

车削加工——理实一体化

主编 刘晋江



WUHAN UNIVERSITY PRESS

武汉大学出版社

车削加工

——理实一体化

主 编 刘晋江
副主编 王 鹏
参 编 陈 林 何 鑫
主 审 廖先礼



WUHAN UNIVERSITY PRESS
武汉大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

车削加工:理实一体化/刘晋江主编. —武汉:武汉大学出版社,2014.6
ISBN 978-7-307-13235-1

I. 车… II. 刘… III. 车削—高等学校—教材 IV. TG51

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2014)第 085672 号

责任编辑:王亚明 郭 芳

责任校对:刘小娟

装帧设计:吴 极

出版发行:武汉大学出版社 (430072 武昌 珞珈山)

(电子邮件:whu_publish@163.com 网址:www.stmpress.cn)

印刷:武汉市华东印务有限责任公司

开本:787×1092 1/16 印张:14.5 字数:357 千字

版次:2014 年 6 月第 1 版 2014 年 6 月第 1 次印刷

ISBN 978-7-307-13235-1 定价:32.00 元

版权所有,不得翻印;凡购买我社的图书,如有质量问题,请与当地图书销售部门联系调换。

丛 书 序

国家中等职业教育改革发展示范学校建设是教育部、人力资源和社会保障部、财政部三部委共同组织实施的一项重大创新工程。三部委在教职成〔2010〕9号文中明确,由中央财政重点支持1000所中等职业学校进行改革试点,于2010年、2011年和2012年分三批分别遴选300所、400所、300所中职学校列入建设计划。我校是第二批入围的示范建设学校。根据三部委批准的我校上报的国家中等职业教育改革发展示范学校建设计划“项目建设方案”和“项目建设任务书”中要求完成的教材编写任务,我校与武汉大学出版社合作出版了22本示范校建设新教材。

本套教材的书目确定,是根据我校四个重点建设专业(工业分析与检验、机电技术应用、数控技术应用、电子与信息技术)和一个特色建设项目(职业技能鉴定)以及为提高学生综合素质等方面确定的。本次出版的教材有《水泥化学分析》《工业分析》《工业分析与检验专业专题讲座》《仪器分析》《定性分析》《水泥生产质量控制》《电工电子技术及应用》《电工基本技能实训》《电子技能训练》《单片机技术》《计算机应用基础》《计算机网络技术及实训》《机械设备安装与维修》《数控车削实训指导书》《数控编程及仿真加工》《机械制造生产实习指导书》《车削加工——理实一体化》《钳加工——理实一体化》《焊接加工——理实一体化》《安全教育》《就业指导》和《综合素质》共22本。本套系列教材的编写,编者付出了大量的时间和劳动,凝聚了编者大量的心血和智慧。

本套教材出版具有十分重要的意义。在编写过程中,编写人员在努力体现国家中职示范学校建设的指导思想、总体目标和重点任务的同时,还通过校企合作,进一步推动了理论与实践相结合;提高了服务地方经济和社会发展的能力,进一步满足了为地方、行业、企业培养所需人才对新教材的需要。

本套教材的编写,对改革办学模式、培养模式、教学模式、评价模式,创新教育教学内容,加强师资队伍建设和完善内部管理起到了积极的推动作用。这些目标的实现,正是国家中职示范学校建设要完成的重要任务之一。本套系列教材的编写在中等职业教育的改革创新、提高质量、办出特色等方面也起到了一定的

引领、示范和辐射作用。

本套教材的编写，力求在教育功能上体现思想性特点，在语言表达上体现通俗性特点，在内容真伪上体现科学性特点，在内容体系上体现系统性特点，在案例上体现典范性特点，在内容上体现实用性特点。学校编审委员会要求，各参编人员在编写教材中尽力通过体现这些特点，使教材在中等职业学校教与学的过程中起到桥梁作用。

在本套教材的编写中，尽管所有主编、副主编和参编人员尽了自己最大的努力，但因时间紧迫，任务繁重，水平有限，书中存在的缺点和错误在所难免，恳请使用师生和广大读者及时提出宝贵意见，以便再版时修改完善。

