

中华人民共和国第一届职业技能大赛甘肃选拔赛

电气装置项目

# 技 术 工 作 文 件

甘肃选拔赛组委会

二〇二〇年八月

目录

<b>1. 技术描述</b> .....	<b>3</b> -
1.1 工作内容.....	3 -
1.2 工作标准.....	3 -
1.3 能力要求.....	3 -
1.4 基础知识.....	4 -
<b>2. 裁判和选手</b> .....	<b>4</b> -
2.1 裁判工作要求.....	4 -
2.2 选手的条件和要求.....	4 -
<b>3. 操作比赛内容及说明</b> .....	<b>4</b> -
3.1 操作比赛内容.....	5 -
3.2 操作比赛模块说明.....	5 -
3.3 评分细则.....	8 -
<b>4. 评判方式</b> .....	<b>10</b> -
4.1 技能成绩评定程序.....	10 -
4.2 竞赛成绩排序.....	10 -
<b>5. 选拔赛的基础设施</b> .....	<b>11</b> -
5.1 竞赛设备.....	11 -
5.2 软件要求.....	11 -
5.3 量具与工具.....	11 -
5.4 设备条件.....	11 -
5.5 参赛选手建议自带工具清单，如表 6 所示.....	12 -
<b>6. 选拔赛安全</b> .....	<b>14</b> -
6.1 选手防护装备.....	14 -
6.2 选手禁止携带易燃易爆物品.....	14 -
6.3 赛场必须留有安全通道.....	15 -
<b>7. 竞赛规则</b> .....	<b>16</b> -
7.1 裁判员工作内容及注意事项.....	16 -
7.2 选手工作内容及注意事项.....	16 -

## 1. 技术描述

### 1.1 工作内容

本项目要求选手具有安装电工的操作技能。能够按照国家相关电气施工标准，根据施工图纸在模拟工作间内完成管路布局安装，电气线路安装，系统编程与调试。并能完成电气设备的检查与维护。

### 1.2 工作标准

电气装置项目竞赛中主要参照现行《电气设备安装工国家职业标准》二级，结合《维修电工国家职业标准》三级，《第45届世界技能大赛电气装置项目技术说明》以及企业生产实际和院校教学实际规范要求完成工作。

### 1.3 能力要求

#### 1.3.1 商业、住宅及工业现场不同线路系统的安装

- (1) 在物体表面稳固的安装电缆、电缆有均匀的弯曲半径且不变形、电缆接入线槽及设备箱、盒时使用正确的终端配件等。
- (2) 在线槽、导管及柔性导管内安装绝缘导线或绝缘电缆。
- (3) 安装金属和塑料线槽。准确测量并制作指定长度和角度的线槽；正确装配多段线槽，连接处不变形，且尺寸误差、间隙控制在允许范围内；装配不同的终端配件，如在线槽上安装端盖；在物体表面上正确安装不同型号的线槽。
- (4) 安装金属和PVC导管。在物体表面稳固的安装导管；弯管半径均匀，且不小于4R，导管接入箱、板、槽时不变形，正确使用终端配件。
- (5) 安装金属和塑料柔性导管。在物体表面上稳固的安装柔性导管；弯管半径均匀，不使柔性导管变形；柔性导管接入箱、板、槽时，使用正确的终端配件。
- (6) 根据所给的施工说明（如布局图等），装配电气控制箱，包含主开关、漏电保护器、小型断路器、控制设备（继电器、计时器等）、熔断器等。
- (7) 完成配电箱制作及内部端子接线，接线时要求不露铜，且安全牢固。

#### 1.3.2 完成商业、住宅和工业中使用的不同控制装置和插座的安装

- (1) 控制装置，如光电池、动作检测器、温度调节器和开关等。
- (2) 插座，如单相、三相等。
- (3) 根据提供的说明，安装和连接其它电器设备。

#### 1.3.3 选择合适的工具并正确使用

#### 1.3.4 能阅读并修正施工图纸和文件，如：布局图、电路图、书面说明等

### 1.3.5 以安全和专业的方式，规划、安装、检查和调试电气装置

- (1) 用提供的图纸和文件，规划施工操作。
- (2) 根据提供的图纸和文件，安装设备和线路。
- (3) 在通电之前，检查电气安装，以保证人身及电气安全。检查内容包括：绝缘电阻检查、接地连续性检查、极性检查、目测检查。
- (4) 通电后功能和运行检查

根据提供的说明，检查所安装设备的所有功能，以确保新装置的正确运行。

- (5) 控制程序编写、参数设置

使用提供的编程软件，完成可编程继电器、总线系统等装置的编程；正确设置计时器、过载继电器等装置的参数。

### 1.3.6 线路故障测试

理解和完成以下内容：

- (1) 测试电气装置并确定如下故障：短路、开路、极性错误、绝缘电阻故障、接地连续性故障、设备设置不正确等。
- (2) 诊断电气装置并确定如下情况：接触不良、接线不正确、高故障环路阻抗、设备故障等。
- (3) 正确使用、检查和校准测量设备，如：绝缘电阻测试仪、连续性测试仪、万用表等。

## 1.4 基础知识

选手进行技能操作时需掌握的知识：电子技术、机电元（器）件、控制器使用、编程例如 LOGO、热过载保护器、可编程继电器以及电气原理图、布局图和示意图的阅读。但不进行理论测试。

## 2. 裁判和选手

### 2.1 裁判工作要求

- (1) 必须遵守职业道德，严格执行公平、公开、公正的原则。
- (2) 必须严格遵守竞赛纪律，保守竞赛秘密，以大局为重、有较高的责任心。
- (3) 须具备本专业较高的技术水平和较强的操作技能。
- (4) 应服从竞赛组委会的统一管理，完成好裁判长委派的各项工作任务。

### 2.2 选手的条件和要求

- (1) 选手年龄：1999年1月1日以后出生的人员。
- (2) 技能水平：具备电工中级及以上职业资格和技能水平。
- (3) 选手要求：思想品德优秀、遵守纪律、身心健康，具有较好的职业道德观和安全意识。

## 3. 操作比赛内容及说明

### 3.1 操作比赛内容

操作比赛包含以下内容：

模块 1——使用新兴技术进行电气设备安装。

模块 2——KNX 编程。

模块 3——装置测试与故障查找。

### 3.2 操作比赛模块说明

#### 3.2.1 模块 1 说明——使用新兴技术进行电气设备安装

- (1) 比赛用时 12 小时，包括设备调试和安装。
- (2) 本模块要求选手在工作间的三面墙上和天花板上完成安装。
- (3) 本模块包含照明电路、电力插座电路；配电板和保护设备的安装；三相电机控制电路的安装。
- (4) 本模块包含固定的家用电器电路、结构化的电缆布线系统。
- (5) 本模块包含一个选手要完成的设计任务。
- (6) 本模块包含可编程设备（如西门子 LOGO）的安装和设备设定。
- (7) 本模块中若需弯曲 PVC 线管时，可采用人工弯曲。
- (8) 通电前必须填写测试报告（详见附件 1），选手提交测试报告后方可通电调试，通电后选手若更改线路、设备安装，必须重新测试后再次提交测试报告，否则不能再次通电调试。

#### 3.2.2 模块 2 说明——KNX 编程

- (1) 比赛用时 1 小时。
- (2) 比赛所用模块如下所示。

序号	名称	参照图片	规格型号	数量	单位
1	4 路 10A 智能开关控制器		M/R4. 10. 1-331	1	台
2	2 路 6A 调光控制器		M/DL02. 1-432	1	台

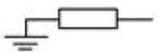
3	2路窗帘控制器		M/W02.10.1-23 1	1	台
4	6按键晶典系列面板		M/P03.2-4810	1	台
5	USB 通讯模块		M/USB.1	1	台
6	移动传感器		M/IS05.1	1	台
7	红外超声波双鉴传 感器		M/HSIU05.1.48 0	1	台
8	逻辑定时控制器		M/TM04.1-432	1	台
9	电源模块		M/P960.1	1	台
10	断路器		DZ47sLEN-63 2P 10A	1	个

11	电动窗帘		700mm*1000mm	1	套
----	------	---	--------------	---	---

### 3.2.3 模块3说明——装置测试与故障查找

- (1) 比赛用时 1 小时。
- (2) 被检查装置包括两个部分。控制电路部分可接入 24V 供电后检查，主电路部分在无需接通电源条件下检查。
- (3) 测试电路包含以下内容：照明电路、供电电路（如加热器电路）、控制电路（如电动机控制电路）等。
- (4) 须在装置隐蔽处设置总计 10 个故障。
- (5) 装置故障必须至少包含：1 个高接地电阻故障、1 个低绝缘电阻故障、1 个极性错误故障、1 个参数设置故障。
- (6) 装置故障还可以用到的故障类型：定时器设置不正确、过载设置不正确、短路故障、开路故障、连接处高电阻、相互连接（线路交叉）、极性错误、外观不整等。
- (7) 所有装置故障必须根据“3.2.4 测试模块一般说明”中的测试规范进行操作。
- (8) 选手查到故障后须用统一符号在图纸上进行标注，参见表 1。

表 1 故障点标注事例

符号	表示故障类型
	短路
	开路
	低电阻绝缘故障
S	错误设定（定时器/过载）

V	值（错误元器件）
	交叉
	高电阻

### 3.2.4 模块一般测试说明

(1) 测试项目必须执行我国现行相关国家标准和安全要求。

(2) 测试报告

模块1通电测试前必须填写测试报告（见附件1），选手提交测试报告后方能通电调试，通电后选手若更改线路、设备安装，必须再次提交测试报告，否则不能再次通电调试。

(3) 测试说明

◆接地连续性电阻——主接地端和装置上所需接地的任意一点之间的电阻不能超过  $0.5 \Omega$ 。

◆绝缘电阻——任意带电导体和任意接地导体之间的最小电阻不能小于  $1M\Omega$ ，使用绝缘电阻测试仪，用  $500V$  直流电压进行测试。

◆选手在完成比赛安装任务后，还必须完成以下工作，才能进行通电调试：

(1) 所有强制性的测试都已经完成，必须达到以上“测试说明”要求，且正确提交测试报告。（测试报告见附件1）

(2) 所有设备（如开关、插座、线槽等）的盖子都已安装，且完好无损。

(3) 无暴露的或未完成接线的导线或电缆。

## 3.3 评分细则

### 3.3.1 测试、评判标准

(1) 操作过程中的个人安全，设备通电前要求外观完好无损坏，正确进行绝缘电阻、接地连续电阻测试并提交测试报告。

(2) 按照所描述的功能列表，根据实现的功能和调试过程进行评分。

(3) 线路设计依据于线路所实现的功能、电线电缆的选型、器件的选型、参数设置等方面进行评分，兼顾安全性和经济节约。

(4) 尺寸和水平垂直通过比较图纸和实际安装结果进行评分，参见表2。定义如下：

◆水平：相对被检查的设备在水平线上位置。

◆垂直：相对被检查的设备在垂直线上位置。

◆所有的尺寸都必须依照特定的参考线（中心线）。

- ◆ 电缆和管的尺寸是指向电缆或管的中心。
- ◆ 线槽和设备的尺寸是指向图纸上所显示的线槽和设备的中心或者边缘。

表 2 允许误差标准

项目	公差要求
水平/垂直	水平尺上的气泡在水平刻度线之间
尺寸	±2mm

(5) 设备和线路的安装主要参照以下几个方面的要求进行评分。

- ◆ 材料和线路稳固、符合安全规定。
- ◆ PVC 管制作、安装符合规定：弯曲半径均匀无皱痕；安装时终端点和弯曲处之间、弯曲处和弯曲处之间、终端点和终端点之间至少安装一个管卡，且管卡间距均匀；如果任意弯曲处和终端点之间距离超过 1m，则每米须额外增加一个管卡。
- ◆ 材料、电缆电线、管、线槽等无损坏。
- ◆ 根据图纸正确使用材料与安装线路。
- ◆ 根据制造商的说明组装和安装材料、线路。
- ◆ 比赛过程中不要求额外的材料。
- ◆ 装置干净整洁。

(6) 布线与终端主要参照以下几个方面要求进行检查。

- ◆ 从 90 度位置观察连接处不露铜。
- ◆ 导线上绝缘表面无刻痕或切割损伤。
- ◆ 接线终端内无塑料绝缘（不压皮）。
- ◆ 正确制作接线端子（终端处接线无松动、电气及机械连接良好）。
- ◆ 布线工艺整洁大方。

(7) 故障查找将根据选手是否查出故障点并在图纸上正确标出进行评分。

(8) 编程依照功能是否实现进行的评分。

### 3.3.2 总分及配分

本次选拔赛评分方式将采用测量评分和评判评分的方式，总分 100 分，具体竞赛成绩配分如表 3 所示。

表 3 竞赛成绩配分表

部分	标准	配分		
		评判	测量	总计

部分	标准	配分		
		评判	测量	总计
A	安全	0	5	5
B	调试与功能	0	20	20
C	线路设计	0	10	10
D	尺寸测量	0	10	10
E	设备与线路安装	0	20	20
F	布线与终端	5	10	15
G	装置测试与故障查找	0	10	10
H	KNX 编程	0	10	10
合计		5	95	100

### 3.3.3 评分表制定原则

根据试题具体情况制定评分表时可参考以下原则：

- (1) 评分点分布要均衡，以得分计算总分（不要以扣分计算）。
- (2) 得分项要细化，配分要精确，每小项配分不宜过高。
- (3) 不应出现因某项配分过大直接影响总成绩或比赛结果，通常不设否定项。

## 4. 评判方式

### 4.1 技能成绩评定程序

竞赛评分流程参照世界技能大赛的评分方法进行。裁判员组成由专家裁判和各参赛队选派裁判组成，专家裁判和参赛队裁判分成若干小组，根据裁判长分配的任务进行执裁。每个小组负责所有选手同一指标的现场评分，并签字确认。如有现场演示部分，则需要选手现场操作。评分工作为测量评分和评判评分两个部分。测量评分：针对比赛结果如选手的线路设计、答题纸、作品进行客观评价。评判评分：针对选手比赛作品进行主观判断评价，由3名第三方专家裁判同时对一处指标进行0-3等级归类评分，3名裁判给出的分数之间最大差异不得超过2个等级，如超过2个等级，重新亮牌打分。

### 4.2 竞赛成绩排序

选手的竞赛总成绩从高到低排序；总成绩相同时，安装模块成绩高者排名在前；总成绩、安装模块成绩均相同时，测量评分成绩高者排名在前。

## 5. 选拔赛的基础设施

### 5.1 竞赛设备

选拔赛采用国内使用最为广泛的电气安装实训工作间平台，该工作间平台采用金属框架结构，安装工作面为木质板材。（正面尺寸长×高约 1.6m×2.4m，侧面尺寸宽×高约 1.2m×2.4m）。

### 5.2 软件要求

表 4 赛场提供软件

序号	名称	型号
1	计算机操作系统	Win 7
2	LOGO编程软件	LOGO!Soft Comfort V8.0
3	KNX编程软件	ETS4

### 5.3 量具与工具

5.3.1 选拔赛不列出量具与工具清单。选手可以根据公布的技能要点自带所需全部工量具，以及自制的辅助工量具。

5.3.2 选手可以携带电动工具。禁止使用 220V 电动工具，禁止携带大型电动工具（如：电动切割机等）进入赛场。

### 5.4 设备条件

赛场除了电气安装工作间以外还应准备的相关设备，参见表 5。

表 5 赛场提供的主要设备

名称	参考图示	技术要求
工作台		1. 不小于 1200×800cm 2. 每个工位配 1 张
台虎钳		1. 钳口宽度 100-120mm 2. 行程不小于 120mm 3. 每个工作台配 1 台

名称	参考图示	技术要求
人字梯		1. 高度不小于 1.2m 2. 每个工位配 1 个 3. 两梯支架之间带支撑杆
装置测试设备		赛场配 10 套，满足赛场要求
KNX 设备		赛场配 10 套，满足赛场要求

### 5.5 参赛选手建议自带工具清单，如表 6 所示

表 6 建议自带工具清单

序号	名称	型号规格	数量	备注
1	开孔器	Φ 19	1 个	
2		Φ 20	1 个	
3		Φ 22	1 个	
4		Φ 25	1 个	
5	麻花钻头	Φ 4	若干	
6		Φ 6	若干	
7	一字螺丝刀	4 寸	1 把	
8		6 寸	1 把	
9	十字螺丝刀	4 寸	1 把	
10		6 寸	1 把	
11	兆欧表	500V	1 个	
12	PVC 管弯管器	Φ 20	1 条	
13		Φ 16	1 条	
14	扳手	6 寸	1 把	
15		8 寸	1 把	
16	工作服	自定	1 套	

17	安全帽		1 顶	
18	防护眼镜		1 副	
19	防护手套（不露手指）		1 副	
20	绝缘手套		1 副	
21	隔热手套		1 副	
22	防护耳塞		1 副	
23	绝缘鞋		1 双	
24	直钢尺		1 把	
25	卷尺		1 把	
26	水平尺		1 个	
27	手电钻		1 把	
28	尖嘴钳		1 把	
29	平口钳		1 把	
30	手锯		1 把	
31	锯条		若干	
32	锉刀		1 把	
33	直角尺		1 把	
34	线槽剪刀		1 把	
35	钢丝剪		1 把	
36	电缆剪		1 把	
37	剥线钳		1 把	
38	压线钳		1 把	
39	橡胶锤		1 把	
40	万用表		1 个	
41	穿线器		1 条	
42	线管剪		1 把	
43	内六角螺丝刀		1 把	
44	游标卡尺		1 把	

45	热风枪		1 把	
----	-----	--	-----	--

## 6. 选拔赛安全

竞赛的安全目标——事故为零。

### 6.1 选手防护装备

参赛选手必须按照规定穿戴防护装备，参见表 7。

表 7 主要防护装备

防护项目	参考图示	说明
眼睛的防护		1. 防溅入。 2. 带近视镜也必须佩戴。
足部的防护		防滑、防砸、防穿刺。
工作服		1. 必须是长裤。 2. 防护服必须紧身不松垮，达到三紧要求。
工作手套		
安全帽		
防护耳罩		超过 85 分贝时必须佩戴听力保护用具。

### 6.2 选手禁止携带易燃易爆物品

禁止携带的易燃易爆物品见表 8。

表 8 禁止携带的易燃易爆物品

有害物品	参考图示	说明
清洁剂、防锈剂		选手根据要求提前申报 可以自带

酒精		 禁止携带
汽油		 禁止携带
有毒有害物		 禁止携带

### 6.3 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。

## 7. 竞赛规则

### 7.1 裁判员工作及注意事项

- (1) 裁判员应服从裁判长的管理，裁判员的工作由裁判长分派决定。
- (2) 裁判员的工作分为现场裁判、功能检测评分裁判、工艺检查评分裁判、编程与排故评分裁判、复核等，工作分小组开展。
- (3) 裁判员在工作期间不得使用手机、照相机、录像机等设备，否则取消裁判资格。
- (4) 裁判与选手交流时必须有 2 名裁判在现场。

### 7.2 选手工作及注意事项

- (1) 选手在熟悉设备前通过抽签决定竞赛顺序和比赛用设备。
- (2) 选手在比赛期间不得使用手机、照相机、录像机等设备。不得携带和使用自带的任何存储设备。
- (3) 选手在比赛期间，除裁判长外任何人员不得主动接近选手及其工作区域，不许主动与选手接触与交流。
- (4) 比赛结束铃声响起以后，选手应立即停止工作。5 分钟之内必须把图纸、评分表提交给裁判人员，并签名确认。
- (5) 未经裁判长允许，选手不得延长比赛时间。
- (6) 比赛开始 30 分钟后不到赛场的选手按弃权处理，比赛开始 120 分钟后选手才可提前离开考场。