

【数据采集技术】

【Application of intelligent factory data platform】

一、基本信息

课程代码：【2050645】

课程学分：【3】

面向专业：【物联网工程】

课程性质：【系级专业选修课】

开课院系：【信息技术学院】

使用教材：【《工厂数据采集与监视系统》林燕文、彭塞金等主编，高等教育出版社，2019.11】

课程网站网址：<http://study.huatec.com>

先修课程：【工业互联网概论 2050612 (1)】【传感器技术 2050678 (2)】【计算机组成原理 (3)】

二、课程简介

SCADA(Supervisory Control And Data Acquisition)系统，即数据采集与监视控制系统。SCADA 系统是以计算机为基础的 DCS 与电力自动化监控系统；它应用领域很广，可以应用于电力、冶金、石油、化工、燃气、铁路等领域的数据采集与监视控制以及过程控制等诸多领域。

在电力系统中，SCADA 系统应用最为广泛，技术发展也最为成熟。它在远动系统中占重要地位，可以对现场的运行设备进行监视和控制，以实现数据采集、设备控制、测量、参数调节以及各类信号报警等各项功能，即我们所知的“四遥”功能，RTU(远程终端单元),FTU(馈线终端单元)是它的重要组成部分。在现今的变电站综合自动化建设中起了相当重要的作用。

SCADA(Supervisory Control And Data Acquisition)系统，即数据采集与监视控制系统，涉及到组态软件、数据传输链路（如：数传电台、GPRS 等）。

三、选课建议

本课程是工业互联网类专业的必修课，本课程在注重大数据时代应用环境前提下，考虑大数据处理分析需求多样复杂的基本情况，从初学者角度出发，以轻量级理论、丰富的实例对比性地介绍大数据常用计算模式的各种系统和工具。考虑到当前大数据发展处于起步并逐步赶超先进的阶段，其应用领域丰富广泛，在教学过程中应注重掌握大数据分析的实践操作。本课程通过丰富简单易上手的实例，让学生能够切实体会和掌握各种类型工具的特点和应用。

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
L015: 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		●
L023: 能够对复杂工程问题进行分析 and 求解, 并能通过文献研究或实验寻找可替代的解决方案。		●
L03: 设计/开发解决方案: 能够设计针对复杂工程问题的解决方案, 设计满足特定需求的系统、单元(部件)或工艺流程, 并能够在设计环节中体现创新意识, 考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素		
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		
L051: 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。		●
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		
L073: 具有爱护环境的意识和与自然和谐相处的环保理念, 具有正面评价物联网工程运行周期中对人类和环境的负面影响。		●
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, 并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		

备注: LO=learning outcomes (学习成果)

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	L015	能够将工业网络规划、工业控制信息安全、工业网络综合布线、工业控制编程等基础知识, 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	项目教学法	综合实验
2	L023	能够对复杂工程问题进行分析 and 求解, 并能通过 SCADA 建设参考文献或实验寻找可替代的解决方案。	项目教学法	综合实验+理论考试
3	L051	能够选择和利用基本的计算机编程工具和工业控制工具, 结合适当的技术与资源, 用于复杂物联网工程	项目教学法	综合实验+理论考试

		问题的预测与分析。		
4	L073	具有爱护环境的意识和与自然和谐相处的环保理念，通过 SCADA 建设，实现环境系统监视，具有正面评价物联网工程运行周期中对人类和环境的负面影响。	项目教学法	综合实验+理论考试

六、课程内容

项目一 走进 SCADA 系统

通过本单元的学习，学习了 SCADA 系统、系统架构与发展历程，了解了 SCADA 系统教学平台的软硬件介绍。了解 SCADA 系统；了解 SCADA 系统之间的区别；了解 SCADA 系统应用场景。在此基础上能够掌握 SCADA 的一般组成软件、硬件，通过概念化的学习初步掌握数据采集技术在工业互联网中的应用与对应岗位和具备的职业技能。

重点：SCADA 的概念，SCADA 组成，SCADA 与 DCS 的区别

理论课时：4 **操作课时数：**4

项目二 采集工厂实时数据

通过本节的学习，了解了设备数据的传输方式与传输网络，知道了设备数据采取是如何进行与设备通信接口分辨，知道是通信协议在设备通信中的重要性解析方法。了解什么是通信接口、通信方式与传输方式；了解什么是设备数据传输网络与通信协议解析；了解组态软件、组态软件功能、iFIX 软件介绍、开发设计步骤等；了解实时数据库认知、实时数据库标签、驱动器安装配置、建立实时数据库、实时数据库测试、数据采集要求等了解项目存在问题分析、系统建设必要性、系统设计功能、系统设计原则等；

重点：掌握通信接口的种类及原理；掌握通信方式及原理；掌握 Modbus 及现场总线的协议原理。

理论课时：2 **操作课时数：**6

项目三 采集工厂实时数据

通过本节的学习，掌握组态软件所支持的功能与开发设计步骤等，学习了实时数据库标签、驱动器安装配置方法等。了解系统报警认知、实现报警功能、配置报警服务、配置消息报警、报警数据库设计、报警确认等；了解 Web 功能介绍、

Web 配置环境、Web 远程访问等；了解工作台介绍、软件画面设计、控制原理介绍、数据调用连接、调度管理设计、脚本语言简介等；了解数据趋势认知、趋势曲线配置、趋势报表配置、历史趋势配置等。

重点：掌握组态软件的应用，配置 SCADA 系统的报警

理论课时：2 操作课时数：10

项目四 存储工厂历史数据

通过本节的学习，掌握风电场 SCADA 系统的项目需求、项目相关设备的安装调试，了解了项目相关的软硬件安装与调试、HMI 开发调试方法等。了解什么是数据库区分、关系数据库介绍、关系数据库版本、关系数据库安装、创建关系数据库、创建关系数据库表、关系数据库基本命令；了解什么是关系数据库连接，实现触发方式写入、实现定时方式写入、实现读取数据。

重点：HMI 调试，关系数据库的应用

理论课时：4 操作课时数：6

项目五 构建工厂保护系统

通过本节的学习，了解冗余功能认知、冗余功能配置方法，了解如何进行项目验收流程；通过本节的学习，了解了权限设计与配置方法，了解了系统网络的重要性与防护。了解什么是冗余功能认知、冗余功能配置、其他安全保护；了解什么是项目培训介绍、项目验收介绍、项目维护介绍；了解什么是权限设计方法、权限配置方法；了解什么是网络安全分析，提高网络安全、网络解决方案

重点：冗余功能认知，工业控制信息安全

理论课时：4 操作课时数：6

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	可编程控制器	1. 熟悉 GE 控制器的硬件结构。 2. 熟练掌握软件安装、软件环境及基本应用。 3. 熟练使用 PME 软件对硬件进行初步模块配置。 4. 熟悉按钮、指示灯和 GE 控制器的 DI（数字量输入）、DO（数字量输出）硬件结构和应用； 5. 熟练掌握 DI、DO 与按钮、指示灯的接线方式及其所涉及模块软件环境的配置； 6. 熟练掌握 PLC 逻辑程序的编写，并理解程序内部逻辑关系； 7. 熟悉对控制器的整个调试过程。 8. 熟悉温度仪表和 GE 控制器的 AI 硬件结构和应用； 9. 熟练掌握 AI 与温度仪表之间的接线方式及其 AI 模块软件配置； 10. 熟练掌握本实验中 PLC 程序的逻辑关系。 11. 了解 PLC 逻辑程序中定时器和计数器模块；	8	综合型	
2	实现触摸屏的	1、PLC 与触摸屏通讯； 2、触摸屏简单的界面设计。	4	综合型	
3	通讯实验	1、了解 PROFIBUS DP 通讯协议； 2、熟练掌握 PROFIBUS DP 现场总线控制模块的组成和配置； 3、熟悉 PROFIBUS DP 现场总线控制系统的原理和编程组态。 4、了解 MODBUS 通讯协议； 5、熟悉并能利用应用软件的组态功能； 6、掌握应用软件的开发方法。 7、了解 Profinet 通讯协议； 8、熟练掌握 Profinet 现场总线控制模块的组成和配置； 9、熟悉 Profinet 现场总线控制系统	6	综合型	

4	走进 SCADA 系统	1、了解 SCADA 系统的应用背景和系统构成，了解系统在工控领域的地位和作用。 2、掌握利用组态软件完成一个 SCADA 系统搭建的基本方法，掌握各个环节的基本用法。	4	综合型	
5	可视化界面开发	1、系统讲解可视化界面部分的开发方式方法，掌握工具栏各项工具的使用技巧。 2、能够独立完成项目可视化界面的开发工作。	4	综合型	
6	数据采集	1、了解 SCADA 系统整体数据传输过程； 2、掌握数据采集整个配置过程； 3、掌握数据可视化界面的基本设计功	4	综合型	
7	报警管理	1、掌握报警管理功能的作用，认知报警管理工程在系统管理环节的重要地位。 2、掌握报警管理功能的组态步骤，了解各功能控件和脚本的编写方法。 3、做到熟练的使用报警管理功能，包括触发报警、确认报警及消除报警等。	2	综合型	

八、评价方式与成绩

总评构成 (X)	评价方式	占比
X1	期末考试	40%
X2	综合实验	30%
X3	实验报告	20%
X4	平时成绩	10%

撰写人：高健

系主任审核签名：王磊

审核时间：2023 年 09 月 1 日