

团 体 标 准

T/AHEMA 11—2021

生态环境二噁英类检测人员技能管理规范

Specification of skill management for staff of ecological environmental dioxins
monitoring

2021 - 12 - 12 发布

2021 - 12 - 12 实施

安徽省环境检测行业协会 发布

目 次

前 言	II
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	2
4 人员分类	2
4.1 现场检测人员	2
4.2 实验室检测人员	2
4.3 报告编制人员	2
4.4 报告审核人员	2
5 基本要求	2
6 工作要求	2
6.1 理论知识要求	2
6.2 岗位能力要求	3
7 培训	5
8 考核	5
8.1 考核机构和人员	5
8.2 考核方式	5
8.3 考核要求	5
9 上岗证和档案管理	5
9.1 发证和换证	6
9.2 上岗证撤销或收回	6
9.3 技术档案	6
附 录 A （规范性） 二恶英类同类物和监测标准方法及规范	7
附 录 B （规范性） 理论知识考试和实际操作能力考核权重表	8
附 录 C （资料性） 理论知识考试试题范例	10
参 考 文 献	18

前 言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由安徽和实环境检测有限公司提出。

本文件由安徽省环境检测行业协会归口。

本文件起草单位：安徽和实环境检测有限公司、江苏省泰州环境监测中心、中国科学院上海高等研究院、合肥志鹏环保职业培训学校有限公司、安徽省池州生态环境监测中心、江苏康达检测技术股份有限公司、浙江九安检测科技有限公司、杭州市统标检测科技有限公司、青岛腾龙微波科技有限公司、中钢南京环境工程技术研究院有限公司、江苏微谱检测技术有限公司、四川微谱检测技术有限公司、湖北微谱技术有限公司、河北中旭检验检测技术有限公司、上海市检测中心、上海岱岙可森科技有限公司。

本文件主要起草人：徐建、张宗祥、尹文华、俞峰、毛慧、吴晶、朱小梅、牛俊、李博川、程涛、侯利文、杨阳、谢炜、王毅文、钱庄、刘洪煜、刘君、陈伟、袁树威、徐勤东、陈卫海、李沛、王韵樵、陈希伟、褚战立、李召杰、谷高阳、刘飞、贾丽娟、邓芸芸、孟凡菲、胡民翠、张艳、李旭东、聂雅婷、李登峰、顾伟、郑强胜、黄亚萍、王孝鹏。

生态环境二噁英类检测人员技能管理规范

1 范围

本文件规定了生态环境二噁英类检测人员技能管理的总体原则和要求，描述了二噁英类样品采集、样品保存和运输、样品分析和报告编制等全流程检测人员要求，考核机构和人员要求、培训、考核方式和内容等。

本文件适用于从事生态环境二噁英类检测工作的人员培训和上岗考核管理。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

- GB 3544 制浆造纸工业水污染物排放标准
- GB 5085.6 危险废物鉴别标准 毒性物质含量鉴别
- GB 13801 火葬场大气污染物排放标准
- GB 16889 生活垃圾填埋场污染控制标准
- GB 18484 危险废物焚烧污染控制标准
- GB 18485 生活垃圾焚烧污染控制标准
- GB 18918 城镇污水处理厂污染物排放标准
- GB 28662 钢铁烧结、球团工业大气污染物排放标准
- GB 28664 炼钢工业大气污染物排放标准
- GB 30485 水泥窑协同处置固体废物污染控制标准
- GB 31571 石油化学工业污染物排放标准
- GB 31574 再生铜、铝、铅、锌工业污染物排放标准
- GB 36600 土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）
- GB 39707 医疗废物处理处置污染控制标准
- HJ/T 20 工业固体废物采样制样技术规范
- HJ 77.1 水质 二噁英类的测定 同位素稀释高分辨气相色谱-高分辨质谱法
- HJ 77.2 环境空气和废气 二噁英类的测定 同位素稀释高分辨气相色谱-高分辨质谱法
- HJ 77.3 固体废物 二噁英类的测定 同位素稀释高分辨气相色谱-高分辨质谱法
- HJ 77.4 土壤和沉积物 二噁英类的测定 同位素稀释高分辨气相色谱-高分辨质谱法
- HJ/T 91 地表水和污水监测技术规范
- HJ 91.1 污水监测技术规范
- HJ 164 地下水环境监测技术规范
- HJ/T 166 土壤环境监测技术规范
- HJ 194 环境空气质量手工监测技术规范
- HJ 298 危险废物鉴别技术规范
- HJ/T 365 危险废物（含医疗废物）焚烧处置设施二噁英排放监测技术规范
- HJ/T 397 固定源废气监测技术规范
- HJ 442.1 近岸海域环境监测技术规范 第一部分 总则
- HJ 442.3 近岸海域环境监测技术规范 第三部分 近岸海域水质监测
- HJ 442.4 近岸海域环境监测技术规范 第四部分 近岸海域沉积物监测
- HJ 442.7 近岸海域环境监测技术规范 第七部分 入海河流监测
- HJ 442.8 近岸海域环境监测技术规范 第八部分 直排海污染源及对近岸海域水环境影响监测
- HJ 650 土壤、沉积物 二噁英类的测定 同位素稀释/高分辨气相色谱-低分辨质谱法

HJ 916 环境二噁英类监测技术规范

RB/T 041 检验检测机构管理和技术能力评价生态环境监测要求

RB/T 214 检验检测机构资质认定能力评价检验检测机构通用要求

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

二恶英类 Polychlorinated dibenzo-p-dioxins (PCDDs) and polychlorinated dibenzofurans (PCDFs)

多氯代二苯并-对-二噁英 (PCDDs) 和多氯代二苯并呋喃 (PCDFs) 的统称。

注：本文件仅针对所有2, 3, 7, 8-位置被氯原子取代的二噁英类同类物。包括7种四氯~八氯代二苯并-对-二噁英以及10种四氯~八氯代二苯并呋喃，共有17种，见附录A。

4 人员分类

4.1 现场检测人员

经检测机构授权，按照采样计划和相关检测标准，从事生态环境二噁英类样品采集及现场项目测试的人员。

4.2 实验室检测人员

经检测机构授权，按照二噁英类相关检测标准，执行样品制备、样品前处理、检测仪器操作和维护、原始记录填写和检测数据处理的人员。

4.3 报告编制人员

经检测机构授权，按照规定的格式录入二噁英类检测相关的委托单位信息、样品信息、检测结果、检测标准等信息，生成检测报告，并按照规定程序取得授权在检测报告上添加相关标识的人员。

4.4 报告审核人员

经检测机构授权，执行二噁英类检测报告呈现信息与委托信息一致性、检测数据结果正确性、检测结论合理性、标识使用符合性审核的人员。

5 基本要求

5.1 遵纪守法，诚实守信，爱岗敬业，客观公正。

5.2 身体健康、无妨碍从事本职工作的病症和生理缺陷。

5.3 应具有大专及以上学历。具有化学类、环境类等相关专业背景，或者从事环境检测工作满2年。

5.4 应符合 RB/T 041 和 RB/T 214 的相关要求。

5.5 应具备所处岗位任职资格，并依据相应的教育、培训、技能和经验进行能力确认后方可上岗。

6 工作要求

6.1 理论知识要求

生态环境二噁英类检测人员应熟练掌握的理论知识主要包括但不限于：法律法规、安全防护、专业理论。

6.1.1 法律法规知识

熟悉生态环境保护、生态环境监测相关法律法规。包括《中华人民共和国环境保护法》《中华人民共和国水污染防治法》《中华人民共和国大气污染防治法》《中华人民共和国土壤污染防治法》《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》《中华人民共和国海洋环境保护法》《中华人民共和国环境影响

