



农民进城务工制造业指导系列丛书

工 工

基本技能

倪亚辉 编著



■ 适用于:

- ▲ 农村劳动力转移培训
- ▲ 就业与再就业岗前培训
- ▲ 新农村建设“农家书屋”配书
- ▲ 在职人员培训



哈尔滨工程大学出版社
Harbin Engineering University Press

农民进城务工制造业指导系列丛书

镗工基本技能

倪亚辉 编著

哈尔滨工程大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

镗工基本技能/倪亚辉编著. —哈尔滨: 哈尔滨
工程大学出版社, 2010. 3

ISBN 978 - 7 - 81133 - 696 - 2

I. ①镗… II. ①倪… III. ①镗削 - 基本知识
IV. ①TG53

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2010)第 042480 号

出版发行 哈尔滨工程大学出版社
社 址 哈尔滨市南岗区东大直街 124 号
邮政编码 150001
发行电话 0451 - 82519328
传 真 0451 - 82519699
经 销 新华书店
印 刷 肇东粮食印刷厂
开 本 850mm × 1 168mm 1/32
印 张 5
字 数 133 千字
版 次 2010 年 3 月第 1 版
印 次 2010 年 3 月第 1 次印刷
定 价 10.00 元
<http://press.hrbeu.edu.cn>
E-mail: heupress@hrbeu.edu.cn

前 言

目前，我国职业教育已初步形成了“在国务院领导下分级管理，地方为主、政府统筹、社会参与”的职业教育新体系。为认真贯彻落实全国职业教育工作会议精神，更好地服务于职业教育这项国家工程，我社积极组织各行各业职业教育教师、一线职业专家，根据职业教育“突出技能教育，重实践、多动手、强训练，真正培养学员动手能力”的教学特点，编写了该套教材。

该套教材遵循“买得起、看得懂、操作得来”的基本要求，包含引导性培训和职业技能培训两个方面。在引导性培训方面，主要包括基本权益保护、法律知识、城市生活常识、寻找就业岗位的技巧、职业道德教育等方面的教材，目的在于提高培训对象遵守法律法规和依法维护自身权益的意识，树立新的就业观念；在职业技能培训方面，教材根据国家职业标准和不同行业、不同工种、不同岗位对从业人员必须掌握的基本技能和技术标准的要求编排内容，以提高学员的岗位工作能力，增强学员的就业竞争力。特别适合用于农村劳动力转移培训以及工、矿、企业为培养、培训初级技能型工人的专业教材。

该套教材的出版，为规范职业技能培训、更好地实施“阳光工程”以及配套“农家书屋”的建设都有积极的作用。

目 录

第 1 章 镗床	1
1.1 镗床	1
1.2 镗床的操纵手柄及基本操作	5
1.3 镗床的维护与保养	14
1.4 安全技术规范	16
第 2 章 切削加工基础知识	20
2.1 识读机械零件图	20
2.2 金属材料的基本知识	29
2.3 镗削加工与切削用量	34
2.4 镗削加工用刀具	37
2.5 基本量具的使用与工件测量	50
第 3 章 单孔镗削	63
3.1 圆柱孔的种类及技术要求	63
3.2 工件的定位与装夹	65
3.3 钻孔、扩孔和铰孔	80
3.4 圆柱孔的镗削加工	83
第 4 章 孔系的镗削	94
4.1 平行孔系的镗削	94
4.2 角度孔系的镗削	108
第 5 章 镗削孔环槽、端面和外圆	115

第 1 章 镗床

1.1 镗床

1.1.1 镗床的分类

在机械加工中，操作镗床的工人称为镗工，镗工是机械加工的重要工种之一。

镗床主要用来加工带有孔和孔系的箱体零件，广泛用于汽车、拖拉机、机床、矿山机械和模具等制造业中。加工零件除需保证孔本身的精度外，还需保证孔间距及孔轴心线的同轴度、垂直度、平行度等的精度。按其结构、布局和功能的不同，镗床主要分以下几类：普通卧式镗床、坐标镗床、金刚镗床、专用镗床、加工中心（自动程序控制镗床）等。其中普通卧式镗床和坐标镗床应用得最普遍。

