



电气自动化技术专业 人才培养方案

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、培养目标	1
五、就业面向	1
六、人才培养规格	1
七、课程体系	3
八、教学安排	8
九、毕业条件	15
十、保障条件	15
十一、组织与实施	24
附件 1 电气自动化技术专业人才需求调研报告	30
附件 2 电气自动化技术专业核心课程标准	41
《电气设备应用与维修》课程标准	41
《PLC 编程实践》课程标准	47
《变频调速系统运行与维护》课程标准	53
《电气控制系统装调》课程标准	59
《中控系统运行与维护》课程标准	64

一、专业名称及代码

专业名称：电气自动化技术

专业代码：560302

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

高中毕业生及同等学力者

四、培养目标

本专业对接山西省及周边地区建材、装备制造业及其相关产业，依托自动化行业，培养掌握电气自动化技术的基本理论知识，具备电工电子技术基本技能，电气控制系统设计与装调、自动控制系统应用维护和工控组态应用与调试技能，能胜任电气控制及自动化系统设备的安装、调试、运行、维护以及管理等工作，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高素质技术技能人才。

五、就业方向

类别	就业岗位	主要工作任务
初始就业岗位	1. 电气设备安装工 2. 生产线维护电工 3. 高低压配电系统运行与维护工 4. 现场检测仪表维护技术员 5. 技术支持与服务技术员 6. 中控系统维护员	1. 电气设备调试岗位安装 2. 生产线电气设备维护 3. 高低压配电系统运行与维护检修 4. 现场仪表检修与维护 5. 电气设备调试岗位 6. 电气设备技术支持与服务 7. DCS 系统检修调试
职业发展岗位	1. 电气工程技术员 2. 技术开发工程师	1. 电气设备调试与设计 2. DCS 系统编程与系统维护
职业迁移岗位	1. 电气系统营销员，销售主管 2. 电气系统管理人员	1. 电气设备销售与管理 2. 电气系统管理

六、人才培养规格

(一) 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. 掌握电工基础、模拟电路、数字电路等相关专业基础知识；
5. 掌握安全用电等相关知识；
6. 掌握电机、变压器、电力拖动、电气控制、常用低压电器工作原理；
7. 掌握电气控制电路设计方法；
8. 掌握可编程控制器相关的专业知识；
9. 掌握常用工业过程检测仪表的原理与相关知识；
10. 掌握工厂供配电系统设备作用与工作原理；
11. 掌握单片机、电子产品制作等相关微控制器为主的相关职业拓展知识。

（二）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. 具备常用电工仪器仪表与电工工具的使用能力；
5. 具备电气识图、制图能力；
6. 具备电子线路焊接与电子产品制作能力；
7. 具备常用低压电器的识别、选择、使用、电气装配与调试能力；
8. 具备电机控制技术应用能力；
9. 具备 PLC 系统的现场应用与开发能力；
10. 具备变频器的应用维护能力；
11. 具备传感器使用与测量技术应用能力；
12. 具备单片机应用系统的分析与开发能力；
13. 具备自动化生产线的故障分析、技术改造能力；
14. 具备集散控制与现场总线应用能力。

（三）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. 具有较强的口头和书面表达能力、良好的人际沟通能力；
7. 具有较强的自主学习、自我管理能力；
8. 具有一定的数理与逻辑思维能力；
9. 具有勤于思考，乐于探索，发现及解决问题的创新能力；
10. 具有与他人合作共事、协同工作的能力；
11. 严格执行电气操作及电气控制系统的相关标准、工作程序与规范、工艺文件和安全操作规程。

（四）职业资格证书

本专业学生可以获得的职业资格证书如下表。

序号	证书名称	发证单位	等级
1	维修电工专业职业资格证书	国家劳动和社会保障部	中（高）级
2	建材设备维修工（电器）专业职业资格证书	国家劳动和社会保障部	中（高）级

七、课程体系

（一）学习领域分析

根据“基于建材电气自动化岗位”的5个岗位（群）任职要求，分析整理得到23项典型工作任务，并对典型工作任务对应的职业活动进行分析，归纳出6个职业行动领域，依据职业行动领域归纳分析的结果，将职业行动领域所包含的知识与技能合理重组与序化，确定教学任务和内容，并依照由易到难、由小到大、由简到繁、由单项到综合的认知规律，转化成7个专业学习领域。

职业岗位	典型工作任务	行动领域	学习领域
建材电气系统 安装、调试工	1. 水泥生产线电气系统安装	常用电气控制线路的 安装与运行	电气设备应用与维修
	2. 余热发电车间电气系统安装		
	3. 预均化堆料场自动化控制设备安装		
	4. 建材企业变频设备的安装		
建材电气系统运行 维护工	5. 电机装配与维护	电气系统故障排除与 维护	
	6. 电机故障检测与排除		
	7. 电气系统故障检测与排除		
	8. 电机调速设备的运行与维护		

	9. 高压配电柜的运行与维护	供电系统的运行与维护	供电系统运行与维护
建材仪器仪表检测与维护工	10. 仪表检修、维护	仪表的安装与检测	过程参数检测
	11. 仪表的选型与安装		单片机控制系统维修
自动控制系统改造与开发工程师	12. 自动化控制设备设计	DCS 设计与监控	建材中控系统运行与维护
	13. 建材 DCS 自动控制系统调试		
	14. 自动控制设备生产线编程与组态		
	15. 建材 DCS 自动控制系统组态画面制作与修改		
	16. 水泥生产线电气系统设计与调试		
	17. 余热发电车间电气系统设计与调试		
自动化控制设备安装调试与运行工	18. 建材 DCS 控制系统网络安装与维护	电气控制系统调试与运行	PLC 编程实践
	19. 电气系统运行监控与记录		
	20. 自动控制设备运行与监控		
	21. PLC 系统调试		
	22. 自动化控制设备整机调试		
	23. 变频器调试与运行		变频调速系统运行与维护

（二）课程体系构建

1. 课程设置

为提高学生的就业竞争力，构建能胜任电气控制及自动化系统设备的安装、调试、运行、维护等岗位的“阶梯能力递进式”课程体系，分为基本能力课程、岗位能力课程、综合能力课程，对原课程体系中的专业基础课程、专业课程及实习实训课程内容进行优化为：电路分析与检测、电子线路检测与维修、电气设备应用与维修、电气工程制图、电子技术综合设计与制作、PLC 编程实践、变频调速系统运行与维护、中控系统运行与维护、生产过程参数检测、供电系统运行与维护等相关内容，引入劳动和社会保障部颁发的建材维修电工职业资格认证，满足电气自动化人技术员的专业基本理论、基本技能培养要求。

1) 课程内容的选择

以岗位能力培养为目标，依据岗位的典型工作任务，分析该岗位所应具有的职业能力，选择相应的课程内容。选择课程内容时，明确具体的知识、技能、素质等要求，将课程内容进行整合重构。同时依据国家统一的职业资格证书制度，根据产业需求、就业市场信息和岗位技能要求确定专业课程的内容，将课程内容与职业技能有效衔接。

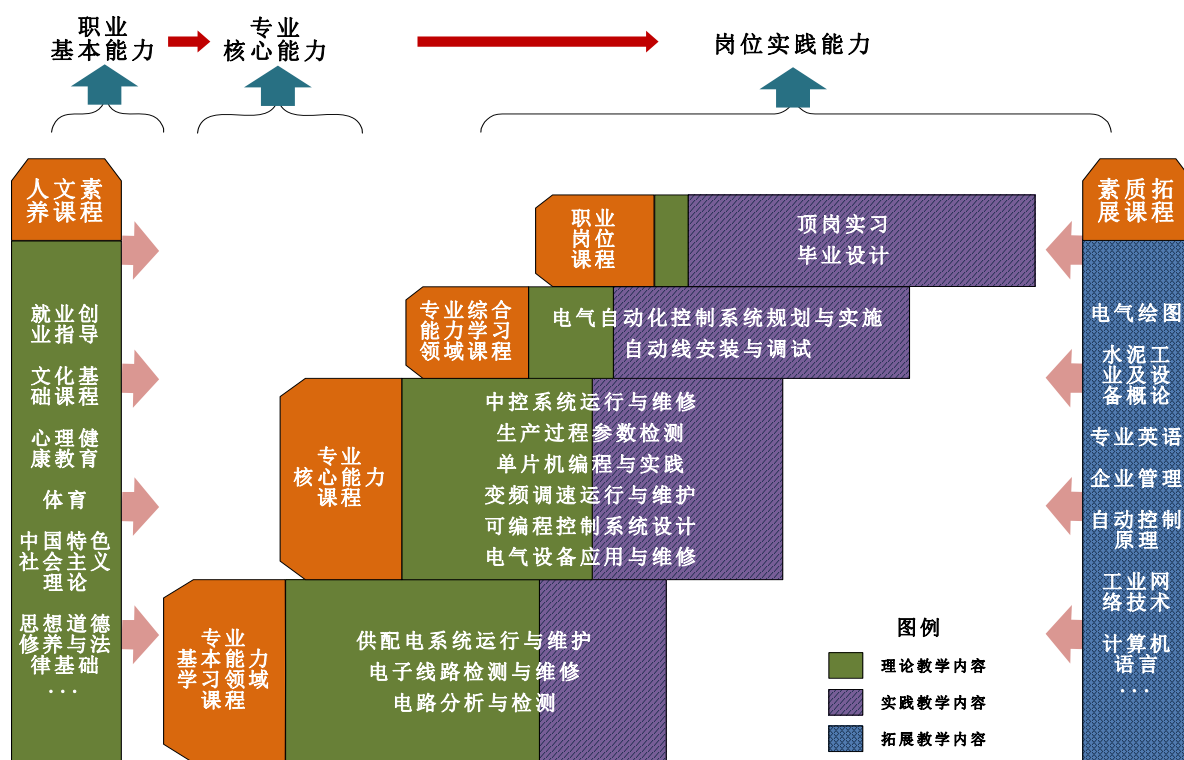
课程内容及时反映科学技术的最新发展，如新技术、新材料、新工艺、新设备、新标准等，并吸收在实际工作中起关键作用的经验和技巧。实现人文素质教育与专业能力培养相结合，培养学生的综合素质，满足行业多岗位转换甚至岗位工作内涵变化、发展所需的知识和能力，提升学生的发展潜力。

2) 课程内容的重构

围绕“基于建材电气自动化岗位”的 5 个岗位确定的 7 个学习领域，设置基本能力课程、岗位能力课程、综合能力课程，根据课程特点，采用不同教学模式，系统地培养学生专业基本技能、专业核心技能和专业综合能力，融合职业标准进行课程考核，实现教学过程与工作过程对接。

选择实际岗位操作中的任务（项目）作为教学任务，构建教学情境。采用由简单到复杂的多个任务或者综合性的项目贯穿整个课程内容，然后将与任务（项目）相关的知识与技能贯穿在任务（项目）完成的过程中。

按照认知规律由感性到理性，由个别（基本知识、基本技能）到一般（综合知识和综合技能）的学习情境进行排序。按照工作过程对每个学习情境的教学过程进行排序，即按照：“明确任务、获取信息——制定计划——做出决策——实施计划——检查控制——评价反馈”六个工作过程设计单个项目的教学过程。



课程体系构建图

基本能力课程与岗位能力课程，利用校内实训室，采用以“项目导向、任务驱动”为主的教学模式，以工作任务为载体，采用真实对象与仿真系统相结合模式培养学生专业基本技能、专业核心技能和专业综合能力，专任教师和企业兼职教相结合方式，共同承担学习与实训教学任务，融合职业标准进行课程考核，实现教学过程与工作过程对接。

