

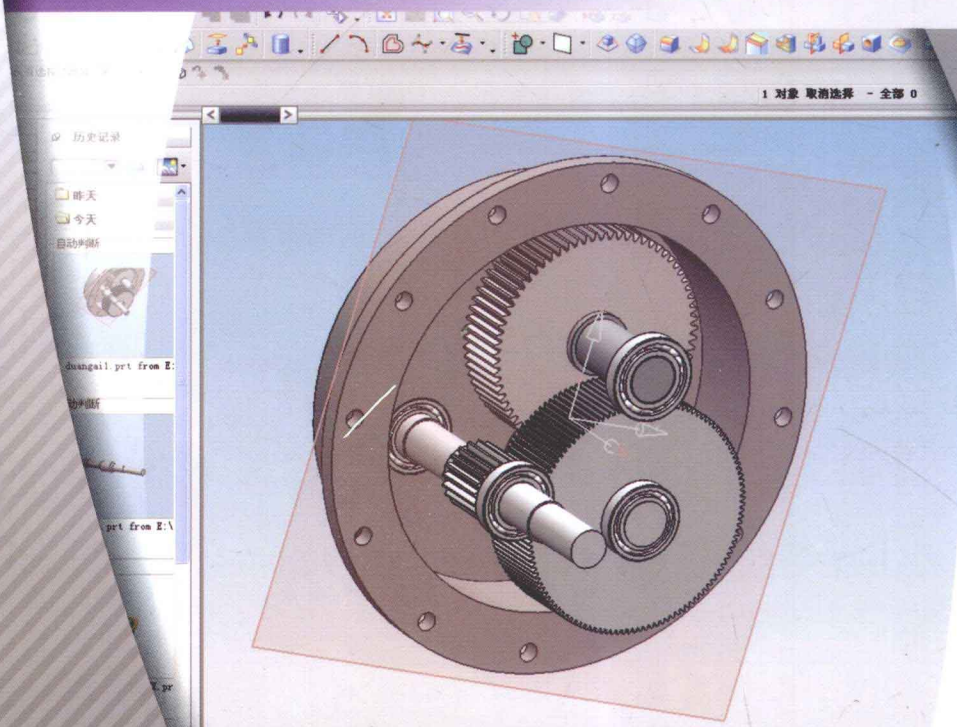


高职高专“十二五”规划教材·机械电子类

机械零件测绘与识图

吕海东 主编

JIXIELINGJIAN
CEHUIYUSHITU



中国海洋大学出版社

高职高专“十二五”规划教材·机械电子类

机械零件测绘与识图

主 编 吕海东

副主编 丰玉臣 李 月

中国海洋大学出版社

· 青 岛 ·

内 容 简 介

本书是高职高专机械制图的基础教学用书。主要包括基本几何体的测绘与识图、轴套类零件的测绘与识图、盘套类零件的测绘与识图、箱体类零件的测绘与识图和装配图的绘制与识读共 5 个学习情境的内容。

本书作为机械类专业的机械制图教材,将传统的机械制图、机械测量技术和公差配合等课程内容融为一体,以生产中常用的一级减速器为测绘载体,通过项目导向、任务驱动,进行基于工作过程系统化的课程设计,通过 5 个学习情境的递进,由浅入深、由简入繁,重点突出,难度适中,着重培养学生能力的实践性和知识的迁移性。考虑到高职高专院校的特点和实际情况,在保证必要的基本训练的基础上,适当降低其难度,努力拓宽知识面,是教学改革的一次尝试。

本书适合作为高职高专机械类、近机械类制图课程的教材,也可作为高校自学考试或函授教材,亦可作为在职工工岗位培训及自学用书。

图书在版编目(CIP)数据

机械零件测绘与识图/吕海东主编. —青岛:中国海洋大学出版社, 2011.9

ISBN 978-7-81125-879-0

I. ①机… II. ①吕… III. ①机械元件—测绘②机械元件—识别 IV. ①TH13

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2011)第 182851 号

出版发行 中国海洋大学出版社

社 址 青岛市香港东路 23 号

邮政编码 266071

网 址 <http://www.ouc-press.com>

电子信箱 bjzhangxf@126.com

责任编辑 刘宗寅

印 制 北京天正元印务有限公司

版 次 2011 年 9 月第 1 版

印 次 2011 年 9 月第 1 次印刷

印 数 1-3000 册

成品尺寸 185mm×260mm 1/16

印 张 13

字 数 307 千字

定 价 29.00 元

前 言

本书是基于工作过程的校企合作开发教材，在编写上充分考虑高职、高专的教育特点和人才培养目标，并以“突出培养学生的实际操作能力、自我学习能力和良好的职业道德，强调教、学、做一体化”为原则，通过测绘基本几何体、拆装和测绘一级减速器各零件这一完整工作过程，由简入繁、由浅入深，层层切入，本书文字通俗易懂，图文并茂，易教易学。

本书共有 5 个学习情境，具体内容如下：基本几何体的测绘与识图、轴套类零件的测绘与识图、盘套类零件的测绘与识图、箱体类零件的测绘与识图和装配图的绘制与识读。

本书的教学应在“教、学、做”一体化的实训室内进行，实训室应设有教学区、工作区及资料区，以提高学生的职业能力。本书的主要特色如下：

(1) 根据机电一体化技术专业的学生所必须具备的综合职业能力，按照“以能力为本位，以职业实践为主线，以具体实体测绘为载体，以完整的工作过程为行动体系”的总体设计要求，以培养相关职业岗位所需能力和技能为基本目标，紧紧围绕完成工作任务的需要来选择和组织内容。

(2) 与企业专家共同研究设计学习情境的内容，选择生产中常用的减速器进行测绘和识图，使其具有典型性、实用性、职业性、开放性和拓展性，并采用行动导向的教学模式进行“教、学、做”合一的教学。

