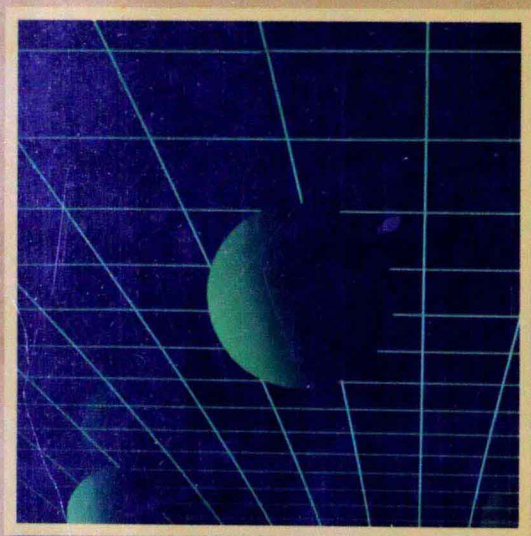




职业教育教学改革规划教材

磨工工艺 与技能训练

李德富 王军 主编



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS

送电子课件



职业教育教学改革规划教材

磨工工艺与技能训练

主 编	李德富	王 军			
副主编	袁立云	叶广明			
参 编	程昌宏	朱爱许	李 雷	郑齐秀	
	朱正元	龚五堂			
主 审	汪汝学				



机械工业出版社

本书是职业教育教学改革规划教材,是根据教育部最新发布的《中等职业学校金属加工与实训教学大纲》,同时参考《磨工国家职业标准》编写的。本书的主要内容包括:磨削技术基础、外圆柱面磨削、内圆柱面磨削、平面磨削、无心外圆磨削、圆锥面磨削、刀具刃磨、复杂工件的磨削、典型零件工艺分析及磨削。本书着重培养学生的动手能力和创新能力,融理论于生产实际,充分体现了科学性、基础性、直观性和实用性,强调“在做中教、在做中学”,教、学、做一体化的教学要求。

本书可作为职业学校机械加工类专业教材,也可作为企业培训部门、职业技能鉴定培训机构、农民工培训机构的岗位培训教材。

图书在版编目(CIP)数据

磨工工艺与技能训练/李德富,王军主编. —北京:机械工业出版社, 2011.5

职业教育教学改革规划教材

ISBN 978-7-111-34091-1

I. ①磨… II. ①李…②王… III. ①磨削—职业教育—教材 IV. ①TG58

中国版本图书馆CIP数据核字(2011)第063502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:王佳玮 责任编辑:王佳玮 王亚明

版式设计:霍永明 责任校对:李 婷

封面设计:鞠 杨 责任印制:李 妍

北京富生印刷厂印刷

2011年6月第1版第1次印刷

184mm×260mm·14.25印张·349千字

0001—3000册

标准书号:ISBN 978-7-111-34091-1

定价:28.00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

门户网:<http://www.cmpbook.com>

销售一部:(010)68326294

教材网:<http://www.cmpedu.com>

销售二部:(010)88379649

读者购书热线:(010)88379203

封面无防伪标均为盗版

前 言

本书是根据教育部最新发布的《中等职业学校金属加工与实训教学大纲》，同时参考《磨工国家职业标准》，结合职业学校的教学特点，在广泛吸取一线教师的教学经验，以及毕业生反馈信息的基础上组织编写的。

在本书的编写过程中，我们始终坚持以下几个原则：

1) 以学生就业为导向，以企业用人标准为依据。在专业知识的安排上，紧密联系培养目标特征，坚持够用、实用的原则，摒弃“繁难偏旧”的理论知识，同时进一步加强技能训练的力度，特别是加强基本技能与核心技能的训练。

2) 在考虑办学条件的前提下，力求反映机械行业发展的现状和趋势，尽可能多地引入新技术、新工艺、新方法、新材料，使教材富有时代感。同时，采用最新的国家技术标准，使教材更加科学和规范。

3) 遵从职业学校学生的认知规律，与现代教学法相适应，力求使教学内容为学生所“乐学”和“能学”。在结构安排和表达方式上，强调由浅入深循序渐进，强调师生互动和学生自主学习，通过大量生产中的案例和图文并茂的表现形式，使学生能够轻松地学习。

在本课程的教学过程中，应充分利用现代多媒体技术、数字化教学资源作为辅助教学手段，使各种教学要素和教学环节有机结合，创建出符合个性化学习并加强实践能力培养的教学环境，以提高教学的效率和质量、推动教学模式和教学方法的变革。

本书由李德富、王军任主编，袁立云、叶广明任副主编。参加本书编写的有程昌宏、朱爱许、李雷、郑齐秀、朱正元、龚五堂。本书由汪汝学主审。

在编写过程中，我们参阅了大量文献资料，在此对有关著作者深表感谢。由于编者水平有限，加之时间仓促，书中难免存在不当之处，恳请读者提出宝贵意见。编者电子邮箱：jzli2007 @ 163. com。

编 者

目 录

前言	
第一单元 磨削技术基础	1
项目一 磨工入门知识	1
项目二 常用磨床的种类、型号、润滑与保养	5
项目三 砂轮的安装、平衡及修整	14
项目四 磨削用量及其选择	26
项目五 切削液的使用	29
第二单元 外圆柱面磨削	32
项目一 外圆磨床的操作与调整	32
项目二 外圆砂轮的选择、安装及修整	38
项目三 工件的装夹	42
项目四 外圆柱面磨削的方法及测量	44
项目五 外圆柱面磨削实训	52
第三单元 内圆柱面磨削	61
项目一 内圆磨床的操作与调整	61
项目二 内圆砂轮的选择、安装及修整	64
项目三 工件的装夹	68
项目四 内圆柱面磨削的方法及测量	73
项目五 内圆柱面磨削实训	78
第四单元 平面磨削	85
项目一 平面磨床的类型、操作与调整	85
项目二 平行面的磨削	89
项目三 垂直面和斜面的磨削	92
项目四 直角槽的磨削	99
项目五 平面工件的精度检验及平面磨削质量分析	101
第五单元 无心外圆磨削	107
项目一 无心外圆磨床的操作与调整	107
项目二 无心外圆磨削实训	115
第六单元 圆锥面磨削	122
项目一 圆锥的基本知识	122
项目二 圆锥面磨削的方法	125
项目三 圆锥面的精度检验与质量分析	131
第七单元 刀具刃磨	140
项目一 万能工具磨床的操作与调整	140
项目二 铰刀的刃磨	147
项目三 铣刀的刃磨	153
第八单元 复杂工件的磨削	160
项目一 细长轴磨削	160
项目二 薄片、薄壁工件的磨削	165
项目三 偏心工件的磨削	173
项目四 成形面磨削	180
项目五 花键轴磨削	186
项目六 螺纹磨削	194
第九单元 典型零件工艺分析及磨削	208
项目一 典型零件工艺分析	208
项目二 典型零件磨削实训	216
参考文献	222

