

钢筋工程施工专项方案

编制：

审核：

审批：

年 月 日

目 录

第一章、编制依据.....	1
1.1 编制依据	1
1.2 采用标准规范清单	1
第二章、工程概况.....	2
2.1 工程建设概况	2
2.2 建筑设计概况	2
2.3 结构设计概况	2
第三章、施工部署.....	4
3.1 组织机构职责	4
3.1.1 组织机构图.....	4
3.1.2 人员配置及岗位.....	4
3.1.3 专职安全管理人员.....	5
3.1.4 各分包单位负责人.....	5
3.2 施工准备	6
3.2.1 原材料供应.....	6
3.2.2 技术准备.....	7
3.2.3 现场准备.....	8
3.2.4 机械准备.....	8
3.2.6 施工人员准备.....	9
第四章、主要技术措施.....	10
4.1 钢筋保护层设置	10
4.2 钢筋原材料的加工	10
4.3 钢筋的运输	12
4.4 钢筋的锚固	12
4.5 钢筋的连接形式	13
4.4.1 套筒连接.....	14
4.4.2 焊接.....	16
4.4.3 绑扎连接.....	22
4.6 钢筋构造	30
第五章、质量验收标准及保证措施.....	34
5.1 钢筋工程质量标准	34
5.1.1 钢筋原材料质量标准.....	34
5.1.2 钢筋加工质量标准.....	34
5.1.3 钢筋连接质量标准.....	35
5.1.4 钢筋绑扎质量标准.....	36
5.1.5 钢筋焊接质量标准.....	36
5.2 钢筋工程应注意的质量问题	38
5.3 钢筋工程成品与半成品保护	38
5.3.1 成品保护制度.....	38
5.3.2 质量文件记录制度.....	38
5.3.3 成品保护措施.....	39
5.4 质量通病的处理措施	39

第六章、安全、文明、季节性施工、环境保护措施.....	41
6.1 安全文明施工保证措施	41
6.1.1 安全文明施工保证措施.....	41
6.1.2 文明施工保证措施.....	45
6.2 季节性施工保证措施	46
6.2.1 冬季施工.....	46

第一章、编制依据

1.1 编制依据

- 1) 施工图及相关设计图纸等；
- 2) 本工程合同中相关约定条款；
- 3) 与本工程相关的现行国家、行业规范、规程及技术标准；
- 4) 浙江省及杭州市颁布现行的法律、法规，以及规章制度；
- 5) 施工现场及周边环境的情况；

1.2 采用标准规范清单

序号	标准名称	标准编号
1	《建筑工程施工质量验收统一标准》	GB50300-2013
2	《建筑地基基础工程施工质量验收规范》	GB50202-2018
3	《混凝土结构工程施工质量验收规范》	GB50204-2015
4	《钢筋混凝土用热轧带肋钢筋》	GB1499.2-2007
5	《钢筋混凝土用热轧光圆钢筋》	GB1499.1-2008
6	《混凝土结构设计规范》	GB50010-2010
7	《人民防空地下室设计规范》	GB50038-2005
8	《碳钢焊条》	GB/T5117-2012
9	《低合金钢焊条》	GB/T5118-2012
10	《建筑施工安全检查标准》	JGJ59-2011
11	《钢筋焊接及验收规程》	JGJ18-2012
12	《建筑机械使用安全技术规程》	JGJ33-2012
13	《施工现场临时用电安全技术规范》	JBJ46-2005
14	《钢筋机械连接技术规程》	JGJ107-2016
15	《混凝土结构施工图平面整体表示方法制图规则和构造详图》（现浇混凝土框架、剪力墙、梁板）	16G101
16	《混凝土结构施工图平面整体表示方法制图规则和构造详图》（独立基础、条形基础、筏形基础及桩基承台）	16G101

第二章、工程概况

2.1 工程建设概况

工程名称	
工程地址	
主要用途	
建设单位	
设计单位	
勘察单位	
监理单位	
EPC 总承包单位	

2.2 建筑设计概况

建筑面积	总建筑面积 211579.30m ² 、地下建筑面积 76666.3m ² 、地上建筑面积 134913.00m ² 、用地面积为 46522.00m ² 。		
建筑类别	一类	建筑高度	1#、5#、9#、12#为 62.4m，其余各楼为 76.9m。
抗震设防类别	丙类	耐火等级	一级
抗震设防烈度	7 度	防水等级	地下防水为二级，配电用房为一级
建筑层数	地下 2 层，地上 21/26 层。		
层 高	典型层高 2.9 米，地下室两层层高分别为 2.7m 和 3.5m，夹层层高 2.8m		
建筑高程	±0.000m=绝对标高 8.450m（黄海高程）		

2.3 结构设计概况

结构类型	钢筋混凝土框架剪力墙结构	结构安全等级	二级
基础类型	主楼：灌注桩基础，地库：预制方桩基础	基础设计等级	甲级
混凝土强度等级	垫层	C15	
	构造柱	C25	
	主体结构	梁、板为 C30、墙根据层数由上而下是 C30、C35、C40、C45	

