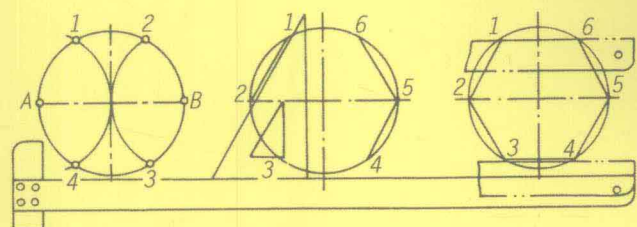
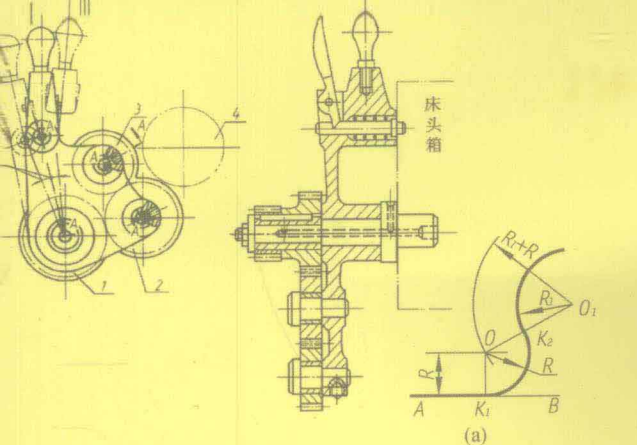




复旦卓越

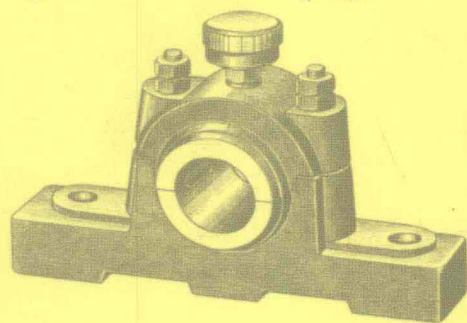
高职高专21世纪规划教材

机械类、近机械类



第一法

第二法



(a)



(b)



(c)



(d)

机械零件的 识图与测绘

徐向红●主编

复旦卓越·高职高专 21 世纪规划教材·机械类、近机械类

机械零件的识图与测绘

主 编 徐向红

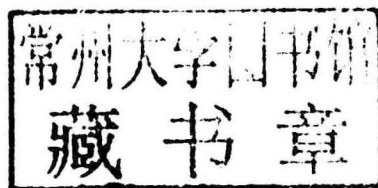
副主编 钱袁萍 张秀芳 杨丽君

张俊凤

参 编 李志梅 朱红萍 秦 艳

郑晓利 魏 蔚

主 审 王艳辉



复旦大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

机械零件的识图与测绘/徐向红主编. —上海:复旦大学出版社,2012.8
(复旦卓越·高职高专21世纪规划教材)
ISBN 978-7-309-08941-7

I. 机… II. 徐… III. ①机械元件-识别-高等学校-教材②机械元件-测绘-高等学校-教材 IV. TH13

中国版本图书馆CIP数据核字(2012)第098182号

机械零件的识图与测绘

徐向红 主编
责任编辑/张志军

复旦大学出版社有限公司出版发行
上海市国权路579号 邮编:200433
网址:fupnet@fudanpress.com <http://www.fudanpress.com>
门市零售:86-21-65642857 团体订购:86-21-65118853
外埠邮购:86-21-65109143
常熟市华顺印刷有限公司

开本 787×1092 1/16 印张 28.5 字数 676 千
2012年8月第1版第1次印刷

ISBN 978-7-309-08941-7/T·444
定价:46.00元

如有印装质量问题,请向复旦大学出版社有限公司发行部调换。
版权所有 侵权必究

前 言

根据教育部《关于推进高等职业教育改革创新引领职业教育科学发展的若干意见》的文件精神,在总结了编者十多年的教学改革实践经验和二十多年的机械产品设计经验的基础上,编写了这本项目式教学教材。全书打破了原有的编写思路,选用 48 个典型零、部件作为项目任务的实例,按照认知规律通过 4 个学习情境有机整合了机械零件识图与测绘课程中的知识点,同时保留了传统学科知识的系统性和完整性。

本书具有以下特点:

