

## 工业数据采集与边缘服务

### 理论题库

考试时长为 30 分钟，满分 30 分，题型分为单项选择题、多项选择题以及判断题，其中多项选择题错选漏选均不得分。

#### 一、单项选择题

- 1、（ B ）首先提出了工业互联网的概念。  
A、西门子  
B、通用电气  
C、微软  
D、波音公司
- 2、以下哪个不是工业互联网实施架构（ C ）。  
A、设备层  
B、边缘层  
C、网络层  
D、产业层
- 3、以下哪个不是《工业互联网平台白皮书》提到的工业互联网平台特点（ C ）。  
A、平台架构  
B、应用创新  
C、数据管理  
D、功能下沉
- 4、工业互联网平台功能架构中，边缘层的功能不包括（ B ）。  
A、设备接入  
B、设备管理  
C、协议解析  
D、边缘数据处理
- 5、数据采集和感知用于采集物理世界中发生的物理事件和数据，数据采集方式主要包括（ D ）。  
A、传感器  
B、RFID  
C、二维码  
D、以上都是
- 6、以下哪个不是常见的工业数据采集方式（ D ）。  
A、直接联网通信  
B、工业通信网关采集  
C、远程 I/O 模块采集  
D、交换机采集
- 7、工艺数据采集中的温度、压力、电流等数据属于（ B ）。  
A、数字量  
B、模拟量

- C、开关量  
D、脉冲量
- 8、以下哪个不是工业通讯范畴的三大主流技术（ C ）。
- A、现场总线  
B、工业以太网  
C、5G  
D、工业无线
- 9、以下哪个不是工业现场总线（ B ）。
- A、DeviceNet  
B、EtherCAT  
C、PROFIBUS  
D、CC-Link
- 10、以下哪个不是工业以太网通信协议（ A ）。
- A、DeviceNet  
B、Profinet  
C、Modbus TCP/IP  
D、Ethernet/IP
- 11、与传统的串口方式相比，Modbus TCP 插入一个标准的 Modbus 报文到 TCP 报文中，不再带有（ C ）。
- A、功能码和数据  
B、地址和功能码  
C、地址和差错校验  
D、功能码和差错校验
- 12、Modbus 寄存器种类中保持寄存器（HoldingRegister）对应的寄存器地址是（ D ）。
- A、00001-09999  
B、10001-19999  
C、30001-39999  
D、40001-49999
- 13、以下关于 Modbus 协议描述不正确的是（ C ）。
- A、Modbus 串行链路协议是一个主/从协议  
B、网络上的每个从站都有唯一的地址  
C、通信请求由从站发起  
D、从站地址用于寻址从站设备，由主站发起
- 14、下列哪种通信技术不属于低功率短距离的无线通信技术？（ A ）
- A、广播  
B、超宽带技术  
C、蓝牙  
D、Wi-Fi
- 15、以下哪个不是 LoRa 技术的优势（ A ）。
- A、带宽大  
B、远距离  
C、低功耗  
D、易于建设和部署

16、工业网关作为（ B ）最重要的数据汇聚点，是智慧工厂数字化运维的底层入口。

- A、设备层
- B、边缘层
- C、平台层
- D、应用层

17、在西门子 200 Smart PLC 主站通信配置中，启动对 Modbus 从站的请求并处理响应的指令是（ A ）。

- A、MBUS\_MSG
- B、MBUS\_CTRL
- C、MOV\_B
- D、MOV\_R

18、以下 Java 基本语法不正确的是（ D ）。

- A、Java 是区分大小写的
- B、源文件名必须和类名相同
- C、所有的类名都应该以大写字母开头
- D、所有的方法名都应该以大写字母开头

19、在 Java 中，下列对于 if 语句描述错误的是（ A ）。

- A、if 语句必须跟 else 联用
- B、if 语句的条件必须是 boolean 类型
- C、if 语句属于分支结构
- D、if 语句后可以没有大括号

20、在 Java 中，下列对于 switch 语句描述正确的是（ D ）。

- A、switch() 括号内可以是任意类型数据
- B、case 后可以是常量也可以是变量
- C、case 后必须有 break 语句
- D、允许多个 case 共用一组执行语句

21、在 Java 中，下列对于循环语句描述正确的是（ B ）。

- A、while 和 do-while 实现的效果一样
- B、while 循环可以用 for 循环代替
- C、while() 表示无限循环
- D、continue 可以跳出循环

