

21 世纪高等职业技术教育机电类专业规划教材

机械制图与计算机绘图

JIXIE ZHITU YU JISUANJI HUITU

◎主 审 陈清泉 周少秋

◎主 编 唐整生 许冬梅

21 世纪高等职业技术教育机电类专业规划教材

机械制图与计算机绘图

(机械类与近机类各专业适用)

主 审	陈清泉	周少秋		
主 编	唐整生	许冬梅		
副主编	林陈彪	李 琳		
参 编	杨雪春	邹泽昌	陈婉华	徐庆川
	黄慧贞	郑永章	王晓月	郭智华
	张瑞芬	齐晓霞	苏小燕	陈小梅
	郭 慧	彭建财	陈怀丽	谢忠民
	卢月红			

武汉理工大学出版社

· 武 汉 ·

内 容 提 要

本书根据高等职业院校培养生产和管理一线高技能专门人才的目标,参照教育部制定的“高职高专工程制图课程教学基本要求”,调研和总结多所高职院校“工程制图”教学改革的经验 and 成果编写而成,并根据当前多数高职院校工程制图课程的总学时日趋减少等实际情况来精选和更新教学内容和体系。

根据职业教育的性质和培养目标,本课程的投影理论应以必需、够用为度,加强了读图、测绘草图和计算机绘图的训练。全书内容按项目方法编写,分有:机械图的绘制与识读基础、绘制机件图样、连接件与紧固件的绘制、传动件的绘制、绘制和识读部件装配图、用 AutoCAD 绘制机械图样。同时出版《机械制图与计算机绘图习题集》和 MCAI 课件(供教师多媒体讲课和指导学生学习习题作业用的彩色电子光盘)。本教材适用于高职和中职院校机械类和近机类约 60~120 学时的制图课程教学使用,也可作为非机类各专业制图教学及学生自学使用。

图书在版编目(CIP)数据

机械制图与计算机绘图/唐整生,许冬梅主编. —武汉:武汉理工大学出版社,2014.7
ISBN 978-7-5629-4571-0

I. ①机… II. ①唐… ②许… III. ①机械制图 ②自动绘图 IV. ①TH126

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2014)第 174187 号

项目负责人:陈军东 陈 硕

责任编辑:陈 硕

责任校对:王一维

装帧设计:兴和设计

出版发行:武汉理工大学出版社

社 址:武汉市洪山区珞狮路 122 号

邮 编:430070

网 址:<http://www.techbook.com.cn>

经 销:各地新华书店

印 刷:安陆市鼎鑫印务有限责任公司

开 本:880×1230 1/16

印 张:17

字 数:563 千字

版 次:2014 年 8 月第 1 版

印 次:2014 年 8 月第 1 次印刷

印 数:1—3500 册

定 价:39.00 元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页等印装质量问题,请向出版社发行部调换。

本社购书热线电话:027-87785758 87384729 87165708(传真)

· 版权所有 盗版必究 ·



高等职业技术学院培养生产和管理一线高技能专门人才的目标,决定了它不需要像大学本科培养人才那样要求掌握系统、全面的理论,但要有比大学本科更完整、更熟练的实践技能。作为机电类各专业基础技术课之一的“机械制图”课程,其教学改革应根据各专业教学计划中给予本课程的总学时日趋减少的实际情况来精减并更新教学内容和体系,其投影理论(点线面和投影变换、截交线和相贯线等)应以必需、够用为度,并从体出发、以体为纲,加强读图、绘制草图和计算机绘图的训练;同时适当降低零部件测绘的难度,对于零部件的工艺结构、尺寸基准和技术要求的介绍应适可而止,不求也不可能达到生产图纸的要求。全书必须贯彻最新的《技术制图》、《机械制图》和《计算机绘图》等国家标准。目前多数高职院校已安排在第一学期约 70 学时要求教完传统的机械制图教材,以适应学生学习后继课程及提前进行金工实训的读图与手工绘图的需要。由于本课程的实践性很强,为保证教学效果,尽管总学时已很少,也必须安排一定数量的课内习题和作业课及考查考试,实际讲课时数只有约 40 学时,所以要精选教材内容,叙述问题要开门见山,以图说图,图文并茂。为提高教学效率,本教材配有彩色电子光盘,授课时可根据教材不同部分的性质特点,兼容多媒体教学和传统教学手段各自的优点,用最佳的方式进行教学,即在教授形象思维和逻辑思维较强的投影原理、逐步建立空间概念的阶段时,如教授投影法和点线面、截交线和相贯线、组合体和读图法等时,一般应采用画法几何的传统教学方法和经验(直观的语言、逻辑的推理、手势的比拟、图物的对应,边讲解边作图边小结,由简至繁、由浅入深地开发和培养学生的空间想象能力和空间思维能力)进行教学为主,以多媒体教学为辅;当学生已具备了一定的空间概念和图形思维能力之后,在教授国家标准规定画法和简化画法、标准件和常用件、零件图和装配图的作用和内容等知识性、介绍性的教学内容时,为提高教学效率应以多媒体教学为主;尤其对于展现机械生产过程,如零件的加工和部件的装配及其零部件的工艺结构等内容,则非以多媒体教学不可。又因本课程的课外习题和作业较多,要求教师定期下班辅导学生完成好课外习题和作业。

