

河南职业技术学院

国家示范性高职院校建设项目成果 机电一体化技术专业

机械制图与CAD

JIXIE ZHITU YU CAD

邓小君 袁世先 主编



电子课件



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS

河南职业技术学院

国家示范性高职院校建设项目成果 机电一体化技术专业

机械制图与 CAD

主 编 邓小君 袁世先
副主编 刘书群 张存鹰
参 编 赵军华 杨学锋 刘世平 董 延
主 审 肖 龙



机械工业出版社

本教材是根据教育部“高职高专教育工程制图课程教学基本要求”，按照工学结合教学的要求，并结合多年的制图教学经验，以培养技术应用型专门人才为目标进行编写的，采用了最新的《技术制图》与《机械制图》国家标准。

本书内容包括认知与实践，运用标准规定绘图，绘图基本技能训练，求作点、直线、平面和立体的投影，求作截交线和相贯线，识读与绘制三视图，绘制轴测图，运用常用表达方法表达机件结构，标准件和常用件的特殊表达，绘制与识读零件图，识读与绘制装配图，零部件测绘和运用计算机绘图样共 13 个学习任务。每个学习任务均按照任务描述及目标、任务资讯、任务实施、任务评价与总结提高四方面进行编写。

本书内容编排合理，思路清晰，层次分明，重点突出，知识通俗易懂，同时学与做相结合，强化了识图和绘图技能训练，符合学生的认识规律，便于教学。

本书适用于高等职业院校、高等专科学校、成人高校机电一体化技术专业或近机类专业的教材，也可供相关的工程技术人员参考。

图书在版编目 (CIP) 数据

机械制图与 CAD/邓小君, 袁世先主编. —北京: 机械工业出版社, 2011.1

国家示范性高职院校建设项目成果. 机电一体化技术专业
ISBN 978-7-111-33264-0

I. ①机… II. ①邓…②袁… III. ①机械制图-高等学校: 技术学校-教材②机械制图: 计算机制图-高等学校: 技术学校-教材 IV. ①TH126

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2011) 第 016423 号

机械工业出版社 (北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037)

策划编辑: 王英杰 责任编辑: 王英杰 程足芬 版式设计: 霍永明

责任校对: 张晓蓉 封面设计: 路恩中 责任印制: 乔宇

三河市宏达印刷有限公司印刷

2011 年 4 月第 1 版第 1 次印刷

184mm × 260mm · 19.5 印张 · 482 千字

0001—3000 册

标准书号: ISBN 978-7-111-33264-0

定价: 36.00 元

凡购本书, 如有缺页、倒页、脱页, 由本社发行部调换

电话服务

网络服务

社服务中心: (010) 88361066

门户网: <http://www.cmpbook.com>

销售一部: (010) 68326294

教材网: <http://www.cmpedu.com>

销售二部: (010) 88379649

读者购书热线: (010) 88379203

封面无防伪标均为盗版

序

三载寒暑，数易其稿，我院国家示范性高职院校建设成果之一——工学结合的系列教材终于付梓了，她就像一簇小花，将为我国高职教育园地增添一抹春色。我院入选国家示范性高职院校建设单位以来，以强化内涵建设为重点，以专业建设为龙头，以精品课程和教材建设为载体，与行业企业技术、管理专家共同组建专业团队，在课程改革的基础上，共同编著了30余部教材，涵盖了我院的机电一体化技术、电子信息工程技术、汽车检测与维修技术、烹饪工艺与营养四个专业的30余门专业课程。在保证知识体系完整性的同时，体现基于工作过程的基本思想，是本批教材探讨的重点。

本批教材是学院与行业企业共同开发的，适应区域、行业经济和社会发展的需要，体现行业新规范、新标准，反映行业企业的新技术、新工艺、新材料。教材内容紧密结合生产实际，融“教、学、做”为一体，力求体现能力本位的现代教育思想和理念，突出高职教育实践技能训练和动手能力培养的特色，注重实用性、先进性、通用性和典型性，是适合高职院校使用的理论和实践一体化教材。

本批教材由我院国家示范性重点建设专业的专业带头人、骨干教师与相关行业企业的技术、管理专家合作编写，这些同志大都具有多年从事职业教育和生产管理一线的实践经验，合作团队中既有享受国务院政府特殊津贴的专家、河南省“教学名师”，又有河南省教育厅学术技术带头人、国家技能大赛优胜者等。学院教师长期工作在高职教育教学一线，熟悉教学方法和手段，理论方面有深厚功底，行业企业专家具有丰富的实践经验，能够把握教材的广度和深度，设定基于工作过程的教学任务，两者结合，优势互补，体现“校企合作、工学结合”的主要精髓。相信这批教材的出版，将会为我国高职教育的繁荣发展做出一定贡献。

河南职业技术学院院长 王爱群

前 言

本书根据教育部“高职高专教育工程制图课程教学基本要求”，按照高职高专教育的培养目标和特点，结合多年教学经验编写而成。本书以培养技术应用型人才为目标，降低理论要求，加强绘制和阅读机械图样的基本能力的训练；理论联系实际，注重解决实际问题能力的培养。通过教学实施，学生达到中等以上程度的绘图和读图能力。

