

山东省工程建设标准



DB37/T 5168—2020

J 15413—2020

焊接箍筋及钢筋锚锚技术规程

Technical specification for application of welding
stirrup and end-upsetting rebar

2020-10-15 发布

2020-12-01 实施



统一书号: 155160·2266
定 价: 45.00 元

山东省住房和城乡建设厅
山东省市场监督管理局

联合发布

山东省工程建设标准

焊接箍筋及钢筋锚固技术规程

Technical specification for application of welding
stirrup and end-upsetting rebar

DB37/T 5168—2020

住房和城乡建设部备案号：J 15413—2020

主编单位：山东省建筑科学研究院有限公司

批准部门：山东省住房和城乡建设厅

山东省市场监督管理局

实施日期：2020年12月1日

中国建材工业出版社

2020 北 京

前 言

根据山东省住房和城乡建设厅、山东省质量技术监督局《关于印发〈2018年第二批山东省工程建设标准制修订计划〉的通知》（鲁建标字〔2018〕17号）的要求，标准编制组进行了广泛、深入的调查研究，总结了国内外焊接箍筋及钢筋锚固的经验，结合山东省房屋建筑的实际，在调查、研讨、修改、总结实践经验的基础上，制定本规程。

本规程的主要技术内容是：总则、术语和符号、基本规定、焊接箍筋、钢筋锚固、安装及验收、安全和环境保护以及有关附录。

本规程由山东省住房和城乡建设厅负责管理，由山东省建筑科学研究院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，请寄送山东省建筑科学研究院有限公司（地址：山东省济南市天桥区无影山路29号，邮编：250031）。

本 规 程 主 编 单 位：山东省建筑科学研究院有限公司

本 规 程 参 编 单 位：济南市工程质量与安全中心

山东天意机械股份有限公司

中国华冶科工集团有限公司山东潍坊分公司

烟台市住房和城乡建设执法监察支队

潍坊工程职业学院

泰安市建设工程质量监督站

山东建科特种建筑工程技术中心有限公司

本规程主要起草人员：崔士起 成 勃 刘其贤 傅兴远

刘洪彬 林世乐 刘辉生 王东军

	张效玲	崔凤坤	王凤平	李智能
	张顺平	何 斌	张振民	边树举
	庞立刚	孙灵霞	李军军	
本规程主要审查人员：	赵考重	蒋世林	张 毅	徐新生
	宋亦工	石玉仁	孙 波	董先锐
	杨宏飞			

目 次

1	总则	1
2	术语和符号	2
2.1	术语	2
2.2	符号	2
3	基本规定	3
4	焊接箍筋	4
4.1	一般规定	4
4.2	加工	4
4.3	焊接与存放	5
4.4	成品进场验收	5
5	钢筋锚固	8
5.1	一般规定	8
5.2	设计规定	9
5.3	加工	9
5.4	成品进场验收	10
6	安装及验收	12
6.1	安装	12
6.2	验收	12
7	安全和环境保护	14
7.1	一般规定	14
7.2	安全	14
7.3	环境保护	14
附录 A	钢筋锚固试件抗拉强度试验方法	16
本规程	用词说明	18
引用标准	名录	19
附：	条文说明	21

1 总 则

1.0.1 为在混凝土结构中使用焊接箍筋和钢筋锚固技术，做到安全适用、技术先进、经济合理、确保质量，制定本规程。

1.0.2 本规程适用于混凝土结构工程中焊接箍筋和钢筋锚固的设计、制作、安装、验收等。

1.0.3 焊接箍筋和钢筋锚固的应用，除符合本规程外，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 焊接封闭箍筋 welded closed stirrup

用闪光对焊、电阻压接焊或其他焊接工艺焊接而成的封闭箍筋。

2.1.2 焊接封闭复合箍筋 welded closed composite stirrup

由两个及两个以上焊接封闭箍筋经绑扎组合而成的复合箍筋。

2.1.3 钢筋镦锚 end-upsetting anchorage for rebar

通过将钢筋端部镦粗的方式，在钢筋端部形成扩大镦粗头，作为钢筋的机械锚固措施。

2.1.4 镦头承压面 bearing surface of anchorage head

钢筋受拉时镦头承受压力面。

2.1.5 镦头端面 end surface of anchorage head

镦头的外端面。

2.1.6 镦头厚度 thickness of anchorage head

镦头端面到承压面的最大厚度。

2.2 符 号

A_s ——钢筋公称截面面积，mm²；

f_{stk} ——钢筋极限强度标准值，MPa；

d_1 ——钢筋表面与墩头外边缘的最大距离，mm；

d_2 ——钢筋表面与墩头外边缘的最小距离，mm；

s ——墩头中心与钢筋纵向轴线偏差，mm。

3 基本规定

3.0.1 焊接箍筋适用于公称直径不大于 14mm 的热轧钢筋；钢筋墩锚适用于公称直径为 6mm ~ 14mm 的热轧光圆钢筋和公称直径为 12mm ~ 32mm 的热轧带肋钢筋。

