

# 第四届晋城市职业技能大赛

## 电工项目

# 技术文件

2024 年 3 月

# 目录

<b>1. 项目介绍</b>	<b>3</b>
1.1 竞赛项目名称	3
1.2 技术描述	3
1.3 考核标准	3
1.4 能力特征	3
<b>2.竞赛项目</b>	<b>3</b>
2.1 竞赛内容	3
2.2 竞赛样题（30%变动）	3
2.3 竞赛时长	5
2.4 场次安排	5
<b>3.评判标准</b>	<b>6</b>
3.1 分数和成绩计算方法	6
3.2 评分标准(随试题变化而改变)	6
3.3 评判流程	6
3.4 裁判员组成和分工	7
<b>4.竞赛相关设施设备</b>	<b>7</b>
4.1 竞赛设施设备和工具	7
4.2 选手自带物品	10
4.3 赛场安全	10
<b>5.项目特别规定</b>	<b>11</b>
5.1 赛前	11
5.2 赛中	11
5.3 违规情形	11
<b>6.健康、安全和环保要求</b>	<b>12</b>
6.1 比赛环境	12
6.2 安全教育	12
6.3 环境保护	12

# 1. 项目介绍

## 1.1 竞赛项目名称

竞赛项目名称： 电工

## 1.2 技术描述

电工，从事机械设备和电气系统线路及器件的安装、调试与维护、修理的人员。主要掌握： 电工基本常识和基本技能、电器安装和线路敷设、继电控制电路装调、维修、基本电子电路装调维修、电气设备（装置）装调维修、自动控制电路装调维修、应用及电子电路调试维修、交直流传动系统的装调维修等知识。

## 1.3 考核标准

本工种共设五个等级，分别为：初级（国家职业资格五级）、中级（国家职业资格四级）、高级（国家职业资格三级）、技师（国家职业资格二级）、高级技师（国家职业资格一级）。

按照高级技能（三级）应具备的技能要求和相关知识要求为标准，结合当前电工发展的需求，适当增加新知识、新技术、新设备、新技能及职业道德等相关内容，关注操作细节，突出操作规范，依据安全规程进行竞赛。

## 1.4 能力特征

电力拖动（各种电机的使用）  
各种仪器与仪表  
PLC 技术  
工业传感器技术  
工业变频器技术  
机电一体化综合控制及网络技术  
自动流水线的顺序及逻辑控制过程

# 2.竞赛项目

## 2.1 竞赛内容

竞赛项目包括： 电源装置及分配、各种仪器与仪表的连接、PLC 技术、工业传感器技术、工业变频器技术、电力拖动、机电一体化综合控制及网络技术、 自动流水线的顺序及逻辑控制过程。

## 2.2 竞赛样题（30%变动）

一、请按要求在 4.0 个小时内完成以下工作任务：

一）、根据提供的××设备电气控制要求，完成电源部分的配置及各种仪表连接；配电柜上要有上电指示和送电指示。

二）、根据提供的××设备电气控制要求，完成控制电路的设计、绘制原理图、元器件安装与连接；

三）、按工作任务书给定的 XX 电气设备实现功能要求设计编写触摸屏、PLC 程序。

四）、根据××设备电气控制要求，完成相关元件的参数设置，并按××设备电气控制说明书调试该设备的电气控制系统使其达到控制要求。

五）、在完成整体调试无故障的前提下，人工设置 2 至 3 个故障点排除。（故障排除时间包括在工作时间内，不超过半小时）

## 二、请注意下列事项：

一）、在完成工作任务的全过程中，严格遵守电气安装和电气维修的安全操作规程。

二）、电气安装中，线路安装参照《建筑电气工程施工质量验收规范（GB50303-2002）》验收，低压电器安装参照《电气装置安装工程低压电器施工及验收规范（GB50254-96）》验收。

## 三、施工内容：

1、按照《××设备电气控制说明书》的要求完成《××设备电气控制原理图》的设计和绘制；要求绘制 PLC 原理图。

2、按《××设备电气控制原理图》和材料清单选择器材，完成器件的安装或检测；

3、根据《××设备电气控制原理图》完成电源的配置及连接；配电柜上要有上电指示和送电指示。

4、按《××设备电气控制原理图》和《电气元件的布局》连接电路，按照相关标准完成布线；

5、检测安装线路，根据《××设备电气控制说明书》进行控制程序的编制并设置相关控制器件的参数；

6、按照《××设备电气控制说明书》的要求完成相关功能调试。

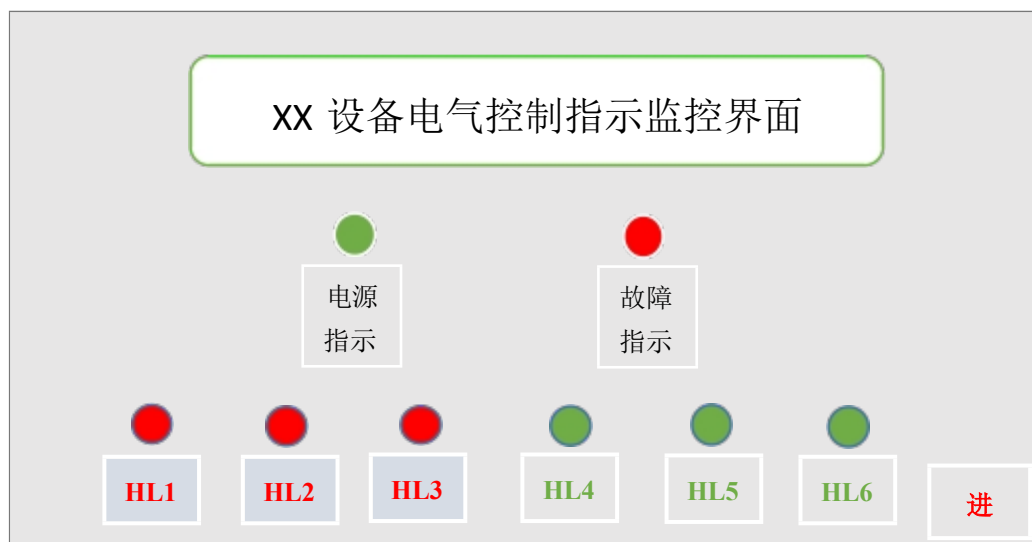
## 四、XX 设备电气控制说明书

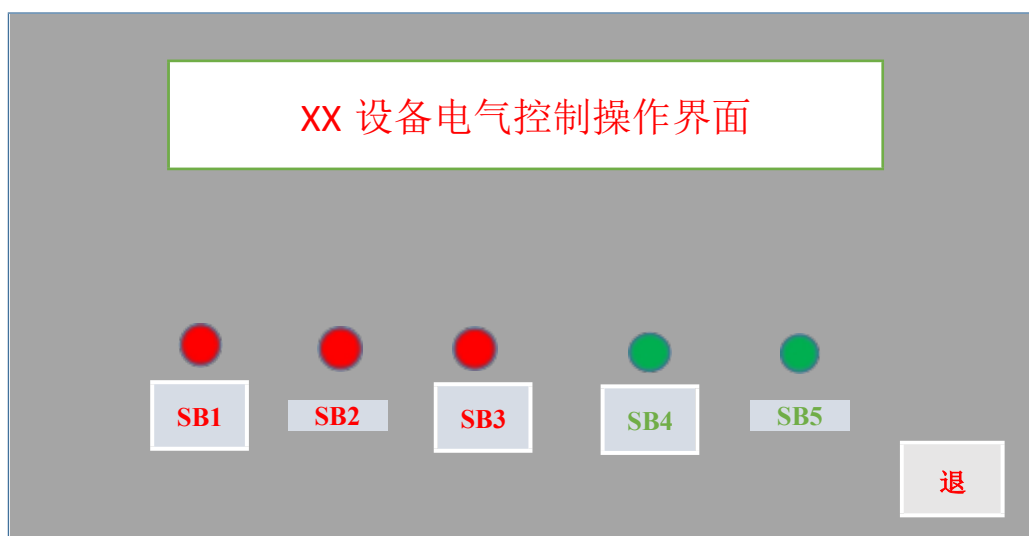
1、某自动生产线工件运输控制单元，运输控制单元有一台三相异步电动机 M 控制，异步电动机以亚龙公司提供的平台为准，其中 M 异步电动机要求具有正反转且双重连锁控制并有三档速度，低速 15Hz，中速 45Hz，高速 60Hz。

