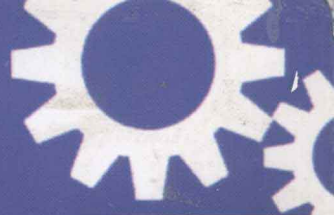


国家示范性高职院校建设项目成果
国家精品课程配套教材



机械制造专业领域

机械零件车削加工

JIXIE LINGJIAN CHEXUE JIAGONG

■ 田锋社 主编



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS

本书是国家级精品课程“机械零件车削加工”的配套教材,也是国家示范院校建设中央财政支持建设专业的建设成果之一。全书采用9个生产性零件作为载体,按照基于工作过程系统化的思路,共设计了9个不同的学习情境,每个学习情境和所选的载体则按照“由简单到复杂”的认知规律组织教学内容,按照工作过程的“资讯—决策—计划—实施—检验—评估”设计教学环节。

本书可作为高职院校机械类专业及其相关专业的教材,也可供有关技术人员参考。

图书在版编目(CIP)数据

机械零件车削加工/田锋社主编. —北京:机械工业出版社, 2011.4

国家示范性高职院校建设项目成果. 国家精品课程配套教材
ISBN 978-7-111-33730-0

I. ①机… II. ①田… III. ①机械元件—车床—车削
—高等职业教育—教材 IV. ①TH13②TG51

中国版本图书馆CIP数据核字(2011)第047204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:郑丹 王海峰 责任编辑:郑丹 王海峰 周璐婷
版式设计:霍永明 责任校对:刘秀丽
封面设计:郑丹 责任印制:杨曦
北京京丰印刷厂印刷
2011年5月第1版·第1次印刷
184mm×260mm·17.75印张·435千字
0 001—3 000册
标准书号:ISBN 978-7-111-33730-0
定价:32.00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

社服务中心:(010) 88361066 门户网:<http://www.cmpbook.com>
销售一部:(010) 68326294 教材网:<http://www.cmpedu.com>
销售二部:(010) 88379649
读者购书热线:(010) 88379203 封面无防伪标均为盗版

前 言

本书是国家精品课程“机械零件车削加工”的配套教材，也是国家示范院校建设中央财政支持建设专业的建设成果之一。本书是国家精品建设专业、国家教改试点专业——机械制造与自动化专业的核心教材之一。

本书是在大量企业调查与分析研究的基础上，充分融合了企业对高技能人才所需的知识、能力要求，按照基于工作过程系统化的思路编写而成的。书中内容的组织与选取依据是“机械制造与自动化专业岗位职业标准”Ⅰ级和Ⅱ级岗位以及中级车工和高级车工任职资格考试中的车削加工知识和技能要求，以9个生产性零件作为载体，按照“由简单到复杂”的认知规律设计了9个不同的学习情境。以9个生产性零件为主线，将金属切削机床的分类与型号编制，车床的传动形式与传动联系，CA6140车床传动系统与运动调整计算，卧式车床的用途、运动及工艺范围，CA6140车床的主要部件与基本结构，车削工件的各种装夹方式，车削加工的冷却与润滑，车刀基本知识和各类车刀的选用与刃磨，卧式车床常用夹具的选用和装卡方法，各种轴类零件、套类零件、成形表面的加工方法，各类螺纹、丝杠、蜗杆、复杂零件的加工方法和车床的加工操作，以及各类车削零件检测方法与质量分析等内容，有机地融为一体。每个学习情境和所选的载体则按照“由简单到复杂”的认知规律组织教学内容，按照工作过程的“资讯—决策—计划—实施—检验—评估”设计教学环节。

本书由陕西工业职业技术学院田锋社担任主编，陕西工业职业技术学院白雪宁担任副主编；陕西工业职业技术学院李军利与张文亭参加了编写。具体分工如下：田锋社编写绪论、学习情境一、学习情境二；白雪宁编写学习情境三、学习情境四、学习情境五、学习情境六、学习情境七；张文亭编写学习情境八；李军利编写学习情境九。全书由田锋社统稿，由陕西德仕汽车部件（集团）有限责任公司副总经理李俊民担任主审。

由于编者水平所限，加之时间仓促，书中错误和不足之处在所难免，恳请专家和读者批评指正。

编 者

2010年4月

目 录

前言

绪论	1
一、指导思想	1
二、机械制造与自动化专业基于工作过程系统化课程体系 的开发	1
三、内容的组织与选取	7
四、本书主要学习任务	7
五、完成学习任务后应达到的要求	8
六、考核与成绩评定	8
学习情境一 销钉车削加工	9
第一节 机床概论(资讯)	9
一、金属切削机床概述	9
二、金属切削机床的分类	11
三、金属切削机床型号的编制方法	11
四、机床的运动	14
五、机床的传动形式与传动联系	17
六、机床的传动系统与运动的 调整计算	19
七、机床的选用	23
第二节 CA6140 型卧式车床(决策)	24
一、车削加工与车床的类型	24
二、卧式车床的工艺范围与运动	25
三、CA6140 型卧式车床的主要部件 与结构	26
四、CA6140 型卧式车床的传动系统	28
第三节 销钉车削加工准备(计划)	32
一、销钉图样分析	32
二、销钉车削加工工艺过程卡	33
三、工件安装	34
四、CA6140 型卧式车床操作面板 介绍	35
五、车削加工时的冷却与润滑	37
第四节 销钉车削加工(实施)	38
一、车床的操作方法与步骤	38
二、销钉的车削加工内容	39
三、车床的维护与保养	40

