

土建工程师必备技能系列丛书

# 施工质量问题预防与处理

赵志刚 主编



中国建筑工业出版社

SHIGONG ZHILIANQ WENTI  
YUFANG YU CHULI

土建工程师必备技能系列丛书

# 施工质量问题的预防与处理

赵志刚 主编

中国建筑工业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

施工质量问题预防与处理/赵志刚主编. —北京: 中国  
建筑工业出版社, 2015. 11

(土建工程师必备技能系列丛书)

ISBN 978-7-112-18682-2

I. ①施… II. ①赵… III. ①建筑工程-工程质量-  
质量管理 IV. ①TU712

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2015) 第 267509 号

责任编辑: 张磊 万李 岳建光

责任设计: 李志立

责任校对: 张颖 党蕾

土建工程师必备技能系列丛书

施工质量问题预防与处理

赵志刚 主编

\*

中国建筑工业出版社出版、发行 (北京西郊百万庄)

各地新华书店、建筑书店经销

霸州市顺浩图文科技发展有限公司制版

环球印刷 (北京) 有限公司印刷

\*

开本: 787×1092 毫米 1/16 印张: 7 $\frac{3}{4}$  字数: 190 千字

2016 年 1 月第一版 2016 年 1 月第一次印刷

定价: 20.00 元

ISBN 978-7-112-18682-2

(27657)

版权所有 翻印必究

如有印装质量问题, 可寄本社退换

(邮政编码 100037)

## 本书编委会

主 编：赵志刚

参编人员：孟祥金 邢志敏 曾 雄 徐 鹏 赵雅楠 乌兰图雅

张文明 刘樟斌 郑嘉鑫 陈德荣 杜金虎 沈 权

樊红彪 吴芝泽 张小元 刘绪飞 刘建新 韩路平

许永宁 王晓亮 吴海燕 唐福钧 聂星胜 陆胜华

# 前 言

当前的建筑施工现场操作不规范，施工质量问题普遍，纵观各类质量问题，究其原因，不外乎以下三个：

- (1) 施工前，不能够预想到可能发生的质量问题。
- (2) 质量问题发生时，不能准确、全面地分析其发生原因。
- (3) 质量问题发生后，不能够有针对性地提出合理、有效、经济的处理方案。

针对以上三方面原因，本书结合各类施工现场经验，系统而全面地介绍施工现场常见质量问题的种类，分析其原因，提出合理、有效、经济的处理方案，本着指导他人为主，提高实际施工功效的原则，望能够为建筑同行在工作过程中预防、发现、解决施工质量问题抛砖引玉。

本书以图例展示为主；文字注释为辅，条理清晰，特点鲜明，依据最新的规范、规程，结合实际施工现场，以施工现场常见质量问题的种类、质量问题发生的原因及预防措施与处理方案为结构进行编写，突出可操作性，注重时效性，力求贴近建筑同行的实际工作需要。

在此感谢中国建筑工业出版社对此书出版的鼎力相助。

限于编者自身能力，书中不足和疏漏之处在所难免，敬请广大读者予以指正！意见及建议可发送至邮箱 [bwhzj1990@163.com](mailto:bwhzj1990@163.com)。我们会及时研讨并予以反馈。

