

第三届“强国杯”技术技能大赛

——电气电子产业环保技术赛项

技
术
方
案

2024 年

目 录

一、大赛名称	4
二、大赛目的与意义.....	4
三、大赛内容、形式和成绩计算.....	4
（一）竞赛内容.....	4
（二）竞赛形式.....	7
（三）报名条件.....	9
（四）成绩计算.....	9
四、 奖励办法	14
（一）大赛团体奖.....	14
（二）大赛个人奖.....	14
五、大赛命题原则	14
六、赛项范围、赛题类型和其他.....	15
七、大赛场地与设施.....	20
（一） 大赛场地	20
（二）大赛设施	20
八、大赛关键环节与时间安排.....	21
（一）关键环节	21
（二）竞赛流程.....	22
九、大赛评分标准制定原则、评分方法、评分方式及技术规范.....	24
（一）评分原则.....	24
（二）评分方法	25
（三）评分方式.....	25

(四) 评分技术规范	25
十、大赛平台说明	25
(一) 硬件平台	26
(二) 软件平台	27
十一、大赛安全保障.....	27
十二、大赛组织与管理.....	28
(一) 组织机构	28
(二) 裁判组织与管理	29
(三) 大赛监督与仲裁管理	30
十三、附件（大赛样题）	32

一、大赛名称

第三届“强国杯”技术技能大赛——电气电子产业环保技术赛项。

二、大赛目的与意义

为贯彻落实党的二十大精神和习近平总书记关于做好新时代人才工作的重要思想，落实工信部《“十四五”工业绿色发展规划》《工业和信息化部关于加强和改进工业和信息化人才队伍建设的实施意见》相关要求，建设高素质人才队伍是推进电气电子产业中电器电子产品有害物质限制使用工作的重要保障。本赛项通过开展电气电子产业环保人员的理论知识和实操技能的竞技，以赛促训、以赛促学、以赛促改、以赛促管、以赛促绿，增强从业人员专业能力，提升企业绿色环保管理水平，稳步推动电气电子行业生产过程清洁化转型及电器电子产品有害物质限制使用工作，支持工业领域低碳行动方案的实施，助力电气电子行业绿色高质量发展。

三、大赛内容、形式和成绩计算

（一）竞赛内容

本次竞赛以工业和信息化部绿色制造体系、全球电气电子产品有害物质限制使用指令、环保法规、标准以及有害物质管控政策等为依据，结合新职业“电气电子产品环保检测员”国家职业技能标准（高级）的知识和技能要求，对参赛选手和参赛团体的电气电子产品环保检测环保管控技术技能及企业综合能力进行比赛。竞赛形式分为理论和实操比赛，总决赛企业团体竞赛增加陈述答辩环节，竞赛内容主要涵盖：

1. 理论知识竞赛内容 以国家新职业电气电子产品环保检测员国家职业技能标准基础知识和技能相关知识要求、范围为竞赛内容, 主要涵盖:

(1) 基础理论知识: 职业道德、国内外绿色环保、质量相关法律法规(中国RoHS\欧盟RoHS\REACH等)、实验室安全、计量、标准化及合格评定、限用物质管理、电气电子行业供应链管理方面。

(2) 相关知识: 样品准备及处理、样品检测、结果记录及数据处理、实验室管理及仪器设备维护、技术文件编制与技术管理等相关知识。

2. 技术技能竞赛内容 重点以国家新职业电气电子产品环保检测员国家职业技能标准技能要求为竞赛考核内容, 主要包括:

(1) 样品拆分及制备: 样品资料及结构分析、拆分方案思路、拆分工具选择、拆分检测单元及清单建立、样品拆分及检测样品制备等方面。

(2) 2样品的检测及数据分析: 对经过拆分与制备的检测单元通过仪器检测设备进行有害物质含量测试(仪器状况确认、启动及校准、仪器软件操作、检测程序及序列设置、方法选择等环节), 并对检测数据进行分析等方面。

(3) 结果判定及报告编制: 对检测的数据结果进行判定, 质控结果分析, 记录相关数据, 并形成检测报告等方面。

3. 综合陈述答辩内容 企业团体竞赛组设置综合陈述答辩竞赛环节, 陈述和答辩主要内容包括展示参赛单位在企业及供应链电气电子产品污染防治管控工作上的思路和成果, 同时围绕符合法规要求、供应链合规、有害物质筛查、供应链管理等多个维度进行问题答辩。

4. 赛段竞赛内容与成绩比例

资格赛	
竞赛内容	考查理论知识：职业道德、国内外绿色环保、质量相关法律法规（中国RoHS\欧盟RoHS\REACH等）、实验室安全、计量、标准化及合格评定、限用物质管理、电气电子行业供应链管理等方面
成绩比例	100%理论竞赛内容（判断题、单项选择题）

区域选拔赛	
竞赛内容	1. 理论竞赛：资格赛理论竞赛知识点及国家新职业电气电子产品环保检测员国家职业技能标准基础知识和技能要求、范围 2. 实操竞赛：样品拆分，样品制样，样品检测及数据分析，结果判定及报告编制
成绩比例	理论成绩20%+实操成绩80%

总决赛	
决赛内容	1. 理论竞赛：资格赛理论竞赛知识点及国家新职业电气电子产品环保检测员国家职业技能标准基础知识和技能要求、范围 2. 实操竞赛：样品拆分，样品制样，样品检测及数据分析，结果判定及报告编制 3. 综合陈述答辩：企业团体竞赛组进行综合陈述答辩 （注：企业个人竞赛组、院校团体竞赛组不组织陈述答

	辩)
成绩比例	企业个人竞赛组：理论成绩20%、实操成绩80% 院校团体竞赛组：理论成绩20%、实操成绩80% 企业团体竞赛组：理论成绩20%、实操成绩40%、综合陈述答辩成绩40%

(二) 竞赛形式

1. 参赛对象、条件、组队要求

本赛项分为企业个人竞赛组、企业团体竞赛组、院校团体竞赛组三个组别，其中企业个人竞赛组为个人赛，企业团体竞赛组和院校团体竞赛组为团体赛。

竞赛组别	组队要求
企业个人竞赛组	参赛选手须为年满18周岁低于60周岁，电气电子行业相关在职人员。非在职人员，不得报名。
企业团体竞赛组	组队要求：由品牌企业员工2人，供应链成员3人，共计5人组队，同一品牌企业不限制组队数量。企业需设置领队一名（不参与比赛）。
院校团体竞赛组	组队要求：院校组队参赛人员由学生3人组成，同一院校不限制组队数量。院校需设置领队一名（不参与比赛），每队需设置指导教师一名（不参与比赛）。

2. 竞赛赛程：本次竞赛分资格赛、区域选拔赛、总决赛三个赛段。

(1) 资格赛

资格赛

竞赛时间	2024.8-2024.9
竞赛形式	互联网在线答题
竞赛组别	此阶段为个人参赛，暂不组队
通过要求	(1) 成绩60分及以上且排名前20%的参赛人员，可获得区域选拔赛参赛资格 (2) 成绩60分及以上者，可获得电子合格证书 (3) 获得区域选拔赛参赛选手，依据竞赛规则，选择参加企业个人赛、企业团体赛、院校团体赛

(2) 区域选拔赛

区域选拔赛	
竞赛时间	2024.10-2024.11
竞赛区域	华东区域、华北区域、西南区域、华南区域1、华南区域2
赛点分布	核心竞赛城市：上海、北京、成都、深圳、广州 备选竞赛城市：苏州、南京、无锡、合肥、杭州、宁波、郑州、武汉、天津、青岛、重庆、东莞、惠州、佛山、珠海、中山
竞赛形式	理论竞赛（笔试）+实操竞赛
竞赛组别	企业个人竞赛组、企业团体竞赛组、院校团体竞赛组
晋级要求	根据竞赛内容及要求成绩由高向低排名晋级，企业组和院校组以总成绩判定，各组别人（队）数晋级比例50%

(3) 总决赛

总决赛	
决赛时间	2024.12

决赛地点	行业聚集地区重点城市（待定，以决赛通知为准）
决赛形式	线下理论竞赛+实操竞赛+综合陈述答辩
成绩比例	个人：理论成绩20%、实操成绩80% 院校：理论成绩20%、实操成绩80% 企业：理论成绩20%、实操成绩40%、综合陈述答辩成绩40%
决赛组别	企业个人竞赛组、企业团体竞赛组、院校团体竞赛组