第五节 销钉检验与质量评估

(检验与评估)	41
一、游标卡尺	41
二、零件检验与质量分析	42
三、考核评价	42
习题	43
学习情境二 台阶轴车削加工	45
第一节 车刀与车削运动(资讯)	45
一、车刀的选用与刃磨	45
二、切削运动与切削量	50
三、轴类零件的种类与基本结构	52
四、轴类零件车削常用车刀 的选用与刃磨	52
第二节 外圆表面的车削加工(决策)	54
一、外圆柱面车削的方法与步骤	54
二、端面车削的方法与步骤	55
三、台阶和倒角车削的方法与步骤	56
四、外圆锥面车削的方法与步骤	56
五、车槽与切断的方法与步骤	59
第三节 台阶轴车削技能训练(计划)	61
一、台阶轴图样分析	61
二、台阶轴加工工艺过程卡	61
三、一夹一顶安装工件	62
四、中心孔的钻削方法与步骤	63
五、外圆车刀的刃磨训练	64
六、车削技能训练	67
第四节 台阶轴车削加工(实施)	72
一、车刀的装夹	72
二、台阶轴车削加工步骤	73
三、车床一般故障的检测与排除	73
第五节 台阶轴检验与质量评估 (检验与评估)	77
一、矩形槽和圆锥体的检测方法	77
二、零件检验与质量分析	78
三、考核评价	79
四、资料归纳、整理与零件入库	79
习题	79

学习情境三 减速器输出轴

车削加工	81
第一节 内圆表面车削加工(资讯)	81
一、套类零件车削加工概述	81
二、内圆柱面车削加工	85
三、锥孔车削加工	108
第二节 内圆表面车削加工技能 训练(决策)	111
一、麻花钻刃磨技能训练	111
二、孔钻削技能训练	112
三、孔车削技能训练	112
四、台阶孔车削方法与步骤	114
五、内沟槽车削方法与步骤	115
六、转动小滑板车圆锥孔	116
七、用锥形铰刀铰内锥面的方法 与步骤	117
八、深孔车削加工方法与步骤	117
九、薄壁套零件车削	119
第三节 减速器输出轴车削加工 准备(计划)	120
一、减速器输出轴图样分析	120
二、减速器输出轴加工工艺过程卡	121
第四节 减速器输出轴车削加工 工(实施)	122
一、减速器输出轴车削步骤示范	122
二、减速器输出轴车削加工要求	123
第五节 减速器输出轴检验与质 量评估(检验与评估)	123
一、套类零件检测	123
二、减速器输出轴检测	125
三、考核评价	125
习题	126
学习情境四 单球手柄车削加工	128
第一节 成形面车削加工(资讯)	128
一、成形面与成形面的车削加工	128
二、表面修光	133
三、表面研磨	135
四、滚花车削加工	137
五、安全技术	138
第二节 成形面车削加工技能训 练(决策)	139
一、单球手柄车削技能训练	139

二、三球手柄车削方法与步骤	140
三、摇手柄车削技能训练	140
四、用成形车刀车削成形面的方法 与步骤	142
五、滚花车削加工技能训练	143
第三节 单球手柄车削加工准 备(计划)	144
一、单球手柄图样分析	144
二、单球手柄加工工艺过程卡	145
第四节 单球手柄车削加工(实施)	145
一、单球手柄车削加工步骤示范	145
二、单球手柄车削加工要求	146
第五节 单球手柄检验与质量评 估(检验与评估)	146
一、球面的检测	146
二、单球手柄检测明细表	147
三、考核评价	147
习题	148

学习情境五 EQ1092 制动阀螺栓

车削加工	150
第一节 螺纹与螺纹车削加 工(资讯)	150
一、螺纹概述	150
二、三角形螺纹车刀	152
三、CA6140 型卧式车床车削螺纹 时传动系统分析	154
四、CA6140 型卧式车床螺纹车削 时交换齿轮的计算与车床 的调整	162
第二节 螺纹车削加工方法(决策)	164
一、三角形外螺纹车削方法	164
二、三角形内螺纹车削方法	166
三、高速车削三角形内、外螺纹	167
四、螺纹车削质量分析	168
五、在车床上套螺纹的方法	169
六、在车床上攻螺纹的方法	170
七、螺纹车削加工技能训练	173
八、乱牙现象及其预防方法	176
第三节 EQ1092 制动阀螺栓车削 加工准备(计划)	178
一、EQ1092 制动阀螺栓图样分析	178
二、EQ1092 制动阀螺栓加工工艺 过程卡	178

