



2024 一带一路暨金砖国家技能发展与技术创新大赛

【首届新能源汽车驱动电机及控制技术(虚拟仿真)赛项】

BRICS2024-ST-119

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

首届新能源汽车驱动电机及控制技术(虚拟仿真)规程

一、赛项名称

赛项编号：BRICS2024-ST-119

赛项名称：首届新能源汽车驱动电机及控制技术（虚拟仿真）

赛项英文：The First New Energy Vehicle Drive Motor and Control Technology (Virtual Simulation)

赛项组别：学生中职组、学生高校组、国际组

赛项归属产业：装备制造大类、交通运输大类

竞赛级别：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，针对新能源汽车驱动电机及控制技术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新能源汽车驱动电机及控制技术的应用和推广。赛项引领智能制造紧缺人才培养方向，促进新能源汽车技术发展，推动产学研用国际合作。

在当今世界，新能源汽车产业正以前所未有的速度蓬勃发展，成为全球经济增长的新引擎。这一行业的崛起不仅受到各国政府的高度重视，也被视为实现可持续发展目标的关键途径。国家“十四五”规划则进一步明确了加快研发智能网联汽车基础技术平台及软硬件系统、线控底盘和智能终端等关键部件的战略目标，以推动新能源汽车产业的高质量发展。在此背景下，新能源汽车的“新四化”（电动化、智能化、网联

化、共享化）成为了行业发展的新趋势，要求产业界和教育界紧密合作，共同探索人才培养的新模式，以满足新时代的技能需求。

本赛项的设立，响应国家战略，推动新能源汽车产业高质量发展；促进产教融合，深化职业教育改革；强化国际交流，拓展全球视野；引领技术创新，激发人才潜能；提升职业素养，培养工匠精神；为推动中国汽车产业乃至全球新能源汽车行业的繁荣发展贡献力量。

三、竞赛内容

首届新能源汽车驱动电机及控制技术（虚拟仿真）赛项精心设计，聚焦新能源汽车“三电”系统中的关键—驱动系统，以此为核心竞赛任务。竞赛采用先进的八合一电动力总成系统，该系统集驱动电机、减速器、驱动电机控制器、高低压直流转换器（DCDC）、双向车载充电器（OBC）、高压配电箱（PDU）、电池管理器（BMS）以及整车控制器（VCU）八大核心模块于一体，展现了现代新能源汽车动力系统的集成化与高效性。

本赛项充分利用虚拟仿真技术，以智能终端为操作平台，巧妙融合了理论与实践双重考核模式。

竞赛内容包含综合职业能力测评、理论考核与实操考核三个部分。

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. 理论考核

考核时间为60分钟，在新能源汽车领域，技术的快速发展要求专业人才具备全面的知识体系与技能，以应对不断变化的行业需求。为此，竞赛将全面考核参赛者在以下几个关键领域的理解和应用能力：

新能源汽车驱动电机系统：参赛者需要深入了解永磁同步电机、感应电机、开关磁阻电机等不同类型驱动电机的构造原理、性能特点和应用场合，掌握电机控制策略，包括矢量控制、直接转矩控制等，以及电机效率优化和热管理技术。

动力电池系统：考核内容包括但不限于电池化学、电池管理系统（BMS）原理、电池热管理、电池组能量密度与功率密度、快充技术、电池寿命预测与健康状态评估（SOH）等。

电气系统：涉及新能源汽车的高压电气系统与低压电气系统，包括电力电子变换器（如逆变器、DC/DC转换器）、车载充电机（OBC）、高压线束、电气安全设计与防护、电气故障诊断与维修等。

智能网联汽车：涵盖车联网（V2X）技术、自动驾驶技术等级、智能传感器技术、底盘线控技术、智能座舱技术、计算平台决策与控制、高精度地图与定位、车载网络通信技术 etc 智能网联汽车的关键技术与应用。

