



山西职业技术学院

SHANXI POLYTECHNIC COLLEGE

国家骨干高职院校建设项目成果

机电一体化技术专业
人才培养方案

(2018 级)

二〇一八年六月

目 录

一、专业名称及代码	1
二、教育类型及学历层次	1
三、招生对象	1
四、就业面向	1
五、培养目标及规格	1
六、课程体系	3
七、教学进程安排	5
八、毕业条件	11
九、保障条件	11
十、组织与实施	21
附件 1 机电一体化专业人才需求调研报告	25
附件 2 专业核心课程标准	35
《建材设备液压气压传动》课程标准	35
《建材生产变频调速系统运行与维护》课程标准	41
《建材生产 PLC 编程实践》课程标准	47
《单片机控制系统维修》课程标准	53
《自动线装调综合实践》课程标准	62

一、专业名称及代码

专业名称：机电一体化技术

专业代码：580201

二、教育类型及学历层次

教育类型：高等职业教育

学历层次：全日制专科

学制：三年

三、招生对象

高中毕业生或具有同等学力者

四、就业面向

就业领域	面向建材企业为主的相关企业和装备制造业等设备生产企业；从事机电控制系统及设备的安装、调试、运行、维护以及管理工作
岗位群	机电设备运行与维护岗位群 自动线维护岗位群
主要岗位	1. 机电设备操作工 2. 机电设备维修工 3. 自动化生产线维修工 4. 机电设备管理 5. 电气设备助理工程师 6. 中控系统编程与维护工
拓展岗位	1. 机电工程师 2. 软件工程师 3. 机电设备采购员、机电设备销售员 4. 装备制造业的装配安装、现场调试及编程设计人员

五、培养目标及规格

本专业培养掌握机电设备及自动化生产的基础知识，具备机电设备及自动化生产的流水线设备的管理、维护与安装调试信息系统运营维护相关技能，能胜任机电一体化设备的使用、维修、技术管理以及机电设备的销售与售后服务等领域工作，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。

（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、电子技术等专业基础知识；
5. 掌握安全用电等相关知识；
6. 掌握机电设备、电机、变压器、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. 掌握可编程控制器基本原理、控制程序编程方法；
9. 掌握工厂供配电系统设备作用与工作原理；
10. 掌握常用工业过程检测仪表的原理与使用方法；
11. 掌握机械基础的相关知识。

（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；
5. 具有较强的机电产品装配和维护维修能力；
6. 具备应用 PLC 控制技术对机电设备进行控制的能力；
7. 具有熟练进行产品检验和质量管理的能；
8. 具有熟练进行机械产品工艺规程的编制能力；
9. 具有熟练进行生产技术实施的能力；
10. 具有进行机械产品商务代表及售后维修能力。
11. 具有机电一体化设备与产品的安装、调试、操作、维修、管理和售后技术服务能力。

（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. 具有良好的职业道德与职业操守，具备较强的组织观念和集体意识；
8. 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；

9. 具有阅读本专业相关中英文技术文献、分析与处理，进行文档管理的能力；
10. 具有一定的工程意识和效益意识。

(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所示。

序号	证书名称	等级	发证单位
1	维修电工专业职业资格证书	中级	国家劳动和社会保障部
2	维修电工专业职业资格证书	高级	国家劳动和社会保障部
3	建材设备维修工专业职业资格证书	高级	国家劳动和社会保障部
4	计算机等级证书	国家二级	教育部考试中心

六、课程体系

(一) 课程体系构建

工作岗位	典型工作任务	行动领域	工作过程描述	学习领域
机电设备的维护	<ol style="list-style-type: none"> 1. 设备的正常运转维护； 2. 设备的精度恢复； 3. 设备的二级保养； 4. 判断并协助设备的一级保养； 	机电设备的维护与维修	<ol style="list-style-type: none"> 1. 进行机加设备的一般维修工作； 2. 熟练使用电脑绘图，达到中级以制图员水平； 3. 能熟练使用标准件手册； 4. 能阅读专业资料； 5. 具有钳工、车工等技能操作证、维修电工技能操作证。 	机械设计基础； 液压与气动技术； 机械制图及 CAD； 电机与电气控制
机电产品安装	<ol style="list-style-type: none"> 1. 机械部件的组装与调试； 2. 电气部件的组装与调试； 3. 整机的组装与调试； 4. 生产指导与过程控制。 	机电产品生产的组装与调试	<ol style="list-style-type: none"> 1. 具有机电设备安装和调试能力； 2. 具有机电产品或设备安装、调试、运行和维护方面的基本技能； 3. 能阅读专业资料； 4. 能正确使用各种测量器具； 5. 具有装配钳工、维修电工技能操作证。 	液压与气动技术； 机械制造技术基础 机械制图及 CAD； 电机与电气控制； PLC
机电产品质量检验	<ol style="list-style-type: none"> 1. 产品检验； 2. 质量反馈； 3. 质量统计与分析。 	机电产品生产的质量检验与质量管理	<ol style="list-style-type: none"> 1. 熟练使用各种常见检测器具； 2. 能进行检测数据分析； 3. 能绘制质量管理图表； 	液压与气动技术； 机电一体化系统； 机械制图及 CAD； 电机与电气控制； PLC
机电产品售后服务	<ol style="list-style-type: none"> 1. 熟悉典型机电产品性能； 2. 掌握销售渠道和方法； 3. 能稳妥地解决售后各类技术问题 	机电产品售后服务	<ol style="list-style-type: none"> 1. 能与顾客进行良好的语言沟通； 2. 具有装配钳工、维修电工技能操作证； 3. 具有机电产品或设备安装、调试、运行和维护方面的基本技能； 4. 具有机电设备安装和调试能力； 5. 具有良好的质量意识与职业道德。 	机电一体化系统； 机械制图及 CAD； 电机与电气控制； PLC

(二) 课程设置

公共学习领域	专业学习领域			拓展学习领域
公共基础课程 (12 门)	基本能力课程 (15 门)	岗位能力课程 (8 门)	综合能力课程 (5 门)	拓展能力课程 (3 门)
国防教育与军事训练、入学教育	电工基础	★PLC 编程实践	数控技术概论	物联网应用技术
思想道德修养与法律基础	计算机语言	★变频调速系统运行与维护	★自动线实训	数据库原理与应用
形势与政策	专业英语	★单片机应用技术	五度机器人实训	自控原理
心理健康	模拟电子技术	传感器与检测技术	顶岗实习	
安全教育	数字电子技术	组态软件控制技术	机电一体化技术	
高职语文	电机与电力拖动	供配电技术	立体车库实训	
高职数学	★机械基础	工业网络技术		
高职英语	工程制图	电气控制		
毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	应用文写作			
计算机应用基础	企业管理			
职业生涯规划与创业就业指导	电子工艺实习			
体育	金工实习			
	AUTOCAD			

备注：标注“★”的课程为专业核心课程

(三) 专业核心课程简介

课程名称	机械基础	开设学期	第 3 学期		
课程代码	1010046	参考学时	102	学分:	4

课程内容与目标:

1. 能够熟练掌握液压传动、气压传动、气液传动系统常见故障分析、判断和相应故障的最佳维修措施;
2. 能够掌握液压伺服系统常见故障分析、判断和相应故障的最佳维修措施;
3. 能够了解 PLC-气-液传动系统常见故障分析、判断和相应故障最佳维修措施。

课程名称	单片机控制系统维修	开设学期	第 3 学期		
课程代码	1010037	参考学时	68	学分:	4

课程内容与目标:

1. 初步具备控制系统中单片机型号的选取能力。
2. 能熟练查阅常用电子元器件和芯片的规格、型号、使用方法等技术资料。

3. 熟练掌握与单片机应用系统相关的开发软件的使用。
4. 熟练掌握单片机应用程序设计的基本步骤，掌握单片机应用程序调试的基本方法。
5. 熟练掌握单片机汇编语言指令，可完成简单项目模块的硬件、软件设计和调试。

课程名称	PLC 编程实践	开设学期	第 2 学期		
课程代码	1010038	参考学时	51	学分:	4

课程内容与目标:

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。

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	58	学分:	4

课程内容与目标:

能够阅读变频器说明书，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，根据故障现象能够分析处理。

课程名称	自动线装调综合实践	开设学期	第 4 学期		
课程代码	1010049	参考学时	56	学分:	4

课程内容与目标:

1. 能够独立操作光机电一体化设备
2. 能独立进行资料搜集和整理
3. 正确使用工具进行光机电一体化设备的安装与调试
4. 能够阅读和设计基本的气动回路和电气回路。

七、教学进程安排

表 7-1 教学活动按周分配表

学期	入学教育及军训	课堂教学	集中实训	教学周合计	机动	考试周	学期小计	假期	总计
1	2	14	2	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		16	2	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	78	30	108	5	5	118	30	148

表 7-2 教学进程安排表

课程结构	序号	课程名称	学时			考核方式	学时分配						学分	
			总学时	理论	实践		第一学年		第二学年		第三学年			
							第一学期 17周	第二学期 19周	第三学期 19周	第四学期 19周	第五学期 19周	第六学期 20周		
公共学习领域课程	1	国防教育与军事训练、入学教育	56		56	综合评价	2w							2
	2	思想道德修养与法律基础	60	48	12	过程考核+测试	2	2						2+2
	3	形势与政策	62	62		综合评价	√	√	√	√				1
	4	心理健康	13	13		综合评价	1							1
	5	安全教育	24	24		综合评价	√	√	√	√	√	√		2
	6	大学语文	26	26		笔试	2							1
	7	应用数学	120	120		笔试	4	4						2+2
	8	基础英语	86	86		笔试	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	64	54	10	过程考核+测试			2	2				2+2
	10	计算机应用基础	26		26	过程考核+测试	2							1
	11	职业生涯规划与创业就业指导	30	30		过程考核+测试	√			√				2
	12	体育与健康	94	6	88	过程考核+测试	2	2	2					1+1+1
	13	创业基础	32	32		综合评价		2						2
小计			693	501	192		17	12	4	2			30	
基本能力课程	1	电工基础	78	58	20	过程考核+测试	6							3
	2	模拟电子技术	68	20	48	过程考核+测试		4						2
	3	数字电子技术	68	20	48	过程考核+测试			4					2
	4	电机与电力拖动	40	24	16	过程考核+测试		4						2
	5	计算机语言	51		51	笔试		3						2
	6	应用文写作	17	17		笔试			1					1
	7	机械制图	52		52		4							
	8	企业管理	34	34		笔试			2					1
	9	AUTOCAD	68	20	48	笔试		4						2
	10	电子工艺实习	28		28	综合评价		1w						1
	11	金工实习	28		28	综合评价			1w					1
	12	专业英语	30	30		笔试				2				1