本书根据教育部制定的“高职高专工程制图课程教学基本要求(机械类专业适用)”并参照教育部工程图学教学指导委员会新制定的“普通高等院校工程图学课程教学基本要求”,结合高等职业技术学院培养生产和管理一线高技能专门人才的目标,调研和总结海峡两岸 32 所职业技术学院“机械制图”、“工程图学”课程教学改革的经验和成果编写而成,并根据当前我国大陆多数高职院校专业教学计划给合本课程的总学时日趋减少的实际情况来精选和更新教学内容和体系。

根据职业教育培养技能型人才的目标,在教材编写中注意到知识、素质、能力的全面培养,并突出工程应用,强调创新思维能力的训练。

本书可作为高等职业技术学院机电类专业技术基础课“机械制图”教材,也可供其他相关专业使用。本书由唐整生、许冬梅副教授任主编,林陈彪、李琳副教授任副主编,厦门南洋职业学院陈清泉副教授和宁德职业技术学院周少秋工程师主审,教材总体整合工作由福州职业技术学院陈小梅完成。本书的多媒体课件整合工作由厦门海洋职业技术学院张键鉴、吴炳锋完成。限于编者水平和时间匆促,书中难免存在错误和不足,恳请广大读者批评指正。

编者本书的主编、参编人员及学校见下表:

学校与作者 编写内容	学校	作者
主编	厦门海洋职业技术学院、福建信息职业技术学院	唐整生、许冬梅
前言、绪论	厦门海洋职业技术学院、福建林业职业技术学院	唐整生、郭智华
项目一	湄洲湾职业技术学院	齐晓霞

续表

学校与作者 编写内容	学校	作者
项目二	福建水利电力职业技术学院	张瑞芬(任务一)
	厦门华夏学院	卢月红,徐庆川,苏小燕,张瑞芬(任务二)
	厦门兴才职业技术学	
	厦门华天职业技术学院,福建水利电力职业技术学院	
	福建船政交通学院	邹泽昌(任务三)
	厦门海洋职业技术学院,厦门城市职业技术学院	郭慧,彭建财(任务四)
	福建信息职业技术学院	许冬梅(任务五、六),陈怀丽(任务七)
项目三	漳州理工学院	黄慧贞、王晓月(任务一、二)
	闽北职业技术学院	陈婉华(任务三)
项目四	福建船政交通职业学院	李琳(任务一)
	厦门海洋职业技术学院	唐整生(任务二、三)
项目五	泉州黎明大学	杨雪春(任务一)
	漳州职业技术学院	郑永章(任务二)
项目六	福建信息职业技术学院	许冬梅(任务一至七)
附录	漳州职业技术学院	谢忠民

目 录

绪论	1
1.1 图样的内容和作用	1
1.2 机械制图课程的性质	1
1.3 机械制图课程的主要内容	1
1.4 机械制图课程的学习方法	1
项目 1 机械图的绘制与识图基础	3
任务 1 认知机械图样	3
1.1 任务描述	3
1.2 任务执行	3
1.3 知识链接	5
任务 2 认知机械制图国家标准	7
2.1 任务描述	7
2.2 任务执行	7
2.3 知识链接	8
项目 2 绘制机件图样	20
任务 1 绘制平面图形	20
1.1 绘制孔板的平面图	20
1.2 绘制扳手的平面图	26
1.3 绘制手柄的平面图	33
1.4 绘制锥度轴的平面图	37
任务 2 绘制物体三视图	42
2.1 绘制压块的三视图	42
2.2 绘制平面立体三视图	45
2.3 绘制回转体的三视图(圆柱、圆锥、圆球)	48
2.4 绘制切割体三视图	50
2.5 绘制三通管三视图	57
任务 3 绘制物体的轴测图	61
3.1 绘制平面立体的轴测图	61
3.2 绘制回转体的轴测图	63
3.3 绘制圆盘的斜二轴测图	66
任务 4 绘制和识读组合体的三视图	68
4.1 绘制座体的三视图并标注尺寸	68
4.2 读支架的三视图	76
4.3 读压块的三视图	80
任务 5 绘制和识读机件图样	84
5.1 绘制机件的视图	84

