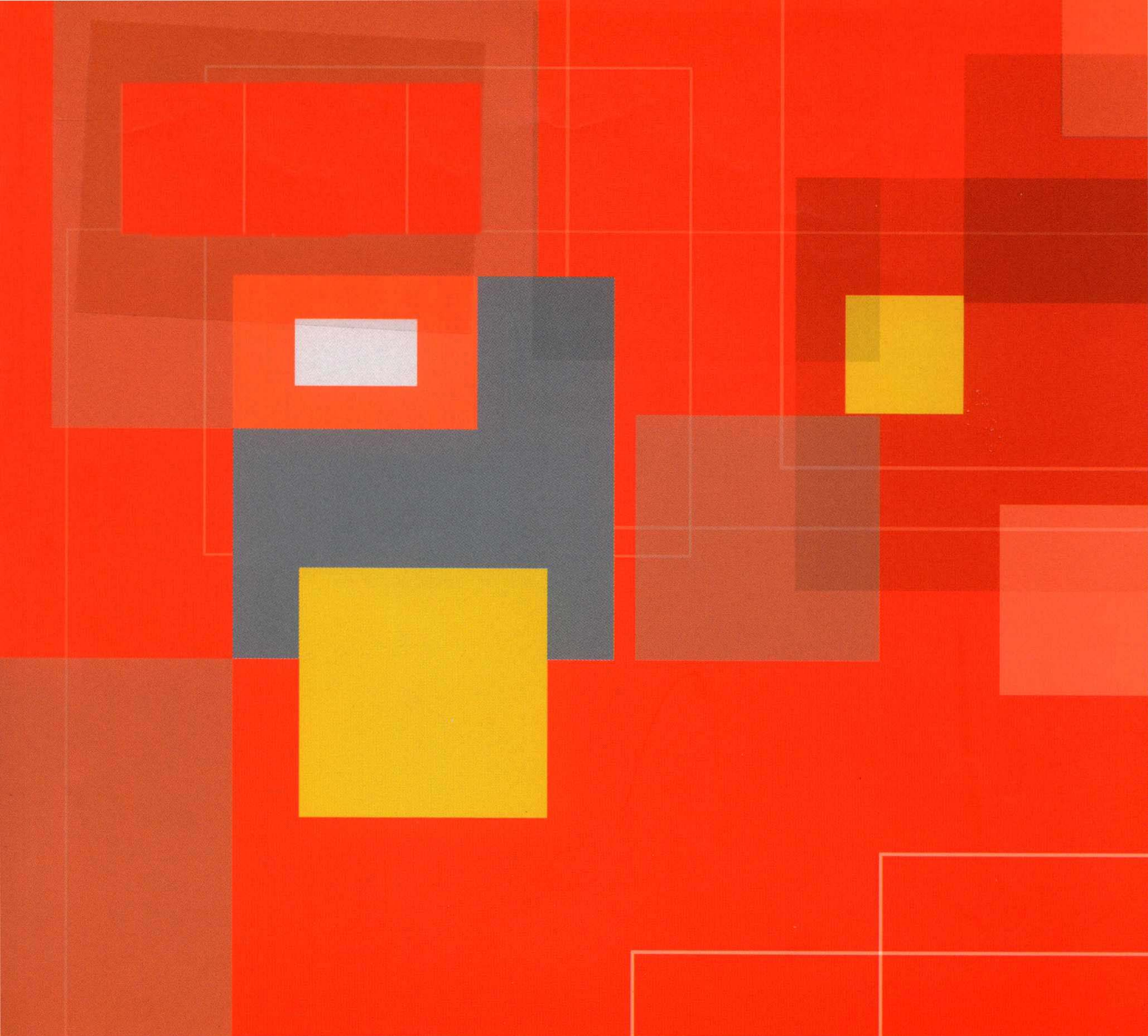




机械产品测绘

● 主 编 李晓星 滕淑珍



北京理工大学出版社

BEIJING INSTITUTE OF TECHNOLOGY PRESS

机械产品测绘

主 编 李晓星 滕淑珍

副主编 刘国强 韦志钢 张本升



北京理工大学出版社

BEIJING INSTITUTE OF TECHNOLOGY PRESS

内 容 简 介

本书是在总结以往教学经验的基础上,对与机械产品测绘应用有关的技能性工作进行分解、组合和归纳、总结。本书包括九个项目,主要内容包括机械产品测绘入门知识、量具的使用、减速器的拆装、减速器零件草图的绘制、减速器装配图的绘制、减速器零件工作图的绘制、闸阀的测绘、齿轮油泵的测绘、测绘总结与答辩。此外,为了方便测绘工作还归纳了部分测绘常用资料。

本书可供高等院校机电类专业使用,也可供各类成人高校、函授大学、电视大学和高等技校相关专业及相关工程技术人员参考。

版权专有 侵权必究

图书在版编目(CIP)数据

机械产品测绘/李晓星,滕淑珍主编. —北京:北京理工大学出版社,
2019.1

ISBN 978-7-5682-5839-5

I. ①机… II. ①李…②滕… III. ①机械元件—测绘—高等学校—教材 IV. ①TH13

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2018)第 140665 号

出版发行 / 北京理工大学出版社有限责任公司

社 址 / 北京市海淀区中关村南大街 5 号

邮 编 / 100081

电 话 / (010) 68914775 (总编室)

(010) 82562903 (教材售后服务热线)

(010) 68948351 (其他图书服务热线)

网 址 / <http://www.bitpress.com.cn>

经 销 / 全国各地新华书店

印 刷 / 涿州市新华印刷有限公司

开 本 / 787 毫米×1092 毫米 1/16

印 张 / 15.25

字 数 / 355 千字

版 次 / 2019 年 1 月第 1 版 2019 年 1 月第 1 次印刷

定 价 / 59.80 元

责任编辑 / 赵 岩

文案编辑 / 赵 岩

责任校对 / 周瑞红

责任印制 / 李 洋

图书出现印装质量问题,请拨打售后服务热线,本社负责调换

前言

Qianyan

“机械产品测绘”是基于工作过程系统化的课程开发理念开发的，是一门充分体现高等教育特点的新课程，是在与企业建立了深度合作的基础上，与企业共同开发的一门工学结合课程。其主要目的是培养学生的职业意识、职业能力和岗位技能。

本书根据机械制造业岗位任务分析、知识与技能需要，以能力培养为重点，重构学科体系中的机械制图和互换性与测量技术内容，体现了高校课程体系的实践性、开放性、职业性。本书在内容组织和编写上有以下特点：

1. 以“项目导向，任务驱动”形式组织教学内容。以企业典型产品减速器为载体，依据高校学生认知规律组成 6 个学习项目，学生通过完成设计工作任务来驱动相关知识和技能的学习与掌握。按照实际工作中读图、绘图、产品检测的步骤编排教材内容，创建职业氛围，逐步培养学生的职业能力。项目七以工业通用产品闸阀作为载体，项目八以齿轮油泵作为载体，作为学生拓展学习内容。项目九作为测绘的考核和答辩安排。

2. 本书有机地将机械制图及测量技术的应用融为一体，形成主要框架。绘制和识读机械图样的能力是产品设计、制造、安装、维修和使用的基础，对照机械图样对产品进行相关项目的检测与测量，是产品生产制造过程的重要组成部分，也是保证产品质量的主要手段。

3. 具有较完整的工作过程及相适应的理论知识。本书共包含 9 个项目，学生通过完成每一项任务，获取相关的理论知识，而且知识与技能的深度逐渐递增，符合认知规律。

4. 本书配套有机械产品测量和绘制的视频，方便开展翻转课堂，进一步提升教学质量。

本书由李晓星、滕淑珍任主编，由刘国强、韦志钢、张本升任副主编。其中，项目一由张本升编写，项目二和项目三由韦志钢编写，项目四和项目六由刘国强编写，项目五由滕淑珍编写，项目七～项目九及附录由李晓星编写。

本书得到了周永坚先生和长城减速器厂总工的大力支持，在此表示衷心的感谢。

编者

项目一 机械产品测绘入门知识	1
任务一 了解教学大纲与进度	1
一、教学大纲（以减速器测绘为例）	1
二、学时安排与评分表	2
任务二 测绘组织与实施准备	3
一、组织分工与注意事项	3
二、准备常用量具	3
三、准备好绘图工具	3
项目二 量具的使用	6
任务一 测量工具的认识	6
一、钢直尺	7
二、卡钳	7
三、游标卡尺	8
任务二 常用测量方法的学习	20
项目三 减速器的拆装	26
任务一 减速器拆装准备	26
一、测量设备及工具	26
二、减速器的功用、类型和结构特点	26
三、箱体的结构	28
四、减速器的附件及其结构	28
五、轴系零件	29
任务二 部件的拆装	31
一、了解、分析和拆装部件	31
二、装配示意图的绘制	34

目 录

Contents

三、零件的测绘	37
四、装配草图和装配图的绘制	38
项目四 减速器零件草图的绘制	41
任务一 绘制零件草图的一般要求	41
一、制图方面的要求	41
二、测量方面的要求	41
三、测量数据的处理要求	42
四、尺寸标注的要求	43
五、技术条件方面的要求	43
任务二 零件草图的绘制	43
一、绘制零件草图的一般步骤	43
二、绘制零件草图的注意事项	44
三、徒手绘制零件草图的基本方法	45
任务三 轴套类零件的测绘	47
一、轴套类零件的功用	47
二、轴套类零件的测绘步骤	47
三、轴套类零件的材料和技术要求	48
四、轴套类零件测绘时的注意事项	50
任务四 轮盘类零件的测绘	50
一、轮盘类零件的功用	50
二、轮盘类零件的测绘步骤	51
三、轮盘类零件的材料和技术要求	51
任务五 叉架类零件的测绘	52
一、叉架类零件的功能和结构特点	52
二、叉架类零件的视图选择	53

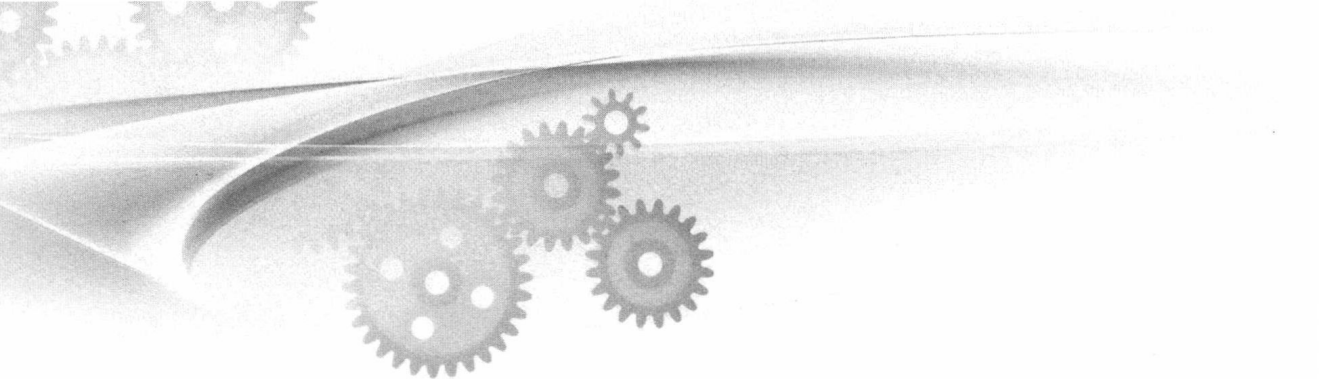
三、叉架类零件的尺寸标注	53
四、叉架类零件的材料和技术要求	54
五、叉架类零件的测绘要点	54
任务六 箱体类零件的测绘	55
一、箱体类零件的功用及结构特点	55
二、箱体类零件的工艺性	56
三、箱体类零件的测绘步骤	56
四、箱体类零件的测量方法	57
五、箱体类零件的尺寸标注	57
六、箱体类零件的材料和技术要求	57
七、箱体类零件测绘时的注意事项	58
任务七 标准件和标准部件的处理方法	58
一、标准件在测绘中的处理方法	58
二、标准部件在测绘中的处理方法	59
任务八 减速器零件草图的绘制步骤	59
一、分析零件	59
二、确定零件的视图表达方案	59
三、目测徒手绘制零件草图	59
四、减速器零件草图绘制实例	59
项目五 减速器装配图的绘制	104
任务一 装配图的作用和内容	105
一、装配图的作用	105
二、装配图的内容	105
任务二 装配图的视图	106
一、装配图的视图表达方法	106
二、装配图视图的规定画法	106

目 录

Contents

三、装配图视图的特殊画法	107
四、装配图中标准件的画法	111
五、装配图中紧固件的画法	111
任务三 装配图的尺寸标注和技术要求	119
一、装配图中的尺寸标注	119
二、装配图中的技术要求	120
任务四 装配图中的零、部件序号和明细栏的基本要求	120
一、零、部件序号 (GB/T 4458.2—2003)	120
二、明细栏	122
任务五 装配图的绘制	123
一、了解部件的装配关系和工作原理	123
二、确定表达方案	123
三、绘制装配图的步骤	125
项目六 减速器零件工作图的绘制	144
任务一 零件工作图的绘制	144
一、调整视图	144
二、调整尺寸	144
三、确定技术要求	145
任务二 减速器零件工作图的绘制实例	146
项目七 闸阀的测绘	160
任务一 闸阀的作用与工作原理	160
任务二 闸阀的拆卸	161
任务三 闸阀零件草图的绘制	162
任务四 测量零件公称尺寸及技术要求的确定	165
任务五 闸阀装配图和零件图的绘制	166

一、闸阀装配图的绘制	166
二、闸阀零件图的绘制	168
项目八 齿轮油泵的测绘	182
任务一 齿轮油泵的主要结构及工作原理	182
任务二 齿轮油泵的拆卸	184
任务三 齿轮油泵零件的测绘	184
一、泵体的测绘	184
二、齿轮轴的测绘	185
三、其他零件的技术要求	190
任务四 齿轮油泵装配图的绘制	192
一、齿轮油泵装配图的表达方案	192
二、齿轮油泵装配图上应标注的尺寸	194
三、齿轮油泵的技术要求	194
项目九 测绘总结与答辩	195
任务一 产品测绘总结报告书	195
一、产品测绘总结报告书的格式	195
二、产品测绘总结报告书的具体内容	196
任务二 产品测绘答辩	196
一、答辩目的	196
二、答辩前的准备	197
三、答辩方式	197
四、答辩参考习题	197
附录	200
附录 A 螺纹	200



目 录

Contents

附录 B 常用标准件	203
附录 C 极限与配合	216
附录 D 标准结构	225
附录 E 常用材料	228
参考文献	232

项目一 机械产品测绘入门知识

项目引入

测绘是测量和绘制工程图样的简称,由此可见,零部件测绘是机械工程师的一项基本技能。高等职业院校机械类和近机械类各专业的学生,都必须参加零部件测绘的实训,并把测绘能力的训练作为一项基本能力训练。零部件测绘实训是训练学生掌握测绘过程、测绘方法和测绘内容的重要教学手段。当我们引进一台先进机械设备进行仿制或遇到需要现场检测的情况,应该如何正确测量并绘制所有零件的零件图和机器的装配图呢?需要哪些知识呢?按什么步骤操作呢?这就是本门课程需要学习的内容。本项目介绍本课程的入门知识。

项目目标

了解教学大纲和进度安排。

了解测绘组织与实施准备。

任务一 了解教学大纲与进度

一、教学大纲(以减速器测绘为例)

1. 性质

测绘实践是机械制图教学体系中一个重要的环节,是机械制图课程的技术实践课,对学生动手能力的培养、工程素质的提高,具有不可替代的作用,在机械制造的仿制、机械维修或对机器进行技术改造时,常常要进行零件测绘。

2. 目的

通过测绘实践,培养学生认真、负责、一丝不苟的工作作风和严谨的科学态度,养成良好的绘图习惯和工作作风,提高学生的绘图能力,增强学生对减速器结构的感性认识,对制图课的有关知识进行全面的复习和综合运用,从而培养学生的工程意识,贯彻、执行国家标准意识。

(1) 巩固和加深绘制机械图样方面的知识。

(2) 掌握零件测绘采用的测量方法。

(3) 初步具备对简单机械设备进行维修和技术改造的能力。

(4) 培养学生严肃认真的工作态度和耐心细致的工作作风。



3. 内容

(1) 测绘前认真拆装减速器,理解减速器的工作原理,了解各零件间的位置关系、各零件连接的装配关系、各零件的结构形状和作用。

(2) 认识各种测量器具,熟练应用测量工量具,准确测出齿轮外圆、内孔、轴的直径,各轴段长度,螺纹尺寸,箱体长度、宽度、高度,计算出齿轮尺寸、减速器中心距等。

(3) 绘制齿轮轴、轴、齿轮、通盖、闷盖等零件的草图,并标注出测量的尺寸。

(4) 绘制装配草图和零件工作图(视学生掌握知识情况和学时情况删减)。

(5) 绘制轴、齿轮、透盖、闷盖、调整环等的零件工作图,并参考标准要求标注尺寸与技术要求。

二、学时安排与评分表

1. 学时安排

实践内容的学时安排参考表 1-1。

表 1-1 学时安排

序号	内容	时间/学时	备注
1	准备工作,按要求拆装减速器	4	
2	绘制装配草图	4	
3	绘制零件草图、测绘标注尺寸	6	
4	绘制装配图	8	
5	绘制零件工作图	8	

2. 评分表

结合学生的学习认真态度、主动性、查阅资料等选项进行评分,参考表 1-2 评定。

表 1-2 评分表

班级_____学号_____姓名_____

题目_____产品测绘_____

评分项目	要求	满分	评分
零件草图	图纸布局合理、视图正确、测绘尺寸标注齐全	20	
零件工作图	图纸布局合理,视图正确,测绘尺寸标注齐全,图纸线条清晰,粗、细线分明,公差与技术要求标注合理	30	
装配工作图	图纸布局合理,视图正确,尺寸标注齐全,图纸线条清晰,粗、细线分明	30	
进度	每天按规定时间按时完成	20	
总评			

指导教师_____

年 月 日



任务二 测绘组织与实施准备

一、组织分工与注意事项

1. 组织分工

测绘分组进行，每组 6 人，每组各配一级齿轮减速器一个，量具、工具一套。

2. 注意事项

- (1) 测绘前每个学生必须预先准备好参考资料、图册、绘图仪器、工具及用品。
- (2) 绘图前认真研究测绘对象，仔细分析零件的作用、传动方式、装配关系、结构特点。
- (3) 整个测绘过程中，务必爱惜部件、工具和量具，不得丢失或损坏。
- (4) 遵守作息時間，不得旷课、迟到、早退。
- (5) 实训前必须认真阅读测绘指导书，明确测绘任务。

二、准备常用量具

为保证加工工件的精度要求，需要对工件进行检测，检测时要用到各种测量的量具、仪器仪表等。

每种量具的具体使用方法与技巧参照项目二。

三、准备好绘图工具

1. 绘图工具

测绘用的绘图工具通常包括一套三角板、一号图板、丁字尺、比例尺、削铅笔小刀、橡皮擦、胶带纸和精度高的划规。

- (1) 三角板。三角板规格有效长度，如图 1-1 (a) 所示。
- (2) 丁字尺。丁字尺规格有效长度不小于 500mm，如图 1-1 (b) 所示。
- (3) 比例尺。比例尺规格有效长度不小于 300mm，如图 1-1 (c) 所示。
- (4) 曲线板。曲线板规格有效长度不小于 200mm，如图 1-1 (d) 所示。
- (5) 图板、丁字尺、三角板的配套使用如图 1-1 (e) 所示。

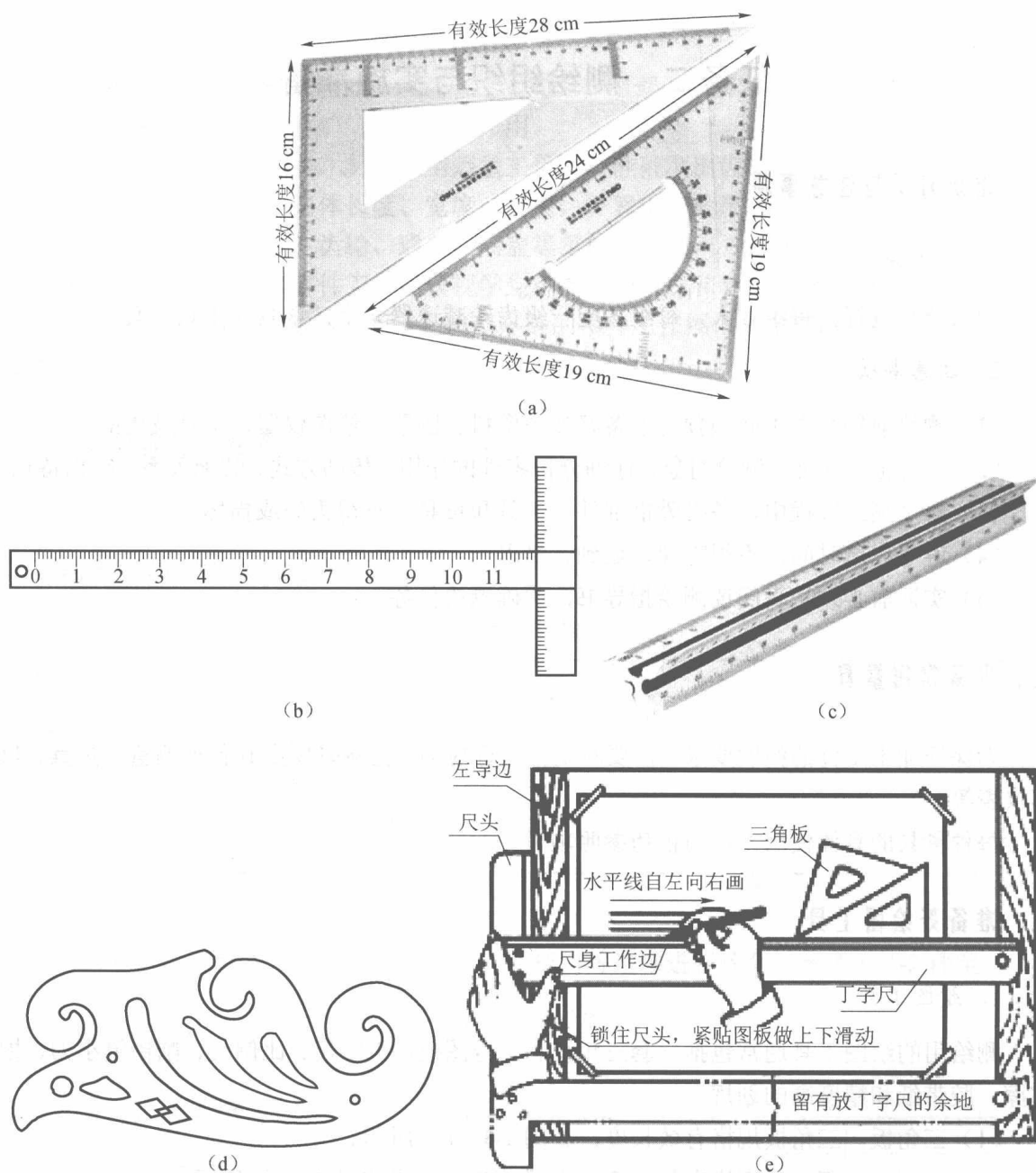


图 1-1 绘图工具及其应用

2. 铅笔

准备好三支铅笔, 分别为 HB、2H、2B。HB 铅笔用于画草图、写字、标注尺寸等, 2H 铅笔用于画底图; HB、2H 铅笔的削法如图 1-2 (a) 所示, 削成圆锥形。2B 铅笔用于图纸最后的加粗与加黑; 加粗用 2B 铅笔的削法如图 1-2 (b) 所示, 削成扁铲形。

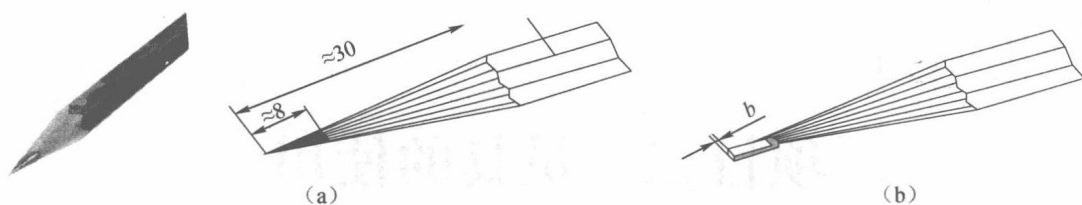


图 1-2 铅笔的削法

3. 圆规

圆规应选用能调整画杆长度的, 如图 1-3 所示。

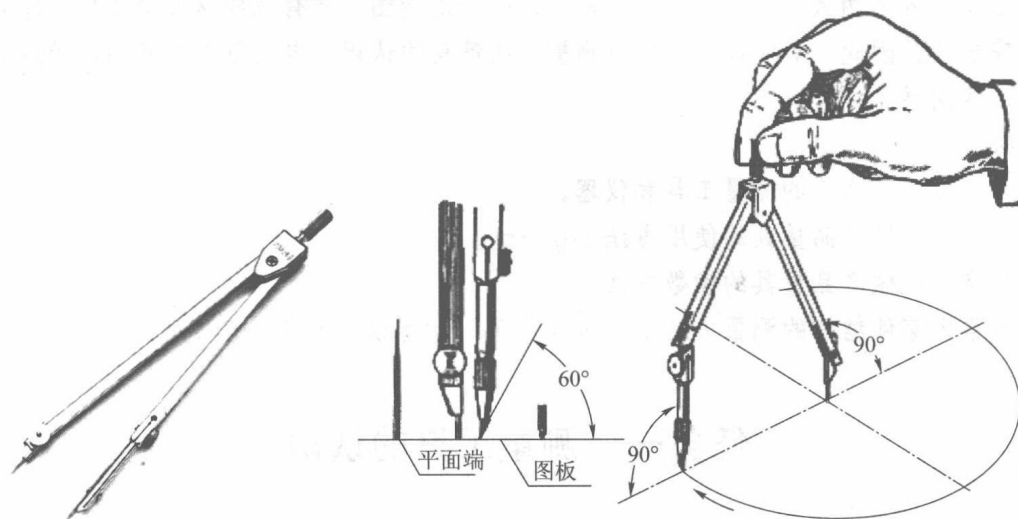


图 1-3 圆规及其使用

项目二 量具的使用

项目引入

测绘工作分为两大内容：一个是测量，另一个是绘图。只有完成这两项工作，才表示测绘任务完成了。因此，本项目学习如何测量，从量具的认识，再到量具的使用，最后到量具的读数，依次展开学习。

项目目标

认识机械产品常用的测量工具和仪器。

熟悉常用机械产品量具的使用方法。

熟悉常用机械产品量具的读数方法。

熟悉常用零件结构的测量方法及其量具使用，如螺纹、齿轮、角度等。

任务一 测量工具的认识

在机器或零部件测绘图上，必须完整、正确地记入尺寸、所用材料、加工面的粗糙度、精度及其他必要的资料。一般测绘图上的尺寸，都是用量具在零、部件的各个表面上测量出来的。因此，我们必须熟悉量具的种类和用途。量具或检验的工具，称为计量器具，其中比较简单的称为量具；具有传动放大或细分机构的称为量仪。

一般的测绘工作使用的量具如下：

(1) 简易量具：塞尺、钢直尺、卷尺和卡钳等，用于测量精度要求不高的尺寸。

(2) 游标量具：游标卡尺、高度游标卡尺、深度游标卡尺、齿厚游标卡尺和公法线游标卡尺等，用于测量精密要求较高的尺寸。

(3) 千分量具：内径千分尺、外径千分尺和深度千分尺等，用于测量精度要求高的尺寸。

(4) 平直度量具：水平仪，用于测量水平度。

(5) 角度量具：直角尺、角度尺和正弦尺等，用于测量角度。

图 2-1 所示为几种常用的测量工具。

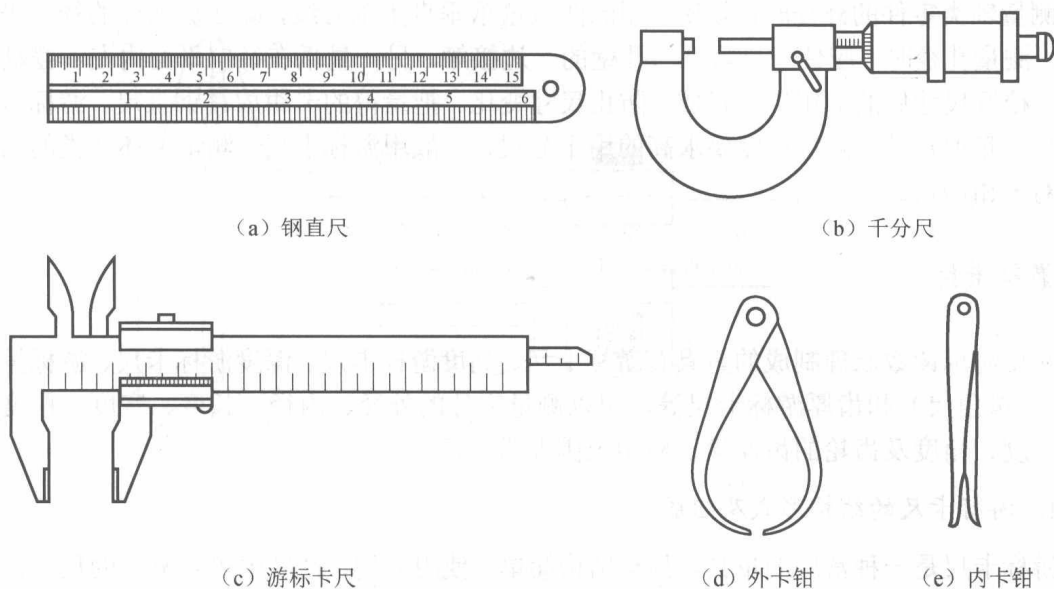


图 2-1 常用的测量工具

这里仅介绍钢直尺、卡钳、游标卡尺、千分尺的使用方法。

一、钢直尺

使用钢直尺时，应向左端的零刻度线为测量基准，这样不仅便于找正测量基准，而且便于读数。测量时，尺要放正，不得前后左右歪斜。否则，从直尺上读出的数据会比被测的实际尺寸大。

用钢直尺测圆截面直径时，被测面应平整，使尺的左端与被测面的边缘相切，摆动尺子找出最大尺寸，即为所测直径。

二、卡钳

凡不适于用游标卡尺测量的，用钢直尺、卷尺也无法测量的尺寸，均可用卡钳进行测量。

卡钳结构简单，使用方便。按用途不同，卡钳分为内卡钳和外卡钳两种：内卡钳用于测量内部尺寸，外卡钳用于测量外部尺寸。按结构不同，卡钳又分为紧轴式卡钳和弹簧式卡钳两种。

卡钳常与钢直尺、游标卡尺或千分尺联合使用。测量时操作卡钳的方法对测量结果影响很大。正确的操作方法是：用内卡钳时，用拇指和食指轻轻捏住卡钳的销轴两侧，将卡钳送入孔或槽内。用外卡钳时，右手的中指挑起卡钳，用拇指和食指撑住卡钳的销轴两边，使卡钳在自身的重量下两量爪滑过被测表面。卡钳与被测表面的接触情况，凭手的感觉。手有轻微感觉即可，不宜过松，也不要用力使劲卡卡钳。

使用大卡钳时，要用两只手操作，右手握住卡钳的销轴，左手扶住一只量爪进行测量。