在本套教材的编审过程中，四川长虹电器集团、四川九洲电器集团有限责任公司、中国工程物理研究院、四川攀长钢集团有限责任公司、四川国大水泥有限公司、江油红狮水泥有限公司等校企合作企业、科研院所给予了大力支持；各级教育部门和武汉大学出版社给予了有力指导和帮助；有关编审专家在编审过程中付出了大量心血，在此，我们一并表示衷心的感谢和崇高的敬意。

四川江油工业学校

国家中等职业教育改革示范学校建设系列教材编审委员会

2014年3月

前 言

国家中等职业教育改革发展示范学校建设是教育部、人力资源和社会保障部、财政部三部委共同组织实施的一项重大工程。根据三部委遴选条件中的要求,我校被列入第二批国家示范学校建设计划。根据三部委批准的我校上报的国家中等职业教育改革发展示范学校建设计划“项目建设方案”和“项目建设任务书”中规定完成的教材编写任务,《车削加工——理实一体化》是我校重点建设专业——数控专业中必须编写的教材,因此,编委会组织编写了本教材。

为了贯彻落实国家中等职业教育改革发展示范学校的建设,加强机电技术应用、数控技术应用等课程的建设,落实好车削加工一体化课程的学生培训,特编写了本教材。本教材以活动为导向,以典型工作任务为载体,贯穿一体化教学理念,突出学生专业能力、方法能力和社会能力的培养,实现了能力培养与学生岗位工作的对接。

在编写过程中,编者始终坚持以提高学生全面素质为基础,以培养学生综合职业能力为重点的原则,大胆尝试,勇于创新,力求使本教材满足教育改革的需求。通过车削加工一体化的培训,学生可了解现代企业对本专业学生的新要求,熟悉本专业在企业中的典型任务及其执行步骤和方法,在老师的引导下完成任务的过程中,可逐步培养学生的综合能力。

本教材中给出了为达到学习目标所要完成的工作任务,并作了必要的分析和关键引导,旨在使学生形成从读图、分析技术要求到自行拟订加工工艺,最后付诸实施的工作思路 and 理念。

本课程采用“过程+目标”的方式考核。

本教材由刘晋江担任主编(任务二、任务八、任务九),王鹏担任副主编(任务四、任务五),陈林(任务七)、何鑫(任务三)、王颖(任务一、任务六)担任参编。全书由王颖、陈林整理并统稿。

由于时间仓促,编者水平有限,敬请读者多提宝贵意见。

编 者

2014 年 3 月

目 录

任务一 车工教育（专业素质、安全等）	(1)
理论学习	(1)
活动一 熟悉车工工作场地，牢记安全操作规程及制度	(1)
活动二 观看车工教学资料，进行专业认知	(4)
活动引导	(8)
活动一 熟悉车工工作场地，牢记安全操作规程及制度	(8)
活动二 观看车工教学资料，进行专业认知	(10)
任务二 车削基础知识	(12)
理论学习	(13)
活动一 车削运动及切削三要素	(13)
活动二 车刀的组成及几何角度	(14)
活动三 车刀的刃磨	(17)
活动四 车床的结构及基本操作	(19)
活动五 成果展示与评价	(23)
活动引导	(24)
活动一 车床的结构及运动	(24)
活动二 认识车床及刀具	(26)
任务三 车削简单轴	(28)
理论学习	(29)
活动一 工作任务及轴类零件工艺分析	(29)
活动二 工具、量具、夹具、刀具的准备	(31)
活动三 轴类零件的加工	(34)
活动四 轴类零件的检验和质量分析	(39)
活动五 成果展示与评价	(41)
活动引导	(42)
活动一 工作任务及轴类零件工艺分析	(42)
活动二 工具、量具、夹具、刀具的准备	(45)
活动三 轴类零件的加工	(46)
活动四 轴类零件的检验和质量分析	(49)
活动五 成果展示与评价	(50)