第四节 EQ1092 制动阀螺栓车削	习题	208
加工(实施)	179	
一、EQ1092 制动阀螺栓车削		
步骤示范	179	
二、EQ1092 制动阀螺栓车削		
加工要求	180	
第五节 EQ1092 制动阀螺栓质量		
检验与评估(检验与评估)	180	
一、螺纹的测量和检验	180	
二、EQ1092 制动阀螺栓检测明细表	184	
三、考核评价	184	
习题	185	
学习情境六 C616 梯形丝杠		
车削加工	188	
第一节 梯形螺纹及螺纹车削		
加工(资讯)	188	
一、梯形螺纹概述	188	
二、梯形螺纹车刀	190	
三、梯形螺纹的车削方法	192	
四、梯形内螺纹车削	193	
五、其他螺纹车削	194	
第二节 各类梯形螺纹车削方		
法(决策)	198	
一、梯形螺纹车刀刃磨	198	
二、梯形外螺纹的车削方法	199	
三、梯形内螺纹的车削方法	200	
四、螺母的车削方法	201	
五、矩形螺纹的车削方法	201	
六、圆锥管螺纹的车削方法	202	
第三节 C616 梯形丝杠车削加工		
准备(计划)	203	
一、C616 梯形丝杠图样分析	203	
二、C616 梯形丝杠加工工艺过程卡	204	
第四节 C616 梯形丝杠车削		
加工(实施)	205	
一、C616 梯形丝杠车削步骤示范	205	
二、C616 梯形丝杠车削加工要求	206	
第五节 C616 梯形丝杠质量检验		
与评估(检验与评估)	206	
一、梯形螺纹的检测	206	
二、矩形螺纹的检测	207	
三、C616 梯形丝杠加工检测明细表	207	
四、考核评价	207	
学习情境七 减速器蜗杆车削加工	210	
第一节 蜗杆的种类与车削		
加工(资讯)	210	
一、蜗杆概述	210	
二、多线螺纹车削加工	214	
三、大模数多头蜗杆车削加工	217	
第二节 蜗杆车削加工方法(决策)	220	
一、米制蜗杆的车削方法	220	
二、多头蜗杆的车削方法	221	
三、梯形多线螺纹的车削方法	224	
四、大模数蜗杆的车削方法	225	
第三节 减速器蜗杆车削加工		
准备(计划)	226	
一、减速器蜗杆图样分析	226	
二、减速器蜗杆加工工艺过程卡	226	
第四节 减速器蜗杆车削加		
工(实施)	228	
一、蜗杆车削步骤示范	228	
二、减速器蜗杆车削要求	229	
第五节 减速器蜗杆质量检验与		
评估(检验与评估)	229	
一、蜗杆测量方法介绍	229	
二、检测明细表	230	
三、考核评价	231	
习题	232	
学习情境八 EQ1091 发动机曲轴		
车削加工	234	
第一节 偏心工件及曲轴的工艺特点		
与车削加工(资讯)	234	
一、偏心工件及偏心工件车削	234	
二、曲轴的车削加工	239	
第二节 偏心工件与曲轴车削		
方法(决策)	244	
一、偏心轴的车削方法	244	
二、偏心套的车削方法	244	
三、两拐曲轴的车削方法	245	
第三节 EQ1091 发动机曲轴车削		
加工准备(计划)	246	
一、EQ1091 发动机曲轴图样分析	246	
二、EQ1091 发动机曲轴加工		
工艺过程卡	246	

第四节 EQ1091 发动机曲轴车削		
加工(实施)	249	
一、EQ1091 发动机曲轴车削		
步骤示范	249	
二、EQ1091 发动机曲轴车削		
加工要求	249	
第五节 EQ1091 发动机曲轴质量		
检验与评估(检验与评估)	249	
一、曲轴检验方法介绍	249	
二、考核评价	252	
习题	253	
学习情境九 活塞杆车削加工	255	
第一节 细长轴类零件的工艺特点		
与车削加工(资讯)	255	
一、细长轴类零件的工艺特点	255	
二、细长轴车刀的选用	256	
三、细长轴切削用量选择	257	
第二节 细长轴类零件的装夹与		
车削方法(决策)	258	
一、中心架支承车削细长轴的方法	258	
二、使用过渡套筒支承车削细长轴		
的方法	259	
三、使用跟刀架支承车削细长轴		
的方法	260	
四、特殊装夹方法简介	261	
第三节 活塞杆车削加工		
准备(计划)	264	
一、活塞杆图样分析	264	
二、活塞杆加工工艺过程卡	264	
第四节 活塞杆车削加工(实施)	266	
一、细长轴工件的安装	266	
二、零件工序卡的分析	268	
三、细长轴车削方法的改进	269	
四、安全文明生产	270	
第五节 活塞杆质量检验与加工		
评估(检验与评估)	270	
一、螺纹的检测	270	
二、零件检验与质量分析	271	
三、考核评价	271	
习题	272	
参考文献	274	

绪 论

一、指导思想

随着我国装备制造业的迅猛发展,企业对机械制造高素质技能型人才的需求发生了很大的变化,如何才能更好地满足企业对高素质技能型人才的需求,如何提高高职教育人才培养质量,这是摆在每个高职院校面前的一个课题。

高职机械制造与自动化专业是全国高职院校开设最多的专业之一。该专业主要培养具备机械制造基本理论和专业知识,有较强的机械加工工艺方案设计和现场工艺实施能力、机械加工设备使用与操作能力、机械零件质量检验与质量分析能力,以及车间生产及技术管理能力的高素质技能型人才。这些人才主要面向装备制造企业,从事机械加工设备操作、机械加工工艺编制和实施、机械零件质量检验和生产车间技术管理等。具体地说,机械制造与自动化专业培养的人才应是“懂设计、通操作、精工艺、会维修、能创新”的高素质技能型人才。随着我国高职教育的快速发展和高职教育教学研究的不断深入,机械制造与自动化专业同其他高职专业一样,也已从规模发展转为内涵建设。缩小人才培养质量与社会需求之间的系统性偏差和结构性矛盾,是每个高职专业发展的核心。然而,从近年的发展实践来看,高素质技能型人才的培养目标与具有明显学科化倾向的课程模式已经变得很不协调,职业教育课程微观内容的设计与编排远未跳出学科体系的藩篱,一些教材始终不能适应职业工作的需要。因此,课程内容的选取与编排已成为职业教育课程改革的关键;按照工作过程的顺序开发课程,是凸现职业教育特色的课程开发的突破口,是培养学生关键能力的有效措施。

经过大量的调查与分析研究,我们认为,将企业的用人标准作为专业的人才培养标准,是解决这个问题的唯一出路。为此,从2008年开始,陕西工业职业技术学院联合数十家大型装备制造企业,成立了陕西装备制造业职业教育集团,并同陕西装备制造业职业教育集团中的相关企业紧密联合,采取广泛调研、校企合作、企业主笔、反复研讨、专家论证等方式,制定了“机械制造与自动化专业岗位职业标准”,按照该标准中的工作范围和工作职责,凝练生成工作任务,在此基础上,按照基于工作过程系统化的思路,制定了基于机械制造与自动化专业岗位职业标准和工作过程系统化的人才培养方案和课程体系。随后,同企业一起制定了课程体系中每门课程的课程标准,并选择真实的机械零件作为载体,设计了各门课程的学习情境和教学任务。

