



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）

人工智能多模态与电子 设计技术

BRICS-FS-57

技术规程(选拔赛)

2026 年 06 月



目录

1 项目简介	3
1.1 项目描述	3
1.2 竞赛目的	3
2 选手须具备的能力	3
3 竞赛项目	4
3.1 竞赛模块	4
3.2 竞赛赛题时间分配及分值权重	11
4 评分标准	12
4.1 评分设计总体思路	12
4.2 评分模块与分值构成	12
4.3 模块评分要点设计	14
4.4 评分方式设计	18
4.5 成绩合成与排名规则设计	20
5 技能管理与沟通	21
5.1 专家组	21
5.2 裁判组	21
5.3 仲裁组	22
5.4 技术支持组	22
5.5 赛项执行工作组	22
5.6 官方沟通交流	22
6 竞赛材料和设备	22
6.1 基础设施列表	22
6.2 竞赛设备清单	23
6.3 在技能区域内禁止使用的材料和设备	30
6.4 建议的比赛区域和工位布局	30
赛场环境与场地要求	30
7 竞赛试题	33
8 申诉与仲裁	34
9 竞赛须知	34
9.1 选手须知	34
9.2 指导专家须知	35
10 竞赛表彰	35

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）

10.1 证书发放 35

10.2 省级/区域选拔赛奖励办法（非省厅牵头组织的省级或区域选拔赛） 36

10.3 国际总决赛奖励办法 36

11 违规处理规定 37

1 项目简介

1.1 项目描述

赛事名称：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）

赛项名称：人工智能多模态与电子设计技术

赛项编号：BRICS-FS-57

赛制（人/选手）：3 人

赛事类型：国际级（国际总决赛）

1.2 竞赛目的

金砖国家职业技能大赛是在金砖国家合作机制框架下，为响应金砖国家关于加强职业教育与技能培训合作的倡议，由金砖国家相关机构共同推动举办的国际性职业技能赛事。大赛旨在通过技能竞赛搭建金砖国家技能人才交流平台，促进成员国在职业技能领域的经验分享、标准互认与人才培养，提升金砖国家整体技能水平，服务各国产业升级和经济社会发展，助力构建更加紧密的“技能金砖”合作关系。大赛通过纳入人工智能多模态与电子设计技术等前沿领域，进一步促进成员国在应对全球技术变革中的技能创新与协同发展。

2 选手须具备的能力

参赛团队需掌握以下知识与技能：

开发基础：熟练使用 Linux 操作系统，掌握 ROS 机器人开发框架。

核心技术：了解计算机视觉、激光雷达 SLAM、路径规划、运动控制与机械臂应

用开发等相关技术。

系统能力：具备软硬件系统集成、调试与故障排查能力。

硬件要求：掌握电子电路的操作规范、电子电路的电气连接、硬件结构的装配与调试，具备软硬件联调能力。

3 竞赛项目

3.1 竞赛模块

采用现场竞赛方式，竞赛内容将以任务书形式公布。整个竞赛分 3 个模块进行比赛，第一模块为：机器人与电子控制理论考核(60 分钟)；第二模块为：智能机器人组装调试(120 分钟)；第三模块为：智慧工厂物资分拣配送(90 分钟)。

模块一：机器人与电子控制理论考核(60 分钟，100 分)

（一）重点考核：

移动机器人基础原理、Linux 与 ROS 机器人系统、机器视觉与图像识别、激光雷达与多传感器感知、建图定位与自主导航、设备装调与运行维护、边缘 AI 模型推理应用、职业规范与安全生产等。

（二）任务描述：

题型包含单项选择题、多项选择题、判断题，具体题库内容如下：

1. 移动机器人基础原理：移动机器人组成、工作流程、底盘结构、驱动方式、运动控制基本原理等。
2. Linux 与 ROS 机器人系统：Linux 基础操作、ROS 节点、话题、服务、参数配置、常用调试方法等。

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）

3. 机器视觉与图像识别：RGB 相机、图像采集、图像预处理、二维码识别、标识识别等。
4. 激光雷达与多传感器感知：激光雷达测距、点云数据基础、IMU、编码器、里程计、传感器校准等。
5. 建图定位与自主导航：SLAM 建图定位、地图使用、全局路径规划、局部路径规划、障碍物检测与避障等。
6. 设备装调与运行维护：机械装配、电气连接、电源管理、电池安全、电子电路基础、传感器接线与调试、设备调试、故障诊断、日志分析等。
7. 边缘 AI 模型推理应用：模型加载、输入预处理、推理调用、结果解析、资源释放。
8. 职业规范与安全生产：职业健康、安全用电、设备保护、现场作业规范、团队协作和行业应用认知。

模块二：智能机器人组装调试(120 分钟，100 分)

（一）重点考核：

机械臂结构组装与调试、总线舵机硬件检测与检修、机械臂末端执行机构装配调试、机械臂总线线路装配校验等内容。

（二）任务描述：

要求选手在具身智能机器人小车 C1 设备上，完成以下任务：

1. 机械臂结构组装与调试

正确装配六轴总线舵机机械臂，包含机械臂结构连杆、总线舵机单元等设备。

2. 总线舵机硬件检测与检修

将深度相机、总线舵机与机械臂主控硬件接线装配，完成总线线路校验、供电线路调试，确保各传感器、总线舵机信号稳定接入主控平台。

3. 机械臂末端执行机构装配调试

装配机械臂夹爪等末端执行组件，完成末端机构与舵机的固定、传动间隙调整，调试末端开合动作、夹持力度匹配参数。

4. 机械臂总线线路装配校验

对六轴全部关节总线舵机开展机械原点零点校准，设定各关节安全运动限位区间，调试单轴、多轴联动运行平顺性，排查抖动、位置偏移、卡顿等装配故障。

模块三：智慧工厂物资分拣配送(90 分钟，100 分)

（一）重点考核：

模拟在智慧仓储、智能制造、物流分拣、柔性搬运等环境下的具身智能机器人感知、识别、抓取、导航、搬运与投放作业能力。重点考核选手基于基础工程框架进行程序开发、功能调试和任务流程实现的能力，包括视觉识别模型调用、机械臂抓取控制、自主导航逻辑、仓库目标匹配、任务状态管理、异常处理以及完整任务运行效果等内容。

（二）任务描述：

选手须根据赛场提供的任务要求、基础工程框架、设备接口说明和场地环境，在规定时间内完成程序编写、参数配置、功能调试和任务运行，使具身智能机器人小车 C1 能够在智慧工厂任务场地内自主完成物品识别、机械臂夹取、自主导航、仓库匹配、精准投放和返航停车等全流程作业内容。

