

数控技术应用专业



职业教育 职业培训 **改革创新教材**

全国高等职业院校、技师学院、技工及高级技工学校规划教材

车工 操作技能与工艺

◎ 朱志军 王荣欣 刘才志 主 编
◎ 李 红 李春晓 李慧志 副主编



电子工业出版社

PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY

<http://www.phei.com.cn>

职业教育职业培训 改革创新教材

全国高等职业院校、技师学院、技工及高级技工学校规划教材
数控技术应用专业

车工操作技能与工艺

朱志军 王荣欣 刘才志 主 编
李 红 李春晓 李慧志 副主编

电子工业出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京 • BEIJING

内 容 简 介

本书根据高职高专院校、技师学院“数控技术应用专业”的教学计划和教学大纲,以“国家职业标准”为依据,按照“以工作过程为导向”的课程改革要求,以典型任务为载体,从职业分析入手,切实贯彻“管用”、“够用”、“适用”的教学指导思想,把理论教学与技能训练很好地结合起来,并按技能层次分模块逐步加深车工操作技能与工艺相关内容的学习和技能操作训练。本书较多地编入新技术、新设备、新工艺的内容,还介绍了许多典型的应用案例,便于读者借鉴,以缩短学校教育与企业需求之间的差距,更好地满足企业用人需求。

本书可作为高职高专院校、技师学院、技工及高级技工学校、中等职业学校数控相关专业的教材,也可作为企业技师培训教材和相关设备维修技术人员的自学用书。

未经许可,不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。

版权所有,侵权必究。

图书在版编目(CIP)数据

车工操作技能与工艺 / 朱志军, 王荣欣, 刘才志主编. —北京: 电子工业出版社, 2012.8

职业教育职业培训改革创新教材 全国高等职业院校、技师学院、技工及高级技工学校规划教材. 数控技术应用专业

ISBN 978-7-121-17812-2

I. ①车… II. ①朱…②王…③刘… III. ①车削—高等职业教育—教材 IV. ①TG51

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2012)第 178943 号

策划编辑: 关雅莉 杨 波

责任编辑: 郝黎明 文字编辑: 裴 杰

印 刷: 北京市李史山胶印厂

装 订:

出版发行: 电子工业出版社

北京市海淀区万寿路 173 信箱 邮编: 100036

开 本: 787×1 092 1/16 印张: 19 字数: 486.4 千字

印 次: 2012 年 8 月第 1 次印刷

定 价: 35.50 元

凡所购买电子工业出版社图书有缺损问题, 请向购买书店调换。若书店售缺, 请与本社发行部联系, 联系及邮购电话: (010) 88254888。

质量投诉请发邮件至 zltz@phei.com.cn, 盗版侵权举报请发邮件至 dbqq@phei.com.cn。

服务热线: (010) 88258888。

职业教育职业培训改革创新教材

全国高等职业院校、技师学院、技工及高级技工学校规划教材 数控技术应用专业 教材编写委员会

主任 委员：史术高 湖南省职业技能鉴定中心（湖南省职业技术培训研究室）

副主任委员：（排名不分先后）

王定勇	湖南工贸技师学院
茹建先	湖南工贸技师学院
廖述雨	湖南工贸技师学院
刘少军	湖南工贸技师学院
黄竞业	湖南潇湘技师学院
王建国	湖南化工职业技术学院
谭海林	湖南化工职业技术学院
肖爱武	湖南化工职业技术学院
李 强	湖南工业职业技术学院
刘瑞已	湖南工业职业技术学院
朱志军	湖南省机械工业技术学院
罗青云	冷水江市高级技工学校
梁玉林	冷水江市高级技工学校
刘才志	长沙航天工业学校
谭亲四	广东省南方技师学院
罗晓霞	广东省技师学院
黄 鑫	中山市工贸技工学校
兰晓静	烟台工程职业学院
王荣欣	河北科技大学

