



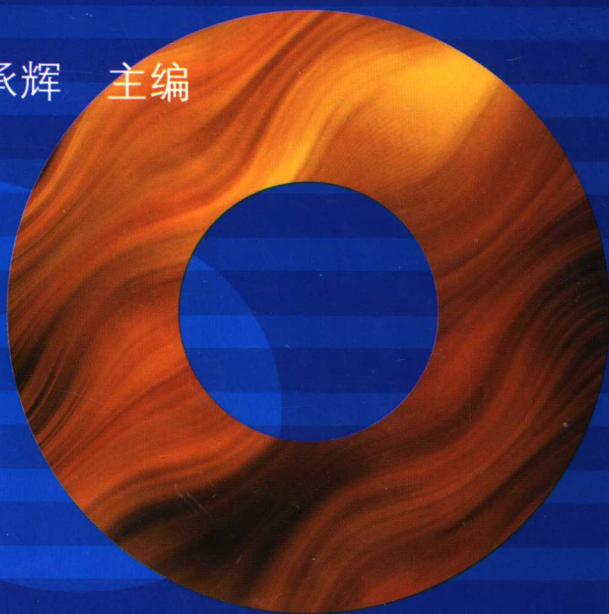
实训与职业技能鉴定系列教材

工具钳工 实训与职业技能鉴定

(修订版)

GONGJUQIANGONG
SHIXUNYUZHIYEJINENG
JIANDING

任级三 孙承辉 主编



 辽宁科学技术出版社

实训与职业技能鉴定系列教材

工具钳工实训与 职业技能鉴定

(修订版)

任级三 主 编
孙承辉
张新宇 主 审



辽宁科学技术出版社

· 沈 阳 ·

图书在版编目(CIP)数据

工具钳工实训与职业技能鉴定(修订版)/任级三, 孙承辉主编. —沈阳: 辽宁科学技术出版社, 2007. 8

(实训与职业技能鉴定系列教材)

ISBN 978-7-5381-5149-7

I. 工… II. ①任…②孙… III. 钳工—职业技能鉴定
—自学参考资料 IV. TG9

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2007)第 105560 号

出版发行: 辽宁科学技术出版社

(地址: 沈阳市和平区十一纬路 29 号 邮编: 110003)

印刷者: 沈阳市第二印刷厂

经销者: 各地新华书店

幅面尺寸: 184mm × 260mm

印 张: 16.75

字 数: 400 千字

印 数: 1~4000

出版时间: 2007 年 8 月第 1 版

印刷时间: 2007 年 8 月第 1 次印刷

责任编辑: 龚野石

封面设计: 杜 江

版式设计: 于 浪

责任校对: 王春茹

书 号: ISBN 978-7-5381-5149-7

定 价: 28.80 元

联系电话: 024-23284360

邮购热线: 024-23284502

E-mail: lkzb@mail.lnpgc.com.cn

http://www.lnkj.com.cn

内容简介

本书在《工具钳工实训与职业技能鉴定》基础上进行了修订，修订后的《工具钳工实训与职业技能鉴定》增加了工具钳工职业概况等内容，将更有利于工具钳工的教学与培训。

本书主要根据职业学校机械类专业教学指导方案，参照劳动和社会保障部制定的工具钳工国家职业标准及相关的职业技能鉴定规范进行编写。书中主要包括工具钳工的相关知识、工具钳工技能操作、工具钳工职业技能鉴定考核等内容。

本书的编写突出了职业教育特色，可用于职业院校各专业的钳工实践教学，也可用于中级、高级工具钳工职业技能培训和职业技能鉴定的辅导教材，也可作为相关行业岗位培训教材或自学用书。

