

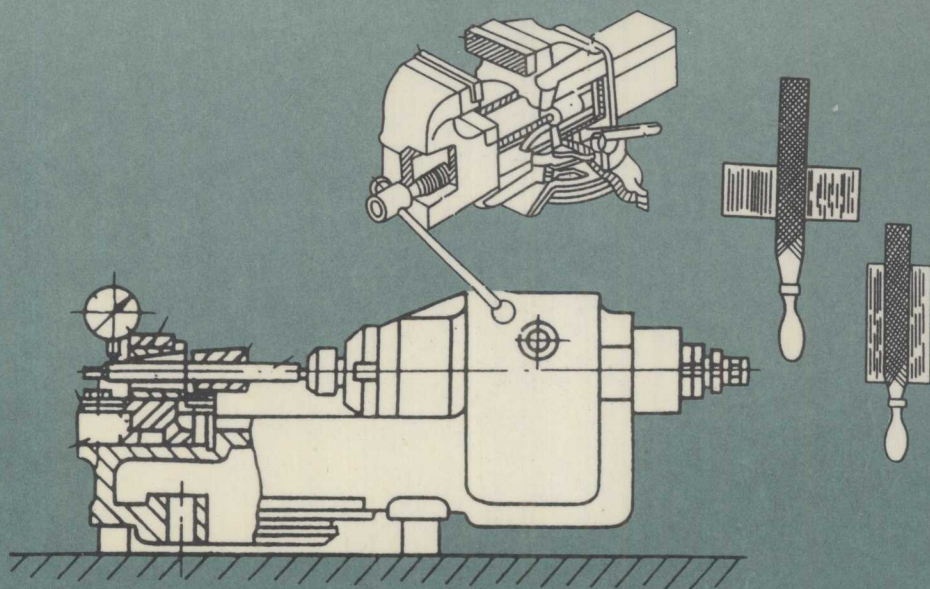
职业技能鉴定教材

钳 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

职业技能鉴定教材

钳 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

钳工/《职业技能鉴定教材》、《职业技能鉴定指导》
编审委员会编. —北京: 中国劳动出版社, 1996. 10
职业技能鉴定教材
ISBN 7-5045-2028-4

I. 钳… II. ①职…②职… III. 钳工-技术教育-教材 IV. TG9

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (96) 第 18575 号

钳 工

(初级、中级、高级)

《职业技能鉴定教材》编审委员会
《职业技能鉴定指导》

责任编辑: 游建颖 李 斌

中国劳动出版社出版

(100029 北京市惠新东街 1 号)

北京艺辉印刷有限公司印刷 新华书店总店北京发行所发行

1996 年 11 月 '96 新版 2001 年 4 月第 9 次印刷

开本: 787 × 1092 毫米 1/16 印张 19

字数: 474 千字 印数: 20100

定价: 24.80 元

内 容 提 要

本书根据《中华人民共和国职业技能鉴定规范——钳工》，由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人员编写，是职业技能考核鉴定培训用书。

根据《规范》的要求，本书按照初、中、高三个等级，分别介绍了初级、中级、高级钳工考核鉴定的知识要求和技能要求，涉及各级钳工的基础知识、专业知识、相关知识和操作技能等内容。

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钳工专业师生必备复习资料，还可供从事钳工工作的有关人员参考。

《职业技能鉴定教材》

编审委员会

《职业技能鉴定指导》

主 任 王建新 陈 宇

副主任 张维新 刘仲煊 陈连松

委 员 杜献明 彭 瑜 刘忠良 章锦湘

殷端阳 胡绍祥 孙世昌 陈 蕾

陈卫军 桑桂玉 张梦欣 葛 玮

本书编审人员

主 编 陈刚 杨举銮

编 者 陈刚 杨举銮 范乐健 李家平 尤大恒

审 稿 冯智义

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，这次编写了机械行业的车工、钳工、机修钳工、工具钳工、铣工、磨工、电工、电焊工、热处理工、铸造工、锻造工、模样工、镗工的《教材》和《指导》，共 26 种书。

《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，内容严格限制在工种《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。

机械行业的《教材》和《指导》是由湖北省劳动厅具体承担组织编写工作，由湖南省劳动厅承担审稿组织工作。在编写过程中，还得到江汉石油管理局劳动工资处的大力支持，在此深表谢意。

本书由陈刚（湖北宜昌市机械工业局）、杨举銮（湖北宜昌运输机械厂枝江分厂）、范乐健（湖北长江机床厂）、李家平（湖北枝江县机械厂）、尤大恒（湖北宜昌市机电技校）编写，陈刚、杨举銮主编；冯智义（湖南株洲中级技校）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 初级钳工知识要求

