

电气电子产品环保检测员 L

国家职业技能标准

(2021 年版)

1 职业概况

1.1 职业名称

电气电子产品环保检测员

1.2 职业编码

4-08-05-07

1.3 职业定义

从事电气电子产品的整机、元器件、材料等环保检验、检测、监测、分析及数据处理，并利用检测结果改进产品环保设计、生产工艺、供应链环保溯源管理，以及环保检测新方法开发的技术及管理服务人员。

1.4 职业技能等级

本职业共设五个等级，分别为：五级/初级工、四级/中级工、三级/高级工、二级/技师、一级/高级技师。

1.5 职业环境条件

室内、常温。

1.6 职业能力特征

具有分析、判断、计算及动手操作能力，嗅觉、色觉、听觉正常。

1.7 普通受教育程度

初中毕业（或相当文化程度）。

1.8 培训参考学时

五级/初级工 120 标准学时；四级/中级工 100 标准学时；三级/高级工 80 标准学时；二级/技师 60 标准学时；一级/高级技师 60 标准学时。

1.9 职业技能鉴定要求

1.9.1 申报条件

具备以下条件之一者，可申报五级/初级工：

- (1) 累计从事本职业或相关职业^①工作1年（含）以上。
- (2) 本职业或相关职业学徒期满。

具备以下条件之一者，可申报四级/中级工：

(1) 取得本职业或相关职业五级/初级工职业资格证书后，累计从事本职业或相关职业工作2年（含）以上。

(2) 累计从事本职业或相关职业工作4年（含）以上。

(3) 取得技工学校本专业或相关专业^②毕业证书（含尚未取得毕业证书的在校应届毕业生）；或取得经评估论证、以中级技能为培养目标的中等及以上职业学校本专业或相关专业毕业证书（含尚未取得毕业证书的在校应届毕业生）。

(4) 具有大专及以上学历本专业或相关专业毕业证书（含尚未取得毕业证书的在校应届毕业生）。

具备以下条件之一者，可申报三级/高级工：

(1) 取得本职业或相关职业四级/中级工职业资格证书后，累计从事本职业或相关职业工作4年（含）以上。

^① 相关职业：化工工程技术人员、机械工程技术人员、电子、工程技术人员、信息和通信工程技术人员、电气工程技术人员、电力工程技术人员、环境保护工程技术人员、安全工程技术人员、标准化、计量、质量和认证认可工程技术人员、管理（工业）工程技术人员、检验检疫工程技术人员、工业（产品）设计工程技术人员、轻工工程技术人员、测绘服务人员、检验、检测和计量服务人员、环境监测服务人员、其他技术辅助服务人员、环境治理服务人员、化学原料和化学制品制造人员、化学纤维制造人员、橡胶和塑料制品制造人员、电气机械和器材制造人员、计算机、通信和其他电子设备制造人员、仪器仪表制造人员、废弃资源综合利用人员、检验试验人员、其他生产制造及有关人员等，下同。

^② 相关专业：化工、材料、环境科学与工程、电气电子工程、理化分析、自然保护与环境生态、物理学、化学、电子科学与技术、测绘科学与技术、环境科学与工程、仪器科学与技术、材料科学与工程、信息与通信工程、电气工程、化学工程与技术、轻工技术与工程、安全科学与工程等，下同。

(2) 取得本职业或相关职业四级/中级工职业资格证书，并具有高级技工学校、技师学院毕业证书（含尚未取得毕业证书的在校应届毕业生）；或取得本职业或相关职业四级/中级工职业资格证书，并具有经评估论证、以高级技能为培养目标的高等职业学校本专业或相关专业毕业证书（含尚未取得毕业证书的在校应届毕业生）。

(3) 具有大专及以上学历本专业或相关专业毕业证书，并取得本职业或相关职业四级/中级工职业资格证书后，累计从事本职业或相关职业工作2年（含）以上。

(4) 具有大专本专业或相关专业毕业证书，累计从事本职业或相关职业工作4年（含）以上；

或具有大学本科本专业或相关专业毕业证书，累计从事本职业或相关职业工作3年（含）以上；

或具有大学研究生及以上学历本专业或相关专业毕业证书，累计从事本职业或相关职业工作2年（含）以上。

具备以下条件之一者，可申报二级/技师：

(1) 取得本职业或相关职业三级/高级工职业资格证书后，累计从事本职业或相关职业工作4年（含）以上。

(2) 取得本职业或相关职业三级/高级工职业资格证书的高级技工学校、技师学院毕业生，累计从事本职业或相关职业工作3年（含）以上；或取得本职业或相关职业预备技师证书的技师学院毕业生，累计从事本职业或相关职业工作2年（含）以上。

