

“巴渝工匠”杯 2022 年重庆市职业院校技能大赛 赛项规程

一、 赛项名称

赛项编号：CQZZ-2022018

赛项名称：电气安装与维修

赛项组别：中职组

二、 竞赛目的

通过竞赛，考核选手设备与器材安装，电气线路的安装，触摸屏、变频器、伺服与步进电机工作系统的搭建，故障检测的能力，同时考察参赛选手分析问题、现场解决问题的能力，以及规范操作、安全意识、心理素质等职业素养。搭建校企合作平台，一方面引领中职学校的专业建设与课程建设，促进专业和产业企业对接、专业课程内容和职业标准对接、教学过程和生产过程对接，提升中职学校专业学生能力素质与企业用人标准的吻合度；另一方面，达成选手与指导教师教学相长的目的，促进中职学校专业教师队伍建设。

三、 竞赛内容

(一)竞赛任务

1.设备与器材安装：在操作平台上，根据竞赛要求，完成设备、器材及线路的安装，使其符合安装工艺规范。

2.电气线路的安装：按照电气系统、室内照明、动力电路及电气控制原理等图形要求、实现控制的目的与需要、施工工艺规范，完成电路安装与调试。

3.触摸屏、变频器、伺服与步进电机工作系统的搭建：

(1) 按指定要求使用触摸屏页面中的部件并设置相关的参数，

配合 PLC 调试设备，实现对电气设备的监控；

(2) 按照电路图、技术规范连接变频器电路，设置变频器参数，配合 PLC 调试设备，实现对电气系统中三相异步电动机的控制；

(3) 按任务要求规范安装步进（或伺服）电机模块，并设置步进、伺服驱动器相关参数，完成对步进电动机或伺服电动机的控制。

4.故障检测

检测电气电路板（YL-G156A-0006）的故障，在电气线路板图纸上标注故障类型及故障位置，不排除故障。

5.理论

本次竞赛不涉及理论考核部分。

(二) 竞赛时间

完成赛项所有指定工作任务的时间为 240 分钟（4 小时）。

(三) 竞赛项目配分比重

各项目任务成绩配比见表 1

表 1 项目任务成绩配比

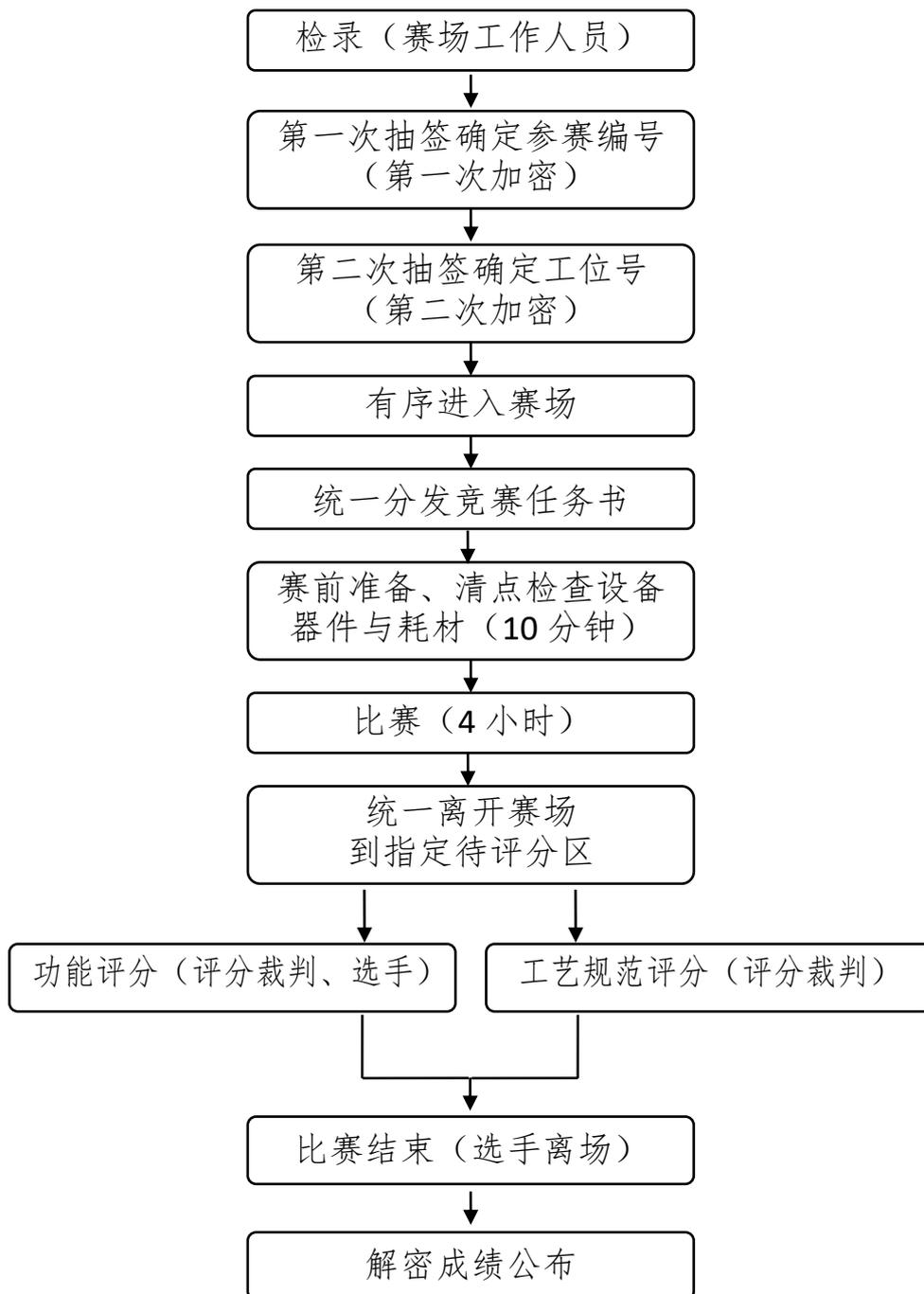
序号	项目名称	配分比例%	备注
1	电源配电线路的安装及工艺	8	
2	照明线路安装及工艺	10	
3	电气控制线路的安装及工艺	11	
4	器件安装位置及固定工艺	5	
5	线管敷设工艺	7	
6	线槽敷设工艺	11	
7	桥架的敷设	11	
8	设备功能与调试	17	
9	故障检测	10	
10	职业与安全意识	10	

