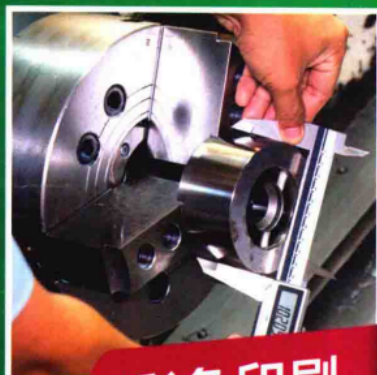
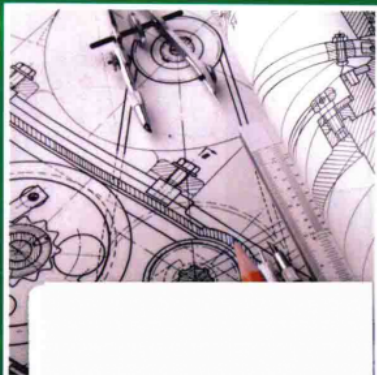
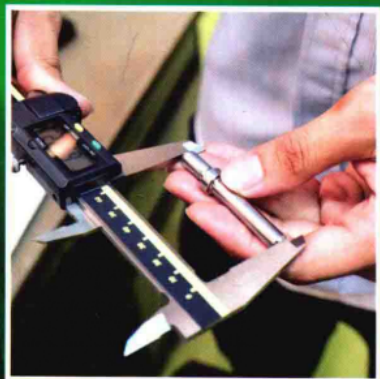
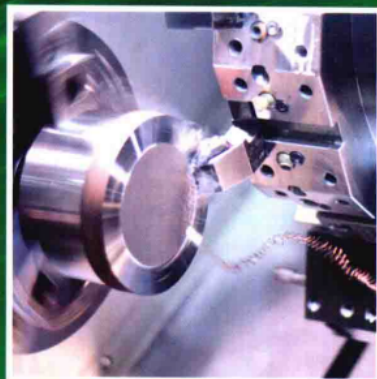
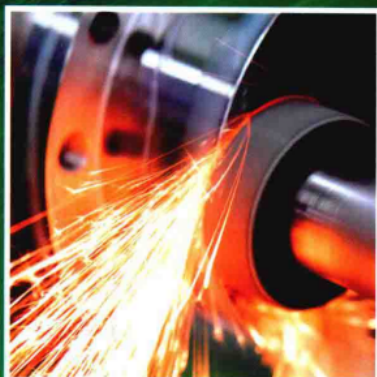


图解车工/数控车工

Precision Machining Technology

[美] 皮特·霍夫曼 (Peter Hoffman)
[美] 埃里克·霍普韦尔 (Eric Hopewell) 著
[美] 布瑞恩·简斯 (Brian Janes)
李银玉 毕付伦 译

快速
入门



彩色印刷

内容权威 美国车工必备经典教程

图文并茂 所有操作步骤全程图解



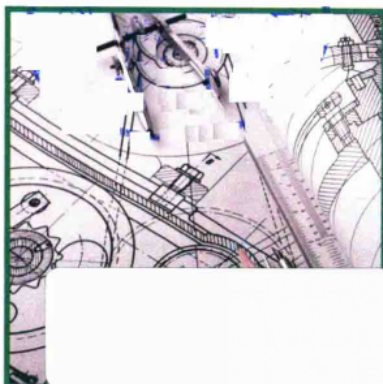
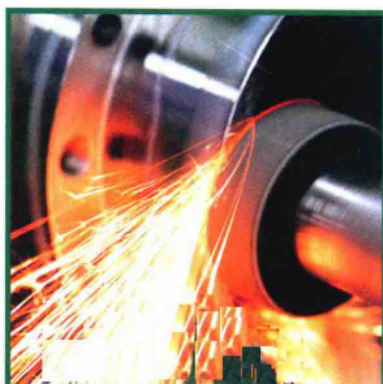
机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS

图解车工/数控车工

Precision Machining Technology

[美] 皮特·霍夫曼 (Peter Hoffman)
[美] 埃里克·霍普韦尔 (Eric Hopewell) 著
[美] 布瑞恩·简斯 (Brian Janes)
李银玉 毕付伦 译

快速
入门



本书采用通俗易懂的语言,介绍了车削加工和数控车削加工所需掌握的基本知识和技能。本书主要内容包括车床概述、车床上的工件夹紧和刀具夹紧设备、车床操作、手动车螺纹、锥面车削、数控加工基础、数控车削概述、数控车削编程、数控车削的设置与操作。

本书可供广大车工使用,也可供职业院校和技工学校相关专业师生参考。

Precision Machining Technology,2e

Peter Hoffman, Eric Hopewell, Brian Janes

Copyright © 2015 Cengage Learning.

Original edition published by Cengage Learning. All Rights reserved. 本书原版由圣智学习出版公司出版。

版权所有,盗印必究。

China Machine Press is authorized by Cengage Learning to publish and distribute exclusively this simplified Chinese edition. This edition is authorized for sale in the People's Republic of China only (excluding Hong Kong, Macao SAR and Taiwan).

Unauthorized export of this edition is a violation of the Copyright Act. No part of this publication may be reproduced or distributed by any means, or stored in a database or retrieval system, without the prior written permission of the publisher.

本书中文简体字翻译版由圣智学习出版公司授权机械工业出版社独家出版发行。

此版本仅限在中华人民共和国境内(不包括香港、澳门特别行政区及台湾)销售。未经授权的书出口将被视为违反版权法的行为。未经出版者预先书面许可,不得以任何方式复制或发行本书的任何部分。

ISBN 978-7-111-61268-1

Cengage Learning Asia Pte. Ltd.

