

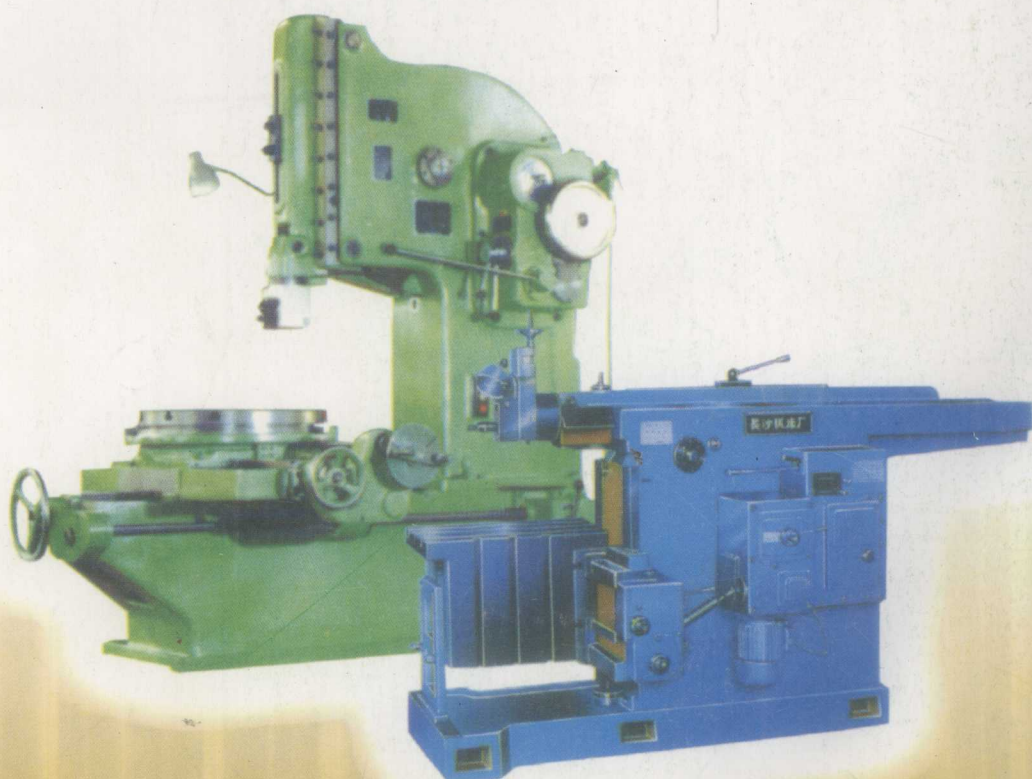
职业技能鉴定教材

刨、插工

(初级、中级、高级)

《职业技能鉴定教材》
《职业技能鉴定指导》

编审委员会



中国劳动出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

刨、插工/林道平主编. —北京:中国劳动出版社,1998

职业技能鉴定教材

ISBN 7-5045-2335-6

I. 刨…

II. 林…

III. ①刨削-工艺-技术培训-教材 ②插削-工艺-技术培训-教材

IV. TG55

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (98) 第 25499 号

中国劳动出版社出版发行

(北京市惠新东街 1 号 邮政编码: 100029)

出版人: 唐云岐

*

新华书店经销

北京地质印刷厂印刷 北京鑫正大印刷有限公司装订

787 毫米 × 1092 毫米 16 开本 14 印张 1 插页 348 千字

1998 年 3 月第 1 版 2006 年 1 月第 4 次印刷

印数: 2000 册

定价: 19.00 元

读者服务部电话: 010 - 64929211

发行部电话: 010 - 64927085

出版社网址: <http://www.class.com.cn>

版权专有 侵权必究

举报电话: 010 - 64954652

《职业技能鉴定教材》
《职业技能鉴定指导》 编审委员会

主 任 王建新 陈 宇
副主任 张梦欣 陈 彪 尤兰田
委 员 葛 玮 马清余 余 敏 刘庆雨 李 荣
黄建宁 彭向东 陈 蕾 陈卫军 桑桂玉

本书编审人员

主 编 林道平
编 者 林道平 李 洁 何云春 郑俊青 毛 万
审 稿 陈继琨

内 容 提 要

本书根据《中华人民共和国职业技能鉴定规范——刨、插工》编写。全书共分六大部分、十二章，其中包括初、中、高三个技术等级的知识要求和技能要求。主要内容有识图知识；量具与公差配合知识；金属切削原理与刀具知识；机械工艺与夹具知识；机床电气控制知识；斜面、燕尾、键槽、导轨、镶条、曲面、凸轮、直齿圆柱齿轮、直齿圆锥齿轮等刨、插削加工。

本书是考核鉴定前培训和自学教材，也是各级各类职业技术学校相关专业师生必备资料，还可供其他技术人员参考。

前 言

《中华人民共和国劳动法》明确规定，国家对规定的职业制定职业技能标准，实行职业资格证书制度，由经过政府批准的考核鉴定机构负责对劳动者实施职业技能鉴定。经劳动部与有关行业部门协商，首批确定了 50 个工种实施国家职业技能鉴定。

职业技能鉴定是提高劳动者素质，增强劳动者就业能力的有效措施，进行考核鉴定，并通过职业资格证书制度予以确认，为企业合理使用劳动力以及劳动者自主择业提供了依据和凭证。同时，竞争上岗，以贡献定报酬的新型的劳动、分配制度，也必将成为千千万万劳动者努力提高职业技能的动力。

