

全国职业技能培训推荐教材

人力资源和社会保障部培训就业司认定

第3版

职业技能培训MES系列教材

钳工技能

《职业技能培训MES系列教材》编委会 编著

- 采用航空航天制造业“小、巧、精、实”的先进理念
- 形成“够用、实用、好用”的学习模式
- 依据《国家职业标准》和《职业技能鉴定规范》编写

高级技师

技师

高级工

中级工

初级工

航空工业出版社

全国职业技能培训推荐教材
人力资源和社会保障部培训就业司认定

职业技能培训 MES 系列教材

钳工技能

《职业技能培训 MES 系列教材》编委会 编著

航空工业出版社

北京

内 容 提 要

本书是《职业技能培训 MES 系列教材》之一,是根据国家最新颁布的《国家职业标准》和《职业技能鉴定规范》,借鉴国际劳工组织开发的模块式(MES)教材的形式,从我国的国情、企业的实情和工作岗位的实际需求为出发点和落脚点,对深受欢迎和好评的第2版《职业技能培训 MES 系列教材》进行全面修订后再版的新型教材。全书共选择了22个模块(即典型件),划分为14个学习单元,基本涵盖了钳工职业初级、中级、高级工,技师,高级技师所应掌握的实用技能训练内容和要求。

本书形式新颖、独特,内容实用,文字精练,图文并茂。不仅适用于各级技术工人、技师、高级技师岗位培训、技能鉴定使用,又可作为转岗、劳动力转移培训,高技能人才岗位培训、考核使用,还可作为技工院校、职业院校、大专院校的实训和工程训练教材使用。

图书在版编目(CIP)数据

钳工技能/《职业技能培训 MES 系列教材》编委会编著.

北京:航空工业出版社,2008.5

(职业技能培训 MES 系列教材)

ISBN 978-7-80243-130-0

I. 钳... II. 职... III. 钳工—技术培训—教材 IV. TG9

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 054459 号

钳 工 技 能

Qiangong Jineng

航空工业出版社出版发行

(北京市安定门外小关东里14号 100029)

发行部电话:010-64815615 010-64978486

北京地质印刷厂印刷

全国各地新华书店经售

2008年5月第1版

2008年5月第1次印刷

开本:787×1092 1/16 印张:17.75 插页:1 字数:455千字

印数:1—6000

定价:32.00元

中国航空工业第一集团公司
中国航空工业第二集团公司

组织编写

全国职业技能培训推荐教材
人力资源和社会保障部培训就业司认定

初级工、中级工、高级工、技师、高级技师 《职业技能培训 MES 系列教材》(第 3 版)

《职业技能培训 MES 系列教材》(共 8 册)自 1991 年问世以来,深受广大读者的欢迎,十多年来,两次修订再版。本套教材以最新颁布的《国家职业标准》和《职业技能鉴定规范》为依据,采用航空航天制造业“小、巧、精、实”的先进理念,突出操作技能及模块式教学方式,增加了相应的新技术、新工艺、新材料、新设备(四新)知识,保持了内容的先进性和领先性,重视教学通用性,注重培养与国际技能水平接轨的高技能人才。

本书是初级工、中级工、高级工、技师、高级技师技能培训的实用教材,既可以供各级技术工人、技师、教师岗位培训使用,又可以作为转岗、农村劳动力转移培训,技工院校、职业院校、大专院校的实训和工程训练教材,还可供高技能人才培训、考试使用。