二、机械制造与自动化专业基于工作过程系统化课程体系的开发

1. 开发思路

1) 以职业领域分析为基础,紧扣学生就业岗位,分析各岗位的工作范围,生成工作任务和典型工作任务。

2) 在行动领域中,针对完成这些典型工作任务所需要的职业能力、知识、职业素质进行分析、归类,凝练产生核心职业能力、职业知识、职业素质。

3) 在学习领域中,按照学生学习的认知规律和职业成长规律,将这些知识、能力、素质归纳整理,解构现行的学科课程体系,重新划分各门课程的课程边界,构建基于机械制造

工作过程系统化的课程体系。

4) 针对新的课程体系,按照相应的教学模式和“教、学、做”一体化要求,设定不同的学习情境。

5) 在教学过程中,按照“理实一体化”需要,拟订相应的教学情境和教学方法、教学手段和教学活动。课程建设整体思路如图 0-1 所示。

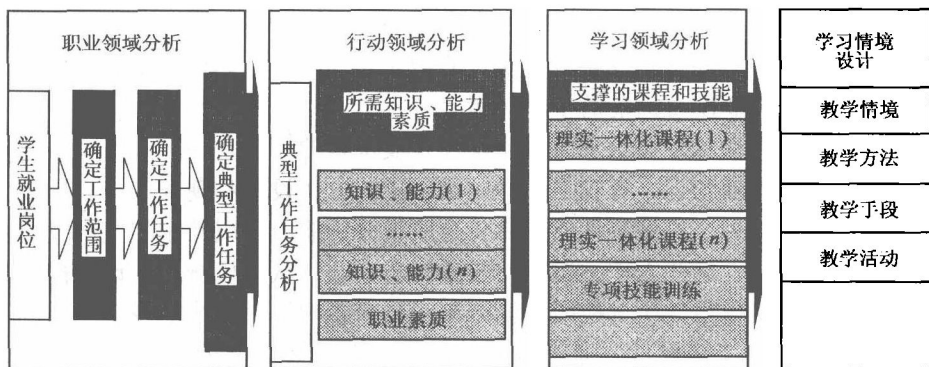


图 0-1 课程建设整体思路

2. 职业领域分析

职业领域的分析是基于工作过程系统化课程体系改革的起点,只有准确地定位毕业生的工作岗位,才能准确知道其要完成的工作任务和典型工作任务,才能构建起一个完整的、系统化的工作过程。经过 40 多家企业的调研和 17 家企业的共同研讨,基本掌握了机械制造与自动化专业毕业生的工作岗位及所对应的典型工作任务,见表 0-1。

表 0-1 机械制造与自动化专业毕业生的工作岗位及所对应的典型工作任务

职业领域分析		
岗位群	工作岗位	典型工作任务
操作岗位	机床操作工	1) 执行加工工艺技术标准,使用机床、刀具及相应工艺装备,按图样对零件进行机床加工。完成零件的车削、钻削、铣削、磨削、刨削、手工制作和数控车、数控铣、加工中心的编程和加工等 2) 熟练使用量器具,执行生产过程中的自检、完工检验,对加工的零件质量负责 3) 熟悉机床的刀具使用,掌握刀具材料、切削性能的知识,合理选择切削用量;及时向有关人员反馈刀具使用情况,满足加工过程中的质量标准 4) 熟悉机床的基本性能、设备润滑系统分布等基本保养常识,及时排除设备运转过程中的一般故障 5) 及时、完整、清晰地填写零件加工过程中的各类记录,如施工票等 6) 按设备保养的规定,做好设备的日保养、月保养,及时反馈设备运行情况 7) 对机床附件、工具、量器具负责保管,做好器具的定期送检,并及时提出修复或更新的意见 8) 加工的零件应堆放整齐,标志明显,杜绝生锈和碰伤的现象 9) 及时对机床周围的场地和操作间进行清扫和整理,保证环境清洁 10) 遵守企业的各项规章制度,积极参加各种培训,不断提高技术水准 11) 严格按照安全操作规程进行操作,保证安全生产

(续)