任务四 车削外圆锥	(52)
理论学习	(53)
活动一 任务下达及基础知识学习	(53)
活动二 确定加工工艺	(55)
活动三 外圆锥零件的加工	(60)
活动四 圆锥零件的检验和质量分析	(62)
活动五 成果展示与评价	(63)
活动引导	(64)
活动一 任务下达及基础知识学习	(64)
活动二 确定加工工艺	(67)
活动三 外圆锥零件的加工	(69)
活动四 圆锥零件的检验和质量分析	(71)
活动五 成果展示与评价	(74)
任务五 切槽与切断	(76)
理论学习	(77)
活动一 任务下达及基础知识学习	(77)
活动二 确定加工工艺	(79)
活动三 加工沟槽类零件	(86)
活动四 沟槽类零件的检验和质量分析	(88)
活动五 成果展示与评价	(90)
活动引导	(91)
活动一 任务下达及基础知识学习	(91)
活动二 确定加工工艺	(93)
活动三 加工沟槽类零件	(95)
活动四 沟槽类零件的检验和质量分析	(97)
活动五 成果展示与评价	(100)
任务六 车削外螺纹	(102)
理论学习	(103)
活动一 任务下达及基础知识学习	(103)
活动二 确定加工工艺	(108)
活动三 加工外螺纹零件	(113)
活动四 螺纹零件的检验和质量分析	(115)
活动五 成果展示与评价	(117)
活动引导	(119)
活动一 任务下达及基础知识学习	(119)
活动二 确定加工工艺	(122)



活动三	普通三角形外螺纹零件的加工	(123)
活动四	螺纹零件的检验和质量分析	(125)
活动五	成果展示与评价	(128)
任务七 车削轴套		(130)
理论学习		(131)
活动一	工作任务及轴套工艺分析	(131)
活动二	工具、量具、夹具、刀具的学习与准备	(133)
活动三	轴套类零件的加工	(143)
活动四	轴套类零件的检验和质量分析	(150)
活动五	成果展示与评价	(153)
活动引导		(154)
活动一	工作任务及轴套工艺分析	(154)
活动二	工具、量具、夹具、刀具的学习与准备	(158)
活动三	轴套类零件的加工	(163)
活动四	轴套类零件的检验和质量分析	(167)
活动五	成果展示与评价	(169)
任务八 车削成形面		(171)
理论学习		(172)
活动一	任务下达及基础知识学习	(172)
活动二	确定加工工艺	(173)
活动三	成形面（手柄）零件的加工	(178)
活动四	手柄的检验和质量分析	(181)
活动五	成果展示与评价	(183)
活动引导		(184)
活动一	任务下达及基础知识学习	(184)
活动二	确定加工工艺	(186)
活动三	成形面（手柄）零件的加工	(189)
活动四	手柄的检验和质量分析	(191)
活动五	成果展示与评价	(194)
任务九 车削复合作业		(196)
理论学习		(197)
活动一	任务下达及基础知识学习	(197)
活动二	确定加工工艺	(200)
活动三	零件的检验和质量分析	(203)
活动四	成果展示与评价	(205)



活动引导	(206)
活动一 工作任务及工艺分析	(206)
活动二 工具、量具、夹具、刀具的学习与准备	(210)
活动三 轴套类零件的加工	(213)
活动四 轴套类零件的检验和质量分析	(215)
活动五 成果展示与评价	(218)
参考文献	(220)

任务一 车工教育（专业素质、安全等）

学习目标

1. 能说出车工工作的特点、主要任务。
2. 能感知本工种的工作过程，说出车工实训场地中的设备，明确新的学习和工作环境的岗位内容和要求等。
3. 认识工作环境中的安全警示标志。
4. 能说出安全规章制度并能严格遵守，按要求规范穿戴劳保用品。
5. 能根据现场6S管理规范的要求清理场地、归置物品。
6. 能与新的学习和工作环境中的工作人员进行沟通。
7. 能按环保要求处理废弃物。

学习课时

10 课时。

工作情境描述

认识车工实训场地及车床，对学生进行专业素质及安全教育。

理论学习流程与内容

- 活动一 熟悉车工工作场地，牢记安全操作规程及制度
- 活动二 观看车工教学资料，进行专业认知

理 论 学 习

活动一 熟悉车工工作场地，牢记安全操作规程及制度

学习目标

1. 能做到认真听讲，做好笔记。



2. 能认识工作环境中的安全警示标志。
3. 能说出安全规章制度，并能严格遵守，按要求规范穿戴劳保用品。
4. 能根据现场 6S 管理规范的要求清理场地、归置物品。