- 权威——经过市场用户的实际检验
- 模块——国际通用的教学方式
- 习题——全国、航空航天相关的比赛(竞赛)试题
- 注重——技术工人实际水平的提高



依据《国家职业标准》和《职业技能鉴定规范》编写
获职业技术教育成果专著二等奖

初级工、中级工、高级工、技师、高级技师 技术工人操作技能试题精选系列（习题集）

■《技术工人操作技能试题精选：车工》

■《技术工人操作技能试题精选：钳工》

■《技术工人操作技能试题精选：数控车工》（近期出版）

■《技术工人操作技能试题精选：数控铣工》（近期出版）

■《技术工人操作技能试题精选：加工中心操作工》（近期出版）

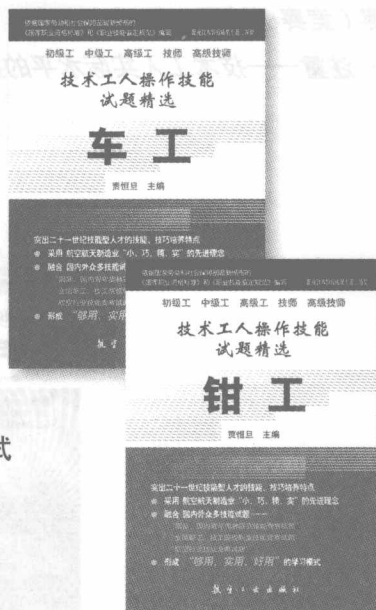
本套题集以《国家职业标准》和《职业技能鉴定规范》为依据，参照全国 50 多个行业的重点单位和省市劳动部门提供的典型考题、资料以及国外有关资料编写而成，紧扣“标准”，按级定题，突出重点，以图为纲。具有通用性、实用性和综合性强的特点。各级均配有若干套考题和相应的评分表以及工、量、刃具清单。考题编排由浅入深、形成阶梯；考试记分实行分部记分和双重记分，缩短了考工与实际生产之间的距离；考题用料少，低消耗、易准备、便于练。

突出 21 世纪技能型人才的技能、技巧培养特点

- 采用 航空航天制造业“小、巧、精、实”的先进理念
- 融合 国内外众多技能试题——
 - “国际、国内青年奥林匹克技能竞赛试题”
 - “全国职工、技工院校职业技能竞赛试题”
 - “航空行业技能竞赛试题”
- 形成“够用、实用、好用”的学习模式

适合：

- 转岗、再就业培训考试
- 农村劳动力转移培训、考试
- 初级工、中级工、高级工、技师、高级技师岗位培训、考试
- 技校、中职、技术学院、技师学院实习、考试
- 大专院校工程训练
- 高技能人才培训、竞赛



《职业技能培训 MES 系列教材》
编委会组成名单

顾问：张小建 高建设 汤建国

主任：刘井宏 吕顺发

常务副主任：彭卫东 秦 昆 肖治垣

副主任：郑玉堂 王京泰 刘 鑫

委员：（按姓氏笔画排列）

王 勇 王 旗 王宏达 史晋蕾

冯继深 刘 浩 刘忠东 刘绍钧

孙 伟 李凯宗 张 宿 钱丽华

翁小松 麻利霞 谢立新 谢克奇

雷 勇

《职业技能培训 MES 系列教材》(第 3 版)
《钳工技能》修编人员名单

主 编：周 义

主 审：贾恒旦

第3版前言

《职业技能培训 MES 系列教材》自 1991 年问世以来,深受广大读者的欢迎。十多年来,已经两次修订再版。本系列教材出版后,受到了航空工业及相关行业读者的广泛欢迎,成为航空工业职业技术培训必用教材,为推动航空工业工人岗位培训和技能鉴定起到了非常积极的作用。

近年来,随着国家对航空工业的重视和投入的增加,大批新技术、新工艺、新材料在航空工业广泛使用,对新型高技能工厂的需求量也明显增加。中国航空工业第一集团公司、中国航空工业第二集团公司组织相关人员对 1999 年出版的第 2 版《职业技能培训 MES 系列教材》进行了改编。在这期间,我们收到许多企业和大量读者来信,对本系列教材提出了许多宝贵的意见和建议。在此基础上,我们不断充实和完善了本系列教材,这是和广大读者的热情支持分不开的,对此我们表示衷心的感谢!

这次修订参考了最新的《国家职业标准》(简称《标准》)和《职业技能鉴定规范》(简称《规范》),使其既保持原有图书表述浅显易懂,突出技能,特别是模块式教学方式,样件“小、巧、精、实”的特点的特色,又增加了相应的新技术、新工艺、新材料、新设备知识,做到理念和内容在若干年内领先。

这套新修订的教材以其新颖、独特的形式,实用、精练的内容,将为推进我国职业技能培训教材的多样化,培养一支具有很强市场竞争能力的技术工人队伍发挥独特的作用。

第 3 版新教材的主要特点:

1. 在内容的增删和尺度把握上,更加符合国家最新颁布的《标准》和《规范》。在突出技能要求的前提下,凡《标准》和《规范》中规定的技能要求和理论知识,都作了补充;凡《标准》、《规范》中未作要求的内容,特别是那些单纯为照顾系统性、全面性的内容进行了删除,与学科性的传统教材相比,无论在形式上、内容上都有很大的创新和发展。