22、MQTT 是一种基于（ C ）模式的轻量级通信协议。

A、单主/单从

B、多主/多从

C、发布/订阅

D、点对点

23、以下哪个不是 MQTT 协议中的三种身份（ A ）。

A、执行者

B、发布者

C、代理

D、订阅者

24、以下不属于 MongoDB 数据逻辑结构的是（ C ）。

A、文档

B、集合

C、表

D、数据库

25、OPC 统一架构指的是（ B ）。

A、OPC DA

B、OPC UA

C、OPC HDA

D、OPC AE

26、数据库服务器、数据库和表的关系，说法正确的是（ B ）。

A、一个数据库服务器只能管理一个数据库，一个数据库只能包含一个表

B、一个数据库服务器可以管理多个数据库，一个数据库可以包含多个表

C、一个数据库服务器只能管理一个数据库，一个数据库可以包含多个表

D、一个数据库服务器可以管理多个数据库，一个数据库只能包含一个表

27、以下是关系型数据库的是（ D ）。

A、MongoDB

B、Cassandra

C、Redis

D、MySQL

28、以下 SQL 查询语句格式正确的是（ C ）。

A、SELECT \* FROM 列名称；

B、SELECT 表名称 FROM 列名称；

C、SELECT \* FROM 表名称 WHERE 列名称 LIKE '%模糊值%';

D、SELECT \* FROM 表名称 WHERE 列名称 = '模糊值';

29、以下不是 HTTP 协议请求方法的是（ A ）。

A、REQ

B、PUT

C、GET

D、DELETE

30、以下 JSON 格式规则错误的是（ A ）。

A、并列的数据之间用分号（";"）分隔

B、映射用冒号（“:”）表示

C、并列数据的集合（数组）用方括号（“[ ]”）表示

D、映射的集合（对象）用大括号（“{ }”）表示

31、利用 RFID、传感器、二维码等随时随地获取物体的信息，指的是（ B ）。

A、可靠传递

B、全面感知

C、智能处理

D、互联网

32、工业互联网由三大体系构成：网络、平台、安全，\_\_\_\_是基础，\_\_\_\_是核心，\_\_\_\_是保障。（ A ）

A、网络、平台、安全

B、平台、网络、安全

C、网络、安全、平台

D、平台、安全、网络

33、以下（ D ）不属于工业互联网的应用场景。

A、重点设备运行状态监控平台

B、汽车制造车间无线网络

C、产品协同设计及制造网络

D、农产品生长过程监控网络

34、常用网络传输介质中，带宽最宽、信号传输衰减最小、抗干扰能力最强的一类传输介质是（ B ）。

A、双绞线

B、光纤

C、同轴电缆

D、无线信道

35、下列不是设备控制安全防护的安全目标的是（ C ）。

A、及时发现工业控制设备存在的漏洞

B、通过采取有效防护措施防止非法或未经访问控制设备

C、防止非法设备接入网络，有效监控各种网络访问行为

D、确保用户信息、数据信息等的安全性以及操作过程的可追溯性

36、以下给出的有关计算机网络叙述错误的是（ D ）。

A、利用 Internet 网可以使用远程的超级计算中心的计算机资源

B、建立计算机网络的最主要目的是实现资源共享

C、计算机网络是在通信协议控制下实现的计算机互联

D、以接入的计算机多少可以将网络划分为广域网、城域网和局域网

37、传感技术的研究内容不包括（ D ）。

- A、信息获取
- B、信息转换
- C、信息处理
- D、信息传输

38、I/O 接口是 PLC 与输入/输出设备连接的部件，下列属于输入设备的是（ B ）。

- A、接触器
- B、按钮
- C、电磁阀
- D、指示灯

39、在现代智能制造系统中，MES 系统具有不可替代的作用，MES 系统的含义为（ A ）。

- A、制造执行系统
- B、可视化管理系统
- C、机器人控制系统
- D、产品数据管理系统

40、以下不是面向对象的编程语言的是（ B ）。

- A、Java
- B、C
- C、C++
- D、C#

## 二、多项选择题

1、串行通信按信息在设备间的传送方式可分为（ ABC ）。

- A、单工通信
- B、半双工通信
- C、全双工通信
- D、异步通信

2、串口通信参数一般包括以下哪些内容（ ABCD ）。

- A、波特率
- B、数据位
- C、校验位
- D、停止位

3、Modbus 通信协议包括哪几种通信方式（ ABD ）。

- A、ASCII
- B、RTU
- C、NTU
- D、TCP

4、RS485 接口具有哪些良好的优点（ ABCD ）。

- A、抗噪声干扰性
- B、较长的传输距离
- C、多站点能力
- D、低成本、易实现

5、工业上常见的执行机构有（ BCD ）。

- A、传感器
- B、阀门

- C、电机  
D、气缸
- 6、工业互联网对我国经济发展有着重要意义，主要体现在（ ABC ）。
- A、化解综合成本上升、产业向外转移风险  
B、推动产业高端化发展  
C、推进创新创业  
D、减少企业用工量
- 7、工业互联网典型应用包括：（ ABCD ）。
- A、面向工业现场的生产过程优化  
B、面向企业运营的管理决策优化  
C、面向社会化生产的资源优化配置与协同  
D、面向产品全生命周期的管理与服务优化
- 8、工业互联网的本质和核心是通过工业互联网平台把设备、生产线、工厂、供应商、产品和客户紧密地连接融合起来。可以帮助制造业拉长产业链，形成（ ABCD ）的互联互通，从而提高效率，推动整个制造服务体系智能化。
- A、跨设备  
B、跨系统  
C、跨产区  
D、跨地区
- 9、PLC 工作过程可分为哪几个阶段（ ACD ）。
- A、输入采样  
B、硬件刷新  
C、程序执行  
D、输出刷新
- 10、根据国际电工委员会制定的工业控制编程语言标准，PLC 的编程语言包括（ ABCD ）。
- A、梯形图语言  
B、指令表语言  
C、功能模块图语言  
D、顺序功能流程图语言
- 11、三层网络架构是采用层次化架构的三层网络，包含（ BCD ）。
- A、设备层  
B、接入层  
C、汇聚层  
D、核心层
- 12、计算机网络的拓扑结构可分为（ ABC ）和环形网络。
- A、总线型网络  
B、星型网络  
C、树型网络  
D、复合型网络

13、网络按通信方式分类，可分为（ AB ）。

- A、点对点传输网络
- B、广播式传输网络
- C、数据传输网络
- D、对等式网络

14、数字孪生技术实现的功能主要有（ ABC ）。

- A、模拟演绎
- B、监控状态
- C、辅助决策
- D、产品宣传

15、工业互联网技术体系是支撑功能架构实现、实施架构落地的整体技术结构，其技术体系由（ ABD ）组成。

- A、制造技术
- B、信息技术
- C、网络技术
- D、IT/OT 交织形成的融合性技术

16、工业互联网平台关键技术包含（ ABCD ）。

- A、工业 PaaS 与应用开发
- B、工业数据建模
- C、工业数据管理与分析
- D、工业边缘

17、工业互联网标识解析体系的核心包括（ ABCD ）。

- A、标识编码
- B、标识载体
- C、标识解析系统
- D、标识数据服务

18、工业互联网标识编码分为公有标识和私有标识，公有标识适用于开环应用，主流的公有标识包括（ BC ）。

- A、GS1、GS2
- B、GS1、Handle
- C、OID、Ecode
- D、GS2、Ecode

19、标识解析是指根据标识编码查询目标对象网络位置或者相关信息的过程，以下哪些是标识解析系统（ ABCD ）。

- A、互联网域名解析系统 DNS
- B、EPC 标识解析系统 ONS
- C、OID 标识解析系统 ORS
- D、Handle 标识解析系统

20、工业互联网标识编码规则一般为两部分，标识前缀用于唯一标识企业主体，以下是标识前缀组成内容的是（ ABC ）。

- A、国家代码
- B、行业代码
- C、企业代码
- D、对象代码



- 21、一个常见的网络安全体系主要包括哪些部分？（ ABCD ）
- A、防护 B、恢复
- C、响应 D、检测
- 22、工业互联网安全标准包含（ ABCD ）。
- A、设备安全、控制系统安全 B、网络安全、数据安全
- C、平台安全、应用程序安全 D、安全管理
- 23、工业控制系统安全风险主要有（ ABC ）。
- A、工控设备自身的漏洞 B、网络管理与配置错误
- C、缺乏边界安全控制 D、更换控制系统
- 24、工业互联网标识解析体系安全风险主要包括（ ABCD ）。
- A、架构安全风险 B、身份安全风险
- C、数据安全风险 D、运营安全风险
- 25、标识载体是用于承载标识编码的标签或存储装置，当前主要的标识载体有（ ABCD ）。
- A、一维码 B、二维码
- C、RFID D、NFC
- 26、云架构包含以下哪些？（ ACD ）
- A、基础设施层 B、服务层
- C、应用层 D、平台层
- 27、在 MQTT 协议中，一个 MQTT 数据包由哪几个部分构成。（ BCD ）
- A、主题名 B、固定头
- C、可变头 D、消息体
- 28、典型的 LoRaWAN 网络包括哪几部分？（ ABCD ）
- A、终端设备 B、LoRa 网关
- C、网络服务器 D、应用服务器
- 29、LoRaWAN 网络中的终端设备分成了哪几种类型？（ ABC ）
- A、Class A B、Class B
- C、Class C D、Class D