1. 将课程内容分为学习情境和知识链接两个部分。在学习情境部分,通过分解以学科体系为主的知识结构,重构基于工作过程为导向的学习领域课程内容,选择了具有普遍意义的各类典型零部件的识图或测绘任务来设计、组织教材内容,建立工作任务与知识、技能的联系,以工作任务的相关性原则整合知识和技能体系,把与工作内容关联程度比较高的知识合并在一起。在知识链接部分,则继承了现有教材的优势,保留了传统学科知识的系统性和完整性,便于在教学过程中根据每个项目的不同需要选择和检索。

2. 基于企业产品加工过程中所需的机械零件识读与测绘能力要求,将学习过程、工作过程与学生的职业能力联系起来,将工作过程中的学习和课堂上的学习整合为一个整体,整合了原学科体系设置的机械制图、机械零件精度检测、制图测绘技能训练及计算机绘图技能训练等 4 门课程的相关内容,以典型零件为载体,将知识、技术、能力融汇在完成机械零件的识图与测绘工作的过程中。

3. 在所有插图中遵循 GB/T 10609.1—2008《技术制图 标题栏》和 GB/T 10609.2—2009《技术制图 明细栏》的规定,贯彻了与机械零件识图有关的各类最新国家标准,如 GB/T 1801—2009《产品几何技术规范(GPS)极限与配合 公差带和配合的选择》、GB/T 4249—2009《产品几何技术规范(GPS)公差原则》、GB/T 324—2008《焊缝符号表示法》、GB/T 10609.3—2009《技术制图 复制图的折叠方法》、GB/T 24745—2009《技术产品文件 词汇 图样注语》、GB/T 1182—2008《产品几何技术规范(GPS)几何公差、形状、位置和跳动公差标注》、GB/T 4656—2008《技术制图 棒料、型材及其断面的简化表示法》、GB/T 4459.8—2009《机械制图 动密封圈 第 1 部分:通用简化表示法》等。

4. 全书信息量大、实例丰富,同时突出了高职课程的应用性和针对性,理论部分则贯彻实用为主、必需和够用为度的原则。

为了方便教学,与本教材配套使用的《机械零件的识图与测绘习题集》同时出版。习题集

的编排顺序与教材的体系保持一致。

参加本教材编写的有沙洲职业工学院徐向红、钱袁萍、张俊凤、李志梅、朱红萍、秦艳,淮北职业技术学院杨丽君,濮阳职业技术学院郑晓利,辽宁机电职业技术学院张秀芳。其中,绪论由徐向红编写,任务1和任务2由钱袁萍编写,任务3由张俊凤编写,任务4由秦艳编写,任务5和任务6由郑晓利、徐向红编写,任务7和任务8由李志梅编写,任务9由杨丽君、徐向红编写,任务10由朱红萍编写,链接A和链接B由钱袁萍、徐向红编写,链接C由徐向红、张俊凤、杨丽君、秦艳编写,链接D由徐向红、钱袁萍编写,链接E由李志梅编写,附录由杨丽君、朱红萍、张俊凤、张秀芳编写。

本书由徐向红任主编,钱袁萍、杨丽君、张俊凤、张秀芳任副主编;徐向红负责统稿和定稿,并对全书所有的图片进行审核修订。张家港中集圣达因低温装备有限公司魏蔚也参加了本书的编写。

全书由沙洲职业工学院王艳辉教授主审。

本书在编写过程中参考了有关作者的教材和文献,并得到了参编院校各级领导和同行的大力支持和帮助,在此一并表示衷心的感谢!

由于编者水平有限,书中疏漏和错误之处在所难免,敬请各位读者批评指正,以便修订时调整和改进。

编 者

2012年5月

目 录

Contents

绪 论	1
-----------	---

学习情境 1 机械图样的识读与三视图绘制

任务 1 平板类零件图的识读与 绘制	3
1.1 盖板零件图的识读与 绘制	3
1.2 手柄零件图的识读与 几何作图	8
1.3 挂轮架零件图的识读与 绘制	17
任务 2 简单零件图的识读与 绘制	21
2.1 螺母坯零件的识读与 绘制	21
2.2 钩头楔键零件的识读与 绘制	23
2.3 圆柱销零件的识读与 绘制	26
2.4 T 形槽用螺栓头部的识读与 绘制	28
2.5 圆锥滚子零件的识读与 绘制	31
2.6 顶针零件的识读与 绘制	33
2.7 开槽圆头螺钉半球形头部的 识读与绘制	36
2.8 管接头零件的识读与 绘制	39
2.9 轴承座零件的识读与组合体 绘制	45