委 员：（排名不分先后）

刘 南	湖南省职业技能鉴定中心（湖南省职业技术培训研究室）
刘 炜	湖南工贸技师学院
万志坚	湖南工贸技师学院
彭朝辉	湖南工贸技师学院
茹 洲	湖南工贸技师学院
凌 魁	湖南工贸技师学院
李会明	湖南工贸技师学院
易 奇	湖南工贸技师学院
龚东林	湖南工贸技师学院
袁永红	湖南工贸技师学院
刘 娟	湖南工贸技师学院
聂 颖	湘潭技师学院

段绪峰	冷水江市高级技工学校
邹祝荣	冷水江市高级技工学校
刘振东	冷水江市高级技工学校
段建国	冷水江市高级技工学校
焦建雄	湖南化工职业技术学院
陈 凯	湖南省机械工业技术学院
鲁 力	湖南省机械工业技术学院
万朝阳	湖南省机械工业技术学院
刘 韬	湖南交通职业技术学院
龙 华	湖南工业职业技术学院
刘京华	湖南工学院
左继红	株洲铁道职业技术学院
刘才志	长沙航天工业学校
陈镜荣	广州铁路职业技术学院
王晋波	广东省技师学院
孙浩波	江苏省徐州技师学院
薛 敏	江苏省盐城技师学院
李 红	湛江市技师学院
李春晓	茂名市第二高级技工学校
李慧志	临洮县玉井职业中专
彭 博	南车株洲电力机车有限公司城轨事业部

秘 书 处：刘南、杨波、刘学清

出版说明

百年大计，教育为本。教育是民族振兴、社会进步的基石，是提高国民素质、促进人的全面发展的根本途径，寄托着亿万家庭对美好生活的期盼。2010年7月，国务院颁发了《国家中长期教育改革和发展规划纲要（2010—2020）》。这份《纲要》把“坚持能力为重”放在了战略主题的位置，指出教育要“优化知识结构，丰富社会实践，强化能力培养。着力提高学生的学习能力、实践能力、创新能力，教育学生学会知识技能，学会动手动脑，学会生存生活，学会做人做事，促进学生主动适应社会，开创美好未来。”这对学生的职前教育、职后培训都提出了更高的要求，需要建立和完善多层次、高质量的职业培养机制。

为了贯彻落实党中央、国务院关于大力发展高等职业教育、培养高等技术应用型人才的战略部署，解决技师学院、技工及高级技工学校、高职高专院校缺乏实用性教材的问题，我们根据企业工作岗位要求和院校的教学需要，充分汲取技师学院、技工及高级技工学校、高职高专院校在探索、培养技能应用型人才方面取得的成功经验和教学成果，组织编写了本套“全国高等职业院校、技师学院、技工及高级技工学校规划教材”丛书。在组织编写中，我们力求使这套教材具有以下特点。

以促进就业为导向，突出能力培养：学生培养以就业为导向，以能力为本位，注重培养学生的专业能力、方法能力和社会能力，教育学生养成良好的职业行为、职业道德、职业精神、职业素养和社会责任。

以职业生涯发展为目标，明确专业定位：专业定位立足于学生职业生涯发展，突出学以致用，并给学生提供多种选择方向，使学生的个性发展与工作岗位需要一致，为学生的职业生涯和全面发展奠定基础。

以职业活动为核心，确定课程设置：课程设置与职业活动紧密关联，打破“三段式”与“学科本位”的课程模式，摆脱学科课程的思想束缚，以国家职业标准为基础，从职业（岗位）分析入手，围绕职业活动中典型工作任务的技能和知识点，设置课程并构建课程内容体系，体现技能训练的针对性，突出实用性和针对性，体现“学中做”、“做中学”，实现从学习者到工作者的角色转换。

