

中国工程制图标准

工程制图

第二版



机械工业出版社

工程制图

陈杰峰摇李金祥摇主编

重庆大学出版社

内 容 提 要

本书是为了适应 21 世纪工程图学教学改革的需要而编写的。在内容安排上,汲取了国内外同类教材的经验,结合我国工程图学课程教学实际,作了一定的改革,便于教学和自学。

本书主要介绍制图的基础知识、投影法基础、立体投影、机件的表达方法、标准件、常用件、零件图、装配图、零件图阅读等,并编有《工程制图习题集》与本教材配套使用。

本书可作为高等院校机械类和非机械类各专业“工程制图”课程的教材,也可供有关工程技术人员参考。

图书在版编目(CIP)数据

工程制图 / 陈杰峰, 李金祥主编. — 重庆: 重庆大学出版社, 2002

电气工程及其自动化专业本科系列教材

ISBN 7-5624-2457-8

I. ①工... II. ①陈... ②李... III. ①工程制图—高等学校—教材 IV. ①TB15

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2002)第 115555 号

工 程 制 图

陈杰峰 李金祥 主编

责任编辑:曾显跃 版式设计:曾显跃

责任校对:何建云 责任印制:张永洋

*

重庆大学出版社出版发行

出版人:张鸽盛

社址:重庆市沙坪坝正街 174 号重庆大学(A 区)内

邮编:400044

电话:(023)65102378 65105781

传真:(023)65103686 65105565

网址:<http://www.cqup.com.cn>

邮箱:fxk@cqup.com.cn(市场营销部)

全国新华书店经销

重庆师范学院印刷厂印刷

*

开本:787×1092 1/16 印张:16.5 字数:412 千

2002 年 7 月第 1 版 2002 年 7 月第 1 次印刷

印数:1—5000

ISBN 7-5624-2457-8/TB·24 定价:19.50 元

本书如有印刷、装订等质量问题,本社负责调换

版权所有 翻印必究

前言

工程制图课程一直是工科院校学生必修的一门重要技术基础课。随着科学技术的高速发展和高等教育的改革深入,本门课程的教学内容和教学方式受到了很大的冲击。本书正是基于这种形势的需要,以原国家教育委员会高等教育司1995年修订“高等学校工科本科画法几何及机械制图课程教学基本要求”为依据,采用近年来国家颁布的有关最新标准编写而成的。

本书内容包括:制图基本知识与技能,点、直线与平面的投影,立体的投影,轴测图,组合体视图,机件的表达方法,标准件和常用件,零件图,装配图,计算机绘图基础。

本书着眼于提高学生综合素质和工程实践能力,培养学生的思维能力和空间想象能力。本书具有以下特点:

①针对非机类工程制图的教学要求和教学的学时数,以掌握概念、强化工程素质和培养思维能力为原则,精简了繁难且不常用的内容,使本教材更实用。

②各章节内容体系完整,便于组织教学和学生自学。

③将计算机绘图单独成章,符合大多数院校的实际教学情况,便于教学安排。

④本书内容所涉及的有关标准采用了最新的国家标准。

本书可作为高等工科院校、高等职业技术学院、电大及函授近机类和非机类各专业的教材(32~48学时),还可供有关技术人员参考。

参加本书编写的人员有:陈杰峰、李金祥、郭莹、贺元成、何连英、宋春明、周卢涛等。

摇摇与本书配套的还有《工程制图习题集》。

由于编者水平有限,加之时间仓促,难免存在体系不妥和错误之处,敬请读者批评指正。

编摇者

圆园年 圆月

目 录

绪论	员
第 1 章 制图的基本知识	猿
1.1 制图标准	猿
1.2 绘图工具及其使用	员
1.3 几何作图	猿
1.4 平面图形的尺寸分析及画法	苑
第 2 章 投影基础	圆
2.1 投影法	圆
2.2 几何元素的投影及其相对位置	圆
第 3 章 立体的投影	源
3.1 平面立体	源
3.2 曲面立体	源
3.3 平面与立体相交	缘
3.4 相贯线的画法	远
第 4 章 轴测投影	愿
4.1 概述	愿
4.2 平面立体的正等轴测图的画法	苑
4.3 回转体的正等轴测图的画法	苑
4.4 组合体的正等轴测图	愿
4.5 正面斜二等轴测图的画法	怨
第 5 章 组合体的视图	愿
5.1 三视图的形成及投影规律	愿

