

9 剪力墙钢筋绑扎施工工艺标准

9.1 总 则

9.1.1 适用范围

适用于外板内模、外砖内模、全现浇等结构形式的剪力墙钢筋绑扎。

9.1.2 编制参考标准及规范

《混凝土结构设计规范》(GB 5001—2002)；
《混凝土结构工程施工质量验收规范》(GB 50204—2002)；
《高层建筑混凝土结构技术规程》(JGJ 3—2002)；
《钢筋焊接及验收规程》(JGJ 18—96)；
《钢筋焊接网混凝土结构技术规程》(JGJ/T 114—97)；
《建筑安全检查标准》(JGJ 59—99)；
《中国建筑工程总公司施工安全生产监督管理条例》；
钢筋、绑丝等相关材料标准和有关规定。

9.2 术语、符号

9.2.1 焊接网

具有相同或不同直径的纵向和横向钢筋分别以一定间距垂直排列，全部交叉点均用电阻点焊在一起的钢筋网片。

9.2.2 冷轧带肋钢筋

热轧圆盘条经冷轧减径并在其表面形成三面或两面月牙形横肋的钢筋。

9.2.3 冷拔光面钢筋

热轧圆盘条经冷拔减径而成的光面圆形钢筋。

9.2.4 焊接网的搭接

在剪力墙中，当焊接网片长度或宽度不够时，按一定要求将两张网片互相叠合或镶入而形成的连接。

9.2.5 平接法

一张网片的钢筋镶入另一张网片，使两张网片的纵向和横向钢筋各自在同一平面内的搭接方法。

9.2.6 l_a ——钢筋锚固长度。

9.3 基本规定

9.3.1 一般规定

- (1) 当钢筋的品种、级别或规格需作变更时，应办理材料代用手续。
- (2) 浇筑混凝土前，应进行钢筋隐蔽工程验收，其内容包括：
 - 1) 纵向受力钢筋的品种、规格、数量、位置等。
 - 2) 钢筋的连接方式、接头位置、接头数量、接头面积百分率等。
 - 3) 箍筋，横向钢筋的品种、规格、数量、间距等。
 - 4) 预埋件的规格、数量、位置等。

9.3.2 质量目标

达到《混凝土结构工程施工质量验收规范》(GB 50204-2002)的要求，并符合图纸及“施工组织设计”的要求。

9.4 施工准备

9.4.1 技术准备

- (1) 熟悉图纸；钢筋下料、成型完毕并经检验合格；
- (2) 标出钢筋位置线。
- (3) 做好技术交底。

9.4.2 材料要求

根据设计要求，工程所用钢筋种类、规格必须符合要求，并经检验合格。

钢筋及半成品符合设计及规范要求。

钢筋绑扎用的铁丝可采用 20～22 号铁丝(火烧丝)或镀锌铁丝(铅丝)，其中 22 号铁丝只用于绑扎直径 12mm 以下的钢筋。钢筋绑扎铁丝长度参考表 9.4.2。

钢筋绑扎铁丝长度参考表(mm) 表 9.4.2

钢筋直径(mm)	6 ~ 8	10 ~ 12	14 ~ 16	18 ~ 20	22	25	28	32
6 ~ 8	150	170	190	220	250	270	290	320
10 ~ 12		190	220	250	270	290	310	340
14 ~ 16			250	270	290	310	330	360
18 ~ 20				290	310	330	350	380
22					330	350	370	400

9.4.3 主要机具

钢筋钩子、撬棍、钢筋扳子、绑扎架、钢丝刷子、钢筋运输车、石笔、墨斗、尺子等。

9.4.4 作业条件

- (1) 检查钢筋的出厂合格证，按规定进行复试，并经检验合格后方能使用；网片应有加工合格证并经现场检验合格；加工成型钢筋应符合设计及规范要求，钢筋无老锈及油污。
- (2) 钢筋或点焊网片应按现场施工平面布置图中指定位置堆放，网片立放时应有支架，平放时应垫平，垫木应上下对正，吊装时应使用网片架。
- (3) 钢筋外表面如有铁锈时，应在绑扎前清除干净，锈蚀严重的钢筋不得使用。
- (4) 外砖内模工程必须先砌完外墙。
- (5) 绑扎钢筋地点已清理干净。
- (6) 墙身、洞口位置线已弹好，预留钢筋处的松散混凝土已剔凿干净。