# 目 录

第一章 建筑主体结构施工质量问题预防与处理 .....	1
一、材料堆放及标识 .....	1
(一) 钢筋堆放及标识 .....	1
(二) 砌块堆放及标识 .....	3
(三) 水泥堆放及标识 .....	4
(四) 其他材料进场后标准做法 .....	5
二、钢筋工程质量问题及预防处理措施 .....	6
(一) 表面锈蚀 .....	6
(二) 取用钢筋实际直径 .....	7
(三) 成型尺寸不准 .....	8
(四) 钢筋代换后根数不能均分 .....	9
(五) 平板中钢筋的混凝土保护层不准 .....	9
(六) 柱子外伸钢筋错位 .....	10
(七) 框架梁插筋错位 .....	11
(八) 同一连接区段内接头过多 .....	11
(九) 箍筋间距不一致、加密区未加密、未套住主筋 .....	13
(十) 钢筋保护层厚度不够、施工保护不足、钢筋移位 .....	14
(十一) 露筋 .....	16
(十二) 箍筋代换后截面不足 .....	17
(十三) 绑扎搭接接头松脱 .....	17
(十四) 梁箍筋弯钩与纵筋相碰 .....	18
(十五) 梁箍筋被压弯 .....	18
(十六) 双层网片移位 .....	19
(十七) 钢筋遗漏 .....	19
(十八) 绑扎节点松扣 .....	19
(十九) 柱钢筋弯钩方向不对 .....	20
(二十) 基础钢筋倒钩 .....	20
(二十一) 薄板露钩 .....	21
(二十二) 骨架歪斜 .....	21
(二十三) 钢筋网上、下钢筋混淆 .....	22
(二十四) 钢筋套筒接头露丝 .....	22
(二十五) 接套筒钢筋断丝、生锈、接头顶部不平 .....	23
三、模板工程质量问题及预防处理措施 .....	25
(一) 轴线位移 .....	25
(二) 标高偏差 .....	25
(三) 结构变形 .....	26
(四) 接缝不严 .....	27

(五) 隔离剂使用不当 .....	28
(六) 模板未清理干净 .....	29
(七) 封闭或竖向模板无排气孔、浇捣孔 .....	29
(八) 模板支撑选配不当使结构变形 .....	30
(九) 带形基础模板缺陷 .....	31
(十) 杯形基础模板缺陷 .....	32
(十一) 梁模板缺陷 .....	32
(十二) 柱模板缺陷 .....	34
(十三) 墙模板缺陷 .....	36
(十四) 构造柱模板缺陷 .....	36
(十五) 板模板缺陷 .....	37
(十六) 框支转换梁模板缺陷 .....	38
(十七) 楼梯模板缺陷 .....	38
(十八) 雨篷模板缺陷 .....	39
四、混凝土工程质量问题及预防处理措施 .....	39
(一) 蜂窝 .....	39
(二) 麻面 .....	40
(三) 孔洞 .....	40
(四) 剪力墙混凝土烂根 .....	41
(五) 框架柱烂根 .....	45
(六) 墙体裂缝 .....	46
(七) 混凝土裂缝 .....	49
(八) 漏筋 .....	52
(九) 缝隙、夹层 .....	52
(十) 缺棱掉角 .....	53
(十一) 混凝土板表面不平整 .....	54
(十二) 强度不够、均质性差 .....	54
(十三) 烂脖子 .....	55
(十四) 疏松、脱落 .....	55
(十五) 松散 .....	56
(十六) 凹凸、鼓胀 .....	56
(十七) 干缩、裂缝 .....	57
(十八) 温度裂缝 .....	57
(十九) 后浇带混凝土疏松、开裂、渗漏等质量通病 .....	58
五、脚手架工程质量问题及预防处理措施 .....	61
(一) 脚手架搭设方案 .....	61
(二) 脚手架安全管理 .....	61
(三) 立杆及立杆基础 .....	61
(四) 架体与建筑结构拉结(连墙件) .....	62
(五) 剪刀撑 .....	63
(六) 架体内封闭防护 .....	63
(七) 卸料平台 .....	64
(八) 未规范搭设、安全防护不到位 .....	64

六、测量工程质量问题及预防处理措施 .....	70
(一) 场区平面控制网选择不当、精度不够 .....	70
(二) 轴线法定位点选择不正确 .....	70
(三) 建筑高程误差偏大 .....	71
(四) 竖向结构垂直偏差大 .....	71
(五) 轴线控制点偏差 .....	72
(六) 激光铅垂仪法投点偏差大 .....	73
(七) 沉降与变形水准点布设不正确 .....	73
(八) 观测点的形式与埋设不合理 .....	74
(九) 沉降观测次数和时间不当 .....	74
<b>第二章 装修施工质量问题预防与处理</b> .....	<b>75</b>
一、裂缝、渗漏、空鼓等问题 .....	75
二、渗漏问题及处理方案 .....	78
三、空鼓的质量问题与处理 .....	79
四、二次结构问题 .....	81
(一) 混凝土裂缝分类及原因 .....	81
(二) 预防措施 .....	83
(三) 裂缝修补措施 .....	84
(四) 常见地面裂缝预防及处理 .....	87
(五) 墙体预埋防裂 .....	88
五、二次结构施工质量问题 .....	90
六、房屋建筑防水技术与经验交流 .....	97
七、成品保护 .....	106