	13	★机械基础	102	60	42	笔试			6				4
	14	电气控制	56		56	综合评价	2w						2
小计			720	283	437			10	15	13	2		24
岗位能力课程	1	★PLC 编程实践	51	16	35	过程考核+测试		3					4
	2	★变频调速系统运行与维护	56		56	过程考核+测试				2w			4
	3	★单片机应用技术	68	20	48	过程考核+测试			4				4
	4	传感器与检测技术	60	20	40	过程考核+测试				4			4
	5	工业监控组态	40	10	30	过程考核+测试			4				2
	6	供配电技术	68	48	20	过程考核+测试			4				4
	7	机电控制实训	28		28	笔试			1w				1
	8	工业网络技术	40	20	20	笔试				4			2
小计			411	134	277			3	12	8			25
综合能力课程	1	★自动线装调综合实训	56		56	过程考核+测试				2w			4
	2	数控技术概论	60	60		笔试				4			2
	3	机电一体化技术	60	60		笔试				4			2
	4	立体车库实训	28		28	综合评价			1w				1
	5	毕业顶岗实习	1170		1170	综合评价					19w	20w	20
	6												
小计			1374	120	1254					8			29
拓展学习领域课程	1	数据库原理	30		30	过程考核+测试				2			1
	2	物联网应用技术	60	60		笔试				4			1
	3	自控原理	30	30		笔试				2			1
	4												
	5												
小计			120	90	30					8			3
公选课	1	公共选修课 1											1
	2	公共选修课 2											1
小计													2
合计			3318	1128	2190			27	30	28	28		108
说明： 1. 国防教育与军事训练、校外外集中实训周学时按 28 学时计算；顶岗实习周学时按 30 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. 拓展学习领域课程（专业选修课）及公选课的学时不计入总学时，学分不计入总学分。													

表 7-3 公共选修课设置情况一览表

选修课类别	课程名称	所属系部	限选人数	总学时
现场面授选修课	开启职场大门	思政部	60	20
	K A B 创业指导	思政部、招就办	30	20
	快乐成长团体辅导	思政部、心理健康中心	20	20
	职业形象设计	旅游系	60	20
	成功学	思政部	60	20
	现代交际礼仪	旅游系	60	20
	篮球	社体部	30	20
	长拳	社体部	30	20
	太极拳	社体部	30	20
	太极剑	社体部	30	20
	健美操	社体部	30	20
	美术欣赏之动漫赏析	装饰系	60	20
	中国民族音乐及古筝艺术	基础部	60	30
	音乐基础	基础部	60	30
	中国文学选读	基础部	60	30
	英语演讲	基础部	60	30
	弟子规	基础部	60	30
	演讲与口才	基础部	60	30
	朗诵技巧	基础部	60	30
	应用文写作	基础部	60	30
	晋商文化	旅游系	60	20
	美学欣赏	基础部	60	30
	中国传统文化	基础部	60	30
	中外电影音乐欣赏	基础部	60	30
	英语口语	基础部	60	30
	英美文化与英语学习	基础部	60	30
	社交礼仪	基础部	60	30
	摄影	装饰系	60	30
	数学建模与文化	基础部	60	30
	解读三字经	基础部	60	30
CAD/CAM	机械系	60	20	
ISO9000 国际质量管理体系认证	会计系	60	20	
投资与理财	会计系	60	20	
课外素质拓展之网络选修课	大学生职业生涯规划	教务处	人数不限	42
	军事理论	教务处	人数不限	22
	中国近代人物研究	教务处	人数不限	35
	当代中国社会问题透析	教务处	人数不限	50
	礼仪与社交	教务处	人数不限	66
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 7-4 学期教学任务书

学期	课程代码	课程名称	课程类型	教学周数	建议周学时	学时数 (理论+实)
第一学期	2100001	国防教育与军事训练、入学教育	C类	2	2周	0+56
	1200009	思想道德修养与法律基础	A类	13	2	20+6
	1200026	形势与政策	A类	13	√	13+0
	1200012	心理健康	A类	13	1	13+0
	2100003	安全教育	A类	13	√	4+0
	1110046	大学语文	A类	13	2	26+0
	1110044	高等数学	A类	13	4	52+0
	1110049	大学英语	A类	13	4	52+0
	1400007	体育	B类	13	2	2+24
	1010001	电工基础	B类	13	6	58+20
	0911001	计算机应用基础	B类	13	2	0+26
	1010042	机械制图	B类	13	4	0+52
	1200030	职业生涯规划与创业就业指导	A类	13	√	15+0
		电气控制	B类	2	28	0+56
	合计学时					495
第二学期	1200010	思想道德修养与法律基础	A类	17	2	28+6
	1110050	大学英语	A类	17	2	34+0
	1200027	形势与政策	A类	17	√	17+0
	2100004	安全教育	A类	17	√	4+0
	1110045	高等数学	A类	17	4	68+0
	1010060	计算机语言	B类	17	3	0+51
	1400008	体育	B类	17	2	2+32
	1010054	电机与电力拖动	B类	10	4	24+16
	1010041	模拟电子技术	B类	17	4	20+48
	0511004	电子工艺实习	C类	1	28	0+28
	0611006	AUTOCAD	B类	17	4	20+48
	1010055	PLC编程实践	B类	17	3	16+35
	1010047	机电控制实训	C类	1	28	0+28
	2100009	创业基础	B类	16	2	32+0
	合计学时					557
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类	17	2	28+6
	1400009	体育	B类	17	2	2+32
	1200028	形势与政策	A类	17	√	17+0
	2100005	安全教育	A类	17	√	4+0
	1010061	供配电技术	B类	17	4	48+20
	1010043	数字电子技术	B类	17	4	20+48

机电一体化技术专业人才培养方案

	0611019	机械基础	A类	17	6	60+42
	1010056	单片机应用技术	B类	17	4	20+48
	0611037	金工实习	C类	1	28	0+28
	1010016	工业监控组态	B类	10	4	10+30
	1110047	应用文写作	A类	9	2	17+0
	1010035	企业管理	A类	34	2	34+0
	1019004	立体车库实训	C类	1	28	0+28
	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类	15	2	26+4
	1200029	形势与政策	A类	15	√	15+0
	2100006	安全教育	A类	15	√	4+0
	1010058	变频调速运行与维护	B类	2	28	0+56
	1010009	传感器与检测技术	B类	15	4	20+40
	1010045	数控技术概论	A类	15	4	60+0
	1019003	机电一体化技术	A类	15	4	60+0
	1010034	物联网应用技术	A类	15	4	60+0
	1000002	自控原理	A类	15	2	30+0
	1000005	工业网络技术	B类	10	4	20+20
	1010004	专业英语	A类	15	2	30+0
	0911005	数据库原理	A类	15	2	0+30
	1010049	自动线装调综合实训	C类	2	28	0+56
	1200034	职业生涯规划与创业就业指导	A类	15	1	15+0
	合计学时					
第五学期	2100007	安全教育	A类	3	√	4+0
	1010024	毕业设计和论文				
	2100002	顶岗实习	C类	19	30	0+570
	合计学时					
第六学期	2100008	安全教育	A类		√	4+0
	2100002	顶岗实习	C类	20	30	0+600
	合计学时					
合计	实践学时数		2190		总学时	3318
	实践学时所占比例		66.0%			
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.同一课程在不周学期开设使用不同的代码。						

八、毕业条件

（一）学分要求

必修课 108 学分，公共选修课 2 学分，拓展学习领域课程（专业选修课）3 学分，总学分不得少于 108 学分。

（二）职业资格证书要求

毕业生要求取得电工证与计算机等级证；

1. 中、高级维修电工专业职业资格证书-----国家劳动和社会保障部颁发；
2. 中、高级建材设备维修工（电器）专业职业资格证书-----国家劳动和社会保障部颁发的专业职业资格证书；

3. 计算机等级证书（二级）-----教育部考试中心颁发。

（维修电工与建材设备维修工（电器）二者取一）

九、保障条件

（一）师资配备条件

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

1. 专业带头人

校企各配置 1 名专业带头人。校内专业带头人应具有副高及以上技术职称，从事机电一体化技术与教学工作 10 年以上；对本专业的前沿动态、行业发展、岗位需求等有较深入的了解，准确把握机电一体化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；与机电一体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 2 名以上。骨干教师应具有中级及以上职称，从事机电一体化技术与教学工作 5 年以上，具有机电一体化技术的理论与实践经验；承担 2 门以上专业课，具有课程开发及教学设计的能力，能够合理利用各种教学条件，采用

不同教学方法和手段组织教学；能够开发校本教材、实训指导书，制作多媒体教学课件，建设精品网络资源共享课；到校企合作企业挂职锻炼，熟悉机电一体化技术设计施工及管理的现状趋势，熟悉毕业生所从事工作岗位的要求，骨干教师必须是“双师素质”教师。

3. “双师素质”教师

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

4. 兼职教师

企业兼职教师应具有熟练的机电一体化技术岗位技术能力和一定的教学水平，从事机电一体化技术相关岗位工作3年以上；具有中级以上专业技术职务或高级工以上职业资格或在本行业享有较高声誉、具有丰富实践经验和特殊技能的“能工巧匠”；企业兼职教师上课或担任学生实践指导任务前，需经过教育教学培训；企业兼职教师承担专业实践课及顶岗实习学时数达50%以上，形成稳定的企业兼职骨干教师队伍。

