

辽宁省第二届职业技能大赛

轨道车辆技术项目技术工作文件

辽宁省第二届职业技能大赛
轨道车辆技术项目执委会技术工作组

2024 年 8 月

目 录

一、技术描述.....	3
(一) 项目概要.....	3
(二) 基本知识及能力要求.....	7
二、试题及评判标准.....	12
(一) 试题 (样题)	12
(二) 比赛时间及试题具体内容.....	14
(三) 评判标准.....	38
(四) 公布方式.....	42
三、竞赛细则.....	42
(一) 竞赛基本流程.....	42
(二) 评分基本流程.....	43
(三) 裁判分组与分工.....	45
(四) 竞赛纪律.....	46
四、竞赛场地、设施设备等安排.....	51
(一) 赛场监控设施要求.....	51
(二) 赛场规格要求.....	52
(三) 场地布局图.....	52
(四) 赛场竞赛赛位图.....	53
(五) 基础设施清单.....	55
五、安全、健康要求.....	58

(一) 选手安全防护措施要求.....	58
(二) 健康安全和绿色环保.....	59
(三) 医疗设备和措施.....	60

一、技术描述

本项目技术工作文件（技术描述）是对本竞赛项目内容的框架性描述，正式竞赛内容及要求以竞赛最终公布的赛题为准。

（一）项目概要

轨道车辆技术项目是指在规定时间内，遵循车辆检修规程和检修工艺标准，通过实施车辆检查、保养、拆卸、安装、修理、调试等一系列工作，完成车辆机械部件、电气系统等方面的检修工作，使地铁列车达到安全运行标准的竞赛项目。

参赛团队由机械类、电气类检修的两名专业技术人员组成，比赛中对选手的技能要求主要包括：整车外观检查、性能测试、故障诊断与处理；客室车门系统的安装、调试和电气功能检测；车辆走行部的外观检查、零部件安装、参数测量、性能测试，综合考核选手安全作业、标准检查、缺陷判断、维护修理、图纸识读、安装工艺、设备调试等作业能力，体现了轨道交通行业对高技术技能型人才的职业能力要求。

竞赛内容为车辆整车故障排查与处理、客室车门安装与调试和车辆转向架检修三个模块，设备主要技术参数要求见表 1。

表 1 设备主要技术参数要求

模块编号	模块名称	技术参数要求
A	车辆整车故障排查与处理	<p>1. 车体的规格</p> <p>车体长度：Mp 19000 mm M 19000 mm Tc 19500 mm</p> <p>车辆高度（不含受电弓）：3785 mm</p>

	<p>车体宽度: 2800 mm</p> <p>客室地板面距走行轨顶面高度: 1100 mm</p> <p>车钩高度: 660 mm</p> <p>客室内净高: 2100 mm</p> <p>贯通道内部宽度: 1300 mm</p> <p>2. 网络控制系统</p> <p>列车网络控制系统是由列车级控制、车辆级控制以及子系统控制组成的一套控制系统。</p> <p>系统使用了两级总线, 列车总线和车辆总线都为多功能车辆总线 (MVB)。</p> <p>该系统具有列车和车辆控制、监视、故障诊断和故障存储功能。</p> <p>3. 电气系统</p> <p>列车采用 DC1500V 架空接触网受电方式。</p> <p>牵引系统采用 VVVF 交流传动技术, 具有防滑、防空转功能, 控制方式采用车控方式, 即每辆 Mp/ M1/ M2 车上设有 1 台牵引逆变器 VVVF, 驱动 4 个异步牵引电动机工作。</p> <p>每辆 Tc 车上设有 1 台辅助逆变器 SIV, 每个辅助逆变器的输出分两路, 一路输出为 380V、50Hz 三相交流电, 用于辅助交流设备的供电, 另一路为 110V 直流, 用于直流控制设备的供电及蓄电池充电。</p> <p>4. 制动系统</p> <p>大连地铁车辆(1 号线)制动系统采用的是 KNORR 公司的 EP2002 制动系统。</p> <p>车辆制动设备包括动力转向架的电制动和安装在每个转向架电 - 空制动控制装置及基础制动装置。</p> <p>5. 走行系统</p> <p>大连地铁车辆每辆车有两台两轴转向架, 动车和拖车转向架结构相似均为无摇枕转向架。</p> <p>转向架采用两系悬挂系统, 一系悬挂采用圆锥金属橡胶弹簧, 二系悬挂采用空气弹簧。</p> <p>牵引装置采用中央牵引销方式。</p>
--	--

		<p>基础制动装置采用独立作用的制动单元，具有闸瓦间隙自动调整功能，每个转向架安装 4 个制动单元，每轴一侧的制动单元带有弹簧停车制动装置。</p> <p>6. 空调、受电弓系统</p> <p>每节车设有两台空调机组，空调系统包括空调机组、送风装置、废排装置、司机室增压单元（仅头车）和空调控制系统等。空调系统通过以上各个部分的统一工作，实现车辆内部空气制冷、新风预热、通风换气等多项功能。</p> <p>受电弓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、降弓位置指示器等一套机械结构完整的受电弓及其电气控制设备。</p> <p>7. 车门系统</p> <p>客室车门系统采用双扇电控电动齿带传动内藏门。车门的电控电动装置采用微处理器控制的电机驱动装置，具有自诊断功能和故障记录功能，具有与列车总线网络进行通信的功能，采用硬连线控制。传动方式采用齿带传动，上部导向装置、驱动装置和锁闭装置集中为一个紧凑的功能单元。</p>
B	客室车门安装与调试	<p>客室车门为电机驱动、微处理器控制，具有总线接口或 I/O 接口。电动装置采用微处理器控制的电机驱动装置，并具有障碍物探测的重开门功能、故障诊断和显示功能。</p> <p>1. 主要技术指标应满足以下要求</p> <p>净开度： $1300 \pm 4 \text{ mm}$</p> <p>开门时间： $3.0 \pm 0.5 \text{ s}$ 关门时间： $3.0 \pm 0.5 \text{ s}$</p> <p>2. 具体包含以下组件</p> <p>(1) 门控器组件</p> <p>(2) 承载驱动机构</p> <p>(3) 右门扇</p> <p>(4) 左门扇</p> <p>(5) 隔离开关组件</p>

		<p>(6) 紧急解锁装置</p> <p>(7) 密封毛刷</p> <p>3. 主要功能要求 (应满足完成以下作业内容)</p> <p>(1) 客室车门门扇安装</p> <p>(2) 客室车门机械参数调节</p> <p>(3) 客室车门整体检查</p> <p>(4) 客室车门电气功能试验</p>
C	车辆转向架检修	<p>转向架应采用真实地铁 B 型车动车转向架。</p> <p>1. 主要技术指标应满足以下要求</p> <p>轨距: 1435 mm</p> <p>空簧中心距: 1860 mm</p> <p>轮对内侧距: 1353 mm</p> <p>最高运行速度: 80 km/h</p> <p>最大轴重: ≤14 t</p> <p>固定轴距: 2200 mm</p> <p>车轮直径: 840 mm</p> <p>2. 主要由以下部分组成</p> <p>(1) 轮对</p> <p>(2) 构架</p> <p>(3) 轴箱定位装置 (应采用上下分体结构, 迷宫式密封)</p> <p>(4) 空气弹簧</p> <p>(5) 中央牵引装置</p> <p>(6) 横向减震器</p> <p>(7) 基础制动装置</p> <p>(8) 牵引电机</p> <p>(9) 齿轮箱</p> <p>(10) 联轴节</p> <p>3. 主要功能要求</p> <p>(1) 转向架部件外观检查、测量及维护</p> <p>(2) 转向架零部件更换</p> <p>(3) 转向架空气管路检修</p>

本项目满足的技术规范：

GB/T 7928-2003 地铁车辆通用技术条件

GB/T 26718-2011 城市轨道交通安全防范系统技术要求

GB/T 50839-2013 城市轨道交通工程安全控制技术规范

GB/T 34571-2017 轨道交通机车车辆布线规则

GB/T 14894-2005 城市轨道交通车辆组装后的检查与试验

规则

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

GB/T 37486-2019 城市轨道交通设施设备分类与代码

GB 50054-2011 低压配电设计规范

GB 50052-2009 供配电系统设计规范

LD/T81. 1-2006 职业技能实训和鉴定设备技术规范

（二）基本知识及能力要求

在轨道车辆技术竞赛中，参赛选手须思想品德优秀、身心健康，具有本职业扎实的基本功和技能水平，具有较强的学习领悟能力，良好的身体素质、心理素质及应变能力。

本项目对参赛选手的基本知识与能力要求见表 2。

表 2 基本知识与能力要求

相关要求		权重比例 (%)
1	工作组织与管理	5

基本 知识	<ul style="list-style-type: none"> -轨道车辆检修维护规程 -健康和安全方面的法律、法规和规定 -制造商和政府批准的手册和数据 -必须使用个人防护设备（PPE）的情况 -现场工作环境的安全防护措施 -材料的用途、用法、保养和安全储存 -与使用环保材料、尽量减少废物和回收材料有关的可持续性措施 -工作流程、时间管理、测量原则和成本分析原则 -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 -团队成员的优势和局限性，以及如何组织团队以优化可用资源 	
工作 能力	<ul style="list-style-type: none"> -轨道车辆检修维护规程 -健康和安全方面的法律、法规和规定 -制造商和政府批准的手册和数据 -必须使用个人防护设备（PPE）的情况 -现场工作环境的安全防护措施 -材料的用途、用法、保养和安全储存 -使用环保材料、尽量减少废物和回收材料有关的可持续性措施 -工作流程、时间管理、测量原则和成本分析原则 -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 -团队成员的优势和局限性，以及如何组织团队以优化可用资源 	