# 第一章 建筑主体结构施工质量问题预防与处理

## 一、材料堆放及标识

### (一) 钢筋堆放及标识

#### 1. 现象

原材堆放区，钢筋标识牌不齐全；原材码放混乱；场地未硬化，不便通风排水；原材锈蚀，钢筋原材未分类码放；钢筋原材混乱堆放，场地未硬化，有积水等，如图 1-1~图 1-4 所示。

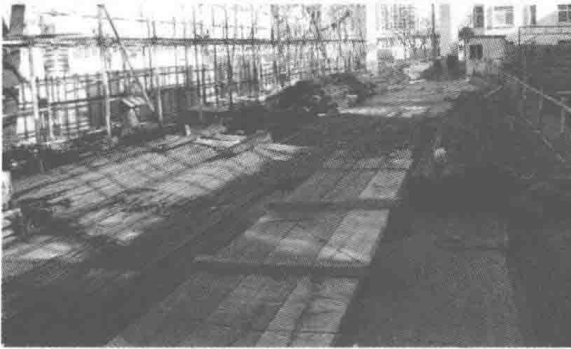


图 1-1 原材堆放区，钢筋标识牌不齐全



图 1-2 原材码放混乱，场地未硬化，不便通风排水，原材锈蚀



图 1-3 钢筋原材未分类码放

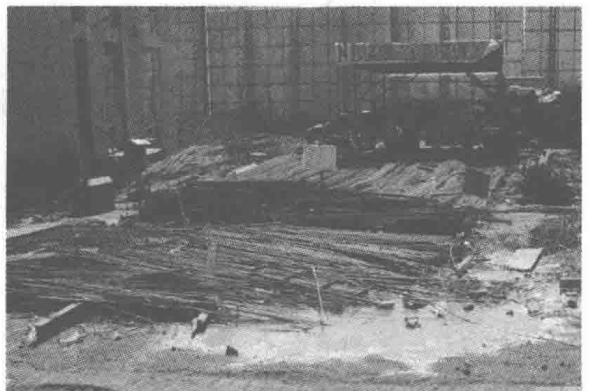


图 1-4 钢筋原材混乱堆放，场地未硬化，有积水

#### 2. 原因分析

现场管理松散，保管不良；场地不平整，排水系统不良。

#### 3. 防治、处理措施

加强现场管理，按 CI 标准堆放和标识。钢筋原料应存放在仓库或料棚内，保持地面

干燥；钢筋不得堆放在地面上，必须用混凝土墩、砖或垫木垫起，使离地面 200mm 以上；库存期限不得过长，原则上先进库的先使用。工地临时保管钢筋原料时，应选择地势较高、地面干燥的露天场地；根据天气情况，必要时加盖苫布；场地四周要有排水措施；堆放期尽量缩短，如图 1-5~图 1-13 所示。



