



2024 一带一路暨金砖国家技能发展与技术创新大赛

【首届 AI+智能产线数字化技术应用赛项】

BRICS2024-ST-051

技术规程

金砖国家工商理事会技能发展、应用技术与创新中方工作组

竞赛技术委员会专家组制定

2024 年 7 月

2024 一带一路暨金砖国家技能发展与技术创新大赛 首届 AI+智能产线数字化技术应用赛项技术规程

一、赛项名称

赛项编号：BRICS2024-ST-051

赛项名称：首届 AI+智能产线数字化技术应用

英文名称：The First AI+Intelligent Production Line Digital Technology Application

赛项组别：中职组、高校组、职工组、国际组

赛项归属产业：人工智能、智能制造、新兴技术产业

赛项类型：国际级竞赛

二、竞赛目的

本赛项是在金砖国家“构建高质量伙伴关系，共创全球发展新时代”的时代背景下，针对 AI+智能产线数字化应用人才培养开展的国际赛事，通过成员国之间的同台竞技与交流合作，在“一带一路”暨金砖国家范围内促进智能产线数字化的应用和推广。赛项引领智能制造紧缺人才培养方向，促进“AI+”国际制造新业态形成，推动产学研用国际合作。

三、竞赛内容

竞赛分为选拔赛和决赛。选拔赛为资格赛，决赛分综合职业能力测评、实际操作两个部分，其中综合职业能力测评成绩占决赛总成绩的 20%，技能实际操作成绩占决赛成绩的 80%。技能实际操作分为虚拟仿真平台操作部分占决赛成绩的 48%，实训台操作部分占决赛成绩的 32%。

比赛内容		占比
职业能力测评		20%
技能实际操作	虚拟仿真平台操作	48%
	实训台操作	32%
总成绩		100%

（一）初赛

本模块主要通过 AI+项目式教学实训仿真系统考核参赛选手在工业产线设计、PLC 程序编辑、工业软件通讯、工业机器人虚拟仿真调试、基于 AI 算法的物料识别（颜色、形状、位置等）、工业产线虚拟环境下的综合调试等智能产线数字化集成知识与应用能力。竞赛时间为 60 分钟，使用初赛比赛客户端软件，采用线上操作形式，完成 8 个竞赛题目，每题 100 分，满分为 800 分。提交成绩之后由系统自动计算出分数并显示。

（二）决赛

1. 综合职业能力测评

综合职业能力测评时间为 120 分钟，采用笔试形式，每队现场抽签确定 1 位选手参加，具体说明如下：

通过笔试测评选手的综合职业能力，采纳国际流行的 COMET 测评方式，内容包括八项能力指标，细化为四十个观测点。八项指标是：直观性、功能性、使用价值导向性、经济性、工作过程导向性、社会接受度、环保性、创造性。

2. 技能实际操作

本模块主要通过 AI+智能制造应用技术平台考核参赛选手在工业产线设计、PLC 程序编辑、工业软件通讯、工业机器人虚拟仿真调试、基于

AI 算法的物料识别（颜色、形状、位置等）、工业产线虚拟环境下的综合调试等智能产线数字化集成知识与应用能力。参赛队根据给定竞赛任务书、现场提供的虚拟仿真平台和实训台中进行考核。其中，虚拟仿真平台操作为 120 分钟，实训台操作为 60 分钟。完成包括工业产线设计、工业机器人和 PLC 程序编辑、基于 AI 算法智能分拣、工业产线运行、工作过程规范的 5 项内容考核。

任务一：工业产线设计（15%）

据给定的任务描述，针对主要设备进行选型，利用应用软件中的设备库，完成产线的设计与搭建。该任务主要考核选手对于工业产线的设计能力。

任务二：程序编辑及设备调试（55%）

根据给定的任务描述，利用 PLC 编程软件和机器人编程软件、HMI 编辑软件编辑对应设备的程序，利用应用软件以及实训平台完成相关设备的调试。该任务主要考核选手 PLC 编程与机器人编程、HMI 编程的能力，同时考核选手对于设备的调试能力。

任务三：基于AI算法智能分拣（15%）

根据给定的任务描述，利用设备 AI 算力和应用软件虚拟相机以及随机物料生成功能，生成物料分拣训练数据集，选择适合的 AI 算法进行 AI 智能分拣训练，训练成功后，在产线运行时实现物料的自动识别，配合机器人实现智能分拣。该任务主要考核选手 AI 在产线的应用能力，同时考核选手对于设备的调试能力。

任务四：工业产线运行（10%）

根据给定的任务描述，利用应用软件和实训平台完成产线整体运行。该任务主要考核选手对于产线整体综合性的调试能力。

任务五：工作过程规范（5%）

该任务主要考核选手职业素养以及安全操作规范。

四、竞赛方式

（一）参赛队伍名额

每个参赛单位学生组限报 2 支参赛队，每支参赛队的参赛选手必须为同一学校，不允许跨校组队。决赛各组别最高设置 60 支队伍参加决赛。（高校组 60 支队伍、中职组 60 支队伍、职工组 60 支队伍）。

（二）竞赛队伍组成

1. 本赛项为团队赛，每支参赛队由 2 名在校生组成，并设 2 名指导教师（指定 1 名为领队）。职工组每支参赛队由 2 名教师或在职工工组成，并设领队 1 名。

（三）学生组裁判方式

本赛道根据《世界技能标准规范》，学生组采用“裁教一体”方式，每支队伍选一名指导教师参加裁判员认证培训，并参与执裁工作，参与执裁的指导教师不能同时参加教师组比赛。

五、竞赛流程

具体的竞赛日期由大赛组委会及赛区组委会统一规定，决赛竞赛期间的日程安排见表 1。

表 1 决赛竞赛日程安排表

日程	时间	事项	地点	参加人员
第一天	14:00-16:00	专家组报到	住宿酒店	专家组长、裁判长、仲裁长
	16:30-18:00	专家组、承办单位对接会	会议室	专家组长、裁判长、仲裁长、承办地赛场负责人
第	9:00-15:30	裁判培训及工	会议室	裁判长、全体裁判员、仲裁