2	沟通和人际交往能力	
基础知识	<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 -培养和保持行业公认态度的重要性 -有效团队合作的人际交往技巧 -迅速解决误解和冲突要求的重要性 -与工作环境和标准相关的人为因素 	
工作能力	<ul style="list-style-type: none"> -积极领会客户需求并积极管理客户期望 -在预算内提出超出客户要求的建议 -为客户估算成本和时间 -为团队做出积极贡献，关心他人的福利和团队绩效 -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，以尽量减少对工作/生产力水平的负面影响 -积极反思并建设性地回应有关自己和其他团队成员绩效的反馈 -认识并回应后勤供应商和工程当局等支持组织的需要 	5
3	解决问题能力、创新力及计划能力	
基础知识	<ul style="list-style-type: none"> -工作过程中可能出现的常见问题类型 -部门或国家标准与国际最佳实践之间的区别 -解决问题的诊断方法 -在解决问题过程中，遵循制造商最新“修订版”手册和文件的重要性 -行业的趋势和前景，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、及时和高效的工作计划的重要性 	10

工作能力	<ul style="list-style-type: none"> -定期检查工作，尽量减少后期出现的问题 -质疑不正确的说明和规定，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解决问题 -进行故障诊断讨论，以确定技术问题的根本原因 -在解决复杂问题时坚持并表现出弹性 -认识并把握时机提出意见，以提高工作质量和客户满意度的总体水平 -愿意尝试新方法，拥抱变革 -解释和应用车辆维护、保养规范 -根据环节和可用资源，检查自己和他人的工作，确保符合最佳实践 	
4	车辆机械部件检修、保养与调试	
基础知识	<ul style="list-style-type: none"> -国际铁路联盟（UIC）和国际电工委员会（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 -车辆的组成结构，主要包括：车顶、车体、司机室、客室、车底、贯通通道等部分 -车辆主要组成部件的结构和动作原理，特别是转向架、客室车门等核心部件 -主要部件的检查、拆卸、安装、调节、保养和测试的正确程序 -如何以及何时检修所使用的工器具 -如何以及何时检查和更新相关物料库存 -作业中的危险因素，相应的安全防护措施 	30
工作能力	<ul style="list-style-type: none"> -根据工作条件制定并维护个人和现场安全防护措施 -阅读并使用制造商所提供的车辆及车辆部件的结构原理图、操作手册、检修维护手册等 -识别和采购车辆维修所需的各种专业材料 -识别和采购各种车辆检修工具，并以最佳效果使用 -选择和使用正确有效的检查措施，如目视、触摸、测量、尝试操作等 -选择和使用部件维护手段，如调整、紧固、更换等 	

	<ul style="list-style-type: none"> -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、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，确保其满足技术要求 -编制和维护准确的工作报告 	
5	车辆电气系统维护、保养与测试	
基础知识	<ul style="list-style-type: none"> -国际铁路联盟（UIC）和国际电工委员会（IEC）标准 -制造厂商的车辆检修维护手册 -每辆车的电气系统维护、保养、测试的标准规范、规程、方法等 -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：车门控制系统、空调系统、网络及监控系统、乘客信息系统、照明系统等 -车辆标准电气图例、图标、符号 -电气仪器、仪表、工具、量具的用法和用途 -电气材料知识 -电气作业中的危险因素和情况，相应的安全防护措施 	30
工作能力	<ul style="list-style-type: none"> -根据工作条件实施个人和现场安全防护措施 -识读和使用制造商所提供的每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 -识别和使用各种车辆电气仪器、仪表、工具、量具 -选择和使用电气系统维护方法，如电气试验、测量等 -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，并采取相应的措施 -结合实际运营环境测试每辆车的整个电气功能 -编制和维护准确的工作报告 	
6	车辆故障诊断与处理	20

基本 知识	<ul style="list-style-type: none"> -国际铁路联盟（UIC）、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 -车辆的电气构造 -车辆各个子系统的组成、工作原理、控制原理，主要包括：车门控制系统、空调系统、网络及监控系统、乘客信息系统、照明系统等 -每辆车电气系统的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、量具的用法和用途 	
工作 能力	<ul style="list-style-type: none"> -获取并使用制造商所提供的每个电气子系统的原理图、接线图、电气布局图、故障处理手册和制造厂商提供的其他信息 -识别各种车辆电气元器件及其用途 -识别每个列车网络状态、分析网络数据 -识别每辆车的电气子系统的故障现象 -分析和判断电气故障的原因、范围 -通过试验、测量和其他可接受的方法，排查并定位每个电气故障 -通过接线、更换和其他方法排除故障，进行试验，确保故障已被排除 -准确记录故障和维修过程 	
	合计	100

二、试题及评判标准

（一）试题（样题）

本项目比赛为实操考核，不单独进行理论知识竞赛，相关内容融入实际操作竞赛中。

本次比赛分为三个模块，单个模块分值为 100 分，各模块竞赛时长为 100 分钟，竞赛总时长为 300 分钟。各模块竞赛内容及考核内容见表 3。

表 3 各模块竞赛内容及考核内容

模块编号	模块名称	竞赛内容	考核内容
A	车辆整车故障排查与处理	<p>由技术人员提前在地铁列车内设置好机械类、电气类故障，选手在规定时间内进行逐一检查，通过判断、分析，发现并处理问题。在“模块 A 车辆整车故障排查与处理”中，参赛选手需要完成以下三个任务：</p> <p>任务 A1：车辆机械部件检查</p> <p>任务 A2：车辆电气试验与故障排查</p> <p>任务 A3：车辆网络、PIS、火灾报警试验</p>	<p>安全生产、现场管理、车辆结构原理、性能、检修标准、检修操作规范的理解和掌握能力，正确理解、描述、总结和记录故障的能力，正确使用维修设备、器具、仪表的能力，正确判断电气故障、电路逻辑分析及排除故障的能力。</p>
B	客室车门安装与调试	<p>要求选手能够将拆卸下来的两个客室门板正确安装好，并按照要求调整到正常使用状态，更换门控器后检查车门各部件外观是否完好可用。在“模块 B 客室车门安装与调试”中，参赛选手需要完成以下三个任务：</p> <p>任务 B1：客室车门的安装及机械参数调整</p> <p>任务 B2：客室车门整体外观检查</p> <p>任务 B3：客室车门电气功能试验</p>	<p>安全生产、现场管理、进行客室车门安装、参数调节、外观检查、电气功能测试、故障排除的能力，正确理解、描述、总结和记录故障的能力，正确使用维修设备、器具、仪表的能力。</p>
C	车辆转向架检修	<p>要求选手通过分工或合作的方式，在项目规定的时间内，进行转向架零部件检查、测量、更换，并完成转向架制动管路保压试验。在“模块 C 车辆转向架检修”中，参赛选手需要完成以四个任务：</p> <p>任务 C1：转向架零部件检查</p> <p>任务 C2：转向架零部件测量</p> <p>任务 C3：转向架零部件更换</p> <p>任务 C4：转向架制动管路保压试验</p>	<p>安全生产、现场管理、进行转向架部件外观检查、零部件安装、维护保养、参数测量、性能测试的能力，正确理解、描述、总结和记录故障的能力，正确使用维修设备、器具、仪表的能力。</p>

(二) 比赛时间及试题具体内容

1. 比赛时间安排：竞赛总时长为 300 分钟，各模块比赛时间安排见表 4，最终安排根据竞赛场地、参赛报名等情况进行调整。

表 4 各模块比赛时间安排

模块编号	模块名称	竞赛时长 (min)
A	车辆整车故障排查与处理	100
B	客室车门安装与调试	100
C	车辆转向架检修	100
总计		300

2. 试题：本次竞赛提供的参考文件和样题内容如下。

模块 A：车辆整车故障排查与处理

模块介绍：城市轨道车辆是集机械设备、电气设备、网络设备和电子仪器于一体的复杂运输工具，承担着大量的运输作业任务。车辆日常检查、电气测试和故障处理是检修人员每天必须进行的重要工作。本次竞赛以大连地铁 1 号线列车作为竞赛设备，对车辆的主要系统、设备进行故障模拟，参赛选手按照工艺标准对整车进行检查及故障处理，使整车设备达到正常使用要求。

任务时间：100 分钟

任务名称：任务 A1：车辆机械部件检查；

任务 A2：车辆电气试验与故障排查；

任务 A3：车辆网络、PIS、火灾报警试验。

注意事项：

- ① 项目所需的工具、电器、材料均由竞赛场地提供，参赛选手可直接选择使用；
- ② 参赛选手应通过分工或合作的方式，在项目规定的时间内，不间断地完成所有任务，且必须按照 A1、A2、A3 的顺序依次执行；
- ③ 参赛选手必须在车辆整车通电测试前向裁判员提出示意申请，由裁判进行安全确认后方可上电调试；
- ④ 参赛选手在完成各项任务过程中，应始终遵守安全操作规程和竞赛规则。作业过程中记录卡涉及的项点需要执行“眼看、手指、口呼”。
- ⑤ 项目各任务完成后，参赛选手应清理、整理场地，并在竞赛结束前向裁判提交相关资料和记录卡。

任务 A1：车辆机械部件检查

(1) 对车辆机械部件进行检查，作业标准须符合“A1-1 车辆机械部件检查技术规程”的要求，作业内容包括：

- ① 车辆车外检查与记录；
- ② 车辆车内检查与记录；
- ③ 上述两项作业完成后向裁判汇报，根据指示进行后续操作。

注：详细的作业项点以本文提供的“A1 车辆机械部件检查记录卡”为准。

(2) 将检查结果(含缺陷)填写到提供的“A1 车辆机械部件检查记录卡”中。

(3) 该项工作过程中,需向裁判汇报检查与记录情况。所涉及工作都完成后,需得裁判同意,方可进行下一项任务。

任务 A2: 车辆电气试验与故障排查

(1) 利用竞赛场地提供的工具和材料,对车辆电气试验与故障排查,作业标准须符合“A2-1 车辆电气试验与故障排查技术规程”的要求,作业内容包括:

- ① 电气柜检查;
- ② 列车激活功能试验;
- ③ 照明功能试验;
- ④ 受电弓功能试验;
- ⑤ 车门功能试验;
- ⑥ 牵引、制动控制系统静态试验。

注:详细的作业项点以本文提供的“A2 车辆电气试验与故障排查记录卡”为准。

(2) 停送电前需向裁判员申请确认,若未申请裁判有权制止其停送电行为,并做相应扣分处理。如果未经裁判员确认直接停 送电并导致竞赛装备损坏或人身伤害事故的,该场次竞赛成绩将以零分计算。

(3) 试验过程中找到故障原因或放弃故障查找,需先记录

并向裁判汇报，得裁判指令后，方可进行后续操作。

(4) 如有需要更换的部件，在该项作业完成得到裁判许可后，才可领取物料进行更换。

(5) 将试验与排查结果(含故障原因)填写到提供的“A2 车辆电气试验与故障排查记录卡”中。

(6) 该项工作过程中，需向裁判汇报检查与排查情况所涉及工作都完成后，需得裁判同意，方可进行下一项任务。

参赛选手必须在车辆通电测试前向裁判员提出示意申请，由裁判进行安全确认后方可上电调试。

任务 A3：车辆网络、PIS、火灾报警试验

(1) 利用竞赛场地提供的工具和材料，对车辆网络、PIS、火灾报警试验，作业标准须符合“A3-1 车辆网络、PIS、火灾报警试验技术规程”的要求，作业内容包括：

- ① 车辆网络试验；
- ② PIS 试验；
- ③ 火灾报警试验。

注：详细的作业项点以本文提供的“A3 车辆网络、PIS、火灾报警试验记录卡”为准。

(2) 将试验结果(含故障情况)填写到提供的“A3 车辆网络、PIS、火灾报警试验记录卡”中。

(3) 该项工作过程中，需向裁判汇报所作试验内容及记录

情况。

参赛选手必须在车辆通电测试前向裁判员提出示意申请，由裁判进行安全确认后方可上电调试。

模块 A 作业内容见表 5-7：

表 5 任务 A1：车辆机械部件检查作业内容

序号	作业项	作业内容	检查结果	缺陷描述
1	司机室面罩，防爬器	1. 确认面罩、裙板表面漆膜无鼓包、大面积掉漆现象，外部文字、标记清晰无脱落。 2. 检查防爬器无断裂、无撞击痕迹。 3. 正确填写表单。	正常 <input type="checkbox"/> 异常 <input type="checkbox"/>	
2	刮雨器、目的地 LED 显示器	1. 刮雨器初始化位置正确、紧固件安装牢固，喷水管安装位置正确。 2. 检查目的地 LED 显示器外罩无污渍、无裂纹 3. 正确填写表单。	正常 <input type="checkbox"/> 异常 <input type="checkbox"/>	
3	半自动车钩	1. 确认设备安装初始化位置正确、无受损、裂纹、缺失、变形，紧固螺栓防松标记良好。 2. 正确填写表单。	正常 <input type="checkbox"/> 异常 <input type="checkbox"/>	
4	拖车转向架	1. 确认设备安装初始化位置正确、无受损、裂纹、缺失、变形，紧固螺栓防松标记良好。 2. 正确填写表单。	正常 <input type="checkbox"/> 异常 <input type="checkbox"/>	
5	智能阀	1. 确认外观良好、各气路插头紧固，紧固螺栓防松标记良好。 2. 正确填写表单。	正常 <input type="checkbox"/> 异常 <input type="checkbox"/>	
6	高压箱	1. 确认设备无受损、裂纹、缺失、变形，紧固螺栓防松标记良好。 2. 正确填写表单。	正常 <input type="checkbox"/> 异常 <input type="checkbox"/>	

7	牵引逆变器	1. 确认设备无受损、裂纹、缺失、变形，紧固螺栓防松标记良好。 2. 正确填写表单。	正常□ 异常□	
8	低压箱	1. 确认设备无受损、裂纹、缺失、变形，紧固螺栓防松标记良好。 2. 正确填写表单。	正常□ 异常□	
9	辅助制动单元	1. 确认设备无受损、裂纹、缺失、变形，紧固螺栓防松标记良好。 2. 正确填写表单。	正常□ 异常□	
10	网关阀	1. 确认外观良好、各气路插头紧固，紧固螺栓防松标记良好。 2. 正确填写表单。	正常□ 异常□	
11	全自动驾驶	1. 确认设备无受损、裂纹、缺失、变形，紧固螺栓防松标记良好。 2. 正确填写表单。	正常□ 异常□	
12	动车转向架	1. 确认设备无受损、裂纹、缺失、变形，紧固螺栓防松标记良好。 2. 正确填写表单。	正常□ 异常□	
13	风缸模块	1. 确认设备初始化位置正确、无受损、裂纹、缺失、变形，紧固螺栓防松标记良好。 2. 正确填写表单。	正常□ 异常□	
14	空压机	1. 确认设备初始化位置正确、无受损、裂纹、缺失、变形，紧固螺栓防松标记良好。 2. 正确填写表单。	正常□ 异常□	
15	辅助逆变器	1. 确认设备无受损、裂纹、缺失、变形，紧固螺栓防松标记良好。 2. 正确填写表单。	正常□ 异常□	

16	电抗器	1. 确认设备无受损、裂纹、缺失、变形，紧固螺栓防松标记良好。 2. 正确填写表单。	正常□ 异常□	
17	蓄电池箱	1. 确认设备无受损、裂纹、缺失、变形，紧固螺栓防松标记良好。 2. 正确填写表单。	正常□ 异常□	
18	制动电阻	1. 确认设备无受损、裂纹、缺失、变形，紧固螺栓防松标记良好。 2. 正确填写表单。	正常□ 异常□	
19	司机室内装	1. 确认设备无受损、裂纹、缺失、变形、脱漆，紧固螺栓防松标记良好。 2. 正确填写表单。	正常□ 异常□	
20	司机室 电器柜	1. 确认柜门无损坏、方孔锁闭到位、开关位置正确。 2. 正确填写表单。	正常□ 异常□	
21	操作台面板、 按钮	1. 确认按钮初始化位置正确、显示屏无裂纹、紧固件无松动。 2. 正确填写表单。	正常□ 异常□	
22	司机台表针	1. 确认外观无破损、紧固件无松动、合格证清晰无丢失。 2. 正确填写表单。	正常□ 异常□	
23	客室车门	1. 确认设备无破损、紧固件无松动、各保护罩无损坏、方孔锁锁闭到位。 2. 正确填写表单。	正常□ 异常□	
24	客室座椅	1. 确认座椅外表无破损、无裂纹。 2. 正确填写表单。	正常□ 异常□	
25	客室内 各标识	1. 各类标识、无脱落、无缺损、无丢失。 2. 正确填写表单。	正常□ 异常□	

26	客室电气柜	1. 确认电气柜门外观无变形、表面无锈蚀，柜门方孔锁闭到位。 2. 正确填写表单。	正常□ 异常□	
27	客室照明、摄像头	1. 确认灯罩无松脱、无异物。 2. 摄像头外表无破损、无裂纹。 3. 正确填写表单。	正常□ 异常□	

表 6 任务 A2：车辆电气试验与故障排查作业内容

序号	作业项	作业内容	检查结果	缺陷描述
1	电气柜检查	1. 确认设备各开关、断路器在复位位置。 2. 正确填写表单。	正常□ 异常□	
2	列车激活实验	1. 按照技术标准完成功能调试。 2. 正确填写表单。	正常□ 异常□	
3	照明实验	1. 按照技术标准完成功能调试。 2. 正确填写表单。	正常□ 异常□	
4	受电弓功能试验	1. 按照技术标准完成功能调试。 2. 正确填写表单。	正常□ 异常□	
5	车门功能试验	1. 按照技术标准完成功能调试。 2. 正确填写表单。	正常□ 异常□	
6	牵引、制动控制系统静态试验	1. 按照技术标准完成功能调试。 2. 正确填写表单。	正常□ 异常□	

表 7 任务 A3：车辆网络、PIS、火警报警试验作业内容

序号	作业项	作业内容	检查结果	缺陷描述
1	车辆 网络 试验	网络通讯 拓扑界面 检查	1. 按照技术标准完成功能调试。 2. 正确填写表单。	正常 <input type="checkbox"/> 异常 <input type="checkbox"/>
2		数字量输入/输出 设置	1. 按照技术标准完成功能调试。 2. 正确填写表单。	正常 <input type="checkbox"/> 异常 <input type="checkbox"/>
3		TCMS 界面 系统设置	1. 按照技术标准完成功能调试。 2. 正确填写表单。	正常 <input type="checkbox"/> 异常 <input type="checkbox"/>
4		旁路信息 界面试验	1. 按照技术标准完成功能调试。 2. 正确填写表单。	正常 <input type="checkbox"/> 异常 <input type="checkbox"/>
5	PIS 试验	人工广播 试验	1. 确认设备各开关、断路器在复位位置。 2. 正确填写表单。	正常 <input type="checkbox"/> 异常 <input type="checkbox"/>
6		紧急报警 试验	1. 按照技术标准完成功能调试。 2. 正确填写表单。	正常 <input type="checkbox"/> 异常 <input type="checkbox"/>
7		自动广播 试验	1. 按照技术标准完成功能调试。 2. 正确填写表单。	正常 <input type="checkbox"/> 异常 <input type="checkbox"/>
8		紧急广播 试验	1. 按照技术标准完成功能调试。 2. 正确填写表单。	正常 <input type="checkbox"/> 异常 <input type="checkbox"/>
9		广播系统 音量调节 试验	1. 按照技术标准完成功能调试。 2. 正确填写表单。	正常 <input type="checkbox"/> 异常 <input type="checkbox"/>

10	火警 报警	火灾报警 系统自检	1. 确认设备各开关、断路器在复位位置。 2. 正确填写表单。	正常□ 异常□	
11	报警 试验	火灾报警 功能试验	1. 按照技术标准完成功能调试。 2. 正确填写表单。	正常□ 异常□	

模块 B：客室车门安装与调试

模块介绍：客室车门是轨道车辆的核心部件之一，是确保运营安全与运营效率的重要设备，为提高设备使用寿命，对安装精度要求较高。因此，客室车门安装与调试是车辆检修人员日常的一项重要工作，主要包括客室车门安装、车门机械参数调整、整体外观检查及车门电气功能试验等内容。本次竞赛提供了一套待安装的客室车门及其电气控制设备，需要选手依据车门安装要求进行相关部件的安装与机械参数调试、整体外观检查及电气功能测试，并依据客室车门电气控制原理图排查解决可能出现的电气故障，使客室车门满足安装规范，达到正常使用要求。

任务时间：100 分钟。

任务名称：任务 B1：客室车门的安装及机械参数调整；

任务 B2：客室车门整体外观检查；

任务 B3：客室车门电气功能试验。

注意事项：

(1) 项目所需的工具、电器、材料均由竞赛场地提供，参赛选手可直接选择使用。

(2) 参赛选手应通过分工或合作的方式，在项目规定的时间内，不间断地完成所有任务，且必须按照 B1、B2、B3 的顺序依次执行。

(3) 参赛选手必须在客室车门通电测试前向裁判员提出示意申请，由裁判进行安全确认后方可上电调试。

(4) 参赛选手在完成各项任务的过程中，应始终遵守安全操作规程和竞赛规则。作业过程中记录卡涉及的项点需要执行“眼看、手指、口呼”。

(5) 项目各任务完成后，参赛选手应清理、整理场地，并在竞赛结束前向裁判提交相关资料和记录单。

任务 B1：客室车门的安装及机械参数调整

(1) 进行客室车门的安装，主要包括客室车门安装及其他附件的安装，作业标准须符合“B1-1 客室车门安装调节技术规程”的要求，作业内容包括：

- ① 车辆客室车门安装；
- ② 车辆客室车门及机构尺寸调整；
- ③ 上述两项作业完成后向裁判汇报，根据指示进行后续操作。

注：详细的作业项点以本文提供的“B1 客室车门安装调节作业记录卡”为准。

(2) 客室车门机械参数调整作业标准须符合“B1-1 客室车门的安装及机械参数调整技术规程”的要求。

(3) 详细的作业项点以本文提供的“B1 客室车门的安装及机械参数调整作业记录卡”为准，并将测量结果填写到提供的“B1 客室车门的安装及机械参数调整作业记录卡”中。

(4) 安装及机械参数调整工作过程中，需向裁判汇报调整与记录情况。所涉及工作都完成后，需得裁判同意，方可进行下一项任务。

(5) 按照规定扭矩值进行扭矩扳手选用，在扭矩扳手量限值的 20%-80% 之间为宜，扭矩调整后需向裁判员申请确认，若不正确裁判做相应扣分处理。如果未经裁判员确认直接使用，裁判有权制止其力矩施加，并做相应扣分处理。作业完毕归还工具时力矩扳手必须归零，如未归零，做相应扣分处理。如果未经裁判员确认直接使用并导致竞赛装备损坏或人身伤害事故的，该场次竞赛成绩将以零分计算。

完成本任务后，向裁判示意并进行安全确认，经裁判安全确认后，执行任务 B2。

任务 B2：客室车门整体外观检查

(1) 客室车门的整体外观检查，作业标准须符合“B2-1 客室车门整体外观检查技术规程”的要求，作业内容包括：

- ① 客室车门外观及功能检查；
- ② 客室门驱动系统外观及功能检查；
- ③ 客室门电气接线外观检查。

注：详细的作业项点以本文提供的“B2 客室车门整体外观检查作业记录卡”为准。

(2) 将检查结果（含缺陷）填写到提供的“B2 客室车门整体外观检查作业记录卡”中。

(3) 该项工作过程中，需向裁判汇报检查及记录情况。所涉及工作都完成后，需得裁判同意，方可进行下一项任务。

任务 B3：客室车门电气功能试验

这个模块应在完成任务 B1 和任务 B2，并确认安全后实施。

(1) 客室车门电气功能测试，作业标准须符合“B3-1 客室车门电气功能试验技术规程”的要求，作业内容包括：

- ① 门控器接线及安装；
- ② 客室门系统开、关功能测试；
- ③ 客室门系统防夹功能测试；
- ④ 客室门系统隔离功能测试；
- ⑤ 客室门系统紧急解锁功能测试。

注：详细的作业项点以本文提供的“B3 客室车门电气功能试验作业记录卡”为准。

(2) 停送电前需向裁判员申请确认，若未申请裁判有权制止其停送电行为，并做相应扣分处理。如果未经裁判员确认直接停送电并导致竞赛装备损坏或人身伤害事故的，该场次竞赛成绩将以零分计算。

(3) 电气功能测试项点以本文提供的“B3 客室车门电气功能试验作业记录卡”为准，测试结果需填写到记录卡中。

(4) 该项工作过程中，需向裁判汇报所作试验内容及记录情况。

模块 B 作业内容见表 8-10：

表 8 任务 B1：客室车门的安装及机械参数调整作业内容

序号	作业项	作业内容	检查结果	缺陷描述
1	门控器线缆连接	1. 门控器插头连接紧固。 2. 接地线连接牢固。	正常 <input type="checkbox"/> 异常 <input type="checkbox"/>	
2	车门安装	1. 安装方法正确（先放下部后连接上部）。 2. 紧固螺栓预紧完成。 3. 齿带夹安装完成。	正常 <input type="checkbox"/> 异常 <input type="checkbox"/>	
3	调整齿带张力	1. 使用电子齿带张力仪测量齿带张力（示值 47-54 为合格）。 2. 调整不合格齿带张力。 3. 紧固螺栓。	正常 <input type="checkbox"/> 异常 <input type="checkbox"/>	
4	调整车门在门框中的对中	1. 车门处于关闭位置，在车门中测量车门侧边缘与门框边缘距离，居中时两侧距离相等或 V 型，如不居中需要通过调整垫片进行调整，调整至两侧距离相等或 V 型。 2. 调整门板与吊板在车体内外方向上的相对位置，门板外门皮上部与车体内外端面的间隙尺寸为 $9 \pm 1\text{mm}$ 。 3. 紧固 T 型螺栓。	正常 <input type="checkbox"/> 异常 <input type="checkbox"/>	
5	调整锁闭撞轴	1. 门板加紧后顺利达到二级锁闭状态。 2. 锁钩与锁闭撞轴间隙为 $1-2\text{mm}$ 。	正常 <input type="checkbox"/> 异常 <input type="checkbox"/>	
6	调整开门宽度	1. 测试门板的净开度（ $1300-1310\text{mm}$ ）。	正常 <input type="checkbox"/> 异常 <input type="checkbox"/>	

7	测试手动 开关门力	1. 要求不大于 150N。	正常□ 异常□	
8	安装和调整 隔离锁机构	1. 隔离动作顺畅。	正常□ 异常□	
9	安装和调整 内紧急解锁 装置	1. 解锁有效、能锁定。	正常□ 异常□	
10	隔离锁接线 及线束、钢丝 绳捆扎固定	1. 隔离锁接线正确。 2. 线束、钢丝绳捆扎固定牢固，扎带剪切平整。	正常□ 异常□	

表 9 任务 B2：客室车门整体外观检查作业内容

序号	作业项	作业内容	检查结果	缺陷描述
1	门驱盖板区 域检查	1. 门驱盖板表面无裂纹，漆膜完好。 2. 门驱盖板指示灯安装良好。	正常□ 异常□	
2	蜂鸣器状态 检查	1. 蜂鸣器安装牢固、防松标记无错位。 2. 蜂鸣器表面无裂纹。 3. 车门运动时蜂鸣器与门驱机构无干涉。	正常□ 异常□	
3	电机检查	1. 电机外观无损伤，固定螺栓紧固无松动。 2. 电机安装座无裂纹、损坏，紧固螺栓紧固无松动。 3. 电机电缆绑扎无松动，连接插头无损坏，线缆在车门运动时与其他部件无干涉。	正常□ 异常□	
4	齿带检查	1. 齿带不与齿带轮盘摩擦。 2. 开关车门时转动灵活。	正常□ 异常□	
5	内紧急解锁 装置外观 检查	1. 内紧急解锁装置紧固螺栓齐全。 2. 内紧急解锁装置盖板无缺失、无损坏。	正常□ 异常□	

6	门槛状态 检查	1. 检查门槛部件表面无变形、裂纹，紧固螺栓紧固无脱出。	正常□ 异常□	
7	端子排接线 状态检查	1. 端子排接线整齐，无破损、松脱。	正常□ 异常□	

表 10 任务 B3：客室车门电气功能试验作业内容

序号	作业项	作业内容	检查结果	缺陷描述
1	试验前准备	1. 检查列车、车门的物理状况。 2. 将“列车激活”开关打至闭合位，确认列车激活。 3. “信号门控旁路”开关打至“DBY”位。	正常□ 异常□	
2	开、关门基本 功能测试	1. 将“左右侧门选”开关打至“左侧”。 2. 按压操纵台“开左门”按钮，打开车门。 3. 车门完全打开后，按压操纵台“关左门”按钮， 关闭车门。 4. 检查车门防夹功能。 5. 检查再关门功能。 6. 检查车门切除功能。	正常□ 异常□	
3	开、关门时间 测试	1. 门处于关闭状态，按下操纵台“开左门”按钮。 2. 门处于打开状态，按下操纵台“关左门”按钮。	正常□ 异常□	
4	车门解锁 测试	1. 车门在关闭和锁定状态，拉下内部紧急解锁手柄。	正常□ 异常□	

模块 C：车辆转向架检修

模块介绍：转向架是保证城市轨道车辆安全运行的重要部件，其性能直接影响到车辆的运行质量、动力性能、驾驶安全以及服务质量。本次竞赛提供了一套机械结构相对完整的转向架，需要参赛选手按照工艺标准对转向架进行部件的检查、测量、记录以及更换，使转向架各部件状态和参数达到正常使用要求。

任务时间：100分钟。

任务名称：任务C1：转向架零部件检查；

任务C2：转向架零部件测量；

任务C3：转向架零部件更换；

任务C4：转向架制动管路保压试验。

注意事项：

(1) 项目所需的工具、电器、材料均由竞赛场地提供，参赛选手可直接选择使用。

(2) 参赛选手应通过分工或合作的方式，在项目规定的时间内，不间断地完成所有任务，且必须按照C1、C2、C3、C4的顺序依次执行。

(3) 参赛选手在完成各项任务的过程中，应始终遵守安全操作规程和竞赛规则。作业过程中记录卡涉及的项点需要执行“眼看、手指、口呼”。

(4) 项目各任务完成后，参赛选手应清理、整理场地，并在竞赛结束前向裁判提交相关资料和记录卡。

任务C1：转向架零部件检查

(1) 对转向架零部件进行检查，作业标准须符合“C1-1 转向架零部件检查技术规程”的要求，作业内容包括：

- ① 转向架零部件外观检查及维护；
- ② 防松标记检查；

- ③ 防松垫片安装检查；
- ④ 零部件安装状态检查。

注：详细的作业项点以本文提供的“C1-1 转向架零部件检查技术规程”为准。

(2) 如有需要更换的部件，在该项作业完成得到裁判许可后，才可领取物料进行更换。

(3) 将检查与维护结果（含缺陷及其修复情况）填写到提供的“C1 转向架零部件检查记录卡”中。

(4) 该项工作过程中，需向裁判汇报检查与维护情况。所涉及工作都完成后，需得裁判同意，方可进行下一项任务。

任务 C2：转向架零部件更换

利用竞赛场地提供的工具和材料，更换转向架部件并做好记录。

(1) 转向架零部件更换，作业标准须符合“C2-1 转向架零部件更换技术规程”的要求，作业内容包括：

- ① 闸片更换；
- ② 垂向减震更换；
- ③ 接地碳刷更换；
- ④ 测速轴端更换；
- ⑤ 速度传感器更换；
- ⑥ 电机线缆更换。

注：详细的作业项点以本文提供的“C2 转向架零部件更换记录卡”为准

(2) 零部件更换过程中必须按照规定工具和规定扭矩进行选用，扭矩调整后需向裁判员申请确认，若不正确裁判做相应扣分处理。如果未经裁判员确认直接使用，裁判有权制止其力矩施加，并做相应扣分处理。作业完毕归还工具时，力矩扳手必须归零，如未归零，做相应扣分处理。如果未经裁判员确认直接使用并导致竞赛装备损坏或人身伤害事故的，该场次竞赛成绩将以零分计算。

(3) 将更换的零部件相关信息填写到提供的“C2 转向架零部件更换记录卡”中。

(4) 该项工作过程中，需向裁判汇报测量与记录情况。所涉及工作都完成后，需得裁判同意，方可进行下一项任务。

任务 C3：转向架零部件测量

利用竞赛场地提供的工具和材料，测量转向架的零部件并做好记录。

(1) 转向架零部件测量，作业标准须符合“C3-1 转向架零部件测量技术规程”的要求，作业内容包括：

- ① 转向架轮对测量；
- ② 轴箱弹簧相对高差测量。

注：详细的作业项点以本文提供的“C3-1 转向架零部件测

量技术规程”为准。

(2) 将测量结果(含缺陷及其修复情况)填写到提供的“C3 转向架零部件测量记录卡”中。

(3) 该项工作过程中,需向裁判汇报测量与记录情况。所涉及工作都完成后,需得裁判同意,方可进行下一项任务。

任务 C4: 转向架制动管路保压试验

(1) 转向架制动管路保压试验,作业标准须符合“C4-1 转向架制动管路保压试验技术规程”的要求,作业内容包括:

- ① 制动管路更换;
- ② 保压试验装置检查;
- ③ 保压试验管路连接;
- ④ 保压试验。

注:详细的作业项点以本文提供的“C4 转向架制动管路保压试验记录卡”为准

(2) 零部件更换过程中必须按照规定工具和规定扭矩进行选用,扭矩调整后需向裁判员申请确认,若不正确裁判做相应扣分处理。如果未经裁判员确认直接使用,裁判有权制止力矩施加,并做相应扣分处理。如果未经裁判员确认直接使用并导致竞赛装备损坏或人身伤害事故的,该场次竞赛成绩将以零分计算。

(3) 将更换的零部件相关信息(含缺陷)填写到提供的“C4 转向架制动管路保压试验记录卡”中。

(4) 该项工作完成后，需向裁判汇报测量与记录情况。

模块 C 作业内容见表 11-14：

表 11 任务 C1：转向架零部件检查作业内容

序号	作业项	作业内容	检查结果	缺陷描述
1	转向架铭牌	1. 确认设备无受损、裂纹、缺失、变形。 2. 正确填写表单。	正常 <input type="checkbox"/> 异常 <input type="checkbox"/>	
2	零部件表面检查	1. 确认设备无受损、裂纹、缺失、变形。 2. 正确填写表单。	正常 <input type="checkbox"/> 异常 <input type="checkbox"/>	
3	横向液压减震器	1. 确认设备有无漏油并带有污渍。 2. 正确填写表单。	正常 <input type="checkbox"/> 异常 <input type="checkbox"/>	
4	转向架部件外观检查	空气弹簧、一系橡胶弹簧、横向止挡等橡胶件 1. 确认设备无受损、裂纹、缺失、变形。 2. 正确填写表单。	正常 <input type="checkbox"/> 异常 <input type="checkbox"/>	
5	闸瓦	1. 确认设备无受损、裂纹、缺失、变形。 2. 正确填写表单。	正常 <input type="checkbox"/> 异常 <input type="checkbox"/>	
6	制动管路	1. 确认设备无受损、裂纹、缺失、变形。 2. 正确填写表单。	正常 <input type="checkbox"/> 异常 <input type="checkbox"/>	
7	防松标记检查	螺纹连接的防松标记 1. 确认设备防松线未到位。 2. 正确填写表单。	正常 <input type="checkbox"/> 异常 <input type="checkbox"/>	
8		防松片安装检查 1. 确认防松标记对齐，清晰。 2. 正确填写表单。	正常 <input type="checkbox"/> 异常 <input type="checkbox"/>	

9	部件和零件的安装状态检查	紧固件、管接头、堵头	1. 确认设备无受损、裂纹、缺失、变形。 2. 正确填写表单。	正常□ 异常□	
10		制动管路	1. 确认设备无受损、裂纹、缺失、变形。 2. 正确填写表单。	正常□ 异常□	
11		保护帽	1. 确认设备无受损、裂纹、缺失、变形。 2. 正确填写表单。	正常□ 异常□	
12		紧固件安装	1. 确认设备无受损、裂纹、缺失、变形。 2. 正确填写表单。	正常□ 异常□	
13		开口销	1. 确认开口销缺失。 2. 正确填写表单。	正常□ 异常□	

表 12 任务 C2：转向架零部件更換作业内容

序号	作业项		作业内容	检查结果	缺陷描述
1	横向减震器	拆件	1. 正确填写被拆件编号	正常□ 异常□	
2		换件	1. 正确填写被换件编号	正常□ 异常□	
3		铭牌标识 在大端，安装标识在 小端朝下。	1. 安装方向正确，铭牌朝外	正常□ 异常□	

表 13 任务 C3：转向架零部件测量作业内容

序号	作业项	作业内容	检查结果	缺陷描述
1	轮对内侧距	1. 使用正确的量具进行测量。 2. 正确填写初始测量值及标准值。	正常□ 异常□	

2	踏面 圆周 磨损	一轴	1. 使用正确的量具进行测量。 2. 正确填写初始测量值及标准值。	正常□ 异常□	
3		二轴	1. 使用正确的量具进行测量。 2. 正确填写初始测量值及标准值。	正常□ 异常□	
4	车轮 直径	一轴	1. 使用正确的量具进行测量。 2. 正确填写初始测量值及标准值。	正常□ 异常□	
5		二轴	1. 使用正确的量具进行测量。 2. 正确填写初始测量值及标准值。	正常□ 异常□	
6	轮缘 厚度	一轴	1. 使用正确的量具进行测量。 2. 正确填写初始测量值及标准值。	正常□ 异常□	
7		二轴	1. 使用正确的量具进行测量。 2. 正确填写初始测量值及标准值。	正常□ 异常□	
8	轮缘 高度	一轴	1. 使用正确的量具进行测量。 2. 正确填写初始测量值及标准值。	正常□ 异常□	
9		二轴	1. 使用正确的量具进行测量。 2. 正确填写初始测量值及标准值。	正常□ 异常□	
10	一系 悬挂 高度	一轴	1. 使用正确的量具进行测量。 2. 正确填写初始测量值及标准值。	正常□ 异常□	
11		二轴	1. 使用正确的量具进行测量。 2. 正确填写初始测量值及标准值。	正常□ 异常□	

12	二系悬挂高度		1. 使用正确的量具进行测量。 2. 正确填写初始测量值及标准值。	正常□ 异常□	
13	轮缘润滑装置		1. 使用正确的量具进行测量。 2. 正确填写初始测量值及标准值。	正常□ 异常□	
14	横向止挡		1. 使用正确的量具进行测量。 2. 正确填写初始测量值及标准值。	正常□ 异常□	
15	闸瓦	一轴	1. 使用正确的量具进行测量。 2. 正确填写初始测量值及标准值。	正常□ 异常□	
16		二轴	1. 使用正确的量具进行测量。 2. 正确填写初始测量值及标准值。	正常□ 异常□	
17	接地 碳刷 厚度	一轴	1. 使用正确的量具进行测量。 2. 正确填写初始测量值及标准值。	正常□ 异常□	
18		二轴	1. 使用正确的量具进行测量。 2. 正确填写初始测量值及标准值。	正常□ 异常□	

表 14 任务 C4：转向架制动管路保压试验作业内容

序号	作业项	作业内容	检查结果	缺陷描述
1	保压实验 装置检查	1. 进行保压实验装置检查。 2. 判断设备状态正确。	正常□ 异常□	
2	制动管路 保压试验	1. 实施 1 位-2 位保压试验。 2. 实施 3 位-4 位保压试验。 3. 记录数值应与仪表显示实际数值相符。 4. 查找泄漏点方法正确。 5. 查找泄漏点位置正确。 6. 泄漏点位置记录清晰。	正常□ 异常□	

3	制动管路 更换	1. 查找损坏位置正确。 2. 更换操作方法得当。 3. 更换后螺栓紧固正确。 4. 紧固件涂打防松标记正确。	正常 <input type="checkbox"/> 异常 <input type="checkbox"/>	

在竞赛过程中，如果出现以下情况，裁判将从赛项总分中直接扣除相应分数：

- (1) 劳保用品穿戴不齐全（工作帽、工作服、绝缘鞋、防滑手套），直接扣3分。
- (2) 因不正确使用工具或野蛮操作而造成料件损坏，一次扣3分，超过2次，此赛项0分处理。
- (3) 竞赛过程中如需送电调试或断电排除故障时需示意裁判，私自操作一次扣3分，超过2次，此赛项0分处理。
- (4) 竞赛过程中应注意安全，未截断供风塞门前禁止插拔风管，发现一次扣3分，超过2次，此赛项0分处理。
- (5) 竞赛结束后，未保持赛位卫生清洁，扣3分。
- (6) 其余扣分项点及要求将体现在各赛项试题评分表。

(三) 评判标准

本次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给定的任务。竞赛评判标准分为测量和评价两类。凡可采用客观数据表述的评判称为测量，按模块设置若干个评分组，每组由3名或以上裁判构成，每组所有裁判一起商议，对该队选手在该项中的实际得分达成一致后最终只给出一个分值；凡

需采用主观描述进行的评判称为评价，3名裁判为一组，各自单独评分，计算出平均权重分，除以3后再乘以该子项的分值计算出实际得分，裁判相互间分差必须小于或等于1分，否则需给出确切理由并在裁判长监督下进行最终分数确认。

1. 分数权重：各模块分数权重见表 15。

表 15 各模块分数权重

模块编号	模块名称	分数	
		占比	分值
A	车辆整车故障排查与处理	40%	40
B	客室车门安装与调试	25%	25
C	车辆转向架检修	35%	35
总计		100%	100

2. 评判方法

竞赛成绩评定本着公平公正公开的原则，以技能考核为主，兼顾团队协作精神和职业道德素养综合评定。

评分裁判负责对参赛队的技能展示、操作规范和竞赛作品等按赛项评分标准进行评定。赛项评分标准力争客观，各评分得分点可量化，评分过程全程可追溯。

选手进行竞赛时，须按技术规程等文件规定逐步完成竞赛并提交，裁判逐步打分（进行操作规范性过程打分）。

本次竞赛满分为 100 分，评判方法分为结果性评分和过程性

评分两种方式，竞赛模块各任务的评判方法见表 16。

表 16 竞赛模块各任务的评判方法

模块名称	任务分项	评判方法
模块 A：车辆整车故障排查与处理	A1：车辆机械部件检查	过程性评分+结果性评分
	A2：车辆电气试验与故障排查	过程性评分+结果性评分
	A3：车辆网络、PIS、火灾报警试验	过程性评分+结果性评分
模块 B：客室车门的安装与调试	B1：客室车门的安装及机械参数调整	过程性评分+结果性评分
	B2：客室车门整体外观检查	过程性评分+结果性评分
	B3：客室车门电气功能试验	过程性评分+结果性评分
模块 C：车辆转向架检修	C1：转向架零部件检查	过程性评分+结果性评分
	C2：转向架零部件测量	过程性评分+结果性评分
	C3：转向架零部件更换	过程性评分+结果性评分
	C4：转向架制动管路保压试验	过程性评分+结果性评分

(1) 结果性评分。在规定时间内，按任务书要求实现竞赛内容，并将竞赛结果按照要求放到相关答题卡内，相关答题卡如未写明赛位号，裁判长可根据具体情况将竞赛作品作废处理。

(2) 过程性评分。操作规范中涉及现场管理及安全部分，裁判根据参赛队在分步操作过程中的安全性、规范性、合理性以及完成质量等，依据评分标准按步骤给分。

裁判员在执裁过程中出现重大争议，由裁判长带领所有裁判

员进行投票，共同研究处理，最终结果以投票过半数意见为准。

参赛选手如有舞弊、不服从裁判判决、扰乱赛场秩序等行为，裁判长按照规定扣减相应分数。情节严重的取消竞赛资格，竞赛成绩记为 0 分。

3. 评判流程

(1) 根据竞赛考核目标、内容，对参赛队在竞赛过程中的表现和最终成果做出成绩评判，采用过程评分和结果评分相结合方式。过程评分针对实际操作竞赛过程中操作规范进行评判，结果评分针对实际操作竞赛各任务的完成情况进行评判。

(2) 裁判应在相应评分表处签字。所有的评分表、成绩汇总表备案以供核查，最终的成绩由裁判长进行审核确认并上报大赛执委会办公室。

(3) 记分员将各参赛队成绩汇总成竞赛成绩，经裁判长、监督组长签字后，在指定地点，以纸质形式向全体参赛队进行公示。同时，将赛项总成绩的最终结果录入赛务管理系统，经裁判长、监督组长和仲裁长在系统导出成绩单上审核签字，成绩无异议后，在闭幕式上宣布并颁发证书。

(4) 为保障成绩评判的准确性，监督组对赛项所有参赛队成绩进行复核；监督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。竞赛成绩经复核无误后，由裁判长、监督人员审核签字后确定。

4. 成绩并列

如总分出现并列，按完成实操竞赛总用时进行排名，用时短者胜出。选手若分数、用时均相同，则按模块 A、模块 C、模块 B 顺序模块得分高低排序。

（四）公布方式

本项目技术文件在统一竞赛平台公开，评判标准及评分表在本技术文件中描述，正式试题及检测评分表赛前保密，试题在竞赛时发给选手。正式竞赛试题数量 5 套，由裁判长对样题内容进行 30% 以内的修改。样题中所包含的模块与正式试题基本相同，但具体任务分项考核点与赛题有可能不同。

三、竞赛细则

（一）比赛基本流程

1. 本项目比赛基本流程见表 17。

表 17 比赛基本流程

序号	工作项目	工作内容
赛前工作		工作人员、技术支持、志愿者就位。
1	裁判培训	确认裁判具体分工，对场地、设备、物料等进行确认，统一评判标准和要求。
2	各参赛队报道	确认参赛选手身份等。
3	赛前会	培训本项目的技术工作文件、比赛流程、评判方法及安全防护等规则要求，各参赛队抽取场次号（一次加密）。
4	各参赛队熟悉场地	赛场提供不少于 1 小时的熟悉设备时间，选手可以在规定时间内熟悉场地、设施、设备。

赛中工作		每场比赛按选手编号顺序抽取比赛赛位。 工作人员、技术支持、成绩录入员、志愿者就位。
5	赛前准备	每场比赛前检录，对参赛选手进行安全教育。 每个模块赛前选手统一进场，进行相应准备工作。
6	比赛过程	参赛选手按照任务单，在规定时间内完成作业任务。
7	比赛起止	比赛开始与结束以本模块现场裁判口令为准。 比赛结束，参赛选手应将工具、物料等交至指定地点。
8	比赛延迟	在任何情况下，只能由裁判长根据现场裁判和技术人员提供的书面材料最终决定是否延长比赛时间；延长时间不得超过总时间的20%。
赛后工作		
9	成绩确认	在成绩解密公布前对加密成绩进行全面复核确认。
10	成绩公布	竞赛结束后闭幕式公布。

2. 本项目竞赛具体安排见表 18。

表 18 竞赛具体安排（大连地铁桧柏路基地）

日期	时间		具体事项	参与人员	负责人
C-1 10 月 21 日	上 午	9:00-10:30	裁判培训	裁判员 技术保障组	裁判长 技术保障组 负责人
	下 午	13:00-13:30	各参赛队报道	各参赛队 赛项保障组	组委会
		13:30-14:30	赛前会	各参赛队 技术保障组	裁判长 技术保障组 负责人
		14:30-16:30	各参赛队熟悉场地	各参赛队 技术保障组	技术保障组 负责人

C1 10月 22日	上 午	8:20-8:40	赛场检录、安全教育	赛项保障组	组委会
		8:40-9:00	抽取赛位号(二次加密)	赛项保障组	组委会、裁判长
		9:20-11:00	C1 上午第一轮比赛	裁判员、选手	裁判长
		11:00-12:40	C1 上午第二轮比赛	裁判员、选手	裁判长
	中 午	12:40-13:00	午餐	赛项保障组	组委会
		12:40-13:00	赛场检录、安全教育	赛项保障组	组委会
	下 午	13:00-14:40	C1 下午第一轮比赛	裁判员、选手	裁判长
		14:40-16:20	C1 下午第二轮比赛	裁判员、选手	裁判长
		16:20-18:00	C1 下午第三轮比赛	裁判员、选手	裁判长
		18:00-19:40	C1 下午第四轮比赛	裁判员、选手	裁判长
C2 10月 23日	上 午	8:20-8:40	赛场检录、安全教育	赛项保障组	组委会
		8:40-9:00	抽取赛位号(二次加密)	赛项保障组	组委会、裁判长
		9:20-11:00	C2 上午第一轮比赛	裁判员、选手	裁判长
		11:00-12:40	C2 上午第二轮比赛	裁判员、选手	裁判长
	中 午	12:40-13:00	午餐	赛项保障组	组委会
		12:40-13:00	赛场检录、安全教育	赛项保障组	组委会
	下 午	13:00-14:40	C2 下午第一轮比赛	裁判员、选手	裁判长
		14:40-16:20	C2 下午第二轮比赛	裁判员、选手	裁判长
		16:20-18:00	C2 下午第三轮比赛	裁判员、选手	裁判长
		18:00-19:40	C2 下午第四轮比赛	裁判员、选手	裁判长

C3 10月 24日	上 午	8:20-8:40	赛场检录、安全教育	赛项保障组	组委会
		8:40-9:00	抽取赛位号(二次加密)	赛项保障组	组委会、裁判长
		9:20-11:00	C3 上午第一轮比赛	裁判员、选手	裁判长
		11:00-12:40	C3 上午第二轮比赛	裁判员、选手	裁判长
	中 午	12:40-13:00	午餐	赛项保障组	组委会
		12:40-13:00	赛场检录、安全教育	赛项保障组	组委会
	下 午	13:00-14:40	C3 下午第一轮比赛	裁判员、选手	裁判长
		14:40-16:20	C3 下午第二轮比赛	裁判员、选手	裁判长
		16:20-18:00	C3 下午第三轮比赛	裁判员、选手	裁判长
		18:00-19:40	C3 下午第四轮比赛	裁判员、选手	裁判长
		17:00-19:00	汇总、公布成绩 组织大赛技术点评	组委会 技术保障组 各参赛队	裁判长

(二) 评分基本流程

1. 成绩评定

比赛采用过程评分和结果评分相结合的方式。过程评分针对实际操作比赛过程中操作规范进行评判，结果评分针对实际操作比赛各任务模块的完成情况进行评判。裁判员在相应评分表处签字确认。

2. 成绩复核与公布

为保障成绩评判的准确性，监督组对赛项所有参赛队成绩进

行复核；监督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；比赛成绩经复核无误后，由裁判长、监督人员审核签字后确定；赛事结束后，在指定地点，以纸质形式向全体参赛队进行公示。成绩无异议后，在闭幕式上予以公布。

（三）裁判分组与分工

本项目设置 19 名裁判，其中裁判长 1 名，现场裁判 18 名。三个竞赛模块均设置两个赛位，每个赛位 3 名现场裁判。

参与大赛赛项成绩管理的组织机构包括：裁判组、监督组、仲裁组及赛项执委会领导。

1. 裁判组实行“裁判长负责制”，设裁判长和现场裁判；检录工作人员负责对参赛队进行点名登记、身份核对等工作；现场裁判按规定做好赛场记录，维护赛场纪律，评定参赛队的现场得分。

2. 监督组对裁判组的工作进行全程监督，并对比赛成绩抽检复核。

3. 仲裁组负责接受由参赛队领队提出的对裁判结果的申诉，组织复议并及时反馈复议结果。

（四）竞赛纪律

1. 通用要求

（1）所有参赛人员需自觉遵守国家法律法规，维护公共和职业道德准则。

(2) 赛场内任何人禁止记录与拍摄赛位及设备信息；违反禁止记录与拍照赛位及设备信息的一经发现事实确凿，后果严重的将严上报名委会处理。

(3) 任何人不得将赛场统一提供的工具、材料带出比赛场地，一经发现取消该参赛队的比赛资格，并劝离场。

2. 裁判员工作内容及纪律

(1) 裁判员赛前培训。裁判员需在赛前参加裁判工作培训，掌握与执裁工作相关的大赛制度要求和赛项竞赛规则，具体包括：竞赛技术规则、评分方式、评分标准、成绩管理流程、安全注意事项和安全应急预案等。

(2) 裁判员分组。在裁判长的安排下，对裁判员进行分组，并明确组内人员分工及工作职责、工作流程和工作要求等。

(3) 赛前准备。裁判执裁前对赛场设备设施的规范性、完整性和安全性进行检查，做好执裁的准备工作。

(4) 现场执裁。现场裁判负责引导选手在赛位或等候区域等待竞赛指令。赛前，现场裁判检查选手携带的物品，违规物品一律清出赛场，提醒选手遵照安全规定和操作规范进行比赛。赛中，所有裁判员不得接近选手，除非选手举手示意裁判员解决比赛中出现的问题，或选手出现严重违规行为。裁判员无权解释竞赛试题内容，比赛中现场裁判需做好赛场纪律的维护，对有违规行为的选手提出警告，对严重违规选手，应按竞赛规程由裁判长

决定予以停赛或取消竞赛资格等处理。在具有危险性的作业环节，裁判员要严防选手出现错误操作。在比赛结束前 15 分钟对选手做出提示。竞赛时间结束，选手仍未停止作业，现场裁判员在确保安全前提下有权强制终止选手作业。比赛换场期间，现场裁判须做好各场次选手的隔离工作。

(5) 成绩复核及数据录入、统计。如在成绩复核中发现错误，裁判长须会同相关现场裁判更正成绩并签字确认。成绩复核时注意检查手工书写数据涂改的签字情况。

(6) 裁判长。裁判长有权对恶意评分，对评判结果造成不良影响等情况的裁判员做出终止其裁判工作的处理。

(7) 成绩要求。在正式公布比赛成绩之前，任何人员不得泄露比赛评分结果。

3. 选手工作内容及纪律

(1) 赛前安排各参赛队选手统一有序的熟悉操作竞赛场地和设备时间。

(2) 熟悉场地时不发表没有根据以及有损大赛形象的言论。熟悉场地并严格遵守大赛各种制度，严禁拥挤，喧哗，以免发生意外事故。

(3) 参赛选手在赛前 60 分钟，凭参赛证和身份证件（证明必须齐全）进入候赛室通过抽签决定赛位号，由本赛项组委会工作人员进行安全教育后统一进入赛场，确认现场条件，核对工具、

材料清单内容，现场裁判宣布比赛开始后才可进行操作。

(4) 参赛选手按照参赛场次进入比赛场地，依据抽签确定的赛位，利用现场提供的所有条件，在规定时间内完成竞赛任务。如竞赛中设备出现故障不能使用时由现场裁判出具书面说明，裁判长根据现场情况协调其他比赛赛位。

(5) 参赛选手如有问题只能向裁判长反映，不得在赛场内喧哗，不得辱骂现场裁判及工作人员。

(6) 比赛倒计时牌结束计时后，现场裁判宣布比赛结束，参赛选手应立即停止工作，并把工单、其他文件资料一并提交给现场裁判。现场裁判做好保存、交接工作。

(7) 未经裁判长允许，选手不得延长比赛时间。

(8) 比赛过程中，选手若需休息、饮水或去洗手间，一律计算在比赛时间内。

(9) 比赛过程中，参赛选手须严格遵守相关安全操作规程，禁止不安全操作和野蛮操作，确保人身及设备安全，并接受裁判员的监督和警示，若因选手个人因素造成人身安全事故和设备故障，不予延时，情节特别严重者，由大赛裁判组视具体情况做出处理决定（最高至终止比赛），并由裁判长上报大赛监督仲裁组；若因非选手个人因素造成设备故障，由赛项裁判组视具体情况做出延时处理并由裁判长上报大赛监督仲裁组。最长延时时间不得超过本模块竞赛时间的 20%。

(10) 如果选手提前结束比赛，应报裁判员批准，比赛终止时间由现场裁判记录在案，选手提前结束比赛后不得再进行任何比赛相关工作。选手提前结束竞赛后，须原地等待，不得离开赛场，直至本场比赛结束。

(11) 参赛选手在比赛过程中，必须穿防护用具。

(12) 参赛选手在比赛过程中，要求工具、量具摆放整齐，竞赛过程中将安排现场裁判对参赛选手的安全防护、操作规范和工具、量具摆放状况进行检查。现场裁判有权纠正存在安全隐患。

(13) 参赛选手离开比赛场地时，不得将现场提供的比赛相关的物品带离比赛现场。

4. 关于其他人员任务和要求

(1) 所有工作人员（含技术支持）必须服从竞赛规则和裁判长要求，认真履行相关工作职责和流程。应在指定区域等待，没有裁判长批准的情况下，不得进入比赛区域，在工作期间不得使用手机、照相机、录像机等通信和数据存储设备进入赛场。

(2) 在参赛选手进行比赛或现场裁判进行评分时，不得拍照比赛照片、文件等。

(3) 技术支持人员只能在指定工作范围内活动，没有现场裁判陪同，不得私自进入选手比赛区域。不得在比赛选手附近评论或讨论任何问题。

(4) 不能向场外人员泄露任何关于比赛的信息。不得干扰

选手比赛、现场裁判执裁。

(5) 裁判长有权对比赛造成不良影响等情况的工作人员做出警告或终止其工作的处理。

(6) 未经裁判组允许的记者、摄影等人员不允许在比赛期间采访选手、拍照等。

(7) 各类赛务人员必须统一佩戴由大赛组委会签发的相关证件，着装整齐。

违规违纪行为相关的扣分标准见表 19。

表 19 违规违纪扣分标准表

违规违纪行为	扣分标准
在裁判长发出开始比赛指令前，提前操作	扣 5 分
选手签名时，使用了真实姓名或者具体参赛队	取消比赛资格
不服从裁判指令	扣 5 分/次
在裁判长发出结束比赛指令后，继续操作	扣 5 分
擅自离开本参赛队赛位	取消比赛资格
与其他赛位的选手交流	取消比赛资格
在赛场大声喧哗、无理取闹	取消比赛资格
比赛任务书、答题卡、工具、器材及材料等带出比赛场地	取消比赛资格
由于选手不规范操作导致技术平台出现设备损坏	裁判长可根据现场情况酌情扣 5-20 分

四、竞赛场地、设施设备等安排

(一) 赛场监控设施要求

竞赛期间对每个参赛队竞赛过程达到实时广角覆盖、高清录

制状态，并做好储存备案。

（二）赛场规格要求

本项目场地总体面积 6000 m² (含总长度 150m、总宽度 40m)，共涉及 3 个竞赛场地，6 个赛位，具体安排见表 20。

表 20 各模块竞赛场地及赛位数

模块编号	模块名称	竞赛场地	赛位数
A	车辆整车故障排查与处理	运用库	2
B	客室车门安装与调试	运用库	2
C	车辆转向架检修	架修库	2
总计			6

1. 车辆整车故障排查与处理竞赛场地，设置 2 个竞赛赛位，2 个间隔股道，每个竞赛赛位面积为 325 m² (长 65m，宽 5m)，赛位间隔 3m。竞赛场地内包括竞赛设备区和备件、工器具区。
2. 客室车门的安装与调试场地，设置 2 个竞赛赛位，每个竞赛赛位面积为 14 m² (长 4m，宽 3.5m)，赛位间隔 5m。竞赛场地内包括竞赛设备区和备件、工器具区。
3. 车辆转向架检修场地，车辆转向架检修竞赛场地设置 2 个竞赛赛位，每个竞赛赛位面积为 72 m² (长 9m，宽 8m)，赛位间隔 1m。竞赛场地内包括竞赛设备区和备件、工器具区。

（三）场地布局图

本项目各竞赛模块场地布局如图 1 所示。



模块 A、B 竞赛场地

模块 C 竞赛场地

图 1 各竞赛模块场地布局

(四) 赛场竞赛赛位图

模块 A 车辆整车故障排查与处理赛场竞赛赛位如图 2 所示。



图 2 模块 A 车辆整车故障排查与处理赛场竞赛赛位

模块 B 客室车门安装与调试赛场竞赛赛位如图 3 所示。



图 3 模块 B 客室车门安装与调试赛场竞赛赛位

模块 C 车辆转向架检修赛场竞赛赛位如图 4 所示。



图 4 模块 C 车辆转向架检修赛场竞赛赛位

(五) 基础设施清单

表 21 模块 A 车辆整车故障排查与处理基础设施、设备清单

序号	设备名称	设备型号	设备数量	单位
1	万用表	CAT111 600V	1	个
2	十字钥匙	SF-CCK9	1	把
3	检修作业牌	-	1	个
4	手电筒	GAD208-T	2	把
5	插针	世达 210	1	把
6	列检锤	-	1	个
7	防挤压模块	-	1	个
8	平口螺丝刀	世达 63412	1	个
9	卷尺	世达 7.5*25mm	1	个
10	力矩扳手	世达 96222	1	个
11	套筒	世达 09002	1	套
12	叉扳手	09908	1	套
13	活扳手	47202	1	把
14	铁丝	-	2	米
15	内六角(公制)	E1595	1	套
16	钢板尺	15cm	1	个
17	电气原理图	A3 打印版	1	套
18	电气接线图	A4 打印版	1	套

表 22 模块 B 客室车门安装与调试基础设施、设备清单

序号	设备名称	设备型号	设备数量	单位
1	棘轮扳手	14#	1	个
2	棘轮扳手	13#	2	个

3	棘轮扳手	11#	1	个
4	棘轮扳手	8#	1	个
5	塞尺	-	1	个
6	卷尺	2米	1	个
7	钢板尺	150MM	1	个
8	螺丝刀	长一字	1	个
9	螺丝刀	长十字	1	个
10	螺丝刀	短一字	1	个
11	螺丝刀	短十字	1	个
12	扭矩扳手	25.5Nm	1	把
13	扭矩扳手开口头	13#	1	个
14	扭矩扳手	10.5Nm	1	把
15	扭矩扳手内六角	5#	1	个
16	内六角扳手	公制	1	套
18	齿带张力计	-	1	套
19	测试用障碍物	-	1	个

表 23 模块 C 车辆转向架检修基础设施、设备清单

序号	设备名称	设备型号	设备数量	单位
1	钢丝钳	世达 70303A	1	个
2	铁锤	1.5 磅	1	个
3	开口敲击扳手	46mm	1	个
4	卷尺	世达 91334, 5m×19mm	1	个
5	砖匠凿	史丹利 16-288-23, 16×12×170mm	1	个
6	圆头锤	重量: 454g	1	个
7	钢直尺	世达 91402, 300mm	1	个
8	棘轮扳手组套	1/4"	1	套

9	扭力扳手	史丹利 006050110, 1/4"、2~10N·m	1	个
10	六角旋具头	1/4"、5mm	1	个
11	套筒接杆	3/4"、200mm	1	个
12	扭力扳手	世达 96411, 3/4 "、110~550N·m	1	个
13	风动套筒	1/2、34mm	1	个
14	套筒	3/4"、34mm	1	个
15	尖嘴钳	世达 70122A, 8"	1	个
16	棘轮扳手	1/2"	1	个
17	扭力扳手	世达 96311, 1/2"、20~100N·m	1	个
18	双开口扳手套装	世达 09029	1	套
19	棘轮开口扳手	世达 46609, 16mm	1	个
20	套筒	1/2"、16mm	1	个
21	套筒	1/2"、13mm	1	个
22	套筒	1/2" 17mm	1	个
23	套筒	1/2" 30mm	1	个
24	销冲	世达 09162	1	套
25	斜口钳	世达 72303B, 8"	1	个
26	钩针	史丹利 82-115-23	1	个
27	喷壶	-	1	个
28	内六角套装	世达 09141	1	套
29	电动扳手	世达 51072	1	个
30	加长接杆	1/2"	1	个
31	轮径测量仪	科路 GF922-DT	1	个
32	轮对内距尺	科路 GF982S	1	个
33	第四种检查器	科路 LLJ-4D	1	个
34	保压试验装置	-	1	套
35	高压气管	长度 25m 内径 8mm 外径 12mm 材质 PU	1	套

36	转向架提升台	SDHC-1904	1	台
37	移动式空压机	阿特拉斯·科普柯 G Xe7 FF TM-13	1	台
38	塞尺	-	1	个
39	撬棍	-	1	根
40	套筒	3/8"、13mm	1	个
41	扭力扳手	3/8"、5-25N·m	1	个

注：以上设备工具清单，每个赛位1套，禁止选手携带清单以外的任何工具进入赛场。赛场配发的各类工具、材料，选手也一律不得带出赛场。

五、安全、健康要求

(一) 选手安全防护措施要求

1. 劳保用品

本次竞赛使用的安全防护用品参考见表24。

表24 安全防护用品

序号	防护项目	样例	说明
1	头部的防护		防止伤害头部。
2	身体的防护		1. 必须是长袖。 2. 防护服必须紧身不松垮，达到三紧要求。

3	足部的防护		防滑、防砸、防穿刺、绝缘。
4	防滑丁腈手套		手部的防护。

2. 佩戴要求

对未按要求佩戴相应防护用品的选手，未更正前不得进入比赛现场，竞赛过程中对违反安全与防护、违反操作规程者，裁判员有权进行制止，阻止其操作设备。

3. 有毒有害物品的管理和限制

严格控制与赛项无关的易燃易爆以及各类危险品进入比赛场地，不许随便携带书包进入赛场，禁止携带物品见表 25。

表 25 选手禁止携带物品

序号	有害物品	图示
1	防锈清洗剂	
2	酒精	

3	汽油	
4	有毒有害物	

4. 医疗设备和措施

赛场配备必需的药品，做好医疗保障服务工作。

（二）健康安全和绿色环保

赛事安全是技能比赛一切工作顺利开展的先决条件，是赛事筹备和运行工作必须考虑的核心问题。采取切实有效措施保证大赛期间参赛选手、领队、裁判员、工作人员及观众的人身安全。应高度重视生产安全工作，严格执行本项目竞赛设备操作规程和相关要求。服从裁判员管理，遵守比赛纪律、秩序，文明参赛。

竞赛应在不影响比赛日程安排的前提下，采取合理安排比赛场次、将选手分组交替使用比赛设备等措施，减少比赛设备的使用，降低能耗和污染。赛场设置排烟除尘系统，尽可能地减少和控制烟尘。所有可循环利用的材料都应分类处理和收集。除部分消耗材料外，大赛使用的设施、设备、工具均可重复正常使用。

（三）医疗设备和措施

赛场应设置急救站，并配备工作人员做好医疗保障服务，随时处置竞赛中发生的人员伤病问题。