



2023 一带一路暨金砖国家技能发展

与技术创新大赛

【首届物联网 AIoT 工程技术】

赛项技术规程

金砖国家工商理事会（中方）技能发展工作组
一带一路暨金砖技能发展与技术创新大赛组委会

竞赛技术委员会专家组制定

2023 年 5 月

2023 一带一路暨金砖国家技能发展与技术创新大赛

首届物联网 AIoT 工程技术赛项技术规程

一、赛项名称

赛项编号：BRICS2023-ST-063

赛项名称：物联网 AIoT 工程技术

英文名称：AIoT Engineering Eechnology

赛项组别：学生组（包括中职组和高校组）、教师组

竞赛级别：国际级

赛项归属产业：文化创意产业和先进装备制造业

二、竞赛目的

大赛特色：培养新型人才体系，加速 AI 的产业落地

物联网 AIoT 工程技术竞赛是在金砖国家“构建高质量伙伴关系，共创全球发展新时代”的时代背景下开展的针对人工智能及物联网技术人才培养的一项大型赛事，目的是推动物联网 AIoT 技术在金砖五国和一带一路范围内国家的发展与应用。

本项竞赛由行、校、企联合设计方案，根据高等职业学校教育教学特点、金砖国家技能发展与技术创新大赛制度、教育部《职业学校专业教学指导方案》的基本要求，以市场需求为导向，在金砖国家工商理事会的指导下，通过本项赛事加快物联网 AIoT 新技术的普及和应用，降低物联网 AIoT 开发门槛，引领和帮助提升职业教育教学能力和师生物联网 AIoT 技能，实现各专业师生拥有物联网 AIoT 自主开发能力，深化教学改革，促进教育行业教学资源、教学模式、教学理

念的升级，开拓体验经济时代综合性技能人才培养新模式，为社会提供具有综合技能的优秀人才，加快物联网 AIoT 技术的普及和应用，从而推动 AI 与 IoT 的融合，本质上就是将 AI 的能力注入 IoT 的场景之中，实现产业的数字化智能化改造，进而推动实体产业的高质量发展。

本次赛项通过对人工智能技术类项目的数据采集、模型搭建与训练、语音交互、模型部署等实操类、开发类核心知识技能的考核，进一步促进人工智能技术应用及相关专业方向的开设，准确把握行业企业需要实用技能，深化职业院校教学方法的改革，切实培养行业企业需要的高素质人工智能技能型人才。

三、竞赛内容

（一）学生组竞赛内容

学生组竞赛内容从人们生活息息相关的智能化产品进行选材，考察选手基于人工智能和物联网技术创新设计与产品开发的能力，包含人工智能模型训练及环境搭建的能力、对物联网 AIoT 开发实验平台、应用与开发的技术能力、交互制作能力、传感器模块的调用能力。选手需要采用创意设计方法论对应用场景进行需求分析、产品分析、场景布局和交互功能规划，完成智能化产品的认知、结构介绍、操作流程、考核计分等设计方案。最终采用物联网 AIoT 开发实验平台完成功能开发。

学生组竞赛分为三个阶段，第一阶段为综合职业能力测评阶段，第二阶段为物联网 AIoT 工程技术开发阶段，第三阶段为物联网 AIoT 作品答辩阶段。

1. 综合职业能力测评阶段

该阶段竞赛时间为 120 分钟。采用笔试形式，具体说明如下：

采用国际流行的 COMET 测评方法，通过笔试测评选手的综合职业能力，内容包括八项能力指标，即：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. 物联网 AIoT 工程技术开发阶段

该阶段竞赛时间为 240 分钟，竞赛任务以任务书形式公布，任务内容决赛现场公布。

任务 1：人工智能系统环境搭建。参赛选手阅读任务内容和查看素材库，根据深度学习所需的环境要求，包括但不限于以下环境：CUDA、cuDNN、Tensorflow、OpenCV 等。并能够通过 Python 验证环境搭建是否成功，该任务主要考核选手对人工智能模型的熟悉程度，环境搭建等能力。

任务 2：人工智能相关数据采集。参赛选手阅读任务内容，根据内容理解和要求，通过现场采集或者提供的视频文件，使用 OpenCV 进行数据的采集以及使用开源标注工具进行标注工作，包括数据的处理（视频切割成图片）以及数据标注（通过数据标注工具标注出后续训练需要使用到的感兴趣区域）。该任务主要考核选手数据采集、数

