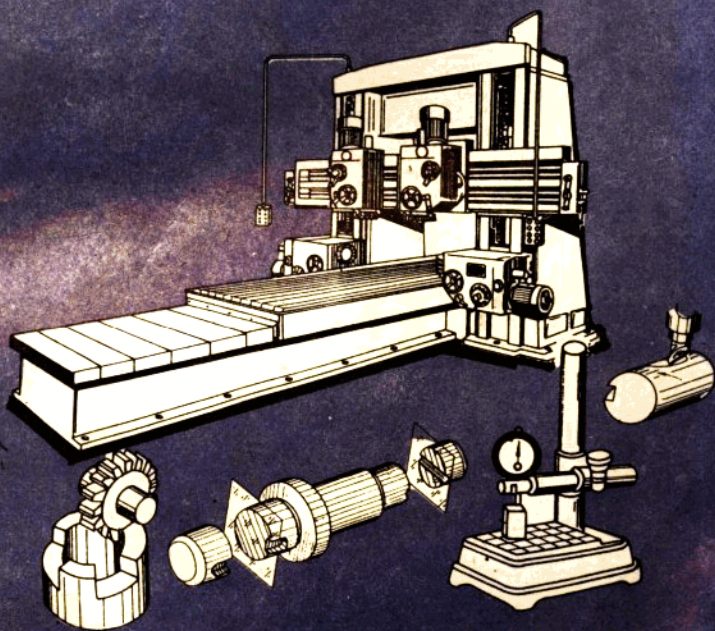


职业技能鉴定教材

铣 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



6

中国劳动出版社

职业技能鉴定教材

铣 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

铣工/《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. 9

职业技能鉴定教材

ISBN 7-5045-1904-9

I. 铣… II. 职… III. 铣削-技术培训-教材 IV. TG54

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (96) 第 15762 号

铣 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

责任编辑 葛 玮

中国劳动出版社出版

(100029 北京市惠新东街1号)

中国铁道出版社印刷厂印刷 新华书店总店北京发行所发行

1996年10月北京第1版 1996年10月北京第1次印刷

开本:787×1092毫米 1/16 印张:20.5

字数:509千字 印数:5000册

定价:26.70元

内 容 简 介

本书根据《中华人民共和国职业技能鉴定规范——铣工》，由劳动部职业技能鉴定中心、劳动部教材办公室组织编写，是职业技能考核鉴定指导用书。根据《规范》要求，本书按初、中、高三个等级，分别介绍了初级、中级、高级铣工鉴定考核的知识要求和技能要求。内容包括基础知识：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。机床电气控制知识等；专业知识：特种沟槽、角度面铣削曲线外形、直齿锥齿轮铣削镗孔，复合斜面、模具等的铣削等。

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，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26种《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。

本书由吴国洪、何克昌、方帆编写，吴国洪主编；黄觉民审稿。

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》
《职业技能鉴定指导》 编审委员会

目 录

第一部分 初级铣工知识要求

第一章 识图知识.....	(1)
§ 1—1 正投影的基本概念.....	(1)
§ 1—2 简单零件剖视、剖面的表达方法.....	(3)
§ 1—3 常用零件的规定画法及代号 (一)	(5)
§ 1—4 简单装配图的识读.....	(7)
第二章 量具与公差配合知识	(10)
§ 2—1 常用量具的结构和使用方法	(10)
§ 2—2 公差与配合	(13)
§ 2—3 形位公差	(15)
§ 2—4 表面粗糙度	(18)
第三章 机械传动	(20)
§ 3—1 基本概念	(20)
§ 3—2 带传动	(20)
§ 3—3 螺旋传动	(21)
§ 3—4 链传动	(23)
§ 3—5 齿轮传动	(23)
第四章 电工常识	(26)
§ 4—1 X6132 型铣床电器的一般常识	(26)
§ 4—2 安全用电常识	(27)
第五章 金属材料与热处理	(30)
§ 5—1 金属材料的性能	(30)
§ 5—2 碳素钢	(32)
§ 5—3 合金钢	(36)
§ 5—4 铸铁	(38)
§ 5—5 钢的热处理	(39)
§ 5—6 有色金属及其合金	(40)
第六章 专业数学计算	(42)
§ 6—1 斜度计算	(42)
§ 6—2 V 形槽测量中的尺寸计算	(42)
§ 6—3 燕尾槽、块测量中的尺寸计算	(45)
§ 6—4 分度头分度法计算	(46)

