

2024 年柳州市职工职业技能大赛

维修电工赛项技术文件

2024 年柳州市职工职业技能大赛组委会

2024 年 9 月

目 录

一、赛项描述	- 1 -
二、竞赛形式	- 1 -
(一) 竞赛形式与内容	- 1 -
(二) 评分标准	- 3 -
三、竞赛规则	- 6 -
(一) 竞赛时间安排	- 6 -
(二) 选手要求	- 6 -
(三) 违规情形和处理	- 7 -
(四) 问题或争议处理	- 9 -
四、竞赛样题	- 10 -
五、大赛技术平台	- 10 -
(一) 赛场规格要求	- 10 -
(二) 设施设备清单	- 11 -
六、注意事项	- 13 -
(一) 选手需自备的防护装备（不能出现单位及身份信息）	- 13 -
(二) 选手禁止携带易燃易爆物品	- 14 -
(三) 赛场必须留有安全通道	- 15 -
(四) 赛场药品配备	- 15 -

一、赛项描述

维修电工项目是指通过使用工具、量具和仪器、仪表，完成机械设备电气部分和电气系统线路设计与装调、控制程序编制、故障诊断与排除的竞赛项目。参赛对象为持有电工上岗证的企业职工。本赛项技术文件主要依照国家《电工》职业技能标准制定。竞赛内容以高级工（三级）考核内容为基础，结合企业生产实际，适当增加相关新知识、新技术、新设备和新技能有关内容。

二、竞赛形式

（一）竞赛形式与内容

本赛项为个人赛，竞赛内容包括理论知识竞赛和操作技能竞赛两个部分。

1. 理论知识竞赛

理论知识竞赛为标准化考试，试题以国家职业技能标准为基础，按高级工的要求、部分按技师的要求从国家题库中抽取。竞赛时间为 10 月 10 日，60 分钟。理论知识题型有单项选择题、多项选择题、判断题，采取电脑作答方式，考生在电脑上提交答题，以计算机自动阅卷方式完成标准化考试评分。

2. 操作技能竞赛

竞赛以现场操作的方式进行，竞赛时间为 10 月 11 日，170 分钟。竞赛主要包含：PLC 电气控制系统设计安装、编程与调试；电气设备线路故障诊断与排除 2 个模块。

（1）比赛时间安排：

本项目比赛时间为 170 分钟，各模块时间分配如表 1 所示。

表 1 竞赛时间分配

模块	竞赛内容	竞赛时长 (min)
模块 A	PLC 电气控制系统编程与调试	150
模块 B	电气设备电路故障检测	20
	总时间	170

(2) 试题:

本项目试题构成和考核内容如表 2 所示。

表 2 竞赛试题具体考核内容

模块 A PLC 电气控制系统设计安装、编程与调试	
模块 A-1 电气原理图的绘制	<p>工作内容包括: 电路设计; 电气原理图绘制。</p> <p>考核内容包括: 电气原理图设计符合规范; 电气功能实现。</p>
模块 A-2 PLC 电气控制应用编程、调试与运行	<p>工作内容包括: PLC 控制程序编制; 触摸屏画面组态; PLC 与触摸屏通讯设置; 变频器、伺服、步进驱动器等参数设置与调试。</p> <p>考核内容包括: 系统功能完整性; 系统功能正确性; 人机交互界面的完整性。 (编程模式不限, 只考查功能正确性与人机交互可实施性。)</p>
模块 B 机电设备线路故障诊断与排除	

模块 B 机电设备 电路故障检测	<p>工作内容包括: 使用仪器与功能测试检查设备故障; 在故障记录表上记录故障现象; 在故障记录表上记录检查方法与检测结果; 在原理图上标注故障点。</p> <p>考核内容包括: 故障现象表达正确性; 检查方法思路合理、正确; 故障点标注正确。</p>
---------------------	--

选手可选择放弃模块 A-1 直接进入模块 A-2, 但与模块 A-1 的相关任务不得分。

(二) 评分标准

1. 分数权重

(1) 参赛选手竞赛总成绩由理论知识竞赛和操作技能竞赛两部分按比例累加确定, 其中理论知识竞赛(满分为 100 分)占总成绩的 30%, 操作技能竞赛(满分为 100 分)占总成绩的占 70%。