合 计	100	
-----	-----	--

四、竞赛方式

团体赛。每支参赛队由 2 名比赛选手组成。

五、竞赛流程



六、竞赛赛卷

赛题不公开。

七、竞赛规则

（一）选手报名

参赛选手和指导老师报名获得确认后不得随意更换，如未经报备，发现实际参赛选手与报名信息不符合的情况，均不得入场。

（二）入场规则

1.参赛选手和指导老师按赛区规定的时间准时到达赛场集合，在工作人员指导下有序进行检录工作。

2.在赛场检录区内，检录裁判对各参赛选手的身份进行核对，并检查有无夹带违规物品进入赛场。参赛选手提供参赛证、身份证、经学校注册的学生证。身份证、学生证上的姓名、年龄、相貌特征应与参赛证一致。随后抽取工位号，对号入座。

3.在比赛开始 30 分钟后不得入场，迟到的选手必须在赛场记录表相关栏目中说明到场时间、迟到原因并签赛位号确认。

4.除裁判检验过的工具外，参赛选手不允许携带任何通讯、存储设备、文具、纸质材料等物品进入赛场。

建议工具清单如下：

手电钻、电工刀、剥线钳、压线钳、套筒、砂纸、卷尺、内六角、钉锤、切割片、万用表、螺丝刀、批头等。

（三）赛场规则

1.选手进入赛场后，必须听从裁判长的统一指挥。

2.裁判长宣布比赛开始，参赛选手才能进行完成工作任务的操作。

3.比赛过程中，参赛选手必须严格遵守安全操作规程，确保人身和设备安全，并接受现场裁判和技术人员的监督和警示。

4.比赛过程中若有工作任务书字迹不清问题，可示意现场裁判，由现场裁判解决。若认为比赛设备或元器件有问题需更换，应在赛场记录表的相应栏目填写更换设备或元器件名称、规格与型号、更换原因、更换时间等并签赛位号确认后，由现场裁判和技术人员予以更换。更换后经现场裁判和技术人员检验并将结果记录在赛场记录表的相应栏目中并签名确认。

5. 经现场裁判和技术人员检验，确因故障或损坏而更换设备或元器件者，从报告现场裁判到完成更换之间的用时，为比赛补时时间。

6.比赛过程中，应对计算机处理的数据实时保存，避免突然停电等意外情况造成数据丢失。因意外情况而影响比赛，根据意外情况持续时间给予补时。如选手违规操作影响比赛，不给予补时。

7.比赛过程中选手不得随意离开赛位，不得与其他参赛选手交流。因故终止比赛或提前完成工作任务需要离场，应报告现场裁判，在赛场记录表的相应栏目填写离场时间、离场原因并由现场裁判签名和学生签赛位号确认，经裁判长允许，方能离场。

8.比赛过程中，严重违反赛场纪律影响他人比赛者，违反操作规程不听劝告者，有意损坏赛场设备或设施者，经现场裁判报告裁判长，经赛区执委会主任同意后，由裁判长宣布取消其比赛资格。

（四）离场规则

1.在比赛结束前 30 分钟和 15 分钟，裁判长各提示一次比赛剩余时间。

2.比赛结束信号给出，由裁判长宣布终止比赛。

3.裁判长宣布终止比赛时，选手（包括需要补时的选手）除可进行保存计算机数据的操作外，应停止完成工作任务的操作。工作任务书等所有资料放在工作台上，不能带出赛场；工具、万用表、任务书作答的文具等，保持现状，不需整理。

4.裁判长宣布终止比赛后，现场裁判组织、监督选手起立，退出赛位，站在赛位边的过道上。现场裁判检查选手提交的作品等资料，选手进入功能确认候场区等候。

5.全部选手离场后，需要补时的选手重新进入赛位，现场裁判宣布补时操作开始后，补时选手开始操作。现场裁判宣布补时时间到，选手应停止操作，进入功能确认候场区。

6.当裁判进行功能确认后，选手离开赛场，离开赛场时，不得将与比赛有关的任何物品带离现场。

八、竞赛环境

（一）每个比赛工位配备比赛平台 1 套，工作台 1 张，器材存储柜一个，比赛平台配套的电源模块一套。提供导线线头等废弃物的垃圾桶 1 个。

（二）每个比赛工位标示工位号，工位的空间大小不小于长×宽（米）=3×3m。

（三）赛场提供足够的通风与照明，保证赛场内温度不超过30℃。

（四）赛场内设置消防通道。

（五）赛场外配备发电车 1 台备用，发电车与赛场内备用电源开关连接。赛场内设置总电源过载、短路、漏电保护；不超过 5 个工位设置 1 支路，并设置过载、短路、漏电保护。

（六）赛场内配备医护人员 1 名。

(七) 赛场不设置参观通道。

九、技术规范

(一) 专业知识及技能要求

1. 设备与器材的安装

在电气安装与维修设备操作平台上，根据竞赛要求，完成设备、器材及线路的安装，使其符合安装工艺规范。

2. 电路安装

按照室内照明控制电路图、动力电路图及根据任务自行设计的电气控制原理图，安装平面示意图等要求，完成电路安装，使其符合操作流程和工艺规范并实现其功能。

3. 可编程控制器（PLC）及其应用

根据竞赛比赛任务书的要求，根据电气原理图安装 PLC 控制电路、调试电气控制设备，使其符合控制要求。

4. 触摸屏的使用

按要求设置相关的参数，配合 PLC 调试设备，实现对电气设备的控制与监控。

6. 变频器的使用

根据电路图，连接变频器电路，设置变频器的参数，配合 PLC 调试设备，实现对电气设备中三相异步电动机的控制。

7. 按任务要求安装步进或伺服电动机模块，并设置步进、伺服驱动器有关参数，完成对步进电动机或伺服电动机的控制。

8. 电路检测与报告

(1) 设备上电前，正确使用仪表测试绝缘电阻、接地连续电阻并正确读数填写报告。

(2) 根据赛场设置的电气电路板故障，在电气线路板图纸上按规定标注故障类型和位置。

(二) 技术规范

1. 图形符号

(1) 《电气设备用图形符号 (GB-T 5465.2-2008)》

(2) 《电气简图用图形符号 (GB-T 4728-2005)》

2. 技术规范

(1) 《电气装置安装工程低压电器施工及验收规范》

(GB50254-1996)

(2) 《建筑电气工程施工质量验收规范》(GB50303-2002)

