	中国能源建设集团安徽电力建设第二工程有限公司	版本号：A
	钢筋工程施工方案	状态：

编号： APCC-HFLZ-SGFA-011

合肥市第六中学教育集团新桥校区项目

钢筋工程施工方案

编 制：_____日期_____


审 核：_____日期_____

工程管理部：_____日期_____

质量管理部：_____日期_____

安全管理部：_____日期_____

项目总工：_____日期_____

	中国能源建设集团安徽电力建设第二工程有限公司 钢筋工程施工方案	编号：
		版本号：A
		状 态：
<div>目 录</div> <div>1. 目的</div> <div>2. 适用范围</div> <div>3. 编制依据</div> <div>4. 作业项目概况</div> <div>5. 作业准备</div> <div>6. 作业条件</div> <div>7. 作业顺序</div> <div>8. 作业方法</div> <div>9. 工艺及质量要求</div> <div>10. 安全文明施工管理及绿色施工</div> <div>11. 记录文件</div> <div>12. 采用的“五新”技术</div> <div>13. 工程建设标准强制性条文</div> <div>14. 附录</div>		

1. 目的

根据本工程现场实际情况和设计图纸，特编制本施工方案，用于指导合肥市第六中学教育集团项目学术交流中心、艺体中心、高一、高二、高三教学楼、女生宿舍及地下室钢筋工程施工，指导作业人员深入了解此项工作施工方法、步骤以及施工质量控制等内容。

2. 适用范围

本方案适用于合肥六中项目学术交流中心、艺体中心、高一、高二、高三教学楼、女生宿舍及地下室钢筋工程施工作业，本方案与相关企业工艺标准和国家标准、规程要求合并执行。

3. 编制依据

- 3.1 《建筑工程施工质量验收统一标准》GB50300-2013
- 3.2 《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB50204-2015
- 3.3 《建筑地基基础工程施工质量验收标准》(GB50202-2018)
- 3.4 《钢筋混凝土用钢筋 第1部分热轧光圆钢筋》GB/T1499.1-2017
- 3.5 《钢筋混凝土用钢筋 第2部分热轧带肋钢筋》GB/T1499.2-2018
- 3.6 《钢筋机械连接技术规程》JGJ107-2016
- 3.7 《钢筋焊接及验收规程》JGJ18-2012
- 3.8 《建筑施工安全检查标准》JGJ59-2011
- 3.9 本工程施工组织设计、设计图纸等。

4. 作业项目概述

4.1 工程简介

- 4.1.1 项目名称：合肥市第六中学教育集团新桥校区项目
- 4.1.2 建设地点：合肥经开区新桥科技创新示范区
- 4.1.3 建设单位：合肥市第六中学，合肥经济技术开发区重点工程建设管理中心
- 4.1.4 设计单位：安徽省建筑设计研究总院股份有限公司
- 4.1.5 勘察单位：宁波冶金勘察设计研究股份有限公司
- 4.1.6 监理单位：安徽省建设监理有限公司
- 4.1.7 施工单位：中国能源建设集团安徽电力建设第二工程有限公司

4.2 工程概况

- 4.2.1 项目位于合肥市经开区新桥科技创新示范区，东侧虹桥路，南临花莲路，北接遥墙路，西侧为规划支路，项目总用地面积约 229.28 亩，总建筑面积约 18.15 万平方米（其中地上约 155155 平方米，地下约 26345 平方米），预计办学规

模 5250 人，拟施工单体包括以下内容：高一教学楼、高二教学楼、高三综合楼、学术交流中心、艺体中心、女生宿舍。基础类型为桩、独立基础、下柱墩及筏板基础，结构类型均为框架结构，其中学术交流中心、艺体中心地上 4 层，地下一层，高一、高二教学楼地上 5 层，高三综合楼地上 6 层，地下 1 层。图纸设计钢筋采用 HPB300、HRB400、HRB500，学术交流中心抗震等级为二级（局部一级），艺体中心、高一、高二、高三教学楼抗震等级为二级，女生宿舍楼抗震等级为剪力墙一级、框架二级，对于抗震等级一、二级的框架和斜撑（含梯段），其纵向受力钢筋采用普通钢筋时，钢筋抗拉强度实测值与屈服强度实测值的比值不应小于 1.25；钢筋的屈服强度实测值与屈服强度标准值的比值不应大于 1.3；且钢筋在最大拉应力下的总伸长率实测值不应小于 9%；即采用牌号带“E”编号的抗震钢筋。

- 4.2.2 钢筋的锚固：纵向受拉钢筋的基本锚固长度、锚固长度、抗震锚固长度详图集《22G101-1》第 2-2~2-6 页。钢筋的最小锚固长度不应小于 200 且不小于基本锚固长度（ l_{ab} ）的 0.6 倍，抗震设计时不小于 300。
- 4.2.3 混凝土结构中受力钢筋的连接接头宜设置在构件受力较小的部位，柱、墙、梁、基础的钢筋连接形式、接头位置及接头面积百分率的要求详见国标图集《22G101-1》及《22G101-3》的相关节点。
- 4.2.4 图中特别注明为轴心受拉或小偏心受拉的构件（如拉杆、吊柱、吊板等），不论其直径大小，均应采用机械连接或焊接连接；不得采用绑扎搭接接头。
- 4.2.5 基础梁、板、桩承台及上部梁、柱类结构构件中的纵筋，当采用非绑扎搭接时，宜优先采用机械连接。当上述构件采用焊接连接时，宜优先采用等强对焊接头；对柱结构构件中的纵筋宜采用电渣压力焊；其他结构构件中的纵筋可采用对心搭接焊，且尽量采用双面焊；对锚筋与预埋件的连接应优先采用穿孔塞焊。焊缝及焊接接头的检验及其他要求应符合现行标准《钢筋焊接及验收规程（JGJ18）》及国标《钢结构焊接规范》（GB50661）中的有关规定。

5. 作业准备

5.1 技术准备

- 5.1.1 项目部技术人员、放样人员在熟悉设计图纸、规范、标准开始放样，随时进行交流与沟通，并及时将图纸中不明确的事宜和遇到的问题反馈给设计人员，通过图纸会审记录和设计变更等书面形式明确问题答复内容，确保放样及时、准确，并可指导施工。
- 5.1.2 开工前应对班组施工人员进行技术、安全交底，并组织全体施工人员认真学习

图纸、施工组织设计和有关技术文件，掌握工程技术要求和质量标准。

- 5.1.3 本工程使用的钢筋原材由公司统一采购、供应，保证货源的供应满足现场使用的需要。
- 5.1.4 根据具体情况，确定控制的重点和难点，并制定相应的措施，如对梁柱节点、主次梁交接区、剪力墙的门窗洞口等钢筋过密的部位，提前放样；对抗震结构的要求如加强区、箍筋加密区、搭接与锚固长度、接头位置、箍筋弯钩平直长度、边跨柱头、屋面框架梁端支座等要予以特别重视。
- 5.1.5 钢筋加工配料表按流水段、工程部位等层层编制，钢筋级别、直径、下料长度、弯曲成型尺寸、根数、接头类型等分别列项，每种钢筋应编号，加工、供应及现场施工要与编号相对应。
- 5.1.6 施工设备及专用机工具进场，并对其进行检查，检验合格后才能投入使用。

