

附件 5

甘肃省职业教育教学改革研究项目 研究成果

目录

1. 项目研究报告	1
2. 教材	2
3. 精品课	13
4. 微课	14
5. 论文专利	15
6. 实践实训教学基地	34
7. 劳动力需求调研报告	35
8. 化工自动化技术专业人才培养方案	74
9. 《可编程控制技术》课程标准	90
10. 《可编程控制技术》课程教案、课件、数字化资源	130
11. 《可编程控制技术》课程设计实践课程指导书	167
12. 深度学习调查表	200
13. 教师学生访谈记录	207
14. 基于深度学习的《可编程控制技术》课程工作任务单、学生工作页	209
15. 可编程控制技术课程设计评分标准及细则	214
16. 学生参加技能竞赛获奖及活动作品	228
17. 项目成果网站	231

1. 项目研究报告

《高职 SPOC 混合式教学设计与应用研究———基于深度学习理论》

项目研究报告 1 份

附件 4

甘肃省职业教育教学改革研究项目

研究报告

2 文献综述.....	24
2.1 概念界定及理论基础.....	24
2.1.1 深度学习.....	24
2.1.2 SPOC 混合式教学.....	29
2.2 理论基础.....	30
2.2.1 布鲁姆教育认知目标分类理论.....	30
2.2.2 建构主义学习理论.....	31
2.2.3 联通主义学习理论.....	32
2.2.4 最近发展区理论.....	33
2.2.5 深度学习路线.....	34
2.2 国内外研究现状.....	38
2.2.1 深度学习研究现状.....	38
2.2.2 混合式教学研究现状.....	42
3 基于深度学习的 SPOC 混合式教学设计策略.....	46
3.1 基于深度学习的 SPOC 混合式教学设计原则.....	46
3.1.1 教师为主导，学生为主体.....	46
3.1.2 以问题为中心，导向深度学习.....	46
3.1.3 培养高阶能力，关注学习过程.....	47
3.2 基于深度学习的 SPOC 混合式教学设计过程.....	47
3.2.1 教学前端分析，准备深度学习.....	47
3.2.2 设计资源及活动，引发深度学习.....	48
3.2.3 设计教学评价，评估深度学习.....	49
3.3 基于深度学习的 SPOC 混合式教学模式构建.....	50
3.3.1 基于深度学习的 SPOC 混合式教学准备阶段.....	51
3.3.2 基于深度学习的 SPOC 混合式教学实施阶段.....	55
4 基于深度学习的 SPOC 混合式教学应用.....	61
4.1 前期分析.....	61
4.1.1 学习者分析.....	61
4.1.2 课程及内容分析.....	61
4.2 《可编程控制技术》课程 SPOC 混合式教学设计.....	64
4.2.1 课程目的及教学目标分析.....	64
4.2.2 SPOC 混合式学习环境设计.....	65
4.2.3 SPOC 混合式学习资源设计.....	68
4.2.4 SPOC 混合式学习评价设计.....	70

目录

1 绪论.....	5
1.1 研究背景.....	5
1.1.1 职业教育课堂教学改革：提升教学质量和教师能力的紧迫性.....	5
1.1.2 信息技术时代的教育改革：深度学习的重要性与教育信息化的发展.....	6
1.1.3 职业教育的转型与发展：培养高质量实用型人才的深度学习策略.....	7
1.1.4 高职教育中的 SPOC 混合式教学模式：促进深度学习与培养创新型人才.....	8
1.2 研究目的.....	9
1.2.1 构建高职 SPOC 混合式教学设计过程.....	9
1.2.2 基于深度学习高职 SPOC 混合式教学的应用.....	10
1.2.4 制定基于深度学习的高职 SPOC 混合式教学策略.....	11
1.3 研究意义.....	11
1.3.1 理论意义.....	11
1.3.2 实践意义.....	12
1.4 研究内容.....	12
1.4.1 文献调研，探索分析.....	12
1.4.2 设计问卷，问题分析.....	13
1.4.3 教学设计构建实践.....	13
1.4.4 实证研究，对比分析.....	16
1.4.5 反思改进，提出策略.....	16
1.5 需要解决的关键问题.....	16
1.5.1 探索高职 SPOC 混合式教学中深度学习理论的整合与优化路径.....	16
1.5.2 构建基于深度学习理论的高职 SPOC 混合式教学模式.....	17
1.5.3 深度学习理论在高职课程中的实证应用与教学策略优化.....	17
1.6 研究方法.....	18
1.6.1 文献分析法.....	18
1.6.2 调查问卷法.....	18
1.6.3 实践研究法.....	19
1.6.4 师生访谈法.....	19
1.7 国内外研究现状.....	19
1.7.1 SPOC 混合式教学.....	20
1.7.2 深度学习.....	22
4.3 基于深度学习的《可编程控制技术》课程 SPOC 混合式教学实施.....	73
4.3.1 学习准备与知识主动建构阶段.....	75
4.3.2 知识二次建构及迁移运用阶段.....	75
4.3.3 反思巩固与拓展学习阶段.....	82
5 《可编程控制技术》课程实施效果评价.....	88
5.1 测量工具的设计.....	88
5.1.1 深度学习过程调查问卷的设计.....	88
5.1.2 深度学习水平调查问卷的设计.....	90
5.2 实施效果分析.....	93
5.2.1 成绩对比分析.....	93
5.2.2 理解水平层次分析.....	95
5.2.3 深度学习状态变化对比分析.....	96
5.2.4 深度学习水平变化对比分析.....	97
5.2.5 学生能力提升分析.....	98
5.2.6 访谈结果分析.....	99
5.3 教学总结与反思.....	102
6 研究总结与展望.....	105
6.1 研究总结.....	105
6.2 研究成果.....	105
6.2.1 分析了高职学生深度学习的影响因素.....	105
6.2.2 制定基于深度学习的 SPOC 混合式教学设计原则.....	106
6.2.3 构建基于深度学习的 SPOC 混合式教学模式.....	106
6.2.4 实证基于深度学习 SPOC 混合式教学设计的效果.....	106
6.2.5 制定促进深度学习教学策略.....	107
6.3 创新点及新成果.....	111
6.4 成果推广应用.....	112
6.4.1 理论价值.....	113
6.4.2 应用效果.....	114
3.校外学校企业推广效果显著.....	118
6.5 研究中存在的问题与今后的研究设想.....	121
6.5.1 存在的问题.....	121
6.5.2 今后的研究展望.....	121

2. 教材

2024 年出版《可编程控制技术》及《供配电技术》高等职业教育改革与创新新形态教材。



以下节选《可编程控制技术》部分章节内容：

可编程控制技术



目 录

项目一 PLC 基础知识和硬件系统.....	1
项目二 PLC 软件使用及电动机正反转.....	20
项目三 四路抢答器控制	47
项目四 三条运输带控制	72
项目五 两种液体混合搅拌控制	97
项目六 十字路口交通灯控制	122
项目七 水泵、油泵、气泵星/三角降压启动与大型设备运行控制	145
项目八 烘干室温度控制系统	169
项目九 面漆线供水系统的控制系统	184
项目十 行走机械手的控制	209
项目十一 SIMATIC HMI 智能界面	242
项目十二 G120 变频器控制电机运行.....	269
项目十三 变频调速综合应用控制系统	301

项目一 PLC 基础知识和硬件系统



一、学习产出

本项目的学习结束后，你应该具备以下知识或技能

- 1、描述 PLC 产生的背景、发展过程及现状。
- 2、列举西门子系列 PLC 的典型产品的型号。
- 3、组装 SCE-PLC01 型 PLC 设备的基本模块。
- 4、搭建基本 PLC 控制系统硬件。

二、项目描述

某设备因改造升级，需要增加一个智能控制器，其型号为 SIMATIC S7-1214C DC/DC/DC 其附属模块有两个，型号分别为 SB1231 AQ1*12BIT 和 SM1222RLY，请查询相关技术手册，获取该型控制器的相关知识，掌握其组装和接线的技术要求，按照安装规范将其组装起来，固定在控制电柜上，并完成电源线路的安装。

三、相关知识和关键技术

3.1 相关知识

3.1.1 可编程控制器的基本概念

可编程控制器（Programmable Logic Controller）简称 PLC，是一种专门为在工业环境下应用而设计的数字运算电子装置。它采用可以编制程序的存储器，用来在其内部存储执行逻辑运算、顺序运算、计时、计数和算术运算等操作的指令，并能通过数字式或模拟式的输入和输出，控制各种类型的机械或生产过程。

3.1.2 可编程控制器的特点

（1）可靠性高、抗干扰能力强。

PLC 是专为工业控制而设计的，可靠性高、抗干扰能力强是其最重要的特点之一。硬件方面，PLC 主要采用隔离、滤波和屏蔽等

手段有效实现了抗干扰。软件方面，PLC 主要采用设置故障检测、诊断程序、状态信息保存等功能实现了工作可靠性。通常 PLC 的平均故障间隔时间可达几十万小时。

（2）编程简单、易于掌握。

考虑到企业中一般电气技术人员和技术工人的读图习惯和应用微型计算机的实际水平，目前大多数的 PLC 都沿用了继电-接触器控制系统的梯形图编程方式，这是一种面向生产、面向用户的编程方式，更容易被操作人员所接受并掌握。通过阅读 PLC 的使用手册或短期培训，电气技术人员可以很快熟悉梯形图语言，并用来编制一般的用户程序。

（3）设计、安装容易，维护工作量少。

由于 PLC 已实现了产品的系列化、标准化和通用化，因此用 PLC 组成的控制系统，在设计、安装、调试和维护等方面，表现出了明显的优越性。PLC 软件功能的使用取代传统继电器等硬件，使控制柜的设计、安装接线工作量大大减少。PLC 的用户程序大部分可以在实验室进行模拟调试，模拟调试好后再将 PLC 控制系统安装到生产现场，进行联机调试，这大大缩短了应用设计和调试周期。在用户维修方面，由于 PLC 本身的故障率极低，并且 PLC 有完善的诊断和显示功能，可以迅速地查明原因，维修极为方便。

（4）功能强、通用性好。

PLC 运用了计算机、电子技术和集成工艺的最新技术，在硬件和软件两方面不断发展，使其具备很强的信息处理能力和输出控制能力，并且随着适应各种控制需要的智能功能模块和通信与联网功能的不断提高，现代 PLC 在数字运算、数据处理、通信联网、生产过程监控等方面的功能日趋完善。

3.1.3 可编程控制器的应用

目前，PLC 在国内外已广泛应用于钢铁、石油、化工、电力、建材、机械制造、汽车、轻纺、交通运输、环保以及文化娱乐等各行各业。其应用范围不断扩大，大致可归结为如下几类。

(1) 开关量的逻辑控制。这是 PLC 最基本、最广泛的应用领域，它取代传统的继电-接触器控制系统，实现逻辑控制、顺序控制，可用于单机控制、多机群控制、自动化生产线的控制等，例如注塑机、印刷机械、订书机械、切纸机械、组合机床、磨床、包括生产线、电镀流水线等。

(2) 位置控制。大多数型号的 PLC 目前都提供步进电机或伺服电机的单轴或多轴位置控制模块。这一功能可广泛用于各种机械，如金属切削机床、金属成型机床、装配机械、机器人和电梯等。

(3) 过程控制。过程控制是指对温度、压力、流量等连续变化的模拟量的闭环控制。PLC 通过模拟量 I/O 模块，实现模拟量与数字量之间的 A/D、D/A 转换，并对模拟量进行闭环 PID 控制。

(4) 数据处理。现代 PLC 具有数学运算、数据传递、转换、排序和查表、位操作等功能，还能完成数据的采集、分析和处理等数据处理操作。

(5) 通信联网。PLC 的通信包括 PLC 与 PLC 之间、PLC 与上位机之间、PLC 与其他智能设备之间的通信。PLC 系统与通用计算机可以直接通过通信处理单元、通信转接器相连构成网络，以实现信息的交换，并可构成“集中管理、分散控制”的分布式控制系统，满足工厂自动化（FA）系统发展的需要。

3.1.4 市场上主流的可编程控制器

自 1969 年，美国数字化设备公司研制出第一台可编程控制器（PDP-14），并在通用汽车公司的生产线上试用以来，得到了广泛的应用和快速的发展。目前，世界上有 300 多家 PLC 厂商，1000 多品种的 PLC 产品，市场占有率较高的国内外品牌有德国的西门子，日本的三菱、欧姆龙，法国的施耐德，美国的罗克韦尔等。国内有信捷、和利时等。



图 1-1 常见可编程控制器外形及品牌标识

3.1.5 西门子系列可编程控制器

西门子（SIEMENS）生产的可编程序控制器在我国的市场占有率很高，在冶金、化工、印刷生产线等领域都有广泛的应用。西门子（SIEMENS）公司的 PLC 产品包括 LOGO、S7-200、S7-1200、S7-300、S7-400、S7-1500 等。

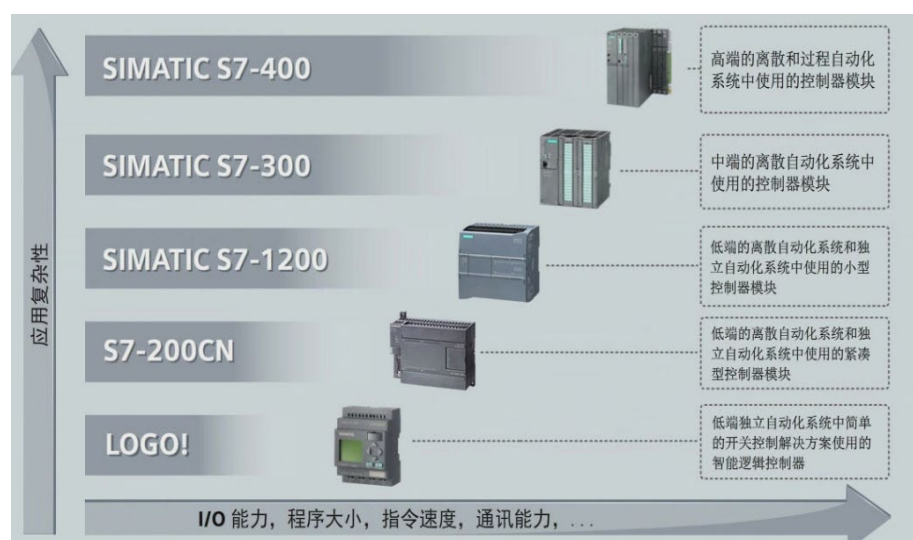


图 1-2 西门子家族可编程控制器

SIMATIC S7-1200 控制器是西门子新推出的 PLC 核心产品，可实现简单却高度精确的自动化任务。SIMATIC S7-1200 控制器采用模块化和紧凑型设计，功能强大、工作安全，完全适合各种应用。单机小型自动化系统的完美解决方案，对于需要网络通信功能和单屏或多屏 HMI 的自动化系统，易于设计和实施，具有支持小型运动控制系统、过程控制系统的高级应用功能。

3.1.6 SIMATIC S7-1200 的硬件结构

S7-1200 主要由 CPU 模块、信号板、信号模块、通信模块等组成，各种模块安装在标准 DIN 导轨上。S7-1200 的硬件组成具有高度的灵活性，用户可以根据自身需求确定 PLC 的结构，系统扩展十分方便。

（1）CPU 模块。

CPU 相当于人的大脑，它不断地采集输入信号，执行用户程序，刷新系统的输出，存储器用来储存程序和数据。S7-1200 的 CPU 模块将微处理器、电源、数字量输入/输出电路、模拟量输入/输出电路、PROFINET 以太网接口、高速运动控制功能组合到一个设计紧凑的外壳中。CPU 上的上表面预留了一个卡槽安装位置，可以安装一块信号板，安装以后不会改变 CPU 的外形和体积。

（2）信号模块

输入（Input）模块和输出（Output）模块简称为 I/O 模块，数字量（又称为开关量）输入模块和数字量输出模块简称为 DI 模块和 DQ 模块，模拟量输入模块和模拟量输出模块简称为 AI 模块和 AQ 模块，它们统称为信号模块，简称为 SM。□信号模块安装在 CPU 模块的右边，扩展能力最强的 CPU 最多可以扩展 8 个信号模块。

信号模块是系统的眼耳和手脚，是联系外部现场设备和 CPU 的桥梁。输入模块用来接收和采集输入信号，其中数字量输入模块用来接收从按钮、开关、继电器、传感器等送来的数字量输入信号；模拟量输入模块用来接收电位器、传感器、变送器提供的连续变化

的模拟量电流、电压信号。数字量输出模块用来控制接触器、电磁阀、电磁铁、指示灯、数字显示装置和报警装置等开关量控制设备，模拟量输出模块用来控制电动调节阀、变频器等执行器。

（3）通信模块

通信模块安装在 CPU 模块的左边，最多可以添加 3 块通信模块，可以使用点对点通信模块、PROFIBUS 模块、工业远程通信模块、AS-i 接口模块和 I/O-Link 模块。

3.1.7 SCE-PLC01 可编程控制技术实训装置

SCE-PLC01 可编程控制技术实训装置是西门子工厂自动化工程有限公司设计制造的主要 PLC 应用技术实训装置之一，该装置以 S7-1200 为核心控制器件，主要包括 PLC 可编程控制器单元、电源单元、输入输出单元、智能被控对象单元、变频器单元、触摸屏单元、软起动器单元、三相异步电动机、典型工业模型等模块，各单元均采用模块化结构，可以方便的安装在实训工作台的模块安装卡槽内。其整体外观图如图 1-3 所示。



图 1-3 西门子 SCE-PLC01 可编程控制技术实训装置外观

3.2 关键技术

3.2.1 S7-1200 硬件的安装与固定

(1) 安装与拆卸 CPU

- 1) 安装 DIN 导轨，将导轨按照每隔 75mm 的距离分别固定到安装板上。
- 2) 将 CPU 挂到 DIN 导轨上方。
- 3) 拉出 CPU 下方的 DIN 导轨卡夹，以便将 CPU 安装到导轨上。
- 4) 向下转动 CPU 使其在导轨上就位。
- 5) 推入卡夹将 CPU 锁定到导轨上。



图 1-4 S7-1200 CPU 模块安装示意

(2) 安装信号模块

1) 卸下 CPU 右侧的连接器盖。将一字螺丝刀插入盖上方的插槽中，将其上方的盖轻料出并卸下盖、收好以备再次使用。

2) 将 SM 挂到 DIN 导轨上方，拉出下方的 DIN 导轨卡夹，以便将 SM 安装到导轨上

3) 向下转动 CPU 务的 SM，使其就位，并推入下方的卡夹，将 SM 锁定到导轨上

4) 伸出总线连接器，为信号模块建立了机械和电气连接。

(3) 安装与拆卸信号板

1) 将螺钉旋具插入 CPU 上部接线盒盖背面的插槽中。

2) 轻轻将盖撬起，并从 CPU 上卸下。

3) 将 SB 直接向下放 CPU 上部的安装位置中。

4) 用力将 SB 压入该位置，直到卡入就位。

5) 重新装上端子板盖子。

3.2.2 西门子 SCE-PLC01 实训装置模块及线路连结

(1) 认识实训装置 PLC 单元模块

1) 工艺设计。铁质外壳，标准尺寸，独立成模块，完整嵌入实验屏，可在实验屏上自由移动、组合、装卸，I/O 接口开放，并提供误接线保护功能。

2) 资源配置。1 个 CPU 1214C 紧凑型 CPU DC/DC/DC，集成输入/输出：14 DI 24V 直流输入，10 晶体管输出 24V 直流，2 模

3. 精品课

2023 年建设完成并上线《可编程控制技术》在线精品课

可编程控制技术

电子与信息大类 (511)/计算机类 (5102)



可编程控制技术与应用

课程介绍

《可编程控制技术》是电气自动化技术、机电一体化技术专业类当中的核心课程。对接装配维修电工岗位，具有时代性、创新性、实践性与引领性，对于培养守正创新、懂原理、会接线、能编程、会调试的高素质技术技能人才具有示范引领作用。随着中国制造业智能化作为国际化和信息化深度融合主攻方向，[查看更多>](#)

总学分/平台学分 2.0/2.0 总学时/平台学时 32.0/34.0 ① 见面课 8次

教师 陈彦、路东兴、陈硃兴、仇亚红、朱新恬

学校 兰州石化职业技术大学

[了解更多](#)

开课3学期

2024春第 已运行

更新时间: 2024-04-25

累计选课

1206人

本学期合计11人

选课学校

3所

本学期合计1校次

公众学习者所属学校

43所

本学期合计7所

累计互动

8336次

本学期合计1867次

累计浏览

28902次

[了解更多](#)

本学期对公众开放学习

本课程除学校共享的【学分课】运行外，还对公众开放，右侧【去学习】按钮即可看全部视频，同学们赶紧挑战~

11 公众已学 [去学习](#)

教学团队

- 课程设计
- 在线教程
- 见面课
- 课程资源
- 课程公告
- 互动问答
- 作业测试
- 考核标准
- 课程评审



陈彦·兰州石化职业技术大学 课程负责人/学术总策划/团队教师
副教授

陈彦，兰州石化职业技术大学，副教授，电工高级技师，长期从事电气自动化技术专业类课程教学工作，甘肃省技术能手，市级“园丁奖”获得者，本人及指导学生多次参加工业控制、工业机器人技术应用、单片机控制装置安装与调试等全国和省职业技能大赛获奖。主讲《可编程控制技术》、《电气控制技术》、《单片机技术》等课程。积极参与专业与课程教育教学改革。



路东兴·兰州石化职业技术大学 团队教师
副教授

路东兴，中共党员，副教授，控制工程硕士，高级技师，甘肃省技术能手，长期讲授电气自动化技术专业课程《可编程控制技术》、《工厂供电》、《数字电子技术》、《电力拖动》等专业核心课程；参与指导《可编程控制技术课程设计》、《工厂供电》、《维修电工》、《电子装配》等实践课程。主持甘肃省教育厅创新能力提升项目《教育信息化2.0背景下高职SPOC混合式课程开发与实践研究》、创新创业慕课项目《供配电技术及创新技能训练》。参加2020年甘肃省职业院校技能大赛教学能力比赛获得二等奖，第十五届“振兴杯”甘肃省青年职业技能大赛电工项目获得第一名。指导学生参加中华人民共和国第一届职业技能大赛甘肃选拔赛“工业控制”项目获得第一名，本人获得优秀指导教师。



陈硃兴·兰州石化职业技术大学 团队教师
讲师

陈硃兴，兰州石化职业技术大学，讲师，机械设备修理人员电工二级，具有五年机电施工企业经历，从教七年；本人参加全省教学能力大赛获二等奖，参加全省职工技能大赛获得第二名，并被评为“甘肃省技术能手”，指导学生参加电气装置赛项省选拔赛获一等奖，本人获评“优秀指导教师”；主讲《可编程控制技术》、《电气控制技术》、《电气CAD》等课程。积极参与专业与课程教育教学改革。



仇亚红·兰州石化职业技术大学 团队教师
讲师

仇亚红，兰州石化职业技术大学，讲师，机械设备修理人员电工二级，从教11年；本人参加全省教学能力大赛获二等奖，指导学生参加甘肃省职业院校技能大赛赛项电气控制装置与调试项目获得二等奖；指导学生获得“中领杯”甘肃省职业院校技能大赛机电一体化项目一等奖，本人获评“优秀指导教师”；主讲《可编程控制技术》、《电气控制技术》、《电子产品装配与调试》等课程。积极参与专业与课程教育教学改革。



朱新恬·兰州石化职业技术大学 团队教师
讲师

朱新恬，讲师，机械设备修理人员电工二级，长期讲授《可编程控制技术》、《工业机器人应用技术》、《C语言程序设计》、《数字电子技术》等专业课程。积极参与专业与课程教育教学改革。本人参加工业机器人技术应用甘肃省选拔赛获三等奖；指导学生参加“工业控制”赛项甘肃省选拔赛获得第三名，本人获得优秀指导教师；指导学生参加“互联网+”大学生创新创业大赛甘肃省分赛获高教主赛道铜奖；指导学生参加全省职业院校学生技能大赛工业机器人系统装配赛项获三等奖。

-13-

4. 微课

(1) 2022 年甘肃省职业教育“课程思政”“学科德育”微课认定结果文件

(2) 2022 年甘肃省职业教育“课程思政”微课——PLC 实现电动机正反转控制（仇亚红）

甘肃省教育厅

甘教职成函〔2022〕59 号

关于公布 2022 年甘肃省职业教育“课程思政” “学科德育”微课认定名单的通知

各市（州）教育局，各高等职业学校、省属中等职业学校：

根据《甘肃省教育厅关于开展 2022 年职业教育内涵项目建设工作的通知》（甘教职成函〔2022〕43 号）要求，经推荐、专家评审、结果公示，认定 2022 年甘肃省职业教育“课程思政”微课 1940 门、“学科德育”微课 583 门。现将认定名单予以公布（详见附件）。

附件：1. 2022 年甘肃省职业教育“课程思政”微课认定名单
2. 2022 年甘肃省职业教育“学科德育”微课认定名单



2022 年 12 月 13 日

（主动公开）

164	化工原理- 流体流动形态	课程思政	兰州石化职业技术大学	刘博扬
165	工程材料之钢的退火与正火	课程思政	兰州石化职业技术大学	王庆彦
166	手把手教你学——高压断路器	课程思政	兰州石化职业技术大学	徐彦伟
167	方向控制回路实训	课程思政	兰州石化职业技术大学	巩峰峰
168	PLC实现电动机正反转控制	课程思政	兰州石化职业技术大学	仇亚红
169	工业机器人技术应用	课程思政	兰州石化职业技术大学	毛晓娟
170	技能轨迹优化	课程思政	兰州石化职业技术大学	郭润梅
171	基尔霍夫电流定律	课程思政	兰州石化职业技术大学	雷鹏翔
172	流体输送技术之伯努利方程	课程思政	兰州石化职业技术大学	李玉才
173	互联网+商业模式创新	课程思政	兰州石化职业技术大学	薛佳佳

5. 论文专利

(1) 标题：SPOC 混合教学模式中促进深度学习情境构建研究，刊物名称：智慧引航，发表期号：2023,12

(2) 标题：高职院校基于 SPOC 的深度学习教学设计探析，刊物名称：向导学术与研究，发表 卷期号：2023,51(15)。

(3) 标题：基于“互联网+”的高职机械制图课程混合式教学探索与实践，刊物：造纸装备及材料，发表期号：2022(12)

(4) 标题：工业机器人系统中 PLC 技术应用分析，刊物：世界有色金属，发表期号：2022(07)

(5) 标题：口罩耳带高速自动焊接机控制系统设计，刊物：装备制造技术，发表期号：2023(02)

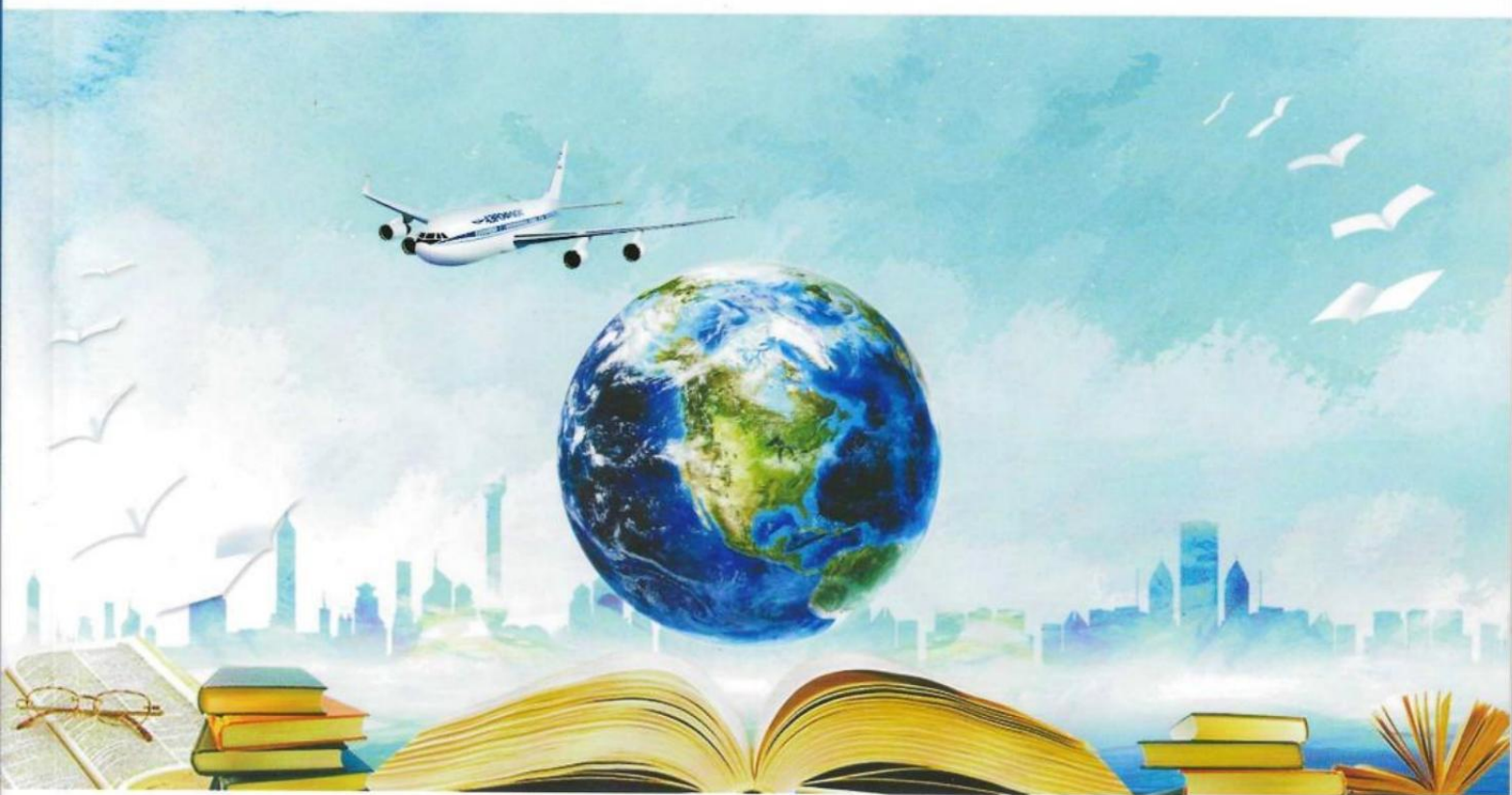
(6) 《一种智能自动化玻璃码垛生产线》发明专利证书

国际标准刊号：ISSN 2095-6088

国内统一刊号：CN 36-1326/C

智慧引航

SMART PILOTAGE



主管单位：江西省教育厅

主办单位：江西高校出版社有限责任公司

2023年 第**12**期

社会工作视角下的亲子关系研究·····梁艳 280	新闻写作中的语言风格和叙事技巧·····赵文新蜀 310
新时代背景下学校教师师德师风建设路径探索·····刘倩楠 281	适应水平理论研究综述与营销启示·····赵雅获 312
新课改下游戏化教学在幼儿教育中的实践探究·····刘倩倩 282	教育技术在新教师培训中的应用与效果分析·····郭雪婷 314
新时代加强初中民族精神教育实施策略研究·····刘蓉 283	构建初中数学高效课堂的教学探析·····李燕 315
SPOC 混合教学模式中促进深度学习情境构建研究·····路东兴 284	网络时代下思想宣传工作的创新路径·····余桃 316
凝聚最强合力 促进协同育人——浅议幼儿园家园共育有效性 路径实践研究·····马昌雪 285	新冠肺炎疫情对高校招生宣传的影响及应对策略 ·····张丰元 石光桦 陆阳 张波 陈文 317
医学院学生考研成功率影响分析·····马跃 286	边境地区民族学校铸牢中华民族共同体意识教育路径研究 ——以西双版纳为例·····陈彦劼 罗泳佳 318
聚焦核心素养导向的历史教学——以《新文化运动》为例·····彭敏 288	构建乡村教师网络研修共同体的路径研究·····陈代蛟 323
企业档案管理工作存在的问题与思考·····蒲大为 289	社会资本与高等教育集聚对茂名经济的社会溢出效应·····陈梓杨 324
聋哑人的教育与社会融入研究·····庆业陆 汪月 290	数字化时代下幼儿教育信息化路径探析·····顾珺 325
汉泰外来词的发展趋势及规范·····邱之曦 291	基于校本资源库的网络自主学习在大学英语听说课上的应用 ·····黄芃 326
凉山州“双减”政策实施效果研究·····沙川淇 292	浅谈如何当好一名基层群众文化干部·····李春蓉 328
平安校园视域下高校辅导员提升校园应急事件处理能力的路径探究 ·····宋亚亚 294	大学生音乐活动对心理健康与幸福感的影响研究·····梁朝渊 329
翻转课堂教学模式在初中体育教学中的应用研究·····王波 295	幼小衔接对儿童学习动机与自尊心的影响·····吕瑞萍 330
探究如何在幼儿教育中实现游戏创新教学·····王晨烨 296	高中化学核心素养的高中化学问题导向学习策略与实践 ·····沈红梅 331
“课程思政”视域下高校外语课程讲好中国故事的路径探究 ·····王晓强 297	提高小学数学作业订正有效性的方法探究·····杨莉 332
大数据时代基层档案信息化管理的思考·····吴燕 298	建筑施工企业的业财融合转型探究·····魏伟华 333
如何实施现代信息技术与初中数学教学的有机整合·····谢仁洪 299	基于学科核心素养的《汽车电气》导学案设计探索 ·····朱美华 肖剑华 334
事业单位实现档案数字化管理的要点分析·····许珂 300	隐喻认知视角下的壮汉动物谚语比较研究·····梁丽桃 335
初中德育幸福教育理念的渗透策略分析·····晏伟锋 301	基于社会主体研究方法视域下初中法治教育研究·····汤长娟 337
从文化维度的角度对中国与德国跨文化管理比较·····杨惠 303	初中体育教学中游戏教学法的应用探究·····赵文强 339
“3+1”模式下的幼儿园信息化教学策略的研究与探索·····杨琪 304	高职院校体育专业开设幼儿体智能课程的实践研究 ·····蒋梁 赖晓清 340
学生成长共同体：家校社协同育人模式实践探索·····张辉利 305	新媒体背景下加强高职思政教育的路径探析·····张琴 342
“三全育人”背景下高职辅导员就业指导措施·····张静 306	幼儿园户外游戏中幼儿自主探究能力的培养策略·····王唯玉 344
“双减”政策下农村初中德育管理有效策略探析·····张素君 307	初中道德与法治信息化课堂构建策略·····赵思怡 345
中德友好城市的发展进程和特征·····章银 308	
《电子商务与网络营销》课程思政建设路径研究 ——基于“三教”改革视角·····赵楠 309	

SPOC 混合教学模式中促进深度学习情境构建研究

路东兴

兰州石化职业技术大学 甘肃兰州 730060

摘要: 基于 SPOC 混合教学模式中促进深度学习的情境构建策略,以促进深度学习为目标,从完善课程体系、打造良好课堂环境、加强教师培训、提高教师信息化素养、提高学生学习积极性、构建科学评价体系等方面对深度学习进行情境构建,以达到优化课程教学效果的目的。随着互联网的普及和信息技术的发展,基于 SPOC 混合教学模式中促进深度学习的情境构建策略研究成为了高等教育领域的研究热点之一。本研究在对深度学习进行理论分析的基础上,以促进深度学习为目标,从完善课程体系、打造良好课堂环境、加强教师培训等方面对 SPOC 混合教学模式中促进深度学习情境构建策略进行了研究。

关键词: SPOC 混合教学模式;深度学习;情境构建

1 引言

随着信息技术的发展和互联网的普及,我国高等教育也从传统的以教为中心向以学为中心转变。在这个过程中,新的教学模式也应运而生,其中 SPOC 混合教学模式是新时代背景下产生的一种新型教学模式。这种教学模式突破了传统线下教学模式存在的时间和空间限制,通过在线平台、移动终端等将知识与技能相结合,实现了传统教学中教师无法与学生面对面交流的难题。本文以深度学习为理论依据,以 SPOC 混合教学模式为研究对象,在对深度学习进行理论分析的基础上,从课程体系、课堂环境、教师培训、学生学习等方面对基于 SPOC 混合教学模式中促进深度学习的情境构建策略进行了研究。

2 SPOC 混合教学模式中促进深度学习情境构建策略

SPOC 混合教学模式在促进学生深度学习方面具有一定优势,其符合我国高等教育教学改革的要求,符合信息时代高校教育教学发展的趋势。通过对 SPOC 混合教学模式中促进深度学习的情境构建策略的研究,可以发现在 SPOC 混合教学模式中促进学生深度学习的情境构建策略主要包括:构建“双线”情境,打造良好课堂环境,提高学生学习积极性,营造良好课堂氛围等。同时, SPOC 混合教学模式具有很强的优势和潜力,已经成为了一种较为普遍和流行的学习方式。

2.1 完善课程体系,提供优质教学资源

在 SPOC 混合教学模式中,为了促进学生深度学习,需要加强对优质教学资源的建设和利用。其中,优质的课程资源是 SPOC 混合教学模式中促进深度学习的重要条件之一。在建设过程中,可以从以下几个方面入手:第一,加强课程资源整合力度。要实现基于 SPOC 混合教学模式的深度学习,课程资源整合是一个重要方面。通过课程资源整合,可以实现不同课程之间的知识交叉、学科交叉和技术交叉,从而促进学生知识结构的建构和学科思维能力的提升。第二,注重课程资源建设。在构建优质教学资源的过程中,需要根据不同学科、不同年级、不同专业进行分类整合。通过这种方式可以实现优质教学资源的共享^[1]。在完成课程内容建设后,还需要注重课程内容建设。

2.2 加强学习氛围,打造良好课堂环境

在 SPOC 混合教学模式中,为了促进学生深度学习,需要打造良好的课堂环境。要打造良好的课堂环境,需要从以下几个方面入手:第一,注重线上线下互动。通过线上线下的互动,可以更好地激发学生学习兴趣,提高学习效率。第二,注重创设课堂情境。在课堂情境创设过程中,构建“双线”情境。为了提高学生参与度和学习积极性,需要在传统教学模式的基础上构建“线上”和“线下”两条线情境,并将其融合到一起。第三,设计良好的课堂环境。为了促进学生深度学习,需要构建以学生为中心的学习共同体,提高课堂参与度,增加评价内容。

2.3 加强教师培训,提高教师信息化素养

在 SPOC 混合教学模式中,为了提高学生学习积极性,需要注重教师信息化素养的提升。在这个过程中,需要从以下几个方面入手:第一,提高教师信息化教学能力。在 SPOC 混合教学模式中,教师需要具备一定的信息化教学能力和技术。为了实现这一目标,需要提高教师信息化教学能力。在这个过程中,需要注重教师信息技术培训。第二,加强对新媒体技术的使用能力。为了提高学生学习积极性,需要注重对新媒体技术的使用能力培养。

2.4 提高学生参与积极性,营造良好课堂氛围

在 SPOC 混合教学模式中,为了提高学生学习积极性,需要营造良好的课堂氛围。在这个过程中,可以从以下几个方面入手:第一,创建学生学习共同体。在构建学生学习共同体过程中,需要注

重两个方面的内容:第一,引导学生开展自主学习。在这个过程中,需要引导学生进行自主学习。第二,对学生学习成果进行考核。为了提高学生学习积极性,需要注重对学生学习成果的考核。第三,加强对小组合作的指导。小组合作是 SPOC 混合教学模式的重要教学策略之一,也是提升学生深度学习的有效途径。因此,教师应重视对小组合作的指导,积极引导学生开展小组合作,发挥好学生在学习过程中的主导作用。在混合教学中,教师可以借助 SPOC 平台建立小组合作学习的课程项目,如在高职可编程控制技术课程实例教学中,教师可以借助 SPOC 平台建立小组合作学习的课程项目,通过这个课程项目的学习,学生可以掌握可编程控制技术相关知识,同时也可以提升自己的合作能力。

教师可以采用多元教学方法,有效提升学生深度学习的效果,教师可以利用 SPOC 平台建立课程项目,采用案例教学、探究式、翻转课堂等多种教学方法开展混合式教学。同时,教师要加强对学生学习过程的指导,通过多种途径强化学生的自我管理能力^[2]。

2.5 开展深度学习活动,培养高阶思维能力

在 SPOC 混合教学模式中进行深度学习活动时,需要注重对高阶思维能力的培养。通过开展深度学习活动可以促进学生高阶思维能力的提升:第一,促使学生深度思考。在这个过程中,需要注重引导学生进行深度思考,促进学生深度思考能力的提升;第二,促使学生深度加工知识信息,促使学生深度加工知识信息的能力不断提升,帮助学生深度解释知识信息。

2.6 完善教学评价机制

在 SPOC 混合教学模式中进行课堂评价时需要从以下几个方面入手:第一,明确课堂评价标准。在这个过程中需要明确课堂评价标准以及评价形式;第二,创新课堂评价方式。为了更好地促进学生深度学习和促进学生发展,需要注重创新课堂评价方式;第三,制定科学的课堂评价指标体系。在这个过程中需要制定科学的评价指标体系;第四,实现多元主体参与。在这个过程中需要注重教师、学生、家长等多元主体参与其中。

3 结语

随着我国高等教育改革的深入推进,基于 SPOC 混合教学模式的课堂教学将成为未来一段时期内的主流。本文以深度学习为理论依据,通过对 SPOC 混合教学模式中促进深度学习的情境构建策略的研究,指出了 SPOC 混合教学模式中促进深度学习的情境构建策略,对推进我国高等教育改革具有重要的意义。但是,在具体实施过程中, SPOC 混合教学模式仍然存在很多问题。因此,在后续研究中还需要进一步加强对 SPOC 混合教学模式中促进深度学习情境构建策略的研究,为深化我国高等教育改革提供理论指导和实践参考。

参考文献:

- [1]邓春平,王涛,庞俊潇.SPOC 混合教学模式中促进深度学习情境构建研究[J].教育教学论坛,2022:5.
- [2]促进深度学习的混合式教学模式的构建与应用研究[D].河北师范大学,2020.
- [3]李秀明,也勇.促进民族地区深度学习的混合式教学模式构建与应用研究[J].电化教育研究,2021:7.

课题项目:2022 年度甘肃省职业教育教学改革研究项目,项目名称“高职 SPOC 混合式教学设计与应用研究——基于深度学习理论”(项目序号:2022gszyiv-16)

作者简介:路东兴(1989.01-),男(汉族),兰州市、学历:研究生,兰州石化职业技术大学、职称:副教授,研究方向:电气自动化、工业控制、信息化教学。

国内刊号：CN15-1059/G4
国际刊号：ISSN-1008-3324

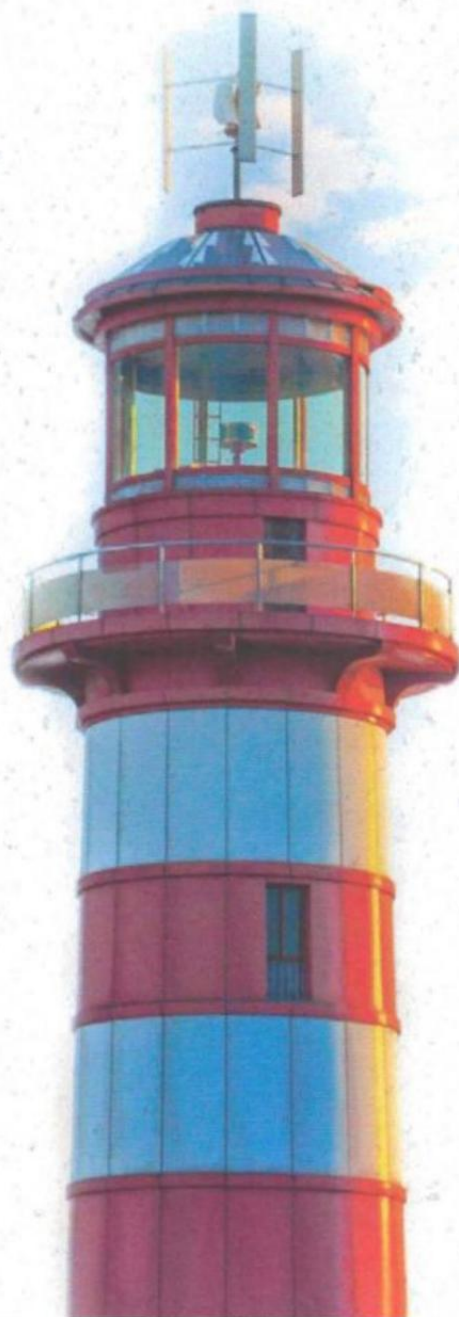
向导

2023 年 15 期
总第 51 期

学术与研究

天赋仅给予一些种子，
而不是既成的知识和德行。
这些种子需要发展，
而发展是必须借助于教育和教养才能达到的。

主管单位：内蒙古出版集团有限责任公司



教学管理

PBL、CBL 结合 TBL 教学法在医学微生物学教学中的应用

..... 崔春晓 1

分层突破全面提升——初中数学分层教学的探讨..... 单鑫 2

探索小学高段语文教学中学生朗读能力的培养策略..... 刘全木 4

新课标背景下初中英语核心素养教学的实施方法探析

..... 古满庆 5

新课标下初中音乐“综合音乐感”教学策略..... 汪程梦莹 6

学科核心素养为导向下的高中历史教学评价新体系研究

..... 焦海涛 7

由“要我学”变为“我要学”：小学数学教学培养学生自主

学习能力实践..... 张明姗 8

基于新高考的高中数学教学研究与探索..... 吴孝辉 9

新时代背景下开展中职数学教学之我见..... 曾利珊 10

谈学习动机激励法在初中语文教学中的应用..... 车心怡 11

信息技术在中职机械基础教学中的影响及深度运用

..... 陈莉莎 12

小学数学线上教学问题解决策略的探索..... 戴静 13

以核心素养培养为导向的小学数学教学策略研究..... 邓树深 14

英语学科核心素养背景下中学英语教师文化意识培养及文化

教学研究..... 杜菲 15

信息技术融入高中数学教学的有效策略..... 段海跃 16

高中数学分层分组教学实践研究..... 冯文桢 17

混合式教学在高中数学教学中的实践运用..... 古芳 18

小学音乐线上教学的成效与问题探究..... 何金楠 19

探讨创新教学模式在高中物理学科中核心素养的渗透

..... 黄红泰 20

核心素养下的高中体育乒乓球教学实践研究..... 黄琳书 21

试析思维导图在初中历史教学中的实践运用..... 黄秋星 22

项目教学背景下的小学数学单元作业设计..... 黄颖落 23

精细分析体质健康数据 助力体育课堂教学

——对金东区第二实验小学学生体质健康数据开展的调查与研究

..... 蒋小芳 24

国际化视域下高职英语教学如何与其他专业技能教学并重

..... 李会菊 26

基于深度学习的高中数学单元教学设计与实践..... 李魁 27

小学数学智慧教学设计与实践研究

——以“复式统计表”为例..... 李芹 28

高三生物学复习备考教学中的关键措施..... 李荣凯 29

信息技术下的中职化学实验教学创新分析..... 林斐斐 30

论如何在水墨教学中培养学生良好的学习习惯..... 凌轩可 31

小学数学教学中量感培养的策略..... 刘超学 32

初中美术教学中以信息技术辅助核心素养培育的思考

..... 刘喜龙 33

小学英语教学中提升学生英语素养刍议..... 刘玉杰 34

高职院校基于 SPOC 的深度学习教学设计探析..... 路东兴 35

初中道德与法治教学中生活化教学模式的实践研究..... 彭大伟 36

小学语文教学中落实“立德树人”的策略..... 彭喜凤 37

核心素养背景下初中道德与法治教学的情境研究..... 彭信鹏 38

“双减”背景下小学语文预习类作业设计策略..... 舒适 39

基于大概念的高中历史单元教学设计研究..... 苏敏 40

小学科学实验教学中的社会化学习思考..... 孙爽 41

如何在初中历史教学中培养山区学生自主学习能力..... 王爱平 42

匠心育人，筑梦前行——幸福教室创建感悟 ... 温娟 孙红琼 43

高中历史教学中核心素养培育途径探索..... 吴立明 44

当前农村小学数学教学现状分析与对策研究..... 吴仕顺 45

思辨性阅读与表达在高中语文教学中的应用对策探析

..... 吴秀兰 46

单元设计指导下的高中生物教学思考..... 谢淑梅 47

新课改下小学英语阅读课的教学策略与方法..... 徐少华 48

学科核心素养视角下的高中化学教学策略分析..... 杨玉晶 49

高职院校基于 SPOC 的深度学习教学设计探析

路东兴

兰州石化职业技术大学 甘肃兰州 730060

摘要: 高职院校的教学手段普遍存在着单一化的特点,严重抑制了学生的个性化发展,更加注重理论的教学,而忽视了培养学生的实践能力,不利于学生的未来发展,很容易导致学生在步入社会后,不能够将学习到的知识融入在实际工作中,为学生的未来求职产生了阻碍。对此,教学改革中明确强调需要教师能够转变教学的理念,运用 SPOC 教学模式,引导学生深度学习,以培养学生的综合能力作为教育的首要目标,提升学生解决问题的能力,灵活的运用所学的知识,为学生的未来发展提供更多的机会。

关键词: 高职院校; SPOC 教学模式; 深度学习

引言:

为了能够提升学生的综合能力,教师将传统的教学方法进行了创新,运用 SPOC 的教学模式,融合翻转课堂、多媒体教学等各种多元化的教学手段,调动了学生的学习积极性,更加适合当代学生的学习需求,同时能够将理论知识与实践内容相结合,启发学生的思维,使其加深对专业课程的探索,掌握更多的专业技能,有利于未来更好的融入职场。

一、SPOC 深度学习教学计划的优势

采用 SPOC 的教学方式,能够使教师的课堂内容更加丰富,有效的开阔了学生的学习眼界,拓展了学习的空间,能够弥补传统教学当中的局限性,主要的优势体现在以下几个方面:

能够打破灌输式教学的僵局。在 SPOC 教学的模式下,课堂不再是教师主导的阵地,而是充分的发挥出了学生的主观学习能动性,在教师的辅助引导下,能够进行充分的思考、交流以及探索,相比较于传统教学来说,更能够提升学生的学习兴趣,培养学生的学习能力。

弥补了轻实践重理论的教学误区。通过 SPOC 的学习模式,能够让学生进行线上学习,完成线下交流,有效的改变了传统枯燥的教学模式,并且将理论知识融入在实践中,让学生能够通过亲身体验加强理论知识的应用,使其能够提升专业技能。

改变了大班授课的形式。SPOC 的教学模式下,能够让学生结合自身实际需求,自主学习,并且能够主动的与同学、教师之间相互交流,完成查漏补缺,满足了当下学生个性化发展的需求^[1]。

完善了单一性的教学评价。在 SPOC 教学模式中,教师可以通过课前评价、教学中评价以及课后评价等,使评价的方式、过程、内容更加多元化、科学化、具体化,充分的反映出学生的学习状况,有利于学生综合能力的成长。

转变了传统的教学理念。教师在教学结束后,通过反思教学过程,能够不断的优化教学的手段,使教学方法更加贴合学生的实际需求,并且能够顺应着时代的发展进行创新,从而达到教学相长的目标。

二、高职院校基于 SPOC 的深度学习教学策略

(一) 立足于学生的发展

教师需要清楚教育的首要目标是为了能够促进学生的发展,任何一种形式的教学都应该立足于学生的发展进行。在《可编程控制技术》教学中,利用 SPOC 教学的模式,能够在学生的视角下,设计教学活动,合理的运用线上资源,并结合线下的教学资源,以教师作为引导,让学生能够根据教学的内容进行自主讨论、自主分析,将理论知识融入在具体的实践应用当中,构建系统化的教学框架,使学生能够在这一过程中,增强相互沟通的能力,在实践中通过思考可以发现问题的,并自主的解决问题,逐渐的提升学生的整体能力,并加强学生对《可编程控制技术》的应用和理解^[2]。

除此之外,教师在构建教学方法时,不仅要满足当下学生的实际需求,更应该从终身教育、长期培养目标、综合发展的角度,引导学生增强学习的主观能动性,锻炼学生养成良好的思维习惯。信息化发展的背景下,需要学生能够学会利用网络渠道搜集学习的资源,并将这些资源整合,形成自己的观点,而这一过程也是 SPOC 教学模式的重要体现。

(二) 培养学生解决问题的能力

教学改革中重点强调,需要教师能够培养学生灵活运用知识的能

力,使其能够将所学的技能应用在实践中,提升学生解决问题的能力,并在这一过程中能够不断的总结经验,提升专业技能的熟练度。这就需要教师能够在设计教学活动时,重点关注《可编程控制技术》这一门课程的实用性,在教学中设计各种开放性思维的问题,引导学生解决,为学生未来步入社会奠定良好的基础。

在 SPOC 深度学习的模式下,需要教师能够将《可编程控制技术》这门课程当中的重点内容作为教学的主要框架,并挖掘课程中能够与实践相结合的理论知识内容,设计出具有发散性、探索性、递进性、实用性的教学内容,并在教学期间结合各种教学资源,采用讨论法、提问法、实践法、头脑风暴法、任务驱动法等多种教学手段进行课堂教学。在完成教学之后,教师应该及时的回顾教学的过程,并进行积极的反思,围绕教学的方法以及学生的反馈、学生解决问题的程度等寻找出教学中所存在的不足,并结合学生的建议探究最佳的解决方案,优化教学手段,促进学生进行深度学习,提升学生解决问题的能力。

(三) 注重综合性的教学评价

除了教学的过程之外,教学内容也是教学中的重要组成部分,同样也是检测学生学习水平的主要途径^[3]。在传统的高职教学课堂中,教师所使用的教学评价手段比较单一,评价内容缺乏完整性,很多时候会产生评价结果与实际不相符的情况。因此,在教学中,教师可以采用综合性评价手段,对学生的学习过程中的各个阶段进行全面的评价,如作业完成情况、课堂检测分数、实践任务完成度等。

例如,在《可编程控制技术》的教学中,教师可以结合 SPOC 深度学习模式,设置课前测试,了解学生的知识掌握程度,以便于教师能够展开个性化教学。同样,在教学期间,教师也可以穿插各种提问对学生进行检验,确保学生听课的效率,随时检验学生的学习水平,更有助于教师对学生进行答疑解惑,避免问题的积累影响后续的学习。而在这一过程中,教师也需要对学生进行客观的综合性评价,让学生能够在这样的评价内容中了解到自身的优势以及不足,更有助于进行深度学习。

结束语:

总而言之,SPOC 深度学习模式是教学改革之后的新型教学手段,需要教师能够立足于学生的未来发展,培养学生的技能,为学生未来走入职场打下坚实的基础。

参考文献:

- [1] 孙建. 高职院校基于 SPOC 的深度学习教学设计[J]. 教育与职业, 2021(5): 107-112.
- [2] 席佳颖. 基于 SPOC 理念的高职创新创业课程混合式教学模式研究[J]. 创新创业理论与实践, 2021, 4(16): 158-160.
- [3] 李敏娇, 张怀南. 高职院校成人混合教学模式设计: 基于 SPOC 视角[J]. 职教通讯, 2020(1): 64-70.

作者简介: 路东兴(1989.01-),男(汉族),兰州市、学历:研究生,兰州石化职业技术大学、职称:副教授,研究方向:电气自动化、工业控制、信息化教学。

课题项目: 2022 年度甘肃省职业教育教学改革研究项目,项目名称“高职 SPOC 混合式教学设计与应用研究——基于深度学习理论”(项目序号: 2022gszyjy-16)

主管单位：广西壮族自治区科学技术协会

ISSN 1672-545X

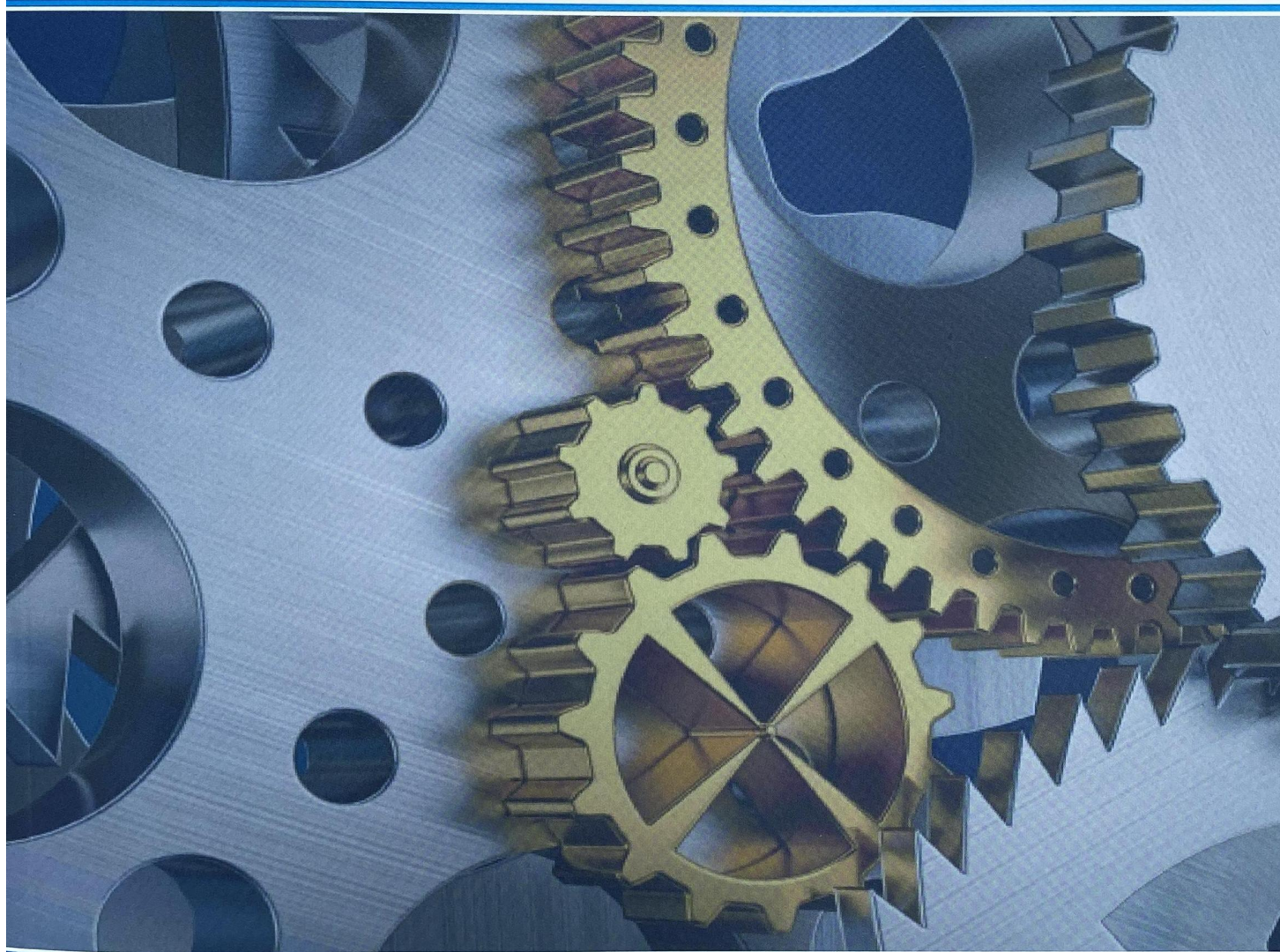
主办单位：广西机械工程学会

CN 45-1320/TH



装备制造技术

Equipment Manufacturing Technology



广西优秀科技期刊

02
2023

口罩耳带高速自动焊接机控制系统设计

李中帅, 金志刚, 姜无疾

(中山职业技术学院, 广东 中山 528404)

摘要: 针对口罩生产的技术瓶颈, 在充分调研口罩机制造企业及口罩生产企业的基础上, 研制一种口罩耳带高速自动焊接设备。设备由机械系统、电控系统、气压传动系统、超声波发生系统组成。其中机械系统包括: 主轴输送装置、耳带放料装置、耳带传送装置、耳带焊接装置、耳带剪切装置等组成。设备可实现口罩耳带材料自动输送, 双点超声焊接, 余料自动裁剪等功能, 有效地解决了目前口罩生产中存在的口罩耳带与口罩片体焊接效率低下、稳定性低、故障率高等问题。

关键词: PLC; 自动控制; 口罩耳带; 焊接

中图分类号: TH11

文献标志码: A

文章编号: 1672-545X (2023) 02-0259-04

0 引言

口罩机作为口罩的生产设备, 随着口罩行情一路高涨, 口罩机的需求也日益强烈, 由于各类口罩生产设备的价格一路高歌猛进, 致使全国范围内大到上市企业, 小到自动化设备生产厂家都纷纷转产口罩机, 几个月以来各种类型的口罩生产设备陆续下线进入口罩生产企业。但是, 由于大多数口罩机制造企业直接在市场购买图纸进行加工, 缺乏技术积累, 没有对图纸很好的消化吸收, 并根据实际情况加以改造优化, 导致目前用于生产的口罩机大多结构雷同, 类型单一, 工作方案不合理, 生产效率低下, 稳定性低, 故障率高, 不能实现真正的自动化生产, 主要体现在耳带焊接部分到目前没有一个最优化的工作方案。

通过创新口罩耳带与片体的焊接方式, 优化了口罩生产工艺流程, 研制出一种口罩耳带高速自动焊接设备, 结构紧凑, 体积较同类设备减少了 1/3。设备可实现口罩耳带材料自动输送, 双点超声焊接, 自动裁剪余料等功能。

全自动口罩耳带高速焊接机与口罩制片机配合使用, 其生产的工艺流程: 口罩胚通过送片机被运送到口罩耳带高速焊接机入口处, 经过拉带、摆带、输送、压片、压带、焊接、剪带等工序制作成为口罩成品, 成品再经消毒、检测、包装等工序即可运往市场上销售。

1 系统方案设计

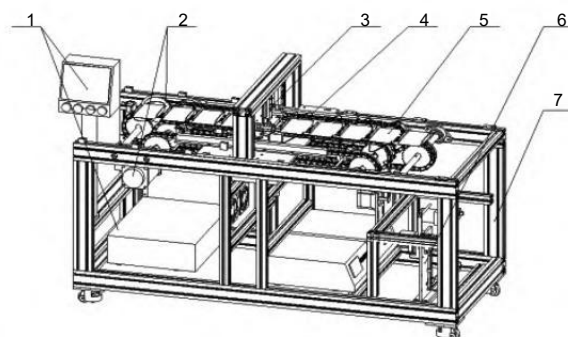
设备机械结构优化调整后具有以下特点:

(1) 采用“之”字形耳带供应方式, 大大提高了耳带的供给速度, 节省了耳带原材料;

(2) 主轴伺服电机与耳带传送装置、焊接装置、自动剪切装置密切配合, 设备工作更加稳定精准, 良品率显著提高;

(3) 设备经过优化设计, 体积大大缩小, 生产效率明显提高, 性价比大幅提升^[1]。

电控采用三菱 PLC 为控制核心实现工艺流程的控制, 采用威纶通人机界面 (HMI) 主要完成手动操作、参数设置及报警显示, 给调试工作带来极大的便利。系统的整体结构如图 1 所示。



1. 电控系统 2. 牵引系统 3. 耳带焊接和剪切装置 4. 耳带传送装置
5. 口罩片体传送装置 6. 耳带放料装置 7. 机架

图 1 系统整体结构

收稿日期: 2022-11-16

基金项目: 中山职业技术学院 2020 年校级科研项目《口罩耳带高速自动焊接机的研制》(KYC2001); 2020 年度中山市第二批社会公益与基础研究项目《新型口罩耳带高速自动焊接机的研制》(2020B2041)

第一作者: 李中帅 (1978-), 男, 硕士, 讲师, 研究方向为电气控制与 PLC 应用。

2 系统硬件设计

设备的控制系统进行了软硬件设计，控制系统的硬件如图 2 所示，由 PLC、HMI、主轴伺服驱动、拉带步进驱动、气动执行元件、传感器、按钮及指示灯组成^[2]。

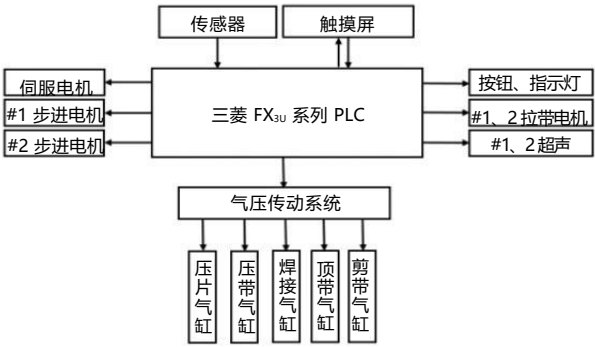


图 2 控制系统组成

考虑系统设计有 1 轴伺服、2 轴步进及足够的 I/O 点数，控制器采用三菱晶体管输出型 PLC，型号为 FX3U-64MT，它具有 32 个输入点、32 个输出点，能提供 3 路高速脉冲的输出，系统的输入和输出分配如表 1 所示。

表 1 I/O 地址分配

输入端口		输出端口	
功能	地址	功能	地址
急停	X0	伺服脉冲信号	Y0
伺服原点	X1	#1 步进脉冲信号	Y1
#1 步进原点	X2	#2 步进脉冲信号	Y2
#2 步进原点	X3	伺服方向信号	Y3
来料检测	X4	#1 步进方向信号	Y4
#1 拉带原点	X5	#2 步进方向信号	Y5
#2 拉带原点	X6	伺服报警复位	Y6
压片气缸上限	X10	#1 耳带电机	Y10
压片气缸下限	X11	#2 耳带电机	Y11
压带气缸上限	X12	#1 超声发生器	Y12
压带气缸下限	X13	#2 超声发生器	Y13
焊接气缸上限	X14	压片气缸	Y14
焊接气缸下限	X15	#1/#2 压带气缸	Y15
顶带气缸上限	X16	#1/#2 剪带气缸	Y16
顶带气缸下限	X17	#1/#2 焊接气缸	Y17
剪带气缸原位	X20	#1/#2 顶带气缸	Y20
		红色指示灯	Y21
		绿色指示灯	Y22

HMI 选用威纶通人机界面，型号为 MT6071iE，它与 PLC 的通信方式相当灵活，具备 COM1[RS232]、COM2[RS485 2/4W]、COM3[RS485 2W]等 3 路通讯接口，画面下载方式可选择 mini USB 接口或 U 盘接口。

为了方便设备调试中频繁的修改 PLC 程序，给 PLC 扩展了 FX3U-485BD 通讯模块，与 HMI 的 COM2[RS485 4W]进行连接，作为 PLC 与 HMI 通讯的专用通道，而 PLC 编程口专用于下载程序，十分方便

调试工作，减少了频繁插拔对编程口造成的损伤。

主轴伺服驱动系统选用汇川 SV660P 系列交流伺服驱动器与 MS1H3 型中惯量交流伺服电机，功率 1.3 kW，保证设备动力充足、控制精准。拉带机构选用杰美康三相反应式步进驱动器，型号为 3DM783，控制其快速摆动供应耳带。

3 系统软件设计

软件设计由 PLC 程序设计与 HMI 画面设计组成。PLC 程序设计使用 GX Works 2 编程软件完成，HMI 画面设计使用 EasyBuilder Pro 软件完成^[3]。

3.1 PLC 程序设计

系统操作主要分为手动操作、自动运行两个模式。开机时默认进入自动运行模式并开始自检，当系统不初始状态时，如存在伺服、步进装置不在原点或气缸推杆不在原位等情况时，将在 HMI 上弹出报警信息，按下 HMI “复位” 按键可进行一键复位。若 HMI 仍然弹出报警信息，可根据信息提示查找原因，解决问题。

自检通过后，按下 HMI “启动” 按键后，当口罩片落在托盘上，光电开关检测到来料后，伺服电机控制口罩托盘轨道向前移动。在托盘前移一个间距的过程中，两侧步进电机控制拉杆来回摆动 2 次完成“之”字形的耳带供应，材料输送程序流程如图 3 所示。

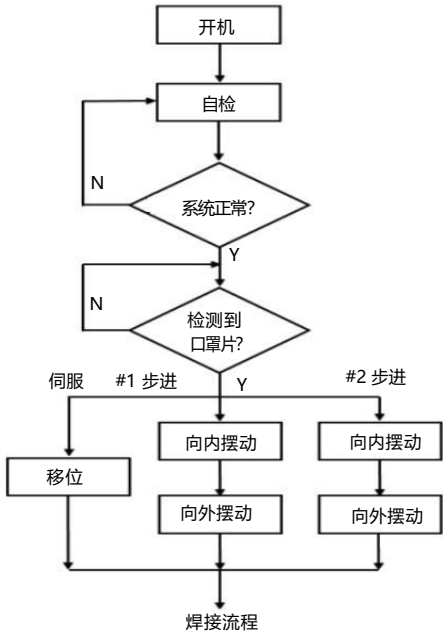


图 3 材料输送流程

托盘不断前移，当口罩片与耳带同时来到耳带焊接装置下方时，托盘停止进行耳带焊接，焊接程序流程如图 4 所示，包括压片、压带、焊接、剪带等步骤。

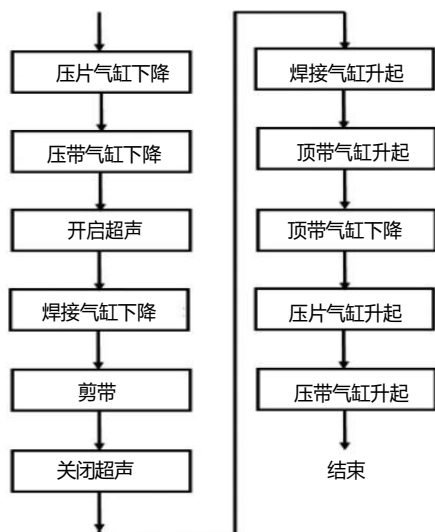


图4 耳带焊接流程

3.2 HMI 画面设计

系统采用触摸屏进行人机交互，在 HMI 界面上能进行各项参数、报警信息的设置或显示，给设备的操作运行、手动调试及排除故障带来极大的便利。如图 5 所示为“自动页”界面，在此界面可完成手动/自动的切换，自动模式下启动、停止、复位等操作，并可显示累计的产量、生产速度及报警信息。如图 6 所示为“手动页”界面，在此界面可完成系统中所有执行机构的操作，调试时直观方便。如图 7 所示为“I/O 页”，能显示所有 I/O 点的实际状态。

4 系统调试

控制系统可在 HMI 控制界面下操作，对照 I/O 分配表检查传感器是否正确接入，根据工作流程操作电机、气缸等执行机构，检测实际设备与系统设计的差异。在系统调试运行过程，遇到的几个主要问题及解决办法。



图5 自动页 HMI 界面

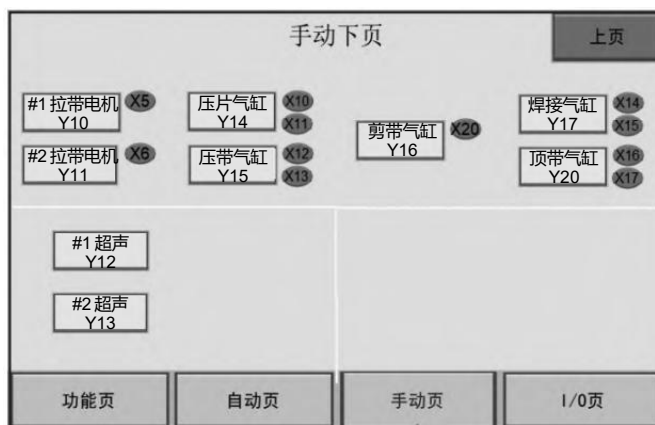


图6 手动页 HMI 界面



图7 I/O 页 HMI 界面

4.1 主轴伺服与摆带步进的速度关系

如前所述，“之”字形摆带机构必须在托盘移动一个间距的时间内完成来回 2 次的摆动。经实测，主轴伺服移动 1 个托盘间距的脉冲数约为 4960，摆带步进摆动 1 次的脉冲数约为 2500，那么主轴伺服与摆带步进的速度 (Hz) 关系需符合：

$$\frac{4960}{f_{\text{servo}}} > 2 > \frac{2500}{f_{\text{step}}}$$

式中 f_{servo} 和 f_{step} 分别为 PLC 驱动主轴伺服电机与摆带步进电机的脉冲信号频率。改变生产速度时，伺服

与步进的速度必须按上式进行匹配，否则工作流程将错乱。

4.2 气缸位置不准的报警处理

气缸是系统中工作频繁的执行机构，因此容易出现动作不到位的现象。例如，压片气缸为上下动作方向，其电磁阀得电时下降、失电时上升。如图8所示，若压片气缸电磁阀失电时上限传感器未检测到，则置位“压片气缸升起不到位”报警标志位M11；若压片气缸电磁阀得电时上限传感器未检测到，则置位“压片气缸下降不到位”报警标志位M12。成功排除故障后，该报警信息将消失。

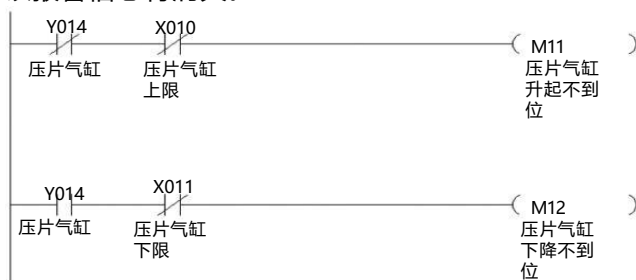


图8 气缸不到位报警处理程序

4.3 脉冲、定位指令使用注意事项

在三菱PLC运动控制程序中，经常使用脉冲指令PLSY/PLSR与定位指令DRVI/DRVA，若同时使用必须要注意双线圈问题。脉冲指令PLSY/PLSR中不能指定方向，需要外加方向信号，而定位指令DRVI/DRVA在其目标操作数中可以指定方向^[4]。如图9所示，该系统的软件设计中，脉冲指令被用来完成手动操作步进电机，而定位指令被用来完成自动运行，在调试过程出现电机方向错乱，经排查为脉冲指令与定位指令的方向信号指定同一个输出Y4所致，使用辅助继电器M13、M14汇合驱动一个输出Y4即可解决问题。

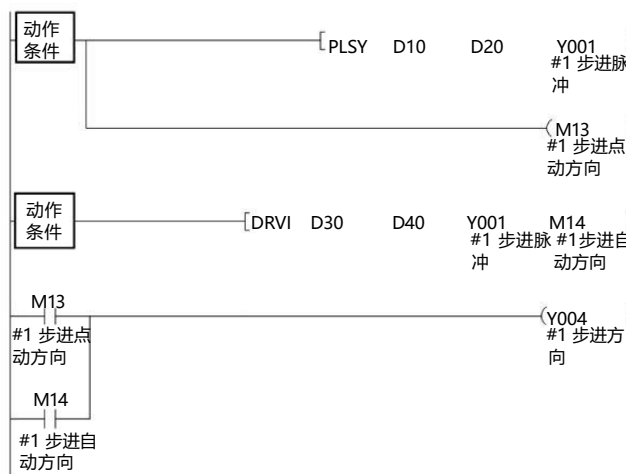


图9 脉冲、定位指令双线圈处理程序

5 结论

本设计以三菱FX3U系列PLC为控制核心的全自动耳带高速焊接机控制系统，由主轴输送装置、耳带放料装置、耳带传送装置、耳带焊接装置、耳带剪切装置等组成，较同类设备具备以下优势：

- (1) 结构简易、紧凑，经济成本低，占地面积小，稳定性好，故障率低。
- (2) 操作简单，调试方便，可快速排除故障，节省了人工。
- (3) 焊接速度能达到60 pcs/min，良品率高于96%。

参考文献：

- [1] 郭兰芳, 吴丽红, 曾凤, 等. 基于PLC的平面口罩生产线控制系统设计[J]. 工业仪表与自动化装置, 2021 (4): 64-66, 71.
- [2] 王丽莉, 宋彬. 全自动平面口罩机控制系统设计[J]. 装备制造技术, 2021 (11): 128-131.
- [3] 谢政化. 基于ARM的KN95半自动口罩控制系统设计[J]. 机械装备研发, 2020 (11): 114-115, 121.
- [4] 李金, 付明忠. 三菱FX系列PLC定位控制技术[M]. 北京: 电子工业出版社, 2014.

(上接第206页)

参考文献：

- [1] 李建荣, 王庭俊. 在高水平骨干专业建设中提升高职教师专业实践能力的思考[J]. 教育与职业, 2020 (15): 87-91.
- [2] 吕淑芳, 伍百军, 徐琪. 基于大师工作室的高职教师社会服务能力的提升策略[J]. 职业教育研究, 2022 (12): 66-70.
- [3] 张克新, 刘锋, 张宇. 高职院校师资队伍能力提升培养体系构建研究-以黄冈职业技术学院为例[J]. 黄冈职业技术学院学报, 2022, 24 (5): 21-24.
- [4] 陈超群, 胡伏湘. 产业转型升级背景下高职一流“双师型”教师教学创新团队建设[J]. 教育与职业, 2020 (18): 76-79.
- [5] 刘明媛. 高职院校教师能力建设与管理[M]. 合肥: 中国科技大

学出版社, 2012: 75.

- [6] 姚贵平. 解读职业教育“双师型”教师[J]. 中国职业技术教育, 2002 (6): 30-31.
- [7] 牛端, 张敏强. 高校教师胜任特征模型的构建与验证[J]. 心理科学, 2012 (5): 1240-1246.
- [8] 祁艳朝, 于飞. 高校教师胜任力模型的思考[J]. 黑龙江高教研究, 2013 (9): 43-46.
- [9] 曾茂林, 涂三广. “双师型”教师“三维一体”培训原理与实践研究[J]. 中国职业技术教育, 2015 (32): 18-23.
- [10] 崔宇馨, 石伟平. 双高院校“双师型”教师队伍建设: 逻辑、困境与路径[J]. 职教论坛, 2020, 36 (10): 90-95.

工业机器人系统中PLC技术应用分析

仇亚红

(兰州石化职业技术大学, 甘肃 兰州 730060)

摘要: 近些年来我国的市场经济与科学技术呈现出了良好的发展态势,在这样的背景下,工业发展中的工业机器人无论是在工作效率还是工作价值方面都得到了很大程度的进步,使工业机器人的运行效益得到了整体的提升。而PLC技术在工业行业中的应用能够表现出良好的控制效果,其有着优秀的抗干扰功能,能够在工业机器人系统控制方面发挥非常重要的作用。基于此,本文主要对工业机器人系统中PLC技术的应用进行分析和探讨。

关键词: PLC技术; 工业机器人; 控制系统; 应用

中图分类号: TP273

文献标识码: A

文章编号: 1002-5065 (2022) 07-0010-3

Application analysis of PLC technology in industrial robot system

QIU Ya-hong

(Lanzhou Petrochemical University of Vocational Technology, Lanzhou 730060, China)

Abstract: In recent years, China's market economy and science and technology have shown a good development trend. Under this background, industrial robots in industrial development have made great progress in both work efficiency and work value, so that the operation efficiency of industrial robots has been improved as a whole. The application of PLC technology in industrial industry can show good control effect. It has excellent anti-interference function and can play a very important role in the control of industrial robot system. Based on this, this paper mainly analyzes and discusses the application of PLC technology in industrial robot system.

Keywords: PLC technology; Industrial robot; Control system; application

当前阶段的自动化控制技术有着较为丰富的技术性优势,其在工业领域中得到了广泛的应用,并且能够在PLC技术运行方面发挥良好的推动效果。而对于工业机器人来说,其在工业生产过程中的应用能够表现出较为突出的多元化价值,其除了可以有效提高系统运行效益之外,也能够实现对人为因素参与的有效控制,从整体上减少人为因素对其产生的不利影响。

工业领域当中,通过对PLC技术的合理有效应用来进行工业机器人系统的控制有着良好的应用前景,有利于实现机电管理的一体化。所以对工业机器人系统中PLC技术的应用进行更为深入的探索意义重大。

1 PLC技术的优势

PLC技术(可编程逻辑控制器),主要为应用于工业环境中电子系统,有着良好的数字运算操作工作。在其中应用了相应的可编程存储器,能够在内部下达相关指令,包括逻辑运算、计数以及定时等,通常是采用数字式与模拟式输入

输出来实现对多种类型机械设备以及生产的有效控制。在数字模拟的支持下,对信号进行相应的输入或者是输出操作,能够对多种类型机械设备的生产过程给予有效的控制,和传统的工业生产控制做比较,PLC技术在灵活性方面的特点表现较为突出,同时也拥有良好的逻辑处理功能,有利于数据处理速度以及质量的更进一步提升,在当前阶段的应用有着非常突出的优势。

1.1 应用方便快捷

PLC技术加强了对梯形图、逻辑图等相应的语句表达方式形成了较为健全的编程语言,不需要应用专业化的计算机系统便能够有效完成开发,对其所进行的调试并不复杂。在系统控制方面,只需要通过对计算机的应用便能够实现系统程序的建立,同时也能够随时对其进行修改,也能够实时调整其的控制方向。

1.2 抗干扰能力强

对于传统所应用的电气设备来说,其在控制方面会加强对继电器的应用,继电器在应用的过程中如果出现了相应的问题,例如接触不良,那么就有可能直接造成设备的停止运行。而当下的PLC技术的应用在设备控制方面给予了整体的优化,使设备的实用性更加突出,实现了硬件与软件的有效结合,这样便能够很大程度降低外界干扰因素对PLC技术造成的不利影响。

1.3 配套齐全,有着良好的适应性

当前阶段的PLC技术拥有较为完善的体系,对其展开模块化与系列化的设计便能够将其有效地应用到多种设备的控制中,用户能够根据需要进行系统的选择,进而能够形

收稿日期: 2022-03

基金项目: 兰州石化职业技术大学2021年度教科研项目, (项目类别: 教育教学研究类: “岗课赛证融通”培养工业机器人应用技能型人才的途径研究。项目编号: JY2021-06)。

作者简介: 仇亚红,女,生于1986年,汉族,甘肃平凉人,本科,讲师,研究方向: 电气工程及其自动化。

成相应的功能模块。PLC 技术在实际中的安装较为方便快捷，只需要通过接线方式便能够将其与外部建立连接，此外 PLC 技术也具备较为突出的负载能力，应用交流接触器便能够实现多种类型设备的连接。

1.4 功能完善，性价比高

不管是对于大型 PLC 系统还是小型 PLC 系统来说，其都是由多个编程软件构成，其在功能方面有着较为突出的兼容性，即便在具有较强复杂性的运行环境当中，其也能够发挥良好的监控效果。和传统的继电器展开相应的对比，PLC 技术性价比是比较高的，其在实际应用的过程中在经济性方面的表现更加突出。

1.5 维护简单

PLC 技术并不容易发生故障问题，同时其自身具备良好的自我诊断功能。如果 PLC 系统在实际运行的过程中出现了故障，那么其故障能够利用发光二极管以及编程器显示出来，这样相关的技术人员便能够在更短的时间内了解故障出现的原因，在此基础上进行故障的清除工作。

2 工业机器人控制系统

工业机器人在实际当中的应用主要通过仿真方式对人们生产过程中涉及到的手工操作进行模仿，对于工业机器人控制系统来说，该设备有着较强的智能化特点，如果实际当中缺乏中枢操作以及对机器人进行指挥的手臂便无法有效地完成每一项工作，所以工业机器人在实际工作开展过程中要求拥有相应的控制器对其进行指挥，在此基础上来完成相关操作。而工业机器人控制系统对 PLC 技术的合理有效应用需要结合软件以及硬件的操作共同构成比较健全的控制系统。在系统当中不能够缺少执行机构，利用伺服电机以及步进电机来进行，而对于驱动机构来说，驱动器控制机构为其中的一项关键性内容，在运动控制器的支持下，便能够有效进行路径以及算法运算控制。在实际应用过程中对于控制方式的选择，需要加强固定制定动作与固定参数的有效结合，在此基础上实现对机器人运动的控制。机器人在实际应用的过程中，视觉系统与传感系统为其不可缺少的组成部分，所以其对于 PLC 技术的应用同样需要与传感器以及输入设备结合在一起。

通过对 PLC 技术的合理有效应用实现对机器人运行过程的有效控制，主要的控制目标为机器人的机械手臂，在此方面的控制主要应用的是末端执行器方式，控制的内容为其的运动方向以及运动的位置，同时也包括其运动的速度。机器人能够利用记忆按照下达的任务开展工作，基于外界环境所产生的干扰，其所具备的监测能力以及感觉功能都能够得到相应的提升，对其自身作业环境以及作业条件所发生的变化有一个良好的判断与感知，在此基础上自动进行相应的调整。

PLC 技术为当前阶段应用最为广泛的一种机器人控制技术，其除了应用了传统的顺序控制器之外，也加强了对计算机技术以及微电子技术的应用，在此基础上实现了对机器

人控制的自动化以及智能化。在此方面进行了柔性程序系统的建立，和传统应用的固定性控制系统之间存在较大的不同，前者的应用能够弥补执行逻辑以及解除继电器原本存在的缺陷，从实际的角度来说，PLC 技术具有较为良好的通用性，应用更加方便快捷，能够适用于多个类型的工业生产过程中，使设备在运行过程中所具备的可靠性得到更进一步的提升，同时也能够很大程度降低外界因素对设备运行造成的不利影响。将 PLC 技术合理有效地融入到工业机器人的控制系统当中，能够自动化开展多种监测工作，和传统应用的工业机器人做比较，其在自动化以及智能化方面所表现的优势要更加明显。

3 PLC技术在工业机器人系统中的应用

PLC 技术在全国各地的工业领域中都得到了广泛的应用，特别在工业机器人控制系统中的应用最为常见，国内在此方面也展开了大量的研究。现阶段我国的科学技术呈现出了良好的发展态势，我国在此方面也专门出台了相应的战略，目的是为了能够推动工业机器人控制系统研究进程的推进。加强了对分型设计方式的应用实现了对控制机器人工作过程中各个环节的有效控制，促进了具有独立性高反馈路线的形成，在机器人运行的过程中能够及时发现并且解决其中存在的问题。

近些年来 PLC 技术的发展速度在不断加快，其所拥有的控制效果也得到了更进一步的提高，在其中也增添了微处理技术以及网络技术，在这样的背景下，工业机器人控制系统的应用覆盖范围也得到了更进一步的扩大。对于 PLC 编程环节来说，其的特点主要表现在规模大并且性能良好，在其的支持下，工业机器人的控制效果也得到了整体上的提高哦。通过对 PLC 技术的合理有效应用，工业机器人在实际运行的过程中也更加具有灵活性和多变性，除此之外，PLC 系统的体积是比较小的，进而其占据的空间也非常小，有着非常良好的发展前景。

4 PLC技术在工业机器人控制系统中应用的实现

4.1 基于 PLC 技术的工业机器人系统的有效控制

基于工业机器人系统的 PLC 技术是在编码控制器以及微处理器的支持下实现对系统整体运行状况的监控，根据实际工业生产提出的要求来完成相关系统的建立，常见的系统有运动驱动系统以及软件系统等，相关的工作人员只需要采用程序编码输入的方式便能够下达机器人运行操作的指令，为工业生产的高效开展提供相应的保障，在运行过程中对于出现的特殊情况能够通过合理有效措施加以应对。将 PLC 技术合理有效地应用在工业机器人的控制系统当中，将其与继电一体化技术有机结合在一起，能够适用于多个生产领域。

4.2 应用 PLC 技术控制的工业机器人系统的控制特征

PLC 技术在实际当中的应用，都有利于实现工业机器人系统控制灵活性以及广泛性的更进一步提高，工业机器人在

运行的过程中,其工作特性是非常良好的,在编码控制器的支持下其便能够发挥良好的控制功能,工作人员进行程序的输入便能够下达工业机器人的执行指令,在此基础上工业机器人便能够根据指令来展开有关操作。在此过程当中,可以将PLC和网络技术有效结合在一起,在这样的情况下,相关的工作人员只需要应用网络便能够进行指令的下达,实现对工业机器人的远程控制。除此之外,PLC技术在应用的过程中也具备较强的稳定性,能够快速地对编码给予加密,保证工业机器人在实际操作的过程中不会受到过多外界干扰因素的影响。

5 PLC技术在工业机器人控制系统中应用的具体设计

5.1 系统硬件的设计

工业机器人在实际运行的过程中,为了能够实现其运行的自动化,便需要通过对PLC技术的合理有效应用来开展硬件设计,目的是为了能够保证成品有着更高的性价比,以此来更好地应用到实际的工业生产当中。

对于工业机器人系统来说,其关联着工业生产的每一项流程,需要将工业生产的实际情况作为主要依据,保证软件系统设置的合理性,实现软件与硬件的有机融合,保证对工业机器人开展各方面操作的专业性,这样才能够更进一步提高工业生产所具备的自动化水平。根据工业生产工作开展的流程实现对其的合理化调整,深入探索PLC技术所具备的信息交换功能,保证工业机器人在生产过程中涉及到的每一个环节都可以有效收集信息,进而保证信息交互网络的有效性,为工业机器人实际在开展生产过程中的互动提供相应的帮助。

5.2 工业机器人硬件配置

工业机器人在实际运行的过程中可以加强对软件系统设置方式的应用来实现其自动化效果的更进一步提升,保证实际所选择硬件设备的合理性,在硬件的支持下为软件的相关操作提供便利。

PLC技术通过编码控制器能够表现出良好的效果,为了能够实现PLC技术效果的整体提升,还需要在实际开展工业机器人控制系统设计的过程中注重对智能模块以及网络信息处理模块的设置。所以对于硬件方面的选择,需要将PLC技术在模块方面的设计作为主要依据来展开硬件操作系统的设计,这样才能够使硬件和设备之间建立有效的连接,使软件系统在运行过程中所具备的稳定性能够得到更进一步的提升,使智能终端得到自动化调节。

5.3 程序设计

PLC技术在实际应用的过程中,需要加强对编程方式的应用来完成梯形图的构建,在此基础上开展相关的指令程序,而对于顺序程序以及流程顺序方面所开展的制定工作,则需要展开拾取以及搬运系统方面的设计,通过对相关流程图的对照来开展工业机器人工作轨迹方面的设计工作,对于机器人安装过程中的相关操作,需要加强对搬运工具以及运行工具的应用。

PLC技术在工业机器人系统中的合理有效应用,需要能够自动化地对工业机器人下达指令,在根据所完成设计的相关程序来进行夹取以及移动等相关操作。工业机器人在得到任务之后,其便能够自动化移动到最开始的位置来等待下一次的指令。在进行工业机器人程序编写的过程中,对于PLC技术的应用需要基于梯形图来开展程序编写工作,加强对表格设计等方式的应用来将多种算法结合在一起进行应用。相关的技术人员在进行程序编写的过程中需要在工业机器人的控制系统相关模块以及功能方面做好充分的考虑,在此基础上来选择更具科学性以及合理性的编程方法。对于搬运系统的编程方面,可以加强对梯形图编程方法的运用,使机器人在运行的过程中能够拥有更加良好的运行环境,而在系统的控制方面需要进行手动与自动两种方式结合的设计,采用此种设计手段便能够实现控制系统实际运行过程中所具备的灵活性得到更进一步的提升。技术人员在进行手动模式设计的过程中,需要注意的是搬运系统应该是对工业机器人运行的方法以及位置进行设计调整,在进行自动模式设计期间,保证机器人处在待机状态的基础上,通过对PLC技术自动进行转运行程序选择。

6 结语

总的来说,PLC技术在工业机器人控制系统中应用的重要性不言而喻,同时该模式在当前阶段的应用越来越广泛。PLC技术的特点主要表现在具备较强的适应性以及可靠性,对其所进行的编程以及操作较为方便快捷,实际的应用也有着较高的性价比,其在推动工业发展的过程中能够发挥非常重要的作用,将PLC技术应用在工业机器人控制系统中能够为工业生产工作创造很大的方便。

本文主要对PLC技术在工业机器人控制系统中的应用进行了相应的分析和探讨,在PLC技术对工业机器人控制系统的控制过程方面进行了相应的阐述,希望能够为相关领域提供相应的帮助。

参考文献

- [1] 赵亮. 工业机器人控制系统中PLC技术的应用分析[J]. 工业加热, 2020, 49(8):3.
- [2] 张佰宁, 满泽. 工业机器人控制系统中PLC技术的应用研究[J]. 电子乐园, 2021(1):1.
- [3] 温继芳. PLC技术在工业机器人控制系统中的应用研究[J]. 2020.
- [4] 李满. PLC技术在工业机器人控制系统中的应用研究[J]. 产业与科技论坛, 2020(18):2.
- [5] 季文超. PLC技术在工业机器人控制系统中的应用分析[J]. 大众标准化, 2020(18):2.
- [6] 王安定. PLC技术在工业机器人控制系统中的应用分析[J]. 科学技术创新, 2020(33):2.
- [7] 孟静静, 郝睿, 王惠卿, 张洋. 基于PLC与工业机器人的自动生产线智能包装系统设计[J]. 制造技术与机床, 2021, (11):63-67.
- [8] 刘帅, 刘琴. 基于PLC控制的工业机器人组装系统设计[J]. 内燃机与配件, 2021, (16):88-89.

基于“互联网+”的高职机械制图课程混合式教学探索与实践^{*}

吴立莉

兰州石化职业技术大学, 甘肃 兰州 730207

摘要: 目前, “互联网+”已经融入人们的日常生活学习中。机械制图课程混合式教学也引入了“互联网+”模式以提高教学质量和教学效果。但课程混合式教学在实际教学过程中存在着应用不足、教学效果不明显等问题。因此, 加强高职机械制图课程混合式教学的研究具有重要的作用。文章通过对混合教学模式、高职机械制图课程进行概述, 分析“互联网+”模式下机械制图课程混合教学的现状和存在的问题, 并且提出针对性建议, 完善教学实践方法。

关键词: “互联网+”; 机械制图; 混合式教学
分类号: G712; TH126

1 机械制图课程混合式教学概述

1.1 高职院校机械制图课程概述

机械制图是高职机械专业必修的一门基础课, 目的是让学生了解并掌握国家绘图标准, 学会严格按照零件要求和制图标准绘图, 独立完成零件的三视图、剖视图、断面图等, 从而让学生具有独立思考能力、绘图能力和空间想象能力, 促进学生全面发展。机械制图也是一门偏重实践的课程, 学生通过多练习和多思考才能更好地掌握绘图、识图方法^[1]。

在高职院校机械制图传统教学中, 通常会进行制图标准讲解、案例练习和习题讲解等, 通过对绘图标准、绘图方法和绘图要点进行讲解, 让学生从理论的角度了解绘图的方法; 通过案例练习, 让学生通过思考、做题等方式从实践方面掌握绘图方法和绘图标准。

1.2 机械制图课程混合式教学

机械制图课程混合式教学是以学生为中心、以学

习方法为导向, 通过在线教学和传统教学方法进行深度结合, 构造出“线上+线下”的教学方法, 实现多元化教学, 满足学生对知识的需求, 也能够满足学生的个性化需求, 提高学生的学习深度^[2]。

机械制图混合式教学优势如下:

(1) 提高了学生的学习深度。教师可以利用线上活动教学、线下巩固教学的教学方式, 由浅入深地进行教学, 使学生能够深入学习机械制图的知识点。

(2) 提高了教学质量。通过线上、线下教学能够提高教学质量, 引导学生学习机械制图, 突出教学特色。

(3) 增强了数字化教学。通过将机械图片进行 3D 展示、慕课巩固知识点等方式, 使机械制图教学更加数字化, 丰富了教学方法, 改变了学生的学习方法和学习途径, 提高教学质量。

2 基于“互联网+”的高职机械制图课程混合式教学实践方法

2.1 教学方法创新

(1) 教学模式的实践方法。在“互联网+”模式下, 机械制图可以利用线上资源和线下教学实现引导讲授+翻转课堂+课题讨论, 实现多元化的教学模式^[3]。首先, 引导讲授是利用慕课和微课堂等形式进行引导讲授, 方便学生进行课前预习, 利用慕课和微课堂的引导讲授模块让学生能够了解机械制图课程一些基础知识点, 并且回答一些基础性习题, 从而实现课程预习。其次, 翻转课堂通过线上和线下混合的教学方法来调整课堂内外的时间, 将学习的决定权转移给学生, 学生可以利用视频讲座、阅读功能和线上讨论等方式进行学习, 促进学生个性化学习。最后, 课堂讨论是利用线上讨论和线下讨论相结合的方式对习题问题、知识点问题等内容进行讨论, 让学生能够自主学习、自主分析问题, 促进学生全面发展^[4]。

(2) 教学安排。“互联网+”模式、混合式教学模

^{*} 基金项目: 2021 年甘肃省高等学校创新基金项目“基于‘课证岗赛融合’的高职《机械制图与 AutoCAD》课程改革研究与实践”(2021A-299)

作者简介: 吴立莉, 女, 硕士, 副教授, 研究方向为机械制图、信息化教学。

式使机械制图的教学安排变得不同,教师不仅需要在教学课时内合理安排教学计划、翻转课堂、课堂讨论等,还需要安排慕课教学、课题作业等。

(3) 学习评估设计。在“互联网+”模式、混合式教学模式背景下,需要开展混合式学习评估方法,利用多种评估体系对教学成果和学生的学习情况进行评估^[5]。首先,平时成绩应该由课堂表现成绩和作业情况两部分组成,而作业评估可以利用习题提交和批改平台进行作业评估。其次,在阶段考核设计中,教师可以利用线上课题考试和线下阶段测试等方法对学生进行重要知识点和重要章节测试,可以让学生在课堂上绘制三视图、剖面图等,从而了解学生对知识点的掌握情况。最后,期末考试应该着重考查学生基础概念、绘图能力和识图能力,从而实现课程目标^[6]。

2.2 教学模式创新

在高职院校机械制图教学中,可以利用互联网平台构建教师、学生和数据模块平台。其中,教师可以在教师模块将碎片化知识制作成视频,并且设计对应知识点测试。同时,老师也可将教学资料、问题讲解过程等内容上传,方便学习者浏览与查阅。学生模块主要是方便学生进行练习、讨论、发表消息和测试等。大数据模块则录入了学生的复习状况、学生习题练习成果等数据,便于老师了解学生的复习状况。

首先,在“互联网+”机械制图创新教学模式中,可以将机械制图的内容划分为六个章节,即点、直线、平面的投影,立体的投影、组合体等,不同章节可以设置不同的碎片化知识视频,且视频时间可以控制在 10 min 左右,让学生更加有效地学习碎片化知识^[7]。

其次,可以利用微助教、学习通等平台发布学习作业,方便学生提交课堂作业,并且能够方便学生提出问题。

再次,利用微视频、模型建立等方法将零件模型、部件内部结构等进行拆分,方便学生了解、掌握部件的绘图步骤、分析步骤等,吸引学生积极分析问题,锻炼学生空间、分析思维^[8]。

最后,利用微视频制作模型并附带模型三视图的绘画过程,不但能够很好地克服实物建模数量不够的问题,还可以使学习者在了解建模的同时掌握多种三视图绘画过程与技法,让学习者能够按照自身的绘画习惯选用相应的绘画模式,从而有助于促进教学方式的多样化发展。

以《圆柱与圆柱相贯尺寸》为例,在讲授这章课程前,教师将基本体的实际尺寸标注的教学视频上传

到教学平台让学生进行观看,实现课程预习,而且在观看完成后,教师也布置了两个圆柱的实际相贯的尺寸习题,了解学生的预习情况。在课堂中分析典型问题,引导学生画出正确的标注,解决学生的普遍问题。而且在课堂中,教师可以通过视频、3D 图片展示吸引学生兴趣,使学生更加容易理解知识点^[9]。在课后,学生可以通过平台对习题、知识点问题进行提问,发表自己想法。教师可以将学生分为小组形式,然后让学生在组内讨论两圆柱在相贯时可能会出现哪几种尺寸标注的情况,并且通过微信、微助教等平台布置作业并提供截止时间,巩固课堂内容,让学生掌握圆柱与圆柱相关尺寸知识。

3 基于“互联网+”的高职机械制图课程混合式教学存在的问题

(1) 学校方面。学校缺乏完善的基础设施,对“互联网+”时代机械制图混合式教学不重视。许多高职院校缺乏完善的基础设施,缺乏完善的机械制图混合式教学体系,使机械制图教学效果不理想,阻碍了学生的全面发展。

(2) 教师方面。教师对于机械制图的侧重点理解存在问题。许多高职院校教学多侧重机械制图教学质量等问题,对于互联网模式下混合式教学模式、教学方法的研究较少。教师不重视机械制图混合式的教学,教学方法存在着一定的问题,而且高职院校的教师的教學能力参差不齐。在教学过程中要兼顾线上模式和线下教学,教学任务比较重,导致一些高职院校教师不积极开展相关的教学任务。

(3) 学生方面。学生对机械制图学习投入不多,兴趣不够浓厚,存在一定程度的敷衍现象。在实际的课堂教学过程中,部分学生不重视机械制图课程,将线上教学视频采用软件进行恶意加速,不认真观看视频,且不认真完成线上测试,采用网络搜索答案、抄袭等方式完成课程作业,甚至部分学生不完成课程作业。同时,进行制图课程难度较大,对空间想象能力、分断能力要求较高,且教学知识点较多,导致许多学生消极对待课程,对课程不感兴趣。

4 基于“互联网+”的高职机械制图课程混合式教学优化建议

4.1 建设专业教师队伍

在高职院校大学生机械制图混合式教学过程中,

必须大力推进专业教师队伍建设。

首先, 任课教师应该认识到机械制图混合式教学、建立机械制图混合式教学体系的重要性, 提升自身综合素质。教师应该了解和掌握高职院校学生学习现状, 了解学生个体学习能力和综合素质的差异性, 并且根据高职院校学生现状制定教学目标和教学方案, 帮助不同学生学习机械制图, 让学生能够更好地了解 and 掌握机械制图的内容, 达到预期的教学效果。

其次, 教师应大力提升自身的综合素质。教师应创新教学方法, 将“互联网+”教学方法与教学目标、教学方案、教学任务等紧密地联系起来, 多研究“互联网+”模式下混合式的教学方法, 利用创新的教学方法来吸引学生学习机械制图, 这也有利于构建高职院校机械制图混合式教育体系。

最后, 教师综合素质能力的提升不仅是指理论水平的提升, 还必须提高其实践能力, 明确思想理论与实践能力关系, 将教学方法融入实际教学中, 利用微课程、慕课和开展教学活动等真正提高教学质量。

4.2 改善高职院校基础设施

首先, 加强高职院校的基础设施, 让学生能够更加容易地学习机械制图知识, 掌握制图方法和标准, 让学生能够感受到良好的环境氛围。而且通过对多媒体设施、网络环境和教育资源的建设能够让学生养成良好的生活、学习习惯。

其次, 建设软件环境。可以购买一些机械制图课程、开展线上活动, 并且可以建立机械制图网站, 通过高职院校的机械制图网站开展混合式教学, 提高“互联网+”背景下机械制图混合式教学的质量。

最后, 加强视频教学、网络课程、互动教学等教学资源建设, 促进混合式教学实践, 提高教学质量。

4.3 完善教师综合素质培训机制

高职院校相关部门应该完善教师综合培训机制, 积极开展教师培训工作, 利用思政培训体系、混合式教学体系来提高高职院校机械制图教师的综合素质。建立和完善培训体系, 有重点、分层次、多形式地培训教师。教育部门应该积极开展骨干教师的培训, 而高职院校应该开展本校教师的培训工作和考核工作, 形成多层次、多方位的培训体系, 从而提高教师的综合素质。

教育行政部门要有总体规划, 对各个高职院校进行统筹安排, 合理分配教师资源, 开展课程轮训、骨干教师研修等活动, 促进混合式教学方法的实施。高

职院校也应重视相关教师培训, 深化培训体系, 改善培训方法, 必须将培训内容与混合式教学方法、教学质量等重要方面结合, 让教师能够有良好的教学体系和混合式教学意识, 提高机械制图教学的质量, 有利于促进机械制图教学模式的发展, 提高教学质量。

5 结束语

综上所述, 基于“互联网+”模式的高职机械制图课程混合式教学可以提高教学质量、改变教学现状, 促进机械制图教学发展。因此, 必须对混合式教学模式进行探讨, 为学生在线测试、在线互动、观看教学内容等提供便利, 进而充分发挥自身在学习中的能动意识。

参考文献

- [1] 孙婉婷. 基于高职《机械制图》课程过程化评价方式的混合式教学模式的构建[J]. 吉林化工学院学报, 2018, 35(10): 91-95.
- [2] 陈本峰. “3+4” 预备技师技能贯通人才培养模式的课程衔接探讨: 以技师学院“机械制图”课程为例[J]. 天津中德应用技术大学学报, 2019(1): 119-123.
- [3] 于英健. 中职《机械制图》工作过程系统化课程开发[D]. 天津: 天津大学, 2020.
- [4] 谢喜峰. 基于MOOC平台的高职工程制图及CAD课程混合式教学研究[J]. 造纸装备及材料, 2022, 51(7): 237-239.
- [5] 戴映红. 高职机械制图“活动式”教学策略: 以台州职业技术学院为例[J]. 林区教学, 2020(12): 47-50.
- [6] 郭南初. 基于国际视野的机械应用课程模块化混合教学模式的探索与实践[J]. 工业技术与职业教育, 2021, 19(3): 31-36.
- [7] 卢继霞, 张运九, 迟金玲. 工程图学翻转课堂教学实践: 以“组合体的画图方法”为例[J]. 首都师范大学学报(自然科学版), 2021, 42(6): 64-70.
- [8] 王兰兰. 职业院校机械制图课程混合式教学模式改革研究[J]. 黑龙江科学, 2022, 13(7): 136-137.
- [9] 温雨. 中职《机械制图》课程混合式教学设计与应用研究[D]. 石家庄: 河北师范大学, 2022.

证书号第6583099号



发明专利证书

发 明 名 称：一种智能化玻璃码垛生产线

发 明 人：路东兴;吴立莉

专 利 号：ZL 2022 1 0178600.1

专 利 申 请 日：2022年02月24日

专 利 权 人：兰州石化职业技术大学

地 址：730060 甘肃省兰州市西固区山丹街1号

授权公告日：2023年12月26日

授权公告号：CN 114538104 B

国家知识产权局依照中华人民共和国专利法进行审查，决定授予专利权，颁发发明专利证书并在专利登记簿上予以登记。专利权自授权公告之日起生效。专利权期限为二十年，自申请日起算。

专利证书记载专利权登记时的法律状况。专利权的转移、质押、无效、终止、恢复和专利权人的姓名或名称、国籍、地址变更等事项记载在专利登记簿上。



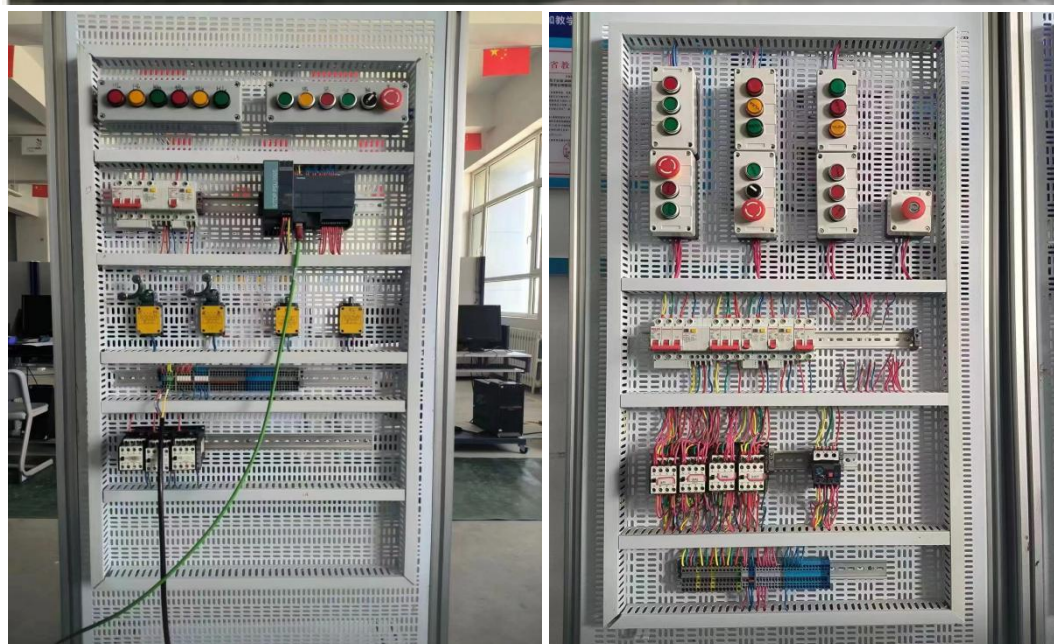
局长
申长雨

申长雨



6. 实践实训教学基地

自主设计、制作可编程控制技术控制实训室 1 个，20 套设备，80 平方米。



7. 劳动力需求调研报告

为了及时了解企业对自动化类专业人才的岗位任务、工作职责和用工需求情况，对标国家职业教育改革要求和专业教学标准，准确把握本专业的办学方向，合理修订人才培养方案，完善调整课程内容，真正体现就业为导向、能力为本位的教育教学理念，调研走访相关企业 20 家，较为全面地了解了企业用人需求情况。

电气自动化技术专业 劳动力需求调研报告

电子电气工程学院

为了及时了解企业对电气自动化技术专业人才的岗位任务、工作职责和用工需求情况，对标国家职业教育改革要求和专业教学标准，准确把握本专业的办学方向，合理修订人才培养方案，完善调整课程内容，真正体现就业为导向、能力为本位的教育教学理念，使我院电气自动化专业的毕业生具有从事对应职业岗位的职业技术技能水平和综合素养，能更好地适应经济社会发展需求，根据学院毕业生现阶段就业主要去向和后期就业拓展计划，我们于2019年7月至9月开展了劳动市场调研活动，调研走访相关企业20家，较为全面地了解了企业用人需求情况。

一、调研过程概述

（一）调研背景

1. 政策背景

2019年1月国务院印发“职教二十条”，明确指出职业教育要“服务建设现代化经济体系和实现更高质量更充分就业需要，对接科技发展趋势和市场需求，完善职业教育和培训体系，优化学校、专业布局，深化办学体制改革和育人机制改革，以促进就业和适应产业发展需求为导向，鼓励和支持社会各界特别是企业积极支持职业教育，着力培养高素质劳动者和技术技能人才”。

2. 项目背景

2017年9月20日，世行贷款甘肃职业教育发展项目正式启动，项目总目标提出要“提高项目学校毕业生就业质量及相关性”。项目学校甘肃能源化工学院项目目标提出要“通过校企合作，围绕应用化工技术、新能源汽车技术、电气自动化技术、机械制造与自动化4个专业群进行基于能力本位的课程改革、教学方法和教学评估改革及办学条件改善等软硬件建设，提高教育教学质量，提升整体办学水平。”

3. 专业背景

甘肃能源化工职业学院电气自动化技术专业隶属于电气工程系，为学院首批开设的专业之一，现为学院重点建设专业，2016 级招生 114 人已顺利毕业，在校 2017 级、2018 级、2019 级学生共计 524 人。专业教学质量总体情况良好，但与国家现代职业教育发展的总体要求、与现代企业生产对劳动力能力培养的实际需求、与受教育者终身发展的客观需要等都还存在着一定的差距。

（二）调研情况

1. 调研内容

主要包括企业运行发展基本情况，企业对电气自动化技术专业人才需求情况，电气自动化技术专业岗位群及对应的工作任务，职业岗位对毕业生的知识、能力和素质的要求情况，企业、毕业生对人才培养的建议等。

2. 调研人员

调研人员为甘肃能源化工职业学院电气自动化技术专业课改小组成员 5 人。人员基本情况如表 1-1 所示

表 1-1 电气自动化技术专业劳动力市场调研人员及分工情况

序号	姓名	职务	职称	调研工作任务
1	陈彦	系主任	副教授	负责泛兰州区域、新疆、内蒙区域企业调研
2	许波	系副主任	副教授	负责长三角地区企业调研
3	谭铮	系副主任	讲师	负责选定的沿海发达地区企业调研
4	徐彦伟	骨干教师	副教授	参与泛兰州区域企业调研，参与后期数据处理
5	陈硖兴	骨干教师	助理讲师	参与选定的沿海发达地区调研，负责后期数据处理

3. 受访对象

受访对象主要有两类，第一类是企业人力资源管理人员，企业技术部门主管、岗位作业人员。第二类是我院电气自动化技术 2016 级首届毕业生。

4. 调研方式

面向企业的调研主要采用面对面访谈调研和邮件问询调研，其中面对面访谈企业 16 家，邮件问询企业 4 家。面向毕业生的调研采用网络问卷的方式。

（三）调研实施

1. 调研前期准备

一是，学院世行项目聘请剑桥教育集团专家于 6 月 12 日至 15 日进行了劳动市场调研培训工作，通过培训电气自动化技术课程小组成员进一步明确了调研目的，掌握了调研方法，具备了一定的调研访谈交流能力，并在专家的指导下形成了有效的调研文件资料，为后期调研的顺利开展奠定了基础。

二是，电气自动化技术课改小组根据 2016 级首届毕业生主要就业面向单位，考虑服务地方局域经济发展和后期毕业生就业发展情况，面向企业的调研分别选择新疆、内蒙古西部地区的化工企业，泛兰州区域装备制造企业、长三角地区和沿海工业发达地区现代化制造企业三部分作为本次调研对象；面向毕业生的调研由课改小组采用“问卷星”网络平台，制作网络问卷后推送到毕业生微信工作群，并与相关毕业生进行电话沟通。

2. 调研企业基本情况

企业调研自 2019 年 6 月 15 日起分批次实施，至 2019 年 9 月 20 日止，共走访、邮件问询企业 20 家，各企业名称、地域分布、主营业务、人员规模、所有制形式等情况分别如下表（图）所示。

表 1-2 受访企业列表

序号	企业名称	序号	企业名称
1	新疆梅花氨基酸有限责任公司	11	明基材料有限公司
2	新疆宜化化工有限公司	12	宸鸿科技（厦门）有限公司
3	新疆和山巨力化工有限公司	13	厦门 TDK 有限公司
4	伊犁南岗化工有限责任公司	14	通达（厦门）科技有限公司
5	奎屯锦疆化工有限公司	15	厦门宏发股份有限公司
6	新疆万昌新能源有限公司	16	兰州机床厂（星火机床）
7	博众精工科技有限公司	17	兰州兰石集团有限公司

8	苏州科瑞自动化有限公司	18	华科电工工程股份有限公司
9	百得（苏州）科技有限公司	19	中盐吉兰泰盐化集团有限公司
10	苏州维信电子有限公司	20	青岛源泰林电力工程有限公司

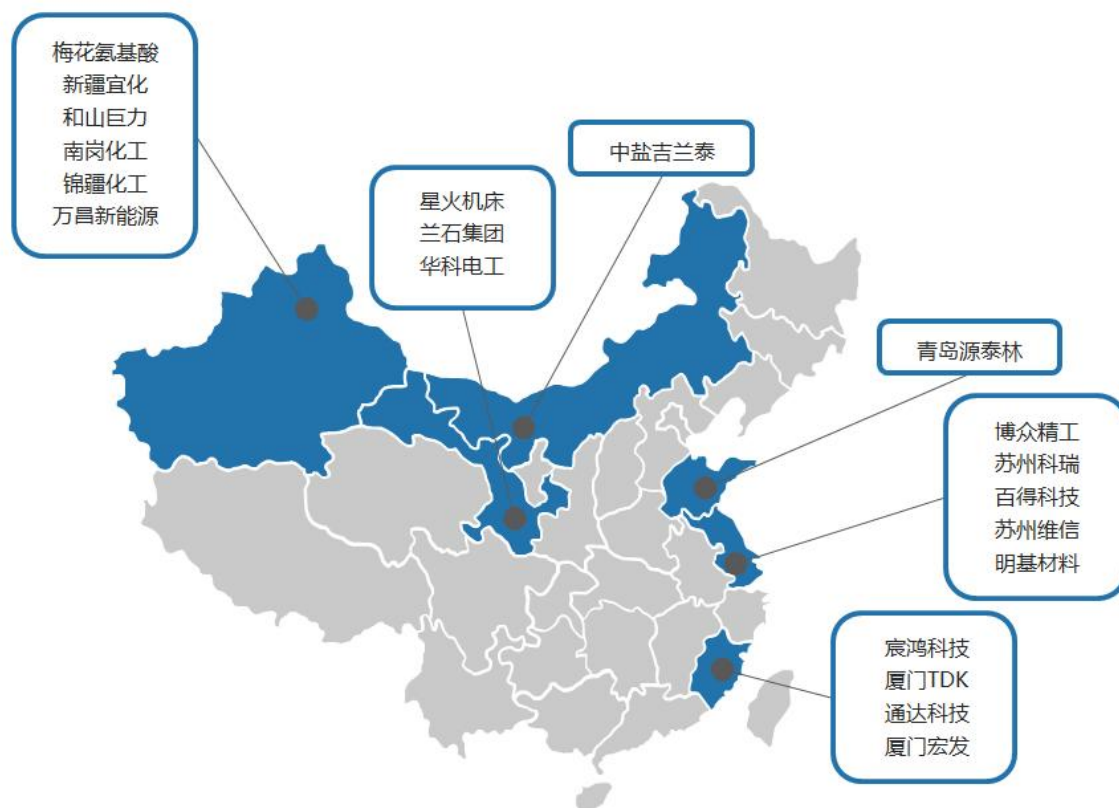


图 1-1 调研企业地域分布情况

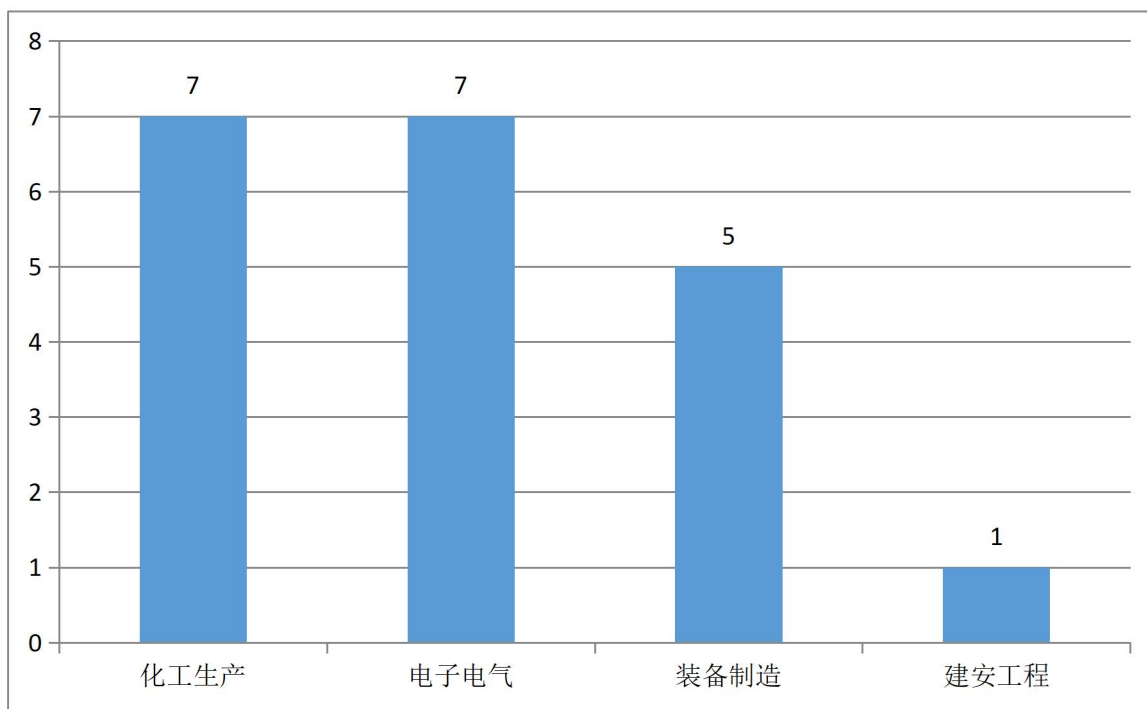


图 1-2 受访企业主营业务情况

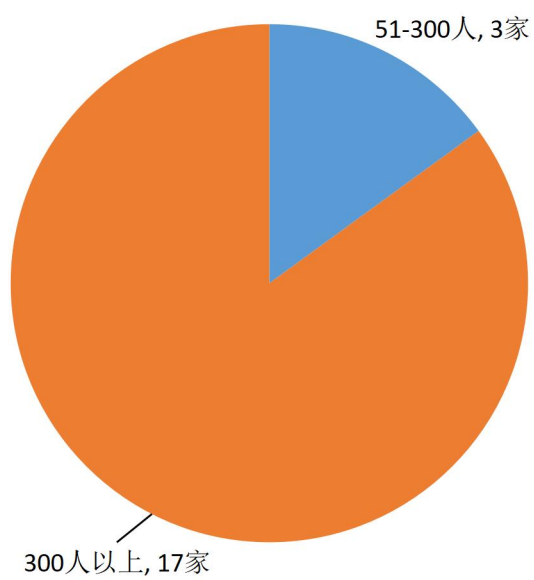


图 1-3 受访企业规模情况

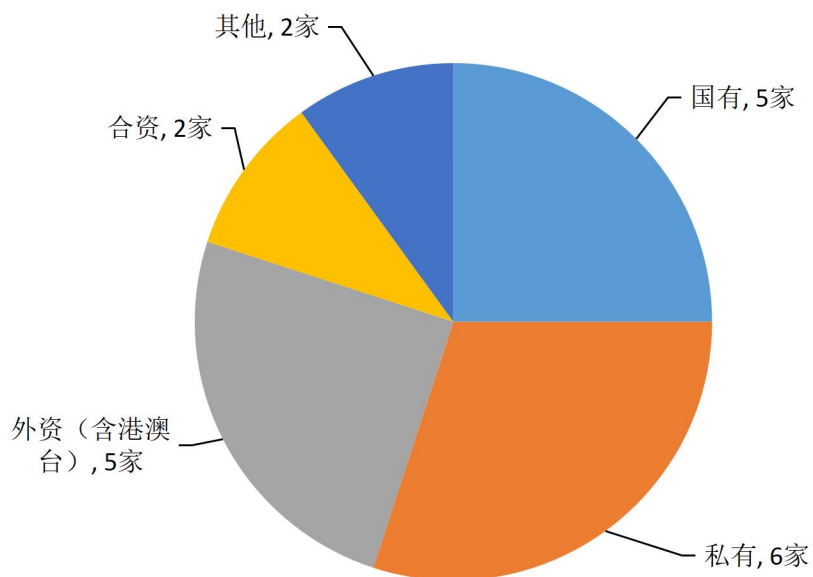


图 1-4 受访企业所有制形式情况

3. 毕业生调研情况

毕业生问卷经前期电话沟通等准备工作后,自 2019 年 12 月 25 日起开始通过班级微信群向全体 2016 级首届毕业生推送问卷,至 2020 年 1 月 5 日止,共收到问卷 33 份,回收率为 28.9%,其中有效问卷 31 份。受访毕业生基本信息情况如下:

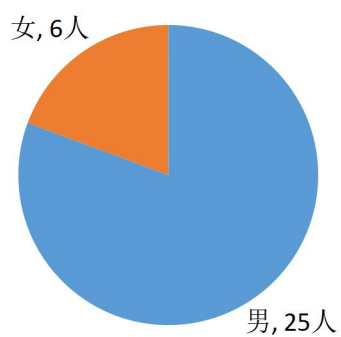


图 1-5 受访毕业生男女比例

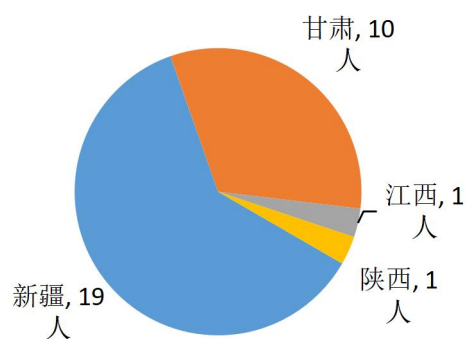


图 1-6 受访毕业生就业地域分布

表 1-3 受访毕业生就业单位

序号	单位名称	人数
1	中泰圣雄氯碱有限公司	1
2	新疆宜化化工有限公司	4
3	锦疆化工有限公司	3
4	中车兰州机车有限公司	2
5	新疆梅花氨基酸有限责任公司	7
6	靖煤集团公司甘煤一公司	1
7	兰州昌佳数码测绘有限公司	1
8	兰州兰石石油股份有限公司	2
9	甘肃方正科技服务有限公司	1
10	甘肃中金国际招标有限公司	1
11	新疆国合电力有限公司	1
12	新特能源股份有限公司	1
13	奎屯锦江化工有限公司	2
14	新疆信汇峡清洁能源有限公司	2
15	甘肃地矿第一勘察院	1
16	兖州煤业榆林能化有限公司	1

3. 调研中遇到的困难、问题与经验总结

①在调研企业的选择上，主要面向已经录用有我校毕业生的单位、学生顶岗实习单位、毕业生潜在就业单位、校企合作单位，这些企业对学校的认同感较强，接受调研的人员对问卷调研的态度更慎重一些。

表 1-4 调研企业情况一览表

序号	调研企业	毕业生主要就业单位	学生顶岗实习单位	毕业生潜在就业单位	校企合作单位
1	新疆梅花氨基酸有限责任公司	√	√		√
2	新疆宜化化工有限公司	√	√		
3	新疆和山巨力化工有限公司	√	√		
4	伊犁南岗化工有限责任公司	√	√		√
5	奎屯锦疆化工有限公司	√	√		
6	新疆万昌新能源有限公司	√	√		
7	博众精工科技有限公司	√	√		
8	苏州科瑞自动化有限公司		√		
9	百得（苏州）科技有限公司		√	√	√
10	苏州维信电子有限公司		√		
11	明基材料有限公司		√	√	√
12	宸鸿科技（厦门）有限公司		√		

13	厦门 TDK 有限公司			√	
14	通达（厦门）科技有限公司			√	
15	厦门宏发股份有限公司			√	
16	兰州机床厂（星火机床）	√	√		
17	兰州兰石集团有限公司	√	√		√
18	华科电工工程股份有限公司		√	√	√
19	中盐吉兰泰盐化集团有限公司		√	√	
20	青岛源泰林电力工程有限公司			√	

②调查表中所涉及的内容既有企业人力资源的总体情况，又有涉及岗位技术的具体情况，要获得比较充实的信息需同时访问企业人力和技术两个部门的人员。本组调研过程中出现受访人对其中相关信息不太了解，获取到的信息不是很可靠的情况。

③问题的获得最好的方式是调研者本人向受访人亲自逐一提问，回答登记，在面对面交谈过程中能更好的获得所需的真实信息。本组调研过程中网络问卷所得问卷质量普遍不高，这是后期在开展相关调研问卷的经验教训。

④受限于行业属性中作业岗位的特殊情况，新疆、内蒙等地化工生产企业中，招录从事电气自动化技术专业的女生人数普遍不高，男女比例平均在 6:1--10:1 之间。这一比例与我院该专业在校男女生比例 8.8 :1 基本相当。调查组也注意到我院电气自动化技术专业男女生比例逐年成增加趋势(2017 级为 5.69:1，2018 级为 8.85:1，2017 级为 14.77:1)，这一数据是否与学生就业有直接关系值得我们进一步论证关注。

⑤个别企业在毕业生招录过程中，对毕业生学业成绩的关注度不是太大，这一方面反映出之前学校教育内容与企业生产脱节造成企业对学院教学考核成果的不信任，另一方面也反映出个别企业对未来员工缺乏长久的选用与培养规划。这对学生在校期间的学习积极性有一定的挫伤。

⑦在我们确定目前学校所传授的与工作无关的知识与技能时，我们注意

到企业行业属性不同、企业现代化水平不同、甚至企业受访对象的不同所获得的调研数据存在较大的出入，要获得比较可靠的数据，需要一定的受访量得支撑。在没有足够量支撑的情况下，需要借助国家“专业人才培养标准”、“职业大典”、行业发展报告等相关数据做为参照。

二、调研结果

（一）电气自动化技术专业潜在就业机会

1. 电气自动化技术专业劳动力需求数量

随着科学技术的进一步发展，受访企业自动化技术程度都有了明显的提高。企业通过新建生产线或对原生产线进行技术改造升级，大大提高了电气自动化技术的程度，提升了劳动生产率，改善了员工的工作环境，降低了材料消耗，节约了成本，提高了产品质量，为企业带来了大的经济效益。与此同时企业对电气自动化技术相关技术人员的需求也越来越多，受访企业对今后三年内各企业对电气自动化技术专业劳动力的需求呈上升趋势，需求人数如下图所示，其中 2020 年度受访企业总预计招录电气自动化技术专业 601 人，男女比例分布如下图 2-1,2-2 所示。

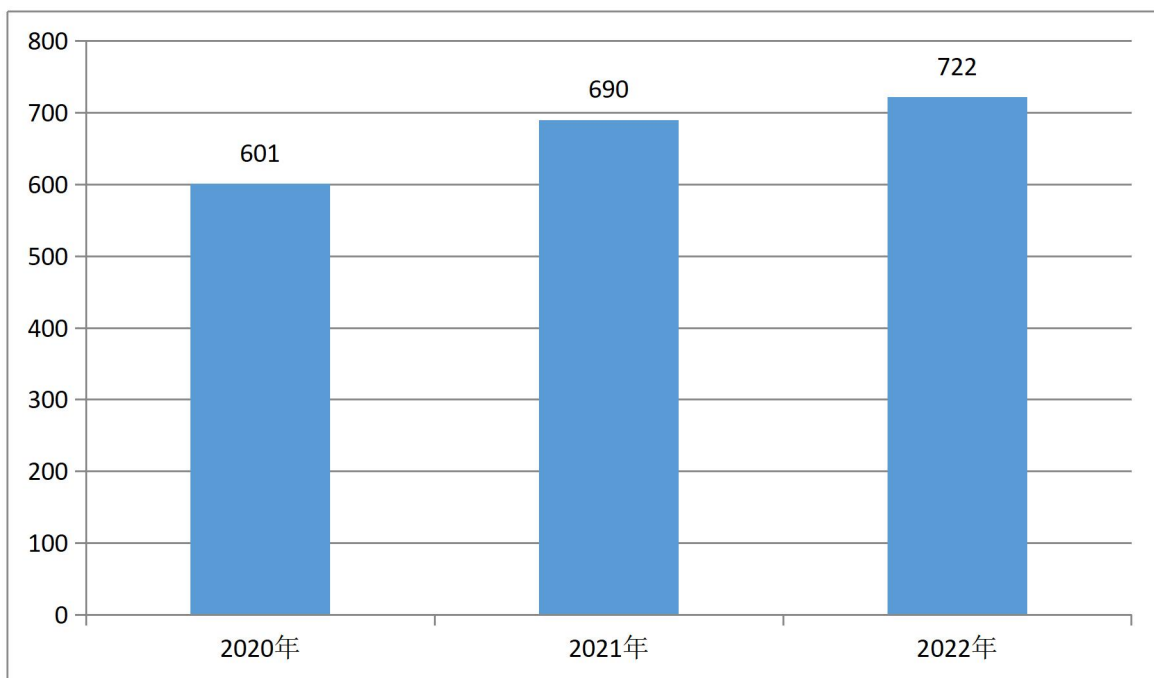


图 2-1 今后三年内受访企业意向招聘电气自动化技术专业学生人数

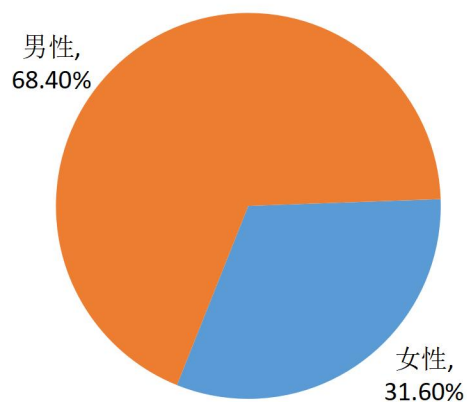


图 2-2 受访企业意向招聘男女生比例情况

2. 本专业企业劳动力结构及人力来源

调研小组在走访中对企业劳动力结构及来源调研显示，相关企业电气自动化技术人员的学历主要包括研究生学历、本科学历、高职（大专）学历、中职学历等，企业中绝大部分员工直接从中职、高职院校等毕业学生中招录，从社会招聘的人员较少，人员整体呈现年轻化。受访企业现有员工中高职院校毕业生平均比例约为 48%。如下图 2-3 所示。

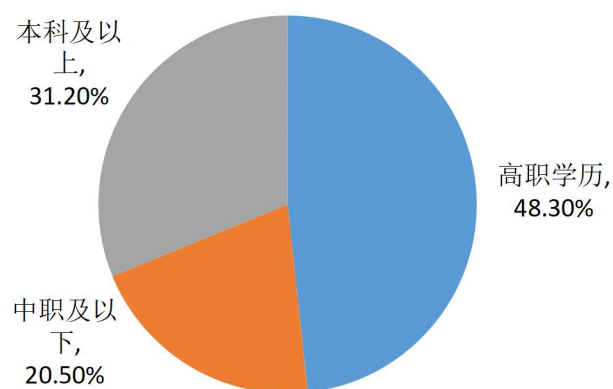


图 2-3 受访企业高职学历员工占比情况

3. 企业员工招聘渠道

调研小组在走访中发现员工招聘的渠道受企业所处的地域影响。新疆、内蒙和泛兰州地区企业员工招录主要都有自己的人力资源部门通过职业院校召开的专场招聘会、去职业院校进行企业宣讲等方式进行员工招录，长三角地区和沿海发达地区企业主要通过人力资源中介公司与相关院校的资源对接进行员工招录，企业均建立有将自己的用人计划通过企业自己或已建立合作关系的院校的网站、微博、微信公众号等网络渠道进行公开，调研小组也注意到毕业生获得就业信息的主要渠道还是所在学院的网络信息平台，这说明学院与更多的企业建立合作关系且获得对应的用工信息对毕业生获得潜在就业信息非常重要。如下图 2-4, 2-5, 2-6 所示。

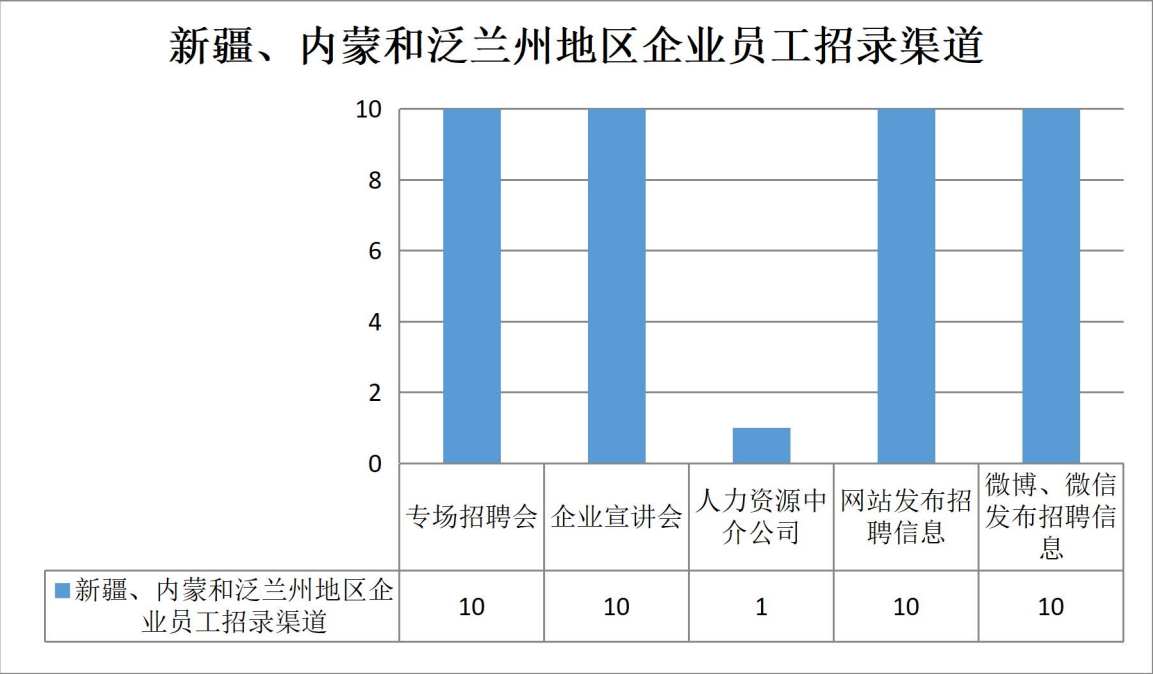


图 2-4 受访企业高职学历员工占比情况

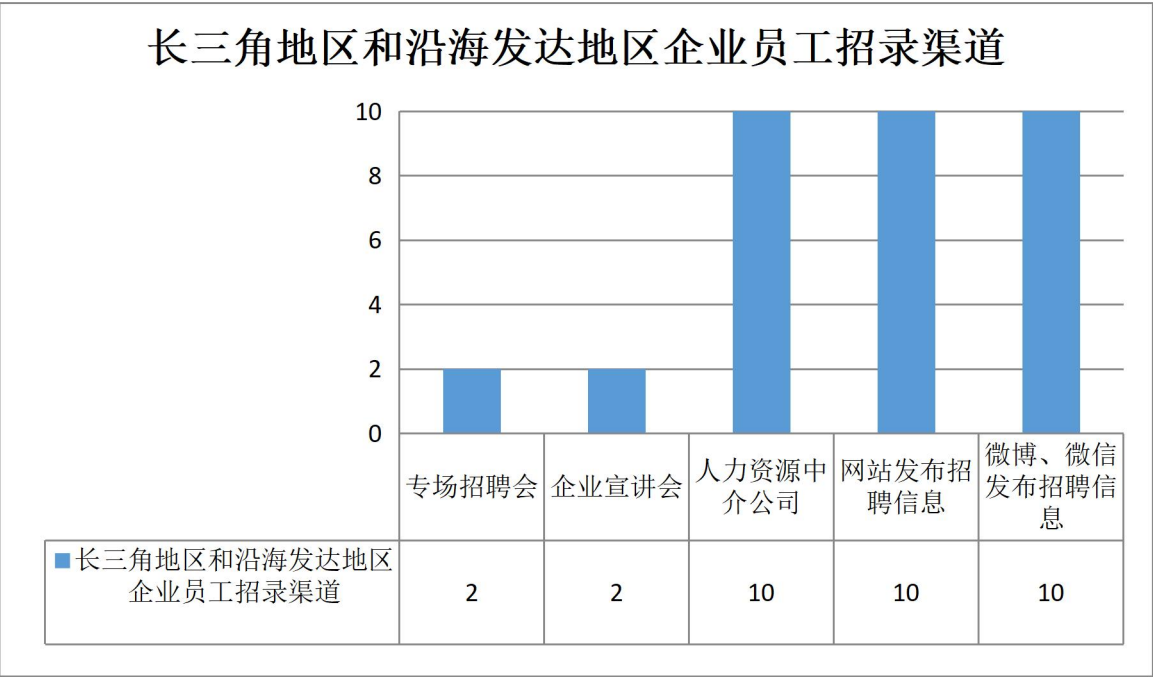


图 2-5 受访企业高职学历员工占比情况

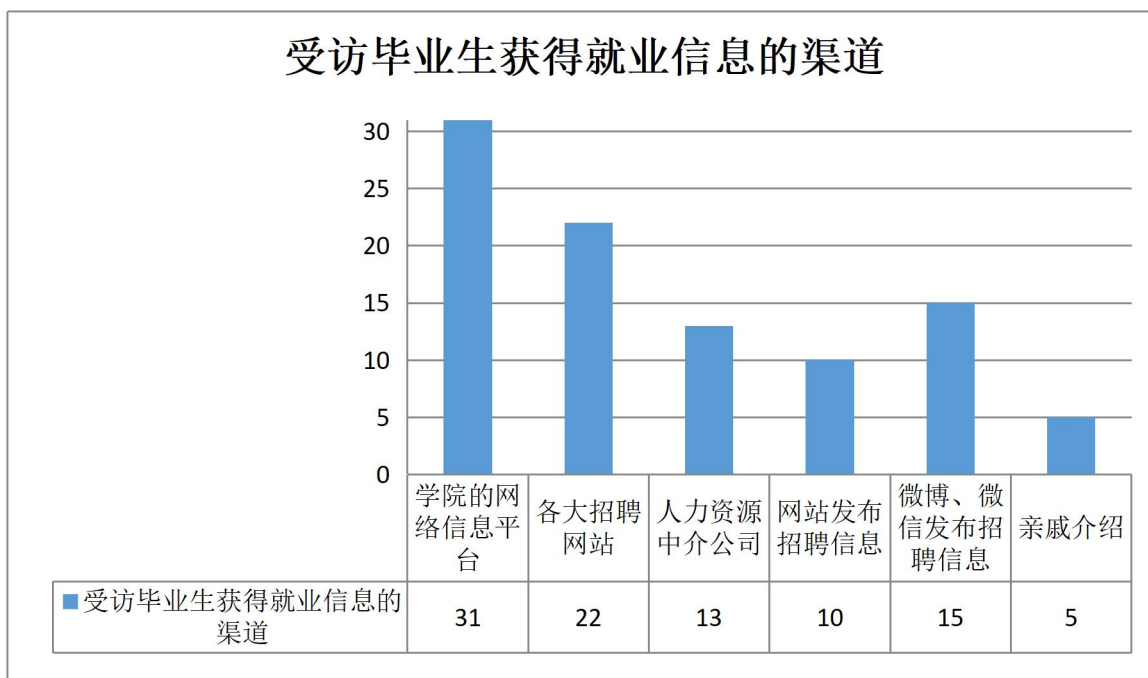


图 2-6 受访企业高职学历员工占比情况

4. 企业选用人及职级晋升方面

企业普遍都建立有规范的选用人制度，大多数企业入职定级、定薪时以员工学历层次为主要参考依据，不同规模的企业对员工职业职级调整和能力看重方面有所不同，比如新疆梅花氨基酸有限责任公司属于规模较大的企业，在对其人力资源部门主管进行访谈时，他们表示对毕业生基础知识、发展后劲、技术创新和管理能力比较看重。在对苏州科瑞自动化有限公司人力资源部经理进行电话访谈时，他表示我公司属于规模较小的企业，在招录毕业生时更倾向于毕业生的零距离上岗能力。

5. 企业对未来学员的期望

对已有学员在企业入职获定岗实习的企业的访谈了解到，企业对学院电气自动化技术专业的学生的表现总体还是认可的，调研人员也发现，所有企业在对学生专业知识和专业技能方面存在着一定的差异，但在对毕业生的非智力素养方面却高度的一致，从 20 家受访企业中随机抽取 8 家进行电话访谈

时，在谈及企业对未来学员的期望时，各家企业都要求学生具有强的适应环境的能力，吃苦耐劳，敬业拼搏，责任担当、合作精神，守时观念，安全意识，以及学生的抗挫折能力等。

6. 企业对学院认识及建议

受访企业总体认同学院电气自动化技术专业办学成果，并普遍看好学院电气自动化技术专业的发展前景，愿意在相关领域开展校企合作，产教融合合作事项。并对电气自动化专业人才需求提出建议为加强对学生的职业素养的培养，包括责任心、学习习惯，吃苦精神、团队合作、安全知识和安全意识的培养；引导学生形成正确的就业观念，合理选择就业企业及工作岗位，脚踏实地工作，不要好高骛远；跟进企业生产实际情况，更新教学内容；在重视学生现代先进技术培养的同时，注重学生基本功的培养，不要盲目追求专业教学的高新含量。

7. 毕业生主要从事的岗位

从企业方面反映的信息来看，高职电气自动化毕业生主要从事设备操作、日常保养和维护工作，上岗 1~2 年后，其中有一部分可换岗从事设备维修、生产现场管理和服务等工作。从我院 2016 级毕业生反映的情况来看，目前主要从事的工作岗位主要有运行电工，电仪工、电气维修工、配送电工、产线巡检、电气销售等工作岗位。

8. 毕业生薪资待遇情况

从企业反馈的情况来看，企业由于薪资待遇受地域影响差异较大，以高职毕业生工作一年后的薪资为准，我们分地域汇总后长三角地区、新疆、内蒙、甘肃企业高职毕业生薪资待遇情况如下表所示。我院受访 31 名同学工作半年后薪资待遇均值为 4230 元。如下图 2-7 所示。

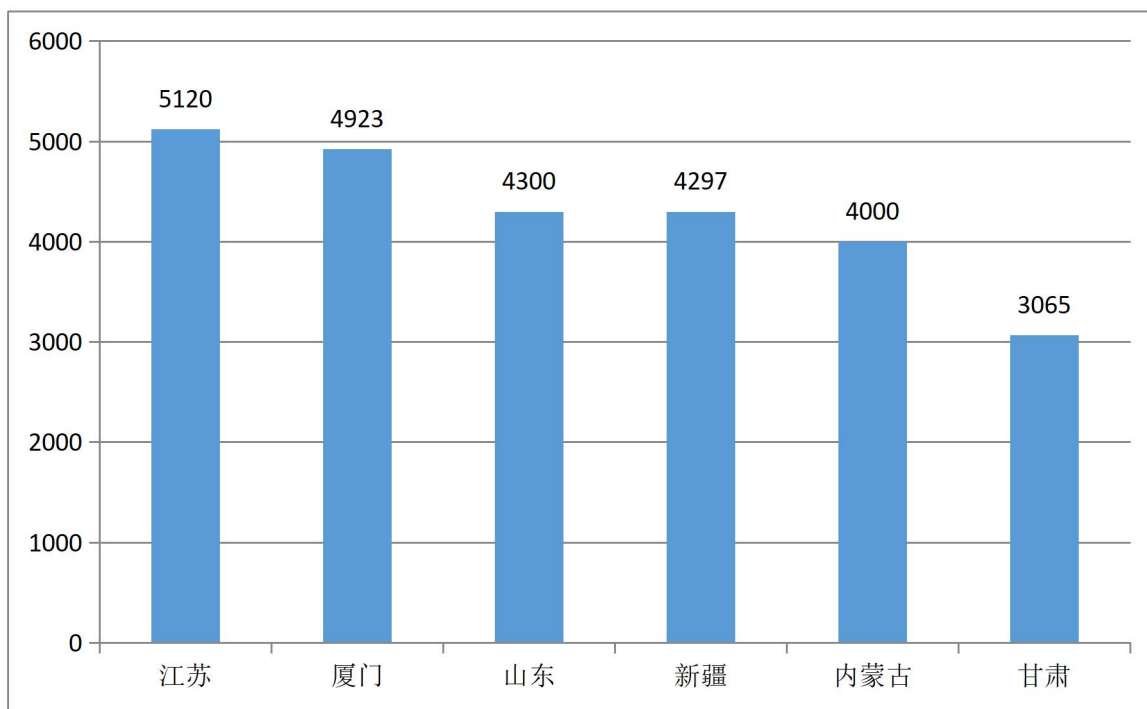


图 2-7 受访企业高职毕业生薪资待遇

(二) 电气自动化技术专业就业能力需求

调研组对问卷资料收集到的关键知识、所需的技能、所需的素养三个表格的数据进行了整理，将非常需要、比较需要、一般、不太需要、不需要五个意见按照 5 分、4 分、3 分、2 分、1 分的权值进行了汇总统计，得到了受访企业和受访学生对所列关键知识需求量化表、技能需求量化表和素养需求量化表。如下所示。

表 2-1 受访企业对于毕业生关键知识需求统计表

知识 Knowledge	非常需要	比较需要	一般	不太需要	不需要
阅读、绘制电气工程图	18	2	0	0	0
能运用电路基本原理和基本定律	16	3	1	0	0
会数字电路编码、译码、时序等知识	0	1	5	8	0
懂模拟电路放大、整流、滤波等知识	0	3	10	7	0
懂电动机工作原理并知道运行控制知识	1	7	6	6	0
能够进行常见的工厂供配电系统安装、调试	10	6	4	0	0

和设计					
懂传感器技术相关知识并会用于维修分析	4	11	4	1	0
会自动化仪器仪表相关知识并能够做基本应用	12	6	11	0	0
能运用电气控制设备故障检测与维修知识	11	4	4	1	0
知道自动控制原理相关知识，会用于分析	1	8	2	9	0
了解电力电子及变频等技术的运用	2	11	4	3	0
能够对基础的自动化生产线进行认识并会基本的调试与安装	1	10	8	1	0
懂可编程控制器控制技术基本知识并知道其应用	1	7	10	2	0
懂单片机嵌入式技术基本知识并知晓其应用	1	3	9	4	3
会用微积分运算等基本数学进行运算	0	6	6	7	1
够有基本英语语言交流能力	0	2	1	12	5
会用本专业相关英语专业名词术语等	0	5	7	5	3
会用公文编写基础文本音乐、绘画、哲学等方面的兴趣和爱好知识	0	7	5	4	4
形成运动的习惯并具备基本的职业生涯健康和饮食常识	1	8	2	5	4

表 2-2 受访学生关键知识需求统计表

知识 Knowledge	非常需要	比较需要	一般	不太需要	不需要
阅读、绘制电气工程图	20	8	1	2	0
能运用电路基本原理和基本定律	13	13	3	2	0
会数字电路编码、译码、时序等知识	5	6	5	11	4
懂模拟电路放大、整流、滤波等知识	4	0	17	10	
懂电动机工作原理并知道运行控制知识	7	6	16	2	0
能够进行常见的工厂供配电系统安装、调试和设计	18	6	4	3	0
懂传感器技术相关知识并会用于维修分析	9	13	3	5	1
会自动化仪器仪表相关知识并能够做基本应用	18	6	4	3	0

能运用电气控制设备故障检测与维修知识	13	9	5	4	0
知道自动控制原理相关知识，会用于分析	5	4	11	10	1
了解电力电子及变频等技术的运用	11	5	8	1	6
能够对基础的自动化生产线进行认识并会基本的调试与安装	10	3	12	6	0
懂可编程控制器控制技术基本知识并知道其应用	9	6	7	2	7
懂单片机嵌入式技术基本知识并知晓其应用	3	6	12	4	6
会用微积分运算等基本数学进行运算	4	5	11	6	5
够有基本英语语言交流能力	4	5	11	3	8
会用本专业相关英语专业名词术语等	3	7	10	3	6
会用公文编写基础文本音乐、绘画、哲学等方面的兴趣和爱好知识	1	6	11	8	5
形成运动的习惯并具备基本的职业生涯健康和饮食常识	14	10	2	5	0

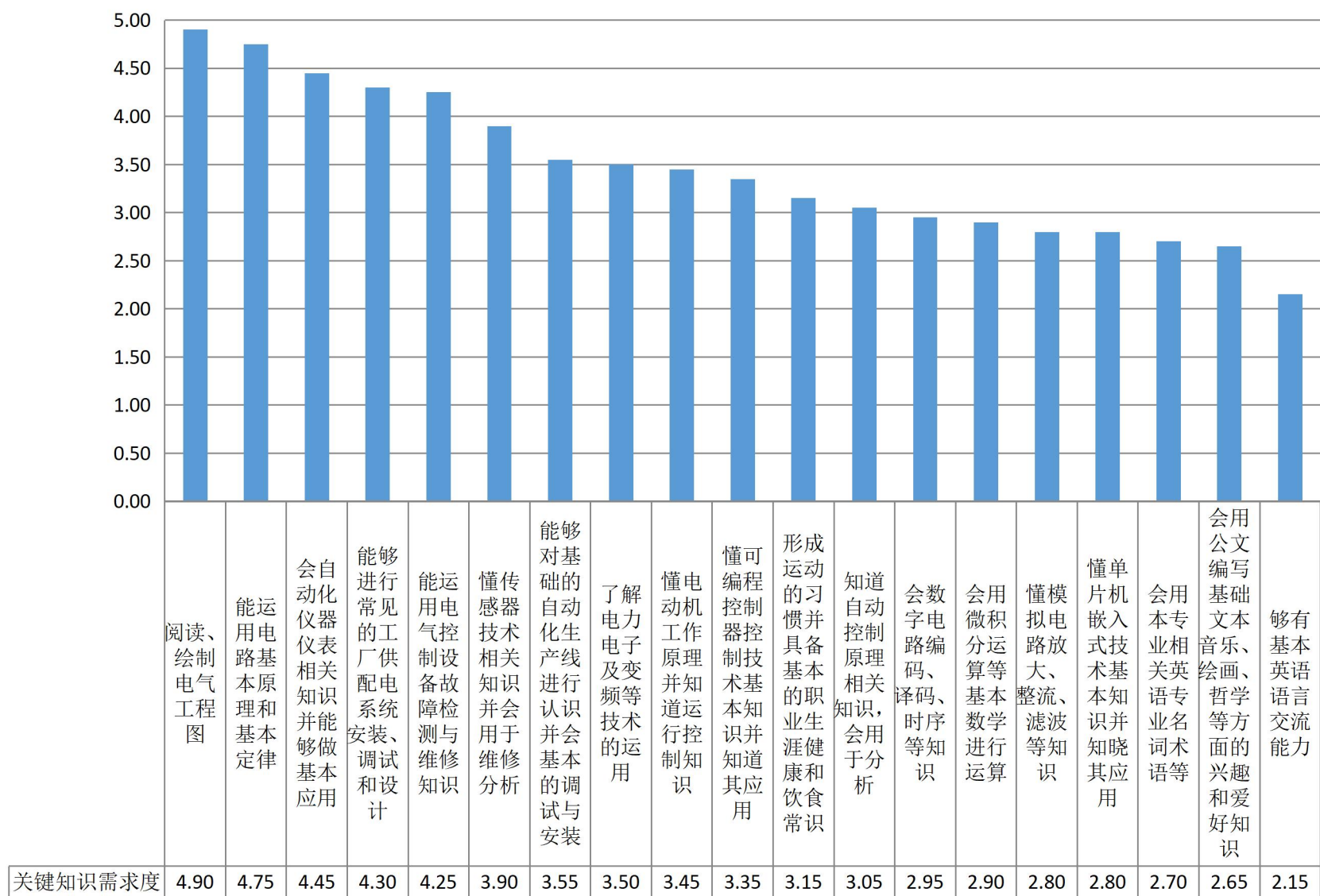


图 2-8 受访企业对于毕业生关键知识需求量化表

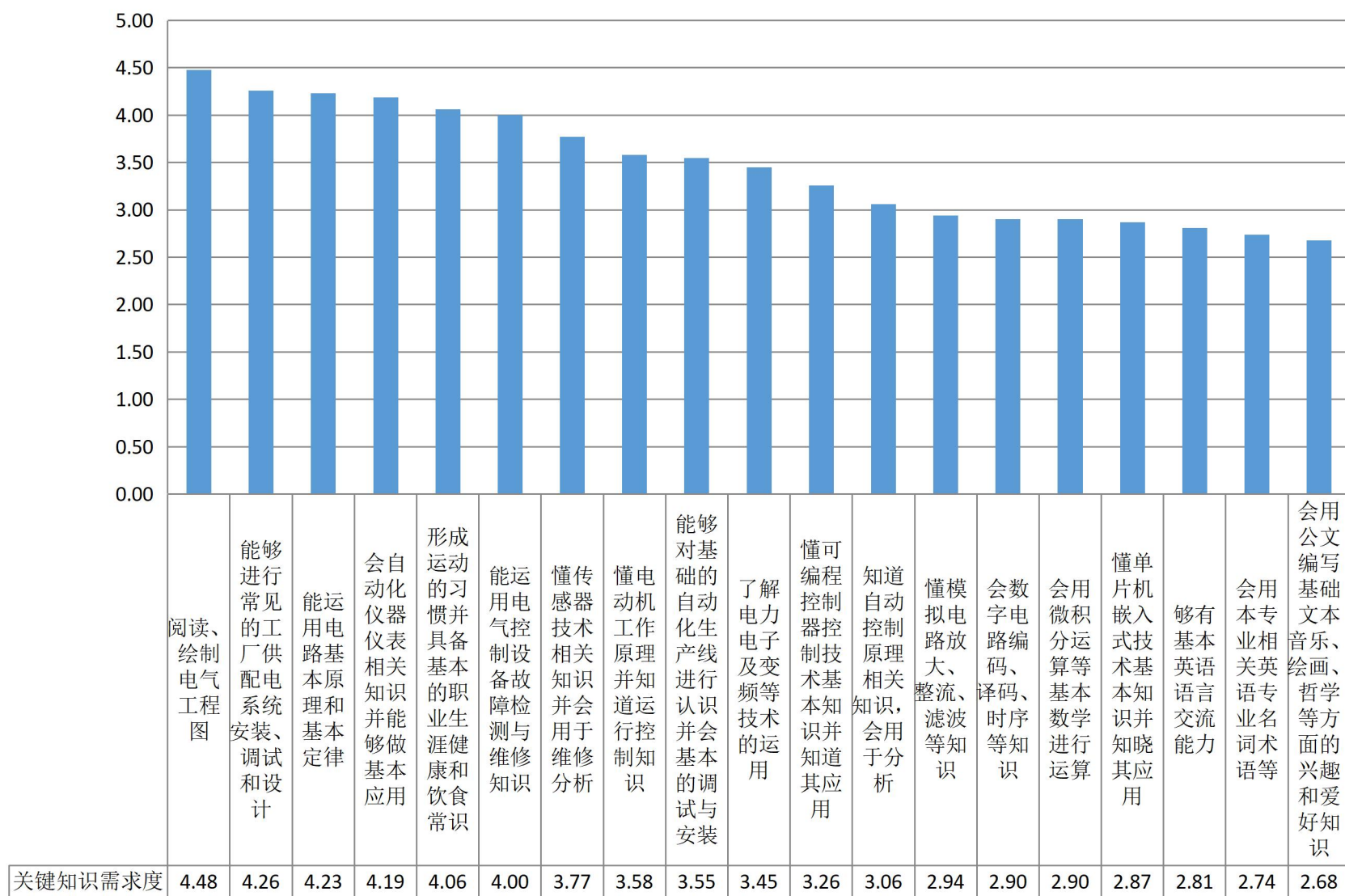


图 2-9 受访学生关键知识需求量化表

表 2-3 受访企业对于毕业生技能需求统计表

技能 Skill	非常需要	比较需要	一般	不太需要	不需要
具备工程图纸的识读和运用软件绘制的能力	18	2	0	0	0
能够进行基本电子电路的分析	5	12	2	1	0
进行中低难度电子线路的焊接组装调试	1	4	12	3	0
能对简单供电线路进行分析	2	3	11	1	
会对基本电气控制线路进行安装	5	11	4	0	0
能够进行基本电气控制线路的检修	11	4	4	1	0
熟练地用万用表等常用电工仪表	5	10	2	3	0
能对可编程控制器程序进行编写和调试	0	2	9	7	2
会工业机器人典型应用进行编程调试	1	7	10	2	0
能对基本供电线路进行安装调试	4	13	1	2	0
在职场和团队中积极沟通交流	12	5	0	3	0

表 2-4 受访学生技能需求统计表

技能 Skill	非常需要	比较需要	一般	不太需要	不需要
具备工程图纸的识读和运用软件绘制的能力	19	7	3	2	0
能够进行基本电子电路的分析	2	5	9	10	5
进行中低难度电子线路的焊接组装调试	12	2	8	4	5
能对简单供电线路进行分析	10	7	5	2	
会对基本电气控制线路进行安装	15	5	4	4	3
能够进行基本电气控制线路的检修	19	6	5	1	0
熟练地用万用表等常用电工仪表	16	2	4	7	2
能对可编程控制器程序进行编写和调试	7	9	8	8	2
会工业机器人典型应用进行编程调试	1	3	3	14	10
能对基本供电线路进行安装调试	16	2	4	4	5
在职场和团队中积极沟通交流	14	4	5	5	3

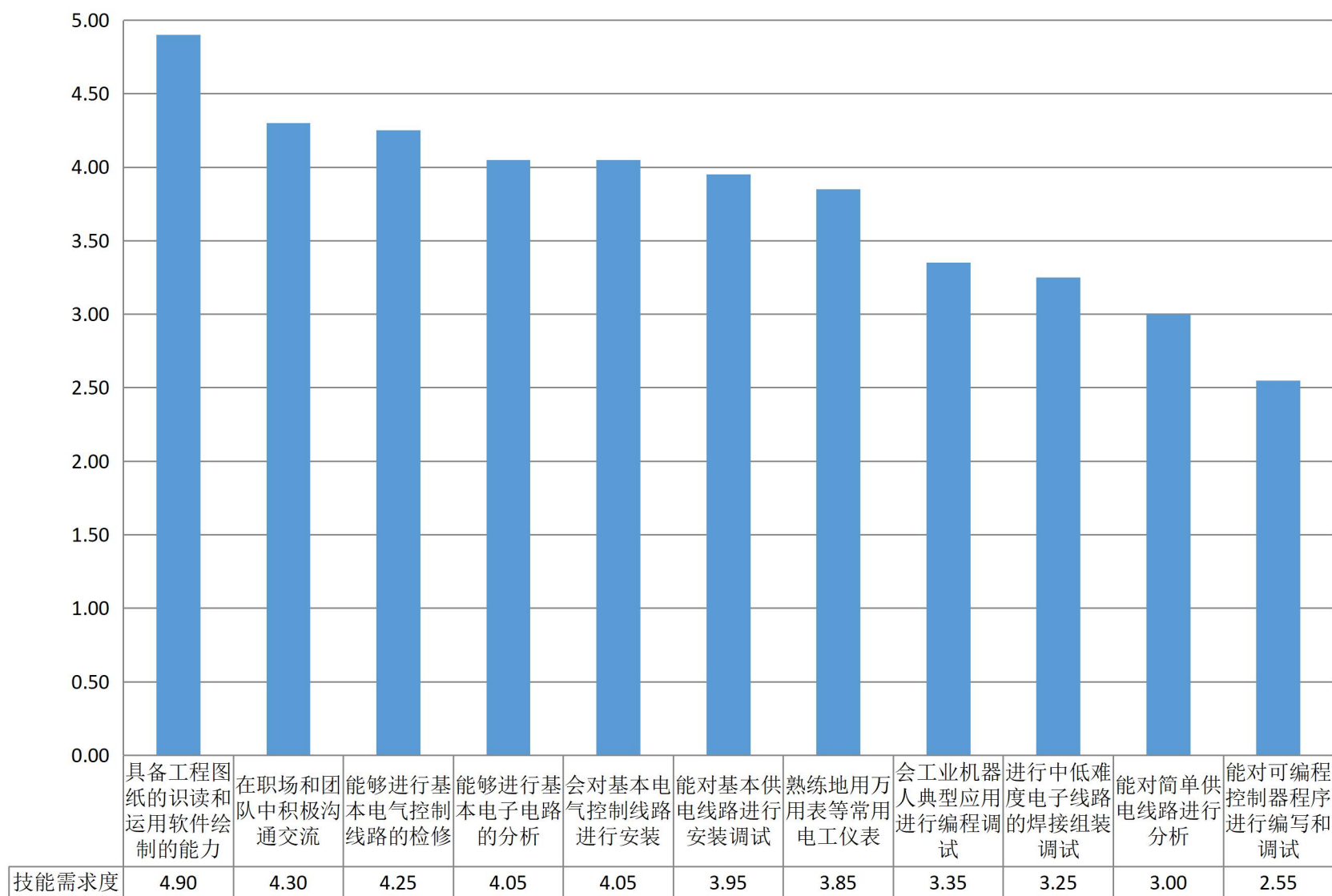


图 2-10 受访企业对于毕业学生技能需求量化表

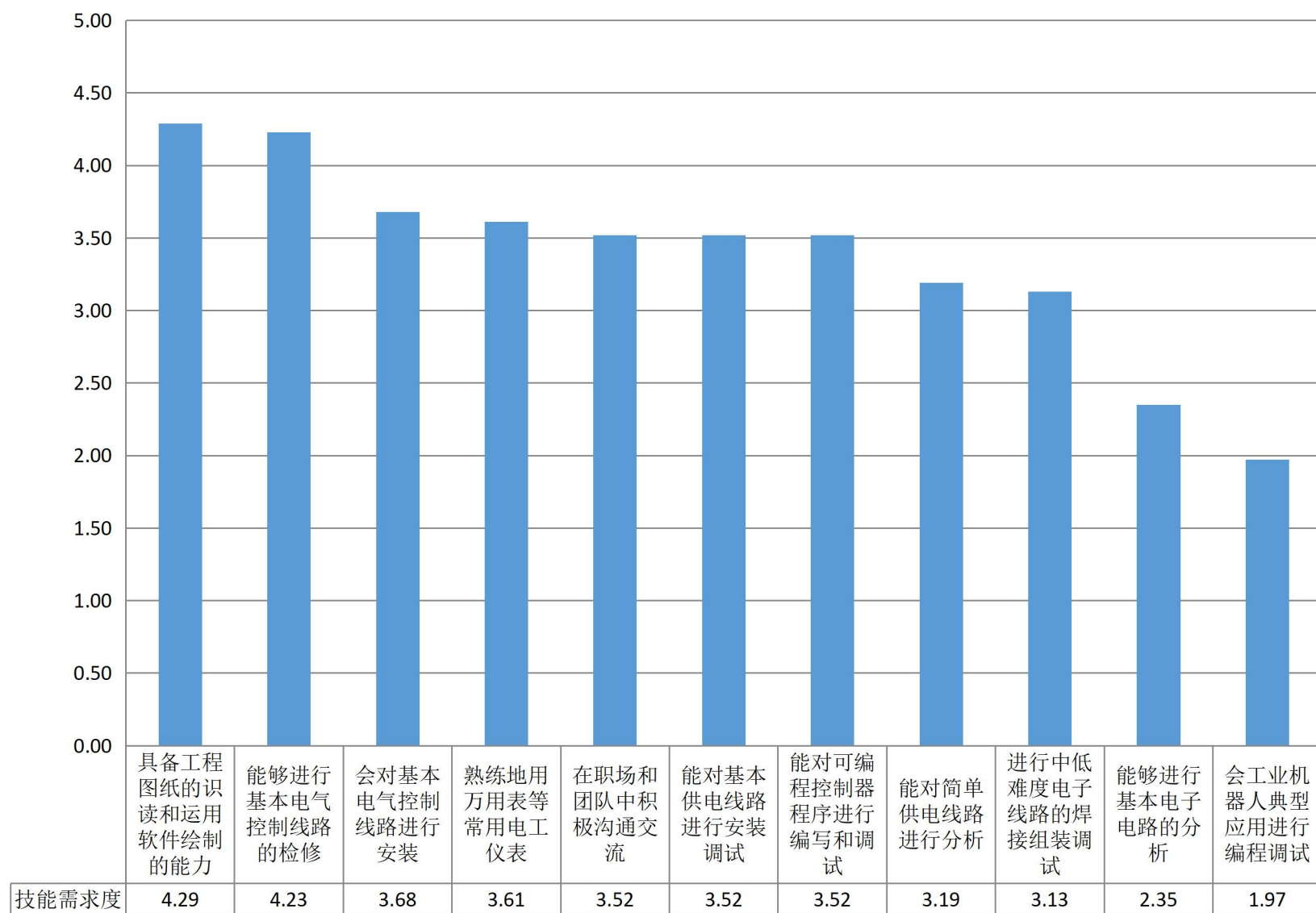


图 2-11 受访学生技能需求量化表

表 2-5 受访企业对于毕业生素养需求统计表

素养 accomplishment	非常需要	比较需要	一般	不太需要	不需要
环境保护	19	1	0	0	0
企业忠诚度	8	12	0	0	0
团队意识	11	8	0	0	1
时间掌控	18	1	1	0	0
创新精神	1	15	4	0	0
劳动纪律	17	2	1	0	0
工作责任心	19	1	0	0	0

表 2-6 受访学生素养需求统计表

素养 accomplishment	非常需要	比较需要	一般	不太需要	不需要
环境保护	20	8	1	2	0
企业忠诚度	18	7	5	1	0
团队意识	1	18	10	0	2
时间掌控	20	8	1	0	
创新精神	20	6	5	0	0
劳动纪律	20	8	2	1	0
工作责任心	19	10	1	0	1

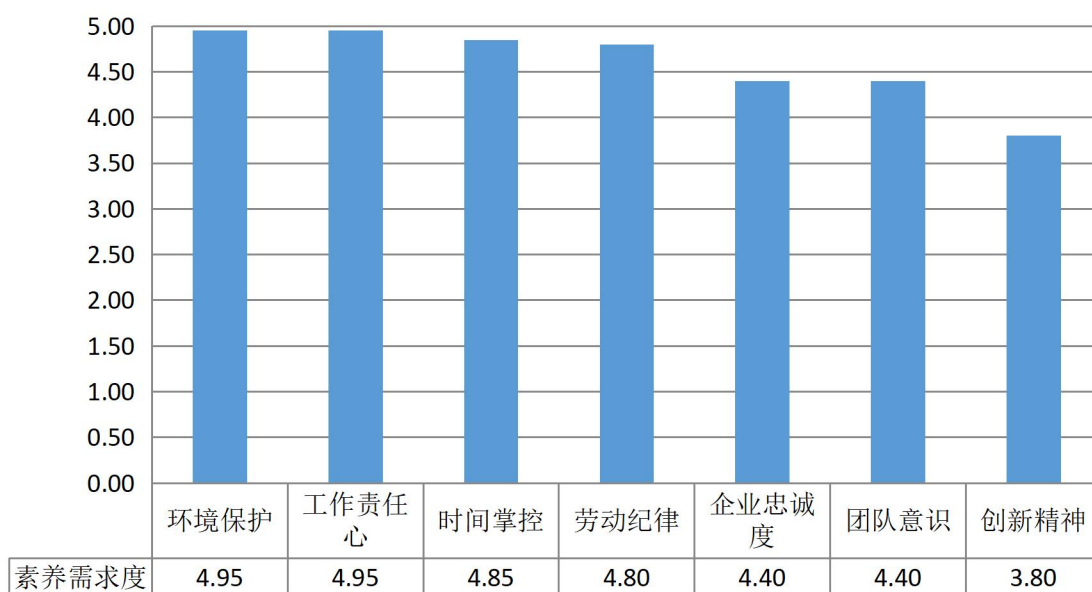


图 2-12 受访企业对于毕业生素养需求量化表

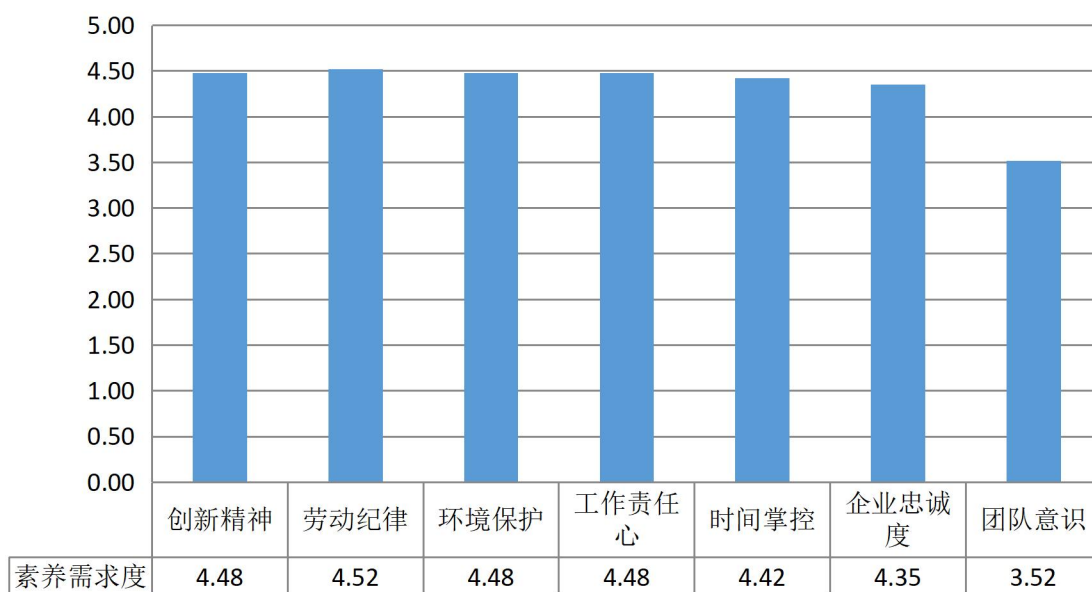


图 2-13 受访学生素养需求量化表

三、调研结论

（一）企业现有技术人才需求情况

调查显示，企业随着生产技术的改进升级，在人才需求上更侧重于对贴近实际生产岗位的需要，技术技能型人才的需求量总体呈上升趋势，在企业进行人才招聘时，考虑本科以上学历的企业占 31.2%，考虑高职高专学历的占 48.3%，考虑中职以下学历的企业占 20.50%。调查过程中也了解到，适应能力强，技能水平高，并具有创新精神的毕业生特别受企业的欢迎。调查中还发现，目前技术性职业岗位仍处于不饱和状态。当被问及公司在什么岗位上急需人才时，技术职位占 50%，其次是管理职位占 24%，销售职位占 18%，其它占 8%。

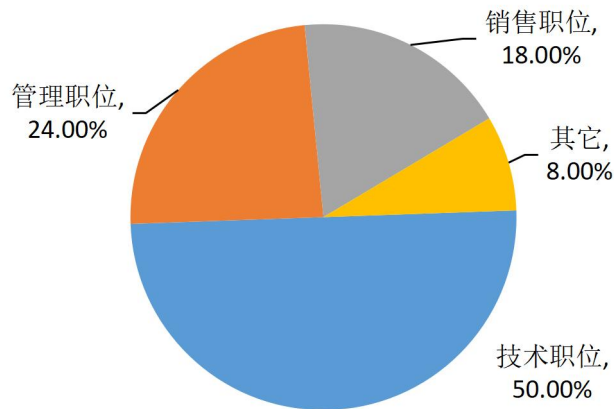


图 2-2 受访企业急需人才岗位情况

（二）企业供应给高职电气自动化技术专业毕业生的岗位（按需求程度高低排序）。

- ①工业生产系统电仪设备维修维护人员；
- ②生产型企业自动化生产线的安装、调试人员；
- ③高低供配电系统操作维护人员；
- ④电气设备操作员、管理员；
- ⑤设备安装、维修电工；
- ⑥自动化工程施工人员；
- ⑦机电产品的售后服务人员。

（三）电气自动化技术专业相关岗位职业能力需求

1. 关键知识

从调研企业和调研毕业生两个通道获得的数据来看：

“阅读、绘制电气工程图”；

“能运用电路基本原理和基本定律会自动化仪器仪表相关知识并能够做基本应用”；

“能够进行常见的工厂供配电系统安装、调试和设计”；

“能运用电气控制设备故障检测与维修知识”等。

这 4 项知识统计得分均在 4 分以上，企业和毕业生均认为其为非

常需要的知识。在我们后期进行专业人才培养方案修订时，应列为电气自动化技术专业教学规划中的关键知识予以重点关注。而“会数字电路编码、译码、时序等知识”、“懂模拟电路放大、整流、滤波等知识”、“会用微积分运算等基本数学进行运算”、“够有基本英语语言交流能力”、“会用公文编写基础文本音乐、绘画、哲学等方面的兴趣和爱好知识”、“会用本专业相关英语专业名词术语等”、“懂单片机嵌入式技术基本知识并知晓其应用”等7项知识统计得分均在3分以下，毕业和毕业生均认为一般不太需要的知识。在我们后期进行专业人才培养方案修订时，不应列为电气自动化技术专业教学规划中的关键知识，适当关注即可。调研列表中其余知识统计得分在3-4分之间。

2. 关键技能

从调研企业和调研毕业生两个通道获得的数据来看，“具备工程图纸的识读和运用软件绘制的能力”、“能够进行基本电气控制线路的检修”2项技能统计得分均在4分以上，企业和毕业生均认为其为非常需要的技能。在我们后期进行专业人才培养方案修订时，应列为电气自动化技术专业教学规划中的关键技能予以重点关注。“会工业机器人典型应用进行编程调试”、“能对基本供电线路进行安装调试”、“能够进行基本电子电路的分析”等3项技能统计得分在企业或学生给出的问卷结果中均有在3分以下的情况，调研组认真梳理问卷来源看到，因为企业所在的行业属性不同或学生所在的工作岗位不同，对此三项技能的需求差异很大，在后期进行专业人才培养方案修订时，应兼顾就业岗位差异情况，合理考虑。

3. 关键素养

从调研企业和调研毕业生两个通道获得的数据来看，除团队意识和创新精神两项素养企业和学生反馈的数据各有一组不在4分以上

（但均值 3.5 分以上）外，企业均在 4 分以上，在后期进行专业人才培养方案修订时，均作为关键素养重点考虑。

四、建议工作计划

活 动	非常重要	重要	一般
向企业介绍本学院的课程内容以及现有设施设备	✓		
通过各种各样的媒体宣传本职业院校现有的课程		✓	
在学院的每个专业，联合企业管理人员建立专业指导委员会	✓		
与为提供毕业生就业的企业保持通畅的沟通渠道	✓		
学校设有企业开放日，企业可以来校参观课程的具体实施情况		✓	
多走进企业了解企业实际情况	✓		
跟进毕业生就业工作情况	✓		

附件 1 企业调研问卷

甘肃职业教育发展项目

高职院校毕业生劳动力市场需求与技能空缺调研问卷

Gansu Technical and Vocational Education and Training Project Labour Market Demand and Skills Gap Enquiry for Employees from Vocational Colleges and Universities

数据收集声明：我们会严格遵守《统计法》规定，对贵企业情况严加保密。您所提供的信息，对于改进职业教育体系使其满足企业需求，将尤为重要。感谢您的合作！

Data Collection statement: We will follow the line of the Statistics Law and all information will be confidential. Your information will be very important in improving the TVET system to match the needs of industry. Thank you for your cooperation.

请确认：贵企业在最近这一两年是否招聘或有意向招聘高职院校毕业生？

如果是，请继续；如果否，没有必要继续访谈。

Applicable to whether employing or intending to employ vocational graduates in the next one or two year?

A: 企业基本情况 Basic status of the enterprise

A1	企业名称： Name of the enterprise:	
A2	企业地址： Address of the enterprise:	
A3	受访者姓名(人力资源部门经理和技术负责人)： Name of the respondent(HR and Technical Managers):	
A4	联系电话： Contact number:	
A5	企业规模（请选择）： Enterprise size:	(0-50 人)——1 (51-300 人)——2 (300 人以上)——3
A6	企业主营产品或业务： The main products or business of the enterprise:	
A7	企业所有制类型（请选择）： Type of Company	国有——1 集体——2 私有——3 外资（含港澳台）——4 合资——5 其他（请说明）——6 ()

A8: 如果贵企业下一年有意向招聘高职院校毕业生的话，请在下表中列出（预估）招聘毕业生的数量。

If intending to employ higher vocational college and universities graduates over the next year, please indicate the type and number in the table below.

招聘类型 Types of hiring	女性 Female	男性 male	总计 Total
高职院校 Higher vocational college and universities			

B1: 贵企业日常经营/生产活动中会雇佣电气自动化技术专业毕业生的主要职业包括哪些?
What are the main occupations higher vocational college and universities graduates will be employed in your company?

职业类型 Types of occupation	职业编码（见附录） Occupation code (see Appendix)
电气工程技术人员	1-54
电力工程技术人员	1-55
电气元件及设备装配人员	7-91
电力设备安装、运行、检修及供电人员	7-91
电气控制设备编程与调试	
自动化生产设备安装、调试与维修	
机电设备安装、调试与维修	

B2: 对于现有的毕业于高职院校的员工或在新招聘高职院校毕业生时，贵企业还期望他们具备哪些目前他们没有的知识和能力？（请针对 B1 问题中所列前三种最主要的职业来回答。）
For the current and new employees coming from higher vocational college and universities, what knowledge and skills does your company expect them to have, which they do not have at present? (Please choose the first three main occupations from B1)

SN	还需具备的知识与技能 Extra requirement of knowledge and skills	B1 中所列的前三种最主要的职业编码 （见附录） Occupation code relating to B1		
		职业编码 Occupation code	职业编码 Occupation code	职业编码 Occupation code
B2.1	更好的与该职业相关的理论知识 Better occupational theoretical knowledge			
B2.2	更好的与该职业相关的实操技能 Better occupational practical skills			

B2.3	更好的语言表达能力 Better language expression ability			
B2.4	更好的读写能力 Better reading and writing ability			
B2.5	更好的数学能力 Better mathematical ability			
B2.6	更好的计算机运用能力 Better computer use ability			
B2.7	更好的英语能力 Better English ability			
B2.8	更好的解决问题能力 Better problem solving ability			
B2.9	更好的团队合作能力 Better team-work ability			
B2.10	更好的沟通交流能力 Better communication ability			
B2.11	更好的的工作习惯和工作态度 Better working habit and working attitude			
B2.12	其它能力 Other abilities			

B3: 目前贵企业毕业于高职院校的员工数百分比？

The approximate percentage of employees of higher vocational college and universities in your company currently?

B3	高职院校员工数百分比： The percentage of employees	
----	--	--

B4: 哪些主要的计算机应用程序（电脑软件）是贵企业在雇佣高职院校毕业生时期望他们应该有效掌握的？

Which computer applications do you think the new employees from higher vocational college and universities should be able to use effectively?

请在此下框中列出企业所期望掌握的主要计算机应用程序(电脑软件)。

Please list the key expected applications here.

C1:

对于贵企业与电气自动化技术专业相关的任何职业，请大致列出企业每年会聘用的高职毕业生数量。

For any occupations related to the major (----) in your company, please indicate the

approximate number of higher vocational college and university graduates recruited annually.

--

D1. 贵公司聘用的高职**电气自动化技术**专业的毕业生主要从事哪些职业或在哪些工作岗位上工作？What jobs or occupations do the graduates of ---- employed by your company work in?

- (1)
- (2)
- (3)
- (4)
- (5)

D2. 从业务工作来看，您认为高职**电气自动化技术**专业的毕业生在工作中需要哪些关键知识？（列表中没有涉及到的，可自行添加）

知识 Knowledge	非常需要	比较需要	一般	不太需要	不需要
阅读、绘制电气工程图					
能运用电路基本原理和基本定律					
会数字电路编码、译码、时序等知识					
懂模拟电路放大、整流、滤波等知识					
懂电动机工作原理并知道运行控制知识					
能够进行常见的工厂供配电系统安装、调试和设计					
懂传感器技术相关知识并会用于维修分析					
会自动化仪器仪表相关知识并能够做基本应用					
能运用电气控制设备故障检测与维修知识					
知道自动控制原理相关知识，会用于分析					
了解电力电子及变频等技术的运用					
能够对基础的自动化生产线进行认识并会基本的调试与安装					
懂可编程控制器控制技术基本知识并知道其应用					
懂单片机嵌入式技术基本知识并知晓其应用					
会用微积分运算等基本数学进行运算					
够有基本英语语言交流能力					
会用本专业相关英语专业名词术语等					
会用公文编写基础文本音乐、绘画、哲学等					

方面的兴趣和爱好知识					
形成运动的习惯并具备基本的职业生涯健康和饮食常识					

D3. 从业务工作来看，您认为高职**电气自动化技术**专业的毕业生在工作中需要哪些技能？（列表中没有涉及到的，可自行添加）

技能 Skill	非常需要	比较需要	一般	不太需要	不需要
具备工程图纸的识读和运用软件绘制的能力					
能够进行基本电子电路的分析					
进行中低难度电子线路的焊接组装调试					
能对简单供电线路进行分析					
会对基本电气控制线路进行安装					
能够进行基本电气控制线路的检修					
熟练地用万用表等常用电工仪表					
能对可编程控制器程序进行编写和调试					
会工业机器人典型应用进行编程调试					
能对基本供电线路进行安装调试					
在职场和团队中积极沟通交流					

D4. 您认为高职**电气自动化技术**专业毕业生在工作中需要哪些素养 Aptitude？（列表中没有涉及到的，可自行添加）

素养 accomplishment	非常需要	比较需要	一般	不太需要	不需要
环境保护					
企业忠诚度					
意识					
时间掌控					
创新精神					
劳动纪律					
工作责任心					

附件2 毕业生调研问卷（问卷星）

2016级电气自动化学生职业能力问卷调查

- | | |
|------|-------------------------------------|
| 第1题 | 您的所学专业名称 |
| 第2题 | 您获得就业信息的渠道 |
| 第3题 | 您的性别？ |
| 第4题 | 您的就业企业名称？ |
| 第5题 | 您的就业企业所处地区？ |
| 第6题 | 您主要从事的岗位（请描述）？ |
| 第7题 | 您目前的收入是？ |
| 第8题 | 您认为在工作中，对掌握电气工程图纸常见符号需要程度如何？ |
| 第9题 | 您认为在工作中，对掌握电路基本原理和基本定律知识需要程度如何？ |
| 第10题 | 您认为在工作中，对掌握数字电路编码、译码、时序等知识需要程度如何？ |
| 第11题 | 您认为在工作中，对掌握模拟电路放大、整流、滤波等知识需要程度如何？ |
| 第12题 | 您认为在工作中，对掌握交流电机工作原理及运行控制知识需要程度如何？ |
| 第13题 | 您认为在工作中，对掌握电力电子及变频等知识需要程度如何？ |
| 第14题 | 您认为在工作中，对掌握自动控制原理相关知识需要程度如何？ |
| 第15题 | 您认为在工作中，对掌握可编程控制器控制技术基本知识需要程度如何？ |
| 第16题 | 您认为在工作中，对掌握单片机嵌入式技术基本知识需要程度如何？ |
| 第17题 | 您认为在工作中，对掌握微积分运算等基本数学知识需要程度如何？ |
| 第18题 | 您认为在工作中，对掌握基本英语语言交流知识知识需要程度如何？ |
| 第19题 | 您认为在工作中，对掌握本专业相关英语专业名词术语等需要程度如何？ |
| 第20题 | 您认为在工作中，对掌握公文编写基础知识需要程度如何？ |
| 第21题 | 您认为在工作中，对掌握语言、文史、艺术、音乐等知识需要程度如何？ |
| 第22题 | 您认为在工作中，对具备工程图纸的识读和绘制能力的技能需要程度如何？ |
| 第23题 | 您认为在工作中，对具备基本电子电路的分析能力的技能需要程度如何？ |
| 第24题 | 您认为在工作中，对具备电子线路的焊接组装调试能力的技能需要程度如何？ |
| 第25题 | 您认为在工作中，对具备供电线路的分析和基本技术能力的技能需要程度如何？ |
| 第26题 | 您认为在工作中，对具备基本电气控制线路的安装能力的技能需要程度如何？ |

第 27 题 您认为在工作中,对具备基本电气控制线路的检修能力的技能需要程度如何?

第 28 题 您认为在工作中,对具备万用表等常用电工仪表的使用能力的技能需要程度如何?

第 29 题 您认为在工作中,对具备可编程控制器程序的编写和调试能力的技能需要程度如何?

第 30 题 您认为在工作中,对具备工业机器人典型应用的编程调试能力的技能需要程度如何?

第 31 题 您认为在工作中,对具备供电线路的安装调试能力的技能需要程度如何?

第 32 题 您认为在工作中,对具备良好的沟通交流能力的技能需要程度如何?

第 33 题 您认为在工作中,对环境保护的素养需要程度如何?

第 34 题 您认为在工作中,对企业忠诚度的素养需要程度如何?

第 35 题 您认为在工作中,对团队意识的素养需要程度如何?

第 36 题 您认为在工作中,对时间掌控的素养需要程度如何?

第 37 题 您认为在工作中,对创新精神的素养需要程度如何?

第 38 题 您认为在工作中,对劳动纪律的素养需要程度如何?

第 39 题 您认为在工作中,对劳动纪律的素养需要程度如何?

第 40 题 这个专业的学习是否让您充分掌握了工作中需要的素养,例如计算机应用,沟通交流,团队合作,解决问题的能力?

第 41 题 如您勾选了“否”,请说明您在工作中还需要哪些素养或对于本专业培养学生这些能力存在的不足,应如何改进?

第 42 题 结合实际工作,你认为自己应加强哪些方面的专业知识和技能?

第 43 题 您在工作过程中又学习或进修过那些新的知识,技能:

第 44 题 您对学校的人才培养还有那些建议?

附件 3

访谈提纲

访谈提纲 1(面向企业人力资源部门主管人员)

非常感谢您抽出您宝贵的时间接受我们的调研访谈！

我们学校正在利用世行贷款资金进行一项职业教育发展项目，其中一项重要内容是课程教学与评价体系改革活动，旨在提相关专业的教育质量与针对性，促进校企合作。

您所提供的信息，对于我们改进我们的教学体系改革，为企业培养更多适合工作岗位需求的毕业生非常重要，我们会严格遵守《统计法》规定，对贵企业情况严加保密！

此次访谈大约需要占用您 40 分钟。

我想了解一下贵企业的一些基本情况？

1. 贵企业在最近这一两年是否招聘或有意向招聘高职院校毕业生？

2. 贵企业目前的人员规模是？

3. 贵企业目前的主营产品是？

4. 贵企业目前的所有制类型是？

5. 贵企业员工高职员工数的比例大致是多少？

6. 如果贵企业下一年有意向招聘高职院校毕业生的话，总人数和男女生人数分别是？

7. 对于贵企业与电气自动化技术专业相关的任何职业，请大致列出企业每年会聘用的高职毕业生数量有多少？

8. 贵企业聘用的高职电气自动化技术专业的毕业生主要从事哪些职业或在哪些工作岗位

9. 贵企业日常经营/生产活动中会雇佣电气自动化技术专业毕业生的主要职业包括哪些？我们这里提供了如下岗位，您方便的话勾选一下。

电气工程技术人员	
电力工程技术人员	
电气元件及设备装配人员	
电力设备安装、运行、检修及供电人员	
电气控制设备编程与调试	
自动化生产设备安装、调试与维修	
机电设备安装、调试与维修	

10. 对于现有的毕业于高职院校的员工或在新招聘高职院校毕业生时，贵企业还期望他们具备哪些目前他们没有的知识和能力？如理论知识、实操技能、语言表达、读写、数学、英语、计算机、交流、良好的习惯等，以及您认为的其它能力。

我还有一些关于电气自动化技术专业学生工作岗位所需专业知识、技能等方面的问题，希望跟相关岗位的技术负责人沟通一下，您能帮我安排一些吗？

非常感谢您接收我们的调研访谈！感谢您为我们细心的付出！祝您工作愉快，身体健康，万事如意！

访谈提纲 2(面向企业技术负责人员)

非常感谢您抽出您宝贵的时间接受我们的调研访谈！

我们学校正在利用世行贷款资金进行一项职业教育发展项目，其中一项重要内容是课程教学与评价体系改革活动，旨在提相关专业的教育质量与针对性，促进校企合作。

您所提供的信息，对于我们改进我们的教学体系改革，为企业培养更多适合工作岗位需求的毕业生非常重要，我们会严格遵守《统计法》规定，对贵企业情况严加保密！

此次访谈大约需要占用您 30-40 分钟。

1. 我想先了解一下您在公司中主要负责的技术岗位是？

2. 从业务工作来看，您认为高职电气自动化技术专业的毕业生在工作中需要哪些关键知识？我们这里提供了一张列表表格，您方便的话帮我们勾选一下，列表中没有涉及到的，您可以在底部添加。

知识 Knowledge	非常需要	比较需要	一般	不太需要	不需要
阅读、绘制电气工程图					
能运用电路基本原理和基本定律					
会数字电路编码、译码、时序等知识					
懂模拟电路放大、整流、滤波等知识					
懂电动机工作原理并知道运行控制知识					
能够进行常见的工厂供配电系统安装、调试和设计					
懂传感器技术相关知识并会用于维修分析					
会自动化仪器仪表相关知识并能够做基本应用					
能运用电气控制设备故障检测与维修知识					
知道自动控制原理相关知识，会用于分析					
了解电力电子及变频等技术的运用					
能够对基础的自动化生产线进行认识并会基本的调试与安装					
懂可编程控制器控制技术基本知识并知道其应用					
懂单片机嵌入式技术基本知识并知晓其应用					
会用微积分运算等基本数学进行运算					
够有基本英语语言交流能力					
会用本专业相关英语专业名词术语等					
会用公文编写基础文本音乐、绘画、哲学等					

方面的兴趣和爱好知识					
形成运动的习惯并具备基本的职业生涯健康和饮食常识					

3. 从业务工作来看,您认为高职电气自动化技术专业的毕业生在工作中需要哪些技能?我们这里提供了另外一张列表表格,您方便的话帮我们勾选一下,列表中没有涉及到的,您可以在底部添加。

技能 Skill	非常需要	比较需要	一般	不太需要	不需要
具备工程图纸的识读和运用软件绘制的能力					
能够进行基本电子电路的分析					
进行中低难度电子线路的焊接组装调试					
能对简单供电线路进行分析					
会对基本电气控制线路进行安装					
能够进行基本电气控制线路的检修					
熟练地用万用表等常用电工仪表					
能对可编程控制器程序进行编写和调试					
会工业机器人典型应用进行编程调试					
能对基本供电线路进行安装调试					
在职场和团队中积极沟通交流					

4. 您认为高职电气自动化技术专业毕业生在工作中需要哪些素养 Aptitude?我们这里提供了第三章张列表表格,您方便的话帮我们勾选一下,列表中没有涉及到的,同样您可以在底部添加。

素养 accomplishment	非常需要	比较需要	一般	不太需要	不需要
环境保护					
企业忠诚度					
意识					
时间掌控					
创新精神					
劳动纪律					
工作责任心					

非常感谢您接收我们的调研访谈!感谢您为我们细心的付出!祝您工作愉快,身体健康,万事如意!

8. 化工自动化技术专业人才培养方案

2021 级化工自动化技术专业（高职）人才培养方案

一、专业名称及代码

专业名称：化工自动化技术

专业代码：470211

二、入学要求

普通高级中学毕业，中等职业学校毕业或具备同等学力。

三、修业年限

三年或五年。

四、职业面向

1. 服务面向

学生毕业后主要面向医药化工行业，从事石油、煤炭化工及其他流程工业企业企业的自动化生产设备的工艺管理、运营和维护工作；从事医药化工设备的生产和销售技术服务工作；从事医药化工自动化生产设备的升级改造服务等。

2. 就业岗位（群）

主要就业岗位：主要面向石油、化工、制药等行业，在仪表检测、维修等岗位群，从事仪表安装校验、自动化系统的调试维护、典型集散控制系统（DCS）、可编程控制器（PLC）的组态以及实时监测控制化工过程运行等工作。。

相关职业岗位：仪器仪表营销员，自动化仪器仪表设备检验

员。

发展职业岗位：自动化工程项目施工与管理。

3. 职业技能等级证书

必须取得下列职业资格证书之一：

职业资格证书名称	等级	颁证机构
电工证	中级	社会劳动人事保障部门
仪器仪表维修工	中级	社会劳动人事保障部门
仪表维修操作证	中级	社会劳动人事保障部门
低压电工操作证	中级	人事保障部门

五、培养目标与培养规格

（一）培养目标

本专业培养理想信念坚定，德智体美劳全面发展，具有一定的科学文化水平，良好的人文素养、职业道德和创新意识，精益求精的工匠精神，较强的就业能力和可持续发展的能力，掌握本专业知识和技术技能，面向石油、化工、制药、仪器仪表制造等行业的仪表安装、维修校验、生产销售等岗位群，能够从事现场仪表与过程自动化系统安装、调试与维护、仪表生产与销售等工作的高素质技术技能人才。

（二）培养规格

本专业毕业生应在素质、知识和能力等方面达到以下要求：

1. 素质

（1）坚定拥护中国共产党领导和我国社会主义制度，在习近平新时代中国特色社会主义思想指引下，践行社会主义核心价值观，具有深厚的爱国情感和中华民族自豪感。

(2) 崇尚宪法、遵纪守法、崇德向善、诚实守信、尊重生命、热爱劳动，履行道德准则和行为规范，具有社会责任感和社会参与意识。

(3) 具有质量意识、环保意识、安全意识、信息素养，工匠精神、创新思维。

(4) 勇于奋斗、乐观向上，具有自我管理能力、职业生涯规划的意识，有较强的集体意识和团队合作精神。

(5) 具有健康的体魄、心理和健全的人格，掌握基本运动知识和 1~2 项运动技能，养成良好的健身与卫生习惯，以及良好的行为习惯。

(6) 具有一定的审美和人文素养，能够形成 1~2 项艺术特长或爱好。

2. 知识

(1) 1. 有自学能力。

2. 掌握绘制带控制点的工艺流程图、简单自动控制系统原理图、仪表回路图、安装接线图和信号报警联锁图以及简单的仪表供电和供气示意图的能力；

3. 掌握维护各类常用传感装置、检测仪表和智能仪表等设备的安装、操作和维护的能力；

4. 掌握对 DCS、FCS 等智能控制装置进行硬件维护、卡件配置、回路检查、典型控制方案的软件组态的能力；

5. 掌握对自动控制系统进行投运操作、运行维护、参数整

定、故障检修的能力。

6. 掌握熟练使用 DCS 系统外围设备,正确判断和处理 DCS 系统故障的能力;

7. 掌握用 PLC 实现较复杂逻辑控制的技能,并具备进行 PLC 及外围设备的选型、回路 构建、检查与调试的能力

3. 能力

(1) 具有探究学习、终身学习、分析问题和解决问题的能力。

(2) 具有良好的语言、文字表达能力和沟通能力。

(3) 具有岗位工作所需的计算机应用能力和较强的信息搜索、加工、筛选、利用和传递能力。

(4) 具有对新知识、新技术的学习能力和创新创业能力。

(5) 能识读带控制点工艺流程图和自动化仪表装配图。

(6) 能结合生产工艺,进行现场仪表选型、安装及调试;能使用常用电工电子仪表测试电路状态参数;能校验常规仪表与智能仪表。

(7) 能计算分析仪表性能指标,判断生产过程中的仪表故障,进行仪表维护及维修。

(8) 能利用仪表构建小型自动控制系统,进行集散控制系统安装、组态、调试及运行维护。

(9) 能进行 PLC 控制系统设计及调试,进行自动化工程项目的施工与管理。

六、课程设置及要求

(一) 公共基础课程

根据党和国家有关文件规定，设置思想政治理论、中华优秀传统文化、体育、军事理论与军训、大学生职业发展与就业指导、心理健康教育等为公共基础必修课；并将党史国史、劳动教育、创新创业教育、大学语文，高等数学、公共外语、信息技术、健康教育、美育、职业素养等列入选修课。

(二) 专业课程

专业课程包括专业基础课程、专业核心课程，并涵盖有关实践性教学环节：

1. 专业基础课程

专业基础课程共 8 门课程，包括：工程制图与 CAD、电工基础、化工基础、模拟电子技术、数字电子技术、单片机应用技术、现场总线技术、电机与电气控制技术。

2. 专业核心课程

专业核心课程共 6 门课程，包括：过程自动化仪表、过程控制技术、可编程控制器、集散控制系统、过程检测仪表、仪表识图与安装等。

(三) 专业核心课程主要教学内容

1. 过程自动化仪表

主要教学内容：学习常见压力、流量、物位，温度等工艺变量的检测方法；掌握检测仪表性能指标计算及评价方法；掌握测

量元件及变送器工作原理及其选型、安装、调校及维护方法；掌握智能差压变送器校验方法及过程参数设置方法；学习显示仪表工作原理及应用方法；学习常用检测系统构建、安装和调试步骤；学习安全栅基本原理、选型、安装及维护方法；学习典型执行器结构、安装及维护方法。

2. 过程控制技术

主要教学内容：学习自动控制原理和过程控制工程两大模块，包括控制系统基本概念、数学模型的建立以及系统控制质量分析方法；简单控制系统以及复杂控制系统构成、方案设计、系统投运与参数整定方法；控制方案在典型操作单元中的应用等；培养学生协作、敬业、爱岗等职业素质及化工自动化控制中分析问题、处理问题的能力。

3. 可编程控制器

主要教学内容：学习典型可编程控制器（PLC）的基本组成、结构及工作原理；学习可编程控制器指令系统；掌握梯形图程序编辑及分析方法；具备基本的可编程控制器应用能力。

4. 集散控制系统

主要教学内容：学习集散控制系统结构及工作原理；掌握典型集散控制系统软硬件安装方法；掌握系统冗余网络结构及冗余电源系统；掌握现场控制站配置方法；掌握软件组态和监控画面操作方法；掌握 DCS 系统调试与维护方法。

5. 过程检测仪表

主要教学内容：学习化工自动化中温度、压力、物质成分、流量、液位等参数的检测技术和测量仪表。各种检测仪表的校验原理及过程。

6. 仪表识图与安装

主要教学内容：学习自动化仪表安装基础知识；学习识图仪表工程图例符号与控制室平面布置图；学习识图施工基本图；学习传感器及取源部件的安装；学习化工自动化仪表管路的安装、仪表盘的安装及配线；学习过程自动控制设备的安装及过程自动化仪表安全防护；学习仪表辅助设备的制作、安装与工程验收等内容。

（四）实践性教学环节

名称	训练目标	实训内容	实训地点
电气绘图	用所学制图软件绘制电气原理图、接线图及印制电路板	1、使用专业软件绘制电气原理图 2、使用专业软件绘制电子电路原理图和 PCB 版图	CAD 实训室
检测仪表实训	使学生学习化工自动化中温度、压力、物质成分、流量、液位等参数的检测技术和测量仪表。各种检测仪表的校验原理及校验过程。	1、压力检测仪表的校验。 2、流量检测仪表的校验。 3、液位检测仪表的校验。 4、温度检测仪表的校验。 5、分析仪器的使用。	检测仪表实训室
控制仪表实训	能利用控制仪表实训台，搭建自动控制系统，并完成仪表接线和组态。完成控制器参数的整定，求取使控制质量最好的控制器比例度、积分时间、微分时间，从趋势画面上得到 4:1 或 10:1 衰减振荡曲线。	1、压力自动控制系统的搭建和调试 2、流量自动控制系统的搭建和调试 3、液位自动控制系统的搭建和调试	工业自动化仪器仪表实训室

名称	训练目标	实训内容	实训地点
		4、温度自动控制系统的搭建和调试	
电子装配实习	利用所学电工电子专业技术知识，按照具体的实习要求，完成实习任务，提高学生对电子元器件的识别、相应工具的使用、相关仪器的操作、安装调试及故障分析处理能力。	数字钟组装与调试	电子装配实训室
PLC 技术实训	熟悉 PLC 基本知识、工作原理、程序设计方法及安装调试与维护的操作技能，能分析、判断和解决程序执行过程中所出现的错误	1、十字路口交通灯设计 2、机电一体化设备的装配与调试	PLC 实训室
DCS 组态实习	使学生对化工自动化系统所用的 DCS 系统有初步的认识，知道 DCS 的组成部分和各部分的作用。并掌握组态方法	1、主控制卡的组态 1、I/O 点及 I/O 卡组态 2、控制站组态 3、操作员站组态 5、仿真运行	
技能鉴定	按学生所报工种，如电工、仪器仪表维修工等工种的要求，在完成理论培训和实操训练的基础上，达到理论上懂，实践上会，并考取相关职业技能证书。	根据相关工种的要求取得相应的技能证书	电工实训室 化工仪表实训室
顶岗实习	要求学生直接进入企业环境，根据所学专业理论知识分配到各个岗位，按企业的规章制度和设备操作规程，熟悉各种设备的技术要求和操作方法，培养学生综合利用理论知识解决工程实际问题的能力。	生产各个岗位专业技能的锻炼	化工企业
就业实习：	根据学生的就业去向和职业岗位（群）情况，采取集中或分散的方式在企业相应职业岗位上进行就业实践，并完成实习报告。	岗位工作任务认识和锻炼	用人单位

七、教学进程总体安排

(一) 课程教学进程安排

课程类别	序号	课 程 名 称	课程类型	学分总数	学时分配			各学期周学时数分配						考核方式	
					总学时数	课堂教学	课程实验	第一学年		第二学年		第三学年		考试	考查
								一	二	三	四	五	六		
								15	15	13	14	12	0		
公共基础课	1	思想道德修养与法律基础（含形势与政策）	必修	3	60	60		2	2					√	
	2	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	必修	4	54	54				2	2			√	
	4	职业发展与就业指导	必修	1.5	24	24						2			√
	5	形势与政策	必修	1	40	40		每学期 8 学时							
	6	党史国史	必修	1	13	13				1					√
	7	创新与创业	必修	0.5	12	12						1			√
	8	信息技术与计算基础	必修	3.5	60	20	40	4						√	
	9	英语	必修	7.5	120	120		4	4					√	
	10	体育	必修	8.5	138	138		2	2	2	2	2			√
	11	高等数学	必修	5.5	90	90		2	2					√	
	12	大学语文			80	80		2	2						
小 计				36	611	579	40	16	10	5	5	5			
专业基础课程	1	工程制图与 CAD	必修	5.5	90	30	60	6						√	
	2	电工基础	必修	5.5	90	40	50	6						√	
	3	化工基础	必修	3.5	60	30	30		4					√	
	4	模拟电子技术（删）	必修	4.5	75	45	30		5					√	
	5	数字电子技术	必修	5.5	90	45	45		6					√	
	6	过程检测及仪表	必修	5	84	42	42				6			√	
	7	单片机及应用技术	必修	4.5	72	50	22					6		√	√
	8	电机与电气控制技术	必修	5	78	40	38			6				√	

√

小 计				34.5	564	312	312	12	14	6	6	6			
专 业 核 心 课 程	1	过程自动化仪表	必修	3.5	56	26	30				4			√	
	2	过程控制技术	必修	5	78	56	22			6				√	
	3	可编程控制技术	必修	5	84	32	52				6			√	
	4	集散控制系统	必修	3.5	72	40	32					6			√
	5	现场总线仪表技术	必修	3	52	20	32					4		√	√
	6	仪表识图与安装	必修	3	52	26	26					4			√
小 计				23	394	220	174			12	16	20			
综 合 素 质 拓 展 课 程	1	中国传统文化概论（选）	必修	2	30	30			2					√	
	2	大学生心理健康教育（选）	必修	1.5	28	20	8				2				
	3	创新与创业	必修	1.5	24	14	10					2			
	4	绿色化学化工技术（选）	选修	1.5	26	14	12			2					
	5	化工安全健康环境保护（选）	选修	1.5	28	14	12			2					
	6	诗词鉴赏	选修	2	30	16	14				2				
	7	中外文学作品赏析（选）	选修	2	30	30					2				
	8	艺术鉴赏（选）	选修	1.5	26	22	4					2			
	9	工业智能控制技术	选修	1.5	26	22	4					2			
	10	公益劳动（选）	限定选修	1	28			安排一周							
小 计				11	196	106	58		2	2	4	4			
实 践 教 学	公共实践		必修	4	168										
	专业实践		必修	32	896										
	小计			36	1064										
总计				144	2865	1217	1648	28	26	27	25	21			

(二) 实践教学过程安排

课程类别	序号	课程名称	课程类型	学分总数	学时分配			各学期周学时数分配						考核方式	
					总学时数	课堂教学	课程实验	第一学年		第二学年		第三学年		考试	考查
								一	二	三	四	五	六		
公共实践	1	入学教育	必修	2	56		56	√							√
	2	军事训练	必修	2	112		112	√							√
专业实践课程模块	1	认识实习	必修	1	28		28		√						√
	2	金工实习	必修	1	28		28	√							√
	3	CAD 实训	必修	1	28		28		√						√
	4	电子技术综合实训	必修	1	28		28			√					√
	5	电工综合实训	必修	1	28		28		√						√
	6	过程测量仪表综合实训	必修	1	28		28			√					√
	7	控制仪表与控制技术综合实训	必修	2	56		56				√				√
	8	PLC 综合实训	必修	2	56		56				√				√
	9	化工自动化综合实训	必修	2	56		56			√					
	10	毕业设计	必修	4	112		112					√			√
	11	技能鉴定	必修	2	56		56					√			
	12	顶岗实习	必修	15	420		420						√		√
合计				37	1092		1092								

备注：1. 实践教学每周按 28 学时计；

(三) 教学总体规划

(一) 本专业人才培养方案课堂教学总学时(含课内实践)1801, 计 106.5 学分。其中：

1. 公共必修课：619 学时，36 学分。
2. 专业基础课：624 学时，38 学分。
3. 专业核心课：394 学时，23 学分。
4. 综合素质选修课：164 学时，11 学分。

(二) 本专业集中实践教学共 38 周（1062 学时），计 36 学分。

(三) 本专业理论和实践总学时 2865，其中理论学时 1217，实践学时

1648,实验实训教学时数占总学时数的 57.52%。

(四) 本专业学生必须完成教学计划规定的全部必修课程及实践教学环节的学习与训练,修满 144 学分,同时取得规定的证书方准予毕业。

八、实施保障

(一) 师资队伍

1. 师生比: 学生: 教师 $\leq 22: 1$

2. 师资结构: 专业教师具有高校教师资格证书; 具有与本专业相关职业工作经历; 专任教师中具有硕士研究生及以上学历 $\geq 60\%$; 具有高级职称教师比例 $\geq 20\%$; 具有“双师”素质教师比例 $\geq 80\%$; 专业带头人 1 名, 骨干教师 5 名; 专兼教师比例 $\geq 60\%$ 。

3. 师资质量: 遵循高职教育规律组织实施教学, 具有良好的师德师风, 能够积极参与教学改革, 不断提高教学水平; 具有主持或参与高职教育教研项目的能力。

(二) 教学设施

1. 校内实验设备及实训设施

设有(仪器仪表、电子技术、维修电工、可编程控制技术、工业自动化仪表、检测仪表、工业网络控制技术等实训室), 具备本专业其他基础课和相关课程的实验设备。

2. 校外实习基地

达到 5 个校外实训基地, 有稳定的能满足学生顶岗实训半年以上的校外实训基地 2 个, 和主要用人单位建立长期稳定的工学结合关系, 能满足各类实习需要。

3. 信息网络教学条件

设有学生专用计算机房，配备 60 座，计算机数量能满足学生上机实训需要，具备自动化技术及化工仿真等专业课程教学软件，机型能满足本专业教学需要。

（三）教学资源

1. 教材

优先选用体现工学结合、特色鲜明的省部级以上高职高专规划教材，有自编校本教材，选用近 5 年出版的高职高专规划教材比例达到 50%。

2. 图书资料

（1）有化工自动化类专业藏书 5000 册以上（含电子读物），生均图书不少于 50 册，种数不少于 200 种。

（2）有化工自动化相关中、外专业期刊 20 种以上。

（3）有一定数量专业技术资料和国家及行业颁布的相关标准。

（四）教学方法

“以学生为中心”，根据学生特点，激发学生学习兴趣；实行任务驱动、项目导向等多种形式的“做中学、做中教”教学模式。

（五）学习评价

对考核方式以过程考核和结果考核相结合的方式，各学习情境分别独立考核，最终给出综合成绩。考核过程既有侧重认知水平的理论考核，又有侧重实践操作技能的操作考核，考核过程既要考核学生完成工作任务的规范操作情况，更要注重职业能力和素质的培养。即考核学生的个人动手能力，同时考核小组之间的合作情况。结果考核主要依据任务完成的质量

和效率，依据打分表进行客观打分评价。

(六) 质量管理

1. 学校和二级系建立专业建设和教学质量诊断与改进机制，健全专业教学质量监控管理制度，完善课堂教学、教学评价、实习实训、毕业设计以及专业调研、人才培养方案更新、资源建设等方面质量标准建设，通过教学实施、过程监控、质量评价和持续改进，达成人才培养规格。

2. 学校和二级系完善教学管理机制，加强日常教学组织运行与管理，定期开展课程建设水平和教学质量诊断与改进，建立健全巡课、听课、评教、评学等制度，建立与企业联动的实践教学环节督导制度，严明教学纪律，强化教学组织功能，定期开展公开课、示范课等教研活动。

3. 学校建立毕业生跟踪反馈机制及社会评价机制，并对生源情况、在校学业水平、毕业生就业情况等进行分析，定期评价人才培养质量和培养目标达成情况。

4. 专业教研组织充分利用评价分析结果有效改进专业教学，持续提高人才培养质量。

九、毕业要求

1. 素质要求：具有坚定的政治信念和正确的政治立场；具有正确的人生观和价值观，较强的法律意识，能遵守社会公德和职业道德；具有良好的劳动技能和工作态度，能爱岗敬业、勤于奉献，具有团队和创新精神。

2. 知识要求：掌握识读和绘制电气工程图的基本知识；掌握化工仪表的基本结构、工作原理、使用和校验知识；掌握过程检测与控制系统的概念、基本理论、基本分析方法；熟悉 DCS 的控制系统操作与维护等。

十、继续深造

依托学院成人教育部，毕业生还可以进行继续学习教育。其主要的继续教育的渠道有：普通高校“专升本”、成人高考“专升本”、自学考试“专升本”、远程教育“专升本”。

建议继续深造专业：过程设备与控制工程、自动化。

9. 《可编程控制技术》课程标准

一、课程性质与地位

《可编程控制技术》是高职电气自动化技术专业必修的核心课程,主要研究以工业过程模型为被控对象、PLC 为手段的工业计算机自动控制系统。目前,可编程控制器已成为工业控制的标准设备,是工业自动化的三大支柱(PLC、CAD/CAM、工业机器人)之一,可在工业环境下控制开关量和模拟量,广泛应用于机械系统、生产流水线及过程工业的自动控制领域,将会占据越来越重要的位置。

二、课程目的与课程目标

(一) 课程目的

本课程的目的是培养学生掌握可编程控制器的工作过程及其主要参数,了解可编程控制系统应用范围和应用环境,学会可编程控制器使用方法及电气控制系统设计方法,掌握开关量、HMI、变频器等典型工业对象的控制技术。提供从事工业电气控制工作所必需的可编程控制器应用技术的基本知识和基本技能。以使毕业生能够完成自动控制系统的装调、维修,自动化生产单元的改进、升级等岗位的工作。

(二) 课程目标

1. 知识目标

- (1) 描述可编程控制器的概念、
- (2) 阐释可编程控制器的概念基本原理。
- (3) 阐述可编程控制技术的发展状况。

- (4) 例举可编程控制技术的应用领域。
- (5) 区分可编程控制器分类。
- (6) 说明可编程控制系统的基本组成
- (7) 识别可编程控制系统的主要硬件模块。
- (8) 归纳 S7-1200 系列 PLC 硬件系统安装过程。
- (9) 概括 S7-1200PLC 实现典型控制工程案例的步骤。
- (10) 归纳 PortalV14 软件的进行操作的主要方法。
- (11) 阐述西门子 S7-1200 基本指令的用法及指令主要参数的含义。
- (12) 熟知指示灯、继电器、接触器、按钮等基本逻辑控制对象。
- (13) 熟悉网络组态工作步骤和操作方法。
- (14) 了解变频器主要工作参数，熟知一款典型型号变频器。
- (15) 了解 HMI 主要工作参数，熟知一款典型型号 HMI。

2. 技能目标

- (1) 安装 S7-1200 可编程控制器，组建 S7-1200 可编程控制器件硬件。
- (2) 分析控制任务，规划控制系统硬件组成，绘制硬件接线图。
- (3) 绘制元器件安装布置图。
- (4) 连接可编程控制系统的电源、信号、网络系统。
- (5) 在 PortalV14 软件中实现对西门子 S7-1200 系列 PLC 的组态。
- (6) 分析控制任务，设计、编写控制程序。
- (7) 组态 HMI 和 PLC，构成 HMI 与 PLC 信息交换系统。
- (8) 绘制 HMI 人机交互界面，链接 HMI 与 PLC 变量。
- (9) 组态变频器和 PLC，构成变频器与 PLC 控制系统。

- (10) 设置变频器核心控制参数
- (11) 编写变频器的控制程序。
- (12) 下载、调试和运行 PLC 程序，进行在线调试。
- (13) 诊断并排除 PLC 控制系统的故障。

3. 素养目标

- (1) 树立工具、设备使用的安全意识。
- (2) 形成良好的成本节约意识。
- (3) 形成良好的思想道德修养和职业道德素养。
- (4) 加深热爱科学、积极创新的精神。
- (5) 锤炼团队合作精神。

三、先修、并修与后续课程

先修课程：《电工基础》、《数字电子技术》、《电机与拖动》

并修课程：《单片机原理与接口技术》、《电气控制技术》、《安全用电技术》

后续课程：《工业机器人技术》、《过程控制与自动化仪表》、《变频技术》、《自动化生产线安装与调试》

四、课程设计的理念与思路

1. 课程设计的理念

对接电气自动化生产企业中可编程控制系统生产实际，设计教学情境，通过相应的教学载体，构建学习任务，突出学生在学习过程中的中心地位，让学习者在完成相应工作任务的过程中，掌握知识、积累经验，习得技能。初步具备简单控制系统电气设备安装、调试、运行、检修、维护技能和进行简单控制系统自动化设计改造的能力，提升学习者利用自身知识、技能解决生产现场实

际问题的综合能力。

2. 课程设计的思路

课程以从事可编程控制器（PLC）选型与编程、可编程控制器应用系统设计、整体集成和维修维护工作岗位，技术技能型人才为培养目标，参照 HG/T 20700-2014《可编程控制器系统工程设计规范》和“可编程控制器（PLC）程序设计师”职业资格等标准，以西门子 S7-1200 型 PLC 为学习载体器件，围绕 PLC 应用系统总体配置规划，PLC 模块选择与技术规格确定，PLC 编程与相关模块设置，PLC 外围设备参数设定及配套程序编写，PLC 控制系统整体集成、调试与维护等 5 项职业工作内容。按照职业岗位能力需求和职业典型工作任务需要，结合学院现有实训教学资源实际情况，规划 13 个学习项目载体，如下表所示：

序号	项目	序号	内容	学时	合计
1	PLC 基础知识和硬件系统	1.1	PLC 硬件基础知识	2	6
		1.2	组装 PLC 硬件系统	4	
2	PLC 软件使用及电动机正反转	2.1	Portal 博途软件的使用	2	6
		2.2	PLC 实现电动机正反转	4	
3	四路抢答器控制	3.1	置位复位指令的应用基础	2	6
		3.2	抢答器 PLC 控制系统编程与应用	4	
4	三条运输带控制	4.1	IEC 定时器的应用基础	2	6
		4.2	PLC 实现三条运输带控制	4	
5	两种液体混合搅拌控制	5.1	IEC 计数器的应用基础	2	6
		5.2	PLC 实现两种液体混合搅拌控制	4	
6	运料小车自动往返控制	6.1	IEC 定时器与计数器综合应用方法	2	6
		6.2	PLC 实现运料小车自动往返 4 次控制	4	
7	彩灯循环流水灯	7.1	传送 MOVE、左移右移指令和跳转指令	2	6
		7.2	PLC 实现彩灯循环流水灯	4	
8	自动装配流水线	8.1	顺序控制编程方法	2	6
		8.2	PLC 实现自动装配流水线	4	
9	多台电机 Y-△启动	9.1	FC 函数的应用基础	2	6
		9.2	PLC 实现多台电机 Y-△启动	4	
10	HMI 实现跑马灯	10.1	HMI 基本组态和使用基础	2	6
		10.2	PLC 实现 HMI 实现跑马灯	4	
11	G120 变频器电机控制	11.1	G120 组态和操作基础	2	6
		11.2	PLC 实现 G120 变频器电机控制	4	

12	变频调速与 HMI 监控综合应用系统	12.1	G120 变频器状态信息字及 HMI 指令元件	2	6
		12.2	变频调速与 HMI 监控综合应用系统实现	4	
13	自动扶梯系统	13.1	高速计数器和 PWM	2	6
		13.2	自动扶梯系统编程控制	4	

五、课程的具体描述

课程设置的十三个项目，从可编程控制技术典型器件的基本认知、概念知识的初步了解、操作方法的起步入门开始，以控制指令从简单到复杂，控制对象从低层到高端，控制方法从单一到多元的思路进行架构组织，涵盖了可编程控制技术的基本知识体系、基本技术思想和常见控制对象。

项目一	PLC 基础知识和硬件系统 学时：6
教学目的	1、了解 PLC 的产生、发展、作用、应用领域、知名品牌及典型产品。 2、认知西门子 S7—1200 型 PLC 的架构 3、认知 SCE-PLC01 型 PLC 实训装置。
学习内容	1、现代工业生产中控制系统行业背景。 2、PLC 产生的背景、发展过程及现状。 3、西门子系列 PLC 的典型产品。 4、S7—1200 型 PLC 的架构。 5、SCE-PLC01 型 PLC 设备及硬件模块。 6、搭建基本 PLC 控制系统硬件
学习产出	1、描述 PLC 的产生、发展、作用、用领域、知名品牌及典型产品。 2、组装 S7-1200 型 PLC 主模块、信号板、信号模块等硬件模块。 3、认知 SCE-PLC01 型 PLC 实训设备的主要件模块。 4、绘制硬件接线图并连接硬件。
评价标准	1、正确叙述 PLC 产生的背景、发展过程及现状。 2、正确组装 S7-1200 型 PLC 主模块、信号板、信号模块等硬件模块。 3、准确辨识 SCE-PLC01 型 PLC 实训设备的主要件模块及信号接入端。 4、正确绘制硬件接线图并连接硬件。
项目二	PLC 软件使用及电动机正反转 学时：6
教学目的	1、了解 PLC S7-1200 PLC 的输入、输出信号。 2、会使用常开、常闭、线圈输出基本指令。 3、会使用 PortalV14 软件的基本操作。 4、能使用 PortalV14 软件进行 PLC 组态、编程、调试。 5、能完成电动机正反转 PLC 控制工作任务。
学习内容	1、电动机正反转控制系统的功能需求与硬件接线设计。 2、S7-1200 PLC 的输入、输出信号。 3、PLC 常开、常闭、线圈输出基本指令的含义及应用方法。 4、PortalV14 软件的基本操作。 5、电动机正反转控制程序的设计及调试。 6、电动机正反转控制系统调试及功能实现。

学习产出	1、分析电动机正反转控制系统的功能需求，规划硬件需求。 2、认知 S7-1200PLC 的输入、输出信号。 3、运用 PLC 常开、常闭、线圈输出指令编写程序。 4、绘制出电动机正反转控制系统的硬件接线图。 5、使用 PortalV14 软件，进行 PLC 组态，并编写梯形图程序。 6、编写电动机正反转控制程序及调试，验证运行结果。
评价标准	1、准确分析电动机正反转控制系统的功能需求。 2、合理分配 S7-1200PLC 的输入、输出信号。 3、正确绘制电动机正反转控制系统的硬件接线图，并准确接线。 4、正确使用 PortalV14 软件，对应实训设备组态现场 PLC 系统。 5、正确使用常开、常闭、线圈输出指令，编写梯形图程序。 6、正确使用 PortalV14 软件进行程序调试，验证运行结果。 7、正确排除系统出现的故障，运行结果符合功能要求。
项目三	四路抢答器控制 学时：6
教学目的	1、强化 PLC S7-1200PLC 的输入、输出信号认知。 2、会使用置位、复位基本指令。 3、强化 PortalV14 软件的基本操作能力。 4、强化 PortalV14 软件组态、编程、调试方法。 5、能完成抢答器控制工作任务。
学习内容	1、抢答器控制系统的功能需求与硬件接线设计。 2、PLC 置位、复位指令的含义及应用方法。 3、PortalV14 软件的基本操作。 4、抢答器控制系统的设计及调试。 5、6、电动机正反转控制系统调试及功能实现。
学习产出	1、会分析抢答器控制系统的功能需求，规划硬件需求。 2、分配 S7-1200PLC 的输入、输出信号。 3、运用 PLC 置位、复位指令编写程序。 4、绘制出抢答器控制系统的硬件接线图。 5、使用 PortalV14 软件，进行 PLC 组态，并编写梯形图程序。 6、编写抢答器控制程序及调试，验证运行结果
评价标准	1、能正确分析抢答器控制系统的功能需求。 2、合理分配 S7-1200PLC 的输入、输出信号。 3、正确绘制抢答器控制系统的硬件接线图，并准确接线。 4、正确使用 PortalV14 软件，对应实训设备组态现场 PLC 系统。 5、正确使用置位、复位指令，编写梯形图程序。 6、正确使用 PortalV14 软件进行程序调试，验证运行结果。 7、正确排除系统出现的故障，运行结果符合功能要求。
项目四	三条运输带控制 学时：6
教学目的	1、强化分析解决问题。 2、会使用定时器指令。 3、强化 PortalV14 软件的基本操作能力。 4、强化 PortalV14 软件组态、编程、调试方法。 5、能完成三条运输带 PLC 控制任务。
学习内容	1、三条运输带 PLC 控制系统的功能需求与硬件接线设计。

	2、定时器指令的含义及应用方法。 3、PortalV14 软件的基本操作。 4、三条运输带 PLC 控制系统的梯形图程序设计及调试。 5、三条运输带 PLC 控制系统调试及功能实现。
学习产出	1、会分析三条运输带 PLC 控制系统的功能需求，规划硬件需求。 2、分配 S7-1200PLC 的输入、输出信号。 3、运用 PLC 定时器指令编写程序。 4、绘制出三条运输带 PLC 控制系统的硬件接线图。 5、使用 PortalV14 软件，进行 PLC 组态，并编写梯形图程序。 6、编写三条运输带 PLC 控制系统梯形图程序及调试，验证运行结果
评价标准	1、准确说出三条运输带 PLC 控制系统的功能需求。 2、合理分配 S7-1200PLC 的输入、输出信号。 3、正确绘制三条运输带 PLC 控制系统的硬件接线图，并准确接线。。 4、正确使用 PortalV14 软件，对应实训设备组态现场 PLC 系统。 5、正确使用定时器指令，编写梯形图程序。 6、正确使用 PortalV14 软件进行程序调试，验证运行结果。 7、正确排除系统出现的故障，运行结果符合功能要求。
项目五	两种液体混合搅拌控制 学时：6
教学目的	1、强化顺序方式程序编写的思路和方法。 2、会使用计数器指令。 3、强化 PortalV14 软件组态、编程、调试方法。 4、能完成两种液体混合搅拌控制任务。
学习内容	1、两种液体混合搅拌控制系统的功能需求与硬件接线设计。 2、计数器指令的格式、用法及时序分析。。 3、两种液体混合搅拌控制系统的梯形图程序设计及调试。 4、两种液体混合搅拌控制系统调试及功能实现。
学习产出	1、分析两种液体混合搅拌控制系统的功能需求，规划硬件需求。 2、分析系统基于时间的工作状态。 3、运用 PLC 计数器指令编写程序。 4、绘制出两种液体混合搅拌控制系统的硬件接线图。 5、使用 PortalV14 软件，进行 PLC 组态，并编写梯形图程序。 6、编写两种液体混合搅拌控制系统梯形图程序及调试，验证运行结果，并展示现象。
评价标准	1、准确说出两种液体混合搅拌控制系统的功能需求。 2、正确分析系统基于时间的工作状态。 3、正确绘制两种液体混合搅拌控制系统的硬件接线图，并准确接线。 4、正确使用 PortalV14 软件，对应实训设备组态现场 PLC 系统。 5、正确使用计数器指令，编写梯形图程序。 6、正确使用 PortalV14 软件进行程序调试，验证运行结果。 7、正确排除系统出现的故障，运行结果符合功能要求。
项目六	运料小车自动往返控制 学时：6
教学目的	1、会综合运用位逻辑指令、定时器指令和计数器指令。 2、强化 PortalV14 软件组态、编程、调试方法。 3、能完成运料小车自动往返控制系统的控制任务。

学习内容	1、运料小车自动往返控制系统的功能需求与硬件接线设计。 2、综合运用位逻辑指令、定时器指令和计数器指令。 3、运料小车自动往返控制系统的梯形图程序设计及调试。 4、运料小车自动往返控制系统调试及功能实现。
学习产出	1、分析运料小车自动往返控制系统的功能需求，规划硬件需求。 2、分配 S7-1200PLC 的输入、输出信号。 3、综合运用位逻辑指令、定时器指令和计数器指令编写程序。 4、绘制出运料小车自动往返控制系统的硬件接线图。 5、使用 PortalV14 软件，进行 PLC 组态，并编写梯形图程序。 6、编写运料小车自动往返控制系统梯形图程序及调试，验证运行结果，并展示现象。
评价标准	1、准确说出运料小车自动往返控制系统的功能需求。 2、合理分配 S7-1200PLC 的输入、输出信号。 3、正确绘制运料小车自动往返控制系统的硬件接线图，并准确接线。 4、正确使用 PortalV14 软件，对应实训设备组态现场 PLC 系统。 5、正确使用综合运用位逻辑指令、定时器指令和计数器指令，编写梯形图程序。 6、正确使用 PortalV14 软件进行程序调试，验证运行结果。 7、正确排除系统出现的故障，运行结果符合功能要求。
项目七	彩灯循环流水灯 学时：6
教学目的	1、会使用传送 MOVE 和左移右移指令，使用跳转指令和跳转分支指令，定义跳转列表，使用分频电路编程。 2、强化 PortalV14 软件组态、编程、调试方法。 3、能完成彩色循环流水灯控制系统的控制任务。
学习内容	1、彩灯循环流水灯控制系统的功能需求与硬件接线设计。 2、会使用传送 MOVE 和左移右移指令。 3、会使用跳转指令和跳转分支指令，会定义跳转列表。 4、彩灯循环流水灯控制系统的梯形图程序设计及调试。 5、彩灯循环流水灯控制系统调试及功能实现。
学习产出	1、分析彩灯循环流水灯控制系统的功能需求，规划硬件需求。 2、分配 S7-1200PLC 的输入、输出信号。 3、运用传送 MOVE 和左移右移指令编写程序。 4、绘制出彩灯循环流水灯控制系统的硬件接线图。 5、使用 PortalV14 软件，进行 PLC 组态，并编写梯形图程序。 6、编写彩灯循环流水灯控制系统梯形图程序及调试，验证运行结果。
评价标准	1、准确说出彩灯循环流水灯控制系统的功能需求。 2、合理分配 S7-1200PLC 的输入、输出信号。 3、正确绘制彩灯循环流水灯控制系统的硬件接线图，并准确接线。 4、正确使用 PortalV14 软件，对应实训设备组态现场 PLC 系统。 5、正确使用传送 MOVE 和左移右移指令，编写梯形图程序。 6、正确使用 PortalV14 软件进行程序调试，验证运行结果。 7、正确排除系统出现的故障，运行结果符合功能要求。
项目八	自动装配流水线 学时：6
教学目的	1、强化对系统工作任务、控制对象、输入信号的分析能力。

	2、会综合使用 PLC 基本指令。 3、强化 PortalV14 软件组态、编程、调试方法。 4、能完成自动装配流水线控制系统的控制任务。
学习内容	1、自动装配流水线控制系统的功能需求与硬件接线设计。 2、会综合使用 PLC 基本指令。 3、自动装配流水线控制系统的梯形图程序设计及调试。 4、自动装配流水线控制系统调试及功能实现。
学习产出	1、分析自动装配流水线控制系统的功能需求，规划硬件需求。 2、分配 S7-1200PLC 的输入、输出信号。 3、综合运用 PLC 基本指令编写程序。 4、绘制出自动装配流水线控制系统的硬件接线图。 5、使用 PortalV14 软件，进行 PLC 组态，并编写梯形图程序。 6、编写自动装配流水线控制系统梯形图程序及调试，验证运行结果。
评价标准	1、准确说出自动装配流水线控制系统的功能需求。 2、合理分配 S7-1200PLC 的输入、输出信号。 3、正确绘制自动装配流水线控制系统的硬件接线图，并准确接线。 4、正确使用 PortalV14 软件，对应实训设备组态现场 PLC 系统。 5、正确使用 PLC 基本指令，编写梯形图程序。 6、正确使用 PortalV14 软件进行程序调试，验证运行结果。 7、正确排除系统出现的故障，运行结果符合功能要求。
项目九	多台电机 Y-△启动 学时：6
教学目的	1、强化 PLC S7-1200PLC 的输入、输出信号认知。 2、识别继电器接触器控制电路图。 3、强化 PortalV14 软件组态、编程、调试方法。 4、能完成多台电机 Y-△启动 PLC 控制系统的控制任务。
学习内容	1、多台电机 Y-△启动 PLC 控制系统的功能需求与硬件接线设计。 2、会识别继电器接触器控制电路图。 3、多台电机 Y-△启动 PLC 控制系统的梯形图程序设计及调试。 4、多台电机 Y-△启动 PLC 控制系统调试及功能实现。
学习产出	1、分析多台电机 Y-△启动 PLC 控制系统的功能需求，规划硬件需求。 2、分配 S7-1200PLC 的输入、输出信号。 3、会识别继电器接触器控制电路图。 4、绘制出多台电机 Y-△启动 PLC 控制系统的硬件接线图。 5、使用 PortalV14 软件，进行 PLC 组态，并编写梯形图程序。 6、编写多台电机 Y-△启动 PLC 控制系统梯形图程序及调试，验证运行结果。
评价标准	1、准确说出多台电机 Y-△启动 PLC 控制系统的功能需求。 2、合理分配 S7-1200PLC 的输入、输出信号。 3、正确绘制多台电机 Y-△启动 PLC 控制系统的硬件接线图，并准确接线。 4、正确使用 PortalV14 软件，对应实训设备组态现场 PLC 系统。 5、正确识别继电器接触器控制电路图。 6、正确使用 PortalV14 软件进行程序调试，验证运行结果。 7、正确排除系统出现的故障，运行结果符合功能要求。

项目十	HMI 实现跑马灯 学时：6
教学目的	1、了解 HMI 人机界面在工业控制系统中的应用现状。 2、认知西门子 TP700HMI 的主要参数。 3、掌握 PortalV14 环境下 TP700 与 S7-1200 的网络组态方法。 4、能绘制简单的 HMI 界面。 5、能进行 HMI 与 PLC 简单的逻辑变量的链接。
学习内容	1、HMI 在工业控制系统中的作用及应用场景。 2、常见的 HMI 及主要参数。 3、西门子 TP700 结构与主要参数。 4、PortalV14 环境下 TP700 与 S7-1200 的网络组态。 5、PortalV14 环境下 HMI 常见图形画面的绘制。 6、PortalV14 环境 HMI 与 PLC 的逻辑变量链接。 7、HMI 跑马灯程序编写及功能调试。
学习产出	1、描述 HMI 在工业控制系统中应用场景及主要参数。 2、解释 TP700 主要参数的含义。 3、连接 TP700 与 S7-1200 的网络硬件。 4、实现 TP700 与 S7-1200 的网络组态。 5、绘制跑马灯 HMI 画面。 6、链接跑马灯 HMI 界面图形与 PLC 逻辑变量。 7、实现 HMI 跑马灯功能。
评价标准	1、准确描述 HMI 在工业控制系统中应用场景及主要参数。 2、正确解释 TP700 主要参数的含义。 3、规范连接 TP700 与 S7-1200 的网络硬件。 4、正确完成 TP700 与 S7-1200 的网络组态。 5、规范绘制跑马灯 HMI 画面。 6、准确链接跑马灯 HMI 界面图形与 PLC 逻辑变量。 7、完全实现 HMI 跑马灯功能。
项目十一	G120 变频器电机控制 学时：6
教学目的	1、了解变频器在现代工业生产调速控制中的应用现状。 2、认知西门子 G120 变频器的主要参数。 3、掌握 PortalV14 环境下 G120 与 S7-1200 的网络组态方法。 4、会连接变频器与电源、电机、PLC 的硬件线路。 5、会配置 G120 变频器基本参数。 6、能编写 S7-1200 与 G120 进行通信的控制程序。 7、能联机 S7-1200 与 G120 实现三相异步电机启、停、调速功能。
学习内容	1、变频器在现代工业生产调速控制中的应用现状。 2、西门子 G120 变频器的主要参数。 3、G120 与 S7-1200 的网络组态方法。 4、变频器与电源、电机、PLC 的硬件接线。 5、G120 变频器基本参数的配置方法。 6、Profinet 通信报文中 G120 变频器的基本控制指令。 7、三相异步电机启、停、调速控制程序的编写与调试。
学习产出	1、了解变频器在现代工业生产调速控制中的应用现状。 2、说明西门子 G120 变频器的主要参数及含义。

	3、组态连接 G120 与 S7-1200PLC 网络，并配置通信报文格式。 4、完成变频器与电源、电机、PLC 的硬件接线。 5、配置 G120 变频器基本参数。 6、使用 Profinet 通信报文中 G120 变频器的基本控制指令。 7、实现三相异步电机启、停、调速控制程序，完成相应功能。
评价标准	1、深入了解变频器在现代工业生产调速控制中的应用现状。 2、准确表述西门子 G120 变频器的主要参数及含义。 3、正确组态 G120 与 S7-1200PLC 网络，准确配置通讯报文格式。 4、正确连接变频器、电源、电机、PLC 线路。 5、合理配置 G120 变频器基本参数。 6、熟练使用变频器基本控制指令。 7、完整实现三相异步电机启、停、调速功能。
项目十二	变频调速与 HMI 监控综合应用系统 学时：6
教学目的	1、了解工业综合控制系统的基本构成。 2、掌握 PortalV14 环境下 PLC 与变频器、HMI 多器件组态方法。 3、强化变频器、HMI 使用方法和技巧。 4、识记 HMI 指令器件及变量参数。 5、认知 G120 变频器状态信息及报文传递格式。 6、提升 PLC 管理多器件系统的综合应用能力。
学习内容	1、工业综合控制系统的基本构成。 2、PortalV14 环境下 PLC 与变频器、HMI 多器件的组态。 3、HMI 指令器件及变量设置方法。 4、G120 变频器的工作状态字及报文传递格式。 6、设计并实现一个交流电动机多段速控制及监控综合应用系统。
学习产出	1、认知工业综合控制系统的基本构成。 2、实现 PortalV14 环境下 PLC 与变频器、HMI 多器件组态。 3、实现变频器、HMI 的组态与基本设置。 4、使用 HMI 指令器件并设置、链接 PLC 变量参数。 5、使用 G120 变频器状态信息字。 6、实现交流电动机多段速控制及监控综合应用系统的各项功能。
评价标准	1、深入认知工业综合控制系统的基本构成。 2、熟练完成 PortalV14 环境下 PLC 与变频器、HMI 多器件组态。 3、熟练完成变频器、HMI 的组态与基本设置。 4、熟练使用 HMI 指令器件并设置、链接 PLC 变量参数。 5、熟练使用 G120 变频器状态信息字判断设备工作状态。 6、完整实现交流电动机多段速控制及监控综合应用系统的各项功能。
项目十三	自动扶梯系统 学时：6
教学目的	1、了解 S7-1200PLC 编码器的常用类型。 2、掌握高速计数器的工作模式。 3、掌握高速计数器的寻址和指令快参数。 4、掌握高速计数器的组态和编程。 5、掌握 PWM 的组态和编程方法。
学习内容	1、S7-1200PLC 编码器的常用类型。 2、高速计数器的工作模式。

	3、高速计数器的寻址和指令快参数。 4、高速计数器的组态和编程。 5、PWM 的组态和编程方法。 6、设计并实现一个自动扶梯系统的 PLC 控制应用系统。
学习产出	1、认知 S7-1200PLC 编码器的常用类型。 2、使用高速计数器指令快进行编程。 3、实现 PortalV14 环境下高速计数器的组态和编程。 4、实现 PortalV14 环境下 PWM 的组态和编程。 5、实现自动扶梯系统的 PLC 控制应用系统的各项功能。
评价标准	1、认知 S7-1200PLC 编码器的常用类型。 2、熟练完成 PortalV14 环境下高速计数器的组态和编程。 3、熟练完成 PortalV14 环境下 PWM 的组态。 4、熟练使用高速计数器指令快进行编程。 5、完整实现自动扶梯系统的 PLC 控制应用系统的各项功能。

六、教学策略与教学方法

1. 突出学生中心、项目引领、任务驱动、问题导向教学设计理念，采用咨询、计划、决策、实施、检测、评价“六步教学法”，通过模拟真实的工作环境，让学生亲身参与到工作过程之中，学习和掌握与工作过程相关的知识和技能。教学组织时，采用“2+4”的学时组织形式，前 2 学时在教室进行，主要完成项目资讯、计划两个环节，集中安排连续的后 4 学时在实训中心进行，主要完成项目决策、实施、检测、评价四个环节。

2. 构建“雨课堂”等信息化教学环境，广泛利用网络技术进行课前推送、直播演示、课中投稿的等功能，有效组织学生开展在线课程学习。

3. 自然穿插爱国情怀、工匠精神、职业素养教育，有效融合课程思政内容。课程在教学项目的选择、工作任务的引入上均以我国智能制造、能源化工、交通运输等社会经济发展实例为背景，厚植爱国主义情怀。学习任务实施过程中，重视严谨敬业、勤奋努力、精益求精的工作作风，促进工匠精神培养。课后环境整理阶段，引导学生自觉完成工位复原、量具归位、环境清扫等工作，形成良好工作习惯，提升学生劳动意识和劳动素养。

4. 小组合作、任务分工、组间竞赛等学习形式，激发学生学习热情。以 4 人小组为基本学习组织单元，把全班学生按组内异质、组间同质的原则，根据性别比例、兴趣倾向、学习水准、交往技能、守纪情况等合理搭配，形成学习小组。通过组内交流讨论、任务分工、团队协作开展学习，共同完成工作任务，培养学生团队意识。

七、评价策略与方法

1. 评价策略

（1）形成性评价和终结性评价结合的原则，促进日常学习的积极性。重视形成性评价在学生评价中的重要作用，加大学习过程评价在考核结果中的占比。

（2）学生自我评价和教师评价相结合的原则，提升学生学习获得感。日常学习任务的完成质量的评价，以学生自我考核评价为基础，师生共同考核评价为终结。

（3）团队评价和个人评价相结合的原则，增强学生团队意识。日常以小组为单位开展学习完成项目任务功能，以小组为单位进行考核评价，以小组得分为个人得分基础，按照组内实际情况个别小幅增调，突出团队，体现差异。

（4）组间竞争性评价的原则，激发学生学习动力。按照学习任务完成的时间和质量，作品汇报与展演等评选当期任务优秀组别予以奖励考核，激发学习竞争意识。

2. 评价方法

课程考核采用百分制，综合得分由 13 个学习项目构成形成性评价和期末考核构成的终结性评价两部分按比例权重相加构成。计算方法和各项目评价标准

如下。

(1) 得分占比

综合分=形成性评价（13个项目平均值）*70%+终结性评价（期末考核）*30%

形成性评价占 70%，终结性评价占 30%。形成性评价是学生在课程 13 个项目学习过程中每个项目得分的平均值。终结性评价是学生在学完该课程后，个人在期末进行的综合考核任务中的得分。学生个人形成性评价由以下构成

1) 13 个项目的中每个项目的个人得分是该项目团队得分加上本人在团队中的表现调增值（0-3 分）。

2) 13 个项目的中每个项目的团队基础得分是学生依据该项目评价标准进行自我评价后，经老师检验校准确认的得分。

3) 13 个项目的中每个项目的团队竞争奖励分为团队基础得分加上奖励调增值（0-3 分）。

(2) 评价标准

各项目评价标准见下表

项目任务考核评价表

项目	学习环节	评价标准				配分	得分
		A (得配分 100%)	B (得配分 75%)	C (得配分 50%)	D (得配分 25%)		
项目一	资讯	准确叙述 PLC 产生的背景、发展过程及现状。正确辨识 S7-1200 各个模块及组装端口。清晰辨识实训设备电源	基本能叙述 PLC 产生的背景、发展过程及现状。基本能辨识 S7-1200 各个模块及组装端口，能辨识实	经提示能叙述 PLC 产生的背景、发展过程及现状。经提示基本能辨识 S7-1200 各个模块及组装端口。基本能辨	参与课程学习但不能叙述相关知识。不能辨识 S7-1200 各个模块及组装端口和实训设备电源等主要接线端口。	15	

		等主要接线端口。	训设备电源等主要接线端口。	识实训设备电源等主要接线端口。			
	计划	经小组讨论能设计出内容详实、可行性高的 PLC 模块组装和 SCE-PLC01 工作台设备连线方案。	经小组讨论能设计出基本符合要求的 PLC 模块组装和 SCE-PLC01 工作台设备连线方案。	在老师协助下完成基本符合要求的 PLC 模块组装和 SCE-PLC01 工作台设备连线方案。	参与课程学习但不能完成基本符合要求的 PLC 模块组装和 SCE-PLC01 工作台设备连线方案。	10	
	决策	确定本组工作方案并积极主动展示，且能回答老师、同学提出的疑问	基本确定本组工作方案但不能主动展示，不能准确地回答老师、同学提出的疑问	不能确定本组工作方案，不能主动展示自己的工作成果。	参与课程学习但没有完成本组的工作方案，也没有进行展示说明。	10	
	实施	能独立规范地组装 S7-1200 型 PLC 主模块、信号板、信号模块等硬件模块。并能独立规范地正确绘制硬件接线图并连接硬件。并遵守电气安全操作规程，工具器材摆放规范，工位文明整洁	能组装 S7-1200 型 PLC 主模块、信号板、信号模块等硬件模块。并能独立正确绘制硬件接线图并连接硬件。但未能遵守相关操作规程，工具器材摆放相对随意，工位文明整洁程度不够。	能在老师的参与下完成组装任务，并正确绘制硬件接线图并连接硬件。但未能遵守相关操作规程，工具器材摆放相对随意，工位文明整洁程度不够。	参与课程学习，但未能完成 PLC 组装任务或未能完成硬件接线图并连接硬件。且未能遵守相关操作规程工具器材摆放随意，工位文明整洁程度不够。	35	
	检查	能独立规范地坚持，并能独立规范地检查主模块、信号板、信号模块等硬件模块的安装是否正确，实训设备线路连接是否准确，并及时发现并顺利解决安装和接线上存在的问	能够认真检查主模块、信号板、信号模块等硬件模块的安装，实训设备线路连接是否准确，并能发现解决安装和接线上存在的问题，但不能独立顺利的解决。	不能够认真检查主模块、信号板、信号模块等硬件模块的安装，实训设备线路连接是否准确，不能发现并顺利解决安装和接线上存在的问题。	参与课程学习过程，但没有够认真检查主模块、信号板、信号模块等硬件模块的安装，实训设备线路连接是否准确，也没有发现解决安装和接线上存在的问题。	15	

		题。					
	评价	独立对照工作任务功能检测量表检测硬件、软件、现象全部符合测量表各项标准，进行小组评价。并主动向全班分享项目实施过程中碰到的问题和解决的方案，以及对原设计方案进行了哪些有意义的改进等。	基本能够对照工作任务功能检测量表检测硬件、软件、现象全部符合测量表各项标准，进行小组评价。并能分享项目实施过程中碰到的问题和解决的方案。	在教师的指导下对照工作任务功能检测量表检测硬件、软件、现象全部符合测量表各项标准，进行小组评价。并能分享项目实施过程中碰到的问题和解决的方案。	参与课程学习过程，但未能对照工作任务功能检测量表检测硬件、软件、现象是否符合测量表各项标准，未进行小组评价。未分享项目实施过程中碰到的问题和解决的方案。	15	
	小组自评得分合计：						
	师生确认得分合计：						
	团队竞争得分合计：						
	个人 调增 得分 合计	小组成员一姓名：					
		小组成员二姓名：					
		小组成员三姓名：					
		小组成员四姓名：					
项目	学习环节	评价标准				配 分	得 分
		A (得配 分 100%)	B (得配 分 75%)	C (得配 分 50%)	D (得配 分 25%)		
项目二	资讯	能正确分析电动机正反转控制系统的功能需求。并清晰的明确常开、常闭、线圈输出指令功能和运行结果。掌握 PortalV14 的使用方法。	基本能正确分析电动机正反转控制系统的功能需求。大致了解常开、常闭、线圈输出指令功能和运行结果。了解 PortalV14 的使用方法。	基本能正确分析电动机正反转控制系统的功能需求。经提示常开、常闭、线圈输出指令功能和运行结果。了解 PortalV14 的使用方法。	参与课程学习但不能叙述相关知识。不了解常开、常闭、线圈输出指令功能和运行结果。不了解 PortalV14 的使用方法	15	
	计划	经小组讨论能正确规划电机正反转控制系统的 PLC 输入、输出单元，能设计出内容详	经小组讨论基本能设计出电机正反转控制系统 PLC 输入输出单元，规划硬件连接方	在老师协助下完成电机正反转控制系统 PLC 输入输出单元，规划硬件连接方案。	参与课程学习但没有完成本组的工作方案，借用老师和其它组的方案开展下一步	10	

		实、可行性高的硬件连接方案和软件编程算法。	案。确定软件编程思路。	确定软件编程思路。	工作。		
	决策	自信地确定了本组工作方案，并积极主动展示，且顺利答老师、同学提出的疑问	基本确定本组工作方案但不能主动展示，不能很好地回答老师、同学提出的疑问	不能自信地确定本组工作方案，或对本组方案存在疑问又不清楚如何改进。需要在老师的协助下完成。	参与课程学习但没有完成本组的工作方案，也没有用进行展示说明。	10	
	实施	能独立规范正确绘制电机正反转控制系统的硬件接线图，并准确接线；正确使用 Portal 软件，对应实训设备组态现场 PLC 系统，并编写梯形图程序，并下载运行，且全程遵守电气安全操作规程，工具器材摆放规范，工位文明整洁	能正确绘制电机正反转控制系统的硬件接线图，并完成接线；正确使用 Portal 软件，对应实训设备组态现场 PLC 系统，编写梯形图程序，并下载运行，但未能遵守相关操作规程，工具器材摆放相对随意，工位文明整洁程度不够。	能在老师的参与下完成电机正反转控制系统的硬件接线图，并准确接线；正确使用 Portal 软件，对应实训设备组态现场 PLC 系统，并编写梯形图程序，并下载运行，但未能遵守相关操作规程，工具器材摆放相对随意。	参与课程学习，但未能完电机正反转控制系统的硬件接线图，并准确接线；或未完成 PLC 系统组态，或未完成编写梯形图程序，并下载运行。且未能遵守相关操作规程工具器材摆放随意，工位文明整洁程度不够。	35	
	检查	能独立规范地进行功能检测，并能独立发现实训设备线路连接中的问题或软件程序上的缺陷，且能独立顺利的解决发现的故障和缺陷。	能认真的进行功能检测，并能发现实训设备线路连接中的问题或软件程序上的缺陷，但不能独立地解决发现的故障或缺陷。	能够认真进行功能检测，但不能独立发现实训设备线路连接中的问题或软件程序上的缺陷，且不能顺利的解决。	参与课程学习过程，但没有能够认真能认真地进行功能检测，没有发现实训设备线路连接中的问题或软件程序上的缺陷。	15	
	评价	独立对照工作任务功能检测量表检测硬件、软件、现象全部符合测	基本能够对照工作任务功能检测量表检测硬件、软件、现象全部符合	在教师的指导下对照工作任务功能检测量表检测硬件、软件、现象全	参与课程学习过程，但未能对照工作任务功能检测量表检测硬件、软	15	

		量表各项标准，进行小组评价。并主动向全班分享项目实施过程中碰到的问题和解决的方案，以及对原设计方案进行了哪些有意义的改进等。	测量表各项标准，进行小组评价。并能分享项目实施过程中碰到的问题和解决的方案。	部符合测量表各项标准，进行小组评价。并能分享项目实施过程中碰到的问题和解决的方案。	件、现象是否符合测量表各项标准，未进行小组评价。未分享项目实施过程中碰到的问题等。		
		小组自评得分合计：					
		师生确认得分合计：					
		团队竞争得分合计：					
个人 调增 得分 合计		小组成员一姓名：					
		小组成员二姓名：					
		小组成员三姓名：					
		小组成员四姓名：					
项目	学习环节	评价标准				配 分	得 分
		A (得配 分 100%)	B (得配 分 75%)	C (得配 分 50%)	D (得配 分 25%)		
项目三	资讯	能正确分析抢答器控制系统的功能需求。并清晰的明确置位、复位指令的功能和运行结果。	基本能正确分析抢答器控制系统的功能需求。并能正确辨识置位、复位指令的使用场景和运行结果。	经提示能简要分析说明抢答器控制系统的功能需求。基本明白置位、复位指令的功能。	参与课程学习但不能叙述相关知识。	15	
	计划	经小组讨论能正确规划抢答器系统的 PLC 输入、输出单元，能设计出内容详实、可行性高的硬件连接方案和软件编程算法。	经小组讨论基本能设计出抢答器系统 PLC 输入输出单元，规划硬件连接方案。确定软件编程思路。	在老师协助下完成抢答器系统 PLC 输入输出单元，规划硬件连接方案。确定软件编程思路。	参与课程学习但没有完成本组的工作方案，借用老师和其它组的方案开展下一步工作。	10	
	决策	自信地确定了本组工作方案，并积极主动展示，且顺利答老师、同	基本确定本组工作方案但不能主动展示，不能很好地回答老师、同学	不能自信地确定本组工作方案，获对本组方案存在疑问又不清楚如何	参与课程学习但没有完成本组的工作方案，也没有用进行展示说	10	

		学提出的疑问	提出的疑问	改进。需要在老师的协助下完成。	明。		
	实施	能独立规范正确绘制抢答器控制系统的硬件接线图，并准确接线；正确使用 Portal 软件，对应实训设备组态现场 PLC 系统，并编写梯形图程序，并下载运行，且全程遵守电气安全操作规程，工具器材摆放规范，工位文明整洁	能正确绘制抢答器控制系统的硬件接线图，并完成接线；正确使用 Portal 软件，对应实训设备组态现场 PLC 系统，编写梯形图程序，并下载运行，但未能遵守相关操作规程，工具器材摆放相对随意，工位文明整洁程度不够。	能在老师的参与下完成正确绘制抢答器控制系统的硬件接线图，并准确接线；正确使用 Portal 软件，对应实训设备组态现场 PLC 系统，并编写梯形图程序，并下载运行，但未能遵守相关操作规程，工具器材摆放相对随意。	参与课程学习，但未能完成抢答器控制系统的硬件接线图，并准确接线；或未完成 PLC 系统组态，或未完成编写梯形图程序，并下载运行。且未能遵守相关操作规程工具器材摆放随意，工位文明整洁程度不够。	35	
	检查	能独立规范地进行功能检测，并能独立发现实训设备线路连接中的问题或软件程序上的缺陷，且能独立顺利的解决发现的故障和缺陷。	能认真的进行功能检测，并能发现实训设备线路连接中的问题或软件程序上的缺陷，但不能独立地解决发现的故障或缺陷。	能够认真进行功能检测，但不能独立发现实训设备线路连接中的问题或软件程序上的缺陷，且不能顺利的解决。	参与课程学习过程，但没有能够认真地进行功能检测，没有发现实训设备线路连接中的问题或软件程序上的缺陷。	15	
	评价	独立对照工作任务功能检测量表检测硬件、软件、现象全部符合测量表各项标准，进行小组评价。并主动向全班分享项目实施过程中碰到的问题和解决的方案，以及对原设计方案进行了哪	基本能够对照工作任务功能检测量表检测硬件、软件、现象全部符合测量表各项标准，进行小组评价。并能分享项目实施过程中碰到的问题和解决的方案。	在教师的指导下对照工作任务功能检测量表检测硬件、软件、现象全部符合测量表各项标准，进行小组评价。并能分享项目实施过程中碰到的问题和解决的方案。	参与课程学习过程，但未能对照工作任务功能检测量表检测硬件、软件、现象是否符合测量表各项标准，未进行小组评价。未分享项目实施过程中碰到的问题等。	15	

		些有意义的改进等。					
		小组自评得分合计：					
		师生确认得分合计：					
		团队竞争得分合计：					
	个人 调增 得分 合计	小组成员一姓名：					
		小组成员二姓名：					
		小组成员三姓名：					
		小组成员四姓名：					
项目	学习环节	评价标准				配 分	得 分
		A (得配 分 100%)	B (得配 分 75%)	C (得配 分 50%)	D (得配 分 25%)		
项目四	资讯	能正确分析三条运输带 PLC 控制系统的功能需求。并能正确辨识使用定时器指令的功能。	基本能正确分析三条运输带 PLC 控制系统的功能需求。并能正确辨识使用定时器指令的功能。	经提示能简要分析说明三条运输带 PLC 控制系统的功能需求。基本明白定时器指令的功能。	参与课程学习但不能叙述相关知识。	15	
	计划	经小组讨论能正确规划三条运输带 PLC 控制系统的输入输出单元，能设计出内容详实、可行性高的硬件连接方案和软件编程算法。	经小组讨论能设计出基本正确规划三条运输带 PLC 控制系统的输入输出单元，能设计出内容详实、可行性高的硬件连接方案和软件编程算法。	在老师协助下完成基本完成三条运输带 PLC 控制系统的输入输出单元规划，设计出符合三条运输带 PLC 控制系统功能要求的硬件连接方案和软件编程算法。	参与课程学习但没有完成本组的工作方案，借用老师和其它组的方案开展下一步工作。	10	
	决策	确定本组工作方案并积极主动展示且能回答老师、同学提出的疑问	基本确定本组工作方案但不能主动展示，不能很好地回答老师、同学提出的疑问	不能自信地确定本组工作方案，获对本组方案存在疑问又不清楚如何改进。	参与课程学习但没有完成本组的工作方案，也没有用进行展示说明。	10	
	实施	能独立规范正确绘制三条运输带 PLC 控制系统的硬件接线图，并准确接线；正确使用 Portal	能正确绘制三条运输带 PLC 控制系统的硬件接线图，并准确接线；正确使用 Portal	能在老师的参与下完成正确绘制三条运输带 PLC 控制系统的硬件接线图，并准确接	参与课程学习，但未能制三条运输带 PLC 控制系统的硬件接线图，并准确接	35	

		用 Portal 软件, 对应实训设备组态现场 PLC 系统, 并编写梯形图程序, 并下载运行, 且全程遵守电气安全操作规程, 工具器材摆放规范, 工位文明整洁	软件, 对应实训设备组态现场 PLC 系统, 并编写梯形图程序, 并下载运行, 但未能遵守相关操作规程, 工具器材摆放相对随意, 工位文明整洁程度不够。	线; 正确使用 Portal 软件, 对应实训设备组态现场 PLC 系统, 并编写梯形图程序, 并下载运行, 但未能遵守相关操作规程, 工具器材摆放相对随意。	线; 组态现场 PLC 系统, 并编写梯形图程序, 并下载运行。且未能遵守相关操作规程工具器材摆放随意, 工位文明整洁程度不够。		
	检查	能独立规范地进行功能检测, 并能独立发现实训设备线路连接中的问题或软件程序上的缺陷, 且能独立顺利的解决发现的故障和缺陷。	能认真地进行功能检测, 并能独立发现实训设备线路连接中的问题或软件程序上的缺陷, 但不能独立顺利的解决。	能够认真能认真地进行功能检测, 但不能独立发现实训设备线路连接中的问题或软件程序上的缺陷, 且不能顺利的解决。	参与课程学习过程, 但没有能够认真能认真地进行功能检测, 没有发现实训设备线路连接中的问题或软件程序上的缺陷。	15	
	评价	独立对照工作任务功能检测量表检测硬件、软件、现象全部符合测量表各项标准, 进行小组评价。并主动向全班分享项目实施过程中碰到的问题和解决的方案, 以及对原设计方案进行了哪些有意义的改进等。	基本能够对照工作任务功能检测量表检测硬件、软件、现象全部符合测量表各项标准, 进行小组评价。并能分享项目实施过程中碰到的问题和解决的方案。	在教师的指导下对照工作任务功能检测量表检测硬件、软件、现象全部符合测量表各项标准, 进行小组评价。并能分享项目实施过程中碰到的问题和解决的方案。	参与课程学习过程, 但未能对照工作任务功能检测量表检测硬件、软件、现象是否符合测量表各项标准, 未进行小组评价。未分享项目实施过程中碰到的问题和解决的方案。	15	
	小组自评得分合计:						
	师生确认得分合计:						
	团队竞争得分合计:						
	个人	小组成员一姓名:					
	调增	小组成员二姓名:					
	得分	小组成员三姓名:					

	合计	小组成员四姓名：					
项目	学习环节	评价标准				配 分	得 分
		A (得配 分 100%)	B (得配 分 75%)	C (得配 分 50%)	D (得配 分 25%)		
项目五	资讯	能正确分析两种液体混合搅拌控制系统的功能需求。能正确辨识使用计数器指令的功能。并能正确分析系统基于时间的工作状态。	基本能正确分析两种液体混合搅拌控制系统的功能需求。能正确辨识使用计数器指令的功能。并能正确分析系统基于时间的工作状态。	经提示能简要分析说明两种液体混合搅拌控制系统的功能需求。基本明白计数器指令的功能。经提示能分析系统基于时间的工作状态。	参与课程学习但不能叙述相关知识。	15	
	计划	经小组讨论能正确规划两种液体混合搅拌控制系统的输入输出单元，能设计出内容详实、可行性高的硬件连接方案和软件编程算法。	经小组讨论能设计出基本正确规划两种液体混合搅拌控制系统的输入输出单元，能设计出内容详实、可行性高的硬件连接方案和软件编程算法。	在老师协助下完成基本完成两种液体混合搅拌控制系统的输入输出单元规划，设计出符合两种液体混合搅拌控制系统功能要求的硬件连接方案和软件编程算法。	参与课程学习但没有完成本组的工作方案，借用老师和其它组的方案开展下一步工作。	10	
	决策	确定本组工作方案并积极主动展示且能回答老师、同学提出的疑问	基本确定本组工作方案但不能主动展示，不能很好地回答老师、同学提出的疑问	不能自信地确定本组工作方案，获对本组方案存在疑问又不清楚如何改进。	参与课程学习但没有完成本组的工作方案，也没有用进行展示说明。	10	
	实施	能独立规范正确两种液体混合搅拌控制系统的硬件接线图，并准确接线；正确使用 Portal 软件，对应实训设备组态现场 PLC 系统，并编写梯形图程序，	能正确绘制两种液体混合搅拌控制系统的硬件接线图，并准确接线；正确使用 Portal 软件，对应实训设备组态现场 PLC 系统，并编写梯形图程序，	能在老师的参与下完成正确绘制两种液体混合搅拌控制系统的硬件接线图，并准确接线；正确使用 Portal 软件，对应实训设备组态现场 PLC 系统，并编	参与课程学习，但未能制两种液体混合搅拌控制系统的硬件接线图，并准确接线；组态现场 PLC 系统，并编写梯形图程序，并下载运行。且未能遵	35	

		并下载运行，且全程遵守电气安全操作规程，工具器材摆放规范，工位文明整洁	并下载运行，但未能遵守相关操作规程，工具器材摆放相对随意，工位文明整洁程度不够。	写梯形图程序，并下载运行，但未能遵守相关操作规程，工具器材摆放相对随意。	守相关操作规程工具器材摆放随意，工位文明整洁程度不够。		
	检查	能独立规范地进行功能检测，并能独立发现实训设备线路连接中的问题或软件程序上的缺陷，且能独立顺利的解决发现的故障和缺陷。	能认真地进行功能检测，并能独立发现实训设备线路连接中的问题或软件程序上的缺陷，但不能独立顺利的解决。	能够认真地进行功能检测，但不能独立发现实训设备线路连接中的问题或软件程序上的缺陷，且不能顺利的解决。	参与课程学习过程，但没有能够认真地进行功能检测，没有发现实训设备线路连接中的问题或软件程序上的缺陷。	15	
	评价	独立对照工作任务功能检测量表检测硬件、软件、现象全部符合测量表各项标准，进行小组评价。并主动向全班分享项目实施过程中碰到的问题和解决的方案，以及对原设计方案进行了哪些有意义的改进等。	基本能够对照工作任务功能检测量表检测硬件、软件、现象全部符合测量表各项标准，进行小组评价。并能分享项目实施过程中碰到的问题和解决的方案。	在教师的指导下对照工作任务功能检测量表检测硬件、软件、现象全部符合测量表各项标准，进行小组评价。并能分享项目实施过程中碰到的问题和解决的方案。	参与课程学习过程，但未能对照工作任务功能检测量表检测硬件、软件、现象是否符合测量表各项标准，未进行小组评价。未分享项目实施过程中碰到的问题和解决的方案。	15	
	小组自评得分合计：						
	师生确认得分合计：						
	团队竞争得分合计：						
	个人 调增 得分 合计	小组成员一姓名：					
		小组成员二姓名：					
		小组成员三姓名：					
		小组成员四姓名：					
项目	学习环节	评价标准				配 分	得 分
		A (得配 分 100%)	B (得配 分 75%)	C (得配 分 50%)	D (得配 分 25%)		

项目六	资讯	能正确分析运料小车自动往返控制系统的功能需求。并能正确综合使用位逻辑指令、定时器指令和计数器指令的功能。	基本能正确分析运料小车自动往返控制系统的功能需求。并能正确综合使用位逻辑指令、定时器指令和计数器指令的功能。	经提示能简要分析说明运料小车自动往返控制系统的功能需求。基本明白位逻辑指令、定时器指令和计数器指令的功能。	参与课程学习但不能叙述相关知识。	15	
	计划	经小组讨论能正确规划运料小车自动往返控制系统的输入输出单元，能设计出内容详实、可行性高的硬件连接方案和软件编程算法。	经小组讨论能设计出基本正确规划运料小车自动往返控制系统的输入输出单元，能设计出内容详实、可行性高的硬件连接方案和软件编程算法。	在老师协助下完成基本完成运料小车自动往返控制系统的输入输出单元规划，设计出符合运料小车自动往返控制系统功能要求的硬件连接方案和软件编程算法。	参与课程学习但没有完成本组的工作方案，借用老师和其它组的方案开展下一步工作。	10	
	决策	确定本组工作方案并积极主动展示且能回答老师、同学提出的疑问	基本确定本组工作方案但不能主动展示，不能很好地回答老师、同学提出的疑问	不能自信地确定本组工作方案，获对本组方案存在疑问又不清楚如何改进。	参与课程学习但没有完成本组的工作方案，也没有用进行展示说明。	10	
	实施	能独立规范正确运料小车自动往返控制系统的硬件接线图，并准确接线；正确使用 Portal 软件，对应实训设备组态现场 PLC 系统，并编写梯形图程序，并下载运行，且全程遵守电气安全操作规程，工具器材摆放规范，工	能正确绘制运料小车自动往返控制系统的硬件接线图，并准确接线；正确使用 Portal 软件，对应实训设备组态现场 PLC 系统，并编写梯形图程序，并下载运行，但未能遵守相关操作规程，工具器材摆放相对随意，工	能在老师的参与下完成正确绘制运料小车自动往返控制系统的硬件接线图，并准确接线；正确使用 Portal 软件，对应实训设备组态现场 PLC 系统，并编写梯形图程序，并下载运行，但未能遵守相关操作规程，工具器材	参与课程学习，但未能绘制运料小车自动往返控制系统的硬件接线图，并准确接线；组态现场 PLC 系统，并编写梯形图程序，并下载运行。且未能遵守相关操作规程工具器材摆放随意，工位文明整洁程度不够。	35	

		位文明整洁	位文明整洁程度不够。	摆放相对随意。			
	检查	能独立规范地进行功能检测,并能独立发现实训设备线路连接中的问题或软件程序上的缺陷,且能独立顺利的解决发现的故障和缺陷。	能认真地进行功能检测,并能独立发现实训设备线路连接中的问题或软件程序上的缺陷,但不能独立顺利的解决。	能够认真地进行功能检测,但不能独立发现实训设备线路连接中的问题或软件程序上的缺陷,且不能顺利的解决。	参与课程学习过程,但没有能够认真地进行功能检测,没有发现实训设备线路连接中的问题或软件程序上的缺陷。	15	
	评价	独立对照工作任务功能检测量表检测硬件、软件、现象全部符合测量表各项标准,进行小组评价。并主动向全班分享项目实施过程中碰到的问题和解决的方案,以及对原设计方案进行了哪些有意义的改进等。	基本能够对照工作任务功能检测量表检测硬件、软件、现象全部符合测量表各项标准,进行小组评价。并能分享项目实施过程中碰到的问题和解决的方案。	在教师的指导下对照工作任务功能检测量表检测硬件、软件、现象全部符合测量表各项标准,进行小组评价。并能分享项目实施过程中碰到的问题和解决的方案。	参与课程学习过程,但未能对照工作任务功能检测量表检测硬件、软件、现象是否符合测量表各项标准,未进行小组评价。未分享项目实施过程中碰到的问题和解决的方案。	15	
	小组自评得分合计:						
	师生确认得分合计:						
	团队竞争得分合计:						
	个人调增得分合计	小组成员一姓名:					
		小组成员二姓名:					
		小组成员三姓名:					
		小组成员四姓名:					
项目	学习环节	评价标准				配分	得分
		A (得配分100%)	B (得配分75%)	C (得配分50%)	D (得配分25%)		
项目七	资讯	能正确分析彩灯循环流水灯控制系统的功能需求。并能正确辨识使用	基本能正确分析彩灯循环流水灯控制系统的功能需求。并能正确辨识	经提示能简要分析说明彩灯循环流水灯控制系统的功能需求。基本明	参与课程学习但不能叙述相关知识。	15	

		传送 MOVE 和左移右移指令的功能。	使用传送 MOVE 和左移右移指令的功能。	白传送 MOVE 和左移右移指令的功能。			
	计划	经小组讨论能正确规划彩灯循环流水灯控制系统 PLC 输入输出单元，能设计出内容详实、可行性高的硬件连接方案和软件编程算法。	经小组讨论能设计出基本正确规划彩灯循环流水灯控制系统 PLC 输入输出单元，能设计出内容详实、可行性高的硬件连接方案和软件编程算法。	在老师协助下完成基本完成彩灯循环流水灯控制系统 PLC 输入输出单元规划，设计出符合彩灯循环流水灯控制功能要求的硬件连接方案和软件编程算法。	参与课程学习但没有完成本组的工作方案，借用老师和其它组的方案开展下一步工作。	10	
	决策	确定本组工作方案并积极主动展示且能回答老师、同学提出的疑问	基本确定本组工作方案但不能主动展示，不能很好地回答老师、同学提出的疑问	不能自信地确定本组工作方案，获对本组方案存在疑问又不清楚如何改进。	参与课程学习但没有完成本组的工作方案，也没有用进行展示说明。	10	
	实施	能独立规范正确绘制彩灯循环流水灯控制系统的硬件接线图，并准确接线；正确使用 Portal 软件，对应实训设备组态现场 PLC 系统，并编写梯形图程序，并下载运行，且全程遵守电气安全操作规程，工具器材摆放规范，工位文明整洁	能正确绘制彩灯循环流水灯控制系统的硬件接线图，并准确接线；正确使用 Portal 软件，对应实训设备组态现场 PLC 系统，并编写梯形图程序，并下载运行，但未能遵守相关操作规程，工具器材摆放相对随意，工位文明整洁程度不够。	能在老师的参与下完成彩灯循环流水灯控制系统的硬件接线图的绘制，并正确接线；或在老师指导下组态现场 PLC 系统，编写梯形图程序，并下载运行；或未能遵守相关操作规程，工具器材摆放相对随意。	参与课程学习，但未能完成彩灯循环流水灯控制系统的硬件接线图和线路连接；未完成组态现场 PLC 系统，并编写梯形图程序，且未遵守相关操作规程工具器材摆放随意，工位文明整洁程度差。	35	
	检查	能独立规范地进行功能检测，并能独立发现实训设备线路连接中的	能认真地进行功能检测，并能独立发现实训设备线路连接中的问题或	能够认真地进行功能检测，但不能独立发现实训设备线路连接中的问	参与课程学习过程，但没有能够认真地进行功能检测，没有发现实训	15	

		问题或软件程序上的缺陷，且能独立顺利的解决发现的故障和缺陷。	软件程序上的缺陷，但不能独立顺利的解决。	题或软件程序上的缺陷，且不能顺利的解决。	设备线路连接中的问题或软件程序上的缺陷。		
	评价	独立对照工作任务功能检测量表检测硬件、软件、现象全部符合测量表各项标准，进行小组评价。并主动向全班分享项目实施过程中碰到的问题和解决的方案，以及对原设计方案进行了哪些有意义的改进等。	基本能够对照工作任务功能检测量表检测硬件、软件、现象全部符合测量表各项标准，进行小组评价。并能分享项目实施过程中碰到的问题和解决的方案。	在教师的指导下对照工作任务功能检测量表检测硬件、软件、现象全部符合测量表各项标准，进行小组评价。并能分享项目实施过程中碰到的问题和解决的方案。	参与课程学习过程，但未能对照工作任务功能检测量表检测硬件、软件、现象是否符合测量表各项标准，未进行小组评价。未分享项目实施过程中碰到的问题和解决的方案。	15	
	小组自评得分合计：						
	师生确认得分合计：						
	团队竞争得分合计：						
	个人调增得分合计	小组成员一姓名：					
		小组成员二姓名：					
		小组成员三姓名：					
		小组成员四姓名：					
项目	学习环节	评价标准				配分	得分
		A (得配分100%)	B (得配分75%)	C (得配分50%)	D (得配分25%)		
项目八	资讯	能正确分析自动装配流水线控制系统的功能需求。并能正确综合使用PLC的基本指令的功能。	基本能正确分析自动装配流水线控制系统的功能需求。并能正确综合使用PLC的基本指令的功能。	经提示能简要分析说明自动装配流水线控制系统的功能需求。基本明白PLC基本指令的功能。	参与课程学习但不能叙述相关知识。	15	
	计划	经小组讨论能正确规划自动装配流水线控制系统PLC输	经小组讨论能设计出基本正确规划自动装配流水线控制	在老师协助下完成基本完成自动装配流水线控制系统	参与课程学习但没有完成本组的工作方案，借用老师	10	

		入输出单元，能设计出内容详实、可行性高的硬件连接方案和软件编程算法。	系统 PLC 输入输出单元，能设计出内容详实、可行性高的硬件连接方案和软件编程算法。	PLC 输入输出单元规划，设计出符合自动装配流水线控制系统功能要求的硬件连接方案和软件编程算法。	和其它组的方案开展下一步工作。		
	决策	确定本组工作方案并积极主动展示且能回答老师、同学提出的疑问	基本确定本组工作方案但不能主动展示，不能很好地回答老师、同学提出的疑问	不能自信地确定本组工作方案，获对本组方案存在疑问又不清楚如何改进。	参与课程学习但没有完成本组的工作方案，也没有用进行展示说明。	10	
	实施	能独立规范正确绘制自动装配流水线控制系统的硬件接线图，并准确接线；正确使用 Portal 软件，对应实训设备组态现场 PLC 系统，并编写梯形图程序，并下载运行，且全程遵守电气安全操作规程，工具器材摆放规范，工位文明整洁	能正确绘制自动装配流水线控制系统的硬件接线图，并准确接线；正确使用 Portal 软件，对应实训设备组态现场 PLC 系统，并编写梯形图程序，并下载运行，但未能遵守相关操作规程，工具器材摆放相对随意，工位文明整洁程度不够。	能在老师的参与下完成正确绘制自动装配流水线控制系统的硬件接线图，并准确接线；正确使用 Portal 软件，对应实训设备组态现场 PLC 系统，并编写梯形图程序，并下载运行，但未能遵守相关操作规程，工具器材摆放相对随意。	参与课程学习，但未能绘制自动装配流水线控制系统的硬件接线图，并准确接线；组态现场 PLC 系统，并编写梯形图程序，并下载运行。且未能遵守相关操作规程工具器材摆放随意，工位文明整洁程度不够。	35	
	检查	能独立规范地进行功能检测，并能独立发现实训设备线路连接中的问题或软件程序上的缺陷，且能独立顺利的解决发现的故障和缺陷。	能认真地进行功能检测，并能独立发现实训设备线路连接中的问题或软件程序上的缺陷，但不能独立顺利的解决。	能够认真能认真地进行功能检测，但不能独立发现实训设备线路连接中的问题或软件程序上的缺陷，且不能顺利的解决。	参与课程学习过程，但没有能够认真能认真地进行功能检测，没有发现实训设备线路连接中的问题或软件程序上的缺陷。	15	
	评	独立对照工作	基本能够对照	在教师的指导	参与课程学习	15	

	价	任务功能检测量表检测硬件、软件、现象全部符合测量表各项标准，进行小组评价。并主动向全班分享项目实施过程中碰到的问题和解决的方案，以及对原设计方案进行了哪些有意义的改进等。	工作任务功能检测量表检测硬件、软件、现象全部符合测量表各项标准，进行小组评价。并能分享项目实施过程中碰到的问题和解决的方案。	下对照工作任务功能检测量表检测硬件、软件、现象全部符合测量表各项标准，进行小组评价。并能分享项目实施过程中碰到的问题和解决的方案。	过程，但未能对照工作任务功能检测量表检测硬件、软件、现象是否符合测量表各项标准，未进行小组评价。未分享项目实施过程中碰到的问题和解决的方案。		
	小组自评得分合计：						
	师生确认得分合计：						
	团队竞争得分合计：						
	个人 调增 得分 合计	小组成员一姓名：					
		小组成员二姓名：					
		小组成员三姓名：					
		小组成员四姓名：					
项目	学习环节	评价标准				配 分	得 分
		A (得配 分 100%)	B (得配 分 75%)	C (得配 分 50%)	D (得配 分 25%)		
项目十四	资讯	能正确描述S7-1200PLC编码器的常用类型，正确分析自动扶梯系统的功能需求。并能描述高速计数器和PWM的组态方法。	基本能描述S7-1200PLC编码器的常用类型，正确分析自动扶梯系统的功能需求。并能描述高速计数器和PWM的组态方法。	经提示能简要说S7-1200PLC编码器的常用类型，大致分析自动扶梯系统的功能需求。了解高速计数器和PWM的组态方法。	参与课程学习但不能叙述相关知识。	15	
	计划	经小组讨论能正确规划自动扶梯系统的网络组态方案、确定输入输出单元。能设计出内容详实、可行性高的硬件连接方案和	经小组讨论能设计出基本满足需求的自动扶梯系统网络组态方案、HMI界面布局和变量链接规划等系统规划方案。	在老师协助下完成基本出基本满足需求的自动扶梯系统的网络组态方案、HMI界面布局和变量链接规划等系统规划方案。	参与课程学习但没有完成本组的工作方案，借用老师和其它组的方案开展下一步工作	10	

		软件编程算法。					
	决策	确定本组工作方案并积极主动展示且能回答老师、同学提出的疑问	基本确定本组工作方案但不能主动展示，不能很好地回答老师、同学提出的疑问	不能自信地确定本组工作方案，获对本组方案存在疑问又不清楚如何改进。	参与课程学习但没有完成本组的工作方案，也没有用进行展示说明。	10	
	实施	能独立熟练地完成自动扶梯系统的组态与基本设置，熟练使用PID指令，完整实现自动扶梯系统的各项功能。且全程遵守电气安全操作规程，工具器材摆放规范，工位文明整洁	能正确完成自动扶梯系统的组态与基本设置，使用PID指令，实现自动扶梯系统的各项功能。但未能遵守相关操作规程，工具器材摆放相对随意，工位文明整洁程度不够。	能在老师的指导下完成自动扶梯系统的组态与基本设置，使用PID指令，实现自动扶梯系统的各项功能。但未能遵守相关操作规程，工具器材摆放相对随意。	参与课程学习，但未能完成自动扶梯系统的组态与基本设置，不会使用PID指令，未能实现自动扶梯系统的各项功能。且未能遵守相关操作规程工具器材摆放随意，工位文明整洁程度不够。	35	
	检查	能独立规范地进行功能检测，并能独立发现实训设备线路连接中的问题或软件程序上的缺陷，且能独立顺利的解决发现的故障和缺陷。	能认真地进行功能检测，并能独立发现实训设备线路连接中的问题或软件程序上的缺陷，但不能独立顺利的解决。	能够认真地进行功能检测，但不能独立发现实训设备线路连接中的问题或软件程序上的缺陷，且不能顺利的解决。	参与课程学习过程，但没有能够认真地进行功能检测，没有发现实训设备线路连接中的问题或软件程序上的缺陷。	15	
	评价	独立对照工作任务功能检测量表检测硬件、软件、现象全部符合测量表各项标准，进行小组评价。并主动向全班分享项目实施过程中碰到的问题和	基本能够对照工作任务功能检测量表检测硬件、软件、现象全部符合测量表各项标准，进行小组评价。并能分享项目实施过程中碰到的问题和解决的方	在教师的指导下对照工作任务功能检测量表检测硬件、软件、现象全部符合测量表各项标准，进行小组评价。并能分享项目实施过程中碰到的问题和解	参与课程学习过程，但未能对照工作任务功能检测量表检测硬件、软件、现象是否符合测量表各项标准，未进行小组评价。未分享项目实施过程中碰到	15	

		解决的方案，以及对原设计方案进行了哪些有意义的改进等。	案。	决的方案。	的问题和解决的方案。		
		小组自评得分合计：					
		师生确认得分合计：					
		团队竞争得分合计：					
	个人 调增 得分 合计	小组成员一姓名：					
		小组成员二姓名：					
		小组成员三姓名：					
		小组成员四姓名：					
项目	学习环节	评价标准				配 分	得 分
		A (得配 分 100%)	B (得配 分 75%)	C (得配 分 50%)	D (得配 分 25%)		
项目十	资讯	能正确分析多台电机 Y-△启动 PLC 控制系统的功能需求。并能正确识别继电器控制电路图。	基本能正确分析多台电机 Y-△启动 PLC 控制系统的功能需求。并能正确识别继电器控制电路图。	经提示能简要分析说明多台电机 Y-△启动 PLC 控制系统的功能需求。基本明白继电器控制电路图。	参与课程学习但不能叙述相关知识。	15	
	计划	经小组讨论能正确规划多台电机 Y-△启动 PLC 控制系统 PLC 输入输出单元，能设计出内容详实、可行性高的硬件连接方案和软件编程算法。	经小组讨论能设计出基本正确规划多台电机 Y-△启动 PLC 控制系统 PLC 输入输出单元，能设计出内容详实、可行性高的硬件连接方案和软件编程算法。	在老师协助下完成基本完成多台电机 Y-△启动 PLC 控制系统 PLC 输入输出单元规划，设计出符合多台电机 Y-△启动 PLC 控制系统功能要求的硬件连接方案和软件编程算法。	参与课程学习但没有完成本组的工作方案，借用老师和其它组的方案开展下一步工作。	10	
	决策	确定本组工作方案并积极主动展示且能回答老师、同学提出的疑问	基本确定本组工作方案但不能主动展示，不能很好地回答老师、同学提出的疑问	不能自信地确定本组工作方案，获对本组方案存在疑问又不清楚如何改进。	参与课程学习但没有完成本组的工作方案，也没有用进行展示说明。	10	
	实	能独立规范正	能正确绘制多	能在老师的参	参与课程学	35	

	施	确绘制多台电机 Y-△启动 PLC 控制系统的硬件接线图，并准确接线；正确使用 Portal 软件，对应实训设备组态现场 PLC 系统，并编写梯形图程序，并下载运行，且全程遵守电气安全操作规程，工具器材摆放规范，工位文明整洁	台电机 Y-△启动 PLC 控制系统的硬件接线图，并准确接线；正确使用 Portal 软件，对应实训设备组态现场 PLC 系统，并编写梯形图程序，并下载运行，但未能遵守相关操作规程，工具器材摆放相对随意，工位文明整洁程度不够。	与下完成正确绘制多台电机 Y-△启动 PLC 控制系统的硬件接线图，并准确接线；正确使用 Portal 软件，对应实训设备组态现场 PLC 系统，并编写梯形图程序，并下载运行，但未能遵守相关操作规程，工具器材摆放相对随意。	习，但未能绘制多台电机 Y-△启动 PLC 控制系统的硬件接线图，并准确接线；组态现场 PLC 系统，并编写梯形图程序，并下载运行。且未能遵守相关操作规程工具器材摆放随意，工位文明整洁程度不够。		
	检查	能独立规范地进行功能检测，并能独立发现实训设备线路连接中的问题或软件程序上的缺陷，且能独立顺利的解决发现的故障和缺陷。	能认真地进行功能检测，并能独立发现实训设备线路连接中的问题或软件程序上的缺陷，但不能独立顺利的解决。	能够认真地进行功能检测，但不能独立发现实训设备线路连接中的问题或软件程序上的缺陷，且不能顺利的解决。	参与课程学习过程，但没有能够认真地进行功能检测，没有发现实训设备线路连接中的问题或软件程序上的缺陷。	15	
	评价	独立对照工作任务功能检测量表检测硬件、软件、现象全部符合测量表各项标准，进行小组评价。并主动向全班分享项目实施过程中碰到的问题和解决的方案，以及对原设计方案进行了哪些有意义的改进等。	基本能够对照工作任务功能检测量表检测硬件、软件、现象全部符合测量表各项标准，进行小组评价。并能分享项目实施过程中碰到的问题和解决的方案。	在教师的指导下对照工作任务功能检测量表检测硬件、软件、现象全部符合测量表各项标准，进行小组评价。并能分享项目实施过程中碰到的问题和解决的方案。	参与课程学习过程，但未能对照工作任务功能检测量表检测硬件、软件、现象是否符合测量表各项标准，未进行小组评价。未分享项目实施过程中碰到的问题和解决的方案。	15	
小组自评得分合计：							

		师生确认得分合计：					
		团队竞争得分合计：					
个人 调增 得分 合计		小组成员一姓名：					
		小组成员二姓名：					
		小组成员三姓名：					
		小组成员四姓名：					
项目	学习环节	评价标准				配 分	得 分
		A (得配 分 100%)	B (得配 分 75%)	C (得配 分 50%)	D (得配 分 25%)		
项目十一	资讯	能准确描述 HMI 在工业控制系统中应用场景及主要参数；能正确解释 TP700 主要参数的含义；能正确叙述描述 TP700 与 S7-1200 连接和组态方法	基本能描述 HMI 在工业控制系统中应用场景及主要参数；基本能解释 TP700 主要参数的含义；基本能叙述描述 TP700 与 S7-1200 连接和组态方法	经提示能简要说明 HMI 在工业控制系统中应用场景及主要参数；简要解释 TP700 主要参数的含义；简要说明 TP700 与 S7-1200 连接和组态方法	参与课程学习但不能叙述相关知识。	15	
	计划	经小组讨论能正确规划跑马灯 HMI 系统的网络连接框架, HMT 界面布局, HMI 界面图形与 PLC 逻辑变量地址链接等方案。	经小组讨论基本能规划出跑马灯 HMI 系统的网络连接框架, HMT 界面布局, HMI 界面图形与 PLC 逻辑变量地址链接等方案。	在老师协助下完成跑马灯 HMI 系统的网络连接框架, HMT 界面布局, HMI 界面图形与 PLC 逻辑变量地址链接等方案。	参与课程学习但没有完成本组的工作方案, 借用老师和其它组的方案开展下一步工作。	10	
	决策	自信地确定了本组工作方案, 并积极主动展示, 且顺利答老师、同学提出的疑问	基本确定本组工作方案但不能主动展示, 不能很好地回答老师、同学提出的疑问	不能自信地确定本组工作方案, 获对本组方案存在疑问又不清楚如何改进。需要在老师的协助下完成。	参与课程学习但没有完成本组的工作方案, 也没有用进行展示说明。	10	
	实施	能独立规范正确绘制 HMI 与 PLC 的硬件接线图, 并准确接线；正确完成 TP700 与	能正确完成 HMI 与 PLC 接线和网络组态, 正确绘制 HMI 画面；正文链接 HMI 逻辑	能在老师的参与下完成 HMI 与 PLC 接线和网络组态, 正确绘制 HMI 画面；正文链接	参与课程学习, 但未能完成 HMI 与 PLC 接线和网络组态, 正确绘制 HMI 画面；	35	

		S7-1200 的网络组态；规范绘制 HMI 画面；准确链接 HMI 逻辑变量。完全实现 HMI 跑马灯功能。且全程遵守电气安全操作规程，工具器材摆放规范，工位文明整洁	变量，实现 HMI 跑马灯功能。但未能遵守相关操作规程，工具器材摆放相对随意，工位文明整洁程度不够。	HMI 逻辑变量，实现 HMI 跑马灯功能。但未能遵守相关操作规程，工具器材摆放相对随意，工位文明整洁程度不够。	正文链接 HMI 逻辑变量，实现 HMI 跑马灯功能。且未能遵守相关操作规程工具器材摆放随意，工位文明整洁程度不够。		
	检查	能独立规范地进行功能检测，并能独立发现实训设备线路连接中的问题或软件程序上的缺陷，且能独立顺利的解决发现的故障和缺陷。	能认真地进行功能检测，并能发现实训设备线路连接中的问题或软件程序上的缺陷，但不能独立地解决发现的故障或缺陷。	能够认真进行功能检测，但不能独立发现实训设备线路连接中的问题或软件程序上的缺陷，且不能顺利的解决。	参与课程学习过程，但没有能够认真能认真地进行功能检测，没有发现实训设备线路连接中的问题或软件程序上的缺陷。	15	
	评价	独立对照工作任务功能检测量表检测硬件、软件、现象全部符合测量表各项标准，进行小组评价。并主动向全班分享项目实施过程中碰到的问题和解决的方案，以及对原设计方案进行了哪些有意义的改进等。	基本能够对照工作任务功能检测量表检测硬件、软件、现象全部符合测量表各项标准，进行小组评价。并能分享项目实施过程中碰到的问题和解决的方案。	在教师的指导下对照工作任务功能检测量表检测硬件、软件、现象全部符合测量表各项标准，进行小组评价。并能分享项目实施过程中碰到的问题和解决的方案。	参与课程学习过程，但未能对照工作任务功能检测量表检测硬件、软件、现象是否符合测量表各项标准，未进行小组评价。未分享项目实施过程中碰到的问题等。	15	
	小组自评得分合计：						
	师生确认得分合计：						
	团队竞争得分合计：						
	个人	小组成员一姓名：					
	调增	小组成员二姓名：					
	得分	小组成员三姓名：					

	合计	小组成员四姓名：					
项目	学习环节	评价标准				配 分	得 分
		A (得配 分 100%)	B (得配 分 75%)	C (得配 分 50%)	D (得配 分 25%)		
项目十二	资讯	能准确描述变频器在现代工业生产调速控制中的应用现状及主要参数；能正确说明释G120变频器主要参数的含义和设置方法；能正确叙述描述变频器与S7-1200连接和组态方法和G120控制字。	基本能描述变频器在现代工业生产调速控制中的应用现状及主要参数；基本能说明释G120变频器主要参数的含义和设置方法；基本能叙述描述变频器与S7-1200连接和组态方法和G120控制字。	经提示能描述变频器在现代工业生产调速控制中的应用现状及主要参数；基本能说明释G120变频器主要参数的含义和设置方法；基本能叙述描述变频器与S7-1200连接和组态方法和G120控制字。	参与课程学习但不能叙述相关知识。	15	
	计划	经小组讨论能正确规划G120变频器电机控制系统的网络连接框架，变频器组态方案和变频器控制方案。	经小组讨论基本能规划出G120变频器电机控制系统的网络连接框架，变频器组态方案和变频器控制方案。	在老师协助下完成G120变频器电机控制系统的网络连接框架，变频器组态方案和变频器控制方案。	参与课程学习但没有完成本组的工作方案，借用老师和其它组的方案开展下一步工作。	10	
	决策	自信地确定了本组工作方案，并积极主动展示，且顺利答老师、同学提出的疑问。	基本确定本组工作方案但不能主动展示，不能很好地回答老师、同学提出的疑问。	不能自信地确定本组工作方案，获对本组方案存在疑问又不清楚如何改进。需要在老师的协助下完成。	参与课程学习但没有完成本组的工作方案，也没有用进行展示说明。	10	
	实施	能独立规范正确绘制变频器与PLC的硬件接线图，并准确接线；正确完成G120与S7-1200的网络组态；规范	能正确完成变频器电气控制系统接线；正确完成G120与S7-1200的网络组态；规范分配变频器地址；准确发生	能在老师的参与下完成变频器电气控制系统接线；正确完成G120与S7-1200的网络组态；规范分配变频器地	参与课程学习，但未能完成HMI与PLC接线和网络组态，正确绘制HMI画面；正文链接HMI逻辑变量，实	35	

		分配变频器地址；准确发生变频器控制字命令。完全实现变频器电气控制。且全程遵守电气安全操作规程，工具器材摆放规范，工位文明整洁	变频器控制字命令。完全实现变频器电气控制。但未能遵守相关操作规程，工具器材摆放相对随意，工位文明整洁程度不够。	址；准确发生变频器控制字命令。完全实现变频器电气控制。但未能遵守相关操作规程，工具器材摆放相对随意，工位文明整洁程度不够。	现 HMI 跑马灯功能。且未能遵守相关操作规程工具器材摆放随意，工位文明整洁程度不够。		
	检查	能独立规范地进行功能检测，并能独立发现实训设备线路连接中的问题或软件程序上的缺陷，且能独立顺利的解决发现的故障和缺陷。	能认真地进行功能检测，并能发现实训设备线路连接中的问题或软件程序上的缺陷，但不能独立地解决发现的故障或缺陷。	能够认真进行功能检测，但不能独立发现实训设备线路连接中的问题或软件程序上的缺陷，且不能顺利的解决。	参与课程学习过程，但没有能够认真能认真地进行功能检测，没有发现实训设备线路连接中的问题或软件程序上的缺陷。	15	
	评价	独立对照工作任务功能检测量表检测硬件、软件、现象全部符合测量表各项标准，进行小组评价。并主动向全班分享项目实施过程中碰到的问题和解决的方案，以及对原设计方案进行了哪些有意义的改进等。	基本能够对照工作任务功能检测量表检测硬件、软件、现象全部符合测量表各项标准，进行小组评价。并能分享项目实施过程中碰到的问题和解决的方案。	在教师的指导下对照工作任务功能检测量表检测硬件、软件、现象全部符合测量表各项标准，进行小组评价。并能分享项目实施过程中碰到的问题和解决的方案。	参与课程学习过程，但未能对照工作任务功能检测量表检测硬件、软件、现象是否符合测量表各项标准，未进行小组评价。未分享项目实施过程中碰到的问题等。	15	
	小组自评得分合计：						
	师生确认得分合计：						
	团队竞争得分合计：						
	个人 调增 得分 合计	小组成员一姓名：					
		小组成员二姓名：					
		小组成员三姓名：					
		小组成员四姓名：					

项目	学习环节	评价标准				配 分	得 分
		A (得配 分 100%)	B (得配 分 75%)	C (得配 分 50%)	D (得配 分 25%)		
项目十三	资讯	能正确描述工业综合控制系统的基本构成部件，正确分析变频调速与HMI监控综合应用系统的功能需求。并能描述PLC与变频器、HMI多器件组态方法。	基本能描述工业综合控制系统的基本构成部件，正确变频调速与HMI监控综合应用系统的功能需求。并能描述PLC与变频器、HMI多器件组态方法。	经提示能简要工业综合控制系统的基本构成部件，大致分析变频调速与HMI监控综合应用系统的功能需求。了解PLC与变频器、HMI多器件组态方法。	参与课程学习但不能叙述相关知识。	15	
	计划	经小组讨论能正确规划变频调速与HMI监控综合应用系统的网络组态方案、HMI界面布局和变量链接规划、变频器状态字报文格式。能设计出内容详实、可行性高的硬件连接方案和软件编程算法。	经小组讨论能设计出基本满足需求的变频调速与HMI监控综合应用系统的网络组态方案、HMI界面布局和变量链接规划、变频器状态字报文格式等系统规划方案。	在老师协助下完成基本出基本满足需求的变频调速与HMI监控综合应用系统的网络组态方案、HMI界面布局和变量链接规划、变频器状态字报文格式等系统规划方案。	参与课程学习但没有完成本组的工作方案，借用老师和其它组的方案开展下一步工作	10	
	决策	确定本组工作方案并积极主动展示且能回答老师、同学提出的疑问	基本确定本组工作方案但不能主动展示，不能很好地回答老师、同学提出的疑问	不能自信地确定本组工作方案，获对本组方案存在疑问又不清楚如何改进。	参与课程学习但没有完成本组的工作方案，也没有用进行展示说明。	10	
	实施	能独立熟练地完成变频器、HMI的组态与基本设置，绘制界面图形，链接PLC变量参数，使用G120变频器状	能正确完成变频器、HMI的组态与基本设置，绘制界面图形，链接PLC变量参数，使用G120变频器状态信息字传	能在老师的指导下完成变频器、HMI的组态与基本设置，绘制界面图形，链接PLC变量参数，使用G120变频器	参与课程学习，但未能绘制多台电机Y-△启动PLC控制系统的硬件接线图，并准确接线；组态现场PLC系统，	35	

		态信息字传送工作状态，完整实现交流电动机多段速控制及监控综合应用系统的各项功能。且全程遵守电气安全操作规程，工具器材摆放规范，工位文明整洁	送工作状态，实现交流电动机多段速控制及监控综合应用系统的各项功能。但未能遵守相关操作规程，工具器材摆放相对随意，工位文明整洁程度不够。	状态信息字传送工作状态，完整实现交流电动机多段速控制及监控综合应用系统的各项功能。但未能遵守相关操作规程，工具器材摆放相对随意。	并编写梯形图程序，并下载运行。且未能遵守相关操作规程工具器材摆放随意，工位文明整洁程度不够。		
	检查	能独立规范地进行功能检测，并能独立发现实训设备线路连接中的问题或软件程序上的缺陷，且能独立顺利的解决发现的故障和缺陷。	能认真地进行功能检测，并能独立发现实训设备线路连接中的问题或软件程序上的缺陷，但不能独立顺利的解决。	能够认真地进行功能检测，但不能独立发现实训设备线路连接中的问题或软件程序上的缺陷，且不能顺利的解决。	参与课程学习过程，但没有能够认真地进行功能检测，没有发现实训设备线路连接中的问题或软件程序上的缺陷。	15	
	评价	独立对照工作任务功能检测量表检测硬件、软件、现象全部符合测量表各项标准，进行小组评价。并主动向全班分享项目实施过程中碰到的问题和解决的方案，以及对原设计方案进行了哪些有意义的改进等。	基本能够对照工作任务功能检测量表检测硬件、软件、现象全部符合测量表各项标准，进行小组评价。并能分享项目实施过程中碰到的问题和解决的方案。	在教师的指导下对照工作任务功能检测量表检测硬件、软件、现象全部符合测量表各项标准，进行小组评价。并能分享项目实施过程中碰到的问题和解决的方案。	参与课程学习过程，但未能对照工作任务功能检测量表检测硬件、软件、现象是否符合测量表各项标准，未进行小组评价。未分享项目实施过程中碰到的问题和解决的方案。	15	
	小组自评得分合计：						
	师生确认得分合计：						
	团队竞争得分合计：						
	个人	小组成员一姓名：					
	调增	小组成员二姓名：					

	得分	小组成员三姓名：	
	合计	小组成员四姓名：	

八、课程实施建议

（一）教师的配备与素质要求

1. 专任教师：

建议配备电气自动化及相关专业、熟悉西门子系列 PLC 技术，学院现有实训设备和实训资源熟悉，教育教学理念新，教学功底扎实，并且明确本专业人才培养目标和本课程教学标准的教师。

2. 兼职教师：

建议配备本科以上、电气自动化及相关专业、在相关企业中从事设备的电气维修工作，并有两年以上实践经历，并且明确本专业人才培养目标，了解本专业人才培养方案的兼职教师参与指导教学过程。

（二）教学设备配置

本课程的实施需要配备有多媒体设备的教室资源，同时，需配备可以满足本课程教学的校内实训室、实训基地，满足实践教学的需要，具体要求详见下表：

实训室/基地名称	承担的实训任务	主要设备配置	承担实训教学的规模
PLC 控制技术实训室	项目一至项目十一的实施、检查、评价	PLC 控制技术实训装置、配置西门子 S7-1200 可编程控制器，博途 V14 软件平台和本课程需要的 11 个教学模块。并配备移动终端、无线网络、智慧黑板、智能手机、电脑等	40 人
机电一体化实训室	项目十二和项目十三的实施、检查、评价	机电一体化实训装置、移动终端、无线网络、智慧黑板、智能手机、电脑等	40 人

（三）课程资源（包括教材与学材、网络教学资源等）

1. 基本教材：

教材名称	征订代号	出版社	作者	出版时间
西门子 S7-1200 PLC 编程及应用程	ISBN: 978-7-111-9180-1	机械工业出版社	侍寿永	2018-03

2. 参考资料：

教材名称	征订代号	出版社	作者	出版时间
S7-1200 可编程 控制器系统手册	--	西门子公司	--	--
博途软件说明书	--	西门子公司	--	--
SINAMICS G120 手册	--	西门子公司	--	--

3. 网络资源：

名称	类型	链接	作者
S7-1200PLC 应用 技术	中国大学 MOOC	https://mooc.icve.com.cn/course.html?cid=S7-CS378353#oid=1	黎建军
S7-1200 PLC 编程 及应用	中国大学 MOOC	https://mooc.icve.com.cn/course.html?cid=S7-BJ054132#oid=4	于福华
西门子 S7-1200/1500 应 用基础	中国大学 MOOC	https://mooc.icve.com.cn/course.html?cid=XMZKM756231#oid=2	张帆

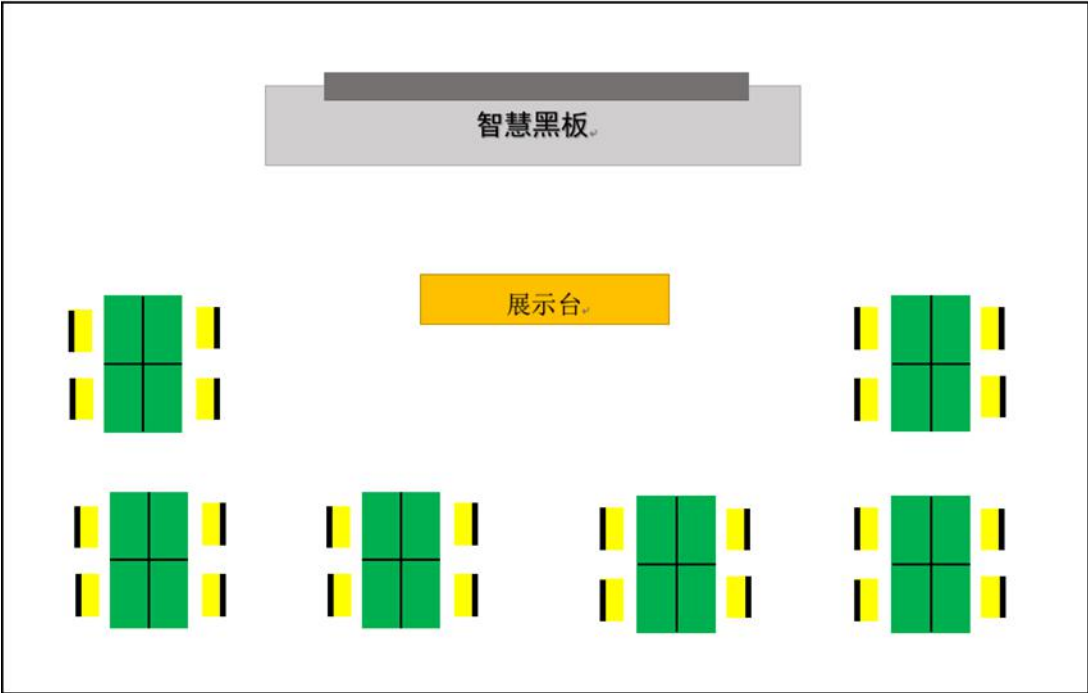
10. 《可编程控制技术》课程教案、课件、数字化资源

项目五

两种液体混合搅拌控制

项目名称	项目五：两种液体混合搅拌控制 (第一部分)	授课课时	2课时（90分钟）
授课对象	电气自动化技术专业 高职二年级学生	授课地点	智慧教室
使用教材及 出版单位	全国高等职业教育“十三五”规划教材《西 门子 S7-1200 PLC 编程及应用》 主编：侍寿永 出版社：机械工业出版社 ISBN：978-7-111-9180-1	授课形式	教学做一体化
信息技术 资源	多媒体课件、雨课堂学习平台		
内容分析	根据人才培养方案，参考全国高等职业教育“十三五”规划教材《西门子 S7-1200 PLC 编程及应用》中加计数器，减计数器和加减计数器的用法。构建多种液体混合搅拌的实际工程任务。 通过雨课堂学习平台互动学习掌握三种计数器指令的用法，内化知识。采用贴图游戏分析项目控制过程，强化流程。绘制PLC I/O 地址分配表和硬件接线图, 理出思路，指导学生制定项目可行性计划。		
学情分析	本课的授课对象为电气自动化技术专业高职二年级学生： 1. 知识掌握方面 学生已具备本学习领域的基础知识，在过去三个项目《电动机正反转控制》、《4路抢答器控制》和《三级运输带控制》的学习中，已经掌握了基本位逻辑指令中常开常闭触点指令、线圈指令和置位复位指令的运用，SR 复位优先、RS 置位优先、上升沿下降沿和定时器等指令的用法。 2. 技能运用方面 学生在前一段时间的学习过程中，工作任务完成后的获得感积累，对可编程控制技术课程学习的兴趣大幅增加，特别是上一次学习项目当中多数学生能自主完成硬件接线和软件程序的设计调试，成就感满满，希望在接下来的项目里汲取更多的知识，求知欲强。		

	3. 求知创新方面 我们的学生处于一个高速发展的信息社会，见得多、看得宽，想的广，思维灵活，创新意识强，希望通过新知识新技术的学习，解决现实生活和工程实践中的具体问题。
教学目标	1. 知识与技能 (1) 会使用计数器指令，能画出其时序图，并能口述其工作过程。 (2) 根据任务的不同要求，正确选择计数器指令进行编程设计。 2. 过程与方法 (1) 能够根据控制要求，正确绘制出项目流程图。 (2) 能够根据控制要求，做出PLC的 I/O 地址分配表和硬件接线图。 (3) 学会针对项目的组内讨论、小组探究的团队协作学习模式。 3. 情感态度价值观 (1) 以我国智能制造、化工生产等领域国民经济快速发展的实例、壮举为工程背景，厚植爱国主义情怀。 (2) 开展小组合作学习、形成良好的团队配合意识。
教学重点	1. 三种计数器指令的应用。 2. 两种液体混合搅拌控制项目流程图的绘制。
教学难点	1. 三种计数器指令的正确选用。 2. 两种液体混合搅拌控制流程图的绘制。
教学方法	引导自主法、任务驱动法、团队协作法、头脑风暴法、示范讲授法
教学策略	1. 以液体混合搅拌工程项目为导向设计教学内容。从计数器指令的应用到项目流程图的绘制，设计教学内容。 2. 以课前、课中、课后组织教学过程，体现学生主体地位。课前借助雨课堂学习平台发布课前学习内容。课中反馈预习，强化知识，小组讨论，突破重点内容。课后巩固提高，制定计划。借助雨课堂多媒体技术手段，激发学生兴趣，促进主动学习，个人探索与小组协作并行。 3. 以任务驱动结合线上教学平台创新教学方法。借助雨课堂推送项目任务，引

	导学生完成自学。课中在雨课堂学习平台中投稿展示讨论成果，课后的网络交流，完成综合辅导和知识拓展。				
教学过程设计	课前——使用雨课堂学习平台，预习先学、知识积累。 课中——借助雨课堂学习平台、多媒体，互动学习，实现项目任务发布、技术路线解读、投稿展示评测。 课后——完成作业，夯实基础，拓展提高。				
教学环境教学工具	硬件环境：智慧教室（含移动终端、无线网络、智慧黑板、智能手机、电脑等）  软件环境：雨课堂学习平台、多媒体课件				
教学过程 —— 课前 预习新知 引导自学					
学生用手机登录雨课堂学习平台，进入本课程，查看教师发布的学习资料，完成以下预习任务： 1. 登录雨课堂查看推送的PPT，学习计数器指令的格式、参数和使用规范。 2. 遇到疑问时及时与教师沟通，取得帮助。					
教学过程 —— 课中 反馈探究 讨论分析					
环节	内容	活动		教学手段与方法	设计意图
		教师	学生		

准备工作	借助雨课堂学习平台开启授课。 	使用雨课堂生成本节课课程二维码和课堂暗号。	扫码或者输入课堂暗号加入课堂。	雨课堂扫码签到	为本节课提供信息化技术支撑(扫码签到、弹幕互动、随机点名、课堂投稿、PPT推送)。
回顾旧知	多媒体展示题目： (1) 定时器指令共有几种？分别是什么定时器？ (2) TON定时器各部分的含义是什么？ (3) 口述三级运输带控制的实现过程。 	1. 用PPT展示复习题(提醒学生合上笔记和课本, 思考问题)。 2. 雨课堂随机抽取学生回答问题。 3. 点评学生回答情况。	1. 观看PPT展示的复习题, 合上笔记和课本, 认真思考问题。 2. 回答问题。 3. 听取教师点评	多媒体展示 雨课堂随机点名回答问题 引导自主	复习回顾上节课的内容, 强化知识点
反馈课前	通过问题和小案例检测学生的课前预习情况 问题1. CTU是什么类型的计数器。 问题1. CTU的CV端和PV端的含义。 小案例：组合吊灯三档亮度控制。	1. 用PPT展示问题和案例。 2. 巡回查看小组讨论的结果。	1. 观看PPT, 认真思考问题。 2. 投稿回答问题。	多媒体展示 雨课堂投稿回答问题	了解学生的课前预习情况 对计数器指令的格式、参数和使用规范

		3. 在雨课堂中查看学生投稿的结果，有针对性地进行点评。	3. 小组讨论案例的I/O分配表和梯形图程序，并在纸上写出，拍照投稿，聆听教师点评。	引导自主案例教学团队协作	的掌握情况。
知识强化	强化计数器指令的格式、参数、使用规范等。	解读计数器指令的格式、参数、使用规范。	1. 认真倾听教师讲解分析。 2. 在雨课堂学生端对单个PPT界面进行实时讨论。	多媒体示范讲授 雨课堂平台实时讨论	加深学生对计数器指令的格式参数以及使用规范的理解，便于开展教学。
项目布题	以我国化工生产领域的实例，结合本节课计数器的知识点，建构多种液体混合搅拌的实际工程任务（详见任务单）。 	1. 播放实际化工生产案例视频。 2. 向各小组发放工作任务单和学生工作页。	1. 认真观看视频，直观感受工业生产现场实际需求，细心发觉本课程在实际化工生产中的应用。 2. 仔细阅读工作任务单和学生工作页。	多媒体播放案例体验学习 任务驱动	激发学生对本课程学习的热情和认同感。 以工作任务单为指南，帮助学生明确本

阶段小结	归纳总结 总结在两种液体混合搅拌项目中用到的PLC指令和基本原理方法。	1. 引导学生汇总、归类所用指令及技术方法，	1. 在学生工作页上归纳总结计数器指令的格式、参数和使用规范	归纳总结 表扬鼓励	消化知识点、为课后小组内确定实施方案打好基础。
	作业布置 1. 通过各种途径收集本项目的相关技术资料。 2. 结合项目控制要求，发挥团队合作精神，讨论，制定I/O分配表，绘制硬件接线图，编写控制程序。	2. 布置课后作业，巩固本课学习效果，为下次学习做好铺垫。	2. 记录作业，课后完成要求的作业内容，保留修改作业的痕迹。以备下节课学习提升	任务驱动 引导自主	通过课后作业，巩固学习成果，拓展学习内容，得到自我提升。
教学过程 —— 课后 巩固提升 制定计划					
1. 登录雨课堂学习平台，回看教师推送的资料，巩固知识点，完成作业，制定项目计划。 2. 保存小组讨论图片佐证资料，制定I/O分配表，绘制硬件接线图，编写控制程序，填写学生工作页相关模块。 3. 利用雨课堂后台统计的多方面数据如学习时长、正确率、完成率、讨论区留言参与度等参数，多维度多角度客观分析评价学生学习效果。记录在教学日志当中，做为过程化考核资料。					
教学反思					
经过本阶段教学，我进行如下反思与总结： 1. 课前教师推送学习资料和视频，让学生提前完成理论知识，提高课堂学习效率。 2. 通过贴图游戏的方式，增强学生的学习兴趣，使学生能主动参与到项目教学活动中来。 3. 在雨课堂中拍照投稿展示，通过直观的对比，集思广益，取长补短。 4. 值得注意的是：在学习新知识点的时候，一定要让学生真正掌握计数器的使用规范。否则，在后续的编程环节学生就停留在简单的模仿，不会思考如何优化程序。					

创新与特色

1. 在教学中广泛运用线上雨课堂信息化平台，提高学生学习积极性。
2. 通过雨课堂学习平台在课前、课中、课后推送学习资源和实时讨论、弹幕、投稿。将抽象概念形象化，让每位同学每时每刻参入到项目实施中来。
2. 采用项目式教学，利用系统模拟动画帮助学生理解任务要求，梳理编程思路。
3. 通过流程图贴图游戏，使学生进一步学会了使用流程图分析任务的技巧。

项目名称	项目五：两种液体混合搅拌控制 (第二部分)	授课课时	4课时（180分钟）
授课对象	电气自动化技术专业 高职二年级学生	授课地点	SCE-PLC01 PLC控制 技术实训室
使用教材及 出版单位	全国高等职业教育“十三五”规划教材《西 门子 S7-1200 PLC 编程及应用》 主编：侍寿永 出版社：机械工业出版社 ISBN：978-7-111-9180-1	授课形式	理实一体化
信息技术 资源	多媒体课件、雨课堂学习平台		
内容分析	根据人才培养方案，参考全国高等职业教育“十三五”规划教材《西门子 S7-1200 PLC 编程及应用》中加计数器，减计数器和加减计数器的用法。构建多种液体混合搅拌的实际工程任务。 根据第一部分课后布置的作业，学生制定的项目可行性计划。以小组为单位完成雨课堂投稿展示，教师根据投稿结果随机选择2组计划进行评价，小组明确分工，确定实施方案。进行硬件接线、软件录入、检测调试。教师现场巡回，指导帮助。相邻小组根据评价量表进行组间互评，投票择优选择小组现场展示，教师根据实际现场结果总结点评，提出优化和改进方案。		
学情分析	本课的授课对象为电气自动化技术专业高职二年级学生： 1. 知识掌握方面 在过去2个课时的课程学习中，学生已经掌握三种计数器的基本控制功能及用法，对于本项目的控制要求和控制过程已经比较清楚，具备本学习领域的基础知识与技能。 2. 技能运用方面 经分析、讨论、汇总，各小组均已完成I/O分配表的制定、硬件接线图的绘制，项目计划已制定完成，学生已跃跃欲试，希望在本堂实训课程上与其他小组讨论对比方案的可行性、完善性，并进行实物操作，圆满完成任务要求的控制过程。		

	3. 求知创新方面 部分学生希望能经过自己的琢磨尝试，在触摸屏上绘制实物图，并完成控制过程。
教学目标	1. 知识与技能 (1) 在博途平台下能规范地使用定时器，会使用定时器实现时间控制功能。 (2) 能够选用合适的模块完成硬件接线和软件设计。 2. 过程与方法 (1) 对比其他组的工作方案，取长补短，完善程序。 (2) 学会测试区分软硬件问题，并排除故障的方法。 (3) 实验结束时，会保存和归档程序，方便后期复习和查看。 3. 情感态度价值观 (1) 学习任务实施过程中，突出严谨敬业、勤奋细致、精益求精的工匠精神的培养。 (2) 遵守国家技能人员职业资格里机械设备维修人员电工相关技术规范和标准，形成电工基本职业素养。 (3) 课后环境整理阶段，引导学生自觉完成工位整理、环境清扫，形成良好习惯，提升学生劳动意识和劳动素养意识。
教学重点	1. 组间横向对比工作方案，取长补短 2. 编程时根据功能要求选用合适的计数器 3. 硬件接线和软件系统设计 4. 系统调试与成果展示
教学难点	1. 硬件系统的接线和博途系统的组态。 2. 程序编写中逻辑关系的处理和调试中故障的排除。
教学方法	引导自主法、任务驱动法、团队协作法、头脑风暴法、示范讲授法、角色扮演法
教学策略	1. 以液体混合搅拌PLC控制系统实践制作过程为任为导向设计教学内容，有效对接工程实践。从硬件电路的搭建、软件程序的编写、联机调试、运行效果监测四个工序，规划学生学习过程和学习内容，培育学生解决工程实际问题的能力。

	2. 以任务驱动、小组合作为主要教学组织方法，突出学生学习主体地位。以4人小组为学习组织单元，通过组类讨论，互助讲解，协同工作等共同完成控制系统工作任务，激发学生兴趣，提升学生学习能力。 3. 以信息化技术提升教学效果。通过雨课堂学习平台实现在线交互，即时记录学习过程，统计考核结果，方便实现课前课后的网络交流。借助STEP 7（TIA Portal）V14自带PLC在线诊断功能，方便找出系统调试过程出现的各类问题。
教学过程设计	课前——完成课后作业，小组讨论设计项目I/O分配表，绘制硬件接线图，编制程序。 课中——借助雨课堂学习平台、多媒体课件，互动讨论，确定项目实施方案，进行项目实施、调试、检测、自评、互评、投稿展示总评。 课后——完成作业，夯实基础，拓展提高。
教学环境教学工具	硬件环境： SCE-PLC01 PLC控制技术实训室（含SCE-PLC01 PLC控制技术实训装置、移动终端、无线网络、智慧黑板、智能手机、电脑等） 1. 讨论区为小组工作研讨、做计划的工作场所。 2. 分享区为学生总结和汇报展示的区域。 3. 工位区是 SCE-PLC01 PLC 模块化设备，供项目工作任务的实践操作、调试、验证等。



软件环境：雨课堂学习平台、多媒体课件

教学过程 —— 课前 回顾学习 制定计划

经过详细认真的小组讨论，制定初步项目计划：

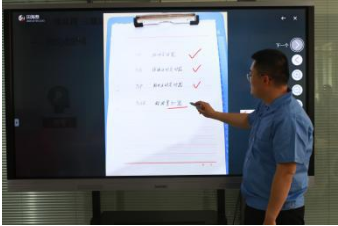
1. 回顾学习计数器指令的格式、参数和使用规范。
2. 制定I/O分配表，绘制硬件接线图，编写控制程序，填写学生工作页相关模块。

教学过程 —— 课中 动手实施 检测评价

环节	内容	活动		教学手段 运用	设计意图
		教师	学生		
准备工作	借助雨课堂学习平台开启授课。 	使用雨课堂生成本节课二维码和课堂暗号。	扫码或者输入课堂暗号加入课堂。	雨课堂扫码签到	为本节课提供信息化技术支撑。
展示评价	将各组制定的方案在雨课堂投稿展示，包含I/O分配表，硬件接线图，控制程序。	1. 督促学生将清晰、完整的图片投稿。	1. 将I/O分配表，硬件接线图，控制程序拍照投稿。	雨课堂投稿展示	组内回顾 组间对比

项目实施		2. 查看学生在雨课堂投稿的投稿的图片，有针对性的选择其中两组进行点评。	2. 认真聆听教师点评，对比本组与其他小组的方案，取长补短，改进方案。	引导自主团队协作	互促互进
	1. 确认方案，明确分工，每小组四人，两人一个工位。 2. 硬件接线：根据小组制定的I/O分配表和硬件接线图，完成电源模块、PLC模块、多级运输带控制模块的连接。  3. 程序编写：使用博途平台，调试组态系统，编写三级运输带控制程序。 	1. 帮助小组和各工位成员明确各自工作。 2. 强调用电安全，检查各组硬件接线，排除安全隐患，确保线路安全、可靠连接。 3. 巡回指导，因材施教，个别问题单独指导，共性问题全员辅导。	1. 小组明确具体分工，确认工作方案，细化工作流程。 2. 选择合适硬件模块，进行硬件接线，认真核对，确保接线正确。 3. 依工作方案组态系统，编写梯形图程序，并认真核对检查。	任务驱动引导自主头脑风暴 全面巡查个别指导隐患排查示范演示团队协作 全面巡查个别指导示范演示	深化项目要求理解 增强学生硬件接线能力，线路问题排查能力，促进学习积极性。 增强软件使用熟练度，深化对编程方法和核心指令的理解和运用。

	4. 检测调试：下载程序，启动系统，观察结果，验证产出，对存在的偏差，进行系统软、硬件修正，完成系统各项工作任务。 	4. 巡回指导，参与部分小组结果观察和系统调试，给予技术支持。	4. 运行系统，观察结果，对照检查量表逐项核对系统功能。调教系统软硬件，完成各项功能。	巡查指导 实物校验 因材施教 检测量表	增强学生系统调试能力，提升学生独立意识和解决问题的能力。
	5. 总结项目实施过程，整理项目实施资料，准备汇报材料 	5. 检查督促各组总结整理，准备汇报资料。	5. 拍摄工作现象视频，完成工作任务页填写，撰写汇报提纲，确定汇报人选。	任务单填写 总结汇报	增强学生项目总结能力，材料整理能力和文字撰写能力。
组间互评	相邻小组根据评价量表进行组间互评。 	1. 解读评价量表每项内容。 2. 监督相邻小组进行互评打分。	1. 学生作为“教师”点评相邻小组项目实施过程中的表现。 2. 对照检测表逐项检测调试，进行评价量表评价打分。	角色扮演 检测量表 评价量表 对照标准 检测量表 评价量表	加深学生对项目评价环节流程的理解。 点评发现其他小组的优缺点，取长补短。

择优总评	根据组间打分情况择优选择小组现场展示，教师根据实际现场结果总结点评。 	1. 收集汇总评价量表，择优选择小组进行现场展示。 2. 根据现场表现提炼问题，进行总结点评。	1. 小组进行现场展示。 2. 观看小组实际展示汇报情况，聆听教师分析。	雨课堂投稿展示 引导自主	通过现场看与听提高学生理解能力、分析能力。
项目总结	1. 提纲挈领概括项目内容。 2. 总结教学环节中所遇所见的问题不足。  3. 工位整理、环境清扫。 	1. 回顾项目核心知识点、硬件接线、软件录入、检测调试等。 2. 将之前环节中的典型性问题和易错点通过问题导向向学生归纳总结。 3. 向学生示范工位整理规范。	1. 回顾知识点和具体实施步骤 2. 归纳总结项目易错点和本组易错点。 3. 对工位进行规范化整理。	归纳总结 表扬鼓励	提高学生归纳总结的能力。 总结归纳 引导学生养成良好习惯,提升劳动意识和劳动素养意识。

教学过程 —— 课后 巩固提升 拓展应用

1. 学生完成纸质学生工作页，将归档的程序和拍摄的成果视频整理打包。
2. 收集保存小组讨论图片佐证资料。
3. 雨课堂推送项目拓展任务。

教学反思

经过本阶段教学，我进行如下反思与总结：

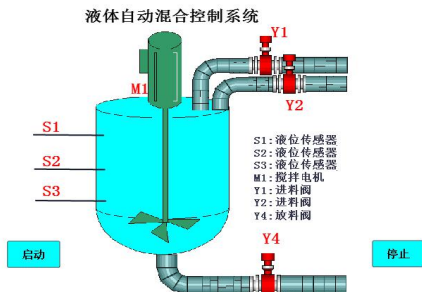
1. 在项目实施过程中，鼓励学生自主探究学习，有错误要思考，反复调试，总结调试经验。
2. 部分同学反映不太能跟的上学习进度，在后期的教学过程中一方面进一步强调小组协作意识，要求各组成员加强组内交流，学习能力较强的同学做好学习能力较弱同学的组内导师作用，带动组内同学同步进步。

创新与特色

1. 在教学中广泛运用线上雨课堂信息化平台，提高学生学习积极性。
2. 通过雨课堂学习平台在课前、课中、课后推送学习资源和实时讨论、弹幕、投稿。将计划展示、成果汇报影像化、图片化，让每位同学每时每刻参与到项目实施中来。
3. 课程基于工作过程，以学生学习为中心，通过实际的工业控制实例，提升了学生学习的成就感、获得感自信心，促进了学生学习的积极性，培养了学生自主学习的能力和创新思维意识，有效促进了教育教学质量的提升。

《可编程控制技术》课程学习

工作任务单

项目名称	两种液体混合搅拌控制	学时	6
布置任务			
学习目标	1. 知识目标： 会使用计数器指令编程，能画出其时序图，并能叙述其工作过程。根据控制任务要求，能够正确选择计数器进行编程设计。 2. 技能目标： 能够正确做出 PLC 的 I/O 地址分配表和硬件接线图。 能够选用合适的模块完成硬件接线和软件设计。 学会并完成触摸屏的绘制和变量的链接。		
任务描述	 液体自动混合控制系统 S1: 液位传感器 S2: 液位传感器 S3: 液位传感器 M1: 搅拌电机 Y1: 进液阀 Y2: 进液阀 Y4: 放料阀 启动 停止 设计设计一个两种液体混合搅拌的控制系统，要求按下启动按钮，电磁阀 Y1 闭合，开始注入液体 A，液位到 S3 的高度，停止注入液体 A。同时电磁阀 Y2 闭合，注入液体 B，液体到 S1 的高度，停止注入液体 B，搅拌机 M 开始工作，搅拌电机旋转 8s 停止 3s 循环进行工作，反复 3 次后，停止搅拌，同时阀门 Y4 为 ON，开始放出液体，液面下降至液体高度为 S3 时，开始计时，再经 2s 后液体全部放出，关闭 Y4，一个周期的工作结束。在工作中如果按下停止按钮，搅拌机不立即停止工作，只有当当前混合操作处理完毕，才停止工作即停在初始状态。		
设备工具	主要设备	主要工具	
	西门子工控机、S7-1200 PLC 模块、KTP700 彩色触摸屏、SCE-PLC01 PLC 控制技术实训装置-彩色智能被控对象单元电源模块、液体混合搅拌模块、输入输出模块	——	
参考资料	课本、任务单、PLC1200 手册		
任务要求	1. 小组讨论，确定人员分工，小组协作完成工作任务。 2. 查阅资料，小组讨论，确定工作方案。 3. 按照工作方案，完成系统硬件接线和软件系统设计。 4. 通过触摸屏和实物实现双重操作，验证项目结果是否符合工作要求。 5. 工作结束（实训结束）结束，保存归档程序等相关资料。 6. 整理工位，复原设备模块，清扫工作环境。		

《可编程控制技术》课程学习 学生工作页

项目名称	两种液体混合搅拌控制		
组别	工位	姓名	
第 组			
工作 过程	1.资讯（知识点积累、资料准备）		
	2.计划（制定计划）		
	3.决策（分析并确定工作方案）		

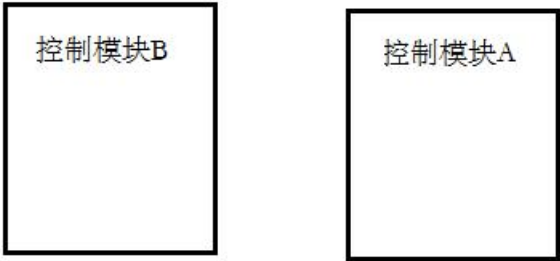
4.实施

(3) I/O 分配表

输入			输出		
序号	输入信号	输入地址	序号	控制对象	输出地址

(2) 硬件接线图

⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙
L+	M	1L	1M	I0.0	I0.1	I0.2	I0.3	I0.4	I0.5	I0.6	I0.7	I1.0	I1.1	I0.2	I0.3
S7-1214C DC/ DC/DC															
1L	1M			Q0.0	Q0.1	Q0.2	Q0.3	Q0.4	2L	Q0.5	Q0.6	Q0.7	Q1.0	Q1.1	
⊙	⊙			⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	



(3) 程序

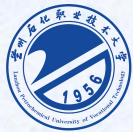
5.检测					
结果观察					
故障分析	序号	故障现象	原因分析	是否解决	
	1				
	2				
6.评价					
小组自评	完成情况 效果评价	☐ 优秀 ☐ 非常满意	☐ 良好 ☐ 满意	☐ 合格 ☐ 一般	☐ 不合格 ☐ 糟糕
教师评价	评语 评定等级	☐ 优秀	☐ 良好	☐ 合格	☐ 不合格
总结反思					

《可编程控制技术》课程学习 检测量表

项目名称	两种液体混合搅拌控制	
检测项目		是否已完成 已完成打（√）
硬件	PLC 的 1L、3L 端子接 DC 24V 的正极	
	PLC 的 1M、3M 端子接 DC 24V 的负极	
	输入信号分别接 I0.0、I0.1、I0.2、I0.3	
	输出信号分别接 Q0.0、Q0.1、Q0.2、Q0.3	
	电源 DC 24V 的船型开关打开，指示灯亮	
	设备组态下载完，PLC 中绿色指示灯亮	
软件	PC 机和 PLC 的 IP 地址在同一网段	
	组态中的 CPU 型号 S7-1200 1214C DC/DC/DC	
	组态中信号板型号 SB 1232 AQ1	
	组态中信号模块型号 SM 1223DC/RLY	
	变量表中变量无重复，无黄色显示	
	程序块 OB1 中程序段无红色显示	
	程序无编译错误提示	
结果	启动按钮 I0.0，Q0.0 指示灯亮，	
	S3 检测到位，Q0.0 指示灯灭，Q0.1 指示灯亮。	
	S1 检测到位，Q0.1 指示灯灭，Q0.2 指示灯亮。	
	启动搅拌 Q0.2 亮 8s，灭 3s。	
	搅拌次数 3 次到，Q0.2 指示灯灭。	
	液位低于 S3，延时 2S 后，Q0.3 指示灯亮。	

《可编程控制技术》课程学习 评价量表

项目名称	两种液体混合搅拌控制				
评价内容	评价指标	完成情况			
		5	3	1	0
自主学习	是否课前预习，主动学习，积极分析，查阅资料，获取信息。				
职业素养	团队意识、协作精神及对小组的贡献大小，交流沟通及表达能力，爱护仪器设备、遵守操作规范，工作严谨。				
项目设计	根据任务要求，小组制定出正确的 PLC 的 I/O 分配表。				
	根据任务要求，小组制定出画出 I/O 硬件接线图、				
	根据任务要求，小组制定出设计 PLC 控制程序				
硬件接线	PLC 的 1L、3L 端子接 DC 24V 的正极。				
	PLC 的 1M、3M 端子接 DC 24V 的负极。				
	输入信号分别接 I0.0、I0.1、I0.2、I0.3。				
	输出信号分别接 Q0.0、Q0.1、Q0.2、Q0.3。				
	设备组态下载完，PLC 运行指示灯为绿色。				
软件操作	PC 机和 PLC 的 IP 地址在同一网段。				
	组态中的 CPU、信号板、信号模块的型号和订货号选择正确。				
	组态无故障，能完整下载至 PLC，并建立网络连接。				
	梯形图表达正确，画法规范，指令正确。				
结果调试	启动按钮 I0.0，Q0.0 指示灯亮，				
	S3 检测到位，Q0.0 指示灯灭，Q0.1 指示灯亮。				
	S1 检测到位，Q0.1 指示灯灭，Q0.2 指示灯亮。				
	启动搅拌 Q0.2 亮 8s，灭 3s。				
	搅拌次数 3 次到，Q0.2 指示灯灭。				
	液位低于 S3，延时 2S 后，Q0.3 指示灯亮。				
综评等级 ☐ 优秀 (≥90) ☐ 良好 (75—90) ☐ 合格 (60—70) ☐ 不合格 (≤60)					

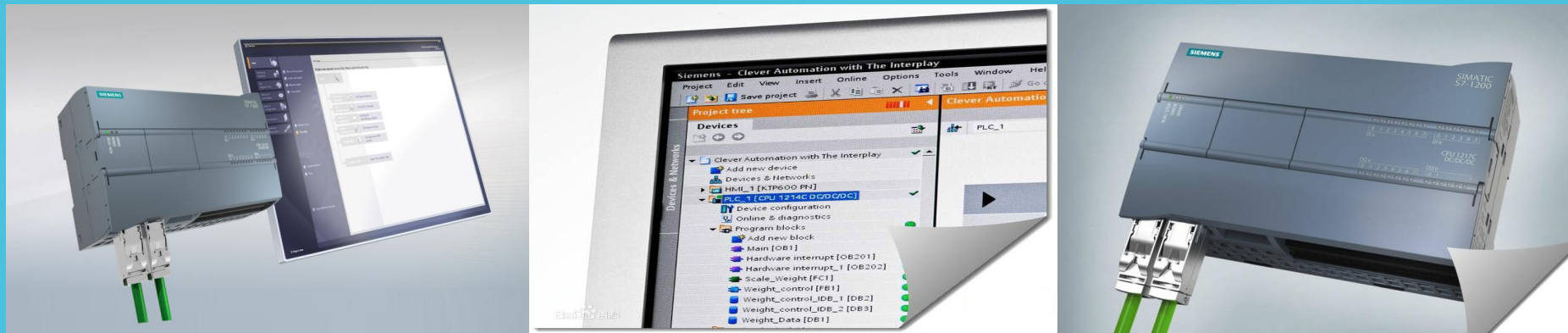


兰州石化职业技术大学

Lanzhou Petrochemical University of Vocational Technology

可编程控制技术 西门子S7-1200

三级运输带及跑马灯 流水灯控制





一、定时器指令简介

使用定时器指令可创建编程的时间延时。用户程序中可以使用的定时器数仅受 CPU 存储器容量限制。每个定时器均使用 16 字节的 IEC_Timer 数据类型的数据结构来存储功能框或线圈指令顶部指定的定时器数据。STEP 7 会在插入指令时自动创建该 DB。

定时器共四种类型::

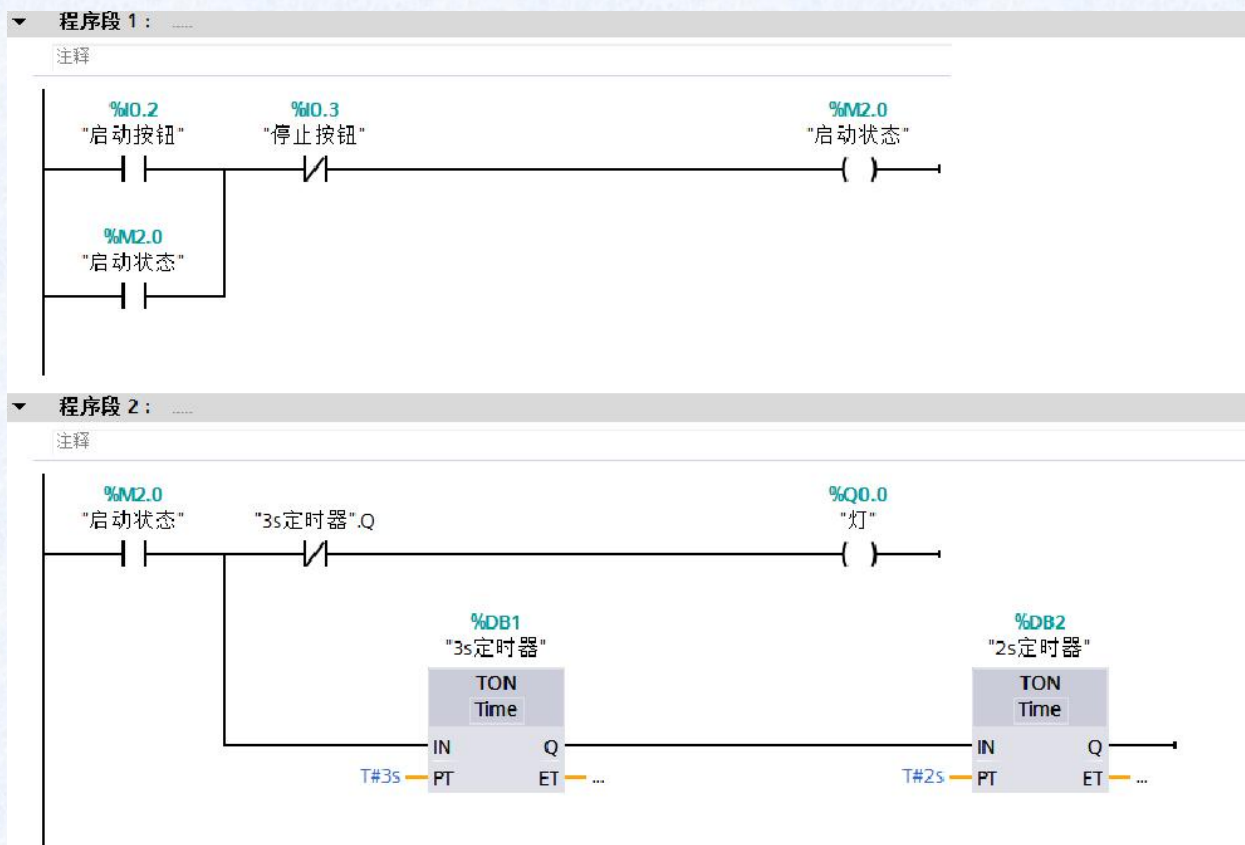
- ◆脉冲定时器 (TP)
- ◆接通延时定时器 (TON)
- ◆断开延时定时器 (TOFF)
- ◆保持性接通延时定时器 (TONR)

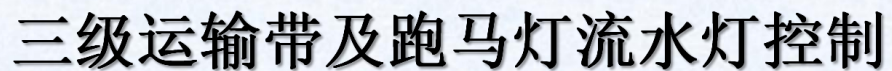


小案例：小灯亮3s灭2s的闪烁控制



思考



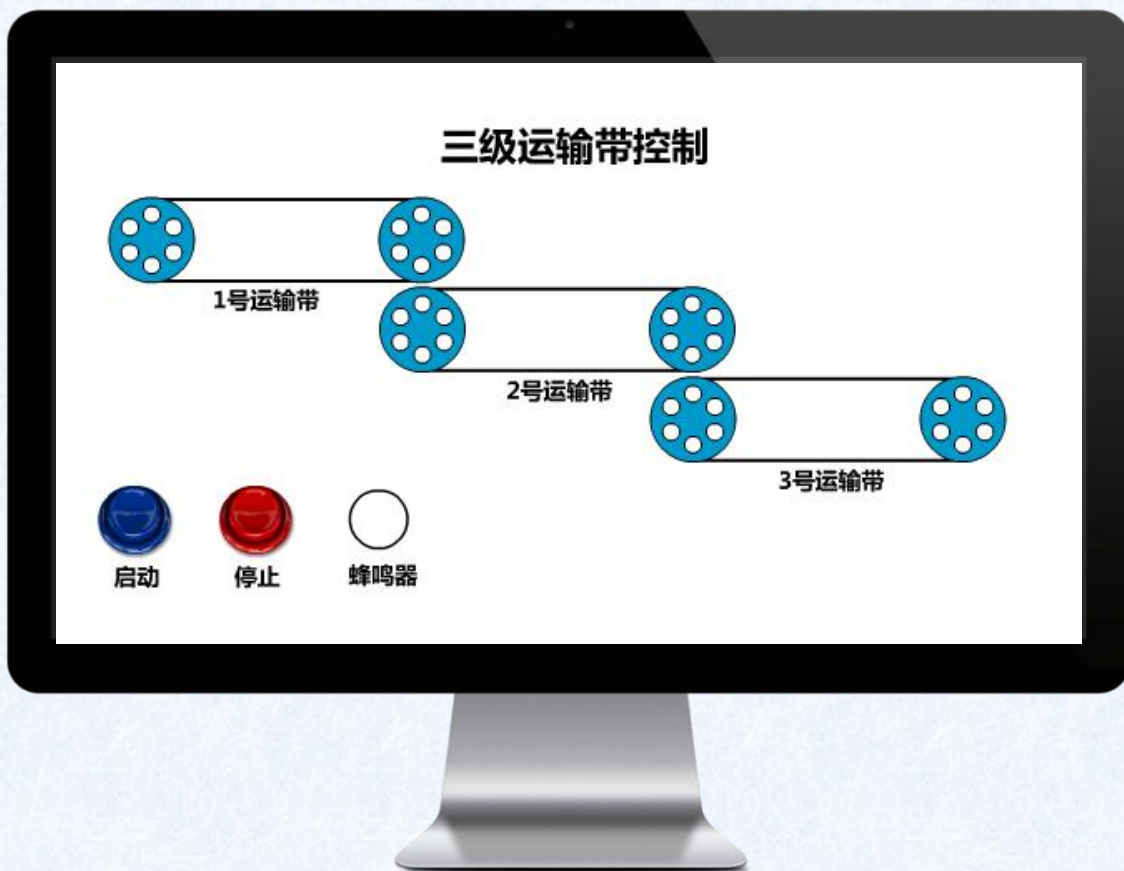


> 修改结果





二、工作任务目标



项目描述

快递公司分拣快递时，为避免运送的包裹在运输带上堆积，要求设计一套三级相连运输带的控制系统，班级以4人小组为单位，对该项目进行评估分析和制订可行性计划，绘制PLC I/O地址分配表和硬件接线图，编写控制程序设计，完成运行调试工作。



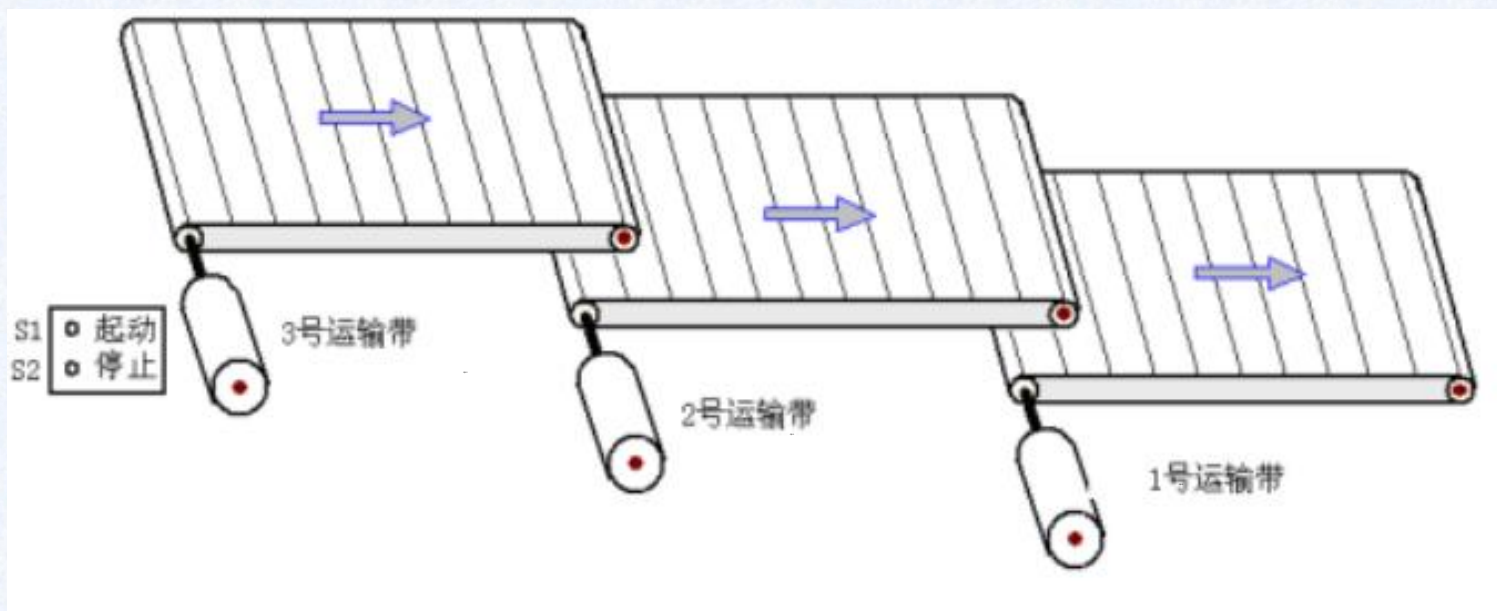
三级运输带及跑马灯流水灯控制



兰州石化职业技术学院

Lanzhou Petrochemical University of Vocational Technology

例2：传送带顺序相连如图4-8所示，为了避免运送的物料在运输带上堆积，按下启动按钮，1号运输带开始运行，10S后2号运输带自动启动，再过10S后3号运输带自动启动。停机的顺序与起动的顺序刚好相反，即按了停止按钮后，3号运输带停机，10S后2号运输带停机，再过10S后停1号运输带。





2.1 工作任务要求

01



控制要求

- 1、按下启动按钮，3号运输带开始运行，5s后2号运输带自动启动，再过5s后1号运输带自动启动。停机的顺序与启动的顺序相反，按下停止按钮，1号运输带停机，5s后2号运输带停机，再过5s后3号运输带停机；
- 2、为保障工作人员安全，按下启动按钮时，蜂鸣器需报警5s后自动启动系统。

02

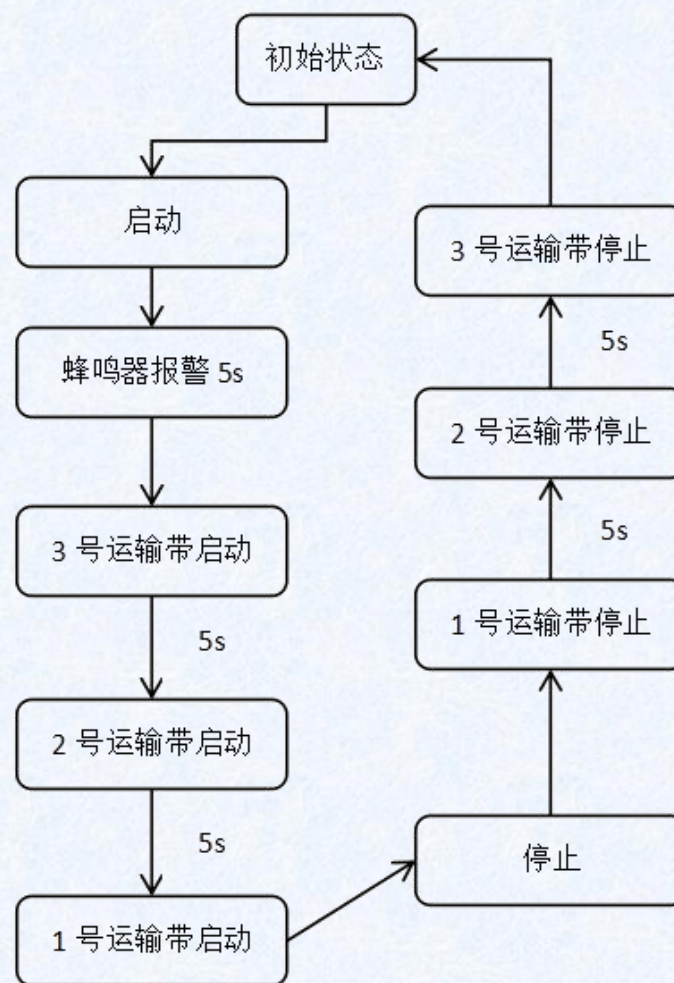


实施要求

- 1、小组讨论，确定人员分工，小组协作完成工作任务；
- 2、查阅资料，小组讨论，确定工作方案；
- 3、按照工作方案，完成系统硬件接线和软件系统设计；
- 4、通过触摸屏和实物实现双重操作，验证项目结果是否符合工作要求；
- 5、工作结束（实训结束）结束，保存归档程序等相关资料；
- 6、整理工位，复原设备模块，清扫工作环境。



2.2 控制过程分析





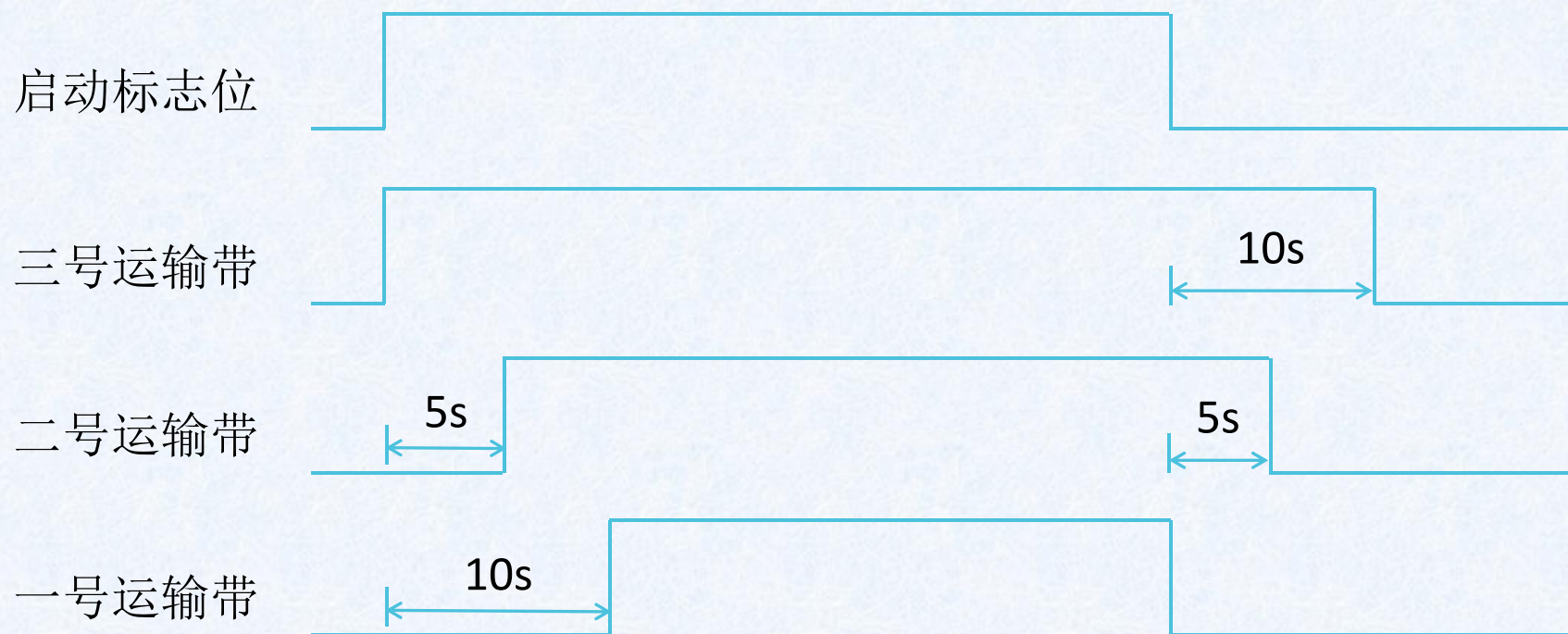
三级运输带及跑马灯流水灯控制

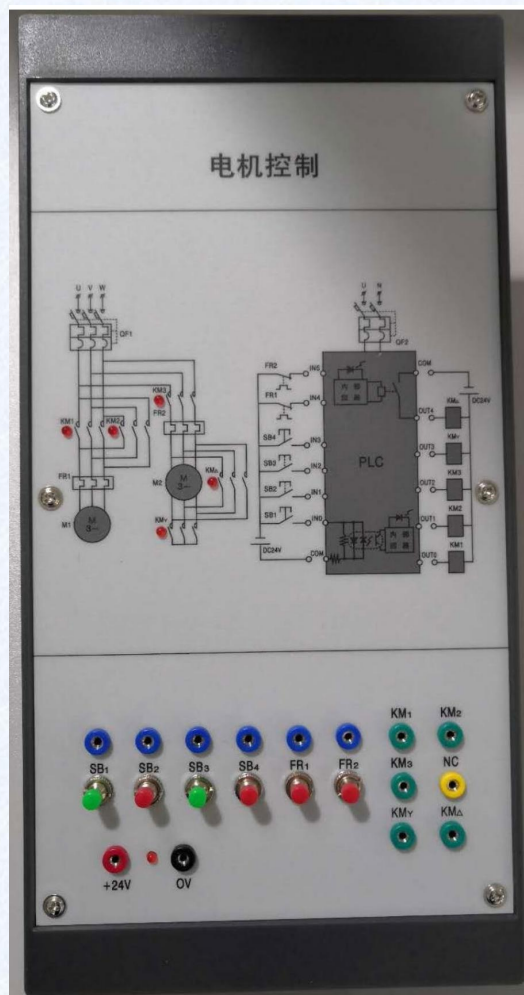
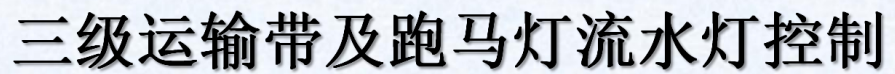


兰州石化职业技术学院

Lanzhou Petrochemical University of Vocational Technology

- 1、设置启动标志位
- 2、按步绘制控制时序图（先将任务简单化去除蜂鸣器报警）
- 3、蜂鸣器报警设计







项目拓展1

1. 8盏流水灯控制（按下启动按钮SB1，8盏灯从第1盏开始间隔1s逐一增加点亮，每次比之前多亮一盏。至8盏灯全亮之后过1s第1盏开始点亮，依次循环。按下停止按钮，所有灯熄灭。

2. 8盏跑马灯控制（按下启动按钮SB1，8盏灯从第1盏开始间隔1s逐一单一点亮，每次只亮一盏。至第8盏灯点亮之后过1s第1盏开始点亮，依次循环。按下停止按钮，所有灯熄灭。）



项目拓展2

五台电机顺序启动逆序停止：按下启动按钮I0.0，第一台电机启动00.0输出，每过5秒启动一台电机，直至五台电机全部启动，当按下停止按钮I0.1，停掉最后启动的那台电机，每过5秒停止一台，直至五台电机全部停止，任意时刻按下停止按钮都可以停掉最后启动的那台电机。



项目拓展3

有设有四个组（组号1~4）参加智力抢答赛，每个组有一个抢答按钮，分别为SB1~SB4，主持人桌上有两个按钮，SB0为抢答开始按钮，SB5为复位按钮。另有一个七段数码管显示抢答的组号，一个指示灯HL为违例指示，一个蜂鸣器HA为超时指示。竞赛抢答规则如下：

- （1）当主持人宣布“开始”，并同时按下开始抢答按钮SB0后，10s内各组选手按动桌上的抢答按钮开始抢答，数码管显示最先按下抢答按钮的那一组的组号，这个组获得答题机会，并开始答题。
- （2）如果选手在主持人宣布“开始”前按下抢答按钮，则判为违例，指示灯HL亮，数码管显示最先违例那组的组号。
- （3）如果10s时间到，没有组抢答，则蜂鸣器HA响3s，该题作废。
- （4）主持人按下复位按钮SB5，数码管和指示灯熄灭，抢答器恢复原始状态，才可以进行下一题的抢答。

可编程控制技术

PLC Programmable Controller

000012/00:04:28

X 1.0 高清

返回学堂

可编程控制技术
兰州石化职业技术大学

白昼模式

更多

消息中心

第一章 1.1 什么是PLC

课程提醒

学前必读

教学大纲

课程介绍

作业考试

课程表

成绩分析

课程资料

目录

第一章 电动机正反转控制

1.1 什么是PLC

1.2 市场上主流PLC品牌及系列型号

1.3 西门子PLC家族产品

1.4 PLC的输入与输出

1.5 S7-1200PLC硬件模块的组成

1.6 PLC的编程语言

平时测试

第二章 四路抢答器控制

2.1 项目分析

2.2 认识博图软件软件

2.3 PLC的组态

2.4 PLC变量的编制

11. 《可编程控制技术》课程设计实践课程指导书



兰州石化职业技术大学

Lanzhou Petrochemical University of Vocational Technology

电子电气工程学院
可编程控制技术课程设计
指导书

学 期: _____

班 级: _____

姓 名: _____

指导教师: _____

前言

《可编程控制技术课程设计》是学生在系统性地学习《可编程控制技术》课程理论知识的基础上，通过小组合作模式完成既定的项目任务，使学生掌握电气控制设备技术和可编程控制器的使用、分析和设计自动生产过程中的控制电路，掌握其使用方法。

课程设计实施过程中以培养工程使用能力为主，突出培养学生工匠精神、团队意识、工作毅力、劳动习惯等综合素质能力，同时还要进行诸多方面能力的培养和提高，为毕业设计打下良好的基础。这些能力包括：

综合运用所学过的基础知识和专业知识，解决工程使用问题的能力；

运用各种现代化手段，获取相关资料的能力；

编写调试程序的能力；

工程设计绘图的能力；

撰写总结资料的能力；

创新思维能力。

通过课程设计项目任务要求，进行可编程控制技术控制系统的原理设计、硬件配置及软件编程设计，不断调试完善软硬件来满足生产工艺的要求，使学生进一步熟悉可编程控制系统设计构建，培养学生解决实际问题的能力，掌握设计思路和方法。课程设计考核评价引入世界技能大赛评分标准和电气自动化职业技能标准，构建形成以工作过程和产出结果为导向的综合性考核评价体系。

第一部分 课程设计总体安排

1.1 学时分配及项目安排

可编程控制技术课程设计完成时间共计 2 周，整体设计内容包括健康安全与职业素养 (A)、电路设计与绘制 (B)、尺寸和水平 (C1)、设备与线路安装 (C2)、上电安全测试 (D)、硬件功能实现-手动 (E1)、硬件功能实现-自动 (E2)、汇报 PPT 制作 (F1)、成果视频制作 (F2)、汇报答辩 (G)、报告撰写 (H)，共计 11 个项目。具体学时分配及项目内容安排见表 1-1。

表 1-1 学时分配及内容安排表

周次	星期	节次	学时	项目内容安排										
				A	B	C1	C2	D	E1	E2	F1	F2	G	H
第一周	一	1、2	2	√	√	√	√							√
		3、4	2	√	√	√	√							√
		5、6	2	√	√	√	√							√
	二	1、2	2	√	√	√	√							√
		3、4	2	√	√	√	√							√
	三	1、2	2	√	√	√	√							√
		3、4	2	√	√	√	√							√
		5、6	2	√	√	√	√							√
	四	1、2	2	√	√	√	√							√
		3、4	2	√	√	√	√							√
		5、6	2	√	√	√	√							√
	五	1、2	2	√				√			√	√		√
		3、4	2	√				√			√	√		√
		5、6	2	√				√			√	√		√
第二周	一	1、2	2	√					√		√	√		√
		3、4	2	√					√		√	√		√
		5、6	2	√					√		√	√		√
	二	1、2	2	√					√	√	√	√		√
		3、4	2	√					√	√	√	√		√
	三	1、2	2	√					√	√	√	√		√
		3、4	2	√					√	√	√	√		√
		5、6	2	√					√	√	√	√		√
	四	1、2	2	√						√	√	√		√
		3、4	2	√						√	√	√		√
		5、6	2	√						√	√	√		√
	五	1、2	2	√							√	√	√	
		3、4	2	√							√	√	√	
		5、6	2	√							√	√	√	

1.2 组内分工及成果要求

1.2.1 组内分工岗位职责

每个小组由 4 人组成，岗位角色分配为资料员、安全员、程序员、报告员，分别发放黄、绿、蓝、红 4 种颜色的工牌。组内推举组长 1 名，课程设计实行组长负责制，由组长负责整体设计实施和任务分工，协调组内工作任务。各岗位人员相互沟通、共同协作完成各项任务内容，要求每日填写工作日志（见附件 6）。岗位分工见表 1-2，表 1-3。

表 1-2 组长工作职责

岗位	姓名	工作职责
组长		规划整体方案、协调工作任务、监督岗位工作、组织汇报答辩

表 1-3 岗位角色职责

岗位	姓名	工作职责	负责项目
资料员		电路图设计绘制、汇报 PPT 制作、成果视频录制剪辑制作	A、B、F1、F2、G
安全员		硬件系统搭建、填写上电安全测试报告、系统联合调试	A、C1、C2、D、G
程序员		PLC 程序编写、HMI 画面绘制、系统联合调试、硬件功能实现	A、E1、E2、G
报告员		课程设计报告撰写	A、G、H

各组各岗位工作应按照由简入难，层层递进，逐步完成任务要求，在实施过程中应在课本、系统手册、网络上查询相关资料，主动与指导老师探讨、交流、请教相关知识点。

1.2.2 最终成果形式要求

电子版成果包含：课程设计报告、PPT、视频、PLC 程序及 HMI 源文件、电路图

纸质版成果包含：课程设计报告、指导书（含附件 4 上电测试报告、附件 5 成果验收报告、附件 6 工作日志）

1.2.3 相关测试报告填写要求

（1）上电测试报告填写时间：第一周周四

（2）成果验收报告填写时间：第二周周四

相关测试报告应如实填写，并在指导老师的监督下进行通电测试。未进行相关测试或不及时填写测试报告的小组不准参加汇报答辩，成绩作零处理。

第二部分 实施验收具体要求

本课程设计由健康安全与职业素养（A）、电路设计与绘制（B）、尺寸和水平（C1）、设备与线路安装（C2）、上电安全测试（D）、硬件功能实现-手动（E1）、硬件功能实现-自动（E2）、汇报 PPT 制作（F1）、成果视频制作（F2）、汇报答辩（G）、报告撰写（H）共计 11 个项目组成，课程设计各项目采用主观与客观相结合评分，具体项目任务分配及配分见表 2-1，综合评分标准见附件 1。

表 2-1 项目任务分配及配分表

序号	编号	项目名称	任务分配				主观配分	客观配分	合计
1	A	健康安全与职业素养					0	10	10
2	B	电路设计与绘制					0	5	5
3	C1	尺寸和水平					0	6	6
4	C2	设备与线路安装					3	7	10
5	D	上电安全测试					0	4	4
6	E1	硬件功能实现-手动					0	5	5
7	E2	硬件功能实现-自动					0	15	15
8	F1	汇报 PPT 制作					3	3	6
9	F2	成果视频制作					3	6	9
10	G	汇报答辩					6	4	10
11	H	报告撰写					12	8	20
合计							27	73	100

2.1 健康安全与职业素养

本项目主要考查小组内全部岗位人员在课程设计整体实施过程中是否具备以下能力。

1. 遵纪守法、爱岗敬业。
2. 精益求精、勇于创新。
3. 爱护设备、安全操作。
4. 遵守规程、执行工艺。
5. 保护环境、文明生产。

所有岗位人员在任务实施过程中必须遵守安全文明生产制度，遵守与之有关系的各类技术规范；遵守电气安全操作规程；遵守健康、安全、环境的纪律。健康安全与职业素养（A）评分标准见附件 2-1。

2.2 电路设计与绘制

本项目主要考查资料员在课程设计项目系统设计中是否具备以下能力。

1. 根据控制要求设计并绘制系统电气原理图、接线图等技术图纸，图纸满足功能需求，设计精简合理。
2. 电路符号使用准确，图形标记正确、注释完整，图纸规范等。

资料员必须在课程设计开始前提前准备电路设计软件及设备。电路设计与绘制（B）评分标准见附件 2-2。

2.3 尺寸和水平

本项目主要考查安全员在课程设计硬件搭建中是否具备以下能力。

1. 正确识读安装图并正确准备防护装备、设备、材料及工具。
2. 按照安装图所标注的尺寸和水平要求完成硬件安装。

3. 选择合适的加工工具与设备，对现场各类型材进行加工处理。

尺寸与水平（C1）评分标准见附件 2-3。

2.4 设备与线路安装

本项目主要考查安全员在课程设计硬件搭建中是否具备以下能力。

1. 正确识读器件安装图并正确准备防护装备、设备、材料及工具。
2. 根据线路连接与敷设工艺规范，完成现场器件之间的线路连接。
3. 根据型材、器件的安装工艺要求，完成型材、器件的安装固定。

设备与线路安装（C2）评分标准见附件 2-4。

2.5 上电安全测试

本项目主要考查安全员在课程设计硬件搭建中是否具备以下能力。

1. 使用仪表对不同电量进行测量。
2. 应用电气安全标准测试安装设备。
3. 完成所有检测后填写提交上电测试报告。

安全员必须在通电测试开始前对电路进行断电测试并填写上电测试报告（附件 4）的外观检测和断电电阻测试部分。上电安全测试（D）评分标准见附件 2-5。

2.6 硬件功能实现-手动

本项目主要考查程序员在课程设计系统控制功能实现中是否具备以下能力。

1. 根据任务书和图纸编程。
2. 完成手动状态上电后设备元件满足初始状态或位置要求。
3. 调试手动状态启动、停止、复位、急停等功能正常。
4. 调试系统通讯功能正常。

程序员必须在课程设计开始前提前准备编程调试软件及设备。硬件功能实现-手动（E1）评分标准见附件 2-6。

2.7 硬件功能实现-自动

本项目主要考查程序员在课程设计系统控制功能实现中是否具备以下能力。

1. 根据任务书和图纸编程。
2. 完成自动状态上电后设备元件满足初始状态或位置要求。
3. 实现系统自动运行时的保护功能。
4. 配置触摸屏，使用触摸屏正确实现自动运行。

程序员必须在课程设计开始前提前准备编程和触摸屏调试软件及设备。硬件功能实现-自动（E2）评分标准见附件 2-7。

2.8 汇报 PPT 制作

本项目主要考查资料员在课程设计汇报 PPT 制作过程中是否具备以下能力。

1. PPT 美观大方。主题突出，图文并茂，层次连贯、逻辑顺畅，搭配合理。
2. PPT 内容充实。含成果展示、原理分析、经验分享等，重点介绍实施情况。

资料员必须在课程设计开始前提前准备 PPT 制作软件及设备。汇报 PPT(F1)评分标准见附件 2-8。

2.9 成果视频制作

本项目主要考查资料员在课程设计成果视频制作过程中是否具备以下能力。

1. 制作视频内容原创，格式符合要求；主题内容表达充分，完整清晰；景物大小适当，细节表现清晰；镜头切换流畅合理。
2. 制作视频有片头片尾，字幕注释；声音及配音清晰，无噪音杂音干扰；