9.5 材料和质量要求

9.5.1 材料的关键要求

- (1) 施工现场所用材料的材质、规格应和设计图纸相一致，材料代用应征得设计、监理、建设单位的同意。
- (2) 关键焊接网宜采用 LL550 级冷轧带肋钢筋制作，也可采用 LG510 级冷拔光面钢筋制作。

9.5.2 技术关键要求

- (1) 剪力墙钢筋绑扎时应注意先后顺序，特别是剪力墙里有暗梁、暗柱时。
- (2) 剪力墙钢筋的搭接应符合设计及本标准的要求。

9.5.3 质量关键要求

施工中应注意下列质量问题，妥善解决，达到质量要求：

(1) 水平筋的位置、间距不符合要求：墙体绑扎钢筋时应搭设高凳或简易脚手架，确保水平筋位置准确。

(2) 下层伸出的墙体钢筋和竖向钢筋绑扎不符合要求：绑扎时应先将下层伸出钢筋调直理顺，然后再绑扎或焊接。若下层伸出的钢筋位移较大时，应征得设计同意进行处理。

(3) 门窗洞口加强筋位置尺寸不符合要求：应在绑扎前根据洞口边线将加强筋位置调整，绑扎加强筋时应吊线找正。

(4) 剪力墙水平筋锚固长度不符合要求：认真学习图纸。在拐角、十字结点、墙端、连梁等部位钢筋的锚固应符合设计要求。

9.5.4 职业健康安全关键要求

(1) 各类操作人员应进行职业健康安全教育培训，并培训合格后方可上岗操作。

(2) 配备必要的安全防护装备(安全帽、安全带、防滑鞋、手套、工具袋等)并正确使用。

(3) 项目主要工种应有相应的安全技术操作规程，特种作业人员应进行培训后持证上岗。

9.5.5 环境关键要求

(1) 应根据工程特点、施工工艺、作业条件、队伍素质等编制有针对性的安全防护措施，列出工程威胁点和安全作业注意事项。

(2) 严格执行安全技术交底工作，按“施工组织设计”及“施工方案”的要求进行细化和补充，将操作者的安全注意事项讲明、讲清。

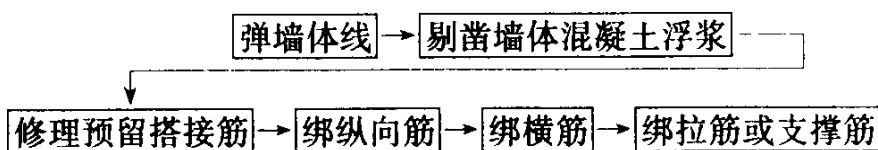
(3) 施工作业应有可靠的安全操作环境。

(4) 其他安全事项应严格执行《建筑安全检查标准》(JGJ 59-99)和《中国建筑工程总公司施工安全生产监督管理条例》的规定。

9.6 施工工艺

9.6.1 剪力墙钢筋现场绑扎

(1) 工艺流程



(2) 操作工艺

1)将预留钢筋调直理顺，并将表面砂浆等杂物清理干净。先立 2~4 根纵向筋，并划好横筋分档标志，然后于下部及齐胸处绑两根定位水平筋，并在横筋上划好分档标志，然后绑其余纵向筋，最后绑其余横筋。如剪力墙中有暗梁、暗柱时，应先绑暗梁、暗柱再绑周围横筋。

