

GANGJIN JICHU ZHISHI  
YU SHIGONG JISHU

建筑行业实用技术丛书

# 钢筋基础知识 与施工技术

● 李继业 徐东升 主 编  
张 峰 副主编



中国建材工业出版社

建筑行业实用技术丛书

# 钢筋基础知识与施工技术

李继业 徐东升 主 编  
张 峰 副主编

中国建材工业出版社

## 图书在版编目(CIP)数据

钢筋基础知识与施工技术/李继业,徐东升主编. —北京:  
中国建材工业出版社,2012.3  
(建筑行业实用技术丛书)  
ISBN 978-7-5160-0008-3

I. ①钢… II. ①李…②徐… III. ①建筑工程—钢筋—  
工程施工—施工技术—基本知识 IV. ①TU755.3

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2011)第 170923 号

## 内 容 简 介

本书根据国家和行业最新发布的《冷轧带肋钢筋》(GB 13788—2008)、《预应力混凝土用钢绞线》(GB/T 5224—2003/XG1—2008)、《碳素结构钢》(GB/T 700—2006)及《低碳钢热轧圆盘条》(GB/T 701—2008)、《预应力筋用锚具、夹具和连接器》(GB/T 14370—2007)、《混凝土结构设计规范》(GB 50010—2010)等标准进行编写,主要包括钢筋的基本知识、钢筋的主要技术性能、钢筋连接的施工工艺、钢筋的冷加工工艺、钢筋冬季施工工艺、钢筋的配料与代换、钢筋的加工与安装、钢筋的质量检验评定标准、钢筋施工的质量问题与防治和钢筋工程施工方案实例等。

本书非常注意通俗性、先进性、针对性和实用性,注重理论与实践相结合,具有应用性突出、可操作性强、通俗易懂等显著特点。本书既可作为钢筋工程施工技术人员和技工的工具书,也可作为高职高专土木工程、路桥工程、港口工程、装饰工程和房屋建筑工程等专业的辅助教材和参考书。

## 钢筋基础知识与施工技术

李继业 徐东升 主 编  
张 峰 副主编

出版发行:中国建材工业出版社

地 址:北京市西城区车公庄大街6号

邮 编:100044

经 销:全国各地新华书店

印 刷:北京鑫正大印刷有限公司

开 本:787mm×1092mm 1/16

印 张:14.75

字 数:360千字

版 次:2012年3月第1版

印 次:2012年3月第1次

定 价:43.00元

本社网址:www.jccbs.com.cn

本书如出现印装质量问题,由我社发行部负责调换。联系电话:(010)88386906

# 前 言

钢筋混凝土的发明出现在近代,通常认为发明于1848年。1868年一个法国的园丁,研制成功了钢筋混凝土花盆,紧随其后应用于公路护栏的钢筋混凝土梁柱的专利诞生。1872年,世界第一座钢筋混凝土结构的建筑在美国纽约落成,人类建筑史上一个崭新的纪元从此开始。

钢筋混凝土结构在1900年之后在工程界得到了大规模的使用。1928年,一种新型钢筋混凝土结构形式——预应力钢筋混凝土出现,并于二次世界大战后亦被广泛地应用于工程实践。钢筋混凝土的发明以及19世纪中叶钢材在建筑业中的应用,使高层建筑与大跨度桥梁的建造成为可能。

钢筋是钢筋混凝土结构工程中不可缺少的重要材料,其不仅具有较高的拉伸性能、良好的冷弯性能和优异的焊接性能,而且与混凝土有很高的粘结性能、相近的线膨胀系数,是与混凝土最好的配合骨架材料,也是各类工程中应用最广泛的建筑材料之一。

进入21世纪以来,我国各项建设事业飞速发展,使钢筋混凝土科学技术的发展出现了欣欣向荣的景象,城市化建设和各种现代化大型建筑的出现如雨后春笋。社会发展充分证明:21世纪以后的更长时期,钢筋混凝土仍是现代建筑的主要建筑材料。随着现代建筑对功能的更广泛要求,对钢筋混凝土施工也提出了一系列更高、更新的要求。

本书根据国家最新颁布的《混凝土结构工程施工质量验收规范》(GB 50204—2002,2011版)、《建筑工程施工质量验收统一标准》(GB 50300—2001)、《钢筋混凝土用钢 第2部分:热轧带肋钢筋》(GB 1499.2—2007)、《钢筋混凝土用钢 第1部分:热轧光圆钢筋》(GB 1499.1—2008)、《冷轧带肋钢筋》(GB 13778—2008)、《预应力筋用锚具、夹具和连接器应用技术规程》(JGJ 85—2010)和其他有关最新标准、规程等编写而成,使钢筋工程施工人员不仅详细了解钢筋的种类、基本性能、施工工艺、质量要求、验收标准和检验方法等,而且了解钢筋在施工中存在的质量问题和防治措施。另外,还介绍了某钢筋工程的施工方案。

本书以图表与文字相结合的编写形式,参考有关施工企业的施工经验,突出理论与实践结合、实用与实效并重、文字与图表并茂,内容先进、全面、简洁、实用,完全满足中高级钢筋工的实际需要,是一本实用性极强的技术工具参考书。

在本书的编写过程中,中国对外建设海南有限公司工程技术人员积极参加编写和提供资料,给予很大的支持和帮助,在此表示衷心的感谢!