实施职业技能鉴定，教材建设是重要的一环。为适应职业技能鉴定的迫切需要，推动职业培训教学改革，提高培训质量，统一鉴定水平，劳动部职业技能鉴定中心、劳动部教材办公室、中国劳动出版社组织有关方面专家、技术人员和职业培训教学管理人员编写了《职业技能鉴定教材》和《职业技能鉴定指导》两套书。

根据《中华人民共和国职业技能鉴定规范》的颁布情况和市场需求，在总结以往《教材》和《指导》编写经验的基础上，这次编写了维修电工、冷作工、刨插工、汽车驾驶员、汽车维修工、服装定制工、旅店服务员、财务统计 8 个工种的《教材》和《指导》，共 16 本书。

《职业技能鉴定教材》以相应的《规范》为依据，坚持“考什么，编什么”的原则，内容严格限定在工种《规范》范围内，是对《规范》的细化，从而不同于一般学科的教材。在编写上，按照初、中、高三个等级，每个等级按知识要求和技能要求组织内容。在基本保证知识连贯性的基础上，着眼于技能操作，力求浓缩精炼，突出针对性、典型性、实用性。

《职业技能鉴定指导》以习题和答案为主，是对《教材》的补充和完善。每个等级分别编写了具有代表性的知识和技能部分的习题。

《教材》和《指导》均以《规范》的申报条件为编写起点，有助于准备参加考核鉴定的人员掌握考核鉴定的范围和内容，适用于各级鉴定机构组织升级考核复习和申请参加技能鉴定的人员自学使用，对于各类职业技术学校师生、相关行业技术人员均有重要的参考价值。

以上《教材》和《指导》由四川省劳动厅和北京市劳动局具体承担组织编写和审定工作。

本书由林道平、李洁、何云春、郑俊青、毛万（东方汽轮机厂技工学校）编写，林道平主编；陈继琨（东方汽轮机厂技工学校）审稿。

编写《教材》和《指导》有相当的难度，是一项探索性工作。由于时间仓促，缺乏经验，不足之处在所难免，恳切欢迎各使用单位和个人提出宝贵意见和建议。

《职业技能鉴定教材》 编审委员会
《职业技能鉴定指导》

目 录

第一部分 初级刨、插工知识要求

第一章 初级刨、插工基础知识	1
第一节 识图知识	1
第二节 量具与公差配合	6
第三节 机械传动	12
第四节 电工常识	16
第五节 金属材料与热处理	17
第六节 专业数学计算	22
第七节 相关知识	24
第二章 刨、插削基本知识	27
第一节 刨、插床基本知识	27
第二节 刨、插刀基本知识	29
第三节 工件定位和装夹	33
第四节 刨、插削用量和切削液	34
第三章 基本刨、插削方法	38
第一节 刨削平面和平行面	38
第二节 刨、插削垂直面和台阶	41
第三节 刨削 T 形槽	44
第四节 刨削燕尾槽、斜燕尾槽	46
第五节 刨削斜面 and V 形槽	49
第六节 刨、插削弧面	52
第七节 刨削轴上键槽	52
第八节 刨、插削孔内对称键槽	54
第九节 用龙门刨床刨削平面、平行面和垂直面	56
第十节 插削内多角形孔	60
第十一节 刨削直齿条	62

第二部分 初级刨、插工技能要求

第四章 初级操作技能	64
第一节 刨削平面、平行面、垂直面、台阶面	64
第二节 刨削 T 形槽	66
第三节 刨削斜面 and V 形槽	67
第四节 刨削燕尾槽、斜燕尾槽	69
第五节 刨、插削弧面	71

第六节	刨、插削键槽	72
第七节	刨、插削直齿条	74
第八节	插削多角形内孔	75
第九节	工具、设备的使用与安全	76

第三部分 中级刨、插工知识要求

第五章	中级刨、插削基本知识	79
第一节	机械制图	79
第二节	金属切削原理及刀具刃磨	86
第三节	机床夹具	90
第四节	机械加工精度	94
第五节	相关知识	98
第六章	刨、插床知识	102
第一节	常用刨、插床的传动系统和调整方法	102
第二节	常用刨、插床的故障和排除方法	113
第七章	刨、插削工艺知识	116
第一节	薄形工件、燕尾导轨镶条的刨削	116
第二节	深孔键槽的插削	120
第三节	曲面的刨、插削加工	121

第四部分 中级刨、插工技能要求

第八章	中级操作技能	126
第一节	刨、插削直齿圆柱齿轮	126
第二节	刨、插削圆形和弧形工件	127
第三节	插削深孔键槽	129
第四节	刨削燕尾导轨镶条	130
第五节	精刨镗床工作台导轨	132
第六节	新刨、插床的试车	135

第五部分 高级刨、插工知识要求

第九章	高级刨、插工基本知识	136
第一节	力学常识	136
第二节	机械零件	137
第三节	常用机构	141
第四节	液压传动	145
第五节	机床电气控制	153
第六节	提高劳动生产率的途径	160
第十章	工件的定位和装夹	166
第一节	复杂工件定位基准选择和定位误差的分析	166