(3) 《电气安装与维修技术规范》

十、技术平台

1. 主要设备

赛场提供 YL-156A 电气安装与维修实训考核装置，该装置主要配备的元器件如下表（详细配置可参见产品说明书）：

(1) 电源配电箱

序号	名称	规格/型号	单位	数量	备注(说明)
1	三相电子式有功电能表	DTS633	只	1	更新器件
2	熔断器式隔离器	HG1-32/30F	套	1	3极, 32A(含熔体20A)
3	漏电型空气开关	DZ47LE-32/D10	只	1	3P+N
		DZ47LE-32/D16	只	1	3P+N
4	空气开关	DZ47-63/D20	只	1	3P
		DZ47-63/D25	只	1	3P
5	漏电型空气开关	DZ47LE-32/C20	只	1	1P+N
6	导轨	C45	条	1	长度: 210 mm
7	指示灯	AD58B-22D 220V	只	3	红、绿、黄各1只

8	接线端子排	TBC-20	条	2	7节/条
9	配电箱箱体	450mm×220mm×520mm	只	1	含接地排、接零排

(2) 照明配电箱

序号	名称	规格/型号	单位	数量	备注(说明)
1	漏电型空气开关	DZ47LE-32/C16	只	2	1P+N
		DZ47LE-32/C10	只	2	1P+N
2	空气开关	DZ47-63/C32	只	1	2P
		DZ47-63/C10	只	1	1P
		DZ47-63/C6	只	1	1P
3	配电箱箱体	PZ30-15	只	1	含接地排、接零排

(3) 照明套件

序号	名称	规格/型号	单位	数量	备注(说明)
1	日光灯组件	20W	套	1	长度 65cm 左右
2	螺口节能灯	9W ~ 13W	只	1	
3	螺口平灯头	E27	只	1	
4	塑料圆台	YM-2	只	1	4寸, 材料:PVC
5	2开	86型	只	2	双联开关
6	1开	86型	只	2	双联开关
7	五孔插座	86型(10A)	只	2	
8	空调插座	86型(16A)	只	1	
9	分线盒面板	86型	只	2	
10	明装底盒	86型	只	5	86×86×30
		86加深型	只	2	86×86×40
11	自攻螺丝	Φ3×15	只	2	安装螺口平灯头
12	螺丝	Φ3×20	只	20	固定开关、插座等面板

(4) 电气控制箱

序号	名称	规格/型号	单位	数量	备注(说明)
1	塑壳开关	NM1-63S/3300 20A	只	1	3极
2	接触器	CJX2-0910/220V	只	5	
3	辅助触头	F4-22	只	5	
4	PLC 主机	台达 DVP32ES200 T	台	1	自选
		汇川 H2U-1616MT			
5	输出扩展模块	台达 DVP16XN211 R	台	1	自选
		汇川 H2U-0016ER N			
6	变频器	台达 VFD007EL43 A	台	1	自选

		汇川	MD280NT0.7			
7	时间继电器	ST3PF AC250V		只	1	
		ST3PA-A AC220V		只	1	
8	热继电器	NR2-25 (独立安装)		只	3	0.4A(调节范围 0.25~0.4A)2 只, 0.63A(调节范围 0.4~0.63A)1 只
9	温度控制器	E5CC-RS2ASM-800		只	1	OMRON
10	接线端子排	TB-1512		条	3	
11	开关电源	YL-061 (24V/1A)		只	1	触摸屏用
12	触摸屏	TPC7062K		只	1	7 寸彩色屏 (昆仑通态)
13	控制箱箱体	500mm×240mm×700mm		只	1	含接地排、接零排
14	按钮	LA68B-EA35/45		只	11	启动停止各 5 只 (红、绿), 配急停按钮 1 只
15	指示灯	AD58B-22D 220V		只	5	红 5 只
16	选择开关	LA68B -ED33		只	2	3 档开关
		LA68B -ED25		只	2	2 档开关
17	数据线	RS232C/RS422 通讯电缆		条	1	长 2000mm
		USB 下载线		条	1	触摸屏用

(5) 电机

序号	名称	规格/型号	单位	数量	备注(说明)	
1	三相交流异步电动机	YS5024(Y-△)	只	1	参见电机底板清单	
2	三相交流异步电动机	YS5024(Y-△)带离心开关	只	1		
3	三相交流异步电动机(双速 40W)	YS502/4 双速电机	只	1		
4	它励直流电动机	DC110V/50W	只	1		
5	电机单元支架	330mm×205mm×65mm	套	2	左、右各二只	
6	开关电源	YL-012(24V/5V/2A/2A)	只	1	步进驱动器用	
7	两相混合式步进电机	驱动器	SH-20403	只	1	
		电机	42BYGH5403(AA)			
8	交流伺服电机	驱动器	ASD-B2-0241-B	只	1	台达伺服
		电机	ECMA-C30604PS			

(6) 传感器模块

序号	名称	规格/型号	单位	数量	备注(说明)
1	行程开关	YBLX-ME/8104	只	4	
2	电容式传感器	ODR-D05NK	只	1	

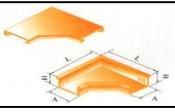
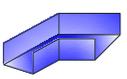
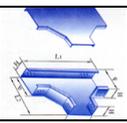
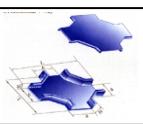
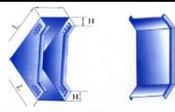
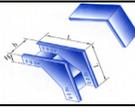
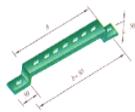
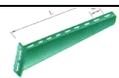
3	电感式传感器	OBM-D04NK	只	1	
4	光电式传感器	JG-3D-30NK	只	1	

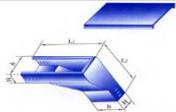
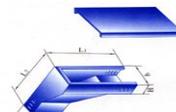
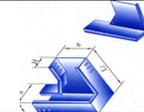
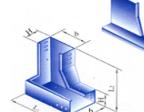
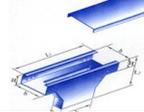
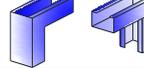
(7) 电气维修板

1	电 气 维 修 电 路	YL-156A-0006 故障检测板	YL-156A-0006	块	1	
---	----------------------------	-----------------------	--------------	---	---	--