本书编写时，我们针对高职高专学生的学习特点，探讨机械制图课程实施工学结合的教学模式，在内容选择和讲解方面，以当前高职院校就业技能实际需求，以及学生对相关知识的实际接受能力为依据，努力体现针对性和实用性。本书主要具有以下特点：

1) 贯彻“基础理论教育以应用为目的，以掌握概念强化应用为教学重点”的原则，明确编写目的旨在提高学生的空间想象力，培养独立分析问题和解决问题的能力，具备能识读和绘制机械图样、能进行零部件测绘的技能。

2) 以综合任务驱动作为本教材的创作基础，编写思路是以生产中常见的齿轮油泵等零部件为主线，从实例中引出基本知识。再结合每一个教学任务的实施，逐步解决任务中相应的问题，最终能够完成综合任务中整套技术图样的绘制。

3) 在内容取舍和任务划分时，以必需和够用为度，既考虑到内容的系统性，又兼顾教学的需要。从引导学生空间思维开始，紧扣原理，由浅入深循序渐进，自始至终贯彻形体分析和结构分析的方法。全书内容编排合理，符合机械制图的学习规律。

4) 强化了实践性教学，尤其加强了机械图样表达、图样的识读和绘制、零部件测绘、计算机绘图技能等的训练，以培养学生分析问题和解决实际工程绘图问题的能力，既具备手工设计绘图能力，又掌握计算机现代设计绘图的方法。

5) 全书文字精练，语言通俗，图例丰富，较多地配置三维图示，增强了直观性，所选图例紧密结合专业的需求，并力求结合生产实际。

6) 采用了最新的国家制图标准，适应于生产实践。

本书由邓小君、袁世先主编，由肖龙主审，由邓小君负责全书的统稿。参加编写的人员有：邓小君（编写任务1、任务4~任务6、任务12、前言），董延（编写任务2），赵军华（编写任务3），袁世先（编写任务7、任务8），张存鹰（编写任务9、任务10），刘世平（编写任务11），刘书群（编写任务13），杨学锋（附录、图样审校）。在编写过程中，得到了郑州煤矿机械集团股份有限公司的包桂平高级工程师（数控高级技师）、李艳华工程师，以及华电郑州机械设计研究院的杨学锋高级工程师、王富林高级工程师的支持和指导；同时赵艳艳、邵堃、苗志毅、张永智、楚雪平、李松岭、张娜、冯金广、胡世超等老师对本书也做了相关工作并提出了宝贵意见，在此一并致谢。

本教材配有电子课件，凡使用本书作为教材的教师可登录机械工业出版社教材服务网 www.cmpedu.com 注册后下载。咨询邮箱：cmpgaozhi@sina.com。咨询电话：010-88379375。

尽管我们在教材特色建设中做了很多努力，但由于编者水平有限，再加上时间仓促，书中难免存在疏漏和不当之处，恳请读者指正。

编者

2010年9月

目 录

序 前言

任务 1 认知与实践 1

- 1.1 任务描述及目标 1
- 1.2 任务资讯 1
 - 1.2.1 认知零部件与本课程学习的综合任务 1
 - 1.2.2 工程图样的作用 2
 - 1.2.3 标准与标准化 2
 - 1.2.4 本课程的性质与学习方法 2
 - 1.2.5 绘图工具、仪器和绘图用品 3
- 1.3 任务实施 5
 - 1.3.1 绘图工具和仪器使用训练 5
 - 1.3.2 认知零件和部件 6
- 1.4 任务评价与总结提高 7
 - 1.4.1 任务评价 7
 - 1.4.2 任务总结 7
 - 1.4.3 练习与提高 8

任务 2 运用标准规定绘图 9

- 2.1 任务描述及目标 9
- 2.2 任务资讯 9
 - 2.2.1 图纸幅面及格式 (GB/T 14689—2008) 9
 - 2.2.2 比例 (GB/T 14690—1993) 10
 - 2.2.3 字体 (GB/T 14691—1993) 12
 - 2.2.4 图线 (GB/T 17450—1998、GB/T 4457.4—2002) 13
 - 2.2.5 尺寸标注 (GB/T 4458.4—2003) 15
- 2.3 任务实施 17
 - 2.3.1 字体书写训练 17
 - 2.3.2 图线、图框及标题栏绘制训练 19
 - 2.3.3 尺寸标注训练 19
- 2.4 任务评价与总结提高 20

- 2.4.1 任务评价 20
- 2.4.2 任务总结 21
- 2.4.3 练习与提高 21

任务 3 绘图基本技能训练 22

- 3.1 任务描述及目标 22
- 3.2 任务资讯 22
 - 3.2.1 等分作图 22
 - 3.2.2 斜度和锥度的绘制与标注 23
 - 3.2.3 圆弧连接 24
- 3.3 任务实施 26
 - 3.3.1 分析识读平面图形训练 27
 - 3.3.2 绘制平面图形训练 28
- 3.4 任务评价与总结提高 30
 - 3.4.1 任务评价 30
 - 3.4.2 任务总结 30
 - 3.4.3 练习与提高 30