新能源汽车维修职业道德：强调行业规范，包括诚信服务、客户隐私保护、持续学习与专业成长、团队协作与沟通技巧、遵守行业法规与标准等。

新能源汽车维修安全常识：要求参赛者熟知高压电安全操作规程、个人防护装备的正确使用、事故预防与应急处理、化学品与危险物质的管理、工作场所健康与安全等。

新能源汽车法规：包括新能源汽车相关政策、标准与法规等。=

3. 实操考核

， 模块一：拆装调试

考核时间为90分钟，在新能源汽车领域，拆装调试竞赛是一个全面检验参赛者对动力系统及其组件掌握程度的关键环节。它不仅要求参赛者具备熟练的操作技能，还需要他们理解动力总成的构造原理、电气系统的结构原理及变速器的传动机制。此外，竞赛还强调对安全规范的严格遵守。这一系列任务的设计旨在模拟实际工作场景，通过拆解、组装、测试等环节，综合考察参赛者的理论知识、实践操作能力。

任务一 动力总成拆装

首先，维修人员穿戴全套防护装备，对车辆内外进行保护，确保场地安全。随后，断开车辆电源，举升车辆以便接近底部部件。拆卸过程中，先断开电气连接，包括电池、控制器插接件等，接着拆卸冷却液管路、空调压缩机、轮胎、转向拉杆等。移出动力总成前，还需排放冷却液、拆下悬置系统。动力总成被电机举升机平稳移出后，整个拆卸流程即告完成。重装时，需遵循相反顺序，确保每个环节的精准安装和紧固，最后进行上电测试，确保车辆恢复正常运行。整个流程强调细节操作和安全规范，确保高效且无损地完成动力总成的拆装。

任务二 八合一智能前驱控制器拆装

维修人员穿戴安全装备后，对车辆内外实施防护，确保场地安全。随后，逐步拆卸八合一智能前驱控制器的声学包I、II、III，及驱动电机端盖、三相铜排线束，使电机与控制器分离。完成拆卸后，逆向操作进行安装，包括控制器、三相铜排线束、电机端盖和各声学包，使用对应工具紧固螺栓至指定扭力。最后，清理工位，完成整个拆装流程。

任务三 变速器拆装

维修人员穿戴好安全装备后，对车辆内外进行防护，并设置场地安全措施。接着排放变速器润滑油，拆下端盖，依次拆解变速器主轴、副轴和输出轴。完成拆卸后，清洁变速器，按相反顺序重新安装各部件，加注润滑油，紧固螺栓，确保变速器完全装配。最后，清理工具和工位，完成变速器拆装流程。

任务四 驱动电机零位标定

维修人员穿戴好防护装备后，对车辆内外实施防护，确保场地安全。首先记录电机零位条码，连接OBD诊断接口并启动VDS，选择对应车辆信息进入前驱动电机控制器诊断。读取原电机零位值后，停止数据流，通过VDS输入电机零位条码进行标定。再次上电，连接VDS验证标定后的电机零位值与条码一致，确认电机零位标定完成。

任务五 变速器组件清洁

维修人员在充分防护下，对车辆进行内外保护，确保作业区域安全。使用铁铲和清洁布彻底清除变速器盖板和壳体端面的旧密封胶，细致清洁磁铁石和变速器内部，包括主轴、副轴及输出轴。最后，对各轴承端面涂抹润滑油，完成变速器组件的深度清洁和维护。

任务六 变速器组件测量

维修人员在完备的防护下，对车辆进行内外保护，确保作业区安全。使用精密量具，如游标卡尺和高度尺，对变速器组件的差速器高度和后箱体轴承孔深度进行三次重复测量，记录并计算平均值。依据维修手册，选择合适的轴调整垫片厚度，确保组件装配间隙符合标准。完成测量后，整理工具和清洁工作区，确保变速器组件测量流程完整执行。

任务七 驱动系统静态测试

维修人员在全面防护下，确保车辆内外部得到妥善保护，场地安全措施到位。使用绝缘表对驱动电机定子绕组U、V、W相进行绝缘测试，

确认绝缘性能良好。接着，运用万用表检测相间电阻和旋变传感器阻值，确保电机绕组和传感器功能正常。最后，测试温度传感器阻值，验证其在当前温度下的准确性。完成所有测试后，整理工具，清洁工位，确保驱动系统静态测试流程完整执行。

模块二：故障检测

考核时间为90分钟，要求参赛者在虚拟仿真环境中做好全面的安全防护措施，借助诊断设备，读取故障代码，对驱动电机的旋变故障、绝缘故障、过温故障、碰撞信号故障、缺相故障以及控制器冷却系统故障进行全面而深入的检测与分析。基于诊断结果，迅速定位故障源，采取针对性的修复措施。故障排除后，通过诊断仪清除遗留的故障代码，重新进行全面的车辆信息读取，确认所有先前故障已彻底消除，车辆恢复至最佳状态。

