



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

样题(选拔赛)

2026 年 06 月



目录

1 项目简介 2

1.1 项目描述 2

1.2 竞赛目的 错误！未定义书签。

2 选手需具备的能力 3

3 竞赛项目 3

3.1 竞赛模块 3

3.2 任务内容 4

3.3 评分标准 13

1 项目简介

1.1 项目描述

本次竞赛由 3 个模块组成，选手需要按顺序完成所有竞赛模块。竞赛现场将向参赛队提供统一的赛题文件、竞赛设备、基础工程框架、设备接口说明文件、调试工具及保障各任务模块独立性与公平性所需的技术条件。

竞赛内容包含以下任务模块：

- 模块 A：机器人与电子控制理论考核
- 模块 B：智能机器人组装调试
- 模块 C：智慧工厂物资分拣配送

只有在竞赛现场无法完工且经首席专家批准的情况下，才能更改竞赛任务和评分标准。若参赛选手不遵守职业健康、安全生产和赛场操作规范，或使自己、其他选手、裁判及设备面临危险，裁判组有权终止其操作，并按竞赛纪律处理。

参赛队完成各模块后，由考试系统或现场裁判根据评分标准对结果进行评分。

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

人工智能多模态与电子设计技术赛项共 3 个模块，要求选手在规定时间内完成。具体项目模块名称和时间要求参照下表。

序号	模块名称	竞赛内容完成时间
1	模块 A：机器人与电子控制理论考核	60 min
2	模块 B：智能机器人组装调试	120 min
3	模块 C：智慧工厂物资分拣配送	90 min

3.2 任务内容

模块 A：机器人与电子控制理论考核（60 min）

任务背景：随着人工智能、机器人、智能制造和智慧物流等技术快速发展，移动机器人已经成为智能工厂、智慧仓储、柔性搬运、智能巡检等场景中的重要执行载体。移动机器人系统通常由底盘运动机构、感知传感器、主控计算平台、机械臂执行机构、导航定位系统、视觉识别模型和任务控制程序共同组成，涉及 Linux、ROS、机器视觉、激光雷达、SLAM、路径规划、机械臂控制、边缘 AI 推理和设备安全等多方面知识。

作为人工智能多模态与电子设计技术相关岗位的技术人员，参赛队需要具备移动机器人基础理论、机器人系统调试、视觉识别、传感器应用、导航控制、设备维护和安全生产等综合职业能力。

任务描述：模块 A 采用团队统一作答方式进行。每支参赛队在规定时间内使用赛场指定账号登录考试系统，提交一份理论考核试卷。每队指定 1 名选手作为答题操作员，负责考试系统操作和试卷提交；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。

理论考核题型包括单项选择题、多项选择题、判断题，试卷满分 100 分，考试时间 60 分钟，重点考核：

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。

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、图文标识识别等。
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：RKNN 模型加载、输入预处理、推理调用、结果解析、资源释放等。
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等。

模块 B：智能机器人组装调试（120 min）

任务背景：具身智能机器人小车 C1 集成移动底盘、机械臂、深度相机、激光雷达、IMU、主控计算平台、总线舵机和末端执行机构等核心部件。机器人要在智慧工厂任务场地内稳定完成识别、夹取、搬运、投放等任务，必须首先保证机械臂结构装配正确、总线舵机通信稳定、末端夹爪动作可靠、机械臂零点及联动运行正常。

模块 B 重点考核选手对机器人机械结构、电气连接、总线舵机检测、执行机构装配、基础功能测试和现场安全规范的掌握情况。

任务描述：选手需根据赛场提供的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、线缆、工具和必要耗材，在规定时

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）

间内完成机械臂相关装配调试任务，参赛队应按照任务要求完成以下内容：

1. 机械臂结构组装与调试；
2. 总线舵机硬件检测与检修；
3. 机械臂末端执行机构装配调试；
4. 机械臂总线校准与联动测试。

任务内容：

（1）机械臂结构组装与调试

任务描述：本任务主要考核参赛队对六轴总线舵机机械臂结构件、连杆、关节连接件、固定支架和总线舵机单元的识别、装配与固定能力。选手应按照赛场提供的资料，完成机械臂结构装配，并保证装配方向正确、连接牢固、无明显松动、卡滞、偏斜和运动干涉。

任务要求：

1. 正确识别机械臂连杆、关节连接件、总线舵机单元、固定支架等部件；
2. 按照装配顺序完成机械臂主体结构安装；
3. 确认各关节结构安装方向正确，连接件坚固可靠；
4. 检查机械臂运动范围内是否存在明显卡滞、偏斜和机械干涉；
5. 完成后向裁判举手示意，由裁判进行阶段性检查。

（2）总线舵机硬件检测与检修

任务描述：本任务主要考核参赛队对总线舵机、主控硬件、深度相机和相关线路的接线、供电、通信检测及故障排查能力。选手需完成总线线路校验、供电线路调试、舵机 ID 识别、通信检测和基础故障排查，确保各传感器、总线舵机能够

稳定接入主控平台。

任务要求：

1. 完成深度相机、总线舵机与机械臂主控硬件的接线装配；
2. 检查供电线路连接是否正确、可靠；
3. 使用指定工具或程序完成舵机 ID 识别和通信检测；
4. 排查总线舵机无法识别、通信异常、供电异常等常见故障；
5. 确认各关节舵机能够被主控稳定识别和控制。

(3) 机械臂末端执行机构装配调试

任务描述：本任务主要考核参赛队对机械臂末端夹爪等执行机构的装配、固定、传动间隙调整、开合动作调试和夹持力度参数匹配能力。末端执行机构应能够稳定完成基础夹取动作，为后续模块 C 的物品抓取任务提供可靠执行条件。

任务要求：

1. 正确装配机械臂夹爪等末端执行组件；
2. 完成末端机构与舵机的固定；
3. 调整传动间隙，避免明显松动、卡滞或偏斜；
4. 调试夹爪开合动作；
5. 设置夹持力度匹配参数，并完成基础夹取测试。

(4) 机械臂总线校准与联动测试

任务描述：本任务主要考核参赛队对六轴总线舵机机械原点零点校准、单轴运动测试、多轴联动测试和运行故障排查的能力。选手需根据赛场提供的调试说明完成机械臂零点校准和联动运行测试，排查抖动、位置偏移、卡顿、通信异常等问

题。

任务要求：

1. 对六轴全部关节总线舵机开展机械原点零点校准；
2. 设定各关节安全运动限位区间；
3. 完成单轴运动测试；
4. 完成多轴联动运行测试；
5. 排查抖动、位置偏移、卡顿、通信异常等装配与调试故障；
6. 完成后向裁判举手示意，由裁判进行功能测试和阶段性评分。

模块 B 注意事项：

1. 选手完成阶段性装配或调试任务后，应向裁判举手示意，由裁判进行检查和评分。
2. 未经裁判确认，不得擅自更换竞赛设备核心部件。
3. 调试机械臂运动时，应保证机械臂运动范围内无无关人员和无关物品。
4. 因装配错误导致设备无法运行的，对应功能项不得分。
5. 因操作不当造成设备损坏或存在明显安全风险的，裁判有权终止该模块操作，并按实际完成情况核定成绩。

模块 C：智慧工厂物资分拣配送（90 min）

任务背景：在智慧仓储、智能制造、物流分拣和柔性搬运场景中，移动机器人需要具备环境感知、图像识别、机械臂抓取、自主导航、目标匹配、精准投放和任务闭环能力。具身智能机器人小车 C1 通过深度相机、激光雷达、机械臂、麦克纳姆轮底盘和边缘 AI 推理能力，可模拟完成智慧工厂环境下的物资识别、

分拣和配送作业。

模块 C 重点考核参赛队基于赛场提供的基础工程框架进行程序开发、参数配置、功能调试和完整任务运行的能力。

任务场地：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。

1. 停车区尺寸为 $45\text{cm} \times 45\text{cm}$ ，作为机器人任务起点和终点。
2. 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。
3. 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。
4. 每个仓库区对应设置 $45\text{cm} \times 35\text{cm}$ 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”，三类仓库标识随机对应 A、B、C 三个仓库位置。
5. 正方体物体分别对应食品类、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主要识别依据。

AI 模型要求：比赛过程中，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。

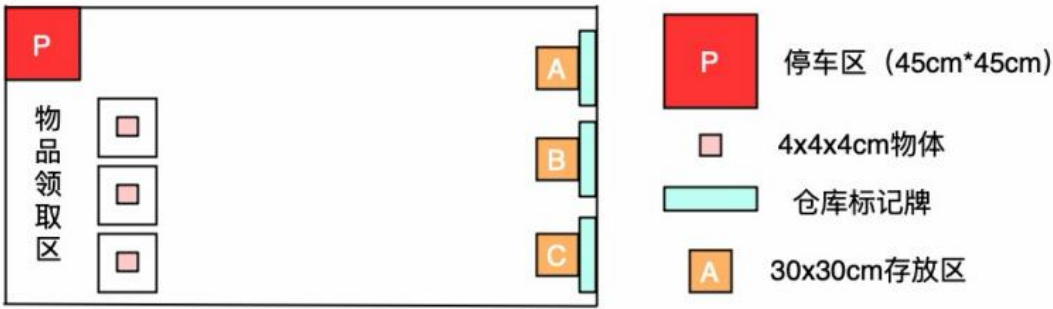
赛场将使用指定 RKNN 模型验证工具对模型文件进行审核。审核工具应能够打开模型文件，并读取模型输入节点、输出节点、输入尺寸、输入数据类型、输出张量信息等基础模型信息。能够被审核工具正常打开并成功读取输入输出信息的文件，方可认定为有效 RKNN 模型文件。

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。若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，取消该参赛队模块 C 成绩；情节严重或影响竞赛公平、安全运行的，取消比赛资格。

任务描述：参赛队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以下任务：

1. 通过唤醒词“小飞小飞，快速出发执行任务”启动任务；
2. 机器人从停车区出发，移动至物品领取区；
3. 机器人通过机械臂末端相机采集带深度信息的图像；
4. 识别正方体朝上一面图形，判断其所属类别，并按规定格式进行语音播报，例如“香蕉属于食品类”；
5. 根据识别结果控制机械臂夹取对应正方体；
6. 机器人自主导航至对应仓库区域；
7. 识别或匹配 A、B、C 仓库对应标识牌，判断实际仓库位置；
8. 将正方体放入对应仓库的 30cm × 30cm 白色线框内，方块不得压线、越线或放入错误仓库；
9. 依次完成三个正方体的识别、夹取、搬运和投放任务；
10. 三个正方体均完成归仓后，机器人自动导航返回停车区，并至少 3 个车轮进入 45cm × 45cm 停车区白色线框内且保持静止。



任务流程示例

序号	任务环节	任务要求
1	任务启动与停车 区出发	机器人在停车区内待命，通过唤醒词启动后，从 停车区驶出并进入任务执行状态。
2	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。
3	视觉识别与物品 分类	机器人采集带深度信息的图像，识别 4cm × 4cm × 4cm 正方体朝上一面图形内容，判断其 所属类别，并完成语音播报。
4	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。
5	仓库标识识别与 匹配	机器人夹持物品后识别 A、B、C 三个仓库对应 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。
6	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，方块不得压线、越线或错放。
7	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。
8	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，至少 3 个车轮进入停车区白色线框内并保持静止。

模块 C 注意事项

1. 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。
2. 模块 C 竞赛时间内，参赛队可进行多次程序调试和任务运行，最终取规定时间内最佳一次有效运行成绩作为模块 C 成绩。
3. 机器人正式运行后，应自主完成任务。选手不得通过手动控制、外部遥控、人为移动机器人、人为调整物体位置或修改仓库标识位置等方式干预机器人任务执行。
4. 若出现人为干预，该次运行成绩无效。
5. 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。
6. 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。
7. 裁判完成该模块评分后，应将任务运行情况与参赛队进行确认，双方在对应记录表中签字。

3.3 评分标准

模块 A 评分标准

题型	数量	分值
单项选择题	30 题	30 分
多项选择题	20 题	50 分
判断题	20 题	20 分
合计	70 题	100 分

模块 B 评分标准

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，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	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、	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）

	总线舵机信号稳定接入 主控平台。	
机械臂末端执行 机构装配调试	完成末端夹爪安装、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。	20 分
机械臂总线校准 与联动测试	完成六轴关节零点校 准、单轴运动测试、多 轴联动测试，排查抖动、 位置偏移、卡顿、通信 异常等故障。	30 分
合计		100 分

模块 C 评分标准

考核项目	考核内容	分值
物品识别与类别 判断	每正确识别并判断一个正方体类别，同 时按规定格式完成语音播报得 4 分，三 个正方体共 12 分。	12 分
机械臂夹取与搬 运稳定性	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、 搬运掉落或该物品任务中断，则该物品	24 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）

	本项不得分。	
仓库识别、匹配 与精准投放	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	三个正方体完成归仓后，机器人自动返回停车区并停稳，至少 3 个车轮进入 45cm × 45cm 停车区白色线框内得 12 分。	12 分
安全运行与场地 保护	基础分 16 分。机器人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。	16 分
合计		100 分

各模块占总分权重

模块	任务	模块满分	总成绩权重
A	机器人与电子控制理论考核	100 分	20%
B	智能机器人组装调试	100 分	40%

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）

C	智慧工厂物资分拣配 送	100 分	40%
合计			100%

金砖国家职业技能大赛(金砖国家未来技能挑战赛)