赛场将提供具身智能机器人小车 C1、基础控制程序框架、机械臂控制接口、相机采集接口、导航接口、模型推理接口及必要的开发说明文件。选手需在基础

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）

框架上完成任务逻辑编写和功能联调，不要求从零搭建完整工程，但需能够根据任务需求完成关键程序模块开发与调试。

任务场地尺寸为 $1.8\text{m} \times 3.6\text{m}$ ，场地内设置停车区、物品领取区和 A、B、C 三个仓库区。停车区为 $45\text{cm} \times 45\text{cm}$ 区域，作为机器人任务起点和终点；物品领取区由三个 $30\text{cm} \times 30\text{cm}$ 白色线框组成，每个线框内放置一个 $4\text{cm} \times 4\text{cm} \times 4\text{cm}$ 正方体物体；仓库区由三个 $30\text{cm} \times 30\text{cm}$ 白色线框组成，作为物品存放区域。每个仓库区后方设置 $45\text{cm} \times 35\text{cm}$ 泡沫白板作为仓库标识牌，标识牌内容为“食品仓库”“日用品仓库”“电子产品仓库”，并随机放置在 A、B、C 三个仓库的后方位置。

物品领取区内的三个正方体分别对应食品类、日用品类和电子产品类。每个正方体的可识别面随机贴有对应类别图形，比赛时以正方体朝上一面的图形作为识别依据。食品类图形包括苹果、香蕉、猪肉、汉堡、葡萄、西瓜等；日用品类图形包括牙刷、杯子、洗头膏、洗手液、卷尺、书包等；电子产品类图形包括鼠标、耳机、U 盘、手机、显示器、无人机等。选手需基于视觉识别模型完成正方体朝上一面的图形类别判断，并提高程序在不同图形和不同摆放状态下的识别鲁棒性。

比赛开始后，选手可在规定时间内进行程序编写、参数调整、功能调试和任务运行。当选手准备完成后，通过“小飞小飞，快速出发执行任务”的唤醒词唤醒机器人，机器人从停车区出发执行任务，移动至物品领取区，通过机械臂末端相机采集带深度信息的图像，识别方块图形并判断其所属类别。识别完成后，机器人需使用机械臂夹取对应方块，并通过自主导航寻找与该类别匹配的仓库标识牌，将方块放入对应仓库的 $30\text{cm} \times 30\text{cm}$ 白色线框内。放置过程中，方块不得压线、越线或放入错误仓库。

机器人需依次完成三个方块的识别、夹取、搬运和投放任务，将食品类、日

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）

用品类、电子产品类方块分别放入对应仓库。全部方块投放完成后，机器人应自动导航返回停车区并停稳，任务结束。

模块三竞赛时间内，选手可在规定时间内进行多次程序调试和任务运行，裁判根据选手在规定时间内完成的最佳一次有效运行成绩进行评分。每次正式运行前，选手应向裁判示意；运行过程中机器人应自主完成任务，选手不得通过手动控制、外部遥控或人为干预方式影响机器人执行结果。

因比赛时间限制，比赛过程中的 AI 推理模型可由选手自行存放在 U 盘中，但须在赛前交由裁判进行审核。选手自带模型文件仅限适配竞赛设备 RK 系列边缘计算平台的 `.rknn` 离线推理模型文件，其余格式文件均不允许携带。

文件后缀名仅作为初步筛查依据，不作为模型文件真实性的唯一判断标准。赛场将使用指定的 RKNN 模型验证工具对选手提交的模型文件进行审核。审核工具应能够打开模型文件，并读取模型输入节点、输出节点、输入尺寸、输入数据类型、输出张量信息等基础模型信息。能够被审核工具正常打开并成功读取输入输出信息的文件，方可认定为有效 RKNN 模型文件。

若模型文件无法被赛场指定 RKNN 模型验证工具正常打开，或无法读取模型输入输出信息，或加载过程中出现异常报错，则该文件不得作为比赛模型使用。选手不得通过修改文件后缀名的方式，将脚本文件、可执行文件、压缩包、配置文件、动态链接库或其他非 RKNN 模型文件伪装为 RKNN 模型文件。经裁判组确认存在伪装模型文件、夹带违规文件或提交非模型文件冒充模型文件等作弊行为的，取消该参赛队模块三成绩；情节严重或影响竞赛公平、安全运行的，取消比赛资格。

模型审核通过后，裁判应记录模型文件名称、文件大小、文件哈希值及审核结果，并将审核结果记录在册，便于后期审查。



方块示意图

各任务环节示例如下：

任务类型	典型任务场景	考核要点
任务启动与 停车区出发	具身智能机器人小车 C1 在停车区内待命，通过“小飞小飞，快速出发执行任务”唤醒后，从停车区驶出并进入任务执行状态。	考核机器人语音唤醒响应、任务启动流程、停车区驶出控制、底盘运动稳定性以及任务状态切换能力。
物品领取区 定位	机器人自主移动至物品 领取区，对三个 30cm× 30cm 白色线框内的正 方体物品进行定位。	考核机器人自主导航、目标区域定位、机械臂作业位姿调整、相机视野对准以及底盘与机械臂协同准备能力。
视觉识别与 物品分类	机器人通过机械臂末端 相机采集带深度信息的	考核图像采集质量、深度信息应用、视觉识别模型准确率、不同图形朝向

	图像，识别 4cm×4cm×4cm 正方体朝上方向的图形内容，并判断其所属类别，并使用语音播放 xx 物品属于 xx 大类（食品类、日用品类、电子产品类），例如“苹果属于食品类”。	下的识别鲁棒性，以及食品类、日用品类、电子产品类的分类判断能力。
机械臂夹取	机器人根据识别结果，控制机械臂对目标正方体进行夹取，并将物品稳定抓起。	考核机械臂运动控制、末端夹爪控制、抓取点定位、抓取姿态规划、夹取稳定性以及物品脱落风险控制能力。
仓库标识识别与匹配	机器人夹持物品后识别 A、B、C 三个仓库区后方随机摆放的仓库标识牌，判断“食品仓库”“日用品仓库”“电子产品仓库”的实际位置。	考核仓库视觉识别、定位导航、路径规划、底盘运动控制、物品类别与目标仓库匹配、任务逻辑推理以及自主决策能力。
精准投放入库	机器人将夹取的正方体放入对应仓库区 30cm×30cm 白色线框内，方块投放完成后，以方块	考核机械臂放置精度、末端定位控制、物品投放稳定性、仓库线框边界判断能力，以及物品不得压线、越线、错放的任务执行能力。

	垂直投影为判定依据， 方块任意部分不得接触 或越过仓库区白色线框 边界；若方块压线、越 线或未完全落入对应仓 库区，视为投放不规范。	
多轮分拣配 送	机器人依次完成食品 类、日用品类、电子产 品类三个正方体的识 别、夹取、搬运和投放。	考核连续任务执行能力、任务流程规 划、重复作业稳定性、系统状态管理、 异常处理能力以及三类物品全部正确 归仓的综合作业能力。
返航停车与 任务结束	三个正方体均完成归仓 后，机器人返回停车区 后，至少 3 个车轮进入 45cm×45cm 停车区白 色线框内，并保持静止， 视为完成返航停车。	考核机器人自主返航、停车区定位、 终点停泊精度、任务完成状态判断以 及整套任务流程闭环能力。

