



教育部高职高专规划教材

金工实训

张云新 主编
钮德明 主审



化学工业出版社
教材出版中心

教育部高职高专规划教材

金 工 实 训

张云新 主编
钮德明 主审



化学工业出版社
教材出版中心

· 北 京 ·

(京) 新登字 039 号

图书在版编目(CIP)数据

金工实训/张云新主编. —北京: 化学工业出版社,
2004. 10

教育部高职高专规划教材
ISBN 7-5025-5737-7

I. 金… II. 张… III. 金属加工-实习-高等学校:
技术学院-教材 IV. TG-45

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2004) 第 099992 号

教育部高职高专规划教材

金 工 实 训

张云新 主 编

钮德明 主 审

责任编辑: 高 钰

文字编辑: 刘维大

责任校对: 洪雅姝

封面设计: 郑小红

*

化学工业出版社 出版发行
教材出版中心

(北京市朝阳区惠新里 3 号 邮政编码 100029)

发行电话: (010) 64982530

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

*

新华书店北京发行所经销

北京永鑫印刷有限责任公司印刷

三河市延风装订厂装订

开本 787mm×1092mm 1/16 印张 12¼ 字数 296 千字

2005 年 1 月第 1 版 2005 年 1 月北京第 1 次印刷

ISBN 7-5025-5737-7/G · 1507

定 价: 20.00 元

版权所有 违者必究

该书如有缺页、倒页、脱页者, 本社发行部负责退换

出版说明

高职高专教材建设工作是整个高职高专教学工作中的重要组成部分。改革开放以来,在各级教育行政部门、有关学校和出版社的共同努力下,各地先后出版了一些高职高专教育教材。但从整体上看,具有高职高专教育特色的教材极其匮乏,不少院校尚在借用本科或中专教材,教材建设落后于高职高专教育的发展需要。为此,1999年教育部组织制定了《高职高专教育专门课课程基本要求》(以下简称《基本要求》)和《高职高专教育专业人才培养目标及规格》(以下简称《培养规格》),通过推荐、招标及遴选,组织了一批学术水平高、教学经验丰富、实践能力强的教师,成立了“教育部高职高专规划教材”编写队伍,并在有关出版社的积极配合下,推出一批“教育部高职高专规划教材”。

“教育部高职高专规划教材”计划出版500种,用5年左右时间完成。这500种教材中,专门课(专业基础课、专业理论与专业能力课)教材将占很高的比例。专门课教材建设在很大程度上影响着高职高专教学质量。专门课教材是按照《培养规格》的要求,在对有关专业的人才培养模式和教学内容体系改革进行充分调查研究和论证的基础上,充分吸取高职、高专和成人高等学校在探索培养技术应用性专门人才方面取得的成功经验和教学成果编写而成的。这套教材充分体现了高等职业教育的应用特色和能力本位,调整了新世纪人才必须具备的文化基础和技术基础,突出了人才的创新素质和创新能力的培养。在有关课程开发委员会组织下,专门课教材建设得到了举办高职高专教育的广大院校的积极支持。我们计划先用2~3年的时间,在继承原有高职高专和成人高等学校教材建设成果的基础上,充分汲取近几年来各类学校在探索培养技术应用性专门人才方面取得的成功经验,解决新形势下高职高专教育教材的有无问题;然后再用2~3年的时间,在《新世纪高职高专教育人才培养模式和教学内容体系改革与建设项目计划》立项研究的基础上,通过研究、改革和建设,推出一大批教育部高职高专规划教材,从而形成优化配套的高职高专教育教材体系。

本套教材适用于各级各类举办高职高专教育的院校使用。希望各用书学校积极选用这批经过系统论证、严格审查、正式出版的规划教材,并组织本校教师以对事业的责任感对教材教学开展研究工作,不断推动规划教材建设工作的发展与提高。

教育部高等教育司

2001年4月3日

前 言

本教材是根据全国高职高专教学指导委员会过程装备与控制学科组审定的《金工实训教材编写大纲》编写而成的。全书共分为十章,包括量具实训、钳工实训、车工实训、刨工实训、铣工实训、磨工实训、焊工实训、铸工实训、锻工实训、先进加工技术简介,适用于高职高专机械类、近机械类专业或工科类专业的金工实训教材,也可作为高校教师、学生金工课程的参考用书。