第一单元 磨削技术基础

项目一 磨工入门知识

一、学习目标

- 1. 了解磨工工种的加工内容。
- 2. 熟悉安全操作规程和文明生产的内容。
- 3. 了解工作位置组织。
- 4. 了解工人岗位责任制。

二、学习任务

1. 项目任务

本项目的任务是了解磨工的入门知识。要求通过参观与教师的讲解了解磨工场地、磨工工种的加工内容和安全操作规程。

2. 任务流程图

参观磨工场地→参观中了解磨工工种的加工内容→了解安全操作规程→参观工作位置组织→了解文明生产和工人岗位责任制

三、环境设备

学习所需设备清单见表 1-1。

表 1-1 学习所需设备

分类	名称	型号规格	数量
设备	万能外圆磨床	M1432 A	1
	内圆磨床	M2110A	1
	卧轴矩台平面磨床	M7130	1
	无心外圆磨床	M1040	1

四、学习过程

1. 磨工工种的加工内容

磨削加工是一种常用的金属加工方法。磨床的磨削工具是高速旋转的砂轮。经过磨削的工件，可获得较高的精度和较低的表面粗糙度值。磨削加工的内容（图 1-1）有曲轴磨削、外圆柱面磨削、螺纹磨削、成形面磨削、花键磨削、齿轮磨削、圆锥面磨削、内圆柱面磨削、无心外圆柱面磨削、刀具刃磨、导轨磨削和平面磨削等。其中，最基本的磨削方式是外

圆柱面磨削、内圆柱面磨削和平面磨削三种。

2. 安全操作规程

磨工在操作时应遵守以下安全操作规程。

- 1) 工作时要穿工作服,女工要戴工作帽。
- 2) 夏天不得穿凉鞋进入车间。
- 3) 应根据工件材料和磨削要求,选择适当的砂轮进行磨削。新砂轮要用木槌轻敲以检查是否有裂纹,有裂纹的砂轮不能使用。
- 4) 安装砂轮时,在砂轮与法兰盘之间要垫衬纸。砂轮安装后要作砂轮静平衡的调试。
- 5) 应校核新砂轮的最高线速度是否符合所用机床的使用要求。高速磨床尤应特别注意校核,以防发生砂轮破裂事故。
- 6) 开机前要检查砂轮、卡盘、挡铁、砂轮罩壳等是否紧固;磨床的机械、液压、润滑、冷却、电磁吸盘等系统是否正常,防护装置是否齐全。起动砂轮时,人不应正对砂轮站立。
- 7) 砂轮应经过2min的空运转试验,确定砂轮运转正常后才能开始磨削。

