2026

金砖国家职业技能大赛（金砖国家未来技能和技术挑战赛）

工业数据采集与智能分析应用

BRICS-FS-36

样题(线下国际总决赛)

2026 年 06 月

金砖国家职业技能大赛（金砖国家未来技能和技术挑战赛）

目录

第一部分 竞赛须知 1
一、竞赛要求 1
二、职业素养与安全意识 1
三、扣分项 1
第二部分 竞赛平台介绍 1
一、注意事项 1
二、竞赛环境 2
第三部分 竞赛任务 3
模块 A：工业设备接线与数据采集 3
模块 B：工业数据智能分析与应用 12
模块 C：职业素养 16

第一部分 竞赛须知

一、竞赛要求

1、正确使用设备与工具，严格遵守操作安全规范；

2、竞赛过程中如有异议，可向现场裁判人员反映，不得扰乱赛场秩序；

3、遵守赛场纪律，尊重监考或裁判人员，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、实训工位、工作台表面整洁，工具摆放、导线头等处理符合职业岗位要求；

3、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、在完成竞赛过程中，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，视情节扣 5～10 分，情节严重者取消竞赛资格。

第二部分 竞赛平台介绍

一、注意事项

1、检查硬件设备、电脑设备是否正常。检查竞赛所需的各项设备、软件和竞赛材料等；

2、竞赛任务中所使用的各类软件工具、软件安装文件等，都已拷贝至 U 盘上，请自行根据竞赛任务要求使用； U 盘上的竞赛资料须先拷贝到计算机 D 盘上，在竞赛结束前请务必确保按照任务要求，将截屏文件拷贝至指定位置，否则影响评判成绩。

3、竞赛过程中请严格按照竞赛任务中的描述，对各设备进行安装配置、操作使用，对于竞赛前实训工位上已经连接好的设备，可能与后续的竞赛任务有关，请勿变动；

4、竞赛任务完成后，需要保存设备配置，不要关闭任何设备，不要拆动硬件的连接，不要对设备随意加密。

二、竞赛环境

序号	主体设备名称	数量
1	工业互联网技术应用平台	1
2	AI-BOX	1
3	智慧仓储套件	1
4	计算机	1

第三部分 竞赛任务

模块 A：工业设备接线与数据采集

任务 A-1：工业互联网系统设计搭建

1、系统搭建

按照图 1-1 所示的安装布局图将对应硬件设备安装到实训工位上，要求设备安装标准、正确，设备安装位置工整、牢固、美观。（螺钉需要添加垫片）

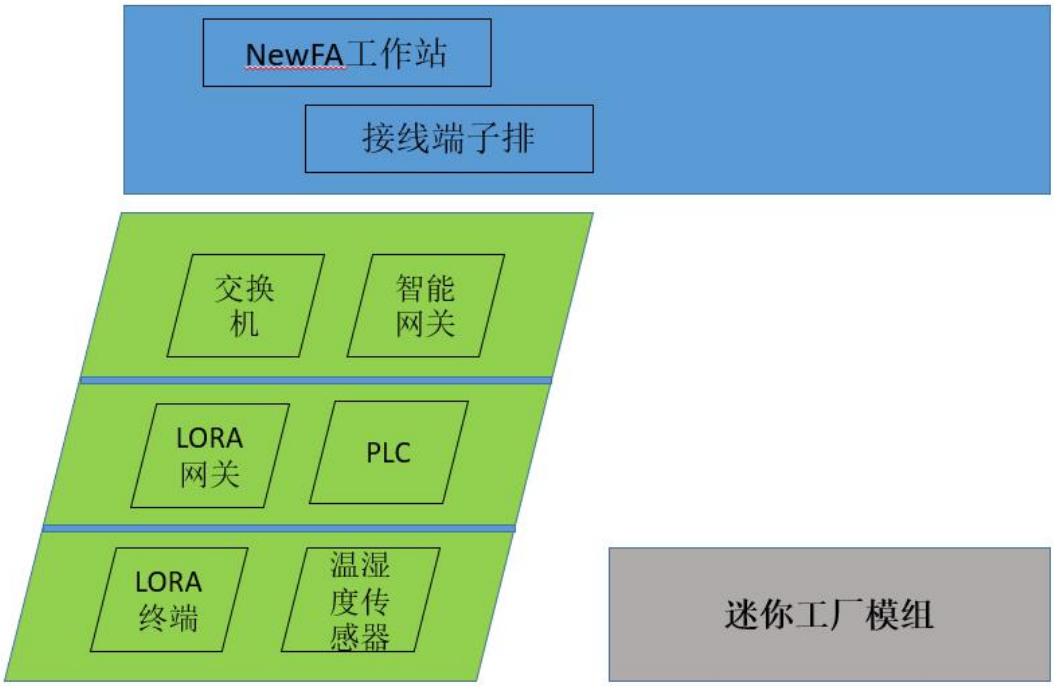


图 1-1 安装布局图

注：

- 图中线槽位置可以根据实际情况进行调整；
- 迷你工厂模组有三组 RS485 线引出，分别为 PLC 通信线（485A-02）、RFID 通信线（485A-03）、伺服通信线（485A-04）。

2、电气连接

根据任务书要求，完成关键设备电气连接，线路连接以及功能要求参照下表对应端口（注意电源正负极，不要烧毁器件）。

表 1-1 网关通信端口

设备	端口	连接位置
工业网关	COM2	能耗工作站（RS485-1）

表 1-2 LoRa 网络端口连接

设备	端口	连接位置
LoRa 网关	RS485	工业网关 COM1
LoRa 终端	RS485	温湿度传感器

注：

- 九针连接口引脚说明(引脚 3：信号 B，引脚 8：信号 A)；
- LoRa 网关 485 通讯端口采用 A-，B+通信定义。

表 1-3 交换机端口连接

设备	端口	连接端口	IP 地址
交换机	LAN1-8	ECU-1251 网关	192.168.工位号.20
		PLC（PROFINET LAN 口）	192.168.工位号.30
		电脑	192.168.工位号.40

完成上述任务要求后，做以下操作：

- 将设置完成好的 IP 地址界面分别截图保存为“1-1 网关 IP 地址.jpg”、“1-2 PLC IP 地址.jpg”和“1-3 电脑 IP 地址.jpg”。
- 将该图片保存至“U 盘\提交资料\任务 A-1 工业互联网系统设计搭建”文件夹中。

任务 A-2：工业互联网工程实施

1、温湿度传感器配置

使用“温湿度上位机 3.9.exe”软件(存放路径为 U 盘“软件包\温湿度传感器”）按照表 2-1 所示配置温湿度传感器通信参数。

表 2-1 温湿度传感器通信参数

序号	类型	配置内容
1	波特率	9600bps
2	设备地址	【工位号】

设置完成后使用“温湿度上位机 3.9.exe”软件自动获取当前配置当前波特率和地址。

完成上述任务要求后，做以下操作：

- 将自动查询到的设备信息截图界面截屏保存为“2-1 温湿度传感器通信参数.jpg”。
- 将图片保存至“U 盘\提交资料\任务 A-2 工业互联网工程实施”文件夹中。

2、LoRa 自组网无线通信系统

选手在安装的电气设备正常工作，温湿度传感器配置完成情况下，配置 LoRa 终端和 LoRa 网关之间的通信连接方式，实现 LoRa 网络组网及数据透传。使用 LoRa 模块配置软件“USR_LoRa.exe”（软件存放路径为：“桌面\ LoRa 设置软件 V1.4.5\ USR_LoRa”）完成 LoRa 终端、LoRa 网关自组网参数配置（默认波特率为 115200bps），实现 LoRa 网络通信传输。配置项如表 2-2 所示

