

全国应用型高等院校

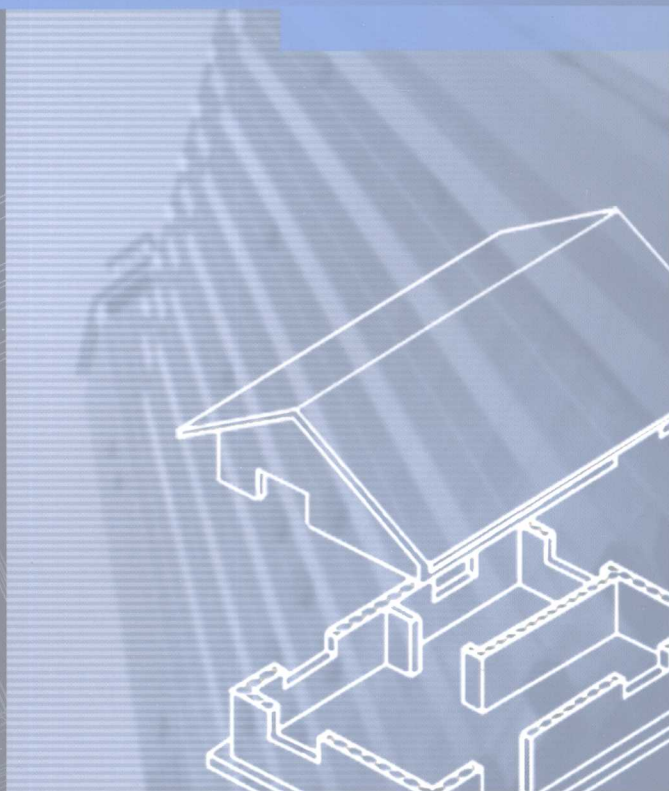
土建类“十一五”规划教材

JIANZHU GONGCHENG ZHITU

# 建筑工程制图

主 编 邬琦姝 曹雪梅

副主编 张彦鸽 张海燕 江传君



中国水利水电出版社  
www.waterpub.com.cn

全国应用型高等院校 土建类“十一五”规划教材

JIANZHU GONGCHENG ZHITU

# 建筑工程制图

主 编 邬琦姝 曹雪梅

副主编 张彦鸽 张海燕 江传君



中国水利水电出版社  
www.waterpub.com.cn

## 内 容 提 要

本教材属“全国应用型高等院校土建类‘十一五’规划教材”，依据我国现行的规程规范，结合院校学生实际能力和就业特点，根据教学大纲及培养技术应用型人才的总目标来编写。本教材充分总结教学与实践经验，对基本理论的讲授以应用为目的，教学内容以必需、够用为度，突出实训、实例教学，紧跟时代和行业发展步伐，力求体现高职高专、应用型本科教育注重职业能力培养的特点。

本教材共分 11 章，全面系统地阐述了建筑工程制图的基本知识，包括点、线、面的投影，立体的投影，平面与立体相交，立体与立体相交，透视图画法、轴测图画法，三视图的作法，房屋建筑施工图，室内设计工程图等相关知识。全书的编写力求内容精练实用，言简意赅，图文并茂，便于学习。