5.2 场地准备

- 5.2.1 基础垫层、混凝土结构底模已施工，基层应平整、牢固、不空鼓开裂、不起砂并清扫干净，阴阳角做成圆弧形。防水层施工时基层应无明水，满足施工要求。
- 5.2.2 穿过地面或墙面预埋管件必须符合设计和规范的规定，并在防水层施工前检查验收合格。
- 5.2.3 施工现场规划出材料堆放的场地。
- 5.2.4 施工用电源满足施工要求。

5.3 人员准备

序号	工种	人数	备注
1	生产负责人	1	
2	技术员	3	具备技术员资格
3	施工员	6	建筑施工员证
4	质检员	2	建筑质检员证
5	安全员	3	建筑安全员证
6	电 工	2	建筑电工证
7	测量工	3	工程测量员证

8	钢筋工	200	
---	-----	-----	--

注：所有的参加作业的人员均需通过三级安全教育。电工、火焊工须有认证机关颁发的特殊工种操作证，并持证上岗。

5.4 机械、机具准备

序号	名 称	规格型号	单位	数量	备 注
1	水准仪	NAL-124	台	3	检测有效期内
2	经纬仪	DE-2AL	台	1	检测有效期内
3	光学水准仪	CAL4	台	1	检测有效期内
4	自动安平水准仪	DSA320	台	2	检测有效期内
5	钢卷尺	5、10、50m	把	30	检测有效期内
6	砂轮切割机	/	台	3	
7	钢筋弯曲机	/	台	5	
8	钢筋切断机	/	台	5	
9	钢筋调直机	/	台	5	
10	直螺纹设备	/	台	5	
11	交流电焊机	/	台	3	
12	运输车	/	台	4	

5.5 设备相关资料已上报。

6. 作业条件

6.1 现场临时用电线路已经接通到位。

6.2 施工人员已进行安全教育培训考试及体检合格，并已接受安全技术交底。

6.3 施工机械已进场并报验完成。

6.4 钢筋加工机具准备就绪，钢筋进场必须具有产品合格证及产品质量证明书，并经复检合格后方可使用。

7. 作业顺序

7.1 材料采购→见证取样送检复试→钢筋放样→钢筋加工、制作→钢筋安装及验收

8. 作业方法

8.1 材料采购及见证取样送检复试

8.1.1 钢筋原材及半成品管理

8.1.2 施工现场间建立完善的组织管理、质量保证体系，并建立畅通的通讯渠道，保

证料表、加工半成品等的及时传输。

8.1.3 原材检验

- (1) 钢筋进场检验内容包括查对标志、外观检查，并按现行国家有关部门标准的规定抽样，合格后使用。
- (2) 钢筋进厂时现场材料员检验钢筋规格、出厂合格证、炉号和批量，钢筋表面必须清洁，不得带有颗粒状或片状铁锈、裂纹、结疤、折叠、油渍和漆污等，端头保证平直，无弯曲；对于表面氧化严重并已损伤截面或在除锈后表面有严重麻坑、斑点伤蚀截面的钢筋，不予使用。
- (3) 取样员根据规范要求做钢筋原材复试见证和送检工作，复试通过后，方能批准使用。原材试验报告单的分批必须正确，同炉号、同牌号、同规格、同交货状态、同冶炼方法的钢筋 $\leq 60t$ 可做为一批；同牌号、同规格、同冶炼方法而不同炉号组成混合批的钢筋 $\leq 30t$ 可作为一批，但每批应 ≤ 6 个炉号、每炉号含碳量之差应 $\leq 0.02\%$ 、含锰量之差应 $\leq 0.15\%$ 。原材复试应符合有关规范要求，且见证样数必须 \geq 总试验数的 30%。如不符合技术标准质量要求时，应从同一批中另取双倍数量试件重做各项试验，当仍有一个试件不合格，则该批钢筋为不合格品，在监理见证下清理退场。
- (4) 纵向受力钢筋，检验所得的强度实测值应符合以下要求：钢筋的抗拉强度实测值与屈服强度实测值不应小于 1.25；钢筋的屈服强度实测值与钢筋的强度标准值的比值，不应大于 1.3。

8.1.4 原材堆放

原材进入工地后根据材料计划分区堆放；钢筋垫高不小于 30cm，现场内设置明暗排水沟，有效地组织排水；钢筋分规格、分级别堆放，并做好钢筋原材的状态标识牌记录；钢筋加工时优化下料、合理搭配，下脚料要按规格、级别与长度范围分区堆放到指定地点以便二次使用；原材及下脚料码放整齐并有标识，注明规格、级别、批量及试验状态等。

8.1.5 半成品钢筋的码放、标识、验收

- (1) 钢筋加工好后要分类码放并进行相应的标识：
 - A 通用性强的钢筋（同形状、同尺寸、同直径、同级别、两端同连接形式且数量相对较多的钢筋）放在一起，以节约场地，这类钢筋主要分布在底板、同跨度梁、同高度柱、同高度墙纵筋及同截面梁、同截面柱、同截面墙、同厚度板的箍筋或拉筋，要求后台技术人员在加工之前熟悉料表并进行一定的统计工作，挂牌标识要注明尺寸、规格、级别、使用部位、钢筋编号等内容，标牌使用铁

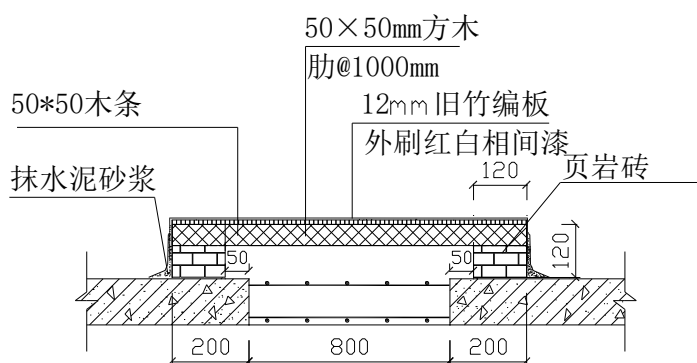
皮制作。

- B ②通用性差的钢筋以构件为单位分类码放，标识要注明流水段、部位、构件类型与编号、钢筋编号等，标牌采用仿羊皮或白铁皮制作。
- C ③焊接封闭箍标识上要有试验编号。
- D ④对经调直处理钢筋如箍筋、拉筋等，要搭设棚架，集中码放，防雨淋锈蚀。
- E ⑤钢筋下面一定要垫木架空，架空高度不小于 10cm；码放场地平整，有良好的排水措施。

(2) 材料员在接到技术负责人的供应计划后，按照翻样单内容、计划要求与半成品标牌，组织采购；材料管理人员在进料单上签字盖章，并做好相应的台帐。施工队现场管理人员根据料表及计划进行进场验收，经核对无误后，报监理验收后运至料场。

