



21st CENTURY
实用规划教材

21世纪全国高等院校实用规划教材

工程制图 案例教程

宗荣珍 主编



北京大学出版社
PEKING UNIVERSITY PRESS

21 世纪全国高等院校实用规划教材

工程制图案例教程

主 编 宗荣珍
副主编 邹大军
参 编 甘露萍 吕小荣
吕小莲 毛新华



北京大学出版社
PEKING UNIVERSITY PRESS

内 容 简 介

本书是根据教育部2005年制定的“高等学校工程图学课程教学基本要求”，在充分总结近年来各应用型本科院校工程制图课程教学与改革经验的基础上编写而成的。

本书编写体例新颖活泼，可有效激发学生的兴趣。在内容上注意突出应用型特色，以学生就业所需的专业知识和技能为着眼点，着重讲解应用型人才所需的内容和关键点。在形式上强化案例式教学，在编写过程中有机地融入了与生产实际相结合的案例，并对案例进行了有效的分析，以便于学生从中获得间接的生产经验。

本书共9章，包括制图的基本知识和技能，正投影法基础，立体的投影，组合体，机件常用表达方法，标准件和常用件，零件图与装配图，其他工程图样简介，计算机绘图。本书搭建有网络平台(www.pup6.com)，内含多媒体课件、仿真模型、习题解答，既可用于学生自学或课外辅导，又可用于教师在多媒体教室授课，是一本适合本科创新型应用人才培养的立体化精品教材。书后还附录一些相关的国家标准，方便师生查阅。

本书可作为普通高等院校工科非机械类专业工程制图课程的教材，也可供其他类型学校相关专业选用。与本书配套的《工程制图案例教程习题集》也由北京大学出版社同时出版，可供选用。

图书在版编目(CIP)数据

工程制图案例教程/宗荣珍主编. —北京: 北京大学出版社, 2009.6

(21世纪全国高等院校实用规划教材)

ISBN 978-7-301-15369-7

I. 工… II. 宗… III. 工程制图—高等学校—教材 IV. TB23

中国版本图书馆CIP数据核字(2009)第097178号

书 名: 工程制图案例教程

著作责任者: 宗荣珍 主编

责任编辑: 郭穗娟

标准书号: ISBN 978-7-301-15369-7/TH·0140

出版者: 北京大学出版社

地 址: 北京市海淀区成府路205号 100871

网 址: <http://www.pup.cn> <http://www.pup6.com>

电 话: 邮购部 62752015 发行部 62750672 编辑部 62750667 出版部 62754962

电子邮箱: pup_6@163.com

印刷者: 北京富生印刷厂

发 行 者: 北京大学出版社

经 销 者: 新华书店

787毫米×1092毫米 16开本 17印张 393千字

2009年6月第1版 2009年6月第1次印刷

定 价: 28.00元

未经许可，不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。

版权所有 侵权必究

举报电话: 010-62752024

电子邮箱: fd@pup.pku.edu.cn

前 言

本书贯彻了教育部工程图学教学指导委员会于 2005 年制定的“高等学校工程图学课程教学基本要求”，参考了国内外精品教材的写作思路，在充分总结近年来各应用型本科院校教学与改革经验的基础上，由国内 5 所本科院校联合编写而成。

随着教学改革不断深入，毕业生就业市场的不断变化，工程制图课程的教学对教材建设也提出了新的要求。为适应我国当前本科教育教学改革和教材建设的迫切需要，培养以就业市场为导向的具备职业化特征的高技术应用型人才，并配合各大院校建设精品教材、精品课程，本书在编写时突出应用性、实践性和创新性。以培养学生的徒手绘图、尺规绘图和计算机绘图能力为重点，基础理论以够用为度，大量删减了画法几何中的图解内容，加强看图、绘图能力的培养。在保证教学质量的前提下，可切实有效地提高教学效率。

本书有以下主要特点：

(1) 强化案例式教学。每章的开头都有一个与该章内容有关的案例或者应用实例作为【引例】，以引出该章的知识点。对于引例中提出的问题，在该章正文中在对知识点的学习时逐渐解决。每章的结尾都设有一个包含多个知识点的【综合应用案例】，并对案例进行了有效的解析。每章的中间都有机地融入了与生产实际相结合的【应用案例】和【案例点评】。以提高教材的可读性和实用性，也便于学生从中获得间接的生产经验。

