



2024 一带一路暨金砖国家技能发展与技术创新大赛

【第五届工业机器人装调维修技术赛项】

BRICS2024-ST-118

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

一带一路暨金砖国家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

2024年5月

2024 一带一路暨金砖国家技能发展与技术创新大赛

第五届工业机器人装调维修技术赛项技术规程

一、竞赛项目

赛项编号：BRICS2024-ST-118

赛项名称：工业机器人装调维修技术

赛项英文：Adjustment and Maintenance Technology of Industrial Robots

赛项组别：学生组、职工组、国际组

赛项归属产业：智能制造、机器人产业、新兴技术产业赛

赛项类型：国际级竞赛

二、竞赛目的

工业机器人竞赛是在金砖国家“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工业机器人技术人才培养的一项大型赛事，目的是推动工业机器人在一带一路和金砖国家的发展与应用。

工业机器人作为智能制造核心装备之一，已经广泛的应用到各行各业。赛项以“中国制造 2025”制造强国战略为背景，针对工业机器人系统操作和运维岗位，面向全国高等院校和职业院校（包括技工院校）的机器人工程、机器人技术、工业机器人技术、工业机器人技术应用、工业机器人应用与维护、机电和自动化等机器人相关专业，注重将产业技术发展趋势、规律与院校的专业建设和人才培养规律有机结合，体现行业特色和产教融合、科教融汇的理念，围绕真实工作过程、任务和要求设计竞赛内容，重点考查选手的实际动手能力、规范

操作和创新创业水平，检验参赛选手的综合职业能力。通过技能竞赛促进院校机器人相关专业的建设、课程建设以及人才培养质量，解决机器人产业迅猛增长与专业人才严重短缺的矛盾，提升机器人技术技能人才水平和数量，服务智能制造领域，为探索工业机器人装调维修赛项国际化积累成果和经验。

三、竞赛内容

（一）实操竞赛内容

实操竞赛需要参赛选手在 210 分钟内，以工业机器人系统运维员培训考核系统（BN-R365）作为竞赛平台，完成工业机器人机械系统虚实拆装与检测、工业机器人电气系统检测与故障诊断、工业机器人控制系统检测与维护、工业机器人系统智能运行与维护等多个任务。

（1）按任务要求完成工业机器人机械系统虚实拆装与检测。

（2）按任务要求完成工业机器人电气系统检测与故障诊断。

（3）按任务要求完成工业机器人控制系统检测与维护。

（4）按任务书要求，对工业机器人、PLC、触摸屏、机器视觉、工业网关等进行通信设置、编程、联调，智能运维看板设计开发，完成工业机器人系统智能运行与维护。

（二）综合职业能力测评及答辩展示内容

学生组综合职业能力测评，考试时间为 120 分钟。由组委会选派专家出考题，要求参赛选手进行综合职业能力测评。具体是：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、创新性，主要考察选手在所述八个方面的职业能力。

职工组选手答辩展示采用说课形式，时间为 10 分钟，内容与工业机器人相关即可，说课内容包含但不限于：课程教学目标和定位，学习情境、学习目标、教学内容、教学方法、教学过程、教学媒体、资源和环境选择以及教学评价。该环节旨在考察教师对教学设计、课件制作、师范素养等方面的掌握程度。答辩选手的技术文件（PPT、视频等）由各参赛队在赛前提前制作完成。

四、竞赛方式

（一）参赛队伍名额

各单位每个组别限报 1 支参赛队；决赛时学生组、职工组参赛队伍总队数不超过 80 队。竞赛根据报名情况将分为综合强化培训、考试选拔和决赛，参赛选手以团队方式进行综合强化训练并进行考试选拔，根据考试选拔成绩，录取晋级决赛。综合强化训练和考试选拔日程另行通知。

（二）竞赛队伍组成

1. 本赛项为个人赛，每支参赛队由 1 名选手组成，学生组可设置 1 名指导教师，领队 1 名。职工组不设置指导教师，设置一名领队。

2. 每支参赛队成员必须为同一学校，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。

（三）学生组裁判方式

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。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

竞赛预计时间安排为5天进行，正式竞赛为2天，其中职工组答辩期间安排学生组统一进行职业能力考试（120分钟），集中答卷考试。竞赛期间的日程安排见表1。

表1 竞赛流程安排

日期	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、裁判员长、仲裁长
	16:30-18:00	专家组、承办单位对接会	会议室	专家组长、裁判员长、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	裁判员长、专家组长、全体裁判员、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
	14:30-15:30	领队会、场次抽检	会议室	参赛队、裁判员长、仲裁长、加密裁判
	15:30-16:00	熟悉赛场	竞赛场地	参赛队
	16:00-18:00	学生组职业能力考试、职工组答辩	报告厅	参赛队
	18:00	封闭赛场	竞赛场地	裁判员长、仲裁长
第三天	7:00-7:15	竞赛相关人员到达竞赛场地并完成参赛队检录（一次加密）	竞赛场地	一次加密裁判、工作人员
	7:15-7:30	竞赛队伍抽签（二次加密）赛前准备	竞赛场地	二次加密裁判、监督
	7:30-11:00	正式比赛（第1场）	竞赛场地	现场裁判、技术人员
	11:00-11:30	参赛队退场、裁判核分、	竞赛场地	裁判员长、裁判

	11:30-13:30	午餐、竞赛设备恢复	竞赛场地	参赛队、裁判、技术人员
	13:30-13:45	竞赛相关人员到达竞赛场地并完成参赛队检录（一次加密）	竞赛场地	一次加密裁判、工作人员
	13:45-14:00	竞赛队伍抽签（二次加密）赛前准备	竞赛场地	二次加密裁判、监督
	14:00-17:30	正式比赛（第2场）	竞赛场地	现场裁判、技术人员
	17:30-18:00	参赛队退场、裁判核分	竞赛场地	裁判长、裁判
	18:00-19:00	晚餐、竞赛设备恢复	竞赛场地	参赛队、裁判、技术人员
第四天	7:00-7:15	竞赛相关人员到达竞赛场地并完成参赛队检录（一次加密）	竞赛场地	一次加密裁判、工作人员
	7:15-7:30	竞赛队伍抽签（二次加密）赛前准备	竞赛场地	二次加密裁判、监督
	7:30-11:00	正式比赛（第1场）	竞赛场地	现场裁判、技术人员
	11:00-11:30	参赛队退场、裁判核分	竞赛场地	裁判长、裁判
	11:30-13:30	午餐、竞赛设备恢复	竞赛场地	参赛队、裁判、技术人员
	13:30-13:45	竞赛相关人员到达竞赛场地并完成参赛队检录（一次加密）	竞赛场地	一次加密裁判、工作人员
	13:45-14:00	竞赛队伍抽签（二次加密）赛前准备	竞赛场地	二次加密裁判、监督
	14:00-17:30	正式比赛（第2场）	竞赛场地	现场裁判、技术人员
	17:30-18:00	参赛队退场、裁判核分	竞赛场地	裁判长、裁判
	18:00-19:00	晚餐、竞赛设备恢复	竞赛场地	参赛队、裁判、技术人员