第七章 铣床基本知识	(49)
§ 7—1 铣削加工及铣床种类	(49)
§ 7—2 铣床的基本部件	(51)
§ 7—3 X6132 型铣床的性能及主要技术规格	(51)
第八章 铣刀基本知识	(53)
§ 8—1 铣刀材料的种类及牌号	(53)
§ 8—2 铣刀的种类及标记	(54)
§ 8—3 铣刀的主要几何参数及作用	(55)
第九章 工件定位和装夹知识 (一)	(57)
§ 9—1 简单工件定位基准选择	(57)
§ 9—2 常用夹具的用途	(58)
第十章 铣削用量和切削液	(61)
§ 10—1 铣削用量	(61)
§ 10—2 铣削用量的选择	(62)
§ 10—3 切削液的作用	(64)
第十一章 初级铣削工艺知识	(67)
§ 11—1 平面和连接面的铣削	(67)
§ 11—2 阶台、直角沟槽的铣削和工件的切断	(79)
§ 11—3 键槽和半圆键槽的铣削	(83)
§ 11—4 特形沟槽的铣削	(87)
§ 11—5 外花键的铣削	(90)
§ 11—6 螺旋槽的铣削	(93)
§ 11—7 直齿圆柱齿轮的铣削	(97)
§ 11—8 斜齿圆柱齿轮的铣削	(100)
§ 11—9 齿条的铣削	(103)
§ 11—10 刻线	(105)
第十二章 钳工基本知识	(108)
§ 12—1 平面划线	(108)
§ 12—2 钻孔与扩孔	(111)
§ 12—3 铰孔	(113)
第十三章 相关工种工艺知识 (一)	(116)
§ 13—1 铸、锻件和棒料毛坯	(116)
§ 13—2 磨削加工基本知识	(117)

第二部分 初级铣工技能要求

第十四章 初级操作技能	(119)
§ 14—1 铣连接面	(119)
§ 14—2 铣斜面	(120)
§ 14—3 铣阶台、直角沟槽和键槽	(121)

§ 14—4	铣角度面	(124)
§ 14—5	铣外花键	(125)
§ 14—6	铣直齿圆柱齿轮	(126)
§ 14—7	铣直齿齿条	(128)
§ 14—8	铣斜齿圆柱齿轮	(130)
第十五章	工具的使用与维护	(132)
§ 15—1	铣工常用工具	(132)
§ 15—2	夹具的正确使用和保养	(133)
第十六章	设备的使用与维护 (一)	(135)
§ 16—1	X6132 型铣床操作	(135)
§ 16—2	X6132 型铣床的一般故障	(137)
§ 16—3	铣床的润滑	(138)
§ 16—4	铣床的日常维护和保养	(139)
第十七章	安全文明生产	(140)
§ 17—1	安全技术和安全操作规程	(140)
§ 17—2	文明生产	(141)

第三部分 中级铣工知识要求

第十八章	机械制图知识	(142)
§ 18—1	平面图形和截交线的画法	(142)
§ 18—2	零件的表达方法	(144)
§ 18—3	零件图尺寸标注和技术要求	(146)
§ 18—4	常用零件的规定画法及代号 (二)	(150)
第十九章	金属切削与刀具刃磨	(153)
§ 19—1	金属的切削过程	(153)
§ 19—2	刀具的刃磨	(156)
第二十章	机械工艺基础与夹具	(159)
§ 20—1	机械加工精度	(159)
§ 20—2	工件的定位与夹具	(166)
第二十一章	铣床知识	(181)
§ 21—1	X6132 型铣床的传动系统	(181)
§ 21—2	铣床的调整机构和调整方法	(184)
第二十二章	中级铣削工艺知识	(186)
§ 22—1	齿式离合器的铣削	(186)
§ 22—2	直齿锥齿轮的铣削	(192)
§ 22—3	曲线外形和球面的铣削	(195)
§ 22—4	凸轮的铣削	(198)
第二十三章	相关工种工艺知识 (二)	(202)
§ 23—1	铸、锻件毛坯知识	(202)