缘第 缘章 摇形体分析法与线面分析法	愿
缘第 缘章 摇画组合体的视图	愿
缘第 缘章 摇组合体的尺寸标注	愿
缘第 缘章 摇读组合体的视图	愿
第 缘章 摇机件的常用表达方法	愿
缘第 缘节 摇视图	愿
缘第 缘节 摇剖视图	愿
缘第 缘节 摇断面图	愿
缘第 缘节 摇其他表达方法	愿
缘第 缘节 摇剖视图的尺寸标注	愿
缘第 缘节 摇表达方法的应用举例	愿
缘第 缘节 摇第三角投影画法	愿
第 苑章 摇标准件和常用件	员
苑第 苑节 摇螺纹及螺纹连接件	员
苑第 苑节 摇齿轮	员
苑第 苑节 摇键、销及滚动轴承	员
苑第 苑节 摇弹簧	员
第 愿章 摇零件图	员
愿第 愿节 摇零件与部件的关系	员
愿第 愿节 摇零件的分类与零件图的内容	员
愿第 愿节 摇零件的视图选择及尺寸标注	员
愿第 愿节 摇零件图中的技术要求	员
愿第 愿节 摇零件常见结构的画法及尺寸标注	员
愿第 愿节 摇看零件图	员
第 怨章 摇装配图	员
怨第 怨节 摇装配图的作用与内容	员
怨第 怨节 摇装配图的表达方法	员
怨第 怨节 摇装配图的尺寸标注	员
怨第 怨节 摇装配图的零部件序号和明细栏	员
怨第 怨节 摇装配工艺结构简介	员
怨第 怨节 摇装配图的画法	员
怨第 怨节 摇装配图的阅读	员

第 1 章 计算机绘图基础	1
1.1 概述	1
1.2 常用绘图软件简介	1
附录 A 螺纹	1
A.1 螺纹	1
A.2 螺纹连接件	1
A.3 键、销、滚动轴承	1
A.4 弹簧	1
A.5 标准结构	1
A.6 公差	1
A.7 材料	1
A.8 热处理	1
参考文献	1

绪论

(员) 本课程的性质和主要内容

本课程是研究绘制工程图样的理论、方法和技能的一门技术基础课。

图样是人类表达和交流技术思想的工具。它按一定的投影方法和技术规定将物体的形状、大小和材料等表示在图纸上。在生产和科学实验中,设计者需要用图纸来表达设计意图,制造者也要根据图纸进行加工、检验和装配,因而图样是工程技术部门指导生产的重要文件,被喻为“工程界的语言”。工科院校的学生无疑应该熟练掌握这门“语言”,具备绘图和读图的能力。

本课程的主要内容包括:

- ①用投影法在平面上表达空间点、线、面、体和图解空间简单几何问题的原理及方法。
- ②绘制和阅读零件图与装配图的理论、方法和国家标准的有关规定。
- ③计算机绘图的基础知识。
- ④使用仪器绘图和计算机绘图的基本方法和技能。

(圆) 本课程的主要任务

- ①学习正投影法的基本原理和应用。
- ②培养绘制和阅读机械图样的基本能力。
- ③培养空间想象、构思能力、表达能力、自学能力等。
- ④培养使用尺规绘图、徒手绘图和计算机绘图的能力。
- ⑤培养认真负责的工作态度和严谨细致的工作作风。

(猿) 本课程的学习方法

①重视空间和平面、物体和图形之间的相互转化,掌握它们的转化规律。通常很多种作图方法、投影规律来自于空间分析,如果对空间理解了,就会容易掌握平面上的作图。

②本课程实践性较强,必须完成一定数量的作业才能掌握所学内容。课后要趁热打铁,及时复习,及时做题。另外,要充分利用模型、实物、计算机课件等手段来增加感性认识,多观察生活、生产中的物体,并经常性地把物体和图形进行对照,则能较快地提高对于物体投影的表达能力。

③自觉适应大学学习方法,积极培养自学能力和解决问题的能力。

④在学习的过程中要有意识地积极培养自己认真负责,严谨细心的素质。如画图前要做好预备工作,画图时要认真细致、一丝不苟,越接近完成越要细心,画图完成后必须细心检查,自己要对自己画的图负责。应努力做到经过我手的图纸是无错误的。努力培养用计算机绘图的基本能力。

第 1 章

制图的基本知识

制图标准

图样是现代工业生产中重要的技术文件之一,在指导生产和进行技术交流活动中起到了工程语言的作用。因此,对于图样的画法、尺寸注法等都必须作统一的规定。《技术制图》和《机械制图》是我国颁布的一项重要技术标准,它统一规定了图样的画法、尺寸注法等规则。要正确地绘制和阅读图样,必须熟悉和掌握这些标准和有关规定。