任务 4 求作点、直线、平面和立体的投影 32

- 4.1 任务描述及目标 32
- 4.2 任务资讯 32
 - 4.2.1 投影法的基本知识 32
 - 4.2.2 点的投影 33
 - 4.2.3 直线的投影 38
 - 4.2.4 平面的投影 43
 - 4.2.5 基本立体的投影 48
- 4.3 任务实施 52
 - 4.3.1 点、直线和平面的三面投影作图训练 52
 - 4.3.2 基本立体投影及其面上取点的作图训练 56
- 4.4 任务评价与总结提高 60
 - 4.4.1 任务评价 60
 - 4.4.2 任务总结 60
 - 4.4.3 练习与提高 61

任务 5 求作截交线和相贯线	62	7.2.2 正等轴测图与斜二等轴测图	105
5.1 任务描述及目标	62	7.3 任务实施	107
5.2 任务资讯	62	7.3.1 绘制正等轴测图训练	107
5.2.1 截交线	62	7.3.2 绘制斜二等轴测图训练	111
5.2.2 相贯线	65	7.4 任务评价与总结提高	112
5.3 任务实施	68	7.4.1 任务评价	112
5.3.1 求作平面截切平面立体的截交线 训练	68	7.4.2 任务总结	113
5.3.2 求作平面截切曲面立体的截交线 训练	70	7.4.3 练习与提高	113
5.3.3 求作立体与立体相交的相贯线 训练	75	任务 8 运用常用表达方法表达 机件结构	114
5.4 任务评价与总结提高	79	8.1 任务描述及目标	114
5.4.1 任务评价	79	8.2 任务资讯	114
5.4.2 任务总结	80	8.2.1 运用视图表达机件外部形状	114
5.4.3 练习与提高	80	8.2.2 运用剖视图表达机件内部结构	117
任务 6 识读与绘制三视图	81	8.2.3 运用断面图表达机件局部断面 结构	126
6.1 任务描述及目标	81	8.2.4 运用其他表达方法表达机件 结构	129
6.2 任务资讯	81	8.2.5 认知第三角画法	135
6.2.1 三视图的形成及投影规律	81	8.3 任务实施	137
6.2.2 组合体的组合形式与表面连接 形式	82	8.3.1 绘制机件剖视图训练	137
6.2.3 形体分析	84	8.3.2 运用各种表达方法表达机件 结构综合训练	138
6.2.4 组合体的尺寸标注	85	8.4 任务评价与总结提高	140
6.2.5 看组合体三视图	91	8.4.1 任务评价	140
6.3 任务实施	93	8.4.2 任务总结	140
6.3.1 绘制并标注组合体三视图综合 训练	93	8.4.3 练习与提高	141
6.3.2 识读三视图训练	98	任务 9 标准件和常用件的特殊 表达	142
6.3.3 补图与补线训练	100	9.1 任务描述及目标	142
6.4 任务评价与总结提高	102	9.2 任务资讯	142
6.4.1 任务评价	102	9.2.1 螺纹及螺纹紧固件的表示法	142
6.4.2 任务总结	102	9.2.2 齿轮表示法	151
6.4.3 练习与提高	103	9.2.3 键、花键及其联接的表示法	157
任务 7 绘制轴测图	104	9.2.4 销及其联接	160
7.1 任务描述及目标	104	9.2.5 滚动轴承表示法	162
7.2 任务资讯	104	9.2.6 弹簧表示法	165
7.2.1 轴测图的基本知识	104	9.3 任务实施	167
		9.3.1 绘制螺纹联接结构训练	167