3.2 竞赛赛题时间分配及分值权重

模块		比赛时长 (min)	分值	权重
模块一	机器人与电子控制理论考	60	100	20%

	核模块			
模块二	智能机器人组装调试模块	120	100	40%
模块三	智慧工厂物资分拣配送模块	90	100	40%

4 评分标准

4.1 评分设计总体思路

本赛项评分严格遵循职业教育特色、工程应用导向、岗位能力核心的原则，围绕具身智能机器人系统理论基础、机械臂装配调试能力以及智慧工厂物资分拣配送任务执行能力进行系统化、模块化、可量化评分设计。

评分设计突出机器人软硬件协同、视觉识别、机械臂抓取、导航搬运、目标仓库匹配、精准投放、任务流程闭环等核心能力，重点考核选手对具身智能机器人系统的理解能力、设备装调与故障排查能力、完整任务执行能力以及现场作业规范遵循度。

评分过程坚持公平、公正、公开、可操作、可复核原则。模块一以系统自动评分为主；模块二以现场裁判依据装配调试完成情况、功能实现质量和操作规范进行评分；模块三以机器人实际任务完成效果和最佳一次有效运行成绩进行评分。

4.2 评分模块与分值构成

赛项共分三个模块，每个模块满分 100 分。模块一为机器人与电子控制理论考核模块，占总成绩 20%；模块二为智能机器人组装调试模块，占总成绩 40%；模块三为智慧工厂物资分拣配送模块，占总成绩 40%。各模块分值、权重及评分

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）

指标如下：

赛项模块	考核指标	分值	比例
模块一：机器人与电子控制理论考核模块	题型包含单项选择题、多项选择题、判断题。重点考核移动机器人基础原理、Linux 与 ROS 机器人系统、机器视觉与图像识别、激光雷达与多传感器感知、建图定位与自主导航、设备装调与运行维护、边缘 AI 模型推理应用、职业规范与安全生产等内容。	100 分	20%
模块二：智能机器人组装调试模块	在比赛时间内，完成具身智能机器人小车 C1 机械臂结构组装与调试、总线舵机硬件检测与检修、机械臂末端执行机构装配调试、机械臂总线线路装配校验及基础功能测试等内容。	100 分	40%
模块三：智慧工厂物资分拣配送模块	选手基于赛场提供的基础工程框架，在规定时间内完成程序编写、参数配置、功能调试和任务运行，使机器人完成物品识别、机械臂夹取、自主导航、仓库匹配、精准投放和返航停车等全流程任务。	100 分	40%

4.3 模块评分要点设计

模块一：机器人与电子控制理论考核模块（100 分，占总成绩 20%）

模块一采用团队统一作答方式和系统自动评分方式进行。每支参赛队提交一份理论考核试卷，理论考核成绩作为该队模块一成绩计入总成绩。每队指定一名选手作为答题操作员，负责登录赛场指定考试系统进行答题操作和试卷提交；其他队员可在本队赛位内共同审题、讨论和确认答案，但不得与其他参赛队伍交流，不得查阅未经许可资料，不得使用手机、移动存储设备、外部网络或其他通信工具。试卷满分 100 分，考试时间 60 分钟。

题型及分值构成如下：

题型	数量	分值	考核要点
单项选择题	30 题	30 分	考核移动机器人基础原理、Linux 操作与管理、ROS 机器人系统、机器视觉、激光雷达、多传感器融合、自主导航、安全生产规范等基础知识。
多项选择题	20 题	50 分	考核机器人系统组成与工作流程、设备装调与维护规范、传感器应用、导航与定位技术、视觉识别技术、机械臂控制原理、智慧工厂应用场景以及边缘 AI 模型部署与推理流程等综合知识。

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）

判断题	20 题	20 分	考核安全用电、设备保护、现场作业规范、系统维护、故障排查和工程实践常识。
-----	------	------	--------------------------------------

本模块由考试系统自动评分，系统将在提交后记录得分和答题用时。若出现未按规定登录、未提交试卷、替考、查阅未经许可资料、使用通信工具等违规行为，按竞赛纪律处理。

模块二：智能机器人组装调试模块（100 分，占总成绩 40%）

模块二由现场裁判根据选手任务完成度、装配规范性、调试质量、功能实现效果和现场操作安全进行评分。选手须在规定时间内，使用赛场提供的具身智能机器人小车 C1 及配套部件完成机械臂相关装配调试任务。

模块二评分构成如下：

考核项目	考核内容	分值
机械臂结构组装与调试	正确装配六轴总线舵机机械臂，包含机械臂结构连杆、关节连接件、总线舵机单元、固定支架等设备。要求机械结构安装方向正确，连接牢固，无明显松动、卡滞、偏斜和运动干涉。	25 分
总线舵机硬件检测与检修	将深度相机、总线舵机与机械臂主控硬件完成接线装配，完成总线线路校验、供电线路调试、舵机 ID 识别、通信检测和故障排查，确保各传感器、总线舵机信号能够稳定接入主控平台。	25 分

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）

机械臂 末端执 行机构 装配调 试	装配机械臂夹爪等末端执行组件，完成末端机构与舵机的 固定、传动间隙调整、夹爪开合动作调试和夹持力度匹配 参数设置，确保末端执行机构能够稳定完成基础夹取动 作。	20 分
机械臂 总线校 准与联 动测试	对六轴全部关节总线舵机开展机械原点零点校准，调试单 轴、多轴联动运行平顺性，排查抖动、位置偏移、卡顿、 通信异常等装配与调试故障。	30 分
合计		100 分

模块二评分过程中，若选手因装配错误造成设备无法运行，对应功能项不得分；若因操作不当造成设备损坏或存在明显安全风险，裁判可终止该模块操作，并根据实际完成情况核定成绩。

模块三：智慧工厂物资分拣配送模块（100 分，占总成绩 40%）

模块三以机器人实际任务完成效果和最佳一次有效运行成绩进行评分。模块三竞赛时间为 90 分钟，选手可在规定时间内进行程序编写、参数调整、功能调试和多次任务运行，最终取规定时间内最佳一次有效运行成绩作为任务运行评分依据。

模块三评分构成如下：

考核项目	考核内容	分值
------	------	----

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）

物品识别与类别判断	机器人能够通过机械臂末端相机采集图像,识别4cm×4cm×4cm 正方体朝上一面的图形内容,并通过语音正确播放所属类别,播放格式为 xx 物品属于 xx 大类(食品类、日用品类、电子产品类)。每正确识别到类型并按照规定格式播放得 4 分,三个正方体共 12 分。	12 分
机械臂夹取与搬运稳定性	机器人能够根据识别结果控制机械臂完成目标正方体夹取,并在搬运过程中保持物品稳定。每成功夹取并稳定搬运一个正方体得 8 分,三个正方体共 24 分。若夹取失败、搬运过程中掉落或因机械臂动作异常导致该物品任务中断,则本项不得分。	24 分
仓库识别、匹配与精准投放	机器人能够识别 A、B、C 仓库后方随机摆放的仓库标识牌,判断“食品仓库”“日用品仓库”“电子产品仓库”的实际位置,并将对应类别正方体放入正确仓库的 30cm×30cm 白色线框内。每成功将一个正方体投放至对应仓库且不压线、不越线得 12 分,三个正方体共 36 分。若放入错误仓库、压线、越线或未完全进入对应仓库线框,则该正方体本项不得分。	36 分
多轮任务闭环与返航停车	机器人完成三个正方体的识别、夹取、搬运和投放任务后,能够自动导航返回停车区并停稳。返回后至少 3 个车轮进入 45cm×45cm 停车区白色线框内得	12 分

	12 分；未返回停车区、停车不稳或进入停车区车轮数量不足 3 个，则本项不得分。	
安全运行与场地保护	整个任务流程中，机器人不得触碰仓库标识牌、场地挡板及其他场地设施。本项基础分为 16 分，每触碰一次扣 4 分，扣完为止。	16 分
合计		100 分

模块三运行过程中，选手不得通过手动控制、外部遥控、人为移动机器人、人为调整物体位置等方式干预机器人任务执行。若出现人为干预，该次运行成绩无效；若出现设备失控、冲出场地、严重碰撞或存在安全风险，裁判有权终止该次运行。

模块三允许选手在规定时间内多次运行任务，但每次正式运行前须向裁判示意。裁判记录每次有效运行成绩，并以最高一次有效成绩作为模块三最终成绩。

4.4 评分方式设计

本赛项采用系统自动评分与现场裁判评分相结合的方式。模块一由考试系统自动评分，模块二由现场裁判根据装配调试过程和功能实现效果评分，模块三由现场裁判根据机器人最佳一次有效运行的任务完成情况评分。

模块一由考试系统自动评分。选手使用赛场指定账号登录考试系统，在规定时间内完成答题并提交试卷。系统根据选手提交的答题结果自动计算成绩，并记录答题用时。若出现系统异常，由裁判组依据系统记录、备用数据和现场情况进行核验。若选手存在未按规定登录、未提交试卷、替考、查阅未经许可资料、使用通信工具等违规行为，按竞赛纪律处理。

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）

模块二由现场裁判根据选手装配调试完成情况、功能实现质量、操作规范和安全表现进行评分。具体评分方式如下：

- （1）选手完成阶段性装配或调试任务后，应向裁判举手示意，由裁判进行阶段性检查和评分；
- （2）对于机械臂结构组装、总线舵机检测、末端执行机构装配、总线线路连接、基础功能测试等内容，裁判依据现场检查结果和功能测试结果进行评分；
- （3）若选手未完成某项装配或调试任务，则该项按实际完成情况给分；若因装配错误导致功能无法测试，该功能项不得分；
- （4）若选手在操作过程中违反安全规范，造成设备损坏或存在明显安全风险，裁判可根据情节扣除相应分数，严重者可终止本模块操作，并按实际完成情况核定成绩。

模块三由现场裁判根据机器人任务完成度及最佳一次有效运行成绩进行评分。具体评分方式如下：

- （1）模块三竞赛时间为 90 分钟，选手可在规定时间内进行程序编写、参数配置、功能调试和多次任务运行；
- （2）每次正式运行前，选手须向裁判示意，裁判确认后开始记录该次运行过程和任务完成情况；
- （3）机器人正式运行后，应自主完成物品识别、机械臂夹取、搬运、仓库识别匹配、精准投放和返航停车等任务；
- （4）选手可在规定时间内多次运行任务，裁判记录每次有效运行成绩，最终取最高一次有效运行成绩作为模块三最终成绩；
- （5）模块三按照“物品识别与类别判断、机械臂夹取与搬运稳定性、仓库识别

匹配与精准投放、多轮任务闭环与返航停车、安全运行与场地保护”五项指标进行评分；

（6）每个正方体按照“识别—夹取搬运—匹配投放”三个环节分别计分，单个正方体满分 24 分，其中识别 4 分、夹取搬运 8 分、精准投放 12 分，三个正方体共 72 分；

（7）返航停车项满分 12 分。机器人完成任务后自动返回停车区，且至少 3 个车轮进入 45cm×45cm 停车区白色线框内并保持静止，视为完成返航停车；

（8）安全运行与场地保护项满分 16 分。机器人运行过程中不得触碰仓库标识牌、场地挡板及其他场地设施，每触碰一次扣 4 分，扣完为止；

（9）若某次运行中出现手动控制、外部遥控、人为移动机器人、人为调整物体位置、修改仓库标识位置等人为干预行为，该次运行成绩无效；

（10）若机器人发生严重碰撞、冲出场地、持续失控或存在安全风险，裁判可立即终止该次运行，并按终止前已完成的有效任务情况记录成绩；

（11）所有评分材料、运行记录和裁判评分表统一留存，实行复核制度。

所有评审材料统一管理，评分过程实行裁判独立评分与复核确认机制。评分标准严格按照赛前公布内容执行，不临时调整、不人为放宽。

4.5 成绩合成与排名规则设计

1. 竞赛总成绩按照三个模块加权合成，满分 100 分。

总成绩计算方式如下：

总成绩 = 模块一成绩 × 20% + 模块二成绩 × 40% + 模块三成绩 × 40%

2. 各模块成绩均按百分制计算，再按对应权重折算计入总成绩。

3. 参赛队伍按总成绩从高到低进行排名，得分高者排名靠前。

4. 总成绩相同时，按照以下优先级确定排名：

第1优先级：模块三“智慧工厂物资分拣配送模块”成绩高者排名靠前；

第2优先级：模块三最佳一次有效运行用时较短者排名靠前；

第3优先级：模块三“安全运行与场地保护”项扣分少者排名靠前；

第4优先级：模块二“智能机器人组装调试模块”成绩高者排名靠前；

第5优先级：模块一“机器人与电子控制理论考核模块”成绩高者排名靠前；

第6优先级：若仍无法区分名次，由裁判长组织复核，并依据竞赛现场记录、任务完成质量、操作规范和违规情况进行最终裁定。

5. 若参赛选手或参赛队伍存在严重违规、技术欺诈、恶意破坏设备、干扰他人比赛、拒不服从裁判安排等行为，裁判组可根据竞赛纪律规定取消相应模块成绩或取消比赛资格。

5 技能管理与沟通

5.1 专家组

技能专家组由首席专家、副首席专家和专家成员组成，负责共同进一步修订本赛项相关技术文件等。首席专家所在单位不能选派参赛队伍参加本赛项。

5.2 裁判组

金砖国家职业技能大赛实行“首席专家负责制”，即首席专家可以兼任裁判长。裁判组成员从全国参赛院校、企业专家中遴选具备丰富教学与实操经验的人员，经专家组统一培训、评估合格后参与执裁，严格执行回避制度。裁判组按职

