



普通高等教育“十一五”国家级规划教材修订版
2011年普通高等教育精品教材修订版

机械制图

(第三版)



主编 钱可强



高等教育出版社
HIGHER EDUCATION PRESS

普通高等教育“十一五”国家级规划教材修订版
2011年普通高等教育精品教材修订版

机械制图

JIXIE ZHITU

(第三版)

主 编 钱可强
副主编 张启光 邱 坤
 张 燊 丁玉兴
主 审 何铭新 赵洪庆

图书在版编目(CIP)数据

机械制图 / 钱可强主编. —3 版. —北京: 高等教育出版社, 2011. 5 (2013. 5 重印)
ISBN 978-7-04-032261-3

I. ①机… II. ①钱… III. ①机械制图 - 高等职业教育 - 教材
IV. ①TH126

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2011) 第 074511 号

策划编辑 孙鸣雷 责任编辑 孙鸣雷 封面设计 吴昊 责任印制 蔡敏燕

出版发行	高等教育出版社	咨询电话	400-810-0598
社 址	北京市西城区德外大街 4 号	网 址	http://www.hep.edu.cn
邮政编码	100120		http://www.hep.com.cn
印 刷	上海华教印务有限公司		http://www.hepsh.com
开 本	787mm×1092mm 1/16	网上订购	http://www.landrace.com
印 张	18		http://www.landrace.com.cn
字 数	420 千字	版 次	2003 年 7 月第 1 版
插 页	1		2007 年 5 月第 2 版
			2011 年 5 月第 3 版
购书热线	010-58581118	印 次	2013 年 5 月第 5 次印刷
	021-56717287	定 价	35.00 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 32261-A0

欢迎您选用《机械制图（第三版）》

本书全新配备针对课程全过程的整体教学资源，包括整套教师授课教案、按课时划分的PowerPoint授课讲义、教材中所有知识点的Flash动画、教材中所有插图的电子挂图、配套习题集的全套参考答案等。借助全新的整体教学资源，学习者可以提高学习效率；授课教师可以节省备课时间、减少授课现场绘图工作量、通过动画讲解具体绘图过程。



现在，您可以访问以下网址观看演示版授课讲义。
<http://www.hepsh.com/4a/jxztdemo/demo.html>



本书配套的整体教学资源通过以下网址正式发布：
<http://sh.hep.com.cn>



本书配套的整体教学资源可通过教师身份登录网站下载到本地使用。



如果您需要获得教师身份（非教师身份无法获得全部资源），请按以下提示操作：

1. 在网站<http://sh.hep.com.cn>上实名注册；
2. 收集10个有效的明码和密码（本书封底处）；
3. 在网站首页上通过“教师申请会员账号”向导获得教师权限。



如您对本书有任何意见或建议，欢迎致电 021-65874851，
或发邮件至：jxzt@hepsh.com，谢谢！



普通高等教育“十一五”国家级规划教材修订版

《机械制图》系列教材

第三版



《机械制图》（第三版）系列教材在保持原版“基本理论够用为度，基本知识广而不深，基本技能贯穿始终”风格与特色的基础上，结合当前高等职业教育的现状及就业市场需求的变化情况，在以下几个方面作了充实与调整。

全方位的整体教学资源

《机械制图》（第三版）除了纸质教材以外，全新配备了针对课程全过程的整体教学资源。包括整套教师授课教案、按课时划分的PowerPoint授课讲义、教材中所有知识点的Flash动画、教材中所有插图的电子挂图、配套习题集的全套参考答案等。借助全新的整体教学资源，授课教师可以节省备课时间、减少授课现场绘图工作量、通过动画讲解具体绘图过程。

模块式的课程结构

《机械制图》（第三版）采用模块式的课程结构，分为“制图基本知识与技能”、“正投影法基本原理”、“图样表示法”、“机械图样的识读与绘制”、“零部件测绘”等5个模块，便于不同类型、不同学时专业根据需要选取不同模块组合教学。

强化“以例代理”、“识图为主”风格

“以例代理”的编写风格与“识图为主”的编写思路是《机械制图》的特色。第三版在此基础上作了拓展与深化，部分实例除了必要的投影分析与作图步骤外，增加了“思考”或“讨论”的环节。“组合体”部分在同类教材中首次增加“组合体读图的讨论与思考”一节，扩大思维空间，有利于培养学生举一反三和多向思维的能力。

