

# 忻州市第三届职业技能大赛

## 电工项目

### 技 术 文 件

2021年10月

# 目录

1. 本项目的技术描述.....	3
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
2. 竞赛技能要求.....	3
2.1 工作的组织和管理能力.....	4
2.2 技能的知识点.....	5
2.3 参赛人员应掌握的内容.....	8
3. 竞赛内容.....	8
3.1 命题要素.....	8
3.2 竞赛范围与内容.....	9
3.3 竞赛时间.....	9
3.4 命题方式.....	9
3.5 竞赛场地与设施.....	9
4. 竞赛规则.....	10
4.1 比赛要求.....	10
4.2 评分原则.....	11
5. 开放现场的要求.....	11
6. 绿色环保.....	12
7. 样题.....	12

## 1. 本项目的技术描述

### 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

具有一定的学习理解能力、观察判断推理能力和计算能力，手指和手臂灵活，动作协调，无色盲。

## 2. 竞赛技能要求

## 2.1 工作的组织和管理能力

### 2.1.1 个人需要知道和理解的知识点（应知）

- (1) 健康和安全法规、义务、规章和文件。
- (2) 基本急救知识。
- (3) 不合格和有缺陷的电气设备对企业和机构带来的负面影响。
- (4) 根据工作情况必须使用个人防护装备。
- (5) 在从事电气设备安装工作时，按照正确程序操作。
- (6) 清楚在什么环境下，如何正确使用、保养、维护、安全操作。
- (7) 操作用户的设备和处理时，保护完整和安全的重要性。
- (8) 为了循环再用，安全处理废弃物的的重要性。
- (9) 具有工作规划、时间安排和安排重点工作的技能。
- (10) 在实际工作中，保证精度、检查和关注细节具有重要意义。
- (11) 有条不紊的工作习惯的重要性。
- (12) 研究方法和技术。
- (13) 电工智能化的发展速度。
- (14) 个人管理和持续专业发展的价值。

### 2.1.2. 个人应该能够做到的（应会）

- (1) 遵循健康和安全标准、规则和条例。

- (2) 保持一个安全的工作环境, 包括使用梯子进行高空作业。
- (3) 正确使用和选择个人防护用品。
- (4) 安全可靠地选择、使用、清洁、保养和保存工具及设备。
- (5) 规划工作区域, 保持最高工作效率, 坚持定期整理制度。
- (6) 定期安排多项工作任务, 并且根据工作任务的变化, 重新调整多项工作的先后顺序。
- (7) 为了保持工作效率, 定期检查进度, 评估效果。
- (8) 积极争取实现行业认证要求, 及时取得行业最新从业资格证书(通过国内认证), 并且定期完成行业的后续认证, 保持职业持续发展。
- (9) 全面掌握有效的研究方法, 保持知识增长。
- (10) 探索新方法、新系统和改革。
- (11) 应用数学技能设计、准备和实施布线任务。
- (12) 阅读、理解和运用智能制造商的说明书。

## 2.2 技能的知识

### ① 电路和磁路知识

复杂直流电路的分析和计算;

交流电路的分析和计算;

电子电路的简单分析和计算;

磁场的基本性质及磁路与磁路定律的内容, 电磁感应、自感系数的概念。

## ②仪器仪表知识

普通信号发生器和通用示波器的原理、使用及保养知识；  
万用表、电压表、电流表、钳形表及互感器等的使用及保养知识。

## ③机械基础知识

机械图纸识读知识；  
公差与配合的基本术语和定义，公差与配合的选用原则与方法；  
表面粗糙度的概念、术语、标注、选用原则与方法；  
常用机械加工方法及特点；  
常用工、量具的使用基本知识。

## ④电子电路知识

模拟电路（晶体管放大、正弦波振荡、集成运算放大、直流稳压电源电路）基础及应用知识；

数字电路（集成门电路、触发器、多谐振荡器、计数器、寄存器及数字显示电路）基础及应用知识；

晶闸管电路（单相、三相各种形式可控整流电路及逆变器电路）基础及应用知识；

电力半导体器件，如 GTO（门极可关断晶闸管）、MOSFET（电力场效应管）、GTR（电力晶体管）、IGBT（绝缘栅双极晶体管）、MCT（MOS 控制晶闸管）、IGCT（集成门极换流晶闸管）的特点及在逆变器、斩波器中应用的基本知识；