	地下室底板	C35、P8
	人防地下室构件	C35
	人防地下室顶板、种植地面、种植屋面、地下室其余外墙	C35、P6
	后浇带	C40
钢筋类别	HPB235、HPB300、HRB335、HRB400	

第三章、施工部署

3.1 组织机构职责

3.1.1 组织机构图

3.1.2 人员配置及岗位

序号	姓名	岗位	管理职责	联系方式
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				

19				
20				
21				
22				

3.1.3 专职安全管理人员

项目设立安全总监 1 人，下设专职安全员 3 人，质量员 1 名。

序号	类型	姓名	证件号
1	安全员		
2	安全员		
3	安全员		
4	安全员		
5	质量员		

3.1.4 各分包单位负责人

序号	姓名	分包	职务	联系方式
1		桩基及围护工程	项目负责人	
2		土方工程	项目负责人	
3		围护与降水工程	项目负责人	
4		主体结构劳务工程	项目负责人	
5		主体结构劳务工程	项目负责人	
6		机电安装工程	项目负责人	

3.2 施工准备

3.2.1 原材料供应

1) 钢筋质量对结构质量起着决定性作用，因此应选择有实力的钢筋厂家作为本工程的材料供应商。

2) 钢筋长度 9m，钢筋表面应洁净无缺陷，尺寸规格、强度等级应符合设计要求。

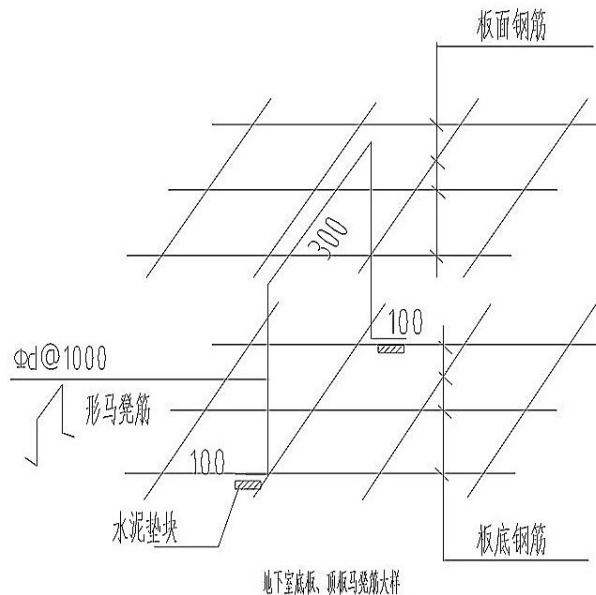
3) 垫块：砂浆垫块的配合比不宜大于 1：2.5，使用水泥与顶板的水泥同一生产家，拆除顶板模板后，不易现出垫块与楼面板不同的颜色；垫块的制作必须找一块平整的场地，四周用木条钉上框，木条厚度为要求垫块厚度加 5mm，（因为水泥砂浆凝固后要产生部分收缩，所以要加厚 5mm）由于面积太大，不易找平，所以

每一块面积不大于 1.5 平方米；制作完成后，用小铲将其均分为若干等块，每一块边长不大于 50mm，不小于 30mm；然后盖上塑料薄膜保持水份，待砂浆干燥、强度大于 1.5MPa 时，便将其收集起来放置一容器中，浇水养护，不同规格，分别放置；半月之后便可取出使用。砂浆垫块的安装间距不大于 1000mm，放置在纵横向钢筋绑扎的交叉处，压边尺寸不小于 10mm。

4) 钢筋层间支撑

(1) 马凳筋

底板施工过程中，钢筋支架的安装将是底板钢筋施工的一个重要环节。由于底板面筋需在半空停留，因此必须设置相应的钢筋支架以确保面筋在绑扎中和绑扎完后的稳定。经过对比和选择，并结合相关工程的施工经验，由于承台的深度小于 2000mm，将采用马凳筋作为钢筋支撑架。



(2) 架立筋

架立筋是指梁内起架立作用的钢筋，当梁上部纵筋的根数少于箍筋上部的转角数目时使箍筋的角部设有支承。

现行《混凝土结构设计规范》GB50010-2010 规定：梁内架立钢筋的直径，当梁的跨度小于 4m 时，不宜小于 8mm；当梁的跨度为 4~6m 时，不应小于 10mm；当梁的跨度大于 6m 时，不宜小于 12mm。

当梁上部既有支座负筋又有架立筋的时候，搭接长度为 150mm。

(3) 负弯矩筋

负弯矩筋分为梁负弯矩筋和板负弯矩筋，板负弯矩筋长度为直筋设计长度再加上两端弯锚长度，弯锚长度为板厚度减去顶面和底面保护层厚度。梁负弯矩筋长度计算依据为 16G101-1《混凝土结构施工图平面整体表示方法制图规则和构造详图（现浇混凝土框架、剪力墙、梁、板）》图集的构造要求进行计算。

