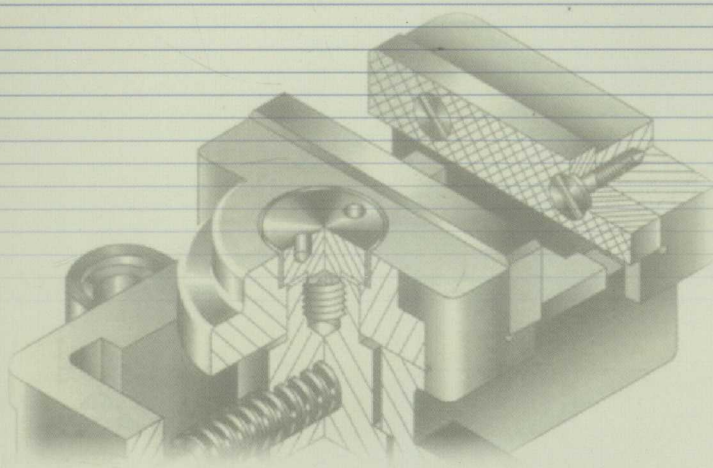


全国高职高专教育规划教材

# 机械制图项目教程

主编 高红英 赵明威



高等教育出版社  
HIGHER EDUCATION PRESS

全国高职高专教育规划教材

# 机械制图项目教程

Jixie Zhitu Xiangmu Jiaocheng

主 编 高红英 赵明威

副主编 林 希 李一栋

审 阅 高满屯



高等教育出版社·北京  
HIGHER EDUCATION PRESS BEIJING

## 内容提要

本书根据高等职业教育的有关制图课程基本要求(机械类专业)和最新颁布的《技术制图》和《机械制图》国家标准编写而成。

本书从高等职业教育机械制图课程改革的实际情况出发,对传统的教学内容进行优化整合,将内容划分成五大模块16个项目,主要项目内容有手柄平面图样的绘制,投影基础,基本体的投影及表面交线,简单零件轴测图的绘制,组合体视图的绘制和识读,机件的常用表达方法,典型零件视图的绘制和识读,典型部件装配图的绘制和识读,展开图、焊接图和计算机绘图。

本书编写形式思路新颖,从学习目标到任务引入、知识链接、任务实施、项目小结、复习自查等,结构完整、设计合理。全书将思维能力、绘图和读图能力的培养作为根本目标,作图过程多采用分步展示,符合学生思维特点,符合认知过程,便于讲授和学习。

本书可作为高职高专院校、各类函授和继续教育机构的机械类和近机械类专业教学用书,参考学时为90~120学时,也可作为其他专业技术人员的制图参考书。

与本书配套的习题集同时由高等教育出版社出版。

## 图书在版编目(CIP)数据

机械制图项目教程/高红英,赵明威主编. --北京:高等教育出版社,2012.7

ISBN 978-7-04-035000-5

I. ①机… II. ①高…②赵… III. ①机械制图 - 高等教育 - 教材 IV. ①TH126

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2012) 第 141130 号

策划编辑 毛红斌

责任编辑 毛红斌

特约编辑 周琳

封面设计 杨立新

版式设计 王艳红

责任校对 杨凤玲

责任印制 张泽业

出版发行 高等教育出版社

社 址 北京市西城区德外大街4号

邮政编码 100120

印 刷 北京机工印刷厂

开 本 787mm × 1092mm 1/16

印 张 22.25

字 数 540千字

购书热线 010-58581118

咨询电话 400-810-0598

网 址 <http://www.hep.edu.cn>

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

网上订购 <http://www.landracom.com>

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

版 次 2012年7月第1版

印 次 2012年7月第1次印刷

定 价 35.40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 35000-00

# 前 言

本书是以高等职业教育制图课程基本要求(机械类专业)为指导思想,以适应高等职业教育的发展为目标,根据高职高专人才培养方案、课程体系和课程标准等相关改革的教学要求,结合多年来制图教学改革实践经验,以培养学生绘图能力和读图能力为主线,以“必需、够用”为度,编写了本书及配套的习题集。本书采用最新的《技术制图》和《机械制图》等国家标准,以便适应图学的发展。

本书适于高职高专学校机械类相关专业(如机械制造、数控技术、材料成形、模具设计与制造、焊接技术、计算机辅助设计与制造、机电一体化等)学生使用。本书知识体系的设计符合机械制图的基本思路,考虑到制图知识的完整性和专业的拓展需求,在内容设计上既有普遍性,又有针对性,针对不同专业学生专业能力培养的需求,编入了展开图、焊接图和计算机绘图等内容,可以拓展学生的专业知识和专业能力,为后续的专业课程学习奠定良好的专业基础。由于本书内容上有适当的裕量,教师可根据教学时数、专业需求和教学条件按一定的深度、广度进行取舍。