3.0.2 焊接箍筋和墩锚钢筋应符合现行国家标准《钢筋混凝土用钢 第 1 部分：热轧光圆钢筋》GB/T 1499.1 和《钢筋混凝土用钢 第 2 部分：热轧带肋钢筋》GB/T 1499.2 的规定。

3.0.3 钢筋表面不应有裂纹、结疤、油污、颗粒状或片状铁锈。

3.0.4 焊接箍筋和钢筋墩锚宜采用工厂化加工模式制作，也可采用现场加工模式制作。当采用现场加工模式制作时，应在专门加工场地采用专用设备完成。

3.0.5 原材进场时，应检查钢筋成品的质量证明文件、所用材料质量证明文件及检验报告，并应抽取钢筋成品试件做屈服强度、抗拉强度、伸长率、弯曲性能和重量偏差检验，检验结果应符合国家现行有关标准的规定。

3.0.6 从事箍筋焊接和钢筋墩锚加工的人员，应具备相应的技术能力。

4 焊 接 箍 筋

4.1 一 般 规 定

4.1.1 焊接箍筋的设计可按传统箍筋的相关规定执行，其中复合箍筋应由两个及以上焊接箍筋绑扎组合而成。

4.1.2 当采用焊接箍筋代换传统箍筋时，应符合下列规定：

- 1 应经原设计单位确认，并办理设计变更文件；
- 2 代换时应采用相同的强度、直径、肢数、间距、保护层厚度等参数。

4.2 加 工

4.2.1 钢筋弯折应一次到位，对于弯折过度的钢筋，不得回弯。

4.2.2 钢筋调直时不应损伤带肋钢筋的横肋。

4.2.3 钢筋调直后应平直，不应有局部弯折；其屈服强度、抗拉强度、伸长率、弯曲性能和重量偏差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、《钢筋混凝土用钢 第1部分：热轧光圆钢筋》GB/T 1499.1、《钢筋混凝土用钢 第2部分：热轧带肋钢筋》GB/T 1499.2等的规定。

4.2.4 箍筋加工前应严格清污、除锈，钢筋表面不应有油渍、污渍、锈迹等。钢筋清污、除锈后应及时焊接，不应长时间存放。

4.2.5 箍筋弯折的弯弧内直径应符合下列规定：

- 1 当为热轧光圆钢筋时，不应小于箍筋直径的2.5倍；
- 2 当为400MPa级及以下的热轧带肋钢筋时，不应小于箍筋直径的4倍；
- 3 当为500MPa级的热轧带肋钢筋时，不应小于箍筋直径的6倍；

- 4 不应小于纵向钢筋直径。
- 4.2.6** 焊接箍筋接头可采用电阻压接焊、闪光对焊、气压焊等工艺，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。
- 4.2.7** 焊接封闭箍筋的焊点设置，应符合下列规定：
- 1 每个箍筋的焊点数量应为 1 个，焊点距离箍筋弯折处不宜小于箍筋直径的 3 倍；
 - 2 梁柱箍筋焊点宜设在短边；
 - 3 等边多边形箍筋焊点可设在任一边，不等边多边形箍筋焊点宜位于不同边上。

4.3 焊接与存放

- 4.3.1** 箍筋焊接参数应根据钢筋牌号、钢筋直径、焊头形状、焊机性能、焊接时的环境温度、电网供应能力等具体情况经工艺试焊确定。焊接工艺试验使用的材料、设备、辅料及作业条件均应与实际施工一致。
- 4.3.2** 钢筋焊接及质量要求，应符合现行行业标准《钢筋焊接及验收规程》JGJ 18 的有关规定。
- 4.3.3** 当在环境温度低于 -5°C 条件下施焊时，焊接工艺应符合现行行业标准《钢筋焊接及验收规程》JGJ 18 的规定；当环境温度低于 -20°C 时，不应进行各种焊接。
- 4.3.4** 焊接完成的焊接箍筋应采取防变形、防潮湿、防污染等措施，并应分类码垛存放，在明显位置悬挂标牌。标牌内容应包含产品名称、规格型号、数量、生产单位、生产日期、钢筋牌号及批次。标牌在存放及配送过程中不应掉落。

4.4 成品进场验收

- 4.4.1** 焊接箍筋成品进场时，应按检验批随机抽取试件做外观质量检查、力学性能和重量偏差检验，检验批合格后方可使用。
- 4.4.2** 焊接箍筋的外观质量检查，应包括加工的形状和尺寸检