负弯矩筋是指在建筑工程钢筋混凝土构件中为抵抗负弯矩而设置的钢筋，一般常用于两个部位，就是梁支座和板支座处构件上部。

5) 抗震钢筋用于框架结构整体施工的全部过程中。

3.2.2 技术准备

1) 配筋人员应充分领会设计要求，严格执行国家标准和施工规范进行底板配筋的放样配筋，在钢筋绑扎之前，技术人员要对施工班主和工人进行技术规范交底和关键部位交底。

2) 图纸上的问题提前与设计联系，争取将施工中可能碰到的难题在施工前解决，提前分析确定施工中的难点及需要着重注意的部分，做到目标明确，重点突出。

3) 测量放线人员根据图纸，放出轴线，墙、柱、电梯井位置，用红色油漆做明显标志，并报项目技术部、质量部进行检查复验。

4) 钢筋进场同时提交钢筋材质证明，并严格按规范和规定标准及时进行复试，合格后方可使用。

5) 做好钢筋接头连接和试验工作。

6) 技术交底：根据审批的施工组织设计，在技术总工的主持下，对工程施工人员进行分级技术交底，使所有施工人员了解本工程的施工方法、施工中的重点和难点、施工工艺、施工进度计划等。

3.2.3 现场准备

综合考虑施工现场实际及塔吊位置，现场共布置 6 个钢筋加工车间及原材料堆场，确保每台塔吊范围内均有一处钢筋加工车间。

进场后的钢筋和加工好的钢筋应挂牌分类堆放，其下垫枕木，以避免污垢或泥土的污染，对进场后较长时间不使用的钢筋，还应在其上覆盖棚布，防止锈蚀。挂在现场钢筋上的分类牌应注明生产厂家、批号、进场时间，规格以及使用部位和已检合格标识，让使用于本工程的钢筋具有可追溯性。

3.2.4 机械准备

钢筋工程施工投入设备表:

设备名称	型号	数量
钢筋弯曲机	GW40	2
钢筋切断机	GQ40A	4
钢筋调直机	GT6-12	4
套丝机	HH-100	4
电渣压力焊	LDZ3-36	15
交流电焊机	BX3-1-500	25

其它常用工具有: 钢筋钩子、小撬棍、钢筋扳子、绑扎架子、钢丝刷、粉笔、墨斗、脚手架、力矩扳手等。本工程钢筋全部采用现场加工, 加工设备必须经过安全部门验收合格后方可使用。

3.2.6 施工人员准备

根据确定的现场管理机构建立项目管理施工层, 并选择高素质的施工作业人员进行对本工程的管理。按照劳动力使用计划调配人员, 安排劳动力进场, 并对准备进场的劳动力进行安全教育; 对工程所需的各技术工种进行培训教育, 取得有关上岗证、资格证后, 方允许其进场从事相应的工作劳动力及技术工程人员, 进场后, 定期对其进行劳动安全教育及施工技术总结及教育, 以加强工人的劳动安全意识, 不断提高施工技术, 使工程顺利进展。

本工程由于工期紧张, 钢筋加工及绑扎量大, 拟定结构施工阶段配备钢筋工人约 80 名, 并根据施工情况做必要增减。

主要劳动力配置计划

序号	工种	人数
1	钢筋工	
2	电焊工	
3	其他工种	

第四章、主要技术措施

4.1 钢筋保护层设置

钢筋的混凝土保护层厚度（钢筋外边至混凝土表面的距离）参照下表。

部位 构件	承台		水池、水箱		底板		顶板		外墙		其余(不遇水构件)		
					梁	板	梁	板	墙	柱	墙、板	梁	柱
保护层 厚度	上	25	内 50		上 30	上 20	35	25	内 20	内 30	20	30	30
	下	40(有垫层)	外 20		40(有垫层)	40(有垫层)	30	20	外30(有垫层)	外30(有垫层)			
		70(无垫层)			70(无垫层)	70(无垫层)			外50(有垫层)	外50(有垫层)			

1). 梁、板(墙柱)节点处当多层纵筋交汇时,应满足最外层纵筋保护层厚度,内层纵筋保护层比表数值相应增加。

2). 各部分主筋混凝土保护层厚度同时应满足不小于钢筋直径的要求。

4.2 钢筋原材料的加工

按照钢筋大样图,全部钢筋现场加工,加工精度达到钢筋工程验收标准。

1) 钢筋的除锈:油渍、漆渍和用锤敲击是能剥落的浮皮、铁锈等应在使用前清除干净。钢筋除锈可采用机械除锈和手工除锈两种办法。

钢筋除锈的方法:

(1) 机械除锈可采用钢筋除锈机或钢筋冷拉、调直过程除锈。

对直径较细的盘条钢筋,通过冷拉和调直过程自动除锈;粗钢筋采用除锈机除锈。

(2) 手工除锈可采用钢丝刷、砂盘、喷砂等除锈或酸洗除锈工作量不大或在工地设置的临时工棚中操作时,可用麻袋布擦或用钢刷子刷;对于较粗的钢筋,用砂盘除锈法,即制作钢槽或木槽,槽内放置干燥的粗砂和细石子,将有锈的钢筋穿进砂盘中来回抽拉。

(3) 对于有起层锈片的钢筋,应先用小锤敲击,使锈片剥落干净,再用砂盘或除锈机除锈;对于因麻坑、斑点以及锈皮去层而使钢筋截面损伤的钢筋,使用前应鉴定是否降级使用或另做其他处置。