§ 23—2	磨削加工知识	(203)
§ 23—3	砂轮机的使用知识	(205)
第二十四章	生产技术管理知识	(206)
§ 24—1	车间生产管理的基本内容	(206)
§ 24—2	专业技术管理的基本内容	(208)

第四部分 中级铣工技能要求

第二十五章	中级操作技能	(211)
§ 25—1	镗坐标孔	(211)
§ 25—2	铣矩形齿离合器	(213)
§ 25—3	铣直齿锥齿轮	(214)
§ 25—4	铣三面刃铣刀齿槽	(215)
§ 25—5	铣等速圆柱凸轮	(218)
§ 25—6	铣曲线外形	(219)
§ 25—7	铣车床主轴箱	(221)
第二十六章	设备的使用与维护 (二)	(225)
§ 26—1	新机床的试车	(225)
§ 26—2	铣床一般故障的排除	(225)

第五部分 高级铣工知识要求

第二十七章	液压传动	(227)
§ 27—1	液压传动的工作原理	(227)
§ 27—2	液压泵	(229)
§ 27—3	液压控制阀	(230)
§ 27—4	液压辅件	(233)
§ 27—5	液压基本回路	(234)
§ 27—6	液压传动的应用及常见故障	(235)
第二十八章	机床电气控制	(237)
§ 28—1	常用低压电器	(237)
§ 28—2	三相笼型异步电动机电气控制	(240)
§ 28—3	直流电动机电气控制的基本方法	(243)
第二十九章	机构与机械零件知识	(245)
§ 29—1	静力学基础	(245)
§ 29—2	常用机构	(247)
§ 29—3	机械零件的结构及应用	(252)
第三十章	工件定位和装夹知识 (二)	(257)
§ 30—1	工件定位基准的选择	(257)
§ 30—2	工件的装夹	(260)
§ 30—3	复杂工件装夹的实例分析	(261)

第三十一章 高级铣削工艺知识.....	(264)
§ 31—1 蜗杆、蜗轮的铣削	(264)
§ 31—2 铣床的精度检测及调整	(272)
§ 31—3 难加工材料的铣削	(277)
§ 31—4 难加工工件的铣削	(282)
第三十二章 提高劳动生产率.....	(293)
§ 32—1 工时定额的组成	(293)
§ 32—2 提高劳动生产率的措施	(294)

第六部分 高级铣工技能要求

第三十三章 高级操作技能.....	(297)
§ 33—1 铣锯齿三面刃铣刀	(297)
§ 33—2 铣凹凸模	(301)
§ 33—3 铣质数直齿锥齿轮	(306)
§ 33—4 铣五组合体	(309)
第三十四章 设备的使用与维护 (三)	(316)
§ 34—1 新机床的验收	(316)
§ 34—2 机床的三级保养	(316)

第一部分 初级铣工知识要求

第一章 识图知识

§ 1—1 正投影的基本概念

一、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。

二、三视图的形成及投影规律

1. 三视图的形成 如图 1—2a 所示，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称为：

主视图，向正前方投影，在正面（V）上所得到的视图；俯视图，由上向下投影，在水平面（H）上所得到的视图；左视图，由左向右投影，在侧面（W）上所得到的视图。

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、右位置关系；左视图反映出物体的前、后、上、下位置关系。