查以及焊接点外观质量检查；力学性能检验应包括原材料的力学性能检验和焊接点的力学性能检验。

当有施工单位或监理单位代表驻厂监督生产过程，并提供原材料钢筋力学性能第三方检验报告时，可不再进行原材料的力学性能检验。

4.4.3 焊接箍筋的形状和尺寸检查应符合下列规定：

1 当焊接箍筋采用工厂化加工模式制作时，以同一类型钢筋且不大于 30t 为一批；

2 当采用现场加工模式制作时，以同一设备加工的同一类型钢筋，同一工作班为一批；

3 每检验批随机抽取 3 根做形状和尺寸检查。当试件的偏差均符合表 4.4.3 的允许偏差时，该检验批可判为合格；当仅有 1 根不符合允许偏差时，另随机抽取 6 根做外观质量检查，均符合允许偏差规定的，该检验批可判为合格；其他情况下均应判为不合格。

表 4.4.3 焊接箍筋加工的形状和尺寸允许偏差

项目	允许偏差
各肢尺寸、箍筋圆环直径	$\pm 5\text{mm}$
对角线尺寸	$\pm 7\text{mm}$
翘曲（平面内、平面外）	$\pm 2\%$
钢筋弯折的弯弧内直径	本规程第 4.2.5 条

4.4.4 焊接箍筋的焊接头外观质量检查，应符合现行行业标准《钢筋焊接及验收规程》JGJ 18 中相应焊接方式的要求。

4.4.5 焊接箍筋原材料的力学性能检验，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。

4.4.6 焊接箍筋的焊接点力学性能检验，应符合现行行业标准《钢筋焊接及验收规程》JGJ 18 中相应焊接方式的规定。

4.4.7 当检验焊接封闭箍筋点的力学性能，但切取接头两端平直段长度不足时，可用较大直径的钢筋焊接接长后进行拉伸试

验。接长区域未发生破坏的，可按现行行业标准《钢筋焊接及验收规程》JGJ 18 相关规定进行评定；接长区域发生破坏的，该试件作废，并应重新抽取试件进行检验。

4.4.8 焊接箍筋重量偏差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，检验试件应在平直段抽取，并应符合下列规定：

1 试件总长度不应小于 1500mm，且不得包含焊点及热影响区；

2 试件总数宜为 3 个，可适当增加，且不宜多于 8 个。

4.4.9 当外观质量检查检验批判为不合格，但力学性能和重量偏差检验均符合要求时，可全数检查外观质量，剔除不合格品后的剩余部分可继续使用。

5 钢 筋 锚 锚

5.1 一 般 规 定

5.1.1 钢筋锚头表面应光滑，无砂眼、裂纹等明显质量缺陷，锚头直径、厚度及锚头与钢筋纵向轴线的偏差允许值(图 5.1.1)应符合表 5.1.1 的规定：

表 5.1.1 钢筋锚头直径、厚度、轴线偏差 (mm)

钢筋类型	钢筋直径	锚头直径		锚头厚度		锚头与钢筋纵向轴线允许偏差 $s = (d_1 - d_2)/2$
		直径	允许偏差	厚度	允许偏差	
光圆钢筋	6	20	± 1.0	6	± 1.0	1.0
	8	26		8		
	10	32	± 2.0	10	± 1.5	1.5
	12	38		12		
	14	45		14		
热轧带肋钢筋	12	29	± 2.0	12	± 1.5	1.5
	14	33		14		
	16	38		16		
	18	42		18		
	20	47		20		
	22	52		22		
	25	59		25		
	28	66	± 3.0	28	± 2.0	2.0
	32	75		32		

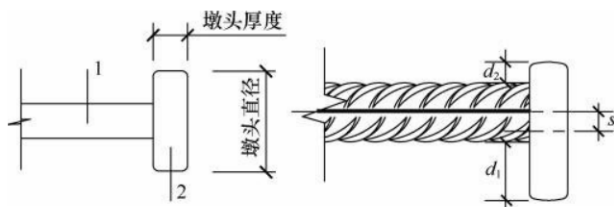


图 5.1.1 钢筋锚头基本尺寸示意图

1—钢筋；2—锚头

5.1.2 锚锚钢筋试件的抗拉强度不应小于同规格钢筋的抗拉强度。

5.2 设计规定

5.2.1 一类环境中设计使用年限为 50 年的结构，锚头侧面和端面的混凝土保护层厚度均不应小于 15mm；更高设计使用年限结构或其他环境类别时，宜按照现行国家标准《混凝土结构设计规范》GB 50010 的相关规定增加保护层厚度，也可对钢筋锚头进行防腐处理。

