

2023 年四川省职业院校技能大赛（高职组）
“工业互联网应用与 APP 开发”赛项

工业互联网实践环节样题

第一部分 竞赛须知

一、竞赛要求

1. 正确使用工具，操作安全规范；
2. 竞赛过程中如有异议，可向裁判员反映，不得扰乱赛场秩序；
3. 遵守赛场纪律，尊重裁判，服从安排。

二、职业素养与安全意识

1. 完成竞赛任务所有操作符合安全操作规范，注意用电安全。
2. 遵守赛场纪律，尊重赛场工作人员；爱惜赛场设备、器材。

三、扣分项

1. 在竞赛过程中，因操作不当导致设备破坏性损坏或造成事故，视情节扣 10~20 分，情况严重者取消比赛资格。
2. 衣着不整、污染赛场环境、扰乱赛场秩序、干扰裁判工作等不符合职业规范的行为，扣除相应职业素养分，情节严重者取消竞赛资格。

第二部分 竞赛任务

一、任务背景

针对污水处理企业，为了能够有效实现企业的统一调度，更高效的完成污水处理工作，现使用工业互联网平台的相关技术，实现中水池安灯环境建设以及智能水务的可视化监控系统。

中水池安灯环境：当中水池工作站发生异常情况时，现场工作人员可通过按压不同异常信息按钮，让工作站做出相应应对措施，同时可将工作站异常情况报告至 APP 端。现场工作人员确认工作异常情况解除后，可通过按压正常按钮将异常解除信息报告至工业 APP，现场设备自动进入工作状态。

污水处理的可视化监控：通过工业互联网平台报警服务功能，实现对中水池工作站的报警管理，在云端实现实时报警、历史报警的报警服务配置。通过可视化的组态界面，在工业互联网平台上实现智慧水务电子报表页面的搭建，搭建智能水务可视化监控 APP，在可视化的电子看板上将报警信息、智慧水务电子报表信息、设备类型信息等多个维度的信息实现统一的可视化展示，满足污水处理企业的集中管理机调度需求。

为了能够有效的为污水处理企业实现智慧水务的转型，采用工业互联网集成应用架构，构建中水池安灯环境，搭建智能水务可视化监控系统，需要完成以下工作。

1. 对污水处理过程中相应的设备进行数据采集。

2. 通过边缘计算，实现中水池安灯系统搭建。
3. 配置工业互联网平台，实现污水处理的报警服务应用及智慧水务电子报表页面。
4. 使用低代码开发平台，搭建智能水务可视化监控 APP。

二、任务要求

任务一：工业现场设备数据采集及边缘计算

1. 考试箱正常上电，物联平台 AIoT 正常运行，根据图 1-1 完成网络接线及串口连接，实现考试箱内的 PLC、温度传感器与物联平台 AIoT 边缘端主机的互联互通。

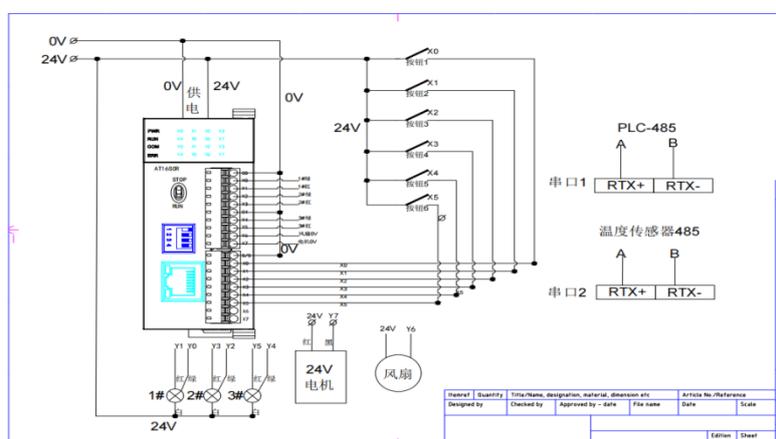


图 1-1 设备接线图

2. 实现物联平台 AIoT 边缘端主机与 PLC 的通讯。
 - (1) 在海为编程软件上通过串口方式完成与 PLC 的通讯，获取 PLC 的 IP 地址。
 - (2) 修改物联平台 AIoT 边缘端主机 IP 地址与 PLC 的 IP 地址在同一网段下。

