

许昌电气职业学院 数控技术专业人才培养方案 (五年制)

专业代码：560103

适用年级：2019 级

专业负责人：王银洲

制订时间：2019 年 8 月

系部审批：同意

专业建设指导委员会审定：同意

学院审批：同意

审批时间：2019 年 8 月 20 日

二〇一九年八月

2019 级数控技术专业人才培养方案

(专业代码: 560103)

一、入学要求及学制

(一) 入学要求: 初中毕业生。

(二) 学制: 五年。

二、职业面向

(一) 人才需求分析

(1) “蓝领层”数控技术人才

数控操作技工: 精通机械加工和数控加工工艺知识, 熟练掌握数控机床的操作和手工编程, 了解自动编程和数控机床的简单维护维修。

(2) “灰领层”数控技术人才

①数控程序员: 掌握数控加工工艺知识和数控机床的操作, 掌握复杂模具的设计和制造专业知识, 熟练掌握三维 CAD/CAM 软件, 熟练掌握数控手工和自动编程技术。

②数控机床维护、维修人员: 掌握数控机床的机械结构和机电联调, 掌握数控机床的操作与编程, 熟悉各种数控系统的特点、软硬件结构、PLC 和参数设置, 精通数控机床的机械和电气的调试和维修。

(3) “金领层”数控技术人才

数控通才: 具备并精通数控操作技工、数控程序员和数控维护、维修人员所需掌握的综合知识, 并在实际工作中积累了大量实际经验, 知识面很广。精通数控机床的机械结构设计和数控系统的电气设计, 掌握数控机床的机电联调。能自行完成数控系统的选型、数控机床电气系统的设计、安装、调试和维修。能独立完成机床的数控化改造。

(二) 职业岗位分析

本专业职业岗位群如表 1-1-1 所示

表 1-1-1 数控技术专业职业岗位群

类别	职业岗位名称	主要工作任务	职业资格证书
初始岗位	车工	按照工艺文件要求操作车床, 完成各类零件的数控加工	车工中(高)级工
	数控车床操作工	按照工艺文件要求操作数控车床, 完成各类零件的数控加工	数控车床操作中(高)级工
	加工中心操作工	按照工艺文件要求操作加工中心, 完成各类零件的数控加工	加工中心操作中(高)级工
迁移岗位	电火花及线切割加工	完成特种零件的数控加工	特种数控机床操作工
	数控机床程序编制	完成各类零件的数控加工程序编制	数控加工工艺员
发展岗位	数控机床工艺员	完成各类零件的数控加工工艺编制	数控加工工艺工程师
	数控设备维护	数控设备的日常维护及管理	数控机床维修技师

(三) 职业资格证书

表 1-1-2 数控技术专业职业资格证书

证书名称	等级	颁证机构	知识技能	配套课程
车工	中级 高级	人社部职业技能 鉴定指导中心	车工操作 及加工	车工工艺与技能训练
数控车床操作工	中级 高级	人社部职业技能 鉴定指导中心	数控车床操作 及加工	数控车床编程与操作
加工中心操作工	中级 高级	人社部职业技能 鉴定指导中心	加工中心操作 及加工	加工中心编程与操作

加工中心操作工	中级 高级	人社部职业技能 鉴定指导中心	加工中心操作 及加工	加工中心编程与操作
特种数控机床操作 工	中级 高级	人社部职业技能 鉴定指导中心	特种数控机床 编程及加工	特种加工
数控机床维修工	中级 高级	人社部职业技能 鉴定指导中心	故障诊断、维修	数控机床故障诊断与 维修
数控加工工艺员	中级 高级	人社部职业技能 鉴定指导中心	零件的数控加工 工艺的制定	数控加工工艺

三、专业培养目标

本专业培养拥护党的基本路线，德、智、体、美等全面发展，掌握数控技术专业必备知识，具备机械加工工艺、计算机辅助设计与制造、数控机床编程、数控机床操作、数控设备维护等能力，具有较强的创新能力，服务于机械制造等行业生产和管理第一线的高素质技术技能型人才。

四、人才培养规格

（一）素质结构

1. 基本素质

具有好学、敬业、诚信、主动、身心健康、自我调控、积极进取等个人素养。

2. 职业素质

敬业精神及团队合作，良好的职业道德和基本的职业操守，遵守操作规程，坚持安全、文明生产，爱护设备，保持工作环境清洁有序，有承受挫折与挑战的素质等

（二）能力结构

1. 专业能力

- ①机械图样的识读与绘制能力；
- ②使用AUTOCAD 进行机械绘图的能力；
- ③机械加工工艺编制与实施的能力；
- ④使用普通机械设备及工具进行加工制作的能力；
- ⑤数控机床操作的能力；
- ⑥数控机床手工编制数控程序的能力；
- ⑦使用计算机CAD 软件进行产品三维造型的能力；
- ⑧使用计算机CAM 软件进行自动编写数控程序及仿真的能力；

2. 方法能力

- ①职业生涯规划的能力；
- ②独立学习获取新知识的能力；
- ③零件加工项目实施能力；
- ④判断及解决问题的能力；
- ⑤工作过程梳理、思考、归纳、总结及汇报能力。

3. 社会能力

- ①具有好学、敬业、诚信、主动、身心健康、自我调控、积极进取等个人素养；
- ②良好的6S 日常行为规范；
- ③交流沟通和公共关系建立能力；
- ④团队协作和组织协调能力；
- ⑤集体意识和社会责任心。

（三）知识结构

1. 基础知识

具有一定的法制观念和经济意识，计算机、音乐美术、心理学、社会学和就业知识、应用数学及写作知识等。

2. 专业知识

具有一定的英语阅读及翻译能力、机械制图与识图能力、数控加工工艺分析能力、数控车床加工设计能力、加工中心加工设计能力、应用 CAD 软件进行数控计算机辅助设计能力和制造能力及零件的常规加工和特种加工能力。