学习情境 2 典型零件图样的识读与绘制

任务 3 轴套类零件图的识读与 绘制	50
3.1 轴套类零件的识读	50
3.2 轴套类零件的绘制	61
任务 4 轮盘类零件图的识读与 绘制	66
4.1 轮盘类零件图的识读	66
4.2 绘制填料压盖零件图	73

任务 5 叉架类零件图的识读与	任务 6 箱体类零件图的识读与
绘制 77	绘制 87
5.1 叉架类零件图的识读..... 77	6.1 箱体类零件图的识读..... 87
5.2 叉架类零件图的绘制..... 81	6.2 箱体类零件图的绘制..... 92

学习情境 3 装配图的识读与测绘

任务 7 绘制部件装配图 95	8.3 由球心阀装配图拆画阀体
7.1 装配图的识读..... 95	零件图 135
7.2 绘制机用台虎钳装配图 110	8.4 由零件图拼画千斤顶装
任务 8 测绘装配体 117	配图 139
8.1 测绘齿轮泵装配体 117	8.5 焊接图的识读 147
8.2 测绘一级圆柱齿轮减速器 ... 127	

学习情境 4 零件 CAD 图的识读与绘制

任务 9 绘制简单零件 CAD	箱体类零件 CAD 图 181
平面图 150	10.1 轴套类零件 CAD 图绘制 ... 181
9.1 支座平面图的绘制 150	10.2 盘盖类零件 CAD 图绘制 ... 185
9.2 联结板平面图的绘制 160	10.3 叉架类零件的 CAD 图
9.3 杠杆平面图的绘制 167	绘制..... 191
9.4 焊接件的 CAD 图绘制 172	10.4 箱体类零件的 CAD 图
任务 10 绘制轴套类、盘盖类、叉架类和	绘制..... 197

知识链接 A 制图国家标准的基本规定

A.1 图纸幅面及格式 205	A.2 比例和字体..... 210
A.1.1 图纸幅面尺寸 205	A.2.1 比例 210
A.1.2 图框格式 206	A.2.2 字体 211
A.1.3 标题栏 207	A.3 图线 212
A.1.4 装配图中的序号 208	A.3.1 图线型式及应用 213
A.1.5 明细栏 209	A.3.2 图线宽度和组别 215

A. 3.3 图线画法	216	A. 7 型材及其断面表示	227
A. 4 指引线和基准线	216	A. 8 产品图样及设计文件的	
A. 4.1 指引线	216	编号方法	230
A. 4.2 基准线	217	A. 8.1 一般要求	230
A. 5 图样注语	218	A. 8.2 分类编号	230
A. 6 图纸折叠方法	223	A. 8.3 部分分类编号	231
A. 6.1 基本要求	223	A. 8.4 隶属编号	231
A. 6.2 折叠方法	223	A. 8.5 部分隶属编号	232

知识链接 B 图样画法

B. 1 投影法	236	B. 3.5 剖视图中的尺寸标注	270
B. 1.1 基本概念	236	B. 4 断面图	271
B. 1.2 投影法分类	236	B. 4.1 基本概念	271
B. 1.3 物体的三视图	238	B. 4.2 断面图的种类	272
B. 1.4 点、直线、平面的投影	242	B. 4.3 断面图的画法和标注	272
B. 2 视图	250	B. 5 局部放大图和简化画法	275
B. 2.1 基本视图	250	B. 5.1 局部放大图	275
B. 2.2 向视图	252	B. 5.2 简化画法	277
B. 2.3 局部视图	252	B. 6 轴测图	279
B. 2.4 斜视图	253	B. 6.1 轴测图的基本概念	280
B. 3 剖视图	254	B. 6.2 轴测图的分类	280
B. 3.1 基本概念	255	B. 6.3 正等轴测图的画法	281
B. 3.2 剖视图的种类	260	B. 6.4 斜二轴测图的画法	287
B. 3.3 剖切面的种类	263	B. 7 展开图画法	288
B. 3.4 剖视图中的其他规定		B. 7.1 平面体的展开	288
画法	268	B. 7.2 曲面体的展开	289