(8) 线路器材

序号	名称	规格/型号	单位	数量	备注(说明)
1	PVC 线管	Φ16 A 型	根	3	3 米
		Φ20 A 型	根	2	3 米
2	PVC 壁疏	Φ16	只	20	
		Φ20	只	20	
3	U 型平头管卡	Φ16	只	30	
		Φ20	只	30	
4	PVC 平线槽	20×10 A 型	根	2	2 米/根 或 3 米/根
		39×19 A 型	根	2	
		60×40 A 型	根	2	
5	PVC 线槽终端头	20×10	只	2	
		39×19	只	2	
		60×40	只	2	
6	行线槽	25×30	根	2	2 米/根
7	绝缘导线	RV1.5 mm ²	盘	2	红、双色各 1 盘
		RV0.75 mm ²	盘	3	黑色 2 盘、蓝色 1 盘
		BV2.5 mm ²	盘	5	黄、绿、红、蓝、双色各 1 盘
		BV1.5 mm ²	盘	3	红、蓝、双色各 1 盘
8	五芯电缆	RV5*0.75 mm ²	米	6	
9	三相插头	三相四线 16A	只	1	
10	U 型绝缘端子	SVΦ1.5—4	只	200	红色
		SVΦ1.5—5	只	50	蓝色
11	O 型绝缘端子	RV 1.5-5	只	50	黄色
12	管形绝缘端子	E7508 (0.75mm ²)	只	300	黑色
		TE7508 (0.75mm ² 双线插针)	只	30	黑色 
13	缠绕带	Φ10	包	1	10 米/包

14	扎带	3×100mm	根	100			
15	异型号码管	1.5mm ²	米	4			
16	电缆保护软管	外径 Φ20	米	4			
17	保护软管接头	配外径 Φ20 软管	只	6			
18	自攻螺丝	Φ6×15	只	200	安装螺丝，配平垫、弹垫若干		
		Φ6×25	只	60			
19	螺丝（带帽）	M4*20	套	4	带 2 只平垫、1 只弹垫（安装变频器用）		
20	接地排	5 位 110×15	条	3	专用（外接地干线）		
21	塑料扣		只	20			
22	塑料绝缘胶布		盘	1			
23	护线圈	配 Φ30 的孔	个	8	配电箱及电气箱用		
		配 Φ25 的孔	个	8	照明配电箱用		
		配 Φ8 的孔	个	2	日光灯开孔用		
24	金属桥架（带盖）	桥架	1	50×30×500	根	4	500mm/根
			2	50×30×300	根	4	300mm/根
			3	50×30×200	根	4	200mm/根
			4	50×30×150	根	4	150mm/根
		附件 1	水平 90 弯 100×100×30mm	只	4		
		附件 2	水平 45 弯 100×100×30mm	只	4		
		附件 3	水平三通 150×100×30mm	只	2		
		附件 4	桥架带孔封头 （端面）孔径 Φ23	只	4		
		附件 5	水平四通 150×150×30mm	只	1		
		附件 6	垂直等径下弯通（阴角） 100×100×30mm	只	2		
		附件 7	垂直等径上弯通（阳角） 100×100×30mm	只	2		
		附件 8	线槽支架（托臂）1	只	5		
附件 9	线槽支架（托臂）2	只	12				

	附件 10	角钢立柱 (桥架吊杆) 100×260×20mm	只	8	
	附件 11	垂直等径右上弯通	只	2	
	附件 12	垂直等径左上弯通	只	2	
	附件 13	垂直等径右下弯通	只	1	
	附件 14	垂直等径左下弯通	只	1	
	附件 15	上边垂直等径三通	只	2	
	附件 16	连接板 10×20×100mm	只	36	
	附件 17	垂直等径变向弯通	只	3	
	附件 18	连接螺丝 (专用)	套	150	M5×10, 带自锁螺帽 1 只
	附件 19	铜制接地螺丝 (专用)	套	60	M5×15, 带帽 1 只、 平垫 2 只
	附件 20	桥架盖板安装卡	只	100	

(9) 其他

序号	名称	规格/型号	单位	数量	备注 (说明)
1	电气安装与维修实训考核装置台架	2006mm×1003mm×2410mm	组	1	
2	元件存放柜	900mm×450mm×2000mm	个	1	四门玻璃柜
3	可移动工具台	930mm×740mm×860mm	辆	1	带重载自锁脚轮
4	台虎钳	100mm	台	1	
5	台虎钳安装螺丝	M8×65~80 (全丝或半丝)	套	4	
6	电源支架		套	1	
7	电工安全连线		包	1	40 条 线长 1.5m
8	安全标志牌		套	1	
9	电源插板	子弹头 (四插)	只	2	
10	铝合金梯	1.5m	个	1	

2. 器材

(1) 安装配用电线路和控制线路需要的线槽、线管、金属桥架及其附件；

(2) 连接配用电线路、照明线路、控制线路需要的导线；

(3) 安装电器元件和器件需要的紧固零件；

(4) 用于导线连接端子编号的异型管、绑扎导线尼龙扎带。

3. 特别说明：本次比赛内容不涉及到以下几个模块，请特别关注：

(1) 照明装置：钠灯套件、声控开关；

(2) 电气控制装置：温度控制器、直流电动机、电加热器、温度传感器。

十一、成绩评定

(一) 评分文件

1. 评分标准

表 2 电气安装与维修评分标准

一级评价项目	二级评价项目	三级评价项目	评价点与要求
(一) 电源配电路安装及工艺	箱内器件、配线与接线	箱内器件选择	(1) 断路器及其他低压电器按图纸要求选配；
		箱内配线	(2) 相线、零线、接地线、指示灯接线按图纸线径；要求配线和分色；
		箱内电器接线	(3) 箱内电器须按图纸要求接线。
	引出线	引入与引出线	(4) 引入线、引出线（电缆）（含外接插头与地线）必须连接正确； (5) 引入线中的零线（或接地线）进箱须直接接零线排（或接地线排）。 (6) 引入线外部须固定，且固定规范； (7) 引入线或引出线接线应留有适当余量。

