



技工学校教材

高小毕业程度适用

磨工工艺学

上册

全国技工学校教材编审委员会编

科学技术出版社



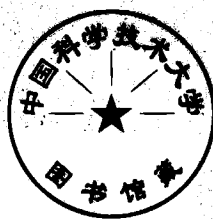
技工学校教材

高小毕业程度适用

磨 工 工 艺 学

(上 册)

全国技工学校教材编审委员会编



科学技术出版社

1961年·北京

本书提要

本书分上下册出版，这是上册，内容包括有磨工的基本知識、磨外圓、磨圓錐、砂輪的平衡和修整、磨平面、磨內孔、量具和技术測量、公差配合、工艺过程的基本概念、刀具和刀具的刃磨以及复杂工件的磨削等十一章。

本书是供三年制技工学校高小毕业程度的学生作教材用，也适合同工种工人自学閱讀。

技工学校教材
高小毕业程度适用
磨工工艺学
(上册)

全国技工学校教材编审委员会編

科学技术出版社出版

(北京市西直門外郝家灣)

北京市书刊出版业营业許可証出字第 091 号

北京新华印刷厂印刷

新华书店科技发行所发行 各地新华书店經售

开本: $787 \times 1092 \frac{1}{32}$ 印張: $8 \frac{8}{16}$ 字数: 130,000

1961 年 10 月第 1 版 1961 年 10 月第 1 次印刷

印数: 12,020

总号: 1794 統一書号: 15051·411

定价: (7) 7 角 2 分

前 言

在社会主义建設总路綫的光輝照耀下，和党的教育方針的指导下，全国技工学校的工作已有了迅速的发展与提高。随着生产建設与文化技术的不断发展，必須进一步改进技工学校的教学工作，提高教学质量，为国家培养更多、更好的技术工人。

当前，改进技工学校教学工作的重要一环，是修改与統一教材。1959年4月全国技工学校工作会议曾明确提出：要爭取在二、三年內逐步完成各門課程的全套教材的編写工作。去年各地技工学校，在党委领导下，曾組織教师并采取师生相結合的方法，先后編写了許多教材，为进一步提高教材质量和逐步統一教材工作，提供了有利条件。

这次編写的統一教材共有24种，系由北京、上海、辽宁、湖南、河南、湖北、黑龙江、天津、西安、南昌等省、市的一些技工学校教师，分別在当地劳动厅（局）的組織下編写的，并且进行了第一次的审查工作。为了統一审訂这些教材，劳动部会同第一机械、冶金、煤炭、铁道部等单位又組織了全国技工学校教材編审委员会，于今年8月在北京做了第二次的审查修改。

这些教材，是按照培养全面发展的技术工人，以中等技术水平和有助于学生毕业后的进一步提高的要求进行編审的。其中分为适用于招收初中毕业生在校学习二年与招收高小毕业生

在校学习三年两种。目前，由于技工学校的教学计划与教学大纲尚未统一，为了便于各校选用，这次编写的教材的内容较多、份量较重，因此各校在选用时，应根据主管部門批准的教学计划与教学大纲，作必要的删减或增添。

这次编审的教材，由于时间短促，缺乏经验，错误之处在所难免，希望有关同志提出意见，以便再作进一步修改。

最后，在这次编审教材过程中，由于参加编审工作的教师，以忘我的劳动热忱，发挥了冲天干劲，和有关的技工学校、劳动厅（局）、中央各工业部，特别是第一机械工业部的同志的大力支持，因而能够较顺利地完成编审工作。为此，我们特致以谢意。

本书绪论到第十章是由姚家伟同志编写的，第十一章是由周镇生和王学两同志编写的。

全国技工学校教材编审委员会

1959年8月25日北京

緒 論

§ 1. 机器制造工业的大跃进

机械制造工业在国家的工业建設中起着非常重要的作用。大家知道的火車、輪船、軍艦、飞机、汽車、拖拉机以及工厂中使用的各种机器，无一不是由机械制造工业制造出来的，如果没有机械制造工业，那么就没有我国的社会主义工业化。