(3) 拔掉 PLC 串口，使用网线连接，在海为编程软件上使用“TCP/IP”与 PLC 通讯。

3. 查看温度传感器的操作手册，查看温度传感器波特率、通讯地址。

4. 在物联平台 AIoT “通道管理”界面中，使用 ModBus TCP 通讯协议建立 PLC 相应通道。

5. 在物联平台 AIoT “通道管理”界面中，使用 ModBus RTU 通讯协议建立温度传感器相应通道。

6. 在物联平台 AIoT “设备管理”界面中，建立按钮、指示灯、温度传感器、电机、风扇等设备，可参考图 1-2 所示，界面现实绿灯通讯成功。

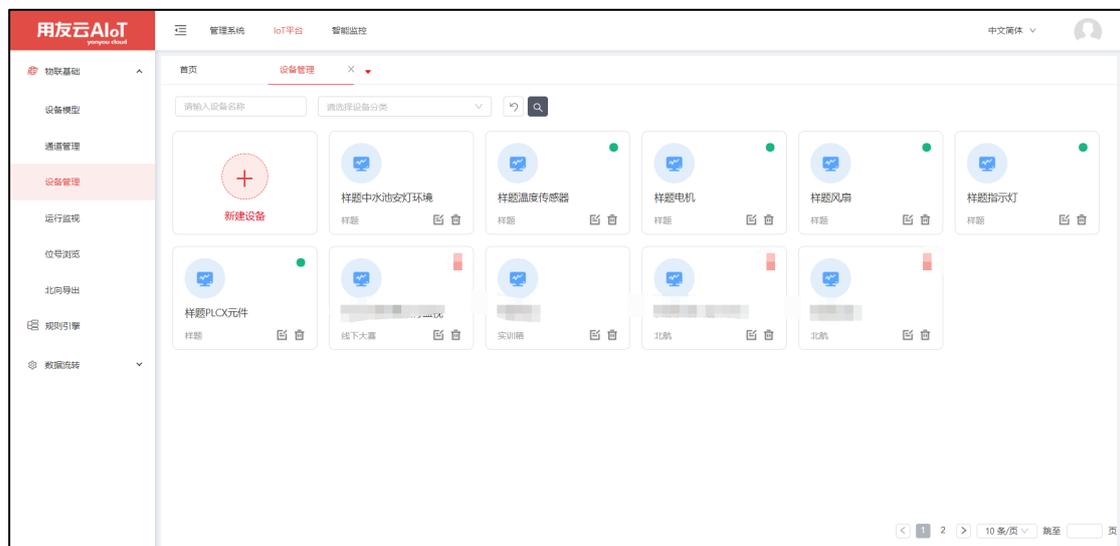


图 1-2 设备通讯成功

7. 在物联平台 AIoT “运行监视”界面中，可以分别看所创建设备属性的实时值。

(1) 6 个按钮的按压状态；

- (2) 3 个指示灯各自的红灯状态、绿灯状态；
- (3) 温度传感器反馈的温度实时值（摄氏度）；
- (4) 电机的启停状态；
- (5) 风扇的启停状态；
- (6) 额外的 10 个设备参数，可来自于 PLC 或温度传感器，需在“设备管理”界面新增相应设备。

8. 在 AIoT 边缘端实现任意指示灯红灯亮灭、绿灯亮灭控制。

9. 在 AIoT 边缘端实现风扇、电机的启停控制。

10. 在 AIoT 边缘端实现中水池安灯环境所需控制规则。

(1) 按钮 1 为正常：按压按钮 1 实现风扇、电机正常运行，一号指示灯亮绿灯，输出一个正常信号。

(2) 按钮 2 为人员异常：按压按钮 2 实现风扇、电机停止运行，一号指示灯亮红灯，输出一个人员异常信号。

(3) 环境异常：当温度传感器温度大于 35℃时，实现风扇、电机停止运行，一号指示灯亮红灯，输出一个环境异常信号。

11. 在“设备管理”中，图 2-1 所示新增设备，通过规则引擎将中水池安灯环境中“正常信号、环境异常信号、人员异常信号”存入相应位号，可在运行监控查询。

序号	属性名称	描述	功能码	起始地址	类型	读/写	系数	累积量	操作
1			线圈		Float	R	1	否	确定
2	环境异常		线圈		Boolean	R/W	1.0	否	编辑 删除
3	人员异常		线圈		Boolean	R/W	1.0	否	编辑 删除
4	正常运行		线圈		Boolean	R/W	1.0	否	编辑 删除

图 2-1 新增位号

任务二：工业互联网数据上云及平台应用

1. 登录 AIoT 公有云账户，在公有云环境中，根据物联平台 AIoT 边缘端设备情况新增设备模型。

2. 在 AIoT 公有云环境中，根据物联平台 AIoT 边缘端设备情况新增设备管理，公有云设备名称与边缘端名称保持一致。

3. 图 3-1 新增北向导出，在物联平台 AIoT 边缘端“北向导出”界面中，新增相应的上云功能。

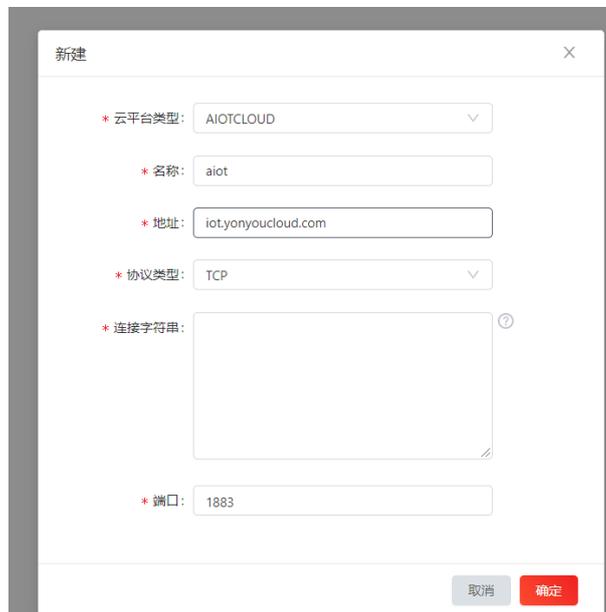


图 3-1 北向导出

4. 在 AIoT 公有云实时查询到设备实时值。

5. 在 AIoT 公有云中实现报警服务的配置。

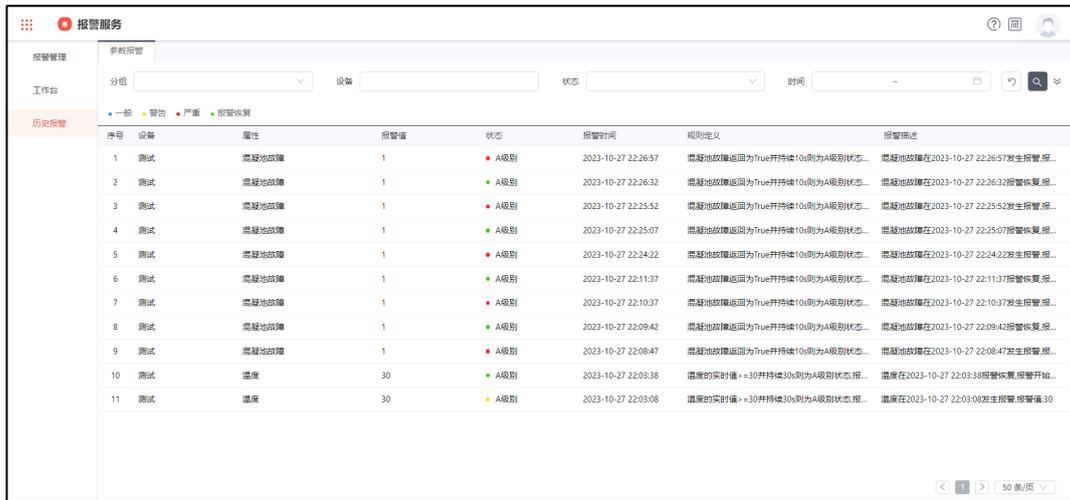
(1) 在报警服务中新增“设备自检报警”和“人工报警”两种分组，编码分别为“001”和“002”。

(2) 污水处理过程中出现“人员异常”的信号反馈时，立刻报警，报警状态“A 级别”、报警等级“严重”，报警分组“人工报警”。

(3) 污水处理过程中当温度大于 30℃，并且持续时长在 10s 以

上时，产生报警，报警状态“A 级别”，报警等级“警告”，报警分组“设备自检报警”。

(4)可以在历史报警中看到所有报警的触发时间以及解除时间，如图 3-2 所示。



序号	设备	属性	报警值	状态	报警时间	规则定义	报警描述
1	测试	混凝池故障	1	A级别	2023-10-27 22:26:57	混凝池故障返回为True并持续10s则为A级别状态...	混凝池故障在2023-10-27 22:26:57发生报警...
2	测试	混凝池故障	1	A级别	2023-10-27 22:26:32	混凝池故障返回为True并持续10s则为A级别状态...	混凝池故障在2023-10-27 22:26:32报警恢复...
3	测试	混凝池故障	1	A级别	2023-10-27 22:25:52	混凝池故障返回为True并持续10s则为A级别状态...	混凝池故障在2023-10-27 22:25:52发生报警...
4	测试	混凝池故障	1	A级别	2023-10-27 22:25:07	混凝池故障返回为True并持续10s则为A级别状态...	混凝池故障在2023-10-27 22:25:07报警恢复...
5	测试	混凝池故障	1	A级别	2023-10-27 22:24:22	混凝池故障返回为True并持续10s则为A级别状态...	混凝池故障在2023-10-27 22:24:22发生报警...
6	测试	混凝池故障	1	A级别	2023-10-27 22:11:37	混凝池故障返回为True并持续10s则为A级别状态...	混凝池故障在2023-10-27 22:11:37报警恢复...
7	测试	混凝池故障	1	A级别	2023-10-27 22:10:37	混凝池故障返回为True并持续10s则为A级别状态...	混凝池故障在2023-10-27 22:10:37发生报警...
8	测试	混凝池故障	1	A级别	2023-10-27 22:09:42	混凝池故障返回为True并持续10s则为A级别状态...	混凝池故障在2023-10-27 22:09:42报警恢复...
9	测试	混凝池故障	1	A级别	2023-10-27 22:08:47	混凝池故障返回为True并持续10s则为A级别状态...	混凝池故障在2023-10-27 22:08:47发生报警...
10	测试	温度	30	A级别	2023-10-27 22:03:38	温度的实时值 >= 30并持续30s则为A级别状态...	温度在2023-10-27 22:03:38报警恢复开始...
11	测试	温度	30	A级别	2023-10-27 22:03:08	温度的实时值 >= 30并持续30s则为A级别状态...	温度在2023-10-27 22:03:08发生报警...

图 3-2 历史报警

6. 在 AIoT 公有云中实现智慧水务场景的电子报表配置。

(1) 电子报表内包含“操作人”及“时间”信息，其中“时间”信息要根据实际时间以“年月日时分秒”的形式实时展示。

(2) 针对污水处理运行情况进行实时展示，包含“混凝池运行反馈”、“中水池运行反馈”、“混凝池运行反馈”、“异常运行状况”、“正常运行状况”以及“温度情况”。

(3) 针对污水处理过程中设备的运行情况进行实时展示，包含“风扇”、“电机”、“一号灯绿灯”、“一号灯红灯”、“二号灯绿灯”以及“二号灯红灯”。

(4) 电子报表如下图 3-3 所示，实现报表数据的实时自动更新。

智慧水务场景			
操作人	张杰	时间	2023-10-28 00:17:42
污水处运行情况		设备运行情况	
调节池运行反馈		风扇	
混凝池运行反馈		电机	
中水池运行反馈		一号灯红灯	
异常运行状况		一号灯绿灯	
正常运行状况	false	二号灯红灯	
温度情况		二号灯绿灯	

