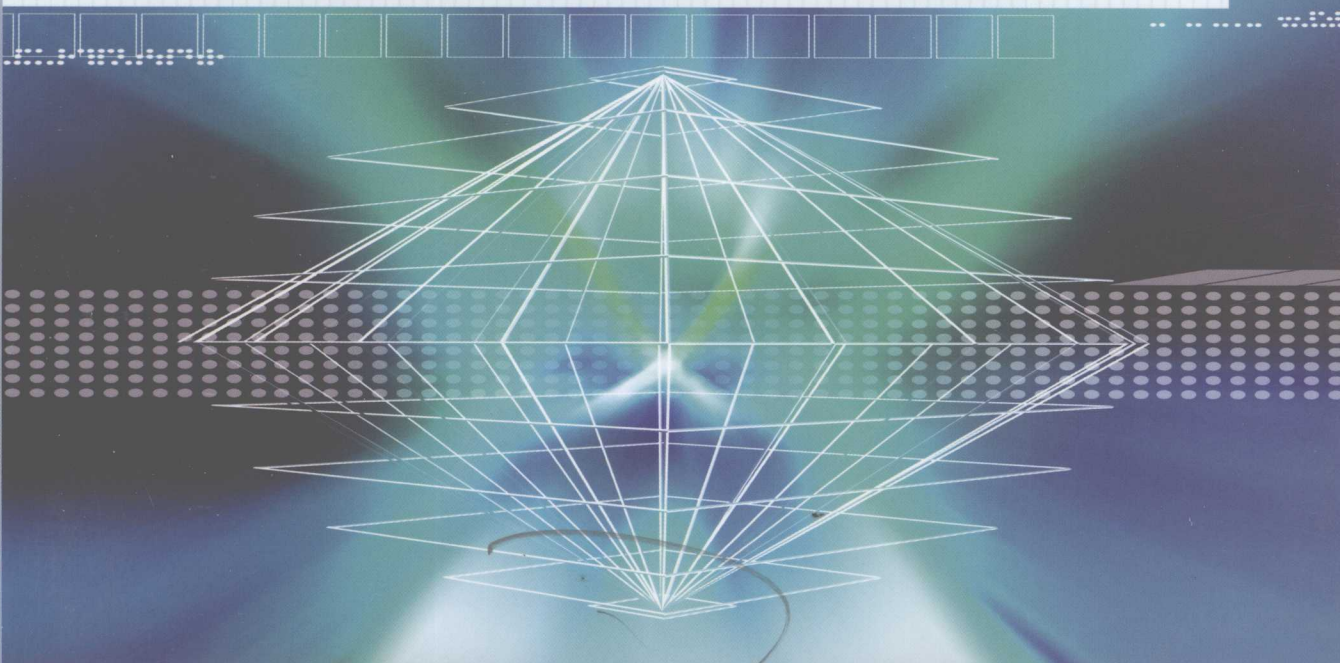




普通高等教育“十一五”国家级规划教材

工程制图基础 第二版



武汉理工大学等六院校《工程制图基础》编写组 编

李爱华 杨启美 万 勇 主 编

夏俊芳 吴保群 副主编



高等教育出版社
Higher Education Press

TB23/80=2D

2008

内容提要

普通高等教育“十一五”国家级规划教材

工程制图基础

第二版

武汉理工大学等六院校《工程制图基础》编写组 编

李爱华 杨启美 万 勇 主 编

夏俊芳 吴保群 副主编

责任编辑：李爱华、杨启美、万勇、夏俊芳、吴保群
封面设计：李爱华、杨启美、万勇、夏俊芳、吴保群

责任编辑：李爱华、杨启美、万勇、夏俊芳、吴保群
封面设计：李爱华、杨启美、万勇、夏俊芳、吴保群

责任编辑：李爱华、杨启美、万勇、夏俊芳、吴保群
封面设计：李爱华、杨启美、万勇、夏俊芳、吴保群

责任编辑：李爱华、杨启美、万勇、夏俊芳、吴保群
封面设计：李爱华、杨启美、万勇、夏俊芳、吴保群

责任编辑：李爱华、杨启美、万勇、夏俊芳、吴保群
封面设计：李爱华、杨启美、万勇、夏俊芳、吴保群

高等教育出版社

责任编辑：李爱华、杨启美、万勇、夏俊芳、吴保群
封面设计：李爱华、杨启美、万勇、夏俊芳、吴保群

内容提要

本书根据教育部印发的“普通高等教育‘十一五’国家级教材规划”选题的通知等文件精神,并遵照教育部高等学校工程图学教学指导委员会 2005 年制订的“普通高等学校工程图学课程教学基本要求”,结合近年来教学改革的实践经验,在第一版的基础上修订而成。本书为普通高等教育“十一五”国家级规划教材。