5. 本专业教师实际配备情况。

山西职业技术学院机电一体化技术专业师资教学团队目前有校内专任教师30名及20人的企业兼职教师库，每学期从中选择部分兼职教师承担教学任务。现有专业带头人2名，其中校内1名，企业1名；骨干教师3名；双师素质教师25名，占专任教师的83%；具有硕士学位教师22名，占专任教师的73%；具有高级职务教师9人，占专任教师的30%；目前承担教学任务的兼职教师共15人，占专业课与实践指导教师合计数之比达50%；目前本专业在校学生593人，师生比为14:1。

（二）实践教学条件

1. 校内实践教学条件

机电一体化专业现有维修电工实训室Ⅰ、维修电工实训室Ⅱ、电工实训室、电工实训室Ⅱ、PLC实训室、单片机实训室、创新实训室、传感器实验室、光机电一体化实训室、工业自动化及网络技术实训室、电力电子实验室等11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。电工电子自动化实训基地被评为

山西省示范实训基地。校内实验实训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。

表 9-1 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 I	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： 满足 PLC 实践教学要求；满足变频器的实验实训要求。 可以为学生的课程设计、毕业设计提供有力保障，锻炼学生的创新能力。通过真实的生产，融入企业生产理念，培养提高学生职业素质。
		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	功能实施				
电气控制实训 变频器实践实训 PLC 应用实训	年实训 480 课时						
2	维修电工实训室 II	电工综合实训装置	台	24	80	48	该实训室采用工厂半成品作为实训材料，学生按照要求，可生产组装出合格的产品，按照工厂要求进行验收点评，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	功能实施				
		电气控制实训	年实训 480 课时				
3	电工实训室 I	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	功能实施				
		电工基础、模拟电路、数字电路、电工技术、电子技术	年实训 80 课时				
4	电工实训	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；

	室 II	高性能双踪示波器 (20MHz)	台	15			为学生提供了真正的“开放性教学环境”。
		实训项目		功能实施			
		电工基础、电气控制		年实训 80 课时			
5	PLC 实训室	THPLC-2 型教学实验箱	台	21	80	40	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。
		联想电脑	台	21			
		日立 CP-HX3180 高清晰投影仪。	台	1			
		实训项目		功能实施			
		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（设计、调试）		年实训 240 课时			
6	单片机实训室	YL-51PRO 型单片机四合一综合仿真教学实验箱	套	21	80	40	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		功能实施			
		产品设计、产品制作、产品调试		年实训 240 课时			
7	创新实训室	亚龙 335 型光机电一体化实训装置	套	1	80	10	以光机电 335 一体化设备、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
		联想电脑	台	1			
		实训项目		功能实施			

		产品设计、产品制作、产品调试		年训练、实训、产品制作等：96 课时。	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。成立科技创新小组，充分利用自动化创新工作基地，在教师的指导下，学生参加各种技能大赛和科技创新活动，培养学生的创新能力，创建学生自主学习的平台。		
8	传感器实验室	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		功能实施			
		各类传感器原理 各类传感器调试		年实验 80 课时			
9	光机电一体化实训室	亚龙-235 型光机电一体化实训考核装置	套	10	80	20	以光机电 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		功能实施			
		变频器实训 PLC 实训 自动化生产线综合调试		年实验 80 课时			
10	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			
		实训项目		功能实施			
		维修电工类：电机与变压器、低压电器、电子器件、电子技术、电力拖动、照明电路、机床电路、常用工具、仪器仪表、导线连接 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		年实训：540 课时；			

2. 校外实习基地及要求

建立以人才培养规格的实现为目标的相应企业等 5 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，使学生综合的机电设备及系统维护维修等核心专业能力得到培养锻炼。

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能否实现。为了能够培养符合煤炭企业要求的电气自动化高素质技能型专门人才，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下和真实的岗位上进行学习和实践，提高学生的职业素养和职业能力。机电一体化专业共建立了 5 个校外实训基地。

表 9-2 校外实训基地情况

序号	名称	主要功能	可容纳学生数
1	山西万立科技实业有限公司	顶岗实习、技能实训、识岗实习	50
2	山西科达自控工程技术有限公司	顶岗实习、技能实训、识岗实习、教师实践	50
3	山西威顿水泥厂	顶岗实习、技能实训、识岗实习、教师实践	50
4	山西宝光电气有限公司	顶岗实习、技能实训、识岗实习、教师实践	50
5	山西水泥厂	顶岗实习、技能实训、识岗实习、教师实践	50

（三）教学资源保障

1. 教材资源

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

（1）校企合作共建“理实一体化”教材

专业组教师要联合企业一线技术专家，紧贴生产实际，合作完成教材编写。

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

① 机电工程师职业技能标准

② 维修电工职业技能标准

(3) 课程资源

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

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

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

(4) 人文素养教学资源

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

② 基础文化课教学资源库。包含本专业开设的大学英语、应用数学、基础英语、计算机应用基础、体育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的资源。

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

（1）院系两级管理体制

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

（2）实施方案设计

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

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

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

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

2. 教学质量保障

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

（1）教学管理

①日常教学管理。为保证人才培养方案的有效实施，按照教务处统一的教学运行文件，教务处及系（部），对学院教学运行进行日常检查、抽查、和学期检查。一般采取听课、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，按学院安排进行教学检查。

（2）教学质量监控体系

①教学督导委员会组织机构

建立院系两级教学督导委员会，分级管理，分工负责，协同监控。

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

系级教学督导委员会由系主任负责，成立由校企合作工作委员会委员和专家、优秀毕业生代表组成的人才培养质量监控小组。系级教学督导委员会的主要职责：以教学过程自我监控为主，在主要负责人的领导下，负责对本单位的整体教学工作、教师的教学情况、学生的学习情况进行监控。负责组织各专业的听课、试卷命题、阅卷、试卷质量分析、毕业论文质量分析等工作，并通过学院、系部、专业教研室组织的各类检查评估（教案、作业布置与批改、教学进度计划、学生评教、教师评学、教研活动的开展等），严把各个教学环节的质量。

②日常教学督导

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

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

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

（五）机制制度保障

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

1. 教师管理制度

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

2. 教学管理制度

- （1）山西职业技术学院关于课堂教学的若干规定

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

3. 实习实训制度

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

十、组织与实施

（一）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。

利用真实生产设备或仿真教学设备构建实习实训教学环境，按照专业理论和实践操作并重的原则选取课程教学内容，采用知识学习和岗位技能训练合一的教学模式，进行职业基本能力、专业核心能力和岗位实践能力的能力递进培养。

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，培养学生学会综合运用人文社会科学方法和自然科学方法观察问题，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。

选取典型的机电控制工程项目，采用项目化教学，培养学生机电系统设计、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建议

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，养成良好的纪律性，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期，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大门，传授专业知识和技能。本阶段学生应完成建材生产 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“机电综合实训室”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，锻炼了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、中高职衔

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、手段等必须考虑到因材施教，执行教学计划时，要针对性实施。

（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）《关于确定国家示范性高等职业院校建设计划骨干高职院校立项建设单位的通知（教高【2010】8号）；
- （3）《关于全面提高高等职业教育教学质量的若干意见》（教高【2006】16号）；
- （4）《高等职业学校机电一体化技术专业教学标准》；
- （5）《机电一体化技术专业人才需求调研报告》；
- （6）《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》。

2. 说明

本方案已考虑与中职专业机电一体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装配制造类企业人才的需求可以适当调整课程；建议采用企业机电设备实例设计教学情境；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。

附件 1 机电一体化专业人才需求调研报告

一、调研目的与对象

(一) 调研目的

通过调研分析机电一体化专业学生的社会人才需求状况信息，了解社会、行业以及企业对机电一体化专业人才知识、技能、素质要求的变化趋势，更好的坚持以就业为导向，以能力为本位，以服务为宗旨的教育方针，体现我院职业教育的特色,为我院机电一体化专业的专业设置、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，更好的提高我系机电一体化专业人才培养质量及就业质量。

(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，以建材企业为主的相关企业和装备制造等企业生产企业中，从事机电控制系统及设备的安装、调试、运行、维护以及管理工作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	2011 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	中控系统维护、调试（100-150）
3	山西万立科技有限公司	机电设备组装、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	电气设备组装、检测、调试（40）
6	山西展拓自控工程技术有限公司	维护（15）仪表（10）操作（10）
7	太原四联重型机械有限公司	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	机电检修工（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

为了准确定位我院机电一体化专业的培养目标和人才培养规格，我们通过考察、

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，每年所招人才不能满足企业需求，人才现状及质量与企业要求极不相符。调研显示，最缺乏的是具有高技能机电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机电设备维护维修、自动线的维护维修、机电设备管理等岗位。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。在自动线及机电设备中电气控制系统及设备维护维修人才最为稀缺。

2. 企业对专业岗位职业能力与知识能力要求

机电设备操作岗位能力：具有机械基础、电工与电子技术、工厂供配电、自动控制、计量检测、计算机等方面的基础知识；具有自动化设备安装、调试、运行和维修的基本能力；掌握电气机电设备的安全操作规程和点检标准；能看懂电气机械图纸，并能熟练使用各种电工工具、仪器；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。

机电设备维护岗位能力：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。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；

机电工程师岗位能力：掌握电工与电子技术、自动控制、计算机、机械等方面的知识；熟练掌握机电设备的安全操作规程和点检标准；具有自动线设备安装、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；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和自动控制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. 我国机电行业发展状况调研

就目前国际国内水平而言，在今后相当长的时期内，机电设备的需求将不断增长，社会对机电一体化人才的需求量呈上升态势。

随着我国经济的快速发展，现代化机电设备的广泛应用，工业生产的自动化程度越来越高，人工智能的发展，推动了机电设备的智能化，因此，提高了机电一体化专业的技术人才需求。进入二十一世纪，工业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，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和机电一体化技术的发展，也就意味着不久的将来机电一体化专业的人才需求将大幅增长。

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

2012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，对机电一体化等高新技术人才的需要越来越大，目前现有的高技能的机电一体化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，机电一体化人才的供求矛盾十分突出。

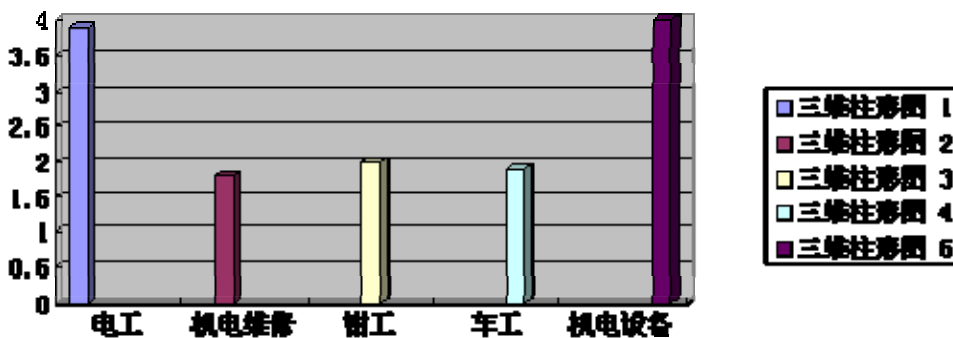


图 1-1 支柱产业和高新产业人需求情况如图

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 2009 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，培养掌握机电一体化的高端技能型人才，提高生产一线机电控制系统安装、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，企业更需要高素质、有专长、高技能人才。对于机电设备操作工和维修工来说，我们可以培养学生在毕业时就能达到相应的职业资格；对于机电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，机电一体化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，其中机电类从业人员约占 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，将使我院机电一体化高端技能型专门人才需求更加旺盛。

2. 人才需求结构中，机电一体化技术人员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，明确我院机电一体化专业的培养目标，专业定位和发展方向，我们对机电一体化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 用人单位对机电一体化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
26.3%	29.5%	2.8%	23.8%	5.5%	9.3%	2.8%

3. 学历需求情况

调查结果显示，企业对机电一体化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，高职层次机电一体化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机电一体化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、机电工程师岗位（群）。

1. 素质要求

很多企业用人时，不仅考察其专业教育的背景，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、团队精神、纪律性、责任心、工作态度。

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”、“扎实的专业基本功”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，突出应用能力。

(2) 强调实战能力。企业喜欢招收有经验的人员，应届毕业生不能较快地为企业所用，关键在于对企业生产流程不熟悉，缺乏实战能力。

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 288 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	79.2%
2	创新能力	34.8%
3	专业能力	68.5%
4	学习能力	47.6%
5	团队合作	55.5%
6	稳定	45.2%
7	组织协调能力	26.4%
8	信息搜集能力	8.8%
9	语言和书面表达能力	20.5%
10	交际沟通能力	36.6%
11	制定计划能力	15.2%

我们注意到，企业多比较重视毕业生的学习能力。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。企业调研反映学生在大学期间应当学会自主学习，学会通过自己查阅资料来解决实际问题。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、机械基础等相关的专业基础知识以及可编程序控制器、传感器与测量技术、电机控制技术、单片机、变频器、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机电设备及系统的运行、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	<p>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。</p> <p>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。</p>
----------	---

（四）岗位工作任务

为了明确我院机电一体化专业学生的岗位，从问卷统计结果可以看出在装备制造业、建材等行业的机电设备操作、维修人员主要从事机电设备的维修维护、安装调试；自动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

就业职业领域	建材企业为主的相关企业和装备制造业等设备生产企业；从事机电控制系统及设备的安装、调试、运行、维护以及管理工作	
类别	就业岗位	主要工作任务
初始就业岗位	<ol style="list-style-type: none"> 1. 机电设备操作工 2. 机电设备维修工 3. 自动化生产线维修工 4. 机电设备管理 5. 电气设备助理工程师 6. 中控系统编程与维护工 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 机电设备调试岗位安装 2. 生产线机电设备维护 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. 机电设备调试岗位 6. 控制系统检修调试
职业发展岗位	<ol style="list-style-type: none"> 1. 机电工程师 2. 软件工程师 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 机电设备调试与设计 2. 机电控制系统编程与维护
职业迁移岗位	<ol style="list-style-type: none"> 1. 机电设备采购员、机电设备销售员 2. 装备制造业的装配安装、现场调试及编程设计人员 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 机电设备销售与管理 2. 机电控制系统管理

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，确定机械基础、建材设备液压与气动传动、建材生产PLC编程实践、建材生产变频运行与维护等课程为本专业各方向的主干课程。

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。了解在企业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 专业核心课程标准

《建材设备液压气压传动》课程标准

一、课程基本信息

课程名称	建材设备液压气压传动				
课程代码	1010046	学时	64	学分	3
授课时间	第 4 学期	适用专业	机电一体化技术		
课程性质	岗位能力课程				
先修课程	机械基础、工程制图	后续课程	自动线装调综合实践、数控技术概论		

二、课程定位

《建材设备液压气压传动》是机电一体化技术专业（建材机械方向）的一门主要专业技术技能学习领域课程。在高职高专学生的教育培养中，对该专业的学生来说也是一门职业拓展课程，使学生必须掌握的业务技能课程。

该课程能使高中毕业后的在校高职高专学生、高中毕业和初中毕业后的在校中等职业教育的中专学生、水泥生产企业技术工人、职业高中专业教师、技校专业教师、中专专业教师、下岗职工、农民工了解液压气压传动的发展动态，拓展自动控制方面的知识；熟练掌握液压传动、气压传动、气液传动、液压伺服系统的理论基础、组成结构、工作原理、特点、主要参数、技术性能指标及应用，并熟练操作设备液压气压系统，对其进行检查、维护及其常见故障的分析、判断和相应故障的维修；了解 PLC-气-液传动系统的组成结构、工作原理、技术性能指标、应用及其常见故障的分析、判断和相应故障的维修。具备液压企业系统维修工的基本技能和高等技术人才应有操作技能、独立分析问题、解决现场实际问题、组织安全生产的能力。为就业者走向实际工作岗位，担任水泥建材设备操作工、维修工、管理员、设备采购员、销售员奠定坚实的基础。

三、课程设计思路

本课程立足于实际能力的培养，参照本行业的职业资格标准，围绕该岗位群典型任务对应的职业能力要求选择课程内容，对课程内容的选择标准作了根本性的改革，

以便有效培养学生的实际工作能力，提供课程内容的实用性与工作任务的相关性。

（一）课程的载体

课程的载体是围绕水泥生产线上设备的液压气压系统的维修，从系统出现故障到故障的分析、判断和相应故障的最佳维修措施的实施所需完成的典型工作任务为载体设计学习项目，对学生进行岗位技能的训练。

（二）内容编排

内容编排按照理实一体化的设计思想和毕业生职业发展经历及其课程特点，结合学生的认识水平及学习规律，由浅入深安排学习内容。首先让学生对系统有全面的认识，然后学习系统的结构原理、故障操作与维修，在此基础上以解决典型设备故障为任务的载体，学习设备液压气压系统组成结构、工作原理、特点、主要参数、技术性指标，系统操作、检查、维护及其常见故障的分析、判断和相应故障的维修及班组生产的组织。

（三）教学要求

教学要求分为认知与操作两项内容。认知要求分为了解、理解、掌握三个层次。了解：复现相关知识。理解：对已学知识能用自己的语言进行表达、判断和直接应用。掌握：能用学过的知识解决新问题。操作分为学会、比较熟练、熟练三个层次。学会：能在教师指导下进行少错误操作。比较熟练：能独立进行有差错自我纠正的操作。熟练：能进行正确、迅速、高质量的操作。

四、课程目标

（一）能力目标

1. 能够完成液压气压千斤顶的使用、操作；常见故障分析、判断和相应故障的维修、创新新的解决方案；维护与保养设备及其所用工具。
2. 能够完成水泥磨机液压系统的使用、操作；常见故障分析、判断和相应故障的维修、创新新的解决方案；维护与保养设备方法及其所用工具。
3. 能够完成挡轮的使用、操作；常见故障、常见故障分析、判断和相应故障的维修、创新新的解决方案；维护与保养设备及其所用工具。
4. 能够完成气箱脉冲除尘器的使用、操作；常见故障分析、判断和相应故障的维修、创新新的解决方案；维护与保养设备方法及其所用工具。
5. 能够完成篦冷机 PLC-气-液传动系统的使用、操作；常见故障分析、判断和相应故障的维修、创新新的解决方案；维护与保养设备及其所用工具。

（二）知识目标

1. 熟练掌握液压传动、气压传动、气液传动系统的组成结构、工作原理、技术性能指标、应用。

2. 熟练掌握液压传动、气压传动、气液传动系统常见故障、常见故障的分析、常见故障判断和相应故障最佳维修措施的逻辑思维方式方法和操作过程的方式方法。

3. 理解 PLC-气-液传动系统的组成结构、工作原理、技术性能指标、应用及其常见故障的分析、判断和相应故障最佳维修措施的逻辑思维方式方法和操作过程的方式方法。

(三) 素质目标

1. 具有人际沟通、组织协调和执行任务的能力；
2. 具有较强的环境适应能力；
3. 具有较强的学习能力。

五、课程内容及要求

序号	教学内容	能力目标	知识目标	教学方法及手段	学时
1	液 压 气 压 千 斤 顶	1.能够完成液压气压千斤顶的使用、操作； 2.能够完成常见故障分析、判断和相应故障的维修、创新新的解决方案； 3.能够完成维护与保养千斤顶及其所用工具。	1.熟练掌握液压传动、气压传动、气液传动系统的组成结构、工作原理、技术性能指标、应用； 2.熟练掌握常见故障的判断、分析和相应故障最佳维修措施的逻辑思维方式方法和操作过程的方式方法。	教学方法：“咨询”阶段采用课堂集中讲授、现场教学和学生自主学习相结合的方法。“任务实施”阶段根据不同学习内容采用分组讨论、自主学习、仿真实训、角色扮演、问题探究、模拟教学、课堂实训等理实结合方法。“评价阶段”采用小组讨论、自评互评、教师总评等方法。 手段：“咨询”环节利用多媒体课件、现场录像、精品课程网站资源和图片等，以学生自主学习为主以教师讲授为辅。“任务实施”环节利用液压气压系统理实一体化立体实训室、实训基地的多种功能进行训练“评价阶段”学生自己介绍作品、小组共同评价、教师点评给出成绩。	2
2	液 压 系 统	1.能够完成水泥磨机液压系统的使用、操作； 2.能够完成常见故障分析、判断和相应故障的维修、创新新的解决方案； 3.能够完成维护与保养水泥磨机液压系统及其所用工具。	1.熟练掌握液压传动系统的组成结构、工作原理、技术性能指标、应用； 2.熟练掌握常见故障的分析、判断和相应故障最佳维修措施的逻辑思维方式方法和操作过程的方式方法；	教学方法：“咨询”阶段采用课堂集中讲授、现场教学和学生自主学习相结合的方法。“任务实施”阶段根据不同学习内容采用分组讨论、自主学习、仿真实训、角色扮演、问题探究、模拟教学、课堂实训等理实结合方法。“评价阶段”采用小组讨论、自评互评、教师总评等方法。 手段：“咨询”环节利用多媒体课件、现场录像、精品课程网站资源和图片等，以学生自主学习为主以教师讲授为辅。“任务实施”环节利用液压气压系统理实一体化立体实训室、实训基地的多种功能进行训练“评价阶段”学生自己介绍作品、小组共同评价、教师点评给出成绩。	38

3	液 压 比 例 控 制 系 统	<p>1. 能够完成挡轮液压系统的使用、操作；</p> <p>2. 能够完成常见故障分析、判断和相应故障的维修、创新新的解决方案；</p> <p>3. 能够完成维护与保养挡轮液压系统及其所用工具。</p>	<p>1. 熟练掌握比例阀控制液压传动系统的组成结构、工作原理、技术性能指标、应用；</p> <p>2. 熟练掌握常见故障的分析、判断和相应故障最佳维修措施的逻辑思维方式和操作过程的方式方法；</p>	<p>教学方法：“咨询”阶段采用课堂集中讲授、现场教学和学生自主学习相结合的方法。“任务实施”阶段根据不同学习内容采用分组讨论、自主学习、仿真实训、角色扮演、问题探究、模拟教学、课堂实训等理实结合方法。“评价阶段”采用小组讨论、自评互评、教师总评等方法。</p> <p>手段：“咨询”环节利用多媒体课件、现场录像、精品课程网站资源和图片等，以学生自主学习为主以教师讲授为辅。“任务实施”环节利用液压气压系统理实一体化立体实训室、实训基地的多种功能进行训练“评价阶段”学生自己介绍作品、小组共同评价、教师点评给出成绩。</p>	6
4	液 压 伺 服 系 统	<p>1.能够完成篦冷机液压系统的功能、操作规程、操作步骤；</p> <p>2.能够完成常见故障分析、判断和相应故障的维修、创新新的解决方案；</p> <p>3.能够完成维护与保养篦冷机液压系统及其所用工具。</p>	<p>1.熟练掌握液压传动、液压伺服系统、气压传动、气液传动系统的组成结构、工作原理、技术性能指标、应用；</p> <p>2.熟练掌握常见故障的分析、判断和相应故障最佳维修措施的逻辑思维方式和操作过程的方式方法；</p> <p>3. 理解 PLC-气-液传动系统的组成结构、工作原理、技术性能指标、应用及其常见故障的分析、判断和相应故障最佳维修措施的逻辑思维方式和操作过程的方式方法。</p>	<p>教学方法：“咨询”阶段采用课堂集中讲授、现场教学和学生自主学习相结合的方法。“任务实施”阶段根据不同学习内容采用分组讨论、自主学习、仿真实训、角色扮演、问题探究、模拟教学、课堂实训等理实结合方法。“评价阶段”采用小组讨论、自评互评、教师总评等方法。</p> <p>手段：“咨询”环节利用多媒体课件、现场录像、精品课程网站资源和图片等，以学生自主学习为主以教师讲授为辅。“任务实施”环节利用液压气压系统理实一体化立体实训室、实训基地的多种功能进行训练“评价阶段”学生自己介绍作品、小组共同评价、教师点评给出成绩。</p>	8
5	气 压 传 动 系 统 传 动 系 统	<p>1.能够完成气压传动系统的使用、操作；</p> <p>2.能够完成常见故障分析、判断和相应故障的维修、创新新的解决方案；</p> <p>3. 能够完成维护与保养气压传动系统及其所用工具。</p>	<p>1.熟练掌握气压传动系统组成结构、工作原理、技术性能指标、应用；</p> <p>2.熟练掌握常见故障的分析、判断和相应故障最佳维修措施的逻辑思维方式和操作过程的方式方法；</p>	<p>教学方法：“咨询”阶段采用课堂集中讲授、现场教学和学生自主学习相结合的方法。“任务实施”阶段根据不同学习内容采用分组讨论、自主学习、仿真实训、角色扮演、问题探究、模拟教学、课堂实训等理实结合方法。“评价阶段”采用小组讨论、自评互评、教师总评等方法。</p> <p>手段：“咨询”环节利用多媒体课件、现场录像、精品课程网站资源和图片等，以学生自主学习为主以教师讲授为辅。“任务实施”环节利用液压气压系统理实一体化立体实训室、实训基地的多种功能进行训练“评价阶段”学生自己介绍作品、小组共同评价、教师点评给出成绩。</p>	16

六、课程实施建议

(一) 教学建议

1. 教学条件

1) 学生应具备的专业基础

学习过《工程制图》、《机械基础》的课程；认识体验过水泥生产线的运行；具有一定的计算机应用能力；具有一定的资料查询、学习、归纳和总结能力。

2) 教师应具备的专业能力

具有丰富的液压气压系统的操作经验、设备维修经验及其相关的理论知识；具有一定的教学设计、组织、实施和评价能力；具有一定的计算机应用能力。

3) 教学设施条件

具有包含多媒体、25 台计算机、仿真实训软件、3 台双面 PLC-气压-液压（包含液压伺服系统）综合试验台、液压元件陈列柜、气压元件陈列柜、5 台液压气压千斤顶的理实一体化综合实训室和课外生产实训基地。

2. 教学方法与手段

1) 教学方法

根据典型工作任务设计学习工作任务，按照教师介绍实训室-教师布置任务-解释完成任务的要求-学生咨询、决策、计划、实施、检查、评价程序进行。

“咨询”阶段：采用课堂集中教学、现场教学、引导文引导的自主学习相结合的方法。

“决策、计划、实施、检查”阶段：根据不同学习内容，采用分组讨论、独立学习、仿真实训、角色扮演、问题探究、模拟教学、课堂实训、分工合作完成任务等理实一体结合方法。

“评价”阶段：采用学生自评、小组互评、教师总评方法。

2) 教学手段

“咨询”环节利用多媒体课件、现场录像、精品课程网站资源和图片等，以学生独立学习为主，以教师讲授为辅。

“决策、计划、实施、检查”环节利用液压气压系统理实一体化实训室、实训基地的多种功能进行训练。

“评价阶段”学生自己介绍作品、小组共同评价、教师点评给出成绩。

3. 课程资源的开发与利用

1) 课程资源的开发

开发与课程配套的液压气压系统的理实一体化综合实训室、仿真软件、课程电子教案、多媒体教学课件、作业文档、习题库、试题库、校本讲义、实验实训指导书（包含配套的任务工单或工作页等）、其他资源（包含图片素材、动画素材、音频素材、视

频素材等)。

2) 课程资源的利用

充分利用液压气压系统的理实一体化综合实训室、仿真软件、课程电子教案、多媒体教学课件、作业文档、习题库、试题库、校本讲义、实验实训指导书(包含配套的任务工单或工作页等)、其他资源(包含图片素材、动画素材、音频素材、视频素材等),以及相关的教学辅导材料、精品课程、电子书籍、电子周刊、数字图书馆、网络资源,方便学生自主学习,在操作过程中训练能力、掌握知识,使学生的知识与能力的拓展成为可能。同时随企业与学生的发展需求,及时调整教学内容。

4. 教材选用

校企合作共同编写《建材设备液压与气压传动》教材。

(二) 考核建议

考评方式	过程考评(平时考评)70%		卷面考评 (期末考评)30%
	素质考评	实操考评	
考评实施	由指导教师根据学生表现集中考评	由实训指导教师对学生进行实际操作考评	由学校教务处组织考评。
考评要求	严格遵循生产纪律,主动协助小组其他成员共同完成任务,任务完成后清理场地等	积极回答问题、掌握工作规范和技巧,任务方案正确、工具使用正确、操作过程正确、任务完成良好	建议题型:单向选择、多项选择、判断、问答题、论述题、计算题

七、需要说明的其他问题

(一) 参考资料

- 1.《液压与气压传动技术》张勤 徐钢涛 主编 高等教育出版社 2009-02 第一次出版 2012-07 第六次印刷
- 2.《现代液压技术应用 220 例》张利平 编 化学工业出版社 2009 年 06 月出版
- 3.《液压传动》沈兴权 主编 国防大学出版社 2011 年 09 月出版

(二) 所需仪器

3 台双面 PLC-气压-液压(液压伺服系统带)综合试验台、液压元件陈列柜、气压元件陈列柜、5 台液压气压千斤顶。

(三) 设备

多媒体教室、25 台计算机、理实一体化综合实训室。

(四) 教学软件

液压气压系统的仿真实训软件。

《建材生产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	建材生产变频调速系统运行与维护				
课程代码	1010036	学时	64	学分	4
授课时间	第 4 学期	适用专业	机电一体化技术		
课程性质	岗位能力课程				
先修课程	电机与电气控制、建材生产 PLC 编程实践	后续课程	自动线装调综合实践		

二、课程定位

本课程是高等职业院校机电一体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，使学生具备应用和维护维修各种变频器控制系统的基本能力；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，最终达到本课程要求学生应掌握的知识和技能。

1. 教学内容及教学条件

教材选用项目教学教材，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。

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是界限。

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

学会阅读变频器说明书，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，根据故障现象能够分析处理。

（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
		多段速运行	1. 说明书的阅读方法 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	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	3.5	4

			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				
		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	2	12	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	2	18	20
合计					24	48	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

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使学生对课程的兴趣大增。

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三结合的方式，比例为 3：3：4。实践考试采用单人单机、现场抽题、现场操作、现场提问、现场给分的方式进行。平时成绩也分为几个方面，平时表现成绩主要是根据学生的作业完成情况和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，避免了学生期末突击复习的现象，使学生对知识的掌握更扎实。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 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。

（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

《建材生产 PLC 编程实践》课程标准

一、课程基本信息

课程名称	建材生产 PLC 编程实践				
课程代码	1010038	学时	64	学分	4
授课时间	第 4 学期	适用专业	机电一体化技术		
课程性质	岗位能力课程				
先修课程	电机与电气控制	后续课程	建材生产变频调速系统运行与维护、 自动线装调综合实践		

二、课程定位

本课程是高职院校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。	0.5	1.5	2
		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	机械手的 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	花样流水灯的控制	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	1. 会根据实际的控制要求设计梯形图程序	2	4	6

			2. 训练应用功能指令简化程序的方法和技巧	2. 学会 PLC 功能指令程序设计的方法			
4	典型 PLC 控制系统的设计、调试、运行与维护	多种工作方式的送料小车自动往返控制系统	<ol style="list-style-type: none"> 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 	<ol style="list-style-type: none"> 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。 	2	10	12
6	三相异步电动机单向启动的程就地控制	三菱 FX _{2N} PLC 与组态王通信应用	<ol style="list-style-type: none"> 1. 掌握传送指令 2. 掌握接受、发送指令 	<ol style="list-style-type: none"> 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 	1	3	4
合计					38.5	43.5	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

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专业类的一门主干课程，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。

（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。

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。

（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

《单片机控制系统维修》课程标准

一、课程基本信息

课程名称	单片机控制系统维修				
课程代码	1010037	学时	64	学分	4
授课时间	第 4 学期	适用专业	机电一体化技术		
课程性质	岗位能力课程				
先修课程	计算机语言、电机与电气控制	后续课程	自动线装调综合实践		

二、课程定位

本课程是高等职业院校机电一体化专业的核心专业课程之一。单片机作为应用最多的微型计算机，几乎被嵌入到现代人类生活中几乎所用的电子和机械产品中，使其实现智能化和自动化。高职学生作为社会建设的高技能人才，自动化相关专业的学生都应具备一定的单片机应用能力，才能适应社会的需要。所以课程的主要任务是：通过对该课程的学习，可使学生对电子技术向着模块化、智能化方向的发展趋势有基本的认识，初步掌握单片机系统的应用能力和调试维护能力，为将来从事建材装配行业中相关电子产品的检测维修、设计、以及自动控制工作奠定坚实的基础。

三、课程思路

本课程的教学重在培养学生的创新意识和学习能力以及分析问题、解决问题的能力，形成以学生为中心的教学模式，采用项目法教学，突出能力培养，体现实用性原则，采用多媒体教学手段，倡导研究性学习，激发学生创造欲望和专业学习兴趣。

1. 教学内容

总体将课程分为基础学习项目、基本训练项目、综合项目三类。

①基础学习项目

基础学习项目属于课程起始阶段的认识性项目，其主要目的是使同学掌握单片机的基础知识和基本调试能力。

本课程设置 2 个基础学习项目，其中又包含 4 个子项目，约 18 学时

②基本训练项目

基本训练项目是针对某一单片机应用基本技能的具体训练，其目的在于使学生掌握单片机应用方面应具备知识，更重要的目的在于培养同学对于单片机应用应具备的硬件扩展、软件编程和调试的能力

本课程设置 3 个基本训练项目，其中又包含 7 个子项目，约 34 学时

③综合项目

根据一个具体的控制要求，完成硬件电路的制作和软件编程，以及调试。综合提高学生对于如何将单片机系统应用于一个具体的控制要求中的认识，以及调试维护能力。

综合项目参考学时为 16 个学时

2. 教学条件及方法

教材选用项目教学教材，利用 DP-51PRO 单片机综合仿真实验仪、软件仿真和多媒体教学课件进行教学；建立一定规模的习题库、试卷库以及相关技术资料库。

3. 考试方法

考试采用实践操作、平时成绩结合的方式，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

以建材装配制造业岗位需求为导向，重点培养设备控制、编程与实施、检测与维护的基本能力，按照“教学做”一体化的教学模式及“项目动驱式”教学法的要求，设计和开发一系列的教学标准和教学资源。

（一）能力目标

1. 初步具备控制系统中单片机型号的选取能力。
2. 能熟练查阅常用电子元器件和芯片的规格、型号、使用方法等技术资料。
3. 熟练掌握与单片机应用系统相关的开发软件的使用。
4. 熟练掌握单片机应用程序设计的基本步骤，掌握调试的基本方法。
5. 熟练掌握单片机汇编语言指令，可完成简单项目模块的硬件、软件设计和调试。

（二）知识目标

1. 了解 51 单片机的基本组成和逻辑结构，以及单片机发展的潮流和业界主流技术；
2. 掌握单片机的指令系统和常见程序结构，掌握运用汇编语言进行程序设计的基本方法和流程；
3. 熟练掌握单片机的中断系统以及常见的外围 I/O 接口元件的应用；
4. 初步掌握单片机应用系统分析和软硬件设计的基本方法，建立单片机系统设计的基本概念。

（三）素质目标

1. 初步具备单片机系统的应用能力，以及故障诊断维护技能；
2. 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 理实一体化教学项目表

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	单片机最小系统	<ol style="list-style-type: none"> 1. 单片机芯片的认识以及选型依据; 2. MCS-51 单片机 I\O 引脚及特点; 3. MCS-51 单片机存储结构特点; 4. 时钟与时序; 5. 复位电路设计; 6. 最小系统分析; 	<ol style="list-style-type: none"> 1.能区分不同型号的 MCS-51 单片机芯片; 2、能熟悉 MCS-51 系列单片机及兼容产品; 3、培养查阅芯片资料的能力; 4、会进行单片机最小系统设计; 	4		4	
2	汇编语言编程	单灯点亮	<ol style="list-style-type: none"> 1. Keil 软件的使用; 2. STC 下载软件的使用; 3. DP-51PRO 单片机综合仿真实验仪的使用; 4. led 发光二极管的控制原理; 5. 数据传送类指令及位操作指令的应用; 6. 硬件电路分析 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 会使用 Keil 软件; 2. 会使用 STC 下载软件; 3. 会进行简单汇编语言的调试; 	1	2	3
		流水灯控制	<ol style="list-style-type: none"> 1. Keil 软件的使用; 2. STC 下载软件的使用; 3. DP-51PRO 单片机综合仿真实验仪的使用; 4. 硬件电路分析 5. 逻辑运算类指令、控制转移类指令的使用; 6. 汇编语言顺序程序设计、循环程序设计、分支程序设计、子程序设计及调用方法; 7. 编写软件延时子程序 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 能正确使用单片机存储器; 2. 会使用指令编写程序; 3. 会使用 Keil 软件进行 Debug 调试; 4. 能对发光二极管和流水灯进行控制 5. 会计算及调试软件延时子程序的延时时间; 	3	3	6
		复杂花样彩灯控制	<ol style="list-style-type: none"> 1. Keil 软件的使用; 2. STC 下载软件的使用; 3. DP-51PRO 单片机综合仿真实验仪的使用; 4. 汇编语言查表法编程; 5. 汇编语言调用子程序法编程; 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 能根据任务要求编写汇编语言程序; 2. 能够熟练应用 MCS-51 单片机指令系统; 	2	2	4
3	音乐盒	利用按键产生外部中断,控制 LED 亮灭	<ol style="list-style-type: none"> 1. Keil 软件的使用; 2. STC 下载软件的使用; 3. DP-51PRO 单片机综合仿真实验仪的使用; 4. 中断的基本概念、作用与基本功能; 5. 中断控制系统组成、中断控制字; 6. 硬件电路分析 7. 外部中断程序编写; 	能分析中断的过程,会编写中断服务子程序;	2	2	4
		利用定时器实现方波发生电路	<ol style="list-style-type: none"> 1. 定时/计数器结构及工作原理; 2. 定时/计数器的相关控制寄存器; 3. 定时/计数器的工作方式; 4. 定时/计数器初值计算; 5. 汇编语言查询法编程; 6. 汇编语言中断法编程 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 能根据任务需要正确设置定时/计数器的相关控制寄存器,会进行初值计算; 2. 会使用定时/计数器的两种编程方法; 	3	5	8

机电一体化技术专业人才培养方案

		音乐盒	<ol style="list-style-type: none"> 1. 音符频率、单片机定时器初值设置及简谱码之间的对应 2. 单片机如何生成音乐节拍 3. 利用单片机生成音乐谱的步骤 4. 编程设计思路 5. 硬件电路分析 	能够利用 DP-51PRO 单片机综合仿真实验仪中蜂鸣器发出“生日快乐”和“两只老虎”的音乐，能够熟练掌握单片机定时器中断的编程方法	1	3	4
4	多功能数字钟	键盘的使用	<ol style="list-style-type: none"> 1. 独立式按键的工作特点、按键识别及按键软件消抖方法； 2. 独立式按键的硬件电路设计方法； 3. 独立式按键程序设计与调试； 4. 矩阵式键盘的工作原理及扫描方式 	会根据功能要求编写键盘程序与单片机接口电路设计	1	2	3
		LED 数码管显示的使用	<ol style="list-style-type: none"> 1. LED 数码管显示原理及数码管显示电路的硬件设计； 2. 数码管静态显示、动态显示原理及程序设计； 	会根据功能要求编写数码管显示程序及与单片机接口电路设计	1	3	4
		多功能数字钟	<ol style="list-style-type: none"> 1. Proteus ISIS 仿真软件的使用； 2. 结合矩阵式键盘及 6 位数码管显示设计一个多功能数字钟； 3. Proteus ISIS 软件仿真实现； 	会进行基本的硬件设计和软件设计能力	1	3	4
5	双机通讯	MCS-51 单片机串行接口	<ol style="list-style-type: none"> 1. 串行通信的概念、制式、通信方式、波特率及调制解调器 2. MCS-51 串行口的结构及特殊功能控制寄存器 3. MCS-51 串行口的四种工作方式 4. 串行通信的常用标准接口 5. Keil 软件中串口助手的使用 6. 双机通讯硬件电路的设计 7. 双机通讯程序编写 8. DP-51PRO 单片机综合仿真实验仪实现 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 能够按照要求正确设置相应的串口控制寄存器 2. 设计实现简单串行通信电路并编写相应程序 3. 能够根据需要正确选择串行通信标准接口 	2	2	4
6	水温控制系统		<ol style="list-style-type: none"> 1. 温度传感器 AD590 特性及接口电路 2. 模数转换 AD0809 特性及接口电路 3. 固态继电器 SSR 特性及接口电路 4. 硬件电路设计 5. 硬件电路制作 6. 焊接电路板注意事项 7. 调试步骤 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 掌握模块化程序设计思路 2. 掌握异常的故障维修方法 3. 掌握整机电路软件硬件联合调试的步骤 	3	12	15
合计					24	48	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

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工基础、模拟电子技术、数字电子技术、微机原理等课程基础知识和基本的电路板焊接能力，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

单片机实训室可为本课程所利用，利用多媒体技术，现场演示、软件仿真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

学生一人一台电脑（安装 Protues7.0 以上版本仿真软件）和 DP-51PRO 单片机综合仿真实验仪，采用教-学-做一体，教师全程指导，边做边讲边学，三者统一。着力培养学生独立分析问题、解决问题的能力。在教学方法上，灵活结合项目驱动法、多媒体教学法、现场演示法、小组讨论法、讨论启发法等教学方法，最大限度地激发学生的学习兴趣，掌握单片机原理及应用过程中的相关理论知识和实践技术。

（二）考核建议

课程考核分为期末实践考试成绩占 50%，课堂项目制作成绩占 30%，平时成绩占 20%。

1. 期末实践考试

采用单人单机、现场抽题、现场操作、现场提问、现场给分的方式进行。重点考核学生的单片机应用能力和分析处理实际问题的能力。

2. 课堂项目制作成绩

主要是根据学生在课堂项目活动中硬件电路设计、程序编制、系统调试、系统性能测试能力来评定成绩。

表 2 成绩评定表

项目名称	考核点及项目分值	建议考核方式	评价标准				项目成绩比例
			优	良	及格	不及格	
汇编语言编程	单灯点亮 (5分)	操作	1. 按要求快速熟练操作 KEIL 软件 2. 熟练操作 STC 下载软件 3. 独立设计电路 4. 独立编程并调试成功 5. 具有创新性 6. 操作认真、标准且规范	1. 按要求操作 KEIL 和 STC 软件; 2. 能看懂电路图会硬件接线 3. 基本完成编程, 但有个别语法或逻辑错误 4. 操作认真且标准	1. 按要求基本能操作 KEIL 和 STC 下载软件; 2. 能看懂电路图会硬件接线 3. 能大致讲清编程思路, 但语法和逻辑错误较多 4. 操作态度较好。	1. 不能按要求操作 KEIL 和 STC 软件 2. 不会硬件接线 3. 不会应用基本编程指令 4. 态度不认真	15%
	2. 流水灯控制(5分)	操作	1. 按要求快速熟练操作 KEIL 软件 2. 熟练操作 STC 下载软件 3. 独立设计电路 4. 独立编程并调试成功 5. 具有创新性 6. 操作认真、标准且规范	1. 按要求操作 KEIL 和 STC 软件; 2. 能看懂电路图会硬件接线 3. 基本完成编程, 但有个别语法或逻辑错误 4. 操作认真且标准	1. 按要求基本能操作 KEIL 和 STC 下载软件; 2. 能看懂电路图会硬件接线 3. 能大致讲清编程思路, 但语法和逻辑错误较多 4. 操作态度较好。	1. 不能按要求操作 KEIL 和 STC 软件 2. 不会硬件接线 3. 不会应用基本编程指令 4. 态度不认真	
	3. 花样彩 (5分)	操作	1. 按要求快速熟练操作 KEIL 软件 2. 熟练操作 STC 下载软件 3. 独立设计电路 4. 独立编程并调试成功 5. 具有创新性 6. 操作认真、标准且规范	1. 按要求操作 KEIL 和 STC 软件; 2. 能看懂电路图会硬件接线 3. 基本完成编程, 但有个别语法或逻辑错误 4. 操作认真且标准	1. 按要求基本能操作 KEIL 和 STC 下载软件; 2. 能看懂电路图会硬件接线 3. 能大致讲清编程思路, 但语法和逻辑错误较多 4. 操作态度较好。	1. 不能按要求操作 KEIL 和 STC 软件 2. 不会硬件接线 3. 不会应用基本编程指令 4. 态度不认真	
音乐盒	1. 利用按键产生外部中断控制 LED 亮灭 (7分)	操作	1. 按要求快速熟练操作 KEIL 软件 2. 熟练操作 STC 下载软件 3. 独立设计电路 4. 独立编程并调试成功	1. 按要求操作 KEIL 和 STC 软件; 2. 能看懂电路图会硬件接线 3. 基本完成编程, 但有个	1. 按要求基本能操作 KEIL 和 STC 下载软件; 2. 能看懂电路图会硬件接线 3. 能大致讲清编程思路, 但语法和逻辑错误较多	1. 不能按要求操作 KEIL 和 STC 软件 2. 不会硬件接线 3. 不会应用基本编程指令 4. 态度不认真	21%

项目名称	考核点及项目分值	建议考核方式	评价标准				项目成绩比例
			优	良	及格	不及格	
			5. 具有创新性 6. 操作认真、标准且规范	别语法或逻辑错误 4、操作认真且标准	4. 操作态度较好。		
	2. 利用定时器实现方波发生电路(7分)	操作	1. 按要求快速熟练操作 KEIL 软件 2. 熟练操作 STC 下载软件 3. 独立设计电路 4. 独立编程并调试成功 5. 具有创新性 6. 操作认真、标准且规范	1. 按要求操作 KEIL 和 STC 软件; 2. 能看懂电路图会硬件接线 3. 基本完成编程, 但有个别语法或逻辑错误 4. 操作认真且标准	1. 按要求基本能操作 KEIL 和 STC 下载软件; 2. 能看懂电路图会硬件接线 3. 能大致讲清编程思路, 但语法和逻辑错误较多 4. 操作态度较好。	1. 不能按要求操作 KEIL 和 STC 软件 2. 不会硬件接线 3. 不会应用基本编程指令 4. 态度不认真	
	3. 音乐盒(7分)	操作	1. 按要求快速熟练操作 KEIL 软件 2. 熟练操作 STC 下载软件 3. 独立设计电路 4. 独立编程并调试成功 5. 具有创新性 6. 操作认真、标准且规范	1. 按要求操作 KEIL 和 STC 软件; 2. 能看懂电路图会硬件接线 3. 基本完成编程, 但有个别语法或逻辑错误 4. 操作认真且标准	1. 按要求基本能操作 KEIL 和 STC 下载软件; 2. 能看懂电路图会硬件接线 3. 能大致讲清编程思路, 但语法和逻辑错误较多 4. 操作态度较好。	1. 不能按要求操作 KEIL 和 STC 软件 2. 不会硬件接线 3. 不会应用基本编程指令 4. 态度不认真	
电子密码锁	1. 键盘的使用(7分)	操作	1. 按要求快速熟练操作 KEIL 软件 2. 熟练操作 STC 下载软件 3. 独立设计电路 4. 独立编程并调试成功 5. 具有创新性 6. 操作认真、标准且规范	1. 按要求操作 KEIL 和 STC 软件; 2. 能看懂电路图会硬件接线 3. 基本完成编程, 但有个别语法或逻辑错误 4. 操作认真且标准	1. 按要求基本能操作 KEIL 和 STC 下载软件; 2. 能看懂电路图会硬件接线 3. 能大致讲清编程思路, 但语法和逻辑错误较多 4. 操作态度较好。	1. 不能按要求操作 KEIL 和 STC 软件 2. 不会硬件接线 3. 不会应用基本编程指令 4. 态度不认真	27%
	2. LED 数码管(8分)	操作	1. 按要求快速熟练操作 KEIL 软件 2. 熟练操作 STC 下载软件 3. 独立设计电路 4. 独立编程并调试成功 5. 具有创新性	1. 按要求操作 KEIL 和 STC 软件; 2. 能看懂电路图会硬件接线 3. 基本完成编程, 但有个别语法或逻辑错误	1. 按要求基本能操作 KEIL 和 STC 下载软件; 2. 能看懂电路图会硬件接线 3. 能大致讲清编程思路, 但语法和逻辑错误较多 4. 操作态度较	1. 不能按要求操作 KEIL 和 STC 软件 2. 不会硬件接线 3. 不会应用基本编程指令 4. 不能按要求操作 KEIL 和	