序

当前,国际上处于新一轮的产业调整中,制造业逐渐向发展中国家转移,我国正在成为世界上制造业的大国,机械制造业更是如此。机械制造业是技术密集型产业,它的发展离不开高素质的技术工人。目前,我国有技术工人 8000 万左右,其中初级工占 60%,中级工占 35%,高级工(包括技师和高级技师)占 5%,而发达国家则为高级工 35%,中级工 50%,初级工 15%,我国的中、高级技术工人短缺现象非常严重。劳动力市场急需掌握现代机械制造技术的技工,已经出现了高薪聘请不到高级技工的现象。

出现这种现象的主要原因是我们以前的职业教育方式不能适应新时代的要求。现实要求我们必须改变当前的职业教育方式,而将实训课纳入课程体系是当前职业教育的一大特色。在传统教学模式中,实习仅作为一个教学环节,未纳入课程体系,居于从属地位。无论是时数还是组织管理力度,都明显比理论教学弱。纳入课程体系后,打破了旧的实践教学体系,建立了新的实践教学体系。实训教材成为职业教育教材体系的重要组成部分和一大特色。

教材作为知识的载体,是人才培养过程中传授知识、训练技能和发展智力的重要工具之一,它不仅是教师传授知识的媒体,而且也是培养学生综合能力的媒介。高质量的教材是培养合格人才的基本保证。

实训教材的内容主要包括实训目的、内容、技术要点及标准、操作规程及步骤、文明生产、安全生产等。实训教材具有很强的直观性和可操作性,对生产实践有直接指导作用,学员通过实习实训,可以很快掌握生产设备的安装调试、操作方法及生产管理要求,并会排除常见故障,重点是提高受训者的操作熟练程度和解决实际问题的能力。

鉴于此,我们组织编写了《实训与职业技能鉴定系列教材》。

在编写该系列教材过程中,我们请企业技术人员做了实质性参与,保证了理论与实际的紧密结合,反映了企业生产岗位的最新技术,准确实用,避免了闭门造车、照抄照搬等问题的出现。

本系列教材的特点是:

(1) 针对性强。针对各专业的培养目标、业务规格(包括知识结构和能力结构)、教学大纲和职业技能鉴定的基本要求,教材编写独具匠心,充分展现创新思想,专业针对性强,突出应用技术。

(2) 符合我国的国情。我国正处于社会主义初级阶段,生产力总体水平还比较低。因此,本系列教材一方面有行业特色,以适应行业、企业提高工艺水平和科研成果转化等对高职人才的需求;另一方面根据毕业生到一线现场从事技术工作的实际,使学生所掌握的知识和技术能够切合实际,取材恰当,适用性较强。

(3) 以培养能力为主。教材围绕技术应用能力这条主线来设计,其重要特色是加

强学生的基本实践能力与操作技能、专业技术应用能力与专业技能、综合实践能力与综合技能的培养，并且符合学生的认识和学习规律，注意循序渐进，便于自学。

(4) 基础理论适度。在满足本学科知识的连贯性与专业课需要的前提下，精简理论的推导，删除过时的内容，以必须、够用为度，为学生根据所在岗位工作实际补充专业知识和进一步学习提供了便利，增强了可持续发展的能力。

(5) 适当反映技术科学领域内的新发展。

相信这套教材的出版，一定会给广大职业教育师生以有益的帮助。

职业教育教材的改革与开发是一项长期而艰巨的任务，我们的尝试仅是局部的、初步的，认识是粗浅的。我们要不断总结经验，加大改革力度，把职业教育教材的开发建设工作健康地进行下去。

李若玲

前 言

本书是实训与职业技能鉴定系列教材之一，是《工具钳工实训与职业技能鉴定》的修订版。修订版增加了职业概况和基本要求，删除了零件图与装配图的识读，更对职业技能鉴定考核部分的试题进行了填充和调整，并在书后附有答案。

修订后的《工具钳工实训与职业技能鉴定》更有利于教学与培训，使学员对工具钳工的职业有了更进一步的了解。

随着现代化进程的加速，社会需要大批既有知识，又有操作能力的人才。本书结合工具钳工实践教学的需要，重点介绍了钳工相关知识、工具钳工技能操作、工具钳工职业技能鉴定考核等内容。

