

## 钢筋制作加工施工工艺标准

### 1 适用范围

本工艺标准适用于工业与民用建筑钢筋现场制作加工成型。

### 2 施工准备

#### 2.1 原材料要求

钢筋：应具有产品合格证、出厂检验报告，并按规定现场抽取试件做力学性能检验，质量符合有关标准规定后方可使用。

#### 2.2 主要工机具

钢筋调直机具（卷扬机、冷拉小车），钢筋切断机，钢筋弯曲机，对焊机，电焊机，钢筋扳子，钢卷尺，工作台，大剪子，手摇扳子，粉笔等。

#### 2.3 作业条件

2.3.1 将钢筋堆放至加工场地，按钢筋规格分类堆放，并将锈蚀钢筋进行处理。

2.3.2 所有钢筋必须经抽检合格后方可进行加工。

#### 2.4 作业人员

主要工作人员：钢筋工、电工、机械工、电焊工，其中电工、机械工、电焊工需持证上岗，钢筋工进行闪光对焊时必须要有相应的操作证。

### 3 操作工艺

#### 3.1 工艺流程



#### 3.2 操作细则

3.2.1 钢筋下料计算：钢筋下料前应首先计算出钢筋的下料长度，钢筋的下料长度应根据构件尺寸、砼保护层厚度、钢筋弯曲调整值和弯钩增加长度等规定综合考虑。

##### 3.2.1.1 直钢筋下料长度计算

直钢筋下料长度 = 直段长度 - 保护层厚度 + 弯钩增加长度（见表 3.2.1）

表 3.2.1 钢筋弯曲调整值

| 钢筋弯曲角度  | 30°   | 45°  | 60°   | 90° | 135° |
|---------|-------|------|-------|-----|------|
| 钢筋弯曲调整值 | 0.35d | 0.5d | 0.85d | 2d  | 2.5d |

注：HPB235 级钢筋末端应作 180° 弯钩，弯钩的弯后平直部分长度不应小于钢筋直径的 3 倍；其他级别钢筋弯后平直部分的长度应符合设计要求。

##### 3.2.1.2 弯起钢筋下料长度

弯起钢筋下料长度 = 直段长度 + 斜段长度（见表 3.2.2） - 弯曲调整值（见表 3.2.1） + 弯钩增加长度（见表 3.2.3）

表 3.2.2 弯起钢筋斜长

| 弯 起 角 度       |      | $\alpha=45^\circ$ | $\alpha=60^\circ$ |
|---------------|------|-------------------|-------------------|
| 梁截面高度<br>(mm) | 250  | 283               | —                 |
|               | 300  | 353               | —                 |
|               | 350  | 424               | —                 |
|               | 400  | 495               | —                 |
|               | 450  | 566               | —                 |
|               | 500  | 636               | —                 |
|               | 550  | 707               | —                 |
|               | 600  | 778               | —                 |
|               | 650  | 848               | 693               |
|               | 700  | 919               | 751               |
|               | 750  | 990               | 809               |
|               | 800  | 1060              | 866               |
|               | 900  | 1202              | 982               |
|               | 1000 | 1343              | 1097              |
|               | 1100 | 1485              | 1213              |
|               | 1200 | 1626              | 1328              |

注：本表系按照梁保护层  $\delta=25\text{mm}$  计算所得，当图纸及规范有不同要求时，可按下列公式计算。

$\alpha=45^\circ$  弯起钢筋斜长  $=1.414 \times (\text{梁截面高度} - \text{梁保护层} \times 2)$

$\alpha=60^\circ$  弯起钢筋斜长  $=1.155 \times (\text{梁截面高度} - \text{梁保护层} \times 2)$

表 3.2.3 钢筋半圆弯钩增加长度 (mm)

| 钢 筋 直 径                      | $\leq 6$ | 8~10 | 12~18 | 20~28 | 32~36 |
|------------------------------|----------|------|-------|-------|-------|
| 一个弯钩增加长度 (mm) (当为手摇扳、弯箍机时)   | 40       | 6.0d | —     | —     | —     |
| 一个弯钩增加长度 (mm) (当为平口扳、钢筋弯曲机时) | —        | —    | 5.5d  | 5.0d  | 4.5d  |

### 3.2.1.3 箍筋下料长度

箍筋下料长度 = 箍筋内周长 + 箍筋调整值 (见表 3.2.4) + 弯钩增加长度 (见表 3.2.3)

表 3.2.4 箍筋下料调整值 (mm)

| 箍筋图形                                                                                | 钢 筋 直 径 (mm) |     |     |     |     |     |
|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------|-----|-----|-----|-----|-----|
|                                                                                     | 4            | 5   | 6   | 8   | 10  | 12  |
|  | 80           | 80  | 90  | 90  | 100 | 120 |
|  | 90           | 90  | 100 | 100 | 120 | 140 |
|  | 100          | 100 | 120 | 120 | 140 | 160 |

### 3.2.2 钢筋调直、切断

3.2.2.1 钢筋调直：现场钢筋调直多为直径 10mm 以下的盘圆钢筋，一般采用卷扬机冷拉调直，HPB235 钢筋调直冷拉率控制在 4% 以内，HRB335 级、HRB400 级钢筋调直冷拉率控制在 1% 以内。

3.2.2.2 钢筋切断：现场钢筋切断通常使用钢筋切断机，少量小直径钢筋也有使用大剪子剪断的。钢筋切断时，应根据钢号、直径、长度和数量，长短搭配，先切断长料，后断短料，尽量减少和缩短钢筋短头，以节约钢材。

3.2.3 钢筋焊接：钢筋下料时，为了减少废料的产生，通常应考虑长短料焊接使用，对于直径 22mm 以下钢筋一般采用连续闪光对焊，直径 22 以上的钢筋，端头平整的可采用预热闪光焊，端头不平整的，采用闪光—预热—闪光焊，当现场没有对焊机时也可以使用搭接焊和帮条焊。这几种焊接操作方法见钢筋焊接施工工艺标准。

3.2.4 钢筋冷弯成型：钢筋下料（或对焊后）后即可开始冷弯，对大直径钢筋使用机械弯曲成型，小直径钢筋还可以使用手工弯曲成型

3.2.4.1 手工弯曲前应对钢筋各段长度进行划线，一般划线的方法是：将不同角度弯曲下料长度调整值在弯曲操作方向相反的一侧长度内扣除，划上分段尺寸线（弯曲点线），然后按规定方法进行弯曲。成批钢筋冷弯前，应对各种钢筋均试弯一根。

3.2.4.2 钢筋使用弯曲机成型时，心轴直径应符合 GB50204-2002 规范中 5.3 章节规定，成型轴必须加偏心套，以适应不同直径钢筋的弯曲；钢筋弯曲机操作时，因心轴和成型轴同时转动，会带动钢筋向前滑移，钢筋弯曲点线放在工作盘的位置和手工弯曲不同，需在钢筋弯曲前试弯一根摸索规律。

## 4 质量标准

### 4.1 主控项目

4.1.1 受力钢筋的弯钩和弯折应符合下列规定：

1) HPB235 级钢筋末端应作 180°弯钩，其弯弧内直径不应小于钢筋直径的 2.5 倍，弯钩的弯后平直部分长度不应小于钢筋直径的 3 倍；

2) 当设计要求钢筋末端需作 135°弯钩时，HRB335 级、HRB400 级钢筋的弯弧内直径不应小于钢筋直径的 4 倍，弯钩的弯后平直部分长度应符合设计要求；

3) 钢筋作不大于 90°的弯折时，弯折处的弯弧内直径不应小于钢筋直径的 5 倍。

检查数量：按每工作班同一类型钢筋、同一加工设备抽查不应少于 3 件。

检验方法：钢尺检查。

4.1.2 除焊接封闭环式箍筋外，箍筋的末端应作弯钩，弯钩形式应符合设计要求；当设计无具体要求时，应符合下列规定：

1) 箍筋弯钩的弯弧内直径除应满足本规范第 5.3.1 条的规定外，尚应不小于受力钢筋直径；

2) 箍筋弯钩的弯折角度：对一般结构，不应小于 90°；对有抗震等要求的结构，应为 135°；

3) 箍筋弯后平直部分长度：对一般结构，不宜小于箍筋直径的 5 倍；对有抗震等要求的结构，不应小于箍筋直径的 10 倍。

检查数量：按每工作班同一类型钢筋、同一加工设备抽查不应少于 3 件。

检验方法：钢尺检查。

### 4.2 一般项目

4.2.1 钢筋调直宜采用机械方法，也可采用冷拉方法。当采用冷拉方法调直钢筋时，HPB235 级钢筋的

冷拉率不宜大于 4%，HRB335 级、HRB400 级和 RRB400 级钢筋的冷拉率不宜大于 1%。

检查数量：按每工作班同一类型钢筋、同一加工设备抽查不应少于 3 件。

检验方法：观察，钢尺检查。

#### 4.2.2 钢筋加工的形状、尺寸应符合设计要求，其偏差应符合表 4.2 的规定。

检查数量：按每工作班同一类型钢筋、同一加工设备抽查不应少于 3 件。

检验方法：钢尺检查。

表 4.2 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尺寸 | ±10          |
| 弯起钢筋的弯折位置      | ±20          |
| 箍筋内净尺寸         | ±5           |

### 4.3 质量记录

#### 4.3.1 钢筋产品合格证、出厂检验报告及现场抽取检验试件检验报告。

#### 4.3.2 质量控制点

表 4.3 特殊工序或关键控制点的控制

| 序号 | 特殊工序/关键控制点 | 主 要 控 制 方 法                     |
|----|------------|---------------------------------|
| 1  | 原材料检查      | 检查产品合格证、出厂检验报告，并在原材料进厂时抽取试件进行检验 |
| 2  | 成型钢筋尺寸检查   | 按每工作班同一类型钢筋、同一加工设备抽查不应少于 3 件    |

### 5 需注意的质量问题

5.0.1 为防止出现成型尺寸不准，下料计算应精确，加工时应有控制角度的保证措施。

5.0.2 出现箍筋不规方，拐角不成 90°，或两对角线长度不相等：出现此现象的主要原因是箍筋边长成型尺寸与图纸要求相差过大；没有严格控制弯曲角度；一次弯曲多个箍筋时没有逐根对齐。

5.0.3 避免成型钢筋变形，成型后搬运、堆放要轻拿轻放，放置地点要平整，尽量按照施工需要运去现场并按使用先后堆放，以减少不必要的翻找。

5.0.4 在钢筋配料加工时要注意，端头有对焊接头时，要避开搭接范围，防止绑扎接头内混入对焊接头。

### 6 成品保护

6.0.1 钢筋加工后，分钢筋型号、绑扎部位分类堆放，并做好标志，堆放场地应清理干净，做好排水工作，钢筋应堆放在垫木或砌好的砖墩上。

6.0.2 现场钢筋随用随运，未用完的钢筋及时收回，防止钢筋随处放置被压弯。

### 7 职业健康安全与环境管理

#### 7.1 危害辨识及控制措施

危害辨识及控制措施

| 序号 | 作业活动 | 危险源  | 主 要 控 制 措 施                                                                                                         |
|----|------|------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1  | 钢筋加工 | 电气照明 | 用电设备及线路应绝缘良好，设备金属外壳可靠接地，符合“一机一闸一漏一箱”，漏电保护器灵敏有效，定期定人检查。按照 JGJ5—99《建筑施工安全检查标准》进行检查、验收。照明电线不得直接挂在钢筋上，采用行灯时，电压不得超过 36V。 |

注：表中内容仅供参考，现场应依据实际情况重新辨识。

## 7.2 环境因素辨识及控制措施

主要环境因素及控制措施

| 序号 | 活动类型 | 主要来源 | 环境因素              | 可能产生的环境影响           | 影响程度 | 控制措施                         |
|----|------|------|-------------------|---------------------|------|------------------------------|
| 1  | 钢筋加工 | 钢筋焊接 | 固体废物（焊渣、焊头、废钢筋头等） | 占用资源，占用土地和空间，并污染水体。 | 重要   | 施工现场组织专人及时清扫并存放在指定的安全地点和容器内。 |
| 2  | 钢筋加工 | 钢筋切断 | 固体废物（钢筋头）         | 占用资源，占用土地和空间，并污染水体。 | 重要   | 施工现场组织专人及时清扫并存放在指定的安全地点和容器内。 |

注：表中内容仅供参考，现场应依据实际情况重新辨识。

筑龙网 WWW.ZHULONG.COM