(2) 重视实践环节。根据每章具体情况设有适当的习题(详见配套出版的习题集)，强化实际操作训练，加深对所学知识的理解和掌握。

(3) 编写体例新颖活泼。在编写时借鉴了国内外精品教材的写作思路、写作方法和章节安排。摒弃传统工科教材知识点设置按部就班、理论讲解枯燥无味的弊端。每章都设置有【特别提示】、【应用案例】、【案例点评】等模块，以清新活泼的风格抓住学生的兴趣点，增强了教材的生动性和可读性。让教材为学生所用，而不让学生对教材产生畏难情绪。

(4) 学习目标和要求明确。每章的开头都设有【教学目标】和【教学要求】栏目，明确了通过本章学习应达到的目标和能力要求，详细列出了本章的知识要点以及各知识点的权重系数，以便学生方向明确，合理安排学习时间。

(5) 以学生为本。在教材编写过程中，努力站在学生的角度思考问题，考虑学生看到教材时的感受，书中投影图的旁边大都配有立体图，以帮助初学者理解和掌握，真正做到贴合学生实际。

(6) 教材内容新。本书不仅将最新教学改革成果体现在教材中，而且全部采用《技术制图》和《机械制图》最新国家标准及与制图有关的其他标准。计算机绘图采用 AutoCAD 2009 最新版本，并精选内容，达到使学生能绘制二维图的目的。

(7) 知识体系实用有效。考虑到应用型本科学生学习的目的和动力在于就业，以学生就业所需的读图、绘图知识和技能为着眼点，在适度的基础知识与理论体系覆盖下，强化了尺规绘图、徒手绘图和计算机绘图能力，并介绍了构型设计方法，突出实用性和可操作性，删减了画法几何部分的投影变换及图解内容。

(8) 理论讲解简单实用。将理论讲解简单化,注重讲解正投影基本知识及投影规律的结论和用处,以最通俗的语言告诉学生,学了这个理论可以用到哪里去,略去了烦琐的推导过程。

(9) 采用立体化教学。传统教学手段和现代教学手段相结合,本书搭建有网络平台(www.pup6.com),内含多媒体课件、仿真模型和习题答案,便于教师在多媒体教室授课,是一本适合本科创新型应用人才培养的立体化精品教材。

本书由南阳理工学院、西南大学、四川农业大学、河南科技学院、滁州学院联合编写。具体参加编写的有南阳理工学院宗荣珍(绪论、第1章);四川农业大学甘露萍(第2章);四川农业大学吕小荣(第3、6章);滁州学院吕小莲(第4、5章);西南大学邹大军(第7章);河南科技学院毛新华(第8、9章)。本书由宗荣珍担任主编并统稿,邹大军担任副主编。

由于编者水平有限,书中缺点在所难免,热忱欢迎读者和同仁提出宝贵意见。

联系方式 E-mail: zrz7731@163.com 。

编者

2009年3月

目 录

绪论.....	1	2.1.1 投影法概述.....	31
第 1 章 制图的基本知识和技能.....	5	2.1.2 中心投影法.....	31
1.1 国家标准《机械制图》和 《技术制图》的有关规定.....	6	2.1.3 平行投影法.....	31
1.1.1 图纸幅面、格式和 标题栏(GB/T 14689).....	6	2.1.4 正投影的主要特性.....	32
1.1.2 比例(GB/T 14690).....	8	2.2 三视图的形成及其投影规律.....	33
1.1.3 字体(GB/T 14691).....	9	2.2.1 三视图的形成.....	33
1.1.4 图线(GB/T 4457.4).....	9	2.2.2 三视图之间的对应关系.....	34
1.1.5 尺寸注法(GB/T 4458.4).....	11	2.3 点的投影.....	35
1.2 手工绘图工具及其使用方法.....	16	2.3.1 点的单面投影.....	35
1.2.1 图板和丁字尺.....	16	2.3.2 点的三面投影及投影特性.....	35
1.2.2 三角板.....	16	2.3.3 两点的相对位置与重影点.....	36
1.2.3 圆规.....	17	2.4 直线的投影.....	38
1.2.4 分规.....	17	2.4.1 直线的三面投影.....	38
1.2.5 铅笔.....	18	2.4.2 直线的投影特性.....	39
1.2.6 其他.....	18	2.4.3 直线上的点.....	41
1.3 常用几何作图方法.....	18	2.4.4 两直线的相对位置.....	42
1.3.1 等分圆周及作圆内接 正多边形.....	19	2.5 平面的投影.....	45
1.3.2 斜度和锥度.....	20	2.5.1 平面的表示法.....	45
1.3.3 圆弧连接.....	20	2.5.2 平面的投影特性.....	46
1.3.4 椭圆的画法.....	22	2.5.3 平面内的直线与点.....	48
1.4 平面图形的尺寸注法和线段分析.....	23	第 3 章 立体的投影.....	52
1.4.1 平面图形的尺寸分析.....	23	3.1 平面立体的投影.....	53
1.4.2 平面图形的线段分析.....	23	3.1.1 棱柱体.....	53
1.4.3 平面图形的作图步骤.....	24	3.1.2 棱锥体.....	54
1.4.4 平面图形的尺寸标注.....	25	3.2 回转体的投影.....	56
1.5 手工绘图的方法和步骤.....	26	3.2.1 圆柱体.....	57
1.5.1 仪器绘图的步骤.....	26	3.2.2 圆锥体.....	58
1.5.2 画徒手图的方法.....	27	3.2.3 圆球体.....	59
第 2 章 正投影法基础.....	30	3.2.4 基本体的尺寸标注.....	60
2.1 投影法及其分类.....	31	3.3 切割体的投影.....	62
		3.3.1 切割体及截交线的概念.....	62
		3.3.2 平面切割体的投影.....	62
		3.3.3 回转切割体的投影.....	63

