

4—12 水平钢筋窄间隙焊工艺标准（412—1996）

1 范围

本工艺标准适用于工业与民用建筑现浇钢筋混凝土结构中直径20mm及以上的热轧Ⅰ、Ⅱ级钢筋的现场水平连接。

2 施工准备

2.1 材料及主要机具：

2.1.1 钢筋：钢筋的级别、直径必须符合设计要求，有出厂证明书及复试报告单。进口钢筋还应有化学复试单，其化学成分应满足焊接要求，并应有可焊性试验。

2.1.2 焊条：焊条的牌号应符合设计规定。如设计无规定时，应符合表4-17的要求，焊条质量应符合以下要求：

2.1.2.1 药皮应无裂缝、气孔、凹凸不平等缺陷，并不得有肉眼看得出的偏心度。

2.1.2.2 焊接过程中，电弧应燃烧稳定，药皮熔化均匀，无成块脱落现象。

2.1.2.3 焊条必须根据焊条说明书的要求烘干后才能使用。

2.1.2.4 焊条必须有出厂合格证。

钢筋电弧焊使用的焊条牌号

表4-17

项 次	钢 筋 级 别	窄 间 隙 焊
1	Ⅰ 级	E5003
2	Ⅱ 级	E5016
3	Ⅲ级	E6016-D1

注：不含余热处理Ⅲ级钢。

2.1.3 主要机具

2.1.3.1 焊接电源：焊接电源可采用市场上的定型产品，其容量大小应能获得300A电流，空载电压应为75V及以上。

2.1.3.2 U形铜模：U形铜模是由铜模、限位支座、固紧装置组成的专用模具。U形铜模可用紫铜板压制或铜棒加工而成，也可用电解铜浇铸后经少许加工而成。铜模大小应与被焊钢筋直径相适应。一种铜模只宜用于相近的两种直径钢筋焊接。铜模应具有一定的厚度和体积。

2.1.3.3 其它机具：焊接电缆、电焊钳、面罩、垫子、钢丝刷、无齿锯等。

2.2 作业条件：

2.2.1 焊工必须持有有效的考试合格证。

2.2.2 接头位置应符合规定。

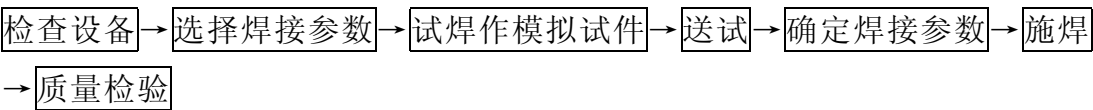
2.2.3 电源应符合要求。

2.2.4 作业场地应有安全防护设施，以及防火和必要的通风措施，防止发生烧伤、触电、中毒及火灾等事故。

2.2.5 熟悉图纸，做好技术交底。

3 操作工艺

3.1 工艺流程



3.2 检查电源、弧焊机及工具：焊接地线应与钢筋接触良好，防止因起弧而烧伤钢筋。

3.3 选择焊接参数：根据钢筋直径，参照表4-18选择焊接参数。

水平钢筋窄间隙焊焊接参数			表4-18
钢筋直径 (mm)	间隙大小 (mm)	焊条直径 (mm)	焊接电流 (A)
20	10~12	3.2	100~110
22	10~12	3.2	100~110
25	12~14	4.0	150~160
28	12~14	4.0	150~160
32	12~14	4.0	150~160
36	13~15	5.0	220~230
40	13~15	5.0	220~230

3.4 试焊、做模拟试件：在每批钢筋正式焊接前，应焊接3个模拟试件做拉力试验，经试验合格后，方可按规定的焊接参数成批生产。

3.5 施焊操作要点：

3.5.1 钢筋端面应较平整，端面和轴线垂直。钢筋应用无齿锯或气压焊专用的切断机切割。钢筋被焊部位的铁锈、油污及水分需清除干净。

3.5.2 钢筋用紧固装置固定牢固，铜模两侧轴心应一致，以防止接头出现轴线偏移或弯折缺陷。

3.5.3 钢筋窄间隙焊接时，工艺过程如下：第一步，焊条插入间隙底部一侧的

钢筋端面引燃电弧，并充分熔透钢筋端面下口和使熔池金属超过1/2的间隙。接着，电弧移至间隙底部另一侧的端面。重复上述的施焊动作。必要时，还要交替施焊，及时使熔池金属连成一体，完成打底焊缝的焊接。第二步，焊条在间隙中左右前后运弧，连续施焊，使熔敷金属逐渐填充间隙端4/5高度。第三步，焊至4/5的焊缝厚后，焊缝逐渐扩宽，必要时，改连续焊为断续焊，避免过热。焊缝余高不宜超过3mm，且应平缓过渡至钢筋表面。