		指示灯 接线	(8)指示灯须按图纸要求接线; (9)指示灯线须套缠绕管(或捆扎)。缠绕或捆扎应规范; (10)指示灯线余量适当; (11)指示灯接线不能有羊尾巴现象或外露铜丝过长。
	箱内布线	箱内布线	(12)能做到横平竖直、无交叉、集中归边走线、贴面走线; (13)线路须规范而不凌乱。
		接线端	(14)接线端不能露铜、或引出部分悬空不能过长,且排列整齐; (15)1个接线端接线不能超过2根; (16)端子压接牢固; (17)端子须按图纸编码。
(二)照明线路安装及工艺	电器选择、接线	器件选择	(1)断路器按图纸要求选配;
		箱内布线与接线工艺	(2)接线端不得露铜、一个端子接线不得超过2根,线端压接不得松动; (3)接地线、接零线须与接地线排或对应接零排的零线未接零线排; (4)引入线或引出线接线适当留余量。(5)相线、零线、接地线须按图纸线径要求配线和分色; (6)线路须按横平竖直走线,或走向选择正确,线路不凌乱。
	引出线	线路布线与接线工艺	(7)导线线径和颜色选择正确; (8)导线须进线槽,线槽、线管内导线不得有绞线、或折叠现象; (9)线路不得有漏接或错接线。
		开关、插座安装工艺	(10)开关、插座、灯内接线适当留余量; (11)接线端头不得露铜过长或接触不良;
(三)电气控制线路安装及工艺	箱内布线及接线工艺	箱内布线工艺	(1)按图纸要求正确选择开关、按钮或指示灯; (2)箱内电器须按图纸要求接线; (3)摸屏与 PLC 的通讯线须妥善连接并绑扎固定。 (4)引入线中的零线(或地线)进箱须直接接零线排(或接地线排); (5)引入线或引出线接线须适当留余量; (6)引入线或引出线接线须分类集中且排列整齐。 (7)线、零线、接地线、二次控制线须按图纸线径要求配线和分色。

	引出线布线及接线工艺	箱内接线工艺	<p>(8)导线须入线槽；</p> <p>(9)导槽引出线不得凌乱，导线须对准线槽孔入槽和出槽；</p> <p>(10)连接导线整齐；</p> <p>(11)接控制箱面板部分连接导线的集中处须捆扎(或缠绕)所有连接导线的集中处应有缠绕管、缠绕成束的导线须固定。</p> <p>(12)导线端压接线耳，无露铜现象；</p> <p>(13)1个接线端接线不超过2根；</p> <p>(14)接线端引出部分不得悬空过长，且排列整齐；</p> <p>(15)端子压接牢固；</p> <p>(16)端子须套号码管；按图纸清晰编码。</p>
		引出线布线工艺	<p>(1)配线与分色须按图纸或规范要求；</p> <p>(2)线路整齐，长短一致；</p> <p>(3)线路须按要求放线(穿管或进线槽)；</p> <p>(4)接线端须压接线耳，无露铜现象；</p> <p>(5)接线端引出部分悬空段适合，且排列整齐；</p> <p>(6)端子压接牢固；</p> <p>(7)端子须套号码管；按图纸编码、编码与图纸相符或编号清晰。</p>
		电动机及传感器模块安装接线工艺	<p>(8)按图纸要求正确选择电动机；</p> <p>(9)电动机线路外露部分用缠绕管缠绕或扎带绑扎。</p> <p>(10)严格按图纸要求接线；</p> <p>(11)电动机须作接地保护。</p> <p>(12)按图纸和控制说明文件要求正确选择传感器(或行程开关)；</p> <p>(13)按图纸要求正确接线。</p>
(四) 器件安装位置及固定工艺	箱体安装	电源配电箱	(1)安装位置尺寸与图纸要求误差不大于5mm；
		照明配电箱	(2)箱体安装方位正确。
		电气控制箱安装	(3)箱体安装正确、牢固，螺丝固定点符合工艺要求。
	电动机架、传感器模块安装	电动机模块安装	(4)安装位置尺寸与图纸要求误差不大于5mm；
		传感器模块安装	(5)电动机模块、传感器模块放置须到位。
	灯具、开关、电源的安装	灯具安装	(8)安装位置尺寸与图纸要求误差不大于5mm；
开关、插座等的安装		(9)安装方位正确； (10)开关、插座方向安装正确。	
接线盒体的安装		(11)安装牢固； (12)箱体、底座开孔正确；	
(五) 线管敷设工艺	线管线路制作要求	线管制作工艺	<p>直角转弯的偏差角度不大于5°；</p> <p>(2)线管的弯曲处不能有折皱、凹穴或裂缝、裂纹，管的弯曲处弯扁的长度不大于规定值；</p> <p>(3)线管的弯曲半径不得超出规定范围。</p>

	线管敷 设及固 定工艺	线管敷设工艺	(4)线管直接进盒、箱、槽前的固定管卡位置与规定相符; (5)线管作鸭脖子弯进盒(箱)前的固定管卡位置与规定相符; (6)线管入槽时应用连接件,且连接处无松动;
		线管的固定工 艺	(7)直线段固定管卡间距合理、一致。 (8)管路牢固、无松动; (9)管子须压入管卡中。 (10)安装位置尺寸与图纸要求误差不大于 5mm;
		线管进盒(箱) 工艺	(11)线管进盒(箱)应作鸭脖子弯使线管正确进盒(箱); (12)线管进盒(箱)需用连接件,连接件应无松动; (13)线管进盒时,线管中心位置和盒的中心位置的偏差不得大于 5mm; (14)同一位置,多个线管入同一个箱体时,鸭脖子弯位置和形状须一致。
(六)线 槽敷 设 工 艺	PVC 线 槽安 装	PVC 线槽固定	(1)弯角(或折角)两端、三通连接的三端、进盒(箱)处,直线槽两端、进线槽处应该有固定点; (2)过柱时,柱上的每个直线段应该有固定点; (3)固定点应呈一直线,且各固定点间距一致,固定点位置与规定相符; (4)二段连接的直线线槽,槽盖与槽底应作错位搭接,且错位不得过短、过长。
		PVC 线槽进盒 (箱)	(5)线槽进盒或灯具底座时,底槽应伸入盒或底座内,伸入且压紧,伸入长度合适,或槽盖边与盒边间隙不大于 1mm; (6)线槽入箱时,线槽边与箱边间隙不大于 1mm; (7)箱的线孔应该装橡胶护套。
	PVC 线 槽工 艺	PVC 线槽工 艺 要 求	(8)线路应按图纸要求的位置或方向布线; (9)线槽安装位置与图纸尺寸误差不大于 2mm。 (10)线槽平整,无歪斜、松动; (11)线槽应上盖,且密合; (12)布线的末端应作封堵,线路干净,无残留施工临时标志、痕迹; (13)线槽接缝(含直线、转弯、折角和三通)间隙不大于 0.5mm; (14)平面转弯、内角、外角、T形按规定方法安装; (15)任意转折角的角度偏离图纸要求不得在 5°以上; (16)异径线槽作三通连接时(无配件),小线槽的底槽应插入大线槽的底槽中,伸入应压紧,伸入长度合适,或大线槽与大线槽之间的拼接缝隙小于 0.5mm。

