

施工工长业务管理细节大全丛书

钢筋工长

郭杏林 主编



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS



施工工长业务管理细节大全丛书

钢 筋 工 长

郭杏林 主编



机 械 工 业 出 版 社

本书主要介绍施工现场钢筋工程业务管理的细节要求,主要包括施工管理、钢筋配料与代换、施工操作技术及钢筋质量控制。

本书供钢筋工长、施工现场管理人员以及相关专业的中专院校师生学习参考。

图书在版编目 (CIP) 数据

钢筋工长/郭杏林主编. —北京:机械工业出版社,
2007.1

(施工工长业务管理细节大全丛书)

ISBN 978 - 7 - 111 - 20701 - 6

I. 钢… II. 郭… III. 钢筋 - 工程施工 - 基本知识
IV. TU755.3

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2007) 第 001973 号

机械工业出版社 (北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037)

责任编辑:何文军 版式设计:张世琴 责任校对:程俊巧

封面设计:鞠 杨 责任印制:洪汉军

北京京丰印刷厂印刷

2007 年 2 月第 1 版·第 1 次印刷

130mm × 184mm · 7.375 印张 · 161 千字

标准书号:ISBN 978 - 7 - 111 - 20701 - 6

定价:18.00 元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换
销售服务热线电话:(010) 68326294

购书热线电话:(010) 88379639 88379641 88379643

编辑热线电话:(010) 68327259

封面无防伪标均为盗版

《施工工长业务管理细节
大全丛书·钢筋工长》
编写人员

主 编 郭杏林
副主编 蔡贤辉 白雅君
参 编 (按姓氏笔画排序)

牛 飞	王 聪	孙元贵	孙 国
孙 维	孙 喆	曲延安	任明法
许士斌	许 宁	陈金涛	陈洪刚
谷文来	周翼勋	官兆昆	郭洪亮
胡 风	倪长也	索 强	徐旭伟
崔立坤			

前 言

“泰山不拒细壤，故能成其高；江海不择细流，故能就其深。”所以说细节决定成败。许多事情的失败，往往是由于在细节上没有尽心尽力而造成的。我们在工作中要从细微入手，把每一件事都落实到位，就是成功的开端。显而易见，如果谁忽略细节，谁就不可能真正取得成功；谁在细节上心力用足，那么谁就可能赢得非凡的人生。

近年来，随着我国经济的振兴和改革的深入，建筑业的发展十分迅速，各种形式的建筑如同雨后春笋拔地而起，建筑施工企业中的工长在工程施工中的作用日益突出。工程建设中，钢筋工程是主体结构的一个重要分项工程。在工程投资中，钢筋费用占有较大比重，对钢筋工程进行有效的管理控制，对节省工程投资，缩短钢筋工程工期，保证钢筋工程质量，显得尤为重要。钢筋工长在其中扮演非常重要的角色，他们的管理控制能力、操作技术水平、安全意识直接关系到工程施工的质量、进度、成本、安全以及工程项目的按期完成。

为了适应建筑业发展的新形势以及施工技术管理的新动向，提高施工现场管理人员业务素质和工作水平的需要，我们根据国家最新颁布实施的钢筋工程各相关规范、规程及行业标准，并参考相关著述，编写了这本《施工工长业务管理细节大全丛书·钢筋工长》。

本书主要介绍施工现场钢筋工程业务管理的细节要求，

主要包括施工管理、钢筋配料与代换、施工操作技术及钢筋质量控制。其内容都以细节中的要点详细阐述,表现形式新颖,易于理解,便于执行,方便读者抓住主要问题,及时查阅和学习。本书通俗易懂,操作性、实用性强,可供钢筋工长、施工现场管理人员以及相关专业大中专院校及职业学校的师生学习参考。

我们希望通过本书的介绍,对施工一线的人员及广大读者均有所帮助。由于编者的经验和学识有限,加之当今我国建筑业发展迅速,尽管编者尽心尽力,反复推敲核实,但仍不免有疏漏之处,恳请广大读者提出宝贵意见,以便作进一步修改和完善。

编 者

目 录

前言

1 施工管理	1
细节: 混凝土保护层	1
细节: 钢筋锚固	3
细节: 钢筋连接	5
细节: 板	8
细节: 梁	13
细节: 柱	21
细节: 剪力墙	25
细节: 条形基础	26
细节: 单独基础	27
细节: 筏板基础	28
细节: 箱形基础	28
细节: 钢筋的分类	29
细节: 热轧带肋钢筋	31
细节: 热轧光圆钢筋	33
细节: 余热处理钢筋	34
细节: 冷轧带肋钢筋	35
细节: 冷轧扭钢筋	37
细节: 钢筋焊接网	39
细节: 施工前准备工作	41