2. 在“模块”和“单元”的设计上更具有普遍性、通用性。本系列教材中把最能体现本职业标准的要求,用文字和图表反映出来,并选择在技术上最具代表性的典型工件或实例作为模块;而把完成模块技能要求所需的单一基础技能训练或理论知识内容称为学习单元。模块的设计最大限度地考虑了在全国范围内的广泛性、适用性,而“学习单元”的划分也尽量照顾了理论知识、技能的相关性和相对独立性。

3. 继续保持了教材内容的先进性和领先性。航空工业是我国现代工业的高新技术产业,这套第 3 版教材,既重视了通用性,又充分注意了内容的先进性,把一些可供其他行业借鉴的先进技术给予了充分反映和体现,以期能起到带动我国整个工业技术快速发展的联动作用,为全面培养真正能与国际技能水平接轨的高技能人才奠定基础。

4. 为适应在职培训或自学的需要,教材坚持体现职业培训应贯彻:“干什么、学什么;缺什么、补什么”的原则,以期达到内容全新、实用精练、好学好用的要求。

5. 既注重扩大服务面、增加信息量,又坚持做到实用精练。新版教材在充分满足初、中、高级工,技师和高级技师参加培训或个人自学需要的同时,还增加了技师、高级技师的考核题例,并选列了最新国际、国内技能竞赛的试题,旨在开阔眼界,清晰成才之路,激励不断进取的精神。

《钳工技能》由中国贵州航空工业(集团)有限公司负责组织修订,主编周义;由中国南方航空工业有限责任公司贾恒旦主审。尽管我们尽心竭力,遗憾之处在所难免,敬请同行批评指正。

《职业技能培训 MES 系列教材》编委会

2008 年 4 月

《职业技能培训 MES 系列教材》编委会

《职业技能培训 MES 系列教材》编委会

《职业技能培训 MES 系列教材》编委会

《职业技能培训 MES 系列教材》编委会

《职业技能培训 MES 系列教材》编委会

《职业技能培训 MES 系列教材》编委会

《职业技能培训 MES 系列教材》编委会

《职业技能培训 MES 系列教材》编委会

《职业技能培训 MES 系列教材》编委会

《职业技能培训 MES 系列教材》编委会

《职业技能培训 MES 系列教材》编委会

《职业技能培训 MES 系列教材》编委会

《职业技能培训 MES 系列教材》编委会

《职业技能培训 MES 系列教材》编委会

《职业技能培训 MES 系列教材》编委会

《职业技能培训 MES 系列教材》编委会

《职业技能培训 MES 系列教材》编委会

《职业技能培训 MES 系列教材》编委会

再版前言

由中国航空工业总公司组织修订的《职业技能培训 MES 系列教材》，经过一年多的努力工作，现已邀请有关行业和地方的专家及业务主管部门领导。按照“用户评估、专家评审、行政认定、向社会发布”的质量保证制度，完成了评审认定，并由航空工业出版社和中国劳动出版社联合出版。这是由劳动和社会保障部首批向社会发布信息、推荐使用的职业技能培训教材。

这套新修订的教材和原版教材一样，其新颖独特的形式；实用精练的内容，必将继续受到广大技术工人和各级职业技能培训机构的欢迎和重视，并在新形势下，为推进职业技能培训教材的规范化，为培养一支具有很强市场竞争就业能力的技术工人队伍发挥应有作用。

再版新教材主要有以下特点：

1. 在内容的增删和水平把握上，更加符合新颁《工人技术等级标准》（简称《标准》）和《职业技能鉴定规范》（简称《规范》）。在突出技能要求的前提下，凡《标准》和《规范》中规定的技能要求和有关知识，都作了补充；凡《标准》、《规范》中未作要求的内容，特别是那些单纯为照顾系统性、全面性的内容，一般都进行了删除，与学科性的传统教材比较，无论在形式或内容上都有所创新和发展。

2. 在“模块”和“单元”的设计上更具通用性。教材中把能反映本工种技术等级标准要求，并在技术上最具代表性的典型件或实例称为模块；而把完成模块技能要求所需的单一基础技能训练或应知内容称为学习单元。模块的设计最大限度地考虑了在全国范围内的广泛适用性，而学习单元的划分也尽量照顾了知识的相关性和相对独立性。