本书由李继业、徐东升担任主编,张峰担任副主编。李继业负责全书的统稿,徐东升负责全书的校对。林建军、姚顺章、李海豹、王海宇参加了编写。具体分工:李继业撰写第九章;徐东升撰写第二章、第五章;张峰撰写第三章、第十章;林建军撰写第四章、第八章;姚顺章撰写第七章;李海豹撰写第一章;王海宇撰写第六章。

由于编者水平有限,加之编写时间比较仓促,错误和遗漏在所难免,恳请广大读者批评指正。

编者  
2012年1月

# 目 录

|                   |    |
|-------------------|----|
| 第一章 钢筋的基本知识       | 1  |
| 第一节 建筑工程图的识读      | 1  |
| 一、建筑工程图纸的幅面标准     | 1  |
| 二、建筑工程图纸的图线标准     | 3  |
| 三、建筑工程图纸的字体标准     | 5  |
| 四、建筑工程图纸的比例标准     | 6  |
| 五、建筑工程图纸的尺寸标注     | 7  |
| 第二节 结构施工图的识读      | 9  |
| 一、结构施工图的分类及内容     | 9  |
| 二、结构施工图中的有关规定     | 9  |
| 三、结构施工图的图示方法      | 11 |
| 第三节 钢筋配筋图的识读      | 11 |
| 一、构件中钢筋类型与作用      | 12 |
| 二、钢筋的弯钩和保护层       | 13 |
| 三、钢筋的一般表示方法       | 14 |
| 四、混凝土结构施工图识读      | 15 |
| 第四节 钢筋的基本知识       | 25 |
| 一、热轧钢筋            | 25 |
| 二、冷轧带肋钢筋          | 27 |
| 三、热处理钢筋           | 28 |
| 四、冷拉钢筋和冷拔钢丝       | 32 |
| 五、预应力筋            | 33 |
| 第二章 钢筋的主要技术性能     | 39 |
| 第一节 钢筋的力学性能       | 39 |
| 一、钢筋的抗拉性能         | 39 |
| 二、钢筋的冲击韧性         | 41 |
| 三、钢筋的耐疲劳性         | 41 |
| 第二节 钢筋的工艺性能       | 42 |
| 一、钢筋的冷弯性能         | 42 |
| 二、钢筋的焊接性能         | 43 |
| 第三节 化学成分对性能的影响    | 43 |
| 一、碳元素对钢材性能的影响(C)  | 43 |
| 二、硅元素对钢材性能的影响(Si) | 43 |
| 三、锰元素对钢材性能的影响(Mn) | 44 |

|                      |    |
|----------------------|----|
| 四、硫元素对钢材性能的影响(S)     | 44 |
| 五、磷元素对钢材性能的影响(P)     | 44 |
| 六、氧元素对钢材性能的影响(O)     | 44 |
| 七、氮元素对钢材性能的影响(N)     | 44 |
| 八、氢元素对钢材性能的影响(H)     | 45 |
| 九、钛元素对钢材性能的影响(Ti)    | 45 |
| 十、钒元素对钢材性能的影响(V)     | 45 |
| 十一、铌元素对钢材性能的影响(Nb)   | 45 |
| 十二、钼元素对钢材性能的影响(Mo)   | 45 |
| 十三、镍元素对钢材性能的影响(Ni)   | 45 |
| 第四节 钢筋冷加工的时效处理       | 46 |
| <b>第三章 钢筋连接的施工工艺</b> | 48 |
| 第一节 钢筋的绑扎连接工艺        | 48 |
| 一、钢筋绑扎的准备工作          | 48 |
| 二、钢筋绑扎的基本要求          | 49 |
| 三、钢筋绑扎的控制要点          | 50 |
| 四、钢筋绑扎的施工工艺          | 51 |
| 第二节 钢筋的焊接连接工艺        | 55 |
| 一、钢筋焊接方法及一般规定        | 55 |
| 二、钢筋闪光对焊的施工工艺        | 57 |
| 三、钢筋电阻点焊的施工工艺        | 61 |
| 四、钢筋电弧焊的施工工艺         | 63 |
| 五、钢筋电渣压力焊的施工工艺       | 66 |
| 六、钢筋气压焊的施工工艺         | 69 |
| 七、钢筋焊接接头无损检测技术       | 72 |
| 八、预埋件钢筋 T 形接头的质量检查   | 74 |
| 第三节 钢筋的机械连接工艺        | 75 |
| 一、钢筋机械连接的一般规定        | 75 |
| 二、钢筋套筒挤压连接           | 76 |
| 三、钢筋锥螺纹套筒连接          | 78 |
| 四、钢筋直螺纹套筒连接          | 81 |
| 五、钢筋机械连接的其他新技术       | 83 |
| 六、机械连接接头的现场检验        | 85 |
| <b>第四章 钢筋的冷加工工艺</b>  | 86 |
| 第一节 钢筋的冷拉工艺          | 86 |
| 一、钢筋冷拉的基本原理          | 86 |
| 二、钢筋冷拉的施工机具          | 87 |
| 三、钢筋冷拉的施工工艺          | 90 |
| 四、钢筋冷拉的控制方法          | 91 |