第二节	复杂、畸形、精密工件的装夹方法·····	170
第十一章	刨、插削工艺知识·····	174
第一节	刨削直齿锥齿轮·····	174
第二节	刨、插削复杂工件·····	182
第三节	精刨的加工方法·····	186
第四节	典型零件工艺及刨、插床精度·····	188

第六部分 高级刨、插工技能要求

第十二章	高级操作技能·····	198
第一节	刨削大模数直齿锥齿轮·····	198
第二节	刨、插削多弧面·····	199
第三节	刨、插削凸轮·····	201
第四节	精刨大型导轨和上、下燕尾导轨·····	202
第五节	精密量仪与刨、插床·····	208

第一部分 初级刨、插工知识要求

第一章 初级刨、插工基础知识

第一节 识图知识

无论零件图或装配图，都是在图样上用一组图形来表示空间的零件或机器。机械工人只有十分熟练地掌握识图知识，才能准确无误地加工零件。

一、正投影基础原理

将物体的主要表面平行于投影面，用平行且垂直于投影面的视线作投影线，此时物体的投影即为正投影，工程上把物体的正投影图又叫做物体的视图。

1. 三视图的形成及投影关系

如图 1-1 所示，把一个长方体放在三个互相垂直相交的投影面中（正投影 V 面、水平投影 H 面、侧投影 W 面），即物体放在三面投影系中，然后分别向三个投影面作正投影，分别得到长方体的三个投影视图。

在三个投影面上得到物体的三视图后，须将空间互相垂直的三个投影展开摊平在一个平面上。展开投影面时规定：正面保持不动，将水平面向下旋转 90° ，侧面向右旋转 90° ，为使图形清晰，去掉投影轴和投影面线框，就成为常用的三视图，如图 1-2 所示。

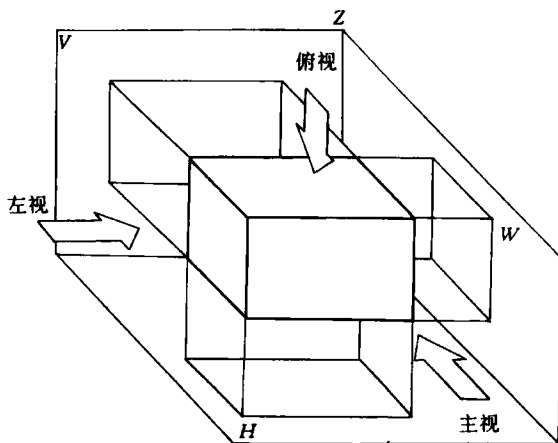


图 1-1 长方体投影图

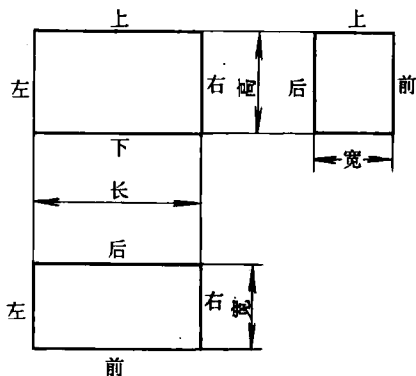


图 1-2 长方体三视图

从图 1-2 中看出，主视图反映了物体的长和高；俯视图反映了物体的长和宽；左视图反映了物体的宽和高。由此可知三视图的投影规律：主、左视图高平齐，主、俯视图长对

正，俯、左视图宽相等。

物体与视图的方位关系，如图 1-2 所示，关系如下：

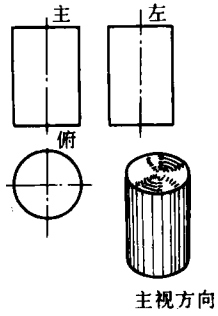
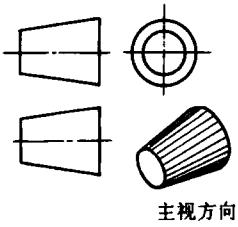
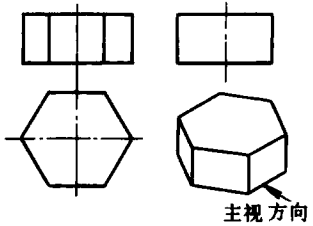
主视图反映出物体的上、下、左、右位置关系；俯视图反映出物体的前、后、左、右位置关系；左视图反映出物体的前、后、上、下位置关系。以主视图为准，在俯视图和左视图中存在“近后远前”的方位关系。

2. 简单形体的三视图

实际生产所见许多零件的结构，都是由几个简单形体组合或变化而来的。如表 1-1 为简单形体三视图。

表 1-1

简单形体三视图

圆柱		轴线垂直于投影面时，两个视图是矩形，一个视图是圆
圆台		圆锥台轴线垂直于 W 面，两个视图是等腰梯形，一个视图是两个同心圆
六棱柱		六棱柱按左图摆正时，三个视图形状不一样，主视图是并列的三个矩形，俯视图是正六边形，左视图是并列的两个矩形

二、简单零件的表达方法

为了完整、清晰地表达机件的内外结构形状，以适应生产需要，国家标准《机械制图》规定，可采用剖视、剖面等画法。

1. 剖视图

用一假想剖切平面剖开机件，将处在观察者和剖切面之间的部分移去，按其余部分向投影面投影所得到的图形称为剖视图，如图 1-3 所示，它用于表达不对称机件或外形规则简单机件的内部形状。