第五天	10:00-11:00	闭幕式	报告厅	参赛队、裁判组、仲裁组、专家组、工作人员
-----	-------------	-----	-----	----------------------



图 1 竞赛过程中详细流程

正式竞赛的前一天，竞赛组委会安排选手和指导教师熟悉场地（不允许动用设备），宣布竞赛纪律和有关规定，发放竞赛程序手册。召开领队会议，宣布有关规定，抽签决定竞赛场次。

赛场赛位统一编制，参赛队竞赛前抽签决定赛位号，抽签结束后，按照随机抽取赛位号进场，然后在对应赛位上完成竞赛规定工作任务。赛位号不对外公布，抽签结果由赛项办公室密封后统一保管，在评分结束后开封统计成绩。

六、竞赛试题

(1) 由赛项组委会组成命题专家组，在保密、独立的环境中，拟定3套竞赛试题。竞赛试题工作任务的工作量、难度保持一致。

(2) 竞赛试题经由赛项组委会指定的独立专家进行审核。

(3) 赛前1个月在大赛官方信息发布平台上公布样题。保证题型与正式比赛80%一致，赛题思路80%一致。

(4) 在赛前1个月左右举行赛前说明会，对竞赛题型、结构、考点、评分、注意事项等进行说明和答疑。

(5) 将拟定的多份竞赛试题密封，在赛项仲裁组监督下，每场次赛卷由赛项组委会组织，现场随机抽取。

七、竞赛规则

(一) 参赛选手报名

1. 参赛队及参赛选手资格

(1) **学生组**：从事相关专业全日制在籍学生均可报名参加本次比赛。

(2) **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。

(3) **国际组**：从事相关专业或职业的非中国籍的企业职工、院校教师和学生均可报名参加本次比赛。

2. 人员变更

参赛选手报名获得确认后不得随意更换。如备赛过程中参赛选手因故无法参赛，须由校方于开赛前5个工作日出具书面说明，经大赛组委会办公室核实后予以更换；选手因特殊原因不能参加比赛时，则视为自动放弃参赛资格。

3. 材料审核

各学校负责本校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。

教师组选手需要审查身份证、教师资格证等证明材料。

学生组选手需要审查身份证、学生证等证明材料。

对于选手身份与实际不符的，取消选手成绩和相关荣誉。

（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）、学生证在正式比赛开始前 30 分钟到指定地点集合，赛前 10 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 分钟内允许提前离场。

2. 除严格规定的工具或其他物品外，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。

（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。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. 比赛中有计算机编程、数据处理的，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、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在每一阶段举手示意分别提交竞赛结果，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场指挥允许，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。检录工作由裁判长安排人员承担。

(3) 裁判员实行“裁判长负责制”，设裁判长1-2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。

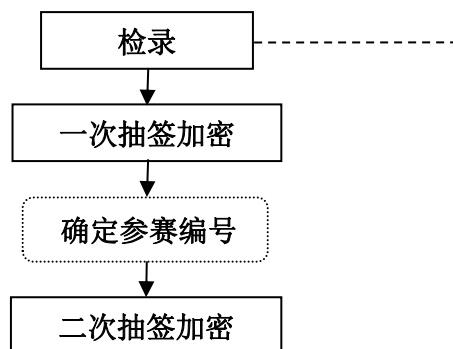
决赛评分裁判：负责对参赛队伍（选手）的技能展示、操作规范和竞赛作品等按赛项评分标准进行评定。

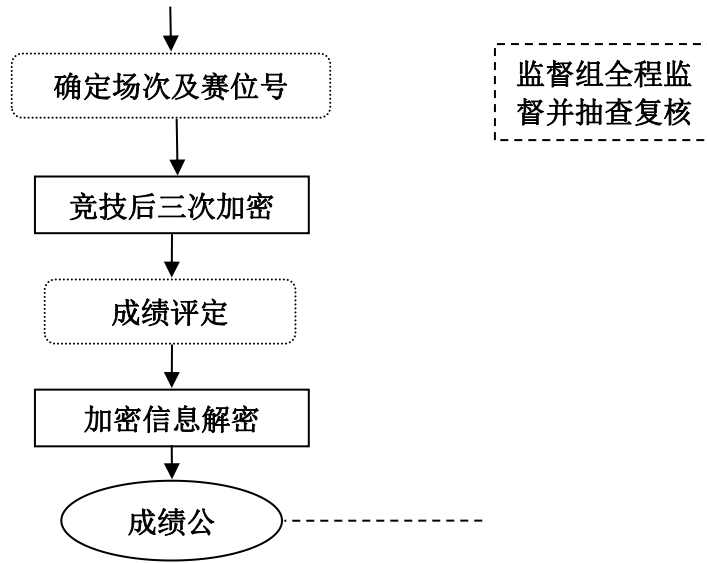
(5) 仲裁组负责对裁判员的工作进行全程监督，并对竞赛成绩抽检复核。

(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。

(4) 抽检复核

为保障成绩评判的准确性，仲裁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；对其余成绩进行抽检复核，抽检覆盖率不得低于 15%。

仲裁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。

(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) 竞赛场地要求

(1) 竞赛区域净空高度不低于3.5m，采光、照明和通风良好，环境温度、湿度符合设备使用规定，同时满足选手的正常竞赛要求。

(2) 赛场主通道宽2.5m以上，符合紧急疏散要求。

(3) 赛场提供稳定的水、电、气源和供电应急设备，并有保安、公安、消防、设备维修和电力抢险人员待命，以防突发事件。

(4) 根据赛项特点，用警示胶带隔离成竞赛区域构成竞赛单元，每个参赛队的竞赛场地长5米，宽4米。每个竞赛单元间距不小于1m。

(5) 各单元均提供单相交流220V电源供电设备及0.6Mpa压缩空气气源，并为每位参赛选手提供一套防护用品。

(6) 赛场设维修服务、医疗、生活补给站等公共服务区，为选手和赛场人员提供服务；设有安全通道，大赛观摩、采访人员在安全通道内活动，保证大赛安全有序进行。

(7) 赛事单元相对独立，确保选手独立开展竞赛，不受外界影响；赛区内包括厕所、医疗点、维修服务站、生活补给站、垃圾分类收集点等都在警戒线范围内，确保大赛在相对安全环境内进行。

(二) 竞赛场地

赛场布置效果图和赛场空间布局图如下所示：



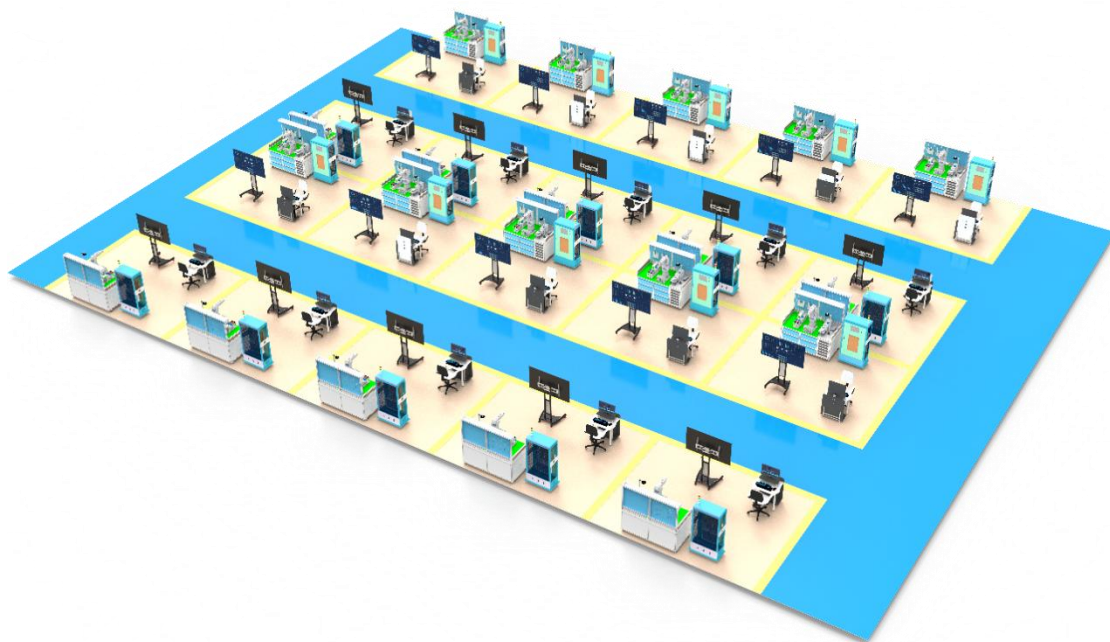


图 2 赛场布置效果图

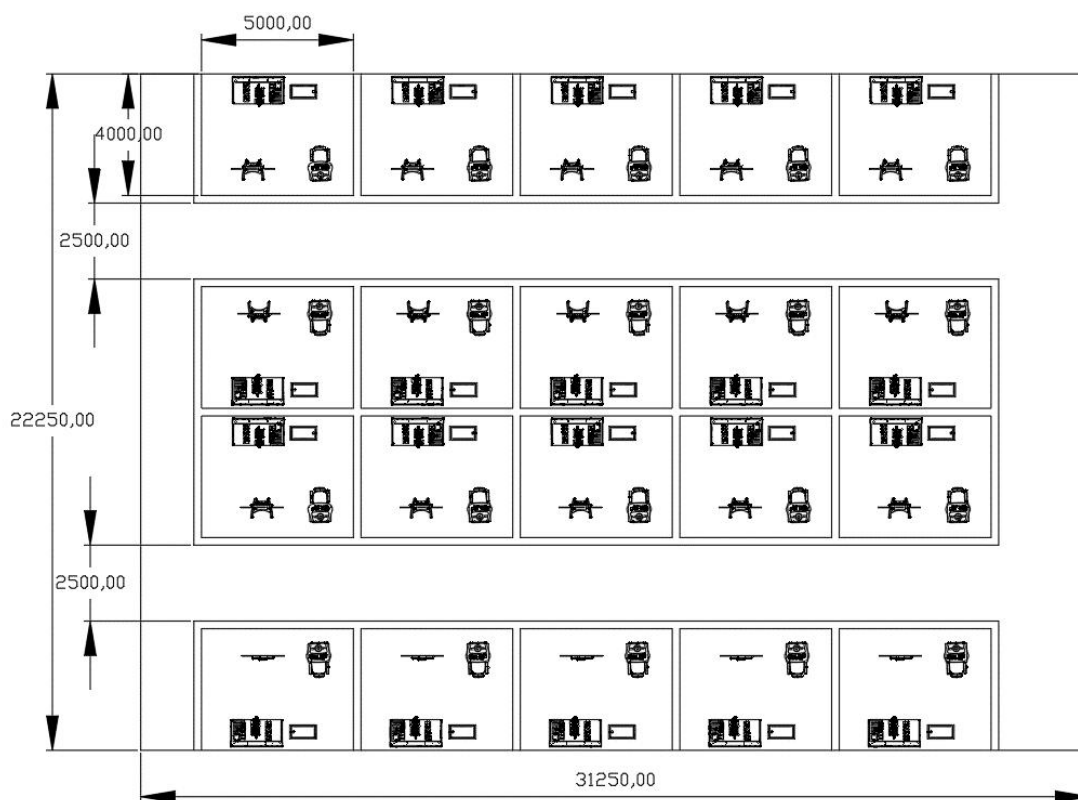


图 3 赛场空间布局图

九、技术规范

(一) 竞赛标准

参照工业机器人系统运维员、工业机器人系统操作员、机械设备

安装工、机器人工程技术人员、电气设备安装工、计算机程序设计员等国家职业技能等级标准和装配机器人通用技术条件标准、工业机器人安全规范、电气设备用图形符号等国家技术标准要求实施，如表 2 所示。

表 2 竞赛标准

职业标准		
序号	标准号	名称
1	6-31-01-10	工业机器人系统运维员
2	6-30-99-00	工业机器人系统操作员
3	2-02-38-10	机器人工程技术人员
4	6-29-03-01	机械设备安装工
5	6-29-03-02	电气设备安装工
6	4-04-05-01	计算机程序设计员
7	2-02-38-05	智能制造工程技术人员
技术标准		
1	GBT 26154-2010	装配机器人通用技术条件标准
2	GB 11291-1997	工业机器人安全规范
3	GB/T 14284-1993	工业机器人通用技术标准
4	GB/T 5465.2-1996	电气设备用图形符号
5	GB/T 16657.2-2008	工业通信网络现场总线规范
6	GB 21746-2008	教学仪器设备安全要求总则
7	GB21748-2008	教学仪器设备安全要求仪器和零部件的基本要求

(二) 职业道德

- (1) 爱岗敬业，忠于职守，严于律己；
- (2) 刻苦学习，钻研业务，善于观察，勤于思考；
- (3) 认真负责，吃苦耐劳；
- (4) 遵守操作规程，安全、文明生产；
- (5) 着装规范整洁，爱护设备，保持工作环境清洁有序。

(三) 相关知识与技能

- (1) 工业机器人系统机械系统检查与诊断；
- (2) 工业机器人系统电气系统检查与诊断；

- (3) 工业机器人系统运行维护与保养；
- (4) 工业机器人系统数据采集与状态监测；
- (5) 工业机器人系统故障处理。

十、技术平台

本次大赛的竞赛技术平台采用工业机器人系统运维员培训考核系统（BN-R365）（如图 4 所示），竞赛器材由组委会统一提供。



图 4 工业机器人装调维修技术竞赛平台

工业机器人系统运维员培训考核系统（BN-R365）包含工业机器人故障设定及诊断智能训练系统、工业机器人（机器人本体、机器人控制器、机器人伺服驱动器、示教器）、工业机器人底座、操作台、控制系统安装平台、可编程控制器、人机交互系统、视觉检测模块、伺服变位模块、装配模块、轨迹模块、搬运模块、快换底座、立体仓储模块、快换工具模块、供气系统、工业以太网交换机、工业网关、在线监控系统、编程工作站、外围控制套件、配套工具等部分。

（一）工业机器人故障设定及诊断智能训练系统

工业机器人故障设定及诊断智能训练系统采用以太网口进行通信控制；控制信号采用光电隔离设计，硬件具有超强的抗干扰能力。故

障设定及诊断智能训练系统操作界面如图 5 所示，故障设定及诊断智能训练系统硬件如图 6 所示。控制板提供三种通信协议：Modbus TCP、Modbus RTU 和 SOCKET 协议。



图 5 故障设定及诊断智能训练系统操作界面（仅供参考）

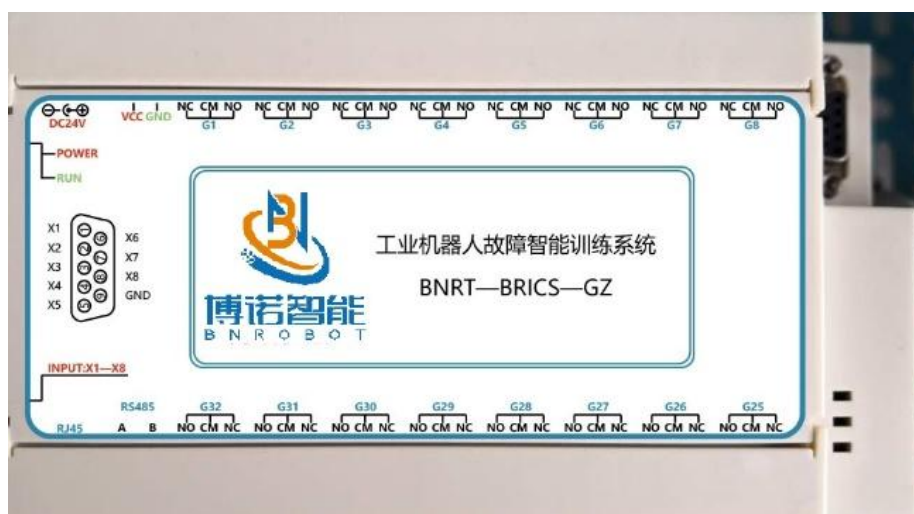


图 6 故障设定及诊断智能训练系统硬件（仅供参考）

（二）工业机器人

1. 机器人本体

（1）机器人本体采用如图 7 所示的 3kg 负载工业机器人。

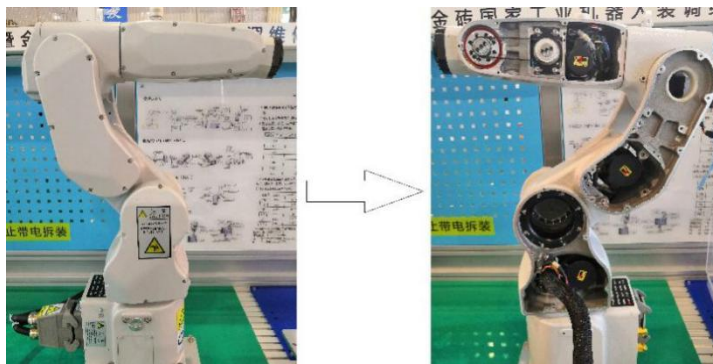


图7 工业机器人（仅供参考）

(2) 按工业机器人拆装工艺，使用工具对机器人本体完成 2—6 轴的拆卸与装配任务（见图 8）。



图8 工业机器人 2—6 轴的拆卸与装配

(3) 使用斜口钳、M4/M5 力矩批头、力矩扳手等拆卸工具，可对机器人本体完成 J4 轴电机拆除任务（见图 9）。



图9 拆卸 J4 轴电机示意图

(4) 使用 M3 力矩批头、力矩扳手等拆卸工具，可对机器人本体完成机器人小臂拆卸任务（见图 10）。

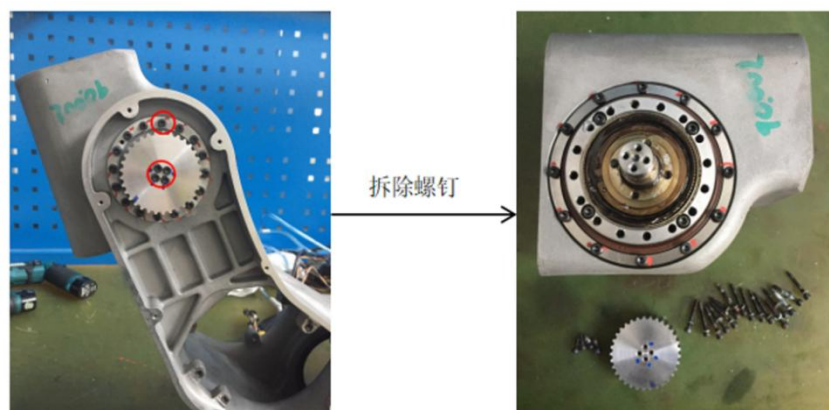


图 10 工业机器人小臂拆卸示意图

(5) 使用 M4 力矩批头、力矩扳手等拆卸工具，可对机器人本体完成 J2 轴减速器拆卸任务（见图 11）。



图 11 J2 轴减速器拆卸示意图

(6) 使用 M4 力矩批头、力矩扳手等拆卸工具，可对机器人本体完成 J5 轴拆卸任务（见图 12）。

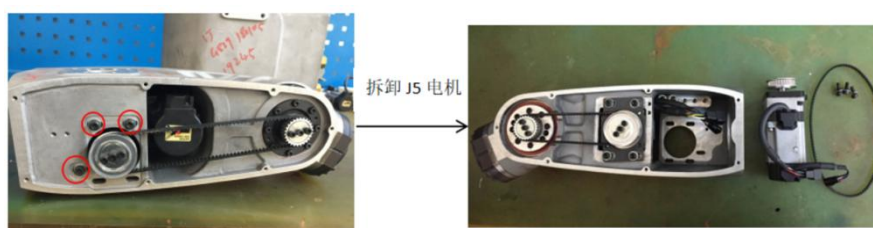


图 12 J5 轴拆卸示意图

(7) 使用 M4 力矩批头、力矩扳手等拆卸工具，可对机器人本体完成 J6 轴拆卸任务（见图 13）。

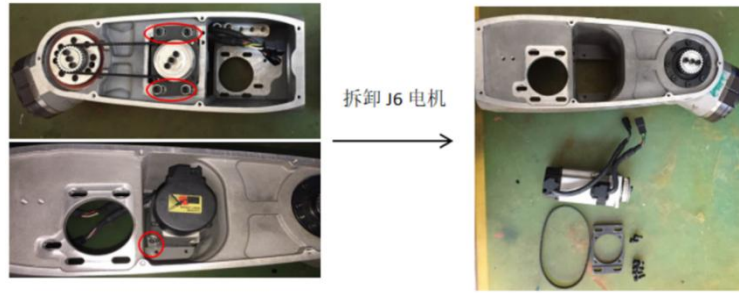


图 13 J6 轴拆卸示意图

(8) 使用力矩扳手等工具，可对机器人本体完成相应位置的扭力检查任务（见图 14）。

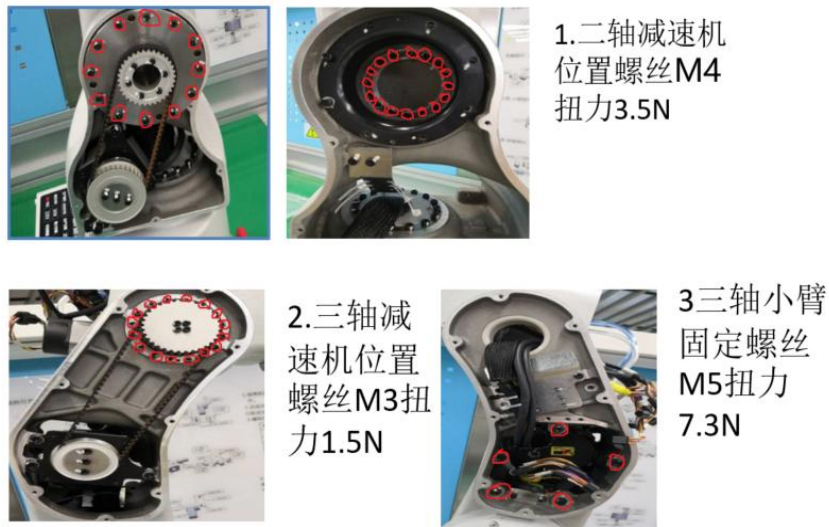


图 14 扭力检查及位置

(9) 使用束线板、扎带等，可在机器人本体相应位置完成束线板安装及扎带安装任务（见图 15）。

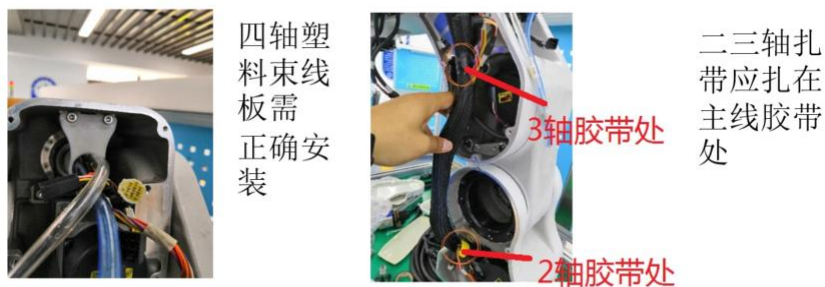


图 15 束线板安装与扎带位置

(10) 可在机器人本体二轴~六轴安装螺丝处需安装垫片地方，完成垫片安装任务（见图 16）。



图 16 安装垫片的螺丝及其位置

(11) 可在机器人本体需安装垫圈及挡圈位置，完成垫圈及挡圈安装任务（见图 17）。

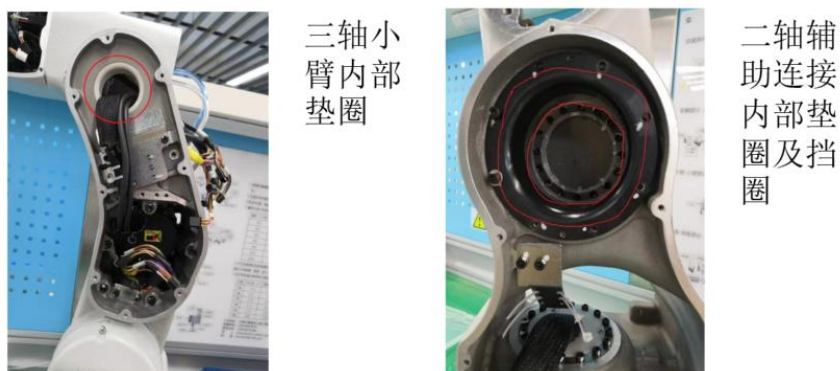


图 17 安装垫圈及挡圈位置

2. 机器人运动控制器

机器人运动控制器如图 18 所示，可以将预定的控制方案和指令转变成期望的机械运动，实现机械运动精确的位置控制、速度控制、加速度控制、转矩或力的控制。运动控制器主要起着一个好的控制以及连接的作用，将这些机器的速度以及相应的距离进行控制。



图 18 工业机器人运动控制器

3. 机器人伺服驱动器

图 19 所示的伺服驱动器是用来控制伺服电机的一种控制器，主要应用于高精度的定位系统，通过位置、速度和力矩三种方式对伺服电机进行控制，实现高精度的传动系统定位。



图 19 机器人伺服驱动器（仅供参考）

4. 机器人示教器

机器人示教器如图 20 所示，使用 8 英寸触摸屏全触屏操作，配备急停开关、钥匙开关以及三段式安全开关，以及 USB 接口，可手动控制机器人运动、机器人程序示教编程与自动运行、机器人运行状态监视与控制参数设置。



图 20 机器人示教器

（三） 工业机器人底座

工业机器人底座如图 21 所示，可 360° 旋转，拆装方便，示教时可用锁块固定位置，进行机器人功能应用编程。



图 21 工业机器人底座

（四） 操作台

操作台如图 22 所示，主体由铝合金型材和喷涂钣金组装成型；工作台表面安装工业级防静电工作台面，作为六个轴部件拆卸中转台使用；正下方设立 6 个抽屉，用于存放 6 个轴拆卸零件及工具；右下方为存储夹层，用于存放 6 个轴安装用标准件；工作台配备多功能工具网格板，用于临时拆装工具的挂置；右边为机器人本体拆装示意图，包括各轴拆装步骤和扭力、张紧力对照表。



图 22 操作台

(五) 控制系统安装平台

控制系统安装平台如图 23 所示，整体采用方管/钣金焊接结构，背面安装网孔板，进行无障碍接线和调试，门板上安装有触摸屏、急停等外部控制部件。



图 23 控制系统安装平台（仅供参考）

(六) 可编程控制器

可编程控制器如图 24 所示，通过工业以太网通信配合工业机器人完成外围控制任务，配有相配套的编程软件。



图 24 可编程控制器

（七） 人机交互系统

人机交互系统如图 25 所示，选用一种快速构造和生成上位机监控系统的组态软件，通过与其他相关的硬件设备结合，完成各种用于现场采集、数据处理和控制功能，配有相配套的编程软件。



图 25 人机交互系统

（八） 工业以太网交换机

选用 16 口工业以太网交换机，如图 26 所示，DC24V 供电，导轨式安装，可完成机器人、PLC、工业相机、伺服变位等模块之间通信传输。



图 26 工业以太网交换机

（九） 视觉检测模块

视觉检测模块如图 27 所示，由工业相机、镜头、视觉处理软件、光源控制器、光源、连接电缆、铝材支架等组成，可与搬运模块配合

使用，完成对物料的检测，配有相配套的编程软件。



图 27 视觉检测模块

（十） 伺服变位模块

伺服变位模块如图 28 所示，由支撑架、安装底板、伺服驱动系统、气用工装等组成。变位机采用伺服驱动，全闭环控制，模拟工业机器人进行装配工序，可以与其他模块进行组合，完成不同的任务。

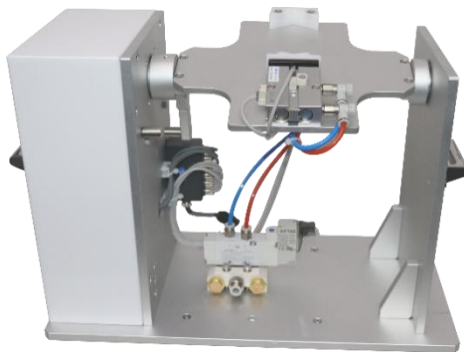


图 28 伺服变位模块

（十一） 装配模块

装配模块如图 29 所示，由底板、支撑架、轴承内圈（黑色）、轴承滚动体（红色）、轴承外圈（蓝色）、轴承挡板（黄色）等组成，可以使用工业机器人进行编程示教，完成轴承的装配任务。



图 29 装配模块

（十二） 轨迹模块

轨迹模块如图 30 所示，由立体轨迹示教面板、可旋转支架、安装底板组成，工业机器人通过末端画笔工具进行轨迹示教和轨迹任务，训练机器人基本的点、直线、曲线运动的循迹的学习。



图 30 轨迹模块

（十三） 搬运模块

搬运模块如图 31 所示，由立体物料放置面板、可旋转支架、安装底板等组成，由工业相机进行工件识别，将数据发送到工业机器人，机器人通过吸附工具将物料搬运到相应的位置上，训练机器人工件坐标系的建立、相机的学习、相机与机器人的通信及搬运示教任务。

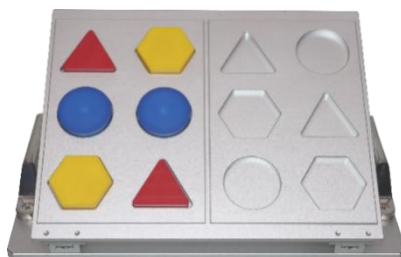


图 31 搬运模块

（十四） 快换底座

快换底座如图 32 所示，由铝合金支撑板、底板及铝合金支撑柱组成，上表面留有快换安装孔，便于模块快速拆装。



图 32 快换底座

（十五） 立体仓储模块

立体仓储模块如图 33 所示，由六库位安装底板及铝合金支架、检测传感器等组成，用于存放工件，每个库位安装有检测传感器，实时掌握库位工件信息。



图 33 立体仓储模块

（十六） 快换工具

快换工具如图 34 所示，由 2 个三爪夹具及 1 个吸附工具组成，可根据任务需要由工业机器人自动更换夹具，完成不同任务内容。



图 34 快换工具

（十七） 供气系统

供气系统如图 35 所示，配置无油静音气泵。



图 35 无油静音气泵

（十八） 在线监控系统

在线监控系统的摄像头，如图 36 所示，实时将操作过程反馈到可视界面，呈像颜色为彩色；像素为 200 万；内存可扩展；监控范围为水平可视角 360° ；垂直向可视角 114° 。



图 36 摄像头

（十九） 工业网关

工业网关如图 37 所示，可以方便地实现现场设备的数据采集，支持 300+ 的工业设备驱动协议，2 路 RJ45 以太网和 2 路串口通讯接口，可满足绝大部分工业控制器设备的联网需求。同时支持以太网宽带、4G/5G、Wifi 上网方式。



图 37 工业网关

（二十） 温湿度传感器

温湿度传感器如同 38 所示，可采集温湿度数据并通过 ModBus-TCP 方式上传到服务器。通过利用以太网通讯网络实现远距离的数据采集和传输，实现温湿度数据的集中监控。大屏液晶显示，具有温湿度上下限双控，限值自由设置，温度、湿度凭密码校准，网口数据传输等功能，内部集成报警功能模块（蜂鸣器或继电器），可实现高、低温报警和高、低湿报警。



图 38 温湿度传感器

（二十一） 振动传感器

振动传感器如同 39 所示，可以输出三轴振动位移、速度、频率，满足对振动和冲击全方位测量，数据传输到终端，助力实现远程监控和管理。还可根据监测数据，降低振动幅度和频率，延长设备使用寿命，防

止机器在不良状况下继续工作而造成损坏,进而带来经济损失。



图 39 震动传感器

(二十二) 智能运维系统

智能运维系统（如图 39 所示）通过与工业机器人、PLC、系统设备建立通信实现数据的交换，并将信息实时显示到系统看板上。智能运维系统包括大屏管理、监控中心、权限管理、项目管理、组态管理、数据管理、报警管理、设备检修等功能应用。



图 39 智能运维看板

(二十三) 机器人 VR 教学仿真平台

机器人 VR 教学仿真平台是以工业机器人系统运维员培训考核设备为基础, 1:1 还原设备模型, 能够完成相应的实训、实操培训和考核任

务。模型包括机器人本体、机器人控制器、机器人伺服驱动器、机器人底座、操作台等，系统中机器人本体完成拆装，可拆装到螺钉级，拆装过程锁紧力矩和张紧力能精确测量和控制。



图 40 机器人 VR 教学仿真平台

(二十四) 编程工作站

配有编程工作站和电脑桌，如 41 所示，工作站 CPU: i7、内存: 16G、硬盘: 1T，独立显卡。



图 41 编程工作站（仅供参考）

工具配置清单如表 3 所示。

表 3 工具配置表

名称	参数
----	----

拆装工具	<ol style="list-style-type: none"> 1. 扭矩扳手： 10.6-1.88 N.M; 2. 同步带张紧仪：张力值：0.01-99900N，频率：10-5000Hz; 3. 万用表：数显式，具有自动恢复保险丝保护，具有金属抗干扰遮罩、自动关机、短路蜂鸣、短路灯知识、电池低压指示等功能; 4. 压线钳：压接范围 0.08-10.0mm²; 5. 斜口钳： 6 寸; 6. 内六角扳手：9 件套; 7. 剥线钳：剥线范围：0.8-2.6MM; 8. 尖嘴钳： 6 寸; 9. 螺丝刀：2 件套。
------	---

十一、成绩评定

（一）评分标准的制定原则

参照国家职业技能标准《工业机器人系统运维员》、《工业机器人系统操作员》中规定的国家职业资格高级工、技师的技能操作要求，依据选手完成竞赛任务的情况，按照竞赛标准进行现场评分。评价方式采用过程评价与结果评价相结合，工艺评价与功能评价相结合，能力评价与职业素养评价相结合，赛项总成绩满分为 100 分。

（二）评分方法

（1）裁判组实行“裁判长负责制”，全面负责赛项的裁判与管理
工作。

（2）裁判员根据比赛工作需要分为检录裁判、加密裁判、现场裁判和评分裁判，检录裁判、加密裁判不得参与评分工作。

裁判分工：①检录裁判负责对参赛队伍（选手）进行点名登记、身份核对等工作；②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；③现场裁判按规定做好赛场记录，维护赛场纪律；④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。

(3) 参赛选手根据赛项任务书的要求进行操作，注意操作要求，需要记录的内容要记录在比赛试题中，需要裁判确认的内容必须经过裁判员的签字确认，否则不得分；评价项目主要内容为：工业机器人本体拆装与仪器应用、工业机器人控制系统设计与安装、工业机器人系统基础调试、工业机器人综合应用及竞赛过程中的职业素养与安全意识。

(4) 文明生产评价为扣分项包括工作态度、安全意识、职业规范、环境保护等方面。

(5) 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，通过多方面进行综合评价，最终按总评分得分高低，确定参赛队奖项归属。

(6) 按比赛成绩从高到低排列参赛队的名次。比赛成绩相同，完成竞赛任务所用时间少的名次在前；比赛成绩和完成竞赛任务用时均相同，“任务四工业机器人系统智能运行与维护”项目任务得分高用时少的靠前；其他情况裁判组综合评审确定名次。

(7) 评分方式结合世界技能大赛的方式，以小组为单位，裁判相互监督，对检测、评分结果进行一查、二审、三复核。确保评分环节准确、公正。成绩经工作人员统计，组委会、裁判组、仲裁组分别核准后，闭赛式上公布。

(8) 扣违规分情况选手有下列情形，需从参赛成绩中扣分：

表 4 赛项违规扣分表

考核内容		扣分标准
安全文明生产	劳动保护用具穿戴齐全	服装出现身份信息，取消比赛资格。
	场地整洁	竞赛设备及场地出现杂

		物，扣 5 分
破坏赛场设备	故意破坏设备无法继续进行比赛	取消比赛资格
	其他损坏设备的情况（安装或操作不当损坏设备）	一次性扣 5 分
	离开赛场，工业机器人装调维修设备未断电	一次性扣 2 分
违反赛场纪律，扰乱赛场秩序	在裁判长发出开始比赛指令前，提前操作	一次性扣 3 分
	在裁判长发出结束比赛指令后，继续操作	实操成绩记 0 分
	选手签名时，使用了真实姓名或者能体现真实身份的信息	扣 5 分/处
	不服从裁判指令	扣 5 分/次，情况严重者取消比赛资格
	擅自离开比赛工位	取消比赛资格
	与其他工位的选手交流	取消比赛资格
	在赛场大声喧哗、无理取闹	取消比赛资格
	携带纸张、U 盘、手机等不允许携带的物品进场	取消比赛资格
	其他违反赛场记录的情况	扣 3 分/次

(9) 比赛结束后，由专家对赛项的技术要点、选手表现、比赛结果等进行点评。

(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，在操作流程、操作规范、成品制造、完成品质、创造性等多面进行评价，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，指定赛题评分标准，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。

竞赛项目满分为 100 分，学生组实操竞赛与职业能力考试在总成绩中权重分别为 85%和 15%。

(1) 职业能力测评评分方法（主观评估）：职业能力考试总分120分，占总成绩15%。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）。下附职业能力考试评分表。

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楚？				
	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？				
使用价值导向性	10	表述的解决方案是否正确？				
	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？				
经济性	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？				
	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				
	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				
	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				
	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						

竞赛项目满分为 100 分，职工组实操竞赛与答辩展示在总成绩中权重分别占 70%和 30%。

表 6 答辩展示评分

考核内容	评分项目		分值
	职工组		
1	课程教学目标		10
2	教学内容		10
3	教学方法		10
4	教学过程		10
5	教学媒体		10
6	教学资源选择		10
7	教学环境选择		10
8	教学评价		10

9	答辩展示效果	20
	合计	100

(2) 实操赛项评分方法（按评分标准进行评判）：实操赛项总分100分，学生组占总成绩85%，职工组占总成绩70%。评审专家按照每套考题制定的评分标准对选手在实操赛项中的操作流程、操作规范和加工成品进行评分，选手按要求完成相应步骤即得到对应分数，出现失误没有达到标准则不得分。下附中职组/高校组实操赛项评分表。

表7 实操评分表

任务	任务一	任务二	任务三	任务四	职业素养
分数	20	20	20	35	5
任务	考核要点	评分标准			配分
工业机器人机械系统虚实拆装与检测	工业机器人真实机械系统与虚拟机械系统的检查与诊断结果	正确拆卸第五轴外壳			20
		正确拆卸第四轴外壳			
		正确拆卸第三轴			
		正确拆卸第二轴			
		正确拆卸第六轴电机与同步带			
		正确拆卸第五轴电机与同步带			
		正确将拆卸下来的部件、螺栓放在指定位置			
		安装五轴电机与同步带			
		安装六轴电机与同步带			
		安装第五轴外壳			
		安装第四轴外壳			
		安装第三轴			
		安装第二轴			
		正确检查五轴、六轴同步带张紧力			
		正确检查五轴、六轴电机螺栓扭矩			
按照要求完成附件表1中的正确填写					
工业机器人电气系统检测与故障诊断	工业机器人电气系统检查与诊断结果	完成第一路气路连接			20
		完成第二路气路连接			
		完成第三路气路连接			
		完成第四路气路连接			
		完成第五路气路连接			
		完成第一路电路连接			
		完成第二路电路连接			
		完成第三路电路连接			
		完成第四路电路连接			
		完成第五路电路连接			

		系统故障排查【10*(软件得分/100)】分	
工业机器人控制系统检测与维护	工业机器人控制系统检测与维护结果	完成网络各节点的IP地址及参数设置，正确填写文档	20
		触摸屏立体库物料显示区发生变化	
		触摸屏上伺服变位机“点动正转”、“点动反转”按钮有效，伺服变位机动作；“定位气缸”按钮有效，气缸动作；气缸伸出、缩回状态显示正常；触摸屏“伺服启用”按钮有效，“伺服状态灯”显示绿色	
		相机能清晰显示图像	
		触摸屏“相机拍照”按钮有效，相机拍照后触摸屏显示物料信息	
工业机器人系统智能运行与维护	工业机器人系统智能运行	演示过程中保持自动运行，中途切换回手动运行不得分	35
		将裁判指定入库信息显示在触摸屏立体库对应位置	
		“装配启动”按钮有效，机器人自动运行	
		大夹爪正确装载	
		轴承外圈正确抓取	
		伺服变位机处于水平状态，轴承外圈放置在伺服变位机上，气缸伸出并固定住轴承外圈	
		抓取轴承滚体，伺服变位机处于水平状态，轴承滚体正确装配	
		机器人放回大夹爪，机器人自动更换小夹爪	
		相机触发拍照，物料信息显示正确	
		机器人抓取轴承内圈，伺服变位机处于水平状态，装配到轴承滚体中	
		机器人放回小夹爪，自动更换大夹爪	
		机器人抓取轴承挡圈，伺服变位机处于水平状态，装配到轴承外圈上	
		机器人抓取成品，伺服变位机气缸缩回，成品放入指定位置	
		机器人自动将大夹爪放回工具快换模块，机器人回到原点	
自动装配过程中立体库有物料时发生变化			
伺服变位机正转，触摸屏显示数据信息；伺服变位机反转，触摸屏显示数据信息；显示伺服变位机气缸伸出，缩回信息			
装配过程中触摸屏末端快换模块显示发生			

	工业机器人智能检测与维护监测	变化	5
		机器人正常运行触摸屏显示绿灯；机器人停止运行时触摸屏显示黄灯	
		完成温湿度传感器配置	
		完成网关采集及转发配置	
		完成系统中设备及数据点配置	
		完成系统中组态设计	
		智能运维看板显示机器人各轴关节坐标位置、立体库状态、快换工具状态、伺服变位机功能模块状态	
		智能运维看板显示机器人工作模式	
		智能运维看板显示机器人运行状态	
		智能运维看板显示温湿度数值	
		智能运维看板显示XYZ三轴的振动速度、振动角度数值	
		职业素养	
工位保持清洁，物品整齐			
着装规范整洁，佩戴安全帽			
操作规范，爱护设备			
尊重裁判，服从安排			
合计			100

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，用时少的排名靠前；竞赛成绩、用时均相同，任务四得分高用时少的靠前；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：设一等奖（金牌）占比 10%，分别颁发金牌及证书；二等奖（银牌）占比 20%，分别颁发银牌及证书；三等奖（铜牌）占比 30%，分别颁发铜牌及证书；其他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。

7. 获得一等奖的学生选手将获得天津博诺智创机器人技术有限公司实习邀请，公司提供实习培训机会并优先录取为技术支持工程师。

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。每一赛场指定一名安全责任人，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，并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，并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。赛前需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，承办院校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。参赛选手在进行计算机操作时要及时存盘，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，严禁携带比赛严令禁止的物品入内。

(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环境中存在人员密集、车流人流交错的区域，除了设置齐全的指示标志、增加引导人员外，并开辟备用通道。

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，并安检设备，对进入赛场重要区域的人员进行安检。

(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（费用自理）。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，须安排为参赛选手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

大赛采取两级仲裁机制。赛项设仲裁工作组，赛区设仲裁委员会。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工作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。申诉方对复议结果仍有异议，可由领队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。

十五、竞赛观摩

1. 本着自愿的原则，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。

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，并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，禁止在观摩过程中相互交流，禁止与参赛选手交谈，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、教学和学生使用。

十七、竞赛须知

（一）参赛队须知

1. 参赛队统一使用单位名称为代表队名称，学生组不接受跨校组队报名。不使用其他组织、团体名称。

2. 各参赛队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竞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. 任何情况下，不允许增补新队员参赛，允许队员缺席比赛；不允许更换指导教师或教练，允许指导教师或教练缺席。

6. 参赛队选手和指导教师、教练应有良好的职业道德，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。

7. 参赛队须参加各赛事组织环节，包括完整参加开、闭幕式。

8. 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、教练须知

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. 各代表队领队要严格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，领队应带头服从执行，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、教练应及时查看竞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、指导教师、教练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，自觉遵守竞赛纪律，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. 参赛选手请勿携带任何电子、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。将设备和工具归位，资料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，未经竞赛组委会的批准，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. 各参赛队按照竞赛要求和赛题要求提交竞赛成果，禁止在竞赛成果上做任何与竞赛无关的记号。

10. 按照程序提交竞赛结果，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，着裁判员服装，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. 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、暗示竞赛秘密。

5. 严格遵守比赛时间，不得擅自提前或延长。

6. 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。

7. 实行回避制度，不得与参赛选手及相关人员接触或联系。

8. 坚守岗位，不迟到，不早退。

9. 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。

10. 遵循公平、公正原则，维护赛场纪律，如实填写赛场记录。

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、合作出版社等出版单位，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。