优化“零装结合”体系

《机械制图》采用的“零装结合”编写体系经过教学实践，得到了大量学校的赞同。为了配合学校1~2周集中测绘的实践环节，在主教材之外，新配套补充教材《零部件测绘实训教程》，详尽阐述“齿轮油泵”和“减速器”的测绘方法和过程。同时，主教材中仍保留“零部件测绘”相关内容，以便不安排集中测绘的学校通过“虎钳”的测绘，概括了解零部件测绘的一般过程与方法。

增强配套习题集的实用性

与《机械制图》（第三版）配套的习题集同时推出新版。与原版相比，新版习题集在每个章节末均增加了“自测题”试卷（收录部分“高级制图员”国家职业技能鉴定试题），以便测试学习效果和解题能力。同时，根据大量涉外企业的实际需求，增加了第三角画法的习题和作业，帮助学生掌握其表达特点，以适应国际间的工程交流。与教材配套的《中高级制图员考证培训教程》可供需参加国家职业技能鉴定的学校使用。

采用最新的国家标准

《机械制图》（第三版）全面采用最新的国家标准，与第一版相比，此方面最大的变化是采用“表面结构的表示法（GB/T 131-2006）”，代替原有教材中的“表面粗糙度（GB/T 131-1993）”。本版中的尺寸公差、几何公差按2009年颁布的相关国家标准进行了修订。

书号	书名	作者	书号	书名	作者
032261-3	机械制图（第三版）	钱可强	033176-9	工程制图（第二版）	钱可强
032260-6	机械制图习题集（第三版）	钱可强	033175-2	工程制图习题集（第二版）	钱可强
032259-0	零部件测绘实训教程（第二版）	钱可强	029611-2	电气工程制图	钱可强
024086-3	中高级制图员考证培训教程	朱凤军	029612-9	电气工程制图习题集	钱可强
029069-1	计算机绘图（机械图样）——AutoCAD 2008	张启光	029613-6	化工制图	钱可强
			029614-3	化工制图习题集	钱可强

第三版前言

本书是普通高等教育“十一五”国家级规划教材修订版。本版仍保持原版“简明实用”的编写宗旨、“识图为主”的编写思路、“零装结合”的编写体系、“以例代理”的编写风格。对于基本理论,贯彻实用为主、够用为度的教学原则,基本知识采用广而不深、点到为止的教学方法,基本技能贯穿教学全过程。

为了满足不同类型、不同专业和不同学时数的实际需要,本次修订在以下方面作了必要的充实与调整。

(1) 全新配备针对课程全过程的整体教学资源。包括整套教师授课教案、按课时划分的 PowerPoint 授课讲义、教材中所有知识点的 Flash 动画、教材中所有插图的电子挂图、配套习题集的全套参考答案等。借助全新的整体教学资源,授课教师可以节省备课时间、减少授课现场绘图工作量、通过动画讲解具体绘图过程。

(2) 采取模块式课程结构,分为“制图基本知识与技能”、“正投影法基本原理”、“图样表示法”、“机械图样的识读与绘制”等四个模块。不同类型的专业可根据需要选取相应的模块进行教学。

(3) “以例代理”的编写风格是本书特色之一,本版在原版的基础上作了进一步的拓展与深化,将基本概念和基础理论融入大量实例之中,使学生容易理解和掌握。部分例题除了必要的投影分析与作图步骤外,还增加了“思考”或“讨论”环节,由一个知识点展开,扩大思维空间,有利于举一反三和多向思维能力的培养。

(4) “零装结合”的编写体系是本书区别于同类教材的特色,经过几年的教学实践,已逐步被认可与赞同。为了配合 1~2 周集中测绘的实训环节,同时配套出版补充教材《零部件测绘实训教程》,详尽叙述“齿轮油泵”和“减速器”的测绘方法和过程。本版仍保留“零部件测绘”一节,以便不安排集中测绘的院校利用“机用虎钳”为例,对零部件测绘的一般方法有概括了解。