151 Lorong Chuan, #02-08 New Tech Park, Singapore 556741

本书封面贴有Cengage Learning防伪标签,无标签者不得销售。

北京市版权局著作权合同登记 图字:01-2015-8424号。

图书在版编目(CIP)数据

图解车工/数控车工快速入门/(美)皮特·霍夫曼(Peter Hoffman),(美)埃里克·霍普韦尔(Eric Hopewell),(美)布瑞恩·简斯(Brian Janes)著;李银玉,毕付伦译. —北京:机械工业出版社,2018.10

(美国经典技能系列丛书)

书名原文: Precision Machining Technology,2e

ISBN 978-7-111-61268-1

I. ①图… II. ①皮… ②埃… ③布… ④李… ⑤毕… III. ①数控机床—车床—车削—图解 IV. ①TG519.1-64

中国版本图书馆CIP数据核字(2018)第249769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

责任校对:李杉 封面设计:张静

责任印制:张博

北京东方宝隆印刷有限公司印刷

2019年3月第1版第1次印刷

184mm×260mm·10.5印张·277千字

0 001—3 000册

标准书号:ISBN 978-7-111-61268-1

定价:59.80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

服务咨询热线:010-88361066 机工官网:www.cmpbook.com

读者购书热线:010-68326294 机工官博:weibo.com/cmp1952

金书网:www.golden-book.com

封面无防伪标均为盗版

教育服务网:www.cmpedu.com

出版说明

为了吸收发达国家职业技能培训在教学内容和方式上的成功经验，我们于2007年引进翻译了“日本经典技能系列丛书”。该套丛书通俗易懂，通过大量照片、线条图介绍了日本的技术工人培训时需要掌握的基本方法和技巧，出版之后深受广大读者的喜爱。为了更好地满足读者学习国外机械加工经验和技能的需求，我们从美国引进了圣智学习出版公司出版的“美国经典技能系列丛书”。为了使内容更有针对性，我们将其改造为四本书，分别是《机械加工常识》《图解钳工快速入门》《图解车工/数控车工快速入门》和《图解铣工/数控铣工快速入门》。本套丛书是美国技术工人培训和学生入门学习的经典用书，并且已经再版。本套丛书主要用于帮助读者对初级和中级机械加工技术进行深入了解，从而引导读者在快速发展变化的工业环境中获得职业上的成功。本套丛书的主要特色如下：

- 阐述精密机械加工领域真正需要学习和掌握的知识。
- 培养学生进入人才市场后所需的人际交往能力。
- 涵盖本领域最新的职业信息和职业发展趋势。
- 培养工厂实践能力。
- 包含了详细的说明和例子，用图表的方式一步一步地向读者展示相关工具、设备等的使用方法。
- 用深入浅出的方式、通俗易懂的语言，深入地介绍需要掌握的基本技能。
- 包含最新的数控方面的内容。

为了更好地向读者呈现原版图书中的内容，我们邀请了国内企业的技术专家和职业院校的教师共同组成翻译团队，在翻译的过程中力求保持原版图书的精华和风格。翻译图书的版式基本与原版图书保持一致，并将涉及美国技术标准的部分，有些按照我国的标准要求进行了适当改造，或者按照我国现行标准、术语进行了注释，以方便读者阅读、使用。原版图书采用英制单位，为了保持原版图书的特色，同时便于读者更好地理解原版图书中的内容，翻译后的图书仍然采用英制单位。

在本套丛书的引进和出版过程中，得到了贾恒旦和杨茂发的大力支持和帮助，在此深表感谢。

序

自进入 21 世纪以来，精密机械加工技术已经日趋成熟，本套丛书的主要目的是通过对精密加工技术的深入阐述，使读者对基础和中级机械加工技术进行深入了解，从而引导读者在快速发展变化的工业环境中获得职业上的成功。

本套丛书写给从事于精密机械加工及相关行业，并渴望获得美国金属加工技术协会（NIMS）认证证书的相关专业的学生和技术工人。书中内容由浅入深，可供机械专业知识零基础的各类人群学习参考。

本套丛书受到了美国金属加工技术协会的赞助和大力支持，覆盖了美国金属加工技术协会认证考试（I 级加工技术水平）中所需的一切内容，紧密贴合职业技能标准。

本套丛书在编写之初，召集了大量从事 NIMS 鉴定考核的教师参与初期目录的制订，并从中完成了作者团队的招募。在编写过程中，约请了 12 名以上的教师对书稿进行了审核，同时将有用的审核结果反馈给作者，这种方式对于提高本书的质量具有非常重要的作用。

为了提高使用效果，作者在以下前提下展开全书：

1. 假定读者没有任何机械加工相关知识和基础，以一种易读的写作风格，帮助读者掌握精密机械加工中级水平所需知识。
2. 通过大量的图片进行解释和说明，从而让读者对所学知识和技术有一个直观的认识。
3. 假定读者已经学会了基础物理、基础代数，并熟练掌握分数、小数的计算方法以及计算次序的知识。

为照顾部分没有机械加工相关知识的读者，本书的编写特别关注了各章节内容之间的逻辑性。作者通过各种措施保证了每一个术语在第一次出现时都被详细地进行了解释和说明，每一个专题都能够得到更深入的挖掘和阐述，同时当前期知识出现在后续章节的其他新应用中时，读者对前期知识的理解也会随之加深。

本套丛书由 Peter Hoffman、Eric Hopewell 和 Brian Janes 编写。作者简介如下：

Peter Hoffman（皮特·霍夫曼），于宾夕法尼亚技术学院获得副学士学位，通过了多项 I 级和 II 级 NIMS 认证，并且在大专级别的精密加工技术比赛中，获得了 2001 年美国国家技术金牌，2000 年美国国家技术银牌。他拥有并经营着一家小型机械加工工厂。

Eric Hopewell（埃里克·霍普韦尔），拥有 25 年的机械加工和教育领域的综合经

验，于宾夕法尼亚技术学院获得副学士学位，于奥尔布赖特学院获得企业管理学士学位，于天普大学获得硕士学位，并获得宾夕法尼亚州职业教育永久资格证书。他也通过了多项 NIMS 机械加工认证。