30、Wi-Fi 网络中关于 AP 的描述正确的是（ ABCD ）

- A、AP 全称是 Access Point
- B、AP 分为胖 AP/瘦 AP 两种
- C、AP 是 WLAN 网络的访问接入点
- D、AP 一般情况下发射功率仅 100mW

### 三、判断题

- 1、工业互联网通过构建网络、平台、安全三大功能体系，打造人、机、物全面互联的新型网络基础设施。（ 对 ）
- 2、工业互联网是将工业系统与计算、分析、感应和连接技术相融合，最终促成原材料、设备、工人、生产线、供应商、渠道甚至用户的紧密连接。（ 对 ）
- 3、我们常常说，工业互联网平台大大加速了 IT、OT 的融合过程。这里，IT 指的是信息技术，OT 指的是加班-working overtime。（ 错 ）
- 4、PLC 的输出线圈可以放在梯形图逻辑行的中间任意位置。（ 错 ）
- 5、PLC 编程过程一般采用的是各厂家开发的专门编程软件，组态软件可以灵活采用。（ 对 ）
- 6、PLC 适用于大多数工业现场，对使用场合、环境温度都没有要求限制。（ 错 ）
- 7、PLC 对用户程序（梯形图）按照先右后左、从上到下的步序逐步执行指令。（ 错 ）
- 8、现代 PLC 具有数学运算（含矩阵运算、函数运算、逻辑运算）、数据传送、数据转换、排序、查表、位操作等功能，可以完成数据的采集、分析及处理。（ 对 ）
- 9、工业控制网络就是计算机网络技术、通信技术与控制技术相结合的产物。（ 对 ）
- 10、无线网络不受空间的限制，可以在无线网的信号覆盖区域任何一个位置接入网络。（ 对 ）
- 11、光纤通过光在玻璃或塑料纤维中的全反射而进行光传导，传导损耗比电在电线中的传导损耗低得多。（ 对 ）
- 12、在传统的网络模型中，传输层、链路层、网络层相互连接，用统一的语言在层内进行设备间沟通，形成统一的标准体系。（ 错 ）
- 13、信息具有可感知性、可认识性、可传递性、可存储性、可再生性。（ 对 ）

- 14、信息的标准化采集是提高信息的规范化程度的关键。（对）
- 15、以太网只能用于局域网中。（错）
- 16、数据通信是人-机或机-机之间的通信，必须按照双方约定的协议或规程进行通信。（对）
- 17、通信协议是指通信双方对数据传送控制的一种约定。（对）
- 18、计算机的基本通信方式有并行通信和串行通信两种。（对）
- 19、串行通信传送速度慢，但需要的信号线少，最少两根线即可实现通信。（对）
- 20、网络安全在不同的应用环境有不同的解释，与其所保护的信息对象有关。（对）
- 21、在信息安全中，主体、客体及控制策略为访问控制三要素。（对）
- 22、在 Java 中，所有类的基类是 Object 类。（对）
- 23、在 Java 中，String 是基本数据类型。（错）
- 24、MongoDB 中的记录是一个文档，它是由字段和值对组成的数据结构。（对）
- 25、MongoDB 将文档存储在表中。（错）
- 26、Redis 是一个开源的、基于内存的数据存储结构，可以作为数据库、缓存、消息中间件。（对）
- 27、Redis 是一个基于内存的、高性能的关系型数据库。（错）
- 28、MySQL 的数据类型大致可以分为数值型、字符串型和日期时间型。（对）
- 29、MySQL 是一个关系型数据库。（对）
- 30、SCADA 系统所用的软件包括：计算机操作系统，SCADA 系统上位机软件，应用软件和 PLC 编程软件。（对）
- 31、在数据传输中，交换机可以完成模拟数据与数字数据的转换。（错）
- 32、路由是网络中任意两个交换中心之间建立一个呼叫连接或传递信息的途径。（对）
- 33、计算机内部，一切信息存取、处理和传送的形式是二进制。（对）
- 34、工业控制网络从上向下依次为现场设备网、过程控制网、管理信息网等几个层次。（错）
- 35、在整个工业通信网络模型中，现场设备层是整个网络模型的基础

