



山西职业技术学院

SHANXI POLYTECHNIC COLLEGE

# 机械制造与自动化专业 人才培养方案

(2018 级)

二〇一八年五月



# 目 录

一、专业名称及代码 .....	1
二、教育类型及学历层次 .....	1
三、招生对象 .....	1
四、就业面向 .....	1
五、培养目标及规格 .....	1
六、课程体系 .....	3
七、教学进程安排 .....	8
八、毕业条件 .....	13
九、保障条件 .....	13
十、组织与实施 .....	21
附件 1: 机械制造与自动化专业专业核心课程标准 .....	32
《机电设备操作与管理》课程标准 .....	32
《电机与机床电气自动控制》课程标准 .....	39
《数控加工工艺与自动编程》课程标准 .....	44



## 一、专业名称及代码

专业名称：机械制造与自动化

专业代码：560106

## 二、教育类型及学历层次

教育类型：高等职业教育

学历层次：全日制专科

学制：三年

## 三、招生对象

高中毕业生或具有同等学力者

## 四、就业面向

本专业根据教育部高职高专专业目录（专业代号：580102），融入了劳动部国家职业标准中三级工的职业技能要求，学生完成本教学计划规定的课程学习后，可达到三级或四级的要求。学生在毕业前，应至少获得四级职业资格证书，提高就业竞争力。机械制造与自动化专业毕业生就业面向及就业岗位见表 4-1。

表 4-1 机械制造与自动化专业毕业生就业面向及就业岗位

就业领域	面向纺机、液压等机械类现代装备制造企业	
主要岗位	1. 机电设备操作工 3. 工艺程序员	2. 机电设备维修工 4. 机器人程序员
拓展岗位	1. 生产组织与生产调度 3. 机械产品销售与服务 5. 机械 CAD/CAM 工程师 .....	2. 技术组织与管理 4. 机械设备控制系统设计开发

## 五、培养目标及规格

### （一）培养目标

本专业培养掌握现代机械制造及自动控制理论知识、应用技术和操作技能，能在生产一线胜任机械零部件制造工艺编制、机电设备操作、机电设备维修，以及设备管理等工作，能适应区域产业现代化、信息化、智能化发展需要，能够践行社会主义核心价值观，具有良好职业素养、创新创业意识和可持续发展能力的技术技能人才。

### （二）培养规格

#### 1. 知识要求

- (1) 掌握必备的体育健身基础知识和相关心理健康知识；
- (2) 掌握必备的计算机应用、英语、数学的基本知识；
- (3) 掌握公共安全、自身安全防范的基本知识；
- (4) 掌握机械识图知识；
- (5) 掌握公差配合与形位公差知识；
- (6) 掌握金属材料及热处理知识；
- (7) 掌握液压与气动基础知识；
- (8) 掌握常用机电设备电气基础知识；
- (9) 掌握机械制造工艺规程的编制与实施岗位技术知识；
- (10) 掌握数控加工编程与操作岗位技术知识；
- (11) 掌握机电设备电气系统安装与调试岗位技术知识；
- (12) 掌握机电设备故障诊断与维修岗位技术知识；
- (13) 掌握机电设备管理岗位技术知识。

## 2. 能力要求

- (1) 具有运用辩证唯物主义的基本观点及方法认识、分析和解决问题的能力；
- (2) 具有一定的应用文写作、英语听说读写及数学运用能力；
- (3) 具有计算机应用的能力及信息的获取、分析与处理能力；
- (4) 能完成机械零部件的制造及加工工艺设计；
- (5) 能完成电气控制系统的安装与调试、生产技术与管理工作；
- (6) 能完成数控机床的编程与操作；
- (7) 能完成机电设备的管理与维护；
- (8) 掌握科学锻炼身体的基本技能，达到国家规定的大学生体育锻炼标准。

## 3. 素质要求

- (1) 热爱祖国、遵纪守法，树立科学的世界观、人生观和价值观，具有良好的思想品德、社会公德和坚定的政治素养；
- (2) 具有一定的科学素养和文学、艺术修养；
- (3) 具有积极健康、乐观向上的身心素质；
- (4) 具有爱岗、敬业、奉献、协作等职业素养；
- (5) 具有诚信品格、服务意识、质量意识和创新创业意识；
- (6) 具有与现代社会压力相适应的身心素质；
- (7) 具有诚信品格、服务意识、质量意识和创新意识；

- (8) 具有在言行、举止、守时等方面良好工作职业素养；
- (9) 具有良好的业务沟通能力和团队协作精神；
- (10) 具有一定的文学、艺术修养和人文素质；
- (11) 具有质量意识、成本意识、节能意识等效益意识和市场意识；
- (12) 具有生产安全、环境保护、节能降耗等企业意识。

#### 4. 职业资格要求

本专业学生可以获得的职业资格证书见表 5-1 所示。

表 5-1 核心职业岗位的职业资格证书

序号	职业资格（证书）名称	发证单位	等级
1	数控车床操作工	山西省人力资源和社会保障厅	四级/三级
2	加工中心操作工	山西省人力资源和社会保障厅	四级/三级
3	数控机床装调维修工	山西省人力资源和社会保障厅	四级
4	AUTOCAD、Pro/E、UG 等软件工程师认证	具有相关资质培训机构	合格

## 六、课程体系

### （一）学习领域分析

通过对机械制造与自动化专业岗位进行调研与分析，并对该岗位的典型工作任务和工作过程为导向，通过职业的典型工作任务、学习目标、学习与工作内容、学时要求、教学方法与组织形式说明、学业评价方式等内容来确定教学单元，构建相应的课程体系。典型工作任务转化学习领域过程见表 6-1。

表 6-1 典型工作任务转化学习领域过程

工作岗位	典型工作任务	行动领域	工作过程描述	学习领域
机电设备操作工	<ol style="list-style-type: none"> <li>按图样对零件进行机床加工。</li> <li>熟练使用量器具。</li> <li>熟悉机床刀具的使用方法，掌握刀具材料及其切削性能，合理选择切削用量。</li> <li>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。</li> <li>及时、完整、清晰地填写零件</li> </ol>	数控车床操作	<ol style="list-style-type: none"> <li>生产准备：接受工作任务后，领取图样、工艺文件；熟悉图样、工艺及技术文件；按图样工艺要求领取刀具、工装及计量器具；根据图样要求，查实领取的毛坯是否满足要求。</li> <li>工件加工：坚持“三按”（按图样、按标准、按工艺）生产，严格遵守“三检”（自检、互检、专检）</li> </ol>	数控加工技术 机械制造基础 计算机辅助设计 机电设备操作技术

## 机械制造与自动化专业人才培养方案

	<p>加工过程中的各类记录。</p> <p>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。</p> <p>7. 负责保管机床附件、工具、量器具,做好器具的定期送检,并及时提出修复或更新的意见。</p>	<p>数控加工中心(铣床)操作</p>	<p>和“三工序”(复查上工序,保证本工序,服务下工序)制度,能够按照规定的图样加工出零件,可完成中等复杂零件的车削、钻削、铣削、磨削、刨削和手工制作,可完成中等复杂零件的数控车、数控铣、加工中心的编程和加工等。对批量加工件必须首件交检合格后方可继续加工。加工件的尺寸精度、形状和位置精度和表面粗糙度均应达到图样和工艺要求并且要能够利用常用检测仪器确保加工零件的质量。</p> <p>3. 生产终结:对加工完毕的工件进行清洁防护,并按要求放置,经检查合格后转入下道工序,送还图样、工艺及工夹量具;清理生产现场,做好交接班工作,并填好工作记录。</p> <p>4. 安全生产:穿戴好劳动防护用品,生产过早中严格遵守安全操作规程,对本人、他人及财产安全负责。</p> <p>5. 设备保养:保持机床的清洁及周围环境的卫生,每班进行设备日常保养,定期对设备进行保养,保证设备处于正常状态。</p>	
<p>机电设备维修工</p>	<p>1. 工具基本使用方法和技巧的练习。</p> <p>2. 典型数控系统的接线。</p> <p>3. 变频器故障诊断与维修。</p> <p>4. 主轴转向故障诊断与维修。</p> <p>5. 伺服控制电路及驱动器的故障诊断与维修。</p> <p>6. 伺服驱动电机及位置检测装置的故障诊断与维修。</p> <p>7. 减速开关及限位开关的故障诊断与维修。</p> <p>8. 数控车乱刀的故障诊断与维修。</p> <p>9. 加工中心刀具不锁紧故障诊断与维修。</p> <p>10. 传动齿轮、丝杆及联轴器的故障诊断与维修。</p> <p>11. 刀具交换装置的故障诊断与维修。</p> <p>12. 轴承及导轨的故障诊断与维修。</p> <p>13. 液压系统的故障诊断与维修。</p> <p>14. 机床参数故障的诊断。</p> <p>15. 综合故障的诊断与维修。</p>	<p>机电设备机械装调</p>	<p>1. 常用电工工具的使用。</p> <p>2. 数控机床常用电气元件参数测量。</p> <p>3. 数控机床电路连接。</p> <p>4. 数控机床 PLC 程序识读与修改。</p> <p>5. 数控机床系统参数设置。</p> <p>6. 使用数控机床诊断功能和梯形图分析故障。</p> <p>7. 排除机床常见故障。</p> <p>8. 机床机械结构调整。</p> <p>9. 机床试车加工。</p> <p>10. 填写维修日志等相关文件。</p>	<p>电工电子技术 机械设计基础 液压与气动技术 机床电气自动控制技术</p>

工艺编程员	<ol style="list-style-type: none"> <li>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）。</li> <li>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。</li> <li>3. 做好工艺文件修改和完善工作，并进行统计和报告。</li> <li>4. 做好工艺定额的修订和完善工作。</li> <li>5. 定期进行工序能力分析，确保工序能力稳定，从而保证产品质量稳定。</li> <li>6. 及时解决生产中出现的质量及技术问题。</li> <li>7. 优化工艺过程，制定员工的标准化操作规程，减少不必要的浪费。</li> <li>8. 根据生产中出现的和用户的问题和用户的反馈信息及时更新工艺流程。</li> <li>9. 改进工艺、工装，提高产品质量。</li> </ol>	机械制造工艺制订	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 工艺准备：对产品进行工艺性审查保证产品设计完成后，在企业现有生产条件下，用比较经济合理的方法，将产品制造出来。</li> <li>2. 工艺编制：按照有关技术文件执行标准，编制工艺文件，指导生产；对主要的协作件履行会签手续，主管工艺规程验证及工艺会签，提出专用、通用、标准工艺装备，制订新产品或适应性产品关键工序的工序图，编制工艺。</li> <li>3. 工艺实施：制订简单零件生产工艺方案；对生产中出现难度较大的主要关键件，提出具体的加工方法及措施，并对关键件工序，提交能达到批量生产能力的意见。提出批量生产的工艺试验和技术攻关项目，提出对铸、锻件毛坯，板型材工艺方法改进的意见；试制过程中需增加工艺装备，或进行工艺装备的改进，根据产品复杂程度，确定工艺装备系数等。</li> </ol>	机械制图 机械制造基础 数控加工工艺与工装设计
机器人编程员	<ol style="list-style-type: none"> <li>1 具有熟练操作设备的能力；</li> <li>2 具有国家标准的查阅、收集和使用技术信息与资料的能力，具备识图能力；</li> <li>3 能根据自动化生产线的工作要求，编制、调整工业机器人的控制流程；</li> <li>4 会使用常用的电工工具；</li> <li>5 具备安全操作意识，严格按照行业操作规范进行操作，遵守各项工艺规程；</li> <li>6 能够进行机器人的基本操作，切换坐标，调整机器人的运行速度；</li> <li>7 能够在工业机器人完成控制要求过程中，进行运动轨迹的设置；</li> </ol>	机器人编程	<ol style="list-style-type: none"> <li>1 任意直线运动、曲线运动程序的编制；</li> <li>2 任意曲线运动焊接程序编制及人机界面设计；</li> <li>3 任意轨迹运动程序编制及人机界面设计；</li> <li>4 PLC 通信编程；</li> <li>5 具备专业实验（训）室运行与管理的能力。</li> </ol>	工业机器人技术 工业机器人实训
		机器人维护		

