



BRICS
Business Council



2023

金砖国家职业技能大赛 (金砖国家未来技能挑战赛)

技术描述 TD(仅供选拔赛参考)

BRICS-FS-03_轨道车辆技术

2023年5月

目录

1 项目简介	2
1.1 项目描述.....	2
1.2 竞赛目的.....	3
1.3 参赛对象.....	3
2 选手需具备的能力	4
3 竞赛项目	10
3.1 竞赛模块.....	10
3.2 模块简述.....	10
3.2.1 模块 A— 受电弓的检修与控制	10
3.2.2 模块 B— 客室车门的安装与调试	11
3.2.3 模块 C— 车辆空调的维护与检修.....	12
3.2.4 模块 D -车辆整车电路设计与安装调试.....	13
3.3 命题方案.....	13
4 评分规则	14
4.1 评分方式.....	14
4.2 评分依据.....	15
4.3 评分说明.....	15
4.4 成绩排名.....	16
4.5 专家（裁判）组成.....	16
5 竞赛相关设施设备	16
5.1 基础设施清单.....	16
5.2 技术平台要求.....	17
6 竞赛须知	24
7 赛场布局要求.....	26
8 健康安全和绿色环保.....	27
8.1 比赛环境.....	27
8.2 安全要求.....	27
8.3 环境保护.....	28

1 项目简介

1.1 项目描述

近年来，全球轨道交通行业发展迅猛，建设规模不断扩大、技术水平不断提高、客流量也在不断攀升。随着环保意识的不断加强，轨道交通将更加注重环保和节能。同时，轨道交通行业也在不断加大对智能化技术的研发和应用，提高运营效率和服务质量。随着轨道交通的不断发展，对轨道交通各个核心岗位人员的职业能力和综合素养要求越来越高。

轨道车辆是承载乘客的交通工具，是轨道交通中的核心部分，随着车辆智能化程度越来越高，运用率也越来越高，对车辆的日常维护与保养的要求也越来越高。高水平的轨道车辆技术相关岗位人员，除了具备充实的理论知识外，还需具有较强的分析能力、现场作业能力、熟练掌握操作技巧以及解决问题的能力。

整体上来讲，轨道车辆技术人员的工作包含车辆制造、检查、运维、拆卸、安装、维修、调试及故障排除。为了保证车辆整个系统或子系统的安全运行，轨道车辆技工需要高效的工作，在规定的时间内解决问题并提供保证持续性服务的预防性措施。他们需要遵循车辆检修规程和工艺标准完成规划的运维操作。

一个轨道车辆运维团队通常包含两个或多个技术人员一起完成机械和电气作业。在保障过程安全、高效、经济的情况下，他们需要完成车辆高压受流及牵引系统、风源及制动系统、车门系统、转向架系统、空调系统、旅客信息系统、网络系统、烟火系统等检修以及调试工作。

本项目包含四个模块：模块 A 受电弓的检修与控制；模块 B 客室车门的安装与调试；模块 C 客室空调的维护与检修；模块 D 车辆整车电路设计与安装调试。从机械与电气两方面综合考查参赛选手轨道车辆技术的检修作业能力。

1.2 竞赛目的

赛项围绕轨道交通车辆技术职业能力培养，以受电弓、客室车门、客室空调及车辆整车电气控制系统为载体，充分展现轨道交通车辆机械、电气、辅助、控制等系统设计、装配、检修、调试、故障诊断及处理的工作流程，全面考查参赛选手电路设计、系统装配、检修保养、故障诊断与排除等能力，集中检验综合技能水平。通过竞赛，实现“以赛促教、以赛促学、以赛促改、以赛促研”，引导培养机构在人才培养中按照市场经济规律和轨道交通的发展要求，提高服务社会经济发展能力，增强市场竞争力和持续创新能力。

通过技能竞赛，可以引导轨道车辆技术人员的一体化能力提升。高水平的轨道车辆技术人员应具有综合的、深入的和专业的轨道车辆知识，必须站在当今及未来轨道车辆技术发展的前沿，并在工作过程中应用这些知识。他们应该向团队贡献他们的专业知识，提升团队的表现。他们应不断提升解决复杂故障问题的技能并在维修车辆过程中使用最先进和最新的技术。在职业发展方面，通过技能竞赛的引领，轨道车辆技术人员可以持续在轨道交通方面发展，包括晋升为技术领导或进入管理岗位。

1.3 参赛对象

轨道车辆技术是一项团队技能竞赛，每个团队有两名选手。不设参赛组别，年龄在 16 周岁（2007 年 1 月 1 日以前出生）-35 周岁（1988 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报名参赛。

