

2024 年“中银杯”四川省职业院校技能大赛  
轨道车辆技术项目  
[模块 A 受电弓安装与调试]

样  
题  
及  
规  
程

2024 年 12 月

## 目 录

一、安全作业要求及注意事项 .....	2
(一) 场地安全防护 .....	2
(二) 个人防护 .....	2
(三) 选手要求 .....	2
(四) 整体作业要求 .....	2
二、比赛设备 .....	4
(一) 设备概述 .....	4
(二) 受电弓 .....	5
(三) 风源模块 .....	6
(四) 车辆调试台 .....	6
(五) 车辆继电器柜 .....	7
1、车辆继电器柜体 .....	8
2、继电器柜布局 .....	9
3、车辆继电器柜技术要求 .....	17
(四) 工具、辅料、耗材 .....	18
三、配分方案 .....	21
四、试题(样题)说明 .....	21
1、模块任务 .....	21
2、子任务工单 .....	26
五、附件 .....	38

## 一、安全作业要求及注意事项

### （一）场地安全防护

做好以下场地安全防护措施：

- ◇ 场地应清洁无油污，防止人员滑倒。
- ◇ 场地应有充足的自然采光或人工照明，竞赛过程中可申请增加辅助照明。
- ◇ 竞赛期间需注意用电安全，严禁徒手触摸电源及与电源连接的线路。

### （二）个人防护



穿戴硬顶安全帽、防护服（工作服）、防护鞋（绝缘鞋）、手套（结合作业内容）。

### （三）选手要求

序号	人员资质	数量	作业内容
1	已接受赛前技术培训	2人	根据有关工作要求

### （四）整体作业要求

- （1）严格遵守安全作业规范。
- （2）作业前需进行场地及设备检查，并根据作业需求进行工具、物料拣选。
- （3）作业过程要求做到“眼看、手指、口呼”，即看到、做到、说到。
- （4）作业过程需按照记录卡的要求进行准确记录。
- （5）作业结束后需清理现场并归还工具。
- （6）作业过程中，场地照明已满足要求，在受电弓检查时可根据实际情况使用赛位配备的手电筒辅助照明。
- （7）作业过程中工具需规范摆放，不允许叠放、不允许放置于工具车以外的任何地方。

(8) 本规程中的尺寸测量，读数精确应符合相应测量工具要求。

(9) 工具使用过程中不允许在工具与螺钉头部、螺母未完全契合状态下进行拧紧或者拧松操作，避免引起螺钉头部或者螺母磨损，进而导致工具与螺钉头部或者螺母无法夹紧。

(10) 作业过程中如因操作不当造成紧固件损坏，允许向裁判申请额外的紧固件，但是此项操作将被视为扣分项。

(11) 力矩扳手在使用前需调整至本文件规定的力矩值，到裁判员处进行力矩数值核验，裁判员确认后方可进行力矩施加，归还时必须进行归零调整。

(12) 开始接线时选手需确认继电器柜处于断电状态，柜内电源总开关挂有禁止合闸的标识。

(13) 选手需严格遵守禁止合闸标识的使用规则，凡是电源开关挂有此标识一律禁止接通电源。

(14) 开始调试，上电合闸前，需要选手确认（选手需对所有线路进行检查确认），然后摘取禁止合闸牌，即可合闸上电。

(15) 在一个调试阶段完成后，需对线路进行调整时，切断继电器柜电源开关，并挂上禁止合闸标识。如发现带电接线的将扣除相应分数。

(16) 发现设备短路及烧损设备的情况需在切断设备电源的同时上报裁判员，如不及时上报将按照评分标准相应规则处理。

(17) 如因违规操作或正常操作造成人员受伤需立即上报裁判员，停止比赛进行伤情处理。

(18) 比赛结束后选手需确认继电器柜电源关闭，挂上禁止合闸标识。赛场内不得脱下安全防护装备。

## 二、比赛设备

### （一）设备概述

受电弓安装与调试综合实训平台，配备 B1 受电弓、B2 受电弓安装平台、B3 I 端车辆调试台、B4 I 端车辆继电器柜、B5 II 端车辆电器柜、B6 II 端车辆调试台、B7 风源模块、B8 配电箱、B9 受电弓可更换组件、B10 受电弓工具、辅料、耗材等。满足受电弓安装与调试模块的竞赛考核需要。

B1 受电弓采用真实车辆设备与 B2 受电弓安装平台配合，更好的模拟受电弓在车辆顶部的状态。可支持受电弓部件的外观检查、调试和维护。

B3 I 端车辆调试台、B4 I 端车辆继电器柜、B5 II 端车辆电器柜、B6 II 端车辆调试台，柜内控制线路均参考对标真实车辆。可满足列车激活电路设计与接线、司机室钥匙激活与占用控制回路设计与接线、受电弓控制回路设计与接线、受电弓指示灯控制回路设计与接线等车辆控制电路设计、布线与安装技能考核要求。

同时，可满足双端司机室互锁控制回路测试与故障排查、受电弓无法升弓控制回路测试与故障排查、受电弓升弓无法保持控制回路测试与故障排查、受电弓无法降弓控制回路测试与故障排查、升降弓反馈回路测试与故障排查等车辆控制电路故障处理技能考核要求。



图 1 比赛设备效果图

赛位占地：40平方米。

赛位用电：AC220V、50Hz。

赛位设备用电额定功率：1000W。

其它：通风良好、照明正常。赛位场地配备工具车（含工具）、耗材等，配备倒计时装置以及视频摄像装置，大赛过程全程录像，记录备案。

## （二）受电弓

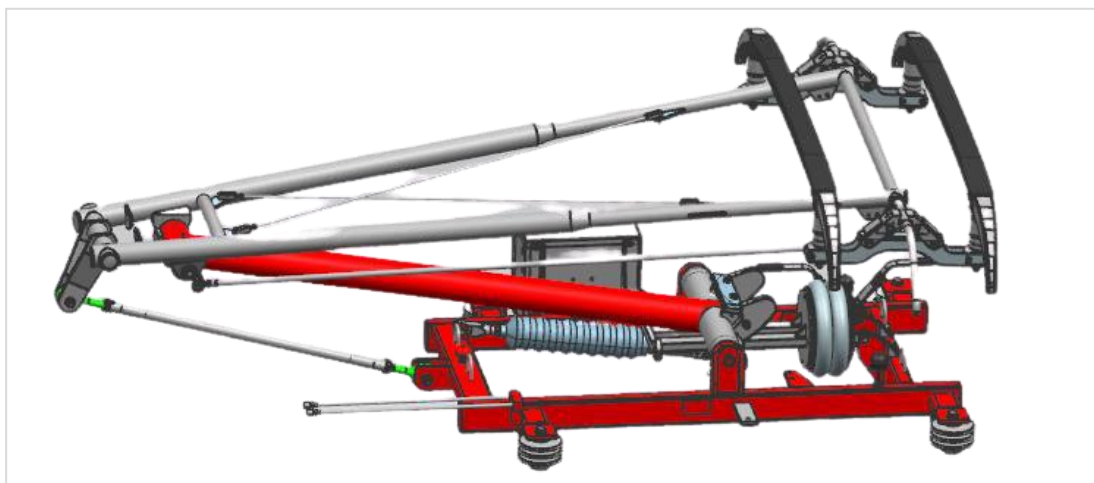


图2 TSG22 型受电弓

所用 TSG22 型受电弓，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。满足受电弓的检修与控制模块的实训和考核需要。

技术参数：

额定电压：	DC1500V
电压范围：	DC1000V ~ DC1800V
工作环境温度：	- 25℃ ~ + 45℃
带绝缘子的最低工作高度：	440mm
带绝缘子的最高工作高度：	2320mm
绝缘子高度：	80mm
弓头宽度：	420mm ± 3mm
弓头高度	240mm ± 10mm
滑板宽度	60mm
滑板材质：	浸金属碳

额定工作气压（供风）：	约 550kPa
颜色：	RAL3020 交通红
升弓时间：	≤ 10s
降弓时间：	≤ 10s
安装尺寸（四点）：	(1100 ± 1) mm × (900 ± 1) mm

### （三）风源模块

风源模块主要包含：受电弓气路板：（电磁阀、消音器、丝堵、气动球阀、单向阀止回阀、压力表、压力表转换接头、快接插头、快插弯接头、直角气动接头、三通、过滤器、气动脚踏阀等组成）、空压机。满足受电弓升降弓供风要求。

### （四）车辆调试台

车辆调试台分为：I 端车辆调试台，II 端车辆调试台。

对标地铁车辆整车中的 TC1/TC2 司机室内的司机驾驶台。I / II 端车辆调试台与 I / II 端车辆继电器柜配合使用，使用硬线连接。模拟司机在车辆 TC1/TC2 端的钥匙激活、受电弓升降弓、开关门操作等。



图3 I 端/II 端车辆调试台柜体

车辆调试台的布局包括开关门按钮及指示灯、升降弓按钮及指示灯、HMI 等。

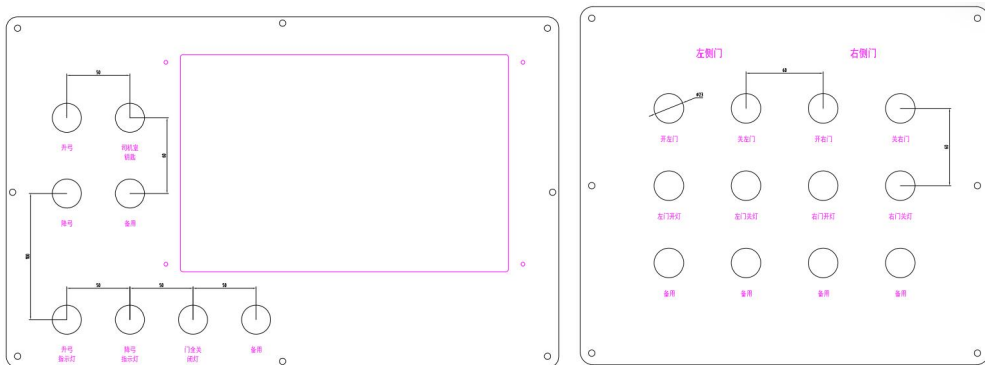


图 4 I 端/II 端车辆调试台柜体面板

车辆调试台显示面板，采用 10.1 寸电容触摸一体机，1280\*800 分辨率，配安装边条，配置：I5 三代+4G+64G，win 7 32 位系统，HMI 显示系统用于实时监控列车状况并发现故障信息。

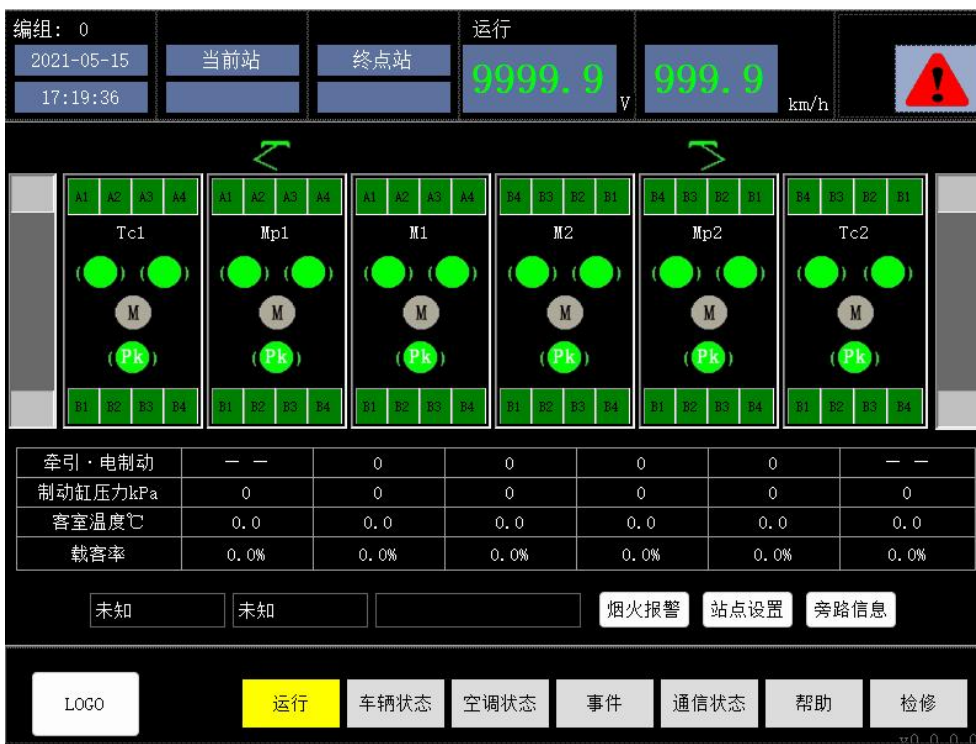


图 5 HMI 界面

### (五) 车辆继电器柜

车辆继电器柜分为：I 端车辆继电器柜，II 端车辆继电器柜。

车辆继电器柜采用地铁车辆标准机柜设计规范定制，对标地铁车辆整车中的 TC1/TC2 司机室内的车辆电气柜。包含与真实车辆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。



### 1、车辆继电器柜体

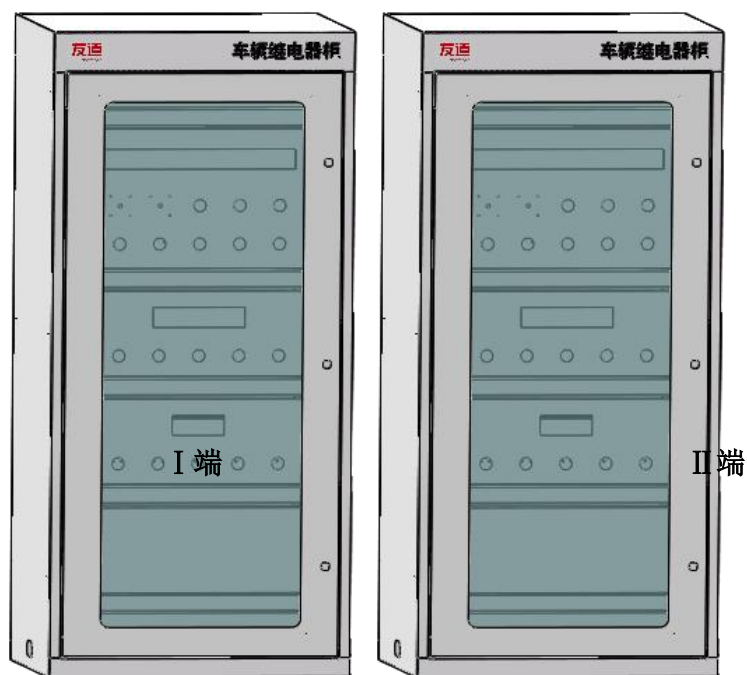


图6 车辆继电器柜效果图

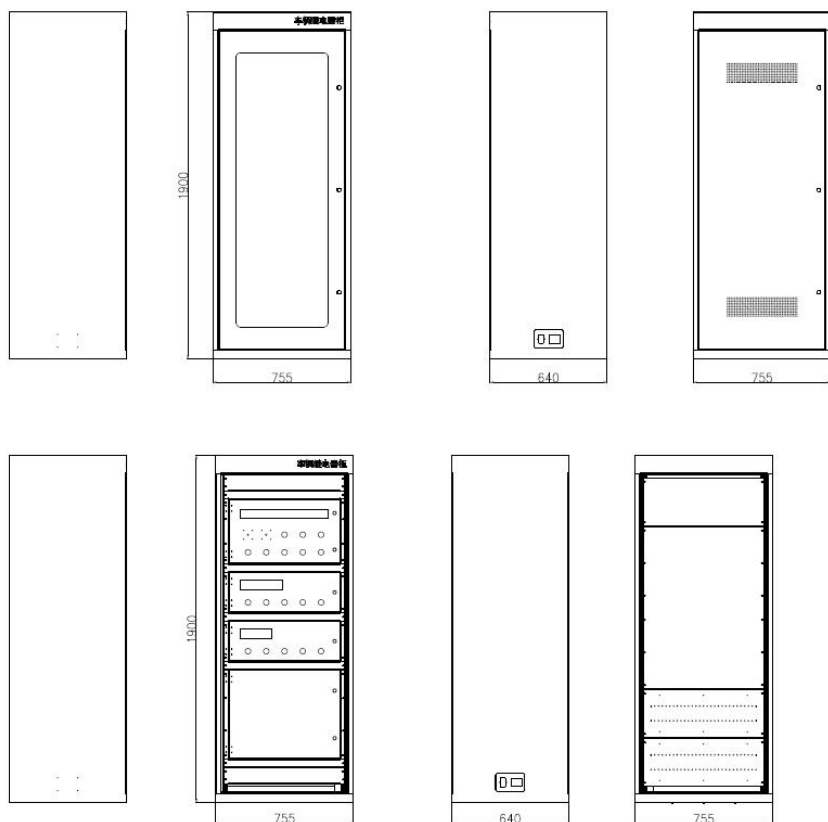


图7 车辆继电器柜尺寸图

1. 尺寸：755mm（宽）×640mm（深）×1900mm（高）；
2. 柜体：钢结构，前后活动门，前门带观察窗，底部带福马轮。

## 2、继电器柜布局

车辆继电器柜内主要安装了微型断路器、按钮、旋钮、旋钮开关、继电器、时间继电器、二极管、接线端子排、采集系统及数字化智能采集控制器，可实现列车激活、司机室激活占用、受电弓等车辆控制逻辑。

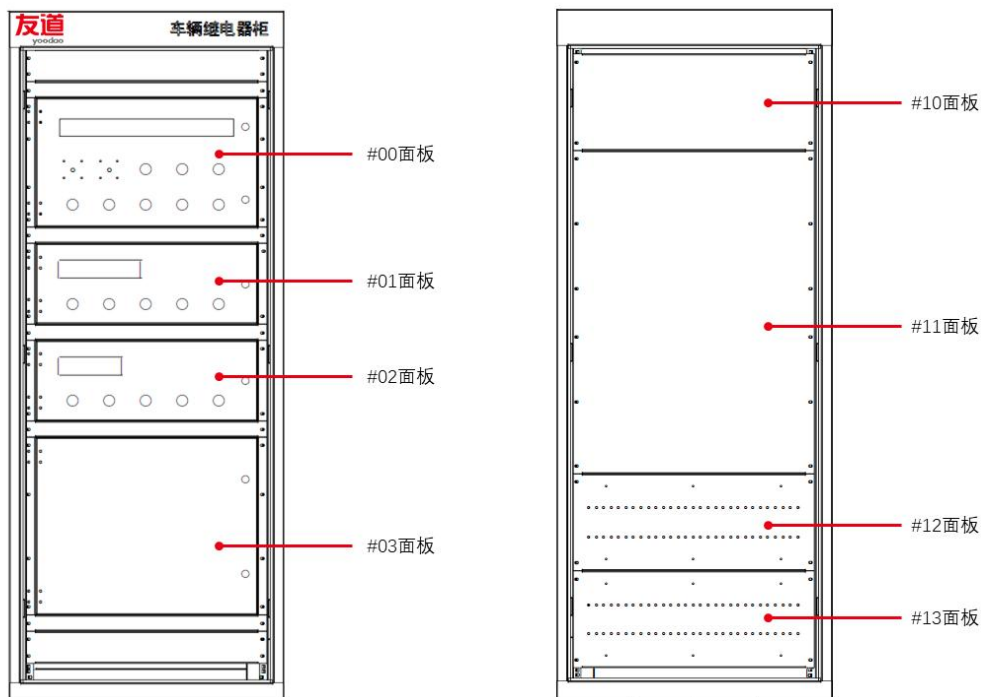


图8 车辆继电器柜正面、背面

(1) #00 面板

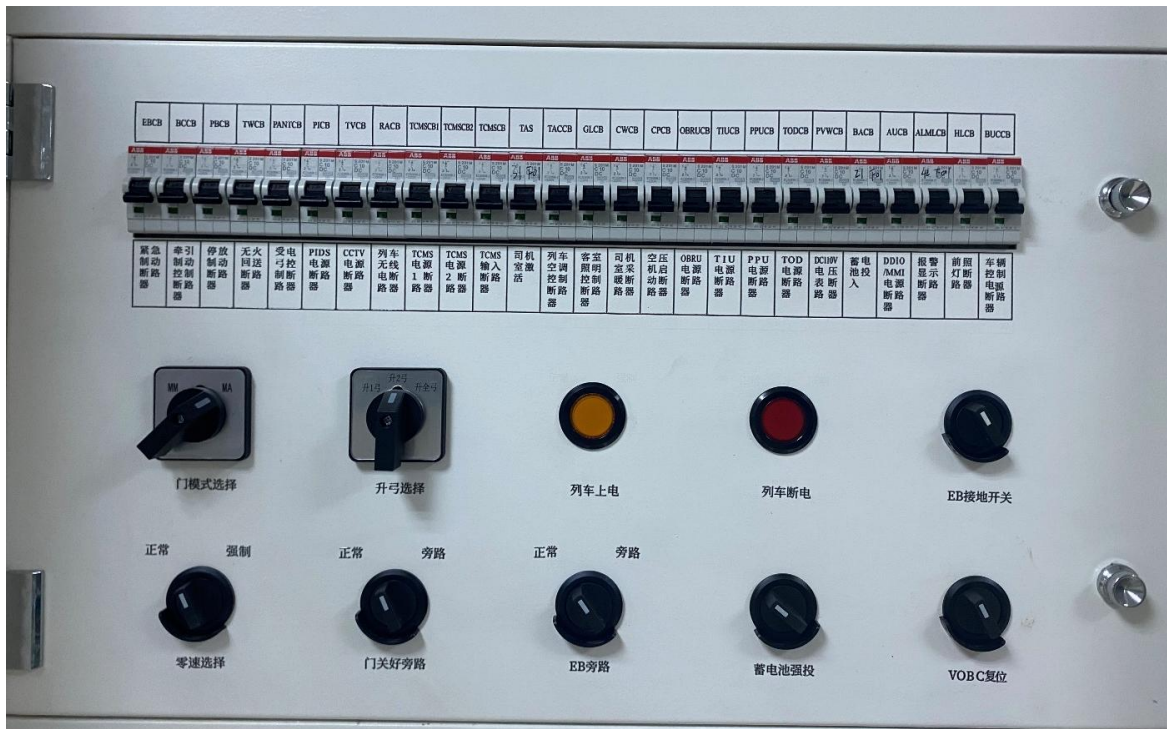


图 9 #00 面板

电器元件	图样	型号	标签
两挡旋转开关 (1个)		定制	AM
		定制	MM
三挡旋转开关 (1个)		定制	升1弓
		定制	升2弓
		定制	升全弓
两挡旋转开关 (2个)		LA39-C1-11X/k-QF、 (1常开, 1常闭)	零速选择
			EB旁路

两档旋转开关 (1个)		LA39-C1-11X/k-QF、 (2常开)	门关好旁路
黄色按钮 (2个)		LW39-C1-11D/Y26 (1常开, 1常闭)	VOBC 复位
			列车上电
红色按钮 (1个)		LA39-C1-11/r (1常开, 1常闭)	列车断电
绿色按钮 (2个)		LA39-C1-11/g (1常开, 1常闭)	EB 接地开关
			蓄电池强投
断路器 (26个)		S201M-C10DC	紧急制动断路器
			牵引制动控制断路器
			停放制动断路器
			无火回送断路器
			受电弓控制断路器
			PIDS 电源断路器
			CCTV 电源断路器
			列车无线电断路器
			TCMS 电源 1 断路器
			TCMS 电源 2 断路器
			TCMS 输入断路器
			司机室激活
			列车空调控制断路器
			客室照明控制断路器
			司机室采暖断路器
			空压机启动断路器
			OBRU 电源断路器
TIU 电源断路器			
PPU 电源断路器			
TOD 电源断路器			
DC110V 电压表断路器			
蓄电池投入			

