

【可编程控制器技术】

【Programmable Controller Technology】

一、基本信息

课程代码：【2050264】

课程学分：【2】

面向专业：【物联网工程】

课程性质：【专业选修课】

开课院系：【信息技术学院】

使用教材：【《电气控制与可编程自动化控制器应用技术—GE PAC》，2021-12-01，
西安电子科技大学出版社】

课程网站网址：

<http://study.huatec.com/common/coursedetail.html?navType=space&id=EDA61AD10E8549D582CAC82559A0567E>

先修课程：【数字逻辑电路，2050213（3）】【计算机组成原理，2050214（3）】

二、课程简介

课程包括电气控制技术和可编程控制技术（PAC）两部分。

电气控制部分：低压电器及控制环节、电动机基本控制线路和常用电气控制线路三大内容，重点是实用电气控制线路的原理及应用，主要介绍常用低压控制电器的作用、符号、型号及选用，典型控制线路的组成、动作原理、线路特点、常见故障及处理等；

可编程控制器部分：含可编程序控制器的组成与原理、指令系统、典型应用、安装与维护四大内容，重点是可编程序控制器的指令系统及应用，主要介绍可编程序控制器的组成原理、指令系统、常用程序、典型应用及安装维护等。

三、选课建议

本课程是互联网专业选修课，教学目的是让学生熟悉电气控制系统的基本控制电路，具有电气控制系统分析和设计的基本能力；掌握可编程控制器原理及编程方法，具备一定的PLC程序设计和PLC应用能力。

本课程的突出特征是理论教学与实际训练并重，要求理论必须与操作紧密结合，强调技术应用。内容大致分为电气控制部分、PLC部分和综合训练部分。学生随着课程的进展分别在电气控制实训分室、PLC实训分室等实训场地做与理论教学同步展开的实验、实训项目。

四、课程与专业毕业要求的关联性

物联网工程专业毕业要求	关联
L01: 工程知识: 能够将数学、自然科学、工程基础和专业知识用于解决复杂工程问题	●
L02: 问题分析: 能够应用数学、自然科学和工程科学的基本原理, 识别、表达、并通过文献研究分析复杂工程问题, 以获得有效结论。	
L031: 能够针对复杂物联网工程问题, 通过有效的需求调查与研究、技术分析与设计、设备与产品选型, 规划与设计满足特定需求的物联网工程解决方案, 并具有对解决方案进行部署与实施、测试与验证的能力。	
L032: 针对复杂的物联网工程问题, 能够关注社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素的影响, 并在解决方案的设计与实施环节中予以考虑。	
L04: 研究: 能够基于科学原理并采用科学方法对复杂工程问题进行研究, 包括设计实验、分析与解释数据、并通过信息综合得到合理有效的结论	
L05: 使用现代工具: 能够针对复杂工程问题, 开发、选择与使用恰当的技术、资源、现代工程工具和信息技术工具, 包括对复杂工程问题的预测与模拟, 并能够理解其局限性	●
L06: 工程与社会: 能够基于工程相关背景知识进行合理分析, 评价专业工程实践和复杂工程问题解决方案对社会、健康、安全、法律以及文化的影响, 并理解应承担的责任	
L07: 环境和可持续发展: 能够理解和评价针对复杂工程问题的专业工程实践对环境、社会可持续发展的影响	
L08: 职业规范: 具有人文社会科学素养、社会责任感, 能够在工程实践中理解并遵守工程职业道德和规范, 履行责任	
L09: 个人和团队: 能够在多学科背景下的团队中承担个体、团队成员以及负责人的角色	
L10: 沟通: 能够就复杂工程问题与业界同行及社会公众进行有效沟通和交流, 包括撰写报告和 design 文稿、陈述发言、清晰表达或回应指令。并具备一定的国际视野, 能够在跨文化背景下进行沟通和交流	
L11: 项目管理: 理解并掌握工程管理原理与经济决策方法, 能在多学科环境中应用。	
L12: 终身学习: 具有自主学习和终身学习的意识, 有不断学习和适应发展的能力	

五、课程目标/课程预期学习成果

序号	课程预期学习成果	课程目标 (细化的预期学习成果)	教与学方式	评价方式
1	LO15: 能够将网络规划、信息安全、网络综合布线、网络编程等基础知识, 用于进行物联网系统的规划、设计、部署、开发、建设、运维和管理等	理解常用电气元件的工作原理、使用场景及接线方式, 及其与 PLC 间的通讯方式、网络拓扑, 最终可根据项目需求灵活选取电控元件完成相应电气功能	理论加实操	综合实验

2	LO51: 能够选择和利用基本的信息技术工具和物联网工具, 结合适当的技术与资源, 用于复杂物联网工程问题的预测与分析	通过数采平台完成 PLC 对常见信号与状态的数据采集, 为后续 MES 课程、数据分析打下基础	理论加实操	综合实验
---	---	---	-------	------

六：课程内容

本课程教学总课时为 32 学时，其中理论课时为 16 学时，实践课时为 16 学时

第一单元：常用低压电器元件

本单元主要内容：通过本单元的学习，学生了解接触器、继电器、熔断器、开关、断路器、主令电器等常用电器元件的动作原理、电气特性及应用场景

本单元难点：帮助学生建立起实际物理电路接线的概念，了解电器元件如何得电动作，以及接触器、继电器等元件常开常闭触点的运用

理论课时：4 课时

第二单元：PLC 介绍、硬件组成及工作原理

本单元主要内容：通过本单元的学习，学生了解 PLC 的发展历程，掌握 PLC 的基本结构、各功能模块的功能及组态方法、输入输出引脚的接口电路、内部程序的运行逻辑

本单元难点：模拟量、数字量的区分、PLC 的逻辑架构及基于循环扫描周期的工作原理

理论课时：2 课时

第三单元：PLC 编程环境的介绍及硬件组态方法

本单元主要内容：通过本单元的学习，学生了解 PLC 编程软件的布局、各菜单下的功能选项、如何根据实际的物理模块来做软件组态、通道信号类型设置、程序的上传下载、备份与恢复、与 PLC 的通讯设置及内存地址分配等

本单元难点：对组态概念的理解、模拟量/数字量模块的接口电路、对 ROM/RAM/FLASH 等存储类型的理解

理论课时：2 课时

第四单元：PLC 基本逻辑指令及应用

本单元主要内容：通过本单元的学习，学生掌握 PLC 常用逻辑指令的功能及用法, 包括:

逻辑取及输出线圈、触点串联、触点并联、串联电路块的并联、并联电路块的串联、多重输出电路、主控触点、自保持与解除、计数器、定时器、脉冲输出、空操作指令、程序结束指令, 并完成如交通灯、电机连锁启停等典型控制程序的编写。

本单元难点：学生建立梯形图的概念，熟记梯形图的编程规则，理解梯形图是如何将实际的物理单元的功能抽象成利用地址位及功能块的软件程序的。

理论课时：6 课时 实践课时：6 学时

第五单元：人机界面

本单元主要内容：通过本单元的学习，学生掌握 HMI 人机界面画面的创建方法、各图形单元与 PLC 的地址关联、HMI 与 PLC 的通讯设置、报警画面的创建、监视界面的创建等

理论课时：2 课时 实践课时：4 学时

第六单元：综合实践

本单元主要内容：本单元主要是让学生通过 PLC 与人机界面相互配合的综合实验，让学生熟练掌握 PLC 各常用指令的用法及 HMI 常用界面的组态。

实践课时：6 学时

七、课内实验名称及基本要求

序号	实验名称	主要内容	实践课时数	实验类型	备注
1	PAC 常用功能指令实操	通过实际编程来让学生理解各常用指令的原理及用法	6	综合型	
2	HMI 组态界面编辑	通过上机组态来让学生学习人机界面的常用输入输出功能块、检测画面及报警界面的设置等	4	综合型	
3	交通灯仿真	学生利用 PAC 与 HMI 组态画面配合，仿真交通灯的运行	2	综合型	
4	电机的连锁控制	通过压力传感器控制电机的自动启停及报警画面、历史报警查询	4	综合型	

八、评价方式与成绩

总评构成 (1+X)	评价方式	占比
X1	课堂实操测验	40%
X2	课堂展示	25%
X3	平时表现	25%
X4	调查报告	10%

撰写人：李东旭 系主任审核签名：王磊 审核时间：2022 年 9 月