9.3.2 识读与选用标准件与常用件 训练	168	任务 12 零部件测绘	224
9.4 任务评价与总结提高	169	12.1 任务描述及目标	224
9.4.1 任务评价	169	12.2 任务资讯	224
9.4.2 任务总结	170	12.2.1 零件测绘	224
9.4.3 练习与提高	170	12.2.2 部件测绘	228
任务 10 绘制与识读零件图	172	12.3 任务实施	229
10.1 任务描述及目标	172	12.3.1 测绘球阀的阀体和阀杆	230
10.2 任务资讯	172	12.3.2 测绘一级圆柱齿轮减速器	234
10.2.1 零件图的主要内容	172	12.4 任务评价与总结提高	238
10.2.2 零件图表达方案选择与尺寸 标注	172	12.4.1 任务评价	238
10.2.3 零件的工艺结构	181	12.4.2 任务总结	239
10.2.4 零件图上技术要求注法	184	12.4.3 练习与提高	239
10.3 任务实施	198	任务 13 运用计算机绘制图样	240
10.3.1 识读零件图训练	198	13.1 任务描述及目标	240
10.3.2 绘制零件图训练	201	13.2 任务资讯	240
10.3.3 查阅运用国家标准训练	203	13.2.1 AutoCAD 基本绘图环境的 设置	240
10.4 任务评价与总结提高	204	13.2.2 AutoCAD 的基本操作	243
10.4.1 任务评价	204	13.3 任务实施	245
10.4.2 任务总结	205	13.3.1 AutoCAD 基本绘图命令、基本 编辑命令的运用	245
10.4.3 练习与提高	206	13.3.2 尺寸与文字的标注	266
任务 11 识读与绘制装配图	207	13.4 任务评价与总结提高	275
11.1 任务描述及目标	207	13.4.1 任务评价	275
11.2 任务资讯	207	13.4.2 任务总结	275
11.2.1 装配图的作用和内容	207	13.4.3 练习与提高	275
11.2.2 装配图的画法规定	207	附录	279
11.2.3 装配图中的尺寸标注、零部件 编号及明细栏	210	附录 A 螺纹	279
11.2.4 常见的装配工艺结构	212	附录 B 螺纹紧固件	282
11.3 任务实施	214	附录 C 键与销	291
11.3.1 绘制装配图综合训练	214	附录 D 滚动轴承	294
11.3.2 阅读装配图和拆画零件图综合 训练	216	附录 E 常用标准结构和标准数据	297
11.4 任务评价与总结提高	221	附录 F 极限与配合	299
11.4.1 任务评价	221	参考文献	304
11.4.2 任务总结	221		
11.4.3 练习与提高	223		

任务1 认知与实践

1.1 任务描述及目标

通过常用手工绘图工具的使用训练以及对真实部件的装拆实践，学会如何正确使用手工绘图工具和仪器，认知零、部件，认知图样的作用及绘制图样时执行国家标准的必要性，明确本课程的学习综合任务及课程的性质。

1.2 任务资讯

1.2.1 认知零部件与本课程学习的综合任务

零件是构成机器或部件的最小单元。机器或部件则是由许多零件按一定的装配关系和技术要求组装而成的装配体。

如图 1-1 所示的齿轮泵，它是由泵体、泵盖、齿轮轴 1、齿轮轴 2、螺钉、垫片、填料、压盖和压紧螺母等零件装配而成的。其工作原理是：当齿轮轴 1 按顺时针旋转时，带动齿轮轴 2 逆时针旋转，这时右侧啮合的轮齿逐渐分开，空腔体积逐渐扩大，压力降低，油液被吸入，齿隙中的油随着齿轮的旋转被带到左侧；而左侧的轮齿重新啮合，空腔体积变小，使齿隙中不断挤出的油液成为高压油，并由出口压出。

那么能否采用“图样”来表达零部件的形状结构、工作原理、尺寸和技术要求呢？我

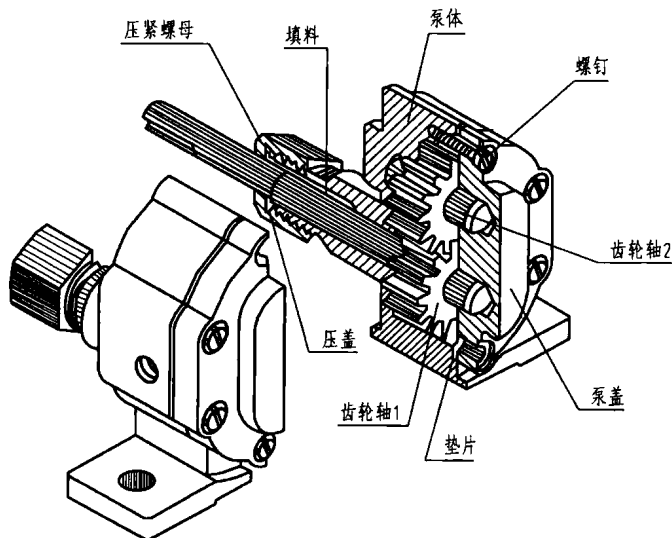


图 1-1 齿轮泵轴测分解图

们又如何绘制、识读这样的“图样”呢？本课程学习的综合任务就是学习如何按机械制图国家标准规定绘制与识读零部件的技术图样。

1.2.2 工程图样的作用

在工程技术上，为了准确地表达工程对象的形状、大小、相对位置及技术要求，通常需将其按一定的投影方法和有关技术规定表达在图纸上，得到工程图样，简称图样。机械图样是工程图样中应用最多的一种（包括零件图和装配图），是用于表达机器、部件或零件的图样，它是生产过程中的重要技术资料。

在现代化工业中，各种机床、设备、仪器、仪表的设计、制造、维修和使用都离不开图样。设计者通过图样表达设计对象；制造者通过图样了解设计要求，依照图样制造设计对象；使用者需要通过图样了解工程对象的结构及性能。因此，图样是表达设计意图、进行技术交流和指导生产的重要工具，被称为“工程界的共同语言”。

1.2.3 标准与标准化

所谓标准，是指为了取得国民经济的最佳效果，对需要协调统一的具有重复特征的物品（如产品、零部件）和概念（如术语、规则、方法、代号、量值等），在总结科学试验和生产实践的基础上，由有关方面协调制订，经主管部门批准后，在一定范围内作为技术活动的共同准则和依据。