5.2 绘制机件的剖视图	88
5.3 绘制和识读法兰盘的剖视图	94
5.4 绘制和识读轴视图	98
任务6 识读和绘制典型零件图	105
6.1 识读零件图	105
6.2 读零件图的技术要求	114
6.3 识读典型零件图	124
6.4 绘制虎钳机座零件图	130
任务7 绘制机件的第三角视图	134
7.1 任务描述	134
7.2 任务执行	134
7.3 知识链接	135
项目3 连接件与紧固件的绘制	137
任务1 螺纹的规定画法	137
任务2 螺纹紧固件及其连接画法	142
任务3 键、销连接画法	146
项目4 传动件的绘制	151
任务1 绘制齿轮图样	151
任务2 绘制滚动轴承图样	158
任务3 绘制圆柱螺旋压缩弹簧图样	159
项目5 绘制和识读部件装配图	162
任务1 绘制装配图	162
任务2 识读球阀装配图和拆画零件图	174
项目6 用 AutoCAD 绘制机械图样	181
任务1 用 AutoCAD 绘制平面图形	181
1.1 AutoCAD 的基本操作	181
1.2 用 AutoCAD 绘制平面图形	187
任务2 用 AutoCAD 创建三维实体	193
2.1 用 AutoCAD 创建三维基本体	193
2.2 用 AutoCAD 创建三维组合体	196
任务3 用 AutoCAD 绘制三视图	199
任务4 用 AutoCAD 绘制正等轴测图	207
任务5 用 AutoCAD 标注图形尺寸	209
任务6 用 AutoCAD 绘制机件的剖视图和斜视图	217
任务7 用 AutoCAD 绘制轴承座装配图	223
附录	230

1.1 图样的内容和作用

在工程技术中为了正确的表示出机器、设备及建筑物的大小、形状、规格和材料等内容,通常将物体按一定的“投影方法”和技术规定表达在图纸上,这称之为工程图样。在机械生产中常用的图样统称机械图样(零件图和装配图)。图样与语言、文字一样都是人类表达、交流思想的工具。

在机械工程上常用的图样是装配图和零件图。在设计和改进机器设备时,要通过图样来表达产品的形状、结构、大小、材料、技术要求等信息;在制造机器过程中,无论是制造毛坯还是加工、检验、装配等各个环节,都要以图样作为依据,在使用机器时,也要通过图样来帮助,了解机器的结构与性能。因此,图样是设计、制造、使用机器过程中的一种主要技术资料。图样被认为是工程上的一种“语言”,是制造业最重要的技术信息。

1.2 机械制图课程的性质

人们在工厂里经常听到这样一句话,就是“按图加工”。一切机器和机械设备都是根据机械工程图样进行制造和装配,机械制图就是研究机械图样的一门课程,是工科专业必修的一门技术基础课程,学习本课程的目的就是要掌握绘制和阅读机械工程图样的理论、方法和技术,具备正确绘制和阅读满足生产要求的机械工程图样。

1.3 机械制图课程的主要内容

掌握几何造型、投影制图的理论和方法,熟悉机械制图的国标,能熟练徒手绘图、运用仪器绘图和计算机绘图技术,正确绘制满足设计和制造要求的机械工程图样。

1. 通过课堂、课后练习和实践的结合,确保投影理论基础、构型设计基础、表达方法基础、绘图能力基础、制图规范基础等基础内容的教学。

2. 按照机械设计的要求学习机械制图,学习和掌握零部件的形状和结构设计,与图样表达相关的加工和装配工艺、极限与配合、形位公差等基础知识,通过案例分析,应用所学的知识分析和解决机件的设计表达方法,能够正确绘制和阅读符合生产要求的机械图样。

3. 机械制图课程体系结构:点→线→面(基本体形体)→组合体→零件→部件(装配图)。

1.4 机械制图课程的学习方法

本课程的特点是既有系统的理论知识,又具有很强的实践性,同时要求具备较强的空间想象和分析能力。因此,学习过程中应注意以下几点:

1. 自始至终把物体的投影(平面图形)与物体的空间形状紧密联系,不断地“由物得图”和“由图想物”,逐步提高空间想象力和思维能力。如图1所示。

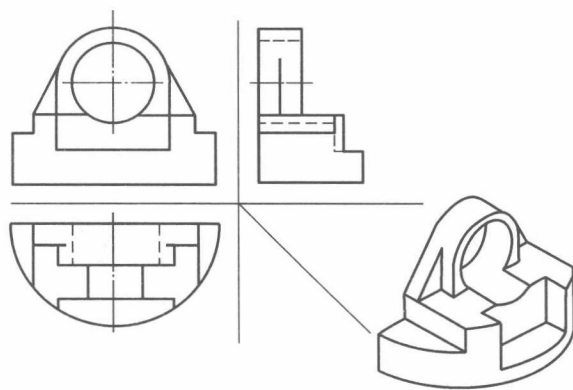


图 1

2. 要重视实践,做到学与练相结合,课后要认真完成相应的习题或作业,通过画图训练促进读图能力的培养。

3. 工程图样是国际上通用的工程技术语言,画图时必须养成一丝不苟、严谨细致的学习作风。熟悉并严格遵守制图的有关国家标准。

任务1 认知机械图样

1.1 任务描述

初步认识机械及机械图样。

1.2 任务执行

首先让我们认识一下工程图样。如图 1-1 所示是球阀的立体图。图 1-2 是球阀爆炸图。图 1-3 是球阀装配图。图 1-4 是阀芯零件图。从中我们可以得到什么感性认识？