3.3.4 切割体的尺寸标注.....	68	第 5 章 机件常用表达方法	102
3.4 相贯体的投影	68	5.1 视图.....	103
3.4.1 相贯线的几何性质及其求法...	69	5.1.1 基本视图.....	103
3.4.2 表面取点法求相贯线.....	69	5.1.2 向视图.....	104
3.4.3 辅助平面法求相贯线.....	70	5.1.3 局部视图.....	105
3.4.4 回转体相贯的特殊情况.....	72	5.1.4 斜视图.....	105
3.4.5 相贯体的尺寸标注.....	73	5.2 剖视图.....	106
3.5 轴测图的基本知识	74	5.2.1 剖视的概念.....	106
3.5.1 轴测图的形成.....	75	5.2.2 剖视的种类.....	109
3.5.2 轴测投影中的轴间角和 轴向伸缩系数.....	75	5.2.3 剖切面的种类.....	111
3.5.3 轴测图的分类.....	75	5.3 断面图	115
3.5.4 轴测图的基本性质.....	76	5.3.1 断面图的概念及种类.....	115
3.6 正等轴测图	76	5.3.2 断面图的画法.....	115
3.6.1 正等轴测图的形成.....	76	5.3.3 断面图的标注.....	116
3.6.2 正等轴测图的画法.....	77	5.4 局部放大图及其他规定与 简化画法	117
3.7 斜二轴测图	79	5.4.1 局部放大图.....	117
3.7.1 斜二轴测图的形成.....	79	5.4.2 规定与简化画法.....	118
3.7.2 斜二轴测图的画法.....	80	5.5 第三角画法简介	122
第 4 章 组合体	82	5.5.1 第三角投影法的概念.....	122
4.1 组合体的组合方式和形体分析法.....	83	5.5.2 第三角投影图的形成.....	122
4.1.1 组合体的组合方式.....	83	5.5.3 第三角画法与第一角画法的 区别.....	123
4.1.2 组合体相邻表面的 连接关系及其画法.....	84	5.5.4 第一角和第三角画法的 识别符号.....	124
4.1.3 形体分析法.....	85	第 6 章 标准件和常用件	127
4.2 画组合体三视图的方法和步骤.....	86	6.1 螺纹.....	128
4.2.1 形体分析.....	86	6.1.1 螺纹的基本知识.....	128
4.2.2 视图选择.....	86	6.1.2 螺纹的规定画法.....	130
4.2.3 画图.....	87	6.1.3 螺纹的种类和规定标注.....	132
4.3 组合体的看图方法.....	89	6.2 螺纹紧固件及其连接画法.....	134
4.3.1 读图的基本知识.....	89	6.2.1 常用螺纹紧固件及其标记.....	134
4.3.2 读图的方法.....	91	6.2.2 单个螺纹紧固件的 近似画法.....	136
4.4 组合体的尺寸注法.....	93	6.2.3 螺纹紧固件连接的画法.....	137
4.4.1 尺寸种类.....	94	6.3 键连接和销连接	140
4.4.2 尺寸基准.....	95	6.3.1 键连接.....	140
4.5 组合体的构形设计.....	99	6.3.2 销连接.....	142
4.5.1 构形设计的基本原则.....	99		
4.5.2 构形设计的方法.....	99		