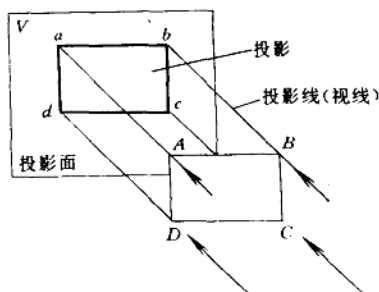


图 1—1 正投影法

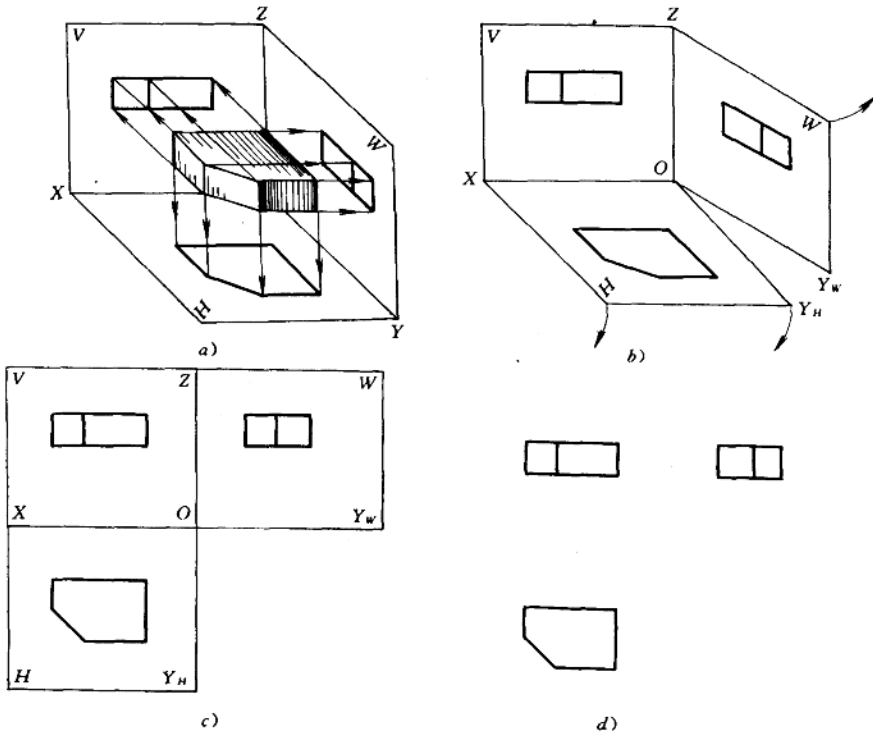


图 1-2 三视图的形成

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

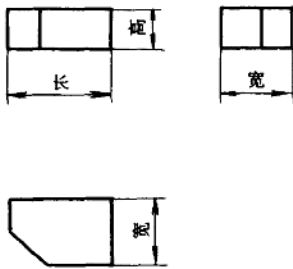


图 1-3 三视图“三等”关系

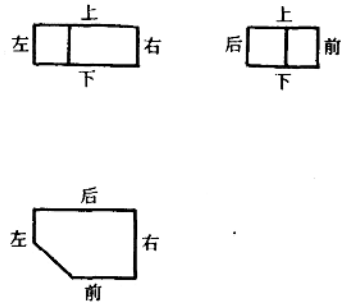


图 1-4 物体与视图方位关系

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。

§ 1—2 简单零件剖视、剖面的表达方法

一、剖视图

为表达零件内部结构，用一假想剖切平面剖开零件，按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为全剖视。如图 1—5a 所示，一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水平槽完全切开，俯视图画出的是全剖视，如图 1—5b 所示。

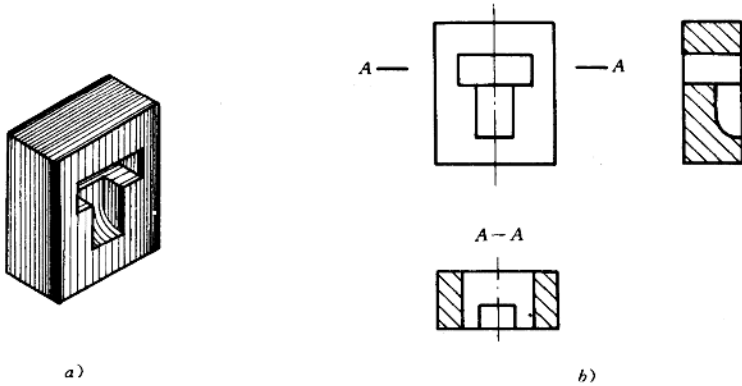


图 1—5 全剖视

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—5 中俯视图。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—5 中左视图。