本教材可作为高职高专院校、应用型本科院校土建类或艺术设计专业教材使用；亦可为工程技术人员参考借鉴，也可作为成人、函授、网络教育、自学考试等参考用书使用。

### 图书在版编目 (CIP) 数据

建筑工程制图/邬琦姝，曹雪梅主编. —北京：中国水利水电出版社，2008

全国应用型高等院校土建类“十一五”规划教材

ISBN 978-7-5084-5520-4

I. 建… II. ①邬…②曹… III. 建筑工程—建筑制图—高等学校—教材 IV. TU204

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2008) 第 094080 号

|      |                                                                                                                                                                                |
|------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 书 名  | 全国应用型高等院校土建类“十一五”规划教材<br><b>建筑工程制图</b>                                                                                                                                         |
| 作 者  | 主 编 邬琦姝 曹雪梅<br>副主编 张彦鸽 张海燕 江传君                                                                                                                                                 |
| 出版发行 | 中国水利水电出版社 (北京市三里河路 6 号 100044)<br>网址: <a href="http://www.waterpub.com.cn">www.waterpub.com.cn</a><br>E-mail: <a href="mailto:sales@waterpub.com.cn">sales@waterpub.com.cn</a> |
| 经 售  | 电话: (010) 63202266 (总机)、68367658 (营销中心)<br>北京科水图书销售中心 (零售)<br>电话: (010) 88383994、63202643<br>全国各地新华书店和相关出版物销售网点                                                                |
| 排 版  | 中国水利水电出版社微机排版中心                                                                                                                                                                |
| 印 刷  | 北京市兴怀印刷厂                                                                                                                                                                       |
| 规 格  | 184mm×260mm 16 开本 12 印张 285 千字                                                                                                                                                 |
| 版 次  | 2008 年 8 月第 1 版 2008 年 8 月第 1 次印刷                                                                                                                                              |
| 印 数  | 0001—4000 册                                                                                                                                                                    |
| 定 价  | <b>22.00 元</b>                                                                                                                                                                 |

凡购买我社图书，如有缺页、倒页、脱页的，本社营销中心负责调换

版权所有·侵权必究

# 编写委员会

主任委员：郭维俊 王皖临 李洪军

副主任委员：王丽玫 王明道 郭大州 薛新强 张新华 杜俊芳

委员：（按拼音先后排序）

|     |     |     |     |     |     |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 安昶  | 白香鸽 | 曹雪梅 | 常积玉 | 陈志华 | 邓智勇 |
| 丁纯刚 | 丁小艳 | 范建洲 | 归晓慧 | 韩庆  | 贺云  |
| 侯捷  | 计荣利 | 江传君 | 李广辉 | 李松岭 | 李艳华 |
| 李险峰 | 李学田 | 李泽  | 刘琦  | 刘勇  | 刘永坤 |
| 刘玉芸 | 刘云  | 雒六元 | 罗秋滚 | 马光鸿 | 马守才 |
| 暮雪华 | 彭颖  | 皮凤梅 | 钱军  | 覃爱萍 | 盛培基 |
| 汪辉  | 王丽英 | 王玲  | 汪洋  | 王一举 | 魏大平 |
| 邬琦姝 | 姚艳红 | 杨昆  | 杨锦辉 | 杨文选 | 杨晓军 |
| 杨晓宁 | 杨志刚 | 许崇华 | 徐凤纯 | 张国玉 | 张国珍 |
| 张军  | 张明朗 | 张新华 | 张彦鸽 | 张志鹏 | 赵冬梅 |
| 赵书远 | 赵珍玲 | 庄森  | 邹露萍 |     |     |

本册主编：邬琦姝 曹雪梅

本册副主编：张彦鸽 张海燕 江传君

本册参编：钱军 由尧 王浩忠

# 序

随着我国建设行业的快速发展,建筑行业对专业人才的需求也呈现出多层面的变化,从而对院校人才培养提出了更细致、更实效的要求。我国因此大力发展职业技术教育,大量培养高素质的技能型、应用型人才,教育部也就此提出了实施要求和教改方案。快速发展起来的高等职业教育和应用型本科教育是直接为地方或行业经济发展服务的,是我国高等教育的重要组成部分,应该以就业为导向,培养目标应突出职业性、行业性的特点,从而为社会输送生产、建设、管理、服务第一线需要的专门人才。

在上述背景下,作为院校三大基本建设之一的高等职业及应用型本科教育的教材改革和建设必须予以足够的重视。目前,技术型、应用型教育的办学主体多种多样,各种办学主体对培养目标也各有理解,使用的教材也复杂多样,但总体来讲,相关教材建设还处于探索阶段。

有鉴于此,中国水利水电出版社于2007年组织了全国几十所院校共同研讨土建类高职高专、应用型本科教学的现状、特点和发展,启动了《全国应用型高等院校土建类“十一五”规划教材》的编写和出版工作。

本套教材从培养技术应用型人才的总目标出发予以编写,具有以下特点:

(1) 教材结合当前院校生源和就业特点、以培养“有大学文化水平的能工巧匠”为教学目标来编写。

(2) 教材编写者均经过院校推荐、编委会资格审定筛选而来,均为院校一线骨干教师,具有丰富的教学 and 实践经验。

(3) 教材结合新知识、新技术、新工艺、新材料、新法规、新案例,对基本理论的讲授以应用为目的,教学内容以“必需、够用”为度;在教材的编写中加强实践性教学环节,融入足够的实训内容,保证对学生实践能力的培养。

(4) 教材编写力求周期短、更新快,并建立新法规、新案例等新内容的网上及时更新地址,从而紧跟时代和行业发展步伐,体现高等技术应用型人才的培养要求。

本套教材图文并茂、深入浅出、简繁得当,可作为高职高专院校、应用型本科院校土建类建筑工程、工程造价、建设监理等专业教材使用,其中小

部分教材根据其内容特点明确了适用的细分专业；该套教材亦可为工程技术人员参考借鉴，也可作为成人、函授、网络教育、自学考试等参考用书使用。

《全国应用型高等院校土建类“十一五”规划教材》的出版是对高职高专、应用型本科教材建设的一次有益探索，限于编者的水平和经验，书中难免有不妥之处，恳请广大读者和同行专家批评指正。

**编委会**

2008年5月

# 前言

近年来,由于经济社会的发展,人民生活水平的提高,人们对设计的要求也越来越高,各个高等院校特别是高职类院校的专业设置也按社会对人才的需求作了相应的调整。作为建筑工程类、环境艺术设计类专业必修的工程制图课,原有的教材显然已经不适应专业发展的要求,为此我们联合多所土建类院校的多位教师,在原来各种相关教材的基础上,结合多年的教学实践经验和专业的需求,编写了这本教材,以满足课程的教学要求。

作为教师,在现在的教学过程中我们也经常听到不少学生提出:在当今计算机绘图如此普及的时候,学习绘制工程图还有必要吗?其实,建筑工程制图不但是设计的基础,而且还是计算机绘图的基础,它与CAD、3DSmax等应用软件的学习,有着不可分割的关系。更为重要的是,学好工程制图课程,对学生的影响不仅仅是在会不会画图上,而更多的是在对三维空间的理解和应用上,培养的是学生三维空间的概念,对学生今后从事设计将起到潜移默化的作用。也正是基于此种考虑,我们编写了这本教材,希望可以在更好地进行教学的前提下,培养学生的思维能力。

本教材全面系统地阐述了制图的基本知识,点、线、面的投影,立体的投影,平面与立体相交,立体与立体相交,透视图画法,轴测图画法,三视图的作法,房屋建筑施工图,以及室内设计工程图等相关知识。力求内容精练,言简意赅,图文并茂,便于学习。

本教材可以作为各类普通院校建筑工程类、环境艺术设计类或相近专业学习工程制图的教科书;也适用于函授大学和业余大学等院校所设相同课程的教科书;也可作为专业培训班、进修班的教科书或教学参考书,或可作为对此类课程有兴趣的爱好者自学用书。与本教材配合使用的《建筑工程制图习题集》,也同时由中国水利水电出版社出版。

本书的第1、3、7章由曹雪梅编写,第2章由张彦鸽编写,第4、5、6章由邬琦姝编写,第8、9章由钱军编写,第10、11章由张海燕编写。全书最后由邬琦姝统稿。本书在编写的过程中,得到了多方人士的关心和支持,在此表示感谢。

由于编者的水平有限,不足之处,敬请广大读者,尤其诚望老师们不吝指正。

**编者**

2008年4月

# 导 言

建筑工程制图是现代生产中工程界的技术语言, 是进行工程规划、研究设计方案、编制施工图预算、指导和组织施工的主要依据和文件。因此, 它是一门既有较强的理论, 又具有很强的动手能力的学科, 要求通过不断的理解、练习, 才能真正掌握的一门专业技术基础课。

建筑工程制图主要是应用投影原理来研究理解、表达房屋的构件形状, 包括艺术造型、外表形状、内部布置、结构构造、地理环境、施工要求, 以及施工时不可缺少的尺寸和有关的技术要求的图示方法。运用它可以绘制出各种平面和曲面的图形, 平、立、剖面图, 透视效果图及各种管线的布置等, 然后根据所绘制的形体, 制造出合格的产品。