机电一体化技术专业人才培养方案

项目名称	考核点及项目分值	建议考核方式	评价标准				项目成绩比例
			优	良	及格	不及格	
			6. 操作认真、标准且规范	辑错误 4. 操作认真且标准	好。	STC 软件 5. 不会硬件接线 6. 不会应用基本编程指令 7. 态度不认真	
	3. 多功能数字钟(12分)	操作	1. 按要求快速熟练操作 KEIL 软件 2. 熟练操作 STC 下载软件 3. 独立设计电路 4. 独立编程并调试成功 5. 具有创新性 6. 操作认真、标准且规范	1. 按要求操作 KEIL 和 STC 软件; 2. 能看懂电路图会硬件接线 3. 基本完成编程, 但有个别语法或逻辑错误 4. 操作认真且标准	1. 按要求基本能操作 KEIL 和 STC 下载软件; 2. 能看懂电路图会硬件接线 3. 能大致讲清编程思路, 但语法和逻辑错误较多 4. 操作态度较好。	1. 不能按要求操作 KEIL 和 STC 软件 2. 不会硬件接线 3. 不会应用基本编程指令 4. 态度不认真	
双机通讯	双机通讯(7分)	操作	1. 按要求快速熟练操作 KEIL 软件 2. 熟练操作 STC 下载软件 3. 独立设计电路 4. 独立编程并调试成功 5. 具有创新性 6. 操作认真、标准且规范	1. 按要求操作 KEIL 和 STC 软件; 2. 能看懂电路图会硬件接线 3. 基本完成编程, 但有个别语法或逻辑错误 4. 操作认真且标准	1. 按要求基本能操作 KEIL 和 STC 下载软件; 2. 能看懂电路图会硬件接线 3. 能大致讲清编程思路, 但语法和逻辑错误较多 4. 操作态度较好。	1. 不能按要求操作 KEIL 和 STC 软件 2. 不会硬件接线 3. 不会应用基本编程指令 4. 态度不认真	7%
水温控制	水温控制(30分)	操作	1. 按要求快速熟练操作 KEIL 软件 2. 熟练操作 STC 下载软件 3. 独立设计电路 4. 独立编程并调试成功 5. 具有创新性 6. 操作认真、标准且规范	1. 按要求操作 KEIL 和 STC 软件; 2. 能看懂电路图会硬件接线 3. 基本完成编程, 但有个别语法或逻辑错误 4. 操作认真且标准	1. 按要求基本能操作 KEIL 和 STC 下载软件; 2. 能看懂电路图会硬件接线 3. 能大致讲清编程思路, 但语法和逻辑错误较多 4. 操作态度较好。	1. 不能按要求操作 KEIL 和 STC 软件 2. 不会硬件接线 3. 不会应用基本编程指令 4. 态度不认真	30%
合计							100分

3. 平时成绩

主要是根据学生的作业完成情况、读书笔记、课堂出勤率以及参加课外小组活动情况来评定。

七、需要说明的其他问题

1. 教材

(1) 《单片机应用技术》张宏伟、李新德主编，北京理工大学出版社

2. 参考学习网站

[1]21 世纪新锐网 <http://www.21xr.com>

[2]实用电子制作网 <http://www.sydzdiy.com/>

[3]电子制作爱好者站 <http://www.dzzz.com.cn/>

[4]电子制作实验室 <http://www.xie-gang.com/>

[5]电子制作网 <http://www.165v.com/>

《自动线装调综合实践》课程标准

一、课程基本信息

课程名称	自动线装调综合实践				
课程代码	1010049	学时	56	学分	3.5
授课时间	第4学期	适用专业	机电一体化技术		
课程性质	综合能力课程				
先修课程	电机与电气控制、建材生产 PLC 编程与实践、建材生产变频调速与运行、传感器与检测技术、建材设备液压气压传动	后续课程	顶岗实习		

二、课程定位

《自动线装调综合实践》课程是学院电气工程系机电一体化专业开设的一门专业核心课程，本课程最大的特点是它的综合性和系统性。

该课程将机电一体化专业学习中所涉及的电机驱动、机械传动、气动、可编程控制器、传感器，变频调速、编程与应用等多项技术有机的结合在一起，设计了一个典型的综合应用环境，将生产线的检测、传输处理、执行与驱动在可编程控制器的控制下有序的工作，使学生对专业和基础知识，在这里能得到全面的认识、综合的训练和实际运用。

三、课程设计思路

本课程针对光机电一体化设备安装、调试、运行、维护和维修，设计课程学习情境，使学生对过去学过的诸多单科的专业基础知识，得到全面的认识和巩固、综合训练和实际应用。

遵循职业培养的规律，由易到难，设计课程的学习情境。根据学习情境组织教学内容，融合“学中做、做中学”，设计学习性工作任务。设计的学习情境能够满足课程的学习目标，提高了学生的学习兴趣。

四、课程目标

本课程教学的总目标是根据实训需要或工作任务的不同进行自动化生产线的安装、调试与维护。达到生产性功能和整合学习功能的目标。

(一) 能力目标

1. 光机电设备的组成及其工作原理
2. 根据设备的机械结构，会制定机械和电气元件的拆装顺序
3. 一般零件的测绘方法

4. 气动元件在设备中的作用并绘制气路图
5. 传感器在光机电设备中的作用
6. 电动元件在光机电设备中的作用并绘制电路图
7. PLC 装置在光机电设备中的作用绘制 PLC 电路图
8. 光机电设备中各个单元的 PLC 编程思路
9. 光机电设备中故障的排查

(二) 知识目标

1. 能够独立操作光机电一体化设备
2. 能独立进行资料搜集和整理
3. 正确使用工具进行光机电一体化设备的安装与调试
4. 能够阅读和设计基本的气动回路和电气回路。

(三) 素质目标

1. 具有良好的学习方法和良好的学习习惯
2. 具有良好的逻辑和形象思维能力
3. 具有良好的动手能力
4. 具有独立分析和解决问题的能力
5. 具有实验能力

五、课程内容及要求

教学项目表

序号	教学情境	学习目标	技术技能要求	讲授学时	实操学时	总学时
1	生产线控制功能认知	1. 学习查阅资料、获取信息的方法； 2. 了解 YL-235 的基本结构、控制功能和技术要求。	1. 能操作生产线 2. 能独立进行资料搜集和整理	1	2	3
2	气动系统安装与调试	1. 熟悉气动元件的结构与应用 2. 熟悉基本气动回路的工作过程 3. 掌握基本气动回路的设计方法	1. 能根据生产线控制功能选择气动元件； 2. 正确使用工具进行气动元件的安装与调试； 3. 能够阅读和设计基本的气动回路。	2	6	8
3	电气元件	熟悉电器元件的结构、	1. 能根据生产线设备控制要求	2	4	6

	的安装与调试	应用和选型规则	<p>选择传感器等电气设备</p> <p>2. 能够正确对电气设备进行安装与调试</p> <p>3. 能够阅读和设计基本的电气回路, 并能进行布线和调试</p> <p>4. 具备报告书写能力</p>			
4	供料单元的调试与安装	<p>1. 熟悉 PLC 自动控制系统的编程方法, 熟悉三菱编程语言和编程软件</p> <p>2. 掌握传感器灵敏度的调整的方法和步骤</p> <p>3. 熟悉报告的书写格式</p>	<p>1. 能够正确使用工具进行供料单元的拆装</p> <p>2. 能根据生产线控制功能选择编程方法和程序结构, 熟练应用编程语言和编程软件</p> <p>3. 能够根据控制对象设计基本控制程序并进行现场调试</p> <p>4. 具备资料整理和文件归档能力</p>	1	8	9
5	机械手搬运机构的调试与安装	<p>1. 熟悉 PLC 自动控制系统的编程方法, 熟悉三菱编程语言和编程软件</p> <p>2. 掌握传感器灵敏度的调整的方法和步骤</p> <p>3. 熟悉报告的书写格式</p>	<p>1. 能够正确使用工具进行机械手的拆装</p> <p>2. 能根据机械手的控制顺序选择编程方法和程序结构, 熟练应用编程语言和编程软件</p> <p>3. 能够根据机械手设计基本控制程序并进行现场调试</p> <p>4. 具备资料整理和文件归档能力</p>	2	14	16
6	物料传送与分拣机构的调试与安装	<p>1. 熟悉 PLC 自动控制系统的编程方法, 熟悉三菱编程语言和编程软件</p> <p>2. 掌握三菱变频器的连接和参数设置</p> <p>3. 掌握传感器灵敏度的调整的方法和步骤</p> <p>4. 熟悉报告的书写格式</p>	<p>1. 能够正确使用工具进行传送带的拆装</p> <p>2. 能根据生产线控制功能选择编程方法和程序结构, 熟练应用编程语言和编程软件</p> <p>3. 能够根据控制对象设计基本控制程序并进行现场调试</p> <p>4. 具备资料整理和文件归档能力</p>	2	24	26
7	整机的调试与安装	<p>1. 熟悉 PLC 自动控制系统的编程方法, 熟悉三</p>	<p>1. 能够正确使用工具进行生产线各工作站的拆装</p>	2	26	28

	菱编程语言和编程软件 2. 掌握三菱变频器的接线和参数设置 3. 掌握各单元位置调整、传感器的调整，气动回路的调整 4. 熟悉报告的书写格式	2. 能根据生产线控制功能选择编程方法和程序结构，熟练应用编程语言和编程软件 3. 能够根据控制对象设计基本控制程序并进行现场调试 4. 具备资料整理和文件归档能力			
--	---	--	--	--	--

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机电一体化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

本课程是机电一体化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。

2. 教学手段及方法

在教学方法上采用教-学-做一体的项目教学法，教学集中在光机电实训室，淡化实践课和理论课时间上是界限。实际项目与实物教学、系统演示相结合，根据设计要求提出问题，激励学生思考，调动学生的积极性，借助教学谈话从而确定工作计划，利用学生对实际应用系统工作任务的实施过程，训练学生的专业能力、方法能力、表达能力。学生在具有真实的自动线安装与调试工作环境中，实施具体工作，感受性强，目的明确。使学生独立学习的能力得到显著提高，综合处理能力进一步提高，职业素质明显提高。

（二）考核建议

学生以团队为整体进行学习，考核也是以团队积分以个人表现相结合，每个学习情景打分与整个课程打分一致。

1. 单个学习情景打分。每个学习情景都给每个团队、每个成员打分。整个系统运行流畅（占 50%）、团队贡献（20%）、工作规范操作得当（20%）、出勤表现（10%）

学号	姓名	团队	运行流畅	团队贡献	操作规范	出勤表现	总评
1							
2							
3							
4							

2. 课程打分。针对各个学习情景在课程中占的比重不同，每位学生都建立一个考核库，记录学生表现。

课程	自动线装调综合实践		学期		
学生姓名		班级		学号	
学习情境	成绩				
	情境成绩	小计	教师签字		
供料单元的调试与安装					
机械手搬运机构的调试与安装					
物料传送与分拣机构的调试与安装					
整机的调试与安装					

七、需要说明的其他问题

1. 教学资料开发建议

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。

2. 教学资源使用建议

教学集中在光机电一体化实训室。设计自编的实验、实训教材，亚龙 YL-235A 光机电一体化实训设备等。