二天		作会议		长、校方
	9:00-13:00	参赛队报到	住宿酒店	参赛队
	14:00-14:30	开幕式	报告厅	全部人员
	14:45-15:30	领队会、场次抽检	会议室	参赛队、裁判长、仲裁长、加密裁判
	15:45-16:15	熟悉赛场	竞赛场地	参赛队
	17:00-19:00	职业能力考试	报告厅	学生组、教师组、监考
第三天	7:00-20:30	检录、比赛、评分及设备恢复	竞赛场地	参赛选手、裁判、技术人员
第四天	7:00-20:30	检录、比赛、评分及设备恢复	竞赛场地	参赛选手、裁判、技术人员
第五天	9:00-11:00	闭幕式	报告厅	全部人员

六、竞赛试题

专家组在正式比赛前一个月在大赛官网上发布竞赛样题及评分标准，保证题型与正式比赛 80%一致，赛题思路 80%一致。

七、竞赛规则

(一) 参赛选手报名

1. 选手资格

(1) **中职组**：中等职业学校（含中专、职高、职教中心、技工学校，技师学院）在籍学生，其中技师学院为一至三年级在籍学生。

(2) **高校组**：高等职业院校（含高职、高专、成人高校、技师学院），应用本科在籍学生，其中技师学院为四年级以上在籍学生。

(3) **职工组**：从事相关专业或职业的企业职工、院校教师均可报名参加本次比赛。

(4) **国际组**：国际组选手为 16-28 周岁在籍学生，可采用中外联队组队方式，包括 1 名中国选手和 1 名金砖国家或一带一路国家选手组成。

2. 人员变更

参赛选手和指导教师报名获得确认后不得更换。如备赛过程中参赛选手和指导教师因故无法参赛，须由参赛单位于开赛 5 个工作日之前出具书面说明，经大赛组委会办公室核实后予以更换；团体赛选手因特殊原因不能参加比赛时，则视为自动放弃竞赛。

(二) 决赛比赛入场

1. 参赛选手按赛区规定的时间准时到达赛场检录区集合。裁判将对各参赛选手的身份进行核对。超过规定 15 分钟内未到达指定地点报道者按比赛弃权处理。进入赛场完成准备工作后，根据指令开始比赛，开赛前禁止有任何操作。

2. 比赛期间统一着装，不允许携带任何通讯及存储设备、纸质材料等物品，检查合格后进入赛场抽签区。

3. 一级加密裁判处，选手按现场裁判长指挥抽取参赛编号，在二级加密裁判处凭参赛编号抽取比赛工位号，然后在指定区域等待；待所有选手抽取比赛工位号后，在现场裁判的指挥下有序进入赛场，按抽取的比赛工位号就位。

(二) 熟悉场地

(1) 组委会安排在报到结束后各参赛队统一有序的熟悉场地。

(2) 熟悉场地时严禁与现场工作人员进行交流，不发表没有根据以及有损大赛整体形象的言论。

(3) 熟悉场地时应严格遵守大赛各种制度，严禁拥挤，喧哗，以免

发生意外事故。

（三）比赛入场

（1）参赛选手凭参赛选手胸卡、有效身份证件（身份证、护照）、学生证、教师资格证在正式比赛开始前 30 分钟到指定地点集合，赛前 15 分钟抽取工位号，选手按工位号顺序依次进场，进行各项准备工作。现场裁判将对各参赛选手的身份信息进行核对。选手在正式比赛开始 15 分钟后不得入场，比赛结束前 30 分钟内才允许提前离场。

（2）除严格规定的量具或其他物品外，参赛选手不允许携带任何通讯及存储设备、纸质材料等物品进入赛场，赛场内提供比赛必备用品。不提供网络环境。

（四）比赛过程

（1）选手进入赛场必须听从现场裁判人员的统一布置和指挥，首先需对比赛设备、选配部件、工量具等物品进行检查和测试，如有问题及时向裁判人员报告。

（2）参赛选手必须在裁判宣布比赛开始后才能进行比赛。

（3）参赛选手携带进入赛场的参赛证件和其它物品，现场裁判员有权进行检验和核准。

（4）比赛过程中选手不得随意离开工位范围，不得与其它选手交流或擅自离开赛场。如遇问题时须举手向裁判员示意询问后处理，否则按作弊行为处理。

（5）在比赛过程中只允许裁判员、工作人员进入现场，其余人员（包括领队、指导教师和其他参赛选手）未经组委会同意不得进入赛场。

（6）比赛过程中，选手必须严格遵守安全操作规程，确保人身和设备安全，并接受现场裁判和技术人员的监督和警示。因选手造成设备故障

或损坏，无法继续比赛，裁判长有权决定终止比赛。因非选手个人因素造成设备故障，由裁判长视具体情况做出裁决（暂停竞赛计时或调整至最后批次参加竞赛）。如果确定为设备故障问题，裁判长将酌情给予补时。

（五）比赛结束

（1）在比赛结束前 15 分钟，裁判长提醒比赛即将结束，选手应做好结束准备，数据文件按规定存档。宣布比赛结束时，选手必须停止一切操作。

（2）参赛队若提前结束竞赛，应由选手向裁判员举手示意，竞赛终止时间由裁判员记录，参赛队结束竞赛后不得再进行任何操作。

（3）比赛中有计算机编程、绘图内容的，需按比赛试题要求保存相关文档，不要关闭计算机，不得对设备随意加设密码。比赛结束后，选手应立即上交存有竞赛结果的移动存储器、工件和比赛任务书等。做好比赛设备的整理工作，包括设备移动部件的复位，归还工具，整理个人物品。