Brian Janes（布瑞恩·简斯），他的机械加工职业生涯已经超过了 20 年。他具有在印第安纳州和肯塔基州的多个注塑模具公司进行机械加工工作的经验。他获得了工程技术专业硕士学位以及肯塔基技术教育项目年度奖励。

目 录

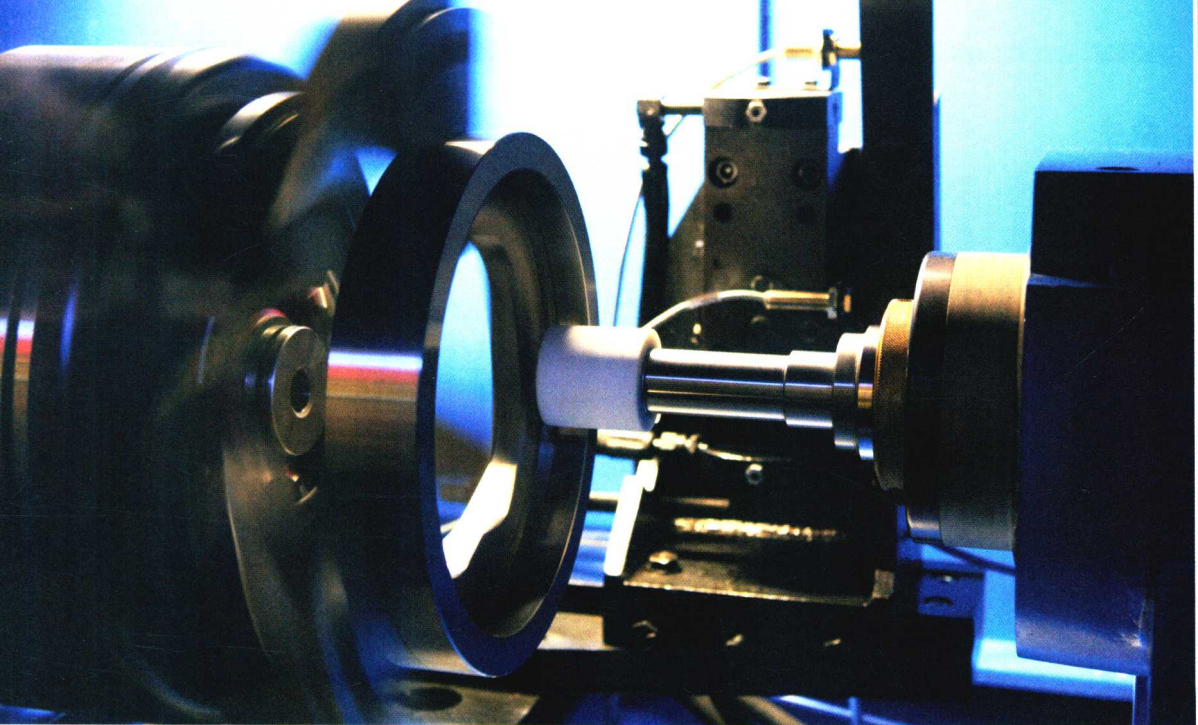
出版说明 序

第 1 章 车床概述	1
1.1 概述	2
1.2 主轴箱	2
1.2.1 主轴	2
1.2.2 变速箱	5
1.3 床身	5
1.4 溜板	5
1.4.1 床鞍	5
1.4.2 丝杠和光杠	7
1.4.3 溜板箱	7
1.5 尾座	8
1.6 车床规格	8
1.6.1 回转直径	8
1.6.2 床身长度	9
第 2 章 车床上的工件夹紧和刀具 夹紧设备	10
2.1 概述	11
2.2 工件夹紧	11
2.2.1 卡盘	11
2.2.2 夹头	15
2.2.3 花盘	18
2.2.4 工件在两个顶尖之间夹紧	18
2.2.5 心轴	22
2.2.6 工件的辅助支承方法	23
2.3 刀具夹紧	25
2.3.1 摆杆式刀具夹紧	25
2.3.2 快换式刀具夹紧	26
2.3.3 可转位刀架	27
2.3.4 孔加工刀具夹紧	28
第 3 章 车床操作	29
3.1 概述	30

3.2 背吃刀量、切削速度、进给量和加工工时的 计算	30
3.2.1 背吃刀量	30
3.2.2 切削速度	31
3.2.3 进给量	31
3.2.4 粗加工与精加工	31
3.2.5 加工工时的计算	32
3.3 通用车床操作安全事项	32
3.4 端面车削和外圆车削	33
3.4.1 端面车削和外圆车削刀具	33
3.4.2 刀具的基本几何参数	35
3.4.3 端面车削	41
3.4.4 外圆车削	46
3.4.5 轴肩车削	49
3.5 锉削与抛光	54
3.6 中心孔钻与定点钻	56
3.6.1 中心孔钻	56
3.6.2 定点钻	56
3.7 车床上的孔加工	57
3.7.1 钻孔	57
3.7.2 铰孔	58
3.7.3 加工沉头孔和埋头孔	58
3.7.4 镗孔	58
3.7.5 加工内轴肩	60
3.8 使用丝锥和板牙加工螺纹	61
3.9 成形加工	61
3.10 切槽和切断	62
3.11 滚花	64
第 4 章 手动车螺纹	67
4.1 概述	68
4.2 螺纹术语	68
4.3 配合等级	69
4.4 确定螺纹数据	70
4.4.1 外螺纹的螺纹大径	70

