

广东省工程图学学会审定推荐 职业技术教育类工程图学系列教材

21世纪工程
图学类教材



机械制图

王 平 主编 江厚祥 主审

华南理工大学出版社

职业技术教育类工程图学系列教材
广东省工程图学学会审定推荐

机 械 制 图

主 编 王 平
副主编 胡建平 施晓琰 邹金兰
主 审 江厚祥

华南理工大学出版社
·广州·

图书在版编目(CIP)数据

机械制图/王平主编. —广州:华南理工大学出版社, 2005. 8 (2006. 8 重印)
(职业技术教育类工程图学系列教材)
ISBN 7-5623-2231-7

I. 机… II. 王… III. 机械制图-高等学校:技术学校-教材 IV. TH126

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2005)第 089129 号

总发行:华南理工大学出版社(广州五山华南理工大学 17 号楼, 邮编 510640)

发行部电话:020-87113487 87111048(传真)

E-mail: scutc13@scut.edu.cn

<http://www.scutpress.com.cn>

责任编辑:王魁葵 詹志青

印刷者:广东省农垦总局印刷厂

开本:787×1092 1/16 印张:19 字数:462 千

版次:2006 年 8 月第 1 版第 3 次印刷

印数:6001~11000 册

定价:29.00 元

版权所有 盗版必究

工程图学类教材总目录

	书 名	主 编	印刷时间	定 (估) 价	开本
计算机绘图系列教材					
	计算机工程制图 (获中国工程图学会优秀教材奖)	陈锦昌	05	35.00	16
	计算机工程制图习题集	陈锦昌	05	33.00	8
	画法几何与透视与阴影 (第二版)	邓学雄	06	35.00	16
	画法几何与透视与阴影习题集 (二版)	邓学雄	06	28.00	8
	VB 计算机绘图教程	陈锦昌	03	35.00	16
二十一世纪工程图学系列教材					
机械类	画法几何与机械制图 (获中国工程图学会优秀教材奖)	左宗义 冯开平	05	33.00	16
	画法几何与机械制图习题集		05	9.00	16
	《画法几何与机械制图》配套光盘 (获中国工程图学会优秀课件奖)		05	20.00	
	画法几何及机械制图	马晓湘	00	29.00	16
	画法几何及机械制图习题集	马晓湘	99	28.00	8
非机类	工程制图	左宗义	05	27.00	16
	工程制图习题集	冯开平	05	9.00	16
	《工程制图》配套光盘	莫春柳	05	20.00	
	画法几何及工程制图	温文炯	05	29.50	16
	画法几何及工程制图习题集	温文炯	05	20.00	8
	透视与阴影 (工业设计用) (获中南地区大学出版社优秀教材二等奖)	陈玲玲	04	21.00	16
	透视与阴影习题集	陈玲玲	04	10.00	16
土木建筑类	画法几何	黄水生	05	22.00	16
	画法几何习题集	黄水生	04	20.00	16
	土建工程制图 (获中国工程图学会优秀教材奖)	李国生	05	25.00	16
	土建工程制图习题集	李国生	02	20.00	16
	土木建筑工程制图 (含画法几何及计算机绘图)	罗康贤	05	37.00	16
	土木建筑工程制图习题集	左宗义	05	10.00	16
	《土木建筑工程制图》配套光盘	冯开平	03	20.00	
	建筑透视与阴影 ((获中南地区大学出版社优秀教材二等奖)	李国生	04	20.00	16
	建筑透视与阴影习题集	李国生	04	20.00	16
	园林工程制图 (第二版) (获广东省高等教育省级教学成果二等奖)	吴机际	05	40.00	16

