

上岗之路

磨工技能实战训练

——入门版

机械工业职业教育研究中心 组编



机械工业出版社

出版说明

为贯彻落实《国务院关于大力推进职业教育改革和发展的决定》精神，满足企业职工学习技能的需要，我们组织出版了这套“上岗之路”丛书。

本套丛书共 30 本，包括 15 个工种的入门版和提高版，是根据原机械工业部统编的《机械工人操作技能培训教材》重排修订而成的。原教材作为我国第一套操作技能培训教材，以其内容实用，训练实例典型、通用、可操作性强，立体插图形象直观，文字叙述简明扼要、通俗易懂等特点，在工矿企业的技能培训，技工学校、职业技术学校的实习教学等方面发挥了很大的作用，受到了广大读者的好评，直到现在仍有不少读者订购。但由于原教材采用铅排印刷，不便于再版。为使这套教材更好地发挥其作用，经与编委会协商，决定对其进行重排修订。

为保持本套书的特色，本次修订仅对原教材中结构安排不合理之处进行调整，删去部分意义不大、代表性不强的内容，并适当补充一些必要的新知识，全面采用新的技术标准。为便于读者携带，开本由原来的 16 开改为大 32 开。

本套丛书可供初、中级技术工人培训和自学之用，也可作为技工学校、职业技术学校的生产实习教学用书。

本书由薛源顺、宋根福编著，宋秋云、邵时美审稿。

由于修订时间仓促，书中难免有缺点和错误，恳切希望广大读者批评指正，以便下次修订时参考。

机械工业职业教育研究中心

本系列丛书分入门版和提高版，书中以技能训练实例为主，遵循由浅入深、由易到难、由简单到复杂循序渐进的规律，以提高读者的综合技能水平。本书是入门版，主要内容包括：入门指导，外圆磨床的操纵，砂轮的安装和平衡，常用量具的使用和维护，轴类、圆锥类、套类、平面类和成形面零件的磨削，无心外圆磨削，刀具刃磨，机床的一级保养，综合训练，以及典型零件的磨削和技能考核自测题等。书末还附有技能考核自测题。

本书图文并茂、形象直观，文字叙述简明扼要、通俗易懂，可供初级技术工人培训和自学之用，也可作为技工学校、职业技术学院的生产实习教学用书。

图书在版编目(CIP)数据

磨工技能实战训练：入门版/机械工业职业教育研究中心组编。—2版。—北京：机械工业出版社，2004.9
(上岗之路)

ISBN 7-111-03000-1

I. 磨... II. 机... III. 磨削—基本知识
IV. TG58

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2004)第 086444 号

机械工业出版社(北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037)
责任编辑：王英杰 版式设计：霍永明 责任校对：刘志文
封面设计：鞠 杨 责任印制：施 红

北京铭成印刷有限公司印刷·新华书店北京发行所发行

2004 年 9 月第 2 版第 1 次印刷

850mm×1168mm 1/32·7.75 印张·205 千字

定价：15.00 元

凡购本书，如有缺页、倒页、脱页，由本社发行部调换
本社购书热线电话(010)68993821、88379646
封面无防伪标均为盗版

目 录

出版说明

单元 1 入门指导	1
1. 磨削的加工范围	1
2. 安全操作规程	1
3. 工作位置组织及文明生产	3
4. 工人岗位责任制	6
单元 2 外圆磨床的操纵	7
技能训练 1 外圆磨床的调整	7
技能训练 2 外圆磨床的操纵	12
技能训练 3 工件的装夹与试磨	15
单元 3 砂轮的安装和平衡	21
技能训练 1 砂轮的识别和鉴别	21
技能训练 2 砂轮在法兰盘上的安装及砂轮的静平衡	22
技能训练 3 砂轮在磨床主轴上的装卸	28
单元 4 常用量具的使用和维护	31
技能训练 1 钢直尺的使用	31
技能训练 2 游标卡尺的使用	32
技能训练 3 千分尺的使用	36
技能训练 4 百分表的使用	40
单元 5 磨轴类零件	45
技能训练 1 磨床工作台的找正	45