5.2.2 光圆钢筋的锚锚设计，应符合现行行业标准《钢筋锚固板应用技术规程》JGJ 256 中关于全锚固板的规定。

5.2.3 热轧带肋钢筋的锚锚设计，应符合现行行业标准《钢筋锚固板应用技术规程》JGJ 256 中关于部分锚固板的规定。

5.2.4 钢筋锚头应错开布置，锚头间的净距不得小于钢筋直径，并不得小于 25mm。

5.2.5 当预应力钢筋采用锚锚技术时，应进行专门计算，且锚固长度不应小于非预应力锚锚钢筋锚固长度的 1.5 倍。

5.3 加工与存放

5.3.1 钢筋锚锚可采用热锚工艺或冷锚工艺加工，加工应先进行试验性生产，经工艺检验合格后方可批量加工。

5.3.2 钢筋锚锚加工工艺检验应符合本规程第 5.4 节的规定，

其中外观质量检验时的抽样数量不应少于 10% 且不少于 10 件，抗拉强度检验试件抽取数量不应少于 6 件，且当有一个试件不符合规定时，该检验批应判为不合格。

5.3.3 镦锚钢筋现场加工应符合下列规定：

1 钢筋端部宜切平，钢筋镦头加工端面应与钢筋轴线垂直，端头不得有压扁、偏头或毛刺等现象；

2 钢筋端部不得有影响镦粗加工的局部弯曲。

5.3.4 当采用热镦工艺时，应符合下列规定：

1 热镦钢筋应采用自然降温方式，加工完毕至使用的时间间隔不宜低于 1h，不得采用洒水等可能导致温度骤降的措施。

2 镦锚钢筋应分类集中存放，加热镦粗端接触地面不得出现积水，并应设置防潮措施，现场环境温度不应低于 -10°C ；当环境温度低于 0°C 时，尚应采用防护保温措施。

5.3.5 已加工好的镦锚钢筋应分类码垛存放，并应采取防变形、防潮湿、防污染等措施。

5.3.6 镦锚钢筋应在明显位置悬挂标牌。标牌内容应包含产品名称、规格型号、数量、生产单位、生产日期、钢筋牌号及批次，标牌在存放及配送过程中不应掉落。

5.4 成品进场验收

5.4.1 钢筋镦锚成品进场时，应按检验批随机抽取试件做外观质量检验和抗拉强度检验，检验批合格后方可使用。

5.4.2 钢筋镦锚进场时，同一规格、同一类型、同一批次的成品，应以不超过 500 个为一个检验批。

5.4.3 外观质量检验应符合下列规定：

1 每一检验批应随机抽取 5% 的墩头，按本规程第 5.1.1 条的要求进行检查。

2 当检验批试件的外观质量检验合格率不小于 80%，且每一试件超差均不大于允许偏差的 1.5 倍时，该检验批可判为合格；当外观质量检验合格率小于 80% 时，应再随机抽取相同数

量的试件进行检验，当全部试样外观质量检验的合格率大于80%，且每一试件超差均不大于允许偏差的1.5倍时，该检验批可判为合格；其余情况下，该检验批应判为不合格。

5.4.4 抗拉强度检验应符合下列规定：

1 每一检验批应随机抽取3个试件，按附录A的试验方法进行抗拉强度检验。

2 当每个试件的抗拉强度均符合本规程第5.1.2条的规定时，该检验批可判为合格；当有一个试件不符合规定时，应再随机抽取6个试件进行复检，复检的6个试件均符合规定时，该检验批可判为合格；其余情况下，该检验批应判为不合格。

5.4.5 当外观质量检验的检验批判为不合格时，可全数检验，剔除不合格品后，抗拉强度检验符合要求的，该检验批可继续使用。

6 安装及验收

6.1 安 装

6.1.1 梁、柱焊接箍筋的接头焊点应沿纵向受力钢筋方向错开设置，焊接封闭复合箍筋的内箍，其接头焊点应设置在复合箍筋外箍的重复段位置，并应与外箍接头焊点错开。

6.1.2 柱封闭箍筋的接头焊点应交错布置在柱的各边，同一边布置接头焊点的箍筋数量不应大于 50%。

6.1.3 梁封闭箍筋的接头焊点应交错布置在梁的顶边和底边。

6.1.4 焊接箍筋与梁、柱纵向钢筋间的绑扎应符合下列要求：

- 1 焊接箍筋与纵向钢筋应采用铁丝绑扎固定；
- 2 箍筋焊接点与纵向钢筋的接头宜错开布置。

6.1.5 焊接箍筋和锚固钢筋的安装，除应符合本节的规定外，尚应符合设计文件及国家现行标准《混凝土结构施工规范》GB 50666、《钢筋锚固板应用技术规程》JGJ 256 的规定。

6.2 验 收

6.2.1 焊接箍筋和锚固钢筋安装时，其牌号、规格、数量等均应符合设计要求。

检查数量：全数检查。

检查方法：观察，尺量。

6.2.2 焊接箍筋和锚固钢筋应安装牢固，安装位置、锚固方式应符合设计要求。

检查数量：全数检查。

检查方法：观察，尺量。

6.2.3 焊接箍筋和锚固钢筋的安装偏差及检验方法应符合现行

国家标准《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204 的相关规定。

检查数量：同一检验批内，抽检构件数量的 10% 且不少于 3 件。

7 安全和环境保护

7.1 一般规定

7.1.1 施工单位应结合工程现场实际状况，制定安全和环境保护措施，并确保实施。

7.1.2 钢筋加工场所的安全和环境保护，除应符合本规程的规定外，尚应符合国家及当地政府相关法律法规的要求。

7.2 安全

7.2.1 钢筋加工时，应符合现行国家标准《焊接与切割安全》GB 9448 中有关规定。

7.2.2 加工设备周围及上、下方半径 10m 以内，不得堆放油类、木材、氧气瓶、乙炔发生器等易燃易爆物品。

7.2.3 加工操作、吊运安装及配合人员应按规定穿戴劳动防护用品，并应采取防止烫伤、触电、火灾、坠落等事故的安全措施。

7.2.4 所有加工及维修设备应按要求留有足够的操作和安全距离，并应采取有效的防触电措施。

7.2.5 现场吊运及安装焊接箍筋和锚固钢筋时，应采取措施确保施工安全。

7.3 环境保护

7.3.1 加工过程中，应采取建筑垃圾减量化措施。加工过程中产生的建筑垃圾，应进行分类、统计和处理。

7.3.2 加工过程中，应对材料搬运、加工设备和机具作业等采用可靠的降低噪声措施。加工作业在加工场界的噪声级，应符合现行国家标准《建筑施工场界噪声限值》GB 12523 的有关规定。

7.3.3 对加工设备和机具维修、运行、储存时产生的废料和漏油，应采取有效的隔离措施，不得直接污染土壤。废料和漏油应统一收集并进行无害化处理。

7.3.4 加工过程中产生的铁屑、焊渣等应及时处理，不得污染环境。

附录 A 钢筋锚固试件抗拉强度试验方法

A.0.1 钢筋锚固试件的长度不应小于 250mm 且不小于 $10d$ (d 为钢筋直径)。

A.0.2 钢筋锚固试件的受拉试验装置应符合下列规定：

- 1 锚头的支撑板平面应平整，并应与钢筋保持垂直；
- 2 锚头支撑板孔洞直径宜比试件钢筋外径大 1mm ~ 2mm，且不应大于 4mm；
- 3 宜选用专用钢筋锚固试件抗拉强度试验装置(图 A.0.2)进行试验。

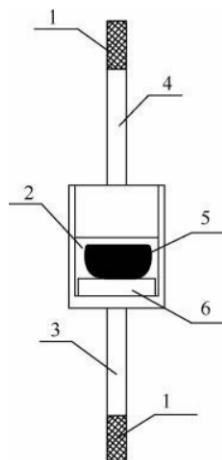


图 A.0.2 钢筋锚固试件抗拉强度试验装置示意图

1—夹持区；2—钢管套基座；3—钢筋锚固试件；

4—工具拉杆；5—锚头；6—支撑板

A.0.3 钢筋锚固试件抗拉强度的试验要求，应符合现行国家标准《金属材料拉伸试验 第1部分：室温试验方法》GB/T 228.1的规定。

本规程用词说明

1 为了便于在执行本规程条文时区别对待，对要求严格程度的用词说明如下：

1) 表示严格，非这样做不可的用词：

正面词采用“必须”，反面词采用“严禁”；

2) 表示严格，在正常情况均应这样做的用词：

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用词：

正面词采用“宜”，反面词采用“不宜”；

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：“应符合……的规定”或“应按……执行”。

引用标准名录

- 1 《混凝土结构设计规范》 GB 50010
- 2 《建筑工程施工质量验收统一标准》 GB 50300
- 3 《混凝土结构工程施工质量验收规范》 GB 50204
- 4 《金属材料拉伸试验 第 1 部分：室温试验方法》
GB/T 228. 1
- 5 《钢筋混凝土用钢 第 1 部分：热轧光圆钢筋》
GB/T 1499. 1
- 6 《钢筋混凝土用钢 第 2 部分：热轧带肋钢筋》
GB/T 1499. 2
- 7 《焊接术语》 GB/T 3375
- 8 《焊接与切割安全》 GB 9448
- 9 《建筑施工场界噪声限值》 GB 12523
- 10 《电阻焊焊接工艺规程》 GB/T 19867. 5
- 11 《钢筋焊接接头试验方法标准》 JGJ/T 27
- 12 《钢筋焊接及验收规程》 JGJ 18
- 13 《钢筋锚固板应用技术规程》 JGJ 256

山东省工程建设标准

焊接箍筋及钢筋锚锚技术规程

DB37/T 5168—2020

条 文 说 明

制 定 说 明

《焊接箍筋及钢筋锚固技术规程》DB37/T 5168—2020，经山东省住房和城乡建设厅、山东省市场监督管理局 2020 年 10 月 15 日以鲁建标字〔2020〕21 号文件批准、发布。

本规程编制过程中，编制组进行了广泛深入的调查研究，总结了我国目前各科研及检测等单位在房屋建筑安全评估技术的实践经验，同时参考了有关国际标准和国外先进标准，开展了多项专题研究，并以多种方式广泛征求了有关单位和专家的意见，对主要问题进行了反复讨论、协调和修改。