3.5.4 拆去铜模。根据气温决定拆模时间。夏季焊完3min后可拆模，冬期为5min后拆模。10℃以下还要覆盖弧形铁皮盖板或岩棉板保温。过早拆模会使焊缝失去保温，接头变脆。

3.6 质量检查：在焊接生产中焊工应认真逐个接头进行自检，如发现质量缺陷，应查找原因及时消除，不合格又无法补救的接头，应切除热影响区后重焊。

4 质量标准

4.1 保证项目：

4.1.1 钢筋的品种和质量，焊条的牌号、性能，必须符合设计要求和有关标准的规定。

注：进口钢筋需先经过化学成分检验和焊接试验，符合有关规定后方可焊接。

检验方法：检查出厂证明书和试验报告单。

4.1.2 钢筋的规格、焊接接头的位置，同一区段内有接头钢筋面积的百分比，必须符合设计要求和施工规范的规定。

检验方法：观察或尺量检查。

4.1.3 窄间隙焊接头的力学性能检验必须合格。

力学性能检验时，从每批接头中随机切取3个接头做拉伸试验；根据工程需要，也可另取3个接头做弯曲试验。

在工厂焊接条件下，以300个同接头型式、同钢筋级别的接头为一批。

在现场安装条件下，每一至二楼层中以300个同接头型式、同钢筋级别的接头作为一批，不足300个时，仍作为一批。

检验方法：检查焊接试件试验报告单。

4.2 基本项目：水平钢筋窄间隙焊接头应逐个进行外观检查，结果应符合下列要求：

4.2.1 接头处焊缝应饱满，不得有裂纹，不得有深度大于0.5mm的咬边。

4.2.2 接头处的轴线偏移不得超过0.1倍钢筋直径，同时不大于2mm。

4.2.3 接头处的弯折不大于4°。

4.2.4 接头的焊缝余高为2~3mm。

4.2.5 焊缝气孔及夹渣的数量和大小在全部焊缝表面上不超过2个和6mm²。

外观检查不合格的接头，经修整或补强后可提交二次验收。不行格又不能补救的接头，应切除热影响区后重焊。

检验方法：目测或量测。

5 成品保护

注意对已绑扎好的钢筋骨架的保护，不乱踩乱拆，不粘油污，在施工中拆乱的骨架应认真修复，保证钢筋骨架中各钢筋位置正确。

6 应注意的质量问题

6.1 应采取尽可能短的电弧施焊，避免产生气孔缺陷。

6.2 焊接电流的大小对焊缝有直接影响，电流偏大会使焊缝过热产生脆性组织，电流偏小会产生气孔、夹渣、未焊透等缺陷。故施焊时要选择合适的电流，并保持电流稳定。

6.3 焊条对质量的影响很大，应采用合格的焊条。焊接Ⅱ、Ⅲ级钢筋，采用的焊条属低氢型碱性焊条，焊前，焊条需按说明书的要求烘焙，并放在保温筒中备用。保温筒带入工地后接到电焊机上，保持筒内温度为150℃。电焊条应用1根取1根，对变冷的焊条可再烘一次，但不可烘焙第3次。

6.4 雨天、雪天和大雾天不允许露天焊接。

6.5 在环境温度低于-5℃的条件下进行焊接时，为钢筋低温焊接，低温焊接时，焊接电流应略为增大。

7 质量记录

本工艺标准应具备以下质量记录：

7.1 钢筋出厂质量证明书或试验报告单。

7.2 钢筋机械性能试验报告。

7.3 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、焊接性能不良和机械性能显著不正常的，应有化学成分检验报告。

7.4 钢筋接头拉伸试验报告。

7.5 焊条出厂合格证。