第一章 初级钳工基础知识.....	(1)
第一节 识图知识.....	(1)
第二节 常用量具的结构和使用方法.....	(9)
第三节 公差与配合知识	(12)
第四节 机械传动基本知识	(18)
第五节 液压传动知识 (一)	(24)
第六节 金属切削与刀具 (一)	(26)
第七节 金属材料与热处理	(31)
第八节 专业数学计算知识	(42)
第九节 电工常识	(46)
第二章 初级钳工专业知识	(47)
第一节 初级钳工专业基础知识	(47)
第二节 常用设备、工具及其使用与维护	(81)
第三节 装配知识	(89)
第三章 初级钳工相关知识.....	(113)
第一节 相关工种一般工艺知识.....	(113)
第二节 常用起重设备及安全操作规程.....	(117)

第二部分 初级钳工技能要求

第四章 初级钳工基本操作技能.....	(119)
第一节 划线 (一)	(119)
第二节 鑿削、锯削、锉削 (一)	(121)
第三节 钻孔与铰孔 (一)	(125)
第四节 刮削与研磨 (一)	(129)
第五节 装配 (一)	(134)
第五章 安全文明生产.....	(137)
第一节 安全生产.....	(137)
第二节 文明生产.....	(139)

第三部分 中级钳工知识要求

第六章 中级钳工基础知识.....	(140)
-------------------	-------

第一节	机械制图知识	(140)
第二节	金属切削与刀具 (二)	(149)
第三节	机械制造工艺基础与夹具知识	(158)
第四节	液压传动知识 (二)	(165)
第七章	中级钳工专业知识	(168)
第一节	复杂零件的划线	(168)
第二节	钻孔	(172)
第三节	量具、量仪的结构、工作原理及使用方法	(175)
第四节	通用机械设备的工作原理和结构	(183)
第五节	装配工艺规程和操作知识	(186)
第八章	中级钳工相关知识	(199)
第一节	生产技术管理知识	(199)
第二节	电气传动基本知识	(201)

第四部分 中级钳工技能要求

第九章	中级钳工操作技能	(205)
第一节	划线 (二)	(205)
第二节	銼削、锯削、锉削 (二)	(207)
第三节	钻削	(209)
第四节	铰削	(213)
第五节	刮削	(214)
第六节	研磨	(219)
第七节	装配 (二)	(221)

第五部分 高级钳工知识要求

第十章	高级钳工基础知识	(225)
第一节	液压传动知识 (三)	(225)
第二节	机床电气控制知识	(235)
第三节	机构与机械零件知识	(243)
第十一章	高级钳工专业知识	(254)
第一节	精密量仪的结构原理和应用知识	(254)
第二节	大型设备的装配知识	(261)
第三节	精密设备的装配知识	(264)
第十二章	高级钳工相关知识——提高劳动生产率的措施	(268)
第一节	时间定额的概念及其组成	(268)
第二节	缩短基本时间的措施	(269)
第三节	缩短辅助时间的措施	(270)

第六部分 高级钳工技能要求

第十三章 高级钳工操作技能	(272)
第一节 銑削、鋸削、銼削 (三)	(272)
第二节 钻孔与铰孔 (二)	(275)
第三节 刮削与研磨 (二)	(278)
第四节 装配 (三)	(285)

第一部分 初级钳工知识要求

第一章 初级钳工基础知识

第一节 识图知识

一、正投影的基本概念及三视图

1. 投影法 日光照射物体，在地上或墙上产生影子，这种现象叫做投影。一组互相平行的投影线与投影面垂直的投影称为正投影。正投影的投影图能表达物体的真实形状，如图 1-1 所示。

2. 三视图的形成及投影规律

(1) 三视图的形成 图 1-2a 中，将物体放在三个互相垂直的投影面中，使物体上的主要平面平行于投影面，然后分别向三个投影面作正投影，得到的三个图形称为三视图。三个视图的名称分别为：主视图，即向正前方投影，在正面 (V) 上所得到的视图；俯视图，即由上向下投影，在水平面 (H) 上所得到的视图；左视图，即由左向右投影，在侧面 (W) 上所得到的视图。