评价法》《易制毒化学品管理条例》《危险化学品安全管理条例》等国家和地方省市部门颁布的相关法律法规。

6.1.2 安全防护知识

熟悉二噁英类检测的安全防护知识、安全防护用品的使用知识和人身伤害现场救助知识等。

6.1.3 专业理论知识

应熟悉：

a) 监测行业规章制度、行业准则：

- 1) 掌握《关于深化环境监测改革提高环境监测数据质量的意见》《环境监测数据弄虚作假行为判定及处理办法》、生态环境监测从业人员行为准则、生态环境监测条例等。
- 2) 熟悉并理解所在检测单位的质量方针和目标，清楚所在岗位工作所依据的文件（包括质量手册、程序文件、技术标准、技术规范和作业指导书等）。

b) 质量标准和排放标准：

掌握GB 3544、GB 5085.6、GB 13801、GB 16889、GB 18484、GB18485、GB 18918、GB 28662、GB 28664、GB 30485、GB 31571、GB 31574、GB 36600、GB 39707等标准的适用范围、监测要求、污染物浓度限值等内容。

c) 方法标准和技术规范：

- 1) 掌握地表水、废水、地下水、环境空气、废气、土壤、固体废物等生态环境二噁英类的监测技术规范：HJ 91、HJ 91.1、HJ 164、HJ 194、HJ/T 397、HJ/T 166、HJ/T 20、HJ 298、HJ/T 365、HJ 916、HJ 442 系列等技术规范的相关内容，包括适用范围、监测准备、监测方案制定、采样点位、样品采集、样品保存、样品运输和交接、质量保证与质量控制等内容。
- 2) 掌握 HJ 77 系列、HJ 650 方法标准的相关内容，包括适用范围、方法原理、试剂和材料、仪器和设备、监测步骤、现场监测要求、质量保证与质量控制等内容。

6.2 岗位要求

6.2.1 现场检测人员

现场检测人员应具备以下能力：

- a) 熟练掌握二噁英类现场检测方法标准和技术规范并能按照检测计划和方案组织实施，掌握现场采样及检测过程中的质量保证和质量控制要求。
- b) 掌握二噁英类现场环境监测采样安全技能，正确识别危险源并正确使用安全绳网、救生衣、防毒面具等现场检测的安全防护用品。
- c) 按照仪器设备操作规程要求，熟练使用采水器、采泥器、采土器、大流量环境空气采样器、二噁英废气等速采样系统、风速风向仪等仪器设备，能在现场对相关仪器设备进行校核和气密性检查。
- d) 掌握规范填写现场检测原始记录的要求，如实记录采样点位经纬度、点位周边情况、样品性状等信息，运用拍照或录像等辅助手段对采样过程或关键步骤进行监控，保证现场检测真实性和可追溯性。
- e) 掌握仪器设备日常维护和定期维护方法，能对仪器的状态做出正确判断并排除一般性故障。能够按照规定的程序对大流量环境空气采样器、二噁英废气等速采样系统，以及其他相关设备进行期间核查。
- f) 开展污染源废气现场检测时，采样人员应确保采样嘴正对气流方向，将采样烟枪与气流方向放置成 90 度夹角。当烟道内形成负压时，采样人员应采取相应措施，防止 XAD-2 树脂倒吸，如有倒吸情形，则将此样品作废，重新采集。采样过程确保 XAD-2 树脂温度低于 30℃（冷却循环装置一般低于 10℃）。
- g) 掌握采集的二噁英类样品的时效性要求，确保样品密封避光运输和冷藏保存。

6.2.2 实验室检测人员

实验室检测人员应具备以下能力：

- a) 样品交接时，应核对样品标签、样品数量、保存容器、保存条件等信息，确认样品的时效性和完整性。辅助使用照相或录音录像等手段进行记录，保证溯源性，对不符合要求的样品可以拒收。
- b) 关键耗品耗材的验收：
 - 1) 掌握环境空气或废气采集过程中涉及到的过滤材料和吸附材料的验收流程和前处理方法。掌握样品净化过程中涉及到的手工填制或者市售商品化的硅胶柱、氧化铝柱、活性炭柱的验收方法，通过使用标准样品或标准溶液进行分离和净化效果试验，并确认满足标准方法规定的质量控制/质量保证要求后，方可投入使用。
 - 2) 掌握二噁英类检测过程中涉及到的各种有机溶剂、酸碱等试剂和纯水的验收方法，有机溶剂均使用符合国家标准农残级试剂，进行空白试验，浓缩 10000 倍不得检出二噁英类。酸碱等各种试剂使用优级纯以上的纯度。
 - 3) 掌握样品分析过程中涉及到的标准溶液、采样内标、提取内标、进样内标的验收流程，验收内容包括标准物质证书检查、生产日期和有效期检查等。验收内容包括标准物质证书与样品是否相符、生产日期和失效日期是否符合要求等。对已经使用的标准物质要定期进行量值溯源，保证标准物质的有效性和可参考性，保证二噁英类检测工作的质量和检测结果的准确性。
- c) 样品前处理：
 - 1) 掌握液态、固态或半固态样品的制备流程，包括风干、研磨、筛分、缩分等流程。
 - 2) 掌握提取内标的添加量等添加要求，能根据样品的状态选择合适的提取方式，包括液液萃取、索氏提取、加速溶剂萃取等。做好提取后样品的分割和保存。
 - 3) 根据样品基质的复杂程度选择合适的一种或者组合使用多种净化方法，包括硫酸处理-硅胶柱净化、多层硅胶柱净化、氧化铝柱净化、活性炭硅胶柱净化、凝胶渗透色谱、高效液相色谱等手工或自动净化装置。使用实验室自制净化柱时，应掌握填料的制备和装填方法。
 - 4) 掌握样品浓缩的方法和步骤，包括平行浓缩、旋转蒸发、氮吹、K-D 浓缩等。
- d) 仪器分析：
 - 1) 熟悉分析仪器使用说明书或操作规程，熟练使用仪器设备和数据工作站软件。掌握仪器的工作性能，定期对进样系统、色谱柱系统、离子源系统等易受污染的部件清洗和维护，能够解决一般故障问题。
 - 2) 仪器稳定性检查：熟练使用质量校准物质调谐并进行质量校正，检查各种内标物质响应的稳定性和中间质量浓度点的校准，确保仪器性能满足方法标准要求。
 - 3) 工作曲线的建立：熟练使用标准物质与相应内标物质的峰面积之比和标准系列溶液中标准物质与内标物质的浓度比建立工作曲线，计算出相对响应因子（RRF），各浓度的 RRF 变动符合 HJ 77.1、HJ 77.2、HJ 77.3、HJ 77.4 和 HJ 650 的要求。
 - 4) 定性分析：掌握进样内标确认、色谱峰确认、色谱峰定性等定性要求。
 - 5) 定量分析：掌握内标法定量计算样品中检出的二噁英类化合物的浓度。
 - 6) 数据处理：掌握数据工作站软件数据处理方式，选用合适的毒性当量因子 TEF 计算毒性当量浓度。
- e) 质量控制：
 - 1) 回收率确认：采样内标和提取内标的回收率应满足 HJ 77.1、HJ 77.2、HJ 77.3、HJ 77.4 和 HJ 650 的要求。
 - 2) 检出限确认：定期对仪器检出限、方法检出限和样品检出限这三种检出限进行检验和确认。对每一个样品都要计算样品检出限。
 - 3) 空白实验：空白实验应满足 HJ 77.1、HJ 77.2、HJ 77.3、HJ 77.4 和 HJ 650 的要求。
 - 4) 平行实验：平行实验应满足 HJ 77.1、HJ 77.2、HJ 77.3、HJ 77.4 和 HJ 650 的要求。
 - 5) 异常值的处理：掌握样品测定过程中异常样品的处理方法，当出现异常值时，应充分查找原因并详细记录，必要时进行复测。