（四）知识、能力、素质结构分析表

表 1-2-1 数控技术专业基础知识、能力、素质结构分析表

素质模块	能力	知识结构	课程模块
思想政治素质	1. 一定的政治理论水平 2. 坚定的爱国主义和社会主义信念 3. 良好的职业道德 4. 具有一定的法制观念 5. 具有一定的经济意识	1. 政治理论知识 2. 法律知识	1. 思想道德修养与法律基础 2. 毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论
文化素质	1. 计算机应用能力 2. 音乐美术欣赏能力 3. 良好的心理调节能力 4. 一定的社会适应能力 5. 一定的逻辑思维能力 6. 一定的文字运用能力	1. 计算机知识 2. 音乐美术知识 3. 心理学知识 4. 社会和就业知识 5. 应用数学知识 6. 写作知识	1. 计算机基础 2. 音乐欣赏 3. 美术欣赏 4. 职业发展与就业指导 5. 应用数学 6. 应用文写作
职业素质	1. 机械制图与识图能力 2. 数控加工工艺分析能力 3. 数控车床加工设计能力 4. 加工中心加工设计能力 5. 应用CAD软件进行数控计算机辅助设计能力。 6. 应用CAD软件进行数控计算机辅助制造能力。 7. 零件的常规加工和特种加工能力	1. 数控技术英语知识 2. 识图和绘图知识 3. 数控加工工艺 4. 加工中心基本知识 5. 数控车床的基本知识 6. CAD 7. CAM	1. 机械制图 2. 机械设计与创新 3. 电工与电子技术 4. 机械制造技术 5. 机床电气控制技术 6. 三维建模与典型零件加工 7. UG 产品造型 8. UG CAM 9. 数控加工编程与操作 10. 特种加工技术 11. 3D 打印技术
身心素质	1. 健康的体魄 2. 良好的心理调节能力	1. 体育知识 2. 心理学知识	1. 军训 2. 体育 3. 健康教育

五、毕业要求

(一) 学分要求

(1)课内 233 学分，其中

- ◆公共基础课：69 学分；
- ◆公共选修课：6 学分；
- ◆专业支撑课：55 学分；
- ◆专业核心课：52 学分；
- ◆职业训练项目：40 学分；
- ◆专业拓展任选课：11 学分。

(2)课外 20 学分，其中

- ◆大学生素质拓展：每学期 1 学分，共 6 学分；
- ◆学生操行评定：每学期 1 学分，共 6 学分；
- ◆大学生体育技能测试：2 学分；
- ◆公共技能、创新创业成果：4 学分；
- ◆社会实践：2 周，2 学分。

(3)学分转换说明

◆鼓励学生参加各类职业技能竞赛、学科竞赛、创新设计、科技活动、艺术实践、社团活动、志愿服务等，提高学生的综合能力和职业素养，取得的成果学分转换情况详见表 1-3-1

表 1-3-1 数控技术专业学分转换情况表

序号	项目	要求	学分	替换的课程或课程类型	
1	中级职业资格证书	通过考试并获得证书	3	相关专业支撑课	
2	高级职业资格证书	通过考试并获得证书	3	相关专业支撑课	
3	职业技能竞赛	国家级	一等奖	6	相关专业核心课
			二等奖	5	

			三等奖	4	
		省级	一等奖	5	
			二等奖	4	
			三等奖	3	
			地市或院级	一等奖	3
		二等奖		1.5	
4	发明专利	发明专利证书	主持人	5	相关专业核心课
			主要完成人	1.5	相关专业支撑课
5	项目、成果	省级	主持人	6	相关专业核心课
			主要完成人	3	相关专业支撑课
		地市或院级	主持人	3	相关专业支撑课
			主要完成人	1.5	相关专业支撑课
6	论文	CN 以上	第一作者	3	相关专业支撑课
			第二作者	1.5	相关专业支撑课
7	论著	公开出版	作者	6	相关专业核心课

注：“替换的课程或课程类型”可以是具体的一类或几类课程，也可以是具体的一门或几门课程。

(二) 平均学分绩点 (GPA) 要求:

◆平均学分绩点 (GPA) 达 1.00 以上。

(三) 证书要求

获得以下专业技能证书的至少一项:

- ◆数控车床中、高级证书;
- ◆加工中心中、高级证书;
- ◆加工中心中、高级证书;
- ◆数控工艺员证书;
- ◆数控机床维修工证书;
- ◆特种数控机床操作工证书。

六、以工作过程为导向构建课程体系的开发设计

(一) 典型工作任务与职业能力分析

本专业对应的 3 个职业岗位的典型工作任务有: 制定机械加工工艺、零件的工艺编制与实施、手工编写数控车床、铣床、加工中心程序、零件的数控加工、数控车床操作等, 典型工作任务及其对应的职业能力详见表 1-3-1。

表 1-4-1 典型工作任务与职业能力分析表

典型工作任务	职业能力	职业素养
D1: 制定机械加工工艺	D1-1: 读图识图能力 D1-2: 加工程序编制能力 D1-3: 工程计算能力 D1-4: 加工工艺规划与编制能力 D1-5: 加工程序优化能力 D1-6: 工程材料识别能力 D1-7: 零件精度检测能力 D1-8: 工装夹具选用能力 D1-9: 数控车床的认知能力 D1-10: 刀具路径规划能力	E1-1: 优良的个人品质 E1-2: 良好的团队协作能力 E1-3: 敢于拼搏、吃苦耐劳的精神 E1-4: 不断创新意识和能力 E1-5: 强烈的事业心和责任感 E1-6: 较好的心理素质
D2: 零件的工艺编制与实施	D2-1: 数控加工工艺与普通加工工艺知识 D2-2: 制图与识图能力 D2-3: 工程计算能力 D2-4: 刀具的识别与优化能力 D2-5: 掌握通用机床性能能力 D2-6: 质量控制及成本优化能力 D2-7: 工艺优化、工艺流程规划能力 D2-8: 辅助切削加工管理能力 D2-9: 工装夹具优化能力 D2-10: 加工结果鉴别能力	E2-1: 优良的个人品质 E2-2: 良好的团队协作能力 E2-3: 敢于拼搏、吃苦耐劳的精神 E2-4: 不断创新意识和能力 E2-5: 强烈的事业心和责任感 E2-6: 较好的心理素质