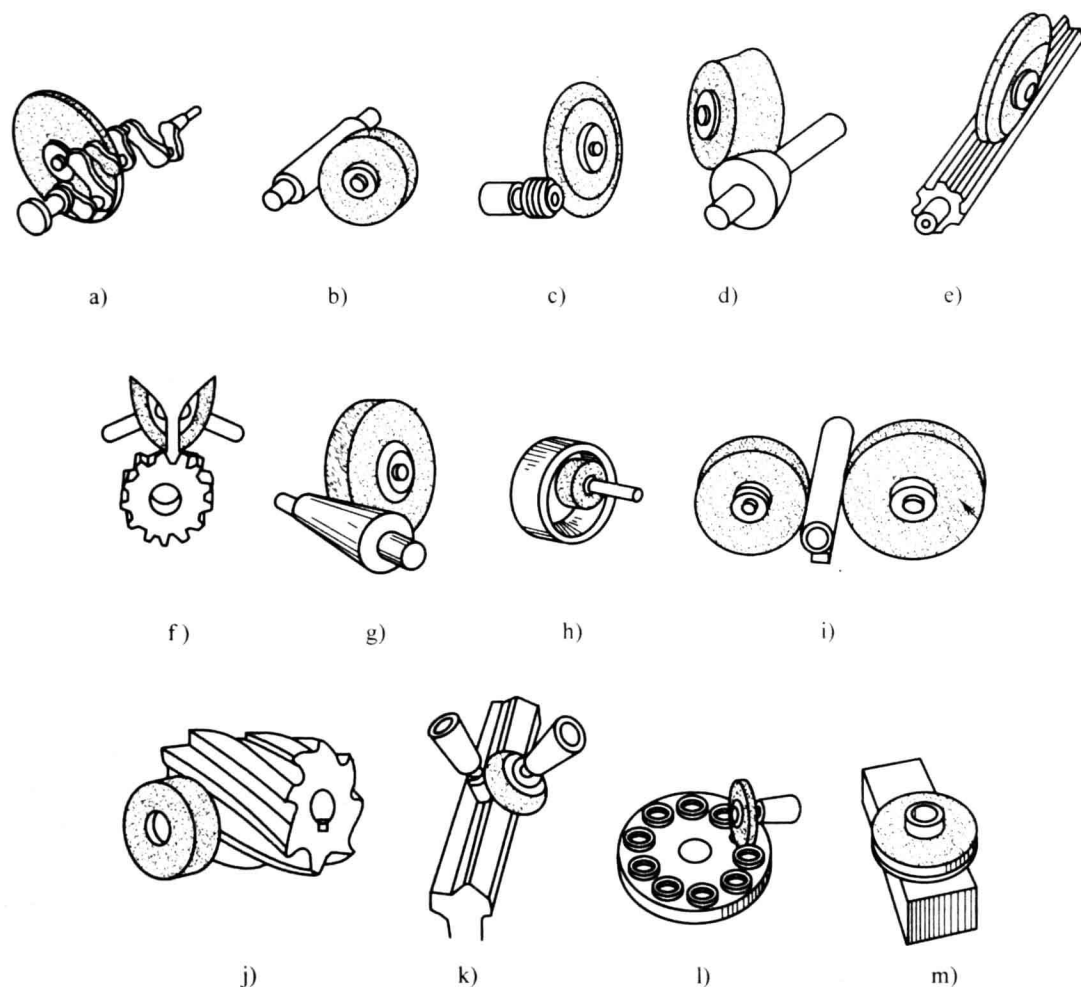


图 1-1 磨工工种的加工内容

a) 曲轴磨削 b) 外圆柱面磨削 c) 螺纹磨削 d) 成形面磨削 e) 花键磨削 f) 齿轮磨削
g) 圆锥面磨削 h) 内圆柱面磨削 i) 无心外圆柱面磨削 j) 刀具刃磨 k) 导轨磨削 l)、m) 平面磨削

8) 在修整干磨磨床的砂轮时,要戴口罩并开启吸尘器。

9) 测量工件尺寸时,要将砂轮退离工件。

- 10) 磨削带有键槽等间断表面时, 磨削深度不得过大。
- 11) 外圆磨床纵向挡铁的位置要调整得当, 要防止砂轮与顶尖、卡盘、轴肩等部位发生撞击。当所磨凹槽的宽度与砂轮宽度之差小于 30mm 时, 禁止使用自动纵向进给。
- 12) 使用卡盘装夹工件时, 要将工件夹紧, 以防脱落。卡盘钥匙用后即应取下。
- 13) 使用万能外圆磨床的内圆磨具时, 要将内圆磨具的支架紧固, 并检查砂轮快速进退机构的联锁是否可靠。
- 14) 不得在头架及工作台上放置工具或量具。
- 15) 在平面磨床上磨削高而窄的工件时, 应在工件的两侧放置挡块。
- 16) 禁止用一般砂轮磨削工件较宽的端面。
- 17) 禁止在无心外圆磨床上磨削弯曲、没有校直的工件。
- 18) 使用切削液的磨床, 使用结束后应让砂轮空转 1~2min 以去除切削液。
- 19) 使用油性切削液的磨床, 在操作时应关好防护罩并启动吸油雾装置, 以防止油雾飞溅。
- 20) 注意安全用电, 不要随意打开电器箱。操作时如发现电器故障应请电工维修。
- 21) 注意防火。
- 22) 操作时不得戴手套。
- 23) 操作时必须集中精力, 不得擅自离开机床。

3. 工作位置组织

工作位置组织是文明生产的重要组成部分。合理地组织工作位置能为操作者创造出良好的工作环境, 以便能有条不紊地操作、获得较高的劳动生产率。

工作位置组织主要包括工件、量具、砂轮、工具、辅具的安放和储存。每种物品都应放在指定的部位, 要避免混放现象。通常右手拿的物品应放在靠近右手的部位; 左手拿的物品应放在靠近左手的部位; 经常使用的工具应放在易取的部位; 磨削完毕的工件应放入工位器具中; 小型工件应放入盒中, 以免失落; 测量工具应与切削工具分隔放置。

图 1-2 所示为典型的工作位置组织示意图。图中表明了磨床、工具箱、测量平板、砂轮储存箱等在工作地的组织安排。

砂轮储存箱的放置部位应合理选择, 以免砂轮受潮、受冻和发生撞击。砂轮放置方式应视其形状和大小而定, 如图 1-3 所示。直径较大和较厚的砂轮应采用直立或稍倾斜的摆法, 这样能避免砂轮堆压、发生撞击。

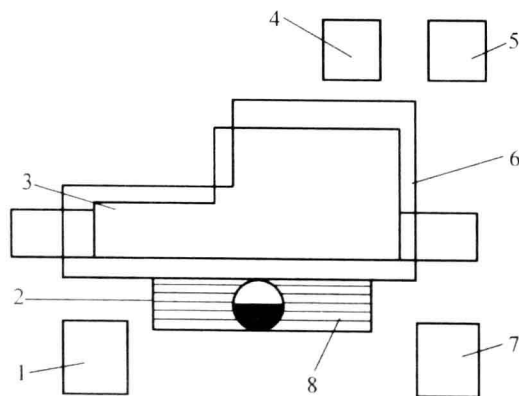


图 1-2 典型工作位置组织示意图

- 1—测量平板 2—操作位置 3—磨床
4—存放大型夹具支架 5—砂轮储存箱
6—磨床基地 7—工具箱 8—脚踏板

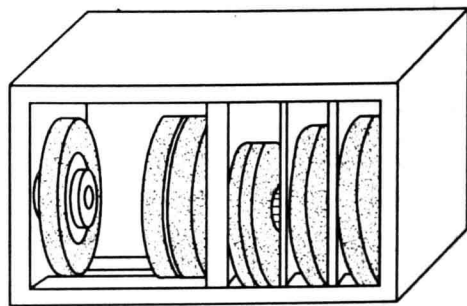


图 1-3 砂轮的放置方式

工具箱应放置在靠近操作的部位,各种工具应按照其大小和用途有秩序地放在规定的位置上。工具使用后要放回原处,以便再使用时拿取方便。

图 1-4 所示为工具箱的定置图。通常在部位 8、9、10 放置量具;在部位 7 放置顶尖;在部位 4、5、6 放置工具和辅具,如内六角扳手、呆扳手、活扳手、铜棒、卡盘钥匙、螺钉旋具、砂轮修整器等;在部位 3 放置各种夹具;在部位 2 放置小砂轮;在部位 1 放置平衡心轴、套筒扳手;在部位 14 放置棉纱和砂布;在部位 13 放置图样;在部位 12 放置碗筷等;在部位 11 放置长借证、操作证、交班簿等。工具箱内各类工夹量具安置后应填写定置图表。

