



职业技能 短期培训教材

全国职业培训推荐教材 | 人力资源和社会保障部教材办公室评审通过 | 适合于职业技能短期培训使用

磨工基本技能

MOGONG JIBEN JINENG (第二版)

● 推荐使用对象：农村进城务工人员 | 就业与再就业人员 | 在职人员



中国劳动社会保障出版社

全国职业培训推荐教材
人力资源和社会保障部教材办公室评审通过
适合于职业技能短期培训使用

磨工基本技能

(第二版)

中国劳动社会保障出版社

图书在版编目(CIP)数据

磨工基本技能/晏丙午主编. —2 版. —北京: 中国劳动社会保障出版社, 2009

职业技能短期培训教材

ISBN 978-7-5045-7815-0

I. 磨… II. 晏… III. 磨削-技术培训-教材 IV. TG58

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 079376 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

*

北京华正印刷有限公司印刷装订 新华书店经销

850 毫米 × 1168 毫米 32 开本 4.875 印张 121 千字

2009 年 6 月第 2 版 2009 年 6 月第 1 次印刷

定价: 9.00 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

前言

职业技能培训是提高劳动者知识与技能水平、增强劳动者就业能力的有效措施。职业技能短期培训，能够在短期内使受培训者掌握一门技能，达到上岗要求，顺利实现就业。

为了适应开展职业技能短期培训的需要，促进短期培训向规范化发展，提高培训质量，中国劳动社会保障出版社组织编写了职业技能短期培训系列教材，涉及二产和三产百余种职业（工种）。在组织编写教材的过程中，以相应职业（工种）的国家职业标准和岗位要求为依据，并力求使教材具有以下特点：

短。教材适合 15~30 天的短期培训，在较短的时间内，让受培训者掌握一种技能，从而实现就业。

薄。教材厚度薄，字数一般在 10 万字左右。教材中只讲述必要的知识和技能，不详细介绍有关的理论，避免多而全，强调有用和实用，从而将最有效的技能传授给受培训者。

易。内容通俗，图文并茂，容易学习和掌握。教材以技能操作和技能培养为主线，用图文相结合的方式，通过实例，一步步地介绍各项操作技能，便于学习、理解和对照操作。

这套教材适合于各级各类职业学校、职业培训机构在开展职业技能短期培训时使用。欢迎职业学校、培训机构和读者对教材中存在的不足之处提出宝贵意见和建议。

人力资源和社会保障部教材办公室

简介

本书坚持从磨削加工生产实际出发，对培训内容和结构进行了新的组织。考虑到能否正确使用砂轮，对保证磨削产品质量和保持机床精度都意义重大，所以本书把砂轮及其使用单独作为一个单元，详细介绍了砂轮的选用、安装、修整和静平衡。从知识够用实用出发，降低理论难度，重点介绍工件的装夹校正、磨削用量及选择、切削液的选用和金属材料基础知识。第五单元详细介绍了外圆、内圆、平面和斜面、圆锥面的磨削加工技能。这里值得一提的是，各个磨削加工技能训练完全按照生产实际流程进行，从识读机械图样开始，一改传统机械图样知识繁复、理论化的教学模式，围绕磨削加工的具体零件，由简单到复杂，把机械图样相关知识分解到各个磨削加工零件图样的识读中，实现正确识读零件图的目的。

本书还有一个特点是突出技能训练。本书每个单元的技能点都安排了相应的技能训练，强化学员的实际操作能力。在本书最后还专门安排了磨削技能综合训练，选取了台阶锥轴、连接套、V形架和主轴等典型零件加工，进一步训练学员的磨削技能。

本书主要内容包括：磨床及基本操作、砂轮及其使用、精密量具及测量、磨削基础知识、外圆、内圆及平面的磨削和磨削技能综合训练等。

本书由晏丙午主编，彭茂龙、刘志辉、万荣年参编；陈海魁审稿。本书在编写过程中得到中国南车集团株洲电力机车有限公司技师协会和湖南铁道技术学院等单位的支持，特表示感谢。

目录

第一单元 磨床及其基本操作	(1)
模块一 认识磨削加工.....	(1)
模块二 磨床主要结构和基本操作.....	(4)
模块三 磨床常规调整、一级保养与安全生产.....	(9)
技能训练一.....	(13)
技能训练二.....	(17)
第二单元 砂轮及其使用	(22)
模块一 砂轮的种类及选用.....	(22)
模块二 砂轮的安裝、修整和靜平衡.....	(26)
技能训练.....	(28)
第三单元 精密量具及測量	(30)
模块一 常用精密量具的原理和使用.....	(30)
模块二 精密量具与量仪简介.....	(42)
技能训练.....	(49)
第四单元 磨削基础知识	(53)
模块一 工件的装夹和校正.....	(53)
技能训练.....	(60)
模块二 磨削用量及选择.....	(62)
模块三 切削液的选用.....	(66)
模块四 金属材料基础知识.....	(68)