综合能力课程利用校内生产性实训基地，选取变频恒压供水系统、中央空调等自动控制模型，采用项目化教学模式，培养学生电气自动化系统设计、安装、调试与运行维护的综合应用能力；利用校外实习基地，通过顶岗实习提前适应就业岗位，结合岗位完成毕业设计，提高学生的岗位实践能力，树立良好的职业道德和敬业精神，增强学生的就业竞争力。

2. 课程体系

专业课程根据职业岗位群对职业素质、职业能力的要求设置。围绕“基于建材电气自动化岗位”的5个岗位确定的7个学习领域，对应转化设置7门课程。为满足学生职业生涯发展所需，达到职业能力的有序培养，根据专业所需的知识、能力和素质的基本要求和人才培养规律，设置7门专业基础理论学习领域课程，6门专业技术技能学习领域课程，4门综合能力课程。

注重学生的创新意识、创新能力、团队协作能力的培养，围绕知识、能力、素质并重的原则，提高学生的发展潜力，强化数学、外语、职业指导等课程；在企业忠诚度和团队合作精神方面，加强职业指导、人际交往、体验职业角色，专业开设12门人文素养课程和职业素养课程，培养学生综合运用人文社会科学方法和自然科学方法观察问题的能力。

考虑拓宽专业学生知识面，使学生在宽口径的专业面上打好基础，培养适应能力，提高整体素质，设置7门职业素质拓展课程。

公共学习领域	专业学习领域			拓展学习领域
公共基础课 (12门)	基本能力课程 (7门)	岗位能力课程 (6门)	综合能力课程 (4门)	拓展能力课程 (7门)
军训及入学教育	电路分析与检测	★PLC编程实践	★电气控制系统装调	水泥工艺及设备概论
思想道德修养与法律基础	电子线路检测与维修	★变频调速系统运行与维护	自动线装调	计算机语言
形势与政策	★电气设备应用与维修	★建材中控系统运行与维护	顶岗实习	数据库原理与应用

心理健康	电气工程制图	过程参数检测	毕业设计	自动控制原理
安全教育	电子技术综合设计与制作	单片机控制系统维修		液压与气动
高职语文	金工实习	建材企业供电系统运行与维护		工业网络技术
高职数学	专业英语			物联网概论
高职英语				
毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论				
计算机应用基础				
职业生涯规划与创业就业指导				
体育				

备注：标注“★”的课程为专业核心课程

3. 专业核心课程简介

课程名称	电气设备应用与维修	开设学期	第 2 学期		
课程代码	1010032	参考学时	68	学分	4

通过学习电机、变压器构成与工作原理、电气控制基本组成等知识，掌握常用电工工具使用，掌握电气系统设计的基本控制规律与方法，掌握简单电路的设计、接线及安装调试，提升电气控制线路实际动手能力，解决电路故障能力。

课程名称	PLC 编程实践	开设学期	第 3 学期		
课程代码	1010038	参考学时	68	学分	4

通过学习可编程控制器的结构、工作原理、PLC 的编程语言、编程指令等知识，学生掌握 GX Developer 编程软件的使用和编程方法，掌握 PLC 的 I/O 端口分配及 PLC 外部接线和安装，掌握小型 PLC 系统的安装与程序设计，理论结合实际，提升解决现场实际问题的能力。

课程名称	变频调速系统运行与维护	开设学期	第 4 学期		
课程代码	1010036	参考学时	68	学分	4

通过学习变频器组成及工作原理等知识，掌握变频器基本功能参数设置，掌握变频器主回路及控制回路接线，掌握系统调试及故障检测方法，根据功能要求设置变频器参数，提升变频器故障检测及现场处理解决问题的能力。

课程名称	建材中控系统运行与维护	开设学期:	第 5 学期		
-------------	-------------	--------------	--------	--	--

课程代码	1010016	参考学时	56	学分	3
------	---------	------	----	----	---

通过学习组态软件界面构图、硬件组态、数据库构成等知识，学生掌握按照控制要求编写和调试组态程序，掌握组态在控制系统中的应用，掌握简单项目画面构图，程序设计和调试，提升结合工艺解决现场实际问题及故障检测的能力。

课程名称	电气控制系统装调	开设学期	第5学期		
课程代码	1010301	参考学时	112	学分	6

通过对不同自动控制系统设计、安装与调试，学生具备设计、安装与调试简单自控控制系统的基本能力，利用网络搜索技术资料，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；培养学生科学思维方法和综合职业能力。

八、教学安排

表 8-1 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		17	1	18	1	1	20	6	26
3		17	1	18	1	1	20	6	26
4		17	1	18	1	1	20	6	26
5		14	4	18	1	1	20	6	26
6		0	20	20	0	0	20		20
总计	2	79	27	108	5	5	118	30	148

表 8-2 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 16周	第二学期 20周	第三学期 20周	第四学期 20周	第五学期 20周	第六学期 20周		
公共学习领域课程	1	军训及入学教育	48		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		综合评价	√	√	√	√				1
	4	心理健康	14	14		综合评价	1							1
	5	安全教育	24	24		综合评价	√	√	√	√	√	√		2
	6	大学语文	60	60		过程考核+测试	2	2						1+1
	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		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	√	√	√	√	2			2
	12	体育	84	12	72	过程考核+测试	2	2	2					3
小计			686	466	220		19	10	4	2	2		31	
基本能力课程	1	电工基础	90	70	20	过程考核+测试	6							6
	2	电子线路检测与维修(I)	102	42	60	过程考核+测试		6						5
	3	电子线路检测与维修(II)	102	42	60	过程考核+测试			6					5
	4	电气设备应用与维修	68	38	30	过程考核+测试		4						4
	5	电气工程制图	68		68	过程考核+测试		4						3
	6	电子技术综合设计与制作	52		52	综合评价		1w	1w					1+1
	7	金工实习	26		26	综合评价				1w				1
	8	专业英语	32	32		综合评价				2				2
	9	电气控制实训	26			综合评价		1W						2
小计			566	224	342		6	14	6	2			30	
岗位能力	1	PLC 编程实践	68	22	46	过程考核+测试			4					4
	2	电力电子及变频技术	44	0	44	过程考核+测试			4					4

课程	3	单片机控制系统维修	64	12	52	过程考核+测试			4			4
	4	传感器与检测技术	68	34	34	过程考核+测试		4				4
	5	工业监控组态（1-13周）	48	0	48	过程考核+测试			4			3
	6	企业供配电系统运行与维护	34	34	0	过程考核+测试		2				2
	7	工业网络技术	60	30	30	综合评价			4			4
小计			354	130	224			18	8			21
综合能力课程	1	电气控制系统综合实践（14-19周）	24		24	过程考核+测试			6			4
	2	机电控制实训	56		56	过程考核+测试		2w	1w			4+2
	3	顶岗实习	600		600	综合评价				20	20	20
	4	毕业设计	104		104	综合评价				26 (4w)		4
小计			784		784				4			34
拓展学习领域课程	1	计算机语言	68	34	34	笔试			4			2
	2	过程控制技术	34	34		笔试			2			2
	3	自动控制原理	34	34		笔试		2				2
	4	液压与气动技术	32	22	0	笔试			2			1
小计			260	168	92			4	16			13
公选课	1	公共选修课 1										1
	2	公共选修课 2										1
	3											
小计												2
合计			2650	988	1662		25	24	32	32	2	129

注：1. 军训及入学教育、校内集中实训周学时按 26 学时,校外顶岗实习按 30 学时计算；
 2. 课程中标示“√”课程不占用正常教学时间，以讲座形式开展。
 3. 拓展学习领域课程为专业选修课；
 4. 公共选修课学时不计入总学时，学分计入总学分；

表 8-3 校内实训设置表

序号	实训项目名称	学分	学期	起止周	主要内容及要求	实训成果
1	电子技术综合设计与制作	1	2	10-10	根据课程内容设置课题，熟悉模拟电路设计与使用，掌握模拟电路的设计方法，要求独立完成设计及实物制作。	制作电子产品、实训报告
2	电子技术综合设计与制作	1	3	17-17	根据课程内容设置课题，熟悉数字电路集成芯片的使用，掌握数字电路的设计方法，要求独立完成设计及实物制作。	制作电子产品、实训报告
3	电气控制实训	2	3			
4	机电控制实训	6	3、4			调试机电一体化设备、实训报告
3	金工实习	1	20	13-13	通过金工实习，使学生获得机械工业生产常用金属材料及其加工工艺的入门知识，掌握常用工具的基本操作。	金工实习产品
4	毕业设计	4	5	15-18	完成系部下发的毕业设计课题任务，并完成毕业设计论文。	毕业设计综合实践文档
备注：						
1. 本表实践环节是指独立开设的专业技能训练课程，主要有课程设计，单项技能训练，认识实习，毕业综合实践等环节。						

表 8-4 校内课外实训设置表

序号	实训项目名称	依托课程	学期	训练内容	实训成果	考核方式	考核要求
1	电气设备装配与调试	电气设备应用与维修	2	① 电气接线规范 ② 电气图纸规范绘制 ③ 电气安装与调试	实现控制要求的电气控制线路	作品评审	必考
2	PLC 程序设计	PLC 编程实践	3	① 软件程序编写 ② 系统调试	电子产品	作品评审	必考
3	变频调速手自动设计	变频调速系统运行与维护	4	① 变频器功能实现 ② 综合调试	实现控制要求的功能展示	作品评审	必考
4	组态监控系统设计训练	建材中控系统运行与维护	5	① 组态软件使用 ② 监控画面制作 ③ 监控系统设计	监控系统	作品评审	必考

表 8-5 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
	KAB 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
备注:				
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。				

表 8-6 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	军训及入学教育	C	2	2w	0+48
	1200009	思想道德修养与法律基础	A	16	2	20+7
	1200026	形势与政策	A	16	√	16+0
	1200012	心理健康	A	16	1	14+0
	2100003	安全教育	A	16	√	4+0
	1110046	大学语文	A	16	2	30+0
	1110044	高等数学	A	16	4	50+6
	1110049	大学英语	A	16	4	56+0
	1400007	体育	C	16	2	4+24
	1010020	电工基础	B	16	6	66+30
	0911001	计算机应用基础	C	16	4	12+44
	1200030	职业生涯规划与创业就业指导	A		√	4+0
	合计学时					
第二学期	1200010	思想道德修养与法律基础	A	17	2	20+7
	1110050	大学英语	A	17	2	28+0
	1200027	形势与政策	A		√	16+0
	2100004	安全教育	A		√	4+0
	1110045	高等数学	A	17	2	22+6
	1110058	大学语文	A	17	2	30+0
	1400008	体育	C	17	2	4+24
	1010032	★电气设备应用与维修	B	17	4	38+30
	1010033	电子线路检测与维修（I）	B	17	6	66+36
	1010042	工程制图	C	17	4	0+68
	0910002	计算机语言	B	17	4	34+34
	0511004	电子工艺实习	C	1	26	0+26
	1010017	电气控制实训	C	1	26	0+26
	1200032	职业生涯规划与创业就业指导	A			4+0
合计学时						523
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		2	28+8
	1400009	体育	C	17	2	4+24
	1200028	形势与政策	A		√	16+0
	2100005	安全教育	A		√	4+0
	1010061	供配电技术	B	17	2	34+0
	1010053	电子线路检测与维修（II）	B	17	6	62+40
	1010055	PLC 编程实践	B	17	4	22+46
	1010009	传感器与检测技术	B	17	4	34+34