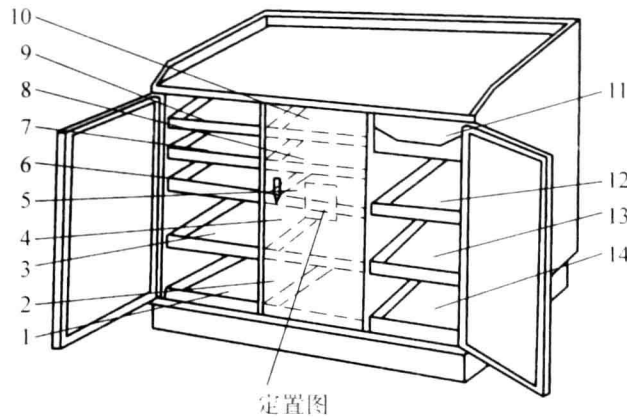


图 1-4 工具箱定置图

1—放置平衡心轴、套筒扳手 2—放置小砂轮 3—放置各种夹具 4、5、6—放置工具和辅具 7—放置顶尖
8、9、10—放置量具 11—放置长借证、操作证、交班簿 12—放置碗筷等 13—放置图样 14—放置棉纱和砂布

4. 文明生产

除了组织工作位置外,操作者还应注意养成以下文明生产习惯。

- 1) 操作过程中要保持工作地的整洁。
- 2) 要爱护图样和工艺文件,保持其整洁完好。
- 3) 要爱护量具,做好量具的日常维护保养工作。
- 4) 要正确使用工具、夹具、辅具,并做好日常维护保养工作。
- 5) 磨削完毕的工件要放在工位器具内,以防止碰伤、拉毛工件或使工件生锈。
- 6) 成批生产的工件要作首件检验。
- 7) 要合理操作磨床,不得敲击磨床的零部件;应定期做好磨床的保养工作。
- 8) 下班前应清理好磨床及工作场地。
- 9) 做好交接班工作,并做好记录。

5. 工人岗位责任制

1) 树立质量第一的思想,生产中认真贯彻三检验(自检、互检、首件检验)、三校对(量具、工装、材料);严格贯彻工艺的五项规定,即毛坯符合工艺规定,设备符合工艺规定,工艺装备符合工艺规定,加工工序、加工部位符合工艺规定,零件的质量符合图样、工艺及标准规定。

- 2) 在优质的基础上力争高产,保证完成乃至超额完成生产任务。
- 3) 树立勤俭节约的思想,努力降低材料、工具、动力等项的消耗定额。
- 4) 正确使用劳动防护用品,严格遵守安全操作规程。要以防为主,消除事故隐患。
- 5) 遵守各项规章制度。

- 6) 钻研技术，不断提高操作技术水平。
- 7) 做好机床的日常保养工作，定期进行机床的一级保养。
- 8) 妥善保管好工具、量具，做到账物相符。各种量具须凭合格证使用，并按期检定。

项目二 常用磨床的种类、型号、润滑与保养

一、学习目标

1. 了解常用磨床的种类及其型号的含义。
2. 熟悉磨床的润滑和保养知识。

二、学习任务

1. 项目任务

本项目的任务是了解常用磨床的种类、型号、润滑及保养。要求在现场进行磨床的润滑和保养。

2. 任务流程图

参观及了解常用磨床→了解磨床的型号→了解和操作磨床的润滑和保养

三、环境设备

学习所需设备及工具清单见表 1-2。

表 1-2 学习所需设备及工具

分类	名称	型号规格	数量
设备	万能外圆磨床	M1432A	1
	内圆磨床	M2110A	1
	卧轴矩台平面磨床	M7130	1
	无心外圆磨床	M1040	1
工具	螺钉旋具		1
	活扳手		1
	呆扳手		1
	内六角扳手		1
	梅花扳手		1
	成套套筒扳手		1
	锁紧扳手		1
	油枪		1

四、学习过程

1. 常用磨床的种类

(1) 万能外圆磨床（图 1-5）

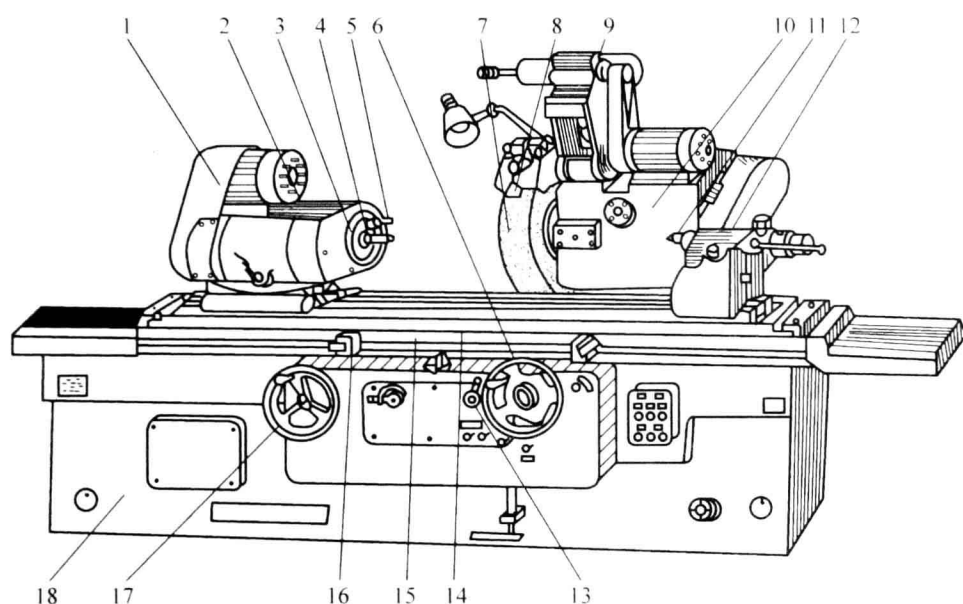


图 1-5 M1432A 型万能外圆磨床

- 1—传动变速机构 2—头架 3—拨盘 4、11—顶尖 5—拨杆 6—横向进给手轮
7—砂轮 8—切削液喷嘴 9—内圆磨具 10—砂轮架 12—尾座 13—快速手柄
14—上工作台 15—下工作台 16—挡铁 17—工作台手轮 18—床身