（三）报名条件

1. 企业个人竞赛组 参赛选手须为年满18周岁低于60周岁，电气电子行业相关在职人员。非在职人员，不得报名。

2. 企业团体竞赛组 参赛选手须为全国各省区电气电子产品生产制造企业及供应链企业的在职员工。

3. 院校团体竞赛组 参赛选手须为全国开设电气、电子、环保、检测、化学等专业或其他具备相关专业基础的院校在校学生。

（四）成绩计算

资格赛				
模块		主要内容	比赛时长	分值
模块一	通用理论知识	考查理论知识：职业道德、国内外绿色环保、质量相关法律法规（中国RoHS\欧盟RoHS\REACH等）、实验室安全、计量、标准化及合格评定、限用物质管理、电气电子行业供应链管理等方面。	1小时	100

区域选拔赛				
模块一	基础知识和相关知识（占总成绩的20%）		以国家新职业电气电子产品环保检测员国家职业技能标准基础知识和技能相关知识要求、范围为竞赛内容,主要涵盖: 基础理论知识: 职业道德、国内外绿色环保、质量相关法律法规(中国RoHS\欧盟RoHS\REACH等)、实验室安全、计量、标准化及合格评定、限用物质管理、电气电子行业供应链管理等方面。 相关知识: 样品准备及处理、样品检测、结果记录及数据处理、实验室管理及仪器设备维护、技术文件编制与技术管理等相关知识。	1小时 100
模块二	实操技能（占总成绩的80%）	A 样品拆分及制备	重点考查参赛选手依据指定标准方法的要求对样品进行拆分和检测样品制备的能力。主要包括三个部分: 第一部分, 根据标准方法要求, 结合样品材料清单表等资料, 对样品进行结构分析, 制定样品拆分方案。 第二部分, 选择合适的工具, 对样品进行规范拆分、分类, 并记录。 第三部分, 根据需要, 对不符合筛查检测分析需求的样品进一步制备, 建立检测单元清单, 初步判定例外项和高风险项。	40

		B 样品 检测 及 数据 分析	此模块重点考查参赛选手依据指定标准方法对已拆分、制备的检测单元进行仪器检测的能力。主要包括三个部分： 第一部分，对仪器设备状况进行确认，正确启动仪器，并选择合适的标准物质对仪器进行校准，验证仪器有效性，并记录。 第二部分，建立检测序列，选择合适的检测方法，设置检测分析条件，规范使用检测仪器对检测单元进行检测分析，并记录。 第三部分，根据样品检测分析结果，对数据进行处理分析，包括定性定量、干扰判定、结果计算、质控数据分析和应用等。	1 小时 - 1.5 小时	30
		C 结果 判定 及 报告 编制	重点考查参赛选手依据指定标准方法对样品检测分析结果进行符合性判定、记录整理、报告编制的能力。主要包括二个部分： 第一部分，根据拆分样品的结果，结合样品材料性质和功能，判定例外（豁免）项，进行全样品的标准符合性判定。 第二部分，整理全部记录，编制检测报告。		30

总决赛					
模块一	基础知识和相关知识		以国家新职业电气电子产品环保检测员国家职业技能标准基础知识和技能相关知识要求、范围为竞赛内容,主要涵盖: 基础理论知识: 职业道德、国内外绿色环保、质量相关法律法规(中国RoHS\欧盟RoHS\REACH等)、实验室安全、计量、标准化及合格评定、限用物质管理、电气电子行业供应链管理等方面。 相关知识: 样品准备及处理、样品检测、结果记录及数据处理、实验室管理及仪器设备维护、技术文件编制与技术管理等相关知识。	0.5 小时	100
模块二	实操技能	A 样品拆分及制备	重点考查参赛选手依据指定标准方法的要求对样品进行拆分和检测样品制备的能力。主要包括三个部分: 第一部分, 根据标准方法要求, 结合样品材料清单表等资料, 对样品进行结构分析, 制定样品拆分方案。 第二部分, 选择合适的工具, 对样品进行规范拆分、分类, 并记录。 第三部分, 根据需要, 对不符合筛查检测分析需求的样品进一步制备, 建立检测单元清单, 初步判定例外项和高风险项。		40

		B 样品检测及数据分析	此模块重点考查参赛选手依据指定标准方法对已拆分、制备的检测单元进行仪器检测的能力。主要包括三个部分： 第一部分，对仪器设备状况进行确认，正确启动仪器，并选择合适的标准物质对仪器进行校准，验证仪器有效性，并记录。 第二部分，建立检测序列，选择合适的检测方法，设置检测分析条件，规范使用检测仪器对样品进行检测分析，并记录。 第三部分，根据样品检测分析结果，对数据进行处理分析，包括定性定量、干扰判定、结果计算、质控数据分析和应用等。	1小时-1.5小时	30
		C 结果判定及报告编制	重点考查参赛选手依据指定标准方法对样品检测分析结果进行符合性判定、记录整理、报告编制的能。主要包括二个部分： 第一部分，根据拆分样品的结果，结合样品材料性质和功能，判定例外（豁免）项，进行全样品的标准符合性判定。 第二部分，整理全部记录，编制检测报告。		30
	模块	综合能	企业团体竞赛组设置综合陈述答辩竞赛环节，陈述和答辩主要内容包括展示参赛单	20分钟	100

三	力考 核	陈 述 答 辩	位在企业及供应链电气电子污染防治管控工作上的思路和成果，同时围绕符合法规要求、供应链合规、有害物质筛查、供应链管理等多个维度进行问题答辩。		
总决赛成绩占比： 个人：理论成绩20%、实操成绩80% 企业：理论成绩20%、实操成绩40%、综合陈述答辩成绩40% 院校：理论成绩20%、实操成绩80%					

四、奖励办法

（一）大赛团体奖

针对企业团体竞赛组、院校团体竞赛组两个组别，设一等奖、二等奖、三等奖，分别颁发金奖、银奖、铜奖。

（二）大赛个人奖

1. 针对竞赛个人，设一等奖、二等奖、三等奖，获奖选手由组委会授予相应的奖杯、奖牌或证书。

2. 总决赛获得院校组别一等奖的指导教师、领队，由竞赛组委会颁发“优秀指导教师、优秀领队”荣誉证书。

3. 对贡献突出的承办、协办单位和技术支持单位，由竞赛组委会颁发“突出贡献奖”奖牌和荣誉证书。

4. 对在竞赛组织工作中表现突出的个人，由大赛组委会颁发“优秀工作者”或“优秀裁判员”荣誉证书。

五、大赛命题原则

本次大赛命题应与大赛举办宗旨相吻合，大赛将综合考核选手的专业知识和操作技能。资格赛主要考察涉及赛项的通识基础知识的了

解程度；区域选拔赛主要考察选手对比赛所涉及的基础知识点的全面了解及掌握程度，也注重实际应用过程中应掌握的相关知识及技能的考核。总决赛命题则突出实用技能的考核，重点考核选手的实操技能、综合应用能力、解决实际问题能力。本赛项命题组确保遵循以下原则：

