

2024 年安徽省交通运输行业职业技能大赛
（第十五届全国交通运输行业职业技能大赛安徽省选拔赛）
城市轨道交通信号工赛项（学生组）
技术方案

为科学组织 2024 年安徽省交通运输行业职业技能大赛（暨第十五届全国交通运输行业职业技能大赛安徽省选拔赛）城市轨道交通信号工（学生组）职业技能大赛，保证大赛公开公平公正，维护参赛单位、参赛选手的合法权益，根据大赛有关规定，制订本方案。

一、竞赛名称

城市轨道交通信号工赛项（学生组）

二、竞赛时间

2024 年 9 月 29 日—30 日

三、竞赛形式

竞赛采用团队比赛的形式，分批次进行。

（一）参赛人员

1.参赛选手应为职业院校、技工院校全日制在校学生，思想品德好，个人无不良记录。鼓励城市轨道交通通信信号技术、城市轨道交通机电技术、铁道信号自动控制、机电一体化技术、电气自动化技术等专业学生参赛。

2.每支参赛队以院校为单位组队参赛，不得跨校，由 2 名（性别、年级不限）在籍学生组成，两人相互配合共同完成竞赛任务。

3.每支参赛队可配 1-2 名指导教师，指导教师须为本校专兼职教师，每所院校可报不多于 2 支队伍。

4.比赛分批次进行，参赛队比赛的先后顺序由赛前抽签确定。

（二）奖项分配

根据安徽省交通运输厅，安徽省人力资源和社会保障厅文件，皖交人教【2024】131号，赛项设一等奖1个，二等奖3个，三等奖5个，颁发获奖证书，大赛组委会可根据大赛具体报名情况适当奖励名额，获奖选手比例控制在全部参赛选手50%以内。对获得一等奖的选手指导老师颁发“优秀指导老师”证书。

四、竞赛内容

竞赛内容包括理论知识竞赛和技能操作竞赛两部分。

（一）理论知识竞赛

理论知识题库含标准化试题900道，题型包括单选题、多选题、判断题，主要依据《城市轨道交通信号工职业技能标准（2019年版本）》命题。900道试题及答案在交通运输部职业资格中心网站（交通职业资格网，www.jtzyzg.org.cn）上公布。理论知识竞赛满分100分，竞赛时由系统随机自动生成标准化试卷，共200道试题，每题0.5分。其中，单选题108道，多选题54道，判断题38道。竞赛时间为30分钟，开始考试20分钟后，选手方可提交试卷，结束考试。竞赛时间结束或选手交卷后，系统给出得分及用时。理论知识题库结构及题量题型见表1。

表1 理论知识题库结构及题量题型表

序号	理论知识题库结构	题量	题型		
			单选	多选	判断
1	相关国家法律法规及标准	50	10	30	10
2	职业道德	40	24	8	8
3	基础知识	80	48	16	16

4	轨旁信号设备维护	370	192	114	64
5	中央信号设备维护	120	72	24	24
6	车载信号设备维护	120	72	24	24
7	施工作业	120	72	24	24
合计		900	490	240	170

（二）技能操作竞赛

技能操作竞赛包括系统工作情况测试、《行车设备故障及突发事件登记表》填写、故障处理、信号工程设计 4 个项目。技能操作竞赛使用城市轨道交通信号工技术智能培训考核系统进行。