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。

如图 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。

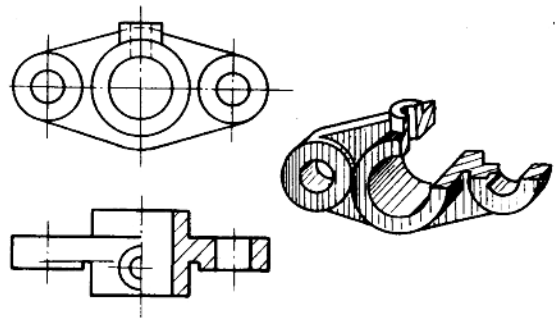


图 1—6 半剖视

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

部视图。

如图 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，剖切范围可根据需要而定，是一种灵活的表达方法。

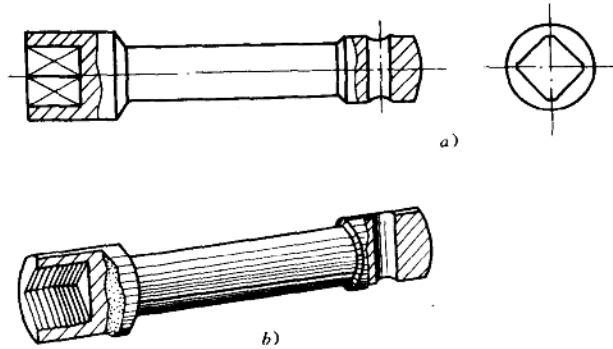


图 1—7 局部剖视

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。

二、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。如图 1—8 所示剖面即为移出剖面。

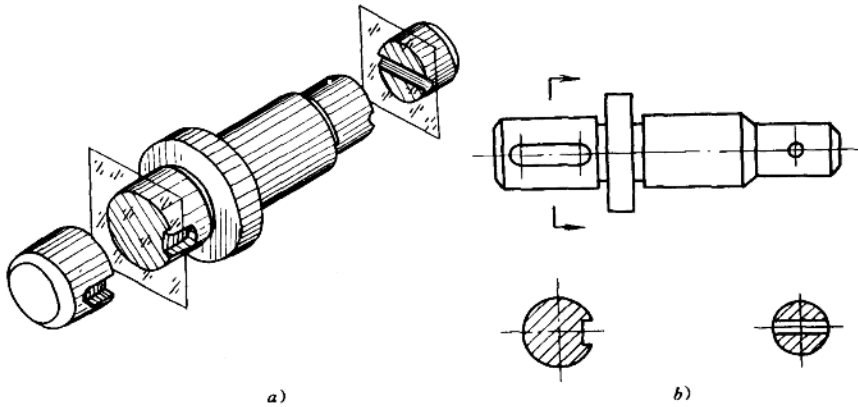


图 1—8 移出剖面

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。

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“×—×”。但可根据剖面图是否对称及其配置的位置不同作相应的省略。

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。

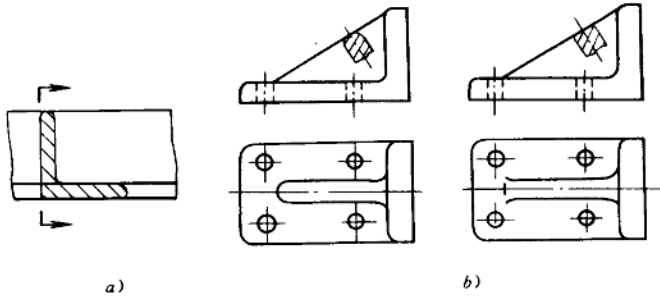


图 1—9 重合剖面

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。

§ 1—3 常用零件的规定画法及代号 (一)