知识链接 C 常用零件结构的特殊表示法

C. 1 螺纹及螺纹紧固件	294	C. 1.2 螺纹紧固件及其联结	303
C. 1.1 螺纹	294	C. 2 键及其联结	308

C. 2.1 常用键的型式、标记和 联结画法	308	C. 6 弹簧	321
C. 2.2 花键联结	309	C. 7 密封结构	325
C. 3 销及其联结	311	C. 7.1 动密封圈通用简化 表示法	325
C. 4 齿轮	311	C. 7.2 动密封圈特征简化表示法 示例	326
C. 4.1 圆柱齿轮	312	C. 8 零件的工艺结构	327
C. 4.2 圆锥齿轮	315	C. 8.1 铸造工艺结构	327
C. 4.3 蜗轮蜗杆	317	C. 8.2 机械加工工艺结构	329
C. 5 滚动轴承	318		

知识链接 D 图样中的标注

D. 1 尺寸注法	333	D. 3.4 几何公差的选择	380
D. 1.1 基本规则	333	D. 4 表面结构表示法	381
D. 1.2 尺寸的组成	333	D. 4.1 评定表面结构的 轮廓参数	381
D. 1.3 标注尺寸的符号及 缩写词	338	D. 4.2 有关检验规范的 基本术语	381
D. 1.4 常见零件结构要素的 尺寸注法	340	D. 4.3 表面结构符号	382
D. 1.5 零件尺寸标注示例	342	D. 4.4 表面纹理及加工余量的 标注	384
D. 2 极限与配合及其注法	348	D. 4.5 表面结构要求在图样中的 注法	385
D. 2.1 尺寸与公差的基本概念	348	D. 4.6 表面结构参数的选用	388
D. 2.2 配合种类与配合制	351	D. 5 焊缝符号的表示法	389
D. 2.3 优先与常用公差带及 配合	353	D. 5.1 焊缝的图示表示法	389
D. 2.4 公差与配合的选用	360	D. 5.2 焊缝符号	389
D. 2.5 尺寸公差与配合的 注法	361	D. 5.3 基本符号和指引线的 位置规定	391
D. 3 几何公差的标注	365	D. 5.4 焊缝尺寸及标注	391
D. 3.1 几何公差的概念	365	D. 5.5 焊缝符号的简化标注 方法	393
D. 3.2 几何公差的注写	366		
D. 3.3 几何公差的标注示例	369		

知识链接 E AutoCAD 基础拓展

E.1 Auto CAD2012 工作空间	395	E.5 辅助绘图工具的使用	399
E.2 Auto CAD 的坐标系统	395	E.6 编辑对象的选择方式	401
E.3 图形文件管理	396	E.7 Auto CAD2012 执行命令	
E.4 图层与图形管理	397	的方式	402
附录	410	附录 2 常用标准件	413
附录 1 螺纹	410	附录 3 常用材料及热处理	436
参考文献	443		

绪 论

0.1 本课程的研究对象

本课程是识读与测绘机器及其零、部件图样的课程,通过图样告诉他人:想造怎样的机器;又通过图样读懂:别人想造怎样的机器。人类进入文明社会后所从事的建筑、路桥、船舶、机械的设计及制造建设都是依据图样为信息载体来进行的。在工程技术上,为了准确表达工程对象的形状、大小、相对位置及技术要求,通常将其按一定的投影方法和有关技术规定表达在图纸上,这样就得到了工程图样,简称图样。图样是设计与制造信息的主要载体。在生产和科学实验活动中,设计者需要通过图样表达设计对象;制造者需要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设计、制造对象的结构和性能。因此,图样是表达设计意图、交流技术思想与指导生产的重要工具,是工业生产中的重要技术文件,是工程界共同的技术语言。

0.2 本课程的性质和学习目标

本课程是机械类专业的一门重要技术基础课,是根据机械类各工种从业人员在从事本工种时所必须具备的基本能力要求而设置的课程。课程的主要任务是培养学生的空间想象和思维能力,以及计算机绘制和阅读机械图样的基本能力,培养学生认真负责的工作态度和一丝不苟的工作作风。