	1010014	自动控制技术	A	16	2	32+0
	1010057	微机原理	A	17	2	34+0
	1010058	电力电子及变频技术	A	17	4	28+40
	1019005	电子技术综合设计与制作（数电综合实训）	C	1	26	0+26
	1010047	机电控制实训	C	1	26	0+26
		五自由度机械手实训	C	1	26	0+26
	1200033	职业生涯规划与创业就业指导	A			4+0
	合计学时					
第四学期	1200038	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	A	16	2	24+8
	1200029	形势与政策	A		√	16+0
	2100006	安全教育	A		√	4+0
	1000405	工业网络技术	B	16	4	24+40
	1010056	单片机应用技术	B	16	4	32+32
	1010052	电气控制系统综合实践（14-19）	C	4	6	0+24
	1010016	工业监控组态（1-13）	B	13	4	0+52
	1010004	专业英语	A	16	2	32+0
	1010018	过程控制技术	B	16	2	14+18
	0312039	液压与气动技术	A	16	2	20+12
	0611037	金工实习	C	1	26	0+26
	1010047	机电控制实训	C	1	26	0+26
	1200034	职业生涯规划与创业就业指导	A	16	1	4+0
	合计学时					
第五学期	2100007	安全教育			√	4+0
	1010024	毕业设计和论文	B	4	30	0+120
	2100002	顶岗实习	C	20	30	0+ 600
	合计学时					
第六学期	2100008	安全教育	A		√	4+0
	2100002	顶岗实习	C	20	30	0+ 600
	合计学时					
合计	实践学时数		1672		总学时	2792
	实践学时所占比例		59.9%			
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，同一课程在不同学期使用不同代码。						

九、毕业条件

（一）学分要求

必修课 116 学分，专业选修课 13 学分，公共选修课 2 学分，总学分不少于 131 学分。

（二）职业资格证书要求

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”。

十、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，从事电气自动化系统设计、调试工作，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，能够准确把握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；与自动化行业企业联系紧密，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 6 名以上。骨干教师应具有中级及以上职称，从事电气自动化技术（或工程）与教学工作 5 年以上，具有自动化技术（或工程）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，熟悉自动化技术、或工程设计及安装、调试的现状趋势，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技术（或工程）岗位技术能力和一定的教学水平，从事电气设计安装、调试工程相关岗位工作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. 本专业教师任职要求

- 1) 学历专业：教师必须具备本专业或相近专业大学本科以上学历（含本科）；
- 2) 实践能力：具有行业企业半年以上实践锻炼经历，或有电气工程师等职业资格证书或工程师职称；
- 3) 工作态度：认真严谨、具有良好的职业道德。

（二）实践教学条件

1. 校内实践教学条件

电气自动化现有维修电工实训室（变频、PLC）、维修电工实训室(电气)、电工实训室（数电）、电工实训室（模电）、PLC编程实训室、单片机控制系统实训室、创新实训室、过程参数检测实训室、自动线装调实训室、虚拟仿真实训室、电气控制综合实训室、DCS实训室等12个实训（验）室；现有一个校内生产性实训基地：电工电子自动化实训基地。校内实验、实训的条件满足电气自动化所需的理实一体化教学、专项技能实训、生产实训、工种考核及项目开发等多种综合功能。

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	<p>本实训室的实训设备能够充分满足电气自动化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:</p> <p>满足 PLC 实践教学要求; 满足变频器的实验实训要求。</p> <p>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。</p>
		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		变频调速系统运行与维护; PLC 编程实践; 电气设备应用与维修;					
2	维修电工实训室(电气)	电工综合实训装置	台	24	80	5	<p>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的电气控制柜组装和企事业单位低压电气控制工作。</p>
		万用表等工具	套	24			
		实训项目		服务课程			
		电气控制实训		电气设备应用与维修;			
3	电工实训室(数电)	电工综合实验装置	套	14	120	50	<p>满足线性电子线路、数字电路教学要求</p>
		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		电子线路检测与维修(数);			
4	电工实训室(模电)	高性能电工综合实验装置	台	15	80	30	<p>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”。</p>
		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		电子线路检测与维修(数);			
5	PLC 编程实训室	THPLC-2 型教学实验箱	台	21	80	50	<p>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 控制系统的设计与调试等内容的实验实训教学要求。</p>
		联想电脑	台	21			
		日立 CP-HX3180 高清晰投影仪。	台	1			
		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 编程实践;			
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	<p>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</p>
		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		单片机控制系统维修;			

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 PLC 实训 自动化生产线综合调试		自动线装调；			
9	虚拟仿真实训室	联想电脑	台	50	100	50	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		建材中控系统运行与维护； 电子线路检测与维修（数）； 电子线路检测与维修（模）；			
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；会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		电气控制系统装调；			
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			

2. 校外实训基地教学条件

实训和顶岗实习是高职教育不可缺少的一个重要的教学项目,直接关系到人才培养目标的实现。为了能够培养符合自动化企业要求的技术技能人才,必须建立稳定的校外实训基地,才能保证实践教学的顺利进行,使学生在真实的环境和真实的岗位上进行学习、实践,提高学生的职业素养和职业能力。

建立以人才培养规格的实现为目标的相应企业 8-10 家,完成校外专业实习和顶岗实习,满足专业建设专业发展的需求。校外实训基地应具有一定的规模、实力,保证学生能够接触教学要求中规定的典型工作任务,使学生综合自动化设备及系统维护维修等核心专业能力得到培养锻炼,达到企业用人标准。

(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,也可以体现教学方法。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、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、资源丰富的开放式专业教学资源。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

维修电工职业标准

(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课程资源。

（四）教学运行和教学质量保障

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保障，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、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。一般采取听课、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在职或离退休教师、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意见的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）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

十一、组织与实施

（一）专业人才培养模式

根据山西省建材行业及装备制造业发展趋势及企业对本专业人才的需求，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、顶岗预就业”的人才培养模式。

以培养学生的职业竞争力和发展潜力为核心目标，按照“学生职业竞争力与发展潜力培养融为一体、职业素质养成与职业技能培养融为一体、课外与课内培养融为一体”的人才培养理念，把人文素养课程、职业能力课程和职业拓展课程相互融合在人才培养的全过程中，激活人才培养的运行机制，提升学生的综合素质和职业能力。

第一阶段（1、2 学期）：职业基本能力培养阶段。

该阶段重点培养学生的职业素质、职业道德和专业基本能力，搭建素质教育模块、专业通识模块平台。

在重视抓好专业文化素质教育的同时，开设人文选修课。在专业教学中渗透人文教育，在人文教育中融入专业教育，培养学生综合运用人文社会科学方法和自然科学方法观察问题的能力，形成综合思维。使学生在宽口径的专业面上打好基础，培养适应能力，在整体上提高素质。

第二阶段（2、3、4、5 学期）：专业核心能力培养阶段。

该阶段重点培养学生专业核心能力和岗位拓展能力。

根据课程特点，采用以“项目导向、任务驱动”为主的教学模式，以工作任务为载体，系统地培养学生专业基本技能、专业核心技能和专业综合能力，由专任教师和企业兼职教师共同承担教学任务，融合职业标准进行课程考核，实现教学过程与工作过程对接。注重学生的创新意识、创新能力、团队协作能力的培养。

第三阶段（第 5、6 学期）：岗位实践能力培养阶段。

选取典型的自动控制工程项目，实施项目化教学，培养学生电气自动化系统设计、安装、调试与运行维护的综合应用能力；利用校外实习基地，通过顶岗实习提前适应就业岗位，结合岗位完成毕业设计，提高学生的岗位实践能力，树立良好的职业道德和敬业精神，增强学生的就业竞争力。

（二）专业人才培养模式实施要求

1. 教学组织

基于电气自动化技术专业“真仿结合、理实一体、学训合一”的人才培养模式，根据不同阶段能力要求开展教学组织形式。

①文化素质教育

一学期在校内实施。新生入学后通过军训、入学教育、专业介绍等方式，引导学生调整心态，适应新环境，掌握正确的学习方法，养成良好的纪律，形成对校园、班

级的认同感。文化素质课程学习是高等素质教育必修课，本段结束后要求学生参加大学英语和计算机考试，为后续学习奠定基础。

② 专业入门训练

二学期在校内进行。文化素质课程结束后，安排《电子线路检测与维修》、《电气设备应用与维护》等专业入门课教学，使学生具备电气识图、绘图、低压电器识别、交直流电动机应用等基本专业能力，为下一阶段进入专业核心训练做准备。

③ 专业核心训练

三、四学期在校内实施。专业课学习根据专业人才培养目标，按照“实践基础知识→基本技能训练→专业课程→专业技能训练→专业核心课程→专业核心技能训练”的顺序组织教学。教师以学生所见的自动化设备和系统为切入点，引导学生迈入专业领域的大门，传授专业知识和技能。本阶段学生应完成 PLC 编程实践、变频器调试系统运行与维护、建材中控系统运行与维护、单片机控制系统维修、供配电系统运行与维护，考取电工上岗证。专业课学习阶段，教师积极引导和鼓励参与省内、国内电子产品设计、自动化生产线装调等职业技能竞赛，以赛促教，以赛促学。

④ 生产性项目训练

五学期在校内“电气控制综合实训室”进行，本阶段要求学生以公司员工身份接受工作任务，完成 2-3 个工程项目。学生在兼职教师和专业教师共同指导下，参与自动化工程选型、设计、安装、接线、调试和技术文档编制等工作，在接近真实的工作任务中学本事、练技能，培养工作的心态与情感，在实践中找差距，正确认识自我。

通过生产性项目训练，锻炼学生对专业工具的使用能力、工程项目的实施能力、安全操作的行为能力和专业知识的综合应用能力，培养学生追求卓越、承担责任的职业道德，提高学生与人相处、团队沟通、协作配合的社会能力，端正学生的职业心态，激励学生主动参与职业资质的考核评定，促进学生职业能力全面发展。

⑤ 企业顶岗实习

由用人单位在六学期组织实施。通过第一至四阶段的培养，学生完成了由入校新生到自动化高技能人才的成长历程，接近或符合了企业对新员工的职业能力要求。毕业顶岗实习阶段，学生带薪上岗，从事自动化设备操作、监控、维护、装调、维修、改造、销售服务等岗位工作，依据企业岗位标准由校企双方共同对学生进行管理与考核，由企业择优录用，真正做到顶岗与职业岗位的无缝结合，实习与就业的零距离对接，使学生毕业后带着工作经验走向职业岗位。

⑥制定适应多样化选拔录取方式下的人才培养实施方案

国家要求职业教育是“面向社会、面向人人”的教育，学院采取了多样化的录取选拔方式，主要有高考、对口升学、自主招生等三种，针对企业职工、普通高中、中职衔接、复转军人等多样化自主招生生源对象，制定的人才培养方案必须适应多样化选拔录取的学生，采取的教学方法、手段等必须因材施教，执行教学计划时，要有针对性的实施。

2. 主要考核评价

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。

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。

单列实习实训 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。

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。

顶岗实习 成绩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。

（三）建议与说明

1. 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年）》的通知（教发〔2014〕6号）；

(3)《关于确定国家示范性高等职业院校建设计划骨干高职学院立项建设单位的通知》(教高【2010】8号);

(4)《教育部关于推进高等职业教育改革创新引领职业教育科学发展的若干意见》(教职成〔2011〕12号);

(5)《国务院关于加快发展现代职业教育的决定》(国发〔2014〕19号);

(6)《教育部关于深化职业教育教学改革全面提高人才培养质量的若干意见》(教职成〔2015〕6号);

(7)《高等职业学校电气自动化技术专业教学标准》;

(8)《山西省人民政府关于贯彻落实〈国务院关于加快发展现代职业教育的决定〉的实施意见》(晋政发〔2015〕22号);

(9)《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》(晋职教〔2015〕2号);

(10)《电气自动化技术专业2014年人才需求调研报告》;

(11)《2014届电气自动化技术专业毕业生跟踪调查报告》。

2. 说明

本方案已考虑与中职专业电气自动化技术专业人才培养方案的衔接。执行该方案时分别制定实施性教学计划,并根据建材企业及其相关制造类企业人才的需求可适当调整课程;建议采用建材企业自动化工程实例来设计教学情境;在实施理实一体课程和实习课程时,必须按要求配备专任教师和企业兼职教师,专任教师应具备“双师”素质;在实施理实一体课程时,应发挥学生的主动性。