解放前，由于帝国主义、封建主义和官僚資本主义的压迫和束縛，我国的工业非常落后，仅有的几家机械制造工厂，設備簡陋，只能修修配配，自己不能制造机器，因此受尽了外国帝国主义的侵略和欺侮。。

解放后，在党的领导下，经过了国民經济的恢复时期以及第一个五年計劃建設时期，我国机械工业获得了新生，原有的机械工厂进行了改建和扩建，生产也得到了不断地发展。而全国新建的工厂更如雨后春笋，而且生产技术和指标也在不断地革新和提高。因而用了两年的时间，提前完成了第二个五年計劃的建設任务，跃进的速度是史无前例的。

当前技术革新和技术革命群众运动正在全国各地进一步深入地展开。在技术革新和技术革命运动的推动下，我国的机器制造工业也正以高速度沿着机械化和半机械化、自动化和半自动化的道路，闊步前进！

§ 2. 机器制造的生产过程及磨削在机器制造业中的作用

任何机器都是由许多零件组成的，在机器制造工厂中，根据不同的零件，制配成各种不同类型的机器，而所有的零件又必须经过各种不同的加工，才能得到需要的形状、尺寸和表面光洁度。零件加工的方法很多，总的可分为热加工和冷加工两种。

热加工：有铸造、锻造、热处理、焊接等。

冷加工：有切削加工、装配加工、冲压加工、展延加工等。

金属切削加工在车床、铣床、刨床、磨床及其他切削机床上进行，是靠机床各部分的运动利用刀具来去掉零件表面多余的金屬层。磨削，就是利用砂輪代替刀具来切除零件表面的多余金屬层，是金属切削加工的一种。

磨削加工和其他切削加工比较，有下列优点：

(1) 可以加工最硬的金屬，如淬火鋼、硬质合金等，这些金屬是其他切削机床所不能加工的；

(2) 加工精度和光洁度高；

(3) 磨去的金屬层少，所以比其他切削加工的生产率高。

由于磨削加工具有以上优点，所以在近代机器制造业中占有非常重要的地位。机器制造水平的高低，可以由使用磨床的数量来衡量。先进的工厂，磨削机床要占到全厂设备的20%。我国大跃进以来，很多地方采用了以磨代刮、以磨代車。随着精密铸造和精密锻造的发展，磨削加工的前景更是不可限量。

§3. 学习工艺学的目的和方法

工艺学是研究和分析劳动人民在生产过程中所积累下来的經驗和理論的一門科学。而磨工工艺学則是專門研究各种磨削加工的方法、磨床的构造、磨削的原理、各种精密量具、廢品的防止、磨削工作的各种計算以及最合理最先进的提高劳动生产率的方法。它是指导生产实践（实习操作）的理論基础。

因此，学习磨工工艺学必須理論联系实际，用課堂上学到的理論知識来指导和解决生产操作中所产生的問題；反过来再用实践所得的生产經驗来证明和充实理論知識。这样，經過学习就可使我們成为既有实际操作經驗，又有一定理論知識的新型技术工人，在社会主义建設事业中發揮出最大的作用。

現在，我們已經是工人階級的后备队了，我們一定要努力学习，学习毛主席的著作，学习工人階級的高貴品质，学习生产操作技能，学习文化和科学技术理論，使自己成为具有高度的社会主义思想和共产主义風格的人，永远忠誠于无产階級的革命事业，为高速度建設社会主义和共产主义而奋斗！