本教材编写的指导思想是以岗位基本能力为基础,以提高实践动手能力为主线,突出职业性、技术性和应用性的职业教育特点,注重基本技能的培养;技能训练力求针对性、典型性和实用性,为学生毕业后求职谋业打下良好基础。本教材打破了按照知识体系编写教材的惯例,而是根据各工种基本能力的需求来统筹材料,涉及了八个实训工种,但在编写内容上并非平均用墨,而是有所侧重,总的来说是“一个中心,三个层次”。“一个中心”是以技能鉴定为中心,为学生获取职业资格证书奠定基础;“三个层次”是结合目前常见的考证工种,突出钳工、车工和焊工;一般掌握刨工、铣工和磨工的基本知识和基本技能,一般了解铸工和锻工的工艺过程。在编排形式上讲求图、文、表并重,力求简洁明快、形象生动。凸现教材的实训特点,极尽淡化理论知识,更是本教材的一大特色。

本教材第一章量具实训、第二章钳工实训由李凤银编写,第三章车工实训由焦建雄编写,第四章刨工实训、第五章铣工实训、第六章磨工实训由李荣兵编写,第七章焊工实训、第十章先进加工技术简介由李文贵编写,第八章铸工实训、第九章锻工实训由张云新编写。全教材由张云新担任主编,由钮德明担任主审,王国柱参加了审稿,并提出了有价值的修改意见。全国高职高专教学指导委员会过程装备与控制学科组组长王绍良对本教材的编写提出了指导性的意见,在此一并深表谢意。

由于编者水平所限,教材中可能会存在一些不妥之处,望广大读者不吝赐教,编者不胜感激。让我们共同努力,使本实训教材在我们的共同呵护下日臻完善。

编 者

2004年7月

目 录

第一章 量具实训	1
一、概述	1
二、基本知识与技能	1
复习思考题	7
第二章 钳工实训	9
第一节 概述	9
一、钳工	9
二、实训目的和要求	11
三、实训安全技术	11
第二节 划线	12
一、基本知识	12
二、基本技能	16
三、技能训练	19
第三节 銼削	22
一、基本知识	22
二、基本技能	23
三、技能训练	26
第四节 锯削	29
一、基本知识	29
二、基本技能	30
三、技能训练	33
第五节 锉削	36
一、基本知识	36
二、基本技能	37
三、技能训练	40
第六节 钻孔、扩孔及铰孔	44
一、基本知识	44
二、基本技能	47
三、技能训练	49
第七节 攻螺纹与套螺纹	51
一、基本知识	51
二、基本技能	54
三、技能训练	55
第八节 刮削	57

一、基本知识	57
二、基本技能	59
三、技能训练	61
第九节 综合训练	63
一、制作錾口锤头	63
二、锉配角度样板	65
三、四方体镶嵌	67
四、六角体镶嵌	69
复习思考题	71
第三章 车工实训	73
一、概述	73
二、基本知识	75
三、基本技能	81
四、技能训练	92
复习思考题	104
第四章 刨工实训	106
一、概述	106
二、基本知识	107
三、基本技能	108
四、刨削示例	114
复习思考题	115
第五章 铣工实训	116
一、概述	116
二、基本知识	117
三、基本技能	120
四、铣削示例	123
复习思考题	123
第六章 磨工实训	125
一、概述	125
二、基本知识	126
三、基本技能	128
四、磨削示例	130
复习思考题	132
第七章 焊工实训	133
第一节 概述	133
第二节 焊条电弧焊	133
一、基本知识	133
二、基本技能	140
三、技能训练	142
第三节 气焊和气割	150

一、基本知识·····	150
二、基本技能·····	153
第四节 其他焊接方法简介·····	155
一、埋弧焊·····	155
二、气体保护焊·····	156
三、电阻焊·····	157
复习思考题·····	158
第八章 铸工实训 ·····	159
一、概述·····	159
二、基本知识·····	159
三、造型示例·····	167
复习思考题·····	169
第九章 锻工实训 ·····	170
一、概述·····	170
二、基本知识·····	171
三、锻造示例·····	176
复习思考题·····	177
第十章 先进加工技术简介 ·····	178
一、数控加工·····	178
二、特种加工·····	180
主要参考文献 ·····	185

第一章

量具实训

一、概述

(一) 量具

在机械制造的生产过程中,为了保证产品质量,每个零件在加工时,均需对零件是否符合图样要求进行测量或检验才能确认,这些用于测量或检验的工具通称为量具。量具种类很多,测量的对象也不同。在生产中常用的量具有钢直尺、刀口形直尺、90°角尺、塞尺、游标卡尺、千分尺、百分表、万能角度尺等。