技能训练 2 砂轮的修整	48
技能训练 3 磨外圆	53
技能训练 4 磨光轴和阶台轴	58
单元 6 磨外圆锥零件	69
技能训练 1 磨外圆锥	69
技能训练 2 外圆锥的测量	80
单元 7 综合训练(一)	87
技能训练 1 磨双向多台阶外圆及端面	87
技能训练 2 磨多台阶外圆及外圆锥	89
单元 8 磨套类零件	97
技能训练 1 内圆磨床的调整和操作	97
技能训练 2 工件的装夹与找正	106
技能训练 3 磨通孔、台阶孔、不通孔	112
技能训练 4 内孔的测量	117
技能训练 5 磨圆锥孔	121
单元 9 综合训练(二)	124
技能训练 1 套类工件的装夹	124
技能训练 2 磨套类工件的内外圆	128
单元 10 磨平面类零件	136
技能训练 1 平面磨床的操纵和调整	136
技能训练 2 砂轮的安裝与修整	139
技能训练 3 用电磁吸盘装夹工件	143
技能训练 4 磨平行面	145
技能训练 5 磨垂直面	147

单元 11 综合训练(三)	157
技能训练 1 磨沟槽	157
技能训练 2 磨斜面	159
技能训练 3 磨六面体	163
单元 12 磨床的一级保养	165
技能训练 磨床的一级保养	165
单元 13 无心外圆磨削	171
技能训练 1 无心外圆磨床的操纵和调整	171
技能训练 2 无心外圆磨削	185
单元 14 刃磨刀具	190
技能训练 1 万能工具磨床的操纵和调整	190
技能训练 2 刃磨铰刀	194
技能训练 3 刃磨铣刀	200
单元 15 磨成形面零件	206
技能训练 1 成形砂轮的修整	206
技能训练 2 磨简单成形面	214
单元 16 典型零件磨削	217
技能训练 1 磨主轴类零件	217
技能训练 2 磨套类零件	219
技能训练 3 磨平面类零件	221
技能考核自测题	223
1. 磨细长轴	223
2. 磨台阶轴	225

3. 磨带台阶的锥套	227
4. 磨带台阶的直套	229
5. 磨带台阶的六面体	231
6. 磨角度样板	233
7. 磨直刃圆柱铰刀	235
8. 磨锥柄立铣刀	237

入门指导

1. 磨削的加工范围

磨削加工是一种常用的金属切削加工方法。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。磨削加工的范围很广（见图 1-1），有曲轴磨削、外圆磨削、螺纹磨削、成形磨削、花键磨削、齿轮磨削、圆锥磨削、内圆磨削、无心外圆磨削、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磨削、内圆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、硬度以及磨削要求，选择适当的砂轮进行磨削。新砂轮要用木锤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 空运转试验，确定砂轮运转正常时才能开始磨削。