所谓标准化，是指标准的制订、发布和贯彻实施的全部活动过程，包括从调查标准化对象开始，经试验、分析和综合归纳，进而制订和贯彻标准，以后还要修订标准等。

标准即技术上的法规。标准经主管部门颁布生效后，即具有一定的法制性，不得擅自修改或拒不执行。

在现代工业中，一种机械产品的设计、制造过程，往往涉及许多部门和企业。为了适应生产技术上的相互协调和交流，必须要有一个共同的技术标准。我国自1959年起，陆续制定了各种国家标准，如公差与配合、机械制图、螺纹、齿轮、表面粗糙度、形状与位置公差等。

我们在学习机械制图这门课程的过程中，必须树立起标准化的意识，养成贯彻执行国家标准的良好习惯，做到在绘图和识图时都要遵守国家标准的有关规定，以便日后在工作中能够适应产品设计、生产技术和经济交流的需要。

1.2.4 本课程的性质与学习方法

本课程是高职院校工科专业的一门既有理论、又偏重实践的技术基础课。为适应高等职业院校工学结合的培养模式，满足以培养学生的综合应用能力为目标的教育教学改革的需要，机电一体化技术专业必须设置这一门基于工作过程的技术基础课。

本课程是学习后续各门专业核心课程、完成毕业设计不可缺少的重要基础，是日后从事职业岗位技术工作的重要的语言工具，它在本专业应用型人才的职业综合能力培养体系中起到重要的支撑作用。

本课程的特点是实践性较强，只有通过大量的画图和读图训练才能掌握本课程的内容。因此，在学习本课程时，必须完成一系列的画图作业。要想把图样画得又快又好，必须

做到:

- 1) 看懂基本原理和基本方法, 掌握看图和绘图的基本方法和思路, 按照正确的步骤画图。
- 2) 注意培养空间想象能力和空间构思能力, 这是看图的基本功和关键。
- 3) 注意画图和看图相结合, 物体与图样相结合, 多看多画才能提高看图和画图水平。
- 4) 严格遵守机械制图国家标准, 准确地使用有关标准和资料, 才能画出符合工程需要的图样。
- 5) 鉴于图样的重要作用, 在学习中要注意养成认真负责、耐心细致的工作作风。

1.2.5 绘图工具、仪器和绘图用品

绘制技术图样时, 需要使用的绘图工具、仪器和绘图用品的种类很多。

1. 绘图工具

(1) 图板和丁字尺

1) 图板一般用胶合板粘而成。绘图时需将图纸平铺在图板上, 并用胶带纸固定。图板的表面必须光滑平整。图板的两侧短边称为导边, 要求必须平直, 如图 1-2 所示。

2) 丁字尺由尺头和尺身组成, 呈“丁”字形。它主要用于画水平线和作三角板移动的导边。

(2) 三角板 一副三角板由 45° 及 30° 、 60° 两块组成。三角板与丁字尺配合使用, 可画出一系列铅垂线, 也可画出与水平线成 30° 、 45° 、 60° 的倾斜线, 如图 1-3 所示。

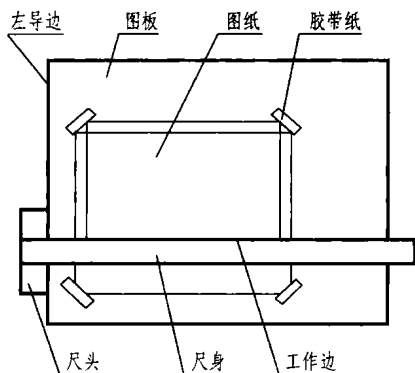


图 1-2 图板和丁字尺

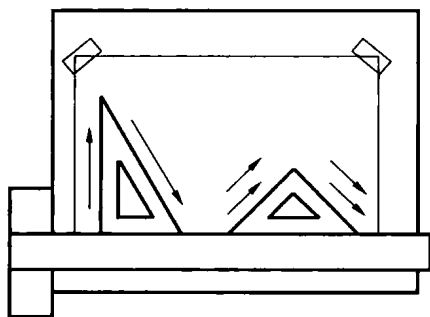


图 1-3 三角板

(3) 曲线板 曲线板用于描绘非圆曲线, 如图 1-4 所示。作图时, 首先徒手将一系列点依次连接, 然后从曲线的一端开始, 在曲线板上找出与该曲线吻合的一段, 至少与 3 个点吻合, 并用铅笔沿曲线板将该段曲线加深, 但不一次描完, 留下一段, 待再次与曲线板吻合后再加深, 以免各段衔接处不够光滑。

(4) 圆规和分规

1) 圆规是用来画圆或圆弧的工具。圆规的一条腿上装有两端形状不同的钢针, 带台阶的尖端是画圆或圆弧时定圆心用的, 带锥形的尖端可作分规使用; 另一条腿上有肘形关节, 可根据需要随时装换铅芯插脚、鸭嘴插脚及作分规用的锥形钢针插脚等, 如图 1-5a 所示。