(二) 实训目的和要求

- (1) 掌握常用量具的构成和测量原理。
- (2) 掌握常用量具的使用方法。
- (3) 能对工件进行正确的测量。
- (4) 具有保养维修量具的初步知识和能力。

(三) 实训安全技术

- (1) 轻拿轻放量具,严禁用量具磕碰较硬的物品。
- (2) 对于有刃的量具,不要用手触摸刃部,以免伤人。
- (3) 不能拿量具打闹。
- (4) 不能使量具接触腐蚀性的物品,测量完毕及时擦净沾在量具上的腐蚀物。
- (5) 量具用毕,擦干净,将其放入包装盒内或专门放置量具的地方。
- (6) 有对零的量具,测量前要检查是否对零。
- (7) 严禁把量具当非测量工具使用。

二、基本知识与技能

1. 钢直尺

钢直尺是采用不锈钢材料制成的一种简单长度量具,其长度规格有 150mm、300mm、500mm、1000mm 等几种,常用的是 150mm 和 300mm 两种。钢直尺主要用于测量精度要求不高的零件和毛坯尺寸,其使用方法如图 1-1 所示。

2. 刀口形直尺

刀口形直尺也称刀口尺,是一种用于检查工件平面度和直线度的量具。用刀口尺检查平面度时,其使用方法如下。

将刀口尺垂直放在工件表面上,如图 1-2 (a) 所示。

在加工面的纵向、横向、对角方向多处逐一进行检

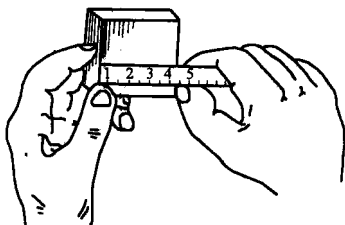


图 1-1 钢直尺的使用方法

查，以确定各方向的直线度误差，如图 1-2 (b) 所示。如果刀口尺与工件平面间透光微弱而均匀，说明该方向直线度误差小；如果透光强弱不一，说明该方向直线度误差大。

使用塞尺片塞入以检查各方向的直线度误差值。对于中凹平面，其直线度误差应取检查部位中间的最大间隙值计；对于中凸平面，则应在两边以同样厚度的塞尺片作塞入检查；整个工件的平面度误差可取各检查部位中的最大直线度误差值计，如图 1-2 (c) 所示。

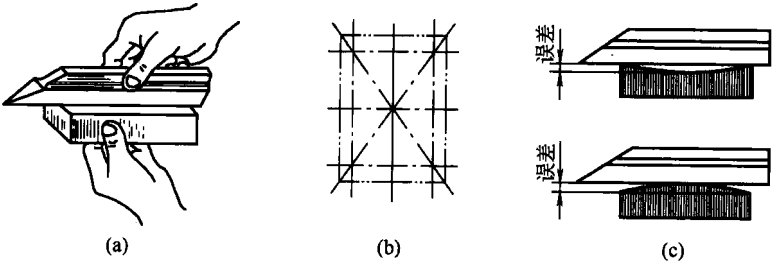


图 1-2 用刀口尺检查平面度

使用刀口尺时应注意下列事项。

- (1) 选用刀口尺时，要使其长度大于或等于被检验平面的长度。
- (2) 当刀口尺改变检测位置时，不能在平面上拖动，应提起后再轻轻放到另一检测位置，否则刀口尺的测量刃容易磨损而降低其测量精度。
- (3) 用刀口尺检测时，被检验表面不能太粗糙。如果被检验表面太粗糙，不仅会磨损刀口尺的测量刃，而且不容易准确判定光隙的大小。

3. 90°角尺

90°角尺是一种角度检验工具，主要用于检查工件的垂直度，其结构有整体式和非整体式（装配式）两种，如图 1-3 所示。

使用时，将 90°角尺尺座与工件的一面紧贴，尺瞄与工件的另一面垂直接触，然后对光检查，即可判断工件的垂直度情况。如果有间隙，也可用塞尺片塞入间隙，直接量出垂直度误差值。其缺点是 90°角尺本身不能直接读数。

使用 90°角尺时，应注意下列事项。

- (1) 先将 90°角尺尺座的测量面紧贴工件基准面，然后从上向下轻轻移动，使角尺尺瞄的测量面与工件的被测表面接触，眼光平视观察其透光情况，以此来判断工件被测面与基准面是否垂直，如图 1-4 (a) 所示。
- (2) 检验时，90°角尺不可斜放，否则会得到不准确的检验结果，如图 1-4 (b) 所示。
- (3) 在同一平面上改变不同检验位置时，90°角尺不能在工件表面上拖动，以免磨损，