1. 针对性：命题应针对行业需求和职业标准，确保比赛内容与实际工作紧密相关。

2. 公平性：题目设计应保证所有参赛者在同等条件下竞争，避免因题目设置导致的不公。

3. 实用性：题目应注重实操能力，考察选手解决实际问题的能力。

4. 安全性：确保比赛过程中的安全性，避免设置可能导致危险的题目。

5. 可操作性：题目应易于操作和评判，便于组织者和评委进行有效管理。

6. 教育性：通过比赛促进学习和交流，提高参赛者专业技能和综合素质。

六、赛项范围、赛题类型和其他

本赛项采用理论知识竞赛和实际操作竞赛、综合陈述答辩相结合的方式，针对赛程赛段及组别进行相应的竞赛内容和成绩统计的设置。

赛段	赛项组别	考核方式	赛项考核范围及成绩
资格赛	选手资格	资格赛为线上答题竞赛方式，答题时间60分钟，包括判断题、单项选择题，共计100分，60分及格。	理论知识考核范围包含： 职业道德、国内外绿色环保、质量相关法律法规、实验室安全、计量、标准化及合格评定、限用物质管理、电气电子行业供应链管理等方面
区域选拔赛	企业个人竞赛组	区域选拔赛采用线下笔试答题+实际操作技能比拼的方式进行。线下答题为客观题，答题时间60分钟，包括判断题、单选题，共计100分，60分及格；实际操作技能为实操考核，满分100分，比赛时间1小时。	理论：国家新职业电气电子产品环保检测员国家职业技能标准基础知识和技能要求、范围 实操： T1 样品拆分及制备 T2 样品检测及数据分析 T3 结果判定及报告编制 企业个人竞赛考核范围： T1+T2+T3 选手个人完成整个实操设定的所有考核环节
	企业团体竞赛组	区域选拔赛采用线下笔试答题+实际操作技能比拼的方式进行。线下答题为客观题，答题时间	理论：国家新职业电气电子产品环保检测员国家职业技能标准基础知识和技能要求、范围 实操： T1 样品拆分及制备

		60分钟，包括判断题、单选题，共计100分，60分及格；实际操作技能为实操考核，满分100分，比赛时间1.5小时。	T2 样品检测及数据分析 T3 结果判定及报告编制 企业团体竞赛考核范围： TI+T2+T3 企业团体竞赛组5名选手共同完成整个实操设定的所有考核环节
	院校团体竞赛组	区域选拔赛采用线下笔试答题+实际操作技能比拼的方式进行。线下答题为客观题，答题时间60分钟，包括判断题、单选题，共计100分，60分及格；实际操作技能为实操考核，满分100分，比赛时间1小时。	理论：国家新职业电气电子产品环保检测员国家职业技能标准基础知识和技能要求、范围 实操： T1 样品拆分及制备 T2 样品检测及数据分析 T3 结果判定及报告编制 院校团体竞赛考核范围： TI+T2+T3 院校团体竞赛组3名选手共同完成整个实操设定的所有考核环节
总决赛	企业个人竞赛组	采用线下笔试答题+实际操作技能比拼的方式进行。线下答题为客观题，答题时间30分钟，包	理论：国家新职业电气电子产品环保检测员国家职业技能标准基础知识和技能要求、范围 实操： T1 样品拆分及制备

		括判断题、单选题、多选题，共计100分，60分及格；实际操作技能为实操考核，满分100分，比赛时间1小时。	T2 样品检测及数据分析 T3 结果判定及报告编制 企业个人竞赛考核范围： TI+T2+T3 选手个人完成整个实操的所有考核环节
	企业团体竞赛组	企业团体竞赛组采用线下笔试答题+实际操作技能比拼+综合陈述能力答辩的方式进行。线下答题为客观题，答题时间30分钟，包括判断题、单选题、多选题，共计100分，60分及格；实际操作技能为实操考核，满分100分，比赛时间1.5小时。 综合能力陈述答辩：通过现场PPT展示、现场讲解、现场答辩、案例分析讲	理论：国家新职业电气电子产品环保检测员国家职业技能标准基础知识和技能要求、范围 实操： T1 样品拆分及制备 T2 样品检测及数据分析 T3 结果判定及报告编制 个人竞赛考核范围：TI+T2+T3 企业团体竞赛组5名选手共同完成整个实操设定的所有考核环节 综合能力陈述答辩：展示参赛单位在企业及供应链电气电子产品污染防治管控工作上的思路和建设成果（通过现场PPT展示、现场讲解、现场答辩、案例分析讲解、处置方向答辩等形式

		解、处置方向答辩等形式进行考察，满分100分，陈述答辩时间20分钟。	) 评比答辩维度： T0 企业相关评比支撑性材料 T1 符合法规要求 T2 供应链合规 T3 替代材料研究 T4 有害物质筛查 T5 供应链透明度 T6 员工培训 T7 限用物质环境管理体系 T8 废弃物管理 T9 环保认证 T10 持续改进加分项 企业综合能力竞赛考核范围： (T0+T1+T2+T3+T4+T5+T6+T7+T7+T8+T9+T10) 企业团体竞赛组选手中1人陈述，其他选手可参与问题答辩。
	院校团体竞赛组	采用线下笔试答题+实际操作技能比拼的方式进行。线下答题为客观题，答题时间30分钟，包括判断题、单选题	理论：国家新职业电气电子产品环保检测员国家职业技能标准技能操作高级应用要求和范围 实操： T1 样品拆分及制备

		、多选题，共计100分，60分及格；实际操作技能为实操考核，满分100分，比赛时间1小时。	T2 样品检测及数据分析 T3 结果判定及报告编制 院校团体竞赛组考核范围： TI+T2+T3 院校团体竞赛组3名选手共同完成整个实操设定的所有考核环节
--	--	---	--

七、大赛场地与设施

（一）大赛场地

1. **资格赛场地：**资格赛采用线上答题方式，参赛个人和企业单位根据考试技术要求自行安排场地和考试设备在统一规定的时间进行线上考试。

2. **区域选拔赛场地：**区域选拔赛参赛选手和参赛单位到所在赛区、赛点进行比赛。

3. **决赛场地：**决赛场地另行通知。

（二）大赛设施

1. 除资格赛外，其他赛段理论比赛场地设置备考区（室）、比赛区（室），安排考务人员、监考人员、督导人员。

2. 区域选拔赛、总决赛实操竞赛场地设置场内会场区、检录区、备赛等候区、场内竞赛区、现场裁判工作区、设备保障区、技术支持区、休息区、医疗区等。

3. 竞赛现场符合应急安全规定，现场消防器材和消防栓合格有效，应急照明设施状态合格，赛场明显位置张贴紧急疏散图，赛场地面

张贴荧光疏散指示箭头，观摩指示标识、赛场出入口专人负责，随时保证安全通道的畅通无阻。

4. 竞赛现场需通风良好，照明需符合竞赛场地采光规范。

八、大赛关键环节与时间安排

竞赛按照“公开、公平、公正”的原则开展竞赛活动，企业个人竞赛组、企业团体竞赛组和院校团体竞赛组，每个组别均包含资格赛、区域选拔赛和全国总决赛三个阶段，各环节实施方案如下：