本书在编写形式上采用“项目教学法”的思路,以学习项目为目标,以典型任务为驱动,进行教学内容的组织。这种创新思路可以使学习者在学习过程中目标更明确,通过完成项目任务,掌握制图的基本知识和基本技能。本书所涉及的典型任务从简单的零件到复杂的部件都以机械行业普遍应用的零部件为例,实用性较强。在设计形式上思路新颖,从学习目标到任务引入、知识链接、任务实施、学习小结、复习自查等,结构完整、设计合理,便于自学。在编写过程中,编者认真总结长期的课程教学经验,广泛吸取兄弟院校同类教材的优点,在注重学科知识的系统性、表达的规范性和准确性的同时,充分考虑符合高职学生的思维特点和对知识的接受性,凡属教学的重点或难点均力求讲清、讲细、讲透,书中的作图多以分步作图和分步叙述的形式出现,充分展示作图的思路和过程,易学、易懂。

在培养学生的空间思维能力和三维构形能力方面,采用以图说文,以形解图的思路,在绘图和读图过程中立足培养学生“由形及图、由图及形”的能力。书中采用大量的三维实体造型图,生动、直观,给学习者带来了很大的方便。

本书由高红英和赵明威担任主编,林希和李一栋担任副主编。参加本书编写的有:陕西工业职业技术学院张翔(模块一、模块二项目三、模块五项目一),陕西工业职业技术学院邓丰曼(模块二项目一),陕西工业职业技术学院杨利红[模块二项目二(1、2)],西安航空职业技术学院王兰[模块二项目二(3、4、5)],陕西工业职业技术学院赵明威(模块二项目五、模块五项目二),陕西工业职业技术学院高红英[绪论、模块二项目四、模块三项目一(1、2、3、4、5),模块四],陕西工业职业技术学院林希[模块三项目一(6),项目二、三、四、五],黑龙江职业学院李一栋(模块五项目三),附录由高红英和林希共同编写。全书由高红英负责统稿。

陕西工业职业技术学院吕守祥教授对本书的编写给予了很大的支持和帮助。本书由中国图学学会常务理事、中国图学学会理论图学专业委员会主任委员、西北工业大学高满屯教授审阅,

并提出了许多宝贵的意见和建议,对本书编写质量起到至关重要的作用,作者在此致以衷心的感谢。

虽然作者尽力将本书编写成为一本适应于大多数高职院校工科专业教学的教材,但是由于编者水平有限,书中难免存在缺点和错误,恳请读者批评指正。

编 者

2012年3月

# 绪 论

## 1. 本课程的性质和任务

工程上以投影原理为基础,按照国家规定的制图标准绘制,表达出机器或建筑物的形状结构、尺寸大小和有关技术要求的图,称为图样。在现代工业中,设计、制造、安装各种机械、电机、仪器仪表、矿山机械等设备,都离不开工程图样,所以每个工程技术人员都必须能够绘制和识读工程图样。

本课程是研究绘制、阅读工程图样原理和方法,培养学生形象思维能力的一门专业基础课。课程的内容主要包括五大模块:机械制图的基本规定与基本技能,简单形体视图的绘制与识读,典型零件视图的绘制与识读,典型部件装配图的绘制与识读,其他图样。涉及关于机械制图的基本规定、投影理论、制图基础和机械图样等国家标准。投影基础是用正投影法表示空间几何形体和解决简单空间几何问题的原理和方法。制图基础是学习国家标准《技术制图》和《机械制图》的基本规定,训练用工具和仪器绘图、徒手绘图、计算机绘图的基本技能,培养绘制和阅读投影图的基本能力是本课程的重点。机械图样部分培养学生绘制和阅读常见机器或典型部件的零件图和装配图的基本能力。

本课程的主要目的是培养学生能够自觉地运用各种绘图手段来构思、分析和表达工程问题的能力。培养尺规绘图、徒手绘图和计算机绘图的能力。

本课程的主要任务是:

- (1) 学习正投影理论及其应用。
- (2) 培养绘制和阅读机械图样的能力。
- (3) 培养对三维形状的空间思维能力和空间构形能力。
- (4) 掌握机械图样的有关知识,培养查阅有关标准的能力。
- (5) 培养用仪器绘图、计算机绘图和手工绘制草图的能力。
- (6) 培养分析问题和解决问题的能力。
- (7) 培养认真负责的工作态度和严谨细致的工作作风。

## 2. 本课程的学习方法

(1) 注重理论联系实际,要认真学习投影原理,在理解基本投影规律的基础上,不断地由物绘图,由图想物,分析和研究空间形体与平面视图的对应关系,逐步提高空间思维能力和空间构形能力。因此学习本课程必须做到勤动手、多动脑,掌握正确的读图、绘图方法和步骤,提高绘图技能。

