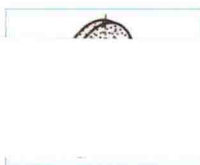
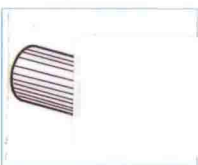
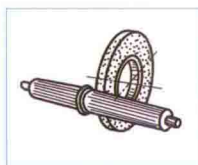
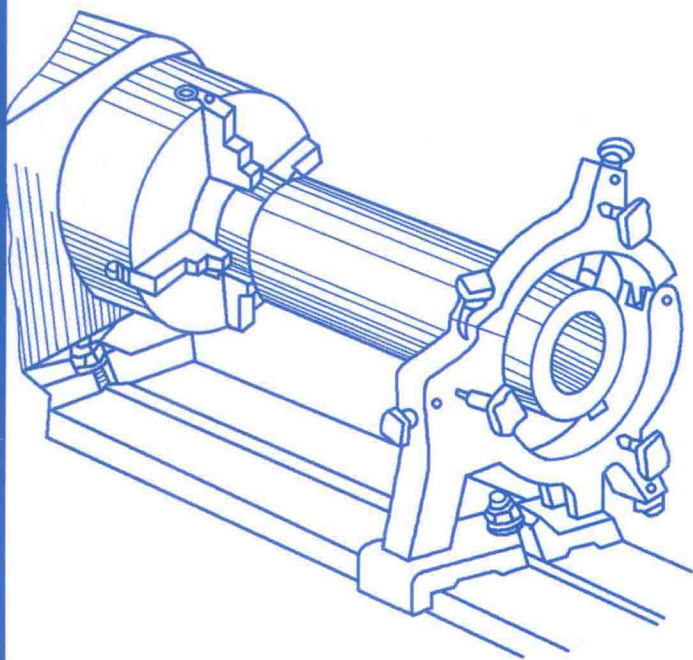




国家职业技能鉴定培训教程

依据最新《国家职业技能标准》编写



磨

工

(初级 中级)

刘风军 主编

内容全面、实用

聚焦培训、考证

便于学习、自测

理论知识、操作技能、配套试题库全包括，素材均源于企业生产实际
紧扣国家职业技能标准和鉴定考核要求，将考证和技能提升有机结合
设有考核要求、重点解析、章后练习等栏目，使学习和自测更高效便捷



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS

国家职业技能鉴定培训教程

磨工（初级 中级）

主 编 刘风军
副主编 徐淑涛 李素兰 韩 婧
夏洪雷
参 编 刘 艳 张再成 毛立新
苗 冬 张立朋 张 斌
主 审 孙大伟 钱风琦



机械工业出版社

本书是根据《国家职业技能标准 磨工》(2009年修订)初级、中级规定的知识要求和技能要求,按照“以职业标准为依据,以企业需求为导向,以职业能力为核心”的原则编写的。本书主要内容包括:磨工基本知识,量具,外圆磨削,内圆磨削,圆锥磨削,平面磨削,无心外圆磨削,刀具刃磨,螺纹磨削,成形面磨削,复杂工件磨削,磨削新工艺。每章章首有理论知识要求和操作技能要求,章末有考核重点解析以及复习思考题,便于企业培训和读者自查自测。

本书既可作为企业培训部门、各级职业技能鉴定培训机构的考前培训教材,又可作为读者考前复习用书,还可作为职业技术学院、技工学校的专业课教材。

图书在版编目(CIP)数据

磨工:初级、中级/刘凤军主编. —北京:机械工业出版社,2014.6
国家职业技能鉴定培训教程
ISBN 978-7-111-47195-0

I. ①磨… II. ①刘… III. ①磨削—职业技能—鉴定—教材
IV. ①TG58

中国版本图书馆CIP数据核字(2014)第141512号

机械工业出版社(北京市百万庄大街22号 邮政编码100037)

策划编辑:赵磊磊 责任编辑:赵磊磊 王丹凤

版式设计:霍永明 责任校对:肖琳

封面设计:张静 责任印制:李洋

北京振兴源印务有限公司印刷

2014年10月第1版第1次印刷

169mm×239mm · 25.25印张 · 560千字

0001—3000册

标准书号:ISBN 978-7-111-47195-0

定价:45.00元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换

电话服务

网络服务

社服务中心:(010) 88361066 教材网:<http://www.cmpedu.com>

销售一部:(010) 68326294 机工官网:<http://www.cmpbook.com>

销售二部:(010) 88379649 机工官博:<http://weibo.com/cmp1952>

读者购书热线:(010) 88379203 封面无防伪标均为盗版

机械制造业是技术密集型的行业，历来高度重视技术工人的素质。在经济条件下，企业要想在激烈的市场竞争中立于不败之地，必须有一支高素质的技术工人队伍。磨削加工技术不断发展，新的国家标准和行业技术标准也相继颁布和实施，因此培训与鉴定的要求也在不断变化。为了适应新形势，我们编写了本书，以满足广大磨工学习的需要，帮助他们提高相关理论知识水平和技能操作水平。