- 6) 记录和数据：规范记录样品的交接记录、前处理记录、分析仪器的使用记录，记录并保存分析仪器的调谐、校准、定性和定量的所有信息。分析原始记录表的信息至少包括 17 种二噁英类单体的检出限、实测质量浓度、毒性当量（TEQ）质量浓度、采样内标回收率、提取内标回收率、进样内标峰面积与标准溶液中进样内标峰面积的确认、样品测定过程分辨率等信息。掌握测定结果的数字修约和有效位数的保留、不确定度评价等。

6.2.3 报告编制和审核人员

报告编制和审核人员应具备以下能力：

- a) 掌握二噁英类检测报告编制和三级审核的流程，需要时根据各行业排放限值对检测结果进行评价。正确识别和使用计量单位、单位的换算和科学计数法的表示。
- b) 掌握 CMA 资质认定或 CNAS 实验室认可关于标识使用的规定。
- c) 根据《生态环境档案管理规范生态环境监测》的要求对相关资料进行归档保存。

7 培训

7.1 二噁英类检测人员的理论知识和技能培训，应根据其工作岗位的要求，按本文件规定的相应内容进行。累计培训时间不得少于 48 个学时。

7.2 岗位培训可采取面授培训、网络培训等形式。

7.3 培训应由具备相应资质的培训机构进行。

8 考核

8.1 考核机构和人员

8.1.1 考核机构应具有实施考核的能力，保证考核的严格、全面、准确、公平、公正。

8.1.2 考核人员应掌握考核范围内的相关专业知识，具备副高级及以上相关专业技术职称，且具有从事二噁英检测相关工作 5 年（含）以上的经历；严格遵守工作纪律，不受其他利益干扰，接受考核组其他成员、被考核单位和考核机构的监督。

8.2 考核方式

考核方式分为理论知识考核和基本技能实际操作能力考核。理论知识考试以笔试、机考等方式为主，基本技能实际操作能力考核以现场操作、样品测试等方式进行。

8.3 考核要求

8.3.1 理论知识考核内容主要包括：生态环境保护基础知识、生态环境监测基础理论知识、标准规范、质量保证与质量控制知识、常用数理统计知识、布点和采样方法、样品保存和样品预处理方法、分析测试方法、数据处理、数据审核和结果评价，以上须包括二噁英类持久性有机污染物的相关内容。理论知识考试试题范例见附录 C。

8.3.2 现场实际操作能力考核内容主要包括：采样前准备、采样点位布设、现场设备使用、检测记录、采样后检查、综合表现等。

8.3.3 实验室实际操作能力考核内容主要包括：关键耗品耗材的验收、耗品耗材的前处理、样品前处理、仪器分析、质量控制、检测记录、综合表现等。

8.3.4 报告编制和审核能力考核内容主要包括：CMA 资质认定或 CNAS 实验室认可标识的使用、计量单位、三级审核、结果评价、报告编制及归档、综合表现等。

8.3.5 按照附录 B 理论知识考试、现场实际操作能力考核、实验室实际操作能力考核、报告编制和审核能力考核权重的要求，考核合格应达到：

- a) 在理论知识考试中不低于 70% 的评分。
- b) 在现场实际操作能力考核、实验室实际操作能力考核、报告编制和审核能力考核中不低于 70% 的评分。

9 上岗证和档案管理

9.1 发证和换证

9.1.1 考核合格后，由考核机构组织审核发放《生态环境二噁英类检测人员上岗考核合格证》（以下简称“上岗证”）

9.1.2 上岗证有效期为六年，届满需要继续从事二噁英检测工作的，应当办理换证手续。

9.1.3 换证手续包括免考和考核两种方式。上岗证到期申请换证的人员，若其持证期间持续从事所持证项目（方法）的检测工作，按考核机构要求提供相应证明材料并审核通过的，可直接换发已持证项目（方法）的上岗证；若其持证期间未能持续从事所持证项目（方法）的检测工作，或上岗证被撤销或收回的，符合条件者，应进行考核。

9.1.4 换证考核内容包括理论知识和基本技能实际操作能力，换证考核由考核发证部门或其指定的机构进行。

9.2 上岗证撤销或收回

检测技术人员取得上岗证后，有下列情况之一者，应取消其持证资格，撤销或收回上岗证：

- a) 违反操作规程，造成重大安全和质量事故者，由发证部门撤销上岗证。
- b) 存在检测数据弄虚作假行为者，由发证部门撤销上岗证。
- c) 调离二噁英类检测岗位者，由其所在检测机构收回上岗证。
- d) 被撤销上岗证的人员 3 年内不得申请持证上岗考核。

9.3 技术档案

检测技术人员取得上岗证后，检测机构应建立个人技术档案，档案中至少应包括如下内容：学历证、再教育证书、从事技术工作的简历、技术培训经历、上岗证，以及其他能证明其技术能力的材料等。

附录 A

(规范性)

二恶英类同类物和监测标准方法及规范

表 A.1 17 种 2, 3, 7, 8-位置被氯原子取代的二噁英类同类物表

序号	同类物名称	英文简称
PCDDs (二苯并-对-二噁英)		
1	2, 3, 7, 8-四氯代二苯并-对-二噁英	2, 3, 7, 8-TCDD
2	1, 2, 3, 7, 8-五氯代二苯并-对-二噁英	1, 2, 3, 7, 8-PeCDD
3	1, 2, 3, 4, 7, 8-六氯代二苯并-对-二噁英	1, 2, 3, 4, 7, 8-HxCDD
4	1, 2, 3, 6, 7, 8-六氯代二苯并-对-二噁英	1, 2, 3, 6, 7, 8-HxCDD
5	1, 2, 3, 7, 8, 9-六氯代二苯并-对-二噁英	1, 2, 3, 7, 8, 9-HxCDD
6	1, 2, 3, 4, 6, 7, 8-七氯代二苯并-对-二噁英	1, 2, 3, 4, 6, 7, 8-HpCDD
7	1, 2, 3, 4, 6, 7, 8, 9-八氯代二苯并-对-二噁英	OCDD
PCDFs (二苯并呋喃)		
8	2, 3, 7, 8-四氯代二苯并呋喃	2, 3, 7, 8-TCDF
9	1, 2, 3, 7, 8-五氯代二苯并呋喃	1, 2, 3, 7, 8-PeCDF
10	2, 3, 4, 7, 8-五氯代二苯并呋喃	2, 3, 4, 7, 8-PeCDF
11	1, 2, 3, 4, 7, 8-六氯代二苯并呋喃	1, 2, 3, 4, 7, 8-HxCDF
12	1, 2, 3, 6, 7, 8-六氯代二苯并呋喃	1, 2, 3, 6, 7, 8-HxCDF
13	1, 2, 3, 7, 8, 9-六氯代二苯并呋喃	1, 2, 3, 7, 8, 9-HxCDF
14	2, 3, 4, 6, 7, 8-六氯代二苯并呋喃	2, 3, 4, 6, 7, 8-HxCDF
15	1, 2, 3, 4, 6, 7, 8-七氯代二苯并呋喃	1, 2, 3, 4, 6, 7, 8-HpCDF
16	1, 2, 3, 4, 7, 8, 9-七氯代二苯并呋喃	1, 2, 3, 4, 7, 8, 9-HpCDF
17	1, 2, 3, 4, 6, 7, 8, 9-八氯代二苯并呋喃	OCDF

