

第二批国家级一流本科课程申报书
(线下课程)

课程名称: PLC 原理及应用

专业类代码: 0808

课程负责人: 王晓瑜

联系电话: 13720452378

申报学校: 西安航空学院

填表日期: 2021 年 5 月 15 日

推荐单位: 陕西省教育厅

中华人民共和国教育部制
二〇二一年四月

填报说明

1.专业类代码指《普通高等学校本科专业目录（2020）》中的专业类代码（四位数字）。

2.以课程团队名义申报的，课程负责人为课程团队牵头人；以个人名义申报的，课程负责人为该课程主讲教师。团队主要成员一般为近5年内讲授该课程教师。

3.申报课程名称、所有团队主要成员须与教务系统中已完成的学期一致，并须截图上传教务系统中课程开设信息。


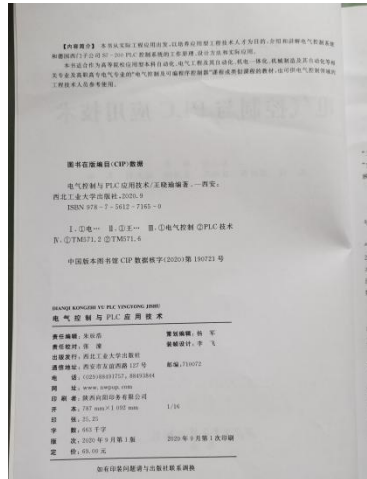
4.文中○为单选；□可多选。

5.文本中的中外文名词第一次出现时，要写清全称和缩写，再次出现时可以使用缩写。

6.具有防伪标识的申报书及申报材料由推荐单位打印留存备查，国家级评审以网络提交的电子版为准。

7.涉密课程或不能公开个人信息的涉密人员不得参与申报。

一、课程基本信息

课程名称	PLC 原理及应用	是否曾被推荐	○是 ●否
课程负责人	王晓瑜		
负责人所在单位	西安航空学院电子工程学院		
课程编码+选课编码 (教务系统中的编码)	课程编码 B0311960 + 选课编码 B0311960		
课程分类	○通识课 ○公共基础课 ●专业课		
	□思想政治理论课 □创新创业教育课 □教师教育课 □实验课		
课程性质	●必修 ○选修		
开课年级	大学三年级		
面向专业	自动化		
学时	48		
学分	3		
先修(前序)课程名称	电路分析基础、电气控制技术、模拟电子技术、电机拖动基础、自动控制原理、电力电子技术		
后续课程名称	组态技术、现场总线技术及应用、工业工程过程控制		
主要教材	<p>教材 1: 书名《电气控制与 PLC 应用技术》 书号 978-7-5612-7165-0 作者: 王晓瑜 出版社: 西北工业大学出版社 出版时间 2020 年 9 月</p> <p>教材 2: (辅助) 书名《可编程控制器应用技术》 书号 978-7-302-31037-2 作者: 何献忠 出版社: 清华大学出版社 出版时间: 2015 年 2 月</p>		
	 		

2020年2月24日—2020年5月13日

课程名称：PLC原理及应用B

教师名称：王晓瑜（以下为教务系统截图）

节次/周次	星期一	星期二	星期三	星期四	星期五
第一节	自动化创新方法训练 (B0311660.03)		PLC原理及应用 B(B0311960.02)		
第二节	(1-8, 周教D1327)		(1-12, 周教d1331)		
第三节	自动化创新方法训练 (B0311660.01)		PLC原理及应用 B(B0311960.01) (9-12, 周教D1430)		
第四节	(1-8, 周教D1327)		(1-8, 周教D1330)		
第五节	PLC原理及应用 B(B0311960.02)		自动化创新方法训练 (B0311660.02)		
第六节	(1-12, 周教d1331)		(1-8, 周教d1331)		
第七节	PLC原理及应用 B(B0311960.01) (9-12, 周教D1430)				
第八节	(1-8, 周教D1330)				

5	B0311960.01	PLC原理及应用B	专业课	班级: 自动化2115	4	3	48 课时 (理论学时: 40 实践学时: 8)	1-12
6	B0311960.02	PLC原理及应用B	专业课	班级: 自动化2114	4	3	48 课时 (理论学时: 40 实践学时: 8)	1-12

最近两期开课时间

2018年2月20日—2018年5月10日

课程名称：PLC原理及应用B

教师名称：王晓瑜（以下为教务系统截图）

节次/周次	星期一	星期二	星期三	星期四	星期五
第一节		自动化专业导论 B(B0311830.01)		自动化创新方法训练 (B0311660.01)	
第二节		(1-8, 周教D1422)		(1-8, 周教D1324)	
第三节			PLC原理及应用 B(B0311960.01)	PLC原理及应用 B(B0311960.01) (单9-11, PLC技术实验室)	
第四节			(5, PLC技术实验室)	(1-8 双10-12, 周教D1226)	
第五节		PLC原理及应用 B(B0311960.01) (1-4 6 8-12, 周教D1226) (7, PLC技术实验室)			
第六节					
第七节		自动化专业导论 B(B0311830.02)			
第八节		(1-8, 周教1311)			

4	B0311960.01	PLC原理及应用B	必修课	班级: 自动化2012 自动化2013	4	3	48 课时 (理论学时: 40 实践学时: 8)	1-12
---	-------------	-----------	-----	---------------------	---	---	--------------------------	------

最近两期学生人数

130 人

注：2020年春季学期，因受新冠肺炎疫情影响而采用在线方式进行授课的，如符合教改设计理念并取得预期效果，可视为完成一个教学周期；教务系统截图须至少包含课程编码、选课编码、开课时间、授课教师姓名等信息。

二、授课教师（教学团队）

课程团队主要成员（序号 1 为课程负责人，总人数限 5 人之内）								
序号	姓名	出生年月	单位	职务	职称	手机号码	电子邮箱	授课任务
1	王晓瑜	1974. 06	西安航空学院 电子工程学院	专业带头人	教授 高级工程师	13720452378	1143468861 @qq.com	课程负责人 教学组织 主讲教师 实验指导 教材编著 案例视频录制 电子课件制作 PPT 制作 习题库制作 集体备课 竞赛指导
2	王媛	1991. 01	西安航空学院 电子工程学院	专任教师	讲师	15202979951	57810168 @qq.com	实验指导 教材参编 案例视频录制 电子课件制作 习题库制作 集体备课 竞赛指导
3	琚晓涛	1986. 09 1990. 05	西安航空学院 电子工程学院	专任教师	工程师	15902923045	Juxiaotao 2008@126. com	实验指导 电子课件制作 习题库制作 集体备课
4	马昭	1990. 05	西安航空学院 电子工程学院	专任教师	讲师	13709218103	576772378 @qq.com	实验指导 电子课件制作 习题库制作 集体备课 竞赛指导
5	逯九利	1979. 12	西安航空学院 电子工程学院	专任教师	教授 高级工程师	13389266813	1929819285 @qq.com	主讲教师 实验指导 集体备课

课程负责人和团队其他主要成员教学情况（500 字以内）

（教学经历：近 5 年来在承担该门课程教学任务、开展教学研究、获得教学奖励方面的情况）

课程负责人王晓瑜，近 5 年来为“自动化”专业本科生“PLC 原理及应用 B”课程教学组织负责人，负责该课程的教学组织、电子教案、PPT 和习题库制作、学科竞赛指导；校级开放实验室“西门子 PLC 科技创新训练”项目负责人。

教学研究及教学奖励：

1. 编著《电气控制与 PLC 应用技术》应用型本科教材 1 部，书号：978-7-5612-7165-0，2020 年 9 月出版。
2. 2017 年第二届“陕西省高校中青年教师电子类实验技能竞赛”三等奖。
3. 主持 2019 年省高等教育科学研究项目——“基于 OBE 理念的自动化专业工程教育模式研究与探索”（编号 XGH19184）在研。
4. 2019 年校级优秀教学成果二等奖——“基于 CDID 理念的自动化专业实践教学体系构建与研究”负责人。
5. 主持 2018 年校级重点高教项目《新工科背景下“自动化专业创新创业试点班”培养模式与实践》，已结题。
6. 主持 2017 年校级高教项目《应用型本科院校电气自动化类“双师双能型”师资队伍建设研究》；已结题。
7. 2018 年西安航空学院创新创业优秀指导教师。
8. 发表教学研究论文 5 篇。

课程参与人王媛：

1. “PLC 原理及应用 B”实验指导教师。
2. 参与编写课程教材及录制案例视频。
3. 获得获得 2017 年第二届、2019 年第三届“陕西省高校中青年教师电子类实验技能竞赛”三等奖各 1 项、2019 年西安航空学院创新创业优秀指导教师。

课程参与人琚晓涛：

1. “PLC 原理及应用 B”实验指导教师。

课程参与人马昭：

1. “PLC 原理及应用 B”实验指导教师。
2. 获得 2017 年第二届、2019 年第三届“陕西省高校中青年教师电子类实验技能竞赛”三等奖、2019 年度校级教学质量优秀奖和青年教师教学质量优秀奖各 1 项。

以上成员均参与课程的集体备课、电子教案、PPT 和习题库制作；为课程负责人上述教学研究项目、校级开放实验室“西门子 PLC 科技创新训练”项目以及 2019 年校级优秀教学成果奖参与者，并指导学科竞赛。

课程参与人逯九利：

1. 近 3 年来承担学校“测控技术与仪器”专业本科生“可编程控制器及应用 B”等课程和相关实践教学课程。
2. 以《可编程控制器及应用 B》课程为例，开展 OBE+CDIO 的项目式学习活动设计及评价体系研究。

三、课程目标（300 字以内）

（结合本校办学定位、学生情况、专业人才培养要求，具体描述学习本课程后应该达到的知识、能力水平）

我校生源多来自陕西，结合学校“地方应用型大学”的办学定位和“新工科”建设行动计划，制定如下课程目标：

知识目标：

1. 系统掌握与职业基础技能相适应的电学和低压电器等基础知识。
2. 掌握与专业技能相适应的 PLC 小型控制系统设计和编程、网络通信、传感器与检测技术以及自控原理等专业知识与技能。

能力目标：

1. 具备典型电控系统 PLC 程序设计与调试能力。
2. 具备 PLC 控制模拟量和 PID 参数整定程序设计与调试能力。
3. 具有 PLC 小型控制系统安装、维护和解决生产现场技术问题的能力。

素质目标：

1. 具有自主学习习惯与能力，较强的沟通和表达能力。
2. 具有团队协作精神。

价值目标：

1. 树立正确的人生价值观。
2. 有较强的责任心和良好的职业道德；能吃苦耐劳，有勇于创新的科学品质。

四、课程建设及应用情况（2000 字以内）

（本课程的建设发展历程，课程与教学改革要解决的重点问题，课程内容与资源建设及应用情况，课程教学内容及组织实施情况，课程成绩评定方式，课程评价及改革成效等情况）

1. 本课程前身为我校省级重点专科“电气自动化技术”专业核心课程“PLC 应用技术”。

2. 课程与教学改革要解决的重点问题

（1）课程理论知识的前沿性与专业基础知识兼顾问题。PLC 技术是工控系统网络化的基础，而控制系统网络化是 PLC 技术在自动化领域的前沿技术，作为面向自动化专业培养的专业核心课程，需兼顾学生的基础，同时又要体现工控技术发展的时代特征，提升课程的高阶性和创新性。

（2）课程教材的特色与人才培养有机融合问题。国内 PLC 课程教材多为双一流大学的偏理论轻应用和职业技术学校的轻理论偏应用维修两大类。我校为应用型本科，因材施教才能满足高素质应用型工程技术人才的培养需求。

（3）课程实验内容的探究性与验证性之间的转型问题。通过实验验证课堂所学理论知识，是掌握知识的一种有效手段，但因实验设备受限，教学方法难以创新，实验内容只能通过仿真或部分设备实现，学生自学探究能力弱。

3. 课程内容与资源建设及应用情况

（1）课程内容改革

针对上述问题，课程内容的改革主要从以下三个方面展开：

1) 针对问题 1，根据自动化领域应用型本科生的学科基础，以工控过程中信号流为主线，从信号的传感、采集、模数转换、数字信号处理，到信号数模转换和执行输出，编排相关基础知识和技术原理，并在相关节点引入工控领域实用案例和前沿技术，实现两者的有机融合，提升课程的高阶性和创新性

2) 针对问题 2，编著新形态应用型本科教材——《电气控制与 PLC 应用技术》，根据课程核心职业能力整合并模块化教材内容，从 PLC 硬件、基本指令及程序设计、模拟量与 PID 控制到 PLC 网络通信、PLC 变频调速和工程设计应用实例，自制与知识点配套的仿真和实操一体化微课视频 34 个，将实验室搬到课堂，教学情景直观生动，有效达成高素质应用型工程技术人才的培养目的。

3) 针对问题 3，基于探索性实验设计，自主研发了“基于 PLC、VVVF 和 HMI 的多功能实训平台”，引入“PLC 控制参数整定”、“三台 PLC 实现 PPI 通信”等探索性实验环节，提升了学习的挑战度，培养学生分析和解决复杂工程问题的能力。

(2) 教学资源建设及应用情况

1) 教学师资队伍双师双能年轻化，具有较深厚理论功底，较丰富的教学和科研实践经验，多人曾获教学相关省级和校级奖项，为课程教学提供有力支持。

2) 编著新形态教材，辅以其他优秀教材；自制教学案例微课视频、习题库等教学资源，引导学生通过学习通、中国大学慕课和数字化图书馆资源，了解学科发展动态和前沿技术，提升知识学习的深度和广度。

3) 基于探索性实验设计，自主研发了课程群实验平台，通过小组化实验，满足学生的探究式学习需求。

4) 依托团队所在科研平台，梳理出典型学科交叉项目作为课堂教学案例分析，启迪学生的科学探索精神和创新意识。

4. 课程教学内容及组织实施

(1) 课程思政进课堂

以我国智能制造发展现状为点，以专业知识为线，融课程思政元素入教学目标，陶冶学生“心中爱国，科技报国”的情操。

(2) 以“学生”为中心 + 闭环教学法

1) 课程贯穿硬件—系统的概念，培养学生职业能力全局观。精选部分程序设计案例为 PBL (Problem-Based Learning 问题式学习) 小组讨论课，如“多种方法实现阶梯灯定时点亮控制程序设计的 PBL 的教学”，增加学生学习主动性和参与度，培养学生的多途径程序设计能力。

2) 课程实验环节增加探究型内容，将“西门子 PLC 科技创新训练”项目改为 RBL (Research-Based Learning 探究式学习) 开放实验，如“PID 参数整定的 RBL 教学”，加强操作实训，让学生体验“跳一跳才能够得着”的学习挑战。

3) 课堂教学内容则由项目驱动，通过类比法和案例法导入、启发学生，使学生参与教学，借助理实一体化微课视频闭环实现。

5. 课程成绩评定方式

(1) 平时成绩 15% (考勤、个人作业、课堂讨论参与和个人仿真演示)。

- (2) 实验成绩 15% (分组实验操作、实验报告)。
- (3) 闭卷考试成绩 70% (理论知识测试、程序设计)。

6. 课程评价及改革成效

(1) 课程评价

1) 学生评教和教师互评近满分。

2019-2020 学年学院排名第 1, 学校排名第 14 名 (为前 2.8%)。

2) 良好的示范和引领效应

行业专家和校督导专家认为, 该课程创新整合教学内容, 编著新形态教材, 以校级优秀教学成果为平台, 通过 PBL 和 RBL 教学法开展教学, 集知识传授、能力培养和素质教育为一体, 通过用人单位反馈, 应用效果显著。

课程组创新性拍摄微信扫码的仿真+实验一体化案例视频, 引实验进课堂, 真实直观反映实验过程及结果, 便于学生在线学习, 对高校同类课程的改革和建设具有良好的示范和引领效应。

(2) 改革成效

1) 学生学科竞赛获奖多

2015~2017 级自动化专业学生参加“西门子杯中国智能挑战赛”共获奖 20 项, 其中国家级奖项 10 项、西部赛区奖项 10 项; 获批省级大创项目 4 项。

2) 优秀毕业设计数量多

课程负责人指导学生 PLC 类毕业设计共获校级优秀毕业设计 10 人次。

3) 课程团队成员获奖多

课程团队成员分别在 2017、2019 年省高校教师实践技能竞赛获省级三等奖 5 人次; 2018、2019 年获校创新创业优秀指导教师 2 人次, 2019 年获校“教学质量优秀奖”和“青年教师教学质量优秀奖”2 人次; 人均 1.8 人次。

4) 优秀教学成果作支撑

课程团队研发的“基于 PLC、VVVF 和 HMI 的多功能实训平台”助力实践教学及学生学科竞赛, 满足本课程探究式学习需求, 获 2019 年校级优秀教学成果二等奖。

5) 学生受益面广

我校机械电子专业“机床电气控制与 PLC”课程、电气工程及其自动化专业“电气控制与 PLC 技术”课程、测控技术专业“可编程控制器及应用”课程均使用本课程组编著教材和立体化案例视频, 应用范围大; 通过校级开放实验室“西门子 PLC 科技创新训练”项目研究性和综合性知识学习, 加强操作实训, 接受学科竞赛训练, 受益面广。

五、课程特色与创新 (500 字以内)

(概述本课程的特色及教学改革创新点)

1. 党员双师双能教学团队保方向

课程团队成员全部为双师双能型党员, 将正确的价值观融入课程教学, 帮助学生走入工作岗位, 可担当时代赋予的使命和责任。

2. 课程“整合”并模块化

根据我校高素质应用型工程技术人才的培养目标和地方本科院校“新工科”建设行动计划，依据课程核心职业能力创新整合并模块化教学内容，通过 PLC 硬件、基本指令及程序设计、模拟量与 PID 控制、PLC 通信、PLC 变频调速和工程设计应用实例共六大模块实现。

3. 新形态教学资源创新教学内容

编著教材的部分内容来源于课程负责人工业控制领域案例的抽象提取和科研成果，整合成独具特色的课程案例教学内容，且对应微信扫码的仿真和实操立体化微课视频，教学情景直观生动，提升课程的高阶性和创新性。

4. 小组化教学创新教学方法

以学生为中心，小组化教学，精选部分程序设计案例为 PBL 小组讨论课，多途径培养学生的程序设计能力，增加学生学习的主动性和参与度。

5. 自主研发实验教学平台创新教学模式与手段

基于探索性实验设计，自主研发了“基于 PLC、VVVF 和 HMI 的多功能实训平台”，引入多个探索性实验环节，并将“西门子 PLC 科技创新训练”项目内容改为 RBL 开放实验，助力课程的实践教学和“西门子杯中国智能制造挑战赛”，提升了学习的挑战度，提高学生自学探究和创新能力。

六、课程建设计划（500 字以内）

（今后五年课程的持续建设计划、需要进一步解决的问题，改革方向和改进措施等）

1. 进一步完善课程评价过程

以学生为中心，从学生的学习态度、方法、主动性及创新性着手，进一步完善从课堂讨论到小组讨论的考核模式，进一步完善从自主学习到探究学习和创新能力的考核模式，在学习过程中实时跟踪检测并反馈，让授课老师及时调整教学策略，进一步提高教学质量。

2. 线上/线下有机结合，互助教学

进一步完善校网络教学平台上本课程的教学资源，包括电子教案、PPT 课件、网络教学视频、习题库、模拟考试等，做到定期线上答疑，形成全面的教学资源库，实现线上/线下、课内/课外全方位的互动式教学，提升学生个性化自主学习能力。

3. 注重职业技能与职业道德素养，强化技能操作

全课程融入“思政育人”理念，重点强调职业技能与职业道德素养，强化技能操作，实现“心中爱国，科技报国”目标。

4. 优化“西门子 PLC 科技创新训练”项目，进一步体现高阶性和创新性

以“西门子杯中国智能制造挑战赛”中离散行业自动化赛项、智能制造创新研发自由探索赛项为平台，以近三年高奖项的典型优秀作品为线，将相关知识体系离散化为多个知识点，融入“西门子 PLC 科技创新训练”项目，进一步体现课程的高阶性和创新性。

七、附件材料清单

1. 课程负责人和团队成员的 10 分钟“说课”视频

[含课程概述、教学设计思路、教学环境（课堂或线上或实践）、教学方法、创新特色、教学效果评价与比较等。技术要求：分辨率 720P 及以上，MP4 格式，图像清晰稳定，声音清楚。视频中标注出镜人姓名、单位，课程负责人出镜时间不得少于 3 分钟。“说课”使用的语言及字幕为国家通用语言及文字。]

2. 教学设计样例说明

（提供一节代表性课程的完整教学设计和教学实施流程说明，尽可能细致地反映出教师的思考和教学设计，在文档中应提供不少于 5 张教学活动的图片。要求教学设计样例应具有较强的可读性，表述清晰流畅。课程负责人签字。）

3. 最近一学期的教学日历

（申报学校教务处盖章。）

4. 最近一学期的测验、考试（考核）及答案（成果等）

（申报学校教务处盖章。）

5. 最近两学期的学生成绩分布统计

（申报学校教务处盖章。）

6. 最近一学期的课程教案（电子文档形式）

（课程负责人签字。）

7. 最近一学期学生评教结果统计

（申报学校教务处盖章。）

8. 最近一次学校对课堂教学评价

（申报学校教务处盖章。）

9. 教学（课堂或实践）实录视频

提供完整的一节课堂实录视频（标注课程内容、课程对象、上课时间以及上课地点，至少 40 分钟。技术要求：分辨率 720P 及以上，MP4 格式，图像清晰稳定，声音清楚。教师必须出镜，视频中需标注教师姓名、单位；要有学生的镜头，并须告知学生可能出现在视频中，此视频会公开。少数民族语言视频须配国家通用语言字幕。）

10. 课程团队成员和课程内容政治审查意见

（申报课程高校党委负责对本校课程团队成员以及申报课程的内容进行政审，出具政审意见并加盖党委印章；团队成员涉及多校时，各校党委分别对本校人员出具意见；非高校成员由其所在单位党组织出具意见。团队成员政审意见内容包括政治表现、是否存在违法违规记录、师德师风、学术不端、五年内是否出现过重大教学事故等问题；课程内容审查包括价值取向是否正确，对于我国政治制度以及党的理论、路线、方针、政策等理解和表述是否准确无误，对于国家主权、领土表述及标注是否准确，等等。）

11. 课程内容学术性评价意见

[由学校学术性组织（校教指委或学术委员会等），或相关部门组织的相应学科专业领域专家（不少于 3 名）组成的学术审查小组，经一定程序评价后出具。须由学术性组织盖章或学术审查小组全部专家签字。无统一格式要求。]

12. 其他材料，不超过 2 份（选择性提供）

(1) 课程组录制本节课教学案例仿真+实验一体化操作视频——阶梯灯的定时点亮（见附件材料 12-1）；

(2) 行业专家评价意见（见附件材料 12-2）。

以上材料均可能在网上公开，请严格审查，确保不违反有关法律及保密规定。

附 件 目 录

2.教学设计样例说明.....	1
3.最近一学期的教学日历.....	9
4.最近一学期的考试及答案.....	12
5.最近两学期的学生成绩分布统计.....	16
6.最近一学期的课程教案.....	17
7.最近一学期学生评教结果统计.....	42
8.最近一次学校对课堂教学评价.....	43
10.课程团队成员和课程内容政治审查意见.....	46
11.课程内容学术性评价意见.....	47
12.1.课程组录制本节课教学案例仿真+实验一体化操作视频截图——阶梯灯的定时点亮....	48
12.2.行业专家评价意见.....	56

省级一流本科课程附件材料

(2021年)

《PLC 原理及应用》教学设计样例

课程名称： PLC 原理及应用

专业类代码： 0808

授课教师（课程负责人）： 王晓瑜

联系电话： 13720452378

申报类型： 线下一流课程

线上线下混合式一流课程

社会实践一流课程

申报学院： 西安航空学院

填表日期： 2021.5.15

王晓瑜
2021.5.15

西安航空学院

《PLC 原理及应用》教学设计样例

课程名称: PLC 原理及应用 B

讲授内容: 定时器指令

主讲教师: 王晓瑜

课时: 1 节课 (45 分钟)

授课地点: 阎良校区教学楼录播教室 1534

教学资源: 自制 PPT、自制仿真演示+实验操作一体化视频 7、多媒体教学触控一体机、黑板、视频直播设备

教材: 王晓瑜 编著教材《电气控制与 PLC 应用技术》教材

辅助教材: 《可编程控制器应用技术》何献忠 清华大学出版社出版

一、教学目标

1. 知识目标: 掌握定时器的相关基础知识、学会定时器在常用基本逻辑指令中的应用、掌握时间控制程序的编程与调试。

2. 能力目标: 通过多种方法实现阶梯灯定时点亮控制程序设计, 树立工程思想, 提升发现、分析和解决问题的能力, 提高综合设计能力。

3. 素质目标: 完成自主学习定时器指令相关知识, 完成使用 TOF 定时器 (第三种方法) “实现阶梯灯定时点亮程序设计的 PBL 教学”法实现, 勇于自主实践, 主动创新, 培养团队协作精神。

二、教学内容

定时器的工作原理、种类、指令及应用

三、重点、难点分析

难点: 定时器的时序分析法, 定时器刷新方式及如何正确使用定时器

重点: 定时器的应用

四、学情分析

就教学内容而言, 本次课程的内容属于工业现场中 PLC 应用技术有关定时控制的重点, 也是难点, 专业性很强; 就学生而言, 学生学习该课程兴趣浓厚, 但逻辑思维能力较弱, 导致控制程序的编写逻辑较混乱; 所以需要在讲解的同时, 培养学生工程逻辑程序的编写能力, 开拓创新思维模式。

五、教学设计

基本原则:

1、将教学内容与电子信息资源有机整合, 创造一个同时具备实践体验功能、

教学实施功能、实时互动交流功能的多功能信息化教学环境。

2、以定时器的基本知识、案例应用为导向组织教学，力求做到“学完即会用”的教学效果。

3、充分利用视频直播教室、多媒体课件和网络视频等信息化教学手段，实现理论实践网络一体化，调动学生积极性和主动性，促进学生自主学习和主动学习。

教学组织：

遵循学生的认知规律，以信息化学习情境为载体，以任务驱动为主线，将本次课程划分为“知识点复习”、“定时器指令引入”、“课程思政点亮课堂内容”、“基础知识讲解”、“易错点对比”、“案例讲解”、“案例视频演示”、“多种方法实现阶梯灯定时点亮控制程序设计的 PBL 的教学”、“学生参与式教学”和“下达任务”共 10 个环节。

教学方法、手段：

1、对比教学法

本情境教学中多次使用对比方法,如种类异同对比、工作原理异同对比、正确错误对比、不同编程方法对比等内容。

2、过程互动教学法

教学过程中积极与学生互动，学生积极回答问题，点名提问 2 次；

3、分阶段总结教学法

内容的讲解和案例分析中，不断总结，强调重点和难点及能力需求的描述；

4、理论实践网络一体化情景教学法

将实验室搬到课堂，创造直观真实有效的学习环境。

5、PBL（Problem-Based Learning 问题式学习）小组讨论法

如“多种方法实现阶梯灯定时点亮控制程序设计的 PBL 的教学”，将学生分成多个小组，使用 TOF 的第三种方法设计程序，增加学生学习主动性和参与度，培养学生的多途径程序设计能力和团队协作精神。


6、参与式教学法

学生将分组讨论的程序设计结果于多媒体教学触控一体机仿真演示，验证程序的正确性，培养学生的沟通交流和表达能力。

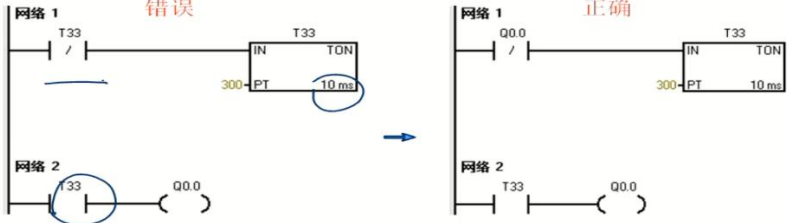
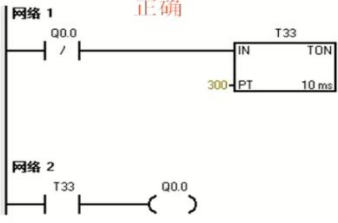

六、教学过程

共 10 个环节，详见下表：


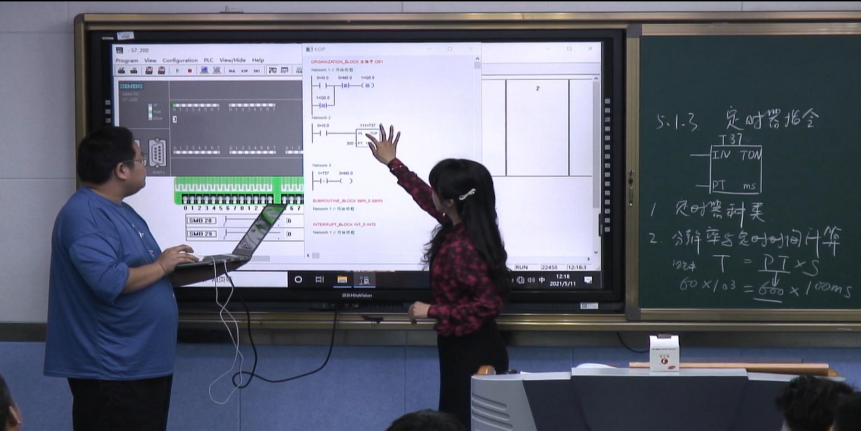
教学实施流程表

教学过程	教学内容	教学方法	时间分配 (分钟)	教学活动照片
环节一	<p style="text-align: center;">知识点复习</p> <p>逻辑位指令、线圈指令、逻辑堆栈指令相关知识、使用场合及注意事项。</p>	<p>分阶段总结教学法</p> <p>过程互动教学法</p>	1 分钟	
环节二	<p style="text-align: center;">定时器指令引入</p> <p>1. 通过对本课程能力目标描述, 关联工业现场自动控制系统“稳、准、快”的控制特性要求, 引入定时器作用。</p> <p>2. 通过恒压控水控制系统和红绿灯控制系统设计中时间控制的要求, 引入如何使用定时器。</p>	项目驱动教学法	1 分钟	

<p>环节三</p>	<p>课程思政元素点亮课堂内容 启发学生，在中国古代，用来计时间的器具有哪些？增强学生文化自信。</p>	<p>启发式教学法</p>	<p>1 分钟</p>	
<p>环节四</p>	<p>定时器基础知识讲解</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 定时器基本概念 2. 定时器种类——与低压电气设备中的时间继电器延时方式进行对比 3. 分辨率与定时时间的计算 4. 定时器编号 5. 定时器指令 6. 定时器 TON、TONR 和 TOF 的使用举例 	<p>对比教学法 过程互动教学法</p>	<p>20 分钟</p>	

<p>环节五</p>	<p style="text-align: center;">易错点对比</p> <p>定时器刷新方式： 1. 针对分辨率不同的定时器，如何正确使用； 2. 将程序中正确和错误的定时器使用方法对比讲授，加深学生对本节难点的理解。</p>	<p>对比教学法 过程互动教学法</p>	<p>11 分钟</p>	<div style="text-align: right;"> <p>PLC 原理 及 应用 B 5.1.3 定时器指令</p> </div> <p style="text-align: center;">7. 正确使用定时器</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <p>错误</p>  </div> <div style="text-align: center;"> <p>正确</p>  </div> </div> <p style="text-align: center; color: green;">(2) 10ms定时器的使用</p> <p>10ms定时器T33的错用是因为Q0.0永不会被置位ON，因T33在每次扫描开始被置位，但执行到定时器指令时，T33将被复位（当前值和位都被置0）。当T33常开触头被执行时，因T33为OFF，故Q0.0也会为OFF，即永不会被置位ON。</p> <div style="display: flex; justify-content: space-between; font-size: small;"> 13 April 2021 返回第一张 上一张幻灯片 下一张幻灯片 </div> 
------------	---	-------------------------------	--------------	---

<p>环节六</p>	<p style="text-align: center;">案例讲解</p> <p>阶梯灯的定时点亮： 两种编程方法讲解，对比分析程序的异同点，启发式提问学生，使学生学会多种程序设计方法，培养创新能力。</p>	<p>案例教学法</p>	<p>5 分钟</p>	<div style="text-align: right;"> <p>PLC 原理及应用 B 5.1.3 定时器指令</p> </div> <p>8. 定时器综合应用举例：阶梯灯的定时点亮</p> <p>设计一个阶梯灯的定时点亮控制程序。一个三层楼上的亮灯按钮都被接到输入端I0.0。当按下I0.0的ON按钮，则输出端Q0.0的灯发光30秒，若在此时段内ON按钮又被人按下，则时间间隔从头开始，如此可确保有人在最后一次按下ON按钮，灯持续亮30秒的照明需要。 方法一链接</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <p>方法一</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>方法二</p> </div> </div> <div style="text-align: right; margin-top: 10px;"> <p>13 April 2021</p> <p>返回第一张 上一张幻灯片 下一张幻灯片</p> </div>
<p>环节七</p>	<p style="text-align: center;">案例视频演示</p> <p>播放自制阶梯灯的定时点亮仿真演示+实验操作一体化视频，并对其中重点和难点进行讲解</p>	<p>理实一体化教学法</p>	<p>3 分钟</p>	

<p>环节八</p>	<p>多种方法实现阶梯灯定时点亮控制程序设计的 PBL 的教学 学生分组讨论，使用 TOF 实现阶梯灯定时点亮控制程序设计的 PBL 的教学法，增加学生学习主动性和参与度，培养学生的多途径程序设计能力。</p>	<p>PBL 教学法</p>	<p>2 分钟</p>	
<p>环节九</p>	<p>学生参与式教学 学生将分组讨论验证正确的程序，在多媒体教学触控一体机上进行仿真演示并讲解，老师分析程序设计思路。培养学生的团队协作精神、自主学习能力、沟通和表达能力。</p>	<p>参与式教学法</p>	<p>2 分钟</p>	
<p>环节十</p>	<p>下达教学任务 自主学习计数器指令和比较指令并尝试阶梯灯定时点亮控制程序设计第三种方法</p>	<p>PBL 教学法</p>	<p>1 分钟</p>	

省级一流本科课程申报课程教学日历 (2021)

申报学校 (盖章): 西安航空学院



课程名称: PLC 原理及应用 B 课程负责人: 王晓瑜

序号	日期	周次	讲次	学时 (分钟)	教学内容 (要点)	授课地点	学生人数	教学形式
1	2020.2.24	1	1	2 学时 (90 分钟)	1.PLC 的产生和定义、基本功能和特点 2.PLC 的应用和分类 3.PLC 与其他典型控制系统的区别 4.PLC 的系统组成与工作原理	疫情线上	27 (自动化 2114) 28 (自动化 2115)	线上理论讲授
2	2020.2.26	1	2	2 学时 (90 分钟)	1.西门子 S7 系列简介 2.S7-200PLC 系统扩展方法与电源计算	疫情线上	27 (自动化 2114) 28 (自动化 2115)	线上理论讲授
3	2020.3.2	2	3	2 学时 (90 分钟)	1.内部存储区域 2.S7-200PLC 数据类型与寻址方式 3.S7-200PLC 指令系统与程序结构	疫情线上	27 (自动化 2114) 28 (自动化 2115)	线上理论讲授
4	2020.3.4	2	4	2 学时 (90 分钟)	位逻辑指令	疫情线上	27 (自动化 2114) 28 (自动化 2115)	线上理论讲授
5	2020.3.9	3	5	2 学时 (90 分钟)	逻辑堆栈指令	疫情线上	27 (自动化 2114) 28 (自动化 2115)	线上理论讲授
6	2020.3.11	3	6	2 学时 (90 分钟)	定时器指令	疫情线上	27 (自动化 2114) 28 (自动化 2115)	线上理论讲授
7	2020.3.16	4	7	2 学时 (90 分钟)	计数器指令	疫情线上	27 (自动化 2114) 28 (自动化 2115)	线上理论讲授

8	2020.3.18	4	8	2 学时 (90 分钟)	PLC 控制系统综合设计	疫情 线上	27 (自动化 2114) 28 (自动化 2115)	线上理论 讲授
9	2020.3.23	5	9	2 学时 (90 分钟)	1.比较指令 2.程序控制指令 3.PLC 的编程规则	疫情 线上	27 (自动化 2114) 28 (自动化 2115)	线上理论 讲授
10	2020.3.25	5	10	2 学时 (90 分钟)	PLC 控制系统综合设计	疫情 线上	27 (自动化 2114) 28 (自动化 2115)	线上理论 讲授
11	2020.3.30	6	11	2 学时 (90 分钟)	1.简单顺序控制 2.复杂顺序控制	疫情 线上	27 (自动化 2114) 28 (自动化 2115)	线上理论 讲授
12	2020.4.1	6	12	2 学时 (90 分钟)	1.复杂顺序控制 2.使用 SCR 指令编写梯形图	疫情 线上	27 (自动化 2114) 28 (自动化 2115)	线上理论 讲授
13	2020.4.8	7	13	2 学时 (90 分钟)	PLC 控制系统综合设计	疫情 线上	27 (自动化 2114) 28 (自动化 2115)	线上理论 讲授
14	2020.4.13	8	14	2 学时 (90 分钟)	1.传送类指令 2.移位/循环指令 3.数学运算类指令	疫情 线上	27 (自动化 2114) 28 (自动化 2115)	线上理论 讲授
15	2020.4.15	8	15	2 学时 (90 分钟)	1.逻辑运算类指令 2.转换类指令 3.时钟指令	疫情 线上	27 (自动化 2114) 28 (自动化 2115)	线上理论 讲授
16	2020.4.20	9	16	2 学时 (90 分钟)	1.表指令 2.中断指令 3.高速脉冲输出指令	疫情 线上	27 (自动化 2114) 28 (自动化 2115)	线上理论 讲授
17	2020.4.22	9	17	2 学时 (90 分钟)	1.模拟量基本概念、模拟量比例换算与信号处理 2.模拟量编程与综合案例	疫情 线上	27 (自动化 2114) 28 (自动化 2115)	线上理论 讲授

18	2020.4.27	10	18	2 学时 (90 分钟)	PID 控制	疫情 线上	27 (自动化 2114) 28 (自动化 2115)	线上理论 讲授
19	2020.4.29	10	19	2 学时 (90 分钟)	1.PLC 网络通讯概述 2.PPI 通信及应用 3.MPI 通信与 PROFIBUS 通信	疫情 线上	27 (自动化 2114) 28 (自动化 2115)	线上理论 讲授
20	2020.5.6	11	20	2 学时 (90 分钟)	1.自由口通信及应用 2.以太网通信及应用	疫情 线上	27 (自动化 2114) 28 (自动化 2115)	线上理论 讲授
21	2020.5.13	11	21	2 学时 (90 分钟)	实验一 PLC 认知	PLC 实验室	27 (自动化 2114) 28 (自动化 2115)	分组完成任 务, 并演示 实验结果, 教师答疑
22	2020.5.18	12	22	2 学时 (90 分钟)	实验二 定时器、计数器、置位/复位、比 较指令综合应用	PLC 实验室	27 (自动化 2114) 28 (自动化 2115)	分组完成任 务, 并演示 实验结果, 教师答疑
23	2020.5.22	12	23	2 学时 (90 分钟)	实验三 顺序控制指令程序设计	PLC 实验室	27 (自动化 2114) 28 (自动化 2115)	分组完成任 务, 并演示 实验结果, 教师答疑
24	2020.6.1	13	24	2 学时 (90 分钟)	实验四 S7-200PLC 网络通信	PLC 实验室	27 (自动化 2114) 28 (自动化 2115)	分组完成任 务, 并演示 实验结果, 教师答疑

备注: 学生于 2020 年五一期间陆续返校, 故实验在返校后进行。

西安航空学院课程考试试卷

2019~2020 学年第 2 学期期末考试

PLC 原理及应用 B 试卷 A

题号	一	二	三	四	五	六	七	八	总分	总分人
得分										
阅卷人										

适用班级：自动化 2114、2115

得分

一、填空题（每空 1 分，共 20 分）

- S7-200 PLC 指令系统有_____、_____、_____三种类型。
- S7-200 PLC 中的寻址方式分别为_____、_____、_____。
- S7-200 PLC 中内部元件字母的含义：Q_____、HC_____、AC_____、M_____、SM_____。
- EM231 模拟量输入模块最多可连接_____个模拟量输入信号。
- PLC 工作的全过程由_____、_____、_____三部分组成。
- S7-200 PLC 系统提供了专用的顺序控制继电器指令包括_____、_____、_____。
- PLC 的存储器包括_____存储器和_____存储器两部分。

得分

二、选择题（每题 2 分，共 20 分）

- 特殊标志位（ ）可产生占空比为 50%，周期为 1min 的脉冲串，成为分脉冲。
A、SM0.0 B、SM0.4 C、SM0.1 D、SM0.5
- 下列哪项属于双字寻址。（ ）

- A、MD28 B、V10 C、QW1 D、IB0
- PLC 的工作方式是（ ）
A、扫描 B、循环扫描 C、等待 D、中断
 - CPU226 型 PLC 本机 I/O 点数为（ ）。
A、8/16 B、24/16 C、14/16 D、14/10
 - 脉冲输出指令的操作码是（ ）
A、PLUS B、PLS C、ATCH D、DTCH
 - 下列不属于 PLC 硬件系统组成的是（ ）
A、用户程序 B、输入输出接口 C、中央处理单元 D、通信接口
 - JMP n 这条指令中，n 的取值范围是（ ）
A、0-128 B、1-64 C、0-256 D、0-255
 - 可使用位寻址方式来存取信息的寄存器不包括（ ）
A、I B、Q C、AC D、SM
 - 定义高速计数器指令的操作码是（ ）
A、HDEF B、HSC C、HSCO D、MODE
 - 指令“MOV R IN, OUT”中操作数 IN, OUT 的数据类型是（ ）
A、字节 B、字 C、BOOL 型 D、实数

得分

三、判断题（每题 2 分，共 20 分）

- PLC 多个线圈可以并联也可以串联。（ ）
- 在 PLC 的寻址方式中，B 表示字，一个字占 8 位。（ ）
- TON 的启动输入端 IN 由“1”变“0”时定时器不复位保持原值。（ ）

西安航空学院课程考试试卷

4. 顺序功能图五要素是步、有向连线、转换、转换条件和动作。 ()
5. 同一个元器件在同一程序中只能使用一次“=”指令。 ()
6. 如果复位指令的操作数是定时器(T)或计数器位(C)，会使相应定时器位计数器位复位为0，并清除定时器或计数器的当前值。 ()
7. 工业通信网络在数据通讯方式上，有单工、半双工、和全双工三种方式。()
8. PLC 的可靠性很高，但抗干扰能力不如继电器-接触器控制。 ()
9. PPI 协议在网络中的多个主站之间不能相互通讯。 ()
10. PID 回路指令中回路号 LOOP 是 0~8 的常数。 ()

得分	
----	--

四、问答题 (2 小题, 共 12 分)

- 1、简述变频器的主要功能。(本题 6 分)

- 2、S7-200 系列 PLC 有哪几个中断源? 如何设定它们的优先级? (本题 6 分)

得分	
----	--

五、综合设计题 (2 小题, 共 28 分)

- 1、写出语句表指令对应的梯形图指令。(本题 10 分)

(1)	(2) 接 (1)	(3) 接 (2)
LD 10.0	= Q0.0	= Q0.1
LPS	LRD	LPP
LD 10.1	LD 10.3	A 10.5
O 10.2	ON	AN 10.6
ALD	ALD	= Q0.2

- 2、现有三台电动机 M1、M2、M3，要求按下启动按钮 I0.0 后，电机顺序并每过 3S 启动 (M1 启动后 M2 启动、最后 M3 启动)。按下停止按钮 I0.1 后，电动机逆序每过 4S 停止 (M3 先停止、M2 停止、最后 M1 停止)，试用比较指令设计其梯形图。(本题 18 分)

西安航空学院课程考试试卷

2019~2020 学年第 2 学期期末考试

PLC 原理及应用 B 试卷 A 答案

题号	一	二	三	四	五	六	七	八	总分	总分人
得分										
阅卷人										

适用班级：自动化 2114、2115

一、填空题（每空 2 分，共 20 分）

1. 梯形图、语句表、功能块。
2. 立即寻址、直接寻址、间接寻址。
3. 输出继电器、高速计数器、累加器、通用辅助继电器、特殊辅助继电器。
4. 4。
5. 上电处理、扫描过程、出错处理。
6. LSCR、SCRT、SCRE。
7. 系统、用户。

二、选择题（每题 2 分，共 20 分）

1. B 2. A 3. B 4. B 5. B 6. A 7. D 8. C 9. A 10. D

三、判断题（每题 2 分，共 20 分）

1. × 2. × 3. × 4. √ 5. √ 6. √ 7. √ 8. × 9. √ 10. ×

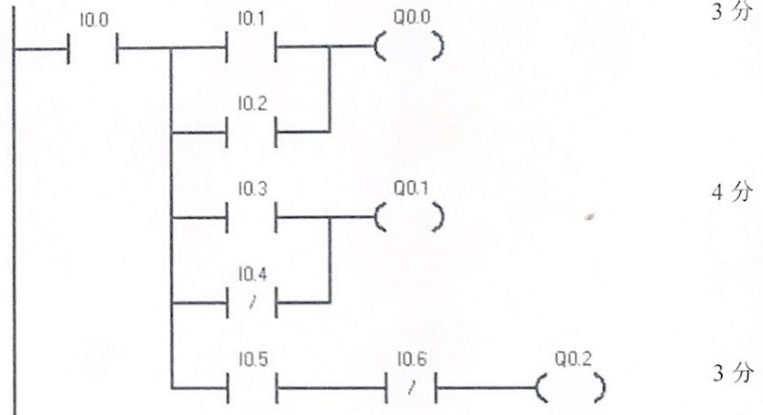
四、问答题（2 小题，每小题 6 分共 12 分）

- 1、答：变频器的主要功能为：频率给定功能（2 分），升速、降速和制动功能（2 分），控制功能和保护功能（2 分）。

- 2、答：S7-200 系列 PLC 有三个中断源：通信中断（1 分）、输入/输出中断（1 分）、时基中断（1 分）。中断优先级由高到低依次是：通信中断（1 分）、输入/输出中断（1 分）、时基中断（1 分）。

五、综合设计题（2 小题，共 28 分）

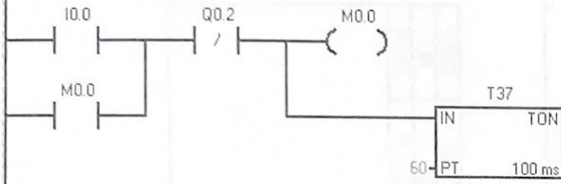
- 1、写出语句表指令对应的梯形图指令。（本题 10 分）



- 2、现有三台电动机 M1、M2、M3，要求按下启动按钮 I0.0 后，电机顺序并每过 3S 启动（M1 启动后 M2 启动、最后 M3 启动）。按下停止按钮 I0.1 后，电动机逆序每过 4S 停止（M3 先停止、M2 停止、最后 M1 停止），试用比较指令设计其梯形图。（本题 18 分）

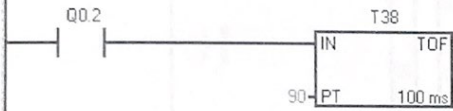
西安航空学院课程考试试卷

网络 1 启动定时器



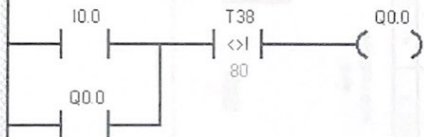
3 分

网络 2 关断定时器



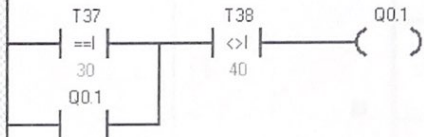
3 分

网络 3 电机 M1



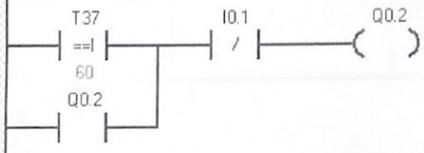
4 分

网络 4 电机 M2



4 分

网络 5 电机 M3

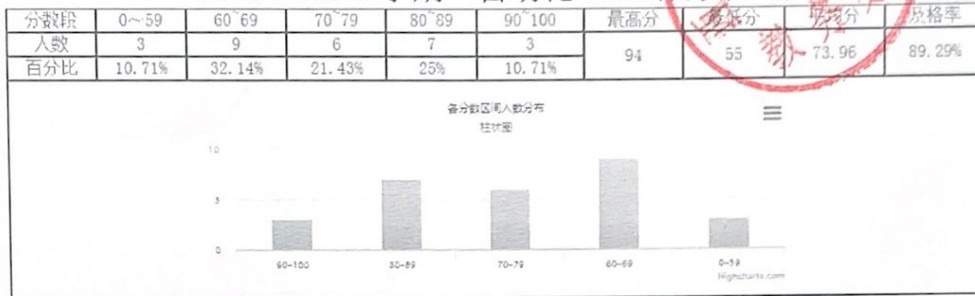


4 分

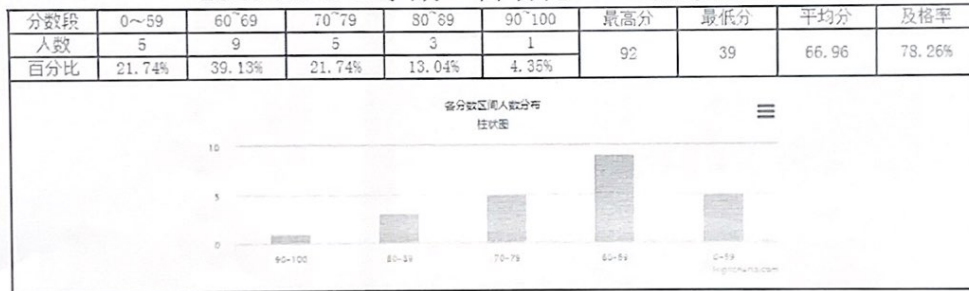


PLC 原理及应用 B 最近两学期学生成绩分布统计

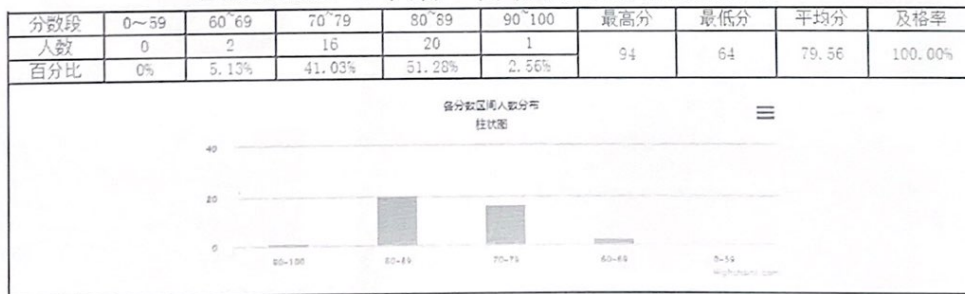
2019-2020-2 学期 自动化 2115 成绩分布



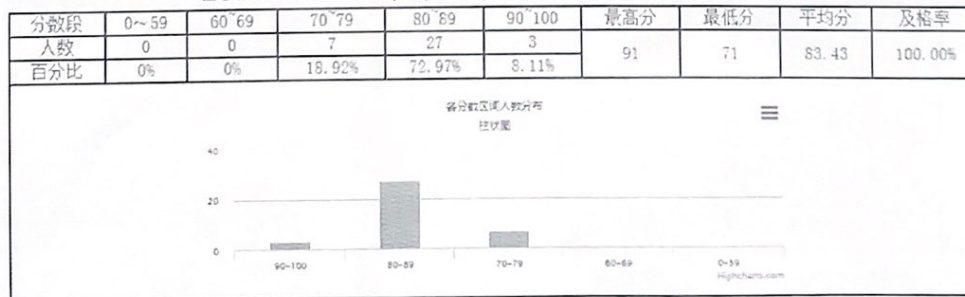
2019-2020-2 学期 自动化 2114 成绩分布



2018-2019-2 学期 自动化 2112 成绩分布



2018-2019-2 学期 自动化 2113 成绩分布



学 校 : 西安航空学院
课程名称 : PLC 原理及应用
课程类型 : 专业课
课程性质 : 必修
开课年级 : 大学三年级
面向专业 : 自动化
学 分 : 3
学 时 : 48 (理论 40, 实验 8)
教案数量 : 24 讲 (理论 20, 实验 4)
教材名称 : 电气控制与 PLC 应用技术
作 者 : 王晓瑜编著
课程负责人 : 王晓瑜
联系电话 : 13720452378
推荐单位 : 陕西省教育厅

王晓瑜 2021.5.15

《PLC 原理及应用 B》教案

第 1 讲	授课方式	理论 + 案例视频 5	课时安排	2 学时
教学章次及名称		第 3 章 PLC 基本概述		
教学节次及名称		3.1 PLC 的产生和定义 3.2 PLC 的基本功能与特点 3.3 PLC 的应用和分类 3.4 PLC 与其他控制系统的比较		
教学目的 与要求	掌握内容：PLC 的定义、分类、组成和工作原理。			
	熟悉内容：PLC 的产生（融入课程思政元素）、基本功能、PLC、DCS 和 FCS 控制系统各自的特点。			
	了解内容：PLC 的应用领域、PLC 与其他控制系统比较的异同点。			
教学重点	PLC 的定义、分类、组成(I/O 单元)和工作原理。			
教学难点	PLC 的 I/O 单元分析和工作原理分析。			
教学内容	1. PLC 的产生（“GM 十条”，融入课程思政元素）和定义（三个方面）。 2. PLC 的基本功能（参看课本章节目录及视频 5）与特点（参看第 2 章 2.2 节电气控制线路基本环节的工作原理）。 3. PLC 的应用：逻辑控制（电梯或生产线）、运动控制（工业机器人）、闭环过程控制（液位控制系统）、数据处理（数学运算功能）和通信联网（组成 DCS 控制系统）。 4. PLC 的分类：按照控制点数或者结构形式分类。 5. PLC 与其他控制系统的比较： （1）与继电控制系统的比较（参看第 2 章 2.6 节 C650 车床和 X62W 铣床的电气控制系统工作原理和工作方式，进行对比） （2）与单片机控制系统的比较（结合家用电气，如电饭锅的工作原理和工作方式） （3）与 DCS 控制系统的比较（参看图 3-3，进行对比） （4）与 FCS 控制系统的比较（结合图 3-4，进行对比） 6. PLC 的组成：CPU、电源、存储器和专门设计的 I/O 接口电路等。 7. PLC 的工作原理（结合传统电气控制系统工作原理和工作方式，进行对比）。			
教学方法 及手段	● 讲授为主，结合微课，翻转课堂，融入课程思政元素，布置课后习题。 ● 多媒体 PPT + 板书 + 案例视频 5 + 随机提问。			
小结	见本章小节			
作业和思 考题	C650 车床和 X62W 铣床的电气控制系统是开环控制还是闭环控制？讲明原因			

《PLC 原理及应用 B》教案

第 2 讲	授课方式	理论 + 案例视频 6 + 实物	课时安排	2 学时
教学章次及名称		第 4 章 S7-200 PLC 基础知识		
教学节次及名称		4.1 西门子 S7 系列 PLC 简介 4.2 S7-200 PLC 的系统扩展方法与电源计算		
教学目的 与要求	掌握内容：西门子 S7 系列 PLC 的硬件组成、系统扩展方法及电源计算。			
	熟悉内容：S7 系列 PLC 的主机单元与扩展模块，CPU22X 系列 PLC 特点。			
	了解内容：CPU22X 系列 PLC 外形结构，PLC 的 I/O 点数扩展的编码原则。			
教学重点	西门子 S7 系列 PLC 的硬件组成、系统扩展方法及电源计算。			
教学难点	系统扩展方法与电源计算。			
教学内容	<p>1. S7 系列 PLC 简介</p> <p>(1) 硬件系统：CPU22X 主机单元硬件结构参考图 4-2，实物介绍参考链接二维码 6；</p> <p>(2) 主机单元：CPU22X 系列 PLC 特点，CPU22X 系列性能指标参考表 4-2；I/O 的输入、输出方式；</p> <p>(3) 扩展模块：数字量 I/O 模块、模拟量 I/O 模块、智能模块和其他模块。</p> <p>2. 系统扩展方法和电源计算</p> <p>(1) I/O 点数的扩展与编码： 编址原则，结合例 4-1 具体阐述；</p> <p>(2) PLC 的电源的计算： 结合表 4-4 具体 CPU 的供电能力和扩展模块的常规规范进行计算，并给出具体示例如表 4-7 所示。</p>			
教学方法 及手段	<ul style="list-style-type: none"> ● 讲授为主，结合微课，翻转课堂，融入课程思政元素，布置课后习题。 ● 多媒体 PPT + 板书 + 案例视频 6 + 实物 + 随机提问。 			
小结	见本章小节			
作业和思 考题	<ul style="list-style-type: none"> ● 作业：课后习题 ● 思考题：结合 CPU22X 系列性能指标，理解不同 CPU 的异同之处。 			

《PLC 原理及应用 B》教案

第 3 讲	授课方式	理论 + 实物	课时安排	2 学时
教学章次及名称		第 4 章 S7-200 PLC 基础知识		
教学节次及名称		4.3 S7-200 PLC 的内部存储区域 4.4 S7-200 PLC 的数据类型与寻址方式 4.5 S7-200 PLC 的指令系统与程序结构		
教学目的 与要求	掌握内容：S7-200 PLC 的内部资源、寻址方式。			
	熟悉内容 S7-200 PLC 的数据类型、指令系统。			
	了解内容：S7-200 PLC 的编程语言与程序结构。			
教学重点	S7-200 PLC 的数据类型、寻址方式。			
教学难点	S7-200 PLC 的寻址方式，梯形图中能流的理解。			
教学内容	1. S7-200 PLC 的内部存储区域 13 个软元件分别展开讲解，结合表 4-9 存储器范围及特性讲解。重点在于前 9 种，特别是特殊继电器、定时器和计数器的相关延伸概念。 2. S7-200 PLC 的数据类型与寻址方式： (1) 数据长度：理解数据长度的定义； (2) 数据类型及范围：结合表 4-10 理解 S7-200 系列 PLC 8 种不同的数据类型、长度和范围等； (3) 寻址方式：三种寻址方式，着重讲解直接寻址方式；结合表 4-11 中 S7-200 系列 PLC 可直接寻址的数据空间，与前面的软元件结合理解。 3. S7-200 PLC 的编程语言与程序结构 (1) 编程语言：3 种图形语言，2 种文本语言，主要介绍 3 种图形语言：梯形图、功能块图和顺序功能图，理解能流的概念。 (2) 程序结构：用户程序、数据块和参数块。 4. 小结 详细介绍西门子 S7 -200 系列 PLC 的硬件系统、内部器件资源、数据类型及寻址方式。简要介绍指令系统与程序结构。			
教学方法 及手段	● 讲授为主，结合微课，翻转课堂，融入课程思政元素，布置课后习题。 ● 多媒体 PPT + 板书 + 实物 + 随机提问。			
小结	见本章小节			
作业和思 考题	PLC 的输入、输出单元各包含哪些类型，使用时应注意哪些问题。			

《PLC 原理及应用 B》教案

第 4 讲	授课方式	理论	课时安排	2 学时
教学章次及名称		第 5 章 S7-200 PLC 基本指令及程序设计		
教学节次及名称		5.1 S7-200 PLC 基本逻辑指令 5.1.1 位逻辑指令		
教学目的 与要求	掌握内容： S7-200 PLC 标准触点的位逻辑指令的用法。			
	熟悉内容：连续输出电路的判断，立即指令的原理和注意事项，脉冲生成指令的应用。			
	了解内容：RS 触发器指令。			
教学重点	各标准触点位逻辑指令的用法；掌握梯形图和语句表两种用法，会灵活转化。			
教学难点	标准触点逻辑 0/1 的理解，立即指令中对 PLC 工作扫描周期的进一步理解。			
教学内容	<p>1. 标准位逻辑指令的概念；</p> <p>2. 触头指令：结合表 5-1, 5-2 理解指令使用说明和有效操作数。</p> <p>(1) 标准触头指令 (LD、A、O、LDN、AN、ON)</p> <p>(2) 立即触头指令 (LDI、AI、OI、LDNI、ANI、ONI)</p> <p>(3) 取反指令 (NOT)</p> <p>(4) 正/负跳变指令 EU (Edge Up) / ED (Edge Down)</p> <p>3. 触头指令应用举例：结合图 5-1 和 5-2 具体举例说明。</p> <p>4. 线圈指令：结合表 5-3, 5-4 理解指令使用说明和有效操作数。</p> <p>(1) 输出 OUT (=)</p> <p>(2) 立即输出 (= I)</p> <p>(3) 置位/复位指令 S (Set) / R (Reset)</p> <p>(4) 立即置位/立即复位指令 SI (Set Immediate) / RI (Reset Immediate)</p>			
教学方法 及手段	<ul style="list-style-type: none"> ● 讲授为主，结合微课，翻转课堂，布置课后习题。 ● 多媒体 PPT + 板书 + 随机提问。 			
小结	见本章小节			
作业和思 考题	通过各个指令应用程序和时序图结果，进一步理解 PLC 工作扫描周期。			

《PLC 原理及应用 B》教案

第 5 讲	授课方式	理论	课时安排	2 学时
教学章次及名称		第 5 章 S7-200 PLC 基本指令及程序设计		
教学节次及名称		5.1 S7-200 PLC 基本逻辑指令 5.1.2 逻辑堆栈指令		
教学目的 与要求	掌握内容：逻辑堆栈指令的工作原理。			
	熟悉内容：栈装载与、或指令，逻辑入栈、读栈、出栈指令的用法。			
	了解内容：逻辑堆栈指令的使用注意事项。			
教学重点	逻辑堆栈指令的工作原理、各堆栈指令的理解与应用。			
教学难点	逻辑堆栈指令的理解，理解其与连续输出电路的区别。			
教学内容	<ol style="list-style-type: none"> 1. 逻辑堆栈指令的概念，结合图 5-3 和 5-4 理解。 2. 栈装载与 ALD (And Load) 指令：结合与指令的区别理解记忆； 3. 栈装载或 OLD (Or Load) 指令：结合或指令的区别理解记忆； 4. 逻辑入栈 LPS、逻辑读栈 LRD、逻辑出栈 LPP 指令 <ol style="list-style-type: none"> (1) 逻辑入栈指令 LPS (Logic Push)：分支电路开始指令，指令的作用是把栈顶值复制后压入堆栈； (2) 逻辑读栈指令 LRD (Logic Read)：紧跟 LPS 右侧第一个从逻辑块的编程，指令的作用是读取最近的 LPS 压入堆栈的内容； (3) 逻辑出栈指令 LPP (Logic Pop)：分支电路结束指令，指令的作用是把堆栈弹出一级，堆栈内容依次上移。 5. 装入堆栈指令 LDS (Load Stack)：复制堆栈中的第 N 个值到栈顶，栈底值被推出并消失。 6. 与指令 ENO：LAD 中指令盒的布尔能流输出端。 7. 总结表 5-5 的逻辑堆栈指令使用说明。 8. 结合图 5-3 和 5-4 的例子具体理解其具体应用。 			
教学方法 及手段	<ul style="list-style-type: none"> ● 讲授为主，结合微课，翻转课堂，布置课后习题。 ● 多媒体 PPT + 板书 + 随机提问。 			
小结	见本章小节			
作业和思 考题	<ol style="list-style-type: none"> 1. 逻辑堆栈指令和连续输出电路的区别？ 2. 自主学习定时器指令知识，以及用 TOF 方法实现“阶梯灯的定时点亮控制程序设计”。 			

《PLC 原理及应用 B》教案

第 6 讲	授课方式	理论 + 案例视频 7	课时安排	2 学时
教学章次及名称		第 5 章 S7-200 PLC 基本指令及程序设计		
教学节次及名称		5.1 S7-200 PLC 基本逻辑指令 5.1.3 定时器指令		
教学目的 与要求	掌握内容：定时器分辨率概念，定时器指令盒的操作数，定时器指令的应用。			
	熟悉内容：定时器的种类、定时器的编号以及定时时间的计算。			
	了解内容：定时器指令盒的数据类型。			
教学重点	定时器分辨率的概念和应用。			
教学难点	断开延时定时器 TOF 的理解和分析。			
教学内容	<p>1. 几个基本概念：</p> <p>(1) 定时器种类：TON, TONR 和 TOF</p> <p>(2) 分辨率与定时时间的计算 S7-200PLC 有 3 种分辨率：1ms, 10ms 和 100ms; 定时器定时时间 $T=PT*S$, PT 为设定值, S 为分辨率。</p> <p>(3) 定时器编号包含的信息：定时器位和定时器当前值。</p> <p>(4) TON 和 TOF 使用相同范围的定时器编号：同一个程序中同一个定时器号不能同时作为 TON 和 TOF 使用。</p> <p>2. 定时器指令的使用说明 结合表 5-8 和 5-9 阐述定时器指令的使用说明和操作数说明。 使用举例如图 5-5 到图 5-7 所示。</p> <p>3. 定时器的应用举例 结合图 5-5, 5-6 和 5-7 的例子, 具体阐述 TON, TONR 和 TOF 三种定时器指令的应用, 比较三者的异同之处。</p> <p>4. 定时器的刷新方式：根据不同的分辨率, 刷新方式不同。</p> <p>5. 定时器指令的使用注意事项：结合图 5-8 给出了常见的错误的使用情况。</p> <p>6. 定时器指令的综合应用举例：以阶梯灯的定时点亮为例进行阐述。给出了图 5-9 和 5-10 两种方法。</p>			
教学方法 及手段	<ul style="list-style-type: none"> ● 讲授为主, 结合“多种方法实现阶梯灯的定时点亮控制程序设计的 PBL 的教学”法和微课视频, 翻转课堂, 布置课后习题。 ● 多媒体 PPT + 板书 + 案例视频 7 + 随机提问。 			
小结	见本章小节			
作业和思 考题	<p>1. 比较 TOF 和 TON 指令, 使能输入接通时, 定时器位和当前值的变化情况。</p> <p>2. 自主学习计数器指令知识, 以及用方法三实现“阶梯灯的定时点亮控制程序设计”。</p>			

《PLC 原理及应用 B》教案

第 7 讲	授课方式	理论 + 案例视频 8	课时安排	2 学时
教学章次及名称		第 5 章 S7-200 PLC 基本指令及程序设计		
教学节次及名称		5.1 S7-200 PLC 基本逻辑指令 5.1.4 计数器指令		
教学目的 与要求	掌握内容：计数器指令的工作原理、计数器指令的应用。			
	熟悉内容：计数器指令盒的操作数和数据类型。			
	了解内容：计数器的编号的意义。			
教学重点	计数器指令的工作原理与应用。			
教学难点	计数器指令的工作原理。			
教学内容	<ol style="list-style-type: none"> 1. 计数器的种类： <ul style="list-style-type: none"> 增计数器 CTU (Count Up) 增减计数器 CTUD (Count Up/Down) 减计数器 CTD (Count Down) 2. 计数器的编号： <ul style="list-style-type: none"> 与定时器编号结合理解。 3. 计数器指令说明和操作说明 <ul style="list-style-type: none"> 参看表 5-11 和 5-12 分析理解 4. 计数器指令的应用： <ul style="list-style-type: none"> 分别理解增计数器 CTU (Count Up)、增减计数器 CTUD (Count Up/Down) 和减计数器 CTD (Count Down) 这三种计数器的应用。(参看图 5-11, 5-12 和 5-13) 5. 定时器和计数器综合应用举例： <ul style="list-style-type: none"> 例 1：根据定时器阶梯灯的定时点亮程序，结合计数器，同样可以实现阶梯灯的点亮控制功能。(参看图 5-14) 例 2：密码锁控制系统应用设计与仿真运行。(参看图 5-16) 			
教学方法 及手段	<ul style="list-style-type: none"> ● 讲授为主，结合微课，翻转课堂，布置课后习题。 ● 多媒体 PPT + 板书 + 案例视频 8 + 随机提问。 ● “多种方法实现阶梯灯的定时点亮控制程序设计的 PBL 的教学”法 			
小结	见本章小节			
作业和思 考题	<ul style="list-style-type: none"> ● 作业：课后习题（自选） ● 自主学习比较指令知识，以及用方法二实现“密码锁控制程序设计的 PBL 的教学”。 			

《PLC 原理及应用 B》教案

第 8 讲	授课方式	实验 1	课时安排	2 学时
实验 1		PLC 认知实验		
教学目的	能够根据 PLC 硬件结构知识，进行 PLC 的 I/O 接线及通信，熟悉 PLC 编程软件的使用及调试			
实验目的	<ol style="list-style-type: none"> 1. 熟悉 PLC 实验装置，S7-200 系列编程控制器的外部接线方式。 2. 熟悉编程软件 STEP7 的编程环境，掌握软件的使用方法，学会对软件的进行监控。 3. 掌握基本逻辑指令、正负跳变沿指令、定时器指令和计数器的功能和用法。 			
实验说明	<ol style="list-style-type: none"> 1. 基本逻辑指令是 PLC 最常用的指令，包括标准触电指令，输出指令和置位复位指令。其中标准触电指令包括“装载”“与”和“或”操作指令，标准触电分为常开和常闭触点。 2. SIMATLC 定时器可分为接通延时定时器，关断延时定时器和有记忆的接通延时定时器 3. 正负跳变沿指令能让电流通过一个扫描周期的时间产生一个宽度为一个扫描周期的脉冲 4. 在运行程序之前，首先应该分析梯形图，判断输出结果，然后再波动输出开关后观察输出指令灯或者当前是否符合程序的正确结果。 5. 在本装置输入公共端 1M, 2M 要求接主机模块电源的“L+”，此时输入端是低电平有效；输出公共端 1L, 2L 和 3L 要求接主机模块的“M”，此时输出端输出的是低电平。 			
实验设备	可编程控制器 S7-200 PLC，电脑（安装 STEP7-Micro/win 软件）。			
实验内容	按要求连接输入开关或按钮，输出指示灯，接通电源。在电脑上用 STEP7-Micro/win 软件分别抄写，下载和运行实验指导书上对应程序，观察实验现象。			
实验记录	<ol style="list-style-type: none"> 1. 用 STEP7-Micro/win 软件抄写，下载，运行及其监控、 2. S7-200 PLC 模拟仿真。 			
预习要求	阅读实验指导书，复习第 4 章中的相关内容更具要求设计出梯形图程序，并写出调试步骤总结观测结果并分析。			

《PLC 原理及应用 B》教案

第 9 讲	授课方式	理论	课时安排	2 学时
教学章次及名称		第 5 章 S7-200 PLC 基本指令及程序设计		
教学节次及名称		5.1 S7-200 PLC 基本逻辑指令 5.1.5 比较指令 5.2 程序控制指令 5.3 PLC 的编程规则		
教学目的 与要求	掌握内容：PLC 的编程规则，子程序的调用与返回。			
	熟悉内容：比较指令、程序控制指令的使用。			
	了解内容：PLC 的编程技巧。			
教学重点	PLC 的编程规则，子程序的调用与返回。。			
教学难点	PLC 编程规则的记忆与理解，此处指令较多，不容易记忆与掌握。			
教学内容	<p>1. 比较指令： 将两个数值或字符串按指定条件进行比较，若条件满足，则触头闭合。</p> <p>(1) 数值比较：6 种情况</p> <p>(2) 字符串比较：LAD 和 STL 形式参考表 5-14，操作数和数据类型参考表 5-15。</p> <p>(3) 使用举例：方法二实现密码锁控制程序设计参考图 5-17 和图 5-18。 重点：“多种方法实现密码锁控制程序设计的 PBL 的教学”</p> <p>2. 程序控制指令</p> <p>(1) 有条件结束指令：根据前面的逻辑关系，终止用户程序；</p> <p>(2) 停止指令：使 CPU 从 RUN 到 STOP 模式，立即终止执行程序；</p> <p>(3) 看门狗复位指令：刷新警戒时钟，延长扫描周期；</p> <p>(4) 跳转及标号指令：使用举例参考图 5-20；</p> <p>(5) 子程序的调用与返回：子程序的建立、调用和返回，使用举例参考图 5-21；</p> <p>(6) 循环指令：使用举例参考图 5-22。</p> <p>3. PLC 的编程规则</p> <p>(1) 编程基本规则：11 个规则</p> <p>(2) 编程技巧与原则：5 个技巧，具体参考图 5-33 到图 5-37。</p>			
教学方法 及手段	<ul style="list-style-type: none"> ● 讲授为主，结合“多种方法实现密码锁控制程序设计的 PBL 的教学”和微课视频，翻转课堂，布置课后习题。 ● 多媒体 PPT + 板书 + 随机提问。 			
小结	见本章小节			
作业和思 考题	<ul style="list-style-type: none"> ● 作业：课后习题（自选） 			

《PLC 原理及应用 B》教案

第 10 讲	授课方式	实验 2	课时安排	2 学时
实验 2		定时器、计数器、置位/复位、比较指令综合应用实验		
教学目的	能够进行定时器、计数器、置位/复位、比较指令综合应用实例的程序设计、编写与调试。			
实验目的	理解和掌握定时器、计数器、置位/复位指令和比较指令的功能和用法			
实验说明	<p>1.置/复位指令是将指定 Bit 位开始的 N(1~255)个点置位或复位； 注意：若对定时器（T）或计数器(C)复位，这当前值也被清零。</p> <p>2.比较指令实际上是一个比较触电，是将两个操作数（IN1,IN2）按指定的比较关系作比较，比较关系成立则比较触电闭合。</p>			
实验设备	可编程控制器 S7-200 PLC，电脑（安装 STEP7-Micro/win 软件）			
实验内容	<p>1.按要求连接输入开关或按钮，输出指示灯，接通电源。在电脑上用 STEP7-Micro/win 软件分别抄写，下载和运行实验指导书上对应程序，观察实验现象。</p> <p>2.运用置/复位指令和比较指令设计梯形图。</p> <p>使用置位/复位指令（方法一）和比较指令（方法二），设计两个对电机顺序启动，逆序停止控制的程序。控制要求如下：</p> <p>（1）开机时只启动电机 MA1，10S 后自动启动电机 MA2；</p> <p>（2）停止时立即关断电机 MA2，5S 后自动关断电动机 MA1。</p>			
实验记录	<p>1.用 STEP7-Micro/win 软件抄写、下载，运行及其监控；</p> <p>2. S7-200 PLC 模拟仿真。</p>			
预习要求	阅读实验指导书，复习第 5 章中的相关内容更具要求设计出梯形图程序，并写出调试步骤总结观测结果并分析。			

《PLC 原理及应用 B》教案

第 11 讲	授课方式	理论 + 案例视频 9	课时安排	2 学时
教学章次及名称		第 6 章 顺序控制设计法		
教学节次及名称		6.1 简单顺序控制 6.2 复杂顺序控制		
教学目的 与要求	掌握内容：顺序控制设计法的步骤、顺序功能图的绘制。			
	熟悉内容：以转换为中心的方法。			
	了解内容：仿真调试过程。			
教学重点	顺序功能图的作用、组成和绘制，以转换为中心的方法的步骤。			
教学难点	以转换为中心的方法中，梯形图与工艺过程的对应关系。			
教学内容	<ol style="list-style-type: none"> 1. 顺序控制设计法的基本概念。 2. 顺序功能图的概念（参看图 6-1、图 6-2）。 3. 步和动作的概念。 4. 转换和转换条件。 5. 顺序功能图的绘制。 6. 以转换为中心法步骤。 7. 梯形图的绘制（参看图 6-3）。 8. 梯形图的仿真调试过程（参看图 6-4 到图 6-8）。 9. 复杂顺序控制。 10. 梯形图基本结构（参看图 6-9）。 			
教学方法 及手段	<ul style="list-style-type: none"> ● 讲授为主，结合微课，翻转课堂，布置课后习题。 ● 多媒体 PPT + 板书 + 案例视频 9 + 随机提问。 			
小结	见本章小节			
作业和思 考题	<ul style="list-style-type: none"> ● 作业：课后习题 ● 活动步进展路线如何体现？ 			

《PLC 原理及应用 B》教案

第 12 讲	授课方式	理论 + 案例视频 10	课时安排	2 学时
教学章次及名称		第 6 章 顺序控制设计法		
教学节次及名称		6.2 复杂顺序控制 6.3 使用 SCR 指令编写梯形图		
教学目的 与要求	掌握内容：复杂顺序功能图的绘制。			
	熟悉内容：SCR 指令、应用 SCR 指令编写梯形图。			
	了解内容：液体混合控制、分选控制和钻孔控制。			
教学重点	液体混合控制梯形图的绘制。			
教学难点	应用 SCR 指令编写梯形图。			
教学内容	<ol style="list-style-type: none"> 1. 液体混合控制工艺要求（参看图 6-10）。 2. 液体混合控制顺序功能图的绘制（参看图 6-11）。 3. 液体混合控制梯形图（参看图 6-12）。 4. 大小球分选控制要求（参看图 6-13）。 5. 大小球分选控制顺序功能图的绘制（参看图 6-14）。 6. SCR 指令（参看表 6-1）。 7. 送料小车的应用 SCR 指令控制梯形图（参看图 6-16 和图 6-17）。 8. 钻孔的工艺要求（参看图 6-18）。 9. 钻孔控制的顺序控制功能图。 10. 钻孔控制的梯形图（参看图 6-19）。 			
教学方法 及手段	<ul style="list-style-type: none"> ● 讲授为主，结合微课，翻转课堂，布置课后习题。 ● 多媒体 PPT + 板书 + 案例视频 10 + 随机提问。 			
小结	见本章小节			
作业和思 考题	<ul style="list-style-type: none"> ● 作业：课后习题 ● 对比单周期工作方式和连续循环工作方式。 			

《PLC 原理及应用 B》教案

第 13 讲	授课方式	实验 3	课时安排	2 学时
实验 3		顺序控制指令程序设计		
教学目的	能够运用顺序控制指令进行应用实例的程序设计、编写与调试			
实验目的	<ol style="list-style-type: none"> 1. 理解和掌握顺序控制指令的功能和用法。 2. 理解和掌握顺序控制指令中复杂顺序控制方法的功能图编写方法。 			
实验说明	<p>顺序控制指令（SCR）是基于顺序功能图编程语言的指令，适用于顺序控制场合。质量包括 LSCR(程序段的开始)、SCRT(程序段的转换)和 SCRE（程序段的结束）。</p>			
实验设备	可编程控制器 S7-200 PLC，电脑（安装 STEP7-Micro/Win 软件）			
实验内容	使用顺序控制指令中复杂顺序控制的可选择分支程序设计方法，进行大小球的分拣装置程序的编写。			
实验记录	<ol style="list-style-type: none"> 1. 绘制实验所用梯形图程序，分析说明程序运行产生的结果。 2. 记录程序运行产生的实验现象。 3. 对比分析结果和实验现象，分析总结本次实验。 			
预习要求	阅读实验指导书，复习第 6 章中的相关内容更具要求设计出梯形图程序，并写出调试步骤总结观测结果并分析。比较使用顺序功能图编程和普通编程方法的不同。			

《PLC 原理及应用 B》教案

第 14 讲	授课方式	理论	课时安排	2 学时
教学章次及名称		第 7 章 S7-200 PLC 常用功能指令及应用		
教学节次及名称		7.1 传送类指令 7.2 移位/循环指令 7.3 数学运算类指令		
教学目的 与要求	掌握内容：传送类指令、数学运算类指令的应用。			
	熟悉内容：传送类指令、数学运算类指令的具体使用方法。			
	了解内容：循环/移位指令的使用方法与应用。			
教学重点	指令系统的理解和应用举例。			
教学难点	此处功能指令条数多，信息量大，接受起来有一定难度。			
教学内容	<p>1. 传送类指令：参考图 7-1 掌握指令盒的构成。</p> <p>(1) 单一数据传送指令：参考表 7-1 理解各指令，参考图 7-2 理解应用举例；</p> <p>(2) 块传送指令：参考表 7-2 理解各指令和参考图 7-3 理解应用举例；</p> <p>(3) 字节传送立即读、写指令：参考表 7-2 理解各指令；</p> <p>(4) 字节交换指令：参考图 7-4，理解字节交换指令使用举例。</p> <p>2. 移位/循环指令</p> <p>(1) 移位指令：参考表 7-4；</p> <p>(2) 循环移位指令：参考表 7-5 和图 7-5；</p> <p>(3) 移位寄存器指令：参考表 7-6 和图 7-6；</p> <p>3. 数学运算指令：参考表 7-7，了解数学运算指令的操作数类型</p> <p>(1) 加法和减法指令：参考表 7-9；</p> <p>(2) 乘法和除法指令</p> <p>(3) 数学功能指令</p> <p>(4) 递减和递增指令</p>			
教学方法 及手段	<ul style="list-style-type: none"> ● 讲授为主，结合微课，翻转课堂，布置课后习题。 ● 多媒体 PPT + 板书 + 随机提问。 			
小结	见本章小节			
作业和思 考题	作 业：课后习题			

《PLC 原理及应用 B》教案

第 15 讲	授课方式	理论 + 案例视频 11	课时安排	2 学时
教学章次及名称		第 7 章 S7-200 PLC 常用功能指令及应用		
教学节次及名称		7.4 逻辑运算类指令 7.5 转换类指令 7.6 时钟指令		
教学目的 与要求	掌握内容：逻辑运算类指令、转换类指令的应用。			
	熟悉内容：时钟指令的应用。			
	了解内容：逻辑运算类指令、转换类指令和时钟指令应用注意事项。			
教学重点	逻辑运算和转换类指令的使用。			
教学难点	功能指令较多，记忆理解和使用比较困难。			
教学内容	<p>1. 逻辑运算类指令：参考表 7-12 指令使用说明和表 7-13 有效操作数说明。 取反指令 INV (Logic Invert)：取反指令使用举例如图 7-11 所示； 与指令 WAND (Logic And)、或指令 WOR (Logic Or)、异或指令 WXOR (Logic Exclusive Or)：使用举例参考图 7-12。</p> <p>2. 转换类指令 标准转换指令： (1) 数字转换类指令：指令的使用说明参考表 7-14 和表 7-15，使用举例参考图 7-13； (2) 四舍五入(ROUND)指令：指令的使用说明参考表 7-15，使用举例参考图 7-13； 编码/解码指令：指令使用参考表 7-16，使用举例参考图 7-14。 段码指令：指令使用参考表 7-17，字符显示与各段码对应关系参考表 7-17，使用举例参考图 7-14。实验演示链接二维码 11。 ASCII 码转换指令：结合具体的转换分别说明。</p> <p>3. 时钟指令：指令使用说明参考表 7-21。使用举例参考图 7-21。 四点注意事项，举例说明参考图 7-21。</p>			
教学方法 及手段	<ul style="list-style-type: none"> ● 讲授为主，结合微课，翻转课堂，布置课后习题。 ● 多媒体 PPT + 板书 + 案例视频 11 + 随机提问。 			
小结	见本章小节			
作业和思 考题	作 业：课后习题			

《PLC 原理及应用 B》教案

第 16 讲	授课方式	理论 + 案例视频 12 + 案例视频 13	课时安排	2 学时
教学章次及名称		第 7 章 S7-200 PLC 常用功能指令及应用		
教学节次及名称		7.7 表指令 7.8 中断指令 7.10 高速脉冲输出指令		
教学目的 与要求	掌握内容：有关中断的几个概念、中断指令和中断程序的构成、要求及编制方法，高速脉冲串输出 PTO 和脉宽调制 PWM 的使用方法和步骤。			
	熟悉内容：三段包络表模式。			
	了解内容：表指令。			
教学重点	有关中断的几个概念、中断指令和中断程序的构成、要求及编制方法，高速脉冲串输出 PTO 和脉宽调制 PWM 的使用方法和步骤及应用举例。			
教学难点	有关中断的几个概念、中断指令和中断程序的构成、要求及编制方法，高速脉冲串输出 PTO 和脉宽调制 PWM 的使用方法和步骤及应用举例。			
教学内容	<ol style="list-style-type: none"> 1. 填表指令和使用（参看表 7-22 和图 7-22）。 2. 存储区填充指令和使用（参看表 7-22 和图 7-23）。 3. 查表指令和使用（参看表 7-22 和图 7-24）。 4. 后进先出指令和先进先出指令（参看表 7-22、图 7-25 和图 7-26）。 5. 中断指令（参看表 7-23、表 7-24、表 7-25、图 7-27、图 7-28 和视频 12）。 6. 高速脉冲输出指令（参看图 7-42 ~ 图 7-44）。 7. 与脉冲串操作相关的特殊寄存器（参看表 7-31 ~ 表 7-33）。 8. PTO 的使用：（1）周期和脉冲数。 （2）PTO 的种类（参看表 7-34）。 （3）中断事件号（参看表 7-23）。 （4）PTO 的使用步骤（参看公式 7-1）。 （5）PTO 应用举例（参看图 7-45 ~ 图 7-48 和表 7-35）。 9. 脉宽调制 PWM（参看图 7-43、图 7-49 ~ 图 7-53）。 10. 课后“思考题与练习题 5”分析与讲解。 			
教学方法 及手段	<ul style="list-style-type: none"> ● 讲授为主，结合微课，翻转课堂，布置课后习题； ● 多媒体 PPT + 板书 + 案例视频 12 + 案例视频 13 + 随机提问。 			
小结	见本章小节			
作业和思 考题	<ul style="list-style-type: none"> ● 作业：课后习题 ● 对于中断指令的使用，PLC 中断和单片机中断有何异同点？ 			

《PLC 原理及应用 B》教案

第 17 讲	授课方式	理论 + 视频 14~16	课时安排	2 学时
教学章次及名称		第 8 章 S7-200 PLC 模拟量功能与 PID 控制		
教学节次及名称		8.1 模拟量的基本概念 8.2 模拟量的比例换算与信号处理 8.3 西门子 S7-200 模拟量编程 8.4 模拟量编程综合案例		
教学目的 与要求	掌握内容：模拟量的概念、比例换算方法、模拟量输入/出信号的处理、EM231 测量电信号并显示、EM232 实现模数转换。			
	熟悉内容：EM235 模拟量扩展模块接线方式。			
	了解内容：EM235 模拟量扩展模块的常用参数及输入校准方法。			
教学重点	模拟量比例换算方法方法及应用举例、EM231 测量电信号并显示、EM232 实现模数转换。			
教学难点	模拟量比例换算方法方法及应用举例、EM231 测量电信号并显示、EM232 实现模数转换。			
教学内容	1. 模拟量的基本概念（参看图 8-1 和图 8-2）。 2. 模拟量的比例换算（参看图 8-3、公式 8-1 和公式 8-2）。 3. 模拟量输入信号的处理（参看图 8-4）。 4. 模拟量输出信号的处理（参看图 8-5）。 5. EM235 模拟量扩展模块接线图（参看图 8-6 和表 8-1）。 6. EM235 模拟量扩展模块的 DIP 设置（参看图 8-7 和表 8-2、表 8-2）。 7. EM235 模拟量扩展模块的输入校准（参看图 8-8 和图 8-9）。 8. EM235 模拟量扩展模块的应用举例（参看图 8-10）。 9. EM231 测量电信号并显示（参看图 8-11 ~ 图 8-15 和视频 14~15）。 10. EM232 实现模数转换（参看图 8-16 ~ 图 8-18、表 8-4 和视频 16）。			
教学方法 及手段	<ul style="list-style-type: none"> ● 讲授为主，结合微课，翻转课堂，布置课后习题。 ● 多媒体 PPT + 板书 + 案例视频 14~16 + 随机提问。 			
小结	见本章小节			
作业和思 考题	<ul style="list-style-type: none"> ● 作业：课后习题 ● 电流输入信号是单极性，还是双极性？采集的电流输入信号转换及换算如何在程序中提现？ 			

《PLC 原理及应用 B》教案

第 18 讲	授课方式	理论 + (开放实验室探究实验)	课时安排	2 学时
教学章次及名称		第 8 章 S7-200 PLC 模拟量功能与 PID 控制		
教学节次及名称		8.5 PID 控制		
教学目的 与要求	掌握内容: PID 控制各环节作用、PID 算法和算式的离散化、PID 控制回路输入的转换和标准化、PID 控制回路输出值转换成按工程量标定的整数、EM231 采集压力信号的方法。			
	熟悉内容: PID 回路列表、PID 指令向导使用步骤。			
	了解内容: 无。			
教学重点	PID 算法和算式的离散化、PID 控制回路输入的转换和标准化、PID 控制回路输出值转换成按工程量标定的整数、EM231 采集压力信号的方法。			
教学难点	PID 控制回路输入的转换和标准化、PID 控制回路输出值转换成按工程量标定的整数。			
教学内容	<ol style="list-style-type: none"> 1. PID 控制各环节作用。 2. PID 回路指令 (参看表 8-5)。 3. PID 算法和算式的离散化 (参看表 8-6、公式 8-7 和公式 8-8)。 4. PID 控制回路类型的选择。 5. PID 控制回路输入的转换和标准化 (参看公式 8-9)。 6. PID 控制回路输出值转换成按工程量标定的整数 ((参看公式 8-10)。 7. EM231 采集压力信号 (参看图 8-19 ~ 图 8-24 和表 8-7)。 8. PID 指令向导使用步骤 (参看图 8-25 ~ 图 8-33 和表 8-8)。 9. 调节 PID 控制器。 10. PID 调节常见问题。 11. “思考题与练习题 3” 解题思路与程序分析。 			
教学方法 及手段	<ul style="list-style-type: none"> ● 讲授为主, 结合微课, 翻转课堂, 布置课后习题。 ● 多媒体 PPT + 板书 + “思考题与练习题 3” + (开放实验室探究实验项目) + 随机提问。 ● “PID 参数整定的 RBL 教学法” 			
小结	见本章小节			
作业和思 考题	<ul style="list-style-type: none"> ● 作业: 课后习题 ● 对于一个电流输入信号, 如何使用 PID 指令向导进行信号的采集与转换? ● 对于一个电流输入信号, 如何通过 PID 面板进行 PID 参数的设定与调节? 			

《PLC 原理及应用 B》教案

第 19 讲	授课方式	理论 + 案例视频 18	课时安排	2 学时
教学章次及名称		第 9 章 PLC 的通信		
教学节次及名称		9.1 概述 9.2 PPI 通信及应用 9.3 MPI 通信 9.4 PROFIBUS 通信		
教学目的 与要求	掌握内容：S7-200PLC 与 S7-200PLC 的 PPI 通信、指令与应用。			
	熟悉内容：通信的基本概念。			
	了解内容：S7-200PLC 的 MPI 通信、S7-200PLC 的 PROFIBUS 通信。			
教学重点	两台 S7-200PLC 的 PPI 通信相关指令与应用举例。			
教学难点	两台 S7-200PLC 的 PPI 通信相关指令与应用举例。			
教学内容	1. 通信方式（参看图 9-1 ~ 图 9-4）。 2. RS-485 标准串行接口（参看表 9-1）。 3. 通信网络结构（参看图 9-5、图 9-6、表 9-2 和表 9-3）。 4. S7-200 PLC 通信（参看图 9-7）。 5. PPI 通信协议（参看图 9-8、图 9-9 和表 9-4）。 6. PPI 在 S7-200 中的相关指令（参看表 9-5 ~ 表 9-7）。 7. PPI 在 S7-200PLC 的应用----方法一网络读/写指令（参看图 9-10 ~ 图 9-13）。 8. PPI 在 S7-200PLC 的应用----方法二指令向导（参看图 9-14、图 9-15 和视频 18）。 9. MPI 通信基本概念（参看图 9-16 和图 9-17）。 10. PROFIBUS 通信基本概念			
教学方法 及手段	● 讲授为主，结合微课，翻转课堂，布置课后习题。 ● 多媒体 PPT + 板书 + 案例视频 18 + 随机提问。			
小结	见本章小节			
作业和思 考题	● 作业：课后习题（自选） ● 电脑与 S7-200 PLC 通信方式及注意事项？			

《PLC 原理及应用 B》教案

第 20 讲	授课方式	理论 + 案例视频 19	课时安排	2 学时
教学章次及名称		第 9 章 PLC 的通信		
教学节次及名称		9.5 自由端口通信及应用 9.6 Modbus 通信及应用 9.7 以太网通信及应用		
教学目的 与要求	掌握内容：S7-200 PLC 的自由端口通信应用、S7-200 PLC 的 Modbus 应用、S7-200 PLC 的以太网应用。			
	熟悉内容：S7-200 PLC 的自由端口、Modbus、以太网通信相关指令。			
	了解内容：S7-200 PLC 的自由端口、Modbus、以太网通信相关概念。			
教学重点	S7-200 PLC 的发送/接收指令编程，S7-200 PLC 的 Modbus 的主、从站协议指令编程，S7-200 PLC 的以太网向导配置与主、从站编程。			
教学难点	S7-200 PLC 的发送/接收指令编程，S7-200 PLC 的 Modbus 的主、从站协议指令编程，S7-200 PLC 的以太网向导配置与主、从站编程。			
教学内容	<ol style="list-style-type: none"> 1. 自由端口通信相关寄存器及指令（参看表 9-8 ~ 表 9-12）。 2. 发送/接收指令编程举例（参看图 9-18 ~ 图 9-21）。 3. Modbus 概述及其相关指令（参看图 9-22 ~ 图 9-25 和表 9-13 ~ 表 9-16）。 4. Modbus 应用---两台 S7-200 PLC 的通信举例（参看图 9-26 ~ 图 9-28 和视频 19）。 5. 以太网基础（参看表 9-17）。 6. 以太网应用---两台 S7-200 PLC 的通信举例（参看图 9-29 ~ 图 9-46）。 			
教学方法 及手段	<ul style="list-style-type: none"> ● 讲授为主，结合微课，翻转课堂，布置课后习题。 ● 多媒体 PPT + 板书 + 案例视频 19 + 随机提问。 			
小结	见本章小节			
作业和思 考题	<ul style="list-style-type: none"> ● 作业：课后习题 ● S7-200 PLC 作为主站可使用的通信方式？ 			

《PLC 原理及应用 B》教案

第 21 讲	授课方式	实验 4	课时安排	2 学时
实验 4		S7-200 PLC 网络通信实验		
教学目的	能够通过网络读写指令，将三台 S7-200 PLC 实现 PPI 通信			
实验目的	<ol style="list-style-type: none"> 1.熟悉 PLC 的通信功能，及相关指令。 2.熟悉调试 PLC 通信程序的方法。 			
实验说明	PPI 协议是 S7-200 CPU 最基本的通信方式，通过原来自身的端口（PORT0 或 PORT1）就可以实现通信，是 S7-200 CPU 默认的通信方式。本次实验将通过三台 PLC 之间 PPI 通信程序的编写，调试并完成三台 PLC 之间的通信			
实验设备	S7-200 PLC 三台，电脑（安装 STEP7-Micro/Win 软件），编程电缆 1 根，标准 9 针 D 型连接器 3 个，通信电缆两段，按开关 6 个，指示灯 4 个。			
实验内容	<ol style="list-style-type: none"> 1.使用连接器把三台 PLC 连接起来，并编好地址：3，4，5 2.参考课本 9.2.3，使用网络读写指令编写三台 PLC 之间的 PPI 通信程序 3.程序要求： <ol style="list-style-type: none"> (1)号 PLC 为主站，4 号和 5 号 PLC 为从站。 (2)主站中存储单元 A 中的数据可以写入 4 号站中的 B 单元和 5 号站中的 C 单元。 (3)主站可以读取 4 号站中的 D 单元和 5 号站中的 E 单元的数据，并分别存储到 F 单元和 G 单元中。 (4)3 个 PLC 上的钮子开关分别可控制存储单元 A、D、E 中的数据增减。 (5)主站上有两个指示灯，从站上分别有一个指示灯，当 B、C、F、G 单元中的数据达到某一设定数值时会点亮。 4.分别编制主站从站的通信程序，并将其分别写入各自的 PLC 中。 5.模拟调试编写的程序，并观察实验现象。 			
实验记录	<ol style="list-style-type: none"> 1.绘制实验所用梯形图程序，分析说明程序运行产生的结果。 2.记录程序运行产生的实验现象。 3.对比分析结果和实验现象，分析总结本次实验。 			
预习要求	阅读实验指导书，复习第 9 章中的相关内容更具要求设计出梯形图程序，并写出调试步骤总结观测结果并分析。			

《PLC 原理及应用 B》教案

第 22 讲	授课方式	理论 + 案例视频 22 + 案例视频 23	课时安排	2 学时
教学章次及名称	第 11 章 S7-200 PLC 控制系统设计实例			
教学节次及名称	11.1 PLC 控制系统设计与选型 11.2 基于 PLC 的多功能全自动洗衣机控制系统设计			
教学目的 与要求	掌握内容：PLC 控制系统设计与选型、多功能全自动洗衣机控制系统 I/O 地址分配、PLC 端子接线图设计和程序设计			
	熟悉内容：多功能全自动洗衣机电控系统分析和程序仿真调试步骤。			
	了解内容：多功能全自动洗衣机控制要求。			
教学重点	PLC 输入/出回路设计、多功能全自动洗衣机控制系统 I/O 地址分配、PLC 端子接线图设计和程序设计。			
教学难点	多功能全自动洗衣机控制系统 I/O 地址分配、PLC 端子接线图和程序设计。			
教学内容	<ol style="list-style-type: none"> 1. PLC 控制系统设计与调试的主要步骤（参看图 11-1）。 2. PLC 输入/出回路设计。 3. PLC 输入/出回路设计。 4. 多功能全自动洗衣机控制要求（参看图 11-2、图 11-3 和表 11-1）。 5. 多功能全自动洗衣机电控系统分析（参看表 11-1）。 6. 多功能全自动洗衣机控制系统 I/O 设计（参看表 11-2 和图 11-4）。 7. 多功能全自动洗衣机控制系统程序设计（参看图 11-5 ~ 图 11-8 和视频 22、视频 23）。 			
教学方法 及手段	<ul style="list-style-type: none"> ● 讲授为主，结合微课，翻转课堂，布置课后习题。 ● 多媒体 PPT + 板书 + 案例视频 22 + 案例视频 23 + 随机提问。 			
小结	见本章小节			
作业和思 考题	<ul style="list-style-type: none"> ● 作业：课后习题； ● 全自动洗衣机工序分别有几种循环？不同的循环通过什么来实现？ ● 使用其他方法（比较指令）设计多功能全自动洗衣机控制系统程序，仿真并验证结果。 			

《PLC 原理及应用 B》教案

第 23 讲	授课方式	理论 + 案例视频 24	课时安排	2 学时
教学章次及名称		第 11 章 S7-200 PLC 控制系统设计实例		
教学节次及名称		11.3 基于 PLC 的 X62W 卧式万能铣床控制系统设计 11.4 DU 组合机床单机液压回转台控制系统的 PLC 改造		
教学目的 与要求	掌握内容：X62W 卧式万能铣床控制系统 I/O 地址分配、PLC 端子接线图和程序设计；DU 组合机床液压回转工作台电气控制线路改进措施。			
	熟悉内容：X62W 卧式万能铣床 PLC 控制程序仿真调试步骤、DU 组合机床液压回转工作台 PLC 控制程序仿真调试步骤。			
	了解内容：DU 组合机床液压回转工作台电气控制系统改造原因。			
教学重点	X62W 卧式万能铣床控制系统 I/O 地址分配、PLC 端子接线图和程序设计；DU 组合机床液压回转工作台控制系统 I/O 地址分配、PLC 端子接线图和程序设计			
教学难点	X62W 卧式万能铣床控制系统 PLC 端子接线图和程序设计；DU 组合机床液压回转工作台控制系统 PLC 端子接线图和程序设计			
教学内容	<ol style="list-style-type: none"> 1. X62W 卧式万能铣床控制系统 I/O 地址分配（参看表 11-3）。 2. X62W 卧式万能铣床电气控制系统 PLC 端子接线图（参看图 11-9）。 3. X62W 卧式万能铣床电气控制系统 PLC 程序设计（参看图 11-10 和图 11-11 及视频 24）。 4. DU 组合机床液压回转工作台电气控制线路要求（参看图 11-12 和图 11-13 以及表 11-4）。 5. PLC 选型和 I/O 地址分配（参看表 11-5）。 6. 组合机床的主回路图及 PLC 端子接线图（参看图 11-14、图 11-15）。 7. 组合机床的 PLC 程序设计（参看图 11-16 ~ 图 11-17 和视频 24）。 			
教学方法 及手段	<ul style="list-style-type: none"> ● 讲授为主，结合微课，翻转课堂，布置课后习题； ● 多媒体 PPT + 板书 + 案例视频 24 + 随机提问。 			
小结	见本章小节			
作业和思 考题	<ul style="list-style-type: none"> ● 作业：课后习题 ● X62W 卧式万能铣床 PLC 为什么选用继电器输出型？输出端子接线方式选用的哪种类型？ 			

《PLC 原理及应用 B》教案

第 24 讲	授课方式	理论 + 案例视频 27 + 案例视频 28	课时安排	2 学时
教学章次及名称		第 11 章 S7-200 PLC 控制系统设计实例		
教学节次及名称		11.5 基于 PLC 的液位控制系统设计 11.6 基于 PLC 的单部四层客梯控制系统设计		
教学目的 与要求	掌握内容：基于 PLC 的液位控制系统设计的主要电气元器件选型；通过 PID 向导指令和通过 PID 指令的指令块分别实现程序设计。			
	熟悉内容：基于 PLC 的单部四层客梯控制系统控制原理			
	了解内容：单部四层客梯、基于 PLC 的单部四层客梯控制系统设计方法。			
教学重点	1. 基于 PLC 的液位控制系统设计的主要电气元器件选型；通过 PID 向导指令实现和通过 PID 指令的指令块分别实现程序设计。 2. 单部四层客梯控制系统控制原理			
教学难点	1. 通过 PID 向导指令实现和通过 PID 指令的指令块分别实现程序设计。 2. 单部四层客梯内外呼及同向接车信号响应逻辑顺序与程序设计关联性问题。			
教学内容	1. 基于 PLC 的液位控制系统设计控要求。 2. 控制系统主要电气元器件选型（参看图 11-27 和图 11-28）。 3. PID 程序设计 (1) 通过向导指令实现（参看表 11-29 ~ 图 11-41 和视频 27）。 (2) 通过 PID 指令的指令块实现（参看表 11-8、图 11-42 ~ 图 11-46 和视频 28）。 (3) 硬件实现（参看图 11-47）。 4. 单部四层客梯结构、基于 PLC 的单部四层客梯控制系统控制原理（参看图 11-48~图 11-53）。 5. 单部四层客梯控制系统 I/O 设计与端子接线（参看表 11-10 和图 11-54）。 6. 单部四层客梯控制系统程序设计（参看相关程序及程序注解和图 11-54）。			
教学方法 及手段	<ul style="list-style-type: none"> ● 讲授为主，结合微课，翻转课堂，布置课后习题； ● 多媒体 PPT + 板书 + 案例视频 27 + 案例视频 28 + 随机提问。 			
小结	见本章小节			
作业和思 考题	<ul style="list-style-type: none"> ● 作业：课后习题 ● 使用 PID 调节控制面板时，手动调节方式是开环还是闭环？ ● 单部四层客梯控制系统程序设计思路？ 			

“PLC原理及应用B”学生评教记录

序号	学期	开课单位	课程名称	教师工号	教师姓名	班级名称	评价时间	学生评教分数
1	2019-2020-2	电子工程学院	PLC原理及应用B	201507007	王晓瑜	自动化2115	2020-06-30 18:11:06.0	100
2	2019-2020-2	电子工程学院	PLC原理及应用B	201507007	王晓瑜	自动化2115	2020-06-30 16:58:04.0	100
3	2019-2020-2	电子工程学院	PLC原理及应用B	201507007	王晓瑜	自动化2115	2020-06-30 16:55:14.0	100
4	2019-2020-2	电子工程学院	PLC原理及应用B	201507007	王晓瑜	自动化2114	2020-06-30 08:52:33.0	100
5	2019-2020-2	电子工程学院	PLC原理及应用B	201507007	王晓瑜	自动化2115	2020-06-30 17:21:49.0	100
6	2019-2020-2	电子工程学院	PLC原理及应用B	201507007	王晓瑜	自动化2115	2020-06-29 18:32:38.0	100
7	2019-2020-2	电子工程学院	PLC原理及应用B	201507007	王晓瑜	自动化2115	2020-06-29 18:37:22.0	100
8	2019-2020-2	电子工程学院	PLC原理及应用B	201507007	王晓瑜	自动化2115	2020-06-29 19:06:23.0	100
9	2019-2020-2	电子工程学院	PLC原理及应用B	201507007	王晓瑜	自动化2115	2020-06-30 18:58:01.0	100
10	2019-2020-2	电子工程学院	PLC原理及应用B	201507007	王晓瑜	自动化2115	2020-06-29 17:47:58.0	100
11	2019-2020-2	电子工程学院	PLC原理及应用B	201507007	王晓瑜	自动化2115	2020-06-30 09:05:06.0	100
学期平均分								100.00

序号	学期	开课单位	课程名称	教师工号	教师姓名	班级名称	评价时间	学生评教分数
1	2018-2019-2	电子工程学院	PLC原理及应用B	201507007	王晓瑜	自动化2013	2019-06-24 23:42:37.0	100
2	2018-2019-2	电子工程学院	PLC原理及应用B	201507007	王晓瑜	自动化2013	2019-06-24 19:22:01.0	100
3	2018-2019-2	电子工程学院	PLC原理及应用B	201507007	王晓瑜	自动化2013	2019-06-24 18:15:31.0	100
4	2018-2019-2	电子工程学院	PLC原理及应用B	201507007	王晓瑜	自动化2013	2019-06-24 18:43:33.0	99.2
5	2018-2019-2	电子工程学院	PLC原理及应用B	201507007	王晓瑜	自动化2012	2019-06-24 17:57:37.0	99.1
6	2018-2019-2	电子工程学院	PLC原理及应用B	201507007	王晓瑜	自动化2013	2019-06-24 20:10:59.0	98.9
7	2018-2019-2	电子工程学院	PLC原理及应用B	201507007	王晓瑜	自动化2013	2019-06-24 21:38:03.0	98
8	2018-2019-2	电子工程学院	PLC原理及应用B	201507007	王晓瑜	自动化2013	2019-06-24 17:59:42.0	97.9
9	2018-2019-2	电子工程学院	PLC原理及应用B	201507007	王晓瑜	自动化2012	2019-06-24 21:19:43.0	97.6
10	2018-2019-2	电子工程学院	PLC原理及应用B	201507007	王晓瑜	自动化2013	2019-06-24 17:47:09.0	96.8
11	2018-2019-2	电子工程学院	PLC原理及应用B	201507007	王晓瑜	自动化2012	2019-06-24 19:53:38.0	96.5
12	2018-2019-2	电子工程学院	PLC原理及应用B	201507007	王晓瑜	自动化2013	2019-06-24 18:16:45.0	95.6
13	2018-2019-2	电子工程学院	PLC原理及应用B	201507007	王晓瑜	自动化2013	2019-06-24 17:22:52.0	95.4
14	2018-2019-2	电子工程学院	PLC原理及应用B	201507007	王晓瑜	自动化2012	2019-06-24 18:41:41.0	95
15	2018-2019-2	电子工程学院	PLC原理及应用B	201507007	王晓瑜	自动化2013	2019-06-24 18:02:15.0	94.2
16	2018-2019-2	电子工程学院	PLC原理及应用B	201507007	王晓瑜	自动化2013	2019-06-24 18:08:24.0	93.7
17	2018-2019-2	电子工程学院	PLC原理及应用B	201507007	王晓瑜	自动化2012	2019-06-24 18:18:56.0	87.7
18	2018-2019-2	电子工程学院	PLC原理及应用B	201507007	王晓瑜	自动化2013	2019-06-24 17:23:36.0	87.7
19	2018-2019-2	电子工程学院	PLC原理及应用B	201507007	王晓瑜	自动化2013	2019-06-24 18:32:40.0	84.9
学期平均分								95.69

教学质量监控与评价处
2021年4月29日

西安航空学院课堂教学质量评价表(普通课)

督导、领导、同行听课用表

2019-2020 学年第 2 学期

任课教师	王晓瑜	类别: <input checked="" type="checkbox"/> 专 <input type="checkbox"/> 兼 <input type="checkbox"/> 聘	职称	教授	开课单位	电子工程学院
课程名称	PLC 原理及应用 B					
授课题目	5.1.3 定时器指令					
授课时间	2020 年 3 月 11 日 星期三 第 1 小节			授课地点	疫情线上授课	
授课班级	自动化 2114		应到学生: 27 实到学生: 27 到课率: 100%			
一级指标	二级指标			分值	得分	
教学态度 (20 分)	1.爱岗敬业, 为人师表, 师德师风良好。			10	10	
	2.仪态端庄大方, 言行文明。			2	2	
	3.教案书写认真规范, 教学资料齐全。			2	2	
	4.严格要求, 善于管理。			3	3	
	5.遵守教学规章制度, 按时上下课。			3	3	
教学内容 (30 分)	1.概念准确, 重点突出, 条理清晰。			10	10	
	2.教学组织合理, 内容充实, 深度、广度适宜。			10	10	
	3.内容娴熟, 能脱稿讲解。			10	10	
教学方法 (20 分)	1. 结合课程特点, 发挥课程育人价值, 引导学生树立正确的世界观、人生观和价值观。			4	4	
	2.普通话教学, 语言生动流畅, 富有激情。			4	4	
	3.板书工整、规范, 合理应用多媒体课件。			4	4	
	4.因材施教, 教学方法灵活多样, 善于利用信息化教学手段。			4	4	
	5.注重师生互动, 善于理论联系实际。			4	4	
教学效果	1.教学体现 OBE 理念(基于学习产出的教育模式)。重点关注学生学习效果, 根据反馈调整教学方法, 促进学生达成毕业目标。			10	9	
	2.能够调动学生学习的主动性、积极性。			10	10	

(30分)	3.课堂纪律好,气氛活跃,学生能够认真听讲,积极思考,大胆发言。	10	9
总分		100	98

听课记录

复习上节课内容——位逻辑指令、线圈指令和逻辑堆栈指令相关知识
古代计时器课程思政引入;与低压电气设备中的时间继电器功能及作用进行简单对比;生活实例——红绿灯控制系统定时器的应用;恒压控水控制系统的水泵时间控制的应用。

知识讲解:

- 1、定时器基本概念
- 2、定时器种类
- 3、分辨率与定时时间的计算
- 4、定时器编号
- 5、定时器指令
- 6、定时器 TON、TONR 和 TONR 的使用举例
- 7、定时器刷新方式
- 8、对比分析:

- (1)分辨率不同的定时器, 如何正确使用;
- (2)程序中正确和错误的定时器使用方法对比

9、综合应用讲解:

阶梯灯的定时点亮, 两种编程方法讲解, 自制案例微课演示, 学生分组互动, 演示第三种编程方法

10、课堂内容总结, 布置课后自主学习内容。

总体评价

语言生动有激情, 内容流畅, 深入浅出, 理论联系实际, 结合其他网络教学资源, 教学方法灵活, 善于利用信息化教学手段, 调动学生学习的主动性、积极性, 课堂气氛活跃。

问题与建议

因疫情教学方式为线上, 学习通网络资源受网速影响, 画面偶尔出现卡顿。

是否与授课教师沟通交流: 是 否 是否与学生沟通交流: 是 否
听课人类别: 校领导 职能部门领导 院(部)领导 教研室主任 教师

听课人单位: 质评处 教研室: _____

听课人(签字): 刘振廷

校级教学督导专家对《PLC 原理及应用》线下课程评价

西安航空学院王晓瑜教授主讲的《PLC 原理及应用》课程，以“线下”教学为主，结合自建网络教学资源，辅以“超星学习通”平台和中国大学慕课网络资源，已在我校自动化专业实施多个学期。该课程负责人具有扎实的教学功底、丰富的教学经验和工程实践经验。该课程教学理念明确，课程质量优秀，应用效果显著。具体评价如下：

(1) 该课程有效融入课程思政元素，深挖《PLC 原理及应用》行业知识背景下我国的智能制造发展现状，以专业知识为点，以历史背景为线，进而延伸到国家“智能制造 2025 建设”目标，陶冶学生“心中爱国，科技报国”的情操。

(2) 该课程将教学内容与行业岗位要求相结合，依据核心职业能力整合、优化教学内容，使教学内容与职业标准对接，科学合理地构建了课程的教学体系，很好的适应了学生特点和课程的教学要求。

(3) 课程组编著的新形态教材，适合应用型本科学生特点。以校级优秀教学成果为支撑，建立了较全面的网络教学资源，提供微信扫码的工程实践仿真+实验一体化操作视频；构建理论实践网络立体化教学方式；PPT 课件、习题库及章节课后习题答案便于学生自主学习。

(4) 在培养学生创新能力等方面，作了有益的尝试。课程的创新实践模块知识在校级开放实验室“西门子 PLC 科技创新训练”项目中实现，学生参加学科竞赛获奖多，校级优秀毕业论文数量多。

我认为该课程对高校同类课程的改革和建设具有良好的借鉴作用。

综上所述，我推荐西安航空学院校级线下一流课程《PLC 原理及应用》参加省级线下一流课课程的申报和评选。

评价专家姓名：刘振庭

评价专家职务、职称：西安航空学院校级教学督导组督导专家 教授

评价专家单位：西安航空学院

评价专家签名：

日期：



学校政治审查意见

“PLC 原理及应用”申报本次省级线下一流课程，课程内容及上传的申报材料无危害国家安全、涉密及其它不适宜公开传播的内容，思想导向正确，不存在思想性问题。

该课程团队负责人及成员思想上进，政治立场坚定，遵纪守法，无违纪违法行为，不存在师德师风、学术道德等问题，五年内未出现过重大教学事故。

中国共产党西安航空学院委员会

2021年5月15日



学校教学工作委员会对课程的评价意见

《PLC 原理及应用》课程遵循学校办学定位和应用型人才培养理念，在专业人才培养方案中对学生培养目标定位准确，授课方式以“线下”教学为主，结合自建网络教学资源，辅以“超星学习通”平台和中国大学慕课网络资源，已在我校自动化专业实施多个学期。该课程负责人具有扎实的教学功底、丰富的教学经验和工程实践经验。该课程教学理念明确，课程质量优秀，应用效果显著。具体评价如下：

(1) 该课程有效融入课程思政元素，深挖《PLC 原理及应用》行业知识背景下我国的智能制造发展现状，以专业知识为点，以历史背景为线，进而延伸到国家“智能制造 2025 建设”目标，陶冶学生“心中爱国，科技报国”的情操。

(2) 该课程将教学内容与行业岗位要求相结合，依据核心职业能力整合、优化教学内容，使教学内容与职业标准对接，科学合理地构建了课程的教学体系，很好的适应了学生特点和课程的教学要求。

(3) 课程组编著的新形态教材，适合应用型本科学生特点。以校级优秀教学成果为支撑，建立了较全面的网络教学资源，提供微信扫码的工程实践仿真+实验一体化操作视频；构建理论实践网络立体化教学方式；PPT 课件、习题库及章节课后习题答案便于学生自主学习。

(4) 在培养学生创新能力等方面，作了有益的尝试。课程的创新实践模块知识在校级开放实验室“西门子 PLC 科技创新训练”项目中实现，学生参加学科竞赛获奖多，校级优秀毕业论文数量多。

课程整体上符合“线下”一流课程的建设标准，同意推荐校级线下一流课程《PLC 原理及应用》参加省级线下一流课课程的申报和评选。

西安航空学院教学工作委员会

2021 年 5 月 15 日

委员签字：

毕杨 马晓霞 敬学



西安航空学院
Xi'an Aeronautical University

电气控制与PLC应用技术

阶梯灯的定时点亮



STEP 7-Micro/WIN - 阶梯灯

文件(F) 编辑(E) 查看(V) PLC(P) 调试(D) 工具(T) 窗口(W) 帮助(H)

查看 阶梯灯 (C:\Users\王\Desktop) 特性 CPU 226 CN REL 02.01

- 程序块
- 符号表
- 状态表
- 数据块
- 系统块
- 交叉引用
- 通信
- 向导
- 工具
- 指令
 - 收藏夹
 - 位逻辑
 - 时钟
 - 通信
 - 比较
 - 转换
 - 计数器
 - 浮点数计算
 - 整数计算
 - 中断
 - 逻辑运算
 - 传送
 - 程序控制
 - 移位/循环
 - 表
 - 定时器
 - 库
 - 调用子程序

设置 PG/PC 接口 工具

SIMATIC LAD

2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20

符号	变量类型	数据类型	注释
	TEMP		
	TEMP		
	TEMP		
	TEMP		

网络 1

按钮 SF1 I0.0 (常开触点) 驱动定时器 T37 (R) 1s 常开触点驱动输出线圈 阶梯灯 Q0.0 (S) 1s

符号	地址	注释
按钮 SF1	I0.0	
阶梯灯	Q0.0	

网络 2

SM0.0 (常开触点) 驱动定时器 T37 (TON) IN 300s PT 100ms

网络 3

T37 (常开触点) 驱动输出线圈 阶梯灯 Q0.0 (R) 1s

符号	地址	注释
阶梯灯	Q0.0	

网络 4

正在下载至 PLC... 下载成功

就绪 网络 1 行 1, 列 1 IINS

STEP 7-Micro/WIN - 阶梯灯

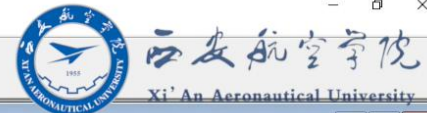
文件(F) 编辑(E) 查看(V) PLC(P) 调试(D) 工具(T) 窗口(W) 帮助(H)

正在下载至 PLC...
下载成功

就绪

行 1, 列 1

INS



查看

阶梯灯 (C:\Users\王\Desktop)

- 特性
 - 程序块
 - 符号表
 - 状态表
 - 数据块
 - 系统块
 - 交叉引用
 - 通信
 - 向导
 - 工具
- 指令
 - 收藏夹
 - 位逻辑
 - 时钟
 - 通信
 - 比较
 - 转换
 - 计数器
 - 浮点数计算
 - 整数计算
 - 中断
 - 逻辑运算
 - 传送
 - 程序控制
 - 移位/循环
 - 字符串
 - 表
 - 定时器
 - 调用子程序

程序块

符号表

状态表

数据块

系统块

交叉引用

通信

设置 PG/PC 接口

工具

符号表

符号	地址	注释
按钮 SF1	I0.0	
阶梯灯	Q0.0	

用户定义1 \ POU 符号 /



查看

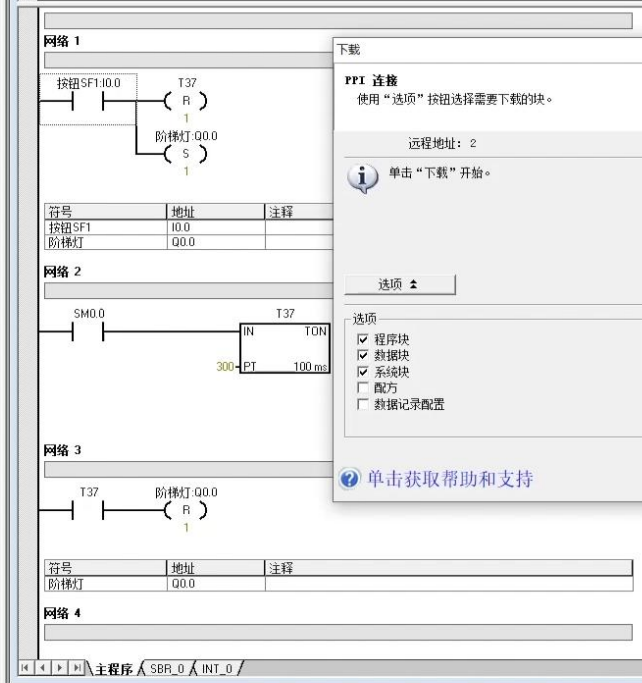
- 程序块
- 符号表
- 状态表
- 数据块
- 系统块
- 交叉引用
- 通信
- 向导
- 工具
- 指令
- 收藏夹
- 位逻辑
- 时钟
- 通信
- 比较
- 转换
- 计数器
- 浮点数计算
- 整数计算
- 中断
- 逻辑运算
- 传送
- 程序控制
- 移位/循环
- 字符串
- 库
- 定时器
- 调用子程序

设置 PG/PC 接口

工具

SIMATIC LAD

符号	变量类型	数据类型	注释
	TEMP		
	TEMP		
	TEMP		
	TEMP		



下载

PLC 连接

使用“选项”按钮选择需要下载的块。

远程地址: 2 CPU 226 CN REL 02.01

单击“下载”开始。

选项

下载 取消

选项

- 程序块 至: PLC
- 数据块 至: PLC
- 系统块 至: PLC
- 配方
- 数据记录配置

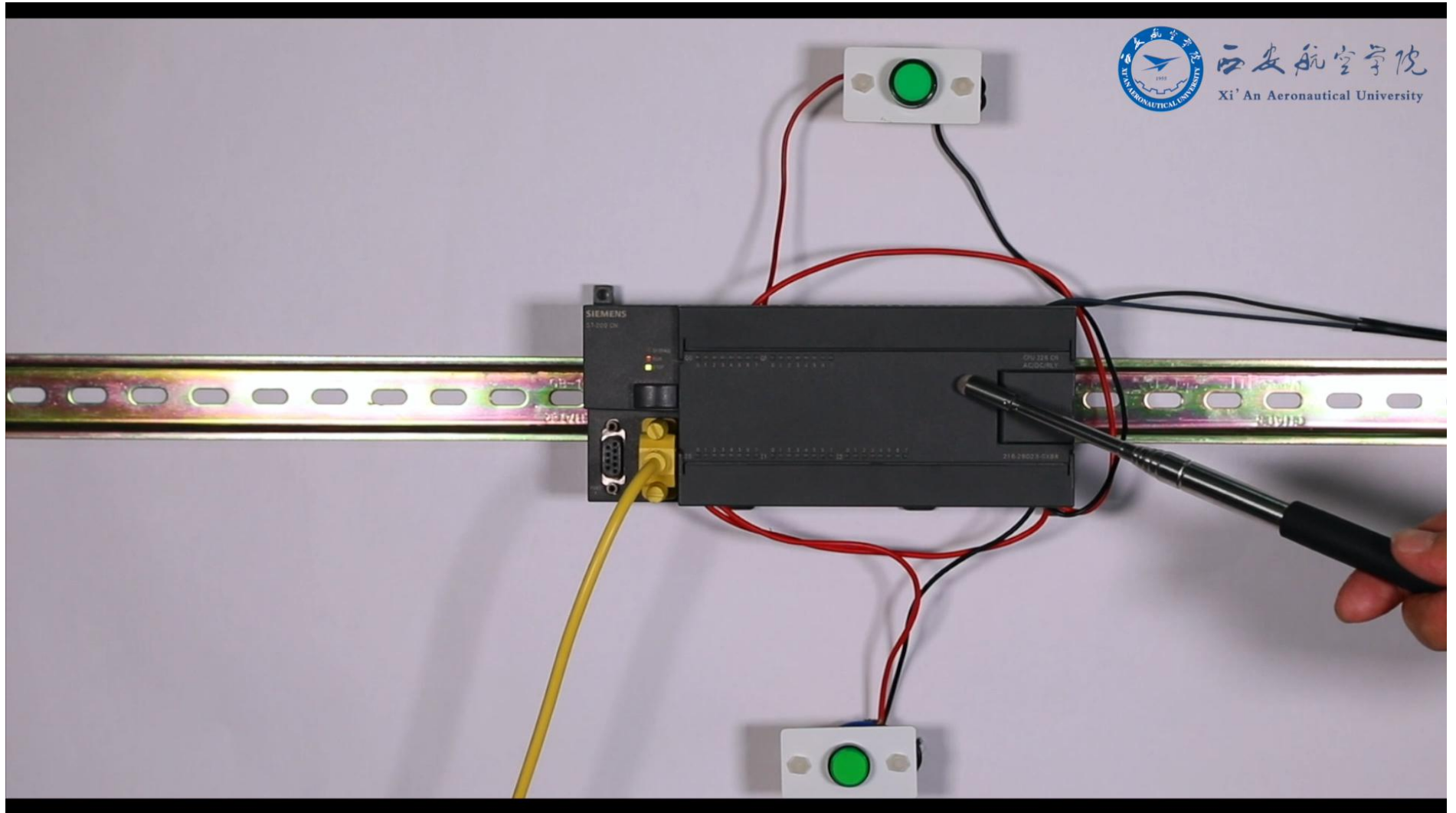
单击获取帮助和支持

- 成功后关闭对话框
- 提示从 RUN 到 STOP 模式转换
- 提示从 STOP 到 RUN 模式转换

正在编译系统块。
已编译的块有 0 个错误, 0 个警告



西安航空学院
Xi'an Aeronautical University



STEP 7-Micro/WIN - 阶梯灯

文件(F) 编辑(E) 查看(V) PLC(P) 调试(D) 工具(T) 窗口(W) 帮助(H)

西华航空学院 Xi'An Aeronautical University

阶梯灯 (C:\Users\王\Desktop)

特性

- 程序块
- CPU 226 CN REL 02.01
- 程序块
- 符号表
- 状态表
- 数据块
- 系统块
- 交叉引用
- 通信
- 向导
- 工具
- 指令
- 收藏夹
- 位逻辑
- 时钟
- 通信
- 比较
- 转换
- 计数器
- 浮点数计算
- 整数计算
- 中断
- 逻辑运算
- 传送
- 程序控制
- 移位/循环
- 表
- 定时器
- 调用子程序

查看

- 程序块
- 符号表
- 状态表
- 数据块
- 系统块
- 交叉引用
- 通信
- 设置 PG/PC 接口
- 工具

SIMATIC LAD

2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20

符号	变量类型	数据类型	注释
	TEMP		
	TEMP		
	TEMP		
	TEMP		

网络 1

按钮SF1=OFF:I0.0 (常开触点) 常开触点 T37 (常开触点) 常开触点 阶梯灯 Q0.0 (线圈) 常开触点

符号	地址	注释
按钮SF1	I0.0	
阶梯灯	Q0.0	

网络 2

SM0.0=ON (常开触点) 常开触点 +69=T37 (线圈) 常开触点 300-PT (常开触点) 常开触点 100ms (常开触点)

网络 3

T37=OFF (常开触点) 常开触点 阶梯灯 Q0.0 (线圈) 常开触点

符号	地址	注释
阶梯灯	Q0.0	

网络 4

正在下载至 PLC... 下载成功

就绪 PC/PPI cable, PPI.1 9.6 kbps 本地: 0, COM6 远程: 2, 端口0 RUN (运行) IINS

STEP 7-Micro/WIN - 阶梯灯

文件(F) 编辑(E) 查看(V) PLC(P) 调试(D) 工具(T) 窗口(W) 帮助(H)

西华航空学院 Xi'an Aeronautical University

阶梯灯 (C:\Users\王\Desktop)

特性

- 程序块
- CPU 226 CN REL 02.01
- 程序块
- 符号表
- 状态表
- 数据块
- 系统块
- 交叉引用
- 通信
- 向导
- 工具
- 指令
- 收藏夹
- 位逻辑
- 时钟
- 通信
- 比较
- 转换
- 计数器
- 浮点数计算
- 整数计算
- 中断
- 逻辑运算
- 传送
- 程序控制
- 移位/循环
- 字符串
- 表
- 定时器
- 调用子程序

查看

- 程序块
- 符号表
- 状态表
- 数据块
- 系统块
- 交叉引用
- 通信
- 设置 PG/PC 接口

SIMATIC LAD

2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20

符号	变量类型	数据类型	注释
	TEMP		
	TEMP		
	TEMP		
	TEMP		

网络 1

按钮SF1=OFF:I0.0 (常开触点) 与 T37 (常开触点) 串联驱动阶梯灯 Q0.0 (线圈)。

网络 2

SM0.0=ON (常开触点) 驱动定时器 T37 (TON)。

网络 3

T37=ON (常开触点) 驱动阶梯灯=OFF:Q0.0 (线圈)。

符号	地址	注释
按钮SF1	I0.0	
阶梯灯	Q0.0	

符号	地址	注释
阶梯灯	Q0.0	

正在下载至 PLC... 下载成功

就绪 PC/PPI cable, PPI.1 9.6 kbps 本地: 0, COM6 远程: 2, 端口0 RUN (运行) IINS

电气控制与PLC应用技术

指导 王 演 张 制 张 谢 王
教师 晓 示 迪 作 烽 宇 宇
师 瑜 星 彪 轩 轩

行业专家对《PLC 原理及应用》线下课程评价

西安航空学院王晓瑜教授主讲的《PLC 原理及应用》课程，以“线下”教学为主，结合自建网络教学资源，辅以“超星学习通”平台和中国大学慕课网络资源，已在我校自动化专业实施多个学期。该课程负责人具有扎实的教学功底、丰富的教学经验和工程实践经验。该课程教学理念明确，课程质量优秀，应用效果显著。具体评价如下：

(1) 该课程有效融入课程思政元素，深挖《PLC 原理及应用》行业知识背景下我国的智能制造业发展现状，以专业知识为点，以历史背景为线，进而延伸到国家“智能制造业 2025 建设”目标，陶冶学生“心中爱国，科技报国”的情操。

(2) 该课程将教学内容与行业岗位要求相结合，依据核心职业能力整合、优化教学内容，使教学内容与职业标准对接，科学合理地构建了课程的教学体系，很好的适应了学生特点和课程的教学要求。

(3) 课程组编著的新形态教材，适合应用型本科学生特点。以校级优秀教学成果为支撑，建立了较全面的网络教学资源，提供微信扫码的工程实践仿真+实验一体化操作视频；构建理论实践网络立体化教学方式；PPT 课件、习题库及章节课后习题答案便于学生自主学习。

(4) 在培养学生创新能力等方面，作了有益的尝试。课程的创新实践模块知识在校级开放实验室“西门子 PLC 科技创新训练”项目中实现，学生参加学科竞赛获奖多，校级优秀毕业论文数量多。

我认为该课程对高校同类课程的改革和建设具有良好的借鉴作用。

综上所述，我推荐西安航空学院校级线下一流课程《PLC 原理及应用》参加省级线下一流课程的申报和评选。

评价专家姓名：刘雨棣

评价专家职务、职称：陕西高等教育教学指导委员会电子信息类工作委员会委员
国家级教学名师、教授；

评价专家单位：西安航空学院

评价专家签名：

日期：

2021年4月26日