和核心。（对）

36、现场总线是综合运用微处理技术、网络技术、通信技术和自动控制技术的产物。（对）

37、Modbus 协议中，主站用单播和广播两种模式向从站发出协议请求。（对）

38、Modbus/TCP 协议把 Modbus 协议作为应用层协议，TCP/IP 协议作为下层协议，在注册的 502 端口上利用 TCP 接收所有的 Modbus/TCP 报文。（对）

39、工业以太网技术与普通以太网技术完全不同。（错）

40、工业控制网络主要的通信量是过程信息及操作管理信息，信息量不大。（对）

# 工业数据采集与边缘服务(中级) A-1 卷

准考证号：

## 综合实训题（共 70 分）

（一）、注意事项：

1、题目中用到的考号为考生准考证号最后 2 位数。

2、考试资料解压：

请把“D 盘”中的“Exam A-1.zip”解压到当前文件夹中，解压后会在“Exam”中产生“考试资源”和“提交资料”两个文件夹。

3、考试中的截屏均要存放到“D:\Exam\提交资料\”对应的文件夹中，未按要求存放视作无效截屏，不得分。

4、考试中的截屏采用全屏截屏，截屏根据试题要求命名，未按要求命名视作无效截屏，不得分。

5、考试时间截止前，应确保“提交资料”文件夹中的提交资料已保存妥当，并将“提交资料”文件夹压缩成“提交资料+准考证号.zip”文件。

（二）、项目描述与功能要求：

### 项目描述：

A 集团为响应国家“十四五规划”中关于推动制造业优化升级，计划对现有的制造工厂进行数字化升级改造。工艺部门根据新的工艺要求，对设备部门提出了如下的系统升级改造要求：

- 1) 在生产车间中加装一个温湿度传感器，采集车间的温度、湿度等实时环境参数；
- 2) 对接车间的能耗系统，采集用电、用水、用气等耗能数据；
- 3) 通过无线的方式，对接车间的 MES 系统，采集生产的计划产量、实际产量、运行时间等实时生产参数；
- 4) 生产数据需要永久保存到数据库中，用作后期的工艺分析

### 任务要求：

#### 1、 方案设计

设备部门分析系统的现状后，初步确定的解决方案是搭建基于智能网关的环境及能耗数据采集、基于 LoRa 的 MES 生产数据采集，实现系统自动采集生产及能耗数据，并对生产及能耗数据进行持久化存储。要求在“提交资料\01 方案设计\方案设计.docx”中完成以下两个问题的作答。

- 1) 请简述基于 LoRa 的 MES 生产数据采集各模块功能。
- 2) 请画出基于智能网关的环境及能耗数据采集的数据流向图。

#### 2、 安装接线

- 1) 设备及数量如设备清单表所示：

表 2-1 设备清单

序号	设备名称	单位	数量	备注
1	NewFA 工作站	套	1	

2	智能电表	个	1	集成在电源模块中
3	温湿度传感器	个	1	
4	智能网关	个	1	
5	西门子 200 Smart PLC	个	1	
6	LoRa 终端	个	1	
7	LoRa 网关	个	1	
8	接线端子	个	30	