2)剪力墙钢筋绑扎完后，把垫块或垫圈固定好确保钢筋保护层的厚度。纵向钢筋的最小保护层厚度见表 9.6.1-1。

纵向钢筋的混凝土保护层最小厚度 表 9.6.1-1

环境类别		剪力墙		
		≤ C20	C25 ~ C45	≥ C50
—		20	15	15
二	A		20	20
	B		25	20
三			30	25

注：1.剪力墙中分布钢筋的保护层厚度不应小于本表中相应数值减 10mm，且不应小于 10mm。 预应力钢筋保护层厚度不应小于 15mm。

2.混凝土结构的环境类别，见表 9.6.1-2。

混凝土结构的环境类别 表 9.6.1-2

环境类别		剪力墙
—		室内正常环境
二	A	室内潮湿环境；非严寒和非寒冷地区的露天环境、与无侵蚀性的水或土壤直接接触的环境
	B	严寒和寒冷地区的露天环境、与无侵蚀性的水或土壤直接接触的环境
三		适用除冰盐的环境；严寒和寒冷地区冬季水位变动的环境；滨海室外环境

3) 剪力墙的纵向钢筋每段钢筋长度不宜超过 4m(钢筋的直 ≤ 12mm)或 6m(直径 > 12mm)，水平段每段长度不宜超过 8m，以利绑扎。

4) 剪力墙的钢筋网绑扎。全部钢筋的相交点都要扎牢，绑扎时相邻绑扎点的铁丝扣成八字形，以免网片歪斜变形。

5) 为控制墙体钢筋保护层厚度，宜采用比墙体竖向钢筋大一型号钢筋梯子凳措施，在原位替代墙体钢筋，间距 1500mm 左右。见图 9.6.1。

6) 剪力墙水平分布钢筋的搭接长度不应小于 $1.2l_a$ (l_a 为钢筋锚固长度)。同排水平分布钢筋的搭接接头之间及上、下相邻水平分布钢筋的搭接接头之间沿水平方向的净间距不宜小

