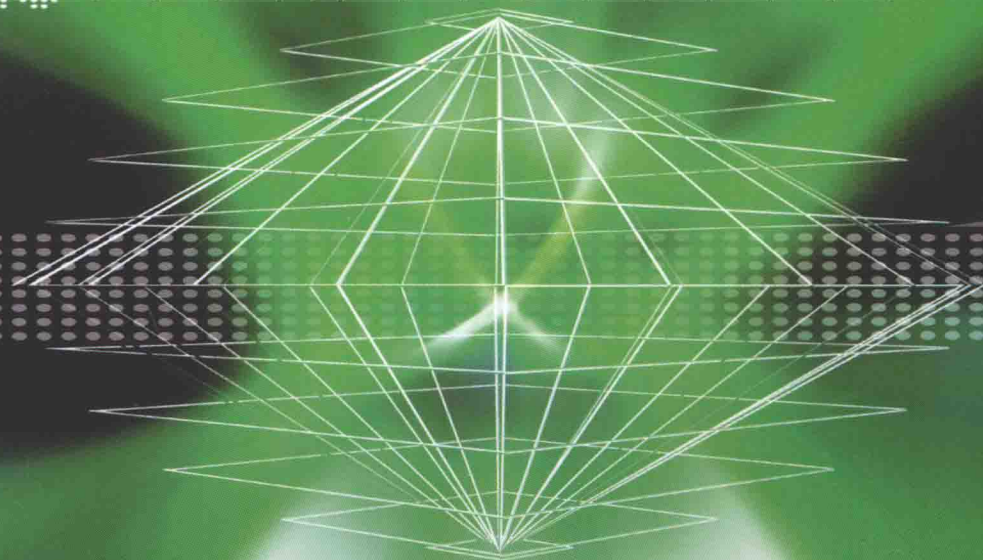




普通高等教育“十一五”国家级规划教材

工程制图基础 第三版



武汉理工大学等六院校《工程制图基础》编写组 编

主 编 万 勇 夏俊芳 吴保群

副主编 吴志军 余志伟 王小玲 游险峰

高等教育出版社

普通高等教育“十一五”国家级规划教材

工程制图基础

Gongcheng Zhitu Jichu

第三版

武汉理工大学等六院校《工程制图基础》编写组 编

主 编 万 勇 夏俊芳 吴保群

副主编 吴志军 余志伟 王小玲 游险峰

高等教育出版社·北京

内容简介

本教材是根据教育部高等学校工程图学课程教学指导委员会 2015 年制订的《普通高等学校工程图学课程教学基本要求》及近年来发布的有关国家标准《技术制图》《机械制图》等,吸取广大使用者的意见,在第二版的基础上修订而成的。

本教材主要内容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、标准件和常用件、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。本教材从体出发分析面、线的投影,再回到体的投影。计算机绘图采用 AutoCAD 2012 中文版软件系统,介绍计算机绘图的基本原理与方法。

本教材附有与本教材配套的《工程制图基础(第三版)多媒体教学系统》(光盘)。

与本教材配套的武汉理工大学等六院校《工程制图基础》编写组编《工程制图基础习题集》(第三版)(习题答案在教材所附光盘里)同时出版,可供选用。

本教材可作为高等学校工科近机类、非机类和应用理科类各专业的教材,并为网络教学和远程教学创造了条件,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。

图书在版编目(CIP)数据

工程制图基础 / 万勇,夏俊芳,吴保群主编;武汉理工大学等六院校《工程制图基础》编写组编. --3 版.
--北京:高等教育出版社,2016.4
ISBN 978-7-04-044897-9

I. ①工… II. ①万…②夏…③吴…④武… III.
①工程制图-高等学校-教材 IV. ①TB23

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2016)第 031866 号

策划编辑 肖银玲	责任编辑 肖银玲	封面设计 赵 阳	版式设计 王艳红
插图绘制 杜晓丹	责任校对 刘丽娟	责任印制 耿 轩	

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
印 刷 大厂益利印刷有限公司
开 本 787mm × 1092mm 1/16
印 张 23.75
字 数 580 千字
购书热线 010-58581118
咨询电话 400-810-0598