3. 方案编写单位

本方案由山西职业技术学院电气工程与自动化系电气自动化技术专业、威顿水泥集团有限公司、山西科达自控工程技术有限公司等企业联合开发。

4. 主要编写人: 李轩青 山西职业技术学院
高波 山西科达自控工程技术有限公司总工程师
聂鑫磊 威顿水泥集团有限公司 技术部长

5. 主要审阅人: 罗贵隆

制定时间: 2015年4月

实施时间: 2015年9月

使用对象：电气自动化技术专业

附件 1 电气自动化技术专业人才需求调研报告

一、调研目的与对象

(一) 调研目的

高职教育是坚持以就业为导向，以能力为本位，以服务为宗旨的大众教育。为彰显职业教育的特色，通过本次调研收集和分析电气自动化类专业学生的社会人才需求状况信息，了解社会、行业以及企业对电气自动化类专业人才知识、技能、素质要求的变化趋势，为我院电气自动化专业的专业设置、招生规模、学生就业指导提供信息，为专业人才培养目标定位、教学计划和课程标准的修订、教学的改革提供依据和帮助，提高我系电气自动化人才培养质量及毕业生的就业质量。

(二) 调研对象

我们对太原及周边地区的规模以上企业做了抽样调研，在建材行业、电气设计、称重计量、机电机床、电子信息等广泛采用先进自动化技术的行业企业生产岗位做了人才需求的调查。

表 1-1 人才需求调查统计

序号	调查单位	2014 年岗位人才需求数量 (单位: 人)
1	大同冀东水泥厂	自动化生产线保全、检测、调试 (20-30)
2	山西威顿水泥厂	电气设备组装、检测、调试 (100-150)
3	山西万立科技有限公司	控制设备组装、检测、调试 (100-120)
4	山西科达自控工程技术有限公司	电子器件生产、产品组装、检测 (30)
5	山西宝光电器设备有限公司	电子设备组装、检测、调试 (40)
6	太原市博元交通科技有限公司	维护 (5) 仪表 (10) 操作 (20)
7	太原市哲成电子科技有限公司	机电装备装配工 (6) 电工维修工 (4)
8	山西世恒科技有限公司	电工 (5) 仪表工 (5)
9	山西盛景科技有限公司	组装调试 (15) 电工 (3) 仪表工 (2)
10	山西中惠科技有限公司	电工 (3) 仪表工 (2) 维修工 (3) 卷线工、试验工 (3) 生产线操作工 (7) 设计、技术组 (2)
11	太原建工集团	电工 (3) 仪表工 (2)
12	太原赛克隆科技有限公司	电工 (3) 仪表工 (2) 维修工 (5)
13	太原清硕科技有限公司	电气检修工 (2) 仪表检修工 (2) 生产线操作工 (5)

二、调研方法与内容

(一) 调研方法

为了准确定位的院电气自动化技术专业的培养目标和人才培养规格，我们通过实地考察、走访调研、问卷调查、查询权威部门分布的数据等形式，获得了大量第一手资料。

（二）调研内容

1. 用人单位的岗位需求情况

调研企业都表示，每年均不能按计划招足所需人才，其根本原因不是应聘人数不足，而是人才现状与企业要求极不相符。有的企业用人需求很大，如山西万立科技有限公司新上生产线，需要装配、检测、调试、技术服务人员 200 人，其中电气自动化技术专业毕业生 50-100 人。宝光电气股份有限公司等 2013 年招收员工多在 30-100 人，规模较小的公司在 10 人左右。调研显示，最缺乏的是具有高技能自动化设备及系统的维护维修人才，在企业生产过程中具体体现为电气设备维护维修、供配电设备的维护维修、仪表检测维护维修等岗位。规模较大的公司岗位是非常明确的，岗位分工较细，小一些的公司岗位的业务范围要宽泛一些。在专业生产线电气控制(PLC 为主的)系统及设备维护维修人才最为稀缺，维修电工次之。

2. 企业对专业岗位职业能力与知识能力要求

电工岗位能力：具有电工与电子技术、工厂供配电等方面的基础知识；具有自动化设备安装、调试、运行和维修的基本能力；掌握电气设备的安全操作规程和点检标准；能看懂电气图纸，并能熟练使用各种电工工具、仪器；具有 PLC 程序分析能力和上位机的操作能力；掌握电机、变频器的输入/输出特性；具有电机、变频器、PLC 装置常见故障判断能力；掌握生产设备的结构与工作原理；掌握生产中主要工艺参数对设备及产品影响的知识。

仪表工岗位能力：具有电工与电子技术、自动控制、计量检测、计算机等方面的基础知识；具有测量仪表、调节仪表的选用、调校、维护和检修的操作技能；熟练掌握仪器仪表设备的安全操作规程和点检标准；熟练掌握各种仪器仪表校、接线技巧；了解特种检测装置的检测原理，并会使用特种检测装置进行检测；具有合理选择自动化控制方案、调节系统、整定参数的能力；了解工业生产中主要工艺参数对设备及产品影响的知识；

自动化责任工程师岗位能力：掌握电工与电子技术、自动控制、计算机、机械等方面的知识；熟练掌握电气设备的安全操作规程和点检标准；具有自动化设备安装、调试、运行和维修的能力；具有 PLC 程序分析能力和上位机的操作能力；具有 PLC 装

置常见故障的判断能力；生产设备的结构与工作原理；了解生产中主要工艺参数对设备及产品影响的知识；具有对自动控制系统进行技术分析以及实施技术改造的能力。

电气传动责任工程师岗位能力：掌握电工与电子技术、自动控制、计算机、机械等方面的知识；熟练掌握电气传动设备的安全操作规程和点检标准；具有冶金自动化设备安装、调试、运行和维修的基本能力；了解电机、变频器的输入/输出特性；有电机、变频器常见故障的判断能力；生产设备的结构与工作原理；了解生产中主要工艺参数对设备及产品影响的知识；具有对电气传动系统进行技术分析以及实施技术改造的能力。

三、调研分析

（一）行业发展对本专业人才需求的趋势

1. 我国电气自动化行业发展状况调研

电气自动化是国民经济和人民生活现代化的重要标志。就目前国际国内水平而言，在今后相当长的时期内，电力的需求将不断增长，社会对电气工程及其自动化技术人才的需求量呈上升态势。

随着我国经济的快速发展，现代化电气设备的广泛应用，工业生产的自动化程度越来越高，人工智能的发展，特别是电力电子技术和微机控制技术向着智能化方向发展，因此，企事业部门急需电气自动化技术专业的技术人才。进入二十一世纪，工业电气自动化已成为现代工业发展的基础和主导。社会对该专业人才特别是应用型人才有着极大的需求量。

2. 山西省制造业发展状况

《山西省国民经济和社会发展第十二个五年规划纲要》提出：

坚持走新型工业化道路，加快调整优化产业结构和转变经济增长方式，建设国家新型能源和工业基地，建设资源节约型和环境友好型社会。

改造提升传统支柱产业，培育发展新的支柱产业。加快用高新技术和先进适用技术改造提升煤炭、焦炭、冶金、电力等传统支柱产业，并通过整合资源、改革重组、创新管理、调整产品结构等途径方式，优化产业布局，做大产业规模，提高产业集中度，延伸产业链，促进产业间相互融合，提高行业总体技术水平和核心竞争力。与此同时，大力培育煤化工、装备制造、材料工业和旅游业，使之成为我省新的支柱产业。煤化工，重点发展甲醇及衍生物、乙炔化工、粗苯加工、化肥、煤焦油深加工、煤制油以及煤层气和焦炉煤气多联产利用等项目。在上述领域精心做好产业规划，

制定实施鼓励政策措施，通过自主创新开发和引进技术以及招商引资和国有及民营企业一起上等途径，新上大批产业项目。装备制造业，要增强自主创新能力，加快发展整机产品、成套设备和系列产品。努力实现载重汽车整车和煤机成套设备两大突破，整合培育和做大做强重型机械、铁路和轻轨机械、纺织机械、基础机械、煤化工和环保设备、精密铸锻件、汽车发动机及零部件等产业，全面提升装备制造业的规模和效益。材料工业，重点鼓励发展以煤矸石、粉煤灰、工业废渣为原料的新型水泥和新型墙体材料，大力发展钎铁硼材料、纳米材料、耐火材料、高岭土材料、高性能陶瓷和纤维材料等。

与此同时，积极发展电子信息、生物技术和新能源等高新技术产业以及轻纺工业。调整优化国防科技工业结构，提高产品研发和制造水平，大力发展民用产品。

加快这些项目的发展就必然带动自动控制技术的发展，也就意味着不久的将来电气自动化专业的需求将大幅增长。

3. 我市及周边地区（太原及周边，华北地区等）对本专业人才需求趋势

2013年初，政府推动促进经济发展，创建和谐社会的重大举措，适应了国发经济和发展总体规划相衔接的高技能人才培养使用总体规划。太原市的制造业得到了长足的发展，制造型企业比例逐年增大。逐步壮大发展的制造业迫切需要大量的机电、自动化、电子信息等专业的技术人才。然而，人才市场上这类人才的储备并不大。随着产业结构的调整，设备的更新换代，对电气自动化类等高新技术人才的需要越来越大，目前现有的高技能的电气技术人才远远无法满足制造业的需求。据我市劳动和社会保障部门权威预测，至2016年，支柱产业和高新产业人需求情况如图1所示，其中电工和机电维修技术人才需求分别为4千人，而太原市相关院校每年的电气毕业生人数不到2千人，电气技术人才的供求矛盾十分突出。

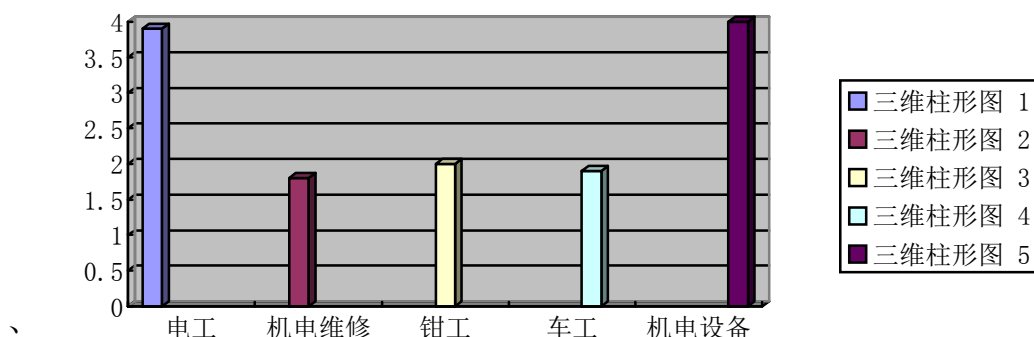


图 1-1 支柱产业和高新产业人需求情况

4. 预测未来三年的毕业生就业情况

据预测，2015年和2020年技能劳动者需求将分别比2013年增加近1900万人和3290万人（不含存量缺口930万人），其中，高技能人才需求将分别增加约540万人和990万人（不含存量缺口440万人）。

到2015年建筑业、建材行业对技能人才的需求量将占技能人才需求总量的20%左右，需求人数约为450万人，其中高技能人才的需求量约为150万人左右。山西省水泥产量约占全国水泥总产量的2%，每年所需的水泥企业高技能人才约为1.5万人左右。