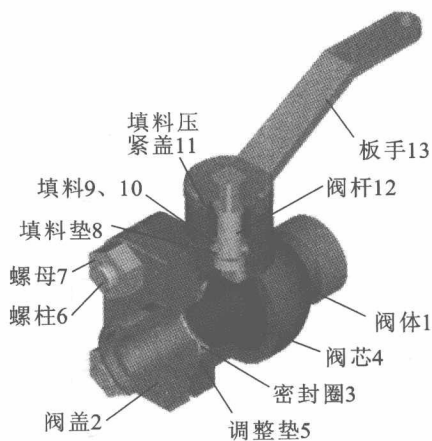


图 1-1 球阀立体图



图 1-2 球阀爆炸图

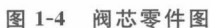


图 1-1 和图 1-2 都是立体图,其优点是立体感强、直观、生动,其缺点是不易反映出物体各个表面的实形,也不便于尺寸标注。因此工程上常将它作为工程辅助图样来说明产品的结构。组成机器或机械的不可分拆的单个制件,也是机器的基本单元称为零件,反映某个零件的图纸称为零件图。图 1-4 是球阀上的一个零件——阀芯的零件图,它能够精确地表达阀芯的结构形状、尺寸大小

及技术要求。图 1-3 是球阀的装配图,它表达了球阀的工作原理、性能要求以及各零件间的装配关系。图 1-3 和图 1-4 都是根据图样绘制基本原理及机械制图国家标准绘制的。它表达物体的准确性和唯一性使它成为最适合的工程技术语言。它的缺点是没有立体感,要想看懂工程图样,并与所表示的机器或零件对应起来,并进行加工制造、检验、装配等工作,是要经过专门训练的。工程技术人员必须掌握这种技术语言才能从事相应的工作,熟练地绘制及阅读工程图样是工程师必备的能力和素质。

在工程实践中,先将零件组装成部件,然后再将这些部件组装成机器或设备。无论是设计、制造、安装还是使用机器设备,都离不开各种机械图样。机械图样是设计、制造、检测、安装和使用过程中不可或缺的技术文件。学会看懂和绘制各种常用的机械图样是机械行业技术人员的基本功。我们首先认识一下工程中常用的机械图样。

1.3 知识链接

机械图样是工程图样的一种,它的主要内容为一组采用正投影法绘制成的机件视图以及尺寸、技术要求等内容。和其他工程图样一样,机械图样是生产中最基本的技术文件,在设计、制造、检验、装配、维修等过程中都要使用到。设计师通过机械图样表达他们的设计意图,工艺师根据图样组织生产,工人根据图样进行加工,检验员根据图样检查、鉴定,用户根据图样安装调试。同时,机械图样也是进行技术交流的工具。

工厂里使用的机械图样主要有装配图和零件图两种。

(一) 机械零件

机械零件是组成机器或设备的基本单元。在日常生活和工程实践中会用到或看到各种各样的机械设备,无论哪种类型的机器,都是由若干零件组装而成的,因此零件是构成机器的基本单元。零件的形状、大小、材料和内外在质量,是由零件在机器中所承担的任务和所起的作用决定的。

例如:球阀是由四条螺栓将阀体和阀盖连接在一起,它承担连接阀体和阀盖的作用;扳手通过阀杆带动阀芯一起转动,使球阀开启或关闭,阀杆承担着将扳手输入的动力传递给阀芯的作用;密封圈起防止漏水的作用。每个零件担负着不同的作用,把它们组合在一起,完成一个共同的任务,使水流开启或关闭,如图 1-1 所示。

零件图样是由设计人员按照机器的使用目的和使用条件,通过设计计算,确定结构、形状、大小和材料后,绘制成零件图纸,再由技术工人加工、制造、检测、组装成机器。

零件图样是加工零件的技术依据,是设计部门交给生产部门的技术文件。设计者根据机器对零件的要求,设计出符合要求的零件,并用零件图样的形式表达出来,生产部门按照设计部门提供的图样进行制造、加工和检验,设计部门和生产部门是通过机械图样进行交流的。所以说,机械图样是工程界交流的语言和工具,是不可替代的技术文件。学会阅读和绘制机械图样是每个从事机械行业的技术人员必备的技能。