(3) 打破了机械制图、公差配合与技术测量这一传统学科性课程体系，建立了基于工作过程的课程新体系，使学生在工作过程中掌握测绘和识图的相关知识和技能，锻炼和提高学生的自主学习能力和技能水平。

本书由吕海东任主编，丰玉臣、李月任副主编，喻根保参加编写。

由于编者水平所限，书中如有不足之处敬请使用本书的师生与读者批评指正，以便修订时改进。如读者在使用本书的过程中有其他意见或建议，恳请向编者(bjzhangxf@126.com)踊跃提出宝贵意见。

编 者

目 录

绪论	1	1.6.4 轴测图的选择	65
项目 1 基本几何体的测绘与识图	2	任务 1.7 组合体	65
任务 1.1 测量工具的使用	2	1.7.1 组合体的形体分析法	65
1.1.1 游标卡尺	2	1.7.2 组合体的三视图画法	67
1.1.2 数字游标卡尺	5	1.7.3 组合体三视图的尺寸标注	70
1.1.3 螺旋测微器	5	1.7.4 读组合体视图	73
1.1.4 万能角度尺	7	项目 2 轴套类零件的测绘与识图	80
任务 1.2 基本几何体测绘与识图的评价考核与质量标准	9	任务 2.1 轴套类零件测绘与识图的评价考核与质量标准	81
1.2.1 基本几何体测绘与识图的评价考核	9	2.1.1 轴套类零件测绘与识图的评价考核	81
1.2.2 基本几何体测绘与识图的质量标准	9	2.1.2 轴套类零件测绘与识图的质量标准	82
任务 1.3 制图基本知识	9	任务 2.2 机械图样画法	83
1.3.1 国家标准《技术制图》和《机械制图》的基本规定	10	2.2.1 视图	83
1.3.2 绘图工具和用品的使用	17	2.2.2 剖视图	86
1.3.3 几何作图	19	2.2.3 断面图	94
任务 1.4 正投影法	25	2.2.4 局部放大图与简化画法	96
1.4.1 正投影法与三视图	25	2.2.5 表达方法综合应用举例	101
1.4.2 点的投影	29	2.2.6 键连接和销连接	103
1.4.3 直线的投影	33	2.2.7 齿轮	105
1.4.4 平面的投影	37	2.2.8 公差	108
任务 1.5 基本体及其表面交线	41	项目 3 盘套类零件的测绘与识图	113
1.5.1 平面体	41	任务 3.1 盘套类零件测绘与识图的评价考核与质量标准	113
1.5.2 回转体	43	3.1.1 盘套类零件测绘与识图的评价考核	113
1.5.3 平面与立体相交	46	3.1.2 盘套类零件测绘与识图的质量标准	114
1.5.4 两回转体相交	52	任务 3.2 零件图	114
1.5.5 简单形体的尺寸标注	56	3.2.1 零件的表达方法	114
任务 1.6 轴 测 图	58		
1.6.1 轴测图概述	58		
1.6.2 正等轴测图的画法	59		
1.6.3 斜二轴测图的画法	63		

3.2.2 零件图中的尺寸标注	116	5.1.1 装配图绘制与识读的 评价考核	140
3.2.3 零件图的技术要求	119	5.1.2 装配图绘制与识读的 质量标准	140
3.2.4 典型零件的零件图 分析及读图	121	任务 5.2 装配图	141
项目 4 箱体类零件的测绘与识图	122	5.2.1 装配图的作用和内容	141
任务 4.1 箱体类零件测绘与识图的 评价考核与质量标准	123	5.2.2 装配图的规定画法、特殊 画法和视图的表达原则	143
4.1.1 箱体类零件测绘与识图 的评价考核	123	5.2.3 装配图中的序号、明细栏 和标题栏	146
4.1.2 箱体类零件测绘与识图 的质量标准	123	5.2.4 装配图的尺寸标注、 技术要求	147
任务 4.2 螺纹、其他标准件和常用件 及零件的常见工艺结构	124	5.2.5 识读装配图	148
4.2.1 螺纹	124	5.2.6 由零件图画装配图	149
4.2.2 弹簧	134	5.2.7 由装配图拆画零件图	152
4.2.3 滚动轴承	135	附录	153
4.2.4 零件的常见工艺结构	136	附录 A 螺纹	153
项目 5 装配图的绘制与识读	140	附录 B 常用标准件	159
任务 5.1 装配图绘制与识读的评价 考核与质量标准	140	附录 C 极限与配合	179
		附录 D 标准结构	192
		附录 E 常用材料	196
		参考文献	202

绪 论

机械零件的测绘与识图是机械制造业的技术与管理人员所必需的重要技能之一，如何尽快熟练掌握该项技能应重点把握以下两方面内容：

(1) 本学习领域的研究对象。本学习领域的研究对象是机械零件的测绘与识图，其中，测量工具的选择和使用是最基本的技能，也是生产实践中最常用到的能力之一；而机械图样是生产中最常用的技术文件，是按一定的投影方法及有关规定和要求绘制的图样，它包括零件图和装配图。机械制图是研究如何准确地表达和认识机件(机器或零、部件)的形状、尺寸以及制造和检验该机件时所需要的技术要求的一门科学，即研究如何绘制和识读机械图样的科学。无论是机器的设计、制造还是维修，都必须依赖机械图样才能进行，机械图样已成为人们表达机械设计意图和交流技术思想的工具。因此，机械工程图样又称为机械工程技术界的语言，它既是人类语言的补充，也是人类的智慧和语言在更高发展阶段上的具体体现。

(2) 本学习领域的目的与任务。

- 1) 正确使用常用的测量工具，并能准确、快速地进行测量。
- 2) 掌握正投影法的基本原理和作图方法。
- 3) 快速识读和绘制中等复杂程度的零件图和装配图。
- 4) 正确使用常用的绘图工具，并具有一定的绘图技能和技巧。
- 5) 培养和发展学生的空间想象能力。
- 6) 养成认真负责的工作态度和一丝不苟的工作作风。