2) 分规用以截取或等分线段。如图 1-5b 所示, 分规的两腿端部都有钢针, 当两腿合拢

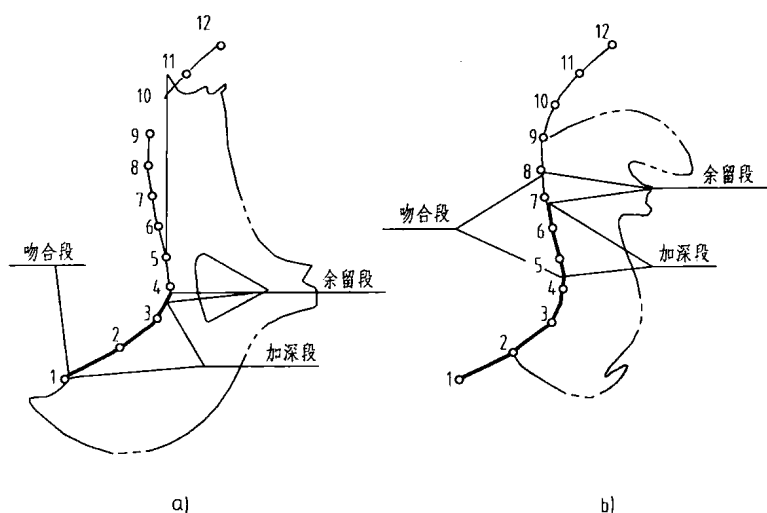


图 1-4 曲线板的用法

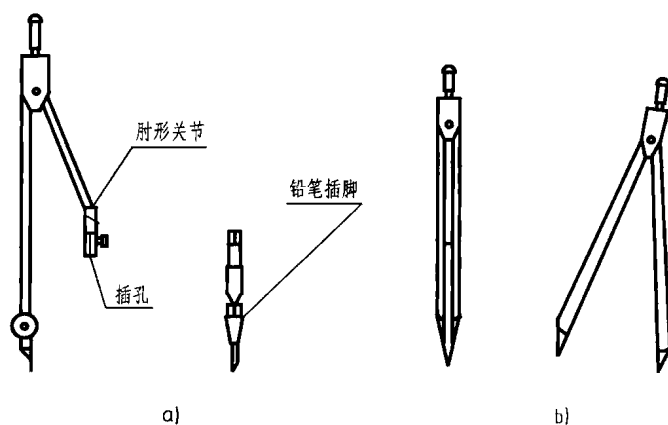


图 1-5 圆规和分规

时，两针尖应重合于一点。

2. 绘图用品

(1) 铅笔 绘图时要采用绘图铅笔作图。铅芯的软硬程度用 H、B 表示，字母“H”表示硬性铅芯，“H”之前的数值越大，表示铅芯越硬，颜色越淡；字母“B”表示软性铅芯，“B”之前的数值越大，表示铅芯越软，颜色越黑；字母“HB”表示软硬适中的铅芯。

绘制图样时，常用 H 或 2H 型的铅笔画底稿；用 HB 或 H 型铅笔写字、标注尺寸；用 HB 或 B 型铅笔加深图线，在加深圆或圆弧时，圆规的铅芯应比画直线的铅芯软一号。