表 2-2 LoRa 终端模块配置

序号	网络配置项	网络配置内容
1	数据通道	串口
2	工作模式	按照任务要求设定
3	网关 ID	按照硬件设备
4	串口设置	根据温湿度传感器通信参数设置

表 2-3 Lora 网关模块基本参数配置

序号	网络配置项	网络配置内容
1	数据通道	串口
2	工作模式	按照任务要求设定
3	组网模式	按照任务要求设定

表 2-4 LoRa 网关模块接口配置

序号	网络配置项	网络配置内容
1	串口设置	按照任务要求配置串口参数

完成上述任务要求后，做以下操作：

- 根据 LoRa 终端模块参数配置要求配置 LoRa 终端模块参数，配置完成后将配置列表要求的配置内容截屏保存为“2-2 LoRa 终端参数配置.jpg”图片。
- 根据 LoRa 网关模块参数进行参数配置，配置完成后将 Lora 网关基本参数配置内容截屏保存为“2-3 LoRa 网关基本参数配置.jpg”图片。
- 将 LoRa 网关接口配置内容截屏保存为“2-4 LoRa 网关接口设置.jpg”图片
- 将图片保存至“U 盘\提交资料\任务 A-2 工业互联网工程实施”文件夹中。

3、工业网络通信组网

模块通讯配置完成后按照任务 A-1 中的网关通信连接图实现 ECU-1251 网关模块连接。

要求参赛队员使用网关配置软件工具“Advantech Edgelink Studio”（软件存放路径为：“桌面\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。

（1）COM1 数据采集

COM1 端口连接 LoRa 网关的 485 通讯端口。

按照温湿度传感器通信参数（按照前文进行配置）配置 COM1 串口设置（波特率、停止位、数据位、校验位等），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=77 所示，寄存器地址如表 2-6 所示。

表 2-5 COM1 端口通信点

IO 点名称	终端设备	数据类型	备注
温度	温湿度传感器	模拟量	保留一位小数，与实际一致
湿度		模拟量	保留一位小数，与实际一致

表 2-6 温湿度传感器数据地址

保持寄存器地址	参数名称	读/写	参数说明
0x00	湿度	只读	实际湿度=x/10（%）
0x01	温度	只读	实际温度=x/10（℃）

（2）COM2 数据采集

COM2 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（工作站通信表放在“竞赛资料\资源包\工作站通信表”）配置 COM2 串口设置（波特率、停止位、数据位、校验位等），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 2-7 所示。

表 2-7 COM2 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	模拟量
用气量		模拟量
用水量		模拟量
CO2 排放量		模拟量

（3）工程在线监控

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，实现与组态工程的通信连接。参数配置完成后，将工程下载到工业网关进行功能检验与工程调试。使用“Advantech Edgelink Studio”软件在线监控参数运行情况（用户名：admin　密码：00000000），要求通信 IO 参数通讯正常(GOOD 状态)，显示数据在规定范围之内。任务完成后保持“Advantech Edgelink Studio”软件处于在线监控状态，便于裁判评分。



图 2-1 在线监控

完成上述任务要求后，做以下操作：

- 将 COM1 串口设置参数的配置和端口添加设备配置以及 IO 点添加分别截图保存为“2-5 COM1 串口设置.jpg”和“2-6 COM1 IO 点位.jpg”图片。
- 将 COM2 串口设置参数的配置和端口添加设备配置以及 IO 点添加分别截图保存为“2-7 COM2 串口设置.jpg”、“2-8 端口添加设备配置.jpg”和“2-9 IO 点位.jpg”图片。
- 在线监控设备运行情况，将如图 2-1 所示的 IO 点在线监控状态截屏另存为“2-10 点位在线监控.jpg”图片。
- 任务完成后保持“Advantech Edgelink Studio”软件处于在线监控状态，便于裁判评分。
- 将图片保存至“U 盘\提交资料\任务 A-2 工业互联网工程实施”文件夹中。

任务 A-3：工业互联网平台应用开发

在竞赛平台提供的电脑系统上进行工业互联网平台模块任务。

1、工业互联网平台设备创建

启动竞赛电脑上的“ThingsBoard”服务（C 盘\thingsboard-3.3.4\run.bat），开启服务后最小化窗口，在浏览器中登录云平台：127.0.0.1:8080。（账号：nle@nle.com 密码：123456）使用比赛现场提供的云平台账号进行云平台服务器登录。

在“设备”列表中，添加新设备。详细设备参数如下所示：

设备名称为“工厂数字化”+【工位号】。

设备凭据选择 MQTT Basic。客户端 ID 为“C”+【工位号】，用户名为“U”+【工位号】，密码为“123456”

