

## 《数据采集技术》本科课程教学大纲

## 一、课程基本信息

课程名称	数据采集技术				
	Application of intelligent factory data platform				
课程代码	2050645	课程学分		3	
课程学时	48	理论学时	16	实践学时	32
开课学院	信息技术学院	适用专业与年级		物联网工程 三年级	
课程类别与性质	系级专业选修课	考核方式		考查	
选用教材	《工业互联网数据采集技术与应用》			是否为马工程教材	否
先修课程	【工业互联网概论】【传感器技术】【计算机组成原理】				
课程简介	<p>本课程作为工业互联网相关专业的核心课程,旨在培养学生掌握工业互联网数据采集的基础理论、关键技术及实际应用能力,是连接“工业化”与“信息化”的桥梁,是实现智能制造和工业互联网平台深度应用的前提。通过本课程的学习,学生不仅能够理解数据采集在工业互联网体系中的基础地位,还能掌握从数据源头到云端的全链条知识,为后续专业课程学习和未来从事工业互联网领域工作奠定坚实基础。</p>				
选课建议与学习要求	<p>本课程是工业互联网类专业的必修课,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。</p>				
大纲编写人	高健 (签名)	制/修订时间	2024年9月1日		
专业负责人	王磊 (签名)	审定时间	2024年9月2日		
学院负责人	矫桂娥 (签名)	批准时间	2024年9月3日		

## 二、课程目标与毕业要求

### (一) 课程目标

类型	序号	内容
知识目标	1	理解工业互联网数据采集 SCADA 系统的基本概念、原理及其在现代工业中的重要性。掌握工业互联网数据采集的架构、数据类型、采集方法及数据源的识别与处理。
技能目标	2	能够设计并实施工业互联网数据采集方案，包括网络搭建、数据源识别与连接。能够使用云组态工具展示工业现场数据，并进行数据存储、分析及可视化。
	3	能够进行项目管理，包括项目启动、控制、调研、方案设计与项目验收。
素养目标 (含课程思政目标)	4	培养团队协作精神、良好的沟通能力和问题解决能力。提升自主学习能力，养成持续探索新技术的习惯。树立严谨的科学态度，注重细节，追求卓越的工程实践能力。

### (二) 课程支撑的毕业要求

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。
LO23 能够对复杂工程问题进行分析和求解，并能通过文献研究或实验寻找可替代的解决方案。
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。
LO73 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。

### (三) 毕业要求与课程目标的关系

毕业要求	指标点	支撑度	课程目标	对指标点的贡献度
LO1	⑤	M	了解 SCADA 数据采集系统；了解数据采集系统之间的区别；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	100%
LO2	③	H	了解了设备数据的传输方式与传输网络；了解组织软件、组态软件功能、iFIX 软件介绍、开发设计步骤等	100%
LO5	①	M	掌握组态软件所支持的功能与开发设计步骤，采集实时数据；了解了项目相关的软硬件安装与调试、	100%

			HMI 开发调试方法	
LO7	③	M	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；了解什么是网络安全分析，提高网络安全、网络解决方案	100%

### 三、课程内容与教学设计

#### (一) 各教学单元预期学习成果与教学内容

##### 项目一 工业互联网数据采集概述

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：数据采集的概念，SCADA 组成，SCADA 与 DCS 的区别

##### 项目二 工业互联网数据源

通过本节的学习，了解了工业现场设备数据采集，掌握工业传感器（如磁性开关、温度传感器、压力传感器、接近传感器、液位传感器等）和工业执行器的类型、工作原理及数据采集方法。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；了解组织软件、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。

##### 项目三 工业互联网网络技术

通过本节的学习，工业互联网网络架构：理解工业互联网中网络互联和数据互通的概念，掌握“两层三级”（IT 网络与 OT 网络，现场级、车间级、工厂级）的工厂内网络结构，以及工厂内外网络的连接方式。网络互联技术：了解有线（如现场总线、工业以太网）和无线（如 Wi-Fi、蓝牙、LoRa）网络技术在工业环境中的应用，包括通信速率、协议标准和部署场景。网络通信协议：掌握常用工业通信协议（如 OPC UA、Modbus、PROFINET）的特点、应用场景和配置方法。。