2 课时。



一、搜集信息

1. 工作环境中的相关安全警示标志

相关安全警示标志如图 1-1 所示。



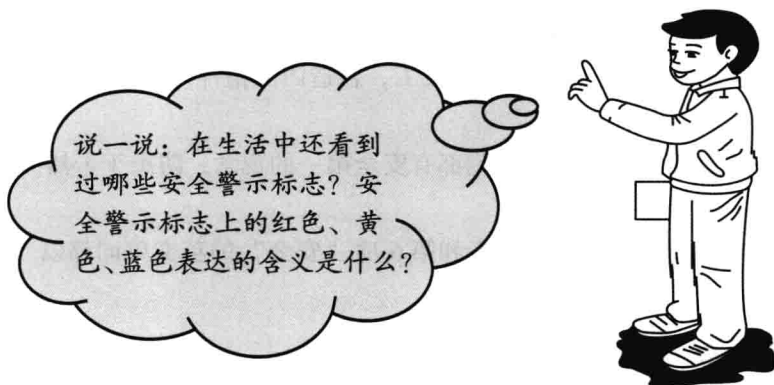
图 1-1 安全警示标志

- (a) 当心触电；(b) 当心腐蚀；(c) 当心机械伤人；(d) 当心泄漏；(e) 当心火灾；
 (f) 注意安全；(g) 当心中毒；(h) 当心落物；(i) 当心爆炸；(j) 禁止通行；
 (k) 禁止打手机；(l) 禁止吸烟



2. 机械加工的含义

说一说你所知道的机械加工的含义。



二、实训场地管理条例

1. 现场安全“十不准”

- ①不准违反操作规程操作设备；
- ②不准接通情况不明的电源或动力电源开关闸阀；
- ③不准在无指导老师在场的情况下擅自操作设备；
- ④不准在设备防护装置缺损或不在规定位置时操作设备；
- ⑤不准使用非安全电压灯具作为机床照明；
- ⑥不准戴手套操作旋转机床；
- ⑦不准物件堆放超高或不稳妥；
- ⑧不准在生产现场嬉戏、打闹；
- ⑨不准穿裙子、凉（拖）鞋、高跟鞋进入生产现场；
- ⑩不准任意拆除设备上的安全、照明、信号、防火防爆装置，警示标志和显示仪表。

2. 安全责任保证书

学生书写安全责任保证书，一式两份。

三、6S 管理的概念

1. 整理

区分用与不用的物品。不用的坚决清理出现场，只保留要用的。

2. 整顿

把留下来的必要物品按规定位置摆放整齐，并加以标识。目的是使工作场所一目了然，节省寻找物品的时间，营造整整齐齐的工作环境，消除过多的积压物品。

3. 清扫

将工作场所内看得见与看不见的地方清扫干净，保持工作场所干净。目的是减少工业伤害。



4. 清洁

将整理、整顿、清扫进行到底并且制度化，保持环境处于美观的状态。

5. 素养

使每位成员养成良好的习惯并遵守规则做事，培养其积极主动的精神（也称习惯性）。目的是培养有好习惯、遵守规则的员工，营造团队精神。

6. 安全

重视成员安全教育，使其每时每刻都有安全第一的观念，防患于未然。目的是建立起安全生产的环境。

因前5项内容的日文罗马标注发音和第6项“安全”的英文单词都以“S”开头，所以简称6S管理。

四、拓展信息

可用以下简短语句来描述6S，以便于记忆。

- ①整理：要与不要，一留一弃；
- ②整顿：科学布局，取用快捷；
- ③清扫：清除垃圾，美化环境；
- ④清洁：清洁环境，贯彻到底；
- ⑤素养：形成制度，养成习惯；
- ⑥安全：安全操作，以人为本。

