



职业技能短期培训教材

劳动和社会保障部职业技能鉴定中心推荐书目
全国职业培训推荐教材

钳 工

基本技能

骆 行 编 著

QIANGONGJINENG

ZHIYEJINENGDUANQIPEIXUNJIAOCAI



■ 适用于：

- ▲ 农村劳动力转移(阳光工程)培训
- ▲ 就业与再就业岗前培训
- ▲ 新农村建设“农家书屋”配书
- ▲ 在职人员培训

成都时代出版社

职业技能短期培训教材

钳工基本技能

骆 行 编著

成都时代出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

钳工基本技能 / 骆行编著. —成都: 成都时代出版社,

2007.5

职业技能短期培训

ISBN 978-7-80705-417-7

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

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2007) 第 064828 号

责任编辑: 徐万涛

封面设计: 康 宁

责任校对: 黄 芸

钳工基本技能

骆 行 编著

成都时代出版社出版发行

(成都市庆云南路 19 号 邮政编码: 610017)

新华书店经销

成都火炬印务有限责任公司印刷

850×1168mm

32 开

4.5 印张

121 千字

2007 年 5 月第 1 版

2007 年 5 月第 1 次印刷

印数: 1—5 000 册

ISBN 978-7-80705-417-7

定价: 10.00 元

电话: (028) 86619530 (综合类) (028) 86613762 (棋牌类) (028) 86615250 (发行部)

四川省版权局举报电话: (028) 86636481

前 言

目前，我国职业教育已初步形成了“在国务院领导下分级管理，地方为主、政府统筹、社会参与”的职业教育管理新体制。

“十一五”期间，中央财政划拨专项资金用于发展职业教育。为认真贯彻落实全国职业教育工作会议精神，更好地服务于职业教育这项国家工程，我社积极组织各行各业职业教育专家、一线职业高手，根据职业教育“突出技能教育，重实践、多动手、强训练，真正培养学员动手能力”的教学特点，编写了该套教材。

该套教材遵循“买得起、看得懂、操作得来”的基本要求，包含引导性培训和职业技能培训两个方面。在引导性培训方面，主要包括基本权益保护、法律知识、城市生活常识、寻找就业岗位的技巧、职业道德教育等方面的教材，目的在于提高培训对象遵守法律法规和依法维护自身权益的意识，树立新的就业观念；在职业技能培训方面，教材根据国家职业标准和不同行业、不同工种、不同岗位对从业人员基本技能和技术操作规程的要求安排内容，以提高学员的岗位工作能力，增强学员的就业竞争力为目的。

该套教材的出版，为规范职业技能培训、更好地实施“阳光工程”以及进行“农家书屋”的建设都有重要的作用。

内 容 提 要

本书介绍了钳工的基本技术知识及钳工最基本的操作技术。主要包括：机械图样、钳工常用量具、划线、錾削、锉削、锯削、钻孔、扩孔、铰孔和铰孔、攻丝与套丝、矫正与弯形的基本知识，公差配合及常用计量单位知识。文字叙述通俗易懂，有利于自学。

目 录

第 1 章 机械图样知识.....	1
1.1 图样的基本知识.....	1
1.2 技能训练: 识读图样.....	12
思考与练习.....	15
第 2 章 钳工常用量具.....	16
2.1 量具的精度与读法.....	16
2.2 技能训练: 测量工件.....	26
思考与练习.....	30
第 3 章 划线知识.....	31
3.1 划线基础知识.....	31
3.2 技能训练: 平面划线.....	41
思考与练习.....	42
第 4 章 钳加工.....	43
4.1 錾削.....	43
4.2 锉削.....	48
4.3 锯削.....	59
4.4 技能训练: 面加工.....	68
思考与练习.....	73
第 5 章 内孔加工.....	74
5.1 钻孔机具.....	74