4.4.2 内螺纹的螺纹小径	70	5.4.2 转动小滑板法	90
4.4.3 刀架进给量	70	5.4.3 锥面靠模法	92
4.4.4 螺纹中径	72	5.4.4 尾座偏移法	94
4.5 在车床上加工螺纹	72		
4.6 车床的调整	73	第 6 章 数控加工基础	97
4.6.1 安装工件	73	6.1 概述	98
4.6.2 调整进给箱	73	6.2 数控机床控制单元	99
4.6.3 调整小滑板	74	6.3 数控运动控制	100
4.6.4 调整主轴转速	75	6.3.1 传动丝杠	100
4.6.5 安装、调整刀具	75	6.3.2 数控导轨	100
4.7 车螺纹操作	76	6.3.3 伺服电动机	101
4.7.1 设置刀具的参考位置	76	6.4 坐标系	101
4.7.2 乱扣盘和开合螺母	76	6.4.1 笛卡儿坐标系	102
4.7.3 螺纹车刀的进刀与调位	77	6.4.2 极坐标系	103
4.7.4 螺纹收尾法	78	6.5 定位系统	103
4.8 螺纹测量	80	6.5.1 绝对定位系统	103
4.8.1 螺纹环规与塞规	80	6.5.2 增量定位系统	104
4.8.2 螺纹千分尺	80	6.6 代码	104
4.8.3 三线法	81	6.6.1 G 代码	104
4.8.4 牙型测量	82	6.6.2 M 代码	105
4.9 其他牙型	82	6.6.3 其他字地址指令	105
4.9.1 梯形螺纹	82	6.6.4 二进制代码	107
4.9.2 圆锥管螺纹	82	6.7 对话型编程	107
4.9.3 锯齿形螺纹	83	6.8 数控程序的组成	107
		6.8.1 安全启动	108
第 5 章 锥面车削	84	6.8.2 材料去除	108
5.1 概述	85	6.8.3 程序结尾	109
5.2 典型锥面的尺寸标注法	85		
5.2.1 角度标注法	85	第 7 章 数控车削概述	110
5.2.2 变化率标注法	85	7.1 概述	111
5.3 锥面尺寸和计算	86	7.2 车床的类型	113
5.3.1 将 TPI 或 TPF 转化为角度尺寸	89	7.2.1 转塔车床	113
5.3.2 将角度尺寸转化为 TPI 或 TPF	89	7.2.2 组合刀具车床	113
5.4 锥面车削方法	90	7.2.3 数控车床	114
5.4.1 宽刃切削法	90	7.2.4 瑞士车削中心	114

7.3 刀具安装	116	8.5.4 直线车削	131
7.4 工件夹持	121	8.5.5 带锥度车削	134
7.4.1 工件夹持夹头	121	8.5.6 仿形车削	134
7.4.2 工件夹持卡盘	122	8.5.7 粗加工	134
7.5 工艺策划	122	8.5.8 精加工	136
第 8 章 数控车削编程	123	8.6 固定循环	136
8.1 概述	124	8.6.1 孔加工固定循环	136
8.2 车削的坐标定位	124	8.6.2 攻螺纹固定循环	138
8.3 车削运动的类型	124	8.6.3 粗车和精车固定循环	140
8.3.1 车削的快速移位——G0	124	8.6.4 车螺纹固定循环	140
8.3.2 车削的线性插补——G1	124	8.6.5 刀尖半径补偿	143
8.3.3 车削的圆弧插补——G2 和 G3	125	第 9 章 数控车削的设置与操作	148
8.4 无轴运动指令	128	9.1 机床控制面板	149
8.4.1 切削的主轴速度	128	9.2 工件夹紧设置	150
8.4.2 换刀指令	129	9.3 机床坐标系和工件坐标系	153
8.4.3 顺序号	129	9.4 工件偏移设置	153
8.4.4 程序停止指令	129	9.5 车削的切削刀具	155
8.4.5 安全启动、主轴启动和 换刀 / 刀具偏置指令的总结	129	9.5.1 切削刀具的安装	155
8.5 加工操作	130	9.5.2 车削的切削刀具偏位	155
8.5.1 冷却剂 M 代码	130	9.6 车削的程序入口	158
8.5.2 端面车削	130	9.7 车床的操作	158
8.5.3 钻孔操作	130	9.7.1 程序验证	158
		9.7.2 自动模式	159



车床概述

第1章

- 1.1 概述
- 1.2 主轴箱
- 1.3 床身
- 1.4 溜板
- 1.5 尾座
- 1.6 车床规格

1.1 概述

车床是机械加工领域中最通用和最古老的机床之一。车床的主要操作是夹住工件并使工件相对于刀具旋转。刀具沿着工件表面移动，切除材料，形成回转表面（见图 1-1）。车床用于加工多种形状的零件（见图 1-2）。

车床的四个主要组成部分是床身、主轴箱、尾座和溜板。



图 1-1 车床夹紧工件并使工件相对于刀具旋转以加工回转类零件。刀具移动方式决定了零件的回转面形状

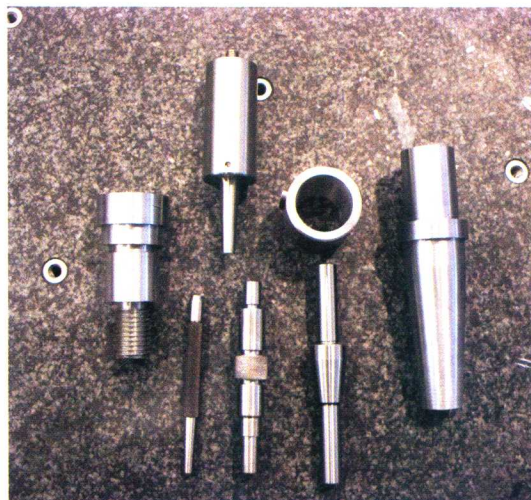


图 1-2 车床上加工的零件实例

注意

和所有工业用机器一样，车床功能非常强大但也比较危险。操作车床时必须戴上合适的个人防护用品，包括 ANSI Z87 等级的安全眼镜和某种工作靴，这点十分重要。为避免与机床运动部件缠绕在一起，衣襟一定要塞到裤腰里，袖口也必须挽到胳膊肘以上。像手镯、项链和手链或手表之类的首饰一定都要摘掉。长发应该安全地盘起来，以避免被卷进机床运动的部件中。

1.2 主轴箱

主轴箱位于车床的左上方，是一个铸造箱体，主轴箱上带有工件夹紧和旋转驱动机构及刀具移动速度控制机构。图 1-3 所示为车床的主轴箱。



图 1-3 车床的主轴箱，包括主轴和用来给主轴和刀具运动传递动力的传动带或齿轮

1.2.1 主轴

主轴是主轴箱乃至整个车床上最重要

的零件之一。主轴是车床上用于夹持工件并带动工件旋转的零件。主轴是经过精密磨削的空心轴，由精密轴承支承。较长的工件可以穿过主轴的中心孔来装夹。主轴中心孔的前端是一个圆锥面，用来定位和安装带有锥面的工件夹紧装置。当需要卸下这些夹紧装置时，使用一个带有软金属端的顶出杆穿过主轴的内孔将夹具推出。图1-4所示即为某车床主轴。主轴由一个大功率电动机通过一系列带轮或齿轮驱动。主轴的起动和制动通常通过一个由手柄控制的离合器实现，也有些车床使用按钮控制主轴的起动和制动。主轴还有一个正、反转控制机构。

注意

不能使用硬的钢制顶出杆，否则主轴孔或夹具附件会被损坏。

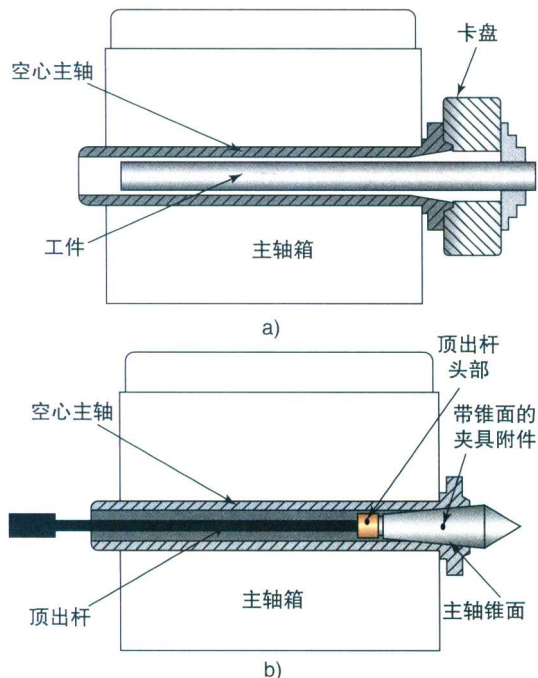


图1-4 a) 车削时车床主轴用来夹紧和驱动工件旋转。主轴的空心孔可允许较长的工件穿过它装夹到主轴上。注意：绝不允许工件伸出主轴左端孔口之外，否则工件会因不平衡而产生摇晃并损坏或损坏机床。b) 带锥面的前端在安装附件时起到定心作用，附件可使用顶出杆移除

1. 主轴鼻端

主轴箱主轴鼻端用于将各种各样的夹紧装置安装到主轴上。夹紧装置是安装到主轴上的附件，用来固定工件以便于加工。主轴鼻端的类型有很多，为不同车床制造商采用。

图1-5所示为带螺纹的主轴鼻端，这种结构在老式车床上很普遍，但现在基本上不用了。夹紧装置简单地靠螺纹连接到主轴鼻端再紧固。



图1-5 带螺纹的主轴鼻端，在现在的车床上已不多见。千万不要在主轴通电旋转的情况下试图将夹紧装置安装到主轴鼻端的螺纹上，也不要握住夹盘。一定要在主轴停下来后手动旋紧螺纹

带锥面的主轴鼻端（有时也称作“L-锥度”）有一个长锥面，锥面上有一个键和一个带螺纹的轴环。这个锥面和键与夹紧装置上的锥面、键槽相配合，起到定位的作用。轴环上的螺纹和夹紧装置的螺纹旋合在一起锁紧。图1-6所示为带锥面的主轴鼻端。



图1-6 带锥面的主轴鼻端，有时也称作“L-锥度”

凸轮锁紧主轴鼻端有一个短锥面，用于与夹紧装置上的锥面配合。夹紧装置上带有销，可以插入主轴鼻端的孔中。使用一种专门的扳手将凸轮销紧固到主轴鼻端来紧固夹紧装置。图 1-7 所示为凸轮锁紧主轴鼻端。

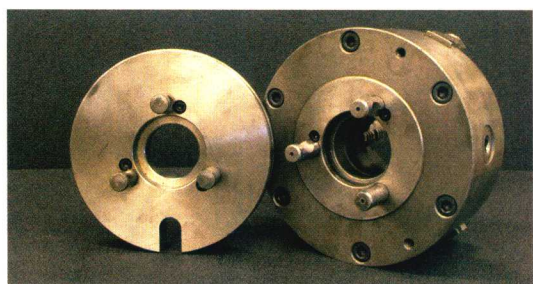
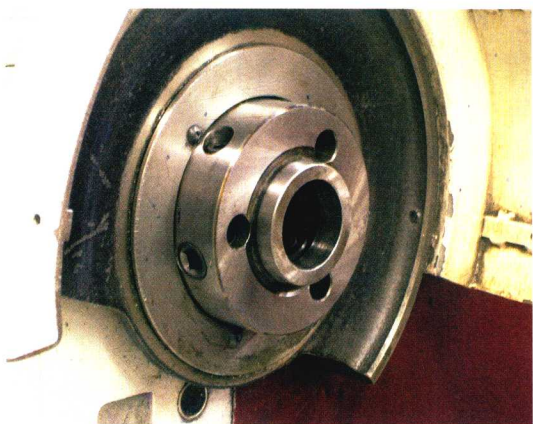


图 1-7 一个凸轮锁紧主轴鼻端和一些配用的夹紧装置

注意

千万不要在主轴通电旋转时试图将夹紧装置安装到主轴鼻端的螺纹上，也不能握住夹盘。一定要在主轴停下来后手动旋紧螺纹。

2. 传动带驱动车床

传动带驱动的车床将电动机的动力通过传动带和称作塔轮的带轮传送到主轴上。塔轮上各轮直径大小不同，用来改变传动比，使主轴获得不同的转速。改变车床主轴转速时，首先将胀紧的传动带放松（通常使用杠杆将电动机往前移动来实现），然后将传动带挪到需要的带轮上并胀紧。通常

在车床上粘贴一张图解说明来指示哪层带轮对应哪个具体转速。图 1-8 所示为塔轮。

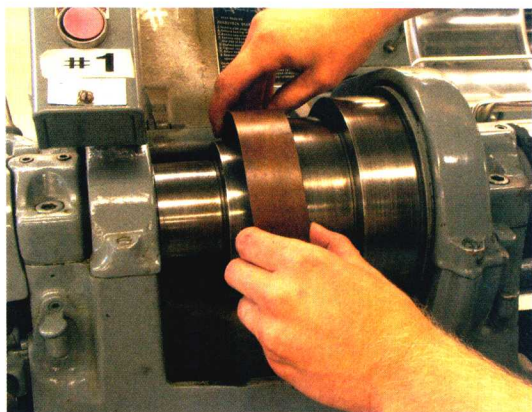


图 1-8 使用塔轮改变传动带在车床主轴上的位置来改变主轴的转速

3. 全齿轮车床

全齿轮车床使用一系列齿轮将动力从电动机传递给主轴。大型车床通常都是以这种方式驱动的，因为齿轮能够传递更大的动力而不发生滑动现象，这对于进行粗车加工十分必要。全齿轮车床转速调整是通过将安装在主轴箱前侧的手柄或旋钮放在不同挡位上来实现的。粘贴在主轴箱上的图解说明将指出手柄或旋钮的挡位与主轴转速的关系。图 1-9 所示为在一个典型的全齿轮车床上是如何用手柄来调整转速的。

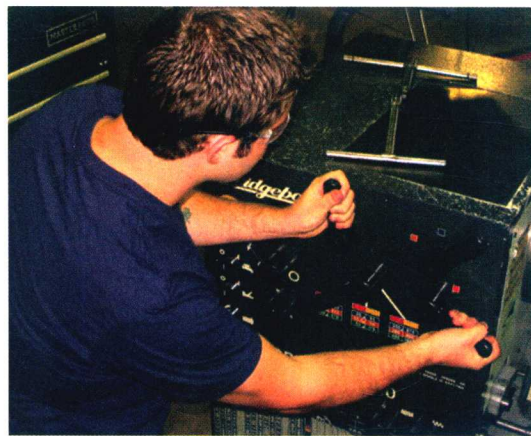


图 1-9 在一个全齿轮车床上根据主轴箱上面的图表将手柄扳到相应的挡位上来设置主轴转速

注意

在极高的转速下操作车床会损坏设备而且非常危险。一定要检查所用夹紧装置是否给出最高转速额定值。绝对不要超过这个额定转速，否则工件可能会从夹具中飞出导致严重的人身伤害甚至死亡。

1.2.2 变速箱

位于主轴箱正下方的是另一个齿轮传动链，称为变速箱。变速箱用来控制刀具的移动速度。刀具的移动称为进给，刀具的移动速度称为进给率。在车床上进给率是通过主轴转一转刀具移动的距离来度量的，称作每转进给量。车床的进给率为 $0.001\sim 0.120\text{in}^{\ominus}/\text{r}$ 。变速箱上有一个图表，指示了旋钮或手柄的挡位与进给率的关系。图1-10所示为在车床上如何使用变速箱改变进给率。

注意

过高的进给率会导致刀具崩刃或导致工件从夹紧装置中脱出。



图1-10 通过改变变速箱上手柄的挡位来改变每转进给量

1.3 床身

车床床身位于主轴箱的正右侧，是整

\ominus 1in=25.4mm。

个车床的基础。车床床身是重型铸件，不仅要有足够的强度来承受较大的切削力，同时要保证切削运动平稳、精确。床身顶部是经过精密磨削的平面和V形轨道（称为导轨）。图1-11所示为车床的床身和导轨。为保证强度和耐磨性，多数车床导轨是经过火焰淬火处理的。由于导轨非常坚硬，因此必须防止导轨受到突然冲击，以免会损伤导轨，影响加工精度。切忌不要让夹具或刀具掉到导轨上。养成良好习惯，不要将刀具，尤其是锤子、扳手和锉刀等放在导轨上。可以将一块木板放到导轨上用作摆放刀具的地方，同时用来保护导轨。

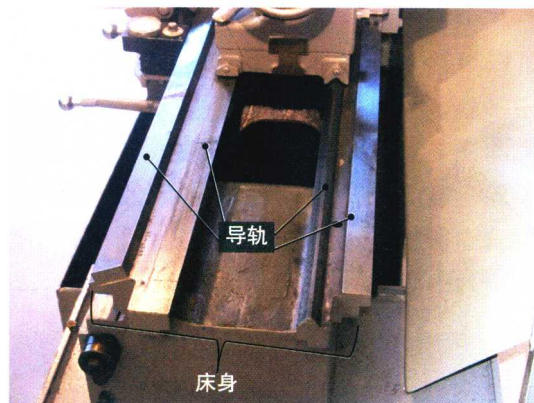


图1-11 床身是车床的基础部件。导轨经过精密磨削，通常经过火焰淬火处理以提高耐磨性。请不要把刀具放在导轨上，以防止导轨过度磨损和损坏

1.4 溜板

溜板用来支承车削刀具，并带动刀具运动以完成切削操作。溜板沿导轨滑动，包含两个主要组成部分，称为床鞍和溜板箱。图1-12所示为车床溜板，图中标出了床鞍和溜板箱，这些将在随后讨论。