2) 设备安装, 按照设备布局图将设备安装到工位相应位置上, 要求固定牢固, 用手不能晃动, 布局与图纸布局一致, 固定元件螺丝需添加垫片。

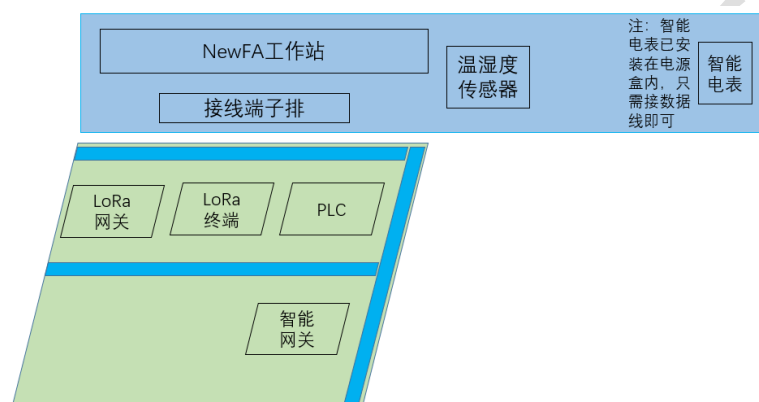


图 2-1 设备布局图

3) 设备接线, 按照设备接线说明表给设备接线, 完成关键设备电气连接, 导线连接无交叉, 导线连接无铜线外露, 线槽无未盖或翘起或未完全盖现象。

**注意：**接线时要仔细核对电源正负极, 防止通电后烧毁设备。

表 2-2 智能网关接线说明

设备名称	连接端口	终端设备
智能网关	COM1	能耗工作站 (RS485-1)
	COM2	温湿度传感器 (棕色 (电源 24V 正), 黑色 (电源 24V 负), 黄色 (485-A), 蓝色 (485-B))

表 2-3 PLC 接线说明

设备名称	连接端口	终端设备
西门子 200 Smart PLC	RS485-X20	生产工作站 (RS485-1)
	SB CM01-X20	LoRa 终端 (RS-485)

**注意：**九针接口引脚说明(引脚 3: 信号 B; 引脚 8: 信号 A)。西门子 PLC485 通讯端口采用 A-, B+通信定义。

### 3、通信配置

#### 1) 设备 IP 地址分配

按设备 IP 分配表对考试机、西门子 PLC、LoRa 网关、智能网关的 IP 地址进行配置。

表 3-1 设备 IP 分配

序号	设备名称	配置内容
1	考试机	192.168. 考号. 11
2	西门子 PLC	192.168. 考号. 12
3	LoRa 网关	192.168. 考号. 13
4	智能网关	192.168. 考号. 14

## 2) PLC 通信程序开发

使用 STEP 7-MicroWIN SMART 打开“考试资源\西门子程序\西门子 PLC 通信程序（A-1）”。

### a) 硬件配置

参考表使用 STEP 7-MicroWIN SMART 配置 PLC SB 扩展模块并截屏，截屏保存至“提交资料\03 通信配置\3.1.png”。

表 3-2 SB 模块配置

序号	设备名称	配置项	配置内容
1	西门子 200	添加通信信号板	CM01 (RS485/RS232)
2	Smart PLC	端口类型	RS485
3	SB 扩展模	地址	1
4	块	波特率	19.2Kbps

### b) Modbus 主站通信

在 Modbus 主站通信子程序中补充 Modbus 主站通信程序，实现生产工作站中工位 2 的运行时间、计划产量、实际产量三个数据的获取并截屏，截屏保存至“提交资料\03 通信配置\3.2.png”。

### c) 数据处理

在数据处理子程序中，根据车间数据缓存表，处理采集的原始数据并截屏，截屏保存至“提交资料\03 通信配置\3.3.png”。

表 3-3 车间数据缓存

序号	存储数据	数据寄存器
1	运行时间	VW360
2	计划产量	VW370
3	实际产量	VW380

### d) 自由口通信

参考自由口通信参数表，在自由口通信子程序中补充自由口的通信参数并截屏，截屏保存至“提交资料\03 通信配置\3.4.png”。

表 3-4 自由口通信参数

序号	设备名称	配置项	配置内容
1	西门子 200	波特率	57600
2	Smart PLC	校验位	无校验
3	SB 扩展模	数据位	8
4	块	停止位	1

根据提供的自由通信协议规范，完成数据自由通信协议传输。

自由通信协议规范：字节长度 6bit，自由协议依次分别为 ID、数据类型、传输数据。

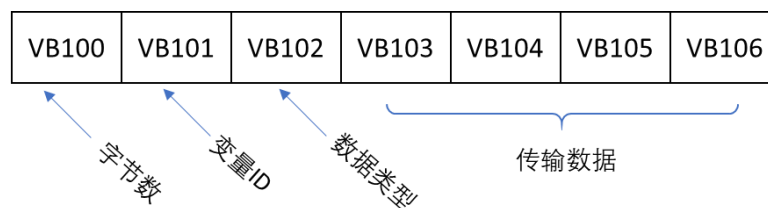


图 3-2 自由通信协议规范

表 3-5 自由协议设定

名称	类型	说明
字节数	整数型数据	指明发送字节数（本字节之后的字节数）
变量 ID	1	工位 2 的运行时间
	2	工位 2 的计划产量
	3	工位 2 的实际产量
数据类型	1	浮点数 (Float)
	2	整数 (Int)
	3	布尔数 (Bool)
传输数据	字节型数据	字节类型存储数据