细节：分包合同内容	50
细节：分包合同管理	51
细节：环境管理措施	53
细节：职业健康安全管理措施	55
2 钢筋配料与代换	59
细节：钢筋的配料计算	59
细节：配料单的填写及料牌制作	65
细节：材料需用量计划表	66
细节：钢筋代换原则	66
细节：等强代换方法	67
细节：构件截面的有效高度影响	68
细节：代换注意事项	68
3 施工操作技术	70
细节：钢筋除锈	70
细节：钢筋调直	71
细节：钢筋切断	72
细节：钢筋弯曲成形	73
细节：钢筋冷拉	74
细节：钢筋冷拔	78
细节：钢筋冷轧扭	82
细节：钢筋绑扎连接方法	84
细节：钢筋绑扎连接要求	85
细节：钢筋绑扎工艺要点	87
细节：钢筋锥螺纹套筒联接	89
细节：带肋钢筋套筒挤压连接	92

细节: 墩粗型锥螺纹联接	95
细节: 钢筋冷墩粗直螺纹套筒联接	96
细节: GK 型锥螺纹钢筋联接	99
细节: 钢筋焊接一般规定	101
细节: 钢筋电弧焊接	107
细节: 闪光对焊	120
细节: 气压焊	126
细节: 电渣压力焊	131
细节: 埋弧压力焊	135
细节: 电阻点焊	139
细节: 钢筋工程冬季施工	144
细节: 施工安全技术	149
 4 钢筋质量控制	154
细节: 原材料验收	154
细节: 钢筋加工质量控制	167
细节: 钢筋连接质量控制	169
细节: 钢筋安装质量控制	172
细节: 预应力钢筋施工质量控制	173
细节: 应注意的质量问题	180
细节: 质量通病及防治措施	182
细节: 工程成品保护措施	188
细节: 钢筋验收基本要求	189
细节: 钢筋锥螺纹套筒连接接头质量验收	190
细节: 钢筋套筒挤压连接接头质量验收	192
细节: 钢筋电弧焊焊接接头质量验收要求	198
细节: 钢筋闪光对焊焊接接头质量验收要求	200

细节: 钢筋气压焊焊接接头质量验收要求	202
细节: 钢筋电渣压力焊焊接接头质量验收要求	204
细节: 预埋件钢筋 T 形焊接接头质量验收要求	205
细节: 钢筋电阻焊质量验收要求	207
细节: 钢筋质量证明书 (合格证)	213
细节: 半成品钢筋出厂合格证	214
细节: 焊条、焊剂和焊药的出场质量合格证	214
细节: 钢筋性能检测报告	214
细节: 钢材试验报告	214
细节: 隐蔽工程检查记录	217
细节: 工序交接检查记录	217
细节: 焊接材料烘焙记录	218
细节: 连接套的出厂质量合格证	218
细节: 钢筋锥螺纹加工检验记录	218
细节: 钢筋锥螺纹接头拉伸试验报告	219
细节: 钢筋锥螺纹接头质量检查记录	219
细节: 设计变更通知单	219
细节: 工程洽商记录	220
细节: 钢筋机械连接形式检验报告	220
细节: 钢筋连接工艺检验 (评定) 报告	220
细节: 挤压接头单向拉伸性能试验报告	221
细节: 施工现场挤压接头外观检查记录	221
参考文献	223

1 施工管理

细节：混凝土保护层

1. 混凝土结构的环境类别

混凝土结构的耐久性应根据表 1-1 的环境类别和设计使用年限进行设计。

表 1-1 混凝土结构的环境类别

环境类别		条 件
一		室内正常环境
二	a	室内潮湿环境；非严寒和非寒冷地区的露天环境、与无侵蚀性的水或土壤直接接触的环境
	b	严寒和寒冷地区的露天环境、与无侵蚀性的水或土壤直接接触的环境
三		使用除冰盐的环境；严寒和寒冷地区冬季水位变动的环境；滨海室外环境
四		海水环境
五		受人为或自然的侵蚀性物质物影响的环境

注：严寒和寒冷地区的划分应符合国家现行标准《民用建筑热工设计规范》(JGJ 24—1986) 的规定。

2. 混凝土保护层的最小厚度

混凝土保护层的最小厚度取决于构件的耐久性和受力钢筋粘结锚固性能的要求。

1) 从钢筋粘结锚固角度对混凝土保护层提出的要求是为了保证钢筋与其周围混凝土能共同工作,并使钢筋充分发挥计算所需的强度。

2) 根据耐久性要求的混凝土保护层最小厚度,是按照构件在 50 年内能保护钢筋不发生危及结构安全的锈蚀确定的。

纵向受力钢筋的混凝土保护层最小厚度(钢筋外边缘至混凝土表面的距离)不应小于钢筋的公称直径。且应符合表 1-2 的规定。

表 1-2 纵向受力钢筋的混凝土保护层最小厚度

(单位: mm)