			DDIO/MMI 电源断路器
			报警显示断路器
			前照灯断路器
			车辆控制电源断路器

(2) #01 面板

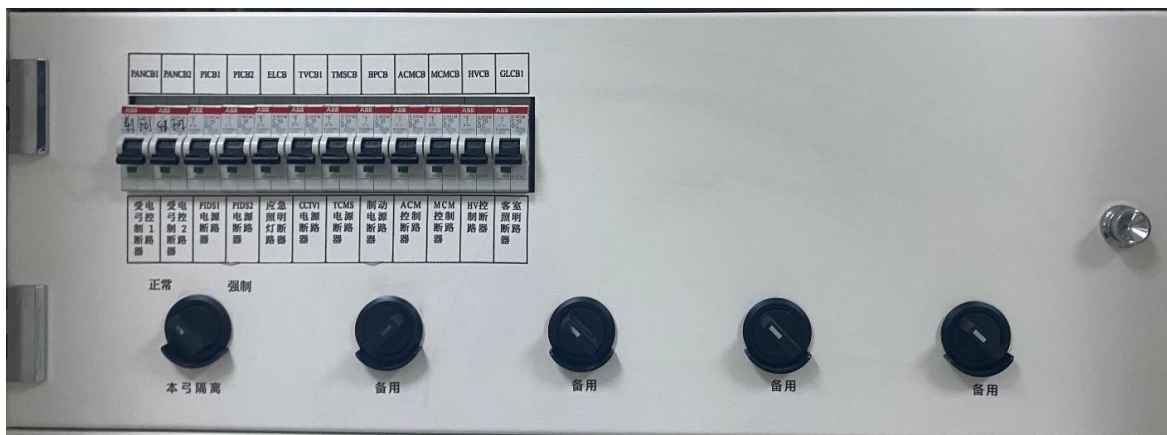


图 10 #01 面板

电器元件	图样	型号	标签
两档旋转开关 (5 个)		LW39-C1-11X/K1 (1 常开, 1 常闭)	本弓隔离
			备用
			备用
			备用
			备用
断路器 (12 个)		S201M-C10DC	受电弓控制 1 断路器
			受电弓控制 2 断路器
			PIDS1 电源断路器
			PIDS2 电源断路器
			应急照明灯断路器
			CCTV1 电源断路器
			TCMS 电源断路器
			制动电源断路器
			ACM 控制断路器
			MCM 控制断路器
			HV 控制断路器
客室照明断路器			

(3) #02 面板



图 11 #02 面板

电器元件	图样	型号	标签
两档旋转开关 (5个)		LW39-C1-11X/K1 (1常开, 1常闭)	左门使能
			右门使能
			司机室门关好旁路
			司机室左门
			司机室右门
断路器 (9个)		S201M-C10DC	客室车门控制
			PIDS1 电源断路器
			应急照明灯断路器
			CCTV1 电源断路器断路器
			TCMS 电源
			制动电源断路器
			MCM 控制断路器
			HV 控制断路器
客室照明断路器			

(4) #03 面板

电源面板，供电电压：输入：AC220V，输出：DC110V & DC24V。



图 12 #03 面板

(5) #10-#11 面板

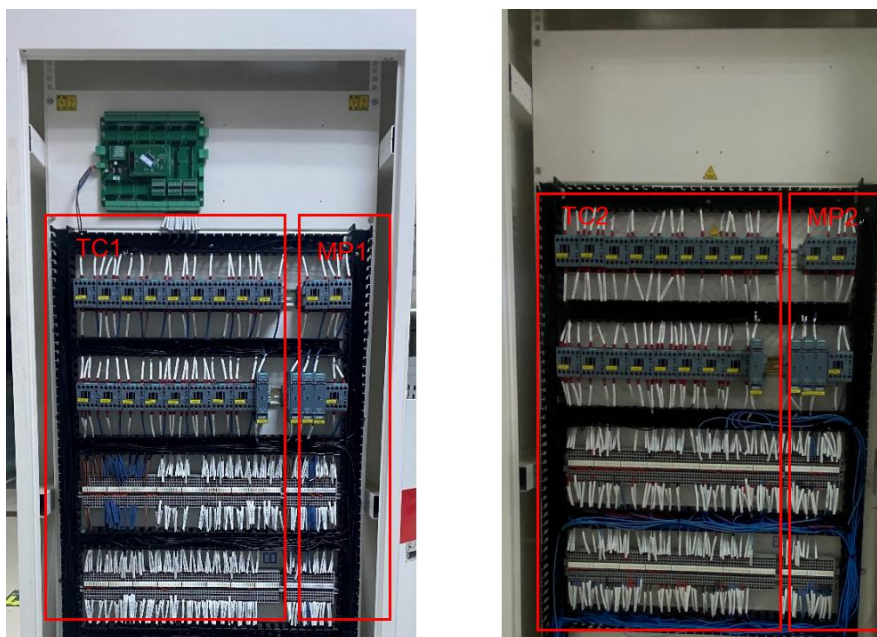





图 13 #10、#11 面板

电器元件	图样	型号	标签	技术参数
采集系统		定制	N/A	可采集继电器信号，采集点数不少于 50 个点。

<p>中间继电器</p>		<p>3RH612 2-1BF4 0</p>	<p>TC1 车: 17 个 TC2 车: 17 个 MP1 车: 3 个 MP1 车: 3 个</p>	<p>接触器式继电器 工作电压: DC 110V 工作电流: 10A 接线方式: 螺钉端子 触点量: 4 (2 常开+2 常闭) 接触器结构: S00 安装方式: 35mm 导轨</p>
<p>延时继电器</p>		<p>3RP257 6-1NW3 0</p>	<p>TC1 车: 1 个 TC2 车: 1 个 MP1 车: 3 个 MP1 车: 3 个</p>	<p>延时继电器 工作电压: DC110V 延时时间: 3S-60S 触点数量: 2 常开 安装方式: 35mm 导轨</p>
<p>万可端子排</p>		<p>ST2.5- QUATTR 0</p>	<p>TC1 车: X1-1 至 X1-80 TC2 车: X2-1 至 X2-80 MP1 车: X3-1 至 X3-20 MP2 车: X4-1 至 X4-20</p>	<p>直通式接线端子 标称工作电压: 800V 标称工作电流: 24A 接线方式: 回拉式弹簧 连接量: 4 横截面: <math>0.08mm^2-4mm^2</math> AWG: 28-12 宽度: 5.2mm 颜色: 灰色 安装方式: NS 35/7, 5</p>

(6) #12 面板



图 14 #12 面板



电器元件	图样	型号	标签	技术参数
二极管		MD25A1 600V	VD1-VD25	防反二极管 正向平均电流：25A
继电器		正继定制	N/A	线圈 DC110V 触点 DC24V
万可端子排		ST2.5- QUATTR 0	X5: 1-X5: 32	直通式接线端子 标称工作电压：800V 标称工作电流：24A 接线方式：回拉式弹簧 连接量：4 横截面： 0.08mm <sup>2</sup> -4mm <sup>2</sup> AWG：28-12 宽度：5.2mm 颜色：灰色 安装方式：NS 35/7, 5

(7) #13 面板

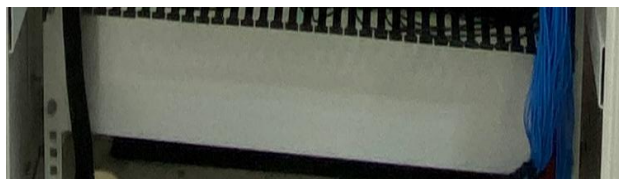


图 15 #13 面板

电器元件	图样	型号	标签	技术参数
DAM32 00 32 通道 继电器控 制版		JY-DAM 3200	N/A	D0输出:32路继电器 250V 10A 供电电压: 24V RS232+隔离 RS485 32

### 3、车辆继电器柜技术要求

#### (1) 功能要求

车辆继电器柜分为：I 端车辆继电器柜，II 端车辆继电器柜。

含电气元器件及相关电气控制回路，可操作的元件设备布局及功能与实际车辆继电器柜一致，柜体内配置的继电器组合功能模块，满足受电弓控制与监视电路安装布线需要。具备完成受电弓的各项电气调试控制功能

- ❖ 列车激活电路设计与接线
- ❖ 司机室钥匙激活与占用控制回路设计与接线
- ❖ 受电弓控制回路设计与接线
- ❖ 受电弓指示灯控制回路设计与接线
- ❖ 双端司机室互锁控制回路测试与故障排查
- ❖ 受电弓无法升弓控制回路测试与故障排查
- ❖ 受电弓升弓无法保持控制回路测试与故障排查
- ❖ 受电弓无法降弓控制回路测试与故障排查
- ❖ 升降弓反馈回路测试与故障排查

## （2）安装要求

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，完成控制原理的认知、设计、检修、装配与调试验证需要。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。

- ❖ 列车激活电路设计与接线
- ❖ 司机室钥匙激活与占用控制回路设计与接线
- ❖ 受电弓控制回路设计与接线
- ❖ 受电弓指示灯控制回路设计与接线

## （3）调试要求

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，通过接线、安装、试验、测试等手段对整车电路故障进行排查，并对排查出的故障进行记录、修复处理；

2. 所仿真故障参照城市轨道交通真实车辆故障进行设置；

3. 所仿真故障涵盖受电弓系统的典型故障。

- ❖ 双端司机室互锁控制回路测试与故障排查
- ❖ 受电弓无法升弓控制回路测试与故障排查
- ❖ 受电弓升弓无法保持控制回路测试与故障排查
- ❖ 受电弓无法降弓控制回路测试与故障排查
- ❖ 升降弓反馈回路测试与故障排查

## （四）工具、辅料、耗材

物料存放架、工具车、折叠梯、检修工具 紧固件、耗材等。

工具台架由工具支架、工具小车组成。同时，配置使用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。

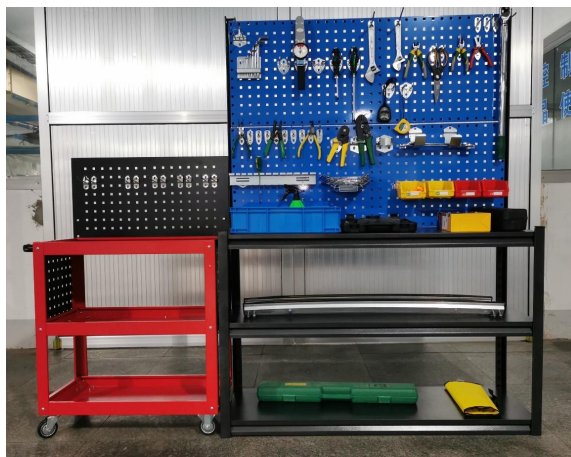


图 15 工具台架

### (1) 工具支架

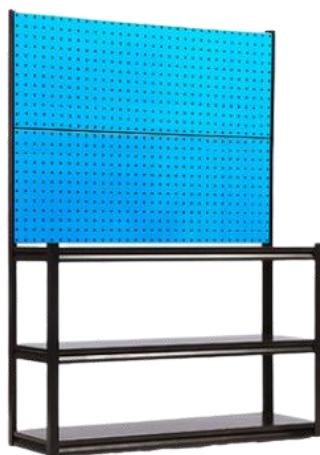


图 16 工具支架

技术参数:

尺寸:	1230mm × 400mm × 1730mm
材质:	镀锌钢板
结构:	单层挂板、双层隔板
工艺:	数控冲孔、静电喷塑、激光切割
颜色:	挂板: 蓝色 支架和底座: 黑色
其他:	配套挂钩及托架

### (2) 工具清单

序号	工具名称	规格型号	数量	单位
----	------	------	----	----

1	工具小车	3层工具车	1	套
2	工具箱	塑料工具箱 16"	1	套
3	钢直尺	20cm	1	个
4	钢卷尺	3m	1	套
5	游标卡尺	0-200mm	1	个
6	塞尺	0.02-1mm	1	个
7	拉力计（配拉力绳）	0~500N	1	个
8	秒表	电子秒表计时器	1	个
9	扭力扳手	(10-110N.m)	1	个
10	棘轮扳手	棘轮扳手	1	个
11	扳手套筒	8-24, (1/2), 27, 30, 32(1/2)	1	套
12	活动扳手	8寸	1	个
13	十字形螺丝刀	2#X100	1	个
14	十字形螺丝刀	1#X100	1	个
15	开口扳手	套装	1	个
16	斜口钳		1	个
17	手电筒		1	个
18	标记笔	漆油笔：红色、油性、粗	1	支
19	标记笔	漆油笔：白色、油性、粗	1	支
20	755 清洗剂	340g/筒	1	支
21	紧固件物料盒	蓝色八格箱（435x315x100）	1	个
22	禁动牌	禁止合闸有人工作（国标） 24x12cm	1	个
23	三角警示牌	正在维修	1	个
24	喷壶	指定	1	个
25	肥皂水/洗洁精	指定	0.5	L
26	无纺布		若干	片
27	扎带	4*200	若干	条
28	气路软管	6mm、10mm	若干	m
29	其他耗材类	若干	1	套

30	数字万用表	15B+	1	套
31	一字形螺丝刀	2mm	1	个
32	十字形螺丝刀	2#X100	1	个
33	十字形螺丝刀	1#X100	1	个
34	剥线钳	6英寸	1	把
35	管型压线钳	0.08-10mm <sup>2</sup>	1	把
36	U型压线钳	0.25-2.5mm <sup>2</sup>	1	把
37	紧固件物料盒	蓝色八格箱(435x315x100)	1	个
38	热风枪		1	套
39	禁动牌	禁止合闸有人工作(国标) 24x12cm	1	个
40	三角警示牌	正在维修	1	个
41	比赛耗材	若干	1	套

### 三、配分方案

模块A-受电弓安装与调试		分值(45分)
1、受电弓的机械部件检修	完成指标	14分
2、受电弓的控制气路检修	完成指标	5分
3、受电弓动作参数调节与整定	完成指标	6分
4、受电弓控制回路接线	完成指标	7分
	工艺指标	4分
5、受电弓电气功能测试与故障处理	短路测试	1分
	故障排除	8分
职业素养	过程指标	强制扣分项

### 四、试题(样题)说明

#### 1、模块任务

模块序号	模块 A		对应赛项	2024年“中银杯”四川省职业院校技能大赛 轨道车辆技术项目	
模块名称	受电弓安装与调试		子任务数量	5	
竞赛时间	总时间 60 分钟				
任务描述	按照工艺标准对受电弓进行装配、检查、安装、调试及故障处理，使受电弓达到正常使用要求。				
职业要素	<input checked="" type="checkbox"/> 基本专业素养 <input checked="" type="checkbox"/> 专业实践技能 <input checked="" type="checkbox"/> 协调协作能力 <input checked="" type="checkbox"/> 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 A-1	受电弓机械部件检修	<ol style="list-style-type: none"> <li>受电弓部件外观检查</li> <li>受电弓及部件的紧固件检查与维修</li> <li>受电弓部件更换</li> </ol>	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 处理底架、下臂杆、绝缘子、气囊、阻尼器、碳滑板缺陷及污渍类故障	<ol style="list-style-type: none"> <li>是否安全防护，穿戴劳保用品</li> <li>是否检查工作现场环境安全，是否确认以下作业在无电下进行</li> <li>橡胶表面有无老化、破损、裂纹、缺失、污渍或异物</li> <li>阻尼器件外观是否完好，无漏油现象确认元器件是否无老化</li> <li>碳滑板外观是否良好，有无磕碰划伤、污渍、异物、裂纹或缺失</li> <li>测量碳滑板中间及两侧的厚度（工作区），碳滑板厚度应在 <math>17 \pm 2\text{mm}</math>，碳滑板厚度是指碳滑板接触面到铝托架上平面距离。若不在合格值内，及时更换</li> <li>弓角外观是否良好，有无磕碰划伤、污渍、异物、裂纹或缺失</li> </ol>

					<p>8. 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</p> <p>9. 检查导流线状态，不能被拉紧或与其它部件接触</p> <p>10. 导流线不能出现松股、断股不超过 1/10</p> <p>11. 确认钢丝绳外观是否良好，有无磕碰划伤、污渍、异物、裂纹或缺失</p> <p>12. 钢丝绳两端端部接头压接良好，目视端头可以清晰看到钢丝绳</p> <p>13. 检查降弓位置指示器外观是否良好，有无磕碰划伤、污渍、异物、裂纹或缺失</p> <p>14. 测量降弓位置传感器与感应金属板间距离，要求在 6-10mm</p>
	<p>子任务 A-2</p>	<p>受电弓 控制 检修</p>	<p>1. 根据空气管路原理图，选择合适的气路软管，在气路安装板上完成升弓控制箱部分的管路安装</p> <p>2. 上述空气管路安装完成后，按照作业标准进行保压试验，若试验不成功，则需找出管路缺陷并进行修复，直至保压试验成功。</p>	<p>气路原理图识别、气路软管的制作、气路管路的检查及气路管路布局及调整</p>	<p>1. 根据空气管路原理图，进行管路安装</p> <p>2. 做好安全防护后，打开气路板 U03 截断塞门、U05 截断塞门和受电弓 U7 截断塞门。</p> <p>1) 确认 U04 压力表压力值大于 0.6Mpa，升弓电磁阀强制导通开关至升弓位。</p> <p>2) 在气囊充满气，受电弓升弓动作瞬间，截断 U03 塞门，待压力表风压稳定后（10-20秒），记录当前风压值并开始计时。</p> <p>3) 2min 后风压泄露小于 0.02MPa，即为合格，并记录下最终数值。若风压泄露过大，需要通过气密性测试查找问题点。</p> <p>4) 升弓电磁阀强制导通开关至降弓位，降弓后复位 U03 塞门。</p>



	<p>子任务 A-3</p>	<p>受电弓动作参数调节与整定</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 受电弓升弓时间调节与整定</li> <li>2. 受电弓降弓时间调节与整定</li> <li>3. 受电弓静态接触压力调节与测试</li> </ol>	<p>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</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 确认受电弓可正常升起</li> <li>2. 记录测试受电弓初始升弓时间（从弓头动作开始使用秒表计时，直到受电弓接触到接触网计时结束）</li> <li>3. 通过反复调节，直到升弓时间满足6-8秒合格为止</li> <li>4. 确认受电弓可正常降下</li> <li>5. 测试记录受电弓初始降弓时间（从弓头动作开始使用秒表计时，直到受电弓到达降落位置为止，计时结束）</li> <li>6. 通过反复调节，直到降弓时间满足5-7秒合格为止</li> <li>7. 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）</li> <li>8. 两次拉力值都应在120±10N范围内，否则进行调整</li> <li>9. 调整方法：调节气阀箱内精密调压阀</li> <li>10. 重复上述步骤，直到拉力计数值都在120±10N范围内，记录最终数值</li> </ol>
	<p>子任务 A-4</p>	<p>受电弓控制回路接线</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 列车激活电路设计与接线</li> <li>2. 司机室钥匙激活与占用控制回路设计与接线</li> <li>3. 受电弓控制回路设计与接线</li> <li>4. 受电弓指示灯控制回路设计</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 列车激活电路设计与接线</li> <li>2. 司机室钥匙激活与占用控制回路设计与接线</li> <li>3. 受电弓控制回路设计与接线</li> <li>4. 受电弓指示灯控制回路设计与接线</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 元器件安装</li> <li>2. 线缆制作工艺规范</li> <li>3. 线缆安装工艺规范</li> </ol>

	子任务 A-5	受电弓 电气 功能 测试 与 故障 处理	计与接线  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	1. 双端司机室互锁控制回路测试 2. 受电弓无法升弓控制回路测试 3. 受电弓升弓无法保持控制回路测试 4. 受电弓无法降弓控制回路测试 5. 升降弓反馈回路测试 6. 处理钥匙激活无法互锁故障 7. 处理受电弓激活继电器触点不闭合故障 8. 处理受电弓升弓选择错误 9. 处理受电弓升弓后无法降弓故障等	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、虚接等问题 3. 每有一根线漏接、线头悬空或者与图纸颜色不对应 4. 冷压端子未压实牢固、接线有无松动等
<b>注意事项</b>	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. 持证进入赛场，禁止将通讯工具、自编电子或文字资料带入赛场 3. 统一使用赛场提供的竞赛设备、设备附件和工具、技术资料等，技能大赛统一使用相同版本的软件及文字、表格处理等软件 选手应注意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）的原则				

## 2、子任务工单

### 2.1 子任务 A-1 受电弓机械部件检修

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, 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, 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、表面无污渍异物	正常 <input type="checkbox"/> 异常 <input type="checkbox"/>	
		测量靠近气囊侧的碳滑板中间及两侧(工作区)的厚度 站在弓头一端面向气囊左侧为左侧, 右侧为右侧 <b>*测量记录精确到 0.02mm</b>	正常 <input type="checkbox"/> 异常 <input type="checkbox"/>	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 站在弓头一端面向气囊左侧为左侧, 右侧为右侧 <b>*测量记录精确到 0.02mm</b>	正常 <input type="checkbox"/> 异常 <input type="checkbox"/>	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。 <b>*测量记录精确到 0.05mm</b>	正常 <input type="checkbox"/> 异常 <input type="checkbox"/>	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 <input type="checkbox"/> 异常 <input type="checkbox"/>	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 <input type="checkbox"/> 异常 <input type="checkbox"/>	
		表面无污渍, 表面无异物	正常 <input type="checkbox"/> 异常 <input type="checkbox"/>	
		碳滑板碳层和铝托板之间无间隙	正常 <input type="checkbox"/> 异常 <input type="checkbox"/>	
		用手摇动碳滑板, 碳条应与铝托板连接牢靠	正常 <input type="checkbox"/> 异常 <input type="checkbox"/>	
		各紧固件是否松动	正常 <input type="checkbox"/> 异常 <input type="checkbox"/>	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 <input type="checkbox"/> 异常 <input type="checkbox"/>	

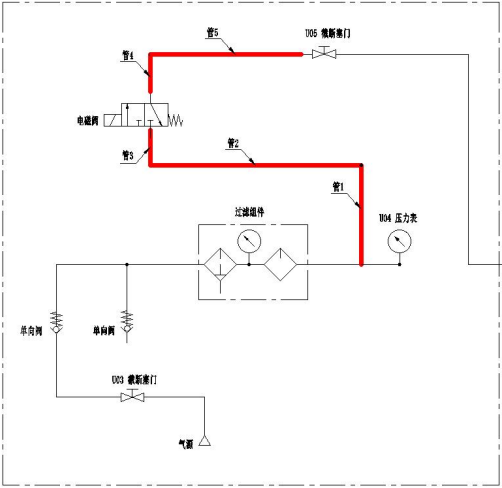
		导流线更换 <b>*指定进行更换</b>	完成 <input type="checkbox"/> 未完成 <input type="checkbox"/>	扭力验证 型号_____, 扭力值为_____ N•m
		各紧固件是否松动	正常 <input type="checkbox"/> 异常 <input type="checkbox"/>	若紧固件松动, 则需要扭力验证 型号_____, 扭力值为_____ N•m
4	气囊	橡胶表面无老化, 无破损、裂纹或缺失	正常 <input type="checkbox"/> 异常 <input type="checkbox"/>	
		表面无污渍、异物	正常 <input type="checkbox"/> 异常 <input type="checkbox"/>	
		气囊安装底座各紧固件是否松动	正常 <input type="checkbox"/> 异常 <input type="checkbox"/>	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 <input type="checkbox"/> 异常 <input type="checkbox"/>	
		表面无污渍, 异物	正常 <input type="checkbox"/> 异常 <input type="checkbox"/>	
		各紧固件是否松动	正常 <input type="checkbox"/> 异常 <input type="checkbox"/>	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 <input type="checkbox"/> 异常 <input type="checkbox"/>	
		元件无老化	正常 <input type="checkbox"/> 异常 <input type="checkbox"/>	
		各紧固件是否松动	正常 <input type="checkbox"/> 异常 <input type="checkbox"/>	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 <input type="checkbox"/> 异常 <input type="checkbox"/>	
		表面无污渍, 异物	正常 <input type="checkbox"/> 异常 <input type="checkbox"/>	
		橡胶堆与上框架下臂杆是否接触良好	正常 <input type="checkbox"/> 异常 <input type="checkbox"/>	
		各紧固件是否松动	正常 <input type="checkbox"/> 异常 <input type="checkbox"/>	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 <input type="checkbox"/> 异常 <input type="checkbox"/>	
		表面无污渍, 异物	正常 <input type="checkbox"/> 异常 <input type="checkbox"/>	
		各紧固件是否松动	正常 <input type="checkbox"/> 异常 <input type="checkbox"/>	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 <input type="checkbox"/> 异常 <input type="checkbox"/>	
		表面无污渍, 异物	正常 <input type="checkbox"/> 异常 <input type="checkbox"/>	
		各紧固件是否松动	正常 <input type="checkbox"/> 异常 <input type="checkbox"/>	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 <input type="checkbox"/> 异常 <input type="checkbox"/>	
		表面无污渍, 异物	正常 <input type="checkbox"/> 异常 <input type="checkbox"/>	
		各紧固件是否松动	正常 <input type="checkbox"/> 异常 <input type="checkbox"/>	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 <input type="checkbox"/> 异常 <input type="checkbox"/>	
		表面无污渍，异物	正常 <input type="checkbox"/> 异常 <input type="checkbox"/>	
		各紧固件是否松动	正常 <input type="checkbox"/> 异常 <input type="checkbox"/>	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 <input type="checkbox"/> 异常 <input type="checkbox"/>	
		气路软管无破损、无脆裂、无鼓包、断层、灼伤现象	正常 <input type="checkbox"/> 异常 <input type="checkbox"/>	
		各紧固件是否松动	正常 <input type="checkbox"/> 异常 <input type="checkbox"/>	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 <input type="checkbox"/> 异常 <input type="checkbox"/>	初始距离为_____mm 调整后距离为_____mm
		表面无污渍、异物	正常 <input type="checkbox"/> 异常 <input type="checkbox"/>	
14	绝缘子	外观良好，无磕碰划伤、裂纹或缺失	正常 <input type="checkbox"/> 异常 <input type="checkbox"/>	
		表面无污渍，异物	正常 <input type="checkbox"/> 异常 <input type="checkbox"/>	
		各紧固件是否松动	正常 <input type="checkbox"/> 异常 <input type="checkbox"/>	若紧固件松动，则需要扭力验证 型号_____，扭力值为_____ N•m
受电弓机械部件检修记录补充说明（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。				