(2) 做习题和作业时应在掌握基础知识的前提下,按照正确的绘图方法和步骤作图,养成正确使用绘图工具和仪器的习惯,严格遵守机械制图的国家标准,并具备查阅有关标准和资料的能力。通过习题和作业,培养绘图和读图的能力。所以制图作业必须做到投影正确、尺寸齐全、字

体工整、图线分明、图面干净。

(3) 自学能力和独立工作能力是科技人员必须具备的基本素质,在学习过程中,要有意识地加以培养和提高。

由于图样在生产中起着重要的作用,绘图和读图的差错都会带来巨大的损失,因而在完成习题和作业时,应该养成认真负责的工作态度和严谨细致的工作作风。本课程只能为学生的绘图和读图能力打下初步基础,在后续课程以及生产实习、课程设计和毕业设计中还需继续提高。

### 3. 中国工程制图的发展概况

中国工程制图的发展,历经早期制图(即粗略图样)、精确制图、按一定画法理论制图三个阶段。春秋时代的技术著作《周礼考工记》中记载了规矩、绳墨、悬垂等绘图工具的运用情况。在工程制图尚未形成一门专门的学科之前,古代从事绘图的大都是画师,人们将绘画的技术应用到各种工程图的设计与绘制上。早期绘图中采用最能反映事物特征的正面或者侧面形象,已是现代工程图中使用的“正视图”和“侧视图”的萌芽,而中国古代绘画中几何图案的出现、视图的选择,正是工程制图所需要的绘图基础。在宋代,由于“画学”的设立,促进了工程制图的发展。组合视图的出现及在绘制物体时的应用,是宋代工程制图独创性发明的一个显著标志。在《考古图》里就出现了组合视图的应用,如图 1a 所示,“瑞玉璫”采用了主视图和右视图,图 1b 所示的“玉杯”采用了主视图和俯视图的组合视图。宋代工程制图的发展使工程制图成为一门独立学科,也为现代工程制图的形成及发展奠定了理论基础。

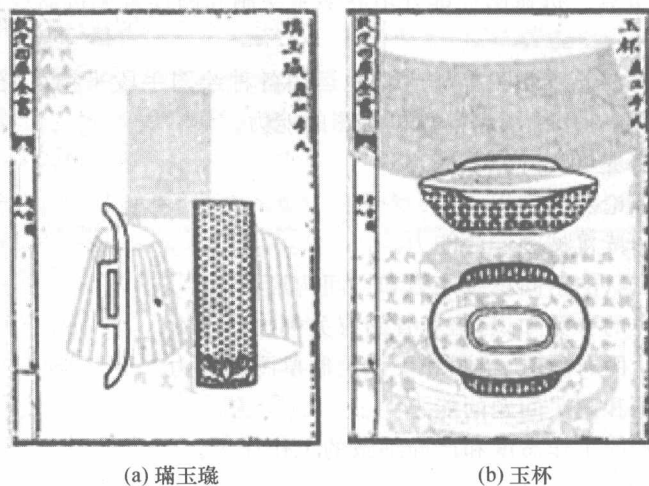


图 1 《考古图》图样

虽然我国历代在工程制图领域曾有过诸多成就,但是长期处于封建制度下,科学技术发展迟缓,工程制图的发展与国外比较也相当滞后。新中国成立后,随着工农业生产的发展,工程制图作为一门学科有了较大的完善和发展。1956年由原第一机械工业部颁布了第一个部颁标准《机械制图》,1959年国家颁布了第一个国家标准《机械制图》,还制定了适应各类技术图样的国家标准《技术制图》。这些标准随着科学技术的不断发展也在不断地修订或增颁。改革开放后,尤其

是 21 世纪以来,科学技术和工农业飞速发展,标准的修订和增颁就显得更加重要。2008 年《机械制图》国家标准又作了新的修订。

计算机的广泛应用大大促进了图形学的发展,计算机图形学的兴起开创了图形学应用和发展的新纪元。以计算机图形学为基础的计算机辅助设计(CAD)技术推动了几乎所有领域的设计革命,CAD 技术的发展和水平已成为衡量一个国家科技现代化和工业现代化水平的重要标志之一。CAD 技术从根本上改变了过去的手工绘图,以及凭图纸组织整个生产过程的技术管理方式。但是应该认识到,计算机绘制机械图样,仍然需要人来指挥和操作,因而对初学者,必须认真学习、掌握本课程的投影理论、制图基础和机械图样的内容,才能应用计算机绘制出正确的机械图样。

## 附录 机械制图国家标准

### 附录 A 机械制图国家标准

|         |   |
|---------|---|
| 1. 比例   | 1 |
| 2. 图线   | 2 |
| 3. 字体   | 3 |
| 4. 图样画法 | 4 |
| 5. 尺寸标注 | 5 |
| 6. 常用件  | 6 |
| 7. 装配图  | 7 |
| 8. 焊接图  | 8 |
| 9. 其他   | 9 |