本课程的学习目标包括以下几方面。

1. 能力目标

- (1) 正确识读中等复杂的机械图样的能力。
- (2) 使用绘图工具、AutoCAD 软件两种方法,绘制机械工程图样的能力。
- (3) 使用测量工具测绘零、部件的能力。
- (4) 空间想象和思维能力、分析问题和解决问题的能力。
- (5) 查阅机械零件设计手册和有关的国家标准的能力。

2. 知识目标

- (1) 熟悉并严格遵守执行机械制图国家标准的有关规定。
- (2) 掌握正投影的投影规律及其应用,掌握轴测投影的基本画法。
- (3) 掌握机件的表达方法及其应用,能绘制和阅读中等复杂程度的零件图和装配图。
- (4) 熟悉零件结构和尺寸标注要求,掌握光滑圆柱的公差与配合、几何公差、表面粗糙度、

圆锥和角度的公差、螺纹结合的公差。

(5) 掌握零、部件测绘的基本知识与方法,能运用 AutoCAD 2004 软件和徒手绘制机械工作图。

3. 素质目标

(1) 具有较好的敬业精神和职业道德,培养认真负责的工作态度、一丝不苟的工作作风。

(2) 具有团队精神和组织协调能力。

(3) 具备一定的吸收新技术和知识的自修能力。

0.3 本课程的学习方法

本课程具有较强的操作性、实践性和技能性。在学习过程中,应从完成任务的典型活动项目入手,坚持学与练相结合,多想、多画、多看,不断地由物画图、由图想物,逐步培养空间想象能力和空间构思能力。对课程中涉及的基本知识,建议主要通过在完成工作任务的过程中自主学习,而不是集中讲授。在课程学习过程中,应按照不同的任务项目组成小组,通过小组竞赛相互激励。

学习情境 1 机械图样的识读与三视图绘制

任务 1 平板类零件图的识读与绘制

1.1 盖板零件图的识读与绘制

1.1.1 盖板零件图的识读

【任务描述】

盖板零件可起到支承、定位和密封的作用。通过识读盖板零件图,达到以下目标。

知识目标

- (1) 了解图样、机械图样、零件图的概念。
- (2) 初步了解零件图的作用和基本内容。
- (3) 了解制图国家标准的基本规定:图幅格式、标题栏、比例、字体、图线等。

技能目标

- (1) 读懂盖板零件图中所用的图幅、图线等。
- (2) 读懂盖板零件图中的标题栏中各信息。

【知识链接】

在工程中,常用的机械图样有零件图和装配图。任何机器都是由许多零件和部件组成的,部件又是由若干个零件组成的。表达机器的总装配图(总图)、表达部件的部件装配图和表达零件的零件图,统称为机械图样。

图样是工程界共同的技术语言,为了便于指导生产和对外技术交流,国家标准对图样上的有关内容作出了统一的规定,每个从事技术工作的人员都必须掌握并遵守。国家标准(简称国标)的代号为“GB”(“GB/T”为推荐性国标),字母后的两组数字,分别表示标准顺序号和标准批准的年份,如 GB/T 17451—1998 技术制图 图样画法 视图。

国家标准《技术制图》和《机械制图》的一般规定见知识链接 A。

用来表达零件结构形状、尺寸大小和技术要求的图样称为零件图。零件图是加工制造零件的依据,反映了设计者的意图,表达了机器或部件对零件的要求,是生产中最重要技术文件之一。

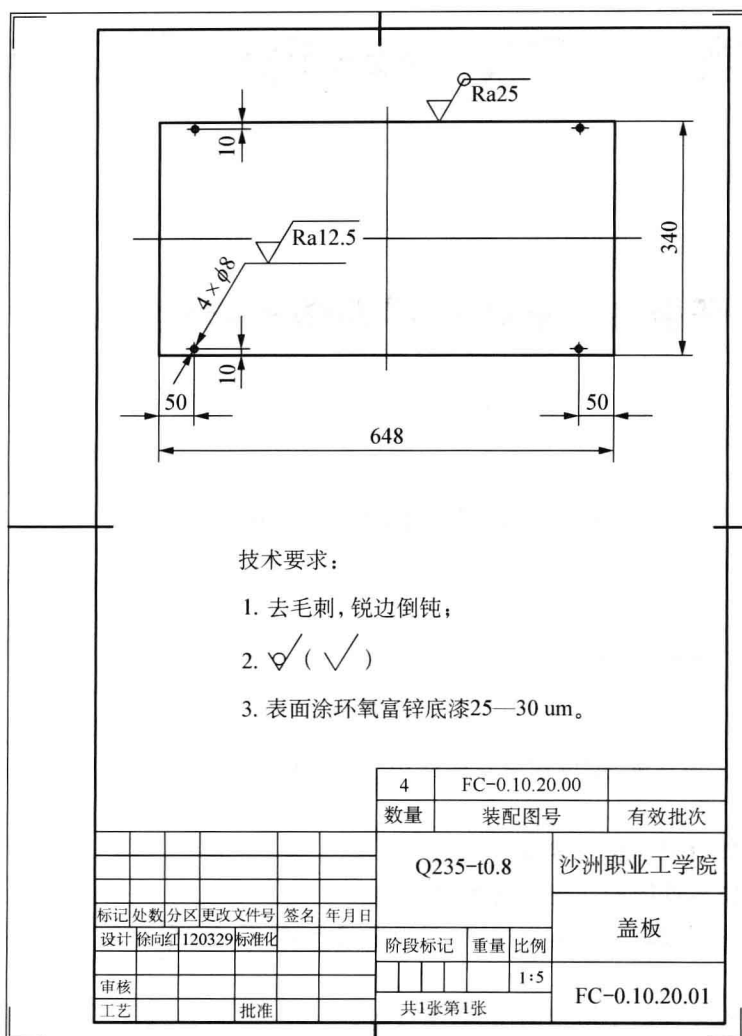


图 1-1 盖板零件

由图 1-1 所示的盖板零件图可以看出,一张完整的零件图应包括一组图形、完整的尺寸、必要的技术要求和标题栏。

【任务分析】

盖板零件图的识读可按下列步骤进行。

(1) 看图幅格式 此盖板零件采用的是留装订边的 A4 图幅。

(2) 看标题栏(名称、比例等) 从标题栏可以看出: ①该零件的名称: 盖板。由零件的名称我们大致可以知道该零件是平板类零件。②该零件的材料: Q235, Q 代表屈服点的字母, 235 表示屈服点数值, 这是一种碳素结构钢。这种钢的性能满足一般工程结构及普通零件的要求, 因而应用较广。③绘制该零件的比例: 1:5。④零件代号、设计审核人员。

(3) 看一组图形(图线、尺寸标注) 该零件采用了一个基本视图, 图中用到了两种线型: 粗实线(可见轮廓线)和细实线(尺寸界线、尺寸线)。尺寸标注见图中所示。

【重点提示】

- (1) 图幅、比例的选取要根据零件的大小和复杂程度确定。
- (2) 不论采用何种比例绘图,图样中所标注的尺寸数字必须是机件的真实大小,与图形的比例和作图精确度无关。
- (3) 注意正确进行尺寸标注。

【课堂活动】

- (1) 字体练习。
- (2) 图线练习。

1.1.2 使用绘图工具绘制盖板零件图

【任务描述】

由图 1-1 可以看出,盖板零件图是由点、线、面这些最简单的几何要素构成的,图线就是这些几何要素的表述。通过绘制盖板零件图,达到以下目标。

知识目标

- (1) 掌握制图国家标准的基本规定:图幅格式、标题栏、比例、字体、图线、尺寸标注。
- (2) 培养耐心细致的工作作风和严肃认真的工作态度。

技能目标

- (1) 掌握使用绘图工具绘制平面几何图形的方法和技能,合理地用粗实线、细实线抄画出盖板零件图。
- (2) 能够解释盖板零件图中的尺寸标注,并正确书写各类尺寸标注。

【知识链接】

绘图工具的使用:正确使用绘图工具和仪器是保证绘图质量和效量的一个重要方面,因此必须养成正确使用制图工具及仪器的好习惯。常用的绘图工具有以下几种。

(1) 图板 图板一般用胶合板制成,用作画图时的垫板,要求其表面光滑平整。其左侧为导向边,必须平直。图纸用胶带纸固定在图板上。如图 1-2 所示。常用的图板按其大小有 0 号、1 号、2 号等规格,根据需要选用。