本书是根据《国家职业技能标准 磨工》（2009年修订）初级、中级规定的知识要求和技能要求，按照“以职业标准为依据，以企业需求为导向，以职业能力为核心”的原则编写的。本书主要内容包括：磨工基本知识，量具，外圆磨削，内圆磨削，圆锥磨削，平面磨削，无心外圆磨削，刀具刃磨，螺纹磨削，成形面磨削，复杂工件磨削，磨削新工艺。本书主要特色如下：

1. 在编写原则上，突出以职业能力为核心。本书内容结合企业实际，反映岗位要求，突出新知识、新技术、新工艺、新方法，注重职业能力培养。
2. 在使用功能上，注重服务于培训和鉴定。根据职业发展的实际情况和培训需求，本书力求体现职业培训的规律，反映职业技能鉴定考核的基本要求，满足培训对象参加鉴定考试的需要。
3. 在内容安排上，强调提高学习效率。为便于培训、鉴定部门在有限的时间内把最重要的知识和技能传授给培训对象，同时也便于培训对象迅速抓住重点，提高学习效率，在书中精心设置了“理论知识要求”“操作技能要求”“考核重点解析”和“复习思考题”等栏目。

本书由刘风军任主编，徐淑涛、李素兰、韩婧、夏洪雷任副主编，刘艳、张再成、毛立新、苗冬、张立朋、张斌参加编写。全书由孙大伟、钱风琦主审。

由于编者水平有限，书中难免存在错误和不足之处，恳请广大读者批评指正。

编者



前言

第 1 章 磨工基本知识	1
1.1 磨床的基本知识	1
1.2 磨削加工的基本知识	14
1.3 磨工的安全文明生产和质量意识	37
复习思考题	40
第 2 章 量具	43
2.1 游标卡尺	43
2.2 游标万能角度尺 (I 型)	48
2.3 千分尺	50
2.4 百分表	53
2.5 其他常用量具	55
复习思考题	57
第 3 章 外圆磨削	58
3.1 外圆砂轮	58
3.2 磨削余量和磨削用量	66
3.3 工件的装夹	72
3.4 外圆磨削方法	83
3.5 测量外圆	92
3.6 外圆磨削综合操作技能训练	92
技能训练 1 磨削一般光滑轴	94
技能训练 2 磨削精密圆柱	96
技能训练 3 磨削台阶轴	97
技能训练 4 磨削衬套外圆	100
技能训练 5 磨削长套筒外圆	101
技能训练 6 磨削磨床砂轮主轴	102
3.7 外圆磨削的质量分析	104
复习思考题	109
第 4 章 内圆磨削	111
4.1 内圆磨削的特点和形式	111
4.2 内圆砂轮	113
4.3 磨削余量和磨削用量	118
4.4 工件的装夹	119
4.5 内圆磨削方法	126
4.6 测量内圆	129
4.7 内圆磨削综合操作技能训练	132
技能训练 1 磨削套筒内圆	132
技能训练 2 磨削长导套	134
技能训练 3 磨削轴套台阶孔	135
技能训练 4 磨削空心轴两端 台阶孔	137
技能训练 5 磨削齿轮孔	139
技能训练 6 磨削偏心孔	140
技能训练 7 磨削同心孔	143
技能训练 8 典型套类工件的磨削 工艺	144
4.8 内圆磨削的质量分析	146
复习思考题	147
第 5 章 圆锥磨削	148
5.1 圆锥的各部分名称和计算	149
5.2 圆锥的分类及其应用	152
5.3 圆锥工件的装夹	154
5.4 圆锥磨削方法	156
5.5 圆锥的精度检验	159
5.6 圆锥面磨削综合操作技能 训练	167
技能训练 1 磨削简单圆锥轴	168
技能训练 2 磨削两端带外锥面的 锥轴	169
技能训练 3 磨削锥孔轴套	171
技能训练 4 磨削顶尖套	172
技能训练 5 磨削头架主轴	174
5.7 圆锥面磨削的质量分析	176
复习思考题	177