(5) 及时更新国家标准。本版全面贯彻 2007 年以前发布的与本课程有关的国家标准。例如,用“GB/T 131-2006 表面结构的表示法”代替“GB/T 131-1993 表面粗糙度”。本版中的尺寸公差、几何公差按 2009 年颁布的相关国家标准进行了修订。

(6) 强化第三角画法的训练。近年来,美国、日本、加拿大等国的公司要求学生能看懂采用第三角画法的图样。本版充分考虑社会需求的变化,在讲述第三角画法的原理和规律后,通过一定数量的习题和作业,帮助学生掌握第三角画法的表示法及其表达特点。

(7) 与本版教材配套的习题集同时修订出版。本版习题集在各章后面增加了“自测题”试卷(其中收录了部分“高级制图员”国家职业技能鉴定统一考试试题),以便学生学完每一章后自行检查测试学习效果和解题能力。

本教材适用于 60~130 学时(不包括 1~2 周集中测绘的学时)教学。针对不同类型、不同专业可采用不同模块组织教学,建议如下。

(1) 机械类(90~130 学时):在全面完成四个模块学习的基础上,精心组织安排 1~2 周

第三版前言

集中测绘实训。通过减速器或齿轮油泵的测绘,对本课程的基本知识、原理、方法进行综合运用和全面训练。

(2) 近机类(80~100学时):在四个模块中删去带“*”号的内容,适当降低习题和作业的难度。如果不安排集中测绘,可以第九章第六节中“机用虎钳”为例,对零部件测绘的一般方法进行概括了解。

(3) 电子、管理类(60~80学时):重点学习“正投影法基本原理”、“图样表示法”两个模块,删去带“*”号的内容,全面降低习题和作业的难度。用2~4个学时介绍“制图基本知识与技能”模块中相关国家标准的规定和绘图工具的法。仅从“机械图样的识读与绘制”模块中选择典型图例(如铣刀头),对照实物或立体图识读主要的零件图及其装配图(淡化技术要求 and 合理标注尺寸)。

本书由钱可强任主编,张启光、邱坤、张焯、丁玉兴任副主编。参加本次修订的还有徐祖茂、庄艺锋、郑荣松、安月英、邵娟琴、贺爱东。李同军绘制了全书的立体润饰图。同济大学何铭新教授、山东胜利职业学院赵洪庆教授审阅了全书,提出了许多宝贵的意见和建议,对提高本书的质量起了重要作用。在本书修订过程中,广东轻工职业技术学院李勤伟副教授、安徽职业技术学院王瑛副教授、湖南铁道职业技术学院周红副教授、常州信息职业技术学院韩新华副教授、江苏省信息职业技术学院郁志纯副教授、常州轻工职业技术学院潘安霞副教授等,对本教材的内容体系和深广度提出了很多建设性意见。机械制图国家标准主要起草人王槐德教授及时提供了相关标准的修订发布信息,为本书全面更新国家标准起了重要作用。对上述各位专家的关心和支持在此一并表示衷心感谢。

本书配套的整体教学资源由重庆大学丁一教授和西安交通大学郑镁教授负责系统策划、设计与制作。丁一教授设计与制作了全部的Flash动画素材;重庆科技学院刘琦副教授设计与制作了部分三维动画素材;重庆大学王喜庆老师绘制了部分二维图形素材,赵玉省制作了部分网络课件;济南铁道职业技术学院张启光教授编写了配套的教案。在此一并表示衷心的感谢。

欢迎选用本教材的师生和广大读者提出宝贵意见,以便下次修订时调整与改进,谢谢。

钱可强

2011.4

第一版前言

本书是新世纪高职高专教改项目成果系列教材之一,是面向 21 世纪课程教材,适用于数控、机电、机制类专业。考虑到这类专业的教学内容和要求介于机械类和非机械类专业之间,学时数又不断压缩的实际情况,在广泛征求有关院校教学第一线老师的意见后,决定以“简明、精练”作为本教材的编写宗旨,因此,本教材具有以下特点。

针对高等职业教育培养应用型人才、重在实践能力和职业技能训练的特点,基础理论贯彻“实用为主、必须和够用为度”的教学原则,对传统的画法几何基本理论进行优化组合,删去了工程实际中应用甚少的内容,以掌握概念、强化应用、培养技能为教学重点。

