

附件 4:

## **第 45 届世界技能大赛**

### **“电气装置项目”全国机械行业选拔赛技术规程**

为了更好地适应“中国制造 2025”强国战略和新形势下职业教育改革创新的发展要求，进一步发挥行业指导作用，培育工匠精神，选拔优秀电气装置技能人才，推动国内技能竞赛与世界技能大赛接轨，特制订本技术规程。

#### **一、项目说明**

电气装置项目旨在考查选手家用、商用电气设备的安装、调试运行技能；选手应具有能够安全可靠的完成电气安装与维修保养能力；楼宇自动系统及智能家居编程与调试能力。竞赛要选手完成特定设计的商业、民用及智能家居的电气安装、程序编写、设备测试及故障排除等项目，在安装电气装置、线路系统及结构线缆系统工程中展现多元技能，完成所有相关模块指定的全部检测和调试工作、并递交书面报告。

#### **二、竞赛时间与地点**

具体比赛时间和地点另行通知。

#### **三、选手参赛条件**

各参赛单位（院校和企业）限报 2 名选手参加全国机械行业电气装置项目选拔赛（若报名选手过多，根据实际情况需先安排第一轮预选，预选前 8 名的选手进入第二轮的比赛）。要求选手为 1997 年 1 月 1 日以后出生，思想品德优秀，具备电气装置项目扎实基本功和技能水平，具有较强学习能力、应变能力以及较好身体

素质、心理素质的人员。

#### **四、参赛选手的技能要求（仅限本次选拔赛）**

##### **（一）理论要求**

本次竞赛不单独进行理论考核，但会在技能操作过程中考核。

##### **（二）技能操作要求**

根据竞赛图纸在工作间的墙面上，按照工艺规范要求，精确的完成设备、器材、器件的安装，并按照功能要求设计控制线路并完成安装调试，包含室内照明、插座电路、LOGO 可编程继电器控制线路调试等，在符合规范的情况下，正确选用断路器、导线等；够使用多种不同的电缆支持保护系统，例如：金属线管、PVC 线管、PVC 线槽、电缆桥架等。能依据电路原理图，能使用万用表或绝缘电阻测试仪等相关仪表，测试电动机控制电路和照明电路；测试出线路中的故障，并要求用标准符号在图纸中标出。

##### **（三）实际操作技能参考资料**

1. 《简明电气设备工程安装手册》，2006 年第 1 版，中国环境科学出版社。
2. 《低压电气装置的设计安装与校验》，2007 年第 1 版，中国电力出版社。
3. 《电气设备安装工（国家职业资格培训教材）》，2007 年第 1 版，机械工业出版社。
4. 《GB50254-50257 电气装置安装工程施工与验收规范》，2006 年第 1 版，中国建筑工业出版社。

#### **五、竞赛要求说明**

##### **（一）考核模块及比赛用时**

总竞赛时间为 1 天（9 小时）。

模块	考核模块	时间分配	权重
1	使用新兴技术/传统技术完成电气设备安装	8 小时	85%
2	装置测试与故障查找	1 小时	15%
比赛总用时		9 小时	

## （二）模块 1 测试说明——使用新兴技术/传统技术完成电气设备安装

1. 测试项目必须执行我国现行相关国家标准和安全要求，而不是特定行业标准。

### 2. 测试报告

模块 1 通电测试前必须填写测试报告（参见附件 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。

◆插座极性必须遵照国家标准。

◆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。

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。

### (三) 模块 2 说明——装置测试与故障查找

1. 比赛用时 60 分钟。

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“模块 1 测试说明”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，参见下表 1。

符号	表示故障类型
	短路
	开路
	低电阻绝缘
S	错误设定（定时器/过载）
V	值（错误元器件）

×	交叉/极性
□	高电阻

#### （四）技能成绩评判标准

技能成绩评判标准参照《2016年中国技能大赛——第44届世界技能大赛全国选拔赛电气装置项目技术工作文件》；第45届世界技能大赛相关技术要求进行评判。

#### （五）评判方式及配分

本次比赛的电气装置项目。本次选拔赛评判方式将采用为测量评判和主观评判的方式，总分以100分的形式进行，具体情况见下表。

部分	标准	配分		
		主观	客观	总计
A	安全	0	5	5
B	调试与功能	0	25	25
C	线路设计	0	10	10
D	尺寸测量	0	15	15
E	设备与线路安装	0	15	15
F	布线与终端	5	10	15
G	故障查找	0	15	15
合计		5	95	100