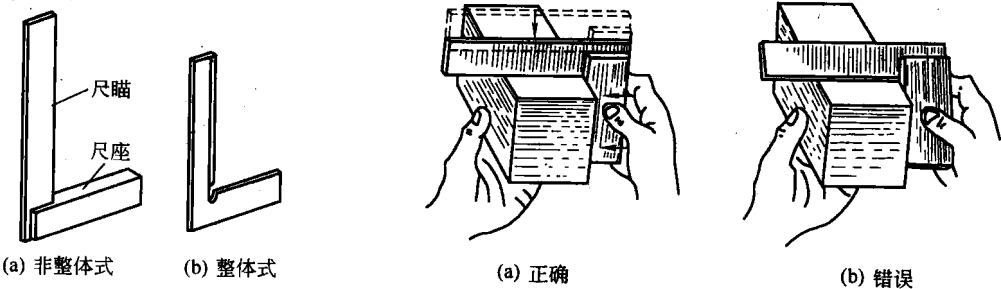


图 1-3 90°角尺

图 1-4 用 90°角尺检查工件垂直度

影响角尺本身精度。

4. 塞尺

塞尺结构如图 1-5 所示，它是一种片状定值量具，用来检验两贴合面间间隙的大小。测量时用塞尺片直接塞间隙，当一片或数片能塞进两贴合面之间时，则一片或数片的厚度（可由每片上的标记读出）即为两贴合面的间隙值。图 1-6 所示为用塞尺配合 90°角尺检测工件的垂直度的情况。

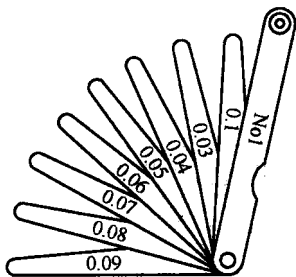


图 1-5 塞尺

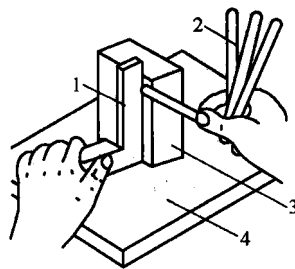


图 1-6 用塞尺和 90°角尺检测垂直度

1—90°角尺；2—塞尺；3—工件；4—精密平板

使用塞尺时，应注意下列事项。

(1) 测量时，应先用较薄的一片插入被测间隙内，如仍有间隙，再挑选较厚的依次插入，直到恰好塞进而不紧不松为宜，则该塞尺片厚度即为被测两平面间隙大小。若没有所需厚度的塞尺片，可取若干片塞尺相叠代用，被测间隙即为各塞尺片的厚度尺寸之和，但测量误差较大，叠加片数应越少越好。

(2) 在测量过程中，必须作两次极限尺寸的检验后才能得出其间隙的大小。例如用 0.04mm 的塞片可以塞入，而用 0.05mm 的塞片就塞不进去，则其间隙应为 0.04mm。

(3) 使用塞尺必须先擦净尺面和工件，测量时不能使劲硬塞，以免塞尺片弯曲和折断。

5. 游标卡尺

游标卡尺是带有测量卡爪，并用游标读数的量具。它可以直接测量出工件的外径、内径、长度和深度等尺寸。由于其结构简单、使用方便、测量精度高，是生产中最常用的一种量具。

游标卡尺按照其测量精度可分为 1/10、1/20 和 1/50 三种，它们的读数精度分别是 0.1mm、0.05mm 和 0.02mm；游标卡尺尺身的刻度全长即为游标卡尺测量尺寸范围，有 0~125mm、0~150mm、0~200mm、0~300mm 等多种规格。

读数精度为 0.02mm、测量尺寸范围为 0~200mm 的游标卡尺的刻线原理与读数示例，如图 1-7 所示。

刻线原理：当尺身的固定量爪与游标的活动量爪贴合时，游标上的零线对准尺身的零线，游标上 50 格长度刚好与尺身上 49 格长度相等，尺身每一小格长度为 1mm，则游标每一小格长度为 $49/50 = 0.98\text{mm}$ ，尺身、游标每一小格长度之差为 $1 - 0.98 = 0.02\text{mm}$ 。数值 0.02 即为该游标卡尺的读数精度值。