图 1-4 是球阀阀芯的零件图样,从图中可以看出零件图样应具有的内容。

零件图样应包含以下内容:零件的名称、数量、材料、结构形状、大小、加工方法、内外在质量等。归纳起来应包含四个方面的内容:一组视图、完整的尺寸、技术要求、标题栏。

(1) 一组视图

一组视图是用来表达零件形状和结构的,包括视图、剖视图、断面图等。

(2) 完整的尺寸

完整的尺寸是用来确定零件各部分形状结构大小的,包括定形尺寸、定位尺寸和总体尺寸等。

(3) 技术要求

技术要求是用来确定零件内外在质量的,包括尺寸公差、表面粗糙度、几何公差、热处理和涂镀等信息。

(4) 标题栏

标题栏中需要填写零件的名称、数量、材料、质量、比例、设计单位和设计者等信息。

阀芯的结构形状是用两个视图来表达的,采用了视图和剖视图来表达阀芯的外形和内部结构。这些视图是怎么画出来的呢?怎样看懂这些图样,这是本书要重点学习的内容之一。

零件尺寸的大小,要按一定要求用数字标注在图样上。在有些尺寸数字的后面带有正、负和小数或零,这是对零件加工尺寸的精度要求。

此外,在图上还有 $\sqrt{\quad}$ 等表面粗糙度符号,这是控制零件表面加工质量的要求。还有一些加工的技术要求是用图形、符号表示的,或用文字写在标题栏的上方。

图样的右下角是标题栏,也代表图样看图的方向。记载着零件的名称、材料、比例等。 $1:1$ 是比例,表示该图形与实物线性尺寸之比,即所画图形的线性尺寸与实物的线性尺寸相同。除此之外,图样中还记载着设计单位和设计人员等信息。

(二) 机械部件

机械部件是由若干零件组装而成,在整个机器中起一定独立作用的零件组,如球阀。它本身就是一个部件,它还可以与其他零件和部件组装成更大的部件,如供水系统。球阀部件及其爆炸图如图1-1、1-2所示。

表达部件的图样称为部件装配图。装配图用来表达机器或部件的构造、性能、工作原理,各组成零件之间的装配关系、连接方式,以及主要零件的结构形状。

在机器制造过程中,需要按照装配图所表达的内容、装配关系和技术要求,把零件组装成部件或机器。在使用机器设备时,通过阅读装配图来了解机器或部件的功用,从而正确地使用机器或设备,并进行保养和维修,图1-3是球阀的装配图。

一张完整的装配图应包含以下内容:一组视图、必要的尺寸、技术要求和标题栏、明细表等。

(1) 一组视图

一组视图用来表明机器或部件的工作原理、结构形状、相对位置、装配关系、连接方式和主要零件的形状。

(2) 必要的尺寸

在装配图中应标注性能规格尺寸、配合尺寸、安装尺寸、总体尺寸和一些重要尺寸。与以上内容无关的尺寸不需要标注。

(3) 技术要求

技术要求是说明装配、调试、检验、安装、使用和维修等要求,无法在图中表示时,可以在明细表的上方或左侧用文字加以说明。

(4) 零件序号、明细表和标题栏

在装配图中,每一种零件都有一个编号,在明细表中列出该零件的名称、数量、材料和质量等信息,标题栏中需要填写部件的名称、数量、比例、设计单位和设计者等内容。

从图1-3可以看到装配图的内容和零件图既有相同之处,又有不同之处,这是由它们各自功用不同而决定的。

零件图的功用主要为加工这个零件提供图纸;装配图的功用是将加工好的零件按照装配图中的要求组装在一起。

相同之处是各自都有一组视图,都要标注尺寸,也都有技术要求和标题栏等内容。不同的是两种图样的视图表达目的不同,零件图通过图样表示单个零件的结构形状,而装配图是通过图样表示装配体各组成零件的配合、安装关系、连接方式和主要零件的形状;另外尺寸标注要求、技术要求也各不相同。从图中还可看出,在装配图上除已叙述的各项内容外,有别于零件图的就是在标题栏的上方有标明零件序号、规格名称、数量及材料等的明细表,在图中有零件序号及指引线。