目 次

前言

緒論 1

§ 1. 机器制造工业的大跃进 1

§ 2. 机器制造的生产过程及磨削在机器制造工业中的作用 2

§ 3. 学习工艺学的目的和方法 3

第一章 磨工的基本知識 1

§ 1. 磨工的工作內容 1

§ 2. 磨削过程的基本概念 1

§ 3. 磨削的方式及磨床的种类 4

§ 4. 磨床各部分的作用和构造 7

§ 5. 磨床的保养和潤滑 12

§ 6. 砂輪的基本知識 13

§ 7. 磨削用量 20

§ 8. 磨削时的冷却 23

§ 9. 磨削的安全技术 25

§ 10. 計量单位及簡單工具 26

第二章 磨外圓 31

§ 1. 工件的安装 31

§ 2. 工作台的找正 38

§ 3. 磨削余量和粗、精磨 39

§ 4. 磨削方法 41

§ 5. 磨台阶軸端面的方法 46

§ 6. 磨削用量的选择 47

§ 7. 游标卡尺 48

§ 8. 千分尺(分厘卡) 52

§ 9. 千分表	56
§ 10. 磨外圓的自动測量器	60
§ 11. 磨外圓產生的廢品及防止	64
第三章 砂輪的平衡和修整	69
§ 1. 砂輪為什麼要平衡	69
§ 2. 平衡砂輪的方法	69
§ 3. 砂輪的磨鈍與塞實	71
§ 4. 砂輪修整的方法	72
第四章 磨內孔	80
§ 1. 磨內孔的特性	80
§ 2. 磨內孔的砂輪	81
§ 3. 磨內孔用的夾具	82
§ 4. 工件的找正	86
§ 5. 磨內孔的方法	87
§ 6. 測量孔的工具	89
§ 7. 磨內孔的自动測量	94
§ 8. 磨內孔的磨削用量	97
§ 9. 磨內孔產生的廢品及防止	97
第五章 磨圓錐	101
§ 1. 圓錐體各部的名稱和計算	101
§ 2. 圓錐的標準	103
§ 3. 磨圓錐的方法	104
§ 4. 圓錐的測量	107
§ 5. 磨圓錐尺寸的控制方法	111
§ 6. 磨圓錐產生的廢品及防止	112
第六章 磨平面	114
§ 1. 平面的概念	114
§ 2. 磨平面的方法	114
§ 3. 磨平面用的夾具	117

§ 4. 磨联接面	119
§ 5. 平面质量的检查	121
§ 6. 磨平面产生的废品及防止	124
§ 7. 磨平面的安全技术	125
第七章 公差与配合	127
§ 1. 零件互换性及标准化的概念	127
§ 2. 零件制造时的公差	129
§ 3. 公差的概念	129
§ 4. 配合的概念	133
§ 5. 基孔制与基轴制	137
§ 6. 精度等级	138
§ 7. 公差和配合的表示方法及公差表的使用	142
§ 8. 整形公差	144
§ 9. 表面光洁度	145
第八章 常用的精密量具和技术测量	154
§ 1. 块规 (标准块)	154
§ 2. 角度块规	163
§ 3. 正弦尺 (正弦规)	166
§ 4. 指示卡规和指示千分尺	169
§ 5. 测微仪	172
第九章 工艺过程的基本概念和典型零件的工艺介绍	177
§ 1. 生产过程与工艺规程	177
§ 2. 工艺过程的组成	178
§ 3. 基准的概念	179
§ 4. 工艺文件	182
§ 5. 零件的技术要求	185
§ 6. 磨高精度轴套的工艺	186
第十章 刀具及其刃磨	190
§ 1. 基本概念	190

§ 2. 車刀及其刃磨	192
§ 3. 钻头及其刃磨	197
§ 4. 鉸刀及其刃磨	201
§ 5. 銑刀及其刃磨	207
§ 6. 拉刀及其刃磨	215
§ 7. 插齒刀及其刃磨	220

第十一章 复杂磨削

§ 1. 薄壁工件的磨削	224
§ 2. 薄片工件的磨削	225
§ 3. 細长工件的磨削	227
§ 4. 花鍵軸的磨削	231
§ 5. 偏心工件的磨削	236
§ 6. 成形磨削	237
§ 7. 样板磨削	241

附录

1. 常用單位及其換算	243
2. 拉丁字母	244
3. 俄文字母	244
4. 常用的希腊字母	245
5. 常用的代表符号	245

第一章 磨工的基本知識

§ 1. 磨工的工作內容

磨削能加工硬金屬和硬工件，使其得到很高的精度和表面光潔度。因此磨工的工作範圍非常廣泛，可以磨零件的外圓表面、內孔，磨錐體、平面，磨螺紋、齒輪、曲軸、花鍵軸及特形曲面、刀具等各種各樣的零件。所以，我們說磨工是一個精密、複雜和重要的工種(圖 1—1)。

