**2023年全国职业院校技能大赛**

**“轨道车辆技术”赛项**

**模块2**

**竞赛任务书**

**A卷**

场次\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

工位\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

场次处填写，C1，C2，C3；工位处填写“两位数的工位号+已确认”，例如：01已确认

（1）任务书下发后应仔细检查，如出现任务书缺页、字迹不清等问题，请及时向裁判示意，更换任务书。

（2）参赛选手提交的答题卡与任务书上只能按要求填写场次号、工位号（“两位数的场次/工位号+已确认”）进行识别，不得填写指定内容之外的任何识别性标记。如果出现地区、校名、姓名等其他任 何与竞赛队有关的识别信息，一经发现，竞赛试卷和提交结果作废，比赛按零分处理，并且提请赛项执委会进行处罚。

（3）任务中要求提交的任何文件中都不允许出现本工位或者其他工位参赛选手图像、选手姓名、校名或者其他任何识别性的标记。一经发现， 竞赛试卷和提交结果作废，比赛按零分处理，并且提请赛项执委会进行处罚。

（4）竞赛任务书、竞赛工具、竞赛器材及竞赛材料等不得带出竞赛场地，一经发现，竞赛提交结果作废，比赛按零分处理，并且提请赛项执委会进行处罚。

（5）正式比赛前，参赛选手需对竞赛平台中的设备工具模块进行清点确认，正式比赛开始后，参赛选手如测定竞赛技术平台中的设备工具模块有故障可提出更换，但该工具/模块经现场裁判与技术支持人员测定完好，确属参赛选手误判， 不予任何延时。

（6）竞赛过程中，参赛选手要遵守安全操作规程，确保人身及设备安全，并接受裁判员的监督和警示。竞赛过程中由于参赛选手不规范操作造成的设备模块损 坏，裁判员与裁判长商定后，根据赛项规程给予酌情扣分。

（7）在竞赛过程中，参赛选手如有舞弊、不服从裁判判决、扰乱赛场秩序等行为，裁判长按照赛项规程扣减相应分数。情节严重的取消竞赛资格，竞赛成绩记 为零分。

**安全注意：**

* 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，比赛前检查工具是否配套齐全，比赛过程中注意工具使用规范。
* 参赛选手应通过分工或合作的方式，在赛项规定的时间内，每模块不间断地完成所有任务。
* 参赛选手须在项目分配时间内，作业过程中要求做到“眼看、手指、口呼”。
* 安全注意事项：接线或调整接线时，严禁带电操作，操作前确认继电器柜断路器处于断开状态。
* 安全注意事项：管路连接过程中，管路内无充风。
* 安全注意事项：选手应始终遵守安全操作规程和竞赛规则，比赛全程必须注意安全防护，穿戴劳保用品。
* 参赛选手必须在通电测试前必须完成短路测试，向裁判员提出申请，由裁判进行安全确认后方可上电调试。
* 如对设备状态有异议，可向现场裁判提出技术支持；