本书以国家职业标准为基点，旨在培养新型的实用型人才。在编排上注重实践教学环节的同时，兼顾理论知识，力求做到理论联系实际，着重于应用，并结合实例深入浅出地加以介绍。

本书主要包括工具钳工的相关知识（职业概况、职业基本要求、技术测量、钳工基础知识）、工具钳工技能操作、工具钳工职业技能鉴定考核等内容。

本书适用于职业院校各专业的钳工实践教学，也可用于中级、高级工具钳工职业技能培训和职业技能鉴定的辅导教材，也可作为相关行业岗位培训教材或自学用书。

本书由任级三、孙承辉任主编并统稿，编写工作由任级三、孙承辉、张海波、贾如完成。张海波编写第一篇第一章及第二篇；贾如编写第一篇第二章；任级三、孙承辉编写第三篇，张新宇负责全书的主审工作。

全书的编写得到了各方面的支持，特别是沈阳市劳动和社会保障局、辽宁科学技术出版社、沈阳同晟高新技术（教学设备）有限公司等的大力支持及帮助，在此表示衷心的感谢。

由于编者的水平有限，书中难免会有错误和不当之处，请广大读者批评指正。

编 者

2007年4月

目 录

序

前言

第一篇 工具钳工相关知识

第一章 工具钳工常用量具和量仪	3
第二章 工具钳工基础知识	15
第一节 划线	15
第二节 錾削	20
第三节 锉削	23
第四节 锯割	27
第五节 钻孔	28
第六节 扩孔	35
第七节 铰孔	36
第八节 铰孔	40
第九节 攻螺纹	43
第十节 套螺纹	50
第十一节 刮削	53
第十二节 研磨	58

第二篇 技能操作

第一章 入门指导	69
第二章 平面划线	73
第三章 錾削	78
第一节 錾削姿势	78
第二节 錾子的刃磨与热处理	80
第三节 錾削平面	82
第四节 錾切板料	84
第四章 锯割	86
第五章 锉削	92
第一节 锉削姿势	92

第二节 锉削平面	97
第三节 锉削长方体	98
第四节 锉削曲面和通孔	102
第六章 钻孔 铰孔 铰孔	106
第一节 钻孔	106
第二节 铰孔	115
第三节 铰孔	117
第七章 攻螺纹 套螺纹	120
第一节 攻螺纹	120
第二节 套螺纹	123
第八章 综合练习	125
第一节 制作对口夹板	125
第二节 制作錾口榔头	127
第三节 锉削凸凹体	128
第四节 锉配角度样板	133
第五节 制作 100mm 刀口角尺	136
第九章 刮削与研磨	138
第一节 刮刀的刃磨与热处理	138
第二节 手刮法	141
第三节 挺刮与原始平板的刮削	143
第四节 平行面和垂直面的刮削	145
第五节 曲面刮削	146
第六节 研磨平面	148
第十章 矫正与弯曲	152
第十一章 立体划线	156
第十二章 复合作业	163
第一节 制作内、外卡钳	163
第二节 制作划规	168

第三篇 职业技能鉴定考核

第一章 中级工知识试题	173
第二章 中级工技能考核试题	184
第三章 中级工模拟试卷	190
第四章 高级工知识试题	195
第五章 高级工技能考核试题	207
第六章 高级工模拟试卷	214
第七章 答案	218