（4）参赛选手不得将比赛任务书、图纸、草稿纸和工具等与比赛有关的物品带离赛场，选手必须经现场裁判员检查许可后方可离开赛场。

（5）参赛队需按照竞赛要求提交竞赛结果，裁判员与参赛选手一起签字确认。

（六）文明参赛要求

（1）任何选手在比赛期间未经赛项组委会的批准不得接受其它单位和个人进行的与比赛内容相关的采访。

（2）任何选手未经允许不得将比赛的相关信息私自公布。

（3）参赛选手、领队和指导教师违反竞赛规则，取消比赛资格并进行通报。

（4）参赛选手仪容仪表与着装符合企业安全文明生产要求。

(5) 各类赛务人员必须统一佩戴由大赛组委会印制的相应证件，着装整齐。

(6) 新闻媒体人员进入赛场必须经过赛点领导小组允许，并且听从现场工作人员的安排和管理，不能影响竞赛进行。

(7) 其它未涉事项或突发事件，由大赛组委会负责解释或决定。

(七) 组织分工、成绩评定及公布

1. 组织分工

(1) 参与大赛赛项成绩管理的组织机构包括检录组、裁判组、仲裁组等。

(2) 检录工作人员负责对参赛队伍（选手）进行点名登记、身份核对等工作。检录工作由赛项承办院校工作人员承担。

(3) 裁判组实行“裁判长负责制”，设裁判长 1 名，全面负责赛项的裁判与管理工作。

(4) 裁判员根据比赛工作需要分为加密裁判、现场裁判和评分裁判。

加密裁判：负责组织参赛队伍（选手）抽签并对参赛队伍（选手）的信息进行加密、解密。各赛项加密裁判由赛区组委会根据赛项要求确定。同一赛项的加密裁判来自不同单位。加密裁判不得参与评分工作。

现场裁判：按规定做好赛场记录，维护赛场纪律，对参赛队伍（选手）的操作规范、现场环境安全等进行评定。

决赛评分裁判：负责对参赛队伍（选手）的技能展示、操作规范和竞赛作品等按赛项评分标准进行评定。

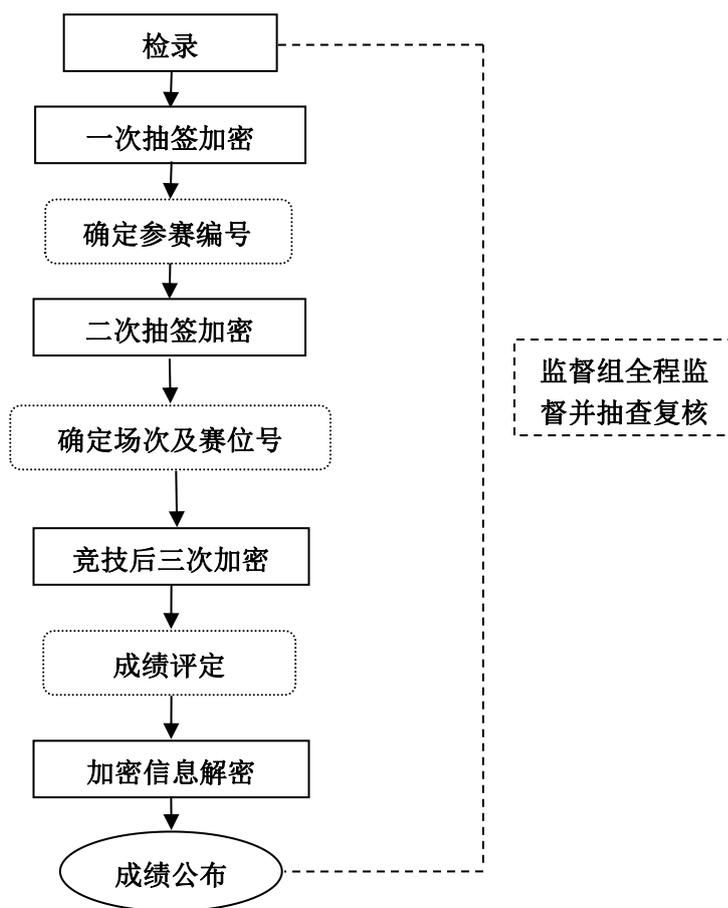
(5) 仲裁组负责对裁判组的工作进行全程监督，并对竞赛成绩抽检复核。

(6) 仲裁组负责接受由参赛队领队提出的对裁判结果的书面申诉，组

织复议并及时反馈复议结果。

2. 成绩管理程序

按照组委会的要求,参赛队伍的成绩评定与管理按照严密的程序进行,见成绩管理流程图。



【成绩管理流程图】

3. 成绩评定

(1) 现场评分。现场裁判依据现场打分表,对参赛队的操作规范、现场表现等进行评分。评分结果由参赛选手、裁判员、裁判长签字确认。

(2) 结果评分。对参赛选手提交的竞赛成果,依据赛项评价标准进行评价与评分。

(3) **解密**。裁判长正式提交赛位号（竞赛作品号）评分结果并复核无误后，加密裁判在监督人员监督下对加密结果进行逐层解密。本赛项采取逆向解密。解密结束，经与参赛选手的身份信息核对无误后，由加密裁判将选手参赛证等个人信息证件归还给参赛选手。

(4) **抽检复核**。为保障成绩评判的准确性必须进行抽检复核：①监督组对赛项总成绩排名前30%的所有参赛队伍（选手）的成绩进行复核。②对其余成绩进行抽检复核，抽检覆盖率不得低于15%。③监督组需将复核中发现的错误以书面方式及时告知裁判长，由裁判长更正成绩并签字确认。④复核、抽检错误率超过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。

(5) **公布**。闭幕式公布比赛成绩。

(八) 执裁方式

本赛项执行“裁教一体”，每参赛队（学生队）选派一名指导教师，经过赛前认证培训担任赛项的裁判员。并从非参赛院校或企业聘请赛项指导专家，主要负责指导裁判员评分。教师组参赛选手不可兼任学生队指导老师。

八、竞赛环境

(一) 初赛

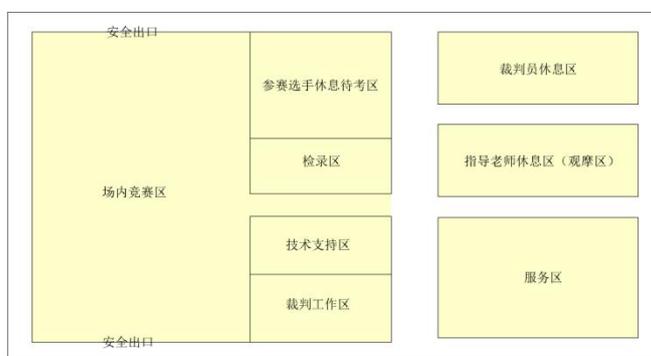
参赛队自备比赛所需的软硬件。

电脑配置要求	
CPU	Intel i5 10代或同等配置
内存	8GB 或同等配置
硬盘	1TB 或同等配置

显卡	GTX 1660 或同等配置
操作系统	Windows 10
网络	高速稳定，可访问 Internet（非局域网）

（二）决赛

1. 竞赛场地：竞赛场地分为竞赛现场、裁判员休息区、指导老师休息区（观摩区）、服务区。其中，竞赛现场又划分为：参赛选手休息待考区、检录区、场内竞赛区、裁判工作区、技术支持区。以上区域应保证良好的采光、照明和通风；应提供稳定的水、电和供电应急设备。



2. 竞赛设备：场内竞赛区按照参赛队数量准备比赛所需的软硬件平台，为参赛队提供统一竞赛设备和备用设备。选手无需自带任何工具及附件。

3. 参赛选手休息待考区：为参赛选手提供休息、餐饮等生活服务保障。

4. 技术支持区：为技术支持人员提供固定工位、电源保障。

5. 服务区：提供医疗等服务保障。

6. 选手通道与工作人员通道、考核后选手与未考核选手进出赛场的路径分别隔离，不相互交叉。

7. 赛场开放：竞赛环境依据竞赛需求设计，在竞赛不被干扰的前提下允许媒体、行业专家、参赛队领队在规定的时段内沿指定路线进行现场参观。

8. 竞赛场地应符合消防安全规定，现场消防器材和消防栓合格有效，

应急照明设施状态合格，赛场明显位置张贴紧急疏散图，赛场地面张贴荧光疏散指示箭头，赛场出入口专人负责，随时保证安全通道的畅通无阻。各竞赛分区供电，强电弱电分开布线，现场临时用电满足《施工现场临时用电安全技术规范》JGJ46-2005 的要求。

九、技术规范

（一）技术依据

赛项所涉及专业的岗位面向包括自动化生产线安装、机电设备调试与维护岗位、机电装备工艺员、制造装备数字化仿真验证员等。

1. 工业机器人安全规范（GB 11291-1997）
2. 工业机器人编程和操作图形用户接口（GB/T 19399-2003）
3. 工业机器人通用技术标准（GB/T 14284-1993）
4. 可编程序控制器编程语言的应用和实现导则（GB/15969.8-2007）
5. 可编程序控制器 编程语言（GB/T 15969.3-2005）
6. 工业企业信息化集成系统规范（GB/T 26335-2010）
7. 学仪器设备安全要求总则（GB 21746-2008）
8. 电气设备用图形符号（GB/T 5465.2-199）
9. 电气技术中的文字符号制定通则（GB/T 7159-1987）
10. 低压电器电控设备（GB4720）
11. 电气安装职业岗位规范
12. 施工现场临时用电安全技术规范（JGJ46-2005）

（二）技术标准

机电一体化技术、电气自动化技术、生产过程自动化技术、自动化生产设备应用、电气设备应用与维护等相关专业所规定的 教学内容中涉及

到自动化生产线应用、液压与气动、PLC 控制、变频调速控制、伺服驱动控制、传感器、低压电气控制等方面的知识和技能要求。

十、技术平台

(一) 初赛

1. 平台概述

竞赛平台基于决赛设备 AI+智能产线数字化技术应用实训台设计，旨在为参赛者提供全面的仿真实训环境。平台涵盖机械、电气、工业机器人、视觉、智能制造及人工智能等多个学科领域的知识与技能，通过教学讲解、仿真练习和考核模拟三个模块，为参赛者提供系统化的学习和训练。

2. 模块功能介绍

(1) 教学讲解模块

内容设计：由一线教学专家设计，涵盖了 AI+智能产线数字化技术应用实训台的基础知识。

学科涵盖：包括机械、电气、工业机器人、视觉、智能制造和人工智能等相关学科。

呈现形式：以动画形式呈现，内容生动有趣，适合教师课堂教学和学生自学。

(2) 仿真练习模块

项目仿真：针对 AI+智能产线数字化技术应用实训台的设备使用和实训项目进行仿真模拟。

任务形式：系统自动提示和引导，训练内容包括各模块基本操作、系统搭建、机器人和 PLC 编程、AI 视觉和智能语音控制等。

(3) 考核模拟模块

考核单元设计：包括模块操作、系统搭建、机器人和 PLC 编程、AI 视觉和智能语音控制等考核内容，考点根据行业标准设计。

虚拟交互操作：通过虚拟交互操作完成考核任务，能够提前发现学员对技能知识点的掌握情况，有效辅助训练和学习计划调整。

3. 竞赛内容及要求

竞赛将通过平台提供的仿真练习和考核模拟模块进行，具体内容和要求包括但不限于。

基本操作：参赛者需掌握各模块的基本操作，包括机械设备的使用、电子元器件的连接、工业机器人的操作等。

系统搭建：参赛者需能够独立完成智能产线的系统搭建，包括硬件连接和软件配置。

编程技能：参赛者需具备机器人编程和 PLC 编程能力，能够编写和调试相应的控制程序。

AI 应用：参赛者需能够使用 AI 视觉和智能语音控制技术，完成相应的任务。

4. 技术支持与资源

竞赛平台将提供全面的技术支持与资源，包括：

在线帮助文档：提供详细的操作指南和技术文档。

技术支持团队：提供实时技术支持，解决参赛者在使用过程中遇到的问题。

学习资源：提供丰富的学习资源，包括教学视频、案例分析等，帮助参赛者提升技能水平。

在线培训：提供免费线上培训。

(二) 决赛

本赛项所使用软件及硬件实训台，包括：

1. AI+智能产线数字化技术应用实训台

硬件设备包括 MES、网络 DNC、智能立库、传送带、数控钻孔机、激光雕刻机、井式供料单元、视觉模块、四轴工业机器人、六轴协作机器人、AI 深度学习、视觉识别、语音交互、西门子 PLC 等。实训内容涵盖了机器人编程、PLC 编程、视觉识别编程、AI 深度学习编程、语音识别、激光雕刻、MES、网络 DNC 等多个方面。模块化设计、内置的急停按钮、复位按钮、自动/手动切换等功能保证了操作的安全性和便捷性。

2. AI+智能产线数字孪生系统

该系统利用数字孪生技术，把硬件设备利用 3D Max 建模，Unity 3D 实现虚拟搭建孪生系统。可以接收与识别：Lua、C#，Python，博图编写的程序，实现与硬件完全相同的实训内容。解决实训教学过程中高投入、高损耗、高风险及难实施、难观摩、难再现的“三高三难”痛点和难点。适用建设虚拟实训室，在该实训室中每位学员可以同时高效的实训。

十一、成绩评定

（一）评分标准指定原则

1. 大赛评分严格按照公平、公正、公开、科学、规范的原则。大赛题目和评分标准由大赛专家、相关企业和行业专家共同设计，裁判根据赛项任务书和评分表，进行公正、客观评分。

2. 在竞赛时段，参赛选手有不服从裁判及监考、扰乱赛场秩序等情节严重的，取消评奖资格。有作弊行为的，取消评奖资格。裁判宣布竞赛时间到，选手仍强行操作的，取消参赛队奖项评比资格。

3. 在完成工作任务的过程中，因操作不当导致人身或设备安全事故，

扣 5-20 分，情况严重者取消比赛资格。

4. 损坏赛场提供的设备，污染赛场环境等不符合职业规范的行为，视情节扣 1-5 分。

5. 各参赛队（选手）须按照大赛规定和赛题要求递交竞赛成果，禁止在竞赛成果上做任何与竞赛无关的标记；除大赛规定选手填写的信息外，不能出现透露选手身份的任何信息，否则视为作弊，相应赛项的成绩为零。

6. 参赛队（选手）参加实践操作比赛前，应穿戴好防护用品并进行安全检查。未执行有关安全规程而造成不良后果，由责任方承担相应责任；对选手未发现的安全隐患或违章操作行为，裁判员应及时指出并予以纠正，酌情扣除选手实践操作成绩并记录。

（二）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，由赛项内容的特性决定，在外观、视觉美感、体验性、交互性等多面进行评价，根据评分标准精确打分。

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。

（三）初赛评分标准

具体评分指标体系

一级指标	二级指标	比例	三级指标	比例
AI+数字化产 线仿真操作	硬件搭建	15%	供料单元搭建	4%
			加工单元搭建	4%
			分拣单元搭建	4%
			立库单元搭建	3%
	机器人示教编 程	20%	创建作业	5%
			建立 IO 信号	5%
			指令编程	10%

	PLC 基础操作	20%	建立工程	3%
			配置 IO 信号	5%
			基础指令编程	8%
			程序下载与监控	4%
	触摸屏基础操作	15%	新建工程	5%
			创建界面	5%
			程序下载	5%
	AI+数字化产线综合应用	30%	总控管理	5%
			AI 视觉分拣	10%
			零件加工	10%
			出入库控制管理	5%

考核要点：

考核内容	评分要点
硬件搭建	选手根据软件的任务要求，识读装配图，在虚拟场景中根据设计要求完成产线的装配搭建。
机器人示教编程	选手根据软件的任务要求，通过虚拟机器人示教软件完成作业创建、建立 IO 信号、创建运动指令以及拖拽示教等基本操作，实现对机器人的运行控制。
PLC 基础操作	选手根据软件的任务要求，在虚拟的博图软件中完成新建工程、添加设备、设置 IP 地址、基础指令创建、程序下载、在线监控，实现对虚拟产线的控制。
触摸屏基础操作	选手根据软件的任务要求，在虚拟的触摸屏编程软件中完成新建工程、配置地址、新建项目、创建交互界面、下载程序，实现基于 PLC 和触摸屏的手动控制。
AI+数字化产线综合案例	选手根据软件的任务要求，在虚拟的自动化产线系统中，完成总控的配置与控制、AI 视觉训练和应用、网络 DNC 加工编程、出入库控制管理等操作，实现完整产线的运行。

(四) 决赛评分标准

1. 综合职业能力测评评分指标体系（总分 120 分，占总成绩 20%）

能力模块	序号	评分项说明	完全不符	基本不符	基本符合	完全符合
直观性	1	对委托方来说解决方案的表述是否容易理解？				
	2	对专业人员来说是否恰当地描述了解决方案？				
	3	是否直观形象地说明了任务的解决方案（如：用图、表）？				
	4	解决方案的层次结构是否分明？描述解决方案的条理是否清晰？				
	5	解决方案是否与专业规范或技术标准相符合？（从理论、实践、制图、数学和语言等）				
功能性	6	解决方案是否满足功能性要求？				
	7	解决方案是否达到“技术先进水平”？				
	8	解决方案是否可以实施？				
	9	是否（从职业活动的角度）说明了理由？				
	10	表述的解决方案是否正确？				
使用价值导向性	11	解决方案是否提供方便的保养和维修？				
	12	解决方案是否考虑到功能扩展的可能性？				
	13	解决方案中是否考虑到如何避免干扰并且说明了理由？				
	14	对于使用者来说，解决方案是否方便、易于使用？				
	15	对于委托方（客户）来说，解决方案（如：设备）是否具有使用价值？				
经济性	16	解决方案的实施成本是否较低？				
	17	时间与人员配置是否满足实施方案的要求？				
	18	是否考虑到投入与收益之间的关系并说明理由？				
	19	是否考虑到后续成本并说明理由？				
	20	是否考虑到实施方案的过程（工作过程）的效率？				
工作过程导向性	21	解决方案是否适应企业的生产流程和组织架构（含自企业和客户）？				
	22	解决方案是否以工作过程知识为基础（而不仅是书本知识）？				
	23	是否考虑到上游和下游的生产流程并说明？				
	24	解决方案是否反映出与职业典型的工作过程相关的能力？				
	25	解决方案中是否考虑到超出本职业工作范围的内容？				
社会接受	26	解决方案在多大程度上考虑人性化的工作/组织设计方面的可能				
	27	是否考虑到健康保护方面的内容并说明理由？				
	28	是否考虑到人体工程学方面的要求并说明理由？				
	29	是否注意到工作安全和事故防范方面的规定与准则？				