半剖视图是机件具有对称平面时，在垂直于对称平面的投影面上以对称中心面为界，一半画成剖视图，另一半画成视图，如图 1-4 所示。

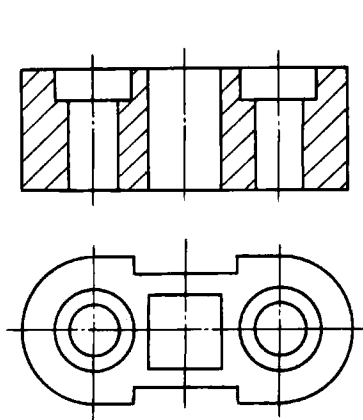


图 1-3 全剖视图

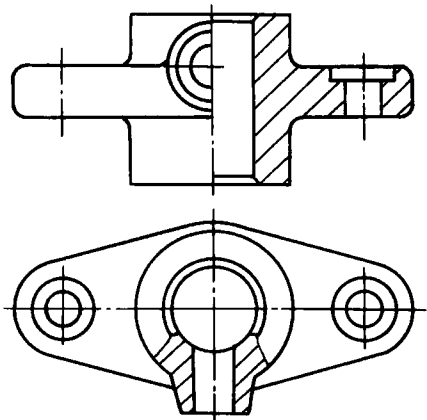


图 1-4 半剖视图和局部剖视图

局部剖视图是用剖切平面局部地剖开机件所得的图形，如图 1-4 所示。
 旋转剖是用两个相交的剖切平面剖开机件的方法。用于有明显旋转轴线机件的内部表达。
 阶梯剖是用几个平行的剖切平面剖开机件的方法，用于表达机件上孔、槽或对称中心线不处于同一平面内的机件。

2. 剖面图

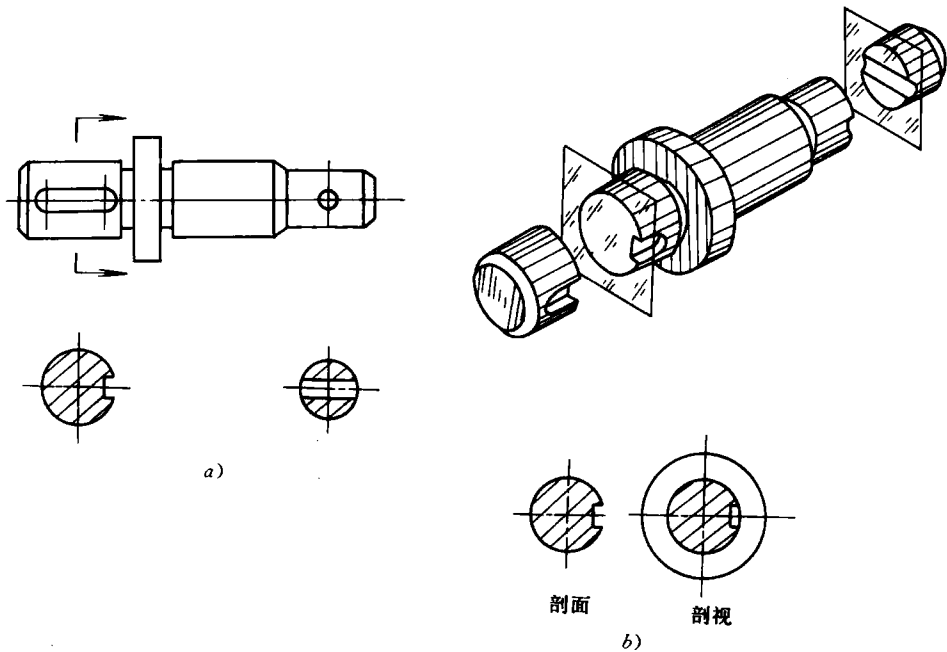


图 1-5 剖面画法
 a) 移出剖面 b) 剖面和剖视图

假想用剖切平面将零件某处切断,仅画出断面的图形,这种图形称为剖面图。剖面和剖视的区别在于剖视图要画出剖切平面后面的可见轮廓,如图 1-5b 所示。剖面分为移出剖面(图 1-5a)和重合剖面(图 1-6)。

(1)移出剖面的画法 移出剖面的轮廓线用粗实线画出,断面上画出剖面符号。移出剖面应尽量配置在剖切平面的延长线上,必要时也可画在其他位置。

当剖切平面通过回转变面形成的孔或凹坑的轴线时,这些结构按剖视绘制,如图 1-5 所示。

(2)重合剖面的轮廓线用细实线绘制。当视图中的轮廓线与重合剖面的图形重叠时,视图中的轮廓线仍应连续画出,不可间断。

(3)重合剖面的标注 当重合剖面图形不对称时,需用箭头标注其投影方向,如图 1-6 所示。

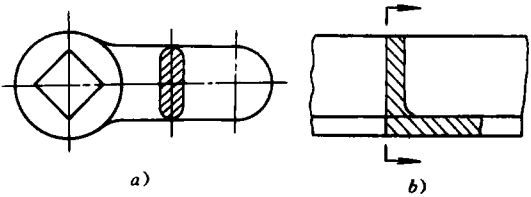


图 1-6 重合剖面

三、常用零件规定画法

1. 螺纹

(1)螺纹画法 按国标规定,外螺纹的大径用粗实线表示,小径用细实线表示。螺纹终止线用粗实线表示。在垂直于螺纹轴线方向的视图中,表示小径的细实线只画约 3/4 圈。内螺纹在剖视中,小径用粗实线绘制,大径用细实线绘制。在垂直螺纹轴线的视图中,大径的细实线只画约 3/4 圈。如图 1-7、图 1-8 所示。