6.4 齿轮	143	7.8 画装配图的方法及步骤	194
6.4.1 齿轮的作用和分类	143	7.8.1 画装配图	194
6.4.2 直齿圆柱齿轮	144	7.8.2 标注装配图的尺寸及 技术要求	196
6.4.3 圆锥齿轮简介	147	7.8.3 编写零件序号和明细栏	197
6.5 滚动轴承	149	7.9 装配结构的合理性简介	198
6.5.1 滚动轴承的结构及分类	149	7.9.1 接触面的合理结构	199
6.5.2 滚动轴承的代号	149	7.9.2 装拆方便的合理结构	199
6.5.3 滚动轴承的画法	150	7.10 读装配图和拆画零件图	200
6.6 弹簧	152	7.10.1 读装配图的方法与步骤	200
6.6.1 圆柱螺旋压缩弹簧各部分 名称及尺寸关系	153	7.10.2 由装配图拆画零件图	202
6.6.2 圆柱螺旋压缩弹簧的 规定画法	153	第 8 章 其他工程图样简介	207
6.6.3 装配图中弹簧的画法	154	8.1 焊接图	208
第 7 章 零件图与装配图	156	8.1.1 焊接的基本知识	208
7.1 零件图、装配图的作用和关系	157	8.1.2 焊缝符号及其标注方法	208
7.2 零件图的内容	158	8.2 电气线路图	211
7.3 零件图的视图选择及尺寸标注	159	8.2.1 电气线路图的分类	211
7.3.1 零件图的视图选择	159	8.2.2 电路图的主要内容	212
7.3.2 零件图的尺寸标注	161	8.2.3 电路图常见符号	212
7.3.3 零件表达方案的选择和 尺寸标注举例	167	8.2.4 电路图绘图规则	213
7.4 零件的结构工艺性	172	8.2.5 电路图常见表达方法	214
7.4.1 机械加工工艺结构	172	第 9 章 计算机绘图	217
7.4.2 铸件工艺结构	173	9.1 AutoCAD 绘图基础	218
7.5 零件的技术要求	175	9.1.1 AutoCAD 的启动与退出	218
7.5.1 表面粗糙度	176	9.1.2 工作界面	218
7.5.2 极限与配合	179	9.1.3 命令执行方法	220
7.5.3 形位公差简介	186	9.1.4 数据输入方法	221
7.6 读零件图的方法步骤	189	9.1.5 图形文件管理	223
7.6.1 概括了解	189	9.2 AutoCAD 的绘图功能	223
7.6.2 看懂零件的结构形状	189	9.2.1 绘图环境设置	223
7.6.3 分析尺寸	190	9.2.2 基本绘图命令	225
7.6.4 了解技术要求	191	9.3 AutoCAD 的图形编辑功能	228
7.7 装配图的内容及其表达方法	191	9.3.1 对象操作	228
7.7.1 装配图的内容	191	9.3.2 图形编辑命令	229
7.7.2 装配图的表达方法	192	9.4 视图显示及辅助绘图命令	233
7.7.3 特殊画法	192	9.4.1 视图显示命令	233
		9.4.2 对象捕捉	233

9.4.3 正交	234	9.6.2 尺寸标注格式设置	239
9.5 图块与图案填充	234	9.6.3 尺寸标注命令	242
9.5.1 图块的定义和使用	234	附录	246
9.5.2 图案填充	237	参考文献	263
9.6 尺寸标注	238		
9.6.1 尺寸标注的方法与组成	238		

绪 论

教学目标

初步认识工程图样，了解本课程的目标任务，掌握本课程的学习方法。

教学要求

能力目标	知识要点	相关知识	权重	自测分数
对机械和机械图样有一个初步的认识，培养学习兴趣，寻找到新的学习方法	初步认识机械图样	观察机器或部件的立体图、装配图、零件图，了解本课程的研究对象	☆	
	本课程的目标任务	培养绘图、看图能力和空间想象能力	☆	
	本课程的学习方法	理论与实践相结合	☆	

引例

首先让我们认识一下工程图样。如图 0.1 所示是球阀的立体图。图 0.2 是球阀立体爆炸图。图 0.3 是球阀上的一个零件——阀盖的零件图。图 0.4 是球阀的装配图。从中我们可以得到什么感性认识？