国家标准简称“国标”,其代号为“GB”或“GB/T”(“T”为推荐性标准),国标之后的两组数字,分别代表标准顺序号和标准批准的年份。本节就图纸幅面和格式、比例、字体、图线、剖面符号、尺寸注法等制图标准的有关规定作简要介绍,其他标准将在以后章节中叙述。

制图标准 图纸幅面及格式

(A) 图纸幅面尺寸

为了合理使用图纸和便于图样管理,图样均应画在具有一定幅面和格式的图纸上。绘制技术图样时,应优先采用表 1-1 所规定的 A 系列基本幅面。表中幅面代号意义如图 1-1 所示。必要时也允许增大幅面,但增大量必须符合表 1-1 中的规定。

表 1-1 制图基本幅面尺寸

幅面代号	A0	A1	A2	A3	A4
幅面尺寸	841×1189	594×841	420×594	297×420	210×297
幅面比例	1:1				
幅面名称	基本幅面		加长幅面		
幅面代号	A0		A1		
幅面尺寸	841×1189		594×841		

(圆)图框格式

在图纸上必须用粗实线画出图框,其格式分为留有装订边和不留装订边两种,分别如图 5-1 和图 5-2 所示,但同一产品的图样只能采用一种格式。

留有装订边的图纸,习惯上采用 A 幅面竖装或 A 幅面横装。基本幅面图纸的图框周边尺寸按表 5-1 中规定确定。

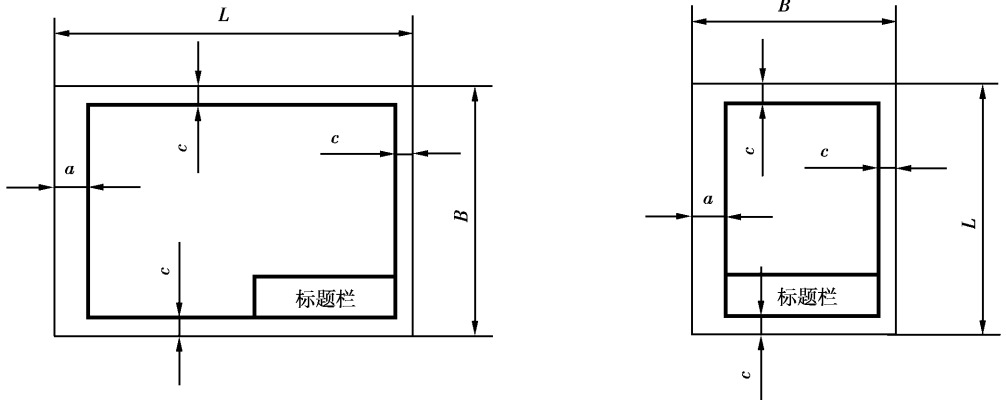


图 5-1 留有装订边的图框格式

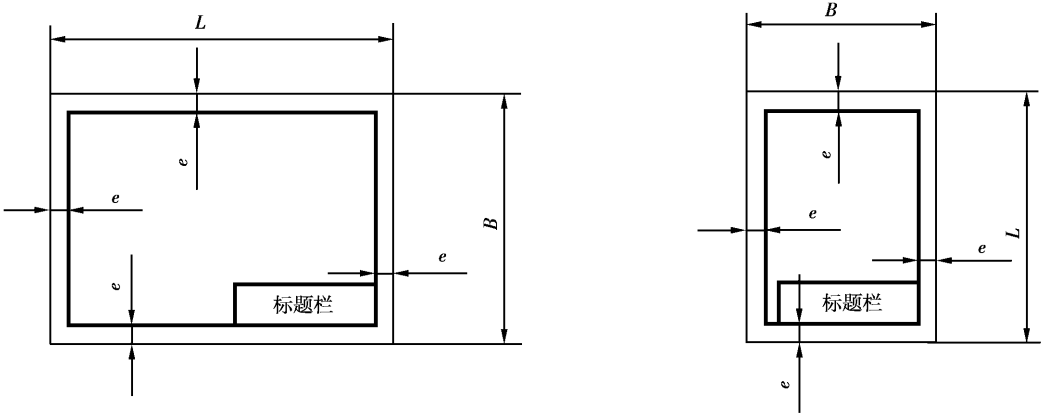





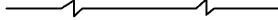
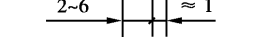
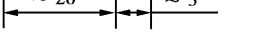
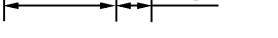