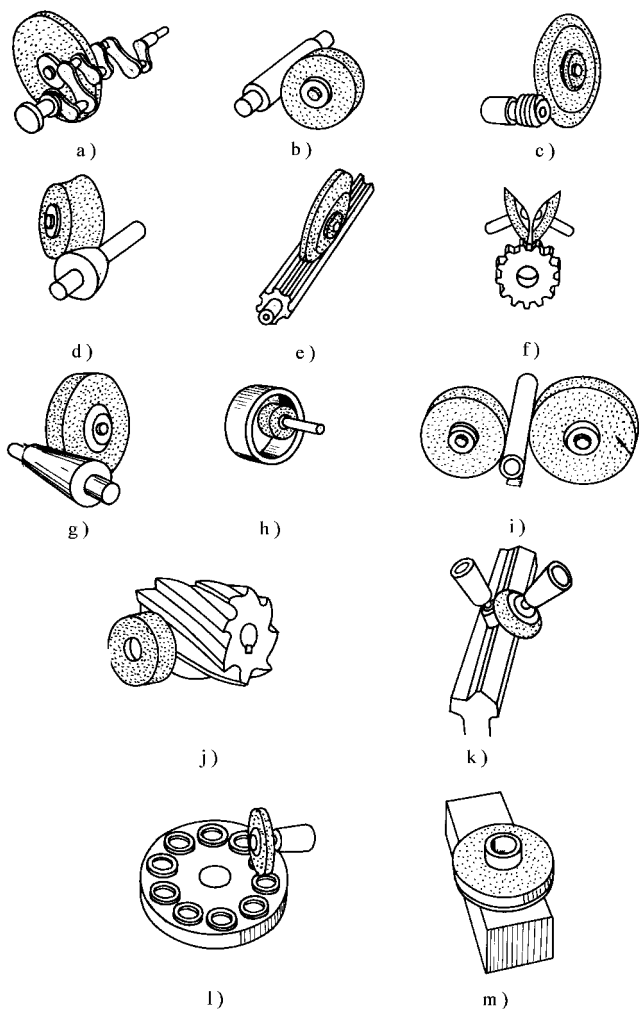


图 1-1 磨削的加工范围

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

8) 干磨的磨床在修整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) 磨削带有花键、键槽等间断表面时, 磨削深度不得超过。

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) 在头架及工作台上不得放置工具或量具。

15) 在平面磨床上磨削高而狭的工件时, 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) 禁止在无心磨床上磨削弯曲和没有校直的工件。

18) 使用切削液的磨床, 使用结束后应让砂轮空转 1~2min 脱水。

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) 操作时不得带手套。

23) 操作时必须精力集中, 不得擅自离开机床。

3. 工作位置组织及文明生产

(1) 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一个良好的工作环境, 以便能有条不紊地操作, 并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、辅具的安放和贮存。每种物品都应放在指定的部位，要避免混乱现象。通常右手拿的物品应放在靠近右手的部位；左手拿的物品则应放在靠近左手部位；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、砂轮贮存箱等在工作地的组织安排。

砂轮贮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呈倾斜的摆法，这样能避免砂轮堆压和发生撞击。

工具箱应放置在靠近操作的部位，各种工具应按照它们的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

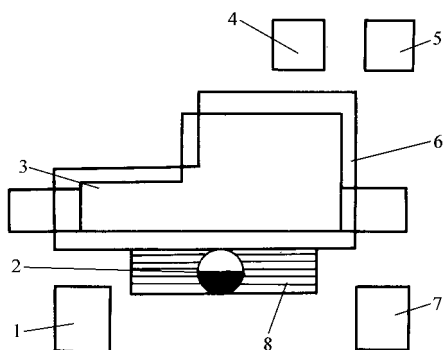


图 1-2 工作位置组织

- 1—测量平板 2—操作位置 3—磨床
4—存放大型夹具支架 5—砂轮贮存箱
6—磨床地基 7—工具箱 8—脚踏板

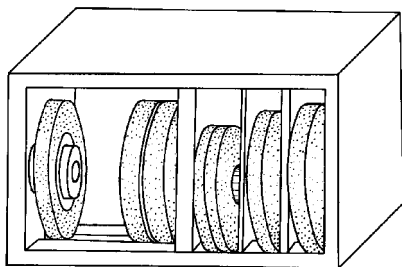


图 1-3 砂轮的贮存

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。

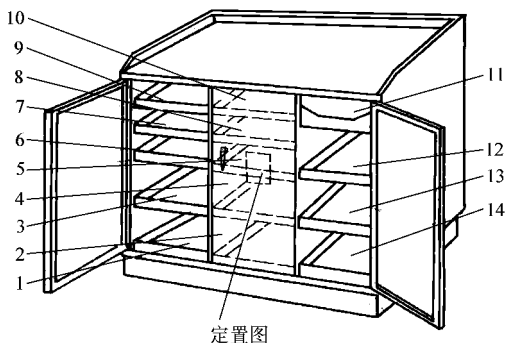


图 1-4 工具箱定置图

(2) 文明生产 除了上述工作位置组织外，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) 成批生产的工件要做首件检验。
- 7) 要合理操纵磨床，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，并作好记录。

4. 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，保证完成和超额完成生产任务。

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。

外圆磨床的操纵



技能训练 1

外圆磨床的调整

外圆磨床有多种型号, 本书着重介绍 M1432A 型万能外圆磨床的使用。如图 2-1 所示, M1432A 型万能外圆磨床主要由头架 1、砂轮架 5、尾座 6、工作台 7、操纵箱 11、床身 13 等组成。