图 3-3 电子报表

任务三：工业互联网可视化应用开发

1. 在低代码开发平台中，创建工业 APP 应用如图 3-4 所示，在该应用里实现工业 APP 开发。



图 3-4 创建应用

2. 在低代码开发平台中，开发工业 APP 的设备模型查询功能。

(1) 创建设备模型实体。

字段编码	字段名称	数据类型
id	设备模型编码	文本
name	设备模型名称	文本

created	设备模型创建时间	日期时间
productKey	设备模型密钥	文本
nodeType	节点类型	文本

(2) 创建设备模型页面（单卡），图 3-5 列表形式展示公有云内所有设备模型信息。

ID	产品图片	产品名称	创建时间	产品描述	产品密钥	节点类型	单站状态
2.814.839.057.600.768		dddddd	2022-04-20 02:45:45	--	ca05d12c-23c1-470a...	Device	开立态
2.814.839.066.857.728		演示模型	2021-07-13 03:15:12	--	c4e94c86-834e-43c9...	Gateway	开立态
2.814.839.060.271.360		演示设备22	2021-09-26 08:47:38	--	fcc6f586-4c26-44b3...	Gateway	开立态
2.814.839.060.041.984		单独	2021-11-03 02:10:38	--	c16acd8c-05e9-4e18...	Device	开立态
2.814.839.059.796.224		1103	2021-11-03 06:35:58	--	d70a5b17-3de9-48d...	Device	开立态
2.814.839.059.468.544		1104	2021-11-04 01:07:41	--	fb693e2-31f5-41f3...	Gateway	开立态
2.814.839.059.173.632		普通1108	2021-11-08 02:24:20	--	1d02fe9a-e4ad-48ec...	Device	开立态

图 3-5 列表形式

(3) 在设备模型列表页面中增加“AIoT 模型导入”按钮，使用后端函数实现 AIoT 公有云设备模型信息导入。

(4) 创建“AIoT 模型导入”后端函数，编写相应的 API 接口调用函数，获取 AIoT 公有云验证码及 AIoT 公有云内设备模型信息。公有云验证码获取接口 ID 根据现场 ID 更换。公有云接口如下。

公有云验证	https://iot.yonyoucloud.com/authn/api/v1/apikey/token/tenantid/ec9e697f-ea8f-41ab-8953-fe7f13b0eb37/name/EKBAPIKEY
查询设备模型	https://iot.yonyoucloud.com/thing/api/v1/product/simple?pageInfo={\"pageNum\":0,\"pageSize\":1000}

3. 在低代码开发平台中，开完成发工业 APP 的设备属性实时值查询功能的开发。

(1) 创建设备实体。

字段编码	字段名称	数据类型
id	设备编码	文本

name	设备名称	文本
thingKey	设备密钥	文本
product	设备模型	引用：设备模型
productName	设备模型名称	文本
enable	设备状态	文本
created	设备创建时间	日期时间

(2) 创建设备属性实体 父实体为：设备。

字段编码	字段名称	字段类型
name	设备属性名称	文本
value	设备属性值	文本
timestamp	设备瞬时时间	日期时间

(3) 创建设备页面（一主多子），图 3-6 列表形式展示公有云内所有设备信息。

设备名称	密钥	设备模型	设备模型名称	创建时间	启用	ID
按钮	23f5213a-5e39-4319-...	--	按钮的模型-勿动	2023-10-28 17:55:42	启用	3536718321914112
温度传感器	b338bb27-fdc9-4d8b-...	--	温度传感器的模型-...	2023-10-28 17:55:33	启用	353671832225408
Y元件	1413036f-80b4-459c-...	--	Y元件的模型-勿动	2023-10-28 17:55:25	启用	3536718322553088
M元件	f0602f31-0b01-4a1a-...	--	M元件的模型-勿动	2023-10-28 17:55:14	启用	3536718322897152
运行状况	b1375169-37e1-4b8-...	--	运行状况的模型-勿动	2023-10-28 17:54:57	启用	3536718323224832
网关勿动	b28e3070-afc8-4145-...	--	网关-勿动	2023-10-28 17:54:38	启用	3536718323519744
11号桌运动控制设备	eb8992f6-c092-4fc8-...	--	11号桌运动控制设备	2023-06-24 10:24:40	启用	3536718323847424