# 目 录

|                              |    |                            |     |
|------------------------------|----|----------------------------|-----|
| 绪论 .....                     | 1  | 2.2 曲面体的投影 .....           | 62  |
| 模块一 机械制图的基本规定与<br>基本技能 ..... | 4  | 2.3 截交线 .....              | 66  |
| 项目 手柄平面图样的绘制 .....           | 4  | 任务实施 1 .....               | 73  |
| 任务引入 .....                   | 4  | 2.4 相贯线 .....              | 74  |
| 知识链接 .....                   | 5  | 2.5 截断体与相贯体的<br>尺寸注法 ..... | 80  |
| 1.1 认识机械图样 .....             | 5  | 任务实施 2 .....               | 82  |
| 1.2 国家标准关于图样的<br>基本规定 .....  | 7  | 学习小结 .....                 | 83  |
| 1.3 绘图工具和仪器的使用 .....         | 18 | 复习自查 .....                 | 83  |
| 1.4 几何作图 .....               | 21 | 项目三 简单零件轴测图的<br>绘制 .....   | 83  |
| 1.5 绘制平面图形 .....             | 25 | 任务引入 .....                 | 83  |
| 任务实施 .....                   | 29 | 知识链接 .....                 | 84  |
| 学习小结 .....                   | 32 | 3.1 轴测图的基本知识 .....         | 84  |
| 复习自查 .....                   | 32 | 3.2 正等测 .....              | 86  |
| 模块二 简单形体视图的绘制与识读 ...         | 34 | 3.3 斜二测 .....              | 92  |
| 项目一 投影基础 .....               | 34 | 任务实施 .....                 | 94  |
| 任务引入 .....                   | 34 | 学习小结 .....                 | 95  |
| 知识链接 .....                   | 35 | 复习自查 .....                 | 95  |
| 1.1 正投影基础 .....              | 35 | 项目四 组合体视图的绘制<br>与识读 .....  | 96  |
| 1.2 物体的三视图 .....             | 37 | 任务引入 .....                 | 96  |
| 1.3 点的投影 .....               | 39 | 知识链接 .....                 | 97  |
| 1.4 直线的投影 .....              | 42 | 4.1 组合体的形体分析 .....         | 97  |
| 1.5 平面的投影 .....              | 49 | 4.2 组合体三视图的画法 .....        | 100 |
| 任务实施 .....                   | 56 | 4.3 组合体三视图的尺寸标注 .....      | 104 |
| 学习小结 .....                   | 57 | 任务实施 1 .....               | 109 |
| 复习自查 .....                   | 57 | 4.4 读组合体视图 .....           | 111 |
| 项目二 基本体的投影及<br>表面交线 .....    | 57 | 任务实施 2 .....               | 119 |
| 任务引入 .....                   | 58 | 学习小结 .....                 | 121 |
| 知识链接 .....                   | 58 | 复习自查 .....                 | 122 |
| 2.1 平面立体的投影 .....            | 58 | 项目五 机件的常用表达方法 .....        | 122 |

|                              |     |
|------------------------------|-----|
| 任务引入 .....                   | 123 |
| 知识链接 .....                   | 123 |
| 5.1 视图 .....                 | 123 |
| 任务实施 1 .....                 | 127 |
| 知识链接 .....                   | 128 |
| 5.2 剖视图 .....                | 128 |
| 5.3 断面图 .....                | 143 |
| 5.4 机件其他表达方法 .....           | 147 |
| 任务实施 2 .....                 | 155 |
| 学习小结 .....                   | 156 |
| 复习自查 .....                   | 157 |
| <b>模块三 典型零件视图的绘制与识读</b> ..   | 158 |
| <b>项目一 标准件及常用件</b> .....     | 158 |
| 任务引入 .....                   | 158 |
| 知识链接 .....                   | 159 |
| 1.1 螺纹 .....                 | 159 |
| 1.2 螺纹紧固件 .....              | 167 |
| 1.3 齿轮 .....                 | 173 |
| 1.4 键、销连接 .....              | 179 |
| 1.5 滚动轴承 .....               | 182 |
| 1.6 弹簧 .....                 | 186 |
| 任务实施 .....                   | 190 |
| 学习小结 .....                   | 191 |
| 复习自查 .....                   | 191 |
| <b>项目二 轴套类零件绘制</b> .....     | 192 |
| 任务引入 .....                   | 192 |
| 知识链接 .....                   | 192 |
| 2.1 零件图的内容 .....             | 192 |
| 2.2 零件的视图选择 .....            | 193 |
| 2.3 零件图的尺寸标注 .....           | 195 |
| 2.4 零件的尺寸极限与配合 .....         | 201 |
| 2.5 零件的表面结构和几何公差 .....       | 208 |
| 任务实施 .....                   | 218 |
| 学习小结 .....                   | 219 |
| 复习自查 .....                   | 219 |
| <b>项目三 轮盘类零件图绘制与识读</b> ..... | 220 |