注:阅读机械图样必须具有以下3个方面的基本知识。

① 掌握正投影法的基本原理及各种图样的表达方法及画法。

- ② 掌握机械零件加工制造的工艺知识和机械部件装配工艺的知识。
- ③ 掌握机械设计和制图国家标准方面的知识。

【课内实验】

拿一个常用物品,如圆规、眼镜盒等,看看它是由哪些零件组成的,这些零件的作用是什么,是由什么材料做成的,有什么特点,如何装到一起的,最佳安装顺序是什么。

【参观】

参观金工实习车间,观察其中的机器和机械加工现场。

任务2 认知机械制图国家标准

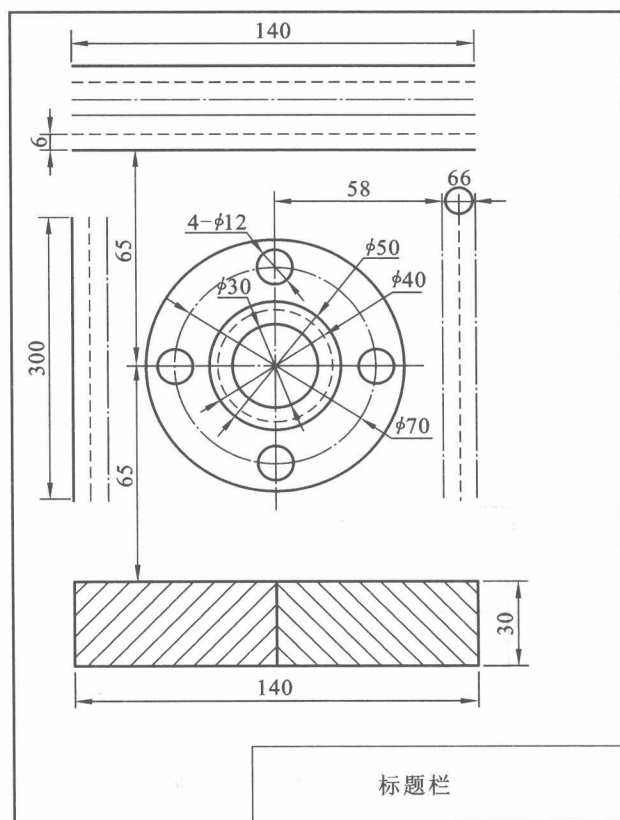
2.1 任务描述

了解、遵守国家标准的有关规定;
掌握图线的线型、应用及画法;
掌握尺寸的标注方法。

2.2 任务执行

任务1:图框、标题栏、图线、字体练习

任务2:在A4图纸上完成下图。



2.3 知识链接

机械制图的国家标准有《机械制图》和《技术制图》两项标准,它们是绘制和阅读机械图样的准则和依据,必须认真学习并遵守。其中《机械制图》是一项机械类专业制图标准,适用于机械图样;《技术制图》是一项基础技术标准,适用于工程界各种专业技术类图样。我国国家标准(简称国家标准)的代号是“GB”,它是由“国家标准”中两个字的汉字拼音的第一个字母“G”和“B”组成的,;例如 GB/T 17451-1998《技术制图 图样画法 视图》表示制图标准中图样画法的视图部分,发布顺序编号为 17451,发布年号是 1998 年。

(一) 图纸幅面及格式(GB/T 14689-2008)

1. 图纸幅面

为了便于图纸的装订和保存,国家标准对图纸幅面作了统一的规定。

绘制技术图样时,图纸的幅面应采用表 1-1 中规定的基本幅面。必要时,允许选用加长幅面,但增加尺寸必须是基本幅面短边的整数倍,如图 1-5 所示。

表 1-1 基本幅面尺寸和图框尺寸

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

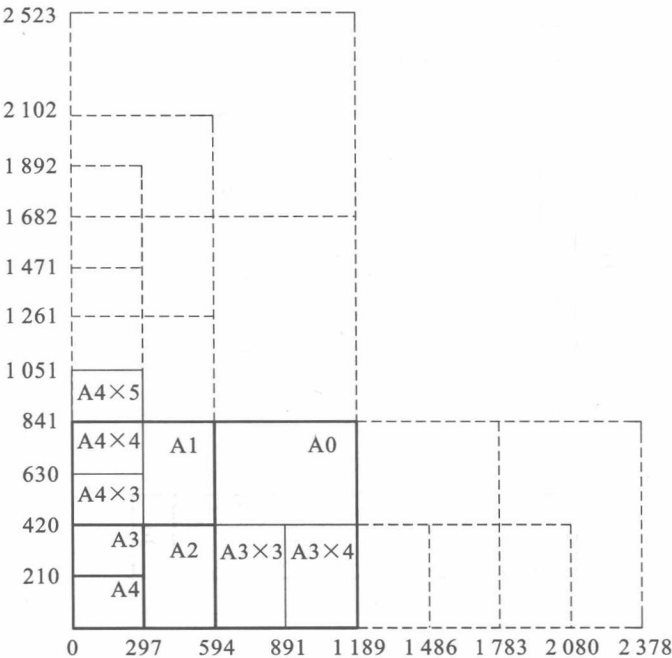


图 1-5 图纸幅面与加长幅面

2. 图框格式

图框格式分为不留装订边和留有装订边两种,如图 1-6 所示。

图框在同一种产品的图样中只能采用一种格式。在图纸上必须用粗实线画出图框,两种图框格式的周边尺寸 a 、 c 、 e 按表 1-1 中的规定选取。

加长幅面的图框尺寸,按所选用的基本幅面大一号的图框尺寸确定。例如 A2×3 的图框尺寸,按 A1 的图框尺寸确定,即 e 为 20(或 c 为 10),而 A3×4 的图框尺寸,按 A2 的图框尺寸确定,即 e 为 10(或 c 为 10)。