图 3-6 列表形式

(4) 在设备页面中增加“AIoT 设备导入”按钮，使用后端函数实现 AIoT 公有云设备信息导入和设备属性信息。

(5) 创建“AIoT 设备导入”后端函数，编写相应的 API 接口调用函数，获取 AIoT 公有云验证码、AIoT 公有云内设备信息及设备属性实时数据。公有云验证码获取接口 ID 根据现场 ID 更换。公有云接口如下。

公有云验证	https://iot.yonyoucloud.com/authn/api/v1/apikey/token/tenantid/
-------	---

	ec9e697f-ea8f-41ab-8953-fe7f13b0eb37/name/EKBAPIKEY
查询设备	https://iot.yonyoucloud.com/thing/api/v1/thing?pageInfo={\"page Num\":0,\"pageSize\":100}
按设备名称获取实时数据	https://iot.yonyoucloud.com/reader/api/v1/设备名称/realTimeData

4. 通过设备页面单击设备详情可跳转至“设备详情”页面，可查看设备详情信息及设备属性实时值，如图 3-7 所示。



图 3-7 设备详情页

5. 在低代码开发平台中，完成工业 APP 的设备模型类型分析页面。

(1) 创建设备模型分类分析仪表盘页面，以设备为数据模型。

(2) 创建圆环分析图标显示设备名称和占比，以设备模型名称为维度，以设备名称为指标，如图所示 3-8 所示：

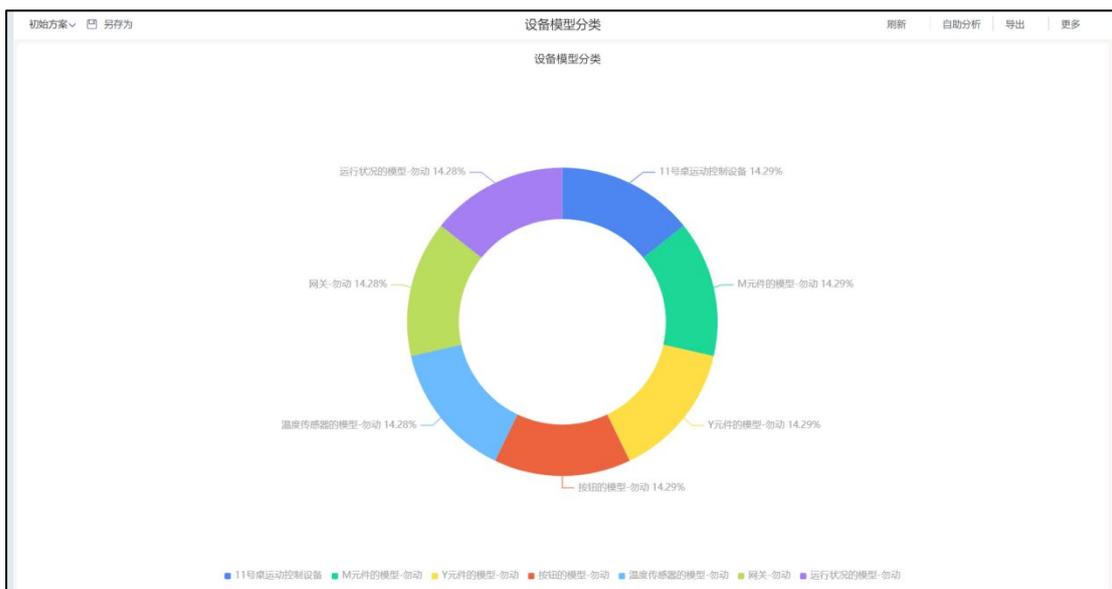


图 3-8 设备模型分类

6. 在低代码开发平台中，完成工业 APP 的可视化大屏的集成开发。

(1) 创建电子大屏实体（空字段）。

(2) 创建电子大屏页面（空页面）。

(3) 在电子大屏空页面中添加网格布局并且设置网格布局的自定义样式名称。

(4) 创建电子大屏页面的初始化前端函数，实现智慧水务污水处理的可视化监控标题、设备模型类型分析页面、智慧水务电子报表页面、设备列表页面等页面集成页面，如图 3-9 所示：



图 3-9 可视化大屏