



2025

金砖国家职业技能大赛（金砖国家未来技能和技术挑战赛）

铁路信号设备维护技能 赛项

BRICS-FS-24

线下国际总决赛样题

2025 年 05 月



目录

1 参赛形式 2

2 竞赛内容 2

3 项目模块和时间要求..... 2

 3.1 项目模块和时间要求 2

 3.2 背景介绍 4

 3.3 铁路信号设备维护技能考核平台..... 4

 3.3.1 铁路信号专业理论知识考核 4

 3.3.2 轨道交通联锁软件操作平台操作流程..... 5

 3.3.3 铁路信号设备检修软件考核平台操作流程 5

 3.3.4 铁路信号设备故障排查处理考核平台操作流程 5

 3.4 任务内容 5

 模块 A 铁路信号专业理论知识考核 5

 模块 B 轨道交通联锁软件操作考核..... 6

 模块 C 铁路信号设备检修软件考核..... 8

 模块 D 铁路信号设备故障排查处理考核..... 12

4 评分标准 21

1 参赛形式

团队参赛（2 人）

2 竞赛内容

竞赛内容由四个模块组成，依次按顺序完成。主办方向参赛者提供任务说明、电路图、设备布局、设备操作说明，以及为保障每个任务模块的独立性与公平性所需数据源或其他技术基础条件。比赛由以下任务模块组成：

模块 A 铁路信号专业理论知识考核；

模块 B 轨道交通联锁软件操作考核；

模块 C 铁路信号设备检修软件考核；

模块 D 铁路信号设备故障排查处理考核；

只有在竞赛现场无法完工且经首席专家批准的情况下，才能更改竞赛任务和评分标准。

如果参赛选手不遵守职业健康安全环境要求，或使自己和其他选手面临危险，可能会被取消比赛资格。

参赛者完成模块后，将对结果进行评分。

3 项目模块和时间要求

3.1 项目模块和时间要求

铁路信号设备维护技能赛项共 4 个模块，要求选手在 3 小时 30 分钟内完成。具体项目模块名称和时间要求参照表 1。

2025 金砖国家职业技能大赛（金砖国家未来技能和技术挑战赛）

表 1 项目模块和时间要求清单

序号	模块名称	竞赛内容完成时间
1	模块 A：铁路信号专业理论知识考核	40 min
2	模块 B：轨道交通联锁软件操作考核	80 min
3	模块 C：铁路信号设备检修软件考核	
4	模块 D：铁路信号设备故障排查处理考核	90 min

竞赛日程安排见表 2。

表 2 竞赛日程安排

日期	时间安排	内容描述	
11.3	09:00-10:30	欢迎专家、参赛选手仪式，裁判员会议；竞赛规则及评分标准介绍；竞赛现场熟悉；选手抽签	
	10:30-11:30	开幕式	
	11:30-12:30	午餐	
	12:30-13:00	选手入场，准备比赛	
	13:00-13:40 (40 组)	模块 A：铁路信号专业理论知识考核	包含评分及故障恢复时间
	14:00-17:30 (1-20 组)	模块 B：联锁系统操作软件考核 模块 C：铁路信号设备检修软件考核 模块 D：铁路信号设备故障排查处理考核	
11.4	08:00-11:30 (21-40 组)	模块 B：联锁系统操作考核 模块 C：铁路信号设备检修软件考核 模块 D：铁路信号设备故障排查处理考核	包含评分及故障恢复时间
	12:00-14:00	解密及成绩汇总	

	14:30-15:30	成绩公示
	15:30-16:30	闭幕式

3.2 背景介绍

为加强铁路行业高技能人才队伍建设,加强职业教育与职业培训基础能力建设,促进职业教育和职业培训现代化。在人才培养中按照金砖国家市场经济的发展规律和铁路行业的发展要求,改革内部管理体制,提高资源利用效率和工作运行水平,调整专业结构,优化人才培养模式,提高其为社会、经济的服务能力和水平,确立可持续发展战略,走特色发展之路,增加市场竞争力和持续创新的能力。

赛项将铁路信号行业人才需求、产业新兴技术融入比赛内容,促进职业院校教学改革和校企合作,引导铁路信号类专业的人才培养模式创新,提高人才培养质量,推动职业教育与社会实际需求融合。

进一步提升学生专业能力和职业素养,学员需在铁路信号专业理论知识考核平台完成作业作答、轨道交通计算机联锁操作平台完成进路排列、道岔封锁、引导总锁等操作;使用铁路信号设备虚拟场景考核平台完成信号设备检修操作及故障排查;使用铁路信号设备综合实训平台完成铁路信号设备故障处理。

请在规定的时间内完成模块 A、B、C、D 内的工作内容,总计时间 3 小时 30 分钟。

3.3 铁路信号设备维护技能考核平台

3.3.1 铁路信号专业理论知识考核

账号登录→考核平台试卷下发→试卷作答→提交试卷

3.3.2 轨道交通联锁软件操作平台操作流程

账号登录→铁路信号设备考核管理平台下发试卷→完成试卷→提交试卷。

3.3.3 铁路信号设备检修软件考核平台操作流程

账号登录→铁路信号设备考核管理平台下发试卷→完成故障排查及检修作业单→提交试卷。

3.3.4 铁路信号设备故障排查处理考核平台操作流程

故障处理：设备送电→查看设备状态→判断故障类型→查看电路图→进行电气特性测试→故障处理→结果验证

转辙机设备安装：转辙机设备配件安装→设备配线→设备安装→电路导通→设备送电→结果验证

3.4 任务内容

模块 A 铁路信号专业理论知识考核

铁路信号专业理论知识考核模块的系统解答，该模块依托信号专业理论知识，涵盖信号基础理论、施工工艺及核心设备原理等；

填空题

在股道有中间道岔的情况下，接车进路的最末一个道岔区段是指 中间道岔区段。
ZYJ7 型电液转辙机开关滚轮在动接点凸轮上时，常开接点应 可靠接通。
当道岔被挤时，SH6 型转换锁闭器应能可靠断开 表示接点。
ZYJ7 型电液转辙机油路系统内无空气，转换时应保证有足够的 工作压力，转换速度应能做到主、副机协调同步。
S700K 型电动转辙机属于 滚珠丝杠 传递的三相交流电动转辙机。

