

年 度	2023
编 号	

**2023年全国行业职业技能竞赛——第二届
全国工业经济应用创新职业技能竞赛
电气电子产品环保检测员（产品设计与验证方向）**

赛项

**技
术
方
案**

2023 年 09 月

目 录

一、大赛名称.....	2
二、大赛意义.....	2
三、大赛内容、形式和成绩计算	2
(一) 竞赛内容.....	2
(二) 竞赛形式.....	2
(三) 报名条件.....	3
(四) 成绩计算.....	3
四、大赛命题原则、范围和赛题类型	4
(一) 命题原则.....	4
(二) 理论知识考试.....	4
(三) 实操技能考核.....	5
五、大赛场地与设施.....	7
(一) 大赛场地.....	7
(二) 大赛设施.....	8
六、大赛议程与时间安排	10
(一) 关键环节	10
(二) 竞赛流程.....	10
(三) 时间安排.....	11
七、大赛赛题.....	11
八、大赛评分标准制定原则、评分方法、评分细则及技术规范	12
(一) 评分标准制定原则.....	12
(二) 评分方法	12
(三) 评分细则(评分指标)	13
(四) 评分方式.....	14
(五) 技术规范.....	14
九、大赛平台说明.....	21
(一) 竞赛硬件平台	21
(二) 竞赛软件平台	23
十、大赛安全保障.....	错误!未定义书签。
十一、大赛组织与管理.....	错误!未定义书签。
(一) 大赛设备与设施管理.....	错误!未定义书签。
(二) 大赛监督与仲裁管理.....	错误!未定义书签。
十二、裁判人员要求.....	错误!未定义书签。

一、大赛名称

2023 年全国行业职业技能竞赛——第二届全国工业经济应用创新职业技能竞赛——电气电子产品环保检测员（产品设计与验证方向）赛项。

二、大赛意义

通过技能大赛，检验我国电气电子产品设计、验证相关职业从业人员、以及电气自动化技术、智能传感技术、智能控制技术等相关专业在校生在电气电子产品规划设计、测试验证、工程实施及运营服务等方面的技能水平，展现参赛选手的专业风采，宣传绿色环保概念，引导社会关注工业绿色发展，推动“十四五”工业绿色发展规划实施与发展。

本次大赛的举办将促进我国工业智能环保检测技术应用领域中高技能人才培养工作，为工业智能环保检测相关企业培养急需的岗位人才与后备人才；促进和引导院校相关专业改革与发展，提升专业办学水平。

三、大赛内容、形式和成绩计算

（一）竞赛内容

本次竞赛内容包含理论知识考试和实操技能考核两部分。

（二）竞赛形式

本次竞赛为单人赛，分为职工组和学生组。竞赛分为选拔赛和决赛两个阶段进行。

1. **各省选拔赛阶段。**2023 年 11 月 10 日前，在大赛组委会统一指导下，各省组织选拔赛，选拔优秀选手参加全国决赛。

2. **全国决赛阶段。**拟于 2023 年 11 月在重庆市举行，决赛具体时间、地点、报名方式等有关事项另行通知。

（三）报名条件

1. 职工组（含教师）：从事智能制造、机电一体化、计算机、电气电子产品设计与调试、生产线设计与调试、工业数字孪生技术应用、工业互联网技术应用等工作的在职职工。

2. 学生组：学习工业数字孪生应用、电气自动化、工业互联网应用、智能制造、机电一体化、计算机等相关专业的中等职业学校、高等职业学院、技工学校、技师学院、本科院校的全日制在籍学生。

3. 已获得“中华技能大奖”“全国技术能手”称号及已取得“全国技术能手”申报资格的人员，不得以选手身份参赛。具有全日制学籍的在校创业学生不以职工身份参赛。

4. 每个单位最多两名选手参赛，各省（赛区）晋级总决赛名额由组委会根据参赛情况，按照公平、公正、公开及均衡原则合理分配。

5. 思想品德优秀。

6. 具备较高的赛项相关职业技术应用技能水平。

7. 学习能力强，身体素质好。

8. 具备较好的心理素质和较强的应变能力。

9. 竞赛相关通知和信息可通过中国工经联官方网站的第二届全国工业经济应用创新职业技能竞赛专栏查看 (<http://www.cfie.org.cn/index/work/1i/id/23.html?cid=57>)。

（四）成绩计算

理论知识竞赛满分为 100 分，按 20%的比例折算计入竞赛总成绩。赛题均为客观题，采用机考方式实现。

实际操作竞赛满分为 100 分，按 80%的比例折算计入竞赛总成绩。

折算后的理论知识竞赛成绩与实际操作竞赛成绩相加得出参赛选手竞赛总成绩，满分为 100 分。

四、大赛命题原则、范围和赛题类型

（一）命题原则

按照电气电子产品环保检测员国家职业技能标准（三级/高级工）要求实施，结合真实绿色工厂产品设计制造全过程，将绿色设计、绿色生产与绿色服务融入竞赛任务，突出考察选手产品数字化设计、加工装配、检测验证等核心技能。