游标卡尺的读数方法，可分三步进行。

(1) 读整数，即读出游标零线以左尺身上的最近整数（毫米）。

(2) 读小数，即在游标上与尺身刻度线对齐的刻线格数乘以 0.02，读出小数。

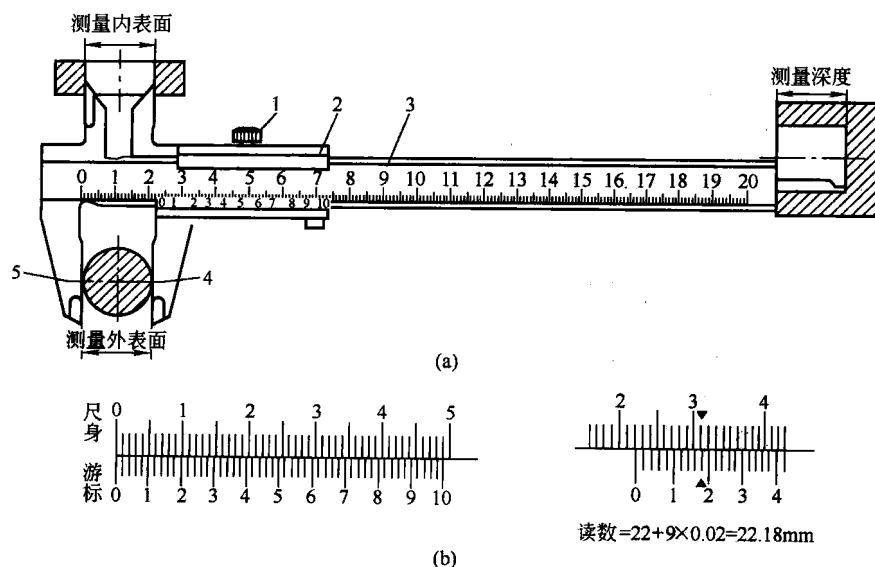


图 1-7 游标卡尺

1—制动螺钉；2—游标；3—尺身；4—活动量爪；5—固定量爪

(3) 求和，把两次读数相加，即为所测量的尺寸。

使用游标卡尺时，应注意下列事项。

(1) 校对零位。使用前先擦净量爪，然后将两量爪闭合，检查尺身、游标零线是否重合。若不重合，则在测量后应根据原始误差修正读数。

(2) 放正卡尺。测量时游标卡尺必须放正，切忌歪斜，否则测量不准。

(3) 用力适当。测量中，应使量爪缓慢接近工件，在与工件轻微接触后即可读数。不得用力卡紧工件，以免量爪变形或磨损，降低测量精度。

(4) 正视刻线。进行读数时，视线要与刻线垂直，而不能斜看，否则读数不准。

(5) 使用场合。游标卡尺只能用于测量加工过的光滑表面。表面粗糙的工件（如铸件、锻件等毛坯）和正在运动的工件都不宜用游标卡尺测量，以免卡脚磨损。

6. 千分尺

千分尺是一种比游标卡尺更为精确的测量工具，其测量精度为 0.01mm 。千分尺按用途不同，可分外径千分尺、内径千分尺、深度千分尺等几种；按其测量范围可分为 $0\sim 25\text{mm}$ 、 $25\sim 50\text{mm}$ 、 $50\sim 75\text{mm}$ 、 $75\sim 100\text{mm}$ 、 $100\sim 125\text{mm}$ 等多种规格。

图 1-8 所示为 $0\sim 25\text{mm}$ 外径千分尺的结构。弓架左端为固定砧座 1，右端的测量螺杆 3 与活动套筒 5 相连，用手转动活动套筒 5 时，测量螺杆 3 与活动套筒 5 一起向左或向右移动。

千分尺的刻线原理与读数示例，如图 1-9 所示。千分尺的刻线由固定套筒和活动套筒两部分组成（相当于游标卡尺的尺身和游标）。固定套筒在轴线方向上刻有一条中线，中线的上下方各刻一排刻线，刻线每小格间距均为 1mm ，上下两排刻线相互错开 0.5mm ；在活动套筒左端圆周上刻有 50 等分的刻度线。因测量螺杆的螺距为 0.5mm ，即测量螺杆每转一周，同时轴向移动 0.5mm ，故活动套筒上每一小格的读数值为 $0.5\text{mm}/50 = 0.01\text{mm}$ 。