1. 普通卧式镗床

普通卧式镗床（如图 1-1）一般用于加工各种复杂的大型箱体类、机架类零件上的精密圆柱孔，以及具有孔间距、同轴度、平行度等精度要求的孔系，还可进行钻孔、扩孔、铰孔、攻螺纹、铣平面、刮削孔端面、加工内外螺纹、镗削内外环槽等，利用附件和特制的工具，也可扩大加工范围，如进行锥孔及内外球面的加工等。

2. 坐标镗床

坐标镗床是精密的孔加工机床，主要用于加工孔的轴向尺寸较小、孔的位置精度要求高的零件，能完成钻孔、铰孔、精密镗

孔及轻微精铣平面等工序，获得高质量的表面粗糙度（即低的表面粗糙度值）的加工表面。坐标镗床有卧式和立式两种，图 1-2 所示的立式单轴坐标镗床是较常见的一种。

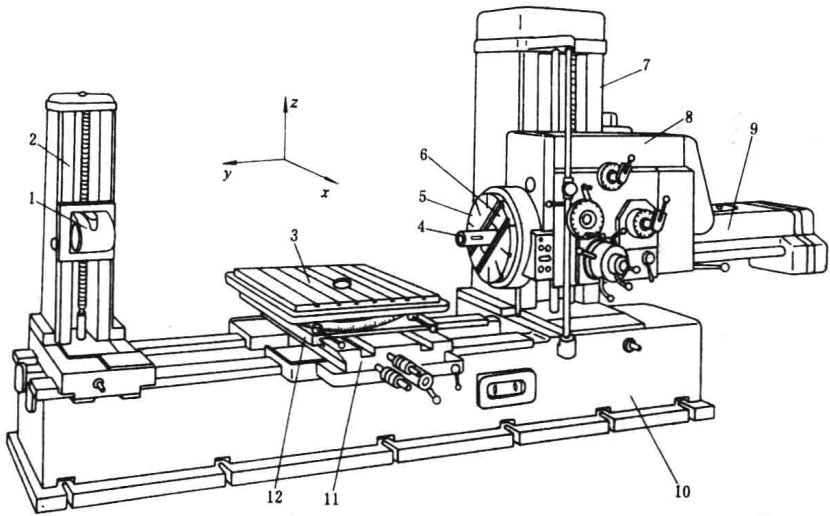


图 1-1 普通卧式镗床

- 1-后支承架 2-后立柱 3-工作台 4-镗轴 5-平旋盘 6-径向刀具溜板
7-前立柱 8-主轴箱 9-后尾筒 10-床身 11-下滑座 12-上滑座

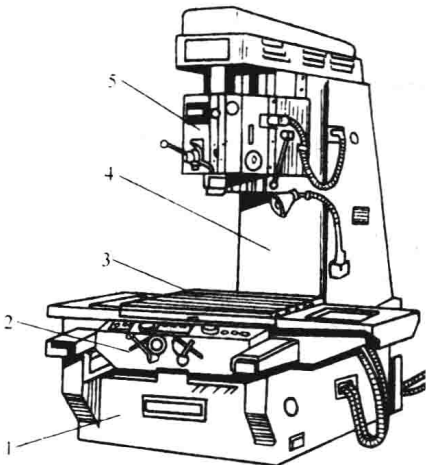


图 1-2 单轴坐标镗床

- 1-床身 2-床鞍 3-工作台 4-立柱 5-主轴箱

3. 加工中心（自动程序控制镗床）

这是一种高精度、高自动化、高生产率的机床，由预编程序控制，完成工件的定位、夹紧和钻、扩、铰、镗等多种加工工序，并能完成加工中的自动测量和换刀工作，故在工件一次装夹后，就可完成其全部重要部位的加工。加工别的工件时，只需改变自编程序即可。使用加工中心，工人劳动强度低，加工精度能得到保证，适用于中小批、多品种的生产，但对工人的技能要求也就更高了。

1.1.2 T68 型卧式镗床的结构

T68 型卧式镗床是使用比较普遍的镗床（图 1-1），可进行钻孔、扩孔、镗孔、铰孔、铣平面、攻螺纹和车削内外圆等加工。使用附件后，还可切削公制或英制内外螺纹。镗床上备有平旋盘径向刀架，能镗削较大的孔和铣削较大的平面，还可完成其他工作。镗床备有常用附件，其中包括特种螺纹加工附件。