据标注等基础技能。

任务 3：人工智能模型搭建与训练。参赛选手阅读任务内容，根据任务 2 标注好的数据训练目标检测算法(可选择 YOLO SSD 等算法)，并进行模型的调优，包括模型修改、数据增强等。最后评估识别的准确率以及推理时间。该任务主要考核选手 Python 编程、AI 模型搭建、模型训练及调参等专业能力。

任务 4：语音交互。参赛选手阅读任务内容，根据要求选手基于给定的控制指令选择合适的语音识别模型或 API 服务，通过调用竞赛平台搭载的语音模组完成语音指令的识别，执行相应的功能。该任务主要考核选手对于语音识别、语音合成、调用 API 服务等工程应用能力。

任务 5：人工智能模型部署。参赛选手阅读任务内容，选手可以使用任务 3 训练出来的 AI 模型 部署至任务 4 所实现的应用场景中，完成模型的部署。例如任务 3 中训练了一个人脸识别/人脸检测模型，搭配到任务 4 中的应用场景中可以实现人脸解锁，陌生人检测等应用场景。

任务 6：答辩 PPT 制作：选手根据现场制作的赛题作品，通过图文的形式全面展示作品的内容、亮点、制作思路等内容。该任务主要考核选手对作品的总结能力以及表达能力。

3. 物联网 AIoT 作品答辩阶段

该阶段总时长不超过 15 分钟，选手产品展示和陈述 10 分钟，评委提问 5 分钟。选手对作品进行功能演示和陈述，评委依据评分表对作品的功能实现程度和效果进行评分。

（二）教师组竞赛内容

教师组竞赛内容以 AIoT 应用场景为中心，采用更多元化的表现形式，完成以智慧城市为主题的竞赛题目，达到可视化导览的效果。

教师组竞赛分为三个阶段。第一阶段为自主设计开发阶段，第二阶段为指定功能开发阶段，第三阶段为决赛答辩阶段。

竞赛任务以任务书形式分两阶段公布，自主设计开发阶段任务书以官方指定平台公布，指定功能开发阶段任务书决赛现场公布。竞赛任务书要求作品可通过浏览器直接浏览访问和操作应用，并提出其他任务目标。各参赛选手按照任务书自行设计和开发参赛作品，要求具有良好的识别效果和顺畅的交互功能体验。鼓励使用先进理念和先进技术进行 AIoT 应用场景的设计和开发。

1. 自主设计开发阶段

首先参赛选手围绕任务书要求进行智联网 AIoT 工程技术开发，包含人工智能系统环境搭建、人工智能相关数据采集、人工智能模型搭建与训练、语音交互、AIoT 模型部署、职业素养，在规定时间内在大赛组委会提供的平台上完成参赛作品的提交。

2. 指定功能开发阶段

该阶段竞赛时间为 180 分钟，竞赛任务以任务书形式公布。

参赛选手阅读任务书内容，根据要求完善自主设计开发阶段开发作品交互功能。该阶段任务主要考核参赛选手现场设计与功能开发能力。

3. 决赛答辩阶段

该阶段时间为本赛项决赛期间，教师组选手提前完成针对线上提交作品答辩 PPT 制作，PPT 内容包含但不限于作品设计思路、设计内容、模型准确率、人机交互功能等。答辩总时长不超过 15 分钟，选手产品展示 5 分钟、PPT 讲解 5 分钟，评委提问 5 分钟。评委依据评分表对参赛作品进行评分。

四、竞赛方式

(一) 参赛队伍名额

本赛项每个组别每所院校报名不能超过 3 支队伍。各组别最高设置 30 支队伍参加决赛（高校组 30 支队伍、中职组 30 支队伍、教师组 30 支队伍）。

(二) 预选赛

当各组别报名队伍超出 30 个队伍时，将启动预选赛，选拔原则为院校优先制，按照成绩优先级选取每所院校的第一名队伍进入决赛，当晋级院校少于 30 所时，不足名额将从每所院校的第二名队伍中选取，以此类推，补满为止。