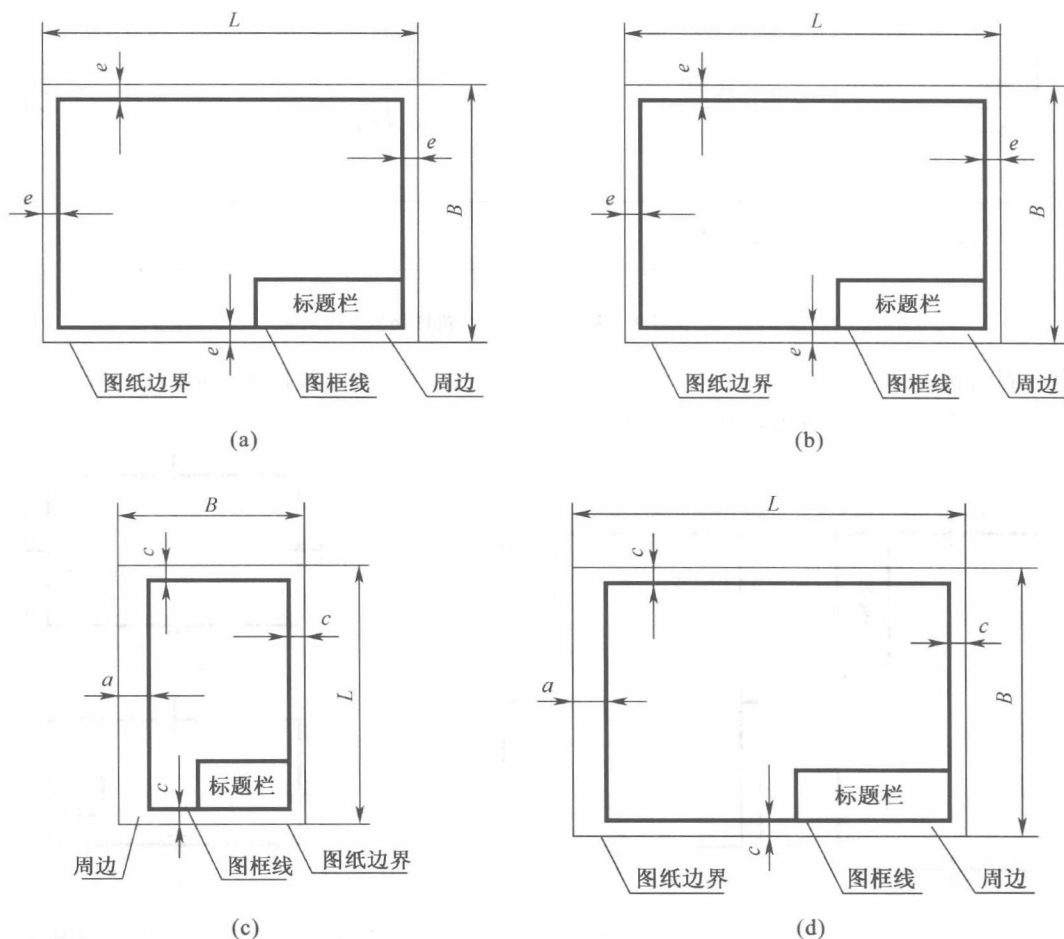


图 1-6 图框格式

(a) 无装订边图纸(X 型)的图框格式;(b) 无装订边图纸(Y 型)的图框格式;
(c) 有装订边图纸(X 型)的图框格式;(d) 有装订边图纸(Y 型)的图框格式

3. 标题栏(GB/T 10609.1—2008)

标题栏用来填写设计单位、设计者、审核者、图名编号、绘图比例等综合信息,它是图样的重要组成部分,是每张图样中必不可少的。标题栏的位置应按 GB/T 14689—2008 的规定位于图纸的右下角,如图 1-6(c)、(d)所示。标题栏的格式和尺寸按 GB/T 10609.1—2008 的规定,如图 1-7 所示。