图 5-2 不留装订边的图框格式

(猿)标题栏

每一张图样都应有标题栏,以说明图样的名称、材料、图号、绘图人姓名、日期等,标题栏的位置应位于图纸的右下角。

标题栏中的文字方向为看图方向。标题栏的格式、内容和尺寸在 GB/T 10669—2008 中已作了规定,如图 5-3 所示格式。

表 4-1 图线

线型名称	图线型式	代号	图线宽度	主要用途
粗实线		粤	苗	可见轮廓线、可见过渡线
细实线		月	苗	尺寸线、尺寸界线、剖面线、引出线、辅助线
波浪线		悦	苗	断裂处的边界线、视图与剖视图的分界线
双折线		阅	苗	断裂出的边界线
虚线		耘	苗	不可见轮廓线、不可见过渡线
细点画线		云	苗	轴线、对称中心线、节圆及节线、轨迹线
粗点画线		郢	苗	有特殊要求的线或表面的表示线
双点画线		匀	苗	假想轮廓线、相邻辅助零件的轮廓线、中断线

(圆)图线宽度

图线分为粗、细两种。粗线的宽度(苗)应按图的大小和复杂程度,在 0.5mm~3mm 之间选择,细线宽度约为 0.25mm。图线宽度的推荐系列为:0.25mm、0.35mm、0.5mm、0.7mm、1mm、1.4mm、2mm、2.8mm、4mm、5.6mm、8mm。一般常用 0.5mm 或 0.7mm 的宽度。0.25mm 尽量避免采用。

(猿)图线的画法

①同一图样中,同类图线的宽度应基本一致。虚线、点画线和双点画线的线段长度和间隔应各自大致相等,一般在图样中要显得匀称协调,建议采用表 4-1 的图线型式。

②两条平行线(包括剖面线)之间的距离应不小于粗实线的两倍宽度,其最小距离不得小于 0.5mm。

③点画线和双点画线的首末两端应是线段而不是短画。

④绘制圆的对称中心线(简称中心线)时,圆心应为线段的交点。

⑤在较小的图形上绘制点画线或双点画线有困难时,可用细实线代替。

⑥轴线、对称中心线和作为中断线的双点画线,应超出轮廓线 0.5mm。

⑦点画线、虚线及其他图线之间,各自或互相相交时都应在线段处相交,不应有空隙。

⑧当虚线处于粗实线的延长线上时,粗实线应画到分界点,而虚线应留有空隙。当虚线圆弧和虚线直线相切时,虚线圆弧的线段应画到切点,而虚线直线留空隙。

图 4-1 为线段画法的正误对照。

也不能与其他图线重合或画在其他图线的延长线上。并应尽量避免尺寸线之间及尺寸线和尺寸界线之间相交。

尺寸界线

尺寸界线用细实线绘制, 并应由图形的轮廓线、轴线或对称中心线处引出, 也可利用轮廓线、轴线、对称中心线作尺寸界线。尺寸界线要超出尺寸线终端约 2mm。

尺寸线终端

尺寸线的终端有两种形式: 箭头和斜线。箭头适用于各种类型的图样, 斜线只适用于尺寸线与尺寸界线垂直的情况。当尺寸线与尺寸界线垂直时, 同一张图中只能采用一种尺寸终端的形式。无论何种情况, 圆的直径或圆弧的半径尺寸线终端应画成箭头, 不能采用斜线形式。机械图多采用箭头形式。同一张图上箭头(或斜线)大小要一致。

图 1-10 为尺寸终端两种形式的画法, 图中 d 为粗实线宽度, h 为字体高度。

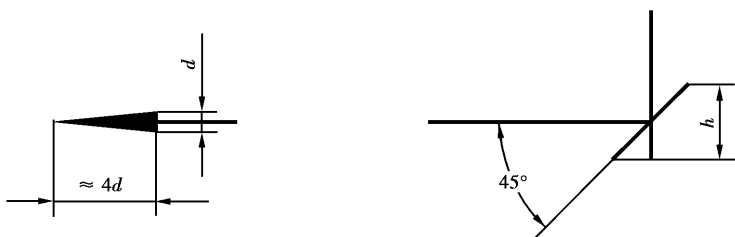


图 1-10 尺寸终端的两种形式

各类尺寸的注法

常见的各类尺寸的注法见表 1-1。

表 1-1 各类尺寸的注法

线性尺寸的注法	
	<p>① 线性尺寸的数字一般应写在尺寸线的上方, 也允许注写在尺寸线的中断处。数字应按上图所示方向注写, 并尽可能避免在图示范围内标注尺寸, 当无法避免时, 其数字可水平注写在尺寸线的中断处或引出标注。</p> <p>② 线性尺寸的尺寸线必须与所标注的线段平行。</p> <p>③ 线性尺寸的尺寸界线一般应与尺寸线垂直, 必要时才允许倾斜。在光滑过渡处标注尺寸时, 必须用细实线将轮廓线延长, 从它们的交点处引出尺寸界线。</p>