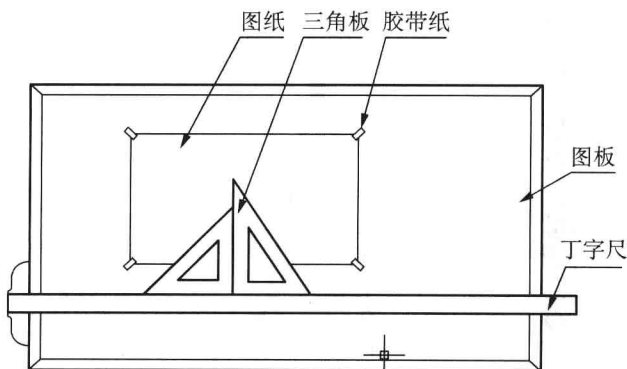


图 1-2 绘图的主要工具

(2) 丁字尺 丁字尺与图板配合使用,主要用来画水平线,它由尺头和尺身构成。画图时,尺头内侧必须紧靠图板导边,用左手推动丁字尺上、下移动,画水平线是从左到右画,铅笔前后方向应与纸面垂直,而在画线前进方向倾斜约 30° ,如图 1-3 所示。

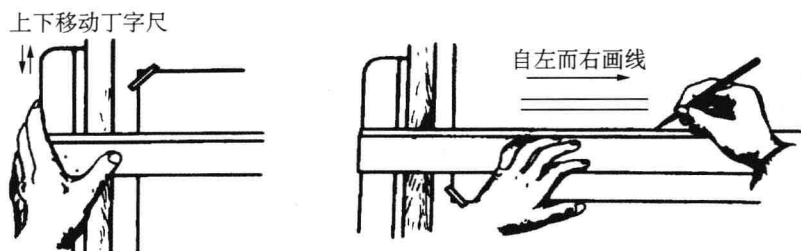


图 1-3 用丁字尺画水平线

(3) 三角板 三角板分 45° 、 30° 和 60° 两种,可配合丁字尺画铅垂线及 15° 倍角的斜线,或用两块三角板配合画任意角度的平行线或垂直线,如图 1-4 所示。

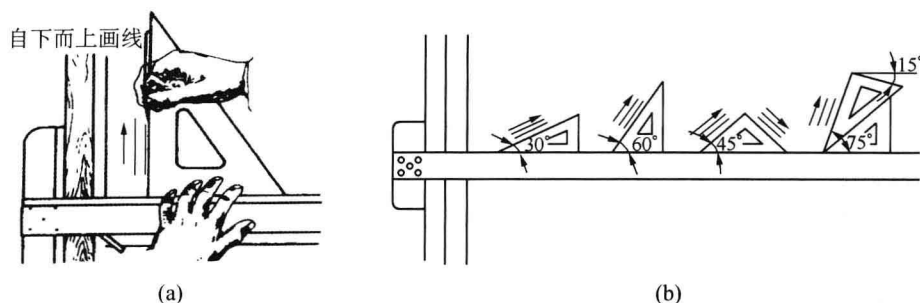


图 1-4 用丁字尺与三角板画垂线和斜线

(4) 圆规和分规 圆规用来画圆和圆弧,附件有钢针插脚、铅芯插脚、鸭嘴插脚和延伸杆等。常见的圆规有大圆规、弹簧规和点圆规,如图 1-5 所示。圆规的使用方法如图 1-6 所示。