|                      |     |
|----------------------|-----|
| 五、钢筋冷拉的实例 .....      | 92  |
| 第二节 钢筋的冷拔工艺 .....    | 93  |
| 一、冷拔低碳钢丝的性质和用途 ..... | 93  |
| 二、冷拔低碳钢丝的施工机具 .....  | 93  |
| 三、冷拔低碳钢丝的工艺过程 .....  | 94  |
| 四、冷拔低碳钢丝的冷拔控制 .....  | 95  |
| 五、冷拔低碳钢丝的质量检查 .....  | 96  |
| 第三节 钢筋的冷轧工艺 .....    | 97  |
| 一、钢筋冷轧的特点及应用 .....   | 97  |
| 二、钢筋冷轧所用的机具 .....    | 97  |
| 三、钢筋冷轧的加工工艺 .....    | 98  |
| 四、钢筋冷轧的质量控制 .....    | 98  |
| 第五章 钢筋冬季施工工艺 .....   | 102 |
| 第一节 钢筋冬季施工概述 .....   | 102 |
| 一、钢筋在冬季低温下的应用 .....  | 102 |
| 二、钢筋在低温下的力学性能 .....  | 103 |
| 第二节 钢筋冬季施工工艺 .....   | 106 |
| 一、钢筋冬季冷拉工艺 .....     | 106 |
| 二、钢筋冬季闪光对焊工艺 .....   | 107 |
| 三、钢筋冬季电弧焊工艺 .....    | 109 |
| 四、钢筋冬季气压焊工艺 .....    | 113 |
| 五、钢筋低温电渣压力焊工艺 .....  | 115 |
| 六、钢筋冬季焊接注意事项 .....   | 116 |
| 第六章 钢筋的配料与代换 .....   | 118 |
| 第一节 钢筋的配料 .....      | 118 |
| 一、钢筋下料长度的计算原则 .....  | 118 |
| 二、钢筋配料计算实例 .....     | 121 |
| 三、配料计算的注意事项 .....    | 123 |
| 第二节 钢筋的代换 .....      | 124 |
| 一、钢筋代换的基本原则 .....    | 124 |
| 二、钢筋代换的注意事项 .....    | 124 |
| 第七章 钢筋的加工与安装 .....   | 126 |
| 第一节 钢筋的调直工艺 .....    | 126 |
| 一、钢筋调直的冷拉控制 .....    | 126 |
| 二、钢筋调直的施工机具 .....    | 126 |
| 三、钢筋调直机的操作要点 .....   | 129 |
| 四、调直钢筋的质量要求 .....    | 130 |
| 第二节 钢筋的切断工艺 .....    | 130 |
| 一、钢筋切断机的种类 .....     | 130 |

|                               |     |
|-------------------------------|-----|
| 二、钢筋切断机的构造及工作原理 .....         | 131 |
| 三、钢筋切断机的使用基本要求 .....          | 134 |
| 第三节 钢筋的弯曲工艺 .....             | 135 |
| 一、钢筋弯曲机的种类 .....              | 135 |
| 二、钢筋弯曲机的构造与工作原理 .....         | 136 |
| 三、钢筋弯曲机的操作基本要点 .....          | 139 |
| 第四节 钢筋的安装工艺 .....             | 140 |
| 一、钢筋绑扎与安装的方法和要求 .....         | 140 |
| 二、绑扎钢筋网与钢筋骨架的安装 .....         | 141 |
| 三、焊接钢筋骨架和焊接网的安装 .....         | 142 |
| 四、钢筋植筋安装的施工方法 .....           | 142 |
| 五、钢筋骨架安装的质量检查 .....           | 143 |
| <b>第八章 钢筋的质量检验评定标准</b> .....  | 145 |
| 第一节 钢筋混凝土结构质量验收的基本规定 .....    | 145 |
| 第二节 钢筋工程质量验收评定标准 .....        | 148 |
| 一、钢筋工程质量验收的一般规定 .....         | 148 |
| 二、钢筋工程原材料的质量检验 .....          | 149 |
| 三、钢筋工程中钢筋加工验收标准 .....         | 150 |
| 四、钢筋工程中钢筋连接验收标准 .....         | 151 |
| 五、钢筋工程中钢筋安装验收标准 .....         | 153 |
| 六、钢筋工程中钢筋的其他验收标准 .....        | 154 |
| 第三节 预应力工程质量验收评定标准 .....       | 162 |
| 一、预应力工程质量验收的一般规定 .....        | 162 |
| 二、预应力工程所用材料的质量控制 .....        | 162 |
| 三、预应力工程制作与安装质量控制 .....        | 163 |
| 四、预应力工程张拉和放张质量控制 .....        | 165 |
| 五、预应力工程灌浆及封锚质量控制 .....        | 166 |
| 第四节 钢筋工程质量验收中的各种资料 .....      | 166 |
| 一、钢筋工程质量验收中的报告 .....          | 167 |
| 二、钢筋工程质量验收中的证书 .....          | 169 |
| 三、钢筋工程质量验收中的记录 .....          | 170 |
| <b>第九章 钢筋施工的质量问题与防治</b> ..... | 173 |
| 第一节 钢筋原材料的质量问题与防治 .....       | 173 |
| 一、钢筋中的化学成分不符合要求 .....         | 173 |
| 二、钢筋进库时无吊牌和材质不明 .....         | 174 |
| 三、钢筋原材料表面出现锈蚀 .....           | 174 |
| 四、随意用大直径钢筋代替小直径钢筋 .....       | 175 |
| 五、钢筋的冷弯性能不良 .....             | 176 |
| 六、箍筋代换后截面不足 .....             | 177 |