图 1-5 合格钢筋铭牌正确悬挂

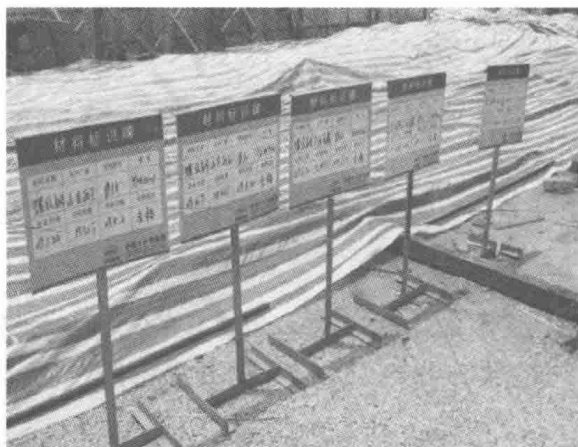


图 1-6 钢筋分类标识牌



图 1-7 钢筋原材堆放区下浇筑混凝土台，便于通风排水



图 1-8 材料标识牌



图 1-9 材料标识牌

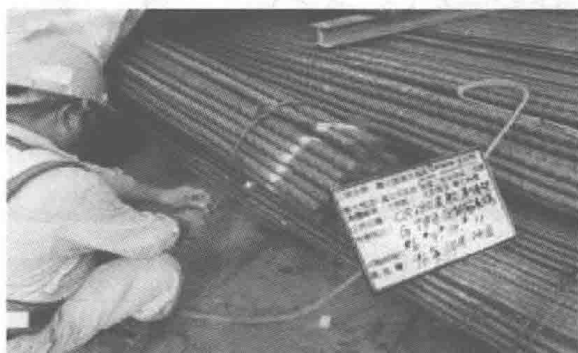


图 1-10 从每批次钢筋中任选两根，每根取两个试件分别进行拉伸试验（屈服点、抗拉强度和伸长率）



图 1-11 切口应平滑且与长度方向垂直，截取长度应按规范要求（或实验室）截取



图 1-12 钢筋分类码放整齐，标牌规范、场地硬化，便于通风排水



图 1-13 材料整齐，有防雨措施

## (二) 砌块堆放及标识

### 1. 现象

砌块底部未架空；砌块码放不整齐，且码放高度超过 1.5m，试块标养室未封闭管理，如图 1-14~图 1-16 所示。

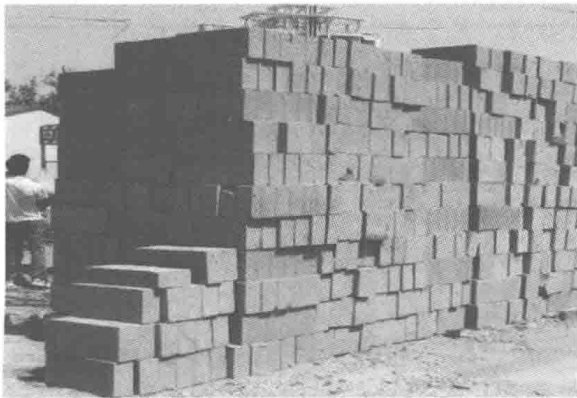


图 1-14 砌块底部未架空



图 1-15 砌块码放不整齐，且码放高度超过 1.5m

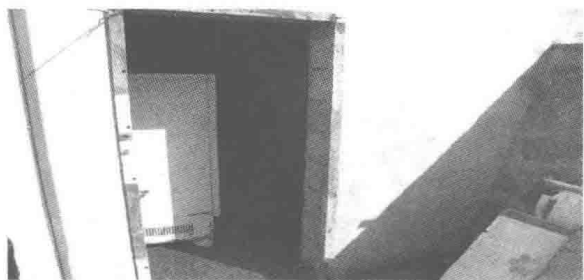


图 1-16 试块标养室未封闭管理

## 2. 原因分析

现场管理疏忽、混乱，未按 CI 标识执行。

## 3. 防治及处理措施

凡进入项目现场的材料，应根据现场平面布置规划的位置，做到四定位、五五化、四对口。现场大宗材料须堆放整齐，砂、石成堆、成方，砖成垛，长大件一头齐，要求场地平整，排水良好，道路畅通，进出方便。材料整齐，有防雨措施，如图 1-17 所示，见表 1-1 所列。