	行线槽安装	行线槽敷设工艺	(17)行线槽走向或长度符合图纸要求; (18)安装位置与图纸尺寸误差不大于 2mm。 (19)行线槽应该盖板, 线槽固定牢固; (20)一个槽孔出线不多于 2 根。
(七)桥架敷设工艺	组装与固定	金属桥架组装	(1)按图纸要求的位置或方向布线, 桥架段选用正确; (2)安装位置尺寸与图纸要求误差不大于 10mm。 (3)桥架必须按要求上盖板, 盖板两侧应该四点对称放卡扣; (4)桥架的末端应作封堵者, 封堵头固定牢固。
		金属桥架固定	(5)撑件须固定在桥架靠墙侧。 (6)在可以固定的情况下, 桥架转弯处两端应用支撑件固定的; (7)在可以固定的情况下, 直线段两端应用支撑件固定的;
	安装工艺	金属桥架线路工艺	(8)桥架固定支撑件选用须正确, 固定支撑件应用足量安装螺丝。 (9)转弯须使用图纸要求的连接件连接, 且连接件选用正确; (10)紧固连接件的螺丝固定须符合要求。
	进箱与接地	桥架进盒(箱)引线	(11)桥架入箱过渡线须穿塑料波纹管保护, 所选用波纹管管径应符合要求; (12)桥架入箱过渡线管两端须用接头固定, 且固定牢固; (13)桥架入箱过渡线长度应合理。
		桥架接地	(14)桥架连接处须作接地线跨接; (15)桥架接地线应用铜螺丝加铜垫片压接; (16)接地线应按规范选择颜色和线径, 按规范要求做线, 或连接接头应符合规范。
(八)功能调试	电源调试	通电检测	(1)输出电压必须正常; (2)电源指示灯正常发光。
	照明电路调试	通电检测	(3)能上电, 能进行测试; (4)通电后灯发光; (5)通电后开关正常起控制作用; (6)通电后输出电压及插座电压正常。
	电气控制柜参数设置与功能调试	参数设置	(7)时间继电器、热继电器、步进或伺服驱动器参数设置正确; (8)变频器参数设置正确。
		功能调试	(9)上电后会根据设备控制过程要求进行操作; (10)备启动后, 在操作正确的情况下, 能按控制说明文件要求受控; (11)能完成正常调试或运行过程; 设备启动后, 能实现停止控制; (12)设备启动后, 能实现急停控制;

			(13)设备启动后,能按控制说明文件要求实现故障指示或故障停机; (14)触摸屏与 PLC 之间能进行正常通讯; (15)设备能正常启动,通电检测。
(九)故障检测	维修要求	故障分析	(1)能正确分析故障现象; (2)故障范围正确,排故方法、万用表使用、绝缘电阻测试仪检测过程正确规范;
		故障点标注	(3)故障点标注正确。
(十)职业素养	要求	安全施工	(1)应穿工作服、绝缘鞋; (2)室内施工过程须戴安全帽、 (3)登高作业时,须按安全要求使用人字梯; (4)能按安全要求进行带电或停电检修(调试); (5)能按安全要求使用电动工具; (6)能按安全要求使用工具作业; (7)穿线时能注意保护导线绝缘层; (8)作业过程中禁止将工具或器件放置在高处等较危险的地方; (9)操作过程挂安全标志牌; (10)应该在固定的线槽或明盒上开孔或开槽。
		文明施工	(11)作业过程中工具与器材摆放规范; (12)作业过程中产生的弃物按规定处置; (13)作业完成后须清理现场; (14)在规定的工作范围内作业,不影响到其他人施工; (15)施工结束不得将工具等物品遗留在设备内或器件上。

2.配分表

按电气安装与维修评分标准的三级评价项目,制定配分表,与比赛任务书一起发给每组选手,供选手参考。

配分表表 3 所示,其配分一列所配分值在任务书拟定时,由命题专家确定。

表 3 电气安装与维修配分表

一级项目	二级评价项目	三级评价项目	配分
(一) 电源配电线路安装及工艺	电器选择、配线接线	箱内器件选择	8
		箱内配线	
		箱内电器接线	
	引出线	引入与引出线	
		指示灯接线	
箱内布线	箱内布线		

		接线端	
(二) 照明线路安 装及工艺	电器选择、接线	器件选择	10
		箱内布线与接线工艺	
	引出线	线路布线与接线工艺	
		开关、插座安装工艺	
(三) 电气控制线 路安装及工 艺	箱内布线及接线工艺	箱内布线工艺	11
		电气接线工艺	
	引出线布线及接线工 艺	引入、引出线布线工艺	
		电动机及传感器模块安装接线工 艺	
(四) 器件安装位 置及固定工 艺	箱体安装	电源配电箱安装	5
		照明配电箱安装	
		电气控制箱安装	
	电动机、传感器模块 安装	电动机模块的安装	
		传感器模块安装	
	照明灯具的安装	灯具安装	
开关、插座等的安装			
接线盒体的安装			
(五) 线管敷设工 艺	线管线路制作要求	线管制作工艺	7
	线管敷设及固定工艺	线管敷设工艺	
		线管的固定工艺	
		线管进盒(箱)工艺	
(六) 线槽敷设工 艺	PVC线槽安装工艺	PVC线槽布线	11
		PVC线槽固定	
		PVC线槽进箱(盒)工艺	
	PVC线槽工艺	PVC线槽工艺要求	
	行线槽安装	行线槽敷设工艺	
(七) 桥架 敷设工艺	组装与固定	金属桥架组装	11
		金属桥架固定	
	安装工艺	金属桥架线路工艺	
	进箱与接地	桥架进盒(箱)引线工艺	
		桥架接地	
(八) 设备功能	电源调试	通电检测	17
	照明电路调试	通电检测	
	电气控制柜参数设置 与调试	参数设置	
		功能调试	
(九) 故障检测	维修要求	故障分析、检测	10
		故障点标注	
(十) 职业素养	要求	安全施工	10
		文明施工	

3.评分表

评分表根据电气安装与维修评分标准，由命题专家在拟定比赛任务书时拟定，裁判根据评分表对选手的比赛成绩进行评定。

4.名次排列

按比赛成绩从高到低排列参赛选手的名次。比赛成绩相同，完成工作任务所用时间少的名次在前；比赛成绩和完成工作任务用时相同，安全与职业素养得分高的名次在前；比赛成绩、完成工作任务用时相同、安全与职业素养成绩相同，名次并列。