(2) 卧轴矩台平面磨床 (图 1-6)

(3) 无心外圆磨床 (图 1-7)

(4) 内圆磨床 (图 1-8)

(5) 万能工具磨床 (图 1-9)

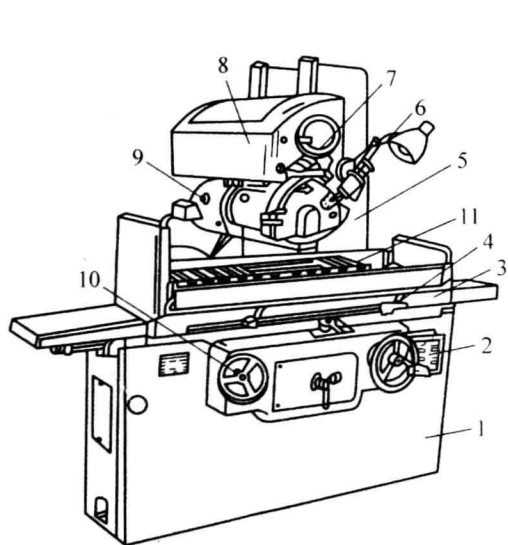


图 1-6 M7120A 型卧轴矩台平面磨床

- 1—床身 2、7、10—手轮 3—工作台 4—挡块 5—立柱
6—砂轮修整器 8—滑板 9—磨头 11—电磁台面

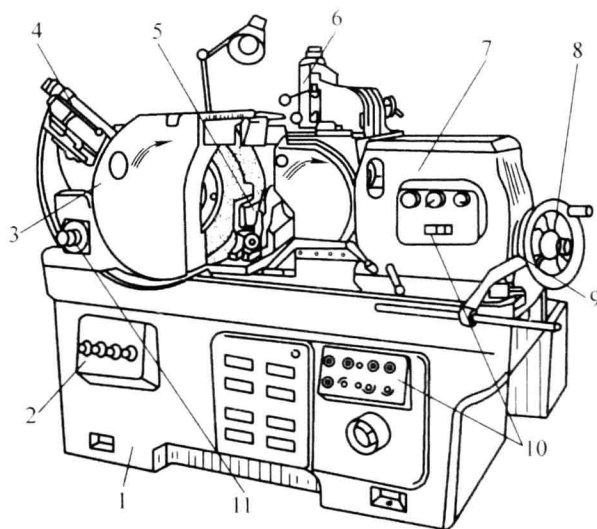


图 1-7 M1040 型无心外圆磨床

- 1—床身 2—修整器液压传动旋钮
3—磨削轮架 4—磨削轮修整器
5—工件支架 6—导轮修整器
7—导轮架 8—横向进给手轮 9—快速手柄
10—电气开关 11—切削液开关

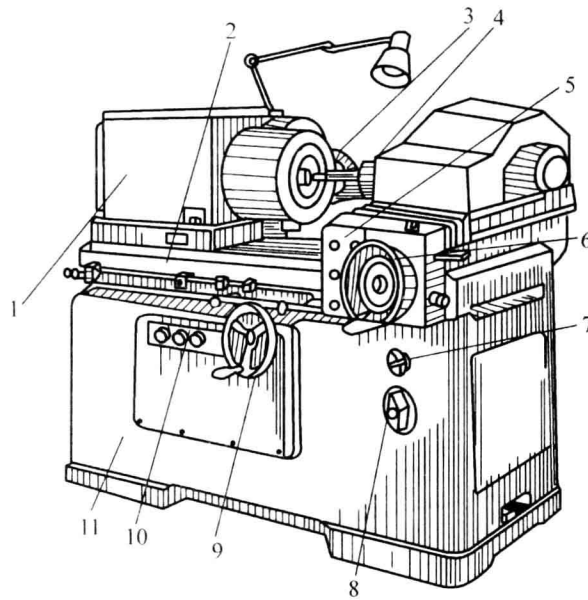


图 1-8 M2110A 型内圆磨床

1—头架 2—工作台 3—砂轮修整器 4—内圆磨具 5—电气开关 6—横向进给手轮
7—工件转速选择开关 8—电源开关 9—工作台纵向进给手轮 10—液压操纵箱 11—床身