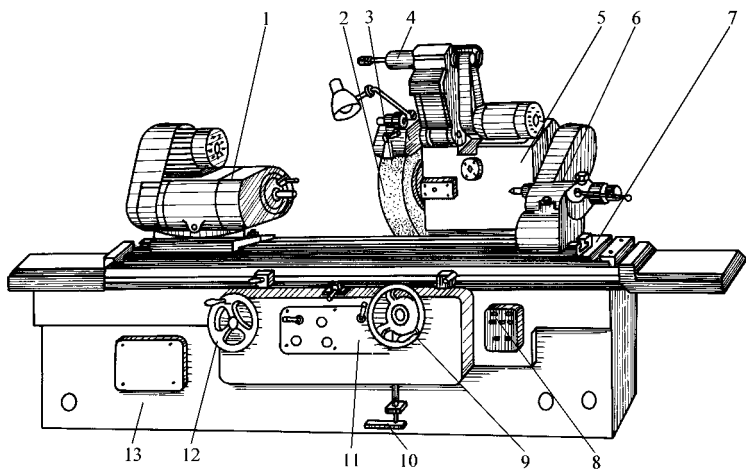


图 2-1 M1432A 型万能外圆磨床

- 1—头架 2—砂轮 3—切削液喷嘴 4—内圆磨具 5—砂轮架 6—尾座
7—工作台 8—电器开关 9—横向进给手轮 10—脚踏操纵板
11—操纵箱 12—纵向进给手轮 13—床身

1. 头架的调整

(1) 调整零位和纵向位置 如图 2-2 所示, 一般情况下头架

应调整至零位，使两个挡销 4 接触，并将螺母 3 紧固。按加工需要可放松螺母 3，使头架逆时针回转 $0^{\circ} \sim 90^{\circ}$ 之间的任意角。头架底座 2 由螺钉 1 固定在工作台的左端，也可放松螺钉 1 移动头架，调整头架相对于尾座的纵向位置。

(2) 调整转速 如图 2-3 所示，拆卸罩壳后，更换传动带 1 在三级塔形带轮 2、3 中的位置，即可获得三级转速。

(3) 锁紧主轴 用两顶尖装夹工件时，主轴必须固定不动，为此可拧紧螺钉 4 (见图 2-3)。

(4) 顶尖的装拆 安装时，应擦净主轴锥孔和顶尖表面，然后用力将顶尖推入主轴锥孔中即可。拆卸时，一手握住顶尖，一手将铁棒插入主轴后端孔中，用力冲击顶尖尾部即可卸下。

(5) 调整拨盘 如图 2-4 所示，放松螺钉 1，即可调整拨杆 2 的圆周位置，调整完毕应锁紧螺钉 1。

调整时应注意以下几点：

1) 移动头架时应擦净工作台台面并涂润滑油，且移动时用

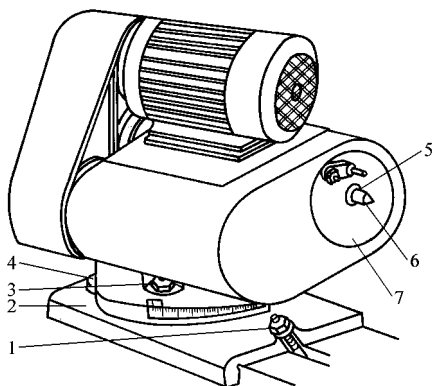


图 2-2 头架的调整

1—螺钉 2—底座 3—螺母 4—挡销
5—主轴 6—顶尖 7—拨盘

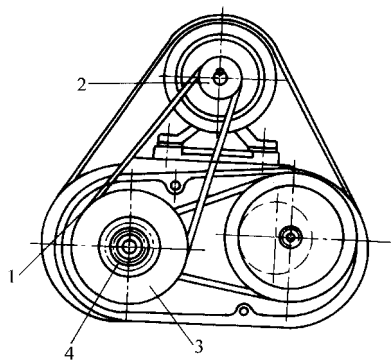


图 2-3 调整转速与锁紧主轴

1—传动带 2、3—塔形带轮 4—螺钉

力要适当。

2) 拆卸顶尖时, 要防止顶尖从手中脱落, 损伤工作台台面或损坏顶尖。

2. 尾座的调整

如图 2-5 所示, 放松螺钉 3 可调整尾座的纵向位置。移动尾座时应擦净工作台台面并涂润滑油。转动捏手 2, 可微调顶尖 4 的顶紧力, 顺时针旋转, 顶紧力增大; 逆时针旋转则顶紧力减小。扳动手柄 1 可将套筒退回。