室内设计制图是根据建筑物内部空间的使用性质和所处环境, 运用物质技术及艺术手段, 创造出功能合理、舒适美观, 符合人们的生理、心理要求, 使使用者心情愉快, 便于生活、工作、学习的理想场所。室内设计图就是表达这种设计意图和据以施工的图样。

建筑工程制图和室内设计制图, 这两类图的表达对象都是建筑物, 只是侧重点有所不同。它们的绘图原理相同, 绘图方法也无大的区别。因此, 建筑工程制图是我们本专业的的基础, 学好它可以为后续课程的学习打下扎实的基础。

## 一、学习本课程的目的

学习本课程的目的主要是培养学生绘图、阅图能力, 空间想象能力和思维能力, 以及绘图的实际技能, 并且通过后继课程的学习, 能在工作岗位上从事业务范围以内的设计制图工作。

## 二、学习本课程的基本内容

(1) 制图的基本知识和技能。介绍基本制图方法、技巧, 国家标准有关规定, 绘图工具、用品、仪器的正确使用方法和维护保养, 以及常用的几何作图方法等。

(2) 投影方法及原理。学习用正投影法、中心投影法和轴测投影图示各种形体的基本理论和方法, 它是制图的理论基础, 也是本课程的重点内容, 要求学生能够熟练掌握, 灵活运用。要绘制一张合格的工程图纸, 首先得真

正掌握正投影作图法，掌握正投影法必须由点、线、面出发，结合空间想象和思维，这样才能有效地、完整无缺地画全一幅图。

(3) 专业制图。学习绘制、识读房屋建筑图，运用投影作图原理，熟练绘制出平、立、剖面图、透视图及装饰详图。

### 三、学完本课程应达到的要求

(1) 掌握平面投影，特别是用正投影法来表达空间形体和图示方法的基本理论和基本方法。

(2) 能够正确使用绘图仪器和工具，掌握用仪器和徒手作图的方法绘制建筑装饰施工图。

(3) 能够了解各种专业图的形成和绘制，配合专业课的学习，比较深入、全面地掌握建筑工程制图。所绘制的图样应做到：投影正确，视图选择和配合适当，尺寸完整、清晰，字体工整，图样整洁，符合国家标准的规定。

(4) 培养空间想象和思维能力，能把空间物体的形状，按照正投影原理正确地表示在图纸上或根据图形想象出物体的空间形状，并能够按照透视原理绘制形体的透视图。

(5) 养成认真负责的绘图工作态度和一丝不苟的工作作风。

### 四、学习本课程应注意的几个问题

(1) 重视投影原理的熟练掌握。正投影原理主要解决点、线、面的空间想象（形状、大小、方位）和它们的平面图像（形状、大小、方位）的对应关系，以及同一空间形象的各个平面图像之间的关系问题，具有简单、容易理解的特点。但由点、线、面构成的形体却是千变万化的，具有复杂的空间形象。因此，本课程有这样一个特点，就是用简单的理论解决复杂的实际问题。因此，对于投影原理，切不可以为简单而掉以轻心，只有对这些简单的理论深入理解和熟练掌握，才有可能运用自如。

(2) 注意培养空间想象力。空间想象力是将形体（包括感知过的或创造出来的）的空间形象和平面图像在头脑中建立起来，并使之相互转化的能力。它是画图和读图能力的基础。培养空间想象能力必须多想象、多画、多看，这样，就可以在培养空间想象力的同时，提高画图、读图的能力，而画图、读图能力的提高，又促进空间想象力的提高。

