护剂等养护措施。

7.4.11 外墙装饰层施工前应对螺栓孔进行封堵；封堵时应先填入与保温层等厚的保温材料，再用干硬性砂浆或细石混凝土将孔洞填实，并应在外表面涂刷防水涂层。

7.5 施 工 安 全

7.5.1 复合剪力墙的施工除应符合现行国家标准《建设工程施工现场消防安全技术规范》GB 50720 的要求外，尚应符合下列规定：

1 施工现场网架板的存放量不宜大于 1 层的用量，且应远离火源；

2 网架板安装开始后，施工作业面严禁进行电焊等明火作业；

- 3 网架板固定后应及时进行模板支设和混凝土浇筑；
 - 4 网架板的存放场地和施工作业面应配备足够的消防器材。
- 7.5.2** 当出现风速大于 8m/s 或雨雪天气时，不宜进行网架板的吊装及安装作业。
- 7.5.3** 复合剪力墙施工应按施工组织设计采取相应的安全措施。
- 7.5.4** 当工程进行上下交叉作业时，结构施工层下方应采取可靠的安全防护措施。
- 7.5.5** 脚手板上的废弃物应及时清理，不得在窗台、栏杆上放置施工工具。

8 质量验收

8.1 一般规定

8.1.1 复合剪力墙子分部工程可划分为网架板安装、墙体钢筋、墙体模板、墙体混凝土分项工程。

8.1.2 对复合剪力墙子分部工程的质量验收，应在各分项工程验收合格的基础上，进行质量控制资料检查及观感质量验收，并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 和《建筑节能工程施工质量验收规范》GB 50411 的规定。

8.1.3 复合剪力墙子分部工程施工质量应按下列要求进行验收：

- 1 工程质量验收均应在施工单位自检合格的基础上进行；
- 2 参加工程施工质量验收的各方人员应具备相应的资格；
- 3 检验批的质量应按主控项目和一般项目验收；
- 4 对涉及结构安全、节能、环境保护和主要使用功能的试块、试件及材料，应在进场时或施工中按规定进行见证检验；
- 5 隐蔽工程在隐蔽前应进行验收，并应形成验收文件，验收合格后方可继续施工；

6 对涉及结构安全、节能、环境保护和主要施工功能的重要分项工程应在验收前按规定进行抽样检验；

7 工程的观感质量应由验收人员现场检查，并应共同确认。

8.1.4 分项工程的质量验收应在所含检验批验收合格的基础上进行，网架板安装检验批质量验收应符合本标准附录 A 第 A.0.1 条的规定，防护层混凝土检验批质量验收应符合本标准附录 A 第 A.0.2 条的规定。

8.1.5 墙体保温分项工程应与网架板安装分项工程同时验收。

8.2 网架板安装分项工程

主控项目

8.2.1 网架板进场时，应具备原材料合格证、产品合格证等质量证明文件。

检查数量：按进场批次检查。

检验方法：检查原材料合格证、产品合格证和质量检验报告。

8.2.2 网架板安装前，应按本标准附录 B 对其力学性能及保温层的厚度、密度、压缩强度、导热系数、氧指数或燃烧性能进行复验。

检查数量：每 5000m² 为一个检验批。

检验方法：检查质量检验报告。

8.2.3 网架板安装时，基础或楼板的混凝土强度应达到设计要求。当设计无具体要求时，应在混凝土强度不低于 1.2N/mm² 或具有足够的支撑时方可进行安装。

检查数量：全数检查。

检验方法：检查施工记录。

8.2.4 网架板安装时，基础或楼板处与网架板竖向连接的附加钢筋的预留应满足设计要求。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察。

8.2.5 网架板应在明显部位标明编号、所处位置等信息。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察。

8.2.6 网架板上保温板两侧应安装垫块。

检查数量：同一检验批内抽检不少于其数量的 10%，且不少于 3 块。

检验方法：观察。

一般项目

8.2.7 与网架板相邻的受力钢筋的保护层厚度偏差应符合表 8.2.7 的规定。

检查数量：在同一检验批内，抽检构件数量的 10%，且不少于 3 件。

表 8.2.7 受力钢筋的保护层厚度允许偏差和检验方法

构件名称	允许偏差 (mm)	检验方法
边缘构件、柱	0, +10	钢尺检查
墙	0, +5	钢尺检查

8.2.8 网架板的表观质量应符合表 8.2.8 的规定。

检查数量：在同一检验批内，抽检网架板数量的 10%，且不少于 3 块。

检验方法：观察。

表 8.2.8 网架板的表观质量要求

项 目	要 求
钢筋焊接网	平整，无明显翘曲、变形，最外边钢筋上的焊点不应漏焊、脱焊
腹筋	分布规律，距网架板周边距离不应大于一个网格，三维方向斜插，腹筋表面防腐涂层应均匀、光滑、连续，无目视可分辨的小孔、裂缝、脱皮及其他有害缺陷
保温板	无破损、掉角，拼接处粘接牢固