### 2.2 子任务 A-2 受电弓的控制气路检修

填写说明:

1. 测试结果为测量值时，需填写准确的数值，小数点保留 2 位

序号	作业项	作业要求	作业结果
1	气路安装	<p>按照以下管路原理图，在受电弓控制气路安装面板，完成升弓控制缺少部分的管路安装：</p> 	<p>完成 <input type="checkbox"/> 未完成 <input type="checkbox"/></p>
2	<p>保压测试 (仅填写最后一次数据，错误数据可划掉)</p>	<p>在管路安装完成后，按照技术规程的保压测试步骤进行作业，保压测试合格条件调整为：保压计时 2 分钟，泄漏小于 0.02MPa。</p>	<p>升弓前风压： _____MPa 保压初始风压（稳定后）： _____MPa 保压结束风压： _____MPa 泄露值： _____MPa</p>

## 2.3 子任务 A-3 受电弓动作参数调节与整定记录单

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 (6-8s), 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 <input type="checkbox"/> ; 不合格 <input type="checkbox"/>
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 (5-7s), 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 <input type="checkbox"/> ; 不合格 <input type="checkbox"/>
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 <input type="checkbox"/> ; 不合格 <input type="checkbox"/>
			第二位置测量 (支撑柱标注位置)
			初次拉力值:
			标准压力值:
调整后压力值:			
结果描述: 合格 <input type="checkbox"/> ; 不合格 <input type="checkbox"/>			

## 2.4 子任务 A-4 受电弓控制回路接线

## 2.4.1 接线表

序号	连接点 1	连接点 2	完成情况
1	X1: 72	21-K06: 14	完成 <input type="checkbox"/> 未完成 <input type="checkbox"/>
2	****	*****	完成 <input type="checkbox"/> 未完成 <input type="checkbox"/>
3	****	*****	完成 <input type="checkbox"/> 未完成 <input type="checkbox"/>
4	****	*****	完成 <input type="checkbox"/> 未完成 <input type="checkbox"/>
5	****	*****	完成 <input type="checkbox"/> 未完成 <input type="checkbox"/>
6	****	*****	完成 <input type="checkbox"/> 未完成 <input type="checkbox"/>
7	****	*****	完成 <input type="checkbox"/> 未完成 <input type="checkbox"/>
8	****	*****	完成 <input type="checkbox"/> 未完成 <input type="checkbox"/>
9	****	*****	完成 <input type="checkbox"/> 未完成 <input type="checkbox"/>
10	****	*****	完成 <input type="checkbox"/> 未完成 <input type="checkbox"/>
11	****	*****	完成 <input type="checkbox"/> 未完成 <input type="checkbox"/>
12	****	*****	完成 <input type="checkbox"/> 未完成 <input type="checkbox"/>
13	****	*****	完成 <input type="checkbox"/> 未完成 <input type="checkbox"/>
14	****	*****	完成 <input type="checkbox"/> 未完成 <input type="checkbox"/>
15	****	*****	完成 <input type="checkbox"/> 未完成 <input type="checkbox"/>

注：连接至端子排端子 X 的（A-B-C-D）四个口不区分，满足功能即可。



## 2.4.2 记录单

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《**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 B 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	正常 <input type="checkbox"/> 异常 <input type="checkbox"/>
		2) 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	
		3) 设备电源不上电, 闭合 II 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	
		4) 钥匙旋钮状态: 开	
		5) 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”。)	
		6) 所有旋钮打向右侧	
		7) 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”。)	

## 2.5 子任务 A-5 受电弓电气功能测试与故障处理

## 2.5.1 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	I 端继电器柜内所有断路器断开 I 端调试台钥匙打向左侧；II 端继电器柜内所有旋钮打向左侧； I 端继电器柜设备上电	
2	列车上电功能测试	闭合 I 端继电器断路器 BACB 按下 I 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 <b>DC 110V</b>
3	司机室占用功能测试	闭合 I 端继电器断路器 TAS 闭合 I 端继电器断路器“ALMLCB” 旋转 I 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 <b>DC 110V</b>
4	受电弓本弓隔离功能测试	闭合 I 端继电器断路器“PANCB1 “、” PANCB2” I 端继电器柜“本弓隔离” 打至强制 I 端继电器柜“本弓隔离”打至正常	<b>I 端降弓灯点亮</b> 继电器 <b>42-K04</b> 吸合； 继电器 <b>42-K04</b> 失电不吸合；
5	受电弓升弓选择功能测试	I 端继电器柜“升弓选择”旋至升 1 弓； 按住 I 端调试台“升弓”按钮不松手。	测量 X3: 19 与 X1: 10 之间电压为 <b>DC 110V</b>
		松开 I 端调试台“升弓”按钮 I 端继电器柜“升弓选择”旋至升 2 弓 按住 I 端调试台“升弓”按钮不松手	I 端升弓灯点亮
		松开 I 端调试台“升弓”按钮 I 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 <b>DC 110V</b>
6	受电弓升弓功能测试	I 端继电器柜“升弓选择”旋至升 2 弓 按住 I 端调试台“升弓”按钮不松手 松开 I 端调试台“升弓”按钮	I 端升弓灯点亮
7	受电弓降弓功能测试	按住 I 端调试台“降弓”按钮不松手 松开 I 端调试台“降弓”按钮	I 端降弓灯点亮
8	受电弓指示灯功能测试	I 端继电器柜“升弓选择”旋至升 2 弓 按住 I 端调试台“升弓”按钮 2 秒后松手	<b>升弓</b> 指示灯点亮，指示灯 <b>绿色</b>
9	列车断电功能测试	旋转 I 端调试台“司机室钥匙”至右侧，3 秒后 按住 I 端继电器柜“列车断电”不松手	指示灯 <b>熄灭</b>

## 2.5.2 记录单

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 B-4 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、元器件故障等多种故障。
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	<b>设备电源上电</b> 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	<p>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；</p> <p>2. 利用万用表进行故障排查；</p>	正常 <input type="checkbox"/> 异常 <input type="checkbox"/> （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
3	司机室占用测试	<p>1. 根据原理图通过操</p>	正常 <input type="checkbox"/> 异常 <input type="checkbox"/> （如异常，须填写下表）			

		<p>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；</p>	<p>故障1 排查处理描述： ----- 故障1 排查处理结果：</p> <table border="1" data-bbox="752 347 2047 478"> <thead> <tr> <th data-bbox="752 347 936 391">问题定位</th> <th data-bbox="936 347 1326 391">线号</th> <th data-bbox="1326 347 1706 391">问题描述</th> <th data-bbox="1706 347 2047 391">是否处理</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="752 391 936 434"></td> <td data-bbox="936 391 1326 434"></td> <td data-bbox="1326 391 1706 434"></td> <td data-bbox="1706 391 2047 434"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="752 434 936 477"></td> <td data-bbox="936 434 1326 477"></td> <td data-bbox="1326 434 1706 477"></td> <td data-bbox="1706 434 2047 477"></td> </tr> </tbody> </table>	问题定位	线号	问题描述	是否处理								
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	<p>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；</p>	<p>正常<input type="checkbox"/> 异常<input type="checkbox"/> （如异常，须填写下表）</p> <p>故障1 排查处理描述： ----- 故障1 排查处理结果：</p> <table border="1" data-bbox="752 906 2047 1037"> <thead> <tr> <th data-bbox="752 906 936 949">问题定位</th> <th data-bbox="936 906 1326 949">线号</th> <th data-bbox="1326 906 1706 949">问题描述</th> <th data-bbox="1706 906 2047 949">是否处理</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="752 949 936 992"></td> <td data-bbox="936 949 1326 992"></td> <td data-bbox="1326 949 1706 992"></td> <td data-bbox="1706 949 2047 992"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="752 992 936 1035"></td> <td data-bbox="936 992 1326 1035"></td> <td data-bbox="1326 992 1706 1035"></td> <td data-bbox="1706 992 2047 1035"></td> </tr> </tbody> </table>	问题定位	线号	问题描述	是否处理								
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	正常 <input type="checkbox"/> 异常 <input type="checkbox"/> （如异常，须填写下表）												

	<p>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；</p>	<p>故障 1 排查处理描述： ----- 故障 1 排查处理结果：</p> <table border="1" data-bbox="752 343 2047 474"> <thead> <tr> <th data-bbox="752 343 936 387">问题定位</th> <th data-bbox="936 343 1328 387">线号</th> <th data-bbox="1328 343 1706 387">问题描述</th> <th data-bbox="1706 343 2047 387">是否处理</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="752 387 936 427"></td> <td data-bbox="936 387 1328 427"></td> <td data-bbox="1328 387 1706 427"></td> <td data-bbox="1706 387 2047 427"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="752 427 936 474"></td> <td data-bbox="936 427 1328 474"></td> <td data-bbox="1328 427 1706 474"></td> <td data-bbox="1706 427 2047 474"></td> </tr> </tbody> </table>	问题定位	线号	问题描述	是否处理								
问题定位	线号	问题描述	是否处理											

## 五、附件

### 5.1 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	20 N·m	
		M10	40 N·m	
		M16	100.5 N·m	
2	下臂杆	M12	50 N·m	
		M20	120 N·m	
3	上框架	M20	120 N·m	
4	拉杆	M16	100.5 N·m	
		M20	120 N·m	
5	升弓装置	M8	20 N·m	
		M10	40 N·m	
		G1/2"	20 N·m	
6	平衡杆	M10	40 N·m	
7	弓头	M8	20 N·m	
8	阻尼器	M10	40 N·m	
		M12	50 N·m	
9	气路组装	M8	20 N·m	
		R1/4"	10 N·m	
		G1/4"	20 N·m	

10	电流连接组装	M8 M10	20 N•m 40 N•m	
11	绝缘子组装	M16 M20	100.5 N•m 120 N•m	
12	导流线	M12 M10 M8	50 N•m 40 N•m 20 N•m	



## 5.2 空气管路安装规范

### 聚氨酯（PU）气路软管的安装

#### a. 气路软管的截断

截断气路软管时需使用断线钳，截断面需与气路软管轴向相垂直且切面平整，避免造成气路软管截断面变形与连接部件密封不良。

#### b. 气路软管的布置

按照空气管路原理对气路软管进行布置，与金属部件棱角相交处需用热缩管进行保护，热缩时不可造成气路软管灼伤或变形。有固定点的位置在固定点处用扎带进行捆扎，无固定点的区间按照两扎带间距不大于 300mm 标准进行均匀捆扎，捆扎时扎带方向要求统一，且扎带捆扎牢固但不得造成气路软管变形，扎带剪切处要平整。

#### c. 气路软管的连接

##### ● 螺纹接头连接结构

螺纹接头连接结构的气路软管连接，需要注意的是气路软管需要推至连接部件根部后再用螺纹接头进行锁紧，根据管路接头尺寸选择合适的扳手，进行螺纹接头紧固时感到明显受力后再紧固 1/4 圈即可，不可过度紧固以免造成部件螺纹损坏。螺纹接头连接结构的气路软管拆卸前，首先要确认气路软管内的气压是否为 0，若不为 0 必须将气路软管内压缩空气排净方可进行下一步操作。拆卸时根据管路接头尺寸选择合适的扳手将螺纹接头完全松开，然后向连接部件反方向将气路软管拔出即可。



图 9-10 螺纹接头连接结构的气路软管安装和拆卸

- 根据管路接头尺寸选择合适的扳工具进行拆装；
- 管路接头安装时，必要时缠绕生胶带，保障连接气密性；
- 管路敷设时，注意余量，同时与其余部件之间不能存在干涉情况；

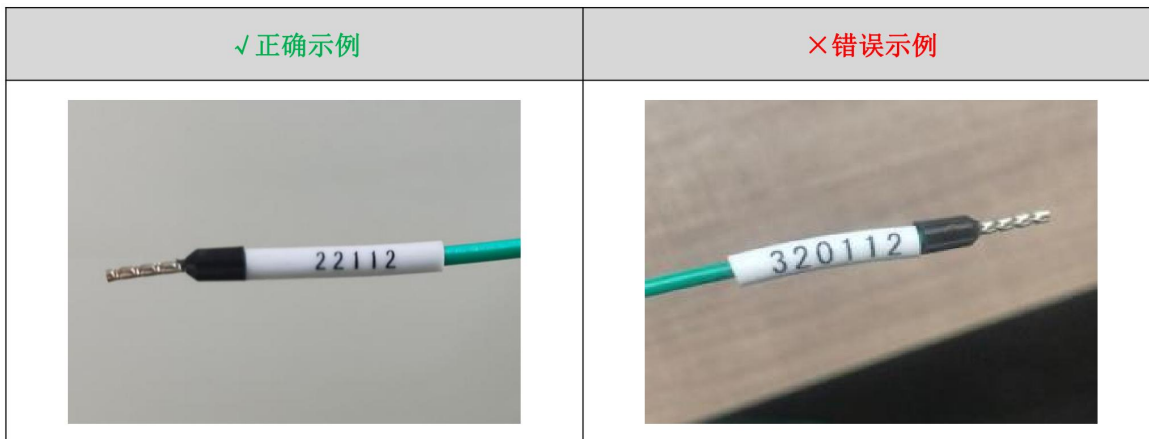
d. 管路维修后，需重新进行保压试验，确保管路气密性良好。

### 5.3 作业范围与工艺要求

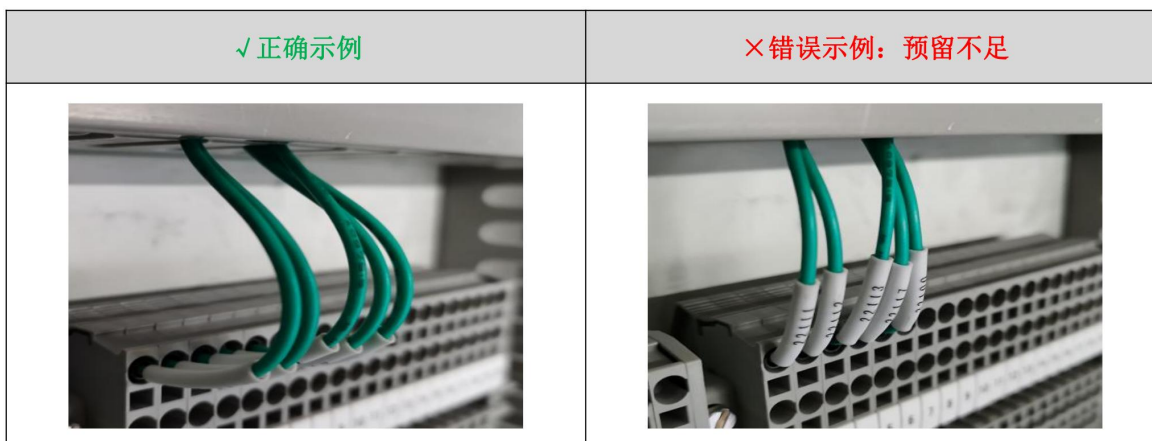
- (1) 根据附件电路图、接线表及竞赛任务书要求，选手进行元器件安装、布线、接线，其他部分线缆由赛委会提前预置好。
- (2) 所有接线操作在II端电气柜操作。
- (3) 所有电气测试功能故障在I端电气柜操作。
- (4) 电缆都需套线号，并压接端子（端子排侧：压接针型端子、继电器侧：压接U型端子/压接针型端子）。
- (5) 按照电气元器件安装布局进行电器元件布置安装。继电器型号选用正确，安装方向正确。
- (6) 断路器、端子排、继电器安装完成后，两侧需加挡块固定，安装后挡块需与原件稳定接触，所有元器件无松动。
- (7) 接线固定螺丝及电气原件安装螺丝均紧固到位。
- (8) 不允许存在悬空线头。
- (9) 元器件配线不能有绝缘层损伤或铜芯裸露。
- (10) 一根导线的两个接点中间不能有额外连接接头。
- (11) 继电器每个接线点最多允许连接2根导线。
- (12) 端子排每个接线位只允许连接1根导线。
- (13) 接线位置符合技术文件要求，不得随意换位。
- (14) 导线不得存在交叉现象，不允许导线横跨元器件或端子排。



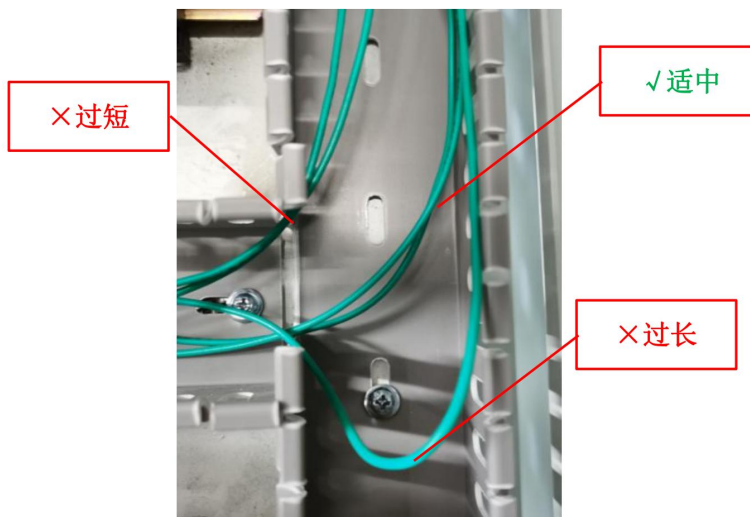
(15) 线号易于观察，检查者正面面对控制柜可看到所有线号，端子排同一侧及继电器同一侧线号数字朝向一致，线号数字第一位应朝向端子根部，线号管距离端子根部距离一致。



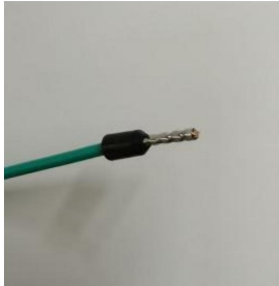
(16) 电路布线整体美观，端子排接线预留长度适中美观。



(17) 布线长度得当，不在线缆过长或线缆过短折弯受力现象。



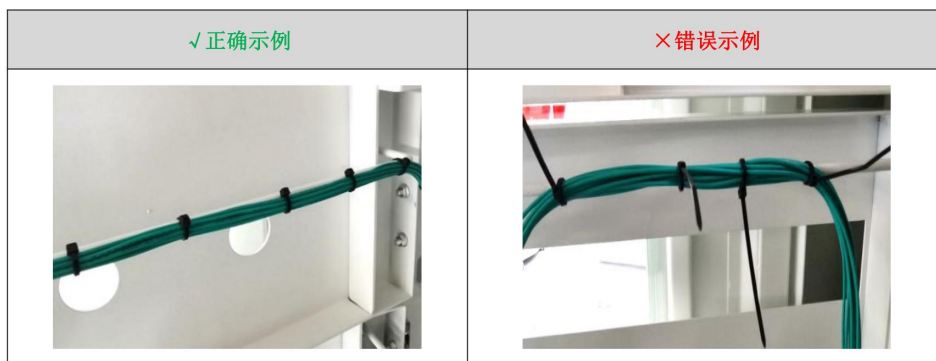
- (18) 安装布线完成后，所有配线需捆扎好，捆扎间距要求 50-100mm（可以与原预置线缆捆扎一起）。
- (19) 保证配线过程中端子的压接成功率，避免过多的损耗，损耗过多将扣除比赛分数。
- (20) 控制配线过程中线缆的损耗，不应有长度大于 200mm 的废弃电缆头。
- (21) 压接针型端子在压接后，线芯应露出端子 0-0.5mm，过短或过长均视为不合格。

√ 正确示例	× 错误示例 过短	× 错误示例 过长
		

- (22) 压接预绝缘 UT 端子在压接后，线芯应露出端子绝缘套前端面 0.5-1mm，过短或过长均视为不合格。

√ 正确示例	× 错误示例 过短	× 错误示例 过长
		
× 错误示例：钳口使用错误	× 错误示例：变形、扭曲	
		

- (23) 线缆捆扎成束时其内部线缆需保持平顺不得有交叉或扭转，应采用扎带均匀捆扎，且扎带间距不大于 50mm，扎带头方向保持一致且不与相临线缆或元器件接触。



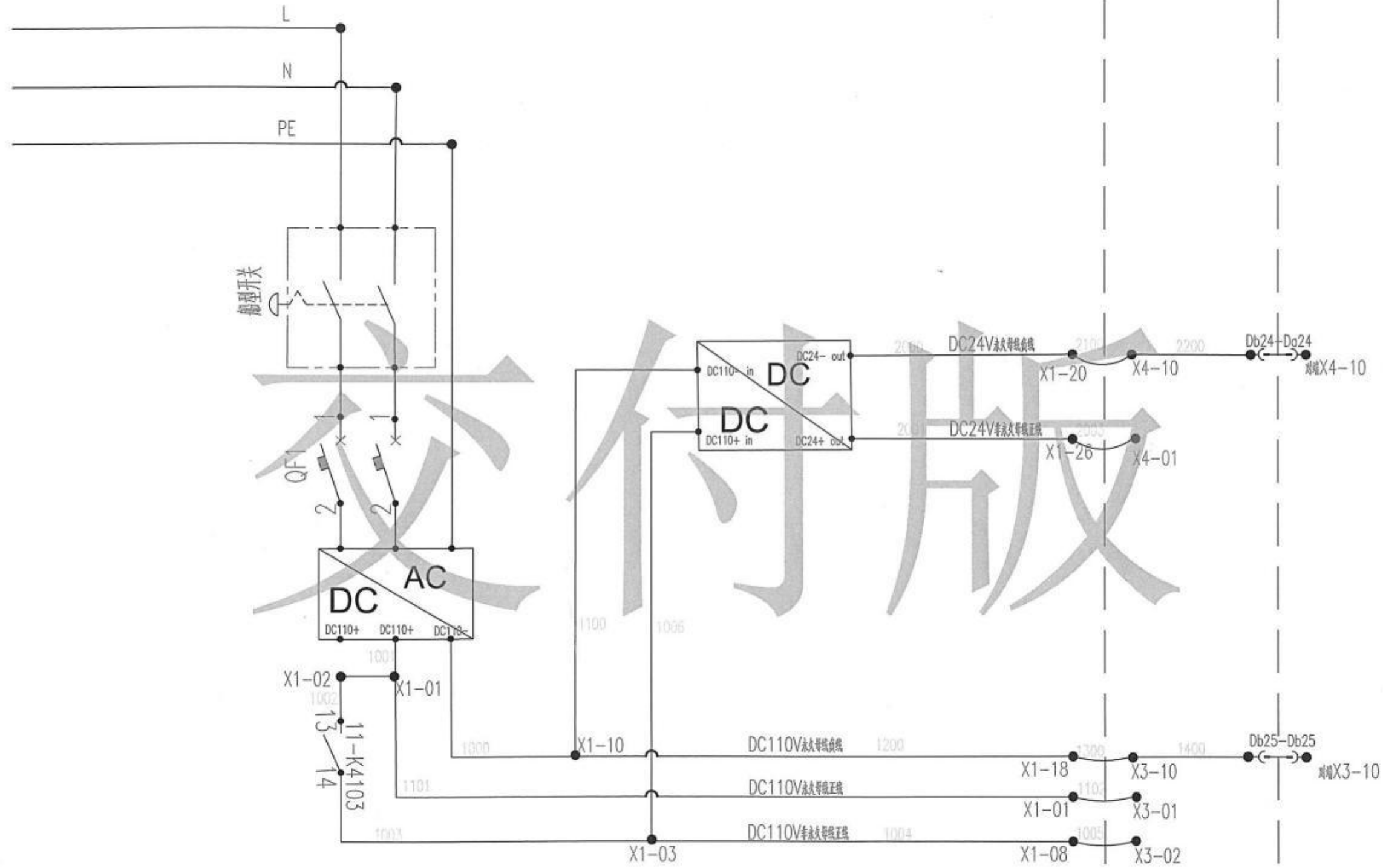
#### 5.4 电路图

10000-000-10A

Tc1/2

Mp1/2

Mp2/1



版本	次数	更改文件号				友道 yoodao	友道科技有限公司	编码	YDT-000-00001		
设计		签名	日期	年月日	辅助电源主电路				共 1 张	第 1 张	版本
审核		标准号	比例	1:1							