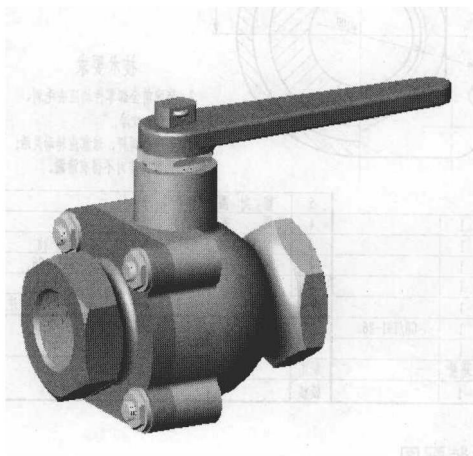


图 0.1 球阀立体图

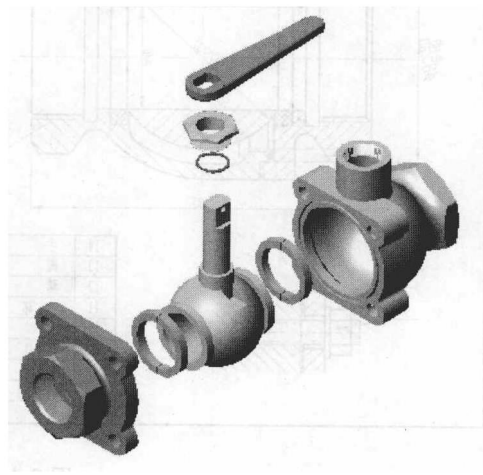


图 0.2 球阀立体爆炸图

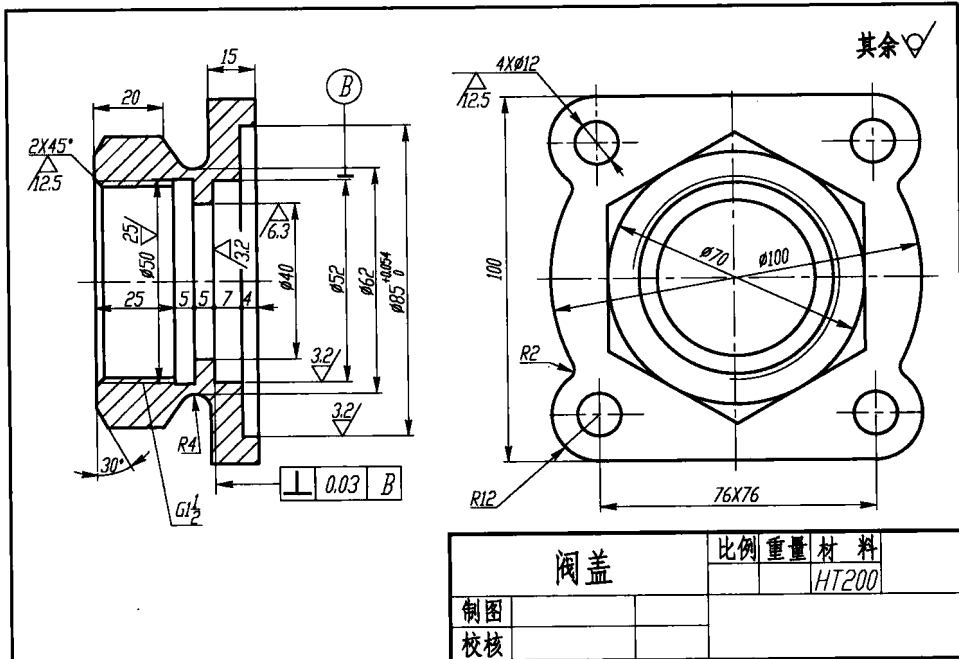


图 0.3 阀盖的零件图

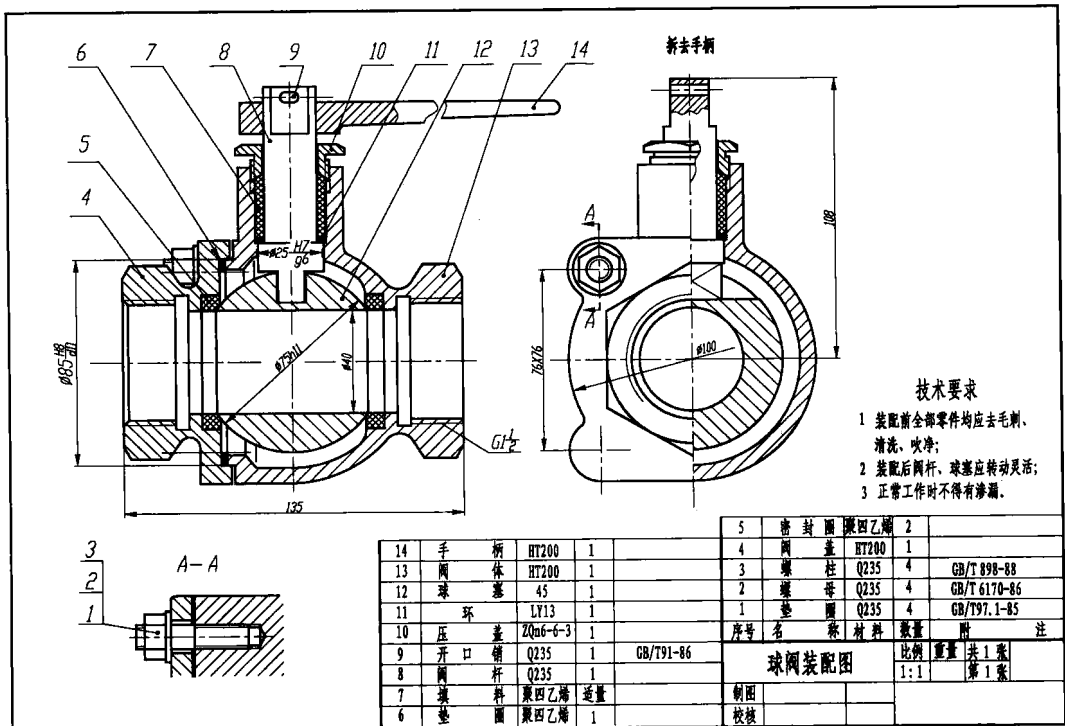


图 0.4 球阀的装配图

0.1 工程图样

工程图样是表达设计意图, 指导生产和进行技术交流的重要技术文件。在现代工业生产和科学技术中, 设计者通过图样来表达设计对象, 制造者通过图样来了解设计要求和制造设计对象, 人们还通过图样来进行科学技术方面的交流。所以工程图样是工程界的技术语言。

图 0.1 和图 0.2 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。图 0.3 是球阀上的一个零件——阀盖的零件图, 它能够精确地表达阀盖的结构形状、尺寸大小及技术要求。图 0.4 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 0.3 和图 0.4 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。

0.2 工程制图的目标和任务

工程制图是高等工科院校中一门重要的技术基础课, 其目标是培养学生具备绘图、看图能力和空间想象能力。其主要任务是:

- (1) 学习用正投影法图示空间物体的基本理论和方法;
- (2) 培养绘制和阅读工程图样的基本能力;
- (3) 培养空间想象能力和空间构思能力;
- (4) 培养尺规绘图、徒手绘图、计算机绘图的三种绘图能力;
- (5) 培养查阅有关标准的基本能力, 养成遵守标准的习惯, 初步确立工程意识;
- (6) 培养自学能力、分析问题和解决问题的能力;
- (7) 培养实事求是的科学态度, 认真负责的工作态度和严谨细致的工作作风。

此外, 在教学过程中必须有意识地培养学生的创造能力和一定的审美能力, 使自己绘制的图样既有一定的使用价值, 又予人以美感。

0.3 怎样才能学好工程制图