随着国家大力推进企业实施制造业信息化工程和企业提升材料工业国际竞争力的迫切需求，企业引进大批自动化生产线和自动化机械加工设备，装备制造业呈现出前所未有的发展局面。到2015年，山西材料工业产业中电气自动化技术的应用比例将不断加大，所需高技能人员比例将由5%上升到13%，新增就业岗位2.2万个；制造业每年高技能人才的需求增长约为40%。因此，培养掌握电气自动化技术的高端技能型人才，提高生产一线电气控制系统安装、调试、维修等相关岗位从业人员的素质显得尤为迫切。

（二）企业对本专业人才的需求情况

在人才结构方面，企业更需要合格人才而不是普通劳动力，高素质、有专长就成为优先选项。对于电工、仪表工来说，我们可以培养学生在毕业时就能达到相应的职业资格；对于自动化责任工程师、电气传动责任工程师岗位则需要增加更多实际工作经验、继续学习，才能达到相应的要求。针对服务企业的岗位需求，结合培养学生就业竞争力的目标，电气自动化技术专业毕业生应具备中、高级维修电工职业资格标准。

1. 人才需求量

目前，山西省材料工业从业人员有10余万，其中电气类从业人员约占1/5左右，但高端技能型人才不足10%，存在较大缺口。良好的政策环境、迅速发展的区域经济和行业背景，将使我院电气自动化高端技能型专门人才需求更加旺盛。

2. 人才需求结构中，自动化技术人才在企业的需求比例情况

随着社会的发展，科技的进步，高新技术更广泛的渗透到了社会的各个领域人才市场对在生产、建设、管理和服务等岗位上的从业人员的业务规格要求也发生了新的变化。为了了解新形势下社会对高职人才规格要求和人才市场需求情况的变化趋势，研究高职发展道路，深入开展教学改革，明确我院电气自动化专业的培养目标，专业定位和发展方向，为新一轮的教学改革、课程建设提供依据，我们对电气自动化技术

专业学生的工作岗位、业务范围、综合素质要求、专业能力、社会能力要求等内容进行了广泛的调查，统计结果如下：

表 1-2 用人单位对电气自动化技术专业的岗位需求情况

设备维修	操作运行	售后服务	安装调试	产品研发	生产管理	其它
49.5%	51.4%	4.8%	43.8%	11.4%	21.9%	3.8%

3. 学历需求情况

调查结果显示，企业对自动化岗位从业人员的学历要求一般是大专以上，高职学历占了很大比例，显而易见，高职层次电气自动化技术专业学生有着广阔的就业前景。

（三）岗位需求分析

从我省特别是太原及周边地区的区域经济的实际需求以及新兴产业和改造的传统产业对电气自动化技术专业人才需求的情况来看，本专业主要应该面向建材、装备制造行业，兼顾电力和电子信息行业，服务电工、仪表工、自动化责任工程师、电气传动责任工程师岗位（群）。

1. 素质要求

很多企业用人时，一方面考察其专业教育的背景，但更关注人的社会能力和非智力素质，善于与别人交流、正确的价值观、敬业精神、吃苦精神、纪律性、责任心、工作态度。而那些或外表（发型、服饰）时尚、或衣冠不整、或表情生硬的人在面试时往往不受企业的欢迎。

在“对人才有哪些基本要求”的调查中，企业大多选择了“敬业精神”、“团队合作”、“扎实的电工基本功”选项，且大多列为多个项目的首位。万立公司招收员工所进行的测试出乎我们意料，考试内容竟然是最基础的电工电子。山西科达总工对我们说：“爱岗敬业与基本功非常重要”。企业的生产环节均为团队制作，这就需要很强的团队精神。企业在招收人员时非常强调人才的团队合作适应能力和沟通能力。

2. 能力要求

随着技术的发展，产品升级，对劳动的要求也发生了变化，劳动者需要有多方面的能力，除了专业能力之外，现代职业中更能强调敬业精神、团队协作能力以及创造力。从中可以看出，用人单位对毕业生的敬业精神、团队合作、学习能力、解决问题的能力更为重视。同时生产领域的技术含量在不断提高，从业岗位对毕业生提出了更高的要求，他们必须掌握新知识、新技术、新工艺，在高新技术信息的学习消化吸收和应用方面应具有很强的拓展能力。

(1) 须有强项，即专业特长，突出 PLC 应用能力。许多企业均反映当前学生不知道自己哪方面会更有优势，不清楚自己要干什么，即岗位定位没有，对某一方面的深入关注没有。

(2) 强调实战能力。所走访的企业均表示更喜欢招收有经验的人员，对应届毕业生较失望。招收的人才能不能较快地为企业所用，关键在于是否了解企业生产流程，是否具备实战能力。

表 1-3 是我们对 20 多家企业的人力资源部门及一线管理人员进行调研的结果汇总。

表 1-3 企业对高职毕业生基本素质能力要求分析表

能力类别		能力层次需求状况		
		重要	一般	不重要
专业能力	实践能力	70%	30%	0
	过程优化	40%	40%	20%
	质量安全意识	90%	10%	0
	合理化建议	30%	70%	0
	经济意识	40%	60%	0
方法能力	制定工作计划步骤	40%	50%	10%
	解决实际问题思路	70%	30%	0
	独立学习新技术的方法	70%	30%	0
	评估工作结果方式	40%	50%	10%
社会能力	敬业精神	100%	0	0
	人际交往	40%	60%	0
	职业道德	90%	10%	0
	环境意识	60%	40%	0
	合作参与意识	90%	10%	0
	批评与自我批评	40%	40%	10%
	诚实守信	100%	0	0
语言、文字表达	30%	50%	20%	

注：表中所列数据是选项企业的比例。

我们向 110 余家企业中的 300 名毕业生发放了问卷，共计收回 268 份问卷，调查结果分析显示，上述观点也得到了印证。主要数据如表 1-4 所示。

表 1-4 毕业生调研结果一览表

序号	调查项目	占调查总数的百分比
1	敬业精神	78.4%

2	创新能力	33.8%
3	专业能力	66.2%
4	学习能力	45.3%
5	团队合作	53.5%
6	稳定	40.2%
7	组织协调能力	26.4%
8	信息搜集能力	8.6%
9	语言和书面表达能力	20.1%
10	交际沟通能力	36.2%
11	制定计划能力	11.2%

我们注意到，企业多比较重视大学毕业生的学习能力，打好数学、英语基础。自动化行业技术更新快，需要不断地学习新知识、新技术，而很多新东西是英文资料。科达技术总工说：“学生在大学期间应当学会自主学习，不能让老师手把手地教，必须学会通过自己查阅资料来解决实际问题。在公司生产过程中遇到困难时没人来帮你，必须自己想尽办法解决”。综上所述，建议本专业培养规格如表 1-5 所示。

表 1-5 人才培养规格表

类别		要求
知识	综合知识	在一定的数学知识和与专业相应的外语知识基础上，掌握电工、模拟电子、数字电路等相关的专业基础知识以及可编程控制器、传感器与测量技术、电机控制技术、单片机、电子产品制作等工程技术职业素养和专业知识。
能力	专业能力	建材、装备制造业及其相关行业企业电气控制设备及系统的运行、维护维修能力。
	方法能力	提高学生的自主学习能力、分析运用能力、可持续发展能力、自我管理能力、创新能力。
	社会能力	具有较强的团队精神和协作精神、良好的心理素质和克服困难的能力及坚韧不拔的毅力、较强的口头与书面表达能力与人际沟通能力、熟练使用计算机获取信息，交流沟通能力，具有初步的外语交流能力。
素质	基本素质	思想道德素质：有正确的政治方向、有坚定的政治信念；遵纪守法、文明礼貌、诚实守信。 科学文化素质：有科学的认知理念与认知方法和实事求是勇于实践的工作作风；自强、自立、自爱；有正确的审美观，有较高的文化修养。 身体心理素质：有切合实际的生活目标和个人发展目标，能正确地看待现实，主动适应现实环境；有正常的人际关系和团队精神；达到大学生体质健康合格标准。
	职业素质	职业道德：增强学生的诚信品质、敬业精神、责任意识、公道正派、廉洁自律、坚持原则。 职业行为：严格执行电气操作及电气控制系统的相关标准、工作程序与规范、工艺文件和安全操作规程。学习新知识、新技能，勇于实践、开拓和创新。能正确择业与就业、尊重师长、团结互助、吃苦耐劳、热爱集体、着装整洁、文明生产。

（四）岗位工作任务

为了明确我院电气自动化技术专业学生的岗位，从问卷统计结果可以看出在装备制造行业、建材等行业的电气维修、维护人员主要从事电气设备的维修维护、安装调试；自动生产线等复杂系统的操作运行、安装调试、维修维护；电子设备仪器仪表的安装调试与维修等工作。

表 1-6 典型工作任务分析表

对应岗位	任务领域	典型工作任务
建材电气系统 安装、调试工	常用电气控制线路的安装与维修	1. 水泥生产线电气系统安装
		2. 余热发电车间电气系统安装
		3. 预均化堆料场自动化控制设备安装
		4. 建材企业变频设备的安装
建材电气系统运行维护工	电气系统故障排除与维护	5. 电机装配与维护
		6. 电机故障检测与排除
		7. 电气系统故障检测与排除
		8. 电机调速设备的运行与维护
	供配电系统的运行与维护	9. 高压配电柜的运行与维护
建材仪器仪表 检测与维护工	仪表的安装与检测	10. 仪表检修、维护
		11. 仪表的选型与安装
自动控制系统改造与开发 工程师	DCS 设计与监控	12. 自动化控制设备设计
		13. 建材 DCS 自动控制系统调试
		14. 自动控制设备生产线编程与组态
		15. 建材 DCS 自动控制系统组态画面制作与修改
		16. 水泥生产线电气系统设计与调试
		17. 余热发电车间电气系统设计与调试
自动化控制设备安装调试 与运行工	电气控制系统调试与运行	18. 建材 DCS 控制系统网络安装与维护
		19. 电气系统运行监控与记录
		20. 自动控制设备运行与监控
		21. PLC 系统调试
		22. 自动化控制设备整机调试
		23. 变频器调试与运行

四、结论与建议

（一）以行业为导向，设置调整人才培养模式

随着制造业的高度发展，新的岗位需求不断出现。我们将适时组织教师及企业人员共同参加人才需求调研、超前预测分析工作。根据岗位需求情况，设置或调整专业及人才培养模式，确保所培养的毕业生符合行业需求。

（二）以能力为本位、素质为基础，制定人才培养方案

在方案的制定中贯彻适应性、整体性的质量观。在企业提供岗位需求的基础上，系部专家与企业精英、行业专家等组成的专业指导委员会通过分析岗位（群）对知识、能力、素质等基本要求，制定人才培养方案。

（三）课程体系建设和课程设置的调整思路

1. 以应用为目的，以必需、够用为度，加强基础文化课与职业技能课程体系建设。应用型人才是本专业教学的培养目标，在构建课程的教学内容体系时，我们始终坚持突出应用性、实践性原则，强调基础理论知识的必需、够用。在文化基础课程教学改革中，改变原来单纯以知识传授为主的方式，重视培养学生的人文精神、健全人格，努力提高学生的综合文化素质。

2. 努力构建“职业能力本位”的职业技能课程体系。职业技能课程改革是课程体系改革的核心。从满足行业对应用型人才综合能力的需求出发，分析其职业能力结构，构建该专业的专业技能课程体系。首先，按其职业能力、岗位结构设置课程模块。我们根据国家关于高职高专发展规划的要求，大力革新教育观念，在职业技能课程设置上，努力摆脱一般院校“学科本位”的课程设置思想的束缚，建立以自动化技术“职业能力本位”的专业课程体系，确定 PLC 控制技术、单片机设计、自动控制原理等课程为本专业群各方向的主干课程。

3. 以突出专业特色为重点，加强实践课程教学，增强学生的实践能力。针对原来基础课程设置过多、课时量偏大，为了突出学生的专业特色，强化实践技能训练，在课程体系调整中，除增加了实践课程的教学时数外，注重“理实一体”。为了让学生适应在岗位群内可转换岗位职业能力要求，就必须增强实践技能课程的通用性，培养学生具有知识内化、迁移、继续学习的能力。

4. 课程体系、课程设置、教学内容改革力度大，现代技术含量高。制定特色明显的针对就业岗位的的教学内容新体系。通过广泛的调研及专家论证，确定本专业毕业生应具备的能力要素，并以此为基础对课程进行了重组或新开课程，构建“能力岗位型”人才培养计划。主干课程进行了重组或整合，将理论教学与实践教学融为一体，增加课程的实用性。

从人才培养模式、课程模式、教学内容和教学方法等思路进行深刻地改革。在人才培养上，逐步形成以就业为导向，以企业需求为依据，形成新的人才培养机制，培养符合企业要求的高技能应用型人才。在课程体系设计上，压缩那些对企业用处不大的课程内容，以实用为基础。无论是课程设置还是教材内容，一切都以就业为导向。了解企业的不同岗位上究竟需要哪些知识和技能，在此基础上合理设置专业群的平台课程以及方向课程的教学内容。最后要改革目前的教学内容和教学方法，以实用为基础，将案例教学提到重要位置，提高学生分析问题和解决问题的能力。因此在教材

的编写和教学上我们应该注重联系企业的操作实例，尽可能联系实例来讲解相关的理论知识，加深学生的对理论知识的理解，提高学生实操的能力。

（四）培养“双师型”专业教师

高素质的教师是培养高素质人才的保证，是提高教学质量的关键。要培养出一流的学生，就必须拥有一流的教师队伍。优秀的专业教师应该是“双师型”的专业教师，既能熟练准确传授课程知识，又具有较强实践指导能力。因此，我们有必要采取“走出去、请进来”的办法，采用多种形式培养专业师资；鼓励教师参加并取得国家劳动部门组织的各种资格证书；充分利用远程教育、网络教育等现代教学手段，扩大师资培养的规模；鼓励教师利用假期进行顶岗实践，以提高专业教师理论联系实际的能力。

附件2 电气自动化技术专业核心课程标准

《电气设备应用与维修》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	72	学分	4
授课时间	第2学期	适用专业	电气自动化技术		
课程性质	岗位能力课程				
先修课程	电路分析与检测 、电子线路检测与维修	后续课程	PLC 编程实践		

二、课程定位

本课程是高等职业院校电气自动化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坚实基础。

（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. 能正确辩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	16	4	20

			速原理, 会根据需要选择电动机, 了解单相异步电动机			
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

电气自动化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

本课程是电气自动化技术及机电技术类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，北京航空航天大学出版社；

5. 中国工控网；

6. 中国传动网。

《PLC 编程实践》课程标准

一、课程基本信息

课程名称	PLC 编程实践				
课程代码	1020006	学时	68	学分	4
授课时间	第3学期	适用专业	电气自动化技术		
课程性质	岗位能力课程				
先修课程	电子线路检测与维修、电气设备应用与维修	后续课程	变频调速系统运行与维护		

二、课程定位

本课程是高职院校电气自动化、机电一体化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

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。

（一）能力目标

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。

（二）知识目标

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 GX Developer 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。

（三）素质目标

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、课程内容及要求

表 1 教学项目表

序号	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
1	三相交流电动机的 PLC 控制	认识 PLC	了解 PLC 的历史、发展与应用领域。 了解 PLC 的种类、型号、外部特征 掌握 PLC 的定义、特点 了解 PLC 的结构、主要技术性能指标 了解 PLC 输入输出端子的分布情况、接线方法	对 PLC 有初步的认识，能识别 PLC 的外形，能描述 PLC 的主要特点	1	1	2

		三相异步电动机的单向启停控制	1. 学习 PLC 的软元件 2. 掌握基本逻辑指令及其应用方法 3. 理解继电器控制和 PLC 控制的区别与联系 4. 掌握梯形图的编程规则 5. 掌握 PLC 工作原理	会根据实际控制要求设计简单梯形图程序	2	4	6
		编程软件的使用	1. 了解 GX—developer 软件的安装 2. 熟悉 GX—developer 软件的操作方法 3. 掌握 PLC 的编程语言	1. 能建立、保存新工程、能进行简单程序的编制、下载与监控。 2. 培养学生操作细心、规范接线的习惯。	1	3	4
		三相异步电动机的正反转控制	1. 学习基本逻辑指令 2. 掌握联锁电路的编程方法	会根据实际控制要求设计简单梯形图程序	2	4	6
		三相异步电动机的单按钮启停控制	学习置位、复位、脉冲指令及其使用方法 掌握二分频电路的设计方法	会应用二分频电路的特点, 根据实际控制要求设计梯形图程序	2	2	4
		顺序控制电动机	学习定时器、计数器及其应用方法 掌握顺序控制的编程方法	1. 会根据实际控制要求设计 PLC 的外围电路 2. 会根据实际控制要求设计简单梯形图程序 3. 会根据实际情况判断故障点	2	2	4
2	机械的 PLC 控制	简单工作传输机构控制	1. 学习单一流程顺序控制法设计方法 2. 掌握状态元件 S 的使用及使用步进指令 STL 的编程方法	1. 会根据实际控制要求设计单一流程控制 PLC 的外围电路 2. 会根据实际控制要求设计简单状态转移图	2	2	4
		选择性工作传输机构控制	掌握选择性分支流程程序的设计方法	会用状态转移图设计选择性分支流程控制程序	1	3	4
		十字路口交通灯的控制	掌握并行性分支流程程序的设计方法	会用状态转移图设计并行性分支流程控制程序	1	3	4
3	花样流水灯 PLC 控制	花样 1	1. 学习传送比较、四则运算、逻辑运算及移位指令的应用方法 2. 训练应用功能指令简化程序的方法和技巧	1. 会根据实际的控制要求设计梯形图程序 2. 学会 PLC 功能指令程序设计的方法	2	4	6
		花样 2	1. 掌握利用子程序调用指令来进行程序设计的方法和技能 2. 训练应用功能指令简化程序的方法和技巧	1. 会根据实际的控制要求设计梯形图程序 2. 学会 PLC 功能指令程序设计的方法	2	4	6
4	典型 PLC 控制系统	多种工作方式的送料小车自	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	1. 学会 PLC 程序的分析方法 2. 会根据实际情	2	10	12

	统的设计、调试、运行与维护	动往返控制系统	3.掌握 PLC 输入输出端子分配与连接方法	况判断故障点 3.培养学生具有举一反三的能力。			
6	三相异步电动机单向启动的远程控制	三菱 FX _{2N} PLC 与组态王通信应用	1.掌握传送指令 2.掌握接受、发送指令	1.会正确使用 PLC 的通信功能; 2.会正确编制 PLC 工作站初始化程序; 3.会使用编程软件下载、调试程序	2	4	6
合计					22	46	68
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

本课程是高等职业院校电气自动化技术及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

本课程是电气自动化技术及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，教师要在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。

（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，以及完成项目时的表现情况。项目考核（包含课内、课外）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。

表 2 评分标准：

项目内容	考核要求	分值	评分标准	扣分	得分
电路设计正确	1. I/O 分配表正确 2. 输入输出接线图正确 3. 联锁、保护齐全	30	1. 分配表每错一处扣 5 分 2. 输入输出图，错一处扣 5 分 3. 联锁、保护每缺一项扣 5 分 4. 不会设置及下载分别扣 5 分		
接线正确	布线合理、接线正确	10	连线接错一根，扣 1 分		
PLC 编程调试成功	1. 程序编制实现功能 2. 操作步骤正确	50	1. 一个功能不实现，扣 10 分； 2. 操作步骤错一步，扣 5 分； 3. 显示运行不正常，扣 5 分；		
时间考核	提前完成，按时间给分	10	每提前十分钟给 1 分，不得超时		
考评员签字： 年 月 日			成 绩		

七、需要说明的其他问题

（一）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有文字教材、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。

（二）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. 《PLC 原理及应用技术》. 汤自春主编 高等教育出版社
2. 《PLC 实训指导书》， 校本教材，2007 年

参考资料：

1. 中国工控网

《变频调速系统运行与维护》课程标准

一、课程基本信息

课程名称	变频调速系统运行与维护				
课程代码	1010007	学时	68	学分	4
授课时间	第4学期	适用专业	电气自动化技术		
课程性质	岗位能力课程				
先修课程	电气设备应用与维修、PLC编程与实践	后续课程	电气控制系统装调		

二、课程定位

本课程是高等职业院校电气自动化专业的一门应用性主干专业课程。课程的主要任务是：结合变频器行业的最新发展情况，通过理论教学、实验、实训，使学生掌握变频器的工作原理与基本结构，使学生具备应用、维护维修各种变频器控制系统的基本能力；掌握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；培养学生科学的思维方法和综合的职业能力，以适应职业教育发展的需要。

三、课程设计思路

本课程从生产实际出发，合理安排教材的知识和技能结构，突出技能培养，本着管用、实用、够用三方面的要求，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。

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，以企业工作工程为课程内容，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，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。

(一) 教学内容及教学条件

教材选用项目化教材，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自动化综合实训室。设计自编的实验、实训教材，有一定规模的习题库及多种品牌变频器的技术资料等。

（二）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。

（三）考试方法

考试采用实践操作、平时成绩与期末理论试卷结合的方式，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和掌握变频器和变频器原理和使用的基础上，培养学生具有较完备的计算机变频器和变频器技术知识、较强的设计能力、拓展能力以及较好的自动化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

能够独立阅读变频器说明书，能够正确设置变频器参数，变频器主回路及控制回路能正确接线，能独立调试变频器，根据故障现象进行分析处理。

（二）知识目标

1. 掌握掌握可控整流电路电气原理，SPWM 技术的有关知识。有源逆变的电路和使用条件，无源逆变电路的分类、特点和应用的有关知识；
2. 掌握课程中变频器常用的基本术语、定义、概念和规律，在今后的学习和工作中应能较熟练地应用这些概念和术语，掌握变频器的组成原理，掌握变频器标准接口的使用环境和方法；
3. 对变频器的发展趋势及所介绍的现代接口技术有所了解。

（三）素质目标

1. 认识变频器学习的基本方法，逐步发展从不同的角度提出问题，分析问题，并能运用所学知识和技能解决问题的能力。
2. 把握变频器整体知识结构，发展严谨的逻辑思维能力和培养严谨求实的科学态

度。

3. 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。

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	整流电路	1. 理解单相、三相相控整流电路（结构、原理、整流输出电压值）、电阻性、电感性负载对整流电路的影响，控制角 α 的移相范围 2. 理解触发电路	1. 掌握相控整流电路在变频器中的应用 2. 同步定相方法	6		6	
2	无源逆变电路	1. 理解无源逆变概念； 2. 理解电压型单相全桥、三相桥式逆变电路的电路组成、工作原理； 3. 掌握 SPWM 控制的基本原理；理解 SPWM 的单极性调制和双极性调制方式	掌握逆变电路、SPWM 控制技术 技术在变频器中的应用	6		6	
3	交流调速系统安装调试与运行	拆装变频器	1. 变频器内部组成各部分作用 整流单元构成、直流单元分类、构成、逆变单元构成 2. 外部控制端子的作用	学会拆装变频器	1	1	2
		测试控制模块	1. 整流模块构成及测试 2. IGBT、智能功率模块构成及测试 3. 模块驱动电路构成	1. 会判别整流模块的好坏 2. 会判别 IGBT、智能功率模块好坏	0.5	1.5	2
			1. U/F 控制原理 2. 矢量控制原理 3. 直接转矩控制原理		2		2
4	电机拖动变频调速系统安装调试与运行	使用操作面板	1. 使用操作面板设定参数 2. 使用操作面板运行停止电机 3. 使用操作面板监视运行状况	1. 能正确使用操作面板设定参数 2. 能使用操作面板运行停止电机 3. 学会使用操作面板监视运行状况	1	3	4
		变频器的外部操作与运行	变频器主回路作用及接线方式 控制回路端子的功能与接线方式	会正确连接变频器主回路与控制回路	0.5	1.5	2
			1. 说明书的阅读方法 2. 变频器电气控制图的绘制 3. 用外端子控制实现电机起停的方法	1. 会正确设计与绘制电路图 2. 会正确连接变频器主回路与控制回路 3. 正确设置变频器参数	0.5	1.5	2
		变频器模拟信号操作控制	1. 变频器电气控制图的绘制 2. 变频器频率增益、频率偏置的概念 3. 变频器频率增益、频率偏置的参数功能的设定	1. 会正确设计与绘制电路图 2. 会正确连接变频器 3. 正确设置变频器参数 4. PLC 能够正确编程 5. 能够实现系统联调	0.5	1.5	2
			1. 说明书的阅读方法 2. 变频器电气控制图的绘制 3. 用外端子控制运行频率的方法	1. 会正确设计与绘制电路图 2. 正确设置变频器参数	0.5	1.5	2
	多段速运	1. 说明书的阅读方法	1. 会正确设计与绘制电路图	0.5	3.5	4	

		行	2. 变频器电气控制图的绘制 3. 变频器加/减速时间参数的设定 4. 加/减速曲线、回避频率参数设定 5. 段速频率与运行参数的设定	图 2. 会正确连接变频器 3. 正确设置变频器参数			
		变频器的PID控制运行	1. PID的概念 2. 变频起PID的参数设定	1. 会正确设计与绘制电路图 2. 会正确连接变频器 3. 正确设置变频器参数	0.5	1.5	2
			1. PLC与变频器接线的方法 2. PLC程序设计思路	1. 会正确设计与绘制电路图 2. 会正确连接变频器 3. 正确设置变频器参数	0.5	1.5	2
5	皮带运输变频调速系统安装调试与运行	掌握变频器在传送带上的控制		1. 能够根据系统设计方案并选型 2. 能够正确设计与绘制电路图 3. 会正确连接主回路与控制回路 4. 理解变频器工程应用的设计要点, 正确设置变频器参数 5. 正确编制PLC程序 6. 掌握系统调试及故障检测方法	6	8	14
6	恒压供水变频调速系统安装调试与运行	掌握恒压供水的工艺及控制实现		1. 能够根据系统设计方案并选型 2. 能够正确设计与绘制电路图 3. 会正确连接主回路与控制回路 4. 理解变频器工程应用的设计要点, 正确设置变频器参数 5. 正确编制PLC程序 6. 掌握系统调试及故障检测方法	8	8	16
合计					34	34	68

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

本课程是高等职业院校电气自动化技术及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

本课程是电气自动化技术及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，教师利用为企业服务的机会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可为本课程所利用，涉及到 5 个品牌的变频器。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

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变频器技术联盟中的各种实际案例，利用录像演示真实的设备运行过程，在讲授变频器安装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，不同品牌的变频器技术资料，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 3：3：4。实践考试（包含课内、课外）采用单人单机、现场抽题、现场操作、现场提问、现场给分的方式。平时成绩分为几个方面，平时成绩主要是根据学生的作业完成情况、读书笔记或报告成绩以及参加课外小组活动情况来评定。平时成绩占总评成绩的 30%。理论考核：在传统考试基础上，按照课程体系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，避免学生期末突击复习现象，使学生对知识的掌握更扎实。期末考核试卷包含 40%以上的技能题，期末成绩占总评成绩的 40%。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

（一）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有文字教材、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。

（二）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.《变频调速技术与应用项目教程》 马宏骞主编 电子工业出版社出版
- 2.《变频器实训指导书》 校本教材，2007 年

参考资料：

- 1.《工业变频器原理及应用》 魏召刚主编 电子工业出版社出版
- 2.《变频器调速与应用》 李良仁主编 电子工业出版社出版
- 3.《变频器原理及应用》 徐海 施利春主编 清华大学出版社出版
- 4.《变频器应用及实训指导》王兆义主编 高等教育出版社出版
- 5.《交流调试系统》 宋书中 常晓玲主编 机械工业出版社
6. 中国工控网
7. 中国传动网

《电气控制系统装调》课程标准

一、课程基本信息

课程名称	电气控制系统装调				
课程代码	1010301	学时	112	学分	6
授课时间	第5学期	适用专业	电气自动化技术		
课程性质	综合能力课程				
先修课程	PLC编程实践、单片机控制系统维修、过程参数检测	后续课程	顶岗实践		

二、课程定位

本课程是高等职业院校电气自动化专业的一门综合应用课程，是学生在顶岗实习前的综合能力培养训练。课程的主要任务是：结合电气自动化行业发展，在掌握专业基础课与核心课程基础上，通过对不同自动控制系统的设计、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；掌握利用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；在实践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；培养学生科学的思维方法和综合的职业能力，以适应职业教育发展的需要。

三、课程设计思路

本课程是学生的顶岗实习前专业综合训练，在实训中心，按照企业制度与国家相关职业标准，逐步完成从学生角色到企业员工的转换，在内容结构安排与任务上，强调由浅入深，循序渐进，力求做到与企业实际对接。

以强化培养学生的职业技能和工程实践能力为目标，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，以企业具体工程为课程内容，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，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。

（一）教学内容及教学条件

选用工程项目作为实训内容，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。

建设可用于任务教学的自动化综合实训室。设计自编的实验、实训教材等。

（二）教学方法、教学手段

在教学方法上采用教-学-做一体、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。

（三）考试方法

采用通过项目实施，最终完成工程项目为目的，考核实践过程与结果相结合，结合答辩的方式，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掌握专业基础课与专业核心领域课程基础上，培养学生具有较完备的专业基础知识、较强的设计能力、拓展能力以及较好的自动化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坚实基础。

（一）知识目标

1. 掌握控制系统中常用的基本术语、定义、概念和规律，在今后的学习和工作中应能较熟练地应用这些概念和术语。掌握各类控制系统工艺、控制原理、组成。
2. 对建材自动控制的发展趋势有所了解。

（二）能力目标

1. 具有设计简单控制系统图能力，能根据系统图与安装图正确接线，独立编程调试控制系统，能够根据故障现象对故障进行分析处理。
2. 具有提出控制系统方案的能力。
3. 具有良好沟通能力，对所学内容进行较为全面的比较、概括和阐释。

（三）素质目标

1. 具有从不同的角度提出问题，分析问题，并能运用所学知识和技能解决问题的能力。
2. 具有发展严谨的逻辑思维能力和培养严谨求实的科学态度。
3. 具有独立思考的学习习惯。

五、学习领域内容、要求及参考学时

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	恒压供水变频调速系统安装调试与运行	掌握恒压供水的工艺及控制实现	1. 能够根据系统设计方案并选型 2. 能够正确设计与绘制电路图 3. 会正确连接主回路与控制回路	2	16	18

			4. 理解变频器工程应用的设计要点，正确设置变频器参数 5. 正确编制 PLC 程序 6. 掌握系统调试及故障检测方法			
2	电梯系统设计、安装、调试	掌握电梯结构及控制实现	1. 能够根据系统设计方案并选型 2. 能够正确设计与绘制电路图 3. 会正确连接主回路与控制回路 4. 理解电梯应用的设计要点 5. 正确编制 PLC 程序 6. 掌握系统调试及故障检测方法	4	16	20
3	桥式起重机实训装置	掌握桥式起重机结构及控制实现	1. 能够根据系统设计方案并选型 2. 能够正确设计与绘制电路图 3. 会正确连接主回路与控制回路 4. 理解起重机控制应用的设计要点 5. 正确编制 PLC 程序 6. 掌握系统调试及故障检测方法	4	22	26
4	立体仓库系统设计、安装、调试	掌握立体仓库结构及控制实现	1. 能够根据系统设计方案并选型 2. 能够正确设计与绘制电路图 3. 会正确连接主回路与控制回路 4. 理解立体仓库的设计要点。 5. 正确编制 PLC 程序 6. 掌握系统调试及故障检测方法	4	18	22
5	空调制冷实训装置	掌握空调制冷结构及控制实现	1. 能够根据系统设计方案并选型 2. 能够正确设计与绘制电路图 3. 会正确连接主回路与控制回路 4. 理解空调制冷的设计要点。 5. 正确编制 PLC 程序 6. 掌握系统调试及故障检测方法	4	22	26
合计				18	94	112

说明:

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电气自动化技术及机电类技术专业的一门综合学习领域课程。学习本课程时需具备电机与电气控制、电力电子及变频器技术相关知识，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

本课程是电气自动化技术及机电技术类专业的一门综合学习领域课程，是在掌握专业基础课与核心课后的综合训练。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

目前我院自动控制工程训练中心可为本课程所利用，涉及到不同自动控制装置与控制对象。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

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是界限。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变频器技术联盟中的各种实际案例，利用录像演示真实的设备运行过程，在讲授变频器安装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，不同工艺与控制方案的技术资料，为学生课后自学提供了保障。大量的企业维修实例为学生积累丰富的间接经验。

（二）考核建议

建立过程考核与答辩考核相结合的方法，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、答辩结合的方式，比例为 8：2。实践操作主要通过学生设计图纸、安装、编程、调试、最终运行几个环节，实践操作成绩占总评成绩的 80%。答辩考核采用现场抽题、现场操作、现场提问、现场给分的方式进行。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。

表 3 考核建议表

考评考核	过程考核（任务考核） 分							答辩考核分	
	素质考核	能力考核							实践考核
	10 分	30 分							40 分
考核实施	由老师根据学生表现集中考核	1. 独立收集资料，并自学相关知识（10分）	2. 独立制定工作计划（5分）	3. 独立做出决策（4分）	4. 独立实施计划（4分）	5. 独立检查控制（4分）	6. 独立评价反馈（3分）	由老师对学生项目进行操作考核	按照教考分离原则，由学院教务处组织考核

考核标准	根据是否遵守安全生产、操作规程、文明生产、纪律表现等情况进行考核。①积极主动学习，遵守纪律，听从指挥（10分）②学习不太主动，纪律一般。（6分）③学习不认真，不遵守纪律和不听指挥（2分）。	独立收集资料，能满足工作任务所需知识的要求，能自学达到知识目标。（10分）（不能满足要求得8分，不能达到知识目标得6分，不能独立收集得4分。）	独立制定的工作计划全面（有任务要求、责任分工、实施步骤、防范措施和应急预案）。（5分）（缺一项扣1分，不能独立扣2分。）	独立做出的决策为经过比较和综合的最佳决策。（4分）（未做比较扣2分，未作综合扣2分，不为最佳扣2分，不能独立完成扣1分。）	能独立完成计划规定的任务。（4分）（个别操作需要别人提示，扣2分，不能独立完成扣2分。）	能独立实施检查和调控。（4分）（未检查，扣2分，未调控扣2分，不能独立完成扣2分。）	能独立对自己和他人进行评价。（4分）不能对自己评价扣2分，不能对他人评价扣2分，不能独立完成扣2分。）	①工具准备齐全，能正确使用工具（5分），个别使用工具错误（3分），不能正确使用工具（1分）。②操作顺序正确，且质量好（20分）；操作顺序有误，且质量一般（10分）；不能正确操作（5分）。③收尾工作正确（5分），收尾工作一般（3分），收尾工作较差（1分）。	①控制系统的组成（5分）。②系统控制方案实现（5分）③变频器的参数、编程以及电路图的绘制。以程序为主（8分）综合控制的应用（2分）。
------	--	---	--	---	--	--	---	---	--

七、需要说明的其他问题

（一）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有文字教材、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。

（二）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。

《中控系统运行与维护》课程标准

一、课程基本信息

课程名称	中控系统运行与维护				
课程代码	1010016	学时	56	学分	3
授课时间	第5学期	适用专业	电气自动化技术		
课程性质	岗位能力课程				
先修课程	PLC编程实践、单片机控制系统维修、过程参数检测	后续课程	电气控制系统装调		

二、课程定位

本课程是我院电气自动化技术专业的专业技能核心课程，本课程以建材生产过程中的项目为依托，以项目式教学为教学组织形式，主要培养学生建材生产工控系统设计、人机界面组态、调试、维护、运行等综合应用能力的高素质、高技能人才，与课程相对应的工作岗位是：中控系统运行与维护、工控系统设计集成，控制界面组态、调试、维护、运行等。

通过教学项目的完整练习，强化系统的设计、调试及故障诊断能力的培养，使学生熟练掌握利用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；在实践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；培养学生科学的思维方法和综合的职业能力，以适应职业教育发展的需要，同时达到维修电工高级工职业资格相关要求。

三、课程设计思路

高端技能型人才是具有高级技能、具备很强实践能力的人才。对于这类人才的培养需要采用行为引导模式。技术知识的实践性决定了职业教育课程必须以实践为中心。行为引导式职业教育课程从“实践性”的角度，把实践性深深地渗透到职业教育课程体系中。行为引导式模式的目标是形成劳动者完成职业任务所需的技术实践能力，它的目标是“会做”，这一目标决定了：（1）以工作任务作为划分的主要依据，以便让学生在课程学习的过程中同时获得工作结构。（2）以实践过程和实践知识的掌握为课程结构展开的起点，让学习者在一定程度实践的基础上建构所需的理论知识。（3）在课程内容上，行为引导式模式教学强调多数学习时间应放在实践知识的学习上，而不是理论知识的掌握上。（4）以实践任务为中心，而不是以学科本身的逻辑为中心来组织课程内容。即使是理论知识，也要围绕实践过程的需要来选择、组织和学习，没有必

要系统地学习某门学科的理论知识；（5）以实践过程，而不是书本学习为学生学习的主要形式，实践能力只有在实践过程中才能获得；（6）主要通过工作样本来评价学生的学习结果。

本课程在内容结构安排与任务上，强调由浅入深，循序渐进，力求做到与企业实际对接。以企业工作工程为课程内容，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，本课程教学模式采用真实任务驱动；理论与实践相结合；讲授和练习相结合，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。

（一）教学内容及教学条件

选用建材生产过程中的项目作为课程内容的载体，结合中控系统运行与维护岗位工作过程讲授，在理实一体实训室完成课程讲授。

（二）教学方法、教学手段

依据设定的目标，将学习内容划分成由简单到复杂的4项工作任务，并依据人的认知规律和普适性工作方法，科学地分阶段使用示范教学法、引导文教学法、任务教学法、项目教学法组织教学。

（三）考核方法

本课程为项目教学方式，各教学项目既有联系又相对独立，最终以完成工程项目为目的，考核实践过程与结果相结合，每项项目结束都进行考核，采用自评、互评、师评相结合。期末考试采用上机工程实操测试，最终成绩=平时成绩（包含课内、课外）（50%）+期末测试成绩（50%）。考核要点如下：

1. 现场授课任务（师评）
2. 单独完成任务（师评）；以训练过程中的态度、结果和撰写的报告为评分依据。报告填写完整、内容正确为合格（60-70分）；符合上述第一条并在训练中态度认真、功能性能美观的为良好（71-85分）；符合上两条并在训练中提出创新性、建设性的问题和建议的为优秀（86-100分）。缺课不得分，在训练项目中有弄虚作假情况或实训报告存在抄袭行为的为不及格。
3. 二人完成任务（自评、互评）；以训练过程中的合作情况、项目完成结果和所撰写的实训报告为评分依据。实训报告中对控制要求分析合理、结果正确、功能画面美观、功能性能完善的为合格（60-70分）；符合上述第一条并在训练中态度认真、在合作中起主要作用的为良好（71-85分）；符合上述两条并在训练中不断改进画面和程

序使之达到最优化的为优秀（86-100分）。缺课不得分，在训练项目中有能虚作假情况或报告有抄袭行为的为不及格。

4. 训练任务：该任务两人一组，设组长一人。成绩评定采用自评、互评、师评相结合。教师对组进行考核，依据为训练过程中的合作情况、任务完成结果、答辩情况。组员分工合理、系统设计完整、组态画面美观、功能完善、控制程序以调试完成、答辩能熟练应用技术术语的组为合格（60-70分）；符合以上条件且控制对象以调试完毕能正常运行、答辩过程中对设计能做到正确描述并合理回答提问的组为良好（71-85分）；符合上两条且组员间讨论充分、画面和程序有独特设计、调试正常、外部器件安装规范美观、答辩过程中对设计能做详细描述并合理回答提问的组为优秀（86-100分）。每组得分为该组组员的最高得分，各组组长视各组员的平时表现给出得分系数，两者相乘即为该学生在本项目的得分。

表2 综合训练任务建议评分表

评分内容	评分标准	分数	自评	互评	师评	得分
系统设计	1.选择硬件设备、制定控制系统的结构框图。5分 2.争取制定系统控制方案。10分	15				
软件组态	界面设计符合设计要求、整齐美观。10分	10				
	变量定义正确，建立实时数据库。5分	5				
	1.能正确设置动画连接;10分 2.正确建立与外部设备的连接。5分	15				
	编写脚本语言来控制流程。10分	10				
	1.正确设置报警数据对象、报警显示；5分 2.正确制作实时曲线、历史曲线；5分 3.正确制作报表。5分	15				
控制编程	PLC 控制程序	20				
安装与调试	1.能够对控制系统正确调试；5分 2.系统运行准确可靠；3分 3.能够正确使用各种电工工具；2分	10				
学生签名： 教师签名：	日期： 日期：	总分				

四、课程目标

本课程的教学目标是使学生在了解和掌握建材生产过程控制系统组态和调试的原理、方法和过程基础上，培养学生具有较完备的工控系统安装与调试知识，较强的设计能力、扩展能力以及较好的自动化技术系统设计和综合实践能力，为参与自动化方面的工作打下坚实基础。

培养学生具有综合应用知识与技术从事程度比较复杂的技术工作的能力。具有独立进行系统分析、设计、实施、评价的能力，具有获得、分析、归纳、交流、使用信

息和新技术的能力。具有自学、团队合作能力与表达能力。具有合理利用与支配资源的能力。

（一）能力目标

1. 能提出控制系统方案，认识控制系统学习的基本方法，逐步发展从不同的角度提出问题，分析问题，并能运用所学知识和技能解决问题的能力。

2. 能把握不同控制系统整体知识结构，发展严谨的逻辑思维能力和培养严谨求实的科学态度。

（二）知识目标

1. 掌握课程中组态软件常用的基本术语、定义、概念和规律，在今后的学习和工作中应能较熟练地应用这些概念和术语。

2. 掌握组态软件组态原理及方法，通过工程实例，制作简单工程的组态。

3. 对组态软件的发展趋势及所介绍的现代接口技术有所了解。

（三）素质目标

1. 掌握组态软件基本原理和使用方法，领悟各个不同场合使用的情况下组态的思想，学会分析和解决实际问题。

2. 感悟计算机技术在工控领域中的广泛应用，进一步认识组态科学的科学价值、应用价值。在实际工程中培养学生的创新素质和严谨求实的科学态度、精神，帮助学生树立科学的世界观。

3. 在教学过程中，实现上述课程目标是一个不可分割、相互交融、相互渗透的连续过程和有机整体。在掌握知识的过程中，既有能力的训练，也有方法的了解和运用，更有态度、情感和价值观的体验与培养。掌握知识不是课程学习的唯一和最终目标，而是全面提高专业素养的基础和载体。

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。

五、学习领域内容、要求及参考学时

表 2 教学项目表

序号	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
1	水位控制系统的的设计	掌握水位控制系统的模拟实现	1. 能够建立工程项目 2. 能够根据系统设计方案 3. 能够根据要求绘制控制画面 4. 会正确连接模拟设备，并实现动画 5. 能更具要求实现简单报警功能 6. 掌握系统调试及故障检测方法	6	6	12

2	生料磨入磨锁风阀的控制	掌握生料磨入磨锁风阀的控制实现	1. 能够根据工艺要求分析控制要求 2. 能够根据系统控制要求设计方案并选型 3. 能够正确设计与绘制电路图 4. 能够按照控制要求正确编写 PLC 程序 5. 能够实现与 PLC 数字量的通讯, 并实现上下位机通讯及动画显示 6. 掌握系统安全机制设定 7. 掌握系统调试及故障检测方法	6	6	12
3	定量给料机控制系统设计	掌握定量给料机控制实现	1. 能够根据系统设计方案并选型 2. 能够正确设计与绘制电路图 3. 能够正确采集模拟量 4. 能够正确定义数据对象 5. 能够正确运用脚本语言编写 6. 正确编制 PLC 程序 7. 正确绘制实时曲线和历史曲线 8. 能够制作实时数据报表和历史数据报表, 掌握数据存档 9. 掌握系统调试及故障检测方法	8	6	14
4	水泥生产中原料调配站的自动化控制与实施	掌握水泥生产中原料调配站的自动化控制与实施	1. 能够根据系统设计方案并选型 2. 能够正确设计与绘制电路图 3. 正确绘制组态控制画面并按照要求实现与下位机通讯 4. 掌握多个系统的衔接和实现 5. 正确编制 PLC 程序 6. 能够制作报警和报表 7. 掌握系统调试及故障检测方法	10	8	18
合计				30	26	56

说明:

六、实施建议

1. 本课程主要教学场所应在理实一体实训室, 强调培养学生实践操作和动手能力。
2. 本课程的教学不断摸索适合高职教育特点的教学方式。采取灵活的教学方法, 启发、诱导、因材施教, 注意给学生更多的思维活动空间, 发挥教与学两方面的积极性, 提高教学质量和教学水平, 在规定的学时内保证标准的贯彻实施。
3. 教学过程中, 要从高职教育的目的出发, 了解建材生产工控系统知识的需求, 注意与有关课程相结合, 把握好“必需、够用为度”的原则, 还要适当兼顾学习能力较强学生所需知识点的教学。
4. 教学中要结合教学内容的特点, 培养学生独立的学习习惯, 努力提高学生的自学能力和创新精神。
5. 重视对学生学习方法的指导, 特别指导学生充分应用课程网络资源。
6. 教学中注重现代化教学手段的应用。教学中向学生介绍该学科当前的主流技术和未来的发展趋势。
7. 在教学过程中把艺术美学内容结合到课程教学中, 不仅培养学生较高的技术水

平，也培养学生审美观，如要求学生设计的界面美观得体，颜色协调等。

8. 教学过程中，让师生都明确课程目标，对于那些重点和难点的知识采用学与练的教学方法，采用项目引导式教学，深入企业结合实例现场教学，加大讲解力度。重点突出、引入多媒体课件、工程样例分析、课程讨论等教学手段，使学员清楚每个技能点与知识的对应关系。让学生牢固掌握核心知技点，并能够真正运用。

9. 围绕核心知技点，课程组首先让师生双方都明确课程目标，教师通过精讲，通过运用有效地教学手段和行为导引教学法，通过在实验室、实训室讲练结合的讲授，通过几个工作任务将核心知技点进行综合运用，通过建材生产项目的综合演练，让学生牢固掌握核心知技点，并能够真正运用。

10. 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. 《组态王软件控制技术》. 覃贵礼主编 北京理工出版社

参考资料：

1. 中国工控网