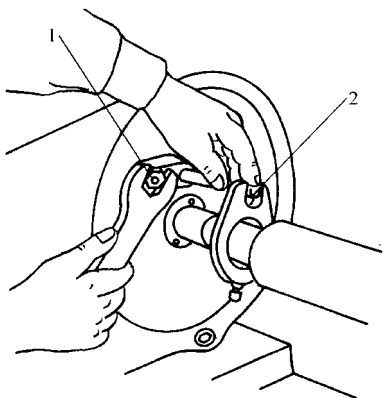


图 2-4 调整拨盘

1—螺钉 2—拨杆

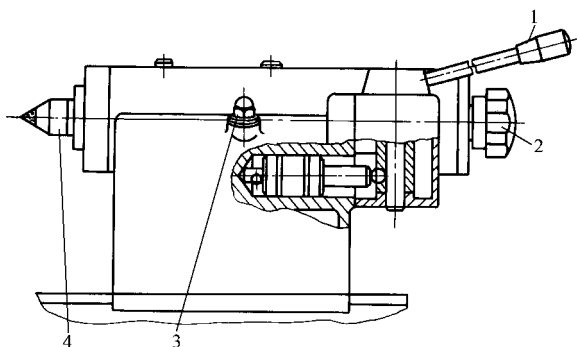


图 2-5 尾座的调整

1—手柄 2—捏手 3—螺钉 4—顶尖

调整时应注意以下几点:

1) 尾座的顶紧力要调整适当, 可以用手转动装夹在两顶尖间的轴, 手感松紧适宜即可(即感觉到顶尖是顶着工件, 但顶紧力不大)。

2) 当顶紧力相差较大时, 则需重新移动尾座位置, 然后再作微调。

3. 工作台及挡铁的调整

(1) 工作台的调整 上工作台可相对于下工作台回转。如图 2-6 所示, 转动螺杆 1 可调整工作台的零位, 调整后锁紧螺钉 2。

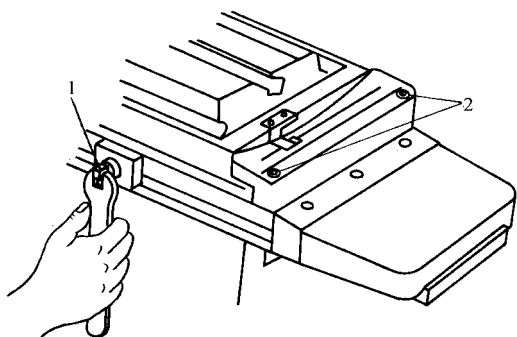


图 2-6 工作台的调整

1—螺杆 2—螺钉

(2) 挡铁的调整 在下工作台前侧的 T 形槽内装有两块行程挡铁, 调整挡铁的位置即可控制工作台的行程。如图 2-7 所示, 1 为紧固扳手, 螺钉 2 可微调工作台行程, 调整后用螺母 3 锁紧。

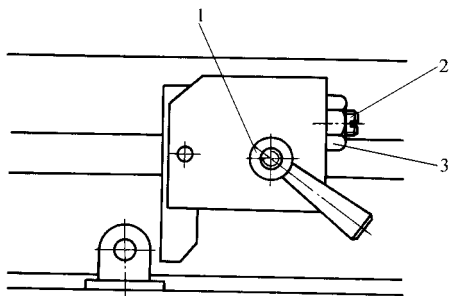


图 2-7 挡铁的调整

1—紧固扳手 2—螺钉 3—螺母

调整时应注意以下几点:

1) 注意工作台调节螺杆的旋转方向。M1432A 型万能外圆磨

床的调节螺杆按顺时针转动时, 上工作台也顺时针转动。