第五单元 外圆、内圆及平面的磨削	(75)
模块一 外圆磨削.....	(75)
技能训练一.....	(79)
模块二 内圆磨削.....	(89)
技能训练二.....	(95)
模块三 平面和斜面的磨削.....	(98)
技能训练三.....	(107)
模块四 圆锥面的磨削.....	(110)
技能训练四.....	(116)
技能训练五.....	(119)
第六单元 磨削技能综合训练	(122)
模块一 台阶锥轴的磨削.....	(122)
模块二 连接套的磨削.....	(129)
模块三 V形架的磨削	(135)
模块四 主轴的磨削.....	(141)

第一单元 磨床及其基本操作

培训目标

1. 认识磨削的特点及其加工范围。
2. 了解 M1432A 型和 M7120D 型磨床主要结构及各部分功能。
3. 熟悉磨床的常规调整和各手柄的基本操作方法。
4. 了解磨床一级保养的内容，做到安全生产。

模块一 认识磨削加工

一、磨削及其加工特点

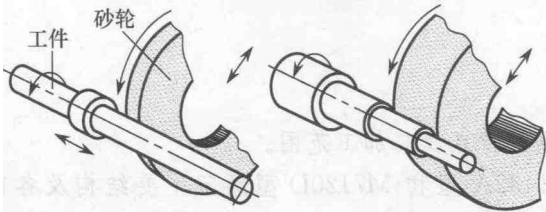
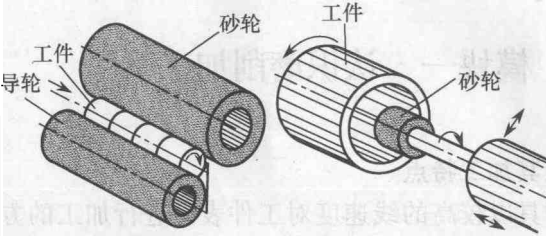
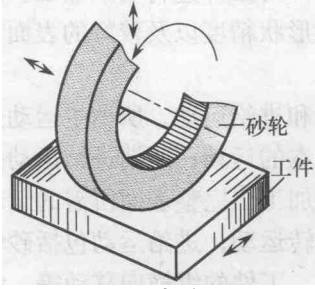
磨削是用磨具以较高的线速度对工件表面进行加工的方法。随着技术的进步，磨削加工工艺日趋完善，能完成各种零件的精加工。本书介绍的磨削是以砂轮为磨具的普通磨削，即利用高速旋转的砂轮作为切削工具，对工件进行切削加工。经过磨削的工件，可获得较高的尺寸和形状精度以及较好的表面加工质量。

二、磨削加工范围

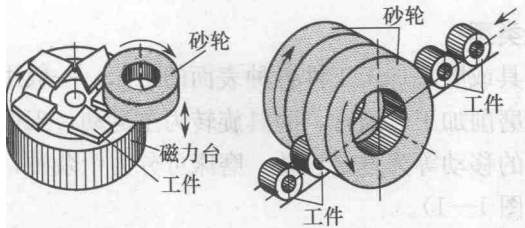
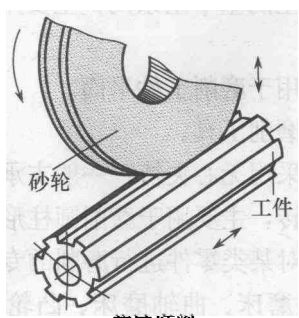
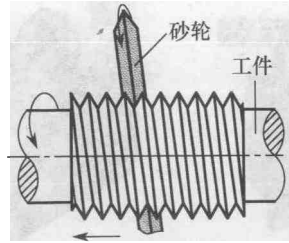
切削运动包括主运动和进给运动。所谓主运动是指切除工件表面多余材料所需的最基本的运动；所谓进给运动是使工件切削层材料相继投入切削从而加工出完整表面所需的运动。所以磨削加工的主运动是砂轮的回转运动；进给运动包括砂轮的轴向、径向移动，工件的回转运动，工件的纵横向移动等。常见的磨削加工范围和特点见表 1—1。