5.2 钻孔、扩孔、铰孔和铰孔	83
5.3 技能训练: 孔加工	99
思考与练习	101
第 6 章 螺纹加工	103
6.1 螺纹的基本知识	103
6.2 攻丝(螺纹)	108
6.3 套丝	115
6.4 技能训练: 内、外螺纹的加工	120
思考与练习	122
第 7 章 矫正与弯形	123
7.1 矫正的基本知识	123
7.2 弯形和绕弹簧	127
7.3 技能训练: 矫正与弯形	135
思考与练习	136

第 1 章 机械图样知识

【学习要点】

1. 图样的基本知识
2. 三视图的关系和投影规律
3. 剖视与剖面
4. 识读图样

1.1 图样的基本知识

图样是准确表达机件形状、大小和具备制造、检验机件时所必需的全部资料的图。图样（不同于图形）包括四个内容：完整的图形、完整的尺寸、必要的技术要求和标题栏。

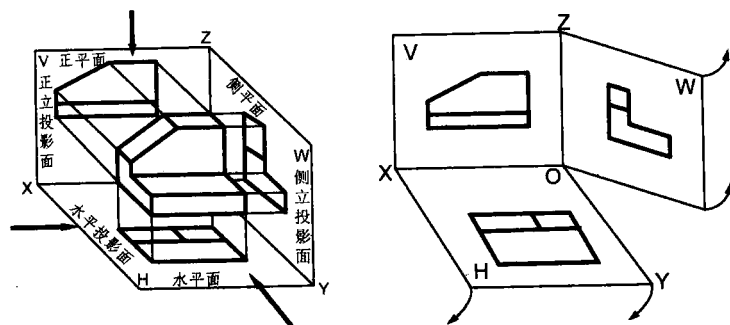
1.1.1 形体的三面视图

为能完整确切地表达物体的总体形象和尺寸差别，必须多方面观察物体。常用方法是：朝三个方向进行投影，并用三个相互垂直的投影面，获得物体在三个方向上的正投影——三视图，即主视图、俯视图和左视图。

为完整确切地表达物体的形状和大小，常用三个投影面体系。在三个投影面体系中，正对观察者的投影面是正平面，用 V 表示。物体由前向后的投影在正平面上所得的图形称为主视图。水平放置的投影平面是水平面，用 H 表示。物体由上向下的投影在水平面上得到的图形称为俯视图。侧立的投影平面是侧平面，用 W 表

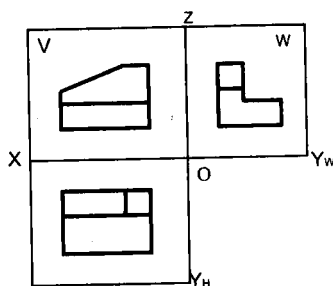
示。物体由左向右的投影在侧平面上所得的图形称为左视图。

投影面间的交线称为投影轴。正平面 V 与水平面 H 的交线称为 X 轴；水平面 H 与侧平面 W 的交线称为 Y 轴；正平面 V 与侧平面 W 的交线称为 Z 轴，如图 1-1a 所示。X、Y、Z 三根投影轴互相垂直，其交点 O 为坐标轴的原点，如图 1-1b 所示。

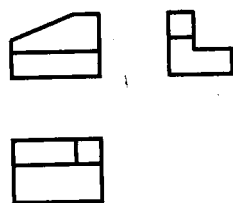


a) 支架在三投影面体系中的投影

b) 投影面的展开



c) 三个投影面展开在同一个投影面时



d) 支架的三视图

图 1-1 三视图的形成

这三个投影面上的图形按国家标准展开，摊平到一个平面上，如图 1-1c 所示，即正平面 V 保持不动，让水平面 H 绕 X 轴向下旋转 90° 、侧平面 W 绕 Z 轴向右旋转 90° ，直到与 H、V 面同在一个水平面上为止，可得物体的三视图。投影面展开后 Y 轴被分为两处，分别用 Y_H （在 H 面上）和 Y_W （在 W 面上）表示。