(3) 取得本职业或相关职业三级/高级工职业资格证书，且具有大学专科本专业或相关专业毕业证书，累计从事本职业或相关职业工作5年（含）以上；

或取得本职业或相关职业三级/高级工职业资格证书，且具有大学本科本专业或相关专业毕业证书，累计从事本职业或相关职业工作4年（含）以上；

或取得本职业或相关职业三级/高级工职业资格证书，且具有大学研究生本

专业或相关专业毕业证书，累计从事本职业或相关职业工作 3 年（含）以上；

具备以下条件者，可申报一级/高级技师：

（1）取得本职业或相关职业二级/技师职业资格证书后，累计从事本职业或相关职业工作 4 年（含）以上。

（2）取得本职业或相关职业二级/技师职业资格证书，且具有大学专科本专业或相关专业毕业证书，累计从事本职业或相关职业工作 8 年（含）以上；

或取得本职业或相关职业二级/技师职业资格证书，且具有大学本科本专业或相关专业毕业证书，累计从事本职业或相关职业工作 7 年（含）以上；

或取得本职业或相关职业二级/技师职业资格证书，且具有研究生及以上本专业或相关专业毕业证书，累计从事本职业或相关职业工作 6 年（含）以上。

1.9.2 鉴定方式

分为理论知识考试、技能考核以及综合评审。理论知识考试以笔试、机考等方式为主，主要考核从业人员从事本职业应掌握的基本要求和相关知识要求；技能考核主要采用现场操作方式、模拟操作等方式进行，主要考核从业人员从事本职业应具备的技能水平；综合评审主要针对技师和高级技师，通常采取审阅申报材料、答辩等方式进行全面评议和审查。

理论知识考试、技能考核和综合评审均实行百分制，成绩皆达 60 分（含）以上者为合格。

1.9.3 监考人员、考评人员与考生配比

理论知识考试中的监考人员与考生配比不低于 1:15，且每个考场不低于 2 名监考人员。技能考核中的考评人员与考生配比不低于 1:5，且考评人员为 3 人以上单数；综合评审委员为 3 人（含）以上单数。

1.9.4 鉴定时间

理论知识考试时间不少于 90min；操作技能考核时间：五级/初级工不少于 45min，四级/中级工不少于 60min，三级/高级工不少于 60min，二级/技师不少于 45min，一级/高级技师不少于 45min；综合评审时间不少于 30min。

1.9.5 鉴定场所设备

理论知识考试在具备考核条件的标准教室、会议室等场地进行。技能考核在具备必要检测仪器设备的实验场所进行。实验场所的环境条件、仪器设备设施、试剂、标准物质、工具及待测样品等应能满足评价项目需求。技能考核所需的各种仪器设备必须校准合格，且在校准有效期内。综合评审以现场或远程方式进行。

2 基本要求

2.1 职业道德

2.1.1 职业道德基本知识

2.1.2 职业守则

- (1) 注重安全、严格管控。
- (2) 爱岗敬业、恪尽职守。
- (3) 诚信守法、客观公正。
- (4) 执行标准、合规操作。
- (5) 精益求精、勇于创新。

2.2 基础知识

2.2.1 基础理论知识

- (1) 计量、标准化及合格评定基础知识。
- (2) 分析化学基础知识。
- (3) 环保基础知识。
- (4) 电气电子产品结构基础知识。
- (5) 消防应急基础知识。
- (6) 安全操作基础知识。

2.2.2 电气电子产品化学物质管理基础知识

- (1) 化学物质存在形态、保存和使用基础知识。
- (2) 材料限用物质风险评估基础知识。

2.2.3 电气电子产品环保检测设备基础知识

- (1) X 射线荧光光谱仪（简称 XRF）基础知识。
- (2) 电感耦合等离子体发射光谱仪（简称 ICP-OES）基础知识。
- (3) 电感耦合等离子体质谱仪（简称 ICP-MS）基础知识。
- (4) 原子吸收光谱仪（简称 AAS）基础知识。
- (5) 气相色谱质谱联用仪（简称 GC-MS）基础知识。