T68 型卧式镗床主要由床身、立柱、主轴箱、平旋盘、进给箱、尾部箱、分配箱、上下滑座、回转工作台、后立柱等部件组成。

1. 工作台

T68 型卧式镗床工作台采用下滑座、上滑座和回转工作台三层结构，使用比较广泛。零件定位装夹在工作台上。回转工作台通过安装在上滑座上的一圈钢球，可轻便地回转，通过转动回转工作台可方便地镗削互相垂直的箱体孔。

2. 主轴箱

T68 型卧式镗床的主轴箱的传动形式为集中传动。主轴、主电动机、主运动传动件、变速系统及主轴部件等都装于主轴箱内，是镗削的主动力。

3. 平旋盘

平旋盘是带有拖板的径向刀架，由螺钉、锥销固定于主轴上，

平旋盘内有燕尾槽，中间装有楔形拖板，一侧装有楔铁，可调整拖板的运动间隙。拖板上有能安装刀具的附件，用于加工大孔和大平面。

1.1.3 卧式镗床的主要工作范围

镗床主要用来车、镗、铣削加工工件的外圆、内孔及平面等。图 1-3 列出了镗床的主要工作范围。

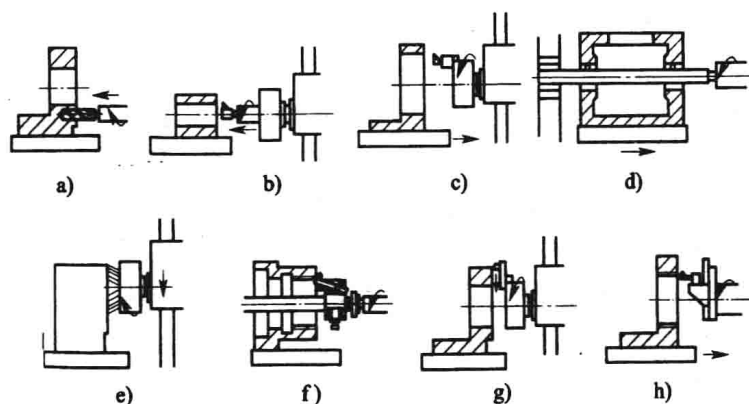


图 1-3 卧式镗床的加工范围

1. 孔加工

(1) 用钻头、铰刀等通用刀具对工件进行钻孔、扩孔、铰孔等一般加工，如图 1-3a。

(2) 用镗刀进行孔的镗削加工，如图 1-3b。

(3) 用镗床平旋盘径向进给刀架镗削工件的大孔，如图 1-3c。

(4) 用镗杆与镗床后立柱、主轴连接，加工工件深孔，如图 1-3d。

2. 平面加工

(1) 用铣刀铣削工件端面，如图 1-3e。

(2) 利用镗床平旋盘作径向进给，镗削加工工件的较大端面

或环槽，如图 1-3c、f。

3. 外圆加工

利用平旋盘径向刀架可以对工件外圆进行车削加工，如图 1-3g。

4. 螺纹加工

利用镗床加工螺纹的附件，可在镗床上加工螺纹，如图 1-3h。

1.2 镗床的操纵手柄及基本操作

镗工要正确操作镗床，必须熟悉机床各操纵机构手柄的名称、作用和位置及操作顺序和方法。

1.2.1 T68 镗床操纵手柄位置及名称

1. 镗床操纵手柄位置

T68 镗床上的操纵手柄（装置）位置如图 1-4 所示，其名称见表 1-1。

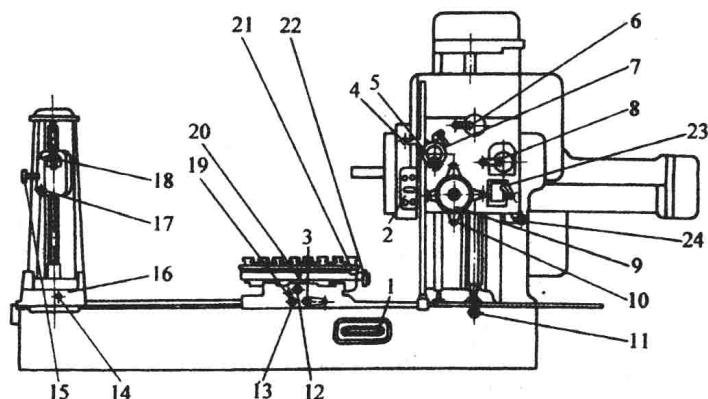


图 1-4 T68 卧式镗床操纵手柄（装置）位置图

表 1-1 T68 镗床操纵手柄位置名称

序号	操纵手柄（装置）名称
1	电气总开关和照明开关
2	主轴起、停开关
3	主轴箱和工作台进给分配及换向手柄
4	进给和快速移动操纵杆
5	主轴、平旋盘径向刀架、主轴箱及工作台手动微量进给手柄