电子设备防干扰的基本知识。

#### ⑤电机及拖动知识

变压器、交流电机、直流电机相关知识；

控制类电机（测速发电机、伺服电动机、步进电动机、力矩电机）的原理构造、特性和接线方法；

串级调速、变频调速、斩波器—直流电动机调速的原理、特点及应用的基本知识。

#### ⑥自动控制知识

自动控制系统的基本概念；

常用调速系统（直流调速系统、交流变频调速系统）的结构组成及控制原理知识；

常用传感器（电感式传感器、电容式传感器、光电传感器、旋转编码器、温度传感器、压力传感器等）的原理及应用知识；

通用变频器、步进驱动器、伺服驱动器的原理及应用基本知识；

触摸屏的原理及应用基本知识；

自动生产线的基本知识。

#### ⑦液压气动知识

气动、液压系统中泵、缸、阀的作用；

液压源、气源装置的组成环节、符号和作用；

液压泵符号、种类与适用场合，液压泵压力、排量、流量的定义及单位；

直线位移类和角位移类气缸、油缸的符号、选用原则及使用方法；

控制阀（换向阀、调压阀、溢流阀、节流阀等）的符号、工作原理和使用方法；

典型气动、液压控制回路的组成及工作原理；

气动、液压系统维护保养知识。

#### ⑧现代控制技术知识

单片机（MCS-51 系列）的基本概念及基本应用知识；

可编程序控制器的基本控制原理及在机电一体化设备控制系统中应用的基本知识；

工业控制网络基本知识。

### 2.3 参赛人员应掌握的内容

①掌握电气控制线路的原理以及安装布线；

②掌握 PLC 的硬件和软件的编程及设计；

③掌握传感器的性能和使用以及 PLC 的连接；

④会利用 PLC 技术来控制低压电器；

⑤掌握变频器的应用。

## 3. 竞赛内容

### 3.1 命题要素

依据电工项目技术要求及参考《电工国家职业技能标准》（2019、1 版）（高级工）为基础，注重基本技能和专业化操作，



强调质量和精度，注重操作过程和质量控制。题目注重企业特点、规范和标准。

### 3.2 竞赛范围与内容

为全面考查参赛选手的职业综合素质和技术技能水平，操作技能竞赛包括电工综合应用、仪器仪表使用、安全文明生产三大部分，具体内容见表 1。

表 1. 竞赛范围与内容

序号	内容	说明
1	电工综合应用	(1) 按照控制要求及位置，设计并完成继电接触式设备电气线路的安装固定、接线、调试； (2) PLC 系统软件的编程与联机调试； (4) 系统运行与优化； (5) 变频器的应用； (6) 故障诊断与排除。
2	仪器仪表使用	万用表使用等
3	安全文明生产	电工作业安全操作规程

### 3.3 竞赛时间

操作技能竞赛时间为 240 分钟（包括故障排除 30 分钟）。

### 3.4 命题方式

专家组命题

### 3.5 竞赛场地与设施

#### 3.5.1 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。

### 3.5.2 赛场设施及其它要求

①竞赛平台：待定。

②工具、仪器：

1) 赛场提供：竞赛工具、仪器；满足大赛的实训室一个；  
组织单位：主要提供包括继电器模块和 PLC 模块及变频器模块+按钮和指示灯模块等平台，保证参赛者每人一台；实训考核平台专用工具每台一套。（具体参数到承办单位了解平台信息）

2) 选手自备工具见表 2。

表 2. 选手自备工具一览表

序号	名称	型号	规格	备注
1	螺丝刀（一字、十字）、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、圆珠笔或签字笔等；	自定		
3	必要的安全防护用品	自定		

## 4. 竞赛规则

### 4.1 比赛要求

①参赛选手要严格执行《电工安全操作规程》，赛前按规定

穿戴劳动保护用品，比赛正确使用各种工具等。

②参赛选手要认真、执行《电工安全操作规程》，不得损坏或拆卸比赛所提供的所有设施，在比赛中若有违反安全操作规定的行为，裁判将根据情节轻重扣减该参赛选手考试成绩（5~20分），情节严重者取消比赛资格。

## 4.2 评分原则

### 4.2.1 评分办法

依据过程评价与结果评价相结合，工艺评价与功能评价相结合，能力评价与职业素养评价相结合的评价原则，按照评分标准，对选手完成工作任务的情况进行评分。

### 4.2.2 违规扣分

选手有下列情形须从参赛成绩中扣分：

①在完成工作任务的过程中，因操作不当导致事故，视情节情况扣分，严重者取消竞赛资格。

②因违规操作损坏赛场提供的设备，污染赛场环境等不符合职业规范的行为，视情节扣分。

③扰乱赛场秩序，干扰裁判员工作，视情节扣分。

## 5. 开放现场的要求

比赛现场对社会公众开放，要求注意各项安全。观摩者须在指定的观摩区域观摩，听从服务人员的指引，不得妨碍、干扰选手竞赛，不能有对竞赛选手进行指导或影响竞赛公平的行为。

## 6. 绿色环保

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。

## 7. 样题

（允许有 30%的变动）

样题（30%的变动）

忻州市第三届职业技能大赛  
电工赛项

任  
务  
书

2021年10月

# 注 意 事 项

**一、请根据试题考核要求仔细阅读试题，完成考试内容。**

**二、请服从裁判员指挥，保证考核安全顺利进行。**

**三、考核内容：**

请按要求在 4 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连接。

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 PLC 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 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)、正确选用检测工具，规范检测，准确故障判断，排除故障后系统可正常工作。（只有在完成系统正常工作的情况下，才能进行故障排除）

**四、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。

## **五、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;

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。

## **六、XX 设备电气控制说明书**

1、某自动生产线工件运输单元, 传送带由 1 台电动机 M 驱动, 电动机 M 型号为 YS5024 的三相异步电动机(或其它型号), 电动机要求双重联锁正反转 PLC 控制, 且有各种保护功能。

2、电动机控制设计要求:

① 第一次按下启动按钮, 电动机正转启动。

② 第二次按下启动按钮，电动机反转启动。

③ 第三次按下启动按钮，电动机正转启动，且 5 秒后反转启动，3 秒后自动停止。

④ 随时按下停止按钮，电动机随时停止。

注：1) 电动机 M 的额定电流为 0.35A，请按此整定热继电器的动作电流。

2) 主电路请用  $1.5\text{mm}^2$  多股软线安装，控制电路用  $0.75\text{mm}^2$  多股软线安装，零线、接地线请按规范要求选线安装。

## **七、故障排除：**

在完成正常功能的前提下，人工设置两个故障点。

## **八、时间配置：**

《××设备电气控制》及故障排除合计 240 分钟。



# 忻州市第三届职业技能大赛

## 电工赛项评分标准（样题）（随试题的改变有所调整）

姓名：\_\_\_\_\_ 编号：\_\_\_\_\_ 工位号：\_\_\_\_\_

工作任务	配分	评分项目	项目配分	扣分标准	扣分	得分	任务得分
1、电源配置及连接	10	空气开关	3	接线正确得 3 分，否则不得分			
		熔断器	3	接线及熔体选择正确得 3 分，错一项扣 0.5 分			
		PLC 及变频器	2	接线正确得 2 分，否则不得分			
		指示灯	2	电源指示灯正确得 2 分，错一项扣 0.5 分。			
2、PLC 原理图	10	原理图	5	基本正确得 5 分，严重错误不得分，其它酌情扣分			
		图中符号	3	符号每错一处扣 0.2 分，扣完为止。			
		保护功能	2	图中有保护功能如过载、短路等功能，缺一项扣 1 分。			
3、电气元件检测	5	仪器仪表	2	仪器仪表使用正确得满分，否则不得分。			
		电气元件	3	是否有损坏电气元件，无得满分，否则每损坏一个扣 1 分。			
4、布线与连接	15	布线	8	布线是否美观，所有走线是否进线槽及接线端子，线槽盖板等，缺一项扣 0.5 分。			
		线号	2	是否有线号，线号是否正确，酌情给分。			
		导线	3	导线选择是否正确，错一处扣 0.5 分。			
		接地线	2	是否有接地线，是否正确，否则不得分。			
5、电气控制部分的连接	15	按钮	2	完成连接得 2 分，否则不得分。			
		PLC	3	完成 PLC 部分的连接得 3 分，错一处扣 0.5 分。			
		电动机	3	完成电动机的连接（包括保护电器）得 3 分，错一项扣 0.5 分。			
		接触器	2	完成连接得满分，否则错一处扣 0.5 分。			
		整体	5	美观、无露铜得满分，露铜一处扣 0.2 分。			
6、功能调试	25	第一次启动按钮	5	第一次按下启动按钮成功，得 5 分，否不得分			
		第二次启动按钮	5	第二次按下启动按钮成功，得 5 分，否不得分			

		第三次启动按钮	5	第三次按下启动按钮成功，得 5 分，否不得分					
		按下停止按钮	10	满足题中要求得满分，否则酌情扣分。					
7、故障排除	10	故障思路	2	排除故障思路正确，方法得当得 2 分，否则不得分					
		故障排除	8	每排除一个故障点，得 4 分，最高 8 分。					
8、职业安全	10	职业素养	5	不爱护赛场设备和器材的扣 2 分；台位整理不干净的扣 2 分					
		安全生产	5	操作不符合安全生产的扣 2 分；通电没报告的扣 2 分；不穿绝缘鞋的此项不得分					
工时	240 分钟	开始时间		结束时间		用时		总分	
赛场情况记录						裁判员签字			
						裁判长签字			
						比赛时间	年 月 日		
						备注			
参赛选手签字：_____									