3. 保持了教材内容的先进性。航空工业在我国一直是“以军为主”的高新技术产业，这套再版教材，既重视通用性，又充分注意内容的先进性，把一些可供其他行业借鉴的先进技术给予了充分反映，以期能起到带动整个工业技术发展的联动作用。

4. 既注重扩大服务面向、增加信息量，又坚持做到实用精练。新版教材在充分满足初、中、高级工参加培训或个人自学需要的同时，大多数工种都增加了技师、高级技师的考核题例，有的还选列了国际、国内技能竞赛的试题，旨在开阔眼界，清晰成才之路，激励不断进取的精神。为适应在职培训或自学的需要，教材坚持体现职业培训应贯彻：“干什么、学什么；缺什么、补什么”的原则，以求达到内容全新，实用精练的要求。

在这套教材的修编、出版过程中，劳动和社会保障部培训就业司张小建司长和有关领导给予了及时指导和全力支持，在此特致谢意。《钳工技能》由中国航空工业集团 014 中心负责组织修订编写；由刘三刚同志主编；参加编写的还有张宏臻、李少俊、赵栋檀等同志。本书由洛阳轴承集团公司董洛生同志负责主审，由南京金城摩托集团冯文元、丁锡棚最后审校。在编审过程中参阅了有关图书资料，在此一并致谢。还要感谢陈大钧等同志先期主编的原版教材，其已达到的高水平，既为这次修订再版工作奠定了良好基础，又为再创精品提供了范例。

尽管我们为创新一套新型职业技能培训教材已作了很大努力，但由于在新形势下，怎样才能使这套新版教材适应时代的需要还缺乏实践经验，故其中的不足欠缺之处实所难免。期盼社会各界、同行专家和广大读者提出指正，以便重印或继续修订再版时修改完善。

《职业技能培训 MES 系列教材》编委会

1999 年 2 月

前言

前 言

为落实国务院关于“搞好职工培训,不断提高职工队伍素质”的指示精神,适应工人岗位培训的需要,在总结航空工业多年来工人培训的实践,借鉴国际劳工组织开发的职业技能模块(MES)教学法的基础上,我们组织编写了车工、钳工、铣工、钣金工、磨工、冲压工、表面处理工、焊工等十几个专业工种和工人岗位通用知识在内的新型教材。计划从1991年至1992年陆续出版。

这套教材的内容及其深广度,以《工人技术等级标准》为依据,以操作技能为主,将本工种各技术等级、不同岗位的要求,用若干个典型零件来体现,这种典型零件即为模块,而完成模块技能要求所需的单一的基础技能训练内容称为学习单元。因此,这套教材既是工人技能培训教材,同时也是技能考核标准的具体化。当某个工人需要培训或考核时,根据技术等级和需要加工的零件(或工艺)类型,可以很快找到所应掌握的学习单元和考核要求。本教材的内容大多是由一些老工人、技师和多年在生产第一线的技术人员提供的操作技能技巧实例,加上通俗易懂的文字和大量的图示图解,无论采取集中培训形式还是工人自学,都较其他类型教材容易掌握。

南方动力机械公司教育处负责组织编写。全书由陈大钧同志主编,参加编写的还有南方动力机械公司的鄢振相、陈兆友、戴虹红等同志。宏光空降装备厂陆璋兴、南昌飞机制造公司丁金良等集体审定。在教材编审过程中,部教育司、有关工厂、航空工业出版社等单位给予了大力支持和帮助,在此表示感谢!

在教材编写过程中,严格地按照岗位培训“干什么,学什么;缺什么,补什么”的原则,努力处理好专业理论与操作技能、典型与特殊以及各技术等级之间的关系,希望能成为一套适合岗位培训并受广大工人欢迎的新型教材。但由于时间仓促,水平有限,缺点错误在所难免,请广大工人同志和各位读者提出宝贵意见,使这套教材日臻完美。