6	主轴及平旋盘变速操纵手柄
7	平旋盘接合及脱开操纵手柄
8	主轴、平旋盘径向刀架、主轴箱升降、工作台进给变速手柄
9	平旋盘径向刀架手动及机动进给操纵手柄
10	主轴手动进给或机动进给换向手柄
11	主轴箱手动移动装置
12	工作台横向手动移动装置
13	工作台纵向手动移动装置
14	后立柱手动移动装置
15	后立柱刀杆支架位置调整手轮
16	后立柱夹紧装置
17	后立柱刀杆支架夹紧装置
18	刀杆支架盖夹紧装置
19	工作台下滑座夹紧装置
20	工作台上滑座夹紧装置
21	回转工作台夹紧装置
22	回转工作台定位装置
23	主轴夹紧装置
24	主轴箱夹紧装置

2. T68 镗床的运动及操纵手柄的应用

(1) 主运动

镗床的主运动是由主轴或者平旋盘径向刀架带动镗刀的旋转运动。镗床的主运动的转速由手柄 6 调整, 手柄 7 用来接通或断开平旋盘的运动。

(2) 进给运动

镗床的进给运动分机动和手动两种, 机动进给的进给量由手柄 8 调整。

①主轴的轴向进给运动: 机动进给由手柄 4 和 10 控制, 手动进给由手柄 5 和手柄 10 控制。

②平旋盘刀架的径向进给运动: 机动进给由手柄 4 和 9 控制, 手动进给由手柄 5 和 9 控制。

③主轴箱垂直进给运动和工作台的进给运动: 主轴箱的垂直进给运动和工作台的纵向、横向进给运动均由手柄 4 和手柄 3 来控制; 手动进给由手柄 5 和手柄 3 控制。手柄 3 用来调整进给运动的方向。

(3) 快速移动

所有的运动部件都有快速移动装置, 由快速电机带动实现快速移动。手柄 4 用来调整机动或是快速运动。

(4) 手动移动

手柄 9、10、11、12、13、14 分别驱动相应的部件作手动移动。

1.2.2 T68 镗床操纵手柄的基本操作

1. 主轴运动的操作

主轴运动有旋转运动和进给运动, 进给运动包括机动进给、快速移动和手动进给。

(1) 旋转运动转速调整操作

主轴旋转运动的开、停由电气箱上的按钮 2 控制。为满足不同的加工要求, 主轴可以实现 18 级转速, 由图 1-5 所示的手柄 a

（图 1-4 中的手柄 6）操纵。拉开手柄时，可使电动机立即停止转动；将手柄翻转 180° 并将手柄转至所需的位置，重压入手柄恢复原状，就可得到所需的主轴转速。主轴变速按转速刻度盘上的数值进行调整，刻度盘如图 1-6 所示，其外圈标示的是主轴的转速值，内圈标示的是平旋盘的转速值。进给变速用图 1-5 中的手柄 b（图 1-4 中的手柄 8）操作，方法与手柄 a 相同。