2) 钢筋的调直采用冷拉机械调直。

(1) 要根据钢筋的直径选用牵引辊和调直模,并要正确掌握牵引辊的压紧程度和调直模的偏移量

牵引辊槽宽，一般在钢筋穿过辊间之后，保证上下压辊间有 3mm 以内的间隙为宜。压辊的压紧程度要做到既保证钢筋能顺利地牵引前进，却无明显的转动，而在被切断的瞬时钢筋和压辊间又能允许发生打滑。

(2) 当采用冷拉方法调直盘圆钢筋时，可采用控制冷拉率方法。HRB335 级、HRB400 级冷拉率不宜大于 1%。

3) 钢筋的切断：

(1) 用钢筋切割机将同规格钢筋根据不同长度长短搭配，统筹排料；应先断长料，后断短料，减少短头，减少损耗。

(2) 断料时应避免尺量长料，防止在量料中产生误差。宜在工作台上标出尺寸刻度线并设置控制断料尺寸用的挡板。

(3) 在切断过程中，如发现钢筋有劈裂、缩头或严重的弯头等必须切除。

(4) 如发现钢筋的硬度异常（过硬或过软，与钢筋牌号不相称），应及时向有关人员反映，查明情况。

(5) 钢筋的断口，不得有马蹄形或起弯等现象。

(6) 向切断机送料时，应将钢筋摆直，避免弯成弧形。操作者应将钢筋握紧，并应在冲切刀片向后退时送进钢筋；切断较短钢筋时，宜将钢筋套在钢管内送料，防止发生人身或设备安全事故。

(7) 在机器运转时，不得进行任何修理、校正工作；不得触及运转部位，不得取下防护罩，严禁将手置于刀口附近。

(8) 禁止切断机切断技术性能规定范围以外的钢材以及超过刀刃硬度的钢筋。

(9) 使用电动液压切断机时，操作前应检查油位是否满足要求，电动机旋转方向是否正确。

4) 钢筋的弯曲

(1) 画线

钢筋弯曲前，对形状复杂的钢筋（如弯起钢筋），根据钢筋料牌上标明的尺寸，用石笔将各弯曲点位置画出。画线时应注意：

①根据不同的弯曲角度扣除弯曲调整值，其扣法是从相邻两段长度中各扣一半；

②钢筋端部带半圆弯钩时，该段长度画线时增加 $0.5d$ （ d 为钢筋直径）；

③画线工作宜从钢筋中线开始向两边进行；两边不对称的钢筋，也可从钢筋一端开始画线，如画到另一端有出入时，则应重新调整。

(2) 钢筋弯曲成型

钢筋在弯曲机上成型时，心轴直径应是钢筋直径的 2.5~5.0 倍，成型轴宜加偏心轴套，以便适应不同直径的钢筋弯曲需要。弯曲细钢筋时，为了使弯弧一侧的钢筋保持平直，挡铁轴宜做成可变挡架或固定挡架（加铁板调整）。

注意：对 HRB335、HRB400 钢筋，不能过量弯曲再回弯，以免弯曲点处发生裂纹。

4.3 钢筋的运输

以塔吊作为垂直运输工具，钢筋运输按编号送到指定的位置，距离比较远的钢筋人力进行水平运输。

4.4 钢筋的锚固

纵向受拉钢筋的最小锚固长度 l_a 和抗震锚固长度 l_{aE} 按照 16G101-1 的相关规定执行。

受拉钢筋基本锚固长度 l_{ab} 、 l_{abE}										
钢筋种类	抗震等级	混凝土强度等级								
		C20	C25	C30	C35	C40	C45	C50	C55	≥C60
HPB300	一、二级 (l_{abE})	45d	39d	35d	32d	29d	28d	26d	25d	24d
	三级 (l_{abE})	41d	36d	32d	29d	26d	25d	24d	23d	22d
	四级 (l_{abE})	39d	34d	30d	28d	25d	24d	23d	22d	21d
	非抗震 (l_{ab})									
HRB335 HRBF335	一、二级 (l_{abE})	44d	38d	33d	31d	29d	26d	25d	24d	24d
	三级 (l_{abE})	40d	35d	31d	28d	26d	24d	23d	22d	22d
	四级 (l_{abE})	38d	33d	29d	27d	25d	23d	22d	21d	21d
	非抗震 (l_{ab})									
HRB400 HRBF400 RRB400	一、二级 (l_{abE})	—	46d	40d	37d	33d	32d	31d	30d	29d
	三级 (l_{abE})	—	42d	37d	34d	30d	29d	28d	27d	26d
	四级 (l_{abE})	—	40d	35d	32d	29d	28d	27d	26d	25d
	非抗震 (l_{ab})									
HRB500 HRBF500	一、二级 (l_{abE})	—	55d	49d	45d	41d	39d	37d	36d	35d
	三级 (l_{abE})	—	50d	45d	41d	38d	36d	34d	33d	32d
	四级 (l_{abE})	—	48d	43d	39d	36d	34d	32d	31d	30d
	非抗震 (l_{ab})									