8.1.6 钢筋的除锈

- (1) 钢筋进场前由材料员会同质量对进场钢筋进行外观检查，对于发现钢筋表面氧化严重并已损伤钢筋截面或在除锈后钢筋表面有严重麻坑、斑点伤蚀截面时，不予进场使用。
- (2) 钢筋表面应洁净，对于油渍、漆污应采用棉布蘸清洗剂清除干净。
- (3) 用锤敲击剥落的浮皮、铁锈在使用前清除干净。
- (4) 在钢筋冷拉或调制过程中对钢筋表面的锈迹直接清除干净。
- (5) 对于后浇带部分钢筋采用多层板对其进行封盖保护。



后浇带钢筋保护图

8.1.7 钢筋的调直

- (1) 钢筋宜采用机械设备进行调直，也可采用冷拉方法调直。当采用机械设备调直时，调直设备不应具有延伸功能。当采用冷拉方法调直时，HPB 光圆钢筋的冷拉率不宜大于 4%；HRB400 带肋钢筋的冷拉率，不宜大于 1%。钢筋调直过程中

不应损伤带肋钢筋的横肋。调直后的钢筋应平直，不应有局部弯折。

8.1.8 钢筋的切断

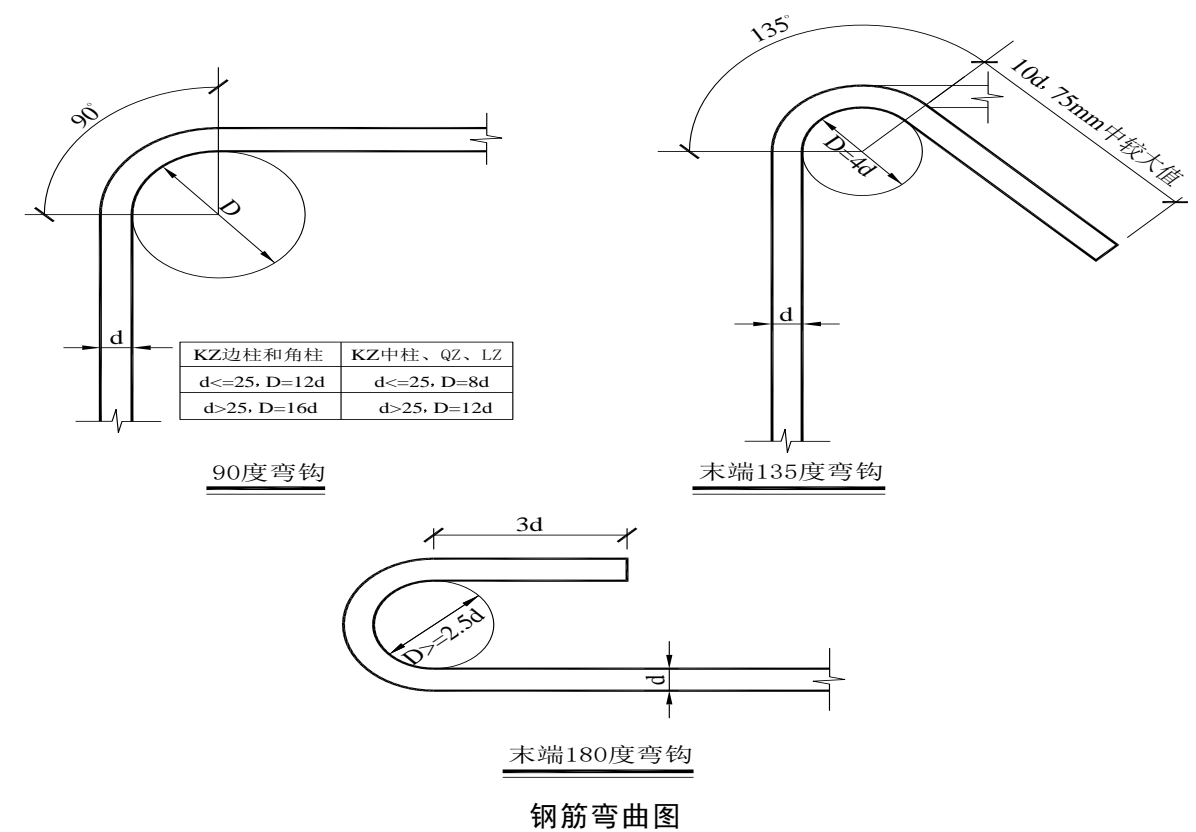
- (1) 严格按照料单指定的长度进行切断。
- (2) 将同规格的钢筋根据不同长度长短搭配，统筹排料。
- (3) 断料时不要用短尺量长料。

(4) 钢筋的弯曲成型

- A 钢筋弯折的弯弧内直径应符合下列规定：
- B 光圆钢筋，不应小于钢筋直径的 2.5 倍；
- C 400MPa 级带肋钢筋，不应小于钢筋直径的 4 倍；
- D 位于框架结构顶层端节点处的梁上部纵向钢筋和柱外侧纵向钢筋，在节点角部弯折处，当钢筋直径为 28mm 以下时不宜小于钢筋直径的 12 倍，当钢筋直径为 28mm 及以上时不宜小于钢筋直径的 16 倍；

8.1.9 箍筋、拉筋的规定

- (1) 对一般结构构件，箍筋弯钩的弯折角度不应小于 90° ，弯折后平直段长度不应小于箍筋直径的 5 倍；对有抗震设防要求或设计有专门要求的结构构件，箍筋弯钩的弯折角度不应小于 135° ，弯折后平直段长度不应小于箍筋直径的 10 倍和 75mm 两者之中得较大值。
- (2) 圆形箍筋的搭接长度不应小于其受拉锚固长度，且两末端均应作不小于 135° 的弯钩，弯折后平直段长度对一般结构构件不应小于箍筋直径的 5 倍，对有抗震设防要求的结构构件不应小于箍筋直径的 10 倍和 75mm 的较大值。
- (3) 焊接封闭箍筋宜采用闪光对焊，也可采用气压焊或单面搭接焊，并宜采用专用设备进行焊接。焊接封闭箍筋下料长度和端头加工应按焊接工艺确定。
- (4) 钢筋弯曲见下图：



钢筋加工弯钩的平直长度按 GBJ—89 规定要求。

钢筋加工的允许偏差

项 目	允许偏差（mm）
受力钢筋顺长度方向全长的净尺寸	±10
钢筋的折弯位置	±20

8.1.10 粗钢筋丝头加工

本工程钢筋直径 ≥ 22 接头拟采用滚压直螺纹连接技术。

(1) 丝头加工工艺流程

预接：钢筋端面平头→剥肋滚压螺纹→丝头质量检验→利用套筒连接→接头检验；

(2) 钢筋丝头加工

- A 加工机械调试
- a 按钢筋规格所需的调整试棒并调整好滚丝头内孔最小尺寸。
- b 按钢筋规格更换涨刀环，并按规定的丝头加工尺寸调整滚压直径尺寸。
- c 调整滚压行程开关位置，保证滚压螺纹长度符合丝头加工尺寸的规定。
- B 钢筋下料
- 将已切好的待套丝加工钢筋端头用砂轮切割机切平，并将钢筋端头的毛刺、飞