（二）理论知识考试

1. 其内容主要包括：数字化设计、自动控制原理、传感器检测技术、数字化监控与运维等。

（1）数字化设计

生产过程规划、生产布局、生产过程仿真、生产效率统计及产量优化等。

（2）自动控制原理

自动控制系统的基本组成和结构、自动控制系统的性能指标、自动控制系统的类型（连续、离散、线性、非线性等）及特点、自动控制系统的分析（时域法、频域法等）和设计方法等。

（3）传感检测技术

传感器的定义、特点及分类、传感器的特性特征、传感器的主要组成结构、传感器在自动化技术中的应用等。

（4）数字化监控与运维

各种通讯协议的认知及原理、通讯网络结构、过程监测诊断与维护、

数字孪生与工业互联网及制造大数据等相关内容。

2. 赛题类型

赛题分为三种类型：单项选择题、多项选择题和判断题。

3. 竞赛时间

理论竞赛时间为 1 小时。

4. 命题方式

由大赛组委会组织专家组统一命题。

5. 考核方式

采用计算机考核。

（三）实操技能考核

参照国家职业技能标准要求，面向工业智能环保检测技术发展和需求，结合真实绿色工厂产品设计制造全过程，以绿色产品设计与验证平台的实践技能操作为主，重点考察选手根据需求完成环保检测系统的方案设计、系统仿真、装配调试，检测分析等任务的技术能力。

1. 竞赛范围与内容

该赛项全面考查参赛选手的职业综合素质和技术技能水平，实际技能操作竞赛包括绿色设计与验证平台系统方案设计与分析、绿色设计与验证平台智能化控制与功能测试、绿色设计与验证平台环保检测数据可视化与系统优化以及安全文明生产，具体内容见下表 1。

表 1 竞赛范围与内容

序号	内容	说明
----	----	----

1	平台系统方案设计与分析	<ol style="list-style-type: none"> 1. 根据平台环保检测的要求，完成器件的选型与装调； 2. 采用数字化设计软件完成平台机械与电气方案设计与仿真； 3. 运用可编程控制技术（PLC）与工业网络，完成平台控制系统编程与调试。
2	平台智能化控制与功能测试	<ol style="list-style-type: none"> 1. 根据平台系统的设计方案，完成平台控制系统连接与测试； 2. 通过程序编写，实现被检物料的特征、材质、质量等数据信息的智能检测； 3. 根据检测信息综合判断检测物料的成分是否满足环保标准，并根据检测结果进行分类分拣操作。
3	平台检测数据可视化与系统优化	<ol style="list-style-type: none"> 1. 采用平台的工业网关与云端，对检测过程产生的数据进行实时采集及可视化显示； 2. 将统计检测结果，根据环保处理要求，对平台系统做进一步优化处理。
4	安全文明生产	<ol style="list-style-type: none"> 1. 正确使用工具； 2. 正确使用防护用具； 3. 符合工业安全和执行对象安全操作要求； 4. 保持工作区域内场地、材料和设备的清洁。

实际操作部分由参赛选手按工作任务书的要求，完成绿色设计与验证平台的系统方案设计与分析、绿色设计与验证平台环保检测过程的智能化控制与功能测试、绿色设计与验证平台环保检测的数据可视化与系

统优化，具体包含以下工作任务：

任务模块一：绿色设计与验证平台系统方案设计与分析

选手根据任务要求，完成整个环保检测系统功能的方案设计，完成器件选型并利用数字化软件对方案进行虚拟仿真与验证。

任务模块二：绿色设计与验证平台智能化控制与功能测试

选手根据环保检测的工艺要求，设计控制系统并编写 PLC 程序，完成对被检物料出料控制和信息数据写入；完成检测流程控制，进行对物料材质、特征、质量的特性检测；对检测结果分析判断，进行物料分类分拣等操作。

任务模块三：绿色设计与验证平台检测数据可视化与系统优化

选手根据任务要求，采用工业网关与云平台，对检测过程产生的数据进行实时采集及可视化显示；根据统计检测结果，对系统做进一步优化处理。

2. 竞赛时间

实操竞赛时间为 4 小时。

3. 命题方式

由大赛组委会组织专家组统一命题。

4. 考核方式

采用实际操作考核。

五、大赛场地与设施

（一）大赛场地

1. 理论竞赛场地：每个工位一套桌椅标明工位号，工位间需要隔断。
2. 实操竞赛场地：每个工位占地 18-26 m²，标明工位号，并配备大

赛平台 1 套、装配桌 1 张、电脑桌椅 1 套、计算机 1 台；提供独立控制并带有漏电保护装置的 220V 单相三线交流电源和压力 0.6 ~ 0.8MPa 的气源，计算机电源单独供电，供电和供气系统有必要的安全保护措施。

场地参考布局如图 1 所示。

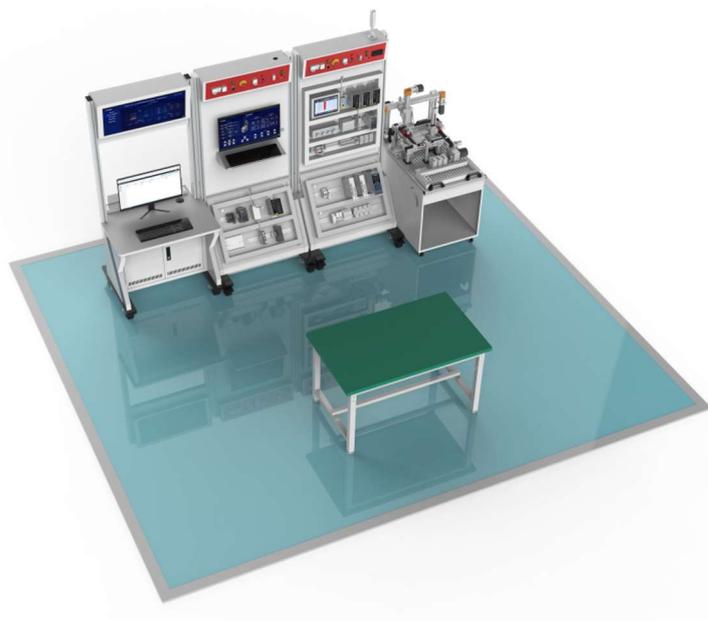


图 1 单工位场地参考布局图

（二）大赛设施

1. 大赛平台（详见技术文件第九条）

大赛平台（由大赛技术支持单位山东栋梁科技设备有限公司提供的 DLDS-431 绿色设计与验证平台，平台主要由环保检测系统数字化设计单元、网络单元、控制单元、智能环保检测站组成。

该平台在网络单元与控制单元部署了防火墙、工业交换机、工业无线路由器、大型 PLC、网关、中型 PLC、触摸屏、网络型驱动器等，共同组成工业网络中常用的四层网络层级结构并加入了网络安全防护功能，

实现了新型工业互联网的功能；

环保检测系统数字化设计单元主要集成了工业云平台系统以及数字孪生技术，应用先进的工业管理系统对检测过程的数据进行可视化管理及数据的实时分析和存档；

在底层的智能环保检测站配置了工业视觉、RFID、材质分析类的传感器等实现检测过程的智能化，同时结合工业控制单元实现检测过程的自动化；多方先进技术的联合应用，最终实现整套系统的自动化、数字化、网络化与智能化。

2. 耗材

根据大赛需要，赛场提供耗材见表 2。

表 2 赛场提供耗材

序号	名称	说明	数量	单位
1	气管	Φ4、Φ6	若干	米
2	扎带	黑色、白色	若干	根

3. 工具、仪器

比赛工具（由大赛组委会现场提供）仪器见表 3。

表 3 工具、仪器

序号	名称	型号/规格	单位	数量	备注
1	内六角扳手	7 件套	1	套	
2	斜口钳	6	1	把	
3	十字螺丝刀	3 × 75mm	1	把	
4	一字螺丝刀	3 × 75mm	1	把	
5	钢板尺	1 米	1	把	
6	万用表	数字	1	个	

4. 选手防护装备

参赛选手必须按照规定穿戴防护装备，且只允许选手现场使用表 4 中所示防护用具，违规者不得参赛；

表 4 选手必备的防护装备

防护项目	图示	说明
绝缘鞋		绝缘、防滑、防砸、防穿刺 (自备)
工作服		由组委会统一提供
安全帽		由组委会统一提供

5. 选手禁止携带易燃易爆、U 盘、智能电子设备等与大赛无关的物品，违规者取消比赛资格。

六、大赛议程与时间安排

(一) 关键环节

参赛选手报到——参赛选手赛前熟悉场地、领队会——开幕式——正式比赛——比赛结束（参赛选手上交比赛成果）——成绩评定——大赛技术点评、颁奖仪式、闭幕式。

(二) 竞赛流程

竞赛管理基本流程如图 2 所示。参赛选手、裁判、工作人员进入比赛场地，严禁私自携带通讯、照相摄录设备。

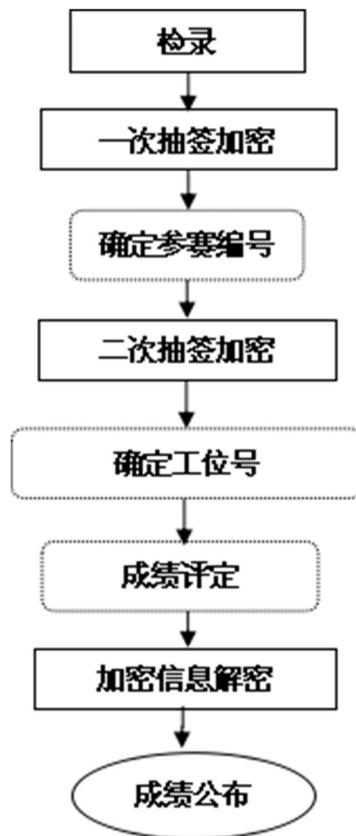


图 2 竞赛管理基本流程

（三）时间安排

比赛预计时间为 2 天，具体以竞赛指南日程为准。

七、大赛赛题

大赛组委会拟在 2023 年 10 月份组织技术说明会，并在大赛官方网站上发布比赛样题（实操、理论）及大赛所使用关键部件使用手册，其中软件包含：PLC/HMI 编程软件、设备配置软件（涉及版权问题的软件请与软件厂家联系）等。

为更好的面向工业智能环保检测技术发展和需求，本次比赛将突出智能检测系统自动化检测过程的实现和数字化管理等大赛内容。由专家组负责建立试题库（每套试题考核知识点与样题公布知识点相同，每套试题与样题存在约 30%变动），比赛时从试卷库中随机抽取 1 份作为正

式比赛试题。

八、大赛评分标准制定原则、评分方法、评分细则及技术规范

（一）评分标准制定原则

本着“科学严谨、公正公平、可操作性强、突出工匠精神”的原则制定评分标准。参照本赛项技术方案中明确的技术规范，按照技能大赛技术裁判组制定的考核标准，根据参赛选手实际完成情况实施综合评定。

（二）评分方法

1. 基本评定方法

裁判组在坚持“公平、公正、公开、科学、规范”的原则下，各负其责，按照制订的评分细则进行评分。

现场评分：裁判组在比赛过程中对参赛选手的安全文明生产以及系统调试情况进行观察和评价进行现场评分。

结果评分：比赛结束后，裁判组根据参赛选手提交的比赛结果进行评分。

成绩汇总：实操比赛成绩经过加密裁判组解密后与选手理论成绩进行加权计算，确定最终比赛成绩，经总裁判长审核、仲裁组长复核后签字确认。

2. 相同成绩处理

总成绩相同时，以实操总成绩得分高的名次在前；总成绩和实操比赛总成绩相同时，系统工作运行效率及稳定性得分高的名次在前；总成绩、实操比赛总成绩和运行效率及稳定性也相同时，完成工作任务所用时间少的名次在前；总成绩、实操比赛总成绩、运行效率及稳定性和完成工作任务用时均相同时，工艺过程规划与仿真得分高的名次在前；总

成绩、实操比赛总成绩、运行效率及稳定性、完成工作任务用时和工艺过程规划与仿真均相同时，绿色设计与验证平台联调得分高的名次在前；总成绩、实操比赛总成绩、运行效率及稳定性、完成工作任务用时、工艺过程规划与仿真、绿色设计与验证平台联调得分均相同时，安全文明成绩高的名次在前。

(三) 评分细则(评分指标)

表 5 评分细则

一级指标	二级指标
绿色设计与验证平台系统方案设计与分析 (35分)	根据平台环保检测的要求，完成器件的选型与装调； 采用数字化设计软件完成平台机械与电气方案设计与仿真； 运用可编程控制技术（PLC）与工业网络，完成平台控制系统编程与调试。
绿色设计与验证平台智能化控制与功能测试 (40分)	根据平台系统的设计方案，完成平台控制系统连接与测试； 通过程序编写，实现被检物料的特征、材质、质量等数据信息的智能检测； 根据检测信息综合判断检测物料的成分是否满足环保标准，并根据检测结果进行分类分拣操作。

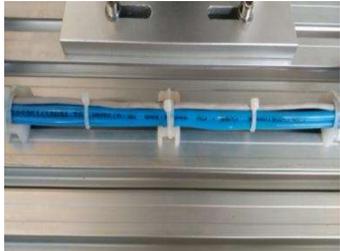
一级指标	二级指标
绿色设计与验证平台检测数据可视化与系统优化 (20分)	采用平台的工业网关与云端，对检测过程产生的数据进行实时采集及可视化显示； 将统计检测结果，根据环保处理要求，对平台系统做进一步优化处理。
安全意识（在竞赛过程中考核5分）	正确使用工具； 正确使用防护用具； 符合工业安全和执行对象安全操作要求； 保持工作区域内场地、材料和设备的清洁。

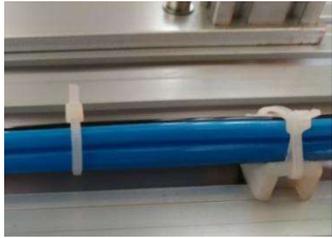
（四）评分方式

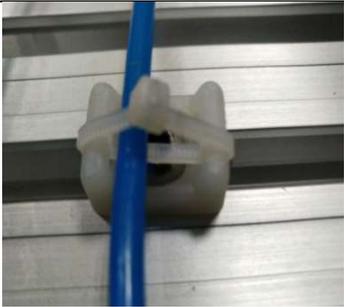
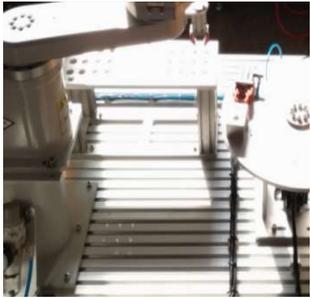
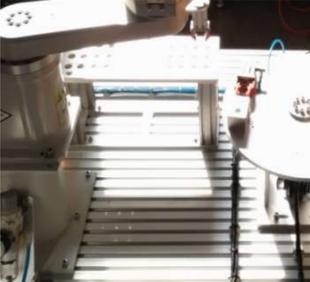
1. 完全采用客观化评分，评分项内无主观分值；
2. 按照客观的任务动作表现形式进行客观评分，无动作表现者均不得分。

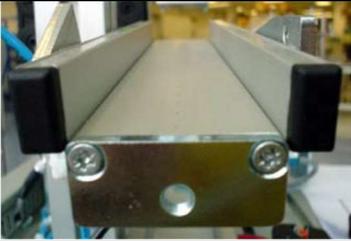
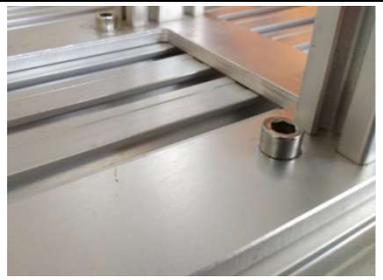
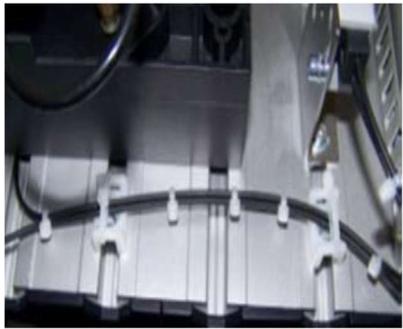
（五）技术规范

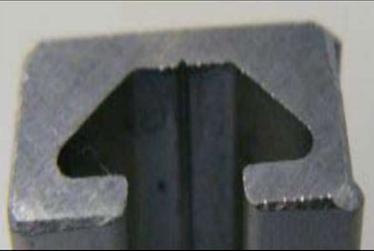
1. 机械部分

序号	描述	正确	错误
1	型材板上的电缆和气管必须分开绑扎。		

2	<p>当电缆、光纤、电缆和气管都作用于同一个活动模块时，允许绑扎在一起。</p>		
3	<p>扎带切割后剩余长度需 $\leq 1\text{mm}$，以免伤人。</p>		
4	<p>所有沿着型材往下走的线缆和气管在安装时需要使用线夹固定。</p>		
5	<p>扎带的间距均匀，且间距为 $\leq 50\text{mm}$。</p>		
6	<p>线缆托架的间距为 $\leq 120\text{mm}$。</p>		
7	<p>束缚固定线缆、电线、光</p>	<p>单根电线用绑扎带固定在线夹子上</p>	<p>单根电缆/电线/气管没有紧固在线夹子上</p>

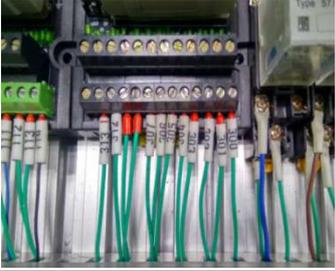
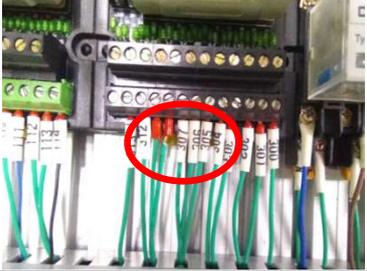
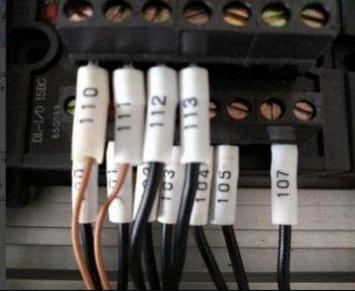
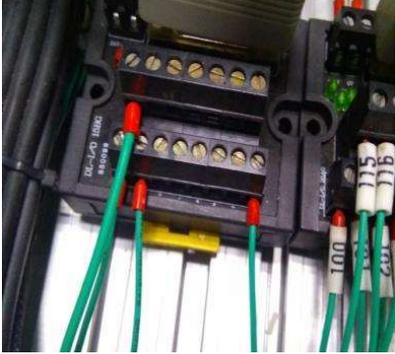
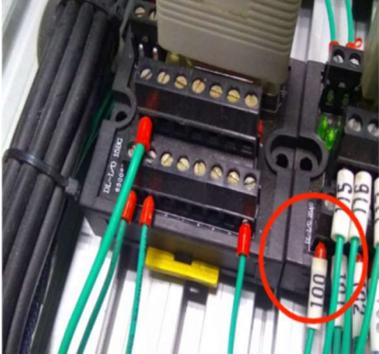
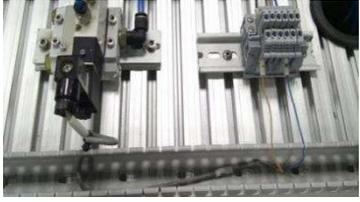
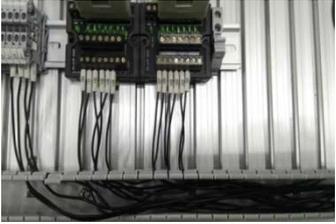
	<p>纤线缆、气管时使用传导性线缆托架。</p>		
<p>8</p>	<p>第一根扎带离阀岛气管接头连接处的最短距离为 60mm ± 5mm。</p>		
<p>9</p>	<p>所有活动件和工件在运动时不得发生碰撞。</p>	<p>所有驱动器、线缆、气管和工件需能够自由运动。</p>	<p>运行期间，不允许驱动器、线缆、线管或工件间发生接触。</p>
<p>10</p>	<p>工具不得遗留到站上或工作区域地面上。</p>		
<p>11</p>	<p>工作站上不得留有未使用的零部件和工件。</p>		

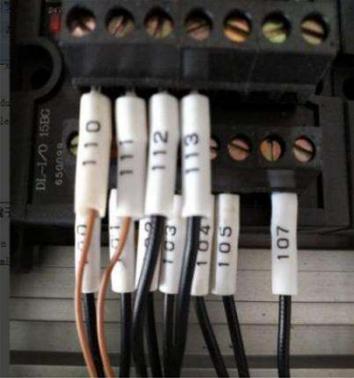
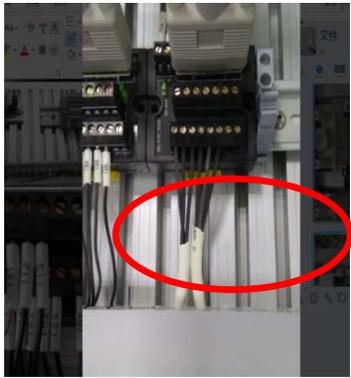
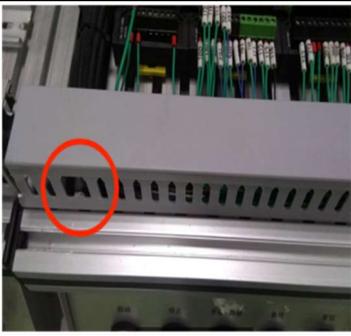
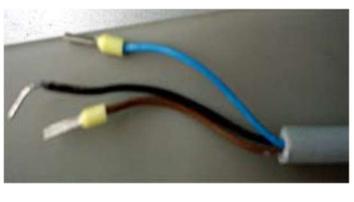
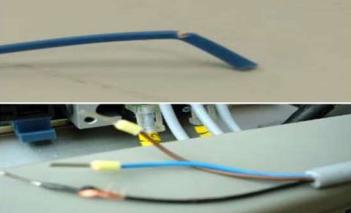
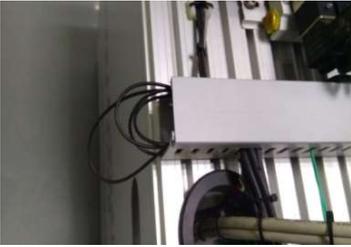
12	<p>所有系统组件和模块必须固定好。所有信号终端也必须固定好。</p>		
13	<p>所有型材末端必须安装盖子。</p>		
14	<p>固定零部件时都应使用带垫圈的螺丝。</p>		
15	<p>所有电缆、气管和电线都必须使用线缆托架进行固定。可以进行短连接。如果可以将线缆切割到合适的长度，则不允许留线圈。</p>		

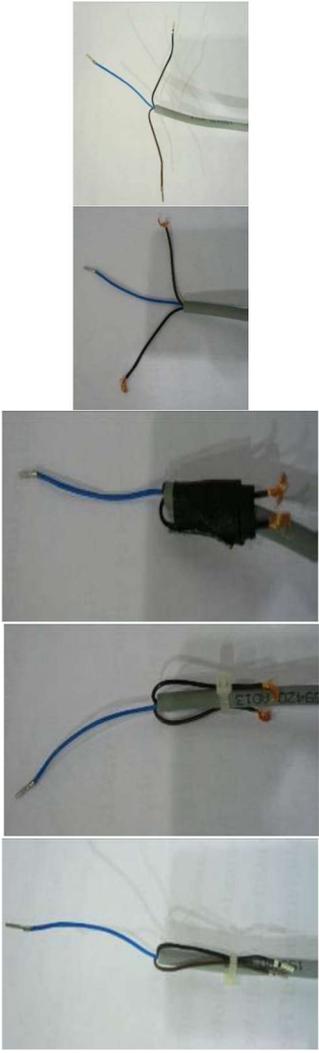
16	螺钉头不得有损坏，而且螺钉任何部分都不得留有工具损坏的痕迹。		
17	锯切口必须平滑无毛刺。		
18	用于展示时，型材台面应尽可能处于最低位置。		
19	装置的零部件和组件不得超出型材台面。如有例外，专家组将另行通知。		

2. 电气部分

序号	描述	合格	不合格
----	----	----	-----

1	冷压端子处不能看到外露的裸线。		
2	将冷压端子插到终端模块中。		
3	所有螺钉终端处接入的线缆必须使用正确尺寸的绝缘冷压端子。可用的尺寸为 0.25、0.5、0.75mm ² 。夹钳式连接除外（冷压端子只用于螺钉）。		
	线槽中的电缆必须有至少 10mm 预留长度。如果是同一个线槽里的		

	短接线，没必要预留。		
5	需要剥掉线槽里线缆的外部绝缘层。		
6	线槽必须全部合实，所有槽齿必须盖严。		
7	要移除多余的线槽齿口。注意：线槽不得更换。		
8	不得损坏线缆绝缘层并且裸线不得外露。		
9	线、管需要剪到合适长度，并且线、管圈不得伸到线槽外。如有例		

	外，专家组将会另行通知。		
10	<p>电线中不用的松线必须绑到线上，并且长度必须剪到和使用的这根长度一样。并且必须保留绝缘层，以防发生触点闭合。该要求适用于线槽内外的所有线缆。</p>		

九、大赛平台说明

（一）竞赛硬件平台

大赛平台（由大赛技术支持单位山东栋梁科技设备有限公司提供的 DLDS-431 绿色设计与验证平台，平台主要由环保检测系统数字化设计单元、网络单元、控制单元、智能环保检测站组成。

平台架构如下如图 3 所示：



图 3 大赛平台

1. 环保检测系统数字化设计单元

组成：主要由设计单元台体、电脑、带鱼屏等组成。

功能：完成自动化控制程序编写、云平台搭建、MES 系统操作、网络功能测试、数字孪生技术实现等数字化功能设计开发。

2. 网络单元

组成：立式斜面台体、电源系统、工业防火墙、工业交换机、网关、大型 PLC、工业无线路由等组成。

功能：实现网络架构的搭建、网络安全功能的配置、网络管理功能的配置等。

3. 控制单元

组成：立式斜面台体、电源系统、交换机、工业无线路由、PLC、触摸屏、协议网关、驱动器等组成

功能：实现网络结构的搭建、检测功能实现、数据处理等

4. 智能环保检测站

组成：主要由检测平台、物料仓、皮带传输结构、龙门搬运结构、仓储平台、工业视觉、RFID、多种传感器等组成

功能：实现物料自动检测流程，可检测物料特征、材质等并完成物料信息写入与入库等功能

5. 计算机建议配置

CPU: 八核十六线程以上，主频在 3.0GHz 以上，睿频 5.0GHz 以上；

运行内存: 16G+;

显卡: 独立显卡，显存建议使用 6G+，推荐选用 GTX1660TI 以上性能显卡；

固态硬盘: 512G+。

(二) 竞赛软件平台

竞赛软件平台主要由数字化双胞胎软件、PLC 编程软件、触摸屏编程软件、视觉编程软件组成。

1. 数字化双胞胎软件

主要应用于生产过程规划、生产布局、生产过程仿真、虚实结合、生产效率及产量优化、过程监测诊断与维护等。

2. PLC 编程软件

主要应用于 PLC 控制器的程序编辑、调试、组态等。

3. 触摸屏编程软件

主要应用于触摸屏界面的编辑、与控制器通讯组态、按钮指示灯等控件的编辑等。

4. 视觉编程软件

主要应用于工业相机的程序编写、参数修改、应用调试等。

十、大赛安全保障

为确保大赛赛事的安全，采取切实有效的措施保证大赛期间参赛选手、工作人员及观众的人身安全。根据提出的安全要点，制定相应制度文件，落实相关责任。

1.赛场建立与公安、消防、司法行政、交通、卫生、食品、质检等相关部门的协调机制，保证比赛安全，制定应急预案，及时处置突发事件。

2.大赛办公室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。

3.赛场周围设立警戒线，防止无关人员进入，发生意外事件。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。

4.大赛期间组织的参观和观摩活动的交通安全由大赛办公室负责。大赛办公室和比赛场地方须保证比赛期间选手、工作人员的交通安全。

5.各省、自治区、直辖市和计划单列市在组织参赛选手时，须安排为参赛选手购买大赛期间的人身意外伤害保险。

6.比赛期间发生意外事故时，发现者应第一时间报告大赛办公室，同时采取措施，避免事态扩大。大赛办公室应立即启动预案予以解决并向大赛组委会报告。出现重大安全问题，比赛可以停赛，是否停赛由大赛组委会决定。

