2020年河南省高等职业教育技能大赛

（轨道车辆技术）赛项竞赛方案

一、赛项名称

赛项编号：GZ-2020017

赛项名称：轨道车辆技术

赛项组别：高职组

赛项归属产业：交通运输

协办院校：郑州铁路职业技术学院

报到及住宿地点：另行通知。

二、竞赛目的

在维护全线列车的安全运营方面，轨道车辆技术岗位人员需要在规定时间内进行高效率的工作，对车辆的各种运营故障提出通用的解决方案或预防方案，保障连续运营；在车辆运营里程或运营周期达到标准时，他们还要遵循车辆检修规程、车辆检修工艺标准开展车辆检修工作，检修车辆通常由专长于机械或电气检修的两个或多个专业技术人员相互协作完成，他们需要检修车辆高压受流及牵引系统、风源及制动系统、车门系统、转向架系统等车辆子系统以及开展车辆的整体调试工作。通过他们实施车辆检查、保养、拆卸、安装、修理、调试和故障排除等一系列工作过程，可以确保车辆安全运行、准时送达货物和人员，从而提升运营、服务品质，降低了运营商成本。

轨道车辆技术项目的核心考核技能综合体现了轨道交通行业对车辆技术专业高技能人才的职业能力要求，参赛团队由开展机械类、电气类检修的两名专业人员组成。测试项目涵盖轨道车辆部件检查与维修、控制电路安装、控制气路维修、功能调试等内容，选手需要完成车辆车门系统、转向架系统、受电弓系统、电气辅助系统等车辆子系统的检修工作。考核选手安全作业、标准检查、缺陷判断、维护修理、图纸识读、安装工艺、设备调试等作业技能。

本次省级选拔赛的目的是选拔出具备优良技能水平和综合素质能力强的选手参加集训，本次大赛同时也是河南省参加2021年全国职业院校技能大赛高职组竞赛的选拔赛。本次省级选拔赛竞赛内容将参考世界技能大赛轨道车辆技术项目竞赛要求，结合国内轨道车辆制造和维修企业、轨道交通运营企业、院校实际情况确定，保留世界技能大赛轨道车辆技术项目的关键考核技术要素和基本技能要求。

三、竞赛内容

（一）竞赛内容

竞赛内容包括三个模块：受电弓的检修与控制、客室车门的安装与调试、车辆转向架检修。涵盖轨道车辆部件检修、控制电路安装、系统功能调试等内容，综合考查参赛选手图纸识读、安装工艺、设备检修、维护保养、故障诊断与排除等能力。

具体内容如表 1 所示：

**表 1 考核内容列表**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 模块 | 分项 | 考核内容范围 |
| 模块A：受电弓的检修与控制 | A1受电弓检查和维修功能 | 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 |
| 对受电弓进行维护或缺陷记录 |
| A2控制电路安装布线功能 | 根据受电弓控制电路相关技术文件，完成控制电路的安装与布线 |
| 应能完成受电弓与电器柜之间的电气连接 |
| A3使用地面调试台进行受电弓功能测试功能 | 气密性检查：空气管路无泄漏 |
| 升、降功能测试；控制电路测试 |
| 模块B：客室车门的安装与调试 | B1 客室车门参数调整 | 门页平行度的调整 |
| 调整门页预载 |
| 门页在门框中的对中调整 |
| 上部塞出动作的调整 |
| 下部塞出动作的调整 |
| 门页高度调整 |
| 滚轮摇臂的调整 |
| 上部区域密封条的压紧调整 |
| 下部区域密封条的压紧调整 |
| 支撑滚轮的调整 |
| 开门宽度的调整 |
| 隔离锁机构的安装和调整 |
| 内紧急解锁装置安装和调整 |
| 门区域内盖板的安装 |
| B2 客室车门整体检查 | 门页、标识、文字、指示灯等门页密封性能紧急解锁、隔离开关检查门页下部挡销、嵌块状态检查下导轨手动解锁车门检查顶部安装机构 |
| B3 客室车门测试 | 检查门开关状态 |
| 检查车门内外指示灯 |
| 检查开门止挡 |
| 检查开关组件 |
| 使用计时器进行开门时间测试 |
| 使用计时器进行关门时间测试 |
| 记录并与实际关门时间进行对比 |
| 障碍物探测检查 |
| 车门的电气控制逻辑测试，符合原理图设计要求 |
| 车辆警示灯测试 |
| 蜂鸣器报警测试 |
| 使用方孔钥匙进行检查 |
| 隔离后的车门开关操作 |
| 车门解锁测试 |
| 模 块C：车辆转向架检修 | C1转向架外观检查 | 零部件外观检查防松标记检查防松片安装检查零部件安装状态检查空气弹簧尺寸检查 |
| C2转向架部件测量及参数调节 | 转向架的轮对内侧距、踏面、轮缘的测量 |
| 横向止挡橡胶间隙测量 |
| 闸瓦或闸片厚度测量 |
| 接地碳刷厚度测量 |
| 一系弹簧与轴箱体之间的间隙测量与调节 |
| 空气弹簧顶座上平面与轨面之间的距离测量与调节 |
| 轮缘润滑装置安装位置测量与调节 |
| C3更换转向架部件 | 横向减震器更换 |
| 垂向减震器更换 |
| 闸瓦更换 |
| 轴箱装置拆解与更换 |
| 抗侧滚扭力杆更换 |
| 高度调整阀更换 |

（二）竞赛时间、成绩所占总成绩的比例

本竞赛项目分为3个模块，分别为：受电弓的检修与控制、客室车门的维护与调试、车辆转向架检修，各模块的分值分别为40分、35分、25分，总分100分，竞赛时间共计240分钟，参赛的每个团队必须在规定时间内独立完成所有项目。

**表2竞赛内容及分值占比**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 模块编号 | 模块名称 | 竞赛时间（分钟） | 分值 |
| A | 受电弓的检修与控制 | 90 | 40 |
| B | 客室车门的维护与调试 | 90 | 35 |
| C | 车辆转向架检修 | 60 | 25 |
| 总计 | 240 | 100 |

选手各模块得分相加的总和为本次考核实际得分。出现成绩并列时，按模块编号的顺序分数确定排序，高者排在前面。

（三）竞赛相关文件

本项目技术工作文件只包含项目技术工作的相关信息。除阅读本文件外，开展本技能项目竞赛还需配合其他相关文件一同使用：

* 赛务手册
* 竞赛规则
* 技能竞赛组织关于健康、安全、环境政策和法规

（四）竞赛流程保障措施

竞赛项目采取任务书形式下达竞赛要求，由 2 名选手合作完成竞赛任务书给定的任务。竞赛时间分模块进行，共计 240 分钟，参赛的每个团队必须在规定时间内独立完成所有项目。竞赛时间参照表 3。（最终时间安排可能根据竞赛场地、参赛报名等情况进行调整）