#### （六）技能成绩评定程序

选拔赛评分流程采用世界技能大赛的评分方法进行。各专家裁判和过程裁判员队伍分为不同的组别，分别对各模块进行评分。各评分小组负责所有选手同一指标的现场评分，并签字确认评分结果，如有现场演示部分，则需要选手现场签字与裁判共同确认结果。竞赛采用“竞赛信息系统（CIS）”软件进行信息管理。

评判工作分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设计图纸、答题纸、作品进行客观评价。评判评分：针对选手比赛作品的主观判断进行评价，由3名裁判同时对一处指标进行0-3等级归类评分，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，就需要裁判说明理由，重新亮牌给分。各分数由CIS自动得出。

### **（七）竞赛试题命制**

竞赛前一个月左右时间公布竞赛样题，比赛前由专家组对样题进行30%左右的修改后作为正式比赛试题。

### **（八）竞赛成绩排序**

竞赛以总成绩从高到低排序；总成绩相同时，安装模块成绩高者成绩在前；总成绩、安装模块成绩均相同时，测量评判成绩高者成绩在前。

## **六、竞赛规则**

### **（一）赛前**

1. 每位选手在报到当天有两小时熟悉自己的比赛场地及设备；
2. 比赛开始前由专家组解读题目15分钟，比赛开始后选手不能以任何形式与自己技术指导团队交流；
3. 全体裁判必须接受裁判长关于竞赛规则、流程、评判方法的培训。

### **（二）赛中**

1. 选手通过抽签决定比赛工位和比赛所用设备；
2. 竞赛选手和裁判员禁止携带储存卡、U盘等存储设备进入赛区；
3. 竞赛选手和裁判员禁止携带手提电脑、平板电脑及移动电话

进入赛区；

4. 竞赛选手禁止携带任何模板及辅助设备；

5. 竞赛选手和裁判员禁止携带比赛图纸或评分方案等相关资料走出赛区；

6. 正式比赛期间，除裁判长外任何人员不得主动接近选手及其工作区域，不得主动与选手接触与交流，选手有问题，要举手示意，然后由 2 位专家同时帮助解决问题；

7. 如因不可抗拒因素（如停电、设备故障等）造成时间损失，根据具体情况，经裁判长同意后，给以适当的补时；

8. 涉及违规，根据违规程度，该选手将会受到扣 10-20 分、不获得名次、取消竞赛资格等不同级别的处罚。

### （三）赛后



比赛成绩在比赛结束后由组委会统一公布。

## 七、竞赛设施和材料

### （一）基础设施列表

基础设施列表详细列出了所有由竞赛组织方提供的设备、材料和设施。

1. 赛场提供设备工具、清单（以下仅供参考，具体以竞赛现场为准）

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。

人字梯		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 高度不小于 1.2m。</li> <li>2. 每个工位配 1 个。</li> <li>3. 两梯支架之间带支撑杆。</li> </ol>
文件盒		赛场配 10 只
计算机和 U 盘		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 主流计算机配置。</li> <li>2. 模块 1 电气安装赛场每个工位配 1 台。</li> <li>3. 64G U 盘，6 个。</li> </ol>
计算机桌和座椅		模块 1 电气安装赛场每个工位配 1 台。
装置测试设备		赛场配 5-6 套。
清洁工具	扫帚，垃圾桶，垃圾铲等	每工位 1 套

## 2. 参赛选手须自带工具清单

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 25	1 条	
14	扳手	6 寸	1 把	
15		8 寸	1 把	



序号	名称	型号规格	数量	备注
16	工作服	自定	1 把	
17	安全帽		1 把	
18	防护眼镜		1 副	
19	防护手套		1 副	
20	绝缘手套		1 副	
21	防护耳塞		1 副	
22	绝缘鞋		1 双	
23	直钢尺		1 把	
24	卷尺		1 把	
25	粉斗		1 个	
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	