工程制图是一门实践性很强的技术基础课。本课程自始至终研究的是空间几何元素及形体与其投影之间的对应关系, 绘图和读图是反映这一对应关系的具体形式, 因此在学习过程中, 应做到如下几点:

(1) 掌握基本概念、基本理论和基本方法, 由浅入深地进行绘图和读图的实践, 多画、多读、多想, 不断地由物画图, 由图想物, 逐步提高空间逻辑思维能力 and 形象思维能力。这是学好本课程的基本点。

(2) 本课程实践性极强。在掌握基本概念和理论的基础上, 必须通过做习题, 绘图和读图实践, 才能学会和掌握运用理论去分析和解决实际问题的正确方法和步骤, 以及实际绘图的正确方法、步骤和操作技能, 养成正确使用尺规绘图工具或计算机, 按照正确方

法、步骤绘图的习惯。

(3) 工程图样既然是工程界的交流语言，就应遵循《技术制图》国家标准，因此，在学习过程中，应树立“严格遵守标准”的观念，贯彻执行国家标准。

(4) 由于工程图样在生产实际中起着很重要的作用，其中任何一点差错都会给生产带来不应有的损失。因此作图时要认真细致，严格要求，树立对生产负责的思想，严格遵守工程制图的国家标准，培养良好的工作作风。

【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。

第 1 章 制图的基本知识和技能

教学目标

通过本章的学习,应了解制图国家标准中图纸幅面和格式、比例、字体的有关规定;了解绘图仪器及工具的使用;掌握国家标准中图线的应用、画法及尺寸注法;掌握常见的一些几何作图方法。

教学要求

能力目标	知识要点	相关知识	权重	自测分数
牢记遵守标准的必要性,具备查阅和使用国家标准的能力	国家标准《机械制图》、《技术制图》的有关规定	图纸幅面、格式和标题栏,比例,字体,图线及其画法,尺寸注法	☆☆☆	
能正确、灵活地使用各种手工绘图工具	手工绘图工具及其使用方法	图板、丁字尺、三角板、圆规、分规、铅笔等	☆	
熟悉常用图形的几何作图方法和技巧	常用几何作图方法	正多边形的画法、斜度和锥度、圆弧连接、椭圆	☆	
能分析出平面图形的线段和尺寸的属性,知道作图的先后顺序并会标注尺寸	平面图形的尺寸分析和线段分析	平面图形的尺寸分析、线段分析、作图步骤、尺寸注法	☆☆	
知道尺规作图的先后顺序、徒手画图的方法和技巧	手工绘图的方法和步骤	仪器绘图的步骤、画徒手图的方法	☆☆	

