



山西职业技术学院

SHANXI POLYTECHNIC COLLEGE

电气自动化工程系
智能控制技术专业
人才培养方案
(2020 级)

二〇二〇年六月

目 录

一、专业名称及代码.....	1
二、招生对象.....	1
三、修业年限.....	1
四、培养目标与培养规格	1
（一）培养目标.....	1
（二）培养规格.....	3
五、课程设置.....	5
六、学时分配.....	7
七、教学进程总体安排.....	9
八、毕业标准.....	12
九、实施保障.....	12
附件 1 智能控制技术专业群人才需求调研报告	24
附件 2 对应“1+X”项目职业技能等级证书标准	30
附件 3 智能控制技术专业课程标准	42
《电机与电气控制技术》课程标准	错误!未定义书签。
《可编程控制器技术》课程标准	错误!未定义书签。

一、专业名称及代码

专业名称：智能控制技术

专业代码：560304

二、招生对象

高中阶段教育毕业生或具有同等学力者。

三、修业年限

高等职业学校学历教育修业年限为3年。

四、培养目标与培养规格

（一）培养目标

1. 总体目标

本专业培养理想信念坚定、德、智、体、美、劳全面发展，具有一定的科学文化水平，良好的人文素养、职业道德和创新意识，精益求精的工匠精神，较强的就业能力和可持续发展的能力，掌握本专业知识和技术技能，面向通用设备制造业、专用设备制造业的电气工程技术人員、可编程序控制系统设计师、设备工程技术人员职业群，能够从事智能制造控制系统的集成应用，智能制造控制系统的装调、维护维修，智能制造控制系统的售前、售后服务等工作的高素质技术技能人才。

2. 职业知识目标

- （1）掌握必备的思想政治理论、科学文化基础知识和中华优秀传统文化知识；
- （2）掌握与本专业相关的法律法规以及环境保护、安全消防等知识；
- （3）掌握公共安全、用电安全、自身安全防范的基本知识；
- （4）掌握机械图、电气图等工程图绘制的基础知识；
- （5）掌握本专业所需的电工基础、电子技术、电气控制、电机驱动与控制、传感器与检测技术、液压与气动等专业知识；
- （6）掌握可编程序控制器、工业机器人应用技术的专业知识；
- （7）掌握智能控制系统的安装、调试、运行维护知识；
- （8）掌握MES系统的相关知识；
- （9）了解云计算、大数据处理与应用的相关知识。

3. 职业素质目标

(1) 基本职业素质

①具有正确的世界观、人生观、价值观。坚定拥护中国共产党领导和我国社会主义制度，在习近平新时代中国特色社会主义思想指引下，践行社会主义核心价值观，具有深厚的爱国情感和中华民族自豪感；崇尚宪法、遵守法律、遵规守纪；具有社会责任感 and 参与意识；

②具有良好的职业道德和职业素养，具有积极健康、乐观向上的身心素质；

③具有较强的集体意识和团队合作精神，能够进行有效的人际沟通和协作，与社会、自然和谐共处；

④具有精益求精的工匠精神：崇德向善、诚实守信、爱岗敬业；

⑤尊重劳动、热爱劳动，具有较强的实践能力；

⑥具有质量意识、绿色环保意识、安全意识、信息素养、创新精神；

⑦具有职业生涯规划意识、具有良好的身心素质和人文素养，具有健康的体魄和心理、健全的人格，能够掌握基本运动知识和一两项运动技能；

⑧具有感受美、表现美、鉴赏美、创造美的能力，具有一定的审美和人文素养，能够形成一两项艺术特长或爱好；

⑨掌握一定的学习方法，具有良好的生活习惯、行为习惯和自我管理能力；

⑩具有一定阅读并正确理解分析报告和项目建设方案的能力。

(2) 劳动教育课

劳动教育是青年学生形成正确世界观、人生观、价值观的基础。根据中共中央、国务院印发的《关于全面加强新时代大中小学劳动教育的意见》要求，我们要以建构新时代劳动教育体系为经，以提升劳动教育支撑保障能力为纬，注重围绕创新创业，结合学科和专业积极开展实习实训、专业服务、社会实践、勤工助学等，重视新知识、新技术、新工艺、新方法应用，创造性地解决实际问题，使学生增强诚实劳动意识，积累职业经验，提升就业创业能力，树立正确择业观，具有到艰苦地区和行业工作的奋斗精神，懂得空谈误国、实干兴邦的深刻道理；注重培育公共服务意识，使学生具有面对重大疫情、灾害等危机主动作为的奉献精神，构建中国特色劳动教育模式的四梁八柱，为职业院校劳动教育的加强提供了基本遵循。

4. 职业能力目标

(1) 具有探究学习、终身学习、分析问题和解决问题的能力；

- (2) 具有良好的语言、文字表达能力和沟通能力;
- (3) 具有本专业必须的信息技术应用和维护能力;
- (4) 能识读机械图、电气图, 能使用计算机绘图;
- (5) 能进行智能制造控制系统的安装和调试;
- (6) 能对智能制造控制系统进行故障诊断与维护;
- (7) 能对智能制造控制系统进行数据管理和处理;
- (8) 能对智能生产线进行数字化集成、改造与仿真;
- (9) 能对智能制造控制系统进行简单设计、编程和调试。

(二) 培养规格

1. 专业群与产业链的对应性

山西装备制造业, 具有代表性的龙头产业和企业主要有吉利汽车股份有限公司、比亚迪汽车等。随着山西综改示范区高新技术企业发展, 这些领域存在智能装备集成应用、工业机器人集成应用、智能控制技术应用等复合型专业人才缺口。专业群围绕山西及周边高端装备制造产业(智能产品—智能生产—智能服务)中, 规模定制化的智能生产, 聚焦智能生产层级链(设备-单元-车间-企业-协同)的“智能车间”, 技术定位于智能装备系统的集成与应用。

序号	专业名称	对应技术链	专业关联性与职业岗位	
			主岗	提升岗
1	智能控制技术	1.智能制造单元集成应用技术 2.工业传感与检测技术 3.工业 MES 系统集成与应用 4.智能控制技术 5.智能控制系统集成与应用	智能控制系统集成与应用	智能车间装备系统运行与管理岗
2	工业机器人技术	1.工业机器人工作站集成应用技术 2.工业传感与检测技术 3.智能控制技术 4.工业机器人编程与控制	工业机器人操作与维护	工业机器人高级编程
3	电气自动化技术	1.自动控制技术 2.智能制造单元集成应用技术 3.工业传感与检测技术 4.工业网络技术	智能成套装备集成与维护	控制系统设计与调试
4	城市轨道交通机电技术	1.城市轨道交通区域链应用 2.城市轨道交通人脸识别技术及智能识别技术的应用 3.城市轨道交通机电控制系统	城市轨道交通机电设备维修	城市轨道交通运营管理技术研发

2. 专业群人才培养对应岗位

专业群名称	专业名称	主要职业类别	对应岗位名称	职业资格证书或技能等级证书	对应“1+X”项目证书
智能控制	工业机器人技术	工程技术人员(2-02) 生产运输设备操作人员	工业机器人系统操作员(6-30-99-00)	工业机器人操作与运维职业技能等级证书 电工证	工业机器人操作与运维(初级、中级)、 工业机器人装调(初级、中级)
			工业机器人系统运维员(6-31-01-10)	工业机器人应用编程职业技能等级证书 电工证	工业机器人集成应用(初级、中级)、 工业机器人应用编程(初级、中级)
			自动控制工程技术人员(2-02-07-07)	电工证	运动控制系统开发与应用(初级、中级)
			电气工程技术人员(2-02-11)	电工证	无
	电气自动化技术	工程技术人员(2-02)	自动控制工程技术人员(2-02-07-07)	电工证	运动控制系统开发与应用(初级、中级)
			电气工程技术人员(2-02-11)	电工证	无
	智能控制技术	工程技术人员(2-02)	电气工程技术人员(2-02-11)	电工证	无
			可编程序控制系统设计师(2-02-13-10)	电工证	运动控制系统开发与应用(初级、中级)
			设备工程技术人员(2-02-07-04)	电工证	无
	城市轨道交通机电技术	生产运输设备操作人员	其他铁路地铁运输设备操作及有关人员(6-24-02-99)	电工证	轨道交通电气设备装调

备注：对应“1+X”项目证书填写准确证书名称和等级，若无对应证书填写“无”；无法对应专业群的专业单独编写。

3. 本专业职业岗位与核心能力

职业岗位	主要工作任务	岗位核心能力	对应核心课程	对应“1+X”项目证书	“1+X”证书考核要点
主岗位 电气工程技术人员	1、负责工业电气控制系统装配与调试； 2、负责传感器及传感器网络安装与调试 3、负责 RFID 安装与调试	1、具有电气控制线路装调能力； 2、具有传感器识别与检测技术能力； 3、具有无线传感器网络设备装配与调试能力； 4、具有 RFID	1、电机与电气控制 2、传感器与智能检测技术	运动控制系统开发与应用(初级、中级)	1、能独立进行电机选型、熟练进行系统调试； 2、能独立进行变频器选型，并根据变频器的特性选择合适的驱动对象 3、能独立对运动控制进行系统调试

			设备的安装与调试能力。			
	可编程程序控制系统设计师	1、负责基于PLC的工业控制系统设计； 2、负责工业工程组态设计 3、负责嵌入式系统设计 4、负责智能生产线控制系统设计	1、具有单片机应用控制技术能力； 2、具有工业组态设计能力； 3、具有嵌入式系统设计、开发能力； 4、具有智能控制系统设计能力。	1、可编程控制器技术 2、工控网络与组态技术 3、单片机应用技术； 4、智能生产线数字化集成与仿真	运动控制系统开发与应用（初级、中级）	1、能独立对电控系统进行安装、测试及排故； 2、能独立安装、配置及检验自动装备系统； 3、能通过编程使自动装备完成简易运动。
拓展岗位	智控平台开发工程师	1、负责物联网应用平台开发和维护 2、负责终端APP开发	1、具有物联网应用平台开发能力； 2、具体安卓系统应用软件开发能力。	1、智能控制系统与工程	运动控制系统开发与应用（初级、中级）	1、能独立完成设备控制系统软件界面的编写与调试开发； 2、能独立完成控制系统软件的多线程处理和和县城保护，稳定的的应用软件。

五、课程设置

（一）课程体系的构建理念

课程构建的课程体系是人才培养的基础，它决定着学生的培养质量和发展潜力，进行人才培养模式的构建，核心就是课程建设。本专业课程体系从工程认证标准、基于岗位和职业能力、行业特需需求等方面，进行了公共基础课、专业基础课、核心专业课、专业拓展课、选修课程的设置，满足专业标准、符合行业要求，对人才培养质量的提高将起到明显的效果。

（二）课程体系的开发程序

围绕智能控制技术专业人才培养目标和培养模式，以工资过程为导向、岗位技能培养为核心，首先通过行业调研，掌握最新职业能力要求及发展变化；其次通过企业调研，在大量企业岗位（群）调研的基础上，归纳遴选智能控制技术专业岗位的的典型工作任务，进而通过分析核心职业能力设置本专业的核心课程。故本专业课程体系开发程序是：典型工作岗位→典型工作任务→典型职业能力→“学习领域”的思路构建适应行业发展和和满足企业要求的课程体系。

（三）课程体系的结构

底层共享课程（21门）		核心分立课程（6门）	拓展互选课程（6门）
公共基础课（13门）	专业基础课（10门）		
国防教育与军事训练、入学教育	工程制图	★工控网络与组态技术	智能制造概论
思想道德修养与法律基础	机械设计基础	★传感器与智能检测技术	单片机应用技术（C51）

毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	C 语言程序设计	★工业机器人应用	变频调速与伺服驱动技术
大学语文	电工电子技术	★智能生产线数字化集成与装调	★智能控制系统与工程
应用数学	液压与气动技术	★智能控制系统集成与装调	专业英语
基础英语	★可编程控制器技术	★MES 系统应用	自动化生产线编程与调试
体育	电机与电气控制技术		
形势与政策	金工实习		
心理健康	PLC 与电气控制实训		
安全教育	电工电子实验		
信息素养概论			
大学生职业发展与就业指导			
创新创业教育			

备注：标注“★”的课程为专业核心课程

(四) 核心分立课程简介

课程名称	工控网络与组态技术	开设学期	第 3 学期		
课程代码		参考学时	60	学分	3

通过本课程学习，使学生在了解和掌握工控组态和触摸屏组成的“系统集成、通讯控制、组态编程、调试运行”的原理、方法和过程基础上，培养学生较强的设计能力、拓展能力以及较好的综合实践能力，能够进行基本的 TPC 与智能仪表的系统集成，能够掌握自动生产线一般系统集成。主要包括：以太网与协议的原理、设置与应用；现场总线、工业以太网通信应用；组态数据对象的定义，一般界面、流程图、报表、报警、曲线、配方等组态与设置，触摸屏与外部设备的连接方法，简单脚本程序的编写。

课程名称	智能生产线数字化集成与仿真	开设学期	第 3 学期		
课程代码		参考学时	60		3

通过本课程学习，使学生掌握在虚拟制造环节下，应用面向对象建模仿真方法，应用于数字化现代工程，为现代制造现实复杂环境提供理想的解决方案，使工程和车间的资源得到有效合理配置，同时实现监控生产状况，及时调整生产问题。主要包括：机器人工作站元器件模型的构建；三维模型的运动设置，使用三维模型构建自动线与机器人工作站系统；软件仿真技术实现电气与机械的接口，PLC 和自动线与机器人工作站的仿真控制系统设计、编程与调试。

课程名称	工业机器人应用	开设学期	第 4 学期		
课程代码		参考学时	60		3

通过本课程学习，使学生掌握机器人典型构造，深入了解机器人拆包与安装的流程和规范，认识工业机器人本体结构，通过图像识别示教器的外观、功能及操作，重点认识到工业机器人的 I/O 通信机制如何实现及重要性，在工业机器人编程部分，认识到工业机器人的程序数据及如何使用程序编写指令，完成工业机器人的操作，掌握工业机

机器人的调试，深刻理解和进一步完善工业机器人的进阶功能。主要包括：机器人本体系统的构架，示教操作及指令编程，零点复归和坐标系的设置，机器人控制器 IO 口的设置与使用；仿真软件使用，使用相关图库建立机器人工作站环境，机器人工作站建立与仿真调试；与外围设备通信。

课程名称	智能控制系统集成与装调	开设学期	第 4 学期		
课程代码		参考学时	60	学分	3

通过本课程学习，使学生掌握智能控制系统的基本原理及构成，熟悉智能控制系统集成方法以及智能控制系统在智能设备、智能生产线发挥的作用，培养学生利用理论知识学会调试智能生产线的技巧，提高学生排骨能力；掌握智能系统监控、诊断的调试方法。主要包括：数字化设计应用，工业网络、数据采集系统、工业机器人系统、PLC 控制系统、视觉系统、外围设备（自动线）等组成的智能控制系统设计、集成、安装与调试。

课程名称	MES 系统应用	开设学期	第 4 学期		
课程代码		参考学时	30		1.5

通过本课程学习，使学生了解 MES 在智能制造实现过程中所起到的作用，掌握 EMS 的基本构成模块，掌握 MES 系统的调试方法，掌握 MES 系统与智能加工设备信号的接口技术、数据库技术；掌握 MES 系统计划调度、智能排产、直流检测的基本方法；了解 MES 系统的开发设计方法。主要包括：数据处理、生产设备状态监控、清单复位、自动排产，与 ERP、FMS 等上下系统进行通信。

六、学时分配

表 6-1 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	14	0	16	1	1	18	6	24
2		16	2	18	1	1	20	6	26
3		16	2	18	1	1	20	6	26
4		14	4	18	1	1	20	6	26
5		0	18	18	1	1	20	6	26
6		0	20	20	0	0	20		20
总计	2	60	46	108	5	5	118	30	148

表 6-2 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	2	√	0+48
	1200009	思想道德修养与法律基础	A	14	2	20+8
	1200026	形势与政策	A	√	√	16+0
	1200012	心理健康	A	14	1	14+0
	2100003	安全教育	A	√	√	4+0
	1200040	大学生职业发展与就业指导	A	14	1	14+0
	1110046	大学语文	A	14	2	28+0
	1110044	应用数学	A	14	4	50+6
	1110049	基础英语	A	14	2	28+0
	1400007	体育	B	14	2	4+24
			信息素养概论	B	14	4

	1010050	电工基础	B	14	6	74+10
		电工电子实验	C	14	2	0+28
	合计学时					260+172=432
第二学期	1200010	思想道德修养与法律基础	A	16	2	28+4
	1200027	形势与政策	A	√	√	16+0
	2100004	安全教育	A	√	√	4+0
	1110058	大学语文	A	16	2	32+0
	1110045	应用数学	A	6	2	28+4
	1110050	基础英语	A	16	4	64+0
	1400008	体育	B	16	2	4+28
		工程制图	B	16	4	38+26
	0314001	工业机器人编程与操作	B	9	6	24+30
	1010062	电机应用与维护	B	16	4	40+24
	0411053	C 语言程序设计	B	7	6	18+24
		工业机器人技术基础	B	16	3	20+12
		金工实习	C	1W	26	0+26
		劳动教育	C	1W	26	0+26
	合计学时					316+204=520
第三学期	1200037	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	A	16	2	26+6
	2100005	安全教育	A	√	√	4+0
	1400009	体育	B	16	2	4+28
	1200028	形势与政策	A	√	√	16+0
	0312039	液压与气动技术	B	16	4	44+20
	0611068	机械设计基础	B	16	4	40+24
		★传感器与检测技术	B	8	6	28+20
		机器人视觉技术与应用	B	9	4	30+6
		★可编程控制器技术	B	8	6	16+32
	2100009	创新创业教育	B	16	2	12+20
		电气控制实训	C	1W	26	0+26
		工业机器人认知实训	C	1W	26	0+26
	0312001	专业英语	A	7	4	28+0
合计学时					248+208=456	
第四学期	1200029	形势与政策	A	√	√	16+0
	2100006	安全教育	A	√	√	4+0
	1200038	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	A	14	2	24+4
	1200041	大学生职业发展与就业指导	A	14	1	14+0
		变频调速与伺服驱动技术	C	2W	26	0+52
		★智能生产线数字化集成与仿真	B	14	4	20+36

		★工控网络与组态技术	B	14	4	20+36
		智能制造虚拟仿真实训	C	1W	26	0+26
		智能制造概论	A	7	4	28+0
		★智能控制系统与工程	B	7	4	10+18
		★MES 系统应用	B	7	4	28+0
		单片机应用技术 (C51)	B	7	4	10+18
		智能控制技术实训	C	1W	26	0+26
	合计学时					174+216=390
第五学期	2100007	安全教育	A	√	√	4+0
	0411164	跟岗实习	C	16	26	0+416
	0411137	毕业设计 (论文)	C	4	26	0+104
	合计学时					4+520=524
第六学期	2100008	安全教育	A	√	√	4+0
	0411142	顶岗实习	C	18	26	0+468
	合计学时					4+468=472
合计	实践学时数		1788		总学时	2794
	实践学时所占比例		64%			
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.课程代码为教务管理系统中的课程代码,同一课程在不周学期开设使用不同代码。						

七、教学进程总体安排

表 7-1 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 16周	第二学期 18周	第三学期 18周	第四学期 18周	第五学期 20周	第六学期 20周		
公共基础课程	1	国防教育与军事训练、入学教育	48		48	综合评价	2w							2.5
	2	思想道德修养与法律基础	60	48	12	过程考核+测试	2	2						3.5
	3	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	60	50	10	过程考核+测试			2	2				3
	4	形势与政策	64	64	0	综合评价	√	√	√	√				3.5
	5	心理健康	14	14	0	综合评价	1							1
	6	安全教育	24	24	0	综合评价	√	√	√	√	√	√		1.5
	7	体育	92	12	80	过程考核+测试	2	2	2					5

	8	大学语文	60	60	0	过程考核+测试	2	2											3.5
	9	应用数学	88	78	10	过程考核+测试	4	2											5
	10	基础英语	92	92	0	过程考核+测试	2	4											5
	11	<u>信息素养概论</u>	56	8	48	过程考核+测试	4												3
	12	大学生职业发展与就业指导	28	28	0	过程考核+测试	1				1								1.5
	13	创新创业教育	32	12	20	综合评价					2								2
	14	劳动教育	26	0	26	综合评价													1.5
小计			744	490	254		17	12	6	3									41.5
专业 课 程	1	工程制图	64	38	26	过程考核+测试		4											3.5
	2	机械设计基础	64	40	24	过程考核+测试			4										3.5
	3	C 语言程序设计	42	18	24	过程考核+测试			6										2.5
	4	电工电子技术	84	74	10	过程考核+测试	6												4.5
	5	电工电子实验	28	0	28	过程考核+测试	2												1.5
	6	液压与气动技术	64	44	20	过程考核+测试			4										3.5
	7	★可编程序控制器技术	48	16	32	过程考核+测试			6										2.5
	8	电机应用与维护	64	40	24	过程考核+测试		4											3.5
	9	传感器与检测技术	48	28	20	过程考核+测试			6										2.5
	10	工业机器人技术基础	32	20	12	过程考核+测试		2											2
	11	工业机器人编程与操作	54	24	30	过程考核+测试		6											3
	12	★智能生产线数字化集成与仿真	56	20	36	过程考核+测试					4								3
	13	★工控网络与组态技术	56	20	36	过程考核+测试					4								3
	14	机器人视觉技术与应用	36	30	6	过程考核+测试			4										2
	15	金工实习	26	0	26	过程考核+测试		1w											1.5
	16	电气控制实训	26	0	26	过程考核+测试			1w										1.5
	17	工业机器人认知实训	26	0	26	过程考核+测试			1w										1.5
	18	智能制造虚拟仿真实训	26	0	26	过程考核+测试					1w								1.5
	19	MES 系统应用	28	28	0	过程考核+测试					4								1.5
	20	跟岗实习	416	0	416	综合评价										16w			16

	21	毕业设计（论文）	104	0	104	综合评价					4w		4
	22	顶岗实习	468	0	468	综合评价						18w	18
小计			1860	440	1420		8	16	30	12			86
专业拓展课程	1	智能制造概论	28	28	0	过程考核+测试				4			1.5
	2	单片机应用技术（C51）	28	10	18	过程考核+测试				4			1.5
	3	变频调速与伺服驱动技术	52	0	52	过程考核+测试				2w			1.5
	4	★智能控制系统与工程	28	10	18	过程考核+测试				4			1.5
	5	专业英语	28	28	0	过程考核+测试			4				1.5
	6	自动化生产线编程与调试	26	0	26	过程考核+测试					1w		1.5
小计			190	76	114		0	0	4	12			9
选修课程	1	公共选修课 1											1.5
	2	公共选修课 2											1.5
	3	公共选修课 3											1.5
	4	公共选修课 4											1.5
小计													6
合计			2790	914	1876		28	28	24	24			142.5
说明： 1.校内外集中实训、毕业设计、顶岗实习周学时按 26 学时计算； 2.标示“√”课程不占用正常教学时间，以讲座形式开展； 3.公共选修课学时不计入总学时，只计学分。													

表 7-2 可开设的非限定性专业选修课一览表

课程名称	课程类型	教学周数	建议周学时	学时数	学分
		15			

表 7-3 实践教学项目一览表

实践教学项目	开设学期	开设地点	教学周数	总学时数
劳动教育课	4	学校	16	16
PLC 与电气控制实训	3	电气控制实训室	1	26
驱动控制实训	3	五度机器人实训室	1	26
智能控制技术实训	4	机电一体化实训室	1	26

智能制造虚拟仿真实训	4	机电一体化实训室	1	26
变频调速与伺服驱动技术	4	变频实训室	2	52
金工实习	2	榆次校区	1	26
跟岗实习	5	实习单位	16	416
毕业设计（论文）	5	学校	4	104
顶岗实习	6	实习单位	18	468

八、毕业标准

（一）学分要求

学生须修完本专业培养方案中公共学习领域课（41.5 学分）、专业学习领域课（86 学分）、拓展学习领域课（9 学分）、公共选修课（6 学分），总学分达到 142.5 学分。

必修课、公共选修课（其中面授选修课 1 门，网络选修课三门或 60 课时）成绩合格。

（二）素质要求

三年修业期间，素质拓展达到合格标准，取得学院颁发的素质评定证书。

（三）职业资格证书要求

毕业前需取得以下职业资格证书或技能等级证书。

类别	资格证（技能证）名称	考核等级	考核学期	要求	职业编码
通用资格	计算机等级证书	国家二级	三	学生自行选择	
	英语应用能力考试	B 级	三		
	全国计算机辅助技术应用工程师证书（AutoCAD）	初级	二		
职业资格	低压运行维修操作证	初级	四	学生自行选择	
	高压运行维修操作证	初级	四		
“1+X”项目证书	运动控制系统开发与应用	初级	四	学生自行选择	
	运动控制系统开发与应用	中级	四	学生自行选择	
	工业机器人应用与编程	初级	四	学生自行选择	
	工业机器人操作与运维	初级	四	学生自行选择	

九、实施保障

（一）师资队伍

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，从事自动化类专业教学工作 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，准确把握智能控制技术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；与装备制造行业企业联系紧密，在行业和企业中具有一定的知名度，且须是“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 2 名以上。骨干教师应具有中级及以上职称，从事自动化类教学工作 5 年以上，具有理论与实践经验；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，熟悉智能控制技术（或工程）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自动化专业岗位技术能力和一定的教学水平，从事相关岗位工作 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

本专业安排教师 14 名，企业外聘教师 2 名。专任教师中：教授 2 人，副教授 6 人，讲师 6 人，高级职称比例为 57%；专任教师中双师型教师有 9 人，所占比例为 64%；青年教师中研究生学历或硕士以上学位的有 9 名，所占比例为 64%。聘请企业实践经验丰富的行业专家、技术骨干，担任本专业的兼职教师，参与开发专业课程标准、专业核心课程建设、青年教师培养等工作，重点充实到实践教学岗位，承担专业课教学。

(二) 教学设施

校内实训室（基地）一览表

序号	实训室名称	配置			面积 m ²	工位 数	实践能力
		主要设备	单位	数量			
1	维修电工实训室 (变频、PLC)	电工综合实训装置	台	25	150	50	本实训室的实训设备能够充分满足智能控制技术专业的实践教学环节的需求，同时在现有实训项目的基础还可以继续扩充实训项目： 满足 PLC 实践教学要求； 满足变频器的实验实训要求。 通过真实的生产，融入企业生产理念，培养提高学生职业素养。
		日本三菱可编程控制器	台	14			
		SIEMENS 可编程控制器	台	12			
		富士变频器	台	12			
		SIEMENS 变频器	台	12			
		万用表等工具	套	25			
		实训项目			服务课程		
电气控制实训 变频器实践实训 PLC 应用实训			电机与电气控制； 变频调速系统运行与维护； PLC 技术				
2	维修电工实训室(电气)	电工综合实训装置	台	24	80	5	该实训室采用工厂半成品作为实训材料，生产组装出合格的产品，学生合格完成该实训室实训项目后，可胜任该类电气设备厂的电气控制柜组装和企事业单位低压电气控制工作。
		万用表等工具	套	24			
		实训项目			服务课程		
		电气控制实训			电机与电气控制； PLC 技术		
3	电工实训室(数电)	电工综合实验装置	套	14	120	50	满足线性电子线路、数字电路教学要求
		高性能双踪示波器（40MHz）	台	14			
		实验项目			服务课程		
		电工基础、模拟电路、数字电路、电工技术			数字电子技术		
4	电工实训室(模电)	高性能电工综合实验装置	台	15	80	30	通过模拟工厂的真实项目进行综合电工实验实训技术练习； 为学生提供了真正的“开放性教学环境”。
		高性能双踪示波器（20MHz）	台	15			
		实训项目			服务课程		
		电工基础、电气控制			模拟电子技术		
5	PLC 编程实训室	THPLC-2 型教学实验箱	台	21	80	50	满足可编程控制器工作原理、梯形图的画法、控制量的采集、算法设计、程序编写及 PLC
		联想电脑	台	21			

		日立 CP-HX3180 高清晰投影仪。	台	1			控制系统的设计与调试等内容的实验实训教学要求。
		实训项目		服务课程			
		PLC基本技能实训 PLC模拟控制应用实训 PLC实物控制应用实训 PLC高级技能实训		PLC技术；			
6	单片机控制系统实训室	YL-51PRO型单片机四合一综合仿真教学实验箱	套	21	80	50	满足汇编语言程序设计、接口技术、计算机控制系统的设计制作等内容的实验实训教学要求。培养学生在微机原理及单片机等方向的理论联系实际意识和基本实验技能
		联想电脑	台	21			
		索尼CX120高清晰投影仪	台	1			
		实训项目		服务课程			
		产品设计 产品制作 产品调试		单片机应用技术；			
7	过程参数检测实训室	YL-CG2003型传感器与检测技术实验仪	套	21	80	40	学习各类传感器的基本原理、结构和安装方法，掌握传感器的使用与调试技巧，培养对设备的实际测试、结果分析处理及解决实际问题的能力。
		实验项目		服务课程			
		各类传感器原理 各类传感器调试		年实验 80 课时			
8	自动线装调实训室	亚龙-235型自动线装调实训考核装置	套	10	80	20	以自动线235一体化设备为载体，形成集教学、培训于一体的创新实践平台，提高学生的动手能力、创新能力、协作能力等综合应用能力，激发学习兴趣，提高学生专业知识的综合运用能力及团队精神。 可开设自动化、机电类专业的各类综合实验实训项目。
		联想电脑	台	10			
		实验项目		服务课程			
		变频器实训 机电控制实训 电气控制与PLC实训 自动化生产线综合调试		电机与电气控制； PLC技术； 传感器与智能检测技术； 智能控制系统集成与装调			
9	虚拟仿真实训室	联想电脑	台	50	240	100	通过模拟工厂的真实项目进行自动化控制技术练习；通过虚拟仿真软件进行相关专业技术的反复训练；虚拟仿真实训室的建设和虚拟仿真项目开发，学生可以反复训练，为实际的训练奠定基础，打破了时空限制，为学生提供了真正的“开放性教学环境”。
		Proteus仿真软件	套	50			
		机电控制仿真软件	套	50			
		实训项目		服务课程			
		单片机类：单片机的工作过程、Keil软件使用、霓虹灯制作 电子类：电子线路仿真 中控系统运行维护组态编程		单片机应用技术； 数字电子技术； 模拟电子技术；			
10	自动化综合实训室	立体仓库实训装置	套	16	240	100	对不同自动控制系统设计、安装与调试，使学生具备设计、安装与调试简单自控控制系统的基本能力；学会网络搜索技术资料的方法，具备应用技术资料解决现场问题的能力；培养学生认真的工作作风和严谨的工作态度，树立岗位责任意识。
		恒压供水装置	套	2			
		四层电梯装置	套	2			
		立体车库装置	套	2			
		桥式起重机装置	台	2			
		实训项目		服务课程			
		立体仓库、桥式起重机、恒压供水、四层电梯、立体车库等实训装置设计、装调		智能控制系统集成与装调； 机电控制实训			

11	创新实训室	亚龙 335 型自动线装调实训装置	套	3	80	10	以自动线装调实训设备 335B、单片机、等先进设备为载体，形成集教学、培训、技术研发于一体的创新实践平台，提高学生的动手能力、创新能力、协作能力等综合应用能力，激发学习兴趣，提高学生专业知识的综合运用能力及团队精神。
		联想电脑	台	5			
		示波器	台	1			
		实训项目	服务课程				
		产品设计 产品制作 产品调试	拓展、创新				
12	集散控制系统实训室	联想电脑	台	50	120	50	以浙大中控 DCS 系统作为对象，通过仿真建材企业生产工艺，了解建材企业生产工艺，熟悉 DCS 系统设计过程，掌握 DCS 系统板卡选型与安装，能够根据工艺实现组态控制。
		水泥仿真软件	套	50			
		DCS 系统	套	1			
		标准型过程控制实验装置	套	3			
		实训项目	服务课程				
		DCS 系统安装与组态实现 建材企业 DCS 系统工艺仿真	建材中控系统运行与维护				
13	五自由度机器人实训室	五自由度机器人实训装置	套	16	80	50	以 PLC、机器人控制器对五自由度机器人等先进设备为载体，实现对机器人在行程范围内任一位置物体的抓取、移动、存放功能。形成集教学、培训、技术研发于一体的创新实践平台，提高学生的动手能力、创新能力、协作能力等综合应用能力，激发学习兴趣，提高学生专业知识的综合运用能力及团队精神。
		联想电脑	台	16			
		实训项目	服务课程				
		产品设计 产品制作 产品调试	机电一体化技术				
14	电子实训室	电子实训台	台	40	120	50	开设综合模拟电子技术及数字电子技术实验实训项目 50 余项。
		示波器	套	40			
		实训项目	服务课程				
		模拟电子技术、数字电子技术	电子线路检测与维修				

（三）教学资源

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。

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”甚至是“教、学、做、考”合一。

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

职业技能标准包括：机电工程师职业技能标准和维修电工职业技能标准

（3）课程资源

课程资源包括：基本资源、拓展资源和课程资源。

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、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

人文素养教学资源包括：品德德育教学资源库、基础文化课教学资源库和职业拓展教学资源库

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。包含本专业开设的高职语文、高职数学、高职英语、计算机应用基础、体育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、形式与政策、拓展学习领域课程及公选课等课程资源。

（四）教学方法

本专业课程主要采用具体智能控制技术活动为单元的教学法，以训练学生的职业能力，在教学过程中将综合运用了以下各种教学方法：

1. “理实一体化”教学模式

该模式改变了传统的教学形式，将理论讲授、实践操作、技能训练等集中于一体，突出了教学内容和教学方法的综合性与实践性。其实质即是“做中学，学中做”，以学促做，知行合一。其特点如下：

（1）理论教学与实践训练相互融合。依托实验实训设备，根据课程的特点，在进行理论教学的同时通过相应的实践操作来实现理论和实际相结合，将课堂搬到实验实训室进行教学，学生根据教师布置的任务自己动手来完成一个任务。这不仅在降低了课程学习难度，还提高了学生的学习兴趣，培养了学生对于所学知识的实际应用能力；

（2）以学生为主进行教学设计。结合具体的控制对象，给学生布置具体的控制任务，让学生以小组的形式进行讨论学习，指导教师在这期间主要任务是在保障安全的情况下，帮助学生进行学习，这样既能激发学生的学习兴趣，又提高了教学效果；

（3）利用信息化平台建立信息化课程，在课程中放置各类教学资源。课前提前布置任务，让学生通过信息化平台进行针对性的预习，课后在平台上完成布置的作业，教师对于学生的问题及时反馈，这样既能和学生进行有效的互动，及时了解学生的学习状态，提高教学效率，又可以不断完善教学资源，为教师的发展提供帮助。

2. 其他辅助教学方法

（1）案例教学法

以典型工作任务，技能大赛样题等为例进行教学。

（2）情景教学法

展现企业的日常工作情景，要求学生根据情景绘制流程图，进行全真模拟教学。

（3）展示教学法

要求学生将分组案例分析的结果用 PPT 展示，培养学生团队合作意识和语言表达能力。

（4）实践教学法

通过在智能控制技术专业校内、校外实训基地进行各项关于生产工艺、岗位认知、模块实训、生产岗位标准等方面进行实际操作，培养学生智能控制技术实操能力，增强学生岗位适应能力，提升就业率。

（五）教学评价

科学的教学质量评价体系是检验人才培养方案实施效果和修订人才培养方案的有效途径。按照课程类型的不同，采用不同的教学方法和考核办法。基本能力课程和岗位能力课程由校内教师考核；单列实习实训内容由校内外指导教师共同考核，以校内为主；顶岗实习由校内外指导教师共同考核，以校外为主。

1.评价机制建立

- （1）建立由装备制造类企业和学院共同参与的教学质量评价运行机制；
- （2）建立学生综合素质的评价制度，并建立学生自评、互评和教师评价、企业评价、社会评价相结合的综合评价体系；
- （3）建立毕业生跟踪调查制度，完善企业对毕业生满意度调查、学生和家长对学校的满意度调查运行机制；
- （4）专业指导委员会负责对来自企业、家长、毕业生的质量评价结果进行分析，对人才培养方案进行整改与完善并用于新一轮人才培养过程。

2.不同类型课程考核办法

（1）公共基础课程和专业拓展课程：采用过程考核与期末考试相结合的方式进行考核。过程考核主要考察学生的知识积累和素质养成，依据作业、课堂表现、考勤记录等。期末考试以笔试、机试、答辩、总结、报告等形式进行，重点在于考核学生的知识运用能力。

（2）基本能力课程和岗位能力课程：考核与评价采用“过程考核+技能考核”的方式。课程整体成绩由过程考核成绩和技能成绩两部分汇总得出。考核时按照项目分别考核，考核成绩是项目考核成绩的累计。每个项目成绩都是从知识、态度、技能 3 方面考核，考核主要依据提交的成果、论文、作业、平常表现及小组互评的结果进行，考核方式可采用笔试、机试、答辩和实操等。

（3）整周实习实训：由校内指导教师和企业指导教师共同评定，以校内评价为主。主要根据学生完成实训成果、平时表现、操作能力、技术报告和态度综合评定，按“优、良、中、及格、不及格”五个等级给出考核成绩。

（4）跟岗实习、顶岗实习：由企业指导教师和校内指导教师共同评定，以企业评

价为主。校内指导教师主要根据学生的顶岗实习周记、对学生的指导记录进行评定，并填写《顶岗实习鉴定表》，企业指导教师主要根据学生在顶岗实习期间运用所学专业解决生产实际问题的能力以及职业素质提高情况进行评定，并填写《顶岗实习鉴定表》，校内和校外指导教师的评价各占一定比重。

（六）质量管理

1、教学质量管理的

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可能出现的各种问题等。

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，按学院要求进行教学检查。

（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教师、具有丰富管理经验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，使本系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。

2、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

- I.山西职业技术学院专业带头人评选管理办法
- II.山西职业技术学院骨干教师选聘管理办法
- III.山西职业技术学院兼职教师管理办法
- IV.山西职业技术学院“双师”素质教师队伍建设管理办法
- V.山西职业技术学院校企人员互聘管理办法
- VI.山西职业技术学院教师到企业实践锻炼管理办法
- VII.教师系列津贴量化考核办法
- VIII.山西职业技术学院教师任课管理办法

(2) 教学管理制度

- I.山西职业技术学院关于课堂教学的若干规定
- II.山西职业技术学院教师编写教案若干规定
- III.山西职业技术学院课程表编排规程及运行管理办法
- IV.山西职业技术学院教师课外辅导、批改作业若干规定
- V.山西职业技术学院日常教学检查值班制度
- VI.山西职业技术学院关于停、调课的有关规定
- VII.山西职业技术学院教学事故认定和处理办法
- VIII.山西职业技术学院关于学期教学检查的规定
- IX.山西职业技术学院听课制度
- X.山西职业技术学院学生评教管理办法
- XI.山西职业技术学院学生教学信息员管理制度
- XII.山西职业技术学院校本教材建设管理办法
- XIII.山西职业技术学院课程建设项目管理办法
- XIV.山西职业技术学院考试工作管理办法
- XV.山西职业技术学院考试违规处理办法
- XVI.山西职业技术学院毕业考核管理规定

(3) 实习实训制度

- I.山西职业技术学院实习管理办法
- II.山西职业技术学院顶岗实习管理办法
- III.山西职业技术学院校内实训基地建设管理办法

IV.山西职业技术学院校外实训基地建设管理办法

V.山西职业技术学院实训（实验）室安全制度

VI.山西职业技术学院仪器设备管理办法

附件 1 智能控制技术专业群人才需求调研报告

一、调研目的与对象

（一）调研目的

为彰显高等职业教育的特点，通过本次调研，收集和分析智能控制技术专业学生的社会人才需求状况，了解社会、行业以及企业对智能控制技术专业人才知识、技能、素质要求的变化和趋势，为我院智能控制技术专业建设、招生规模、学生就业指导等提供信息，为专业人才培养目标定位、教学计划和课程标准的修订、教学改革提供依据和帮助，提高我院人才培养质量及毕业生就业质量。

（二）调研对象

此次调研总共涉及山西科达自控股份有限公司、富士康科技集团（太原）、富利恒科技（太原）有限公司、中国电子科技集团第三十三研究所等 32 家。

二、调研方法与内容

（一）调研方法

1. 网上调研
2. 现场参观调研
3. 专家咨询
4. 座谈

（二）调研内容

1. 向企业人力资源部门了解企业总体岗位和智能控制专业涵盖的岗位；
2. 访谈车间主管，了解专业人才成长经历以及在企业总体技术的地位和作用；
3. 对涉及智能控制技术专业岗位的一线组长进行谈话和调研，了解他们的工作任务、岗位要求等；
4. 访谈操作工，了解高职毕业生目前所面临的问题和解决这些问题的途径和方法；
5. 整体了解行业对人才需求的具体要求，以及事后相关岗位的课程。

三、调研分析

本次调研从行业企业需求、岗位职业能力分析等方面展开。

（一）行业企业需求分析

智能控制技术作为新兴的战略产业的驱动力，市场需求呈爆发式增长，所涉及的就业方向几乎覆盖了全社会各个领域。由于技术种类出现较新，目前社会上有关智能控制技术的人才匮乏，缺口非常大。据报道，智能科技人才每年接近 100 万缺口，年

薪也水涨船高，人才短缺问题日益突出，主要问题在于：智能科技需要具交叉学科背景的专业人才，兼具自动控制、计算机科学、电子通信等多学科知识，随着智能技术的推进，所需人才的数量也在急剧增加；虽然国内已有部分高校开设了智能科学与技术专业，但数量相对较少，规格层次较高，人才培养速度无法追赶高速发展的智能产业，难以满足社会对人才的巨大需求，预计未来智能控制技术专业的人才缺口将不断加大，供需的结构性矛盾将日益突出；因此，亟需在职业院校设立智能控制技术相关的高职专业，为智能控制技术研究 and 运用，以及推动社会发展提供相应的专业人才。为建设优质高职院校建设项目，我院提出了优先发展电气工程控制技术和信息科学与技术等新工科，以更好地服务于地方经济。智能控制技术专业是面向前沿高新技术的综合性专业，涉及多个学科，覆盖面广。为促进传统优势学科的交叉融合，提升学科建设的整体水平，学院高度重视智能控制技术专业筹建工作，校领导亲自协调各方力量，优化资源配置，组织调研论证等工作。

在对未来三年本专业人才需求的调查中发现，高职院校的毕业生需求量很大，远大于本科及本科以上学历人才的需求量，所以本专业的毕业生的就业前景非常广阔。通过对这几家企业的调研发现，智能控制技术专业毕业生对应的专业方向主要有：自动化生产线安装调试、设备维修养护、生产技术员、产品检测、一线操作人员、生产管理、技术支持、品质管理等方向。

（二）岗位职业能力分析

1. 素质要求

（1）掌握基本的电路与电工知识，学会使用基本的电工工具与仪表，能安装调试照明电路和简单电气控制电路，具有安全意识，熟悉操作规程。

（2）了解各种电子元件性能与参数，掌握模拟电路与数字电路的相关知识，学会使用基本电子仪器，了解焊接工艺，能安装、调试基本的电子电路。

（3）会阅读产品的整机线路图，能根据现象发现问题、分析问题，并具有解决问题的能力。

（4）熟悉单片机的基本结构、有关概念及指令系统，具有独立完成单片机应用项目开发的能力，能利用资料和有关资源快速熟悉其它种类单片机的应用，掌握基于 C 语言的单片机开发技术。

（5）具备应用 PLC、变频控制技术对机电设备进行控制的能力；具有熟练进行产品检验和质量管理的的能力；具有熟练进行机械产品工艺规程的编制能力；具有熟练进行生产技术实施的能力；具有进行机械产品商务代表及售后维修能力。具有智能控制

设备的安装、调试、操作、维修、管理和售后技术服务能力。

2.能力要求

- (1) 具有良好的计划决策、控制管理能力；
- (2) 具有收集、分析和处理信息数据的能力；
- (3) 具有质量监控、评价能力；
- (4) 具有新技术的接受和应用的能力；
- (5) 具有较强的创新能力；
- (6) 具有认真严谨的学习能力；
- (7) 具有团队意识和合作精神；
- (8) 具有责任意识和质量意识；
- (9) 具有承受挫折与面对挑战的素质；
- (10) 具有较强的语言表达能力，能规范地撰写基本的公文，能用专业术语编写技术文件、整理及撰写测试记录；
- (11) 具有较强的英语应用能力，能阅读用英文撰写的技术文档。

四、结论与建议

(一) 调研结论

1. 专业群定位

本专业培养掌握智能控制技术的基本知识和基本技能，适应现代制造业的自动化系统工艺实施及安装调试维护、小型智能控制系统集成、智能控制产品的设计、制造、营销、维护、检测和管理工作的，具有良好职业道德素质，能独立学习与职业相关的新技术、新知识，对社会、企业和客户有强烈责任意识的高素质技术技能人才

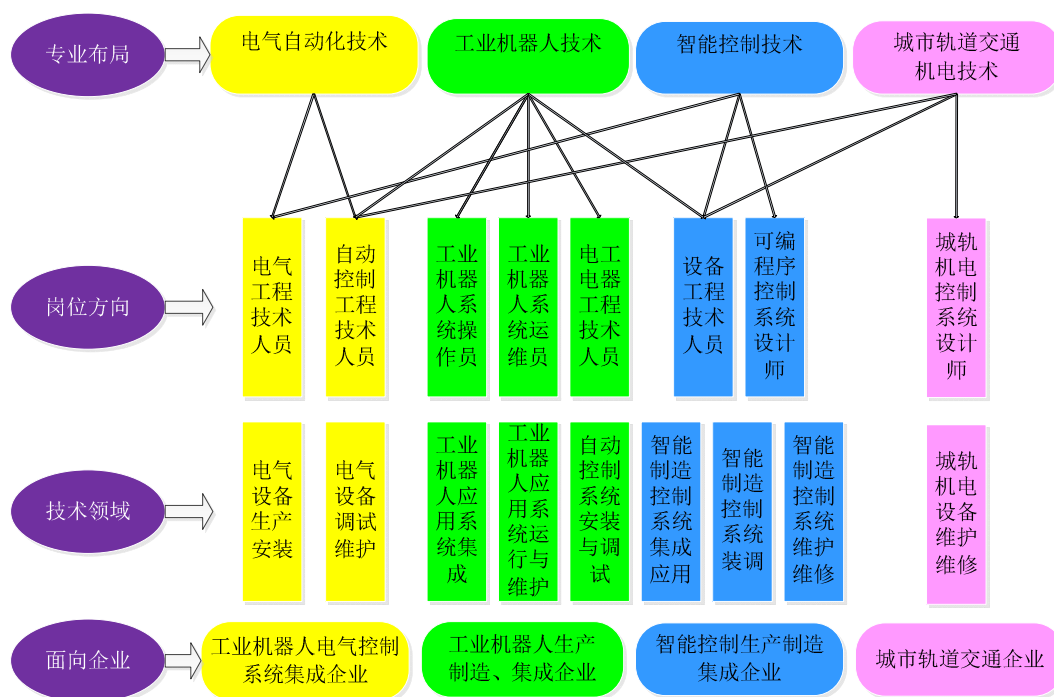
2. 专业群群内各专业的群组关系

智能控制技术专业群由电气自动化、工业机器人技术、智能控制技术、城市轨道交通机电技术四个专业组成。专业群各专业均属于装备制造大类专业，以电气自动化技术专业为基础，智能控制技术专业为核心，延伸扩展工业机器人技术专业和城市轨道交通机电技术专业。针对工艺规划、机器人编程、电气设备集成、智能控制等技术链，对应智能车间“控制系统集成应用岗—工业机器人编程与控制岗—成套装备集成与维护岗”等关键岗位链。

工业机器人包括机械结构、电气控制模块、PLC 模块和数字化控制系统，同时工业机器人应用在生产领域中，需要与智能控制等装备协同工作，电气自动化技术、智

能控制技术可从事机器人组装调试类、机器人运维类、机器人集成应用类岗位群，电气自动化技术专业可从事机器人零部件制造类、智能产线集成应用类、机器人运维类岗位群。

城市轨道交通机电技术专业对接智能控制、电气控制应用各环节的相关技术，具有较强的相关性和互补性。



群内专业共同服务“智能装备系统的运行与管理”。电气自动化技术专业面向装备制造企业自动化生产线控制与系统集成，进行生产线运行保障与产品系统集成；工业机器人技术专业面向机器人集成与应用、工业机器人设备维护调试、提供生产运营与管理保障；智能控制技术专业面向智能车间控制系统集成，产业链环节中的生产线智能控制与数据采集。最终形成以电气自动化技术为核心，以工业机器人技术、智能控制技术为骨干，城市轨道交通机电技术为拓展延伸，构建为装备制造类企业提供技术支持与维护运营的智能控制技术专业群。

因此，本专业群建设定位准确，与国家战略性新兴产业智能控制的发展具有高度的吻合性，群内专业教学资源共享度高，技术互补性强，利于专业群的集约化、可持续发展机制形成。

3. 人才培养目标和就业岗位

(1) 人才培养目标

培养德、智、体、美全面发展，具有良好职业道德和人文素养，掌握掌握智能控

制技术的基本知识和基本技能，适应现代制造业的自动化系统工艺实施及安装调试维护、小型智能控制系统集成、智能控制产品的设计、制造、营销、维护、检测和管理工作，具有良好职业道德素质，能独立学习与职业相关的新技术、新知识，对社会、企业和客户有强烈责任意识的高素质技术技能人才。

（2）就业岗位

- ①工程师助理
- ②技术支持工程师
- ③设备维修与维护工程师

4. 人才培养规格

主要面向现代装备制造产业，高科技电子产品和设备的生产、建设、服务、管理第一线，主要从事自动化生产线安装调试、设备维修养护、生产技术员、产品检测、一线操作人员、生产管理、技术支持、企业技术管理、系统工程实施及维护，智能家电的技术支持、销售及售后服务等工作。

（二）实施建议

根据本项目的调研情况分析，结合我国高职自动化类专业教育的现状，我们对我院智能控制技术专业建设与人才培养工作提出如下建议。

1. 按照装备制造产业市场和智能控制专业素质需要，合理设置专业和岗位课程

在具体实施教育过程中，要按照市场对人才的需要和职业类型需要，开办和设置专业和课程。这一创新的学科专业应该是许多传统学科的高度融合，在合理优化自动化专业结构的同时，注意吸收现代智能控制技术发展的新特点和新优势，完善课程设计。

2. 加强师资与教材建设

“百年大计，教育为本。教育大计，教师为本。”优秀的人才培养模式需要教师总结、探索和完善。教师能否根据不同的教育对象，采取创造性的培养对策，是实现模式创新的必要条件，可通过派遣教师到企业挂职锻炼、高等院校进修、引进人才，提高师资的整体水平。与此同时，教材是保证教学质量的重要条件，应组织技术领域的专家、学者共同研究编写专业基础教材。注重“双师型”教师的培养过程。

3. 注重理论与实践相结合，培养创新人才培养模式

由于智能控制技术的专业融合要求高、实践性强，所以教学活动应注重理论与实践相结合，并灵活运用多种教学手段。在培养学生基本素质的基础上，加强学生专业能力的培养，并将方法能力和社会能力培养有机融合，从我院“校企合作、工学结合、

顶岗实习”人才培养模式内涵出发，根据专业的特点，确立“真仿结合、学训合一”的人才培养模式。

附件 2 对应“1+X”项目职业技能等级证书标准

运动控制系统开发与应用
职业技能等级标准

目 次

前言.....	1
1 范围.....	2
2 规范性引用文件.....	2
3 术语和定义.....	2
4 对应院校专业.....	3
5 面向工作岗位（群）.....	4
6 职业技能要求.....	4
参考文献.....	10

前 言

本标准按照GB/T 1.1-2009给出的规则起草。

本标准起草单位：由固高科技（深圳）有限公司主持，联合东莞市技师学院、深圳职业技术学院、固高派动（东莞）智能科技有限公司等单位共同制订。

本标准主要起草人：吴宏、禹新路、吕恕、焦建宇、龚小云、刘宗礼、李泽源、杨江照、刘海光、周军、龙飞、吴小龙、刘飞、吴志敏、廖强华等。

声明：本标准的知识产权归属于固高科技（深圳）有限公司，未经固高科技（深圳）有限公司同意，不得印刷、销售。

1 范围

本标准规定了运动控制系统开发与应用职业技能等级对应的工作领域、工作任务及职业技能要求。

本标准适用于运动控制系统开发与应用职业技能培训、考核与评价，相关用人单位的人员聘用、培训与考核可参照使用。

2 规范性引用文件

下列文件对于本标准的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本标准。凡是不注日期的引用文件，其最新版本适用于本标准。

GB/T 4205-1984 控制电气设备的操作件标准运动方向

GB/T 7345-2008 控制电机基本技术要求

GB/T 4205-2010 人机界面标志标识的基本和安全规则、操作规则

GB/T 16855.1-2018 机械安全控制系统安全相关部件

国家、行业、企业有关标准

3 术语和定义

国家、行业标准界定的以及下列术语和定义适用于本标准。

3.1 运动控制 motion control

在复杂条件下将预定的控制方案、规划指令转变成期望的机械运动，实现机械运动精确的位置控制、速度控制、加速度控制、转矩或力的控制。

3.2 位置控制 position control

将负载从某一确定的空间位置按照一定的轨迹移动到另一空间的位置，例如数控机床、搬运机械手和工业机器人。

3.3 速度控制和加速度控制 velocity control and acceleration control



使负载按照某一确定的速度曲线进行运动，例如电梯通过速度和加速度调节实现平稳升降和停止。

3.4 力矩控制 torque control

通过转矩的反馈来使输出转矩保持恒定或按某一规律变化，应用主要在对材质的受力有严格要求的缠绕和放卷的装置中，例如绕线装置，转矩的设定要根据缠绕的半径的变化随时更改确保材质的受力不会随缠绕半径的变化而改变。

3.5 人机界面 human machine interface

系统和用户之间进行交互和信息交换的媒介，它实现信息的内部形式与人类可以接受形式之间的转换。

3.6 轴 axle

机械或系统的任何可移动的部分，需要被控制的运行。

3.7 电子齿轮 gear

通过电子方式模拟机械传动的一种方法，以变量比方式“强制”一个闭环回路轴从动于另一个轴（开环或闭环回路）。

3.8 电子凸轮 Follow

通过设定的计算方式进行伺服控制，达到和机械凸轮相同的加工目的，实现一种周期性的往复运动。

3.9 编码器 encoder

将信号或数据进行编制、转换为可用以通讯、传输和存储的信号形式的设备。

3.10 伺服系统 servomechanism

用来精确地跟随或复现某个过程的反馈控制系统，如位移、速度或加速度。

4 对应院校专业

中等职业学校：机械制造技术、机械加工技术、机电技术应用、工业自动化

仪表与应用、电机电器制造及维修、电气运行与控制、电气技术应用、电子与信息技术、数控技术应用、电机电器制造与维修、金属热加工、焊机技术应用、机电设备安装与维修、计算机应用、计算机网络技术、网络安防系统安装与维护等专业。

高等职业学校：机械设计与制造、机械制造与自动化、数控技术、精密机械技术、特种加工技术、材料成型及控制技术、焊机技术及自动化、电机与电气技术、机械装备制造技术、自动化设备应用、数控设备应用与维修、机电一体化技术、电气自动化技术、工业过程自动化技术、智能控制技术、工业网络技术、工业机器人技术等专业。

应用型本科学校：机械设计制造及其自动化、机械工程、机械电子工程、材料成型及控制工程、焊接技术与工程、电气工程及其自动化、电气工程及其自动化、过程装备与控制工程、自动化、电子信息工程等专业。

5 面向工作岗位（群）

主要面向机器人本体制造、数控装备制造、自动化设备制造等各类企业，从事产品开发、系统设计、操作编程、运行维护；工业机器人系统离线编程及仿真、工业机器人系统二次开发；数控系统编程及仿真、数控系统二次开发；自动化系统方案设计、智能制造单元操作编程与维护；机电设备升级改造与维护等岗位。

6 职业技能要求

6.1 职业技能等级划分

运动控制系统开发与应用职业技能等级分为三个等级：初级、中级、高级，三个级别依次递进，高级别涵盖低级别职业技能要求。

【运动控制系统开发与应用】（初级）：主要面向各装备制造企业的生产部门，从事机器人、数控机床设备以及自动化高端装备的操作、调试及应用。

【运动控制系统开发与应用】（中级）：主要面向各装备制造企业的工程部门，从事机器人、数控机床设备以及自动化高端装备的维护及系统集成。

【运动控制系统开发与应用】（高级）：主要面向各装备制造企业的研发部门，从事机器人、数控机床设备以及自动化高端装备的设计及开发。

6.2 职业技能等级要求描述

表 1 运动控制系统开发与应用职业技能等级要求（初级）

工作领域	工作任务	职业技能要求	
1. 基础零部件选型	1.1 三相异步电机	1.1.1 能独立进行三相异步电机的选型，根据电机驱动对象进行电机功率及转矩配置	
		1.1.2 能正确使用三相异步电机，并能熟练进行系统调试	
	1.2 步进电机及驱动器	1.2.1 能独立进行步进电机的选型，根据电机驱动对象进行电机功率及转矩配置	
		1.2.2 能正确使用步进电机，并能熟练进行系统调试	
	1.3 伺服电机及驱动器	1.3.1 能掌握伺服电机闭环控制方式	
		1.3.2 能对伺服电机进行调频调速	
		1.3.3 能对伺服电机进行调压调速	
		1.3.4 能独立分析伺服电机的T-V特性，并进行系统调试	
	1.4 变频器	1.4.1 能独立进行变频器的选型，并根据变频器的特性选择合适的驱动对象	
		1.4.2 能进行变频器的电机调速	
	1.5 运动控制器	1.5.1 能够根据控制对象的特性选择合适的运动控制器	
		1.5.2 能独立对运动控制单元进行系统调试	
	2. 典型控制系统装调	2.1 控制系统机电系统装调	2.1.1 能够读懂机电系统工艺规程，能正确使用安装工具
			2.1.2 能独立调试机电传动系统
			2.1.3 能根据机电系统静态精度参数装调机电系统
2.1.4 能判断机电系统故障，并做初步分析与处理			

工作领域	工作任务	职业技能要求
	2.2 控制系统电控系统装调	2.2.1 能读懂电控系统接线标准工艺, 能正确使用安装工具
		2.2.2 能独立进行电控系统的安装
		2.2.3 能对电控系统信号进行测试
		2.2.4 能判断电控系统故障, 并做初步分析与排除
3. 控制系统调试编程	3.1 调试伺服电机与驱动器	3.1.1 能正确使用驱动器调试软件
		3.1.2 能对驱动器控制参数进行调试
		3.1.3 能独立运行驱动器调试, 并根据驱动器运行情况判断调试结果
	3.2 调试自动装备控制系统	3.2.1 能独立安装、配置自动装备系统操作界面
		3.2.2 能独立设置自动装备系统基本参数
		3.2.3 能独立验证及检验自动装备系统参数
	3.3 自动装备系统简易编程	3.3.1 能读懂运动控制器底层函数库的使用说明
		3.3.2 能读懂运动控制器基本编程指令使用说明
		3.3.3 能通过编程使自动装备完成简易运动

表 2 运动控制系统开发与应用职业技能等级要求 (中级)

工作领域	工作任务	职业技能要求
1. 运动控制函数库的基本使用	1.1 windows 环境下动态链接库的使用	1.1.1 能根据任务书, 按照 VC 开发环境的系统配置要求, 独立实现控制卡动态链接库的配置与调用
		1.1.2 能根据任务书, 按照 VB 开发环境的系统配置要求, 独立实现控制卡动态链接库的配置与调用
		1.1.3 能根据任务书, 按照 Delphi 开发环境的系统配置要求, 独立实现控制卡接口函数库的配置与调用
		1.1.4 能根据任务书, 按照 C# 开发环境的系统配置要求, 独立实现控制卡接口函数库的配置与调用
	1.2 指令返回及意义	1.2.1 能根据任务书, 结合开发环境, 通过函数声明文件, 独立辨别各个接口函数的输入、输出以及返回参数



工作领域	工作任务	职业技能要求
		1.2.2 能根据任务书，结合开发环境，独立编写 DLL 函数库中各接口函数的调用例程
2. 系统参数配置	2.1 系统配置基本概念	2.1.1 能根据任务书，按照不同应用场景，独立完成控制卡硬件资源的选择与配置
		2.1.2 能根据任务书，按照不同的应用场景，独立完成应用控制软件系统的资源配置和管理
		2.1.3 能根据任务书，按照不同应用场景，独立安装、配置机电系统信号的选择与使用
		2.1.4 能根据任务书，按照不同应用场景，独立完成电机传动匹配参数与运动参数的计算与设置
	2.2 配置文件使用	2.2.1 能根据任务书，按照不同应用场景，独立完成运动控制器系统配置文件的生成与导出
		2.2.2 能根据任务书，按照应用开发环境要求，独立完成运动控制器系统配置文件的下载
		2.2.3 能根据任务书，按照应用开发环境要求，独立完成运动控制器系统配置文件中相关配置参数的指令修改
		2.2.4 能根据任务书，按照不同应用场景，独立完成运动控制器正确的初始化配置
3. 基本运动控制模式编程	3.1 运动状态检测	3.1.1 能根据任务书，结合函数返回值，独立完成运动控制器各轴运动状态的分析与判断
		3.1.2 能根据任务书，结合不同应用场景，独立完成轴运动参数与控制器参数的调整与优化设置
		3.1.3 能根据任务书，结合不同应用场景，独立完成在不同触发模式下轴回零运动的程序编写与调试
	3.2 运动模式开发	3.2.1 能根据任务书，结合运动轴的硬件资源配置，独立完成轴点位运动程序的编写与调试
		3.2.2 能根据任务书，结合运动轴的硬件资源配置，独立完成轴 Jog 运

工作领域	工作任务	职业技能要求
		动程序的编写与调试
		3.2.3 能根据任务书,结合运动轴的硬件资源配置,独立完成轴电子齿轮运动程序的编写与调试
		3.2.4 能根据任务书,结合运动轴的硬件资源配置,独立完成插补运动程序的编写与调试
		3.2.5 能根据任务书,结合运动轴的硬件资源配置,独立完成一维误差补偿和二维误差补偿程序的编写与调试
		3.3 访问硬件资源
	3.3 访问硬件资源	3.3.1 能根据任务书,结合运动控制器的软、硬件配置,独立通过对运动控制器硬件资源函数接口的调用,完成资源访问
		3.3.2 能根据任务书,结合运动控制器的软、硬件配置,独立调用应用接口完成运动控制器内部寄存器的访问
		3.3.3 能根据任务书,结合运动控制器的软、硬件配置,独立调用应用接口完成运动控制器内部定时器的访问
		3.3.4 能根据任务书,结合运动控制器的软、硬件配置,独立调用应用接口完成运动控制器内部脉冲计数器的访问
	3.4 自动化设备系统应用开发	3.4.1 能根据任务书,结合应用需求,独立完成设备控制系统软件界面的编写与调试开发
		3.4.2 能根据任务书,结合不同应用场景,独立完成复杂轨迹运动的程序编写与调试
		3.4.3 能根据任务书,结合不同应用场景,独立完成控制系统软件的多线程处理和线程保护,搭建稳定的应用软件

表 3 运动控制系统开发与应用职业技能等级要求(高级)

工作领域	工作任务	职业技能要求
1. 自动控制系统需求分析	1.1 工作流程分析	1.1.1 能根据项目需求,对控制系统进行分析



工作领域	工作任务	职业技能要求	
		1.1.2 能根据机械设计,对动作逻辑进行分析	
		1.1.3 能根据工作流程及技术需求执行工艺分析	
		1.2.1 能根据系统需求,对运动精度和末端工艺精度的关系进行分析	
	1.2 运动精度和运动速度分析		1.2.2 能根据系统需求,对生产节拍和设备运动速度的关系进行分析及优化
			1.3.1 能根据各种传感器的使用场合和使用方法进行控制系统设计及分析
	1.3 传感方式和运动方式分析		1.3.2 能根据各种传动环节的传动效率和精度及使用方法进行控制系统设计及分析
			1.3.3 能根据各种驱动部件的精度指标和速度指标及使用方法进行控制系统设计及分析
			1.3.4 能根据运动精度和运动速度要求优选传感方式和运动方式
			2.1.1 能根据系统需求进行精密传动系统设计
	2. 自动控制系统设计	2.1 机电设计	2.1.2 能根据系统需求进行传感器系统集成与开发
2.1.3 能根据系统需求进行人机环境交互系统设计			
2.2.1 能根据系统需求及实际工程经验进行软件框架和流程图分析设计			
2.2 系统软件开发			2.2.2 能根据系统需求进行操作界面开发及优化
			2.2.3 能通过对系统的设计及优化分析实现项目需求书的功能要求
			2.3.1 能通过系统分析及优化提升客户体验
2.3 人机工程学设计			2.3.2 能通过系统分析及优化达到节能和环保
			2.3.3 能通过系统分析及优化对系统性能进行持续改善

运动控制系统开发与应用

职业技能等级标准

附件3 X 专业课程标准

《电机与电气控制技术》课程标准

一、课程基本信息

课程名称	电气设备应用与维修				
课程代码	1010032	学时	64	学分	3.5
授课时间	第2学期	适用专业	智能控制技术		
课程性质	岗位能力课程				
先修课程	电工基础、电子技术	后续课程	可编程控制器技术		

二、课程定位

本课程是高等职业院校智能控制技术专业的一门专业基础课程，是本专业学生必修的专业技术课程。课程的主要任务：结合电气控制行业的最新发展情况，使学生掌握电机的基本理论，并具有一定的操作检修电机的技能，通过理论教学、实验、实训，使学生具备应用和维护维修各种电机控制技术系统的基本能力；掌握使用常用的电工仪表；掌握利用网络搜索技术资料的方法，使学生具备各种复杂控制系统设计、调试和排除故障的基本能力；使学生了解电机与电气控制技术在工业自动化领域的发展动态和趋势，在授课过程中培养学生认真的工作作风和严谨的工作态度，树立学生的岗位责任意识；培养学生故障分析处理、解决实际问题的综合职业能力，培养实践、创新能力；团队协作能力；以适应职业教育发展的需要。

三、课程设计思路

（一）课程设计理念

依据岗位（群）能力需求，重构、序化课程内容，以电机的基本理论及典型电机控制系统的安装、调试为主线构建学习领域，进行基于工作过程的课程设计；以学生为主体，将知识与技能有机融入到学习情景中，以寻求“解决办法”来引发和维持学生学习兴趣和动机，在执行工作任务的过程中，探索吸收知识、掌握技能，培养学生自主学习能力，强化团队精神；通过校企共同开发课程，理论、技能和岗位体验同步训练，培养学生综合职业素质，并为后续的课程学习和适应工作岗位奠定基础。

（二）课程设计思路

以电气拖动系统中常用电气控制线路的安装与检修为主线，构建电气系统安装与调试、故障检修三个子学习领域，本课包括理论教学 and 实际训练两部分，两部分教学均在理实一体化教室授课，注重以实际操作经验和操作技能为主线。由浅入深，循序渐进，整个工作过程将基本知识点予以贯穿，采用“做中学、做中教”的教学模式，真正以学生为主体，由学生自主查找资料，将分析问题、解决问题及团队协作等技能始终融入教学全过程，在完成任务的过程中，以国家相关职业标准为依据，确保在知识内容和技能水平上符合国家职业鉴定技术标准。引入新技术、新工艺的内容，反映行业的新标准、新趋势，淘汰陈旧过时的技术，拓宽专业技术人员的知识眼界。在结构安排和表达方式上，强调由浅入深，循序渐进，力求做到图文并茂。学会电机与电气系统安装、调试及检修技术，逐步形成方法能力和社会能力，充分利用学院自主开发的教学实训资源优势，对比真实产品生产工作，经过训练，为后续课程奠定基础。采用工程任务驱动、项目教学等教学模式，融“教、学、做”为一体，使学生的能力和技能稳步提高，掌握课程要求的知识和技能。

1. 教学内容及教学条件

教材选用自编项目教学教材，结合维修电工岗位工作过程讲授，形成独具特色的基于岗位工作过程的项目教学教案及全部多媒体课件。

建设可用于项目教学的电机与电气控制设备综合实训室。设计自编的实验、实训教材，有一定规模的习题库及技术资料等。

2. 教学方法、教学手段

在教学方法上采用教-学-做一体、教室-实训室-多媒体室一体的项目教学法，淡化实践课和理论课时间上的界限。

3. 考试方法

考试采用实践操作、平时成绩与期末理论试卷三结合的方式，加强学生基本操作技能，提高学生学习利用技术资料应用新知识、分析问题、解决问题的能力，并加强职业道德、职业能力和综合素质的培养。

四、课程目标

本课程教学的总目标是使学生在了解电动机的相关基础知识，掌握基本电工仪表的使用，熟悉电气控制元器件及其使用、选择方法；掌握电气控制系统的基本控制环节；要求学生具有对电气控制系统分析能力；具备电气控制系统设计的

基本能力；具备典型设备的安装、调试能力，具备较强的设计能力、拓展能力以及较好的电控设备的技术设计和实践能力，为毕业后参与自动化方面的工作打下扎实基础。

（一）能力目标

1. 使学生具备一定的电机基础知识和基本技能，初步形成解决实际问题的能力；
2. 正确识读绘制电气控制线路的原理图、布置图和安装接线图；
3. 能正确辨识电气控制线路中的低压电器，会按照电气元件说明书查找型号，技术指标，接线方式；
4. 能够正确使用常用电工仪表对所连接的电路进行检查和故障判断；
5. 能够按照电气线路安装规范进行板前布线；
6. 掌握常用低压电器的功能、结构、原理、选用与维修方法；
7. 掌握电动机控制电路的工作原理，并熟练进行安装、调试与维修；
8. 掌握电气控制电路的设计方法。

（二）知识目标

1. 掌握课程中电机与电气控制技术常用的基本术语、定义、概念和理论；
2. 掌握课程中电气控制常用的低压电器的原理、结构、符号和选用；
3. 熟悉电气控制线路的相关仪表工具工作原理；
4. 掌握安全用电及相关的知识；
5. 掌握电气图纸的类型、国家标准电气原理图的绘制原则；
6. 掌握电气控制线路板设计制作方法。

（三）素质目标

1. 能遵守岗位安全制度；
2. 能遵守岗位电气设备安全操作规程；
3. 能锻炼组织观念、劳动纪律性、吃苦耐劳精神、团队合作能力、沟通和协调的能力；
4. 养成独立思考的学习习惯，能对所学内容进行较为全面的比较、概括和阐释，培养自学、实际测试的能力。

五、课程内容及要求

表1 教学项目表

序号	教学情境	知识内容和要求	技术技能要求	讲授学时	实操学时	总学时
1	变压器学习	变压器	掌握变压器的基本工作原理和额定值，了解基本结构，会接线，能拆装小型变压器	4	2	6
2	交流电动机学习	三相异步电动机 电机	了解三相异步电动机的构造，能拆装电动机；熟练掌握三相异步电动机的基本工作原理，掌握机械特性及起动、反转、制动、调速原理，会根据需要选择电动机，了解单相异步电动机	16	4	20
3	直流电动机学习	直流电机	了解直流电机的构造和各部件的主要作用，能拆装电动机；掌握基本原理，掌握他励电动机机械特性及起动、反转、制动、调速原理	6	2	8
4	控制电动机学习	控制电机	了解各种控制电机的结构和工作原理	2	2	4
5	常用低压电器学习	常用低压电器	了解各种低压电器的基本构造，掌握工作原理，掌握型号的含义，记住图形符号和字母符号	6	4	12
6	电气控制电路基本环节的学习	电气系统图及控制电路基本控制规律	能读懂电气控制原理图，掌握电动机的起动、制动、反转、调速等基本控制电路，能画出控制电路图，能接线安装电路，会查找故障	4	20	24
合计				38	34	72

说明：

六、课程实施建议

（一）教学建议

1. 教学条件

（1）学生应具备的基础

智能控制技术专业的一门专业基础课程，是本专业学生必修的专业技术课程。

学习本课程时需具备电工基础、电子技术等关知识，能够设计电路图，具备设计能力及分析解决问题能力。

（2）教师配备及要求

本课程是智能控制技术及机电技术专业的一门专业基础，是一门发展很快、实践性很强的专业课。在整个教学中，应自始至终地紧跟新技术的发展，利用为企业服务的条件不断提高自己的业务能力和专业水平，适时补充新内容、搜

集更多的技术资料。联系当前发展及应用状况，强调课程的应用性，注重培养学生利用技术资料学习新知识的能力。

(3) 教学环境及设施

目前我院维修电工实训室和电气控制实训室可为本课程所利用。利用实物、录像、多媒体技术，以及现场参观、实训等方式开展形象生动的教学，使理论与实践融为一体。

2. 实训条件:

表 2 实验实训教学条件

序号	教学项目	主要设备	实训地点
1	变压器	变压器	电气控制实训室
2	交流电动机	交流电动机	电气控制实训室
3	直流电机	直流电机	
4	电气控制电路	控制实训台, 电动机, 低压电器	维修电工实训室
5	电动机的基本控制线路及其安装、调试与检修	电工实训操作台	维修电工实训室

3. 教学方法和手段

在教学方法上采用教-学-做一体、教室-实训室-多媒体室一体的项目教学法，淡化实践课和理论课时间上的界限。实际项目与实物教学、系统模型演示结合，利用多媒体网上资源实时下载最新技术资料并讨论电气控制线路的各种实际案例，利用真实的设备控制线路运行过程，在讲授电气控制线路时采用现场教学手段，这些现代化的、基于企业真实环境的教学手段增加学生对课程的兴趣。

在学生学习方面，以理解为主，以实际操作技能、应用技术资料能力和分析处理故障能力为重，不同类型的电气控制线路的相关资料，为学生课后自学提供保障。大量的企业维修实例为学生提供丰富的间接经验。

(二) 考核建议

建立过程考核与期末考核相结合的方法，强调过程考核的重要性。建立考核办法构架。考试采用实践操作、平时成绩与期末理论试卷结合的方式，比例为 5: 3: 2。

实践考试采用双人单台实训操作台、现场操作、功能完成情况检查，现场提问、现场给分的方式进行。实践操作（包含课内、课外）成绩占总评成绩的 50%。

平时成绩分为几个方面,平时表现成绩主要是根据考勤和资料分析报告情况来评定。平时表现成绩占总评成绩的 30%。

理论考核:在传统考试基础上,按照课程结构进行阶段性的考试,采用开闭卷结合的方式,使学生从多角度来运用知识,集中精力思考解决问题的方法,全面衡量学生平时对知识的掌握程度,使学生初步具备对不太复杂的电气控制系统进行改造和设计的能力。期末考核试卷中包含 40%以上的技能题,期末成绩占总评成绩的 20%。通过考核方式的改革,加强学生基本操作技能,提高学生学习利用技术资料,应用新知识、分析问题、解决问题的能力,并加强职业道德、职业能力和综合素质的培养。

七、需要说明的其他问题

教材选用建议:

教材的编写要体现本课程的性质、价值、基本理念、课程目标以及内容标准。

教 材:

1. 电机与电气控制技术,许繆,机械工业出版社

参考资料:

1. 控制技术,李仁主编,机械工业出版社;
2. 电气控制设备,赵明主编,机械工业出版社;
3. 控制技术 韩顺杰主编 中国林业出版社;
4. 电气控制及 PLC 实用技术,王永华主编,北京航天航空大学出版社;
5. 中国工控网;
6. 中国传动网。

《可编程控制器技术》课程标准

一、课程基本信息

课程名称	PLC 应用技术				
课程代码	1020006	学时	48	学分	2.5
授课时间	第 3 学期	适用专业	智能控制技术技术		
课程性质	岗位能力课程				
先修课程	电工电子技术、电机与电气控制技术	后续课程	工控网络与组态技术		

二、课程定位

本课程是高职院校智能控制技术、电气自动化、机电一体化等专业的一门应用性主干专业课程，其应用性、实践性、逻辑性很强。课程的主要目标是：结合 PLC 行业的最新发展情况，通过理论教学、实验、实训，使学生掌握可编程控制器技术的基本知识和基本技能，能进行简单的控制系统的程序设计、运行、调试与维护，获得初步的工程实践能力。教会学生利用网络搜索技术资料的方法，使学生具备应用技术资料解决现场问题的能力。在教学过程中培养学生理论联系实际的工作作风和严谨的工作态度，树立学生的岗位责任意识；培养学生科学的思维方法和实际动手能力；培养学生分析与解决工程实际问题的能力，以适应职业教育发展的需要，并为后续课程的学习打下良好的基础。

三、课程设计思路

本课程从生产实际出发，以本专业应具备的岗位职业能力为依据，遵循学生认知规律，合理安排教材的知识和技能结构。以国家相关职业标准为依据，确保在知识内容和技能水平上符合国家职业鉴定技术标准。以强化培养学生的职业技能和工程实践能力为目标，课程教学中以掌握基本原理、强化应用、培养学生的动手能力和工程实践能力为重点，贯彻工学结合、理论教学与实践教学紧密结合的原则，积极引导把知识与技能紧密结合起来。课程教学以项目为载体，依照实际工作过程，将基本指令应用、顺控指令应用、功能指令应用融合到项目教学过程中，融“教、学、做”为一体，将知识和技能培养融入工作过程中。使学生的能力和技能稳步提高，最终达到本课程要求学生应掌握的知识和技能。同时通过实训使学生加深对专业知识、技能的理解和应用，培养学生的综合职业能力，

满足学生职业生涯发展的需要。

四、课程目标

本课程教学的总目标是使学生掌握可编程控制器技术的基本知识和基本技能，培养学生具有较完备的可编程控制器技术知识、学习新技术的能力以及较好的自动化技术设计和实践能力，让学生在知识目标、能力目标和素质目标均达到相应的要求，为今后参与自动化控制方面的工作打下良好基础。

1、专业知识教学目标

- (1) 掌握可编程控制的结构、工作原理等基础知识；
- (2) 熟练掌握西门子 S7-200 系列编程软件的使用方法；
- (3) 熟悉 PLC 的 I/O 端口分配及 PLC 外部接线和安装；
- (4) 了解 PLC 的编程语言，重点掌握梯形图；
- (5) 掌握 PLC 的编程指令，能读懂简单的指令表程序；
- (6) 掌握常用控制程序的编程方法及调试；
- (7) 对 PLC 的发展趋势有所了解。

2、专业技能教学目标

- (1) 能够读懂常用的控制程序，对一般控制程序进行分析和调试；
- (2) 能够按照控制要求进行简单的控制程序设计、运行和调试；
- (3) 具有查阅手册、技术参数、产品说明书、产品目录等资料的能力；
- (4) 能用可编程控制器的基本指令对相关项目进行编程与调试。

3、情感目标

- (1) 具有一定的运用所学知识和技能分析解决问题的能力；
- (2) 具有严谨的逻辑思维能力和培养严谨求实的科学态度；
- (3) 学会一定的沟通交流、团队合作的社会能力；
- (4) 养成独立思考的学习习惯，能对所学内容进行较为全面的比较、概括和阐释；
- (5) 具有一定的自学、创新、可持续发展的能力；
- (6) 具有良好的职业道德和高度的职业责任感。

五、学习领域内容、要求及参考学时

表 1 教学项目表

教学项目	教学任务	知识内容和要求	技术技能要求	讲授学时	实操学时	总学时
PLC 的认识及基本指令的应用	认识 PLC	1、了解 PLC 的历史、发展与应用领域； 2、了解 PLC 的种类、型号、外部特征； 3、掌握 PLC 的定义、特点； 4、了解 PLC 的组成、基本结构、主要技术性能指标； 5、了解 S7-200 系列 PLC。	1、对 PLC 有初步的认识； 2、能识别 PLC 的外形； 3、能描述 PLC 的主要特点。	3	1	4
	三相异步电动机的连续运行控制	1、了解 S7-200 系列 PLC 的软元件（13 类）； 2、了解 S7-200 系列 PLC 的编址方式； 3、掌握 S7-200 系列 PLC 的基本指令（LD、LDN、=、A、AN、O、ON）； 4、理解继电器控制和 PLC 控制的区别与联系； 5、掌握 PLC 工作原理； 6、掌握 STEP7-Micro/Win 编程软件的基本操作； 7、掌握起保停电路的程序设计方法； 8、掌握常闭触点输入信号的处理方法。	1、会根据实际控制要求设计简单梯形图程序； 2、能绘制 PLC 硬件接线图并正确接线； 3、学会对 I/O 端口进行分配。 4、能建立、保存新工程、能进行简单程序的编制、下载与监控运行；	2	2	4
	三相异步电动机的正反转运行控制	1、掌握 S7-200 系列 PLC 的基本指令（S、R）； 2、掌握联锁控制的实现方法。 3、掌握 PLC 的编程语言、梯形图的编程规则及编程技巧；	1、会根据实际控制要求设计简单梯形图程序。 2、能应用 S、R 指令编写控制程序； 3、能进行起保停方式编程与使用 S、R 指令编程的相互变换； 4、会应用联锁电路解决一些实际问题； 5、会根据实际情况判断故障点。	2	2	4
	三相异步电动机星三角降压启动控制	1、掌握定时器指令的种类、功能及使用方法； 2、掌握顺序控制的编程方法。	1、会应用定时器指令，根据实际控制要求设计梯形图程序。 2、能进行定时范围的扩展； 3、会根据实际情况判断故障点。	2	2	4

	三相异步电动机循环启停控制	<ol style="list-style-type: none"> 1、掌握计数器指令的种类、功能及使用方法； 2、掌握边沿触发指令（EU、ED）。 3、掌握电路块连接指令（OLD、ALD）。 	<ol style="list-style-type: none"> 1、会应用计数器指令，根据实际控制要求设计 PLC 的梯形图程序； 2、能进行计数范围的扩展； 3、会根据实际情况判断故障点。 	2	2	4
	交通信号灯的 PLC 控制 液体搅拌机的 PLC 控制	<ol style="list-style-type: none"> 1、掌握经验设计法的步骤及特点； 2、掌握 PLC 程序设计中的典型控制电路； 3、掌握 PLC 控制系统的设计与调试步骤； 4、掌握定时器、计数器复杂梯形图编程的规则。 	<ol style="list-style-type: none"> 1、能使用经验设计法设计梯形图； 2、能综合应用 PLC 基本指令设计较复杂的梯形图 3、会根据实际情况判断故障点。 	1	3	4
顺序控制指令的应用	机械手控制	<ol style="list-style-type: none"> 1、掌握顺序控制设计法的步骤； 2、掌握顺序功能图的组成要素及基本结构形式； 3、掌握编程元件 S 的使用及顺序控制继电器指令（SCR）的应用； 4、掌握以编程元件 S 代表步的单序列顺序功能图的绘制方法； 5、掌握使用 SCR 指令将单序列顺序功能图转化为梯形图的方法； 6、掌握使用 SCR 指令设计单序列顺序控制系统的方法。 	<ol style="list-style-type: none"> 1、会使用顺序控制继电器指令编写程序； 2、会用顺序功能图进行顺序控制程序的设计，并会将顺序控制图转化成梯形图； 3、会根据实际情况判断故障点。 	2	2	4
	输送机分拣大小球的控制	<ol style="list-style-type: none"> 1、掌握以编程元件 S 代表步的选择序列顺序功能图的绘制方法； 2、掌握使用 SCR 指令将选择序列顺序功能图转化为梯形图的方法； 3、掌握使用 SCR 指令设计选择序列顺序控制系统的方法。 	<ol style="list-style-type: none"> 1、会使用顺序控制继电器指令编写程序； 2、会用顺序功能图进行顺序控制程序的设计，并会将顺序控制图转化成梯形图； 3、会根据实际情况判断故障点。 	2	2	4
	十字路口交通灯的控制	<ol style="list-style-type: none"> 1、掌握以编程元件 S 代表步的并行序列顺序功能图的绘制方法； 2、掌握使用 SCR 指令将并行序列顺序功能图转化为梯形图的方法； 3、掌握使用 SCR 指令设计并行序列顺序控制系统的方法。 	<ol style="list-style-type: none"> 1、会使用顺序控制继电器指令编写程序； 2、会用顺序功能图进行顺序控制程序的设计，并会将顺序控制图转化成梯形图； 3、会根据实际情况判断故障点。 	2	2	4

数据处理功能指令的应用	彩灯的控制 数码显示 控制	1、掌握数据类型及寻址方式； 2、掌握传送指令的应用； 3、训练应用功能指令简化程序的方法和技巧。	1、能使用 MOV 指令编写应用程序； 2、学会 PLC 功能指令程序设计的方法。	2	2	4
	跑马灯控制	1、掌握移位指令的应用； 2、掌握循环移位指令的应用； 3、掌握移位寄存器指令的应用； 4、训练应用功能指令简化程序的方法和技巧。	1、能使用移位指令编写应用程序； 2、能使用循环移位指令编写应用程序； 3、学会 PLC 功能指令程序设计的方法。	2	2	4
	交通灯控制	1、掌握比较指令的应用； 2、掌握转换指令的应用； 3、训练应用功能指令简化程序的方法和技巧。	1、能使用比较指令编写应用程序； 2、能使用转换指令编写应用程序； 3、学会 PLC 功能指令程序设计的方法。	2	2	4
	九秒钟倒计时控制	1、掌握算术运算指令的应用； 2、掌握逻辑运算指令的应用； 3、训练应用功能指令简化程序的方法和技巧。	1、能使用算术运算指令编写应用程序； 2、能使用逻辑运算指令编写应用程序； 3、学会 PLC 功能指令程序设计的方法。	2	2	4
	霓虹灯控制	1、掌握子程序指令的应用； 2、训练应用功能指令简化程序的方法和技巧。	1、能进行子程序的编写； 2、学会 PLC 功能指令程序设计的方法。	2	2	4
综合训练	多种工作方式的送料小车自动往返控制系统	1、掌握 PLC 控制系统的总体构建； 2、掌握 PLC 软元件及基本指令、应用指令的应用； 3、掌握 PLC 输入输出端子分配与连接方法。	1、学会 PLC 程序的分析方法； 2、会根据实际情况判断故障点； 3、培养学生具有举一反三的能力。	1	7	8
合计				64		

六、实施建议

（一）教学建议

1、教学条件

（1）学生应具备的基础

本课程是高等职业院校机电类技术专业的一门应用性主干专业课程。

学习本课程时需具备电机与电气控制、电力电子技术相关知识，能够设计电路图，应用 PLC 熟练编程，具备设计能力及分析解决问题能力。

（2）教师配备及要求

本课程是机电技术类专业的一门主干课程，是一门发展很快、实践性很强的专业课。在整个教学中，应自始至终地紧跟新技术的发展，教师要利用为企业服务的条件不断提高自己的业务能力和专业水平，适时补充新内容、搜集更多的技术资料。联系当前发展及应用状况，强调课程的应用性，注重培养学生利用技术资料学习新知识的能力。

（3）教学环境及设施

目前我院可供本课程所利用的实训室有 3 个。利用实物、录像、多媒体技术，以及现场参观、实训等方式开展形象生动的教学，使理论与实践融为一体。

2、教学方法和手段

本课程采用“理论、实践”一体化教学模式，以实训项目为平台，工作任务为载体，构建项目化的 PLC 学习单元，以 PLC 编程及软硬件综合调试能力训练为中心，突出课程的职业性和实用性，遵循先易后难、循序渐进，分层次教学的原则设计实践教学内容。课程采用项目教学，将实践教学融于教学全过程，通过实践教学使学生掌握 PLC 的基本使用方法、编程能力，具备熟练的 PLC 控制系统的安装、软硬件综合调试及故障分析与排除能力。

3、课程资源的开发与利用

根据课程目标、学生实际以及本课程的专业性、逻辑性、应用性等特点，本课程的教学应该建设由文字教材、CAI 课件等多种媒体教学资源为一体的配套教材，全套教材各司其职。以文字教材为中心，提供内涵不同，形式多样的学习支持服务，共同完成教学任务，达成教学目标。

4、教材选用建议

教材的编写要体现本课程的性质、价值、基本理念、课程目标以及内容标准。

◆教材：

①、《西门子 S7-200 系列 PLC 应用技术》（第 2 版）祝福、陈贵银编著 电子工业出版社

◆参考资料：

①、《PLC 应用技术》. 史巧宜 侍寿永主编 高等教育出版社

②、《PLC 应用技术》. 人力资源与社会保障部教材办公室组织编写 中国劳动社会保障出版社

（二）考核建议

建立过程考核与期末考核相结合的方法，强调过程考核的重要性。建立考核办法构架。考核包括平时考核、项目考核和期末考核。比例为 2：5：3，平时考核占总评成绩的 20%，包括学生的出勤情况，作业情况，回答问题的情况，以及共同做项目时的表现情况。项目考核占总评成绩的 50%，主要包括每个项目的完成情况，比如：硬件接线、软件编程、故障检测、调试能力。期末考核占总评成绩的 30%，主要包括期末课题测试，以接线、编程、调试为主，辅以适当提问。通过考核方式的改革，加强学生基本操作技能，提高学生学习利用技术资料应用新知识、分析问题、解决问题的能力，并加强职业道德、职业能力和综合素质的培养。