（一）关键环节

1. 赛段

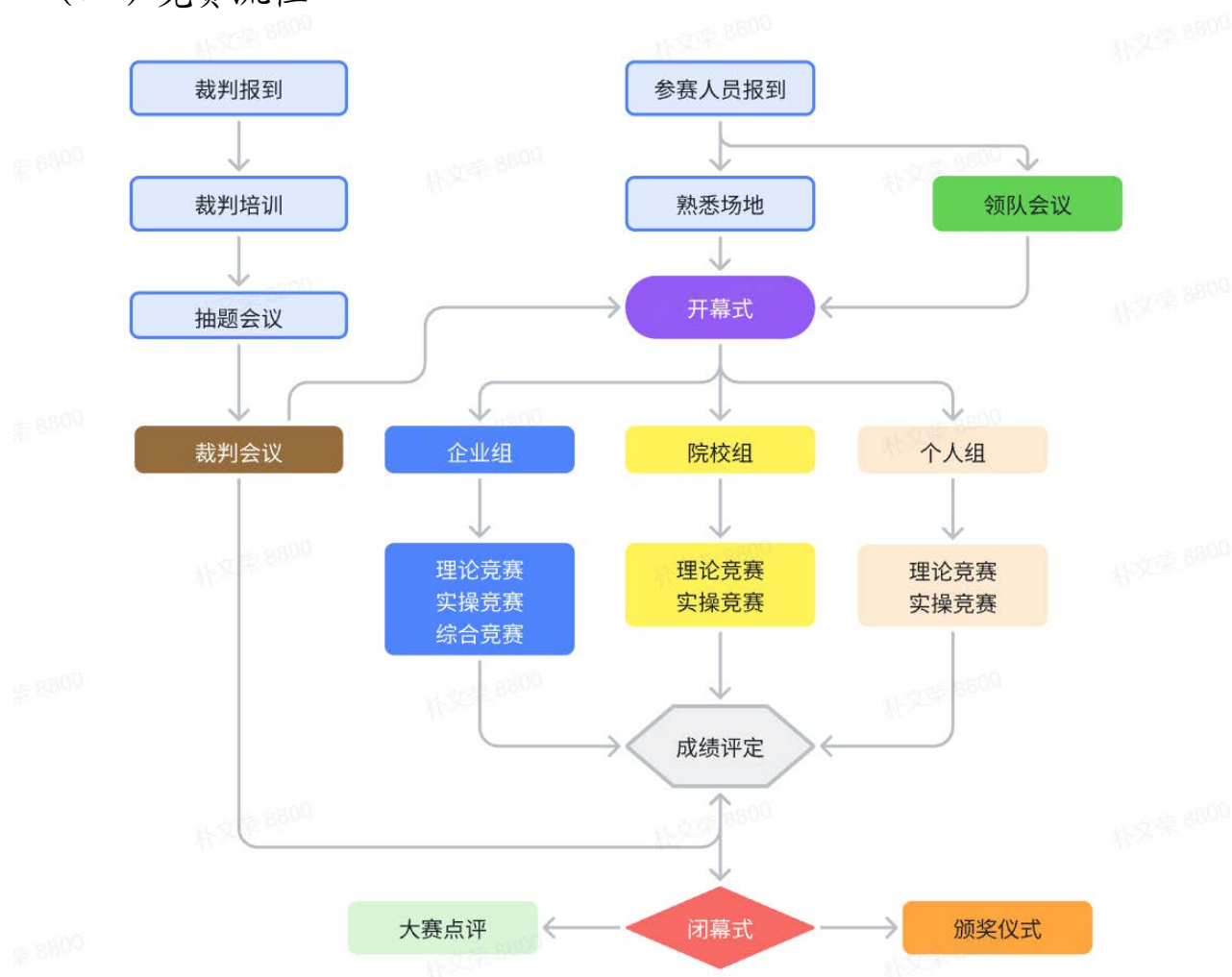
本次竞赛主要分为资格赛、区域选拔赛和总决赛三个阶段进行。

资格赛阶段（2024年8月-9月）所有参赛选手通过大赛组委会搭建赛事网络考试平台，线上答题形式进行，考察关于电气电子行业绿色发展政策、法规、标准、技术和绿色供应链管理等内容。

区域选拔赛阶段（2024年10月-11月）分赛区赛点开展线下赛。参赛团队和个人进行线下理论测试和实操技能比赛，其中实操比赛将在重点企业或实验室就样品接收、拆分、筛选检测、检测报告数据分析、结果判定及报告编制等内容开展实操比赛。

总决赛阶段（2024年12月）在大赛组委会安排的比赛场地，分三个区域对企业个人竞赛组的个人选手、企业团体竞赛组、院校团体竞赛组进行线下理论考核+实操考核+综合陈述答辩（其中企业个人竞赛组选手和院校团体竞赛组无陈述答辩比赛环节）。企业团体竞赛组综合陈述答辩主要是：通过现场PPT展示、现场讲解、现场答辩、案例分析讲解、处置方向答辩等形式进行考察，展示参赛单位在企业及供应链电气电子污染防治管控工作上的思路和建设成果。

(二) 竞赛流程



(三) 时间安排

企业个人竞赛组、企业团体竞赛组、院校团体竞赛组总决赛日程安排详见下表。

企业个人竞赛组、企业团体竞赛组、院校团体竞赛组日程				
日期	时间	事项	参加人员	地点
报到	08:00-13:00	选手报到	个人、企业、院校	住宿酒店
	14:45-15:30	赛前说明会	参赛人员	会议室

日	15:30-16:20	熟悉赛场	参赛选手	竞赛场地
	16:20-18:00	赛前检查培训	工作人员、裁判员	竞赛场地
竞赛日	07:30-08:00	参赛选手住宿酒店集合，集体乘车前往赛场	参赛选手	住宿酒店
	08:00-08:30	开幕式	嘉宾、裁判员、参赛人员、工作人员	竞赛会议场地
	08:30-08:40	赛场检录	参赛选手、裁判员、工作人员	竞赛场地
	08:40-09:10	理论答题	参赛选手、裁判员、工作人员	竞赛场地
	09:10-09:20	参赛队抽取参赛编号	参赛选手、裁判员、工作人员	竞赛场地
	09:20-09:30	参赛队抽取赛位号	参赛选手、裁判员、工作人员	竞赛场地
	09:30-09:40	参赛队进入比赛赛位，进行赛前设备、材料检查	参赛选手、裁判员、工作人员	竞赛场地
	09:40-12:00	选手竞赛+裁判评分	参赛选手、裁判员、工作人员	竞赛场地
	12:00-13:30	就餐+午休	参赛选手、裁判员、工作人员	休息场地
	13:30-17:00	选手竞赛+裁判评分	参赛选手、裁判员、工作人员	竞赛场地

	17:00-17:30	申诉受理	参赛选手、裁判员、工作人员	竞赛场地
	17:30-18:00	成绩统分及核定	裁判员、工作人员	竞赛场地
	18:00-18:40	闭幕式	嘉宾、裁判员、参赛选手、工作人员	竞赛会议场地
	18:40-19:00	合影、采访、返回	嘉宾、裁判员、参赛选手、工作人员	竞赛场地

备注：以上为总决赛日程安排，区域选拔赛另行组织安排。各赛段赛事日程以赛项组委会正式通知为准。

九、大赛评分标准制定原则、评分方法、评分方式及技术规范

（一）评分原则

1. 独立评分原则

根据裁判分工，负责相同模块评分工作的不同裁判，采取随机抽签方式对参赛选手实操过程和提交的竞赛作品，依据赛项评价标准独立评分，确保成绩评定严谨、客观、准确。

(1) 裁判长评分前须进行随机抽签分组，杜绝主观意愿组队，各自完全独立评分，裁判员间互不干涉。

(2) 评分裁判统一在竞赛区内评分，比赛监督人员可随机监督。

2. 错误不传递原则

各环节分别计算得分，错误不传递，按规定比例计入团队总分。

3. 结果评分原则

竞赛名次按照成绩总分从高到低排序。

4. 三层加密原则

比赛过程采取三层加密，通过抽取参赛编号、赛位号和竞赛成果

号，屏蔽参赛队信息，每个环节设置一名独立裁判，每个环节结束后数据立即封存于裁判长处，确保成绩评定公平、公正。

5. 抽查复核原则

(1) 为保障成绩评判的准确性, 监督组对赛项总成绩排名前 30% 的所有参赛队伍(选手)的成绩进行复核; 对其余成绩进行抽检复核, 抽检覆盖率不得低于 15%。

(2) 监督组需将复核中发现的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。

(3) 复核、抽检错误率超过 5% 的, 则认定为非小概率事件, 裁判组需对所有成绩进行复核。

(二) 评分方法

裁判组根据制订的评分标准进行评分。评测完成后, 经过评分裁判审核无异议后, 由裁判总长复核后确认并发布。

(三) 评分方式

采用理论成绩、实操成绩和企业陈述答辩成绩相结合的评分方式。

(四) 评分技术规范

竞赛中理论考核评分标准为结果评分, 采用客观数据结果测评的评判称为结果评分, 由系统自动判定出分。结果评分方式: 依照竞赛题库评价标准, 对选手提交的答案进行自动测评, 判定结果正确、准确度达标即可得到对应分值。

竞赛中实操竞赛以及企业综合能力陈述答辩采用裁判、技术评审专家通过评价和测量进行判定出分。

十、大赛平台说明

(一) 硬件平台

竞赛技术平台主要为实验室仪器设备及办公用品，按每位参赛选手和参赛团队进行配置，主要平台配置要求如下。

序号	设备名称	型号	单位	数量
1	普通计算机	操作系统：Windows 10；CPU：Intel i5及以上；内存：8G及以上；硬盘：500G及，网卡：百兆及以上网卡等等。（满足基本文件编制等办公功能）	台	24
2	X射线荧光光谱仪（XRF）	类型：能量色散XRF性能指标符合GB/T 33352普通级要求	台	24
3	气相色谱-质谱联用仪（GC-MS）	EI源，四极杆质量分析器，质量范围：100 ⁻ 1000 amu（或其他同等功能的仪器设备）	台	24
4	热裂解气相色谱（PY-GC）	陶瓷加热模块最高温度1000℃； 具备二级老化功能； 进样口最高使用温度450℃； 程序升温功能； 检测器类型：FID	台	10
5	机械拆分工作	钳子、锯子、剪子、起子、螺丝刀、刻刀、打磨砂纸、护目镜、橡胶手套等，具备多种型号、规格、尺寸	套	24

6	质控样	检测分析所需要的质控样，根据仪器要求进行配置。	套	24
7	打印机及打印用纸、笔等办公用品	A4纸普通打印机及足量纸张，签字笔等办公用品	套	若干
8	其他	其他比赛硬件设备仪器工具等	套	若干

说明：以上仪器设备配置参数仅供技术性参考，最终以竞赛实际设备为准。

（二）软件平台

序号	软件名称	版本	单位	数量
1	竞赛信息化管理系统	最新	套	1
2	理论考试信息化平台	最新	套	1

十一、大赛安全保障

赛项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。赛场组织与管理应制定安保须知、安全隐患规避方法及突发事件预案，设立紧急疏散路线及通道等，确保比赛期间所有进入竞赛地点的车辆、人员需凭证入内；严禁携带易燃易爆物、管制刀具等危险品及比赛严令禁止的其他物品进入场地；对于紧急发生的拥挤、踩踏、地震、火灾等进行紧急有效的处置。

1. 环境保障

赛项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，承办单位赛前须按照赛项执委会要求排除安全隐患。防止无关人员发生意外事件，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。

2. 应急预案实施的条件

比赛内容涉及易发生火灾、腐蚀性等意外情况，必须明确制度和预案，并配备急救人员与设施。

3. 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。

4. 外部因素

参赛选手进入赛位、赛事裁判工作人员进入工作场所，严禁携带U盘、手机等任何禁止携带的通讯、记录设备。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。

十二、大赛组织与管理

（一）组织机构

主办单位：工业和信息化部教育与考试中心

技术支撑：中国电子技术标准化研究院

承办单位：中国电子节能技术协会

协办单位：龙头企业，网络系统、会务、人才、基金等服务机构

大赛执委会及工作组：大赛执委会办公室 设在中国电子节能技术协会

1. **赛事策划组**：工信部教育考试中心、中国电子技术标准化研究院、中国电子节能技术协会。

2. **赛事运行组**：项目管理（工信部教育考试中心）、技术支持（中国电子技术标准化研究院）、场地管理（中国电子节能技术协会）。

3. **评审裁判组**：考核题目（中国电子技术标准化研究院、中国电子节能技术协会）专家裁判（行业专家，院校专家，第三方机构专家）。

4. **宣传推广组**：（工信部教育考试中心、中国电子技术标准化研究院、中国电子节能技术协会）。

5. **后勤保障组**：赛场技术、安全保卫、接待、会务。

（二）裁判组织与管理

根据赛项的组织需要，将审查通过的人员选入赛项裁判员信息库，建立裁判员信息库，统一管理，原则赛项执委会须按所需裁判数量的两倍储备裁判名单，并进行资格审查。原则上裁判不得由本赛项合作企业、承办院校及参赛院校人员担任。

1. 裁判组工作实行“裁判长负责制”。设裁判长1名，全面负责赛项的裁判与管理的工作，对裁判进行合理分工。裁判长须具有较高的组织管理能力和丰富的裁判经验。赛项所在赛区的人员不得担任该赛区赛项的裁判长。

2. 裁判应与参赛人员无利益关系。与参赛单位、参赛选手有利益关系时，裁判应主动申报、回避。

3. 裁判仅对当年其所受聘的工作负责执裁，一赛一聘。

4. 裁判应加强廉洁自律意识，不得借大赛名义有不当行为或参与商业炒作，赛项裁判要签署大赛承诺书。

5. 对工作表现突出的裁判将授予优秀工作者称号，并优先考虑续聘。

6. 违反大赛纪律和比赛规定的裁判，一经查实，将永久取消本大赛裁判资格，并通报其所在单位及相关主管部门。

（三）大赛监督与仲裁管理

1. 本赛项采取二级仲裁机制。赛项设赛项仲裁工作组、大赛执委会设仲裁委员会。各参赛队对不符合大赛和赛项规程规定的仪器、设备、工装、材料、物件、计算机软硬件、竞赛使用工具、用品，竞赛执裁、赛场管理，以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。申诉主体为参赛队领队。

申诉启动时，领队向赛项仲裁工作组递交亲笔签字同意的书面申诉报告。申诉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。

2. 申诉应在竞赛结束后1个小时内提出，超过时效将不予受理。申诉时，应按照规定的程序由参赛队领队向相应赛项仲裁工作组递交书面申诉报告。报告应对申诉事件的现象、发生的时间、涉及到的人员、申诉依据与理由等进行充分、实事求是的叙述。事实依据不充分、仅凭主观臆断的申诉不予受理。申诉报告须由申诉的参赛选手、领队签名。

3. 赛项仲裁工作组收到申诉报告后，应根据申诉事由进行审查，2小时内通知申诉方，告知申诉处理结果。

4. 申诉人不得无故拒不接受处理结果，不允许采取过激行为刁难、攻击工作人员，否则视为放弃申诉。申诉人不满意赛项仲裁工作组的处理结果的，可向大赛仲裁委员会提出复议申请。大赛仲裁委员会在接到复议申请后的1天内组织复议，并及时反馈复议结果，以大赛仲裁委员会的仲裁结果为最终结果。

十三、附件（大赛样题）

“强国杯”技术技能大赛-电气电子产业 环保技术赛项 实操技能竞赛（样卷）

一、竞赛目标

考查竞赛者在电气电子产品有害物质筛选测试过程中样品拆分和XRF筛选测试的操作技能。

二、竞赛内容

分为3个部分：样品拆分技能、XRF筛选测试技能和检测结果判定及编制检测报告的技能，每个部分技能的基本内容如下：

（一）样品拆分技能

拆分前的准备、样品资料及结构分析、拆分工具选择、样品拆分操作、初步制样、检测单元分类及清单建立、形成拆分报告。

（二）XRF筛选测试技能

XRF仪器的启动与校准及基本状况确认、样品的测试及结果判定、干扰峰识别、数据记录。

（三）结果判定及报告编制技能

根据拆分样品的结果，结合样品材料性质和功能，判定例外（豁免）项，进行全样品的标准符合性判定，并整理全部记录，编制检测报告。

三、竞赛方式

每组竞赛队伍在规定的时间内完成以下操作：

1. 按照GB/T 39560.2-2020相关要求对竞赛用测试样品（音箱）进行拆分及初步制样，形成拆分报告，获得待测检测试样。

2. 按照GB/T 39560.301-2020 相关要求对上述拆分获得的待测检测试样进行XRF筛选测试，分析测试数据，判定测试结果、完成检测报告。

四、竞赛规则

（一）竞赛模块

XRF筛查检测分析竞赛项目包含3个竞赛模块：（A）样品拆分；（B）样品的XRF筛选测试；（C）结果判定及报告。

模块A：样品拆分

重点考查参赛选手依据GB/T 39560.2-2020的要求对音箱样品进行拆分和初步制样的技能。主要包括三个部分：

第一部分，根据标准方法要求，结合样品材料清单表等资料，对样品进行结构分析，制定样品拆分方案。

第二部分，选择合适的工具，对样品进行规范拆分，并记录。

第三部分，根据需要，对不符合筛查检测分析需求的样品进一步制备，建立检测单元清单，初步判定例外项和高风险项。

模块B：XRF筛选测试操作

此模块重点考查参赛选手依据指定标准方法对已拆分、制备的样品进行XRF筛选测试操作，数据分析、结果判定及报告编制的技能。主要包括五个部分：

第一部分，对仪器设备状况进行确认，正确启动仪器，并选择合适的标准物质对仪器进行校准，验证仪器有效性，并记录。

第二部分，选择合适的检测方法，设置检测分析条件，规范使用XRF仪器对样品进行检测分析，并记录。

第三部分，根据样品检测分析结果，对数据进行处理分析，包括定性定量、干扰判定、结果计算及记录。

模块C: 结果判定及报告

第一部分，根据数据分析结果，对测试结果进行判定（低于限值、高于限值或需进一步确证分析），并结合样品材料性质和功能，判定是否属于例外（豁免）项，最后基于上述分析进行该样品测试结果整体RoHS符合性判定。

第二部分，整理全部记录，编制检测报告。

（二）配分比例

模块编号	模块名称	竞赛时间	分数
			合计
A	样品拆分	1小时	40
B	XRF筛选测试		30
C	结果判定及报告		30
总计		1小时	100

（三）竞赛时间

本次竞赛实操技能比赛分为3个竞赛模块进行，共计时长1小时。

（四）竞赛评判内容及评分标准

本赛项由评分裁判对各参赛队伍测试过程及提交的记录及检测报告进行评判，评判内容及评分标准如下：

模块 1：样品拆分评判内容及评分标准

序号	考核内容	评分标准	配分	扣分	得分
1	按照标准要求, 进行拆分前准备	1、检查拆分台面, 工具和辅助材料是否齐全 (2分) 2、查看并记录拆分环境温湿度 (2分) 3、穿戴手套 (2分) 4、拿起样品进行观察, 查看选手拆分第一步是否从样品外部及简单结合部开始 (第一步从揭下标签或底部垫片开始得4分, 第一步从拧下螺丝开始得2分, 第一步从剪断线缆开始得1分,)	10		

序号	考核内容	评分标准	配分	扣分	得分
2	拆分操作	1、拆分过程是否整体是否“由外到里，由简单到复杂”的过程(2分) 观察选手拆分过程中工具选择是否合理(2分) 2、拆分下来检测单位是否按要求拍照，记录(3分) 3、检测单元分类是否合理(均质、镀层，小于4m³的小零部件；聚合物材料、金属材料、电子件)(5分) 4、样品拆分是否完成，所有需要检测的单元是否能识别出(标签及胶，螺钉及镀层、外壳、线缆、PCBA，大的元器件、高风险零部件或材料)(6分) 5、拆分过程中是否有考虑识别应用例外(豁免)和高风险材料的行为，可现场询问高风险材料识别依据有哪些，中国RoHS应用例外(豁免)如何查询(6分)	24		

序号	考核内容	评分标准	配分	扣分	得分
3	记录及拆分报告	1、拆分记录表格设计是否合理（至少包括检测单元编号，检测单位名称或位置信息和检测单元材料类型）（2分） 2、是否形成拆分检测单元列表（2分）； 3、拆分报告内容是否完整（报告编号，温湿度记录，拆分列表等）（2分）	6		

模块2：XRF筛选测试评判内容及评分标准

序号	考核内容	评分标准	配分	扣分	得分
1	正确确认xrf仪器状态	1、查看并记录拆分环境温湿度（1分） 2、检测仪器外观是否合格、没有脱落零部件（1分） 3、设备有计量合格标志（1分） 4、设备使用期在有效校准周期内（1分） 5、能正确开机，打开仪器控制软件，并能使用仪器配置对应标准样品进行能量校准和元素校准（2分）	6		
2	正确完成仪器软件操	1、正确设置条件（2分） 2、正确进行待测试样信息录入（2分） 3、正确选择检测方法（4分）	8		

	作				
3	按流程 准确地 完成检 测操作	1、能完成一次待测检测单元的测试（1分） 2、测试过程中能根据样品大小选择合适光斑（准直器）大小（1分） 3、正确列出PCBA样品中检测单元清单（4分） 4、能对有疑似干扰的测试结果数据进行分析（提出疑问，调出谱图，分析可能存在的干扰）（3分） 5、能根据测试区域（点）面积大小选择合适光斑进行测试（3分） 6、至少完成包含PCBA组件在内的15检测单元的测试（4分）	16		

模块3： 结果判定及报告评判内容及评分标准

1	数据分析 及结果判 定	1、能对测试结果进行判定（低于限值、高于限值或需进一步确证分析）（6分） 2、结合样品材料性质和功能，判定是否属于例外（豁免）项（5分） 3、能基于上述分析进行该样品测试结果整体RoHS符合性判定（4分）	15		
---	-------------------	--	----	--	--

2	记录及报告	1、原始记录表格设计是否合理（至少包括检测单元编号，测试结果，判定等信息）（8分） 2、检测报告内容是否完整（报告编号，温湿度记录，测试结果、判定、检测结论、批准信息等）（7分）	15		
---	-------	--	----	--	--

（五）评分方法和规则

本赛项由评分裁判对各参赛队伍操作过程和结果依据评分标准进行评分。各参赛队总成绩=样品拆分及制备模块得分+样品检测及数据分析模块得分+结果判定及报告编制模块得分。

五、竞赛环境

每个竞赛位配置2500*80实验桌（台），竞赛位光线充足、整洁、无干扰；保证安全措施齐备；室温适宜，通风良好；备有安全疏散通道。

六、技术规范

电气电子产品中有害物质XRF筛选操作规范按以下标准执行：

GB/T 39560.2-2020《电子电气产品中某些物质的测定 第2部分：拆解、拆分和机械制样》。

GB/T 39560.301-2020《电子电气产品中某些物质的测定 第3-1部分：X射线荧光光谱仪筛选铅、汞、镉、总铬和总溴》。

GB/T 33352-2024《电子电气产品中限用物质筛选应用通则 X射线荧光光谱法》。

七、技术平台

技术平台主要为实验室仪器设备及办公用品，按每位参赛队伍进行配置，主要平台配置要求如下。

序号	设备名称	型号	单位	数量
1	普通计算机	操作系统：Windows 10；CPU：Intel i5及以上；内存：8G及以上；硬盘：500G及以上 网卡：百兆及以上网卡；等等 (满足基本文件编制等办公)	台	1
2	X射线荧光光谱仪 (XRF)	符合GB/T 33352-2024标准中 “普通级”及以上要求的能量 色散X射线荧光光谱仪	台	1
3	机械拆分工作	斜口钳、尖嘴钳、老虎钳、起 子(1套)、剥线钳、壁纸刀 ，标尺、照相机、样品袋(封 口袋)、橡胶手套(多双)	套	1
4	质控样	仪器自带能量校准样品和目标 元素校准样品	套	1
5	打印机及打印用 纸、笔等办公用 品	A4纸普通打印机及足量纸张， 签字笔等办公用品	套	1
6	测试样品	音箱	个	1

赛点：

队伍名称：

组别：

身份证号：

选手姓名：

第三届“强国杯”技术技能大赛 电气电子产业环保技术赛项

理论（区域选拔赛、总决赛）样卷

（考试时间60分钟，题数：80，满分100分）

注 意 事 项

1. 请仔细阅读各种题目的回答要求，答案写在试卷的答题纸上。
2. 不要在试卷上乱写乱画，不要在标封区填写无关内容。

题 号	第一部分	第二部分	第三部分	总 分
得 分				

一、判断题（第1~30题，每题1.0分，共30分）

1. 分析并利用检验、检测和监测结果，制定产品环保设计、生产工艺及供应链产品环保符合性溯源管理的改进方案。（ ）
2. 从事技术工种的劳动者，上岗前必须经过培训。（ ）
3. 沸水提取法测试样品中的六价铬中，配制二苯卡巴肼溶液时，先称取一定量的二苯卡巴肼，然后用 1:1（体积比）混合后的丙酮和水溶液溶解并定容，存放在棕色瓶中。（ ）
4. 采用内标法时，可在配制时向溶液中加入内标元素，也可在测定过程中采用仪器在线加入内标。（ ）
5. 在测试样品中 PBBs 和 PBDEs 含量时，分别移取 1 mL 样品溶液和标准溶液至 1 mL 样品瓶中，各加入 20 μ L 内标溶液（20 μ g/mL）并盖上小瓶，然后采用内标法分析溶液中 PBBs 和 PBDEs 浓度可以降低前处理过程中的定容体积等带来的误差。（ ）
6. 测定范围指检出限和测定上限之间的范围。（ ）
7. 计算出的 LOQ 值不应大于标准方法中的规定值,如大于标准方法规定值时,必须寻找原因降低空白值,重新评定至合格。（ ）
8. 干燥箱和恒温箱的使用温度不能超过最高允许温度。（ ）

