

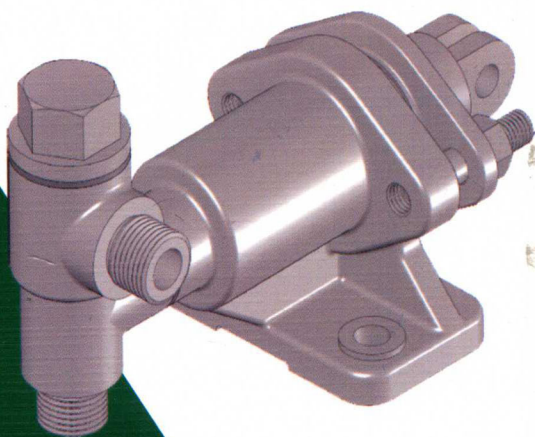
校企合作优秀教材
精品课程配套教材
21世纪应用型人才培养“十三五”规划教材

工程制图

Engineering Drawing

主编 赵彩虹 苏 铭

双色版



上海交通大学出版社
SHANGHAI JIAO TONG UNIVERSITY PRESS

校企合作优秀教材

精品课程配套教材

21世纪应用型人才培养“十三五”规划教材

工程制图

Engineering Drawing

主 编 赵彩虹 苏 铭

副主编 刘 洋 万 轶 柏艳雪

双色版



上海交通大学出版社

SHANGHAI JIAO TONG UNIVERSITY PRESS

内容提要

本书共分9章系统的介绍了制图基本知识、几何元素的投影、基本立体及其表面交线、轴测图、组合体、机件的常用表达方法、标准件和常用件、零件图、装配图的内容。

全书结合案例、以图为主,加以简洁专业的文字描述,容易为使用者理解与掌握。

《工程制图》可作为高等院校机械类制图课程和近机类主图课程使用,也可作为高职类机械学生、社会上其他技术人员和企业管理人员的参考书。

图书在版编目(CIP)数据

工程制图/赵彩虹,苏铭主编. --上海:上海交通大学出版社,2016

ISBN 978-7-313-15306-7

I. ①工… II. ①赵… ②苏… 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226671号

工程制图

主 编: 赵彩虹 苏 铭

出版发行: 上海交通大学出版社

邮政编码: 200030

出版人: 韩建民

印 制: 三河市泰丰印刷装订有限公司

开 本: 787mm×1092mm 1/16

字 数: 362千字

版 次: 2016年9月第1版

书 号: ISBN 978-7-313-15306-7/C

定 价: 39.50元

版权所有 侵权必究

告 读 者: 如发现本书有印装质量问题请与印刷厂质量科联系

地 址: 上海市番禺路951号

电 话: 021-64071208

经 销: 全国新华书店

印 张: 20

印 次: 2016年9月第1次印刷

高等院校教育教材研究与编审委员会

主任：丁红朝

副主任：(排名不分先后顺序)

魏力	黄群瑛	郭福琴	陈丽佳	潘邦贵	黄爱科	武跃春	黄超平
周洁	吴让军	宋君远	周宇	郭波	张莉	王力	庄小将
田君	仲蓬	林光友	刘智勇	肖湘	耿喜则	程文明	邓恩
胡景煌	李金伟						

委员：(排名不分先后顺序)