D3: 手工编写数控车床程序	D3-1: 编制车削零件加工工艺的能力 D3-2: 车削轮廓节点计算的能力 D3-3: 手工编写数控车床零件加工程序代码的能力 D3-4: 数控车床基本操作的能力 D3-5: 数控车床程序代码仿真的能力 D3-6: 数控车床程序优化的能力	E3-1: 优良的个人品质 E3-2: 良好的团队协作能力 E3-3: 敢于拼搏、吃苦耐劳的精神 E3-4: 不断创新意识和能力 E3-5: 强烈的事业心和责任感 E3-6: 较好的心理素质
D4: 手工编写加工中心程序	D4-1: 编制铣削零件加工工艺的能力 D4-2: 铣削轮廓节点计算的能力 D4-3: 手工编写加工中心零件加工程序代码的能力 D4-4: 加工中心基本操作的能力 D4-5: 加工中心程序代码仿真的能力 D4-6: 加工中心程序优化的能力	E4-1: 优良的个人品质 E4-2: 良好的团队协作能力 E4-3: 敢于拼搏、吃苦耐劳的精神 E4-4: 不断创新意识和能力 E4-5: 强烈的事业心和责任感 E4-6: 较好的心理素质
D5: 零件的数控加工	D5-1: 零件图与装配图的识别能力 D5-2: 机床加工性能判定能力 D5-3: 常用加工材料识别能力 D5-4: 数控机床操作能力 D5-5: 数控程序理解能力 D5-6: 刀具性能辨别能力 D5-7: 零件精度检测能力 D5-8: 理解加工工艺文件能力 D5-9: 安全文明生产能力 D5-10: 机床保养与维护能力 D5-11: 正确选用夹具的能力 D5-12: 切削液的选择和使用能力 D5-13: 加工过程的监控与调整能力 D5-14: 组合夹具的选择和使用能力 D5-15: 刀具的选择和使用能力 D5-16: 刀具参数的输入与调整能力	E5-1: 优良的个人品质 E5-2: 良好的团队协作能力 E5-3: 敢于拼搏、吃苦耐劳的精神 E5-4: 不断创新意识和能力 E5-5: 强烈的事业心和责任感 E5-6: 较好的心理素质
D6: CAD/CAM技术	D6-1: 识图能力 D6-2: 计算机操作能力 D6-3: CAD/CAM 软件应用能力 D6-4: 审美能力 D6-5: 空间想象能力 D6-6: 建模零件检测能力 D6-7: 软件应用能力 D6-8: 干涉解决能力 D6-9: 加工参数设置能力 D6-10: NC 后置处理能力	E6-1: 优良的个人品质 E6-2: 良好的团队协作能力 E6-3: 敢于拼搏、吃苦耐劳的精神 E6-4: 不断创新意识和能力 E6-5: 强烈的事业心和责任感 E6-6: 较好的心理素质
D7: 数控机床操作	D7-1: 数控机床操作的能力 D7-2: 编制机削机械加工工艺的能力 D7-3: 数控机床手工基本编程的能力 D7-4: 数控机床程序调试的能力 D7-5: 零件加工的能力 D7-6: 使用量具检测零件的能力 D7-7: 数控机床保养及维护的能力	E7-1: 优良的个人品质 E7-2: 良好的团队协作能力 E7-3: 敢于拼搏、吃苦耐劳的精神 E7-4: 不断创新意识和能力 E7-5: 强烈的事业心和责任感 E7-6: 较好的心理素质

(二) 专业学习领域核心课程设置

将典型工作任务的职业能力结合数控技术专业相应职业岗位对应的职业资格的要求，归类出数控车床操作、加工中心操作等 5 个行动领域，转换成 5 门对应的学习领域核心课程。

专业学习领域核心课程及其对应的主要教学内容见表 1-3-2。

表 1-4-2 专业学习领域核心课程设置表

专业核心课程	典型工作任务	职业能力	职业素养	主要教学知识点	参考学时
H1: 机械制造技术	D1 D2 D3 D4	D1-1~D1-6、 D2-3、D2-6、 D3-2~D3-7、 D4-2~D4-7、	E1-1~E1-4、 E2-1、E3-1、 E4-1、E5-1	H1-1: 金属切削过程及其相关规律; H1-2: 刀具几何参数的表示、切削用量的选择原则, 刀具材料、耐用	72

	D6 D7 D8	D6-2、D6-3、 D7-1~D7-4、 D8-3		度的确定； H1-3: 工件表面成形方法与机床运动分析； H1-4: 机械加工中零件的定位基准的选择、加工余量的确定和工艺尺寸链的计算, 机械加工生产率和经济性； H1-5: 机床夹具概述； H1-6: 工件的定位原理及定位元件； H1-7: 定位误差分析计算； H1-8: 工件的加紧及夹紧装置； H1-9: 机床夹具的设计要求及设计步骤； H1-10: 分析工艺系统中各种误差与加工精度之间的关系； H1-11: 装配工艺编制； H1-12: 零件加工工艺编制。	
H2: 数控机床编程与操作(数车)	D1 D4	D1-1 D1-2 D1-3 D1-7 D4-4 D4-5 D4-6 D4-7 D4-10	E1-1 E1-2 E1-4 E1-5 E4-3	H1-1: 数控车床的基础知识 H1-2: 数控车床的坐标系 H1-3: 数控车床基本编程 H1-4: 数控车床加工工艺简介 H1-5: 单一循环指令 H1-6: 复合循环指令 H1-7: 螺纹切削指令 H1-8: 数控车床操作实例	96
H3: 数控机床编程与操作(加工中心)	D1 D4	D1-1 D1-2 D1-3 D1-7 D4-4 D4-5 D4-6 D4-7 D4-10	E1-1 E1-2 E1-4 E1-5 E4-3	H2-1: 加工中心的基础知识 H2-2: 加工中心的坐标系 H2-3: 加工中心基本编程 H2-4: 加工中心加工的特点 H2-5: 刀具半径补偿 H2-6: 刀具长度补偿 H2-7: 固定循环功能 H2-8: 子程序 H2-9: 宏程序 H2-10: 加工中心高级编程与操作	180
H4: UG 三维建模	D5	D5-1 D5-2 D5-3 D5-4 D5-5 D5-6	E5-1 E5-2 E5-3 E5-4 E5-5 E5-6	H3-5: 草图绘制 H3-6: 实体建模 H3-7: 装配建模 H3-8: 工程图 H3-9: 自由形状建模 H3-10: 数控加工 H3-11 后处理	72
H5: 液压与气动技术	D2 D5 D6	D2-1 D2-2 D2-3 D2-4 D5-1 D5-2 D5-3	E2-1 E2-2 E2-3 E2-4 E2-5 E2-6 E5-1	H5-1: 液压与气动基本知识 H5-2: 液压回路及典型液压系统 H5-3: 气动基本回路 H5-4: 泵的拆装 H5-5: 阀的拆装 H5-6: 液压回路设计 H5-7: 气动回路设计	72
H6: 工业机器人应用	D2 D5 D6 D7 D8	D2-3~D2-6、 D5-2~D3-8、 D6-1~D6-3、 D7-1~D7-4、 D8-1~D8-5	E1-1~E1-4、 E2-1、E3-1、 E4-1、E5-1、 E6-1~E6-2、 E7-1~E7-2	H6-1: 工业机器人编程与操作 H6-2: 工业机器人装调 H6-3: 工业机器人应用 H6-4: 工业机器人维护	96