按照自由通信协议编程定时发送程序，将工位 2 的运行时间、计划产量、实际产量三个生产数据按照 1.5S 时间间隔依次传输到 LoRa 终端模块。

#### e) 数据监控

打开 STEP 7-MicroWIN SMART 状态图表，监控采集的工位 2 的运行时间、计划产量、实际产量数据并截屏，截屏保存至“提交资料\03 通信配置\3.5.png”。

**注意：**监控到采集的数据且数据显示正常才能得分。

#### 3) LoRa 终端通信配置

参考表使用 LG 设置软件配置 LoRa 终端并截屏，截屏保存至“提交资料\03 通信配置\3.6.png”。

表 3-6 LoRa 终端配置

序号	设备名称	配置项	配置内容
1	LoRa 终端	工作模式	组网
2		网关 ID (16 进制)	考号
3		串口设置	根据 200 Smart PLC 自由通信参数设置

#### 4) LoRa 网关通信配置

参考表使用 LG 设置软件配置 LoRa 网关的基本参数并截屏，截屏保存至“提交资料\03 通信配置\3.7.png”。

表 3-7 LoRa 网关基本参数配置

序号	设备名称	配置项	配置内容
1	LoRa 网关	工作模式	组网
2		组网模式	组网透传
3		模式配置	组网广播
4		网关 ID (16 进制)	考号



参考表使用 LG 设置软件配置 LoRa 网关的协议参数并截屏，截屏保存至“提交资料\03 通信配置\3.8.png”。

**表 3-8 LoRa 网关协议参数配置**

序号	设备名称	配置项	配置内容
1	LoRa 网关	服务器选择	网口
2		网口设置	IP 地址类型：静态 IP 模块静态 IP：192.168. 考号.13 子网掩码：255.255.255.0 网关地址：192.168. 考号.1
3		网络连接	网络模式：MQTT Client 服务器 IP 地址/域名：192.168. 考号.11 发布订阅的主题：/topic 服务器端口：1884 MQTT 服务器账号：usr MQTT 设备 ID：NLE-考号 MQTT 服务器密码：123456

### 5) 智能网关通信配置

使用 Advantech EdgeLink Studio 创建网关工程，针对相应的端口硬件连接设备，配置通信接口参数，添加端口模块。根据相应协议，添加模块通信 IO 参数。

#### a) COM1 数据采集

COM1 端口连接能耗工作站的 485 通讯端口。按照能耗工作站通信参数配置 COM1 串口设置，并为端口添加设备，配置设备名称、设备类型、单元号等参数。设备创建完成后为连接设备建立 IO 点连接，IO 点名称如表所示。

**表 3-9 COM1 端口通信点**

IO 点名称	终端设备	数据类型
用电量	能耗工作站	浮点数
用水量		浮点数
用气量		浮点数

#### b) COM2 数据采集

COM2 端口连接温湿度传感器的 485 通讯端口。按照温湿度传感器通信参数配置 COM2 串口设置，并为端口添加设备，配置设备名称、设备类型、单元号等参数。设备创建完成后为连接设备建立 IO 点连接，IO 点名称如表所示。

**表 3-10 COM2 端口通信点**

IO 点名称	终端设备	数据类型
湿度	温湿度传感器	浮点数
温度		浮点数

#### c) 协议转换

根据协议转换表将 COM1、COM2 串口终端通信 IO 点数据进行协议转换，将通信协议转换为标准的 Modbus TCP 通信协议进行网络通信数据传输。将 Modbus TCP 通信协议转换截屏，截屏保存至“提交资料\03 通信配置\3.9.png”。

表 3-11 协议转换

IO 点名称	点类型	数据类型
用电量	Holding Register	Float
用水量	Holding Register	Float
用气量	Holding Register	Float
湿度	Holding Register	Unsigned Integer (16 bits)
温度	Holding Register	Unsigned Integer (16 bits)

## d) 在线监控

IO 通信点创建完成后,依次配置工程网络通讯端口参数与通信协议。参数配置完成后,将工程下载到智能网关。使用“Advantech Edgelink Studio”软件在线监控数据,要求 IO 点通讯正常(GOOD 状态),显示数据在正常范围之内,截屏监控数据,将截屏保存至“提交资料\03 通信配置\3.10.png”。