以典型工作任务为载体，设计课程内容：课程内容要按照工作任务和工作过程的逻辑关系进行设计，体现综合职业能力的培养。依据职业能力，整合相应的知识、技能及职业素养，

实现理论与实践的有机融合。注重在职业情境中能力的养成，培养学生分析问题、解决问题的综合能力。同时，课程内容要反映专业领域的新知识、新技术、新设备、新工艺和新方法，突出教材的先进性，更多地将新技术融入其中，以期缩短学校教育与企业需要之间的差距，更好地满足企业用人的需要。

以学生为中心，实施模块教学：教学活动以学生为中心、以模块教学形式进行设计和组织。围绕专业培养目标和课程内容，构建工作任务与知识、技能紧密关联的教学单元模块，为学生提供体验完整工作过程的模块式课程体系。优化模块教学内容，实现情境教学，融合课堂教学、动手实操和模拟实验于一体，突出实践性教学，淡化理论教学，采用“教”、“学”、“做”相结合的“一体化教学”模式，以培养学生的能力为中心，注重实用性、操作性、科学性。模块与模块之间层层递进、相互支撑，贯彻以技能训练为主线、相关知识为支撑的编写思路，切实落实“管用”、“够用”、“适用”的教学指导思想。以实际案例为切入点，并尽量采用以图代文的编写形式，降低学习难度，提高学生的学习兴趣。

此次出版的“全国高等职业院校、技师学院、技工及高级技工学校规划教材”丛书，是电子工业出版社作为国家规划教材出版基地，贯彻落实全国教育工作会议精神和《国家中长期教育改革和发展规划纲要（2010—2020）》，对职业教育理念探索和实践的又一步，希望能为提升广大学生的就业竞争力和就业质量尽自己的绵薄之力。

电子工业出版社 职业教育分社

2012年8月

前 言

本书根据技师学院、技工及高级技工学校、高职高专院校“数控技术应用专业”的教学计划和教学大纲,以“国家职业标准”为依据,按照“以工作过程为导向”的课程改革要求,以典型任务为载体,从职业分析入手,切实贯彻“管用”、“够用”、“适用”的教学指导思想,把理论教学与技能训练很好地结合起来,并按技能层次分模块逐步加深车工操作技能与工艺相关内容的学习和技能操作训练。本书较多地编入新技术、新设备、新工艺的内容,还介绍了许多典型的应用案例,便于读者借鉴,以缩短学校教育与企业需求之间的差距,更好地满足企业用人的需求。

本书可作为高职高专院校、技师学院、技工及高级技工学校、中等职业学校数控相关专业的教材,也可作为企业技师培训教材和相关设备维修技术人员的自学用书。

本书的编写符合职业学校学生的认知和技能学习规律,形式新颖,职教特色明显;在保证知识体系完备,脉络清晰,论述精准深刻的同时,尤其注重培养读者的实际动手能力和企业岗位技能的应用能力,并结合大量的工程案例和项目来使读者更进一步灵活掌握及应用相关的技能。

● 本书内容

全书共分为4篇,包含12个模块45个任务,内容由浅入深,全面覆盖了车工操作技能与工艺的知识及相关的操作技能。为便于学员熟悉车工中级、高级或技师的国家职业资格认证考试,本书第四篇还以试题的形式分别阐述了中级、高级或技师这3个等级应掌握的知识点和技能考核点,并在附录中配有参考答案和评分标准。

● 配套教学资源

本书提供了配套的立体化教学资源,包括专业建设方案、教学指南、电子教案等必需的文件,读者可以通过华信教育资源网(www.hxedu.com.cn)下载使用或与电子工业出版社联系(E-mail: yangbo@phei.com.cn)。

● 本书主编

本书由湖南省机械工业技术学院朱志军、河北科技大学王荣欣、长沙航天工业学校刘才志担任主编,湛江市技师学院李红、茂名市第二高级技工学校李春晓、临洮县玉井职业中专李慧志担任副主编,湖南省机械工业技术学院陈凯、鲁力、万朝阳、南车株洲电力机车有限公司