|                                |     |
|--------------------------------|-----|
| 任务引入 .....                     | 220 |
| 知识链接 .....                     | 220 |
| 3.1 铸造零件的工艺结构 .....            | 220 |
| 3.2 端盖的视图表达及尺寸标注 .....         | 222 |
| 3.3 读轮盘类零件图 .....              | 224 |
| 任务实施 .....                     | 226 |
| 学习小结 .....                     | 228 |
| 复习自查 .....                     | 228 |
| <b>项目四 叉架类零件图绘制与识读</b> .....   | 228 |
| 任务引入 .....                     | 228 |
| 知识链接 .....                     | 229 |
| 4.1 支架零件图的绘制 .....             | 229 |
| 4.2 读叉架类零件图 .....              | 232 |
| 任务实施 .....                     | 232 |
| 学习小结 .....                     | 233 |
| 复习自查 .....                     | 233 |
| <b>项目五 箱体类零件图的绘制与识读</b> .....  | 233 |
| 任务引入 .....                     | 233 |
| 知识链接 .....                     | 235 |
| 5.1 阀体的零件图绘制 .....             | 235 |
| 5.2 零件的测绘 .....                | 237 |
| 5.3 读阀体零件图 .....               | 239 |
| 任务实施 .....                     | 241 |
| 学习小结 .....                     | 241 |
| 复习自查 .....                     | 242 |
| <b>模块四 典型部件装配图的绘制与识读</b> ..... | 243 |
| <b>项目一 典型部件的装配图绘制</b> ..       | 243 |
| 任务引入 .....                     | 243 |
| 知识链接 .....                     | 244 |
| 1.1 装配图的内容和表达方法 .....          | 244 |
| 1.2 装配图的尺寸标注和技术要求 .....        | 248 |
| 1.3 装配图中明细栏和零、部件序号的编排 .....    | 250 |

|                      |     |                                  |     |
|----------------------|-----|----------------------------------|-----|
| 1.4 装配体的工艺结构 .....   | 251 | 学习小结 .....                       | 288 |
| 1.5 画装配图的方法 .....    | 255 | 复习自查 .....                       | 288 |
| 任务实施 .....           | 262 | 项目二 焊接图 .....                    | 288 |
| 学习小结 .....           | 268 | 任务引入 .....                       | 289 |
| 复习自查 .....           | 268 | 知识链接 .....                       | 289 |
| 项目二 典型部件装配图的识读 ...   | 268 | 2.1 焊接图的基本规定 .....               | 289 |
| 任务引入 .....           | 268 | 2.2 焊缝的简易画法 .....                | 298 |
| 知识链接 .....           | 270 | 任务实施 .....                       | 299 |
| 2.1 读装配图的方法和步骤 ..... | 270 | 学习小结 .....                       | 300 |
| 2.2 由装配图拆画零件图 .....  | 273 | 复习自查 .....                       | 300 |
| 任务实施 .....           | 276 | 项目三 计算机绘图 .....                  | 300 |
| 学习小结 .....           | 277 | 任务引入 .....                       | 300 |
| 复习自查 .....           | 277 | 知识链接 .....                       | 301 |
| 模块五 其他图样 .....       | 278 | 3.1 AutoCAD 2010 的主要功能 ...       | 301 |
| 项目一 展开图 .....        | 278 | 3.2 AutoCAD 2010 的<br>基本命令 ..... | 302 |
| 任务引入 .....           | 278 | 任务实施 .....                       | 305 |
| 知识链接 .....           | 279 | 学习小结 .....                       | 321 |
| 1.1 平面立体的表面展开 .....  | 279 | 复习自查 .....                       | 321 |
| 1.2 可展曲面的展开 .....    | 282 | 附表 .....                         | 322 |
| 1.3 不可展曲面的展开 .....   | 286 | 参考文献 .....                       | 344 |
| 任务实施 .....           | 286 |                                  |     |

# 绪 论

## 1. 本课程的性质和任务

工程上以投影原理为基础,按照国家规定的制图标准绘制,表达出机器或建筑物的形状结构、尺寸大小和有关技术要求的图,称为图样。在现代工业中,设计、制造、安装各种机械、电机、仪器仪表、矿山机械等设备,都离不开工程图样,所以每个工程技术人员都必须能够绘制和识读工程图样。