表 1—1

磨削加工范围和特点

磨削方法	简 图	砂轮运动	工件运动
	 a) 外圆纵磨 b) 外圆横向切入磨削	a. 旋转、 横向进给	a. 旋转、 纵向往复运动
		b. 旋转、 横向进给	b. 旋转
周 边 磨 削	 a) 无心外圆磨削 b) 内圆纵磨	a. 旋转	a. 由砂轮 带动旋转 并轴向移动
		b. 旋转、 横向进给、纵 向往复运动	b. 旋转
	 平面磨削	旋转、垂 直进给、 横向进给	纵向往复 移动

续表

磨削方法	简 图	砂轮运动	工件运动
端面磨削	 a)平面磨削 b)双端面磨削	a. 旋转、垂直进给	a. 旋转
		b. 旋转	b. 沿导向板移动
成形磨削	 花键磨削	旋转、垂直进给	纵向往复移动、分度
	 螺纹磨削	旋转、横向进给	旋转、纵向移动

模块二 磨床主要结构和基本操作

一、磨床的类型

磨床指用磨具或磨料加工工件各种表面的机床，一般用于对零件淬硬表面的磨削加工。通常，磨具旋转为主运动，工件的旋转、移动及磨具的移动等为进给运动。磨床可分为十余种，常用的有以下类型（图 1—1）。

（1）外圆磨床。普通型的基本型系列，主要用于磨削圆柱形和圆锥形外表面。

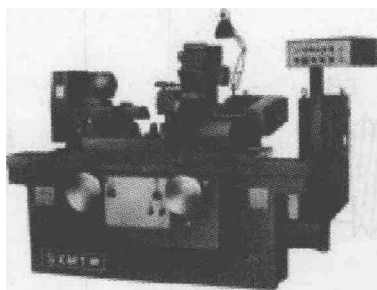
（2）内圆磨床。普通型的基本型系列，主要用于磨削圆柱形和圆锥形内表面。

（3）平面磨床。主要用于磨削工件平面。

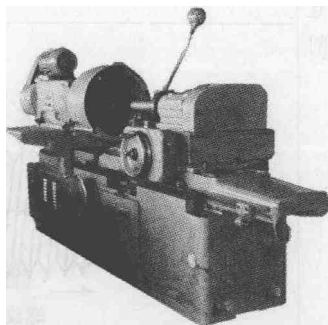
（4）工具磨床。用于磨削工具。

（5）无心磨床。工件采用无心夹持，一般支承在导轮和托架之间，由导轮驱动工件旋转，主要用于磨削圆柱形表面。

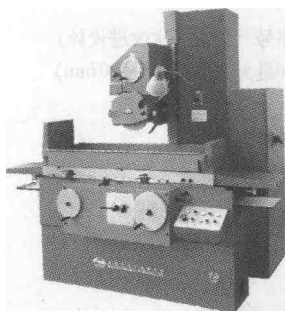
（6）专用磨床。从事对某类零件进行磨削的专用机床。按其加工对象又可分为花键轴磨床、曲轴磨床、凸轮磨床、曲线磨床等。



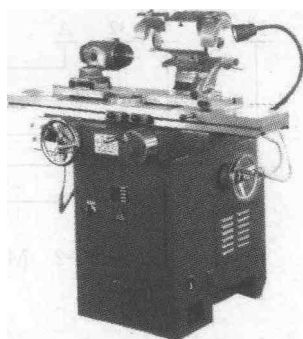
a) 万能外圆磨床



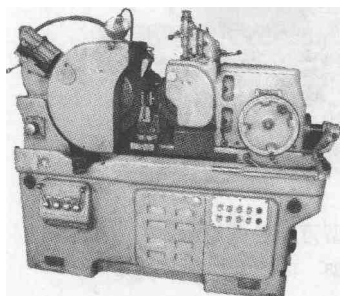
b) 内圆磨床



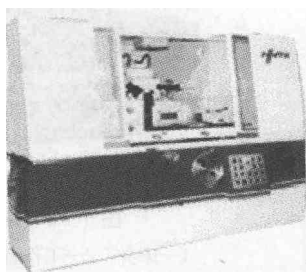
c)平面磨床



d)工具磨床



e)无心磨床



f)万能螺纹磨床

图 1—1 常用磨床

本书主要介绍 M1432A 型万能外圆磨床和 M7120D 型平面磨床。

二、M1432A 型万能外圆磨床

M1432A 型万能外圆磨床代号的含义如图 1—2 所示。

M1432A 型万能外圆磨床的使用性能与制造工艺性能都较好。它可以用来加工内、外圆柱面和圆锥面以及台阶端面，加工精度高，表面加工质量也很好。它主要由床身、工作台、头架、尾座、砂轮架和内圆磨具等组成，如图 1—3 所示。