- 9.马弗炉正常工作环境要求：无易燃易爆物品和腐蚀性气体，且容易散热。()
- 10.样品登记表只是用来记录样品接收、储存等情况的表格，不属于受控文件。()
- 11.光度法可以适用于产生化学反应的组分检测分析。()
- 12.在某次使用 HPLC 定量分析样品中 PBBs 和 PBDEs 时，十溴二苯醚的加标理论浓度为 5mg/L，测试浓度为 4.4mg/L，该物质的加标回收率满足质控要求。()
- 13.RoHS 检测中，GC-MS 法测试电气电子产品中邻苯二甲酸酯时使用同位素标记物监测分析物的回收率，例如氘代 DBP 和 DBP 的色谱峰保留时间相同。()
- 14.空白加标回收定义：在没有被测物质的空白样品基质中加入定量的标准物质，按样品的处理步骤分析，得到的结果与理论值的比值即为空白加标回收率。()
- 15.精密密度是表示测量的再现性，是保证准确度的先决条件，但是高的精密密度不一定能保证高的准确度。()
- 16.为了得到可靠的分析测试数据，需要考虑四个关键因素，即分析方法验证、仪器验证、质控样核查、系统适用性试验，其中系统适用性试验有助于在样品分析过程中确认分析结果的质量。()
- 17.RoHS 检测中，邻苯二甲酸酯类增塑剂测试前处理时要求采用超声溶解、沉淀法，或者索氏萃取法预处理样品，即对于任何样品两种前处理方法获得的测试结果是相同的。()
- 18.GC-MS 法邻苯二甲酸酯测试前处理时，加入邻苯二甲酸二丁酯-3.4.5.6-d₄ 溶液的的目的是监测分析物的回收率。()
- 19.在使用紫外检测器时，分析结束后无需关闭检测器光源。()
- 20.实验室间质量控制的结果可以帮助检测和确定实验室的当前问题，而不是解决可能发生的问题。()
- 21.灭火器灭火时，灭火器喷嘴应对准火苗根部喷射。()
- 22.标准为产品规定了特性、要求，合格评定是证实产品确实满足了标准的规定要求，而计量是保证合格评定中测量产品特性值的准确性。()
- 23.GC-色谱柱固定液极性的选择遵循同性相斥，异性相吸的原则。()
- 24.实验室可以自行处置可以通过中和、稀释等简易方法处理的无机废液。()
- 25.5μg/mL 的六价铬溶液一般要求现配现用，不能提前配制储存。()
- 26.企业在进行技术改造过程中，应当采取清洁生产的措施。()
- 27.在测试样品中 PBBs 和 PBDEs 含量时，对于可溶性聚合物样品，一般使用超声萃取法。()
- 28.RoHS 检测中 PBBs 和 PBDEs 的检测方法中，HPLC 测试方法的定性和定量能力要优于 GC-MS 测试方法。()

29.对于定量方法来说,由于仪器分析过程都会有背景噪音,常用的方法就是利用已知低浓度的分析物样品与空白样品的测量信号进行比较,确定能够可靠检出的最小的浓度。()

30.测试标准中无规定的情况下,实验室应根据多次试验结果,计算精密度,设置范围。()

二、单选题(第 31~60 题,每题 1.0 分,共 30 分)

31. 恒温水浴锅加热炉丝套管水垢较多,造成的原因可能是()。

- A. 使用蒸馏水
- B. 使用了自来水
- C. 使用了一级水
- D. 以上都不是

32.以下哪种方法是通过称量的方法进行测定的分析方法()。

- A. 重量分析法
- B. 光度法
- C. 质谱法
- D. 滴定法

33.以下铅的化合物对应主要用途错误的是()。

- A. 氟化铅-颜料
- B. 硫酸铅-颜料
- C. 硅酸铅-陶瓷
- D. 钼酸铅-氧化剂

34.对于PVC、ABS基体样品中的六价铬的测定,使用碱性溶液萃取法进行样品前处理,一般使用()溶解样品基体。

- A. 甲苯
- B. 三氯苯
- C. N-甲基吡咯烷酮
- D. 氢氧化钠溶液

35.PBBs和PBDEs标准溶液配制时,使用的标记物为()。

- A. 十氯联苯
- B. 二溴八氟萘
- C. 十溴二苯醚
- D. 苯甲酸苄酯

36.RoHS检测中,灰化的前处理方法不适用于哪种元素的测试()。

- A. 铅
- B. 镉
- C. 汞
- D. 总铬

37.使用GC-MS分析样品溶液中PBBs和PBDEs浓度时,色谱柱为DB-5 (30m×0.25mm×0.1μm),下列条件不合适的为()。

- A. 进样口温度为340℃
- B. 色谱柱流量为1.5mL/min

- C. 接口温度为300℃
- D. 离子源温度为250℃

38.在使用HPLC分析样品中PBBs和PBDEs时，十溴二苯醚的检出限为30mg/kg，八溴联苯的检出限为20mg/kg，十溴联苯和八溴二苯醚的检出限均为10mg/kg，测试结果中没有检测到多溴联苯和多溴二苯醚，则总多溴二苯醚的报告为（ ）。

- A. 小于50mg/kg
- B. 小于30mg/kg
- C. 小于20mg/kg
- D. 小于10mg/kg

39.邻苯二甲酸酯测试前处理时，需将器皿清洗干净，清洗方法包括浸泡法和高温烘烤法，下列可以使用高温烘烤法清洗的容器是（ ）。

- A. 滴定管
- B. 容量瓶
- C. 进样小瓶
- D. 移液管

40.检出限用信噪比法来确定，一般以信噪比（ ）为相应的浓度或注入仪器的量进行确定

- A. 8:1
- B. 10:1
- C. 5:1
- D. 3:1

41.若方法中已给出该方法的方法检出限，则在给出的浓度水平上,通过分析该浓度水平的样品,以验证给出的MDL,分析结果应在给出的MDL（ ）范围内。

- A. ±5%
- B. ±10%
- C. ±20%
- D. ±15%

42.图示的元器件的名称是：



()。

- A. 贴片电阻
- B. 压敏电阻
- C. 水泥电阻
- D. 金属膜电阻

43.我国气瓶颜色标识规定氮气的瓶身颜色为（ ），字色为（ ）。

- A. 黑, 白
- B. 黑, 黄
- C. 银灰, 深绿
- D. 钛蓝, 黑

44. ICP-MS清洁提取透镜时, 以下硝酸用哪个浓度清洁比较适合? ()

- A. 0.1%
- B. 1%
- C. 10%
- D. 50%

45. 原子化器应该在点火状态下预热多久? ()

- A. 预热一段时间
- B. 预热3分钟
- C. 预热5小时
- D. 预热4小时

46. 下列不属于编制样品登记表要素的是 ()。

- A. 样品接收人
- B. 评价细目表
- C. 样品领用人
- D. 回库登记人

47. 一般情况下, 分析仪器的灵敏度越高, 检出限 () 所能检出的物质质量值越小, 所以常用灵敏度来表征分析仪器的检出限。

- A. 越高
- B. 不变
- C. 越低
- D. 以上都不对

48. 实验室进行质量控制的主要目的不包括 ()。

- A. 帮助实验室快速发现重大错误
- B. 提高实验室仪器利用率
- C. 帮助实验室建立、管理和监控测试过程, 以确保测试结果的分析质量
- D. 帮助实验室发现错误的源头