(2) 图纸 图纸应选用国家标准规定的幅面。绘图纸要质地坚实，用橡皮擦不易起毛。图纸用胶带纸固定在图板的偏左上位置，不要倾斜，如图 1-2 所示。

3. 其他绘图工具和用品

绘图过程中，还要用到其他绘图工具和用品，如比例尺、模板、小刀、橡皮、擦图片、毛刷等。

以上介绍的是手工绘图常用的工具。随着科学技术和生产的发展，不断出现了新的绘图仪器、工具和设备，尤其是采用了计算机绘图以后，大大提高了绘图速度和质量。

1.3 任务实施

1.3.1 绘图工具和仪器使用训练

要提高绘图的准确性和效率，必须正确并熟练地使用各种绘图工具和仪器，养成良好的绘图习惯。因此，在本课程学习开始之初，首先要训练并掌握绘图工具的正确用法。

训练1 修削绘图铅笔。

【修削方法】

采用小刀或削笔刀修削铅笔。削铅笔时应从无标记的一端开始，以便保留标记，识别铅芯硬度。

铅芯露出的长度一般以 8mm 左右为宜，如图 1-6 所示。

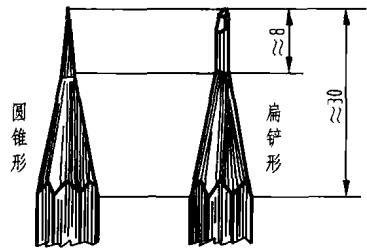


图 1-6 修削绘图铅笔

训练2 配合运用三角板、图板和丁字尺画线。

【画图操作】

1) 丁字尺与图板配合使用，画一系列水平线。使用时，用左手握住尺头，推动丁字尺沿图板左侧导边上下移动，自左向右可画出一系列水平线，如图 1-7a 所示。

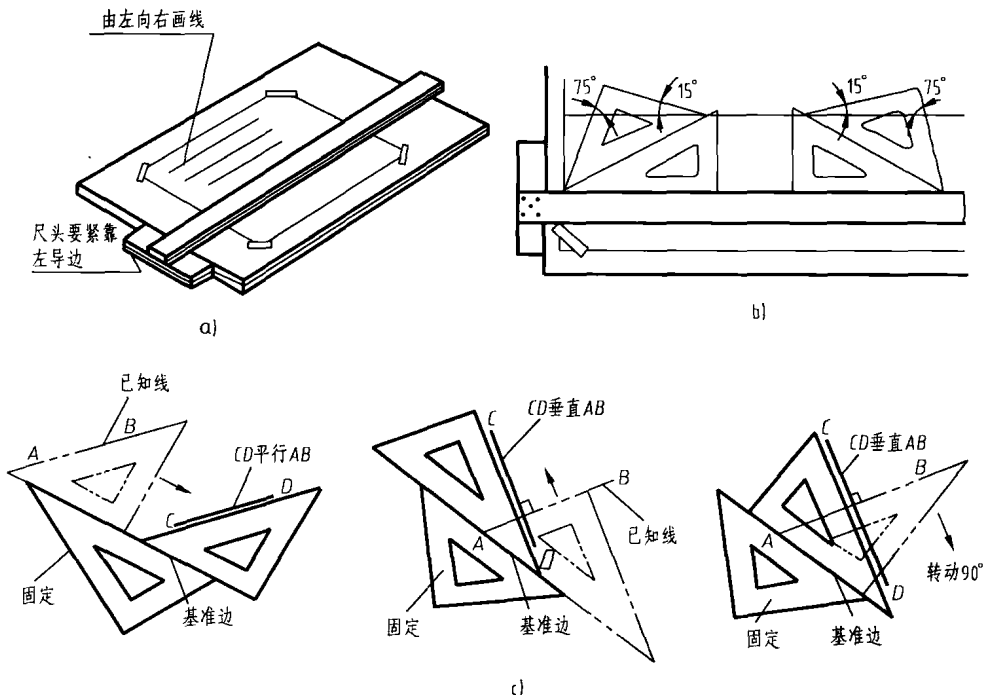


图 1-7 三角板、图板和丁字尺的配合使用

2) 三角板与丁字尺配合使用, 画出一系列铅垂线; 再画出与水平线成 30° 、 45° 、 60° 的倾斜线, 如图 1-7b 所示。

3) 两块三角板与丁字尺配合使用, 画出与水平线成 15° 倍数的倾斜线, 如图 1-7b 所示。

4) 两块三角板互相配合使用, 画出任意一条直线的平行线或垂直线, 如图 1-7c 所示。

训练 3 圆规与分规的运用

【画图操作】

(1) 运用圆规画圆或圆弧

1) 绘图前先进行调整, 使圆规的两腿并拢后, 其针尖应略长于铅芯或鸭嘴笔尖端。

2) 画圆时, 应根据圆的半径大小准确地调整圆规两腿的开度, 并使钢针与铅芯近乎平行, 圆规两腿所在的平面应稍向画线方向倾斜, 并用力均匀, 转动平稳, 如图 1-8a 所示。