**表 3 竞赛时间**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 模块编号 | 模块名称 | 竞赛时间（分钟） |
| A | 受电弓的检修与控制 | 90 |
| B | 客室车门的维护与调试 | 90 |
| C | 车辆转向架检修 | 60 |
| 总计 | 240 |

（五）竞赛流程说明

正式比赛的前一天下午，赛项组委会安排召开裁判会议和各参赛校领队会议，宣布竞赛规程、竞赛纪律和有关规定，最后进行抽签决定比赛批次；同时，也会安排参赛选手和指导教师熟悉比赛场地。

赛场的赛位统一编制赛位号，参赛队比赛前15分钟抽签决定赛位号，抽签结束后，随即按照抽取的赛位号进场，然后在对应的赛位上完成竞赛规定的工作任务。赛位号不对外公布，抽签结果由加密裁判密封后统一保管，在评分结束后开封统计成绩。

四、竞赛方式

（一）参赛对象

1.参考国赛参赛规程要求，竞赛以团体方式参赛（每队2人），每个参赛学校限报1队选手参赛，不允许跨校组队。指导教师须为本校专兼职教师，每队限报 2 名指导教师。

2.人员变更：参赛选手和指导教师报名获得确认后不得随意更换。如备赛过程中参赛选手和指导教师因故需更换人员，须由所在学校于开赛3个工作日之前出具书面说明，经大赛组委会核实后予以更换；若参赛选手个人因特殊原因不能参加比赛时，则视为自动放弃竞赛。报到时须携带学生证、身份证原件。

（二）报名资格及审查

1.参赛选手须为高等职业学校全日制在籍学生；本科院校中高职类全日制在籍学生；五年制高职四、五年级学生可报名参加高职组比赛。高职组参赛选手年龄须不超过25周岁（当年），即1995年11月1日后出生。

2.凡在往届全国职业院校技能大赛高职组获一等奖的选手，不再参加本项目比赛。

五、参赛报名

1.参赛院校须于11月16日前登录河南省高职院校技能大赛报名系统（http://39.105.49.188/），按要求填报并提交参赛信息。

2.各参赛校以学校为单位注册报名平台，专人负责报名工作。（技术支持：易楠，电话：15729390930）。

3.提交报名信息后，参赛院校从系统导出报名表、赛项汇总表，连同参赛选手身份证复印件、学信网“教育部学籍在线验证报告”或省招办录取名册复印件各1份并加盖公章报送或邮寄至协办学校（郑州铁路职业技术学院）。纸质报名材料接收截止时间为11月18日，以邮戳时间为准。

邮寄地址：河南省郑州市郑东新区鹏程大道56号郑州铁路职业技术学院；邮编：451460；联系人：张天彤；联系电话：13203711973。

4.协办学校收到纸质报名材料，按国赛的要求认真审核参赛选手和指导教师资格，审核通过报名成功。

六、竞赛日程安排

（一）竞赛时间

2020年11月25日报到及开幕，2020年11月26日—11月27日为竞赛时间。

（二）竞赛日程

具体竞赛流程另行通知。

（三）竞赛流程图



七、竞赛规则

（一）总则

1.严格遵守竞赛组委会制定的各项竞赛规则和技术要求。

2.坚决服从竞赛组委会和裁判员的指挥、管理。

3.尊重裁判和赛场工作人员，自觉遵守赛场纪律和秩序。

4.本赛项的最终解释权归赛项组委会。

（二）准备阶段

1.参赛队领队负责本参赛队的参赛组织与联络。

2.参赛选手须认真填写报名表各项内容，提供个人真实身份证明，凡弄虚作假者，取消其比赛资格。

3.参赛队按照竞赛赛程安排前往指定地点，凭参赛证、身份证、学生证参加比赛及相关活动。

4.未经许可，选手不得私自携带任何计算机、软件、移动存储、移动通信设备等进入赛场。

5.各参赛队选手统一着装，须符合安全生产及竞赛要求。

6.参赛选手应自觉遵守赛场纪律，服从裁判，听从指挥，确保安全。

（三）比赛阶段

比赛包括“受电弓的检修与控制”“客室车门的维护与调试”和“车辆转向架检修”三个模块，每个模块按照参赛队抽签情况分场次进行。

1.各参赛队按照规定时间在比赛准备区集合，参赛选手进入比赛现场前，由裁判员核对各参赛选手的身份。

3.参赛选手在比赛开始前15分钟进入比赛工位，在现场工作人员引导下，进行赛前准备、检查设备等，并签字确认。

4.裁判宣布比赛开始后，参赛选手方可进行操作。

5.比赛开始5分钟后不准入场，开赛后未经允许不得擅自离开赛场。

6.比赛中若出现违规现象，裁判员将立即中止参赛队比赛，并取消其比赛资格。

7.出现电力故障等问题时，参赛选手应提请裁判员到故障处进行确认；对于确因不可抗力造成的时间延误，由竞赛裁判委员会对该参赛队的比赛时间酌情增补。

8.比赛结束前15分钟，裁判长提醒比赛即将结束，各参赛队应准备停止作业；比赛时间到后立即停止作业，并按照要求完成整理、确认等工作。

9.参赛选手在竞赛期间未经执委会的批准，不得接受其他单位和个人进行的与竞赛内容相关的采访；参赛选手不得私自公开比赛相关资料。

10.参赛选手如对比赛裁决有异议，可以通过领队以书面形式向仲裁工作组提出申诉。

（四）竞赛须知

1.参赛选手应在竞赛日程规定的时间熟悉竞赛场地，选手可进入竞赛场地及工位熟悉。

2.参赛队熟悉竞赛场地后，认为所提供的设备、工具等不符合竞赛规定或有异议时，参赛队领队必须在 2 小时内提出书面报告，送交赛项执委会进行处理，超过时效将不予受理。

3.检录：正式竞赛前，参赛队按抽签顺序分批次参加检录，选手必须携带身份证、学生证、参赛证（简称三证）。三证不全者原则上不能通过检录，特殊情况须经所在省教育厅、公安机关出具有效证明。

4.加密：通过检录的选手取得一次加密号牌，加密号由选手亲自抽取，一次加密裁判统计制表（签字）连同参赛选手三证，当即装入一次加密结果密封袋中交保密室封存，一次加密号即参赛编号；然后选手用一次加密号换取二次加密号牌，同样由选手亲自抽取，由二次加密裁判统计制表（签字）连同选手参赛编号，当即装入二次加密结果密封袋中交保密室封存。二次加密号即工位号。