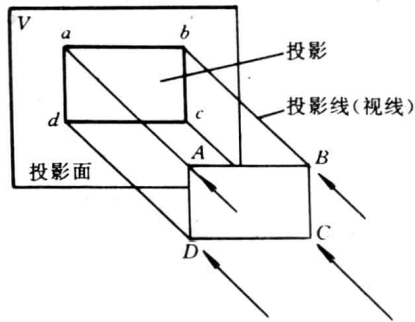


图 1-1 正投影法

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，将水平面和侧面按图 1-2b 中箭头所示的方向旋转 90° 得图 1-2c。为使图形清晰，再去掉投影轴和投影面线框，就成为常用的三视图，如图 1-2d 所示。

(2) 投影规律

1) 视图间的对应关系 从三视图中可以看出，主视图反映了物体的长度和高度；俯视图反映了物体的长度和宽度；左视图反映了物体的高度和宽度。由此可以得出如下投影规律：主视图、俯视图中相应投影的长度相等，并且对正；主视图、左视图中相应投影的高度相等，并且平齐；俯视图、左视图中相应投影的宽度相等。

归纳起来，即：“长对正、高平齐、宽相等”，如图 1-3 所示。

2) 物体与视图的方位关系 物体各结构之间，都具有六个方向的互相位置关系，如图 1-4 所示。它与三视图的方位关系如下：

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

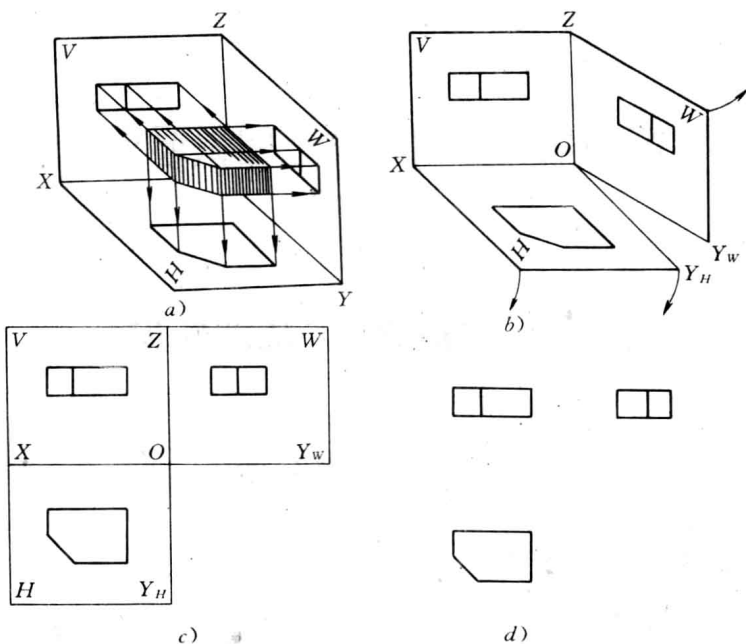


图 1-2 三视图的形成

a) 直观图 b) 按箭头方向展开投影面 c) 投影面展开后的投影图 d) 三视图

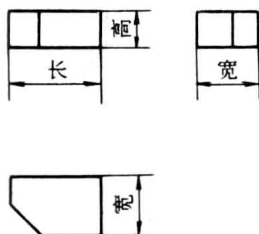


图 1-3 三视图“三等”关系

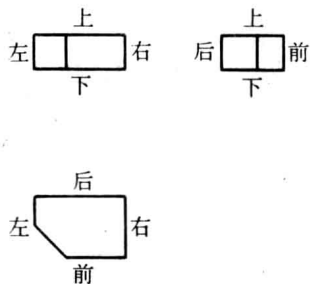


图 1-4 物体与视图方位关系

置关系；左视图反映出物体的前、后、上、下位置关系。

注意：俯视图与左视图中，远离主视图的一方为物体的前方；靠近主视图的一方为物体的后方。

总之，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。

以上是看图、画图时运用的最基本的投影规律。

二、简单零件剖视、剖面的表达方法

1. 剖视图 为表达零件内部结构，用一假想剖切平面剖开零件，投影所得到的图形称为剖视图。

(1) 全剖视图 用一个剖切平面将零件完全切开所得的剖视图称全剖视。图 1-5a 所示外形为长方体的模具零件中间有一 T 形槽。用一水平面通过零件的 T 形槽完全切开，在俯视图画出的投影图是全剖视图，如图 1-5b 所示。

全剖视的标注，一般应在剖视图上方用字母标出剖视图的名称“×—×”，在相应视图上

用剖切符号表示剖切位置，用箭头表示投影方向，并注上同样的字母，如图 1—5b 中俯视图所示。当剖切平面通过零件对称平面，且剖视图按投影关系配置，中间又无其它视图隔开时，可省略标注，如图 1—5b 中左视图所示。