1.4.1 床鞍

床鞍是H形的铸件，在导轨上向前向后滑动。溜板箱悬挂在床鞍上。床鞍的运动平行于导轨方向，称为纵向进给。床鞍支撑着中滑板和小滑板。



图 1-12 溜板支承刀具并沿着导轨移动，提供刀具运动。溜板的上部是安装在导轨上的床鞍，溜板箱从床鞍上伸出来悬在床身前面

1. 中滑板

中滑板安装在床鞍的上方，提供垂直于导轨的刀具运动。中滑板通过燕尾形滑道与床鞍连接，保证运动平稳。中滑板的手轮上有千分刻度盘用来精确地控制移动量。中滑板的移动称为横向进给。图 1-13 所示为中滑板。

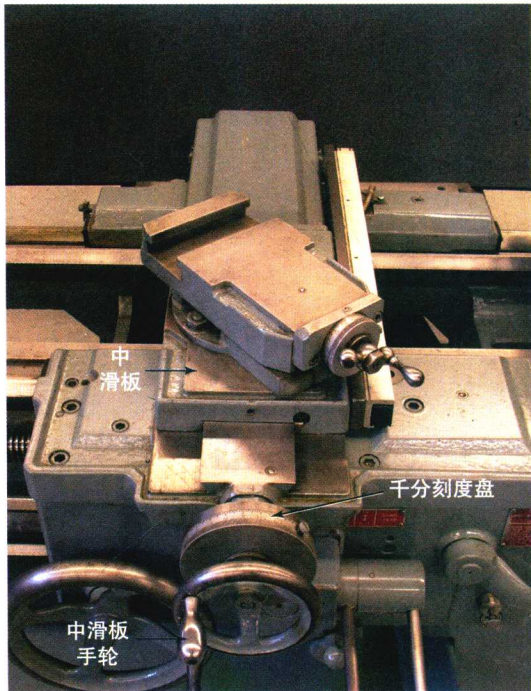


图 1-13 中滑板提供了垂直于导轨的刀具运动。手轮上的千分刻度盘保证运动精确

2. 小滑板

小滑板安装在中滑板上，允许刀具转动一个角度。和中滑板一样，小滑板也有一个燕尾形的滑道，通过手轮借助千分刻度盘进行精确移动控制。小滑板可旋转 360° 并可以固定在任何角度上以实现刀具斜向移动。调整刀具角度时首先要松开锁紧螺钉，然后使用角度刻度盘把小滑板调整到需要的角度，最后将锁紧螺钉拧紧。图 1-14 所示为小滑板及如何把它调整到不同角度。

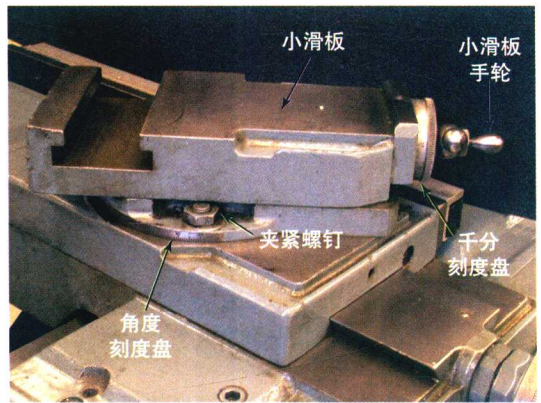


图 1-14 小滑板可被调整为任何角度，用来得到刀具的纵向和横向以外的进给运动

3. 夹条

因加工过程中小滑板和中滑板都用于控制刀具运动，保证两个运动的顺滑和精确定位是十分重要的。使用一段时间后，小滑板和中滑板的运动都可能使它们的燕尾形导轨磨损。这种磨损会影响机床的精度和刚度。一种被称作夹条的楔形钢（或铁）条常被用来补偿这种磨损。夹条被置于靠近中滑板和小滑板的手轮旁一个调节小螺钉的后面。当小滑板或中滑板的运动变得松弛时，轻度拧紧调节螺钉来推动夹条使之向前移动。夹条的楔形会使夹条随着前移而变紧，从而减少由于磨损而产生的间隙。图 1-15 所示为夹条样品和中滑板上的夹条。



图 1-15 调节小滑板上的夹条，使燕尾导轨变紧来减小由磨损引起的松动

注意

正确的机床保养十分重要。年久失修的机器不仅不能生产出合格零件，还会对机床操作员构成危害。任何故障或设备破损都应该立刻报告相关的人。

1.4.2 丝杠和光杠

丝杠是一条很长的螺纹杆，两端由轴承支承。丝杠用来在切削螺纹时将运动传递给溜板。

光杠是一个长轴，形状可以是圆的或是六角形的，负责将动力传递给溜板箱的齿轮传动链。该齿轮传动链随后将此动力用来驱动中滑板或驱动溜板使之运动。进给齿条是一条和床身一样长的杆，上有轮齿。这个齿条与溜板箱中的齿轮啮合，产生纵向移动。通常在丝杠和光杠进入主轴箱的位置设置一个主轴离合器操纵杆。图 1-16 所示为丝杠、光杠、进给齿条和车床主轴离合器操纵杆。

1.4.3 溜板箱

溜板箱连接到床鞍的底部悬挂在床身前面。溜板箱上有一个手轮，用来使一个齿轮和进给齿条啮合，驱动溜板沿着导轨移动。有些溜板箱手轮上带有千分刻度盘，用来精确控制溜板的纵向移动。

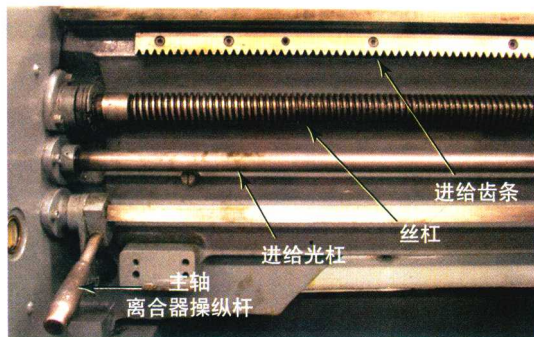


图 1-16 丝杠、光杠、进给齿条和主轴离合器操纵杆

同样在溜板箱上也有进给控制离合器。进给控制离合器合上时，溜板或中滑板（取决于机床的其他设置状态）实现机动运动。

溜板箱上还有进给速度控制手柄或按钮用来在纵向和横向进给之间切换。一个反向进给手柄或按钮控制溜板或中滑板的反向运动。某些车床的反向进给控制安装在主轴箱上，而不在溜板箱上。

开合螺母控制手柄也安装在溜板箱上。它控制一个分成两半的螺母（即开合螺母），当开合螺母闭合时直接与丝杠啮合，实现螺纹切削操作。在切削螺纹时螺纹刻度盘用来确定开合螺母闭合的恰当时机。

在大多数车床的溜板箱上还有第二个主轴离合器控制手柄。图 1-17 所示为溜板箱和上述零件的标签。



图 1-17 安装在溜板箱上的车床控制手柄（或按钮）

1.5 尾座

在很多操作中尾座作为辅助夹紧装置来保证零件夹紧可靠。尾座还可以安装刀具来完成常规的孔加工。和溜板一样，尾座在车床导轨上纵向滑动。当尾座移动到指定位置时，可用锁紧手柄或螺栓将它锁定到导轨上。尾座上有一个带有千分刻度盘的手轮和一个精磨的活动套筒，该活动套筒安装在尾座孔内。转动尾座手轮可使活动套筒纵向移动。活动套筒上的刻度（如同一把直尺）指示移动的距离。活动套筒上的刻度和手轮刻度盘对于控制孔的加工深度非常有用。通过一个锁紧手柄可以把活动套筒锁定在尾座的任意位置。

活动套筒上有一个锥形孔。绝大多数的车床使用莫氏锥孔。这个锥孔可以安装如卡盘、钻头、铰刀、扩孔钻等锥柄刀具，用来进行孔加工。用于支承工件的夹紧装置也可安装在这个莫氏锥孔中。车床尾座的座体由两部分组成，这样通过两个调节螺钉（各位于尾座的一侧）来改变尾座与主轴箱的同轴度。图 1-18 所示为车床尾座和它的零件标签。

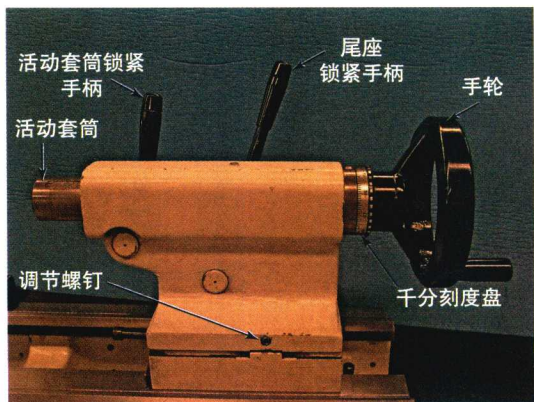


图 1-18 尾座的组成零件。注意活动套筒上的刻度和手轮上的千分尺刻度盘。活动套筒的内部有一个莫氏锥面，用来安装夹紧装置和孔加工刀具

1.6 车床规格

车床规格是通过称为回转半径的尺寸

和床身长度确定的。通常还指定其他度量指标。可参考图 1-19 来阅读接下来的关于车床规格的说明。

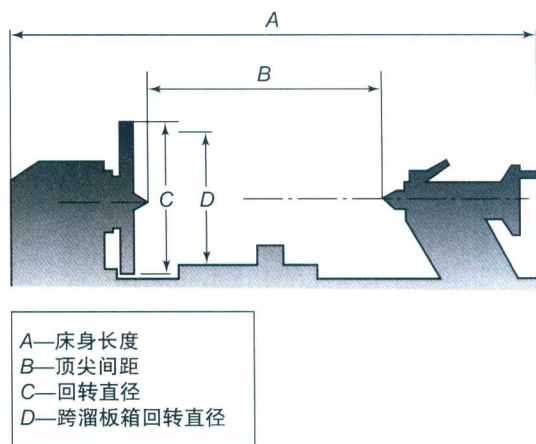


图 1-19 用于确定车床规格的尺寸

1.6.1 回转直径

车床的回转直径是由安装在主轴上而不会碰到导轨的工件最大直径来确定的。通常还指定跨溜板的回转直径，即能够安装在主轴上而不会碰到溜板的工件最大直径。有些车床还配备一种称为马鞍的装置。在一个马鞍车床上，床身上有一小段可以卸下来以便于加工直径较大的工件。床身的这一段有时也称作马鞍槽。图 1-20 所示为一台马鞍车床。

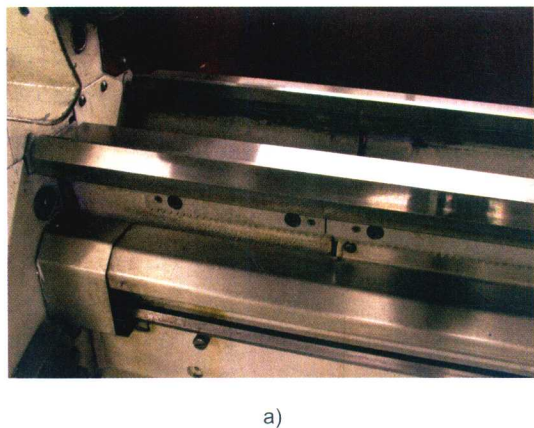


图 1-20 a) 一台马鞍车床，马鞍可拆卸。注意在进给齿条上和床身导轨下方的拼接线