受拉钢筋锚固长度 l_a 、抗震锚固长度 l_{aE}

非抗震	抗震	
$l_a = l_{ab}$	$l_{aE} = \zeta_{aE} l_a$	1. l_a 不应小于 200。 2. 锚固长度修正系数 ζ_a 按右表取用，当多于一项时，可按连乘积算，但不应小于 0.6。 3. ζ_{aE} 为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。

受拉钢筋锚固长度修正系数 ζ_a

锚固条件	ζ_a	
带肋钢筋的公称直径大于 25	1.10	—
环氧树脂涂层带肋钢筋	1.25	
施工过程中易受扰动的钢筋	1.10	
锚固区保护层厚度	$3d$	0.80
	$5d$	0.70

注：中间时按内插值。
 d 为锚固钢筋直径。

注：1.HPB300 级钢筋末端应做 180° 弯钩，弯后平直段长度不应小于 $3d$ ，但作受压钢筋时可不做弯钩；

2.当锚固钢筋的保护层厚度不大于 $5d$ 时，锚固钢筋长度范围内应设置横向构造钢筋，其直径不应小于 $d/4$ （ d 为锚固钢筋的最大直径）；对梁、柱等构件间距不应大于 $5d$ ，对板、墙等构件间距不应大于 $10d$ ，且均不应大于 100（ d 为锚固钢筋的最小直径）；

3. 人防构件的锚固长度详《人民防空地下室设计规范》GB50038-2005

当纵向受拉普通钢筋末端采用钢筋弯钩或机械锚固措施时，包括弯钩或锚固端头在内的锚固长度（投影长度）可取为基本锚固长度 l_{ab} 的 0.6 倍。钢筋弯钩和机械锚固的形式和技术要求应符合下表的规定。

钢筋机械锚固的形式及修正系数 ψ_a

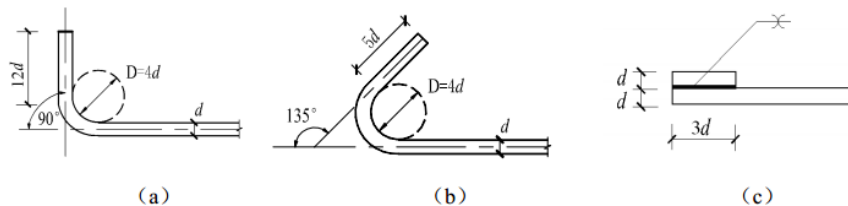
机械锚固形式	技 术 要 求	修正系数
侧边 角部	弯折	0.7
	弯钩	
	一侧贴焊锚筋	
厚保 护层	两侧贴焊锚筋	0.6
	焊端锚板	
	螺栓锚头	

注：1 厚保护层中锚板或锚头的纵向投影总面积应不小于锚固钢筋计算截面积的 5 倍；

2 焊接锚板厚度不宜小于 d ，焊接应符合相关标准的要求；

3 螺栓锚头的规格、尺寸应满足螺纹连接的要求，并应符合相关标准的要求；

4 当机械锚头的间距不大于 $3d$ 时，宜考虑群锚效应对锚固的不利影响。



4.5 钢筋的连接形式

钢筋的接头应优先采用机械连接接头，符合条件时也可以采用绑扎搭接接头或焊接接头，当采用绑扎搭接接头时钢筋搭接长度为 L_l 或 L_{lE} ：

1) 轴心受拉及小偏心受拉杆件（如桁架和拱的拉杆）的纵向受力钢筋不得采用绑扎搭接接头，框支梁，框支柱纵筋及抗震等级为一级的框架梁纵筋，宜采用机械连接接头；抗震等级为一、二级的框架柱（含暗柱）纵筋，宜采用机械连接接头，也可以采用绑扎搭接接头或等强对焊连接接头；对其他部位的钢筋接头，当钢筋直径 ≤ 25 时，可采用绑扎接头，但建议优先采用机械连接接头或等强对焊连接接头；受拉钢筋的直径 $\geq 25\text{mm}$ 及受压钢筋的直径 $> 28\text{mm}$ ，不宜采用绑扎搭接接头。

2) 梁的底部纵向钢筋的接长，应选择在支座或支座两侧 $1/3$ 跨度范围，不应在支座处接长；现浇钢筋混凝土楼板下部钢筋不得在下部搭接；板上部钢筋不得在支座搭接；双向板的底部钢筋：短跨钢筋置于下排，长跨钢筋置于上排。

3) 对于框架梁端、柱端及剪力墙底部应避免在节点核心区和加密区接头。当确实不能避免时，须采用机械连接接头，且钢筋接头面积百分率不应超过 50% 。

4.4.1 套筒连接

1、滚轧直螺纹套筒连接

1) 滚轧直螺纹接头用连接套筒，采用优质碳素钢。连接套筒的类型有：标准型、变径型、可调节连接套筒等。滚轧直螺纹套筒的规格尺寸应符合下表的规定。

标准型套筒几何尺寸（mm）

规格	螺纹直径	套筒外径	套筒长度
16	M16.5*2	25	45
18	M19*2.5	29	55
20	M21*2.5	31	60
22	M23*2.5	33	65
25	M26*3	39	70
28	M29*3	44	80