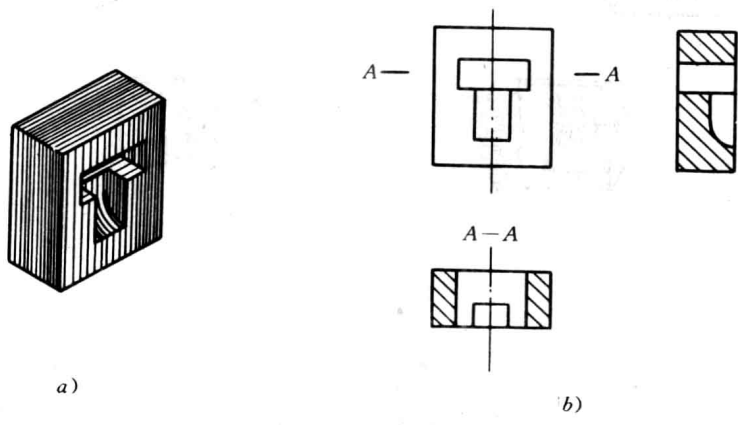


图 1—5 全剖视

(2) 半剖视图 以对称中心线为界，一半画成剖视，另一半画成视图，称为半剖视图。图 1—6 所示的俯视图为半剖视，其剖切方法如立体图所示，半剖视图既充分地表达了零件的内部形状，又保留了零件的外部形状，所以它是内外形状都比较复杂的对称零件常采用的表示方法。半剖视图的标注与全剖视图相同。

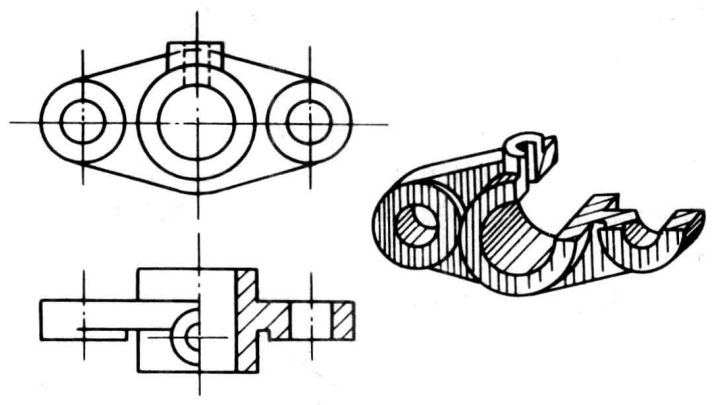


图 1—6 半剖视

(3) 局部剖视图 用剖切平面局部地剖开零件，所得的剖视图，称为局部剖视图。图 1—7 所示零件的主视图采用了局部剖视图画法。局部剖视既能把零件局部的内部形状表达清楚，又能保留零件的某些外形，其剖切范围可根据需要而定，是一种灵活的表达方法。