为便于广大设计、施工、科研、学校等单位有关人员在使用本规程时能正确理解和执行条文规定，《焊接箍筋及钢筋锚固技术规程》编制组按章、节、条顺序编制了本规程的条文说明，对条文规定的目的、依据以及执行中需注意的有关事项进行了说明。但是，本条文说明不具备与规程正文同等的法律效力，仅供使用者作为理解和把握规程规定的参考。

目 次

1	总则	24
2	术语和符号	25
2.1	术语	25
3	基本规定	26
4	焊接箍筋	27
4.1	一般规定	27
4.2	加工	27
4.3	焊接	28
4.4	成品进场验收	28
5	钢筋锚固	30
5.1	一般规定	30
5.2	设计规定	30
5.3	加工	31
5.4	成品进场验收	31
6	安装及验收	33
6.1	安装	33
7	安全和环境保护	34
7.1	一般规定	34
7.2	安全	34
7.3	环境保护	34

1 总 则

1.0.1 本规程所给出的技术措施，是为了保证工程质量满足设计文件和相关标准的要求。焊接箍筋和钢筋锚固技术，还应贯彻节材、节水、节能、节地和环境保护等技术经济政策。

1.0.2 建设过程中应重视过程控制，本规程对设计、制作、安装、验收各环节均提出了要求。

1.0.3 本规程与国家现行标准《混凝土结构设计规范》GB 50010、《混凝土结构工程施工规范》GB 50666、《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204、《钢筋焊接及验收规程》JGJ 18、《钢筋锚固板应用技术规程》JGJ 256 等相配套，在执行本规程的同时，也应与包括以上标准在内的设计、施工技术和质量评定方面的标准密切相关。

2 术语和符号

2.1 术 语

2.1.1 焊接封闭箍筋的形式如图 1 所示。



图 1 焊接封闭箍筋示意图

2.1.2 焊接封闭复合箍筋的形式如图 2 所示。

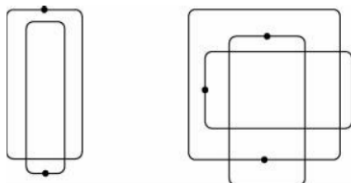


图 2 焊接封闭复合箍筋示意图

2.1.5 现行行业标准《钢筋锚固板应用技术规程》JGJ 256 规定了全锚固板和部分锚固板承压面积与锚固钢筋公称面积的比值，钢筋受拉时钢筋墩头的承压面积为墩头面积减去钢筋面积，钢筋受压时承压面积为墩头面积。钢筋锚固应符合《钢筋锚固板应用技术规程》JGJ 256 中全锚固板或部分锚固板的规定。

3 基本规定

3.0.1、3.0.2 对钢筋直径的限制主要是经济性和安全性方面的考虑，直径过大时受焊接质量的限制，在安全性方面可能有所降低；镦锚钢筋直径过小时，在经济性方面可能有所不足。非热轧钢筋经焊接或镦粗加工以后，材料的力学性能将发生改变，不应采用本规程规定的焊接箍筋或钢筋镦锚技术。

3.0.3 本条为现行国家标准《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204 的基本要求，防止钢筋力学性能降低和混凝土对钢筋的握裹力或锚固性能降低。

3.0.4 本条的目的是更好地保证焊接箍筋和钢筋镦锚质量，提高生产效率，降低生产运输成本，适应绿色建筑施工发展目标和国际发展的趋势。

3.0.5 钢筋进场时检查其原材性能，是现行国家标准《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204 第 5.2 节的基本要求。

3.0.6 本条文规定了施工人员的基本要求，参考了现行国家标准《混凝土结构工程施工规范》GB 50666 的有关规定。

4 焊 接 箍 筋

4.1 一 般 规 定

4.1.1 焊接箍筋的直径、间距、肢数等均同传统箍筋设计，其中复合箍筋可采用图2的形式。

目前也有焊接封闭网片箍筋的技术措施（图3），但箍筋交叉点位置处于双向受拉状态，对焊接要求高，目前缺乏实际工程经验，本规程暂未将其列入。

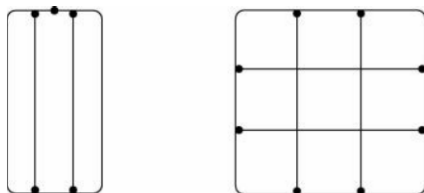


图3 焊接封闭网片箍筋

4.1.2 焊接箍筋代换应遵循正常的程序。代换不应仅考虑等强代换，还应考虑如何使箍筋作用得到充分的发挥。

4.2 加 工

4.2.1 钢筋弯折可采用专用设备一次弯折到位，对于弯折过度的钢筋，不得回弯。

4.2.2、4.2.3 机械调直有利于保证钢筋质量，如果采用冷拉调直，应控制冷拉率，以免影响钢筋的力学性能。带肋钢筋调直时，应注意保护钢筋横肋，以免横肋损伤造成钢筋锚固性能的降低。钢筋无局部弯折，一般指钢筋中心线同直线的偏差不超过全长的1%。