- (6) 紫外/可见分光光度计（简称 UV-Vis）基础知识。
- (7) 离子色谱仪（简称 IC）基础知识。
- (8) 原子荧光光谱仪（简称 AFS）基础知识。
- (9) 高效液相色谱仪（简称 HPLC）基础知识。
- (10) 热裂解/热脱附的气相色谱质谱联用仪（简称 Py-TD-GC-MS）基础知识。
- (11) 其它检测设备基础知识。

2.2.4 电气电子产品环保检测分析方法基础知识

- (1) 电气电子产品环保检测方法的适用范围、定义及术语基础知识。
- (2) 禁限用化学物质检测方法与分析流程基础知识。

2.2.5 相关法律、法规知识

- (1) 《中华人民共和国劳动法》的相关知识。
- (2) 《中华人民共和国质量法》的相关知识。
- (3) 《中华人民共和国计量法》的相关知识。
- (4) 《中华人民共和国环境保护法》的相关知识。
- (5) 《中华人民共和国清洁生产促进法》的相关知识。
- (6) 《中华人民共和国循环经济促进法》的相关知识。
- (7) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》的相关知识。
- (8) 《电器电子产品有害物质限制使用管理办法》的相关知识。

3 工作要求

本标准对五级/初级工、四级/中级工、三级/高级工、二级/技师、一级/高级技师的技能要求和相关知识要求依次递进，高级别涵盖低级别要求。

3.1 五级/初级工

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
1. 样品准备及处理	1.1 抽样	1.1.1 能按样品抽样规范、规程或标准进行抽样 1.1.2 能填写样品标签和记录样品信息 1.1.3 能根据样品特性运送样品	1.1.1 样品的抽样方法 1.1.2 样品标签填写要求 1.1.3 抽样器具的分类及使用方法 1.1.4 样品的运送方式
	1.2 样品接收和管理	1.2.1 能按样品接收规范、规程或标准进行样品确认 1.2.2 能填写样品登记表和记录样品信息 1.2.3 能对样品进行分类 1.2.4 能对样品进行保存	1.2.1 样品的接收要求 1.2.2 样品登记表填写要求 1.2.3 样品的分类要求 1.2.4 样品的保存要求
	1.3 检测后样品处理	1.3.1 能对检测后样品进行分类 1.3.2 能对检测后样品进行标识	1.3.1 检测后样品分类要求 1.3.2 检测后样品标识要求
2. 样品检测	2.1 试剂配制	2.1.1 能识别、选用化学药品和试剂 2.1.2 能按照操作规程选用量器和容器 2.1.3 能选用天平进行称量 2.1.4 能配制及保存试剂	2.1.1 常用化学药品和试剂的类别、分级、安全使用和应急处置方法 2.1.2 常用器皿的使用和洗涤方法 2.1.3 天平的使用方法 2.1.4 试剂配制及保存方法 2.1.5 实验室用水要求

