

机电一体化技术专业

(初中起点高级工)

人 才 培 养 方 案

二〇二一年六月

机电一体化专业人才培养方案

前 言

本机电一体化技术专业人才培养方案依据部版《电气自动化设备安装与维修专业教学计划与大纲（2015）》、《电气自动化设备安装与维修专业一体化课程规范》、《电气自动化设备安装与维修专业国家技能人才培养标准（试行）》和相应职业（工种）国家职业技能标准，结合本学院教学实际从新修订，经学院教学工作委员会审核通过，准予在 2021 级秋季学期实施。

制订系别：汽车应用技术系

制订人：1. 侯学峰

2. 梁守车

3. 汪茵

目 录

一、专业基本信息.....	4
二、人才培养目标.....	4
三、课程安排.....	5
四、一体化课程标准.....	7
五、实施建议.....	81
六、考核与评价.....	83

机电一体化技术专业人才培养方案

一、专业基本信息

（一）专业名称：机电一体化技术

（二）专业编码：

机电一体化技术专业高级：0127-3

（三）专业学制：

机电一体化技术专业高级：初中起点四年

（四）就业方向：

机电一体化技术专业高级技能，面向生产制造类或生活服务类企事业单位就业，适应机电一体化技术职业岗位群（如电工、电气设备安装工、电梯安装维修工、电气工程技术人员等）工作，胜任零件钳加工、照明线路安装与检修、简单零件普通车床加工、低压电气控制安装与维护、电子线路安装、PLC 控制系统安装与调试、数控车床故障诊断与维修、液压传动与气动控制技术、自动化生产线安装与调试等工作任务。

（五）职业资格：

电工高级职业资格（国家职业资格三级）

二、人才培养目标

（一）总体培养目标

培养面向生产制造类或生活服务类企事业单位就业，适应机电一体化技术职业岗位群（如电工、照明工程施工员、电力电气设备安装工、机床装调维护工、电气设备安装工、电梯安装维修工、电气工程技术人员和自动控制工程技术人员等）工作，胜任零件钳加工、简单零件普通车床加工、照明线路安装与检修、低压电气控制设备安装与维护、电子线路安装、PLC 控制系统安装与调试、数控车床故障诊断与维修、液压传动与气动控制技术、自动化生产线安装与调试、自动化设备电气系统安装与调试、单片机控制技术、工业自动控制现场总线故障诊断与排除、电气技术人员工作指导与技术培训等工作任务。具备使用现代化技术实施机电一体化技术的能力，具备自主学习、团队合作、沟通协调、独立分析与解决问题、组织管理、持续改进等职业素养，达到电工相应等级职业资格要求的技能人才。

（二）高级技能

培养面向生产制造类或生活服务类企事业单位就业，适应机电一

体化技术职业岗位群（如电工、电气设备安装工、电梯安装维修工、电气工程技术人員等）工作，胜任零件钳加工、简单零件普通车床加工、照明线路安装与检修、低压电气控制设备安装与维护、电子线路安装、PLC 控制系统安装与调试、数控车床故障诊断与维修、液压传动与气动控制技术、自动化生产线安装与调试等工作任务，具备自主学习、沟通协调、独立分析机电一体化设备控制功能、判断设备运行情况、解决设备运行异常问题的能力，达到电工高级职业资格（国家职业资格三级）要求的技能人才。

三、课程安排

（一）公共课

序号	课程名称	教学目标、主要教学内容和参考学时
1	德育	依据德育等公共课课程标准开设
2	语文	
3	应用数学	
4	英语	
5	体育	
6	计算机应用基础	

（二）专业课

1.通用专业课

序号	课程名称	教学目标、主要教学内容和参考学时
1	电工基础	依据人力资源社会保障部 2015 版《技工院校电工类、机械类通用专业课教学大纲》开设
2	电子技术基础	
3	机械制图与 AutoCAD	
4	机械知识	

2.一体化课程

高级技能层级一体化课程表（初中起点四年）

序号	课程名称	基准学时	学期学时分配							
			第 1 学期	第 2 学期	第 3 学期	第 4 学期	第 5 学期	第 6 学期	第 7 学期	第 8 学期
1	零件钳加工	72	72							
2	照明线路安装与检修	108	108							
3	简单零件普通车床加工	108		108						
4	低压电气控制安装与	216		108	108					

	维护									
5	电子线路安装	108			108					
6	PLC 控制系统安装与调试	288				180	108			
7	数控车床故障诊断与维修	324				180	144			
8	液压传动与气动控制技术	144					144			
9	自动化生产线安装与调试	180						180		
10	自动化设备电气系统安装与调试	108						108		
总课时		1656	180	216	216	360	396	324		

（三）教学安排表

机电一体化技术专业高级技能层级课程实施性教学计划表（初中起点四年）

课程类别	序号	学年	一		二		三		四		参考学时
		学期	1	2	3	4	5	6	7	8	
公共课	1	德育	36	36	36	36	36	36			
	2	语文	36	36	36						
	3	数学		36	36						
	4	计算机应用基础	72								
	5	体育	36	36	36	36	36	36			
	6	英语			36	36					
专业基础课	7	电工基础	72								
	8	电子技术基础			72						
	9	机械制图与 AutoCAD	36	36	36						
	10	机械基础		72							
一体化课程	11	零件钳加工	72								
	12	照明线路安装与检修	108								
	13	简单零件普通车床加工		108							
	14	低压电气控制安装与维护		108	108						
	15	电子线路安装			108						
	16	PLC 控制系统安装与调试				180	108				
		数控机床编程与操作			120						
	17	数控车床故障诊断与维修				180	144				
	18	液压传动与气动控制技术					144				
	19	自动化生产线安装与调试						180			
	20	自动化设备电气系统安装与调试						108			

		电力拖动									
选修课											
综合实践		顶岗实习							1920	1920	
		技能鉴定训练						108			
周学时数			26	26	26	26	26	26	40	40	
总计			468	468	468	468	468	468	1920	1920	

说明:

1. 每年约 36 教学周, 顶岗实习共 48 周。
2. 顶岗实习每周安排 40 学时, 其他课程每周安排 26 学时。

四、一体化课程标准

(一)《零件钳加工》课程标准

课程名称	零件钳加工	基准学时	72
典型工作任务描述			
零件钳加工是指按照安全文明生产、钳工操作规程, 使用普通台钻、锉刀、夹具、量具、工具等, 依据零件图和加工要求在钳台上手工将毛坯制作成零件的过程。该类零件加工主要包括开瓶器制作、鑿口锤子制作。零件精度等级一般为 1T8~1T10, 表面粗度为 Ra1.6~3.2μm 操作人员从生产主管处接受任务并签字确认, 根据工艺规程文件和交接班记录, 制订加工计划, 准备材料、工具、量具、夹具及台式钻床, 按钳工安全操作规程装夹工件, 按工艺和图样要求锉削工件。加工过程中要适时检测, 确保质量, 加工完毕要规范存放零件, 送检并签字确认, 按照“6S”管理规定清理场地, 归置物品, 保养设备, 并填写保养记录。			
学习内容分析			
工作对象 1. 任务书的领取; 2. 任务书的阅读分析 3. 技术手册及标准的查阅、图样的识读; 4. 设备、工具、量具、夹具、材料等的准备; 5. 零件钳加工的实施;	工具、材料、设备与资料 1. 工具、量具: 通用工具(旋具、钳子、扳手等)、专用工具(平口钳扳手)、夹具、量具及量仪(游标卡尺、千分尺、检验棒)等 2. 材料: 毛坯(按备料通知单准备)、防护用具、切削液、润滑油, 清洗剂、毛刷等。 3. 设备: 台式钻床 4. 资料: 任务书、安全操作规程, 技术手册、工艺文件、相关教材等。 工作方法 1. 安全文明生产操作规程、任务书的使用方法、技术手册的查阅方法; 2. 锉刀的选择和使用方法;	工作要求 1. 依据任务书, 明确工作时间、加工数量等要求; 2. 明确技术手册查阅范围, 正确制定加工方案, 选用钻削的切削用量; 3. 按加工方案的要求准备设备, 工具、量具、夹具, 材料, 辅件; 4. 按照企业工作规	

6. 已完成零件的自检、互检。	3. 刀具刃磨的方法； 4. 工件装夹、找正方法； 5. 锉削方法； 6. 零件的质量检验方法； 7. 记录、评价、反馈，存档的方法。 劳动组织系形式 1. 以独立或小组合作的方式进行； 2. 从班组长处领取任务书，从仓库领取工具、量具、夹具，刀具及毛坯材料等； 3. 实施钳加工，必要时向班组长及师傅咨询加工情况； 4. 加工完毕，自检合格后交付质检员检验。	范完成零件的钳加工； 5. 工作过程具有一定的质量和成本意识，并遵守企业的安全生产制度、环保管理制度以及“6S”管理规定； 6. 对已完成的零件进行自检、互检，并进行记评价、反馈和存档。
代表性工作任务		
任务名称	任务描述	工作时间 (课时)
开瓶器制作	某公司召开联欢会，需要开瓶器作为小礼品。该批礼品的数量为100件，业务部门将图样交予生产车间，交货期为3天，材料由客户提供。现车间主管安排钳加工组完成该任务。 车工从生产主管处接受任务，领取生产任务单、图样和工艺文件，明确工作任务要求及工期，识读图样及分析加工工艺，查阅相关技术手册及标准，根据任务工期和零件加工质量要求制定加工实施方案。按照制定的加工实施方案，在加工之前准备相关的工具、量具、刀具及设备，独立进行划线、锯削、锉削、钻削，完成开瓶器的加工。加工过程中保证开口的位置精度，依据图样进行自检，然后交质检员检验。在工作过程中，车工必须严格执行安全操作规程、企业质量管理体系管理制度、“6S”管理规定等。	36
鍍口锤子制作	某企业需要加工一批鍍口锤子，数量为30件。业务部门将图样交予生产车间，交货期为2天，材料由客户提供。现车间主管安排钳加工组完成该任务。 车工从生产主管处接受任务，领取生产任务单、图样和	36

	工艺文件，明确工作任务要求及工期，识读图样及分析加工工艺，查阅相关技术手册及标准，根据任务工期和零件加工质量要求制定加工实施方案。按照制定的加工实施方案，在加工之前准备相关的工具、量具、刀具及设备，独立进行划线、锯削、錾削、锉削、钻削，完成錾口锤子的加工。加工过程中保证锤柄孔的位置精度，依据图样进行自检，然后交质检员检验。在工作过程中，车工必须严格执行安全操作规程、企业质量管理体系制度、“6S”管理规定等	
课程目标		
学习完本课程后，学生应当能够胜任零件钳加工工作，严格执行企业安全管理制度和“6S”管理规定，并具备团队合作、安全操作和遵守工作制度等职业素养和能力，具体包括： 1. 能阅读生产任务单，并能与生产主管等相关人员进行有效沟通，明确加工内容、时间和要求。 2. 能依据图样，查阅相关资料，明确钳加工的工艺流程，制定工作方案，并根据工作方案，正确领取所需的工具、量具、刀具及辅件。 3. 能按照零件钳加的工作流程与规范，在规定时间内采用划线、锉削、锯削、錾削、钻孔、扩孔、攻螺纹和套螺纹等方法完成开瓶器制作、錾口锤子制作任务。 4. 能按企业的检验规范进行自检，确认后提交质检部门进行质量检验。 5. 能规范地填写工作记录表，并及时提交生产主管，按照“6S”管理规定整理作业现场。能遵守工作制度，按安全操作规程实施作业，并对工作进行总结。 6. 能遵守职业道德，具备环保意识和成本意识，养成爱护设备设施、文明生产等良好的职业素养。		
学习内容		
本课程的主要学习内容包括 1. 钳工车间环境的认知 岗位、钻床和砂轮机安全操作规程、企业质量管理体系制度、“6S”管理规定等的认知。 2. 钳加工资料的认知 生产任务单、图样、工艺文件的认知，钻床使用说明书、砂轮机使用说明书、相关技术手册及标准等资料。 3. 加工准备 (1) 劳动保护用品的作用和使用规定。		

(2) 常见零件图的识读知识。 (3) 典型零件的计算知识简单零件加工工艺知识。 (4) 简单零件的加工工艺知识。 (5) 工具钳工常用设备的使用、维护、保养知识。 (6) 工具钳工常用工具、夹具、量具的使用和保养知识。 4. 钳加工 (1) 简单零件的划线知识。 (2) 样板的制作知识。 (3) 砂轮机设备及工具的基本结构、工作原理和使用方法及维护知识。 (4) 量具的选用及测量方法。 5. 零件检测 (1) 游标卡尺、刀口形直尺、千分尺、百分表、万能角度尺、游标高度尺等常用量具的知识 (2) 平面、台阶面的测量方法。 6. 技术总结与沟通合作		
参考性学习任务		
序号	名称	学时
1	开瓶器制作	36
2	鍍口锤子制作	36
教学实施建议		
1. 教学组织方式方法建议 运用行动导向的教学方法。为确保教学安全，提高教学效果，建议采用分组教学的方式(3~4人/组)；在完成工作任务的同时，教师须给予适当指导，注意培养学生团队合作、遵守安全操作规程和工作制度等职业素养。 2. 教学资源配置建议 (1) 教学场地 零件钳加工学习工作站须具备良好的安全、照明和通风条件。可分为集中教学区、分组教学区、信息检索区、工具存放区、材料存放区和成果展示区，并按工位配备适合教学活动的设备、多媒体学设备等设施。 (2) 工具、量具、材料、设备 按组配置:通用工具(旋具、钳子、扳手)、专用工具(平口钳扳手)、夹具、量具及量仪(游		

标卡尺、千分尺、检验棒)、毛坯(按备料通知单准备)、防护用具、切削液、润滑油、清洗剂、毛刷、台式钻床等。

(3) 教学资料

以工作页为主, 配备教材、任务书、技术手册、机床使用说明书和行业、企业标准规范等。

教学考核要求

采用过程性考核和终结性考核相结合的方式。

1. 过程性考核

采用自我评价、小组评价和教师评价相结合的方式进行考核; 让学生学会自我评价, 教师要观察学生的学习过程, 结合学生的自我评价、小组评价进行总评并提出改进建议。

(1) 课堂考核: 出勤、学习态度、课堂纪律、小组合作与展示等情况。

(2) 作业考核: 工作页完成、课后训练等情况。

(3) 阶段考核: 纸笔测试、实操测试、口述测试。

2. 终结性考核

学生根据任务中的情境描述, 制定车工用角度样板加工实施方案, 并按照行业、企业标准和规范, 在规定时间内完成车工用角度样板加工, 达到客户要求。

考核任务案例: 车工用角度样板。

【情境描述】

某工厂车工磨刀需要特殊角度样板 10 件, 业务部门将图样交予生产车间, 交货期为 5 天, 材料由客户提供。现车间主管安排钳加工组完成该任务。

【任务要求】

根据任务的情境描述, 按照机床使用及设备操作规范, 在 5 天内完成车工用角度样板针钳加工。

(1) 领取工作任务书, 与生产主管等相关人员进行有效沟通, 明确加工内容、时间和要求。

(2) 分析图样, 查阅相关资料, 依据钳加工作业流程与规范, 在规定时间内列出工件的加工工艺。

(3) 根据图样, 正确使用锉刀、量具、工具、钻床完成零件的钳加工。

(4) 工件加工后测量并进行误差分析及提出解决方案。

(5) 列出设备日常使用的注意事项, 填写交接班记录。

(6) 规范地填写工作记录表, 并及时提交生产主管, 按照“6S”管理规定整理作业现场。

(7) 对工作进行归纳、总结, 并对检验与调整方案及工作流程提出改进建议。

(8) 能遵守职业道德, 具备环保意识和成本意识, 养成爱护设备设施、文明生产等良好的职业素养。

【参考资料】

完成上述任务时, 可以使用所有的常见教学资料, 如工作页、教材、任务书、技术手册、

机床使用说明书和行业、企业标准规范等。

（二）照明线路安装与检修课程标准

一体化课程名称	照明线路安装与检修	基准学时	108
典型工作任务描述			
照明线路是为电光源照明设备提供电能的线路，它由控制电器(开关)、导线、灯具和插座等组成，根据应用场所的不同，通常分为户外照明线路、民用照明线路、商用照明线路、工业照明线路、特殊场所照明线路等。 人们为保障生产生活的正常进行，需要提供合适的光源，当客户需要新增照明设施，或需要对现有照明设施进行检修时，需要电气技术人员根据不同环境的照明需求，采用有针对性的解决方案，进行照明线路的安装与检修。 电气安装人员从班组长处接到照明线路的安装或检修任务后，阅读任务单，明确任务和施工进度要求，通过独立或合作方式勘察现场，查阅资料，制订施工计划，选择工具和材料，做好工作现场准备，严格按作业规范进行安装、布线、施工或检修，任务完成后进行自检，清理现场，填写表格并交付班组长验收，对自己的工作做出总结。 工作过程中，严格遵守安全规范、环保制度和企业管理标准，按照电气安装作业规程做好安全防护措施。按照现场管理规范清理场地、归置物品。			
学习内容分析			
工作对象	工具、材料、设备与资料	工作要求	
1. 任务单和工作计划的阅读分析； 2. 供电电源和照明灯具等使用说明 资料的查阅，线路图、施工图的识读； 3. 安装现场的勘察； 4. 工具、材料的准备； 5. 安全防护措	1. 工具：电工常用工具（如试电笔、剥线钳、尖嘴钳等）、仪表（万用表、兆欧表等）和安装工具（如冲击钻、切割机、梯子等）； 2. 材料：导线、灯具、控制器件、保护器件、线槽、线管、绝缘材料、标签、劳动保护用品等； 3. 资料：任务单、施工记录、施工技术文件、电工作业安全操作规程、电工手册、GB 50254—2014《电气装置安装工程低压电器施工及验收规范》等资料。 工作方法资料的查阅方法、线路敷设	1. 能读懂任务单和工作计划；明确 工作内容及工期要求，与客户、班组 成员等进行有效沟通，准确获取任务信息； 2. 能识读线路图、施工图，查阅 GB 50254—2014《电气装置安装工程 低压电器施工及验收规范》，明确施工技术和工艺要求； 3. 能勘察现场，对施工条件和环境 的安全性做出正确的评估； 4. 能根据任务单的配置单，准确领取施工工具和材料； 5. 能按照 GB 50254—2014《电	

施的设置，施工方案的 实施； 6. 施工后自检；故障查找、排除，试运行测试； 7. 安装与检修质量、运行稳定性、经济性评估。	方法（明敷法、暗敷法）、理线方法（编号法、测量法）、检修方法（试灯法、测量法、摇表测量法等）。 劳动组织方式 以小组合作形式进行施工。施工人员从班组长处领取工作任务单，与其他部门有效沟通，准备施工条件，与相关方有效沟通，明确施工时间和要求，到仓库领取专用工具和材料，完成施工任务后自检，并交付验收。	气装置安装工程低压电器施工及验收规范》，应用必要的标识，并采取有效的防护措施，确保现场施工安全； 6. 能按照明线路安装规程、工艺要求和场地情况运用多种方法和工具施工，并能按相关的技术指标要求使用仪表进行自检，排查故障，完成运行 测试工作； 7. 能执行安全操作规程、施工现场 管理规定、“6S”管理规定； 8. 能规范填写任务单的验收项目，交付验收； 9. 能在施工过程中严格遵守电气从业人员的职业道德规范，具备吃苦耐劳、爱岗敬业和诚实守信的工作 21q 态度和良好的职业素养； 10. 能与他人合作，具有良好的沟通能力和团队精神。
代表性工作任务		
任务名称	任务描述	工作时间 (课时)
路灯照明线路安装与检修	学校 1 号教学楼和 2 号教学楼之间的过道无照明灯，夜间存在安全隐患，校领导要求（用明敷工艺）在室外安装路灯一盏。总务处责成电工班在 8 小时内按照户外照明线路要求安装路灯，安装完成后，交付校总务处验收。 电气技术人员从电工班长处接受任务，通过阅读任务单和与班长交流,明确任务要求；勘察现场、查阅相关资料和手册，确定安装方案，制订工作计划；选择并领取材料和工具、准备施工现场，并根据计划、安全规范、工艺要求，安装照明线路；安装完成后需要根据安装工艺和安全规范进行自检，如有故障，需查找故障点并排除；试运行合格后，规范填写工作记录等表格，交付校总务处验收。	18