三档速度

低速	中速	高速
25Hz	35Hz	50Hz

该运输控制单元安装了触摸屏，对电动机进行控制和运行监视，要求触摸屏页面设置(如图所示)。





## 2、控制设计要求：

①、合上空关，触摸屏电源指示灯亮。

②、定位开关（SA1、SA2、SA3）的起始位置均在右侧，依次将定位开关 SA1 转向左侧，指示灯 HL1 闪烁 2 次后转为常亮，定位开关 SA2 转向左侧，指示灯 HL1 闪烁 3 次后转为常亮，定位开关 SA3 转向左侧，指示灯 HL1 闪烁 4 次后转为常亮，触摸屏 HL1 功能同上。

③、按下按钮 SB2（或触摸屏 SB2），指示灯 HL2 闪烁 2 次（触摸屏同上），然后按下按钮 SB4（或触摸屏 SB4），异步电动机 M 启动，并以频率 25Hz 运行，指示灯 HL3 常亮（触摸屏同上）；5 秒后异步电动机以频率 35Hz 运行 5 秒，然后异步电动机以最高速频率 50Hz 运行，指示灯 HL4 常亮（触摸屏同上）；5 秒后异步电动机 M 降至 35Hz 运行，指示灯 HL5 常亮（触摸屏同上）；运行正常后，按下按钮 SB5（或触摸屏 SB5），异步电动机开始反转启动并以频率 35Hz 运行，指示灯 HL6 常亮；然后，按下 SB3（或触摸屏 SB3），异步电动机 M 停止，指示灯均熄灭（触摸屏同上）；再次按下 SB2 具有以上同等功能。

④、按下急停按钮 SB1，异步电动机在任何时刻都能停止，故障指示灯闪烁，故障排除后，再次按下 SB1 可以恢复以上功能。

## 五、时间配置：

1、故障排除 30 分钟（半小时）；

2、《××设备电气控制》240 分钟。

3、总时数：（240 分钟）

## 2.3 竞赛时长

整个竞赛时长为 4.0 个小时，其中生产线的安装、接线、编程、调试 3.5 个小时，电力拖动控制与照明电路（或指示灯电路）的故障排除 0.5 个小时。选手在规定时间内完成 2 个项目的竞赛内容，提前完成不加分。

## 2.4 场次安排

根据报名人数定。

### 3.评判标准

#### 3.1 分数和成绩计算方法

每个项目都采用 100 分制。各个评分项的分数应精确到小数点后两位，小数点后第三位数字采用四舍五入（如 1.055 计 1.06，1.054 计 1.05）。

##### 3.1.1 分值分配

项目 编号	项目名称	竞赛 时间 min	分数			总分 比重
			专业技 术规范	功能分	合计	
1	生产线的安装、接线、 编程、调试	210	50	30	80	80%
2	电力拖动控制与照明电 路的故障排除	30	0	10	10	10%
3	安全生产		10		10	10%

##### 3.1.2 比赛成绩

生产线的安装、接线、编程、调试项目占总成绩的 80%，电力拖动控制与照明电路的故障排除项目占总成绩的 10%，安全生产占总成绩的 10%，总成绩为 100 分。

##### 3.1.3 成绩排序

按比赛成绩从高到低排列参赛队的名次。比赛成绩相同，按生产线的安装、接线、编程、调试项目成绩较高的名次在前；如总成绩、生产线的安装、接线、编程、调试项目成绩均相同，按完成竞赛任务所用时间少的名次在前。

### 3.2 评分标准(略)

### 3.3 评判流程

第一步：功能评分；

第二步：专业技术规范评分。

#### 3.3.1 评判方法

电气设备安装接线、IO 地址分配、生产线调试运行进行评判。根据任务书控制要求评判 PLC 功能。项目的所有功能评判时，每一评判小组至少有 3 人组成，负责下达操作指令、监督选手操作、查看测试结果并且记录选手成绩。

#### 3.3.2 裁判员在评判工作中的任务

- （1）发出正确指令给选手；
- （2）记录选手操作过程中碰到的相关问题；
- （3）记录违规事项并及时提醒选手避免再次出现；
- （4）参加评判，查看测试结果，记录选手成绩。

### 3.3.3 裁判员在评判中的纪律和要求

- (1) 耐心并清晰、明确地告知选手操作指令；
- (2) 认真监督选手操作过程；
- (3) 认真并客观记录选手成绩；
- (4) 公平并公正对待每一位参赛选手。

### 3.3.4 故障排除

本次故障排除必须在实现全部功能的前提下，人工设置 2~3 个故障点，并且在最后 30 分钟剩余时间内进行，剩余时间不足 5 分钟不在设置故障。

## 3.4 裁判员组成和分工

本次竞赛设立专家组，由 1 名专家组长（兼裁判长）、1 名技术专家和 1 名场地设备专家组成，负责编制本项目技术文件、命制大赛试题，并协助提供场地设备设施、工具材料等保障。

### 3.4.1 裁判长

裁判长有本项目专家组长担任，裁判长按照《晋城市第二届职业技能大赛暨第六届职工职业技能大赛技术规则》和本项目技术文件，对裁判员进行培训和工作分工，带领裁判员对本项目比赛设备设施和现场布置情况进行检验；组织选手进行安全培训并熟悉赛场及设备，保障所有选手在比赛前掌握必备的安全知识和安全操作规范；比赛期间组织裁判员执裁，并按照相关要求和程序，处理项目内出现的问题；组织统计、汇总并及时录入大赛成绩等工作；赛后组织开展技术点评。裁判长应公平公正组织执裁工作，不参与评分。

### 3.4.2 裁判长助理

裁判长助理协助裁判长工作。

### 3.4.3 裁判员

裁判人员需在本项目领域有工作经验、大赛管理或执裁经验。赛前需参加技术规则培训，掌握大赛技术规则、项目技术文件等要求。裁判员应服从本项目裁判长的工作安排，诚实、客观和公正执裁。

加密组：主要负责选手的检录、核实证件身份。

监考组：主要负责竞赛现场监考工作和安全巡查，做好维护赛场纪律；记录赛场情况，做好监考记录；纠正选手违规行为，并对情节严重者及时向裁判长报告作好记录并给出处罚结果；记录每位选手的实际工作时间。

评判组：负责功能的评判、成绩复核和汇总工作。

### 3.4.4 技术保障人员

本项目技术保障人员若干名。根据竞赛的具体需要，组织技术保障人员承担本项目竞赛区域内设备设施、工具材料等保障工作，保障大赛系统正常使用。

## 4. 竞赛相关设施设备

### 4.1 竞赛设施设备和工具

#### 4.1.1 竞赛场地

①竞赛工位：每个工位标明工位号，并配备竞赛平台、工作台 1 张、电脑 1 台、电脑桌 1 张、座椅 1 把。

②赛场每工位提供独立控制并带有漏电保护装置的 380 V 三相五线、220 V 单相三线两种电压的交流电源（三相、单相电源分别控制），220 V 单相两孔插座，供电系统具有必要的安全保护措施。

#### 4.1.2 赛场设施及其它要求

①竞赛平台：YL-158GA1 型现代电气控制系统安装与调试实训考核装置；

序号	名称	型号及规格	数量	制造商
1	实训柜	850mm×800mm×1800mm	1 台	
2	主令电气及仪表单元	YL—158GA1-BM1 YL—158GA1-BM2	各 1 套	
3	网络组态单元	YL—158GA1-B0	1 套	
4	控制单元	YL—158GA1-B1	1 套	
5	继电控制单元	YL—158GA1-B2	1 套	
8	实训工具		1 套	
9	触摸屏	品牌昆仑通泰 7 寸彩屏型号：7062TI	1 套	
10	电机	交流电机	2 台	
11		直流电机或伺服电机	1 台	
12	可编程控制器	PLC	1 套	三菱





YL-158GA1三菱 Q 系列与 FX 系列系统主要部件

序号	名称	型号	数量	单位	备注
1	三菱模块	Q00UCPU	1	块	
2	三菱电源单元基板	Q35B	1	条	5位基板
3	三菱模块	Q61P	1	块	输入100-200AC、输出 DC5V、6A
4	三菱模块	QX40	1	块	DC16输入
5	三菱输出模块	QY10	1	块	AC16输出
6	三菱 cclink 通信模块	QJ61BT11N	1	块	
7	三菱通讯线		1	条	

8	三菱可编程控制器	FX3U-32MT	1	个	
9	三菱主机	FX3U-32MR	1	个	
10	三菱模块	FX3U-3A-ADP	1	个	
11	三菱 cclink 通信模块	FX2N-32CCL	2	个	
12	FX 系列下载线	RS-232	1	条	
13	485通讯模块	FX3U-485-BD	2	个	
14	三菱变频器	FR-E740-0.75K-CH	1	台	

特殊说明：

- (1) 所有参赛选手统一使用大赛提供的设备平台。
- (2) 统一使用大赛主办方提供的电脑。
- (3) 竞赛材料由赛场统一提供，供选手使用。

## 4.2 选手自带物品

### 4.2.1 选手根据竞赛要求，选手自带工具

序号	名称	型号	规格	备注
1	螺丝刀（一字、十字）、压线钳、剥线钳、斜口钳、布剪刀、尖咀钳、万用表等电路连接与检测工具	自定		
2	直尺、铅笔、橡皮、圆珠笔或中性笔等；	自定		
3	必要的安全防护用品	自定		

注：选手不允许带电动工具

### 4.2.2 选手防护装备

参赛选手必须按照规定穿戴防护装备，违规者不得参赛。

防护项目	图示	说明
足部的防护		1、防滑、防砸、防穿刺足部的防护 2、在竞赛区域内，在整个竞赛期间必须一直穿着

工作服		1、必须是长袖长裤  2、护服必须紧身不松垮，达到工作服三紧要求
-----	---	--

### 4.3 赛场安全

竞赛场地光线充足，照明良好；供电设施正常且安全有保障；场地整洁；场地净高不低于 3m，且标明赛位号，每个竞赛赛位提供 380V、220V 交流电源，每个赛位提供独立的电源保护装置和安全保护措施。

赛场设有保安、公安、消防、医疗、设备维修和电力抢险人员待命，以防突发事件；赛场还应设有生活补给站等公共服务设施，为选手和赛场人员提供服务。

赛场设置安全通道和警戒线，确保进入赛场的大赛参观、采访、视察的人员限定在安全区域内活动，以保证大赛安全有序进行。

## 5.项目特别规定

### 5.1 赛前

根据各项目实际需要，本项目裁判长于赛前 2-3 天对场地设备设施等准备工作进行最终确认；本项目裁判长与裁判员于赛前 1 至 2 天进行集中培训、技术对接和设备设施、耗材确认。

参赛选手报到时需领取参赛证、参赛资料、参赛物料、餐券、抽取参赛选手编号，报到完毕后提前前往赛场，熟悉场地。

选手的出场顺序以地（市）为单位由抽签决定，同一地（市）选送的多名选手，在同一场完成比赛，确因设备等特殊原因不能同场时，必须安排相邻场次，不得隔场。

赛前 30 分钟，到指定检录口进行检录，由检录人员核实编号，开赛后迟到 15 分钟的选手视为自动放弃参赛。

检录完毕，每位选手按照选手抽签工工位号到指定位置.可携带竞赛规则规定的工具，必备的用具（如笔、草稿纸等）等。所有通讯、照相、摄像、磁盘等工具一律不得带入比赛现场。

### 5.2 赛中

由裁判长助理统一告知选手比赛规则、时间和流程后，裁判长宣布比赛正式开始并计时。

竞赛过程中严禁交头接耳，也不能相互借用工具、仪器仪表。各参赛选手间不能走动、交谈。

比赛过程中，选手若需休息、饮水或去洗手间，一律计算在操作时间内。选手进入赛场后，不得擅自离开赛场，因病或其他原因离开赛场或终止比赛，应向裁判示意，须经赛场裁判长同意，并在赛场记录表上签字确认后，方可离开赛场并在赛场工作人员指引下到达指定地点。

选手须按照程序提交比赛结果（任务书、报告），配合裁判做好赛场情况记录，并签字确认，裁判提出签名要求时，不得无故拒绝。

裁判长发布比赛结束指令后所有未完成任务参赛选手立即停止操作，不得以任何理由拖延竞赛时间。

### 5.3 违规情形

在完成竞赛任务的过程中，因操作不当导致事故，扣 10～20 分，情况严重者取消比赛资格。

因违规操作损坏赛场提供的设备等不符合职业规范的行为，视情节扣 5～10 分。

乱赛场秩序，干扰裁判员工作，视情节扣 5～10 分，情况严重者取消比赛资格。

## 6.健康、安全和环保要求

### 6.1 比赛环境

竞赛场地光线充足，照明良好；供电供水设施正常且安全有保障，场地整洁，且标明工位号，每个竞赛赛位提供 380V、220V 交流电源，每个赛位提供独立的电源保护装置和安全保护措施。

竞赛场地设置隔离带，非裁判员、参赛选手、工作人员不得进入比赛场地，竞赛场地划分为竞赛操作区、备考区、计分区、观摩通道等区域，区域之间有明显标志或警示带；标明消防器材、安全通道、洗手间等位置。

赛场设有保安、公安、消防、医疗、设备维修和电力抢险人员待命，以防突发事件；赛场还应设有生活补给站等公共服务设施，为选手和赛场人员提供服务。

赛场设置安全通道和警戒线，确保进入赛场的大赛参观、采访、视察的人员限定在安全区域内活动，以保证大赛安全有序进行。

### 6.2 安全教育

选手需自备安全鞋、工作服、护目镜等，进入考核区域前必须将工作服、安全鞋穿戴得当（不穿戴工作服、安全鞋的选手不得进行考场）。

在使用剥线钳剥线时必须佩戴防护镜，防止眼睛受到伤害。任何时候，参赛选手不得带电修改电气线路。

裁判、技术人员、选手应严格遵守设备安全操作规程。

竞赛过程中，技术支持人员有责任对选手使用的设备安全进行监护，发现问题及时制止，避免发生设备损坏。

### 6.3 环境保护

环境整洁卫生，体现绿色环保。严格遵守竞赛规则，安全意识和卫生意识，工作服装、安全鞋、戴手套、护目镜等安全要求，平时就要养成良好的工作习惯，不怕麻烦和累赘，遵守职业规范。

所有竞赛相关人员必须注意保持场地整洁。交通路线、走廊、楼梯尤其是紧急疏散通道、灭火器及其他救生设备必须保持周边无障碍，且不得移除。必须立即清理地板上的电缆、杂物、废弃物等可能造成绊倒的类似物体，有不再使用的材料时，必须马上整理打包。每天比赛结束后，选手要做好自己赛位的卫生，工作人员要保障赛场整体的环境卫生，体现安全、整洁、有序。采用垃圾分类处理，将可回收和不可回收的垃圾分成两类，安排两种垃圾箱。

尽量将废弃物降至最低水平，主要确保废弃物的体积、可能导致的危害最小化。多余废弃的光缆内部加强筋、线缆头要剪短放入垃圾桶内。

### 6.4 疫情防控

请大家按照国家及本地疫情防控的相关规定，对赛前工作对接、比赛报到、住宿、交通，以及赛场人流控制、核酸检测、体温检测等各方面，提出本项目所特需的明确要求和具体措施。各参赛队及各类相关人员须遵照执行。