预选赛采用培训考核的方式进行。组委会将在大赛官方信息发布平台上发布晋级决赛参赛队名单。

(三) 竞赛队伍组成

学生组每支参赛队由 2 名在校生组成，指定 1 人为队长，并设 2

名指导教师（指定 1 名为领队）。教师组每支参赛队由 1 名在职教师组成。

（四）竞赛队伍要求

中职组、高校组和教师组参赛选手必须为同一学校，不允许跨校组队。凡在往届金砖国家技能发展与技术创新大赛中获一等奖的选手，不得参加同一项目同一组别的赛项。

（五）根据《世界技能标准规范》，决赛学生组采用“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。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。负责教师组的答辩专家，不能兼任竞赛指导专家。

五、竞赛流程

（一）时间安排

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
第二天	9:00-15:30	裁判培训及工作会议	会议室	裁判长、全体裁判员、监督长、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、监督长、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、监考

	17:00-20:00	教师组比赛	指定功能开发	教师组选手、裁判、技术人员
第三天	7:00-7:15	中职组比赛检录	竞赛场地	中职组选手、裁判
	7:15-13:15	中职组比赛	竞赛场地	中职组选手、裁判
	13:15-14:30	参赛队退场、午餐及裁判评分、竞赛设备恢复	竞赛场地	裁判、技术人员
	15:00-20:30	中职组答辩	答辩室	中职组答辩
	8:00-14:00	教师组答辩	产品展示、PPT 答辩	教师组选手、裁判
第四天	7:00-7:15	高职组比赛检录	竞赛场地	高职组选手、裁判
	7:15-13:15	高职组比赛	竞赛场地	高职组选手、裁判
	13:15-14:30	参赛队退场、午餐及裁判评分、竞赛设备恢复	竞赛场地	裁判、技术人员
	15:00-20:30	高校组答辩	答辩室	高校组答辩
第五天	9:00-11:00	闭赛式	报告厅	全部人员

(二) 竞赛队抽签和熟悉场地

决赛比赛的前一天，竞赛组委会召开领队会议，宣布有关规定，抽签决定比赛场次。并安排选手和指导教师熟悉场地，宣布竞赛纪律和有关规定，发放竞赛程序手册。

(三) 竞赛过程

学生组参赛选手在自己的竞赛场地拿到试题，仔细阅读题目后选手按照题目要求进行分工合作。实操竞赛共一场，总时长为 6 个小时。

教师组自主设计开发阶段采用线下的方式，在决赛开始一个月前，会将赛题任务书发送给参赛选手，选手按要求完成作品的制作，在参赛队报到时，将完成的作品交给大赛组委会并进行封存。指定功

能制作阶段采用现场竞赛的方式，选手在自己的竞赛场地拿到试题，仔细阅读题目后按照题目要求完成竞赛作品，总时长为3个小时。

(四) 竞赛结束

竞赛场地会摆放钟表，用于观察时间，在竞赛规定时间到达前30分钟，着重提示选手进行作品保存。

规定时间到达时，参赛选手提交队伍作品结果。

评委对作品进行封闭评分，评分结束后公布最终结果。

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

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。

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。

教师组：中等职业学校（含中专、职高、职教中心、技工学校，技师学院）专任教师；高等职业院校（含高职、高专、成人高校、技师学院）和应用本科专任教师，“裁教一体”执裁裁判不能同时参赛。

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。

3. 资格审核

组委会负责本地区参赛学生的资格审查工作，并保存相关证明材料的复印件，以备查阅。

(二) 抽签和熟悉场地

1. 组委会在报到结束后统一安排参赛队领队进行抽签，由抽签决定各参赛队比赛场地位置。

2. 组委会安排各参赛队统一有序的熟悉场地。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. 参赛选手凭参赛证、身份证、学生证、教师证在正式比赛开始前 30 分钟到指定地点集合，选手按顺序依次进场，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 分钟内允许提前离场。

2. 除比赛规定的物品外，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。

(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，需对比赛设备进行检查和测试，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. 参赛选手所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一批次参加竞赛）。如果确定为设备故障问题，裁判长按照故障修复时间给与补时。

(五) 比赛结束

1. 在比赛结束前 30 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。结束哨声响起时，宣布比赛正式结束，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. 比赛中有计算机编辑文档内容，需按比赛要求保存相关文档，不要关闭计算机，不得对设备随意加设密码。比赛结束后，选手应做好比赛设备的整理工作，包括设备移动部件的复位，整理个人物品。

4. 参赛选手不得将比赛有关的任何物品带离赛场，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. 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。

5. 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。

6. 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) 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、监督组和仲裁组等。参照《世界技能标准规范》，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。负责教师组的答辩专家，不能兼任竞赛指导专家。

(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) 裁判员组实行“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。

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) 监督组负责对裁判员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

按照一带一路暨金砖国家技能发展与技术创新大赛组委会的明确要求，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。

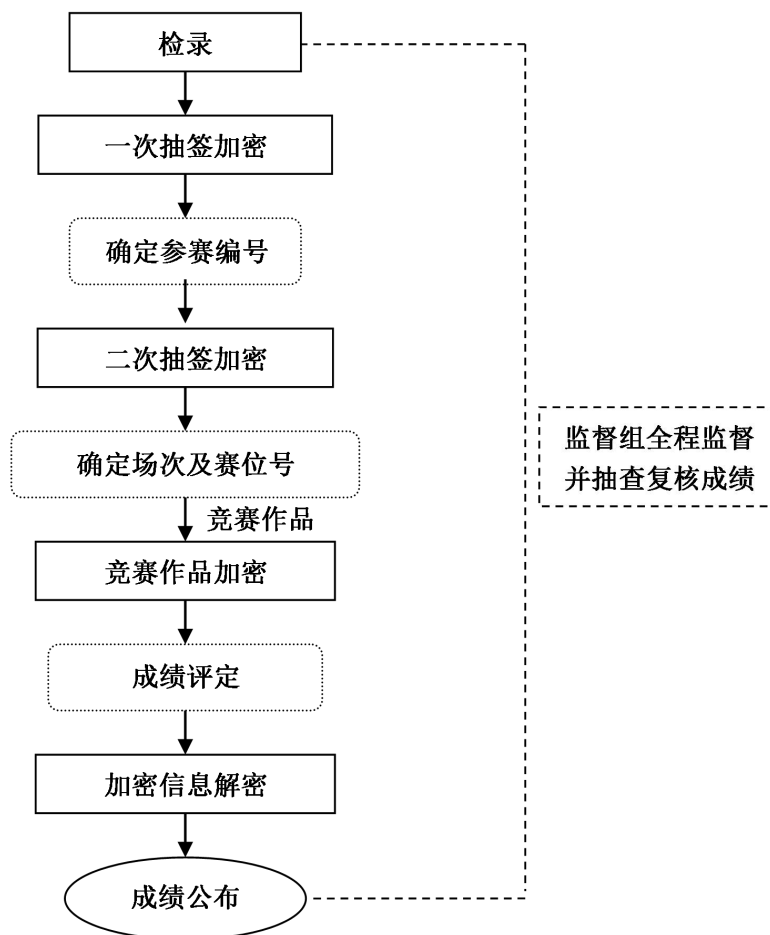


图 1 成绩管理流程图

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) 指导教师互评

对参赛选手提交的竞赛成果及答辩情况，依据赛项评价标准进行评价与评分。

(3) 抽检复核

为保障成绩评判的准确性，督导组对赛项总成绩排名前 30% 参赛

队伍（选手）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%。

监督组需将复检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。

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。

4. 成绩公布：闭幕式公布比赛成绩。

八、竞赛环境

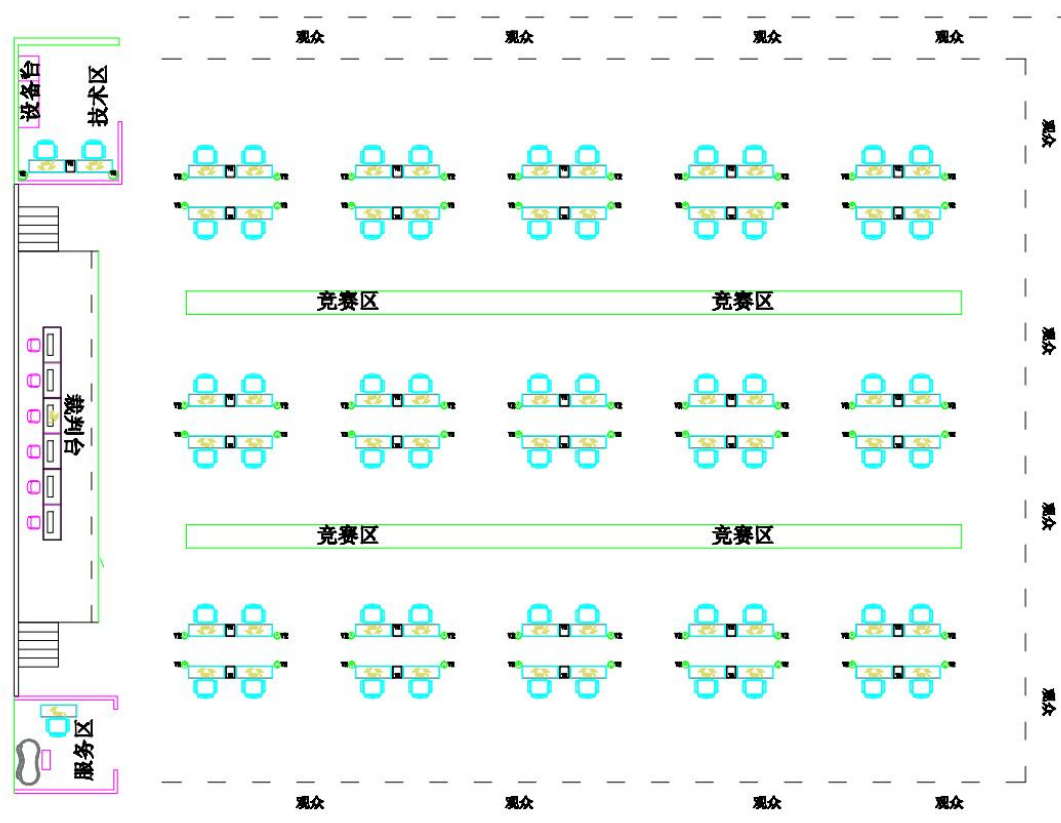


图 2 赛场布局示意图

(1) 竞赛现场环境标准

1. 大赛现场设置竞赛区、裁判区、服务区、技术支持区。
2. 竞赛区为参赛队提供标准竞赛设备；竞赛区的每个比赛工位上

标明编号；每个比赛间配置若干工作台，用于摆放计算机、显示器，工作台上摆放制作工具等。

3. 裁判区配置计算机等统计工具；配置摄像机，记录各参赛队的比赛全过程。

4. 服务区提供医疗等服务保障。

5. 技术支持区为参赛选手提供高性能电脑、物联网 AIoT 开发实验平台等竞赛相关设备。

6. 竞赛现场各个工作区配备单相 220V/3A 以上交流电源。

(二) 竞赛场地和环境标准

1. 竞赛场地应为地面平整、明亮、通风的室内场地，场地面积应满足基本要求，场地净高应不低于 3.5m，设计可容纳 30 个参赛团队同时比赛。

2. 每个参赛团队包含 2 个工位，每个工位桌长不低于 1.2m，宽不低于 0.6m，并且每个参赛团队的场地相互独立，保证公平。

3. 每个竞赛工位应能够提供独立的电源，其供电负荷不小于 1.5kw，且含安全的接地保护。

4. 每个竞赛工位应提供性能完好的竞赛平台、相关工具和电脑 1 套，安装竞赛所需的相关软件。

九、技术规范

竞赛项目的命题结合企业职业岗位对人才培养需求,并参照表中相关国家职业标准制定。

表 2 赛项技术标准

序号	标准号	中文标准名称
1	GB8566-1988	计算机软件开发规范
2	LD/T81.1-2006	职业技能实训和鉴定设备技术规范
3	GB/T 37731-2019	Linux 桌面操作系统测试
4	GB/T 37739-2019	信息技术 云计算 平台即服务部署要求
5	IS 2662-1978	使用库的软件包
6	GB/T 5271.31-2006	信息技术 词汇 第 31 部分: 人工智能 机器学习
7	GB/T 5271.34-2006	信息技术 词汇 第 34 部分: 人工智能 神经网络
8	GB/T 5271.28-2001	信息技术 词汇 第 28 部分: 人工智能 基本概念与专家系统
9	GA/T 751-2008	视频图像文字标注规范
10	GB/T 5271.7-2008	信息技术 词汇 第 7 部分: 计算机编程

十、技术平台

(一) 竞赛技术平台标准

赛项组委会提供竞赛平台、工作台和计算机及相关工具软件。各个参赛队内部需要组建局域网，可自己组建局域网，并接入系统支撑平台，赛场采用网络安全控制，严禁场内外信息交互。