	2.2 检测样品	<p>2.2.1 能按操作规程使用 XRF 对样品进行金属元素快速检测</p> <p>2.2.2 能按操作规程使用 XRF 对样品进行溴元素快速检测</p>	<p>2.2.1 XRF 对金属元素筛测方法</p> <p>2.2.2 XRF 对溴元素筛测方法</p>
3. 结果记录及数据处理	3.1 原始数据读取	<p>3.1.1 能从容量瓶、游标卡尺、移液枪等量具、容器中读取原始数据</p> <p>3.1.2 能从 XRF 等仪器仪表设备中读取原始数据</p>	<p>3.1.1 量具、容器等仪器原始数据读取方法</p> <p>3.1.2 XRF 等仪器设备中原始数据读取方法</p>
	3.2 原始数据记录	<p>3.2.1 能按有效数字运算规则记录原始数据</p> <p>3.2.2 能按操作规程完成原始数据记录表填写</p>	<p>3.2.1 有效数字的修约要求</p> <p>3.2.2 原始数据记录表格的填写要求</p>
4. 实验室及仪器设备管理	4.1 实验室安全管理	<p>4.1.1 能对实验场所废弃物进行分类及保管</p> <p>4.1.2 能按防护用品管理规定使用个人防护用具</p> <p>4.1.3 能按消防安全管理规定使用安全防护设施及消防器材</p> <p>4.1.4 能按实验场所安全管理规定使用水、电、气</p> <p>4.1.5 能按实验室化学品安全管理要求存放和使用化学品</p>	<p>4.1.1 废弃物安全分类及保管处理方法</p> <p>4.1.2 个人防护用具使用方法及要求</p> <p>4.1.3 安全防护设施、消防器材使用方法</p> <p>4.1.4 水、电、气安全使用方法</p> <p>4.1.5 实验场所环境管理要求</p> <p>4.1.6 实验室化学品安全管理要求</p>
	4.2 仪器设备维护	<p>4.2.1 能建立仪器设备档案</p> <p>4.2.2 能对样品拆分工具、天平、烘箱、量具、仪器设备进行日常维护</p> <p>4.2.3 能填写样品拆分工具、天平、烘箱、量具等、仪器设备维护记录</p>	<p>4.2.1 仪器设备档案要求</p> <p>4.2.2 样品拆分工具、天平、烘箱、量具、仪器设备的日常维护方法</p> <p>4.2.3 样品拆分工具、天平、烘箱、量具、仪器设备维护记录填写规则</p>

3.2 四级/中级工

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
1. 样品准备及处理	1.1 制定抽样方案	1.1.1 能按标准选择抽样方法 1.1.2 能按标准、技术规范制定抽样方案	1.1.1 随机抽样方法 1.1.2 选择性抽样方法 1.1.3 特殊目的性抽样方法 1.1.4 抽样方案制定要求
	1.2 制定取样方案	1.2.1 能按实际样品及拆分标准制定拆分方案 1.2.2 能按实际需求及操作规程制定取样方案	1.2.1 样品拆分要求 1.2.2 均质材料判定方法
	1.3 样品制备	1.3.1 能对检测单元是否满足要求进行确认 1.3.2 能按标准要求对样品进行拆分 1.3.3 能按标准要求对拆分出的检测单元进行分类和记录 1.3.4 能按规范、规程或标准要求保存检测单元	1.3.1 检测单元判别要求 1.3.2 样品拆分方法 1.3.3 检测单元的分类要求 1.3.4 检测单元的保存要求
	1.4 检测后样品处置	1.4.1 能按实验室样品管理规范保存留存样品 1.4.2 能按实验室样品管理规范对送检样品退还处理	1.4.1 实验室留存样品保存要求 1.4.2 实验室样品检测后管理要求
2. 样品检测	2.1 标准溶液配制	2.1.1 能按规范、规程或标准配制元素标准溶液 2.1.2 能对元素标准溶液的标签进行标识 2.1.3 能按要求对元素标准溶液进行保存	2.1.1 元素标准溶液的配制方法 2.1.2 元素标准溶液的标签标识要求 2.1.3 元素标准溶液的保存要求
	2.2 检测样品	2.2.1 能按检测方法建立校准曲线 2.2.2 能按操作规程使用 IC 对样品进行卤素快速检测 2.2.3 能按操作规程使用 UV-Vis 对金属样品防腐镀层进行六价铬比色法检测 2.2.4 能按操作规程使用 UV-Vis 对	2.2.1 校准曲线建立方法 2.2.2 IC 对样品中卤素快速检测方法 2.2.3 UV-Vis 对金属样品防腐镀层中六价铬检测方法（比色法） 2.2.4 UV-Vis 对聚合物和电