附录

附录 1 工具钳工职业概况	247
---------------------	-----

附录 2 工具钳工职业基本要求	249
-----------------------	-----

附表

附表 1 初级工工作要求	251
--------------------	-----

附表 2 中级工工作要求	252
--------------------	-----

附表 3 高级工工作要求	253
--------------------	-----

附表 4 立钻的一级保养内容和要求	254
-------------------------	-----

附表 5 普通公制螺纹攻丝底孔直径	254
-------------------------	-----

附表 6 普通英制螺纹攻丝底孔直径	254
-------------------------	-----

附表 7 管牙螺纹攻丝底孔直径	255
-----------------------	-----

附表 8 套丝圆杆直径	255
-------------------	-----

附表 9 R_a 的数值	255
----------------------	-----

参考文献	256
------------	-----

第一篇

工具钳工相关知识

第一章

工具钳工常用量具和量仪

一、量具的类型

为了确保零件和产品的质量,需要用量具进行测量。量具的种类很多,常分为以下三种类型。

1. 万能量具

这类量具一般都有刻度,可以测量零件和产品的形状及尺寸的具体数值,如游标卡尺、千分尺等。

2. 专用量具

这类量具不能测出实际尺寸,只能测量零件和产品的形状及尺寸是否合格,如卡规、塞规等。

3. 标准量具

这类量具只能制成某一固定尺寸,通常用来校对和调整其他量具,也可以作为标准与被测量件进行比较,如量块。

二、常用量具和量仪

1. 钢直尺

钢直尺是用不锈钢制成的一种直尺。钢直尺是最基本的一种量具,可以用来测量工件的长度、宽度、高度和深度。

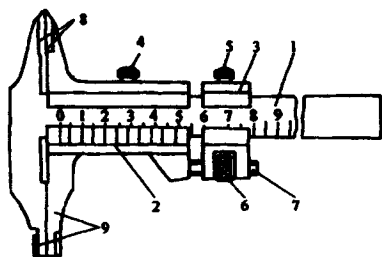
钢直尺的规格有150mm、300mm、500mm、1000mm四种。尺面上的尺寸刻线间距一般为1mm,但在1~50mm一段内的刻线间距为0.5mm,为钢直尺的最小刻度。钢直尺测量出的数值误差比较大,1mm以下的小数值只能靠估计得出,因此,不能用作精确的测定。

2. 游标卡尺

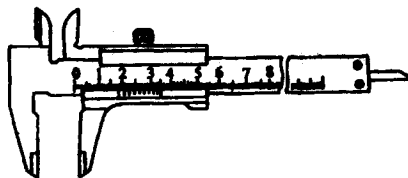
游标卡尺是一种中等精度的量具,可以直接量出工件的外径、孔径、长度、宽度、深度和孔距等尺寸。

(1) 游标卡尺的结构形状如图1-1-1所示。图1-1-1(a)为可微动调节的游标卡尺,由尺身1和游标2组成,3是辅助游标。松开螺钉4和5即可推动游标在尺身上移动,通过两个量爪9可测量尺寸。需要微动调节时,可将螺钉5紧固,松开螺钉4,转动微动螺母6,通过小螺杆7使游标微动。量得尺寸后,可拧紧螺钉4使游标紧固。游标卡尺上端有两个量爪8,可用来测量齿轮公法线长度和孔距尺寸。下端两量爪9的内侧面可测量外径和长度,外侧面是圆弧面,可测量内孔或沟槽。

图1-1-1(b)所示的游标卡尺比较简单轻巧,上端内量爪可测量孔径、孔距及



(a) 可微动调节的游标卡尺



(b) 带深度尺的游标卡尺

图 1-1-1 游标卡尺

1 - 尺身; 2 - 游标; 3 - 辅助游标; 4、5 - 螺钉; 6 - 微动螺母; 7 - 小螺杆; 8、9 - 量爪

槽宽, 下端外量爪可测量外圆和长度等, 还可利用尺后面的深度尺测量内孔和沟槽深度。

(2) 游标卡尺的刻线原理和读法。

①读数值为 0.05mm 的游标卡尺, 尺身上的每一小格是 1mm, 两量爪合并时, 尺身上的 19mm 刚好等于游标上的 20 格, 如图 1-1-2 所示。因此, 尺身与游标每格之差为: $1 - 19/20 = 0.05$ (mm), 此差即为该游标卡尺的测量精度。