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。

一、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图，如图 1—10 所示。

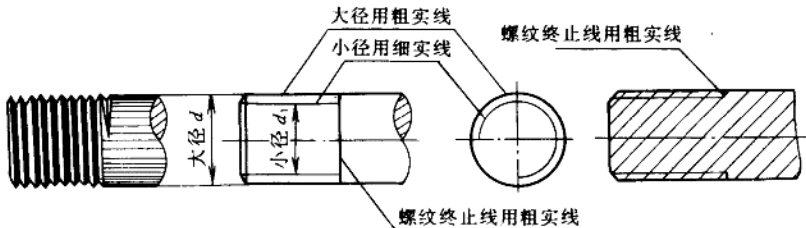


图 1—10 外螺纹规定画法

2. 内螺纹 如图 1—11 所示，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

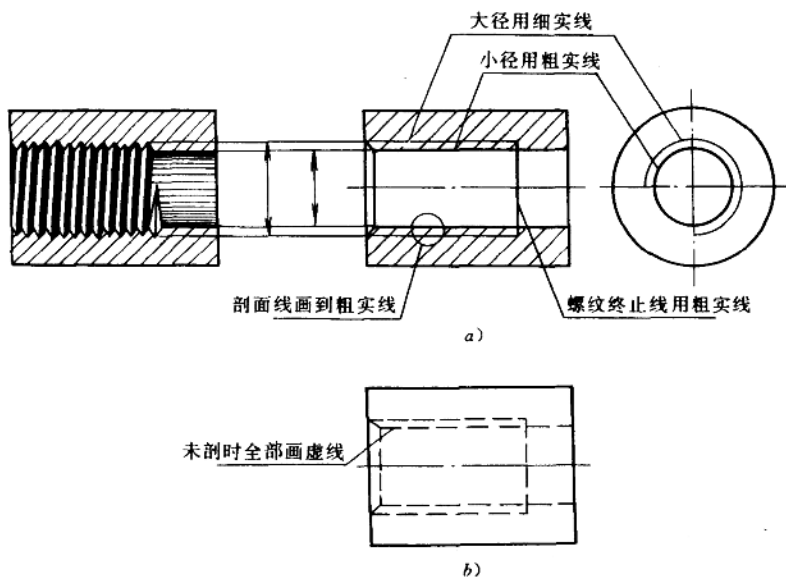


图 1—11 内螺纹规定画法

向的视图中，牙底画成约 3/4 圈的细实线，不画螺纹孔口的倒角。

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。

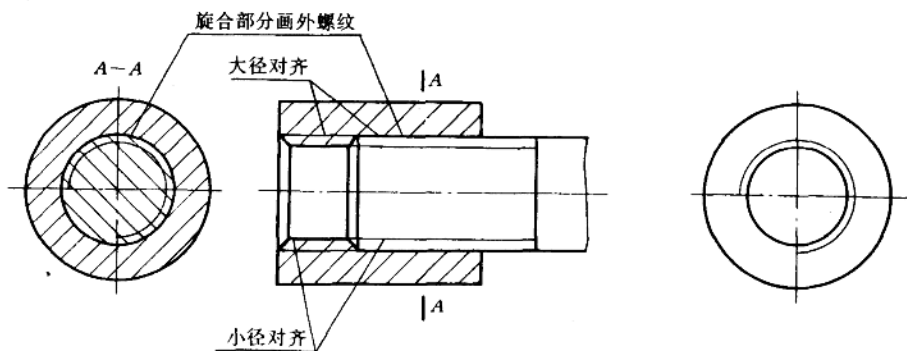


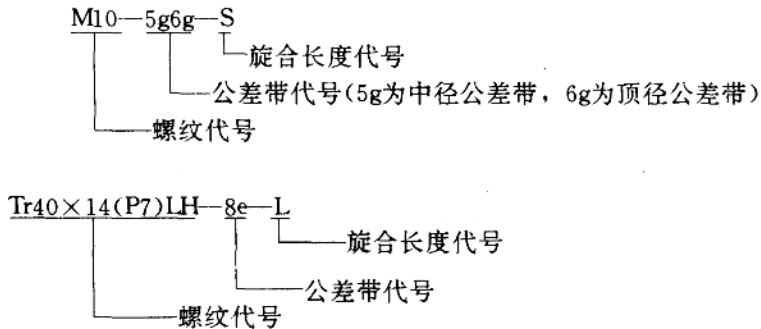
图 1—12 螺纹连接规定画法

二、螺纹标记

螺纹采用规定画法后，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，以表示该螺纹的牙型、公称直径、螺距、公差带等。

一般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：



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用得十分普遍，故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. 粗牙普通螺纹用得最多，对每一个公称直径，其螺距只有一个，故不必标注螺距。

§ 1—4 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和结构形状、传动路线和装拆顺序。

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

一、概括了解

看标题栏与明细表，从中了解部件名称、性能、工作原理、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 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，起重高度为 110~150mm 范围；外形尺寸 $\phi 90$ 与 110，支顶由四种零件装配而成，其中螺栓是标准件。

二、深入分析

1. 分析部件 进一步了解部件的结构情况，由哪些零件所组成，零件之间采用的配合或连接方式等。

图 1—13 支顶采用了两个基本视图，主视图用全剖视表示，图形上方未注剖视名称，可知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，除用局部剖视表达装有螺栓的凸耳结构外，就其总体看来，支顶是回转体。看主视图及自它引出标注的零件序号，明显地反映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。

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 $\phi 28$ 、基本偏差代号 H、9 级公差，并为基准件。顶杆的球体外表面 $\phi 28$ 、基本偏差代号 d、9 级公差，并为配合件，装配后是间隙配合。