于 500mm。若搭接采用焊接时应符合《钢筋焊接及验收规程》（JGJ 18—2003）的规定。

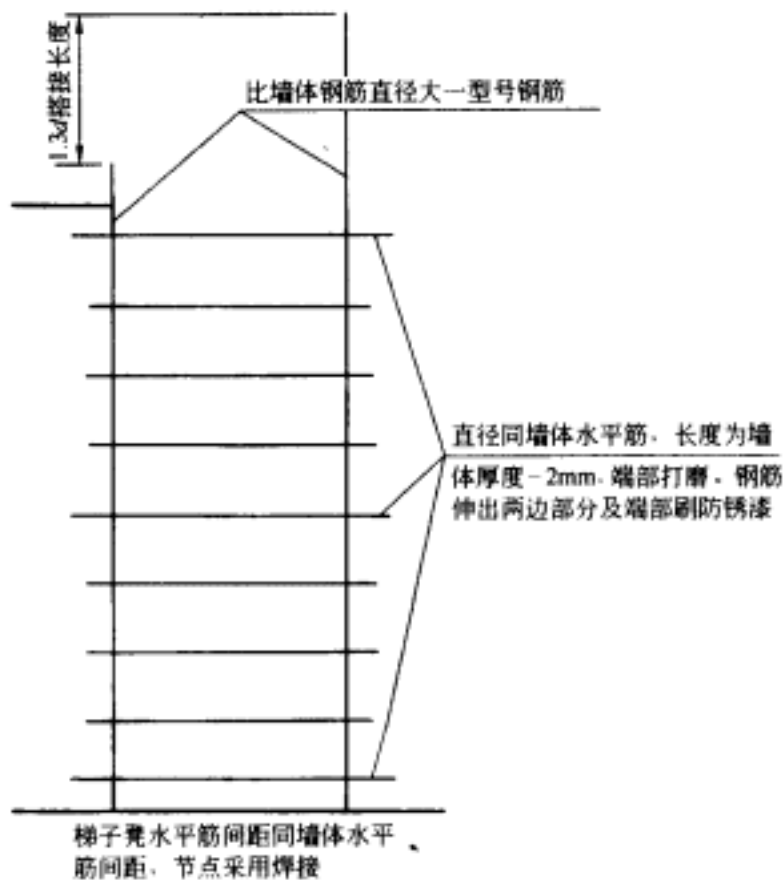


图 9.6.1 梯子凳详图

7) 剪力墙竖向分布钢筋可在同一高度搭接，搭接长度不应小于 $1.2l_a$ 。

8) 剪力墙分布钢筋的锚固：剪力墙水平分布钢筋应伸至墙端，并向内水平弯折 $10d$ 后截断，其中 d 为水平分布钢筋直径。

当剪力墙端部有翼墙或转角墙使，内墙两侧的水平分布钢筋和外墙内侧的水平分布钢筋应伸至翼墙或转角墙外边，并分别向两侧水平弯折后截断，其水平弯折长度不宜小于 $15d$ 。在转角墙处，外墙外侧的水平分布钢筋应在墙端外角处弯入翼墙，并与翼墙外侧水平分布钢筋搭接。搭接长度为 $1.2l_a$ 。

带边框的剪力墙，其水平和竖向分布钢筋宜分别贯穿柱，梁或锚固在柱、梁内。

9) 剪力墙洞口连梁应沿全长配置箍筋，箍筋直径不宜小于 6mm，间距不宜大于 150mm。

在顶层洞口连梁纵向钢筋伸入墙内的锚固长度范围内，应设置间距不大于 150mm 的箍筋，箍筋直径与该连梁跨内箍筋直径相同。同时，门窗洞边的竖向钢筋应按受拉钢筋锚固在顶层连梁高度范围内。

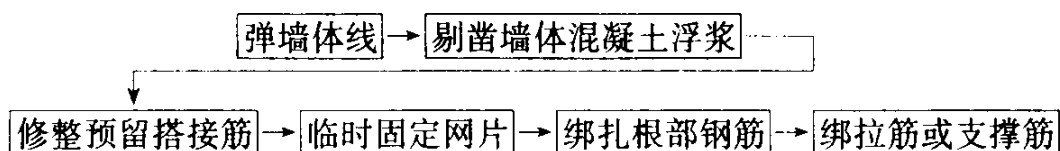
10) 混凝土浇筑前，对伸出的墙体钢筋进行修整，并绑一道临时横筋固定伸出筋的间距

(甩筋的间距)。墙体混凝土浇筑时派专人看管钢筋，浇筑完后，立即对伸出的钢筋(甩筋)进行修整。

11) 外砖内模剪力墙结构，剪力墙钢筋与外砖墙连接：绑内墙钢筋时，先将外墙预留的拉结筋理顺，然后再与内墙钢筋搭绑牢固。

9.6.2 剪力墙采用预制焊接网片的绑扎

(1) 工艺流程



(2) 操作工艺

1) 将墙身处预留钢筋调直理顺，并将表面杂物清理干净。按图纸要求将网片就位，网片立起后用木方临时固定支牢。然后逐根绑扎根部搭接钢筋，在搭接部分和两端共绑3个扣。同时将门窗洞口处加固筋也绑扎，要求位置准确。洞口处的偏移预留筋应作成灯插弯(1:6)弯折到正确位置并理顺，使门窗洞口处的加筋位置符合设计图纸的要求。若预留筋偏移过大或影响门窗洞口时，应在根部切除并在正确位置采用化学注浆法植筋。

2) 剪力墙中用焊接网作分布钢筋时可按一楼层为一个竖向单元。其竖向搭接可设在楼层面之上，搭接长度不应小于 $1.2l_a$ 。且不应小于 400mm。在搭接的范围内，下层的焊接网不设水平分布钢筋，搭接时应将下层网的竖向钢筋与上层网的钢筋绑扎固定(见图 9.6.2-1)。