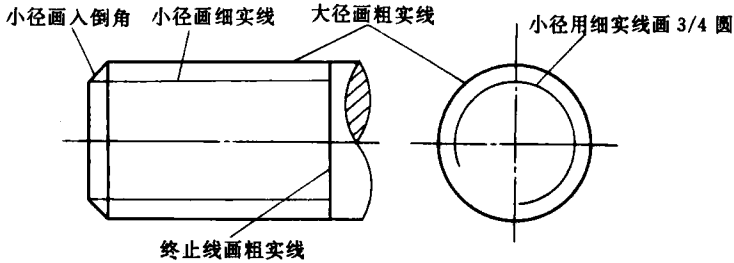


图 1-7 外螺纹的规定画法

内、外螺纹连接的画法:国标规定,在剖视图表示螺纹连接时,其旋合部分应按外螺纹的画法表示,其余部分仍按各自的画法表示,如图 1-9 所示。

(2)螺纹标注 为区别螺纹的种类及参数,应在图样上按规定进行标注,以表示该螺纹的牙形、公称直径、螺距、公差带等。

完整的标记由螺纹代号、螺纹公差带代号和旋合长度代号组成,中间用“-”分开,例如普通螺纹标记:

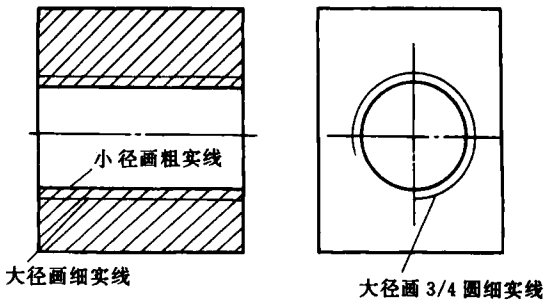
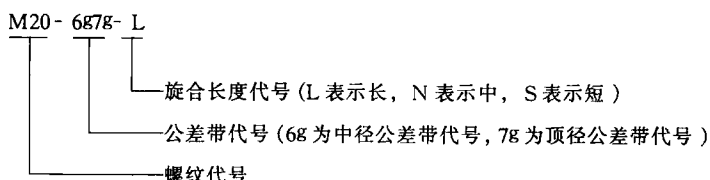


图 1-8 内螺纹的规定画法



2. 齿轮

单个直齿圆柱齿轮的画法(图 1-10) 由图可知,齿顶圆和齿顶线用粗实线绘制,分度圆和分度线用点划线绘制,齿根圆和齿根线用细实线绘制,或者省略不画;在剖视图中齿根线用粗实线绘制,规定轮齿不画剖面线。

四、简单装配图识读

装配图是表达机器或部件整体结构形状和零件间装配连接关系的图样,是熟悉产品结构,保证装配和维修质量的重要工具。图 1-11 是千斤顶的装配图。

从装配图上可以看到它的内容有:一组视图、少量尺寸、标题栏、明细表、零件编号等。

1. 先看标题栏与明细表

从标题栏可知道装配体名称是千斤顶,从明细表可查知千斤顶由四种零件组成,还可知道每种零件的序号、名称、数量、材料等。

2. 看视图

图样上有主视图、左视图和俯视图。主视图采用全剖、局部剖及假想画法,侧重表达内形。左、俯视图表达外形,它们共同表达千斤顶

的整体和主要零件的基本形状、相互位置和装配关系。

在图上,根据剖面线的方向和疏密度可判别出每一零件与周围零件的关系。如图 1-11 中,件 1 是顶杆,顶杆旋入螺母 2 中,然后再把顶杆 1 的小端装入支座 4 孔内。四方头螺钉 3 旋入支座 4 左边螺孔内,螺钉小端插入顶杆 1 左侧槽内。当旋转螺母 2 时,顶杆则作上下移动。主视图上双点划线表示顶杆 1 能上升的最高位置。

