

全国水利水电类高职高专统编教材

# 建筑工程制图

杨凌职业技术学院 杨忠贤 主编



黄河水利出版社

全国水利水电类高职高专统编教材

# 建筑工程制图

杨凌职业技术学院 杨忠贤 主编

黄河水利职业技术学院 徐元甫 副主编

黄河水利出版社

## 内 容 提 要

本书是全国高职高专水利水电类专业统编教材,是根据全国水利水电高职教研会制定的《建筑工程制图》课程教学大纲编写完成的。本书共分14章。第一章,制图的基本知识,主要介绍制图的基本标准和制图的基本技能;第二章至第九章,投影制图,主要介绍投影理论和图示方法;第十章至第十二章,建筑制图,主要介绍建筑施工图、结构施工图和给排水施工图的图示特点、图示方法和图示内容;第十三章,透视图,主要介绍建筑形体的两点透视图画法;第十四章,机械制图,简要介绍标准件、零件图和装配图的表达方式和技术要求。本书还配套出版了《建筑工程制图习题集》,紧密结合各章教学内容,供学员巩固所学知识练习使用。本书总结编者多年的教学经验,具有鲜明的读、画图特色。

本书可供高等职业技术学院、高等专科学校、电大等工业与民用建筑专业、给排水专业及相关专业教学使用,也可供土建类工程技术人员阅读参考。

### 图书在版编目(CIP)数据

建筑工程制图/杨忠贤主编. — 郑州:黄河水利出版社,2002.8  
全国水利水电类高职高专统编教材  
ISBN 7 - 80621 - 584 - 0

I. 建… II. 杨… III. 建筑工程 - 建筑制图 - 高等学校:技术学校 - 教材 IV. TU204

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2002)第 050148 号

---

出版社:黄河水利出版社

地址:河南省郑州市金水路11号 邮政编码:450003

发行单位:黄河水利出版社

发行部电话及传真:0371 - 6022620

E-mail: yrep@public2.zz.ha.cn

承印单位:黄河水利委员会印刷厂

开本:787 mm × 1 092 mm 1/16

印张:14.25

字数:330千字

印数:1—4 100

版次:2002年8月第1版

印次:2002年8月第1次印刷

---

书号:ISBN 7 - 80621 - 584 - 0/TU·22

定价:24.00元

# 前 言

本书是根据教育部《关于加强高职高专教育人才培养工作意见》和《面向 21 世纪教育振兴行动计划》等文件精神,由全国水利水电高职教研会拟定的教材编写规划,报水利部批准,用中央财政安排的“支持示范性职业技术学院建设”项目经费组织编写的水利水电类全国统编教材。

本书是根据全国水利水电高职教研会工程制图课程组讨论的《建筑工程制图》课程教学基本要求,按 90 学时左右编写的。

本书采用了 1998 年正式实施的《技术制图》GB/T 国家标准,同时还参考了《房屋建筑制图统一标准》GBJ1—86、《总图制图标准》GBJ103—87、《建筑制图标准》GBJ104—87、《建筑结构制图标准》GBJ105—87、《给排水制图标准》GBJ106—87 等。

本书按照高职教育的培养模式和基本特点,以培养高技术应用型专门人才为出发点,以适应社会需要为目标,以画图为基础,以读图为主线,以必须够用为度的基本思路组织精选教学内容。真正体现基础理论、基本知识和基本技能的协调一致。结合编者多年的教学经验,坚持少而精和循序渐进的思路和原则,力求使内容精炼、文字流畅、前后贯通、内容充实、概念清楚、实用性强、通俗易懂。

在编排顺序上,从体、点、线、面开始到基本体,再到组合体,最后专业图,符合人们的认知规律,具有很强的逻辑性和条理性,便于讲授和学习。

参加本书编写工作的有(按章节顺序):杨凌职业技术学院杨忠贤(绪论、第三、九、十四章),黄河水利职业技术学院陈彬(第一章)、徐元甫(第二、六、十三章,其中第六章由徐元甫编著),广东水利电力职业技术学院黄紫园(第四、八章),杨凌职业技术学院李德君(第五、七章),湖北水利水电职业技术学院晏孝才(第十章),安徽水利水电职业技术学院沈刚(第十一章),山东水利职业学院陈治义(第十二章)。本书由杨忠贤任主编,徐元甫任副主编,开封市工程图学会理事长徐捷任主审。

本书与《建筑工程制图习题集》(黄河水利出版社出版,杨忠贤主编)配套使用。可供高等职业技术学院、高等专科学校、电大等工业与民用建筑专业、给排水专业及相关专业教学使用,也可供土建类工程技术人员阅读参考。