职业领域分析		
岗位群	工作岗位	典型工作任务
技术岗位	车间工艺员	1) 理解产品图样,编制工艺流程,选择设备工装(刀具、夹具、检具、辅具和装配工具等) 2) 负责做好工艺管理,监督执行工艺纪律;跟踪设备、工装、检具的采购进度,了解项目的进程 3) 做好工艺文件修改和完善工作,并进行统计和报告 4) 做好工艺定额的修订和完善工作 5) 定期进行工序能力分析,确保工序能力稳定,从而保证产品质量的稳定 6) 及时解决生产中出现的质量及技术问题 7) 优化工艺过程,制定员工的标准化操作,减少不必要的浪费 8) 根据生产中出现的问题和用户的反馈信息,及时更新工艺流程 9) 改进工艺、工装,提高产品质量
	车间质检员	1) 贯彻执行国家标准、部颁标准和企业标准 2) 贯彻执行国家及省市的质量政策、规程及质量、环境的规定和要求 3) 负责所辖车间或工序的质量检查、监督和验收工作 4) 监督检查各工序做好自检、互检、交接检,随时查验班组的各项质量检查记录和质量分析会记录 5) 根据技术要求,对外协产品和半成品进行检验和判定 6) 负责生产过程的巡检,控制不合格品,分析不良原因,提供改进建议 7) 负责完善质检标准、检验方法,做好质量控制点的管理 8) 根据产品检验工艺流程,使用各种测量工具检测待检产品或零件
管理岗位	车间生产调度员	1) 根据生产计划,进行人员、设备的调度配合,确保生产任务按时、按质完成;确保生产车间安全生产,文明生产 2) 根据生产计划核对原材料、毛坯等的需求,负责所需原料的跟催工作 3) 协调、督促生产车间零部件、各工序产成品的转序等事宜 4) 根据生产计划及生产任务单,监督各车间、工段的生产进度及任务完成情况,并对存在的问题提出预警 5) 对于生产过程中出现的突发事件,及时组织生产领导及车间人员召开临时性或专题性现场调度会议,听取有关方面的汇报 6) 根据现场调度会讨论的结果,及时下达调度令,并监督、检查调度令的执行情况 7) 定期或不定期组织相关部门及车间参加生产调度会,检查上期调度会布置的调度任务完成情况,并对本期生产活动情况进行分析 8) 拟写调度会纪要,及时下发至与会部门及相关车间、工段、班组,并跟踪会议结果的执行情况 9) 分析、研究日、周、旬、月计划完成情况的统计资料和其他生产信息 10) 拟定月度生产分析报告,为下一阶段的生产调度工作提供参考依据

3. 行动领域分析

工作过程系统化课程是行动体系的课程,它是按照工作过程要求来序化知识、能力和素质,是以工作过程为参照系,将陈述性知识与过程性知识整合、理论知识与实践知识整合,在陈述性知识的总量没有变化的情况下,增加经验以及策略方面的“过程性知识”。因此正确梳理、总结各个工作岗位所需要的知识、能力、素质结构,是实现基于工作过程课程改革的关键。为此,陕西工业职业技术学院机械工程学院同秦川机床股份有限公司、法士特齿轮

有限公司、中联重科集团公司等 17 家企业专家、教育专家和课程专家一起,对职业领域中的典型工作任务进行分析、梳理,总结归纳出要完成这些任务所需的职业知识、职业能力和职业素质要求,凝练产生核心职业知识、职业能力和职业素质,见表 0-2。

表 0-2 机械制造与自动化专业各工作岗位所需要的职业知识、职业能力和职业素质

职业领域	行动领域	
工作岗位	核心知识、能力、素质要求	
	专业核心知识、专业核心能力	基本知识与基本素质
机床操作工	1) 机械制图与识图能力 2) 金属切削机床的结构与运动分析能力 3) 机床的安装、调试、使用与维护能力 4) 各类普通加工设备的操作能力 5) 各类零件加工工艺实施能力 6) 各种金属切削刀具的选用与刃磨能力 7) 各类机床简单故障诊断与排除能力 8) 数控车、数控铣的操作能力 9) 各类机械零件的机械测量能力	1) 马列主义、毛泽东思想、邓小平理论、“三个代表”重要思想、科学发展观等时事政治学习 2) 职业道德与法律知识 3) 强健的体魄和健康的身体 4) 高等数学运算和数学分析能力 5) 公共英语阅读、会话、翻译能力 6) 计算机一般应用能力 7) 职业生涯规划能力 8) 典型机构及传动的计算与分析能力 9) 通用零件和简单机械传动装置设计、选用、分析、计算能力
车间工艺员	1) 机械制图与识图能力 2) 各类零件加工工艺方案设计与工艺实施能力 3) 机械产品装配工艺设计与实施能力 4) 机床专用夹具的设计及应用能力 5) 组合夹具的组装与应用能力 6) 典型零件数控加工工艺编制和编程能力 7) 计算机辅助设计与制造软件应用能力 8) 各种金属切削刀具的选用与设计能力	10) 零件毛坯的选用能力 11) 零件结构工艺性分析能力 12) 金属材料性能和热处理方法的选用能力 13) 铸、锻、焊技术基本能力 14) 公差配合的基本知识和应用能力 15) 各类机械零件的测量能力 16) 齿轮零件的测量能力 17) 简单电子线路的构建能力 18) 电工电子仪表及元件的使用能力 19) 常用液压与气动元件的选用能力 20) 机床液压、气动故障分析与排除能力 21) 常用机床和电气设备的控制系统分析能力 22) 常用机床电器控制系统的故障分析与排除能力
车间质检员	1) 机械制图与识图能力 2) 公差配合的基本知识和应用能力 3) 各类机械零件的测量能力 4) 齿轮零件的测量能力 5) 各类零件加工工艺实施能力 6) 各种机械测量量规、量具的使用能力 7) 各种机械测量仪器、设备的使用能力 8) 各类光电、数字等测量仪器、设备的使用能力	23) PLC 的操作编程与调试能力 24) 金属切削机床的分类、组成、传动与结构分析能力 25) 金属切削机床的操作、调试、维护能力 26) 金属切削要素的合理选择能力 27) 刀具参数的选择及应用能力 28) 各类零件加工工艺设计与工艺实施能力 29) 机械产品装配工艺设计与实施能力 30) 机床夹具的设计及应用能力 31) 机床一般故障的诊断与排除能力 32) 计算机辅助设计与制造软件应用能力 33) 数控机床的基本结构与控制系统分析能力 34) 典型零件数控加工工艺编制和编程能力 35) 各类普通加工设备的操作能力 36) 数控车、数控铣、加工中心的操作能力 37) 机械科技英文资料阅读、翻译能力
车间生产调度员	1) 机械制图与识图能力 2) 各类零件加工工艺的设计与工艺实施能力 3) 机械产品装配工艺设计与实施能力 4) 机床专用夹具的设计及应用能力 5) 组合夹具的组装与应用能力 6) 金属切削机床的分类、组成、传动与结构分析能力 7) 机床的安装、调试、使用与维护能力 8) 车间生产管理与质量控制能力	