4.2.4 本条为防止钢筋力学性能降低和混凝土对钢筋的握裹力

降低。

4.2.5 本条文规定与现行国家标准《混凝土结构工程施工规范》GB 50666 的规定一致。

4.2.6 无论采用何种焊接工艺，箍筋接头的焊接质量均应符合《钢筋焊接及验收规程》JGJ 18 的相关规定。

4.2.7 每根焊接封闭箍筋的焊接点不应超过 1 个，焊点位置的设置，为工程中安装在箍筋受力较小处提供了可能。

4.3 焊接与存放

4.3.1 不同品种钢筋的焊接适用条件是焊接施工中的重要问题，焊接施工前有必要通过试验选择合适的焊接工艺。本条文参考了现行行业标准《钢筋焊接及验收规程》JGJ 18 的强制性条文。

4.3.3 负温焊接与常温焊接相比，主要是负温使钢材的冷却速度加快，由此可能引起更大的焊接内应力。

4.3.4 标牌是焊接箍筋应用过程中的唯一识别依据，没有标牌就无法判断焊接箍筋的型号、规格、数量等信息。

4.4 成品进场验收

4.4.1、4.4.2 本条文按现行国家标准《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204 的有关规定，对焊接箍筋成品进场检验项目进行了规定。其中箍筋加工前和加工过程均有保障措施的，可以不再进行原材的力学性能检验。

4.4.7 采用较大直径的钢筋焊接接长，是为了减少检验时在接长区域发生破坏的可能性，当接长区域发生破坏时，试件作废。

《钢筋电渣压力焊工艺标准》（415—1996）第 3.9 条，质量检查：……切除接头时，应切除热影响区的钢筋，即离焊缝中心约 1.1 倍钢筋直径的长度范围内的部分应切除。据此理解，对于电渣压力焊的热影响区，为离焊缝中心约为 1.1 倍钢筋直径的长度范围。

行业标准《钢筋焊接及验收规程》JGJ 18—2012 条文说明

第 2.0.10 条、2.0.11 条，熔合区和热影响区：焊接接头一般有焊缝、熔合区、热影响区、母材四部分组成。其中热影响区可分为过热区、正火区（又称重结晶区）、不完全相变区（不完全重结晶区）和再结晶区四部分。再结晶区只有在冷处理钢筋焊接时才存在。

钢筋焊接接头热影响区宽度主要决定于焊接方法，其次为热输入。当采用较大热输入时，对不同焊接接头进行测定，其热影响区宽度如下，供参考（ d 为钢筋直径 mm）：

钢筋电阻电焊焊点： $0.5d$ ；钢筋闪光对焊接头： $0.7d$ ；钢筋电弧焊接头： $6\text{mm} \sim 10\text{mm}$ ；钢筋电渣压力焊接头： $0.8d$ ；钢筋气压焊接头： $1.0d$ ；预埋件钢筋埋弧压力焊接头： $0.8d$ 。

《铁路混凝土与砌体工程施工规范》TB 10210—2001 对热影响区的定义是：按接头每边 $0.75d$ 计算。

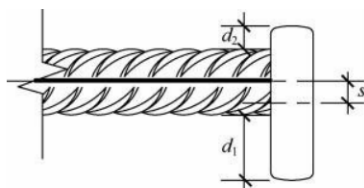
4.4.8 现行国家标准《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204 规定应选取 3 个试样进行重量偏差检验，每个试件长度不小于 500mm。焊接箍筋成型后，平直段长度有限，故规定试样总数可不少于 3 个，试件总长度不小于 1500mm 即可。但应注意的是，试件越多，量取长度的累计误差越大，故在满足总长度的条件下，应尽量减少试样数量。

4.4.9 焊接箍筋的力学性能和重量偏差符合要求，仅有部分成品的外观质量不符合要求时，全数检查检测批，剔除不合格品后继续使用，可在保证材料性能要求的条件下，最大限度地利用资源，避免浪费。

5 钢筋锚锚

5.1 一般规定

5.1.1 钢筋锚头直径和厚度的规定是根据现行行业标准《钢筋锚固板应用技术规程》JGJ 256 的规定作出的，全锚固板承压面积不应小于锚固钢筋公称面积的 9 倍，部分锚固板承压面积不应小于锚固钢筋公称面积的 4.5 倍，锚固板厚度不应小于锚固钢筋公称直径。



设钢筋直径为 d 、锚头直径为 D ，则钢筋直径与锚头直径的偏差 s 为：

$$s = \frac{D}{2} - \frac{d}{2} - d_2 = \frac{(d_1 + d + d_2) - d}{2} - d_2 = \frac{d_1 - d_2}{2}$$

5.1.2 锚锚钢筋试件的抗拉强度是保证锚锚钢筋锚固性能的重要环节，要求其极限拉力不应小于钢筋达到极限强度标准值时的拉力 $f_{stk} A_s$ ，同时墩头不得发生冲切、弯曲等破坏形式。