施工，进出方便。材料整齐，有防雨措施，如图 1-17 所示，见表 1-1 所列。

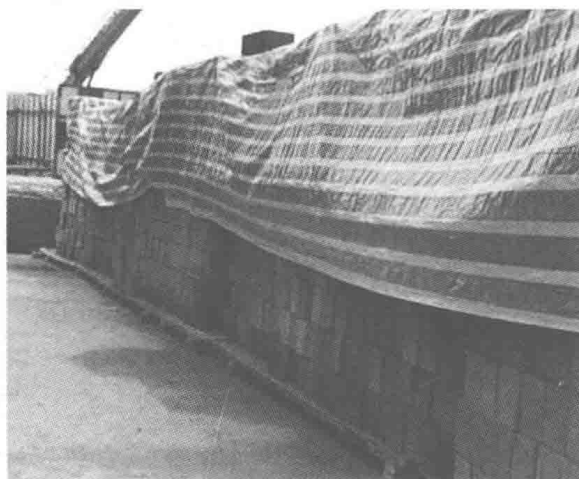


图 1-17 材料整齐，有防雨措施

施工中配合比应以体积比来体现，通俗易懂，便于施工，见表 1-1 所列。

C30 混凝土施工配合比

表 1-1

材料名称	水泥 (P·O42.5)	水	卵石	砂	泵送剂	膨胀剂
设计配合比	1	0.5	3.48	2.42	0.013	
每立方米用量(kg)	319	160	1110	771	4.26	
调速后每 0.5m <sup>3</sup> 用量(kg)	159	62	560	397	2.13	

## (三) 水泥堆放及标识

### 1. 现象

现场水泥库未封闭；水泥无生产日期及批号等，如图 1-18、图 1-19 所示。

### 2. 原因分析

对进场的材料发现质量不合格，没有做出标识。

### 3. 防治及处理措施

(1) 没有出厂日期、出厂编号、试验检验单和出厂合格证的物资不能用，对进场的材料发现质量不合格，应做出标识。

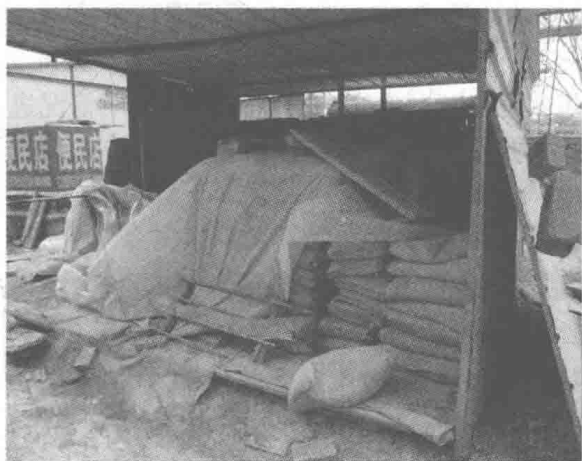


图 1-18 现场水泥库未封闭



图 1-19 水泥无生产日期及批号

(2) 现场大宗材料须堆放整齐,砂、石成堆、成方,砖成垛,长大件一头齐,要求场地平整,排水良好,道路畅通,进出方便。

#### (四) 其他材料进场后标准做法

进场的材料应进行数量验收和质量检验,做好相应的验收和标识的原始记录。数量验收和质量检验,应符合国家的计量方法和企业的有关规定。

(1) 进入现场的材料应有生产厂家的材质证明(包括厂名、品种、出厂日期、出厂编号、试验检验单)和出厂合格证。要求复检的材料要有取样送检证明报告。新材料未经试验鉴定,不得用于工程中。现场配置的材料应经试配,使用前应经认证。

(2) 材料的计量设备必须经具有资格的机构定期检验,确保计量所需要的精确度。检验不合格的设备不允许使用。

(3) 对进场的材料发现质量不合格,应做出标识,按公司程序文件规定,挂上“不合格物资”标牌,及时通知分公司物资部门联系解决。

(4) 凡进入项目现场的材料,应根据现场平面布置规划的位置,做到四定位、五五化、四对口。现场大宗材料须堆放整齐,砂、石成堆、成方,砖成垛,长大件一头齐,要求场地平整,排水良好,道路畅通,进出方便。