	在工作过程中，自觉遵守安全规范，遵守企业的管理规定。	
套房照明线路安装与检修	工程部接到某小区 A 栋 302 套房（一室、一厅、一厨、一卫，毛坯房）安装照明线路的工程，该套房电能表及入户线已装好，配电箱位置已预留，部分线管已预埋，客户要求采用暗敷工艺完成照明线路的敷设。工程部安排电工班根据套房施工图纸及客户需求进行照明线路安装，工期 40 小时，任务完成后交付工程部验收。 电气技术人员从电工班长处接受任务，通过阅读任务单和与班长、客户沟通，明确任务要求；勘察现场、查阅资料和手册，确定安装方案，制订工作计划；选择并领取材料和工具、准备施工现场，并根据计划、安全规范、工艺要求，安装照明线路；安装完成后需要根据安装工艺和安全规范进行自检，如有故障，需查找故障点并排除，试运行合格后，规范填写工作记录等表格，交付工程部验收。 在工作过程中，自觉遵守安全规范，遵守企业的管理规定。	20
商场照明线路安装与检修	大明电气安装公司接到太湖商场的照明电路安装工程（商场面积、布局及各部分功能已提供图纸），工期为 56 小时，任务完成后交商场后勤处验收。 电气技术人员从电工班长处接受任务，通过阅读任务单和与班长、商场人员（客户）沟通，明确任务要求；勘察现场、查阅资料和手册，确定安装方案，制订工作计划；选择并领取材料和工具、准备施工现场，并根据计划、安全规范、工艺要求，安装照明线路；安装完成后需要根据安装工艺和安全规范进行自检，如有故障，需查找故障点并排除；试运行合格后，规范填写工作记录等表格，交付商场后勤处验收。在工作过程中，自觉遵守安全规范，遵守企业的管理规定。	25
机械加工车间	蓝天机械厂新建一机械加工车间，需要安装车间的照明线路，要求采用明敷工艺，用金属电工管布线。材料已备齐，并提车间图纸。工程部向电工班下达安装任务，工期为 40 小时，任务完成后交工程部验收。 电气技术人员从电工班长处接受任务，通过阅读任务单和与班长交流，明确任务要求；勘察现场、查阅资料和手	25

照明线路安装与检修	册，确定安装方案，制订工作计划；选择并领取材料和工具、准备施工现场，并根据计划、安全规范、工艺要求，安装照明线路；安装完成并自检，如有故障，需查找故障点并排除；试运行合格后，规范填写工作记录等表格，交付工程部验收。在工作过程中，自觉遵守安全规范，遵守企业的管理规定。	
油库照明线路安装与检修	某化工企业新建一油库，需安装照明线路（油库面积及布局已提供图纸）。工程部向电工班下达油库照明线路的安装任务，工期为 16 小时，任务完成后交工程部验收。 电气技术人员从电工班长处接受任务，通过阅读任务单和与班长交流，明确任务要求；勘察现场、查阅相关资料和手册，确定适合油库（特殊场所）的安装方案，制订工作计划；选择并领取材料和工具、准备施工现场，并根据计划、安全规范、工艺要求，安装照明线路；安装完成并自检，如有故障，需查找故障点并排除；试运行合格后，规范填写工作记录等表格，交付工程部验收。在工作过程中，自觉遵守安全规范。	20
课程目标		
学习完本课程后，学生应当能完成常用照明线路安装与检修工作，严格执行安全操作规程、施工现场管理规定和“6S”管理规定，养成吃苦耐劳、爱岗敬业的职业素养，包括： 1. 能读懂照明线路施工任务单，明确工作内容及工期要求，与客户、班组成员等进行有效沟通，准确获取任务信息。 2. 能识读施工线路图，并勘察现场，对施工条件和环境的安全性做出正确的评估。 3. 能查阅 GB50254—2014《电气装置安装工程施工低压电器及验收规范》等资料，熟悉线路施工的内容、流程和规范。 4. 能根据施工任务单的配置单，准确领取施工工具和材料。 5. 能按照照明线路安装规程、工艺要求和场地情况运用 PVC 线管和金属电工管敷设（含明敷和暗敷）、线槽明敷等多种方法和适当工具完成施工任务。 6. 能按相关的技术指标要求使用仪器仪表进行自检，排查故障，完成运行测试工作。 7. 能选择运用合适的工具、仪器仪表和方法，诊断与排除照明线路的常见故障。 8. 能规范填写照明线路施工验收单，归纳各类场景下照明线路敷设的方法和要求，总结各照明系统的特性。		
学习内容		

本课程的主要学习内容包括：

1. 电路的基本知识

电路的概念、电流的定义、电压和电位的定义、电阻的定义、电导的定义、电路的串并联。

2. 单相交流电

交流电的基本概念，相量图表示法，纯电阻、纯电感、纯电容正弦交流电路，RL、RC、RLC 正弦交流电，功率因素等。

3. 照明电气元件的认知

户外灯具、单控开关、断路器、室内照明灯具、双控开关、漏电保护器、LED 筒灯、LED 灯带、射灯、应急灯、疏散指示灯、地板插座、荧光灯、白炽灯、高压钠灯、高压卤化物灯、防爆灯、防爆开关 防爆插座、防爆线盒等。

4. 电工材料基础知识

导线规格、导线颜色标准、塑料线槽、金属线槽、PVC 管、金属线管、金属软管、各类管卡、绝缘胶带等。

5. 常用工具的选择和使用

电工常用工具（如验电笔、螺钉旋具、剥线钳、尖嘴钳、斜口钳、扳手等）、安装工具（如冲击钻、压 接钳、切割工具、铆钉枪、打码机等）、登高工具、移动电源、金属线管弯管器等。

6. 安全用电知识

厨房用电安全注意事项、卫生间用电安全注意事项、防爆电器用电安全注意事项。

7. 照明线路原理图的识读

一控一灯电路，双控一灯电路，荧光灯电路，以及路灯、套房、商用照明、机械加工车间、油库等照 明线路原理图。

8. 照明线路施工图的识读

照明线路平面图、电气设计系统图。

9. 照明线路的敷设与安装

线路敷设安装工艺（明敷、暗敷、护套线、金属线槽、金属线管、金属软管及防爆电器等）、照明元件 灯具安装国家规范、登高作业注意事项及防护知识。

10. 仪表的使用

万用表、兆欧表。

11. 照明线路的检修

线路调试方法与步骤、常见故障（短路、开路、漏电等）、检修方法（试验灯法、测量法、兆欧表测量）。

12. 职业素养

职业操守、安全环保意识、“6S” 管理规定、执行力、团队协作能力等。

参考性学习任务		
序号	名称	学时
1	路灯照明线路安装与检修	18
2	套房照明线路安装与检修	20
3	商场照明线路安装与检修	25
4	机械加工车间照明线路安装与检修	25
5	油库照明线路安装与检修	20
教学实施建议		
1. 教学组织方式方法建议 采用行动导向的教学模式。为确保教学安全,提高教学效果,建议采用分组教学的形式(4~6人/组);在完成工作任务的过程中,教师须加强示范与指导,强调规范操作,注重学生职业素养提高。 2. 教学资源配备建议 (1) 教学场地 照明线路安装学习工作站须具备良好的安全、照明和通风条件,可分为集中教学区、分组教学区、信息检索区、工具存放区、工作区和成果展示区,并配备相应的多媒体教学设备和照明线路模拟安装空间等设施。面积以可至少同时容纳 35 人开展教学活动为宜。 (2) 工具、材料、设备 按组配置通用电工工具、专用维修工具、仪器仪表、照明线路模拟安装空间等设施设备。 (3) 教学资料 以工作页为主,配备教材、施工方案、图纸、GB/T 16895.6—2014《低压电气装置 第5—52 部分:电气设备的选择和安装.布线系统》、GB 3836.1—2010《爆炸性环境第一部分:设备通用要求》。		
教学考核要求		
采用过程性考核和终结性考核相结合的方式。 1. 过程性考核 采用自我评价、小组评价和教师评价相结合的方式进行考核;让学生学会自我评价,教师要善于观察 学生的学习过程,进行记录,结合学生的自我评价、小组评价进行总评并提出改进建议。		

(1) 课堂考核：出勤、学习态度、课堂纪律、小组合作与展示等情况。

(2) 作业考核：工作页的完成、课后练习等情况。

(3) 过程化考核：纸笔测试、工作过程记录、口述表达测试。

2. 终结性考核

学生根据任务情境中的要求，识读图纸，编制材料清单及工具清单，并按照相关规范和要求，在规定时间内完成电气线路的安装，检查照明线路性能，完成后的照明线路能达到客户要求。

考核任务案例：别墅照明线路安装与检修

【情境描述】

某装修公司电气安装工程部接到某小区别墅的照明线路改造安装工程，该幢别墅电能表及入户线已装好，配电箱位置已预留，改造方案已确定。客户要求采用 PVC 管线暗敷工艺完成照明线路的敷设。要求 2~3 位施工人员根据别墅电气线路施工图进行照明线路安装工作，工期为 40 小时，工程完成后交付电气安装工程部验收。

【任务要求】

根据任务的情境描述，在规定时间内完成别墅照明线路的安装任务。

(1) 根据别墅照明施工方案编制材料清单、工具清单。

(2) 根据电气施工图，按暗敷工艺要求预埋接线盒和管线。

(3) 按照电气装置安装工程相关规定，结合别墅电气线路布局进行配电箱的配置安装。

(4) 实施各功能区域的线路敷设，开关、插座、灯具的安装工作。

(5) 检查线路性能，排除线路中存在的故障，完成后的照明线路能达到客户要求。

(6) 填写施工验收单并交付客户。

【参考资料】

完成上述任务时可以使用所有常见教学资料，如工作页、教材、电工手册和网络资源等。

(三)《简单零件普通车床加工》课程标准

课程名称	简单零件普通车床加工	基准学时	108
典型工作任务描述			
简单零件普通车床加工是指按照安全文明生产、车床操作规程及设备保养知识，使用普通车床、夹具、刀具、量具、工具等，依据零件图样和加工要求在普通车床上将毛坯加工成零件的过程。该类零件加工主要包括销轴车削、齿轮轴车削、衬套车削、圆锥齿轮车削、变径套车削、手柄车削、螺栓车削、螺母车削、管接头车削、阀杆车削、拔销器车削与装配、千斤顶车削与装配等。零件精度等级一般为 IT8~IT10，表面粗糙度 Ra1.6~3.2μm。 操作人员从生产主管处领取生产任务书，明确工作内容、时间和要求；查阅资料，获取相			

关信息，制定加工方案；根据零件加工工艺规程文件，制定零件加工工序，准备毛坯材料、工具、量具、夹具及普通车床；按车床安全操作规程，正确装夹刀具和工件，合理选择切削用量、切削液，按零件图样要求和加工工艺切削工件。加工过程中要适时检测，确保质量；加工完毕要规范存放零件，送检并签字确认，规范地填写工作记录表，并及时提交生产主管；按照“6S”管理规定整理作业现场。		
学习内容分析		
工作对象 1. 任务书的领取； 2. 任务书的阅读分析 3. 技术手册及标准的查阅、图样的识读； 4. 设备、工具、量具、夹具、材料等的准备； 5. 零件零件普通车床加工的实施； 6. 已完成零件的自检、互检。	工具、材料、设备与资料 1. 工具、量具：通用工具(旋具、钳子、扳手等)、车床专用工具(卡盘扳手、刀架台扳手)、夹具、量具及量仪(游标卡尺、千分尺、检验棒)等 2. 材料:毛坯(按备料通知单准备)、防护用具、切削液、润滑油，清洗剂、毛刷等。 3. 设备:普通车床、砂轮机； 4. 资料:任务书、安全操作规程，技术手册、工艺文件、相关教材等。 工作方法 1. 任务书的使用方法、技术手册的查阅方法、设备保养方法； 2. 车削用量的选择； 3. 刀具刃磨的方法； 4. 工件装夹、找正方法； 5. 普通车床操作方法； 6. 简单零件车削方法； 7. 零件的质量检验方法； 8. 记录、评价、反馈，存档的方法。 劳动组织系形式 1. 以独立或小组合作的方式进行； 2. 从班组长处领取任务书，从仓库领取工具、量具、夹具，刀具及毛坯等材料； 3. 实施简单零件的车削加工，必要时向班组长及师傅咨询加工情况； 4. 加工完毕，自检合格后交付质检员检验。	工作要求 1. 依据任务书，明确工作时间、加工数量等要求； 2. 明确技术手册查阅范围，正确制定加工方案，选用车削的切削用量； 3. 按加工方案的要求准备设备、工具、量具、夹具、材料、辅件； 4. 按照企业工作规范完成简单零件的普通车床加工； 5. 工作过程具有一定的质量和成本意识，并遵守企业的安全生产制度、环保管理制度以及“6S”管理规定； 6. 对已完成的零件进行自检、互检，并进行记录、评价、反馈和存档。

代表性工作任务		
任务名称	任务描述	工作时间 (课时)
销轴车削	某企业签订了加工一批销轴的合同，数量为 100 件。生产部门将销轴加工任务交予生产车间，要求 3 天完成。现车间主管安排车工班组完成该任务。 操作人员从生产主管处领取生产任务单和工艺文件，制订加工计划准备材料、工具、量具、夹具、刀具及普通车，按照“6S”要求进行生产。销轴属于轴类零件，有较高的圆柱度要求，应采用三爪自定心卡盘装夹，加工过程中主要以外圆柱面、端面加工为主。加工完毕自检合格后送检。按照现场管理规范清理场地，归置物品，保养设备和工装并填写保养记录。	8
齿轮轴车削	某企业签订了加工一批齿轮轴的合同，数量为 100 件。生产部门将齿轮轴加工任务交予生产车间，要求 2 天完成。现车间主管安排车工班组完成此次齿轮轴加工任务。 操作人员从生产主管处领取生产任务单和工艺文件，制订加工计划，准备材料、工具、量具、夹具、刀具及普通车床，按照“6S”要求进行生产。齿轮轴属于轴类零件，有较高的同轴度要求，应采用一夹一项方式装夹，加工过程中主要以外圆柱面、端面、台阶、中心孔加工为主，并留有一定的磨削余量。加工完毕自检合格后送检。按照现场管理规范清理场地，归置物品，保养设备和工装，并填写保养记录。	8
衬套车削	某企业有一些设备中的衬套已经磨损需要更换，技术部门将衬套加工任务交予生产车间，要求 1 天完成。该衬数量为 10 件。现车间主管安排车工组完成该任务 操作人员从生产主管处领取生产任务单工艺文件，制订加工计划，准备材料、工具、量具、夹具、刀具及普通车床，按照“6S”要求进行生产。衬套属于套类零件，加工过程中主要以内外圆柱面、钻孔、沟槽加工为主。加工完毕自检合格后送检。按照现场管理规范清理场地，归置物品，保养设备和工装，并填写保养记录。	8

圆锥齿轮车削	某企业签订了加工一批圆锥齿轮的合同，数量为 100 件。生产部门将圆锥齿轮加工任务交予生产车间，要求 3 天完成。现车间主管安排车工组完成该任务。 操作人员从生产主管处领取生产任务单和工艺文件，制订加工计划准备材料、工具、量具、夹具、刀具及普通车床。按照“6S”要求进行生产。圆锥齿轮零件属于盘类零件的加工，但在车床上主要加工圆锥齿轮半成品，为后续的轮齿加工工序做准备。在加工过程中，主要以车外圆锥面为主，要保证外圆锥面与中间孔的同轴度要求。加工完毕自检合格后送检。按照现场管理规范清理场地，归置物品，保养设备，并填写保养记录。	8
变径套车削	某企业签订了加工一批变径套的合同，数量为 60 件。生产部门将变径套加工任务交予生产车间，要求 2 天完成。现车间主管安排车工组完成该任务。 操作人员从生产主管处领取生产任务单和工艺规文件，制订加工计划，准备材料、工具、量具、夹具、刀具及普通车床，按照“6S”要求进行生产。变径套零件属于锥套类零件的加工，在车床上主要加工内外圆锥面，留有一定的磨削余量，并保证内外圆锥面的圆跳动要求。加工完毕自检合格后送检。按照现场管理规范清理场地，归置物品，保养设备，并填写保养记录。	8
手柄车削	某企业签订了加工一批手柄的合同，数量为 20 件。生产部门将手柄加工任务交予生产车间，要求 1 天完成。现车间主管安排车工组完成该任务。 操作人员从生产主管处领取生产任务单和工艺文件，制订加工计划，准备材料、工具、量具、夹具、刀具及普通车床，按照“6S”要求进行生产。手柄零件属于轴类零件的加工，在车床上主要加工成形面、圆弧面、工艺台阶等特征。加工完毕自检合格后送检。按照现场管理规范清理场地，归置物品，保养设备，并填写保养记录。	8
	某标准件厂接到了加工一批螺栓的订单，数量为 200 件。生产部门将螺栓加工任务交予生产车间，要求 3 天完成。现车间主管安排车工组完成该任务。 操作人员从生产主管处领取生产任务单和工艺文件，制订	

螺栓车削	加工计划，准备材料、工具、量具、夹具、刀具及普通车床，按照“6S”要求进行生产。螺栓零件属于调节、紧固类螺纹零件，且具有较好的互换性，在车床上主要加工外三角螺纹、外沟槽等特征。加工完毕自检合格后送检按照现场管理规范清理场地，归置物品，保养设备，并填写保养记录。	8
螺母车削	某企业接到了加工一批螺母的合同，数量为200件。生产部门将螺母加工任务交予生产车间，要求3天完成。现车间主管安排车工组完成该任务。 操作人员从生产主管处领取生产任务单和工艺文件，制订加工计划，准备材料、工具、量具、夹具、刀具及普通车床，按照“6S”要求进行生产。螺母零件属于螺纹套类零件，且具有较好的互换性，在车床上主要加工内三角螺纹、内沟槽等特征。加工完毕自检合格后送检。按照现场管理规范清理场地，归置物品，保养设备，并填写保养记录。	8
管接头车削	某阀门厂接到了加工一批管接头的合同，数量为100件。生产部门将管接头加工任务交予生产车间，要求3天完成。现车间主管安排车工组完成该任务。 操作人员从生产主管处领取生产任务单和工艺文件，制订加工计划，准备材料、工具、量具、夹具、刀具及普通车床，按照“6S”要求进行生产。管接头零件属于螺纹套类零件，在车床上主要加工锥管螺纹、内孔等特征。加工完毕自检合格后送检。按照现场管理规范清理场地，归置物品，保养设备，并填写保养记录。	8
阀杆车削	某企业签订了加工一批阀杆的合同，数量为20件。生产部门将阀杆加工任务交予生产车间，要求2天完成。现车间主管安排车工组完成该任务。 操作人员从生产主管处领取生产任务单和工艺文件，制订加工计划，准备材料、工具、量具、夹具、刀具及普通车床，按照“6S”要求进行生产。阀杆零件加工过程中，为了保证后续工序的加工要求，应当采用双顶尖装夹方法确保加工质量、工艺文件的要求及表面粗糙度的要求。加工完毕自检合格后送检。按照现场管理规范清理场地，归置	8

	物品，保养设备，并填写保养记录。	
拔销器车削	某企业有一些设备需要维修，设备上有一些销子需要拆除但没有合适的工具。机修部门要求做一些不同型号的拔销器。拔销器的数量为 3 套，生产部门将图样交予生产车间，要求 2 天完成。现车间主管安排车工组完成该任务。 操作人员从生产主管处领取生产任务单和工艺文件，制订加工计划，准备材料、工具、量具、夹具、刀具及普通车床，按照“6S”要求进行生产。拔销器主要是内、外圆柱面配合的加工，既要满足使用要求，又要具有较好的滑动配合。加工完毕自检合格后送检。按照现场管理规范清理场地，归置物品，保养设备，并填写保养记录。	8
千斤顶车削与装配	某企业接到一批外形较大的零件，需要加工一些千斤顶对零件进行支撑，该批千斤顶的数量为 5 套。生产部门将图样交予生产车间，要求 2 天完成。现车间主管安排车工组完成该任务。 操作人员从生产主管处领生产任务单和工艺文件，制订加工计划，准备材料、工具、量具、夹具、刀具及普通车床，按照“6S”要求进行生产。千斤顶主要是内外三角螺纹配合的加工，既要满足使用要求，又要具有较好的互换性。加工完毕自检合格后送检。按照现场管理规范清理场地，归置物品，保养设备，并填写保养记录。	6
万向节车削与装配	某企业签订了加工一批万向节的合同，数量为 20 套。生产部门将万向节加工与装配任务交予生产车间，要求 2 天完成。现车间主管安排车工组完成该任务。 操作人员从生产主管处领取生产任务单和工艺文件，制订加工计划，准备材料、工具、量具、夹具、刀具及普通车床，按照“6S”要求进行生产。万向节的加工主要是零件的精度、零件间的相互配合要求、几何精度的控制。加工完毕自检合格后送检。按照现场管理规范清理场地归置物品，保养设备，并填写保养记录。	8
	由于某企业加工车间的车床设备长时间使用，需要进行维护和保养要求 1 天完成。现车间主管安排车工组完成该任务。	

车床维护与保养	操作人员从班组长处领取工作任务书，依据设备安全操作规程，查阅技术手册，制订维护与保养计划；根据工作任务书准备相关设备、工具、夹具、量具。按照维护保养计划进行操作，完成车床维护保养工作。车床维护保养完毕自检后交班组长检验，清理工作现场，填写交接班记录，并提交给班组长。	6
课程目标		
学习完本课程后，学生应当能够胜任零件普通车床加工工作，具备团队合作、执行“6S”管理规定、安全操作和遵守工作制度等职业素养，具体包括： 1. 能阅读生产任务单，并能与生产主管等相关人员进行有效沟通，明确加工内容、时间和要求 2. 能依据图样，查阅相关资料，明确简单零件普通车床加工的工艺流程，制定工作方案，并根据工作方案，正确领取所需的工具、量具、刀具及辅件。 3. 能按照简单零件普通车床加工的工作流程与规范，在规定时间内采用内外圆柱面、端面、锥面、沟槽和螺纹等加工方法完成销轴车削、齿轮轴车削、衬套车削、圆锥齿轮车削、变径套车削、手柄车削、螺栓车削、螺母车削、管接头车削、阀杆车削、拔销器车削与装配、千斤顶车削与装配、万向节车削与装配、车床维护与保养任务。 4. 能按企业检验规范进行自检，确认后提交质检部门进行质量检验。 5. 能规范地填写工作记录表，并及时提交生产主管，按照“6S”管理规定整理作业现场。能遵守工作制度，按安全操作规程实施作业，并对工作进行总结。 6. 能遵守职业道德，具备环保意识和成本意识，养成爱护设备设施、文明生产等良好的职业素养。		
学习内容		
本课程的主要学习内容包括： 1. 车间环境的认知 车床安全操作规程、企业质量管理体系制度、“6S”管理规定等的认知 2. 车床的认知与操作 床的结构、原理、操作方法等。 3. 加工准备 (1) 简单零件的车削加工工艺。 (2) 车削用量的选择方法。 (3) 切削液的选择方法。		

(4) 工件定位与夹紧的方法。 (5) 普通车床通用夹具的种类、结构与使用方法。 (6) 常用车刀的知识。 (7) 车刀与标准麻花钻头的刃磨方法。 (8) 普通车床的润滑及常规保养方法。 4. 车削 (1) 台阶轴的车削方法 (2) 套类零件钻、扩、镗的方法 (3) 锥的种类、定义及计算方法 (4) 圆锥的车削方法 (5) 成形面的车削方法 (6) 普通螺纹的种类、用途及计算方法 (7) 普通螺纹的车削方法 (8) 配合件的车削方法 5. 零件检测 (1) 使用游标卡尺、千分尺、内径百分表测量工件的方法 (2) 塞规的使用方法 (3) 使用角度样板、万能角度尺测量锥度的方法 (4) 锥度量规的种类、用途及涂色法检验锥度的方法 (5) 成形面的检验方法 (6) 螺纹环规及塞规的结构及使用方法 (7) 配合件的检测方法 6. 技术总结与沟通合作		
参考性学习任务		
序号	名称	学时
1	销轴车削	8
2	齿轮轴车削	8
3	衬套车削	8
4	圆锥齿轮车削	8

5	径套车削	8
6	手柄车削	8
7	螺栓车削	8
8	螺母车削	8
9	管接头车削	8
10	阀杆车削	8
11	拔销器车削与装配	8
12	千斤顶车削与装配	6
13	万向节车削与装配	8
14	车床维护与保养	6

教学实施建议

1. 教学组织方式方法建议

运用行动导向的教学方法。为确保教学安全,提高教学效果,建议采用分组教学的方式(3~4人/组);在完成工作任务的过程中,教师给予适当指导。注意培养学生团队合作精神、执行“6S”现场管理规定、安全操作和遵守工作制度等职业素养。

2. 教学资源配置建议

(1) 教学场地

简单零件普通车床加工学习工作站须具备良好的安全、照明和通风条件,可分为集中教学区、分组教学区、信息检索区、工具存放区、材料存放区和成果展示区,并按工位配备适合教学活动的设备、多媒体教学设备等设施。

(2) 工具、量具、材料、设备

按组配置:通用工具(旋具、钳子、扳手)、车床专用工具(卡盘扳手、刀架台扳手)、夹具、量具及量仪(游标卡尺、千分尺、检验棒)、毛坯(按备料通知单准备)、防护用具、切削液、润滑油、清洗剂、毛刷、普通车床、砂轮机等。

(3) 教学资料 以工作页为主，配备教材、任务书、机床使用说明书、技术手册和行业、企业标准规范等
教学考核要求
采用过程性考核和终结性考核相结合的方式。 1. 过程性考核 采用自我评价、小组评价和教师评价相结合的方式进行考核。教师要观察学生的学习过程，结合学生的自我评价、小组评价进行总评并提出改进建议。考核内容包括： (1) 课堂考核：出勤、学习态度、课堂纪律、沟通与协作、团队意识和自我展示。 (2) 作业考核：工作页的完成、课后训练等情况。 (3) 阶段考核：纸笔测试、实操测试、口述测试。 2. 终结性考核 学生根据任务中的情境描述，制定阀杆车削实施方案，并按照行业、企业标准和规范，在规定时间内完成零件普通车床加工，达到客户要求。 考核任务案例：阀杆车削。 【情境描述】 某企业签订了加工一批阀杆的合同，该批零件共 200 件。生产部门将阀杆加工任务交予生产车间，要求 5 天时间对阀杆进行加工。现车间主管安排车工组完成该任务。 【任务要求】 根据任务的情境描述，按照图样、技术要求和行业规范标准，在 5 天内完成阀杆的加工。 (1) 列出需要向生产主管了解的信息。 (2) 按照图样和技术要求，依据零件的车床加工流程与规范制定加工工艺。 (3) 确定阀杆加工所需的夹具、量具和工具。 (4) 领取工具、量具和毛坯，完成阀杆的加工。 (5) 规范地填写工作记录表，并及时提交生产管，按照“6S”管理规定整理作业现场。 (6) 对工作进行归纳、总结，并对加工工艺及工作流程提出改进建议 (7) 能遵守职业道德，具备环保意识和成本意识，养成爱护设备设施、文明生产等良好的职业素养。 【参考资料】 完成上述任务时，可以使用所有常见教学资料，如工作页、教材、任务书、安全操作规程、技术手册、机床使用说明书等。

(四) 低压电气控制设备安装与维护课程标准

一体化课程名称	低压电气控制设备安装与维护	基准学时	216
---------	---------------	------	-----

典型工作任务描述		
低压电气控制设备是指工作电压为交流 1200V 以下或直流 1500V 以下的控制设备。它是由断路器、熔断器、接触器、继电器、按钮、仪表、指示灯等低压电气元件按照一定的规律连接起来，并实现某种特定控制功能的专用设备。根据被控电动机的类型，其控制线路可以分为交流电动机控制线路和直流电动机控制线路。 企业在实际生产中，生产设备动力源主要由电动机提供，为了满足生产工艺要求，需要电气技术人员根据电动机特定控制要求，安装专门的控制线路；为了确保生产设备正常运行，需要电气技术人员对控制线路进行维护。 电气安装人员从班组长处接到低压电气控制设备安装或维护任务后，阅读任务单，明确任务要求和施工进度要求，识读安装图纸或查阅维护流程，通过独立或合作方式勘察现场，制订施工计划，领取工具和材料，做好工作现场准备，严格按行业规范、操作规程进行安装或维护，任务完成后进行自检，清理现场，填写生产任务单或设备维护单，送交班组长确认，对自己的工作做出总结。 工作过程中，严格遵守安全规范和行业标准，按照电气安装作业规程做好安全防护。按照现场管理规范清理场地、归置物品。严格遵守安全制度、环保制度和企业管理的规定。		
学习内容分析		
工作对象 1. 任务单的阅读； 2. 安装图纸的识读或维护流程的查阅； 3. 安装或维护现场的勘察； 4. 工具和材料的领取； 5. 安全防护措施的设置，安装或维护工作的实施； 6. 设备安装或维护的自检试运行； 7. 生产任务单	工具、材料、设备与资料 1. 工具：电工常用工具（如验电笔、螺钉旋具、剥线钳、尖嘴钳、斜口钳、扳 手等）和安装工具（如电钻、压接钳、切割工具、铆钉枪、打码机等）； 2. 仪表：万用表、钳形电流表、兆欧表、单臂电桥、双臂电桥等； 3. 材料：控制器件、保护器件、连接器件、装配辅料、导线、标签、劳动保护用品等； 4. 资料：任务单，设备、工具、材料清单，施工用技术文件、电工作业安全操作规程、电工手册、GB 50254—2014 《电气装置安装工程低压电器施工及验收规范》等。 工作方法 线路敷设方法（线槽法、线束法）、理线方法（编号法、正向理线法）、检查方法（万	工作要求 1. 能读懂任务单(含配置单)，与客户（或使用部门人员）进行有效的沟通，明确控制对象及控制要求； 2. 能识读安装图，明确安装要求，明确施工的技术、工艺要求； 3. 能根据任务单的工期、要求、人员及材料配备情况制订工作计划； 4. 能根据任务单配置单准确领取工具和材料； 5. 能根据工作计划，按 GB 50254— 2014 《电气装置安装工程低压电器 施工及验收规范》、工艺要求正确使用工具进行低压电器元件安装

或维护任务单的填写； 8. 安装与维护质量、运行稳定性、经济性评估。	用表测量法、钳形电流表测量法、摇表测量法、电桥测量法等)。 劳动组织方式 以小组合作形式进行施工。从班组长处领取工作任务单，与其他部门有效沟通协调，准备施工条件，与相关方有效沟通，明确施工时间和要求，合作完成施工任务，完工自检后交付班组长验收。	和控制线路的敷设； 6. 能根据工作计划完成液压器件和管路的敷设； 7. 在任务完成后，能正确使用仪器仪表进行自检，标注有关控制功能的铭牌标签； 8. 能进行设备的日常维护和保养工作； 9. 在施工过程中，能正确填写生产任务单或维护任务单，执行安全操作规程、施工现场管理规定及“6S”管理规定； 10. 能展示低压电气设备安装与维护的施工技术要点和成果，总结收获，反思不足； 11. 能与他人合作，具有良好的沟通能力和团队精神。
代表性工作任务		
任务名称	任务描述	工作时间 (课时)
车床电气控制 线路安装与维护	某机床生产企业新接到一批车床生产订单，设计部门已经设计好电气控制线路图纸，下发电气部门进行生产。电气部门班组长立即安排人员安装车床电气控制线路。 电气安装人员从班组长处接受车床电气控制线路安装任务，通过阅读安装任务单，明确任务要求，查阅相关资料和手册，制订安装方案，确定工作任务流程及技术标准，在 24 小时工期内按图纸、工艺要求、安全规范和设备要求，选择并领取材料和工具、安装元器件，按图正确接线，完成 车床电气控制线路安装任务，安装完成自检合格后，规范填写工作记录等 表格，交付班组长验收。在工作过程中，自觉保持安全作业，遵守企业管理要求。	100
电 动 叉 车 电 气	某生产企业新接到一批电动叉车生产订单，设计部门已经设计好电气控制线路图纸，下发电气部门进行生产。	

控制线路安装与维护	电气部门班组长立即安排人员安装电动叉车电气控制线路。 电气安装人员从班组长处接受电动叉车电气控制线路安装任务，通过阅读安装任务单，明确任务要求，查阅相关资料和手册，制订安装方案，确定工作任务流程及技术标准，在 16 小时工期内按图纸、工艺要求、安全规范和设备要求，选择并领取材料和工具、安装元器件，按图正确接线，完成电动叉车电气控制线路安装任务，安装完成自检合格后，规范填写工作记录等表格，交付质检部门进行验收测试。在工作过程中，自觉保持安全作业，遵守企业管理要求。	116
课程目标		
学习完本课程后，学生应当能胜任常用低压电气控制设备的安装与维护工作，并能严格执行安全操作规程、施工现场管理规定及“6S”管理规定，养成吃苦耐劳、团结合作的职业素养，包括： 1. 能读懂继电控制低压电气控制设备的施工任务单（含配置单），与客户（或使用部门人员）进行有效的沟通，明确控制对象及控制要求。 2. 能识读安装图，明确安装要求、工艺要求，能根据任务单的工期、要求、人员及材料配备情况制订设备安装（维护）施工方案。 3. 能根据设备安装施工方案领取工具和材料，按 GB 50254—2014《电气装置安装工程低压电器施工及验收规范》、工艺要求正确使用工具进行低压电器元件的安装和液压器件的安装。 4. 能根据设备安装施工方案按相关要求，完成控制线路的敷设。 5. 能按低压电气设备的设计和运行技术指标要求使用仪表进行自检和试运行测试，并标注有关控制功能的铭牌标签。 6. 能进行设备的日常维护和保养工作。 7. 能归纳和展示常用低压电气设备安装与维护的施工技术要点，总结工作学习收获，反思不足。		
学习内容		
本课程的主要学习内容包括： 1. 常用低压电器的认知 按钮、转换开关、断路器、熔断器、接触器、热继电器、接线端子、指示灯、电磁阀、直流接触器 欠电流继电器、变压器等。 2. 三相交流异步电动机的认知		

三相交流异步电动机的结构、工作原理、铭牌参数等。 3. 直流电动机的认知 直流电动机的铭牌参数、意义、结构、工作原理、连接方式、工作特性。 4. 电气原理图的识读 三相交流异步电动机点动控制线路、三相交流异步电动机自锁控制线路、车床电气控制线路、直流电动机点动控制线路、直流电动机自锁控制线路、直流电动机正反转控制线路、电动叉车控制电路。 5. 线路施工安装图的识读 布置图、接线图。 6. 电气线路的敷设与安装 塑料走线槽和金属线管的规格、选用、布线工艺等。 7. 仪表的使用 绝缘测试仪表（电动机绝缘性能检测）、钳型电流表、单臂电桥、双臂电桥。 8. 液压基础知识 液压系统的组成、分类、系统结构、部件作用。 9. 低压电气设备的维护 清扫设备周围铁屑杂物，清洗疏通润滑冷却系统，检查调整各部位螺钉，检查各安全装置。 电气系统的检查修理 10. 职业素养 信息的高效获取、正确整理、有效运用。		
参考性学习任务		
序号	名称	学时
1	车床电气控制线路安装与维修	100
2	电动叉车电气控制线路安装与维修	116
教学实施建议		
1. 教学组织方式方法建议 采用行动导向的教学模式。为确保教学安全，提高教学效果，建议采用分组教学的形式（4~6 人/组）；在完成工作任务的过程中，教师须加强示范与指导，强调规范操作，注重学生职业素养提高。 2. 教学资源配备建议 (1) 教学场地 电气线路安装学习工作站须具备良好的安全、照明和通风条件，可分为集中教学区、分组教学区、信息检索区、工具存放区、工作区和成果展示区，并配备相应的多媒体教学设备和电气控制线路安装柜等设施。面积以可至少同时容纳 35 人开展教学活动为		

宜。

(2) 工具、材料、设备按组配置：通用电工工具、专用维修工具、仪器仪表、车床、电动叉车等设施设备。

(3) 教学资料以工作页为主，配备教材、施工方案、图纸、GB/T 16895.6—2014《低压电气装置第 5—52 部分：电气设备的选择和安装布线系统》、GB/T 4728《电气简图用图形符号》。

教学考核要求

采用过程性考核和终结性考核相结合的方式。

1. 过程性考核

采用自我评价、小组评价和教师评价相结合的方式进行考核；让学生学会自我评价，教师要善于观察学生的学习过程，进行记录，结合学生的自我评价、小组评价进行总评并提出改进建议。

(1) 课堂考核：出勤、学习态度、课堂纪律、小组合作与展示等情况。

(2) 作业考核：工作页的完成、课后练习等情况。

(3) 过程化考核：纸笔测试、工作过程记录、口述表达测试。

2. 总结性考核

学生根据任务情境中的要求，识读图纸，编制材料清单及工具清单，并按照相关规范和要求，在规定时间内完成电气线路的安装，检查线路性能，完成后的电气线路能达到客户要求。

考核任务案例：平面磨床电气线路安装与维护

【情境描述】

某机床生产企业接到一批平面磨床生产订单，设计部门已完成电气控制系统的设计，下发电气部门进行生产。要求电气部门安排 2 名人员 40 小时内按设计方案进行一台平面磨床电气控制线路的安装。

【任务要求】

根据任务的情境描述，在规定时间内完成平面磨床的安装任务。

(1) 根据平面磨床电气控制原理图核对材料清单及工具清单，校验元器件。

(2) 根据平面磨床电气元件布置图，在控制板上安装低压电器元件，并按线槽布线工艺完成电气线路的安装及通电检测。

(3) 根据平面磨床电气线路施工图，按金属软管敷设工艺要求，完成电气控制板外部的所有电器（电源开关、按钮、局部照明灯、三相交流异步电动机等）的安装和线路敷设。

(4) 在断电状态下，检测线路的绝缘性能和正确性。

(5) 完成平面磨床电气控制线路通电试运行。

(6) 填写设备测试单和验收单。

【参考资料】

完成上述任务时可以使用所有常见教学资料，如工作页、教材、电工手册和网络资源等。

（五）电子线路安装课程标准

一体化课程名称	电子线路安装	基准学时	108
典型工作任务描述			
电子线路是指由电阻器、电容器、二极管、三极管等电子元器件组成的实现某种特定功能的电路，按其元件封装方式分为直播式和贴片式。 企业在设备生产过程中，为实现特定功能，需要电气安装人员完成电子线路的安装。 电气安装人员从班组长处接受安装电子线路任务后，阅读任务单，明确任务要求和安装进度；识读原理图、装配图，查阅安装工艺文件，查看元件清单，制订工作计划，准备安装工具及仪器仪表，做好设备安全防护措施，领取元器件、印制电路板等材料；严格按作业规范进行电路安装；任务完成后进行自检，清理现场，填写表格并交付班组长验收，对自己的工作做出总结。 工作过程中，严格遵守安全规范、环保制度和企业管理标准，按照电气安装作业规程做好安全防护措施。按照现场管理规范清理场地、归置物品。			
学习内容分析			
工作对象 1. 任务单和工作计划的阅读分析； 2. 与班组长、仓库管理员等相关人员的沟通； 3. 安装与调试工艺文件的识读分析； 4. 工具、材料及仪器仪表的准备； 5. 安全防护措施的设置，电子元器件的识别、	工具、材料、设备与资料 1. 工具：电工常用工具（1套）、电子常用工具（如电烙铁、烙铁架、吸锡器、吸锡网、电子钳、镊子、芯片夹、热风枪等） 2. 材料：导线、电子元器件、印制电路板、焊锡、助焊剂、劳保用品、安全防护措施（安全警示牌、接地线、防静电手环等）等； 3. 仪器仪表：万用表、交流可调电源、直流稳压电源、示波器、信号发生器等； 4. 资料：任务单、图纸（原理图、装配图）、元件清单、安装与调试工艺文件、工作计划模板、安装记录、电子线路安装工艺相关技术资料。 工作方法 资料查阅方法、焊接方法（直接焊接法、	工作要求 1. 能阅读任务单，明确任务的工时、质量、安全等要求； 2. 能阅读工艺文件，识读原理图装配图，熟悉电路元件的安装位置，明确安装工艺要求； 3. 能根据任务单的要求，制订安装任务实施工作计划； 4. 能根据工作计划，按照企业工作制度准备线路安装所需工具、材料及仪器仪表； 5. 能正确识别、检测元件，并按照安装工艺进行线路焊接、安装； 6. 安装后，能按相关的技术	

检测与焊展； 6. 线路安装完成后自检及自运行试 7. 安装质量、运行稳定性、经济性评估。	贴片元件焊接法)、元件检查方法(观察法、测量法、替换法)。 劳动组织方式 以个体的方式进行。从班组长处领取工作任务单；从仓库领取专用工具和材料；完工自检后交付验收。	指标要求进行自检，完成运行测试工作； 7. 在安装过程中，能正确填写任务单，执行安全操作规程、施工现场管理规定及“6S”管理规定； 8. 能正确填写任务单的验收项目，交付验收。
代表性工作任务		
任务名称	任务描述	工作时间 (课时)
可调三端稳压电源安装(直插式元件)	由于某型号设备的需要，公司主管安排电气安装人员在16小时内安装40个可调三端稳压电源。 电气安装人员在班组长处接受任务后，根据任务单要求，到仓库领取安装可调三端稳压电源所需电子元件、电路板、焊锡丝等材料，及万用表、变压器等仪器仪表；根据工艺文件要求完成元器件检测、线路安装，线路自检及自运行测试合格后，向班组长提出验收申请，完成任务。在工作过程中，自觉遵守安全规范，遵守企业的管理规定。	50
汽车双跳灯电子线路板安装(贴片式元件)	由于某型号汽车电控设备的需要，公司主管安排电气安装人员在24小时内安装40块汽车双跳灯电子线板。 电气安装人员在班组长处接受任务后，根据任务单要求，到仓库领取安装汽车双跳灯电子线路板所需电子元件、电路板、焊锡丝等材料，及万用表、直流稳压电源等仪器仪表；根据工艺文件要求完成元器件检测、线路安装；线路自检及自运行测试合格后，向班组长提出验收申请，完成任务。在工作过程中，自觉遵守安全规范，遵守企业的管理规定。	58
课程目标		
学习完本课程后，学生应当能完成常用电子线路安装工作，严格执行安全操作规程、施工现场管理规定和“6S”管理规定，养成吃苦耐劳、爱岗敬业的职业素养，包括：		
1. 能阅读电子线路安装任务单，明确任务的工时、质量、安全等要求，与班组长等相关人		

员进行专业沟通，准确获取任务信息。 2. 能读懂电子线路原理图、装配图，熟悉电路元件的安装位置，明确安装工艺要求。 3. 能根据电子线路安装任务单的要求，制订安装计划。 4. 能根据安装计划，准备线路安装所需工具、材料及仪器仪表。 5. 能正确识别、检测电子元件，并按照安装工艺进行线路焊接、安装。 6. 能按电子线路性能要求等相关的技术指标进行自检，完成线路运行测试工作。 7. 能规范填写任务单，交付验收，并总结电子线路的安装技巧。		
学习内容		
本课程的主要学习内容包括： 1. 电子元件的认知 电阻器、电位器、电容器、二极管、三极管、集成稳压器 LM317、555 定时器、贴片电阻器、贴片电 容器、轻触开关、跨接线、接插件等。 2. 电子线路原理图的识读 可调三端稳压、汽车双跳灯电子线路原理图。 3. 电子元件装配图的识读 4. 电子线路印刷电路图识读 5. 常用工具的使用 电子常用工具，如电烙铁、烙铁架、吸锡器、电子钳、镊子、电烙铁、热风枪等。 6. 电子元件的安装 直播式元件安装、贴片式元件安装、分立元件的安装、集成电路安装。 7. 印制线路板的制作 印制电路板制作工具（打板机等）、印刷电路工艺。 8. 手工焊接 直插式元件焊接、手工 SMT 焊接。 9. 自动焊接 再流焊工艺、再流焊设备。 10. 仪器仪表的使用 万用表（模拟式和数字式）、交流可调电源、直流稳压电源、示波器等。 11. 电子线路的安装与调试 安装前的准备工艺、电子产品安装方法、安全用电知识、集成电路的安装、整机装配工艺。 12. 职业素养 职业操守、安全环保意识、“6S” 管理规定、执行力、团队协作能力等。		
参考性学习任务		
序号	名称	学时

1	可调三端稳压电源安装（直插式元件）	50
2	汽车双跳灯电子线路板安装（贴片式元件）	58
教学实施建议		
1. 教学组织方式方法建议 采用行动导向的教学模式。为确保教学安全，提高教学效果，建议采用独立教学的形式：在完成工作任务的过程中，教师须加强示范与指导，强调规范操作，注重学生职业素养提高。 2. 教学资源配备建议 (1) 教学场地 电子线路安装学习工作站须具备良好的安全、照明和通风条件，可分为集中教学区、分组教学区、信息检索区、工具存放区、工作区和成果展示区，并配备相应的多媒体教学设备和专用焊接工作台等设施。面积以可至少同时容纳 35 人开展教学活动为宜。 (2) 工具、材料、设备 按组配置电子常用工具、仪器仪表、专用焊接工作台。 (3) 教学资料 以工作页为主，配备教材、工艺文件、图纸、电子线路安装工艺。		
教学考核要求		
采用过程性考核和终结性考核相结合的方式。 1. 过程性考核 采用自我评价和教师评价相结合的方式进行考核，让学生学会自我评价，教师要善于观察学生的字习过程，进行记录，结合学生的自我评价进行总评并提出改进建议。 (1) 课堂考核：出勤、学习态度、课堂纪律与展示等情况。 (2) 作业考核：工作页的完成、课后练习等情况。 (3) 过程化考核：纸笔测试、工作过程记录、口述表达测试。 2. 终结性考核 学生根据任务情境中的要求，识读图纸，编制材料清单及工具清单，并按照相关规范和要求，在规定时间内完成电子线路的安装，检查线路性能，完成后的电子线路能达到客户要求。 考核任务案例：光电控制开关安装 【情境描述】 某企业应客户要求，需安装一批小型光电控制开关。要求一名安装人员根据生产部门提供的电子线路图、装配图和安装工艺文件等进行安装工作，4 小时内完成一件样品后交付生产部门验收。 【任务要求】		

根据任务的情境描述，在规定时间内完成光电控制开关的安装任务。 (1) 根据电子线路图、装配图，熟悉电路元件的安装位置，明确安装工艺要求。 (2) 根据光电控制开关线路工艺文件的要求编制材料、工具和仪器仪表清单。 (3) 正确使用仪器仪表识别、检测电子元件。 (4) 按照安装工艺正确使用工具进行焊接、安装。 (5) 使用仪器仪表检查光电控制开关产品性能，完成后的光电控制开关能达到要求。 (6) 填写电子线路安装施工验收单。 【参考资料】 完成上述任务时可以使用所有常见教学资料，如工作页、教材、电工手册和网络资源等。

(六)《可编程序控制器及外围设备安装》课程标准

课程名称	可编程序控制器及外围设备安装	基准学时	288
典型工作任务描述			
在现实的生活、生产中，大量的自动控制设备使用可编程序控制器，需要维修电工依照生产工艺的控制要求，对这些可编程序控制器进行编程及系统调试，实现控制功能。 维修电工接受任务后，制定工作计划，根据任务要求，分析生产工艺中的控制要求，设计系统方案，进行 I/O 分配，绘制接线图，选择可编程控制器及其外围器件，提交器件采购清单，对可编程控制器进行编程，领用器件和材料并核对，准备工具，安装和系统调试，确认实现控制功能。填写相关表格并交付相关部门验收。 在工作中严格按照电工作业规程做好安全防护措施，确保工作安全。按照现场管理规范清理场地、归置物品。			
学习内容分析			
工作对象 1. 接受任务，明确任务要求，制定工作计划 2. 根据任务要求，分析生产工艺中的控制要求，设计系统方案 3. 进行 I/O 分配，绘制接线图	工具、材料、设备及资料： 工具：电工常用工具（如电笔、剥线钳、尖嘴钳、压线钳等）、仪表（万用表等）、安装工具（如手电钻等）、劳保用品等 材料：导线、指示灯、控制器件、保护器件、线槽、线管、绝缘材料等 设备：可编程控制器、编程设备、执行部件等 资料：任务单、接线图、可编程控制器说明书、电业安全操作规程、电工手册、电气安装施工规范等资料 工作方法：	工作要求 1. 能明确项目任务和个人任务要求，服从安排。 2. 能进行 I/O 分配，绘制接线图。 3. 能根据控制要求编写程序。 4. 能利用仿真软件验证所编程序的正确性。	

4. 选择可编程控制器及其外围器件，提交器件采购清单 5. 对可编程控制器进行编程 6. 领用器件和材料并核对 7. 安装和系统调试，确认实现控制功能 8. 填写相关表格并交付相关部门验收。 9. 执行电工作业规程做好安全防护措施，确保工作安全 10. 清理场地，归置物品。	查阅资料的方法 编程软件的使用方法 可编程控制器的编程方法 可编程控制器仿真软件的使用方法 编程设备的使用方法 I/O 分配的方法 接线图的绘制方法 系统的调试方法 安全用电的方法 劳动组织方式： 1. 一般以小组或个人形式作业。 2. 从项目负责人处领取工作任务。 3. 与其他部门有效沟通、协调，创造作业条件。 4. 与同事有效沟通，合作完成安装任务。 5. 从仓库领取专用工具和材料。 6. 完工自检后交付项目负责人验收。	5. 按照作业规程采用必要的标识和隔离措施，确保现场作业安全 6. 能进行系统调试，满足生产工艺要求。 7. 严格遵守作业规范和工艺要求进行作业。 8. 调试完毕后进行自检并交付相关部门验收。 9. 能按照企业管理制度，正确填写维修调试记录并归档，确保记录的可追溯性，为以后维修提供参考资料。 10. 按照现场管理规范清理场地、归置物品。
--	---	---

代表性工作任务

任务名称	任务描述	工作时间 (课时)
仓库传送带控制系统的安装与调试	某企业物流中心仓库的货物传送带采用接触器继电器控制，已使用多年，设备老化，自动化程度低，工作不稳定，维修复杂、成本高。厂家要求按照原系统工作原理进行 PLC 控制改造，现委托我院电工班完成此项工作。双方签订合同，要求在 1 周内完工、验收并交付使用。 电气技术人员从电工班长处接受任务，通过阅读任务单和与班长交流，明确任务要求；勘察现场、查阅相关资料和手册，确定适合仓库传送带控制系统的安装方案，制订工作计划；选择并领取材料和工具、准备施工现场，并根据计划、安全规范、工艺要求，安装线路，调试程序；完	44

	成并自检，如有故障，需查找故障点并排除；试运行合格后，规范填写工作记录等表格，交付工程部验收。在工作过程中，自觉遵守安全规范，遵守企业的管理规定。	
混凝土搅拌机控制系统的安装与调试	某建筑工地的混凝土搅拌机长期在露天环境下工作，电气线路老化，工作很不稳定，严重影响了施工进度。工地负责人要求对混凝土搅拌机进行 PLC 控制改造，现委托我院电工班完成此项工作。双方签订合同，要求在 3 天内完工、验收并交付使用。 电气技术人员从电工班长处接受任务，通过阅读任务单和与班长交流,明确任务要求；勘察现场、查阅相关资料和手册，确定适合混凝土搅拌机控制系统的安装方案，制订工作计划；选择并领取材料和工具、准备施工现场，并根据计划、安全规范、工艺要求，安装线路，调试程序；完成并自检，如有故障，需查找故障点并排除；试运行合格后，规范填写工作记录等表格，交付工程部验收。在工作过程中，自觉遵守安全规范，遵守企业的管理规定。	20
锅炉风机控制系统的安装与调试	某机械厂锅炉风机因年久失修 电气部分严重老化，要求对其电气部分进行 PLC 改造 现委托我院电工班在 5 个工作日完成设备的安装、调试。维修电工班接受工作任务后，开出工作任务联系单，委派维修电工前往该机械厂作业，施工完毕交客户验收并交付使用。 电气技术人员从电工班长处接受任务，通过阅读任务单和与班长交流,明确任务要求；勘察现场、查阅相关资料和手册，确定适合锅炉风机控制系统的安装方案，制订工作计划；选择并领取材料和工具、准备施工现场，并根据计划、安全规范、工艺要求，安装线路，调试程序；完成并自检，如有故障，需查找故障点并排除；试运行合格后，规范填写工作记录等表格，交付工程部验收。在工作过程中，自觉遵守安全规范，遵守企业的管理规定。	20
运料小车控制系统的安装与调试	某化工厂糖精车间需设计一套运料小车自动往返运输系统，要求用 PLC 控制，现委托我院电气系在 3 个工作日内完成系统的设计、安装和调试。维修电工班接受工作任务后，开出工作任务联系单，委派维修电工班前往该化工	20

	厂作业，施工完毕交客户验收并交付使用。 电气技术人员从电工班长处接受任务，通过阅读任务单和与班长交流,明确任务要求；勘察现场、查阅相关资料和手册，确定适合运料小车的安装方案，制订工作计划；选择并领取材料和工具、准备施工现场，并根据计划、安全规范、工艺要求，安装线路，调试程序；完成并自检，如有故障，需查找故障点并排除；试运行合格后，规范填写工作记录等表格，交付工程部验收。在工作过程中，自觉遵守安全规范，遵守企业的管理规定。	
十字路口交通灯控制系统的安装与调试	在某市新华路与黄山路的十字路口，交通信号灯由于年久失修已停止工作，严重影响了道路通行。交管部门委托我院电气系在 3 个工作日内完成系统的改造，要求用 PLC 控制。维修电工班接受工作任务后，开出维修工作联系单，委派维修电工前往该十字路口作业施工完毕交客户验收并交付使用。 电气技术人员从电工班长处接受任务，通过阅读任务单和与班长交流,明确任务要求；勘察现场、查阅相关资料和手册，确定适合十字路口交通灯的安装方案，制订工作计划；选择并领取材料和工具、准备施工现场，并根据计划、安全规范、工艺要求，安装线路，调试程序；完成并自检，如有故障，需查找故障点并排除；试运行合格后，规范填写工作记录等表格，交付工程部验收。在工作过程中，自觉遵守安全规范，遵守企业的管理规定。	40
课程目标		
学习完本课程后，学生应当能够胜任仓库传送带控制系统的安装与调试、混凝土搅拌机控制系统的安装与调试、锅炉风机控制系统的安装与调试、运料小车控制系统的安装与调试、十字路口交通灯控制系统的安装与调试工作任务，并严格执行行业安全环保管理制度和 6S 管理规定，在工作过程中养成吃苦耐劳、爱岗敬业的工作态度和良好的职业素养。包括： 1. 能通过阅读工作任务联系单，明确工作任务要求。 2. 能结合现场勘察，正确描述任务要求及控制要求等。 3. 明确各指令的功能及使用方法，会进行编程。 4. 能制定设计方案，完成 PLC 与外围设备的连接，使用软件完成编程、调试、运行，能对控制系统进行检测、验收。 5. 提高协作能力、沟通能力及自我学习的方法能力。		

学习内容		
本课程主要学习内容包括： 1. 工作环境的认知 岗位认知，安全操作规程、企业质量体系管理制度、6S 管理制度等企业管理规定的知。 2. 可编程序控制器基础知识 定义、组成、软硬件结构及工作原理、基本指令的认识 3. 仓库传送带控制系统认识 仓库传送带控制系统控制要求、编程、安装、调试方法及维修方法。 4. 混凝土搅拌机控制系统的安装与调试 混凝土搅拌机控制系统控制要求、编程、安装、调试方法及维修方法。 5. 锅炉风机控制系统的安装与调试 锅炉风机控制系统控制要求、编程、安装、调试方法及维修方法。 6. 运料小车控制系统的安装与调试 运料小车控制系统控制要求、编程、安装、调试方法及维修方法。 7. 十字路口交通灯控制系统的安装与调试 十字路口交通灯控制系统控制要求、编程、安装、调试方法及维修方法。 8. 职业素养 归纳总结、指导提升、技术革新、规程制定。		
参考性学习任务		
序号	名称	学时
1	仓库传送带控制系统的安装与调试	60
2	混凝土搅拌机控制系统的安装与调试	60
3	锅炉风机控制系统的安装与调试	60
4	运料小车控制系统的安装与调试	50
5	十字路口交通灯控制系统的安装与调试	58
教学实施建议		
1. 教学组织方式方法建议 采用行动导向的教学模式。为确保教学安全，提高教学效果，建议采用分组教学的形式(4～		

6 人/组)；在完成工作任务的过程中，教师须加强示范与指导，注重培养学生归纳总结、组织协调、技术创新等方面的能力。

2、教学资源配备建议

(1)教学场地

PLC 学习工作站须具备良好的安全、照明和通风条件，可分为集中教学区、分组教学区、信息检索区、工具存放区、工作区和成果展示区，并配备相应的多媒体教学设备、模拟仓库传送带、混凝土搅拌机、锅炉风机、运料小车、十字路口交通灯系统等设施。面积以可至少同时容纳 35 人开展教学活动为宜。

(2)工具、材料、设备

按组配置通用电工工具、安装有三菱 PLC 编程软件的计算机、仪器仪表、模拟仓库传送带、混凝土搅拌机、锅炉风机、运料小车、十字路口交通灯系统等设施设备。

(3)教学资料

以工作页为主，配备教材、施工方案、图纸、三菱 PLC 技术手册等。

教学考核要求

采用过程性考核和终结性考核相结合的方式。

1. 过程性考核

采用自我评价、小组评价和教师评价相结合的方式进行考核；让学生学会自我评价，教师要善于观察 学生的学习过程，进行记录，结合学生的自我评价、小组评价进行总评并提出改进建议。

(1)课堂考核:出勤、学习态度、课堂纪律、小组合作与展示等情况。

(2)作业考核工作页的完成、课后练习等情况。

(3)过程化考核:纸笔测试、工作过程记录、口述表达测试。

2. 终结性考核

学生根据任务情境中的要求，识读图纸和说明书，编制材料清单及工具清单，并按照相关规范和要求，在规定时间内完成液体混合控制系统安装与调试，完成后的系统经调试能达到客户要求。

考核任务案例:液体混合控制系统安装与调试

【情境描述】

某食品厂的液体混合控制机由于工作时间长，电气线路老化，工作很不稳定，严重影响了施工进度。企业负责人要求对液体混合机进行 PLC 控制改造，现委托我院电工班完成此项工作。双方签订合同，要求在 3 天内完工、验收并交付使用。

【任务要求】

根据任务的情境描述，在规定时间内完成液体混合机安装与调试任务。

(1)通过现场勘察，查阅设备资料，明确任务要求。

(2) 确定适合液体混合控制系统的安装方案，制订工作计划，组建工作小组并进行分工。 (3) 选择并领取材料和工具、准备施工现场，并根据计划、安全规范、工艺要求，安装线路，调试程序。 (4) 完成并自检，如有故障，需查找故障点并排除。 (5) 试运行合格后，规范填写工作记录等表格，交付工程部验收。 (6) 填写设备验收单并交付验收。 【参考资料】 完成上述任务时可以使用所有常见教学资料，如工作页、教材、各类技术手册和网络资源等。

（七）《数控车床故障诊断与维修》课程标准

课程名称	数控车床故障诊断与维修	基准学时	324
典型工作任务描述			
数控车床故障诊断与维修用于生产企业的数控车床组装及车床搬迁再安装过程，都需要装配与调试工进行机械装配与调试，或者用户在操作过程中也会出现一些故障。 装配与调试工接受数控车床安装任务后，根据任务要求，识读数控车床装配图、原理图、安装图、接线图、标准参数及相关资料，勘探现场，拟定安装位置，设计安装地脚螺钉等待安装。数控机床床身装配与调试→数控机床主轴装配与调试→数控机床 X 轴装配与调试→数控机床 Z 轴装配与调试→数控机床刀架装配与调试→应用训练→精度检测→完成→填写有关记录、归档整理→等待整体调试。 工作过程中，操作者应严格执行企业操作规程、按照电气安装作业规程。企业质量管理体系管理制度、安全生产制度、环保管理制度、6S 等管理规定。			
学习内容分析			
工作对象： 1. 数控车床加工简单零件 2. 数控机床装配与调试 3. 数控机床的电气安装与连接 4. 数控机床的机、电联调与故障诊断维修 5. 数控机床的参数设	工具、材料、设备与资料 工具：电工常用工具（如电笔、剥线钳、尖嘴钳等等）、仪表（万用表、兆欧表等等）、安装工具（如冲击钻、手电钻、压线钳等等）、钳工基本工具、测平仪、高度尺、塞规、劳保用品。 材料：导线、控制器件、保护器件、线槽、线管、绝缘材料、标签、绑扎带及润滑油等等。 资料：任务单、数控车床技术资料、说明书、	工作要求 1. 能执行安全操作规程、施工现场管理规定。 2. 能明确项目任务和个人任务要求，服从安排。 3. 能识读图纸，明确安装与检修所需的工具、材料、位置等技	

置与 PLC 程序 6. 数控机床的精度检测与评估	原理图、安装图、接线图、西门子数控系统说明书、变频器说明书、伺服驱动器说明书、步进驱动器、维修记录、电业安全操作规程、电工手册、电气安装施工规范等资料 工作方法： 常用电工工具和仪表的使用方法 线路的布线方法 安装工具的使用方法 查阅资料的方法 安全用电的方法 元器件的选用与检查方法 查找线路故障的方法 电动机的安装方法 电动机的检修方法 数控系统的安装方法 变频器的安装方法 伺服驱动器、步进驱动器的安装方法 劳动组织系形式 1. 操作者从生产主管处领取工作任务单； 2. 与班组长进行沟通； 3. 查阅相关技术手册等资料； 4. 准备加工所需的工具、量具、刀具、辅具及材料； 5. 以独立或合作方式进行零件加工； 6. 自检合格后交付质检部门。	术和工艺要求。 4. 按照作业规程应用必要的标识和隔离措施，确保现场工作安全。 5. 能按图纸、工艺要求、安全规程要求安装或检修。 6. 工作完成后，能按任务书的要求进行自检，实现控制功能。 7. 能按照图纸正确标注有关控制功能的铭牌标签，方便使用及维护。 8. 按电工作业规程，作业完毕后能清点工具、人员，收集剩余材料，清理工程垃圾，拆除防护措施。 9. 能正确填写任务单的验收项目，并交付验收。
代表性工作任务		
任务名称	任务描述	工作时间 (课时)
数控车床加工简	某生产企业新接到一批轴类零件的生产订单，设计部门已经设计好订单图纸，下发生产部门进行生产。生产部门班组长立即安排数控技术工人进行加工。 数控车床技术人员从班组长处接数控车床加工轴类零件任务单，通过阅读生产任务单，明确任务要求，查阅相关资料和手册，制订加工方案，确定工作任务流程及技术标	100

单零件	准，在 60 小时工期内按图纸、工艺要求、安全规范和设备要求，选择并领取材料和工具，按图正确加工，完成数控车床加工简单零件任务，安装完成自检合格后，规范填写工作记录等表格，交付班组长验收。在工作过程中，自觉保持安全作业，遵守企业管理要求。	
数控机床装配与调试	某机床生产企业新接到一批车床生产订单，设计部门已经设计好装配图纸，下发生产组装部门进行生产。生产组装部门班组长立即安排人员安装车床主体部分。 组装安装人员从班组长处接受数控机床装配与调试任务，通过阅读安装任务单，明确任务要求，查阅相关资料和手册，制订安装方案，确定工作任务流程及技术标准，在 20 小时工期内按图纸、工艺要求、安全规范和设备要求，选择并领取材料和工具、安装元器件，按图正确装配，完成车床床身各部件的连接任务，安装完成自检合格后，规范填写工作记录等表格，依据图进行自检后交付质检人员。在工作过程中，操作者必须严格执行安全操作规程、企业质量管理体系管理制度、6S 管理制度等企业管理规定。	40
数控机床的电气安装与连接	某机床生产企业新接到一批车床生产订单，装配部门已经装好机床本体部分，根据控制线路图纸，下发电气部门进行生产。电气部门班组长立即安排人员安装车床电气控制线路。 电气安装人员从班组长处接受车床电气控制线路安装任务，通过阅读安装任务单，明确任务要求，查阅相关资料和手册，制订安装方案，确定工作任务流程及技术标准，在 20 小时工期内按图纸、工艺要求、安全规范和设备要求，选择并领取材料和工具、安装元器件，按图正确接线，完成车床电气控制线路安装任务，安装完成自检合格后，规范填写工作记录等表格，交付班组长验收。在工作过程中，操作者必须严格执行安全操作规程、模具工艺规范、企业质量管理体系管理制度、6S 管理制度等企业管理规定。	40
	某机床生产企业接到一批车床生产订单，装配部门已经组装好机床本体部分，电气部分也已经连接好机床电路。	

数控机床的机、电联调与故障诊断维修	现在需要我们技术人员把机床本体和机床电气控制线路连接在一起，并进行调试。生产技术部门在接受数控机床的机、电联调与故障诊断维修任务后，按照设计部门已经设计好电气控制线路图纸，对机床本体和电气控制部分进行连接调试。 技术人员从班组长处接受数控机床的机、电联调与故障诊断维修任务，通过阅读安装任务单，明确任务要求，查阅相关资料和手册，制订安装方案，确定工作任务流程及技术标准，在 20 小时工期内按图纸、工艺要求、安全规范和设备要求，选择并领取材料和工具、安装元器件，按图正确接线，完成车床机电连接任务，安装完成自检合格后，规范填写工作记录等表格，交付班组长验收。在工作过程中，自觉保持安全作业，遵守企业管理要求。	40
数控机床的参数设置与 PLC 程序	某机床生产企业新接到一批车床生产订单，设计部门已经设计好电气控制线路图纸，下发生产技术部门进行参数设置机修改。此任务是在机床本体装配、机床电气控制及机电装配与调试之后。 技术人员从班组长处接受数控机床的参数设置与 PLC 程序任务后，通过阅读安装任务单，明确任务要求，查阅相关资料和技术手册，制订修改方案，确定工作任务流程及技术标准，在 14 小时工期内按技术标准、工艺要求、安全规范和设备要求，选择并领取材料和工具，按图正确接线，完成数控机床的参数设置与 PLC 程序任务，安装完成自检合格后，规范填写工作记录等表格，交付班组长验收。在工作过程中，自觉保持安全作业，遵守企业管理要求。	64
数控机床的精度检测与评估	某机床生产企业新接到一批车床生产订单，设计部门已经设计好电气控制线路图纸，下发生产技术部门进行参数设置机修改。此任务是在机床本体装配、机床电气控制、机电装配与调试及参数调试之后，最后一个任务了，所以此任务非常重要。 电气安装人员从班组长处接受数控机床的精度检测与评估任务，通过阅读安装任务单，明确任务要求，查阅相关资料和手册，制订安装方案，确定工作任务流程及技术标准，在 20 小时工期内按图纸、工艺要求、安全规范和设	40

	备要求，选择并领取材料和工具，仪器仪表。按图正确接线，完成最后一个工作任务，安装完成自检合格后，规范填写工作记录等表格，交付班组长验收。在工作过程中，自觉保持安全作业，遵守企业管理要求。	
课程目标		
学习完本课程后，学生应当能够胜任数控车床加工简单零件、对机床本体的安装及调试、数控机床的电气安装与连接、数控机床的机、电联调与故障诊断维修、数控机床的参数设置与 PLC 程序及数控机床的精度检测与评估等工作任务，并严格执行行业安全环保管理制度和 6S 管理规定，在工作过程中养成吃苦耐劳、爱岗敬业的工作态度和良好的职业素养。 包括： 1. 能阅读生产任务单，并读懂数控车床加工零件图样，与班组长、工具管理员等相关人员进行专业沟通，明确工作任务和技术要求。 2. 能正确读懂机械装配图样及电路图，并能安装数控机床本体部分及机床电气控制路线、连接数控机床机电连接等。制订工作方案，并根据工作方案，正确领取所需要的材料、工具及技术手册。 3. 最后的工作任务很关键，会对数控机床参数设置、正确使用仪器仪表、数控机床精度检测及评估。明白客户的具体要求，为出厂做出最后的检测。 4. 能按企业内部的检验规范进行相应作业的自检，并在任务单上正确填写加工完成的时间、加工记录以及自检结果，签字确认后提交质检部门进行质量检。 5. 在作业过程中严格执行企业操作规范、安全生产制度、环保管理制度以及 6S 管理规定，严格遵从从业人员的职业道德，具有吃苦耐劳、爱岗敬业的工作态度和职业责任感。 6. 能与班组长、工具管理员等相关人员进行有效的沟通与合。		
学习内容		
本课程主要学习内容包括： 1. 数控维修车间环境的认知 岗位认知，数控车床安全操作规程、电气行业安全操作规程、企业质量管理体系管理制度、6S 管理制度等企业管理规定。 2. 数控机床资料的认知 数控车床操作、数控车床 CNC 系统参数含义、数控车床 CNC 系统常见故障、变频器的基本构成与控制电路的连接、主轴变频器的常见故障、进给伺服驱动系统的组成与原理、进给控制用传感器的检修、进给系统常见故障、PLC 常见故障、刀架连接及常见故障、I/O 接口常见故障等。		

参考性学习任务		
序号	名称	学时
1	数控车床加工简单零件	100
2	数控机床装配与调试	40
3	数控机床的电气安装与连接	40
4	数控机床的机、电联调与故障诊断维修	40
5	数控机床的参数设置与 PLC 程序	64
6	数控机床的精度检测与评估	40
教学实施建议		
1. 教学组织方式与建议 采用行动导向的教学方法。为确保教学安全，提高教学效果，建议采用分组教学的形式(4~5 人/组)，班级人数不超过 30 人。在完成工作任务的过程中，教师须加强示范与指导，注重学生职业素养和规范操作的培养。 2. 教学资源配备建议 (1)教学场地 学习工作站必须具备良好的安全、照明和通风条件，可以分为集中教学区、分组教学区、信息检索区、工具存放区和成果展示区，并配备多媒体资料与设备、数控车床、教学课桌椅等；实习场地一体化教室为宜。 (2)工具、材料、设备 按组配置通用电工工具、专用维修工具、仪器仪表、继电控制装置、数控车床及电器柜等设施设备。 (3)教学资料 以工作页为主，配备相关教材、设备出厂资料、数控车床操作手册、维修档案、图纸、电路图等资料。		
教学考核要求		
采用过程性考核和终结性考核相结合的方式。 1. 过程性考核 采用自我评价、小组价和教师价相结合的方式进行考核；让学生学会自我评价，教师要善于观察学生的学习过程，进行记录，结合学生的自我评价、小组评价进行总评并提出改进建		

议。

(1) 课堂考核:出勤、学习态度、课堂纪律、小组合作与展示等情况。

(2) 作业考核:工作页的完成、课后练习等情况。

(3) 过程化考核:纸笔测试、工作过程记录、口述表达测试。

2. 终结性考核

学生根据任务情境中的要求,识读图纸,查阅设备出厂资料和维修档案,独立分析继电器控制设备工作原理,编制合理的调试方案,并按照相关规范和要求在规定时间内完成设备电气系统的调试,完成调试后的电气设备能达到客户要求。

考核任务案例:数控车床电气部分调试

【情境描述】

某车间生产了一批数控车床,已安装完毕。要求两名工作人员对一台设备进行出厂前机电联调,检测设备的性能,要求在8小时内完成任务,交付验收。

【任务要求】

根据任务的情境描述,在规定时间内完成数控车床电气部分的系统调试。

(1) 根据操作说明书及电气原理图编制合理的调试方案。

(2) 根据调试方案,正确选择仪器仪表。

(3) 按照相关规范和要求,在规定时间内完成电气系统的单电动机调试及多电动机联调。

(4) 根据调试的数据,对性能不达标的地方做出适当的调整。

(5) 正确填写设备调试记录单和设备验收单。

【参考资料】

完成上述任务时可以使用所有常见教学资料,如工作页、教材、机床使用手册和网络资源等。

(八) 液压传动与气压传动技术一体化课程标准

1. 液压吊车锁紧回路设计

一体化课程名称	液压吊车锁紧回路设计	基准学时	36
典型工作任务描述			
某平面磨床工作台以及液压吊液控制系统不能正常工作,要求学员能够根据磨床、液压吊设备说明书,查阅教材,结合液压与气动实训设备,在规定的时间内完成任务。学生通过教师讲解、自己查阅资料,在教师的指导下进行任务分析,了解液压控制系统的组成、特点、方向控制阀以及方向控制回路的工作原理,查阅相关资料,学生在规定时间内分组完成方向控制回路的安装与调试。			
学习内容分析			

工作对象 1. 任务单和工作计划的阅读分析； 2. 液压方面的使用说明书资料的查阅。 3. 工具、元器件的准备； 4. 安全防护措施的设置，设计方案的实施； 5. 设计后自检；故障查找、排除，试运行测试； 6. 安装与检修质量、运行稳定性、经济性评估。	工具、材料、设备与资料 1. 教学场地：液压与 PLC 控制实训台多媒体室、视频资料等。 2. 设备：实训台、多媒体设备等。 3. 资料：工作任务书、液压系统各种元器件、评价表，液压控制系统原理图等 劳动组织方式 以小组合作形式进行设计。设计人员从班组长处领取工作任务单，与其他部门沟通，准备设计条件，与相关方有效沟通，明确设计时间和要求，到仓库领取专用工具和材料，完成设计任务后自检，并交付验收。	工作要求 1. 能读懂任务单和工作计划；明确工作内容及工期要求，与客户、班组成员等进行有效沟通，准确获取任务信息； 2. 能勘察现场，对设计条件和环境的安全性做出正确的评估； 3. 能根据任务单的配置单，准确领取安装工具和材料； 4. 能按照工件及设计要求和场地情况运用多种方法和工具施安装，并能按相关的技术指标进行自检，排查故障，完成运行测试工作； 5. 能执行安全操作规程、管理规定、“6S”管理规定； 6. 能规范填写任务单的验收项目，交付验收； 7. 能在施工过程中严格遵守职业道德规范，具备吃苦耐劳、爱岗敬业和诚实守信的工作态度和良好的职业素养； 8. 能与他人合作，具有良好的沟通能力和团队精神。
代表性工作任务		
任务名称	任务描述	工作时间 (课时)
元器件的作用	一、普通单向阀的应用 1. 安装在液压泵出口，防止系统压力突然升高而损坏液压泵；防止系统中的油液在液压泵停机时倒流回油箱。 2. 安装在回油路中作为背压阀。 3. 与其他阀组合成单向控制阀。 二、液控单向阀的应用 1. 保持压力	8

	滑阀式换向阀都有间隙泄漏现象，只能短时间保压。当有保压要求时，可在油路上加一个液控单向阀，如图所示，利用锥阀关闭的严密性，使油路长时间的保压。 2. 用于液压缸的“支撑”液控单向阀接于液压缸下腔的油路，可防止立式液压缸的活塞和滑块等活动部分因滑阀泄漏而下滑。 3. 实现液压缸的锁紧状态 换向阀处于中位时，两个液控单向阀关闭，严密封闭液压缸两腔的油液，这时活塞就不能因外力作用而产生移动。 4. 大流量排油 液压缸两腔的有效工作面积相差很大。在活塞退回时，液压缸右腔排油量骤然增大，此时若采用小流量的滑阀，会产生节流作用，限制活塞的后退速度；若加设液控单向阀，在液压缸活塞后退时，控制压力油将液控单向阀打开，便可以顺利地将右腔油液排出。 5. 作为充油阀使用 立式液压缸的活塞在高速下降过程中，因高压油和自重的作用，致使下降迅速，产生吸空和负压，必须增设补油装置。液控单向阀作为充油阀使用，以完成补油功能。 6. 组合成换向阀 液控单向阀组合成换向阀的例子，是用两个液控单向阀和一个单向阀组合成的，相当于一个三位三通换向阀的换向回路。	
元器件的选择	普通单向阀的结构按进出口流道的布置形式，单向阀可分为直通式和直角式两种。直通式单向阀进口和出口流道在同一轴线上；而直角式单向阀进出口流道呈直角布置。在该阀中，液流顶开阀芯后，直接从阀体内部的铸造通道流出，压力损失小，而且只要打开端部旋塞即可对内部进行维修，十分方便。所示为管式连接的直通式单向阀，它们可直接装在管路上，比较简单，但液流阻力损失较大，而且维修装拆及更换弹簧不便。所示分别为单向阀的实物图和职能符号。 按阀芯的结构形式，单向阀又可分为钢球式和锥阀式两	8

	种。是阀芯为球阀的单向阀，其结构简单，但密封容易失效，工作时容易产生振动和噪声，一般用于流量较小的场合。这种单向阀的结构较复杂，但其导向性和密封性较好，工作比较平稳。普通单向阀开启压力一般为 $0.035 \sim 0.05\text{MPa}$，所以单向阀中的弹簧很软。单向阀也可以用做背压阀。将软弹簧更换成合适的硬弹簧，就成为背压阀。这种阀常安装在液压系统的回油路上，用以产生 $0.2 \sim 0.6\text{MPa}$ 的背压力。 液控单向阀是允许液流向一个方向流动，反向开启则必须通过液压控制来实现的单向阀。液控单向阀可用做二通开关阀，也可用做保压阀，用两个液控单向阀还可以组成“液压锁”。	
液压吊车锁紧回路设计及回路分析	一、液压吊车锁紧回路设计 根据液压吊车的工作要求，绘制出的液压吊车锁紧回路图。液压吊车液压系统对执行机构的往复运动过程中停止位置要求较高，其本质就是对执行机构进行锁紧，使之不动，这种起锁紧作用的回路称为锁紧回路。锁紧回路的功能是使液压缸能在任意位置上停留，且停留后不会因外力作用而移动。 二、回路分析 使用液控单向阀(又称双向液压锁)的锁紧回路。当换向阀处于左位时，压力油液控单向阀经液控单向阀 A 进入液压缸左腔，同时，压力油也进液控单向阀液控单向阀 B 的控制油口，打开阀 B，使液压缸右腔的回油经阀 B 及换向阀流回油箱，活塞向右运动。 反之，活塞向左运动，到了需要停留的位置，只要使换向阀处于中位，因换向阀的中位机能为 H 形机能(或 Y 形)，所以阀 A 和阀 B 均关闭，使活塞双向锁紧。在这个回路中，由于液控单向阀的阀座一般为锥阀式结构，密封性好，泄漏极少，锁紧的精度高(主要取决于液压缸的泄漏)。这种回路被广泛用于工程。	20
课程目标		

学习完本课程后，学生应当能完成以下内容 1. 能遵守实训车间各项管理规定； 2. 能掌握液压控制系统的工作原理、特点； 3. 掌握方向控制阀的基本原理、功能符号、掌握液压元器件的规范安装； 4. 掌握平面磨床工作台换向回路的安装和调试； 5. 掌握液压吊车锁紧控制回路的安装和调试，能对一般方向控制回路进行设计； 6. 能积极展示学习成果，通过小组讨论总结和反思学习活动，以提高学习效率。		
学习内容		
本课程的主要学习内容包括： 1. 液压系统的组成以及各部分的功能 2. 液压系统与其它传动的特点 3. 方向控制阀的工作原理以及职能符号 4. 平面磨床液压系统的安装与调试 5. 液压吊锁紧回路的安装与调试 6. 与他人合作、沟通，获取信息，对学习工作进行评价、总结、反馈。 7. 职业素养、职业操守、安全环保意识、“6S”管理规定、执行力、团队协作能力等。		
参考性学习任务		
序号	名称	学时
1	元器件的作用	8
2	元器件的选择	8
3	液压吊车锁紧回路设计及回路分析	20
教学实施建议		
1. 教学组织方式方法建议 采用行动导向的教学模式。为确保教学安全，提高教学效果，建议采用分组教学的形式(4~6人/组)；在完成工作任务的过程中，教师须加强示范与指导，强调规范操作，注重学生职业素养提高。 2. 教学资源配备建议 (1) 教学场地 液压与PLC控制实训台多媒体室、视频资料等。 (2) 工具、材料、设备		

实训台、多媒体设备等。
(3) 教学资料 以工作页为主，配备教材、设计方案、图纸、工作任务书、液压系统各种元器件、评价表，液压控制系统原理图等。
教学考核要求
采用过程性考核和终结性考核相结合的方式。 1. 过程性考核 采用自我评价、小组评价和教师评价相结合的方式进行考核；让学生学会自我评价，教师要善于观察 学生的学习过程，进行记录，结合学生的自我评价、小组评价进行总评并提出改进建议。 (1) 课堂考核：出勤、学习态度、课堂纪律、小组合作与展示等情况。 (2) 作业考核：工作页的完成、课后练习等情况。 (3) 过程化考核：纸笔测试、工作过程记录、口述表达测试。 2. 终结性考核 把个人的学习报告先进行分组展示，再由小组推荐代表作必要的介绍。在展示的过程中，以小组为单位进行评价，评价完成后，根据其他组成员对本组展示成果的评价意见进行归纳总结。 【情境描述】 某平面磨床工作台以及液压吊液控制系统不能正常工作，要求学员能够根据磨床、液压吊设备说明书，查阅教材，结合液压与气动实训设备，在规定的时间内完成任务。 【任务要求】 根据任务的情境描述，在规定时间内完成液压吊车锁紧回路设计。 (1) 根据液压吊车锁紧回路设计方案编制材料清单、工具清单、元器件的种类。 (2) 根据设计要求完成相关的资料。 (3) 按照工程相关规定，结合油路管道布局进行安装。 (4) 实施各功能区域的油路设计，安装工作。 (5) 检查油路性能，排除油路中存在的故障，完成后的油路管道能达到设计要求。 (6) 填写安装验收单。 【参考资料】 完成上述任务时可以使用所有常见教学资料，如工作页、教材、电工手册和网络资源等。

2. 切割装置回路设计

一体化课称名称	切割装置回路设计	基准学时	36
---------	----------	------	----

典型工作任务描述		
某半自动车床夹紧回路的液压控制系统和切削装置的液压系统不能正常工作，要求学员能够根据机床设备说明书，查阅教材，结合液压与气动实训设备，在规定的时间内完成任务自检后交付质检人员，完成加工现场的整理、设备和工量刀具的维护保养、工作日志的填写等工作。 工作过程中，操作者应严格执行企业操作规程、企业质量管理体系制度、安全生产制度、环保管理制度、6S 管理制度等业管理规定。		
学习内容分析		
工作对象 1. 工作任务单的领取和阅读； 2. 与技术人员、生产主管等相关人员的沟通； 3. 相关技术手册的查阅，工艺文件的阅读或编制； 4. 工具、量具、辅具的准备； 5. 了解元器件的作用； 6. 检测设备。	工具、材料、设备与资料 包含工具、量具、教具、材料、设备、资料、场地等。 1. 教学场地：液压与 PLC 控制实训台多媒体室、视频资料等。 2. 设备：实训台、多媒体设备等。 3. 资料：工作任务书、液压系统各种元器件、评价表，液压控制系统原理图等； 4. 资料：安全操作规程、设备使用说明书、相关技术手册及标准、工艺文件等。 工作方法 1. 图纸设计； 2. 资料的查阅方法； 3. 设备的操作方法； 4. 工具、量具、刀具及辅具的选择和使用方法。 劳动组织系形式 1. 操作者从生产主管处领取工作任务单； 2. 与班组长进行沟通； 2. 查阅相关技术手册等资料； 3. 准备加工所需的工具、量具、辅具及材料； 4. 以独立或合作方式进行； 5. 自检合格后交付质检部门。	工作要求 1. 根据工作任务单，明确工作内容和要求； 2. 与技术人员、生产主管等相关人员进行专业沟通，填写相关技术文件； 3. 明确资料的查阅范围及查阅方式，根据工作任务单要求， 4. 选择符合工艺文件的要求； 5. 按图样技术要求检测，保证加工精度 6. 规范测量并填写相关资料； 7. 在工作过程中严格执行安全操作规程、企业质量管理体系制度、6S 管理制度等企业管理规定； 8. 对已完成的工作进行记录、评价、反馈和存档。

代表性工作任务		
任务名称	任务描述	工作时间 (课时)
顺序阀的设计	顺序阀是把压力作为控制信号，自动接通或切断某一油路，控制执行元件做顺序动作的压力控制阀。根据控制油路的不同，可分为直控顺序阀(简称顺序阀)和液控顺序阀(远控顺序阀)。 直控顺序阀：顺序阀和溢流阀都是当进口油液的压力达到一定值时开启的，它有直动式和先导式两种不同的结构形式，一般使用的顺序阀多为直动式。直动式顺序阀的结构和工作原理与直动式溢流阀相似。凡为进油口，所为出油口。进油口的压力油通过阀芯中间的小孔作用在阀芯的底部。当进油口的压力较低时，阀芯在上部弹簧力的作用下处于下端位置，油口 p、p₂ 被隔开。当进油口 p 的压力大于弹簧所调整的压力时，阀芯上移，进油口 p 处的压力油就从出油口 p₂ 流出，以操纵另一个油缸或其他元件动作。	16
控制回路的初步设计	一、控制回路的初步设计 根据切割装置的工作要求，设计出切割装置液压控制回路。阀 1 和阀 2 是由顺序阀与单向阀构成的组合阀，称为单向顺序阀。夹紧缸和切削缸按照“夹紧一切割一退刀一松开”的顺序动作。动作开始时，扳动二位四通换向阀，使其左位接入系统，压力油只能进入夹紧缸的左腔，回油经阀 2 中的单向阀流回油箱，实现夹紧动作。活塞右行到达终点后，系统压力升高，打开阀 1 中的顺序阀，压力油进入切削缸左腔，回油经换向阀流回油箱，实现切削动作。切削完毕后松开手柄，扳动换向阀换向，使回路处于图示状态，压力油先进入切削缸右腔，回油经阀 1 中的单向阀及手动换向阀流回油箱，实现退刀动作。活塞左行到达终点后，油压升高，打开阀 2 中的顺序阀，压力油进入切削缸右腔，回油经换向阀流回油箱，实现松开动作，至此完成一个工作循环该回路的可靠性在很大程度上取决于顺序阀的性能和压力调定值。为了保证严格的动作顺序，应使顺序阀的调定压力大于 $(8 \sim 10) \times 10^5 \text{ Pa}$。否则，顺序阀可能在压力波动下先行打开，影响工作的可靠性。此回路应用于液压缸数量不多、阻力变化	20

	不大的场合。 二、控制回路锁紧控制的完善 切割装置液压控制回路，虽然能满足切割装置对液压控制回路的要求，但在实际工作中，有时会遇到突然停电等情况，这时刀具在惯性的作用下还会继续转动一段时间，而此时由于油泵的停转，夹紧缸的夹紧回路中的压力油供给却突然中断，就可能发生工件飞出的事故。	
课程目标		
学习完本课程后，学生应当能够胜任切割装置回路设计等工作任务，并严格执行行业安全环保管理制度和 6S 管理规定，在工作过程中养成吃苦耐劳、爱岗敬业的工作态度和日好的职业素养。包括： 1. 能阅读生产任务单，并读懂图样，与班组长、工具管理员等相关人员进行专业沟通，确工作任务和技术要。 2. 能准确查阅操作规程等资料，明确钳加工的工艺流程，制订工作方案，并据工作方案，正确领取所需元器件。 3. 能按照规范，在规定时间内设计出符合要求的工作任务。 4. 能按企业内部的检验规范进行相应作业的自检，并在任务单上正确填写加工完成的时间、加工以及自检结果，签字确认后提交质检部门进行质量检测。 5. 在作业过程中严格执行企业操作规范、安全生产制度、环保管理制度以及 6S 管理规定，严格遵从从业人员的职业道德，具有吃苦耐劳、爱岗敬业的工作态度和职业责任感。 6. 能与班组长、工具管理员等相关人员进行有效的沟通与合作。		
学习内容		
本课程主要学习内容包括： 1. 溢流阀和减压阀、顺序阀的原理、职能符号； 2. 直动式溢流阀控制的单缸动作回路； 3. 溢流阀和减压阀控制的各级调压回路、减压回路； 4. 切割装置液压控制回路； 5. 与他人合作、沟通，获取信息，对学习工作进行评价、总结、反馈。		
参考性学习任务		
序号	名称	学时
1	顺序阀的设计	16

2	控制回路的初步设计	20
教学实施建议		
1. 教学组织方式方法建议 采用行动导向的教学模式。为确保教学安全,提高教学效果,建议采用分组教学的形式(4~6人/组);在完成工作任务的过程中,教师须加强示范与指导,强调规范操作,注重学生职业素养提高。 2. 教学资源配备建议 (1) 教学场地 液压与PLC控制实训台多媒体室、视频资料等。 (2) 工具、材料、设备 实训台、多媒体设备等。 (3) 教学资料 以工作页为主,配备教材、设计方案、图纸、工作任务书、液压系统各种元器件、评价表,液压控制系统原理图等。		
教学考核要求		
采用过程性考核和终结性考核相结合的方式。 1. 过程性考核 采用自我评价、小组评价和教师评价相结合的方式进行考核;让学生学会自我评价,教师要善于观察学生的学习过程,进行记录,结合学生的自我评价、小组评价进行总评并提出改进建议。 (1) 课堂考核:出勤、学习态度、课堂纪律、小组合作与展示等情况。 (2) 作业考核:工作页的完成、课后练习等情况。 (3) 过程化考核:纸笔测试、工作过程记录、口述表达测试。 2. 终结性考核 把个人的学习报告先进行分组展示,再由小组推荐代表作必要的介绍。在展示的过程中,以小组为单位进行评价,评价完成后,根据其他组成员对本组展示成果的评价意见进行归纳总结。 【情境描述】 某半自动车床夹紧回路的液压控制系统和切削装置的液压系统不能正常工作,要求学员能够根据机床设备说明书,查阅教材,结合液压与气动实训设备,在规定的时间内完成任务根据任务的情境描述,在规定时间内完成液压吊车锁紧回路设计。 (1) 根据切割装置回路设计方案编制材料清单、工具清单、元器件的种类。		

(2) 根据设计要求完成相关的资料。 (3) 按照工程相关规定，结合油路管道布局进行安装。 (4) 实施各功能区域的油路设计，安装工作。 (5) 检查油路性能，排除油路中存在的故障，完成后的油路管道能达到设计要求。 (6) 填写安装验收单。 【参考资料】 完成上述任务时可以使用所有常见教学资料，如工作页、教材、电工手册和网络资源等。

3. 半自动车床进给控制回路设计

一体化课称名称	半自动车床进给控制回路设计	基准学时	36
典型工作任务描述			
液压传动技术随着原子能、空间技术、计算机技术的发展而迅速发展, 液压传动技术在工程机械上广泛应用, 已经成为机械设备的必备组成技术, 因此有必要学习液压传动技术。某车床工作台调速回路出现故障, 要求在限期时间内对车床调速回路进行检修和安装。工作过程中, 操作者应严格执行企业操作规程、企业质量管理体系制度、安全生产制度、环保管理制度、6S 管理制度等业管理规定。			
学习内容分析			
工作对象 1. 工作任务单的领取和阅读 2. 与技术人员、生产主管等相关人员的沟通; 3. 相关技术手册的查阅, 工艺文件的阅读或编制; 4. 工具、辅具的准备; 5. 了解元器件的作用;	工具、材料、设备与资料 包含工具、量具、教具、材料、设备、资料、场地等。 1. 教学场地: 液压与 PLC 控制实训台多媒体室、视频资料等。 2. 设备: 实训台、多媒体设备等。 3. 资料: 工作任务书、液压系统各种元器件、评价表, 液压控制系统原理图等 4. 资料: 安全操作规程、设备使用说明书、相关技术手册及标准、工艺文件等。 工作方法 1. 图纸设计; 2. 资料的查阅方法; 3. 设备的操作方法;	工作要求 1. 根据工作任务单, 明确工作内容和要求; 2. 与技术人员、生产主管等相关人员进行专业沟通, 填写相关技术文件; 3. 明确资料的查阅范围及查阅方式, 根据工作任务单要求; 4. 选择符合工艺文件的要求; 5. 按图样技术要求	

6. 检测设备	4. 工具、量具、刃具及辅具的选择和使用方法。 劳动组织系形式 1. 操作者从生产主管处领取工作任务单； 2. 与班组长进行沟通； 2. 查阅相关技术手册等资料； 3. 准备加工所需的工具、量具、辅具及材料； 4. 以独立或合作方式进行； 5. 自检合格后交付质检部门。	检测，保证加工精度 6. 规范测量并填写相关资料； 7. 在工作过程中严格执行安全操作规程、企业质量管理体系管理制度、6S 管理制度等企业管理规定； 8、对已完成的工作进行记录、评价、反馈和存档。
代表性工作任务		
任务名称	任务描述	工作时间 (课时)
流量阀的设计	根据节流元件在回路中的位置不同，节流调速回路可分为进油路节流调速、回油路节流调速和旁油路节流调速三种。 1. 进油路节流调速回路 将节流阀串联在液压泵和液压缸之间，通过调节节流阀的通流面积可改变进入液压缸的流量，从而调节执行元件的运动速度。 (1)特点 1)活塞运动速度 v 与节流阀的通流面积 A 成正比，即通流面积越大，则活塞运动速度越高。 2)由于油液经节流阀后才进入液压缸，故油温高、泄漏大；又由于没有背压，所以运动平稳性差。 3)因为液压缸的进油面积大，当通过节流阀的流量节流阀为最小稳定流量时，可使执行元件获得较低的运动速度，所以调速范围大。 4)因启动时进入液压缸的流量受到节流阀的控制，故可减少启动时的冲击。 5)液压泵在恒压恒流量下工作，输出功率不随执行元件的负载和速度的变化而变化，多余的油液经溢流阀流回油箱，造成功率浪费，故效率低。	16

半自动车床进给装置速度控制回路设计	半自动车床进给装置速度控制回路设计 将上述的两个减压阀加至图中，完整的半自动车床进给装置的控制回路图。 1 一油箱 2 一单向阀 3 一液压泵 4、5、6 一调速阀 7、10 一电磁换向阀 8-行程阀 9 一液压缸 11、12 减压阀 从图中可以看出:当 YA1、YA5 得电时，主控阀 10 左位接入系统，液压缸活塞杆向右伸出，开始实现向右快进过程，液压缸右腔的油液经过减压阀 11，再通过阀 10 流回至油箱。 当活塞向右移动到预定的工件开始加工位置时，YAS 失电，阀 8 弹簧复位，这时液压油 从液压泵输出，流经阀 10，一部分油液进入液压缸左腔，另一部分则经过阀 8、阀 7 的中位，再经过阀 5，实现对油液的流量控制，进而来控制液压缸活塞的移动速度。最后流经减压阀 12 流回至油箱，实现第一次工进。当 YA3 得电，阀 7 的左位接入系统，阀 6 开始工作，开始第二次工进过程。同样当 YA4 得电，阀 7 的右位接入系统，阀 4 开始工作，开始第三次工作进给，这样就实现了三次工进过程间的速度换接。 值得注意的是:当第三次工进即将结束时，即当刀具即将穿透工件时，安装在床鞍上的撞块已与减压阀上的滚轮接触(两个减压阀都安装在机床的床身上)，从而产生比原来三种速度中的任何一种都要慢的速度(这种速度可利用增加或减少撞块垫片的厚度来调节)，这样就基本上消除了工进时的冲击现象。当 YA2、YA5 得电, YA1、YA3、YA4 均不得电时，油液从液压泵输出，流经阀 11 中的单向阀进入液压缸的右腔，推动活塞向右移动，而左腔的液压油则经过阀 10 的右位直接流回油箱，实现了进给装置的快退过程。经过分析，制回路能满足半自动车床进给装置的速度换接要求。	20
课程目标		

学习完本课程后，学生应当能够胜任半自动车床进给装置速度控制回路设计等工作任务，并严格执行行业安全环保管理制度和 6S 管理规定，在工作过程中养成吃苦耐劳、爱岗敬业的工作态度和良好的职业素养。包括： 1. 能阅读生产任务单，并读懂图样，与班组长、工具管理员等相关人员进行专业沟通，确定工作任务和技术要求。 2. 能准确查阅操作规程等资料，明确钳加工的工艺流程，制订工作方案，并据工作方案，正确领取所需元器件。 3. 能按照规范，在规定时间内设计出符合要求的工作任务。 4. 能按企业内部的检验规范进行相应作业的自检，并在任务单上正确填写加工完成的时间、加工以及自检结果，签字确认后提交质检部门进行质量检测。 5. 在作业过程中严格执行企业操作规范、安全生产制度、环保管理制度以及 6S 管理规定，严格遵从从业人员的职业道德，具有吃苦耐劳、爱岗敬业的工作态度和职业责任感。 6. 能与班组长、工具管理员等相关人员进行有效的沟通与合作。		
学习内容		
本课程主要学习内容包括： 1. 节流阀、调速阀的原理、职能符号； 2. 调速回路的安装与调试； 3. 速度换接回路的安装与调试； 4. 与他人合作、沟通，获取信息，对学习工作进行评价、总结、反馈。		
参考性学习任务		
序号	名称	学时
1	流量阀的设计	16
2	半自动车床进给装置速度控制回路设计	20
教学实施建议		
1. 教学组织方式方法建议 采用行动导向的教学模式。为确保教学安全，提高教学效果，建议采用分组教学的形式(4~6 人/组)；在完成工作任务的过程中，教师须加强示范与指导，强调规范操作，注重学生职业素养提高。		

2. 教学资源配备建议 (1) 教学场地 液压与 PLC 控制实训台多媒体室、视频资料等。 (2) 工具、材料、设备 实训台、多媒体设备等。 (3) 教学资料 以工作页为主，配备教材、设计方案、图纸、工作任务书、液压系统各种元器件、评价表，液压控制系统原理图等。
教学考核要求
采用过程性考核和终结性考核相结合的方式。 1. 过程性考核 采用自我评价、小组评价和教师评价相结合的方式进行考核；让学生学会自我评价，教师要善于观察学生的学习过程，进行记录，结合学生的自我评价、小组评价进行总评并提出改进建议。 (1) 课堂考核：出勤、学习态度、课堂纪律、小组合作与展示等情况。 (2) 作业考核：工作页的完成、课后练习等情况。 (3) 过程化考核：纸笔测试、工作过程记录、口述表达测试。 2. 终结性考核 把个人的学习报告先进行分组展示，再由小组推荐代表作必要的介绍。在展示的过程中，以小组为单位进行评价，评价完成后，根据其他组成员对本组展示成果的评价意见进行归纳总结。 【情境描述】 液压传动技术随着原子能、空间技术、计算机技术的发展而迅速发展, 液压传动技术在工程机械上广泛应用，已经成为机械设备的必备组成技术，因此有必要学习液压传动技术。某车床工作台调速回路出现故障，要求在限期时间内对车床调速回路进行检修和安装。 (1) 根据切切割装置回路设计方案编制材料清单、工具清单、元器件的种类。 (2) 根据设计要求完成相关的资料。 (3) 按照工程相关规定，结合油路管道布局进行安装。 (4) 实施各功能区域的油路设计，安装工作。 (5) 检查油路性能，排除油路中存在的故障，完成后的油路管道能达到设计要求。 (6) 填写安装验收单。 【参考资料】 完成上述任务时可以使用所有常见教学资料，如工作页、教材、电工手册和网络资源等。

4. 分料装置控制回路设计

一体化课称名称		分料装置控制回路设计	基准学时	36
典型工作任务描述				
某企业一批分料装置控制回路控制系统出现了问题，不能完成生产要求，急而需我们班级快速进行维修，我们很快接受了本次任务，并要求在规定的时间内完成任务。我们班级在工作过程中，操作者应严格执行企业操作规程、企业质量管理体系制度、安全生产制度、环保管理制度、6S 管理制度等业管理规定。				
学习内容分析				
工作对象	工具、材料、设备与资料		工作要求	
1. 工作任务单的领取和阅读	包含工具、量具、教具、材料、设备、资料、场地等。		1. 根据工作任务单，明确工作内容和要求；	
2. 与技术人员、生产主管等相关人员的沟通；	1. 教学场地：企业生厂车间。		2. 与技术人员、生产主管等相关人员进行专业沟通，填写相关技术文件；	
3. 相关技术手册的查阅，工艺文件的阅读或编制；	2. 设备：分料装置控制设备。		3. 明确资料的查阅范围及查阅方式，根据工作任务单要求；	
4. 工具、辅具的准备；	3. 资料：工作任务书、液压系统各种元器件、评价表，液压控制系统原理图等。		4. 选择符合工艺文件的要求；	
5. 了解元器件的作用；	4. 资料：安全操作规程、设备使用说明书、相关技术手册及标准、工艺文件等。		5. 按图样技术要求检测，保证加工精度；	
6. 检测设备	工作方法		6. 规范测量并填写相关资料；	
	1. 图纸设计；		7. 在工作过程中严格执行安全操作规程、企业质量管理体系制度、6S 管理制度等企业	
	2. 资料的查阅方法；			
	3. 设备的操作方法；			
	4. 工具、量具、刀具及辅具的选择和使用方法。			
	劳动组织系形式			
	1. 操作者从生产主管处领取工作任务单；			
	2. 与班组长进行沟通；			
	2. 查阅相关技术手册等资料；			
	3. 准备加工所需的工具、量具、辅具及材料；			
	4. 以独立或合作方式进行			
	5. 自检合格后交付质检部门。			

		管理规定。
代表性工作任务		
任务名称	任务描述	工作时间 (课时)
单缸控制回路设计	下面根据任务要求，设计送料装置的系统回路图，并在宽验台上完成回路的连接，以检验设计的正确性。气缸的直接控制回路设计，要求设计出的系统控制回路图。那么，这种控制方法是否正确，他否满足送料装置的工作要求，还要对回路图进行分析，在初始位置时，在弹簧力的作用下，5/2 阀的右位接入系统，压缩空气经阀的进气口 1 到达工作口 4，进入气缸的右腔，活塞收回，气缸在初始位置；当按下按钮，如图 8-1--6b 所示，5/2 阀左位接入系统，压缩空气从阀的进气口 1 到达工作 2, 压缩空气进入气缸的左腔，使活塞杆伸出，气缸伸出将工件送到加工位置；当释放按钮，在弹簧力的作用下，5/2 阀右位接入系统，使活塞杆收回，气缸回到初始位置。 通过分析可以看出，控制方法可以满足送料装置的工作要求，像这种由一个阀直接控制气缸动作的控制方法称为直接控制法，一般用于驱动气缸所需的气流较小，控制阀的尺寸及所需操作力也较小的场合。 二、气缸的间接控制回路设计 控制回路也能满足送料装置的工作要求。在初始位置，5/2 阀右位接入系统，压缩空气经阀的进气口 1 到达工作口 4，进入气缸的右腔，活塞收回，气缸在初始位置；当按下按钮，压缩空气经 3/2 阀的左位作用在 5/2 阀上，使 5/2 阀左位接入系统，压缩空气进入气缸的左腔，使活塞杆伸出，气缸伸出将工件送到加工位置；当释放按钮，在弹簧力的作用下，5/2 阀的右位接入系统，使活塞杆又回到初始位置。 控制方法称为间接控制法。间接控制法一般用一个较小的控制元件作为操作控制元件，而利用压缩空气来克服口径大、流量大的主控元件 (5/2) 的开启阻力，一般用于控制高速或大口径的气缸。这种控制方法可以用一个较小的	16

	操作力得到较大的开启力，容易实现远程控制。	
分料装置控制回路设计	三、纯气动控制回路的设计 1. 确定主控制回路 选择 5/2 双气控阀作为主控阀，这样就得到主控回路。当有控制信号 SB 及 ag 时，阀 1.1 左位接通，活塞杆前伸，当工件到达出口 A；当有控制信号 a, 时，阀 1.1 右位接通，活塞杆退回，工件到达出口 B。 2. 确定信号控制回路 选择按钮式 3/2 阀作为启动按钮，选择两个滚轮式 3/2 阀来触发控制信号 a 和 a，并根据控制要求分别安装在所需的位置。另外 SB、a。信号必须同时满足，所以把两个阀进行串接，这样就得到控制信号回路图。为了检查系统回路的正确性，必须对设计完成的系统回路图进行分析和验证，但从回路中可以看出整个系统回路没有一定的序号，而相同的阀没办法表达清楚，因而为了清楚地表达各个元器件，需对回路中的各个元器件按一定的规律加以编号。 3. 元器件的编号方法 目前，在气动传动技术中对元器件编号的方式有多种，没有一定统一的标准。系统回路中元器件的编号方法，使用该编号方法，不但能清楚地表示各个元器件，而且能表示出各个元器件在系统中的作用及对应关系。	20
课程目标		

学习完本课程后，学生应当能够胜任分料装置控制回路设计等工作任务，并严格执行行业安全环保管理制度和 6S 管理规定，在工作过程中养成吃苦耐劳、爱岗敬业的工作态度和日好的职业素养。包括： 1. 能阅读生产任务单，并读懂图样，与班组长、工具管理员等相关人员进行专业沟通，确工作任务和技术要。 2. 能准确查阅操作规程等资料，明确钳加工的工艺流程，制订工作方案，并据工作方案，正确领取所需元器件。 3. 能按照规范，在规定时间内设计出符合要求的工作任务。 4. 能按企业内部的检验规范进行相应作业的自检，并在任务单上正确填写加工完成的时间、加工以及自检结果，签字确认后提交质检部门进行质量检测。 5. 在作业过程中严格执行企业操作规范、安全生产制度、环保管理制度以及 6S 管理规定，严格遵从从业人员的职业道德，具有吃苦耐劳、爱岗敬业的工作态度和职业责任感。 6. 能与班组长、工具管理员等相关人员进行有效的沟通与合作。		
学习内容		
本课程主要学习内容包括： 1. 阅读任务单 2. 了解双气控、双电控换向阀的使用方法、结构组成及运动形式 3. 认识常用气压元器件（结构、原理、作用及应用场合） 4. 识读电气原理图、气压回路 5. 准备元器件及材料 6. 安装调试气压控制回路、电气控制回路 7. 与他人合作、沟通，获取信息，对学习工作进行评价、总结、反馈		
参考性学习任务		
序号	名称	学时
1	单缸控制回路设计	16
2	分料装置控制回路设计	20
教学实施建议		
1. 教学组织方式方法建议 采用行动导向的教学模式。为确保教学安全，提高教学效果，建议采用分组教学的形式		

(4~6 人/组)；在完成工作任务的过程中，教师须加强示范与指导，强调规范操作，注重学生职业素养提高。

2. 教学资源配备建议

(1) 教学场地

液压与 PLC 控制实训台多媒体室、视频资料等。

(2) 工具、材料、设备

实训台、多媒体设备等。

(3) 教学资料

以工作页为主，配备教材、设计方案、图纸、工作任务书、液压系统各种元器件、评价表，液压控制系统原理图等。

教学考核要求

采用过程性考核和终结性考核相结合的方式。

1. 过程性考核

采用自我评价、小组评价和教师评价相结合的方式进行考核；让学生学会自我评价，教师要善于观察学生的学习过程，进行记录，结合学生的自我评价、小组评价进行总评并提出改进建议。

(1) 课堂考核：出勤、学习态度、课堂纪律、小组合作与展示等情况。

(2) 作业考核：工作页的完成、课后练习等情况。

(3) 过程化考核：纸笔测试、工作过程记录、口述表达测试。

2. 终结性考核

把个人的学习报告先进行分组展示，再由小组推荐代表作必要的介绍。在展示的过程中，以小组为单位进行评价，评价完成后，根据其他组成员对本组展示成果的评价意见进行归纳总结。

【情境描述】

某企业一批分料装置控制回路控制系统出现了问题，不能完成生产要求，急而需我们班级快速进行维修，我们很快接受了本次任务，并要求在规定的时间内完成任务。我们班级在工作过程中，操作者应严格执行企业操作规程、企业质量管理体系制度、安全生产制度、环保管理制度、6S 管理制度等业管理规定。

(1) 根据设计要求完成相关的资料。

(2) 按照工程相关规定，结合油路管道布局进行安装。

(3) 实施各功能区域的油路设计，安装工作。

(4) 检查油路性能，排除油路中存在的故障，完成后的油路管道能达到设计要求。

(5) 填写安装验收单。

【参考资料】

完成上述任务时可以使用所有常见教学资料，如工作页、教材、电工手册和网络资源等。

（九）《自动化生产线安装与调试》课程标准

课程名称	自动化生产线安装与调试	基准学时	180
典型工作任务描述			
在现实的生活、生产中，大量的自动控制设备，需要维修电工依照生产工艺的控制要求，对这些自动化生产线进行编程及系统调试，实现控制功能。 维修电工接受任务后，制定工作计划，根据任务要求，分析生产工艺中的控制要求，设计系统方案，进行系统的安装和系统调试，确认实现控制功能。填写相关表格并交付相关部门验收。 在工作中严格按照电工作业规程做好安全防护措施，确保工作安全。按照现场管理规范清理场地、归置物品。			
学习内容分析			
工作对象 1. 接受任务，明确任务要求，制定工作计划 2. 根据任务要求，分析生产工艺中的控制要求，设计系统方案 3. 进行自动线各单元的各组成部分机械安装、气动控制回路安装与调试、电气控制安装与调、PLC 控制程序编写与调试、创建工程组态及人机界面的设计及调	工具、材料、设备及资料： 工具：电工常用工具（如电笔、剥线钳、尖嘴钳、压线钳等）、仪表（万用表等）、安装工具（如手电钻等）、劳保用品等； 材料：导线、指示灯、控制器件、保护器件、线槽、线管、绝缘材料等； 设备：可编程控制器、编程设备、执行部件等 资料：任务单、接线图、可编程控制器说明书、电业安全操作规程、电工手册、电气安装施工规范等资料。 工作方法： 查阅资料的方法 编程软件的使用方法 可编程控制器的编程方法 可编程控制器仿真软件的使用方法 编程设备的使用方法 I/O 分配的方法 接线图的绘制方法 系统的调试方法	工作要求 1. 能明确项目任务和个人任务要求，服从安排。 2. 能根据控制要求设计气动控制回路原理图，安装执行器件并进行调试。 3. 安装所使用的传感器并能调试。 4. 查明 PLC 各端口地址，根据要求利用仿真软件编写程序。进行人机界面设计和调试。 5. 按照作业规程采用必要的标识和隔离措施，确保现场作业安全	

试。 4. 领用器件和材料并核对 5. 安装和系统调试，确认实现控制功能 6. 填写相关表格并交付相关部门验收。 7. 执行电工作业规程做好安全防护措施，确保工作安全 8. 清理场地，归置物品。	安全用电的方法 劳动组织方式： 1. 一般以小组或个人形式作业。 2. 从项目负责人处领取工作任务。 3. 与其他部门有效沟通、协调，创造作业条件。 4. 与同事有效沟通，合作完成任务。 5. 从仓库领取专用工具和材料。 6. 完工自检后交付项目负责人验收。	6. 能进行系统调试，满足生产工艺要求。 7. 严格遵守作业规范和工艺要求进行作业。 8. 调试完毕后进行自检并交付相关部门验收。 9. 能按照企业管理制度，正确填写维修调试记录并归档，确保记录的可追溯性，为以后维修提供参考资料。 10. 按照现场管理规范清理场地、归置物品。
--	---	--

代表性工作任务

任务名称	任务描述	工作时间 (课时)
自动化生产线供料单元的安裝与调试	某企业需安装自动化生产线。厂家要求按照系统工作原理进行供料单元的安裝与调试，现委托我院电工班完成此项工作。双方签订合同，要求在3周内完工、验收并交付使用。 电气技术人员从电工班长处接受任务，通过阅读任务单和与班长交流，明确任务要求；勘察现场、查阅相关资料和手册，确定适合自动化生产线供料单元的安裝与调试方案，制订工作计划；选择并领取材料和工具、准备施工现场，并根据计划、安全规范、工艺要求，安裝线路，调试程序；完成并自检，如有故障，需查找故障点并排除；试运行合格后，规范填写工作记录等表格，交付工程部验收。在工作过程中，自觉遵守安全规范，遵守企业的管理规定。	30
	某企业需安装自动化生产线。厂家要求按照系统工作原理进行输送单元的安裝与调试，现委托我院电工班完成此	

自动化生产线输送单元的安裝与调试	项工作。双方签订合同，要求在 3 周内完工、验收并交付使用。 电气技术人员从电工班长处接受任务，通过阅读任务单和与班长交流,明确任务要求；勘察现场、查阅相关资料和手册，确定适合自动化生产线输送单元的安裝与调试方案，制订工作计划；选择并領取材料和工具、准备施工现场，并根据计划、安全规范、工艺要求，安裝线路，调试程序；完成并自检，如有故障，需查找故障点并排除；试运行合格后，规范填写工作记录等表格，交付工程部验收。在工作过程中，自觉遵守安全规范，遵守企业的管理规定。	30
自动化生产线分拣单元的安裝与调试	某企业需安裝自动化生产线。厂家要求按照系统工作原理进行供料单元的安裝与调试，现委托我院电工班完成此项工作。双方签订合同，要求在 3 周内完工、验收并交付使用。电气技术人员从电工班长处接受任务，通过阅读任务单和与班长交流,明确任务要求；勘察现场、查阅相关资料和手册，确定适合自动化生产线分拣单元的安裝与调试方案，制订工作计划；选择并領取材料和工具、准备施工现场，并根据计划、安全规范、工艺要求，安裝线路，调试程序；完成并自检，如有故障，需查找故障点并排除；试运行合格后，规范填写工作记录等表格，交付工程部验收。在工作过程中，自觉遵守安全规范，遵守企业的管理规定。	30
自动化生产线立体仓库单元的安裝与调试	某企业需安裝自动化生产线。厂家要求按照系统工作原理进行立体仓库单元的安裝与调试，现委托我院电工班完成此项工作。双方签订合同，要求在 3 周内完工、验收并交付使用。 电气技术人员从电工班长处接受任务，通过阅读任务单和与班长交流,明确任务要求；勘察现场、查阅相关资料和手册，确定适合自动化生产线立体仓库单元的安裝与调试方案，制订工作计划；选择并領取材料和工具、准备施工现场，并根据计划、安全规范、工艺要求，安裝线路，调试程序；完成并自检，如有故障，需查找故障点并排除；试运行合格后，规范填写工作记录等表格，交付工程部验收。在工作过程中，自觉遵守安全规范，遵守企业的管理	44

	规定。	
自动化生产线总体设备安装与调试	某企业需安装自动化生产线。厂家要求按照系统工作原理进行总体设备安装与调试，现委托我院电工班完成此项工作。双方签订合同，要求在3周内完工、验收并交付使用。 电气技术人员从电工班长处接受任务，通过阅读任务单和与班长交流，明确任务要求；勘察现场、查阅相关资料和手册，确定适合自动化生产线总体设备安装与调试方案，制订工作计划；选择并领取材料和工具、准备施工现场，并根据计划、安全规范、工艺要求，安装线路，调试程序；完成并自检，如有故障，需查找故障点并排除；试运行合格后，规范填写工作记录等表格，交付工程部验收。在工作过程中，自觉遵守安全规范，遵守企业的管理规定。	46
课程目标		
通过本课程的学习，使学生对本专业机电产品安装、调试及服务、机电设备维修等工作方面的专业能力素养得到提升。 (1) 能够正确使用工具，根据装配工艺安装和调试机械结构和气动元件及回路； (2) 能根据生产线设备控制要求选择传感器等电气元件，能够正确对电气元件进行安装与调试； (3) 能够阅读和设计基本气动和电气回路，并能进行布线和调试； (4) 能根据自动化生产线控制功能正确选择编程方法和程序结构；能够熟练应用编程语言和编程软件； (5) 能够根据控制对象设计基本控制程序并进行现场调试； (6) 能根据自动化生产线设备选择 PLC 通讯方式，熟练应用 PLC 通讯协议实现设备各组成部分之间的通讯，并进行现场调试； (7) 能够对步进电机和变频器进行参数设置； (8) 具有资料整理和文件归档的能力。 素质目标： (1) 具有提出问题、分析问题并解决问题的能力； (2) 具有独立思考的能力； (3) 养成严谨、求实、认真、仔细的工作态度和一丝不苟的工作作风； (4) 养成吃苦耐劳、克服一切困难的精神； (5) 具有良好的职业道德和身心素质；		

(6) 具有较强的沟通和合作的能力； (7) 具有较高的学习创新能力和一定的组织能力。		
学习内容		
本课程主要学习内容包括： 1. 工作环境的认知 岗位认知，安全操作规程、企业质量管理体系制度、6S 管理制度等企业管理规定的知。 2. 基础知识 传感器、变频器、交流异步电动机、伺服电动机及驱动器、气动技术、可编程控制器、通信技术、人机界面及组态技术。 3. 供料单元的安装与调试 重点是设备的组装和 PLC 程序编写；难点是电气图的设计与故障诊断。 4. 加工单元的安装与调试 重点是设备的组装、PLC 程序编写；难点是电气图的设计与故障诊断。 5. 输送单元的单元的安装与调试 重点是设备的组装、安装单元 PLC 程序编写；难点是电气图的设计与故障诊断。 6. 分拣单元的安装与调试 重点是设备的组装、输送单元的 PLC 程序编写；难点是电气图的设计与故障诊断。 7. 立体仓储单元的安装与调试 重点是 PLC 程序编写与步进电机、伺服电机的位置控制；难点是电气图的设计与故障诊断。 8. 自动化生产线设备安装 重点是各单元之间通讯程序编写；难点是整机设计、调试与故障诊断。 归纳总结、指导提升、技术革新、规程制定。		
参考性学习任务		
序号	名称	学时
1	自动化生产线供料单元的安装与调试	30
2	自动化生产线输送单元的安装与调试	30
3	自动化生产线分拣单元的安装与调试	30
4	自动化生产线立体仓库单元的安装与调试	44
5	自动化生产线总体设备安装与调试	46

教学实施建议
1. 教学组织方式方法建议 采用行动导向的教学模式。为确保教学安全，提高教学效果，建议采用分组教学的形式(4~6人/组)；在完成工作任务的过程中，教师须加强示范与指导，注重培养学生归纳总结、组织协调、技术创新等方面的能力。 2. 教学资源配备建议 (1) 教学场地 自动化生产线学习工作站须具备良好的安全、照明和通风条件，可分为集中教学区、分组教学区、信息检索区、工具存放区、工作区和成果展示区，并配备相应的多媒体教学设备、模拟自动化生产线供料单元、输送单元、分拣单元、立体仓库单元等设施。面积以可至少同时容纳 35 人开展教学活动为宜。 (2) 工具、材料、设备 按组配置通用电工工具、安装有 PLC 编程软件的计算机、仪器仪表、模拟自动化生产线供料单元、输送单元、分拣单元、立体仓库单元等设施设备。 (3) 教学资料 以工作页为主，配备教材、施工方案、图纸、三菱、西门子 PLC 技术手册等。
教学考核要求
采用过程性考核和终结性考核相结合的方式。 1. 过程性考核 采用自我评价、小组评价和教师评价相结合的方式进行考核；让学生学会自我评价，教师要善于观察 学生的学习过程，进行记录，结合学生的自我评价、小组评价进行总评并提出改进建议。 (1) 课堂考核:出勤、学习态度、课堂纪律、小组合作与展示等情况。 (2) 作业考核工作页的完成、课后练习等情况。 (3) 过程化考核:纸笔测试、工作过程记录、口述表达测试。 2. 终结性考核 学生根据任务情境中的要求，识读图纸和说明书，编制材料清单及工具清单，并按照相关规范和要求，在规定时间内完成加工单元控制系统安装与调试，完成后的系统经调试能达到客户要求。 考核任务案例:加工单元控制系统安装与调试 【情境描述】 某工厂的自动化生产线加工单元控制系统需安装与调试，现委托我院电工班完成此项工作。双方签订合同，要求在 3 天内完工、验收并交付使用。

【任务要求】

根据任务的情境描述，在规定时间内完成自动化生产线加工单元控制系统需安装与调试任务。

(1)通过现场勘察，查阅设备资料，明确任务要求。

(2)确定适合自动化生产线加工单元控制系统安装与调试的方案，制订工作计划，组建工作小组并进行分工。

(3)选择并领取材料和工具、准备施工现场，并根据计划、安全规范、工艺要求，安装线路，调试程序。

(4)完成并自检，如有故障，需查找故障点并排除。

(5)试运行合格后，规范填写工作记录等表格，交付工程部验收。

(6)填写设备验收单并交付验收。

【参考资料】

完成上述任务时可以使用所有常见教学资料，如工作页、教材、各类技术手册和网络资源等。

(十) 自动化设备电气系统安装与调试课程标准

一体化课程名称	自动化设备电气系统安装与调试	基准学时	108
典型工作任务描述			
自动化设备是指在无人干预的情况下，按规定的程序或指令自动进行操作或控制的设备。自动化设备电气系统是指该种设备的电气部分。自动化设备电气系统通常分为硬件部分和软件部分。自动化设备在投入生产使用前，为了使设备能够安全、合理、正常地运行，需要由电气技术人员对自动化设备采用常规的步骤、方法进行安装、调试和功能检测，确定设备运行状态，并通过参数设置、部件调换以及系统模块组合、衔接，使自动化设备能实现自动运行，完成生产任务。电气技术人员从班组长处接受系统安装与调试任务，阅读任务单，明确自动化设备的控制功能及性能指标；通过查阅设备技术参数说明书、使用技术文件编制调试方案，制订工作计划；准备工量具及仪器仪表，做好设备安全防护措施；通过独立或合作方式完成安装并测试设备性能；根据测试结果对自动化设备进行调整和试验，恢复设备的电气性能指标；调试完成后清理现场，填写测试报告，送交班组长确认。安装调试过程中，严格遵守安全规范、环保制度和企业管理标准，按照电气安装作业规程做好安全防护措施。按照现场管理规范清理场地、归置物品。			
学习内容分析			
工作对象	工具、材料、设备与资料	工作要求	
1. 任务单的阅读；	1. 工具：电工常用工具（1套）、钳型电流表、兆欧表、万用表、笔记本电脑、PLC	1. 能阅读任务单，明确安装调试任务的工期、质量、安	

2. 设备技术参数说明书、使用说明书的查阅； 3. 系统安装调试方案的编制； 4. 工作计划的制订； 5. 工量具及仪器仪表的准备； 6. 安全防护措施的设置； 7. 设备电气柜内部硬件的安装和接线； 8. 设备上电测试，单元模块功能调试； 9. 设备程序的下载以及调试； 10. 设备参数的设置； 11. 系统空载试运行； 12. 系统带载后参数的优化设置； 13. 设备性能指标的审查； 14. 清理场地、归置物品； 15. 安装调试记录表的填写； 16. 班组长确认。	通讯电缆； 2. 材料：导线、线槽、劳保用品、安全警示牌、安全围栏； 3. 设备：自动扶梯、皮带输送机； 4. 资料：任务单、设备技术参数说明书、使用说明书、安装调试方案、工作计划、参数设置说明书、GB 50254—2014 《电气装置安装工程低压电器施工及验收规范》、电工手册、电工作业安全操作规程等资料。 工作方法 信息检索的方法、参数调整的方法（比较法、查表法、估算法）、远程协助的方法。 劳动组织方式 以小组合作形式进行施工。从班组长处领取工作任务单，明确设备安装与调试的时间和要求；与其他部门有效沟通、协调，创造施工条件；从技术资料管理部门借阅资料，从仓库领取专用工具和材料；独立或合作完成设备的安装和调试工作；自检合格后交付班组长验收。	全等要求； 2. 能获取、查阅设备技术参数说明书、使用说明书，熟悉设备的控制功能和性能指标； 3. 能根据设备的操作规范和控制功能编制完整的安装调试方案； 4. 能根据任务单的工期要求、调试性能指标要求制订工作计划； 5. 能根据调试方案，按照企业工作制度准备或领取所需的工具； 6. 能按照电业安全操作规程设置安全防护措施； 7. 能根据安装调试方案，完成设备的控制部分即电气柜内部硬件的安装与接线； 8. 在设备通电后，能完成设备各部分单元硬件模块的功能调试； 9. 在设备单元模块功能正常的情况下，能完成设备程序的下载以及程序的调试； 10. 在程序下载完成的情况下，能完成设备参数的设置； 11. 在单元模块调试正常的情况下，能完成系统的带载试运行，并发现问题，制订解决方案； 12. 在带载试运行的过程中，完成参数的优化设置； 13. 在初步优化过后，能与
--	--	--

		预期设备性能指标作比较，进一步完成优化。
代表性工作任务		
任务名称	任务描述	工作时间 (课时)
自动扶梯系统安装调试	某计算机维修点接到一批开关电源损坏的维修任务订单，要求在 8 小时内完成维修任务。 电气技术人员接到任务后，仔细阅读维修任务单，通电后观察故障现象，仔细查阅设备文档、维修档案、开关电源线路原理图等资料，编制故障诊断与排除方案并制订工作计划；根据工作计划，到仓库管理员处领取 假负载、隔离变压器、热风枪、示波器、万用表、电烙铁、焊锡丝等工具和仪器仪表，并做好现场安全防护措施；根据故障现象确定故障范围，通过相关仪器仪表查找、确定故障点，领取并更换元器件；修复故障，检测带载时电源输出电压、输出电流等参数；确认整机性能符合产品要求后，归置物品、整理现场，填写故障诊断报告，交客户验收确认。在工作过程中，自觉遵守安全规范，遵守企业的管理规定。	36
井式电梯	随着人们生活水平的不断提高，居民楼、办公楼越来越高，电梯的使用量可以说是突飞猛进，社会将需要大量的电梯安装调试工、电梯维修工。 装配调试与维修工接受电梯安装调试或维修任务后，根据任务要求，识读电梯装配图、原理图、安装图、接线图、标准参数及相关资料，勘探现场，拟定安装位置，设计电梯井、曳引机房的结构和形式，筹建电梯井、曳引机房等待安装。电梯机械部分装配与调试（电梯曳引系统、电梯导向系统、电梯门系统、电梯轿厢系统、电梯重量平衡系统、电梯机械安全装置）→电梯的电气安装与连接→电梯运行程序的写入、写出→电梯的机、电联调与故障诊断维修→精度检测→完成→填写有关记录、归档整理→等待整体调试。	36
皮带输送机安装调试	有一快递分拣中心因业务量扩大需新增皮带输送机，现要求技术人员进行现场安装和调试，并监视设备的运行情况，提高设备的安全性、稳定性。现交由电气部门在 40 小时内完成系统安装调试工作。班组长安排五 位电气技术人员完	36

	成设备的安装调试任务。 电气技术人员从班组长处接受任务，阅读任务单，明确自动化设备的控制功能以及性能指标；通过查阅设备技术参数说明书，使用技术文件，编制方案，准备工量具及仪器仪表，做好设备安全防护措施；通过合作方式测试设备性能；根据测试结果对自动化设备进行调整和试验，完善设备的电气性能指标；调试完成后填写测试报告，送交班组长确认。 在工作过程中，自觉遵守安全规范，遵守企业的管理规定。	
课程目标		
学习完本课程后，学生应当能胜任自动化设备电气系统的安装与调试工作，并能与各方人员进行有效的沟通，按照企业工作制度和管理规范要求，按时保质完成工作任务，具备良好的沟通能力和团队精神，包括： 1. 能读懂自动化设备安装、调试任务单，明确安装调试任务的工期、质量、安全等要求。 2. 能自主查阅设备使用说明书，熟悉设备的自动控制功能，根据设备的操作规范和运行性能编制完整的安装调试方案。 3. 能根据安装和调试方案准备所需工量具，估算并领取安装调试过程中所需的材料。 4. 能根据方案，完成自动化设备的控制部分的安装和检测，包括元器件是否稳固，接线是否正确、牢固，接地是否正确等。 5. 在设备通电后，能完成控制器件的参数设置、传感器的位置调整、PLC 程序调试，包括单元硬件模块的测试、机电联调、轻载调试、额定负载调试、过载调试工作。 6. 在设备全负载工作的情况下，能根据设备性能指标并结合设备运行生产能力进一步优化系统参数设置和提高设备性能。 7. 能根据安全测试项目进行安全保护装置、急停装置、电气或机械联锁机构的试验，保证设备安全、可靠运行。 8. 能根据企业管理规范正确填写测试报告，记录相关测试数据。 9. 能组织协调各方人员协同合作，完成设备安装调试任务，并交付验收。		
学习内容		
本课程的主要学习内容包括： 1. 安装调试前相关材料的查阅 自动扶梯的工作原理、自动扶梯的电气原理图、自动扶梯的调试规范、自动扶梯的控制程序、变频器使用手册、PLC 使用手册、自动扶梯的安装布置图、自动扶梯的产品说明书、皮带输送机工作原理、皮带输送机电气原理图、皮带输送机调试规程、皮带输送机产品说明书。 2. 安装、调试方案的制订		

自动扶梯安装、调试方案的确定，皮带输送机安装、调试方案的确定。 3. 设备安装调试实施 自动扶梯控制柜部分、驱动部分、安全装置的安装，PLC 程序的下载与调试，变频器参数的设置，自动扶梯安全装置、急停装置试验，自动扶梯运行机构测试，自动扶梯运行状态检测，皮带输送机控制部带输送机运行稳定性、平稳性调整，自动扶梯设备安装记录表、设备调试记录表的填写，皮带输送机设分、驱动部分、安全装量的安装，皮带输送机安全装置、急停装登试验，皮带输送机运行状态监测，设备调试记录表的填写。 4. 运行方案的制订 自动扶梯空载运行方案制订、自动扶梯负荷运行方案制订、自动扶梯性能运行方案的制订、皮带输送 机空载试运行、皮带输送机负荷运行方案、皮带输送机性能运行方案的制订。 5. 设备交付与验收 自动扶梯安装调试报告的编制、皮带输送机安装调试报告的编制。 6. 职业素养 归纳总结、指导提升、技术革新、规程制定。		
参考性学习任务		
序号	名称	学时
1	自动扶梯系统安装调试	36
2	井式电梯	36
3	皮带输送机安装调试	36
教学实施建议		
1. 教学组织方式方法建议 采用行动导向的教学模式。为确保教学安全，提高教学效果，建议采用分组教学的形式（4～6 人/组）；在完成工作任务的过程中，教师须加强示范与指导，强调规范操作，注重学生职业素养提高。 2. 教学资源配备建议 （1）教学场地 自动化设备电气系统安装调试学习工作站须具备良好的安全、照明和通风条件，可分为集中教学区、分组教学区、信息检索区、工具存放区、工作区和成果展示区，并配备相应的多媒体教学设备和模拟教 学用自动化设备等设施。面积以可至少同时容纳 35 人开展教学活动为宜。 （2）工具、材料、设备		

按组配置电工常用工具（1 套）、钳形电流表、兆欧表、万用表、电脑、PLC 通信电缆等工具；劳保用品、安全警示牌、安全围栏等材料；自动扶梯设备。

（3）教学资料

以任务单为主，配备设备技术参数说明书、使用说明书、调试方案模板、工作计划模板、调试方案，测试数据记录表、工作计划、参数设置说明书、GB/T 4205—2010《人机界面标志标识的基本和安全规则操作规则》、电工手册。

教学考核要求

采用过程性考核和终结性考核相结合的方式。

1. 过程性考核

采用自我评价、小组评价和教师评价相结合的方式进行考核；让学生学会自我评价，教师要善于观察学生的学习过程，进行记录，结合学生的自我评价、小组评价进行总评并提出改进建议。

（1）课堂考核：出勤、学习态度、课堂纪律、小组合作与展示等情况。

（2）作业考核：任务工单的完成、课后练习等情况。

（3）过程化考核：纸笔测试、工作过程记录、口述表达测试。

2. 终结性考核

学生根据任务情境中的要求，识读自动化设备说明书，编制自动化设备安装调试方案，并按照相关规范和要求，在规定时间内完成自动化设备电气系统的安装与调试任务，并在安装和调试的过程中分阶段填写设备安装记录表、设备调试记录表，查验恢复后的自动化设备电气性能指标，调试完成后清理现场，填写测试报告，送交客户进行验收确认。

考核任务案例：单站自动仓储系统安装调试

【情境描述】

某物流仓储企业有一套自动仓储系统需要投产使用，系统的主要机械部件、驱动部分已经安装到位。并且技术部门已提供了控制程序，现需安排 4~6 名技术人员对电控柜进行固定，对外围线路进行敷设，实施设备的机电联调，工期为 40 小时，安装调试作业完成后交付验收。

【任务要求】

根据任务的情境描述，在规定时间内完成自动仓储系统的安装任务。

（1）现场勘察并根据设备的产品说明书编制安装、调试方案。

（2）按照电气安装施工规范和调试规程，在规定时间内完成自动仓储系统的现场安装任务。

（3）按照电气原理图对设备的安装部分进行检查，包括元器件是否稳固，接线是否正确、牢固，接地 是否正确等。

（4）完成控制器件的参数设置、传感器的位置调整、PLC 程序的调试。

（5）完成自动仓储系统单元硬件模块的测试、机电联调、轻载调试、额定负载调试、过载

调试工作。

(6) 查验自动仓储系统电气性能指标，完成调试后的系统应能达到使用要求。

(7) 填写测试报告、设备验收单并交付验收。

【参考资料】

完成上述任务时可以使用所有常见教学资料，如工作页、教材、电工手册和网络资源等。

五、实施建议

(一) 培养模式

本专业技能人才培养宜采用校企合作人才培养模式，包括“学校为主、企业为辅”和“企业为主、学校为辅”的校企合作人才培养模式。

高级技能阶段的人才培养宜采用“学校为主、企业为辅”的校企合作人才培养模式。学校模拟企业的工作情境，通过组织实施继电控制设备电气系统调试、电子线路故障诊断与排除、自动化设备电气系统安装与调试、自动控制设备故障诊断与排除等工学结合课程，培养学生独立分析与解决专业问题的能力，促进其职业责任感的建立。

(二) 师资队伍

在师资结构方面，要组建一支与办学规模、培养层级和课程设置相适应的业务精湛、素质优良、专兼结合的教师队伍；中、高级技能阶段人才培养的师生比不低于 1:20，技师(预备技师)阶段人才培养的师生比不低于 1:15；具有企业实践经验的专兼职教师占专业教师总数的 60%以上。

在师资能力方面，要求机电一体化技术专业教师能胜任技能人才培养要求中规定的职业典型工作任务，并将其转化成课程，组织教学和实施相应的考核评价，实现各层级技能人才培养目标。其中，培养中级技能人才的教师应符合《一体化教师标准》对三级一体化教师的能力要求，并具有照明线路、低压配电设备、低压电气控制设备、电子线路等安装与维修的实践经验；培养高级技能人才的教师应符合《一体化教师标准》对二级一体化教师的能力要求，并具有继电控制设备及自动化设备电气系统安装与调试的实践经验、电子线路及自动控制设备故障诊断与排除的实践经验；培养技师(预备技师)人才的教师应符合《一体化教师标准》对一级一体化教师的能力要求，并具有自动化设备电气系统改造、自动化设备疑难故障诊断与排除、工业自动化控制现场总线故障诊断与排除、电气技术人员工作指导与技术培训的实践经验。

(三) 场地设备设施

工作任务实施的环境及设备设施要本专业教学场地应满足培养要求中规定的职业典型工作其中，校内教学场地和设备设求，同时应保证教学场地具备良好的安全、照明及通风条件。成果展示等功能：企业实训基地应施应能支持资料查阅、教师授课、小组研讨、任务实施、具备工作任务实践与技术培训等功能，

工作任务实施要求进行配置，校内教学汤地和设备设施应按培养要求中规定的职业典型具体要求包括：

1. 实施“照明线路安装与检修”“低压配电设备安装与维护”“低压电气控制设备安装与维护”等典型工作任务的电气线路安装学习工作站应配置多媒体教学设备、通用电工工具、专用维修工具、仪器仪表、布线墙、电控柜等设备设施。

2. 实施“电子线路安装”“电子线路故障诊断与排除”等典型工作任务的电子线路学习工作站应配置多媒体教学设备、电子线路安装维护的通用工具、专用维修工具、 仪器仪表、专用焊接工作台等设备设施。

3. 实施“继电控制设备电气系统调试”“自动化设备电气系统安装与调试”“自动化设备电气系统改造”等典型工作任务的的学习工作站应配置多媒体教学设备、通用电工工具、专用维修工具、仪器仪表、继电控制装置、自动化设备模拟装置等设备设施。

4. 实施“低压电气控制设备故障诊断与排除”“自动控制设备故障诊断与排除”“自动化设备疑难故障诊断与排除”“工业自动控制现场总线故障诊断与排除”等典型工作任务的故障诊断学习工作站应配置多媒体教学设备、专用维修工具、测量用仪器仪表、低压电气装置、自动化设备模拟装置等设备设施。

5. 实施“电气技术人员工作指导与技术培训”典型工作任务的多媒体类学习工作站应配置计算机、多媒体教学系统、图片、视频、文献资料等设备设施。

上述学习工作站建议按照每个工位 2 人学习与工作的配置标准进行设备、设施的配备。

(四) 教学资源

本专业教学资源应按培养要求中规定的职业典型工作任务实施要求进行配置，包括实施“照明线路安装与检修”“低压配电设备安装与维护”“低压电气控制设备安装与维护”“电子线路安装”等典型

工作任务的安装维护类教学资源、实施“继电控制设备电气系统调试”“自动化设备电气系统安装与调试”“工业自动控制现场总线故障诊断与排除”等典型工作任务的调试类教学资源、实施“电子线路故障诊断与排除”“低压电气控制设备故障诊断与排除”“自动控制设备故障诊断与排除”“自动化设备疑难故障诊断与排除”等典型工作任务的故障诊断类教学资源、实施“自动化设备电气系统改造”等典型工作任务的改造类教学资源、实施“电气技术人员工作指导与技术培训”等典型工作任务的培训类教学资源。

教学资源包括工作页、教材、维修手册、工具书、设备说明书、技术规范、技术标准和数字化资源等，教学资源应按职业典型工作任务要求进行配置。

（五）教学管理制度

本专业应设立科学合理的教学管理机构，制订完善的教学管理运行机制。对于日常教学管理，应建立有效支持工学结合课程教学组织实施的管理制度，包括学籍管理、专业建设与课程开发、师资队伍管理、教学运行管理等方面的制度。对于校内实践教学管理，应建立校内学习工作站、大师工作室等管理制度，包括确立工作规范、教师职责、学生行为规范和工具耗材设备设施等管理规定。对于校外实践教学管理，应建立生产性实训基地、企业学习性岗位等管理制度，包括确定生产性实习基地、学习性岗位的设置条件、校企双方各自的合作管理职责等。

有条件的院校可探索建立“学校教育与企业生产相结合”的企业新型学徒制，与企业签订合作协议，明确学徒培训的期限、形式、内容、考核办法和双方责权利等，形成企业师傅在生产岗位上“传、帮、带”的技能人才培养模式。

六、考核与评价

采取过程性评价与终结性评价相结合的方式，对课程教学情况和人才培养质量进行评价。

（一）职业技能鉴定

电工中、高级职业资格可采用过程化考核方式进行认证。课程实施前，学校应编写《一体化课程教学与考核方案》，报送当地职业技能鉴定部门备案；实施时，按照教学与考核方案要求，开展过程化考核，请职业技能鉴定部门进行技术指导和督查学生学习档案；所有课程结束时，提请职业技能鉴定部门组织相关考评员，依据考核方案进

行鉴定，若考核合格，则直接认定相应的职业资格等级，并颁发相应职业资格证书。

（二）职业能力测评

运用职业能力测评理论与技术，开发职业能力测评试题，测评各层级技能人才的职业能力水平与职业认同感，从职业效度的角度来分析职业院校的人才培养效果与行业企业用人要求的符合度。

（三）就业质量评价

从毕业生就业率、专业对口就业率、稳定就业率、就业后的待遇水平以及用人单位满意度等方面来衡量各层级技能人才培养与就业质量。其中，毕业生就业率主要包括毕业生在离校前已落实就业单位的比例（初次就业率），以及毕业生在毕业当年 12 月底前的就业比例；专业对口就业率指学生所学专业与实际就业所从事的职业及相关岗位群相对应的比例；稳定就业率指毕业生与企业签订一年及以上正式劳动合同所占的比例；就业后的待遇水平指毕业生与企业签订正式劳动合同后的实际收入水平；用人单位满意度指用人单位对毕业生在企业工作期间表现进行的综合性评价。