## 一、模块2任务分解

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **模块序号** | 模块2 | | **对应赛项编号** | GZ028 | |
| **模块名称** | 受电弓的安装与调试 | | **子任务数量** | 5 | |
| **竞赛时间** | 总时间100分钟，其中准备5分钟、实施85分钟、评价10分钟 | | | | |
| **任务描述** | 按照工艺标准对受电弓及其控制系统进行装配、检查、调试及故障处理，使受电弓及其控制设备达到正常使用要求 | | | | |
| **职业要素** | ☑基本专业素养 ☑专业实践技能 ☑协调协作能力 □持续发展能力 | | | | |
| **具体任务要求** | **子任务序号** | **任务要求** | **操作过程** | **考核点** | **评价标准** |
| 子任务2-1 | 受电弓的机械部件外观检查与维护 | 1.受电弓部件外观检查，若碳滑板出现损伤，必须更换  2.受电弓及部件的紧固件检查与维修  3. 具体操作记录见“子任务2-1受电弓的机械部件外观检查与维护记录单” | 底架、下臂杆、上框架、平衡杆、拉杆、弓头组成、绝缘子、气囊、阻尼器、气阀箱、碳滑板、弓角、导流线、钢丝绳、降弓位置指示器等受电弓机械部件外观检查 | 1.注意安全防护，需全程穿戴劳保用品。  2.外观检测发现破损、裂纹、污渍、缺失或异物类故障，任务书未明确需要修复的情况下，均只记录故障信息，无需故障修复  3.外观检查发现紧固件松动类故障需对松动紧固件进行紧固，并对照扭力表进行扭力校验。  4.测量碳滑板中间及两侧的厚度（工作区），并计算平均值，碳滑板厚度应在17±2mm，碳滑板厚度是指碳滑板接触面到铝托架上平面距离。  5.测量四个弓角和碳滑板之间的间隙宽度并记录相应的测量结果，标准为0.5mm-2.5mm  6.测量降弓位置传感器与感应金属板间距离，要求在4mm-8mm |
| 子任务2-2 | 受电弓气路及阀件安装 | 1.受电弓电磁阀选型与安装  2.受电弓气路板设计与安装  3. 具体要求及操作记录见“子任务2-2受电弓气路及阀件安装记录单” | 电磁阀规格选型、受电弓气路逻辑分析与连接 | 1.根据“子任务2-2受电弓气路及阀件安装记录单”中的场景要求选择对应规格的电磁阀，并根据电磁阀选型进行气路及电气连接。  2.受电弓气路连接需确保气路板气密性良好，气路走线横平竖直，气路长度适中，美观。能正常升降弓且不影响受电弓动作参数整定 |
| 子任务2-3 | 受电弓动作参数调节与整定 | 1.受电弓升弓时间调节与整定  2.受电弓降弓时间调节与整定  3.受电弓静态接触压力调节与测试  4. 具体操作见“子任务2-3受电弓动作参数调节与整定记录单” | 升弓单向节流阀调节；  降弓单向节流阀调节；  精密调压阀调节 | 1.记录测试受电弓初始升弓时间（从弓头动作开始使用秒表记时，直到受电弓接触到接触网计时结束）  2.通过反复调节，直到升弓时间6-8秒为止  3.测试记录受电弓初始降弓时间（从弓头动作开始使用秒表记时，直到受电弓到达降落位置为止，计时结束）  4.通过反复调节，直到降弓时间5-7秒为止  5.匀速向下垂直拉动拉力计，观察并记录两次拉力值；第一次：碳滑板刚脱离接触网；第二次：中间位置；（立柱上有标识）  6.两次拉力值都应在120±10N范围内，否则进行调整 |
| 子任务2-4 | 受电弓控制回路接线实施 | 1.Ⅱ端继电器柜受电弓控制回路设计与接线  2. Ⅱ端继电器柜受电弓指示灯控制回路设计与接线  3. 接线完成后需要进行短路测试，具体操作流程见“子任务2-4-1受电弓控制回路接线实施记录单”  4.模块二所有竞赛任务完成后，选手离场等候，待裁判进行结果评判时重新入场进行功能验证操作。具体验证流程见“附件1：受电弓控制回路接线实施功能验证操作流程” | 受电弓控制回路设计与接线 | 1. 接线固定螺丝及电气原件安装螺丝均紧固到位  2.不允许存在悬空线头  3. 导线不得存在交叉现象，不允许导线横跨元器件或端子排  4. 一根导线的两个接点中间不能有额外并线接头  5. 继电器每个触点最多允许连接2根导线  6. 端子排每个接线位只允许连接1根导线  7. 电路布线整体美观，端子排接线预留长度适中美观  8. 接线过程需带绝缘手套作业  9. 受电弓控制回路接线实施过程中，选手不允许动Ⅱ端继电器柜内原有线缆 |
| 子任务2-5 | 受电弓电气功能测试与故障处理 | 1.双端司机室互锁控制回路测试与故障排查  2.受电弓无法升弓控制回路测试与故障排查  3.受电弓升弓无法保持控制回路测试与故障排查  4.受电弓无法降弓控制回路测试与故障排查  5.升降弓反馈回路测试与故障排查  6. 具体操作见“子任务2-5受电弓电气功能测试与故障处理作业记录单” | 受电弓及相关控制回路故障检测及问题排查处理 | 1.检测能否根据电气原理图进行测试与故障排查  2.故障排查接线是否有错接、漏接、多接、虚接等问题  3.冷压端子未压实牢固、接线有无松动等 |
| **注意事项** | 1.参赛队员应自觉遵守赛场纪律，服从裁判、听从指挥、文明竞赛  2.选手应保持工作环境整洁及设备摆放整齐，符合企业生产“5S”（即整理、整顿、清扫、清洁和素养）原则 | | | | |

## 二、子任务具体描述

### 1.子任务2-1受电弓的机械部件外观检查与维护记录单

|  |  |
| --- | --- |
| 工位号： | 场次号\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ |
| 填写说明：  1.检查结果为测量值时，需填写准确的数值；  2.检查结果为非测量值时，若无缺陷情况，在“正常”栏中填写“√”；若有缺陷，选在“异常”栏中填写“√”；  3.测量时注意测量精度及测量工具选择  4.导流线松股、断股；部件磕碰、裂纹；橡胶件开裂、老化、断层、鼓包等故障均用“****”表示**伤痕类故障。该类故障若无明确要求，无需进行故障恢复。**  5.部件缺失等故障均用“****”表示**缺失类故障，该类故障若无明确要求，无需进行故障恢复。**  6.紧固件防松线错位故障均为实物故障。该类故障均需要对紧固件松动故障进行修复。  7.**所有测量数据和扭力值均须经过程裁判确认。** | |

| 序号 | 检修点 | 检修项目 | 是否正常 | 检验结果  （含与检修项目一致的故障描述） |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 碳滑板 | 外观良好、无裂纹  **\*存在问题必须更换** | 正常🞎 异常🞎 | / |
| 测量靠近气囊侧的碳滑板中间及两侧（工作区）的厚度并计算平均值  站在弓头一端面向气囊左手侧为左侧，右手侧为右侧  **\*测量记录精确到0.02mm** | 正常🞎 异常🞎 | 该碳滑板测量值：  中间 mm  左侧 mm  右侧 mm |
| 测量远离气囊侧的碳滑板中间及两侧（工作区）的厚度并计算平均值  站在弓头一端面向气囊左手侧为左侧，右手侧为右侧  **\*测量记录精确到0.02mm** | 正常🞎 异常🞎 | 该碳滑板测量值：  中间 mm  左侧 mm  右侧 mm |
| 测量四处弓角和碳滑板之间的间隙宽度并记录相应的测量结果。  站在弓头一端面向气囊，靠近气囊侧碳滑板左侧为间隙1，右侧为间隙2；远离气囊侧碳滑板左侧为间隙3，右侧为间隙4  若间隙存在宽度不一，则分别测量最宽与最窄两点。**\*测量记录精确到0.05mm** | 正常🞎 异常🞎 | 标准为 mm至 mm  间隙1测量值： mm、 mm  间隙2测量值： mm、 mm  间隙3测量值： mm、 mm  间隙4测量值： mm、 mm |
| 各紧固件紧固 | 正常□ 异常□ | 若紧固件松动或更换，则需要扭力验证  型号 ，扭力值为 N•m |
| 2 | 弓头组成 | 外观良好，无磕碰划伤，裂纹或缺失 | 正常□ 异常□ |  |
| 表面无污渍，表面无异物 | 正常□ 异常□ |  |
| 碳滑板碳层和铝托板之间无间隙 | 正常□ 异常□ |  |
| 用手摇动碳滑板，碳条应与铝托板连接牢靠 | 正常□ 异常□ |  |
| 各紧固件是否松动 | 正常□ 异常□ | 若紧固件松动，则需要扭力验证  型号 ，扭力值为 N•m |
| 3 | 导流线 | 检查所有导流线，要求不能拉紧或与其它部件接触，不能出现松股、断股不超过1/10。 | 正常□ 异常□ |  |
| 4 | 气囊 | 橡胶表面无老化，无破损、裂纹或缺失 | 正常□ 异常□ |  |
| 表面无污渍、异物 | 正常□ 异常□ |  |
| 气囊安装底座各紧固件是否松动 | 正常□ 异常□ | 若紧固件松动，则需要扭力验证  型号 ，扭力值为 N•m |
| 5 | 钢丝绳 | 外观状态良好，无断股，钢丝绳两端端部接头压接良好，端头可以清晰看到钢丝绳 | 正常□ 异常□ |  |
| 表面无污渍，异物 | 正常□ 异常□ |  |
| 各紧固件是否松动 | 正常□ 异常□ | 若紧固件松动，则需要扭力验证  型号 ，扭力值为 N•m |
| 6 | 阻尼器 | 外观完好，无漏油现象 | 正常□ 异常□ |  |
| 元件无老化 | 正常□ 异常□ |  |
| 各紧固件是否松动 | 正常□ 异常□ | 若紧固件松动，则需要扭力验证  型号 ，扭力值为 N•m |
| 7 | 底架 | 外观良好，无磕碰划伤、裂纹或缺失 | 正常□ 异常□ |  |
| 表面无污渍，异物 | 正常□ 异常□ |  |
| 各紧固件是否松动 | 正常□ 异常□ | 若紧固件松动，则需要扭力验证  型号 ，扭力值为 N•m |
| 8 | 下臂杆 | 外观良好，无磕碰划伤、裂纹或缺失 | 正常□ 异常□ |  |
| 表面无污渍，异物 | 正常□ 异常□ |  |
| 各紧固件是否松动 | 正常□ 异常□ | 若紧固件松动，则需要扭力验证  型号 ，扭力值为 N•m |
| 9 | 上框架 | 外观良好，无磕碰划伤、裂纹或缺失 | 正常□ 异常□ |  |
| 表面无污渍，异物 | 正常□ 异常□ |  |
| 各紧固件是否松动 | 正常□ 异常□ | 若紧固件松动，则需要扭力验证  型号 ，扭力值为 N•m |
| 10 | 拉杆 | 外观良好，无磕碰划伤、裂纹或缺失 | 正常□ 异常□ |  |
| 表面无污渍，异物 | 正常□ 异常□ |  |
| 各紧固件是否松动 | 正常□ 异常□ | 若紧固件松动，则需要扭力验证  型号 ，扭力值为 N•m |
| 11 | 平衡杆 | 外观良好，无磕碰划伤、裂纹或缺失 | 正常□ 异常□ |  |
| 表面无污渍，异物 | 正常□ 异常□ |  |
| 各紧固件是否松动 | 正常□ 异常□ | 若紧固件松动，则需要扭力验证  型号 ，扭力值为 N•m |
| 12 | 气阀箱 | 气阀箱外观良好、安装牢固 | 正常□ 异常□ |  |
| 气路软管无破损、无脆裂、无鼓包、断层、灼伤现象 | 正常□ 异常□ |  |
| 各紧固件是否松动 | 正常□ 异常□ | 若紧固件松动，则需要扭力验证  型号 ，扭力值为 N•m |
| 13 | 降弓位置指示器 | 测量降弓位置传感器与感应金属板间距离，若数值超过标准距离需要调整，并记录（此位置无扭矩要求） | 正常□ 异常□ | 初始距离为 mm  调整后距离为 mm |
| 表面无污渍、异物 | 正常□ 异常□ |  |
| 14 | 绝缘子 | 外观良好，无磕碰划伤、裂纹或缺失 | 正常□ 异常□ |  |
| 表面无污渍，异物 | 正常□ 异常□ |  |
| 各紧固件是否松动 | 正常□ 异常□ | 若紧固件松动，则需要扭力验证  型号 ，扭力值为 N•m |
| 受电弓的外观检查及维护记录补充说明（必要时填写）： | | | | |
| 发现故障情况时，在“检验结果”填写缺陷类型；松动类需扭力验证，同时涂打防松线。 | | | | |

### 2.子任务2-2受电弓气路及阀件安装记录单

|  |  |
| --- | --- |
| 工位号： | 场次号\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ |
| 填写说明：  1.安全注意事项：接线或调整接线时，严禁带电操作,操作前确认配电箱内电源断路器处于断开状态！  2.通电前必须上报裁判，裁判允许后方可上电。  3.由接线错误，导致设备短路视为失格，后续项点均不得分。  4.气管连接过程中，需保障管路内无充风。  5.根据实际情况，在“正常”栏中填写“√”；或在“异常”栏中填写“√”； | |

| 序号 | 检修点 | 考核项目 | 检验结果  （含与检修点一致的故障描述） |
| --- | --- | --- | --- |
| 1 | 受电弓电磁阀选型与安装 | 场景描述：受电弓升弓气路板配套双电控电磁阀，当前双电控电磁阀发生故障，且无备品备件，库房只有单电控电磁阀的情况下，进行电路改造及气路连接，实现受电弓控制。 | 电磁阀型号/名称：  手动控制受电弓工况：正常□ 异常□ |
| 3 | 请根据电路原理图逻辑关系及预埋线路进行电路改造，实现受电弓控制。 | **示例：**   |  |  |  | | --- | --- | --- | |  | 继电器柜侧 | 电磁阀侧 | | 线缆1 | **X2:07** | **电磁阀线圈+** |   **接线记录：**   |  |  |  | | --- | --- | --- | |  | 继电器柜侧 | 电磁阀侧 | | 线缆1 |  |  | | 线缆2 |  |  | | 线缆3 |  |  | | 其他接线说明： | | | |  | |

### 3.子任务2-3受电弓动作参数调节与整定记录单

|  |  |
| --- | --- |
| 工位号： | 场次号\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ |
| 填写说明：  1. 测试与调节结果根据表格内的要求填写；  2. 结果描述根据操作过程填写。 | |

| 序号 | 检修项目 | 是否正常 | | 检验结果  （含与检修点一致的故障描述） |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 受电弓升弓时间调节与整定 | 1. 观察压力表，确认压力到规定范围内并将读数报给裁判，通过气路板及电磁阀手动开关，控制受电弓升起。 2. 测试记录受电弓初始升弓时间，升弓时间从受电弓弓头动作开始用秒表计时，直到受电弓接触到接触网计时结束； 3. 如果时间不合格，调节气阀箱内的节流阀，直到时间合格，并记录最终数值。 | | 初始升弓时间： |
| 调节后的升弓时间： |
| 结果描述：合格 □； 不合格 □ |
| 2 | 受电弓降弓时间调节与整定 | 1. 通过手动开关，控制受电弓下降。 2. 测试记录受电弓初始降弓时间，降弓时间从受电弓弓头动作开始用秒表计时，到达降弓位置计时结束； 3. 如果时间不合格，调节气阀箱内的节流阀，直到时间合格，并记录最终数值。 | | 初始降弓时间： |
| 调节后的降弓时间： |
| 结果描述：合格 □； 不合格 □ |
| 3 | 受电弓静态接触压力调节与测试 | 1. 观察压力表，确认压力到规定范围内并将读数报给裁判。 2. 风压在0.6-0.7Mpa时，升弓电磁阀在升弓位，升起受电弓。 3. 将拉力计挂在弓头横杆中间位置。 4. 匀速下垂直拉动拉力计，观察并记录两次拉力值。 5. 两次拉力值应在规定范围内，否则进行调整。 6. 调整完成后，测量并记录最终压力值。 | 第一位置测量  （刚离开接触网位置） | 初次拉力值： |
| 标准压力值： |
| 调整后压力值： |
| 结果描述：合格 □； 不合格 □ |
| 第二位置测量  （支撑柱中间位置） | 初次拉力值： |
| 标准压力值： |
| 调整后压力值： |
| 结果描述：合格 □； 不合格 □ |

### 4.子任务2-4-1受电弓控制回路接线实施记录单

|  |  |
| --- | --- |
| 工位号： | 场次号\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ |
| 填写说明：  1.安全注意事项：接线或调整接线时，严禁带电操作,操作前确认配电箱内电源断路器处于断开状态！  2.选手需按照《受电弓控制电路接线表》完成控制电路的安装布线。  3．一根导线的两个接点中间不能有额外连接接头。  4.导线不得存在交叉现象，不允许导线横跨元器件或端子排。  5.线号管采用热缩管，线号提前打印好，选手自行选用。  **6.选手采用接线专用线缆的线材进行接线，继电器柜内原有的电线，严禁选手拆卸和调整。**  7.通电前必须完成短路测试，并且上报裁判，裁判允许后方可上电。  8.因接线错误，导致设备短路、或无法正常启动视为失格，后续项点均不得分。  **9.模块二所有竞赛任务完成后，选手离场等候，待裁判进行结果评判时重新入场进行功能验证操作。**  10.所有接线操作在Ⅱ端电气柜操作。 | |

| 序号 | 检修点 | 检修项目 | 检测结果 |
| --- | --- | --- | --- |
| 1 | 安装布线完成后短路检测 | 1. 测试前确实所有设备断电 | --- |
| 1. 上电前进行短路测试，确认初始状态   调试台与继电器柜连接完整  钥匙旋钮状态：关  继电器柜内所有断路器断开  所有旋钮打向左侧 | 正常□ 异常□ |
| 1. 设备电源不上电，闭合双端继电器柜断路器   BACB（21-F01）  TAS（31-F01）  PANCB1（41-F01）  PANCB2（41-F02）  ALMLCB（42-F01）  TDCB （51-F01)测试短路 |
| 1. 钥匙旋钮状态：开 |
| 1. 当前状态下测试短路   万用表电阻挡测试110V开关电源±极输出端电阻（测量时，依次按下Ⅱ端继电器柜内按钮：“列车上电”、“列车断电”；Ⅱ端调试台按钮：“升弓”、“降弓”、“开左门”、“关左门”、“开右门”、“关右门”。）  万用表电阻挡测试110V转24V DCDC模块±极输出端电阻（测量时，依次按下Ⅱ端继电器柜内按钮：“列车上电”、“列车断电”；Ⅱ端调试台按钮：“升弓”、“降弓”、“开左门”、“关左门”、“开右门”、“关右门”。） |
| 1. 所有旋钮打向右侧 |
| 1. 当前状态下测试短路   万用表电阻挡测试110V开关电源±极输出端电阻（测量时，依次按下Ⅱ端继电器柜内按钮：“列车上电”、“列车断电”；Ⅱ端调试台按钮：“升弓”、“降弓”、“开左门”、“关左门”、“开右门”、“关右门”。）  万用表电阻挡测试110V转24V DCDC模块±极输出端电阻（测量时，依次按下Ⅱ端继电器柜内按钮：“列车上电”、“列车断电”；Ⅱ端调试台按钮：“升弓”、“降弓”、“开左门”、“关左门”、“开右门”、“关右门”。） |

### 5.子任务2-5受电弓电气功能测试与故障处理作业记录单

|  |  |
| --- | --- |
| 工位号： | 场次号\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ |
| 填写说明：  1. 根据赛场提供的控制电路原理图、端子排接线图进行电气功能测试并填写该表；所有电气测试功能故障在I端电气柜操作。  2. 测试与调节结果根据表格内的要求填写，涉及状态选择的，直接在被选择项后方做标记，标记框填写为☑  3. 试验结果描述根据实际数据或现象填写。  4. 选手须按照子任务2-5记录工单的顺序进行故障排查处理。  5. 预设电气故障包含：线缆断路、线缆漏接、线缆多接、线缆错接、线缆虚接5种故障。  6. 故障排查处理过程结果填写示例   |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | 问题定位 | 线号 | 问题描述 | 是否处理 | | X1:01 至 X2:01 | 断线 | 是 | | X1:01 至 X2:01 | 漏接 |  | | X1:01 至 X2:01 | 多接 |  | | X1:01 至 X2:01 | X2:01点位存在虚接 |  | | X1:01 至 X2:01 | X2:01错接到X2:10 |  | | |

| 序号 | 检修点 | 测试项 | 测试与调节结果 |
| --- | --- | --- | --- |
| 1 | 还原至初始状态 | **设备电源上电** | **/** |
| 调试台与继电器柜连接完整 |
| 所有继电器柜内断路器断开 |
| 钥匙旋钮状态：关 |
| 所有旋钮打向左侧 |
| 2 | 列车上电测试 | 1.根据原理图通过操作列车上电相关断路器、按钮及旋钮进行列车上电控制回路测试；  2.利用万用表进行故障排查； | 正常🞎 异常🞎 （如异常，须填写下表） |
| 故障1排查处理描述：  ­­­­­­­­­­­­­­­­­­­­­­­\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  故障1排查处理结果：   |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | 问题定位 | 线号 | 问题描述 | 是否处理 | |  |  |  | |  |  |  |   故障2排查处理描述：  ­­­­­­­­­­­­­­­­­­­­­­­\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  故障2排查处理结果：   |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | 问题定位 | 线号 | 问题描述 | 是否处理 | |  |  |  | |  |  |  |   故障3排查处理描述：  ­­­­­­­­­­­­­­­­­­­­­­­\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  故障3排查处理结果：   |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | 问题定位 | 线号 | 问题描述 | 是否处理 | |  |  |  | |  |  |  | |
| 3 | 司机室占用测试 | 1.根据原理图通过操作列车司机室占用相关断路器、按钮及旋钮进行司机室占用控制回路测试；  2.利用万用表进行故障排查； | 正常🞎 异常🞎 （如异常，须填写下表） |
| 故障1排查处理描述：  ­­­­­­­­­­­­­­­­­­­­­­­\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  故障1排查处理结果：   |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | 问题定位 | 线号 | 问题描述 | 是否处理 | |  |  |  | |  |  |  |   故障2排查处理描述：  ­­­­­­­­­­­­­­­­­­­­­­­\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  故障2排查处理结果：   |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | 问题定位 | 线号 | 问题描述 | 是否处理 | |  |  |  | |  |  |  |   故障3排查处理描述：  ­­­­­­­­­­­­­­­­­­­­­­­\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  故障3排查处理结果：   |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | 问题定位 | 线号 | 问题描述 | 是否处理 | |  |  |  | |  |  |  | |
| 4 | 受电弓控制回路功能测试 | 1.根据原理图通过操作受电弓控制相关断路器、按钮及旋钮进行受电弓控制回路测试；  2.利用万用表进行故障排查； | 正常🞎 异常🞎 （如异常，须填写下表） |
| 故障1排查处理描述：  ­­­­­­­­­­­­­­­­­­­­­­­\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  故障1排查处理结果：   |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | 问题定位 | 线号 | 问题描述 | 是否处理 | |  |  |  | |  |  |  |   故障2排查处理描述：  ­­­­­­­­­­­­­­­­­­­­­­­\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  故障2排查处理结果：   |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | 问题定位 | 线号 | 问题描述 | 是否处理 | |  |  |  | |  |  |  |   故障3排查处理描述：  ­­­­­­­­­­­­­­­­­­­­­­­\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  故障3排查处理结果：   |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | 问题定位 | 线号 | 问题描述 | 是否处理 | |  |  |  | |  |  |  | |
| 5 | 受电弓指示灯表示回路测试 | 1.根据原理图通过操作受电弓指示灯相关断路器、按钮及旋钮进行受电弓指示灯表示回路测试；  2.利用万用表进行故障排查； | 正常🞎 异常🞎 （如异常，须填写下表） |
| 故障1排查处理描述：  ­­­­­­­­­­­­­­­­­­­­­­­\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  故障1排查处理结果：   |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | 问题定位 | 线号 | 问题描述 | 是否处理 | |  |  |  | |  |  |  |   故障2排查处理描述：  ­­­­­­­­­­­­­­­­­­­­­­­\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  故障2排查处理结果：   |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | 问题定位 | 线号 | 问题描述 | 是否处理 | |  |  |  | |  |  |  |   故障3排查处理描述：  ­­­­­­­­­­­­­­­­­­­­­­­\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  故障3排查处理结果：   |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | 问题定位 | 线号 | 问题描述 | 是否处理 | |  |  |  | |  |  |  | |
| 6 | 列车断电测试 | 1.根据原理图通过操作列车断电相关断路器、按钮及旋钮进行列车断电测试；  2.利用万用表进行故障排查； | 正常🞎 异常🞎 （如异常，须填写下表） |
| 故障1排查处理描述：  ­­­­­­­­­­­­­­­­­­­­­­­\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  故障1排查处理结果：   |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | 问题定位 | 线号 | 问题描述 | 是否处理 | |  |  |  | |  |  |  |   故障2排查处理描述：  ­­­­­­­­­­­­­­­­­­­­­­­\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  故障2排查处理结果：   |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | 问题定位 | 线号 | 问题描述 | 是否处理 | |  |  |  | |  |  |  |   故障3排查处理描述：  ­­­­­­­­­­­­­­­­­­­­­­­\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  故障3排查处理结果：   |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | 问题定位 | 线号 | 问题描述 | 是否处理 | |  |  |  | |  |  |  | |

### 附件1: 受电弓控制回路接线实施功能验证操作流程

| 序号 | 检修点 | 选手操作流程 | 标准现象（选手操作） |
| --- | --- | --- | --- |
| 1 | 初始状态设置 | **断开Ⅰ端、Ⅱ端继电器柜之间的重载连接器；**  Ⅱ端继电器柜柜内所有断路器断开  Ⅱ端调试台钥匙打向左侧；Ⅱ端继电器柜柜内所有旋钮打向左侧；  Ⅱ端继电器柜设备上电 | |
| 2 | 列车上电  功能测试 | 闭合Ⅱ端继电器断路器BACB  按下Ⅱ端调试台“列车上电”按钮2秒后松手 | 测量X3:03与X1:10之间电压为**DC 110V** |
| 3 | 司机室占用功能测试 | 闭合Ⅱ端继电器断路器TAS  闭合Ⅱ端继电器断路器“ALMLCB“  旋转Ⅱ端调试台“司机室钥匙”至右侧，3秒 | 测量X3:05与X1:10之间电压为**DC 110V**  Ⅱ端降弓灯点亮 |
| 4 | 受电弓本弓隔离功能测试 | 闭合Ⅱ端继电器断路器“PANCB1“、”PANCB2” Ⅱ端继电器柜“本弓隔离”打至强制  Ⅱ端继电器柜“本弓隔离”打至正常 | 继电器**42-K04**吸合；  继电器**42-K04失电不吸合**； |
| 5 | 受电弓升弓选择功能测试 | Ⅱ端继电器柜“升弓选择”旋至升1弓;  按住Ⅱ端调试台“升弓”按钮不松手. | 测量X3:19与X1:10之间电压为**DC 110V** |
| 松开Ⅱ端调试台“升弓”按钮  Ⅱ端继电器柜“升弓选择”旋至升2弓  按住Ⅱ端调试台“升弓”按钮不松手 | Ⅱ端升弓灯点亮 |
| 松开Ⅱ端调试台“升弓”按钮  Ⅱ端继电器柜“升弓选择”旋至升全弓  按住Ⅱ端调试台“升弓”按钮不松手 | 测量X3:19与X1:10之间电压为**DC 110V** |
| 6 | 受电弓升弓功能测试 | Ⅱ端继电器柜“升弓选择”旋至升2弓  按住Ⅱ端调试台“升弓”按钮不松手  松开Ⅱ端调试台“升弓”按钮 | Ⅱ端升弓灯点亮 |
| 7 | 受电弓降弓功能测试 | 按住Ⅱ端调试台“降弓”按钮不松手  松开Ⅱ端调试台“降弓”按钮 | Ⅱ端降弓灯点亮 |
| 8 | 受电弓指示灯功能测试 | Ⅱ端继电器柜“升弓选择”旋至升2弓  按住Ⅱ端调试台“升弓”按钮2秒后松手 | **升弓** 指示灯点亮，指示灯 **绿色** |
| 9 | 列车断电功能测试 | 旋转Ⅱ端调试台“司机室钥匙”至右侧，3秒后  按住Ⅱ端继电器柜“列车断电”不松手 | 指示灯**熄灭** |

## 附件2：力矩表

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 拧紧位置 | 型号/规格 | 拧紧转矩( N•m) | 备注 |
| 1 | 底架 | M8  M10  M16 | 20 N•m  40 N•m  100.5 N•m |  |
| 2 | 下臂杆 | M12  M20 | 50 N•m  120 N•m |  |
| 3 | 上框架 | M20 | 120 N•m |  |
| 4 | 拉杆 | M16  M20 | 100.5 N•m  120 N•m |  |
| 5 | 升弓装置 | M8  M10  G1/2" | 20 N•m  40 N•m  20 N•m |  |
| 6 | 平衡杆 | M10 | 40 N•m |  |
| 7 | 弓头 | M8 | 20 N•m |  |
| 8 | 阻尼器 | M10  M12 | 40 N•m  50 N•m |  |
| 9 | 气路组装 | M8  R1/4"  G1/4" | 20 N•m  10 N•m  20 N•m |  |
| 10 | 电流连接组装 | M8  M10 | 20 N•m  40 N•m |  |
| 12 | 绝缘子组装 | M16  M20 | 100.5 N•m  120 N•m |  |