第6章 平面磨削 179

6.1 平面磨床 180

6.2 平面磨削砂轮 184

6.3 工件的装夹 187

6.4 平面磨削方法 190

6.5 磨削平行面 192

技能训练1 磨削垫板平面 196

6.6 磨削垂直面 198

技能训练2 磨削薄板垂直面 202

6.7 磨削斜面和直角槽 204

技能训练3 磨削斜垫块 207

技能训练4 磨削顶杆 208

技能训练5 磨削底座凹槽 209

6.8 平面磨削综合操作技能训练 211

技能训练6 磨削六面体 211

技能训练7 磨削V形面 213

技能训练8 磨削V形定位块 214

技能训练9 磨削燕尾块 216

技能训练10 磨削卡板 217

技能训练11 磨削复合平面工件 218

6.9 平面磨削的质量分析 220

复习思考题 221

第7章 无心外圆磨削 223

7.1 无心外圆磨床 223

7.2 无心外圆磨削的特点及工件

成圆原理 228

7.3 无心外圆磨削方法 229

7.4 无心外圆磨削综合操作技能

训练 232

技能训练1 磨削圆柱销 232

技能训练2 磨削滚针 233

技能训练3 磨削固定销 235

7.5 无心外圆磨削的质量分析 237

复习思考题 238

第8章 刀具刃磨 239

8.1 刀具刃磨的基本知识 239

8.2 铰刀及其刃磨 249

技能训练1 刃磨直齿铰刀 253

8.3 铣刀及其刃磨 255

技能训练2 刃磨圆柱铣刀 260

技能训练3 刃磨错齿三面刃铣刀 262

8.4 刃磨插齿刀 263

技能训练4 刃磨盘形插齿刀 264

8.5 刃磨圆拉刀 265

8.6 刃磨成形车刀 267

8.7 刀具刃磨的质量分析 269

复习思考题 269

第9章 螺纹磨削 271

9.1 螺纹磨削的基本知识 271

9.2 螺纹磨削的特点和螺纹磨床 273

9.3 螺纹磨削方法及测量 278

9.4 螺纹磨削综合操作技能训练 284

技能训练1 磨削丝杠 284

技能训练2 磨削丝锥 286

技能训练3 磨削双头蜗杆 288

技能训练4 用多线砂轮磨削螺杆

螺纹 291

9.5 螺纹磨削的质量分析 293

复习思考题 293

第10章 成形面磨削 295

10.1 简单成形面的磨削 295

技能训练1 磨削圆弧样板 299

10.2 光学曲线磨削 300

技能训练2 磨削精密样板 305

10.3 球面磨削综合操作技能训练 307

技能训练3 用成形砂轮磨削

球面轴 307

技能训练4 用展成法磨削

球头轴 309

技能训练5 磨削内球面 312

复习思考题 313

第11章 复杂工件磨削 315

11.1 细长轴的磨削 315



技能训练 1 磨削精密细长轴	319	11.7 综合磨削技能训练	359
技能训练 2 磨削细长光轴	321	技能训练 15 磨削齿条	359
11.2 深孔的磨削	323	技能训练 16 磨削分度板	361
技能训练 3 磨削长轴套孔	324	技能训练 17 磨削方轴	363
技能训练 4 磨削长缸套	326	技能训练 18 磨削凸键轴	365
11.3 薄壁和薄片工件的磨削	328	复习思考题	367
技能训练 5 磨削薄壁套	331		
技能训练 6 磨削薄壁衬套	333	第 12 章 磨削新工艺	369
技能训练 7 磨削带台阶的薄壁 套筒	335	12.1 低表面粗糙度磨削	369
技能训练 8 磨削大薄片工件	336	技能训练 1 超精密磨削主轴 轴颈	377
技能训练 9 磨削带有凹槽的薄 垫板	337	技能训练 2 镜面磨削精密轧辊	379
技能训练 10 磨削高硬度镶板	338	12.2 高速磨削	380
11.4 花键轴的磨削	339	12.3 深切缓进磨削	385
技能训练 11 磨削花键轴	344	技能训练 3 磨削叶片叶根槽	388
11.5 偏心工件和曲轴的磨削	346	技能训练 4 磨削卡爪导向槽	390
技能训练 12 磨削定量泵定子 偏心孔	349	12.4 其他磨削新工艺简介	391
技能训练 13 磨削三拐曲轴	351	12.5 特种材料的磨削	392
11.6 导轨的磨削	353	复习思考题	396
技能训练 14 配磨导轨副	356	参考文献	398



第1章 磨工基本知识

◎理论知识要求

1. 了解磨削工艺特点及适用范围。
2. 了解磨工安全文明生产和质量意识。
3. 了解磨床的型号及型号中字母、数字的含义。
4. 了解 M1432B 型和 M7120D 型磨床的机械与液压系统及主要部件的结构特点与作用。
5. 熟悉磨削加工的特点、分类和磨床电器的一般常识。
6. 了解切削液和磨削原理等基础知识。

◎操作技能要求

1. 了解并熟悉磨床常见故障及排除方法。
2. 了解磨削运动和磨床传动形式，能对磨床进行润滑与保养。
3. 熟悉砂轮的结构、特性及选用。
4. 掌握切削用量的选择原则。