(三) 专业核心课程描述

表 1-4-3 “机械制造技术”课程描述

课程名称	机械制造技术	学时数	108
学习目标	通过本课程的学习，应使学生了解和掌握机械制造技术的有关基本知识、基本理论、基本技能和科学思维方法，其目的在于培养学生获取和综合运用机械制造技术的能力，为达到能够独立分析和解决工程实践问题，开展新工艺、新技术创新的目的打下基础。		
工作任务	以典型零部件为载体，完成生产加工、装配与调试。		
职业能力	<p>(1) 专业能力 符合机械制造及自动化专业要求，能按照一定方法独立完成任务、解决问题和评价结果的能力。</p> <p>(2) 方法能力 交际沟通能力、独立学习能力、心理承受能力、项目管理能力、创新能力。</p> <p>(3) 社会能力 团队协作能力、人文素质、职业道德、身体素质和法律意识。</p>		
职业素养	<ol style="list-style-type: none"> 1. 具备良好的职业道德和协作能力； 2. 安全文明生产与环境保护； 3. 质量管理； 4. 相关法律、法规； 5. 能较好地与工艺设计、生产管理、质检、设备维修等生产一线人员进行交流沟通。 		
学习内容	<ol style="list-style-type: none"> 1. 金属切削过程及其相关规律； 2. 刀具几何参数的表示、切削用量的选择原则，刀具材料、耐用度的确定； 3. 工件表面成形方法与机床运动分析； 4. 加工机床与刀具； 5. 机械加工中零件的定位基准的选择、加工余量的确定和工艺尺寸链的计算，机械加工生产率和经济性； 6. 机床夹具概述； 7. 分析工艺系统中各种误差与加工精度之间的关系； 8. 装配工艺编制； 9. 零件加工工艺编制。 		
技能考核项目与要求	<p>项目 1：金属切削过程的基本知识 要求：掌握金属切削过程及其相关规律；工件表面成形方法与机床运动的分析</p> <p>项目 2：金属切削机床与刀具 要求：刀具几何参数的表示、切削用量的选择原则，刀具材料、耐用度的确定</p> <p>项目 3：机械加工工艺规程的制定 要求：机械加工中零件的定位基准的选择、加工余量的确定和工艺尺寸链的计算，机械加工生产率和经济性</p> <p>项目 4：机床夹具设计原理 要求：学会设计典型的机床夹具</p> <p>项目 5：机械加工精度和加工表面质量 要求：分析工艺系统中各种误差与加工精度之间的关系</p>		

表 1-4-4 “数控机床编程与操作”课程描述

课程名称	数控机床编程与操作	学时数	540
学习目标	<p>学习和了解数控车床编程的基础知识，学会分析数控车床的电气控制原理图，会操作数控车床及用数控车床加工合格的零件。</p> <p>学习和了解加工中心编程的基础知识，学会分析加工中心的电气控制原理图，会操作加工中心及用加工中心床加工合格的零件。</p>		
工作任务	<p>车削外圆柱和圆锥类零件、车削加工外圆弧类零件、车削加工螺纹类零件、车削加工孔类零件、车削加工综合类零件。</p> <p>铣削加工平面类零件、铣削加工型腔类零件、铣削加工孔类零件、铣削加工综合类零件。</p>		

职业能力	<p>1. 专业能力:</p> <p>(1) 掌握数控车床工作原理, 掌握数控车床仿真加工技术。</p> <p>(2) 掌握车削加工外圆柱、圆锥类零件、车削加工外圆弧类零件、车削加工螺纹类零件、车削加工孔类零件。</p> <p>(3) 掌握数控车削综合类零件的加工和编程。</p> <p>(4) 熟练掌握数控机床的操作和简单的维护。</p> <p>(5) 掌握数控车床复杂零件的数控编程和加工。</p> <p>(6) 掌握数控车削宏程序的数控编程和加工。</p> <p>2. 方法能力:</p> <p>(1) 通过理论实践一体化课堂学习, 使学生获得较强的实践动手能力, 使学生具备必要的基本知识, 具有一定的资料收集整理能力制定、实施工作计划和自我学习的能力。。</p> <p>(2) 通过该课程各项实践技能的训练, 使学生经历基本的工程技术工作过程, 学会使用相关工具从事生产实践, 形成尊重科学、实事求是、与时俱进、服务未来的科学态度。</p> <p>(3) 通过对数控车床的认识和深刻领会, 以及教学实训过程中创新方法的训练, 培养学生提出问题、独立分析问题、解决问题和技术创新的能力, 使学生养成良好的思维习惯, 掌握基本的思考与设计的方法, 在未来的工作中敢于创新、善于创新。</p> <p>(4) 在技能训练中, 注意培养爱护工具和设备、安全文明生产的好习惯, 严格执行数控机床安全操作规程。</p> <p>3. 社会能力:</p> <p>(1) 学习数控车床的工作原理与思想, 会用来分析问题和解决问题。</p> <p>(2) 感悟数控车床在工业生产和社会生活中的应用, 进一步认识数控车床的科学价值、应用实践价值。</p> <p>(3) 培养学生的团队协作能力。</p> <p>(4) 培养学生的创新能力和严谨求实的科学态度、精神, 形成科学的世界观。</p>
学习内容	<p>1. 数控车床基本知识</p> <p>2. 数控车床的加工范围</p> <p>3. 数控车床的基本编程方法</p> <p>4. 计算机数控系统</p> <p>5. 数控车床的夹具</p> <p>6. 数控车床的刀具</p> <p>7. 数控车床的零件加工</p> <p>8. 加工中心基本知识</p> <p>9. 加工中心的加工范围</p> <p>10. 加工中心的基本编程方法</p> <p>11. 计算机数控系统</p> <p>12. 加工中心的夹具</p> <p>13. 加工中心的刀具</p> <p>14. 加工中心的零件加工</p>
技能考核项目与要求	<p>1. 熟练操作数控车床, 能够按照图纸要求加工简单车床类零件</p> <p>2. 能够熟练编写中等复杂零件的数控加工程序, 并会用宏程序编写复杂零件的数控加工程序</p> <p>3. 较复杂二维节点的计算</p> <p>4. 程序编制中的误差</p> <p>5. 加工程序试切削并做出正确判断</p> <p>6. 程序单步运行、空运行</p> <p>7. 能够有效利用刀具补偿进行车削加工</p> <p>8. 螺纹各部分尺寸计算</p> <p>9. 工件精度检验项目及测量方法</p> <p>10. 修正刀具补偿值和修正程序来减少加工误差</p>