由于编者水平有限,经验不足,加之编写时间仓促,书中难免存在不当或错误之处,恳请读者批评指正。

编 者

2002 年 3 月

# 目 录

前 言	
绪 论	( 1 )
第一章 制图的基本知识	( 3 )
第一节 制图工具和仪器的使用方法	( 3 )
第二节 制图的基本标准	( 8 )
第三节 几何作图	( 20 )
第四节 平面图形画法	( 25 )
第五节 制图步骤和方法	( 26 )
第二章 投影的基本知识	( 28 )
第一节 投影法	( 28 )
第二节 物体的三视图	( 30 )
第三章 点、直线、平面的投影	( 35 )
第一节 点的投影	( 35 )
第二节 直线的投影	( 40 )
第三节 平面的投影	( 47 )
第四节 直线与平面、平面与平面的相对位置关系	( 53 )
第四章 投影变换	( 58 )
第一节 概 述	( 58 )
第二节 换面法	( 59 )
第三节 旋转法	( 63 )
第五章 基本体的投影	( 66 )
第一节 平面立体投影及表面上的点线	( 66 )
第二节 曲面体的投影及表面上的点线	( 71 )
第三节 基本体视图的识读	( 77 )
第六章 立体表面的交线	( 80 )
第一节 平面体的交线	( 80 )
第二节 平面与曲面体的交线	( 83 )
第三节 曲面与曲面的交线	( 90 )
第四节 相贯线的特殊情况	( 93 )
第五节 同坡屋面的交线	( 95 )
第六节 柱体的展开图	( 96 )
第七章 轴测图	( 99 )
第一节 概 述	( 99 )

第二节	正等测图	(101)
第三节	斜二测图	(107)
第四节	水平斜轴测图简介	(109)
第五节	轴测图的选择	(110)
<b>第八章</b>	<b>组合体视图</b>	(113)
第一节	形体分析法及组合体表面连接处画法	(113)
第二节	组合体视图画法	(114)
第三节	组合体视图的尺寸标注	(120)
第四节	组合体视图的识读	(123)
<b>第九章</b>	<b>视图、剖视图及断面图</b>	(128)
第一节	视图	(128)
第二节	三角投影简介	(132)
第三节	剖视图	(133)
第四节	断面图	(140)
第五节	剖视图与断面图的识读	(142)
<b>第十章</b>	<b>建筑施工图</b>	(146)
第一节	概述	(146)
第二节	总平面图及总说明	(151)
第三节	建筑平面图	(153)
第四节	建筑立面图	(161)
第五节	建筑剖视图	(165)
第六节	建筑详图	(169)
<b>第十一章</b>	<b>结构施工图</b>	(174)
第一节	概述	(174)
第二节	钢筋混凝土结构图	(177)
第三节	基础平面图和基础详图	(181)
第四节	楼层结构平面图	(183)
第五节	楼梯结构详图	(185)
<b>第十二章</b>	<b>给排水施工图</b>	(188)
第一节	概述	(188)
第二节	室内给排水平面图	(190)
第三节	给排水系统轴测图	(192)
<b>第十三章</b>	<b>透视图</b>	(197)
<b>第十四章</b>	<b>机械制图</b>	(204)
第一节	概述	(204)
第二节	螺纹及螺纹紧固件的画法	(204)
第三节	零件图	(212)
第四节	装配图	(218)

# 绪 论

## 一、本课程的地位、性质和任务

建筑工程制图是建筑工程规划、设计、概预算、施工和管理的重要依据和重要技术文件。它是工程技术人员必须掌握的一门技术基础课。在工程技术界的交流和生产中,一刻也离不了它。因此,它常被喻为“工程界的技术语言”,而且是一种“世界语”。

在实际生产和施工中,设计人员通过图样把自己的设计思想、设计意图表达出来;而施工人员根据设计者提供的图样来进行施工、生产,把设计者的设计思想、设计意图变为物体,变成现实;使用者和管理者通过图样来进行使用、维护和维修,在这个过程中,图样起着不可替代的传导作用。所以作为一名将要步入建筑工程领域的大学生,必须过好制图关,熟练地掌握这门技能,为后续课程的学习和生产实践中的应用打下坚实的基础。

制图包含着绘图与读图,两方面技能相辅相成、相得益彰、互为促进、不可偏废。

本课程的主要任务是:

- (1)学习投影法(特别是正投影法)的基本理论及应用。
- (2)培养较强的读、画图技能。
- (3)掌握制图标准和基本规定在工程图中的应用。
- (4)培养认真负责的工作态度和严谨细致的工作作风。