《工人岗位技能培训系列教材》编委会

1991年6月

目 录

第 1 学习单元 常用量具、量仪	(1)
一、常用量具	(1)
二、正弦规	(7)
三、水平仪	(8)
四、自准直仪	(10)
五、量块	(10)
练习题	(11)
第 2 学习单元 划线	(12)
一、划线的常用工具及划线涂料	(12)
二、划线的分类及基准选择	(14)
三、划线的借料方法	(16)
四、毛坯划线的借料方法与步骤	(17)
五、典型零件划线	(17)
六、钳工划线常见缺陷、原因分析与方法措施	(25)
练习题	(25)
第 3 学习单元 錾削、锯割与锉削	(28)
一、錾削	(28)
二、锯割	(33)
三、锉削	(36)
练习题	(46)
第 4 学习单元 钻孔	(48)
一、常用钻孔设备及工具	(48)
二、麻花钻的刃磨	(51)
三、群钻的结构特点及刃磨方法	(55)
四、钻孔切削用量的选择	(58)
五、钻孔时的冷却与润滑	(59)
六、钻孔方法	(60)
七、特殊材料钻孔	(62)
八、扩孔与铰孔	(65)
九、提高钻孔精度的方法	(69)
十、提高钻孔孔距精度的方法	(69)
十一、钻孔常见缺陷分析及安全要求	(71)
练习题	(72)
第 5 学习单元 铰孔	(74)
一、铰刀	(74)
二、铰孔方法	(76)
三、铰削余量和切削液	(77)
四、铰刀的装夹	(78)
五、铰刀的修磨	(78)
六、铰孔常见缺陷分析	(79)
七、典型工件铰孔	(80)

练习题	(83)
第 6 学习单元 校正、弯曲和铆接	(84)
一、校正	(84)
二、弯曲	(89)
三、铆接	(100)
练习题	(103)
第 7 学习单元 攻螺纹与套螺纹	(104)
一、螺纹基本知识	(104)
二、攻螺纹	(105)
三、套螺纹	(113)
练习题	(116)
第 8 学习单元 刮削	(117)
一、刮削概述	(117)
二、刮削刀具、量具和显示剂	(117)
三、刮削方法	(121)
四、刮削的一般过程	(122)
五、刮削精度的检测	(124)
六、典型零件的刮削	(125)
七、刮削常见的缺陷和预防措施与安全要求	(129)
练习题	(130)
第 9 学习单元 研磨	(131)
一、研磨基本知识	(131)
二、研具	(132)
三、研磨剂	(133)
四、研磨方法	(135)
五、研磨缺陷及分析	(136)
六、典型工件的研磨	(137)
练习题	(143)
第 10 学习单元 黏结技术应用	(145)
一、黏结技术简介	(145)
二、无机胶黏剂的配制及用途	(147)
三、常用有机胶黏剂	(147)
四、黏结技术的应用	(152)
练习题	(155)
第 11 学习单元 钻床夹具	(156)
一、钻床夹具的特点和组成	(156)
二、钻床夹具的类型	(157)
三、钻套的类型及应用	(158)
练习题	(160)
第 12 学习单元 模具的加工与装配	(161)
一、模具的基本组成	(161)
二、模具零件工艺分析的主要内容	(162)
三、盒形件冲压模具	(168)
四、常见的模具装配工艺	(186)
五、模具安装调试	(193)

练习题	(197)
第 13 学习单元 典型机构的装配与调整	(198)
一、螺纹连接装配	(198)
二、键连接装配	(201)
三、销连接装配	(203)
四、过盈连接装配	(204)
五、滑动轴承的装配与调整	(205)
六、滚动轴承的装配与调整	(209)
七、齿轮传动机构的装配与调整	(212)
八、蜗杆传动机构的装配与调整	(216)
九、联轴器的装配与调整	(217)
练习题	(218)
第 14 学习单元 数控钻床的编程与操作	(220)
一、数控机床的基本概念	(220)
二、ZK51 系列经济数控钻床	(222)
练习题	(226)
附录 1 钳工中级工考核题例(三爪 R 合套)	(227)
一、图样	(227)
二、准备过程说明	(227)
三、技术要求分析	(227)
四、练习方法指导	(228)
五、参考工艺	(228)
附录 2 钳工技师考核题例(首届中国青年奥林匹克技能竞赛试题)	(229)
一、赛件图样	(229)
二、评分表	(231)
三、视图分析	(233)
四、加工难点	(233)
五、应具备的基本操作技能	(233)
六、加工工艺分析	(233)
七、镶配	(237)
八、配钻、铰 $\phi 10H7$ 孔	(237)
九、清洗、倒角	(238)
十、检验	(238)
附录 3 钳工高级技师考核题例(第 31 届国际青年奥林匹克技能竞赛试题)	(239)
一、赛件图样	(239)
二、试题说明	(239)
三、评分表	(242)
四、零件加工工艺分析(参考)	(242)
五、装配工艺	(251)
六、总结	(252)
参考文献	(253)

