



普通高等教育“十三五”创新型规划教材
理论+实践+数字资源一体化

机械制造技术基础

JIXIE ZHIZAO JISHU JICHU

主编 黄东 祁冰 方坤礼



中国矿业大学出版社

China University of Mining and Technology Press

国家一级出版社

全国百佳图书出版单位

机械制造技术基础

主 审 刘占斌

主 编 黄 东 祁 冰 方坤礼

副主编 刘增祥 薛 飞 温 琰 王沁军

参 编 邹红亮 宋佳妮 周 香 杨 阳 曹 阳

中国矿业大学出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

机械制造技术基础 / 黄东, 祁冰, 方坤礼主编. —

徐州: 中国矿业大学出版社, 2018. 8

ISBN 978 - 7 - 5646 - 4047 - 7

I. ①机… II. ①黄… ②祁… ③方… III. ①机械制
造工艺 IV. ①TH16

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2018) 第 166870 号

书 名 机械制造技术基础

主 编 黄 东 祁 冰 方坤礼

责任编辑 何晓明

出版发行 中国矿业大学出版社有限责任公司

江苏省徐州市解放南路 邮编 221008

营销热线 (0516) 83885307 83884995

出版服务 (0516) 83885767 83884920

网 址 <http://www.cumtp.com> E-mail: cumtpvip@cumtp.com

印 刷 武钢实业印刷总厂

开 本 787 × 1092 1/16 印张 19.5 字数 487 千字

版次印次 2018 年 8 月第 1 版 2018 年 8 月第 1 次印刷

定 价 52.80 元

(图书出现印装质量问题, 本社负责调换)

前 言

本书根据高职高专教育基础课程教学基本要求和高职高专教育专业人才培养目标及规格，本着实用、易用的原则，吸收、运用国内教育改革研究成果，并结合作者在大型机械加工企业一线的多年工作经验编写的。在教材开发上，必须以“守正出新”为原则，坚持走特色化、多元化、立体化、实用化的道路，一切从学生的客观素质出发，并结合高职院校学生的培养定位和教学实践经验，总结出改革创新方针，规划设计符合高职院校学生基础薄弱、部分学生学习自觉性不高的特点。

在编写过程中以培养应用型人才为目标，以技术为本位，以实用、够用为度，结合作者多年的实际生产经验和教学心得，将机械制造技术的机床、刀具、夹具、机械制造工艺及机械装配技术等各种知识体系融入各类加工技术当中，并结合了部分实际加工案例进行教学，因而有利于学生初步掌握基本专业知识的综合应用，使学生具有在生产、服务、技术和管理第一线工作的全面素质和综合职业能力，为学习后续课程奠定必要的基础。

本教材联合了多所高等职业院校，按照高素质技能型专门人才的培养目标进行编写。本书由吉林电子信息职业技术学院黄东、沈阳职业技术学院祁冰、衢州职业技术学院方坤礼任主编。具体分工如下：绪论和项目1由沈阳职业技术学院祁冰编写，项目2由衢州职业技术学院方坤礼编写，项目3由山东轻工职业学院刘增祥编写，项目4由山西机电职业技术学院王沁军编写，项目5由永城职业学院薛飞编写，项目6由郑州电子信息职业技术学院温琰编写，项目7由黄东编写，项目8由沈阳职业技术学院祁冰编写，项目9由衢州职业技术学院方坤礼编写。参与文献资料搜集以及图形绘制的还有吉林电子信息职业技术学院的邹红亮、宋佳妮、周香、杨阳、曹阳等。

本书由吉林电子信息职业技术学院刘占斌老师担任主审。

由于作者水平有限，书中难免有错误之处，欢迎广大教师和读者批评指正。

编 者
2018年3月

目 录

绪论	1
项目 1 车削加工	6
任务一 车床	6
任务二 车刀	30
任务三 车床夹具及车削工件的装夹	55
任务四 车削加工	60
课后思考与练习	88
项目 2 机床夹具的设计	89
任务一 机床夹具概述	89
任务二 常用的定位元件	96
任务三 常见的夹紧装置	108
任务四 夹具的其他装置	118
任务五 机床夹具设计步骤	121
任务六 组合夹具	122
课后思考与练习	128
项目 3 铣削加工	129
任务一 铣床	129
任务二 铣削刀具	144
任务三 铣床夹具及工件的装夹	150
任务四 铣削加工方法	159
任务五 铣削加工	165
课后思考与练习	170



项目 4 磨削加工	171
任务一 磨削加工机床	171
任务二 磨削砂轮	182
任务三 工件的装夹	186
任务四 磨削加工	189
课后思考与练习	198
项目 5 典型表面的机械加工方法	199
任务一 外圆表面加工方法	199
任务二 内孔表面加工方法	201
任务三 平面加工方法	208
任务四 圆柱齿轮齿形表面加工方法	211
课后思考与练习	219
项目 6 金属切削加工工艺的制定	220
任务一 机械制造工艺基本术语	220
任务二 工艺规程的编制	223
任务三 工艺工作程序及工艺文件	238
课后思考与练习	246
项目 7 零件机械加工精度和表面质量	247
任务一 概述	247
任务二 影响加工精度的因素	248
任务三 加工误差的性质及提高加工精度的途径	259
任务四 机械加工表面质量	261
任务五 机械加工过程中的振动	265
课后思考与练习	268

项目 8 机械装配技术	269
任务一 机械装配生产类型及其特点	269
任务二 装配工艺方案选择	271
任务三 零部件的装配工作	279
课后思考与练习	287
项目 9 现代制造技术简介	289
任务一 概述	289
任务二 特种加工	290
任务三 数控加工技术	295
课后思考与练习	300
参考文献	301

绪 论

一、机械制造业的发展现状及形势

机械制造是各种机械、机床、工具、仪表、仪器、刀具、量具制造加工过程的总称。机械制造技术是研究用于制造上述机械产品的加工原理、工艺过程和方法以及相应的加工设备的一门工程技术，一般包含机械制造热加工技术、机械制造冷加工技术以及机器装配技术三部分。

1. 机械制造业在国民经济中的地位与作用

机械工业是为国民经济提供技术装备和为人们日常生活提供耐用消费品的产业。它为国民经济各部门提供冶金机械、矿山及工程机械、石油化工机械、各类运输机械、机床工具及仪器仪表、纺织及包装轻工机械、农牧业加工机械等。不论是传统还是新兴产业，都离不开各种各样的机械装备。

制造业是社会财富的主要贡献者之一，没有制造业的发展就没有今天人类的现代物质文明。机械制造业是国家的支柱产业之一，其生产能力和技术水平是衡量一个国家或地区科技水平和经济实力的重要标志。工业化国家中从事制造活动的人员占全国从业人数的四分之一，美国财富的68%来自制造业，日本国民生产总值大约50%由制造业创造，我国的制造业在国民经济中也占很大比重。

2. 机械制造业的发展现状及面临的形势

机械制造业是一个历史悠久的产业，它自18世纪初工业革命形成以来，经历了一个漫长的发展过程。

随着现代科学技术的进步，特别是微电子技术和计算机技术的发展，机械制造这个传统工业焕发了新的活力，增加了新的内涵，使机械制造业无论在加工自动化方面，还是在生产组织、制造精度、制造工艺方面都发生了令人瞩目的变化，发展成为现代制造技术。现代制造技术更加重视技术与管理的结合，重视制造过程的组织和管理体制的精简及合理化，从而产生了一系列技术与管理相结合的新的生产方式。

数控机床和自动换刀各种加工中心已成为当今机床的发展趋势。

在机床数控化过程中，机械部件的成本在机床系统中所占的比重不断下降，模块化、通用化和标准化的数控软件使用户可以很方便地达到加工目的。同时，机床结构也发生了根本性变化。随着加工设备的不断完善，机械制造技术也在不断地变革，从而使得机械制造精度不断提高。

随着新材料不断出现，材料的品种猛增，其强度、硬度、耐热性等不断提高。新材料

的迅猛发展对机械加工提出了新的挑战。一方面迫使普通机械加工方法要改变刀具材料、改进所用设备；另一方面对于高强度材料及特硬、特脆和其他特殊性能材料的加工，要求应用更多的物理、化学、材料科学的现代知识来开发新的制造技术。

由此出现了很多特种加工方法，如电火花加工、电解加工、超声波加工、电子束加工、离子束加工以及激光加工等。这些加工方法，突破了传统的金属切削方法，使机械制造业出现了新的面貌。

3. 我国机械制造业的发展及与世界发达国家的差距

放眼世界，机械制造技术最发达的国家是美国、日本和以德国为代表的欧洲发达国家。尤其是美国、日本和德国，在超精密加工和特种加工方面领先于其他国家和地区，目前世界上最为先进的各种仪器、量具、检测手段和精密加工工艺基本都出自这三个国家。

例如，日本在1952年已经淘汰了蒸汽机车；日本与德国的精密加工水平已经达到原子级别，可以将原子核剖开，分离质子与中子；美国综合科技实力走在世界最前沿。可以说，世界机械制造技术的进步基本依赖于美、日、德三国的技术研究，它们是名副其实的世界制造强国，其产品不仅科技含量顶尖，而且品质极优，当然价格极其昂贵。

中华人民共和国成立前，我们的机械制造业基本处于停滞状态。经过半个多世纪的努力，尤其是改革开放以来，通过引进吸收与自主开发，我国的机械工业已经基本形成门类齐全、具有相当规模及技术开发能力的支柱产业。产业的结构正向着合理化方向发展，先进的制造技术不断在生产中应用推广，机电及相关高效技术产品生产基地正在逐步形成。

现在，我国已具备相当规模、较高技术水平和较完整的机械工业体系。具有成套设备的制造能力，大型的水电、火电机组和核电设备，钻探、采矿设备等已达到世界先进水平，运载火箭、载人航天技术更加反映了我国制造业的技术水平。

我国机械制造业的整体技术水平与工业发达国家相比还存在很大差距，目前的机械制造水平还是相对落后的，而且很多世界的高精尖技术还是空白。

二、机械制造技术的发展方向

1. 机床的发展趋势

(1) 高速化

高速化体现了高效率，这正是机械加工技术追求的目标之一。制造设备的高速化表现在主轴转速、各运动轴的快速移动以及刀具的快速更换等方面。如国外生产的高速立式加工中心，主轴转速可达24 000 r/min以上；国内生产的高速卧式加工中心，其主轴转速也已达18 000 r/min，且 x 、 y 、 z 轴移动速度达60 m/min；高速数控纵切车床的主轴最高转速可达12 000 r/min。在换刀速度方面，国内产品也达到了1.5 s的较高水平。

(2) 高精度化

为适应机械制造产品越来越精密的要求，制造设备的高精度化是发展的必然趋势。近年来，制造设备的精度不断提高，如国内生产的高精度高速车削中心，在主轴转速高达

8 000 r/min 的情况下, 主轴回转精度不大于 $0.2 \mu\text{m}$ 。一些高精度卧式加工中心的定位精度可达 0.008 mm , 重复定位精度达 0.005 mm 。

(3) 复合化

复合化是机床发展的又一个重要趋势。复合化是将多种动力头集中在一台机床上, 使工件在一次装夹中, 完成多种工序的加工, 从而减小了多次装夹误差, 提高了工件的加工精度。例如, 国产的 MK2710 型内、外圆复合磨床, 工件在一次装夹中, 可同时磨削内孔、外锥面或同时磨削内孔、端面, 显著提高了磨削加工效率及各加工表面的相互位置精度; 国产的 TK6610 型数控立、卧复合铣镗床, 具有立、卧两个主轴箱, 可进行铣平面、斜面、长槽、阶梯面及钻、镗、攻螺纹等工序。

(4) 高科技含量化

科学技术的进步极大地提高了现代制造装备的科技含量。目前, 数控机床的应用越来越广泛。国内已制造出六轴五联动数控锥齿轮铣齿机、五轴联动龙门加工中心等, 可加工大型空间曲面构件、涡轮发动机叶片、螺旋桨等复杂空间零件的机床。用于微细加工的机床也不断涌现出来, 如国产的 ZK9301 型数控喷油钻床, 其主轴转速高达 $20\,000 \text{ r/min}$, 可钻 $\phi 0.1 \sim 1.0 \text{ mm}$ 的小孔。

(5) 环保化

减少机械加工对环境的污染, 使操作者更加安全地工作, 已成为制造装备行业发展的又一趋势。目前, 在数控机床上都装有全防护装置, 以防止冷却液和铁屑飞溅, 减轻油雾弥漫, 降低噪声。在一些较先进的机床上, 已采用了新型冷却技术, 如采用低温空气代替传统的冷却液; 通过废液、废气、废油的再回收利用等, 减少对环境的污染; 也有的机床采用干式加工技术、负压抽吸技术等新技术, 从各方面减少了对环境的污染。

2. 切削加工的发展

切削加工是制造技术的主要基础工艺, 在未来发展中仍将是汽车、航空航天、能源、军事、模具、电子等制造业重要部门的主要加工手段。因此, 随着制造技术的发展, 切削加工也将进入以发展超高速切削、开发新的切削工艺和加工方法、提供成套技术为特征的新阶段。

(1) 超高速切削

超高速切削加工所用切削速度高于常规 $5 \sim 10$ 倍, 甚至更多。例如, 超高速切削铝合金时 $v = 1\,500 \sim 5\,500 \text{ m/min}$; 切削铸铁时 $v = 750 \sim 4\,500 \text{ m/min}$; 切削普通钢材时 $v = 600 \sim 800 \text{ m/min}$; 超高速切削加工的进给速度 $v_f = 20 \sim 40 \text{ m/min}$ 。超高速切削的发展, 要求制造技术的全面进步和进一步创新(包括数控机床、刀具材料、涂层等技术的重大进步), 以满足切削速度和进给速度成倍提高的需要。日本的超高速切削速度可达 $10 \text{ 万} \sim 12 \text{ 万 r/min}$, 而我国目前仅为 2 万 r/min 。

(2) 硬切削

硬切削是用单刃或多刃刀具加工淬硬零件。与传统的磨削加工相比, 硬切削具有效率高、柔性好、工艺简单、投资少等优点, 目前已在一些生产领域中应用, 并取得了较好的效果。如在汽车行业中, 用立方氮化硼(CBN)刀具加工 20CrMo5 淬硬齿轮(60HRC)的内

孔,代替原来的磨削加工,已成为国内外汽车行业推广的新工艺;在模具行业,用立方氮化硼刀具高速精铣淬硬钢模具,大大减少了模具抛光的工作量,使模具的开发周期显著缩短;在机床行业,用立方氮化硼旋风铣刀精加工滚珠丝杠(64HRC),代替螺纹磨削,以及用硬质合金滚刀加工淬硬齿轮等,都显现出很强的生命力。

(3) 干切削

一个以降耗、节能、节材、减废为目的,有利于环境保护和人身健康的,实现清洁安全生产的绿色工程已在工业发达国家兴起,实行绿色工程,开发绿色制造技术,是新世纪切削加工发展的重要课题。干切削技术考虑了切削加工中切削液对环境的污染、对操作者健康的伤害,因此得到了迅速发展。目前已出现了微量润滑切削、冷风切削等准干切削新工艺。随着干切削技术的进一步发展,不仅切削加工中的切削液将彻底去掉,而且传统的切削工艺也将发生重大变革,促进刀具材料、涂层、结构等的创新。

(4) 快速成形技术

快速成形技术是一种用材料逐层或逐点堆积出制件的新型制造方法。传统切削加工通过切除多余材料得到所需形状的零件,而快速成形技术是通过材料的迁移和堆积,形成所需要的原型零件的。

3. 切削加工刀具的发展

刀具是制造业发展的重要基础。美、德、日等世界制造业发达的国家无一例外都是刀具工业先进的国家。先进刀具不但是推动制造技术发展进步的重要动力,还是提高产品质量、降低加工成本的重要手段。金属切削刀具作为数控机床必不可少的配套工艺装备,在数控加工技术的带动下,已进入“数控刀具”的发展阶段,显示出“三高一专”(即高效率、高精度、高可靠性和专用化)的特点。

(1) 刀具材料的发展

长期以来,难加工材料如奥氏体不锈钢、高锰钢、淬硬钢、复合材料、耐磨铸铁等一直是切削加工中的难题,不仅切削效率低,而且刀具寿命短。随着制造业的发展,21世纪这些材料的用量也迅速增加。同时,新工程材料的不断问世,也对切削加工提出了新的要求。如在切削加工比较集中的汽车工业,使用硅铝合金制造的发动机、传动器的比例在持续增加,并且已开始引入镁合金和新的强度高硬度铸铁来制造汽车零件,以减轻汽车重量,节约能耗;又如在航空航天工业,钛合金、镍基合金以及超耐热合金、陶瓷等难加工材料的应用比例也呈增加趋势。能否高效加工这些材料,直接关系到我国汽车、航空航天、能源等重要工业部门的发展速度和制造业整体水平,也是对切削技术的极大挑战。

发展新型刀具材料是解决上述问题的有效途径之一。刀具材料发展的主要方向:开发加入增强纤维的陶瓷材料,进一步提高陶瓷刀具材料的性能,以大幅度地提高切削用量;开发应用新的涂层材料,使新的涂层材料能用更韧的基体与更硬的刃口组合,采用更细颗粒,改进涂层与基体的黏合性,提高刀具的可靠性;进一步改进粉末冶金高速钢的制造工艺,扩大应用范围;推广应用金刚石涂层刀具,扩大超硬刀具材料在机械制造业中的应用。

(2) 新型高效刀具的发展

为批量生产的特定零件和特定加工开发高效专用刀具是刀具发展的又一个重要方向。如在汽车行业中,已开发了缸孔镗刀、缸体铣刀、曲轴铣刀、曲轴车拉刀和各种组合镗刀等,这些刀具能满足加工特殊零件的需要,具有复合功能,往往能巧妙地实现刀具的附加运动,实现加工空刀槽、倒角、铰平面等功能,因此被称为智能化刀具。新型高效刀具的出现既满足了用户的特定要求,提高了产品质量,减少加工时间,又使产品的开发周期大大缩短。

三、本课程的特点及学习方法

1. 本课程的特点

(1) 综合性强

本课程综合了机类专业课及专业基础课的知识,内容涵盖面广,覆盖了大部分机械专业课和专业基础课等内容,因此教学中要注意专业核心课程与相关课程内容上的融合,要善于运用机械制图及公差配合、金属材料及热处理、机械设计基础、金属切削方法、液压与气动等课程的相关知识。

(2) 实践性强

本课程的理论与机械制造过程中的工艺实践关系非常密切,因此在教学中应注重理论教学与实践教学,如生产实习、工艺实验、课程实训等环节的有机结合,使学生在学习和实践中抓住要领,深入理解本课程的重要性,理解课程的核心内容,通过生产实习及课程实训环节帮助学生理解和掌握机械制造工艺系统(机床、刀具、夹具、工件)。

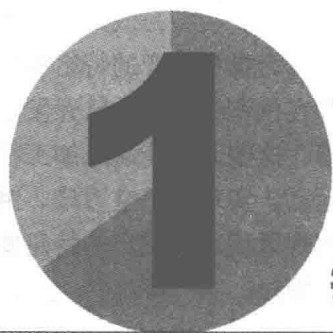
2. 本课程的学习方法

对于机电、数控、模具等专业来讲,它是一门专业基础课,因此学好这门课将为后续的专业课奠定坚实的基础。

课程实践性很强,这门课与生产实践联系十分紧密,有了实践知识和实践经验才能够理解并掌握,因此必须要注重实践环节的学习。

要结合课后思考与练习及课程综合实训、实习等教学环节,掌握整门课程的内容。

项目 车削加工



车削加工是机械制造最主要的切削技术之一，机械零件中绝大部分回转体零件主要加工方法都是车削加工(另外还有滚压与磨削)。车床是应用最广泛的机床之一，约占机床总数的50%。另外其他机床基本上都是在车床的基础上演化而来的，车床可以替代其他多种机床完成各种加工操作，故而车床堪称万床之母。

本项目学习要点：

1. 掌握 CA6140 型车床典型的结构、主要参数及其功能。
2. 掌握车削刀具几何角度，能够标注简单车刀的几何角度。
3. 掌握典型车床专用夹具及附件的结构。
4. 掌握简单的回转体零件的车削工艺过程，能编制简单的加工工艺。

任务一 车 床

一、车床种类

车床种类很多，按其结构和用途不同，可分为卧式车床、立式车床、回轮车床、转塔车床、多挡半自动车床、数控车床、精密车床、仪表车床、偏心车床、双头车床、数显车床等。

1. 卧式车床(CA6140型)

(1) 外观：CA6140型卧式车床外观如图1-1-1所示。

(2) 机床运动：主轴带动卡盘夹持工件的旋转为主运动，刀架的直线或曲线移动为进给运动。注意：所有的机械加工都离不开刀具与工件的相对运动，无论何种加工方式都具有主运动且只有一个，但是进给运动可以有一个，可以有多个，也可以没有。在整个加工过程中速度最快的运动就是主运动，其余所有的运动都是进给运动。

(3) 主参数：加工工件的最大回转直径。

(4) 主要特征：主轴卧式布置，与地面平行，加工对象广，主轴转速和进给量的调整范围大，主要由工人手工操作，生产效率低。

(5) 主要用途：用于加工各种轴、套和盘类零件上的回转表面。此外，还可以车削端

面、沟槽、切断及车削各种回转的成形表面(如螺纹)等,亦可以进行孔加工,适用于单件、小批量生产和修配车间。

(6) 代表机床: CA6140 型车床、CM6132 型车床等。

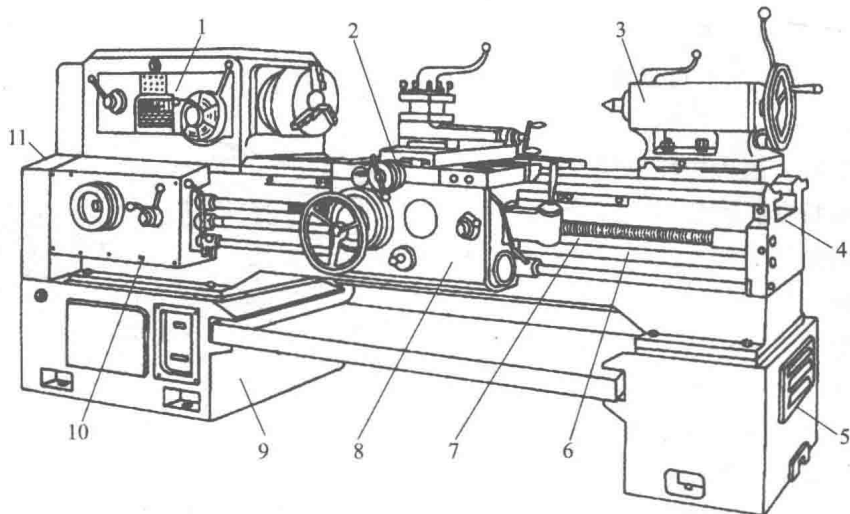


图 1-1-1 CA6140 型卧式车床

1——主轴箱; 2——刀架; 3——尾座; 4——床身; 5, 9——床腿; 6——光杠;
7——丝杠; 8——溜板箱; 10——进给箱; 11——挂轮变速机构

2. 立式车床

(1) 外观: 立式车床外观如图 1-1-2 所示。

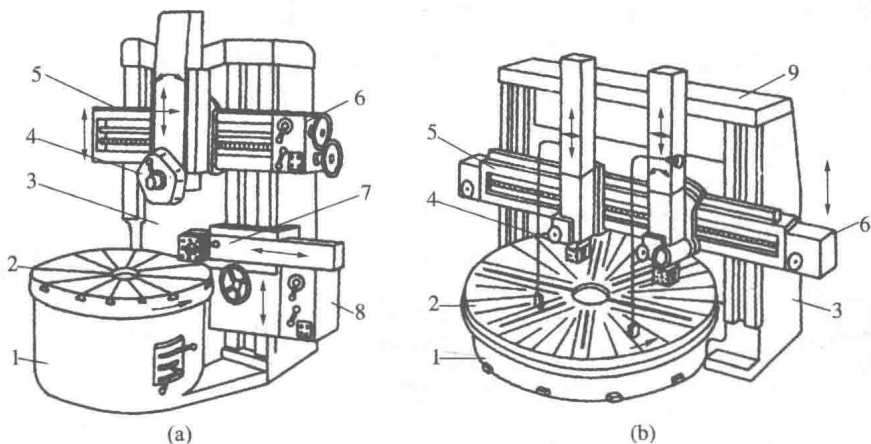


图 1-1-2 立式车床

(a) 单柱立式车; (b) 双柱立式车

1——底座; 2——工作台; 3——立柱; 4——垂直刀架; 5——横梁; 6——垂直刀架进给箱;
7——侧刀架; 8——侧刀架进给箱; 9——顶梁

(2) 主参数: 最大车削直径。

(3) 主要特征: 主轴立式布置, 与地面垂直, 工件装夹在水平的回转工作台上, 刀架在横梁或立柱上移动。分单柱和双柱两大类。立式车床可以做得很大, 工作台直径可达几米甚至几十米。

(4) 主要用途：适用于加工较大、较重、难于在普通车床上安装的板类、箱体类零件，或者某些精度要求不高的大孔径加工。

(5) 代表机床：C5116A 型、C5225 型等。

3. 多刀半自动车床

(1) 外观：多刀半自动车床外观如图 1-1-3 所示。

(2) 主参数：最大棒料直径。

(3) 主要特征：除装卸工件以外，能自动完成所有切削运动和辅助运动的机床，称为半自动机床。加工对象改变时只需改变输入的程序指令即可，可精确加工复杂的回转成形面，且质量高而稳定，加工效率较高。缺点是结构相对复杂，可靠性较差，故障率较高，维修较麻烦。

(4) 主要用途：与普通车床大体一样，主要用于加工各种回转表面，特别适宜粗加工和较复杂的回转成形面。目前在中小批量生产中广泛应用。

(5) 代表机床：CB7630 型半自动车床。

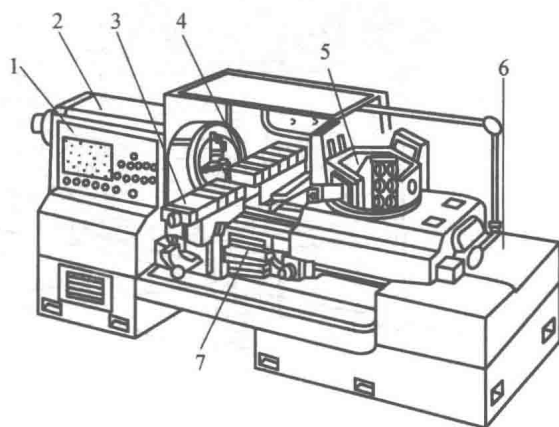


图 1-1-3 多刀半自动车床

1——电气装置；2——主轴箱；3——前刀架；
4——后刀架；5——转塔刀架；6——液压装置；7——床身

4. 六角车床

(1) 外观：转塔车床外观如图 1-1-4 所示，回轮车床外观如图 1-1-5 所示。

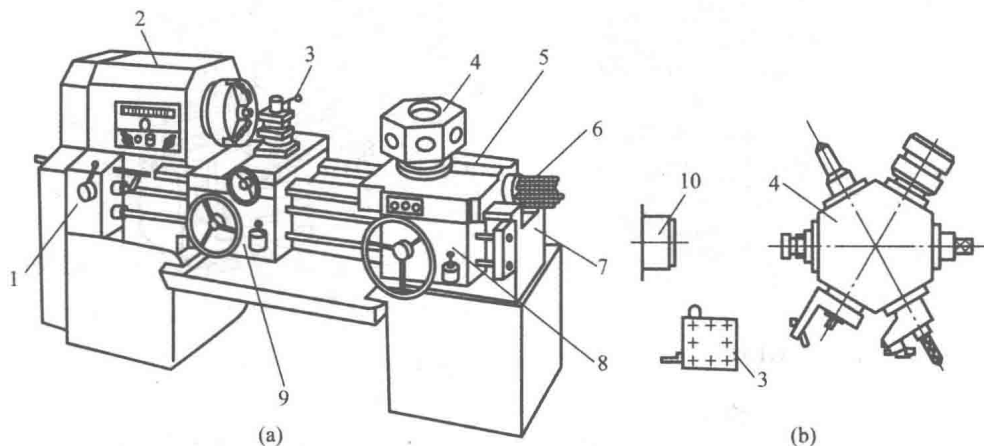


图 1-1-4 转塔车床

1——进给箱；2——主轴箱；3——横刀架；4——转塔刀架；5——转塔刀架溜板；6——定程装置；
7——床身；8——转塔刀架溜板箱；9——横刀架溜板箱；10——工件

(2) 主参数：转塔车床以卡盘直径为主参数；回轮车床以最大棒料直径为主参数。

(3) 主要特征：具有能装多把刀具的转塔刀架，能在工件的一次装夹中由工人依次使

用不同刀具完成多种工序。

(4) 主要用途：适于成批生产外形较复杂，且具有内孔及螺纹的中小型轴、套类零件。

(5) 代表机床：CB3220-MC 型转塔车床，C3025 型回轮车床。

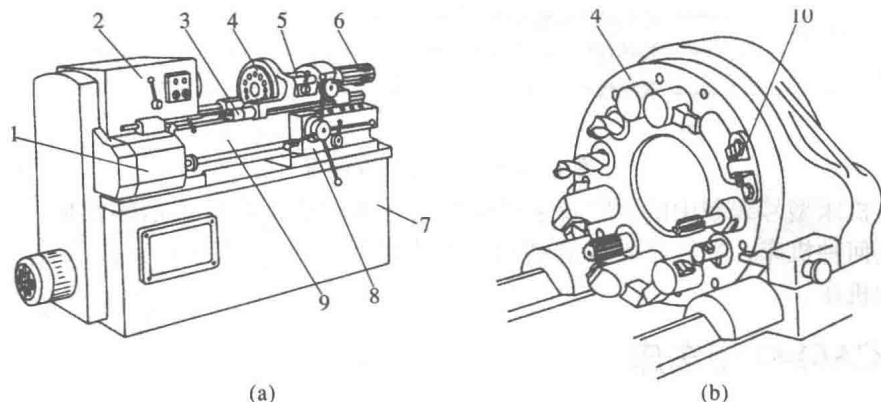


图 1-1-5 回轮车床

1——进给箱；2——主轴箱；3、6——纵向定程机构；4——回转刀架；5——纵向溜板；
7——底座；8——溜板箱；9——床身；10——横向定程机构

5. 自动车床

(1) 外观：自动车床(单轴转塔)外观如图 1-1-6 所示。

(2) 主参数：以最大棒料直径为主参数。

(3) 主要特征：具有实现自动控制的凸轮机构，按一定程序自动完成中小型工件的多工序加工，能自动上下料，重复加工一批同样的工件。

(4) 主要用途：适于大批量生产形状不太复杂的小型盘、环和轴类零件，尤其适于加工细长的工件。可车削圆柱面、圆锥面和成形表面，当采用各种附属装置时，可完成螺纹加工、孔加工及钻横孔、铣槽、滚花和端面沉割等工作。

(5) 代表机床：C1312 型自动车床。

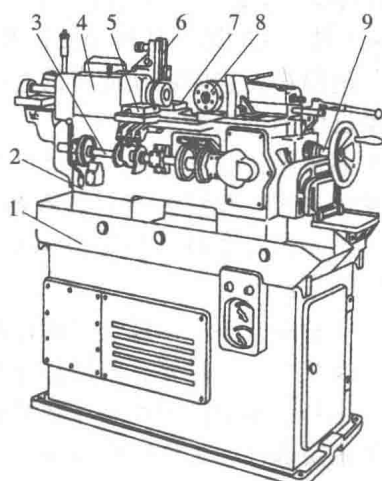


图 1-1-6 自动车床(单轴转塔)