表 A.2 生态环境二噁英类监测项目方法表

序号	项目名称	监测方法标准名称及编号
1	水质中二噁英类	水质 二噁英类的测定 同位素稀释高分辨气相色谱-高分辨质谱法 (HJ 77.1)
2	环境空气和废气中二噁英类	环境空气和废气 二噁英类的测定 同位素稀释高分辨气相色谱-高分辨质谱法 (HJ 77.2)
3	固体废物中二噁英类	固体废物 二噁英类的测定 同位素稀释高分辨气相色谱-高分辨质谱法 (HJ 77.3)
4	土壤和沉积物中二噁英类	土壤和沉积物 二噁英类的测定 同位素稀释高分辨气相色谱-高分辨质谱法 (HJ 77.4)
		土壤、沉积物 二噁英类的测定 同位素稀释/高分辨气相色谱-低分辨质谱法 (HJ 650)
5	危险废物(含医疗废物)中二噁英类	危险废物(含医疗废物)焚烧处置设施二噁英排放监测技术规范 (HJ/T 365)
6	环境中二噁英类	环境二噁英类监测技术规范 (HJ 916)

注：该表仅供检验检测机构参考使用。若方法变更，应按最新有效的方法施行。

附录 B

(规范性)

理论知识考试和实际操作能力考核权重表

表 B.1 理论知识考试权重比分类表

序号	项目	考核内容	权重百分比 (%)
1	法律法规知识	《中华人民共和国环境保护法》《中华人民共和国水污染防治法》《中华人民共和国大气污染防治法》《中华人民共和国土壤污染防治法》《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》《中华人民共和国海洋环境保护法》《中华人民共和国环境影响评价法》《易制毒化学品管理条例》《危险化学品安全管理条例》等国家和地方省市部门颁布的相关法律法规	15
2	安全防护知识	安全防护知识、安全防护用品的使用知识和人身伤害现场救助知识	10
3	检测理论知识	监测行业规章制度、行业准则；二噁英质量标准和排放标准；方法标准和技术规范等内容	15
		二噁英现场检测方法标准和技术规范；样品交接等	20
		样品分析相关知识，包括关键耗材耗材的验收、样品前处理、仪器分析、质量控制等	30
		报告编制及归档知识	10
合计			100

表 B.2 现场实际操作能力考核权重比分类表

序号	项目	考核内容	权重百分比 (%)
1	采样前准备	根据环境二噁英类现场检测相关技术规范的要求，充分准备现场所需的仪器设备、耗材耗材、样品保存设备等	10
2	采样点位布设	根据相应环境二噁英类监测标准的规定和要求，结合现场实际情况，合理地布设采样点位。	10
3	采水器、采泥器、采土器、大流量环境空气采样器、二噁英废气等速采样系统、风速风向仪等现场设备使用	设备的校准和气密性检漏	10
		设备的正确使用	20
		日常维护和定期保养维护	10
		设备的期间核查	10
4	检测记录	原始记录信息填写规范，内容完整	10
5	采样后检查	测量结束后仪器设备有序整理，妥善放置。核实现场工况，根据需要确认是否需要重采	10
6	综合表现	整个测量过程的规范性和熟练程度	10
总分			100

表 B.3 实验室实际操作能力考核权重比分类表

序号	项目	考核内容	权重百分比 (%)
1	关键耗材耗材的验收和前处理	环境空气或废气采集过程中涉及到的过滤材料和吸附材料的验收流程和前处理方式；手工填充或者市售商品化的硅胶柱、氧化铝柱、活性炭柱的验收方法	5
		标准溶液、采样内标、提取内标、进样内标的验收流程	5
		各种有机溶剂、酸、试剂、纯水的验收方法	5
2	样品前处理	液态、固态或半固态样品的制备流程	5
		提取内标的添加步骤和添加量	5
		合适的提取方式和提取液的分割	5
		合适的净化方式	5
		样品浓缩的方法和步骤	5
3	仪器分析	熟练使用仪器设备和数据工作站软件，掌握仪器的工作性能，定期对进样系统、色谱柱系统、离子源系统等易受污染的部件清	20

序号	项目	考核内容	权重百分比 (%)
		洗和维护, 能够解决一般故障问题	
4	质量控制	回收率确认、检出限确认、空白实验、平行实验、异常值的处理等	15
		数据处理方法、数据修约和有效位数的保留; 样品前处理记录、分析原始记录的完整	15
5	综合表现	整个实验过程的规范性和熟练程度, 实验过程有序整洁, 实验器具和玻璃器皿妥善放置, 废弃物的规范收集	10
总分			100

表 B.4 报告编制和审核能力考核权重比附表

序号	项目	考核内容	权重百分比 (%)
1	CMA资质认定或CNAS实验室认可标识	正确使用CMA资质认定或CNAS实验室认可标识	10
2	计量单位	正确识别和使用计量单位, 计量单位的正确换算	10
		科学计数法的正确表示	10
3	三级审核	正确掌握二噁英类检测报告编制的三级审核流程	10
4	结果评价	熟练掌握各行业的二噁英类排放限值	15
		能够对二噁英类测定结果进行正确评价	15
5	报告编制及归档	根据《生态环境档案管理规范生态环境监测》的要求对相关资料进行归档保存	20
6	综合表现	报告编制过程的规范性和熟练程度	10
总分			100

附录 C
(资料性)
理论知识考试试题范例

一、填空题：填空题需考生填写的部分一般不超过4处，用“___”标出。答案按填空前后次序列出，每个填空答案间用分号“;”隔开			
	题干内容	答案	来源出处
1	进行二噁英环境空气采样时，采样口周围不能有阻碍环境空气流通的高大建筑物、树木或其他障碍物，周围水平面保证___以上的捕集空间；如果采样口一遍靠近建筑物，周围水平面应有___以上的自由空间。采样器应安装在距离地面___以上的位置。采样时间尽量避开___天气。	270°；180°；1.5米；大风或下雨	《环境二噁英类监测技术规范》(HJ 916-2017) 《环境空气和废气 二噁英类的测定 同位素稀释高分辨气相色谱-高分辨质谱法》(HJ 77.2-2008)
2	采集二噁英废气时，在连接好采样器电源，打开主机后，仪器将进行自检。自检完毕后采样器进行___，此时应确保皮托管和热电偶___主机相连。	调零（也可填检漏）；没有同	《危险废物（含医疗废物）焚烧处置设施二噁英排放监测技术规范》(HJ/T365-2007)
3	采样器检漏完成后，开始采集烟气样品，将皮托管、烟温传感器放入烟道中，对准气流方向，使其与气流方向偏差___，封闭烟道。然后开动采样泵，迅速调整流量至等速采样流量。采样期间流量与测点流速相对误差应在___范围内。	不得大于 10°；±10%	《环境空气和废气 二噁英类的测定 同位素稀释高分辨气相色谱-高分辨质谱法》(HJ 77.2-2008)
4	要求采集二噁英废气样品所使用的玻璃纤维滤筒或者石英纤维滤筒，对粒径大于___颗粒物的阻留效率超过___%。	0.3μm；99.95	《环境空气和废气 二噁英类的测定 同位素稀释高分辨气相色谱-高分辨质谱法》(HJ 77.2-2008)
5	二噁英废气采样时，采样位置应优先选择在垂直管段，应避开___的部位。	烟道弯管和断面急剧变化	《环境二噁英类监测技术规范》(HJ 916-2017) 《危险废物（含医疗废物）焚烧处置设施二噁英排放监测技术规范》(HJ/T 365-2007)
6	二噁英废气采样位置应设置在距离弯头、阀门、变径管下游方向不小于直径和距上述部件上游方向不小于___直径处，或者距离弯头或变截面处的距离不得小于___的烟道当量直径。	6倍；3倍；1.5倍	《环境二噁英类监测技术规范》(HJ 916-2017) 《环境空气和废气 二噁英类的测定 同位素稀释高分辨气相色谱-高分辨质谱法》(HJ 77.2-2008) 《危险废物（含医疗废物）焚烧处置设施二噁英排放监测技术规范》(HJ/T 365-2007)
7	当圆形烟道内径为 1.5 米时，测量点数为___个；当矩（方）形烟道截面积为 3.0 平方米时，测量点数为___个。	6~16；6~9	《固定污染源排气中颗粒物测定与气态污染物采样方法》(GB/T 16157-1996) 《固定源废气监测技术规范》(HJ/T

			397-2007)
8	依据《危险化学品安全管理条例》，危险化学品是指，具有毒害、腐蚀、爆炸、燃烧、助燃等性质，对人体、设施、环境具有危害的 <u> </u> 和 <u> </u> 。	剧毒化学品；其他化学品	《危险化学品安全管理条例》
9	机关、团体、事业单位应当至少每 <u> </u> 进行一次防火检查，其他单位应当至少每 <u> </u> 进行一次防火检查。	季度；月	《机关、团体、企业、事业单位消防安全管理规定》
10	《关于深化环境监测改革提高环境监测数据质量的意见》明确规定，要求建立“谁出数据谁负责、谁签字谁负责”的责任追溯制度。环境监测机构及其负责人对其监测数据的 <u> </u> 和 <u> </u> 负责。	真实性；准确性	《关于深化环境监测改革提高环境监测数据质量的意见》
11	二噁英类化合物共有种同分异构体，其中多氯代二苯并-对-二噁英（PCDDs）有种，多氯代二苯并呋喃（PCDFs）有种。	210；75；135	《环境监测人员持证上岗考核试题集》上册（第四版），中国环境出版社，P486
12	一般而言，2,3,7,8-位置被氯原子取代的二噁英类同类物具有毒性当量的化合物有种，其中毒性当量系数值（TEF）最大的是。	17；2,3,7,8-TCDD	《环境监测人员持证上岗考核试题集》上册（第四版），中国环境出版社，P487
13	同位素稀释高分辨气相色谱-高分辨质谱法测定二噁英类化合物时，样品检出限应低于评价质量分数的。	1/10	《环境监测人员持证上岗考核试题集》上册（第四版），中国环境出版社，P488
14	《土壤和沉积物二噁英类的测定同位素稀释高分辨气相色谱—高分辨质谱法》（HJ 77.4-2008）土壤和沉积物中的二噁英类样品前处理分析过程中，使用的内标有两种类型： <u> </u> 和 <u> </u> 。	提取内标；进样内标	《土壤和沉积物 二噁英类的测定 同位素稀释高分辨气相色谱—高分辨质谱法》（HJ 77.4-2008）
15	采集地下水水样时，样品唯一性标中应包括、采样日期、编号、序号和监测项目等信息。	样品类别；监测井；样品	《地下水环境监测技术规范》（HJ 164-2020）
16	水质采样时，通常分析有机物的样品使用简易（材质）采样瓶，分析无机物的样品使用（材质）采样瓶（桶）。自动采样容器应满足相应的污水采样器技术要求。	玻璃；聚乙烯塑料	《地表水和污水监测技术规范》（HJ/T 91-2002）

二、单项选择题：单项选择题均为“4选1”形式，各选项应能反映实际工作中人员易混乱的概念、知识，用分号“；”隔开

	题干内容	选项	答案	来源出处
1	根据《环境空气和废气 二噁英类的测定 同位素稀释高分辨气相色谱-高分辨质谱法》（HJ 77.2-2008），二噁英类同类物的两个监测离子在指定保留时间窗口内同时存在，且其离子丰度比与理论离子丰度比一致，相对偏差小于 <u> </u> ，同时满足上述条件的色谱峰定性为二噁英类物质。	A. 10%； B. 15%； C. 20%； D. 25%	B	《环境空气和废气 二噁英类的测定 同位素稀释高分辨气相色谱-高分辨质谱法》（HJ 77.2-2008）
2	根据《固体废物 二噁英类的测定同位素稀释高分辨气相色谱—高分辨质谱法》（HJ77.3-2008），进行固体废物中二噁英类污染物分析时，取样量为 100g时，方法对 2,3,7,8-T4CDD 的最低检出限应低于 <u> </u> ng/kg。	A. 0.01； B. 0.05； C. 0.1； D. 0.2	B	《固体废物 二噁英类的测定 同位素稀释高分辨气相色谱—高分辨质谱法》（HJ 77.3-2008）
3	根据《固体废物 二噁英类的测定同位素稀释高分辨气相色谱—高分辨质谱法》（HJ77.3-2008），进行固体废物中二噁英类污染物分析时，取样量为 100g时，方法对 2,3,7,8-T4CDD 的最低检出限应低于 <u> </u> ng/kg。	A. ³⁷ Cl-T ₄ CDD； B. T ₄ CDD； C. ¹³ C ₁₂ -T ₄ CDDs； D. O ₈ CDD	A	《固体废物 二噁英类的测定 同位素稀释高分辨气相色谱—高分辨质谱法》（HJ 77.3-2008）
4	根据《环境空气和废气 二噁英类的测定 同位素稀释高分辨气相色谱-高分辨质谱法》（HJ 77.2-2008），环境空气和废气二噁英采样前应加入采样内标。	A. 60%~140%； B. 70%~130%； C. 70%~120%； D. 60%~125%；	B	《环境空气和废气 二噁英类的测定 同位素稀释高分辨气相色谱-高分辨质谱法》（HJ