局部剖视以波浪线为界，波浪线不应与轮廓线重合（或用轮廓线代替），也不能超出轮廓线之外。

2. 剖面图 假想用剖切平面将零件的某处切断，仅画出断面的图形，称为剖面图。

(1) 移出剖面 画在视图轮廓之外的剖面称移出剖面。图 1—8 所示的剖面即为移出剖面。

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，必要时也可画在其它位置。

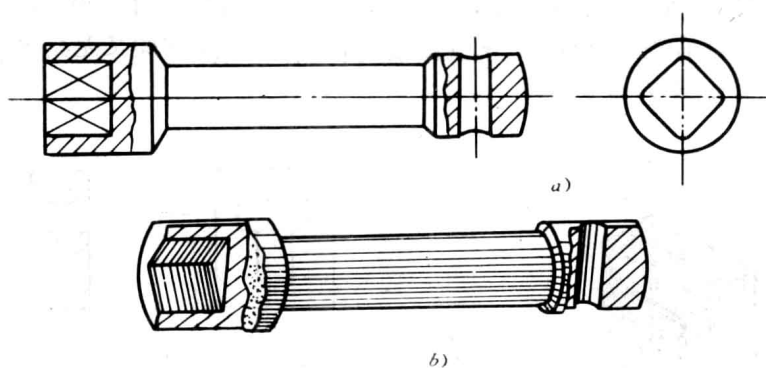


图 1-7 局部剖视

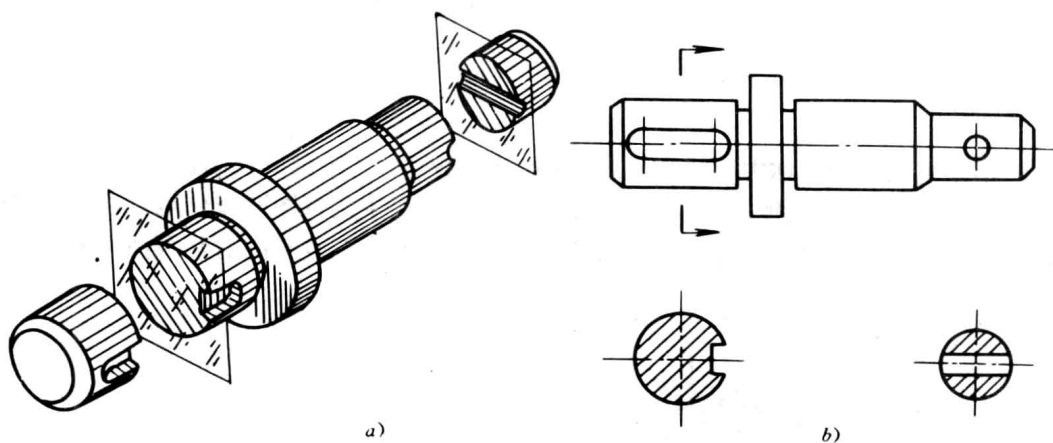


图 1-8 移出剖面

移出剖面的标注一般应用剖切符号表示剖切位置，用箭头指明投影方向，并注上字母，在剖面图上方用同样的字母标出相应的名称“X—X”。但可根据剖面图是否对称及其配置位置的不同作相应的省略。

(2) 重合剖面 画在视图轮廓之内的剖面称重合剖面，如图 1-9 所示。

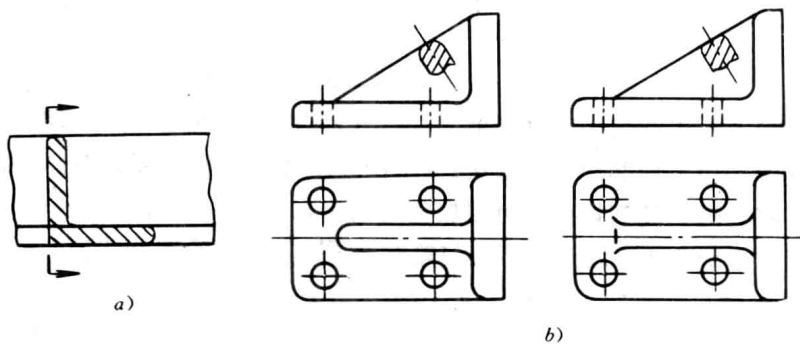


图 1-9 重合剖面

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。

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 1-9a 所示。

三、常用零件的规定画法及代号

在机器中广泛应用的螺栓、螺母、键、销、滚动轴承、齿轮、弹簧等零件称为常用件。其中有些常用件的整体结构和尺寸已标准化，称为标准件。

1. 螺纹的规定画法

(1) 外螺纹 外螺纹的牙顶（大径）及螺纹终止线用粗实线表示；牙底（小径）用细实线表示，并画到螺杆的倒角或倒圆部分。在垂直于螺纹轴线方向的视图中，表示牙底的细实线圆只画约 3/4 圈，此时不画螺杆端面倒角圆，如图 1—10 所示。

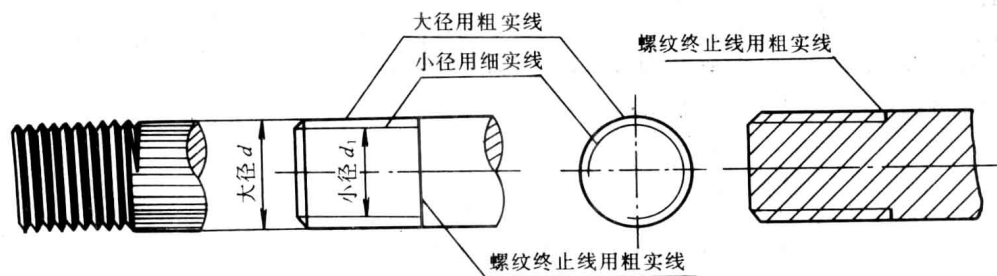


图 1—10 外螺纹规定画法

(2) 内螺纹 在螺孔作剖视时，牙底（大径）为细实线，牙顶（小径）及螺纹终止线为粗实线。不作剖视时，牙底、牙顶和螺纹终止线皆为虚线。在垂直于螺纹轴线方向的视图中，牙底画成约 3/4 圈的细实线圆，不画螺纹孔口的倒角圆，如图 1—11 所示。