	书 名	主 编	印刷时间	定 (估) 价	开本
土 木 建 筑 类	园林工程制图习题集 (第二版)	吴机际	05	15.00	16
	《园林工程制图》多媒体 CAI 课件 (获第九届全国多媒体教育软件三等奖)	吴机际	05	2000.00	
	室内设计制图	李国生	05	20.00	16
	室内设计制图习题集	黄水生	05	16.00	8
	画法几何及土木建筑制图 (获中南地区大学出版社优秀教材二等奖)	黄水生	05	29.00	16
	画法几何及土木建筑制图习题集	黄水生	05	20.00	8
职业技术教育类工程图学系列教材 (广东省工程图学学会审定推荐)					
	建筑工程制图与识图	罗康贤	05	30.00	16
	建筑工程制图与识图习题集	罗康贤	04	12.00	16
	AutoCAD 实例教程	邓兴农	05	29.00	16
	机械制图	王 平	05	29.00	16
	机械制图习题集	邵超城	05	15.00	16
	计算机建筑制图	罗康贤	06	29.50	16
	计算机建筑制图习题集	罗康贤	06	10.00	16
	园林制图	吴机际	06	35.00	16
	园林制图习题集	吴机际	06	15.00	16
	建筑制图与室内设计制图	刘 林	06	25.50	16
	建筑制图与室内设计制图习题集	刘 林	06	13.50	8
	机械制图	吴机际	05	30.00	16
	机械制图习题集	吴机际	05	15.00	16
	《机械制图》多媒体 CAI 课件	吴机际	05	1000.00	
	机械识图与画图	黄兆浣	02	15.00	16
	机械识图与画图习题集	黄兆浣	02	8.50	16
	实用园林制图	彭 敏	01	20.00	16
计算机图形图像处理软件系列教程					
	AutoCAD 建筑绘图与造型技法 (2000 版)	何方文	02	25.00	16
	AutoCAD 2000 与建筑绘图	覃 辉	02	78.00	16
	AutoCAD 2000 工程绘图	周凌宏	05	39.80	16
	计算机绘制工程图 Auto CAD2000 应用教程实例	李勤伟	05	29.00	16
	AutoCAD 2002 初级应用教程	丁 勇	02	28.00	16
	AutoCAD 2004 高级应用教程	刘 林	06	38.00	16
	AutoCAD 2004 机械绘图	丁 川	03	29.00	16
	建筑绘图与效果图制作技法 (送光盘)	覃 辉	03	47.50	16
	3DS MAX5.0 应用教程	邹玉堂	05	30.00	16
	Solid Works2003 应用教程	刘 林	03	38.50	16

前 言

本书是根据教育部《关于加强高职高专教育人才培养工作意见》和《面向 21 世纪教育振兴行动计划》等文件精神,根据高职高专培养人材的要求、职业技术学院对机械制图课程的教学基本要求,组织多年从事“机械制图”理论教学的教师和工程技术人员编写的。

本教材注重突出教学基本要求规定的必学内容,尽量做到主次分明、深浅适当、详略适度、循序渐进、图文并茂,使之既便于教师组织教学,又利于学生自学和复习。在理论和实践相结合方面,教材突出了科学性、时代性、工程实践性的编写原则。

本书采用了 1994—2003 年正式实施的《技术制图》国家标准和最新的《机械制图》国家标准。

本书在教材体系上遵循教学规律,通过学习点、线、面的投影规律,掌握正投影的基本理论,然后再让学生从画和读基本体、简单体的三视图入手进一步掌握正投影的应用,从而掌握形体分析法和线面分析法的画图和读图方法。在内容上除了画法几何、制图基础、机械制图等内容外,还增加了实体造型的基本知识和机械工程 CAD 制图规则,力求填补利用计算机软件绘制工程图所欠缺的理论知识与标准的空白。

本书在编写过程中,以必需、够用为度,做到内容精炼,概念清楚,注重实用性,反映高职高专的特色。

本书由广东工贸职业技术学院王平主编,广东水利水电职业技术学院胡建平、广州铁路职业技术学院施晓琰、广东工贸职业技术学院邹金兰为副主编,华南理工大学江厚祥主审。绪论、第十一章由广东工贸职业技术学院王平编写,第一章由广东水利水电职业技术学院胡建平编写,第二章、第四章由广东职业技术学院邹金兰编写,第三章由广东轻工高级技工学校赵理宏编写,第五章由广东佛山职业技术学院徐立编写,第六章第一节、第二节由广东机电职业技术学院陈平编写,第六章第三节、第四节由广东工贸职业技术学院黄昌燕编写,第六章第五节、第六节、第七节由广东水利水电职业技术学院吴伟涛编写,第七章第一节、第二节由广州市政建设学校李爱华编写,第七章第三节、第四节、第五节由广东省机械研究所何冰强编写,第八章由广州铁路职业技术学院施晓琰编写,第九章由广东江门职业技术学院伍瑞华编写,第十章由广东工贸职业技术学院邵超城编写。