责分为加密裁判、现场裁判、评分裁判，各司其职、互不兼任，全程接受仲裁组监督。

5.3 仲裁组

仲裁组由第三方监督人员组成，全程监督裁判工作、成绩抽检复核，受理参赛队伍书面申诉并组织复议，对赛事过程中的违规行为进行核查与处置，保障赛事公平公正。

5.4 技术支持组

由技术支持单位相关技术人员、平台供应商技术骨干组成，全程负责竞赛平台保障、设备调试、故障处理、技术答疑，确保竞赛系统稳定、安全、顺畅运行。

5.5 赛项执行工作组

由金砖国家职业技能大赛中方组织单位、执行承办单位、协办单位、技术支持单位等工作人员组成，承接赛项执行各项工作，负责赛事组织、培训实施、宣传推广、成绩统计、后勤统筹等全流程执行，确保赛事按计划推进。

5.6 官方沟通交流

比赛前有关报名参赛、软硬件准备、考试环境部署等相关疑问，参赛单位可进入 2026 金砖国家职业技能大赛-人工智能多模态与电子设计技术

QQ:119213097 交流群进行沟通讨论。本赛项的训练交流、赛前、赛中以及赛后交流等也可通过官方交流群进行。

6 竞赛材料和设备

6.1 基础设施列表

BRICS-FS-57-人工智能多模态与电子设计技术-样题

基础设施清单详细列出了参赛方需准备的所有设备和设施，见“2026 金砖国家职业技能大赛线下竞赛人工智能多模态与电子设计技术基础设施清单”。

6.2 竞赛设备清单

6.2.1 技术平台

竞赛设备(采用科大讯飞股份有限公司提供的具身智能机器人小车 C1 硬件平台)，平台包含高性能 ARM 八核心处理器，搭配 6TOPS 高算力 NPU，支持多类型混合运算与主流深度学习框架模型转换，辅以 8GB+64GB 大内存存储组合，算力充沛、拓展性强。设备搭载 Ubuntu22.04、ROS2 专业操作系统，配备丰富外设接口与双频 Wi-Fi、有线以太网双重通信方式，适配各类智能算法开发与场景调试。同时集成离线语音 MIC、高精度 IMU 姿态检测、结构光深度相机、360° 激光雷达多类 AI 感知传感器，搭配全向麦克纳姆轮、高扭矩六自由度机械臂、高精度驱动电机执行机构，内置 12.6V 大容量锂电池稳定供电，可实现精准感知、智能决策与全向运动、机械操控等多种功能，充分满足竞赛场景下的复杂智能任务需求。



图 1 设备总体效果图

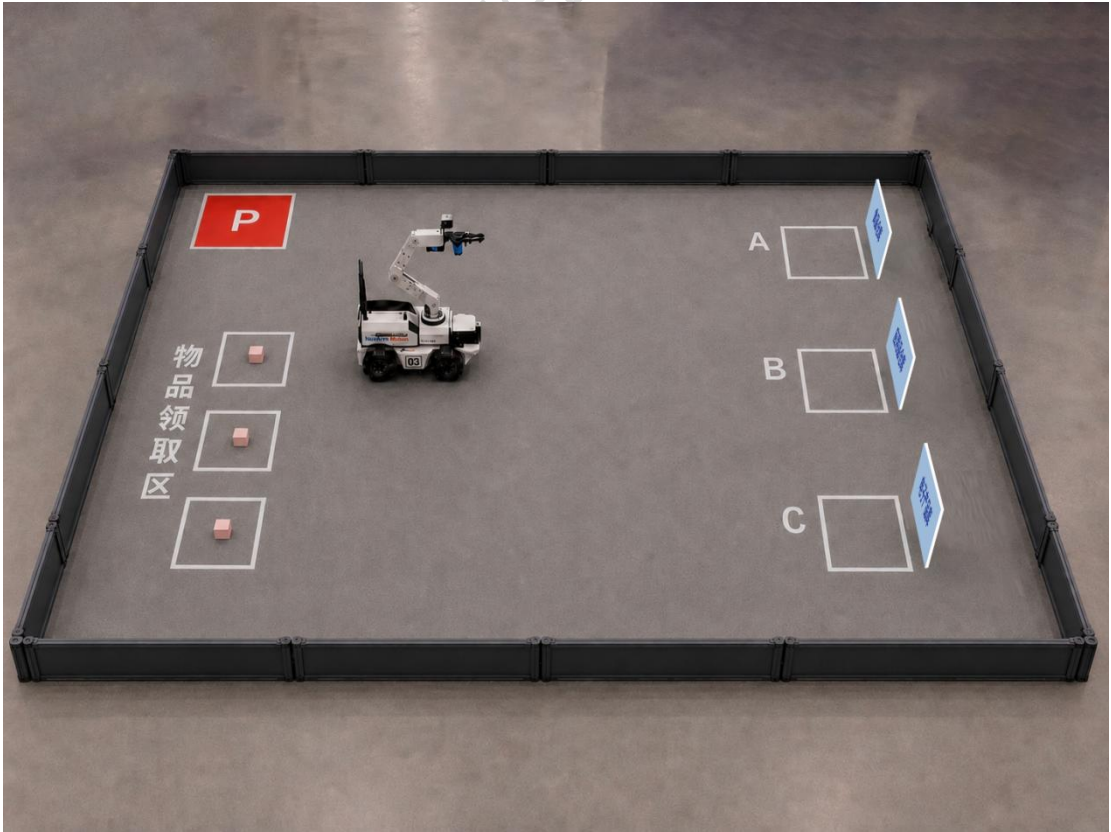


图 2 分拣场景沙盘效果图

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）

竞赛软硬件平台清单如下表所示：

序号	平台名称	数量
1	考试系统	1
2	MobaXterm	1
3	Visual Studio Code	1
4	具身智能机器人小车 C1	1
5	Python 3.10.12	1
6	RKNN-Toolkit2 2.3.2 装在 /home/iflytek/yolo11-venv 虚拟环境里	1
7	RKNN Runtime 2.1.0 位于 /usr/lib/librknnrt.so	1

6.2.2 规格参数

序号	设备名称	规格参数
1	具身智能机器人小车 C1	核心处理器： 1、CPU：8 核高性能 ARM 芯片 2、NPU： 支持最高算力 6 TOPS，支持 INT4/8/16、FP16/BF16/TF32 混合运算

	可实现基于 TensorFlow / MXNet / PyTorch / Caffe 等系列框架的网络模型转换 3、内存存储：8GB RAM+64GB ROM 操作系统： Ubuntu22.04、ROS2 通信接口： USB、Fan、Debug、GPIO、UART、PWM、ADC、I2C、SPI 通信方式： 1、支持 2.4GHz、5GHz 双频 Wi-Fi 2、支持以太网（有线连接） AI 传感器 1：MIC 模块 支持离线语音唤醒、离线语音识别、离线语音合成； AI 传感器 2: IMU 姿态检测模块 1、3 轴加速度计 + 3 轴陀螺仪（16 位） 2、通信接口：支持 I2C、SPI 接口 3、加速度测量量程：支持 $\pm 3g$、$\pm 6g$、$\pm 12g$、$\pm 24g$ 可编程配置 4、加速度计固有噪声密度：$\leq 175 \mu g / \sqrt{Hz}$ 5、加速度计长期零偏误差：$\leq \pm 20mg$ 6、加速度计温度漂移系数：$\leq \pm 0.2mg/K$
--	---