十二、奖项设定

（一）参赛选手奖励本赛项设置团体一、二、三等奖，以赛项实际参赛队总数为基数，一、二、三等奖获奖比例分别为 10%、20%、30%（小数点后四舍五入）。分数相同时，排名取奖优先级。参照国赛要求，不因排名相同而多取奖，严格按照大赛文件取奖比例取奖。

（二）获得一等奖的参赛队的指导教师由大赛组委会颁发证书。

十三、赛场预案

根据疫情防控相关政策要求，组织制定技能大赛期间疫情防控方案。编制车辆安全措施应急预案、食品安全措施应急预案、火灾安全事故紧急处理预案、伤害事故紧急处理预案、设备事故紧急处理预案，电力供应事故紧急处理预案等。对处理各种可能出现的突发状况进行事先演练，确保赛项顺利进行。

（一）疫情防控注意事项

1.乘坐公共交通工具报到的学生和教师要全程佩戴好口罩，做好个人防护，留存好乘车记录。

2.根据新冠肺炎常态化疫情防控有关规定，进入赛点人员，应当主动出示电子健康码（绿码），并按要求主动接受体温测量。

3.无法提供健康证明的，以及经现场卫生防疫专业人员确认有可疑症状（体温 37.3℃以上，出现持续干咳、乏力、呼吸困难等症状）人员，不得进入赛点；

4.请进入赛点人员注意个人防护，自备一次性使用医用口罩或医用外科口罩，并按要求配戴口罩。

5.赛前 14 天内有国内中、高风险地区或国（境）外旅居史的人员，应向本地有关部门对接申报，按照疫情防控有关规定，自觉接受隔离观察、健康管理和核酸检测。

6.赛场布局、公共空间等按照防疫要求制定详细的预案。

（二）消防预案

赛场内设置消防通道和消防设施。

（三）供电预案

赛场外配备发电车 1 台备用，发电车与赛场内备用电源开关连接。赛场内设置总电源过载、短路、漏电保护；不超过 5 个工位设置 1 支路，并设置过载、短路、漏电保护。

（四）医疗预案

赛场内配备医护人员 1 名。

（五）设备预案

赛场内配备备用比赛设备及若干配件。

（六）赛场、住宿等场所安全防疫预案

科学设置“1米线”，在赛场、住宿、就餐等场所拉开人与人之间的距离。全方位整治环境卫生，安排专人每日对以上场所进行清洁消毒，经常开窗通风。

十四、赛项安全

赛事安全是技能竞赛一切工作顺利开展的先决条件，是赛事筹备和运行工作必须考虑的核心问题。赛项执委会采取切实有效措施保证大赛期间参赛选手、指导教师、裁判员、工作人员及观众的人身安全。

（一）比赛环境

1.执委会须在赛前组织专人对比赛现场、住宿场所和交通保障进行考察，并对安全工作提出明确要求。赛场的布置，赛场内的器材、设备，应符合国家有关安全规定。如有必要，也可进行赛场仿真模拟测试，以发现可能出现的问题。协办单位赛前须按照执委会要求排除安全隐患。

2.赛场周围要设立警戒线，要求所有参赛人员必须凭执委会印发的有效证件进入场地，防止无关人员进入发生意外事件。比赛现场内应参照相关职业岗位的要求为选手提供必要的劳动保护。在具有危险性的操作环节，裁判员要严防选手出现错误操作。

3.协办单位应提供保证应急预案实施的条件。对于比赛内容涉及高空作业、可能有坠物、大用电量、易发生火灾等情况的赛项，必须明确制度和预案，并配备急救人员与设施。

4.严格控制与参赛无关的易燃易爆以及各类危险品进入比赛场地，不许随便携带书包进入赛场。

5.配备先进的仪器，防止有人利用电磁波干扰比赛秩序。大赛现场需对赛场进行网络安全控制，以免场内外信息交互，充分体现大赛

的严肃、公平和公正性。

6.执委会须会同协办单位制定开放赛场和体验区的人员疏导方案。赛场环境中存在人员密集、车流人流交错的区域，除了设置齐全的指示标志外，须增加引导人员，并开辟备用通道。

7.大赛期间，协办单位须在赛场管理的关键岗位，增加力量，建立安全管理日志。

（二）生活条件

1.比赛期间，原则上由执委会统一安排参赛选手和指导教师食宿。

2.比赛期间安排的住宿地应具有宾馆/住宿经营许可资质。以学校宿舍作为住宿地的，大赛期间的住宿、卫生、饮食安全等由执委会和提供宿舍的学校共同负责。

3.大赛期间有组织的参观和观摩活动的交通安全由执委会负责。执委会和协办单位须保证比赛期间选手、指导教师和裁判员、工作人员的交通安全。

4.各赛项的安全管理，除了可以采取必要的安全隔离措施外，应严格遵守国家相关法律法规，保护个人隐私和人身自由。

（三）组队责任

1.各学校组织代表队时，须安排为参赛选手购买大赛期间的人身意外伤害保险。

2.各学校代表队组成后，须制定相关管理制度，并对所有选手、指导教师进行安全教育。

3.各参赛队伍须加强对参与比赛人员的安全管理，实现与赛场安全管理的对接。

（四）应急处理

比赛期间发生意外事故，发现者应第一时间报告执委会，同时采取措施避免事态扩大。执委会应立即启动预案予以解决并报告组委会。赛项出现重大安全问题可以停赛，是否停赛由执委会决定。事后，执委会应向组委会报告详细情况。

（五）处罚措施

- 1.因参赛队伍原因造成重大安全事故的，取消其获奖资格。
- 2.参赛队伍有发生重大安全事故隐患，经赛场工作人员提示、警告无效的，可取消其继续比赛的资格。
- 3.赛事工作人员违规的，按照相应的制度追究责任。情节恶劣并造成重大安全事故的，由司法机关追究相应法律责任。

十五、竞赛须知

（一）参赛队须知

- 1.参赛队名称统一使用规定的地区代表队名称，不使用学校或其他组织的名称。
- 2.参赛队选手在报名获得确认后，原则上不再更换，如筹备过程中，选手因故不能参赛，所在区县教育主管部门需出具书面说明并按相关参赛选手资格补充人员并接受审核；竞赛开始后，参赛队不得更换参赛选手，若有参赛队员缺席，则视为自动放弃竞赛。
- 3.各区县在组织参赛队时，须安排为参赛选手购买大赛期间的人身意外伤害保险。
- 4.参赛队对大赛组委会以后发布的所有文件都要仔细阅读，确切了解大赛时间安排、评判细节等，以保证顺利参加大赛。
- 5.参赛队按照大赛赛程安排，凭大赛组委会颁发的参赛证和有效