1.1 磨床的基本知识

1.1.1 磨削的作用

机械制造工厂的生产过程，一般包括原材料准备、生产技术准备、毛坯制造、金属切削加工、热处理、装配和油漆七个部分。其中金属切削加工（如车削、铣削、镗削、钻削、刨削、磨削等）是工厂生产的关键部分之一。它们的主要任务是切除多余的金属，使工件的形状、尺寸和表面粗糙度都符合图样的要求，成为各种机械零件。

磨削是一种比较精密的金属切削方法，经过磨削的零件有很高的精度和很小的表面粗糙度值。例如，目前用高精度外圆磨床磨削的外圆表面，其圆度误差可控制在 0.001mm 左右；其表面粗糙度值极小，可达到镜面的程度。随着机械产品质量的不断提高，磨削工艺也将不断地发展和完善。

磨削使用的切削工具是砂轮，它以极高的速度磨削工件，并能加工各种高硬度的工件。在现代工业中，磨削技术日益占有重要的地位。一个国家的磨削技术水平，在一定程度上也反映了该国的机械制造工艺水平。现在，磨削作为精密加工工艺已广泛地应用于工具、机床、汽车、农机、仪器仪表、轴承、航空及航天等工业中。例如，在滚动轴承生产厂，磨床占机床总量的 55% 左右。

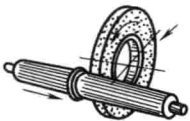
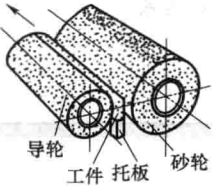
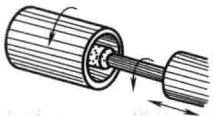
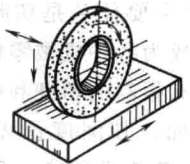
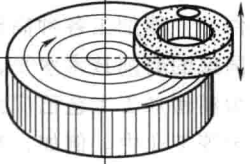


1.1.2 磨削工艺特点及适用范围

在磨床上用砂轮对工件进行切削，使其在形状、尺寸精度和表面粗糙度等方面都符合图样要求，这种加工方法称为磨削加工。

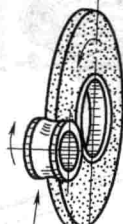
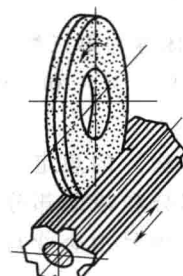
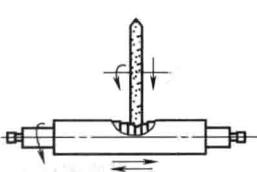
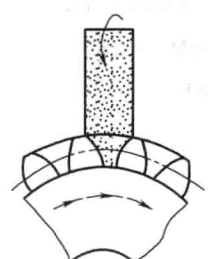
磨削加工的方式很多，有外圆磨削、内圆磨削、平面磨削、螺纹磨削、齿轮磨削、无心外圆磨削及成形磨削等。若以砂轮工作表面来分，可分为周边磨削、端面磨削和成形磨削三种。常见的磨削方式见表 1-1。

表 1-1 常见的磨削方式

磨削方式	简图	砂轮运动	工件运动	备注
外圆纵磨		1) 旋转 2) 横向进给	1) 旋转 2) 纵向往复移动	
无心外圆磨削		旋转	由导轮带动旋转, 并作轴向移动	导轮旋转
内圆纵磨		1) 旋转 2) 横向进给 3) 纵向往复移动	旋转	
平面磨削		1) 旋转 2) 垂直进给 3) 横向进给	纵向往复移动	
端面(平面)磨削		1) 旋转 2) 垂直进给	旋转	



(续)

磨削方式	简图	砂轮运动	工件运动	备注
轴承滚道磨削		旋转	1) 旋转 2) 进给	类带滚磨
花键磨削		1) 旋转 2) 垂直进给	1) 分度 2) 纵向往复移动	
螺纹磨削		1) 旋转 2) 横向进给	1) 旋转 2) 纵向移动	工件旋转和纵向移动保持一定的关系
成形砂轮磨齿轮		1) 旋转 2) 往复运动	分度	

磨削加工与其他切削加工方法（如车削、刨削、铣削等）比较，其主要特点是：

1) 能获得很高的尺寸精度（IT5 ~ IT6）和良好的表面粗糙度（ $Ra1.6 \sim 0.20 \mu m$ ）。
2) 加工范围广，如外圆、内孔、平面、螺纹、齿轮、成形面、导轨面、各种刀具及钢材切断等。