变径型套筒几何尺寸（mm）

套筒规格	外径	小端螺纹	大端螺纹	套筒长度
16~18	29	M16.5*2	M19*2.5	50
16~20	31	M16.5*2	M21*2.5	53
18~20	31	M19*2.5	M21*2.5	58
18~22	33	M19*2.5	M23*2.5	60
20~22	33	M21*2.5	M23*2.5	63
20~25	39	M21*2.5	M26*3	65
22~25	39	M23*2.5	M26*3	68

22~28	44	M23*2.5	M29*3	73
25~28	44	M26*3	M29*3	75

可调型套筒几何尺寸 (mm)

规格	螺纹直径	套筒总长	旋出后长度	增加长度
16	M16.5*2	118	141	96
18	M19*2.5	141	169	114
20	M21*2.5	153	183	123
22	M23*2.5	166	199	134
25	M26*3	179	214	144
28	M29*3	199	239	159

2) 现场连接施工

(1) 工艺流程

下料→滚轧螺纹加工→试件试验→钢筋连接→质量检查。

(2) 操作过程

①钢筋下料：下料应采用钢筋切割机，切口的端面应当与轴线垂直。

②滚轧螺纹加工：将待加工的钢筋夹持在夹钳上，开动滚丝机或，扳动给进装置，使动力头向前移动，开始滚丝，待滚轧到调整位置后，设备自动停机并反转，将钢筋退出滚轧装置，扳动给进装置将动力头复位停机，螺纹即加工完成。

丝头加工尺寸

钢筋规格	剥肋直径	螺纹尺寸	丝头长度	完整丝扣圈数
16	15.1 ± 0.2	M16.5*2	22.5	≥ 8
18	16.9 ± 0.2	M19*2.5	27.5	≥ 7
20	18.8 ± 0.2	M21*2.5	30	≥ 8
22	20.8 ± 0.2	M23*2.5	32.5	≥ 9
25	23.7 ± 0.2	M26*3	35	≥ 9
28	26.6 ± 0.2	M29*3	40	≥ 10

(3) 现场连接施工要点

①连接钢筋时，钢筋规格和套筒规格必须一致，钢筋和套筒的丝扣应干净、完好无损；

②采用预埋接头时，连接套筒的位置、规格和数量应符合设计要求。带连接套筒的钢筋应固定牢，连接套筒的外露端应有保护盖；

③直螺纹接头的连接应使用管钳和力矩扳手进行；连接时，将待安装的钢筋端部的塑料保护帽拧下来露出丝口，并将丝口上的水泥浆等污物清理干净。将两个钢

筋丝头在套筒中央位置相互顶紧，当采用加锁母型套筒时应用锁母锁紧，接头拧紧力矩符合下表规定，力矩扳手的精度为 $\pm 5\%$ ；

④检查连接丝头定位标色并用管钳旋合顶紧。钢筋连接完毕后，标准型接头连接套筒外应有外露螺纹，且连接套简单边外露有效螺纹不得超过 2P；

⑤连接水平钢筋时，必须将钢筋托平。钢筋的弯折点与接头套筒端部距离不宜小于 200mm，且带长套丝接头应设置在弯起钢筋平直段上。

直螺纹钢筋接头拧紧力矩值

钢筋直径（mm）	≤ 16	18~20	22~25	28~32
拧紧力矩（N·m）	80	160	230	300

3）本工程采用套筒连接的部位：

（1）框支梁，框支柱纵筋及抗震等级为一级的框架梁纵筋，宜采用机械连接接头；

（2）抗震等级为一、二级的框架柱（含暗柱）纵筋，宜采用机械连接接头，也可以采用绑扎搭接接头或等强对焊连接接头；

（3）对其他部位的钢筋接头，当钢筋直径 ≤ 25 时，可采用绑扎接头，但建议优先采用机械连接接头或等强对焊连接接头；

（4）对于框架梁端、柱端及剪力墙底部应避免在节点核心区和加密区接头。当确实不能避免时，须采用机械连接接头，且钢筋接头面积百分率不应超过 50%。

4.4.2 焊接

1、电渣压力焊

1) 焊机容量选择

电渣压力焊可采用交流或直流焊接电源，焊机容量应根据所焊钢筋直径选定。钢筋电渣压力焊宜采用次级空载电压较高（TSV 以上）的交流或直流焊接电源。一般 32mm 直径及以下的钢筋焊接时，可采用容量为 600A 的焊接电源；32mm 直径及以上的钢筋焊接时，应采用容量为 1000A 的焊接电源。本工程使用的电渣压力焊为 LDZ3-36。

2) 确定焊接参数

钢筋焊接前，应根据钢筋牌号、直径、接头形式和焊接位置，选择适宜焊接电流、电压和通电时间。不同直径钢筋焊接时，应按较小直径钢筋选择参数，焊接通电时间可延长。

3) 焊前准备

钢筋焊接施工之前, 应清除钢筋或钢板焊接部位和与电极接触的钢筋表面上的锈斑、油污、杂物等; 钢筋端部有弯折、扭曲时, 应予以矫直或切除;

焊接夹具应有足够的刚度, 在最大允许荷载下应移动灵活, 操作方便。钢筋夹具的上下钳口应夹紧于上、下钢筋上; 钢筋一经夹紧, 不得晃动;