		聚合物和电子件样品进行六价铬比色法检测	子件样品中六价铬检测方法（比色法）
3. 结果记录及数据处理	3.1 数据计算	<p>3.1.1 能按检测方法要求计算检测结果</p> <p>3.1.2 能按标准计算检测结果的精密度</p> <p>3.1.3 能按标准计算检测结果的准确度</p>	<p>3.1.1 检测结果的计算方法</p> <p>3.1.2 精密度的计算方法</p> <p>3.1.3 准确度的计算方法</p>
	3.2 数据分析	<p>3.2.1 能运用数理统计方法分析校准曲线的线性关系</p> <p>3.2.2 能对限用物质符合性评价边界值误差范围外的检测结果做出分析判断</p>	<p>3.2.1 数据统计分析方法</p> <p>3.2.2 限用物质限值的分析判定要求</p> <p>3.2.3 误差的定义与计算要求</p>
4. 实验室及仪器设备管理	4.1 实验室安全管理	<p>4.1.1 能按危险化学品管理规定对危险化学品进行登记和分类管理</p> <p>4.1.2 能按危险化学品管理规定使用并记录</p> <p>4.1.3 能按危险化学品管理规定存放化学品</p> <p>4.1.4 能按危险化学品管理规定对危险化学品进行核查、报告</p>	<p>4.1.1 危险化学品的登记、分类要求</p> <p>4.1.2 危险化学品的使用要求</p> <p>4.1.3 危险化学品的存放要求</p> <p>4.1.4 危险化学品的核查、报告要求</p>
	4.2 仪器设备维护	<p>4.2.1 能对 XRF 进行日常维护</p> <p>4.2.2 能对 IC 进行日常维护</p> <p>4.2.3 能对 UV-Vis 进行日常维护</p>	<p>4.2.1 XRF 的维护方法</p> <p>4.2.2 IC 的日常维护方法</p> <p>4.2.3 UV-Vis 的日常维护方法</p>

3.3 三级/高级工

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
1. 样品准备及处理	1.1 样品前处理	1.1.1 能按标准对如计算机、印制电路板等复杂样品进行拆分 1.1.2 能按样品类别及规范、规程或标准选择干灰化法、湿消解法、微波消解法、高压灌法和衍生化等方法对样品进行提取、浓缩、净化等前处理操作 1.1.3 能识别出法规应用例外 1.1.4 能识别出高风险材料	1.1.1 复杂样品拆分方法 1.1.2 索氏萃取器、均质器、加热器、固相萃取仪、氮吹仪、马弗炉、电热板、微波消解仪、消解炉等样品前处理设备的使用方法 1.1.3 法规应用例外清单及识别方法 1.1.4 高风险材料清单及识别方法
	1.2 检测后废液处置	1.2.1 能对检测后无机废液进行分类存储 1.2.2 能对检测后有机废液进行分类存储	1.2.1 无机废液处置要求和 方法 1.2.2 有机废液处置要求和 方法
2. 样品检测	2.1 标准溶液配制	2.1.1 能按规程、规范或标准配制目标元素标准溶液 2.1.2 能按规程、规范或标准配制目标有机化合物标准溶液	2.1.1 元素标准溶液配制方法 2.1.2 有机化合物标准溶液配制方法
	2.2 样品检测	2.2.1 能按规程、规范或标准使用AAS/AFS对样品进行重金属元素含量检测 2.2.2 能按规程、规范或标准使用ICP-OES对样品进行重金属元素含量检测 2.2.3 能按规程、规范或标准使用ICP-MS对样品进行重金属元素含量检测 2.2.4 能按规程、规范或标准使用GC-MS对样品进行有机化合物含量检测 2.2.5 能按规程、规范或标准使用HPLC对样品进行阻燃剂有机化合物含量检测 2.2.6 能按规程、规范或标准使用	2.2.1 AAS/AFS对样品进行重金属元素含量检测方法 2.2.2 ICP对样品进行重金属元素含量检测方法 2.2.3 ICP-MS对样品进行重金属元素含量检测方法 2.2.4 GC-MS对样品进行阻燃剂有机化合物含量检测方法 2.2.5 HPLC对样品进行阻燃剂有机化合物含量检测 2.2.6 Py-TD-GC-MS对样品进行邻苯二甲酸酯有机化合物含量检测方法

		Py-TD-GC-MS 对样品进行邻苯二甲酸酯有机化合物含量检测	
3. 结果记录处理及应用	3.1 数据计算	3.1.1 能进行方法检出限的计算和验证 3.1.2 能进行方法定量限的计算和验证	3.1.1 检出限计算方法 3.1.2 检出限试验方法 3.1.3 定量限计算方法 3.1.4 定量限试验方法
	3.2 数据分析	3.2.1 能对检测结果进行不确定度分析 3.2.2 能对检测不合格数据进行原因分析	3.2.1 检测结果不确定度分析方法 3.2.2 检测结果不合格数据分析方法
4. 实验室及仪器设备管理	4.1 实验室安全管理	4.1.1 能按使用规则辨识、搬运、使用及储存合格气体钢瓶 4.1.2 能按操作程序检查加热设备的温度控制装置、过电流保护装置、自动断路器以及金属外壳接地装置	4.1.1 实验室气瓶安全使用规则 4.1.2 加热设备安全使用方法
	4.2 仪器设备维护	4.2.1 能对 GC-MS 进行日常维护 4.2.2 能对 HPLC 进行日常维护 4.2.3 能对 AAS/AFS 进行日常维护 4.2.4 能对 ICP-OES 进行日常维护 4.2.5 能对 ICP-MS 进行日常维护 4.2.6 能对 Py-TD-GC-MS 进行日常维护	4.2.1 GC-MS 的日常维护方法 4.2.2 HPLC 的日常维护方法 4.2.3 AAS/AFS 的日常维护方法 4.2.4 ICP-OES 的日常维护方法 4.2.5 ICP-MS 的日常维护方法 4.2.6 Py-TD-GC-MS 的日常维护方法
5. 技术文件编制	5.1 技术文件的编制	5.1.1 能编制样品登记表 5.1.2 能编制原始记录表格 5.1.3 能编制检测报告 5.1.4 能编制仪器设备操作和维护规程 5.1.5 能编制作业指导书	5.1.1 技术文件要求 5.1.2 技术文件编制方法

制 与 技 术 管 理	5.2 技术 管理	5.2.1 能实施质量控制计划 5.2.2 能实施仪器设备、标准物质的 期间核查计划	5.2.1 质量控制要求 5.2.2 实施仪器设备、标准 物质期间核查要求
----------------------------	--------------	--	---

3.4 二级/技师

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
1. 样品检测	1.1 分析条件优化设置	1.1.1 能按操作规程对 AAS/AFS/ICP-OES/ICP-MS 等仪器进行调试 1.1.2 能按操作规程对 GC-MS/Py-TD-GC-MS/HPLC 等仪器进行调试 1.1.3 能根据目标检测物属性对仪器检测条件进行优化	1.1.1 火焰原子化器、石墨原子化器、ICP 的选择和使用知识 1.1.2 色谱柱、检测器的选择和使用方法 1.1.3 程序升温、梯度洗脱等条件的优化方法
	1.2 检测	1.2.1 能解决检测过程中遇到的如油墨六价铬检测、十溴二苯醚遇光分解等复杂技术问题 1.2.2 能对新检测设备和新检测方法进行验证或确认	1.2.1 检测过程中技术问题改善与解决方法 1.2.2 新检测设备和新检测方法验证或确认
2. 结果记录及数据处理	2.1 数据处理	2.1.1 能对限用物质符合性评价边界值误差范围内的检测结果做出符合性判断 2.1.2 能根据检测数据分析结果制定检测方法改进方案	2.1.1 数据分析处理方法 2.1.2 检测方法开发要求
	2.2 数据应用	2.2.1 能根据不合格样品原因分析结果,对生产工艺及供应链环保溯源管理提出改善建议 2.2.2 能根据检测分析结果制定生产工艺及供应链环保溯源改进方案	2.2.1 生产工艺要求 2.2.2 供应链环保管理要求
3. 实验室管理及仪器	3.1 实验室安全管理	3.1.1 能建立实验室安全管理制度 3.1.2 能实施实验室安全管理制度	3.1.1 实验室安全管理制度要求 3.1.2 实验室安全管理实施方法
	3.2 仪器设备维护及管理	3.2.1 能制定仪器期间核查方案 3.2.2 能判断 GC-MS/HPLC/AAS/AFS/ICP-MS/ICP-OES/Py-TD-GC-MS 等仪器设备产生故障的原因 3.2.3 能制定设备校准、维护保养方	3.2.1 仪器期间核查的相关知识 3.2.2 GC-MS/HPLC/AAS/AFS/ICP-MS/ICP-OES/Py-TD-GC-MS 等仪器日常维修方法