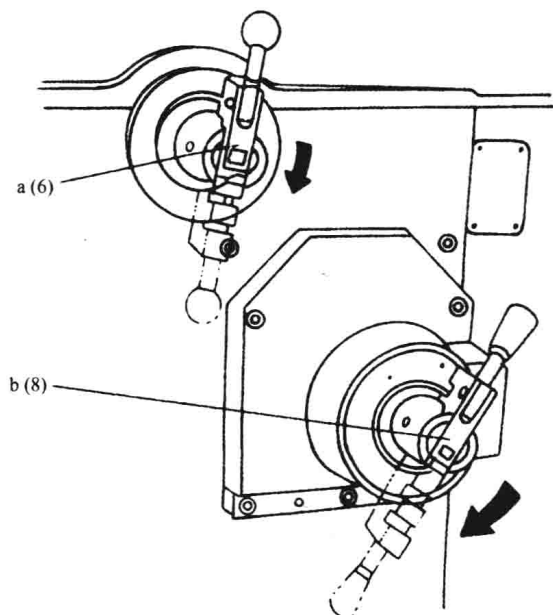


图 1-5 变速手柄的操作

a-主轴变速手柄 b-进给变速手柄

（2）进给运动操作

①机动进给：如图 1-7 所示，手柄 a（图 1-4 中的手柄 4）是所有进给部件的进给和快速移动操纵手柄。实现机动进给时，将手柄在中间位置向下压。由中间位置向里推或向外拉，即为两个相反方向的快速移动。操作时，如图 1-7 所示，先将手柄 d（图 1-4 中的手柄 10）推入或拉出，再将操纵手柄 a 由中间位置下压。

②主轴进给量（18 级）的变换：进给变速用图 1-5 中的手柄

b (图 1-4 中的手柄 8) 操作, 方法与手柄 a 相同。进给量刻度盘如图 1-8 所示, 其外圈标示的是主轴的进给量, 内圈标示的是平旋盘径向刀架、主轴箱和工作台的进给量。