(5) 应建立材料使用限额领料制度:

1) 由负责施工的工长或施工员,根据施工预算和材料消耗定额或技术部门提供的配合比、翻样单,签发施工任务书和限额领料单。两单工程量要一致,并于开始用料 24h 前将两单送项目材料组。项目材料组收到后,立即根据单位工程分部分项用料预算进行审核。审核工程量有无重复或超过预算,审核材料消耗定额有无套错,审核计算有无差错。审核无误后,送工长或施工员交承担的施工生产班组凭单领料。

2) 无限额领料单,材料员有权停止发料,由此影响施工生产应由负责施工的工长或施工员负责。

3) 班组用料超过限额数时,材料员有权停止发料,并通知负责施工的工长或施工员查核原因。属工程量增加的,增补工程量及限额领料数量;属操作浪费的,按有关奖罚规定办理,赔偿手续办好后再补发材料。

4) 限额领料单随同施工任务单当月同时结算, 已领未用材料要办理假退料手续。在结算的同时应与班组办理余料退库手续。

(6) 应建立材料使用台账, 记录使用和节超状况。材料管理人员应对材料使用情况进行监督; 做到工完料清、场清; 建立监督记录; 每月按时对材料使用情况进行盘点和料具租赁费的结算, 对存在的问题应及时分析和处理。

(7) 废料处理

- 1) 废料由项目整理集中后, 必须经过材料部门同意或委托项目经理部方可进行处理。
- 2) 废料处理所得收入必须按实交财务部门冲销项目成本。
- 3) 任何人不得私自将废料处理所得收入截留使用, 否则按贪污公款处理。

## 二、钢筋工程质量问题及预防处理措施

### (一) 表面锈蚀

#### 1. 现象

- (1) 浮锈。钢筋表面附有较均匀的细粉末, 呈黄色或淡红色。
- (2) 陈锈。锈迹粉末较粗, 用手捻略有微粒感, 颜色转红, 有的呈红褐色。
- (3) 老锈。锈斑明显, 有麻坑, 出现起层的片状分离现象, 锈斑几乎遍及整根钢筋表面; 颜色变暗, 深褐色, 严重的接近黑色, 如图 1-20 所示。

#### 2. 原因分析

保管不善, 受到雨、雪侵蚀; 存放期过长; 仓库环境潮湿, 通风不良。

#### 3. 预防措施

钢筋原料应存放在仓库或料棚内, 保持地面干燥; 钢筋不得堆放在地面上, 必须用混凝土墩、砖或垫木垫起, 使离地面 200mm 以上, 如图 1-21 所示。库存期限不得过长, 原则上先进库的先使用。工地临时保管钢筋原料时, 应选择地势较高、地面干燥的露天场地; 根据天气情况, 必要时加盖苫布; 场地四周要有排水措施; 堆放期尽量缩短。

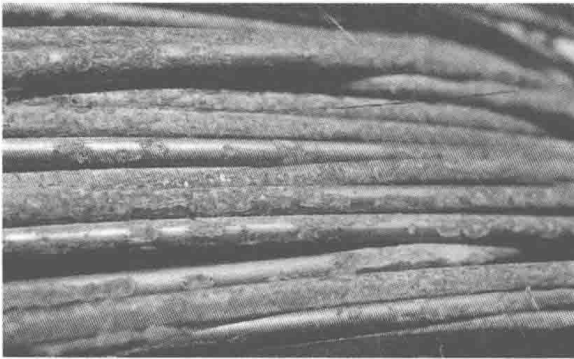


图 1-20 钢筋表面锈蚀



图 1-21 钢筋堆放示意图

#### 4. 治理方法

- (1) 浮锈。浮锈处于铁锈形成的初期, 在混凝土中不影响钢筋与混凝土粘结, 因此除

了焊接操作时在焊点附近需擦干净之外，一般可不作处理。但是，有时为了防止锈迹污染，也可用麻袋布擦拭。

(2) 陈锈。可采用钢丝刷或麻袋布擦等手工方法；具备条件的工地应尽可能采用机械方法。盘条细钢筋可通过冷拉或调直过程除锈；粗钢筋采用专用除锈机除锈，如自制圆盘钢丝刷除锈机（在电动机转动轴上安装两个圆盘钢丝刷刷锈）。