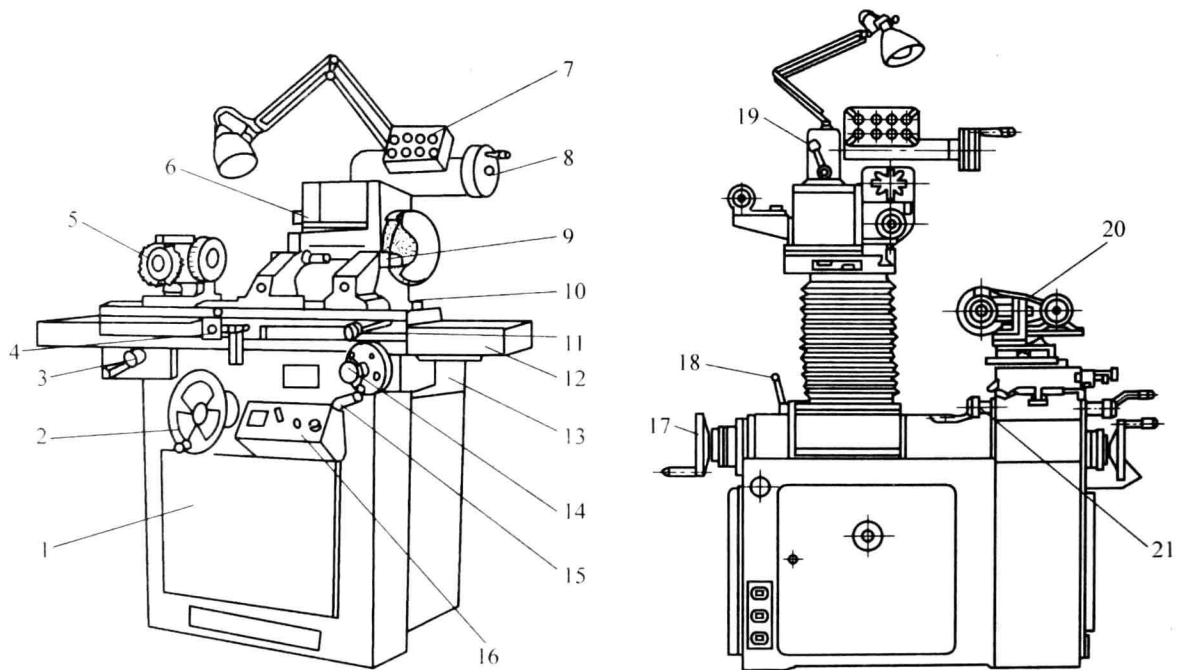


图 1-9 MQ6025A 型万能工具磨床

1—床身 2—横向进给手轮 3—工作台纵向进给手轮 4—限位挡铁 5—万能夹头 6—砂轮架
7—电器操作板 8—砂轮架垂向进给手轮 9—左、右顶尖座 10—工作台定位手柄
11—调整角度手柄 12—工作台 13—横向滑板 14—结合子 15—工作台纵向进给手轮
16—电器控制面板 17—横向进给手轮 18—砂轮架自动升降锁紧手柄
19—砂轮架操纵臂锁紧手柄 20—主轴锁紧插销 21—工作台纵向进给手轮

(6) 螺纹磨床 (图 1-10)

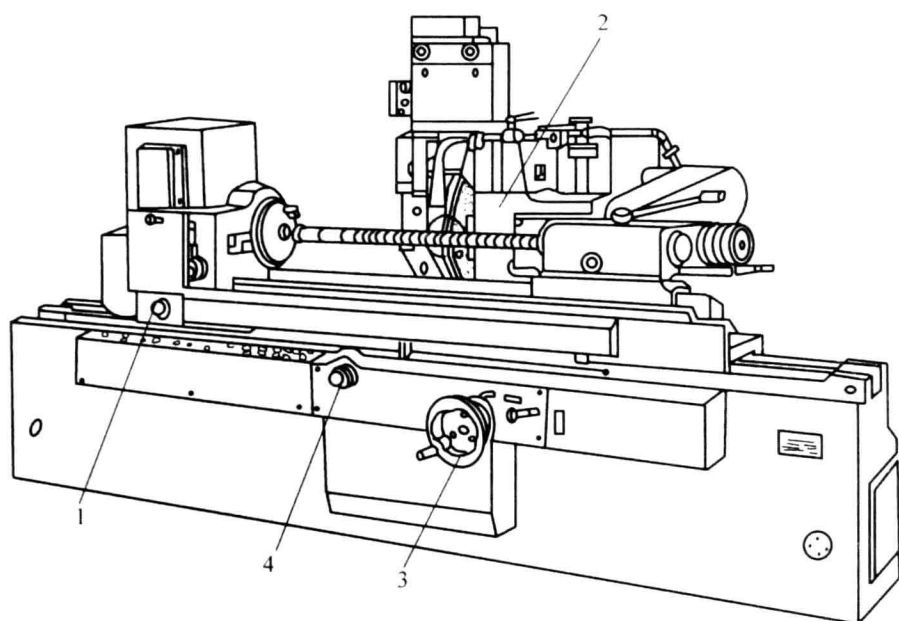


图 1-10 S7332 型螺纹磨床

1—消除间隙捏手 2—砂轮架 3—横向进给手轮 4—对线手轮

(7) 花键轴磨床 (图 1-11)

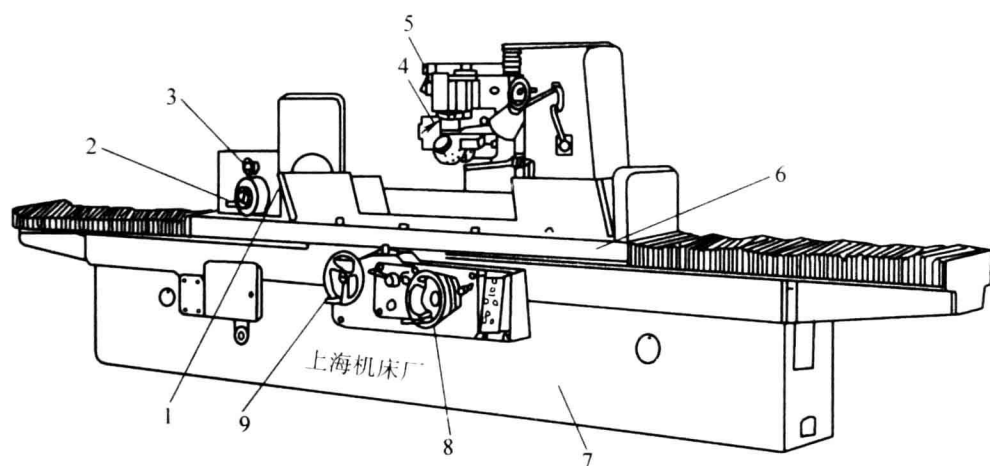


图 1-11 M8612A 型花键轴磨床

1—头架 2—分度手轮 3—分度选择旋钮 4—磨头 5—砂轮修整器
6—工作台 7—床身 8—垂向进给手轮 9—工作台移动手轮

2. 磨床的型号

磨床品种共分三大类。一般磨床为第一类，用字母 M 表示；超精机、抛光机、砂带抛光及磨削机床等为第二类，用 2M 表示；球轴承套圈沟磨床、滚子轴承套圈滚道磨床、叶片磨削机床等为第三类，用 3M 表示。齿轮加工机床类和螺纹加工机床类分别用 Y 和 S 表示。第一类磨床按加工方式不同分以下几组。