(二) 建议使用的比赛器材和技术平台



为了保证比赛公开、公平、公正，在选择比赛器材、软件、技术平台均经过严格的筛选，所有指标均符合金砖国家技能发展与技术创新大赛赛项设备与设施管理办法的相关标准，确保赛事顺利进行。

大赛所有软件均为开源软件，主要涉及的软件有：Ubuntu、BSP、CUDA、cuDNN、TensorRT、TensorFlow、Pytorch 等。大赛可根据需求进行合理应用。接口包括 USB3.0、RJ45、RJ282、HDMI2.0 等。

硬件设备信息介绍：台式工作站、电脑显示器（为了比赛操作方便，每台电脑配备 2 台显示器，实现双屏显示）、物联网 AIoT 开发实验平台。

每个参赛队伍设备组成：

表 4 赛项硬件设备（推荐）

硬件设备名称	设备配置	参数	数量
开发电脑	液晶显示器	面板 IPS 屏，尺寸 23 寸，分辨率 1920X1080，响应时间 5ms，点距 0.2652，色数 16.7M，亮度 250cd/m2，对比度 1000:1，可视角度 178° (H) / 178° (V)	4 台/组
	台式主机	CPU I7，内存 8GB DDR4，硬盘 256G SSD，显卡 GTX 1080	2 台/组

十一、成绩评定

(一) 评分标准制定原则

本赛项根据高等职业学校教育教学特点和教育部颁布的职业学校教学指导方案，设置每个环节考核的知识点、技能点以及评价标准，以技能考核为主，组织专家制定比赛规程、实施方案与各项评分细则，邀请有关虚拟现实技术教育教学专家与企业专家组成评判委员会，对选手技能进行公开、公平、公正的评判。评分标准与赛项的竞赛内容完全一致。

(二) 评分方法

1. 采取分步得分、累计总分的计分方式，分别计算各子项得分。按规定比例计入总分。

各竞赛项目和竞赛总分均按照百分制计分。

2. 在比赛时段，参赛选手如出现扰乱赛场秩序、干扰裁判和监考正常工作等不文明行为的，由裁判长扣减该专项相应分数，情节严重的取消比赛资格，该专项任务成绩为零分。参赛选手有作弊行为的，取消比赛资格，该专项成绩为零分。

3. 参赛选手不得在比赛结果上标注含有本参赛队信息的记号，如有发现，取消奖项评比资格。

(三) 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。

表5 职业能力考试评分（总分120分，占总成绩15%）

能 力 模 块	序 号	评分项说明	完	基	基	完
			全 不 符	本 不 符	本 符 合	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?				
社会接受度	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性?				
	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?				
环保性	31	是否考虑到环境保护方面的相关规定并说明理由?				
	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?				
创新性	36	解决方案是否包含特别的和有意思的想法?				
	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						

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评定为“完全符合”（即3分）。

表6 学生组赛项评分标准（针对每套试题会做细化）

内容	评分项目	评分要点	评分
物联网 AIoT 工程技术	AIoT 系统环境搭建	理解准确，思路清晰，设计合理	5
		根据深度学习所需的环境要求，包括但不限于以下环境：CUDA、cuDNN、TensorFlow、OpenCV 等。并能够通过 Python 验证环境搭建是否成功	5
	AIoT 相关数据采集	通过现场采集或者提供的视频文件，使用 OpenCV 进行数据的采集以及使用开源标注工具进行标注工作，包括数据的处理（视频切割成图片）以及数据标注（通过数据标注工具标注出后续训练需要使用到的感兴趣区域）	10
	人工智能模型搭建与训练	根据标注好的数据训练目标检测算法（可自行选 YOLO 或 SSD 等算法），并进行模型的调优，包括模型修改、数据增强等。最后评估识别的准确率以及推理时间	20
	语音交互	语音交互要求选手基于给定的控制指令选择合适的语音识别模型或 API 服务，通过调用竞赛平台搭载的语音模组完成语音指令的识别，执行相应的功能。	20
	人工智能模型部署	将使用任务 3 训练出来的 AI 模型部署至任务 4 所实现的应用场景中，完成模型的部署。例如任务 3 中训练了一个人脸识别/人脸检测模型，搭配到任务 4 中的应用场景中可以实现人脸解锁，陌生人检测等应用场景。	25
	PPT 答辩	采用 PPT 答辩	2
PPT 内容直观且完整		3	
人员素养	整体态度评价	态度良好，没有恶意抵触评委人员	4
		遵守纪律，没有迟到早退等情况	3
		没有大声喧哗影响其他团队答题	3

表7 教师组赛项评分标准（针对每套试题会做细化）

评分项目	评分要点	评分
业务分析	根据具体人工智能技术要求和业务特征，利用流程设计工具完成业务数据采集、标注、训练、模型导入、图像审核的设计。制定数据采集、标注、训练、模型导入、图像审核人员培训大纲	5
平台搭建与调试	按照要求调节机器视觉支架、相机、镜头、光源，进行图像采集测试。 安装部署深度学习技术平台，根据说明书完成数据采集相关设备的调试，以及完成部分环境配置并验证（随机给定一定数量的产品，提交采集图片）。	5
数据采集和处理	选手按照业务分析以及其他要求完成给定数据集（图片或文字等）并加载原始数据，同时从考试产品库中随机抽取一组自行完成数据采集，然后进行数据分析、数据清洗和数据归类等预处理，最终输出特定数据（是否合格、尺寸、形状、颜色、文字等）。	10
数据标注及图像数据处理	根据业务特征，利用现有工具，将视频转换为图片，并从每一帧图像中检测出目标对象，然后完成图像切割，通过现有软件将图像几何变换（放大或缩小），将图像统一变换为要求的像素、格式等，输出数据集。对目标图像进行图像采集、数据清洗、数据增强，然后进行手动标注。	20
构建模型及训练模型	采用深度学习相关算法构建神经网络结构，参赛选手需根据构建思路，对目标数据集进行数据清洗、数据增强等处理。然后将训练数据集输入到模型进行训练。最后利用提供的素材（测试集）自行进行模型验证，编写测试报告。分析错误案例产生的原因并纠正。	30
智慧城市场景开发	了解配套的传感器模块，利用训练好模型导入平台，搭建一个智慧城市的应用场景，可以利用工具进行模型的优化及调参。编写测试报告，如有错误需要分析错误案例产生的原因并纠正。	20
提交项目总结报告	编写提交项目总结报告，按照文档规范编写文档，贴近实际项目需求。	5
职业素养	操作规范、文明竞赛。	5

十二、奖项设定

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、二等奖队伍的学生组指导教师颁发优秀指导教师证书。

3. 获得一等奖的参赛单位颁发最佳组织奖证书；获得二等奖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、优秀组织奖若干名，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. 国内赛学生组前 2 名的参赛队获得优先出国参加比赛的资格。

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、主流视频网站、教学资源转化的多媒体光盘和网站（空间）上发布和收录，供大赛宣传、教师查阅、教学和学生使用。

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. 各参赛队总人数不超过5人，其中学生组合2名选手和2名指导教师（指定1名为领队）；教师组合1名选手。均须经报名和通过资格审查后确定。

3. 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。

4. 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。

5. 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。

6. 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。

(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。

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。

作品原创性声明

本团队郑重声明：所提交的参赛作品《_____》，是本团队独立进行研究工作所取得的真实成果。除文中已注明引用的内容外，参赛作品中不含任何其他个人或集体已经发表或开发过的作品成果。对本人参赛作品的创作做出重要贡献的个人和集体，均已在文中以明确方式标明。本人完全意识到本声明的法律结果由团队成员承担。

作者（选手）1 签名：_____身份证号：_____

作者（选手）2 签名：_____身份证号：_____

_____年____月____日

作品授权使用授权书

作为参赛作品《_____》的作者，本人完全了解金砖国家技能发展与技术创新大赛组委会有关保留、使用本人参赛作品的规定，同意金砖国家技能发展与技术创新大赛组委会保留并向国家有关部门或机构送交参赛作品的复印件和电子版，允许参赛作品被查阅和借阅。本人授权金砖国家技能发展与技术创新大赛组委可以将本人参赛作品的全部或部分内容编入有关数据库进行检索，可以采用影印、缩印或加工等复制手段保存和汇编本人参赛作品。

作者（选手）1 签名：_____身份证号：_____

作者（选手）2 签名：_____身份证号：_____

_____年____月____日