本书主要包括:制图的基本知识、基本体和切割体、组合体画法、组合体读图、机件形状表达方法、标准和常用件、零件图和装配图、AutoCAD 绘图基础、其他专业图、附录等,轴测图和徒手绘图的内容分别插入有关章节。为满足多媒体教学的需要,同时研制了与本书配套的《工程制图基础多媒体辅助教学系统》教学光盘,附在书后供教师和学生使用。

与本书配套的《工程制图基础习题集》(习题答案放在光盘里)同时做了修订,可供选用。

本书适用于高等学校工科近机类、非机类和应用理科等相关专业,也可供职工大学、函授大学、电视大学、自修大学以及其他类型学校有关专业的师生使用,还可以供广大科技、工程技术人员参考。

图书在版编目(CIP)数据

工程制图基础/李爱华,杨启美,万勇主编;武汉理工大学等六院校《工程制图基础》编写组编. —2版.
—北京:高等教育出版社,2008.6

ISBN 978-7-04-023623-1

I. 工… II ①李…②杨…③万…④武… III. 工程制图—高等学校—教材 IV. TB23

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 051435 号

策划编辑 肖银玲 责任编辑 肖银玲 封面设计 赵 阳 责任绘图 尹 莉
版式设计 王艳红 责任校对 殷 然 责任印制 朱学忠

出版发行 高等教育出版社
社 址 北京市西城区德外大街 4 号
邮政编码 100120
总 机 010-58581000

经 销 蓝色畅想图书发行有限公司
印 刷 北京明月印务有限责任公司

开 本 787×1092 1/16
印 张 24.25
字 数 590 000

购书热线 010-58581118
免费咨询 800-810-0598
网 址 <http://www.hep.edu.cn>
<http://www.hep.com.cn>
网上订购 <http://www.landracom.com>
<http://www.landracom.com.cn>
畅想教育 <http://www.widedu.com>

版 次 2003 年 7 月第 1 版
2008 年 6 月第 2 版
印 次 2008 年 6 月第 1 次印刷
定 价 33.00 元(含光盘)

本书如有缺页、倒页、脱页等质量问题,请到所购图书销售部门联系调换。

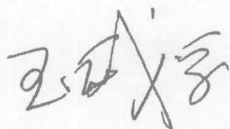
版权所有 侵权必究

物料号 23623-00

序 言

由武汉理工大学李爱华教授组织武汉地区六所院校(武汉理工大学、江汉大学、华中农业大学、武汉科技学院、武汉工程大学、武汉工业学院)编写的《工程制图基础》立体化教材(含习题集和多媒体辅助教学系统),2002年被教育部评选为“普通高等教育‘十五’国家级规划教材”,2003年8月由高等教育出版社出版。四年来,曾多次印刷,为许多兄弟院校广泛采用,师生反映良好,认为它继承了传统制图的精华,又有突出的创新,是一部具有鲜明特色的好教材。

虽然我现在从事的是党务工作和思政理论教学与科研,但我也是学工科出身的,工程制图课程是很重要的必修课。与过去的教材比较,我感到这套教材的编写思路、教材体系、教材内容、教学手段等方面都有突出的创新,这是很可贵的。任何科学理论,都必须与时俱进,不断创新,科研的本质就在于创新。以科研的态度来编写教材,必须注意创新。乘这次(2006年)又被教育部评选为“普通高等教育‘十一五’国家级规划教材”并再版之际,作者从各院校教师、学生中广泛征求使用后的意见,根据多年来的教学实践经验和师生的意见,对原书做了许多重要的加强、调整和修改,将以新的面貌出现在师生面前,这是值得祝贺的事。但是,正如胡锦涛总书记2003年7月1日在“三个代表”重要思想理论研讨会上的讲话所指出的:“实践没有止境,创新也没有止境。”这次修订再版,虽有进步,绝不可能尽善尽美。新版中的瑕疵何在?如何进一步改进?我相信作者是非常恳切地期待师生们的评说的。



2008年5月

注:王威孚系武汉理工大学党委书记、教授、博士生导师

第二版前言

本书第一版是普通高等教育“十五”国家级规划教材,于2003年8月由高等教育出版社出版。许多兄弟院校师生经过教学实践,认为本书继承了传统制图的精华,又有突出的创新,是一本具有鲜明特色的好教材,具有显著的“五新”特点^①,因此本次修订继续保持了原有风格。由于本书是一部宽口径的教材,故新增了“其他专业图”^②一章,以供不同类型专业选用;与本书配套的习题集和多媒体辅助教学系统,同时进行了加强、调整和修改。AutoCAD 绘图基础一章安排在教材必学内容的最后,但为了配合习题集采用计算机绘图,在教学过程中可以提前分散贯彻。总之,本次修订是按照“读图为主、培养能力、突出创新、利于教学”的原则来处理本书的体系、内容、文字叙述和插图等问题的。