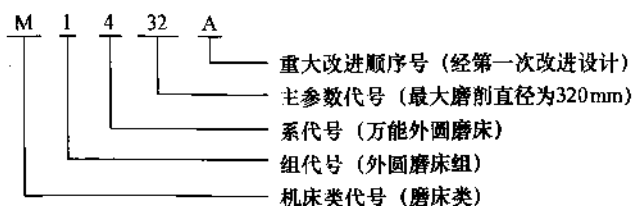


图 1—2 M1432A 型磨床代号含义

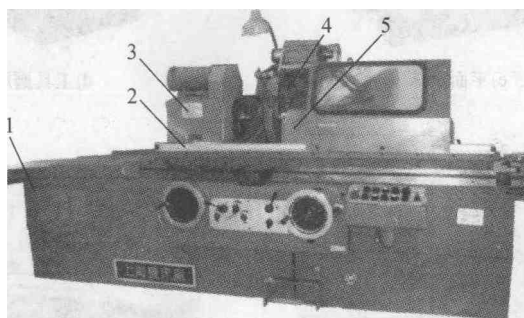


图 1—3 M1432A 型万能外圆磨床

1—床身 2—工作台 3—头架 4—砂轮架 5—尾座

1. 头架

头架内装有主轴和变速机构。在主轴的前端可安装用于支承工件的顶尖、拨盘或三爪自定心卡盘、四爪单动卡盘，如图 1—4 所示。调节传动变速机构，可以使拨盘或卡盘获得不同转速。拨盘或卡盘分别通过拨杆、卡爪带动工件实现圆周进给运动。

2. 工作台

工作台分上下两层。上工作台可相对下工作台回转一定角度，以便磨削圆锥；下工作台由机械或液压传动，可沿床身的纵向导轨作纵向运动。工作台的行程位置由调整撞块来控制。

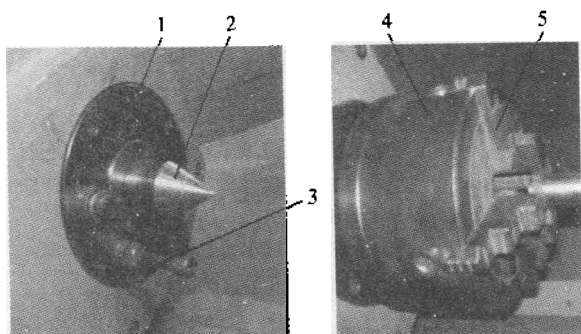


图 1 4 主轴前端安装拨盘、顶尖和卡盘

1—拨盘 2—前顶尖 3—拨杆 4—四爪单动卡盘 5—卡爪

3. 内圆磨具

内圆磨具用于磨削工件的内孔，在它的主轴端部可安装内圆砂轮，由电动机经传动带带动作磨削主运动。内圆磨具装在可回转的支架上，使用时可向下翻至工作位置。

4. 砂轮架和横向进给手轮

砂轮架安装在床身的横向导轨上。操作横向进给手轮，可以实现砂轮架的横向进给运动，以控制工件的磨削尺寸。砂轮架还可以由快速手柄控制，实现行程为 50 mm 长的快速进退运动。砂轮安装在砂轮架的主轴端部，由电动机带动高速旋转。砂轮上方的切削液喷嘴用来浇注切削液。