本教材文字叙述力求简明扼要,通俗易懂。对一些绘图时易犯的错误,给出了正误对比图例;对复杂的投影作图例题采用了分解图示;对于难看懂的投影图附加了立体图,以帮助理解;通过举例阐明概念,将基础理论融入大量例题中。这种“以例代理”的编写风格对于职业教育的教学是恰当和有效的。

注重理论联系实际,将投影理论与图示应用相结合,加强必要的理论基础,又注意基本原理的具体应用。采用“零”“装”结合的体系,将零件与部件相结合,通过常用部件及其主要零件来阐述零件图和装配图的主干内容。

贯彻以“识图为主”的编写思路,从整体上体现培养识图能力为主的教学思想,同时又充分注意教学实践环节,安排 1~2 周集中进行零部件测绘。为此,本教材单列一章“零部件测绘”,对本课程的基本知识、原理、方法进行综合运用和全面训练,使本书更加贴近工程应用和生产实际。对于不执行集中测绘的专业,前九章已涵盖本课程的基本内容,教学时可删去最后一章。

加强空间思维能力的培养,强化二维平面和三维空间相互转换的训练。在习题中增加选择、填空、改错等题型,改变单纯画图练习的模式,使学生在有限时间内完成更多的练习和接受更多信息量。

为便于自学和突出重点,本书图例中的重要图线和文字采用了套红印刷。

目前的教学计划中,一般均单设“计算机绘图实训”课程,因此,本教材不含计算机绘图的内容。

在编写过程中特别注意《机械制图》国家标准的更新,全书采用截止本书出版前正式发布的最新标准。

本教材适用于 72~144 学时的高等职业学校工程技术类及相关专业,也可作为中高级职业资格与就业培训用书。教材内容按 108~144 学时的要求编写(不含 1~2 周集中测绘的学时),对于学时数在 72 左右的专业,教学时可对本书的内容作适当删减(带 * 的内容)。例如第二章中的换面法;第三章中的柱、锥相贯;第四章中的斜二测画法;第五章中组合体的面形分析法;第六章中的第三角画法;第七章中的锥齿轮、蜗轮蜗杆;第九章中的画装配图的方法与步骤等内容可删减。对于第八章中的合理标注尺寸和技术要求等内容则可适当精简,降低要求。

与本教材配套的《机械制图习题集》将同时出版。习题集的编排顺序与本教材体系保持一致。

本书由同济大学钱可强教授主编,同济大学职业技术学院徐朔、常州轻工职业技术学院张焯、济南铁道职业技术学院张启光副主编,参加编写工作的有:安月英、程福、朱世汶、陆君臣、李年芬等。全书由中国工程图学学会职教委员会副主任、《机械制图》国家标准主要起草人王槐德副教授主审。李同军绘制了本书中全部立体润饰图。

欢迎选用本教材的师生和广大读者提出宝贵意见,以便修订时调整与改进。

编者

2003年6月

目 录

绪论	1
第一章 制图基本知识与技能	4
第一节 国家标准《技术制图》和《机械制图》的有关规定	4
第二节 尺寸注法	10
第三节 尺规绘图	13
第二章 正投影作图基础	22
第一节 投影法概述	22
第二节 三视图的形成及其对应关系	24
第三节 点、直线、平面的投影	29
* 第四节 换面法作直线的实长和平面的实形	47
第三章 立体及其表面交线	50
第一节 平面体的投影作图	50
第二节 曲面体的投影作图	53
第三节 切割体的投影作图	58
* 第四节 两回转体相贯线的投影作图	71
第四章 轴测图	78
第一节 轴测图的基本知识	78
第二节 正等轴测图	80
* 第三节 斜二轴测图	87
第四节 轴测草图画法	90
第五章 组合体的绘制与识读	94
第一节 组合体的组合形式	94
第二节 画组合体视图的方法与步骤	96
第三节 组合体的尺寸标注	100
第四节 组合体的轴测图画法	106
第五节 组合体视图的读图方法	111
* 第六节 组合体读图的讨论与思考	121
第六章 机械图样的基本表示法	129
第一节 视图	129

