

# 网架式内置保温现浇混凝土复合墙 技术标准

# 1 总 则

**1.0.1** 为规范网架式内置保温现浇混凝土复合墙在建设工程中的应用，做到技术先进、安全适用、经济合理，确保质量，制定本标准。

**1.0.2** 本标准适用于抗震设防烈度 8 度及 8 度以下地区，新建、扩建、改建的民用建筑中采用网架式内置保温现浇混凝土复合墙的设计、施工和验收。

**1.0.3** 网架式内置保温现浇混凝土复合墙的设计、施工和验收，除应符合本标准的规定外，尚应符合国家和山东省现行有关标准的规定。

## 2 术语和符号

### 2.1 术语

#### 2.1.1 网架式内置保温现浇混凝土复合墙 grid frame cast-in-situ concrete composite wall of built-in insulation

由内外两叶现浇混凝土和中间的保温层构成，通过穿过保温层的钢筋焊接网架将三者连接形成的网架保温复合轻质（Composite-Light）墙体，简称 CL 复合墙。根据受力状态分为网架式内置保温现浇混凝土复合剪力墙和网架式内置保温现浇混凝土复合填充墙。

#### 2.1.2 网架式内置保温现浇混凝土复合剪力墙 grid frame cast-in-situ concrete composite shearwall of built-in insulation

由外叶防护层和内叶起结构受力作用的钢筋混凝土层构成的 CL 复合墙，简称 CL 复合剪力墙。

#### 2.1.3 网架式内置保温现浇混凝土复合填充墙 grid frame cast-in-situ concrete composite filled wall of built-in insulation

由内外两叶防护层构成的 CL 复合墙，简称 CL 复合填充墙。

#### 2.1.4 防护层 protective layer

CL 复合墙中主要对保温层起防护作用的钢筋混凝土层，包括工厂预制防护层和现场现浇防护层。

#### 2.1.5 结构层 structural layer

CL 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 钢筋焊接网架保温板 steel welding insulating layer space

由两层或三层钢筋焊接网、中间夹以保温层，用斜向钢筋，以下简称腹筋，穿过保温层后焊接成的骨架，简称 CL 网架板。

#### 2.1.7 CL 预制板 CL precast panel

CL 网架板在工厂内预先浇筑混凝土防护层形成的墙板，包括双侧防护层预制 CL 复合填充墙和单侧防护层预制板。

#### 2.1.8 内置垫块 Built in cushion block

在 CL 网架板生产过程中放置在钢筋焊接网和保温层之间的垫块，根据位置和作用不同分为控位垫块和保护层垫块。

## 2.2 符 号

$b_{w1}$ —— 防护层截面厚度；

$b_{w2}$ —— 结构层截面厚度；

$l_a$  —— 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；

$\xi_{aE}$  —— 纵向受拉钢筋抗震锚固长度修正系数；

$\eta_1$  —— 复合剪力墙轴压比折减系数。

### 3 基本规定

**3.0.1** CL 复合墙的设计工作年限应与主体结构相同，在设计工作年限内，应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。

**3.0.2** CL 复合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、《建筑抗震设计规范》GB50011、《高层建筑混凝土结构技术规程》JGJ 3 和现行行业标准《内置保温现浇混凝土复合剪力墙技术标准》JGJ/T 451 的相关规定。

**3.0.3** CL 复合墙的节能设计应符合现行山东省工程建设标准《居住建筑节能设计标准》DB37/ 5026 和《公共建筑节能设计标准》DB37/ 5155 的规定，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 及其他相关设计标准的规定。

**3.0.4** CL 复合墙的耐火极限不应低于 2.5h，且应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016 的规定。

**3.0.5** CL 复合墙的隔声性能不应低于 45dB，且应符合现行国家标准《民用建筑隔声设计规范》GB 50118 的规定。

**3.0.6** CL 复合墙的外饰面层宜采用涂装、轻质砂等轻质饰面材料。

## 4 材 料

**4.0.1** CL 复合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，粗骨料粒径不宜大于 10mm，且混凝土的强度等级不应低于 C25。现场浇筑混凝土的工作性能宜符合现行行业标准《自密实混凝土应用技术规程》JGJ/T 283 的规定；工厂内预制的混凝土尚需符合现行国家标准《装配式混凝土建筑技术标准》GB/T 51231 的规定。

**4.0.2** CL 复合墙的受力钢筋应符合现行国家标准《混凝土结构设计规范》GB 50010 的规定；冷拔低碳钢丝焊接网及腹筋的规格和性能要求应符合表 4.0.2-1、4.0.2-2 和 4.0.2-3 的规定。

**表 4.0.2-1 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 <sup>2</sup> )	抗拉强度设计值 $f_y$ (N/mm <sup>2</sup> )	直径 (mm)
CDW550	$\phi^b$	550	320	3, 4

**表 4.0.2-2 冷拔低碳钢丝性能要求**

项目		性能指标		试验方法
		3mm	4mm	
直径允许偏差		$\pm 0.06$	$\pm 0.08$	JC/T 540
抗拉强度 (N/mm <sup>2</sup> )		$\geq 550$		GB/T 228.1
伸长率 (%)		$\geq 2.0$	$\geq 2.5$	
180°反复弯曲	次数 (次)	$\geq 4$		GB/T 238
	弯曲半径 (mm)	7.5	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 4.0.2-3 焊接网规格及质量要求**

钢筋直径 (mm)		3	4	5	6	8~10	试验方法
钢筋间距 (mm)		50、100		100	100	200、250	GB/T 1499.3
间距允许偏差 (mm)		$\pm 10$					
焊点开焊数量	总数量	$\leq 1\%$					

	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** CL 复合墙的保温芯材可采用 XPS 板、SXPS 板、EPS 板、SEPS 板等保温板材，其主要性能指标应符合表 4.0.3 的规定。

**表 4.0.3** CL 复合墙用保温芯材主要性能要求

项 目	性能指标				试验方法
	XPS	SXPS	EPS	SEPS	
表观密度 (kg/m <sup>3</sup> )	25~35	30~38	≥20		GB/T 6343
导热系数 [W/(m·K)]	≤0.030	0.026	≤0.037	0.032	GB/T 10294
压缩强度 (kPa)	≥0.20		≥0.10		GB/T 8813
垂直于板面方向的抗拉强度 (MPa)	≥0.20		≥0.10		JGJ 144
吸水率 (%)	≤1.5		≤4.0		GB/T 8810
燃烧性能	不低于 B <sub>2</sub> 级		不低于 B <sub>2</sub> 级		GB/T 8624

**4.0.4** CL 复合墙中的拉结筋应符合下列规定：

1 腹筋采用冷拔低碳钢丝时，其规格及性能应符合本标准表 4.0.2-1、表 4.0.2-2 的规定；

2 定位拉结钢筋和墙体端部 U 形钢筋应采用 HPB300 级钢筋，公称直径不宜小于 8mm，其材料性能应满足现行国家标准《混凝土结构设计规范》GB 50010 的要求；

3 腹筋及定位拉结钢筋穿过保温层的部分宜做表面防腐涂层；当表面防腐涂层分为两道时，第一道应为镀锌，第二道可为聚乙烯、聚氯乙烯或聚酯；表面防腐涂层的质量或厚度应符合表 4.0.4 的要求。

**表 4.0.4** 腹筋及拉结件表面防腐涂层质量要求

项目		要求	试验方法
镀锌层平均质量 (g/m <sup>2</sup> )		>90	GB/T 1839
涂塑层厚度 (mm)	聚乙烯、聚氯乙烯	>0.15	YB/T 4450
	聚酯	>0.10	

4.0.5 CL网架板的表观质量和允许偏差应分别符合表4.0.5-1和表4.0.5-2的规定。

表4.0.5-1 CL网架板的表观质量要求

项 目	要 求	试验方法
钢筋焊接网	平整,无明显翘曲、变形,焊点开焊数量不应大于1%,且不应集中在一处,连续脱焊点不应多于2处	GB 26540
腹筋或拉结钢筋	分布规律,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、脱皮及其它有害缺陷	
保温板	无破损、掉角,拼接处粘接牢固	

表4.0.5-2 CL网架板允许偏差

项目	允许偏差 (mm)	试验方法
长度、高度	±10	GB 26540
总厚度	±5	
焊接网钢筋直径	±0.05	
焊接网钢筋间距	±10	
腹筋直径	±0.05	
腹筋防腐涂层伸出长度	±5	
保温层厚度	±2	
保温层距钢筋焊接网间距	±5	

4.0.6 CL预制板的允许偏差应符合表4.0.6的规定。

表4.0.6 CL预制板允许偏差

项目	允许偏差 (mm)	试验方法		
预制混凝土部分	长度	0, -10	JC/T 2504	
	高度	0, -10		
	厚度	+6, 0		
整体弯曲	3			
局部翘曲	5			
预制混凝土平整度	5			
预埋设施中心线位置	预埋件	6		
	预埋管、预留孔	3		
	预埋螺栓	3		



续表4.0.6

项目	允许偏差 (mm)	试验方法
预埋螺栓外露长度	+10, 0	JC/T 2504
预留洞中心线位置	10	
预留洞尺寸	+10, 0	

## 5 设计

### 5.1 一般规定

5.1.1 CL 复合墙的基本构造如图 5.1.1 所示。

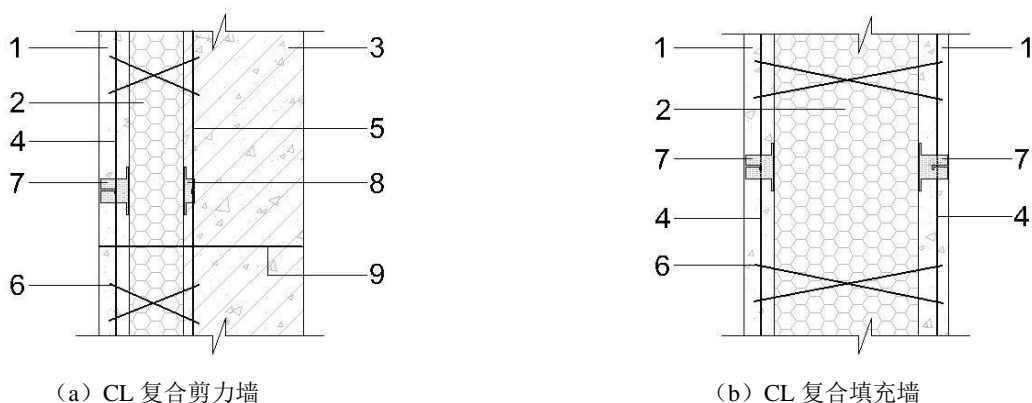


图 5.1.1 CL 复合墙构造

1- 防护层；2-保温层；3-结构层；4-钢筋焊接网 1；5-钢筋焊接网 2 或背杆  
6-腹筋；7-控位垫块；8-保护层垫块；9-定位拉结钢筋

5.1.2 CL 复合墙可用于框架-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。

5.1.3 CL 复合剪力墙应按普通钢筋混凝土剪力墙进行设计。

5.1.4 CL 复合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并兼顾夏季隔热要求。

5.1.5 CL 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 确定其抗震设防类别和抗震设防标准。

5.1.6 采用 CL 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 5.1.6 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 5.1.6 采用 CL 复合剪力墙的丙类建筑适用的最大高度 (m)

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

**5.1.7 CL 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。丙类复合剪力墙建筑的抗震等级应符合表 5.1.7 的规定。

**表 5.1.7 CL 复合剪力墙的抗震等级**

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

注：1 建筑场地为 I 类时，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** 在同时满足下列条件时，CL 复合剪力墙稳定性验算的计算截面厚度宜按结构层与现浇防护层截面厚度之和：

- 1 建筑高度不大于 28m、房屋高度不大于 10 层，且层高不大于 4.5 m；
- 2 腹筋数量不小于 100 个/m<sup>2</sup>，且直径不小于 3mm；
- 3 设置有效连接防护层及结构层的构造措施。

**5.2.2** CL 复合墙截面厚度应符合下列规定：

- 1 防护层截面厚度现浇时不宜小于 50mm，预制时不宜小于 60mm；
- 2 保温层的厚度根据节能标准及材料性能通过计算确定；
- 3 结构层的厚度根据设计确定；当满足本标准 5.2.1 条相关规定时结构层与防护层截面厚度之和不应小于 140 mm。

5.2.3 CL 复合剪力墙端部和洞口两侧边缘构件的设置应符合下列规定：

1 边缘构件的截面宽度不应小于结构层厚度（图 5.2.3-1）；

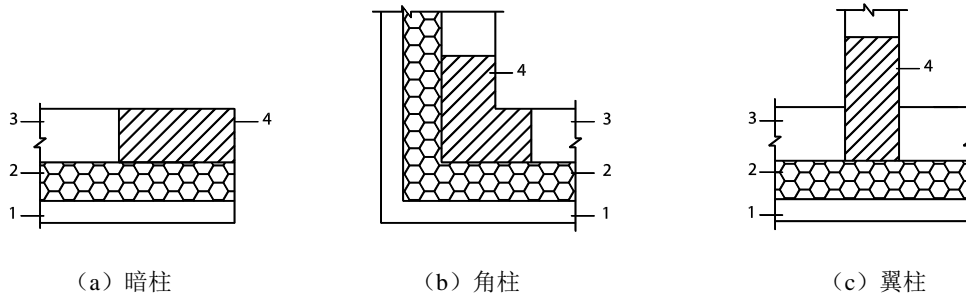


图 5.2.3-1 CL 复合剪力墙边缘构件位置

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 CL 复合剪力墙，其构造边缘构件截面尺寸不宜小于 160mm（图 5.2.3-2）。

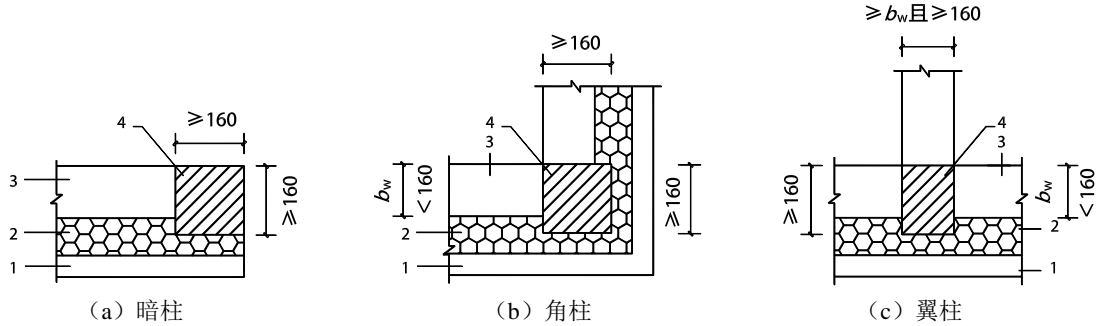


图 5.2.3-2 多层建筑网架式复合剪力墙构造边缘构件（mm）

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）

5.2.4 在计算地震力作用时，宜计入防护层和非承重墙的影响，CL 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 0.65~0.75；
- 2 剪力墙结构、部分框支剪力墙结构可取 0.75~0.90。

5.2.5 按本标准 5.2.1 条进行截面取值时，CL 复合剪力墙重力荷载代表值作用下墙肢的轴压比不宜超过表 5.2.5 的限值。

表 5.2.5 CL 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：CL 复合剪力墙墙肢的轴压比是指重力荷载代表值作用下，CL 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；CL 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。

5.2.6. CL 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

$\eta_1$  应按下式计算：

$$\eta_1 = \frac{4}{3} \cdot \frac{bw_2}{bw_1 + bw_2} \leq 1.0 \quad (5.2.6)$$

式中： $\eta_1$ ——复合剪力墙轴压比折减系数；

$b_{w1}$ ——防护层截面厚度；

$b_{w2}$ ——结构层截面厚度。

### 5.3 建筑热工设计

**5.3.1** CL 复合墙中保温层材料的导热系数及蓄热系数的修正系数，当腹丝数量大于 100 根时，可取 1.50，当腹丝数量小于等于 100 根时，可取 1.3。其外墙平均传热系数 K 值可按附录 A 执行。

**5.3.2** CL 复合墙保温层端部的混凝土保护层厚度不宜小于 30mm，且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，如图 5.3.2 所示。

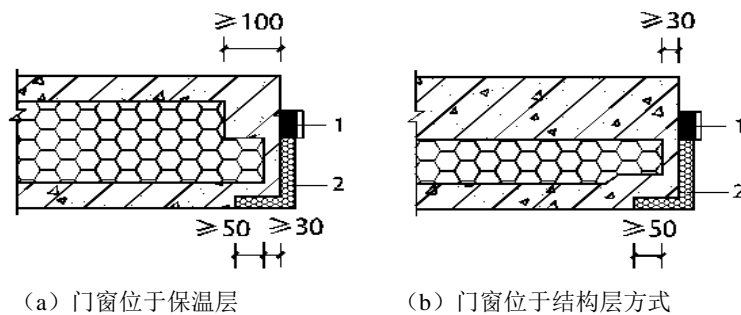


图 5.3.2 窗口构造

1-门窗框；2-二次保温处理

**5.3.3** CL 复合剪力墙同一平面内的非承重墙宜采用 CL 复合填充墙。

**5.3.4** CL 复合剪力墙上的悬挑构件应进行二次保温处理。

## 6 构造措施

### 6.1 一般规定

6.1.1 采用 CL 复合墙的建筑中，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 CL 复合墙室外侧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 CL 复合墙防护层的水平及竖向分布钢筋配筋率不应小于 0.10%；当防护层参与承载力计算或稳定性验算时，配筋率不宜小于 0.20%，钢筋直径不应小于 3 mm，间距不应大于 100 mm。

6.1.4 CL 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。

6.1.5 CL 复合剪力墙内受力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 CL 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	≥C40
CRB550H 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
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 d 为纵向受力钢筋直径 (mm)；

2 当锚固区内无横筋、焊接网的纵向钢筋净距不小于 5d 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 3 规定的最小锚固长度值；

3 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 200 mm；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 200 mm，对热轧带肋钢筋不应小于 250 mm。

2 有抗震设防要求的锚固长度  $l_{aE}$  应按下列公式计算：

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

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；

$\zeta_{aE}$ ——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 CL 复合剪力墙内钢筋焊网的搭接应符合下列规定：

1 钢筋焊网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 50 mm；

2 附加绑扎钢筋与钢筋焊网搭接时，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 200 mm；采用 U 形附加绑扎钢筋时，当弯钩长度不小于 100mm 时，搭接长度可不小于 100mm；

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 CL 复合剪力墙中的 CL 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。

6.1.8 CL 复合墙防护层可设置竖向或横向的混凝土加强肋；加强肋嵌入保温层的深度不宜小于 20mm，宽度不宜小于 100mm，间距宜为 1200mm~1800mm。

## 6.2 CL 复合剪力墙构造要求

#### 6.2.1 CL 复合剪力墙结构层钢筋构造应符合下列规定：

1 结构层厚度小于 140 mm 时，可配置单排受力钢筋焊接网并与腹筋焊接；

2 结构层内配置双排受力钢筋时，应至少有一排采用钢筋焊接网，否则应增设  $\phi 3@100$  的锚固钢筋焊接网或通长的金属背杆。CL 复合剪力墙结构层内双排受力钢筋均采用绑扎时，腹筋及定位拉结钢筋的构造应符合表 B 的规定。

#### 6.2.2 CL 复合剪力墙的腹筋及定位拉结钢筋应符合下列规定，具体可参见附录 B：

1 采用腹筋时，腹筋直径不应小于保温层厚度的 1/60，且不应小于 3mm，密度不应小于 50 个/平方米；

2 采用定位钢筋时，定位拉结钢筋直径不应小于 8mm，密度不应小于 8 个/平方米。

6.2.3 CL 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 80 mm，高度宜同楼板厚度，中心间距不应大于 1200 mm；连接点内应设置 U 形钢筋，且钢筋直径不应小于 8 mm，其在保温板内侧的长度应满足锚固长度

的要求，如图 6.2.3 所示。

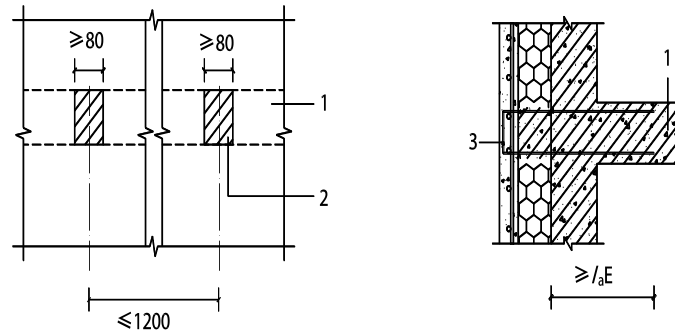


图 6.2.3 楼（屋面）板处混凝土连接点

1-楼板、屋面板；2-混凝土连接点；3-U 型钢筋

6.2.4 现浇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 200 mm；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 250 mm，直径不应小于 6 mm（图 6.2.4-1）；

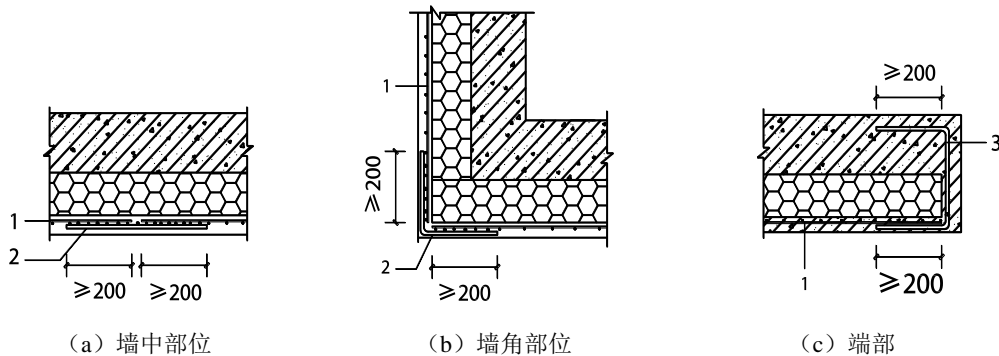


图 6.2.4-1 防护层钢筋焊接网水平搭接

1-防护层钢筋焊接网；2-搭接钢筋焊接网；3-U 型钢筋

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 6 mm，间距不应大于 250 mm，其与钢筋焊接网的搭接长度不应小于 300mm（图 6.2.4-2）。



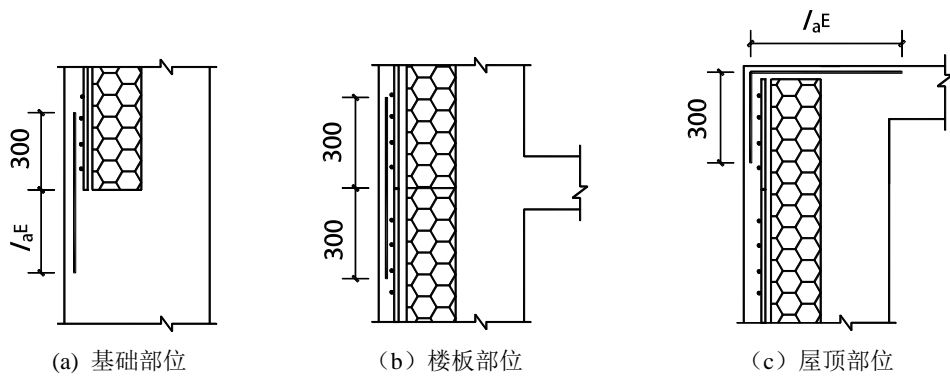


图 6.2.4-2 防护层钢筋的竖向连接

6.2.5 现浇防护层宜设置防裂引导缝，防裂引导缝宜设在主体墙与填充墙的连接部位，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，见图 6.2.5。

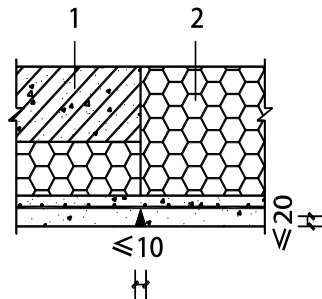


图 6.2.5 防护层防裂引导缝

1—主体墙；2—填充墙

6.2.6 预制防护层周边端部宜设置加强边框，宽度不宜小于 150mm，厚度不应小于 70mm，且应放置通长的抗弯钢筋，直径不应小于 6mm；预制防护层连接处应放置密封橡胶棒，见图 6.2.6。

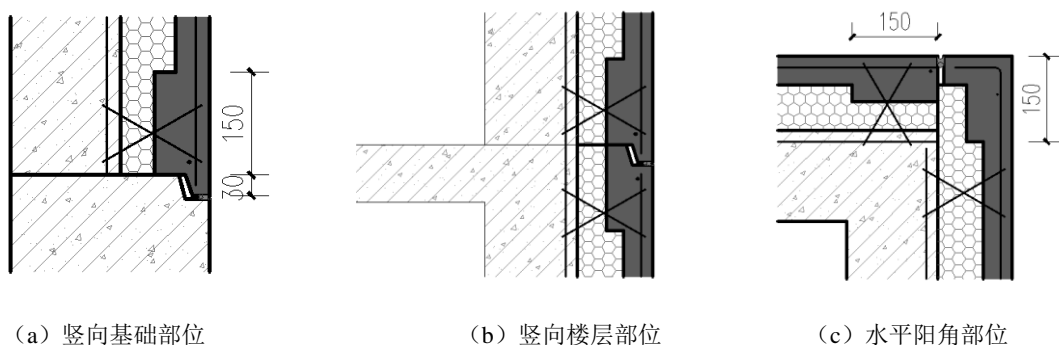


图 6.2.6 预制防护层连接

6.2.7 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 6.2.7-1）；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 6.2.7-2）；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 200 mm，并应满足同截面等强度原则；

2 结构层内固定腹筋的锚固钢筋焊接网可不进行搭接。

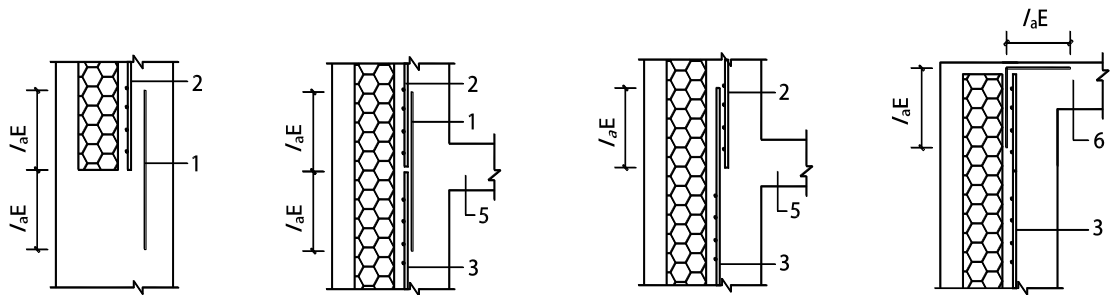


(a) 受力钢筋焊接网附加绑扎钢筋

(b) 受力钢筋焊接网锚入边缘构件

图 6.2.7-1 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



(a) 基础附加绑扎钢筋 (b) 楼板处附加绑扎钢筋 (c) 楼板处焊接网伸出锚筋 (d) 屋面板处附加绑扎钢筋

图 6.2.7-2 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

### 6.3 CL 复合填充墙构造要求

6.3.1 CL 复合填充墙防护层钢丝焊接网应按计算配置，且不应小于  $\phi 3@100$ 。

6.3.2 CL 复合填充墙的墙长大于 5m 时，两侧防护层墙顶部位与梁宜设置直径不小于 6mm 的拉筋，间距不应小于 500mm；墙长超过 8m 或层高 2 倍时，宜设置钢筋混凝土构造柱，构造柱间距不宜大于 4m；宽度不大于 2m 的门窗洞口周边应设置加强边框，大于 2m 时宜设置构造柱；墙高超过 5m 时，墙体半高宜设置与柱连接且沿墙全长贯通的水平系梁。

6.3.3 CL 复合填充墙端部及洞口周边应采设置连接两层防护层的 U 形钢筋，钢筋间距不应大于 300 mm，直径不应小于 6 mm，与钢丝焊接网的搭接长度不宜小于

200mm。

**6.3.4** CL 复合填充墙与复合剪力墙或框架柱连接部位，应沿全高每隔 500mm 设置  $2\phi 6$  的水平拉筋，拉筋与钢丝焊接网的搭接长度不宜小于 200mm。

**6.3.5** 加强边框的截面长度不应小于 150mm，宽度不应小于 100mm；构造柱的截面长度不应小于 150mm，宽度不应小于 200mm，竖向钢筋为  $4\phi 12$ ，箍筋为  $\phi 6@250$ ；见图 6.3.6。

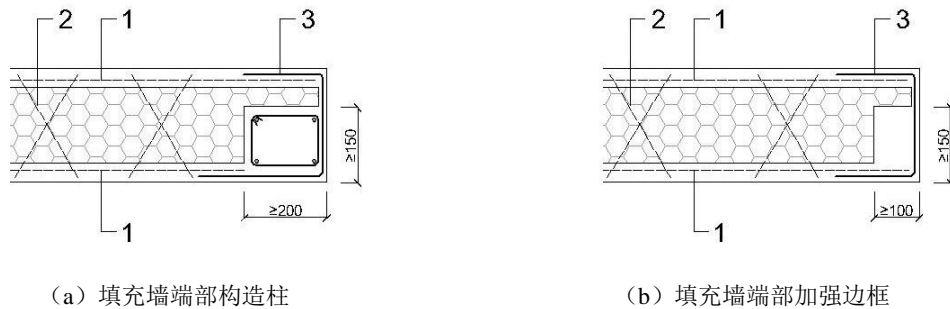


图 6.3.5 CL 复合填充墙端部构造做法

1-钢丝焊接网；2-腹筋；3-U 型钢筋

**6.3.6** CL 复合填充墙的防护层采用预制工艺时，混凝土的强度等级不应低于 C25，并设置竖向的现浇过渡区，见图 6.3.7。

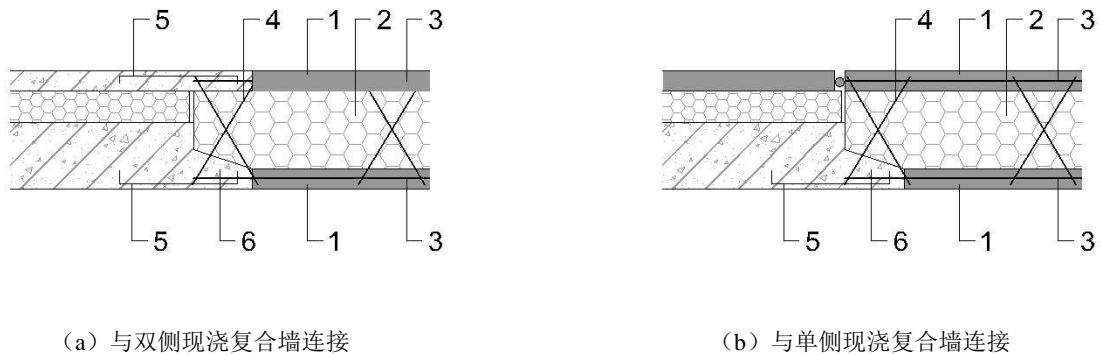


图 6.3.6 CL 复合填充墙预制防护层现浇过渡区

1-预制防护层；2-保温层；3-钢丝焊接网；4-腹筋；5-水平拉筋；6-现浇过渡区

**6.3.7** CL 复合填充墙与钢结构连接时，应采用铰接连接，连接件直径不应小于 12mm，且墙体与连接件宜设置水平向滑移措施。

## 7 制作与安装

### 7.1 一般规定

**7.1.1** CL 复合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。

**7.1.2** CL 复合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。

**7.1.3** CL 网架板应工厂化制作。

**7.1.4** CL 复合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。

**7.1.5** 施工前应进行材料的准备，并应明确 CL 网架板、CL 预制板等材料的供应计划。

**7.1.6** CL 网架板、CL 预制板存放场地应进行平整、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。

**7.1.7** 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。

**7.1.8** CL 网架板、CL 预制板应根据设计图纸进行深化设计，表述其编号、尺寸、所在楼层和单元等具体信息。

**7.1.9** CL 网架板、CL 预制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。

### 7.2 CL 预制板的制作

**7.2.1** CL 预制板单侧防护层预制宜采用水平浇筑方式成型，CL 预制板双侧防护层预制可采用立式方式成型，并应符合下列规定：

1 应采取可靠措施确保 CL 网架板在模具中的位置；

2 立式成型时，保温层两侧的混凝土应同时浇筑。

**7.2.2** 防护层混凝土预制前，应按要求预留穿墙螺栓孔、吊装及安装螺栓孔和预埋

件。

### 7.2.3 预制防护层混凝土的养护应符合下列规定：

- 1 工厂可选择自然养护、自然养护加养护剂或加热养护任一方式养护；
- 2 混凝土浇筑完毕后应及时覆盖保湿，脱模前不得揭开；
- 3 涂刷养护剂应在混凝土终凝后进行；
- 4 加热养护的最高养护温度不应大于 60℃。

### 7.2.4 防护层混凝土应在工厂内进行抗压强度检验，并应符合下列规定：

- 1 混凝土检验试件应在浇筑地点取样制作；
- 2 每拌制 100 盘且不超过 100m 的同一配比混凝土，每工作班拌制的同一配比的混凝土不足 100 盘为一批；

3 每批制作强度检验试块不应少于 3 组、随机抽取 1 组进行同条件转标准养护后进行强度检验，其余可作为同条件试件在预制构件脱模和出厂时控制其混凝土强度；还可根据 CL 预制板吊装要求，留置足够数量的同条件混凝土试块进行强度检验；

4 蒸汽养护的 CL 预制板，其强度评定混凝土试块应随同构件蒸养后，再转入标准条件养护。脱模、起吊的混凝土同条件试块，其养护条件应与构件生产中采用的养护条件相同；

5 除设计有要求外，CL 预制板出厂时防护层混凝土的强度不宜低于设计强度等级值的 75%。

### 7.2.5 CL 预制板起吊时混凝土的强度不宜小于 15MPa。

### 7.2.6 CL 预制板的吊运应符合下列规定：

1 吊点数量、位置应经计算确定，应保证吊具连接可靠，应采取保证其中设备的主钩位置、吊具及构件重心在竖直方向上重合的措施；

2 吊索水平夹角不宜小于 60°，不应小于 45°；

3 应采用慢起、稳升、缓放的操作方式，吊运过程应保持稳定，不得偏斜、摇摆和扭转，严禁吊装时间悬停在空中；

4 较大的 CL 预制板应使用分配梁或分配桁架类吊具，并应采取槽钢等避免墙板变形的临时加固措施。

### 7.3 CL 网架板安装

**7.3.1** CL 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。

**7.3.2** CL 网架板安装前，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。

**7.3.3** CL 网架板的吊装应采取加固措施；中小 CL 网架板的垂直运输应按顺序采用吊笼或吊箱集中吊装。

**7.3.4** CL 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。

**7.3.5** CL 网架板安装完成后，保温板拼缝应严密或采用填充处理。

**7.3.6** CL 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。

### 7.4 现场浇筑混凝土的施工

**7.4.1** CL 复合剪力墙中钢筋工程的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。

**7.4.2** CL 复合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** 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。

**7.4.4** CL 复合墙保温层两侧的混凝土同时现场浇筑时，应采取以下措施防止保温层发生移位：

- 1 保温层两侧均应放置控位垫块；
- 2 任一位置保温层两侧混凝土的浇筑面高差不应大于 400mm；
- 3 混凝土的塌落度不宜小于 220mm，扩展度不宜小于 750mm；
- 4 浇筑点应设置在墙体相交部位的边缘构件及防护层的加强肋处；
- 5 在同一混凝土浇筑点，宜采用推移式连续浇筑。

**7.4.5** 混凝土浇筑时，入模温度宜控制在 5℃~35℃；在降雨或降雪期间，不得露天浇筑混凝土。

**7.4.6** CL 复合墙的模板拆除后，应及时对防护层进行养护。

**7.4.7** 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 CL 预制板的安装

**7.5.1** 施工现场应根据施工平面规划设置运输通道和存放场地，并应符合下列规定：

- 1 现场运输道路和存放场地应坚实平整，并应留排水措施；
- 2 施工现场内道路应按照构件运输车辆的要求合理设置转弯半径和道路坡度；
- 3 CL 预制板运至施工现场后，应按使用部位、吊装顺序分别设置存放场地，且在吊装设备的有效其中范围内；
- 4 CL 预制板应采用立式存放，并用支撑架固定，防止倾覆。

**7.5.2** 主体结构竖向构件钢筋施工完毕后方可进行 CL 预制板的安装。

**7.5.3** CL 预制板应按照吊装顺序预先编号和起吊。

**7.5.4** CL 预制板吊装就位后，应对安装位置、标高和垂直度进行校核与调整。

**7.5.5** 上下两个墙体单元的防护层可采用型钢固定件和安装螺栓临时固定并调节外墙面垂直度，如图 7.5.5 所示。

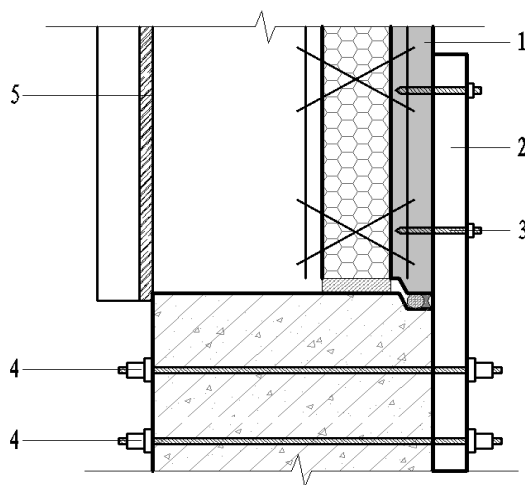


图 7.5.5 CL 预制板安装及单侧模板支设

1-CL 预制板锚固钢筋焊网；2-CL 预制板防护层；3-型钢固定件；4-穿墙螺栓；5-单侧浇筑模板

**7.5.6** CL 预制板安装后应与外侧脚手架采用临时支撑固定，并应符合下列规定：

- 1 每个构件的临时支撑不宜少于 2 道；
- 2 上部支撑点距离班底的距离不宜小于构件高度的  $2/3$ ，且不应小于构件高度的  $1/2$ ；
- 3 墙板安装就位后，可通过临时支撑对构件的位置和垂直度进行微调。

**7.5.7** CL 预制板起吊后，应先将构件提升 300mm 左右后，检查钢丝绳、吊具和构件状态，确认吊具安全且构件平稳后，方可正式吊装。

**7.5.8** CL 预制板安装完毕后，钢筋连接不得采用焊接连接。

**7.5.9** CL 预制板配合使用的工具式模板宜采用铝合金模板、钢木组合模板、钢塑组合模板等。

## **7.6 施工安全**

**7.5.1** CL 复合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程》GB 50720 的要求外，尚应符合下列规定：

**1** 施工现场 CL 网架板或 CL 预制板的存放量不宜大于 1 层的用量，且应远离火源；

**2** CL 网架板或 CL 预制板安装开始后，施工作业面严禁进行电焊等明火作业；

**3** CL 网架板或 CL 预制板固定后应及时进行模板支设和混凝土浇筑；

**4** CL 网架板或 CL 预制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** 雨、雪、雾天气，或者风力大于 5 级时，不得进行吊装作业。



## 8 质量验收

### 8.1 一般规定

**8.1.1** CL复合墙工程的验收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》GB50300、《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB50204、《建筑节能工程施工质量验收标准》GB 50411 和《装配式混凝土建筑技术标准》GB/T51231 的有关规定。

**8.1.2** CL复合墙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。

**8.1.3** 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，CL网架板和CL预制板在施工单位或监理单位代表驻厂监督生产过程时，可不作复检；CL网架板安装、现浇防护层混凝土的检验批质量验收应符合本标准附录D.0.1、D.0.2的规定。

**8.1.4** 墙体保温分项工程应与CL网架板安装同时验收。

### 8.2 CL网架板

#### I 主控项目

**8.2.1** CL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** CL网架板安装前，应按照附录B对网架板的力学性能及保温板的表观密度、压缩强度、导热系数、垂直于板面方向的抗拉强度、吸水率和燃烧性能进行复检。

检查数量：同厂家、同品种产品，按照扣除门窗洞口后的保温墙面面积所使用的材料用量，在5000m<sup>2</sup>以内时应复验1次；面积每增加5000m<sup>2</sup>应增加一次。同工程项目、同施工单位且同期施工的多个单位工程，可合并计算抽检面积。

在同一工程项目中，当获得建筑节能产品认证或连续三次见证取样检验均一次检验合格时，其复检面积可扩大一倍，且最多仅可扩大一倍。扩大复验面积后的检验中出现不合格情况时，应按扩大前的复检面积重新验收，且该产品不得再次扩大复检面积。

检验方法：检查质量检验报告。

**8.2.3 CL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1.2 N/mm<sup>2</sup>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 CL网架板安装时，基础或楼板处与CL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 CL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 CL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应少于其数量的10%，且不应少于3块。

检验方法：观察。

## II 一般项目

**8.2.7 与CL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%，且不应少于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** CL网架板的表观质量应符合表4.0.5-1的规定。

检查数量：在同一检验批内，抽检CL网架板数量的10%，且不应少于3块。

检验方法：观察。

**8.2.9** CL网架板的尺寸偏差应符合表4.0.5-2的规定。

检查数量：在同一检验批内，抽检CL网架板数量的10%，且不应少于3块。

**8.2.10** CL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%，且不应少于3间。

**表8.2.10** CL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

**8.2.11** 现浇防护层混凝土的尺寸偏差应符合表8.2.11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%，且不应少于3段墙。

**表8.2.11** 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	经纬仪或吊线、钢尺检查
		>6m	经纬仪或吊线、钢尺检查
	全高 (H)		H/1000且≤30
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

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/277064153044006030>