选择题

直向通过速度大于 160km/h 的道岔转换设备，尖轨密贴段，有（ A ）mm 及以上水平间隙时不得接通道岔表示。
(A) 5 (B) 6 (C) 4 (D) 2
道岔第一连接杆处，尖轨与基本轨间有（ B ）mm 及以上间隙时，道岔不得锁闭。
(A) 5 (B) 4 (C) 4.5 (D) 8
四线制道岔（三相交流除外）表示电路中二极管的技术指标是（ A ）。
(A) 反向电压不小于 500V，正向电流不小于 300mA
(B) 反向电压不大于 500V，正向电流不大于 300mA
(C) 反向电压不小于 1000V，正向电流不小于 300mA
(D) 反向电压不大于 1000V，正向电流不大于 300mA

判断题

ZPW-2000A 发送器、接收器的电源为交流，电压值为 $24V \pm 0.5V$ 。（ × ）
在 ZPW-2000A 轨道电路任一处用标准分路电阻分路轨面，通过分路电阻的电流为机车信号短路电流。（ × ）
电气绝缘节-机械绝缘节间轨道电路的传输长度与电气绝缘节-电气绝缘节间轨道电路的传输长度不相同。（ × ）
防止重复开放信号试验：只需开放信号后，切断一次进路内道岔表示，信号不得自行重复开放。（ × ）
一送多受轨道电路，同一道岔区段最多不应超过 3 个接收端。（ × ）

简答题

正常解锁的三点检查都有哪些？
答：正常解锁的三点检查是顺序占用并出清本区段的前一个区段；占用并出清本区段；占用本区段的后一个区段。
ZPW-2000A 低频频率有多少种？频率各是多少？
答：18 种：10.3 Hz、11.4 Hz、12.5 Hz、13.6 Hz、14.7 Hz、15.8 Hz、16.9 Hz、18 Hz、19.1 Hz、20.2 Hz、21.3 Hz、22.4 Hz、23.5 Hz、24.6 Hz、25.7 Hz、26.8 Hz、27.9 Hz、29 Hz。
电气化区段轨道电路设置扼流变压器的目的是什么？
答：（1）能使牵引电流顺利通过绝缘节；
（2）为了保证信号电流不会流入相邻轨道电路；
（3）对轨道电路参数进行调整。|

图 1 铁路信号专业理论知识考核平台

模块 B 轨道交通联锁软件操作考核

参赛选手应按照考试题目要求在轨道交通计算机联锁操作考核平台（图 2）完成计算机联锁操作考核，任务包括以下内容：

进路排列、进路解锁、改方操作、引导总锁、按钮封锁、道岔操作、分路不良设置等操作考核。

2025 金砖国家职业技能大赛（金砖国家未来技能和技术挑战赛）

任务说明：本模块由组委会统一提供轨道交通计算机联锁操作考核平台上的完成联锁操作考核。

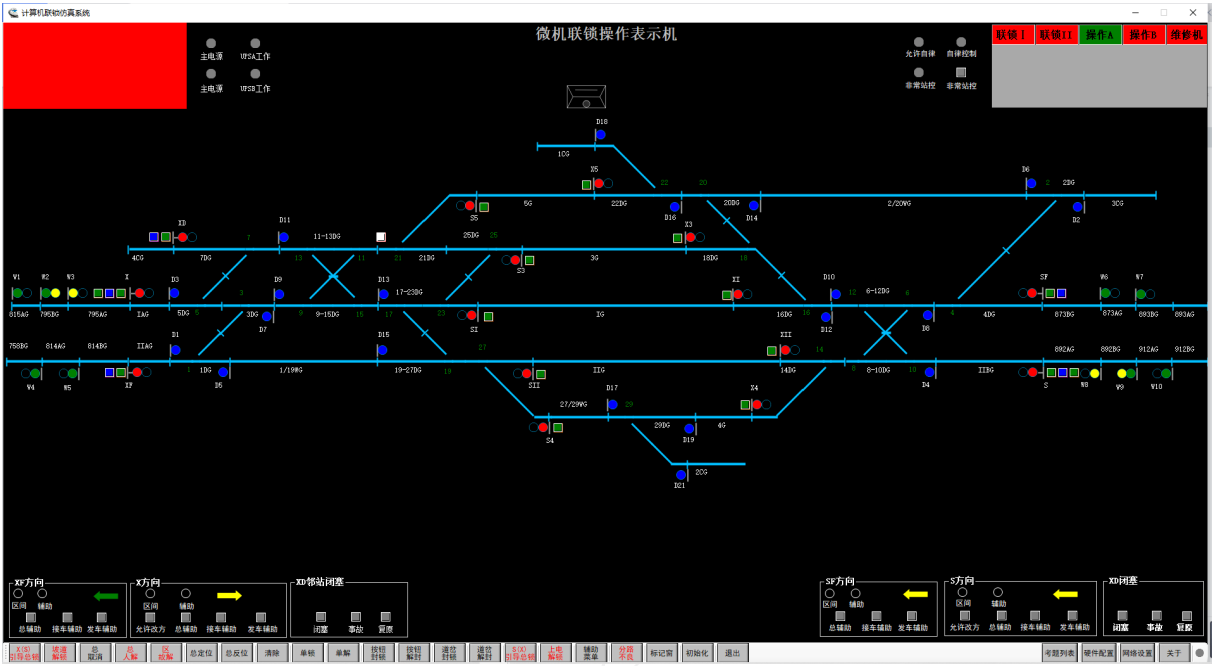


图 2 轨道交通计算机联锁操作考核平台

表 3 联锁软件操作考核题目

联锁软件操作考核		
序号	题目类型	样题
1	建立正向发车进路类	排列 IG 向上行咽喉正向发车进路
2	建立反向发车进路类	排列 IG 向上行咽喉反向发车进路
3	建立反向接车进路类	排列上行咽喉反向接车至 IG 进路
4	调车进路	排列 SI-D9 的调车进路
5	重开信号	重新开放 XI-SF 信号
6	总人解	取消 SI-D7 进路
7	取消进路	取消 XI-SF 的发车进路
8	道岔封锁	3#道岔施工，联锁如何操作
9	引导总锁	锁闭 X 咽喉所有道岔
10	解除引导总锁	解除 S 引导总锁的 S 引导信号
11	引导进路	排列上行咽喉反向接车进 IG 进路
12	道岔反位操作	将 15 道岔搬动至反位
13	按钮解锁	排列 SII-X 的进路
14	辅助改方	排列 X4-S 的进路
15	分路不良	设置 IAG 分路不良

模块 C 铁路信号设备检修软件考核

参赛选手应按照任务要求在铁路信号设备虚拟场景考核平台完成铁路信号设备检修操作，任务包括以下内容：ZPW-2000A 轨道电路检修、进站信号机检修、ZDJ9 转辙机检修、TYJL-III 联锁机检修、鼎汉电源屏检修。

2025 金砖国家职业技能大赛（金砖国家未来技能和技术挑战赛）

具体要求：

- 1) 查看作业单；
- 2) 选择需要检修的部位；
- 3) 对设备状态进行记录；
- 4) 故障设备进行检修处理；
- 5) 检修状态记录；
- 6) 操作记录上传。

任务说明：本模块由组委会统一提供虚拟仿真场景，选手基于提供的仿真系统中完成信号设备检修操作。

说明：
1.如果项目为检修操作请对各部件状况判断，设备正常请在“结果判断”栏标记“√”，如果异常则标记“×”；
2.对标记“×”的项目进行检修，将检修情况记录在“维修状况”中； 3.如果项目为测量项请在“结果判断”栏填写测量值。

操作项	操作分项	结果\判断	维修状况
轨道设备检修作业单	8-10DG移频设备外观检查。	主发送器外观良好，指示灯正常 备发送器外观良好，指示灯正常 接收器外观良好，指示灯正常 衰耗器外观良好，指示灯正常	√ × √ × √ × 已检修 未检修
	8-10DG轨道参数测量。	接受器电源电压： 功 出 电 压： 载 频 值： 低 频 值： 轨 入 电 压： 主 轨 出 电 压：	Enter V Enter V Enter Hz Enter Hz Enter V Enter V /
	8-10DG发送端模拟网络盘参数测量。	设备侧电压： 防雷侧电压： 电缆侧电压：	Enter V Enter V Enter V /
	/	/	/
	/	/	/
	/	/	/

图 3 ZPW-2000 室内设备检修单

说明：
1.如果项目为检修操作请对各部件状况判断，设备正常请在“结果判断”栏标记“√”，如果异常则标记“×”；
2.对标记“×”的项目进行检修，将检修情况记录在“维修状况”中； 3.如果项目为测量项请在“结果判断”栏填写测量值。

操作项	操作分项	结果\判断	维修状况
8-10DG轨道检修作业单	检查调谐匹配单元	发送端调谐单元固定是否良好 ☒ ☒ 接收端调谐单元固定是否良好 ☒ ☒	已检修 ☒ 未检修 ☒
	检查室外轨道防雷元件	发送端防雷元件是否良好 ☒ ☒ 接收端防雷元件是否良好 ☒ ☒	已检修 ☒ 未检修 ☒
	检查钢轨引接线	发送端钢轨引接线外观是否良好 ☒ ☒ 发送端螺丝是否紧固 ☒ ☒ 接收端钢轨引接线外观是否良好 ☒ ☒ 接收端螺丝是否紧固 ☒ ☒	已检修 ☒ 未检修 ☒
	对箭头标记的塞钉进行阻抗测量	阻 抗 值： Enter Ω 阻抗是够达标 ☒ ☒	/
	检查C1补偿电容的安装是否符合要求	防护罩外观是否良好 ☒ ☒ 防护罩固定是否良好 ☒ ☒ 塞钉固定是否良好 ☒ ☒	已检修 ☒ 未检修 ☒
	C1补偿电容在线测试	测 量 值： Enter μF	
	8-10DG-FS机械绝缘良好，无严重破损	外观是否良好 ☒ ☒ 螺栓外观不松动 ☒ ☒ 道钉不碰夹板 ☒ ☒	已检修 ☒ 未检修 ☒
	该区段入口电流测试	载 频： Enter Hz 低 频： Enter Hz 电 流 值： Enter mA	/
	测试该区段接收电压	E1 E2： Enter V V1 V2： Enter V	/
	复查各部良好，加锁完整，作业工具、材料未遗漏。	箱盒锁闭 ☒ ☒ 工作台工具、材料回收 ☒ ☒	已检修 ☒ 未检修 ☒

图 4 ZPW-2000 室外设备检修单

说明：
1.如果项目为检修操作请对各部件状况判断，设备正常请在“结果判断”栏标记“√”，如果异常则标记“×”；
2.对标记“×”的项目进行检修，将检修情况记录在“维修状况”中； 3.如果项目为测量项请在“结果判断”栏填写测量值。

操作项	操作分项	结果\判断	维修状况
信号机 (S) 检修	检查机构外观及安装状况	外观完好 ☒ ☒ 固定良好 ☒ ☒ 灯片清洁，无裂纹 ☒ ☒	已检修 ☒ 未检修 ☒
	绿灯、红灯机构内部检查	螺丝紧固良好 ☒ ☒ 无异物 ☒ ☒ 灯泡完好 ☒ ☒	已检修 ☒ 未检修 ☒
	信号机点灯试验	红灯 ☒ ☒ 绿灯 ☒ ☒ 黄灯 ☒ ☒ 双黄灯 ☒ ☒ 红白灯 ☒ ☒	试验完 ☒ 未试验 ☒
	绿灯点灯单元电压测量	电 源 电 压： Enter V 二次侧电压： Enter V	/
	绿灯端电压测量	主灯丝电压： Enter V 副灯丝电压： Enter V	/
	红灯灯丝报警试验	正常切换 ☒ ☒ 联锁界面灯丝报警功能正常 ☒ ☒	已检修 ☒ 未检修 ☒
	复查各部良好，作业工具、材料未遗漏。	箱盒锁闭 ☒ ☒ 工作台工具、材料回收 ☒ ☒	/ ☒

图 5 进站信号机检修单

说明：
1.如果项目为检修操作请对各部件状况判断，设备正常请在“结果判断”栏标记“√”，如果异常则标记“×”；
2.对标记“×”的项目进行检修，将检修情况记录在“维修状况”中； 3.如果项目为测量项请在“结果判断”栏填写测量值。

操作项	操作分项	结果\判断	维修状况
14#道岔转辙机检修 (ZDJ9)	安装装置外观检查及固定是否良好。	外观良好 螺栓紧固，防松措施良好	已检修 未检修
	外锁闭装置各部螺栓紧固，防松措施良好。	螺栓紧固，防松措施良好	已检修 未检修
	转辙机加锁良好，外观良好，机壳无裂纹	转辙机加锁良好 外观良好，机壳无裂纹 密封良好	已检修 未检修
	箱盒外观检查，密封良好，端子紧固	箱盒外观检查 密封良好 端子紧固，标号清晰	已检修 未检修
	锁钩与锁闭杆的动作范围内无异物。	范围内无异物	已检修 未检修
	道岔密贴状态检查	定位2mm锁闭 定位4mm不锁闭 反位2mm锁闭 反位4mm不锁闭	已检修 未检修
	转辙机动作电压测量	定到反电压值：AB: AC: 反到定电压值：AB: AC:	
	自动开闭器检查	安装紧固，接触良好 动静接点片内接触深度不小于4mm 拉簧作用良好，无锈蚀	已检修 未检修
	转辙机注油	转辙机注油	已检修 未检修
	复查各部良好，加锁完整，作业工具、材料未遗漏。	箱盒锁闭 加锁良好 工作台工具、材料回收	已检修 未检修

图 6 ZDJ9 转辙机检修检修单

说明：
1.如果项目为检修操作请对各部件状况判断，设备正常请在“结果判断”栏标记“√”，如果异常则标记“×”；
2.对标记“×”的项目进行检修，将检修情况记录在“维修状况”中； 3.如果项目为测量项请在“结果判断”栏填写测量值。

操作项	操作分项	结果\判断	维修状况
联锁机柜检修	逻辑电源B检查	空开是否正常： 电 压 值： 电 流 值：	已检修 未检修
	驱采板检查	驱采板正常、无告警 固定牢固 清洁无尘土	已检修 未检修
	综合柜工作电压测量	输入电源A电压值： 输入电源B电压值： 逻辑电源A电压值： 逻辑电源B电压值： I/O电源A电压值： I/O电源B电压值：	
	AB机倒机试验	A 机 转 B 机正常 指示灯转换正常 B 机 转 A 机正常 指示灯转换正常	已检修 未检修
	联锁B机重启	联锁逻辑部重启正常 驱动板、采集板重启正常	已检修 未检修
	KVM检查	外观完好 界面无报警	已检修 未检修

图 7 TYJL-III 联锁机检修单

说明：
1.如果项目为检修操作请对各部件状况判断，设备正常请在“结果判断”栏标记“✓”，如果异常则标记“×”；
2.对标记“×”的项目进行检修，将检修情况记录在“维修状况”中； 3.如果项目为测量项请在“结果判断”栏填写测量值。

操作项	操作分项	结果\判断	维修状况
电源屏检修	电源模块检查	固定良好 表面清洁、无尘 电源灯亮，故障灯不亮	✓ × ✓ × ✓ × 已检修 未检修
	电源屏I/II路切换试验	切换正常 指示灯变化正确	✓ × ✓ × 已检修 未检修
	灯丝报警电压调整为35V	/	已调整 未调整
	检查电源屏1线缆连接状况	接地线缆良好 电源线连接良好 空开闭合良好	✓ × ✓ × ✓ × 已检修 未检修
	信号机电压测量	信号机电源1电压： 信号机电源2电压：	Enter Enter /
	/	/	/

图 8 电源屏检修单

模块 D 铁路信号设备故障排查处理考核

转辙机设备配件安装

参赛选手根据转辙机设备电路原理图（图 9）、配线图（图 10）在铁路信号设备综合实训平台完成转辙机设备配件安装，请在实施任务过程中确保接线规范、完整、牢固、接点长短一致、线圈绕环需均匀紧密、无匝间短路或断线、接点组需保证接通/断开状态清晰、接触良好，配线与图纸一致。

1. 任务要求

转辙机配件安装及配线（手动制作线环）；

2. 铁路信号设备安装清单

表 4 铁路信号设备安装清单

序号	名称	规格型号	单位	数量	备注
1	七芯硬蓝线	1.5 平	米	50	
2	扎带	3*150	根	100	
5	号码管	根据考试题目安排	组	1	

3. 结果验证

接线规范、完整、牢固、接点长短一致、线圈绕环需均匀紧密、无匝间短路或断线、接点组需保证接通/断开状态清晰、接触良好，图纸一致，设备可以工作正常。

信号设备上电调试

参赛选手根据信号设备电路原理图（图 8）、配线图（图 9）在铁路信号设备综合实训平台完成信号设备上电调试，请在送电前确进行混电测试，将故障部分进行处理，保证信号设备工作正常。

1. 任务要求

- 1) 送电前进行混电测试；
- 2) 对信号控制电路进行导通测试；
- 3) 设备送电；
- 4) 联锁软件驱动信号设备；
- 5) 记录信号设备电气参数

2. 结果验证

道岔动作正常，定位表示、反位表示正常，状态与联锁保持一致；信号机正常点亮，显示与联锁保持一致；ZPW-2000 设备正常工作，轨道继电器正常吸起，工作状态与联锁保持一致。

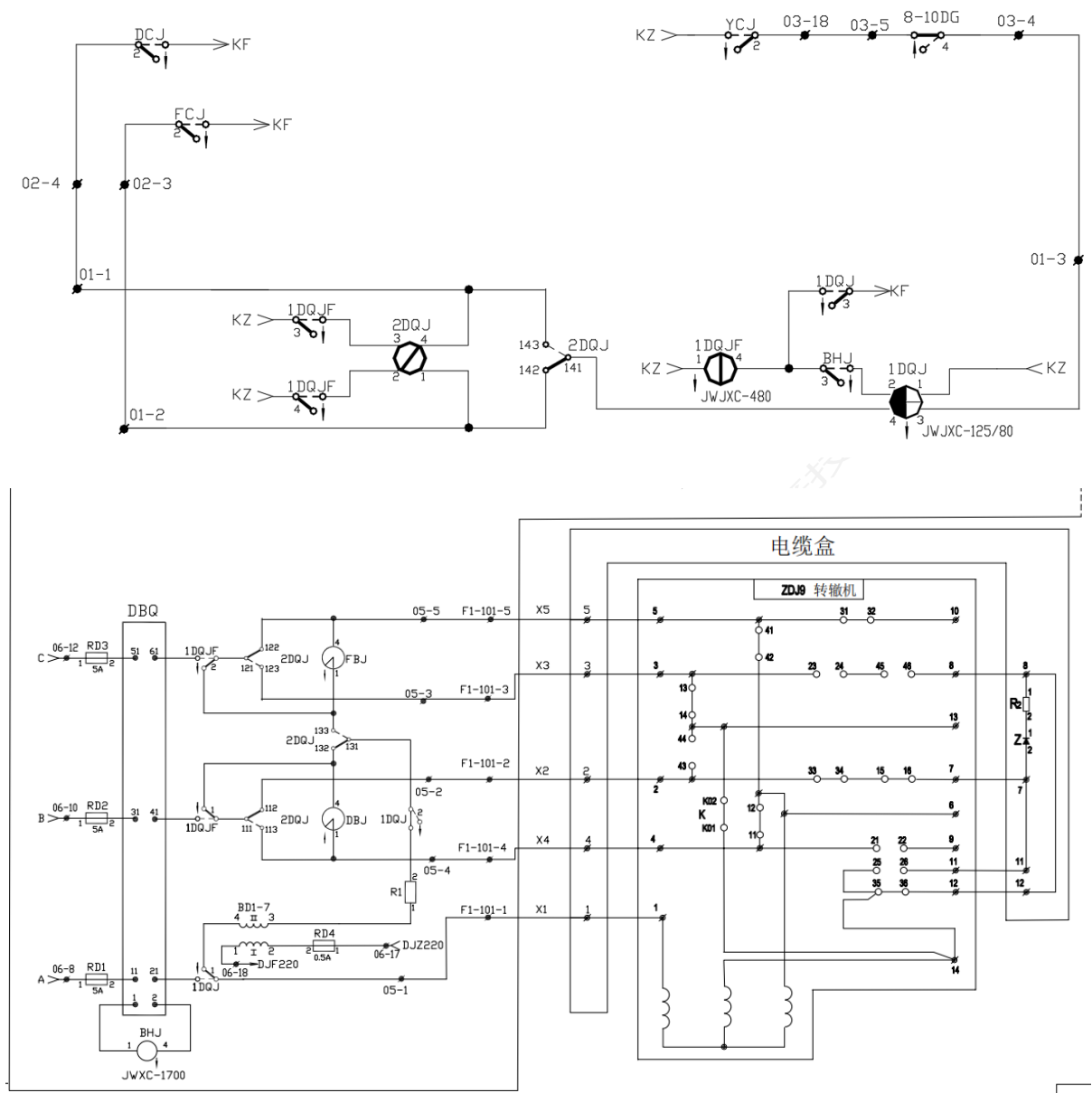


图 9 转辙机电路原理图

2025 金砖国家职业技能大赛（金砖国家未来技能和技术挑战赛）

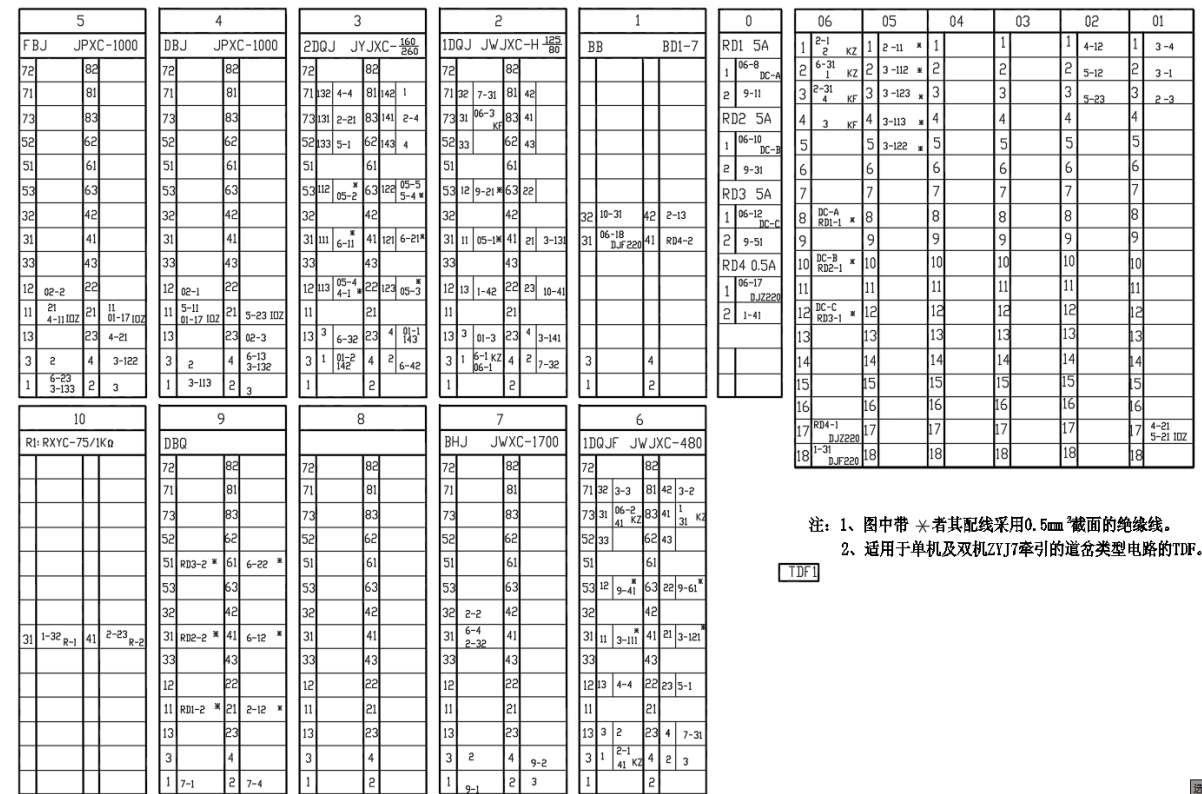


图 10 转辙机内部配线图

参赛选手应按照任务要求在铁路信号设备虚拟场景考核平台完成铁路信号设备故障排查，任务包括以下内容：ZPW-2000A 轨道电路故障排查、信号机点灯电路故障排查、道岔控制电路故障排查。

排查流程

- 1) 查看联锁故障现象；
 - 2) 查看相关设备状态；
 - 3) 查看电路图；
 - 4) 选择仪表进行电气测量；
 - 5) 分析电气特性；
 - 6) 排除故障点；
 - 7) 操作记录上传；
1. 信号机红灯故障处理

2025 金砖国家职业技能大赛（金砖国家未来技能和技术挑战赛）

根据轨道交通计算机联锁操作平台报警信息及故障现象提示在铁路信号设备虚拟场景考核平台或铁路信号设备综合实训平台进行故障排查。可根据图 11 联锁界面查看故障现象，根据信号机电路图排查电气故障。

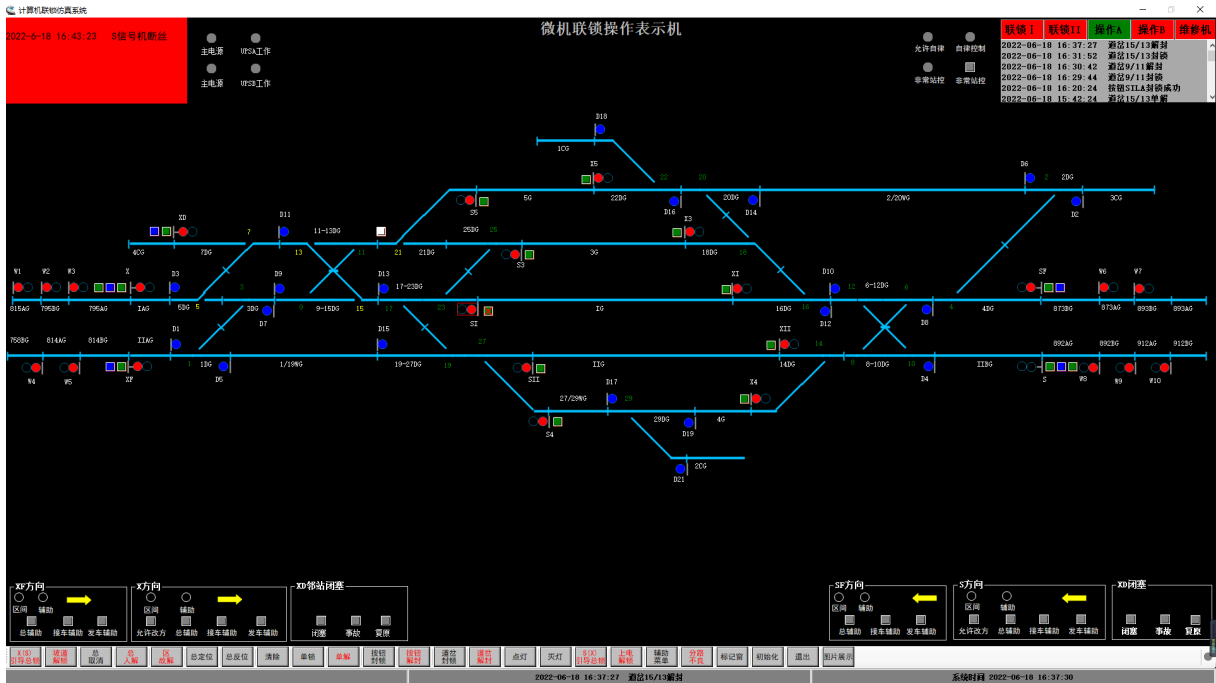


图 11 红灯故障联锁界面

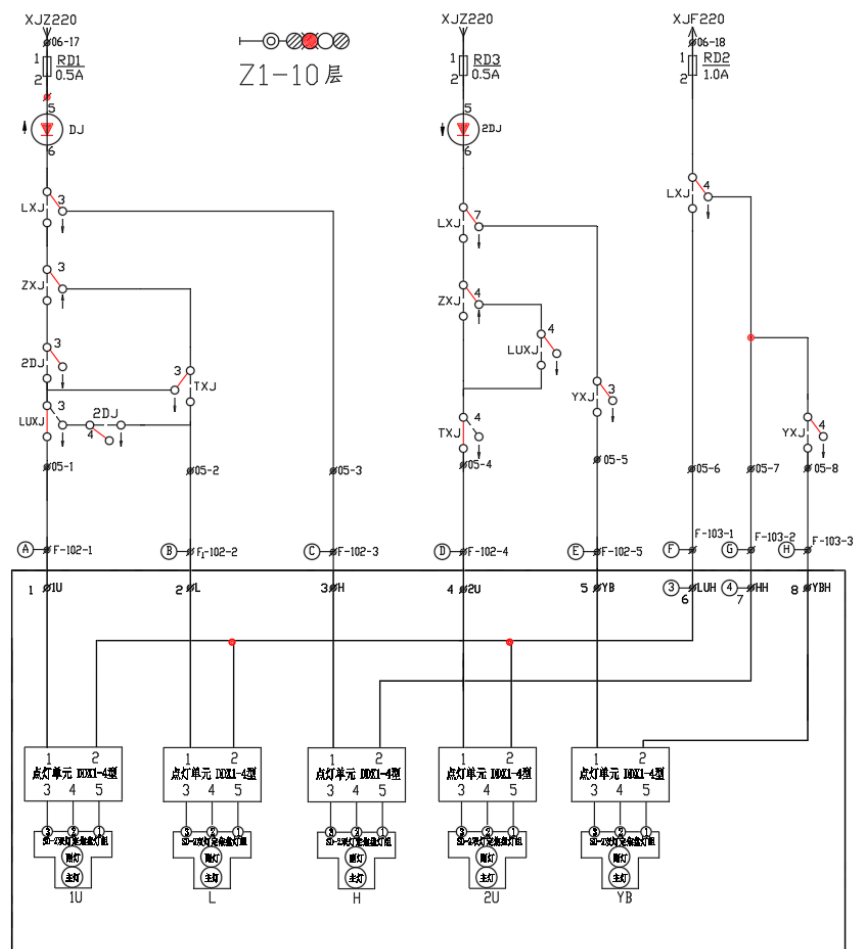


图 12 信号机电路

2. 转辙机定位失表故障处理

根据轨道交通计算机联锁操作平台报警信息及故障现象提示在铁路信号设备虚拟场景考核平台或铁路信号设备综合实训平台进行故障排查。可根据图 13 联锁界面查看故障现象，根据信号机电路图排查电气故障。

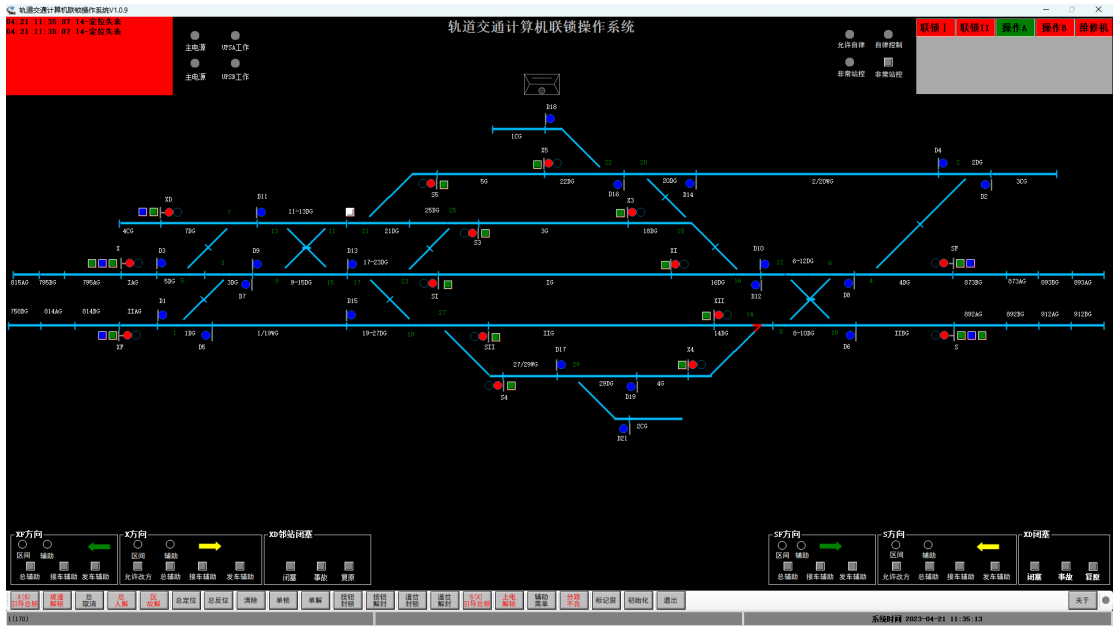


图 13 转辙机失表界面

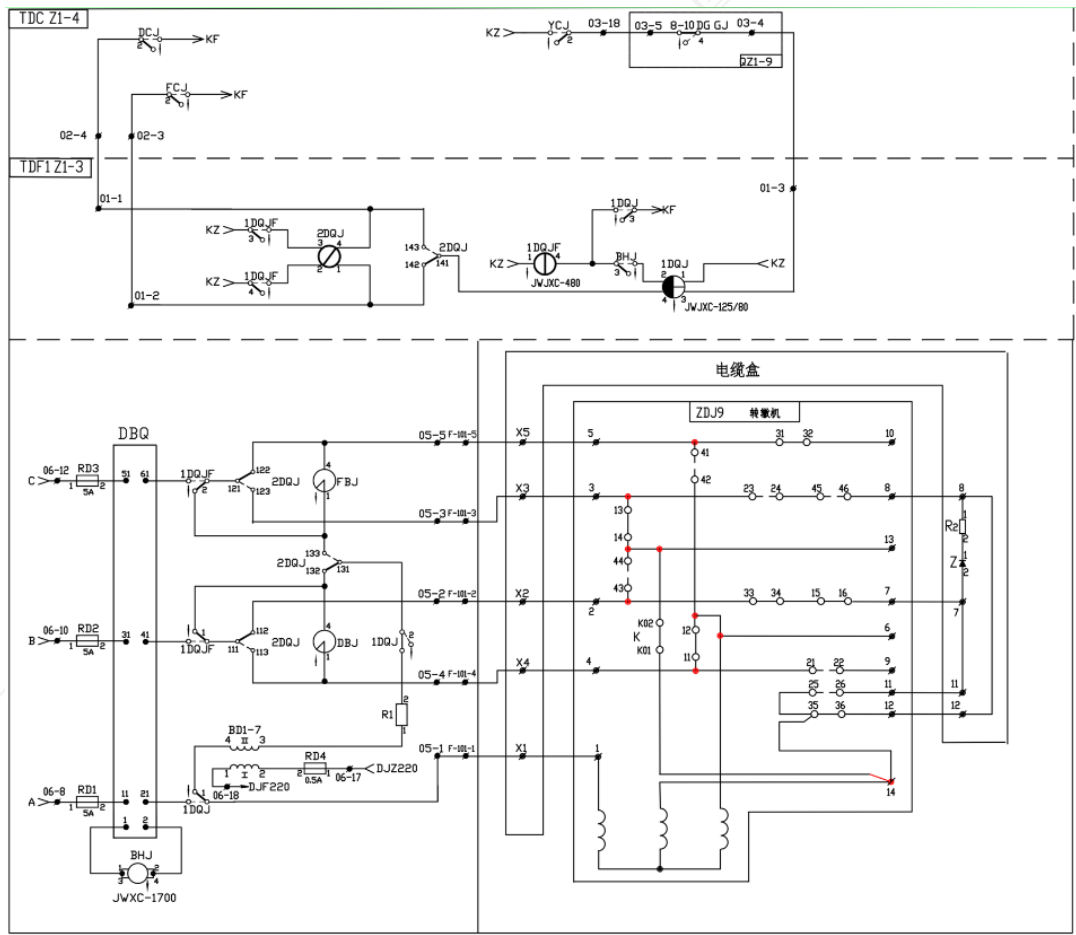


图 14 转辙机电路图

3. 轨道电路故障处理

根据轨道交通计算机联锁操作平台报警信息及故障现象提示在铁路信号设备虚拟场景考核平台或铁路信号设备综合实训平台进行故障排查。可根据图 15 联锁界面查看故障现象，根据图 16 轨道电路原理图排查电气故障。

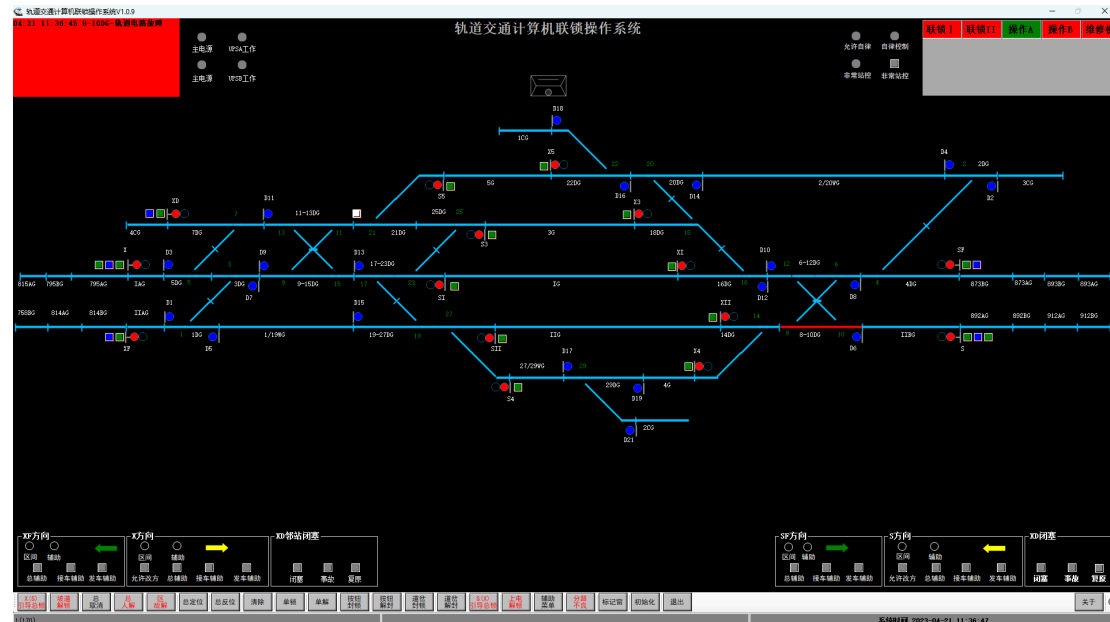


图 15 轨道红光带联锁界面

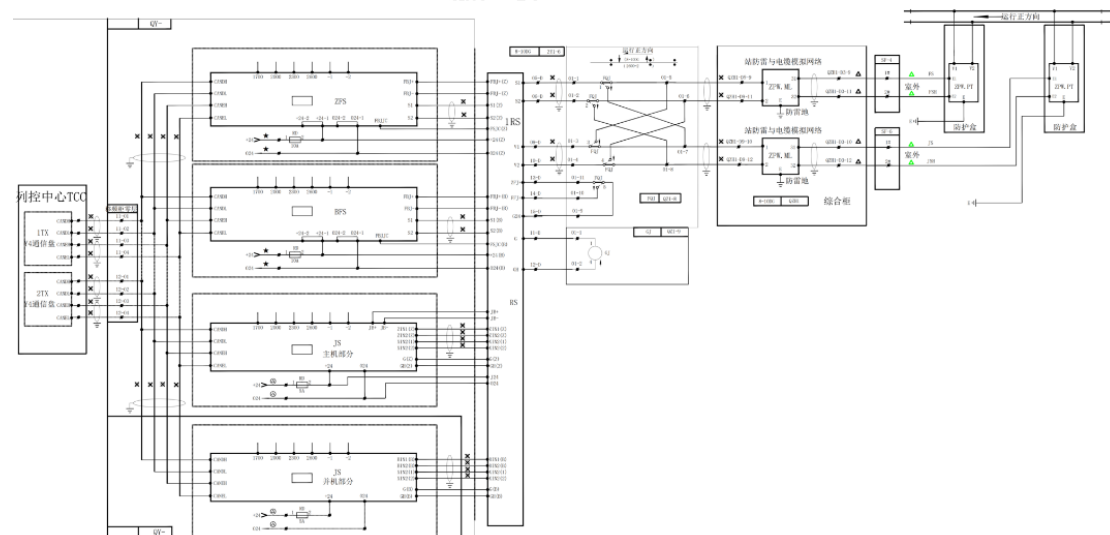


图 16 轨道电路原理图

表 5 信号设备故障排查处理题目

故障处理操作考核		
序号	题目类型	样题
1	红灯故障	DJ 故障
2	绿灯故障	LXJ-4 前接点故障
3	黄灯故障	ZXJ-3 前接点故障
4	红白灯故障	LXJ-73_YXJ-31 断线
5	绿黄灯故障	LXJ-72_ZXJ-41 断线
6	双黄灯故障	ZXJ-33_2DJ-31 断线
7	轨道电路故障	FQJ-13_01-5 断线
8	定位表示故障	1DQJ-21_2DQJ-131 断线
9	反位表示故障	1DQJ-21_2DQJ-131 断线
10	启动电路定转反故障	GJ_41-03-4 断

4 评分标准

表 6 评分标准

模块	内容	分值
A	铁路信号专业理论知识考核	20.00
B	轨道交通联锁软件操作考核	10.00
C	铁路信号设备检修软件考核	30.00
D	铁路信号设备故障排查处理考核	40.00
合计		100.00



2025 金砖国家职业技能大赛（金砖国家未来技能和技术挑战赛）