5.正式比赛开始前参赛队确认设备及工具的完整性及安全性，如有异议及时反馈至裁判，根据实际情况进行检查或调整。

6.解密：裁判长正式提交赛位号评分结果后，加密裁判在监督人员监督下对加密结果进行逐一层层解密。经过一次解密、二次解密，确定参赛队对应的成绩。

其他未尽事宜，将在赛前说明会向各领队做详细说明。

八、竞赛环境

竞赛区面积按最终参赛选手数量确定，按竞赛模块划分为三个比赛区域，每个参赛团队有独立的操作工位，工位之间的间隙应保证操作空间要求，并预留一定安全距离。每个工位配备统一的工作台，做出明显的区域标识，并进行编号。竞赛区放置1个时间显示设备（安放在所有选手均可见的位置）。赛场的具体要求如下：

1.竞赛操作工位：

本次竞赛项目包含三个模块，A、B、C三个模块每个工位占地约25㎡（5m×5m），。所有工位应标明工位号。

2.供电要求

为保证大赛顺利进行，赛场须具有双电源保障。

3.场地照明要求

1)比赛场地应采光良好，有玻璃窗，能保证白天进行正常的比赛。

2)比赛场地应安装足够的节能灯，能保证在傍晚或光线暗时也能进行正常的比赛。

3)每个比赛工位应配备便携照明灯或电筒。

4.场地消防和逃生要求

1)比赛场地内必须悬挂“紧急情况安全疏散图”，并有醒目的“安全出口”指示牌。

2)比赛场地内应留有至少1.5米宽的“安全疏散通道”，地面画有清楚的“安全通道标识线”。

3)比赛场地内必须配备足够的“灭火器”，保证每一个比赛工位有一个灭火器。

5.赛事服务保障区

提供计算机及打印设备，放置现场工作人员工作桌椅等必要设施。承办单位在保障工作区提供应急医疗服务和摄像、照相服务。

6.休息区

设置选手的休息区域，提供必要的饮水设备、座位等。选手休息区选手不可观摩“ 车辆整车故障排查与处理” 竞赛工位中其他选手的操作过程，选手休息区须有挡板隔开或者休息区选手需背向车辆整车故障排查与处理的工位就坐。

九、技术平台

（一）整体设备清单及数量要求

**表4 整体设备清单**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号  | 模块区域 | 设备名称 | 设备数量 | 备注 |
| 1 | 模块 A：受电弓的检修与控制 | 受电弓的检修与控制综合实训平台 | 不少于 1套 | 包括：受电弓、受电弓安装平台（含风源）、受电弓工具台架（含备品备件）、车辆地面控制系统、车辆继电器柜等。 |
| 2 | 模块 B：客室车门的安装与调试 | 客室车门的安装与调试综合实训平台 | 不少于 1套 | 包括：客室车门、客室车门安装平台、客室车门工具台架、车辆地面控制系统、车辆继电器柜等。 |
| 3 | 模块 C：车辆转向架检修 | 车辆转向架检修综合实训平台 | 不少于 1套 | 包括：转向架、转向架支撑工装、转向架工具台架、转向架备品备件等 |

（二）模块 A 设备具体技术要求

1. 功能简介

受电弓的检修与控制综合实训平台配备城市轨道交通车辆受电弓、受电弓安装平台、受电弓工具台架、车辆继电器柜、车辆地面控制系统。可全面支持受电弓部件的检查和维护、受电弓电路安装与管路连接、受电弓电气功能测试与调试等考核内容。

（1）城市轨道交通车辆受电弓，是一种通过空气回路控制升、降动作的铰接式机械构件。通过安装板安装于车顶，弓头上的碳滑板与接触网接触。

（2）该受电弓为单臂式轻型受电弓，由框底架组装、气囊升弓装置、下臂杆组装、阻尼器组装、平衡杆组装、拉杆组装、上框架组装、气阀箱组装、弓头组装、绝缘子组装等组成。

（3）受电弓安装平台由汇流排结构、支柱、安装板、钢质底座和风源系统组成，模拟真车车顶和接触网，满足受电弓的安装、调试与检修要求。

（4）标准的五金工具台架，镀锌钢板、静电漆面、单层挂板、双层放置板。配置考核过程中所需的机械检修工具、电气检修工具、清洁用品、各类耗材等。

（5）车辆继电器柜采用地铁车辆标准机柜设计规范定制，包含真车上相同配置与功能的断路器、继电器、旋转开关、按钮等电气元器件，用于实现与真车对应设备一致的功能与控制逻辑。

（6）车辆地面控制系统以实际城市轨道交通列车操作台布局为依据，所有的按钮、开关、仪表、司控器等在与真车一致的基础上扩展了对实训的支持功能。

（7）实现受电弓等设备在司机室内的控制。通过系统软件，可保障列车控制逻辑与真实车辆一致，使车辆继电器柜的功能逻辑直接在操纵台及设备上体现出来。

2.技术参数要求

**表5 受电弓技术参数**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 序号 | 设备名称 | 技术参数要求 |
| 1 | 受电弓 | 具有地铁实际使用业绩，单臂轻型受电弓，非仿真全新受电弓。1.主要功能：1.1.能进行受电弓升弓、降弓控制等动作；1.2.能进行受电弓的日检、月检、维修等。2.其它要求：2.1.具备受电弓的完整结构，包含 ADD 系统；3.主要技术参数指标：3.1.带绝缘子的最高工作高度：2320mm3.2.带绝缘子的最低工作高度：440mm3.3.弓头宽度：420mm±3mm3.4 弓头高度：240mm±10mm3.5 滑板长度：800mm±1mm3.6 滑板宽度：60mm3.7 滑板材质：浸金属碳3.8 升弓时间：≤10s3.9 降弓时间：≤10s |
| 2 | 受电弓安装平台 | 1. 尺寸：≤2850mm（长）×1800mm（宽）×2050mm（高）2. 由刚性接触网结构、支柱、绝缘子安装板、钢质底座和风源系统组成，模拟真车车顶和接触网，满足受电弓的安装、调试与检修要求。3. 其中风源：功率≥550W×2、排气量≥40L/min、气罐容积≥30L。 |
| 3 | 受电弓工具台架 | 1. 受电弓工具台架：1.1 尺寸：≤1250mm（长）×400mm（宽）×1850mm（高）1.2. 要求镀锌钢板、静电漆面、单层挂板、双层放置板；1.3. 配套考核过程中所需的备品备件，2 块碳滑板等；1.4. 配置考核过程中所需的机械检修工具、电气检修工具、清洁用品、各类耗材等。2. 工具清单如下：2.1. 钢卷尺 3m：1 把；2.2. 弹簧秤（0～300N）：1 把；2.3. 秒表：1 把；2.4. 铅锤：1 个；2.5. 数字万用表：1 只；2.6. 内六角扳手（六角球头组套规格 1.5～10mm）：1 套；2.7. 扭力扳手：1 套；2.8. 扳手套筒：1 套；2.9. 活动扳手（规格：8 寸、10 寸）：各 1 把；2.10. 一字形穿心螺丝刀，规格 6X100、8X200：各 1 把；2.11. 十字形穿心螺丝刀，规格#2X100、#3X200：各 1 把2.12. 其他工具、耗材等。 |
| 4 | 车辆继电器柜 | 1. 尺寸：宽深高分别≤755mm（宽）×640mm（深）×1900mm（高）2. 柜体：钢结构，前后活动门，前门带观察窗；包含小型断路器、带灯按钮、两档旋钮、三档自复位旋转开关、三档自锁旋转开关、接线板、DC110V 中间继电器、DC24V 中间继电器、采集系统及线缆等组成；3. 供电电压：输入：AC220V，输出：DC110V & DC24V4. 可操作的元件设备布局及功能与实际一致，柜体内配置的继电器组合功能模块，满足电气设备的安装布线与调试的需要；4.1 受电弓控制电路安装布线；4.2 高速断路器控制电路安装布线；4.3 客室车门控制电路安装布线；4.4 客室车门监视回路安装布线；5.可根据电路原理图或电路接线图，挑选合适的电气元器件、自由布局与连线，完成控制原理的设计与调试验证需要。可实现电路设计方面实训，根据提供的电路图，补全所要求的功能，并接线验证。5.1 受电弓升控制电路实训功能；5.2 受电弓降控制电路实训功能；5.3 高速断路器（HSCB）控制电路实训功能；5.4 高速断路器（HSCB）监视回路实训功能；5.5 客室车门控制电路实训功能；5.6 客室车门监视回路实训功能；6. 故障模拟要求：6.1 根据车辆故障模拟需求，故障模拟可实现硬件设备故障再现和逻辑关联相呼应，通过试验、测试等手段对控制电路故障的排查，并对排查出的故障进行记录、修复处理。6.2 所仿真故障参照城市轨道交通真实车辆故障进行设置；6.3 所仿真故障涵盖受电弓、客室车门等系统的典型故障；7. 采集系统：可采集继电器信号，采集点数不少于 50 个点。并与地面控制系统进行通信，可以模拟未连接的客室门的关到位、锁到位等信号，可以模拟未连接的受电弓的降弓位置信号。8. 能与车辆地面控制系统联动，实现受电弓、客室车门设备的控制、检修及维护作业培训。 |
| 5 | 车辆地面控制系统 | 1.总体要求车辆地面控制系统实现：受电弓、客室车门、车辆继电器柜的集成控制。2.车辆地面控制系统包括：控制台、40 吋电路显示屏、HMI 模块、MMI 模块、司控器、开关按钮、指示灯、仪表、工控机和采集系统组成；2.1 柜体：钢结构，参照的实际驾驶台，后方设置显示器支架，可拆卸。2.2 0#面板：车门允许、左开门、左关门按钮2.3 1#面板：司机室照明、刮雨器、ATO 启动等2.4 2#面板：HMI 显示模块，采用 10.4 吋触摸，嵌入式一体机，响应时间 5ms，分辨率 1024×768，屏幕比例 4:3，触摸次数≥5000 万次，WIN7 或者以上操作系统，用于实时监控列车状况并发现故障信息。2.5 3#面板：MMI 显示模块，采用 10.4 吋触摸，嵌入式一体机，屏幕规格 10.4 吋，响应时间 5ms，分辨率 1024×768，屏幕比例 4:3，触摸次数≥5000 万次，WIN7 或者以上操作系统，用于接收车载信号。以及气压表，电压表等仪表显示。2.6 4#面板：车载电台，用屏幕显示方式，屏幕≥7 吋、驾驶模式升级/降级、车门允许、左开门、左关门按钮等2.7 5#面板：升弓、降弓、高速断路器闭合/断开等2.8 6#面板：话筒采用卡农座连接、广播、司机对讲等2.9 7#面板：采用 S355 型无级变速司控器。司控器具有机械锁闭功能，即钥匙不打，方向开关无法推动，方向不打，司控器无法推动。2.10 8#面板：制动、气制动、紧急制动按钮2.11 IO 板：尺寸≤205mm×160mm，包含 96 路输入/输出接口，处理器、输入/输出模块、通讯接口模块可通过插拔式设计，供电电压24V，通讯方式为 RS-485。2.12 配置司机室座椅，座椅尺寸：≤600（长）×600（宽）×1210mm（高）2.13 HMI 模块软件：采用真车的 HMI 界面，包括但不限于受电弓控制、车门控制界面，触摸方式操作，可显示真实车门及受电弓的当前状态。3.能实现故障排查及处理功能，通过对系统内设备的状态的检查、测量、试验，实现电气故障诊断、故障排除等作业技能考核。 |
| 6 | 虚实互动数字化技能实训考核系统 | 包含数字化智能采集控制器和轨道交通考试方法与系统。1. 硬件部分，数字化智能采集控制器包括标准模拟量、数字量采集，支持模拟量不少于 16 通道单端或差分输入数据采集和数字量不少于 32 路输入的数据采集。可以将采集的模拟量、数字量转化为 RS485 数据输出，应用层要求采用标准 MODBUS-RTU 协议，符合工业标准。方便与上位机通讯，可实现快速组网，构建监测系统。可以通过调整内置原件参数，实现不同量程的数据采集。采样率不低于 1MHZ，通道同步采样，采样精度等级±1‰。工作电压 24VDC，电源接口有极性保护，通讯口隔离电压 2500Vrms500DC 连续，+/-15KV ESD 保护，防雷击，防浪涌；2. 软件部分，具备数据分析、在线寻优等功能，系统基于完整的设备信息模型，通过三维可视化技术真实再现行业生产运营过程，辅助选手快速掌握控制系统结构、直观解读真实系统传递的数据信号，在与现场设备实时交互的共享数据流基础上，与现场设备融为一体。实现以设备模型对象为基础的性能分析，系统具备自我感知、在线操作能力，支持与真实系统的数据实时交互。3. 系统具备自我感知、再现操作、数据联动预警、故障模拟演练等功能，能够快速复现生产过程中出现的故障，帮助参赛选手进行故障分析。4. 同时具备技能过程智能测评系统，实现无纸化测评功能，试题试卷通过监控管理系统来编辑并下发，裁判可通过终端进行实时打分与评价，考评打分完成后应自动上传至数据库进行统一存储。可以设置关联竞赛区域，支持裁判、专家和参赛选手登录。 |

（三）模块 B 设备具体技术要求

1．功能简介

客室车门的安装与调试实训平台配备真实城市轨道交通车辆客室车门、客室车门安装平台、客室车门工具台架、车辆继电器柜、车辆地面控制系统。可全面支持客室车门部件组装、客室车门机械调试、客室车门电气功能测试等考核内容。

（1）客室车门

城市轨道交通车辆客室车门，采用电动双开塞拉门。门控单元驱动电机，通过丝杆传动至门板进行开闭。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。

车门可设故障、切除、隔离；车门装有指示灯，指示灯可以根据电动双开门的动作显示，每个车门含有解锁/切除装置。电动双开门控制开关装门的内侧，可通过开关控制电动双开门的开门、关门,车门具有障碍检测功能。

（2）车辆继电器柜

车辆继电器柜采用地铁车辆标准机柜设计规范定制，包含真车上相同配置与功能的断路器、继电器、旋转开关、按钮等电气元器件，用于实现与真车对应设备一致的功能与控制逻辑。

（3）车辆地面控制系统

车辆地面控制系统以实际地铁列车操作台布局为依据，所有的按钮、开关、仪表、司控器等在与真车一致的基础上扩展对实训考核的支持功能。实现客室车门等设备在司机室内的控制。通过系统软件，可保障列车控制逻辑与真实车辆一致，使车辆继电器柜的功能逻辑直接在操纵台上及设备上体现出来。

2. 技术参数要求

**表6 客室车门技术参数**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 序号 | 设备名称 | 技术参数要求 |
| 1 | 客室车门 | 具有地铁实际使用业绩。1.主要功能：1.1 能进行开关门、紧急解锁、故障隔离；1.2 能进行塞拉门的日检、月检、维修。2.其它要求：2.1 具备电动塞拉门完整结构；2.2 双开塞拉门，非仿真全新车门。3.客室车门基本技术参数：3.1 驱动类型：直流无刷电机3.2 传动机构：丝杆3.3 锁闭装置：电磁驱动隔离制动装置3.4 解锁装置：旋转把手式装置3.5 门控制单元：EDCU3.6 门扇玻璃：中空钢化玻璃3.7 通过宽度：1300±10mm3.8 通过高度：≥1800mm3.9 供电电压：DC110V3.10 开（关）门时间：3.0±0.5 秒3.11 最小可检测障碍物：30×60mm3.12 障碍检测后的重开门距离：350mm3.13 车门关紧力：≤150N（有效力）3.14 传热系数：K≤4.5 W/m².K3.15 隔音量：≥29dB(A)4. 客室车门的基本功能：4.1 开关门功能：在手动控制时整列车车门开关由司机在操纵端通过按钮控制，在操纵端通过按钮控制整列车的车门时，左、右开关门按钮分别控制对应车门；4.2 障碍检测功能；4.3 开关门二次缓冲功能；4.4 单个车门故障隔离功能（车门内部及外部）；4.5 车内紧急解锁功能；4.6 车门旁路功能；4.7 车外解锁功能；4.8 故障诊断、记录，诊断记录可通过 USB3.0 接口读出记录数据；4.9 零速保护：具有非零速自动关门的电气联锁及车门锁闭装置，行驶中确保门的锁闭无误；4.10 单门维护调试功能；4.11 车门关闭并锁闭检测功能；4.12 再开闭功能：未关闭好车门的再开闭功能，已关好的车门不再打开；4.13 运行中车速大于 3km/h 时禁止开门，如有任一车门开启时，在司机室有相应的报警。 |
| 2 | 客室车门安装平台 | 1.客室车门安装平台与客室车门可联动测试：1.1 车门的打开、关闭动作测试；1.2 开、关门时间测试；1.3 关门力测试；1.4 障碍物检测测试；1.5 车门的电气控制逻辑测试（符合原理图设计要求）；1.6 车门报警测试；1.7 车门隔离测试；1.8 车门解锁测试；2. 尺寸：≤3200mm（宽）×1500mm（深）×2400mm（高）3. 含顶部机构的安装槽，平衡轮组件、摆臂组件、隔离开关组件的安装槽，车内外解锁装置安装孔根据客室车门尺寸及零件位置进行处理。4. 门框压条安装孔根据客室车门标准开孔，工艺符合要求。5. 隔离锁在门框留出行程开关安装及调整位置，可进行机械及电气隔离。6. 门控器、车内解锁、车外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。7. 需要设计门柱进行整体支撑。 |
| 3 | 客室车门工具台架 | 1. 客室车门工具台架：1.1 尺寸：≤1250mm（长）×400mm（宽）×1850mm（高）1.2. 要求镀锌钢板、静电漆面、单层挂板、双层放置板；1.3. 配置考核过程中所需的机械检修工具、电气检修工具、清洁用品、各类耗材等。2. 工具清单：2.1.万用表：15B+数字万用表，1 套2.2.防挤压铝块：≤30mm×60mm，1 个2.3.剥线钳：6 英寸，1 把2.4.冷压端子钳： 1 把2.5.扭矩扳手：3/8 扭力，1 把2.6.棘轮扳手（可逆式）：3/8，1 把2.7.加长杆：3/8-200，1 套2.8.套筒：套装，1 套2.9.隔离锁钥匙：车门配置，1 套2.10.紧急解锁复位钥匙：车门配置，1 套2.11.插口扳手：套装，1 把2.12.卷尺：3M，1 套2.13.钢直尺：200mm，1 把2.14.橡胶锤：通用，1 把2.15.内六角旋具套筒：S5/S6/S7，1 套2.16.其他工具、耗材等。 |
| 4 | 车辆继电器柜 | 1. 尺寸：宽深高分别≤755mm（宽）×640mm（深）×1900mm（高）2. 柜体：钢结构，前后活动门，前门带观察窗；包含小型断路器、带灯按钮、两档旋钮、三档自复位旋转开关、三档自锁旋转开关、接线板、DC110V中间继电器、DC24V 中间继电器、采集系统及线缆等组成；3. 供电电压：输入：AC220V，输出：DC110V & DC24V4. 可操作的元件设备布局及功能与实际一致，柜体内配置的继电器组合功能模块，满足电气设备的安装布线与调试的需要；4.1 受电弓控制电路安装布线；4.2 高速断路器控制电路安装布线；4.3 客室车门控制电路安装布线；4.4 客室车门监视回路安装布线；5.可根据电路原理图或电路接线图，挑选合适的电气元器件、自由布局与连线，完成控制原理的设计与调试验证需要。可实现电路设计方面实训，根据提供的电路图，补全所要求的功能，并接线验证。5.1 受电弓升控制电路实训功能；5.2 受电弓降控制电路实训功能；5.3 高速断路器（HSCB）控制电路实训功能；5.4 高速断路器（HSCB）监视回路实训功能；5.5 客室车门控制电路实训功能；5.6 客室车门监视回路实训功能；6. 故障模拟要求：6.1 根据车辆故障模拟需求，故障模拟可实现硬件设备故障再现和逻辑关联相呼应，通过试验、测试等手段对控制电路故障的排查，并对排查出的故障进行记录、修复处理。6.2 所仿真故障应参照城市轨道交通真实车辆故障进行设置；6.3 所仿真故障涵盖受电弓、客室车门等系统的典型故障；7. 采集系统：可采集继电器信号，采集点数不少于 50 个点。并与地面控制系统进行通信，可以模拟未连接的客室门的关到位、锁到位等信号，可以模拟未连接的受电弓的降弓位置信号。8. 能与车辆地面控制系统联动，实现受电弓、客室车门设备的控制、检修及维护作业培训。 |
| 5 | 车辆地面控制系统 | 1.总体要求车辆地面控制系统实现：受电弓、客室车门、车辆继电器柜的集成控制。2.车辆地面控制系统包括：控制台、40 吋电路显示屏、HMI 模块、MMI 模块、司控器、开关按钮、指示灯、仪表、工控机和采集系统组成；2.1 柜体：钢结构，参照的实际驾驶台，后方设置显示器支架，可拆卸。2.2 0#面板：车门允许、左开门、左关门按钮2.3 1#面板：司机室照明、刮雨器、ATO 启动等2.4 2#面板：HMI 显示模块，采用 10.4 吋触摸，嵌入式一体机，响应时间5ms，分辨率 1024×768，屏幕比例 4:3，触摸次数≥5000 万次，WIN7 或者以上操作系统，用于实时监控列车状况并发现故障信息。2.5 3#面板：MMI 显示模块，采用 10.4 吋触摸，嵌入式一体机，屏幕规格10.4 吋，响应时间 5ms，分辨率 1024×768，屏幕比例 4:3，触摸次数≥5000万次，WIN7 或者以上操作系统，用于接收车载信号。以及气压表，电压表等仪表显示。2.6 4#面板：车载电台，用屏幕显示方式，屏幕≥7 吋、驾驶模式升级/降级、车门允许、左开门、左关门按钮等2.7 5#面板：升弓、降弓、高速断路器闭合/断开等2.8 6#面板：话筒采用卡农座连接、广播、司机对讲等2.9 7#面板：采用 S355 型无级变速司控器。司控器具有机械锁闭功能，即钥匙不打，方向开关无法推动，方向不打，司控器无法推动。2.10 8#面板：制动、气制动、紧急制动按钮2.11 IO 板：尺寸≤205mm×160mm，包含 96 路输入/输出接口，处理器、输入/输出模块、通讯接口模块可通过插拔式设计，供电电压 24V，通讯方式为RS-485。2.12 配置司机室座椅，座椅尺寸≤600（长）×600（宽）×1210mm（高）2.13 HMI 模块软件：采用真车的 HMI 界面，包括但不限于受电弓控制、车门控制界面，触摸方式操作，可显示真实车门及受电弓的当前状态。3.能实现故障排查及处理功能，通过对系统内设备的状态的检查、测量、试验，实现电气故障诊断、故障排除等作业技能考核。 |
| 6 | 虚实互动数字化技能实训考核系统 | 包含数字化智能采集控制器和轨道交通考试方法与系统。1. 硬件部分，数字化智能采集控制器包括标准模拟量、数字量采集，支持模拟量不少于 16 通道单端或差分输入数据采集和数字量不少于 32 路输入的数据采集。可以将采集的模拟量、数字量转化为 RS485 数据输出，应用层要求采用标准 MODBUS-RTU 协议，符合工业标准。方便与上位机通讯，可实现快速组网，构建监测系统。可以通过调整内置原件参数，实现不同量程的数据采集。采样率不低于 1MHZ，通道同步采样，采样精度等级±1‰。工作电压 24VDC，电源接口有极性保护，通讯口隔离电压 2500Vrms500DC 连续，+/-15KV ESD 保护，防雷击，防浪涌；2. 软件部分，具备数据分析、在线寻优等功能，系统基于完整的设备信息模型，通过三维可视化技术真实再现行业生产运营过程，辅助选手快速掌握控制系统结构、直观解读真实系统传递的数据信号，在与现场设备实时交互的共享数据流基础上，与现场设备融为一体。实现以设备模型对象为基础的性能分析，系统具备自我感知、在线操作能力，支持与真实系统的数据实时交互。3. 系统具备自我感知、再现操作、数据联动预警、故障模拟演练等功能，能够快速复现生产过程中出现的故障，帮助参赛选手进行故障分析。4. 同时具备技能过程智能测评系统，实现无纸化测评功能，试题试卷通过监控管理系统来编辑并下发，裁判可通过终端进行实时打分与评价，考评打分完成后应自动上传至数据库进行统一存储。可以设置关联竞赛区域，支持裁判、专家和参赛选手登录。 |

（四）模块 C 设备具体技术要求

1. 功能简介

车辆转向架检修实训平台配备真实城市轨道交通车辆转向架，转向架支撑工装、转向架工具台架、转向架备品备件等。可全面支持转向架外观检查、转向架部件测量及参数调节、转向架部件更换等考核内容。

（1）转向架

采用真实城市轨道交通车辆转向架，由构架、轮对、轴箱装置、一系悬挂装置、二系弹簧悬挂、基础制动装置等组成。

（2）转向架支撑工装

采用60kg/m 规格的钢轨、铁鞋、止挡等组成。支撑结构设计合理，以保证安全。

2. 技术参数要求

**表7 转向架技术参数**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 序号 | 设备名称 | 技术参数要求 |
| 1 | 转向架 | 采用全新拖车转向架。1. 主要功能：能进行转向架日检、月检、维修。2. 其他整体要求：2.1. 由构架、轮对、轴箱、一系悬挂、二系悬挂、基础制动单元（带停放）、基础制动单元（不带停放）及管路件等组成；2.2. 具备拖车转向架完整结构，能进行尺寸测量、部件拆装；2.3 地铁实物转向架，非仿真转向架。3. 主要特征：3.1 转向架型式：无摇枕转向架；3.2 构架型式：钢板焊接 H 型构架；3.3 轴箱型式：自密封式双列圆柱滚子轴承；3.4 承载方式：空气弹簧；3.5 牵引方式：弹性无磨耗“Z”字形牵引装置；3.6 车轮型式：整体辗钢车轮； |
| 2 | 转向架支撑工装 | 1.配 5 米 60kg/m 钢轨组件，包含钢轨、水泥枕、扣件等；2.铁鞋 4 只，止挡器 2 个3.支撑结构设计合理，以保证安全 |
| 3 | 转向架工具台架 | 1. 转向架工具台架：1.1 尺寸：≤1250mm（长）×400mm（宽）×1850mm（高）1.2. 要求镀锌钢板、静电漆面、单层挂板、双层放置板；1.3. 配置考核过程中所需的机械检修工具、清洁用品、各类耗材等。2. 工具清单如下：2.1. 轮对内距尺：1 套；2.2. 车辆车轮第四种检查器：1 套；2.3. 游标卡尺 0-100mm：1 把；2.4. 标记笔：1 支；2.5. 内六角扳手（六角球头组套规格 1.5～17mm）：1 套；2.6. 扭力扳手：1 套；2.7. 扳手套筒：1 套；2.8. 一字形穿心螺丝刀，规格 6X100mm、8X200mm 各 1 把；2.9. 十字形穿心螺丝刀，规格#2X100mm、#3X200mm：各 1 把；2.10. 轮径尺；2.11. 其他工具及耗材等。 |
| 4 | 转向架备品备件 | 1. 配备考核所需的转向架可更换组件，包括：闸瓦（或闸片）、减振器、轴端装置2. 可实现的实训内容：2.1 闸瓦或闸片更换；2.2 横向减振器更换；2.3 轴端装置拆解与更换。 |
| 5 | 虚实互动数字化技能实训考核系统 | 包含数字化智能采集控制器和轨道交通考试方法与系统。无产权纠纷。1. 硬件部分，数字化智能采集控制器包括标准模拟量、数字量采集，支持模拟量不少于 8 通道单端或差分输入数据采集和数字量不少于 16路输入的数据采集。可以将采集的模拟量、数字量转化为 RS485 数据输出，应用层要求采用标准 MODBUS-RTU 协议，符合工业标准。方便与上位机通讯，可实现快速组网，构建监测系统。可以通过调整内置电阻，实现不同量程的数据采集。采样率不低于 1MHZ，通道同步采样，采样精度等级±1‰。工作电压 24VDC，电源接口有极性保护，通讯口隔离电压 2500Vrms 500DC 连续，+/-15KV ESD 保护，防雷击，防浪涌；2. 软件部分，具备数据分析、在线寻优等功能，系统基于完整的设备信息模型，通过三维可视化技术真实再现行业生产运营过程，辅助学生快速掌握控制系统结构、直观解读真实系统传递的数据信号，在与现场设备实时交互的共享数据流基础上，真正做到了与现场设备融为一体。实现以设备模型对象为基础的性能分析，系统具备自我感知、在线操作能力，支持与真实系统的数据实时交互，是技能实训数字化分析系统的核心，系统可与真实行业实训设备及互动式仿真系统无缝对接。3. 系统具备自我感知、再现操作、数据联动预警、故障模拟演练等功能，能够快速复现生产过程中出现的故障，帮助学生实训。4. 同时具备技能过程智能测评系统，实现无纸化测评功能，试题试卷通过监控管理系统来编辑并下发，裁判可通过终端进行实时打分与评价，考评打分完成后应自动上传至数据库进行统一存储。可以设置关联实训区域，支持裁判、专家和学员登录。 |

十、申诉与仲裁

1.本赛项在竞赛过程中若出现有失公正或有关人员违规等现象，参赛队领队可在本场比赛结束后2小时之内向赛项仲裁组提出书面申诉。

2.书面申诉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，并由领队亲笔签名。非书面申诉不予受理。

3.赛项仲裁组在接到申诉报告后的2小时内组织复议仲裁，并及时将仲裁结果以书面形式通知申诉方。申诉方对复议结果仍有异议，可由各参赛校领队向大赛仲裁工作组提出申诉。大赛仲裁工作组的仲裁结果为最终结果。

4.仲裁结果由申诉人签收，不能代收，如在约定时间和地点申诉人离开，视为自行放弃申诉。申诉方可随时提出放弃申诉。

5.申诉方不得以任何理由采取过激行为扰乱赛场秩序。

6.竞赛不因申诉事件而组织重赛。

十一、竞赛须知

（一）参赛队须知

1.参赛队成员提交健康承诺书且赛前14天应无外省旅居史。参赛全程需配合工作人员做好体温检测，并佩戴口罩。若出现体温异常等情况，需停止参赛，向疫情防控组报备，配合防疫工作。

2.本赛项为团体赛（每队2人），由参赛学校统一组织报名参赛，每校限报2队。

3.参赛选手在报名获得审核确认后，不得再行更换。

4.所有参赛院校均由教师带队，否则不予接洽。

5.参赛队统一着装，须符合安全生产及竞赛要求。

6.参赛队应自觉遵守赛场纪律，服从裁判、听从指挥、文明竞赛；禁止将通讯工具、自编电子或文字资料等带入赛场。

7.比赛过程中，参赛选手须严格遵守操作过程和相关准则，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，由大赛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.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。

10.各参赛队的领队、指导教师以及随行人员谢绝进入比赛现场。

11.比赛过程中或比赛后发现问题，应由领队在当天向仲裁组提出陈述。领队、指导教师、选手不得与大赛工作人员直接交涉。

12.领队全权负责参赛院校所有选手安全。

（二）指导教师须知

1.各参赛代表队指导教师须协助工作组完成团队成员疫情防控措施。

2.指导教师必须是参赛选手所在学校的在职专任教师，每队限报2名指导教师。

3.指导教师一经确定不得随意变更。

4.学习领会本赛项规程各项要义，准时参加领队会、开赛式等会议或仪式，认真贯彻落实规程要求和会议精神，安排好本队选手参赛的各项事宜。

5.按时参加领队会上各参赛队抽签活动，确认本队选手比赛顺序，确保本队选手准时、顺利参加各项比赛。

6.熟悉比赛流程，妥善安排好本队人员每天的吃、住、行等日常生活，保证安全，并与相关赛务工作小组保持联系。

7.严格执行比赛各项规定，加强对参赛人员的管理，指导选手做好赛前的一切技术准备和应试准备。

8.参赛队对评分、评奖、处罚等有异议拟申诉的，统一由领队在评分、评奖结果和处罚决定公布后2小时内，向赛项仲裁工作组递交书面申诉报告。口头报告或其他人员要求解释处理，仲裁委员会将不予受理。

9.做好本队人员的思想教育和选手业务辅导、心理疏导工作，引导选手树立正确的比赛观，团结互助，发扬优良赛风。

10.自觉遵守比赛规则，尊重、支持评委和赛项工作人员的工作，不进入比赛及其他禁止入内的区域，确保比赛有序、高效、公平、公正进行。

（三）参赛选手须知

1.按照疫情防控要求，竞赛全程须做好个人防护，配合工作人员检测体温。

2.不得携带移动电话及资料等与竞赛无关物品进入赛场，违规者取消本次比赛资格，成绩以0分计。

3.参赛选手按规定时间凭参赛证、身份证原件和学生证原件，进入候赛区。赛场工作人员负责对各参赛选手的身份进行确认检查。由现场工作人员组织选手到比赛场地，进入赛场后，各参赛选手对比赛物品进行检查确认，如有疑问，及时与赛场工作人员沟通。

4.竞赛过程中，选手须严格遵守规程及规则。若因突发故障原因导致竞赛中断，应提请裁判确认其原因,并视具体情况做出裁决。

5.参赛选手需严格遵循竞赛时间，不得超时。选手在竞赛过程中不得擅自离开赛场，如有特殊情况，需经裁判同意后作特殊处理。

6.裁判长在比赛结束前15分钟对选手做出时间提醒。裁判长宣布竞赛结束后，选手应立即停止比赛。

8.参赛选手赛场外的管理由各参赛队领队和指导教师负责。

（四）工作人员须知

1.按照新冠疫情常态化防控要求，严核参赛人员防疫信息，确保大赛顺利进行。

2.进入工作岗位，必须统一佩戴由竞赛委员会印制的相应证件，着装整齐。

3.除竞赛委员会成员、现场裁判、仲裁及赛场配备的工作人员外，其他人员未经竞赛委员会允许不得进入赛场。

4.服从统一指挥，严格执行赛项规程，认真履行职责，做好比赛各项服务工作，保证比赛顺利进行。

5.新闻媒体人员等进入赛场必须经过竞赛委员会允许，并且听从现场工作人员的安排，不得影响竞赛正常进行。

6.竞赛出现技术问题（包括设备、器材等）应及时向裁判组汇报，按照裁判要求进行相关处理。

7.如遇突发事件，要及时向执委会报告，同时做好疏导工作，避免重大事故发生。

8.坚守岗位，不做与工作无关的事情。裁判及工作人员手机关闭并集中保管。

（五）赛场管理须知

1.选手凭有效证件，按时参加竞赛，如不能按时参赛以自动弃权处理。

2.选手开赛 5 分钟后不准入场，开赛后未经允许不得擅自离开赛场。

3.选手进入赛场后到指定参赛地点准备竞赛。

4.选手在开赛信号发出后才能进行技能竞赛。

5.竞赛过程中，选手要严格按操作规程操作，若违反操作规程，取消竞赛资格。

6.不允许将手机等通讯工具带入赛场，私自带入一经发现取消竞赛资格。

7.选手提问，经允许后，可以提问不清楚的问题，裁判人员须正面回答。

8.赛场内保持安静，禁止吸烟。

9.竞赛过程中，选手休息、饮水或去洗手间等所用时间，一律计算在操作时间内，饮用水由组委会统一准备。

10.如果选手提前结束竞赛，应向裁判员示意，竞赛终止时间由裁判员记录在案。

11.竞赛结束信号发出后，须听从裁判员指挥，待裁判允许后方可离开赛场。

12.赛务人员必须统一佩戴由大赛组委会签发的相应证件，着装整齐。

13.各赛场除现场裁判、工作人员以外，其他人员未经允许不得进入赛场。

14.各参赛队的领队、指导教师及随行人员未经允许一律不得进入赛场。

15.负责各自赛区的裁判员和工作人员不得随意进入其它赛区。

（六）赛场纪律

1.选手不得在竞赛现场内吸烟，不听劝阻者给予通报批评或清退比赛现场，造成严重后果的将依法处理。

2.未经允许不得使用和移动竞赛场内的任何设施设备，工具使用后放回原处。

3.选手在竞赛中必须遵守赛场的各项规章制度和操作规程，安全、合理的使用各种设施设备和工具。

4.选手参加实际操作竞赛前，应由参赛学校进行安全教育。如发现问题应及时解决，无法解决的问题应及时向裁判员报告，裁判员视情况予以判定，并协调处理。对选手违规操作行为，裁判员应及时指出并予以纠正，因此造成设备损坏的，酌情赔偿处理。

本实施方案未尽事宜，将按照大赛有关规定，根据赛项实际情况和需要，及时修正。

附件：1.技术规范

2.评分方法及评分标准

附件1：

技术规范

本赛项设计符合以下国家标准，参赛队在实施竞赛项目中要求遵循如下规范：

一、行业技术标准

1. GB/T 7928-2003 地铁车辆通用技术条件

2. GB/T 26718-2011 城市轨道交通安全防范系统技术要求

3. GB/T 50839-2013 城市轨道交通工程安全控制技术规范

4. GB/T 34571-2017 轨道交通机车车辆布线规则

5. GB/T 14894-2005 城市轨道交通车辆组装后的检查与试验规则

6. GB/T 21562-2008 轨道交通可靠性、可用性、可维修性和安全性规范及示例

7. GB/T 37486-2019 城市轨道交通设施设备分类与代码

8. GB 50054-2011 低压配电设计规范

9. GB 50052-2009 供配电系统设计规范

10. LD/T 81.1-2006 职业技能实训和鉴定设备技术规范

二、赛项模块技术标准

赛项四个模块对应的技术标准清单如表所示，具体见本规程附属文件。待竞赛技术平台确认后，会根据技术平台更新技术标准细则并公布。

**表8 技术标准文件列表**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 序号 | 文件名称 | 所属模块 |
| 1 | A1-1 受电弓部件的检查和维护技术标准受电弓的检修与控制 | 受电弓的检修与控制 |
| 2 | A2-1 受电弓电路安装与管路连接技术标准 |
| 3 | A3-1 受电弓电气功能测试与调试技术标准 |
| 4 | B1-1 客室车门机械调试技术标准客室车门的安装与调试 | 客室车门的安装与调试 |
| 5 | B2-1 客室车门电气功能测试技术标准 |
| 6 | C1-1 转向架外观检查技术标准车辆转向架检修 | 车辆转向架检修 |
| 7 | C2-1 转向架部件测量及参数调节技术标准 |
| 8 | C3-1 转向架部件更换技术标准-闸瓦 |
| 9 | C3-2 转向架部件更换技术标准-制动管 |
| 10 | C3-3 转向架部件更换技术标准-横减 |
| 11 | C3-4 转向架部件更换技术标准-接地轴端 |
| 12 | C3-5 转向架部件更换技术标准-速度轴端 |

附件2:

评分方法及评分标准

一、评分方法

1.所有参赛代表队评分由裁判组及技术人员统一评定。

2.采取分步得分、累计总分的计分方式。分别计算环节得分，按规定比例计入总分。

3.在竞赛时段，参赛选手如有不服从裁判和监考、扰乱赛场秩序等不文明行为的，情节严重的取消比赛资格，参赛队比赛成绩以0分计。参赛选手有作弊行为的，参赛队比赛成绩以0分计。

二、评分标准

竞赛评分严格按照公平、公正、公开的原则，评分标准注重考查参赛选手以下各方面的能力和水平。

**表9 竞赛评分标准**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 竞赛模块 | 竞赛内容考核内容 | 分值 | 评分方式 |
| 模块A受电弓的检修与控制 | A1受电弓外观检查 | 10 | 过程评分结果评分 |
| A2控制电路安装布线 | 20 | 过程评分结果评分 |
| A3受电弓功能测试 | 10 | 过程评分结果评分 |
| 模块B客室车门的维护与调试 | B1客室车门整体检查 | 10 | 过程评分结果评分 |
| B2客室车门参数调整 | 15 | 过程评分结果评分 |
| B3客室车门功能测试 | 10 | 过程评分结果评分 |
| 模块C 车辆转向架检修 | C1转向架外观检查 | 5 | 过程评分结果评分 |
| C2转向架部件测量与参数调节 | 10 | 过程评分结果评分 |
| C3更换转向架部件 | 10 | 过程评分结果评分 |