千分尺的读数 = 固定套筒上露出的刻度值（为 0.5mm 的整数倍） + 固定套筒中线所指

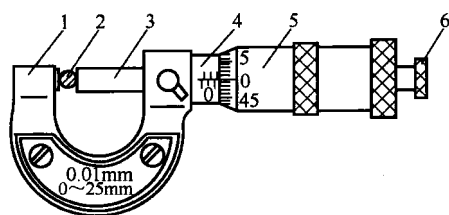


图 1-8 外径千分尺

1—固定砧座；2—工件；3—测量螺杆；4—固定套筒；5—活动套筒；6—棘轮

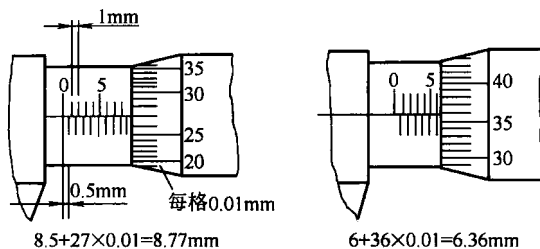


图 1-9 千分尺的刻线原理与读数示例

活动套筒的格数 $\times 0.01$ 。

使用千分尺时，应注意下列事项。

(1) 校对零位。使用前应先将砧座与螺杆测量面擦干净，然后将二者贴合，检查活动套筒零刻度线与固定套筒中线是否对齐，若零线未对齐，应记住此数值，并在测量后根据原始误差修正读数。

(2) 放正千分尺。测量时千分尺必须放正，不得偏斜，否则会造成测量误差。

(3) 先转动活动套筒，后改用棘轮。在比较大的范围内调节千分尺时，应转动活动套筒而不旋转棘轮，这样不仅能提高测量速度，而且能防止棘轮的磨损；当测量螺杆快要接触被测工件时，必须改用棘轮（此时严禁使用活动套筒，以防用力过度导致测量不准），当棘轮发出“嘎嘎”打滑声时，表示压力合适，停止拧动，即可读数。

(4) 转速均匀。旋转活动套筒或棘轮时，不得快速旋转，以防测量面与被测面发生碰撞，把测量螺杆撞坏。

(5) 提防读错。读数时要防止多读或少读 0.5mm。

(6) 使用场合。千分尺不能用于测量表面粗糙的工件、正在运动着的工件或过热的工件等，以免损伤千分尺的测量精度。

7. 百分表

百分表是一种精度较高的比较量具，主要用于检验工件的形状和位置误差（如圆度、平面度、平行度、垂直度、圆跳动等），也常用于工件安装时的精密找正。百分表只能测出相对数值，不能测出绝对数值，常用百分表的测量精度为 0.01mm。

百分表的结构如图 1-10 所示。其刻线原理是，当测量杆向上或向下移动 1mm 时，通过内部的齿条、齿轮传动系统，带动大指针转一圈，小指针转一格。百分表的刻度盘可以转动，供测量时调整大指针对准零位刻线用。百分表的刻度盘在圆周上有 100 等分的刻度线，其每格的读数值为 0.01mm，读数值 0.01 即为该百分表的测量精度。小指针每格读数值为 1mm。测量时大、小指针所示读数之和即为测量杆的位移量。

百分表的读数方法：先读小指针转过的刻度（即 mm 整数），再读大指针转过的刻度数，并乘以测量精度值 0.01，然后两者相加，即为所测读数。例如当测量时小指针转过的刻度数为 2，大指针转过的刻度数为 38，则测量数值为 2.38mm

测量时，通常将百分表安装在专用的百分表架或其他牢靠的支架上。专用的百分表架其底座有磁性，可牢固地在钢铁制件的平面上定位。图 1-11 所示为用百分表测量工件 E 面对 B 面平行度的情况。测量时，测量杆应垂直被测表面，移动百分表架，同时观察指针的偏摆