(3) 本学习领域的学习方法。机械零件测绘与识图是一个实践性较强的学习领域，主要内容需通过测量、绘图和识图的实践才能掌握，因此，在学习时应注意以下几点：

1) 牢固掌握测量工具的使用方法，并在各情境中反复强化，以达到准确且快速的要求。

2) 认真领取任务，并按照资讯、计划、决策、实施、检查和评估 6 步骤学习，牢固掌握正投影法的基本原理和作图方法；注重由物画图、由图想物，掌握图与物之间的关系及规律，逐步提高自己的空间想象能力。

3) 强调“教、学、做”一体化的教学模式，是学好本学习领域的重要环节。在“做中学、学中做”过程中，掌握绘图仪器和工具的正确使用，不断提高绘图技巧，遵守国家标准的有关规定，养成良好的绘图习惯。

4) 充分认识图样在生产中的重要性，由于差错都会给生产造成损失，因而在绘图和识图的训练中，要注意培养耐心细致的工作作风和严肃认真的工作态度。

项目 1 基本几何体的测绘与识图

任务描述

(1) 掌握各测量工具(游标卡尺、数字游标卡尺、螺旋测微器和万能角度尺)的使用和保养方法。

(2) 测量基本几何体(三棱柱、四棱柱、三棱锥、四棱锥、三棱锥台、四棱锥台、圆柱体、圆锥体、圆锥台和球体), 绘制草图并标注尺寸。

(3) 认真查阅学习资料, 理解并掌握三视图的投影规律和原则。

(4) 掌握手工图板制图的步骤和方法以及制图仪器的使用, 通过小组讨论协商, 根据所测数据绘制基本几何体的三视图并标注。

(5) 在基本几何体三视图的基础上, 绘制立体表面的交线和截交线。

(6) 在基本几何体三视图的基础上, 绘制立体的轴测图。

工作步骤

(1) 测绘前的准备工作。

1) 由指导教师布置测绘任务。

2) 强调测绘过程中的设备、人身安全注意事项。

3) 签字领取测量工具和基本几何体等。

4) 准备绘图工具、图纸并做好测绘场地的清洁工作。

(2) 小组成员分别测量基本几何体, 并逐一绘制、标注草图。

(3) 学习制图仪器的使用技巧, 学习并掌握三视图的投影规律和原则, 掌握制图国家标准, 根据草图分别绘制基本几何体正规图纸。

(4) 分别学习立体表面的交线和截交线的绘制方法, 掌握绘制两回转体相交的相贯线的特点和技巧。

(5) 在基本几何体三视图的基础上, 学习正等轴测图的画法, 绘制基本几何体的正等轴测图。

(6) 通过小组自主学习, 建立斜二测轴测图坐标系, 完成基本几何体的斜二测轴测图。

相关知识

任务 1.1 测量工具的使用

测绘基本几何体日常主要使用的测量工具包括游标卡尺、数字游标卡尺、螺旋测微器和万能角度尺等。本任务将分别对各种工具进行介绍。

1.1.1 游标卡尺

1.1.1.1 游标卡尺的用途和构造

游标卡尺是一种常用的量具, 具有结构简单、使用方便、精度中等和测量的尺寸范围

大等特点,可以用它来测量零件的外径、内径、长度、宽度、厚度、深度和孔距等,应用范围很广,如图 1-1 所示。游标卡尺由主尺和副尺(又称游标)组成,如图 1-2 所示。主尺与固定卡脚制成一体;副尺与活动卡脚制成一体,并能在主尺上滑动。游标卡尺有 0.02mm、0.05mm、0.1mm 三种测量精度。

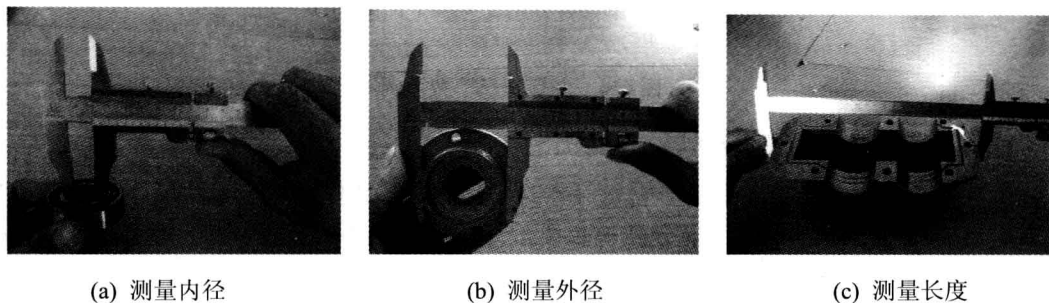


图 1-1 游标卡尺的用途

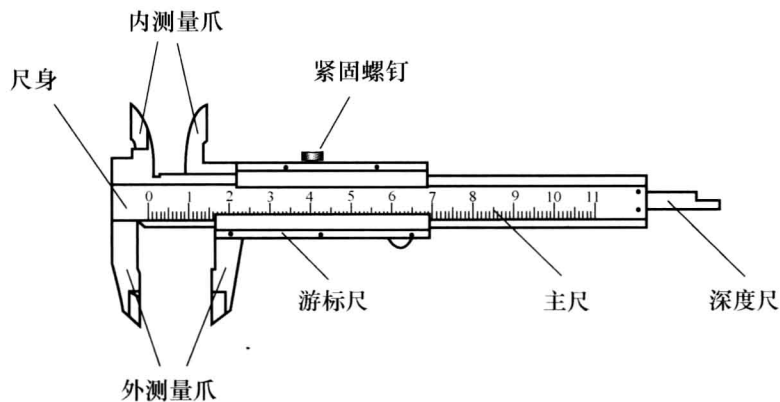


图 1-2 游标卡尺的构造

游标卡尺是利用主尺刻度间距与副尺刻度间距读数的。以 0.02mm 量程游标卡尺为例,其刻度如图 1-3 所示,主尺的刻度间距为 1mm,当两卡脚合并时,主尺上 49mm 刚好等于副尺上 50 格,副尺每格长为 0.98mm。主尺与副尺的刻度间距为 $1-0.98=0.02(\text{mm})$,因此它的测量精度为 0.02mm(副尺上直接用数字刻出)。