Y0000-000-10A

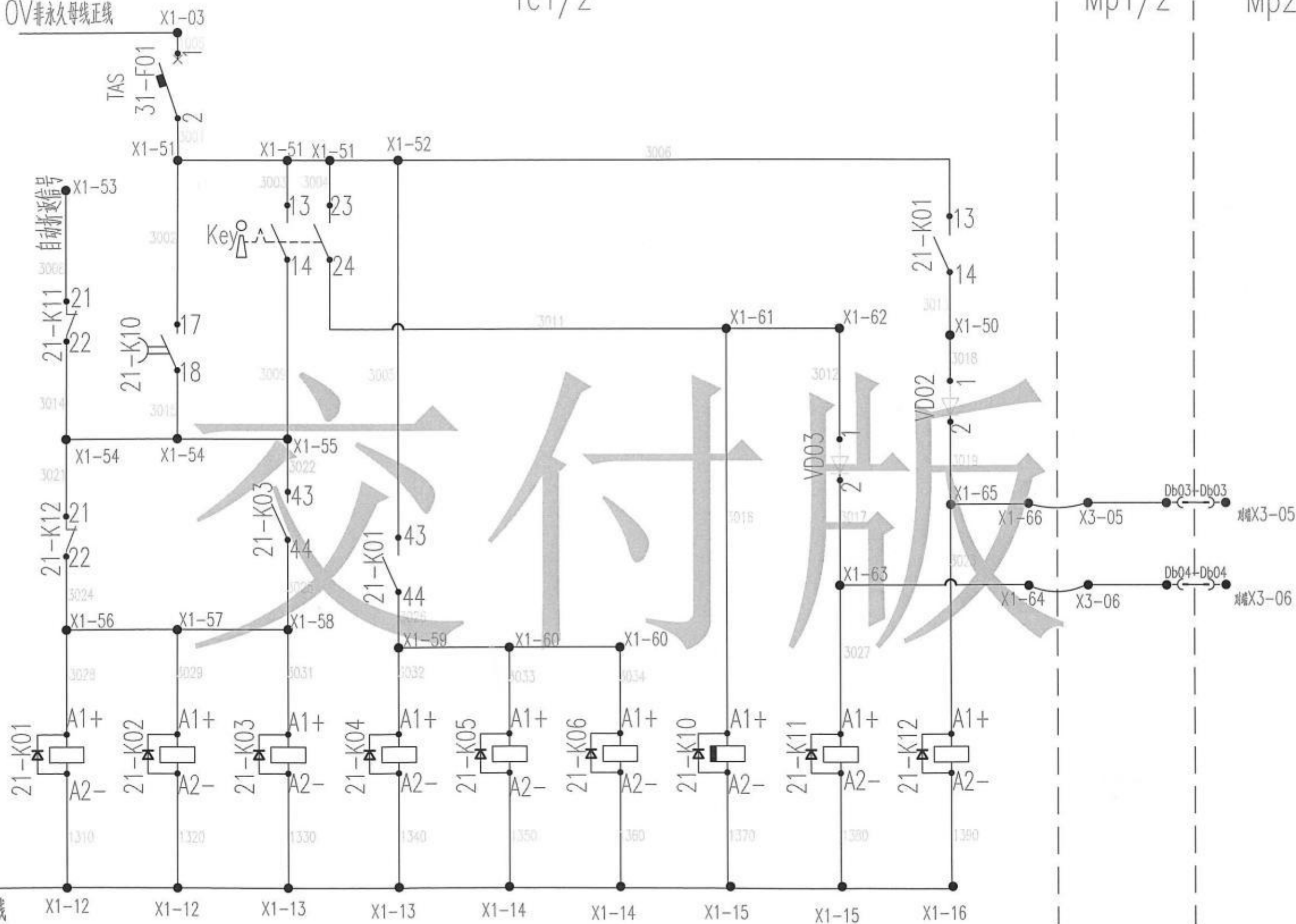
Tc1/2

Mp1/2

Mp2/1

DC110V非永久母线正线

DC110V永久母线负线



版本	页数	更改文件号			
设计		签名	日期	年月日	
审核		标准	比例	1:1	

友道  
yoodao

友道科技有限公司

编号

YDT-000-00003

司机室激活占用电路

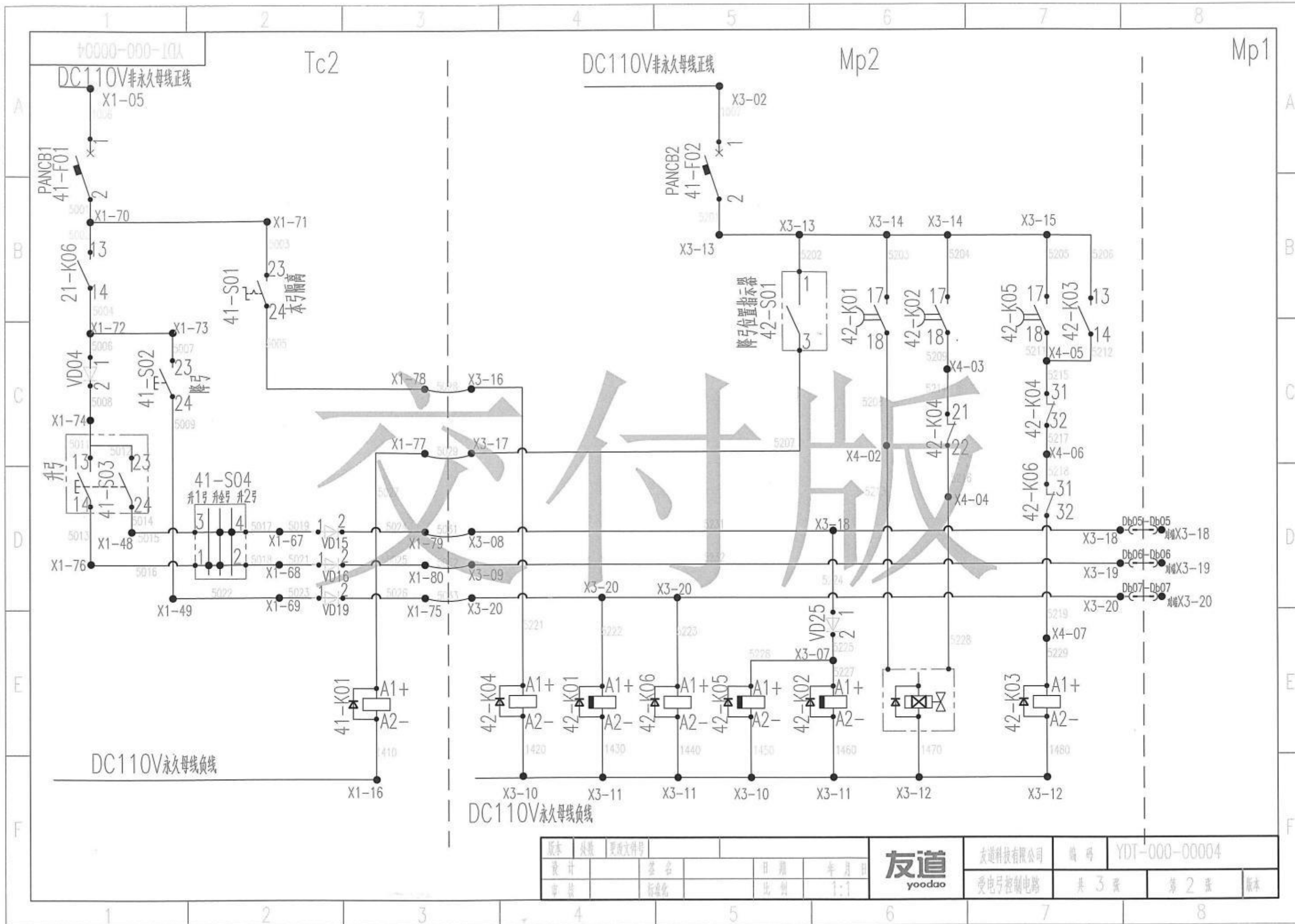
共 1 张

第 1 张

版本





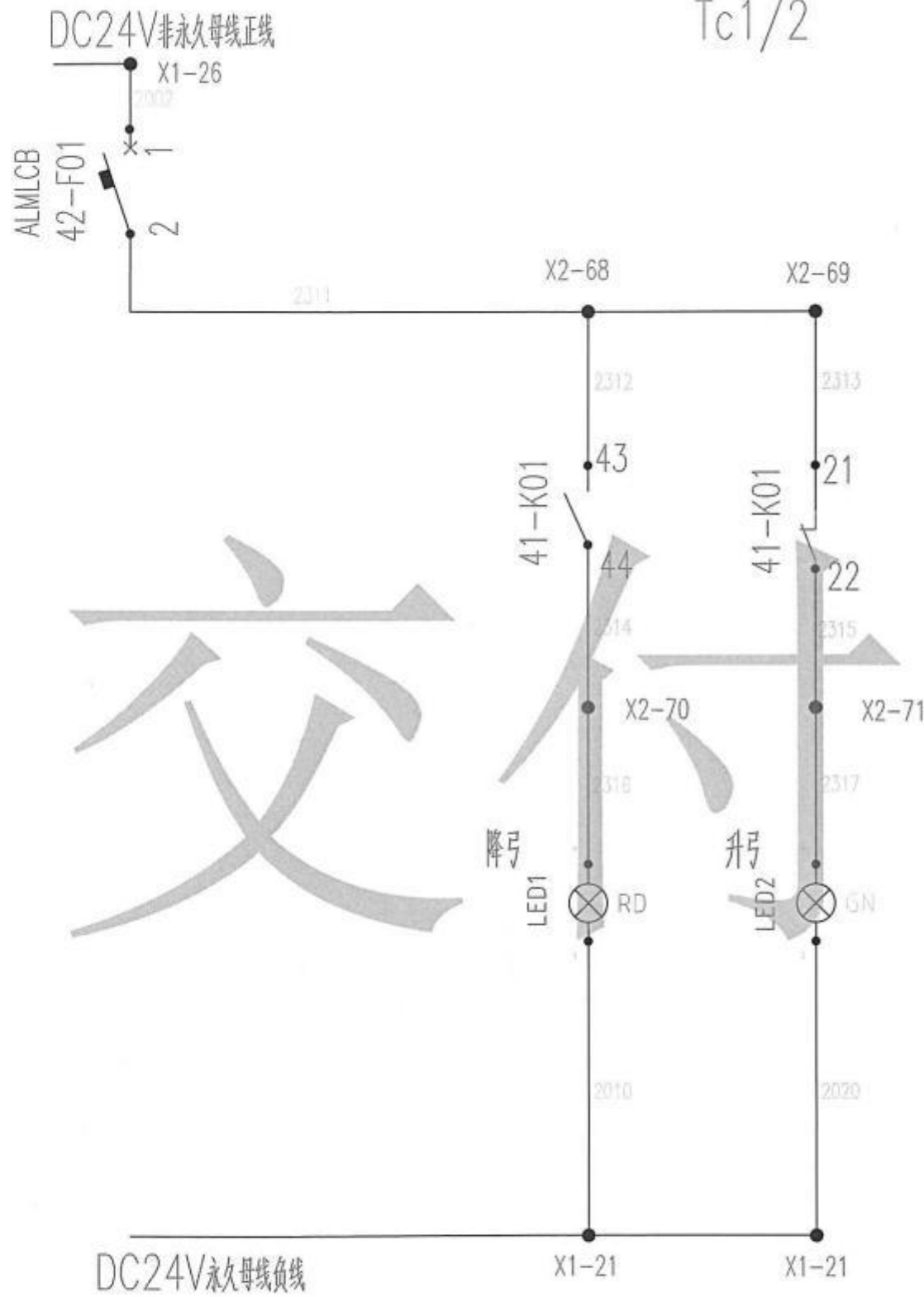


友道

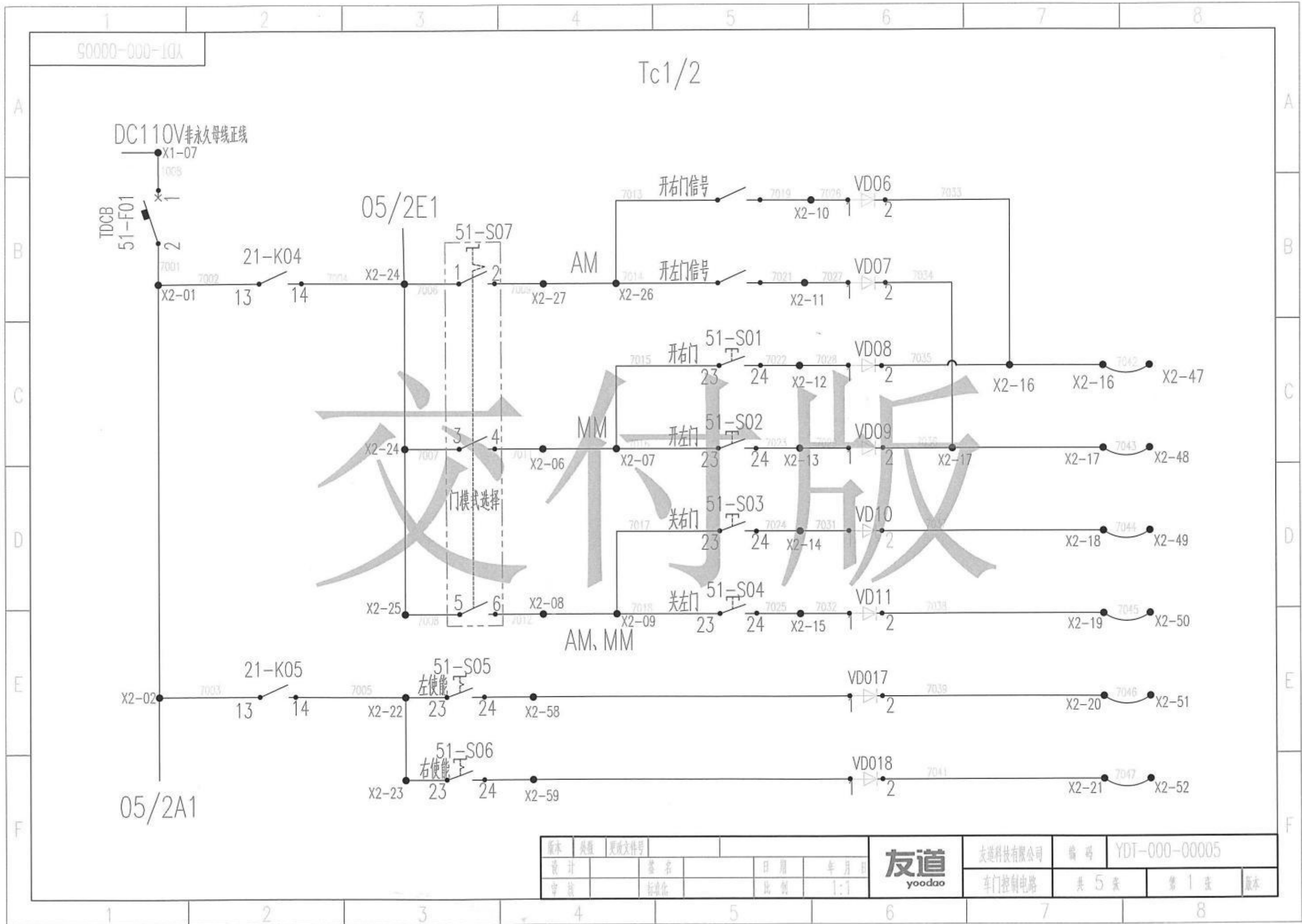
版本	次数	更改文件号					友道科技有限公司	图号	YDT-000-00004		
设计		签名		日期	年月日		受电弓控制电路	共 3 张	第 2 张		版本
审核		标准		比例	1:1						

YDT-000-00004

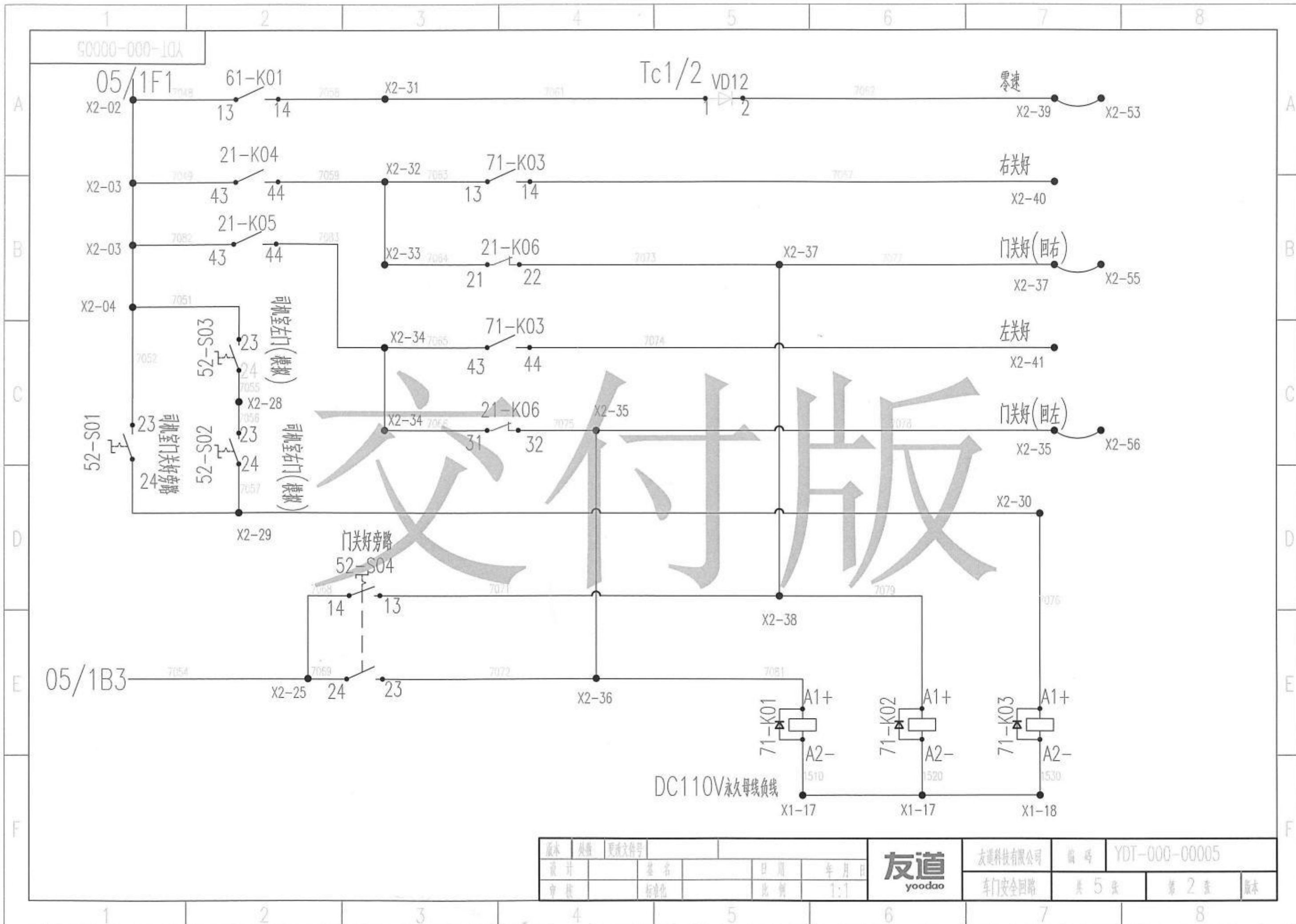
Tc1/2



版本	处数	更改文件号				友道 yoodao	友道科技有限公司	图号	YDT-000-00004			
设计		签名		日期	年月日				受电弓指示灯控制电路	共 3 页	第 3 页	版本
审核		标准化		比例	1:1							



版本	外委	更改文件号				友道 yoodao	友道科技有限公司	编码		YDT-000-00005	
设计		签名	日期	年月日	车门控制电路			共 5 页	第 1 页		版本
审核		标准化	比例	1:1							



版本	日期	更改文件号				友道 yoodao	友道科技有限公司	编码	YDT-000-00005		
设计		签名	日期	年月日	车门安全回路				共 5 张	第 2 张	版本
审核		标准化	比例	1:1							

50000-000-10A

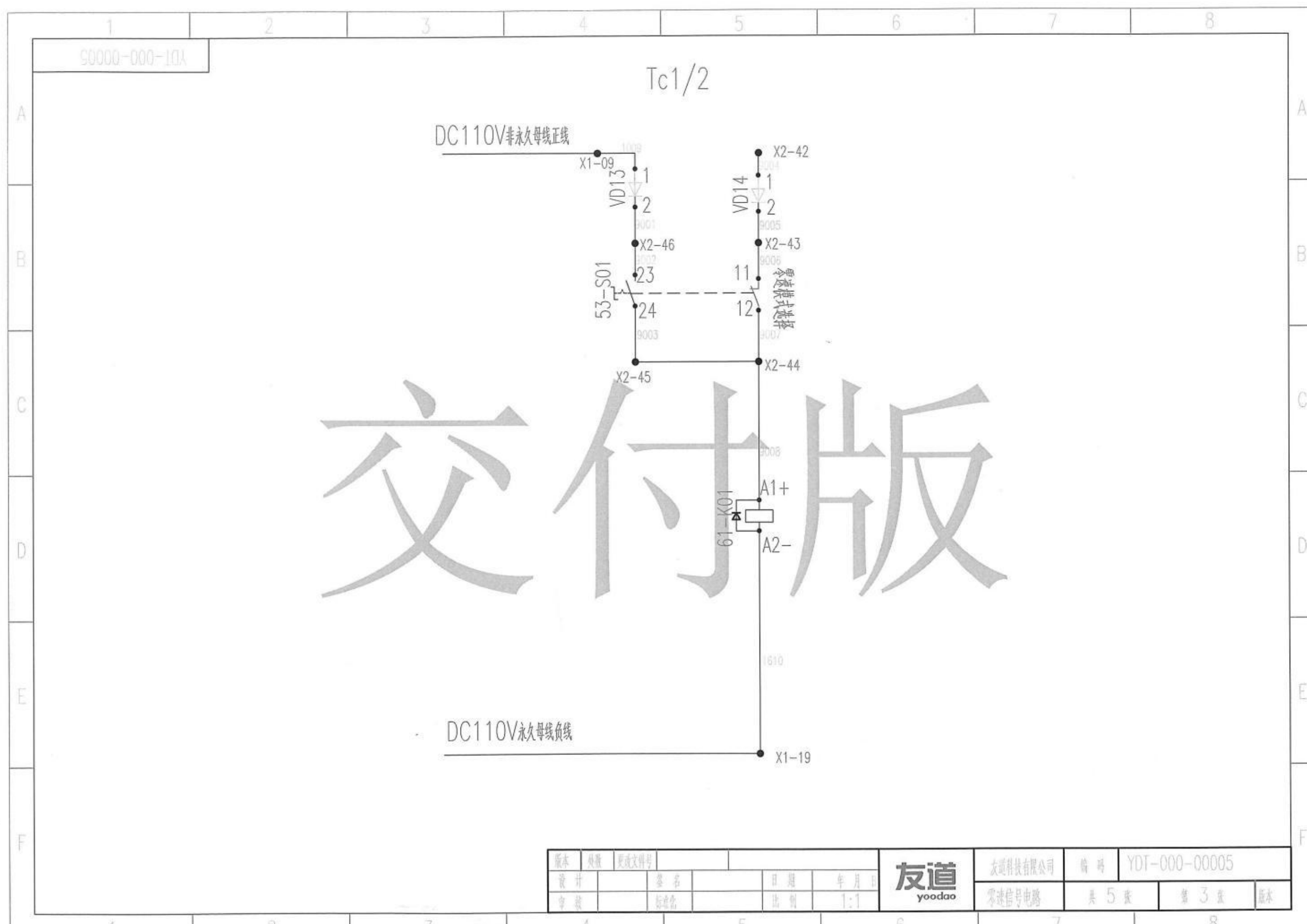
Tc1/2

DC110V非永久母线正线

DC110V永久母线负线

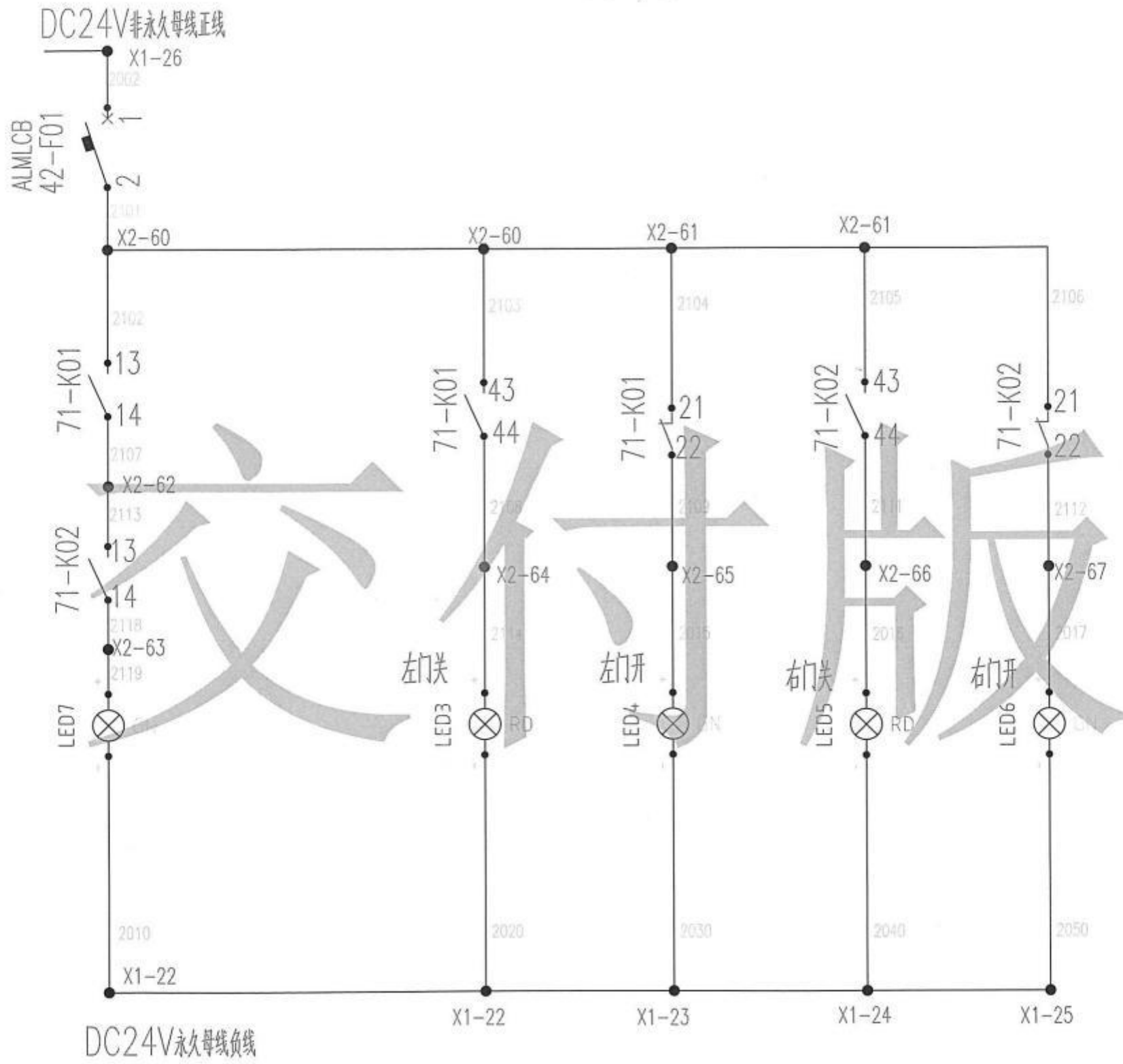
交付版

版本	外委	更改文件号				友道 yoodao	友道科技有限公司	编码	YDT-000-00005		
设计		签名	日期	年月日	零速信号电路		共 5 张	第 3 张	版本		
审核		标准	比例	1:1							



50000-000-10A

Tc1/2



版本	次级	更改文件号			
设计		签名		日期	年月日
审核		标准号		比例	1:1

**友道**  
yoodao

友道科技有限公司

编号

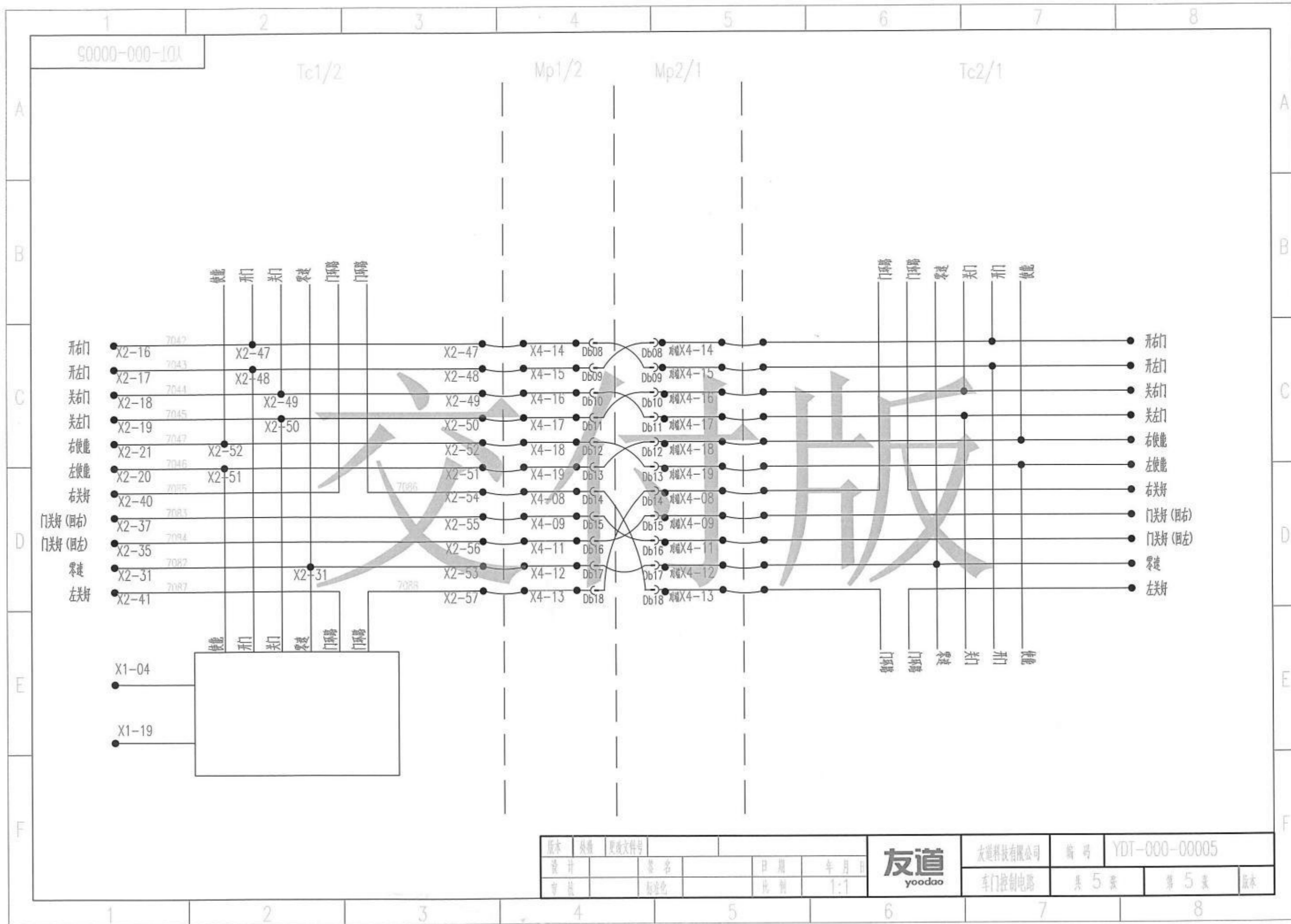
YDT-000-00005

车门指示灯控制电路

共 5 张

第 4 张

版本



版本	处数	更改文件号				友道 yoodao	友道科技有限公司	编号	YDT-000-00005		
设计		签名	日期	年月日	车门控制电路				共 5 套	第 5 套	版本
审核		标准化	比例	1:1							



2024 年 “中银杯” 四川省职业院校技能大赛  
轨道车辆技术项目  
[模块 B 客室车门安装与调试]

样  
题  
及  
规  
程

2024 年 12 月

## 目 录

一、安全作业要求及注意事项 .....	2
(一) 场地安全防护 .....	2
(二) 个人防护 .....	2
(三) 选手要求 .....	2
(四) 整体作业要求 .....	2
二、比赛设备 .....	4
(一) 设备概述 .....	4
(二) 客室车门 .....	5
(三) 客室车门安装框架 .....	7
(四) 工具、辅料、耗材 .....	7
三、配分方案 .....	9
四、试题(样题)说明 .....	10
1、模块任务 .....	10
2、子任务工单 .....	15
3、附件.扭力表 .....	20

## 一、安全作业要求及注意事项

### （一）场地安全防护

做好以下场地安全防护措施：

- ◇ 场地应清洁无油污，防止人员滑倒。
- ◇ 场地应有充足的自然采光或人工照明，竞赛过程中可申请增加辅助照明。
- ◇ 竞赛期间需注意用电安全，严禁徒手触摸电源及与电源连接的线路。

### （二）个人防护



穿戴硬顶安全帽、防护服（工作服）、防护鞋（绝缘鞋）、手套（结合作业内容）。

### （三）选手要求

序号	人员资质	数量	作业内容
1	已接受赛前技术培训	2人	根据有关工作要求

### （四）整体作业要求

- （1）严格遵守安全作业规范。
- （2）作业前需进行场地及设备检查，并根据作业需求进行工具、物料拣选。
- （3）作业过程要求做到“眼看、手指、口呼”，即看到、做到、说到。
- （4）作业过程需按照记录卡的要求进行准确记录。
- （5）作业结束后需清理现场并归还工具。
- （6）作业过程中，场地照明已满足要求，在客室车门检查时可根据实际情况使用赛位配备的手电筒辅助照明。
- （7）作业过程中工具需规范摆放，不允许叠放、不允许放置于工具车以外的任何地方。

(8) 本规程中的尺寸测量，读数精确应符合相应测量工具要求。

(9) 工具使用过程中不允许在工具与螺钉头部、螺母未完全契合状态下进行拧紧或者拧松操作，避免引起螺钉头部或者螺母磨损，进而导致工具与螺钉头部或者螺母无法夹紧。

(10) 作业过程中如因操作不当造成紧固件损坏，允许向裁判申请额外的紧固件，但是此项操作将被视为扣分项。

(11) 力矩扳手在使用前需调整至本文件规定的力矩值，到裁判员处进行力矩数值核验，裁判员确认后方可进行力矩施加，归还时必须进行归零调整。

(12) 选手需严格遵守禁止合闸标识的使用规则，凡是电源开关挂有此标识一律禁止接通电源。

(13) 如因违规操作或正常操作造成人员受伤需立即上报裁判员，停止比赛进行伤情处理。

(14) 比赛结束后选手需确认继电器柜电源关闭，挂上禁止合闸标识。赛场内不得脱下安全防护装备。

## 二、比赛设备

### （一）设备概述

客室车门的安装与调试综合实训平台，配备 B1 客室车门、B2 客室车门安装框架、B3 I 端车辆调试台、B4 I 端车辆继电器柜、B5 II 端车辆电器柜、B6 II 端车辆调试台、B7 客室车门控制电路设计验证终端、B8 配电箱、B9 客室车门工具、辅料、耗材等。满足客室车门的外观检查、安装调试等。

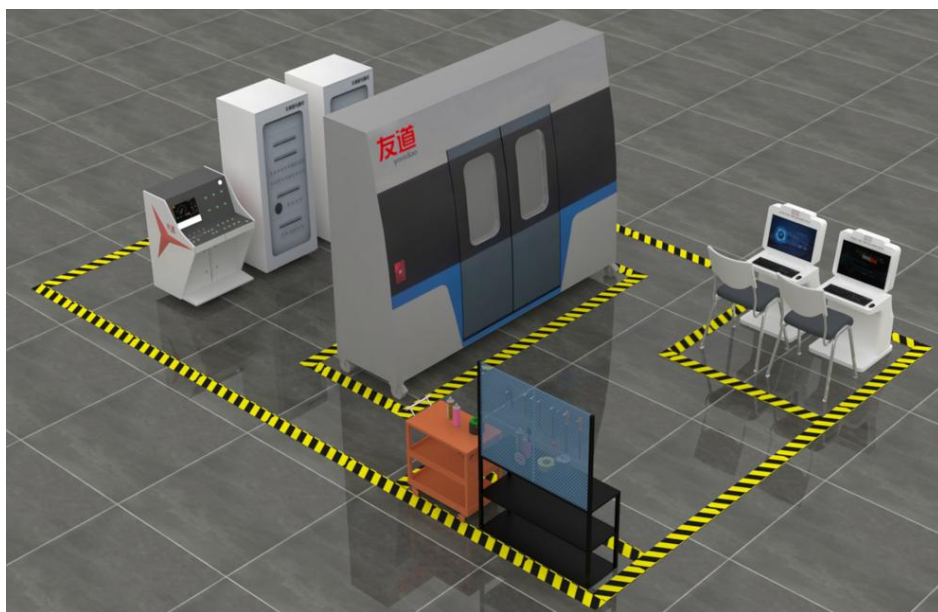
B1 客室车门、B2 客室车门安装框架配合，更好的模拟客室车门在车辆上的状态。可支持客室车门部件安装测量及参数调节、客室车门部件外观检查与维护。

B3 I 端车辆调试台、B4 I 端车辆继电器柜、B5 II 端车辆电器柜、B6 II 端车辆调试台，柜内控制线路均参考对标真实车辆。

可满足供电主电路测试与故障排查、激活互锁电路测试与故障排查、门控器控制逻辑测试与故障排查、门状态指示灯电路测试与故障排查。

真实还原地铁列车的客室车门的控制方式，可模拟司机在车辆 TC1 司机室、TC2 司机室对客室车门开门、关门、门模式选择、零速选择、门关好旁路、使能选择等设备控制。

适用于城市轨道交通专业对于车辆客室车门部件构造认知、检修、装配、调试、故障排查教学。提高机械与电气图纸识读、绘制的能力，提高对车辆客室车门装配、检测与调整的能力等。



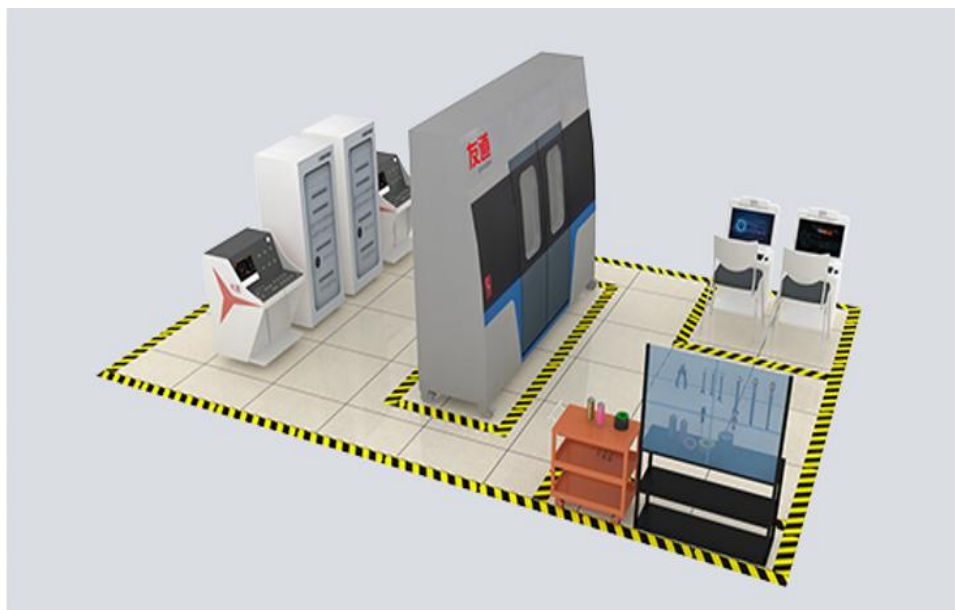


图1 客室车门的安装与调试综合实训平台效果图

赛位占地：40 平方米。

赛位用电：AC220V、50Hz。

赛位设备用电额定功率：1000W。

其它：通风良好、照明正常。赛位场地配备工具车（含工具）、耗材等，配备倒计时装置以及视频摄像装置，大赛过程全程录像，记录备案。

## （二）客室车门

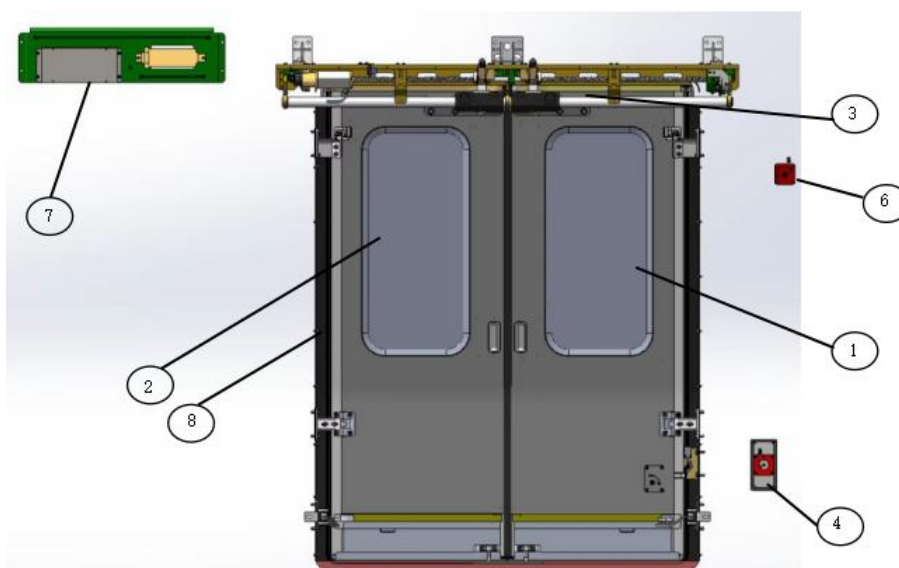


图2 客室车门结构图

序号	名称	序号	名称
1	门扇(右)	5	外紧急装置
2	门扇(左)	7	门控器组件
3	门驱动机构	8	门框
4	内紧急装置		

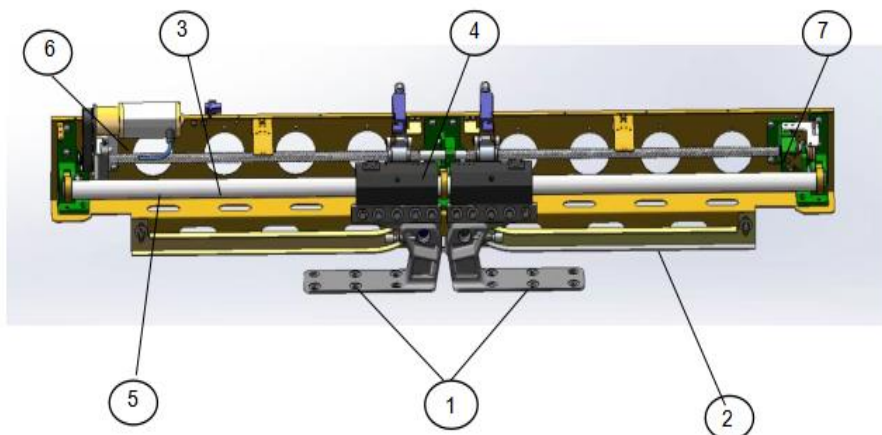


图 3 客室车门上框架结构图

序号	名称	序号	名称
1	门携架	2	上导轨
3	丝杆	4	丝杠螺母
5	光杆	6	门电机
7	锁闭装置		

技术参数:

门户宽度	(1285 ± 5) mm
门户高度	(1860 ± 10) mm
水平的滑程	1400mm
滑动槽的深度	55 - 59mm
开启门时间	3 ± 0.5s
关闭门时间	3 ± 0.5s
开、关门延时时间	0 ~ 3s 可调
电压范围	DC 110V -25%~+30%
蜂鸣器鸣叫频率	1HZ

指示灯闪烁频率	1HZ
开/关门力	最大 150N(±10N)

### (三) 客室车门安装框架

客室车门安装框架模拟车辆车体部分，满足电动车门的安装需要。



图 4 客室车门安装框架

### (四) 工具、辅料、耗材

物料存放架、工具车、折叠梯、检修工具 紧固件、耗材等。

工具台架由工具支架、工具小车组成。同时，配置使用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。

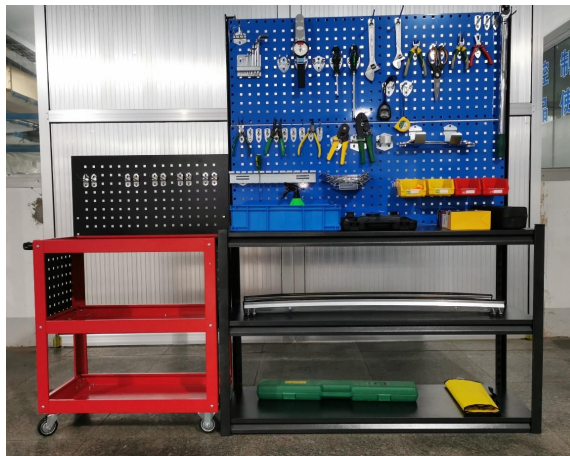


图 18 工具台架



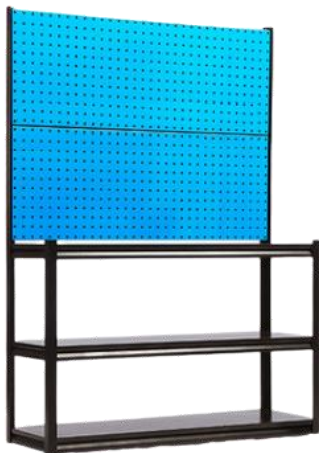
**(1) 工具支架**

图 19 工具支架

技术参数:

尺寸:	1230mm × 400mm × 1730mm
材质:	镀锌钢板
结构:	单层挂板、双层隔板
工艺:	数控冲孔、静电喷塑、激光切割
颜色:	挂板: 蓝色 支架和底座: 黑色
其他:	配套挂钩及托架

**(2) 工具清单**

序号	工具名称	规格型号	数量	单位
1	扭力扳手	(10-110N.m)	1	个
2	扳手套筒	8-24, 27, 30, 32;	1	套
3	棘轮扳手	棘轮扳手	1	个
4	加长杆	200mm	1	套
5	开口扳手	套装	1	个
6	钢卷尺	3m	1	个
7	钢直尺	300mm	1	个
8	内六角扳手球头组套	规格 1.5-10mm	1	套

序号	工具名称	规格型号	数量	单位
9	铅锤	DL21	1	个
10	一字形螺丝刀	2mm	1	个
11	十字形螺丝刀	2×100	1	个
12	十字形螺丝刀	1×200	1	个
13	游标卡尺	0-200mm	1	套
14	直角尺	150×300mm	1	个
15	标记笔	漆油笔：红色/油性/粗	4	支
16	标记笔	漆油笔：白色/油性/粗	4	支
17	标记笔	漆油笔：绿色/油性/粗	4	支
18	紧固件物料盒	大八格	1	个
19	755 清洗剂	340g/筒	1	支
20	工具台架	1230×400×1730mm(长×宽×高)	1	套
21	工具小车	3层工具车	1	套
22	工具箱	塑料工具箱 16"	1	个
23	秒表	电子秒表计时器	1	个
24	禁动牌	禁止合闸有人工作(国标) 24x12cm	1	个
25	三角警示牌	正在维修	1	个
26	阶梯凳	原声原代	1	个
27	755 清洗剂	340g/筒	1	支
28	其他耗材类	若干	1	套

### 三、配分方案

模块B-客室车门安装与调试		分值(35分)
1、客室车门部件安装测量及参数调节	完成指标	20分
2、客室车门部件外观检查与维护	完成指标	15分
3、强制扣分项	完成指标	—

## 四、试题(样题)说明

### 1、模块任务

模块序号	模块 B		对应赛项	2024年“中银杯”四川省职业院校技能大赛 轨道车辆技术项目	
模块名称	客室车门安装与调试		子任务数量	2	
竞赛时间	总时间 60 分钟				
任务描述	按照工艺标准对客室车门部件安装测量及参数调节；客室车门部件外观检查与维护，使客室车门达到正常使用要求。				
职业要素	<input checked="" type="checkbox"/> 基本专业素养 <input checked="" type="checkbox"/> 专业实践技能 <input checked="" type="checkbox"/> 协调协作能力 <input checked="" type="checkbox"/> 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 B-1	客室车门部件安装测量及参数调节	<ol style="list-style-type: none"> <li>客室车门部件安装</li> <li>客室车门机械调试</li> <li>客室车门机械参数测量</li> </ol>	安装左下摆臂组件 安装右下摆臂组件 客室车门机械参数调节 安装及调整左平衡轮 安装及调整右平衡轮 安装及调整辅助锁钩 安装开门止挡 安装及调整内、外紧急解锁装置	<ol style="list-style-type: none"> <li>是否按要求顺序正确安装下摆臂、平衡轮、辅助锁钩等部件。</li> <li>门扇平行度调节确认是否平行。</li> <li>门扇上、下部摆出调节是否按要求测量车门在滑道前端的门扇外摆参数，要求车门外表面与机架外表间距离满足上部在 <math>60 \pm 5\text{mm}</math> 范围内，下部在 <math>56 \pm 5\text{mm}</math> 范围内，调节完成后，紧固螺栓并进行扭力验证</li> <li>门扇 V 型调节是否按要求门扇处于开门状态，分别测量左右门扇的 V 型上下差值，门扇 V 型尺寸上部比下部大 <math>2\text{mm}-5\text{mm}</math>，调节完毕，是否紧固偏心轮</li> <li>门扇净开度调节是否按要求测量两扇门板之间的净度为 <math>1285 \pm 5\text{mm}</math></li> </ol>

					<p>(两根护指胶条最高点之间的距离)调节</p> <p>6. 手动开门/关门, 运动时是否无卡滞、无干涉、无异常声音</p>
	子任务 B-2	客室车门部件外观检查与维护	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 指示灯、蜂鸣器状态检查</li> <li>2. 客室车门外观检查</li> <li>3. 压条状态检查</li> <li>4. 上滑道及渡轮状态检查</li> <li>5. 携门架状态检查</li> <li>6. 下滑道状态检查</li> <li>7. 门坎状态检查</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 指示灯、蜂鸣器状态检查</li> <li>2. 检查客室车门、护指胶条、密封橡胶外观及玻璃粘接状态</li> <li>3. 压条状态检查</li> <li>4. 检查上滑道、上滑道滚轮状态</li> <li>5. 携门架状态检查</li> <li>6. 下滑道状态检查</li> <li>7. 门坎状态检查</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 指示灯、蜂鸣器状态检查指示灯是否安装良好, 检查蜂鸣器是否安装牢固、防松线无错位</li> <li>2. 检查客室车门、护指胶条、密封橡胶外观及玻璃粘接状态: 玻璃表面无裂纹、破损, 划痕不超过 50mm, 胶条间隙无漏光, 胶条无破损、脱落, 无横向裂损, 纵向裂损长度不超过 50mm。车门玻璃粘接胶条无脱出</li> <li>3. 检查压条是否外观良好, 安装紧固</li> <li>4. 检查上滑道、上滑道滚轮有无变形, 紧固螺栓紧固无松动, 滚轮转动是否灵活, 是否无破损、裂纹、缺块。车门完全打开时, 滚轮下边缘高于滑道下边缘</li> <li>5. 检查携门架表面是否无开裂、无脱漆。检查携门架和门页的连接螺栓及偏心轮紧固无松动。检查偏心销表面无裂纹, 卡簧无丢失。螺纹销紧固, 防松线清晰无错位</li> <li>6. 检查开门止挡外观良好, 无破损</li> <li>7. 检查下滑道紧固螺栓齐全、无松</li> </ol>

				动，表面无变形。检查下滑道与摆臂滚轮配合是否良好。检查下摆臂安装螺栓齐全，防松线清晰无错位，卡簧无丢失。检查车门开到位时，滚轮下边缘不低于滑道下边缘；车门关到位时，下摆臂与滑道间隙不小于4mm；摆臂滚轮与门页无干涉 8. 门坎状态检查表面是否无变形、裂纹，紧固螺栓紧固无脱出
赛项技术规范	涉及专业教学要求	参赛选手具备本专业必需的信息技术应用和维护能力、数据测量和分析能力，能够熟练使用车辆检修工具、设备和设施、能够识读电气原理图和机械图纸，具有车辆各系统维护和检修能力、车辆故障处理能力		
	遵循国家标准和行业标准	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. G2/T 7928-2003 地铁车辆通用技术条件</li> <li>2. G2/T 26718-2011 城市轨道交通安全防范系统技术要求</li> <li>3. G2/T 34571-2017 轨道交通机车车辆布线规则</li> <li>4. G2/T 14894-2005 城市轨道交通车辆组装后的检查与试验规则</li> <li>5. G2/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</li> <li>6. G2/T 37486-2019 城市轨道交通设施设备分类与代码</li> <li>7. G2 50490-2016 《城市轨道交通技术规范》</li> <li>8. G2/T 30012-2013 《城市轨道交通运营管理规范》</li> <li>9. G2 50054-2011 低压配电设计规范</li> <li>10. G2 50052-2009 供配电系统设计规范</li> <li>11. LD/T 81.1-2006 职业技能实训和鉴定设备技术规范</li> </ol>		
赛项赛场准备	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 每个工位占地不小于6m×8m，标明赛位号</li> <li>2. 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</li> <li>3. 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</li> </ol>			

	<p>4. 赛场配备 AC220V-50HZ 电源</p> <p>5. 各比赛工位设备电源与电脑电源分离，保证电脑用电不受选手对设备误操作影响</p>
<b>注意事项</b>	<p>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</p> <p>2. 持证进入赛场，禁止将通讯工具、自编电子或文字资料带入赛场</p> <p>3. 统一使用赛场提供的竞赛设备、设备附件和工具、技术资料等，技能大赛统一使用相同版本的软件及文字、表格处理等软件</p> <p>选手应注意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）的原则</p>

## 2、子任务工单

### 2.1 子任务 B-1 客室车门部件安装测量及参数调节作业记录单

填写说明： 1. 作业前确认设备断电，断路器断开；穿戴劳保用品穿戴整齐并完成互控检查 2. 将测量初始值及标准值填写于列表中； 3. 门扇部件安装前应先拆卸下挡销，如初始值不符合标准值范围，则需要对数值进行调整； 4. <b>最终测量数值需要在完成所有部件安装及尺寸调整后填写，填写完成后再次调整需要重新测量。</b> 5. 检查结果为非测量值时，根据测试结果在所确认选项后方做标记，标记方式为“☑”。 6. <b>所有测量数据及扭力值均须经过过程裁判确认。</b>			
序号	检修点	测试项	测试与调节结果
1	左下摆臂组件	按要求顺序正确组装左下摆臂组件,并进行安装	完成☐ 未完成☐
2	右下摆臂组件	按要求顺序正确组装右下摆臂组件,并进行安装	完成☐ 未完成☐
3	门扇上、下部摆出调节	将两扇门板置于直道的 <b>最前端</b> (直道与弯道的交接口)，在门扇 <b>顶部上边沿下方约 10cm 处</b> 测量门扇外表面到机架外表面的垂直距离。如果距离不合格，调节至合格，并记录最终数值。	初始距离： 左门：                  右门： 调节后的距离（ <b>最终数值</b> ）： 左门：                  右门：
		将两扇门板置于直道的 <b>最前端</b> (直道与弯道的交接口)，在门扇 <b>底部下边沿上方约 10cm 处</b> 测量门扇外表面到机架外表面的垂直距离。如果距离不合格，调节至合格，并记录最终数值。	初始距离： 左门：                  右门： 调节后的距离（ <b>最终数值</b> ）： 左门：                  右门：
		将两扇门板置于直道的 <b>最后端</b> ，在门扇 <b>顶部上边沿下方约 10cm 处</b> 测量门扇外表面到机架外表面的垂直距离。如果距离不合格，调节至合格，并记录最终数值。	初始距离： 左门：                  右门： 调节后的距离（ <b>最终数值</b> ）： 左门：                  右门：
		将两扇门板置于直道的 <b>最后端</b> ，在门扇 <b>底部下边沿上方约 10cm 处</b> 测量门扇外表面到机架外表面的距离。如果距离不合格，调节至合格，并记录最终数值。	初始距离： 左门：                  右门： 调节后的距离（ <b>最终数值</b> ）： 左门：                  右门：
4	门扇平行度	门扇是否平行；门扇置于直道的 <b>最前端</b> 与 <b>最后端</b> 测量门扇底部下边沿上方 10cm 处摆出距离 X1, X2. $ X1-X2  \leq 5\text{mm}$	调节后平行度（ <b>最终数值</b> ）： 左门：                  右门：



序号	检修点	测试项		测试与调节结果
5	门扇 V 型调节	门扇处于直道 <b>最前端</b> ，测量初始值：		携门架安装板下部约 10mm 处 测量数值为_____mm
				门扇下滑道上部约 10mm 处 测量数值为_____mm
				两扇门中间的距离上部比下部大_____mm
		分别调整左右门扇偏心轮，使尺寸差在 规定范围内，紧固偏心轮。调节后 <b>最终数值</b> ：		携门架安装板下部约 10mm 处 <b>最终测量数值 Y1</b> 为_____mm
门扇下滑道上部约 10mm 处 <b>最终测量数值 Y2</b> 为_____mm				
两扇门中间的距离上部比下部大 Y1-Y2 <b>最终数值</b> _____mm				
调节后的距离（ <b>最终数值</b> ）：				
6	门扇净开调节	将门扇处于完全开到位状态，用卷尺测量 两扇门板之间的净开度：		初始距离：
				调节后的距离（ <b>最终数值</b> ）：
7	辅助锁钩	按要求顺序正确组装辅助锁钩组件，并 进行安装调试		完成 <input type="checkbox"/> 未完成 <input type="checkbox"/>
8	左平衡轮	按要求顺序正确组装左平衡轮组件，并 进行安装调试		完成 <input type="checkbox"/> 未完成 <input type="checkbox"/>
9	右平衡轮	按要求顺序正确组装右平衡轮组件，并 进行安装调试		完成 <input type="checkbox"/> 未完成 <input type="checkbox"/>
10	扭力紧固	辅助锁钩安装紧固，并对紧 固件施加力矩 (扭力校验后，打防松标记)	完成 <input type="checkbox"/>	螺栓规格型号： _____ 紧固力矩值_____ N·m
			未完成 <input type="checkbox"/>	螺栓规格型号： _____ 紧固力矩值_____ N·m
		平衡轮组件安装紧固，并对 紧固件施加力矩 (扭力校验后，打防松标记)	完成 <input type="checkbox"/>	螺栓规格型号： _____ 紧固力矩值_____ N·m
			未完成 <input type="checkbox"/>	螺栓规格型号： _____ 紧固力矩值_____ N·m  螺栓规格型号： _____ 紧固力矩值_____ N·m

序号	检修点	测试项		测试与调节结果
		门扇安装紧固，并对紧固件施加力矩 (扭力校验后,打防松标记)	完成 <input type="checkbox"/> 未完成 <input type="checkbox"/>	螺栓规格型号: _____ 紧固力矩值_____ N·m 螺栓规格型号: _____ 紧固力矩值_____ N·m
		下摆臂安装紧固，并对紧固件施加力矩 (扭力校验后,打防松标记)	完成 <input type="checkbox"/> 未完成 <input type="checkbox"/>	螺栓规格型号: _____ 紧固力矩值_____ N·m
11	安装内部紧急解锁装置	按要求顺序正确组装内部紧急解锁组件		完成 <input type="checkbox"/> 未完成 <input type="checkbox"/>
12	手动开关门	进行手动开关门，保证顺畅无卡滞		正常 <input type="checkbox"/> 异常 <input type="checkbox"/>

## 2.2 子任务 B-2 客室车门部件外观检查与维护检修记录单

填写说明:

- 1、检查结果若无缺陷情况，在是否正常选项中“正常”后方做标记，标记方式为“☑”，缺陷描述无需填写
- 2、检查结果若有缺陷情况，在是否正常选项中“异常”后方做标记，标记方式为“☑”，并填写缺陷描述中进行具体描述，如：裂纹、缺失、松动
- 3、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。**
- 4、部件缺失等故障表示**缺失类故障，该类故障若无明确要求，无需进行故障恢复。**
- 5、松动类故障无特殊标记需逐个部件进行检查记录，**需要进行故障恢复。**

序号	检修点	检修项	是否正常	检验结果 含与检修项一致的故障描述
1	蜂鸣器 指示灯	指示灯安装良好，接线牢固无松动	正常☐ 异常☐	
		蜂鸣器安装良好，接线牢固无松动	正常☐ 异常☐	
		蜂鸣器指示灯安装与门机构、携门架无干涉	正常☐ 异常☐	
2	门扇	表面无裂纹、破损，划痕	正常☐ 异常☐	
		胶条间隙无漏光，胶条无破损、脱落，无横向裂损、纵向裂损	正常☐ 异常☐	
		车门玻璃粘接胶条无脱出	正常☐ 异常☐	
3	压条	压条外观良好，安装紧固	正常☐ 异常☐	
4	上滑道	上滑道滚轮无变形，滚轮转动灵活，无破损、裂纹、缺块	正常☐ 异常☐	
		上滑道紧固螺栓紧固无松动	正常☐ 异常☐	
		车门完全打开时，滚轮下边缘高于滑道下边缘	正常☐ 异常☐	
5	携门架	携门架表面无开裂、无脱漆	正常☐ 异常☐	
		携门架和门页的连接螺栓及偏心轮紧固无松动	正常☐ 异常☐	
		偏心销表面无裂纹，卡簧无丢失。螺纹销紧固，防松线清晰无错位	正常☐ 异常☐	
6	止挡	开门止挡外观良好，紧固螺栓齐全，防松标记清晰无错位	正常☐ 异常☐	
		开门止挡外观良好，无破损，无老化	正常☐ 异常☐	
7	丝杆	丝杆表面无异物，推拉门页时转动灵活	正常☐ 异常☐	

序号	检修点	检修项	是否正常	检验结果 含与检修项一致的故障描述
		丝杠安装座紧固螺栓和防松垫片齐全，防松标记清晰无错位，安装座表面无裂纹	正常 <input type="checkbox"/> 异常 <input type="checkbox"/>	
8	紧急解锁装置	紧急解锁装置紧固螺栓齐全	正常 <input type="checkbox"/> 异常 <input type="checkbox"/>	
9	下滑道	下滑道紧固螺栓齐全、无松动，表面无变形	正常 <input type="checkbox"/> 异常 <input type="checkbox"/>	
		下滑道与摆臂滚轮配合良好	正常 <input type="checkbox"/> 异常 <input type="checkbox"/>	
		下摆臂安装螺栓齐全，防松线清晰无错位，卡簧无丢失	正常 <input type="checkbox"/> 异常 <input type="checkbox"/>	
		车门开到位时，滚轮下边缘不低于滑道下边缘；车门关到位时，下摆臂与滑道间隙不小于4mm；摆臂滚轮与门页无干涉	正常 <input type="checkbox"/> 异常 <input type="checkbox"/>	
10	门坎	门坎状态表面无变形、裂纹，紧固螺栓紧固无脱出	正常 <input type="checkbox"/> 异常 <input type="checkbox"/>	

### 3、附件.扭力表

序号	类别	名称	规格型号	备注	扭矩 [N•m]
1	辅助锁钩	外六角螺栓	M10	碳钢 8.8 级	40 N•m
2		内六角螺栓	M8	不锈钢	15.5 N•m
3	平衡轮组件	外六角螺栓	M12	不锈钢	55 N•m
4		外六角螺栓	M10	碳钢 8.8 级	40 N•m
5		内六角螺栓	M8	不锈钢	15.5 N•m
6	门扇-携门架	外六角螺栓	M8	碳钢 8.8 级	20 N•m
7		内六角沉头螺栓	M8	碳钢 8.8 级	20 N•m
8	隔离开关	外六角螺栓	M10	碳钢 8.8 级	40 N•m
9	下摆臂	外六角螺栓	M10	碳钢 8.8 级	40 N•m
10	上滑道	外六角螺栓	M10	不锈钢	30 N•m

2024 年 “中银杯” 四川省职业院校技能大赛  
轨道车辆技术项目  
[模块 C 车辆电气调试]

样  
题  
及  
规  
程

2024 年 12 月

# 目 录

一、安全作业要求及注意事项 .....	1
二、比赛设备 .....	2
(一) 设备概述 .....	2
1、使用须知 .....	3
2、安全指南 .....	3
(二) 设备电气控制柜 .....	5
1、电气控制柜体布局 .....	5
2、电气控制柜技术要求 .....	11
(三) 工具、辅料、耗材 .....	12
三、配分方案 .....	13
四、试题(样题)说明 .....	14
(一) 任务书-故障处理作业记录单 .....	14
(二) 功能测试 .....	18
五、附件：电气控制原理图及布局图 .....	20

## 一、安全作业要求及注意事项

(一) 选手在比赛开始前需穿戴整齐安全防护装备，选手参与到调试排故工作时，以上装备需穿戴整齐安全防护装备。

**注：工装、绝缘靴、安全帽（可自备）；比赛现场提供绝缘手套、安全帽。**

(二) 选手入场后需对设备进行安全检查，如有安全隐患需报告裁判员等待指示。

(三) 开始调试，上电合闸前，需要选手确认（选手需对所有线路进行检查确认），然后报告裁判，获得裁判许可后才能合闸上电。

(四) 发现设备短路及烧损设备的情况，需在切断设备电源的同时上报裁判员，如不及时上报将按照评分标准相应规则处理。

(五) 如因违规操作或正常操作造成人员受伤需立即上报裁判员，停止比赛进行伤情处理。

(六) 比赛结束后选手需确认电控柜电源关闭，并告知裁判。赛场内不得脱下安全防护装备。



## 二、比赛设备

### （一）设备概述

轨道车辆电气安装与调试综合平台，是专门为城市轨道交通车辆专业提供的一套专用实验、实训装置，该装置结合了城市轨道交通车辆控制、电工、电子、电力技术等相关学科专业知识，通过该实训装置可培训车辆控制相关专业的人才，使其掌握城市轨道交通车辆技术专业知识和城市轨道交通车辆运用岗位群应具备的专业技能，并能够从事城市轨道交通车辆检修相关岗位的工作。设备配备 20 套，每套设备包含编程设计、虚拟仿真终端 1 台、装调桌 1 台、学员桌 1 台、综合电控柜 1 台。



图 1 比赛设备图

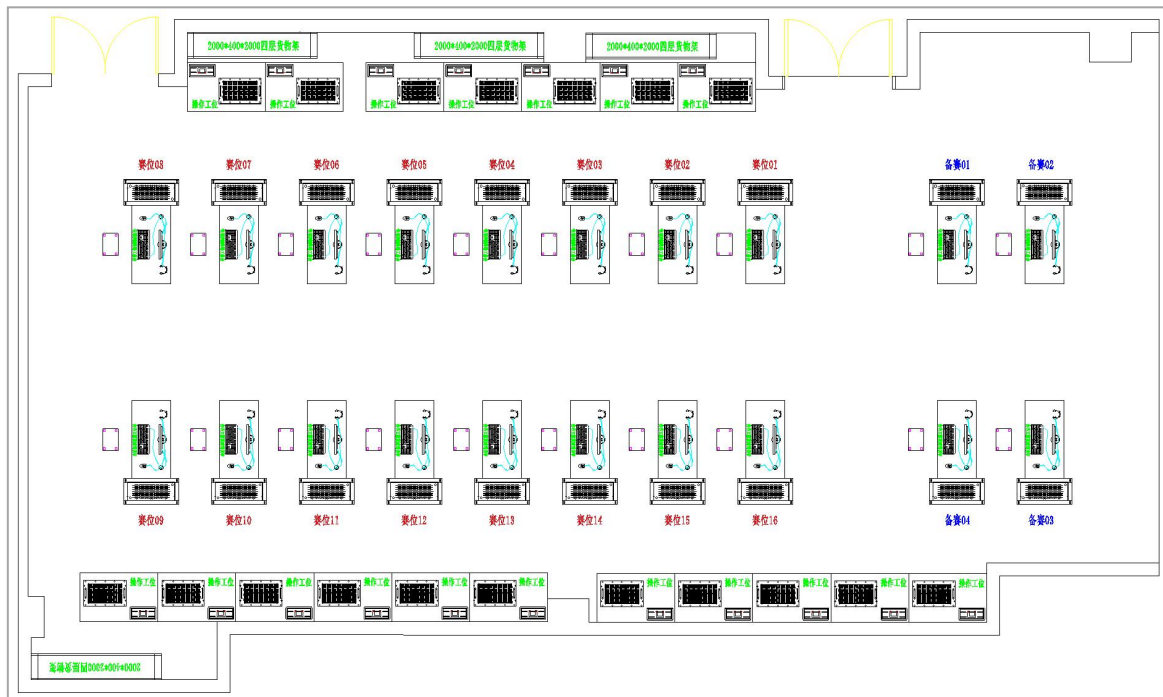




图 2 比赛设备位置图



### 1、使用须知

使用前操作者应详细了解该车辆装调实训装置的主要结构、电路模块的设计原理，熟悉实训装置要求的操作方法等知识，避免出现错误操作，造成人为事故。如果出现非正常情况，应报请专业人员排除故障。

### 2、安全指南

下列信号术语危险，警示，小心和附注旨在引起您对危险或意外或非常信息的特别关注，在设备张贴有警示部标志的部位，应特别注意用电安全，所有的操作应该在具备一定的用电知识前提下操作，应该遵守相应的实训室操作规范。

<p><b>危险</b></p> 	<p><b>警告！</b></p> <p>该图标指出所有的必须遵守的这类安全指令：如果不遵守这些指令，可能导致部件的损坏或故障。</p>
<p><b>注意</b></p> 	<p><b>注意！</b></p> <p>该图标给出提示和其它特别有用的信息。为了部件可靠运行，应遵守所有这类注意事项</p>

<p>注意</p> 	<p>注意！ 包含静电敏感设备或器件。</p>
<p>附注</p> 	<p>附注！ 相关部件的重要信息，需要引起特别注意。</p>

## （二）设备电气控制柜

电气柜采用地铁车辆标准机柜设计规范定制，对标地铁车辆整车中的 TC1/MP/M 内的车辆电气柜。包含与真实车辆功能一致的断路器、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。

### 1、电气控制柜体布局

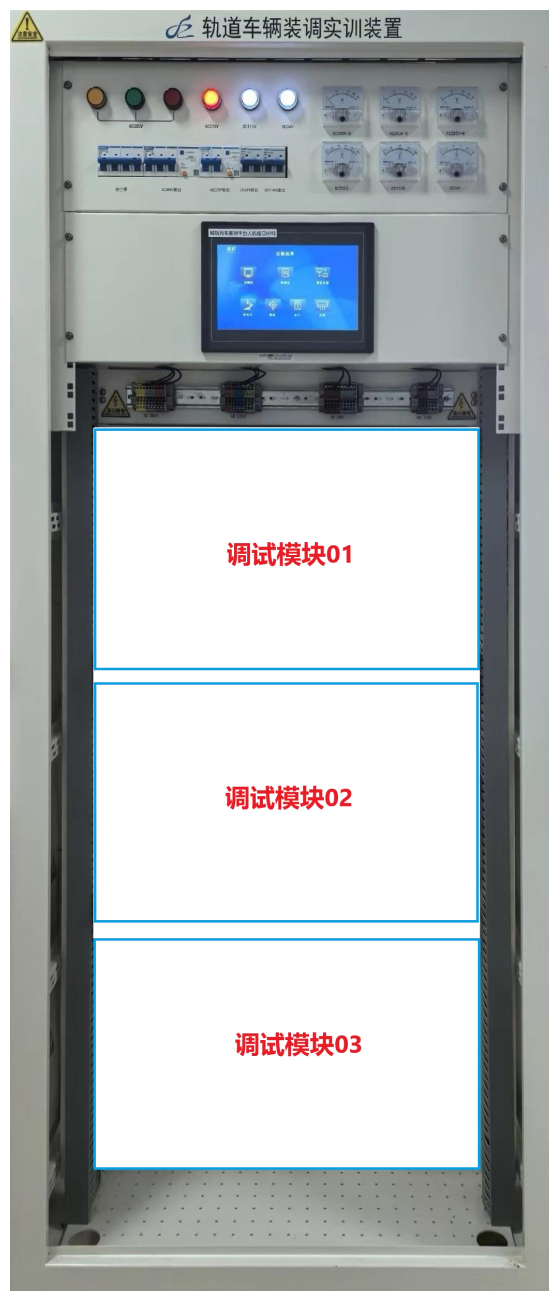


图 3 电气控制柜体

### (1) 电气控制柜电源布局



图 4 电气控制柜体电源布局

电柜顶部电源分配，由电源指示灯、断路器保护装置、电压指示表，分别电源端子组成，具体如上图所示。

此部分电路原理图参见技术文件附件：电气控制原理图-第 1 页（图号：SCGZ2024028-01）

## (2) 装调模块 01 布局

装调模块 01 为列车激活电路，其电路布局如下图所示。

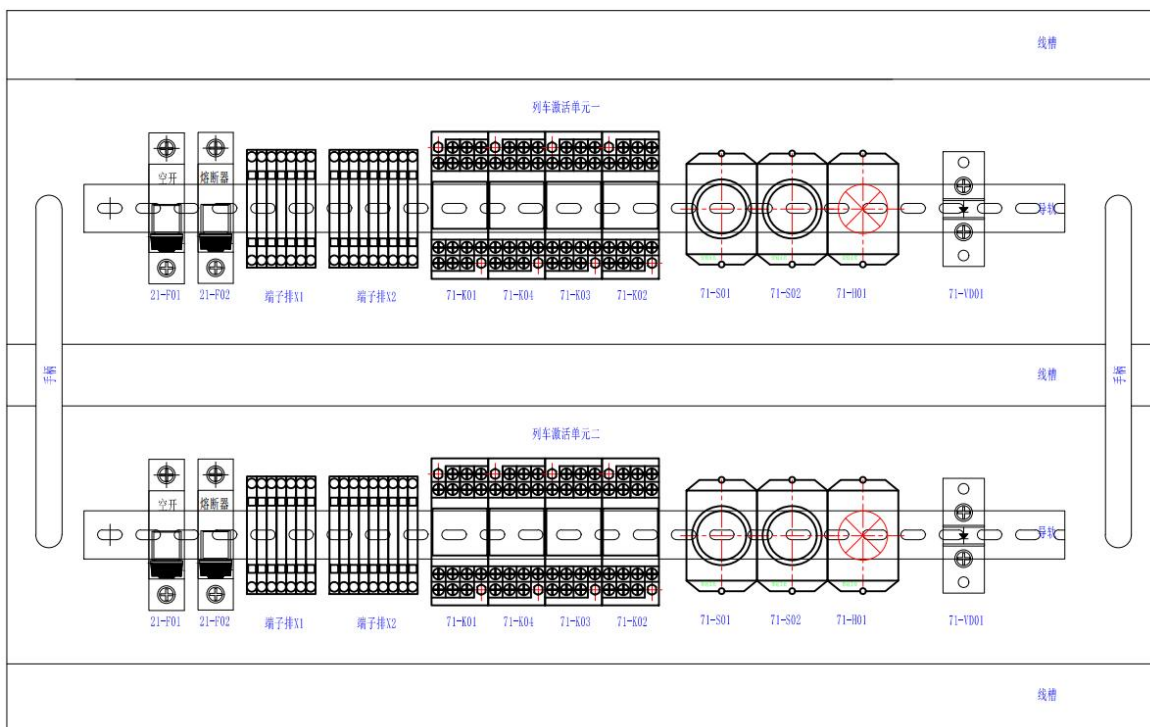


图 5 装调模块 01 电源布局

此部分电路布局图参见技术文件附件：电气控制原理及布局图（图号：SCGZ2024028-11）

此部分电路图参见技术文件附件：电气控制原理及布局图（图号：SCGZ2024028-02）

### (3) 装调模块 02 布局

装调模块 02 为列车司机室占用及方向控制电路，其电路布局如下图所示。

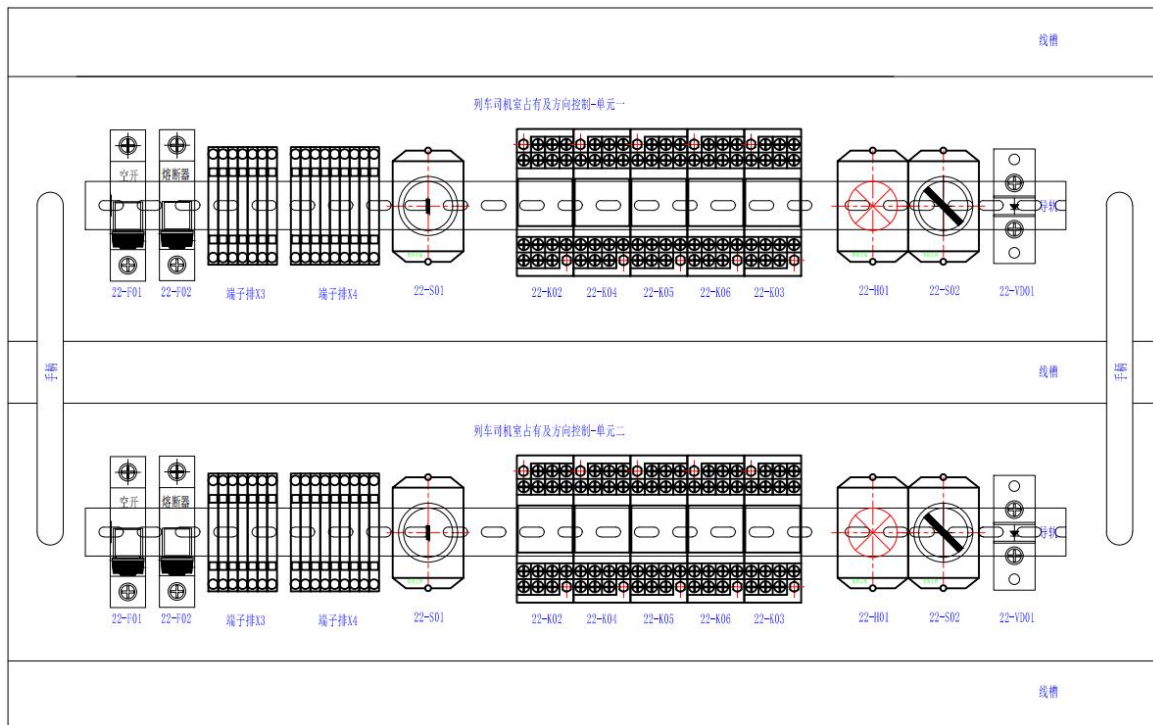


图 6 装调模块 02 电源布局

此部分电路布局图参见技术文件附件：电气控制原理及布局图（图号：SCGZ2024028-12）

此部分电路图参见技术文件附件：电气控制原理及布局图（图号：SCGZ2024028-03）

### (4) 装调模块 03 布局

装调模块 03 为列车外部照明控制电路，其电路布局如下图所示。

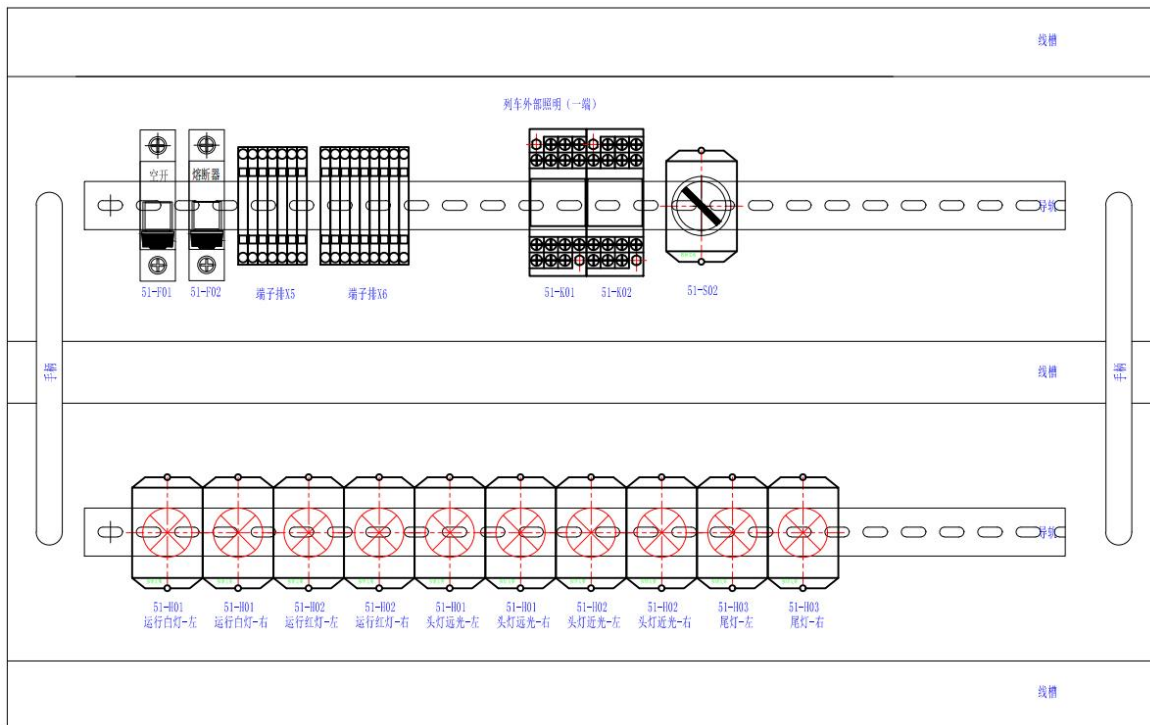


图 7 装调模块 03 电源布局

此部分电路布局图参见技术文件附件：电气控制原理及布局图（图号：SCGZ2024028-13）

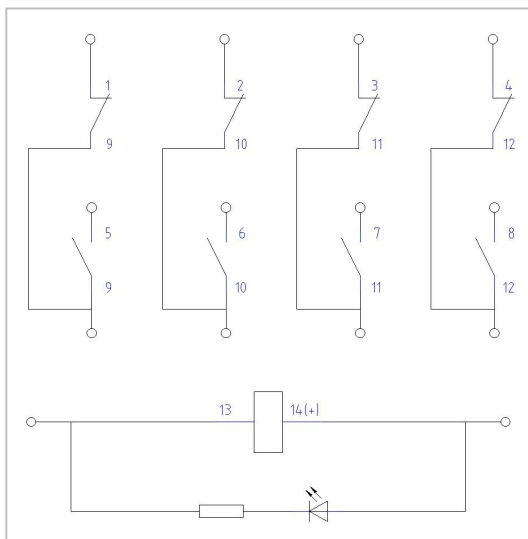
此部分电路图参见技术文件附件：电气控制原理及布局图（图号：SCGZ2024028-03）

### (5) 其他说明

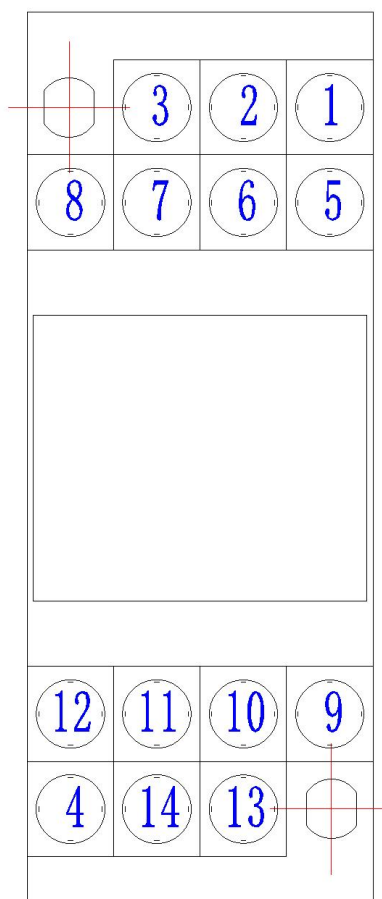
**继电器：**

型号：JZX-22F/4ZD DC24V



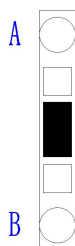


底座:



## （二）接线端子

### （1）两位接线端子



### （2）四位接线端子



## 2、电气控制柜技术要求

### （1）功能要求

电气控制柜分为：电源配给部分、轨道车辆电气控制单元模块部分。

含电气元器件及相关电气控制回路，可操作的元件设备布局及功能与实际车辆继电器柜一致，柜体内配置的继电器组合功能模块，满足受电弓控制与监视电路安装布线需要。

本次比赛柜体配备了如下 3 个电气调试控制功能模块。

- ❖ 列车激活电路功能模块
- ❖ 司机室占用及方向控制功能模块
- ❖ 列车外部照明（I 位端）功能模块

### （2）调试要求

根据技术文件附件“电路原理图及布局图”，结合功能测试步骤，进行车辆电气调试，测试过程中，正确分析故障现象、查询故障点，并对查出的故障进行记录、修复处理。

- ❖ 列车激活电路测试与故障排查
- ❖ 司机室占用及方向控制测试与故障排查
- ❖ 列车外部照明（I 位端）控制回路测试与故障排查

### (三) 工具、辅料、耗材

序号	工具名称	规格型号	数量	单位
1	工具箱	塑料工具箱 16"	1	套
2	数字万用表	15B+	1	套
3	一字形螺丝刀	2mm	1	个
4	十字形螺丝刀	2#X100	1	个
5	剥线钳	6 英寸	1	把
6	管型压线钳	0.08-10mm <sup>2</sup>	1	把
7	U型压线钳	0.25-2.5mm <sup>2</sup>	1	把
8	比赛耗材	若干	1	套

### 三、配分方案

轨道车辆电气控制安装与调试		分值（20分）
车辆电气功能测试与故障处理	故障排除	15分
职业素养	过程指标	5分

## 四、试题(样题)说明

参赛选手根据竞赛任务书，结合已知的电路原理图、布局图，根据现场设备现象，对列车激活回路、司机室占用与方向控制回路、列车外部照明控制回路（I位端）进行故障处理，完成**车辆电气功能测试与故障处理**任务。

### （一）任务书-故障处理作业记录单

填写说明：			
1. 根据赛场提供的控制电路原理图、电路布局图进行电气功能测试并填写该表；（注：故障预置在调试模块 01-02-03 上）			
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 <input checked="" type="checkbox"/>			
3. 试验结果描述根据实际数据或现象填写。			
4. 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、元器件故障等多种故障。			
5. 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
	71-K04: 1 至 X2-05: A	断线	是
	71-K04: 1 至 X2-05: A	漏接	是
	71-K04: 1 至 X2-05: A	多接	是
	71-K04: 1 至 X2-05: A	71-K04: 1 点位存在虚接	是
	71-K04: 1 至 X2-05: A	71-K04 元器件坏	更换

序号	检修点	测试项	测试与调节结果			
1	电控柜还原	设备电源上电	正常 <input type="checkbox"/> 异常 <input type="checkbox"/>			
2	列车激活电路	1. 分析原理图，测试列车激活电路 2. 利用万用表进行故障排查； 3. 将故障进行恢复。	正常 <input type="checkbox"/> 异常 <input type="checkbox"/> (如异常，须填写下表)			
			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 排查处理结果:			
问题定位	线号	问题描述	是否处理			

序号	检修点	测试项	测试与调节结果			
3	司机室占用及方向控制电路	1. 分析原理图，测试司机室占用及方向控制电路； 2. 利用万用表进行故障排查； 3. 将故障进行恢复	正常 <input type="checkbox"/> 异常 <input type="checkbox"/> （如异常，须填写下表）			
			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 排查处理结果：			
			问题定位	线号	问题描述	是否处理

序号	检修点	测试项	测试与调节结果				
4	列车外部照明控制（I位端）	1. 分析原理图，测试列车外部照明控制； 2. 利用万用表进行故障排查； 3. 将故障进行恢复。	正常 <input type="checkbox"/> 异常 <input type="checkbox"/> （如异常，须填写下表）				
			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 排查处理结果：				
			问题定位	线号	问题描述	是否处理	

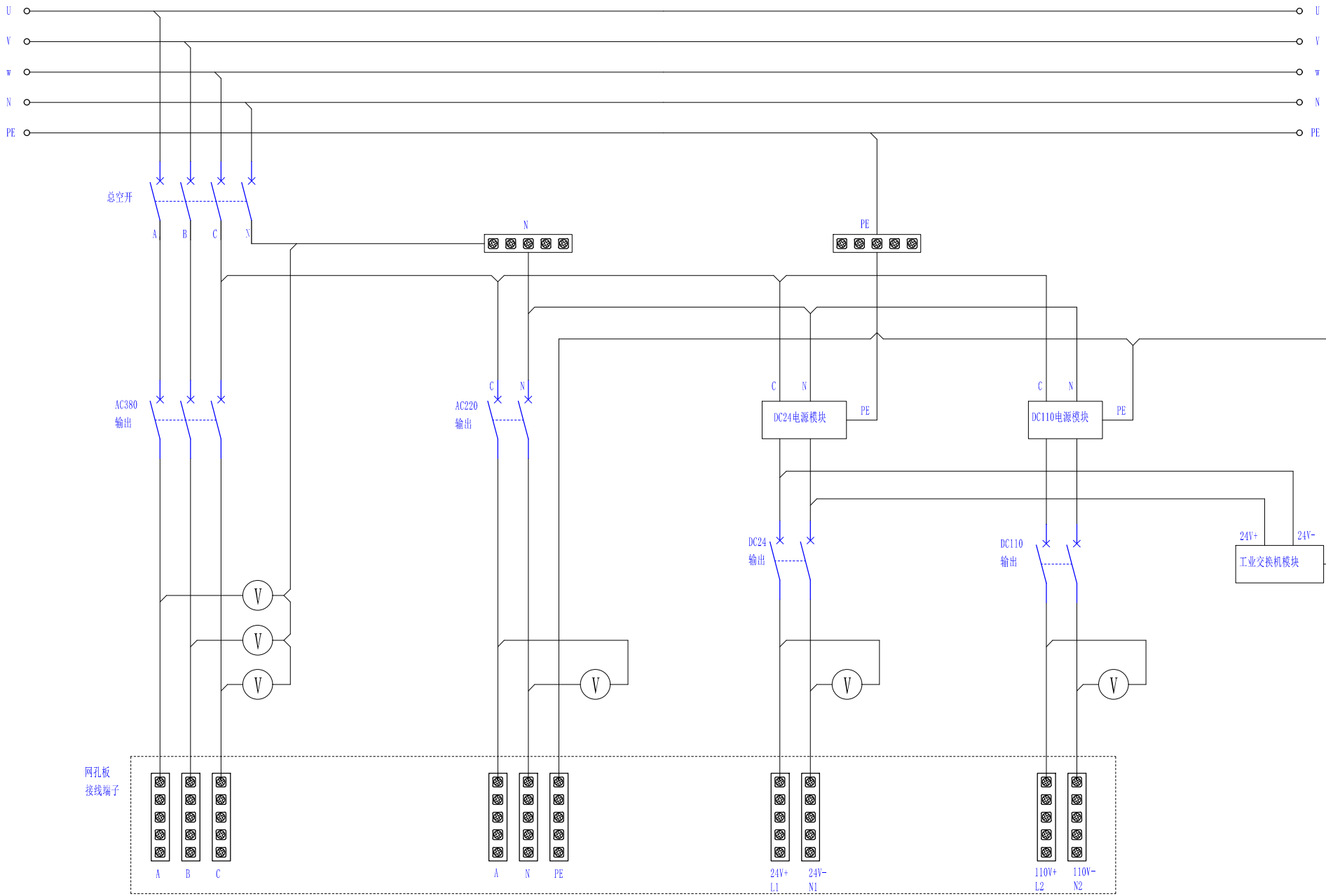


## (二) 功能测试

序号	检修点	选手操作流程	标准现象（选手操作）
1	功能测试准备	电控柜内所有断路器打开、设备上电	完成 <input type="checkbox"/> 未完成 <input type="checkbox"/>
2	列车激活 功能测试	I 位端列车激活 71-S01 I 位端现象：71-K01 闭合、71-K02 断开、71-K03 断开、71-K04 闭合、71-H01 点亮 II 位端现象：71-K01 断开、71-K02 闭合、71-K03 断开、71-K04 断开、71-H01 点亮 I 位端 22-S01 闭合即：司机室占用 I 位端列车断电 71-S02 I 位端现象：71-K01 断开、71-K02 断开、71-K03 断开、71-K04 断开、71-H01 熄灭 II 位端现象：71-K01 断开、71-K02 断开、71-K03 断开、71-K04 断开、71-H01 熄灭	完成 <input type="checkbox"/> 未完成 <input type="checkbox"/>
		II 位端列车激活 71-S01 II 位端现象：71-K01 闭合、71-K02 断开、71-K03 断开、71-K04 闭合、71-H01 点亮 I 位端现象：71-K01 断开、71-K02 闭合、71-K03 断开、71-K04 断开、71-H01 点亮 II 位端 22-S01 闭合即：司机室占用 II 位端列车断电 71-S02 II 位端现象：71-K01 断开、71-K02 断开、71-K03 断开、71-K04 断开、71-H01 熄灭 I 位端现象：71-K01 断开、71-K02 断开、71-K03 断开、71-K04 断开、71-H01 熄灭	完成 <input type="checkbox"/> 未完成 <input type="checkbox"/>
3	司机室占用及方向 控制电路测试	I 位端列车激活 I 位端司机室占用 22-S01 闭合 I 位端 22-K02 闭合、22-K03 闭合、22-K04 闭合、22-H01 点亮 II 位端司机室占用 22-S01 闭合或分开 II 位端 22-K02 断开、22-K03 闭合、22-K04 断开、22-H01 熄灭	完成 <input type="checkbox"/> 未完成 <input type="checkbox"/>
		II 位端列车激活 II 位端司机室占用 22-S01 闭合	完成 <input type="checkbox"/> 未完成 <input type="checkbox"/>

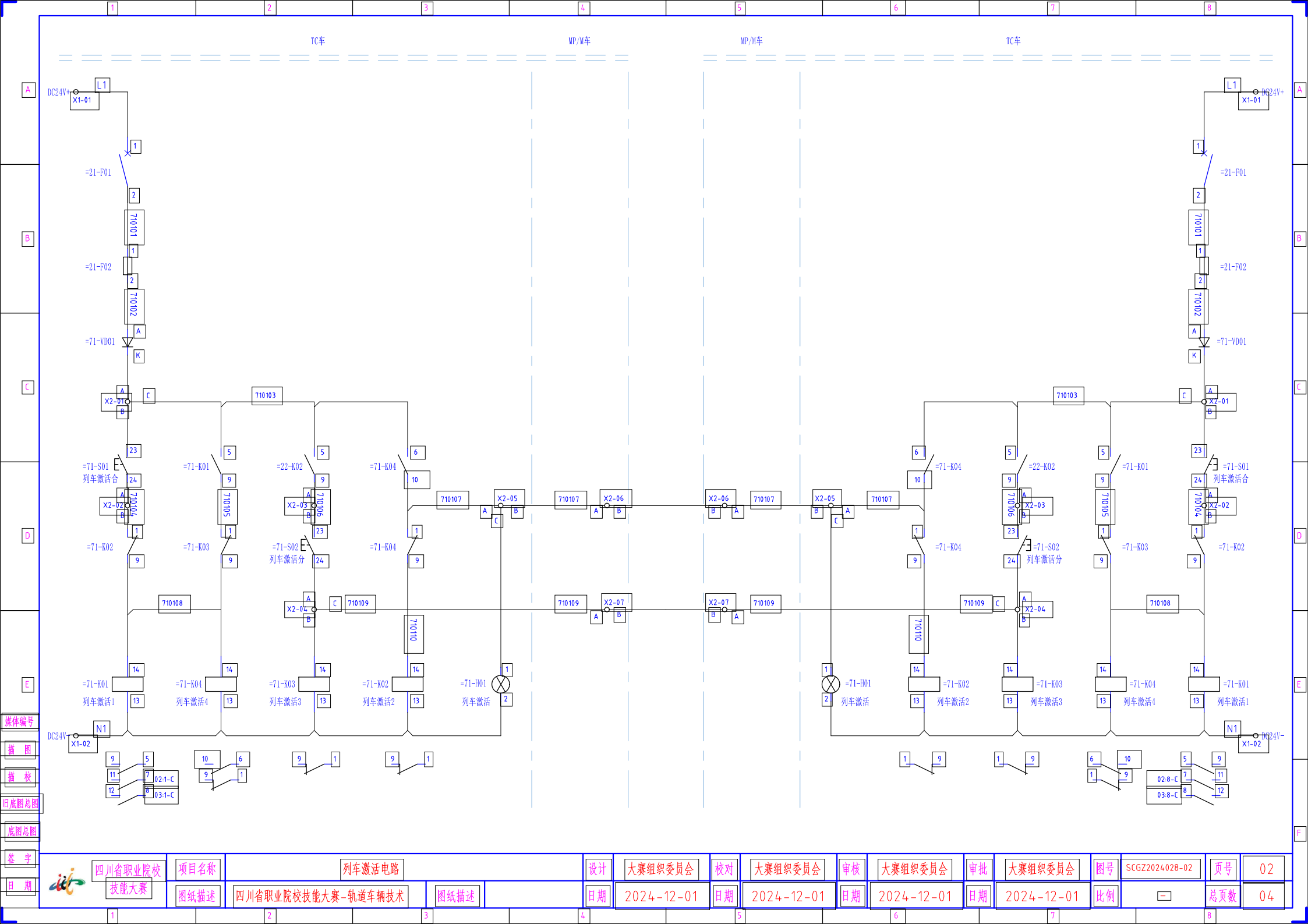
序号	检修点	选手操作流程	标准现象（选手操作）																																								
		II 位端 22-K02 闭合、22-K03 闭合、22-K04 闭合、22-H01 点亮 I 位端司机室占用 22-S01 闭合或分开 I 位端 22-K02 断开、22-K03 闭合、22-K04 断开、22-H01 熄灭																																									
4	列车外部照明控制 电路测试	<table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <thead> <tr> <th colspan="6">列车外部照明功能对照表</th> </tr> <tr> <th rowspan="3"></th> <th colspan="5">列车激活端</th> </tr> <tr> <th colspan="2">侧灯</th> <th colspan="2">头灯</th> <th>尾灯</th> </tr> <tr> <th>运行 白灯H01</th> <th>运行 红灯H02</th> <th>置远光 远光灯H01</th> <th>置近光 近光灯H02</th> <th>尾灯H03</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><b>列车未激活</b></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td><b>列车激活-列车前进</b></td> <td>✓</td> <td></td> <td>✓</td> <td>✓</td> <td></td> </tr> <tr> <td><b>列车激活-列车后退</b></td> <td>✓</td> <td>✓</td> <td>✓</td> <td>✓</td> <td>✓</td> </tr> </tbody> </table> <p>注：✓符号表示对应的灯点亮</p>	列车外部照明功能对照表							列车激活端					侧灯		头灯		尾灯	运行 白灯H01	运行 红灯H02	置远光 远光灯H01	置近光 近光灯H02	尾灯H03	<b>列车未激活</b>						<b>列车激活-列车前进</b>	✓		✓	✓		<b>列车激活-列车后退</b>	✓	✓	✓	✓	✓	完成 <input type="checkbox"/> 未完成 <input type="checkbox"/>
列车外部照明功能对照表																																											
	列车激活端																																										
	侧灯		头灯		尾灯																																						
	运行 白灯H01	运行 红灯H02	置远光 远光灯H01	置近光 近光灯H02	尾灯H03																																						
<b>列车未激活</b>																																											
<b>列车激活-列车前进</b>	✓		✓	✓																																							
<b>列车激活-列车后退</b>	✓	✓	✓	✓	✓																																						

## 五、附件：电气控制原理图及布局图



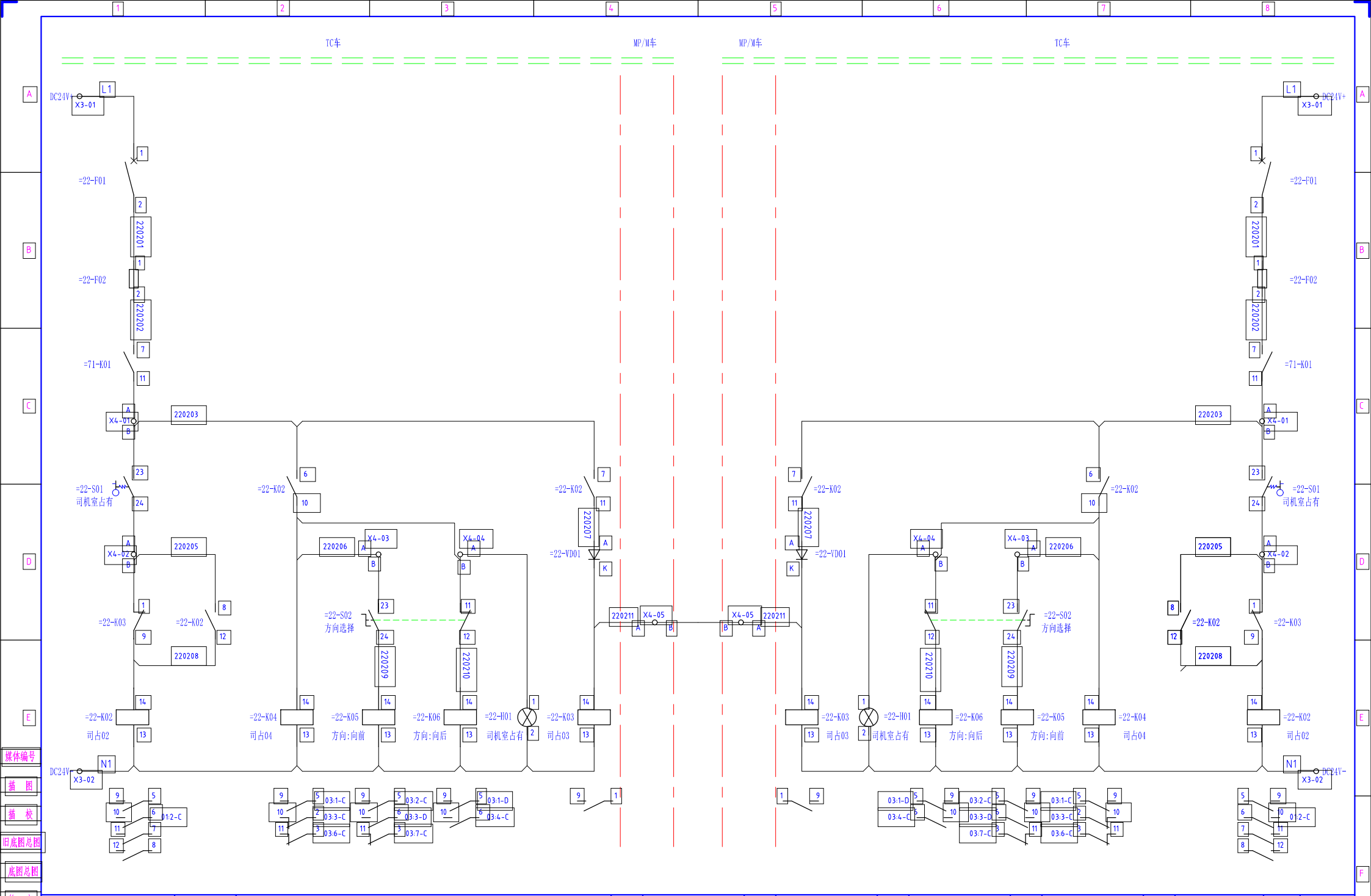
媒体编号  
 描图  
 描校  
 旧底图总图  
 底图总图  
 签字  
 日期

	四川省职业院校	项目名称	电源分配图	设计	大赛组织委员会	校对	大赛组织委员会	审核	大赛组织委员会	审批	大赛组织委员会	图号	SCGZ2024-028-01	页号	01
	技能大赛	图纸描述	四川省职业院校技能大赛-轨道车辆技术	日期	2024-12-01	日期	2024-12-01	日期	2024-12-01	日期	2024-12-01	比例	□	总页数	04



媒体编号  
 描图  
 描校  
 旧底图总图  
 底图总图  
 签字  
 日期

	四川省职业院校	项目名称	列车激活电路	设计	大赛组织委员会	校对	大赛组织委员会	审核	大赛组织委员会	审批	大赛组织委员会	图号	SCGZ2024-028-02	页号	02
	技能大赛	图纸描述	四川省职业院校技能大赛-轨道车辆技术	日期	2024-12-01	日期	2024-12-01	日期	2024-12-01	日期	2024-12-01	比例	□	总页数	04



- 媒体编号
- 描图
- 描校
- 旧底图总图
- 底图总图
- 签字
- 日期

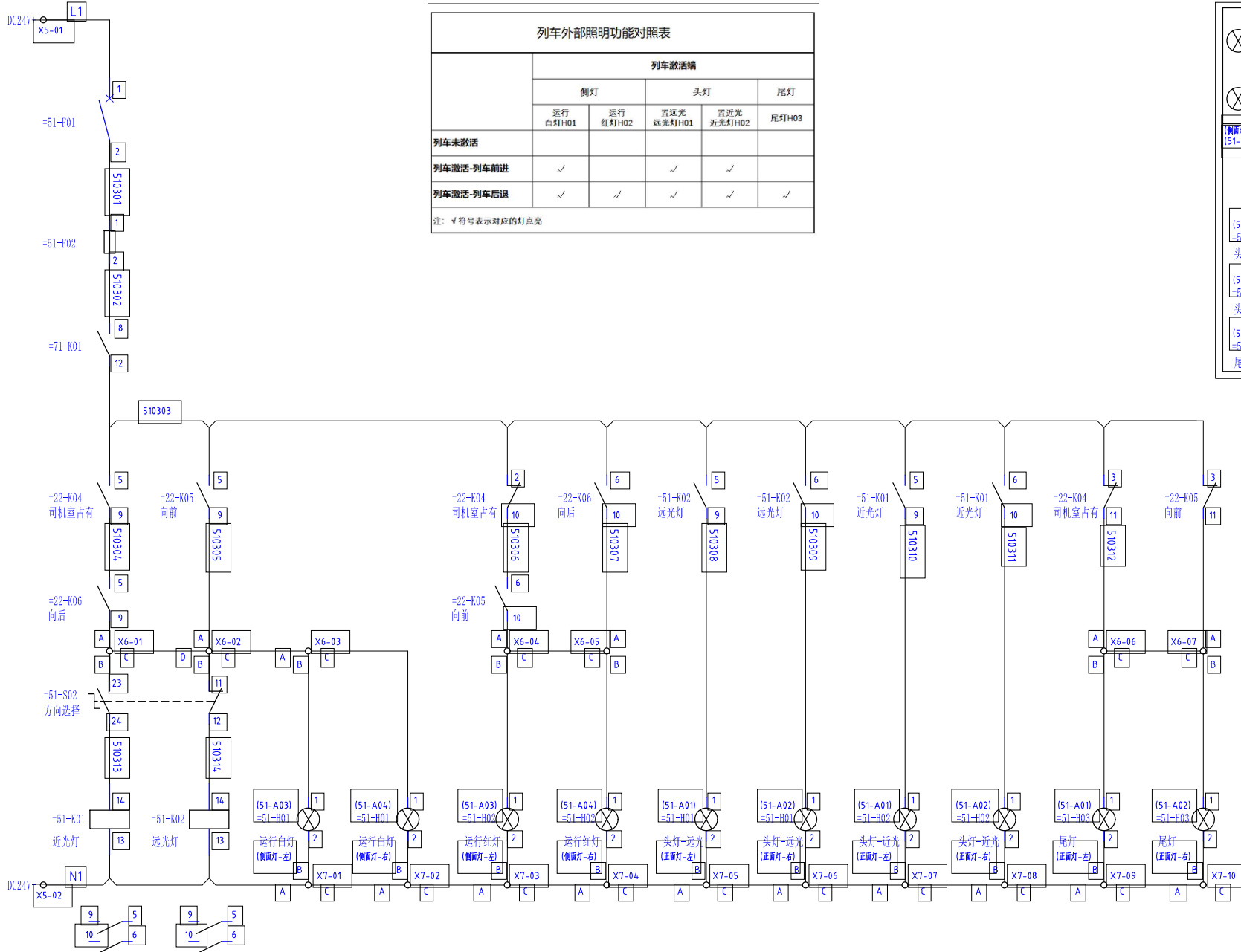
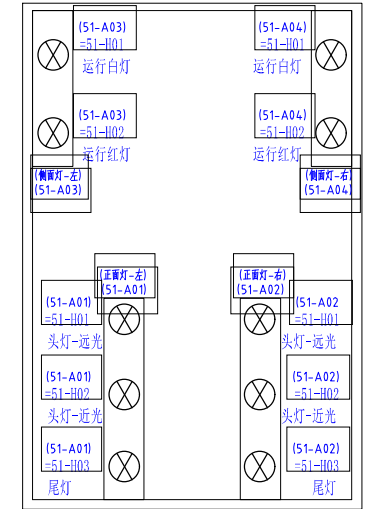
	四川省职业院校 技能大赛	项目名称 司机室占用与方向控制	设计 大赛组织委员会	校对 大赛组织委员会	审核 大赛组织委员会	审批 大赛组织委员会	图号 SCGZ2024-028-03	页号 03
	图纸描述 四川省职业院校技能大赛-轨道车辆技术	日期 2024-12-01	日期 2024-12-01	日期 2024-12-01	日期 2024-12-01	比例 -	总页数 04	

列车外部照明调试功能对照表

列车外部照明布局图

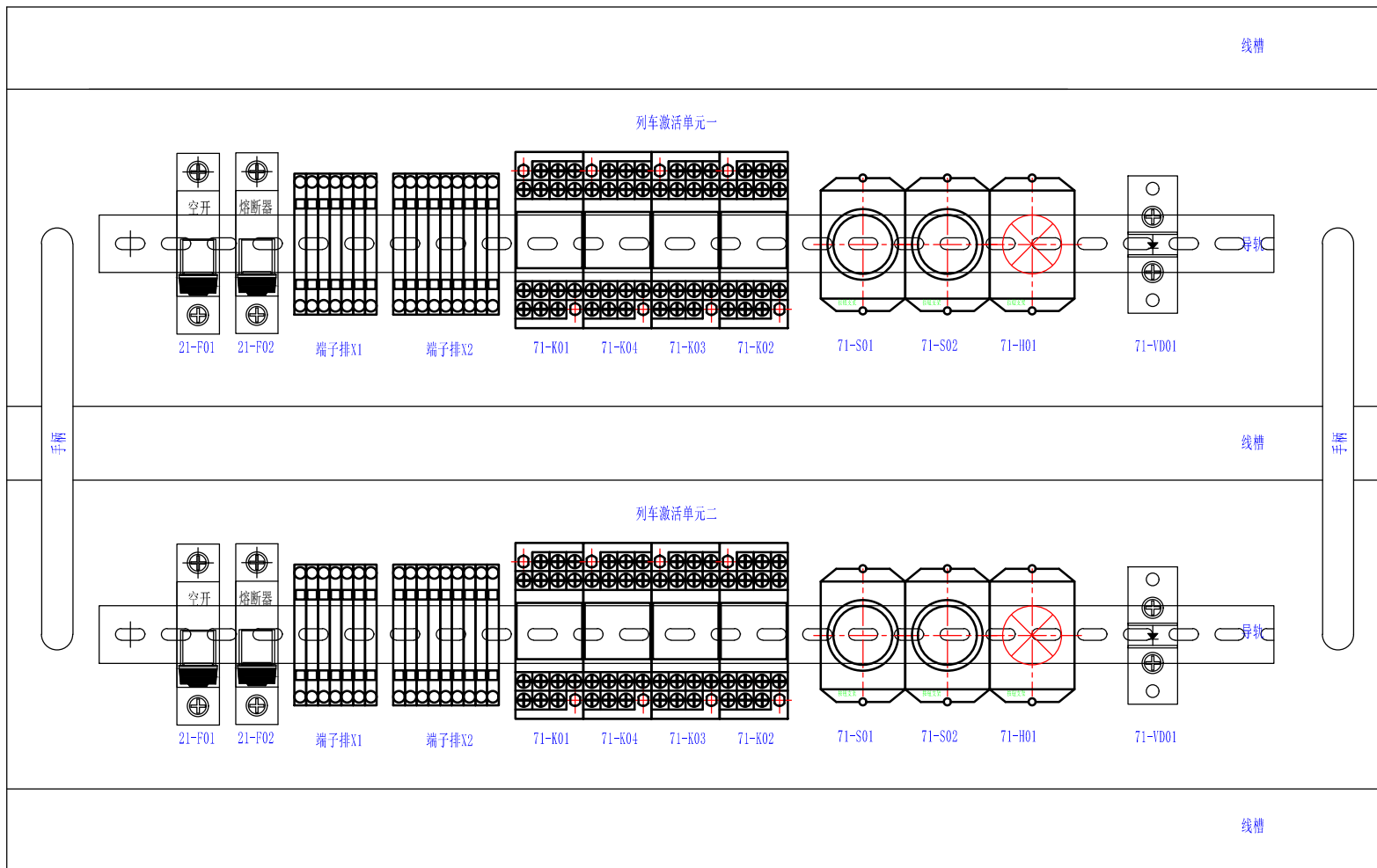
	列车激活端				
	侧灯		头灯		尾灯H03
	运行白灯H01	运行红灯H02	远光H01	近光H02	
列车未激活					
列车激活-列车前进	✓		✓	✓	
列车激活-列车后退	✓	✓	✓	✓	✓

注：✓符号表示对应的灯点亮



媒体编号  
描图  
描校  
旧底图总图  
底图总图  
签字  
日期

四川省职业院校技能大赛	项目名称	列车外部照明(I端)	设计	大赛组织委员会	校对	大赛组织委员会	审核	大赛组织委员会	审批	大赛组织委员会	图号	SCGZ2024.028-04	页号	04
	图纸描述	四川省职业院校技能大赛-轨道车辆技术	日期	2024-12-01	日期	2024-12-01	日期	2024-12-01	日期	2024-12-01	比例	1:1	总页数	04



媒体编号  
 描图  
 描校  
 旧底图总图  
 底图总图  
 签字

日期	四川省职业院校技能大赛	项目名称	列车激活电路布局图	设计	大赛组织委员会	校对	大赛组织委员会	审核	大赛组织委员会	审批	大赛组织委员会	图号	SCGZ2024.028-11	页号	1
		图纸描述	四川省职业院校技能大赛-轨道车辆技术	日期	2024-12-01	日期	2024-12-01	日期	2024-12-01	日期	2024-12-01	比例	1:1	总页数	3





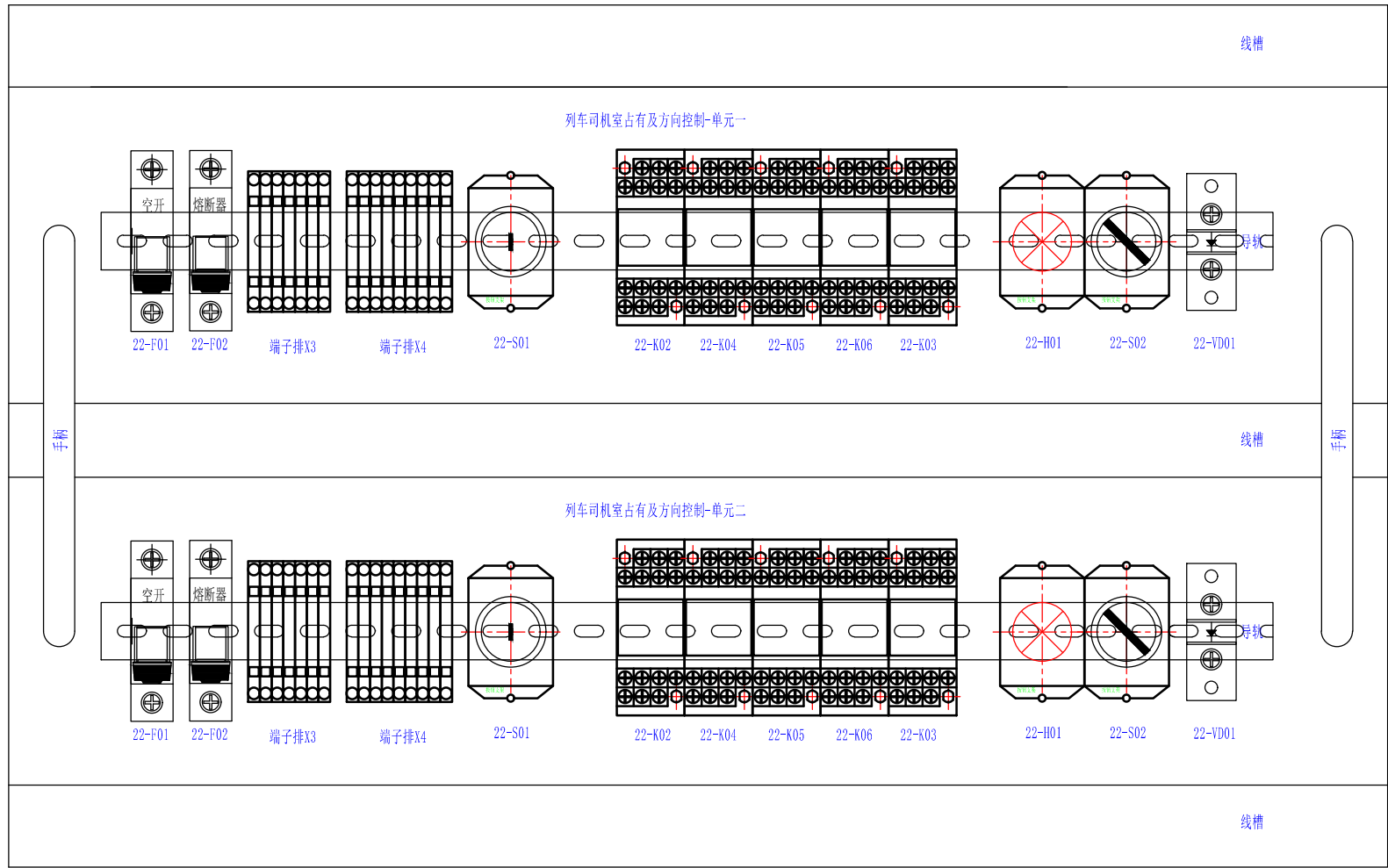
A

B

C

D

E



媒体编号

描图

描校

旧底图总图

底图总图

签字

日期



四川省职业院校  
技能大赛

项目名称  
图纸描述

司机室占用与方向控制-布局  
四川省职业院校技能大赛-轨道车辆技术

图纸描述

设计

大赛组织委员会

校对

大赛组织委员会

审核

大赛组织委员会

审批

大赛组织委员会

图号

SCGZ2024.028-12

页号

2

日期

2024-12-01

日期

2024-12-01

日期

2024-12-01

日期

2024-12-01

比例

1:1

总页数

3

1

2

3

4

5

6

7

8

A

B

C

D

E

媒体编号

描图

描校

旧底图总图

底图总图

签字

日期



四川省职业院校  
技能大赛

项目名称  
图纸描述

列车外部照明(一端)-布局图  
四川省职业院校技能大赛-轨道交通技术  
图纸描述

设计  
日期

大赛组织委员会  
2024-12-01

校对  
日期

大赛组织委员会  
2024-12-01

审核  
日期

大赛组织委员会  
2024-12-01

图号  
比例

SCGZ2024.028-13



总页数

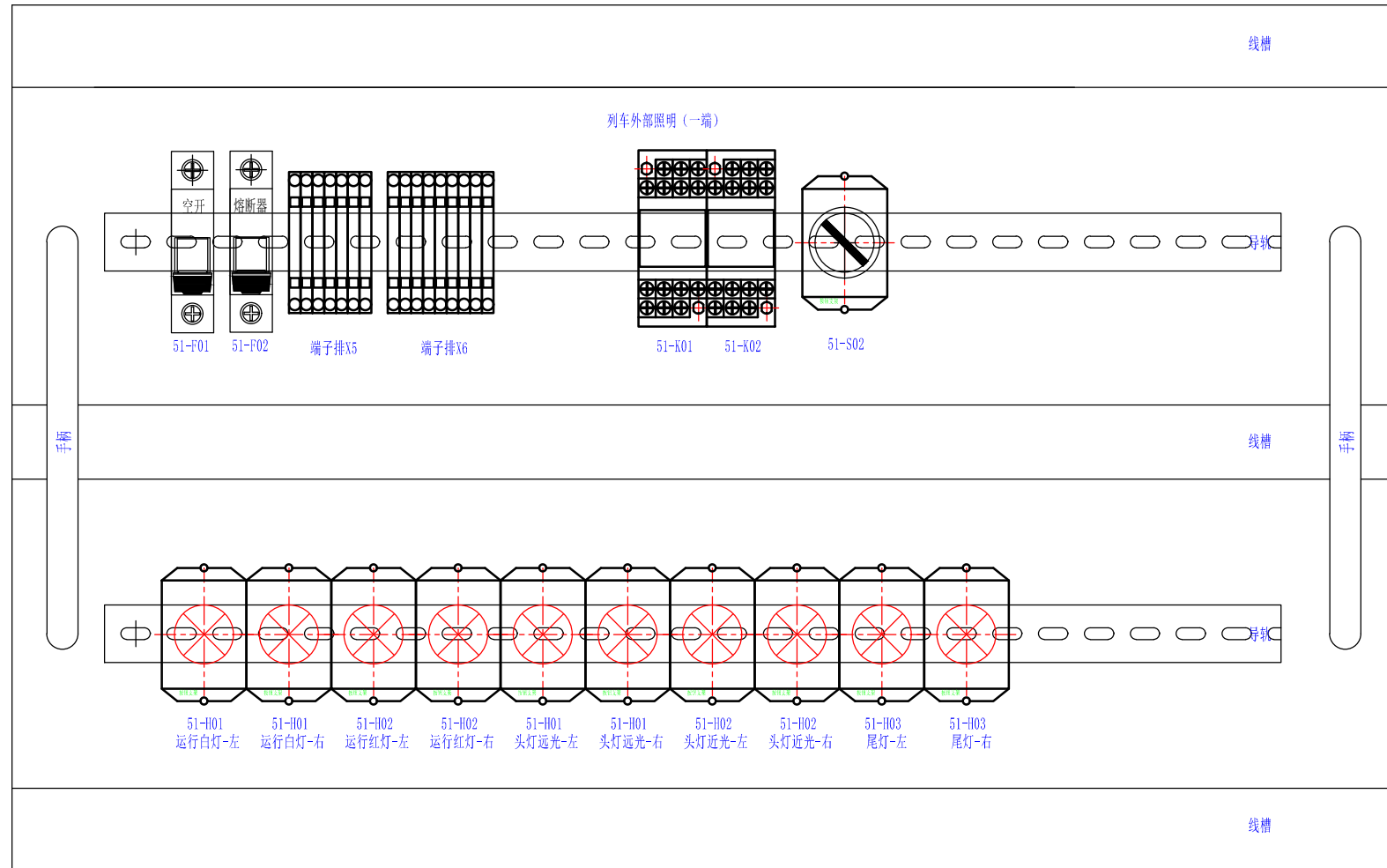
页号

3

1 2 3 4 5 6 7 8

线槽

列车外部照明(一端)



手柄

线槽

手柄

线槽

1 2 3 4 5 6 7 8