全书采用最新国家标准。

本书适用于高等学校工科近机类、非机类和应用理科类各专业。本书后附的《工程制图基础多媒体辅助教学系统》电子教材包括供教师进行多媒体教学使用的CAI课件和习题答案两部分内容,与纸质教材密切配合;习题集紧密与主教材相匹配。

本套教材由武汉地区武汉理工大学、江汉大学、华中农业大学、武汉科技学院、武汉工程大学、武汉工业学院等六院校共同编写,其具体编写成员和分工如下:

1. 《工程制图基础》(第二版)

主 编:李爱华 杨启美 万 勇

副主编:夏俊芳 吴保群

参 编:王小玲 游险峰 陈宗红 李立慧 朱明燕 吴志军 翟 彤 王成刚

2. 《工程制图基础习题集》(第二版)

主 编:杨启美 王小玲

副主编:游险峰 吴志军

参 编:翟 彤 万 勇 夏俊芳 吴保群 陈宗红 李立慧 朱明燕 李爱华

3. 《工程制图基础多媒体辅助教学系统》(电子教材)

主 编:李立慧 余志伟

副主编:万 勇 方清华 陈 蕾 朱明燕

参 编:游险峰 覃 群 陈光霞 杨启美 李爱华

同济大学何铭新教授在百忙中对本套教材进行了认真细致的审阅,提出了很多宝贵的意见和建议。武汉大学何斯特、中国地质大学何圣熙、湖北工业大学陆载涵三位教授及武汉地区武汉理工大学等六院校的给予编写组很多支持,在此一并致以衷心的感谢。

① “五新”内容参看第一版前言,这里不再赘述。

② “其他专业图”一章包括电气图、化工图和房屋建筑图。

2008 年 2 月于武汉

第一版前言

编写面向 21 世纪的工程图学教育教材,面临的社会大环境是:第一,有中国特色的社会主义建设事业快速发展,要求高等教育培养出大批合格的人才为其服务。第二,现代科学技术迅猛发展,特别是信息科学技术的发展,为工程图学注入了新的内容和活力。第三,高等教育改革的深入发展,培养高素质的创新人才成为高校的主要任务。

在这样的新形势下,工程制图教材的编写,应在继承传统制图精华的基础上,大胆创新,勇于改革。但是,改革和创新是一个不断探索的过程。人类社会的进步和科学的发展,正是在这种不断探索和创新中前进的。没有探索就没有创新,没有创新就没有发展,人类社会和科学技术就会停滞。本着这种信念,我们在教材编写中,力求突出一个“新”字:要有新的思路、新的体系、新的内容、新的形式和新的手段。

一、编写本教材的思路

本书是以教育部制定的《高等教育面向 21 世纪教学内容和课程体系改革计划》为指导,根据教育部《关于“十五”期间普通高等教育教材建设与改革的意见》文件的精神,并参考教育部高等学校工科制图课程教学指导委员会制订的《画法几何及工程制图课程教学基本要求》、《工程制图基础课程教学基本要求》等文件,结合多年教学改革实践经验组织编写的。在编写中,注意把增进学生的知识、培养学生的能力和素质三方面紧密结合,在继承传统制图精华的基础上,突出教材的创新。把学生空间想象能力、创新设计能力和表达设计思想能力的培养放在突出位置。在教材和作业中引进计算机辅助绘图的新内容,使学生既具备传统的设计看图的基本功,又能掌握现代计算机绘图的方法。具体来说,我们是按照“读图为主,重组内容,培养能力,利于教学”的思路来处理本书的体系、内容、文字叙述和插图等问题的。

二、改革教材体系

打破传统的点、线、面、体的教材体系,建立从体出发分析面、线、点,使点、线、面的分析寓于体之中的新体系。我们认为,这符合由具体到抽象,再由抽象到具体的辩证唯物主义认识规律。

在不少章节中,我们重新组合了教材体系。例如:组合体互相结合表面之间的关系,有共面(对齐)、相切、相交(截交和相贯),本书采用一个典型图例,从综合到分解,再由部分到整体,以“一”(体)见“三”的方法安排体系,不仅客观真实地反映了事物之间的内在联系,而且有助于培养学生辩证的思维方法,又可以节省篇幅。

三、更新教材内容

教材内容如何更新?本书作了如下探索:

1. 引进计算机绘图内容,将传统制图与现代制图结合编写,尽快用计算机绘图替代尺规绘图。当前,全国同类教材在处理上,大致有四种做法:融合式、分段式、独立式、CG 主导式,而我们采用的是分段式的编写。同时采用最新的具有较强的适用性和广泛性 AutoCAD 2002 版本,图文紧密配合,内容精练,通俗易懂,方便学生自学。

2. 机件形状表达方法的编写,对剖视图的基本概念、画法和标注方法,采用“一”(一种剖视)、“一”(一个图例)的方法编写,既可节省篇幅,又可加强表达方法的综合应用,如剖视图的应用实例和表达方法应用的分析与比较。这样处理教材内容,改变过去孤立静止地介绍各种表达方法,而用变化地、有联系地、结合实际地灵活运用表达方法,目的在于加强培养学生表达设计思想的能力。

3. 将“组合体读图”独立编写成章,加强徒手绘图的内容,因为计算机绘图的引进,对看图能力和徒手绘图能力的要求更高。特别是当今信息社会,市场竞争激烈,产品更新换代快,更必须要加强学生徒手绘图和读图能力的培养。

4. 对创新设计和表达设计思想能力,以及启发学生思维、空间想象和空间构思能力花了不少篇幅,如读图与构型设计、徒手绘图与构型设计等内容,其目的在于强化学生分析问题和解决问题的能力。

四、以“图”为纲,图文并茂的教材新形式

制图教材,应突出一个“图”字,以“图”为纲,图文对照,以图带文的形式来编写教材。在文字教材中,全书编排采用图文对照的形式,既方便教师教,又方便学生学。此外,还采用表格式、框图式、图注式、重点内容用黑体字或加着重号等表达形式,阅读时一目了然,新颖方便。

五、采用多媒体的教学新手段

本教材及配套的《工程制图基础多媒体教学系统》(电子教材)、《工程制图基础习题集》均采用现代制图技术。尤其是电子教材更集中地体现现代化的手段,以静态图、动态图、半动态图、图表、框图、图注等实现计算机化,也就是用图形、图像、文字、符号、光线和颜色等手段综合表达,把复杂多变的图形,多次反复、生动形象地在大屏幕上演示出来,对学生学习、消化课程内容是极为有利的。

全书采用最新国家标准。

本套教材适用于高等学校工科和应用理科类各专业。电子教材是文字教材的配套教材。习题集紧密与教材相匹配。

本书由武汉地区武汉理工大学、江汉大学、华中农业大学、武汉科技学院、武汉化工学院等五院校共同编写,其具体编写成员和分工如下:

1. 《工程制图基础》

主 编 李爱华 杨启美 万 勇

副主编 夏俊芳 吴保群

参 编 张锦光 潘洪滨 王小玲 游险峰 陈宗红 王成刚 陶红久

李立慧 朱明燕

2. 《工程制图基础习题集》

主 编 杨启美 王小玲

副主编 游险峰 陈宗红

参 编 张锦光 潘洪滨 万 勇 夏俊芳 吴保群 李爱华

3. 《工程制图基础多媒体教学系统》(电子教材)

主 编 李立慧 朱明燕

副主编 张锦光 余志伟 潘洪滨 陈 蕾

参 编 万 勇 游险峰 覃 群 陈光霞 方清华 涂汉珍
杨启美 李爱华

本套教材得以出版,编者非常感谢:北京理工大学董国耀教授对教材大纲和教材内容认真细致的审阅和悉心指导,并大力斧正;武汉大学丁字明教授对教材内容认真细致的审阅并提出许多宝贵意见;浙江大学谭建荣教授和陆国栋教授对教材编写组极大的支持和关怀;武汉地区华中科技大学常明教授、许永年教授,武汉大学何斯特教授,武汉理工大学机电学院院长杨明忠教授、王贵义教授在教材评审会上提出了许多宝贵意见;上海同济大学钱可强教授对教材内容提出许多宝贵意见;湖北省教育厅领导的大力支持;武汉理工大学、江汉大学、华中农业大学、武汉科技学院、武汉化工学院领导的大力支持;以及在经济上和精神上给予支持的同志们。在此一并致以衷心的感谢。

全书经 2002 年 8 月召开的教育部高等学校工程图学教学指导委员会工作会议评审通过,作为高等学校教材推荐出版。

本书成卷之前,曾在多校试用和修改。尽管编写组全体成员主观上十分努力,力求编写出一套适应新形势、具有新特点的教材,但是限于编者学识水平,书中缺点和不当之处在所难免,衷心希望同行专家和广大读者不吝指正。

编 者
2002 年 8 月于武汉

目 录

绪论	1
第一章 制图的基本知识	3
1.1 尺规制图和 CAD 制图规则	3
1.2 绘图工具和仪器的使用方法	18
1.3 几何作图	21
1.4 平面图形的尺寸注法和线段分析	24
1.5 徒手绘图的技巧	26
第二章 基本体和切割体	29
2.1 投影方法概述	30
2.2 基本视图的形成及其投影规律	32
2.3 平面立体的投影	37
2.4 轴测图	50
2.5 回转体的投影	55
2.6 曲面立体的轴测图画法	62
第三章 组合体画法	67
3.1 组合体的组合形式和画法	67
3.2 组合体视图的画法	69
3.3 截割体视图的画法	72
3.4 相贯体的画法	80
3.5 组合体的尺寸标注	89
3.6 组合体的轴测图	94
3.7 徒手绘制组合体草图	98
第四章 组合体读图	102
4.1 读图时应注意的问题	102
4.2 读组合体视图的方法	105
4.3 读图实例分析	114
4.4 读图与构型设计	119
4.5 构型设计与徒手绘图	123
第五章 机件形状表达方法	127
5.1 视图	127
5.2 剖视图	130
5.3 轴测剖视图	141
5.4 断面图	144
5.5 局部放大图	146

5.6 简化表示法	147
5.7 表达方法的综合应用	154
5.8 第三角投影简介	160
第六章 标准件和常用件	163
6.1 螺纹	164
6.2 螺纹紧固件及连接画法	171
6.3 键连接	179
6.4 销连接	182
6.5 滚动轴承	183
6.6 弹簧	186
6.7 齿轮	189
第七章 零件图和装配图	194
7.1 零件图、装配图的作用和关系	194
7.2 零件图的内容	198
7.3 零件的表达分析	199
7.4 零件图上的尺寸标注	205
7.5 表面结构要求在图样中的注法	213
7.6 极限与配合、形状和位置公差 的标注	220
7.7 零件上常见的工艺结构	232
7.8 读零件图	235
7.9 装配图的内容及其表达方法	239
7.10 装配图上的尺寸标注	244
7.11 装配图中的零、部件序号和 明细栏	245
7.12 装配结构简介	247
7.13 由零件图画装配图	249
7.14 读装配图和拆画零件图	257
第八章 AutoCAD 绘图基础	264
8.1 计算机绘图及 AutoCAD	264
8.2 AutoCAD 的绘图功能	272
8.3 AutoCAD 的图形编辑功能	278
8.4 视图显示及辅助绘图命令	286
8.5 图块与图案填充	292
8.6 尺寸标注	295

8.7	图形输出	301
8.8	平面绘图综合举例	304
8.9	三维绘图基础	312
第九章	其他专业图	320
9.1	电气图	320
9.2	化工图	332
9.3	房屋建筑图	340

附录	349
(一) 螺纹和螺纹紧固件	349
(二) 键和销	363
(三) 极限与配合	367
(四) 金属材料、非金属材料及常用热处理名词解释	371
主要参考文献	375

绪 论

0.1 本课程的研究对象

本课程是一门研究阅读和设计表达工程图样的基础技术课。在工程设计或产品设计中,用图样表达设计思想;在生产过程中,根据图样进行制造、加工、检验等;在研究某些问题中,往往用图形交流各自的意图……。因此图样成为当今信息社会的重要载体。人们常常把“图样”比作为“工程界的技术语言”。

“工程制图基础”课程的主要内容包括:投影原理与方法;国家标准《技术制图》、《机械制图》和其他有关国家标准的规定;投影制图;机器零件和部件的构型表达;尺寸的标注方法;各种技术要求;尺规绘图和徒手绘图;计算机绘图的原理与方法等。在学习本课程之后,还要结合有关后续课程的学习及生产实践等环节,才能深刻领会和熟练掌握阅读和设计表达工程图样。

0.2 学习本课程的目的和任务

本课程是工科(或应用理科)大学重要的必修课程之一,应该牢固的掌握,不然将成为“图盲”,完不成工程技术人员或研究人员的基本训练。

其主要任务是:

- (1) 学习投影法(主要是正投影法)的基本原理及其应用;
- (2) 培养阅读和设计表达零件图和装配图的能力;
- (3) 学习计算机绘图的基本原理和方法,绘制零件图和装配图,为 CAD/CAM 打下基础;
- (4) 培养尺规绘图、徒手绘图的技巧和方法;
- (5) 培养学生掌握国家标准《技术绘图》、《机械制图》和其他有关国家标准的规定以及查阅工具书的能力;
- (6) 培养逻辑思维、形象思维、创造性思维,以及耐心细致、严肃认真的工作作风。

0.3 如何学习本课程

本课程既有理论,又有实践,是理论和实践紧密结合的课程。学习时应注意将学习内容与学习方法统一起来。

(1) 学习正投影法的基本特性和各视图之间的投影规律时,应该从三维立体空间分析转化到二维投影作图的分析,再由投影分析返回到空间情况,经过多次反复;

(2) 学习读图的基本方法(形体分析法、线面分析法、面形分析法)时,以形体分析法为主,结合线、面分析和面、形分析;

(3) 学习机件形状的表达方法时,在掌握剖视图的基本概念、画法和标注方法的基础上,结合实际地灵活运用表达方法;

(4) 学习零件图和装配图的内容时,在分析零、部件结构的基础上,运用投影原理和各种表达方法,阅读和绘制零件图和装配图;

(5) 学习尺寸标注和技术要求时,结合零件的装配连接关系和结构分析,合理的标注尺寸和确定技术要求;

(6) 学习计算机绘图内容时,勤于上机实践;

(7) 阅读教材时,以图形带动文字、图文对照,充分发挥空间想象和空间构思能力;

(8) 在完成作业的过程中,必须严格遵守有关制图国家标准的规定,作图不但要正确,而且图面要整齐清洁;

(9) 自觉地培养自学能力和创新能力,以及分析问题和解决问题的能力。

附录 2 0.2

图“伏如静然不,则掌前固牢密应,一之野相必心前重掌太(将野相必心)将工显野相本
。乘而本基的员人衣福如员人朱封野工如不完。”育
;虽长出要主其

;用通其必野相本基的(将通其必野相本基的)将通其必野相本基的(1)

;以通其必野相本基的(将通其必野相本基的)将通其必野相本基的(2)

;通其必野相本基的(将通其必野相本基的)将通其必野相本基的(3)

;通其必野相本基的(将通其必野相本基的)将通其必野相本基的(4)

图查又以宝野相本基的(将宝野相本基的)将宝野相本基的(5)

;以通其必野相本基的

。风非非工前真力乘气,竟能心捕风如,乘思非登盼,乘思乘非,乘思非登乘非(6)

附录 3 0.3

学已容内区学非意书如机区学。野相前合非密乘如乘非如野相,乘定育又,非野相非乘非

。乘非一乘非非非

第一章 制图的基本知识

技术图样被公认为是“工程界技术交流的语言”，它是一个新产品从市场调研、方案确定、设计、制造、检测、安装、使用到维修整个过程中必不可少的技术资料，是发展和交流科学技术的重要工具。

本章简要介绍绘制技术图样现行国家标准中的图纸幅面和格式、比例、字体、图线和尺寸注法，以及绘图工具的使用和几何作图等有关内容。

1.1 尺规制图^①和 CAD^②制图规则

1.1.1 图纸幅面和格式 (GB/T 14689—1993)^③

1.1.1.1 图纸幅面

绘制技术图样时，应优先采用表 1-1 所规定的基本幅面。

表 1-1 图纸基本幅面

幅面代号	尺寸 $B \times L$
A0	841 × 1 189
A1	594 × 841
A2	420 × 594
A3	297 × 420
A4	210 × 297

必要时，可以加长幅面，其幅面尺寸是由基本幅面的短边(B)成整数倍增加后得出。如图 1-1 所示，该图中粗实线所示为基本幅面(第一选择)、细实线所示为加长幅面(第二选择)、虚线所示亦为加长幅面(第三选择)。

1.1.1.2 图框格式

图框格式分为不留装订边和留有装订边两种。

图 1-2 a、b 所示为不留装订边的图框格式。

① 尺规制图是指以铅笔、丁字尺、三角板、圆规、分规等为主要工具以手工绘制图样。

② CAD 是计算机辅助设计的英文缩写，即 Computer Aided Design。

③ GB 为国家标准代号，T 为推荐标准代号，14689 为顺序号，1993 表示发布年号。

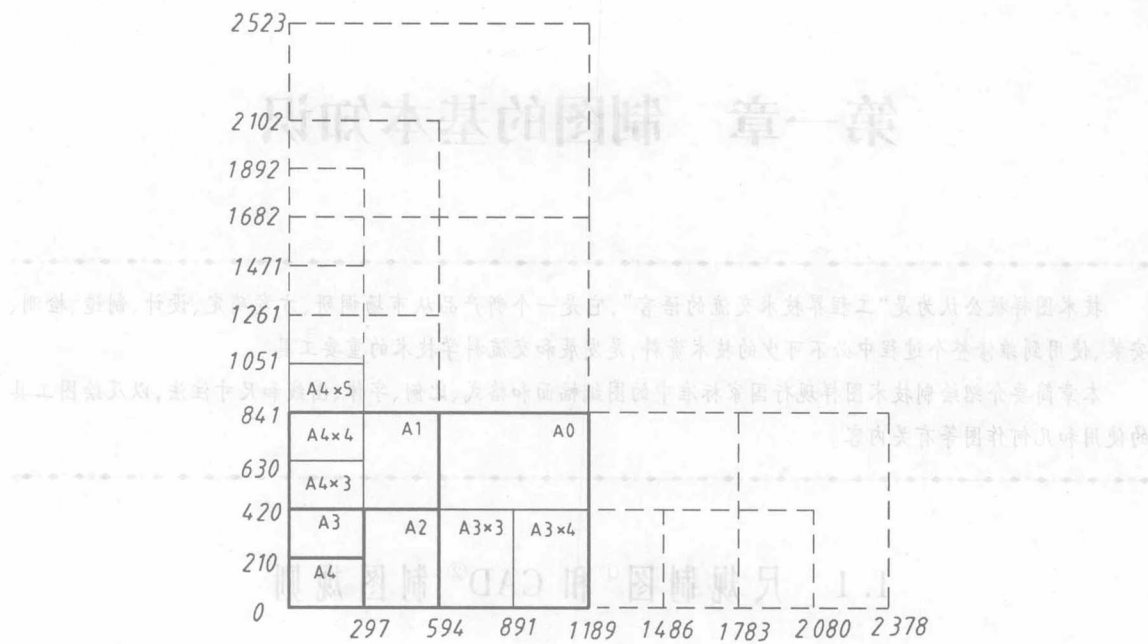


图 1-1 图纸幅面

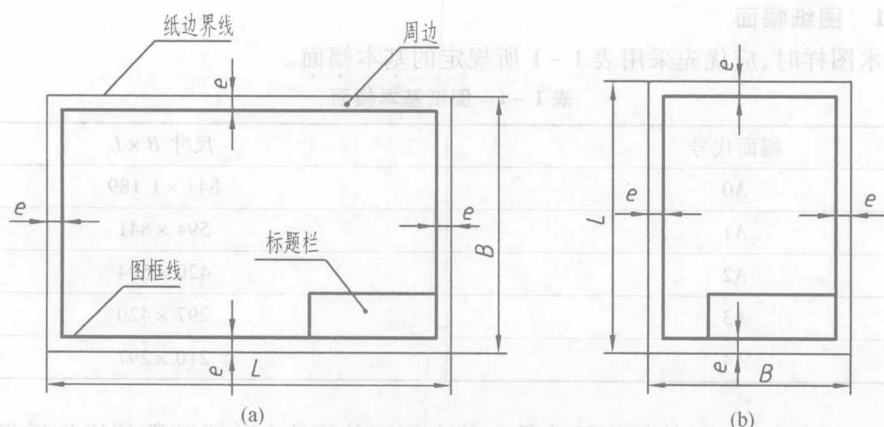


图 1-2 不留装订边的图纸(图框用粗实线绘制)

在图纸上必须使用粗实线画出图框,其尺寸如表 1-2。

表 1-2 图纸幅面和图框格式尺寸

表 1-2 图纸幅面和图框格式尺寸					mm
幅面代号	A0	A1	A2	A3	A4
$B \times L$	841 × 1 189	594 × 841	420 × 594	297 × 420	210 × 297
e	20		10		
c	10			5	
a	25				

如图 1-3a、b 所示为留有装订边的图框格式。

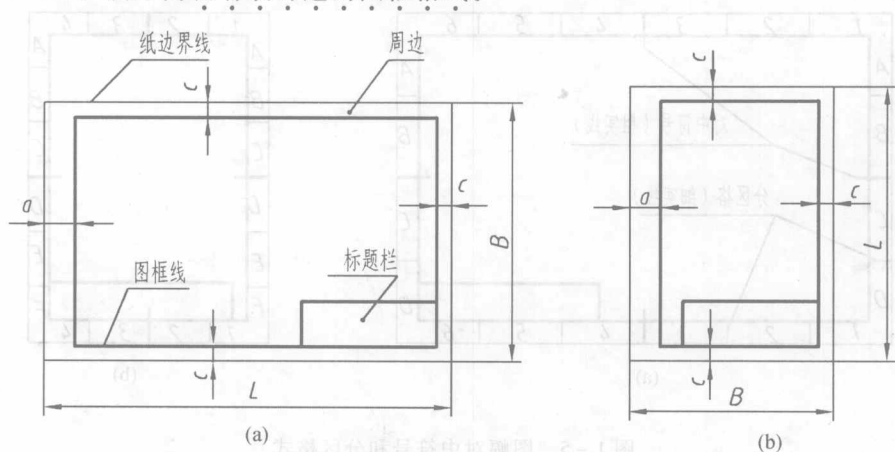


图 1-3 留有装订边的图框(图框用粗实线绘制)