	30	解决方案在多大程度上考虑到对社会造成的影响?				
	31	是否考虑到环境保护方面的相关规定并说明理由?				
环 保 性	32	解决方案中是否考虑到所用材料应该符合环境可持续发展的要求?				
	33	解决方案在多大程度上考虑到环境友好的工作设计?				
	34	是否考虑到废物的回收和再利用并说明理由?				
	35	是否考虑到节能和能量效率的控制?				
	36	解决方案是否包含特别的和有意思的想法?				
创 造 性	37	是否形成一个既有新意同时又有意义的解决方案?				
	38	解决方案是否具有创新性?				
	39	解决方案是否显示出对问题的敏感性?				
	40	解决方案中是否充分利用了任务所提供的设计(创新)空间?				
		小计				
		合计				

2. 评估与评分(主观评估)说明

评审专家按照观测评分点给选手的测评解决方案打分。每个观测评分点设有“完全不符合”、“基本不符合”、“基本符合”和“完全符合”四个档次,对应的得分为0、1、2、3分。一般来说,如果解决方案里没有提及该评分点的相关内容,则判定为“完全不符合”(即0分),简单提及但没有说明的判定为“基本不符合”(即1分),提及并说明怎么做的判定为“基本符合”(即2分),明确提及且解释理由的则判定为“完全符合”(即3分)。

3. 决赛技能实操操作评分标准表

一级指标	二级指标	三级指标	比例
软件实际操作 (占总成绩 48%)	智能产线布局	根据任务要求进行设备选型及场景设计搭建	10%
	PLC 程序编程	实现物料分拣	10%
	工业机器人编程	实现机床上下料功能和立库出入库功能	10%
	基于 AI 算法智能物料识别	AI+视觉编程,实现物料识别	10%

	智能产线自动运行	产线整体调试	8%
硬件实际操作 (占总成绩 32%)	智能语音控制	1. 语音模型训练 2. 模型下载 3. 交互接口设置	7%
	六轴机器人编程	固定库位出库	7%
	AI 检测配置及编程	1. 视觉编程 2. 配置 AI 模型运行参数 3. 交互接口脚本编程	6%
	加工编程	1. 钻床加工编程 2. 激光雕刻机加工编程	2%
	MES 参数配置	工件加工参数配置	2%
	PLC 编程	实现物料分拣	6%
	职业素养与操作安全	公平竞争，遵守赛场纪律， 操作规范，无事故。 着装规范整洁，爱护设备，保 持竞赛环境清洁有序，冷静、 高效，一丝不苟。 工具的使用符合工业安全	2%

4. 决赛技能实操操作任务考核要点

一级任务	二级任务	评分要点
软件实际 操作	智能产线布局	利用现场提供仿真软件结合任务提供的资料,进行设备选型及场景设计搭建
	PLC 程序编程	根据任务要求编写物料分拣逻辑程序,实现相关设备控制
	工业机器人编程	完成 4 轴机器人编程实现机床上下料功能,完成 6 轴机器人编程立库出入库功能
	基于 AI 算法智能物料识别	根据任务要求以及现场所提供的相关数据,完成配置 AI 模型运行参数和视觉编程,实现物料识别功能
	智能产线自动运行	掌握各设备间交互逻辑,实现产线整体运行及调试

硬件实际操作	智能语音控制	1. 根据任务要求完成语音模型训练 2. 根据任务要求完成模型下载 3. 根据任务要求完成交互接口设置
	六轴机器人编程	根据任务要求完成某个库位的出库动作
	AI 检测配置及编程	视觉编程配置, AI 模型运行参数, 交互接口脚本编程
	加工编程	钻床钻孔加工程序编写, 激光雕刻机雕刻图案程序编程编写
	MES 参数配置	根据任务要求设置工件加工参数
	PLC 编程	根据任务要求编写物料分拣逻辑程序, 实现相关设备控制

十二、奖项设定

按竞赛成绩从高分到低分排列参赛队的名次；竞赛成绩相同时，以实操成绩排名靠前；竞赛成绩、实操成绩均相同，智能产线布局模块得分高在前；竞赛成绩、实操成绩，智能产线布局得分均相同，信号映射模块得分高在前；竞赛成绩、实操成绩，智能产线布局、信号映射得分均相同，基于 AI 算法智能物料识别成绩高在前；其他情况裁判组综合评审确定名次。

1. 以参赛队最终比赛成绩为依据，按照组别，依据四舍五入的原则：一等奖（金牌）为每所院校最佳成绩排名，名额为参赛队伍的 10%，分别颁发金牌及证书；二等奖（银牌）为除一等奖外所有参赛队成绩排名，名额为参赛队伍的 20%，分别颁发银牌及证书；三等奖（铜牌）为除一等奖、二等奖外所有参赛队成绩排名，名额为参赛队伍的 30%，分别颁发铜牌及证书；其它选手颁发优秀奖证书。

2. 获得一等奖（金牌）、二等奖（银牌）队伍的学生组指导教师颁发优秀指导教师证书。

3. 获得一等奖（金牌）的参赛单位颁发最佳组织奖证书；获得二等奖（银牌）的参赛单位颁发优秀组织奖证书。

4. 另设竞赛支持奖、突出贡献奖若干名，颁发给各竞赛平台支持单位、竞赛承办单位，按类别颁发证书、奖牌。

5. 国内赛前 2 名的参赛队获得优先出国参加比赛的资格。

6. 参赛队比赛总成绩达到 60 分及以上的参赛选手，可以自愿申领 C 级技能护照证书。

十三、赛项安全

（一）组织机构

1. 设置比赛安全保障组，组长由比赛组委会主任担任。成员由各赛场安全责任人担任。每一赛场制定一名安全责任人，对本赛场的安全负全责，在发生意外情况时负责调集救援队伍和专业救援人员，安排场内人员疏散。