环境 类别	板、墙、壳			梁			柱		
	≤ C20	C25 ~ C45	≥ C50	≤ C20	C25 ~ C45	≥ C50	≤ C20	C25 ~ C45	≥ C50
一	20	15	15	30	25	25	30	30	30
二	a	—	20	—	30	30	—	30	30
	b	—	25	—	35	30	—	35	30
三	—	30	25	—	40	35	—	40	35

注:基础中纵向受力钢筋的混凝土保护层厚度不应小于 40mm;当无垫层时不应小于 70mm。

板、墙、壳中分布钢筋的保护层不应小于表 1-2 中相应数值减 10mm,且不应小于 10mm。梁、柱中箍筋和构造钢筋的保护层不应小于 15mm。

处于一类环境且由工厂生产的预制构件,当混凝土强度等级不低于 C20 时,其保护层厚度可按表 1-2 中的数值减少 5mm;处于二类环境且由工厂生产的预制构件,当表面采取

有效保护措施时,保护层厚度可按表 1-2 中一类环境数值取用。预制钢筋混凝土受弯构件钢筋端头的保护层厚度不应小于 10mm; 预制肋形板主肋钢筋的保护层厚度应按梁的数值取用。

当梁、柱中纵向受力钢筋的混凝土保护层厚度大于 40mm 时,应对保护层采取有效的防裂构造措施。处于二、三类环境中的悬臂板,其上表面应采取有效的保护措施。

3. 特殊条件下的混凝土保护层

1) 一类环境中,设计使用年限为 100 年的结构混凝土保护层厚度应按表 1-2 的数值增加 40%; 当采取有效的表面防护措施时。混凝土保护层可适当减少。

2) 三类环境中的结构构件,其受力钢筋宜采用环氧树脂涂层带肋钢筋。

3) 对有防火要求的建筑物,其混凝土保护层厚度尚应符合国家现行有关标准的要求。

4) 处于四、五类环境中的建筑物,其混凝土保护层厚度尚应符合国家现行有关标准的要求。

细节: 钢筋锚固

1) 当计算中充分利用钢筋的抗拉强度时。受拉钢筋的锚固长度按式 (1-1) 计算,不应小于表 1-3 规定的数值。

$$l_a = \alpha \frac{f_y}{f_t} d \quad (1-1)$$

式中 f_y ——普通钢筋的抗拉强度设计值 (N/mm^2);

f_t ——混凝土轴心抗拉强度设计值 (N/mm^2); 当混凝土强度等级高于 C40 时,按 C40 取值;

α ——钢筋外形系数,光面钢筋为 0.16,带肋钢筋为

0.14, 螺旋肋钢筋为 0.13;

d ——钢筋的公称直径 (mm)。

表 1-3 纵向受拉钢筋的最小锚固长度 l_a

(单位: mm)

钢筋类型	混凝土强度等级			
	C15	C20 ~ C25	C30 ~ C35	$\geq$ C40
HPB235 级	$40d$	$30d$	$25d$	$20d$
HRB335 级	$50d$	$40d$	$30d$	$25d$
HRB400 与 RRB400 级	—	$45d$	$35d$	$30d$