边磨光，禁止用气割下料。切口端面与钢筋轴线垂直，端头弯曲、马蹄严重的部位全部切除。

C 钢筋套丝

将钢筋端头送入套丝机卡盘开口直接滚压螺纹。套丝机用水溶性切削冷却润滑液，杜绝用机油和不加润滑液套丝。

D 丝头检验

- a 丝头加工长度为标准型套筒长度的 $1/2$ ，钢筋螺纹加工后随即用量规（通规、止规和尺规）对丝头的长度、丝头间距质量进行量测检查，丝头加工外观质量则通过目测确定其是否合格，要求丝扣间距均匀、丝峰尖锐，丝痕清晰。量测和目测检查合格后进行最后的预连接检查，即将连接套筒连接上，看是否拧入正常，用力矩扳手进行检定。合格后套上塑料保护帽或连接套筒，丝头检验不合格的用红漆标识。
- b 经拧紧后的滚压直螺纹接头应作出标记，与未拧紧的接头区分开。单边外露丝扣长度不应超过 2 个丝扣。

8.2 钢筋放样及加工制作

8.2.1 间距的控制

为了控制好楼板钢筋上下位置关系以及梁与梁之间、梁与板之间以及梁与柱之间的钢筋穿插，采取钢筋定位措施。

8.2.2 楼板定位的控制

- (1) 对于楼板上层钢筋的固定采用马凳，当上层钢筋较粗较密时，采用钢筋马凳能充分利用加工剩余短料，施工时根据实际情况综合考虑。主楼筏板钢筋直径大于等于 $\phi 20$ 的为 $20@1000 \times 1000$ ，主楼筏板钢筋直径小于 20 的撑铁直径为同筏板钢筋直径间距为 1000×1000 ，地下车库的撑铁为 $\phi 14@1000 \times 1000$ 。
- (2) 钢筋马凳制作高度 $(h) = \text{基础底板厚} (\text{楼板厚}) - \text{上下钢筋保护层厚度} - \text{上层双向钢筋直径} - \text{下层双向钢筋直径}$
- 楼板马凳见下图：

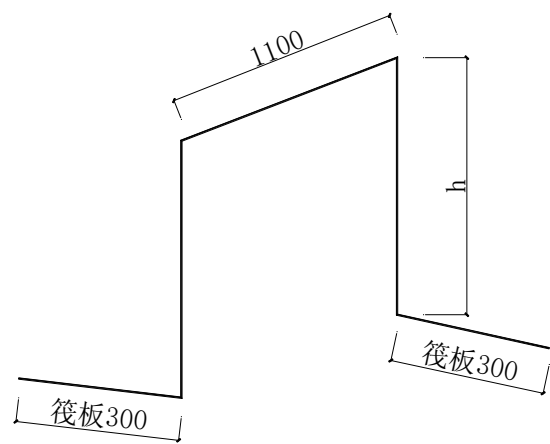


图 4.7.3 马凳详图

8.2.3 钢筋的保护层控制

- (1) 根据钢筋混凝土规范及设计要求确定混凝土的保护层厚度值。
- (2) 底板钢筋保护层控制采用马凳筋和专业模具制作的，与结构同强度等级成品混凝土垫块；框架柱钢筋保护层控制，采用专业模具制作的高强度预拌砂浆垫块；墙筋采用水平定位筋、梯形定位筋、专业模具制作的高强度预拌砂浆垫块控制保护层及钢管临时支架控制位置；梁、板下层钢筋保护层与结构同强度等级成品混凝土垫块，间距 600mm，呈梅花形布置。

各部位主筋保护层厚度表

基础底板		地下室外墙		地下室顶板		地下室顶梁		地下室室内部分和地上部分			
下表面	上表面	外侧	内侧	下表面	上表面	下、侧表面	上表面	柱	梁	墙	板
40	20	20	20	20	25	25	35	25	25	20	20
人防区域											
外墙外侧（有防水层）				外墙内侧、内墙		柱		梁		板	
						临土面	临空面	临土面	临空面	临土面	临空面
50				20		50	20	50	20	50	20

8.3 钢筋安装及验收

8.3.1 准备及流程

- (1) 准备工作

核实钢筋的型号、直径、形状尺寸和数量，避免错误的发生；准备绑扎工具和

材料；提前准备控制钢筋保护层厚度用的垫块，横、竖向墙体的梯凳定位筋；在绑扎现场模板上或垫层划出钢筋位置线。

(2) 施工工艺流程

A 底板钢筋绑扎施工

- a 工艺流程：基层清理、放线→底板下层钢筋连接→预埋件钢筋连接→底板上层钢筋连接→墙、柱位置二次放线→墙、柱插筋→钢筋隐检→与模板人员办理交接验收。
- b 设计无要求时，双向受力板按先铺短向筋，后铺长向筋的方法施工。底板接头位置下层的下层钢筋和上层钢筋在跨中，上层的下层钢筋和上层在支座。

(3) 底板绑扎要求

- a 钢筋绑扎要满扣绑扎且相邻绑扣为“八”字扣，扣头应向结构内侧弯入，在绑扎钢筋前要用墨线弹出钢筋摆放间距线，按线绑扎。板部位的负弯矩筋、盖铁，绑扎后支好马凳，钢筋马凳的间距为 1000mm，梅花形布置，防止踩下造成保护层过大而影响结构受力。严格控制钢筋保护层厚度，垫块使用塑料垫块，用 20 号扎丝绑扎，保证垫块的强度和垫块的间距。
- b 钢筋锚固、搭接长度及接头错开要满足设计要求和符合施工规范。

8.3.2 墙体钢筋施工方法

(1) 工艺流程

放墙体位置线、控制线→放浮浆剔凿线→剔凿浮浆→施工缝验收→安装墙体竖筋、梯格筋→安装水平筋→拉筋→土建水电设备洞口、套管预留预埋→绑扎垫块→钢筋工程隐蔽验收→混凝土浇筑时钢筋维护。

(2) 施工要点

- A 钢筋绑扎采用样板交底挂牌制，钢筋绑扎交底直接悬挂在操作面，指导施工并利于检查。
- B 检查钢筋的位置、间距、保护层的厚度是否满足图纸要求。如有位移的钢筋，按 1:6 坡度比例调整到正确位置后，方可进行钢筋连接。
- C 剪力墙采用水平梯格筋、竖向梯子筋、拉钩、定位卡具等限位措施。
- D 墙筋绑扎时，先固定二至三道水平方向定位筋，再进行竖向筋的绑扎，每 1200mm 设置一道梯形支撑筋(以水平钢筋间距为间距，墙厚为长度点焊钢筋横撑)，以保证墙筋保护层和墙体厚度。并在水平定位筋上调好竖筋间距，开始绑水平筋。
- E 控制钢筋定位：通过在楼板上的墙体控制线、梯子筋保证墙立筋全部到位。墙

体竖向钢筋的控制用水平梯子筋；水平钢筋的控制用竖向梯子筋。墙体的竖向梯子筋的做法：采用比墙立筋大一规格钢筋作为梯子筋立筋， $\Phi 12$ 的钢筋为横向筋（墙体厚度及层高较大时可以考虑用大直径钢筋焊制梯子筋）。水平梯子筋分三道，距板的顶、底各 50mm 一道，居中的一道。