展开后的三视图按规定不需画出投影轴和表示投影轴的线框，按展开位置布置的视图，不必注明视图的名称，如图 1-1d 所示。

三视图的关系和投影规律如下：

(1) 三视图的位置关系：三视图的位置关系是主视图保持不动，俯视图在主视图的下边，左视图在主视图的右边。

(2) 三视图的投影关系：三视图的投影关系是主视、俯视图中的长度互相对正；主视、左视图中的高度互相平齐；俯视、左视图中的宽度彼此相等，如图 1-2 所示。三个视图反映同一物体，其长、宽、高是一致的。在视图中必须反映这一投影关系，即“长对正、高平齐、宽相等”的投影规律。这是识图和制图的规律，必须深刻理解，严格遵守。

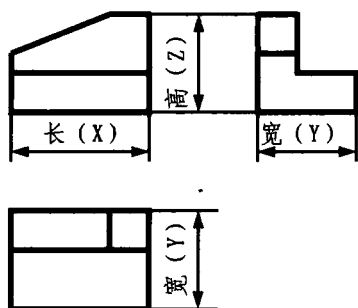


图 1-2 “长对正、高平齐、宽相等”的投影规律

(3) 三视图的方位关系：三视图的方位关系是主视图反映了物体的上、下、左、右的相对位置关系；俯视图反映了物体的前、后、左、右的相对位置关系；左视图反映了物体的前、后、上、下的相对位置关系，具体见图 1-3 所示。

俯视、左视图靠近主视图的一边（即物体的里面）是表示物体的后面，远离主视图的一边（即物体的外面）是表示物体的前面。初学者对此关系很容易混淆，应认真分析，搞清方位。

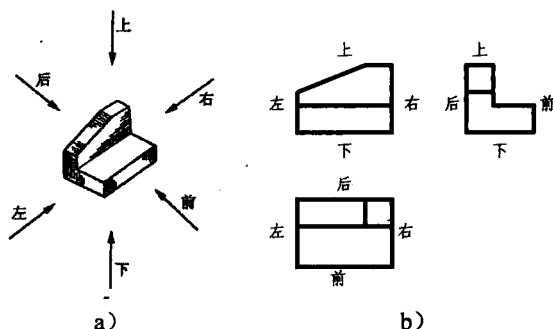


图 1-3 三视图的方位位置关系

1.1.2 剖视与剖面

1. 剖视的概念

用视图表达机件时，机件内部的结构形状都用虚线表示。如果视图中虚线过多，会使图形不够清晰，而且标注尺寸也不方便，如图 1-4a 所示。为此，表达机件内部结构常采用剖视图的方法，简称剖视。

2. 剖视的画法

(1) 确定剖切平面的位置：为了清楚地反映需要表达部分的真实形状，剖切平面应尽量通过机件内部结构（孔、槽等）的回转轴线或对称平面，并与投影面平行，从而使投影图能反映内部结构的真实形状，如图 1-4b 所示。

(2) 画出被剖切平面切断的表面（切口）及其后面可见部分的投影，如图 1-4c 所示。

(3) 在机件被切断得到表面（与切平面接触部分）上画出表示这一表面的剖面线。金属件的剖面线，规定画成间隔相等、并与水平线成 45° 的细实线，如图 1-4c 所示。在同一张图中，同一机件无论在哪个投影面作剖视，其剖面线的间隔和倾斜方向都应相同。

