



国家职业资格培训教材

模具制造工

MOJU ZHIZAO GONG

劳动和社会保障部教材办公室组织编写

(中级)

MOJU
ZHIZAO GONG



中国劳动社会保障出版社

MOJU ZHIZAO GONG

国家职业资格培训教材·模具制造工系列

模具制造工（初级）

模具制造工（中级）

模具制造工（高级）

策划编辑：肖 明
责任编辑：肖 明
责任校对：王建清
封面设计：丁海涛
版式设计：朱 妹

ISBN 7-5045-5326-3



9 787504 553263 >

ISBN 7-5045-5326-3

定价：23.00元

国家职业技能等级认定教材

模具制造工

MOULU ZHIZHAO GONG

模具制造工国家职业技能等级认定教材

(中级)



机械工业出版社

机械工业出版社



国家职业资格培训教材

模具制造工

MOJU ZHIZAO GONG

(中级)

主 编 孙 钢

编 者 孙 钢 葛宁黎 徐正炎

徐涌波

主 审 陈学阳

参 审 张振祥

MOJU
ZHIZAO GONG



中国劳动社会保障出版社

图书在版编目(CIP)数据

模具制造工：中级/劳动和社会保障部教材办公室组织编写. —北京：中国劳动社会保障出版社，2006

国家职业资格培训教材

ISBN 7 - 5045 - 5326 - 3

I. 模… II. 劳… III. 模具 - 制造 - 工艺 - 技术培训 - 教材 IV. TG766

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2005) 第 137404 号

中国劳动社会保障出版社出版发行

(北京市惠新东街 1 号 邮政编码：100029)

出 版 人：张梦欣

*

北京北苑印刷有限责任公司印刷、装订 新华书店经销

787 毫米×1092 毫米 16 开本 14.5 印张 357 千字

2006 年 3 月第 1 版 2006 年 3 月第 1 次印刷

定价：23.00 元

读者服务部电话：010 - 64929211

发行部电话：010 - 64911190

出版社网址：<http://www.class.com.cn>

版权专有 侵权必究

举报电话：010 - 64911344

内 容 简 介

本教材由劳动和社会保障部教材办公室组织编写，以中级模具制造工工作实际需要为出发点和落脚点，从强化培养操作技能、掌握实用技能的角度较好地体现了当前最新的实用知识和操作技术，内容涉及机械基础，极限与配合，金属刀具与切削基础知识，加工精度与机床夹具知识，模具零件的加工方法，模具装配，实习课题，模具制作，生产与技术管理，为方便使用，还配编了操作技能训练及图示，对从业人员提高业务素质、掌握中级模具制造工的核心技能有直接的帮助和指导作用。

本教材是中级模具制造工知识和技能培训的必备教材，也是各级各类职业技术学校模具相关专业师生的教学参考用书，还可供模具制造工作的有关人员参考。

前 言

《劳动法》和《职业教育法》明确规定，在全社会实行学历文凭和职业资格证书并重的制度。在国家劳动和社会保障行政管理部门的大力倡导下，职业资格证书已经成为劳动者就业上岗的必备前提，同时，作为劳动者职业能力的客观评价，已经为人力资源市场供求双方普遍接受。取得职业资格证书不但是广大从业人员、待岗人员的迫切需要，而且已经成为各级各类普通教育院校、职业技术教育院校毕业生追求的目标。

开展职业资格培训，教材建设十分重要。为此，劳动和社会保障部教材办公室、中国劳动社会保障出版社组织编写了《国家职业资格培训教材》，用于规范和引导职业资格培训教学。《国家职业资格培训教材——模具制造工（中级）》即是其中的一本。

《国家职业资格培训教材》的主要特点是：

1. 最大限度地体现技能培训的特色。教材以职业技能鉴定要求为尺度，以满足本职业对从业人员的要求为目标。参照国家职业标准对模具制造工划分各等级的技能和知识要求，并作了详细的介绍。

2. 以岗位技能需求为出发点，按照“模块式”教材编写思路，确定教材的核心技能模块，以此为基础，得出完成每一个技能训练单元所需掌握的工艺知识、设备（工具）知识、相关知识和技能、专业知识、基础知识，并根据培训教学的基本规律，按照基础知识、专业知识、相关知识、设备（工具）知识、工艺知识、技能训练的次序组成教材的结构体系。

3. 服务目标明确。从教学形式上，主要服务于教育、劳动社会保障系统培训机构或社会力量办学所举办的各种类型的培训教学，也适用于各级各类职业技术学校举办的中长期培训教学，以及企业内部培训的教学。