绘制图样时,同一产品的图样只能采用一种图框格式。

1.1.1.3 标题栏的方位

每张图纸上都必须画出标题栏,其位置应在图纸的右下角,如图 1-2 和图 1-3 所示。

标题栏中的文字方向为看图方向。

国家标准对标题栏格式已作统一规定,可查阅 GB/T 10609.1—1989。

学校的制图作业建议采用图 1-4 的格式。

制图	(日期)	(零件名称)	数量	8
审核	(日期)		比例	8
(校名、班号)	材料	(图号)		24
10	20	20	30	
140				

图 1-4 标题栏的格式和尺寸

1.1.1.4 附加符号

在工程图中可根据需要设置如下附加符号。

(1) 对中符号

为了使图样复制和缩微摄影时定位方便,在图纸各边长的中点处分别画出对中符号,且用粗实线绘制,如图 1-5 所示。

(2) 图幅分区

必要时,图幅可以分区,分区数目必须取偶数,其分区长度应在 25 mm ~ 75 mm 之间选用。分区编号,沿上下方向用大写拉丁字母如 A, B, …;沿水平方向用阿拉伯数字如 1, 2, …, 如图 1-5 所示。在图样中标注代号时,字母在前,数字在后并排书写,如 B3、C4 等。

(3) 米制参考分度

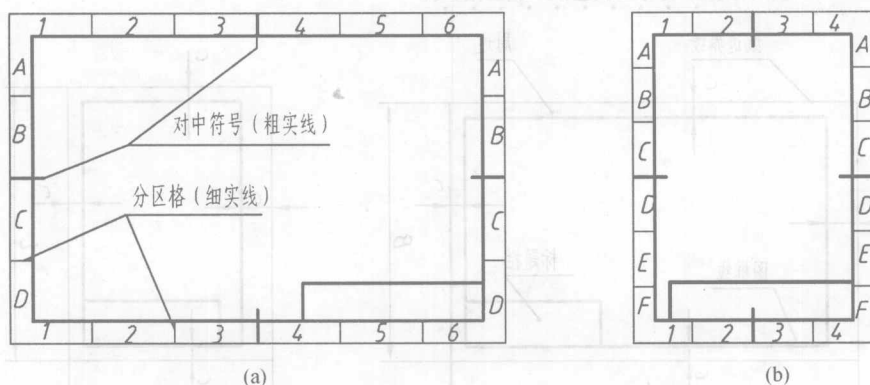


图 1-5 图幅对中符号和分区格式

用以识别缩微摄影的放大或缩小的倍率,可在图纸的下边设置不注尺寸数字的米制参考分度,其总长为 100 mm,等分为 10 格,格高为 5 mm,采用粗实线配置在图纸下边的对中符号两侧,如图 1-6 所示。

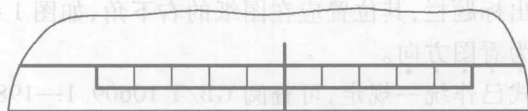


图 1-6 米制参考分度 (粗实线绘制)

(4) 剪切符号

为使复制图样时便于自动切剪,可在图纸的四个角上分别绘出剪切符号,其符号采用直角边长为 10 mm 的黑色等腰三角形,或画成两条长度为 10 mm 粗实线段,如图 1-7 a、b 所示。

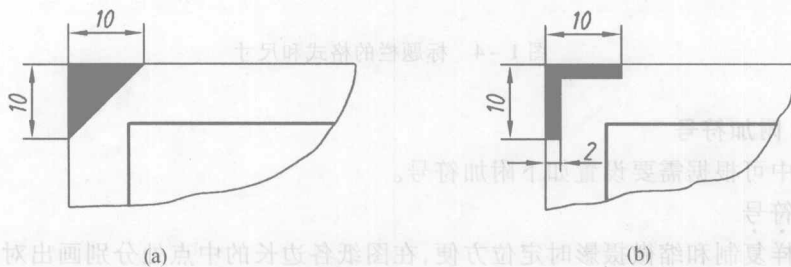


图 1-7 剪切符号

(5) 方向符号

为了明确绘图与看图时图纸的方向,应在图纸的下边对中符号处画出一个方向符号,用细实线绘制等边三角形,其大小见图 1-8。