4. 学习领域分析

通过工作岗位、工作任务的具体分析,归纳出胜任这些岗位并能完成相应工作任务所需的知识、能力、素质结构;再使其符合学生在学习过程中的认知心理顺序以及专业所对应的典型职业工作顺序,或是多个职业工作过程经归纳、抽象、整合后的职业工作顺序;得出哪些课程应该整合、如何整合,哪些课程的边界应该重新划分等。为此,陕西工业职业技术学院机械工程学院专任老师同相关课程专家、教育专家一起,根据行动领域所需的职业知识、职业能力和职业素质要求,解构现行的学科课程体系,重新划分各个课程边界,设计专业学习领域,并设定相应的“理实一体化”课程和必须的单项技能训练,制定了基于机械制造工作过程的课程体系(见图0-2),机械制造与自动化专业学习领域见表0-3。

表 0-3 机械制造与自动化专业学习领域

行 动 领 域	学 习 领 域
行动能力(核心知识、能力、素质)	支撑课程
1) 毛泽东思想、邓小平理论和“三个代表”重要思想 2) 职业道德与法律知识 3) 强健的体魄和健康的身体 4) 高等数学运算和数学分析能力 5) 公共英语阅读、会话、翻译、写作能力 6) 计算机一般应用能力 7) 职业生涯发展规划能力	公共学习领域
机械识图与绘图能力	机械制图与计算机绘图
1) 典型机构及传动的计算分析能力 2) 通用零件和简单机械传动装置分析计算能力	机械原理与机械零件
1) 零件毛坯的选用能力 2) 零件结构工艺性分析能力 3) 金属材料 and 热处理方法的选用能力 4) 铸、锻、焊技术基本能力	金属材料与热加工技术
1) 公差配合的基本知识与应用能力 2) 各类机械零件的检测能力 3) 齿轮零件的检验与测量能力 4) 各种机械测量量规、量具的使用能力 5) 各种机械测量仪器、设备的使用能力 6) 各类光电、数字等测量仪器、设备的使用能力	公差配合与机械测量
1) 简单电子线路的构建能力 2) 电工电子元件的使用能力	控制电路与电子元件选用
各类机械零件的手工制作能力	机械零件手工制作
1) 车床的分类、工作范围、组成、传动与结构分析能力 2) 卧式车床操作能力 3) 机械零件车削加工能力(如:外圆、内孔、锥度、螺纹等) 4) 普通车刀选用与刃磨能力 5) 车床的安装、调试、使用与维护能力 6) 车床液压、气动、电气系统分析能力 7) 典型机床部件的拆装与维护能力	机械零件车削加工

(续)

行 动 领 域	学 习 领 域
行动能力(核心知识、能力、素质)	支撑课程
1) 铣床的分类、工作范围、组成、传动与结构分析能力 2) 铣床的安装、调试、使用与维护能力 3) 铣床控制系统分析能力 4) 普通铣床操作能力 5) 各类机械零件铣削加工能力 6) 普通铣刀选用与刃磨能力 7) 典型铣床部件的拆装与维护能力	机械零件铣削加工
1) 磨床、刨床的分类、工作范围、组成、传动分析能力 2) 磨床、刨床的安装、调试、使用与维护能力 3) 普通磨床、刨床操作能力 4) 各类机械零件磨削与刨削加工能力	机械零件磨削与刨削加工
1) 机床的安装、调试与维护能力 2) 常用液压与气动元件的选用能力 3) 机床液压、气动故障分析与排除能力 4) 常用机床和电气设备的控制系统分析能力 5) 常用机床电气控制系统的故障分析与排除能力 6) PLC 的操作编程与调试能力 7) 机床故障的诊断与排除能力 8) 典型机床部件的拆装与维护能力	机械设备控制技术
1) 金属切削要素的合理选择能力 2) 刀具参数的选择及应用能力 3) 各类零件加工工艺设计与工艺实施能力 4) 机械产品装配工艺设计与实施能力 5) 机床专用夹具的设计及应用能力 6) 组合夹具的组装与应用能力	机械加工工艺方案设计与实施
1) 计算机辅助设计与制造软件应用能力 2) 典型机械产品的三维造型能力 3) 数控机床的基本结构与控制系统分析能力 4) 典型部件数控加工工艺编制和编程能力 5) 加工中心工艺编制和编程操作能力 6) 数控车、数控铣的操作能力	现代加工技术与实训
车间生产管理与质量控制能力	生产现场优化管理
机械科技英语阅读、翻译	机械制造专业英语