4. 在强调实用性、典型性的前提下，充分重视内容的先进性，尽可能地反

前 言

映与本职业相关联的新技术、新工艺、新设备、新材料、新方法。

本书由孙钢、葛宁黎、徐正炎、徐涌波编写，孙钢主编；张振祥参审，陈学暘主审。

编写《国家职业资格培训教材》是一项探索性的事业，尽管参与编写的专家已经为此付出了艰苦的努力，但是由于缺乏可以借鉴的成功经验，加之时间仓促，存在缺点和不足实所难免，恳切希望广大读者提出宝贵意见和建议，以便今后修订，逐步完善。

劳动和社会保障部教材办公室

目 录

Contents

基础知识部分

单元 1 机械制图	(1)
1.1 轴测图的画法	(1)
1.2 常用零件的规定画法	(6)
1.3 零件图	(17)
1.4 装配图	(38)
单元 2 极限与配合	(45)
2.1 极限与配合	(45)
2.2 形状和位置公差	(56)
2.3 表面粗糙度	(64)
单元 3 刀具与切削基础知识	(71)
3.1 刀具	(71)
3.2 切削力和切削温度	(77)
3.3 切削液	(79)

专业知识部分

单元 4 加工精度与机床夹具知识	(81)
4.1 机械加工精度	(81)
4.2 机床夹具	(88)
单元 5 模具零件的加工方法	(105)
5.1 冲裁模凸、凹模的加工	(105)
5.2 模具零件的电加工	(118)
单元 6 模具装配	(125)
6.1 冷冲模的装配	(125)

目 录

6.2 冷冲模装配实例	(133)
6.3 塑料模装配工艺	(136)

操作技能部分

单元7 实习课题	(142)
7.1 样板制作	(142)
7.2 孔加工	(152)
7.3 镶嵌配作	(167)
单元8 模具制作	(180)
8.1 冷冲模	(180)
8.2 塑料模	(198)
8.3 计算机辅助设计和制造简介	(219)
单元9 生产与技术管理	(221)
9.1 生产管理	(221)
9.2 技术管理	(223)

〔基础知识部分〕

机械制图

1.1 轴测图的画法

轴测图是一种立体图，在这种图上能同时反映出物体的长、宽、高三个方向的形状，因此轴测图富有立体感，直观性强，易于看懂，在生产中常作为辅助图样使用。

1.1.1 轴测图的概念和分类

(1) 轴测图的概念

将物体连同其参考直角坐标系，沿不平行于任一坐标面的方向，用平行投影法将其投射在单一投影面（ P ）上所得的具有立体感的图形，称为轴测图，如图 1—1 所示。轴测即指沿轴向可以度量。

(2) 轴测图的分类及基本性质

1) 分类 常用的轴测图有正等轴测图和斜二等轴测图两种。

正等轴测图简称正等测——用正投影法，物体斜放，如图 1—1a 所示。

斜二等轴测图简称斜二测——用斜投影法，物体正放，如图 1—1b 所示。

2) 基本性质

①物体上相互平行的线段，它们的轴测投影也相互平行。

②物体上与坐标轴平行的线段，它们的轴测投影必与相应的轴测轴平行。

1.1.2 正等测

(1) 轴测轴的位置和轴向变形系数

绘制正等测时，其轴测轴（ X 、 Y 和 Z ）的位置如图 1—2b 所示，各轴向简化变形系数（ p 、 q 和 r ）的国家标准为： $p = q = r = 1$ ，即画图时各轴向可直接从正投影图上按 1:1 的比

