金砖国家职业技能大赛（金砖国家未来技能和技术挑战赛）

公路施工与养护数字化应用

BRICS-FS-48

技术规程(省级/区域选拔赛)

2024 年 05 月

2024金砖国家职业技能大赛（金砖国家未来技能和技术挑战赛）

目录

1 赛项简介 3
1.1 技能竞赛名称及说明 3
1.2 竞赛目的 4
2 选手需具备的能力 4
3 竞赛方式 6
3.1 报名条件 6
3.2 组队方式 6
4 竞赛赛题 6
4.1 竞赛赛题格式/框架 6
4.2 竞赛赛题时间分配及分值权重 7
4.3 各模块考核内容及要求 8
5 评分方案 9
5.1 评分方法 9
5.2 评分规则 9
5.3 评测依据 9
6 竞赛设备 10
6.1 技术平台 10
6.2 规格参数 10
6.3 场地环境 11
7 安全要求 12
7.1 安全保障机构 12
7.2 选手安全要求 13
7.3 安保工作要求 13
7.4 裁判安全要求 14
7.5 赛场文明 14
7.6 应急处理 15
8 申诉与仲裁 15
8.1 申诉 15
8.2 仲裁 16
9 竞赛须知 16

9.1 参赛队须知.....16
9.2 指导专家须知.....17
9.3 参赛选手须知.....17

2024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 赛项简介

1.1 技能竞赛名称及说明

1.1.1 技能竞赛名称

2024 金砖国家职业技能大赛（金砖国家未来技能和技术挑战赛）公路施工与养护数字化应用（Digital Application of Highway Construction and Maintenance）。赛项编号：BRICS-FS-48。

1.1.2 技能竞赛描述

2024 金砖国家职业技能大赛（金砖国家未来技能挑战赛）公路施工与养护数字化应用赛项，基于公路施工与养护考核平台，涵盖理论知识考核、路基路面施工与养护、桥梁施工与养护三大科目。该赛项以真实的路桥工程案例为背景，全面评估选手在施工工艺掌握、试验检验执行以及养护作业技术等多方面的能力，同时结合了项目施工管理全流程，对选手进行施工组织与管理方面的能力考查，旨在全面提升参赛选手的职业能力和创新思维。赛项为双人赛。

在竞赛中，理论知识考核通过计算机线上答题方式进行，路基路面施工与养护、桥梁施工与养护的操作考核依托于公路施工与养护虚拟仿真竞赛平台来实施。考核内容主要是为了检验选手是否具备以下工作技能：

（1）能够全面理解和掌握公路施工与养护工程的施工工艺、试验检测、养护技术等知识，并熟知操作规范和安全标准，通过线上考试验证理论水平。

（2）能够掌握路基路面施工工艺流程及过程管理，熟悉路面技术状况评定的流程和方法，具备对路基路面损坏采取相应养护技术措施的应用能力。

（3）能够掌握桥梁施工工艺流程及过程管理，了解桥梁技术状况评定的流程和方法，具备对桥梁及结构物损坏采取相应养护技术措施的应用能力。

1.2 竞赛目的

深入贯彻落实习近平总书记关于技能人才重要指示精神，大力弘扬劳模精神、劳动精神、工匠精神，培养大批交通运输行业高素质劳动者和技术技能人才，促进职业教育供给侧结构性改革，推进应用型、技能型人才培养模式创新，旨在实现以下目的：

（1）以赛促学、以赛促教、以赛促建

通过竞赛提升学生学习热情，熟练掌握专业核心技术，提升行业认知和从业荣誉感，促进院校课程设置与岗位能力相融通，教学内容、资源与公路养护类实际项目案例相融通，还原工程类企业真实岗位工作场景和实践操作，解决工程类职业教育高投入、高损耗、高风险及难实施、难观摩、难再现的“三高三难”问题，赋能现代职业教育高质量发展。

（2）促进双师型教师队伍建设和教师教学能力的提高

专业教师不仅要掌握教育教学的理论和方法，还要有丰富的专业知识、工作过程和操作技能等相关职业能力，兼顾“做”和“教”。通过竞赛的举办，一方面提升参赛者的实际操作技能，另一方面，教师实施教学项目的教学目标、教学内容、教学过程、教学评价等方面的教学设计能力也会得到提升。

（3）加强校企合作，推动行业交流与发展

通过本次竞赛，进一步吸引企业对职业院校公路养护课程教学的关注，展示职教风采，深化校企合作，为相关专业选手提供了一个展示才华和相互学习的平台，有利于加强业内合作与交流，提高行业的整体水平和竞争力。

2 选手需具备的能力

部分	相对重要性(%)

1	**理论知识考核**	
	选手需要了解和理解： – 公路施工与养护的公共基础知识，涵盖基本概念和原理、施工技术、养护策略、以及相关的法律法规、规章及规范性文件。 – 路基路面与桥梁施工材料及结构试验检测方法和原理； – 路基路面与桥梁养护与管理技术的基本知识； – 掌握公路施工与养护工艺，能够准确解读施工图纸和工艺流程图； – 公路施工与养护行业的职业道德和职业规范。	20
	选手应能够： – 通过线上考试答题平台完成理论知识测试； – 理解并分析公路施工与养护中的常见问题，并提出合理的解决方案； – 运用理论知识对路基路面与桥梁养护措施进行评估和优化。	
2	**路基路面施工与养护**	
	选手需要了解和理解： – 路基路面施工的基础流程和关键步骤； – 沥青路面的施工工艺及特点； – 沥青路面常见病害的精准识别与科学评估方法； – 沥青路面裂缝病害的处治方法和策略。	50
	选手应能够： – 精通沥青混合料面层的施工流程，确保施工质量； – 准确判断沥青路面的病害类型，并科学评估其技术状况； – 针对沥青路面的裂缝病害，合理选用适宜的养护技术进行有效处置。	
3	**桥梁施工与养护**	
	选手需要了解和理解： – 桥梁结构特性，尤其是装配式桥梁的设计和施工技巧； – 装配式预制箱梁的施工流程与细节； – 桥梁荷载试验的基本原理及其实施步骤； – 桥梁支座更换与维护的工艺流程。	30
	选手应能够： – 精通装配式预制箱梁施工的技术要点和规范； – 准确实施桥梁荷载试验，科学评估桥梁的承载和结构性能； – 熟练掌握桥梁支座更换与维护的技术要求，确保施工质量和安全。	

3 竞赛方式

3.1 报名条件

不设参赛组别。年龄在 16 周岁（2008 年 1 月 1 日以前出生）-35 周岁（1989 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。

3.2 组队方式

（1）每支参赛队由选手、指导专家、翻译、团队支持人员（领队）构成，其中选手和指导专家为报名参赛必备人员。

（2）本赛项为 2 人团体赛，不计选手个人成绩，统计参赛队总成绩进行排序。每支参赛队由 2 名选手和 2 名指导专家（含领队）组成，同一队伍指导专家和参赛选手不能为同一人。

（3）同一队伍，指导专家和参赛选手不能为同一人。

（4）同一单位同一赛项限报 2 支参赛队。

4 竞赛赛题

4.1 竞赛赛题格式/框架

公路施工与养护数字化应用赛项竞赛内容包括理论知识答题考核、路基路面施工与养护、桥梁施工与养护三个相对独立又相互联系的模块组成。详见选拔赛或决赛样题。

科目 1：理论知识考核

本模块为理论知识答题考核部分，个人独立答题，团队计分，占总成绩的

20%。主要考核选手对公路施工与养护专业理论知识的掌握情况。通过单选题和多选题的形式，深入考核选手对公路施工与养护的的综合知识、施工工艺、工程识图、试验检测、公路养护等专业知识，以及公路施工与养护技术人员职业素养等综合知识的理解程度和掌握情况。

科目 2：路基路面施工与养护

本模块为路基路面施工与养护工程技术虚拟仿真应用实操考核，个人独立操作，团队计分，占总成绩的 50%。主要考核选手对路基路面施工与养护工程技术实际应用的掌握情况。

科目 3：桥梁施工与养护

本模块为桥梁施工与养护工程技术虚拟仿真应用实操考核，个人独立操作，团队计分，占总成绩的 30%。主要考核选手对桥梁施工与养护工程技术实际应用的掌握情况。

三个科目的考核内容相辅相成，旨在全面评估选手的理论知识和实践应用能力，帮助选手提升技能水平和增强专业技能竞争力。

4.2 竞赛赛题时间分配及分值权重

竞赛科目	团队总分	时长（min）	分值权重（%）
科目 1：理论知识考核	200 分	45	20
科目 2：路基路面施工与养护	200 分	90	50
科目 3：桥梁施工与养护	200 分	60	30

竞赛科目	团队总分	时长（min）	分值权重（%）
合计	200 分 = 理论及职业能力考核成绩得分*20%+路基路面施工与养护成绩得分*50%+桥梁施工与养护成绩得分*30%	195	100

4.3 各模块考核内容及要求

竞赛内容涵盖公路施工与养护专业综合理论知识和职业素养、路基路面施工与养护、桥梁施工与养护等内容，综合考查参赛选手在公路施工与养护技术的施工组织设计、施工工艺、试验检验及养护作业等方面的综合能力。

科目 1 理论知识考核：是以公路施工与养护工程综合知识、施工工艺、工程识图、试验检测、养护技术及职业素养为考核内容。

科目 2 路基路面施工与养护：是以路基路面施工工艺流程及过程管理、路面技术状况评定方法、路基路面养护技术措施等内容作为考核内容。

科目 3 桥梁施工与养护：是以桥梁施工工艺流程及过程管理、桥梁技术状况评定方法、桥梁及结构物养护技术措施为考核内容。

竞赛科目	模块名称	作业范围
科目 1	理论知识考核	1.公路施工与养护工程的综合知识、施工工艺、工程识图、试验检测、养护技术及职业素养等知识； 2.选手在理论知识考试平台完成随机抽取的 85 道选择题（单选题 75 道、多选题 15 道）组成的试卷。
科目 2	路基路面施工与养护	1.沥青路面施工工艺流程、常见病害识别及评定方法，以及沥青路面裂缝病害处置养护技术措施等； 2.选手需在虚拟仿真竞赛平台上完成相关作业，展示其

		对路基路面施工与养护的实际操作能力。
科目 3	桥梁施工与养护	1.装配式预制箱梁施工工艺流程及过程管理，桥梁荷载试验实施步骤，以及对桥梁支座更换与维护工艺流程； 2.选手需在虚拟仿真竞赛平台上完成相关作业，以检验其桥梁施工与养护方面的专业技能。

5 评分方案

5.1 评分方法

本次竞赛所有科目评分由计算机系统自动评分。如果选手在比赛过程中存在作弊或其他违规行为，裁判员将根据选手的违规情况进行处理，情节严重者取消成绩。

5.2 评分规则

（1）名次排列按团队总成绩由高到低排序。

（2）总成绩相同，则以总用时短的名次在前；总成绩相同、总用时相同，则以路基路面施工与养护成绩得分高者名次在前，路基路面施工与养护成绩得分仍相同，则以桥梁施工与养护成绩得分高者名次在前。

5.3 评测依据

（1）理论知识考核（科目 1）

理论标准试卷总计 85 道题目，总分 100 分。其中单选题 70 道，每道题有 4 个备选项，只有 1 个最符合题意，每题 1 分，选对得 1 分，选错得 0 分；多选题 15 道，每道题有 5 个备选项，至少有 2 个符合题意，每题 2 分，少选得 1 分，

不选或错选得 0 分。

（2）技能操作考核（科目 2、科目 3）

路基路面施工与养护、桥梁施工与养护考核科目分别包含 3 个实践技能应用任务，每个任务对应操作点，每做对一个操作点得分，没有做对此操作点不得分。

6 竞赛设备

6.1 技术平台

序号	平台名称		数量
1	选手 PC 机		1
2	服务器		1
3	交换机/集线器		1
4	公路施工与养护赛项竞赛平台	公路施工与养护理论知识考试平台	1
5		路基路面施工与养护虚拟仿真竞赛平台	1
6		桥梁施工与养护虚拟仿真竞赛平台	1

6.2 规格参数

序号	平台名称	规格参数
1	选手 PC 机	系统：Win10/Win11 系统 内存：DDR3 8GB 以上 CPU: 推荐使用 Intel 酷睿 i5 5 代以上 固态硬盘：推荐作为系统盘 机械硬盘：推荐使用 40GB 或以上 显卡：推荐使用 4GB 以上显存的独立显卡 GTX1060 以上

2	服务器		Windows 2008 的 Server 版及以上 内存：32GB 以上 CPU：Intel Xeon E5-2620 v3(2.4GHz)4 核 16G 及以上 硬盘：推荐使用 500GB 或以上 服务器数据库：MySQL 服务器其它支撑软件：无
3	交换机/集线器		二层交换机千兆 24 口以上，配置局域网
4	公路施工与养护赛项竞赛平台	公路施工与养护理论知识考试平台	Web 端在线考试系统，平台支持单选、多选题目的测试，严格保障数据安全，确保考试流程的顺畅和高效。
5		路基路面施工与养护虚拟仿真竞赛平台	平台采用前沿的虚拟仿真、人机交互、数据库和远程互动技术，实现了虚拟与现实、理论与实践、学校与企业的无缝融合。平台包含路基路面的施工、检测及养护三大任务模块，内容涵盖沥青混合料面层施工、路面病害识别与技术状况评定、沥青路面裂缝病害处治等全方位功能，为用户提供了一个全面且沉浸式的虚拟实训环境，助力提升路基路面施工与养护技能。
6		桥梁施工与养护虚拟仿真竞赛平台	平台采用前沿的虚拟仿真、人机交互、数据库和远程互动技术，实现了虚拟与现实、理论与实践、学校与企业的无缝融合。平台包含桥梁的施工、检测、养护三大模块，内容覆盖装配式预制箱梁施工、桥梁荷载试验，以及桥梁支座更换与维护等关键技能，为用户提供全面且逼真的虚拟操作环境，助力提升桥梁施工与养护技能。

6.3 场地环境

（1）竞赛现场设置裁判区及会议室、选手休息区、竞赛区、技术支持区、储存区等必要的区域。

（2）竞赛场地应为地面平整、明亮、通风的室内场地。

（3）竞赛区为参赛队提供标准竞赛设备；竞赛区的每个比赛赛位上标明编号；

每个比赛间配置若干工作台，用于摆放计算机、显示器，工作台上面摆放工具等。裁判区配置计算机等统计工具，配置大屏幕，配置摄像机，记录各参赛队的比赛全过程。

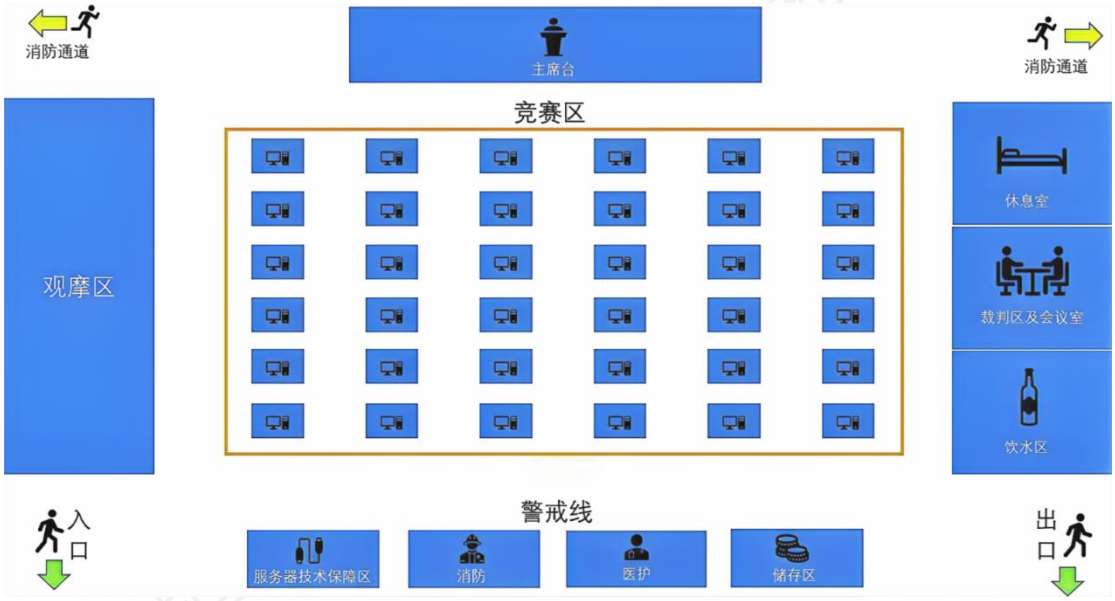
（4）每个参赛队包含 2 个赛位，并且每个参赛队的场地相互独立，保证公平。

（5）每个竞赛赛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。

（6）服务区提供医疗等服务保障。

（7）技术支持区为参赛选手提供 PC、竞赛备用平台等竞赛相关设备。

（8）竞赛现场各个工作区配备单相 220V/10A 以上交流电源。



（参考布局以实际为准）

7 安全要求

7.1 安全保障机构

（1）赛项应成立安全管理机构负责本赛项筹备和比赛期间的各项安全工作，赛项执委会主任为第一责任人；

（2）指定 1 名执委会副主任负责赛场安全。赛项执委会在赛前一周会同当地消

防部门、质量监督部门检查赛场消防设施和比赛设备安全性能，并按消防、质监部门意见整改。赛前两天，执委会主任会同赛项专家组对赛场进行验收；

（3）指定 1 名执委会副主任负责住宿与饮食安全。执委会会同当地公安部门，食品卫生部门，检查并验收驻地的安全设施和饮食卫生，保证选手的住宿安全和饮食安全；

（4）各省、自治区、直辖市和计划单列市在组织参赛队时，须为参赛选手购买大赛期间的人身意外伤害保险。领队为参赛队交通安全责任人。负责选手从学校出发到结束比赛回到学校整个期间的人身、交通、饮食安全。

7.2 选手安全要求

（1）进入赛场，必须穿符合安全要求的服装。不得穿背心、短裤和拖鞋进入竞赛场地；

（2）严格遵守操作规程，不得擅自开关电源，以免造成伤害和事故；

（3）参赛人员应爱护竞赛场所的仪器设备，操作设备时应按规定的操作程序谨慎操作，不得触动非竞赛用仪器设备。操作中若违反安全操作规定导致发生较严重的安全事故，将立即取消竞赛资格；

（4）竞赛结束时，参赛选手必须清扫、整理赛位现场，方可离开赛场。

7.3 安保工作要求

（1）指挥员在发生突发事件时要掌握信息，统一布置工作，其他人员不得干扰；

（2）发生突发事件时，全体安全保卫人员必须服从命令、听从指挥，以大局为重，不得顶撞、拖延或临时逃脱；

（3）突发事件发生时，全体安全保卫人员要坚守岗位、尽职尽责，在未接到撤岗指令之前，不得离开岗位；

（4）发现安全隐患或突发事件时，现场人员应立即向保卫组汇报，保卫组接报后要火速到达案发现场，指挥并配合公安干警及安全保卫人员搞好抢救工作；

（5）视突发事件的具体情况，分别向上级主管部门和相关部门报告，并立即启动《赛区安全保卫突发事件处理预案》；

（6）发生火警和恶性事件时，现场人员可主动向公安机关报警并向领导汇报，立即组织抢救，以免贻误战机；启用消防应急广播，通知疏散路线，稳定人心，避免踩踏伤人；

（7）安全出口执勤人员，接到指令后立即打开出口门，疏导参赛人员有序撤离现场。

7.4 裁判安全要求

（1）参赛选手有故意损坏设备或故意伤害他人或自己的行为时，赛场裁判应立即制止，报告裁判长，经裁判长报执委会并经执委会同意后终止该参赛选手比赛资格；

（2）裁判在执裁过程中如发现选手操作存在安全隐患时应及时制止或采取紧急补救措施；

（3）裁判在执裁过程中发现其他安全隐患应立即通知裁判长并上报执委会，由执委会采取紧急补救措施。

7.5 赛场文明

（1） 进入赛场人员要严格服从赛场工作人员的指挥，遵守赛场秩序，服从赛场工作人员的引导和安排。

（2）赛场内严禁吸烟，严禁携带易燃易爆物品入场；

（3）进入赛区的人员请爱护现场各类物品，爱护公共环境，不随意张贴个人资

料；

（4）遇到问题和意外事件时，请及时向现场工作人员寻求帮助；

（5）发生火灾或突发事件时，要服从赛场服务人员指挥，有序撤离现场，避免慌乱，踩踏伤人；

（6）遇到紧急情况发生拥挤时，应保持镇静，在相对安全地点作短暂停留。人群拥挤时，要双手抱住胸口，防止内脏被挤压受伤。在人群中不小心跌倒时，应立即收缩身体、抱紧头，尽量减少伤害；

（7）遇特殊情况，则服从大赛统一指挥；

（8）设置突发事件应急疏散示意图。

7.6 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执委会，同时采取措施，避免事态扩大。赛项执委会应立即启动预案予以解决并向赛区执委会报告。出现重大安全问题的赛项可以停赛，是否停赛由赛区组委会决定。事后，赛区执委会应向大赛执委会报告详细情况。

8 申诉与仲裁

8.1 申诉

（9）参赛队对不符合竞赛规定的设备、工具、软件，有失公正的评判， 以及对工作人员的违规行为等均可提出申诉。

（10）申诉应在竞赛结束后 2 小时内提出，超过时效将不予受理。申诉时，应按照规定的程序由参赛队领队向赛项仲裁工作组递交书面申诉报告。报告应对申诉事件的现象、发生的时间、涉及到的人员、申诉依据与理由等如实叙述。事实依

据不充分、仅凭主观臆断的申诉不予受理。

（11）赛项仲裁工作组收到申诉报告后，应根据申诉事由进行审查，当日书面告知申诉处理结果。受理申诉的，须通知申诉方举办听证会的时间和地点；不受理申诉的，须说明理由。

（12）申诉人不得无故拒收处理结果，不允许采取过激行为，否则视为放弃申诉。申诉人不满意赛项仲裁结果的，可向竞赛组委会仲裁委员会提出复议申请。

8.2 仲裁

（1）组委会下设仲裁工作组，负责受理竞赛中出现的所有申诉并进行仲裁，以保证竞赛的顺利进行和竞赛结果公平、公正。

（2）仲裁工作组的裁决为最终裁决，参赛队不得因申诉或对处理意见不服而停止比赛或滋事，否则按弃权处理。

9 竞赛须知

9.1 参赛队须知

（1）参赛队组队不接受跨院校组队报名。

（2）每支参赛队由 2 名选手和 2 名指导专家组成。参赛选手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）比赛期间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专家，允许指导专家缺席。

（6）参赛队选手和指导专家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。

9.2 指导专家须知

（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、指导专家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，在竞赛结束后 2 小时内由领队向赛项仲裁工作组提出书面报告，超过时效将不予受理。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。

（5）指导专家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。

（6）领队和指导专家应在赛后做好赛事总结和工作总结。

9.3 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，经裁判长批准后将立即取消其参赛资格。

（5）参赛选手禁止携带一切电子设备、通讯设备及其他资料进入赛场。

（6）竞赛时，在指定地点检录进入赛场，并应按竞赛现场抽签的工位号参加竞赛，在收到开赛信号前不得启动操作，迟到 5 分钟后不得参加竞赛。

（7）竞赛时，参赛选手在规定时间内在各自工位上完成比赛，各参赛选手之间禁止交流，不得随意进入其他选手的工位。

（8）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。

（9）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。

（10）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。

2024金砖国家职业技能大赛（金砖国家未来技能和技术挑战赛）

2024金砖国家职业技能大赛（金砖国家未来技能和技术挑战赛）