



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）

工业机器人数字孪生技 术应用

BRICS-FS-40

技术规程(选拔赛)

2026 年 06 月

目录

1 项目简介.....2

1.1 赛项基本信息.....2

1.2 项目描述.....2

1.3 竞赛目的.....2

2 技能标准（对选手的知识和技能要求）3

2.1 应熟练掌握的基础知识.....3

2.2 应熟练掌握的基本技能.....3

3 竞赛项目.....4

3.1 竞赛模块.....4

3.2 竞赛描述.....4

3.3 竞赛方式.....5

3.4 竞赛流程.....5

4 成绩评定.....7

4.1 评分标准制定原则.....7

4.2 评分方法.....7

4.3 评分细则.....8

5.技能管理与沟通.....9

5.1 专家组.....9

5.2 裁判组.....9

5.3 仲裁组.....9

5.4 技术支持组.....9

5.5 赛项执行工作组..... 10

5.6 官方沟通交流.....10

6 竞赛环境.....10

6.1 整体环境要求.....10

6.2 竞赛工位要求.....11

6.3 技术平台.....12

6.4 技术平台要求.....12

6.5 主要设备参数.....12

7 竞赛赛卷.....14

8.申诉与仲裁.....14

8.1 申诉与仲裁.....14

8.2 申诉与仲裁的程序.....15

9.竞赛须知.....16

10.竞赛表彰.....17

11.违规处理规定.....19

金砖国家职业技能大赛(金砖国家未来技能和技术挑战赛)

1 项目简介

1.1 赛项基本信息

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：工业机器人数字孪生技术应用

赛项编号：BRICS-FS-40

赛制（人/选手）：2 人

赛事类型：中国赛区国际赛

1.2 项目描述

赛项以工业机器人数字孪生为核心，以汽车轮毂生产工艺流程为任务主线，考核选手通过工业机器人系统的虚拟调试的技能考核，检验参赛队伍计划组织和团队协作等综合职业素养，强调创新能力和实际操作能力，提升学生职业能力和就业质量。

1.3 竞赛目的

为贯彻习近平主席对技能人才工作的系列重要指示，更好地在全社会大力弘扬劳模精神、劳动精神、工匠精神，激励更多劳动者特别是青年一代走技能成才、技能报国之路，培养更多高技能复合型人才和大国工匠，促进我国就业创业和高质量发展。同时为继续落实金砖国家《厦门宣言》、《约翰内斯堡宣言》、《巴西利亚宣言》和《莫斯科宣言》中关于技能发展工作及技能创新工作的相关精神，共同推进金砖国家第二个金色十年的合作取得更大发展，举办本项目竞赛。

选拔赛旨在考核参赛选手对工业机器人数字孪生软件的系统的布局搭建、虚拟仿真编程调试、PLC 编程、触摸屏编程等专业能力以及团队协作、质量控制、安全意识等职业素养，以真实工业应用场景为数字孪生任务载体，充分考验选手面对复杂工作任务要求的问题分析、处理和实施能力，展现选手的综合职业素养和技能应用水平。

2 技能标准（对选手的知识和技能要求）

2.1 应熟练掌握的基础知识

- 1) 工业机器人技术知识；
- 2) 机械安装调试知识；
- 3) 电气安装调试知识；
- 4) 气动控制技术知识；
- 5) 传感器技术知识；
- 6) PLC控制及应用知识；
- 7) HMI人机组态技术知识；
- 8) 结构化编程及虚拟仿真技术知识；
- 9) 工业网络技术应用知识；
- 10) 安全操作规程，职业守则知识。

2.2 应熟练掌握的基本技能

- 1) 数字孪生与虚拟调试软件使用技能，包含虚拟调试的方法；

- 2) 工业机器人系统的使用方法，包含参数设定、系统标定、典型程序设计等；
- 3) PLC系统的使用方法，包含输入输出的连接、通讯方法、典型程序设计等；
- 4) 工业网络技术应用，包括网络基本架构、组网方法、通信协议、数据采集与处理等；
- 5) 工业网络技术应用，包括网络基本架构、组网方法、通信协议、数据采集与处理等。

3 竞赛项目

3.1 竞赛模块

竞赛以 2 人组成团体进行比赛，通过团队协作完成竞赛任务内容。竞赛时长 1.5 个小时。比赛评分方式为结果评分。

模块	任务
模块 A	仿真环境搭建
	集成系统手动调试
	集成系统虚拟联调

3.2 竞赛描述

模块 A:工业机器人系统虚拟调试

模块 A-1 仿真环境搭建（在虚拟仿真软件进行模型场景搭建，零件定义、地址匹配等工作任务）

模块 A-2 集成系统手动调试（通过 PLC 实训箱完成硬件按钮与虚拟环境的手动调试）

模块 A-3 集成系统虚拟联调（通过编写 PLC、触摸屏程序，在虚拟仿真软件完成工业机器人程序仿真，最终完成整体联调，完成轮毂生产仓储、打磨、车标安装、加工、检测、分拣等任务）

3.3 竞赛方式

2026 金砖职赛各赛项不设参赛组别。年龄在 16 周岁（2010 年 1 月 1 日以前出生）-35 周岁（1991 年 1 月 1 日以后出生）的职业院校（含高职本科、技工院校）及本科院校在校师生、企事业单位职工等均可作为参赛选手的身份报名参赛。凡曾获得金砖职赛任一赛项决赛第一名的选手，不得以选手身份报名参加 2026 年金砖职赛的同一赛项。

每支参赛队由参赛选手、指导专家、团队支持人员（领队）构成，其中参赛选手和指导专家为报名参赛必备人员。1 人赛每支参赛队限报 1 名指导专家，多人赛每支参赛队限报 2 名指导专家。同一队伍，指导专家和参赛选手不能为同一人。

3.4 竞赛流程

表 1 竞赛工作流程安排表

竞赛日	时间	事项	参加人员	地点
第一天	8:00-12:00	参赛选手报道	参赛队及指导老师、裁判、专家相关工作人员	酒店
	13:30-15:00	裁判培训及技术说明会	裁判组、监督仲裁	会议室

	15:00-16:30	领队会、场次抽签	参赛队、裁判长、监督组	会议室
	16:30-17:00	熟悉赛场	参赛队及领队人员	竞赛场地
第二天	8:00-8:30	第一场检录加密	检录加密裁判、参赛选手	竞赛场地
	8:30-10:00	第一场正式比赛	裁判、参赛队、技术人员、工作人员	竞赛场地
	10:00-11:00	第一场评分、设备恢复	裁判组、选手	竞赛场地
	10:30-11:00	第二场检录加密	检录加密裁判、参赛选手	竞赛场地
	11:00-12:30	第二场正式比赛	裁判、参赛队、技术人员、工作人员	竞赛场地
	12:30-13:30	第二场评分、设备恢复	裁判组、选手	竞赛场地
	13:00-13:30	第三场检录加密	检录加密裁判、参赛选手	竞赛场地
	13:30-15:00	第三场正式比赛	裁判、参赛队、技术人员、工作人员	竞赛场地
	15:00-16:00	第三场评分、设备恢复	裁判组、选手	竞赛场地
	16:00-17:00	统分、核分	裁判组	裁判室

注：以竞赛指南实际日程安排为准

4 成绩评定

4.1 评分标准制定原则

大赛题目和评分标准由金砖国家技能发展与技术创新大赛执行委员会专家、相关企业和行业的专家、院校专家共同设计，本着科学严谨、公正公平、可操作性强的原则制定评判标准、评分方法和评分细则，兼顾职业能力评价与职业素养评价相结合原则，总成绩满分为 100 分。

4.2 评分方法

1、赛项裁判组负责赛项成绩评定工作，设裁判长 1 名，全面负责赛项的裁判和管理工作。

2、参赛选手根据赛项任务书的要求进行操作，需要裁判确认的内容必须举手经过裁判员的确认，否则不得分。

3、赛项裁判组本着“公平、公正、公开、科学、规范、透明、无异议”的原则，根据裁判的现场记录、参赛队选手的赛项任务书及评分标准，评定成绩。

4、评分方法为过程评分和结果评分两类，根据裁判的现场记录、参赛队选手的赛项任务书及评分标准，评定成绩。所有评分材料须由相应评分裁判、选手签字和裁判长确认。

5、裁判的分组由裁判长负责。无相应执裁任务的裁判不得进入选手工位。选手按照裁判的指令展示评分项描述的功能。

4.3 评分细则

竞赛评分将采用定性与定量结合的方法，客观公正地评出各赛项任务的分数，为了确保赛事评判的客观性，针对每一套竞赛试题，将会定制赛题评分标准，将评分项尽可能细化到每一个细节，减少主观判断的比例，确保赛事的客观公正。

表 2 竞赛模块配分表

模块	评分项目	评分要点	占比
A	仿真环境搭建	1、虚拟环境与真实环境搭建摆放一致 2、正确设置软件初始状态 3、正确完成气缸的状态机定义 4、正确完成传感器定义 5、正确完成指示灯定义 6、正确完成信号地址匹配 7、正确建立通信	25%
	集成系统手动调试	1、通过外部按钮控制虚拟调试场景气缸动作 2、通过外部按钮控制虚拟调试场景指示灯 3、通过外部按钮控制虚拟调试场景导轨、机器人动作 4、实现安全光栅、蜂鸣器等报警	15%
	集成系统虚拟联调	1、完成 1 个或多个轮毂生产加工工艺流程的虚拟仿真联调任务	60%
职业素养		1、佩戴安全帽，着比赛服、穿电工绝缘鞋； 2、工具摆放整齐； 3、不随地丢弃气管、扎带等垃圾； 4、比赛过程中脱安全帽； 5、在完成工作任务的过程中违反操作规程或因操作不当，造成重要器件之外的器件损坏。	扣分项

注：1. 职业素养部分不具体配分，但在工作过程中违反有关规定从参赛选手实际操作竞赛总得分中扣除 0—10 分，严重违规者以致停止比赛，并取消本竞赛模块分数。

2. 实际竞赛过程中各指标所占比例可能有所微调。

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，参赛单位可进入无人机操作赛项相关沟通交流群进行沟通讨论。本赛项的训练交流，比赛前，比赛中以及比赛后交流等也可通过官方交流群进行。

官方 QQ 群：654811629（请各参赛单位谨慎甄别群内信息出处，谨防诈骗）

3.

6 竞赛环境

6.1 整体环境要求

1.竞赛场地平整、明亮、通风良好，场地采光良好，四周无太阳直射，照明条件优良，可保证赛位在比赛期间稳定的光源环境。

2.赛场规划独立参观通道和体验区域，不得影响竞赛正常进行。

3.赛场设置合理数量空调，保证赛场温度适宜。

4.赛项设置合理数量监控，保证无死角全覆盖所有赛位和人员活动范围，监控录像文件妥善保存。

- 5.赛场设置医疗站。
- 6.赛场放置灭火器。
- 7.赛场设置备用电源。

6.2 竞赛工位要求

- 1.单个竞赛工位面积不小于 4m^2 ($2\text{m}\times 2\text{m}$)，标明竞赛工位号码，有明显区域划分，除了参赛工位，还应准备 1 个备用工位、赛场面积应不低于 100m^2 。
- 2.每个竞赛工位配备竞赛平台 1 套，编程用电脑 2 台（配电脑桌），凳子 2 张。
- 3.每个竞赛工位提供竞赛平台用供电口 1 个 ($220\text{V}-1\text{kW}$)，编程电脑用供电口 4 个 ($220\text{V}-2\text{kW}$)。
- 4.编程用电脑配置要求，CPU 为 INTEL i5-8700 CPU（第 8 代，主频 2.8GHz ，核心数 6）同级别或以上，2G 或以上 NVIDIA 独立显卡，内存为 8GB 容量同级别或以上，硬盘为 500GB 容量同级别或以上，安装正版 Windows 10 或以上操作系统。

6.3 技术平台



图 2 竞赛平台示意图

6.4 技术平台要求

技术平台带有可进行虚拟仿真验证的 PLC 实训箱，可进行 PLC 编程、触摸屏界面编程，带有操作面板、按钮、传感器、指示灯等元件。PLC 实训箱搭配工厂虚拟调试仿真软件 PQFactory，实现经 PLC 控制箱系统逻辑处理把真实的生产信号传递给 PQFactory 系统，PQFactory 系统根据相应控制变量属性执行仿真生产流程，同时将执行完的结果数据传递给 PLC 控制箱。

6.5 主要设备参数

表 3 竞赛技术平台设备配置规格

序号	名称	包含模块
1	PLC 控制箱	1) PLC:工作存储器 100KB, 负载存储器 4MB, CPU 板载 14 点数字量输入、10 点数字量输出和 2 点模拟量输入接口, 布尔运算执行速度 0.08μs/指令, 移动字执行速度 1.7μs/指令, 实数数学运算执行速度 2.3μs/指令; 2 个 PROFINET 端口。 2) 人机交互界面 HMI: 按键式/触摸式操作, 7" TFT 显示屏, 65536 颜色, PROFINET 接口。 3) 操作面板: 包含光栅传感器 1 套、光电传感器 2 个、接近开关 1 个、槽型光电 1 个、电源按钮急停按钮 1 个、启动按钮 1 个、复位按钮 1 个、停止按钮 1 个、报警蜂鸣器 1 个
2	数字孪生软件	1) 可以自由定义各种设备, 包含机器人, 气缸, 传感器等。产线的基本设备都能自主定义, 无死角的虚拟仿真。支持 PLC 多种信号, 数值型, 布尔型等信号。与 PLC 即时通信, 真实的模拟设备通信; 2) 在软件中, 能够代替现实中的机器人, 气缸, 模组, 传感器, 数控机床等产线设备与 PLC 进行产线编程调试。完美的模拟实际设备的动作与信号传递。为工厂产线搭建节约了时间与金钱成本。无需真实设备购买齐全就可以进行真实的 PLC 编程; 3) 底层采用 OpenGL 高级显示组件, 模块式开发, 减少程序干

		扰依赖。界面使用 Microsoft Visual Studio 等成熟工具，友好的人机交互，简单容易上手的操作。逼真的仿真设计，高效快速的准确模拟设备动作。是一款操作简单功能强大的虚拟调试软件。
--	--	--

表 4 赛场提供操作工具及耗材

序号	工具/耗材类型	数量	技术规格
1	竞赛平台	1 套	PLC 控制箱及
2	电脑桌椅	2 套	/
3	电脑	2 台	INTEL i5-8700 CPU（8 代，主频 2.8GHz，6 核）或以上；内存 8GB 或以上，硬盘 500GB 容量或以上，Windows 10 及以上操作系统
4	竞赛文具	1 套	/
5	网线	若干	/

7 竞赛赛卷

样卷在题型、所覆盖的知识点和技能点配分比例、自由创意型内容占比、卷面排版等方面与正式赛卷保持一致，改动不超过 30%。

8.申诉与仲裁

8.1 申诉与仲裁

1.赛项成立仲裁工作组。仲裁工作组在赛项组委会领导下开展工作，并对赛项组委会负责。

2.仲裁人员的职责

- (1) 熟悉赛项的竞赛规程和规则。
- (2) 掌握本赛项的竞赛进展情况。
- (3) 受理各参赛队的书面申诉。
- (4) 对受理的申诉进行深入调查，做出客观、公正的集体仲裁。

8.2 申诉与仲裁的程序

1.各参赛队对不符合赛项规程规定的仪器、设备、工装、材料、物件、计算机软硬件、竞赛使用工具、用品，竞赛执裁、赛场管理、竞赛成绩，以及工作人员的不规范行为，向仲裁工作组提出申诉。

2.申诉主体为参赛队指导专家。

3.申诉启动时，由指导专家向仲裁工作组递交亲笔签字同意的书面申诉报告。报告应对申诉事件的现象、发生时间、涉及人员、申诉依据等进行充分、实事求是的叙述。非书面申诉不予受理。

4.提出申诉应在赛项比赛结束后 2 小时内提出。超过 2 小时不予受理。

5.赛项仲裁工作组在接到申诉报告后的 2 小时内组织复议，并及时将复议结果以书面形式告知申诉方。申诉方对复议结果仍有异议，可由指导专家向赛区仲裁委

员会提出申诉。赛区仲裁委员会的仲裁结果为最终结果。

6.申诉方不得以任何理由拒绝接收仲裁结果；不得以任何理由采取过激行为扰乱赛场秩序；仲裁结果由申诉人签收，不能代收；如在约定时间和地点申诉人离开，视为自行放弃申诉。

9.竞赛须知

（一）选手须知

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。

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。

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。

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。

参赛选手请勿携带一切电子设备、通讯设备及其他资料进入赛场。

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。

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。

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。

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。

未尽事宜，由现场裁判组裁决。

（二）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

(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。

(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。

(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作如下处理：

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。

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。

(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) 其他违反比赛规则不听劝告。

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。

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。

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。

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。

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。