与本书配套的《机械制图习题集》(华南理工大学出版社出版,邵超城主编)

同时出版。

本书为高等职业技术学院、高等专科学校、电大、高级技工学校等机械类和近机类各专业机械制图课程的教材,也可供工程技术人员阅读参考。

本书编写中参阅了有关院校、工厂、科研院所的一些教材、资料和文献,得到了有关专家教授的支持和帮助,在此表示衷心的感谢!

由于编者水平有限,经验不足,书中难免存在不当或错误之处,恳请读者批评指正。

编 者

2005 年 7 月

目 录

绪 论	1
第一章 制图基本知识	4
第一节 国家标准的基本规定	4
第二节 手工绘图工具及其使用方法	16
第三节 几何图形的画法	20
第四节 绘图的方法和步骤	28
第二章 点、直线和平面的投影	32
第一节 概述	32
第二节 点、直线和平面的投影基础	34
第三章 基本体及其表面交线	59
第一节 三视图的形成及其特性	59
第二节 平面立体的投影及其表面交线	61
第三节 曲面立体的投影及其表面交线	68
第四节 立体与立体相交	78
第四章 组合体投影	86
第一节 组合体的形体分析	86
第二节 组合体的视图画法	91
第三节 组合体视图的识读	95
第四节 组合体的尺寸标注	104
第五节 组合体的实体构造	108
第五章 轴测投影	110
第一节 轴测投影的基本知识	110
第二节 正等轴测图	111
第三节 斜二等轴测图	119
第六章 机件的常用表达方法	123
第一节 视图	123
第二节 剖视图	127
第三节 断面图	136
第四节 规定画法及简化画法	139
第五节 综合应用举例	145
第六节 第三角投影简介	146
第七章 零件图	150
第一节 零件图的内容	151
第二节 典型零件的视图选择和尺寸注法	154

第三节	零件图上的技术要求	160
第四节	零件图的工艺结构	174
第五节	读零件图	177
第六节	零件测绘	181
第八章	装配图	186
第一节	装配图的内容	186
第二节	装配图的视图表达方法	188
第三节	装配图的尺寸标注	191
第四节	装配图的零件序号和明细栏	192
第五节	装配结构的合理性	194
第六节	看装配图和由装配图拆画零件图	198
第九章	标准件与常用件	211
第一节	螺纹的规定画法和标注	211
第二节	常用螺纹紧固件的规定标注及其装配画法	220
第三节	齿轮	227
第四节	键和销	241
第五节	弹簧	244
第六节	滚动轴承	248
* 第十章	展开图	255
第一节	基础知识	255
第二节	求实长或实形的方法	256
第三节	平面立体表面的展开	257
第四节	可展曲面的展开	260
第五节	变形接头的展开	264
第六节	钣金件展开的工艺处理	265
* 第十一章	焊接图	267
第一节	焊接的基本知识	267
第二节	焊缝符号及其标注方法	267
第三节	焊接方法和焊缝的标注示例	271
第四节	焊接图的画法	273
附录		275
参考文献		295

绪 论

一、工程制图的历史和现状

有史以来,人类就试图用图形来表达和交流思想,从远古的洞穴岩石上的石刻可以看出,在没有语言文字以前,图形就是一种有效的交流工具。

考古发现,早在公元前 2600 年(即距今 4600 年)刻在古尔迪亚泥板上的一张神庙的地图,就可以称为工程图样。直到 1500 年文艺复兴时期,出现了将平面图和其他多面图画在同一画面上的设计图。300 年之后,法国测量师古斯塔夫·蒙日将各种表达方法总结归纳写出《画法几何》一书。画法几何在工业革命中起到重大作用,它使工程设计有了统一的表达方法,便于技术交流和批量生产。