		7、陀螺仪测量量程：支持 $\pm 125^{\circ}/s$、$\pm 250^{\circ}/s$、$\pm 500^{\circ}/s$、$\pm 1000^{\circ}/s$、$\pm 2000^{\circ}/s$ 可编程配置 8、陀螺仪固有噪声密度：$\leq 0.014^{\circ}/s/\sqrt{Hz}$ 9、陀螺仪长期零偏误差：$\leq \pm 1^{\circ}/s$ 10、陀螺仪温度漂移系数：$\leq \pm 0.015^{\circ}/s/K$ 11、陀螺仪漂移稳定性：典型值 $< 2^{\circ}/h$ 12、模数转换精度：16 位 ADC AI 传感器 3：结构光深度相机 1、深度距离：0.2m~4m 2、深度精度：$\leq 2mm@1m$ 3、深度分辨率 / 帧率：$640 \times 480@20fps$ 4、深度视场角 (FOV)：水平 $73.8^{\circ} \times$ 垂直 58.8° $\times$ 对角 86.4° 5、彩色分辨率 / 帧率：$1920 \times 1080@30fps$ 6、彩色视场角 (FOV)：水平 $80.9^{\circ} \times$ 垂直 51.7° $\times$ 对角 88.9° 7、开发支持：提供 ROS/ROS2 SDK 8、数据接口：USB Type-C 2.0 AI 传感器 4：激光雷达 dToF 直接飞行时间法
--	--	--

	1、测距频率：典型值 4000Hz，抗阳光干扰：$\geq 60\text{Klux}$ 2、扫描距离：0.05m-12m 3、测距精度：$\pm 10\text{mm}$；标准差 $\text{STD} < 3\text{mm}$ 4、扫描角度：360° 水平方向 5、激光安全：Class 1（人眼安全） 6、扫描频率：10Hz（600rpm）、角度分辨率 0.09° 执行机构 1：驱动电机 1、永磁有刷电机，供电电压：12V 2、无负载转速：$360 \pm 30\text{rpm}$ 3、扭矩：额定 1.5kg/cm、堵转 4.5kg/cm 4、编码器：1024 线 AB 相正交磁编码器、脉冲 122880/圈 执行机构 2：轮组配置 1、麦克纳姆轮，直径 x 宽度：97mmx49mm 2、运动方向：全向移动 执行机构 3：六自由度机械臂 1、工作电压：12V DC 2、臂展：435mm 2、通信接口：TTL 串口（半双工） 3、扭矩规格：$\geq 35\text{kgf} \cdot \text{cm}@12\text{V}$
--	--

		扬声器 1、功率：3W 供电机构：内置锂电池 电压：12.6V，供电电流：≤5A，容量：10000mAh
2	工业分拣沙盘	比赛沙盘场地尺寸为 1.8m×3.6m，四周采用模块化挡板围合。单块挡板尺寸为 45cm×35cm，沿场地边缘拼接固定，长边每侧设置 8 块挡板，短边每侧设置 4 块挡板，形成封闭式比赛区域，用于限定机器人运行范围并保障现场安全。 场地地面铺设喷绘刀刮布，表面平整、防滑、低反光，满足机器人底盘稳定运行、视觉识别和机械臂作业需求。刀刮布表面设置停车区、物品领取区、仓库区等功能区域标识，区域边界采用白色线框标记。 场地内设置 45cm×45cm 停车区，作为机器人任务起点和终点；设置三个 30cm×30cm 物品领取区，每个区域内放置一个 4cm×4cm×4cm 正方体物体；设置 A、B、C 三个 30cm×30cm 仓库存放区，用于完成物品投放。每个仓库存放区后方设置仓库标识牌，标识牌尺寸为 45cm×35cm，标识内容分别为“食品仓库”“日用品仓库”“电子产品仓库”，标识牌与左右两侧挡板方向平行。 场地布置应保证各功能区域位置清晰、标识明显、道

		具摆放稳定，比赛过程中不得随意移动挡板、物品方块、仓库标识牌及区域线框位置。
--	--	--

6.3 在技能区域内禁止使用的材料和设备

参赛者携带的任何材料和设备应向专家申报（出示）。专家可禁止使用与执行任务无关或可能给竞争对手带来不公平优势的任何物品。

选手自带实操工具，以下是推荐工具清单（建议但不限于）

序号	名称	规格
1	水口钳	160
2	万用表	数字
3	十字螺丝刀	PH0~2
4	无线防静电手环	/

选手禁止携带易燃易爆、智能电子设备等与大赛无关的物品,U 盘只允许存储比赛过程中的推理模型，违规者取消比赛资格。

6.4 建议的比赛区域和工位布局

赛场环境与场地要求

1. 比赛区域应满足理论考核、设备组装调试、机器人程序编写与智慧工厂任务运行等竞赛需求。赛场应具备良好的采光、照明、通风条件，环境温度、湿度应符合机器人设备、计算机设备、传感器及电池使用要求，同时满足选手正常竞赛

和裁判现场执裁需求。

2. 赛场主通道宽度应不低于 4m，满足人员通行、设备转运和紧急疏散要求。各竞赛功能区之间应设置明确通道和安全隔离线，避免选手、裁判、工作人员和观摩人员交叉干扰。

3. 赛场应提供稳定的电源、网络和必要的备用供电设备。各赛位应配备符合设备运行要求的电源接口，满足计算机、机器人主控、充电器、调试设备等用电需求。赛场应安排保安、消防、设备维修、电力保障和技术支持人员待命，以应对突发情况。

4. 赛场应设置检录区、综合竞赛区（含理论考核、设备组装调试及程序编写调试）、智慧工厂任务运行区、裁判工作区、设备维修服务区、医疗点、生活补给区和垃圾分类收集点等功能区域。各功能区域应相对独立，标识清晰，满足比赛组织、设备管理、安全保障和选手服务需求。

5. 各竞赛单元应保持相对独立，确保参赛队伍能够独立完成比赛任务，不受外界干扰。赛区内应设置警戒线或隔离设施，未经允许的人员不得进入选手操作区、设备调试区和机器人任务运行区。

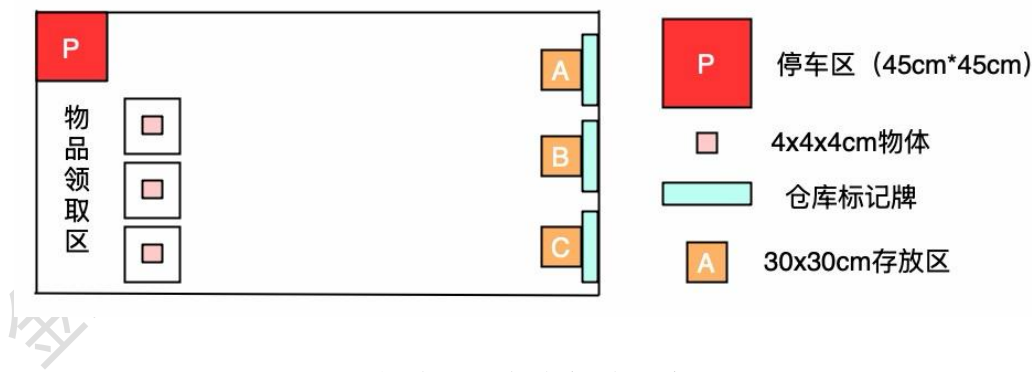
6. 综合竞赛区内每个赛位统一配置计算机 2 台，用于理论考核、设备组装调试及程序编写调试等全部竞赛阶段。计算机应安装指定考试系统，并预装 MobaXterm、Visual Studio Code（含 Remote SSH 插件）、串口调试工具、代码编辑与编译环境（如 Python、C/C++ 运行环境）、压缩解压工具及常用浏览器等必要软件工具，同时关闭数据恢复、文件传输及与考试无关的软件功能。赛位之间应保持适当间距或采取隔离措施，确保选手独立作答、互不干扰。

7. 综合竞赛区每个赛位面积建议不小于 6 m²，赛位内应配置工作台、具身智能机器人小车 C1、机械臂组件、总线舵机、末端夹爪、深度相机、主控设备、工

具及必要耗材。赛位应具备良好的照明条件，满足选手进行机械装配、线路连接、接口检查和功能调试。

8. “智慧工厂物资分拣配送模块”应设置独立的机器人任务运行场地。每个任务场地尺寸为 1.8m×3.6m,场地四周采用模块化挡板围合,单块挡板尺寸为 45cm×35cm,沿场地边缘拼接固定,形成封闭式机器人运行区域。场地地面铺设喷绘刀刮布,表面应平整、防滑、低反光,满足机器人底盘运行、视觉识别和机械臂作业需求。

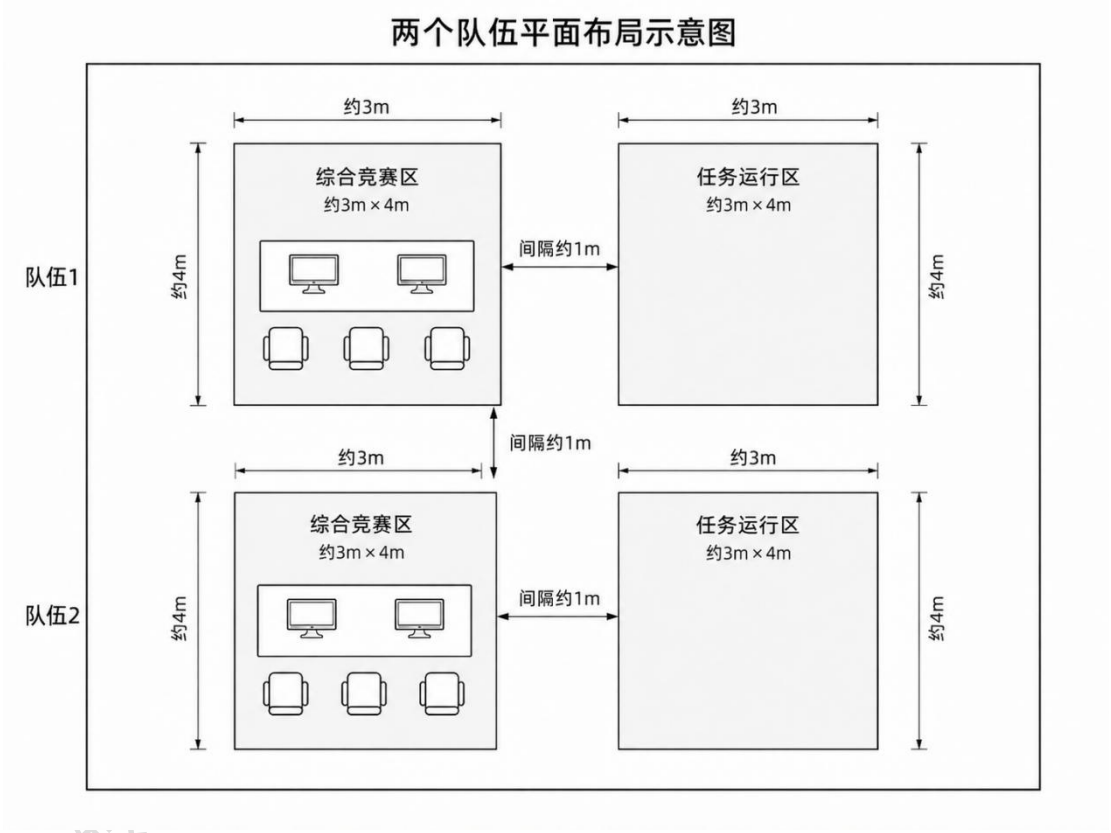
9. 智慧工厂任务场地内应设置停车区、物品领取区以及 A、B、C 三个仓库区。停车区尺寸为 45cm×45cm,作为机器人任务起点和终点;物品领取区设置三个 30cm×30cm 白色线框,每个线框内放置一个 4cm×4cm×4cm 正方体物体;仓库区设置三个 30cm×30cm 白色线框,作为物品存放区域。仓库区后方设置仓库标识牌,标识牌尺寸为 45cm×35cm,内容分别为“食品仓库”“日用品仓库”“电子产品仓库”,标识牌应与左右两侧挡板方向平行,带文字的一面朝向机器人运行方向,便于机器人视觉识别。



智慧工厂任务场地示意图

10. 智慧工厂任务运行区应设置安全隔离线或围挡,任务运行期间非裁判、工作人员和指定选手不得进入场地。机器人运行过程中,选手不得手动控制、外部遥控、人为移动机器人、人为调整物体位置或改变仓库标识牌位置。若机器人出现失控、严重碰撞、冲出场地或存在安全风险,裁判有权立即终止该次运行。

11. 赛场应设置设备维修服务区，用于竞赛设备的临时检查、维护和故障处理。维修服务区应配备常用工具、备用线缆、紧固件、充电设备和必要的检测仪表。设备维修不得影响其他参赛队伍正常比赛，涉及成绩判定的设备故障应由裁判组确认后按竞赛规则处理。
12. 赛场应设置医疗点、生活补给点和休息区，为选手、裁判和工作人员提供必要服务。赛场内应配备消防器材、急救用品和应急疏散指示标识，确保竞赛在安全、有序、可控的环境中进行。



工位参考布局图

7 竞赛试题

专家组在正式比赛前一个月通过大赛指定 QQ 群发布竞赛样题，样题题型与正式比赛题型内容约 70%一致，赛题思路约 80%一致。

8 申诉与仲裁

1. 参赛选手对竞赛中认为有失公平的监督、评判，以及对裁判员的违规行为等，均可提出申诉。
2. 选手申诉需在当前场次比赛结束后 2 小时内，以书面形式向仲裁组提出。仲裁组要认真负责地受理选手申诉，并将书面处理意见通知当事人领队。
3. 仲裁组的裁决为最终裁决。

