

【智能工厂设备通讯】

【Intelligent factory equipment communication】

一、基本信息

课程代码：【2050641】

课程学分：【3】

面向专业：【物联网工程（工业互联网应用）】

课程性质：【系级专业选修课】

开课院系：物联网工程

使用教材：教材【智能工厂设备通信技术 王刚 陈南江 主编 高等教育出版社 2019 年 10 月】

先修课程：【工业互联网概论，2050641（3）】 【计算机组成原理，2050214（3）】

二、课程简介

本课程是物联网工程专业基础课程，是专业必备的理论联系实践、融会贯通所学专业知识的综合性课程。随着工业物联网信息技术的发展与应用，对工厂的要求不断提升，设备与设备的通讯，通过设备控制系统集成，以及外接传感器等方式由 SCADA（数据采集与监控系统）实时采集设备的状态、生产完工信息、质量信息、并通过 RFID、条码等技术实现生产的可追溯。广泛引用 SCADA（数据采集与监控系统）、MES（制造执行系统）、APS（先进生产排程）、能源管理、质量管理等工业软件实现生产现场的网络可视化、透明化。

三、选课建议

“智能工厂设备通讯”课程适合物联网工程专业方向的学生必修，除了学过物联网概论、计算机网络原理等课程之外，这些学生已掌握工业物联网相关理论知识，从而具备了学好该课程的综合应用能力和基本必要的知识。提高学生对工业物联网信息安全问题的分析、综合、实践和创新能力，“教、学、做、练、用一体化”，使学生能够融会贯通掌握所学知识、技术和方法，为未来就业打好基础。建议本课程采用案例驱动的教学方式，通过大量的安全实例，不仅提高学生的专业技术知识，同时通过实验提高学生动手能力，使得学生能够较好地胜任后续课程的学习以及工作。

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、工程基础和专业用于解决复杂工程问题 | |
| 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 | |
| L052: 能够针对复杂物联网工程问题, 选择恰当的虚拟仿真工具或方法, 对系统或其解决方案进行必要的模拟与预测, 并能够理解仿真模拟系统与真实系统之间的差异。 | ● |
| 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, 包括撰写报告和设计文稿、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 | |
| L0111: 具有基本的成本管理意识, 在设计针对复杂物联网工程问题的解决方案时, 能够对经济与成本因素加以必要的考量。 | ● |
| 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 | L023: 能够对复杂工业网络工程问题进行分析 and 求解, 并能通过文献研究或实验寻找可替代的解决方案, 最终选择合适的网络方式。 | 1) 掌握智能工厂设备通讯的概念、特征、目标及内容; 2) 了解工厂设备通讯技术发展的历史和趋势; 3) 掌握智能工厂设备通讯体系框架等; | 案例教学法 | 作业及实验报告 |
| 2 | L052: 能够针对复杂工业网络工程问题, 选择恰当的虚拟仿真工具或方法, 对系统或其解决方案进行必要的模拟与预测, 并能够理解仿真模拟系统与真实系统之间的 | 1) 掌握智能工厂设备通讯的主要技术; 2) 掌握以太网技术、工业无线网络技术; | 讲授教学法 | 课堂展示 作业 实验报告 |

| | | | | |
|---|--|--|-------|--------------|
| | 差异，实现网络协议的最优选择。 | | | |
| 3 | L0111:具有基本的成本管理意识，在设计针对复杂智能工厂网络规划的解决方案时，能够对经济与成本因素加以必要的考量。 | 学习以下几项关键技术及实验案例。 1) SCADA 系统集成; 2) SCADA 数据采集; 3) SCADA 数据监控; | 案例教学法 | 项目报告 实验报告 |

六、课程内容

项目一 智能设备通讯认知

通过本模块单元的学习,学生能掌握智能工厂现状及发展历程及分类,智能工厂设备的特点;掌握以设备通讯接口、设备通讯方式、设备传输方式、设备传输网络、设备通讯协议。

本模块重点: 智能工厂设备通讯方式、设备传输网络。

本模块难点: 智能工厂设备通讯协议。

理论课时数: 4 课时 实践课时数: 4 课时

项目二 通讯协议解析技术

通过本模块单元的学习,学生能掌握进制及转换方法;掌握 Modbus 解析与实践;掌握 Modbus 协议及传输方式;掌握 PROFIBUS 解析与实践、协议认知、传输方式以及网络拓扑等相关技术。

本模块重点: Modbus 解析与实践、PROFIBUS 解析与实践。

本模块难点: Modbus 协议认知、PROFIBUS 协议认知。

理论课时数: 4 课时 实践课时数: 4 课时

模块三 智能设备通讯实施

通过本模块单元的学习, 学生掌握通讯设备选型、温湿度传感器、压力传感器、电压传感器、电压量传感器相关技术知识;掌握智能设备安装、常用工具、设备安装规范、实践及设备调试维护等技术方法;

本模块重点: 传感器技术及设备安装调试维护。

本模块难点：智能设备安装、调试、维护方法技术。

理论课时数： 8 课时 实践课时数： 8 课时

模块四 智能设备通讯组网

通过本模块单元的学习， 学生能掌握通信链路分类、工业以太网、工业无线网技术知识；掌握现场总线认知与实践、现场总线标准、现场总线网络拓扑结构；掌握工业以太网通讯协议及应用；掌握工业无线网技术及组网方案以及工业无线网技术实践。

本模块重点：工业以太网技术认知； 工业无线网技术。

本模块难点： 工业以太网通讯协议及工业无线网组网方案及技术实践。

理论课时数： 4 课时 实践课时数： 4 课时

模块五 SCADA 系统集成

通过本模块单元的学习，学生能掌握 SCADA 系统架构、系统集成、系统通讯方式；掌握 SCADA 数据采集技术、系统软件使用、软件开发、数据采集实践；掌握 SCADA 数据监控技术、监控目的、监控组态、实现监控、实现告警、实现趋势等相关技术知识。

本模块重点：SCADA 数据采集实践、SCADA 数据监控即使及组态。

本模块难点： SCADA 系统架构及数据采集技术。

理论课时数： 4 课时 实践课时数： 4 课时

七、课内实验名称及基本要求（适用于课内实验）

| 序号 | 实验名称 | 主要内容 | 实验 时数 | 实验类型 | 备注 |
|----|-----------|--|----------|------|----|
| 1 | 工业以太网组网实验 | 通过工以太网通讯两种组网方式以 SCADA 实训平台为设备基础完成以太网串口服务器数据通信系统。 | 8 | 综合型 | |

| | | | | | |
|---|--------------|---|---|-----|--|
| 2 | 工业无线网组网实验 | 组建一个完整的 ZigBee 网状工业无线网络，包括网络初始化、节点加入网络的两方式实验 | 8 | 设计型 | |
| 3 | SCADA 数据采集实验 | 根据 SCADA 实训平台实训项目数据通讯采集需求完成 GE I/O 驱动器在 iFIX5.8 组建软件中的安装配置实验。 | 8 | 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 9 月 1 日