2 选手需具备的能力

部分	权重(%)
工作组织与管理	5
<p>选手需要了解和理解：</p> <ul style="list-style-type: none"> - 轨道车辆检修维护手册 - 健康和安全方面的法律、法规和文件 - 经批准的手册，制造商和政府提供的资料 - 必须使用参赛个人防护设备（PPE）的情况 - 工作环境（场所）的安全防护措施 - 材料的用途、使用、保养和安全储存 - 关于使用环保材料、尽量减少废物和回收材料的可持续性措施 - 工作流程、时间管理、测量和成本分析原则 - 在所有工作实践中，分析、规划、准确性、检查和注意细节的重要性 - 在团队内工作时，以及时、经济的方式完成任务的重要性 - 团队合作的重要性 - 团队环境中的个人角色和职责 - 团队成员的优势和弱点，以及如何组织团队最优化的利用可利用的资源 	
<p>选手应能够：</p> <ul style="list-style-type: none"> - 持续并努力遵守健康和标准、规章制度 - 识别并使用适当的参赛个人防护设备 - 做好场所防护措施，确保作业环境安全 - 在各个任务中能很好的应用专业技能 - 安全选择、使用、清洁、维护和储存所有工具和设备 - 安全选择、使用和储存所有材料 - 规划工作区域以最大限度地提高效率 - 保持工作区域干净整洁 - 使用最新版本的批准手册和数据，遵循车辆检修规定流程和程序 	

2023 金砖国家职业技能大赛（金砖国家未来技能挑战赛）

<ul style="list-style-type: none"> - 在压力下建立并持续保持高质量标准和 workflows - 在团队环境中规划 workflows，以保证在给定时间段内安全的、成功的完成竞赛任务 - 利用团队资源，最高效的组织和执行一系列任务 	
沟通和人际交往技能	5
<p>选手需要了解和理解：</p> <ul style="list-style-type: none"> - 建立和维护客户信心的重要性 - 相关同事的角色和责任 - 建立和维护富有成效的工作关系的价值 - 建立和维护行业公认的态度的重要性 - 有效团队合作的人际交往技巧 - 迅速解决误解和矛盾的重要性 - 涉及工作环境及标准的人为因素 	
<p>选手应能够：</p> <ul style="list-style-type: none"> - 积极领会客户需求并管理客户期望 - 在预算内，提出满足/超过客户要求的建议 - 为客户提供成本和时间预期 - 为团队积极做贡献，显示出对其他人福利和团队表现的关心和考虑 - 进行调查性讨论，例如解决技术问题 - 定期向同事通报/更新计划的维护程序 - 协商时间安排，尽量减少对工作/生产力水平的负面影响 - 针对自身绩效和团队其他成员绩效，积极并具有建设性的进行反馈 - 识别并响应其他支持组织，例如后勤供应商和工程管理机构 	
解决问题、创新及计划能力	10
<p>选手需要了解和理解：</p> <ul style="list-style-type: none"> - 工作过程中可能出现的常见问题类型 - 区分区域标准、国家标准及国际最佳实践 - 解决问题的诊断方法 	

2023 金砖国家职业技能大赛（金砖国家未来技能挑战赛）

<ul style="list-style-type: none"> - 在解决问题过程中，遵循制造商最新版本的检修维护手册和文件的重要性 - 当前工业领域的趋势和前景，包括新材料、新方法和新技术 - 在团队环境中进行协作，制定安全、及时、经济的工作方案和计划的重要性 	
<p>选手应能够：</p> <ul style="list-style-type: none"> - 定期检查工作，尽量减少后期出现的问题 - 质疑不正确的指挥及规定，以防止出现问题 - 快速识别和分析问题，并遵循自我管理的流程，使用最新版本的制造商检修维护手册和文件 - 与司机进行故障诊断讨论，以确定技术问题的根本原因 - 坚持并展示解决复杂问题的弹性 - 发现提出改进建议的机会，推进结果和提升客户满意度 - 展现尝试新方法和拥抱变化的意愿 - 解释和应用车辆运维程序 - 基于给定的环境及可用的资源，检查自我及团队中成员的工作，使其符合最佳实践 	
<p>车辆机械部件检修、保养与调试</p>	<p>35</p>
<p>选手需要了解和理解：</p> <ul style="list-style-type: none"> - 国际铁路联盟（UIC）标准、国际电工委员会（IEC）标准 - 制造厂商的车辆检修维护手册 - 车辆整体及其组成部件检修的标准规范、规程、方法等 - 车辆的组成及结构，主要包括：车顶、车体、司机室、客室、车底、贯通道等部分 - 车辆主要组成部件的结构原理和动作原理，特别是受电弓、车门、转向架等核心部件 - 车辆主要组成部件的检查、拆卸、安装、调节、保养和测试的正确程序 - 检查和维修工器具的方式和时机 - 检查和更新相关物料清单的方式和时机 	

2023 金砖国家职业技能大赛（金砖国家未来技能挑战赛）

<ul style="list-style-type: none"> - 作业中的危险元素，相应的安全防护措施 	
<p>选手应能够：</p> <ul style="list-style-type: none"> - 根据作业情况做好并保持个人和场地安全防护 - 识读并使用供应商所提供车辆及车辆部件的结构原理图、操作手册、检修维护手册 - 识别并寻找各种车辆检修的专用物料 - 识别、寻找并最优化的使用各种车辆检修工具 - 选择并正确和高效使用检查方法，例如：目视、触摸、测量及测试 - 选择和使用零部件维护方法，例如：除尘、清洗、润滑、调整、紧固及更换 - 按照检修规程检查车辆及其部件 - 识别车辆部件的缺陷和故障 - 使用正确的工具和方法拆解及组装车辆部件 - 测试车辆主要部件的机械动作，识别异常状态 - 调节车辆主要部件的动作、状态参数，使之符合技术要求 - 准确填写工作报告 	
<p>车辆电气系统维护、保养与测试</p>	<p>35</p>
<p>选手需要了解和理解：</p> <ul style="list-style-type: none"> - 国际铁路联盟（UIC）标准、国际电工委员会（IEC）标准 - 制造厂商的车辆检修维护手册 - 车辆各个电气系统维护、保养、测试的标准规范、规程、方法及其他考虑 - 轨道车辆的电气构造 - 车辆各个电气子系统的组成、工作原理、控制原理，主要包括： - 高压牵引系统 - 制动系统 - 电气辅助系统 - 车门控制系统 - 空调系统 	

2023 金砖国家职业技能大赛（金砖国家未来技能挑战赛）

<ul style="list-style-type: none"> - 网络及监控系统 - 火灾报警系统 - 乘客信息系统 - 照明系统 - 车辆电气安装布线工艺标准 - 车辆标准电气图例、图标、符号 - 电气仪器、仪表、工具、量具的作用及使用知识 - 电气材料知识 - 电气作业中的危险因素，及相应的安全防护措施 	
<p>选手应能够：</p> <ul style="list-style-type: none"> - 根据作业情况做好个人和场地安全防护 - 获取并使用供应商所提供车辆各个电气子系统的原理图、装配图、接线图、电气布局图、检修维护手册等 - 识别各种车辆电气元器件 - 选择并使用各种车辆电气仪器（含地面调试台、调试软件等）、仪表、工具及量具 - 选择并使用电气维护手段，例如：电气试验、测量、装配及布线 - 按照电气原理图、装配图、接线图及工艺标准完成车辆主要控制电路和控制气路的安装 - 按照试验规程测试车辆各个电气子系统功能 - 识别车辆各个电气子系统的工作状态并采取相应措施 - 结合实际运营环境测试车辆整车电气功能 - 准确填写工作报告 	
<p>车辆故障诊断与处理</p>	<p>10</p>
<p>选手需要了解和理解：</p> <ul style="list-style-type: none"> - 国际铁路联盟（UIC）标准、国际电工委员会（IEC）标准、IEC 61375国际标准、列车网络控制系统及其数据 - 制造厂商的车辆检修维护手册 - 轨道车辆的电气构造 	

2023 金砖国家职业技能大赛（金砖国家未来技能挑战赛）

<ul style="list-style-type: none"> - 车辆各个子系统的组成、工作原理、控制原理，主要包括： - 高压牵引系统 - 制动系统 - 电气辅助系统 - 车门控制系统 - 空调系统 - 网络及监控系统 - 火灾报警系统 - 乘客信息系统 - 照明系统 - 车辆各个电气系统常见故障现象及处理方法 - 车辆标准电气图例、图标、符号 - 电气仪器、仪表、工具、量具的作用及使用知识 	
<p>选手应能够：</p> <ul style="list-style-type: none"> - 寻找并应用供应商所提供车辆各个电气子系统的原理图、接线图、电气布局图、故障处理手册及其他信息 - 识别各种车辆电气元器件的目的和使用方法 - 识别列车各个网络状态、分析网络数据 - 识别车辆各个电气子系统的故障现象 - 分析并评估电气故障的原因、范围 - 通过试验、测量等手段，排查、定位电气故障点 - 通过接线、更换等手段解除故障，并能通过试验验证故障已排除 - 正确记录故障及处理过程 	
合计	100

3 竞赛项目

3.1 竞赛模块

模块	时长（min）	权重
模块 A：受电弓的检修与控制	60	25%
模块 B：客室车门的安装与调试	60	25%
模块 C：客室空调的维护与检修	45	15%
模块 D：车辆整车电路设计与安装调试	90	35%
合计	255	100%

3.2 模块简述

3.2.1 模块 A - 受电弓的检修与控制

该模块以车辆受电弓机械部件检查与维修、部件更换、功能调试等为主要内容，综合考察选手安全作业、标准检查、缺陷判断、维护修理、图纸识读、安装工艺、受电弓调试等作业技能。

主要的作业内容及要求，参照如下：

（1）受电弓的检查和维修，作业要求：

- 按照标准流程检查受电弓部件并记录
- 检查所有的紧固螺栓、连接部件以及电气连接是否紧固
- 根据工艺标准对受电弓的缺陷进行维护、修理，并记录

（2）受电弓动作参数调节与整定，作业要求：

- 调节受电弓的升、降动作过程，符合技术文件要求

2023 金砖国家职业技能大赛（金砖国家未来技能挑战赛）

- 根据整定值，调节升弓时间
- 根据整定值，调节降弓时间
- 根据整定值，调节受电弓静态接触压力

(3) 使用司机台、电气控制柜进行受电弓功能测试，作业要求：

- 受电弓的升、降功能测试，符合技术文件要求
- 受电弓的控制电路测试，控制逻辑符合原理图的设计要求
- 正确记录测试过程

在以上作业过程中，选手的个人防护及设备防护必须符合安全要求。作业完成后，需要清理现场。

3.2.2 模块 B - 客室车门的安装与调试

该模块应以客室车门安装、客室车门状态调节、以及功能调试等为主要内容，综合考察选手安全作业、故障零部件识别、图纸识读、机械装配工艺、车门调试调节等作业技能。

主要的作业内容及要求，参照如下：

(1) 客室车门安装与调节，作业要求：

- 按照技术标准，对客室车门进行参数调节
- 按照技术标准，完成车门紧急解锁、护罩等部件的安装

(2) 客室车门的整体外观检查，作业要求：

- 按照标准流程检查客室车门部件并记录
- 检查所有的紧固螺栓、连接部件以及电气连接是否紧固
- 根据工艺标准对缺陷进行维护并记录

(3) 使用司机台、电气控制柜进行测试，作业要求：

- 车门的打开、关闭动作测试

2023 金砖国家职业技能大赛（金砖国家未来技能挑战赛）

- 开、关门时间测试
- 障碍物检测测试
- 车门的电气控制逻辑测试，符合原理图设计要求
- 车门报警测试
- 车门隔离测试
- 车门解锁测试
- 测试过程记录

在以上作业过程中，选手的个人防护及设备防护必须符合安全要求。作业完成后，需要清理现场。

3.2.3 模块 C - 车辆空调的维护与检修

该模块应以空调的检查、保养、清理、部件更换以及电气试验等为主要内容，综合考察选手安全作业、缺陷辨识、部件安装工艺、部件保养、电气调试、故障排查等作业技能。

主要的作业内容及要求，参照如下：

（1）空调机组例行检查及维护，作业要求：

- 按照标准流程检查空调机组部件并记录
- 检查所有的紧固螺栓、连接部件以及电气连接是否紧固
- 根据工艺标准对空调机组的缺陷进行维护、修理，并记录

（2）空调机组的部件清理及更换，作业要求：

- 按照标准流程进行空调机组部件清理
- 按照标准流程及工艺要求进行空调机组部件更换
- 做好作业记录

（3）空调系统测试与故障排除，作业要求：

- 空调测试模式试验，符合技术文件要求

2023 金砖国家职业技能大赛（金砖国家未来技能挑战赛）

- 空调集控模式试验，符合技术文件要求
- 正确记录测试过程

在以上作业过程中，选手的个人防护及设备防护必须符合安全要求。作业完成后，需要清理现场。

3.2.4 模块 D -车辆整车电路设计与安装调试

该模块应以车辆控制电路设计、安装布线、电气故障处理等为主要内容，综合考察选手电路设计、电路安装布线、电气故障诊断、故障排除等作业技能。

主要的作业内容及要求，参照如下：

（1）控制电路设计：

- 根据设计要求，完成车辆某个控制回路的设计
- 通过电路设计验证终端，完成控制回路的调试验证
- 输出电路图及接线表

（2）控制电路安装布线：

- 根据输出的电路图及接线表，在继电器柜内完成该电路的安装布线
- 通过驾驶台、继电器柜完成车辆所有控制回路的电气调试
- 完成电气故障处理并将列车驾驶至指定地点

在以上作业过程中，选手的个人防护及设备防护必须符合安全要求。作业完成后，需要清理现场。

3.3 命题方案

无论是单个模块或者是一系列独立的或相关联的模块，测试项目（赛题）可以对技能标准中定义的知识、技能和行为的应用情况进行评测。

测试项目（赛题）的目的是为针对标准的评测和评分提供全面的、均衡的及

可实施的条件。测试项目（赛题）和评分方案与标准之间的关系将是质量的一个关键指标，就如同标准和实际工作绩效的关系一样。

测试项目（赛题）不包括标准以外的方面，也不影响标准内评分的平衡。测试项目（赛题）对知识和理解的评测，仅通过实际工作中对其应用而进行的。

测试项目（赛题）以实践操作任务为主，于开赛1个月前在大赛信息平台上公开测试项目样例（样题）。在赛前公开的样题基础上，由专家组建立竞赛赛题，赛题应类型齐全、完整且具有专业性，满足比赛需要。设计的赛题难易程度相当，体现比赛公平。样题和正式比赛试题差别不超过30%。

4 评分规则

4.1 评分方式

（1）使用评价进行评测和评分：

评价评分采用0至3级分制。为了保证给分的准确性和连续性，评价评分应使用：

①用于每个评分项详细指导的基准（标准）：如文字、图像、手工艺品或单独的指导说明。

②0-3级表示：

- 0：表现低于行业标准
- 1：表现符合行业标准
- 2：表现满足并在特定方面超过行业标准
- 3：表现完全超过行业标准，被评为优秀

通常情况下，三位专家将同时对每一评分项进行评判。第四位专家负责协调和监督评分，核查其他三位专家的有效性。

（2）使用测量进行评测和评分：

通常情况下，三位专家对每个评分项进行评分，第四位专家负责监督。除非另有说明，测量评分只给出满分或零分。如果评估为中间分值，应在该评分项内针对该分值给出清晰的基于准则的说明。

（3）使用计算机自动进行评测和评分：

对于计算机集成度较高的模块，将采用计算机自动评分，由计算机检测选手的作业结果与标准答案进行自动对比，给出作业成绩。

4.2 评分依据

在赛项设计过程中，将通过评分方案和测试项目来决定标准和评测方法的选择。评测依据，包括但不限于：

- 作业过程的完整度和规范度
- 作业报告填写的完整度和规范度
- 部件测量值的准确度
- 设备动作、设备状态等参数调节的精准度
- 螺栓紧固是否符合标准扭矩要求
- 部件组装的工艺、完整度和正确情况
- 设备或部件缺陷的排查情况
- 电路设计的正确性和规范度
- 安装布线的正确性和工艺情况
- 电气故障处理的结果
- 团队作业熟练程度
- 个人防护和工作场所防护情况
- 操作过程是否符合安全作业规范

4.3 评分说明

- 评测和评分是一个严密的过程，其取决于熟练的领导、管理和审查。

2023 金砖国家职业技能大赛（金砖国家未来技能挑战赛）

- 此外，评分可以分为测量和评价。
- 专家会被分为多组进行评分。
- 每个模块/任务/部分应在指定日期完成，以便进行渐进式评分。
- 在比赛现场的专家将获得每个模块的专家评分标准和选手评分表。

4.4 成绩排名

按比赛总成绩从高分到低分排列参赛队的名次；如果出现总成绩分数相同的情况，则按照模块 D 的得分高低进行排名；如果模块 D 分数也相同，则按照模块 A 的得分高低进行排名；如果模块 A 分数也相同，则按照模块 B 的得分高低进行排名；如果模块 B 分数也相同，按选手完成比赛总用时进行排名，用时短者胜出。

4.5 专家（裁判）组成

专家（裁判）组由 1 位技能首席专家（裁判长）和各参赛队选派的专家（裁判）组成，共同负责共同进一步修订本赛项决赛技术文件以及决赛执裁相关工作。

评分前，由首席专家（裁判长）组织专家（裁判）进行随机抽签分组，杜绝主观意愿组队，各裁判组按竞赛模块独立进行评分，评分后统计总分，确保成绩评定客观、严谨、准确。

5 竞赛相关设施设备

5.1 基础设施清单

基础设施清单详细列出了竞赛主办方提供的所有设备、材料和设施。

竞赛主办方将逐步更新基础设施清单，明晰物品实际的数量、类型、品牌、及型号。需要注意的是，在某些情况下，对于特定材料和/或制造商参数的细节将处于保密状态，并不会在竞赛前公布。这些物品可能包含在故障查找模块或非

公开模块中的物品。

5.2 技术平台要求

赛项建议使用的平台或设备应是成熟稳定的，已经在国家级比赛得到成功应用的平台或设备优先。

（1）受电弓的检修与控制综合实训平台：

受电弓的检修与控制综合实训平台应包括 1 个受电弓、1 个受电弓安装平台、2 个继电器柜、1 个 A1 车调试台、1 个 A2 车简易调试台、1 个受电弓控制柜、1 个配电箱、1 套可更换件物料架、1 套物料存放架、1 个工具小车、1 套作业工具以及 1 套配件、耗材。主要参数要求如下：

序号	设备名称	数量	设备规格
1	受电弓	1 个	受电弓应采用单臂气囊式真实轨道车辆受电弓，严格按照国家和行业标准和规范设计制造，适用于牵引网压为 DC1500V 电力机车或地铁、轻轨车辆，包含弓头、上框架、下臂杆、拉杆、平衡杆、阻尼器、气囊、绝缘子、避雷器、底架、自动降弓装置、降弓位置传感器等一套机械结构完整的受电弓及其电气控制设备。
2	受电弓安装平台	1 个	受电弓安装平台应满足受电弓的安装需要，应由平台基座、模拟接触网、接触网支架组成，采用受电弓在真实车辆上的安装方式，满足受电弓检修、试验要求。该平台应采用金属材质制作，进行油漆防锈处理，并做绝缘防护及安全措施处理，保证竞赛及实训过程的安全。

2023 金砖国家职业技能大赛（金砖国家未来技能挑战赛）

序号	设备名称	数量	设备规格
3	受电弓控制柜	1 个	满足对受电弓的动作控制需求，应包含压缩机、风缸、管路模块、升弓电磁阀。
4	继电器柜	2 个	应基于真实地铁车辆的电气控制逻辑，将分布于车辆上的 4 个继电器柜内部的功能性元件开关等，集成于 2 个继电器柜内部，应实现 A1、B1、A2、B2 车内受电弓电气控制的全部功能。满足一列地铁车辆的受电弓控制与监视电路安装布线需要。可实现列车激活、司机室占有、受电弓控制、受电弓监视等功能。
5	A1 车调试台	1 个	参考真实的地铁司机室操纵台制作而成，模拟列车 I 端司机室操作台，用于协助完成受电弓的各项电气调试作业。包含操作面板、元器件及显示屏等。
6	A2 车简易调试台	1 个	简化的司机操纵台，模拟列车 II 端司机室操作台，用于协助完成受电弓的各项电气调试作业。包含操作面板、元器件。
7	物料架	1 个	存放工具、耗材、辅料。
8	可更换件物料架	1 个	存放受电弓可更换备品备件。
9	配电箱	1 个	AC220V、DC110V 配电箱。
10	工具小车	1 个	三层带轮。
11	三阶折叠梯	1 个	/
12	可更换备品	1 套	包含受电弓碳滑板、导流线、配套紧固件等。

2023 金砖国家职业技能大赛（金砖国家未来技能挑战赛）

序号	设备名称	数量	设备规格
	备件		
13	工具、耗材	1 套	满足全部作业需要的工具及耗材。

(2) 客室车门的安装与调试综合实训平台：

客室车门的安装与调试综合实训平台应包括 1 个客室车门、1 个客室车门安装框架、1 个继电器柜、1 个地面调试台、1 个门机构安装工装、1 个门页安装工装、1 个配电箱、1 套门机构和门页存放工装、1 套物料存放架、1 个工具小车、1 套作业工具以及 1 套配件、耗材。主要参数要求如下：

序号	设备名称	数量	设备规格
1	客室车门安装框架	1 个	应按真车车门安装结构（门框）设计，可安装一个完整的 B 型车电动塞拉门，应包含以下组件：车门框架、地台、接口模块。车门框架含驱动机构的安装槽，支撑滚轮组件、滚轮摇臂组件、隔离开关组件的安装槽，车内紧急解锁装置安装孔根据客室车门尺寸及零件位置进行处理。门框压条安装孔根据客室车门标准开孔，工艺符合要求。隔离锁在门框上滑槽位置可进行安装及调整。门控器、车内解锁均为安装至车体的门组件，按照客室车门标准尺寸预留出安装位置。车门框架需要设计门柱进行整体支撑。车门左右侧护罩参照真实车辆预留机构检修口。
2	B 型车客室塞拉门	1 个	客室车门应采用地铁真车上使用的双开电动塞拉门。应包含以下组件：门控器组件、滚轮摇臂

2023 金砖国家职业技能大赛（金砖国家未来技能挑战赛）

序号	设备名称	数量	设备规格
			组件、承载驱动机构、右门扇、左门扇、隔离开关组件、门槛、内紧急解锁装置、密封压条等组件。各组成部件能够按照规定工艺进行拆装，具备车门安装、调试、检修和日常维护训练功能。
3	地面调试台	1 个	参考真实的地铁司机室操纵台制作而成，模拟列车司机室操作台，用于协助完成客室车门的各项电气调试作业。包含操作面板、元器件及显示屏等。
4	继电器柜	1 个	应基于真实地铁车辆的车门电气控制逻辑，将分布于车辆上的 3 个继电器柜内部的功能性元件开关等，集成于 1 个继电器柜内部，应实现 A、B、C 车内客室车门电气控制的全部功能，满足一个地铁车辆单元的车门控制与监视电路安装布线、电气故障排查处理需要。
5	门机构安装工装	1 个	本工装主要由机械系统和电气系统组成，可以满足对门机构的拆卸和安装作业。本工装设置有装载门机构的支撑架，采用液压系统，可单独控制升降。
6	门页安装工装	1 个	采用机械传动，手动操作，满足门页的辅助安装需要。
7	物料架	1 个	存放工具、耗材、辅料。
8	门机构、门页存放工装	1 个	存放拆卸的门机构、门页。

2023 金砖国家职业技能大赛（金砖国家未来技能挑战赛）

序号	设备名称	数量	设备规格
9	配电箱	1 个	AC220V、DC110V 配电箱。
10	工具小车	1 个	三层带轮。
11	工程凳	1 个	/
12	工具、耗材	1 套	满足全部作业需要的工具及耗材。

(3) 车辆空调的检修综合实训平台：

车辆空调的检修综合实训平台应包括 1 个空调机组、1 个空调安装平台、1 个空调控制柜、1 个空调模拟柜、1 套物料存放架、1 个工具小车、1 套作业工具以及 1 套配件、耗材。主要参数要求如下：

序号	设备名称	数量	设备规格
1	空调机组	1 套	城轨 B 型车真实空调机组，由压缩机、通风机、冷凝风机、蒸发器、冷凝器、电动风阀、压力开关、膨胀阀、干燥过滤器、混合风滤网、机组构架等组成。
2	空调安装平台	1 套	空调机组按照真实车辆接口安装于此平台上，满足模块空调相关作业内容。含安装底座、巡检通道、护栏、安全钢索。
3	空调控制柜	1 个	由柜体、空调安装盘组成。
4	空调模拟柜	1 个	由柜体、继电器、触摸屏、操纵台、客室电气柜空调相关元器件、电气安装布线组成。采用真实城轨车辆标准搭建空调模拟柜，其元器件接线工艺均与真车一致，同时经过仿真技术改造，可提供模拟一辆车的列车网络控制环境。满足空调模

2023 金砖国家职业技能大赛（金砖国家未来技能挑战赛）

序号	设备名称	数量	设备规格
			拟柜电路电气故障排查处理需要。
5	物料架	1 个	存放工具、耗材、辅料。
6	工具小车	1 个	三层带轮。
7	工具、耗材	1 套	满足全部作业需要的工具及耗材。

（4）车辆整车电路设计与安装调试综合实训平台：

车辆整车电路设计与安装调试综合实训平台应包括 1 套电路设计与验证终端、1 套司机操纵台、1 个继电器柜、1 个工况模拟柜、1 套教员监控终端、1 套作业工具以及配件、耗材。主要参数要求如下：

序号	设备名称	数量	设备规格
1	电路设计与验证终端	1 套	由一台高性能一体机、一台显示器和一套捷安定制办公桌椅构成。终端上部署有电路设计及验证软件系统，满足学员自由挑选电气元器件、自由布局与连线，完成控制原理的设计与调试验证需要。软件系统具备电路设计功能，具备高效的人机交互界面，所有绘图图元均符合国标，是一款通用的电路设计软件，系统还具备模拟验证功能，借助于软件版的模拟驾驶系统，可验证设计结果的正确性，并自动给予评分。
2	司机操纵台	1 套	钢结构，按照原车 1:1 制作，所有主要设备与真实列车设备具有完全一致的尺寸、外观、颜色、材质和手感，且与实际列车上的对应设备具有相同的功能和控制逻辑。包含 65 英寸视景显示器

2023 金砖国家职业技能大赛（金砖国家未来技能挑战赛）

序号	设备名称	数量	设备规格
			及计算机，部署通过三维建模技术、计算机仿真技术构建的全三维的模拟驾驶及调试的线路视景系统。
3	继电器柜	1 个	<p>钢结构，可操作的元件设备布局及功能与实际一致，柜体内配置有继电器组合功能模块，满足学员完成电气设备的安装布线与调试的需要。安装布线回路包括：</p> <p>(1) 受电弓、主断控制电路</p> <p>(2) 牵引、制动控制电路</p> <p>(3) 车门控制电路</p>
4	工况模拟柜	1 个	<p>钢结构，工况模拟屏集成了城轨车辆中的动态地图、乘客信息显示、车辆工况显示等模块，能够动态展现车辆核心部件的工作状态，如受电弓、主断路器、牵引系统、制动系统、车门及空调等状态；同时设备内置了 PLC 模块，配套 PLC 编程终端。</p>
5	教员监控终端	1 套	<p>采用商用一体机，具备实训与考核组织、设备状态及实训考核过程监控、成绩查询与打印等功能。系统应具备完整的考核评价体系，可自动检测考试过程及结果，并自动评分。学员的每一次训练都作为一个训练记录保存在系统数据库中，包括学员信息和训练记录数据，系统将自动评判出成绩并记录在数据库中最后得出成绩。</p>

序号	设备名称	数量	设备规格
6	作业工具及配件、耗材	1 套	满足学员日常实训用的工具、电气元器件、线材、辅料等。

6 竞赛须知

- (1) 参赛队员在报名获得审核确认后，原则上不再更换，如在备赛过程中，队员因故不能参赛，需出具书面说明并按相关规定补充人员并接受审核；竞赛开始后，参赛队不得更换参赛队员。
- (2) 各学校组织代表队时，须安排为参赛选手购买大赛期间的人身意外伤害保险。
- (3) 参赛队按照大赛赛程安排凭大赛组委会颁发的参赛证和有效身份证件参加比赛及相关活动。参赛队员统一着装，须符合安全生产及竞赛要求。
- (4) 参赛队员应自觉遵守赛场纪律，服从裁判、听从指挥、文明竞赛；持证进入赛场，禁止将通讯工具、自编电子或文字资料带入赛场。
- (5) 组委会统一安排各参赛队在比赛前一天进入赛场熟悉环境情况。
- (6) 参赛队不能使用自带软件及自编资料等不符合规定的资料、工具、文具用品、食品等进入赛场；统一使用赛场提供的竞赛设备、设备附件和工具、技术资料等，技能大赛统一使用相同版本的软件及文字、表格处理等软件。

2023 金砖国家职业技能大赛（金砖国家未来技能挑战赛）

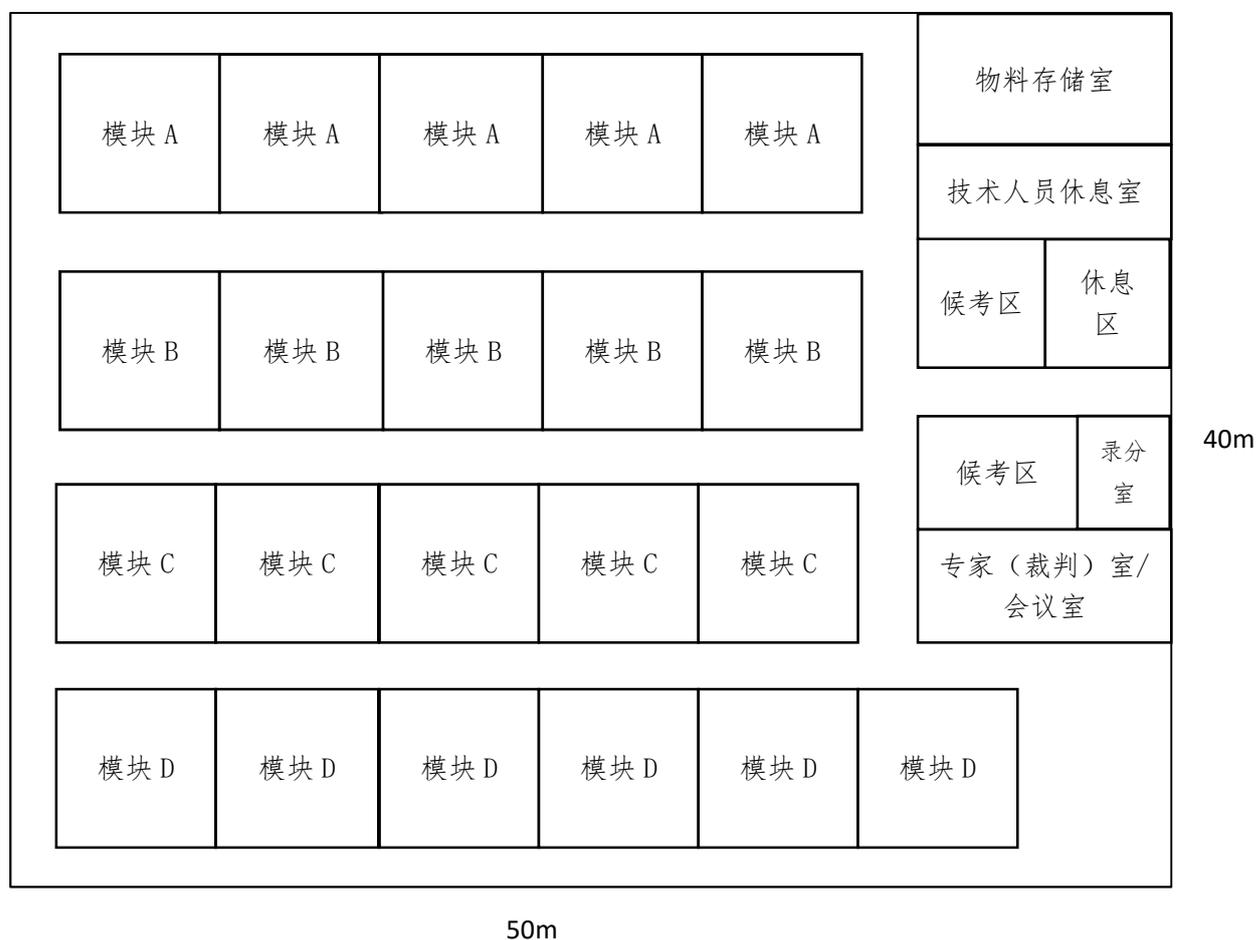
- (7) 比赛过程中，参赛选手须严格遵守操作规程和相关准则，保证设备及人身安全，并接受裁判员的监督和警示；若因设备故障导致选手中断或终止比赛，由赛项裁判长视具体情况做出裁决。
- (8) 在比赛过程中，参赛选手由于操作失误导致设备不能正常工作，或造成安全事故不能进行比赛的，将被终止比赛。
- (9) 在比赛过程中，各参赛选手限定在自己的工作区域和岗位完成比赛任务。
- (10) 若参赛队欲提前结束比赛，应向裁判员举手示意，比赛终止时间由裁判员记录，参赛队结束比赛后不得再进行任何操作。
- (11) 本规则没有规定的行为，裁判组有权做出裁决。在有争议的情况下，仲裁工作组的裁决是最终裁决，任何媒体资料都不做参考。

7 赛场布局要求

所需场地约 2000 m²，供 40 个团队比赛，包含赛位以及比赛配套的专家室、录分室、候考室、休息室、物料室等。每个赛位面积不小于 7m×7m。

本赛项采用轮转的方式进行比赛，赛位按照满足 40 个团队的比赛需要进行布置，场地最终布局需根据实际的场地情况及参赛队伍数量进行设计。

赛场应能改提供稳定的 AC220V 交流电源，每个赛位单独提供供电接口，每个赛位的供电功率不小于 5KW。



8 健康安全和绿色环保

8.1 比赛环境

竞赛场地应为通风、明亮的室内场地，场地净高应不低于 3.5m，应保证赛场采光(大于 500lux)、照明和通风良好。

赛场各个区域标明区域名称、设置有必要的导向标识；每个赛位标明模块名称及赛位号。

8.2 安全要求

（1）赛场人员安全要求

现场裁判、选手、工作人员在竞赛期间应该遵守执委会的安全规定和要求。

参赛选手进入竞赛场地后，须听从并尊重裁判人员的管理，文明参赛。

参赛选手必须在确保人身安全和设备安全的前提下开始竞赛，发现或发生有关安全问题，应立即向裁判报告。

参赛选手严禁在赛场区域内吸烟和私自动用明火，严禁携带易燃易爆物品。

（2）设施设备安全操作要求

禁止选手及所有参加赛事的人员携带任何有毒有害物品进入竞赛现场。

赛点单位应设置专门的安全防卫组，负责竞赛期间健康和安​​全事务。主要包括检查竞赛场地、与会人员居住地、车辆交通及其周围环境的安全防卫；制定紧急应对方案；监督与会人员食品安全与卫生；分析和处理安全突发事件等工作。

（3）场消防安全要求

消防设施、器材和消防安全标志全都在位且功能完整。

消防安全重点部位人员正常在岗工作。

（4）安全标识张贴要求

2023 金砖国家职业技能大赛（金砖国家未来技能挑战赛）

安全出口、疏散通道保证畅通，安全疏散指示标志、应急照明完好无损，竞赛场地安全疏散通道禁止被占用。

8.3 环境保护

赛场严格遵守我国环境保护法。

赛场所有废弃物应有效分类并处理，尽可能地回收利用。

2023

金砖国家职业技能大赛 (金砖国家未来技能挑战赛)



金砖职赛微信号