身份证件参加竞赛及相关活动。

6.参赛队将通过抽签决定比赛场地和比赛顺序。

7.本规则没有规定的行为，裁判组有权做出裁决。在有争议的情况下，仲裁工作组的裁决是最终裁决，任何媒体资料都不做参考。

8.本竞赛项目的解释权归大赛组委会。

（二）指导教师须知

1.做好赛前抽签工作，确认比赛出场顺序，协助大赛协办方组织好本单位参赛选手的各项赛事相关事宜。

2.做好本单位参赛选手的业务辅导、心理疏导和思想引导工作，对参赛选手及比赛过程报以平和、包容的心态；共同维护竞赛秩序。

3.自觉遵守竞赛规则，尊重和支持裁判员工作，不随意进入比赛现场及其他禁止入内的区域，确保比赛进程的公平、公正、顺畅、高效。

4.各参赛队要坚决执行比赛的各项规定，加强对参赛人员的管理，做好赛前准备工作，督促选手带好证件和要求自带的工量具和材料等。

5.当本单位参赛选手对比赛进程中出现异常或疑问，应及时了解情况，客观做出判断，并做好选手的安抚工作，经内部进行协商，认为有必要时可在规定时限内向赛项仲裁工作组反映情况或提出书面仲裁申请。

6.参赛选手因申诉或对处理意见不服而停止比赛，以弃权处理。

7.指导教师应认真研究和掌握本赛项比赛的技术规则和赛场要求，指导选手做好赛前技术准备和应赛准备。

8.指导教师应在赛后做好技术总结和工作总结。

（三）参赛选手须知

1.参赛选手报到后，凭身份证领取参赛证，并核实选手参赛资格。参赛证为选手参赛的凭据。参赛选手一经确认，中途不得任意更换，否则以作弊论处，其个人不得参与个人名次排名。

2.参赛选手应持参赛有效证件，按竞赛顺序、项目场次和竞赛时间，提前 30 分钟到各考核项目指定地点接受检录、抽签决定竞赛赛位号等。

3.检录后的选手，应在工作人员的引进下，提前 15 分钟到达竞赛现场，从竞赛计时开始，选手未到即取消该项目的参赛资格。

4.参赛选手进入赛场，应佩戴参赛证，并根据竞赛项目要求统一着装，做到衣着整洁，符合安全生产及竞赛要求。

5.参赛选手应认真阅读各项目竞赛操作须知，自觉遵守赛场纪律，按竞赛规则、项目与赛场要求进行竞赛，不得携带任何书面或电子资料、手机等电子或通讯设备进入赛场，不得有任何舞弊行为，否则视情节轻重执行赛场纪律。

6.竞赛期间，竞赛选手应服从裁判员评判，若对裁判员评分产生异议，不得与裁判员争执、顶撞，但可在规定时限内由领队向赛项仲裁工作组提出书面仲裁申请；由赛项仲裁工作委员会调查核实并处理。

7.不服从裁判员、工作人员、扰乱赛场秩序、干扰其他参赛选手比赛情况，裁判组应提出警告。累计警告 2 次或情节特别严重，造成竞赛中止的，经裁判长裁定后中止比赛，并取消参赛资格和竞赛成绩。

8.竞赛过程中，产生重大安全事故、或有产生重大安全事故隐患，经裁判员提示无效的，裁判员可停止其比赛，并取消参赛资格和竞赛

成绩。

9.竞赛过程中，出现赛项规程所规定的取消比赛资格的行为，裁判员可停止其比赛，并取消参赛资格和竞赛成绩。

10.参加技能操作竞赛的选手如提前完成作业，选手应在指定的区域等待，经裁判员同意方可离开考场。

11.竞赛过程中如因竞赛设备或检测仪器发生故障，应及时报告裁判员，不得私自处理，否则取消本场次比赛资格。

12.比赛时，替补队员不得进入比赛现场参与比赛。

（四）工作人员须知

1.服从大赛组委会的领导，遵守职业道德、坚持原则、按章办事，切实做到严格认真，公正准确，文明执裁。

2.必须佩戴裁判员胸卡、着裁判员装，仪表整洁，语言举止文明礼貌，接受仲裁组成员和参赛人员的监督。

3.必须参加大赛组委会的赛前培训。

4.竞赛期间，保守竞赛秘密，不得向各赛区领队、教练及选手泄露、暗示大赛秘密。

5.严格遵守比赛时间，不得擅自提前或延长。

6.严格执行竞赛纪律，除应向参赛选手交代的竞赛须知外，不得向参赛选手暗示解答与竞赛有关的问题，更不得向选手进行指导或提供方便。

7.裁判员与工作人员坚守岗位，不得私自串岗，不迟到，不早退。

8.监督选手遵守竞赛规则和安全操作规程的情况，不得无故干扰选手比赛。正确处理竞赛中出现的问题。

9.遵循公平、公正原则，维护赛场纪律，文明执裁，如实填写赛

场记录。

10.工作人员应在每轮比赛中，对出现的设备故障应及时检查并抢修；对不能解决的设备问题，应及时汇报。

十六、申诉与仲裁

（一）各参赛队对不符合赛项规程规定的设备、工具、材料、计算机软硬件、竞赛执裁、赛场管理及工作人员的不规范行为等，可向赛项仲裁工作组提出申诉。

（二）申诉主体为参赛队领队。

（三）申诉启动时，参赛队以该队领队亲笔签字同意的书面报告的形式递交赛项仲裁工作组。报告应对申诉事件的现象、发生时间、涉及人员、申诉依据等进行充分、实事求是的叙述。非书面申诉不予受理。

（四）提出申诉应在赛项比赛结束后2小时内提出。超过2小时不予受理。

（五）赛项仲裁工作组在接到申诉报告后的2小时内组织复议，并及时将复议结果以书面形式告知申诉方。申诉方对复议结果仍有异议，可由区领队向大赛组委会提出申诉。大赛组委会的仲裁结果为最终结果。

（六）申诉方不得以任何理由拒绝接收仲裁结果；不得以任何理由采取过激行为扰乱赛场秩序；仲裁结果由申诉人签收，不能代收；如在约定时间和地点申诉人离开，视为自行放弃申诉。

十七、竞赛观摩

新闻媒体等进入赛场必须经过大赛执委会允许，由专人陪同并听从现场工作人员的安排和管理，不能影响比赛进行。