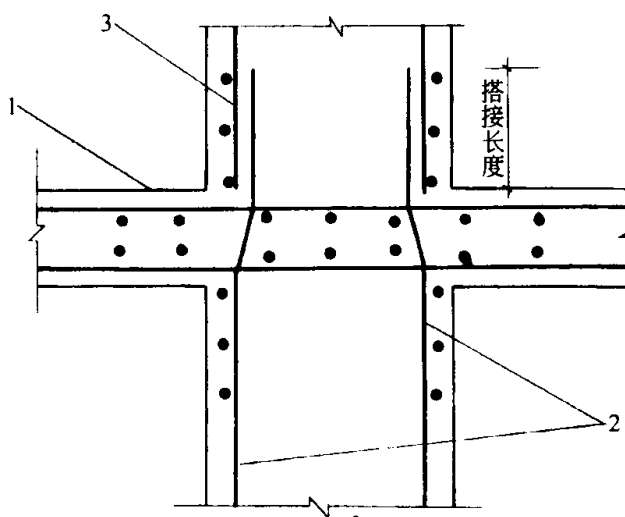


图 9.6.2-1 钢筋焊接网的竖向搭接图

1—楼板；2—下层焊接网；3—上层焊

3) 剪力墙结构的分布钢筋采用的焊接网，对一级抗震等级应采用冷轧带肋钢筋焊接网，

对二级抗震等级宜采用冷轧带肋钢筋焊接网。

4) 当采用冷拔光面钢筋焊接网作剪力墙的分布筋时,其竖向分布筋未焊水平筋的上端应有垂直于墙面的 90° 弯钩,直钩长度为 $5 \sim 10d$ (d 为竖向分布钢筋直径),且不应小于 50mm 。

5) 墙体中钢筋焊接网在水平方向的搭接可采用平接法或附加钢筋扣接法,搭接长度应符合设计规定。若设计无规定,则应符合《钢筋焊接网混凝土结构技术规程》(JGJ/T 114-97) 中 5.1.9、5.1.10 的规定。

6) 钢筋焊接网在墙体端部的构造应符合下列规定:

当墙体端部无暗柱或端柱时,可用现场绑扎的附加钢筋连接。附加钢筋(宜优先选用冷轧带肋钢筋)的间距宜与钢筋焊接网的水平钢筋的间距相同,其直径可按等强度设计原则确定,附加钢筋的锚固长度不应小于最小锚固长度(见图 9.6.2-2)。

当墙体端部设有暗柱或端柱时,焊接网的水平钢筋可插入柱内锚固,该插入部分可不焊接竖向钢筋,其锚固长度,对冷轧带肋钢筋应符合设计及规范规定;对冷拔光面钢筋宜在端头设置弯钩或焊接短筋,其锚固长度不应小于 $40d$ (对 C20 混凝土)或 $30d$ (对 C30 混凝土),且不应小于 250mm ,并应采用铁丝与柱的纵向钢筋绑扎牢固。