F 绑扎水平筋时要注意水平筋在端暗柱和墙体拐角及丁字墙处的锚固长度要求，应同时符合设计和规范的要求。

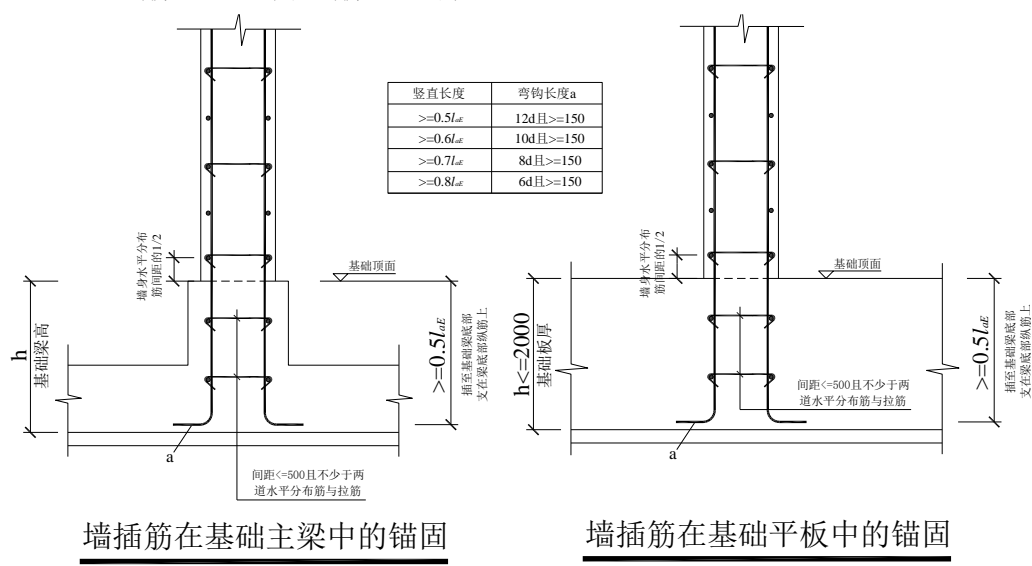
G 在搭接长度内采用三点绑扎和其它钢筋交叉绑扎时，不得省去三点绑扎，且在搭接长度内必须绑扎三根水平筋或立筋。

H 水平筋与竖筋的交叉处用 20#铁丝逐点绑扎成八字绑扎，绑扎结尾丝压向内侧，绑口必须牢固。水平挂线，竖直吊线，竖筋要做到横平竖直，网片和网眼几何尺寸准确，水平钢筋的肋为垂直方向，以保证保护层的厚度。

I 墙体水平筋在竖向筋外侧，为保证暗柱、过梁处的墙体水平筋保护层达到设计要求，所有暗柱、过梁主筋保护层以保证外侧墙体水平筋保护层为原则进行调整，暗柱竖筋在过梁主筋外侧，墙水平筋在过梁箍筋外侧。

J 墙筋绑扎后,在该层墙混凝土浇筑高度以上 300mm 设一道水平定位筋,防止墙体钢筋在混凝土浇筑时出现位移。

K 墙体钢筋在基础内插筋时要满足下图要求。



墙插筋锚固图

L 墙体保护层的控制采用塑料成品垫块，垫块设置在水平筋上，成梅花型布置，间距不大于 600mm，第一排垫块距地为 300mm，最上一块垫块距模板上口不大于 300mm。

M 门窗洞口处设置固定门口模板的定位筋（端头用无齿锯切割，且涂防锈漆），

且定位筋焊在附加的 U 形钢筋上， U 形钢筋应绑扎在主筋上。

N 在墙体钢筋封顶时要注意墙体立筋的尺寸,同时顶部处的钢筋做法应满足设计和规范的要求。

(3) 柱钢筋绑扎

- A 施工工艺流程：放柱位置线、控制线→放浮浆剔凿线→剔凿浮浆→施工缝验收→安装柱竖筋→套柱箍筋→绑扎柱箍筋→土建套管预留预埋→绑扎垫块→钢筋工程隐蔽验收→混凝土浇筑时钢筋维护。
- B 套柱箍筋：按图纸要求间距，计算好每根柱箍筋数量，先将箍筋套在下层伸出的搭接筋上，然后立柱子钢筋，在搭接长度内，绑扣不小于 3 个，绑扣要向柱中心。
- C 柱子箍筋绑扎：为保证柱钢筋安装时的垂直度和箍筋位置的正确，施工中应用白粉笔画出箍筋间距，保证箍筋间距均匀。
- D 箍筋转角处与主筋交点均要用 20#扎丝牢固成八字绑扎，主筋与箍筋非转角部分的相交点成梅花交错绑扎，箍筋弯钩做成 135°，弯钩直段长度不小于 10d。箍筋的弯钩叠合处应沿柱子竖筋交错布置，并绑扎牢固。箍筋加密区要符合设计要求和施工规范。
- E 柱受力钢筋根据图纸中柱主筋的间距绑扎定位箍筋，分别放置在柱中部和浇筑混凝土上口端部，确保主筋相对位置及保护层厚度。采用 $\Phi 12$ 的钢筋根据柱主筋的截面净尺寸加工而成,要求每条分档筋与柱主筋位置保持 2mm 的间距。
- F 柱钢筋在基础内插筋时，要满足下图要求。