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

## (二) 取用钢筋实际直径

### 1. 现象

钢筋实际直径（用卡尺测量多点）较进货单标明直径稍大，便按实际直径代换使用。

### 2. 原因分析

钢筋生产工艺落后（通常是非正规厂家）；材质不均匀；个别生产厂为了牟利，故意按正公差生产，以增加重量；利用旧式轧辊轧制，有的是英制直径（例如直径为6mm的钢筋按英制1/4in生产，相当于法定计量单位为6.35mm）。

### 3. 预防措施

要求供料单位正确书写进货单，按货单上的钢筋直径作为检验依据。用游标卡尺量钢筋直径如图1-22所示。用电子秤计量钢筋实际重量，并换算得出结果，如图1-23所示。

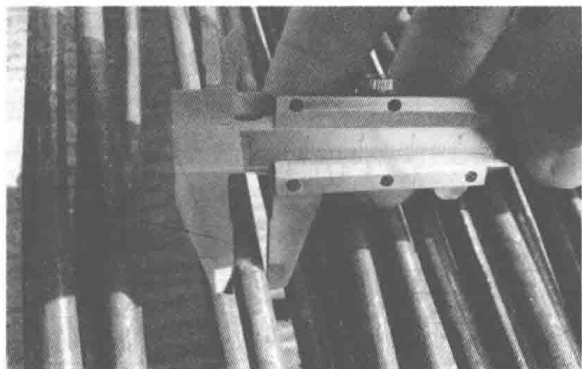


图 1-22 6/8/10mm 内径实测



图 1-23 电子秤计量钢筋实际重量

$$\text{重量偏差} = \frac{\text{试样实际总重量} - (\text{试样总长度} \times \text{理论重量})}{\text{试样总长度} \times \text{理论重量}} \times 100\%$$

### 4. 治理方法

对于存在正公差直径的钢筋，只能按相应公称直径取用。特别注意直径6.5mm和6mm的应按《低碳钢热轧圆盘条》的规定，公称直径既有6mm的，也有6.5mm的。但当前设计单位作施工图绝大部分取6mm，相反，施工单位进料却绝大部分取6.5mm，以

致用料混乱的情况屡见，在工程中应根据实际直径作代换，以免造成质量事故或浪费；尤其是当实际直径大小混淆不清时（例如实际 6.35mm，考虑公差后易被充当 6.5mm），更应注意确认实物状况。

### （三）成型尺寸不准

#### 1. 现象

已成型的钢筋长度和弯曲角度不符合图纸要求。钢筋加工前未审批钢筋下料单，加工时造成大量箍筋成品尺寸不合格，无法用于工程，损失严重，如图 1-24 所示。



图 1-24 成型尺寸不准

#### 2. 原因分析

下料不准确；画线方法不对或误差大；用手工弯曲时，扳距选择不当；角度控制没有采取保证措施。

#### 3. 预防措施

加强钢筋配料管理工作，根据本单位设备情况和传统操作经验，预先确定各种形状钢筋下料长度调整值，配料时事先考虑周到；为了画线简单和操作可靠，要根据实际成型条件

（弯曲类型和相应的下料长度调整值、弯曲处的弯曲直径、扳距等），制定一套画线方法及操作时搭扳子的位置规定备用。一般情况可采用以下画线方法：画弯曲钢筋分段尺寸时，将不同角度的下料长度调整值在弯曲操作方向相反一侧长度内扣除，画上分段尺寸线；形状对称的钢筋，画线要从钢筋的中心点开始，向两边分画。扳距大小应根据钢筋弯制角度和钢筋直径确定，并结合本单位经验取值，见表 1-2~表 1-4 所列（表中  $d$  为钢筋直径）。