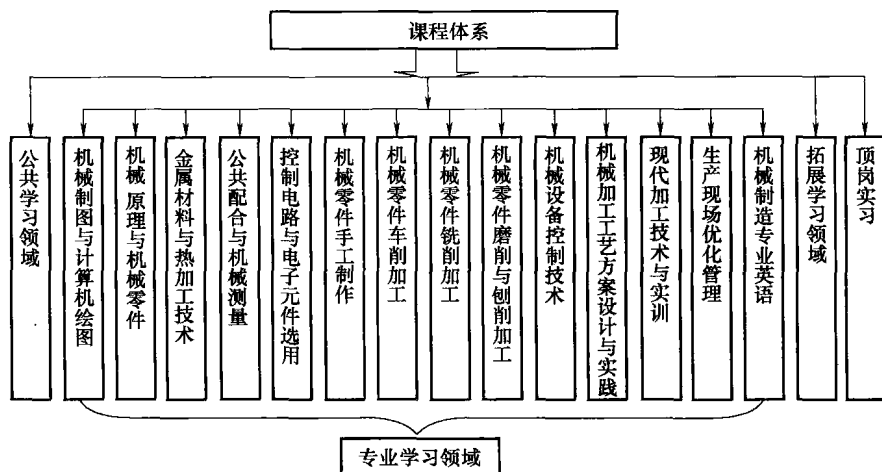


图 0-2 课程体系

三、内容的组织与选取

本书内容的组织与选取依据是“机械制造与自动化专业职业岗位标准”Ⅰ级和Ⅱ级岗位以及中级车工和高级车工任职资格考试中的车削加工知识和技能要求，以9个生产性零件作为载体，按照“由简单到复杂”的认知规律设计了9个不同的学习情境，以9个生产性零件为主线，将金属切削机床的分类与型号编制，车床的传动形式与传动联系，CA6140车床传动系统与运动调整计算，卧式车床的用途、运动及工艺范围，CA6140车床的主要部件与基本结构，车削工件的各种装夹方式，车削加工的冷却与润滑，车刀基本知识和各类车刀的选用与刃磨，卧式车床常用夹具的选用和装卡方法，各种轴类零件、套类零件、成型表面的加工方法，各类螺纹、丝杠、螺杆、复杂零件的加工方法和车床的加工操作，以及各类车削零件检测方法与分析质量等有机地融为一体，按“教、学、做”一体化方式设计教学。本课程的前续课程为“机械制图与计算机绘图”、“机械原理与机械零件”、“金属材料与热加工技术”、“公差配合与机械测量”、“机械零件手工制作”等。后续课程为“机械零件铣削加工”、“机械零件磨削与刨削加工”、“机械设备的控制技术”、“机械加工工艺方案设计与实施”、“现代加工技术与实训”、“生产现场优化管理”等。

四、本书主要学习任务

本书主要学习任务包括：

- 1) 金属切削机床的分类与型号编制；车床的传动形式与传动联系。
- 2) 车床传动系统与运动调整计算。
- 3) 车床的用途、运动及工艺范围。
- 4) CA6140 车床的主要部件与结构。
- 5) 车削工件装夹方式，车削加工的冷却与润滑。
- 6) 机械零件图样的识图、分析和信息提取。
- 7) 车刀基本知识和各类车刀的选用与刃磨。
- 8) 卧式车床常用夹具的选用和装卡方法。
- 9) 轴类零件车削加工和车床操作（外圆、阶梯、槽、外圆锥面）。
- 10) 套类零件车削加工和车床操作（内孔、内圆锥孔、铰孔）。

- 11) 成形面车削加工和表面修饰加工。
- 12) 内、外螺纹车削加工和车床操作。
- 13) 丝杠的车削加工和车床操作。
- 14) 蜗杆车削加工和车床操作。
- 15) 偏心工件车削加工和车床操作。
- 16) 复杂零件车削加工和车床操作。
- 17) 各类车削零件检测方法与质量分析。

五、完成学习任务后应达到的要求

- 1) 熟练掌握机械零件图样的识图、分析和信息提取。
- 2) 熟悉机械零件车削工艺过程、工艺卡及加工工艺装备。
- 3) 根据零件图样要求, 使用卧式车床加工各类零件。
- 4) 熟练掌握卧式车床加工的工艺范围和基本操作方法。
- 5) 熟悉卧式车床的分类、传动系统和主要部件的结构。
- 6) 熟练掌握车床常用刀具的种类、选用和刃磨方法。
- 7) 熟练掌握卧式车床常用夹具的选用和装卡方法。
- 8) 熟练掌握各种轴类零件的加工方法和车床的加工操作。
- 9) 熟练掌握各种套类零件的加工方法和车床的加工操作。
- 10) 熟练掌握各种成形表面的加工方法和车床的加工操作。
- 11) 熟练掌握各类螺纹、丝杠、螺杆的加工方法和车床的加工操作。
- 12) 掌握各类复杂零件的车削加工方法和车床的加工操作。
- 13) 掌握各类车削零件的检验, 能对加工过程进行分析、优化、评价和总结。

六、考核与成绩评定

成绩评定是对学生完成教学任务的基本考核, 应坚持定性考核与定量考核相结合, 平时考核与集中考核相结合的原则, 以技能考核为主进行全面综合考核。具体要求如下:

1) 理论考试占 40%。学习结束后, 组织学生进行为期 2h 的理论考试, 以检查学生对车床和车削加工理论知识及在实际操作中应注意的问题等的掌握程度。

2) 实操考试占 45%。本书共 9 个学习情境, 每个学习情境要求学生独立完成一个真实性机械零件的车削加工, 并严格按照情境教学检查及成绩评定表进行打分评估, 每个学习情境 100 分, 共计 900 分, 相加求平均值, 作为实操考试成绩的 40% 计入。学习结束后进行实操考试, 要求学习在 6h 的考试时间内, 完成一个较为复杂的综合考试件的车削加工, 成绩按具体考核表评定并记录, 作为实操考试的 60% 计入。这样, 充分检查了学生的实际操作能力, 也促使学生加强平时学习的主动性和认真性。

3) 学习态度、纪律、出勤、安全文明生产、团体协作, 占综合成绩的 10%。

4) 资格认证占 5%。学生在学习完后立即组织车工中级工认证, 如果通过考试, 则计满分, 否则计 0 分, 从而促进学生认真学习并积极考证。

学习情境一 销钉车削加工

情境导读：

本情境以销钉为载体，首先介绍了金属切削机床的发展概况、机床分类、机床型号编制方法、机床的运动、传动形式与传动联系、传动系统与运动的调整计算和机床的选用等知识；详细介绍了车削加工与车床的类型、卧式车床的工艺范围与运动、CA6140 型卧式车床的主要部件与结构、车削加工时的冷却与润滑、CA6140 型卧式车床的操作、车床的维护与保养和销钉类零件的检验与加工质量保证，最后要求学生独立完成销钉零件的加工与检验。