我国早在公元前 1059 年的《尚书》中,就有了工程中使用图样的记载。1977 年在河北省平山县出土的公元前 323—公元前 309 年的战国中山王墓中,发现在青铜板上用金银线条和文字制成的建筑平面图,这也是世界上罕见的较早的工程图样,该图用 1:500 正投影绘制并标注有尺寸。宋代(公元 1100 年)李诫所著的《营造法式》(雕版印刷书)中有用各种方法画出的约 570 幅图,是世界上最早的一部关于建筑技术的著作。明代宋应星所著《天工开物》中的大量图例正确运用了轴测图表示工程结构。随着生产技术的不断发展,农业、交通、军事、器械等日趋复杂和完善,图样的形式和内容也日益接近现代工程图样。如清代程大位所著《算法统筹》一书中的插图,有丈量步车的装配图和零件图。这些说明我国在图样发展上不仅有悠久的历史,而且具有较高的水平。

从蒙日的《画法几何》问世以来,工程制图的理论——画法几何没有大的变化,仅在绘图工具方面有不断的改进。近几十年来,计算机的硬软件技术和外部设备的研制成功和不断发展,导致了制图技术的重大变化,以致对画法几何的前景产生重大影响。计算机绘图(Computer Graphics)和计算机辅助设计与制造(Computer Aided Design & Computer Aided Manufacturing)技术大大地改变了设计的方式。早期的 CAD 是用计算机绘图代替手工绘制二维(平面)图形,用绘图机输出图纸。应用软件 AutoCAD 就是最普遍的例子。目前,国内较出名的自主产权的 CAD 软件有北京北航海尔软件有限公司的《CAXA 电子图板》,它拥有丰富的机械图库,包括大量的机械、电子标准图形、符号等,并具有三维实体造型功能。此外,华中科技大学的《开目 CAD》具有类似的功能。广东工业大学与莫斯科工业大学联合开发的全柔性化 CAD 软件《T-Flex CAD》是一个非常特别的 CAD 软件,它具有由二维图形自动生成真三维图形的功能和方便的二次开发功能,所有图素,包括图线、标注、汉字等全部参数化,即便是装配图都可通过改变设定参数或拖动鼠标去修改图形并保持原有的几何约束。所有国内自主产权的软件都具有符合中国国家标准的大量图库,因此,就应用于机械制图来说,比国外的软件更方便使用,出图也更快。近十几年来三维设计与制造软件的迅猛发展,试图从设计开始就从真三维入手,直接产生三维实体,然后赋予各种属性(如材料、力学特性等),再赋予加工刀具、加工路径等信息,直接到数控机床上进行加工。这些软件有

UG、Pro/Engineer、Solidworks 等,AutoCAD 也经多次升级具有了丰富的真三维功能。在发达国家,三维设计软件已经进入广泛应用阶段。

中华人民共和国成立后,党和政府十分重视工程图学的发展。1956 年第一机械工业部颁布了第一个部颁标准《机械制图》,1959 年国家科学技术委员会颁布了第一个国家标准《机械制图》,使全国机械工程图样有了统一的标准,也成为其他工程图样标准制定的参考。科学技术的发展和工业水平的提高,要求对技术规定不断修改和完善,《机械制图》国家标准先后于 1970 年、1974 年、1984 年、1993 年、2002 年和 2003 年进行了修订,进一步向国际标准化组织(ISO)标准靠拢,为加强国际工程技术的交流打下了坚实的基础。此外,广大科技、教育工作者在改进制图工具、图样复制方法、图学理论研究以及编写出版图学教材等方面,都取得了可喜的成绩。

科学技术的高速发展,对绘图的准确性和绘图的速度提出了更高的要求,计算机及绘图机的出现满足了这些要求。目前计算机绘图技术已在很多领域中用于设计、生产、科研和管理,并显示出极大的优越性,在我国发展比较快的地区,工程设计制图中用计算机绘图代替手工绘图已比较普遍,不少设计单位已经全部实现计算机出图。但三维设计还刚刚开始,自主产权的软件也比较少,虚拟设计制造也刚刚开始研究。工程技术类专业的学生应该有志气赶超世界先进水平,为我国在这一领域的发展做出贡献。