0——仪表磨床；

1——外圆磨床（如 M1432A、MBS1332A、MM1420 等）；

2——内圆磨床（如 M2110A、MGD2110 等）；

3——砂轮机；

4——坐标磨床；

- 5——导轨磨床；
- 6——刀具刃磨床（如 MQ6025A、M6110 等）；
- 7——平面及端面磨床（如 M7120A、MG7130 等）；
- 8——曲轴、凸轮轴、花键轴及轧辊磨床（如 M8240A、M8312、M8612A、MG8425 等）；
- 9——工具磨床（如 MK9017、MG9019 等）。

型号还指明了机床的主参数，一般以机床上加工的最大工件尺寸或工作台面宽度（或直径）的 1/10 表示。如曲轴磨床以最大回转直径的 1/10 表示其主参数；无心外圆磨床以最大磨削直径表示其主参数（如 M1080 表示最大磨削直径为 $\phi 80\text{mm}$ 的无心外圆磨床）。

磨床的通用特性代号位于型号中第二位（表 1-3），如型号 MB1432A 中的 B 表示半自动。

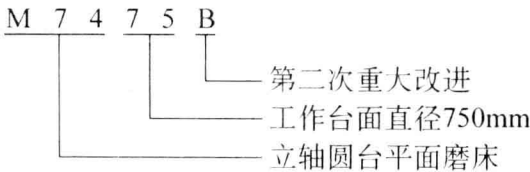
表 1-3 机床的通用特性代号（GB/T 15375—2008）

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

机床的重大改进顺序号用 A、B、C 等表示，加于型号的末尾。

目前，我国工厂中使用的一部分磨床型号是用三位数表示。例如 M131W 表示最大磨削直径为 $\phi 315\text{mm}$ 的万能外圆磨床，M120W 表示最大磨削直径为 $\phi 200\text{mm}$ 的万能外圆磨床。

下面以立轴圆台平面磨床的型号为例，说明磨床型号的表示方法。



3. 磨床的润滑和保养

（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度。

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作者进行润滑，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，每班注入一次全损耗系统用油；内圆磨具滚动轴承，每 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轴承油；床身油

池则半年更换一次液压油。

2) 润滑剂。磨床上常用的润滑剂有润滑油和润滑脂两大类。

① 润滑油。润滑油一般用全损耗系统用油。其主要特性指标是“运动粘度”（简称“粘度”）。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 mm^2/s 。运动粘度大，表示油的流动性差，油分子之间的摩擦阻力大；运动粘度小，则表示油的流动性好，油分子之间的摩擦阻力小。运动粘度随温度的升高而变小，温度降低则变大。因此，使用时应注意季节的变化。

运动粘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、摩擦表面间隙大的配合面，则应用运动粘度大的润滑油。

② 润滑脂（俗称黄油）。润滑脂是用基础油（矿物油或合成油）、稠化剂及改善性能的添加剂制成的一种半固体润滑剂，通常呈油膏状。润滑脂粘附力强，除能有效地润滑外，还能起密封、缓蚀作用。在磨床上，润滑脂常用于砂轮主轴和滚动轴承的润滑。

磨床常用润滑剂见表 1-4。

表 1-4 磨床常用润滑剂

种类	牌号名称	适用范围
润滑油	N2 轴承油	砂轮主轴
	N5 轴承油	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	内圆磨具主轴
	3 号钙基润滑脂	高精度滚动轴承

3) 润滑方式。常用的润滑方式有下列几种。

① 滴油润滑。滴油润滑包括手工润滑和油杯润滑两种。手工润滑是用油壶或油枪向油孔、油嘴中加油，油杯润滑是依靠油杯里油的自重向润滑部位滴油。油杯润滑主要用于润滑低速运动、轻负荷的摩擦表面。

② 油毡（垫）、油绳润滑。油毡（垫）、油绳润滑是将油毡（垫）或泡沫塑料、油绳等浸入润滑油中，采用毛细管的虹吸作用进行供油，主要用于润滑低、中速运动的摩擦部位。由于油毡（垫）等可起过滤作用，故能使润滑油保持清洁，且供油连续均匀。

③ 油池润滑。油池润滑是依靠淹没在油池中的旋转零件，将润滑油带到需润滑的部位进行润滑的润滑方式。这种润滑方式适用于封闭箱内（如磨床的头架变速箱）、转速较低的摩擦副中等部位。

④ 飞溅润滑。飞溅润滑是利用高速旋转零件或附加的甩油盘、甩油片，将油池中的润滑油溅散成飞沫向摩擦副供油，主要用于封闭式齿轮副及轴承等处的润滑。

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 夏天时应采用运动粘度较大的润滑油，冬天则应采用运动粘度较小的润滑油。

④ 油孔、油槽应密封良好，油池在换油时应清洗干净。

(2) 磨床的一级保养

1) 磨床一级保养的意义。为了保持磨床的正常运转和精度、延长磨床的使用寿命，必须注意对磨床进行维护保养工作。

磨床运转 500h 后需进行一级保养。一级保养工作以操作人员进行为主，维修人员配合进行。

2) 常用工具。

① 螺钉旋具。螺钉旋具用来旋紧或松开头部带沟槽的螺钉。常用的螺钉旋具有以下两种。

a. 一字槽螺钉旋具。如图 1-12a 所示，它由旋柄、旋杆和工作部分等组成。其规格用旋杆的长度来表示，有 100mm、150mm、200mm、300mm 和 400mm 等几种。使用时，可根据螺钉沟槽的宽度来选用。

b. 十字槽螺钉旋具。如图 1-12b 所示，十字槽螺钉旋具用来旋紧或松开头部带十字槽的螺钉。

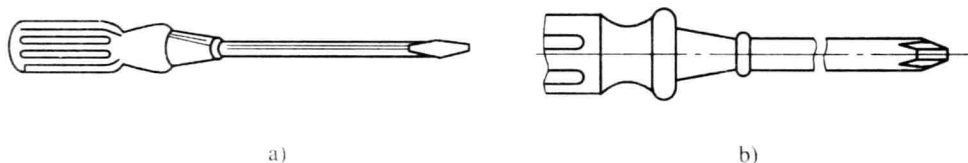


图 1-12 螺钉旋具

a) 一字槽螺钉旋具 b) 十字槽螺钉旋具

② 扳手。扳手用来旋紧或松开六角形、正方形螺钉和各种螺母。常用的扳手有以下几种。

a. 活扳手。如图 1-13 所示，它由扳手体、固定钳口、活动钳口和蜗杆组成，常用规格有 100mm、150mm、200mm、250mm、300mm、350mm 和 400mm 等几种。使用时可根据需要来选择，并要注意钳口受力的方向和钳口的开度（图 1-14），否则扳手容易损坏。