焊剂筒的直径与所焊钢筋直径相适应, 以防在焊接过程中烧坏。电压表、时间显示器应配备齐全, 以便操作者准备掌握各项焊接参数; 检查电源电压, 当电源电压降大于 5%, 则不宜进行焊接。

4) 施焊

电渣压力焊过程分为引弧过程、电弧过程、电渣过程、顶压过程四个阶段,

(1) 引弧过程: 引弧宜采用铁丝圈或焊条头引弧法, 亦可采用直接引弧法。

(2) 电弧过程: 引燃电弧后, 靠电弧的高温作用, 将钢筋端头的凸出部分不断烧化, 同时将接头周围的焊剂充分熔化, 形成渣池

(3) 电渣过程: 渣池形成一定的深度后, 将上钢筋缓缓插入渣池中, 此时电弧熄灭, 进入电渣过程。由于电流直接通过渣池, 产生大量的电阻热, 使渣池温度升到接近 2000°C , 将钢筋端头迅速而均匀地熔化。

(4) 顶压过程: 当钢筋端头达到全截面熔化时, 迅速将上钢筋向下顶压, 将熔化的金属、熔渣及氧化物等杂质全部挤出结合面, 同时切断电源, 施焊过程结束。

5) 接头焊毕, 应停歇 20~30s 后, 方可回收焊剂和卸下夹具, 并敲去渣壳, 四周焊包应均匀, 当钢筋直径为 25mm 及以下时不得小于 4mm; 当钢筋直径为 28mm 及以上时不得小于 6mm。

2、钢筋电弧焊

1) 焊条

钢筋电弧焊包括帮条焊、搭接焊、坡口焊、窄间隙焊和熔槽帮条焊 5 种接头形式。焊接时, 应符合下列要求:

(1) 应根据钢筋牌号、直径、接头形式和焊接位置, 选择焊接材料, 确定焊接工艺和焊接参数;

(2) 焊接时, 引弧应在垫板、帮条或形成焊缝的部位进行, 不得烧伤主筋;

(3) 焊接地线与钢筋应接触良好;

(4) 焊接过程中应及时清渣，焊缝表面应光滑，焊缝余高应平缓过渡，弧坑应填满。

本工程电弧焊所用焊条如下：

钢筋级别	电弧焊接头型式	帮条焊 搭接焊	坡口焊 熔槽帮条焊 预埋件穿孔塞焊	窄间隙焊	钢筋与钢板搭接焊 预埋件T型角焊
HPB300(HPB235)		E4303	E4303	E4316 E4315	E4303
HRB335		E4303	E5003	E5016 E5015	E4303
HRB400		E5003	E5503	E6016 E6015	E5003