本课程是研究绘制、阅读工程图样原理和方法,培养学生形象思维能力的一门专业基础课。课程的内容主要包括五大模块:机械制图的基本规定与基本技能,简单形体视图的绘制与识读,典型零件视图的绘制与识读,典型部件装配图的绘制与识读,其他图样。涉及关于机械制图的基本规定、投影理论、制图基础和机械图样等国家标准。投影基础是用正投影法表示空间几何形体和解决简单空间几何问题的原理和方法。制图基础是学习国家标准《技术制图》和《机械制图》的基本规定,训练用工具和仪器绘图、徒手绘图、计算机绘图的基本技能,培养绘制和阅读投影图的基本能力是本课程的重点。机械图样部分培养学生绘制和阅读常见机器或典型部件的零件图和装配图的基本能力。

本课程的主要目的是培养学生能够自觉地运用各种绘图手段来构思、分析和表达工程问题的能力。培养尺规绘图、徒手绘图和计算机绘图的能力。

本课程的主要任务是:

- (1) 学习正投影理论及其应用。
- (2) 培养绘制和阅读机械图样的能力。
- (3) 培养对三维形状的空间思维能力和空间构形能力。
- (4) 掌握机械图样的有关知识,培养查阅有关标准的能力。
- (5) 培养用仪器绘图、计算机绘图和手工绘制草图的能力。
- (6) 培养分析问题和解决问题的能力。
- (7) 培养认真负责的工作态度和严谨细致的工作作风。

## 2. 本课程的学习方法

(1) 注重理论联系实际,要认真学习投影原理,在理解基本投影规律的基础上,不断地由物绘图,由图想物,分析和研究空间形体与平面视图的对应关系,逐步提高空间思维能力和空间构形能力。因此学习本课程必须做到勤动手、多动脑,掌握正确的读图、绘图方法和步骤,提高绘图技能。

(2) 做习题和作业时应在掌握基础知识的前提下,按照正确的绘图方法和步骤作图,养成正确使用绘图工具和仪器的习惯,严格遵守机械制图的国家标准,并具备查阅有关标准和资料的能力。通过习题和作业,培养绘图和读图的能力。所以制图作业必须做到投影正确、尺寸齐全、字

体工整、图线分明、图面干净。

(3) 自学能力和独立工作能力是科技人员必须具备的基本素质,在学习过程中,要有意识地加以培养和提高。

由于图样在生产中起着重要的作用,绘图和读图的差错都会带来巨大的损失,因而在完成习题和作业时,应该养成认真负责的工作态度和严谨细致的工作作风。本课程只能为学生的绘图和读图能力打下初步基础,在后续课程以及生产实习、课程设计和毕业设计中还需继续提高。

3. 中国工程制图的发展概况

中国工程制图的发展,历经早期制图(即粗略图样)、精确制图、按一定画法理论制图三个阶段。春秋时代的技术著作《周礼考工记》中记载了规矩、绳墨、悬垂等绘图工具的运用情况。在工程制图尚未形成一门专门的学科之前,古代从事绘图的大都是画师,人们将绘画的技术应用到各种工程图的设计与绘制上。早期绘图中采用最能反映事物特征的正面或者侧面形象,已是现代工程图中使用的“正视图”和“侧视图”的萌芽,而中国古代绘画中几何图案的出现、视图的选择,正是工程制图所需要的绘图基础。在宋代,由于“画学”的设立,促进了工程制图的发展。组合视图的出现及在绘制物体时的应用,是宋代工程制图独创性发明的一个显著标志。在《考古图》里就出现了组合视图的应用,如图 1a 所示,“瑞玉璫”采用了主视图和右视图,图 1b 所示的“玉杯”采用了主视图和俯视图的组合视图。宋代工程制图的发展使工程制图成为一门独立学科,也为现代工程制图的形成及发展奠定了理论基础。

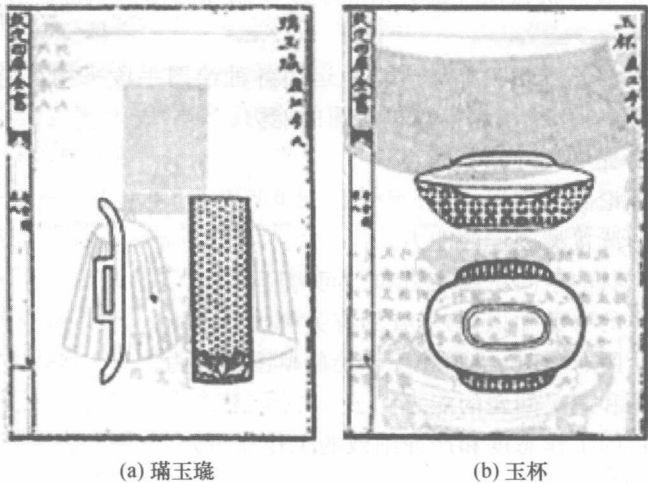


图 1 《考古图》图样

虽然我国历代在工程制图领域曾有过诸多成就,但是长期处于封建制度下,科学技术发展迟缓,工程制图的发展与国外比较也相当滞后。新中国成立后,随着工农业生产的发展,工程制图作为一门学科有了较大的完善和发展。1956年由原第一机械工业部颁布了第一个部颁标准《机械制图》,1959年国家颁布了第一个国家标准《机械制图》,还制定了适应各类技术图样的国家标准《技术制图》。这些标准随着科学技术的不断发展也在不断地修订或增颁。改革开放后,尤其