网 址	http://www.hep.edu.cn http://www.hep.com.cn
网上订购	http://www.hepmall.com.cn http://www.hepmall.com http://www.hepmall.cn
版 次	2003 年 7 月第 1 版 2016 年 4 月第 3 版
印 次	2016 年 4 月第 1 次印刷
定 价	43.00 元

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 44897-00

第三版前言

本教材是根据教育部高等学校工程图学课程教学指导委员会 2015 年制订的《普通高等学校工程图学课程教学基本要求》及近年来发布的有关国家标准《技术制图》《机械制图》等,吸取广大使用者的意见,在第二版的基础上修订而成的。

本教材第一版是普通高等教育“十五”国家级规划教材,第二版是普通高等教育“十一五”国家级规划教材。许多兄弟院校师生经过多年的教学实践,认为本教材继承了传统制图的精华,又有突破创新,其显著的特点是“五新”(新思路、新体系、新内容、新形式、新手段),本次修订保持了原有风格。本教材是一部宽口径教材,其他专业图一章包括有电气图、化工图和房屋建筑图,以供不同类型专业选用。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。

与本教材配套的武汉理工大学等六院校《工程制图基础》编写组编《工程制图基础习题集》(第三版)同时进行了一定的修改和完善。

本教材后附有配套的《工程制图基础(第三版)多媒体教学系统》,内容包括与教材配套的 CAI 课件和与习题集配套的习题答案(含部分三维动画)。CAI 课件是用 PowerPoint 制作的,其内容与教材配套,集文字、图片、平面动画和三维动画于一体,适合于在多媒体教室进行课堂教学及学生课后复习时使用。习题答案是为教师备课及学生课后复习时核对答案准备的。

本套教材可作为高等学校工科和应用理科类各专业的教材,并为网络教学和远程教学创造了条件,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。

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

1. 《工程制图基础》(第三版)

主 编 万 勇 夏俊芳 吴保群
副主编 吴志军 余志伟 王小玲 游险峰
参 编 翟 彤 陈宗红 李立慧 朱明燕 杨启美 李爱华

2. 《工程制图基础习题集》(第三版)

主 编 游险峰 翟 彤
副主编 吴保群 方清华
参 编 万 勇 夏俊芳 王小玲 陈宗红 吴志军 李立慧
朱明燕 杨启美 李爱华

3. 《工程制图基础(第三版)多媒体教学系统》(电子教材)