画面清晰稳定无失真。

资料员必须在课程设计开始前提前准备视频制作剪辑软件及设备。成果视频制作（F2）评分标准见附件 2-9。

2.10 汇报答辩

本项目主要考查小组内全部岗位人员在课程设计汇报答辩中是否具备以下能力。

1. 全面且客观的汇报介绍小组团队及各岗位人员在课程设计整体过程中的工作情况（知识原理、实施过程、设计经验）等，汇报答辩时间符合要求。
2. 汇报内容全面、重点突出；思路清晰、逻辑性强；语言流畅、准确严谨。
3. 答辩回答切题、观点正确、充分论证、联系实际；思路清晰、逻辑性强、层次分明；语言流畅、准确严谨。

所有岗位人员必须在正式汇报答辩前提前准备排练，填写成果验收报告（附件 5）。汇报答辩时人员人数不限。汇报答辩（G）评分标准见附件 2-10。

2.11 报告撰写

本项目主要考查报告员在课程设计报告撰写过程中是否具备以下能力。

1. 客观准确的撰写专业文字资料，内容充实，结构完整。需体现需求分析、分析说明、设计调试、收获认识等。
2. 熟练运用本专业的的方法、手段和工具开展报告撰写，报告中的术语、格式、图表、数据、公式及引用等正确规范。具体报告要求如下。

2.11.1 报告内容（仅供参考）

（1）摘要

摘要简要介绍课题内容，关键词。

（2）目录

目录各级标题按章节顺序排列。

（3）绪论

报告开端，介绍包括研究目的、意义，课题的背景、设计主要内容等。

（4）系统概述

包括基本概念、发展分类、趋势特点、组成原理、编程语言等。

（5）系统设计

包括硬件设计（提供图片及文字性说明等）和软件设计（程序、触摸屏画面、I/O 分配表等）。

（6）调试验证

包括调试过程及方法、设计中遇到的主要问题及解决方法、调试过程中的改进及调试结果等。

（7）设计总结

课程设计的总结体会。

（8）参考文献

课程设计任务中参考的主要文献资料。

2.11.2 报告格式

（1）封面按要求填写（统一发放格式）。

（2）纸张格式：要求统一用 A4 纸单面打印，页面设置页边距：上 2.5cm，下 2.5cm，左 2.0cm，右 2.0cm。

（3）目录格式（参照课程设计报告参考模板）：目录两字居中（宋体二号行距 1.5 倍），一级标题目录（宋体四号加粗行距 1.5 倍），二级标题目录（宋

体四号行距 1.5 倍), 三级标题目录 (宋体四号行距 1.5 倍)。

(4) 正文格式 (参照课程设计报告参考模板)

段落设置文本之前、文本之后缩进均设置为 0, 短前、段后间距均设置为 0。
正文的页数不少于 20 页 (不包括封面、目录、参考文献等), 正文字数不少于 8000。

①正文标题: 一级标题 (宋体三号行距 1.5 倍), 二级标题 (宋体小三行距 1.5 倍), 每个大章节要求从新的一页开始 (插入分页符)。

②正文格式: 宋体四号, 首行缩进 2 个字符, 行距 1.5 倍, 页眉处写电气工程系课程设计 (宋体小四), 页脚处填写页码, 要求页码从目录后绪论开始连续排列 (在目录后插入分节符)。

(5) 图表: 所有曲线、图标、流程图、程序框图、示意图等必须采用计算机辅助绘图, 图序和图名置于图的下方, 表序和表名置于表的上方, 图表一律采用阿拉伯数字连续编号。

(6) 参考文献格式

[1] 期刊作者. 题名. 刊名, 出版年卷 (期): 起止页码

报告员必须在课程设计开始前提前准备相关文献资料及设备。课程设计报告参考模板见附件 3。报告撰写 (H) 评分标准见附件 2-11。

附件 1 课程设计综合评分标准

可编程控制技术课程设计评分标准及细则

班级: _____
 资料员

 安全员

 程序员

 报告员

工位: _____

组长: _____

序号	编号	项目名称	任务分配				主观	客观	得分	可编程控制技术课程设计综合评语 指导教师: 签字日期:
1	A	健康安全与职业素养					0	10		
2	B	电路设计与绘制					0	5		
3	C1	尺寸和水平					0	6		
4	C2	设备与线路安装					3	7		
5	D	上电安全测试					0	4		
6	E1	硬件功能实现-手动					0	5		
7	E2	硬件功能实现-自动					0	15		
8	F1	汇报 PPT 制作					3	3		
9	F2	成果视频制作					3	6		
10	G	汇报答辩					6	4		
11	H	报告撰写					12	8		
合计							27	73		

附件 2-1 健康安全与职业素养（A）评分标准

A 健康安全与职业素养								
序号	评分类别 O = 客观 S = 主观	详细描述	仅适用于客观评分		实际结果	最大分值	得分	备注
			标准	附加备注				
1	O	施工作业过程中穿实训工作服、电工绝缘鞋，佩戴安全帽	Y/N			1.00		
2	O	作业过程中，在锯、切、钻等操作时，被加工件可靠固定	Y/N			0.50		
3	O	使用工具安全、规范，无危险动作、不野蛮操作	Y/N			0.50		
4	O	安全、规范使用电脑、人字梯、桌椅等公共设备	Y/N			0.50		
5	O	施工流程科学合理、作业过程规范符合标准	Y/N			1.00		
6	O	作业过程中产生的废弃物分类处置，未乱丢乱放	Y/N			0.50		
7	O	作业过程中没有超出规定的作业范围，没有影响到其他人员	Y/N			0.50		
8	O	施工过程中不破坏材料、不浪费材料	Y/N			1.00		
9	O	施工结束后将工具等物品整理放回工具箱	Y/N			0.50		
10	O	作业完成后，工具、材料、废料分类清理处置，交付时现场干净整洁	Y/N			1.00		
11	O	遵守劳动纪律，坚守工作岗位，工作不推诿不拖拉	Y/N			1.00		
12	O	具有质量意识、环保意识、安全意识、工匠精神、创新思维。	Y/N			1.00		
13	O	团队分工明确、任务计划合理、成员配合默契	Y/N			1.00		
14	O	没有损坏元器件（若损坏元器件，则在该大项中扣 5 分）	Y/N	Y 不加分、N 扣分				
15	O	没有发生短路故障 （若未进行上电安全测试发生短路故障，则扣除该大项 10 分）	Y/N	Y 不加分、N 扣分				
合计						10.00		

附件 2-2 电路设计与绘制（B）评分标准

B 电路设计与绘制								
序号	评分类别 O = 客观 S = 主观	详细描述	仅适用于客观评分		实际结果	最大分值	得分	备注
			标准	附加备注				
1	O	图纸幅面按照要求选择正确	Y/N			0.50		
2	O	图框尺寸按照要求选择正确	Y/N			0.50		
3	O	图纸布局比例正确、电气图纸文件完整	Y/N			0.50		
4	O	图纸电气符号绘制正确、文字标注正确	Y/N	2x0.5 points		1.00		
5	O	元件布局、元件选择、器件规格选型、线径选择正确	Y/N	2x0.5 points		1.00		
6	O	图纸规范（导线来源与去处标注正确、图纸页码名称正确）	Y/N			0.50		
7	O	电气原理正确合理	Y/N	2x0.5 points		1.00		
合计						5.00		

附件 2-3 尺寸和水平（C1）评分标准

C1 尺寸和水平								
序号	评分类别 O = 客观 S = 主观	详细描述	仅适用于客观评分		实际结果	最大分值	得分	备注
			标准	附加备注				
1	O	测量点 1（器件 1）水平/竖直尺寸	Y/N	+/- 1mm		1.00		
2	O	测量点 2（器件 2）水平/竖直尺寸	Y/N	+/- 1mm		1.00		
3	O	测量点 3（器件 1）水平/竖直尺寸	Y/N	+/- 1mm		1.00		
4	O	水平 1	Y/N			1.00		
5	O	水平 2	Y/N			1.00		
6	O	水平 3	Y/N			1.00		
合计						6.00		

附件 2-4 设备与线路安装（C2）评分标准

C2 设备与线路安装								
序号	评分类别 O = 客观 S = 主观	详细描述	仅适用于客观评分		实际结果	最大分值	得分	备注
			标准	附加备注				
1	O	正确连接 PVC 线槽：信用卡不能划过	Y/N	2x0.5 points		1.00		
2	O	PVC 线槽：安全固定无晃动，盖板安装正确	Y/N	2x0.5 points		1.00		
3	O	防水接头、杯疏安装正确牢固，所用灯、插座、箱、盒牢固	Y/N	2x0.5 points		1.00		
4	O	电缆：夹持正确、安全牢固、弯曲半径均匀	Y/N			0.50		
5	O	PVC 管：夹持正确、安全牢固、弯曲半径均匀，无褶皱变形	Y/N			0.50		
6	O	PVC 线槽无加工毛刺、电缆扎带修剪平滑（无伤害）	Y/N	2x0.5 points		1.00		
7	O	现场装置 1：连接不露铜且安全	Y/N	90 度观察 接线不露铜 接线不压皮		0.50		
8	O	现场装置 2：连接不露铜且安全	Y/N			0.50		
9	O	现场装置 3：连接不露铜且安全	Y/N			0.50		
10	O	现场装置 4：连接不露铜且安全	Y/N			0.50		
11	S	安装的整体外观（电缆或导线线径和颜色正确，接线顺序与图纸一致且绑扎均匀，器件方向正确固定，螺钉无缺失，表面干净，按图施工，器件无人为损坏）				3.00		
		0= 各方面均低于标准	0					
		1= 各方面均达到标准	1					
		2= 各方面均达到标准，且在某方面超过标准	2					
		3= 各方面均超过标准达到优秀水平	3					
合计						10.00		

附件 2-5 上电安全测试 (D) 评分标准

D 上电安全测试								
序号	评分类别 O = 客观 S = 主观	详细描述	仅适用于客观评分		实际结果	最大分值	得分	备注
			标准	附加备注				
1	O	上电测试报告（外观检测）填写完成	Y/N			0.50		
2	O	上电测试报告（断电电阻测试）填写完成	Y/N			0.50		
3	O	抽查 2—3 处断电电阻测试	Y/N	教师检查学生完成		1.00		
4	O	测试成功（通电电压测试正确并完成上电测试报告）		教师检查学生完成		2.00		
		0= 测试 2 次以上成功	0					
		1= 测试 2 次成功	1					
		2= 测试 1 次成功	2					
合计						4.00		

附件 2-6 硬件功能实现-手动（E1）评分标准

E1 硬件功能实现-手动								
序号	评分类别 O = 客观 S = 主观	详细描述	仅适用于客观评分		实际结果	最大分值	得分	备注
			标准	附加备注				
1	O	手动状态系统上电之后设备元件均在初始位置或初始状态	Y/N			1.00		
2	O	手动状态系统通讯正常，指示灯显示正确	Y/N			1.00		
3	O	手动启动功能调试正常	Y/N			1.00		
4	O	手动停止功能调试正常	Y/N			1.00		
5	O	手动急停（复位）功能调试正常	Y/N			1.00		
合计						5.00		

附件 2-7 硬件功能实现-自动（E2）评分标准

E2 硬件功能实现-自动								
序号	评分类别 O = 客观 S = 主观	详细描述	仅适用于客观评分		实际结果	最大分值	得分	备注
			标准	附加备注				
1	O	自动状态系统上电之后设备元件均在初始位置或初始状态	Y/N			1.00		
2	O	自动状态系统通讯正常，指示灯显示正确	Y/N			1.00		
3	O	自动状态系统具备急停保护功能	Y/N			1.00		
4	O	HMI 组态通讯正常	Y/N			1.00		
5	O	HMI 画面界面符合控制要求	Y/N			1.00		
6	O	步 1	Y/N	依据具体任务制定		1.00		
7	O	步 2	Y/N			1.00		
8	O	步 3	Y/N			1.00		
9	O	步 4	Y/N			1.00		
10	O	步 5	Y/N			1.00		
11	O	步 6	Y/N			1.00		
12	O	步 7	Y/N			1.00		
13	O	步 8	Y/N			1.00		
14	O	步 9	Y/N			1.00		
15	O	步 10	Y/N			1.00		
合计						15.00		

附件 2-8 汇报 PPT 制作（F1）评分标准

F1 汇报 PPT 制作								
序号	评分类别 O = 客观 S = 主观	详细描述	仅适用于客观评分		实际结果	最大分值	得分	备注
			标准	附加备注				
1	O	PPT 内容主题突出、准确地表达课程设计完整过程	Y/N			0.50		
2	O	幻灯片之间层次连贯、逻辑顺畅、过渡恰当、风格统一	Y/N			0.50		
3	O	PPT 主题深色背景、关闭自动播放功能	Y/N			0.50		
4	O	恰当运用图片、表格、图表、图形、视频、音频、动画等技术	Y/N			0.50		
5	O	版面设计美观、布局合理、导航清晰简捷、风格统一，视觉效果良好	Y/N			0.50		
6	O	文字清晰、字体设计恰当、色彩搭配合理	Y/N			0.50		
7	S	PPT 整体效果及创新意识（PPT 模版设计、版式安排、色彩搭配等立意新颖、构思独特，设计巧妙；具有想像力和表现力；素材原创成分占比高；具有鲜明的个性，创意新颖）				3.00		
		0= 各方面均低于标准	0					
		1= 各方面均达到标准	1					
		2= 各方面均达到标准，且在某方面超过标准	2					
		3= 各方面均超过标准达到优秀水平	3					
合计						6.00		

附件 2-9 成果视频制作（F2）评分标准

F2 成果视频制作								
序号	评分类别 O = 客观 S = 主观	详细描述	仅适用于客观评分		实际结果	最大分值	得分	备注
			标准	附加备注				
1	O	视频为原创作品，视频格式时长符合要求（MP4，小于 2 分钟）	Y/N			1.00		
2	O	画面播放时清晰流畅，未出现马赛克或者卡顿	Y/N			1.00		
3	O	视频内容与主题契合，内容充实	Y/N			0.50		
4	O	材料真实、典型，反映客观事实	Y/N			0.50		
5	O	语言规范，吐字清晰，声音洪亮圆润，解说时表达准确、流畅、自然	Y/N			1.00		
6	O	视频添加字幕、字幕字体大小恰当	Y/N			1.00		
7	O	片头与片尾包含基本信息（人员、班级、课设名称等信息）	Y/N			0.50		
8	O	镜头切换自然，背景音乐搭调	Y/N			0.50		
9	S	视频整体效果及创新创意（视频科学表达主题、内容结构完整；流畅新颖、色彩运用得当；版面设计合理生动；运用到滤镜效果、覆盖效果、转场效果等，声音字幕同步；具有较强的感染力、吸引力）				3.00		
		0= 各方面均低于标准	0					
		1= 各方面均达到标准	1					
		2= 各方面均达到标准，且在某方面超过标准	2					
		3= 各方面均超过标准达到优秀水平	3					
合计						9.00		

附件 2-10 汇报答辩（G）评分标准

G 汇报答辩								
序号	评分类别 O = 客观 S = 主观	详细描述	仅适用于客观评分		实际结果	最大分值	得分	备注
			标准	附加备注				
1	O	全面且客观的汇报课程设计资料员岗位工作	Y/N			0.50		
2	O	全面且客观的汇报课程设计安全员岗位工作	Y/N			0.50		
3	O	全面且客观的汇报课程程序设计程序员岗位工作	Y/N			0.50		
4	O	全面且客观的汇报课程设计报告员岗位工作	Y/N			0.50		
5	O	全面且客观的汇报课程设计小组之间团队协作的工作	Y/N			1.00		
6	O	汇报答辩时间符合要求（汇报时长小于 6 分钟，答辩时长小于 4 分钟）	Y/N			1.00		
7	S	汇报整体效果（汇报内容全面、重点突出；思路清晰、逻辑性强；语言流畅、准确严谨）				3.00		
		0= 各方面均低于标准	0					
		1= 各方面均达到标准	1					
		2= 各方面均达到标准，且在某方面超过标准	2					
		3= 各方面均超过标准达到优秀水平	3					
8	S	答辩整体效果（答辩回答切题、观点正确、充分论证、联系实际；思路清晰、逻辑性强、层次分明；语言流畅、准确严谨）				3.00		
		0= 各方面均低于标准	0					
		1= 各方面均达到标准	1					
		2= 各方面均达到标准，且在某方面超过标准	2					
		3= 各方面均超过标准达到优秀水平	3					
合计						10.00		

附件 2-11 报告撰写（H）评分标准

H 报告撰写								
序号	评分类别 O = 客观 S = 主观	详细描述	仅适用于客观评分		实际结果	最大分值	得分	备注
			标准	附加备注				
1	O	报告全文字体字号（标题）格式符合要求	Y/N			1.00		
2	O	报告全文段落格式符合要求	Y/N			1.00		
3	O	报告全文页码（分节）、页眉页脚符合要求	Y/N			1.00		
4	O	报告全文图表绘制及位置符合要求	Y/N			1.00		
5	O	报告目录（自动生成）正确	Y/N			1.00		
6	O	报告全文页面设置符合要求	Y/N			1.00		
7	O	报告参考文献符合要求	Y/N			1.00		
8	O	报告全文各章节位置正确合理	Y/N			1.00		
9	S	报告综合运用知识能力（能够应用所学专业知 识，对课程设计所研究问题进行分析、论 述，具有一定的深度）		客观分达到 8 分 才进行主观打分		3.00		
		0= 各方面均低于标准	0					
		1= 各方面均达到标准	1					
		2= 各方面均达到标准，且在某方面超过标准	2					
		3= 各方面均超过标准达到优秀水平	3					

10	S	报告研究方法和技能的运用能力（熟练运用本专业的方法手段和工具开展分析设计和实施工作，在报告中反映出掌握了较强的专业技能）				3.00		
		0= 各方面均低于标准	0					
		1= 各方面均达到标准	1					
		2= 各方面均达到标准，且在某方面超过标准	2					
		3= 各方面均超过标准达到优秀水平	3					
11	S	报告内容水平（结构严谨，概念清楚，内容正确，语言通顺，论据充分，论证得体，完整反映实际所作工作，有理论意义或实际使用价值）				3.00		
		0= 各方面均低于标准	0					
		1= 各方面均达到标准	1					
		2= 各方面均达到标准，且在某方面超过标准	2					
		3= 各方面均超过标准达到优秀水平	3					
12	S	报告创新意识（科学的提出问题，探索运用新技术、新工艺、新理念来解决问题，方法手段有一定的特色或创新）				3.00		
		0= 各方面均低于标准	0					
		1= 各方面均达到标准	1					
		2= 各方面均达到标准，且在某方面超过标准	2					
		3= 各方面均超过标准达到优秀水平	3					
合计						20.00		

附件 3 课程设计报告参考模板



兰州石化职业技术大学

Lanzhou Petrochemical University of Vocational Technology

课程设计（报告）

课程设计题目

学生姓名 _____

院系名称 _____

专业名称 _____

班 级 _____

指导教师 _____

XXXX 年 XX 月 XX 日

摘要

[illegible]

关键词：PLC、1200

目录

一、绪论.....	1
(一) 课题意义.....	2
1. 背景.....	3
二、系统概述.....	4
(一) PLC 系统概述.....	5
1. 发展史.....	6

一、绪论

（一）课题意义

1. 背景

正文部分正文部分正文部分正文部分正文部分正文部分正文部分
正文部分正文部分正文部分正文部分正文部分正文部分正文部分正文部分
正文部分正文部分正文部分正文部分。

(1) 国内意义

①正文部分正文部分正文部分正文部分正文部分正文部分正文。

②正文部分正文部分正文部分正文部分正文部分正文部分正文。

(2) 国外背景

正文部分正文部分正文部分正文部分正文部分正文部分正文。

(页码由此页开始连续排列)

二、系统概述

（一）PLC 系统概述

1. 发展史

正文部分正文部分正文部分正文部分正文部分正文部分正文部
分正文部分正文部分正文部分正文部分正文部分正文部分正文部分
正文部分正文部分正文部分正文部分。

(1) 正文部分正文部分正文部分正文部分正文部分正文部分正文。

(2) 正文部分正文部分正文部分正文部分正文部分正文部分正文。

附件 4 上电测试报告

上电测试报告

任务名称					
测试时间			测试人员		
检测项目		检测测试位置	测量值	状态 通过/不通过	解决措施
外观检测					
断电电阻测试					
指导教师检查签字：					
通电电压测试					
指导教师检查签字：					

附件 5 成果验收报告

成果验收报告

任务名称			
验收时间		参与人员	
验收情况			
完成内容 (逐项列出)			
成果产出			
指导教师评价： 签字			

附件 6 可编程控制技术课程设计工作日志

1. 一律用黑色中性笔填写，要求字迹工整，填写规范。
2. 可编程控制技术课程设计工作日志是学生进行课程设计的原始工作记录，要求每天记录一次，如实填写。
3. 工作日志重点记录实际工作情况，务必客观详实，切忌简单罗列。

可编程控制技术课程设计工作日志

岗位	姓名	日期	工作内容
资料员			
安全员			
程序员			
报告员			

12. 深度学习调查表

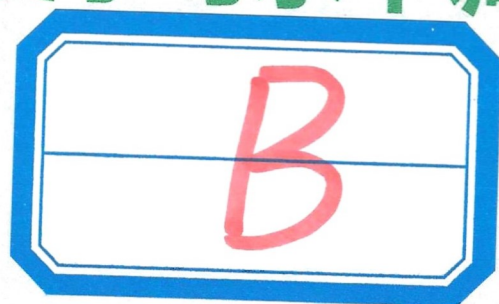
深度学习过程调查表、深度学习水平调查表、深度学习能力提升情况调查表。

兰州石化职业技术大学

可编程控制技术

深度学习过程调查表

深度学习水平调查表



深度学习水平调查表

亲爱的同学：

你好！

为了更好地改善《可编程控制技术》课程教学质量，在此对你在本课程中的学习情况进行调查。请根据你的个人实际情况和真实感受填写，你所填写的信息仅供教学研究使用，请放心回答。感谢你的配合与支持！

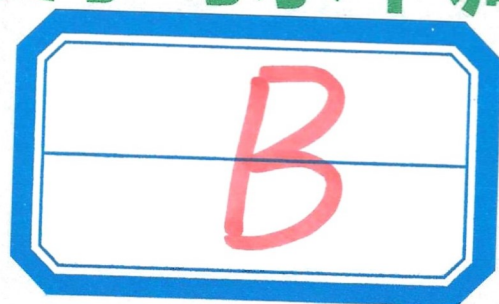
题项	非常不符合	不符合	一般	符合	非常符合
1. 做作业或讨论时，我能融合不同课程所学的观点或概念			✓		
2. 课余我经常与他人讨论学习中的观点和问题			✓		
3. 我经常在课外，和任课老师讨论课堂或阅读中的问题			✓		
4. 在完成研究报告或小组任务时，我能整合不同来源的信息和观点				✓	
5. 在课程学习中，我能综合不同观点、信息或经验形成新的或复杂的解释			✓		
6. 在学习中我能够将新学习到的知识和原有的知识联系起来，并且很容易找到两者的关联				✓	
7. 当学习的某一内容出现不同观点时，我能批判性地分析和评价			✓		
8. 我经常分析某个观点、经验或理论的基本要素，了解其构成			✓		
9. 我经常判断信息、论点或方法的价值			✓		
10. 我经常运用理论或概念解决实际问题，或将其运用于新的任务或情境				✓	
11. 在学习过程中，我有时会有所创造或创新（如发现题目新解法、创造新观点、新方式等）				✓	
12. 我经常通过学习，改变了对某个问题/概念的理解				✓	
13. 我经常挑战自己对问题的已有看法				✓	
14. 我经常对自己的学习进行反思并对自己的学习过程进行评价				✓	

兰州石化职业技术大学

可编程控制技术

深度学习过程调查表

深度学习水平调查表



深度学习过程调查表

亲爱的同学：

你好！

为了更好地优化《可编程控制技术》课程教学，在此对你在本课程中的学习情况进行调查。请根据你在本课程中的实际情况和真实感受填写，你所填写的信息仅供教学研究使用，请放心回答，感谢你的配合与支持！

题项	非常不同意	不同意	一般	同意	非常同意
1. 我有时认为学习会给我一种深刻的个人满足感。			✓		
2. 我觉得一旦深入了解，几乎所有的话题都会变得非常有趣。				✓	
3. 我努力学习，因为我发现学习材料很有趣			✓		
4. 我发现有时研究某一问题/主题时，就像阅读一部好的小说或电影一样令人兴奋			✓		
5. 我带着我想解答的问题参加大多数的学习课程				✓	
6. 我经常对课堂学习内容提出疑问并通过寻找证据解答疑惑				✓	
7. 课前我会根据上课内容做适量学习准备			✓		
8. 我经常对自己的学习进行评价和反思			✓		
9. 我经常积极参与课堂讨论并发表自己的观点或看法			✓		
10. 我通常带着问题/主题明确的目标进行课堂和自主学习			✓		
11. 我对大多数和课堂学习/讨论有关的课外知识感兴趣，并且经常利用课余时间来获取更多有关它们的信息。			✓		
12. 我会积极将课堂学习内容理解，并应用到课后相关问题中				✓	
13. 我可以通过各种渠道和手段获得我想要的信息				✓	
14. 我通常对问题/主题进行充分论证，直到得出令我满意的结论。				✓	
15. 我经常就问题/主题请教向老师/同伴，并一起探讨			✓		
16. 当学习的某一内容出现不同观点时，我会批判性地评价和分析			✓		
17. 课堂上我会认真参与课堂活动，积极思考			✓		

兰州石化职业技术大学

可编程控制技术

能力提升情况调查表



	✓			1. 了解PLC的基本组成和工作原理
	✓			2. 掌握PLC的编程方法和技巧
	✓			3. 能够独立完成PLC的编程和调试
	✓			4. 能够分析和解决PLC的故障
	✓			5. 能够进行PLC的维护和保养

能力提升情况调查表

《可编程控制技术》课程采用的 SPOC 混合式教学，对你的能力提升情况如何？请根据你的个人实际情况和真实感受填写，感谢你的配合与支持！

题项	极大提升	较大提升	有点提升	没有提升
熟练运用信息技术的能力		✓		
批判性思维			✓	
团队协作能力	✓			
有效沟通能力		✓		
问题解决能力		✓		
自主学习能力		✓		
创新思维能力	✓			
探究能力	✓			
学习积极性		✓		
学习兴趣	✓			
实践能力	✓			

基于DELIC深度学习

13. 教师学生访谈记录

课程访谈提纲

（一） 针对教师的访谈：

- 1、 您认为《可编程控制技术》课程这种 SPOC 混合式教学模式怎么样？是否达到了教学目标？
- 2、 您觉得《可编程控制技术》现在的 SPOC 混合式教学模式还存在哪些不足？
- 3、 您觉得《可编程控制技术》现在的 SPOC 混合式教学是否能促进学生深度学习？教学效果如何？

（二） 针对学生的访谈：

- 1、 《可编程控制技术》课程这种 SPOC 混合式教学模式怎么样？你的感受如何？
- 2、 你觉得《可编程控制技术》现在的 SPOC 混合式教学存在哪些问题需要改进吗？
- 3、 在学习中你觉得有没有增加负担？你觉得小组学习的方式怎么样？
- 4、 你觉得课程的教学设计是否能够促进你深度学习？
促进的原因和方式是怎样的？什么教学活动最能促进你的学习？
- 5、《可编程控制技术》现在的 SPOC 混合式教学模式是否有助于你的自主学习能力、问题解决 能力、批判思维能力的提高？

《可编程控制技术》

深度学习采访

第七组

组长：孔泽俊
组员：孟庆旺 魏刚 李宪



14. 基于深度学习的《可编程控制技术》课程工作任务单、
学生工作页

兰州石化职业技术大学

B5

可编程控制技术 项目实训分组

分组	项目	资料员	安全员	程序员	报告员
第1组	三级运输带 跑马灯流水灯	王璇	侯金材	党海亮	唐亚琳
第2组	三级运输带 跑马灯流水灯	潘悦	朱利锋	赵佩赟	张楚彤
第3组	三级运输带 跑马灯流水灯	毛凯	党文博	王凯	段亚妮
第4组	三级运输带 跑马灯流水灯	贾浩川	王伟	王家伟	雷博博
第5组	三级运输带 跑马灯流水灯	赵佳婧	刘金龙	左玉堂	尚攀
第6组	三级运输带 跑马灯流水灯	柳佳颖	赵永发	沈意龙	刘虎虎
第7组	三级运输带 跑马灯流水灯	孟庆旺	孔泽俊	魏刚	李宪
第8组	三级运输带 跑马灯流水灯	杨成祥	马婧	宿欢乐	马亮
第9组	三级运输带 跑马灯流水灯	马晓文	王斌山	陈龙龙	刘桂玲
第10组	三级运输带 跑马灯流水灯	窦学锋	田福华	秦振阳	刘思源
第11组	三级运输带 跑马灯流水灯	肖佳佳	陈国强	魏昊鹏	何浩博
第12组	三级运输带 跑马灯流水灯	孙玉慧	薛鑫	张思琛	包蕊
注：黄色标注为组长。					

《可编程控制技术》课程

工作任务单

项目名称	三级运输带及跑马灯流水灯控制	学时	6
布置任务			
学习目标	1.知识目标: 说出并区分 TON、TOF、TP、TONR 四种定时器的基本应用及使用方法 说出定时器如何实现闪烁功能 2.技能目标: 正确操作及区别 TON、TOF、TP、TONR 四种定时器 正确绘制三级运输带及跑马灯流水灯 PLC 接线图 正确操作定时器实现闪烁功能的程序设计 小组第 8 周实操+讲解三级运输带及跑马灯流水灯（任选其一） 视频录制讲解三级运输带及跑马灯流水灯（任选其一）		
任务描述	1.熟练掌握 S7-1200 定时器 TON、TOF、TP、TONR 指令 2.区分 TON、TOF、TP、TONR 四种定时器 3.掌握定时器实现闪烁功能 PLC 编程 4.掌握绘制三级运输带及跑马灯流水灯 PLC 接线图 5.小组第 8 周实操+讲解三级运输带及跑马灯流水灯（任选其一） 6.视频录制讲解三级运输带及跑马灯流水灯（任选其一）		
设备工具	主要设备	主要工具	
	西门子工控机、S7-1200 PLC 模块、KTP700 彩色触摸屏、SCE-PLC01 PLC 控制技术实训装置、单元电源模块、输入输出模块	——	
参考资料	课本、任务单、PLC1200 手册		
任务要求	1.小组讨论，确定人员分工，小组协作完成工作任务； 2.查阅资料，小组讨论，确定工作方案； 3.按照工作方案，完成系统硬件接线和软件系统设计； 4.通过触摸屏和实物实现双重操作，验证项目结果是否符合工作要求； 5.工作结束（实训结束）结束，保存归档程序等相关资料； 6.整理工位，复原设备模块，清扫工作环境。		

基于 DELC 深度学习

《可编程控制技术》课程

学生工作页

项目名称	三级运输带及跑马灯流水灯控制			
组别工位	岗位分工			
第三组 (工位)	资料员	安全员	程序员	报告员
	毛凯	党文博	于凯	殷亚妮
1. 资讯 (知识点积累、资料准备、预评估)				
① 资料员补充: 掌握 定时器实现闪烁, 能 PLC 编程. ② 三级运输带及 跑马灯流水灯.	TP: 脉冲指令: 可自定义脉冲时间, 当前置信号接通, X 秒后输出信号断开。 TON: 接通延时指令: 可自定义延时接通时间, 当前置信号 接通, X 秒后输出信号接通。 TOF: 关闭延时指令: 可自定义关闭延时时间, 当前置信号 关闭, X 秒后输出信号关闭。 TONR: 时间累加器指令: 可自定义延时接通时间与计数, 前 置信号接通后, 可控制输出信号 X 秒数后接通, 也可在前置 信号常通的状态下, 控制输出信号关闭。			4 激活先期知识 小组雨课堂 SPOC 课前 项目主题了解及经历情况 课前预习了解。 观看了老师发的视频及 程序员参加技能大赛, 所以对这一部分内容很熟 悉。
	2. 计划 (制定计划)			2 预评估 小组根据主题预评估擅长或不 擅长的部分 小组预评估计划合作模式 四个人分工明确, 每个人 都有自己要干的事情。 擅长: 程序员擅长编 写程序。
3. 决策 (分析并确定工作方案)				
① 资料员查阅资料及 课本, 准备好资料。 ② 安全员主要负责 工作过程 负责接线 ③ 程序员主要负责 编写程序。	1. 掌握定时器指令并区分, 确定工作方案。 2. 熟练绘制三级运输带及跑马灯流水灯 PLC 接线图。 3. 组员交接讲解三级运输带及跑马灯流水灯项目。 4. 项目结束, 保存归档程序、资料。 5. 报告员对所有知识点归纳总结, 完成报告单。			3 营造积极的学习文化 小组雨课堂 SPOC 发帖讨论 PLC 如何控制数码管?
	1. 组内成员观看项目视频 2. 资料员、报告员负责三级运输带控制 3. 安全员、程序员负责跑马灯流水灯。 4. 项目总结, 找出不通, 一起查找资料并讨论。 5. 课后保存归档程序等相关资料, 总结归纳			3 营造积极的学习文化 小组期望 争取第一 (学会跑马灯、流水灯)

基于 DELC 深度学习

4. 实施

1. I/O 分配表

输入		输出	
输入继电器	元件	输出继电器	元件
I0.0	启动按钮	Q0.0	KT "蜂鸣器"
I0.1	停止按钮	Q0.3	3号运输带
		Q0.2	2号运输带
		Q0.1	1号运输带
		Q0.4	灯1
		Q0.5	灯2
		Q0.6	灯3
		Q0.7	灯4
		Q0.8	灯5
		Q0.9	灯6

2. 硬件接线图 (后附)

3. 程序

程序段1:

程序段2:

程序段3:

程序段4:

程序段5:

程序段6:

程序段7:

5 获取新知识

3 营造积极的学习文化

获得知识技能

- ① 学会3 TON, TDF, TP, TONR四种定时器的基本应用及使用方法
- ② 定时器的区别。

基于 DELC 深度学习

4. 下载调试

按下启动按钮, 5s后蜂鸣器闪烁, 再过
5s 3号运输带亮起, 过5s 2号运输带亮起,
过5s 1号运输带亮起; 按下停止按钮时, 1号
2号、3号运输带依次过5s后灭。

注意: 仿真第二个开关按下无反应。

这个问题着重考虑一下, 并且解决。

6 深度加工

提出新问题
或者新办法
小组雨课堂 SPOC
发帖讨论

如何用定时器
实现闪烁
功能?

5. 检测

结果观察

按下启动按钮, 蜂鸣器, 3号、2号、1号运输带依次
亮起; 按下停止按钮, 1号、2号、3号运输
带依次灭掉。

6 深度加工

提出新问题
或者新办法
小组雨课堂 SPOC
发帖讨论

故障分析

序号	故障现象	原因分析	是否解决
1	蜂鸣器未亮	程序段有问题	是
2	跑马灯不合适	接线接错	是
3			
4			

6. 评价

7 评价学生学习

小组自评
SPOC 互评

完成情况
效果评价

☒ 优秀

☐ 良好

☐ 合格

☐ 不合格

☒ 非常满意

☐ 满意

☐ 一般

☐ 糟糕

教师评价

评语
评定等级

☒ 优秀

☐ 良好

☐ 合格

☐ 不合格

总结反思

什么起作用? 什么不起作用? 什么是做的好的地方? 下次是否需要继续或者更换?

小组分工明确, 各自都能完成任务, 下次继续努力。

查漏补缺, 把小组不足的地方, 再改进一下。

15. 可编程控制技术课程设计评分标准及细则

可编程控制技术课程设计评分标准及细则

班级: 21级2班
工位: 第十一组
组长: 何浩博

资料员
肖佳

安全员
陈国强

程序员
魏星鹏

报告员
何浩博

序号	编号	项目名称	任务分配	主观	客观	得分	可编程控制技术课程设计综合评语
1	A	健康安全与职业素养		0	10	9	本组成员分工明确, 突出各自岗位的特点, 突出了各自遇到的困难以及处理方法, 最后展示了整体使用的心得收获, 汇报整体效果良好, 流畅完整, 观点正确, 思路清晰.
2	B	电路设计与绘制		0	5	4	
3	C1	尺寸和水平		0	6	5	
4	C2	设备与线路安装		3	7	7	
5	D	上电安全测试		0	4	4	
6	E1	硬件功能实现-手动		0	5	5	
7	E2	硬件功能实现-自动		0	15	10	
8	F1	汇报 PPT 制作		3	3	8	
9	F2	成果视频制作		3	6	8	
10	G	汇报答辩		6	4	7	
11	H	报告撰写		12	8	15	
合计				27	73	80	指导教师: 冯东平 签字日期: 2023.5.25

A 健康安全与职业素养

序号	评分类别 O = 客观 S = 主观	详细描述	仅适用于客观评分		实际结果	最大分值	得分	备注
			标准	附加备注				
1	O	施工作业过程中穿实训工作服、电工绝缘鞋，佩戴安全帽	Y/N			1.00	✓	
2	O	作业过程中，在锯、切、钻等操作时，被加工件可靠固定	Y/N			0.50	✓	
3	O	使用工具安全、规范，无危险动作、不野蛮操作	Y/N			0.50	✓	
4	O	安全、规范使用电脑、人字梯、桌椅等公共设施	Y/N			0.50	✓	
5	O	施工流程科学合理、作业过程规范符合标准	Y/N			1.00	✓	
6	O	作业过程中产生的废弃物分类处置，未乱丢乱放	Y/N			0.50	✓	
7	O	作业过程中没有超出规定的作业范围，没有影响到其他人员	Y/N			0.50	✓	
8	O	施工过程中不破坏材料、不浪费材料	Y/N			1.00	✓	
9	O	施工结束后将工具等物品整理放回工具箱	Y/N			0.50	✓	
10	O	作业完成后，工具、材料、废料分类清理处置，交付时现场干净整洁	Y/N			1.00	✓	
11	O	遵守劳动纪律，坚守工作岗位，工作不推诿不拖拉	Y/N			1.00	✓	
12	O	具有质量意识、环保意识、安全意识、工匠精神、创新思维。	Y/N			1.00	✓	
13	O	团队分工明确、任务计划合理、成员配合默契	Y/N			1.00	✓	
14	O	没有损坏元器件（若损坏元器件，则在该大项中扣 5 分）	Y/N	Y 不加分、N 扣分				
15	O	没有发生短路故障 （若未进行上电安全测试发生短路故障，则扣除该大项 10 分）	Y/N	Y 不加分、N 扣分				
合计						10.00	9	



C1 尺寸和水平

序号	评分类别 O = 客观 S = 主观	详细描述	仅适用于客观评分		实际结果	最大分值	得分	备注
			标准	附加备注				
1	O	测量点 1 (器件 1) 水平/竖直尺寸	Y/N	+/- 1mm		1.00	1.00	
2	O	测量点 2 (器件 2) 水平/竖直尺寸	Y/N	+/- 1mm		1.00	1.00	
3	O	测量点 3 (器件 1) 水平/竖直尺寸	Y/N	+/- 1mm		1.00	1.00	
4	O	水平 1	Y/N			1.00	1.00	
5	O	水平 2	Y/N			1.00	1.00	
6	O	水平 3	Y/N			1.00	1.00	
合计						6.00	5	

C2 设备与线路安装

序号	评分类别 O = 客观 S = 主观	详细描述	仅适用于客观评分		实际结果	最大分值	得分	备注
			标准	附加备注				
1	O	正确连接 PVC 线槽：信用卡不能划过	Y/N	2x0.5 points		1.00		
2	O	PVC 线槽：安全固定无晃动，盖板安装正确	Y/N	2x0.5 points		1.00		
3	O	防水接头、杯疏安装正确牢固，所用灯、插座、箱、盒牢固	Y/N	2x0.5 points		1.00		
4	O	电缆：夹持正确、安全牢固、弯曲半径均匀	Y/N			0.50		
5	O	PVC 管：夹持正确、安全牢固、弯曲半径均匀，无褶皱变形	Y/N			0.50		
6	O	PVC 线槽无加工毛刺、电缆扎带修剪平滑（无伤害）	Y/N	2x0.5 points		1.00		
7	O	现场装置 1：连接不露铜且安全	Y/N	90 度观察 接线不露铜 接线不压皮		0.50		
8	O	现场装置 2：连接不露铜且安全	Y/N			0.50		
9	O	现场装置 3：连接不露铜且安全	Y/N			0.50		
10	O	现场装置 4：连接不露铜且安全	Y/N			0.50		
11	S	安装的整体外观（电缆或导线线径和颜色正确，接线顺序与图纸一致且绑扎均匀，器件方向正确固定，螺钉无缺失，表面干净，按图施工，器件无人为损坏）				3.00		
		0= 各方面均低于标准	0					
		1= 各方面均达到标准	1					
		2= 各方面均达到标准，且在某方面超过标准	2					
		3= 各方面均超过标准达到优秀水平	3					
合计						10.00		

D 上电安全测试

序号	评分类别 O = 客观 S = 主观	详细描述	仅适用于客观评分		实际结果	最大分值	得分	备注
			标准	附加备注				
1	O	上电测试报告（外观检测）填写完成	Y/N			0.50	✓	
2	O	上电测试报告（断电电阻测试）填写完成	Y/N			0.50	✓	
3	O	抽查 2—3 处断电电阻测试	Y/N	教师检查学生完成		1.00	✓	
4	O	测试成功（通电电压测试正确并完成上电测试报告）		教师检查学生完成		2.00	✓	
		0= 测试 2 次以上成功	0					
		1= 测试 2 次成功	1					
		2= 测试 1 次成功	2					
合计						4.00	4	

E2 硬件功能实现-自动

序号	评分类别 O = 客观 S = 主观	详细描述	仅适用于客观评分		实际结果	最大分值	得分	备注
			标准	附加备注				
1	O	自动状态元件均在初始位置或初始状态，通讯正常，指示灯显示正确	Y/N			1.00	1	
2	O	运行中按下停止 SB2，需完成当前压片加工任务，完成后 HL3 熄灭。	Y/N			1.00	1	
3	O	按下急停 SB0，设备立即停止当前动作，HL1 至 HL5 以 5Hz 闪烁。	Y/N			1.00	1	
4	O	B3 检测，缺料 HL2 以 1Hz 闪烁；若有药品，HL2 常亮。	Y/N			1.00	1	
5	O	按下启动 SB1，设备自动运行指示灯 HL3 常亮	Y/N			1.00	1	
6	O	到 B1 位，B2 无药瓶，A1 气缸缩回（以 HL4 指示灯 2Hz 闪烁表示），到达 B4 位停止（HL4 熄灭）。	Y/N			1.00	1	
7	O	等待 5s，A1 气缸伸出（以 HL4 指示灯 2Hz 闪烁表示），到达 B5 位停止（HL4 熄灭）。	Y/N			1.00	1	
8	O	等待 3s，A3 顺时针转动	Y/N			1.00	1	
9	O	到 B2 时，A4 夹紧药瓶，A2 气缸伸出（以 HL5 指示灯 2Hz 闪烁表示），到达 B7 位停止（HL5 熄灭）。	Y/N			1.00	1	
10	O	等待 2s，A2 气缸缩回（以 HL5 指示灯 2Hz 闪烁表示），到 B6 位停止（HL5 熄灭）、A4 夹爪松开。	Y/N			1.00	0	
11	O	等待 2s，A3 顺时针转动 5s 将加工完成，5s 时间到，A3 停止。	Y/N			1.00	1	
12	O	HMI 可以设置加工次数	Y/N			1.00	1	
13	O	加工 1 次（第 10 步）后，1s 后 A3 逆时针转动，逆时针转动 2s 后立即顺时针转动。	Y/N			1.00	0	
14	O	重复第 9 步	Y/N			1.00	0	
15	O	重复第 10 步，循环及结束。	Y/N			1.00	0	
		合计				15.00	10	

F1 汇报 PPT 制作

序号	评分类别 O = 客观 S = 主观	详细描述	仅适用于客观评分		实际结果	最大分值	得分	备注
			标准	附加备注				
1	O	PPT 内容主题突出、准确地表达课程设计完整过程	Y/N			0.50	✓	
2	O	幻灯片之间层次连贯、逻辑顺畅、过渡恰当、风格统一	Y/N			0.50	✓	
3	O	PPT 主题深色背景、关闭自动播放功能	Y/N			0.50	✓	
4	O	恰当运用图片、表格、图表、图形、视频、音频、动画等技术	Y/N			0.50	✓	
5	O	版面设计美观、布局合理、导航清晰简洁、风格统一，视觉效果良好	Y/N			0.50	✓	
6	O	文字清晰、字体设计恰当、色彩搭配合理	Y/N			0.50	✓	
7	S	PPT 整体效果及创新创意 (PPT 模板设计、版式安排、色彩搭配等立意新颖、构思独特，设计巧妙；具有想像力和表现力；素材原创成分占比高；具有鲜明的个性，创意新颖)				3.00	1	
		0= 各方面均低于标准	0					
		1= 各方面均达到标准	1					
		2= 各方面均达到标准，且在某方面超过标准	2					
		3= 各方面均超过标准达到优秀水平	3					
合计						6.00	54	

F2 成果视频制作

序号	评分类别 O = 客观 S = 主观	详细描述	仅适用于客观评分		实际结果	最大分值	得分	备注
			标准	附加备注				
1	O	视频为原创作品，视频格式时长符合要求（MP4，小于2分钟）	Y/N			1.00	✓	
2	O	画面播放时清晰流畅，未出现马赛克或者卡顿	Y/N			1.00	✓	
3	O	视频内容与主题契合，内容充实	Y/N			0.50	✓	
4	O	材料真实、典型，反映客观事实	Y/N			0.50	✓	
5	O	语言规范，吐字清晰，声音洪亮圆润，解说时表达准确、流畅、自然	Y/N			1.00	✓	
6	O	视频添加字幕、字幕字体大小恰当	Y/N			1.00	✓	
7	O	片头与片尾包含基本信息（人员、班级、课设名称等信息）	Y/N			0.50	✓	
8	O	镜头切换自然，背景音乐搭调	Y/N			0.50	✓	
9	S	视频整体效果及创新意识（视频科学表达主题、内容结构完整；流畅新颖、色彩运用得当；版面设计合理生动；运用到滤镜效果、覆盖效果、转场效果等，声音字幕同步；具有较强的感染力、吸引力）				3.00	2	
		0= 各方面均低于标准	0					
		1= 各方面均达到标准	1					
		2= 各方面均达到标准，且在某方面超过标准	2					
		3= 各方面均超过标准达到优秀水平	3					
合计						9.00	8	

G 汇报答辩

序号	评分类别 O = 客观 S = 主观	详细描述	仅适用于客观评分		实际结果	最大分值	得分	备注
			标准	附加备注				
1	O	全面且客观的汇报课程设计资料员岗位工作	Y/N			0.50	✓	
2	O	全面且客观的汇报课程设计安全员岗位工作	Y/N			0.50	✓	
3	O	全面且客观的汇报课程设计程序员岗位工作	Y/N			0.50	✓	
4	O	全面且客观的汇报课程设计报告员岗位工作	Y/N			0.50	✓	
5	O	全面且客观的汇报课程设计小组之间团队协作的工作	Y/N			1.00	✓	
6	O	汇报答辩时间符合要求(汇报时长小于6分钟,答辩时长小于4分钟)	Y/N			1.00	✓	
7	S	汇报整体效果(汇报内容全面、重点突出;思路清晰、逻辑性强;语言流畅、准确严谨)				3.00		
		0= 各方面均低于标准	0					
		1= 各方面均达到标准	1					
		2= 各方面均达到标准, 且在某方面超过标准	2					
		3= 各方面均超过标准达到优秀水平	3					
8	S	答辩整体效果(答辩回答切题、观点正确、充分论证、联系实际;思路清晰、逻辑性强、层次分明;语言流畅、准确严谨)				3.00	7	
		0= 各方面均低于标准	0					
		1= 各方面均达到标准	1					
		2= 各方面均达到标准, 且在某方面超过标准	2				2	
		3= 各方面均超过标准达到优秀水平	3					
合计						10.00	9	

H 报告撰写

序号	评分类别 O = 客观 S = 主观	详细描述	仅适用于客观评分		实际结果	最大分值	得分	备注
			标准	附加备注				
1	O	报告全文字体字号（标题）格式符合要求	Y/N			1.00	1.00	
2	O	报告全文段落格式符合要求	Y/N			1.00	1.00	
3	O	报告全文页码（分节）、页眉页脚符合要求	Y/N			1.00	1.00	
4	O	报告全文图表绘制及位置符合要求	Y/N			1.00	1.00	
5	O	报告目录（自动生成）正确	Y/N			1.00	1.00	
6	O	报告全文页面设置符合要求	Y/N			1.00	1.00	
7	O	报告参考文献符合要求	Y/N			1.00	1.00	
8	O	报告全文各章节位置正确合理	Y/N			1.00	1.00	
9	S	报告综合运用知识能力（能够应用所学专业专业知识，对课程设计所研究问题进行分析、论述，具有一定的深度）		客观分达到8分才进行主观打分		3.00	2.00	
		0= 各方面均低于标准	0					
		1= 各方面均达到标准	1					
		2= 各方面均达到标准，且在某方面超过标准	2					
		3= 各方面均超过标准达到优秀水平	3					

10	S	报告研究方法和技能的运用能力(熟练运用本专业的技术手段和工具开展分析和实施工作, 在报告中反映出掌握了较强的专业技能)	0= 各方面均低于标准	0			3.00	2	
		1= 各方面均达到标准		1					
		2= 各方面均达到标准, 且在某方面超过标准		2					
		3= 各方面均超过标准达到优秀水平		3					
11	S	报告内容水平(结构严谨, 概念清楚, 内容正确, 语言通顺, 论据充分, 论证得体的完整反映实际所作工作, 有理论意义或实际使用价值)	0= 各方面均低于标准	0			3.00	1	
		1= 各方面均达到标准		1					
		2= 各方面均达到标准, 且在某方面超过标准		2					
		3= 各方面均超过标准达到优秀水平		3					
12	S	报告创新意识(科学的提出问题, 探索运用新技术、新工艺、新理念来解决实际问题, 方法手段有一定的特色或创新)	0= 各方面均低于标准	0			3.00	2	
		1= 各方面均达到标准		1					
		2= 各方面均达到标准, 且在某方面超过标准		2					
		3= 各方面均超过标准达到优秀水平		3					
合计							20.00	15.0	

16. 学生参加技能竞赛获奖及活动作品

参加 2023 甘肃省职业院校技能大赛机电一体化项目取得一等奖、
参加中华人民共和国第二届职业技能大赛甘肃省选拔赛电气装置赛
项取得一等奖。



荣誉证书

陈破兴 同志：

荣获中华人民共和国第二届职业技能大赛甘肃省

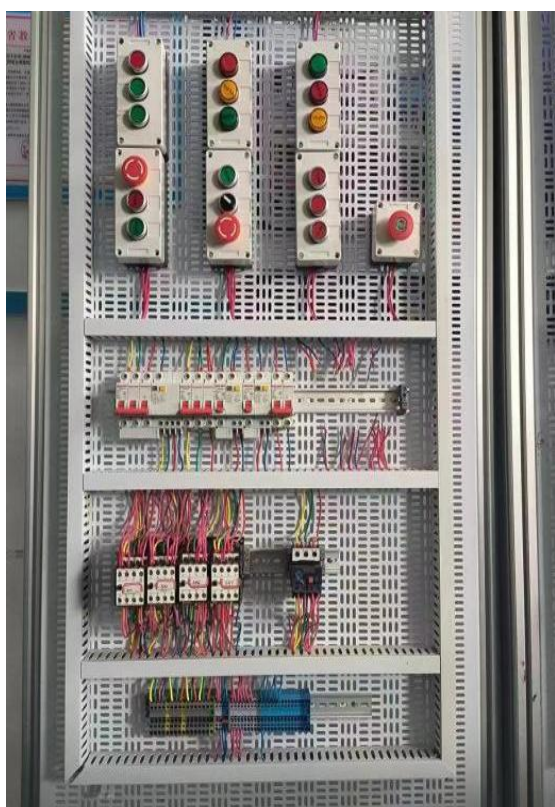
选拔赛 电气装置 赛项 优秀指导老师

(指导学生李浩祥获电气装置赛项一等奖)

特发此证，以兹鼓励！

中华人民共和国第二届职业技能大赛甘肃省选拔赛组委会
(甘肃省人力资源和社会保障厅代章)

二〇二三年十月



17. 项目成果网站