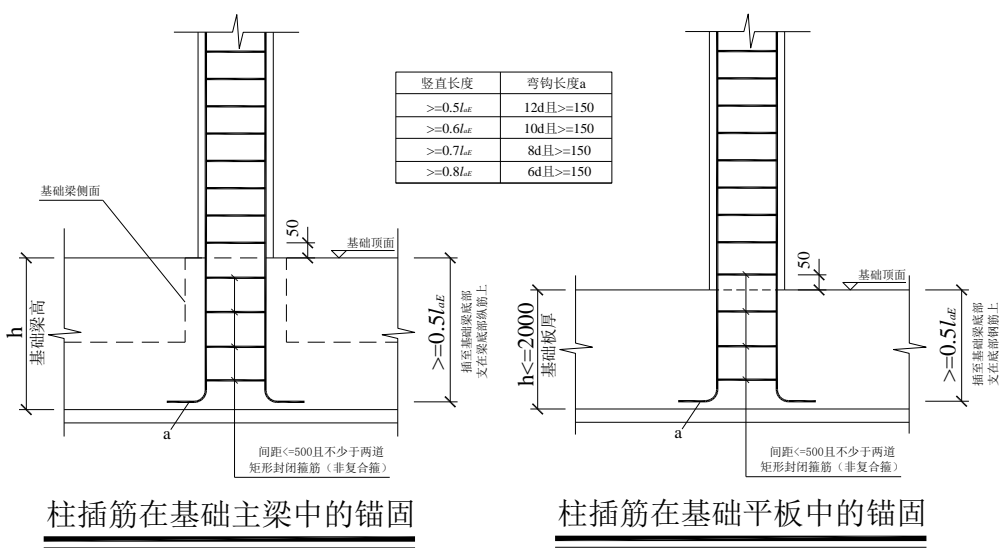


图 5.3-1 柱插筋锚固图

(4) 施工要点

- A 墙体內的柱子插筋应符合设计要求,同时在预留柱子连接部分绑扎一道箍筋固定,保证甩筋垂直、不移位,并套塑料套管保护,防止钢筋污染。
- B 接茬浮浆剔除、清理干净,并用清水冲洗验收合格。
- C 检查预留钢筋的位置、间距、保护层的厚度等是否满足图纸要求。
- D 箍筋与主筋应垂直,弯钩叠合处沿四角纵向钢筋方向错开设置,绑扎结向里,尾丝压向内侧,第一道箍筋距地 30~50mm。
- E 箍筋转角与纵向主筋交叉处均用 20#火烧丝牢固成八字绑扎。暗柱钢筋四角钢筋用兜扣。
- F 以红白相间的标识杆控制箍筋,保证箍筋间距均匀。定位箍筋位于模板上口 50mm 处,确保主筋相对位置及保护层厚度。
- G 柱中竖向钢筋搭接时,角部钢筋的弯钩平面与模板面夹角为 45 度。钢筋锚固、搭接长度及接头错开和加密区箍筋间距要满足设计要求和符合施工规范。
- H 暗柱绑扎完毕后,为防止暗柱主筋位置偏移,在门窗洞口过梁上应再绑扎一道箍筋,同时放置暗柱主筋定位支架。

8.3.3 梁钢筋绑扎

(1) 施工要点

- A 先穿主梁下部纵向受力钢筋,梁筋要预排钢筋间距,梁底弹位置线,跟线绑筋,将箍筋按已经画好的位置逐个分开;穿次梁下部纵向受力钢筋,并套好箍筋;放次梁的架力筋;然后放主梁的架力筋。隔一定间距将架立筋与箍筋绑扎牢固;调整箍筋间距使间距符合设计要求,绑架立筋,再绑主筋,主次梁同时配合进行。梁主筋搭接位置:下层钢筋搭接在支座两侧 1/3 范围内或直接进入支座锚固,上层钢筋搭接在跨中 1/3 范围内。
- B 框架梁上部纵向钢筋应贯穿中间节点,梁下部纵向钢筋伸入中间节点锚固长度及伸过中心线的长度要符合设计要求。框架梁纵向钢筋在端节点内的锚固长度也要符合设计要求。
- C 梁筋的箍筋开口方向在梁上,绑扎时开口位置要一左一右间隔绑扎,箍筋绑扎要使角部受力筋与箍筋角抱紧,保证 135° 弯钩平直段为 10d 且平行,梁端第一个箍筋距柱边 50mm 起步筋,梁端与柱交接处箍筋应加密。箍筋间距按图纸要求尺寸,正确绑扎,用粉笔提前划好位置线。
- D 次梁和主梁交叉节点保证次梁钢筋保护层厚度,主梁钢筋局部弯曲。梁柱交叉节点钢筋,保证梁角部钢筋位置适当调整柱子角筋之间的钢筋。

8.3.4 顶板钢筋绑扎

(1) 工艺流程

在模板上弹出钢筋的位置线→下层钢筋→水电土建预留、预埋→安放马凳→上层钢筋绑扎→垫块→搭设马道→隐蔽工程验收→浇筑混凝土时的复查维护。

(2) 施工要点

- A 清理干净模板上杂物，顶板钢筋根据其间距弹线、绑扎。
- B 楼板钢筋上、下层钢筋的弯钩朝向要严格控制，不得平躺。
- C 管道井处，板内钢筋应连续设置，待管道安装后用混凝土封筑。
- D 楼板的钢筋绑扎完毕后，应加强成品保护，负筋下加马凳，防止板上负筋被踩下来。浇筑前混凝土工长应严格检查，在浇筑过程中看筋人员应对重点部位旁站。
- E 板筋绑扎时采用八字扣或顺口，绑扎结尾丝压向板内，外围钢筋交叉处应全部绑扎，其它交叉点可交错绑扎。钢筋搭接处绑扎处至少为 3 道扣。
- F 楼板保护层为 15mm，在下层钢筋下放置垫块，并以 600mm 间距呈梅花型布置。
- G 板内的受力钢筋应距墙或梁边 50mm 开始设置。
- H 板端支座处，除图中注明外，均需设置负筋，其面积不少于跨中钢筋面积的 1/2，深入墙或梁内的锚固长度不应小于 30d（I 级钢筋带弯钩），深入板内的长度不小于板跨度的 1/4。
- I 当板支座上层钢筋遇墙或梁变标高处，钢筋需满足锚固要求。
- J 楼板、梁预留洞必须与设备、电气专业配合进行预留，同时作好洞口的补强，不得后凿洞。板上预留洞口时，当洞口尺寸小于 300mm 时，钢筋不得截断，将钢筋在洞边绕过；边长大于 300mm 的洞口钢筋做法详见图纸。

钢筋绑扎接头的规定

部位	技术规定
搭接长度末端距弯折处	不小于直径 10 倍、接头不宜位于最大弯折处
受拉区	I 级钢筋末端做弯钩，II、III 级钢筋末端可不做弯钩
受压区	大于 $\Phi 12$ 的 I 级钢筋末端可不做弯钩 搭接长度为直径的 35 倍

搭接处	应在中心和两端绑扎
-----	-----------

钢筋间距允许偏差

项次	项目		允许偏差 (mm)
1	受力钢筋的排距		±5
2	钢筋弯起点位置		20
3	箍筋横向钢筋间距	绑扎骨架	±20
		焊接骨架	±10
4	焊接预埋件	中心线位置	5
		水平高差	+3, -0
5	受力钢筋的保护层	基础	±10
		柱梁	±5
		板墙壳	±3

剪力墙钢筋及框架锚固长度要求

钢筋	砼强度等级				
	C20	C25	C30	C35	≥C40
I 级	36d	31d	27d	25d	23d
II 级	44d	38d	34d	31d	29d
III 级	53d	46d	41d	37d	34d

8.3.5 楼梯钢筋绑扎

(1) 工艺流程

划位置线→绑主筋→绑分布筋→绑踏步筋。

(2) 施工要点

- A 在楼梯底板上划主筋后绑扎分布筋，每个交点均应绑扎。
- B 根据设计图纸中主筋、分布筋方向，先绑主筋后绑分布筋，每个交点均应绑扎。
先绑梁后绑板筋，板筋锚固到梁里。
- C 顶板筋绑完，待踏步模板吊帮支好后，在绑扎踏步钢筋。主筋接头数量均要符合施工规范的规定。
- D 钢筋锚固、搭接长度及接头错开要满足设计要求和符合施工规范。