### 3. 参赛选手须自带设备清单(图片只仅供参考, 型号可自定)

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。

### (二) 考核模块清单

1. 模块一操作耗材清单(见附件 2);
2. 模块二材料清单(见附件 3)。

## 八、安全法规

(一) 全体参赛人员要严格服从竞赛突发安全事故应急领导小组的指挥, 比赛期间所有车辆、人员需凭证进入赛区, 遵守赛场秩序, 在规定区域内活动;

(二) 全体参赛人员一律不准在竞赛场所和禁烟区域吸烟;

(三) 严禁携带易燃易爆等危险品进入竞赛区域;

(四) 比赛期间如发生特殊情况, 要保持镇静, 服从现场工作人员指挥, 按疏散通道有序撤离, 保证参赛人员的安全;

(五) 安保人员发现安全隐患及时向赛项组委会报告;

(六) 技能操作加工期间禁止使用 220V 以上电动工具, 禁止携带大型电动工具(如: 电动切割机等)进入赛场。

附件 1:

## 测试报告

模块名称	模块 1 使用新兴技术/传统技术 完成电气设备安装		工位号	
项目	第一次	第二次	第三次	
绝缘电阻				
接地连续电阻				
设备外观	完好 <input type="checkbox"/> 不完好 <input type="checkbox"/>	完好 <input type="checkbox"/> 不完好 <input type="checkbox"/>	完好 <input type="checkbox"/> 不完好 <input type="checkbox"/>	

第一次尝试	日期、时间	裁判 1 (签名)	裁判 2 (签名)	选手签名
第二次尝试	日期、时间	裁判 1 (签名)	裁判 2 (签名)	选手签名
第三次尝试	日期、时间	裁判 1 (签名)	裁判 2 (签名)	选手签名

附件 2:

### 模块一操作耗材清单（单工位）

序号	名称	规格型号	单位	数量	备注
1	LOGO 电源	SIEMENS, 6EP1 332-1SH42	台	1	选手自带
2	可编程逻辑控制器 LOGO	SIEMENS, 6ED1052-1MD00-0BA8	台	1	选手自带
3	通信数据线	LOGO 与计算机通信（网线）	根	1	选手自带
4	配电箱	500mm × 600mm × 250mm	只	1	
5	接触器	NC1-1210 24VDC, 配辅助触头	只	2	
6	直流继电器	MY4N-GS 24VDC	只	4	
7	热继电器	NR2-25 (0.63 ~ 1A)	只	2	配安装底座
8	漏电型断路器 3P+N	DZ47LE-32/C32	只	1	
9	断路器 3P	DZ47-63/C10	只	1	
10	断路器 3P	DZ47-63/C16	只	1	
11	断路器 2P	DZ47-60/C10	只	2	
12	漏电断路器 1P+N	DZ47LE-32/C10	只	2	
13	漏电断路器 1P+N	DZ47LE-32/C16	只	2	
14	漏电断路器 1P+N	DZ47LE-32/C32	只	2	
15	断路器, 1P	DZ47-63/C6	只	2	
16	断路器, 1P	DZ47-63/C10	只	2	
17	E27 螺口灯泡	25W	只	6	
18	行程开关		只	3	
19	DIN 导轨	HR-5600A	根	1	
20	行线槽	30 × 40mm	根	1	
21	三孔指示灯/按钮盒	JL-BX3	个	1	
22	按钮	绿色, 22mm	只	2	
23	按钮	红色, 22mm	只	2	
24	急停按钮	红色, 22mm	只	2	
25	白色指示灯	DC24V, 22mm	只	2	
26	黄色指示灯	DC24V, 22mm	只	2	
27	绿色指示灯	DC24V, 22mm	只	3	
28	红色指示灯	DC24V, 22mm	只	2	