二、本课程的地位、性质

在工程技术上,准确表达工程对象的形状、大小、相对位置及技术要求等内容的图形称为工程图样。工程图样通常是按一定的投影方法和有关的标准和规定,将工程对象表达在图纸上。工程图样是设计、制造、使用和技术交流的重要技术文件,是工程界共同的技术语言。随着计算机技术的普及和发展,计算机绘图得到广泛应用,使设计制图工作发生了根本性变化。计算机绘图已成为现代设计制造者必须掌握的一种工具。

工程制图的性质和任务是基于我国的现状和发展的需要,考虑与国际高科技接轨而定位的,它将体现传统和高新技术的结合。由于本课程是一门技术基础课,在完成学科专业基础知识教学的同时,重点在于对技术应用的工程素质和综合素质的培养,塑造一代具有丰富空间想像能力和创新、创造能力的现代应用型人才。

三、本课程的内容与要求

工程制图是一门既有基础理论,又有较强实践性的技术基础课,研究绘制和阅读工程图样的原理和方法,包括画法几何、制图基础、机械制图等内容。

画法几何部分主要是研究用正投影法图示空间形体和图解几何问题的基本理论和方法。

制图基础部分介绍制图的基础知识和基本规定,培养制图的操作技能、用投影图表达物体的内外形状和大小的绘图能力,以及根据投影图想像空间物体内外形状的读图能力。

机械制图部分培养绘制和阅读机械图样的基本能力和查阅有关的国家标准的能力。

通过这几部分的学习,可以为工程绘图打下坚实的基础,经过进一步的专业基础和专业知识的学习和实践,将造就具有现代意识的工程技术应用型人才。

四、本课程的学习方法

本课程是一门既有理论又重实践的课程。在学习的过程中应做到以下几点：

(1)学习理论部分时,要牢固掌握正投影的基本知识,应将投影分析、几何作图同空间想像、分析判断结合起来,由浅入深,由简到繁地多看、多画、多想,不断地由物画图、由图想物,提高空间分析能力和空间想像能力。

(2)学习制图应用时,学会应用形体分析法、线面分析法的基本理论和方法,并用国家标准中有关技术制图的规定,正确熟练地绘制和阅读工程图样。

(3)完成一定的作业量。做习题时要善于分析已知条件,并按做题要求正确作图。

(4)绘图和读图能力要通过实践来培养。在绘图实践中,要正确使用绘图仪器,学习规范的绘图方法。

五、本课程的目标

本课程的主要目的是培养学生绘制和阅读工程图样的能力。学习完本课程后,学生应达到下列要求：

- (1)掌握并应用正投影法的基本原理。
- (2)能正确地使用绘图工具和仪器,具有绘制和识读零件图和装配图的基本能力。
- (3)具有空间想像能力和创新能力。
- (4)掌握工程制图国家标准的基本内容,具有查阅标准和工程手册的初步能力。
- (5)具有计算机绘图的基本理论知识。
- (6)具有认真负责的工作态度和耐心细致的工作作风。

第一章 制图基本知识

第一节 国家标准的基本规定

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,是绘制和阅读工程图样的依据。每个工程技术人员都必须掌握并严格遵守。

本节介绍图幅、比例、字体、图线、尺寸标注等的基本规定。

一、图纸幅面及格式(GB/T 50001—2001)

(一)图纸幅面尺寸

图纸幅面是指绘制图样所采用纸张的大小规格。为了便于图样管理和合理使用图纸,国家标准规定,绘制技术图样时,应优先采用规定的基本幅面,基本幅面代号有 A0、A1、A2、A3、A4 等 5 种,见表 1-1。必要时,可允许选用规定的加长幅面,加长幅面的尺寸由基本幅面的短边成整数倍加长,如图 1-1 所示。

(二)图框格式

图纸上必须用粗实线画出图框,其格式分为不留装订边和留有装订边两种,同一产品的图样只能采用一种格式。留装订边的图纸,其图框格式如图 1-2 所示;不留装订边的图纸,其图框格式如图 1-3 所示;周边尺寸见表 1-1。