城轨事业部彭博等参与编写。由于时间仓促，作者水平有限，书中错漏之处在所难免，恳请广大读者批评指正。

● 特别鸣谢

特别鸣谢湖南省人力资源和社会保障厅职业技能鉴定中心、湖南省职业技术培训研究室对本书编写工作的大力支持，并同时鸣谢湖南省职业技能鉴定中心（湖南省职业技术培训研究室）史术高、刘南对本书进行了认真的审校及建议。

主 编

2012 年 8 月

目 录

第一篇 车削加工基础知识

模块一	车工入门知识	2
任务一	安全、文明生产	2
任务二	车床操作基本技能	7
任务三	刃磨车刀的几何角度	15
任务四	常用工、量具的使用	23
任务五	装夹和校正工件	29
任务六	选择合理的切削用量	34
模块二	车削轴类零件	39
任务一	车削外圆	39
任务二	车削台阶轴	45
任务三	车削沟槽及切断	51
任务四	轴类零件的工艺分析	58
任务五	车削简单的轴类零件（综合训练）	64
模块三	车削套类零件	67
任务一	钻孔	67
任务二	车孔	75
任务三	套类零件的工艺分析	83
任务四	车削简单的套类零件（综合训练）	87
模块四	车削圆锥面	90
任务一	车削外圆锥面	90
任务二	车削内圆锥面	98
模块五	车削螺纹	102
任务一	车削三角螺纹	102

任务二	车削梯形螺纹	114
任务三	车削多线螺纹	121
模块六	车削成形面与表面修饰	126
任务一	车削成形面	126
任务二	表面修饰	133
模块七	车削偏心工件	138
任务一	车削偏心轴类工件	138
任务二	车削偏心套类工件	145
任务三	车削简单曲轴	147

第二篇 提高篇

模块八	车削复杂工件	153
任务一	装夹异形零件	154
任务二	车削异形工件	158
任务三	车削薄壁工件	164
任务四	车削细长轴	167
任务五	车削深孔	172
模块九	车床的一般调整及故障排除	174
任务一	调整车床一般机构	174
任务二	常用车床一般故障的排除	181

第三篇 车削加工实例

模块十	实训	201
任务一	车削轴类零件	201
任务二	车削套类零件	205
任务三	车削单球手柄	207
任务四	车削三球手柄	208
任务五	车削十字检具	210
任务六	车削多拐曲轴	213
任务七	车削组合件	216

第四篇 车削题库

模块十一	中级工（国家四级）理论题库	222
任务一	中级工（国家四级）理论题库	222
任务二	高级工（国家三级）理论试题	249
任务三	技师（国家二级）理论试题	263
模块十二	实操题库	271
任务一	中级工（国家四级）实操试题	271
任务二	高级工（国家三级）实操试题	276
任务三	技师、高级技师（国家二、一级）实操试题	281
附录 A	参考答案	286



第一篇

车削加工基础知识

模块一 车工入门知识

如何学习

车工入门知识是车工的基础，只有在掌握车工入门知识的基础上，才能学好车工技能，因此，重点是掌握安全文明生产，车床的操作规程，车床的基本操作方法，刀具的几何角度，工、量具的使用，以及切削用量的应用等，在学习过程中，应做到听、看、想、做，并多与老师、同学进行分析和讨论。

什么是车工

车工是指操作工人在车床上根据图样要求，利用工件的旋转运动和刀具的相对切削运动来改变毛坯的尺寸和形状，使之成为合格产品的一种金属切削方法。

任务一 安全、文明生产



任务描述

安全、文明生产是工厂管理的一项十分重要的内容，它直接影响到人身安全、产品质量和生产效率的提高，影响设备和工具、夹具、量具的使用寿命和操作工人技术水平的正常发挥。安全、文明生产的一些具体要求是在长期生产活动中，由实践经验和血的教训总结出来的，所以，对于刚开始学习基本操作技能的人，就应该重视培养安全、文明生产的良好习惯，以适应企业界的需要。