2. 建立与公安、消防、司法行政、交通、卫生、食品、质检等相关部门的协调机制，保证比赛安全，制定应急预案，及时处置突发事件。设置医护人员、消防人员和保安人员的专线联系，确定对方联系人，由场地安全负责人对口联系。比赛场地布置和器材使用严格依照安全施工条例进行。场地布置划分区域，按安全要求设定疏散通道，并在墙面显著位置张贴安全疏散通道和路线示意图。

（二）赛项安全管理

1. 比赛设备和设施安装严格按照安全施工标准施工，电源布线、电器安装按规范施工。

2. 按防火安全要求安置灭火器，并指定责任人在紧急时候使用。

3. 赛项竞赛规程中明确国家（或行业）相关职业岗位安全的规范、条例和资格证书要求等内容。

4. 组委会在赛前对本赛项全体裁判员、工作人员进行安全培训。根据《中华人民共和国劳动法》等法律法规，建立完善的安全事故防范制度，在赛前对选手进行培训，避免发生人身伤害事故。

5. 组委会将建立专门方案保证比赛命题、赛题保管、发放、回收和评判过程的安全。

（三）比赛环境安全管理

1. 赛项组委会赛前组织专人对比赛现场、住宿场所和交通保障进行考察，对安全工作提出明确要求。赛场的布置，赛场内的器材、设备符合国家有关安全规定，并进行赛场仿真模拟测试，以发现可能出现的问题。承办院校赛前按照赛项组委会要求排除安全隐患。

2. 赛场周围设立警戒线，防止无关人员进入，发生意外事件。比赛现场内参照相关职业岗位的要求为选手提供必要的劳动保护。在具有危险性的操作环节，比赛前裁判员要检查、确认设备正常，比赛过程中严防选手出现错误操作。

3. 为了确保本次大赛的顺利进行，承办学院建立大赛期间相应的安全保障制度，同时由安全保卫、校园环境及卫生医疗保障组执行：

（1）比赛期间所有进入赛区车辆、人员需凭证入内，并主动向工作人员出示；

（2）在比赛开始前，选手要认真阅读场地内张贴的《入场须知》和应急疏散图；

（3）赛场由裁判员监督完成电气控制系统通电前的检查全过程，对出现的操作隐患及时提醒和制止。

(4) 每台竞赛设备使用独立的电源，保障安全。使用选手在进行计算机编程时要及时存盘，避免突然停电造成数据丢失。

(5) 比赛过程中，参赛选手应严格遵守安全操作规程，遇有紧急情况，应立即切断电源，在工作人员安排下有序退场。

(6) 各类人员须严格遵守赛场规则，严禁携带比赛禁止的物品入内。

(7) 安保人员发现安全隐患及时通报赛场负责人员。

(8) 比赛场馆严禁吸烟，安保人员不得将证件转借他人。

(9) 如果出现安全问题，在安保人员指挥下，迅速按紧急疏散路线撤离现场。

4. 赛项组委会会同承办院校在赛场人员密集、车流人流交错的区域，设置齐全的指示标志、增加引导人员，同时开辟备用通道。

5. 大赛期间，赛项承办院校在赛场管理的关键岗位，增加力量，并建立安全管理日志。

6. 在参赛选手进入赛位，赛项裁判工作人员进入工作场所时，赛项承办院校须提醒、督促参赛选手、赛项裁判工作人员严禁携带通讯、照相摄录设备，禁止携带未经许可的记录用具，并对进入赛场重要区域的人员、设备进行安检。

(四) 生活条件保障

1. 比赛期间，由赛事承办院校统一安排参赛选手和指导教师食宿。承办院校须尊重少数民族参赛人员的宗教信仰及文化习俗，根据国家相关的民族、宗教政策，安排好少数民族参赛选手和教师的饮食起居。

2. 比赛期间安排的住宿地要求具有宾馆、住宿经营许可资质。

3. 大赛期间有组织的参观和观摩活动的交通安全由赛区组委会负责。赛项组委会和承办院校须保证比赛期间选手、指导教师和裁判员、工作人

员的交通安全。

4. 除必要的安全隔离措施外，严格遵守国家相关法律法规，保护个人隐私和人身自由。

(五) 参赛队职责

1. 各院校在组织参赛队时，须安排为参赛队购买大赛期间的人身意外伤害保险。

2. 各院校参赛队组成后，须制定相关管理制度，并对所有参赛选手、指导教师进行安全教育。

3. 各参赛队伍须加强参与比赛人员的安全管理，并与赛场安全管理对接。

4. 参赛队如有车辆，一律凭大赛组委会核发的证件出入校门，并按指定线路行驶，按指定地点停放。

(六) 应急处理

比赛期间发生意外事故时，发现者应第一时间报告赛项组委会，同时采取措施，避免事态扩大。赛项组委会应立即启动预案予以解决并向赛区组委会报告。出现重大安全问题的赛项由赛区组委会决定是否停赛。事后，赛区组委会应向大赛组委会报告详细情况。

(七) 处罚措施

1. 赛项出现重大安全事故的，停止承办院校的赛项承办资格。

2. 因参赛队伍原因造成重大安全事故的，取消其评奖资格。

3. 参赛队伍发生重大安全事故隐患，经赛场工作人员提示、警告无效的，取消其继续比赛的资格。

4. 赛事工作人员违规的，按照相应的制度追究责任。情节恶劣并造成重大安全事故的，由司法机关追究相应法律责任。

十四、申诉与仲裁

大赛设置赛项仲裁工作组。本赛项在比赛过程中若出现有失公正或有关人员违规等现象,在比赛结束后2小时之内参赛队向赛项仲裁组递交领队亲手签字同意的书面报告。书面报告中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。非书面申诉不给予受理。赛项仲裁工作组在接到申诉后的2小时内组织复议,并及时反馈复议结果。