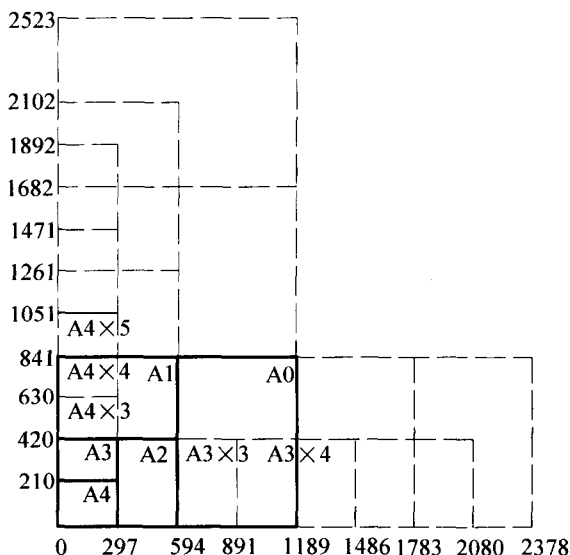


图 1-1 基本幅面及加长幅面

表 1-1 基本幅面尺寸

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				

(三)标题栏(GB/T 10609.1—1989)

(1)标题栏的方位和看图方向

标题栏的方位和看图方向分两种情况。

第一种情况是按看标题栏的方向看图,即以标题栏中的文字方向为看图方向。正常情况下,当 A4 图纸竖放,其他基本幅面图纸横放时,标题栏均位于图纸右下角,如图 1-2、图 1-3 所示。此时,标题栏的长边均置于水平方向,装订边均位于图纸左边,如图 1-2 所示。

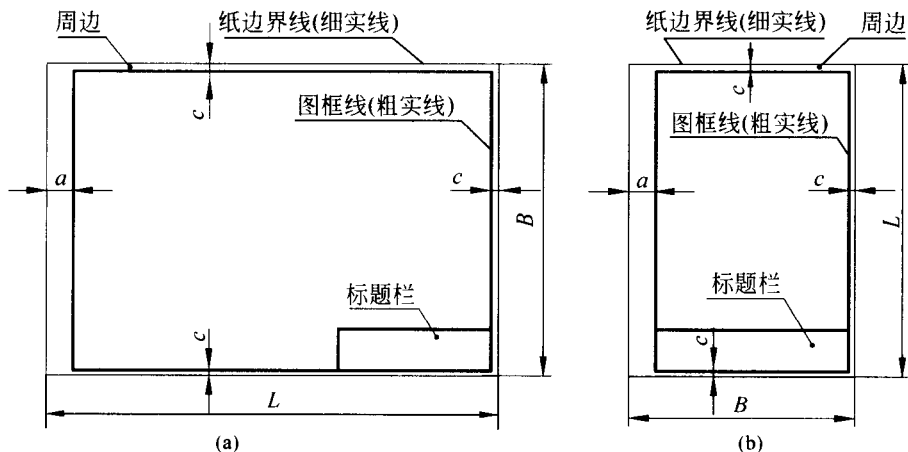


图 1-2 留装订边的图框格式及看图方向与标题栏的方位

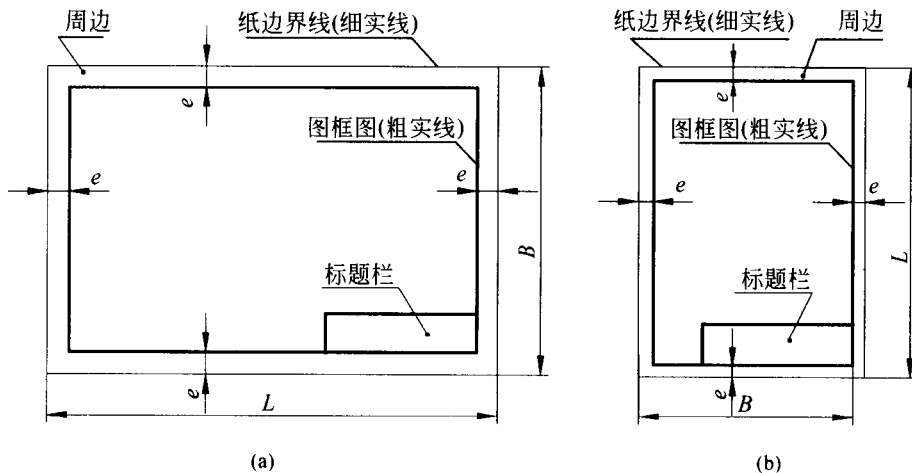


图 1-3 不留装订边的图框格式及看图方向与标题栏的方位

第二种情况为按方向符号指示的方向看图,即将方向符号标于图纸下边,将标有方向符号的边作为图纸下边看图。当 A4 图纸横放,其他基本幅面图纸竖放时,标题栏均位于图纸右上角时,绘制图样如图 1-4 所示。此时,标题栏的长边均置于竖直方向,画有方向符号的装订边位于图纸下边。按方向符号指示的方向看图是为了在预先印制的图纸上绘图而规