3. 尺寸

其上有总体尺寸、配合尺寸等。

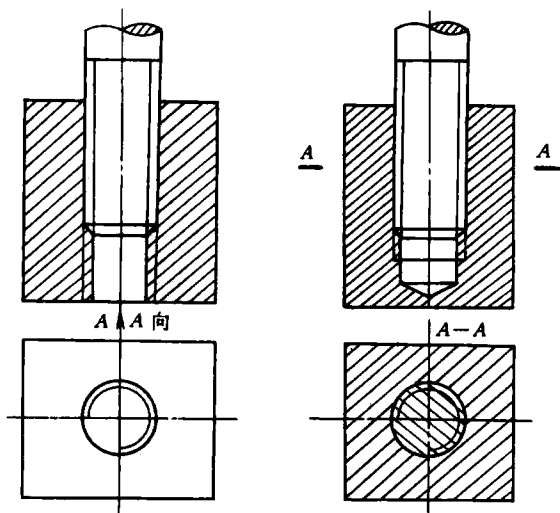


图 1-9 内外螺纹连接画法

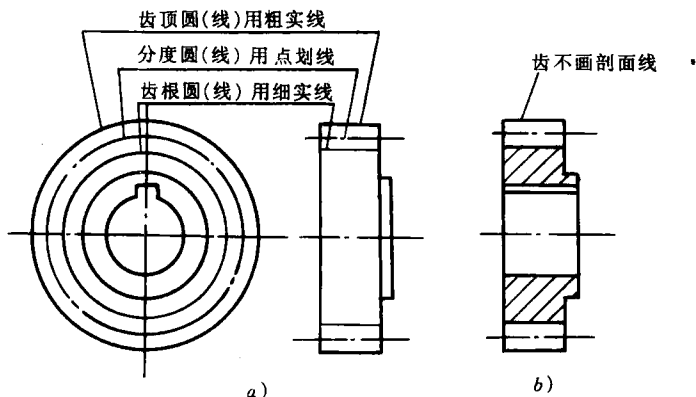


图 1-10 直齿圆柱齿轮画法

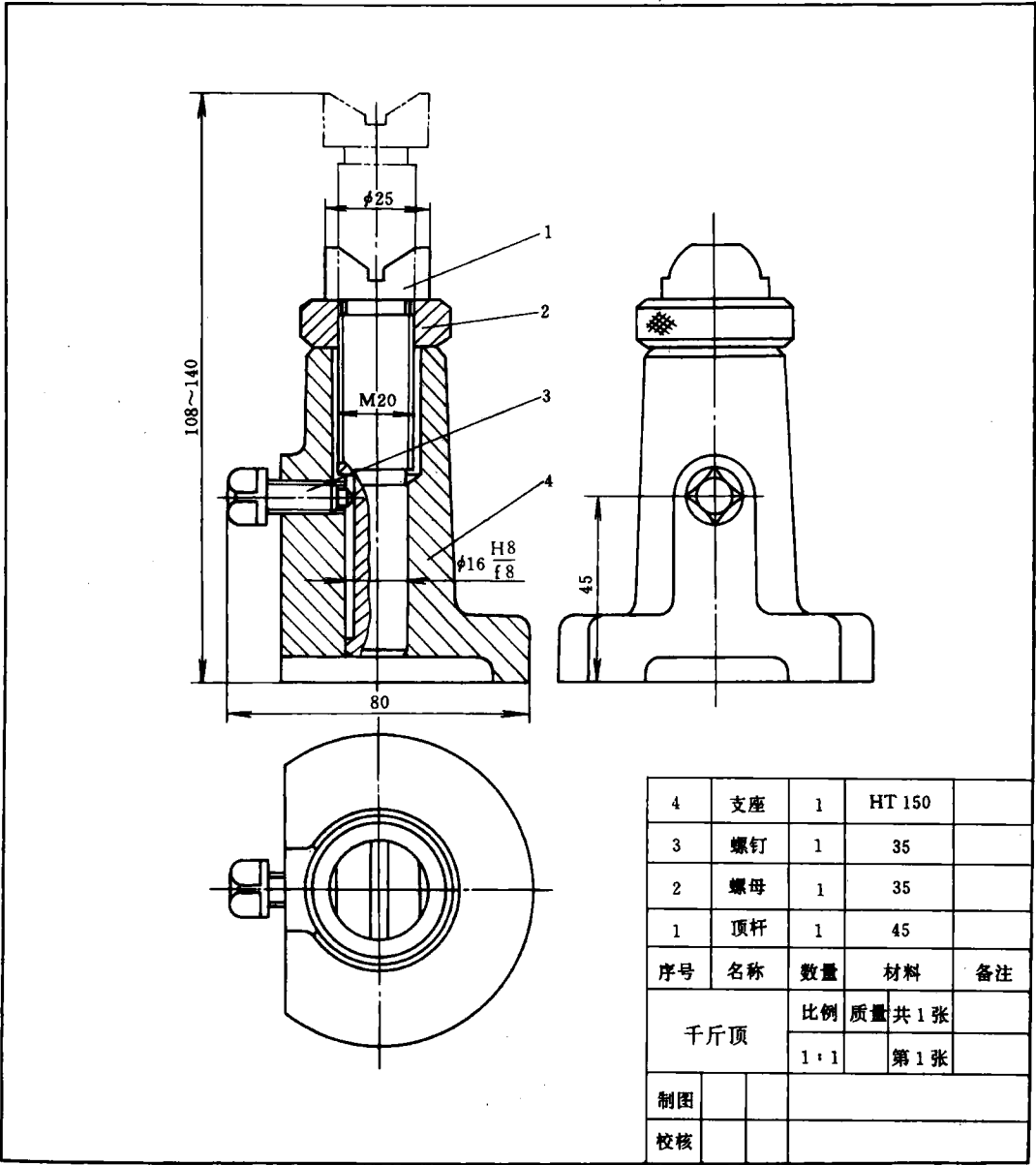


图 1-11 千斤顶装配图
1-顶杆 2-螺母 3-四方头螺钉 4-支座

第二节 量具与公差配合

一、常用量具的结构、使用方法及维护保养知识

1. 游标卡尺

(1) 游标卡尺的结构和用途 图 1-12 为 0.1 游标卡尺结构，由尺身、量爪等组成。游

标卡尺是机械加工中最常用的测量工具，它可以直接量出工件的小径、大径、宽度和长度等。

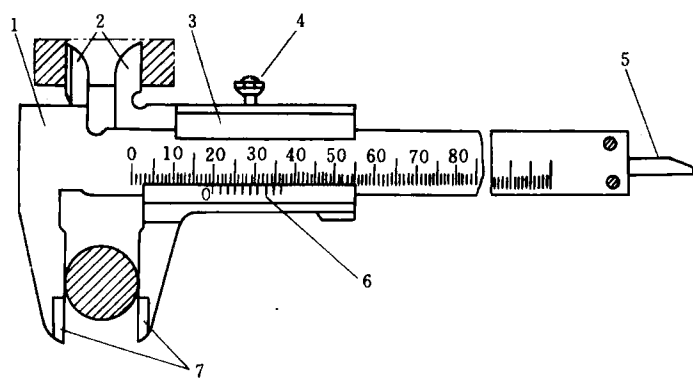
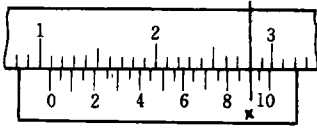


图 1-12 0.1 游标卡尺

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

(2)读数方法 游标卡尺的读数分为二步。首先根据游标零线所处的位置,读出尺身刻度的整数部分。其次将游标确定的第几条刻线与尺身刻线对齐,用游标刻线的序号乘上游标分度值,得到小数部分。将整数部分加上小数部分,即得测量结果。例如,图 1-13 的读数如下:

游标的分度值为 0.05 mm,先读出整数为 10 mm,再根据游标上第 18 根刻线与尺身刻线对齐,读出小数部分为 $18 \times 0.05 = 0.90$ mm,则测量结果为 $10 \text{ mm} + 0.90 \text{ mm} = 10.90 \text{ mm}$ 。



10.90

图 1-13

(3)使用方法

- 1)测量前应将卡尺擦干净,量爪贴合后游标和尺身零线对齐。
- 2)测量时,所用的测力以两量爪刚好接触零件表面为宜。
- 3)测量时,应防止卡尺歪斜。
- 4)在游标上读数时,避免视线误差。
- (4)其他的游标卡尺还有:游标深度尺、带表卡尺、数显卡尺等等。数显卡尺测量的整数和小数部分都直接从显示框中读出。

2. 千分尺

(1)千分尺结构和用法 千分尺也是机械加工中最常用的精密量具。它可用来测量工件厚度、长度和直径等。

千分尺是由尺架、测微头、测力装置、锁紧装置等组成,见图 1-14。

微分筒 7 左端的圆锥面上刻有 50 条等分刻线,微分筒旋转一圈时,带动测微螺杆 3 轴向位移 0.5 mm。而微分筒转过一格(圆周的 1/50)时,测微螺杆的轴向位移则为 $0.5 \times 1/50 = 0.01 \text{ mm}$ 。0.01 mm 就是表示在测量工件时,千分尺所能达到的最小读数。

(2)读数方法 千分尺的读数应首先看固定套筒 6 上的刻度,看它的零线离开微分筒 7 的边缘多少,按固定套筒 6 下方的刻度确定毫米的整数,按上方的刻度确定毫米的半数。读毫米的百分数就是利用微分筒 7 圆锥面上的刻线。如需要把千分尺确定为 8.35 mm 的尺寸,就必