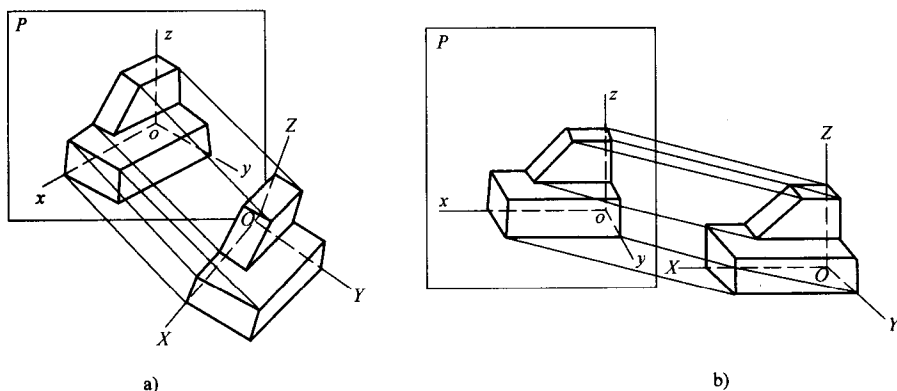


图 1—1 轴测图

a) 正等测 b) 斜二测

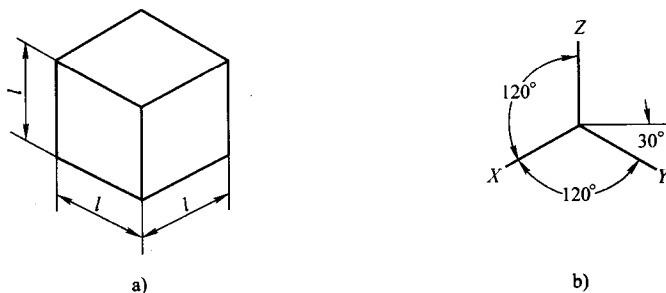


图 1—2 正等测

a) 立方体 b) 轴测轴的位置

例量取尺寸。

(2) 正等测的画法

[例 1—1] 画出图 1—3 所示凹块的正等测。

分析：图 1—3a 为一长方体中间割出一个小长方体而形成。只要画出长方体后，应用切割法即可得到凹块的正等测。

作图步骤：

a. 画出轴测轴 X 、 Y 、 Z 。

b. 用坐标法作出顶面，在 X 、 Y 轴上按视图的尺寸 (44 mm、25 mm) 截得 a_X 、 a_Y 两点，过该两点分别作 Y 、 X 轴的平行线相交得 a 点，即得顶面。

