



技术说明 (仅供选拔赛参考)

BRICS-FS-12_工业互联网

目录

1 简介.....	2
1.1 技能竞赛名称及说明.....	2
1.1.1 技能竞赛的名.....	2
1.1.2 技能竞赛描述.....	2
1.1.3 竞赛系统.....	2
1.2 本文件的相关性和重要性.....	2
2. 技能标准.....	3
2.1 技能标准的一般说明.....	3
2.2 技能标准.....	3
3 评分方案.....	6
3.1 评分方法.....	6
3.2 评分规则.....	6
3.3 评测依据.....	7
4 测试项目.....	8
4.1 常见注意事项.....	8
4.2 测试项目格式 / 框架.....	8
4.3 测试项目时间分配及分值权重.....	8
5 技能管理与沟通.....	11
5.1 专家组.....	11
5.2 讨论论坛.....	11
6 安全要求.....	11
7 材料与设备.....	12
7.1 基础设施清单.....	12
7.2 建议的场地和工位布局.....	13
7.2.1 考位布置要求.....	13
7.2.2 移动监控设备的布置要求.....	13

1 简介

1.1 技能竞赛名称及说明

1.1.1 技能竞赛的名称

工业互联网

1.1.2 技能竞赛描述

工业互联网（Industrial Internet）是新一代信息通信技术与工业经济深度融合的新型基础设施、应用模式和工业生态，通过对人、机、物、系统等的全面连接，构建起覆盖全产业链、全价值链的全新制造和服务体系，本赛项紧跟工业互联网技术的最新发展趋势，重点考察边缘层设备安装维修和数据采集、边缘计算技术、设备上云技术、设备运维数据分析等核心知识和技能。

通过竞赛，全面检验学生工业互联网技术应用开发的工程实践能力和创新能力；加强学生对工业互联网技术相关知识的理解、掌握和应用；培养学生的动手实操能力、团队协作能力、创新意识和职业素养；促进理论与实践相结合，增强技能型人才的就业竞争力，提高学生的就业质量和就业水平。

1.1.3 竞赛系统

工业互联网线下竞赛的开展将以工业互联网技术线下培训与比赛系统为载体实现。

1.2 本文件的相关性和重要性

本文件包含本次技能竞赛所需的标准，以及管理竞赛的评测原则、方法和程序的信息。

每位专家和选手都必须了解和理解本技术说明。

如果不同语言的技术说明之间有任何冲突，以英文版本为准。

2. 技能标准

2.1 技能标准的一般说明

技能标准规定了知识、理解和特定技能，这些技能是国际上在技术和职业表现方面的最佳实践。它将反映全球对相关工作角色或职业在工业和企业中代表什么的全球共识。

技能竞赛旨在反映该技能标准所描述的国际最佳实践，以及它所能达到的程度。因此，该标准是技能竞赛所需培训和准备的指南。

该标准分为不同的带有标题和参考编号的部分。

每个部分被分配总分的百分比，以表明其在标准中的相对重要性。这通常被称为“权重”。所有百分比的总和分值为 100。权重决定在评分标准中分值的分配。

通过测试项目，评分方案只对标准中列举的技能进行评测。他们将在技能竞赛的约束下尽可能全面地反映标准。

评分方案将在实际可能的范围内按照标准中分配的分值进行。允许有 5% 的变动，但不得改变标准规范分配的权重。

2.2 技能标准

标准规范	
1	工作组织和管理
	应知道并理解：
	现行的和工业互联网行业相关的健康与安全条例
	正确使用并维护个人安全防护装备及服装
	由产品和设备供应商或制造商公布的推荐规范及信息
	维护和使用专业设备的流程
	工业互联网相关的术语和符号
	通信技术相关的术语和符号
	应能够：
	应用职业健康与安全条例于工业互联网行业
	正确使用并维护个人防护服装及装备
	设定、使用、调节及维护所有的专业设备
	在工作场所推广安全与健康操作
	应用由产品和设备供应商或制造商公布的推荐规范及信息
	遵循制造商的安全技术说明书

2	工业互联网基础硬件
	应知道并理解：
	工业互联网发展走向
	工业互联网的价值点
	工业互联网的硬件组成
	工业互联网基础硬件中可编程控制器的应用
	工业互联网基础硬件的基本电路知识
	工业互联网基础硬件的基本操作规范
	应能够：
	完成工业互联网基础硬件的搭建
	完成组态与PLC功能协作
	掌握可编程控制器以太网通讯的方式
	掌握与组态使用以太网通信进行数据交互的应用
	熟练完成比较、运算和移动指令的使用
	编写逻辑指令程序
	掌握运动控制的基本控制方式
3	工业互联网体系架构与工业现场数据采集
	应知道并理解：
	工业互联网体系架构
	工业互联网技术体系
	工业互联网标准体系
	应能够：
	掌握设备通讯协议
	完成工业数据采集设备网络部署和工业设备网络连接
	完成设备与网关的绑定、配置
	完成采集数据的准确性验证
	识别网关通讯与数据采集的故障现象
4	工业现场数据上云
	应知道并理解：
	同业通讯协议认知能力
	结构化语言编程
	云服务配置数据配置

	识别工业数据上云通讯与数据采集的故障类型
	使用运维工具对服务器操作系统的运行状态进行检查
	应能够：
	掌握网关到云平台的通讯协议
	完成云平台上的工业设备映射、绑定、配置
	掌握云服务配置数据配置能力
	具备边缘计算脚本编写能力
	验证云平台上数据的准确性
5	云平台与数据分析技术
	应知道并理解：
	运用云计算技术
	开发简单工业接口
	开发工业互联网平台
	工业互联网中的大数据价值
	应能够：
	运用工业互联网大数据实现数据计算
	完成工业场景中的边缘测数据计算
	具备平台运维能力
	具备平台建设能力

3 评分方案

3.1 评分方法

各评分小组分别对各自分管的模块进行评分，过程评分与事后结果评分相结合，应对选手当天完成的工件当天完成评分。U 盘数据存储后 任何人不得修改，并必须封存提交给裁判长妥善保存。评价评分表和测量评分表应由每一个参与评判的裁判员签字确认后提交给裁判长妥善 保存。原始评分表由各组裁判进行复核签字后，由裁判长确认后交工作人员录入系统。

3.2 评分规则

3.2.1 依据评委意见而进行的评估与评分（主观评估）

评委的评估按照 0-3 四个等级给出，需至少 3 个专家参与评估。每个专家都应该做出自己的评估，在这种情况下，专家评定的等级之间差异不应超过 1 级。如果超过 1 级，则评估无效，专家应进行适当地协商。

这种评估的每个环节都应附加每个评估等级的描述信息： 例如：

- 0——表现低于行业标准或缺赛；
- 1——表现不符合行业标准；
- 2——表现符合行业标准，且个别方面超出了行业标准；
- 3——表现完全超出了行业标准，被评为优秀。

3.2.2 客观评估与评分

每个环节由三名专家进行评估。除非另有说明，否则只给予最高分数或零分。评估时，部分评分的基准点在环节框架中有明确界定

赛按任务评分，满分为 100 分，详细评分要求见下表。

任务	比例	评分要求	分数比重（分）
基础单元的安装与线	15%	基础单元安装正确	3
		数字量输入接线	3
		模拟量输入接线	3
		输出信号接线	3
		通讯信号接线	3
PLC 编程与调试	20%	PLC 程序创建	1
		手动操作程序创建与调试	2
		原点复归程序创建与调试	2
		自动程序创建与调试	8
		创建报警	2
		建立监控点数据	3
		异常状态处理	2
触摸屏显示	10%	完成与 PLC 通讯连接	2

		状态数据展示	2
		手/自动状态指示	2
		操作控件与输入控件完成	2
		报警展示	2
工业组网与环境监测	8%	设备组网	2
		网关的网络配置	3
		温湿度数据监测	3
工业能耗监测	6%	功率数据采集	3
		电能数据采集	3
数据边缘处理	8%	脚本功能编写	4
		执行策略定义与关联	2
		计算结果的回写	2
生产效率和产品质量的监测	6%	生产过程数据的采集	2
		生产质量数据采集和计算	4
工业可视化应用设计与搭建	8%	可视化项目数据源创建	2
		关联物模型和外部数据源	2
		可视化页面的设计和发布	4
工业数据计算	14%	配置指令、规则表达式	6
		编写函数表达式	4
		数据进行时间聚合	4
现场环境	5%	现场环境	5

3.2.3 排名规则

依次九个模块成绩。按照成绩排名，如果分数相同，比对模块 A 成绩，成绩高者排名靠前。若总分相同模块 A 成绩相同，比对模块 B 成绩，成绩高者排名靠前，依次类推。

3.2.4 抽检复核

为保障成绩统计的准确性，监督组对赛项总成绩排名前 10 名的所有参赛队伍的成绩进行复核；对其余成绩进行抽检复核，抽检覆盖率不得低于 15%。监督组将复检中发现的错误通过书面方式及时告知裁判长，由裁判长更正成绩并签字确认。错误率超过 5%的，则认定为非小概率事件，裁判组需对所有成绩进行复核。

3.3 评测依据

在赛项设计过程中，将通过评分方案和测试项目来决定标准和评测方法的选择。

评测依据，包括但不限于：

作业过程的完整度和规范度

作业记录卡填写的完整度和规范度

设备动作、设备状态等参数调节的精准度

故障处理的结果

个人防护情况

4 测试项目

4.1 常见注意事项

无论是单个模块或者是一系列独立的或相关联的模块,测试项目可以对标准(Skill Specification)中定义的知识、技能和行为的应用情况进行评测。

结合评分方案,测试项目的目的是为针对标准的评测和评分提供全面的、均衡的及真实的机会。测试项目和评分方案与标准之间的关系将是质量的一个关键指标,就如同标准和实际工作表现的关系一样。

测试项目不包括标准以外的方面,也不影响标准内评分的平衡。

测试项目对知识和理解的评测,仅通过实际工作中对其应用而进行的。

4.2 测试项目格式 / 框架

模块 A: 基础单元的安装与连接

模块 B: PLC 编程与调试

模块 C: 触摸屏显示

模块 D: 工业组网与环境监测

模块 E: 工业能耗监测

模块 F: 数据边缘处理上报

模块 G: 生产效率和产品质量的监测

模块 H: 工业可视化应用设计与搭建

模块 I: 工业数据计算

模块 J: 现场环境

4.3 测试项目时间分配及分值权重

模块	时长 (min)	分值权重 (%)	
模块 A	基础单元的安装与	120	15
模块 B	PLC 编程与调试	150	20
模块 C	触摸屏显示	90	10
模块 D	工业组网与环境监测	45	8
模块 E	工业能耗监测	45	6
模块 F	数据边缘处理上报	45	8
模块 G	生产效率和产品质量的监测	45	6

模块 H	工业可视化应用设计与搭建	180	14
模块 I	工业数据计算	60	8
模块 J	现场环境		5
	合计	780	100

金砖国家职业技能大赛组委会

金砖国家职业技能大赛组委会

4.4 各模块作业内容及要求

竞赛内容涵盖网络配置、网关配置、数据监测、云界面开发、算法调用编写等内容，综合考查参赛选手工业互联网集成与组建开发作业能力。

模块 A 工业网络考核重点；模块 B 工业网关协议配置为考核重点；模块 C 数据动态监测能力为考核重点；模块 D 平台个性开发为考核重点，模块 E 算法开发为考核重点。

模块编号	任务	评分要求
A	基础单元的 安装与线	基础单元安装正确
		数字量输入接线
		模拟量输入接线
		输出信号接线
		通讯信号接线
B	PLC 编程与 调试	PLC 程序创建
		手动操作程序创建与调试
		原点复归程序创建与调试
		自动程序创建与调试
		创建报警
		建立监控点数据
		异常状态处理
C	触摸屏显示	完成与 PLC 通讯连接
		状态数据展示
		手/自动状态指示
		操作控件与输入控件完成
		报警展示
D	工业组网与 环境监测	设备组网
		网关的网络配置
		温湿度数据监测
E	工业能耗监 测	功率数据采集
		电能数据采集

F	数据边缘处理	脚本功能编写
		执行策略定义与关联
		计算结果的回写
G	生产效率和产品质量的监测	生产过程数据的采集
		生产质量数据采集和计算
H	工业可视化应用设计与搭建	可视化项目数据源创建
		关联物模型和外部数据源
		可视化页面的设计和发布
I	工业数据计算	配置指令、规则表达式
		编写函数表达式
		数据进行时间聚合

5 技能管理与沟通

5.1 专家组

技能专家组由 1 位首席专家、副首席专家和各国选派的专家组成，共同负责共同进一步修订本赛项远程决赛技术文件以及日常技能管理。

5.2 讨论论坛

比赛前有关软硬件准备、考试环境部署等相关疑问，参赛方可进入工业互联网竞赛平台中的论坛版块进行反馈。本赛项的训练交流，比赛前，比赛中以及比赛后交流等也将通过论坛开展。

6 安全要求

请参考金砖国家职业技能大赛组委会健康、安全及环境政策和规范。

7 材料与设备

7.1 基础设施清单

① 工位硬件配备

序号	名称	数量	备注
1	结构框架	1 台	铝钢结构,作为自动生产线的机械和电气设备的安装载体,可自由、灵活安装。
2	原料库单元	1 套	主要由垂直料筒、电动推杆装置等组成。可以完成工件的存储,出料等自动功能。
3	检测线单元	1 套	由输送流水线、驱动电机、检测传感器等组成,实现工件在流水线上传动与检测的工艺流程。
4	分拣单元	1 套	实现工件分拣动作。
5	工业网络单元	1 套	由工业网关、交换机、集线器等组成,实现工业网络构建,OT 与 IT 的数据融合。
6	工业环境单元	1 套	多类型工业环境传感器组成,包含温湿度与空气质量等,实现环境数据的实时采集。
7	碳中和采集单元	1 套	采用电能采集传感与二氧化碳传感结合,实现能耗在线检测应用。
8	工况安全单元	1 套	由烟雾传感和震动传感等组成,展现工况安全生产的实时监控。

② 场地硬件配备

硬件	数量	具体配置	备注
横幅或者大屏	1	CCVR 2021*** 分赛场”(***为学校的全称)	
备用配件	若干	电脑、摄像头、U盘等	场地内部工位硬

			件损坏可随时进行更换
监控	1	手机或者录像机	比赛全程录制
电脑或者手机	1	Zoom会议	用于与主赛场联络

③ 电脑软件配置

软件	具体配置
操作系统	Windows操作系统
支撑框架	.NetFarmWork4.5.2
解压软件	例如：7ZIP
Office软件	例如：微软Office
Web浏览器	谷歌Chrome
PLC编程软件	CX-Programma V9.75/TIA Portal（按实际PLC选择）
人机界面与网关	软件 Estudio2.0, FlexManager V1.0.2957.0
开发软件	.net开发软件、Java开发软件等、Python开发软件等，支持网页设计、接口调用、后台逻辑算法编写等开发软件即可
比赛软件	工业互联网底层平台、工业互联网云平台

④ 网络配置

项目	具体配置
网络配置	工位电脑均支持连接互联网，带宽大于4M

7.2 建议的场地和工位布局

7.2.1 考位布置要求

(1) 竞赛场地光线充足，照明良好；供电供水设施正常且安全有保障；场地整洁。

(2) 竞赛场地设置隔离带，非裁判员、参赛选手、工作人员不得进入比赛场地。

(3) 赛场设有保安、消防、医疗、设备维修待命，以防突发事件。

(4) 赛场设置安全通道和警戒线，确保进入赛场的大赛参观、采访、视察的人员限定在安全区域内活动，以保证大赛安全有序进行。

7.2.2 移动监控设备的布置要求

移动监控设备1的中心线要求与比赛操作显示器平面呈45°角，能监控到比赛操作显示器及选手侧脸，监控距离保证能监控到考位周边1米范围，高度

1.5 米左右。

移动监控设备 2 放置于考位桌上，其中心线要求与比赛操作显示器平面呈 45° 角左右，要求其能最大限度地呈现完整的显示器比赛画面（显示器比赛画面尽可能地填充移动监控设备）