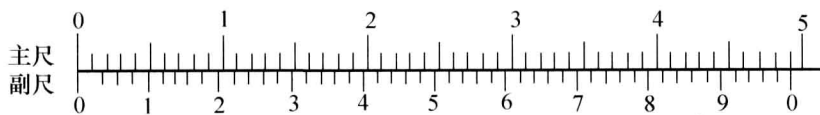


图 1-3 0.02mm 量程游标卡尺刻度

1.1.1.2 读数方法

游标卡尺读数分为 3 个步骤,下面以 0.02mm 量程游标卡尺的某一状态为例进行说明,如图 1-4 所示。

- (1) 主尺上读出副尺零线以左的刻度,该值就是最后读数的整数部分。图示为 33mm。
- (2) 副尺上一定有一条与主尺的刻线对齐,在刻尺上读出该刻线距副尺的格数,将其

与刻度间距 0.02mm 相乘, 就得到最后读数的小数部分。图示为 0.24mm。

(3) 将所得到的整数和小数部分相加, 就得到总尺寸。图示为 33.24mm。

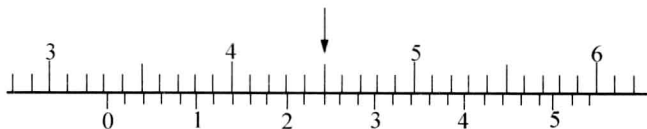


图 1-4 游标卡尺读数示例

1.1.1.3 游标卡尺的使用方法

量具使用得是否合理, 不但影响量具本身的精度, 而且直接影响零件尺寸的测量精度。如果量具使用不合理, 则有可能导致质量事故, 从而造成不必要的损失。所以, 为了获得正确的测量结果, 确保产品质量, 必须注意以下几点:

(1) 测量前应把卡尺擦干净, 检查卡尺的两个测量面和测量刃口是否平直无损, 把两个量爪紧密贴合时, 应无明显的间隙, 同时游标和主尺的零位刻线要相互对准(这个过程称为校对游标卡尺的零位)。

(2) 移动尺框时, 活动要自如, 不应有过松或过紧, 更不能有晃动现象。用固定螺钉固定尺框时, 卡尺的读数不应有所改变。在移动尺框时, 不要忘记松开固定螺钉, 但也不宜过松, 以免遗失。

(3) 当测量零件的外尺寸时, 卡尺两测量面的连线应垂直于被测量表面, 不能歪斜。测量时, 可以轻轻摇动卡尺, 放正垂直位置(量爪若在错误位置上, 将使测量结果比实际尺寸大), 先把卡尺的活动量爪张开, 使量爪能自由地卡进零件, 把零件贴靠在固定量爪上, 然后移动尺框, 用轻微的压力使活动量爪接触零件。如卡尺带有微动装置, 此时可拧紧微动装置上的固定螺钉, 再转动调节螺母, 使量爪接触零件并读取尺寸。决不可把卡尺的两个量爪调节到接近甚至小于所测尺寸, 把卡尺强制地卡到零件上去, 这样做会使量爪变形, 或使测量面过早磨损, 使卡尺失去应有的精度。

(4) 用游标卡尺测量零件时, 不允许过分地施加压力, 所用压力应使两个量爪刚好接触零件表面。如果测量压力过大, 不但会使量爪弯曲或磨损, 而且量爪在压力作用下会产生弹性变形, 使测量得到的尺寸不准确(外尺寸小于实际尺寸, 内尺寸大于实际尺寸)。在游标卡尺上读数时, 应把卡尺水平的拿着, 朝着亮光的方向, 使人的视线尽可能和卡尺的刻线表面垂直, 以免由于视线的歪斜造成读数误差。

(5) 为了获得正确的测量结果, 可以多测量几次, 即在零件同一截面上的不同方向进行测量。对于较长零件, 则应当在全长的各个部位进行测量, 以便获得一个比较正确的测量结果。

1.1.1.4 游标卡尺的保养及保管

(1) 轻拿轻放。

(2) 不要把卡尺当作卡钳、螺丝扳手或其他工具使用。

(3) 使用完毕必须擦净上油, 两个外量爪间保持一定的距离, 拧紧固定螺钉, 放回到卡尺盒内。

(4) 不得放在潮湿、湿度变化大的地方。

1.1.2 数字游标卡尺

1.1.2.1 数字游标卡尺的用途和构造

数字游标卡尺的结构分为机械部分、传感器部分和数显部分。其中,机械部分和一般的游标卡尺类似;传感器部分一般采用容栅位移传感器实现,它包括主栅和副栅两部分。主栅与尺身等长,固定在尺身上;副栅固定在移动装置上。当主栅和副栅之间有相对位移产生时,这种位移就会转换为数字量,通过显示部分(液晶屏)显示出来,我们就可以直观地读出所测量的长度值,如图1-5所示。