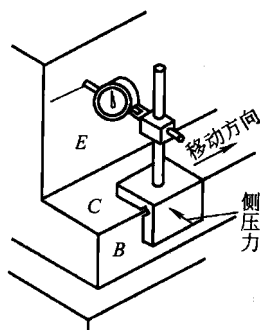
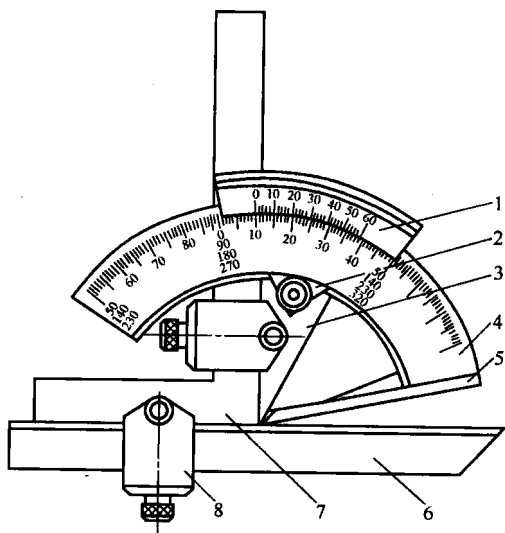


图 1-11 用百分表测量工件的情况

值。使用百分表时，应注意下列事项。

- (1) 使用百分表时, 应先擦净测量头及测量面, 然后再测量。
- (2) 测量时, 测量杆应与被测表面垂直。否则不仅测量误差多而且有可能会把测量杆卡住不能活动, 损坏百分表。测量圆柱形工件时, 测量杆的中心线要垂直地通过工件的轴心线。
- (3) 测量中, 应先把测量杆提起再把工件推到测头下面, 不得把工件强迫推入到测头下防止把测头撞坏。
- (4) 如被测工件表面上有槽, 则当测头接近沟槽时, 应提起挡帽, 待越过沟槽后, 再放下挡帽, 继续测量。
- (5) 不得用百分表去测量粗糙的表面, 否则会损伤测头。



1—游标；2—制动器；3—扇形板；4—主尺；5—基尺；6—直尺；7—直角尺；8—卡块

8. 万能角度尺

万能角度尺又称为角度规或游标量角器，是利用游标原理来测量零件内外角度的量具，其结构如图 1-12 所示。

万能角度尺的刻线原理与读数方法与游标卡尺相同。万能角度尺的主尺刻线每格为 1° 。游标的刻线是取主尺的 29° 等分为 30 格，因此游标刻线每格为 $29^\circ/30=58'$ ，即主尺一格与游标一格差值为 $2'$ ，也就是万能角度尺测量精度为 $2'$ 。

万能角度尺的读数 = 游标零线所指刻度盘上整数 + 游标上与主尺刻度线对齐的刻线格数 $\times 2'$ 。

使用万能角度尺时，应注意下列事项。

(1) 使用前，应将万能角度尺擦洗干净，并检查各部件移动是否平稳可靠，然后校对零位。万能角度尺的零位，是当角尺与直尺均装上，使角尺的底边及基尺均与直尺无间隙，此时主尺与游标的“0”线对准。

(2) 调整好零位后，通过改变基尺、角尺、直尺的相互位置来测量 $0^\circ\sim 320^\circ$ 范围内的任意角度，如图 1-13 所示。

如图 1-13 (a) 所示，将被测件放在基尺和直尺的测量面之间，可以用来测量 $0^\circ\sim 50^\circ$ 的工件角度。

如图 1-13 (b) 所示，把直尺和卡块卸下来，并把直角尺往下移，将被测件放在基尺和直角尺的侧面之间，可以用来测量 $50^\circ\sim 140^\circ$ 的工件角度。

如图 1-13 (c) 所示，把直尺和卡块卸下来，并把直角尺往上推，将直角尺和基尺的测量面紧贴在被测件的表面上，可以用来测量 $140^\circ\sim 230^\circ$ 的工件角度。

如图 1-13 (d) 所示，把直尺、直角尺和卡块都卸下来，直接用基尺和扇形板的测量面去测量，可以用来测量 $230^\circ\sim 320^\circ$ 的工件角度。

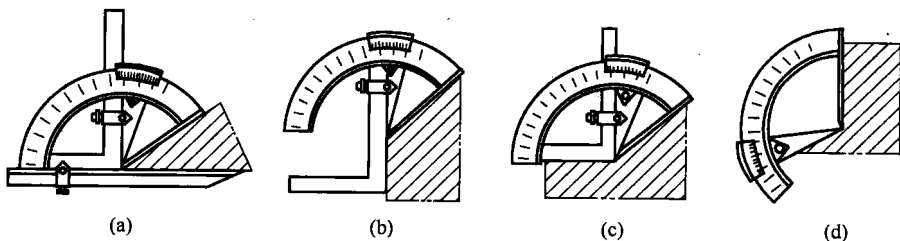


图 1-13 万能角度尺的应用

(3) 测量时，应先松开制动器上的螺帽，移动主尺坐标作粗调整，然后转动游标背面的把手作细调整，直至万能角度尺的两测量面与被测工件的表面紧密接触，最后拧紧制动器上的螺帽加以固定并进行读数。