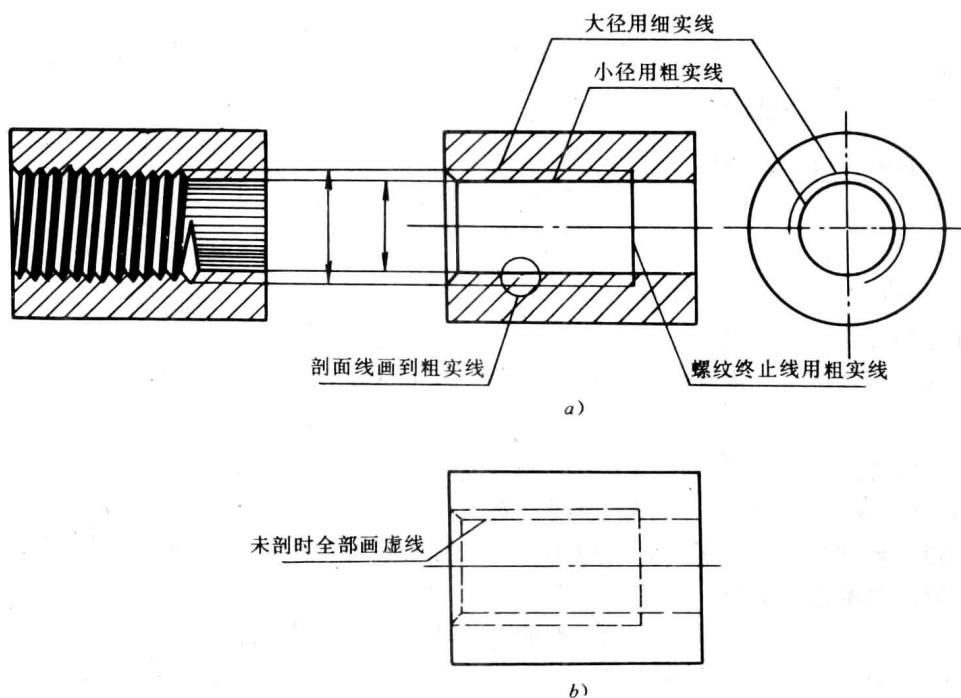


图 1—11 内螺纹规定画法

(3) 内、外螺纹连接 国标规定，在剖视图中表示螺纹连接时，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—12 所示。

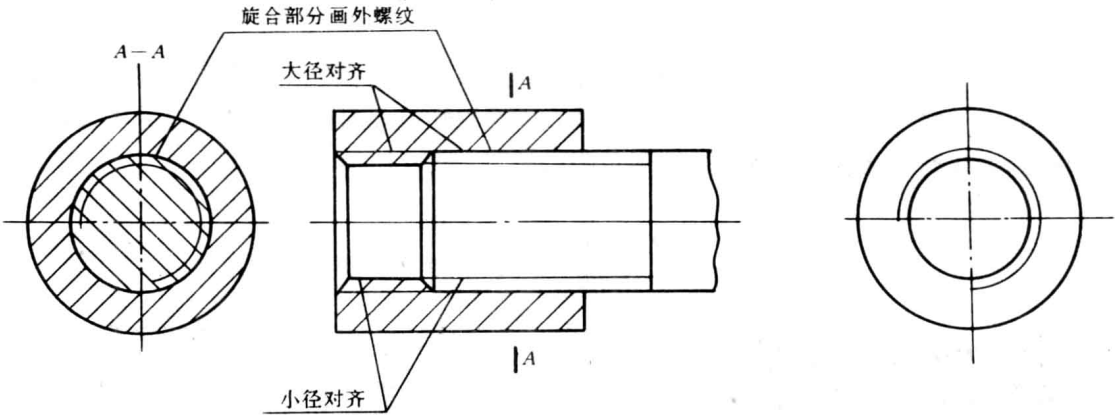
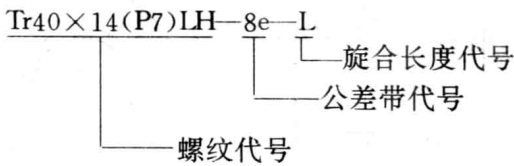
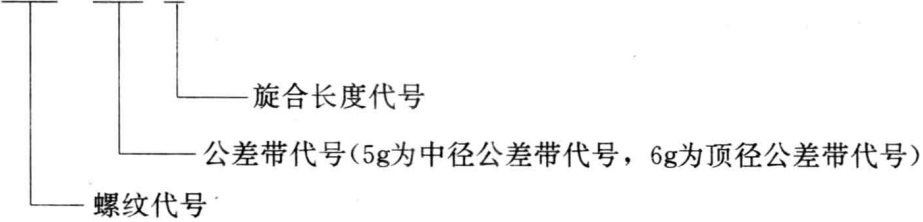