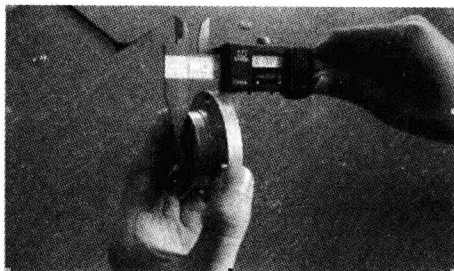


图1-5 使用数字游标卡尺测量零件尺寸

1.1.2.2 数字游标卡尺的使用方法

- (1) 用干燥清洁的布擦净保护膜表面,并清洁各测量面。
- (2) 松开锁紧螺钉,移动尺框,检查显示屏和各键工作是否正常。
- (3) 设置测量起点。一般情况下以两外测量面轻轻接触为绝对零起点(无“INC”显示),按“SET”键,显示值应为零,否则应重新设置达到上述要求。

当测量孔直径时,因为是以内测量爪合并宽度 K 为测量起点,所以需将每次测量的显示值再加上内测量爪合并宽度 K 值,才能得到被测孔的直径。如果频繁测量孔直径,应将 K 值设为预置数:当两外测量面接触时,按“SET”键,应显示 K 值,如此,每次测量便可直接显示孔直径。但在改换使用外测量面(如测量轴直径)前,应及时更改设置,以免产生测量错误。

- (4) 相对测量(有“INC”显示)。通常以某一标准尺寸为相对零点,测其他工件尺寸相对于标准尺寸的差值。按一次“ABS/ZERO”键,可显示被测工件绝对尺寸(相对于绝对零点);再次按“ABS/ZERO”键,原有相对尺寸不再显示,只显示新的相对零点。为提高测量准确性,常采用微差测量,即与被测尺寸接近的精确尺寸(如量块尺寸作为标准尺寸),按相对测量方法进行测量。

1.1.2.3 数字游标卡尺的保养方法

注意防水防潮,不经常使用时应卸下电池,其余同游标卡尺。

1.1.3 螺旋测微器



图1-6 使用螺旋测微器测量零件尺寸

螺旋测微器(又叫千分尺)是比游标卡尺更精密的长度测量仪器,常见的一种如图1-6所示,用它测长度可以精确到 0.01mm ,测量范围为几个厘米。

1.1.3.1 螺旋测微器的用途和构造

螺旋测微器的构造如图1-7所示,它由固定的框架、测砧(小砧)、测微螺杆、固定套管(固定刻度)、旋钮、微分筒(可动刻度)、测力装置(微调旋钮)、锁紧装置等组成。固定套管上有一条水平线,这条线

上、下各有一列间距为 1mm 的刻度线，上面的刻度线恰好在下面两相邻刻度线中间。微分筒上的刻度线是将圆周分为 50 等分的水平线，它是旋转运动的。

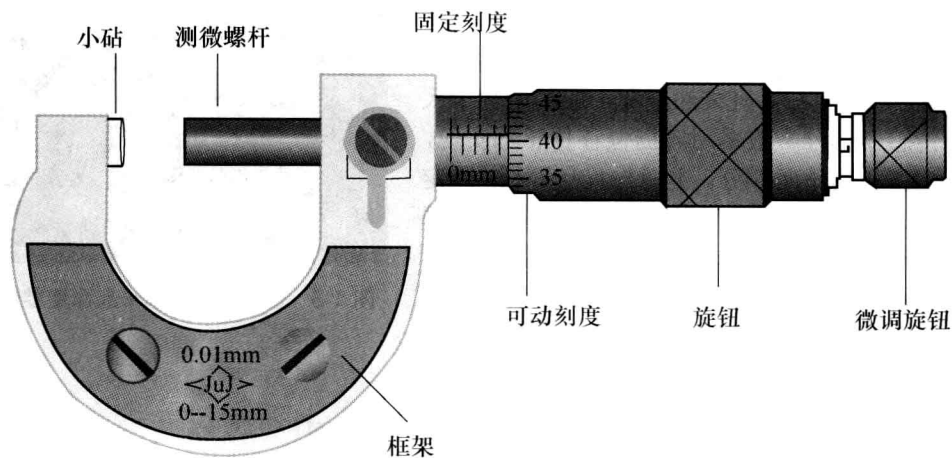


图 1-7 螺旋测微器的构造

1.1.3.2 螺旋测微器的原理和使用

螺旋测微器是依据螺旋放大原理制成的，即螺杆在螺母中旋转一周，螺杆便沿着旋转轴线方向前进或后退一个螺距的距离，因此，沿轴线方向移动的微小距离，就能用圆周上的读数表示出来。螺旋测微器的精密螺纹的螺距是 0.5mm，可动刻度有 50 个等分刻度，可动刻度旋转一周，测微螺杆可前进或后退 0.5mm，因此旋转每个小分度，相当于测微螺杆前进或后退 $0.5/50=0.01(\text{mm})$ 。可见，可动刻度每一小分度表示 0.01mm，所以螺旋测微器可精确到 0.01mm。由于还能再估读一位，即可读到毫米的千分位，故螺旋测微器又名千分尺。

测量时，当测砧和测微螺杆并拢时，可动刻度的零点若恰好与固定刻度的零点重合，旋出测微螺杆，并使测砧和测微螺杆的面正好接触待测长度的两端，那么测微螺杆向右移动的距离就是所测的长度。这个距离的整毫米数由固定刻度读出，小数部分则由可动刻度读出。

1.1.3.3 螺旋测微器的使用方法

(1) 测量时，在测微螺杆快靠近被测物体时应停止使用旋钮，而改用微调旋钮，以避免产生过大的压力。这样既可使测量结果精确，又能保护螺旋测微器。

(2) 在读数时，要注意固定刻度尺上表示半毫米的刻线是否已经露出，如图 1-8 所示。

(3) 读数时，千分位有一位估读数字，不能随便扔掉，即使固定刻度的零点正好与可动刻度的某一刻度线对齐，千分位上也应读取为“0”，如图 1-8 所示。

(4) 当测砧和测微螺杆并拢时，若可动刻度的零点与固定刻度的零点不相重合，将出现零误差，应进行零位校准。

1.1.3.4 螺旋测微器的零位校准

使用螺旋测微器时先要检查其零位是否校准，因此先松开锁紧装置，清除油污，特别是测砧与测微螺杆间接触面要清洗干净。检查微分筒的端面是否与固定套管上的零刻度线重合，若不重合应先旋转旋钮，直至螺杆要接近测砧时，旋转测力装置，当螺杆刚好与测