第 1 学习单元 常用量具、量仪

钳工在生产中,离不开各种量具与量仪。熟悉不同量具、量仪的性能及结构特点,正确选用与被测工件精度相适应的量具、量仪,同时,掌握正确的使用方法,可以减少测量误差,保证产品质量。

一、常用量具

1. 游标量具

游标量具是应用游标读数原理制成的量具。常用的有游标卡尺、深度游标尺、高度游标尺、齿厚游标卡尺和万能游标角度尺等。

游标类量具具有结构简单、使用方便、测量范围大等特点。下面介绍游标卡尺和万能游标角度尺的使用。

1) 游标卡尺的种类和使用 游标卡尺分为三用游标卡尺、两用游标卡尺(见图 1-1)。三用游标卡尺测量范围为 0~150mm,两用游标卡尺测量范围更大。其读数精度有 0.02mm、0.05mm、0.1mm 三种。随着工业技术的发展,0.1mm 精度的游标卡尺已逐渐被淘汰。为了提高读数精度,目前已经采用带表游标卡尺(见图 1-2)和电子数显卡尺(见图 1-3),其分辨率为 0.01mm。

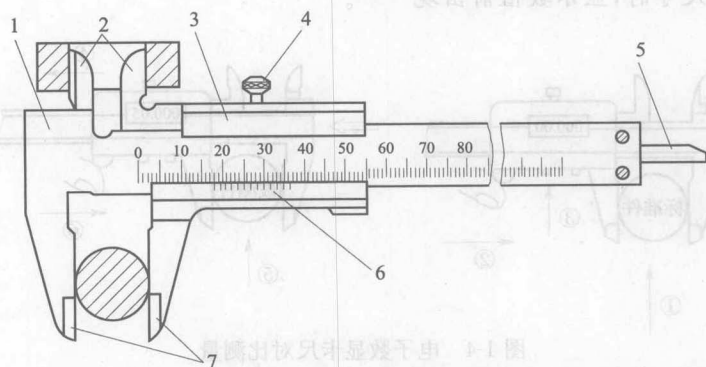


图 1-1 三用游标卡尺

1—尺身 2—内量爪 3—尺框 4—紧固螺钉 5—深度尺 6—游标 7—外量爪

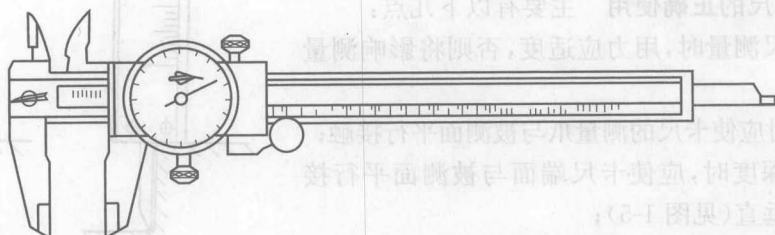


图 1-2 带表游标卡尺

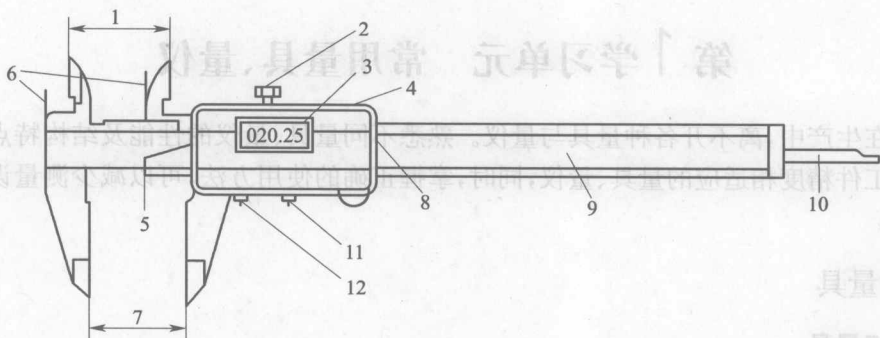


图 1-3 电子数显游标卡尺

- 1—内测量面 2—紧固螺钉 3—液晶显示器 4—数据输出端口 5—去尘板 6—台阶测量面 7—外测量面
8—去尘板 9—容尺 10—深度尺 11—置零按钮(可在测量中的任意位置置零)
12—公英制换算按钮(可循环转换)