§ 2. 磨削過程的基本概念

磨削過程是砂輪在金屬表面上去掉微小切屑的過程。

每一種切削工具都有一種尖劈(楔)作用，在尖劈的作用下，材料才能被切削下來。如用斧頭劈木柴時，斧頭即是一個尖劈，斧頭由於尖劈的作用，在兩側面產生很大的壓力，使木材向兩面分開(圖 1—2)。

圖 1—3 是刨刀的工作情況，它的切削作用和尖劈相似，刨刀在力 P 的推進下，使刨刀前面的金屬層不斷地被擠壓，如果刨刀的推進力大於材料分子之間的結合力，那末金屬就被切削下來了。車削和銑削時同樣具有尖劈作用(圖 1—4 及 1—5)。

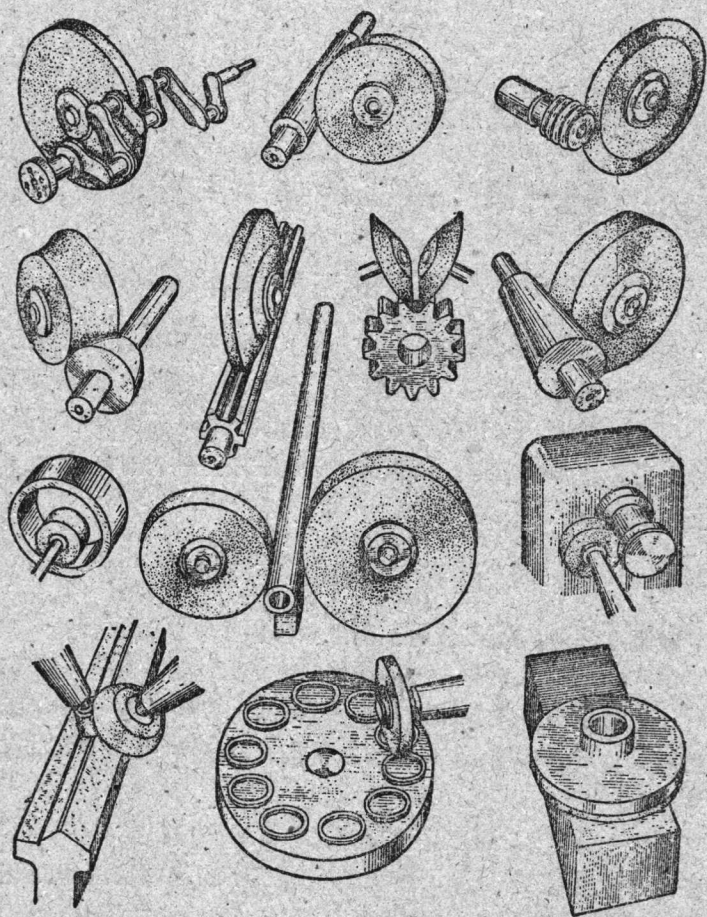


图 1-1 磨工的工作内容



图 1—2 斧头的工作情况

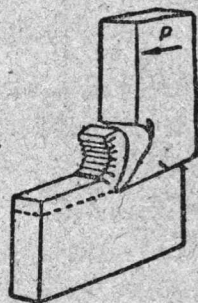


图 1—3 刨刀的工作情况

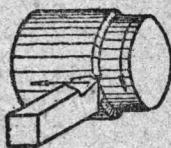


图 1—4 车刀工作情况

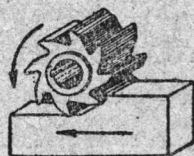


图 1—5 铣刀工作情况

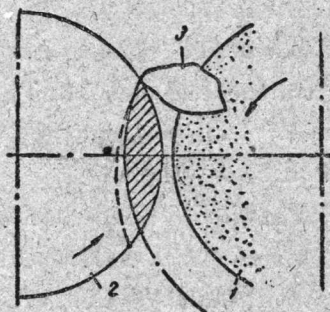


图 1—6 磨粒的工作情况

1. 砂輪； 2. 工件； 3. 磨粒。

磨削用砂輪作为刀具，砂輪上鋒利的磨粒，等于大量的刀头。磨削时，砂輪向工件作横向吃刀运动，工件和砂輪同时作旋轉运动，这样，磨粒就能切除金屬(图 1—6)。

§ 3. 磨削的方式及磨床的种类

一、磨削的基本方式

因为磨削的零件不同，磨削方式也不一样。最基本的方式有下列几种：