王汝志	仲崇高	邓光明	王玲	李青阳	柯晶莹	刘秀峰	梁珺
郑璁	颜伟	冉恩贵	邓景泉	刘怿凡	王东坡	靳炜伟	何春华
马毅	顾晨婴	周瑞强	李飞	陈桂平	殷志文	余鹏	陈力攀
陈辉	石莉萍	洪歧	刘春景	李元杰	李建清	李良霄	吴智勇
吴剑锋	熊勇权	何志昂	包耀东	梁锐	杨荣军	朱纪红	陈晓川
喻建晖	陈瑞霞	朱飞	王喜荣	徐霞	马海祥	叶大萌	石敦岗
尹渔清	张雪佳	郑连弟	董慧	叶凡	张翠华	游春华	芦书荣
林金兰	李素云	曾晓文	杨子武	谭筱南	禹青	李莉	朱增峰
韩俊强	杨保香	张文洲	将平	刘仁芬	李奇志	陈晓川	廖秀珍
徐仁旭	郝兴武	徐磊	黄方正	毛光峰	齐佳敏	马世新	冯方友
周箭	郑小平	孔德元	郑艳	胡智斌	刘德华	赵越	高启明
林幼斌	陈兴平	马小红	李东	李富	韦家明	张萍	李秀菊
刘助忠	杨迪	钱钶	王莹	周庆	白洁宇	封岚	王玉勤
罗勇	张建新	杨志学	王希晶	李立辉	夏同胜	刘小军	张秀芳
谭目发	黄宏彬	刘劲志	王荣	陈田国	周南	韩在霞	邱惠芳
刘明	李锐	刘舟	张家荣	刘炳康	刘可夫	徐顺志	杨安宁
章志杰	刘静萍	黄芸	胡久江	王少英	张文华	张崇友	张莉
吴志军	马骏	戴小波	韩芳	陈晓霞	何方	李炳	王永照
李文胜	刘羽	欧雅	肖莉贞	王焕毅	张琛	柳志刚	徐莉
王彦	李东文	米双红	容莉	张薇	黄健	杨勇军	付宏华
银峰	卢瑜	王志强	范玲俐	杨俊峰	张俊峰	吴青松	朱志辉
韩芳	毛用春	何辛	朱琴	吴德永	王涛	童广印	赵华玮
刘宏	刘飞	张元越	罗晓军	李传健	向佐春	岳文忠	于森
蒋粤闽	陈飞飞	龙游	李凯	谭波	喻靖文	刘丽霞	陶晓峰
邱春高	罗利华	王艳芹	罗志明	徐明川	宋长昆	杨艳	苏华
阳玉秀	文英兰	卢竹	任春茹	张永红	刘晖	蔡传柏	李虹
李永华	陈金洪	候学刚	邱漠河	唐荣林	高彩霞	周冲	邓嘉燕
张福霞	孙建超	沈恒畅	朱玉萍	袁战军	董建利	王绍光	岳士凯
蒋国宏	桑莉琳	范飞飞	夏清明	谢晓杰	张红丽	梁燕燕	王德礼
李芙蓉	马晓明	张艳平	熊义成	程元清	任郁楠	张小亚	黄永强
郭美斌	钟祥荣	覃晓康	张琳茜				

前 言

本书作为高等工科院校机械类、近机类各专业的通用教材，以培养应用型人才的创新实践能力为指导思想，遵从教育部工程图学教学指导委员会“高等工业学校画法几何及工程制图课程教学基本要求”，结合多年教学经验与教学改革成果，参考众多国内外精品教材，运用现代计算机绘图的技术编写而成。

全书共分9章系统地介绍了制图基本知识及技能、几何元素的投影及相对位置关系、基本立体及其表面交线、轴测图、组合体、机件的常用表达方法、标准件和常用件、零件图、装配图等内容，结合案例、以图为主，加以简洁专业的文字描述，容易为使用者理解与掌握。计算机绘图知识另配有计算机绘图教材作详细介绍。

全书在课程结构、教学内容编排上进行了有意义的探索和改革创新，各院校授课内容可根据学时不同和授课对象不同柔性定制，适当取舍。为方便广大师生使用，本书配有助讲式的电子教案和配套的习题集及解答。

本书由南京航空航天大学金城学院赵彩虹、苏铭主编。主编提出了全书的编写构思和指导思想。参加本书编写的人员有：赵彩虹、苏铭、刘洋、万轶、柏艳雪。全书由赵彩虹、万轶统稿。本书由韩立祥主审。

本书出版之际，特向对本书做出贡献的人员表示衷心的感谢，对所参考教材的作者们表示感谢。在本书编写过程中，得到了南京航空航天大学金城学院大力支持，在此表示感谢。

由于编者水平有限，对书中存在的缺陷或不当之处，敬请专家、同仁和广大读者指正。

编 者

2016年6月

目 录

第 9 章	装配图	001
9.1	装配图的作用和内容	001
9.2	装配图的表达方法	002
9.3	装配图的尺寸标注和技术要求	003
9.4	装配图中的零件序号	004
9.5	装配结构的合理性	005
9.6	装配体测绘和画装配图	006
9.7	读装配图和拆画零件图	007
绪论		001
第 1 章	制图的基本知识与技能	004
1.1	国家标准的基本规定	004
1.2	绘图工具	014
1.3	几何作图	018
1.4	绘图的一般方法和步骤	023
第 2 章	几何元素的投影及相对位置关系	027
2.1	投影法概述	027
2.2	点的投影	032
2.3	直线的投影	036
2.4	平面的投影	046
2.5	投影变换	052
2.6	几何元素间的相对位置	058
第 3 章	基本立体及其表面交线	071
3.1	平面立体的投影	071
3.2	曲面立体的投影	074
3.3	立体表面的截交线	081
3.4	立体表面的相贯线	098
第 4 章	轴测图	111
4.1	轴测图基本知识	111
4.2	正等轴测图	114