电子数显卡尺有以下几个方面的特点:

(1) 测量时直接显示尺寸;

(2) 具有公英制转换功能;

(3) 利用“置零”按钮可进行对比测量(见图 1-4)。

注:随意置零的应用:当用于比较测量时,以标准校对零位,即可直接测出被测工件之偏差值,当小于标准尺寸时,显示数值前出现“—”。

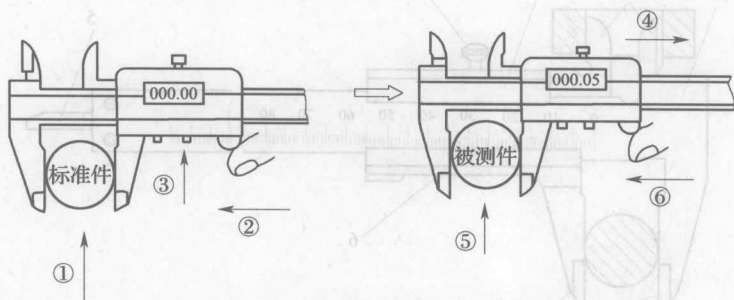


图 1-4 电子数显卡尺对比测量

使用电子数显卡尺时应注意以下两点:

- 使用前应进行核准“置零”;
- 当数字出现闪动时,应及时更换电池。

2) 游标卡尺的正确使用 主要有以下几点:

(1) 用卡尺测量时,用力应适度,否则将影响测量精度;

(2) 测量时应使卡尺的测量爪与被测面平行接触;

(3) 测量深度时,应使卡尺端面与被测面平行接触,保持尺身垂直(见图 1-5);

(4) 测量孔距时,应找出最大或最小读数。

3) 万能角度尺的种类及使用 常用的万能角度尺有 I 型(见图 1-6)和 II 型(见图 1-7)两种。测量范

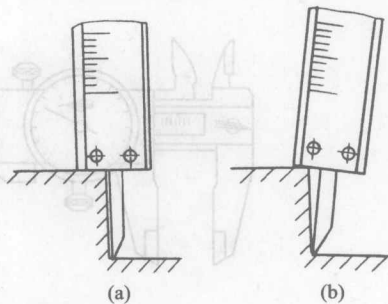


图 1-5 用游标深度尺测量深度
(a) 正确 (b) 错误

围见表 1-1。它主要用来测量零件角度和作角度划线。

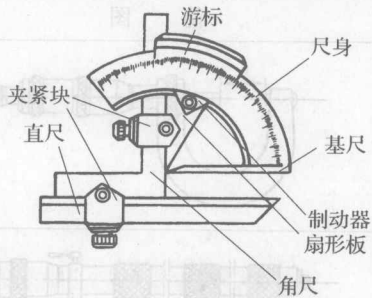


图 1-6 I 型万能角度尺

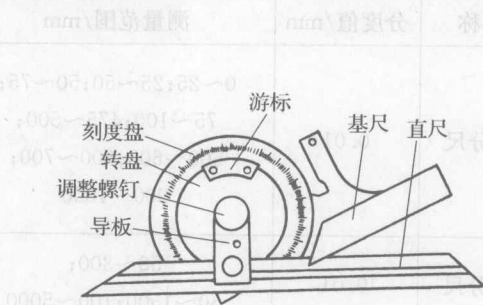


图 1-7 II 型万能角度尺

表 1-1 万能角度尺的测量范围

形 式	测 量 范 围	游标读数尺	
I 型	$0^{\circ} \sim 320^{\circ}$	$2'$	$5'$
II 型	$0^{\circ} \sim 360^{\circ}$	$5'$	$10'$

I 型万能角度尺的使用：I 型万能角度尺测量范围 $0^{\circ} \sim 320^{\circ}$ 。其测量范围分为四种类型（见图 1-8）。用万能角度尺测量时，一般用光隙法判断。