## 二、本课程的内容及要求

本课程的内容包括制图的基本知识、投影制图和专业制图三部分。

### 1. 制图的基本知识(第一章)

学习制图工具、仪器的使用,制图基本标准和几何作图等。其要求是,学会使用工具和仪器绘图的技巧和方法。

### 2. 投影制图(第二章至第九章)

学习用正投影法表达空间物体的基本原理和方法。其要求是,掌握视图、剖面图、断面图的画法和应用,尺寸注法和读图方法。特别是读图能力的培养与提高。

### 3. 专业制图(第十章至第十四章)

学习建筑施工图和结构施工图的图示特点、图示方法和画图步骤;学习给排水工程图的图示方法和机械图的表达方法。

其要求是,能绘制一般建筑施工图和结构施工图,能熟练地阅读常见民用建筑的施工图和结构施工图,阅读室内给排水施工图和简单机械图。

## 三、本课程的学习方法

本课程是一门既有基本理论又十分重视实践的技能课,只有根据课程特点采取行之有效的学习方法,才能取得良好的学习效果。

学习本课程时,要牢固掌握制图的基本知识和基本理论,密切注意理论联系实际,反复由空间到平面,再由平面到空间,提高空间构思能力及分析问题和解决问题的能力。为

此应从以下两个方面进行努力：

(1)认真听好每一节课,注意教师的讲解和演示,听好课是学好制图课的关键。制图课是一种演示性很强的强调动手能力的课程,其基本理论、作图过程、作图方法等在教师的讲解演示下显得直观而轻松,而自学往往比较艰难,而且有时是不好理解的,因为用文字叙述图形本身就是一件困难、勉强的事情。因此,往往书上几段话不如教师几句话,教材上几幅图外加文字一大篇,不如教师演示几分钟。在听好课的基础上再回过头来看书思考,增加理解,才能事半功倍。

(2)注意对绘图技能和读图能力的培养和训练。本课程具有实践性强的特点,所以空间概念的建立与提高以及绘图技能与读图能力的培养,都必须通过大量的作图训练才能取得。因此,在听好课的基础上,及时完成作业是学好这门课程的有力保障。通过作图训练,做到理解基本概念、掌握作图方法、提高作图技巧、巩固所学理论知识。同时,通过作图训练,培养性格、提高素养,养成认真负责的工作态度和严谨细致的工作作风,也是本课程的一项重要任务。



# 第一章 制图的基本知识

## 第一节 制图工具和仪器的使用方法

正确掌握制图工具和仪器的使用方法,不仅能提高制图的质量,加快制图的速度,而且能够延长它们的使用期限。下面介绍一些在制图中常用工具和仪器的使用方法。

### 一、图板、丁字尺、三角板

#### 1. 图板

如图 1-1 所示,图板用于固定图纸。作为绘图的垫板,图板板面应平整、光滑,尤其左边是图板的工作边,必须保持平直。图板有不同的规格,可根据需要选择。在图板上固定图纸应使用胶带纸,切勿使用图钉。

#### 2. 丁字尺

丁字尺用于与图板配合画水平线。丁字尺由相互垂直的尺头和尺身构成。尺身上边缘带有刻度,是工作边,应保持平直、光滑。

使用丁字尺画水平线时,应使尺头内侧紧靠图板工作边,上下移动到画线处,自左向右画水平线,如图 1-2 所示。画线时,左手按住尺身,防止尺尾翘起和尺身摆动。画一组水平线时,要由上向下逐条画出。

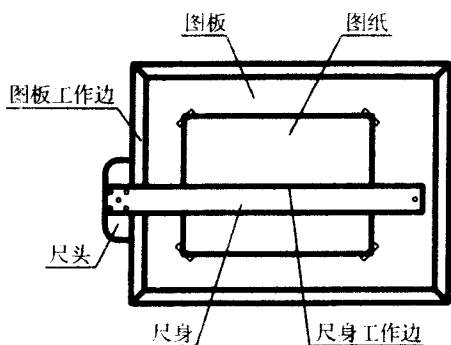


图 1-1 图板和丁字尺

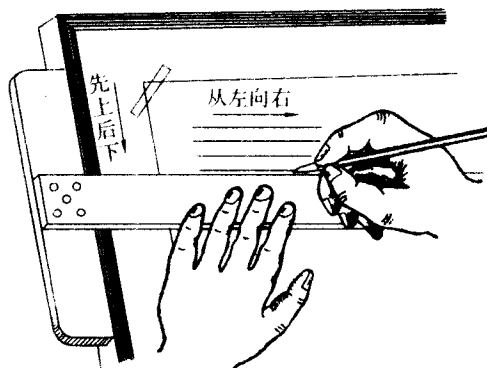


图 1-2 丁字尺画水平线

切记:不得把丁字尺尺头靠在图板的非工作边画线,也不得用丁字尺尺身下边缘画线,如图 1-3 所示。

#### 3. 三角板

一幅三角板有两块,如图 1-4 所示,其中  $60^\circ$ 角三角板长直角边与  $45^\circ$ 角三角板的斜边长度相等,这个长度  $L$  就是一幅三角板的规格尺寸。