c. 平行 Z 轴作高，过 a_X 、 a_Y 、 a 三点作 Z 轴的平行线并取高度为 20 mm，连接 a' 、 A 、 a'' 点，即得大长方体。

d. 按三视图的凹口尺寸，在大长方体的对应部分画出小长方体，如图 1—3b 所示。

e. 擦去不必要的图线，加深轮廓线，即得凹块正等测，如图 1—3c 所示。

[例 1—2] 画出图 1—4 所示楔块的正等测。

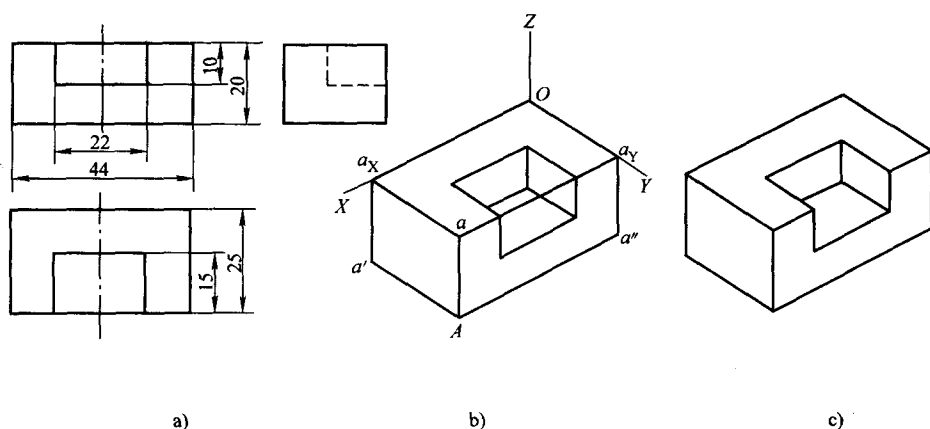


图 1—3 凹块正等测画法

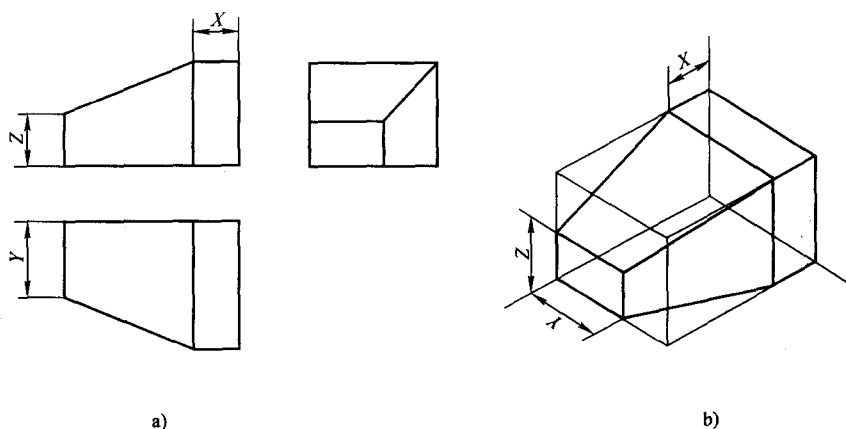


图 1—4 楔块正等测画法

分析：楔块上的斜线不与任一轴测轴平行，所以不能直接度量（轴向变形系数不同），作图时应先定出斜线的端点位置，然后再进行连接。

作图步骤：

- 先画出长方体的正等测。
- 按三视图中的尺寸（ X 、 Y 、 Z ）定出斜线的端点坐标。
- 连接对应图线，如图 1—4b 所示。

【例 1—3】 画出图 1—5 所示带圆角平板的正等测。

分析：图 1—5a 两视图是一长方体，每一圆角为 $1/4$ 圆，关键是定出圆弧的圆心和半径。

作图步骤：

- 先作出平板的顶面长方形。
- 用半径 R 定出顶面 8 个连接点（切点），如图 1—5b 所示。

- c. 过各自连接点作相应各边的垂线, 得 4 个交点, 即为连接圆弧圆心。
- d. 以圆心到连接点的距离为半径, 分别画出圆弧, 如图 1—5b 上的 R_1 、 R_2 。
- e. 将顶面圆心沿 Z 轴方向下移平板的高度 h , 可得底面的圆心位置, 再以相应的半径画圆弧, 如图 1—5c 所示。
- f. 连接 4 段圆弧, 擦去不必要的图线, 加深轮廓线, 即得平板正等测, 如图 1—5c 所示。

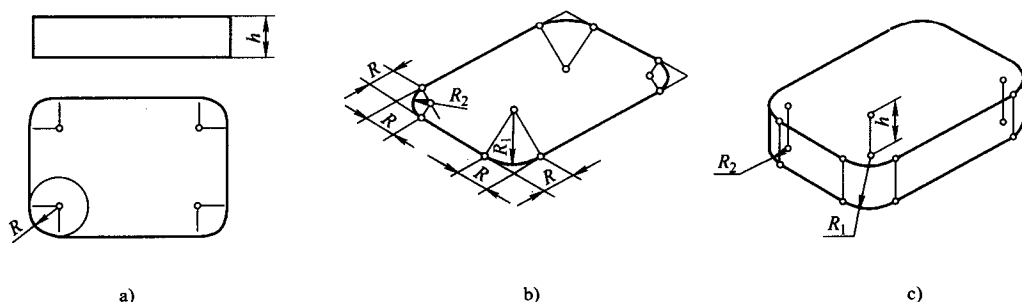


图 1—5 带圆角平板正等测画法

1.1.3 斜二测

(1) 轴测轴的位置和轴向变形系数

绘制斜二测时, 其轴测轴 (X 、 Y 和 Z) 的位置如图 1—6b 所示, 各轴向变形系数 (p_1 、 q_1 和 r_1) 的国家标准为: $p_1 = r_1 = 1$, $q_1 = 1/2$, 即画图时 X 、 Z 轴方向可从正投影图上按 1:1 比例量取尺寸, 而 Y 轴方向则按 1:2 比例量取尺寸。