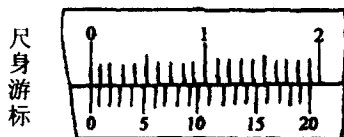
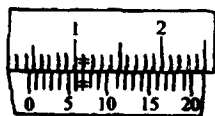


图 1-1-2 读数值为 0.05mm 游标卡尺的刻线原理

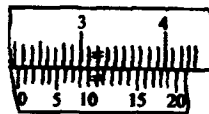
测量工件时, 读数方法分以下三步, 如图 1-1-3 所示。



$$4\text{mm} + 0.35\text{mm} = 4.35\text{mm}$$



$$60\text{mm} + 0.05\text{mm} = 60.05\text{mm}$$



$$22\text{mm} + 0.5\text{mm} = 22.5\text{mm}$$

图 1-1-3 读数值为 0.05mm 游标卡尺的读数方法

读出游标上零线左面尺身的毫米整数。

读出游标上哪一条刻线与尺身刻线对齐 (第一条零线不算), 该游标刻线的次序数乘以该游标卡尺的读数值。

把尺身和游标上的尺寸加起来。

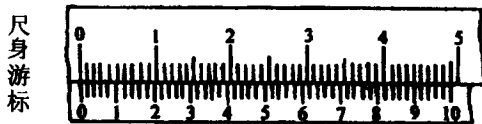


图 1-1-4 读数值为 0.02mm 游标卡尺的刻线原理

②读数值为 0.02mm 游标卡尺的尺身上每小格为 1mm, 两量爪合并时, 尺身上的

49mm 刚好等于游标上的 50 格, 如图 1-1-4 所示。尺身与游标每格之差为: $1 - 49/50 = 0.02$ (mm)。其读数方法与读数值为 0.05mm 游标卡尺相同, 如图 1-1-5 所示。

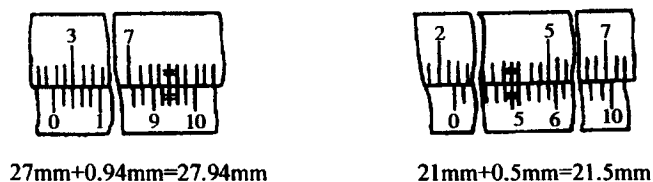


图 1-1-5 读数值为 0.02mm 游标卡尺的读数方法

(3) 游标卡尺的规格可分为 0 ~ 125mm、0 ~ 200mm、0 ~ 300mm、0 ~ 500mm、300 ~ 800mm、400 ~ 1000mm、600 ~ 1500mm、800 ~ 2000mm 等。

测量工件尺寸时, 应按工件的尺寸大小和精度选用量具。游标卡尺只适用中等精度 (IT10 ~ IT16) 尺寸。不能测量铸、锻件毛坯, 也不能测量精度要求高的尺寸。