重点：能够配置和管理工业网络设备，包括设置通信参数、优化网络性能和解决网络故障

##### 项目四 工业云平台

通过本节的学习，掌握云计算基础：理解云计算的定义、特点、服务模式（IaaS、PaaS、SaaS）和部署模式（公有云、私有云、混合云）。容器技术：掌握容器技术的基本概念、特点、技术架构以及 Docker 等容器技术的关键技术。云平台架构：熟悉工业云平台的组成，包括基础设施即服务（IaaS）、平台即服务（PaaS）和软件即服务（SaaS）的层次划分。

重点：熟悉云平台架构，能结合具体业务需求，设计合理的云服务解决方案。

## 项目五 工业互联网数据采集项目交付

通过本节的学习，项目启动与规划：理解项目启动的条件、流程和文档准备，项目管理计划的制定，包括成本预算、时间表和资源分配。项目团队与角色：明确项目团队成员的角色定位，包括项目经理、销售及售前经理、实施工程师、人事专员、财务专员和 PMO 等的职责。项目控制与管理：掌握项目控制的关键要素，如进度管理、成本控制、质量管理、风险管理以及变更管理。

重点：技术应用与实践，问题解决与决策能力

## (二) 教学单元对课程目标的支撑关系

教学单元	课程目标			
	1	2	3	4
工业现场互联网数据采集概述	√	√		
工业互联网数据源	√	√	√	
工业网络技术		√	√	
工业云平台		√	√	
工业互联网数据采集项目交付			√	√

## (三) 课程教学方法与学时分配

教学单元	教与学方式	考核方式	学时分配		
			理论	实践	小计
工业现场互联网数据采集概述	讲授教学，案例教学	实验报告	4	4	8
工业互联网数据源	讲授教学，案例教学，任务驱动教学	小测验	2	6	8
工业网络技术	讲授教学，任务驱动教学	实验报告	2	10	12
工业云平台	讲授教学，任务驱动教学	实验报告	4	6	10
工业互联网数据采集项目交付	讲授教学，任务驱动教学	实验报告	4	6	10
合计			16	32	48

## (四) 课内实验项目与基本要求

序号	实验项目名称	目标要求与主要内容	实验时数	实验类型
1	可编程控制器实验	熟练使用 PME 软件对硬件进行初步模块	8	验证型

		配置, 熟练掌握 PLC 逻辑程序的编写, 并理解程序内部逻辑关系;		
2	实现触摸屏的可视化功能	1、PLC 与触摸屏通讯; 2、触摸屏简单的界面设计。	4	综合型
3	通讯协议实验	熟悉各种总线通信协议和开发配置方法。	6	综合型
4	SCADA 系统搭建应用	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	熟悉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, 并能够独立完成项目可视化界面的开发工作。	5	设计型
6	数据采集综合配置	掌握数据采集整个配置过程, 并完成数据可视化界面的基本设计。	5	综合型

实验类型: ①演示型 ②验证型 ③设计型 ④综合型

#### 四、课程思政教学设计

从典型的数据采集 SCADA 系统入手, 阐述我国 SCADA 系统在各行各业的发展现状。电力行业、高铁、能源管道输送等基础民生行业近些年迅速发展, 引出数据采集系统的重要作用。

通过对本课程的学习, 帮助学生建立历史观、人生观和价值观, 了解我国现代工业自动化技术的发展历程, 阐明 SCADA 系统在现代中所扮演的重要作用。同时, 通过对最新的 SCADA 系统应用实践的学习, 能够激发学生的创新热情, 增强学生承担国家发展创新的社会责任感, 体现新时代数字化创新人才的培养目标。

#### 五、课程考核

总评构成	占比	考核方式	课程目标				合计
			1	2	3	4	
X1	50%	期末大作业	10	10	40	40	100
X2	30%	实验报告		30	30	40	100
X3	20%	日常表现	20	20	30	30	100