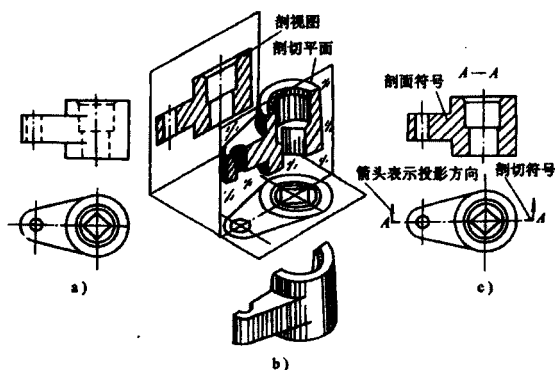


图 1-4 剖视图的形成

(4) 正确标注：用剖切符号（线宽 1~1.5 磅的断开的粗实线）表示剖切位置；用箭头表示投影方向，并注写字母；在剖视图的上方用同样的字母标注剖视图的名称如 A—A、B—B 等。在图 1-4c 中，箭头表示在 V 投影面上画的剖视图，在 H 面和 V 面上同时注写相同的字母 A—A。如在其他投影面上又作剖视图时，则用剖切符号加另外的字母标注。

3. 常用剖视

按剖切范围的大小，剖视可分为全剖视图、半剖视图和局部剖视图。

(1) 全剖视图：用剖切面（一般为平面，也可为柱面）完全地剖开机件所得的剖视图，称为全剖视图。图 1-4c 所示的主视图为全剖视图。全剖视图一般用于表达内形复杂的不对称机件和外形简单的对称机件。

(2) 半剖视图：当机件具有对称平面时，在垂直于对称平面的投影面上，以对称中心线（细点划线）为界，一半画成剖视，另一半画成视图，这种图形称为半剖视图。标注与全剖视图相同

图 1-5 所示机件的主视图和俯视图均为半剖视图，其剖切方法如立体图所示。半剖视图既充分地表达了机件的内部形状，又

保留了机件的外部形状，所以它是内、外形状都比较复杂的对称机件常采用的表达方式。

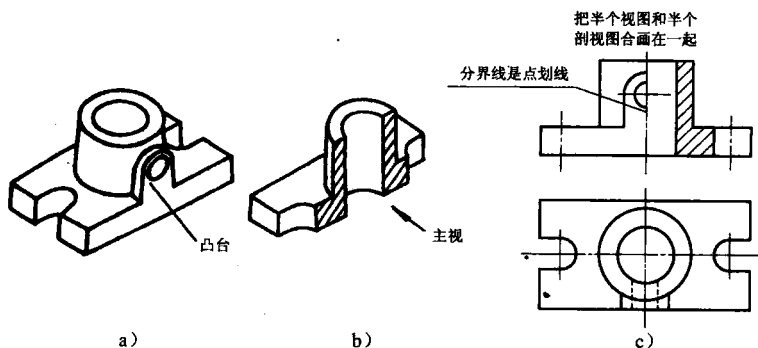


图 1-5 半剖视图

(3) 局部剖视图：用剖切平面局部地剖开机件，所得的剖视图称为局部剖视图。

图 1-6 的主视图和左视图，均采用了局部剖视图画法。局部剖视图既能把机件局部的内部形状表达清楚，又能保留机件的某些外形，其剖切范围可根据需要而定，是一种很灵活的表达方式。