三角板在使用前要确保各边平直光滑,各角完整准确。

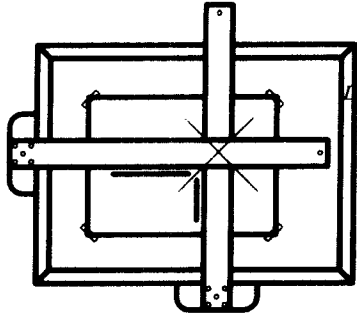


图 1-3 丁字尺的错误用法

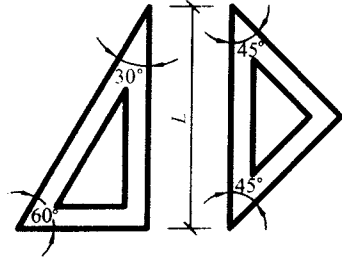


图 1-4 三角板

三角板的作用主要有三方面：

(1) 三角板与丁字尺配合画铅垂线。画线时，将三角板一直角边紧靠丁字尺尺身工作边，另一直角边向着左方，左手按住三角板和丁字尺，右手握笔从下向上画线，如图 1-5 所示。画一组铅垂线时，应先左后右逐条画出。

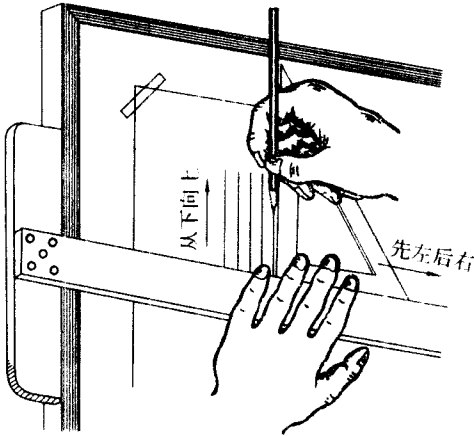


图 1-5 画铅垂线的方法

(2) 三角板与丁字尺配合，画与水平线成  $15^\circ$  整倍数角的斜线，如图 1-6 所示。

(3) 两块三角板配合画任意直线的平行线或垂直线。画线时，其中一块三角板起定位作用，另一块三角板沿其定位边移动并画线，如图 1-7 所示。

## 二、铅笔

铅笔用于绘制底图、加深和注写。绘图铅笔有木质铅笔和活动铅笔两种，如图 1-8 所示。绘图铅笔的铅芯有软硬之分，用 B 和 H 表示。标号 B、2B、…、6B 的铅芯，数字越大表示铅芯越软，画出的图线颜色越黑；标号 H、2H、…、6H