3) 不仅可磨削大多数金属材料，还能磨削各种非金属材料，如木材、塑料、玻璃和陶瓷等。



4) 磨削加工是一种少切屑加工，在大批量生产中应用广泛。

1.1.3 磨床种类

按用途和工艺方法的不同，磨床可分为外圆磨床、内圆磨床、平面磨床、刀具刃磨床和专门化磨床等。图 1-1 所示为常用的 M2110 型内圆磨床。

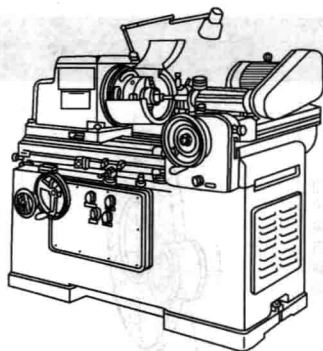
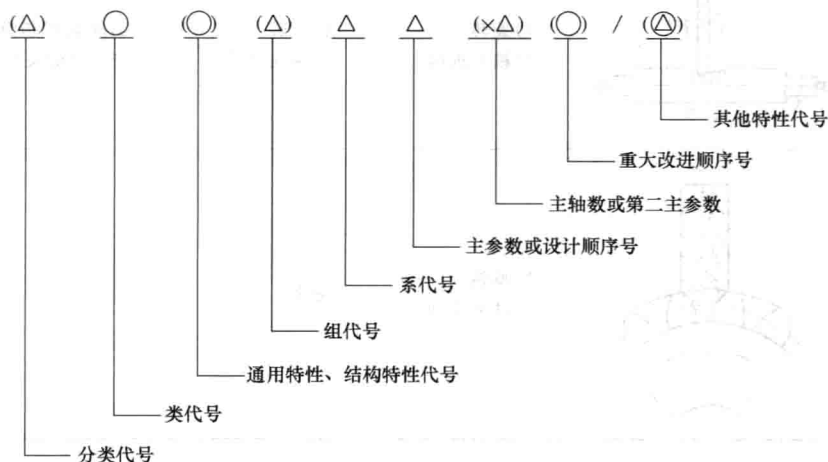


图 1-1 M2110 型内圆磨床

我国将磨床品种分为三大类。一般磨床为第一类，用大写汉语拼音字母“M”表示，读作“磨”；第二类为超精加工磨床、抛光磨床、砂带抛光机等，用“2M”表示；轴承套圈、滚子、钢球、叶片磨床等为第三类，用“3M”表示。齿轮磨床和螺纹磨床则分别用“Y”和“S”表示，读作“牙”和“丝”。各类磨床按加工不同分为 10 个组，每个组又分 0~9 共 10 个系。

根据 GB/T 15375—2008《金属切削机床 型号编制方法》的规定，磨床型号由大写的汉语拼音字母和阿拉伯数字组成。型号分基本部分和辅助部分，中间用“/”隔开（读作“之”）。前者需统一管理，后者是否纳入型号由企业自定。型号构成如下：



注：1. 有“()”的代号或数字，当无内容时，则不表示。若有内容则不带括号。

2. 有“O”符号者，为大写的汉语拼音字母。

3. 有“Δ”符号者，为阿拉伯数字。

4. 有“⊙”符号者，为大写的汉语拼音字母或阿拉伯数字，或两者兼有之。

通用特性代号见表 1-2。



表 1-2 通用特性代号

通用特性	高精度	精密	自动	半自动	数控	加工中心(自动换刀)	仿形	轻型	加重型	柔性加工单元	数显	高速
代号	G	M	Z	B	K	H	F	Q	C	R	X	S
读音	高	密	自	半	控	换	仿	轻	重	柔	显	速

结构特性在型号中没有统一的含义，只有在同类机床中，起区分机床结构、性能不同的作用，排在通用特性代号之后。结构特性代号用汉语拼音字母（通用特性代号已用的字母和“I、O”两个字母不能采用）表示。

主参数用折算值表示，一般等于磨削的最大尺寸或机床工作台宽度（或最大回转直径）数值的1/10，个别机床折算系数为1或1/100。如无心外圆磨床M1080B表示最大磨削直径为 $\phi 80\text{mm}$ ；M7130型矩台卧轴平面磨床中的30表示其工作台宽度为300mm；M8240型曲轴磨床中的40则表示最大回转直径为 $\phi 400\text{mm}$ 。

设计顺序号是某些通用机床无法用一个主参数表示时采用的型号编号。设计顺序号由1起始，当设计顺序号小于10时，由01开始编号。

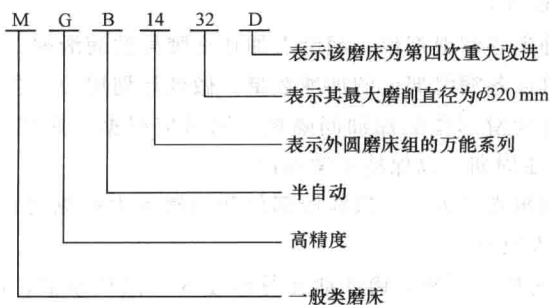
主轴数只有多轴机床才表示，其主轴的数值置于主参数后，磨床大多为单轴，可省略。

第二主参数一般也不予表示，若有特殊情况，折算成2~3位数表示。

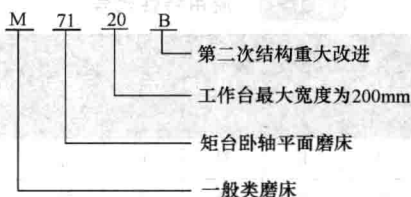
重大改进顺序号按字母本身读音，放在型号基本部分的末尾。其代号按改进的先后顺序用A、B、C等汉语拼音字母（但“I、O”两个字母不得选用）表示。

