

第十五届山东省青年职
业技能大赛技术文件

电工（维修电工） (职工组)

决赛技术文件

第十五届山东省青年职业技能大赛组委会
2019 年 9 月

第十五届山东省青年职业技能大赛

电工（维修电工）决赛技术纲要

一、竞赛标准

电工（维修电工）竞赛项目的技术标准是以《电工国家职业标准》高级（国家职业资格三级）为基础，并涵盖国家职业资格三级以下、技师（国家职业资格二级）的部分内容。

二、命题原则

依据《电工国家职业标准》，注重基本技能和专业化操作，注重操作过程和质量控制，注重安全生产以及职业道德和标准规范，体现现代技术，结合生产实际，考核职业综合能力，并对技能人才培养起到示范指导作用。

三、竞赛方式、时间与成绩计算

（一）竞赛方式

竞赛包括理论知识（闭卷笔试）和实际操作两部分，均由 1 名选手独立完成。

（二）竞赛时间

1. 理论知识竞赛（笔试）时间 60 分钟，满分 100 分。
2. 实际操作竞赛总时间 250 分钟，满分 100 分。其中模块一操作比赛时间 120 分钟，满分 50 分；模块二操作比赛时间 80 分钟，满分 30 分；模块三操作比赛时间 50 分钟，满分 20 分。

（三）成绩计算

竞赛总成绩由理论知识和实际操作比赛两部分成绩组成。竞赛总成绩作为参赛队和参赛选手名次排序的依据。如果参赛选手总成绩相同，实际操作比赛成绩高的选手名次在前。如果参赛选手总成绩和实际操作比赛成绩均相同，则实际操作模块一得分高的选手名次在前。如果参赛选手总成绩、实际操作比赛成绩和实际操作模块一比赛成绩均相同，则实际操作模块二得分高的选手名次在前。如果参赛选手的总成绩和各模块成绩均相同，名次并列。

1. 理论知识成绩占总成绩的 20%（含时事政治题）。

2. 实际操作成绩占总成绩的 80 %。

四、竞赛范围、比重、类型及其它

(一) 理论知识竞赛

1. 试题范围

理论竞赛分专业基础知识题和时事政治题。

2. 试题题型

竞赛试题包括判断题与单项选择题两种类型。

3. 竞赛方式

理论竞赛采用闭卷笔答方式进行。

(二) 实际操作竞赛

本次实操竞赛以操作技能为主，仪器仪表使用及安全文明生产在实际操作比赛中过程中进行考查，不再单独命题。

1. 试题范围

(1) 模块一 现代控制技术应用

根据竞赛组委会提供的竞赛平台和有关资料及操作技能要求，参赛的选手完成下列工作任务：

- 1) 按照任务书中电气原理图的要求，完成电路的接线；
- 2) 完成触摸屏控制与监控界面的设计；
- 3) 为 PLC 编写控制程序；
- 4) 完成竞赛设备的整体系统调试，实现任务书要求的各项功能；
- 5) 操作过程要求按照操作规程、安全文明生产进行。

(2) 模块二 工业机器人编程调试

根据竞赛组委会提供的竞赛平台和有关资料及操作技能要求，参赛的选手完成下列工作任务：

- 1) 按照工作任务书中电气原理图的要求，完成气路的连接；
- 2) 按照工作任务书要求，完成工业机器人的系统配置及编程；
- 3) 操作过程要求按照操作规程、安全文明生产进行。

(3) 模块三 电气设备故障检修

根据竞赛组委会提供的竞赛平台和有关资料及操作技能要求，参赛的选手完成下列工作任务：

- 1) 在竞赛组委会提供的竞赛平台上进行电路测试；
- 2) 按照工作任务书要求，利用现场提供的仪器设备对电路进行检测，对设备电路进行维修，并在电路原理图纸上标出故障点的位置和类型；
- 3) 操作过程要求按照操作规程、安全文明生产进行。

2. 考试方式

采用现场实际操作方式。

3. 赛场提供的设备

- (1) “竞赛模块一”使用济南铭锐科技设备有限公司“MR-WK12C 维修电工 PLC 实训考核装置”实训设备；
- (2) “竞赛模块二”使用北京华航唯实机器人科技股份有限公司“CHL-DS-11 智能制造单元系统集成应用平台”竞赛设备；
- (3) “竞赛模块三”使用浙江天煌实业科技有限公司“THJDDT-5 型电梯控制技术综合实训装置”竞赛设备（注：综合竞赛模块三要求，已对设备进行适当的更改，并去除电梯部分，仅用控制柜，同时增加相应的低压电器）。

五、评判标准

(一) 评判标准的制订原则

参照《电工国家职业标准》高级（国家职业资格三级）的相关标准、规范要求进行评判，全面评价参赛选手的职业能力，本着科学严谨、公正公平、可操作性强的原则制定评判标准。

(二) 实际操作比赛评判细则（评判指标）

评判比例如表 1 所示。

表 1. 评判指标

一级指标	比例	二级指标	比例
模块一 现代控制技术应用	50%	根据电路原理图完成主电路及控制电路的接线	15%
		电路工艺	5%
		监控站（触摸屏）画面设计	5%
		控制器（PLC）控制程序编写与功能调试	15%
		监控站控制程序功能调试	10%
模块二 工业机器人 编程调试	30%	气路的连接和气路工艺	5%
		工业机器人 I/O 板及 I/O 信号配置	10%
		工业机器人编程调试	15%
模块三 电气设备故障检修	20%	根据电路原理图，利用仪器仪表对电力电子电路进行检测，维修电路使电器能够正常工作，并在图纸上标出电路的故障点和故障类型	20%
职业素养	在竞赛过程中考查	职业技能操作规范	
		着装、安全、职业素养	
总分		100	