	要求采样内标物质的回收率为___，超过此范围要重新采样。			77.2-2008)
5	根据《固体废物二噁英类的测定同位素稀释高分辨气相色谱-高分辨质谱法》(HJ77.3-2008)，平行实验频度取样品总数的___左右。对于17种2,3,7,8-位氯代二噁英类，对大于检出限3倍以上的平行实验结果取平均值，单次平行实验结果应在平均值的±30%以内。	A. 5%; B. 10%; C. 15%; D. 20%	B	《固体废物 二噁英类的测定 同位素稀释高分辨气相色谱-高分辨质谱法》(HJ 77.3-2008)
6	用大流量环境空气二噁英采样器采集二噁英样品时，选用流量不超过___；进行高流速采样时，能确保采样器在___的流量下连续采样；进行中流速采样时，能确保采样器在___的流量下连续长时间采样。	A. 800L/min ， 500-700L/min ， 100-500L/min; B. 800L/min ， 400-600L/min ， 100-300L/min; C. 1000L/min ， 500-700L/min ， 100-300L/min; D. 1000L/min ， 500-700L/min ， 100-500L/min	C	《环境空气和废气 二噁英类的测定 同位素稀释高分辨气相色谱-高分辨质谱法》(HJ 77.2-2008)
7	对于环境空气和废气采样，采样前加入采样内标，要求采样内标物质回收率___，超过此范围要重新采样。	A. 50-100%; B. 32-140%; C. 70-130%; D. 24-185%	C	《环境空气和废气 二噁英类的测定 同位素稀释高分辨气相色谱-高分辨质谱法》(HJ 77.2-2008)
8	开展环境空气中二噁英采样时，采样前要对采样现场进行调查，原则上环境空气采样点应设于开阔地带，距可能扰动环境空气流的障碍物至少___以上。	A. 1m; B. 1.5m; C. 2m; D. 3m	C	《环境空气和废气 二噁英类的测定 同位素稀释高分辨气相色谱-高分辨质谱法》(HJ 77.2-2008)
9	根据 HJ77.2-2008 方法要求，烟气二噁英采样时，采样管加热温度应在___℃范围内，气相吸附柱（树脂）应注意避光，并保持在___℃以下。	A. 100℃~120℃，25℃； B. 100℃~120℃，30℃； C. 105℃~125℃，25℃； D. 105℃~125℃，30℃	D	《环境空气和废气 二噁英类的测定 同位素稀释高分辨气相色谱-高分辨质谱法》(HJ 77.2-2008)
10	用高分辨气相色谱高分辨质谱仪器进行分析时，2,3,7,8-氯代二噁英类的色谱峰保留时间应与标准溶液一致，在___以内。	A. ±2s; B. ±3s; C. ±4s; D. ±5s	B	《环境空气和废气 二噁英类的测定 同位素稀释高分辨气相色谱-高分辨质谱法》(HJ 77.2-2008)
11	电气着火可以通过使用特别的装置来防止，如___。	A. 阻燃装置和排尘阻燃装置； B. 净化系统； C. 内在安全装置； D. 以上皆是	D	《检测实验室安全第2部分：电气因素》(GB/T 27476.2-2014)
12	在识别危险有害因素时，应主要从___方面进行分析。	A. 正常工作状态、生产施工工艺和其他辅助活动； B. 设备设施的运行、维修和保养； C. 原材料、设备采购、贮存和运输； D. 以上皆是	D	《个体防护装备配备基本要求》(GB T 29510-2013)
13	《二噁英类监测技术规范》(HJ916-2017)规定，环境空气质量监测时，监测仪器采样口周围不能有阻碍环境空气流通的高大建筑物、树木或其他障碍物，周围水平面应保证___以上的捕集空间；如果采样口一边靠近建筑物，周围水平面应有___以上的自由空间。	A. 270° 180°; B. 270° 135°; C. 180° 135°; D. 225° 135°	A	《环境二噁英类监测技术规范》(HJ 916-2017)

14	《二噁英类监测技术规范》(HJ916-2017)规定, 2,3,7,8-位置被氯原子取代的二噁英类同类似物具有毒性当量的化合物有___种, 其中毒性当量系数值(TEF)最大的是 2,3,7,8-TCDD。	A. 15; B. 18; C. 17; D. 21	C	《环境二噁英类监测技术规范》(HJ 916-2017)
15	根据《水质二噁英类的测定同位素稀释高分辨气相色谱-高分辨质谱法》(HJ 77.1-2008)测定水中二噁英类化合物时, 实验室的操作空白结果应低于评价浓度的___。	A. 5%; B. 10%; C. 20%; D. 30%	B	《水质二噁英类的测定同位素稀释高分辨气相色谱-高分辨质谱法》(HJ 77.1-2008)
16	根据《水质二噁英类的测定同位素稀释高分辨气相色谱-高分辨质谱法》(HJ 77.1-2008)测定水中二噁英类化合物时, 水样固相萃取前固相萃取装置需要进行活化, 活化过程先后使用了___等有机溶剂。	A. 甲苯, 丙酮, 甲醇; B. 正己烷, 丙酮, 甲醇; C. 甲苯, 正己烷, 甲醇; D. 甲苯, 丙酮, 正己烷	A	《水质二噁英类的测定同位素稀释高分辨气相色谱-高分辨质谱法》(HJ 77.1-2008)
17	同位素稀释高分辨气相色谱-高分辨质谱法测定二噁英类化合物时, 一般情况下, 提取内标应在样品___添加。	A. 提取处理时; B. 提取处理前; C. 提取处理后; D. 提取处理前或者提取处理后都行	B	《环境监测人员持证上岗考核试题集》上册(第四版), 中国环境出版社, P488
18	同位素稀释高分辨气相色谱-高分辨质谱法测定二噁英类化合物时, 对于含硫量较高的各类二噁英类样品, 净化过程中可在多层硅胶柱上端加入适量的铜粉, 铜粉在使用前用___清洗, 去除表面的氧化层后, 用纯净水清洗并干燥。	A. 稀盐酸; B. 浓硝酸; C. 稀硝酸; D. 稀醋酸	A	《环境监测人员持证上岗考核试题集》上册(第四版), 中国环境出版社, P488
19	测试项目需要新鲜土壤样品时, 采集后用可密封的聚乙烯或玻璃瓶容器盛装, 并且___保存。	A. 室温避光; B. 在 20℃以下; C. 在 4℃以下; D. 冷冻	C	《土壤环境监测技术规范》(HJ/T 166-2004)

三、判断题：答案为“正确”或“错误”，错误的请列出正确答案

	题干内容	答案	正确答案	来源出处
1	根据《环境空气和废气二噁英类的测定同位素稀释高分辨气相色谱-高分辨质谱法》(HJ 77.2-2008), 标准溶液中化合物对应的两个监测离子的离子丰度比应与理论离子丰度比大体一致, 变化范围应在±15%以内。	正确		《环境空气和废气二噁英类的测定同位素稀释高分辨气相色谱-高分辨质谱法》(HJ 77.2-2008)
2	根据《环境空气和废气二噁英类的测定同位素稀释高分辨气相色谱-高分辨质谱法》(HJ 77.2-2008), 计算与各质量浓度点待测化合物相对应的提取内标的相对响应因子(RRF _{es})平均值和相对标准偏差, 相对标准偏差应在±25%以内, 否则应重新制作校准曲线。	错误	相对标准偏差应在±20%以内, 否则应重新制作校准曲线。	《环境空气和废气二噁英类的测定同位素稀释高分辨气相色谱-高分辨质谱法》(HJ 77.2-2008)
3	根据《土壤和沉积物二噁英类的测定同位素稀释高分辨气相色谱-高分辨质谱法》(HJ77.3-2008), 对土壤和沉积物样品进行盐酸处理时, 盐酸的用量为每克样品至少加 20mmol 盐酸。搅拌样品, 使其与盐酸充分接触并观察发泡情况, 必要时再添加盐酸, 直到不再发泡为止。	正确		《土壤和沉积物二噁英类的测定同位素稀释高分辨气相色谱-高分辨质谱法》(HJ 77.3-2008)
4	根据《土壤和沉积物二噁英类的测定同位素稀释高分辨气相色谱-高分辨质谱法》(HJ77.3-2008), 加入提取内标前对土壤和沉积物样品进行盐酸处理, 然后分别对盐酸处理液和盐酸处理后的样品进行提取。	错误	加入提取内标后对土壤和沉积物样品进行盐酸处理。	《土壤和沉积物二噁英类的测定同位素稀释高分辨气相色谱-高分辨质谱法》(HJ 77.3-2008)

5	根据《危险废物（含医疗废物）焚烧处置设施二噁英排放监测技术规范》（HJ/T365-2007），标准适用于危险废物焚烧处置设施、医疗废物焚烧处理设施和水泥窑共处置危险废物设施建设项目竣工环境保护验收、监督性监测过程中的二噁英类监测，生活垃圾焚烧设施二噁英排放监测可参照标准执行。	正确		《危险废物（含医疗废物）焚烧处置设施二噁英排放监测技术规范》（HJ/T 365-2007）
6	每次进行环境空气二噁英样品采集时都要进行运输空白实验，运输空白测定频率为样品总数的 20%。	错误	10%	《环境空气和废气 二噁英类的测定 同位素稀释高分辨气相色谱-高分辨质谱法》（HJ 77.2-2008）
7	二噁英废气样品采集时需添加采样内标，具体添加方法为：用 10 μ L 微注射器准确吸取 5 μ L 采样内标准物质或者将标液瓶中的标准物质，添加到滤筒上。	错误	添加到树脂上	实际工作经验
8	在采集二噁英废气样品时，如滤筒阻力增大到无法保持等速采样，可改成恒流采样。	错误	更换滤筒，继续等速采样	《危险废物（含医疗废物）焚烧处置设施二噁英排放监测技术规范》（HJ/T 365-2007） 《环境空气和废气 二噁英类的测定 同位素稀释高分辨气相色谱-高分辨质谱法》（HJ 77.2-2008）
9	当采集环境空气二噁英时，现场应测量空气温度、湿度、风速、风向等参数，对采样点周边环境进行描述记录。	正确		《环境二噁英类监测技术规范》（HJ 916-2017）
10	废气二噁英的采样一般需要收集气相、固相和水相三部分介质中的二噁英；环境空气样品采集需要收集气相和固相两部分介质中的二噁英。	正确		《环境空气和废气 二噁英类的测定 同位素稀释高分辨气相色谱-高分辨质谱法》（HJ 77.2-2008）
11	根据 HJ77.2-2008，废气中二噁英样品采集时选择 ^{13}C 标记或者 ^{37}Cl 标记化合物作为采样内标，已知采样内标浓度为 100 $\text{pg}/\mu\text{l}$ ，则每个样品的内标添加体积可为 5~20 μl 。	正确		《环境空气和废气 二噁英类的测定 同位素稀释高分辨气相色谱-高分辨质谱法》（HJ 77.2-2008）
12	生产、经营、购买、运输和进口、出口易制毒化学品的单位，应当建立单位内部易制毒化学品管理制度。	正确		《易制毒化学品管理条例》
13	未按规定对样品留样或保存，导致无法对监测结果进行复核的不属于伪造监测数据。	错误	伪造监测数据包括未按规定对样品留样或保存，导致无法对监测结果进行复核的情形。	《环境监测数据弄虚作假行为判定及处理办法》
14	当废弃化学品的成分比较复杂时，对含有多种成分的废弃化学品以其中危害最大的物质的类别进行归类。	正确		《实验室废弃化学品收集技术规范》（GB/T 31190）
15	监测活动中由仪器设备直接输出的数据和谱图，应以纸质或电子介质的形式完整保存，电子介质储存的记录应采取适当措施备份保存，保证可追溯性和可读取。	正确		《检验检测机构管理和技术能力评价生态环境监测要求》（RB/T 041-2020）
16	《二噁英类监测技术规范》（HJ916-2017）规定，废气中二噁英监测时，监	错误	内径不小于 80mm	《环境二噁英类监测技术规范》（HJ

	测平台的护栏高度不低于 1.1m 采样平台面积不小于 4m ² ，采样孔内径不小于 70mm。			916-2017)
17	《二噁英类监测技术规范》(HJ916-2017)规定，废气中二噁英的采样优先选用多孔多点等速跟踪采样，现场采样条件不能满足多孔多点等速跟踪采样时，可以选用单孔多点等速跟踪采样。工况比较稳定的污染源，也可选用恒流采样。	正确		《环境二噁英类监测技术规范》(HJ 916-2017)
18	同位素稀释高分辨气相色谱-高分辨质谱法测定二噁英类化合物时，高分辨质谱仪应为双聚焦磁质谱，电子轰击电压可在 25-70V 范围调节。	正确		《环境监测人员持证上岗考核试题集》上册(第四版)，中国环境出版社，P485
19	根据《水质二噁英类的测定同位素稀释高分辨气相色谱-高分辨质谱法》(HJ 77.1-2008)测定水中二噁英类化合物时，应做样品总数 20%的平行实验。	错误	应做样品总数 10%的平行实验。	《水质 二噁英类的测定 同位素稀释高分辨气相色谱-高分辨质谱法》(HJ 77.1-2008)
20	水样在贮存期内发生变化的程度完全取决于水的类型及水样的化学性质和生物学性质。	错误	水样的贮存期内发生变化的程度取决于水的类型及水样的化学性质和生物学性质，也取决于保存条件、容器材质、运输及气候变化等因素。	《水质 样品的保存和管理技术规定》(HJ 493-2009)

四、问答题：答题要点应简明突出

1	分别简述采集环境空气样品时所使用的玻璃纤维滤膜和聚氨基甲酸酯泡沫 (PUF) 的处理方法。	滤膜的高温时间和时间，滤膜不能有折痕；PUF 索提或者超声的时间和所需溶剂，干燥注意事项		《环境空气和废气 二噁英类的测定 同位素稀释高分辨气相色谱-高分辨质谱法》(HJ 77.2-2008)
2	现场采集废气样品时，如何选择合适的烟气采样嘴？	先用皮托管测定烟道里烟气烟温和流速，估算烟气含湿量，此时利用仪器的选嘴程序，输入一个采样嘴的规格后，根据测到的烟温、含湿量和流速，仪器会计算得到一个采样流量，当这个流量约为 18~30L/min 时，此规格的采样嘴 (4-14mm) 合适。		《环境空气和废气 二噁英类的测定 同位素稀释高分辨气相色谱-高分辨质谱法》(HJ 77.2-2008) 《危险废物 (含医疗废物) 焚烧处置设施二噁英排放监测技术规范》(HJ/T 365-2007) 实际工作经验
3	简述烟气采样时需记录的参数及其作用。	皮托管压差/动压：计算烟气流速； 全压/大气压：参与计算标干采样体积； 烟气温度：分析燃烧工况； 标干烟气流量：核对工况，计算污染物排放速率； 烟气流速：计算烟气流量，选择采样嘴； 采样流量：计算采样体积； 等速跟踪率/偏差 DI：计算烟气流速和仪器测定流速间的偏差，±10%以内； 计前温度：参与计算标干采样体积； 含氧量：进行氧气浓度校正，计算折算浓度； 含湿量：参与计算标干采样体积；		《环境空气和废气 二噁英类的测定 同位素稀释高分辨气相色谱-高分辨质谱法》(HJ 77.2-2008) 《危险废物 (含医疗废物) 焚烧处置设施二噁英排放监测技术规范》(HJ/T 365-2007) 实际工作经验