3) 画大圆时, 圆规的两腿要与纸面垂直, 如图 1-8b 所示。

4) 画小圆时, 圆规的肘关节向内弯, 如图 1-8c 所示。

5) 所画圆的半径很大时, 要在肘形关节插孔内装延伸杆, 然后再在延伸杆插孔内装铅笔插脚。

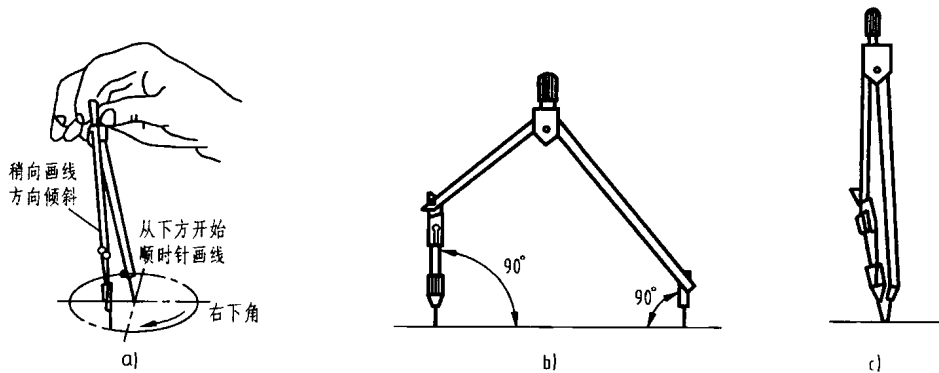


图 1-8 圆规的用法

(2) 运用分规量取线段和等分线段

1) 运用分规截取或等分线段时, 应先进行调整, 使分规的两腿合拢时, 两针尖应重合于一点。

2) 在比例尺上量取长度时, 切忌用尖刺入尺面, 如图 1-9a 所示。

3) 量取若干段相等线段时, 可令两个针尖交替地作为旋转中心, 使分规沿着不同的方向旋转前进, 如图 1-9b 所示。

1.3.2 认知零件和部件

训练 拆装齿轮泵。

【拆装操作】 图 1-1 所示为齿轮泵的轴测图, 首先进行齿轮泵的拆卸。

1) 事先准备好扳手、螺钉旋具、木锤、手套、衬布等工具和用品。

2) 逐个卸下 6 个螺钉, 取下泵盖和垫片。

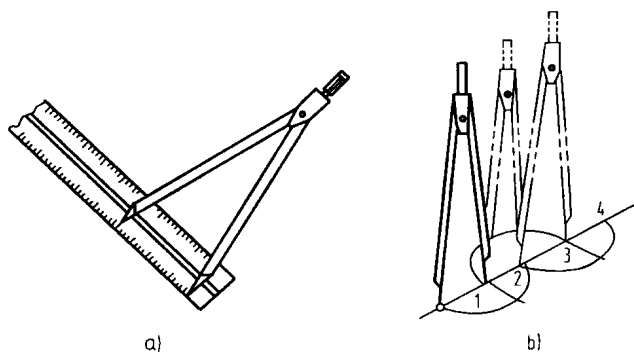


图 1-9 分规的用法

- 3) 再拧松取下压紧螺母, 取下压盖和填料。
- 4) 然后卸下齿轮轴 2。
- 5) 最后卸下齿轮轴 1。

装配齿轮泵的过程与拆卸过程近似于相反。整个操作过程中应注意安全, 耐心认真。

1.4 任务评价与总结提高

1.4.1 任务评价

本任务教学与实施的目的, 重点是使学生掌握常用手工绘图工具和仪器的使用方法, 对零部件有初步的感性认识, 认知图样的作用, 明确本课程的综合任务及课程的性质, 初步建立标准化观念和培养细致耐心、严谨认真的习惯。

本任务的实施结果, 主要从能否正确使用手工绘图工具和仪器与在零部件拆装实践中能否细致耐心、严谨认真两方面进行评价。评价方式采用工作过程考核评价。任务实施评价项目见表 1-1。

表 1-1 任务实施评价项目表

序号	评价项目	配分权重	实得分
1	能否正确使用手工绘图工具和仪器	70%	
2	零部件拆装实践中能否细致耐心、严谨认真	30%	

1.4.2 任务总结

本课程的性质是机电一体化技术专业的一门基于工作过程的技术基础课。本任务应首先使学生明确课程的综合学习任务是按机械制图国家标准规定, 绘制与识读零件图与装配图, 同时明确机械图样在生产过程中的重要作用, 在绘制和阅读机械图样时必须贯彻执行机械制图国家标准。

明确画图前应做好哪些准备工作, 重点掌握正确使用绘图仪器和工具的方法, 以便在综合任务的实施过程中逐步养成良好的绘图习惯。

1.4.3 练习与提高

1. 什么是零件？什么是部件？
2. 机械图样有什么作用？
3. 在本课程学习过程中为什么要执行机械制图国家标准？
4. 简述本课程的性质。
5. 如何正确使用各种手工绘图工具和仪器？

任务2 运用标准规定绘图

2.1 任务描述及目标

通过对有关国家制图标准基本规定的学习,以及字体书写、图纸图框和标题栏绘制、简单图形绘制及尺寸标注等的实际训练,学生能初步树立标准化意识,能熟悉掌握机械制图国家标准中有关图纸幅面、格式、比例、字体、图线及尺寸注法等基本规定,并在绘图、读图中正确运用。

2.2 任务资讯

重点掌握国家标准中有关图纸幅面、格式、比例、字体、图线及尺寸注法等的基本规定。要树立标准化的意识,在学习时应严格遵守机械制图国家标准。

2.2.1 图纸幅面及格式 (GB/T 14689—2008)

1. 图纸幅面

绘制图样时,应优先采用表 2-1 中规定的图纸基本幅面。必要时,也允许选用国标规定的加长幅面,加长幅面的尺寸由基本幅面的短边成整数倍增加后得出。

表 2-1 图纸基本幅面尺寸

(单位: mm)

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

2. 图框格式

在图纸上必须用粗实线画出图框,图框的格式分留有装订边和不留装订边两种,但同一产品的图样只能采用一种格式。

不留装订边的图框格式如图 2-1 所示,周边尺寸 e 按表 2-1 中的规定选取。

留有装订边的图框格式如图 2-2 所示,周边尺寸 a 和 c 也按表 2-1 中选取。

3. 标题栏

标题栏的位置应位于图纸的右下角。标题栏的长边置于水平方向并与图纸的长边平行时,则构成 X 型图纸;若标题栏的长边与图纸的长边垂直时,则构成 Y 型图纸,如图 2-1 和图 2-2 所示。此时,看图的方向与看标题栏的方向一致。

为了使用预先印制好的图纸,允许将 X 型图纸的短边置于水平位置,或将 Y 型图纸的