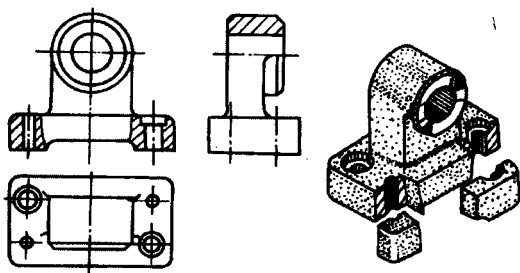


图 1-6 局部剖视图

4. 剖面图

假想用剖切平面将机件的某处切断，仅画出断面的图形，称为剖面图，简称剖面。

剖面图与剖视图不同之处是：剖面图仅画出机件端断面的图形，而剖视图则要求画出剖切平面以后的所有部分的投影，如图 1-7 所示。

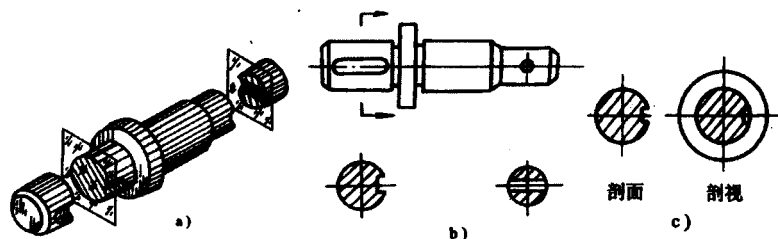


图 1-7 剖面图

剖面分移出剖面和重合剖面两种。

(1) 移出剖面：画在视图轮廓之外的剖面称为移出剖面。图 1-7b 所示剖面即为移出剖面。

(2) 重合剖面：画在视图轮廓之内的剖面称为重合剖面，如图 1-8 所示。

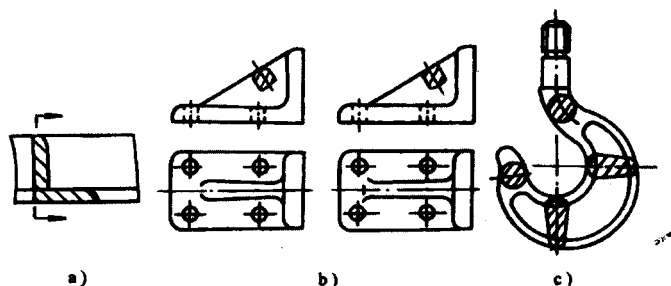


图 1-8 重合剖面

1.1.3 公差与配合知识

在用于表达零件形状和结构的零件图上应注明制造和检验零件的全部技术要求。这些技术要求包括：尺寸公差、形状公差与

位置公差、表面粗糙度、热处理要求等。

在零件图中的技术要求，凡国家标准已经规定了代号或符号的，应按规定的方法把它们直接标注在视图上，没有规定代号或符号的，可用简明的文字写在图样的右下方。

1. 公差

在零件的成批大量生产中，不可能把一批规格相同的零件做得绝对一样或把一个零件做成绝对尺寸。因此，根据使用要求，在零件的加工过程中必须对零件的尺寸规定一个尺寸变动的量，这个尺寸变动的量就称为尺寸公差，简称公差。

下面介绍有关尺寸与公差的术语和定义，如图 1-9 所示。

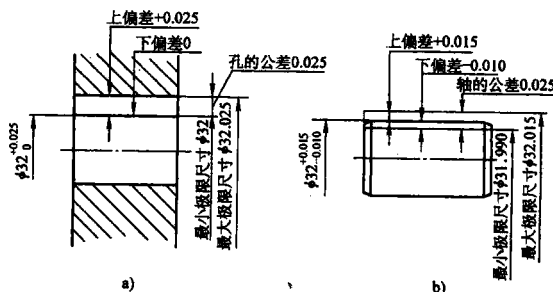


图 1-9 零件的各个尺寸

国家标准规定的代号中，英文字母大写代表孔，英文字母小写代表轴。

(1) 尺寸基准：用于确定零件上其他点、线、面位置的几何要素（点、线、面）。

(2) 基本尺寸（ L 、 l ）：零件设计时给定的尺寸，如图 1-9 中的 $\phi 32$ 。

(3) 实际尺寸：通过实际测量所得的尺寸数值。

(4) 极限尺寸：允许零件尺寸变化的两个界线尺寸。

最大极限尺寸（ $L_{\max}$ 、 $l_{\max}$ ）：零件被允许加工的最大实际尺寸，如图 1-9 中的 $\phi 32.025\text{mm}$ 和 $\phi 32.015\text{mm}$ 。

最小极限尺寸 ($L_{\min}$ 、 $l_{\min}$): 零件被允许加工的最小实际尺寸, 如图 1-9 中的 $\phi 32\text{mm}$ 和 $\phi 31.990\text{mm}$ 。