注: 1. 当圆钢筋末端应做 180° 弯钩, 弯后平直段长度不应小于 $3d$ 。

2. 在任何情况下, 纵向受拉钢筋的锚固长度不应小于 $25d$ 。

3. d ——钢筋公称直径。

当符合下列条件时, 表 1-3 的锚固长度应进行修正。

①当 HRB335、HRB400 和 RRB400 级钢筋的直径大于 25mm 时, 其锚固长度应乘以修正系数 1.1。

②HRB335、HRB400 和 RRB400 级环氧树脂涂层钢筋的锚固长度, 应乘以修正系数 1.25。

③当钢筋在混凝土施工过程中易受扰动 (如滑模施工) 时, 其锚固长度应乘以修正系数 1.1。

④当 HRB335、HRB400 和 RRB400 级钢筋在锚固区的混凝土保护层厚度大于钢筋直径的 3 倍且配有箍筋时, 其锚固长度可乘以修正系数 0.8。

2) 当计算充分利用纵向钢筋的抗压强度时, 其锚固长度不应小于表 1-3 所列的受拉钢筋锚固长度的 0.7 倍。

3) 当 HRB335、HRB400 和 RRB400 级纵向受拉钢筋末端采用机械锚固措施时, 包括附加锚固端头在内的锚固长度

可取表 1-3 所列锚固长度的 0.7 倍。

机械锚固的形式和构造要求宜按图 1-1 采用。

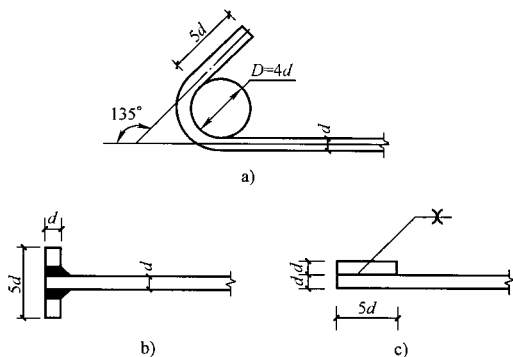


图 1-1 钢筋机械锚固的形式及构造要求

a) 末端带 135°弯钩 b) 末端与钢板穿孔塞焊

c) 末端与短钢筋双面贴焊

采用机械锚固措施时，锚固长度范围内的箍筋不应少于 3 个，其直径不应小于纵向钢筋直径的 0.25 倍，其间距不应大于纵向钢筋直径的 5 倍。当纵向钢筋的混凝土保护层厚度不小于钢筋公称直径的 5 倍时，可不配置上述钢筋。

4) 对承受重复荷载的预制构件，应将纵向受拉钢筋的末端焊接在钢板或角钢上。钢板或角钢应可靠地锚固在混凝土中；其尺寸应按计算确定，厚度不宜小于 10mm。

细节：钢筋连接

钢筋连接方式可分为绑扎搭接、焊接、机械连接等。由于钢筋通过连接接头传力的性能总不如整根钢筋，因此设置

钢筋连接原则为：钢筋接头宜设置在受力较小处。同一根钢筋上宜少设接头，同一构件中的纵向受力钢筋接头宜相互错开。

1. 接头使用规定

1) 直径大于 12mm 以上的钢筋，应优先采用焊接接头或机械连接接头。

2) 当受拉钢筋的直径大于 28mm 及受压钢筋的直径大于 32mm 时，不宜采用绑扎搭接接头。

3) 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。

4) 直接承受动力荷载的结构构件中，其纵向受拉钢筋不得采用绑扎搭接接头。

2. 接头面积允许百分率

同一连接区段内，纵向钢筋搭接接头面积百分率为该区段内有搭接接头的纵向受力钢筋截面面积与全部纵向受力钢筋截面面积的比值。

1) 钢筋绑扎搭接接头连接区段的长度为 $1.3l_1$ （ l_1 为搭接长度）。凡搭接接头中点位于该连接区段长度内的搭接接头均属于同一连接区段（图 1-2）。同一连接区段内，纵向受拉钢筋搭接接头面积百分率应符合设计要求；当设计无具体要求时，应符合下列规定：

①对梁、板类及墙类构件，不宜大于 25%。

②对柱类构件不宜大于 50%。

③当工程中确有必要增大接头面积百分率时，对梁类构件不应大于 50%；对其他构件，可根据实际情况放宽。

纵向受压钢筋搭接接头面积百分率，不宜大于 50%。

2) 钢筋机械连接与焊接接头连接区段的长度为 $35d$ （ d

为纵向受力钢筋的较大直径), 且不小于 500mm。同一连接区段内, 纵向受力钢筋的接头面积百分率应符合设计要求; 当设计无具体要求时, 应符合下列规定:

①受拉区不宜大于 50%; 受压区不受限制。

②接头不宜设置在有抗震设防要求的框架梁端、柱端的箍筋加密区; 当无法避开时, 对等强度高质量机械连接接头, 不应大于 50%。

③直接承受动力荷载的结构构件中, 不宜采用焊接接头; 当采用机械连接接头时, 不应大于 50%。

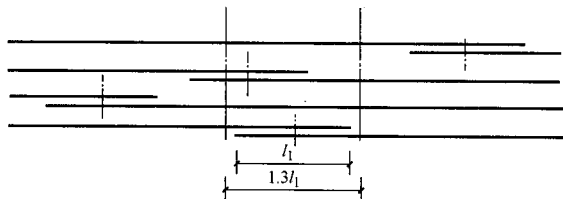


图 1-2 同一连接区段内的纵向受拉钢筋绑扎搭接接头

3. 绑扎搭接接头搭接长度

1) 纵向受拉钢筋绑扎搭接接头的搭接长度应根据位于同一连接区段内的钢筋搭接接头面积百分率按下式计算

$$l_1 = \zeta l_a \quad (1-2)$$

式中 l_a ——纵向受拉钢筋的锚固长度;

ζ ——纵向受拉钢筋搭接长度修正系数, 按表 1-4 取用。

表 1-4 纵向受拉钢筋搭接长度修正系数

纵向钢筋搭接接头面积百分率 (%)	ζ
≤ 25	1.2
50	1.4
100	1.6