8.3.6 钢筋工程安装允许偏差验收

项次	项目		允许偏差值 (mm)	检查方法
1	绑扎骨架	宽度	±5	尺量

		长	± 10	
2	受力主筋	间距	± 10	尺寸
		排距	± 5	
		弯曲点位置	± 15	
3	箍筋, 横向 筋焊接网片	间距	± 10	尺寸 连续 5 个间距
		网格尺寸	± 10	
4	保护层厚度	基础	± 5	尺寸
		柱、梁	± 3	
		板、墙、壳	± 3	
5	等强直螺纹接 头外露丝扣	锥筒外扣整扣	≥ 1 个	目测
		锥筒外露半扣	≥ 3 个	
6	梁板受力钢筋 搭 接锚固长度	入支座、节点搭接	$+10, -5$	尺寸
		入支座、节点锚固	± 5	
7	无粘结筋位置 垂直偏差	板内	± 5	尺寸
		板外	± 5	

9. 工艺及质量要求

9.1 质量控制措施

- 9.1.1 为保证钢筋分项工程的优良,达到消除通病的目的,对钢筋施工过程进行监控.
- 9.1.2 放样人员应在充分了解设计意图,熟悉图纸后再进行放样,避免随意下料造成损失。
- 9.1.3 放样技术员,应经常到现场掌握钢筋的施工情况,发现漏放错放及时纠正,避免造成损失。
- 9.1.4 钢筋加工人员应了解放样意图及工程施工的进度,对加工过程中发现的问题及时向放样组反映。
- 9.1.5 放样技术员对料场下脚料做到心中有数,充分加以利用,以减少材料浪费。
- 9.1.6 现场绑扎人员要求其随时进行自检,随时提出合理化建议的基础上进行施工。
- 9.1.7 现场质检员随时抽查、检验。

9.2 质量标准

- 9.2.1 钢筋无出厂合格证者,禁止进场。钢筋出厂合格证注明的钢筋炉号与现场钢筋标牌标明的炉号对不上者,禁止进场。
- 9.2.2 钢筋外观应无裂纹、老锈;钢筋端头保证平直、无弯曲;否则禁止进场。
- 9.2.3 钢筋复试组数的确定,钢筋数量不大于 60 吨;含碳量之差不大于 0.02%;含锰量之差不大于 0.15%,同时满足上述条件构成一个批,做一组复试;否则,视情况相应增加复试组数。
- 9.2.4 现场取样员取样对机械性能进行复验,保证复检合格后且见证取样数必须大于

总试验数的 30%才能使用。

- 9.2.5 由取样员负责对每种钢筋抽样复查，填写钢筋进场检验单。
- 9.2.6 钢筋进场后要分品种、类型、规格挂牌，分批堆放，避免混放影响使用。防水卷材的规格、性能、配合比必须按设计和有关标准采用，要有合格的出厂证明。
- 9.2.7 根据设计图纸检查钢筋的钢号、直径、根数、间距是否正确，特别注意检查负弯矩筋的位置是否正确。
- 9.2.8 检查钢筋接头的位置及搭接长度是否符合规定。
- 9.2.9 检查混凝土的保护层是否符合规定。
- 9.2.10 检查钢筋绑扎是否牢固。

9.3 要注意的质量问题

- 9.3.1 按规定距离放置工字形的马凳，禁止踩踏已经绑扎完成的钢筋，监理验收合格后及时进行下道工序，尽量减少钢筋敞露时间。
- 9.3.2 在运输和安装钢筋时，不得随意抛掷和碰撞，防止钢筋变形。
- 9.3.3 楼板的吊筋，负弯矩钢筋绑扎好后，在浇筑混凝土前进行检查、整修，保持不变形，在浇筑混凝土时设专人负责检查修正。
- 9.3.4 绑扎钢筋时，绘制预埋件及已定位的洞口模板大样图，使预埋件及已定位的洞口模板不发生冲突。
- 9.3.5 模板工在模板表面涂刷隔离剂时，应在绑扎前完成，并放好垫块，避免污染钢筋。
- 9.3.6 合理安排安装电线管、暖卫管线或其他管线埋设物的施工程序，应避已经绑扎的成品钢筋。

10. 安全文明施工管理及绿色施工

10.1 安全管理

- 10.1.1 所有施工人员均应体检合格，如发现有老、弱、病、残或未成年者，也予以清退。
- 10.1.2 安全教育培训考试合格，且已接受了安全技术交底并签字。
- 10.1.3 坚持“安全第一，预防为主、综合治理”的基本原则，建立以项目经理为第一责任人的安全保证体系。项目部设专职安全员，各施工队设兼职安全员。定期进行安全大检查，反违章，除隐患，落实安全技术措施，及时发现安全隐患并定人定时进行整改。
- 10.1.4 建立安全技术交底制度和班组安全会制度，在安排施工任务的同时，必须进行安全技术交底，工期超过一个月应重复交底，大风大雨后应对脚手架进行检查

并进行交底，所有安全交底均应有书面记录和交底人、被交底人签名。各施工班组每天施工前召开班前交底会，由班组长布置当天的施工内容、操作要求和应注意的安全问题并做好记录。

- 10.1.5 所有施工人员进入施工现场必须正确佩戴安全帽。
- 10.1.6 工作时间不准在施工现场嬉戏打闹。
- 10.1.7 特殊工种必须持证上岗，无上岗证的人员，不得从事特殊工种工作。
- 10.1.8 现场参加作业的人员必须严格按操作规程进行操作，不得违章操作。
- 10.1.9 现场电气设备必须由专业人员按安全用电操作规程要求进行操作或维修，严禁私拉电线，电气设备必须做到一机一闸一保护，严禁一闸多用。
- 10.1.10 雨天施工应加强防滑、防漏电等安全防护。混凝土浇筑时应防止电源线随地拖拉，操作工人要佩带漏电防护用品。现场安全员应加强施工现场的检查工作，及时发现施工操作过程中的安全隐患并采取有效控制措施。
- 10.1.11 电器线路不得与钢管直接搭接，电器故障必须有专业人员进行维修，电器设备必须有专人负责、检查。
- 10.1.12 定期检查和维护施工现场的各种安全设施和劳动保护器具。

10.2 文明施工

- 10.2.1 必须做到“工完料尽场地清，谁施工、谁清理”，保证施工现场的整洁有序。
- 10.2.2 施工区域内所用材料、工器具等必须堆放整洁。
- 10.2.3 施工现场不准任意拉线接电，用电设施的安装和使用必须符合安装规范和安全操作规程的要求。
- 10.2.4 防火安全：仓库和加工场地等场所应相应的配备灭火器材，间距一般为 120m（电力建设安全操作规程）；消防器材应定期进行检查、试验，确保消防水畅通、灭火器有效；仓库应根据储存物品的性质采用相应耐火等级的材料建成。
- 10.2.5 建立健全文明施工检查机构，定期进行文明施工大检查。

10.3 绿色施工

- 10.3.1 作业产生的废料应统一收集至废料池。

11. 记录文件

- 11.1 设计变更、设计修改记录
- 11.2 原材料质量证明文件和抽样检验报告
- 11.3 分项、检验批、隐蔽工程验收记录
- 11.4 工程照片、工程录象记录
- 11.5 工程资料收集（重要文件、工程联系单、制造厂的产品质保文件、到货检验文