学习目标

【知识目标】

- (1) 熟悉安全、文明生产要求。
- (2) 了解车床操作规程。

【技能目标】

- (1) 严格遵守安全、文明生产要求。
- (2) 正确按照车床操作规程操作机床。

**任务分析**

要想成为一个合格的熟练车工操作人员,在保证自身安全的前提下,也要保证产品质量、提高生产效率。只有熟悉和掌握好安全、文明生产的有关知识,才能养成安全、文明生产的好习惯。

**任务开始****基本概念****一、安全、文明生产**

要做到文明生产,在生产之前必须熟悉图样,检查工具、量具、夹具是否损坏,车床是否正常,具体要求如下:

(1) 开机前检查车床各部分机构及防护设备是否完好,各手柄是否灵活,位置是否正确。检查各注油孔,并进行润滑。然后使主轴空运转 1~2min,待车床运转正常后才能工作。若发现车床有毛病,应立即停车,申报检修。

(2) 主轴变速必须先停车,变换进给箱手柄要在低速时进行。为保持丝杠的精度,除车削螺纹外,不得使用丝杠进行机动进给。

(3) 刀具、量具及工具等的放置要稳妥、整齐、合理。有固定的位置,便于操作时取用,用后应放回原处。主轴箱盖上不应放置任何物品。

(4) 工具箱内应分类摆放物件。精度高的应放置稳妥,重物放下层,轻物放上层,不可随意乱放,以免损坏和丢失。

(5) 正确使用和爱护量具。经常保持清洁,用后擦净、涂油放入盒内,并及时归还工具室。所用量具必须定期校验,以保证其测量准确。

(6) 不允许在卡盘及床身导轨上敲击或校直工件,床面上不准放置工具或工件。装夹、找正较重工件时,应用木板保护床面。下班时若工件不卸下,应用千斤顶支撑。

(7) 车刀磨损后,应及时刃磨,不允许用钝刃车刀继续车削,以免增加车床负荷而损坏车床,影响工件表面的加工质量和生产效率。

(8) 批量生产的零件,首件应送检。在确认合格后,方可继续加工。精车工件要注意防锈处理。

(9) 毛坯、半成品和成品应分开放置。半成品和成品应堆放整齐、轻拿轻放,严防碰伤已加工表面。

(10) 图样、工艺卡片应放置在便于阅读的位置,并注意保持其清洁和完整。

(11) 使用切削液前,应在床身导轨上涂润滑油,车削铸铁或气割下料的工件应擦去导轨的润滑油。铸件上的型砂、杂质应尽量去除干净,以免损坏床身导轨面。切削液应定期更换。

(12) 工作场地周围应保持清洁整齐,避免杂物堆放,防止绊倒。

(13) 工作完毕后,将所用过的物件揩净归位,清理机床、刷去切屑、擦净机床各部位的油污。按规定加注润滑油,最后把机床周围打扫干净。将床鞍摇至床尾一端,各转动手柄放到空挡位置,关闭电源。

二、车床安全规程

(1) 操作者必须经过安全技术培训取得合格证。

(2) 长发必须盘入帽内,并扎紧袖口。夏季禁止穿裙子、短裤和凉鞋上机操作。操作前,防护用品必须穿戴齐全。

(3) 头不能离工件太近,必须戴防护眼镜,以防切屑飞入眼中。一般要求头离工件 300mm 以上的距离。

(4) 在操作时,不能戴手套,以免绞进工件。

(5) 严禁在车床转动的情况下进行检查、修理、紧固等操作。必须停车后检查、修理。

(6) 测量工件或更换刀具时,必须停车。

(7) 清理铁屑时必须用工具进行,不准用手直接清理,以防划伤。对切削下来的带状切屑、螺旋状铁屑,就用钩子及时清除,切忌用手拉。特别要注意的是,车床运转时用钩子清除切屑,同时要注意操作安全。