四、竞赛方式

（一）参赛队伍名额

每个组别每所院校报名不能超过3支队伍。当各组别报名队伍超出300支队伍时，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150所时，不足名额将从剩余参赛队伍中按照名次选取，以此类推，补满为止。

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。

（二）竞赛队伍组成

学生组（中职组、高校组）：每支参赛队由1名在校生组成，每支队伍设1名指导教师，1名领队。参赛队以院校为单位报名。

（三）竞赛队伍要求

五、竞赛流程

具体的竞赛日期由赛项组委会统一规定，竞赛期间的日程安排见表1。

表1 决赛竞赛日程安排表

日期	时间	事项	参加人员	地点
第一天	全天	裁判、仲裁报到	工作人员	住宿酒店
	14:00-17:00	专家组、承办单位对接会	专家组长、裁判长、仲裁长、承办校负责人、企业负责人	会议室
第二天	09:00-13:00	参赛队报到，安排住宿，领取资料	工作人员、参赛队	住宿酒店
	09:00-12:00	裁判培训、工作会议	裁判长、全体裁判员、专家组、校方	会议室
	14:00-14:30	开幕式	所有人员	报告厅
	14:30-15:30	领队会、熟悉赛场	各参赛队领队、裁判长	会议室
	15:40	检查封闭赛场	裁判长、仲裁组	竞赛场地
	16:00-18:00	职业能力测评测试	职业能力测评测试	理论场地
	18:00	参赛领队、选手返回酒店		
第三天	技能实际操作模块竞赛			
	07:30	参赛队到达竞赛场地前集合	各参赛队、工作人员	竞赛场地前
	07:35-08:00	竞赛检录、抽签	参赛选手，检录工作人员、加密裁判	竞赛场地前
	08:00-16:00	选手分批参加实操竞赛阶段	参赛选手、裁判、专家、仲裁	竞赛场地
	16:00	竞赛结束，场地清理	技术人员、工作人员	技能实操赛场
	16:00-20:00	技能实际操作评分	评分裁判	评分工作室
第四天	技能实际操作模块竞赛			
	07:30	选手到达竞赛场地前集合	选手、工作人员	竞赛场地前
	07:35-08:00	竞赛检录、抽签	选手，检录工作人员、加密裁判	竞赛场地前

	08:00-16:00	选手实操竞赛阶段	选手、裁判、专家、仲裁	竞赛场地
	16:00	竞赛结束，场地清理	技术人员、工作人员	技能实操赛场
	16:00-20:00	技能实际操作评分	评分裁判	评分工作室
第五天	9:00-11:00	闭幕式	全部人员	赛场

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，保证理论题型与正式比赛 70%一致，实操赛题思路 80%一致。

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）**学生高校组：**高等职业院校（含高职、高专、成人高校、技师学院）全日制在籍学生，其中技师学院为四年级以上在籍学生。普通本科、职教本科等本科全日制在籍学生。

（3）**国际组：**参赛选手年龄16-28周岁。

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。

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、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. 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，选手应做好比赛设备的整理工作，包括设备移动部件的复位和个人物品的整理。

4. 参赛选手不得将比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能离开赛场。

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。检录工作由裁判长安排人员承担。

（3）裁判组实行“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。

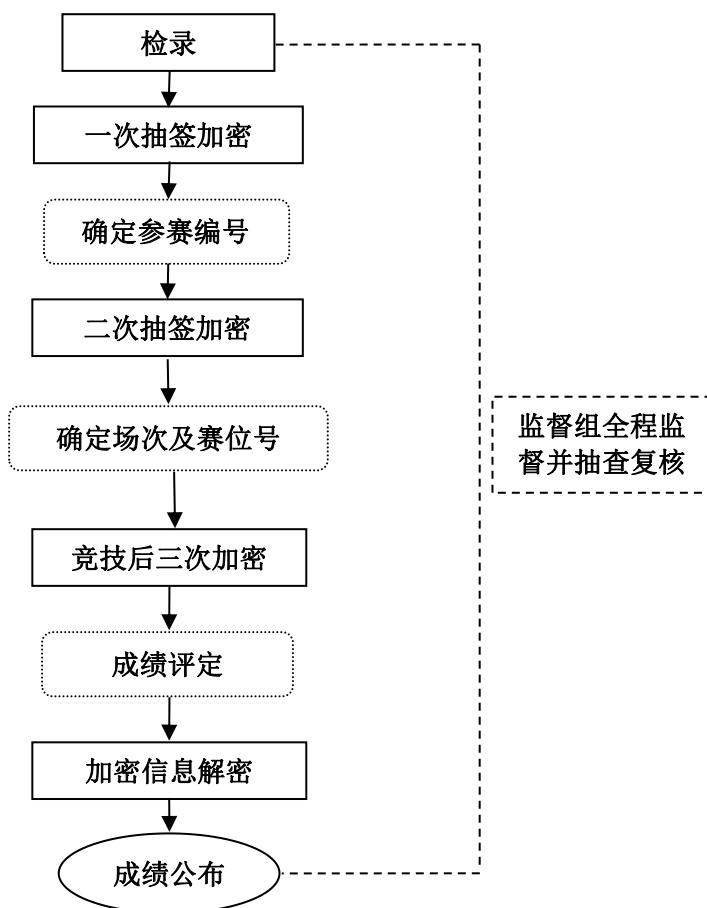
决赛评分裁判：负责对参赛队伍（选手）的技能展示、操作规范和竞赛作品等按赛项评分标准进行评定。

（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。

（4）抽检复核

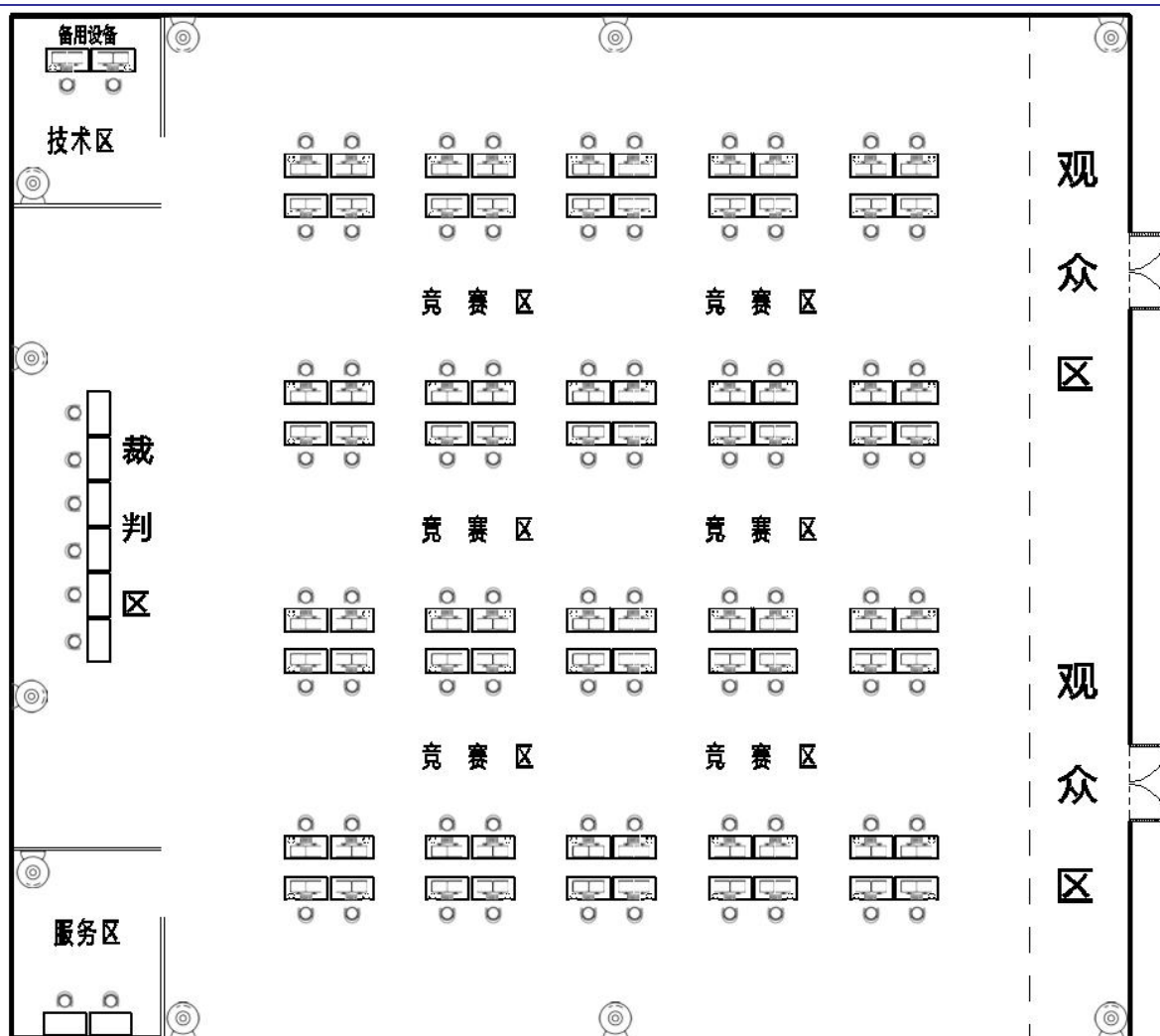
为保障成绩评判的准确性，仲裁组对赛项总成绩排名前30%的所有参赛队伍（选手）的成绩进行复核；对其余成绩进行抽检复核，抽检覆盖率不得低于15%。

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、竞赛环境



竞赛现场环境标准

1. 竞赛场地应为通风、明亮的室内场地，场地净高应不低于2.5m，应保证赛场采光(大于500lux)、照明和通风良好。
2. 每个比赛工位上标明赛位编号，每个工位摆放计算机、显示器、键盘、鼠标、草稿纸、签字笔等。
3. 每个竞赛工位面积2~4m²，，以确保参赛队之间互不干扰。
4. 竞赛场地每个工位设有操作平台并配备220伏电源，工位内的电缆线应符合安全要求。
5. 竞赛场地设置裁判区，并配置计算机等统计工具，配置大屏幕记录各参赛队的比赛全过程。

6. 竞赛场地设置服务区，提供维修服务、医疗、生活补给等服务保障。

九、技术规范

参赛队在实施竞赛项目时要求遵循如下规范：

（一）法律法规

- 《中华人民共和国安全生产法》
- 《机动车维修管理规定》

（二）技术标准

- GB/T18344-2016 汽车维护、检测、诊断技术规范
- GB7258-2017 机动车运行安全技术条件
- GB/T15746-2011 汽车修理质量检查评定方法
- GB/T19910-2005 汽车发动机电子控制系统修理技术要求
- GB/T18384.1-2015 电动汽车安全要求第1部分：车载可充电储能系统(REESS)
- GB/T18384.2-2015 电动汽车安全要求第2部分：操作安全和故障防护
- GB/T18384.3-2015 电动汽车安全要求第3部分：人员触电防护
- GB/T28382-2012 纯电动乘用车技术条件
- GB/T18385-2005 电动汽车动力性能试验方法
- GB/T18487.1-2015 电动汽车传导充电系统第1部分：通用要求
- GB/T31486-2015 电动汽车用动力蓄电池电性能要求及试验方法
- GB/T18488.1-2015 电动汽车用驱动电机系统第1部分：技术条件
- GB/T18488.2-2015 电动汽车用驱动电机系统第2部分：试验方法

➤GB/T20234.1-2015 电动汽车传导充电用连接装置第1部分：通用要求

➤GB/T20234.2-2015 电动汽车传导充电用连接装置第2部分：交流充电接口

➤GB/T20234.3-2015 电动汽车传导充电用连接装置第3部分：直流充电接口

➤GB/T27930-2015 电动汽车非车载传导式充电机与电池管理系统之间的通信协议

➤GB/T24347-2009 电动汽车DC/DC变换器

➤GB/T24347-2021 电动汽车DC/DC变换器（更新版）

➤GB/T19596-2017 电动汽车术语

➤JT/T1344-2020 纯电动汽车维护、检测、诊断技术规范

➤GB18384-2020 电动汽车安全要求

➤GB/T18487.2-2017 电动汽车传导充电系统第2部分：非车载传导供电设备电磁兼容要求

➤DB11/Z878-2012 电动装置电能供给与保障技术规范动力蓄电池系统维护

（三）专业教学标准

➤汽车制造类-汽车制造与试验技术 460701

➤汽车制造类-新能源汽车技术 460702

➤汽车制造类-汽车电子技术 460703

➤汽车制造类-汽车造型与改装技术 460705

➤汽车制造类-新能源汽车制造与检测 660702

➤汽车制造类-新能源汽车工程技术 260702

➤汽车制造类-汽车工程技术 260701

- 汽车制造类-智能网联汽车技术 460704
- 汽车制造类-汽车工程技术 260701
- 汽车制造类-智能网联汽车工程技术 260703
- 道路运输类-汽车检测与维修技术 500211
- 道路运输类-新能源汽车检测与维修技术 500212
- 道路运输类-新能源汽车运用与维修 700209
- 电子信息类-汽车智能技术 510107

(四) 操控人员要求

- 具有正确使用常用检测仪器设备的能力
- 具有传统汽车和新能源汽车维护的能力
- 具有一定的汽车性能检测的能力
- 具有汽车故障检测与排除的能力
- 具有新能源汽车常规系统的检测与维修能力
- 具有新能源汽车高压系统的检测与维修能力
- 具有汽车维修业务接待和业务管理的能力
- 具有查阅、应用汽车维修资料的能力
- 具备发动机电控系统、车身电控系统、底盘电控系统、新能源汽车

汽车基础知识

- 具备发动机电控系统、车身电控系统、底盘电控系统、新能源汽车控制系统检修方法

- 能依据检验标准完成发动机电控系统、车身电控系统、底盘电控系统质检

- 能依据新能源汽车动力系统检验标准完成质检
- 具有适应产业数字化发展需求的基本数字技能

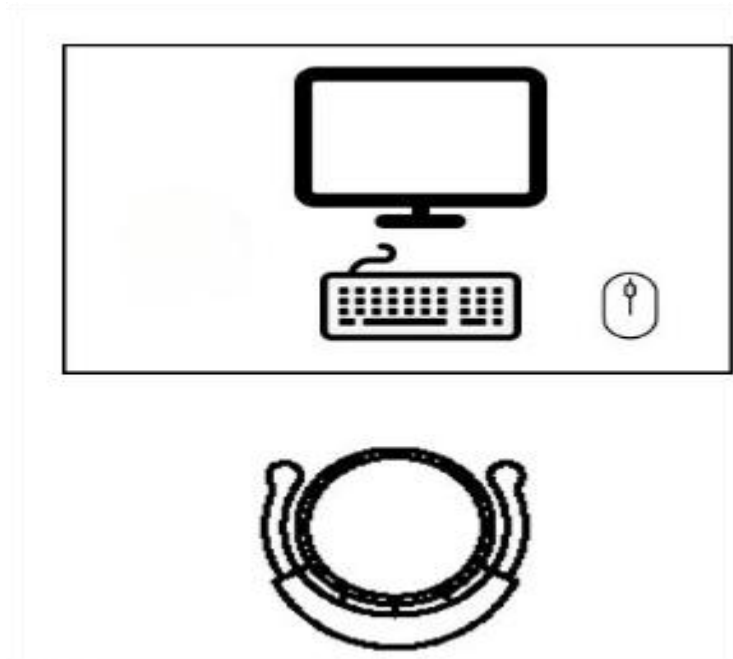
➤具有专业相关的法律法规、绿色生产、环境保护、安全防护、质量管理、安全生产等知识与技能

十、技术平台

每个竞赛位各有 1 套比赛技术平台（仿真软件）、1 套智能操作终端，满足每个竞赛位可以独立进行竞赛相关操作。

（一）硬件设备

序号	名称	推荐配置
1	GPU（图形卡）	NVIDIA GeForce® GTX970/AMD Radeon™ R9370同等或更高配置
2	CPU（处理器）	Intel® i5-7500/AMD R5-1400同等或更高配置
3	RAM（内存）	8GB或更多
4	Video视频输出	HDMI 1.4或者DisplayPort 1.2或更高版本
5	USB端口	1个USB 2.0或更高版本的端口
6	操作系统（OS）	需要Windows 10 64位、Service Pack 1或更新的Windows操作系统
7	带宽	50兆及以上
8	显示器	分辨率1920*1080，尺寸24寸及以上
9	固态硬盘或机械硬盘	512G及以上



竞赛场地示意图

(二) 智能终端安装的软件

序号	软件	用途
1	操作系统	Windows10操作系统
2	首届新能源汽车驱动电机及控制技术虚拟仿真竞赛软件	选手竞赛软件

十一、成绩评定

第一部分：. 综合职业能力测评

1. 综合职业能力测评评分指标体系（总分为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）				

未来技能·创造未来

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	31	是否考虑到环境保护方面的相关规定并				

保 性		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 造 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						

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评定为“完全符合”（即3分）。

第二部分：理论考核（总分为100分，占总成绩20%）

通过在线理论知识测评，深入考察参赛者对核心技术原理、关键技能应用、行业政策法规以及职业道德素养的深刻理解和熟练掌握。

- (1) 竞赛采用统一的在线竞赛平台进行，确保公平公正。
- (2) 理论考核结束后，系统自动阅卷，计算得分。
- (4) 理论竞赛时长60分钟，

模块一：理论竞赛模块时间分布

竞赛项目	竞赛任务	比赛时长	分值
理论竞赛	40单选+40判断+20多选=100题 (注：系统从题库中随机生成)	60min	100分

第三部分：实操考核（总分为100分，占总成绩60%）

依托先进的在线竞赛平台与虚拟仿真技术，生动再现实际工作场景，精准评估参赛者面对复杂问题时的分析解决能力与实操技能的精湛程度。

(1) 实操竞赛结束后系统会自动阅卷计算得分，评分裁判依据预设评分标准进行综合评判。

(2) 拆装调试竞赛时长90分钟，故障诊断竞赛时长90分钟。每场实操考试结束后工作人员需要30分钟对现场进行恢复。

模块一：拆装调试模块时间分布（总分为100分，占总成绩30%）

序号	竞赛任务	比赛时长	任务总分	比例	得分
1	任务一动力总成拆装	90min	100	25%	25
2	任务二八合一智能前驱控制器拆装		100	15%	15
3	任务三变速器拆装		100	10%	10
4	任务四驱动电机零位标定		100	10%	10
5	任务五变速器组件清洁		100	10%	10
6	任务六变速器组件测量		100	10%	10
7	任务七驱动系统静态测试		100	20%	20
8	合计				100

模块二：故障检测模块时间分布（总分为100分，占总成绩30%）

序号	竞赛任务	比赛时长	任务总分	比例	得分
1	任务一驱动电机旋变故障	90min	100	20%	20

2	任务二绝缘故障检测		100	20%	20
3	任务三驱动电机过温故障		100	15%	15
4	任务四前驱动电机控制器碰撞信号故障		100	15%	15
5	任务五前驱动电机缺相故障		100	15%	15
6	任务六前驱动电机控制器冷却系统故障		100	15%	15
7	合计			100.00%	100

2. 评分方法

(1) 裁判组织与分工

本赛项裁判分为现场裁判组和评分裁判组。

现场裁判组主要完成选手的资格审查、竞赛准备工作检查、比赛现场秩序维护与监督、比赛中突发的或其它临时情况的处理。

评分裁判组负责各竞赛任务成绩评定，组长由竞赛裁判长或副裁判长担任。评分裁判组成员与各参赛代表队隔离，评分期间在竞赛组委会没有特别授权的前提下，被禁止与外界联系。

(2) 裁判评分方法

采取笔试得分、系统自动判卷得分、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。

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。

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。

评比按竞赛任务不同，分为不同的小组完成，由主持评分工作的裁判员或裁判长召集评分裁判组会议根据竞赛相关文件决定评分方法。主持评分工作的裁判员对各小组成绩进行审查和复核。

所有成绩汇总表均完成后，由指定其中2个裁判成员，对所有项目进行分数复查确认，最终生成参赛队总成绩表，由首席裁判签字确认后，将现场所有记录表、确认表等相关纸质文档进行封箱签字，移交到组委会。

评分中所有涂改处均需向首席裁判说明并备案；在复查中发现的问题均需向首席裁判说明并备案。

最终将比赛所有资料交竞赛组委会汇总，所有裁判员未经组委会同意不得泄露比赛试题和比赛成绩，比赛结果由竞赛组委会进行公布。

竞赛现场与裁判工作现场进行全程视频录像。

裁判工作在竞赛仲裁组监督下进行。

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，以拆装调试部分成绩排名靠前；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：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、教学和学生学习使用。

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 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、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。