活动二 观看车工教学资料，进行专业认知



1. 能说出车工工作的特点、主要任务。
2. 能感知本工种的工作过程，说出车工实训场地中的设备，能明确新的学习和工作环境中的岗位内容和要求等。



4 课时。



1. 车床安全操作规程。
2. 实训场地注意事项。



一、认识车床及车工

本活动要求学生掌握车工的含义，初步认识车床及车床安全操作规程。

车工是一种用车床加工的机械加工方法。

车床在一般机器制造厂的金属切削机床中所占的比例最大，约占机床总台数的40%。车床的种类很多，按其结构及用途可分为卧式车床、立式车床、转塔车床、多刀车床、仿形车床、单轴纵切自动车床、多轴棒料自动车床等，另外还有曲轴及轮轴车床、铲齿车床及其他车床。各种车床中，普通车床是用途最广的一种通用机床。数控车床是目前使用较广泛的数控机床。

车床主要用于加工轴、盘、套和其他具有回转表面的工件，是机械制造和修配工厂中使用最广的一类机床。铣床和钻床等旋转加工机床都是从车床引申出来的。在我国香港等地，也有人称车床为旋床。

二、安全文明生产的重要性

坚持安全文明生产是保障生产操作者和机床设备安全，防止工伤和设备事故发生的根本保证，也是搞好企业经营管理的重要内容之一。它直接影响到人身安全、产品质量和经济效益，影响机床设备和工具、夹具、量具的使用寿命及生产工人技术水平的正常发挥。在学习和掌握操作技能的同时，必须养成良好的安全文明生产习惯。

①实习前必须接受安全文明生产教育和厂规厂纪教育。经考核合格后，方可上岗实习。

②实习时不准串岗、大声喧哗、嬉笑打闹，不准吸烟、吃零食、随地吐痰、丢果皮和杂物。

③实习中必须服从实习指导教师的安排，不准无理取闹，顶撞指导老师和实习管理人员。

④实习时要严格遵守教学纪律，服从安排，听从指挥，尊重老师，与同学保持良好的团结协作。

⑤必须穿戴规定的劳动保护用品，长辫、披肩发不准外露，不准穿高跟鞋，不准衣冠不整。

⑥老师讲解时要认真听讲，熟悉实习内容、方法、要求；老师操作示范时要认真观察，不得乱挤和喧哗。

⑦操作过程中要遵守操作规程。未经老师同意，不得随意扳动各种设备和工器具。禁止故障设备运转，发现不安全因素或异动情况时要及时报告老师予以处理，以避免人身、设备事故的发生。

⑧实习操作过程中要理论联系实际，集中精力、细心操作，要保证加工精度及产品质量，同时要认真体会、掌握操作要领。



⑨实习中应坚持写实习日记,按要求做好实习报告并及时交老师批改。

⑩严守校纪厂规,不迟到、早退、旷课、溜岗,不做与实习无关的事情。

⑪爱护公共财物,不损坏、不私拿实习科东西。实习时不准乱丢、乱放工具,不准乱拿别人的工具、材料,不准将刀具、工具、量具、零件及各种材料私自带出实训室。

⑫未经允许严禁私自加工与实习操作无关的项目,一经发现视其情节给予批评、纪律处分和经济处罚。

⑬实习中要学习工人阶级的优秀品质,热爱劳动,不怕苦、不怕脏、不怕累,勇挑重担。

⑭提倡“五讲四美”,不打人,不骂人,不喝酒,不无理取闹,遵纪守法。

⑮实习期间要保持实训场地的清洁卫生。实习结束前要做好卫生清洁及设备保养工作,关好电、气、水源及门窗。

⑯遵守学生实习考勤制度。

a. 实习学生必须按时到岗,坚守工作岗位,不得迟到、早退、旷课。

b. 指导教师负责每天考勤。

c. 实习中一般不批事假。确因特殊情况需要请假的,由实习指导教师签具意见报学校批准。

d. 需请病假者,应出具医院证明或校医开出的病假条,按照规定办理请假要求。

e. 因请假耽误的训练内容或项目,应在适当时间内补充完成,并达到实习规定要求。

f. 考勤结果作为评定实习成绩的内容之一。



安全提示

参观实训场地前应注意着装是否符合要求,参观时应听从教师的统一指挥,站在安全区域内仔细观察,对各种机床不得随意触摸,在车间内不得大声喧哗、嬉戏和打闹。



知识链接

车工安全操作规程

①操作时要穿紧身防护服,扣紧袖口,上衣下摆不能敞开,严禁戴手套,不得在开动的车床旁穿、脱、换衣服,或围布于身上,以防止被机器绞伤。操作时必须戴好安全帽,辫子应放入帽内,不得穿裙子、拖鞋。工作时,头不能离工件太近,以防切屑飞入眼中。为防铁屑飞溅伤眼,要戴好防护眼镜。