(2) 理论知识竞赛由计算机根据评分标准机器阅卷、评分与计分。

(3) 操作技能竞赛的成绩, 由现场裁判组按照实操评分标准, 集体进行评判、计分。操作技能各模块的分数权重见表 3。

表 3 操作分数权重

模块	竞赛内容	分值		
		评价分	测量分	总分
模块 A	PLC 电气控制系统编程与调试	20	50	70
模块 B	电气设备线路故障诊断与排除	0	30	30
总 分		20	80	100

维修电工项目操作技能竞赛采用评价和测量两种评分。电气制图、安装与接线等专业技术规范采用评价评分（主观评分）；电器元件选择、PLC 电气控制系统功能、机电设备电路故障诊断与排除功能均采用测量评分（客观评分）。

评价分（主观）打分方式：评分组 3 个成员各自单独评分，计算出平均权重分，除以 3 后再乘以该子项的分值计算出实际得分。裁判相互间分差必须小于等于 1 分，否则需要给出确切理由并在小组长或裁判长的监督下进行调分。权重及要求见下表。

权重分值及要求描述

权重分值	要求描述
0 分	各方面均低于行业标准，包括“没做”
1 分	达到行业标准
2 分	达到行业标准，且某些方面超过标准
3 分	达到行业期待的优秀水平

测量分（客观）打分方式：按任务设置若干个评分组，每个组所有裁判一起商议，在对该选手在该项中的实际得分达成一致后最终只给出一个分值，达到要求为“满分”，达不到要求为“0”分。

2. 评判方法

（1）评分裁判组

选手比赛时，工位随机抽签决定。裁判长根据选手比赛的工位抽签情况和比赛进行过程，指定裁判员承担相应的执裁任务，组建裁判组完成评分工作。

（2）评分流程

裁判长根据裁判员人数和评分工作量将裁判员分成若干小组。每个小组的裁判员只对裁判长分配指定的对应模块及指定的评分项进行评分，评判的过程完全按照评分标准进行评分。无相应模块（评分项）执裁任务的裁判不得进入选手工位，不得旁观、干扰和影响其他裁判的执裁工作。

模块 A PLC 电气控制系统设计安装、编程与装调

选手打开电源，做好评分准备。选手根据裁判指令操作设备，将所完成的功能逐一演示给裁判小组，根据设备运行情况与评分表进行比较，裁判判定是否得分。

裁判长指定裁判员组成控制线路系统专业技术规范评分裁判小组，根据主观评分方法和标准进行专业技术规范评分，选手被要求走出自己的工位等待。裁判根据技术规范的内容，逐项检查设备元件安装工艺的规范性和整体布局的合理性，判定得分多少。

评分过程结束后由裁判小组向选手说明评分结果，并请选手确认签字。

模块 B 机电设备线路故障诊断与排除

选手打开电源，做好评分准备。选手在规定时间内排除故障，并将所完成的故障记录表逐一展示给裁判小组，裁判小组根据客观评分方法和标准进行评分。评分过程结束后由裁判小组向选手说明评分结果，并请选手确认签字。

（3）统分方法

首先由各组裁判进行复核后由录分员录入电脑，再将选手得分打印交由裁判长审核后签字确认，所有签字后的分数在系统中进行

“锁定”。

3. 成绩并列

竞赛总成绩作为参赛选手名次排序的依据。参赛选手总成绩相同时，操作技能竞赛得分高的选手名次在前；总成绩和操作技能竞赛成绩相同时，模块 A 得分高的选手名次在前；以上三项成绩相同时，模块 B 得分高的选手名次在前。

三、竞赛规则

（一）竞赛时间安排

比赛时间安排见 表 4 比赛时间安排表。

表 4 比赛时间安排表

日期	时间	工作内容	地点
赛前 1 天	15:00~16:30	赛前培训，赛前技术准备会议，场次抽签，选手熟悉赛场	C8-402
比赛当天	8:30~8:50	实操第一场检录	C8-411
	9:00~11:30	实操第一场比赛	C8-405/401
	11:30~12:30	实操第一场评分	C8-405
	12:30~14:00	午 餐	
	14:00~14:20	实操第二场检录	C8-411
	14:30~17:00	实操第二场比赛	C8-405/401
	17:00~18:00	实操第二场评分	C8-405
	19: 00	公布成绩	公告栏

（二）选手要求

1. 选手通过抽签决定操作技能竞赛工位和竞赛设备。选手应准时参赛，迟到的时间不予补偿；迟到 30 分钟以上者，将不得入场，按自动弃权处理。

2. 选手必须正确选择和使用工具对设备和材料进行操作，以避

免人身伤害或设备器件损坏。竞赛现场不得使用明火，或者会产生较多火花的加工和操作方式。

3. 选手禁止将移动电话带入比赛工位，禁止比赛时使用手机、照相机、录像机等设备，禁止携带和使用自带的任何存储设备。

4. 比赛日内选手比赛工具以及赛场提供的物品、资料一律不准带离比赛工位。

5. 比赛时，除裁判长和现场裁判外任何人员不得主动接近选手及其工作区域，选手有问题只能向裁判长和现场裁判反映。

6. 参赛选手在比赛期间只允许在自己的工位内工作，不准离开比赛工位，如果有特殊原因需离开工位，必须通知现场裁判，得到允许后方可离开，离开期间比赛不中断计时。

7. 参赛选手只允许使用自己工位上的设备和工具，除裁判长同意才可向他人借用。

8. 在竞赛过程中如发现问题（如设备故障等），选手应立即向现场裁判反映。得到同意后，选手退出到工作区外等候，等待故障处理完后方可继续比赛。如属于设备故障，补时时间为从选手示意到故障处理结束这段时间，否则不予补时。

9. 比赛结束铃声响起后，选手应立即停止工作。未经裁判长允许，选手不得延长比赛时间。

10. 评分期间，选手按裁判人员的指令要求操作设备，不允许更改、调整比赛设备及相关控制程序。

（三）违规情形和处理

1. 选手携带的工具箱在进入竞赛区域前必须完全打开接受裁

判员检查，凡是不符合安全规范的工具将会被禁止携带和使用。

2. 选手在竞赛过程中，不得携带带有模具性质的制备件，或者具有明显得利的单一功能自制备件，也不得携带赛场已经明确提供的设备备件和材料备料。

3. 在竞赛过程中，选手不得再将其他工具、材料、设备和资料携带入竞赛区域，也不得接受未经裁判长许可的任何人从场外传递的任何物品，违反者将被取消该赛项的评分。

4. 在竞赛过程中，选手不得进入其他选手工作区域，不得干扰或影响其他选手比赛，经过提示或警告仍不改正者，将取消该选手的竞赛成绩，禁止该选手继续比赛。

5. 在竞赛过程中，因为选手个人原因（竞赛期间饮食、去卫生间、受伤处理等）造成的时间损耗，不对选手进行补时。

6. 在竞赛期间，当竞赛赛场提供的设备损坏时，如果赛场有备用设备，将给选手进行更换；如果没有备用设备，则选手需要自行想办法解决问题。由于设备损坏造成的时间损失，不对选手进行补时。

7. 当选手发现竞赛赛场提供的材料不足时，需要向现场裁判提出申请，由场地技术人员进行增补，增补材料不计入测评分。选手等待材料增补的时间，不对选手进行补时。

8. 由于计算机蓝屏、死机或整个工作区掉电造成的时间损失，将对选手进行补时。但是由于任何原因造成的选手程序或软件成果丢失和损坏，后果由选手自行承担。

9. 比赛结束后，选手不得私自携带比赛相关物品离场。

（四）问题或争议处理

竞赛期间，与竞赛有关的问题或争议，各方应通过正当渠道并按程序反映和申诉，不得擅自传播、扩散未经核查证实的言论、信息。对竞赛期间出现的问题或争议按以下程序解决：

1. 竞赛项目内解决。对于竞赛过程中出现的一些技术问题，现场裁判员应该向裁判长报告。如果不影响比赛的进行，应该优先保证比赛的顺利进行，待比赛结束后，裁判长组织全体裁判员进行讨论，得到多数裁判员赞成后，形成处理方案并打印，由所有裁判员签名归档。讨论形成处理方案的方式包括并不仅限于裁判员提议，裁判长提议，讨论投票等形式。对于竞赛过程中出现紧急技术问题必须当场处理的情况，在不影响大多数选手比赛的前提下，由裁判长现场决定处理方法，并在比赛结束后第一时间通知全体裁判员。对于可能出现的评分标准或评分流程上的争议，由裁判长提出解决方案，由全体裁判员（包括争议提出人，不包括裁判长）投票决定。如果投票票数持平，由裁判长决定。

2. 监督仲裁委解决。对项目内处理结果有异议的，各参赛队领队可向监督仲裁委出具署名的书面反映材料并举证。监督仲裁委在执委会监督仲裁协助部协助下受理并开展调查工作。其中，经调查确认所反映情况属技术性问题或争议的，仍交由各竞赛项目内解决。属非技术性问题或争议，由监督仲裁委作最终裁决。申诉应在竞赛结束后1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仲裁组递交书面申诉报告。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不予

受理。申诉报告须有申诉的参赛选手、领队签名。大赛仲裁组负责受理大赛中出现的申诉复议并进行仲裁,以保证竞赛顺利进行和竞赛结果公平、公正。仲裁组的裁决为最终裁决,参赛队不得因申诉或对仲裁处理意见不服而停止比赛或滋事,否则按弃权处理。

四、竞赛样题

第一场: 维修电工理论知识竞赛

1、单选题:

PLC 的工作方式是()。

- A、等待工作方式
- B、中断工作方式
- C、扫描工作方式
- D、循环扫描工作方式

2、多选题:

在工业自动化中, PLC 可以执行哪些功能? ()

- A、逻辑控制
- B、定时和计数
- C、数据处理
- D、通信

3、判断题:

PLC 能用于工业现场的原因是价格便宜。 ()

第二场: 操作技能竞赛

根据给定的工作任务完成相应的实操作业。

五、大赛技术平台

(一) 赛场规格要求

本项目场地总体面积为 240 平方（120 平方*2），其中模块 A PLC 电气控制系统编程与调试的工位数量为 30 个，模块 B 电气设备线路故障诊断与排除的工位数量为 25 个。

赛场分操作区和裁判工作区，具体安排如下：

操作区：指赛场竞赛工位区域，用于选手竞赛操作使用。

裁判工作区：设备技术支持区、裁判休息区、仓库；光线充足，照明良好；供电供水设施正常且安全有保障；场地平整且整洁，无外界干扰。

（二）设施设备清单

根据竞赛举办地的情况，赛场使用的设备和耗材可能与技术文件有少量出入，在正式竞赛前的说明会上，会公布设备和耗材的最终情况。

1. 竞赛设备及要求

根据专家组对核心技能的要求以及命题的需要，比赛设备应由 PLC 电气控制实训平台、电气控制系统故障检测模块两部分组成。具体竞赛设备清单见表 5 和表 6。

表 5 模块 A PLC 电气控制实训平台主要竞赛设备清单

序号	名称	规格/型号	单位	数量	备注
1	主体平台	实训台外形尺寸：（长宽高）1100mmX720mmX1440mm；每个实训台配套电脑桌一套：600mmx550mmx750mm；电源输入：三相四线制 380V 交流输入，具有漏电压、漏电流、过载保护装置。	块	1	
2	PLC 模块	品牌：西门子 CPU1214C DC/DC/DC，集成输入/输出：14 DI 24V 直流输入，10 晶体管输出 24V 直流；模拟量输入 0-10V DC 或 0-20mA；供电：直流 DC 20.4-28.8V。	套	1	

3	PLC 扩展模块	SM1223 8 输入/8 输出数字量扩展模块 1 个;1 根预制工业以太网电缆,长度 2 米;五口以太网交换机 1 个。	套	1	
4	触摸屏模块	品牌: 昆仑通态 TPC7032KT;7 寸显示屏;外部接口: COM (RS485)1 个、以太网口 1 个、电源输入 24V、USB 接口 1 个均由标准接口引出。	套	1	
5	电源模块	直流电源输出: DC24V; 两组交流电源输出: AC380V、AC220V。	套	1	
6	步进电机/刀库捷径方向选择模块	步进电机及驱动 2 组、光电传感器 3 只、刻度转盘 2 个、直流电机 1 个、拨码开关及按钮输入 10 组。	套	1	
7	变频器模块	采用西门子 V20 变频器,并引出标准接口;V20 变频器参数: SINAMICS V20 200-240 V 相交流- 10/+ 10; 标称功率 0.75 kW/1PS; 有 60 秒 150%过载未过滤;I/O 接口: 4 DI, 2 DO, 2 AI, 1 AA; 电压范围 1AC 200 V 240 V; 控制模式 V/f V2/f FCC 多点 V/f; 现场总线:USS/MODBUS RTU; 安装有 BOP 防护等级 IP20/UL 开放; 尺寸: 尺寸 AB 68x142x128; 三相电机模组: 电机模组合 180W 三相异步电机 1 台, 校准接口及安装板一套。	套	1	
8	传感器	温度、光照、压力等常见的传感器一批,赛场选用的传感器及具体的型号、数量,根据竞赛任务需要,由命题人员确定。	批	1	
9	计算机	CPU: Intel 第十代 Core 17-10700 处理器 (8 核,2.9GHz 主频,16MB 缓存,14 纳米制程) 2、主板: Intel B460 系列及以上芯片组 3、内存: 8G DDR4 2666MHz 最大支持 32G 内存 4、硬盘: 128G SSD+1TB SATA 7200RPM 3.5" SATA。 主要软件: TIA Portal V16 EPLAN Electric P8 2022 SEE Electrical V8R2 AUTOCAD2007 MCGS PRO	套	1	

表 6 模块 B 电气设备电路故障检测模块设备清单

序号	名称	规格/型号	单位	数量	备注
1	综合电气控制柜	X62W	个	5	
2	综合电气控制柜	M7120	个	5	
3	综合电气控制柜	T68	个	5	
4	综合电气控制柜	M1432A	个	5	
5	综合电气控制柜	M7475B	个	5	

2. 竞赛用工具仪器

竞赛用工具、仪器及仪表由参赛队自带。具体清单如表 7 所示。

表 7 参赛选手需要自带的工具清单

序号	配置名称	规格型号(供参考)	单位	数量	备注
1	螺丝刀	十字 PH2*100 mm	把	1	
2	螺丝刀	PH0*75 强力型十字	把	1	
3	螺丝刀	5*75 强力型一字	把	1	
4	斜口钳	7 寸	把	1	
5	剥线钳	150MM	把	1	
6	斜口钳	自定	把	1	
7	测电笔	自定	支	1	
8	尖嘴钳	自定	把	1	
9	万用表	UT139C/MF47	台	1	必备
10	电工工具包	自定	个	1	
11	绘图工具	自定	套	1	必备

六、注意事项

(一) 选手需自备的防护装备（不能出现单位及身份信息）

竞赛的安全目标——事故为零，参赛选手必须按照规定穿戴防护装备，具体见下表。选手不穿工作服或不穿电工鞋不得进入竞赛区域，不配备其他防护装备，不得进行相关操作。任何时候，参赛

选手不得带电修改电气线路。

选手必备的防护装备清单

序号	防护项目	图示	说明
1	头部的防护		1. 防穿刺 2. 抗冲击
2	足部的防护		1. 绝缘 2. 防滑 3. 防砸 4. 防穿刺
3	工作服		1. 须是长裤 2. 护服必须紧身不松垮，达到三紧要求
4	绝缘手套		在安全上电过程中通电测试时必须佩戴

(二) 选手禁止携带易燃易爆物品

选手禁止携带易燃易爆物品，违规者不得参赛。竞赛现场禁止使用明火，违规者将被警告和劝阻，不听从劝阻者将被取消竞赛资格。选手禁带的物品见下表。

选手禁带的物品清单

序号	有害物品	图示	说明
1	防锈清洗剂		严禁携带 

2	酒精		严禁携带 
3	汽油		严禁携带 
4	有毒有害物		严禁携带 

（三）赛场必须留有安全通道

竞赛前必须明确告诉选手和裁判员安全通道和安全门位置。赛场必须配备灭火设备，并置于显著位置。赛场应具备良好的通风、照明和操作空间的条件。做好竞赛安全、健康和公共卫生及突发事件预防与应急处理等工作。

（四）赛场药品配备

1. 赛场须配备医护人员和必须的药品。
2. 若选手受伤，必须进行医疗卫生处理。