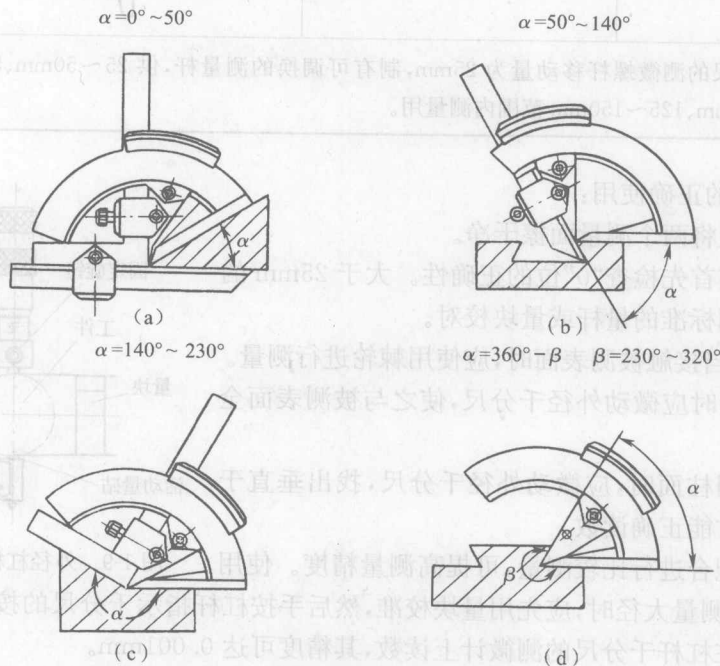
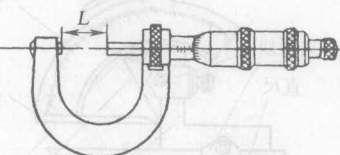
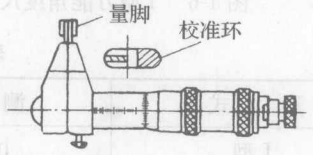
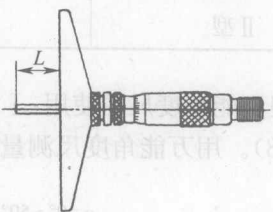


图 1-8 I 型万能角度尺的使用

2. 测微量具

应用螺旋微动原理制成的量具，称为测微量具。此类量具都带有测力装置。常用的测微量具有外径千分尺、内径千分尺、内测千分尺、深度千分尺。其精度及测量范围见表 1-2。另外还有螺纹千分尺、外径杠杆指示千分尺（见图 1-9）。

表 1-2 测微量具

量具名称	分度值/mm	测量范围/mm	简 图
外径千分尺	0.01	0~25; 25~50; 50~75; 75~100; 475~500; 500~600; 600~700; 900~1000	
内径千分尺	0.01	50~300; 50~1500; 100~5000	
内测千分尺	0.01	5~30; 25~50	
深度千分尺	0.01	0~50; 0~100	

注:深度千分尺的测微螺杆移动量为 25mm,制有可调换的测量杆,供 25~50mm、50~75mm、75~100mm、100~125mm、125~150mm 范围内测量用。

外径千分尺的正确使用:

- (1)使用前应将两个测量面擦干净。
- (2)测量时应首先检查“0”位的正确性。大于 25mm 的外径千分尺,要用标准的量杆或量块校对。
- (3)测量时,当接触被测表面时,应使用棘轮进行测量。
- (4)测量平面时应微动外径千分尺,使之与被测表面全部接触。
- (5)测量大圆柱面时,应微动外径千分尺,找出垂直于轴线截面的点,才能正确读数。

(6)与量块配合进行比较测量,可提高测量精度。使用图 1-9 外径杠杆指示千分尺测量大径时,应先用量块校准,然后手按杠杆指示千分尺的按钮,使其测量面接触被测零件,在杠杆千分尺的测微计上读数,其精度可达 0.001mm。

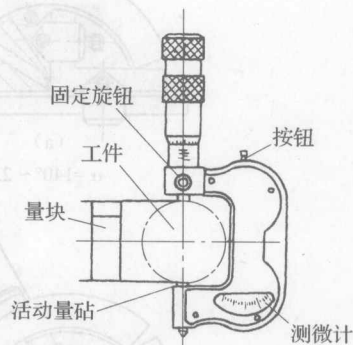


图 1-9 外径杠杆指示千分尺

3. 表类量具

钳工常用的表类量具有百分表(见图 1-10)、内径百分表(见图 1-11)、外径千分表和杠杆百分表。

1)百分表、千分表的用途和正确使用 百分表、千分表主要用来测量工件的形状和位置偏差。可用作绝对测量和比较测量,其精度分别为 0.01mm、0.002mm、0.001mm。

百分表、千分表的正确使用: