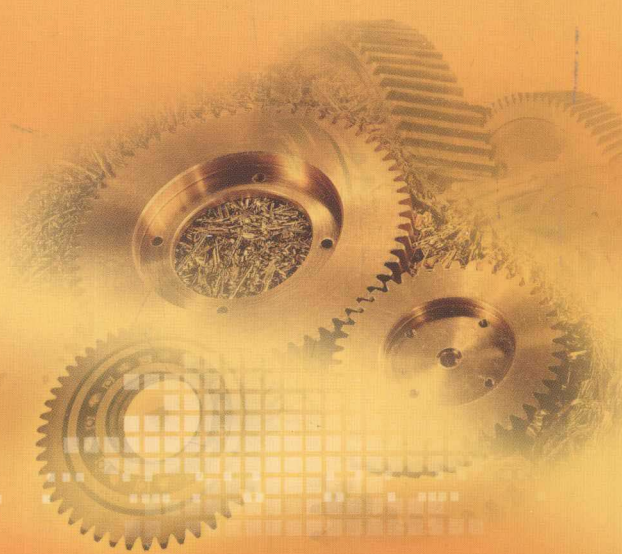


机械零件常规加工

JIXIE LINGJIAN
CHANGGUI JIAGONG

◎主编 刘祥伟



◎ 主 编 刘祥伟
◎ 副主编 郝春玲

 **北京理工大学出版社**
BEIJING INSTITUTE OF TECHNOLOGY PRESS

内 容 简 介

本教材在编写上采用项目教学模式, 主要内容包括: 金属切削机床操作、车削加工阶梯轴、车削加工圆锥体、车削加工螺纹、加工盘套类零件、铣削加工长方体、磨削加工台阶销 7 个项目。参照最新相关国家职业技能标准, 达到普通车工的中级工水平, 实现培养学生专业技能和职业素质的目的。

本教材也适用于高等学校模具设计与制造专业、机电设备维护维修专业等专业领域, 并可供机械加工及自动化专业工程技术人员参考。

版权专有 侵权必究

图书在版编目 (CIP) 数据

机械零件常规加工 / 刘祥伟主编. —北京: 北京理工大学出版社, 2014. 7

ISBN 978 - 7 - 5640 - 9124 - 8

I. ①机… II. ①刘… III. ①机械元件 - 加工 - 高等学校 - 教材 IV. ①TH16

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2014) 第 075704 号

出版发行 / 北京理工大学出版社有限责任公司

社 址 / 北京市海淀区中关村南大街 5 号

邮 编 / 100081

电 话 / (010) 68914775 (总编室)

82562903 (教材售后服务热线)

68948351 (其他图书服务热线)

网 址 / <http://www.bitpress.com.cn>

经 销 / 全国各地新华书店

印 刷 / 三河市天利华印刷装订有限公司

开 本 / 787 毫米 × 1092 毫米 1/16

印 张 / 13.25

字 数 / 305 千字

版 次 / 2014 年 7 月第 1 版 2014 年 7 月第 1 次印刷

定 价 / 43.00 元



责任编辑 / 张慧峰

文案编辑 / 张慧峰

责任校对 / 周瑞红

责任印制 / 马振武

图书出现印装质量问题, 请拨打售后服务热线, 本社负责调换

前言

Qianyan

随着现代科学技术的发展,数控加工在机械制造领域迅速普及。为了满足高校和企业培养数控专业人才的需求,使学生获得“工作过程知识”,必须更新教育观念,重组课程体系,改革教学模式。

“机械零件常规加工”是数控技术专业的骨干课程之一。课程以零件机械加工为主体,教材编写和教学实施注重学生“产品生产现场”的岗位训练,完善质量考核与评价办法,增强学生质量、成本和效率意识,有效地培养学生职业素质与机械加工的能力。

本教材以企业岗位需求和国家职业标准为主要依据,在借鉴国内外机械设计与制造的先进资料和经验的基础上,邀请具有丰富机械加工经验的企业一线技术人员和行业专家参与本教材的编写,使教材内容密切联系企业机械加工的生产实际,有利于实现工学结合的人才培养模式。教材内容主要是针对工艺与机械加工等职业岗位或岗位群而编写的,选择了金属切削机床操作、车削加工阶梯轴、车削加工圆锥体、车削加工螺纹、加工盘套类零件、铣削加工长方体、磨削加工台阶销7个项目作为教学载体,基于工作过程进行了教学内容的组织与安排,充分体现了教材内容的实用性、针对性、及时性和新颖性。本教材努力体现以下编写特色。

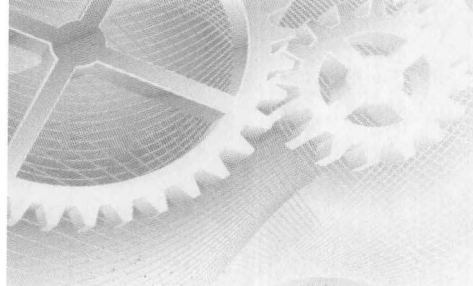
1. 采用基于工作过程的教学思路。本教材每个项目都符合工艺分析、实际加工、质量检测 and 考核评价的教学实施过程。

2. 理论知识与实践技能相结合。本教材注重专业技能的系统性和教学实施的可操作性。

3. 实施“课证融通”的教学改革。在教材编写上融入普通车工中级工国家职业资格标准,该课程学完之后可以考取相应职业资格证书,实现岗位职业标准和技能鉴定与教学内容的有机融合,以保证学生专业技能和职业素质的培养。

4. 所选项目典型。本教材所选项目涉及的理论知识和加工技能不仅全面,而且具有一定的典型性,由浅入深,循序渐进。训练学生运用已学知识在一定范围内学习新知识的技能,提高解决实际问题的能力。

本教材适用于高等学校机电类专业中从事数控技术应用、机械设计与制造、机电设备维护维修等专业的学生,也可作为机械设计制造及自动化专业技术人员的参考教材。



本教材由刘祥伟（副教授）任主编，郝春玲（副教授）任副主编，张丽华（教授）主审，李琦（讲师）、李显龙参加了部分内容的编写。具体分工如下：项目1、项目2、项目4由刘祥伟编写，项目5由郝春玲编写，项目3、项目6由李琦编写，项目7由李显龙编写。刘祥伟老师负责全书的组织和审定。

尽管我们在探索《机械零件常规加工》教材特色建设方面做出了许多努力，但是，由于作者水平有限，教材编写中难免存在疏漏之处，恳请各相关高职教学单位和读者在使用本书的过程中提出宝贵意见，在此深表感谢！

编者

项目1 金属切削机床操作	001
任务1.1 车床的操作	001
1.1.1 车床概述	002
1.1.2 CA6140 型卧式车床操作	005
1.1.3 工作表面成形方法与机床运动类型	009
任务1.2 铣床的操作	015
1.2.1 铣床与万能分度头	015
1.2.2 XA6132 型卧式铣床操作	018
1.2.3 机床的分类和型号	021
任务1.3 磨床的操作	024
1.3.1 磨床	024
1.3.2 M1432A 型万能外圆磨床操作	027
任务1.4 钻床的操作	030
1.4.1 钻床	030
1.4.2 钻床加工操作	034
任务1.5 卧式铣镗床的操作	036
1.5.1 TP619 型卧式铣镗床	036
1.5.2 卧式铣镗床加工操作	039
项目2 车削加工阶梯轴	043
任务2.1 粗车阶梯轴	043
2.1.1 切削运动和切削用量	044
2.1.2 粗车阶梯轴	046
2.1.3 机械制造工艺规程概述	050
任务2.2 精车阶梯轴	055
2.2.1 刀具的结构及几何角度	056
2.2.2 精车阶梯轴	061
2.2.3 机械加工工艺规程设计	064

目 录

Contents

任务2.3 车槽	074
2.3.1 车刀的种类及选用	074
2.3.2 车槽	077
2.3.3 加工余量与工序尺寸的确定	080
项目3 车削加工圆锥体	090
任务3.1 转动小滑板法车削圆锥体	090
3.1.1 刀具材料	091
3.1.2 转动小滑板法车削圆锥体	097
3.1.3 机械加工的生产率	100
项目4 车削加工螺纹	103
任务4.1 三角形外螺纹车刀的选择及其刃磨	103
4.1.1 金属切削过程	104
4.1.2 三角形外螺纹车刀的选择及其刃磨	108
4.1.3 机械加工精度	108
任务4.2 三角形外螺纹车削的工艺准备	120
4.2.1 切削过程基本规律	121
4.2.2 三角形外螺纹车削的工艺准备	127
4.2.3 机械加工表面质量	128
任务4.3 三角形外螺纹的低速车削方法	133
4.3.1 切削过程基本规律应用	133
4.3.2 三角形外螺纹的低速车削方法	141
4.3.3 机床夹具认知	143
项目5 加工盘套类零件	147
任务5.1 钻孔	147
5.1.1 麻花钻、中心钻	148
5.1.2 钻孔	149

5.1.3 其他孔加工刀具	151
任务5.2 车孔	154
5.2.1 工件定位的基本原理	155
5.2.2 车孔	160
5.2.3 夹紧装置	162
任务5.3 内沟槽车削	166
5.3.1 定位方法及定位元件	167
5.3.2 内沟槽车削	176
5.3.3 夹紧机构	178
项目6 铣削加工长方体	185
任务6.1 长方体零件基准面的铣削	185
6.1.1 铣刀的几何参数	186
6.1.2 长方体零件基准面的铣削	187
任务6.2 长方体零件平行面、垂直面的铣削	189
6.2.1 铣削用量与切削层参数	189
6.2.2 长方体零件平行面、垂直面的铣削	191
任务6.3 长方体零件两端面的铣削	192
6.3.1 铣削方式	193
6.3.2 长方体零件两端面的铣削	194
项目7 磨削加工台阶销	196
任务7.1 台阶销零件的磨削加工	196
7.1.1 磨削加工	197
7.1.2 台阶销零件的磨削加工	198
参考文献	202

项目1 金属切削机床操作

【项目导入】

机械加工是一种使用加工机械对工件的几何形状、尺寸精度和表面质量等进行改变的过程。金属切削机床是用切削加工的方法使金属工件加工成机器零件的工艺装备。它是制造机器的机器，所以又称为工作母机，习惯上简称为机床。

金属切削机床的品种和规格很多，若按加工性质进行分类，目前将机床共分为12大类：车床、钻床、镗床、磨床、齿轮加工机床、螺纹加工机床、铣床、刨插床、拉床、特种加工机床、锯床、其他机床等。车削加工是机械加工中最基本、应用最广的一种加工方法；而铣削加工在机械加工中工作量仅次于车削加工；磨削加工在机械加工中工作量也很大。因此本项目主要了解车床、铣床和磨床的基本知识，熟悉并首次体验车床、铣床和磨床的操作。

任务1.1 车床的操作

【任务目标】

1. 熟悉 CA6140 型卧式车床的组成、作用及含义。
2. 熟练掌握卧式车床各操作手柄的作用和使用方法，熟悉车床各部件的传动关系。
3. 熟悉三爪自定心卡盘的结构，掌握三爪自定心卡盘的装夹方法。
4. 熟悉车削运动的主运动、进给运动和金属的车削过程。

【任务引入】

车床是一种重要的加工机床。工件相对于刀具旋转，刀具沿工件轴线纵向、横向或斜向运动，完成工件加工。车床主要用于加工各种回转表面和回转体的端面。

操作车床前，首先要熟练操作车床上的各个操作手柄，并熟悉各个手柄的作用。

了解 CA6140 型卧式车床的基本功能，在车床上用三爪自定心卡盘装夹毛坯材料，根据指定的车床主轴转速、进给量，体验车削的基本过程。

【相关知识】

1.1.1 车床概述

车床是车削加工所必需的工艺装备。它提供车削加工成形运动、辅助运动所需的切削动力,保证加工过程中工件、夹具与刀具的相对位置正确。

1. 车床的主要类型和组成

1) 车床的类型

传统的机械传动式车床有许多类型,根据结构布局、用途和加工对象的不同,主要可分为以下几类:

(1) 卧式车床。卧式车床是通用车床中应用最普遍、工艺范围最广泛的一种类型。在卧式车床上可以完成各种类型的内外回转体表面(如圆柱面、圆锥面、成形面、螺纹、端面等)的加工,还可进行钻、扩、铰孔及滚花等加工。但其自动化程度低,加工生产率低,加工质量受操作者的技术水平影响较大。

(2) 落地车床与立式车床。当工件直径较大而长度较短时,可采用落地车床或立式车床加工。两者相比,立式车床由于主轴轴线采用垂直位置,工件的安装平面处于水平位置,有利于工件的安装和调整,机床的精度保持性也好,因而实际生产中较多采用立式车床。对于一些受条件限制而没有立式车床的企业,可以通过自行改造落地车床来解决加工所需装备。

(3) 转塔车床。转塔车床的特征在于它没有尾座和丝杠,在尾座的位置装有一个多工位的转塔刀架,该刀架可以安装多把刀具,通过转塔转位可以使不同的刀具依次处于工作位置,对工件进行不同内容的加工,减少了反复装夹刀具的时间。因此,在成批加工形状复杂的工件时具有较高的生产率。由于没有丝杠,这类机床只能用丝锥、板牙一类刀具来完成螺纹加工。

除上述较常见的几类车床外,还有机械式自动与半自动车床、液压仿形车床及多刀半自动车床等。特别是近几年来,数控车床和数控车削中心的应用得到迅速普及,已经逐步在车削加工设备中处于主导地位。

2) 车床的组成

车床尽管类型很多,结构布局各不相同,但其基本组成大致相同,主要包括基础件(如床身、立柱、横梁等)、主轴箱、刀架(如方刀架、转塔刀架、回轮刀架等)、进给箱、尾座、溜板箱几部分。以卧式车床为例,其主要有以下部分。

(1) 床身。床身是卧式车床的基础部件,它用做车床的其他部件的安装基础,保证其他部件相互之间的正确位置和正确的相对运动轨迹。

(2) 主轴箱。内装主传动系统和主轴部件。主轴的前端部可安装卡盘,用以夹持工件,带动工件旋转,实现主运动。

(3) 进给箱。内有进给运动传动系统,用以控制光杠与丝杠的进给运动变换和不同进给量的变换。

(4) 溜板箱。与拖板相连,其作用是实现纵、横向进给运动的变换,带动拖板、刀架



实现进给运动。

(5) 刀架与拖板。在溜板箱的带动下沿导轨做纵向运动。刀架安装在拖板上,可与拖板一起纵向运动,也可经溜板箱的传动在拖板上做横向运动。刀架用于安装刀具。

(6) 尾座。可沿导轨纵向移动调整位置,用于支承长工件和安装钻头 etc 刀具进行孔加工。

2. CA6140 型卧式车床

CA6140 型卧式车床是普通精度级的卧式车床的典型代表,经过长期的生产实践检验和不断地完善,它在卧式车床中具有重要的地位。这种车床的通用性强,可以加工轴类、盘套类零件,车削米制、英制、模数、径节 4 种标准螺纹和精密、非标准螺纹;可完成钻、扩、铰孔加工。这种机床的加工范围广,适应性强,但结构比较复杂,适用于单件小批生产或机修、工具车间使用。

1) 机床的传动系统

图 1.1 是 CA6140 型卧式车床的传动系统图。主要包括主运动传动链、进给运动传动链和螺纹车削传动链。

(1) 主运动传动链。主运动传动链可使主轴获得 24 级正转转速和 12 级反转转速。传动链的首末端件是主电动机和主轴。主电动机的运动经 V 带传至主轴箱的 I 轴, I 轴上的双向摩擦片式离合器 M_1 控制主轴的启动、停止和换向。离合器左边摩擦片被压紧时,主轴正转;右边摩擦片被压紧时主轴反转;两边摩擦片均未压紧时,主轴停转。I 轴的运动经离合器 M_1 和 II 轴上的滑移变速齿轮传至 II 轴,再经过 III 轴上的滑移变速齿轮传至 III 轴,然后分两路传给主轴 VI。当主轴 VI 上的滑移齿轮 Z_{50} 位于左边位置时,III 轴运动经齿轮 63/50 直接传给主轴,主轴获得高转速;当 Z_{50} 位于右边位置与 Z_{58} 联为一体时,运动经 III 轴、IV 轴、V 轴之间的背轮机构传给主轴,主轴获得中低转速。

(2) 螺纹车削传动链。螺纹车削时,主轴回转与刀具的纵向进给必须保持严格的运动关系,即主轴转 1 转,刀具移动一个螺纹导程,这是一条内联系传动链。在传动路线中,通过改变挂轮就可以实现米制螺纹与模数螺纹的加工变换。被加工螺纹的导程通过调整挂轮的传动比来实现。在螺纹车削机动进给时,刀具的进给运动通过丝杠传动。在车削螺纹时,根据螺纹的标准和导程,通过调整传动链实现加工要求。在普通车削机动进给时,为避免丝杠过快磨损,刀具的进给运动通过光杠传动。

2) 机床主要结构

(1) 主轴箱与主轴部件。

为保证机床的功能要求,在主轴箱中 I 轴上采用了卸荷式带轮,以消除带传动的径向力使 I 轴产生的弯曲变形,减小对主传动系统传动精度的影响。在 I 轴采用了双向摩擦片式离合器,与 IV 轴上的钢带制动器相结合实现对主轴的启动、停止、制动、换向的控制。

主轴部件是机床的核心部件,其精度和承载能力将直接影响机床的相关技术性能指标。在保证精度要求的前提下,经过生产实践使用的检验,CA6140 车床的主轴形成了前后双支承,后端定位的结构,如图 1.2 所示。其中,前轴承采用 P5 级精度的双列圆柱滚子轴承 3182121,用于承受径向力,通过轴承内环与主轴在轴向的相对移动使内环产生弹性变形,以调整轴承的径向间隙;后支承采用推力轴承和角接触球轴承组合,用以承受双向轴向力和径

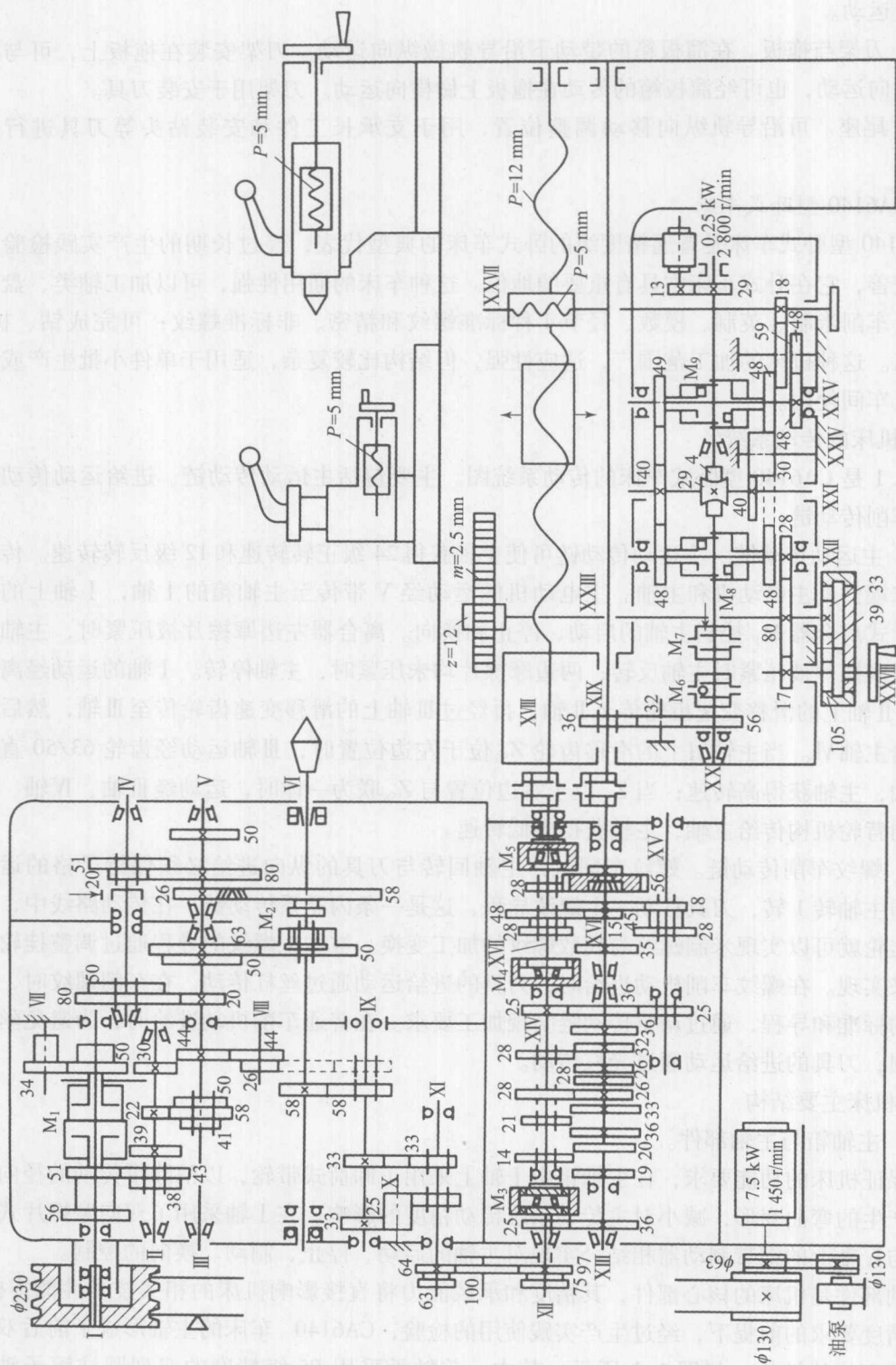


图1.1 CA6140型卧式车床传动系统图

向力,轴承的间隙由主轴后端的螺母调整。前后轴承均采用油泵供油润滑。轴上 Z_{58} 斜齿轮靠近主轴前端布置,以减小径向力对主轴弯曲变形的影响,同时可抵消主轴承受的轴向载荷。

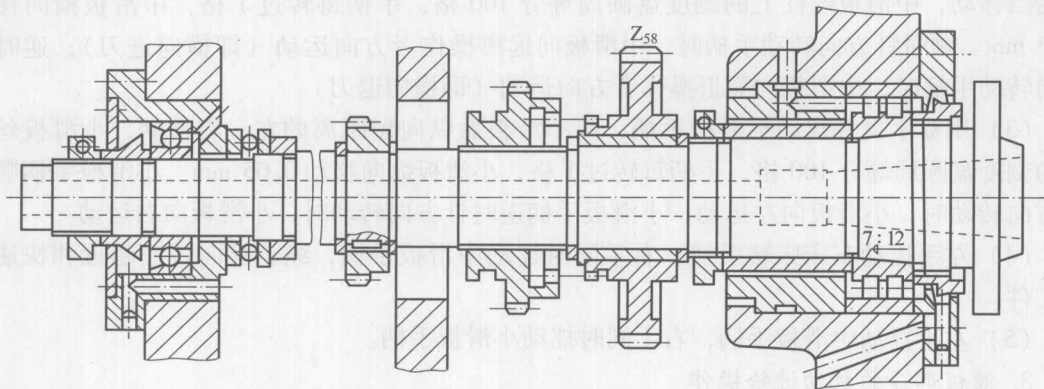


图 1.2 CA6140 型卧式车床主轴部件图

主轴是一个空心阶梯轴,内孔用来通过棒料或卸顶尖,也可用来通过气、电、液夹紧机构。前端孔为莫氏 6 号锥度孔,用以安装顶尖或心轴。前端为短锥法兰结构,用于安装卡盘。

(2) 床身及导轨。

床身为铸铁件,采用了平形床身结构,床身前后壁之间用 Π 形截面的肋板相连接,刚度较大。平形床身的工艺性好,易于加工制造,并有利于提高刀架的运动精度。床身上两组三角形-矩形组合的滑动导轨,分别作为底鞍和尾座的运动导轨。

(3) 操纵机构。

CA6140 型卧式车床的主轴箱采用了一套主轴的启、停、制动机构。

【任务实施】

1.1.2 CA6140 型卧式车床操作

1. 启动车床

(1) 检查车床各变速手柄是否处于空挡位置,离合器是否处于正确位置,操纵杆是否处于停止状态,确认无误后,合上车床电源总开关。

(2) 按下床鞍上的绿色启动按钮,电动机启动。

(3) 向上提起溜板箱右侧的操纵杆手柄,主轴正转;操纵杆手柄回到中间位置,主轴停止转动;操纵杆手柄下压,主轴反转。主轴正、反转的转换要在主轴停止转动后进行,避免因连续转换操作使瞬间电流过大而发生电器故障。

(4) 按下床鞍上的红色停止按钮,电动机停止工作。

2. 手动操作车床床鞍、中滑板、小滑板手柄

(1) 摇动床鞍手柄,使床鞍向左或向右做纵向移动。手轮轴上的刻度盘圆周等分 300 格,手轮每转动 1 格,床鞍纵向移动 1 mm。顺时针方向转动手柄时,床鞍向右运动;逆时

针方向转动手柄时,床鞍向左运动。

(2) 用左手、右手分别按顺时针和逆时针方向摇动中滑板手柄,使中滑板做横向进给和退出移动,中滑板丝杠上的刻度盘圆周等分 100 格,手柄每转过 1 格,中滑板横向移动 0.05 mm 。顺时针方向转动手柄时,中滑板向远离操作者方向运动(即横向进刀);逆时针方向转动手柄时,中滑板向靠近操作者方向运动(即横向退刀)。

(3) 用双手交替摇动小滑板手柄,使小滑板做纵向短距离的左、右移动,小滑板丝杠上的刻度盘圆周等分 100 格,手柄每转过 1 格,小滑板纵向移动 0.05 mm 。小滑板手柄顺时针方向转动时,小滑板向左运动;小滑板手柄逆时针方向转动时,小滑板向右运动。

(4) 左手摇动车床床鞍手柄,右手同时摇动中滑板手柄,纵、横向快速趋近和快速退离工件。

(5) 左手摇动中滑板手柄,右手同时摇动小滑板手柄。

3. 溜板部分的机动进给操作

CA6140 型卧式车床的纵、横向机动进给和快速移动采用单手柄操纵。自动进给手柄在溜板箱右侧,可沿十字槽纵、横扳动,手柄扳动方向与刀架运动方向一致。手柄在十字槽中央位置时,停止进给运动。在自动进给手柄顶部有一快进按钮,按下此按钮,快移电动机工作,床鞍或中滑板按手柄扳动方向做纵向或横向快速移动;松开按钮,快移电动机停止转动,快速移动停止。

溜板箱正面右侧有一开合螺母操作手柄,用于控制溜板箱与丝杠之间的运动联系。车削非螺纹表面时,开合螺母手柄位于上方;车削螺纹时,压下开合螺母手柄,使开合螺母闭合并与丝杠啮合,将丝杠的运动传递给溜板箱,使溜板箱、床鞍按预定的螺距或导程做纵向进给移动。车完螺纹应立即将开合螺母手柄扳回原位。

(1) 用自动进给手柄做床鞍的纵向和中滑板的横向进给的机动进给练习。

(2) 用手动进给手柄和手柄顶部的快进按钮做纵向、横向的快速移动操作。

(3) 操作进给箱上的丝杠、光杠变换手柄,使丝杠回转,将溜板箱向右移动足够远的距离,扳下开合螺母手柄,观察床鞍是否按选定螺距做纵向进给。扳下和抬起开合螺母的操作应果断有力,练习中体会手的感觉。

(4) 左手操作中滑板手柄,右手操作开合螺母手柄,两手配合练习每次车完螺纹时的横向退刀。

(5) 操作时应注意,当床鞍快速移动至离主轴箱或尾座尚有足够远的距离、中滑板伸出床鞍足够远时,应立即松开快进按钮,停止快速进给,以免床鞍撞击主轴箱或尾座因中滑板悬伸太长而使燕尾导轨受损。

4. 操作车床主轴变速手柄得到各挡转速

按车床主轴转速铭牌上的主轴转速标记,转动车床主轴变速手柄,调整主轴转速分别为 16 r/min 、 450 r/min 、 $1\,400\text{ r/min}$,确认后启动车床并观察。在改变主轴转速时一定要停车变速,如有时换挡不顺利可用手轻轻转动卡盘。

5. 操作车床进给量手柄得到各挡进给量

按车床进给量铭牌确定选择纵向进给量为 0.46 mm/r 、横向进给量为 0.20 mm/r 时手轮和手柄的位置,并进行调整。按前面步骤调整车床进给量手轮和手柄,使车床得到各挡进给量。停车或低速(50 r/min 左右)变挡,根据机床铭牌调整各挡进给量。



6. 操作车床尾座

(1) 沿床身导轨手动纵向移动尾座至合适位置, 逆时针方向扳动尾座紧固手柄, 将尾座固定。注意移动尾座时用力不要过大。

(2) 逆时针方向转动套筒锁紧手柄(松开), 摇动手轮, 使套筒做进、退移动。顺时针方向转动套筒锁紧手柄, 将套筒固定在选定位置。

7. 实习准备

(1) 材料: 直径 50 mm、长 165 mm 的 45 钢棒料一根。

(2) 在车床上装好外圆车刀。

8. 用三爪自定心卡盘装夹零件

使用三爪自定心卡盘装夹工件一般不需要找正, 但是在装夹较长的工件时, 工件离卡盘较远的一端旋转轴线不一定与车床主轴的旋转轴线重合, 这时就必须找正。当三爪自定心卡盘使用时间较长导致精度下降, 而工件加工精度要求较高时, 也需要对工件进行找正。

(1) 将卡盘扳手的方榫插入卡盘外圆上的小方孔中, 转动卡盘扳手, 放开卡爪, 将工件放入卡爪之内, 工件伸出卡爪长度 90 mm (用钢直尺测量)。

(2) 左手握住卡盘扳手, 右手握住加力管, 用力转动卡盘扳手夹紧工件。

9. 调整操作手柄

根据车床主轴转速和进给量的铭牌, 将操作手柄调到正确的位置。

(1) 调节主轴转速手柄, 将主轴转速调至 100 r/min。

(2) 调节进给量手柄, 将进给量调至 0.05 mm/r。

10. 完成切削全过程

开动机床, 用外圆车刀完成切削全过程。

(1) 接通车床启动电源(按下启动按钮), 抬起车床操纵杆手柄使卡盘转动。

(2) 对刀。摇动车床床鞍、中滑板手柄使车刀刀尖移至工件外圆处, 轻轻接触到工件外圆, 然后中滑板静止不动, 床鞍往右移离开工件。

(3) 进刀。将中滑板往前移动 0.50 mm。中滑板刻度盘上的刻度值为每格 0.05 mm, 因此, 中滑板顺时针方向转 10 格。

(4) 切削。开动自动进给手柄对工件外圆进行切削并观察, 当车刀切削至离卡盘 15 ~ 20 mm 时停止车削, 逆时针转动中滑板手柄使车刀离开工件一段距离。在车削时不可以用手去直接清除切屑, 应用专用的钩子清除。

(5) 将车床操纵杆手柄落在中挡使卡盘停止转动, 再关闭启动电源。

11. 清理机床

(1) 由刀架开始从上往下用刷子将车床上的切屑刷到切屑盘内。

(2) 用棉纱擦除车床上的灰尘。

(3) 用棉纱擦干净各导轨上的油渍, 然后加上导轨油, 将中滑板退至靠近手柄处。

(4) 将床鞍摇至接近卡盘的位置, 用棉纱擦干净导轨上的油渍, 然后加上导轨油, 将床鞍摇至靠近尾座的位置。

(5) 清除铁屑盘内的铁屑。

(6) 在尾座等弹子油杯处加油。

(7) 做好车床周围的清洁卫生工作。

(8) 保留加工好的工件（以备下一次使用）。

12. 自检与评价

(1) 对自己的操作进行评价（评分标准见表 1.1），对出现的问题分析原因，并找出改进措施。

(2) 清点工具，收拾工作场地。

表 1.1 CA6140 型卧式车床操作的评分标准

考核内容	考核要求	配分 (100)	评分标准	得分
CA6140 型 卧式车床操作	启动车床	5	不符合要求酌情扣 1~5 分	
	手动操作车床床鞍、中滑板、小滑板手柄	10	不符合要求酌情扣 1~10 分	
	溜板部分的机动进给操作	10	不符合要求酌情扣 1~10 分	
	操作车床主轴变速手柄得到各挡转速	10	不符合要求酌情扣 1~10 分	
	操作车床进给量手柄得到各挡进给量	10	不符合要求酌情扣 1~10 分	
	操作车床尾座	8	不符合要求酌情扣 1~8 分	
	实习准备	5	不符合要求酌情扣 1~5 分	
	用三爪自定心卡盘装夹零件	6	不符合要求酌情扣 1~6 分	
	根据车床主轴转速和进给量的铭牌，将操作手柄调到正确的位置	8	不符合要求酌情扣 1~8 分	
	开动机床，用外圆车刀完成切削全过程	8	不符合要求酌情扣 1~8 分	
	操作方法及工艺规程正确	3	一项不符合要求扣 3 分	
	操作姿势正确、动作规范	3	不符合要求酌情扣 1~3 分	
	清理机床	5	不符合要求酌情扣 1~5 分	
工具的使用与维护、设备的维护	正确、规范地使用工具、量具、刃具，合理保养与维护工具、量具、刃具	3	不符合要求酌情扣 1~3 分	
	合理保养与维护设备	3	不符合要求酌情扣 1~3 分	
安全生产	安全文明生产，按国家颁布的有关法规或企业自定的有关规定执行	3	一处不符合要求扣 3 分，发生较大事故者取消考试资格	
完成时间	50 min		每超过 15 min 倒扣 4 分，超过 30 min 为不合格	
总得分				

【知识拓展】

1.1.3 工件表面成形方法与机床运动类型

1. 零件加工表面及成形方法

各种类型机床的具体用途和加工方法虽然各不相同,但工作原理基本相同,即所有机床都必须通过刀具和工件之间的相对运动,切除工件上多余金属,形成具有一定形状、尺寸和表面质量的工件表面,从而获得所需的机械零件。因此机床加工机械零件的过程,其实质就是形成零件上各个工作表面的过程。

1) 工件的表面形状

机械零件的形状多种多样,但构成其内、外轮廓表面的不外乎几种基本形状的表面(图1.3):平面、圆柱面、圆锥面以及各种成形面,这些基本形状的表面都属于线性表面,既可经济地在机床上进行加工,又较易获得所需精度。

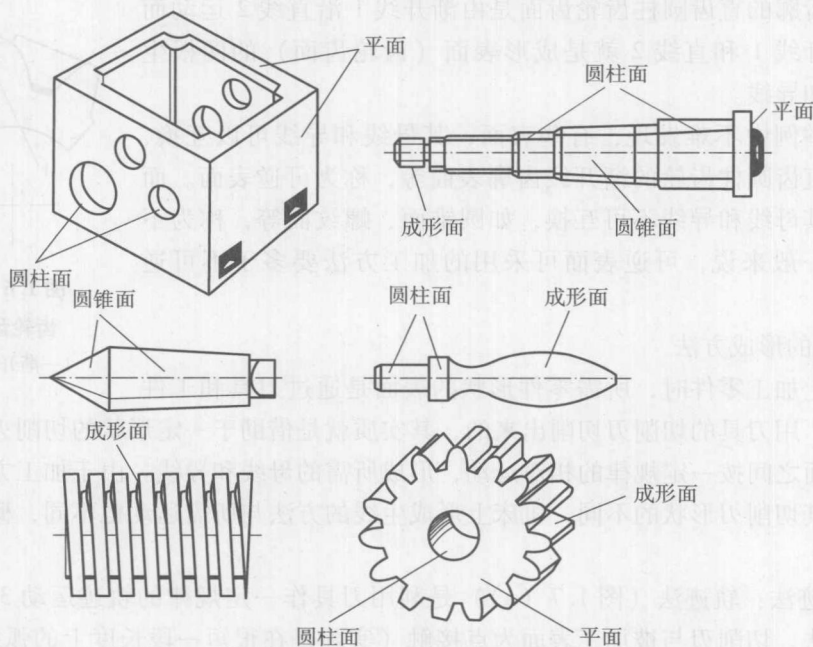


图 1.3 机器零件上常用的各种表面

2) 工件表面的成形方法

从几何学观点来看,机器零件上每一个表面都可看作是一条线(母线)沿着另一条线(导线)运动的轨迹。母线和导线统称为形成表面的生线(生成线、成形线)。在切削加工过程中,这两根生线是通过刀具的切削刃与毛坯的相对运动而展现的,并把零件的表面切削成形。

例 1.1 轴的外圆柱表面成形(图 1.4)

外圆柱面是由直线 1(母线)沿圆 2(导线)运动而形成的。外圆柱面就是成形表面,