主 编 余志伟 万 勇
副主编 方清华 陈 蕾

参 编 游险峰 王小玲 夏俊芳 吴保群 吴志军 翟 彤

李立慧 朱明燕 杨启美 李爱华

受高等教育出版社委托,中国石油大学(华东)刘衍聪教授审阅了本书并提出了很多宝贵的意见和建议,在此表示感谢。

编写组全体成员力求本修订版内容能更完善、更能适应新形势的需要,但是限于编者学识水平,书中缺点和不当之处在所难免,恳请同行专家和广大读者不吝指教。

编 者

2015 年 12 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,更有必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;武汉大学丁宇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	5.6 简化表示法	147
第一章 制图的基本知识	3	5.7 表达方法的综合应用	154
1.1 尺规制图和 CAD 制图规则	3	5.8 第三角投影简介	160
1.2 绘图工具和仪器的使用方法	18	第六章 标准件和常用件	163
1.3 几何作图	21	6.1 螺纹	164
1.4 平面图形的尺寸注法和线段分析	24	6.2 螺纹紧固件及连接画法	171
1.5 徒手绘图的技巧	26	6.3 键连接	179
第二章 基本体和切割体	29	6.4 销连接	182
2.1 投影方法概述	30	6.5 滚动轴承	183
2.2 基本视图的形成及其投影规律	32	6.6 弹簧	186
2.3 平面立体的投影	37	6.7 齿轮	189
2.4 轴测图	50	第七章 零件图和装配图	194
2.5 回转体的投影	55	7.1 零件图、装配图的作用和关系	194
2.6 曲面立体的轴测图画法	62	7.2 零件图的内容	198
第三章 组合体画法	67	7.3 零件的表达分析	199
3.1 组合体的组合形式和画法	67	7.4 零件图上的尺寸标注	205
3.2 组合体视图的画法	69	7.5 表面结构要求在图样中的注法	213
3.3 切割体视图的画法	72	7.6 极限与配合、几何公差的标注	220
3.4 相贯体的画法	80	7.7 零件上常见的工艺结构	232
3.5 组合体的尺寸标注	89	7.8 读零件图	235
3.6 组合体的轴测图	94	7.9 装配图的内容及其表达方法	239
3.7 徒手绘制组合体草图	98	7.10 装配图上的尺寸标注	244
第四章 组合体读图	102	7.11 装配图中的零、部件序号和 明细栏	245
4.1 读图时应注意的问题	102	7.12 装配结构简介	247
4.2 读组合体视图的方法	105	7.13 由零件图画装配图	249
4.3 读图实例分析	114	7.14 读装配图和拆画零件图	257
4.4 读图与构型设计	119	第八章 AutoCAD 绘图基础	264
4.5 构型设计与徒手绘图	123	8.1 计算机绘图及 AutoCAD	264
第五章 机件形状表达方法	127	8.2 AutoCAD 的绘图功能	270
5.1 视图	127	8.3 AutoCAD 的图形编辑功能	276
5.2 剖视图	130	8.4 视图显示及辅助绘图命令	283
5.3 轴测剖视图	141	8.5 图块与图案填充	287
5.4 断面图	144	8.6 尺寸标注	289
5.5 局部放大图	146	8.7 图形输出	296

8.8 平面绘图综合举例	297	(一) 螺纹和螺纹紧固件	343
8.9 三维绘图基础	305	(二) 键和销	357
第九章 其他专业图	314	(三) 极限与配合	361
9.1 电气图	314	(四) 金属材料、非金属材料及常用热	
9.2 化工图	326	处理名词解释	365
9.3 房屋建筑图	334	参考文献	369
附录	343		

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”称为“工程界的技术语言”。

本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,进一步巩固、提高阅读和设计表达工程图样的能力。

0.2 学习本课程的目的和任务

本课程是高等院校工科(或应用理科)类专业重要的必修课程之一,应该牢固地掌握,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) 培养学生贯彻、执行国家标准《技术制图》《机械制图》和其他有关国家标准的意识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,结合实际灵活地运用各种表达方法;

(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,合理地标注尺寸和确定技术要求;

(6) 学习计算机绘图内容时,应勤于上机实践;

(7) 阅读教材时,应以图形带动文字,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。

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。

本章简要介绍现行国家标准中绘制技术图样的图纸幅面和格式、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—2008) ^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