5. 尾座

尾座顶尖用以支承工件的另一端。尾座的后端装有弹簧，可调节顶尖对工件的顶紧力。

6. 床身

床身是一个箱形铸件，其纵向导轨上安装有工作台；横向导轨上装有砂轮架。床身上还装有横向进给机构和纵向进给机构等部件。

三、M7120D 型平面磨床

M7120D 型平面磨床代号的含义如图 1—5 所示。

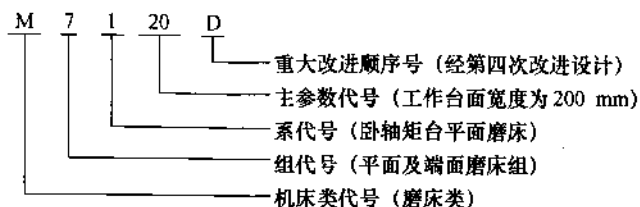


图 1—5 M7120D 型磨床代号含义

M7120D 型平面磨床由床身、工作台、砂轮架、滑板、立柱、电器箱、电磁吸盘及液压操纵箱等部件组成，如图 1—6 所示。

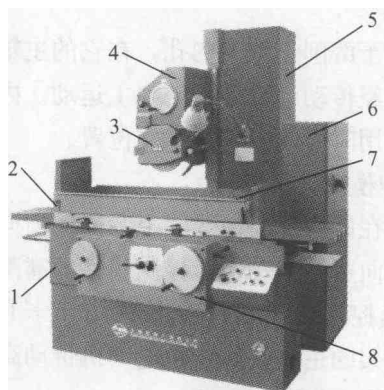


图 1—6 M7120D 型平面磨床

- 1—床身 2—工作台 3—砂轮架 4—滑板 5—立柱
6—电器箱 7—电磁吸盘 8—液压操纵箱

1. 床身

床身用来支承安装机床各部件。

2. 工作台

工作台上安装电磁吸盘，可沿床身的纵向导轨作纵向运动。

工作台的行程位置由撞块控制。

3. 砂轮架

砂轮架安装在滑板的导轨上。操作横向进给手轮，可以实现砂轮架的横向连续或断续进给。砂轮安装在砂轮架的主轴端部，由电动机带动做高速旋转运动。砂轮上方的切削液喷嘴用来浇注切削液。

4. 滑板

滑板安装在立柱上，沿着立柱可使砂轮架垂直上升或下降。

5. 立柱

立柱安装在床身上，导轨面垂直于床身，用以安装滑板。

6. 电器箱

电器箱用于安装机床的电器元件。

7. 电磁吸盘

电磁吸盘安装在工作台上，用于吸附工件或其他夹具装夹工件，进行磨削加工。

8. 液压操纵箱

液压操纵箱内安装有液压元件，控制整个机床的液压系统。

磨头装有砂轮，砂轮的旋转为主运动，砂轮由单独的电动机驱动。磨头可沿滑板的横向导轨做横向移动或进给（可手动或自动），磨头还可随滑板沿立柱垂直导轨做垂直移动或进给，多采用手动操纵。

模块三 磨床常规调整、一级保养 与安全生产

一、磨削工件和机床调整前的准备工作

1. 调整机床前，应先启动机床液压系统，再启动砂轮，运转一定时间，使机床工艺系统预热，此操作能有效地保证机床精

度稳定和磨削产品质量。砂轮空转和工作台走刀时间视气温而定，天冷时约 20~30 min，天热时只需 10~20 min 即可。

2. 液压泵启动约 3 min 后，再启动砂轮。启动砂轮时，在无慢启动结构的情况下，宜采用短暂时间接通电源的方法（即点，停，再点），其目的是让砂轮运转系统在运转的最初期以最短的时间、最低的转速，将润滑油压至砂轮运转系统的各部位，这可通过砂轮架旁的油窗（见图 1—7b）来观察。当润滑油全压上后再正式启动砂轮。这样操作对确保砂轮轴的旋转精度、提高砂轮主轴轴承使用寿命具有很大的意义。

3. 在机床空运转时，打开排气阀，如图 1—7c 所示，将会听到液压系统“滋滋”的排气声，这属于正常现象。待排气声消失，则说明液压系统的气体彻底排放干净，此时再关闭排气阀。如果不排气就进行磨削，工作台会产生“爬行”现象，严重影响磨削质量。然后调整左右撞块，开动工作台自动走刀，使工作台能在较大行程下走空刀，以确保机床导轨有良好的、全面的润滑。

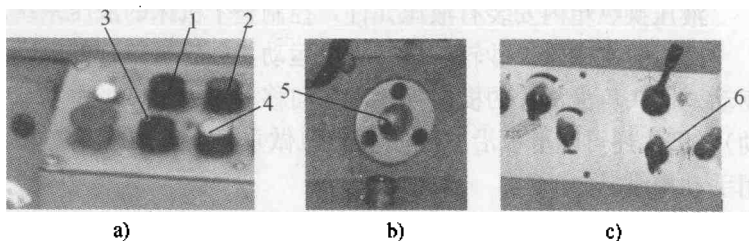


图 1—7 砂轮的启动与液压排气 (M1432A 型万能外圆磨床)

- 1—液压泵启动按钮 2—液压泵停止按钮 3—砂轮启动按钮
4—砂轮停止按钮 5—油窗 6—排气阀手柄

二、外圆磨削时的机床操纵和调整

外圆磨削时，多为砂轮沿工件外圆做纵向磨削，故机床调整以纵向磨削法为主。磨削一般圆柱体工件时，其几何形状是否准