4.3	斜二轴测图	122
4.4	轴测图的尺寸标注和画轴测草图	124
第5章 组合体		129
5.1	组合体的构型及分析方法	129
5.2	画组合体视图	132
5.3	组合体的尺寸标注	136
5.4	读组合体视图	144
第6章 机件的常用表达方法		155
6.1	视图	155
6.2	剖视图	159
6.3	断面图	171
6.4	其他表达方法	174
6.5	表达方法的综合应用	179
6.6	第三角画法简介	181
第7章 标准件和常用件		184
7.1	螺纹和螺纹紧固件	185
7.2	键、销联接	198
7.3	齿轮	202
7.4	弹簧	208
7.5	滚动轴承	210
第8章 零件图		213
8.1	零件图内容	213
8.2	零件图的工艺结构	214
8.3	零件图的技术要求	219
8.4	零件图的视图表达	234
8.5	零件图的尺寸标注	242
8.6	读零件图	248

第9章 装配图	254
9.1 装配图的作用和内容	254
9.2 装配图的表达方法	256
9.3 装配图的尺寸标注和技术要求	259
9.4 装配图中的零件序号、明细栏、标题栏	260
9.5 装配结构的合理性	261
9.6 装配体测绘和画装配图	264
9.7 读装配图和拆画零件图	271

附录 283

一部新机器、一座新建筑、一项新工程都是根据图样进行建造的。不同性质的生产部
参考文献 310

等。在工程设计或者产品设计中,设计者通过图样来表达自己的设计思想;在生产过程中,制造者根据图样进行制造生产;在研究某些问题时,往往用图形交流各自的意图,它具有语言文字无法表达的功能。所以,图样被称为工程界的技术语言。

随着计算机科学的迅速发展,计算机图形技术(Computer Graphics, CG)和计算机辅助设计(Computer Aided Design, CAD)和计算机辅助制造(Computer Aided Manufacturing, CAM)已经在世界各国各行各业得到广泛应用。不仅在设计和制造过程中要借助CAD/CAM系统利用图形建立描述对象的模型、完成对象仿真、生成表达对象的工程图样、完成在现代加工设备上的自动加工,而且在科学计算可视化、信息可视化、虚拟现实的研究和应用中,对图形信息的需求也越来越多。

智慧制造时代,工程技术人员每天需要接受和处理的图形比过去要多得多,这就要求工程技术人员应具备高的图形表达能力和素质。因此,在培养工程技术人员的高等工科院校的教学计划中,工程制图课程作为培养图形表达和思维能力的 basic 素质课程,都被作为一门必修的技术基础课程。

课程的主要任务是:

- (1) 学习正投影法的基本原理及其应用。
- (2) 培养图解简单空间几何问题的基本能力。
- (3) 培养绘制和阅读机械图样的基本能力。
- (4) 培养对三维形状与相关位置的空间逻辑思维能力 and 形象思维能力。
- (5) 培养手工绘图、尺规绘图和计算机绘图的能力。
- (6) 培养学生自学能力、分析问题和解决问题的能力,严谨细致的工作作风和认真负责的工作态度。

2. 课程的学习内容
本课程包括制图的基本知识、画法几何、制图基础、工程制图四个部分。

绪 论

1. 课程的地位、性质和任务

在工程技术领域,根据投影原理及国家标准有关规定绘制的、能准确反映被表达对象的形状、大小及其在施工或制造中所需要的若干技术要求的资料被称为工程图样,简称图样。

一部新机器、一座新建筑、一项新工程都是根据图样进行建造的。不同性质的生产部门,对图样有不同的要求,它们的名称也不一样,如机械图样、建筑图样、水利工程图样等。在工程设计或者产品设计中,设计者通过图样来表达自己的设计思想;在生产过程中,制造者根据图样进行制造生产;在研究某些问题时,往往用图形交流各自的意图,它具有语言文字无法表达的功能。所以,图样被称为工程界的技术语言。