1.系统工作情况测试部分：

考核选手对道岔控制系统工作情况的掌握程度。测试完成后，填写附表 1《系统工作情况测试记录表》。

（1）通过操纵竞赛系统车辆段、正线联锁软件，完成相应道岔转辙设备电气特性测试，测量轨旁道岔转辙设备定转反、反转定动作电压，测量道岔定表、反表交、直流电压。

（2）通过操纵竞赛系统车辆段、正线联锁软件，完成 LED 信号机各灯位电气特性测试。

（3）通过操纵竞赛系统车辆段联锁软件，完成 50HZ 相敏轨道电路不同状态时的电气参数测试。

2.《行车设备故障及突发事件登记表》填写部分：

当进行技能操作的故障处理部分时，模拟真实现场检修工作流程，填写附表 2《行车设备故障及突发事件登记表》。

3.故障处理部分：

考查选手对运行中的三显示 LED 信号机、三相五线制交流 380V 转辙机（单机牵引）、计轴设备、站台门设备出现故障时的临场分析、检测与处理等专业技术能力，这是轨道交通信号设备维护应急处理技能之一。选手需将每个故障处理情况逐一填写于附表 2《行车设备故障及突发事件登记表》中。

故障处理作业说明：

（1）选手进场前应穿戴好工装、劳保鞋、反光衣和安全帽。

（2）准备仪表；

（3）作业前，向现场裁判员请点；

现场裁判回复：“同意请点，可以作业。”

（4）登录正线车站和车辆段客户端软件，接受故障与处理试题；

（5）根据车辆段和正线客户端联锁软件所描述的故障现象，对轨道交通信号设备的故障进行查找与处理；

（6）作业完毕后做好工器具、材料、作业人员的出清工作；

（7）作业后，向现场裁判员销点；

现场裁判回复：“同意销点。”

（8）填写《行车设备故障及突发事件登记表》，完成故障处理记录工作。

备注：

（1）作业中涉及带电测量时，选手必须戴绝缘手套。

（2）不得在断电的情况下使用蜂鸣档或电阻档查故障。

（3）请销点以选手向裁判口头申请的方式进行。

4.信号工程设计

根据轨道交道岔控制原理图，完成道岔组合内部配线图的设计内容。

选手需依据比赛现场提供的图纸，将设备端子编号写入赛场提供的空白附表 4《道岔组合配线表》中。

（三）竞赛项目分值分配及比赛时间

竞赛分为理论和技能操作两部分。其中理论考核时间 30 分钟，全部选手统一进行；技能操作时间每组选手为 **30** 分钟。竞赛分值为理论知识 30 分，技能操作 70 分，项目分值分配和比赛时间具体情况见表 2《竞赛项目分值分配及比赛时间表》。

表 2 竞赛项目分值分配及比赛时间表

序号	项目		分值	内容	占总分 值比重	比赛时 间
1	理论知识		30	理论题库	30%	30 分钟
2	技能 操作	系统工作情况测试	10	道岔转辙设备电气特性 信号机电气特性测试 轨道电路参数测试	10%	30 分钟
3		《行车设备故障及 突发事件登记表》 填写	5	故障检修登记要点、故 障修复后登记销点、登 记故障现象、故障点具 体位置	5%	
4		故障处理	40	从故障库中按故障类型 随机抽取 10 个故障逐一 排查	40%	
5		信号工程设计	15	原理图识图、配线图设 计	15%	
合计			100	——	100%	

五、竞赛评分

（一）成绩构成及评定

竞赛团队总成绩由理论知识和技能操作两部分成绩组成，满分为 100 分。其中理论知识占 30%，技能操作占 70%。理论知识和技能操作得分均计算到小数点后 2 位。

理论知识成绩为参赛选手理论知识答题考试的成绩，由智能系统软件自动评分；技能操作成绩为 2 名参赛选手共同完成比赛的成绩，由人工评分与智能系统软件自动评分两部分组成。

所有参赛队名次按总成绩由高到低排序，确定最终名次。若总成绩相同，则以技能操作成绩高者名次在前；若总成绩和技能操作竞赛成绩均相同，则以完成技能操作所有项目总时间少者名次在前；如总成绩、技能操作成绩、完成技能操作所有项目总时间均相同，则依次按照技能操作项目中故障分析处理、信号工程设计的顺序，成绩高者，名次在前；如以上成绩均相同，则按照故障分析处理、信号工程设计的顺序，用时短者，名次在前。

（二）评分方法及标准

1.理论知识：由系统自动评定分数。

2.技能操作：由系统自动评定和裁判组集体评定相结合

技能操作项目配分及评分标准（样表）分别见表 3。

表 3：技能操作项目配分及评分表

序号	项目	分项	配分	评分标准	备注
1	系统工作情况测试	道岔转辙设备电气特性测试	4	转辙机工作电压交流 $380\pm 20V$, 道岔表示电压交流 $220\pm 15V$,	按要求填写相

序号	项目	分项	配分	评分标准	备注
				直流电压 $24 \pm 2V$, 填错一项扣 0.5 分, 最多扣 3 分。	应 表 格, 评 分裁 判 评 分
		信号机电气特性测试	3	红灯、绿灯、黄灯点灯单元一次侧电压 $220 \pm 10V$, 灯盘电压 $110 \pm 10V$ 。填错一项扣 0.5 分, 最多扣 2 分。	
		轨道电路电气参数测试	3	轨道电路空闲状态下继电器电压、受电端轨面电压, 占用状态下继电器电压、送电段轨面电压。填错一项扣 0.5 分, 最多扣 2 分。	
2	《行车设备故障及突发事件登记表》填写	故障现象	2	行车设备检查登记簿中此项填写错误或未填写一个故障点扣 0.2 分。	按要 求 填 写 相 应 表 格, 评 分裁 判 评 分
		故障原因	2	行车设备检查登记簿中此项填写错误或未填写一个故障点扣 0.2 分。	
		登销记内容完整	1	行车设备检查登记簿中填写不完整, 每项扣 0.1 分, 最多扣 1 分。	
3	故障处理	故障查找	40	作业流程完整、正确排查 10 个故障点得 40 分, 错、漏查 1 个故障点扣 3 分, 最多扣 40 分。	智能系 统软 件自 动评 分 + 评 分裁 判 评 分
4	信号工程设计	道岔组合配线图	15	按道岔控制原理图设计组合配线表, 图表不符出现一处扣 0.5 分, 最多扣 15 分。	评分裁 判评 分
合计			70		

六、裁判组成

竞赛裁判组由组委会秘书处负责组建。赛项承办方按照裁判要求完成赛项检录、加密等事宜。

七、竞赛设备及场地

(一) 竞赛设备

竞赛设备采用城市轨道交通信号工技术智能培训考核系统，技能操作竞赛在实训系统上进行。



1.硬件组成

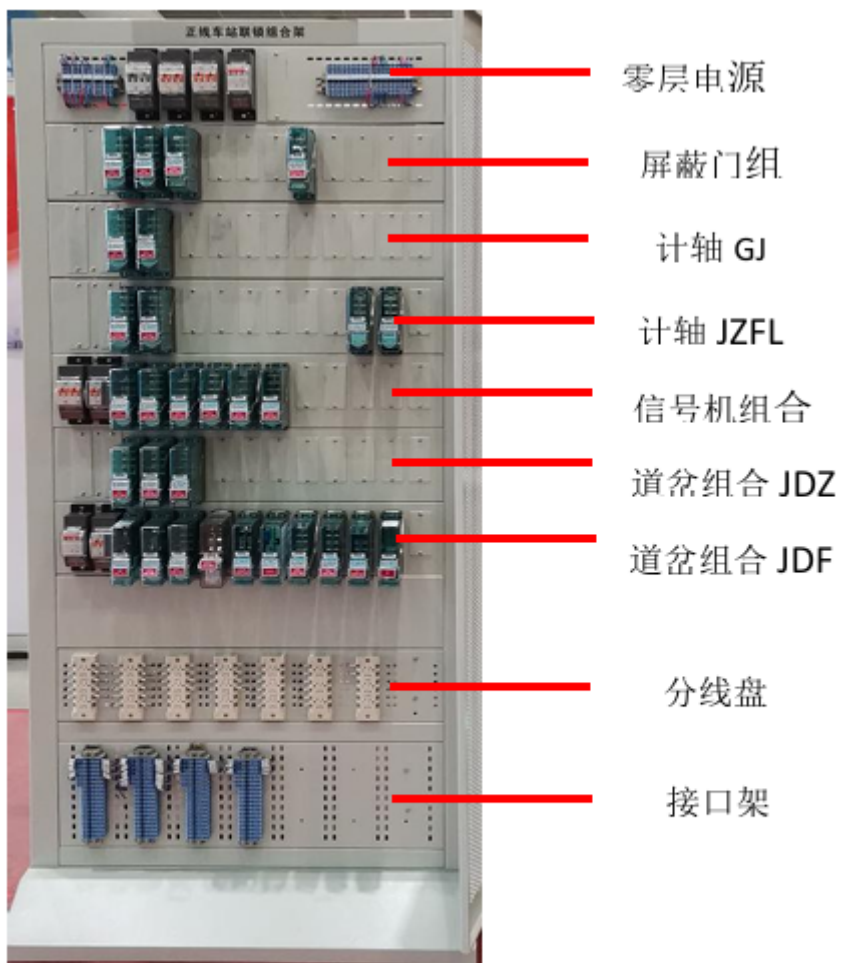
培训考核系统是依照城市轨道交通现场真实的正线和车辆段的信号设备研发，按设备的组成可分为正线信号设备和车辆段信号设备。同时按设备摆放位置又分为室内设备和室外设备。正线室内设备由正线联锁组合架、正线联锁系统控制柜组成。正线联锁组合架包含道岔控制组合、信号机控制组合、计轴控制组合、屏蔽门控制组合、分线盘、接口架。正线联锁系统控制柜包含计算机联锁系统、列控系统、智能故障控制系统、电源屏、计轴系统。正线室外设备由一组道岔转辙机、电缆盒、钢轨、信号机、点灯单元、计轴、屏蔽门、列车门、转向架等组成。车辆段室内设备由车辆段联锁组合架、车辆段联锁系统控制柜组成。车辆段联锁组合架包含道岔控制组合、50Hz 微电子相敏轨道电路组合、信号机控制组合、分线盘、接口架。车辆段联锁系统控制柜包含计算机联锁系

统、列控系统、智能故障控制系统、电源屏。车辆段室外设备由一组道岔转辙机、电缆盒、钢轨、信号机、点灯单元、50Hz 微电子相敏轨道电路送电端、受电端信号变压器箱等组成。

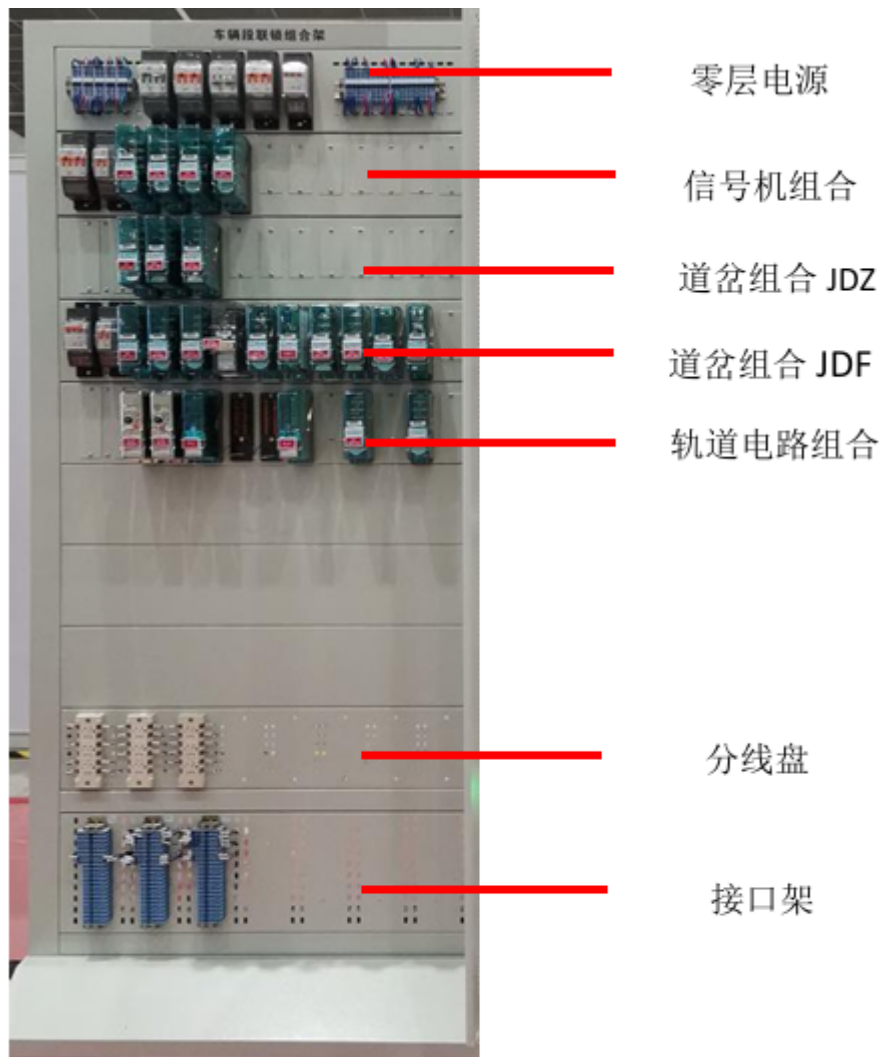
计算机联锁系统实现设备联锁控制；电源屏为各系统功能模块提供必要的工作电压；智能故障控制系统配合培训软件完成故障设置、修复从而提高培训教学和专业技能考核。

2.继电器组合架

继电器组合架包括：正线联锁组合架、车辆段联锁组合架组成。正线联锁组合架由零层组合、道岔控制组合、信号机控制组合、计轴系统控制组合、屏蔽门系统控制组合、接口架和分线盘组成。车辆段联锁组合架由零层组合、道岔控制组合、信号机控制组合、50Hz 微电子相敏轨道电路组合、接口架和分线盘组成。



正线继电器组合架



车辆段继电器组合架

3.智能故障控制系统

智能故障控制系统配合软件完成对 50Hz 微电子相敏轨道电路、道岔控制电路、信号机点灯电路、计轴电路、屏蔽门电路故障培训，让学生或现场维护人员熟练掌握系统的工作原理、了解故障情况下系统的状态，并熟悉各种类型故障的查找及处理方法，增强对信号设备出现故障时的临场分析、检测与处理等专业技术能力。培训考核系统针对故障的检测与处理可进行两种方式的培训考核：

第一种：故障的设置及修复通过软件实现，培训考核系统对故障处理

结果自动评分。所设置的故障点位置为信号设备的线路断线故障，具有效率高、实训成本低等优点。各电路可设置故障点数（总数为 226 个）：

- 1)信号机点灯电路故障点 57 个（正线）；
- 2)计轴系统控制电路故障点 12 个（正线）；
- 3)屏蔽门系统控制电路故障点 42 个（正线）；
- 4)50Hz 微电子相敏轨道电路故障点 21 个（车辆段）；
- 5)道岔控制电路故障点 94 个（车辆段）。

第二种：故障的设置及修复通过人工实现，培训考核系统对故障处理结果自动评分。所设置的故障点位置为信号设备的线路断线故障和配件损坏故障，具有培训的故障范围更广、故障处理方式更真实、培训内容更全面等优点。各电路可设置故障点数（总数为 330 个）：

- 1)信号机点灯电路故障点 82 个（正线）；
- 2)计轴系统控制电路故障点 22 个（正线）；
- 3)屏蔽门系统控制电路故障点 60 个（正线）；
- 4)50Hz 微电子相敏轨道电路故障点 28 个（车辆段）；
- 5)道岔控制电路故障点 138 个（车辆段）。

4.点灯单元

点灯单元是具有一体化结构，施工快捷、配线方便。具有软启动性能；同时还可以通过接线端子的连接，对室外的信号机机构灯座的两端电压进行调整，以达到信号机显示最佳状态。

- 1)车辆段点灯单元从上往下依次黄、空、红；
- 2)正线信号机灯光显示从上往下依次黄、绿、红。

5.轨道电路变压器箱

轨道电路变压器箱安装有轨道电路送电端、受电端、接续线等，与钢轨相连接，负责接收处理室内传输的信号，通过这些信号控制轨道电路的占用。

室外送电端包括轨道变压器、变阻器以及断路器等，安装在室外变压器箱内。

室外受电端包括中继变压器、变阻器、断路器等，安装在室外的变压器箱或电缆盒内。

接续线：保持电信息延续。

培训功能如下：

1)监测轨道电路区段空闲与占用情况，配合计算机联锁系统并在软件中给出相应的显示；

2)调整轨面电压；

3)信号机、转辙机施工配线完成后，配合计算机联锁系统进行导通测试；

4)配合智能故障控制系统可设置 50Hz 微电子相敏轨道电路 21 个故障点，实现轨道电路控制电路故障。

6.屏蔽门系统

屏蔽门系统由门体结构、门机系统、门机控制器(DCU)和电源系统构成。电机在门机控制下，通过皮带传动来实现滑动门的开关运动。就地控制盘系统(PSL)为在站台设一个站台端头控制盘。具有与站台单元控制器连接的硬线接口及电源接口；具有操作状态及操作按钮；显示滑动门/应急 门

全关闭且锁定、全打开的状态；以及当信号系统指令开/关门控制失败后，可用于对屏蔽门进行控制。

培训功能如下：

- 1)屏蔽门结构组成的认知；
- 2)了解屏蔽门在联锁关系下的动作过程；
- 3)掌握屏蔽门系统工作原理；
- 4)屏蔽门系统的教学演练；
- 5)实现屏蔽门系统多级控制功能：不同条件下启动不同级别控制。
- 6)配合智能故障控制系统可设置 42 个故障点，实现屏蔽门系统控制电路故障。

7.人机操作系统控制台

分别由正线 MMI 控制台、车辆段 MMI 控制台组成。城市轨道交通信号工技术智能培训考核系统安装于人机操作系统控制台内，软件的 MMI 人机操作界面的联锁功能，根据车站行车安全的需要，在规定的联锁条件和时序下自动对进路、信号和道岔实行控制。

培训功能如下：

- 1)进路控制功能：各种进路的办理、锁闭、取消和解锁的功能；
- 2)信号控制功能：各种信号的开放、关闭和信号表示功能；
- 3)道岔控制功能：道岔单操、道岔单锁、道岔单解和封锁功能；



正线 MMI 控制台、车辆段 MMI 控制台

（二）竞赛场地

场地满足比赛要求：平整、通风良好，净高不低于 3 米，根据需要开放冷（暖）气。竞赛工位面积需 60 m²，配备交流 220V、50Hz 电源插座 1 个和三相交流 380V、50Hz 电源 25A 插座 1 个，供电负荷不小于 2Kw，具有电源保护装置和安全保护措施。

八、申诉与仲裁

（一）申诉

1. 参赛队对不符合竞赛规定的设备、工具、软件，有失公正的评判、奖励，以及对工作人员的违规行为等，均可提出申诉。

2. 申诉应在竞赛结束后 2 小时内提出，超过时效将不予受理。申诉时，应按照规定的程序由参赛队领队向赛项裁判委员会递交书面申诉报告。报告应对申诉事件的现象、发生的时间、涉及到的人员、申诉依据与理由等进行充分、实事求是的叙述。事实依据不充分、仅凭主观臆断的申诉将不予受理。申诉报告须有申诉的参赛选手、领队签名。

3.赛项裁判委员会收到申诉报告后，应根据申诉事由进行审查，2 小时内书面通知申诉方，告知申诉处理结果。如受理申诉，要通知申诉方举办听证会的时间和地点；如不受理申诉，要说明理由。

4.申诉人不得无故拒不接受处理结果，不允许采取过激行为刁难、攻击工作人员，否则视为放弃申诉。申诉人不满意赛项裁委会的处理结果的，可向大赛高职组赛事仲裁工作组提出复议申请。

（二）仲裁

1.裁判委员会设仲裁工作组，负责受理大赛中出现的申诉复议并进行仲裁，以保证竞赛的顺利进行和竞赛结果公平、公正。

2.仲裁工作组的裁决为最终裁决，参赛队不得因对仲裁处理意见不服而停止比赛或滋事，否则按弃权处理。

九、有关事项

（一）承办院校

1.竞赛地点：安徽交通职业技术学院新桥校区。

2.地 址：淮南市寿县寿州大道 16 号

3.乘车路线：

①合肥市乘坐轨道交通 2 号线到“汽车西站”，步行至汽车客运西站西公交站，乘坐新桥产业园专线至阳光南岸站下车，步行至东北门或东大门。

②学院新桥校区正南门在安康大道，自驾可从南门进入。

（二）承办校联系方式

联系人：李泽军

电话：18158953176

Email: 232855172@qq.com

十、竞赛相关附表（样表）

附表 1：系统工作情况测试记录表（10 分）

技能实操抽签号：_____ 评分裁判：_____							
作业项目	作业检查内容			测试情况记录	系统是否正常	得分	
系统工作情况测试 (填写样表)	道岔转辙设备电气特性测试	道岔工作电压	定转反				
			反转定				
		道岔表示电压	定表	交流电压：_____	直流电压：_____		
			反表	交流电压：_____	直流电压：_____		
	信号机电气特性测试	H 灯参数		点灯单元一次侧电压：_____	发光盘电压：_____		
		L 灯参数		点灯单元一次侧电压：_____	发光盘电压：_____		
		U 灯参数		点灯单元一次侧电压：_____	发光盘电压：_____		
	轨道电路参数测试	占用参数		继电器电压：_____	送电端轨面电压：_____		
		空闲参数		继电器电压：_____	受电端轨面电压：_____		
	共 计 得 分：_____						

附表 2：行车设备故障及突发事件登记表（填写样表）（5 分）

技能实操抽签号：_____ 评分裁判：_____			
序号	行车设备故障及突发事件概况	行车设备故障及突发事件原因	得分
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
共 计 得 分：			

附表 3 故障处理评分表：（40 分）

技能实操抽签号：_____ 评分裁判：_____				
序号	评分要素	评分标准	分值	得分
1	请点	1、完成请点手续办理。 2、故障处理模块共进行一次请点，处理正线与车辆段故障只请点一次。 未请点或用语错误，扣 2 分。	2	
		未穿戴反光衣/劳保鞋/工装/安全帽的情况，每项扣5分（最多扣4分）。 本项为额外扣分项。		
2	做好安全防护	作业中涉及带电测量时，选手必须戴绝缘手套。 出现一次扣 0.5 分，最多扣 2 分。	2	
3	仪器仪表、工器具使用	仪器仪表量程、档位操作错误 1 次扣 0.5 分。最多扣 2 分。	2	
4	故障处理	正确排查 10 个故障点得 30 分，错查或放弃 1个故障点扣 3分。智能培训考核软件自动评分	30	
5	三清	人员、工器具已出清，设备复原。出现一处扣 0.5分，最多扣 1 分。	1	
6	销点	1、完成销点工作。 2、故障处理模块共进行一次销点，处理完毕正线与车辆段故障时销点一次。 未销点或用语错误，扣 2 分。	2	
7	汇报处理结果	完成故障处理汇报工作,填写《行车设备故障及突发事件登记表》。出现故障位置、继电器接点填写错误或未填写，一处扣 0.1 分。最多扣 1分	1	
共计得分：				