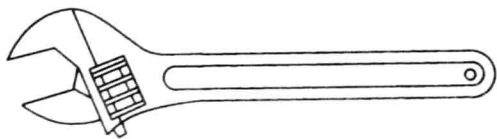


图 1-13 活扳手

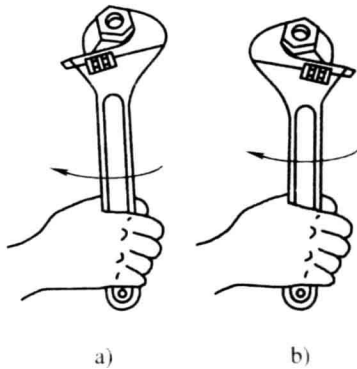


图 1-14 活扳手的使用

a) 正确 b) 不正确

b. 呆扳手。如图 1-15 所示，呆扳手分单头扳手和双头扳手两种。它们的开口尺寸与螺母或螺钉头对边间距尺寸相对应，并根据标准尺寸做成一套。

c. 内六角扳手。如图 1-16 所示，内六角扳手用于旋紧内六角螺钉，其规格用六边形对边间距的尺寸表示，可旋紧 M3 ~ M24 的内六角螺钉。

d. 梅花扳手。如图 1-17 所示，梅花扳手有正方形、六角形、十二角形等几种。梅花扳手应用较广泛，因为它最少只要转过 30° 就可调换方向再扳，所以能在扳动范围狭窄的地方使用。梅花扳手受力面积大，因此扳动效果比较好。

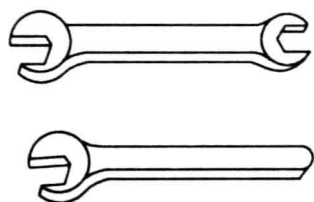


图 1-15 呆扳手

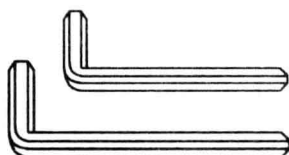


图 1-16 内六角扳手

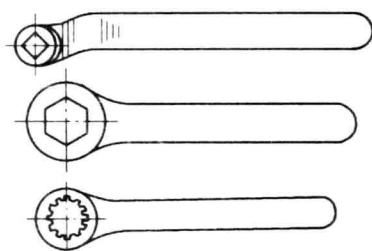


图 1-17 梅花扳手

e. 成套套筒扳手。如图 1-18 所示，它由梅花套筒和扳手柄组成，梅花套筒根据尺寸大小做成一套。使用时，只要将扳手柄方榫插入梅花套筒的方孔内即可工作；弓形手柄能连续地转动，棘轮手柄能不断地往复扳动，因此使用方便、工作效率高。

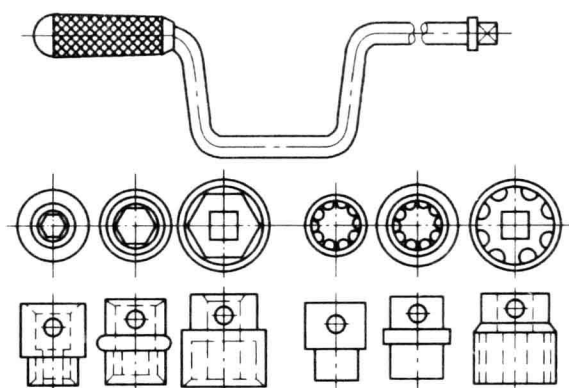


图 1-18 成套套筒扳手

f. 锁紧扳手。如图 1-19 所示，锁紧扳手形式多样，可用来装拆圆螺母。

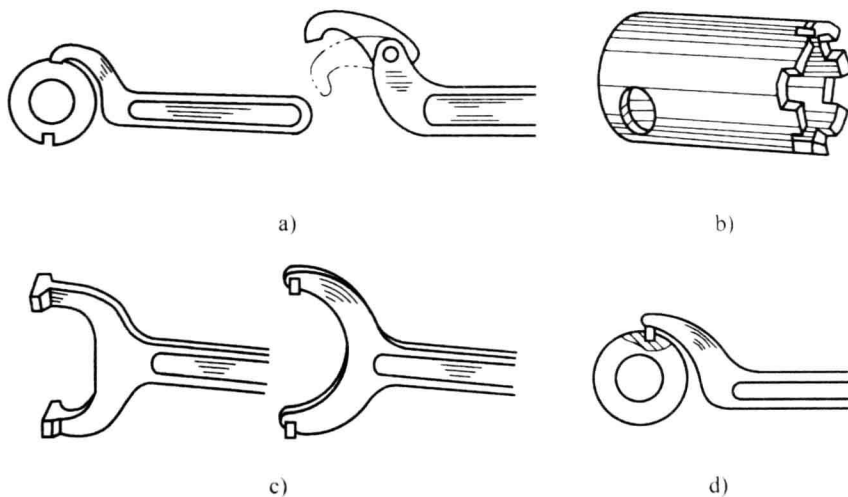


图 1-19 锁紧扳手

a) 钩头式 b) 冕形式 c) U 形式 d) 锁头式

3) 磨床一级保养的内容及要求。

下面以万能外圆磨床为例介绍磨床的一级保养。

① 外部保养。