砧接触时会听到“喀喀”声,这时停止转动。如两零线仍不重合(两零线重合的标志是:微分筒的端面与固定刻度的零线重合,且可动刻度的零线与固定刻度的水平横线重合),可将固定套管上的小螺丝松动,用专用扳手调节套管的位置,使两零线对齐,再把小螺丝拧紧。不同厂家生产的千分尺的调零方法不同,上述仅是其中一种调零方法。

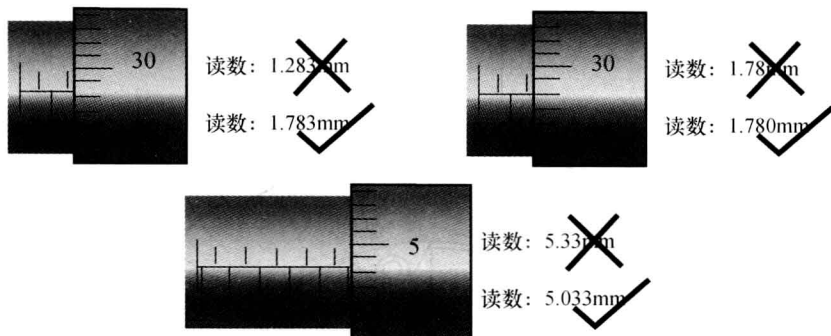


图 1-8 螺旋测微器读数示例

检查螺旋测微器零位是否校准时,要使螺杆和测砧接触,偶尔会发生向后旋转测力装置两者不分离的情形,此时可用左手手心用力顶住尺架上测砧的左侧,右手手心顶住测力装置,再用手指沿逆时针方向旋转旋钮,从而使螺杆和测砧分开。

1.1.3.5 螺旋测微器的保养

螺旋测微器与游标卡尺的保养相同,用完后应擦干净并用油纸包好放在盒子里;长时间不用的话,需要用航空汽油清洗干净,涂上防锈油并用油纸包好放在盒子里。

1.1.4 万能角度尺

1.1.4.1 万能角度尺的用途与构造

万能角度尺又被称为角度规、游标角度尺和万能量角器,是利用游标读数原理来直接测量工件角或进行划线的一种角度量具。它适用于测量精密零件内外角度或进行角度划线,可测 $0^{\circ}\sim 320^{\circ}$ 外角及 $40^{\circ}\sim 130^{\circ}$ 内角。

万能角度尺由尺身、 90° 角尺、游标、基尺、制动器、扇形板、卡块和直尺等组成。万能角度尺的读数机构,是由刻有基本角度刻线的尺身1和固定在扇形板6上的游标3组成。松开制动器5上的螺母,扇形板可在尺座上回转移动,形成了和游标卡尺相似的游标读数机构。万能角度尺的精度为 $2'$ 。其结构如图1-9所示。

1.1.4.2 万能角度尺的原理和使用

万能角度尺的读数机构是根据游标原理制成的。主尺刻线每格为 1° ,游标的刻线是取主尺的 29° 等分为30格,因此游标刻线角格为 $29^{\circ}/30$,即主尺与游标一格的差值为 $2'$,也就是说万能角度尺读数准确度为 $2'$ 。其读数方法与游标卡尺完全相同。

1.1.4.3 万能角度尺的使用方法

测量时应先校准零位。万能角度尺的零位是指角尺与直尺均装上,角尺的底边及基尺与直尺无间隙接触,此时主尺与游标的“0”线对准。调整好零位后,通过改变基尺、角尺

和直尺的相互位置可测试 $0^\circ \sim 320^\circ$ 的任意角。应用万能角度尺测量零件时, 要根据所测角度适当组合量尺, 先读出游标零线前的角度是几度, 再从游标上读出角度“分”的数值, 两者相加就是被测零件的角度数值。