(5) 尺寸偏差: 分为极限偏差和实际偏差两种; 极限偏差中又有上偏差和下偏差之分。

上偏差 (ES、es): 最大极限尺寸减去基本尺寸所得的代数差 (有正值和负值)。

下偏差 (EI、ei): 最小极限尺寸减去基本尺寸所得的代数差 (有正值和负值)。

实际偏差: 加工后得到零件的实际尺寸减去基本尺寸所得的代数差 (有正值和负值)。

(6) 公差: 零件加工后被允许的实际尺寸的变动量。

公差: 最大极限尺寸减去最小极限尺寸所得的尺寸 ($L_{\max} - L_{\min}$ 或 $l_{\max} - l_{\min}$), 或上偏差与下偏差代数差的绝对值 ($|ES - EI|$ 或 $|es - ei|$)。公差值总是正值, 不能为零或负值。

例如, 图 1-9b 中轴的尺寸 $\phi 32^{+0.015}_{-0.010}\text{mm}$, 公差为 0.025mm 。

2. 配合

基本尺寸相同, 用于装配在一起的孔与轴, 其公差带之间的关系称为配合。配合分三种类型: 间隙配合、过盈配合和过渡配合。

(1) 间隙配合: 如图 1-10 所示, 装配后具有间隙 (包括最小间隙等于零) 的配合称为间隙配合。

最大间隙 ($X_{\max}$): 孔的最大极限尺寸减去轴的最小极限尺寸, 或孔的上偏差减去轴的下偏差。

最小间隙 ($X_{\min}$): 孔的最小极限尺寸减去轴的最大极限尺寸, 或孔的下偏差减去轴的上偏差。

(2) 过盈配合: 如图 1-11 所示, 装配后具有过盈 (包括最小过盈等于零) 的配合称为过盈配合。

最大过盈 ($Y_{\max}$): 孔的最小极限尺寸减去轴的最大极限尺寸, 或孔的下偏差减去轴的上偏差。

最小过盈 ($Y_{\min}$): 孔的最大极限尺寸减去轴的最小极限尺寸, 或孔的上偏差减去轴的下偏差。

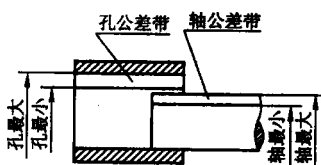


图 1-10 间隙配合

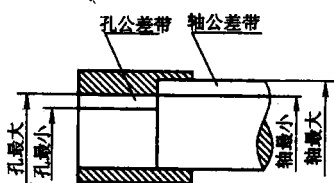


图 1-11 过盈配合

(3) 过渡配合: 如图 1-12 所示, 装配后可能具有间隙, 也可能具有过盈的配合称为过渡配合。

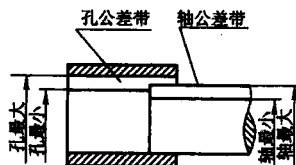


图 1-12 过渡配合

最大间隙 ($X_{\max}$): 孔的最大极限尺寸减去轴的最小极限尺寸, 或孔的上偏差减去轴的下偏差。

最大过盈 ($Y_{\max}$): 孔的最小极限尺寸减去轴的最大极限尺寸, 或孔的下偏差减去轴的上偏差。

对于具有过渡配合性质的一批零件来说, 装配后允许得到间隙配合或过盈配合。但对于装配好的一对零件来说, 则只可能有其中一种配合结果。

3. 尺寸公差的标注

采用极限偏差标注尺寸公差时, 上偏差标注在基本尺寸的右上方; 下偏差标注在基本尺寸的右下方, 如图 1-13a 所示上、下偏差的小数点必须对齐, 小数点后的位数必须相同, 通常是三位。当上偏差或下偏差为“零”时, 用数字“0”标出, 并与下偏差或上偏差的小数点前的个位数对齐, 如图 1-13b 所示。当上、下偏差数值相同而正负号不同时, 在基本尺寸后面只写一个偏差数值,