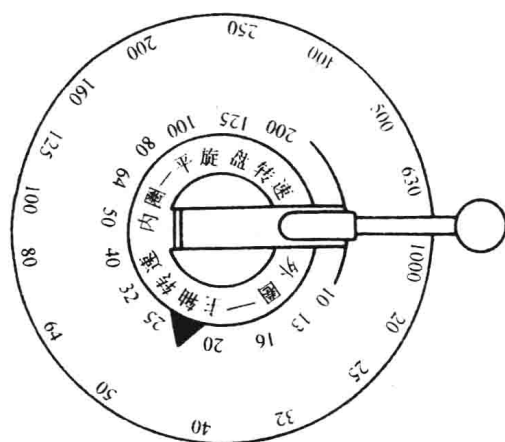


图 1-6 变速刻度盘

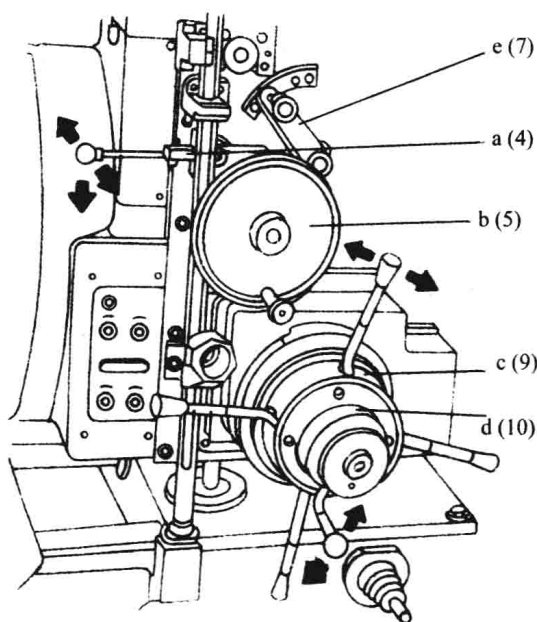


图 1-7 进给手柄操作

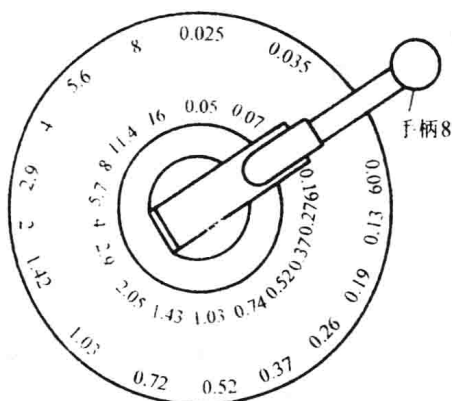


图 1-8 进给量刻度盘

(3) 快速移动

如图 1-7 所示, 先将手柄 d 推入或拉出, 然后将操纵手柄 a 由中间位置向前或向后拉, 就可获得主轴前后两个方向的快速移动。

(4) 手动移动

将手柄 d 放在中间位置, 转动手柄, 可使主轴作前后的移动 (图 1-7)。

(5) 主轴的纵向锁定

将手柄 23 (图 1-4) 扳至紧固位置, 可使主轴纵向位置保持固定。

2. 主轴箱的操纵

主轴箱有垂直方向的进给运动、快速移动和手动移动。

(1) 进给运动

分为机动进给和手动进给。

①机动进给: 如图 1-9, 先将手柄 3 拉至最高位置, 并将手柄扳向左或右, 然后将操纵手柄 a (图 1-7) 由中间压下, 可实现主轴箱上下方向的机动进给。进给量的变换由手柄 8 (图 1-4) 调整, 进给量数值如图 1-8 所示刻度盘内圈标示。

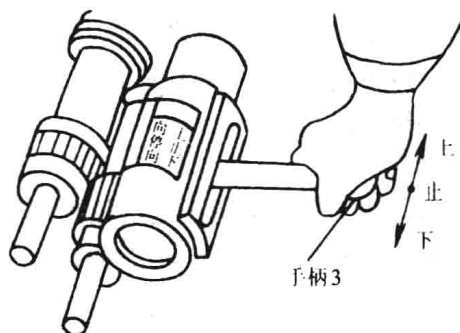


图 1-9 主轴箱和工作台换向手柄操作

②手动进给：如图 1-7 所示，先将手柄 a 回到中间位置，再将手柄 b 推入并转动就可使主轴箱作上下进给。

(2) 快速移动

将手柄 3（图 1-4）放置于进给位置，然后拉出或推入手柄 4（图 1-4），便可实现主轴箱的快速移动。

(3) 手动移动

操纵移动装置 11（图 1-4），可使主轴箱作手动移动。

(4) 主轴箱的夹紧

将夹紧装置 24（图 1-4）的手柄由下向上扳动 180°，可使主轴箱夹紧；反之则松开。

3. 平旋盘与径向刀架的操纵

平旋盘与径向刀架的运动由手柄 7（图 1-7）控制。当手柄 7 转至接合位置，平旋盘和径向刀架就能工作。

(1) 旋转运动

平旋盘的旋转运动操作和主轴旋转运动操作一样。

(2) 进给运动

分机动进给和手动进给。

①机动进给：如图 1-7 所示，将手柄 9 向外拉或向里推，然后将操纵手柄 4 由中间压下，可实现径向刀架两个方向的机动进给。进给量的变换由手柄 8（图 1-8）操纵。

②手动进给：如图 1-7 所示，先将手柄 c（图 1-4 中的手柄 9）回到中间空位，再将手柄 e（图 1-4 中的手柄 5）推入并转动就可使径向刀架作手动微量进给。

（3）快速移动

如图 1-7 所示，将手柄 c 放置于进给位置，然后拉出或推入手柄 a，可使径向刀架获得两个方向的快速移动。

（4）手动移动

将手柄 c（图 1-7）回到中间空位，转动手柄，可使径向刀架产生两个方向的径向移动。

（5）径向刀架夹紧

由平旋盘上的紧固螺钉来夹紧，将两颗紧固螺钉紧固，就能根据需要夹紧径向刀架。

4. 工作台的操纵

工作台有纵向和横向的进给运动及这两个方向的快速移动。

（1）进给运动

①机动进给：当需要作纵向进给时，如图 1-9，先将手柄 3 转至中间位置，并将手柄扳向左或右，然后将操纵手柄 4（图 1-4）由中间压下，可实现工作台纵向方向的机动进给。

当需要作横向进给时，将手柄 3 转至最低位置，并将手柄扳向左或右，然后将操纵手柄 4（图 1-4）由中间压下，可实现工作台横向方向的机动进给。

②手动进给：如图 1-9 所示，先将手柄 3 按机动进给方式操作，再将手柄 5（图 1-4）推入并转动，可使工作台沿纵、横向作两个方向的手动微量进给。

（2）快速移动

将手柄 3（图 1-4）转至中间位置，并扳向左或右，然后拉出或推入手柄 4，可使径向刀架获得两个方向的快速移动。

（3）工作台的夹紧

分别用摇杆摇动夹紧装置 19 及 20（图 1-4），可夹紧或松开