随着计算机科学的迅速发展,计算机图形技术(Computer Graphics, CG)和计算机辅助设计(Computer Aided Design, CAD)和计算机辅助制造(Computer Aided Manufacturing, CAM)已经在世界各国各行各业得到广泛应用。不仅在设计和制造过程中要借助CAD/CAM系统利用图形建立描述对象的模型、完成对象仿真、生成表达对象的工程图样、完成在现代加工设备上的自动加工,而且在科学计算可视化、信息可视化、虚拟现实的研究和应用中,对图形信息的需求也越来越多。

智慧制造时代,工程技术人员每天需要接受和处理的图形比过去要多得多,这就要求工程技术人员应具备高的图形表达能力和素质。因此,在培养工程技术人员的高等工科院校的教学计划中,工程制图课程作为培养图形表达和思维能力的基本素质课程,都被作为一门必修的技术基础课程。

课程的主要任务是:

- (1) 学习正投影法的基本原理及其应用。
- (2) 培养图解简单空间几何问题的基本能力。
- (3) 培养绘制和阅读机械图样的基本能力。
- (4) 培养对三维形状与相关位置的空间逻辑思维能力和形象思维能力。
- (5) 培养手工绘图、尺规绘图和计算机绘图的能力。
- (6) 培养学生自学能力、分析问题和解决问题的能力,严谨细致的工作作风和认真负责的工作态度。

2. 课程的学习内容

本课程包括制图的基本知识、画法几何、制图基础、工程制图四个部分。

制图的基本知识与技能主要介绍绘制图样的基本技术与基本技能,《技术制图》与《机械制图》国家标准的基本规定,绘图工具和绘图仪器,常用几何作图方法等。

画法几何部分主要介绍用正投影法表达空间几何形体和图解空间几何问题的基本原理和方法。

制图基础部分主要介绍运用形体分析和线面分析的方法完成组合体的画图、读图和尺寸标注,介绍各种视图、剖视图、断面图的画法和其它规定画法。

工程制图部分主要介绍标准件和常用件,零件图和装配图的内容。

3. 课程的学习方法

本课程是一门实践性较强的课程,通过理论知识的学习,配合大量的画图和读图练习来巩固所学知识,不断地由物画图、由图想物,逐步提高空间逻辑思维和形象思维。在学习时必须做到:

(1) 正确使用制图工具和仪器,按照正确的工作方法和步骤来画图,使所绘制的图样投影正确、图线分明,尺寸完整,字体工整,图面整洁。

(2) 认真听课,按时完成作业,弄懂基本原理和基本方法。

(3) 注意画图和看图相结合,物体与图样相结合,要尽量多接触机器和机械零部件,增加感性认识,要多看、多画、多想,注意培养空间想象能力和空间构思能力。

(4) 严格遵守有关制图等方面的国家标准的规定,学会查阅并使用标准和有关资料的方法,培养细致严谨的工作作风。

(5) 不断改进学习方法,提高独立工作能力和自学能力。

4. 我国工程图的发展概况

我国是世界文明古国之一,在工程图学方面有着悠久的历史。它是伴随着生产的发展和劳动人民生活水平的提高而产生和日趋完善的。据考古证实,远在战国时期我国人民就已运用设计图(有确定的绘图比例、酷似用正投影法画出的建筑规划平面图)来指导工程建设,距今已有2400多年的历史。“图”在人类社会的文明进步中和推动现代科学技术的发展中发挥着重要作用。

我国比较早记载工程上使用工程图的文献是《尚书》,书中记载公元前1059年,周公曾画了一幅建筑区域平面图送给周成王作为营造城邑之用。宋代李诫于公元1100年完成《营造法式》三十六卷,附图就占了六卷,其中有平面图、立体图和断面图等图样,画法上有正投影、轴测投影和透视投影等,充分证明了我国工程图学技术很早以前就已达到了较高水平。宋代以后,元代王桢所著的《农书》、明代宋应星所著的《天工开物》等书中都附有上述类似图样。清代徐光启所著的《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。但是由于长期的封建统治和列强侵略,致使我国工程图学的发展停滞不前。

解放以后,机械工业发展迅速,我国国家科学技术委员会于1959年颁布了国家标准《机械制图》,随后又颁布了国家标准《建筑制图》,使全国工程图样标准得到了统一,标志着我国工程图学进入了一个崭新的阶段。随着科学技术的发展和工业水平的提高,技术规定不断修改和完善,先后于1970年、1974年、1984年、1993年、2003年、2008年修

订了国家标准《机械制图》，并颁布了一系列《技术制图》与《机械制图》新标准，并参加了国际标准化组织 ISO/TC10。

目前，计算机技术的广泛应用，大大促进了图学的发展，CAD 技术大大推动了现代制造业的发展。工程图学在图学理论、应用图学、计算机图学、制图技术、制图标准、图学教育等方面，得到了更加广泛的应用和快速的发展。

机械制图基础

本书是根据教育部颁布的《中等职业学校机械制图课程教学大纲》的要求，参照《机械制图》国家标准，结合编者多年的教学经验和教材编写经验编写而成的。本书可作为中等职业学校机械类、机电类、模具类、数控类、汽车维修类等专业的教材，也可供从事机械工作的工程技术人员参考。

机械制图基础



本书共分 10 章，主要内容包括：绪论、制图的基本知识、正投影法、视图、轴测图、透视图、工程制图的基本规定、零件图、装配图、公差配合、表面结构、焊接图、钣金展开图、工程图样识读等。本书可作为中等职业学校机械类、机电类、模具类、数控类、汽车维修类等专业的教材，也可供从事机械工作的工程技术人员参考。

1.1.1 图幅及图线

图幅是指图样所在的矩形区域。图幅的大小应根据图样的大小和比例来确定。图幅的代号应符合 GB/T 14689-2008 的规定。图幅的代号由字母 A、B、C、D、E 和数字 1、2、3、4、5 组成，表示图幅的长宽比。图幅的代号应符合 GB/T 14689-2008 的规定。图幅的代号应符合 GB/T 14689-2008 的规定。



图 1-1-2 图框及图线的画法

第 1 章

制图的基本知识与技能

本章将介绍国家标准《技术制图》和《机械制图》的基本规定、绘图工具、几何作图、绘图方法和步骤等。通过本章学习，建立工程图的标准规范概念，初步掌握绘图的基本技能。



1.1

国家标准的基本规定

工程技术人员在绘制产品工程图样时必须严格遵守和认真贯彻国家标准。国家标准《机械制图》是对与图样有关的画法、尺寸和技术要求的标准等作的统一规定。制图标准化是工业标准化的基础，为了加强我国与世界各国的技术交流，依据国际标准化组织 ISO 制定的国际标准，制定了我国国家标准《技术制图》，颁布了“图纸幅面和格式”、“比例”、“字体”、“投影法”等项标准。

国家标准，简称国标，用 GB 或 GB/T（GB 为强制性国家标准，GB/T 为推荐性国家标准）表示，其后的数字为标准顺序号和发布的年代号，如“比例”的标准编号为 GB/T14690-1993。

1.1.1 图纸幅面及格式

1. 图纸幅面

图纸幅面指图纸本身的大小规格。国家标准（GB/T14689-2008）规定基本幅面有五种，分别用代号 A0、A1、A2、A3、A4 表示。绘制图样时，优先采用表 1-1 所规定的基本幅面。必要时，允许选用加长幅面。加长时，A0、A2、A4 幅面的加长量按 A0 幅面长边的 1/8 的倍数增加；A1、A3 幅面的加长量按 A0 幅面短边的 1/4 的倍数增加，如图 1-1 所示的细实线部分。A0、A1 幅面也允许同时加长两边，如图 1-1 所示虚线部分。图中粗实线为基本幅面，细实线和虚线均为加长幅面。

表 1-1 图纸幅面及边框尺寸 (mm)

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

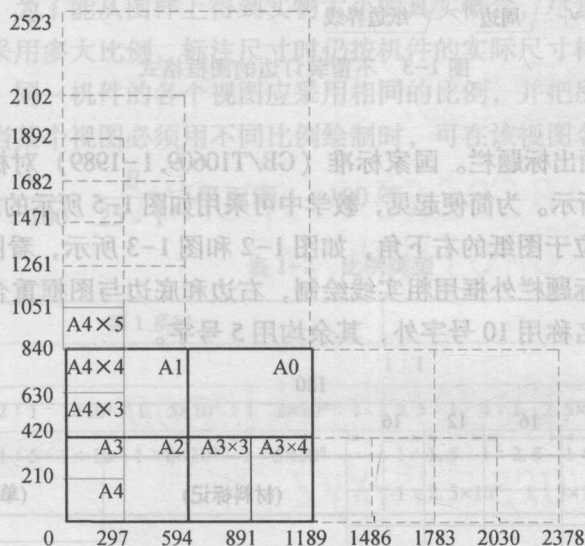


图 1-1 图纸幅面及加长幅面

2. 图框格式

图框是图纸上所供绘图范围的边线。在图纸上用粗实线画图框，其格式分为留装订边和不留有装订边两种，分别如图 1-2 和图 1-3 所示，其 a 、 e 、 c 的数值如表 1-1 所示。

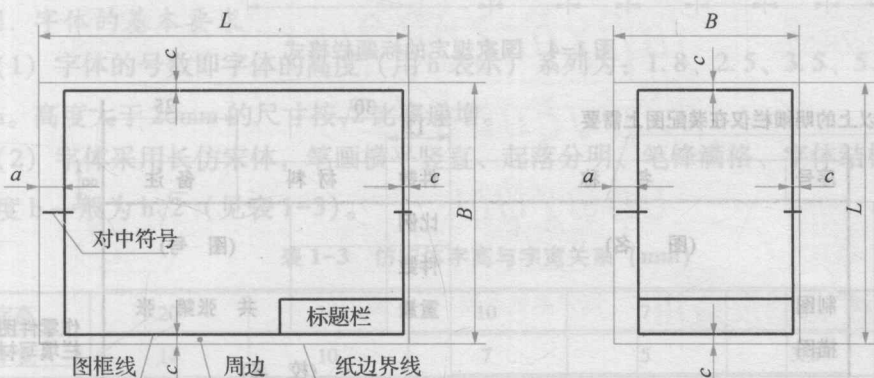


图 1-2 留装订边的图框格式

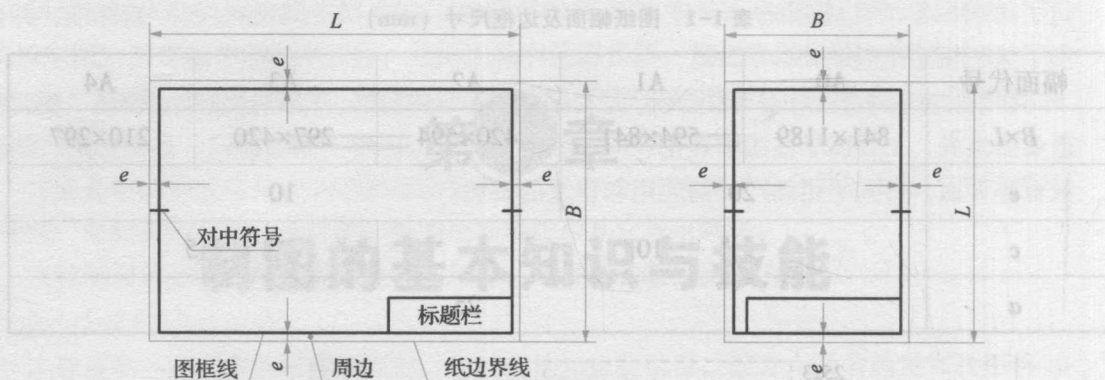


图 1-3 不留装订边的图框格式

3. 标题栏

每张图样上必须画出标题栏。国家标准 (GB/T10609.1-1989) 对标题栏的格式已作了统一规定, 如图 1-4 所示。为简便起见, 教学中可采用如图 1-5 所示的简化标题栏格式。

标题栏位置一般位于图纸的右下角, 如图 1-2 和图 1-3 所示, 看图方向一般应与标题栏中文字方向一致。标题栏外框用粗实线绘制, 右边和底边与图框重合, 内部的分栏线用细实线绘制; 字体除名称用 10 号字外, 其余均用 5 号字。

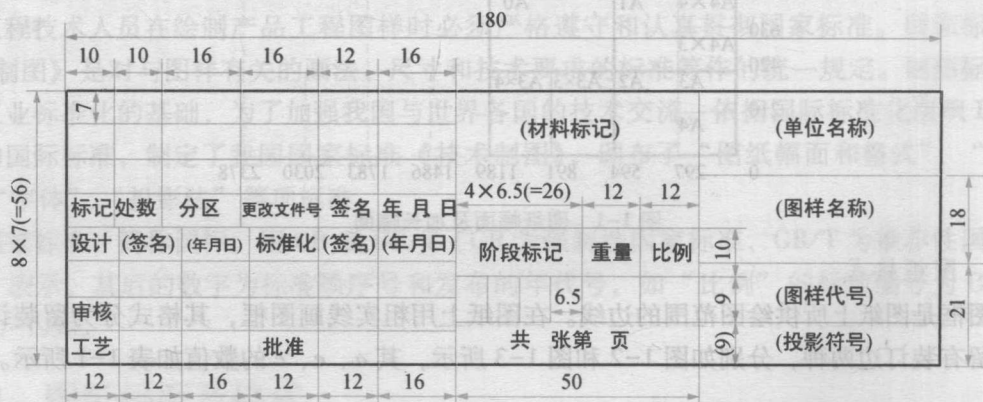


图 1-4 国家规定的标题栏格式

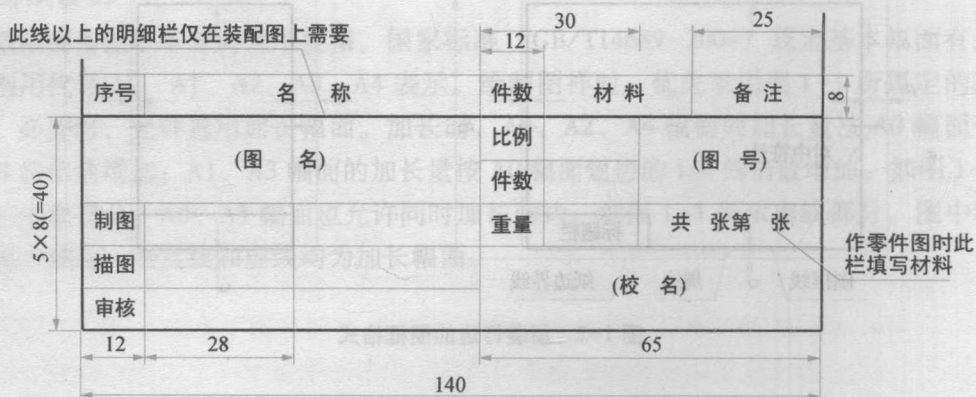


图 1-5 教学简化的标题栏格式

1.1.2 比例

比例为图形与实物相应要素的线性尺寸之比。国家标准 (GB/T14690-1993) 对比例作了规定。比例分为三种类型:

- (1) 原值比例, 图形尺寸等于实物尺寸, 即 1:1。
- (2) 放大比例, 图形尺寸大于实物尺寸, 如 2:1 等。
- (3) 缩小比例, 图形尺寸小于实物尺寸, 如 1:2 等。

绘制图样时, 应从表 1-2 规定的系列选取适当的比例, 优先选择第 1 系列, 必要时允许选取第 2 系列。为了能从事图样上得到实物大小的真实概念, 尽量采用 1:1 的比例绘图。无论绘制机件时采用多大比例, 标注尺寸时仍按机件的实际尺寸标注, 与绘图比例无关。

一般情况下, 同一机件的各个视图应采用相同的比例, 并把所选用的比例标注在标题栏的比例栏中。当某个视图必须用不同比例绘制时, 可在该视图名称下方或者右侧加以标注, 如: $\frac{I}{2:1}$ 、 $\frac{A}{1:100}$ 、 $\frac{B}{25:1}$, 平面图 1:100 等。

表 1-2 比例类型

种类	第 1 系列	第 2 系列
原值比例	1:1	
放大比例	5:1 2:1 $1 \times 10^n : 1$ $5 \times 10^n : 1$ $2 \times 10^n : 1$	2.5:1 4:1 $2.5 \times 10^n : 1$ $4 \times 10^n : 1$
缩小比例	1:2 1:5 1:10 $1:2 \times 10^n$ $1:5 \times 10^n$ 1:10 ⁿ	1:1.5 1:2.5 1:3 1:4 1:6 $1:1.5 \times 10^n$ $1:2.5 \times 10^n$ $1:3 \times 10^n$ $1:4 \times 10^n$

1.1.3 字体

图样中除表示物体形状的图形外, 还需要用文字、数字和字母来表示物体的大小、技术要求及其他说明等, 国家标准 (GB/T 14691-1993) 对字体的大小和结构作了统一规定。书写时做到: 字体工整、笔画清楚、间隔均匀、排列整齐。

1. 字体的基本要求

(1) 字体的号数即字体的高度 (用 h 表示) 系列为: 1.8、2.5、3.5、5、7、10、14、20mm。高度大于 20mm 的尺寸按 $\sqrt{2}$ 比率递增。

(2) 字体采用长仿宋体, 笔画横平竖直、起落分明、笔锋满格、字体结构匀称, 字体的宽度 b 一般为 $h\sqrt{2}$ (见表 1-3)。

表 1-3 仿宋体字高与字宽关系 (mm)

字高	20	14	10	7	5	3.5
字宽	14	10	7	5	3.5	2.5

(3) 拉丁字母和阿拉伯数字或罗马数字分成 A 型和 B 型。A 型字体的笔画宽度 b 为字高的 1/14; B 型字体的笔画宽度 b 为字高的 1/10。在同一图样上, 只允许选用一种形式字体, 可写成直体和斜体, 斜体字头向右倾斜, 与水平基线成 75°。

2. 字体实例

(1) 汉字示例。

10号字:

字体工整 笔画清楚 间隔均匀 排列整齐

7号字:

横平竖直 注意起落 结构均匀 填满方格

5号字:

技术制图 机械制图 学院 班级 学号 姓名

3.5号字:

投影规律 截交线 相贯线 齿轮 轴承 螺纹

(2) A型拉丁字母大写斜体示例。

ABCDEFGHIJKLMNO
PQRSTUVWXYZ

(3) A型拉丁字母小写斜体示例。

abcdefghijklmnop
qrstuvwxyz

(4) 阿拉伯数字示例。

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9

(5) 希腊字母示例。

α β γ δ ε ζ η θ ι κ
λ μ ν ξ ο π ρ σ τ
υ φ ψ χ ψ ω

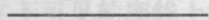
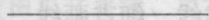


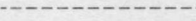
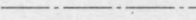
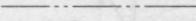
1.1.4 图线类型及应用

1. 图线

国家标准 (GB/T17450-1998) 规定了各种线型的名称、形式及其画法, 国家标准 (GB/T4457.4-2002) 对该部分内容加以补充。常见图线的名称、线型、宽度以其在图样

上的应用场合如表 1-4 所示, 各种图线及其应用如图 1-6 所示。

表 1-4 常见图线型式及应用

图线名称	线 型	宽 度	主要应用举例
粗实线		b	可见轮廓线
细实线		$0.5b$	尺寸线及尺寸界线 剖面线 重合断面的轮廓线 辅助作图线
波浪线		$0.5b$	断裂处的边界线 视图和剖视的分界线
双折线		$0.5b$	断裂处的边界线
虚线		$0.5b$	不可见轮廓线
细点画线		$0.5b$	轴线 对称中心线 分度圆(线) 孔系分布的中心线
双点画线		$0.5b$	相邻辅助零件的轮廓线 极限位置的轮廓线 轨迹线

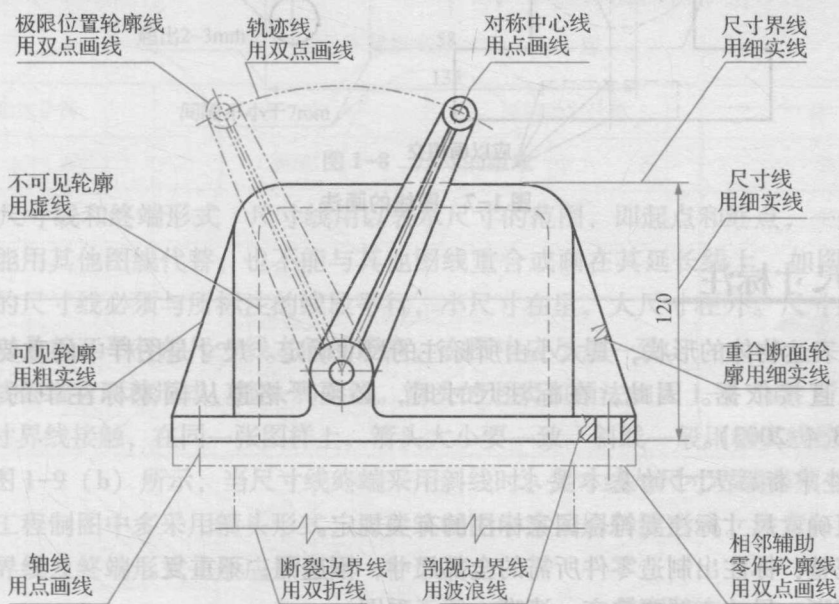


图 1-6 图线应用示例

2. 图线的宽度

机械图样中的图线分为粗、细两种, 粗线的宽度为 b , 细线的宽度约为 $b/2$ 。粗线的宽度 b 应根据图形的大小和复杂程度的不同, 在 $0.5\sim 2\text{mm}$ 之间选择。为保证图样清晰易读, 尽量避免出现宽度小于 0.18mm 的图线, 图线宽度和图线组别如表 1-5 所示。