图 1—12 螺纹连接规定画法

2. 螺纹标记 为区别螺纹的种类及参数，应在图样上按规定格式进行标记，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：M10—5g6g—S



在标注螺纹标记时注意：

- (1) 普通螺纹旋合长度代号用字母 S (短)、N (中)、L (长) 或数值表示。一般情况下，按中等旋合长度考虑时，可不加标注。
- (2) 单线螺纹和右旋螺纹应用十分普遍，故单线数和右旋均省略不注。左旋螺纹应标注“左”字，梯形螺纹为左旋时用符号“LH”表示。
- (3) 粗牙普通螺纹应用最多，对应每一个公称直径的螺距只有一个，故不必标注螺距。

四、简单装配图的识读

读装配图要求了解装配体的名称、性能、结构、工作原理、装配关系，以及各主要零件的作用、结构形状、传动路线和装拆顺序。

现以图 1—13 所示的支顶装配图为例，对照支顶立体图 (图 1—14) 说明读装配图的方法和步骤：

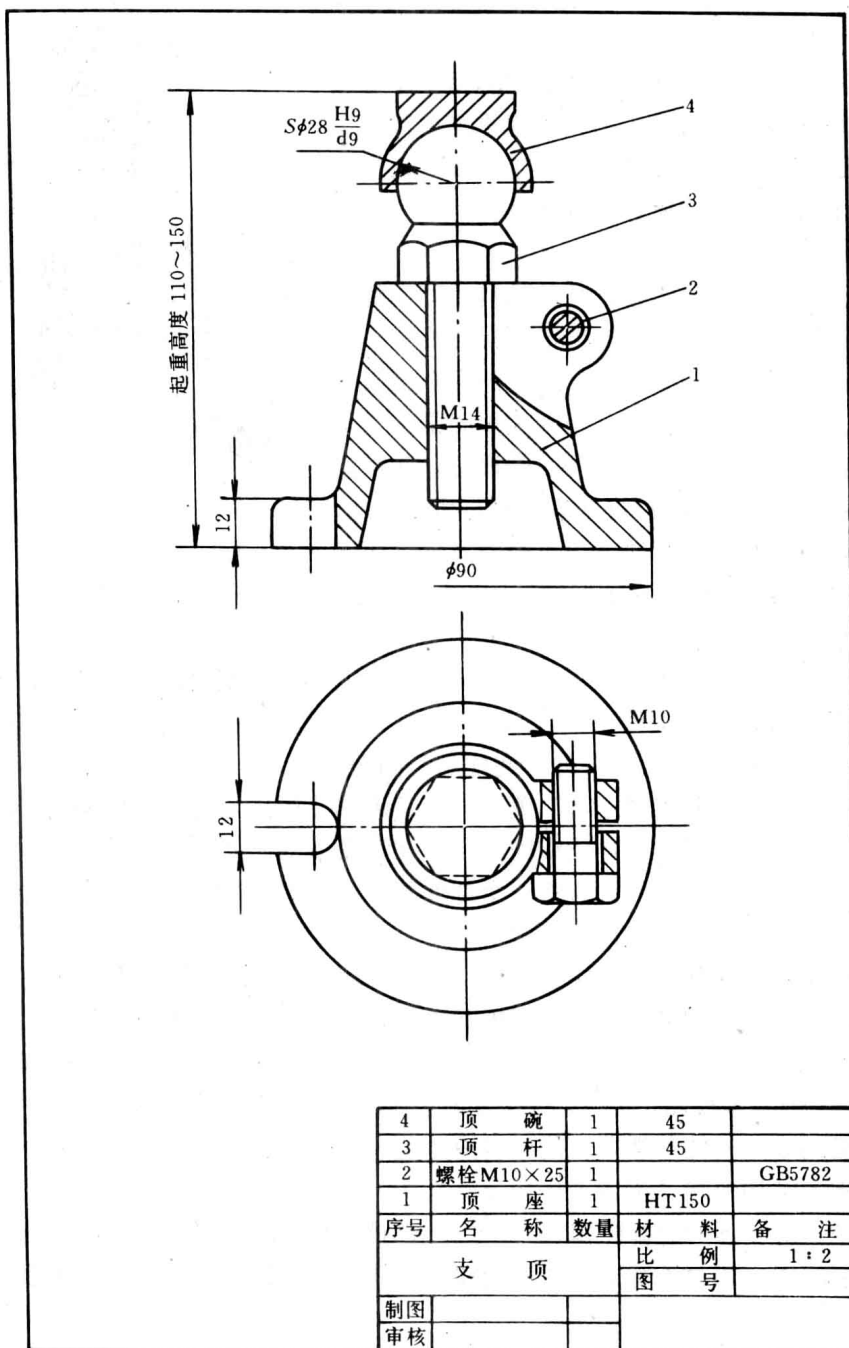


图 1-13 支顶装配图

1. 概括了解 从标题栏与明细表中,了解部件名称、性能、零件种类,大致了解全图、尺寸及技术要求等,即可对部件的总体情况有个初步的认识。

图 1-13 所示的支顶,从名称联想到是用于支撑工件,以进行划线或检验的一种工具,其起重高度范围为 110mm~150mm;外形尺寸为 $\phi 90\text{mm}$ 与 110mm;支顶由四种零件装配而成,其中螺栓是标准件。

2. 深入分析

(1) 分析部件 进一步了解部件的结构,即由哪些零件所组成以及零件之间采用的配合或连接方式等。

图 1-13 采用了两个基本视图。主视图用全剖视表示。由图形上方未注剖视名称可联想到主视图是剖切平面通过支顶的前后对称平面切开而得的剖视图。联系俯视图看出,除用局部剖视表达的装有螺栓的凸耳结构外,就其总体看来,支顶是一个回转体。主视图及自它引出标注的零件序号,明显地反映出支顶的结构特征及组成它的四个零件——顶座、螺栓、顶杆、顶碗的相互位置。