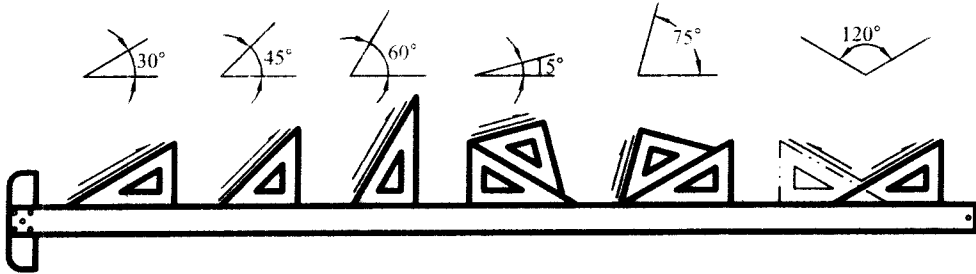


图 1-6 三角板与丁字尺配合画与水平线成  $15^\circ$  整倍数角的斜线

的铅芯，数字越大表示铅芯越硬，画出的图线颜色越浅；标号 HB 的铅芯硬度适中。一般画底图时选用 2H 或 H 号铅笔；加深图形时可用 HB、B 等号铅笔。

削木质铅笔时，铅笔尖应削成锥形，铅芯露出 6~8 mm，注意保留有标号的一端，以便

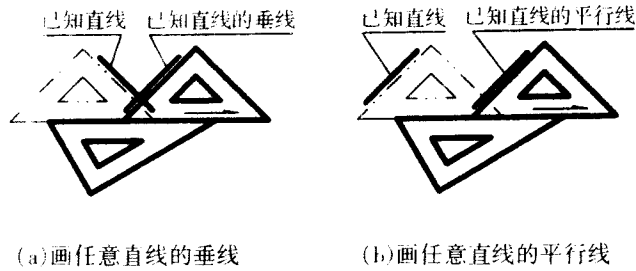


图 1-7 两块三角板配合使用

始终能识别其硬度,如图 1-8(a)所示。

活动铅笔笔身为金属或塑料材质,笔尖口径一般有 0.3、0.5、0.7、0.9 mm 等规格。每种口径的铅笔只能画一种粗细的图线。

使用铅笔绘图时,用力要均匀,握笔姿势为笔身与图纸面倾斜约 60°,如图 1-9 所示。画长线时要一边画一边旋转铅笔,使线条保持粗细一致。

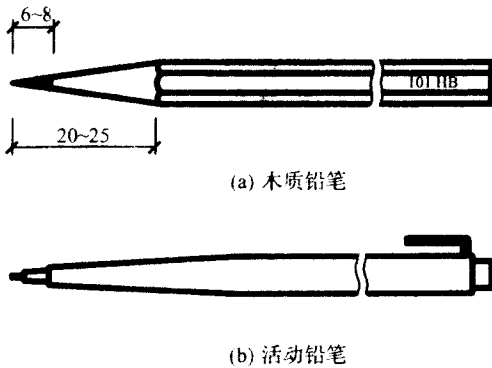


图 1-8 铅笔及其削磨

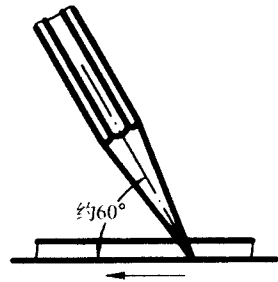


图 1-9 铅笔的使用

### 三、圆规和分规

#### 1. 圆规

圆规用于画圆和圆弧。圆规一条腿上装有钢针,钢针的一端带有台肩;另一条腿可拆换:装上铅芯插脚可画铅笔圆,装上鸭嘴笔插脚可画墨线圆,装上钢针插脚可作分规使用,如图 1-10 所示。

画圆之前必须调整圆规。钢针选用带台肩的一端,铅芯插脚的铅芯应比画直线的铅芯软一号,如画直线用 HB 铅笔,则圆规中宜用 B 号铅芯。铅芯露出圆规铅芯套外约 6~8 mm,削磨成与水平方向成 65°的斜面,并使斜面向外。两腿合拢时铅芯与钢针的台肩平齐,如图 1-11 所示。

画圆时,调整铅芯与针尖的距离等于所画圆弧半径,将钢针尖导入圆心位置,右手转动手柄,顺时针旋转并略向前进的方向倾斜画圆。旋转时的速度、用力都要均匀,整个圆应一笔画完。

## 2. 分规

分规用于等分线段或圆弧,钢针应选用不带台肩的一端。分规也可用作量测距离。分规在使用前必须调整,使两针尖合拢时汇合于一点,如图 1-12 所示。

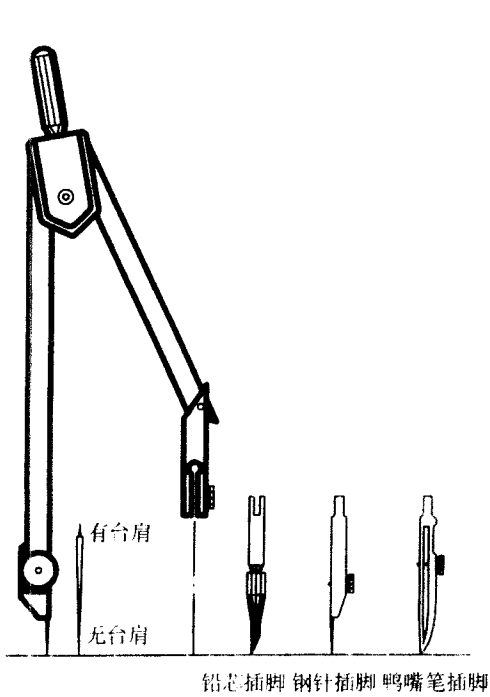


图 1-10 圆规

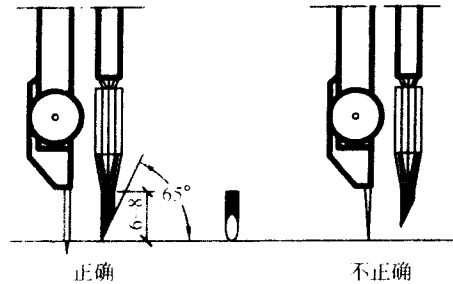


图 1-11 调整圆规

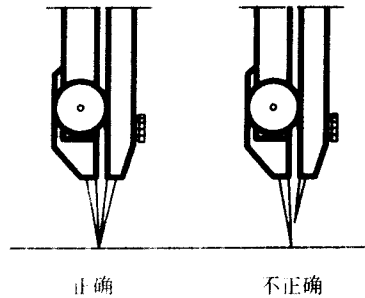


图 1-12 调整分规

现以图 1-13 所示的三等分线段  $AB$  为例,说明用分规等分线段的方法。

先按目测估计,使两针尖间的距离调整到大约是  $AB$  的  $1/3$ ,进行试分:

(1)若图中的第三等分点恰巧落在  $B$  点上,则第一、二分点 1、2 即为准确的等分点。

(2)若第三等分点落在  $AB$  之内,如图 1-13 所示,则应将分规两针尖的距离放大  $3B$  的  $1/3$  左右,再进行试分

(3)若第三等分点 3 落在  $AB$  之外,则应将分规针尖间的距离缩小  $3B$  的  $1/3$  左右,再进行试分。

通常用上述第(2)或第(3)所述的方法进行两三次试分,即可找到准确的等分点。

上述等分线段的方法,也可用于等分圆弧。

用分规量测距离时,分规两针尖应位于所测距离两端点的中央,如图 1-14 所示。测量过程中分规两腿应保持不动,否则将影响量测的精确性。

## 四、比例尺

比例尺用于按比例量取尺寸。建筑物形体庞大,必须按一定比例缩小才能画到图纸上,用比例尺可直接量出图上线段的实际长度。

常见比例尺的形状有两种:一种为三棱柱状,又称为三棱尺,如图 1-15(a)所示。三棱尺三个面上有六种刻度,分别表示  $1:100$ 、 $1:200$ 、 $1:300$ 、 $1:400$ 、 $1:500$ 、 $1:600$  六种比例。另

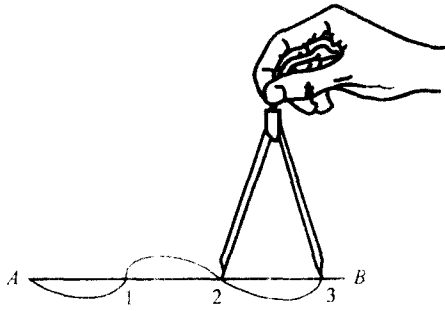


图 1-13 分规等分直线

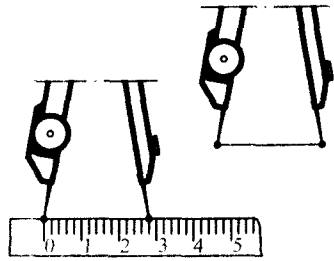


图 1-14 分规量测距离

一种为直尺形状,又叫比例直尺,如图 1-15(b)所示,它只有一行刻度和三行数字,表示 1:100、1:200、1:500 三种比例。比例尺上的数字以米为单位。

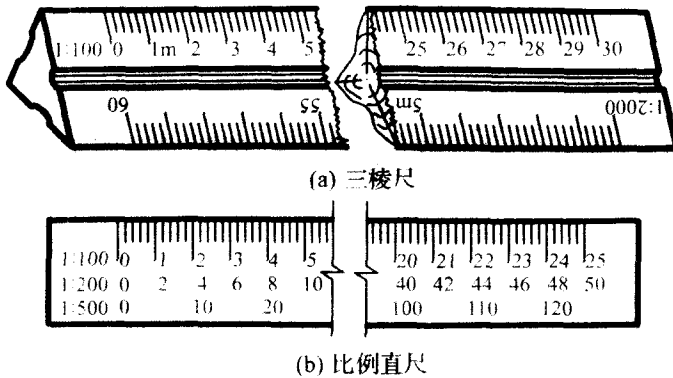


图 1-15 比例尺

使用比例尺上某一比例时,可以不用计算,直接按照尺面刻度,量取或读出该线段的长度。图 1-16(a)所示为某房间平面图的一部分,已知图中比例为 1:100,求两墙轴线间距离。利用比例尺上 1:100 的刻度去量测,将刻度上的零点对准编号①的轴线处,由编号②的轴线所指的刻度得知,两轴线的间距为 3.6 m,即 3600 mm。若用 1:50 的比例画图,如图 1-16(b)所示,则可以用比例尺 1:500 的刻度去量测。由于 1:50 比 1:500 放大 10 倍,则将 1:500 比例尺所得刻度 36.0 m 缩小 10 倍,即 3.6 m,就是比例为 1:50 的图中两轴线的间距。同理 1:500 的尺面也可用于 1:5、1:5000 等比例使用。其他比例的用法依此类推。

### 五、绘图墨水笔

绘图墨水笔用于描图时画墨线。随着绘图技术的不断发展,描图用的墨线笔逐步被绘图墨水笔替代。绘图墨水笔的笔头为一针管,有粗细不同的规格,可画出不同线宽的墨线。如图 1-17 所示。由于绘图墨水笔可以像普通钢笔那样储存墨水,不必在绘图过程中频繁加墨,也不必调整线宽,从而提高了绘图速度,因此得到广泛的使用。