目 录

第二节	剖视图	134
第三节	断面图	146
第四节	局部放大图和简化画法	149
第五节	表达方法应用举例	152
第六节	第三角画法简介	154
第七章	常用机件及结构要素的表示法	159
第一节	螺纹和螺纹紧固件	159
第二节	键连接和销连接	170
第三节	齿轮	174
第四节	弹簧	182
第五节	滚动轴承	184
第八章	零件图的识读与绘制	189
第一节	零件图概述	189
第二节	零件结构形状的表达	192
第三节	常见的零件工艺结构	198
第四节	零件图中的尺寸标注	201
第五节	机械图样中的技术要求	208
第六节	读零件图	226
第九章	装配图的识读与绘制	232
第一节	装配图的内容和表示法	232
第二节	装配图的尺寸标注、零部件序号和明细栏	236
第三节	常见装配结构	237
第四节	由零件图画装配图	239
第五节	读装配图和拆画零件图	244
第六节	零、部件测绘	252
附录		263
参考文献		277

绪 论

一、学习本课程的目的和任务

根据投影原理、标准或有关规定表示的工程对象,并有必要的技术说明的“图”,称为“图样”。在现代工业生产中,无论机械制造、仪器设备或建筑工程,都是根据图样进行制造和施工的,工程图样起到了比语言文字更直观、更形象的作用。设计者通过图样来表达设计意图;制造者通过图样了解设计要求,组织制造和指导生产;使用者通过图样了解机器设备的结构和性能,进行操作、维修和保养。因此,图样是传递和交流技术信息和思想的媒介和工具,是工程界通用的技术语言。高等职业教育的培养目标是应用型人才,作为生产、管理第一线的工程与技术人员,必须学会并掌握这种语言,具备识读和绘制工程图样的基本能力。

本课程研究的图样,主要是机械图样。本课程是一门学习识读和绘制机械图样的原理和方法的技术基础课。通过本课程的学习,可为学习后续的机械基础和专业课程以及发展自身的职业能力打下必要的基础。

二、本课程的主要内容和基本要求

机械制图课程的主要内容包括:制图基本知识 with 技能、正投影法基本原理、机械图样的表示法、零件图与装配图的识读与绘制、零部件测绘等部分。

学完本课程应达到以下基本要求:

1. 通过学习制图基本知识 with 技能,应了解和熟悉国家标准《机械制图》的基本规定,学会正确使用绘图工具和仪器的方法,初步掌握绘图基本技能。

2. 正投影法基本原理是识读和绘制机械图样的理论基础,是本课程的核心内容。通过学习正投影作图基础、立体及其表面交线、轴测图和组合体等,应掌握运用正投影法表达空间形体的图示方法,并具备一定的空间想象和思维能力。

3. 机械图样的表示法包括图样的基本表示法和常用机件及标准结构要素的特殊表示法。熟练掌握并正确运用各种表示法是识读和绘制机械图样的重要基础。

4. 机械图样的识读和绘制是本课程的主干内容,也是学习本课程的最终目的。通过学习应了解各种技术要求的符号、代号和标记的含义,具备识读和绘制中等复杂程度的零件图和装配图的基本能力。

5. “零、部件测绘”是本课程综合性的教学实践环节。对本课程要求较高的专业通过1~2周集中测绘,对本课程的基本知识、原理和技能得到综合运用和全面训练,使这一教学环节更加贴近工程应用和生产实际。

三、学习方法提示

1. 本课程是一门既有理论,又具有较强实践性的技术基础课,其核心内容是学习如何用二维平面图形来表达三维空间形体,以及由二维平面图形想象三维空间物体的形状。因此,学习本课程的重要方法是自始至终把物体的投影与物体的空间形状紧密联系,不断地“由物想图”和“由图想物”,既要想象构思物体的形状,又要思考作图的投影规律,使固有的三维形态思维提升到形象思维和抽象思维相融合的境界,逐步提高空间想象和思维能力。

2. 学与练相结合,每堂课后,要认真完成相应的习题或作业,才能使所学知识得到巩固。虽然本课程的教学目标是以识图为主,但是“读图源于画图”,所以要“读画结合”,通过画图训练促进读图能力的培养。

3. 要重视实践,树立理论联系实际的学风。在零部件测绘阶段,应综合运用基础理论,表达和识读工程实际中的零、部件,既要用理论指导画图,又要通过画图实践加深对基础理论和作图方法的理解,以利于工程意识和工程素质的培养。

4. 工程图样不仅是我国工程界的技术语言,也是国际上通用的工程技术语言,不同国籍的工程技术人员都能看懂。工程图样之所以具有这种性质,是因为工程图样是按国际上共同遵守的若干规则绘制的。这些规则可归纳为两个方面,一方面是规律性的投影作图,另一方面是规范性的制图标准。学习本课程时,应遵循这两方面的规律和规定,不仅要熟练地掌握空间形体与平面图形的对应关系,具有丰富的空间想象力以及识读和绘制图样的基本能力,同时还要了解并熟悉《技术制图》、《机械制图》国家标准的相关内容,并严格遵守。

四、工程图学的历史与发展

自从劳动开创人类文明史以来,图形与语言、文字一样,是人们认识自然、表达和交流思想的基本工具。远古时代,人类制造简单工具或营造建筑物,就开始用图形来表达意图,但都是以直观、写真的方法来画图。随着生产的发展,这种简单的图形不能准确表达形体,需要总结出一套绘制工程图的方法,以满足既能正确表达形体,又便于绘图和度量,以便按图样制造或施工。18世纪的欧洲工业革命促使一些国家的科学技术得到迅速发展。法国著名科学家蒙日(Gaspard Monge, 1746—1818)总结前人经验,根据平面图形表示空间形体的规律,应用投影方法编著了《画法几何学》(1798年出版),创建了画法几何学科体系,从而奠定了图学理论基础,将工程图的表达与绘制规范化。二百多年来,经过不断完善和发展,工程图在工业生产中得到了广泛的应用。

在图学发展的历史长河中,具有五千年文明史的中国曾有光辉的一页。“没有规矩,不成方圆”,反映了我国古代对尺规作图已有深刻的理解和认识。春秋时代的《周礼·考工记》中记载了规矩、绳墨、悬锤等绘图工具的运用。我国历史上保存下来最著名的建筑图样是宋朝李明仲所著《营造法式》(刊印于1103年),书中记载的各种图样与现代的正投影图、轴测图、透视图的画法已非常接近。宋代以后,元代王桢所著《农书》(1313年)、明代宋应星所著《天工开物》(1637年)等书中都附有上述类似图样。清代徐光启所著《农政全书》,画出了许

多农具图样,包括构造细部和详图,并附有详细的尺寸和制造技术的注解。但是,由于我国长期处于封建社会,科学技术发展缓慢,虽然很早就有相当高的成就,但未能形成专著流传下来。

20世纪50年代,我国著名学者赵学田教授简明而通俗地总结了三视图的投影规律为“长对正、高平齐、宽相等”,从而使工程图易学易懂。1959年,我国正式颁布国家标准《机械制图》,1970年、1974年、1984年相继做了必要的修订。之后,为了尽快与国际接轨,又陆续制订了多项适用于多种专业的《技术制图》国家标准。目前对1984年颁布的《机械制图》国家标准分批进行的修订工作已即将完成,逐步实现了与国际标准的接轨。

20世纪50年代,世界上第一架平台式自动绘图机诞生,计算机技术的广泛应用,大大促进了图形学的发展。20世纪70年代后期,随着微型计算机的出现,应用图形软件通过微机绘图,使计算机绘图进入高速发展和更加普及的新时期。

展望21世纪,计算机辅助设计(CAD)技术将大大推动现代制造业的发展。随着计算机科学、信息科学、管理科学的不断进步,工业生产将进一步走向科学、规范的管理模式。过去,人们把工程图纸作为表达零件形状、传递零件分析和制造的各种数据的惟一方法。现在,应用高性能的计算机绘图软件生成的实体模型,可以清晰而完整地描述零件的几何特征形状,并且可以利用基于特征造型的实体模型直接生成该零件的工程图或数据代码,作为数控加工的依据,完成零件的工程分析和制造。

手工绘图必将被计算机绘图取代,图样不再是生产中传递信息的惟一手段,而将被磁盘所代替,实现计算机辅助设计、计算机辅助工艺计划和计算机辅助制造一体化的无图纸生产。但是,计算机的广泛应用,并不意味着可以取代人的作用。同时,无图纸生产并不等于无图生产,任何设计都离不开运用图形来表达、构思,图形的作用不仅不会降低,反而显得更加重要。

第一章 制图基本知识与技能

工程图样是现代工业生产中的重要技术资料,也是工程界交流信息的共同语言,具有严格的规范性。掌握制图基本知识与技能,是培养画图和读图能力的基础。本章将着重介绍国家标准《技术制图》和《机械制图》中的有关规定,并简要介绍绘图工具的使用以及平面图形的画法。

第一节 国家标准《技术制图》和《机械制图》的有关规定

国家标准《技术制图》和《机械制图》是工程界重要的技术基础标准,是绘制和阅读机械图样的准则和依据。为了正确绘制和阅读机械图样,必须熟悉有关标准和规定。

我国国家标准(简称国标)的代号是“GB”。例如,《GB/T 17453—2005 技术制图 图样画法 剖面区域表示法》即表示制图标准中图样画法的剖面区域表示法部分。其中,GB/T为推荐性国标^①,17453为发布顺序号,2005是年号。需要注意的是,《机械制图》标准适用于机械图样,《技术制图》标准则普遍适用于工程界各种专业技术图样。

本节摘要介绍制图标准中的图纸幅面、比例、字体和图线等制图基本规定,其他标准将在有关章节中叙述。

一、图纸幅面和格式(GB/T 14689—2008)

1. 图纸幅面

图纸幅面是指由图纸宽度与长度组成的图面。

为了使图纸幅面统一,便于装订和管理,并符合缩微复制原件的要求,绘制技术图样时应按以下规定选用图纸幅面。

(1) 应优先采用表 1-1 中规定的图纸基本幅面(表中符号 B 、 L 、 e 、 c 、 a 见图 1-2)。基本幅面共有 5 种,其尺寸关系见图 1-1。

表 1-1 图纸幅面尺寸

幅面代号	$B \times L$	e	c	a
A0	841 × 1189	20	10	25
A1	594 × 841			
A2	420 × 594	10	5	
A3	297 × 420			
A4	210 × 297			

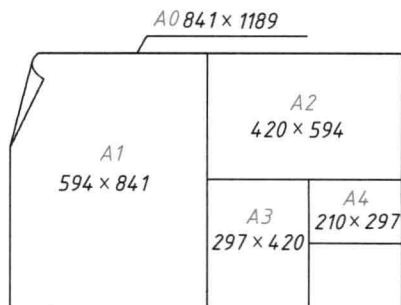


图 1-1 基本幅面的尺寸关系

^① 《标准化法》规定,国家标准分为强制性标准和推荐性标准。“G”、“B”、“T”分别为“国家”、“标准”、“推荐”汉语拼音第一个字母。

(2) 必要时允许选用加长幅面,其尺寸必须是由基本幅面的短边成整数倍增加后得出。

2. 图框格式

图纸上限定绘图区域的线框称为图框。

(1) 在图纸上必须用粗实线画出图框,其格式分为留装订边和不留装订边两种(图 1-2a、b)。

(2) 同一产品图样只能采用一种格式。

3. 看图方向和对中符号

图框右下角必须画出标题栏,标题栏中的文字方向为看图方向。为了使图样复制时定位方便,在各边长的中点处分别画出对中符号(粗实线)。如果使用预先印制的图纸,需要改变标题栏的方位时,必须将其旋转至图纸的右上角。此时,为了明确绘图与看图的方向,应在图纸的下边对中符号处画出方向符号,如图 1-2c 所示。

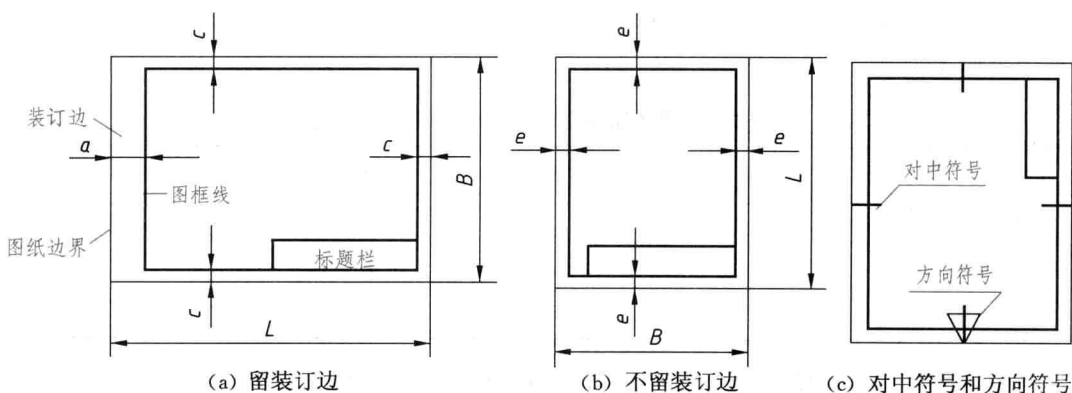
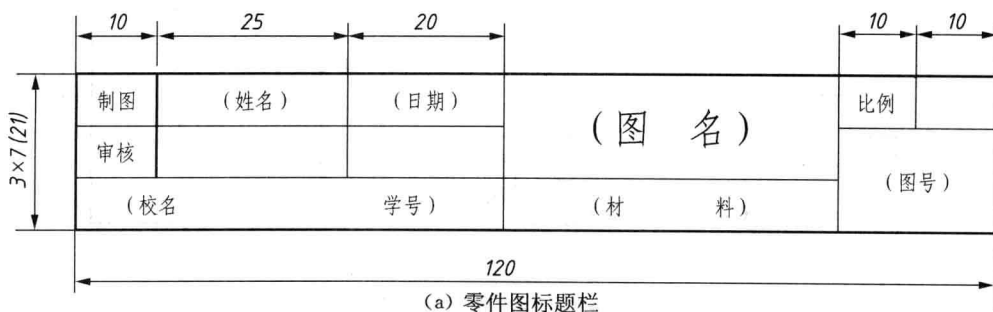


图 1-2 图框格式和看图方向

4. 标题栏

国家标准(GB/T 10609.1—2008)对标题栏的内容、格式及尺寸做了统一规定。本书在制图作业中建议采用图 1-3 所示的格式。



	10	30	30	10	25	15
7						
7	序号	代 号	名 称	数 量	材 料	备 注
	制图	(姓名)	(日期)	(图 名)		比例
	审核					(图号)
	(校名)		学号)	(质 量)		

(b) 装配图标题栏

图 1-3 制图作业用简化标题栏

二、比例(GB/T 14690—1993)

比例是指图样中图形与其实物相应要素的线性尺寸之比。绘图时,应从表 1-2 规定的系列中选取比例。

表 1-2 常用的比例(摘自 GB/T 14690—1993)

种 类	比 例
原值比例	1 : 1
放大比例	2 : 1 2.5 : 1 4 : 1 5 : 1 10 : 1
缩小比例	1 : 1.5 1 : 2 1 : 2.5 1 : 3 1 : 4 1 : 5

为了从图样上直接反映实物的大小,绘图时应优先采用原值比例。若机件太大或太小,可采用缩小或放大比例绘制。选用比例的原则是有利于图形的清晰表达和图纸幅面的有效利用。必须注意,不论采用何种比例绘图,标注尺寸时,均按机件的实际尺寸大小注出。如图 1-4 所示。

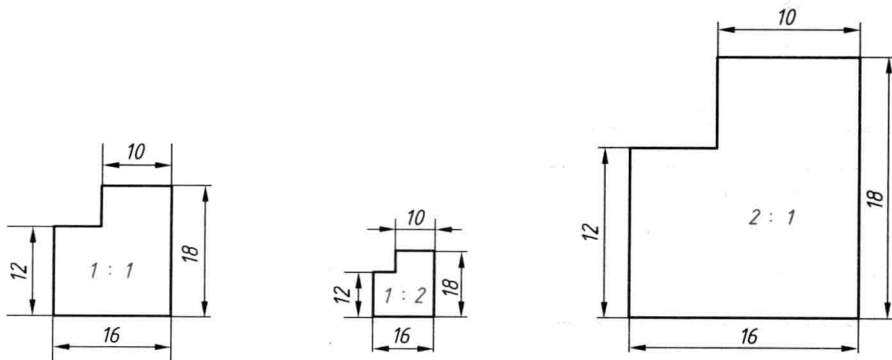


图 1-4 不同比例绘制的图形