表 1-4-5 “UG 三维建模”课程描述

课程名称	UG 三维建模	学时数	144
学习目标	学习和了解 UG 的 CAM 部分, 即数控加工方法		
工作任务	掌握 UG 的数控加工方法。		

职业能力	<p>(1) 专业能力 掌握 UG 三维建模方法</p> <p>(2) 方法能力 掌握 UG 数控加工方法</p> <p>(3) 社会能力 具有良好的职业道德、能够处理工作生活中遇到的问题，符合社会发展对人才需求的要求</p>
职业素养	<p>1. 具备良好的职业道德和协作能力；</p> <p>2. 安全文明生产与环境保护；</p> <p>3. 质量管理；</p> <p>4. 相关法律、法规；</p> <p>5. 能较好地与工艺设计、生产管理、质检、设备维修等生产一线人员进行交流沟通；</p> <p>6. 熟练使用办公软件，具备良好的文字表达能力。</p>
学习内容	<p>1. UG 基本知识</p> <p>2. UG 的加工范围</p> <p>3. UG 的基本操作方法</p> <p>4. UG 的三维建模方法</p> <p>5. UG 的数控加工方法</p>
技能考核项目与要求	<p>项目 1：典型钣金件建模及编程 要求：UG 的草图的创建和修改，内部草图和外部草图、草图的尺寸标注和修改等；钣金件建模及编程</p> <p>项目 2：典型轴套零件建模及编程 要求：UG 的基准特征、扫描特征、成形特征、特征操作、编制特征等；轴套零件建模及编程</p> <p>项目 3：典型叉架零件建模及编程 要求：UG 的创建曲线、曲线操作、编程曲线等操作；叉架零件实体建模及编程</p> <p>项目 4：典型箱壳零件建模及编程 要求：UG 的工程制图的创建于编程、视图的创建、视图编辑、尺寸标注等；箱壳零件实体建模及编程</p>

表 1-4-6 “液压与气动技术”课程描述

课程名称	液压与气动技术	学时数	72
学习目标	<p>通过本课程的学习，使学生较系统地掌握液压气动技术的基本原理和实际应用。获得基本的理论基础知识、方法和必要的应用技能；认识到这门技术的实用价值，增强应用意识；逐步培养学生学习专业知识的能力以及理论联系实际的能力，为学习后继课程和进一步学习现代科学技术打下专业基础；同时培养学生的创新素质和严谨求实的科学态度以及自学能力。</p>		
工作任务	<p>掌握液压与气动常见回路和常见故障维修方法。</p>		
职业能力	<p>(1) 专业能力 掌握液压与气动常见回路和常见故障维修方法</p> <p>(2) 方法能力 掌握液压与气动常见故障分析方法</p> <p>(3) 社会能力 具有良好的职业道德、能够处理工作生活中遇到的问题，符合社会发展对人才需求的要求</p>		
学习内容	<p>1. 液压传动概述及流体力学基础</p> <p>2. 液压系统组成</p> <p>3. 液压回路及典型液压系统</p> <p>4. 气动技术</p> <p>5. 实践教学环节</p>		

技能考核项目与要求	<p>项目 1: 液压传动概述及流体力学基础 要求: 了解液压传动概述及流体力学基础</p> <p>项目 2: 液压系统组成 要求: 掌握液压系统组成。</p> <p>项目 3: 液压回路及典型液压系统 要求: 掌握液压回路及典型液压系统</p> <p>项目 4: 气动技术 要求: 掌握气动技术</p> <p>项目 5: 实践教学环节 要求: 掌握液压与气动常见回路和常见故障维修方法</p>
-----------	---

表 1-4-7 “工业机器人应用”课程描述

课程名称	工业机器人应用	学时数	72
学习目标	通过本门课程学习领域课程工作任务的完成,使学生了解工业机器人的分类、特点、组成、工作原理等基本理论和技术,掌握工业机器人的使用的一般方法与流程,具备工业机器人选型、操作以及工作站设计等解决实际问题的基本技能,使学生达到理论联系实际、活学活用的基本目标,提高其实际应用技能,并使学生养成善于观察、独立思考的习惯,同时通过教学过程中的案例分析强化学生的职业道德意识和职业素质养成意识以及创新思维的能力。		
工作任务	该课程以工业机器人常用的技术原理与应用知识为载体,让学生了解工业机器人基本原理和应用技能为目标,选取基本工业机器人的机械机构和运动控制、基本操作、搬运机器人及其操作应用、码垛机器人及其操作应用、焊接机器人及其操作应用、涂装机器人及其操作应用、装配机器人及其操作应用等内容。		
职业能力	<p>(1) 专业能力 符合数控技术专业要求,能按照一定方法独立完成工作任务、解决问题和评价结果的能力。</p> <p>(2) 方法能力 交际沟通能力、独立学习能力、心理承受能力、项目管理能力、创新能力。</p> <p>(3) 社会能力 团队协作能力、人文素质、职业道德、身体素质和法律意识。</p>		
学习内容	<p>1. 了解如何操作工业机器人,完成简单的动作。</p> <p>2. 掌握各种工业机器人的构造原理以及特点。</p> <p>3. 能分析出简单的故障所在。</p> <p>4. 能设计出简单的末端操作器。</p>		
技能考核项目与要求	<p>项目 1: 工业机器人操作与编程 要求: 掌握工业机器人操作与编程</p> <p>项目 2: 工业机器人的构造原理以及特点 要求: 掌握工业机器人的构造原理以及特点</p> <p>项目 3: 常见故障排除 要求: 熟练掌握工业机器人常见故障排除方法</p>		

(四) 职业训练项目简介

表 1-4-9 职业训练项目简介

序号	训练项目名称	项目主要训练内容	培养能力及素质	参考学时
1	车工工艺与技能训练	车床的工作岗位实操	1. 实际动手能力,提高专业基本技能。	144
2	数控机床维修	数控机床维修技能	2. 理论的实际相结合,以达到零距离上岗之目的。	72
3	多轴机床编程技术	多轴数控机床实操	3. 培养学生创业精神和创业意识。	72

4	一线教学	企业实际工作岗位实操	1. 实际动手能力, 提高专业基本技能。 2. 理论的实际相结合, 以达到零距离上岗之目的。 3. 培养学生创业精神和创业意识。	448
---	------	------------	--	-----

(五) 专业核心课程学习情境总表

每门核心课程选取若干个项目或任务作为情境教学的载体, 职业行动领域的工作过程融合在项目或任务训练中, 5 门专业核心课程的学习情境汇总表 1-3-9

表 1-4-10 专业核心课程学习情境总表

学习情境 核心课程	学习情境 1	学习情境 2	学习情境 3	学习情境 4	学习情境 5
H1: 机械制造技术	金属切削过程的基本知识	金属切削机床与刀具	机械加工工艺规程的制定	机床夹具设计原理	机械加工精度和加工表面质量
H2: 数控机床编程与操作(数车)	数控车床基础知识	数控车削工艺	数控车床编程基础	数控车床编程指令及操作	典型零件的数控加工
H3: 数控机床编程与操作(加工中心)	加工中心基础知识	数控铣削工艺	加工中心编程基础	加工中心编程指令及操作	典型零件的数控加工
H4: UG 三维建模	典型零件建模	典型钣金件建模及编程	典型轴套零件建模及编程	典型叉架零件建模及编程	典型零件建模及编程
H5: 液压与气动技术	液压与气动基础知识	液压与气动控制原理	液压与气动实践	液压与气动维修	液压与气动维修
H6: 工业机器人应用	工业机器人操作与编程	工业机器人操作与编程	工业机器人调试	工业机器人调试	工业机器人维护

七、专业教学进程表

(一) 专业教学进度安排表 (见表 1-5-1)

表 1-5-1 专业教学进度安排表

课程类型	序号	课程名称	课程类型	课程代码	总学分	学时分配 总学时	学年、学期、周数、学时										备注	
							第一学年		第二学年		第三学年		第四学年		第五学年			
							1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
公共基础课 必修课	1	军训与入学教育	C	GG01	3	56	2W											★
	2	道德修养与法律基础	A	GG02	2	36					36							
	3	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	A	GG03	3	54						54						
	4	形势与政策	A	GG04	4	72					18	18	18	18				
	5	职业生涯规划	A	GG05	1	16					16							
	6	创业教育与就业指导	B	GG06	2	32						32						
	7	中华优秀传统文化	A	GG07	1	18								18				

	2	工业机器人现场编程		JD2007	8	144							144				
	3	数控机床维修	B	JD2008	4	72						72					
	4	多轴机床编程技术	B	JD2009	4	72							72				
	5	一线教学	B		16	448								224	224		
	小 计				40	880	0	0	0	144	0	0	72	288	224	224	
专业拓展课	方向课	1	铣工工艺学与实训	B	JD2006	4	72				72						
		2	变频器技术与传感器	C	JD1015	4	72						72				
		3	机械系统创新设计	A	JD1017	4	72					72					
		4	3D 打印技术	B	JD1016	4	72							72			
		小 计				8	144				72			72			
	选修课	1	应用文写作	A	GG73	1.5	32	32									
		2	市场营销	A	GG70	1.5	32							32			
		3	企业管理	A	GG71	1.5	32							32			
		小 计				3	64	32						32			
	合 计					233	4366	422	522	486	486	500	516	504	482		

注：1. 表中的开设课程表示方法有五种：

• 纯实践性课程学时数以“周数”表示，填在开课学期，并在备注栏内用“★”标注。例如“2W”表示该课程安排2周实践，按每周28学时计入总学时。

• 模块课程以“周学时*周数”表示，填在开课学期。例如“4*7W”表示该课程为每周4学时，授课7周。

• 理论+实践一体化课程以“节数”表示，填在开课学期，并在备注栏内用“▲”标注。

• 理论+实践一体化+纯实训课程，以“节数+周数”表示（“周数”是指纯实践周数），填在开课学期，并在备注栏内用“★”标注。例如“36+2W”表示一体化教学36学时，另有2周停课实训，并按每周28学时计入总学时。

• 讲座型课程以“※”表示，填在开课学期。

2. 专业核心课程名称前添加以H开头的编号，与表1-3-2一致。

（二）学时与学分分配

学时与学分分配见表1-4-2。

表1-4-2 学时与学分分配表

课程类型		课程门数	学时分配		学分分配	
			学时数	学时比例	学分数	学分比例
通识课		20	1342	30.7%	75	32.2%
专业课	专业支撑课	8	1000	22.9%	55	23.6%
	专业核心课	6	936	21.4%	52	22.3%
职业能力训练项目		5	880	20.2%	40	17.2%
专业拓展课	方向课	2	144	3.3%	8	3.4%
	选修课	2	64	1.5%	3	1.3%
总 计		43	4366	100%	233	100%

八、实施保障

（一）师资队伍要求

专业师资配置是以本专业在校生为每届100人（即每届2班）为标准；专业师资要求是根据学习领域课程中知识、技能以及理论实践一体化教学组织的要求来确定的。

1. 专业带头人的基本要求

(1) 熟悉数控技术和高职教育规律、实践经验丰富、教学效果好、在行业有一定影响、具有中级及以上职称的“双师素质”教师。

(2) 具有与数控技术专业对口的本科及以上学历。

(3) 对本专业的新工艺、新设备、新技术、新标准有较强的跟踪能力。

(4) 胜任本专业 2 门以上专业主干课程（含实践教学）。

2. 专任教师、兼职教师的配置与要求（见表 1-6-1）。

表 1-6-1 专任教师、兼职教师的配置与要求

专业核心课程	能力结构要求	专任教师		兼职教师	
		数量	要求	数量	要求
H1: 机械制造技术	1. 具有本专业扎实的专业知识与操作技能； 2. 能进行工作过程系统化课程的开发； 3. 具备设计基于行动导向的教学方法的设计应用能力； 4. 具备一定的项目设计与项目组织经验。 5. 能采用先进的教学方法，具有较强的课堂驾驭能力； 6. 具有良好的职业道德与责任心。	1	3 年以上的相关企业工作经历或 2 年以上机械制造经历； 具有扎实的专业知识，较强的动手能力； 具有一定的项目设计能力和项目组织能力； 能够基于工作过程进行教学	1	5 年以上的相关企业工作经历具有扎实的专业知识，较强的动手能力 具有一定的项目设计能力和项目组织能力 能够基于工作过程进行教学
H2: 数控机床编程与操作（数车）	具有数控车床加工基础理论知识；数控加工工艺编程；数控机床操作技能；具备设计基于行动导向的教学法的设计应用能力	3	具有 1 年以上企业工作经历，或两年以上数控加工实训经历，熟悉以工作工程为导向的教学组织与管理	1	有丰富的模具设计与制造经验的技师或者高级技师
H3: 数控机床编程与操作（加工中心）	具有加工中心加工基础理论知识；数控加工工艺编程；数控机床操作技能；具备设计基于行动导向的教学法的设计应用能力	3	具有 1 年以上企业工作经历，或两年以上数控加工实训经历，熟悉以工作工程为导向的教学组织与管理	1	有丰富的模具设计与制造经验的技师或者高级技师
H4: UG 三维建模	1. 具有本专业扎实的专业知识与操作技能； 2. 能进行工作过程系统化课程的开发； 3. 具备设计基于行动导向的教学方法的设计应用能力； 4. 具备一定的项目设计与项目组织经验。 5. 能采用先进的教学方法，具有较强的课堂驾驭能力； 6. 具有良好的职业道德与责任心	1	3 年以上的相关企业工作经历或 2 年以上 UG 软件使用经历； 具有扎实的专业知识，较强的动手能力； 具有一定的项目设计能力和项目组织能力； 能够基于工作过程进行教学	1	5 年以上的相关企业工作经历具有扎实的专业知识，较强的动手能力 具有一定的项目设计能力和项目组织能力 能够基于工作过程进行教学
H5: 液压与气动技术	1. 具有本专业扎实的专业知识与操作技能； 2. 能进行工作过程系统化课程的开发； 3. 具备设计基于行动导向的教学方法的设计应用能力； 4. 具备一定的项目设计与项目组织经验。 5. 能采用先进的教学方法，具有较强的课堂驾驭能力； 6. 具有良好的职业道德与责任心	1	3 年以上的相关企业工作经历或 2 年以上数控机床维修经历； 具有扎实的专业知识，较强的动手能力； 具有一定的项目设计能力和项目组织能力； 能够基于工作过程进行教学	1	5 年以上的相关企业工作经历具有扎实的专业知识，较强的动手能力 具有一定的项目设计能力和项目组织能力 能够基于工作过程进行教学
H6: 工业机器人应用	1. 具有本专业扎实的专业知识与操作技能；		3 年以上的相关企业工作经历或 2 年以上特种加工	1	5 年以上的相关企业工作经历具有扎实的专业

用	2. 能进行工作过程系统化课程的开发; 3. 具备设计基于行动导向的教学方法的设计应用能力; 4. 具备一定的项目设计与项目组织经验。 5. 能采用先进的教学方法,具有较强的课堂驾驭能力; 6. 具有良好的职业道德与责任心	经历; 具有扎实的专业知识,较强的动手能力; 具有一定的项目设计能力和项目组织能力; 能够基于工作过程进行教学	识,较强的动手能力 具有一定的项目设计能力和项目组织能力 能够基于工作过程进行教学
---	---	--	---

(二) 教学设施要求

教学条件配置与要求见表 1-6-2。

表 1-6-2 教学条件配置与要求

序号	实验实训室名称	功能	实训课程	主要设备的配置要求
1	仿真实训室	具备一体化教室功能,为《UG》等课程教学和专业软件应用水平鉴定提供条件。	《UG》、数控加工仿真等	网络环境,1套投影设备、50台微机与CAD/CAM软件,若干外设
2	机加工实训室	为《机械制造技术》课程教学和车、铣、磨工技能水平鉴定提供条件。	《机械制造技术》	10台车床、10台铣床、5台平面磨床、及若干辅具
3	数控实训基地	具备一体化教室功能,为《数控加工编程与操作》等课程教学和数控铣(加工中心)/电加工技能水平鉴定提供条件。	《数控加工编程与操作》	1套投影设备、5台数控车床、10台加工中心/加工中心、2台数控快走丝线切割机、3台数控电火花成型机及若干辅具。
4	逆向工程实验室	具备一体化教室功能,为《3D打印技术》《产品创新设计》《工业产品设计与快速成型》等课程教学提供条件。	《3D打印技术》 《产品创新设计》 《工业产品设计与快速成型》	8台扫描仪、8台3D打印机、18台电脑、及若干辅具
5	CAD/CAM软件实训室	计算机辅助设计与制造项目的实施;零件数控加工自动编程;产品的三维造型与结构设计;典型产品数控加工工艺编制及实施	《机械制图与CAD》、《产品加工工艺的编制及CAPP》、《UG造型》、《UGCAM》等	计算机及CAD/CAM软件、数控仿真软件
6	电工电子实训室	具备一体化教室功能,为教学提供条件。	《电工电子》等课程	实验台及仪器等

(三) 教学资源要求

主要包括能够满足学生专业学习、教师专业教学研究和教学实施需要的教材、图书及数字化资源等。

1. 教材选用基本要求按照国家规定选用优质教材,禁止不合格的教材进入课堂。学校应建立由专业教师、行业专家和教研人员等参与的教材选用机构,完善教材选用制度,经过规范程序择优选用教材。

2. 图书文献配备能满足人才培养、专业建设、教科研等工作的需要,方便师生查询、借阅。专业类图书文献主要包括:有关劳动与社会保障技术、方法、思维以及实务操作类图书,经济、管理、法律和文化类文献等。

3. 数字教学资源配置基本要求建设、配备与本专业有关的音视频素材、教学课件、数字化教学案例库、虚拟仿真软件、数字教材等专业教学资源库,种类丰富、形式多样、使用便捷、动态更新、满足教学。

(四) 教学方法要求

根据学情和教学内容,确定在什么环节采取什么教学方法。根据进程的不同阶段采取不同的教学方法,突出以学生为中心。多利用先进教学方法例如翻转课堂、任务驱动法、头脑风暴、分组教学法等。

（五）学习评价要求

在评价设计过程中，遵循了以下原则。

（1）简易原则。评分无需进行过多的主观评判，以更快捷地获得准确的评价结果。

（2）多元原则。第一设计维度为评价者维度，包含教师评价、学生互评和学生自评，评价者尽可能多样化，力求评价结果的客观。

（3）全过程原则。第二设计维度为评价环节维度，整个评价设计涵盖了课前，课中和课后，保证评价环节涵盖了学生活动的全过程，以达到评价内容的完整。

（4）多角度原则。第三设计维度为评价角度维度，整个评价设计包含了过程性评价和结果性评价，兼顾了专业能力和非专业能力的评价，在部分评价中还要求学生留下照片，视频，录音等可反馈溯源的过程性材料，以保证评价过程的多角度化。

九、质量监控体系

（一）教学目标监控

1. 人才培养目标定位

本专业培养拥护党的基本路线，德、智、体、美等全面发展，掌握数控技术专业必备知识，具备机械加工工艺流程，计算机辅助设计和计算机辅助制造技术、数控机床编程技术，熟练操作数控机床等专业能力，具有较强的创新能力，服务于机械制造、数控加工等行业的生产和管理第一线的高素质高级技能应用型人才。

2. 人才培养模式改革

数控技术专业主要采用“学做结合→工学交替→综合顶岗”分阶段递进式工学交替人才培养模式，学生交替在课堂、校外实训实习基地进行技能实训和顶岗实习，分三个阶段完成职业素质和能力培养，实现三年不断线的全过程工学结合。按照教学，突出实践能力培养主线，逐步实现学生从在校生到企业员工的角色转变。同时，建立健全顶岗实习、双证书、订单式培养等运行制度与管理规范。

3. 专业建设与发展方向

以数控技术为核心，以生产性实训环境为要求，充分利用现代化多媒体技术、网络技术，创新实训教学手段。通过实训基地及课程的内涵建设，实现具有资源共享的机制，可面向社会，为本地区高职院校数控相关专业及社会、行业提供服务，融教学、培训、职业技能鉴定和技术研发功能于一体，成为校企合作、工学结合的载体，面向河南、辐射周边省份，力争成为国家级实训基地的典范。

（二）教学过程监控

1. 课程体系的构建与课程标准的制定

(1)体现工学结合特点，符合人才培养要求。

(2)基于工作过程系统化，序化教学内容，设计学习情境，制定课程标准。

(3)以能力为主体，参照相关职业标准实现理实一体化。

(4)贯彻产学结合思想。

2. “双师型”教学团队的配备与建设

外引内培相结合，优化师资结构，提升师资队伍素质。通过全员培训，提高教学团队基于工作过程系统化的教学设计和实施能力。通过国内外进修和从行业引进能把握专业、行业发展方向的专业带头人；通过到企业培训，培养一批专业骨干教师；与企业合作，聘请具有丰富实践经验、熟练掌握最新技术的行业一线技术人员来校教学，形成一支稳定的兼职教师队伍。

3. 职业技能训练与考核

加强实习实训基地建设，建立适应职业学校学生提高技能和职业素质需要的，满足职业技能鉴定条件的实践教学体系。认真贯彻落实国家、省继续教育规定，尽快提高专业课和实践课教师的技能水平，加快“双师型”师资队伍建设。

职业学校要建立以职业活动为导向，以职业能力为核心的教学新模式，使职业教育教学与国家职业标准相结合。学校所设专业的教学计划、教学大纲应体现相应职业标准的要求，力求使专业教

学计划涵盖相应职业（工种）、岗位技能鉴定的内容。

4. 顶岗实习的运行与管理

数控技术专业除了有自己稳定的校内实训基地外，还同许多企业建立了长期的合作关系，这些企业为我院数控技术专业的学生提供了较好的实习实训机会，这些基地相对稳定，运行情况良好。

同本专业进行协作的企业有：许继集团、河南豪丰机械制造有限公司、许昌远东传动轴有限公司、中国航天时代电子公司六九三厂、黄河旋风股份有限公司、森源电器等。

（三）教学结果监控

1. 学生毕业率

≥98%

2. 毕业生双证书获取率

达到 100%

3. 职业技能竞赛获奖率

≥30%

4. 毕业生就业率

≥90%

十、人才培养方案的特色与创新

（一）专业建设模式特色

数控技术专业模式特色建设实施方案应体现三个方面：要体现职业教育特色，即“工学结合、校企合作、顶岗实习”的培养模式，重点抓好较为薄弱的“顶岗实习”环节，将顶岗实习落到实处；要体现先进性，站在“产学研”的高度，由企业参与建立各项培养标准，包括国家标准、行业标准和企业标准；要体现现代性，将学生的培养置于经济全球化的大背景中，充分利用信息化为教学带来的便利，一切以学生为中心，力求专业建设具有可评价性。

（二）课程体系特色

数控技术专业构建以工作过程为导向的课程体系；通过调研，了解企业对人才的能力需求，提出新的人才培养方案基本策略——“校企合作，建立完整的职业能力训练体系”。教师在各个企业中，认真听取人力资源部专员、相关岗位负责人和相关岗位的操作技术人员对数控加工制造工作领域的介绍，仔细记录并分析职业岗位的任务，明确相关岗位所需职业行动能力，并请来自企业的专家一道修订岗位能力表草案，形成了数控技术专业对数控加工制造领域中职业行动领域分析表，并确定了相对应的学习领域。

（三）人才培养模式特色

数控技术专业实行“两段式”人才培养模式。学生三年的学习时间分为校内校外两个阶段，前两年半在学校进行，主要进行理论课程学习以及在校内实训基地完成相关实践训练。学生在 1—4 学期完成分项实训，第 5 学期在校内实训基地进行综合实训。最后半年，安排学生在校外实习基地进行顶岗实习。有力地促进了工学结合地开展，为构建工学结合人才培养模式奠定了良好的基础。

此外，积极探索“订单”教学，加强与企业的沟通和合作，加大企业参与力度，培养学生良好的工作态度、职业道德和敬业精神

（四）教学方法的特色

- (1)专业基础课服务职业实践能力；
- (2)文化基础课渗透职业实践能力；
- (3)数控技能操作课体现职业实践能力。