以上为型号基本部分的识别方法，至于辅助部分，主要反映机床的某些特殊功能、特性及机床制造企业的代号等，不在国家统一管理范围，故从略。

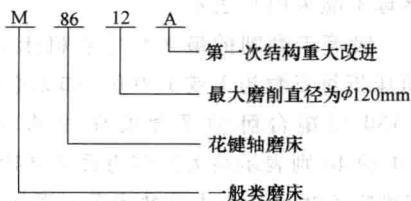
例 1-1 MGB1432D 表示最大磨削直径为 $\phi 320\text{mm}$ 的高精度、半自动万能外圆磨床，型号中字母及数字的含义如下：



例 1-2 M7120B 表示工作台最大宽度为200mm的矩台卧轴平面磨床，型号中字母及数字的含义如下：



例 1-3 M8612A 表示最大磨削直径为 $\phi 120\text{mm}$ 的花键轴磨床，型号中字母及数字的含义如下：



1.1.4 磨床的润滑和保养

良好的润滑和保养有利于延长磨床的使用寿命，保持磨床的精度和可靠性。对设备维护保养的基本要求是“整齐、清洁、润滑和安全”。

1. 磨床的润滑

磨床润滑的目的是减少磨床摩擦面和机构传动副的磨损，使传动平稳，并提高机构工作的灵敏度和可靠性。

(1) 润滑的基本要求 润滑的基本要求是“五定”，即定点、定质、定量、定期和定人。

1) 定点。确定机床的润滑部位、润滑点（用图形表示），明确规定的加油方法。操作人员应熟悉各供油部位。

2) 定质。正确确定各润滑部位、润滑点加什么牌号的润滑剂，按规定加注。

3) 定量。确定机床各润滑部位的加油数量，做到计划用油、合理用油、节约用油。

4) 定期。确定各润滑部位的加油间隔期，同时应根据机床实际运行及油质情况，合理地调整加（换）油周期，以保持正常润滑。

5) 定人。确定润滑责任人，一般润滑部位和润滑点由操纵者进行润滑，二级保养或大修机床，则由专人负责。

以万能外圆磨床为例，尾座套筒注油孔每班注入一次机械油；内圆砂轮滚动轴承，500h 更换一次锂基润滑脂；砂轮架油池，每三个月更换一次精密主轴油；床身油池则半年更换一次液压油。

(2) 润滑剂 磨床常用的润滑剂有润滑油和润滑脂两大类。

1) 润滑油。一般用全损耗系统用油（机械油）。其主要特性指标是运动黏度（简



称黏度)。它表示油液在外力作用下流动时,在其内部产生的摩擦力的性质,单位为 m^2/s 。黏度大,表示油的流动性差,油分子之间的摩擦阻力大;黏度小,则表示油的流动性好,油分子之间的摩擦阻力小。黏度随温度升高而变小,温度降低则变大。因此,使用时应注意季节的变化。

黏度小的润滑油适用于运动速度高、摩擦表面间隙小的配合面;而运动速度低、摩擦表面配合间隙大的地方,则应用黏度大的润滑油。

2) 润滑脂(黄油)。润滑脂是由基础油(矿物油或合成油)和稠化剂再加入改善性能的添加剂所制成的一种半固体润滑剂,通常呈油膏状。润滑脂黏附力强,除能有效地润滑外,还能起密封、防锈作用。它常用于砂轮主轴和滚动轴承的润滑。

磨床常用润滑剂见表1-3。

表 1-3 磨床常用润滑剂

种类	牌号名称	使用范围
润滑油	N2 主轴油	砂轮主轴
	N5 主轴油	砂轮主轴
	L-AN10 全损耗系统用油	砂轮主轴、一般滑动摩擦面
	L-AN32 全损耗系统用油	普通磨床导轨、一般滑动摩擦面
	L-AN46 全损耗系统用油	普通磨床导轨、一般滑动摩擦面
	L-AN68 全损耗系统用油	精密磨床导轨
润滑脂	3 号锂基润滑脂	内圆砂轮主轴
	3 号钙基润滑脂	高精度滚动轴承

(3) 润滑方式

1) 滴油润滑。它包括手工润滑和油杯润滑。手工润滑是用油壶或油枪向油孔、油嘴加油;油杯润滑是依靠油杯里油的自重向润滑部位滴油。滴油润滑主要用于低速、轻载荷的摩擦表面。