2) 帮条焊和搭接焊

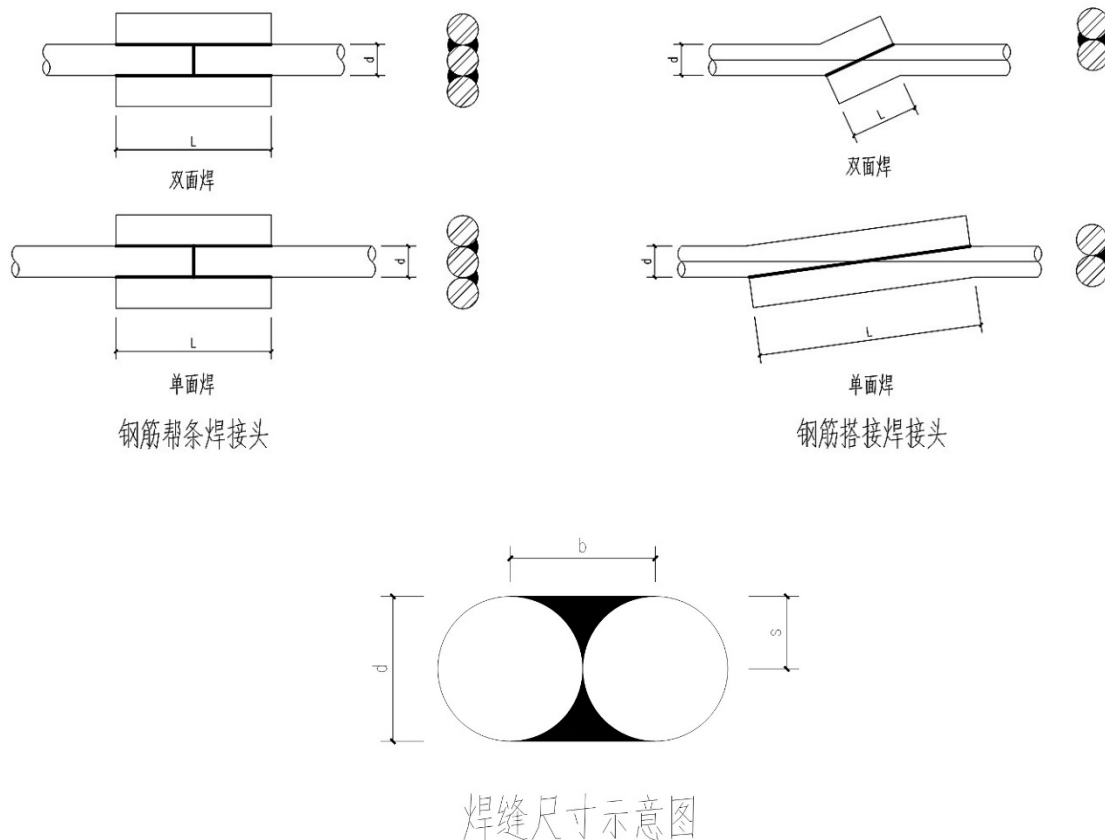
帮条焊和搭接焊均分单面焊和双面焊。

帮条焊时，宜采用双面焊；当不能进行双面焊时，方可采用单面焊。帮条长度应符合下表的规定。当帮条牌号与主筋相同时，帮条直径可与主筋相同或小一个规格。当帮条直径与主筋相同时，帮条牌号可与主筋相同或低一个牌号搭接焊时，宜采用双面焊。当不能进行双面焊时，方可采用单面焊。

帮条焊接头或搭接焊接头的焊缝厚度 s 不应小于主筋直径的 0.3 倍；焊缝宽度 b 不应小于主筋直径的 0.8 倍。

钢筋帮条长度

钢筋牌号	焊缝形式	帮条长度 L
HPB300	单面焊	$\geq 8d$
	双面焊	$\geq 4d$
HPB235 HRB335 HRB400 RRB400	单面焊	$\geq 10d$
	双面焊	$\geq 5d$



帮条焊或搭接焊时，钢筋的装配和焊接应符合下列要求：

帮条焊时，两主筋端面的间隙应为 2~5mm；帮条与主筋之间应用四点定位焊固定；定位焊缝与帮条端部的距离宜大于或等于 20mm；

搭接焊时，焊接端钢筋应预弯，并使两钢筋的轴线在同一直线上；用两点固定；定位焊缝与搭接端部的距离宜大于或等于 20mm；

焊接时，应在帮条焊或搭接焊形成焊缝中引弧；在端头收弧前应填满弧坑，并使主焊缝与定位焊缝的始端和终端熔合。

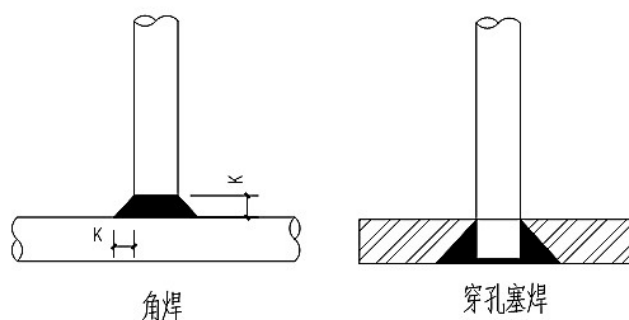
3) 预埋件电弧焊

预埋件钢筋电弧焊 T 形接头可分为角焊和穿孔塞焊两种。装配和焊接时，当采用 HPB235 钢筋时，角焊缝焊脚 (K) 不得小于钢筋直径的 0.5 倍；采用 HRB335 和 HRB400 钢筋时，焊脚 (K) 不得小于钢筋直径的 0.6 倍；施焊中，不得使钢筋咬边和烧伤。

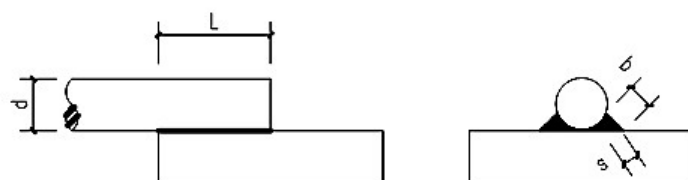
钢筋与钢板搭接焊时，焊接接头应符合下列要求：

HPB235 钢筋的搭接长度不得小于 4 倍钢筋直径，HRB335 和 HRB400 钢筋搭接长度不得小于 5 倍钢筋直径；

焊缝宽度不得小于钢筋直径的 0.6 倍，焊缝厚度不得小于钢筋直径的 0.35 倍。



预埋件钢筋电弧焊 T 型接头



钢筋与钢板搭接焊接头

4) 坡口焊

坡口焊是将二根钢筋的连接处切割成一定角度的坡口，辅助以钢垫板进行焊接连接的一种工艺。坡口焊的准备工作要求：

- (1) 坡口面应平顺，切口边缘不得有裂纹、钝边和缺棱；
- (2) 坡口角度可按下表中数据选用；

(3) 钢垫板厚度宜为 4~6mm，长度宜为 40~60mm；平焊时。垫板宽度应为钢筋直径加 10mm；立焊时，垫板宽度宜等于钢筋直径。

坡口焊的焊接工艺应注意，焊缝的宽度应大于 V 形坡口的边缘 2~3mm，焊缝余高不得大于 3mm，并平缓过渡至钢筋表面；钢筋与钢垫板之间，应加焊二、三层侧面焊缝；当发现接头中有弧坑、气孔及咬边等缺陷时，应立即补焊。

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/365144041040011333>