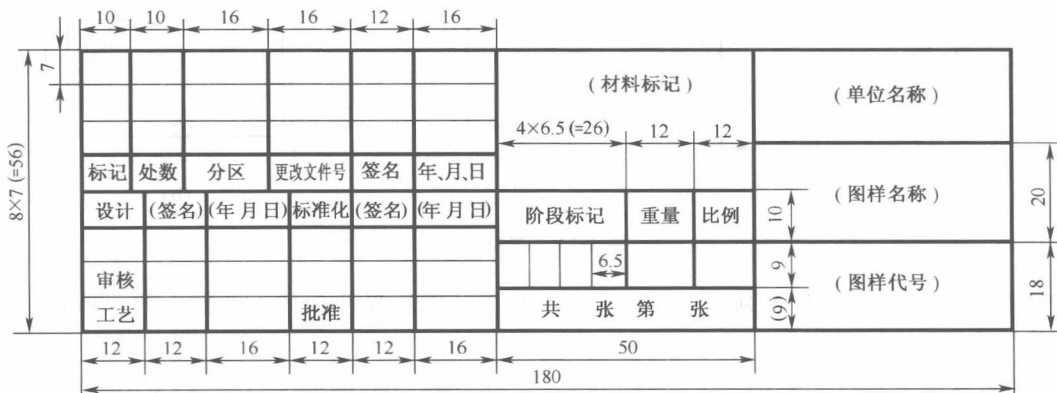


图 1-7 标题栏格式

为了学习方便,建议学生作业中的标题栏采用如图 1-8 所示的格式。

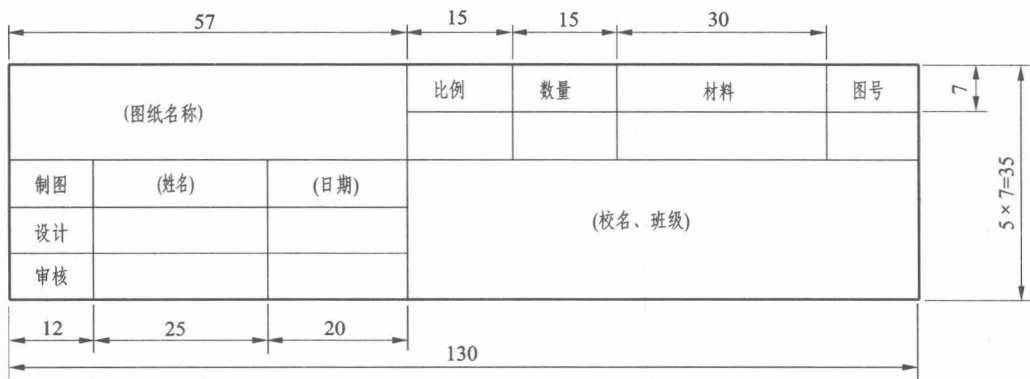


图 1-8 制图作业的标题栏格式

为了利用预先印制的图纸,允许将 X 型图纸的短边置于水平位置使用,如图 1-9 所示,或将 Y 型图纸的长边置于水平位置使用,如图 1-10 所示。

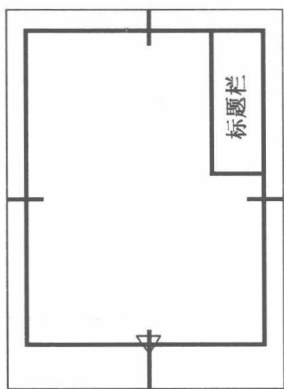
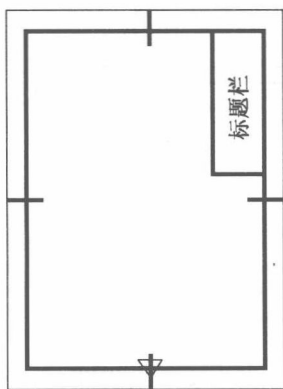


图 1-9 标题栏的方位(X 型图纸竖放)

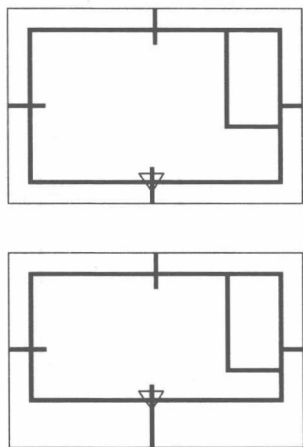


图 1-10 标题栏的方位(Y 型图纸竖放)

4. 附加符号

(1) 对中符号

为了使图样复制时定位方便,在各边的中点处应分别画出对中符号(粗实线),如图 1-11 所示。

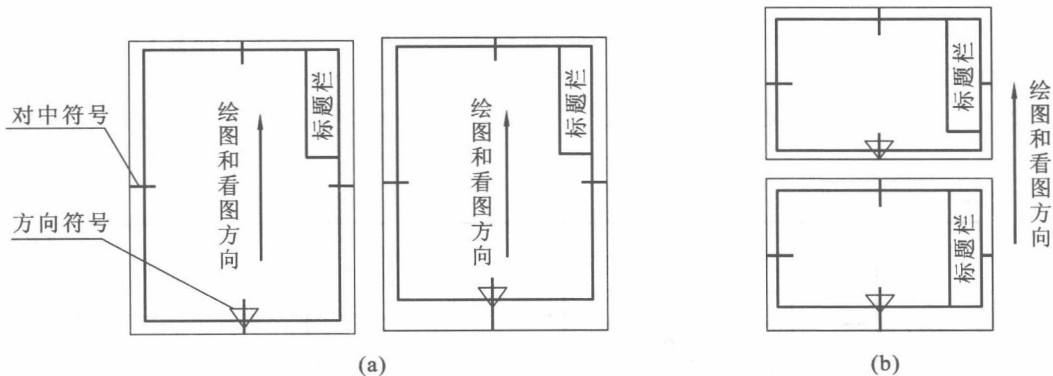


图 1-11 对中符号

对中符号用粗实线绘制,线宽不小于 0.5 mm,长度从纸边界开始伸入图框内约 5 mm,且其位置误差应不大于 0.5 mm。

(2) 方向符号

为了利用预先印制的图纸,允许将图纸旋转 90°,如图 1-11 所示,可见此时绘图和看图方向与标