扳距参考值

表 1-2

弯制角度	45°	90°	135°	180°
扳距	1.5d~2d	2.5d~3d	3d~3.5d	3.5d~4d

钢筋外皮差值

表 1-3

弯曲角度	箍筋	HPB235 级主筋	平法框架的主筋		
	$R=2.5d$	$R=1.5d$	$R=4d$	$R=6d$	$R=8d$
30°	0.305d	0.29d	0.323d	0.348d	0.373d
45°	0.543d	0.49d	0.608d	0.694d	0.78d
60°	0.9d	0.765d	1.061d	1.276d	1.491d
90°	2.288d	1.751d	2.931d	3.79d	4.648d
135°	2.831d	2.24d	3.539d	4.484d	5.428d
180°	4.576d	3.502d			

注：1. 135°和 180°的差值必须具备准确的外皮尺寸值。

2. 平法框架主筋  $d \leq 25\text{mm}$  时， $R=4d$  (6d)； $d \geq 25\text{mm}$  时， $R=6d$  (8d)，括号内为顶层边节点要求。



钢筋外皮差值

表 1-4

弯曲角度	HRB335 级主筋	HRB400 级主筋	轻骨料中 HPB235 级
	$R=2d$	$R=2.5d$	$R=1.75d$
30°	0.299d	0.305d	0.296d
45°	0.522d	0.543d	0.511d
60°	0.846d	0.9d	0.819d
90°	2.073d	2.288d	1.966d
135°	2.595d	2.831d	2.477d
180°	4.146d	4.576d	3.932d

为了保证弯曲角度符合图纸要求,在设备和工具不能自行达到准确角度的情况下,可在成型案上画出角度准线或采取钉扒钉做标志的措施。

对于形状比较复杂的钢筋,如要进行大批成型,最好先放出实样,并根据具体条件预先选择合适的操作参数(画线过程、扳距取值等)以作示范。

#### 4. 治理方法

当所成型钢筋某部分误差超过质量标准的允许值时,应根据钢筋受力和构造特征分别处理。

如果存在超偏差部分对结构性能没有不良影响,应尽量用在工程上(例如弯起钢筋弯起点位置略有偏差或弯曲角度稍有不准,可经过技术鉴定确定是否可用)。对结构性能有重大影响,或钢筋无法安装的(例如钢筋长度或高度超出模板尺寸),则必须返工。返工时如需重新将弯折处直开,仅限于 HPB235 级钢筋返工一次,并应在弯折处仔细检查表面状况(如是否变形过大或出现裂纹等)。

### (四) 钢筋代换后根数不能均分

#### 1. 现象

同一编号的钢筋分几处布置,配料时进行规格代换后因根数变动,不能均分于几处。

#### 2. 原因分析

在钢筋材料表中,该号钢筋往往只写总根数,在进行钢筋代换计算时忽略了钢筋分几处布置的情况。例如,原设计 8 根直径为 20mm 的 HRB335 级钢筋,根据等钢筋抗力法计算,用 9 根直径为 18mm 的 HRB400 钢筋代换,可是施工图上这 8 根钢筋是按每 4 根布置于两处的,改为 9 根后就无法均分了。

#### 3. 预防措施

在配料加工钢筋前进行钢筋代换计算时,要先查看施工图,看该号钢筋是否分几处布置,如果是,则应在材料表上将总根数改为分根数,然后按分根数考虑代换方案。例如,8 根钢筋分两处布置,则将根数改写为“2×4”,并按 4 根进行代换作业。

#### 4. 治理方法

按新方案重新代换,或根据具体条件灵活计算,补充不足部分。例如,上例中可按一处用 5 根,另一处用 4 根再补充 1 根直径为 10mm 的 HRB400 级钢筋。

### (五) 平板中钢筋的混凝土保护层不准

#### 1. 现象

(1) 浇筑混凝土前发现平板中钢筋的混凝土保护层厚度没有达到规范要求,如图 1-25