1. 外圆磨削（图 1—7 甲、乙）：磨削外圆柱体和外圆锥体表面，一般是指磨削轴类零件，如主轴、心轴等。

外圆磨削有下列几种运动：

- (1) 砂轮的旋转运动（主切削运动）；
- (2) 工件的旋转运动（圆周进给运动）；
- (3) 工件的往复运动（纵向进给运动）；
- (4) 砂轮向着工件的吃刀运动（横向进给运动）。

以上几个运动所组成的磨削方式是最基本的磨削方式。

2. 内圆磨削（图 1—7 丁）：磨零件的内孔，一般是指磨削套筒类零件，如套筒、衬套、汽缸等。

内圆磨削具有和外圆磨削一样的运动，即砂轮旋转、工件旋转、工件在工作台上作轴向往复运动以及砂轮的横向吃刀运动。

3. 平面磨削（图 1—7 己、庚）：是磨削零件的平面。

平面磨削有下列几种运动：

- (1) 砂轮的快速旋转运动，即主切削运动；
- (2) 工件或砂轮作纵向往复运动，即纵进给运动；
- (3) 工件或砂轮作周期的横向进给，即横进给运动；
- (4) 砂轮对工件作垂直运动，即垂直吃刀运动。

4. 无心磨削（图 1—7 乙、戊）：用来磨削工件的外圆和内圆表面，磨时工件不需要用顶针顶紧，而用支承斜面支撑。

无心磨削有下列几种运动：

- (1) 磨削轮和导轮的旋转运动；

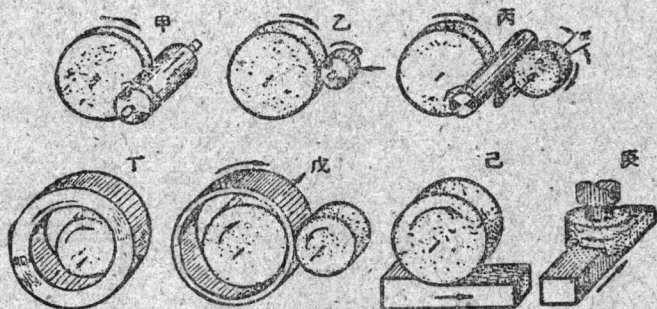


图1—7 基本磨削方式

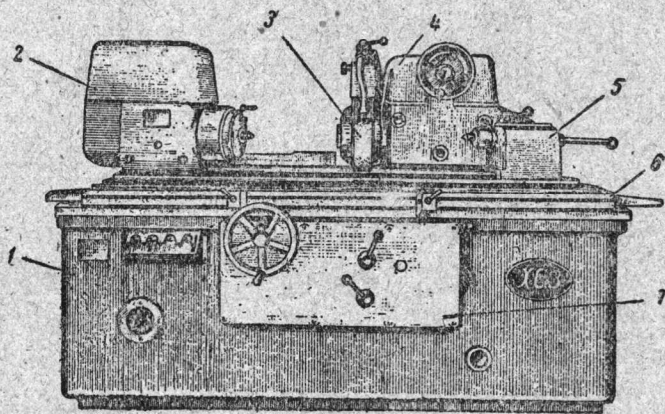


图1—8 M115 (3151)型外圆磨床

1-床身；2-头架；3-砂轮；4-砂轮架；
5-尾架；6-工作台；7-操纵部分。

(2) 工件的旋转运动；

(3) 工件的直线移动。

二、磨床的种类

为了完成不同的磨削方式,按用途磨床可分为下列几种: