

2023 年江苏省职业院校技能大赛高职赛项规程

一、赛项名称

赛项编号：JSG202317

赛项名称：现代电气控制系统安装与调试

赛项组别：高职学生组、高职教师组

赛项归属专业大类：装备制造大类

二、竞赛目的

赛项以现代电气控制系统安装与调试的核心技能为赛项设计基础，借鉴全国职业院校技能大赛考核要素，并融合电气控制数字化、智能化等方面的新技术。

通过竞赛，展示现代装备制造业、工业自动化产业相关的职业教育改革成就以及师生的风采；检验参赛选手对电气自动化技术、机电一体化技术、智能控制技术、工业互联网应用等专业的核心技能掌握；同时考核参赛队伍的工作效率、质量意识、安全意识、节能环保意识和规范操作等职业素养；引领职业院校自动化、机电一体化等专业群课程综合改革、专业建设以及实验实训基地建设，促进产教深度融合；助推具有工程实践能力、创新能力和工匠精神的电气控制系统安装与调试技术技能人才的培养。

三、竞赛内容

在规定时间内根据任务书的要求，完成某电气控制系统的设计、硬件安装、软件设计及其调试工作，赛项分为高职学生组与高职教师组，其中教师组增加说课内容。

（一）竞赛时间

完成本赛项竞赛任务的规定时间为 4.5 小时。

（二）竞赛内容的组成与比重(高职学生组)

1.控制系统电路设计（12%）

参赛选手按竞赛任务书给定的电气控制系统的功能要求，选择正确的元器件，采用智能化电气设计软件绘制电气控制系统原理图（含控制系统主电路及控制电路）。

2.控制系统电路布置、连接工艺与调试（30%）

参赛选手按竞赛任务书给定的电气控制系统的功能要求,根据设计的电气原理图,完成现代电气控制系统的线路连接与初步调试;会根据故障现象,描述故障的检验检测方法。

3.操控单元单项功能完成情况(30%)

参赛选手按任务书给定的电气控制系统的功能要求完成 PLC 编程、触摸屏组态、网络通讯设置、驱动器参数设置等,能实现操控单元单项功能调试运行。

4.控制系统整体功能完成情况(20%)

参赛选手按任务书给定的功能要求实现电气控制系统数字化、智能化整体功能运行。

5.职业素养与安全意识(8%)

完成竞赛任务的所有操作符合安全操作规程、职业岗位要求;遵守赛场纪律,尊重赛场工作人员;爱惜赛场设备及器材,工位整洁,体现节能降耗绿色安全生产。

(三) 竞赛内容的组成与比重(高职教师组)

1.控制系统电路设计(12%)

参赛选手按竞赛任务书给定的电气控制系统的功能要求,选择正确的元器件,采用智能化电气设计软件绘制电气控制系统原理图(含控制系统主电路及控制电路)。

2.控制系统电路布置、连接工艺与调试(25%)

参赛选手按竞赛任务书给定的电气控制系统的功能要求,根据设计的电气原理图,完成现代电气控制系统的线路连接与初步调试;会根据故障现象,描述故障的检验检测方法。

3.操控单元单项功能完成情况(25%)

参赛选手按任务书给定的电气控制系统的功能要求完成 PLC 编程、触摸屏组态、网络通讯设置、驱动器参数设置等,能实现操控单元单项功能调试运行。

4.控制系统整体功能完成情况(15%)

参赛选手按任务书给定的功能要求实现电气控制系统数字化、智能化整体功能运行。

5.职业素养与安全意识(8%)

完成竞赛任务的所有操作符合安全操作规程、职业岗位要求；遵守赛场纪律，尊重赛场工作人员；爱惜赛场设备及器材，工位整洁，体现节能降耗绿色安全生产。

6. 说课(15%)

说课 PPT 的制作在竞赛时间 4.5 小时内完成，每组汇报时间 10 分钟。

(1) 围绕本次竞赛任务，表述设计思想和任务实施过程；

(2) 以现代电气控制系统竞赛平台为载体，进行相关课程设计与说课，具体包括教学理念、教学内容、教学过程、教学评价、特色创新等。

四、竞赛方式

1. 竞赛以团体赛方式进行。高职学生组：每支参赛队由 1 名领队、2 名选手、1-2 名指导教师组成，指导教师不参与竞赛任务的完成，必须为本校专兼职教师。高职教师组：每支参赛队由 2 名老师组成，教师为本校在职在编教师。

2. 竞赛采取一场次或多场次进行，由赛项专家组按照竞赛日程表组织各领队参加公开抽签，确定各参赛队参赛场次。参赛队按照抽签确定的参赛时段分批次进入比赛场地参赛。

3. 赛场的工位统一编制工位号，参赛队比赛前 40 分钟到赛项指定地点接受检录，进场前 20 分钟抽签决定工位号，抽签结束后，随即按照抽取的工位号进场，然后在对应的工位上完成竞赛规定的竞赛任务。工位号由参赛选手抽取，抽取工位号的步骤：

- (1) 抽签由加密裁判主持；
- (2) 参赛选手随机抽取工位号，并在工位记录单上签字(按手印)确认；
- (3) 抽签结果由赛项办公室密封后统一保管，在评分结束后开封统计成绩。

五、竞赛流程

竞赛流程如图 1 所示。

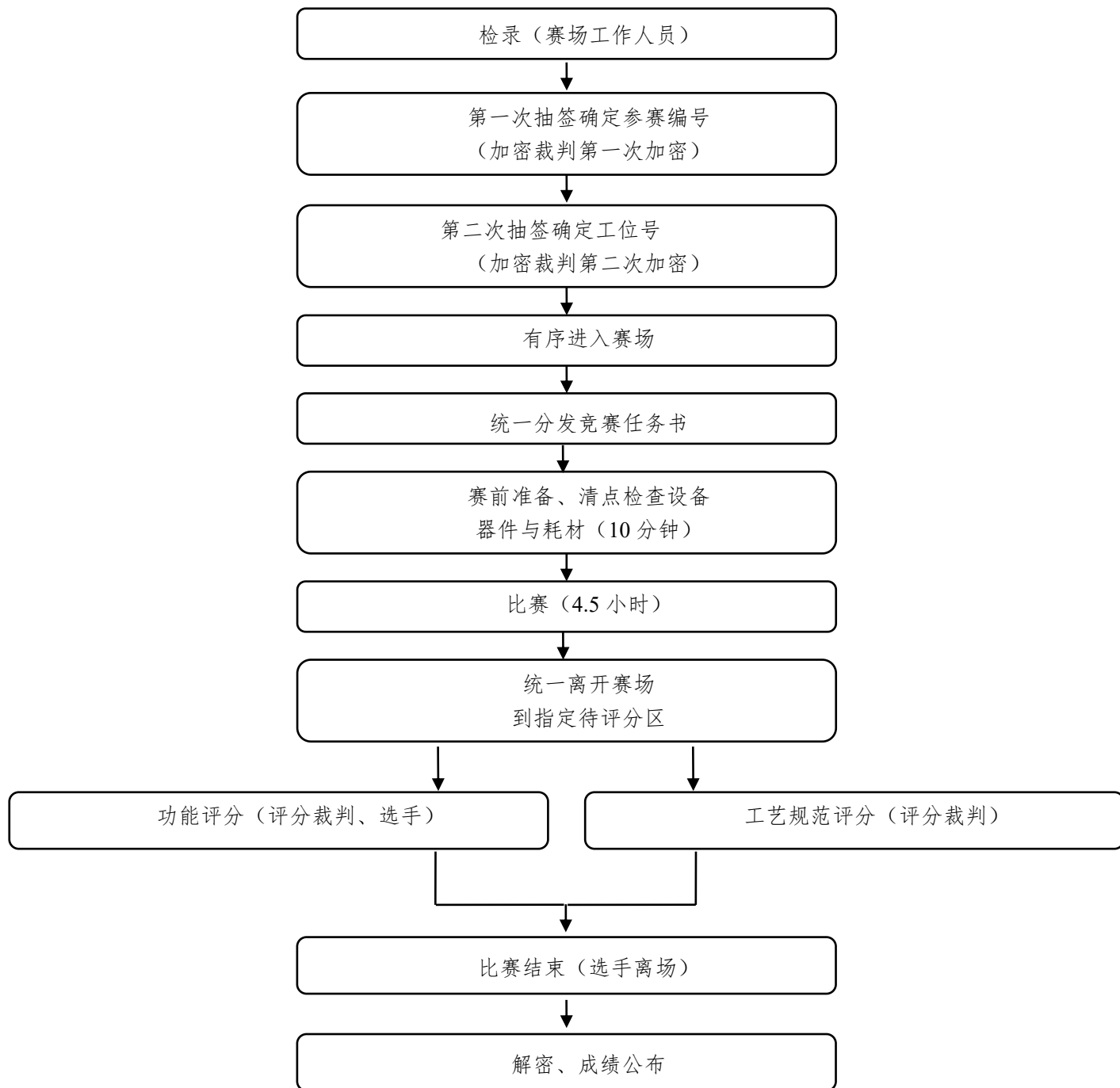


图 1 竞赛流程示意图

六、竞赛规则

（一）竞赛报名

1. 各高职院校按照大赛组委会规定的报名要求，通过“江苏省职业院校技能大赛网络报名系统”报名参赛。

2. 高职学生组参赛对象为全日制普通高等职业院校在校生（含职教本科）和五年制高职四至五年级在校生（1998 年 5 月 1 日以后出生）。已经在国赛和省赛中获得过一等奖的选手不得参加同项目、同组别比赛。团体赛每组可报 1-2 名指导教师。

教师组参赛对象为具有高等学校教师资格证的在职教师。往届江苏省职业院校技能大赛中已获得一等奖的教师选手两年内不再参加同一项目比赛。

3. 团体赛不得跨校组队，同一学校相同项目报名参赛队 1 支；江苏联合职业技术学院经过选拔可报 3-5 支队参加高职赛项（具体名额数量由省大赛组委会办公室确定）。

4. 参赛选手和指导教师报名，获得确认后不得随意更换。比赛前参赛选手和指导教师因故无法参赛，须由学校在相应赛项开赛前 10 个工作日出具书面说明，并按参赛选手资格补充人员并接受审核，经省大赛组委会办公室同意后予以更换。

（二）熟悉场地规则

1. 各参赛队统一有序地熟悉场地，熟悉场地时限定在指定区域，不允许进入比赛区。

2. 熟悉场地时严禁与现场工作人员进行交流，不发表没有根据以及有损大赛整体形象的言论。

3. 熟悉场地时严格遵守大赛各种制度，严禁拥挤，喧哗，以免发生意外事故。

（三）入场规则

1. 参赛选手按规定的时间准时到达赛场检录区集合。

2. 裁判将对各参赛选手的身份进行核对。参赛选手须提供参赛证、身份证、经学校注册的学生证（学生选手），证件上的姓名、年龄、相貌特征应与参赛证一致。

3. 裁判检验参赛选手的工具、量具及书写物品，不允许携带任何通讯及存储设备、纸质材料等物品，检查合格后进入赛场抽签区。

4. 一级加密选手按抽签顺序号依次抽取参赛编号，二级加密凭参赛编号抽取比赛工位号，然后在指定区域等待；在现场裁判的指挥下有序进入赛场，按抽取的比赛工位号就位。

（四）赛场规则

- 1.选手进入赛场后，必须听从现场裁判的统一布置和指挥。
- 2.分发比赛任务书后的 10 分钟，选手可分析比赛任务，摆放工具、清点检查器材，不可使用工具进行比赛任务的操作。
- 3.现场裁判宣布比赛开始，参赛选手才能进行动手完成竞赛比赛任务的操作。
- 4.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。
- 5.比赛过程中若有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或耗材需要补充，应在赛场记录表的相应栏目填写更换设备或元器件、耗材名称、规格与型号、更换原因、更换时间等并签比赛工位号确认后，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由选手签名确认。
- 6.需要通电检查或调试设备时，应先报告现场裁判或技术人员，通电前的安全检测合格，获允许并派人监护后，才能通电检查或调试。
- 7.经现场裁判和技术人员检验，确因设备、元器件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。
- 8.比赛过程中选手不得随意离开工位，不得与其他参赛选手和人员交流。因故终止比赛或提前完成比赛任务需要离场，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选手签工位号确认。
- 9.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，越界影响他人者，有意损坏赛场设备或设施者，经现场裁判报告裁判长，经大赛组委会办公室同意后，由裁判长宣布取消其比赛资格。
- 10.开赛 2 小时后，裁判组组织收集各参赛组绘制的电气原理图。

（五）离场规则

- 1.比赛结束前 15 分钟，裁判长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，选手应停止竞赛任务的操作。竞赛任务书、赛场记录表等整齐摆放在工作台上，不能带出赛场；工具、万用表、试题作答的文具等，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、监督选手退出工位，站在工位边的过道上。裁判长宣布离场时，现场裁判指挥选手统一离开赛场(需要补时的选手继续在原工位比赛)。

5.对于需要补时的选手现场裁判宣布补时时间到，选手应停止操作，离开赛场。

6.选手离场后，到指定的休息场所用餐、等待评定比赛成绩。

7.评分裁判叫到工位号的选手，进入赛场，配合评分裁判评定功能部分成绩。选手应按评分裁判指示，操作电气设备的相关部件，实现相关的功能。

8.完成功能成绩评定的选手，应按电气安装职业岗位要求，清理比赛工位上的工具、整理比赛工位及其周边的清洁，使之符合职业规范。

(六) 成绩评定与管理规则

1.成绩管理的机构及分工

成绩管理机构由裁判组、监督组和仲裁组组成。裁判在大赛裁判库中随机抽取，监督组和仲裁组由大赛组委会办公室指派。

(1) 裁判组实行“裁判长负责制”，设裁判长 1 名，全面负责赛项的裁判分工、裁判评分审核、处理比赛中出现的争议问题等工作。

(2) 裁判员根据比赛需要分为检录裁判、加密裁判、现场裁判和评分裁判。

检录裁判：负责对参赛队伍（选手）进行点名登记、身份核对等工作；

加密裁判：负责组织参赛队伍（选手）抽签，对参赛队信息、抽签代码等进行加密；

现场裁判：按规定做好赛场记录，维护赛场纪律，评定参赛队的过程得分；

评分裁判：负责对参赛队组装的现代电气控制系统功能按评分细则评定成绩。

(3) 监督组对裁判组的工作进行全程监督，并对竞赛成绩抽检复核。

(4) 仲裁组负责接受由参赛队领队提出的对裁判结果的申诉，组织复议并及时反馈复议结果。

2. 成绩管理流程

成绩管理流程图如图 2 所示。

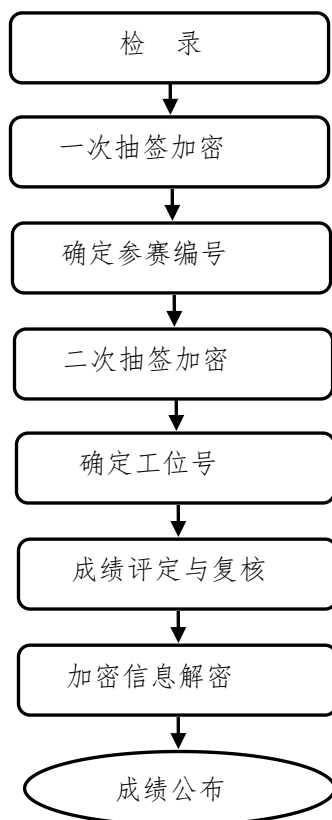


图 2 成绩管理流程图

3. 比赛成绩评定

（1）过程评分

由现场裁判依据评分表，对参赛选手的操作规范、职业素养、赛场表现等进行评分。

（2）结果评分

由评分裁判依据评分表，对参赛选手组装和调试的设备各部件的位置、安装工艺、实现功能等进行评分。评分裁判分成若干组，每组 2 人，按流水作业分组评分；每组 2 位裁判对某单项进行评分，如有异议，由裁判长裁定。流水作业分组评分结果，参赛选手当面按手印确认。

（3）违规扣分

选手有下列情形，需从比赛成绩中扣分：

在完成比赛任务的过程中，因操作不当损坏比赛设备的主要器件(PLC、变

频器、伺服系统、步进驱动器等), 不影响他人比赛, 从比赛成绩中扣 5 分; 影响他人比赛, 从比赛成绩中扣 10 分。

4.解密

裁判长正式提交工位号评分结果并复核无误后, 加密裁判在监督人员监督下对加密结果进行逐层解密。

5.成绩公布

将解密后的各参赛队结果汇总, 经裁判长、监督员和专家组长及巡视员签字后, 在成绩发布会上公布。

七、竞赛环境

1.竞赛场地平整、明亮、通风良好, 场地面积要求在 1000m^2 以上, 场地净高不低于 3m 。同时, 提供与竞赛现场空间相关联的裁判团队工作室、技术支持团队及配件备件准备室、参赛队指导教师休息区等。

2.赛场提供 380V 三相五线、 220V 单相三线两种电压的交流电源, 供电系统有必要的安全保护措施, 提供独立的电源保护装置和安全保护措施, 给计算机提供 UPS 电源。

3.竞赛工位: 每个工位占地约 $16\text{-}20\text{m}^2$, 且标明工位号, 布置实训台、工作准备台各 1 张、凳子 2 张, 电脑 2 台。竞赛场地加装工位隔离, 便于参赛选手互不干扰。每个工位安装有摄像机 1 台, 并集中监控。

4.每个竞赛工位提供性能完好的计算机 2 台, 并安装 PLC 编程软件、HMI 应用软件等。每场比赛前一天, 在专家组长或裁判长的监督下进行计算机还原卡操作, 确保计算机软件环境的一致性。

八、技术规范

(一) 知识和技能要求

高职电气自动化技术、机电一体化技术、工业网络技术及相关专业所规定的教学内容中涉及到电工基本技能、电机与电气控制、PLC 应用技术、电工测量与仪表调试、电力电子技术、交直流调速、组态控制技术、工业现场网络等核心技术技能等方面的知识和技能要求。

(二) 技术标准

GB50254-1996《电气装置安装工程低压电器施工及验收规范》

GB/T 6988-2008 《电气技术用文件的编制》

GB/T4728-2005 《电气简图用图形符号》

GB/T5465.2-1996 《电气设备用图形符号》

GB/T7159-1987 《电气技术中的文字符号制订通则》

GB T 6988.1-2008 电气技术用文件的编制第 1 部分规则

IEEE 802.3 (Ethernet)以太网协议

RS-485 串行接口标准

（三）职业标准

电工国家职业标准

机械设备安装工国家职业标准

九、技术平台

本赛项使用浙江亚龙教育装备股份有限公司“YL-158GA1 型现代电气控制系统实训考核装置”。

（一）硬件平台

1.装置结构

YL-158GA1 型现代电气控制系统实训考核装置由实训柜体、门板电气控制元件（组件）、仪表、PLC 实训考核单元挂板、网络组态挂板、电机单元、运动单元、温度控制组件等组成。其外观如图 3 所示。



(a) 正面

(b) 反面

图 3YL-158GA1 正反面外观参考图

2.主要组成及功能

(1) 主令电气及仪表单元

主令电气及仪表单元是 YL-158GA1 中的控制信号和显示（指示）单元，在整个电气控制系统中，起着向系统中的其他单元提供控制信号的作用。

主要组成：包括进线电源控制与保护、主令电气控制元件、指示灯、触摸屏、显示仪表、紧急停止按钮等器件。

(2) PLC 网络组态单元

PLC 网络组态单元是 YL-158GA1 中电气系统程序控制的主要控制单元（上位机），在整个系统中，起着对输入信号处理和电气控制信号输出等重要作用。

主要组成：包括中型 PLC、小型 PLC、模拟量模块、扩展模块，0~20mA 标准恒流源、0~10V 标准恒压源、数字式显示仪表、伺服驱动器等器件。

(3) PLC 控制单元

PLC 控制单元挂板是 YL-158GA1 中电气系统程序控制的辅助控制单元（下位机），在整个系统中，起着输入信号处理和电气控制信号输出等重要作用。

主要组成：包括 PLC 及其模拟量模块、扩展模块，0~20mA 标准恒流源、

0~10V 标准恒压源、数字式显示仪表等。

(4) 继电控制单元

继电控制单元挂板是 YL-158GA1 中实现基本的电机拖动控制的一个单元，在整个电气自动控制系统中，起着对 PLC 控制信号放大和执行的作用。同时可实现独立的继电拖动功能。

主要组成：包括断路器、熔断器、接触器、中间继电器、热保护继电器、行程开关、时间继电器等。

同时还安装有伺服机构运动装置，含配套传感器、微动开关、滚珠丝杠、增量型编码器等。

3.主要配置清单(见表 1)

表 1 YL-158GA1 型现代电气控制系统实训考核装置主要配置表

序号	名称	型号及规格	数量	制造商	备注
1	实训柜	850mm×800mm×1700mm	1 台	亚龙	钢结构,带自锁脚轮,作为电气控制系统的机械和电气设备的安装载体,设备可自由、灵活地布置、安装。
2	主令电气及仪表单元	YL-158GA1-BM1 YL-158GA1-BM2	各 1 套	亚龙	包括进线电源控制与保护、主令电气控制元件、指示灯、触摸屏、显示仪表、紧急停止按钮等器件。
3	PLC 网络组态单元	YL-158GA1-B0	1 套	亚龙	包括中型 PLC、小型 PLC、模拟量模块、扩展模块, 0~20mA 标准恒流源、0~10V 标准恒压源、数字式显示仪表、台达伺服驱动器、步科步进驱动器等器件。
4	PLC 控制单元	YL-158GA1-B1	1 套	亚龙	包括小型 PLC、模拟量模块、扩展模块, 0~20mA 标准恒流源、0~10V 标准恒压源、数字式显示仪表、变频器、等器件。

5	继电控制单元	YL-158GA1-B2	1 套	亚龙	包括断路器、熔断器、接触器、中间继电器、热保护继电器、行程开关、时间继电器等。同时还安装由伺服、步进电机驱动的（可相互转换），含配套传感器、微动开关、滚珠丝杠、增量型编码器的小车运动装置。
6	可编程控制器	PLC（三种品牌四种方案任选一种）	1 套	西门子、三菱、信捷	见附表
7	触摸屏		1 台	昆仑通态	7 寸彩屏 TPC7062Ti 以太网口
8	电脑推车		1 张	亚龙（选配）	
9	工具		1 套		

附表 YL-158GA1 设备可编程控制系统主要部件

方案一 YL-158GA1西门子 S7-300 +S7-200Smart 方案 以太网系统主要部件					
序号	名称	型号	数量	单位	备注
1	西门子电源	6ES7 307-1BA01-0AA0	1	块	
2	西门子可编程控制器	6ES7 314-6EH04-0AB0	1	块	
3	CPU 模块	6ES7 288-1SR40-0AA0	1	块	
4	CPU 模块	6ES7 288-1ST30-0AA0	1	块	
5	西门子模拟量 输入输出模块	6ES7 288-3AM06-0AA0	1	套	
6	西门子安装导轨	160mm	1	条	
7	西门子前连接器 （螺钉型）	6ES7 392-1AM00-0AA0	1	套	
8	内存卡	6ES7 953-8LG31-0AA0	1	张	
9	交换机	5 口	1	套	
10	通信线缆	3米五类标准跳线	5	条	
11	西门子变频器 （二选一）	MM420	1	台	带 BOP 操作面板
		G120C	1	台	带 BOP-2操作面板
方案二 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	三菱单元基板	Q35B	1	条	

3	三菱电源模块	Q61P	1	块	
4	三菱输入模块	QX40	1	块	
5	三菱输出模块	QY10	1	块	
6	三菱 cclink 通信模块	QJ61BT11N	1	块	
7	三菱通讯线	QC30R2	1	条	
8	三菱可编程控制器	FX3U-32MR/ES-A	1	个	
9	三菱主机	FX3U-32MT/ES-A	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	
13	三菱变频器	FR-E740-0.75K-CH	1	台	
14	Q 系列通信线	miniUSB	1	条	
方案三 YL-158GA1西门子 S7-1500 +S7-1200系统主要部件					
序号	名称	型号	数量	单位	备注
1	S7-1500 安装导轨	240mm	1	条	
2	西门子1500PLC	6ES7 511-1AK02-0AB0	1	块	
3	存储卡	6ES7 954-8LC03-0AA0	1	张	
4	西门子 数字输入模组	6ES7521-1BH00-0AB0	1	块	
5	前连接器	6ES7592-1BM00-0XB0	3	条	
6	西门子 数字量输出	6ES7522-5FF00-0AB0	2	块	
7	西门子电源	6EP1332-4BA00	1	块	
8	西门子数字 输入/输出模组	6ES7223-1PL32-0XB0	2	块	
9	西门子模拟 输出模组	6ES7232-4HB32-0XB0	1	块	
10	西门子1200PLC	6ES7 212-1BE40-0XB0	1	块	
11	西门子1200PLC	6ES7 212-1AE40-0XB0	1	块	
12	通讯线缆	3米五类标准跳线	5	条	
13	交换机	5口	1	套	
14	西门子变频器 (二选一)	MM420	1	台	带 BOP 操作面板
		G120C	1	台	带 BOP-2操作面板
方案四 信捷系统主要部件					
1	信捷中型主机	XG2-26T4	1	只	EtherCAT 总线
2	电源模块	XG-P75-E	1	只	75W
3	输入模块	XG-E16X	1	只	16 点输入
4	输出模块	XG-E16YR	1	只	16 点输出
5	信捷 PLC	XD5E-32T-E	1	只	晶体管输出
6	信捷 PLC	XD5E-32R-E	1	只	继电器输出
7	信捷模拟量模块	XD-E4AD2DA	1	只	4 通道输入、2 通道输

					出
8	信捷变频器	VH5-40P7-B	1	只	0.75KW
9	通讯线缆	3 米五类标准跳线	5	条	
10	交换机	5 口	1	套	

4.装置技术参数

- (1) 工作电源：三相五线制 AC380V±10% 50Hz；
- (2) 设备外形尺寸：长×宽×高=850mm×800mm×1700mm；
- (3) 电脑桌外形尺寸：长×宽×高=600mm×530mm×1000mm；
- (4) 台架材料：柜式钢结构；
- (5) 整机最大输入功率：≤1 kVA；
- (6) 安全保护措施：具有接地保护、漏电过载过流保护功能，具有误操作保护功能；安全性符合相关的国标标准，所有材质均符合环保标准。

(二) 软件平台

竞赛使用的软件平台见表 2。

表 2 现代电气控制系统实训考核装置软件平台

系统 软件	三菱系统 (Q+FX)	西门子系统 1 (300+200smart)	西门子系统 2 (1500+1200)	信捷
操作系统	windows10 专业版 (64 位)			
办公软件	WPS Office 2019			
电气制图 软件	SEE Electrical V8R2 或以上版本			
PLC 编程软件	GX-Developer V 8.86 GX-Works2 1.531D	STEP7 V5.6 STEP7-Micro/WIN SMART V2 .5	TIA Portal v16	XDPPro V3.7.4a
触摸屏软件	MCGS7.7.1 或以上版本			

(三) 使用工具

每个工位布置竞赛平台 1 套、工作准备台各 1 张、凳子 2 张。每个工位提供性能完好的计算机 2 台（台式机需配置 UPS 电源，笔记本可不配 UPS 电源；配

置要求处理器：64 位四核，主频 2.5GHz（Intel i5）；内存：8GB；硬盘：500GB；独立显卡，3GB 显存；支持以太网），并安装 PLC 编程软件、HMI 应用软件等和技术手册。赛场提供安全帽、工具箱等。

十、成绩评定

（一）评分文件

1. 高职学生组评分标准

一级评价项目	二级评价项目	三级评价项目	配分
（一）控制系统电路设计（12 分）	主电路、控制电路（步进、伺服、变频、PLC 等）	①电路设计正确（2 分）； ②器件选用正确（2 分）； ③图纸标号、大小比例正确（1 分）； ④电气符号、线路标注、导线颜色、导线线径正确（5 分）； ⑤接地设置正确（PLC、电机、变频、伺服等）（2 分）。 注：未使用 SEE 电气制图软件绘制电气原理图，该项配分全部扣除。	12 分
（二）控制系统电路布置、连接工艺与调试（30 分）	元器件布置与安装	①元器件安装位置正确、布局合理（3 分）； ②元器件安装紧固不松动，无毁坏（2 分）。	5 分
	电路连接与工艺	①导线头制作符合工艺要求，铜线芯不缺股、无毛刺、压接无虚接松动、不露铜，同一接线端子压接导线头不超过 2 个（4 分）； ②所有导线两端套上写有编号的号码管，编号与电气原理图一致（3 分）； ③所有连接线垂直进线槽，盖上线槽盖；外露较长导线需要包缠绕管（柜门连接线、步进电机线、伺服接地等）；门板内部线路应用扎带绑扎，绑扎完后，应将多余扎带部分剪掉（3 分）； ④保护接地：电源端、PLC、变频器、伺服驱动器、三相异步电机均应分别可靠接地（3 分）； ⑤整体美观，导线走向整齐合理，线槽内导线不过疏过密（2 分）。	15 分
	系统初步调试	上电前安全检查，上电后初步检测元件工作是否正常，检查局部电路功能（以评分表为准）： ①上电操作符合安全操作规范（1 分）； ②主要器件参数设置正确（变频器、伺服驱动器、步进驱动器、热继等）（1 分）； ③按任务书要求实现登录及模式切换（3 分）； ④各模块网络通信测试正常（5 分）。	10 分

(三) 操控单元单项功能完成情况 (30 分)	操控单元单项调试运行	根据任务书要求, 熟练使用 PLC 软件编程与调试, 正确实现各操控单元的运行功能、指示灯及状态显示等 (以试题功能及制定的评分细则为准, 每个操控单元 6 分左右)。	30 分
(四) 控制系统整体功能完成情况 (20 分)	系统整体功能调试运行	根据任务书要求, 系统能实现正常启动、周期运行、暂停、急停及报警处理等功能 (以试题功能及制定的评分细则为准)。	20 分
(五) 职业素养与安全意识 (8 分)	安全意识	现场操作安全保护符合安全操作规程, 如上电运行等; 工作服、安全帽及绝缘鞋等穿戴符合职业岗位要求。	2 分
	操作规范	工具规范使用, 比赛过程中和赛后摆放整齐; 耗材放置有序, 无踩踏; 工位清理干净。	2 分
	纪律意识	爱惜赛场的设备和器材, 保持工位的整洁; 团队有分工有合作, 按要求开始操作和停止比赛; 遵守竞赛纪律, 尊重裁判员、工作人员等。	2 分
	节能降耗绿色安全生产	节约使用耗材, 不浪费导线和接线端子等。	2 分

2. 高职教师组评分标准

一级评价项目	二级评价项目	三级评价项目	配分
(一) 控制系统电路设计 (12 分)	主电路、控制电路 (步进、伺服、变频、PLC 等)	① 电路设计正确 (2 分); ② 器件选用正确 (2 分); ③ 图纸标号、大小比例正确 (1 分); ④ 电气符号、线路标注、导线颜色、导线线径正确 (5 分); ⑤ 接地设置正确 (PLC、电机、变频、伺服) (2 分)。 注: 未使用 SEE 电气软件绘制电气原理图, 该项配分扣除 10 分。	12 分

(二) 控制系统电路布置、连接工艺与调试 (25 分)	电路连接与工艺	①导线头制作符合工艺要求,铜线芯不缺股、无毛刺、压接无虚接松动、不露铜,同一接线端子压接导线头不超过 2 个(4 分); ②所有导线两端套上写有编号的号码管,编号与电气原理图一致(3 分); ③所有连接线垂直进线槽,盖上线槽盖;外露较长导线需要包缠绕管(柜门连接线、步进电机线、伺服接地等);门板内部线路应用扎带绑扎,绑扎完后,应将多余扎带部分剪掉(3 分); ④保护接地:电源端、PLC、变频器、伺服驱动器、三相异步电机均应分别可靠接地(3 分); ⑤整体美观,导线走向整齐合理,线槽内导线不过疏过密(2 分)。	15 分
	系统初步调试	上电前安全检查,上电后初步检测元件工作是否正常,检查局部电路功能(以评分表为准): ①上电操作符合安全操作规范(1 分); ②主要器件参数设置正确(变频器、伺服驱动器、步进驱动器、热继等)(1 分); ③按任务书要求实现登录及模式切换(3 分); ④各模块网络通信测试正常(5 分)。	10 分
(三) 操控单元单项功能完成情况 (25 分)	操控单元单项调试运行	根据任务书要求,熟练使用 PLC 软件编程与调试,正确实现各操控单元的运行功能、指示灯及状态显示等(以试题功能及制定的评分细则为准,每个操控单元 5 分左右)。	25 分
(四) 控制系统整体功能完成情况 (15 分)	系统整体功能调试运行	根据任务书要求,系统能实现正常启动、周期运行、暂停、急停及报警处理等功能(以试题功能及制定的评分细则为准)。	15 分
(五) 职业素养与安全意识 (8 分)	安全意识	现场操作安全保护符合安全操作规程,如上电运行等;工作服、安全帽及绝缘鞋等穿戴符合职业岗位要求。	2 分
	操作规范	工具规范使用,比赛过程中和赛后摆放整齐;耗材放置有序,无踩踏;工位清理干净。	2 分
	纪律意识	爱惜赛场的设备和器材,保持工位的整洁;团队有分工有合作,按要求开始操作和停止比赛;遵守竞赛纪律,尊重裁判员、工作人员等。	2 分
	节能降耗绿色安全生产	节约使用耗材,不浪费导线和接线端子等。	2 分

(六) 说课 (15 分)	PPT 设计	结构合理，层次分明，逻辑顺畅，观点正确，见解独到； 界面美观，布局合理，视觉效果好，字体设计恰当，幻灯片之间具有层次性和连贯性，过渡恰当、顺畅。 ①技能竞赛内容：能够清晰表达项目设计思想和任务实施过程，内容充实具体（5 分）； ②以现代电气控制系统竞赛平台为载体，进行相关课程设计与说课，具体包括教学理念、教学内容、教学过程、教学评价、特色创新等（5 分）。	10 分
	说课	①说课人精神饱满，自信自然，能运用姿态、动作、手势、表情等辅助表达，正视听众，保持目光交流。语言技巧处理得当，语速、语气、语调、节奏张弛符合思想感情的起伏变化； ②能熟练表达所讲的内容，不照本宣科，具有较强的感染力、吸引力和号召力。	5 分

3.评分表

评分表根据赛项评分标准，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。

（二）评分方法

操作技能的成绩由现场操作过程的规范和最终完成工作任务的质量两部分组成。其中操作规范成绩根据现场实际操作表现，按照现场操作规范评分标准，依据现场裁判员的赛场记录，由现场裁判组集体评判成绩；工作任务的质量依据选手完成工作任务的数和量的评分标准，进行客观评判成绩。

1.裁判共 31 人，裁判长 1 人、加密裁判 2 人、现场裁判 10 人、评分裁判 16 人、统分裁判 2 人。

2.过程评分

每 5-6 个工位对应 1 个现场裁判，另设 1 个现场裁判组长，以协调现场裁判评分的一致性。

由现场裁判依据评分表，对参赛选手的操作规范、职业素养、安全意识、绿色生产、赛场表现等进行评分。现场裁判对参赛选手的扣分，需与现场裁判组长协商确认。

3.结果评分

由评分裁判依据评分表，对参赛选手组装和调试的设备各部件的位置、安装工艺、实现功能等进行评分。评分裁判分成 8 组，每组 2 人，按流水作业分组评

分；每组 2 位裁判对某单项商定评分，如有异议，由裁判长裁定。各组流水作业分组评分结果，参赛选手当面确认。

2. 高职教师组说课评分

由不少于 5 名裁判组成说课评分组，去掉最高分最低分后取平均分为最后得分。

（三）成绩审核与产生

1.评分小组应统计各个工位在该评分项目中的得分，对项目成绩进行复查审核，提交裁判长。

2.裁判长统计各个工位各个评分项目的得分，产生每个工位的总分（竞赛成绩）。

3.为保障成绩评判的准确性，监督组将对赛项成绩抽检复核，如发现成绩错误以书面方式及时告知裁判长，由裁判长更正成绩并签字确认。

4.最终成绩经复核无误，由加密裁判在监督员的监督下解密，由裁判长、监督人员签字确认。

5. 多个参赛队成绩总分相同时，以任务模块（一级项目）配分最高的模块得分高者排名在前；如遇及任务模块（一级项目）配分最高的模块得分也相同，则以任务模块（一级项目）配分次高的模块得分高者排名在前，以此类推。

十一、奖项设定

（一）参赛选手奖

根据竞赛成绩，从高到低排序，按参赛人数的 10%设一等奖，20%设二等奖，30%设三等奖。

（二）指导教师奖

对获得一、二、三等奖选手的指导教师颁发指导教师奖。

十二、赛场预案

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）消防预案

主办单位，在比赛期间，需有消防部门人员在岗在现场，比赛场所配有足够

的消防器具。

（二）供电预案

1.竞赛前 1 周，竞赛平台按照赛项专家组要求进入赛场，并进行满负荷动作测试连续 24 小时，确保零故障。

2.竞赛现场为电脑提供专用 UPS 电源，保证意外断电情况下电脑可正常工作 10 分钟以上。

（三）医疗预案

主办单位，在比赛期间，需有医务部门人员在岗在现场，备有一定的常规用药和急需用药，并备有应急车辆。

（四）设备预案

1.竞赛现场提供 2 台备用设备，在竞赛设备出现故障无法短时间恢复时，由裁判长确认启动备用设备。

2.工位计算机进行超过 24 小时不间断的软件操作压力测试，并在竞赛现场提供足够数量的电脑备机。

3.竞赛现场确保提供充足的具备专业技术能力的工作人员，辅助裁判确认竞赛设备和电脑软件状态，快速识别问题根源并及时有效采取措施，保障竞赛顺利进行。

（五）赛题预案

根据比赛设定场次，多备用一套赛卷。

（六）疫情防控

为切实推进与落实疫情防控常态化条件下省高职赛项组织工作，确保参赛师生生命安全与身体健康，比赛期间疫情防控要求如下：

1. 承办院校

各赛项承办院校为疫情防控主体责任单位，科学落实属地疫情防控要求，成立相关组织机构，统一负责疫情防控组织工作。赛事组织过程中，要加强与当地疫情防控指导机构的沟通联系，制定好各赛项疫情防控实施方案，将防控要求落实到办赛全过程，并在大赛指南中明确。安排专人与各参赛院校对接，主动告知赛务安排、人员报到等具体要求。对参赛人员做好体温检测，健康码核查、提供必要防疫物资等相关疫情防控工作，确保竞赛顺利实施。

2. 参赛院校

各参赛院校加强参赛人员统一管理，精简随行人员，除领队、选手和指导教师外，减少其他工作人员数量。安排专车点对点接送参赛人员，确保参赛选手安全抵离。

指定专人落实参赛人员的疫情防控准备工作，提前准备好参赛人员（含领队及指导教师等）相关防疫资料，到现场须提交《参赛人员健康状况排查承诺书》和《个人健康状况承诺书》，提供健康通行码“绿码”和手机漫游地查询结果（通信大数据行程卡），在测温正常下完成报到，入住承办院校指定酒店。比赛期间应注意做好个人防护，备足一次性医用口罩，避免在人员密集、通风不良的场所逗留。参赛人员须服从承办学校疫情防控检查，如果出现发热、乏力、干咳、呼吸困难等症状，请立即与承办院校疫情防控工作小组取得联系，视病情及时就医，确保竞赛安全举办。

十三、赛项安全

赛项安全是技能竞赛一切工作顺利开展的先决条件，是赛项筹备和运行工作必须考虑的核心问题。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

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。承办单位赛前须按照赛项规程要求排除安全隐患。

赛场周围要设立警戒线，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。

承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。

承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。

大赛期间，承办单位应在赛场管理的关键岗位增加力量并建立安全管理日志。

参赛选手进入工位、赛事裁判工作人员进入工作场所，严禁携带通讯、照相摄录设备，禁止携带记录用具。如确有需要，由赛场统一配置、统一管理。赛项可根据需要配置安检设备对进入赛场重要部位的人员进行安检。

（二）生活条件

比赛期间，统一安排参赛选手和指导教师食宿。承办单位须尊重少数民族的信仰及文化，根据国家相关的民族政策，安排好少数民族选手和教师的饮食起居。

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、饮食安全等由提供宿舍的学校负责。

大赛期间承办单位须保障比赛期间选手、指导教师和裁判员、工作人员的交通安全。

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）参赛队责任

1.各学校组织参赛队时，须安排为参赛选手、领队、指导教师等人员购买大赛期间的人身意外伤害保险。

2.各学校参赛队组成后，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赛项专家组长，同时采取措施避免事态扩大，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，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.赛场工作人员违规，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。

十四、竞赛须知

（一）参赛队须知

1.参赛队名称统一使用规定的代表队名称。

2.参赛队员在报名获得审核确认后，原则上不再更换，如筹备过程中，选手因故不能参赛，所在学校需出具书面说明并按相关规定补充人员并接受审核；竞赛开始后，参赛队不得更换参赛队员，允许缺员比赛。

3.参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比赛及相关活动。

4.各参赛队统一安排参加比赛前熟悉场地环境的活动。

5.各参赛队准时参加赛前领队会，领队会上举行抽签仪式抽取场次号。

6.各参赛队要注意饮食卫生，防止食物中毒。

7.各参赛队要发扬良好道德风尚，听从指挥，服从裁判，不弄虚作假。

（二）指导老师须知

1.各指导老师要发扬良好道德风尚，听从指挥，服从裁判，不弄虚作假。指导老师经报名、审核后确定，一经确定不得更换。

2.对申诉的仲裁结果，领队和指导老师应带头服从和执行，还应说服选手服从和执行。

3.指导老师应认真研究和掌握本赛项比赛的技术规则和赛场要求，指导选手做好赛前的一切准备工作。

4.领队和指导老师应在赛后做好技术总结和工作总结。

（三）参赛选手须知

1.参赛选手应遵守比赛规则，尊重裁判和赛场工作人员，自觉遵守赛场秩序，服从裁判的管理。

2.参赛选手应佩戴参赛证，带齐身份证和注册的学生证，教师组参赛教师需持有效证件。在赛场的着装，应符合职业要求。在赛场的表现，应体现自己良好的职业习惯和职业素养。

3.进入赛场前须将手机等通讯工具交赛场相关人员保管，不能带入赛场。未

经检验的工具、电子储存器件和其他不允许带入赛场物品，一律不能进入赛场。

4.比赛过程中不准互相交谈，不得大声喧哗；不得有影响其他选手比赛的行为，不准有旁窥、夹带等作弊行为。

5.参赛选手在比赛的过程中，应遵守安全操作规程，文明的操作。通电调试设备时，应经现场裁判许可，在技术人员监护下进行。

6.需要更换元器件、补充耗材时，应向现场裁判报告，并在赛场记录表上填写更换元器件、耗材名称、规格和型号和数量，更换原因，核实从报告到更换（补充）完成的时间并签工位号确认，以便补时。更换的元器件或补充的耗材，现场裁判和技术人员检验后，若与填写的更换原因不符，将从比赛成绩中扣分。

7.连接电路、检查设备不能带电操作；通电调试设备前，应先检查电路并记录，确定正确无误后，才能在裁判或技术人员批准后通电。调试设备过程中，因电路问题或操作不当，引起跳闸或熔体熔断，要酌情扣分。

8.安装调试过程，工具使用、操作方法要符合规范。因工具选择和使用不当，造成设备、器材、工具损坏、工伤事故或影响他人比赛，要酌情扣分。

9.比赛过程中需要去洗手间，应报告现场裁判，由裁判或赛场工作人员陪同离开赛场。

10.完成比赛任务后，需要在比赛结束前离开赛场，需向现场裁判示意，在赛场记录上填写离场时间并签工位号确认后，方可离开赛场到指定区域等候评分，离开赛场后不可再次进入。未完成比赛任务，因病或其他原因需要终止比赛离开赛场，需经裁判长同意，在赛场记录表的相应栏目填写离场原因、离场时间并签工位号确认后，方可离开；离开后，不能再次进入赛场。

11.裁判长发出停止比赛的指令，选手（包括需要补时的选手）应立即停止操作进入通道，在现场裁判的指挥下离开赛场到达指定的区域等候评分。需要补时的选手在离场后，由现场裁判召唤进场补时。

12.赛场工作人员叫到工位号、在等待评分的选手，应迅速进入赛场，与评分裁判一道完成比赛成绩评定。在评分过程中，选手应配合评分裁判，按要求进行设备的操作；可与裁判沟通，解释设备运行中的问题；不可与裁判争辩、争分，影响评分。

13.如对裁判员的执裁有异议，可在2小时内由领队向赛项仲裁组以书面形

式提出申述。

14.遇突发事件，立即报告裁判和赛场工作人员，按赛场裁判和工作人员的指令行动。

（四）工作人员须知

1.工作人员必须服从赛项组委会统一指挥，佩戴工作人员标识，认真履行职责，做好服务赛场、服务选手的工作。

2.工作人员按照分工准时上岗，不得擅自离岗，应认真履行各自的工作职责，保证竞赛工作的顺利进行。

3.工作人员应在规定的区域内工作，未经许可，不得擅自进入竞赛场地。如需进场，需经过裁判长同意，核准证件，有裁判跟随入场。

4.如遇突发事件，须及时向裁判长报告，同时做好疏导工作，避免重大事故发生，确保竞赛圆满成功。

5.竞赛期间，工作人员不得干涉及个人工作职责之外的事宜，不得利用工作之便，弄虚作假、徇私舞弊。如有上述现象或因工作不负责任的情况，造成竞赛程序无法继续进行，由赛项组委会视情节轻重，给予通报批评或停止工作，并通知其所在单位做出相应处理。

（五）裁判员须知

1.裁判员执裁前应参加培训，了解比赛任务及其要求、考核的知识与技能，认真学习评分标准，理解评分表各评价内容和标准。不参加培训的裁判员，取消执裁资格。

2.裁判员执裁期间，统一佩戴裁判员标识，举止文明礼貌，接受参赛人员的监督。

3.遵守执裁纪律，履行裁判职责，执行竞赛规则，信守裁判承诺书的各项承诺。服从赛项专家组和裁判长的领导。按照分工开展工作，始终坚守工作岗位，不得擅自离岗。

4.裁判员有维护赛场秩序、执行赛场纪律的责任，也有保证参赛选手安全的责任。时刻注意参赛选手操作安全的问题，制止违反安全操作的行为，防止安全事故的出现。

5.裁判员不得有任何影响参赛选手比赛的行为，不得向参赛选手暗示或解答

与竞赛有关的问题，不得指导、帮助选手完成比赛任务。

6.公平公正的对待每一位参赛选手，不能有亲近与疏远、热情与冷淡差别。

7.选手有检查设备、更换元器件或零件、补充耗材的要求时应予以满足。对更换的元器件要与赛场技术人员一道进行检测，判断选手更换的元器件的情况；检查设备或更换元器件应在赛场记录表上记录更换元器件或补充耗材的名称与型号、要求更换到更换完毕的用时、要求更换的原因、对更换的元器件检测结果，并要求参赛选手签工位号确认。

8.赛场中选手出现的所有问题如：违反赛场纪律、违反安全操作规程、提前离开赛场等，都应在赛场记录表上记录，并要求学生签工位号确认。

9.严格执行竞赛项目评分标准，做到公平、公正、真实、准确，杜绝随意打分；对评分表的理解和宽严尺度把握有分歧时，请示裁判长解决。严禁利用工作之便，弄虚作假、徇私舞弊。

10.竞赛期间，因裁判人员工作不负责任，造成竞赛程序无法继续进行或评判结果不真实的情况，由赛项组委会视情节轻重，给予通报批评或停止裁判资格，并通知其所在单位做出相应处理。

十五、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，参赛队以该队领队签字同意的书面报告的形式递交赛项仲裁组。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，可由领队向大赛仲裁工作组提出申诉。大赛仲裁工作组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。

(七) 申诉方可随时提出放弃申诉。

十六、竞赛观摩

本赛项不设置场内观摩。

十七、竞赛直播

1. 赛场内部每个工位安装有录像设备，能实时录制并播送赛场情况；
2. 赛场外设置观摩室，同步显示赛场内竞赛状况。

十八、其他

1. 参赛选手及相关工作人员，由赛项承办院校赛统一安排食宿，费用自理。
2. 本技术文件的最终解释权归大赛组织委员会。