定的。

为了使图样复制和缩微摄影时定位方便,应在图纸各边长的中点处分别画出对中符号。对中符号用粗实线画出,长度从纸边界开始至伸入图框内约 5mm,如图 1-4 所示。当对中符号处于标题栏范围内时,则伸入标题栏的部分省略不画,如图 1-4a 所示。

若使用预先印制的图纸,为了明确绘图和看图的图纸方向,应在图纸的下边对中符号处画出一个方向符号,如图 1-4 所示。方向符号是一个用细实线绘制的等边三角形,其大小及所在位置如图 1-5 所示。

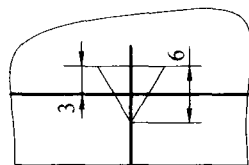
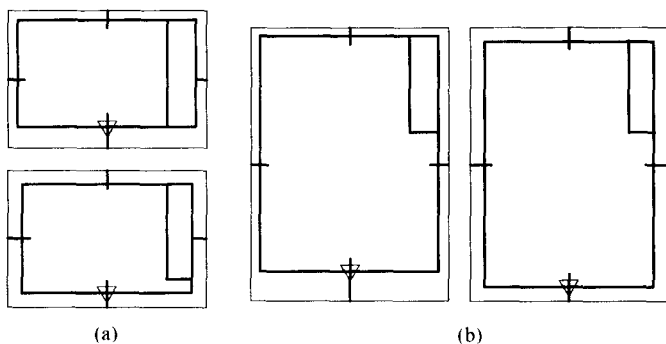


图 1-4 对中符号和方向符号及看图方向与标题栏的方位

图 1-5 方向符号的大小与位置

(2)标题栏的格式和尺寸

国家标准 GB 10609.1—1989 对标题栏的格式和尺寸做了规定,如图 1-6 所示。各个行业使用的标题栏外框尺寸是一样的,其框内的格式略有不同,但应有图样名称、责任人签名、绘图比例等栏目。为了简化学生的作业,制图作业中建议采用如图 1-7 所示的标题栏格式。标题栏的外框线用粗实线绘制,其右边和底边均与图框线重合。

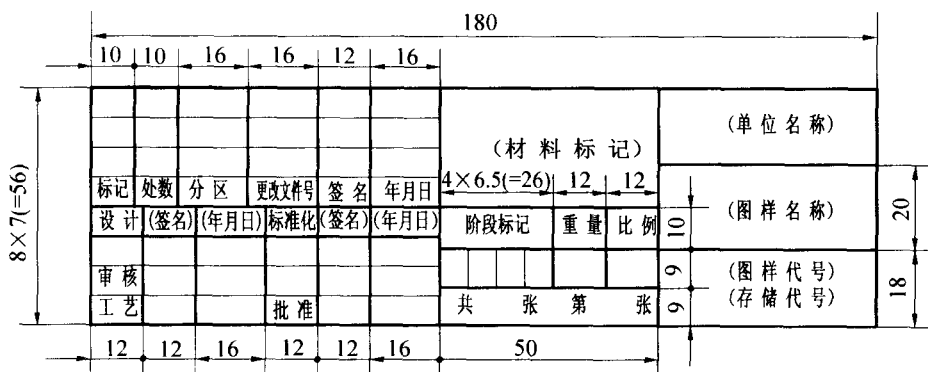


图 1-6 国家标准规定的标题栏格式和尺寸

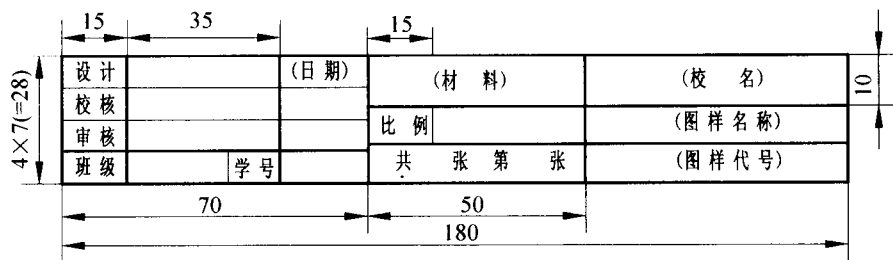


图 1-7 学生作业用标题栏格式

二、比例(GB/T 50001—2001)