|                           |     |
|---------------------------|-----|
| 七、钢筋原材料储存比较混乱 .....       | 177 |
| 第二节 钢筋冷加工的质量问题与防治 .....   | 178 |
| 一、钢筋冷拉率超过规范中的最大值 .....    | 178 |
| 二、冷拔钢筋的总压缩率过大 .....       | 180 |
| 三、冷拔钢丝表面有明显擦伤 .....       | 180 |
| 第三节 钢筋焊接连接的质量问题与防治 .....  | 182 |
| 一、钢筋闪光对焊接头的缺陷 .....       | 182 |
| 二、电弧焊接钢筋接头的缺陷 .....       | 183 |
| 三、电渣压力焊钢筋接头的缺陷 .....      | 184 |
| 四、坡口焊接钢筋接头的缺陷 .....       | 186 |
| 五、电阻点焊采用的焊接参数不当 .....     | 187 |
| 六、钢筋气压焊接头产生错位 .....       | 188 |
| 七、在低温下未采取控温循环措施 .....     | 188 |
| 八、钢筋用电弧切割的质量不合格 .....     | 190 |
| 九、焊口局部焊接质量不符合要求 .....     | 190 |
| 第四节 钢筋机械连接的质量问题与防治 .....  | 191 |
| 一、锥螺纹连接接头的缺陷 .....        | 191 |
| 二、钢筋冷挤压套筒连接接头的缺陷 .....    | 192 |
| 三、锥螺纹连接所用扳手不正确 .....      | 194 |
| 第五节 钢筋绑扎和安装的质量问题与防治 ..... | 195 |
| 一、钢筋绑扎接头的缺陷 .....         | 195 |
| 二、绑扎的钢筋产生遗漏 .....         | 196 |
| 三、钢筋保护层不符合要求 .....        | 196 |
| 四、弯起钢筋方向不对 .....          | 198 |
| 五、钢筋网上、下钢筋混淆 .....        | 199 |
| 六、钢筋骨架产生歪斜 .....          | 199 |
| 七、箍筋间距不一致 .....           | 201 |
| 八、四肢箍筋宽度不准确 .....         | 201 |
| 九、梁箍筋弯钩与纵筋相碰 .....        | 202 |
| 十、箍筋代换后截面不足 .....         | 203 |
| 第十章 钢筋工程施工方案实例 .....      | 204 |
| 第一节 钢筋施工准备工作 .....        | 204 |
| 一、测量准备工作 .....            | 204 |
| 二、机具准备工作 .....            | 204 |
| 三、技术交底工作 .....            | 205 |
| 四、其他准备工作 .....            | 205 |
| 第二节 钢筋主要施工方法 .....        | 205 |
| 一、钢筋连接及锚固要求 .....         | 205 |
| 二、钢筋的加工要求 .....           | 207 |

|                       |     |
|-----------------------|-----|
| 第三节 钢筋质量保证措施 .....    | 211 |
| 一、明确工程项目职责 .....      | 211 |
| 二、施工技术保证措施 .....      | 211 |
| 三、施工物资保证措施 .....      | 212 |
| 四、施工过程保证措施 .....      | 212 |
| 五、预防不合格品出现的保证措施 ..... | 212 |
| 六、物资搬运与交付保证措施 .....   | 212 |
| 七、质量教育和交底保证措施 .....   | 213 |
| 八、样板工程的保证措施 .....     | 213 |
| 九、奖罚分明的保证措施 .....     | 213 |
| 第四节 钢筋质量管理措施 .....    | 213 |
| 一、明确工程质量管理目标 .....    | 214 |
| 二、建立工程质量检查制度 .....    | 216 |
| 三、建立内部质量监督体系 .....    | 217 |
| 第五节 钢筋安全消防措施 .....    | 217 |
| 一、钢筋工程施工安全措施 .....    | 217 |
| 二、消防工作的基本要求 .....     | 218 |
| 第六节 钢筋文明施工及节约措施 ..... | 218 |
| 一、创建文明工地的标准管理规定 ..... | 219 |
| 二、施工文明与安全文明施工技术 ..... | 219 |
| 第七节 钢筋施工环境保护措施 .....  | 220 |
| 一、“绿色施工”的基本要求 .....   | 220 |
| 二、工程施工环保的具体措施 .....   | 222 |
| 参考文献 .....            | 225 |

# 第一章 钢筋的基本知识

在任何工程的施工中,作业人员首先必须看懂施工图中的要求,才能按照设计要求进行施工。因此,工程图被喻为“工程界的技术语言”,它不仅是进行工程规划和表达工程设计意图不可缺少的重要手段,而且也是施工人员进行作业的主要标准,同时还是工程质量验收的基本依据。

建筑工程施工图是使用正投影的方法,把所设计的建筑物的大小、外部形状、内部布置、室内外装修及各结构、构造、设备等的具体做法,按照《房屋建筑制图统一标准》(GB/T 50001—2010)和《建筑制图标准》(GB/T 50104—2010)中的规定,用建筑专业的习惯画法详尽、准确地表达出来,并标注尺寸和文字说明。

在建筑工程施工图中,结构施工图是其主要组成。它是在建筑设计的基础上,对建筑工程中各承重构件的布置、形状、大小、材料、构造等方面进行具体设计和绘制。结构配筋图是结构施工图中不可缺少的图样,在施工开始之前,施工人员必须掌握钢筋配置的位置、数量、规格、相互关系等知识,才能正确地进行钢筋混凝土结构的施工。

## 第一节 建筑工程图的识读

在建筑工程的设计和施工过程中,为做到建筑工程图制图统一、简单清晰、提高制图效率,满足设计、施工、验收和存档等要求,以适应工程建设的需要,国家制定了全国统一的建筑工程制图标准,其中《房屋建筑制图统一标准》(GB/T 50001—2010),是建筑工程制图的基本规定,是各专业制图的通用部分。此外,还有总图、建筑、结构、给排水和采暖等专业的制图标准。在应用《房屋建筑制图统一标准》(GB/T 50001—2010)的同时,还必须与专业制图标准配合使用。

### 一、建筑工程图纸的幅面标准

建筑工程图纸的幅面,在现行规范《房屋建筑制图统一标准》(GB/T 50001—2010)中有明确的规定。

#### (一) 图纸幅面

(1) 建筑工程图纸幅面的基本尺寸有五种,其代号分别为 A0、A1、A2、A3、A4。各号图纸的幅面尺寸、图框形式和图框尺寸都有明确的规定,具体规定见表 1-1、图 1-1、图 1-2、图 1-3 和图 1-4。

表 1-1 建筑工程图纸幅面尺寸和图框尺寸(mm)

| 尺寸代号         | 幅面代号       |           |           |           |           |
|--------------|------------|-----------|-----------|-----------|-----------|
|              | A0         | A1        | A2        | A3        | A4        |
| $b \times l$ | 841 × 1189 | 594 × 841 | 420 × 594 | 297 × 420 | 210 × 297 |
| $c$          | 10         |           |           | 5         |           |
| $a$          | 25         |           |           |           |           |

注:表中  $b$  为幅面短边尺寸; $l$  为幅面长边尺寸; $c$  为图框线与幅面线间的宽度; $a$  为图框线与装订边间的宽度。

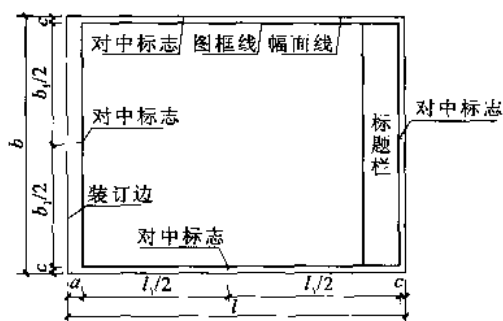


图 1-1 A0 ~ A3 横式图幅(一)

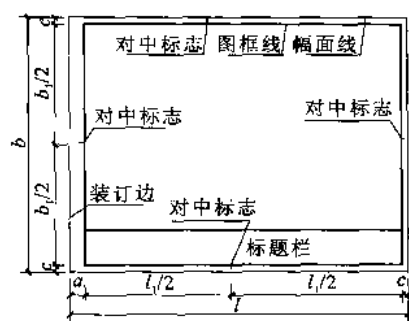


图 1-2 A0 ~ A3 横式图幅(二)

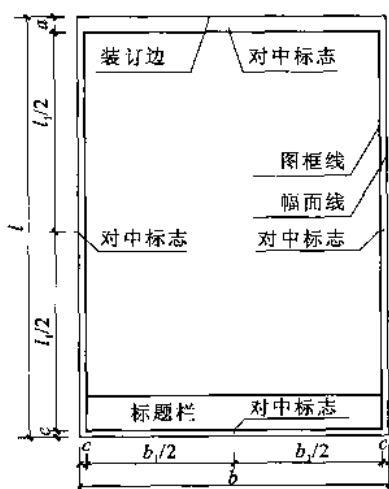


图 1-3 A0 ~ A4 立式幅面示意(一)

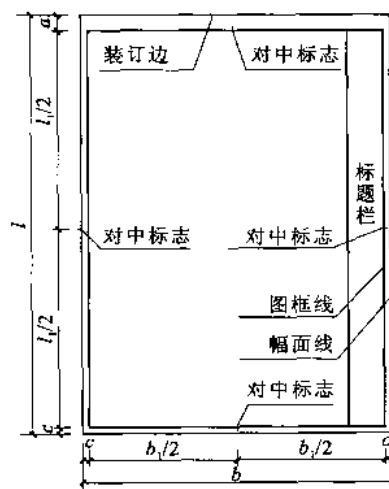


图 1-4 A0 ~ A4 立式幅面示意(二)

(2) 需要微缩复制的图纸,其一个边上应附有一段准确米制尺度,四个边上均附有对中标志,米制尺寸的总长度应为 100mm,分格应为 10mm。对中标志应画在图纸内框各边长的中点处,线宽为 0.35mm,并伸入内框边,在框外为 5mm。对中标志的线段,于  $l_1$  和  $b_1$  范围内取中。

(3) 图纸中的短边尺寸不应加长,A0 ~ A3 幅面长边尺寸可加长,但应符合表 1-2 中的规定。

表 1-2 图纸长边加长尺寸(mm)

| 幅面代号 | 长边尺寸 | 长边加长后的尺寸        |                 |                 |                 |
|------|------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| A0   | 1189 | 1486(A0 + 1/4l) | 1635(A0 + 3/8l) | 1783(A0 + 1/2l) | 1932(A0 + 5/8l) |
|      |      | 2080(A0 + 3/4l) | 2230(A0 + 7/8l) | 2378(A0 + l)    |                 |
| A1   | 841  | 1051(A1 + 1/4l) | 1261(A1 + 1/2l) | 1471(A1 + 3/4l) | 1682(A1 + l)    |
|      |      | 1892(A1 + 5/4l) | 2102(A1 + 3/2l) |                 |                 |
| A2   | 594  | 743(A2 + 1/4l)  | 891(A2 + 1/2l)  | 1041(A2 + 3/4l) | 1189(A2 + l)    |
|      |      | 1338(A2 + 5/4l) | 1486(A2 + 3/2l) | 1635(A2 + 7/4l) | 1783(A2 + 2.0l) |
|      |      | 1932(A2 + 9/4l) | 2080(A2 + 5/2l) |                 |                 |
| A3   | 420  | 630(A3 + 1/2l)  | 841(A3 + l)     | 1051(A3 + 3/2l) | 1261(A3 + 2.0l) |
|      |      | 1471(A3 + 5/2l) | 1682(A3 + 3.0l) | 1892(A3 + 7/2l) |                 |

(4) 图纸以短边作为垂直边应为横式,以短边作为水平边应为立式。A0~A3 图纸宜横式使用;在必要时,也可立式使用。

(5) 在一个工程设计中,每个专业所使用的图纸,不宜多于两种幅面,不含目录及表格所采用的 A4 幅面。

## (二) 标题栏

(1) 图纸中应有标题栏、图框线、幅面线、装订边线和对中标志。图纸的标题栏及装订边的位置,应符合下列规定:

① 横式使用的图纸,应按图 1-1 和图 1-2 的形式进行布置;

② 立式使用的图纸,应按图 1-3 和图 1-4 的形式进行布置。

(2) 标题栏应符合图 1-5 和图 1-6 的规定,根据工程的需要选择确定其尺寸、格式及分区。签名栏应包括实名列和签名列,并应符合下列规定:

① 涉外工程的标题栏内,各项主要内容的中文下方应附有译文,设计单位的上方或左方,应加上“中华人民共和国”字样;

② 在计算机制图文件中,当使用电子签名与认证时,应符合国家有关电子签名法的规定。

|         |
|---------|
| 设计单位名称区 |
| 注册师签章区  |
| 项目经理签章区 |
| 修改记录区   |
| 工程名称区   |
| 图号区     |
| 签字区     |
| 会签栏     |
| 40~70   |

图 1-5 标题栏(一)

|       |         |        |         |       |       |     |     |     |
|-------|---------|--------|---------|-------|-------|-----|-----|-----|
| 30~50 | 设计单位名称区 | 注册师签章区 | 项目经理签章区 | 修改记录区 | 工程名称区 | 图号区 | 签字区 | 会签栏 |
|-------|---------|--------|---------|-------|-------|-----|-----|-----|

图 1-6 标题栏(二)

## (三) 图纸编排顺序

(1) 工程图纸应按专业顺序进行编排,一般应为图纸目录、总图、建筑图、结构图、给水排水图、暖通空调图、电气图等。

(2) 各专业的图纸,应按图纸内容的主次关系、逻辑关系进行分类排序。

## 二、建筑工程图纸的图线标准

在绘制建筑工程图样时,为了表示图中不同的内容,使图中线条主次分明,必须采用不同的线型、线宽表示。

(1) 在绘制图纸时图线的宽度  $b$ ,宜从 1.4、1.0、0.7、0.5、0.35、0.25、0.18、0.13mm 线宽系列中选取。图线的宽度不应小于 0.1mm。每个图样,应根据复杂程度与比例大小,先选定基本线宽  $b$ ,再选用表 1-3 中相应的线宽组。

表 1-3 线宽组(mm)

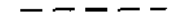
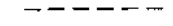
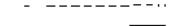
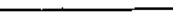
| 线宽比 | 线宽组  |      |      |      |
|-----|------|------|------|------|
| $b$ | 1.40 | 1.00 | 0.70 | 0.50 |

续表

| 线宽比   | 线宽组  |      |      |      |
|-------|------|------|------|------|
| 0.70b | 1.00 | 0.70 | 0.50 | 0.35 |
| 0.50b | 0.70 | 0.50 | 0.35 | 0.25 |
| 0.25b | 0.35 | 0.25 | 0.18 | 0.13 |

(2) 建筑工程图中的线型有实线、虚线、点画线、双点画线、折断线和波浪线等,其中有些线型还分为粗、中粗、中、细四种,各种线型的规格及其一般用途,如表 1-4 所示。

表 1-4 建筑工程图线型和线宽

| 名称    | 线型                                                                                    | 宽度    | 用途             |
|-------|---------------------------------------------------------------------------------------|-------|----------------|
| 实线    | 粗    | b     | 主要可见轮廓线        |
|       | 中粗   | 0.70b | 可见轮廓线          |
|       | 中    | 0.50b | 可见轮廓线、尺寸线、变更云线 |
|       | 细    | 0.25b | 图例填充线、家具线      |
| 虚线    | 粗    | b     | 见各有关专业制图标准     |
|       | 中粗   | 0.70b | 不可见轮廓线         |
|       | 中    | 0.50b | 不可见轮廓线、图例线     |
|       | 细    | 0.25b | 图例填充线、家具线      |
| 单点长画线 | 粗    | b     | 见各有关专业制图标准     |
|       | 中   | 0.50b | 见各有关专业制图标准     |
|       | 细  | 0.25b | 中心线、对称线、轴线等    |
| 双点长画线 | 粗  | b     | 见各有关专业制图标准     |
|       | 中  | 0.50b | 见各有关专业制图标准     |
|       | 细  | 0.25b | 假想轮廓线、成型前原始轮廓线 |
| 折断线   | 细  | 0.25b | 断开界线           |
| 波浪线   | 细  | 0.25b | 断开界线           |

(3) 同一张图纸内,相同比例的各图样,应选用相同的线宽组。

(4) 图纸的图框和标题栏线可采用表 1-5 中的线宽。

表 1-5 图框线、标题栏线的宽度(mm)

| 幅面代号     | 图框线 | 标题栏外框线 | 标题栏分格线 |
|----------|-----|--------|--------|
| A0、A1    | b   | 0.50b  | 0.25b  |
| A2、A3、A4 | b   | 0.70b  | 0.35b  |

(5) 相互平行的图例线,其净间隙或线中间隙不宜小于 0.2mm。

(6) 虚线、单点长画线或双点长画线的线段长度和间隔,宜为自相等。

(7) 单点长画线或双点长画线,当在较小图形中绘制有困难时,也可用实线代替。

(8) 单点长画线或双点长画线的两端,不应当是点。点画线与点画线交接点或点画线与其他图线交接时,应当是线段交接。

(9) 虚线与虚线交接或虚线与其他图线交接时,应当是线段交接。虚线为实线的延长线时,不得与实线相接。

(10) 图线不得与文字、数字或符号重叠、混淆,不可避免时,应首先保证文字的清晰。

### 三、建筑工程图纸的字体标准

建筑工程图中的字体,根据需要有汉字、拉丁字母、阿拉伯数字和罗马数字等,这些字体必须做到字体端正、笔画清楚、排列整齐、间隔均匀。

(1) 图中字体的大小应根据图样的大小、比例等具体情况确定。按字体的高度(mm)不同,其大小可分为20、14、10、7、5、3.5和2.5七种号数(汉字不采用2.5号)。长仿宋字体的高宽关系应符合表1-6中的规定,黑体字的宽度与高度应相同。大标题、图册封面、地形图等等的汉字,也可书写成其他字体,但应当易于辨认。

表 1-6 长仿宋字体的高宽关系(mm)

|    |    |    |    |   |     |     |
|----|----|----|----|---|-----|-----|
| 字高 | 20 | 14 | 10 | 7 | 5   | 3.5 |
| 字宽 | 14 | 10 | 7  | 5 | 3.5 | 2.5 |

(2) 图纸中的汉字应采用国家公布实施的简化汉字,并宜写成长仿宋字。长仿宋字的示例如图1-7所示。



图 1-7 长仿宋字的示例

(3) 图样及说明中的拉丁字母、阿拉伯数字与罗马数字,宜采用单线简体或 ROMAN 字体。拉丁字母、阿拉伯数字与罗马数字的书写规则,应符合表1-7中的规定。

表 1-7 拉丁字母、阿拉伯数字与罗马数字的书写规则

| 书写格式               | 字体      | 窄字体      | 书写格式            | 字体       | 窄字体      |
|--------------------|---------|----------|-----------------|----------|----------|
| 大写字母高度             | $h$     | $h$      | 笔画宽度            | $1/10h$  | $1/14h$  |
| 小写字母高度<br>(上下均无延伸) | $7/10h$ | $10/14h$ | 字母间距            | $2/10h$  | $2/14h$  |
|                    |         |          | 上下行基准线的<br>最小间距 | $15/10h$ | $21/14h$ |
| 小写字母伸出的<br>头部或尾部   | $3/10h$ | $4/14h$  | 词间距             | $6/10h$  | $6/14h$  |

(4) 数字和字母有直体和斜体两种, 建筑工程图纸中宜采用斜体字体。斜体字体的字头向右倾斜, 与水平线约成  $75^\circ$ 。数字和字母的写法如图 1-8 所示。

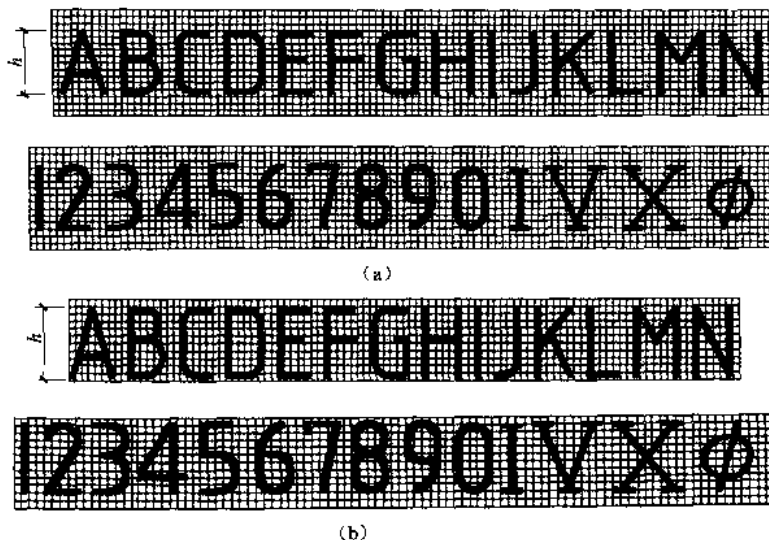


图 1-8 数字和字母的写法

(a) 一般字体(笔画宽度为字高的  $1/10$ ); (b) 窄体字(笔画宽度为字高的  $1/14$ )

(5) 拉丁字母、阿拉伯数字与罗马数字的字高, 不应小于  $2.5\text{mm}$ 。

(6) 数量的数值注写, 应采用正体阿拉伯数字。各种计量单位凡前面有量值的, 均应采用国家颁布的单位符号注写。单位符号应采用正体字母。

(7) 分数、百分数和比例数的注写, 应采用阿拉伯数字和数字符号。

(8) 当注写的数字小于 1 时, 应写出各位的“0”, 小数点应采用圆点, 齐基线书写。

(9) 长仿宋汉字、拉丁字母、阿拉伯数字与罗马数字示例应符合现行国家标准《技术制图——字体》(GB/T 14691—1993) 的有关规定。

#### 四、建筑工程图纸的比例标准

(1) 图样中的图形与实物相对应的线性尺寸之比, 称为图样的比例。这个比例是指线段之比, 而不是面积之比。

(2) 比例的符号应为“:”, 比例应以阿拉伯数字表示。比例 平面图 1:100 ⑥ 1:20  
宜注写在图名的右侧, 字的基准线应取平; 比例的字高比图名的字高小一号或两号(图 1-9)。

图 1-9 比例的注写方法

(3) 在工程图样中所使用的各种比例, 应根据图样的用途与所绘制物体的复杂程度进行选择。绘图所用的比例有常用比例和可用比例, 并应优先采用常用比例。工程图样的比例可分为缩小和放大两种, 建筑工程图常用缩小比例, 如表 1-8 所示。

(4) 在一般情况下, 一个图样应选用同一种比例。根据专业制图需要, 同一图样可选用两种比例。

(5) 在特殊情况下, 也可自选比例, 这时除了应注出绘图比例外, 还应在适当位置绘制出相应的比例尺。

表 1-8 建筑工程图选用比例

|      |         |          |          |        |        |        |         |
|------|---------|----------|----------|--------|--------|--------|---------|
| 常用比例 | 1:1     | 1:2      | 1:5      | 1:10   | 1:20   | 1:30   | 1:50    |
|      | 1:100   | 1:150    | 1:200    | 1:500  | 1:1000 | 1:2000 | —       |
| 可用比例 | 1:3     | 1:4      | 1:6      | 1:15   | 1:25   | 1:40   | 1:60    |
|      | 1:80    | 1:250    | 1:300    | 1:4000 | 1:600  | 1:5000 | 1:10000 |
|      | 1:20000 | 1:100000 | 1:200000 | —      | —      | —      | —       |

## 五、建筑工程图纸的尺寸标注

在建筑工程图上除了画出建筑物及其各部分的形状外,还必须准确、详尽、清晰地标出尺寸,作为施工和验收时的依据。建筑物的真实大小应以图样上标注的尺寸数值为准,与图形的大小及绘图的准确度无关。

建筑工程图中所标注的尺寸单位为 mm 时,不需注明单位的代号或名称。其尺寸组成及基本规定见表 1-9,尺寸的排列布置与半径、直径、角度、坡度标注见表 1-10。

表 1-9 尺寸组成及基本规定

| 项目     | 图 形 示 例 | 说 明                                                                         |
|--------|---------|-----------------------------------------------------------------------------|
| 尺寸组成   |         | 图样上的尺寸由尺寸界线、尺寸线、尺寸起止符号、尺寸数字四要素组成                                            |
| 尺寸界线   |         | 尺寸界线用细实线绘制,一般应与被注长度垂直,其一端应离开图样轮廓线不小于 2mm,另一端宜超出尺寸线 2~3mm。必要时,图样轮廓线可作为尺寸的界线  |
| 尺寸线    |         | 尺寸线用细实线绘制,应与被注长度平行,且不宜超出尺寸界线;任何图线均不得用作尺寸线                                   |
| 尺寸起止符号 |         | 尺寸起止符号一般应用中粗斜短线绘制,其倾斜方向应与尺寸界线成顺时针 45°角,长度为 2~3mm<br>作为半径、直径、角度、弧长的尺寸起止符号的箭头 |