是 21 世纪以来,科学技术和工农业飞速发展,标准的修订和增颁就显得更加重要。2008 年《机械制图》国家标准又作了新的修订。

计算机的广泛应用大大促进了图形学的发展,计算机图形学的兴起开创了图形学应用和发展的新纪元。以计算机图形学为基础的计算机辅助设计(CAD)技术推动了几乎所有领域的设计革命,CAD 技术的发展和水平已成为衡量一个国家科技现代化和工业现代化水平的重要标志之一。CAD 技术从根本上改变了过去的手工绘图,以及凭图纸组织整个生产过程的技术管理方式。但是应该认识到,计算机绘制机械图样,仍然需要人来指挥和操作,因而对初学者,必须认真学习、掌握本课程的投影理论、制图基础和机械图样的内容,才能应用计算机绘制出正确的机械图样。

# 模块一 机械制图的基本规定与基本技能

## 项目 手柄平面图样的绘制

知识目标:1. 认知机械图样。

2. 认知国家标准关于图纸幅面和格式、比例、字体、图线及尺寸标注的有关规定。
3. 认知绘图工具和仪器的正确使用方法。
4. 认知平面图形尺寸分析、线段分析的方法和步骤。

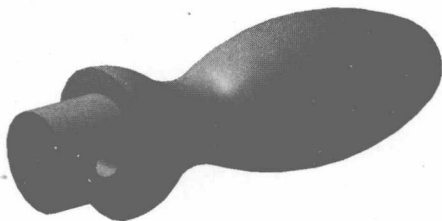
能力目标:1. 能正确贯彻国家标准关于图纸幅面和格式、比例、字体、图线及尺寸标注的有关规定。

2. 能正确使用绘图工具和仪器,初步养成良好的绘图习惯。
3. 能熟练绘制平面图形。

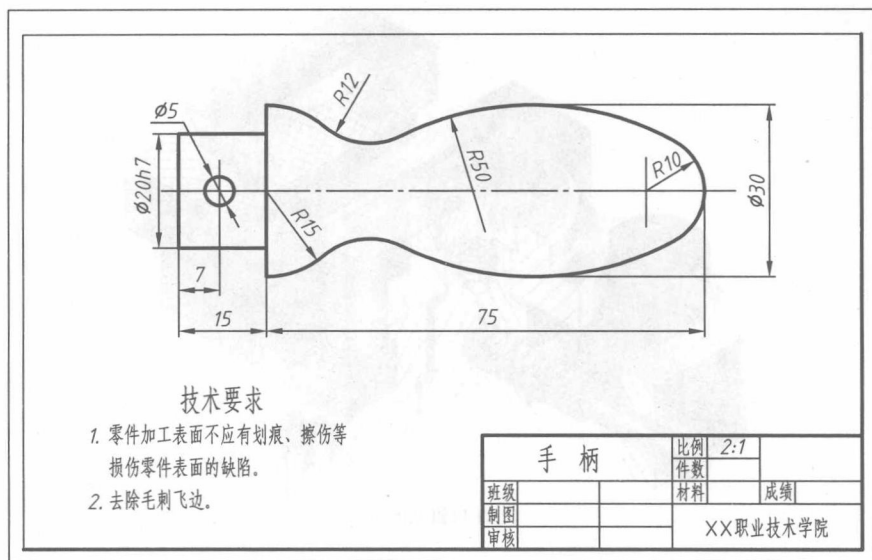
### 任务引入

图 1-1-1a 所示的手柄,在工程上可以用图 1-1-1b 的零件图来表达,这张零件图上都包含了哪些内容?又应如何绘制呢?

从图 1-1-1b 中可以看出,图样通常绘制在图纸上,包含图形、文字、符号等内容,为了便于绘制与阅读图样,国家标准对图纸的大小及格式、图线的格式及用途、文字的书写等内容作出了明确的规定。本项目主要学习国家标准关于图样的基本规定、绘图仪器及工具的使用和平面图形的绘制。