注意:绘图墨水笔必须使用不含杂质的碳素墨水或专用绘图墨水,保证墨水流通顺畅。不用时,应将管内墨水挤出,并用清水洗净方可存放。

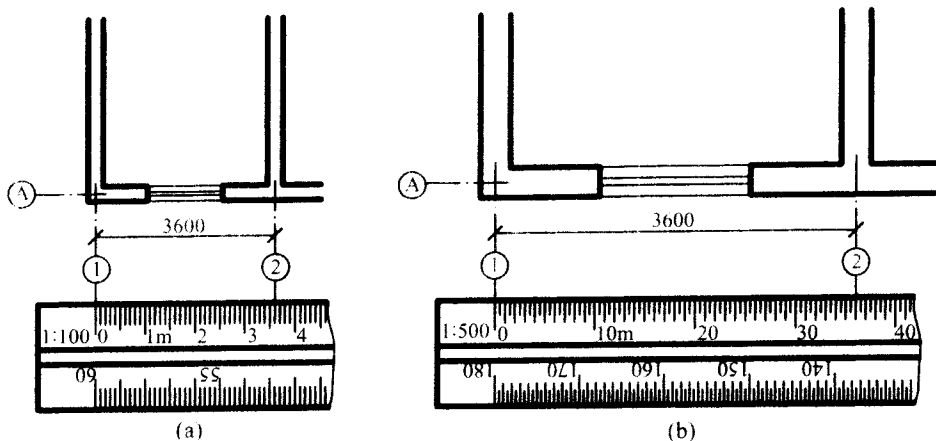


图 1-16 比例尺的使用



图 1-17 绘图墨水笔

## 第二节 制图的基本标准

工程图样是工程施工、生产、管理等环节最重要的技术文件。为了使工程图样规格统一,便于生产和技术交流,要求绘制工程图样必须遵守统一的规定,这个统一的规定就是制图标准。制图标准有国家颁布实施的、适用于全国范围内的国家制图标准,简称国标;也有使用范围较小的“部颁标准”及地方性的地区标准。

本书主要采用国家颁布的《技术制图》GB/T 国家标准,及有关建筑制图的国家标准六种,包括总纲性质的《房屋建筑制图统一标准》(GBJ1—86)和专业部分的《总图制图标准》(GBJ103—87)、《建筑制图标准》(GBJ104—87)等。

国家制图标准是所有工程人员必须严格遵守并执行的国家法令。我们从学习制图的第一天起,就应该严格遵守国标中每一项规定。

国家制图标准规定的内容很多,本节主要介绍几项基本制图标准。

### 一、图纸幅面、图框及标题栏

#### 1. 图纸幅面与图框

图纸幅面指图纸本身的大小规格。图框是图纸上供绘图所用范围的边线,用粗实线绘制。图纸幅面及图框尺寸必须符合国标的规定,见表 1-1。图框格式和表中尺寸代号的含义如图 1-18 所示。

表 1-1 基本幅面及图框尺寸

(单位: mm)

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

从表中可以看出, A1 幅面是 A0 幅面的对开, A2 幅面是 A1 幅面的对开, 其余类推。同一项工程的图纸, 尽量采用相同的幅面。以短边作垂直边的图纸称为横式幅面, 如图 1-18(a) 所示; 以短边作水平边的称为立式幅面, 如图 1-18(b) 所示。一般 A0 ~ A3 图纸宜采用横式幅面

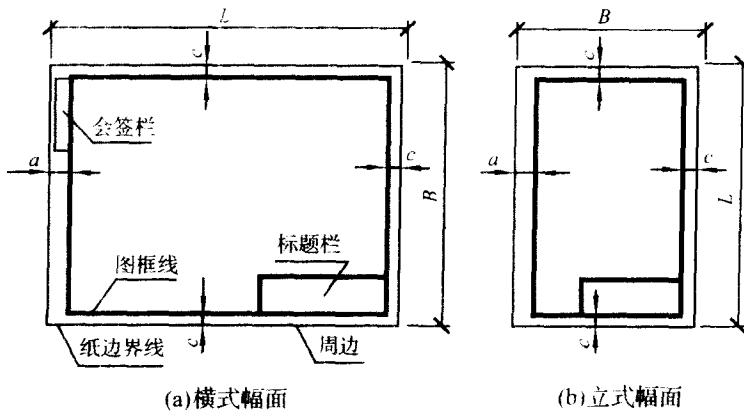


图 1-18 图纸幅面格式及其尺寸代号

必要时, 也允许选用表 1-2 所规定的加长幅面。这些幅面的尺寸是由基本幅面的短边成整数倍增加后得出的。

表 1-2 加长幅面

(单位: mm)

幅面代号	A0 × 2	A0 × 3	A1 × 3	A1 × 4	A2 × 3	A2 × 4
尺寸 $B \times L$	1189 × 1682	1189 × 2523	841 × 1783	841 × 2378	594 × 1261	594 × 1682
幅面代号	A2 × 5	A3 × 3	A3 × 4	A4 × 3	A4 × 4	A4 × 5
尺寸 $B \times L$	594 × 2102	420 × 891	420 × 1189	297 × 630	297 × 841	297 × 1051

加长幅面的图框尺寸, 按所选用的基本幅面大一号的图框尺寸确定。例如: A2 × 3 的图框尺寸, 按 A1 的图框尺寸确定, 即  $c$  为 10,  $a$  为 25。