## （二）课程体系构建

### 1. 构建原则

在专业建设委员会指导下，通过与校企合作企业合作，在学习领域分析基础上，考虑人才培养目标和规格要求、学生实际情况，按照教育教学规律、人才成长规律，构建包括公共学习领域课、专业学习领域课、专业拓展学习领域课、公共选修课的专

业课程体系。

## 2. 课程设置

根据岗位能力要求及实际工作流程对专业知识的需求，将学习领域分析产生的专业学习领域课程分为 14 门基本能力课程、8 岗位能力课程、4 门综合能力课程，依据人才培养目标及培养规格对高素质技术技能人才的综合职业能力要求，开设公共学习领域课程 13 门、拓展领域课程 11 门，公共选修课 2 门，形成本专业全部课程，如下表所示。

公共学习领域	专业学习领域			拓展学习领域	公共选修领域
	基本能力课程 (14 门)	岗位能力课程 (8 门)	综合能力课程 (4 门)		
国防教育与军事训练、入学教育	机械制图	★机电设备操作与管理	工业自动化综合实训	液压设备使用与维护	公共选修课 1
思想道德修养与法律基础	机械设计基础	★电机与机床电气自动控制	机电一体化技术综合应用	纺织机械概论	公共选修课 2
形势与政策	机械制造基础	★计算机三维造型与自动编程	顶岗实习	工业产品创新设计	
心理健康	液压与气动技术	★数控加工技术	毕业设计(论文)	焊接技能训练	
安全教育	PLC 与传感器技术	现代制造技术实训		技能竞赛活动	
大学语文	电工电子技术	工业机器人实训		维修电工高级认证培训	
应用数学	计算机辅助设计技术	数控车削加工实训		数控加工高级认证培训	
基础英语	金工实习	数控铣削加工实训		数控机床装调工高级认证培训	
毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	机械零部件测绘			科技创新活动	
计算机应用基础	机械制造课程设计			专业技术文件写作	
职业生涯规划与创业就业指导	可编程控制器(PLC)实训			设备营销策略	
体育与健康	专业英语				
创业基础	计算机辅助设计与测绘				
	职业素养				

备注：标注“★”的课程为专业核心课程

## 3. 课程体系

本课程体系是基于对机械制造企业进行调研与分析，得出的岗位有：机电设备操作工（核心岗位）、机电设备维修工（核心岗位）、工艺编程员（核心岗位）、机器人编程员。通过岗位实际工作任务分析，获取典型工作任务，对典型工作任务进行整合形成行动领域，再对行动领域的工作过程进行具体描述，根据学生认知及职业成长规律递进重构将行动领域转换为学习领域（课程），得出相关课程是支撑机电设备操作工（核心岗位）、机电设备维修工（核心岗位）、工艺编程员（核心岗位）、机器人编程员的专业核心课程。本课程体系重点针对机械制造与自动化专业而开发，同时，该课程体系在机械设计与制造、机电设备维修与管理等诸多机电技术类专业中也是非常重要的专业学习领域课程体系。

### （三）专业核心课程简介

<b>课程名称</b>	机电设备操作与管理	<b>开设学期</b>	第四学期		
<b>课程代码</b>	0312044	<b>参考学时</b>	84	<b>学分</b>	5

《机电设备操作与管理》课程是机械制造与自动化专业的一门操作实践性较强的课程。在此之前，学生通过前期专业基础课程学习领域的学习，获得了单一的或具有一定综合性能的技能训练和相关知识储备。通过本课程的学习，使学生具备中等复杂零件及组合件图纸的工艺性分析；掌握各种加工方法加工工艺的设计；程序手工编制；刀具的选择及安装；加工工件装夹与对刀操作；零件的数控加工；零件的精度检测及合格性判断；机床的维护与保养；机床安全操作规程及文明生产等基本知识 with 技能。

<b>课程名称</b>	电机与机床电气自动控制	<b>开设学期</b>	第四学期		
<b>课程代码</b>	0312051	<b>参考学时</b>	84	<b>学分</b>	5

该课程是机械制造与自动化专业的专业骨干课，课程先介绍电机技术，然后从机床电气自动控制的原理和应用出发，把握典型机床的电气自动控制系统的的功能特点，讲解了相应的数控系统的原理。系统地介绍了常用低压电器、常用电动机的应用基础、电气控制的基本控制电路、CNC、各种电动机驱动器、可编程控制器以及典型机床的电气与 PLC 控制等内容，为毕业后从事自动化相关工作打下必要的基础。

<b>课程名称</b>	计算机三维造型与自动编程	<b>开设学期</b>	第四学期		
<b>课程代码</b>	0312046	<b>参考学时</b>	84	<b>学分</b>	5

本课程是以 UG NX 为研究对象的一门应用性技术学科，是机械制造专业的一门主要专业课。教材的组织以项目实施为中心，本课程的主要任务是通过实施项目教学，使学生初步具有利用各种基础理论知识，综合分析和解决工艺问题的能力、正确使用 UG NX 软件进行三维造型和对零件进行自动编程，提高其在零件三维设计和机械制造领域的就业能力。

<b>课程名称</b>	数控加工技术	<b>开设学期</b>	第四学期		
<b>课程代码</b>	0312049	<b>参考学时</b>	56	<b>学分</b>	3

本课程主要内容包括数控加工技术概论、数控机床及工装设备、数控加工工艺设计、数控加工程序编制基础、数控车床编程与加工、数控铣床编程与加工、数控加工中心编程与加工等章节，尽可能全面的介绍数控加工技术的各方面内容。

## 七、教学进程安排

表 7-1 教学活动按周分配表

学期	入学教育及军训	课堂教学	集中实训	教学周合计	机动	考试周	学期小计	假期	总计
1	2	12	2	16	1	1	18	6	24
2		15	3	18	1	1	20	6	26
3		15	3	18	1	1	20	6	26
4		14	4	18	1	1	20	6	26
5		3	15	18	1	1	20	6	26
6		0	20	20	0	0	20	0	20
总计	2	59	47	108	5	5	118	30	148

表 7-2 教学进程安排表

课程结构	序号	课程名称	学时			考核方式	学时分配						学分	
			总学时	理论	实践		第一学年		第二学年		第三学年			
							第一学期 17周	第二学期 19周	第三学期 19周	第四学期 19周	第五学期 19周	第六学期 19周		
公共学习领域课程	1	国防教育与军事训练、入学教育	48	0	48	综合评价	2w							2
	2	思想道德修养与法律基础	54	40	14	过程考核+测试	2	2						2+2
	3	形势与政策	64	64	0	综合评价	√	√	√	√				1
	4	心理健康	14	14	0	综合评价	1							1
	5	安全教育	24	24	0	综合评价	√	√	√	√	√	√		2
	6	大学语文	60	60	0	过程考核+测试	2	2						1+2
	7	应用数学	84	72	12	过程考核+测试	4	2						2+1
	8	基础英语	84	84	0	过程考核+测试	4	2						2+1
	9	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	72	56	16	过程考核+测试			2	2				2+2
	10	计算机应用基础	56	12	44	过程考核+测试	4							3
	11	职业生涯规划与创业就业指导	42	28	14	过程考核+测试	1	√	√	1				2
	12	体育与健康	84	12	72	过程考核+测试	2	2	2					1+1+1
	13	创业基础	32	16	16	过程考核+测试		2						2
小计			718	482	236		20	12	4	3			33	

基本能力课程	1	机械制图 I	72	40	32	过程考核+测试	6						5
	2	机械制图 II	60	36	24	过程考核+测试		4					3.5
	3	机械设计基础	90	60	30	过程考核+测试		6					5
	4	机械制造基础 I	60	40	20	过程考核+测试		4					3.5
	5	机械制造基础 II	90	60	30	过程考核+测试			6				5
	6	液压与气动技术	60	40	20	过程考核+测试			4				3.5
	7	PLC 与传感器技术	60	40	20	过程考核+测试			4				3.5
	8	电工电子技术	60	40	20	过程考核+测试			4				3.5
	9	专业英语	30	30	0	过程考核+测试		2					1
	10	计算机辅助设计技术	60	30	30	过程考核+测试			4				3.5
	11	金工实习 I (车工、焊工)	52	0	52	综合评价	2w						2
	12	金工实习 II (钳工)	26	0	26	综合评价		1w					1
	13	机械零部件测绘	52	0	52	综合评价		2w					2
	14	机械制造课程设计	26	0	26	综合评价			1w				1
	15	可编程控制器 (PLC) 实训	26	0	26	综合评价			1w				1
	16	职业素养	30	15	15	过程考核+测试			2				1
小计			854	431	423		6	16	24				45
岗位能力课程	1	★机电设备操作与管理	84	38	46	过程考核+测试				6			5
	2	★电机与机床电气自动控制	84	38	46	过程考核+测试				6			5
	3	★计算机三维造型与自动编程	84	38	46	过程考核+测试				6			5
	4	★数控加工技术	56	28	28	过程考核+测试				4			3.5
	5	工业机器人实训	26	0	26	综合评价				1w			1
	6	现代制造技术实训	26	0	26	综合评价				1w			1
	7	数控车削加工实训	26	0	26	技能测试				1w			1
	8	数控铣削加工实训	26	0	26	技能测试				1w			1
	9	计算机辅助设计与测绘	26	0	26	综合评价			1w				1
小计			438	142	296				22				23.5
综合能	1	顶岗实习	540	0	540						18w		18
	2	毕业设计 (论文)	120	0	120	综合评价						4w	4

机械制造与自动化专业人才培养方案

力课程	3	顶岗实习	480	0	480	综合评价						16 w	16
小计			<b>1140</b>	<b>0</b>	<b>1140</b>								<b>38</b>
拓展学习领域课程	1	液压设备使用与维护	48			综合评价				4			2
	2	纺织机械概论	48			综合评价				4			2
	3	工业产品创新设计	24			综合评价			2				1
	4	焊接技能训练	24			综合评价				2			1
	5	技能竞赛活动	24			综合评价		√	√	√	√	√	1
	6	维修电工高级认证培训	24			综合评价					√	√	1
	7	数控加工高级认证培训	24			综合评价					√	√	1
	8	数控机床装调工高级认证培训	24			综合评价					√	√	1
	9	科技创新活动	24			综合评价			√	√	√	√	1
	10	专业技术文件写作	24			综合评价				2			1
	11	设备营销策略	24			综合评价				√	√		1
小计													<b>2</b>
公选课	1	公共选修课 1											1
	2	公共选修课 2											1
小计													<b>2</b>
合计			<b>3150</b>	<b>1055</b>	<b>2095</b>		<b>26</b>	<b>28</b>	<b>28</b>	<b>25</b>			<b>139.5</b>
<p>说明：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>国防教育与军事训练、校外外集中实训、顶岗实习周学时按 30 学时计算；</li> <li>标示“√”课程不占用正常教学时间，以讲座形式开展；</li> <li>标注“★”的课程为专业核心课程；</li> <li>拓展学习领域课程（专业选修课）及公选课的学时不计入总学时，学分不计入总学分；</li> <li>专业拓展课程必须选够 2 学分，其中技能竞赛活动、科技创新活动必须选够 1 学分，专业社会实践活动必须选够 1 学分，活动课程不计入总学时，打√即可；</li> <li>第 5 学期就业指导 1-12 周上。第五学期 2 周考核周不计入总学时。</li> </ol>													

表 7-3 公共选修课设置情况一览表

选修课类别	课程名称	所属系部	限选人数	总学时
现场面授选修课	开启职场大门	思政部	60	20
	K A B 创业指导	思政部、招就办	30	20
	快乐成长团体辅导	思政部、心理健康中心	20	20
	职业形象设计	旅游系	60	20
	成功学	思政部	60	20
	现代交际礼仪	旅游系	60	20
	篮球	社体部	30	20
	长拳	社体部	30	20

	太极拳	社体部	30	20
	太极剑	社体部	30	20
	健美操	社体部	30	20
	美术欣赏之动漫赏析	装饰系	60	20
	中国民族音乐及古筝艺术	基础部	60	30
	音乐基础	基础部	60	30
	中国文学选读	基础部	60	30
	英语演讲	基础部	60	30
	弟子规	基础部	60	30
	演讲与口才	基础部	60	30
	朗诵技巧	基础部	60	30
	应用文写作	基础部	60	30
	晋商文化	旅游系	60	20
	美学欣赏	基础部	60	30
	中国传统文化	基础部	60	30
	中外电影音乐欣赏	基础部	60	30
	英语口语	基础部	60	30
	英美文化与英语学习	基础部	60	30
	社交礼仪	基础部	60	30
	摄影	装饰系	60	30
	数学建模与文化	基础部	60	30
	解读三字经	基础部	60	30
	CAD/CAM	机械系	60	20
	ISO9000 国际质量管理体系认证	会计系	60	20
	投资与理财	会计系	60	20
课外素质 拓展之网 络选修课	大学生职业生涯规划	教务处	人数不限	42
	军事理论	教务处	人数不限	22
	中国近代人物研究	教务处	人数不限	35
	当代中国社会问题透析	教务处	人数不限	50
	礼仪与社交	教务处	人数不限	66
<b>备注:</b> 1. 根据校区不同情况, 我院每学期均开设有二十门左右的公共选修课供学生自主选择学习, 要求每生在校期间至少选修两门。 2. 面授选修课的考核主要以随堂测试的方式进行; 网络选修课的考核以网上考核的方式进行。				

#### 7-4 学期教学任务书

学期	课程代码	课程名称	课程类型	教学周数	建议周学时	学时数 (理论+实践)
第一 学期	2100001	国防教育与军事训练、入学教育	C	2w	24	0+48
	1200009	思想道德修养与法律基础	B	12w	2	20+4
	1200026	形势与政策	A	12w	√	12+0
	1200012	心理健康	A	12w	1	14+0
	2100003	安全教育	A	12w	√	4+0
	1110046	大学语文	A	12w	2	26+0
	1110044	应用数学	A	12w	4	48+4

机械制造与自动化专业人才培养方案

	1110049	基础英语	A	12w	4	52+0
	0911001	计算机应用基础	B	12w	4	12+44
	1200030	职业生涯规划与创业就业指导	A	12w	1	6+6
	1400007	体育与健康	B	12w	2	4+20
	0312024	机械制图 I	B	12w	6	40+32
	0312038	金工实习 I (车工、焊工)	C	2w	26	0+52
	<b>合计学时</b>					
第二学期	1200010	思想道德修养与法律基础	A	15 w	2	20+10
	1200027	形势与政策	A	15 w	√	20+0
	2100004	安全教育	A	15 w	√	4+0
	0312001	专业英语	A	15 w	2	30+0
	1110045	应用数学	A	15 w	2	24+8
	1110058	大学语文	A	15 w	2	34+0
	1110050	基础英语	A	15 w	2	32+0
	1200032	职业生涯规划与创业就业指导	A	15 w	√	4+0
	1400008	体育与健康	B	15 w	2	4+26
	0312025	机械制图 II	B	15 w	4	36+24
	0312026	机械设计基础	B	15 w	6	60+30
	0312030	机械制造基础 I	B	15 w	4	40+20
	0312029	机械零部件测绘	C	2w	26	0+52
	0312043	金工实习 II (钳工)	C	1w	26	0+26
	<b>2100009</b>	<b>创业基础</b>	<b>B</b>	<b>15w</b>	<b>2</b>	<b>16+16</b>
<b>合计学时</b>						<b>536</b>
第三学期	1200028	形势与政策	A	15w	√	16+0
	2100005	安全教育	A	15 w	√	4+0
	1200018	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	B	15 w	2	28+8
	1200033	职业生涯规划与创业就业指导	A	15 w	√	4+0
	1400009	体育与健康	B	15 w	2	4+26
	0312030	机械制造基础 II	B	15 w	6	60+30
	0312039	液压与气动技术	B	15 w	4	40+20
		<b>PLC 与传感器技术</b>	B	15 w	4	40+20
	1010050	电工电子技术	B	15 w	4	40+20
	0312031	计算机辅助设计技术	B	15 w	4	30+30
	0312062	<b>职业素养</b>	B	<b>15 w</b>	<b>2</b>	<b>15+15</b>
	0312051	机械制造课程设计	C	1 w	26	0+26
	0312052	可编程控制器 (PLC) 实训	C	1 w	26	0+26
	0312040	计算机辅助设计与测绘	C	1 w	26	0+26
<b>合计学时</b>						<b>528</b>
	1200029	形势与政策	A	14 w	√	16+0

第四学期	2100006	安全教育	A	14 w	√	4+0
	1200031	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	B	14 w	2	28+8
	1200034	职业生涯规划与创业就业指导	A	14 w	1	10+8
	0312044	★机电设备操作与管理	B	14 w	6	38+46
	0312050	★电机与机床电气自动控制	B	14 w	6	38+46
	0312046	★计算机三维造型与自动编程	B	14 w	6	38+46
	0312049	★数控加工技术	B	14 w	4	28+28
	0312032	数控车削加工实训	C	1 w	26	0+26
	0312033	数控铣削加工实训	C	1 w	26	0+26
	0312057	工业机器人实训	C	1 w	26	0+26
	0312056	现代制造技术实训	C	1 w	26	0+26
	合计学时					
第五学期	2100007	安全教育	A	18w	√	4+0
	0312058	顶岗实习	C	18 w	30	0+540
	合计学时					
第六学期	2100002	顶岗实习	C	16w	30	0+480
	2100008	安全教育	A	20w	√	4+0
	0312015	毕业论文(设计)	C	4w	30	0+120
	合计学时					
合计	实践学时数		<b>2095</b>		总学时	<b>3150</b>
	实践学时所占比例		<b>66.5%</b>			
说明:						
1. 课程类型: A类(理论课) B类(理论+实践课) C类(实践课)						
2. 请统一使用教务管理系统中的课程代码, 同一课程在不周学期开设应使用不同的代码。						

## 八、毕业条件

### (一) 学分要求

必修课 139.5 学分, 公共选修课 2 学分, 拓展学习领域课程(专业选修课) 2 学分, 总学分不得少于 143.5 学分;

### (二) 素质要求

三年修业期间, 素质拓展达到合格成绩, 取得学院颁发的素质评定证书。

### (三) 职业资格证书要求

三年修业期间, 至少取得 1 项初级或中级职业资格证书。本专业学生可以考取的职业资格证书见“培养规格”中的“职业资格要求”部分。

## 九、保障条件

### (一) 师资配备条件

本方案实施需要建立由专业带头人、骨干教师、“双师素质”教师、企业技术专家或技术能手共同组成的教学团队，生师比建议不高于 16:1；具有研究生学位教师占专任教师的比例达 35%以上；具有高级职务教师占专任教师的比例达 30%以上；专业基础课和专业课中双师素质教师比例达 70%以上；兼职教师数占专业课与实践指导教师合计数之比达 40%以上。

### 1. 专业带头人

校企各配置 1 名专业带头人。校内专业带头人应具有副高及以上技术职称，从事机械制造与教学工作 10 年以上；对本专业的前沿动态、行业发展、岗位需求等有较深入的了解，准确把握机械制造与自动化专业建设与教学改革方向，具有对本专业发展的规划能力；主持省级以上科研和教研项目；与机械行业企业联系紧密，在行业和企业中具有一定的知名度。专业带头人必须是“双师素质”教师。校外专业带头人应为本专业领域资深专家，在行业企业中具有较大的影响力。

### 2. 骨干教师

专业教学团队应配置骨干教师 4 名以上。骨干教师应具有中级及以上职称，从事机械制造与教学工作 5 年以上，具机械制造的理论与实践经验；承担 2 门以上专业课，具有课程开发及教学设计的能力，能够合理利用各种教学条件，采用不同教学方法和手段组织教学；能够开发校本教材、实训指导书，制作多媒体教学课件，建设精品网络资源共享课；到校企合作企业挂职锻炼，熟悉机械设计施工及管理的现状趋势，熟悉毕业生所从事工作岗位的要求，骨干教师必须是“双师素质”教师。

### 3. “双师素质”教师

“双师素质”教师应具有高等学校助理讲师（或以上）教师技术职务，年度考核合格，又具备下列条件之一：近五年有两年（可累计）以上企业工作经历；近五年有三年（可累计）以上企业兼职工作经历；近五年主持（或主要参与）2 项应用技术研究，成果已被企业使用，效益良好；近五年主持（或主要参与）两项校内实践教学设施建设或提升技术水平的设计安装工作，使用效果好，在省内同类院校中居先进水平；具有中级（或以上）工程系列专业技术职称或国家注册执业资格证书、职业资格证书者。其他情况可由学院教学指导委员会认定。

### 4. 兼职教师

企业兼职教师应具有熟练的机械制造岗位技术能力和一定的教学水平，从事机械工程技术相关岗位工作 3 年以上；具有中级以上专业技术职务或高级工以上职业资格或在本行业享有较高声誉、具有丰富实践经验和特殊技能的“能工巧匠”；企业兼职教

师上课或担任学生实践指导任务前，需经过教育教学培训；企业兼职教师承担专业实践课及顶岗实习学时数达 50%以上，形成稳定的企业兼职骨干教师队伍。

### 5. 本专业教师实际配备情况

本专业配备有校企专业带头人、骨干教师、企业兼职教师等，专业教学团队人员结构见表 9-1。

表 9-1 专业教学团队组成结构表

专任教师			兼职教师	
专业带头人	骨干教师	一般教师	企业专业带头人及技术专家	企业指导教师
1	4	10	1	7

### (二) 实践教学条件

#### 1. 校内实践教学条件

本专业校内实践教学条件要满足专业核心课程“教、学、做一体化”教学模式的实现，具备真实和仿真实训条件。校内实训室及生产性实训基地的基本配置要求及功能说明见表 9-2。

表 9-2 校内实训室及生产性实训基地的基本配置要求及功能说明

序号	实训室名称	基本配置要求	场地面积/m <sup>2</sup>	功能说明	
				承担课程及实训	培养能力
1	金工实训中心	普通车床 15 台 普通铣床 4 台 钳工工位 30 个	400	机械制造基础 金工实习	钳工、车工等操作能力
2	数控认识实训室	数控铣床 2 台 数控车 3 台	100	数控加工技术	数控机床操作、编程能力
3	数控技术实训中心	加工中心 5 台（含四轴加工中心 1 台） 数控铣床 2 台 数控车 9 台 数控车 4 台 多功能数控车床 1 台 数控定子曲线磨 1 台 数控转子槽磨床 1 台 数控线切割 1 台 数控注塑机 1 台	800	数控加工技术 机电设备操作技术 数控加工工艺与工装设计 机电设备管理技术 数控车削加工实训 数控铣削加工实训 机械零件数控加工	数控机床操作、编程、管理能力
4	数控机床故障诊断与维修实训室	数控系统试验台 6 套 拆装维修工具 4 套 电工工具 12 套 组合工具 维修模拟软件 备件 配套	120	机电设备装调与维修 机电设备装调与操作实训	数控机床维修维护、调试能力
5	数控仿真实训室	宇龙仿真软件 麦克仿真软件 CAXA 制造工程师 教师机 1 台 学生机 56 台	60	数控加工技术	数控机床模拟加工能力

## 机械制造与自动化专业人才培养方案

6	CAD/CAM 实训室	AutoCAD 软件 Mastercam 软件 Pro/E 软件 CAXA 制造工程师 教师机 1 台 学生机 50 台	60	计算机辅助设计技术 计算机辅助设计与测绘	CAD/CAM 软件 操作能力
7	数控拆装实训室	数控车床 3 台 拆装工具	60	机电设备装调与维修	数控机床拆装 能力
8	技术测量实训室	常规量具 三坐标测量仪	60	机械制造基础	产品质量检测 能力
9	可编程控制器实训室	PLC 实验装置 20 套 备件	60	机床电气自动控制 可编程控制器 (PLC) 实 训	PLC 编程与应 用能力
10	快速成型实训室	双喷头 3D 打印机 1 台	60	现代制造技术实训	三维造型能力
11	工业机器人实训室	6 轴工业机器人 4 台	300	工业机器人 工业机器人实训	机器人编程能 力

### 2. 校外实习基地及要求

以专业认识和扩大学生知识面为主的实习基地，能够反映目前制造技术应用较高的知名企业富士康集团有限公司、杭州士兰集团、山西吉利汽车、凯傲宝骊、晋中人和纺机轴承责任有限公司、晋中通杰液压润滑设备有限公司、武汉华中数控股份有限公司等十家合作企业；以接受学生半年及以上顶岗实习的生产性实训基地，能够为学生提供实际工作岗位，并配备专门的校外实训指导兼职教师；合作企业数量多，能满足学生实岗实习需求。同时，校企合作制定教学大纲和实习计划，建立校外顶岗实习管理机制、制定相应的管理制度与办法。

### （三）教学资源保障

#### 1. 教材资源

教材是教学内容的载体，可以呈现教学大纲的内容，也可以提现教学方法。内容适度、结构合理的教材是教学质量保证的重要因素，建议从以下几方面加强教材建设。

##### （1）校企合作共建“理实一体化”教材

专业组教师要联合企业一线技术专家，紧贴生产实际，合作完成教材编写。

教材要将真实项目引入教材，实现理论知识学习和实际应用一体化；教材要面向教学过程、结合学生实际合理设置理论教学和技能训练环节，实现“教、学、做”一体。

教材以项目为核心，每一教学单元建议采用教学导航、课堂讲解、课堂实践、课外拓展的环节开展教学。教学单元结束后，通过“单元实践”进一步提升技能；相关课程结束后，通过“综合实训”提升学生的综合能力。

##### （2）选用优质的国家级高职高专规划教材

充分利用多年来各出版社的教材建设成果，尤其是国家级“十二五”规划教材、“教育部高职高专规划教材”、“21世纪高职高专教材”等精品教材、优质教材，根据本专业课程和教学要求选用合适的教材。

## 2. 网络资源

以信息技术为手段，以网络为平台，构建体系完善、资源丰富开放式的专业教学资源。同时要善于整合、消化、吸收企业优秀教学资源，使其实行共享。

网络资源需从以下几方面进行建设：

### （1）专业建设方案

专业建设方案包括：专业简介、专业人才培养方案、课程标准、教学文件等。

### （2）职业技能标准

- ①工艺员职业技能标准
- ②机电设备操作工职业技能标准
- ③机电设备维修工职业技能标准
- ④职业技能标准

### （3）课程资源

①基本资源。基本资源应包含课程简介、课程标准、教学大纲、授课计划、教案、多媒体课件、学习指南、习题、实验实训项目、电子教材、试题库等。

②拓展资源。拓展资源是在基本资源基础上，面向学生和社会学习者扩展的自学、培训、进修、检索、科普、交流等内容，体现课程技术特点并向产业领域扩展。拓展资源包括素材库、培训包、工种包、企业案例、参考网站等。

③课程视频。课程视频包括课程整体设计介绍、课程单元设计说明等课程设计指导，课堂授课、现场教学、实训实习等教学场景，原理结构、工作过程、业务流程、操作步骤、技术细节、安全禁忌等内容。

### （4）人文素养教学资源

①品德德育教学资源库。包含思想道德修养与法律基础、毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论、职业生涯规划与创业就业指导等课程的课程资源，思政网站等。

②基础文化课教学资源库。包含本专业开设的大学英语、应用数学、基础英语、计算机应用基础、体育与健康等文化基础课程的课程标准、教材、课件、案例库、习题库、视频资料等教学资源。

③职业拓展教学资源库。包含本专业开设的心理健康、形势与政策、拓展学习领域

课程及公共选修课等课程资源。

#### （四）教学运行与教学质量保障

##### 1. 教学运行与实施方案设计

为实施全面的教学运行和质量管理，根据高职教育规律和我院实际情况，在教学管理上实行学院和系部两级管理，针对影响教学质量的环节和因素，采取切实可行的措施对教学全过程进行质量控制。

##### （1）院系两级管理体制

以“院长—主管副院长—教务处”为院级管理和以“系主任—主管副主任—专业室主任—教学秘书”为系部管理的两级教学管理体系，分别承担教学管理的工作。院级管理工作的重点是突出目标管理、重在决策监督，系级管理工作重点突出过程管理和组织落实。

##### （2）实施方案设计

①组织制定人才培养方案和课程标准。人才培养方案是人才培养目标、规格以及培养过程和方式的总体设计，是学院保证教学质量的重要文件，是组织教学过程，安排教学任务的基本依据。课程标准是落实培养目标和人才培养方案最基本的教学文件，应准确的贯彻人才培养方案所体现的教育思想和培养目标。课程标准内容包括本课程的性质、学时、课程目标、课程内容、教学实施、考核评价等，由各专业组织编制。

②课堂教学的组织管理。系（部）聘任有相应学识水平、有责任心、有教学经验的专任或兼职教师任课。组织任课教师认真研究课程标准，组织编写或选用与标准相适应的教材和教学参考资料；要求教师认真履行教师岗位职责，按教学规律讲好每一节课；组织教师开展教学方法的讨论和研究，合理使用现代化教学手段，充分利用教学资源，保证课堂教学质量。

③理实一体及实践性教学的组织管理。根据职业教育的特点，合理开发理实一体的课程及综合实践性教学课程，并促进项目的实施。理实一体化课程及实践性教学内容要严格按人才培养方案和课程标准的要求进行教学，充分发挥校内外实训基地的教学资源，任课教师要设计好每一节或每个项目的教学做环节，训练学生的专业基本技能和综合职业能力。

④对学生考核的管理。凡是培养方案规定开设的课程都要对学生进行考核。根据课程特点和性质采用多样化的考核方式和方法，考核重点放在学生的综合素质和能力的评价方面。

##### 2. 教学质量保障

经过多年实践，学院已经形成和建立了行之有效的教学管理制度和教学质量监控体系，对规范正常教学秩序、严格教学管理，保证教学质量起到了积极的保障作用。

### （1）教学管理

①日常教学管理。为保证人才培养方案的有效实施，按照教务处统一的教学运行文件，教务处及系（部），对学院教学运行进行日常检查、抽查、和学期检查。一般采用听课、检查任课教师的教学文件、召开学生座谈会、对学生进行问卷调查等形式，对出现的问题及时纠正改进，以确保方案的正常运行。

②建立教学工作例会制度。根据学院教学工作需要，由教务处协助主管教学副院长定期和不定期召开教学工作会议，全体系（部）主任及相关部门人员参加。通过教学工作例会，传达并学习最新职教发展动态和教学改革理念，布置学院教学发展改革任务，了解系（部）日常教学及专业、课程建设工作进展情况，研究和处理人才培养方案执行中出现的各种问题等。

③系（部）教学管理。系（部）定期召开专业主任会议和任课教师会议，及时掌握教学过程情况，总结教学工作和教学管理工作经验，及时研究解决教学过程中出现的问题。各专业要在每学期初制定出工作计划，组织集体备课、观摩教学、开展教学研究，了解教师教学进展情况，按学院安排进行教学检查。

### （2）教学质量监控体系

#### ①教学督导委员会组织机构

建立院系两级教学督导委员会，分级管理，分工负责，协同监控。

院级教学督导委员会由学院党委书记任主任，分管教学工作和学生工作的两位副院长任副主任，同时聘请具有丰富教学经验的在职或离退休教师、具有丰富管理经验的的教学管理人员组成山西职业技术学院教学督导委员会。院级教学督导委员会由督导中心牵头，以教学目标和主要教学环节的宏观监控为主，在院领导的直接领导下，负责全校教学质量监控工作的总体协调，确保教学质量的稳步提高。主要工作职责：一是对专业设置的论证、专业人才培养方案及相关教学文件的审核；二是通过深入课堂、实验室、实习基地，客观掌握教学运行的全过程，提出督导建议，为学院有关教学决策提供参考依据。

系级教学督导委员会由系主任负责，成立由校企合作工作委员会委员和专家、优秀毕业生代表组成的人才培养质量监控小组。系级教学督导委员会的主要职责：以教学过程自我监控为主，在主要负责人的领导下，负责对本单位的整体教学工作、教师的教学情况、学生的学习情况进行监控。负责组织各专业的听课、试卷命题、阅卷、试卷

质量分析、毕业论文质量分析等工作，并通过学院、系部、专业教研室组织的各类检查评估（教案、作业布置与批改、教学进度计划、学生评教、教师评学、教研活动的开展等），严把各个教学环节的质量。

## ②日常教学督导

听课制度：院级领导每月听课次数不少于 1 次；值班中层干部每周听课不少于 1 次；系（部）主任、副主任及系（部）书记每月听课不少于 2 次。学院和系（部）各级党政干部深入教学第一线，及时了解教学情况，倾听师生意见，发现并解决教学中存在的问题，避免教学一线与管理层的脱节，保证教学管理工作的针对性和有效性。

学生教学信息员制度：以专业班级为单位，确定思想品德优良，有参与教学管理的积极性，善于联系老师和同学，能客观反映广大学生的意见学生代表和学生干部，举行学期座谈会，填写任课教师评分表，给学生以畅通的渠道反映本系、本专业的教学管理、办学条件和教学质量中存在的问题并对教学提出意见和建议，使系部的管理和教学更加贴近学生、贴近实际。

教学检查与管理制度：从学期初到学期末，院、系两级安排不少于 2 次的集中教学检查，采取听（听课、召开座谈会听取师生的反映）、看（查看教学条件和管理软件）、查（抽查教案、学生作业、实验报告、实习报告、课程设计、毕业设计等）、评（对教学条件、状态、效果进行评价）。教学情况的检查工作贯穿始终，发现问题及时反馈并解决落实。

## （五）机制制度保障

为保证人才培养方案的执行，在教学运行中严格执行学院制定的教学工作规范、教学计划、课程标准和教学进程，严格教学事故的认定与处理，严格执行教学评价制度，严格执行课堂教学和实践教学过程的检查制度，严格教学文件的规范管理，保证人才培养方案的顺利实施、教学秩序的稳定和教学质量的提高。

### 1. 教师管理制度

- （1）山西职业技术学院专业带头人评选管理办法
- （2）山西职业技术学院骨干教师选聘管理办法
- （3）山西职业技术学院兼职教师管理办法
- （4）山西职业技术学院“双师”素质教师队伍建设管理办法
- （5）山西职业技术学院校企人员互聘管理办法
- （6）山西职业技术学院教师到企业实践锻炼管理办法
- （7）教师系列津贴量化考核办法

(8) 山西职业技术学院教师任课管理办法

## 2. 教学管理制度

- (1) 山西职业技术学院关于课堂教学的若干规定
- (2) 山西职业技术学院教师编写教案若干规定
- (3) 山西职业技术学院课程表编排规程及运行管理办法
- (4) 山西职业技术学院教师课外辅导、批改作业若干规定
- (5) 山西职业技术学院日常教学检查值班制度
- (6) 山西职业技术学院关于停、调课的有关规定
- (7) 山西职业技术学院教学事故认定和处理办法
- (8) 山西职业技术学院关于学期教学检查的规定
- (9) 山西职业技术学院听课制度
- (10) 山西职业技术学院学生评教管理办法
- (11) 山西职业技术学院学生教学信息员管理制度
- (12) 山西职业技术学院校本教材建设管理办法
- (13) 山西职业技术学院课程建设项目管理办法
- (14) 山西职业技术学院考试工作管理办法
- (15) 山西职业技术学院考试违规处理办法
- (16) 山西职业技术学院毕业考核管理规定

## 3. 实习实训制度

- (1) 山西职业技术学院实习管理办法
- (2) 山西职业技术学院顶岗实习管理办法
- (3) 山西职业技术学院校内实训基地建设管理办法
- (4) 山西职业技术学院校外实训基地建设管理办法
- (5) 山西职业技术学院实训（实验）室安全制度
- (6) 山西职业技术学院仪器设备管理办法

# 十、组织与实施

## （一）“任务引领，学做交替，校企共育”的人才培养模式

### 1. 人才培养模式改革思路

第一学年（1、2 阶段）通过职业素质课程和职业基础课程的学习，培养学生的职业技能基本素质。通过金工实习和机械零部件测绘实训以及安全知识大赛、制图大赛，

培养学生的专业基本能力。安全知识大赛旨在让学生树立安全生产意识，明确安全生产规范。制图大赛旨在提高学生的读图制图能力。

第二学年（3、4 阶段）通过职业岗位课程的学习，培养学生的职业基本技能；通过数控加工仿真实训以及计算机辅助设计大赛等赛事活动的开展，培养并提升学生计算机辅助造型与编程、数控机床编程及操作等岗位能力。

第三学年（5、6 阶段）首先在“机械产品设计室、数控设备维修室、机械产品加工室”三个产学研工作室的平台下，开展数控加工应用，通过校内数控技能大赛和省、国内大赛，培养学生的竞技意识，提高学生的岗位综合技能；然后学生在校外实习基地进行顶岗实习，实现与工作岗位的无缝对接，提升学生的专业综合能力。

表 10-1 “任务引领，学做交替，校企共育”的人才培养模式

教学阶段		任务引领、赛训融合		学做交替	校企共育	
第一学年： 专业基本能力	第一阶段	公共基础+基本能力课程	安全知识竞赛	学	校内教室	校内专任
		职业入门技能： 金工实习		做	校内教室 校中厂	校内专任 企业兼职
	第二阶段	公共基础+基本能力课程	制图大赛	学	校内教室	校内专任 企业兼职
		职场体验： 机械零部件测绘		做	校内教室 校中厂	校内专任 企业兼职
第二学年： 专业岗位能力	第三阶段	公共基础+基本能力课程	AutoCAD 大赛	学	校内教室	校内专任 企业兼职
		职业基本技能： 机械制造课程设计 计算机辅助设计技术		做	校内教室 校中厂	校内专任 企业兼职
	第四阶段	岗位能力课程	数控加工技能大赛	学	校内教室	校内专任 企业兼职
		岗位专业技能： 数控车削加工实训 数控铣削加工实训 机电设备装调与操作实训		做	校内教室 校中厂	企业专家 学校挂职
第三学年： 专业综合能力	第五阶段	岗位+综合技能： 机电一体化技术综合应用 机械零件数控加工	数控技能大赛	工学结合 学做交替	校内教室 校中厂	校内专任 企业兼职
	第六阶段	岗位+综合技能： 顶岗实习	职业院校技能大赛		企业现场 厂中校	企业专家

## （二）教学组织与实施要求

### 1、教学方法、手段与教学组织形式建议

课程教学按照高职人才的培养需求，体现“能力”特色，专业课程的教学内容和组织实施模式充分体现理实一体化，强化实践教学，突出技能训练和综合能力提升。

对于专业核心课程，建议在工作任务分析的基础上，依据职业标准，通过对企业、行业的调研和研讨，选择典型的载体，安排教学模块，形成合理完善的项目化结构。体现教学过程对接生产过程，由企业兼职教师和校内教师共同指导，执行企业生产标准，校企共同实施完成生产实践教学任务，保证训练强度达到训练标准，实践能力达到技术标准。

对于综合能力课程，在校企合作公司实施教学，以学生为主体，教师为辅，完成专业综合能力的学习、运用和提升，使学生感受到真实的企业文化和企业情境。

## 2. 推行“多证书”制度

根据人才培养方案中对资格证书的要求，在原有“双证书”的基础上推行“多证书”制度，拓展职业资格考试范围，增加职业资格鉴定，保证毕业生“双证书”获取率达95%以上，以此推进工学结合，工学交替，培养和提高学生的岗位工作能力。

## 3. 教学评价、考核建议

课程考核评价注重过程考核、态度评价和能力考核有机结合，充分考虑课程考核对教学实施的导向作用。

根据评价目的，确定评价指标，收集教学信息，进行综合分析，进一步加强对课程考核评价的管理。在课程学习评价中，关注学生的进步和发展，突出评价的激励与反馈功能，建立新型的课程考核评价观；在课程考核评价的内容中，包含任务评价、项目评价、课程评价、职业素养评价等几方面，实现评价内容的多元化；在课程考核评价方法中，实施不同层次的分层次考核，并建立学生自评、互评和教师评价、企业评价、社会评价相结合的评价体系，评价方式多样化，实行量化考核，促进学生学习积极性和学习效果提高；对学生的学习和学习效果进行综合评价，形成既注重过程评价又注重效果评价的综合考核评价体系。

## 4. 专业建设委员会

专业建设委员会主要职能：结合行业企业的发展，确定专业的人才培养目标和课程体系；优化师资结构；审议专业课程教学大纲和实习大纲；指导校内外实习实训基地的建设；优化人才培养方案。专业建设委员会由企业的技术专家及骨干和机械制造与自动化专业带头人、骨干教师调整组成新的专业建设委员会（见表10-2）。委员会下设课程建设组、师资建设组、实训建设组和科研建设组等职能工作组。

职能工作组的职责如下：

课程建设组：审定和修订专业人才培养方案和专业课程标准，制订教学内容改革规划，开发工学结合的专业课程、教材、教学资源。

师资建设组：研究制定企业技术骨干到学校担任兼职教师的相关办法和计划，制订教师到企业锻炼办法和计划，优化师资结构，打造教学团队。

实训建设组：研究和探讨各岗位职业能力培养，特别是重要岗位的专项定岗培养及学生顶岗实习途径和办法等。

科研建设组：研究讨论制订相关实施办法，建立产、学、研、用结合的长效运行机制，制定技术服务的相关计划。

表 10-2 机械制造与自动化专业建设指导委员会组成人员一览表

职务	姓名	工作单位	职称	职务
主任	景海平	山西职业技术学院	副教授	机械工程学院院长
副主任	张武奎	山西职业技术学院	工程师	数控系主任
	李昌瑞	中国人民解放军 6904 工厂	高级工程师	车间主任
秘书	李刚	山西职业技术学院	考评员/机械工程师	教研室主任
委员	石建中	山西职业技术学院	经济师	
	刘燕民	山西国营大众机械厂	高级工程师	总工
	柴虎林	山西职业技术学院	中级	
	许燕茹	山西职业技术学院	助教	

### （三）方案说明

#### 1. 方案修订及实施

在学院专业建设指导委员会、系专业建设委员会指导下，定期组织人才需求调研和毕业生跟踪调查，形成人才需求调研报告和毕业生跟踪调查报告，组织专业教研室对人才培养方案进行调整修订。每年 6 月前完成方案修订，报学校专业建设指导委员会批准，9 月份实施。

#### 2. 方案编制依据

- (1) 《国家中长期教育改革和发展规划纲要（2010-2020 年）》；
- (2) 《现代职业教育体系建设规划（2014—2020）》；
- (3) 《国务院关于加快发展现代职业教育的决定》；
- (4) 《关于确定国家示范性高等职业院校建设计划骨干高职院校立项建设单位的

通知（教高【2010】8号）；

- （5）《关于全面提高高等职业教育教学质量的若干意见》（教高【2006】16号）；
- （6）《高等职业学校机械制造与自动化专业教学标准》；
- （7）《山西职业技术学院关于制定和修订专业人才培养方案的指导性意见》；
- （8）《机械制造与自动化专业人才需求调研报告》。

### 3. 方案编写单位

本方案由山西职业技术学院数控系机械制造与自动化教研室与中国人民解放军6904工厂、经纬纺机股份有限公司等企业联合开发。

4. 主要编写人：
- |     |               |
|-----|---------------|
| 李刚  | 山西职业技术学院      |
| 许燕茹 | 山西职业技术学院      |
| 李昌瑞 | 中国人民解放军6904工厂 |
| 高晓琳 | 经纬纺机股份有限公司    |

5. 主要审阅人：张武奎

6. 制订时间：2016年11月

7. 实施时间：2017年3月

8. 适用对象：机械制造与自动化专业学生

## 机械制造与自动化专业核心课程标准

### 《机电设备操作与管理》课程标准

#### 一、课程基本信息

课程名称	机电设备操作与管理				
课程代码	0312044	学时	84	学分	5
授课时间	第 4 学期	适用专业	机械制造与自动化		
课程性质	岗位能力课程				
先修课程	机械制图、数控加工工艺与工装设计	后续课程	顶岗实习		

#### 二、课程定位

《机电设备操作与管理》课程是机械制造与自动化专业的一门操作实践性较强的课程。在此之前，学生通过前期专业基础课程学习领域的学习，获得了单一的或具有一定综合性能的技能训练和相关知识储备。通过本课程的学习，使学生具备中等复杂零件及组合件图纸的工艺性分析；掌握各种加工方法加工工艺的设计；程序手工编制；刀具的选择及安装；加工工件装夹与对刀操作；零件的数控加工；零件的精度检测及合格性判断；机床的维护与保养；机床安全操作规程及文明生产等基本知识与技能。

但是实际工作岗位是综合的，复杂的，不仅有专业能力和知识的要求，还有个人能力和社会能力的要求，学生在校期间需要进行综合的、贴近真实工作岗位任务的完整工作过程训练。《机电设备操作技术》也是为综合训练学生机械制造与自动化专业职业能力而设置的，是学生走上工作岗位前不可缺少的环节。

#### 三、课程设计思路

本课程重点围绕常用机电设备操作技术的能力培养，尽可能全面介绍机电设备操作技术的各方面内容。主要包括数控机床、数控加工编程基本知识、数控车床、数控铣床及加工中心的操作与加工、数控电火花机床与线切割机床的操作与加工、数控机床的选用与安装调试及故障处理等。

本课程设计突出了“应用”特色，精选了大量的应用实例。课程内容既有标志学科前沿的最新指示，又深入浅出地交代了数控基本理论知识。并在有限的课时内，安排大量的实验实训、习题，以锻炼学时实际动手能力及解决实际问题的能力。

## 四、课程目标

本课程面向机电设备操作、数控机床加工工艺设计、数控程序编制工作岗位，培养学生“做人与做事”的职业能力。根据数控技术专业学生从业岗位和工作任务分析，学生独立地完成本岗位工作任务需要具备专业的技能和知识，同时由于数控技术本身的不断技术更新和新问题的层出不穷，以及工作过程中的分工与协作，还要求学生具备工作方法能力、学习能力和团队合作能力，这些能力的培养构建了课程培养目标。

### （一）能力目标

1. 具备识图能力及编制车削类零件的数控车床加工工艺文件；
2. 具备正确操作数控车床进行零件加工，正确选用工艺参数，控制尺寸精度，调试及修改程序，程序的综合编辑，运用设备、工具、量具完成零件的加工；
3. 具备依据工艺文件和要求能对零件进行检测；
4. 能正确选择加工方法；
5. 能进行设备维护与保养，并判断基本故障与排除；
6. 工具书、参考资料、产品样本等使用和查阅；
7. 执行“6S”的工作要求。

### （二）知识目标

1. 零件加工精度项目标注与阅读；
2. 了解金属切削过程基础知识，掌握常用刀具的类型、性能及选用方法，合理选择工艺参数的基础知识；
3. 生产组织、调度、管理及生产过程评价；
4. 借助所学习的知识和参考资料，能够举一反三，解决生产过程中遇到的实际问题。

### （三）素质目标

1. 学习中渗透职业道德和职业素质的培养，要求学生遵纪守法；
2. 通过小组合作的方式，培养学生与人沟通的能力及团队意识；

3. 在学生进行零件加工过程中,注重培养学生创造性思维,使学生具有创新精神;
4. 在学生学习过程中,注重培养学生的学习兴趣,培养学生的自信心,使学生逐渐具有抗挫折的能力。

## 五、课程内容及要求

序号	教学内容	能力目标	知识目标	教学方法及手段	学时
1	绪论:机电设备使用、维护安全规范	能够安全、合理的使用并维护机电设备	遵守实训场地机电设备安全文明生产制度,牢记安全操作规程	任务设计教学法、示范演示教学法、讨论教学法、案例教学法、自主学习法、运用团队工作法	4
2	数控加工基本知识	1 能准确的识别数控机床的基本组成构件及工作过程,通过对零件的分析能准确的选合适的数控设备 2 能合理的安排工艺路线 3 能合理的选择加工用刀具 4 能准确的应用所学知识准确的编制交工程序并仿真校验 5 能准确对刀并加工	1 掌握数控机床的概念掌握数控机床的组成及作用 2 掌握数控机床的分类方式及依据 3 掌握数控机床的工艺特点及应用 4 掌握数控机床的发展趋势	任务设计教学法、示范演示教学法、讨论教学法、案例教学法、自主学习法、运用团队工作法	8

3	数控车床的操作与加工	<ol style="list-style-type: none"> <li>1 外圆加工刀具的选用、安装及对刀</li> <li>2 切削用量参数的选择、坐标系的建立及刀补设置</li> <li>3 数控程序的输入、编辑与效验</li> <li>4 数控机床的自动运行加工及测量</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1 掌握常用指令加工外圆、端面、阶台的编程方法</li> <li>2 掌握圆锥面的参数及计算方法</li> <li>3 掌握数控车床刀尖方位的确定及刀具补偿参数的设定方法</li> <li>4 掌握圆弧加工指令的应用</li> <li>5 掌握圆弧加工工艺及编程方法</li> <li>6 掌握正确选择圆弧加工刀具及设定刀具半径补偿的方法</li> <li>7 了解套类零件加工的常用刀具及使用</li> <li>8 掌握普通螺纹的数控加工工艺</li> <li>9 掌握螺纹加工指令的格式及应用</li> <li>10 了解普通螺纹的测量量具和测量方法</li> </ol>	任务设计教学法、示范演示教学法、讨论教学法、案例教学法、自主学习法、运用团队工作法	20
4	数控铣床及加工中心的操作与加工	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 学会选择并确定数控铣削加工的内容</li> <li>2. 学会综合应用数控铣削加工工艺知识,分析典型零件的数控铣削加工工艺,编制工艺文件</li> <li>3. 学会分析平面凸轮廓零件的工艺性能,能正确选择设备、刀具、夹具与切削用量,能编制数控加工工艺卡和数控程序</li> <li>4. 学会分析型腔零件的工艺性能,能正确选择设备、刀具、夹具与切削用量,能编制数控加工工艺卡和数控程序</li> <li>5. 学会分析孔系零件的工艺性能,能正确选择设备、刀具、夹具与切削用量,能编制数控加工工艺卡和数控程序</li> <li>6. 学会分析曲面轮廓零件的工艺性能,能正确选择设备、刀具、夹具与切削用量,能编制</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 了解有关数控铣削的主要加工对象、掌握数控铣削的加工方法与选用;</li> <li>2. 掌握数控铣削加工工艺分析的内容与方法</li> <li>3. 掌握数控铣削加工刀具知识</li> <li>4. 掌握数控铣削加工中切削加工进给路线的确定</li> <li>5. 掌握数控铣削加工中粗、精加工的切削用量选用</li> <li>6. 掌握数控系统的G00/G01/G02/G03/G41/G42/G40/G54/G90/G17/G18/G19等指令的编程格式及应用</li> <li>7. 掌握FANUC 0i MC用户宏指令含义及使用方法</li> </ol>	任务设计教学法、示范演示教学法、讨论教学法、案例教学法、自主学习法、运用团队工作法	20

		数控加工工艺卡和数控程序			
5	数控电火花线切割机床的操作与加工	<ol style="list-style-type: none"> <li>1 学生应掌握线切割加工手工和自动编程方法</li> <li>2 能够进行简单线切割操作</li> <li>3 具备线切割电规准调节能力</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 电火花线切割加工的原理、特点</li> <li>2. 认识高、低速走丝线切割加工设备</li> <li>3. 手工编程和自动编程</li> <li>4. 切割工艺指标及影响因素</li> <li>5. 线切割机床的操作要领</li> </ol>	任务设计教学法、示范演示教学法、讨论教学法、案例教学法、自主学习法、运用团队工作法	15
6	数控电火花机床的操作与加工	<ol style="list-style-type: none"> <li>1 电火花准备加工时以及加工中的检查事项</li> <li>2 掌握电火花加工的安全操作规程,能够在正确状态下完成基本加工操作</li> <li>3. 会对电火花机床进行维护和保养</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1 电火花加工的原理,腐蚀的四个连续阶段</li> <li>2 影响材料放电腐蚀的主要因素</li> <li>3 电火花加工机床的结构</li> <li>4 认识冲模的电火花加工、型腔模的电火花加工</li> </ol>	任务设计教学法、示范演示教学法、讨论教学法、案例教学法、自主学习法、运用团队工作法	15
7	数控机床的管理	<ol style="list-style-type: none"> <li>1 会正确合理的选用数控机床</li> <li>2 掌握数控机床最基本的安装与调试</li> <li>3 能对数控机床常见的故障进行检测、排除</li> <li>4 掌握数控机床的日常维护与保养</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1 数控机床的选用</li> <li>2 数控机床的安装调试</li> <li>3 数控机床的验收</li> <li>4 数控机床常见故障分类及检测办法</li> <li>5 常见故障处理</li> <li>6 数控机床的维护与保养</li> </ol>	任务设计教学法、示范演示教学法、讨论教学法、案例教学法、自主学习法、运用团队工作法	8

## 六、课程实施建议

### (一) 教学建议

#### 1. 教学条件

课程从专业课程内容角度来看涉及机械、控制、计算机等方面,从操作实施角度来看涉及零件图纸分析、制定工艺、编程、加工、测量、“6S”等方面,从实施过程来看有“分析计划、决策、实施、检查、评价”等环节,实践性强,针对不同知识面、任务、环节采用不同教学方法,引导学生逐步完成工作任务。

#### 2. 教学方法与手段

根据教学内容和实训任务的不同采用不同的教学方法:

(1) 任务布置阶段：引导教学法。通过提供任务，技术文件、工作图纸及提出问题等，对学生提出工作要求和引导。

(2) 讨论分析与决策阶段：发散、集中及分组方法。根据任务要求，小组成员设计工作方案、提出加工生产保障要求及工作进程安排，小组讨论与答辩，最终形成小组工艺方案。

(3) 任务实施阶段：角色扮演法。根据学生自身特点分别扮演机床操作工、工艺员、质检员、专家等角色；或分工或协同完成零件加工、产品交接等工作。

### 3. 课程资源的开发与利用

(1) 充分利用实验室的开放式数控系统及机械实训中心的设备优势，在真实的工作情境中突出工学结合，教学中融入企业生产管理、质量管理的理念，实现实训与生产相结合。

(2) 通过业余时间的生产时间活动以带徒弟的形式培养尖子生，形成以点带面、以强带弱、互帮互学的第一课堂。

(3) 积极开发校外实训基地，充分利用企业资源强化生产性实训，提升学生的职业素养和职业能力。

(4) 积极开发网络教学资源，建立网络课堂。为下厂生产实习的同学提供完成学业学习的条件。

(5) 充分利用图书资源，为学生提供完备的参考书籍。教师应为学生指明参考书目，强化针对性学习

### 4. 教材选用

(1) 必须依据本课程标准编写教材。

(2) 教材应充分体现任务导向、实践引领的课程设计思想。讲几点设备装调与维修技术按国家职业技能标准要求，分解成典型的工作任务，按照知识点和技能点的不同分解为不同的学习情境。以资讯、决策、计划实施、检查、评价的步骤完成工作和学习任务。确保工作过程的完整性和逻辑性。

(3) 教材应与企业合作开发，充分反映最新的科研动态和企业实践新成果，吸纳更新知识点和技能点，使教材具有先进性、职业性和指导性。

(4) 教材内容要强化技能点的培养和知识点的应用。

(5) 教材表达必须精炼、准确、科学。

### (二) 考核建议

建立能激励学生学习兴趣和自主学习发展的多方位考察、多元化评价的考核

评价体系。考核要有利于促进学生的知识应用能力和健康人格的发展；促进教师不断提高教育教学水平；促进本门课程的不断发展与完善。

职业道德评价与职业能力评价相结合。

理论评价和实践评价相结合。

过程评价和结果评价相结合。

综上所述，校内考核以态度、知识、技能、素养作为评价的四个内容。

态度作为首要评价因素，以实训指导教师的全过程评价为依据。衡量指标：遵守纪律、服从指挥的表现；吃苦耐劳、积极进取的精神；安全文明生产及行为规范；维护保养、爱护设备的责任心；以及团结协作、与人沟通能力等。这部分评价占校内考核成绩 20%。

知识考核采用闭卷考试方法，评价结果占成绩 40%；

实训过程中各个项目的评价总和占成绩 40%。

## 七、需要说明的其他问题

### 附件 1 《电机与机床电气自动控制》课程标准

#### 一、课程基本信息

课程名称	电机与机床电气自动控制				
课程代码	0312050	学时	84	学分	5
授课时间	第 4 学期	适用专业	机械制造与自动化		
课程性质	岗位能力课				
先修课程	液压与气动技术、电工电子技术	后续课程	顶岗实习		

#### 二、课程定位

《电机与机床电气自动控制》属于机械制造与自动化专业的核心课，是一门理论和实践相结合的课程。通过本课程的学习，以机、电、液压控制技术为基础，掌握数控机床的结构知识和工作原理，掌握数控系统的特点、PLC、参数设置，具备数控机床电气调试和维护维修能力，使学生能够掌握数控机床电气控制的基本理论；熟悉数控机床电气控制系统的基本分析、测试方法，并得到必要的实践技能训练，为将来成为机械自动化专门人才打下基础。

在学习本门课程之前，需对《电工电子技术》内容中的电路基础、电机、继电逻辑控制、模拟电路和数字电路进行熟悉；后续课程为《数控机床》，《数控机床故障诊断与维护》，《数控机床》中应以数控机床的工作原理及机械结构为主，《数控机床故障诊断与维护》中应以数控机床故障诊断的方法及日常维护为主，本课程为后续课程的学习提供了强有力的继电逻辑基本理论和专业实践技能。

### 三、课程设计思路

从职业岗位任职实际需要出发，以职业能力培养为目标，在学习数控机床电气部分的基础上，以学院和企业共同设计的工作过程为载体设计教学内容和教学过程，根据数控机床电气行业的特点，按照“学习即为完成工作过程，完成工作过程即为学习”进行课程教学方案设计，以培养和训练学生的职业岗位能力。具体思路如下：

#### 1. 校企合作以工作过程为导向共同开发和建设课程

组织数控机床电气一线的技术专家、校内的专业教师，根据岗位工作任务分析，形成新的课程体系，组建新的教学内容，使得教学内容主要来自企业相关岗位的实际工作过程；在此过程中，由学院和企业共同承担，以学院“双师型”教师为主，企业技术人员为辅实施教学，以校内具有的真实实训基地和校外基地为教学场所，以职业能力为课程考核的主要标准。

#### 2. 以职业能力培养为中心，实行“过程考核，综合评价”的学生学习评价方式

在数控机床电气控制的实际工作过程中，除了要面对数控机床的各种跟电气相关的实践问题外，还会遇到技术人员的团队合作、相互之间的有效沟通，工作中吃苦耐劳的精神，都是非常重要的工作内容。为此，全面的职业能力培养是课程设计的中心。全面的职业能力培养即：专业能力的培养、方法能力的培养、社会能力的培养。

#### 3. 加强教材建设，开发实用而有特色实训教材

所编写的教材要求专业教师和企业的专家共同参与，使教材更具有先进性、实用性、可操作性。实训内容突显实用性和实训性，关键技术要求通俗易懂，强化实践能力和职业能力的训练，培养学生运用专业知识的能力与职业素质的衔接，有利于培养学生的实践能力、就业能力和创造能力。

### 四、课程目标

#### （一）能力目标

##### 1. 培养学生发现问题和解决问题的能力；

2. 具有良好的学习态度；
3. 具有良好的交往与沟通表达能力；
4. 具有团队合作精神；
5. 具有正确的价值观与评定事物的能力。

### （二）知识目标

1. 了解数控机床电气控制、数控系统组成的基本知识；
2. 具备数控机床电气控制线路的读识、分析能力；
3. 掌握数控机床的电源供给控制电路；
4. 掌握数控机床的主轴电气控制、主轴变频器的使用与调试；
5. 掌握数控机床的进给电气控制、伺服驱动的使用与调试；
6. 熟悉数控机床的刀架、面板电气控制与 PLC 控制；
7. 掌握数控机床电气系统的连接与调试。

### （三）素质目标

1. 培养学生对专业课程学习的兴趣和对专业知识的探求精神；
2. 培养学生具备辩证思维的能力；
3. 培养学生具有热爱科学、实事求是的学风和创新意识、创新精神；
4. 让学生加强职业道德意识，增加对职业的热爱和敬业精神。

## 五、课程内容及要求

序号	教学内容	能力目标	知识目标	教学方法及手段	学时
1	数控机床电气控制概况	分清数控机床各个电气部件。	1. 介绍学习资源、学习方法、学习重点和总体要求； 2. 数控机床电气组成、分类、控制对象和发展趋势。	1 实验室教学，教学做一体 2 任务导向，情境教学	6
2	数控机床电气控制	1. 认识数控机床中所用的低压电器； 2. 会读机床电气部分说明书中的电气线路图。	1. 数控机床常用低压电器的工作原理及应用场合； 2. 数控机床电气控制的基本环节及其典型的电气控制线路的分析。	1 实验室教学，教学做一体 2 任务导向，情境教学	10

3	数控机床电源电气控制 任务一：数控车床电源电气控制 任务二：数控铣床电源电气控制	1. 掌握接触器、继电器的结构、参数； 2. 熟悉数控车床各单元的连接。 3. 识别中间继电器的控制电路，交流接触器控制电路； 4. 熟悉数控铣床各单元的连接。	1. 数控车床强电电路构成，开关电源、伺服变压器、电源变压器、各种基本电器的介绍。 2. 数控铣床强电电路构成，开关电源、伺服变压器、电源变压器，中间继电器的控制电路，交流接触器控制电路。	1 实验室教学，教学做一体 2 任务导向，情境教学	16
4	数控机床主轴电气控制 任务一：变频器结构及工作原理 任务二：主轴变频调速控制	1. 数控机床变频器的连接。 2. 变频器调速参数的设置。	1. 变频器的结构，接线端子功能，与电源、数控装置及电动机的连接。 2. 变频器调速参数的设置，主轴的启停，速度控制，PLC 控制。	1 实验室教学，教学做一体 2 任务导向，情境教学	16
5	数控机床进给电气控制 任务一：步进电机进给电气控制 任务二：交流电机进给电气控制	1. 步进电机的结构，系统的连接；步进电机工作参数的设置。 2. 交流电机的工作原理，系统的连接； 3. 交流伺服系统位置、速度控制参数的设置。	1. 步进电机的工作原理，与数控系统，驱动器的连接； 2. 步进电机工作参数的设置。 3. 交流电机、数控系统、驱动器的连接； 4. 驱动器简单工作原理； 5. 各个接线端子及参数的设置。	1 实验室教学，教学做一体 2 任务导向，情境教学	18
6	数控机床的刀架、面板电气控制 任务一：数控机床刀架的电气控制 任务二：数控机床的面板控制	1 连接刀架与数控装置； 2. 阅读 PLC 梯形图。 3. 连接控制面板与 CNC，机床电柜。	1. 刀架的换刀过程，与数控装置的连接； 2. 换刀过程中 PLC 的梯形图。 数控机床控制面板与 CNC、机床强电柜的连接。	1 实验室教学，教学做一体 2 任务导向，情境教学	18
7	数控机床电气控制系统连接	系统的组成，各接口名称，主要参数。	数控装置组成，各接口构成，功能。	1 实验室教学，教学做一体 2 任务导向，情境教学	6

## 六、课程实施建议

### (一) 教学建议

#### 1. 教学条件

以职业岗位核心技能培养为目标，结合专业课程体系，以实践教学环节为主线，

融入理论知识，以工作过程为导向的项目式教学为手段，为培养理论基础扎实、实践动手能力强、岗位适应能力强的具备工程师素质的高技术应用性人才。结合山西省的行业发展和劳动力市场的需求，本课程的综合实训项目课题均采用企业生产中实际课题，重视在校学习与实际工作的一致性，以工作过程为导向完成教学与实践环节。校外实训基地的建立，为学生了解企业生产实际、体验企业文化提供了重要的保障。

充分利用多媒体教学，把一些数控机床电气控制中的操作做成动画形式，给学生提供演示其工作的整个过程。利用具有真实或仿真条件的现场教学，使学生增强动手能力和解决问题的能力。购置多套有关数控机床电气控制的操作示范录像资料：例如《PLC编程技巧与软件使用》、《数控机床电气维修技术》等。

## 2. 教学方法与手段

教学方法的采用应符合因材施教的原则，便于学生掌握和接受知识，发挥最大的教学效果。在本课程的教学过程中主要采用以下一些教学方法：

### (1) 现场教学法

例如刚开始介绍数控机床电气控制系统的组成时，可以带领学生在数控维修实验室进行介绍，既直观，会加深学生的印象，对本门课程产生好奇，提高学生的主观能动性。在讲授低压电器部分，直接用按钮、开关、继电器、接触器等电器在课堂上给学生讲解，实物可以让学生更易理解接受其工作原理，如果让学生拆开观察其中的结构，效果会更好，同时又可以对元器件的形状和结构等掌握得更全面，便于识别使用。

### (2) 系统分解法

数控机床电气控制系统可以按功能分解成简单的控制系统。将控制系统分解成不同功能的模块，这些模块就是一些基本控制电路，便于讲解，也便于学生掌握。

### (3) 现场实践法

学生学习完每个模块的内容后，教师带领学生去实验室或去实训车间进行实际操作，加深学生印象，学生对不懂内容提出疑问，由教师与实训指导教师共同讲解和示范，使学生将所学知识完整化、系统化。

## 3. 课程资源的开发与利用

(1) 充分利用实验室的开放式数控系统及机械实训中心的设备优势，在真实的工作情境中突出工学结合，教学中融入企业生产管理、质量管理的理念，实现实训与生产相结合。

(2) 通过业余时间的生产时间活动以带徒弟的形式培养尖子生，形成以点带面、

以强带弱、互帮互学的第一课堂。

(3) 积极开发校外实训基地，充分利用企业资源强化生产性实训，提升学生的职业素养和职业能力。

(4) 积极开发网络教学资源，建立网络课堂。为下厂生产实习的同学提供完成学业学习的条件。

(5) 充分利用图书资源，为学生提供完备的参考书籍。教师应为学生指明参考书目，强化针对性学习

#### 4. 教材选用

选用能较好体现工作过程或较好结合职业、行业标准或较好体现职业能力递进的教材；涉及的概念讲解要深入浅出，并配有大量实例，以使学生更容易理解和掌握。

(1) 必须依据本课程标准编写教材。

(2) 教材应充分体现任务导向、实践引领的课程设计思想。将几点设备装调与维修技术按国家职业技能标准要求，分解成典型的工作任务，按照知识点和技能点的不同分解为不同的学习情境。以资讯、决策、计划实施、检查、评价的步骤完成工作和学习任务。确保工作过程的完整性和逻辑性。

(3) 教材应与企业合作开发，充分反映最新的科研动态和企业实践新成果，吸纳更新知识点和技能点，使教材具有先进性、职业性和指导性。

(4) 教材内容要强化技能点的培养和知识点的应用。

(5) 教材表达必须精炼、准确、科学。

#### (二) 考核建议

建立能激励学生学习兴趣和自主学习能力发展的多方位考察、多元化评价的考核评价体系。考核要有利于促进学生的知识应用能力和健康人格的发展；促进教师不断提高教育教学水平；促进本门课程的不不断发展与完善。

建立过程考核（任务考核）与期末考核相结合的方法，强调过程考核的重要性，过程考核占 60%，期末考核占 40%，具体考核要求见下表：

考评考核	过程考核（任务考核）			期末考核 （卷面考核） 40 分
	素质考核 10 分	能力考核 30 分	实践考核 20 分	
	考核实施	由老师根据学生表现予以考核	由教师根据学生完成任务的情况予以考核	
考核标准	根据是否遵守企业安全生产、操作规	收集资料、完成计划、项目操作过程	任务方案、遵守规程、使用工具、操	建议考题偏重实际操作和安全生产知

	程、文明生产、纪律表现等情况予以考核	记录、应变能力等情况进行考核	作过程、完成任务等情况进行考核	识，主要有填空、选择、判断、简答、综合题等
--	--------------------	----------------	-----------------	-----------------------

## 七、需要说明的其他问题

1. 教师应依据工作任务中的典型产品为载体安排和组织教学活动。
2. 教师应按照项目的学习目标编制项目任务书。项目任务书应明确教师讲授（或演示）的内容；明确学习者预习的要求；提出该项目整体安排以及各模块训练的时间、内容等。如以小组形式进行学习，对分组安排及小组讨论（或操作）的要求，也应作出明确规定。
3. 教师应以学习者为主体设计教学结构，营造民主、和谐的教学氛围，激发学习者参与教学活动，提高学习者学习积极性，增强学习者学习信心与成就感。
4. 教师应指导学习者完整地完成任务，并将有关知识、技能与职业道德和情感态度有机融合。

## 《数控加工工艺与自动编程》课程标准

### 一、课程基本信息

课程名称	数控加工工艺与自动编程				
课程代码	0312046	学时	84	学分	5
授课时间	第 4 学期	适用专业	机械制造与自动化		
课程性质	岗位能力课程				
先修课程	机械设计基础、机械制造基础	后续课程	机械制造课程设计		

### 二、课程定位

该课程是以机械制造中的工艺问题与夹具设计为研究对象的一门应用性技术学科，是机械制造与自动化专业的一门主要专业课。课程的组织以项目实施为中心，介绍了各种机械的制造方法和制造过程、产品的质量及其控制、提高劳动生产率及经济效益的措施、机械制造工艺装备及其设计基础等知识及项目实施情境，以达到实施项目教学的目的。

本课程的主要任务是通过实施项目教学，使学生初步具有利用各种基础理论知识，综合分析和解决工艺问题的能力、正确使用和设计机床夹具的能力以及自学工艺理论和新工艺新技术的能力，提高学生在机械制造领域的就业能力。

本课程的教学过程，是以建立校企合作企业的实训基地为实训环境基础，开展项目教学，实现理论教学与实训教学的学时比例为 1:1 的教学模式。

### 三、课程设计思路

《数控加工工艺与自动编程》课程主要针对机械制造专业学生开设，面对的岗位是工艺员岗位。因此根据工艺员的岗位要求确定该课程的职业能力要求，然后以学生为中心将工艺员的工作过程进行细分来设计项目。考虑到学生在学习过程中需要对工作内容和环境有感性认识，增加了 CAD/CAM、数控仿真加工环节，以贴近生产实际，使学生对工作岗位有更全面的了解，进一步提升学生的职业能力及素养。

根据以上思路，从企业中引进真实的机械零件作为载体，根据工艺员岗位的工作内容进行项目设计，紧紧围绕完成工作任务所需知识和技能选择和组织课程内容，并且注重课程内容的实用性，加强课程内容与职业岗位能力要求的关联性，让学生在进行职业实践活动的同时掌握相关知识及技能，提高学生的就业能力。该课程的开设充分发挥了 CAD/CAM 软件及数控加工仿真系统在教学中的作用，将零件加工工艺知识、CAD/CAM、仿真系统验证三者有机地结合，真正成为有职业特色的理论与实践一体化课程。

### 四、课程目标

#### （一）能力目标

1. 具备机械制造工艺基础知识与应用能力；
2. 具有熟练的机械加工设备操作能力；
3. 具有较强的工程机械装配和设备工装维护能力；
4. 能熟练进行产品检验和质量管理；
5. 具有机械产品工艺编制、生产技术实施能力。

#### （二）知识目标

1. 应具备机械制造工艺基础知识；
2. 熟练掌握机械加工设备操作；
3. 具有较强的工程机械装配和设备工装维护能力；
4. 具有良好的职业道德、爱岗敬业精神、有责任意识和创新意识。

#### （三）素质目标

1. 培养遵纪守法、爱岗敬业、爱护设备、具有高度的责任心；
2. 培养团结合作的职业操守；
3. 培养严格执行相关标准、工作程序与规范、工艺文件和安全操作规程以及学习新知识新技能、勇于开拓和创新的科学态度；

4. 培养树立经济、质量、环保等生产意识；

5. 培养提升应变能力、沟通能力。

## 五、课程内容及要求

序号	教学内容	能力目标	知识目标	教学方法及手段	学时
1	制定机械加工工艺流程	1-1 了解本课程的任务及主要内容、机械加工工艺的范畴、现状及实施 1-2 了解工艺流程的形式与作用 1-3 了解劳动生产率指标即时间定额的确定 1-4 理解基准的定义、基准的分类 1-5 理解机械加工的经济精度概念；理解毛坯选用种类与注意事项；理解定位基准的选择原则及其应用；理解工艺路线拟定的方法 1-6 理解应用工艺尺寸链方法来计算工序尺寸 1-7 掌握尺寸链的概念和极值法的尺寸链计算公式 1-8 掌握划分加工阶段的方法 1-9 掌握基准重合时加工余量确定的方法 1-10 掌握机床与工艺装备选择的基本方法 1-11 初步掌握常用零件加工工艺流程的制定	1. 机械加工基本概念 2. 工艺过程 3. 生产纲领 4. 基准 5. 尺寸链 6. 工艺规程 7. 零件图分析 8. 毛坯选择 9. 定位基准 10. 拟定工艺路线 11. 加工余量 12. 计算机工序尺寸 13. 工艺文件	以做项目为主，理论学习围绕项目实施进行，学时分配为生产实训和理论学习的比例为1:1.实施做、学结合，总结提高的项目教学方法	8 (4/4)
2	分析机械加工精度的影响因素以提高加工精度	2-1. 理解机械加工精度的概念以及研究敬爱工精度的目的 2-2. 通过对加工精度影响因素的分析，了解加工原理误差、机床和刀具等的制造误差与磨损、工艺系统受力变形和热变形、工件的内应力、调整误差等对加工精度的影响。 2-3. 通过对加工误差的综合分析，理解加工误差的性质；掌握加工误差的数理统计方法 2-4. 掌握提高加工精度的工艺措施	1. 加工精度的概念 2. 加工误差的概念 3. 影响加工精度的因素 4. 加工误差的分析 5. 提高加工精度的工艺措施	以做项目为主，理论学习围绕项目实施进行，学时分配为生产实训和理论学习的比例为1:1.实施做、学结合，总结提高的项目教学方法	8 (4/4)
3	分析机械加工的表面的影响因素以提高机械加工的表面质量	3-1 理解机械加工表面质量的含义以及表面质量对零件使用性能的影响 3-2 学会分析影响机械加工表面粗糙度几何因素和物理因素；学会分析影响	1. 表面质量的含义 2. 影响表面几何形状特征的因素及改善措施 3. 表面物理力学性能的因素	以做项目为主，理论学习围绕项目实施进行，学时分配为生产实训和理论学习的比例为1:1.实施做、学结合，总结提高的项目教学	4 (2/2)

		磨削加工表面粗糙度的因素 3-3 理解表面残余应力、表面层加工硬化、表面层金相组织变化与磨削烧伤等对表面物理力学性能的影响 3-4 熟悉控制表面质量的工艺途径；熟悉减少表面粗糙度以及改善表面物理力学性能的加工方法	4. 机械加工中的振动	方法	
4	轴类零件表面加工、加工工艺和表面检测	4-1 了解轴类零件的功用、结构与特点 4-2 了解数控技术基本知识 4-3 了解数控车床坐标系的规定 4-4 了解外圆表面的光整方法 4-5 理解车削加工方法和掌握一定的车加工知识 4-6 理解轴类零件技术要求、选用材料 4-7 理解外圆磨削的方法和掌握一定的磨削加工知识 4-8 掌握轴类零件的技术要求分析和加工工艺性分析 4-9 掌握轴类零件外圆的车削加工工艺范围 4-10 掌握普通车床工件装夹与定位、刀具选用方法 4-11 掌握普通车床切削用量的确定方法 4-12 掌握普通车床车削外圆表面的操作方法 4-13 掌握轴类零件外圆表面磨削的精度及工艺范围 4-14 掌握轴类零件检测技术	1. 轴类零件技术条件分析 2. 轴类零件加工的装夹与定位 3. 阶梯轴外圆表面加工 4. 阶梯轴车削加工技术 5. 车刀的选用 6. 阶梯轴磨削加工技术 7. 阶梯轴零件加工工艺性的制定 8. 检测轴类零件	以做项目为主，理论学习围绕项目实施进行，学时分配为生产实训和理论学习的比例为1:1.实施做、学结合，总结提高的项目教学方法	18 (10/8)
5	套类零件的加工方法和钻削加工技术，套类零件的加工工艺分析	5-1 了解套类零件的结构特点和技术要求 5-2 理解轴套零件加工的主要表面 5-3 掌握轴套零件加工顺序的安排原则 5-4 掌握孔的加工方法及钻削加工技术 5-5 掌握钻削加工的工艺特点 5-6 掌握镗削、铰削加工的工艺特点	1. 轴套零件技术要求分析 2. 轴套零件加工工艺性分析 3. 加工顺序安排原则 4. 钻孔加工方法及钻削加工技术 5 镗、铰孔加工方法	以做项目为主，理论学习围绕项目实施进行，学时分配为生产实训和理论学习的比例为1:1.实施做、学结合，总结提高的项目教学方法	12 (6/6)

		5-7 掌握轴套零件普通加工工艺方案制定 5-8 掌握套类零件普通机床加工操作过程			
6	箱体类零件的结构及技术要求分析、表面加工和工艺制定	6-1 了解箱体类零件结构、特点和技术要求 6-2 了解箱体类零件加工的主要表面 6-3 掌握箱体类零件平面加工方法 6-4 掌握铣削加工工艺及常用铣削附件的应用 6-5 掌握箱体类零件加工工艺过程分析 6-6 掌握箱体类零件数控机床加工	1 箱体类零件的结构、特点 2 箱体类零件的技术要求分析 3 箱体类零件的平面加工方法 4 箱体类零件铣削加工及常用附件 5 箱体类零件的孔的加工方法 6 箱体类零件加工工艺过程分析 7. 箱体类零件数控机床加工	以做项目为主，理论学习围绕项目实施进行，学时分配为生产实训和理论学习的比例为1:1. 实施做、学结合，总结提高的项目教学方法	16 (8/8)
7	圆柱齿轮零件加工方法和工艺过程分析	7-1 了解齿轮零件的结构、特点和技术要求 7-2 掌握齿轮零件加工原理 7-3 掌握圆柱齿轮零件的齿坯加工方法 7-4 掌握圆柱齿轮零件的滚齿、插齿、剃齿和磨齿等加工方法	1 齿轮零件的相关知识 2 齿轮零件的加工方法 3 圆柱齿轮零件加工工艺过程分析	以做项目为主，理论学习围绕项目实施进行，学时分配为生产实训和理论学习的比例为1:1. 实施做、学结合，总结提高的项目教学方法	12 (6/6)
8	设计和应用机床夹具	8-1 了解机床夹具的组成及分类 8-2 了解典型机床夹具及其应用 8-3 理解工件定位原理 8-4 掌握工件的定位和夹紧 8-5 掌握夹具设计方法	1 机床夹具的组成及分类 2 典型机床夹具应用 3 工件的定位 4 工件的夹紧 5 夹具设计	以做项目为主，理论学习围绕项目实施进行，学时分配为生产实训和理论学习的比例为1:1. 实施做、学结合，总结提高的项目教学方法	14 (8/6)

## 六、课程实施建议

### (一) 教学建议

#### 1. 教学条件

(1) 本课程教学标准适用于机械制造与自动化专业三年制教学。

(2) 本课程分数控加工工艺和工装夹具设计两个教学模块，各模块可以采用案例式教学或任务驱动式教学两种方式实施。

(3) 数控加工工艺编制部分可在学生企业实习阶段，教师结合企业的管理规范与需求组织教学，课堂教学与现场教学相结合，若条件限制也可采用多媒体、投影等教学资源辅助教学。

(4) 工装夹具设计部分建议结合企业资源和学校现有的实验实训设备采用现场教学和理论实践一体化进行教学，在完成案例任务的过程中学习有关的技术知识。

## 2. 教学方法与手段

(1) 在学习领域时，应采用案例引入式教学，使学生知道这个学习领域要学习哪些内容，解决一些什么问题，以增强学习的目的性和积极性。而在某些学习领域，又应当采用任务驱动式教学，使学生围绕完成这个任务来进行学习，搜集资料、团结合作。

(2) 在采用任务驱动式教学时，教师应按照任务的学习目标编制任务书。任务书应明确教师讲授的内容；明确学习者预习的要求；提出该任务整体安排的时间、内容等，如以小组形式进行学习，对分组安排及小组讨论的要求，也应该作出明确规定。

(3) 教师应依据工作任务中的典型产品为载体安排和组织教学活动。

## 3. 课程资源的开发与利用

(1) 注重多媒体、网络等教学资源的开发和利用，激发学生的学习兴趣，提高资源利用率。

(2) 产学合作开发技能实训课程资源，与企业共建实训基地，实现“工学交替”，满足学生的实训，同时为学生提供就业的机会。

(3) 建立本课程实训室，使之具备现场教学的功能，实现教学与实训合一。

## 4. 教材选用

与企业共同建设《数控加工工艺与工装设计》教材。

### (二) 考核建议

为全面考核学生的学习情况，本课程建立了形成性考核与终结性考核相结合的评价体系，考核涵盖项目任务全过程。考核形式包括笔试、实操、单元测试等多种方式，评价方法采用以教师为主，结合学生的自评与互评方式进行。

教学考核分为理论教学考核和实训考核，着重考核每个项目实施情况和知识的理解。完成项目实训情况占 50%，知识的理解占 50%。项目实训考核可以是实训结果或者实训报告。知识的理解的考核采用考试的方式。共有八个项目，每个项目约占八分之一。考核分数满分为 100 分，考核结果评价为优秀（90-100 分），良好（80-90 分），及格（60-70 分）和不及格（小于 60 分）。

## 七、需要说明的其他问题