7.赛场由裁判员监督完成比赛设备通电前的检查全过程，对出现的操作隐患及时提醒和制止。比赛过程中，参赛选手应严格遵守安全操作规程，遇有紧急情况，应立即切断电源，在工作人员安排下有序退场。

8.赛场提供应急医疗措施和消防措施。

十一、大赛组织与管理

（一）大赛设备与设施管理

1.赛场条件

（1）赛场布置，贯彻赛场集中，工位独立的原则。选手大赛单元相对独立，确保选手独立开展比赛，不受外界影响；工位集中布置，保证大赛氛围。

（2）卫生间、医疗、维修服务、生活补给站和垃圾分类回收点都在警戒线范围内，以确保大赛在相对安全的环境内进行。

（3）设置安全通道和警戒线，确保进入赛场的大赛参观、采访、视察的人员限定在安全区域内活动，以保证大赛安全有序进行。

2.大赛保障

（1）建立完善的大赛保障组织管理机制，做到各比赛单元均有专人负责指挥和协调，确保大赛有序进行。

（2）设置生活保障组，为大赛选手与裁判提供相应的生活服务和后勤保障。

（3）设置技术保障组，为大赛设备、软件与大赛设施提供保养、维修等服务，保障设备的完好性和正常使用，保障设备配件与操作工具的及时供应。

（4）设置医疗保障服务站，提供可能发生的急救、伤口处理等应急服务。

（5）设置外围安保组，对赛场核心区域的外围进行警戒与引导服务。

3.赛场布置

(1) 赛场应进行周密设计，绘制满足赛事管理、引导、指示要求的平面图。大赛举行期间，应在比赛场所、人员密集的地方张贴。

(2) 赛场平面图上应标明安全出口、消防通道、警戒区、紧急事件发生时的疏散通道。

(3) 赛场的标注、标识应进行统一设计，按规定使用大赛的标注、标识。赛场各功能区域、工位等应具有清晰的标注与标识。

(4) 工位上张贴各种设备的安全文明生产操作规程。

4.安全防范措施

(1) 根据大赛具体特点做好安全事故应急预案。

(2) 赛前应组织安保人员进行培训，提前进行安全教育和演习，使安保人员熟悉大赛的安全预案，明确各自的分工和职责。督促各部门检查消防设施，做好安全保卫工作，防止火灾、盗窃现象发生，要按时关窗锁门，确保大赛期间赛场财产的安全。

(3) 比赛过程中如若发生安全事故，应立即报告现场总指挥，同时启动事故处理应急预案，各类人员按照分工各尽其责，立即展开现场抢救和组织人员疏散，最大限度地减少人员伤亡及财产损失。

(4) 比赛结束时，要及时进行安全检查，重点做好防火、防盗以及电气、设备的安全检查，防止因疏忽而发生安全事故。

(二) 大赛监督与仲裁管理

1.大赛监督

(1) 监督组在大赛组委会监审委员会领导下，负责对大赛筹备与组织工作实施全程监督。

(2) 监督组的监督内容包括大赛场地和设施的部署、选手抽签、裁

判培训、大赛组织、成绩评判及汇总、成绩发布、申诉仲裁、成绩复核等。

(3) 监督组对比赛过程中明显违规现象，应及时向大赛办公室提出改正建议，同时采取必要技术手段，留取监督的过程资料。比赛结束后，向大赛组委会提报监督工作报告。

(4) 监督组不参与具体的赛事组织活动。

2. 申诉与仲裁

(1) 各参赛选手对不符合大赛规程规定的仪器、设备、工装、材料、物件、计算机软硬件、大赛使用工具、用品，大赛执裁、赛场管理、比赛成绩，以及工作人员的不规范行为等，可向大赛监督组提出申诉。

(2) 申诉主体为省级代表队领队。

(3) 申诉启动时，省级代表队领队以亲笔签字的书面报告的形式递交大赛监督组。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。

(4) 提出申诉应在比赛结束后不超过 2 小时内提出。超过时效不予受理。

(5) 大赛监督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，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。

(6) 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。

(7) 申诉方可随时提出放弃申诉。

十二、裁判人员要求

(一) 大赛的裁判工作由裁判长、副裁判长、加密裁判、检录裁判、裁判员组成。

(二) 裁判人员要求

1.具有良好的职业道德和心理素质，严守竞赛纪律，服从组织安排，责任心强。

2.裁判员须智能制造、机电一体化、电气自动化、数字孪生工作 2 年以上（含 2 年），具备深厚的专业理论知识和较高的实践技能水平，具有省级或行业职业技能竞赛执裁经验。

3.有较强的组织协调能力和临场应变能力。

4.年龄原则上不超过 60 周岁，身体健康，无任何违法违规记录，且获得工作单位支持，能在规定时间内到岗，并按要求完成指定裁判工作。

5.加密裁判、检录裁判由大赛办公室指派责任心强的专业人员担任。