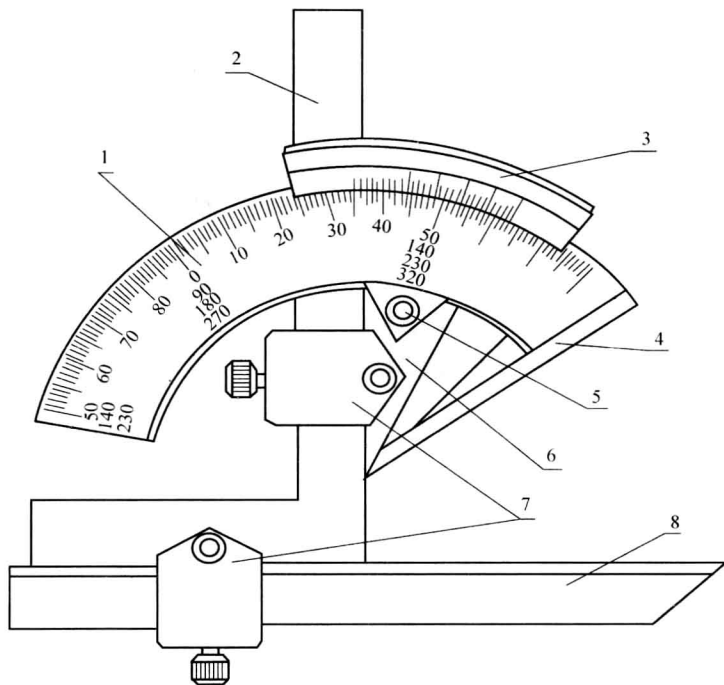


图 1-9 万能角度尺的构造

1—尺身；2—90°角尺；3—游标；4—基尺；5—制动器；6—扇形板；7—卡块；8—直尺

在万能角度尺上, 基尺是固定在尺座上, 角尺是用卡块固定在扇形板上, 可移动尺是用卡块固定在角尺上。若把角尺拆下, 也可把直尺固定在扇形板上, 如图 1-10 所示。由于角尺和直尺可以移动和拆换, 使万能角度尺可以测量 $0^\circ \sim 320^\circ$ 的任何角度。当角尺和直尺全装上时, 可测量 $0^\circ \sim 50^\circ$ 的外角度; 仅装上直尺时, 可测量 $50^\circ \sim 140^\circ$ 的角度; 仅装上角尺时, 可测量 $140^\circ \sim 230^\circ$ 的角度; 把角尺和直尺全拆下时, 可测量 $230^\circ \sim 320^\circ$ 的角度(即可测量 $40^\circ \sim 130^\circ$ 的内角度)。万能角度尺的尺座上, 基本角度的刻线只有 $0^\circ \sim 90^\circ$, 如果测量的零件角度大于 90° , 则在读数时应加上一个基数(90° 、 180° 、 270°)。当零件角度为 $90^\circ \sim 180^\circ$ 时, 被测角度 = $90^\circ +$ 量角尺读数; 当零件角度为 $180^\circ \sim 270^\circ$ 时, 被测角度 = $180^\circ +$ 量角尺读数; 当零件角度为 $270^\circ \sim 320^\circ$ 时, 被测角度 = $270^\circ +$ 量角尺读数。用万能角度尺测量零件角度时, 应使基尺与零件角度的母线方向一致, 且零件应与量角尺两个测量面的全长接触良好, 以免产生测量误差。

1.1.4.4 万能角度尺的保养

万能角度尺与螺旋测微器和游标卡尺的保养相同, 用完后应擦干净并用油纸包好放在盒子里; 长时间不用的话, 需要用航空汽油清洗干净, 涂上防锈油并用油纸包好放在盒子里。

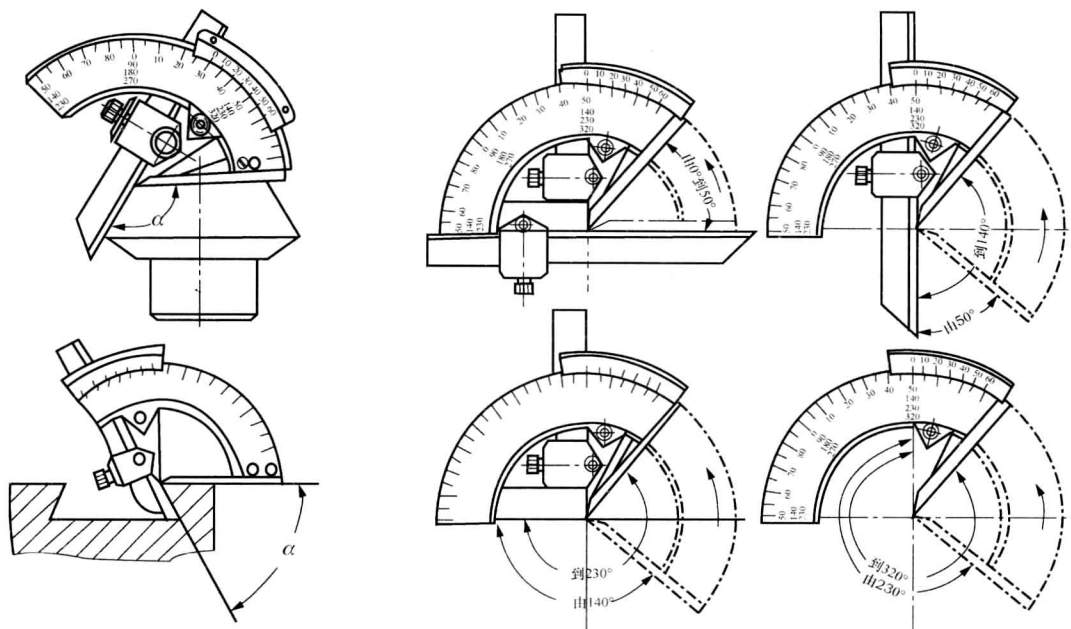


图 1-10 万能角度尺的使用方法

任务 1.2 基本几何体测绘与识图的评价考核与质量标准

1.2.1 基本几何体测绘与识图的评价考核

结果：各组学生分别完成补画基本几何体三视图、截交线、相贯线、正等轴测图和斜二轴测图的分项考核。

评价：通过完成本任务，学生在提升自己理论水平的同时，结合基本几何体零件提升自己测量及绘制三视图的能力，积累测绘、识图经验，将所学理论和实践更好地结合起来，牢固地掌握制图标准和规则，提高绘图的基本技能。

考核：以分项考核为依据，并辅以工作态度、交流沟通等能力表现，参考组内评议，给出最终的考核分数。

1.2.2 基本几何体测绘与识图的质量标准

学生能够熟练掌握国家标准，并按照国家标准正确、熟练地绘制和补画基本几何体三视图、截交线、相贯线、正等轴测图和斜二轴测图。

任务 1.3 制图基本知识

制图基本知识包括制图标准和绘图基本技能，是绘制和识读机械图样的基础。本任务主要介绍国家标准《技术制图》和《机械制图》中的有关规定，并简要介绍绘图工具的使用以及平面图形的画法和尺寸标注。

1.3.1 国家标准《技术制图》和《机械制图》的基本规定

机械制图国家标准有《技术制图》和《机械制图》两项标准。其中,《技术制图》是一项基础技术标准,适用于工程界各类专业技术图样;《机械制图》是一项机械类专业制图标准,适用于机械图样,它们是绘制和阅读机械图样的准则和依据,必须认真学习和遵守。