(3) 认真完成练习和作业。

# 目 录

序

前言

导言

|                   |    |
|-------------------|----|
| 第1章 制图的基本知识与技能    | 1  |
| 1.1 国家制图标准及规定     | 1  |
| 1.2 常用绘图工具和仪器及使用  | 6  |
| 1.3 几何作图          | 9  |
| 第2章 投影的基本知识       | 14 |
| 2.1 投影的概念         | 14 |
| 2.2 正投影的性质        | 16 |
| 2.3 点的投影          | 20 |
| 2.4 直线的投影         | 24 |
| 2.5 平面的投影         | 32 |
| 第3章 简单立体的投影       | 39 |
| 3.1 棱柱体和棱锥体的投影    | 39 |
| 3.2 圆柱和圆锥的投影      | 40 |
| 3.3 拉伸法阅读简单立体的投影图 | 41 |
| 3.4 简单立体表面上点的求作   | 43 |
| 第4章 平面与立体相交       | 47 |
| 4.1 截交线           | 47 |
| 4.2 截平面与平面立体相交    | 48 |
| 4.3 截平面与曲面立体相交    | 49 |
| 4.4 相贯线           | 54 |
| 4.5 两平面立体相交       | 55 |
| 4.6 平面立体与曲面立体相交   | 56 |
| 第5章 轴测投影          | 59 |
| 5.1 轴测投影的形成       | 59 |
| 5.2 轴测投影的画法       | 60 |
| 5.3 轴测投影的选择       | 69 |

|                      |     |
|----------------------|-----|
| <b>第6章 透视投影</b>      | 70  |
| 6.1 概述及基本术语          | 70  |
| 6.2 点、直线的透视          | 71  |
| 6.3 平面及平面立体的透视       | 76  |
| 6.4 圆及相关形体的透视        | 86  |
| 6.5 透视图的选择           | 91  |
| <b>第7章 标高投影</b>      | 95  |
| 7.1 概述               | 95  |
| 7.2 点、直线和平面的标高投影     | 95  |
| 7.3 曲面的标高投影          | 103 |
| 7.4 地形断面图            | 107 |
| 7.5 标高投影的应用          | 108 |
| <b>第8章 组合体的视图</b>    | 112 |
| 8.1 组合体的形体分析         | 112 |
| 8.2 组合体的三面图画法        | 114 |
| 8.3 组合体的尺寸标注         | 115 |
| 8.4 组合体图的阅读          | 116 |
| <b>第9章 工程形体的图样画法</b> | 124 |
| 9.1 视图               | 124 |
| 9.2 剖面图              | 126 |
| 9.3 断面图              | 131 |
| 9.4 简化画法             | 133 |
| <b>第10章 房屋建筑图</b>    | 135 |
| 10.1 房屋建筑图的组成及表示方法   | 135 |
| 10.2 建筑施工图           | 138 |
| 10.3 设计总说明           | 138 |
| 10.4 总平面图            | 138 |
| 10.5 建筑平面图           | 141 |
| 10.6 建筑立面图           | 144 |
| 10.7 建筑剖面图           | 146 |
| 10.8 建筑详图            | 148 |
| 10.9 建筑施工图作图步骤       | 153 |
| <b>第11章 室内设计工程图</b>  | 154 |
| 11.1 室内设计工程图的内容与特点   | 154 |
| 11.2 绘制室内设计工程图的一般规定  | 155 |

|                        |     |
|------------------------|-----|
| 11.3 室内设计工程施工图 .....   | 159 |
| 11.4 室内设计工程图中的图例 ..... | 166 |
| 参考文献 .....             | 177 |

# 第 1 章 制图的基本知识与技能

## 1.1 国家制图标准及规定

建筑工程图是设计和施工过程中的重要技术资料 and 重要依据，是一种特殊的技术交流语言，为保证工程图样图形准确、图纸清晰，满足生产要求和便于技术交流，就要求工程图样基本统一。

### 1.1.1 图幅、标题栏和会签栏

图幅是指图纸的幅面大小。对于一整套的图纸，为了便于装订、保存和合理使用，国家标准对图纸幅面进行了规定，如表 1-1 所示，尺寸代号如图 1-1 所示。在选用图幅时，应根据实际情况，以一种规格的图纸为主，尽量避免大小幅面掺杂使用。一般 A0~A3 图纸宜横式使用，必要时也可立式使用。如果图纸幅面不够，可将图纸长边加长，短边不得加长。

| 表 1-1 |              | 图幅及图框尺寸    |           |           |           | 单位: mm    |
|-------|--------------|------------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 图 幅   | 尺寸代号         | A0         | A1        | A2        | A3        | A4        |
|       | $b \times l$ | 841 × 1189 | 594 × 841 | 420 × 594 | 297 × 420 | 210 × 297 |
|       | $a$          | 25         |           |           |           |           |
|       | $c$          | 10         |           |           | 5         |           |