添加新的设备配置：ECU1251

设备配置传输方式：MQTT

2、网关接入云平台

使用 EdgeLink Studio 软件工具配置网关，实现与云平台数据交互。

按照以下要求进行操作：

进入云服务（Cloud）-> SimpleMQTT 进行配置。

根据服务器电脑网络以及“1、工业互联网平台设备创建”中添加的设备信息，配置 MQTT 通信中的主机 IP、端口号、客户端标识、用户名，启动值变化与定时 2S 两种数据上传方式，QoS 为 0。

在 SimpleMQTT 配置界面右侧列表添加温度、湿度、用气量、用电量、用水量和 CO2 排放量 6 个云平台通信数据点。

3、平台数据解析

配置规则链进行 MQTT 协议解析。按照 MQTT 上传数据，解析出温度、湿

度、用电量、用水量、用气量和 CO2 排放量 6 个数据点。

4、部件开发

（1）在“部件库”选项中，新建一个名称为“阈值报警”的部件包。

功能要求：“阈值报警”部件能够有一个报警阈值设置输入框。当关联的传感器数值大于设定阈值时，显示报警情况，小于设定阈值，取消报警。

（2）在“部件库”下的名称为“能耗监测”的部件包的基础上进行完善。

功能要求：“能耗监测”部件能够有设置用水量、用电量、用气量的计划值，并能实时显示实际的用水量、用电量和用气量以及当前各能耗的使用百分比。

5、仪表板开发

在“仪表板库”选项中，创建“可视化数据”仪表板。要求按照图 3-1 所示创建仪表板内容：

数值显示：显示温度、湿度和 CO2 排放量当前数据；

“阈值报警”：设定湿度阈值，实际湿度大于阈值，启动报警提示；实际湿度小于阈值，解除报警。

“能耗监测”：使用“4、部件开发”中创建的“能耗监测”组件，实时显示用电量、用水量、用气量的计划量、实际量和百分比。设定不同的计划量，百分比会跟随变化。



图 3-1 仪表板开发

创建完成后，将“可视化数据”仪表板设置为首页内容，直接在首页显示。并保持账户在线状态，便于裁判评分。

完成上述任务要求后，做以下操作：

- 将设备配置界面信息截屏另存为“3-1 云平台设备配置.jpg”图片，
- 将创建的设备界面截屏另存为“3-2 云平台设备.jpg”图片
- 将网关 SimpleMQTT 云通信传输配置以及上传数据点配置界面截图截屏另存为“3-3 网关上云配置.jpg”图片
- 将设备“最新遥测数据”界面遥测后解析的数据详细信息界面截图截屏另存为“3-4 数据解析监控.jpg”图片
- 并保持平台账户处于在线状态，便于裁判评分。
- 将图片保存到“U 盘\提交资料\任务 A-3 工业互联网平台应用开发”文件夹下。

模块 B：工业数据智能分析与应用

任务 B-1：视频数据采集

1. 连接 AI 智能仓储平台的摄像头至电脑 PC；

2. 在电脑 PC 上录制物料工件素材视频；

3. 打开 Windows 终端（CMD），使用 FFmpeg 提取关键帧图像。

【评分要点】

- 摄像头连接正常，设备管理器内正常显示摄像头连入；
- 视频录制完整，画面清晰（时长 30 秒~1 分钟），视频显示清晰，视频拍摄区域正确覆盖智能仓储平台料仓、工件、上料取料位、下料放料位；
- Windows 终端正确打开，FFmpeg 抽帧命令执行正确；
- 抽帧图像数量充足（≥50 张）。

【任务提交】

- 将设备管理器内摄像头连接成功的截图保存为“4-1 摄像头识别.jpg”，截图包含设备管理器完整界面及摄像头识别名称
- 将录制视频保存为“4-2.mp4”
- 将抽帧命令执行截图保存为“4-3 抽帧指令.jpg”，截图需包含完整的抽帧指令
- 将抽帧图像保存为“4-4 抽帧图像”文件夹
- 将以上提交材料复制到 “U 盘\提交资料\任务 B-1 视频数据采集”文件夹下。

任务 B-2：图像标注

1.通过桌面上的快捷方式【Miniforge Prompt】来打开终端执行器，进入 python 虚拟环境（py310），使用 Labelme 对图像中的目标工件进行检测标注；

2.标注类别：正面、反面（共 2 类），每类样本不少于 30 张图像；

3.标注完成后，使用 labelme2yolo 工具将标注数据转换为 YOLO 标准格式。

【评分要点】

- 终端运行正常，并成功进入 python 虚拟环境；
- 通过终端成功运行 Labelme，并创建“正面”、“反面”两类标注类型；
- 图像标注规范，边界框紧贴目标，每张标注图像成功生成配套 json 文件，标注数量满足要求（每类≥30 张）（定义工件黑色面为正面，白色面为反面）；
- 成功运行 labelme2yolo 并完成数据转换指令， YOLO 格式转换正确。

【任务提交】

- 将终端进入 python 虚拟环境截图保存为“5-1 虚拟环境.jpg”，截图需清晰包含进入 python 虚拟环境命令；
- 将终端运行 Labelme 程序截图保存为“5-2 Labelme 程序.jpg”，截图需清晰包含运行 Labelme 程序命令；
- 将 Labelme 程序打开后的截图保存为“5-3 Labelme 界面.jpg”，截图需清晰包含正面、反面两个标注类别；
- 将标注文件保存为“5-4 目标图像标注”文件夹，文件夹内需包含原图和.json 标注文件，并在此文件夹下归类为正面、反面两个文件夹保存

对应原图及标注文件；

- 将转换指令执行截图保存为“5-5 YOLO 格式转换.jpg”，包含转换命令及执行结果的截图；
- 将以上提交材料复制到“U 盘\提交资料\任务 B-2 图像标注”文件夹下。

任务 B-3：模型训练与应用

1.将数据集部署至 AI-BOX，并确认 dataset.yaml 文件配置正确；

2.打开 AI-BOX 的终端（Terminal）选择合适的预训练模型，执行模型训练命令；

3.确认训练指令执行正确，成功生成并提取最优训练模型。

【评分要点】

- dataset.yaml 文件配置正确，包含正确路径、训练集图像目录、验证集图像目录、类别数量及类别名称；
- 模型训练选择正确，模型命令执行正确，参数配置合理；
- 训练成功且生成了最优模型文件；
- 训练日志完整。

【任务提交】

- 将 dataset.yaml 文件保存为“6-1 配置文件”文件夹
- 将训练命令截图保存为“6-2 训练命令.jpg”，截图需清晰包含完整训练命令并体现正确模型选择、epochs 参数
- 将最优模型文件保存至“6-3 模型文件”文件夹，确保模型可正常加载使用；
- 将以上提交材料复制到“U 盘\提交资料\任务 B-3 模型训练”文件夹

下。

任务 B-4：模型部署

1.将最优训练模型 best.pt 模型文件部署到 AI-BOX 边缘计算设备；

2.将摄像头正确连接至 AI-BOX；

3.运行目标识别-正反检测功能，实时检测工件。

【评分要点】

- 打开工业 AI 应用程序，并成功导入模型进行部署；
- 摄像头连接成功并能够通过工业 AI 应用程序-打开摄像头功能成功打开；
- 点击运行工业 AI 应用的目标识别-正反检测功能模块，验证实时检测功能正常。程序能够实时检测工件正反状态并提示正确结果。

【任务提交】

- 打开“工业 AI 应用”程序，并成功导入模型，打开摄像头并成功获取图像，截图保存为“7-1 模型导入与图像获取.jpg”；截图至少包含摄像头取景框画面，画面能成功采集图像，且包含模型导入成功后的路径（“导入模型”按钮左侧路径显示框）。
- 打开“工业 AI 应用”程序，正反面检测正常，截取正面、反面识别结果截图各两张，置信度≥0.7 并保存为“7-2 正面图 1.jpg”、“7-3 反面图 1.jpg”、“7-4 正面图 2.jpg”和“7-5 反面图 2.jpg”
- 将以上提交材料复制到“U 盘\提交资料\任务 B-4 模型部署”文件夹下。

模块 C：职业素养

1、卫生整理，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；工位设备接线美观、符合规范；设备部件均匀排布、美观等。

金砖国家职业技能大赛（金砖国家未来技能和技术挑战赛）