- 件等)
12. 采用的“五新”技术
- 无
13. 工程建设标准强制性条文
- 《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB50204—2015
- 当钢筋的品种、级别或规格需作变更时，应办理设计变更文件。
- 13.1 5.2.1 钢筋进场时，应按现行国家标准《钢筋混凝土用热轧带肋钢筋》GB1499等的规定抽取试件作力学性能检验，其质量必须符合有关标准的规定。
- 13.2 5.2.2 对有抗震设防要求的框架结构，其纵向受力钢筋的强度应满足设计要求；当设计无具体要求时，对一、二级抗震等级，检验所得的强度实测值应符合下列规定：
- 1) 钢筋的抗拉强度实测值与屈服强度实测值的比值不应小于 1.25；
- 2) 钢筋的屈服强度实测值与强度标准值的比值不应大于 1.3。
- 13.3 5.5.1 钢筋安装时，受力钢筋的品种、级别、规格、数量必须符合设计要求。
- 《钢筋焊机及验收规程》JGJ18-2012
- 13.4 1.0.3 从事钢筋焊接施工的焊工必须持有焊工考试合格证，才能上岗操作。
- 13.5 3.0.5 凡施焊的各种钢筋、钢板均应有质量证明书；焊条、焊剂应有产品合格证。
- 13.6 5.1.7 钢筋闪光对焊接头、电弧焊接头、电渣压力焊接头、气压焊接头拉伸试验结果均应符合下列要求：
- 1) 3 个热轧钢筋接头试件的抗拉强度均不得小于该牌号钢筋规定的抗拉强度；RRB400 钢筋接头试件的抗拉强度均不得小于 570N/mm²；
- 2) 至少应有 2 个试件断于焊缝之外，并应呈延性断裂。当达到上述 2 项要求时，应评定该批接头为抗拉强度合格。当试验结果有 2 个试件抗拉强度小于钢筋规定的抗拉强度，或 3 个试件均在焊缝或热影响区发生脆性断裂时，则一次判定该批接头为不合格品。当试验结果有 1 个试件的抗拉强度小于规定值，或 2 个试件在焊缝或热影响区发生脆性断裂，其抗拉强度均小于钢筋规定抗拉强度的 1.10 倍时，应进行复验。复验时，应再切取 6 个试件。复验结果。当仍有 1 个试件的抗拉强度小于规定值，或有 3 个试件断于焊缝或热影响区，呈脆性断裂。其抗拉强度小于钢筋规定抗拉强度的 1.10 倍时，应判定

该批接头为不合格品。

《钢筋机械连接通用技术规程》（JGJ107-2016）

13.7 6.0.5 对接头的每一验收批，必须在工程结构中随机截取 3 个接头试件做抗拉强度试验，按设计要求的接头等级进行评定。

当 3 个接头试件的抗拉强度均符合表 C.7（见附表）中相应等级的要求时，该验收评合格。

如有 1 个试件的强度不符合要求，应再取 6 个试件进行复检，复检中如仍有 1 个试件的强度不符合要求，则该验收批评为不合格。

14. 附录

14.1 附录一：作业的安全危害因素辨识及措施清单

作业的安全危害因素辨识及措施清单

序号	作业活动	危险因素	可导致事故	作业中危险性评价				危险级别	监控级别	现有控制措施及有效性
				L	E	C	D			
1.1	1. 施工用电	用电设备管理不规范	触电 火灾	1	6	15	90	III	☆	1.临时用电设施安装完成后进行验收，专业电工检查维护。 2.开关箱装设漏电保护器。 3.经常性检查维修。 4.人员离开时及时关闭电源开关。 5.配备足够并符合要求的灭火器材。
1.2		使用非防水插头或电源线绝缘破损	触电	3	3	15	135	III	☆	施工使用防水插头，用电设备满足“一机一闸一漏”要求。 电源线必须符合双重绝缘要求，加强使用前检查。
2.1	2. 钢筋工程	钢筋调直机、切断机未重复接地或接地不合格	触电	1	6	15	90	III	☆	安排专业电工对钢筋机械进行重复接地，定期进行检查。
2.2		钢筋机械设备未张贴操作规程	机械伤害	1	6	7	42	II	☆	现场张贴设备操作规程，组织对操作人员进行安全培训、交底。
2.3		成品钢筋堆放过高、重心偏斜	物体打击	3	3	7	63	II	☆	钢筋堆垛高度不超过 1.2m，或设置在专门的存放架上。 加强日常监督检查。

2.4	大量钢筋集中堆放在脚手架和模板上	坍塌	3	1	40	120	III	☆	严禁大量钢筋集中堆放在脚手架和模板上，施工用钢筋应随用随吊。
2.5	钢筋机械无专用操作棚	中暑 触电	3	3	7	63	II	☆	钢筋机械应设置专门的操作棚。
2.6	钢筋切断短料时不用套管、夹具，或设备运转中，用手清除切刀附近杂物	机械伤害	3	2	7	42	II	☆	钢筋切断短料时应使用套管或夹具。设备运转中，不得用手清除切刀附近杂物。
2.7	电焊作业时防火措施不到位	火灾	3	1	40	120	III	☆	1.电焊作业前清理周边易燃物，与氧气、乙炔气瓶保持 10m 以上距离。 2.携带灭火器，设置监火人员。 动火作业过程中使用接火盆、防火布做好防火措施，作业完成后进行检查清理。
2.8	电焊机外壳未重复接地	触电	3	2	7	42	II	☆	1.电焊机外壳应重复接地，接入主体结构或接地体上，由专业电工进行。 加强日常监督检查。
2.9	电焊工未穿绝缘鞋	触电	1	6	15	90	III	☆	1.电焊工作业过程中应穿戴绝缘鞋，潮湿场所应铺设绝缘垫。 加强日常检查检查。
2.10	钢筋材料临边放置无防坠落措施	物体打击	6	2	7	84	III	☆	钢筋材料禁止临边放置，必须放置时应采取防坠落措施。
2.11	基础施工成排的钢筋未采取防倾倒措施	物体打击	6	1	15	90	III	☆	1.基础钢筋施工时，成排的钢筋应采取防倾倒措施。 调整钢筋时应有序调整，不得野蛮施工。

2.12		钢筋笼顶部堆垛大量钢筋	坍塌	6	1	15	90	III	☆	1.钢筋笼顶部严禁堆垛钢筋材料，施工用钢筋应随用随吊。 加强日常监督检查，防止超载。
2.13		钢筋绑扎人员高处作业未系安全带	高处坠落	3	3	15	135	III	☆	1.钢筋绑扎人员高处作业时必须系好安全带，来回移动时双钩安全带轮挂。 加强作业人员安全教育培训。
2.14		钢筋运输时未绑扎、未封车	物体打击	3	3	7	63	II	☆	1.钢筋运输时应绑扎成捆，采取封车措施。 钢筋高度不得超过车厢板，严禁超速。
2.15		存在人员坠落风险的区域朝天筋未采取防护措施	高处坠落	3	3	15	135	III	☆	1.存在人员坠落风险的区域，朝天筋应采取木盖板等防护措施。 防护盖板上涂刷安全警示色。
2.16		成捆钢筋单点吊装、散乱吊装	物体打击	3	2	15	90	III	☆	1.成捆钢筋吊装时必须绑扎牢靠，严禁使用单点吊装方式。 长短不一材料、散乱材料严禁混放吊装。