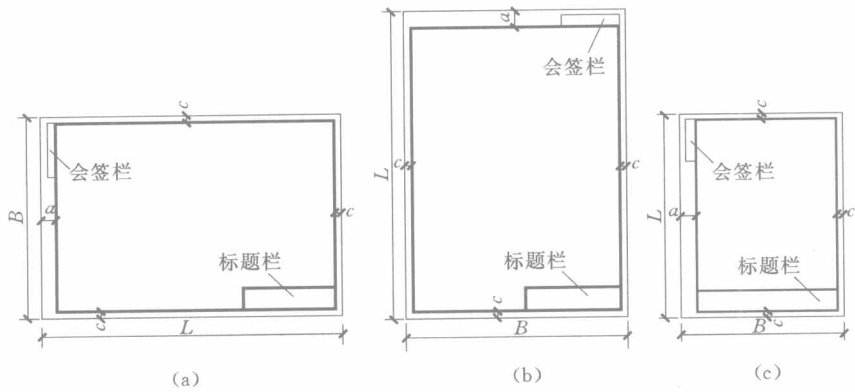


图 1-1 图幅

(a) A0~A3 横式幅面；(b) A0~A3 立式幅面；(c) A4 幅面

工程图纸应有工程名称、设计单位名称、图名、图号、设计号及设计人、绘图人、审

核人等的签名和日期等，这些一般放在图纸的右下角，称为标题栏，简称图标。会签栏是指工程建设图纸上由会签人员填写所代表的有关专业、姓名、日期等的一个表格，不需要会签的图纸，可不设会签栏。对于学生在学习阶段的制图作业，建议采用固定的标题栏，如图 1-2 所示，不设会签栏。

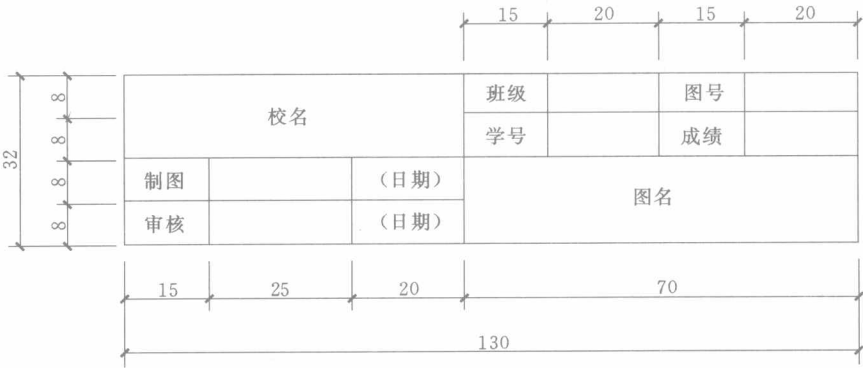


图 1-2 制图作业的标题栏

### 1.1.2 图线

#### 1.1.2.1 线型

任何工程图都是由不同种类的线型所构成的，这些图线可表达图样的不同内容，以及分清图中的主次，国家标准对线型及线宽作了规定。建筑工程图中图线的线型、画法和适用范围，如表 1-2 所示（也可参见 GB/T 50001—2001）。

| 表 1-2 |   | 线 型                                                                                 |         |                     |
|-------|---|-------------------------------------------------------------------------------------|---------|---------------------|
| 名称    |   | 线 型                                                                                 | 线 宽     | 一 般 用 途             |
| 实线    | 粗 |  | $b$     | 可见轮廓线               |
|       | 中 |  | $0.5b$  | 可见轮廓线和尺寸起止符号等       |
|       | 细 |  | $0.25b$ | 可见轮廓线、图例线、尺寸线和尺寸界线等 |
| 虚线    | 粗 |  | $b$     | 见有关专业制图标准           |
|       | 中 |  | $0.5b$  | 不可见轮廓线              |
|       | 细 |  | $0.25b$ | 不可见轮廓线和图例线等         |
| 点划线   | 粗 |  | $b$     | 见有关专业制图标准           |
|       | 中 |  | $0.5b$  | 见有关专业制图标准           |
|       | 细 |  | $0.25b$ | 中心线、对称线等            |
| 双点划线  | 粗 |  | $b$     | 见有关专业制图标准           |
|       | 中 |  | $0.5b$  | 见有关专业制图标准           |
|       | 细 |  | $0.25b$ | 假想轮廓线和成型前原始轮廓线      |
| 波浪线   |   |  | $0.25b$ | 断开线                 |
| 折断线   |   |  | $0.25b$ | 断开线                 |