设备维护		案 3.2.4 能制定标准物质、硝酸、盐酸、丙酮、甲苯等关键消耗品验收规范，并实施验收和评价	3.2.3 设备校准及维护保养知识 3.2.4 关键消耗品的识别、判断、验收及评价方法
4. 技术文件编制与技术管理	4.1 技术文件的审核	4.1.1 能审核检测方法的验证和确认方案 4.1.2 能编制实验技术总结报告 4.1.3 能审核作业指导书	4.1.1 检测方法的验证和确认的要求 4.1.2 实验技术总结的要求 4.1.3 作业指导书要求
	4.2 技术管理	4.2.1 能编制实验室内部质量控制计划并监督实施 4.2.2 能编制仪器设备、标准物质期间核查规程及期间核查计划并监督实施 4.2.3 能编制人员监督和人员能力监控工作计划并实施	4.2.1 实验室内部质量控制要求 4.2.2 实验室内比对及要求 4.2.3 期间核查要求 4.2.4 人员监督和人员能力监控工作要求
	4.3 技术开发	4.3.1 能执行新检测方法标准的验证 4.3.2 能执行新开发检测方法的确认方案 4.3.3 能执行标准方法偏离的确认方案 4.3.4 能对新开发方法进行性能评估	4.3.1 新检测方法标准的验证要求 4.3.2 新开发检测方法要求 4.3.3 标准方法偏离要求 4.3.4 数理统计方法
5. 培训与指导	5.1 培训	5.1.1 能编制三级/高级工及以下级别人员的培训讲义 5.1.2 能培训三级/高级工及以下级别人员 5.1.3 能对三级/高级工以下级别人员的能力进行评价，并对人员技术档案进行编制	5.1.1 讲义的编制方法 5.1.2 技能培训技巧 5.1.3 技术人员评价方法 5.1.4 人员技术档案编制方法
	5.2 指导	5.2.1 能指导三级/高级工及以下级别人员的检测操作 5.2.2 能指导三级/高级工及以下级别人员对仪器设备的维护	5.2.1 检测全过程要求 5.2.2 仪器设备的工作原理及基本结构 5.2.3 影响检测结果的关键点

3.5 一级/高级技师

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
1. 样品检测	1.1 测试条件设置	1.1.1 能按测试要求选择合适的仪器设备 1.1.2 能按测试方案设定仪器设备参数	1.1.1 电气电子产品环保检测仪器设备的原理要求 1.1.2 仪器设备参数设置方法
	1.2 检测	1.2.1 能按能力验证或比对试验要求完成盲样测试 1.2.2 能处理并解决谱线分析干扰、三价铬与六价铬转化、金属镀层退镀及优化检测方案的制定等较高难度检验技术问题	1.2.1 能力验证和比对试验相关标准与要求 1.2.2 样品检测过程中技术问题解决方法
2. 结果记录及数据处理	2.1 结果计算	2.1.1 能运用数理统计方法判断校准曲线的线性关系 2.1.2 能运用数理统计方法计算检测结果的精密度	2.1.1 数据统计分析方法 2.1.2 精密度计算方法
	2.2 数据处理	2.2.1 能根据检测数据分析结果制定产品环保设计改进方案 2.2.2 能根据检测数据分析结果制定检测方法改进方案	2.2.1 产品环保设计概念与方法 2.2.2 检测方法开发要求
3. 实验室管理及仪器设备维护	3.1 实验室设计规划	3.1.1 能按检测业务需求进行实验室设计与规划 3.1.2 能根据实验室计量认证和审查认可要求, 审核相关的程序文件和作业指导书	3.1.1 实验室规划布局要求 3.1.2 实验室认可要求
	3.2 仪器设备配置	3.2.1 能根据新的检测项目需求进行仪器设备评估 3.2.2 能根据市场及业务需求制定仪器设备配置的近期计划和长远规划	3.2.1 仪器设备规格与应用要求 3.2.2 产能评估方法
4. 技术管理	4.1 技术管理	4.1.1 能编制实验室外部质量控制计划并监督实施	4.1.1 实验室之间的比对、能力验证、测量审核等要求