5.2 设计规定

5.2.1 钢筋墩头在混凝土结构中亦应满足耐久性的要求，但如果仅强调墩头的保护层厚度，则可能使钢筋的保护层厚度过大，容易引起保护层开裂、承载力下降等问题，故可考虑对墩头进行防腐处理，减小保护层厚度，使钢筋的保护层厚度不致过大。

保护层厚度的规定，参考了现行行业标准《钢筋锚固板应用技术规程》JGJ 256 的有关规定。

5.2.2 现行行业标准《钢筋锚固板应用技术规程》JGJ 256 规定，采用部分锚固板的钢筋不应采用光圆钢筋，采用全锚固板的钢筋可选用光圆钢筋，故本规程规定光圆钢筋锚固，应按全锚固板进行设计。

5.2.3 带肋钢筋与混凝土粘结良好，可考虑其有利作用，故在锚固设计时，可按照现行行业标准《钢筋锚固板应用技术规程》JGJ 256 中部分锚固板进行设计。

5.2.4 在满足锚固长度要求的前提下，钢筋锚头位置应错开，避免锚头距离过近，影响混凝土浇筑。

5.2.5 本规程提高了预应力钢筋的锚固长度要求，保证预应力钢筋发挥作用。

5.3 加工与存放

5.3.3 为保证镦粗过程钢筋受力均匀，使镦粗头成型均匀对称，本条的规定有利于达到钢筋端面基本平直的要求。

5.3.4 采用热镦加工时，钢筋镦粗段需加热至 800℃ 以上。加工完成后，如温度骤降将导致热影响区脆性提高，因此本条规定加工完成镦粗端不得发生接触积水、雨和洒水等导致温度骤降的情况。现行国家标准《钢结构工程施工规范》GB 50755 规定，环境温度低于 -10℃ 时不应进行镦粗加工，低于 0℃ 但不低于 -10℃ 时，应采用防护保温措施。

5.3.6 标牌是钢筋锚固应用过程中的唯一识别依据，没有标牌就无法判断钢筋锚固的型号、规格、数量等信息。

5.4 成品进场验收

5.4.1、5.4.2 本条文按现行国家标准《混凝土结构工程施工规范》GB 50666 的原则，对钢筋锚固成品进场检验项目进行了规定。

5.4.3、5.4.4 本条规定了锚固钢筋的抽验制度和合格判定标准。锚固钢筋的抽验制度和合格标准与现行行业标准《钢筋机械连接应用技术规程》JGJ 107 基本一致。考虑到在工程中截取锚固试件后无法重装，检验时可在钢筋加工现场随机抽取试件，不必在工程实体中抽取锚固钢筋进行抗拉强度试验。

5.4.5 本条制定的原则与第 4.4.9 条相同，可在保证材料性能要求的条件下，最大限度地利用资源，避免浪费。

6 安装及验收

6.1 安 装

6.1.1 ~ 6.1.3 焊点是焊接箍筋相对薄弱的部位，应设置在受力较小的位置，并避免复合箍筋中多个封闭箍筋的焊点距离过近。

本条编写参考了现行国家标准《混凝土结构工程施工规范》GB 50666 的有关规定。

6.1.4 本条的规定是为了使焊接箍筋与梁、柱纵向钢筋形成整体性好的钢筋骨架。

箍筋焊接点与纵向钢筋的接头同为钢筋相对薄弱位置，宜错开布置。

7 安全和环境保护

7.1 一般规定

无论采用工厂化加工模式制作还是现场加工模式制作，均应符合安全和环境保护的要求。需要提醒的是，各地对安全和环境保护的要求可能不完全一致，应提前了解当地的相关规定并严格遵守。

7.2 安 全

7.2.1 本条规定是防止发生压伤、烧伤、触电、火灾、爆炸以及烧坏设备等事故。安全管理人员应负责对焊接作业人员进行安全生产教育，将焊接和镟锚有可能引起的安全事故告知操作人员。建立必要的安全措施、操作规则和预防措施。保证使用合格的设备；保证各类防护用品的合理使用；在现场配置防火、灭火等设备。

7.2.2 作业场会产生烟尘、弧光、火花、电击、热、辐射及噪声，与易燃易爆品距离过近时，易发生火灾事故。

7.2.4 加工设备的开关前端应安装漏电断路保护器；加工设备外壳、电器控制箱外壳应有保护接地或保护接零装置，以保证加工人员安全。

7.3 环 境 保 护

7.3.1 ~ 7.3.4 生产加工运输过程中废液、废物都应按相关规程处理，防止发生二次污染事故。

对施工过程中产生的建筑垃圾进行分类，区分可循环使用和不可循环使用的材料，可促进资源节约和循环利用。对建筑垃圾进行数量或重量统计，可进一步掌握废弃物产生来源，为制定建

筑垃圾减量化和循环利用方案提供基础数据。

本条是根据现行国家标准《混凝土结构工程施工规范》GB 50666 的有关规定编写的。