我国国家标准(简称国标)的代号为“GB”,“GB/T”为推荐国家标准的代号,它是“国家标准/推荐性”汉语拼音的缩写。

1.3.1.1 图纸幅面与格式

1. 图纸幅面

图纸幅面是指由图纸宽度与长度组成的图面,如图 1-11 所示。

为了使图纸幅面统一,便于装订和保管,绘制工程图样时,应按以下规定选用图纸幅面:

- (1) 应优先采用见表 1-1 中规定的基本幅面。
- (2) 5 种幅面 A0、A1、A2、A3 和 A4 中, A0 幅面最大,其面积约为 1m^2 。每种幅面的宽(B)与长(L)之比约为 $1:\sqrt{2}$ 。
- (3) 必要时,允许选用加长幅面。加长幅面的尺寸必须是基本幅面短边的整数倍,如图 1-11 所示。

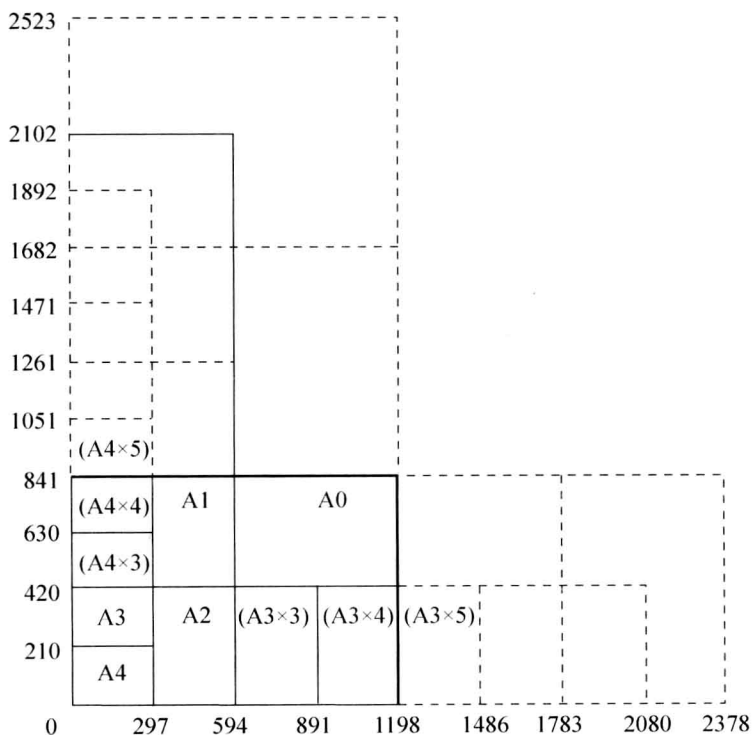


图 1-11 基本幅面及加长幅面

表 1-1 图纸的基本幅面尺寸

mm

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

2. 图框格式

在图纸上必须用粗实线画图框，图框格式分为不留装订边和留装订边两种，但同一产品的图样只能采用一种格式。

(1) 不留装订边的图框格式如图 1-12 所示，尺寸按表 1-1 的规定选取。

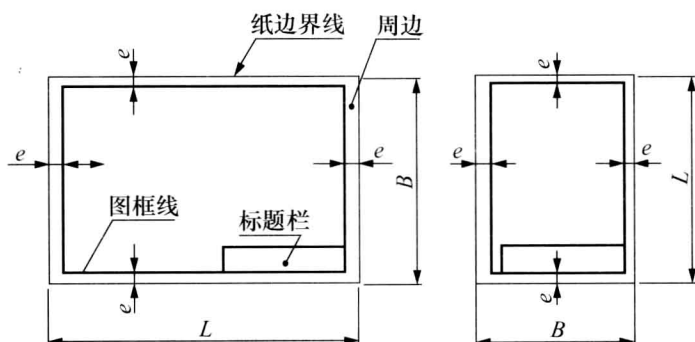


图 1-12 不留装订边的图框格式

(2) 留装订边的图框格式如图 1-13 所示，尺寸按表 1-1 的规定选取。

3. 标题栏的方位

每张图样都必须画出标题栏，标题栏的位置应位于图纸的右下角，看图方向一般与标题栏方向一致，如图 1-13 所示。标题栏的格式和尺寸应按 GB/T 10609.1—2008 的规定绘制，如图 1-14 所示。

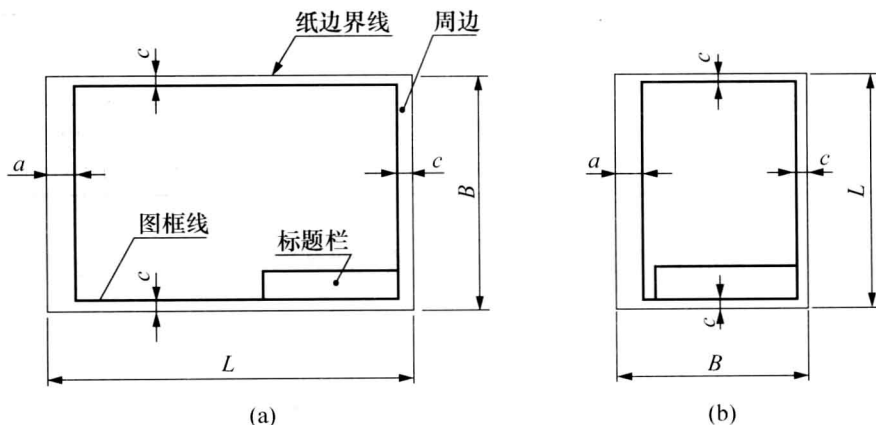


图 1-13 留装订边的图框格式