②工作时必须集中精力,注意手、身体和衣服不能靠近正在旋转的机件,如工件、带轮、皮带、齿轮等。

③车床开动前必须按照安全操作的要求正确穿戴好劳动保护用品;必须认真、仔细检查车床各部件和防护装置是否完好、安全可靠,检查各手柄是否到位,加油润滑车床并使之作低速空载运行2~3min,检查车床运转是否正常。若发现车床有故障,应立即停车并



申报检修。

④刀具、量具及工具等的放置要稳妥、整齐、合理，有固定位置，以便于操作时取用，用后应放回原处。要正确使用和爱护量具，经常保持其清洁，用后擦净、涂油后放入盒内，并及时归还给工具室。所用量具要定期校验，以保证其度量准确。床头、小刀架、床面不得放置工具、量具或其他物品。不准在卡盘及床身导轨上敲击或校直工件。

⑤加工细长工件时要用顶针、跟刀架。车头前面伸出部分不得超过直径的 25 倍；车头后面伸出部分超过 300mm 时必须加托架，必要时装设防护栏杆。

⑥装卸卡盘和大件时，要检查周围有无障碍物，垫好木板，以保护床面，并要卡住、顶牢、架好。车偏重工件时要按轻重搞好平衡，工件及工具的装夹要紧固，以防工件或工具从夹具中飞出伤人。卡盘必须装有保险装置，装好工件后要拿下卡盘扳手、套筒扳手。

⑦车床运转时严禁戴手套操作，严禁用手触摸车床的旋转部分，严禁在车床运转中隔着车床传送物件。装卸工件、安装刀具、加油以及打扫切屑时，均应停车进行。清除切屑时应用刷子或钩子，禁止用手清理。钩切屑时要均匀用力，不要猛拉，以免弹出伤人。

⑧车床运转时不准测量工件，不准用手去制动转动的卡盘；使用砂纸时，应将其放在锉刀上，严禁戴手套进行砂纸操作，磨破的砂纸不准使用，不准使用无柄锉刀；不得用正反车电闸作刹车，应经中间制动过程。

⑨工件和刀具装夹要牢固，刀杆不应伸出过长（镗孔除外）；转动小刀架时要停车，以防止刀具碰撞卡盘、工件或划破手。

⑩毛坯、半成品和成品要分开放置。半成品和成品应堆放整齐、轻拿轻放，严防碰伤已加工表面。工作场地周围应保持清洁整齐，避免堆放杂物，以防止绊倒。

⑪加工工件时按车床技术要求选择切削用量，以免车床过载造成意外事故。对于批量生产的零件，首件应送检，确认合格后方可继续加工。精车工件时要注意进行防锈处理。

⑫停车时应将刀退出。切削长轴类零件时须使用中心架，以防止工件弯曲变形伤人；伸入床头的棒料不得超出床头立轴之外，并慢车加工，超出时应注意防护。

⑬高速切削时应有防护罩，工件、工具的固定要牢固。当切屑飞溅严重时，应在车床周围安装挡板，以使之与操作区隔离。

⑭用锉刀打光工件时，必须右手在前、左手在后；用砂布打光工件时，要用“手夹”等工具，以防绞伤。攻螺纹或套螺纹时必须用专用工具，不准一手扶攻丝架（或扳手架），一手开车。

⑮车床运转时操作者不能离开车床。发现车床运转不正常时应立即停车，请维修工检查修理。突然停电时要立即关闭车床，并将刀具退出工作部位。

⑯工作时必须侧身站在操作位置，禁止身体正面对着转动的工件，身体不应靠在车床上。车刀磨损后应及时刃磨，不允许用钝刀继续车削，以免增加车床负荷、损坏车床，影响工件表面加工质量和生产效率。