## 2. 标题栏

工程图样应有工程名称、设计单位名称、图名、图号、设计号以及设计人、绘图人、审核人等的签名和日期等, 把这些内容集中列表放在图纸的右下角, 称为图纸标题栏, 简称图标, 如图 1-18 所示。

图纸标题栏的尺寸和填写内容如图 1-19 所示。

本课程作业中建议采用图 1-20 所示的标题栏。

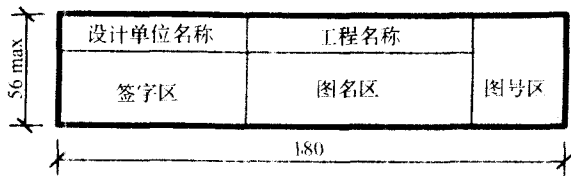


图 1-19 标题栏

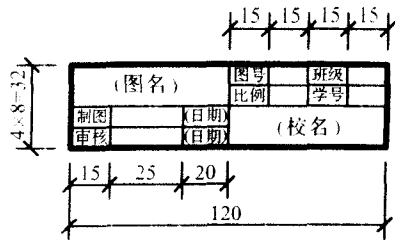


图 1-20 作业用标题栏

工程图样有时还需画会签栏。会签栏是为各工种负责人签字用的表格,放置于图纸装订边的上端或右端,如图 1-18 所示。会签栏的尺寸和填写内容如图 1-21 所示。

## 二、比例

比例指图中图形与其实物相应要素的线性尺寸之比。比例符号为“:”,比例以阿拉伯数字表示,如 1:1,1:500,20:1 等。

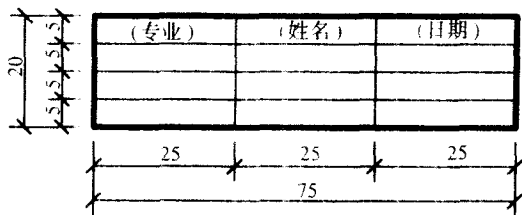


图 1-21 会签栏

比例的大小指比值的大小,如 1:50 大于 1:100。比值为 1 的比例称为原值比例,即 1:1;比值大于 1 的比例称为放大比例,如 2:1 等;比值小于 1 的比例称为缩小比例,如 1:2 等。

比例一般注写在标题栏内。必要时,也可注写在视图名称的下方或右侧,如图

A 向 1:100    B-B 2.5:1    平面图 1:100    ⑤ 1:20

图 1-22 比例的注写

1-22 所示。

一个图样一般选用一种比例。根据专业制图的需要,同一图样也可选用两种比例。绘图时,应根据图样的用途和所绘物体的复杂程度,优先从表 1-3 规定的系列中选取适当的比例。必要时,也允许选用表 1-4 中的比例

表 1-3 常用比例

种类	比例		
原值比例	1:1		
放大比例	5:1	2:1	
	$5 \times 10^n : 1$	$2 \times 10^n : 1$	$1 \times 10^n : 1$
缩小比例	1:2	1:5	1:10
	$1:2 \times 10^n$	$1:5 \times 10^n$	$1:1 \times 10^n$

表 1-4 可用比例

种类	比例				
放大比例	4:1		2.5:1		
	$4 \times 10^n : 1$		$2.5 \times 10^n : 1$		
缩小比例	1:1.5	1:2.5	1:3	1:4	1:6
	$1:1.5 \times 10^n$	$1:2.5 \times 10^n$	$1:3 \times 10^n$	$1:4 \times 10^n$	$1:6 \times 10^n$



### 三、字体

工程图样中除图线外,还要用到字体。字体包括汉字、字母和数字。国标规定了字体的结构形式及基本尺寸,要求书写字体必须做到:字体工整,笔画清楚,间隔均匀,排列整齐。

字体的高度(用  $h$  表示)应从下列系列中选用:1.8, 2.5, 3.5, 5, 7, 10, 14, 20 mm。

如需书写更大的字,其字体高度应按 $\sqrt{2}$ 的比率递增。字体的高度代表字体的号数。

#### 1. 汉字

工程图中的汉字应写成长仿宋体字,并应采用国家正式公布推行的《汉字简化方案》中规定的简化字。汉字的高度  $h$  不应小于 3.5 mm,字宽一般为  $h/\sqrt{2}$ 。长仿宋体字书写示例如图 1-23 所示。



图 1-23 长仿宋字示例

从字例可以看出,长仿宋体字有如下特点:

(1)横平竖直。横笔基本要平,可稍微向上倾斜一点。竖笔要直。笔画要刚劲有力。

(2)起落分明。横竖的起笔、收笔,撇的起笔,钩的转角等,都要顿一下笔,形成小三角。几种基本笔划的写法如表 1-5 所示。

表 1-5 长仿宋字的基本笔划

名称	横	竖	撇	捺	挑	点	钩
形状	—	丨	丿	㇏	㇇	丶	丁 乚
笔法	—	丨	丿	㇏	㇇	丶	丁 乚