复习思考题

1. 参照精度为 0.02mm 游标卡尺，试回答精度为 0.1mm 、 0.05mm 游标卡尺的刻线原理和读数方法。

2. 在使用游标卡尺、千分尺和万能角度尺等量具前为什么要校对零位？测量后应如何根据其原始误差来修正读数？

3. 试选择测量下列尺寸的量具。

锻件外圆 $\phi 50\text{mm}$ ；铸件未加工孔 $\phi 70\text{mm}$ ；车削后外圆 $\phi 30\text{mm}$ ；车削后外圆 $\phi 35\text{mm} \pm 0.2\text{mm}$ ；磨削后外圆 $\phi 60\text{mm} \pm 0.03\text{mm}$

4. 某轴的尺寸为 $\phi 55\text{h}9$ ，试确定验收极限并选择计量器具。

5. 某孔的尺寸为 $\phi 100\text{H}10$ ，试确定验收极限并选择计量器具。

6. 根据图 1-14 所示，写出游标卡尺的测量读数。

7. 根据图 1-15 所示，写出千分尺的测量读数。

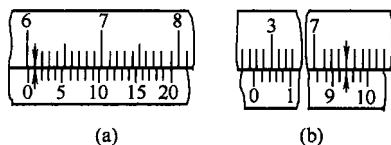


图 1-14 游标卡尺测量读数示意

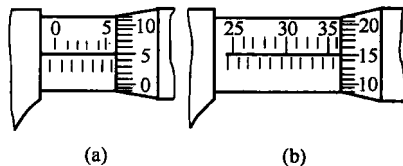


图 1-15 千分尺测量读数示意

8. 用游标卡尺、千分尺分别测量已知线径的裸铜线，并比较测量结果。

9. 准备一个已制作好的金工实习工件，根据该工件的评分标准进行实际测量训练，并写出测量记录。

第二章

钳工实训

第一节 概 述

一、钳工

钳工是利用手工工具和钻床对工件进行切削加工或对机器零部件进行拆卸、装配和维修等操作的工种。钳工的种类比较多,有普通钳工、划线钳工、机修钳工、装配钳工、工模具钳工、钣金钳工等,这里主要介绍普通钳工。

钳工与机械加工相比,具有工具简单、操作灵活方便等优点,可以完成某些机械加工不便加工或难以完成的工作。因此在机械制造和修配工作中被广泛应用,是金属切削加工中不可缺少的一个重要工种。其缺点是:工人劳动强度大,生产效率低,对工人的技术水平要求比较高。

钳工的基本操作有划线、錾削、锯削、锉削、孔加工、攻螺纹、套螺纹、刮削、装配等。钳工的工作范围广泛,在工农业生产和日常生活中,甚至在现代科学技术领域中,一般采用机械加工方法不太适宜或不能解决的工作,常由钳工来完成。因此,有人称钳工为“万能的钳工”。

钳工常用设备有台虎钳、钳工工作台(简称钳台)、砂轮机、钻床等。

1. 台虎钳

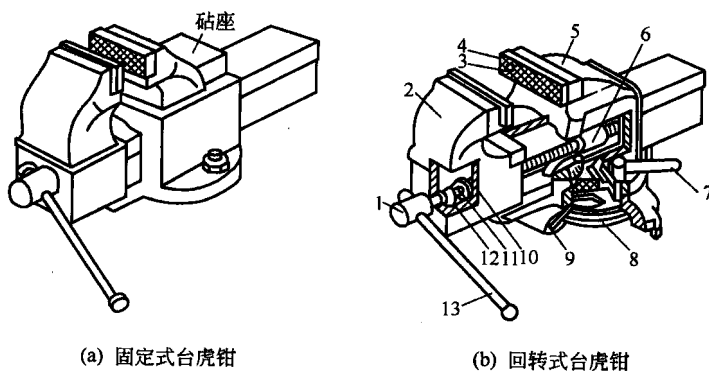


图 2-1 台虎钳

1—丝杆; 2—活动钳身; 3—钳口螺钉; 4—钳口; 5—固定钳身; 6—螺母; 7—紧固手柄; 8—夹紧盘; 9—转动盘座; 10—销; 11—挡圈; 12—弹簧; 13—手柄