49. 下列质量控制的技术方法中, 属于实验室间质量控制的是 ()。

- A. 采用标准物质进行核查
- B. 平行样分析
- C. 校准曲线的核查
- D. 参加测量审核

50. 下列不属于检测仪器设备维护保养作业指导书的必要内容的是 ()。

- A. 需要使用的工具
- B. 引用的技术文件
- C. 维护内容
- D. 维护周期

- 51.企业在进行技术改造过程中，应当采取的清洁生产措施不包含以下哪一项（ ）。
- A. 重点排污单位应当按照国家有关规定和监测规范安装使用监测设备，保证监测设备正常运行，保存原始监测记录
 - B. 采用无毒、无害或者低毒、低害的原料，替代毒性大、危害严重的原料
 - C. 采用资源利用率高、污染物产生量少的工艺和设备，替代资源利用率低、污染物产生量多的工艺和设备
 - D. 采用能够达到国家或者地方规定的污染物排放标准和污染物排放总量控制指标的污染防治技术
52. ICP-MS测试前，调节是为了得到最佳的()。
- A. 灵敏度
 - B. 精密度
 - C. 重现性
 - D. 安全性
- 53.以下哪个是企业质量管控最优的方案（ ）。
- A. 要求供应商提交所有报告
 - B. 利用IT进行大数据分析
 - C. 全部用XRF进行质量管控
 - D. 全部送检第三方进行质量管控
54. IEC 62321中，索氏提取法萃取样品中多溴联苯和多溴二苯醚时，通常使用的溶剂为（ ）。
- A. 苯
 - B. 甲苯
 - C. 正己烷
 - D. 四氢呋喃
- 55.当萃取液体积较小，且待测物质沸点高于溶剂沸点，实验室一般选用（ ）进行浓缩操作。
- A. 氮吹
 - B. 旋蒸
 - C. 蒸馏
 - D. 过滤
- 56.在测试样品中PBBs和PBDEs含量时，对于聚苯乙烯材质的样品，可用甲苯溶解超声萃取，为降低基质干扰，可加入（ ）作为沉淀剂。
- A. 乙苯
 - B. 对二甲苯
 - C. 丙酮
 - D. 甲醇
- 57.使用GC-MS测试样品溶液中邻苯二甲酸酯增塑剂含量时，上机时，至少有（ ）个浓度点的邻苯二甲酸酯标液。
- A. 3
 - B. 4
 - C. 5
 - D. 6
58. RoHS检测中，使用Py/TD-GC-MS方法筛选和半定量分析样品中邻苯二甲酸酯时，若没有标准聚合物材

料，可以自行制备含有一定浓度的邻苯二甲酸酯的PVC基材标准物质，其中制备过程中作为配制混合标准溶液的溶剂为（ ）。

- A. 甲醇
- B. 乙腈
- C. 四氢呋喃
- D. 正己烷

59.若某被测量受许多因素的影响，并且这些影响的大小相互接近且相互独立，则该被测量接近于满足（ ）。

- A. 反正弦分布
- B. 矩形分布
- C. 三角分布
- D. 正态分布

60.下列不属于检测仪器设备维护保养作业指导书的必要内容的是（ ）。

- A. 需要使用的工具
- B. 引用的技术文件
- C. 维护内容
- D. 维护周期

三、多选题（第 61～80 题，每题 2.0 分，共 40 分，每道题目包含 4～5 个选项，正确答案至少有两个，错答漏答均不得分）

61.各级人民政府应当把发展职业培训纳入社会经济发展的规划，鼓励和支持有条件的（ ）进行各种形式的职业培训。

- A. 企业
- B. 事业组织
- C. 社会团体
- D. 个人
- E. 法人

62.以下哪些产品属于中国RoHS管控的产品？（ ）

- A. 计算机及其他办公设备
- B. 家用电器电子设备
- C. 工业用电器电子设备
- D. 电动工具
- E. 电子文教、工美、体育和娱乐产品

63.影响光度法准确度的因素包括哪些？（ ）。

- A. 非单色光
- B. 溶液浓度
- C. 介质不均匀
- D. 化学反应

64.GC-MS中离子源的作用是接受样品产生离子，下列何者为常用的离子化方式？（ ）

- A. 电子轰击离子化
- B. 化学离子化

- C. 场致离子化和场解吸离子化
- D. 负离子化学离子化

65. 下列有害物质标准溶液配制时，可以使用稀硝酸作为溶剂的是（ ）。

- A. 铅
- B. 铬
- C. 汞
- D. 六价铬
- E. 氟

66. 为降低测试时基体效应的干扰，使用ICP-OES测试铅、镉等元素时可以采取的方法有（ ）。

- A. 标液基体匹配
- B. 内标法
- C. 多次测试取均值
- D. 标准加入法
- E. 减少进样量

67. 测试聚合物样品中铅、汞和总铬时，下列一般作为微波消解液的有（ ）。

- A. 5mL浓硝酸+1mL浓HF酸+1mL30%H₂O₂
- B. 5mL浓硝酸+1mL30%H₂O₂
- C. 5mL浓硝酸
- D. 5mL浓HF酸+1mL30%H₂O₂
- E. 5mL体积比3:1的浓盐酸+浓硝酸混合酸

68. 下列属于GC-MS法测试样品中PBBs和PBDEs的含量时可能使用到的试剂、材料和设备的有（ ）。

- A. 分析天平
- B. He
- C. 硫酸
- D. 甲苯
- E. DB-5色谱柱

69. 某实验多溴联苯的方法检出限均为10mg/kg，定量限均为50mg/kg，经检测，某样品中十溴联苯的浓度为25mg/kg，九溴联苯的浓度为35mg/kg，其余多溴联苯的浓度均低于检出限，则关于报告结果，下列说法错误的是（ ）。

- A. 总多溴联苯报告检出限100 mg/kg
- B. 总多溴联苯报告结果为100mg/kg
- C. 总多溴联苯报告检出限10 mg/kg
- D. 总多溴联苯报告结果为140mg/kg
- E. 总多溴联苯报告结果为N.D.

70. 在使用HPLC分析样品中PBBs和PBDEs时，配制标准溶液或流动相使用的溶剂中，可以不使用色谱纯的试剂的有（ ）。

- A. 正丙醇
- B. 乙腈
- C. 甲苯
- D. 乙酸

E. 甲醇

71.在某次使用HPLC定量分析样品中PBBs和PBDEs时，使用标准物质作为质控标样，5mg/L的十溴二苯醚测试浓度为（ ）mg/L，该物质的回收率满足质控要求。

- A. 3.6
- B. 4.6
- C. 5.6
- D. 4.4
- E. 5.4

72.下列属于GC-MS法测试电气电子产品中邻苯二甲酸酯时常用试剂的有（ ）。

- A. 乙酸乙酯
- B. 乙腈
- C. 正己烷
- D. 四氢呋喃
- E. 甲醇

73.使用GC-MS测试样品溶液中邻苯二甲酸酯增塑剂含量时，使用DB-5ms色谱柱分离各种邻苯二甲酸酯，下列化合物中在色谱图上保留时间最小的三个为（ ）。

- A. DBP
- B. DNOP
- C. DINP
- D. DEHP
- E. DIBP

74.下列操作中，可以有效改善Py/TD-GC-MS方法测试邻苯二甲酸酯的检出限的有（ ）。

- A. 降低分流比
- B. 使用SIM扫描
- C. 提高柱流量
- D. 降低热裂解温度
- E. 提高检测器温度

75.在使用Py/TD-GC-MS方法筛选和半定量分析样品中邻苯二甲酸酯时，下列溶剂中，适用于溶解PVC并制备含有一定浓度的邻苯二甲酸酯的PVC基材标准物质的是（ ）。

- A. 甲醇
- B. 乙腈
- C. 四氢呋喃
- D. 正己烷
- E. 环己酮

76.用信噪比法评估LOD，向5组空白样品中加入待测组分,使样品中待测组分的含量为LOD。按标准方法要求进行样品处理，经仪器分析测得待测组分的信噪比，不符合要求的是（ ）。

- A. 5.6
- B. 1.5
- C. 3.2
- D. 2.8
- E. 4.2

77.下列哪些元器件的Pb含量的风险等级较高? ()

- A. 印刷线路基板
- B. 焊料
- C. 磁珠
- D. 晶振
- E. 电路IC

78.AFS的管路如何清洗? ()

- A. 还原剂容器内加蒸馏水, 运行仪器
- B. 空白试液杯中加水, 运行仪器
- C. 用还原剂清洗
- D. 用氯化钠溶液清洗
- E. 钠溶液清洗

79.更换元素灯时, 有哪些需要注意的操作? ()

- A. 关闭主机电源
- B. 双手操作
- C. 刚用过的灯, 要冷却几分钟后再拔下
- D. 不关机操作
- E. 单手操作

80.下列属于实验室检测报告的必要内容的是 () 。

- A. 样品接收日期
- B. 实验室名称
- C. 实验室地址
- D. 标题
- E. 样品描述