引例

绪论中图 0.4 是工程和生活中常用的球阀的装配图,图 0.3 是组成球阀的一个零件——阀盖的零件图,这些图是按照制图的相应规则 and 规定绘制的。绘制这样的工程图所遵循的相应的规则就是制图的基本理论和国家标准等。以下主要介绍国家标准有关制图方面的一些规定。

1.1 国家标准《机械制图》和《技术制图》的有关规定

1.1.1 图纸幅面、格式和标题栏(GB/T 14689)

1. 图纸幅面和格式

图纸的基本幅面有五种，分别用幅面代号 A0、A1、A2、A3、A4 表示，绘制技术图样时，应优先采用表 1-1 规定的基本幅面。必要时允许加长幅面，加长幅面及图幅尺寸在 GB/T 14689 中另有规定。

表 1-1 图纸幅面及图框尺寸(单位 mm)

幅面代号	A0	A1	A2	A3	A4
幅面尺寸 B×L	841×1189	594×841	420×594	297×420	210×297
周边尺寸	a	25			
	c	10		5	
	e	20		10	

图样中的方框有内、外两个，如图 1.1 所示。外框表示图纸边界，用细实线绘制，其大小为幅面尺寸；内框是绘图区域，用粗实线绘制，其尺寸见表 1-1。图框格式分为不留装订边和留有装订边两种，但同一产品的图样只能采用一种格式。

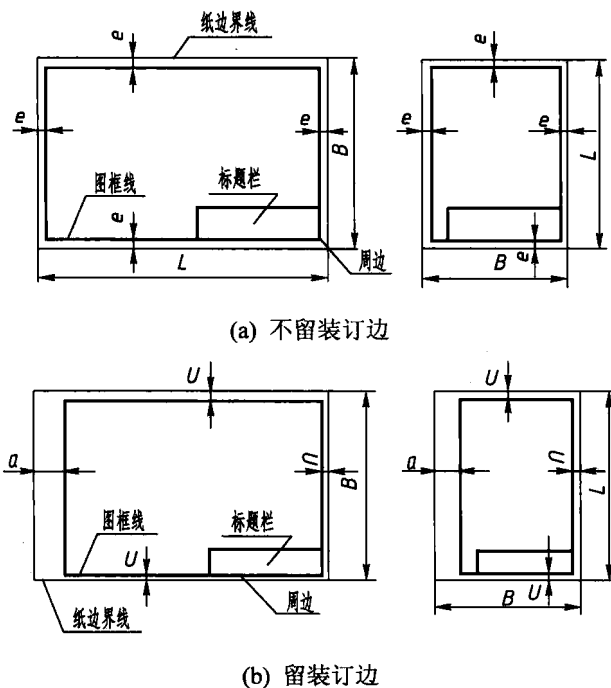


图 1.1 图框格式

为了使图样复印和缩摄影时定位方便，应在图纸各边长的中点处分别画出对中符号。

对中符号用粗实线绘制，线宽不小于 0.5mm，长度从纸边界开始至伸入图框内约 5 mm，当对中符号伸入标题栏内时，则伸入标题栏部分不画，如图 1.2 所示。必要时图幅可以分区，分区数目必须取偶数，分区长度在 25~75mm 之间选用。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，如图 1.2 所示。

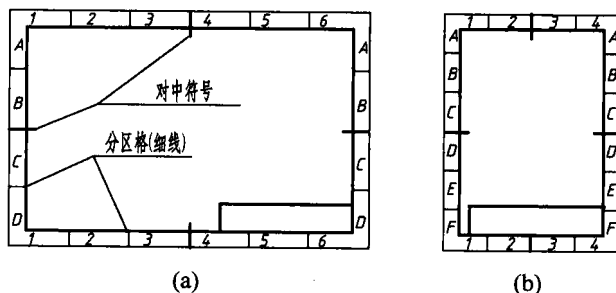


图 1.2 图幅对中符号和分区格式

2. 标题栏

每张技术图样中均应画出标题栏。标题栏的位置位于图纸的右下角，如图 1.1 所示，看图的方向应与标题栏的方向一致。为了使用预先印好图框的图纸，明确绘图和看图的图纸方向，当看图的方向与标题栏中的文字方向不一致时，应在图纸的下边边对中符号处画一个方向符号。方向符号是用细实线绘制的等边三角形，其大小和所处位置如图 1.3 所示。

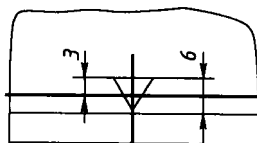


图 1.3 图纸方向符号

标题栏的基本要求、格式、内容与尺寸，在国家标准(GB/T 10609.1)中已作了统一规定，如图 1.4 所示，在生产设计中应遵守这种格式。为简便起见，学生制图作业可以采用图 1.5 所示的简化标题栏格式。

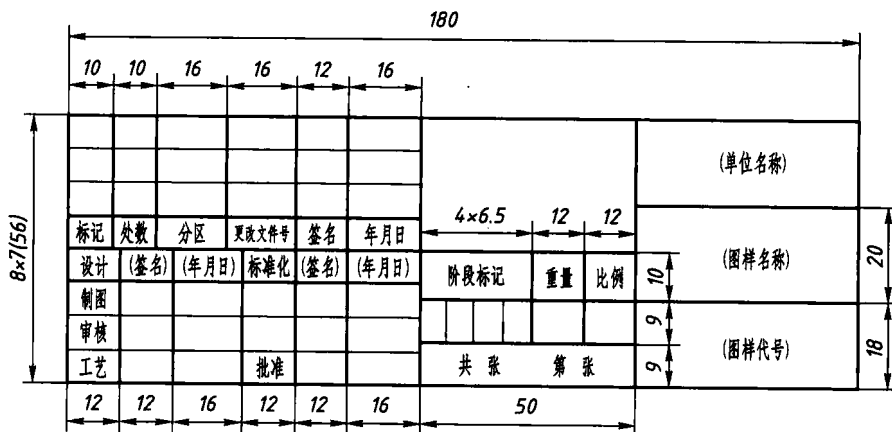


图 1.4 标题栏

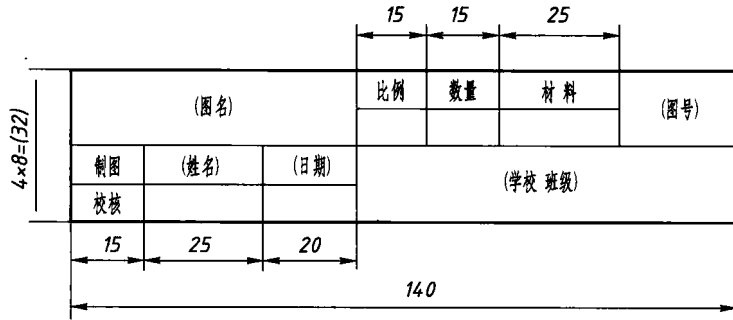


图 1.5 简化标题栏

1.1.2 比例(GB/T 14690)

比例是指图中图形与其实物相应要素的线性尺寸之比。比例用符号“：”表示，如1：1、2：1等。绘制图样时，应由表1-2规定的系列中选取适当的比例。优先选择第一系列，必要时允许选择第二系列，为了能从图样上得到实物大小的真实概念，应尽量采用1：1的比例绘图，当形体不宜采用1：1绘制图样时，也可用缩小或放大比例画图，但不论放大或缩小，标注尺寸时都必须标注形体的实际尺寸，而与比例无关。

表 1-2 比例(注：n 为正整数)

种类	比例	
	第一系列	第二系列
原值比例	1 : 1	
缩小比例	1 : 2 1 : 5 1 : 10 1 : 1 × 10 ⁿ 1 : 2 × 10 ⁿ 1 : 5 × 10 ⁿ	1 : 1.5 1 : 2.5 1 : 3 1 : 4 1 : 6 1 : 1.5 × 10 ⁿ 1 : 2.5 × 10 ⁿ 1 : 3 × 10 ⁿ 1 : 4 × 10 ⁿ 1 : 6 × 10 ⁿ
放大比例	2 : 1 5 : 1 1 × 10 ⁿ : 1 2 × 10 ⁿ : 1 5 × 10 ⁿ : 1	2.5 : 1 4 : 1 2.5 × 10 ⁿ : 1 4 × 10 ⁿ : 1

【应用案例】

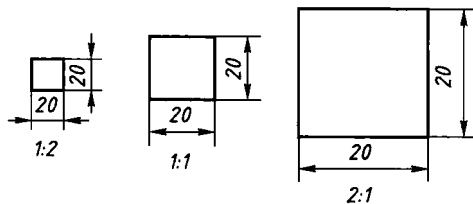


图 1.6 用不同比例画出的图形

【案例点评】

三种图形的大小不同，但它们表达的实物的大小相同。