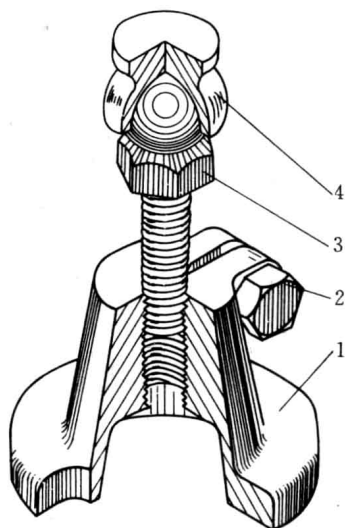


图 1-14 支顶立体图

1—顶座 2—螺栓 3—顶杆 4—顶碗

零件间的螺纹连接有:螺栓 M10、顶杆 M14 与顶座连接。配合尺寸 $S\phi 28H9/d9$,表示顶碗的球体内表面 $\phi 28\text{mm}$,基本偏差代号 H,9 级公差,为基准件;顶杆的球体外表面 $\phi 28\text{mm}$,基本偏差代号 d,9 级公差,为配合件。装配后是间隙配合。

(2) 分析主要零件 利用“三等”关系,采用形体分析法,特别是根据剖面线的方向与间隔的明显标志,区分不同零件,找出同一零件在视图中的内外轮廓,推想出该零件的结构形状后,再分析、推想另一零件。若将一个部件的一两个主要零件的结构形状看懂后,其余零件与整个部件的结构形状,就迎刃而解了。

图 1-13 中顶座的内外轮廓在主视图中反映得比较明显。对照主、俯视图可知,顶座由下部空心的圆锥台、带铣切槽的圆柱体底板及右上角的凸耳三个主要部分组成。顶座的中央有上下穿通的螺纹孔 M14。在零件的对称平面上凸耳被铣切成两半,并且切槽与螺纹孔 M14 的上半部分连通。细看俯视图,螺栓穿过凸耳前半的光孔,直接旋入后半 M10 的螺孔内。这样凸耳的前后两半的光孔与螺孔,就分辨清楚了。

顶杆、顶碗的结构形状,请读者自行分析。

3. 归纳总结 对支顶的装配图来说,其零件结构形状的分析仍是在局部的范围内进行的。为了全面认识装配图,还须了解支顶的功能和各零件在工作状态下所起的作用,以及支顶的拆卸或装配过程等。

(1) 支顶的工作情况 将顶座放在工作台上,把工件放在顶碗上,松动螺栓,用扳手扳动顶杆的六方部分,调整到工件所需的高度后,再旋紧螺栓以固定顶杆位置,使支顶支承住工件,以便在工件上划线或检验工件。

(2) 支顶的拆卸过程 卸下螺栓,将顶杆自顶座的螺孔中卸去,再将顶碗自顶杆上拆除,支顶便全部拆卸成零件。