术文件编制与技术管理		<p>4.1.2 能对检测全过程进行质量控制</p> <p>4.1.3 能对质量控制结果进行判断</p>	<p>4.1.2 实验室外部质量控制要求</p> <p>4.1.3 实验室外部质量控制方法</p>
	4.2 技术开发	<p>4.2.1 能按检测业务需求选择国际标准、国家标准、行业标准、团体标准发布的方法,或由知名技术组织或有关科技文献或期刊中公布的检测方法</p> <p>4.2.2 能评估所选方法,并验证结果与标准方法的一致性,如有偏离需作出技术判断</p> <p>4.2.3 能对非标准方法、实验室制定的方法、超出预定范围使用的标准方法、或其他修改的标准方法进行方法确认</p> <p>4.2.4 能评估被确认方法的有效性和适宜性</p>	<p>4.2.1 检测方法的选择方法</p> <p>4.2.2 检测方法验证程序方法</p> <p>4.2.3 检测方法确认程序方法</p> <p>4.2.4 数理统计方法</p>
5. 培训与指导	5.1 培训	<p>5.1.1 能编制培训计划</p> <p>5.1.2 能编制本专业培训教材</p> <p>5.1.3 能培训二级/技师及以下级别人员</p> <p>5.1.4 能对二级/技师及以下级别人员的能力进行评价,并对人员技术档案进行审核</p>	<p>5.1.1 项目管理要求</p> <p>5.1.2 教材的编制方法</p> <p>5.1.3 培训计划编制方法</p> <p>5.1.4 人员技术档案审核方法</p>
	5.2 指导	<p>5.2.1 能指导二级/技师及以下级别人员的检测操作</p> <p>5.2.2 能指导二级/技师及以下级别人员对仪器设备的维护</p>	<p>5.2.1 GC-MS/HPLC/AAS/AFS/ICP-MS/ICP-OES/Py-TD-GC-MS 等仪器检测过程中技术问题的解决方法</p> <p>5.2.2 GC-MS/HPLC/AAS/AFS/ICP-MS/ICP-OES/Py-TD-GC-MS 等仪器维护过程中技术问题的解决方法</p>

4 权重表

4.1 理论知识权重表

项目		技能等级	五级/ 初级工 (%)	四级/ 中级工 (%)	三级/ 高级工 (%)	二级/ 技师 (%)	一级/ 高级技师 (%)
基本要求	职业道德		5	5	5	5	5
	基础知识		25	20	15	10	5
相关知识要求	样品准备及处理		15	10	5	—	—
	样品检测		40	40	40	30	30
	结果记录及数据处理		10	15	15	20	—
	实验室管理及仪器设备维护		5	10	10	10	10
	技术文件编制与技术管理		—	—	10	15	25
	培训与指导		—	—	—	10	25
合计			100	100	100	100	100

4.2 技能要求权重表

项目 \ 技能等级		五级/ 初级工 (%)	四级/ 中级工 (%)	三级/ 高级工 (%)	二级/ 技师 (%)	一级/ 高级技师 (%)
技能 要求	样品准备及处理	25	20	15	——	——
	样品检测	50	45	40	30	45
	结果记录及数据处理	15	20	20	25	——
	实验室管理及仪器 设备维护	10	15	15	15	5
	技术文件编制与技术 管理	——	——	10	20	30
	培训与指导	——	——	——	10	20
合计		100	100	100	100	100

5. 附录

名称（英文缩写）	英文全称	中文全称
XRF	X-Ray Fluorescence Spectrometry	X 射线荧光光谱仪
ICP-OES	Inductively Coupled Plasma Optical Emission Spectrometry	电感耦合等离子体发射光谱仪
ICP-MS	Inductively Coupled Plasma Mass Spectrometry	电感耦合等离子体质谱仪
AAS	Atomic Absorption Spectroscopy	原子吸收光谱仪
AFS	Atomic Fluorescence Spectroscopy	原子荧光光谱仪
GC-MS	Gas Chromatography-Mass Spectrometry	气相色谱质谱联用仪
HPLC	High Performance Liquid Chromatography	高效液相色谱仪
UV-Vis	Ultraviolet and Visible Spectrophotometry	紫外/可见分光光度计
IC	Ion Chromatograph	离子色谱仪
Py-TD-GC-MS	Pyrolyzer/Thermal Desorption Gas Chromatography-Mass Spectrometry	热裂解/热脱附的气相色谱质谱联用仪