十五、竞赛观摩

1. 为了便于媒体、企业代表以及院校师生等社会各界人士了解大赛,赛场设有开放区,用于大赛观摩和采访。在一切畅通的情况下,全时段开放。

2. 参加观摩人员可在规定时间地点集合,以小组为单位,在赛场引导员引导下按指定路线有序进入赛场观摩。观摩时不得大声喧哗,严禁与选手进行交谈。不得在赛位前长时间停留,以免影响选手比赛,不准向场内裁判及工作人员提问,拍照时禁止用闪光灯,凡违反规定者,立即取消其参观资格。

十六、竞赛视频

1. 本赛项将指定工作人员进行摄录和后期视频处理工作,摄录内容包括赛项开闭幕式、比赛全过程、获奖作品和专家的点评,并适时对参赛人员、裁判员、获奖参赛队、优秀指导教师、行业和企业专业人员进行采访,采访内容包括选手参赛情况、裁判和工作人员工作情况、获奖参赛队获奖感言和赛项与行业发展等。

2. 摄录视频将按内容不同分别在大赛官方网站、主流视频网站、教学资源转化相关网站上发布和收录，供大赛宣传、教师查阅、教学和学生学习使用。

十七、竞赛须知

（一）参赛队须知

1. 参赛队统一使用院校代表队名称，不接受跨院校组队报名。
2. 各参赛队报到时，请出示为参赛选手购买的大赛期间的人身意外伤害保险。如未购买，将暂时不予办理报到手续。
3. 比赛进行过程中及不同的赛段，参赛队不可以更换参赛选手。
4. 不允许增补新队员参赛，允许队员缺席比赛。任何情况下，不允许更换新的指导教师，允许指导教师缺席。
5. 参赛队选手和指导教师要有良好的职业道德，严格遵守比赛规则和比赛纪律，服从裁判，尊重裁判和赛场工作人员，自觉维护赛场秩序。
6. 参赛队须参加各赛事组织环节，包括完整参加开、闭幕式。
7. 对于不参加闭幕式的参赛队，如需纸质证书，则需向组委会提供情况说明，意见经采纳同意后，按到付邮寄奖品方式处理。

（二）指导教师须知

1. 各参赛代表队要发扬良好道德风尚，听从指挥，服从裁判，不弄虚作假。如发现弄虚作假者，取消参赛资格，名次无效。
2. 各代表队领队要坚决执行竞赛的各项规定，加强对参赛人员的管理，做好赛前准备工作，督促选手带好证件等竞赛相关材料。
3. 竞赛过程中，除参加当场次竞赛的选手、执行裁判员、现场工作人员和经批准的人员外，领队、指导教师及其他人员一律不得进入竞赛现场。
4. 参赛代表队若对竞赛过程有异议，在规定的时间内由领队向赛项仲

裁工作组提出书面报告。

5. 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而停止竞赛，否则以弃权处理。

6. 指导老师应及时查看大赛专用网页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 and 赛场要求，指导选手做好赛前的一切技术准备和竞赛准备。

7. 领队和指导教师应在赛后做好赛事总结和工作总结。

(三) 参赛选手须知

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. 比赛须严格遵守安全操作规程和文明生产规则，爱护比赛场地的设备、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，经总裁判长批准后将立即取消其参赛资格。

5. 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。

6. 竞赛时，在收到开赛信号前不得启动操作，各参赛队自行决定分工、工作程序和时间安排，在指定工位上完成竞赛项目，严禁作弊行为。

7. 竞赛完毕，选手应全体起立，结束操作。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. 在竞赛期间，未经组委会的批准，参赛选手不得接受其他单位和个人进行的与竞赛内容相关的采访。参赛选手不得将竞赛的相关信息私自公

布。

9. 各竞赛队按照大赛要求和赛题要求提交递交竞赛成果,禁止在竞赛成果上做任何与竞赛无关的记号。

10. 按照程序提交比赛结果,并与裁判一起签字确认。

(四) 工作人员须知

1. 服从赛项组委会的领导,遵守职业道德、坚持原则、按章办事,切实做到严格认真,公正准确,文明执裁。

2. 以高度负责的精神、严肃认真的态度和严谨细致的作风做好工作。熟悉比赛规则,认真执行比赛规则,严格按照工作程序和有关规定办事。

3. 佩戴裁判员胸卡,着裁判员式装,仪表整洁,语言举止文明礼貌,接受仲裁工作组成员和参赛人员的监督。

4. 须参加赛项组委会的赛前执裁培训。

5. 竞赛期间,保守竞赛秘密,不得向各参赛队领队、指导教师及选手泄露、暗示大赛秘密。

6. 严格遵守比赛时间,不得擅自提前或延长。

7. 严格执行竞赛纪律,除应向参赛选手交代的竞赛须知外,不得向参赛选手暗示解答与竞赛有关的问题,更不得向选手进行指导或提供方便。

8. 实行回避制度,不得与参赛选手及相关人员接触或联系。

9. 坚守岗位,不迟到,不早退。

10. 监督选手遵守竞赛规则和安全操作规程的情况,不得无故干扰选手比赛,正确处理竞赛中出现的问题。

11. 遵循公平、公正原则,维护赛场纪律,如实填写赛场记录。

(五) 参赛作品版权声明和使用授权书

为了避免产权纠纷,所有参赛作品及相关资料需要参赛队伍出具作品

原创声明，并签署作品版权使用授权书（见附件）。

十八、资源转化

在大赛组委会的领导与监督下，赛后 30 日内向大赛组委会办公室提交资源转化方案，半年内完成资源转化工作。

（一）转化内容

赛项资源转化的内容是赛项竞赛全过程的各类资源，包括但不限于：

1. 竞赛样题、试题库；
2. 竞赛技能考核评分案例；
3. 考核环境描述；
4. 竞赛过程音视频记录；
5. 评委、裁判、专家点评；
6. 优秀选手、指导教师访谈。

（二）版权归属

各赛项组委会组织的公开技能比赛，其赛项资源转化成果的版权由金砖大赛组委会和赛项组委会共享。

（三）资源的管理

赛项资源转化成果由大赛组委会统一管理，会同赛项承办单位、赛项有关专家、出版单位编辑出版有关赛项试题库、岗位典型操作流程等精品资源。

（四）资源的使用

赛项资源转化成果将为未来技能训练基地、国际训练营和技能护照培训考试提供支持。