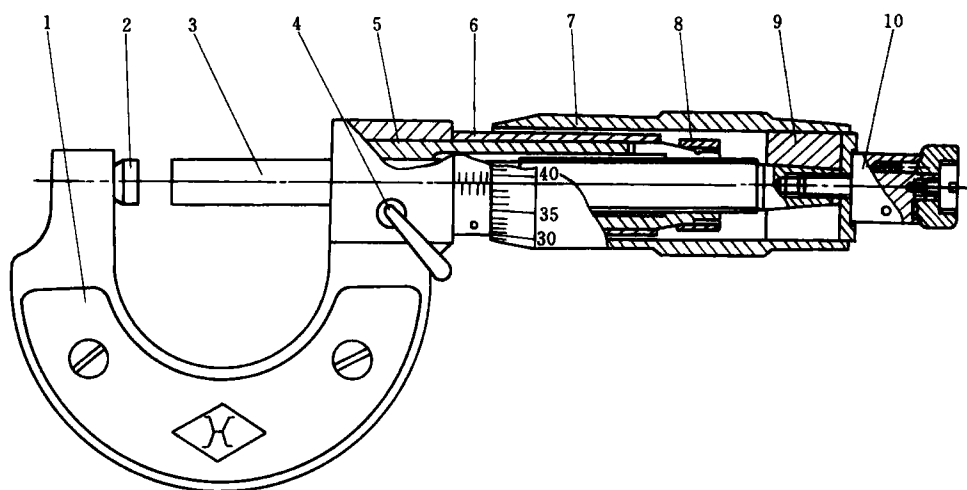


图 1-14 千分尺

1-尺架 2-砧座 3-测微螺杆 4-锁紧装置 5-螺纹轴套
6-固定套筒 7-微分筒 8-螺母 9-接头 10-测力装置

须旋转微分筒,使它左端边缘移到固定套筒下方刻度的零线右边八等分处,然后再旋转微分筒,使微分筒上的第 35 格和固定套筒上的中线相重合。见图 1-15。

(3)使用方法

1)测量前,转动千分尺的测力装置,使两侧砧面靠合,并检查是否密合,同时看微分筒与固定套筒的零线是否对齐,如有偏差应调固定套筒对零。

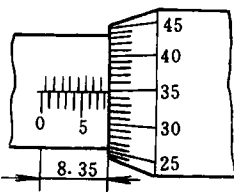


图 1-15

2)测量时,用手转动测力装置控制测力,不允许用冲力转动微分筒。千分尺测微螺杆的轴线应与零件表面垂直。

3)读数时,最好不取下千分尺进行读数,如需要取下读数,应先锁紧测微螺杆,然后轻轻取下千分尺,防止尺寸变动。读数要细心,看清刻度,不要错读 0.5 mm。

3. 百分表的结构和使用方法

(1)百分表的结构如图 1-16 所示,它由表盘、大指针、小指针、测量杆、测量头、弹簧、游丝组成。

(2)使用方法 百分表的分度值为 0.01 mm,使用百分表时,应把百分表装在表架上,使测量头与被测表面接触且测量杆应预先有 0.3~1 mm 的压缩量,保持一定的初始测力,让百分表与被测物体做相对运动,通过观察百分表的指针的摆动,达到检查的目的。注意,测量时,百分表的测量杆必须垂直于被测工件的表面。读百分表时,眼睛一定要垂直看指针。

4. 万能角度尺的使用方法

(1)使用前检查零位。

(2)测量时,应使万能角度尺的两个测量面与被测件表面在全长上保持良好接触,然后拧紧制动器上的螺母进行读数。

(3)测量角度在 $0^\circ \sim 50^\circ$ 范围内,应装上角尺和直尺;在 $50^\circ \sim 140^\circ$ 范围内,应装上直

尺；在 $140^{\circ}\sim 230^{\circ}$ 范围内，应装上角尺；在 $230^{\circ}\sim 320^{\circ}$ 范围内不装角尺和直尺。

二、公差配合

1. 基本术语

(1) 孔 指圆柱形的内表面，也包括其他内表面中由单一尺寸确定的部分。

(2) 轴 指圆柱形的外表面，也包括其他外表面中由单一尺寸确定的部分。

(3) 基本尺寸 设计时给定的尺寸。

(4) 实际尺寸 通过测量所得的尺寸。

(5) 极限尺寸 允许尺寸变化的两个界限值，它以基本尺寸为基数来确定。

两个界限值中较大的一个称为最大极限尺寸；较小的一个称为最小极限尺寸。

(6) 尺寸偏差 某一尺寸减其基本尺寸所得的代数差。

(7) 极限偏差 上偏差与下偏差的统称。

上偏差：最大极限尺寸减其基本尺寸所得的代数差。

下偏差：最小极限尺寸减去其基本尺寸所得的代数差。

(8) 尺寸公差 允许尺寸的变动量。

公差等于最大极限尺寸与最小极限尺寸之代数差的绝对值；也等于上偏差与下偏差之代数差的绝对值。

(9) 公差等级 确定尺寸精确程度的级别，用于表明精度高低的，共分 20 级，用 IT 表示，公差级别用数字写在“IT”之后。即 IT01、IT1、IT2 至 IT18，其中 IT01 精度最高，IT18 精度最低。如 5 级公差用 IT5 表示。

属于同一公差等级的公差，对所有基本尺寸，虽然数值不同，但被认为具有同等的精确程度。

(10) 基本偏差 用以确定公差带相对于零线位置的上偏差或下偏差，一般为靠近公差带零线的那个偏差。孔的基本偏差为 28 种，用拉丁字母 A、B、C、CD、D、E、EF、F、FG、G、H、J、JS、K、M、N、P、R、S、T、U、V、X、Y、Z、ZA、ZB、ZC 表示；轴的基本偏差为 28 种，用拉丁字母 a、b、c、cd、d、e、ef、f、fg、g、h、js、k、m、n、p、r、s、t、u、v、x、y、z、za、zb、zc 表示。

2. 配合与基准制

(1) 配合 基本尺寸相同、相互结合的孔和轴公差之间的关系称为配合。配合有三种类型，即间隙配合、过盈配合和过渡配合。

(2) 基准制 国标对孔与轴公差带之间的相互关系规定了两种制度，即基孔制和基轴制。

1) 基孔制配合 基孔制中的孔称为基准孔，其基本偏差规定为 H，下偏差为零。轴的

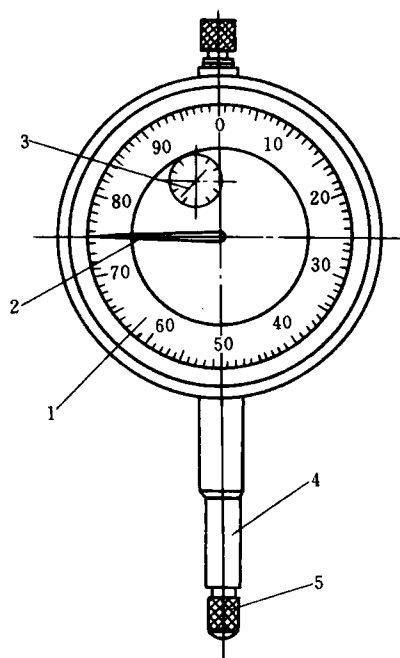


图 1-16 百分表

1 - 表盘 2 - 大指针 3 - 小指针 4 - 测量杆
5 - 测量头