图样的比例是指图样中图形与其实物相应要素的线性尺寸之比。图样比例分原值比例、放大比例、缩小比例三种。绘制图样时优先选用表 1-2 规定的比例,必要时也可选用表 1-3 中的比例。

表 1-2 规定比例(一)

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 1-3 规定比例(二)

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。

为了使图样能直接反映出机件的大小,绘图时尽量采用 1:1 比例绘图,以方便看图与标注尺寸。根据机件的大小与结构的不同,绘图时可根据情况放大或缩小。绘图时,无论采用哪种比例值,图形上所标注的尺寸数值必须是机件的实际大小尺寸,与图形的比例无关,如图 1-8 所示。

绘制同一机件的各个视图一般应采用相同的比例,并填写在标题栏中的比例栏内。比例符号用“:”表示,例如 1:1、1:3、4:1 等。当某个视图采用不同于标题栏中的比例时,可在视图的上方标注该视图的比例,如: $\frac{I}{2:1}$, $\frac{A}{1:100}$, $\frac{B-B}{2.5:1}$ 等。

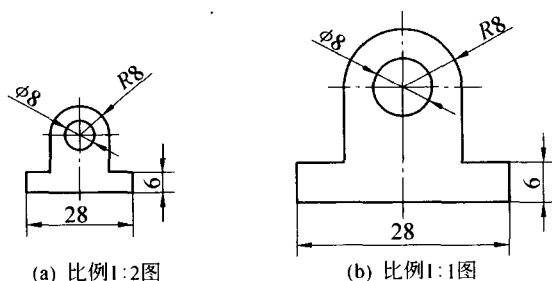


图 1-8 用不同比例画出的图形

三、字体(GB/T 14691—1993)

图样上的字体包括汉字、字母和数字三种。书写必须做到“字体工整、笔画清楚、间隔均匀、排列整齐”。

国家标准中用字体高度(用 h 表示)代表字体的号数,其公称尺寸系列分为:1.8, 2.5, 3.5, 5, 7, 10, 14, 20 mm 等 8 种。如果要书写更大的字,其字体高度应按照 $\sqrt{2}$ 的比率递增。

(一) 汉字

图样中的汉字应写成长仿宋体,并采用国家正式公布推行的简化字。汉字的字高 h 不应小于 3.5mm,其字宽一般为 $h/\sqrt{2}$ 。长仿宋体字的书写要领是:横平竖直、起落有锋、结构均匀、填满方格。长仿宋体字的示例如图 1-9 所示。

10号字

字体工整 笔画清楚 排列整齐 间隔均匀

7号字

横平竖直 注意起落 结构均匀 填满方格

5号字

机械制图 技术要求 零件图 装配图 字体 比例 数量 材料

图 1-9 长仿宋体字的示例

(二) 字母和数字

字母和数字分 A 型和 B 型两类,同时又有斜体和直体之分,斜体字字头向右倾斜,与水平基准线成 75° 。A 型字体的笔画较细,其笔画宽度 d 为字高 h 的 $1/14$;B 型字体的笔画较粗,其笔画宽度 d 为字高 h 的 $1/10$ 。同一图样上,只允许用一种型式的字体。

字母、数字(A 型)的书写示例如图 1-10 所示。

汉字、字母、数字等组合书写时,其排列格式和间距都有规定,详细规定可参阅有关标准。

(三) 综合应用规定

用作指数、分数、极限偏差、注脚等的数字及字母,一般应采用小一号的字体。图样中的数字符号、物理量符号、计量单位符号以及其他符号、代号,应分别符合国家有关法令和标准的规定,字体综合运用示例如图 1-11 所示。