序号	名称	规格型号	单位	数量	备注
29	标签纸	空白	张	1	
30	工业插座, 5极, 3L+N+PE	AJ-115, 插座(含插头)	只	1	
31	工业插座, 4极, 3L+PE	AJ-114, 插座(含插头)	只	1	
32	双层明装配电箱	PZ30-30	只	1	
33	明盒	86型, 86×86×30mm	只	11	
34	开关盒	100×100×50mm	只	1	带盖子盒子
35	E27螺口灯座	86型, 86×86mm	只	3	
36	双联开关	86型, 一开双控	只	3	
37	中途制开关	86型	只	1	
38	单相空调插座	86型, 16A	只	2	
39	单相五孔插座	86型, 10A	只	2	
40	数码分段开关	三路, 本特, ES-038	只	1	
41	DIN导轨末端固定件	雷普电气, E/UKUK 固件	只	14	
42	弹簧接线端子隔离挡板	雷普电气, 挡板 D-JST2.5	只	6	
43	弹簧式接线端子, 2.5mm <sub>2</sub>	雷普电气, ST2.5, 灰色	只	45	
44	弹簧式接线端子, 2.5mm <sub>2</sub>	雷普电气, ST2.5, 蓝色	只	15	
45	弹簧式接线端子, 2.5mm <sub>2</sub>	雷普电气, ST2.5, 黄绿色	只	15	
46	端子连接汇流条	雷普电气, FBS10-4	根	3	
47	接线端子用标记条	雷普电气, ZB5, 空白	根	8	
48	PVC线槽	60×40mm, A型, 1.9米/根	根	1	
49	PVC线槽	40×20mm, A型, 1.9米/根	根	1	
50	PVC线槽终端	60×40mm	只	1	
51	PVC线管	Φ20mm, 3米/根	根	2	
52	PVC线管	Φ16mm, 3米/根	根	1	
53	PVC软管	Φ20mm	米	1	
54	PVC线管管卡	Φ20mm	只	35	
55	PVC线管管卡	Φ16mm	只	20	
56	电缆、PVC软管管卡	KSS, HC-4	只	30	
57	PVC管适配器(杯梳)	Φ20mm	只	16	
58	PVC管适配器(杯梳)	Φ16mm	只	12	

序号	名称	规格型号	单位	数量	备注
59	PVC 软管适配器	Φ20mm	只	14	
60	金属管	Φ20mm	米	1.5	
61	金属管 90° 预成型弯	Φ20mm	只	2	
62	金属管卡	Φ20mm	只	6	
63	电缆接头	PG11	只	15	
64	电缆接头	PG16	只	4	
65	网格电缆桥架	100*50	米	3	
66	CSN 壁挂支架--电缆桥架	LWB100-300	只	6	
67	电缆桥架蝴蝶形支架	SPB	只	10	
68	电缆桥架连接卡扣	KK28	只	6	
69	电缆桥架接地连接件	铜制	只	6	
70	束线带	长×宽: 100×3mm	根	100	
71	束线带	长×宽: 200×5mm	根	100	
72	针式接线端子	E1008, 1 mm <sup>2</sup>	只	100	
73	针式接线端子	E1508, 1.5mm <sup>2</sup>	只	100	
74	针式接线端子	E2508, 2.5mm <sup>2</sup>	只	100	
75	双电缆针式接线端子	TE1008, 1 mm <sup>2</sup>	只	30	
76	双电缆针式接线端子	TE1508, 1.5mm <sup>2</sup>	只	30	
77	双电缆针式接线端子	TE2510, 2.5mm <sup>2</sup>	只	30	
78	3 路连接器	WAGO, 222-413	只	10	
79	5 路连接器	WAGO, 222-415	只	10	
80	多芯电缆线	RVV 3×2.5mm <sup>2</sup> , 带地线	米	12	
81	多芯电缆线	RVV 4×2.5mm <sup>2</sup> , 带地线	米	4	
82	多芯电缆线	RVV 5×2.5mm <sup>2</sup> , 带地线	米	6	
83	多芯电缆线	RVV 4×1mm <sup>2</sup>	米	4	
84	多股软导线	红色, 2.5 mm <sup>2</sup>	米	10	
85	多股软导线	黄色, 2.5 mm <sup>2</sup>	米	10	
86	多股软导线	绿色, 2.5 mm <sup>2</sup>	米	10	
87	多股软导线	蓝色, 2.5 mm <sup>2</sup>	米	10	
88	多股软导线	黄绿色, 2.5 mm <sup>2</sup>	米	5	
89	多股软导线	红色, 1.5 mm <sup>2</sup>	米	30	
90	多股软导线	蓝色, 1.5 mm <sup>2</sup>	米	30	