8.2.9 网架板的尺寸偏差应符合表 8.2.9 的规定。

检查数量：在同一检验批内，抽检网架板数量的 10%，且不少于 3 块。

表 8.2.9 网架板允许偏差及检验方法

项目	允许偏差 (mm)	检验数量	检验方法
长度、高度	±10	长、高各取 3 个点	钢尺检查
总厚度	±5	周边选取 6 个点	游标卡尺检查
焊接网钢筋直径	±0.05	任取 3 处	千分尺检查
焊接网钢筋间距	±10	任取 3 处	钢尺检查
腹筋直径	±0.05	任取 3 处	千分尺检查
腹筋防腐涂层伸出长度	±5	任取 3 处	钢尺检查
保温层厚度	±2	周边选取 6 个点	游标卡尺检查
保温层距钢筋焊接网间距	±5	任取 3 处	钢尺检查

8.2.10 网架板安装的偏差应符合表 8.2.10 的规定。

检查数量：在同一检验批内，按有代表性的自然间抽查 10%，且不少于 3 间。

表 8.2.10 网架板安装的允许偏差及检验方法

项目	允许偏差 (mm)	检验数量	检验方法
表面平整度	5	任取 3 处	2m 靠尺、钢尺检查
垂直度	5	任取 3 处	吊线、钢尺检查
保温层距轴线位置	4	任取 3 个点	钢尺检查
保温板间隙	≤20	任取 3 个点	钢尺检查
距门、窗洞口保护层厚度	±5	任取 3 个点	钢尺检查

8.3 混凝土分项工程

主 控 项 目

8.3.1 混凝土的强度等级及工作性能应符合设计要求。

检查数量：相同配合比的混凝土每 100m³ 取样一次，每工作台班不足 100m³ 时取样不得少于一次。

检验方法：检查施工记录及试件强度检验报告。

8.3.2 混凝土的外观质量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 的规定。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察，检查技术处理方案。

一般项目

8.3.3 混凝土的外观质量对已经出现的一般缺陷，应由施工单位按技术处理方案进行处理，并应重新检查验收。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察，检查技术处理方案。

8.3.4 防护层混凝土的尺寸偏差应符合表 8.3.4 的规定。

检查数量：按楼层、结构缝或施工段划分检验批。在同一检验批内，对有代表性的部位抽查 10%，且不少于 3 段墙。

表 8.3.4 防护层混凝土尺寸允许偏差和检验方法

项目			允许偏差 (mm)	检验方法
轴线位置			5	钢尺检查
垂直度	层高	≤6m	8	经纬仪或吊线、钢尺检查
		>6m	10	经纬仪或吊线、钢尺检查
	全高 (H)		H/1000 且≤30	经纬仪、钢尺检查
厚度			±10	留设检查孔或钻芯、钢尺检查
表面平整度			5	2m 靠尺和塞尺检查

8.3.5 防护层上的防裂引导缝设置应满足设计要求。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察，检查施工记录。

8.3.6 防护层混凝土外装饰层施工前，应对施工穿墙孔洞进行清理，应填塞保温材料，两端应采用水泥砂浆封堵，并应涂刷防水涂层。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察，检查施工记录。

8.4 工程验收

8.4.1 检验批质量验收应符合下列规定：

- 1 主控项目的质量经抽样检验应全部合格；
- 2 一般项目的质量经抽样检验应全部合格；当采用计数检验时，除有专门要求外，其项目的合格点率应达 80% 以上，且不得有严重缺陷；
- 3 应具有完整的施工操作依据和质量验收记录。

8.4.2 分项工程质量验收应符合下列规定：

- 1 分项工程所含检验批应全部合格；
- 2 分项工程所含检验批质量验收记录应完整。

8.4.3 复合剪力墙子分部工程施工质量验收应符合下列规定：

- 1 有关分项工程质量验收应全部合格；
- 2 应有完整的质量控制资料；
- 3 观感质量验收应全部合格；
- 4 结构实体检验结果应满足国家现行相关标准的规定。

8.4.4 复合剪力墙子分部工程施工质量验收，应提供下列文件和记录：

- 1 设计文件；
- 2 原材料及网架板出厂合格证及进场复验报告；
- 3 钢筋接头的试验报告；
- 4 复合剪力墙工程施工记录；
- 5 混凝土试件的性能试验报告；
- 6 隐蔽工程验收记录；
- 7 子分部工程、分项工程和检验批验收记录；
- 8 工程的重大质量问题的处理方案和验收记录；
- 9 其他必要的文件和记录。