知识目标：

金属切削机床的分类、金属切削机床型号的编制方法、机床的运动、机床的传动形式与传动联系、机床的传动系统与运动的调整计算、机床的选用、车削加工与车床的类型、卧式车床的工艺范围与运动、CA6140 型卧式车床的主要部件与结构、CA6140 型卧式车床的传动系统、工件的安装、车削加工时的冷却与润滑、车床的维护与保养、检具游标卡尺使用等。

能力目标：

CA6140 型卧式车床的操作方法与步骤、销钉的车削加工与质量检验、CA6140 型卧式车床的主要部件与结构、工件安装的方法与技巧（三爪自定心卡盘、四爪单动卡盘）、销钉图样分析、车床的普通维护与保养、销钉的检验与质量保证等。

第一节 机床概论（资讯）

一、金属切削机床概述

1. 金属切削机床在国民经济中的地位

金属切削机床是用刀具切削的方法将金属毛坯加工成机器零件的机器，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。机床是装备制造的基础工具之一，其技术水平的高低、质量的好坏，对机械产品的生产率和经济效益都有重要的影响。机床诞生到现在已经有 100 多年了，随着工业化的发展，机床品种越来越多，技术也越来越复杂。从 1949 年新中国成立以来，中国的机床工业逐步发展壮大，迄今已走过了 60 多年。机床工业是实现工业化的基础装备行业，其对国民经济的长期发展和国家的繁荣富强具有重要的战略意义，对于行业今后的科学发展至关重要。

机床是现代工业生产不可或缺的重要生产工具，同时又是一门复杂的应用技术。在机床的设计制造、加工工艺和实际使用中，既包括各种基础理论（刚度、热变形、振动、精度

等), 又有大量应用技术(布局、传动、控制等), 它是人类科技知识与实际生产经验相互融合的结晶。

2. 金属切削机床发展概况

机床是人类在长期生产实践中, 不断改进生产工具的基础上生产的, 并随着社会生产的发展和科学技术的进步而渐趋完善。最原始的机床是木制的, 所有运动都是由人力或畜力驱动, 主要用于加工木料、石料和陶瓷制品的泥坯, 它实际上并不是一种完整的机器。现代意义上的用于加工金属机械零件的机床, 是在 18 世纪中叶才开始发展起来的。当时, 欧美一些工业最发达的国家, 开始了从工场手工业向资本主义机器大工业生产方式的过渡, 需要越来越多的各种机器, 这就推动了机床的迅速发展。为使蒸汽机的发明付诸实用, 1770 年前后发明了镗削蒸汽机气缸内孔用的镗床。1797 年发明了带有机动刀架的车床, 开创了用机械代替人手控制刀具运动的先河, 解放了人的双手, 并使机床的加工精度和工效产生一个飞跃, 初步形成了现代机床的雏形。继车床之后, 随着机械制造业的发展, 其他各种机床也陆续出现。至 19 世纪末, 车床、钻床、镗床、刨床、拉床、铣床、磨床、齿轮加工机床等基本类型的机床已先后形成。

20 世纪初以来, 由于高速钢和硬质合金等新型刀具材料相继出现, 刀具切削性能不断提高, 促使机床向提高主轴转速、加大驱动功率和增强结构刚度的方向发展。与此同时, 由于电动机、齿轮、轴承、电气和液压等技术有了很大的发展, 使机床的转动、结构和控制等方面也得到相应的改进, 加工精度和生产率显著提高。此外, 为了满足机械制造业日益广阔的各种使用要求, 机床品种也与日俱增, 例如, 各种高效率自动化机床、重型机床、精密机床以及适应加工特殊形状和特殊材料需要的特种加工机床相继问世。20 世纪 50 年代, 在综合应用电子技术、检测技术、计算技术、自动控制和机床设计等各个领域最新成就的基础上发展起来的数控机床, 使机床自动化进入了一个崭新的阶段, 与早期发展的仅适用于大批大量生产的纯机械控制和继电器接触器控制的自动化设备相比, 它具有很高柔性, 即使在单件和小批生产中也能得到经济的使用。

综观机床的发展史, 机床总是随着机械工业的扩大和科学技术的进步而发展, 并始终围绕着不断提高生产效率、加工精度、自动化程度和扩大产品品种而不断进步, 现代机床总的趋势仍然是继续沿着这一方向发展。

3. 我国机床工业的发展状况

我国的机床工业是在 1949 年新中国成立后才开始建立起来的。解放前, 由于长期的封锁统治和 19 世纪中叶以后帝国主义的侵略和掠夺, 我国的工农业生产非常落后, 既没有独立的机械制造业, 更谈不上机床制造业。至解放前夕, 全国只有少数城市的一些规模很小的机械厂; 1949 年, 全国机床产量仅 1000 多台, 品种不足 10 个。

解放后, 党和人民政府十分重视机床工业的发展。在解放初期的三年经济恢复时期, 就把一些原来的机械修配厂改建为专业厂; 在随后开始的几个五年计划期间, 又陆续扩建、新建了一系列机床厂。经过 50 多年的建设, 我国机床工业从无到有, 从小到大, 现在已经发展成为门类比较齐全、具有一定实力的机床工业体系, 能生产 5000 多种机床通用品种, 1500 多种数控机床; 不仅能在一定程度上满足国内的工业需求, 而且每年还有一定数量的机床出口。

我国机床行业的发展是迅速的, 成就是巨大的。但由于起步晚、底子薄, 与世界先