mm

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,2008 表示发布年号。

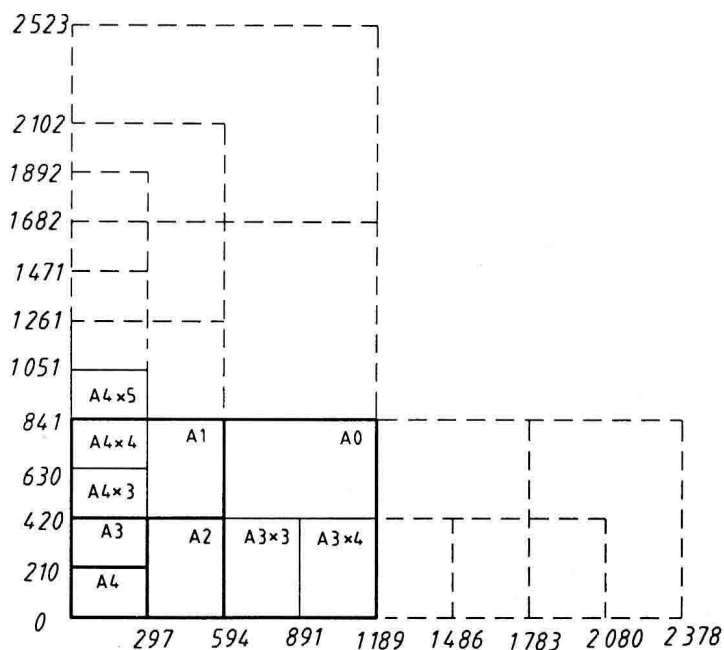


图 1-1 图纸幅面

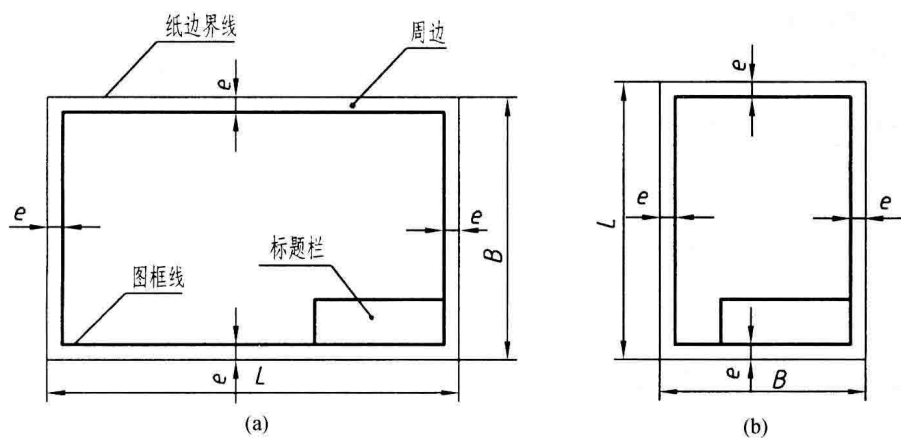


图 1-2 不留装订边的图纸(图框用粗实线绘制)

在图纸上必须使用粗实线画出图框,其尺寸见表 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				

图 1-3a、b 所示为留有装订边的图框格式。

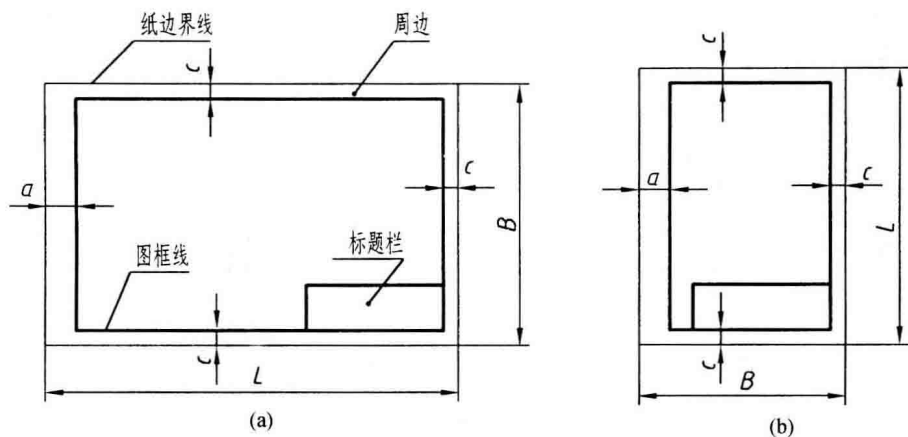


图 1-3 留有装订边的图纸(图框用粗实线绘制)

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—2008。

学校的制图作业建议采用图 1-4 所示的格式。

制图		(日期)		数量		8	24
审核		(日期)	(零件名称)	比例		8	
(校名、班号)			材料	(图号)			
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,对中符号用粗实线绘制,线宽不小于 0.5 mm,长度从纸边界开始至伸入图框内约 5mm,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 25~75 mm 的范围内选用。分区时,沿上下方向用大写拉丁字母 A,B,⋯顺序编号;沿水平方向用阿拉伯数字 1,2,⋯顺序编号,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