1——底座；2——床身；3——分配轴；4——主轴箱；
5——前刀架；6——上刀架；7——后刀架；
8——转塔刀架；9——辅助轴

二、车床型号编制

机床型号是机床产品的代号，用以简明地表示机床的类型、通用和结构特性、主要技术参数等。目前我国的机床型号是按照《金属切削机床型号编制方法》(GB/T 15375—2008)编制的，机床型号由汉语拼音字母和阿拉伯数字按一定的规律组合而成，它适用于新设计的各类通用机床、专用机床和回转体加工自动线(不包括组合机床、特种加工机床)。如图 1-1-7 所示。

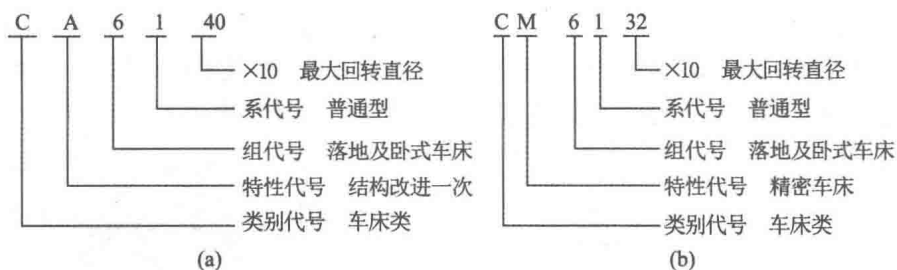


图 1-1-7 车床型号编制

注意：机床型号编制中的数字及字母的含义是相同的，如 C 表示的就是车床；6 表示卧式，无论何种机床，只要是卧式的结构，组代号就是 6；1 表示的就是普通型机床，即人工开动的机床。

三、CA6140 型车床

1. CA6140 型车床的主要组成部件及功能

如图 1-1-1 所示的 CA6140 型卧式车床主要由主轴箱、进给箱、溜板箱、挂轮箱、床身、刀架、尾座、卡盘、床腿、光杠与丝杠、冷却及照明装置等部件组成。

(1) 主轴箱：也称主轴变速箱。它固定在机床身的左端，装主轴箱中的主轴（主轴为中空，不仅可以用于更长棒料的加工及机床线路的铺设，还可以增加主轴的刚性），通过卡盘等夹具装夹工件。主轴箱的功用是支撑并传动主轴，使主轴带动工件按照规定的转速旋转。

(2) 进给箱：它固定在床身的左前侧、主轴箱的底部。其功能是改变被加工螺纹的螺距或机动进给的进给量。

(3) 溜板箱：它固定在刀架部件的底部，可带动刀架一起做纵向、横向进给以及快速移动或螺纹加工。在溜板箱上装有各种操作手柄及按钮，工作时工人可以方便地操作机床。车床不使用时要将溜板箱退回至机床最右侧，以防止过大的质量压弯光杠，形成挠度，影响加工精度。

(4) 挂轮箱：车非标螺纹或蜗杆时，必须根据需计算螺纹螺距后加挂轮，这样才能满足非标螺纹加工的需要，所以挂轮是作为一种扩展配件来使用的。

(5) 床身：床身固定在左床腿和右床腿上，是机床的基本支撑件。在床身上安装着机床的各个主要部件，工作时床身使它们保持准确的相对位置。

(6) 刀架：它位于床身的中部，并可沿床身上的刀架轨道做纵向移动。刀架部件位于床鞍托板上，其功能是装夹车刀，并使车刀做纵向、横向或斜向运动。

(7) 尾座：它位于床身的尾座轨道上，并可沿导轨纵向调整位置。尾座的功能是用后顶尖支撑工件。在尾座上还可以安装钻头等加工刀具，以进行孔加工。

(8) 卡盘：用于夹紧工件做回转运动，有三爪卡盘、四爪卡盘及花盘等，三爪卡盘可以自动定心。

(9) 床腿：用于支撑机床重量、安放电动机等。为了保证机床工作时最大限度减小振动，满足加工精度，通常床腿下面需要打水泥地基，使用前用水平仪进行校对调平。

(10) 光杠：车床的光杠和丝杠都是传递转矩使刀架移动用的。光杠从结构上不能保证精确的传动比，所以一般用来车外圆、端面、内孔等，不用来车螺纹。

(11) 丝杠：主轴转一圈刀架能精确移动相应的距离，这样可以保证车削加工的螺纹