		CO 含量：分析燃烧工况	
4	简述根据 HJ77.2-2008 方法要求, 如何使用环境空气和废气二噁英样品采集的运输空白试验数据?	运输空白实验的目的是检查从准备采样到样品分析过程中存在的污染情况。当运输空白较低时, 污染可忽略不计。运输空白值较高时, 如果样品实测值远大于运输空白 (例如规定两者相差 2 个数量级以上), 则可以从样品实测值中扣除运输空白值。但当运输空白值接近甚至大于样品实测值, 则被认为是分析失误或者操作异常, 需查找污染原因, 消除污染后重新采样。	《环境空气和废气 二噁英类的测定 同位素稀释高分辨气相色谱-高分辨质谱法》(HJ 77.2-2008)
5	简述样品分析过程质量控制和质量保证措施。	根据方法要求, 二噁英样品分析过程中从以下几个方面保证数据质量: 一是内标回收率, 包括采样内标回收率、提取内标回收率; 二是空白试验, 包括实验室空白和运输空白 (答: 操作空白、试剂空白和运输空白, 也对); 三是检出限的确认, 包括方法检出限、仪器检出限和样品检出限; 四是标准溶液确认, 即选择中间浓度的标准溶液, 每进样 12 个小时或者每完成一批样品测定后进行 1 次标准溶液确认, 浓度变化不应超过±35%。	《环境空气和废气 二噁英类的测定 同位素稀释高分辨气相色谱-高分辨质谱法》(HJ 77.2-2008) 《危险废物 (含医疗废物) 焚烧处置设施二噁英排放监测技术规范》(HJ/T 365-2007) 实际工作经验
6	二噁英物质的毒性当量因子和毒性当量分别是什么? 二者有何关系?	毒性当量因子是指二噁英类同类物与 2,3,7,8-TCDD 对 Ah 受体亲和性能之比; 毒性当量指二噁英类同类物折算为相当于 2,3,7,8-TCDD 的等价浓度, 毒性当量浓度为实测浓度与该异构体毒性当量因子的乘积。	《环境二噁英类监测技术规范》(HJ 916-2017)

五、其他题目：如案例分析、计算题等，由专家自行设计编写，需列出详细的解答、计算过程

1	已知某垃圾焚烧厂烟气中二噁英样品采样过程中, 仪器给出的标干体积为 2.6143 m ³ , 测得烟气平均含氧量为 6.35%。样品经前处理和仪器分析后, 该样品中多氯二苯并二噁英实测浓度如下表所示, 试计算该烟气中多氯二苯并二噁英污染物单体及其总的毒性当量浓度, 并填于下表中 (毒性当量因子以 I-TEF 计, 见下表)。				<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">多氯二苯并二噁英</th> <th>实测浓度</th> <th>折算浓度</th> <th colspan="2">毒性当量浓度 (I-TEQ)</th> </tr> <tr> <th>ng/m³</th> <th>ng/m³</th> <th>I-TEF</th> <th>ng/m³</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2378-TCDD</td> <td>0.0034</td> <td>0.0023</td> <td>×1</td> <td>0.0023</td> </tr> <tr> <td>12378-PeCDD</td> <td>0.0140</td> <td>0.0096</td> <td>×0.5</td> <td>0.0048</td> </tr> <tr> <td>123478-HxCDD</td> <td>0.0329</td> <td>0.0225</td> <td>×0.1</td> <td>0.00225</td> </tr> <tr> <td>123678-HxCDD</td> <td>0.1212</td> <td>0.0827</td> <td>×0.1</td> <td>0.00827</td> </tr> <tr> <td>123789-HxCDD</td> <td>0.0478</td> <td>0.0327</td> <td>×0.1</td> <td>0.00327</td> </tr> <tr> <td>1234678-HpCDD</td> <td>1.053</td> <td>0.7188</td> <td>×0.01</td> <td>0.007188</td> </tr> <tr> <td>OCDD</td> <td>1.555</td> <td>1.061</td> <td>×0.001</td> <td>0.001061</td> </tr> </tbody> </table>	多氯二苯并二噁英	实测浓度	折算浓度	毒性当量浓度 (I-TEQ)		ng/m ³	ng/m ³	I-TEF	ng/m ³	2378-TCDD	0.0034	0.0023	×1	0.0023	12378-PeCDD	0.0140	0.0096	×0.5	0.0048	123478-HxCDD	0.0329	0.0225	×0.1	0.00225	123678-HxCDD	0.1212	0.0827	×0.1	0.00827	123789-HxCDD	0.0478	0.0327	×0.1	0.00327	1234678-HpCDD	1.053	0.7188	×0.01	0.007188	OCDD	1.555	1.061	×0.001	0.001061	《环境空气和废气 二噁英类的测定 同位素稀释高分辨气相色谱-高分辨质谱法》(HJ 77.2-2008)
	多氯二苯并二噁英	实测浓度	折算浓度	毒性当量浓度 (I-TEQ)																																														
		ng/m ³	ng/m ³	I-TEF		ng/m ³																																												
	2378-TCDD	0.0034	0.0023	×1		0.0023																																												
	12378-PeCDD	0.0140	0.0096	×0.5		0.0048																																												
	123478-HxCDD	0.0329	0.0225	×0.1		0.00225																																												
	123678-HxCDD	0.1212	0.0827	×0.1		0.00827																																												
	123789-HxCDD	0.0478	0.0327	×0.1		0.00327																																												
	1234678-HpCDD	1.053	0.7188	×0.01		0.007188																																												
	OCDD	1.555	1.061	×0.001		0.001061																																												
多氯二苯并二噁英	实测浓度	折算浓度	毒性当量浓度 (I-TEQ)																																															
	ng/m ³	ng/m ³	I-TEF	ng/m ³																																														
2378-TCDD	0.0034		×1																																															
12378-PeCDD	0.0140		×0.5																																															
123478-HxCDD	0.0329		×0.1																																															
123678-HxCDD	0.1212		×0.1																																															
123789-HxCDD	0.0478		×0.1																																															
1234678-HpCDD	1.053		×0.01																																															
OCDD	1.555		×0.001																																															

	123789-HxCDD	0.0478		×0.1		PCDDs 总量	2.827	1.930	---	0.0291	
	1234678-HpCDD	1.053		×0.01							
	OCDD	1.555		×0.001							
	PCDDs 总量	2.827		---							
2	已知某烟气样品在采样过程中，采样标态体积为 2.59m ³ ,烟气氧平均浓度为 17.5%。样品经过净化处理和仪器分析后，该样品中共计二噁英类污染物总毒性当量为 0.65 TEQ ng,试计算该烟气中二噁英类污染物的实际排放浓度。					待测化合物的质量浓度 $\rho=Q/V$ 标况=0.25 ng/m ³ ，实际排放浓度 $C=\rho * (21-11) / (21-17.5) =0.71 \text{ TEQ ng/m}^3$ 。					《环境监测人员持证上岗考核习题集》(第二版)，中国环境出版集团，P320

参 考 文 献

- [1] 《中华人民共和国环境保护法》
 - [2] 《中华人民共和国水污染防治法》
 - [3] 《中华人民共和国大气污染防治法》
 - [4] 《中华人民共和国土壤污染防治法》
 - [5] 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》
 - [6] 《中华人民共和国海洋环境保护法》
 - [7] 《中华人民共和国环境影响评价法》
 - [8] 《易制毒化学品管理条例》
 - [9] 《危险化学品安全管理条例》
 - [10] 《关于深化环境监测改革提高环境监测数据质量的意见》
 - [11] 《环境监测数据弄虚作假行为判定及处理办法》
 - [12] 《生态环境档案管理规范生态环境监测》
-