分规是用来截取线段、等分线段,以及从尺上量取尺寸的工具。为了准确度量尺寸,分规的两针尖并拢后应能对齐。分规及其使用方法如图 1-7 所示。

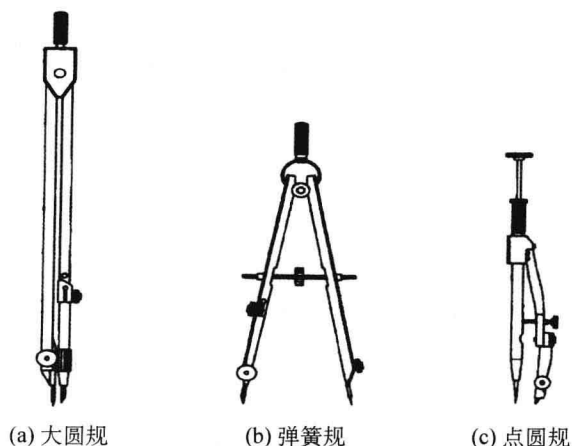


图 1-5 常用的圆规

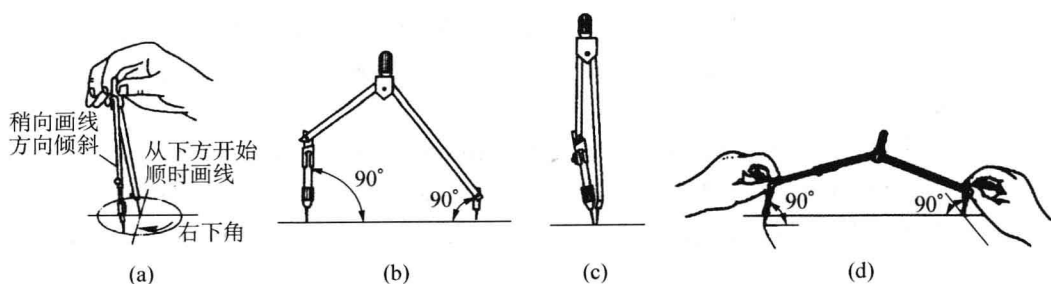


图 1-6 圆规的使用方法

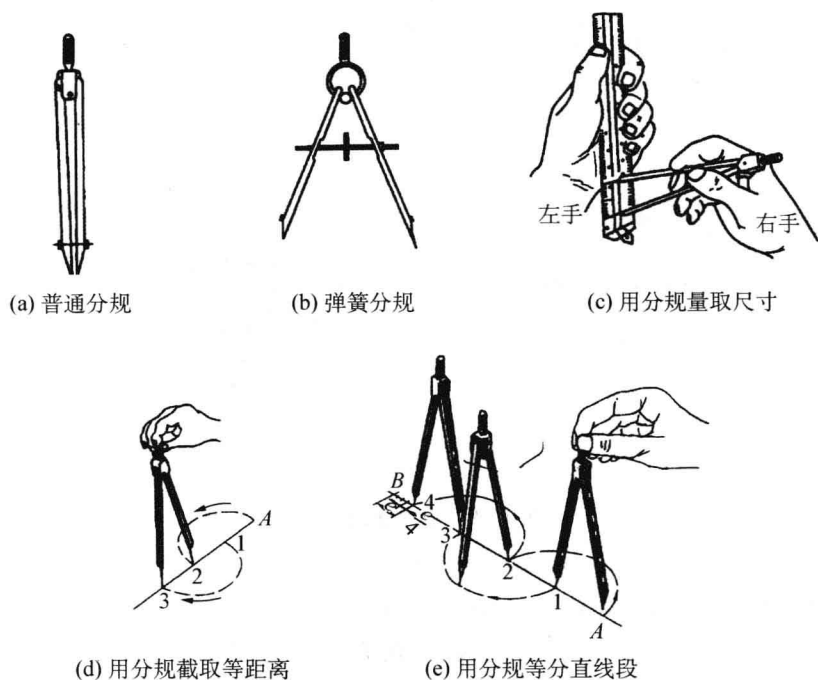


图 1-7 分规及其使用方法

(5) 铅笔 绘图铅笔的铅芯有软硬之分,分别用 B 和 H 表示,B 前的数值越大表示铅芯越软(黑),H 的数值越大则表示铅芯越硬,HB 的铅芯软硬程度适中。

绘图时,根据使用要求不同,一般应具备有以下几种硬度不同的铅笔:画粗实线用 B 或 HB 铅笔,写字用 H 或 HB 铅笔,画细线用 H 或 2H 铅笔。画粗实线的铅芯应修磨成凿形,其余可磨成锥形,如图 1-8 所示。

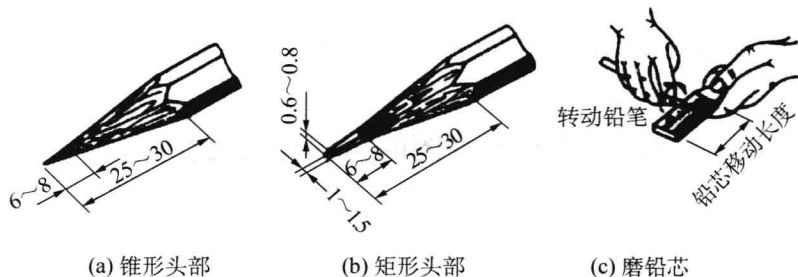


图 1-8 修磨铅笔的方法