当钢筋焊接网设置在暗柱或端柱钢筋外侧时,应与暗柱或端柱钢筋有可靠的连接措施。

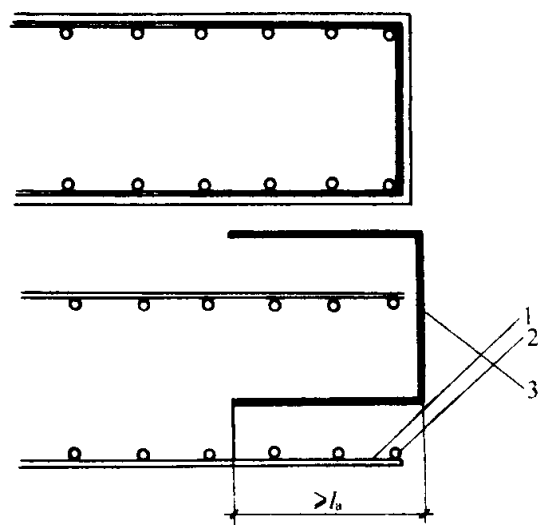


图 9.6.2-2 钢筋焊接网在墙体端部(无暗柱)的构造图

1—焊接网水平钢筋; 2—焊接网竖向钢筋; 3—附加连接钢筋

9.7 质量标准

9.7.1 主控项目

(1) 钢筋、焊条的品种和性能以及接头中使用的钢板和型钢,必须符合设计要求和有关标准的规定。

(2) 钢筋带有颗粒状和片状老锈,经除锈后仍留有麻点的钢筋,严禁按原规格使用,钢筋表面应保持清洁。

(3) 钢筋的规格、形状、尺寸、数量、锚固长度、接头设置,必须符合设计要求和施工

规范的规定。

(4) 钢筋焊接接头机械性能试验结果，必须符合焊接规程的规定。

9.7.2 一般项目

(1) 钢筋网片和骨架绑扎缺扣、松扣数量不超过绑扣数的 10%，且不应集中。

(2) 钢筋焊接网片钢筋交叉点开焊数量不得超过整个网片交叉点总数的 1%，且任一根钢筋上开焊点数不得超过该根钢筋上交叉点总数的 50%，焊接网最外边钢筋上的交叉点不得开焊。

(3) 弯钩的朝面应正确。绑扎接头应符合施工规范的规定，其中每个接头的搭接长度不小于规定值。

(4) 箍筋数量、弯钩角度和平直长度，应符合设计要求和施工规范的规定。

(5) 钢筋点焊焊点处熔化金属均匀，无裂纹、气孔及烧伤等缺陷，焊点压入深度符合钢筋焊接规程的规定。

对接焊头：无横向裂纹和烧伤，焊包均匀，接头弯折不大于 4° ，轴线位移不大于 $0.1d$ ，且不大于 $2mm$ 。

电弧焊接头：焊缝表面平整，无凹陷、焊瘤、裂纹、气孔、夹渣及咬边，接头处弯折不大于 4° ，轴线位移不大于 $0.1d$ ，且不大于 $3mm$ ，焊缝宽度不小于 $0.1d$ ，长度不小于 $0.5d$ 。

(6) 钢筋绑扎允许偏差应符合表 9.7.2 的规定。

钢筋及预埋件的允许偏差表 表 9.7.2

项次	项目		允许偏差(mm)	检验方法
1	网的长度、宽度		± 10	尺量检查
2	网眼尺寸	焊接	± 10	尺量连续三档，取其最大值
		绑扎	± 20	
3	受力钢筋	间距	± 10	尺量两端、中间隔一点，取其最大值
		排距	± 5	
4	箍筋、构造筋间距	焊接	± 10	尺量连续三档，取其最大值
		绑扎	± 20	
5	焊接预埋件	中心线位移	5	尺量检查
		水平高差	+3 -0	
6	受力筋保护层		± 3	尺量检查

9.8 成品保护

9.8.1 绑扎箍筋时严禁碰撞预埋件，如碰动应按设计位置重新固定牢靠。

9.8.2 应保证预埋电线管等位置准确，如发生冲突时，可将竖向钢筋沿平面左右弯曲，横向钢筋上下弯曲，绕开预埋管。但一定要保证保护层的厚度，严禁任意切割钢筋。

9.8.3 模板板面刷隔离剂时，严禁污染钢筋。

9.8.4 各工种操作人员不准任意踩踏钢筋，掰动及切割钢筋。

9.9 安全环保措施

根据《中华人民共和国安全生产法》、《建筑施工安全检查标准》(JGJ 59—99)，《中华人民共和国环境保护法》及地方标准，根据工程特点，编制具体安全环保措施。

9.10 质量记录

本工艺标准应具备下列质量记录：

- (1) 钢筋出厂质量证明书或试验报告单；
- (2) 钢筋力学性能试验报告；
- (3) 进口钢筋应有化学成分检验报告和可焊性试验报告。国产钢筋在加工过程中，发生脆断、焊接性能不良或机械性能显著不正常的，应有化学成分检验报告；
- (4) 钢筋焊接试验报告；
- (5) 焊条、焊剂合格证、焊工操作证；
- (6) 成型网片出厂合格证及复试报告；
- (7) 钢筋隐蔽验收记录；
- (8) 钢筋分项工程质量检验评定资料。