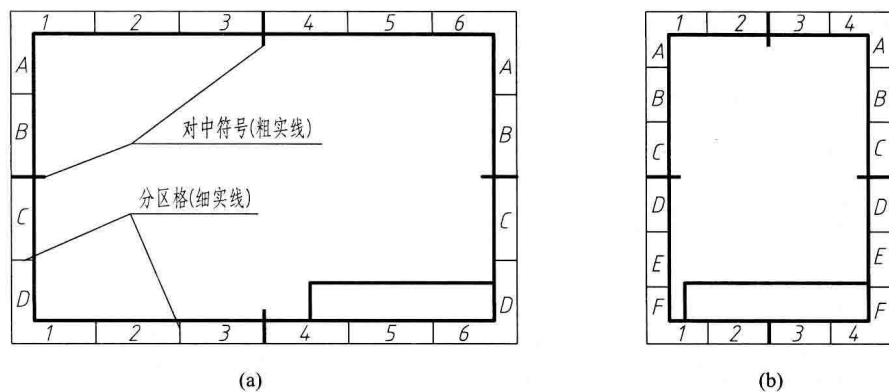


图 1-5 图幅对中符号和分区格式

对于用作缩微摄影的原件,可在图纸的下边设置不注尺寸数字的米制参考分度,用以识别缩微摄影的放大或缩小的倍率。米制参考分度用粗实线绘制,线宽不小于 0.5 mm,总长为 100 mm,等分为 10 格,格高为 5 mm,对称地配置在图纸下边的对中符号两侧,如图 1-6 所示。

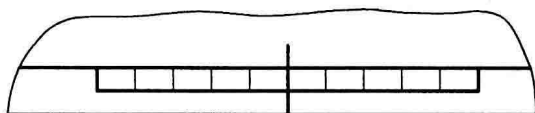


图 1-6 米制参考分度(粗实线绘制)

(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、线宽为 2 mm 的粗实线段,如图 1-7 a、b 所示。

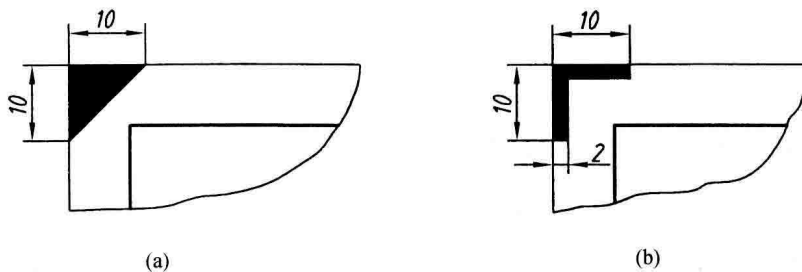


图 1-7 剪切符号

(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,方向符号是用细实线绘制的等边三角形,其大小和所处的位置如图 1-8 所示。

1.1.2 比例 (GB/T 14690—1993)

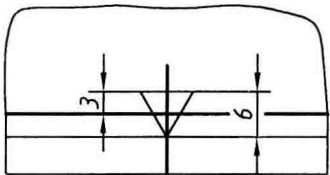
比例是指图样中的图形与其实物相应要素的线性尺寸之比。

原值比例 比值为 1 的比例,即 1:1。

放大比例 比值大于 1 的比例,如 2:1 等。

缩小比例 比值小于 1 的比例,如 1:2 等。

在尺规制图和计算机绘制工程图样时,应在表 1-3 规定的系列中选用适当的比例。



比例的标注方法:比例符号应以“:”表示。绘制同一机件的各个视图应采用相同的比例,并在标题栏的“比例”一栏中填写,图 1-8 方向符号(细实线绘制)

例如 1:1。当某个视图需采用不同的比例时,则必须另行标注,例如 $\frac{I}{2:1}$ 、 $\frac{A}{1:100}$ 、 $\frac{B-B}{25:1}$ 等。

必要时,也允许选取表 1-4 中的比例。

表 1-3 比例系列

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
	$1:2 \times 10^n$	$1:5 \times 10^n$	$1:1 \times 10^n$

注: n 为正整数。

表 1-4 比例系列

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
	$1:1.5 \times 10^n$	$1:2.5 \times 10^n$	$1:3 \times 10^n$	$1:4 \times 10^n$	$1:6 \times 10^n$

注: n 为正整数。

1.1.3 字体

CAD 工程图中所使用的字体应按 GB/T 14691 要求的长仿宋字体,并应做到字体端正、笔画清楚、排列整齐、间隔均匀。数字和字母一般以斜体输出。小数点和标点符号每个符号占一个字位。汉字输出一般采用正体,并用国家正式公布和推行的简化字。

字体与图纸幅面之间的选用关系参看表 1-5。