(4) 使用游标卡尺时应注意以下几点。

①使用前擦净量爪, 检查量爪及刃口是否完好, 两量爪合并时是否漏光, 尺身和游标的零线要对齐。

②测量内、外尺寸时, 量爪应慢且轻地接触测量表面, 卡尺不能偏歪, 如图 1-1-6、图 1-1-7 所示。

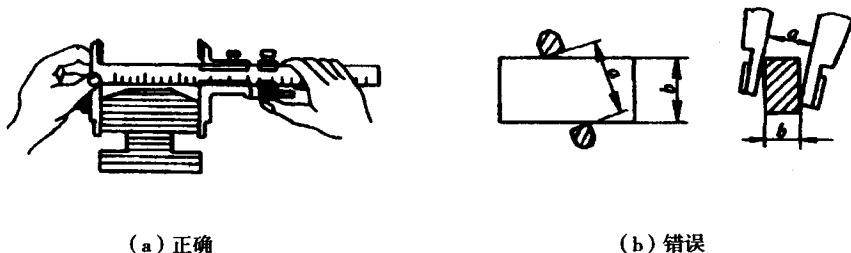


图 1-1-6 测量外尺寸

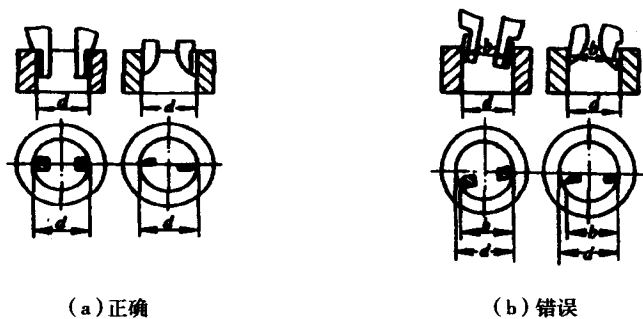


图 1-1-7 测量内尺寸

③读数时,人的视线尽可能与游标卡尺的刻线表面垂直,游标卡尺置于水平位置,以免视线歪斜造成读数误差。

3. 千分尺

千分尺是一种精密量具,常用于加工精度要求较高的工件尺寸的测量。当测量范围在 500mm 以内时,每 25mm 分为一种规格;当测量范围在 500 ~ 1000mm 时,每 100mm 分为一种规格。使用时按被测工件的尺寸选用。

常用的千分尺有,外径千分尺,用来测量外径及长度等尺寸;内径千分尺,用来测量内径及槽宽等尺寸;深度千分尺,用来测量工件台阶长度或孔的深度。下面主要介绍外径千分尺。

(1) 外径千分尺的外形和结构如图 1-1-8 所示。在尺架 1 的右端是固定套筒 3,左端是砧座 2,固定套筒 3 里装有带内螺纹的衬套 5,测微螺杆 7 右面的螺纹可沿此内螺纹回转,并用轴套 4 定心。在固定套筒 3 的外面是有刻度线的微分筒 6,它用锥孔与测微螺杆 7 右端的锥体相联。测微螺杆 7 转动时的松紧程度可用衬套 5 上的螺母来调节。当测微螺杆需要固定不动时,可转动手柄 13 通过偏心锁紧。松开罩壳 8,可使测微螺杆 7 与微分筒 6 分离,以便调整零线位置。转动棘轮 11,通过螺钉 12 与罩壳 8 的联接使测微螺杆 7 产生移动,当测微螺杆 7 的左端面接触工件时,棘轮 11 在棘爪 10 的斜面上打滑,测微螺杆 7 就停止前进,由于弹簧 9 的作用,使棘轮 11 在棘爪 10 上滑过而发生“咔咔”声。如果棘轮 11 以反方向转动,则拨动棘爪 10 和微分筒 6 以及测微螺杆 7 转动,使测微螺杆向右移动。

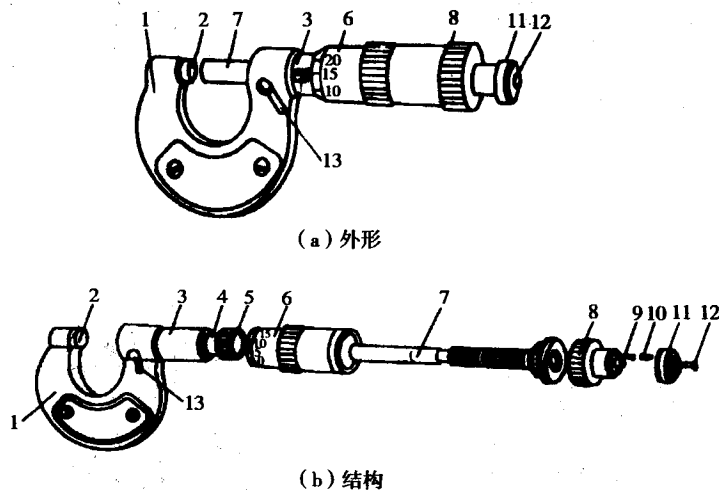


图 1-1-8 外径千分尺

1 - 尺架; 2 - 砧座; 3 - 固定套筒; 4 - 轴套; 5 - 衬套; 6 - 微分筒; 7 - 测微螺杆; 8 - 罩壳; 9 - 弹簧; 10 - 棘爪; 11 - 棘轮; 12 - 螺钉; 13 - 手柄