(a) 手柄立体图



(b) 手柄零件图

图 1-1-1 手柄

## 知识链接

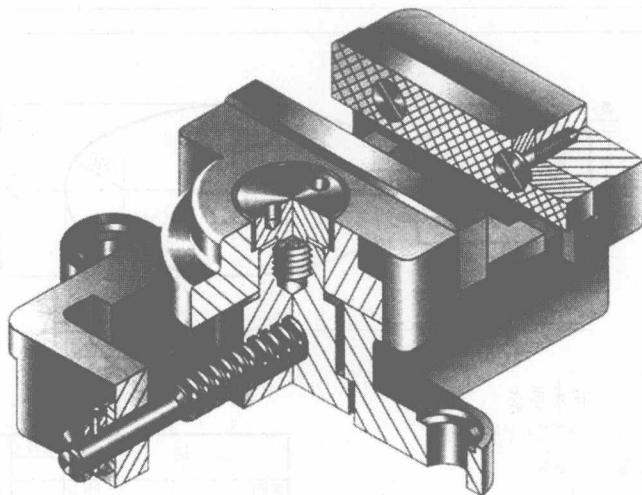
### 1.1 认识机械图样

#### 1.1.1 机械图样的作用

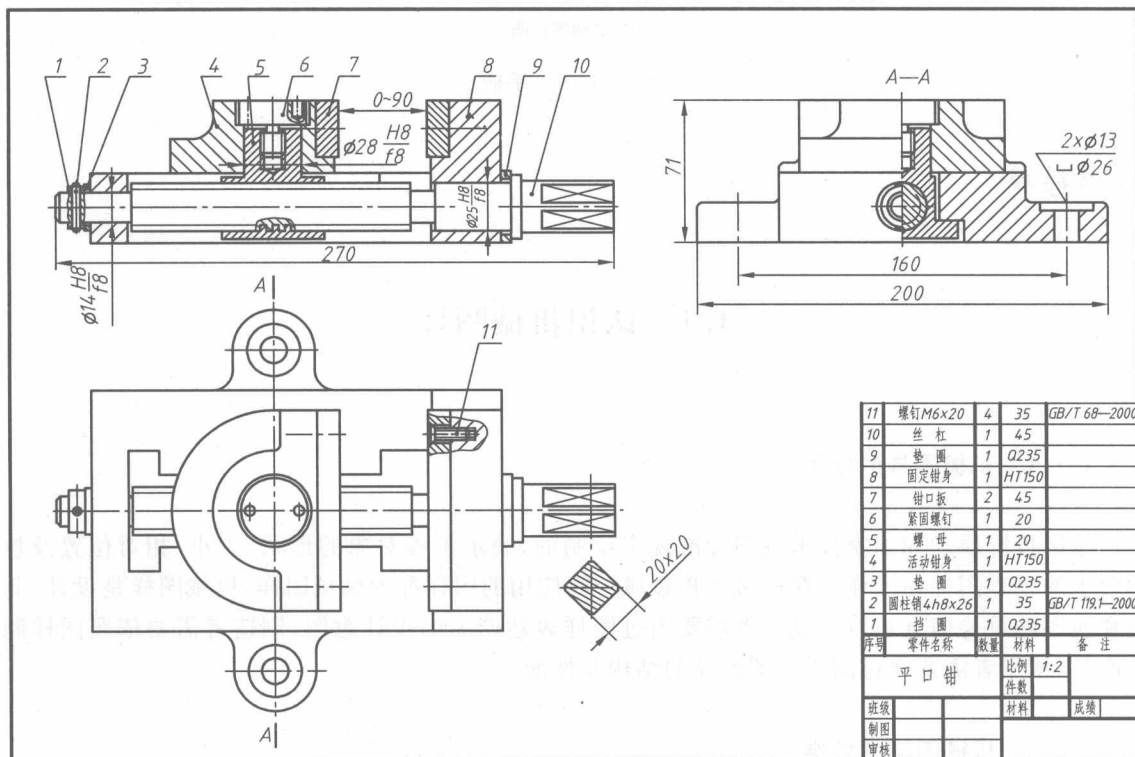
按照投影原理和国家技术制图标准规定绘制的,表示工程对象的形状、大小、相对位置及技术要求的工程图称为图样。在机械工程领域广泛应用的图样称为机械图样,机械图样是设计、制造和使用的重要信息载体。设计者需要通过图样表达产品的设计意图,制造者需要依照图样制造产品,使用者需要通过图样了解产品的结构及性能。

#### 1.1.2 机械图样的种类

机器或部件是由许多零件按照一定的装配关系和技术要求组装而成的装配体,零件是构成机器或部件的最小单元。用于表达机器或部件装配关系的图样称为装配图,如图 1-1-2a 所示用于装卡被加工零件的平口钳,其装配图如图 1-1-2b 所示。用于表达零件的形状、结构的图样称为零件图,图 1-1-1a 所示手柄的零件图如图 1-1-1b 所示。



(a) 平口钳立体图



(b) 平口钳装配图

图 1-1-2 平口钳

在机械工程领域,无论是设计还是生产都离不开零件图和装配图。设计时一般先绘制出机器或部件的装配图,然后根据装配图拆画出零件图;在生产时,先根据零件图加工制造零件,然后