2) 油毡(垫)、油绳润滑。将油毡、垫或泡沫塑料、油绳等浸油,采用毛细管的虹吸作用进行供油。其本身可起过滤作用,故能使油保持清洁且供油连续均匀。其主要用于低、中速的摩擦部位。

3) 油池润滑。依靠淹没在油池中的旋转零件,将油带到需润滑的部位进行润滑。这种润滑方法适用于在封闭箱内(如磨床的头架变速箱)转速较低的摩擦副等部位。

4) 飞溅润滑。利用高速旋转零件或附加的甩油盘、甩油片,将油池中的油飞溅成飞沫向摩擦副供油,这种方式主要用于闭式齿轮副及轴承等处。

(4) 润滑注意事项

- 1) 严格执行润滑“五定”,做好润滑记录。
- 2) 润滑剂应纯净清洁,不得混入杂质和水分,以免堵塞油路,引起锈蚀。
- 3) 夏天时应采用黏度较大的润滑油,冬天则应采用黏度较小的润滑油。
- 4) 油孔、油槽应密封良好,油池在换油时应清洗干净。



2. 磨床的保养

“三好”指管好、用好、维修好，“四会”则是会使用、会保养、会检查、会排除一般小故障。其中，维护保养机床是最基础的工作。

(1) 磨床的日常维护保养 磨床的维护保养要做到经常化、规范化。一般采用日清扫、周维护、月保养的“三步法”。

1) 日清扫。每天下班前用 15min 的时间擦洗机床，清除磨屑、垃圾，保持机床外观清洁。

2) 周维护。每周末下午用 30min 的时间除进行外观保洁外，还要对机床进行仔细检查，如发现问题应及时配合维修人员进行维修，保持机床设备完好。

3) 月保养。每月的月末进行设备一级保养，用 2h 的时间按照有关要求逐项进行认真保养，达到整齐、清洁、润滑、安全的规定标准。

(2) 磨床维护保养注意事项

1) 正确使用机床，熟悉自用磨床各部分的结构、性能、作用、操作方法和步骤。

2) 开动磨床前，应首先检查磨床各部分是否有故障，工作后仍须检查各传动系统是否正常，并做好交接班记录。

3) 严禁敲击磨床的零部件，不碰撞或拉毛工作面，避免重物磕碰磨床的外部表面。装卸大工件时，最好预先在台面上垫放木板。

4) 在工作台上调整尾座、头架位置时，必须擦净台面与尾座接缝处的磨屑，涂上润滑油后再移动部件。

5) 磨床工作时应注意砂轮主轴轴承的温度，一般不得超过 60℃。

6) 工作完毕后，应清除磨床上的磨屑和切削液，擦净工作台，并在敞开的滑动面和机械机构涂油防锈。

(3) 一级保养的内容及操作步骤（以万能外圆磨床为例） 一级保养内容如下：

1) 外部保养。

① 清洗机床外表，使机床外表保持清洁、无锈蚀、无油痕。

② 拆卸有关防护盖板、挡板进行清洗。做到各有关部位清洁、安装牢固。

③ 检查补齐手柄、螺钉、螺母。

2) 砂轮架及头架、尾座的保养。

① 拆洗砂轮架传动带罩壳及砂轮防护罩壳。

② 检查电动机及紧固用的螺钉、螺母是否松动。

③ 检查、调整砂轮架传动带，使之松紧适中。

④ 拆洗头架罩壳，调整传动带松紧程度，使之传动稳定。

⑤ 拆洗尾座套筒，保持套筒和尾座壳体内部的清洁及良好润滑。

3) 液压润滑系统的保养。

① 检查液压系统的压力情况，保持液压部件运行正常。

② 清洗液压泵过滤器。

③ 检查砂轮架主轴润滑油的油质及油量。



④ 清洗导轨, 检查油质, 保持油孔、油路的畅通; 检查油管安装是否牢固, 是否有断裂、泄漏等现象。

4) 冷却系统的保养。

① 清洗切削油箱, 调换切削液。

② 检查切削液泵, 清除嵌入泵内的棉纱等杂质, 保持电动机运转正常。切削液泵应搁在水箱挡条上, 以防止切削液泵掉落水箱内, 损坏电动机。

③ 清洗过滤器, 拆洗切削液管, 做到管路畅通, 构件安装牢固、排列整齐。

5) 电气系统的保养。

① 清扫电气箱, 保持箱内清洁、干燥。

② 清理电线及蛇皮管, 对裸露的电线及损坏的蛇皮管进行修复。

③ 检查各电气装置, 做到固定整齐, 工作正常。

④ 检查照明灯、工作状态指示灯等发光装置, 做到工作正常、发光明亮。

6) 随机附件的保养。清洗附件, 如平衡架, 开式、闭式中心架, 砂轮修整器等, 做到清洁、整齐、无锈迹。

一级保养操作步骤如下:

1) 切断电源, 摇动砂轮架退至较后的位置, 推动头架、尾座至工作台两端。

2) 清扫机床铁屑较多的部位, 如水槽、切削液箱、防护罩壳等。

3) 用柴油清洗头架主轴、尾座套筒、液压泵过滤器等。

4) 在维修人员指导配合下, 检查砂轮架及床身油池内的油质情况、油路工作情况等, 并根据实际情况调换或补充润滑油和液压油。

5) 在维修电工的指导配合下, 进行电气检查和保养。

6) 进行机床油漆表面的保养, 按从上到下、从后到前、从左到右的顺序进行, 如有油痕, 可用去污粉或碱水清洗。

7) 进行附件的清洁保养。

8) 缺件补齐(如手柄、螺钉、螺母等)。

9) 调整机床, 如调整传动带松紧, 尾座弹簧压力, 砂轮架主轴、头架主轴间隙等。

10) 装好各防护罩、盖板。

1.1.5 磨床的常见故障及其排除方法

磨床的故障可分为机械、液压和电气三个方面, 本节侧重分析机械和液压传动系统中常见的故障及其排除方法。

1. 磨床机械部分常见故障及其排除方法

(1) 磨床工作时产生强烈振动。磨床产生强烈振动的主要原因如下:

1) 砂轮未经平衡或平衡不好。

2) 传动带松动或传动带接头不良。

3) 头架或砂轮主轴轴承间隙过大。

4) 内圆砂轮接长轴弯曲或安装位置不正确。



- 5) 被磨工件本身不平衡,且装夹时也未能在很好地平衡。
- 6) 磨床各部件之间固定、连接不牢。
- 7) 磨床安装时固定不牢或砂轮架、主轴电动机振动过大。
- 8) 受外界振动的影响。

磨床产生振动时,应认真观察分析,找出主要原因,根据具体情况加以排除。如发现主轴轴承间隙过大,则应仔细调整主轴与轴承之间的间隙;若因砂轮架电动机振动过大,可在电动机底面和安装面之间垫上橡胶或硬木,以减少振动等。

(2) 传动带打滑或传动过程中发出敲打声音 产生这类现象的主要原因是:

- 1) 传动带的初牵引力不足,即传动带在带轮上拉紧力不够。
- 2) 传动带表面磨光。由于传动带使用时间过久,与带轮之间的摩擦力不够。
- 3) 切削用量过大、工件过重使磨床电动机带不动工件旋转,故产生传动带滑动。
- 4) 传动带传动有压紧轮时,压紧轮的压紧程度不够。
- 5) 传动带伸长或有油污等。

要消除以上现象,主要是调节好传动带在带轮上的拉紧力,使其松紧适当。要注意不可拉得太紧,否则会造成传动带发热或使带轮轴承受力过大而磨损。如果传动带调整后仍有滑动,则可以用松香粉涂在带轮与传动带之间,以增加其摩擦力。

(3) 砂轮主轴产生过热现象 其主要原因是:

- 1) 砂轮主轴与轴承之间的间隙过小。
- 2) 轴承与轴瓦间有脏物或灰尘侵入。
- 3) 轴承与轴瓦间摩擦表面不光滑。
- 4) 润滑油不足或没有润滑油而造成干摩擦,使砂轮主轴发热。
- 5) 润滑油黏度过大。

砂轮主轴过热会使轴承与主轴咬住(俗称“抱轴”现象),易损坏主轴或轴承,发现此现象应立即停止工作加以修理。

修理时,需要刮削轴承工作面,磨光主轴与轴承的配合表面,并进行清洗,然后再进行装配,并调整好主轴与轴承的间隙。

此外,还应检查润滑油系统的工作是否能正常,保证轴承得到充分的润滑。

(4) 磨床工作台对床身导轨发生偏斜 这种故障会使磨出的零件产生锥度。主要原因是由于床身导轨的磨损而产生误差,所以应当修刮导轨。

(5) 磨床横向进给机构的进给不准确 这种故障直接影响磨削生产率和工作精度,应及时加以排除。产生这种故障的主要原因是横向进给丝杠与螺母之间的间隙过大或过小,也可能是由于刻度盘在手轮上有游动间隙,或者横向进给机构的螺母在砂轮架上固定不牢等造成的。排除方法是采取更换磨损的螺母或调整螺母压紧在丝杠上的压力,以及消除刻度盘在手轮上的游动间隙,将螺母紧固在砂轮架上等措施。

对于有垂直进给机构的磨床若有类似故障,可采取与上述相同的措施。

(6) 头架主轴磨损 头架主轴磨损后,会使主轴旋转时摇晃,从而影响加工精度。此时应及时更换轴承或修刮轴瓦,必要时须修磨或更换主轴。修复时应仔细调整好