1.1.2.2 线宽

图线的宽度应根据所绘工程图的复杂程度及比例大小，从国家标准规定的线宽系列中选取。选用如表 1-3 所示的线宽组合。

| 表 1-3   |       | 线 宽 组 合 |               |                |                | 单位: mm |
|---------|-------|---------|---------------|----------------|----------------|--------|
| 线宽比     | 线 宽 组 |         |               |                |                |        |
| $b$     | 1.4   | 1.0     | 0.7           | 0.5            | 0.35           |        |
| $0.5b$  | 0.7   | 0.5     | 0.35          | 0.25           | 0.25           |        |
| $0.25b$ | 0.35  | 0.25    | 0.18<br>(0.2) | 0.13<br>(0.15) | 0.13<br>(0.15) |        |

在同一张图纸内相同比例的各图形，应采用相同的线宽组合。图纸图框线和标题栏的线宽，如表 1-4 所示。

| 表 1-4    |     | 图纸图框线和标题栏的线宽 |           |  | 单位: mm |
|----------|-----|--------------|-----------|--|--------|
| 幅面代号     | 图框线 | 标题栏外框线       | 标题栏分格线会签线 |  |        |
| A0、A1    | 1.4 | 0.7          | 0.35      |  |        |
| A2、A3、A4 | 1.0 | 0.7          | 0.35      |  |        |

1.1.2.3 图线的画法

在绘制图线时，图样上若有两种以上不同线宽的图线重合，应按粗、中、细的次序绘制，当相同线宽的图线重合时，应按实线、虚线、点划线的次序绘制。图样上的文字、数字或符号不得与图线重合，不可避免时，可将图线断开，并书写在图线的断开处。在较小的图形中，点划线或双点划线可用细实线代替。图线与图线相交，在相交处不能有空隙。一种图线是另一种图线的延长线时，不同图线过渡处应留有空隙。

1.1.3 字体

文字、数字、字母或符号是工程图的重要组成部分。若字体潦草，会影响图面整洁美观，导致辨认困难，或引起读图错误，造成工程事故，给国家和社会带来巨大损失。因此要求字体端正、笔画清晰、排列整齐、标点符号清楚正确；而且要求采用规定的字体和按规定的大小书写。

1.1.3.1 汉字

国家标准规定工程图中汉字应采用长仿宋体字，又称工程字，并采用国家正式公布的简化字，除有特殊要求外，不得采用繁体字。汉字的宽度与高度的比例为 2:3（见表 1-5），字体的高度即为字号，如 10、7、5 号字，说明它们的字高分别是 10mm、7mm 和 5mm。汉字书写要求采用从左向右，横向书写的格式，且汉字高度最小不宜小于 3.5mm。

| 表 1-5   |    | 长仿宋体字的高度尺寸 |    |   |     |     | 单位: mm |
|---------|----|------------|----|---|-----|-----|--------|
| 字高（即字号） | 20 | 14         | 10 | 7 | 5   | 3.5 |        |
| 字宽      | 14 | 10         | 7  | 5 | 3.5 | 2.5 |        |

初学者书写时可先按字号打好方格，然后再写，保证字体的大小一致和整齐美观。书

写长仿宋体字的要领是：横平竖直、起落分明、排列匀称、填满方格，如图 1-3 所示。



图 1-3 长仿宋体字示例

1.1.3.2 数字和字母

图纸中所涉及的阿拉伯数字、外文字母、汉语拼音字母的笔画宽度宜为字高的 1/10。大写字母的宽度宜为字高的 2/3，小写字母的字宽宜为字高的 1/2。

数字与字母的字体有直体或斜体两种形式，直体笔画的横与竖应为 90°；斜体的字头向右倾斜，与水平线接近 75°。同一册图纸中的数字和字母一般应保持一致，数字与字母若与汉字同行书写，其字高应比汉字的高小一号。数字与字母的写法如图 1-4 所示。