(2) 外径千分尺的刻线原理是测微螺杆 7 的右端螺纹的螺距为 0.5mm, 当微分筒转一周时, 测微螺杆 7 就移动 0.5mm。微分筒圆锥面上共刻有 50 格, 因此当微分筒转

动一格时, 测微螺杆 7 就移动 0.01mm。固定套筒上刻有主尺刻线, 每格 0.5mm。

在外径千分尺上读数的方法分为三步:

- ① 读出微分筒边缘的固定套筒上的尺寸;
- ② 微分筒上哪一格与固定套筒上的基准线对齐;
- ③ 把两个读数相加即得实测尺寸, 如图 1-1-9 所示。

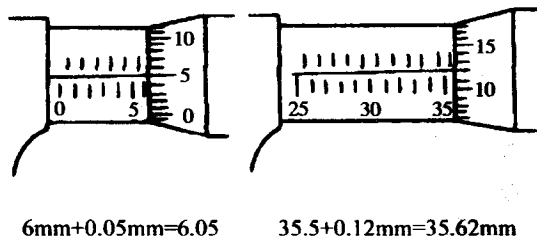


图 1-1-9 千分尺读数方法

(3) 使用外径千分尺应注意以下几点:

- ① 测量面应保持干净, 使用前校准尺寸;
- ② 测量时, 先转动微分筒, 当测量面将接近工件时, 改用转动棘轮, 直至发出“咔咔”声为止;
- ③ 测量时, 千分尺要放正;
- ④ 测量完毕, 千分尺应保持干净。放置时, 0~25mm 千分尺两测量面之间须保持一定间隙。

4. 百分表

百分表可用来检验机床精度和测量工件的尺寸、形状和位置误差。分度值为 0.01mm, 测量范围有 0~3mm、0~5mm、0~10mm 三种规格。

(1) 百分表结构如图 1-1-10 所示。1 是淬硬的测头, 用螺纹旋入测杆 2 的下端。测杆 2 的上端铣出齿条。当测杆上升时, 带动 $z = 16$ 的小齿轮 3 转动, 在齿轮 3 的同一轴上装有 $z = 100$ 的大齿轮 4, 该齿轮带动中间 $z = 10$ 的小齿轮 10 转动。在小齿轮 10 同一轴上装有长指针 7, 因此长指针就随着一起转动。在小齿轮的另一边装有另一只大齿轮 9, 齿轮轴的下端装有游丝, 用来消除齿轮间的间隙, 确保测量精度, 齿轮轴上端装有短指针 8, 用来纪录长指针的转数, 长指针转一周, 短指针转一格。在表盘 5 上有刻线, 共分 100 格。转动表圈 6 并带动表盘 5 一起转动, 可调整表盘刻线与长指针的相对位置。

(2) 百分表的刻线原理是: 百分表内测杆齿条和齿轮的齿距是 0.625mm, 当测杆上升 16 齿时 (即上升 $0.625 \times 16 = 10\text{mm}$), $z = 16$ 的小齿轮转一周,

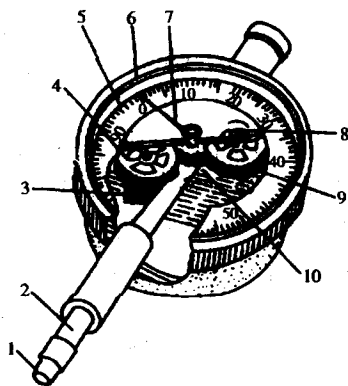


图 1-1-10 百分表

- 1 - 测头; 2 - 测杆; 3、10 - 小齿轮;
4、9 - 大齿轮; 5 - 表盘; 6 - 表圈;
7 - 长指针; 8 - 短指针