## 4、边缘服务开发

将“考试资源\边缘服务开发\services”文件夹复制到“D:\EdgeServiceV1.1\”文件夹下。参考边缘服务启动顺序表,在边缘服务开发包 EdgeServiceV1.1 中依次启动各服务。

表 4-1 边缘服务启动顺序

序号	服务	启动路径
1	MongoDB 数据库服务	EdgeServiceV1.1
2	Redis 服务	EdgeServiceV1.1
3	MySQL 数据库服务	EdgeServiceV1.1
4	MQTT 服务	EdgeServiceV1.1

## 1) MongoDB 配置应用

打开 NoSQLBooster 工具,创建数据库连接。

按 MongoDB 配置表使用 NoSQLBooster 工具在 MongoDB 数据库中新建数据库和集合并截屏,截屏保存至“提交资料\04 边缘服务开发\4.1.png”。

表 4-2 MongoDB 配置

序号	配置项	配置名称
1	新建数据库	NLE+考号(如考号 01,则为 NLE01)
2	新建采集站点集合	Station
3	新建采集数据点集合	Point

通过文件导入方式将 Station、Point 两个文件集合导入数据库(文件集合存放“考试资源\MongoDB 数据库配置”文件夹中)。

导入并完善 Station、Point 集合,根据工业控制器自由通信协议、MQTT 通信协议、Modbus TCP 通信协议规范,为 Point 集合新增湿度、温度、运行时间、计划产量、实际产量五个数据点并截屏,截屏分别保存至“提交资料\04 边缘服务开发\4.2.png、4.3.png、4.4.png、4.5.png、4.6.png”。

表 4-3 采集点位

name	label	comment
------	-------	---------

Hum	湿度	湿度
Tem	温度	温度
Runtime	运行时间	运行时间
Plannum	计划产量	计划产量
Actualnum	实际产量	实际产量

## 2) 程序开发

打开 Eclipse 开发工具，导入“考试资源\边缘服务开发\ModbustcpService”程序包。

### a) 在“ModbustcpDriver”类中：

完善 readPoint() 方法，实现采集点位的读取并截屏，截屏保存至“提交资料\04 边缘服务开发\4.7.png”。

### b) 在“ModbustcpService”类中：

- 定义一个 ModbustcpDriver 类型的 modbustcpDriver 变量；
- 完善 runModbustcp() 方法，通过 getStationAction 接口获取 plc4x 采集站点集合；调用 readPoint() 方法，读取点位数据；通过 setValueAction 接口将点位数据存储到 Redis 数据库。将补充的代码截屏，截屏保存至“提交资料\04 边缘服务开发\4.8.png”。
- 修改定时读取的代码，实现 4S 读取一次点位数据

c) 在 Eclipse 中，启动 ModbustcpService 服务，查看控制台输出的湿度、温度数据并截屏，截屏保存至“提交资料\04 边缘服务开发\4.9.png”。

**注意：**控制台输出采集数据时截屏才能得分。

## 3) 数据采集服务运行

在边缘服务开发包 EdgeServiceV1.1\services 文件夹中启动 CommunicationService 服务，能够获取并查看采集到的运行时间、计划产量、实际产量数据并截屏，截屏保存至“提交资料\04 边缘服务开发\4.10.png”。

## 4) MySQL 配置应用

打开 DBeaver 工具，创建数据库连接。

通过 DBeaver 新建一个“NLEdatasevice”数据库并截屏，截屏保存至“提交资料\04 边缘服务开发\4.11.png”。

在边缘服务开发包 EdgeServiceV1.1\services 文件夹中启动 DataService 服务。

查看 NLEdatasevice 数据库中的“DS001”数据表，使用 SQL 语句将所有的湿度数据筛选出来并截屏，截屏保存至“提交资料\04 边缘服务开发\4.12.png”。

**注意：**将 SQL 语句表达式一起截屏才能得分。

## 5、职业素养

### 1) 卫生整理情况

工位地板、桌面等处卫生打扫。

### 2) 设备规整情况

未涉及评判使用的工具的还原规整、设备摆放工整、设备工具箱的规整等。

### 3) 设备安装布局均匀、美观、整齐

工位设备安装整齐、设备部件均匀排布、美观等。

考试时间截止后，确保“提交资料”文件夹中的提交资料已保存妥当，并将“提交资料”文件夹压缩成“提交资料+准考证号.zip”文件。