图 1-4 阿拉伯数字和外文字的写法示例

1.1.4 比例

比例是指图样中图形与实物相应线性尺寸之比。绘图的过程中，一般应遵循布图合理、均匀、美观的原则以及图形大小和图面复杂程度来选择相应的比例，常用比例如表 1-6 所示。

表 1-6 绘图所用比例

|      |                                                                                                                             |
|------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 常用比例 | 1:1, 1:2, 1:5, 1:10, 1:20, 1:50, 1:100, 1:200, 1:500, 1:1000, 1:2000, 1:5000, 1:10000, 1:20000, 1:50000, 1:100000, 1:200000 |
| 可用比例 | 1:3, 1:15, 1:25, 1:30, 1:40, 1:60, 1:150, 1:250, 1:300, 1:400, 1:600                                                        |

比例应采用阿拉伯数字表示，且标注在视图图名的右侧或下方，字高应比图名字体小一号或二号，如图 1-5 (a) 所示。当一张图纸采用的比例相同时，可在图标中的比例一栏中注明，也可以在图纸中适当位置标注；如果同一张图纸中各图比例不同时，则应分别标注，其位置应在各图名的右侧。当需要竖直方向与水平方向采用不同的比例时，可采用如图 1-5 (b) 所示的方式，V 表示竖直方向比例，用 H 表示水平方向比例。

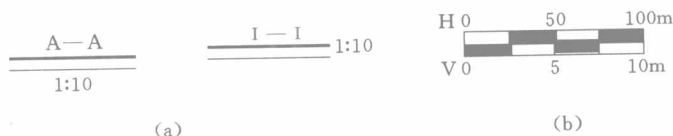


图 1-5 比例的标注  
(a) 比例相同；(b) 竖直与水平方向比例不同

### 1.1.5 尺寸标注

工程图上除了要画出构造物的形状外，还必须准确、完整、清晰地标注出构造物的实际尺寸，以作为施工的依据。如果尺寸有遗漏和错误，就会给生产带来困难和损失，因此，尺寸标注是图样必不可少的组成部分。

#### 1.1.5.1 尺寸的组成

尺寸由尺寸界线、尺寸线、尺寸起止符和尺寸数字四部分组成，如图 1-6 所示。

#### 1.1.5.2 尺寸注法的基本规定

尺寸线、尺寸界线用细实线绘制。尺寸界线一般应与被注长度垂直，一端离开图样轮廓线不小于 2mm，另一端超出尺寸界线 2~3mm，如图 1-6 所示。必要时，图样轮廓线可用作尺寸界线。尺寸线应与被注线段平行，不得超出尺寸界线，也不能用其他图线代替或与其他图线重合。

尺寸起止符号一般用中实线的斜短画绘制，其倾斜的方向应与尺寸界线成顺时针 45°，长度为 2~3mm。

半径、直径、角度、弧长的尺寸起止符号，宜用箭头表示，箭头的画法如图 1-7 所示。

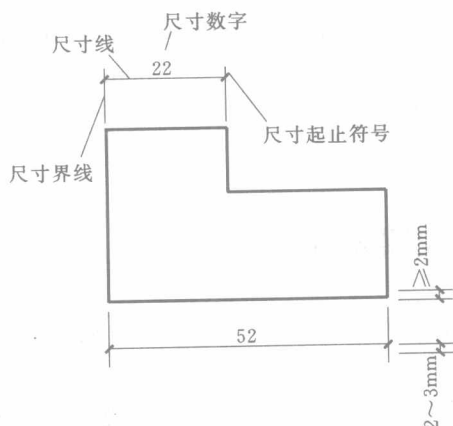


图 1-6 尺寸的组成

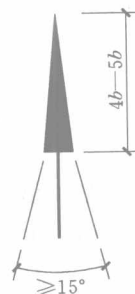


图 1-7 箭头的画法