(8) 夹持工件的卡盘、拨盘、鸡心夹的凸出部分最好安装防护罩,以免绞住衣服或身体的其他部分。如无防护罩,操作时应保持一定距离,不得靠太近。

(9) 用顶尖装夹工件时,要注意顶尖与中心孔应完全一致,不能用破损或歪斜的顶尖,后尾座顶尖要顶牢。

(10) 工件和车刀必须装夹牢固,绝对禁止用手直接刹车。

(11) 用砂布、锉刀打磨工件表面时,要把刀具移到安全位置,并注意不要让手和衣服接触到工件表面。注意:右手在前,左手在后,身体离开卡盘。禁止用砂布裹在工件上抛光,应按照锉刀的方法,成直条状压在工件上。

(12) 禁止把工具、夹具或工件放在床身上或主轴变速箱上。

(13) 工作时必须侧身站在操作位置(身体与导轨成一定角度),禁止身体正面对着卡盘。防止工件松动后甩出伤害操作者。

(14) 每台车床上均应装有局部照明,车床上照明应使用安全电压。

三、安全用电操作要求

日常生活和生产中通常使用两种电压,一种是动力用电,其电压为 380V;另一种是照明和生活用电,其电压为 220V。这两种电压都远远超过人体所能承受电压的限度,如电气设备使用不当,不仅容易造成人员伤亡,也极易引起火灾、爆炸等事故。所以,安全用电十分重要。在操作电气设备时,一定要切实遵守以下安全用电操作要求:

(1) 车间内的电气设备, 不要随便乱动。自己使用的机床、工具, 如电气部分出现故障, 应请电工修理, 不得擅自修理, 更不能带故障运行。

(2) 经常接触和使用的配电箱、配电板、闸刀开关、按钮开关、插座插头及导线等, 必须保持完好安全, 不得有破损或带电部分裸露的现象。

(3) 操作闸刀开关、磁力开关时, 必须将盖子盖好。

(4) 移动非固定安装的用电设备, 如电风扇、手持照明灯、电焊机等时, 必须先切断电源, 然后再移动。导线要收拾好, 不得在地面拖来拖去, 更不能在导线上压重物或把导线缠绕在金属物品上。导线被轧住时, 不要用力硬拉。

(5) 打扫卫生、擦拭设备时, 严禁用水冲洗或用湿布擦洗电气设备。

(6) 安装、维修电气器具, 必须由经过培训合格的有证电工操作, 其余人员不许作业。

(7) 熔断丝熔断时, 不准用不匹配的熔断丝或用铜丝代替。

(8) 修理车床时应先切断电源, 下班后由指定人员拉下总供电开关。



完成任务

(1) 参观实训车间熟悉工作环境。

(2) 熟悉安全、文明生产及操作规程。



任务小结

车工操作规程对车工初学者来说是重要的知识部分, 通过学习这些知识使其掌握文明生产的要求、车床安全操作规程。在进行车工实训和生产时必须进行教育, 让学生知道车间里和车床上哪些可以动, 哪些不能动, 哪些一定不能动。同时要加强初学者职业道德教育, 从而使其养成一个良好的行为习惯。



知识链接

一、车削在机械制造业中的地位

机器是由各种零件装配而成的, 而零件的加工制造一般离不开金属切削加工, 车削是最重要的金属切削加工之一。

车削就是在车床上利用工件的旋转运动和刀具的直线运动(或曲线运动)来改变毛坯的形状和尺寸, 将毛坯加工成符合图样要求的工件。

车削是机械制造业中最基本、最常用的加工方法。通常情况下, 在机械制造企业中, 车床占机床总数的 30%~50%。可见车削在机械制造业中占有举足轻重的地位。随着科技的进步, 车削技术已经发展到数控车削, 数控车床的数量已经占到数控机床总数的 25%左右。

二、车削的基本内容

车削的加工范围很广, 其基本内容包括车外圆、车端面、切断和车槽、钻中心孔、钻孔、