9 竞赛须知

9.1 选手须知

- （1）参赛选手应按有关要求如实填报个人信息，否则取消竞赛资格。
- （2）参赛选手凭统一印制的参赛证和有效身份证件参加竞赛，按赛项规定的时间、顺序、地点参赛。
- （3）参赛选手应认真学习领会本次竞赛相关文件，自觉遵守大赛纪律，服从指挥，听从安排，文明参赛。
- （4）竞赛须严格遵守安全操作规程和文明生产规则，爱护竞赛场地的设备、仪器等，不得人为损坏仪器设备。一旦出现较严重的安全事故，经裁判长批准后将立即取消其参赛资格。
- （5）除经裁判审核通过的 U 盘、赛项允许的实操工具及竞赛规定材料外，参赛选手不得携带其他电子设备、通讯设备及资料进入赛场。
- （6）竞赛时，在收到开赛信号前不得启动操作，各参赛队在指定工位上完成竞赛项目，严禁作弊行为。
- （7）竞赛完毕，选手应立即结束操作，在工位区且远离操作台处等候。将资料

和工具整齐摆放在操作平台上，经工作人员清点后方可离开赛场，离开赛场时不得带走任何资料。

（8）选手提交竞赛结果时，要在裁判员记录的竞赛情况记录表上签字确认。

（9）各参赛队按时参加本赛项开闭幕式、领队抽签会、熟悉赛场等日程。

（10）未尽事宜，由现场裁判组裁决。

9.2 指导专家须知

（1）指导专家（教师）应该根据专业教学计划和赛项规程合理制定训练方案，认真指导选手训练，培养选手的综合职业能力和良好的职业素养，克服功利化思想，避免为赛而学、以赛代学。

（2）指导专家（教师）应及时查看大赛专题网站有关赛项的通知和内容，认真研究和掌握本赛项竞赛的规程、技术规范和赛场要求，指导选手做好赛前的一切技术准备和竞赛准备。

（3）指导专家（教师）应该根据赛项规程要求做好参赛选手保险办理工作，并积极做好选手的安全教育。

（4）指导专家（教师）不得违反赛项规定进入赛场，干扰比赛正常进行。

（5）参赛代表队若对竞赛过程有异议，在规定时间内由领队向赛项仲裁工作组提出书面报告。

（6）对申诉的仲裁结果，领队要带头服从和执行，并做好选手工作。参赛选手不得因申诉或对处理意见不服从而停止比赛，否则以弃权处理。

10 竞赛表彰

10.1 证书发放

参赛队伍可获得由印度主办方及中方组织方共同签发的获奖证书。

10.2 省级/区域选拔赛奖励办法（非省厅牵头组织的省级或区域选拔赛）

以省级/区域实际参赛队比赛成绩为依据，设一等奖占比 10%，二等奖占比 20%，三等奖占比 30%，其他为优秀奖。按获奖等级赛后由印度主办方及中方组织方共同签发选拔赛电子版国际获奖证书。

10.3 国际总决赛奖励办法

1. 金牌、银牌、铜牌和优胜奖牌

金砖+国家参赛队统一排名，对获得前 6 名的国内外参赛队，相应颁发金、银、铜牌及证书；对未获得金银铜奖牌但成绩优异的线下参赛队颁发优胜奖奖牌及证书（上限为 3 支队伍）。

奖牌评奖细则如下：

（1）各参赛国成绩排名第一的本国参赛队有资格进入金牌排名，成绩排名第一的参赛队得金牌；

（2）除金牌参赛队外，各参赛国成绩最好的一支本国参赛队有资格进入银牌排名，其中成绩最好的前两支参赛队获得银牌；

（3）除金牌参赛队和银牌参赛队外，各参赛国成绩最好的一支本国参赛队有资格进入铜牌排名，其中成绩最好的前三支参赛队获得铜牌；

（4）对未获得金银铜奖牌但成绩优异的线下参赛队颁发优胜奖奖牌（上限为 3 支队伍）；

（5）线上国际参赛队不颁发实物奖牌，只颁发相应奖牌证书。

2. 一等奖、二等奖和三等奖

对参加中国赛区国际总决赛的中方参赛队，依据四舍五入的原则，设一等奖占比 10%，二等奖占比 20%，三等奖占比 30%，颁发相应国际获奖证书。其他为优秀奖。

3. 其他奖励

- （1）为参与执裁的执裁裁判颁发国际执裁证书；
- （2）为获得一等奖、二等奖队伍的指导专家颁发国际优秀指导专家证书；
- （3）为组织大赛作出突出贡献的单位颁发“突出贡献奖”牌匾及证书；
- （4）为积极组织参赛、开展赛前选拔集训、赛中未发生违规违纪行为的省级或区域选拔赛承办单位颁发“优秀组织奖”证书。

4. 技能护照

参赛队总成绩达到 60 分（100 分制）及以上的参赛选手，可以自愿申领 A 级“技能护照”证书（详见后续申领通知）

11 违规处理规定

为严肃竞赛纪律，保证竞赛进程的公开、公平、公正，对违反比赛纪律的人员做如下处理：

11.1 发现参赛选手不符合报名规定条件的、冒名顶替和弄虚作假的，报经竞赛办公室核实后，取消该选手比赛资格；已获奖者取消其获奖资格，责令其退回所获证书及奖品，并通过媒体向社会公布。

11.2 参赛选手有下列情节之一的，竞赛成绩记零分：

- （1）考试期间违规翻阅书籍、笔记、纸条等资料。
- （2）在考场内交头接耳、偷看、暗示等作弊行为。

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）

- (3) 在比赛期间携带或使用通讯工具的行为。
- (4) 裁判根据比赛要求宣布竞赛结束后，仍强行作答或操作。
- (5) 不服从裁判员裁决，扰乱竞赛秩序，影响比赛进程，情节恶劣。
- (6) 其他违反比赛规则且不听劝告的行为。

11.3 参赛选手不得触动非竞赛用仪器设备，如造成仪器设备损坏，由当事人单位承担赔偿责任（视情节而定）；参赛选手若出现恶意破坏仪器设备等情节严重的，依法送有关机关处理。

11.4 对于违反纪律的各代表队非参赛人员，将视情节轻重给予警告、通报批评，并视情节轻重，由大赛组织委员会决定是否通报其所在单位。

11.5 对违反竞赛纪律的裁判员、工作人员，裁判长报经省竞赛组委会核实后，视情节轻重给予警告或取消其资格。

11.6 对违章操作，不戴防护用品的选手，裁判应及时予以纠正，并酌情扣除选手操作成绩。

11.7 选手参加比赛前，应进行安全检查，如发现问题应及时解决，无法解决的问题应及时向裁判报告，裁判视情况予以判定，并协调处理。准备工作完毕后报裁判批准，方可进行实际操作。对选手未发现的安全隐患，裁判应及时指出并酌情扣除选手实际操作分。