序号	名称	规格型号	单位	数量	备注
91	多股软导线	黄绿色, 1.5 mm <sup>2</sup>	米	5	
92	多股软导线	黑色, 1.0 mm <sup>2</sup>	米	20	
93	多股软导线	红色, 1.0 mm <sup>2</sup>	米	20	
94	自攻自钻螺钉	大扁头, M4 × 16mm	只	30	
95	平头螺钉	大扁头, M4 × 16mm	只	100	
96	金属平垫圈	M5 × 30 × 1.2	只	30	
97	PVC 线管弯簧	Φ20mm	根	1	
98	PVC 线管弯簧	Φ16mm	根	1	
99	三相五孔插头	(配 5 × 2.5mm <sup>2</sup> 电源线)	套	1	

附件 3:

### 模块二材料清单（仅供参考）

序号	名称	规格型号	单位	数量	备注
1	工业配电箱	600mm × 800mm × 250mm	个	1	
2	指示灯盒	JL-BX3-22	只	2	
3	直流电源	DRA-60-24, 2.5A	只	1	
4	断路器（3P）	正泰, DZ47-60 D型, 3P 25A	只	1	
5	断路器（3P）	正泰, DZ47-60 C型, 3P 10A	只	2	
6	断路器（2P）	正泰, DZ47-60 C型, 2P 6A	只	1	
7	断路器（1P）	正泰, DZ47-60 C型, 1P 10A	只	1	
8	断路器（1P）	正泰, DZ47-60, 1P 6A	只	1	
9	漏电断路器（1P）	DZ47LE-32 C型, 1P+N 20A	只	2	
10	指示灯	ZHTDQ, DC24V	只	8	
11	明装线盒（明盒）	普通 86（86型）	只	11	
12	螺口灯座	86型 E27	只	4	
13	五孔插	F210ZS	只	2	
14	一位双控开关	F201K2, 10A 250V	只	2	
15	一位单控开关	F201K1, 10A 250V	只	2	
16	传感器	LJC18A3-B-Z/BY, DC 6-36V, PNP	只	2	
17	接线端子及固定件	E/JUK（E-UK）	只	若干	
18	按钮标牌框	Q22	只	12	
19	PVC线槽	60 × 40, 3米/根	根	2	
20	PVC行线槽	灰色, 底部开孔, 30 × 40, 2米/根	根	1	
21	导轨	35mm 导轨, 1米/根	根	1	
22	多股软导线	1 × 1.5mm <sup>2</sup> , 黑色, 蓝色、红色, 各 100米	米	300	
23	多股软导线	1 × 2.5mm <sup>2</sup> , 蓝色、红色, 各 100米	米	200	
24	电缆	3 × 1.5mm <sup>2</sup> , 带接地, 黑灰色	米	20	



序号	名称	规格型号	单位	数量	备注
25	电缆	4 × 1.5mm <sup>2</sup> , 黑灰色	米	20	
26	电缆	5 × 1.5mm <sup>2</sup> , 黑灰色	米	20	
27	电缆	3 × 2.5mm <sup>2</sup> , 带接地, 黑灰色	米	10	
28	针式接线端子	E1508	包	1	
29	针式接线端子	E2508	包	1	
30	自锁尼龙扎带	黑色 4*300	包	1	
31	标签	根据配电板要求制作	套	1	
32	行程开关	TEND, TZ-5104	个	2	
33	定时器	NTE8-10B	个	2	
34	直流继电器	西门子 DC24V	个	2	
35	热继电器	正泰	个	4	
36	接线盒	100*100MM	个	5	
37	防水接头	PG11	个	若干	
38	移动探测器	SK-703, AC220V-240V	个	1	
39	故障板支架	不锈钢材, 加滚轮, 1.8m高, 1.1宽, 含安装板 1.4m高, 1.1m宽	个	1	