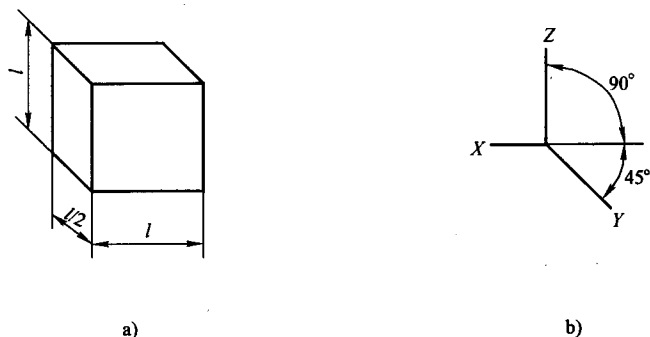


图 1—6 斜二测

a) 立方体 b) 轴测轴的位置

(2) 斜二测的画法

[例 1—4] 根据图 1—7a 的两个视图画轴承座的斜二测。

分析: 由两个视图可知该物体的前面为正平面, 反映实际形状, 故采用正面加宽法, 作图简便, 这也是斜二测的最大优点。

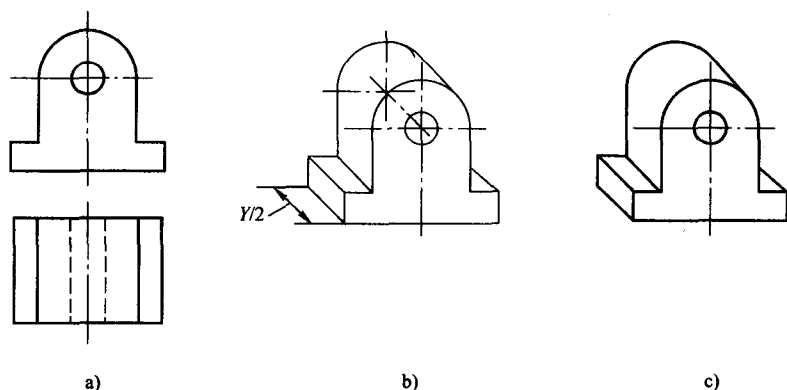


图 1—7 轴承座斜二测画法

作图步骤:

- 先画出正面视图。
- 从图形中各个角的顶点和圆心引 Y 轴的平行线，并量取 $Y/2$ 宽度，得到物体后面各个角的顶点和圆心，如图 1—7b 所示。
- 画圆弧、切线、连线。
- 擦去不必要的图线，加深可见轮廓线，如图 1—7c 所示。

[例 1—5] 根据图 1—8a 的两个视图画出四棱锥台的斜二测。

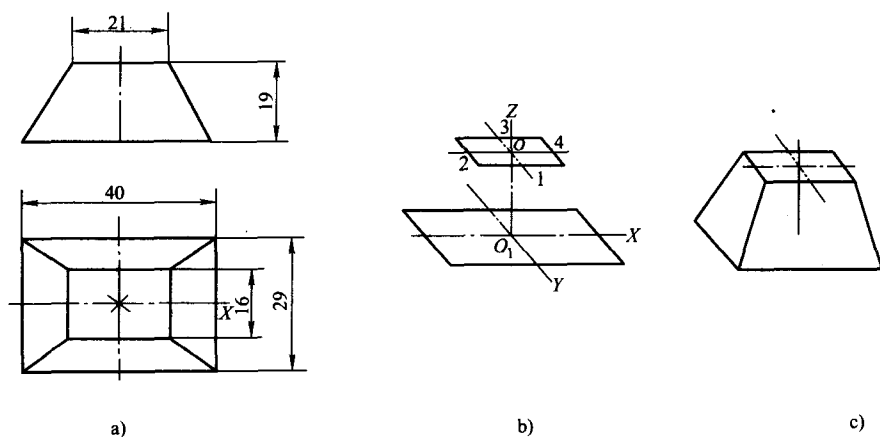


图 1—8 四棱锥台斜二测画法

分析: 由于四棱锥台的前面不再平行于轴测投影面，故不能采用正面加宽法，应用顶面加高法。

作图步骤:

- 取四棱锥台顶面中心点为原点 O ，作出三条轴测轴。
- 在 X 轴上截取 2、4 两点，在 Y 轴上截取 1、3 两点，过这些点分别作 Y 、 X 轴的平

行线即得顶面。在 Z 轴上截取 OO_1 为四棱锥台的高,以相同方法再画出底面,如图 1—8b 所示。

c. 对应连接顶面和底面各顶点,擦去不必要图线,加深可见轮廓线,即得四棱锥台斜二测,如图 1—8c 所示。

[例 1—6] 如图 1—9a 所示是竖放的六棱柱两个视图,画出其斜二测。

分析:虽然竖放的六棱柱的前面平行于轴测投影面,但六边形的四条边不平行于 Y 轴,故不能直接度量,因而不能用正面加宽法,也应采用顶面加高法。

作图步骤:

a. 选择顶面的中心点为原点作轴测轴。

b. 根据俯视图上各点的编号和平行轴测轴可度量的原理,画出顶面六边形,如图 1—9b 所示。

c. 过六边形顶点 1、2、3、4 作 Z 轴的平行线,并在其上截取六棱柱高,如图 1—9c 所示。

d. 连接底面可见的边,如图 1—9d 所示。

e. 擦去不必要的图线,加深可见轮廓线,得六棱柱的斜二测,如图 1—9e 所示。

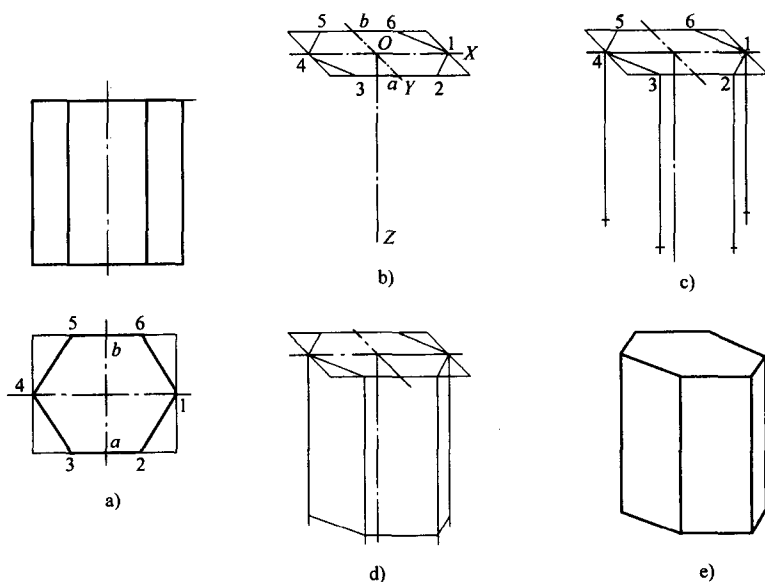


图 1—9 六棱柱斜二测画法

1.2 常用零件的规定画法

1.2.1 螺纹

螺纹是指在圆柱(或圆锥)表面上,按一定牙型加工成的螺旋形凸(峰)和凹(谷)相间的结构。在外圆柱(或圆锥)表面上的螺纹叫外螺纹,在内圆柱(或圆锥)表面上的螺纹

叫内螺纹，如图 1—10 所示。

(1) 螺纹的要素

1) 牙型 沿螺纹轴线剖切时，螺纹的轮廓形状称为牙型。螺纹的牙型有三角形、梯形、锯齿形等，常用标准螺纹的牙型及符号见表 1—1。

2) 直径

①大径 (d 、 D) 外螺纹牙顶圆或内螺纹牙底圆的直径称为螺纹的大径，也叫螺纹的公称直径。但管螺纹的公称直径不表示螺纹的大径，而是指加工管螺纹或圆锥管螺纹管子的内径 (通径)，单位用英寸。

②小径 (d_1 、 D_1) 外螺纹牙底圆或内螺纹牙顶圆的直径称为螺纹的小径。

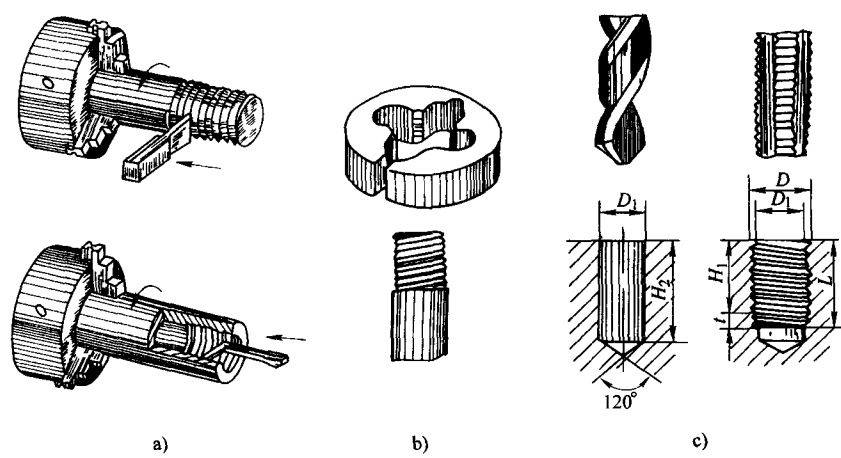


图 1—10 螺纹的加工方法

a) 车削加工的外螺纹和内螺纹 b) 套外螺纹 c) 攻内螺纹

表 1—1 常用标准螺纹的牙型及符号

螺纹分类及牙型符号		外形图	牙型图	说明
联结螺纹	普通螺纹 M			分粗牙和细牙两种。在螺纹直径相等的情况下，细牙的螺距比粗牙小。粗牙用于一般机件的联结，细牙用于薄壁或精密零件上
	非螺纹密封的管螺纹 G			尺寸用尺寸代号表示，用于管零件的联结，如自来水管接头