8.4.5 当复合剪力墙子分部工程施工质量不符合要求时，应按下列规定进行处理：

- 1 经返工、返修或更换构件、部件的检验批，应重新进行

验收；

2 经检测鉴定达到设计要求的检验批，应予以验收；

3 经返修或加固处理能满足结构安全使用要求的分项工程，可根据技术处理方案和协商文件进行验收。

住房和城乡建设部信息公开
浏览专用

附录 A 各分项工程检验批质量验收记录

A.0.1 网架板安装检验批质量验收记录应符合表 A.0.1 的规定。

表 A.0.1 网架板安装检验批质量验收记录

工程名称		分项工程名称	网架板安装	验收部位	
施工单位		专业工长		项目经理	
分包单位		分包项目经理		施工班组长	
施工执行标准名称及编号					
检查项目		质量验收的规定	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	质量证明文件	齐全		
	2	复检报告	合格		
	3	编号信息	具备		
	4	混凝土强度	满足		
	5	竖向附加钢筋	预留		
	6	垫块安装	合格		
一般项目	1	受力钢筋保护层偏差（mm）	墙 0，+5		
			柱 0，+10		
	2	外观质量	合格		
	3	网架板尺寸	允许偏差（mm）		

A.0.2 防护层混凝土检验批质量验收记录应符合表 A.0.2 的规定。

表 A.0.2 防护层混凝土检验批质量验收记录

工程名称				分项工程名称	防护层混凝土	验收部位		
施工单位				专业工长		项目经理		
分包单位				分包项目经理		施工班组长		
施工执行标准名称及编号								
检查项目			质量验收的规定	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	混凝土工作性	测试合格					
	2	混凝土强度	合格					
	3	外观严重缺陷	无					
一般项目	1	外观一般缺陷	合格					
	2	构件尺寸	允许偏差(mm)					
	(1)	轴线位置	5					
	(2)	垂直度	层高	≤6m	8			
			>6m	10				
		全高 (H)	H/1000 且 ≤30					
	(3)	厚度	±10					
	(4)	表面平整度	5					
	3	引导缝设置	满足设计要求					
	4	穿墙孔洞处理	满足设计要求					
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					

附录 B 网架板的力学性能要求

B.0.1 网架板的力学性能应包括焊接网钢筋带焊点的拉伸试验和腹筋与焊接网钢筋焊点的抗剪试验。

B.0.2 当进行焊接网钢筋带焊点的拉伸试验时，每种规格钢筋焊接网应各取纵横向拉伸试件 1 个，每个试件应含有不少于一个焊点，试件长度应保证夹具之间的距离不小于 20 倍试件直径，且不应小于 180mm，焊点处垂直向钢筋两端应各伸出 25mm。

B.0.3 焊接网钢筋带焊点的拉伸试验结果不应小于钢筋抗拉强度标准值 f_{yk} 。

B.0.4 当进行腹筋与焊接网钢筋焊点的抗剪试验时，不同直径的腹筋与不同直径的钢筋焊接网应各取 1 组抗剪试件，每组 3 个；抗剪试件应在工厂同条件生产工艺下制作，试件长度应按腹筋同规格钢筋计算，夹具之间的距离不应小于 180mm，焊接网钢筋应垂直于腹筋位于距离腹筋一端 50mm 处，两端应各伸出 25mm。

B.0.5 腹筋与焊接网钢筋焊点的抗剪力不应小于腹筋抗拉强度设计值 f_y 的 30%。试验结果应按 3 个试件的平均值计算。

本标准用词说明

1 为便于在执行本标准条文时区别对待，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”。

2 条文中指明应按其他有关标准执行的写法为：“应按……执行”或“应符合……的规定”。

引用标准名录

- 1 《混凝土结构设计规范》GB 50010
- 2 《建筑设计防火规范》GB 50016
- 3 《民用建筑隔声设计规范》GB 50118
- 4 《民用建筑热工设计规范》GB 50176
- 5 《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204
- 6 《建筑工程抗震设防分类标准》GB 50223
- 7 《建筑工程施工质量验收统一标准》GB 50300
- 8 《建筑节能工程施工质量验收规范》GB 50411
- 9 《混凝土结构工程施工规范》GB 50666
- 10 《建设工程施工现场消防安全技术规范》GB 50720
- 11 《混凝土泵送施工技术规程》JGJ/T 10
- 12 《钢筋焊接网混凝土结构技术规程》JGJ 114
- 13 《建筑施工模板安全技术规范》JGJ 162