注：1. 职业素养部分不具体配分，但在工作过程中违反有关规定从参赛选手实际操作竞赛总得分中扣除 2-10 分，严重违规者以致停止比赛，并取消本竞赛模块分数。

2. 实际竞赛过程中各指标所占比例可能有所微调。

（三）评判方法

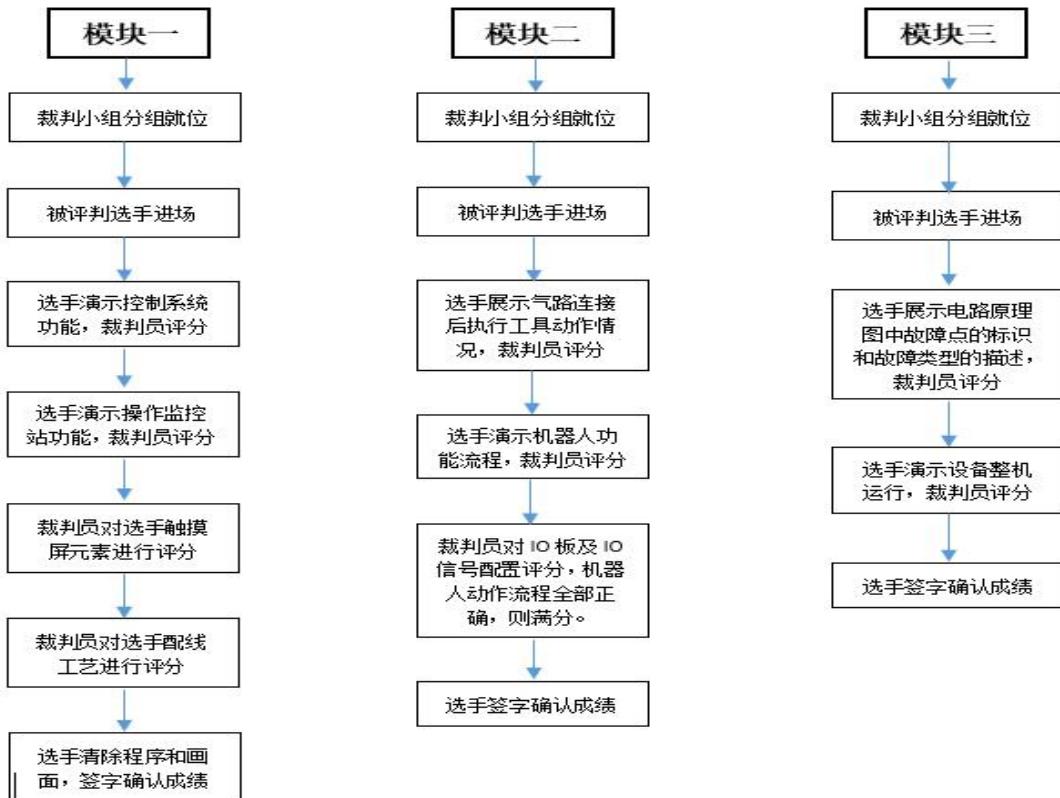
1. 评判原则

评判采取客观评判为主的方式，针对操作过程中在各个关键点所应呈现的技术指标、系统状态或实现的功能是否符合工作任务书的设计要求，列出各评判项、评判标准和测试方法以及技术指标进行评判。评分表根据比赛试题制定。

2. 比赛流程

选手需要依据竞赛流转表进行流转，在一天之内完成全部三个模块的比赛。比赛期间，每一天的比赛赛题难度相当，内容不同。选手完成每一个模块的操作后，等待裁判员评分结束，代表本模块比赛完成。

3. 评分流程



4. 测量及评价方法

对照评判标准，由若干裁判员根据选手完成工作情况，参照评分项，对选手工作任务完成情况进行独立评测，给出每位被评选手的具体成绩。裁判长汇总各裁判员的评分结果，根据取平均值的方法，最终确定选手的实际操作竞赛成绩。

六、实际操作竞赛场地与设施

(一) 竞赛场地

1. 竞赛工位

单人单工位操作，操作竞赛模块一每人 6 平方米，操作竞赛模块二每人 12 平方米，操作竞赛模块三每人 3 平方米。

2. 赛场设施

竞赛赛场提供竞赛所需的操作台、椅子、编程计算机等设施，选手不得携带编

程计算机进入竞赛区域。

3. 竞赛设备及技术参数详见竞赛设备技术参数文件。
4. 竞赛材料及辅助设施详见竞赛设备技术参数文件。
5. 竞赛工具，赛场提供工具见竞赛设备技术参数文件，选手自带工具清单见表

表 2. 选手自带工具清单

序号	名称	数量	备注
1	万用表	1	型号自定
2	剥线钳	1	剥线线径 0.3-2.0
3	尖嘴钳	2	电工用 1, 电子用 1
4	断线钳	2	电工用 1, 电子用 1
5	压线钳	1	E 系列针式端子压线专用
6	试电笔	2	耐压值不低于 1500V
7	“一”字电工改锥	3	电工用二号, 三号, 电子用 1
8	“十”字电工改锥	3	电工用二号, 三号, 电子用 1
9	活动扳手	1	八寸及以下
10	内六角扳手	1	1.5mm-10mm 九件套
11	电烙铁	1	功率 25W~40W, 内热式
12	安全保护用品	1	鞋、衣、帽、防护镜等
13	文具	1	含钢笔、铅笔、橡皮、三角板、线号笔等

七、竞赛安全

(一) 赛场安全

1. 赛场所有人员（赛场管理与组织人员、裁判员、参赛人员以及观摩人员）不得在竞赛现场内外吸烟，不听劝阻者给予通报批评或清退比赛现场，造成严重后果的将依法处理。
2. 未经允许不得使用和移动竞赛场内的任何设施设备（包括消防器材等），工具使用后放回原处。
3. 选手在竞赛中必须遵守赛场的各项规章制度和操作规程，安全、合理地使用各种设施设备和工具，出现严重违章操作设备的，裁判视情节轻重进行批评和终止

比赛。

4. 选手参加实际操作竞赛前，应认真学习竞赛项目安全操作规程。竞赛中如发现问题应及时解决，无法解决的问题应及时向裁判员报告，裁判员视情况予以判定，并协调处理。
 5. 参赛选手不得触动非竞赛用仪器设备，对竞赛仪器设备造成损坏，由当事人承担赔偿责任（视情节而定），并通报批评；参赛选手若出现恶意破坏仪器设备等情节严重者将依法处理。
 6. 比赛期间所有进入赛区车辆、人员需凭证入内，并主动向工作人员出示。
 7. 赛前，选手要认真阅读竞赛服务指南等。
 8. 各类人员须严格遵守赛场规则，严禁携带比赛严令禁止的物品入内。
 9. 严禁携带易燃易爆等危险品入内。
 10. 赛场必须留有安全通道。必须配备灭火设备。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。
 11. 安保人员发现不安全隐患及时通报赛场负责人员。
 12. 如遇严重突发事件，在安保人员指挥下，迅速按紧急疏散路线撤离现场。
 13. 赛场必须配备医护人员和必须的药品。
- ## （二）安全操作规程
1. 选手必须身着工作服进行比赛，工作服要求采用纯棉材质，形式为长衣长裤，上衣采用拉链式，袖口和下摆有收紧功能，比赛全程要求做到“领口紧、袖口紧、下摆紧”的三紧要求。
 2. 比赛期间，长发（超过 10cm）选手必须把头发束起（或盘起），并穿戴工作帽（布质）进行保护，头发不得散落在工作帽之外。
 3. 选手在进行安装布线和工业机器人操作时，必须穿戴硬壳防护头盔（或塑料安全头盔），防止高处掉落物品或磕碰导致受伤。
 4. 选手比赛全程需穿着绝缘鞋，绝缘鞋同时要求具有防砸、防穿刺功能。
 5. 竞赛过程中，选手需要全程保持竞赛区域的环境整洁有序，防止绊倒，摔倒。
 6. 选手使用的工具必须符合电气安全要求，不得使用木工改锥进行电气安装操

作。

7. 选手必须使用正规，带有安全认证标志的仪表进行测试和测量。
8. 选手必须爱护竞赛设备和设施，不得使用不合理的方式对设备和设施进行操作，不得使用错误的或者不合理的工具对设备设施进行操作。
9. 安全测试时，选手必须佩带护目镜和绝缘手套进行操作。
10. 对设备进行测试时，选手不得采用人为强制手段对设备和器件操作。
11. 在低处操作时，必须采用单腿跪姿进行操作，禁止采用蹲姿，坐姿进行操作。
12. 设备进行合闸和按钮操作时，必须使用右手操作，不得双手同时操作设备。
13. 赛场内禁止携带和存放易燃、易爆、挥发性物质和材料。

八、开放赛场

(一) 比赛承办方应在不影响选手比赛和裁判员工作的前提下提供开放式场地供参观者观摩。

(二) 比赛承办方应积极做好竞赛的宣传工作。

(三) 参观人员需经过登记审核，安检和检查携带的物品后，方可进入赛场。

九、赛项技术文件问题请咨询：

冯占营 13505319137

袁芳芳 18765895126

附件：第十五届山东青年职业技能大赛维修电工竞赛设备技术参数

附件:

第十五届山东青年职业技能大赛 维修电工竞赛设备技术参数

一、维修电工赛项竞赛设备（由济南职业学院提供）

1. 模块一

现代控制技术应用模块，使用济南铭锐科技设备有限公司“MR-WK12C 维修电工 PLC 实训考核装置”实训设备。

2. 模块二

工业机器人编程调试模块，使用北京华航唯实机器人科技股份有限公司“CHL-DS-11 智能制造单元系统集成应用平台”竞赛设备。

3. 模块三

电气设备故障检查模块，使用浙江天煌实业科技有限公司“THJDDT-5 型电梯控制技术综合实训装置”竞赛设备（注：综合竞赛模块三要求，已对设备进行适当的更改，并去除电梯部分，仅用控制柜，同时增加相应的低压电器）。

二、设备主要技术参数

1. 模块一

(1) 输入电源: AC380V 50Hz 三相五线制过载、短路保护

(2) 外形尺寸: 1400×1400×1800mm (长×宽×高)

(3) 整机容量: ≤3kVA

电源控制：自动空气开关通断电源，设有短路保护、漏电保护、过载保护、急停保护等。

交流电源输出：三相五线交流 380V/5A；安全护套座输出与四极标准插座输出。

单相三线交流 220V/5A；安全护套座输出与三极多功能插座输出。

单相可调电源 0-250v/2A：旋钮进行调节，数字式交流电压表指示数值大小，配有保险和安全护套座输出。

直流稳压电源：DC0~30V/4A：分6段粗调，每段细调，调节精度1%，具有截止型短路软保护和自恢复功能。

DC24V：由单控控制，指示灯指示开关状态。

DC36V：由单控控制，指示灯指示开关状态。

电压表：数字式直流电压表0~200V，精度0.5级。

电流表：数字式直流电流表0~6A，精度0.5级。

模拟量输出：DC4~20mA：由DC24V电源开关控制，旋钮进行调节，指针式直流电流表指示数值大小。

DC0~10V：由DC24V电源开关控制，旋钮进行调节，指针式直流电压表指示值大小。

PLC：西门子1200-1214C（14DI 24V DC；10DO 24V DC；2AI），PS 24V DC。

触摸屏：西门子TP700，精智面板7寸，1600万色LED背光，16:9宽屏显示，触摸屏，12MB用户内存。

变频器：西门子G120，0.75kW变频器，380V，SINAMICS G120控制单元CU240E-2PN，智能操作面板IOP-2（集成中文）。

交换机：西门子CSM1277，以太网交换机-4端口。

注：竞赛时，部分低压电器可能进行微调，选手自带工具！

2. 模块二

(1) 输入电源：AC 380V/50Hz/15kW 三相五线制过载、短路保护

(2) 气源规格：0.8MPa 标配空压机

(3) 工作环境温度：+5℃至+45℃。

(4) 工作相对湿度：最高80%。

(5) 摆放尺寸要求：5000mm×8000mm×3000mm（长×宽×高）

工业机器人：ABB IRB 120，六自由度，额定负载3kg，工作范围580mm，重复定位精度0.01mm，本体重量25kg。

ABB标准IO板：DSQC652。

DeviceNet适配器：南京华太自动化有限公司生产，型号为FR8030，安装的IO模块有FR1108×2、FR2108×4、FR4004×1，输入输出共16DI、32DO、4AO。支持DEVICENET通信，模块化结构可自由增加减少通信板卡，满足数字量输入输出

和模拟量输入输出。

PLC: 西门子 1200-1212C (14 DI 24V DC; 10 DO 24V DC; 2 AI), PS 24V DC.

伺服驱动器: 三菱 MR-JE-70A。

伺服电机: 三菱 HF-SN52J-S100。

变频器: 三菱 FR-D740-0.75KW, 三相 400V 电源输入。

工具快换装置: 可实现与工具侧的快速匹配、安装与释放，并可以接通 6 路气路和 9 路信号，以实现对工具的动作控制。

注: 竞赛时, 设备仅使用五个模块, 分别是总控制台、滑台模块、仓储模块、治具库模块(仅提供两种夹爪工具)和成品分拣模块。同时部分低压电器可能进行微调, 选手自带工具!

3. 模块三

输入电源: AC380V 50Hz 三相五线制过载、短路保护

工作环境温度: -10℃至+40℃。

(1) 工作相对湿度: 最高 85%。

(2) 整机容量: ≤1.5kVA

(3) 外形尺寸: 800mm × 800mm × 2300mm (长 × 宽 × 高)

PLC: 三菱 FX2N-64MR。

变频器: 三菱 FR-D740-0.75KW, 三相 400V 电源输入。

注: 竞赛时, 部分低压电器可能进行微调, 选手自带工具!