

《沉积物/湿地土壤营养盐和重金属的薄膜 扩散梯度（DGT）法采样与检测技术规程》

（征求意见稿）

编制说明

《沉积物/湿地土壤营养盐和重金属的薄膜扩散梯度（DGT）
法采样与检测技术规程》编制组

二〇二四年三月

目 次

| | | |
|---|-------------------------|---|
| 1 | 任务来源 | 1 |
| 2 | 标准制定必要性、编制依据、编制原则 | 1 |
| 3 | 主要工作过程 | 2 |
| 4 | 国内外相关标准研究 | 3 |
| 5 | 主要技术内容及说明 | 4 |
| 6 | 标准实施的环境效益与经济技术分析 | 4 |
| 7 | 标准实施建议 | 5 |
| 8 | 涉及专利情况 | 5 |
| 9 | 重大分歧意见 | 5 |

《沉积物/湿地土壤营养盐和重金属的薄膜扩散梯度（DGT）法采样与检测技术规程》编制说明

1 任务来源

编制单位于 2023 年 5 月向中华环保联合会提交《沉积物/湿地土壤营养盐和重金属的薄膜扩散梯度（DGT）法采样与检测技术规程》标准立项申请书。2023 年 7 月 11 日，中华环保联合会组织召开线上专家论证会，对《沉积物/湿地土壤营养盐和重金属的薄膜扩散梯度（DGT）法采样与检测技术规程》进行立项论证，按照专家意见修改后，正式批准立项。

2 标准制定必要性、编制依据、编制原则

2.1 标准制定必要性

目前对沉积物和（或）湿地土壤污染水平的评价，主要基于沉积物和（或）湿地土壤中污染物总量、化学试剂提取得到的有效态含量、或者孔隙水中溶解态含量进行评价。对于沉积物和（或）湿地土壤样品的获取，通过现场采集表层或柱状沉积物和（或）湿地土壤样品，带回实验室进行分层、离心或压榨获取孔隙水，沉积物和（或）湿地土壤进行风干或冷冻干燥后进行分析。在这一系列采集、运输、储存和分析的过程中，沉积物和（或）湿地土壤样品不可避免地与空气接触，造成样品性质的变化，并进一步造成元素有效性的变化。

沉积物和（或）湿地土壤中的污染物仅有少量具有活性，能够释放到上覆水体中，因此用营养盐和重金属总量作为评价指标缺乏科学性。通常用化学试剂提取得到的有效态含量代替总量作为评价指标，分析过程中沉积物和（或）湿地土壤样品极易被氧化，造成数据失真。另一方，沉积物和（或）湿地土壤的空间异质性很强，一些污染物的有效态含量和释放活性在不同沉积深度出现较大的差异，利用化学试剂提取的方法难以反映这一特征。

本标准拟将薄膜扩散梯度（DGT）法作为获取沉积物和（或）湿地土壤中营养盐和重金属有效态的标准方法，可以克服上述方法的不足，为准确获取沉积物和（或）湿地土壤有效态含量提供关键技术支撑。需要说明的是，本标准不能纳入到相关标准，一是本标准在技术原理方面与其他标准不同，二是其他标准与本标准在原位采样方式和信息分辨率方面缺乏可比性。

2.2 编制依据和原则

《沉积物/湿地土壤营养盐和重金属的薄膜扩散梯度（DGT）法采样与检测技术规程》依据以下标准进行编制：

| | |
|--------------|------------------------------------|
| GB 3838 | 地表水环境质量标准 |
| GB 11893 | 水质 总磷的测定 钼酸铵分光光度法 |
| GB 17378.5 | 海洋监测规范 第 5 部分：沉积物分析 |
| GB 18668 | 海洋沉积物质量 |
| GB/T 603 | 化学试剂 试验方法中所用制剂及制品的制备 |
| GB/T 6682 | 分析实验室用水规格和试验方法 |
| GB/T 14581 | 水质 湖泊和水库采样技术指导 |
| GB/T 20260 | 海底沉积物化学分析方法 |
| GB/T 39792.2 | 生态环境损害鉴定评估技术指南 环境要素 第 2 部分：地表水和沉积物 |
| HJ 535 | 水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法 |
| HJ 776 | 水质 32 种元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法 |
| HJ 1300 | 海水、海洋沉积物和海洋生物质量评价技术规范 |
| HJ/T 166 | 土壤环境监测技术规范 |
| HJ/T 345 | 水质 铁的测定 邻菲罗啉分光光度法 |
| HJ/T 346 | 水质 硝酸盐氮的测定 紫外分光光度法 |
| HY/T 147.2 | 海洋监测技术规程 第 2 部分：沉积物 |
| HY/T 172 | 海洋沉积物标准物质研制及保存技术规范 |
| T/SSESB 3 | 土壤和沉积物 冻干法制样技术规范 |

2.3 编制原则

1、本标准按照 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》的要求进行编写。

2、参照相关法律、法规和规定，在编制过程中着重考虑了科学性、适用性和可操作性。

3 主要工作过程

2023 年 7 月，中华环保联合会正式批准立项《沉积物/湿地土壤营养盐和重金属的薄膜扩散梯度（DGT）法采样与检测技术规程》团体标准。

2023 年 10 月，完成沉积物/湿地土壤营养盐和重金属的薄膜扩散梯度（DGT）法采样与检测技术规程专家意见的修改和技术论证，成立了标准编制组。

2024 年 1 月 18 日，中华环保联合会线上组织召开了《沉积物/湿地土壤营养盐和重金属

的薄膜扩散梯度（DGT）法采样与检测技术规程》团体标准初稿第一次讨论会，长江水利委员会水文局、中国科学院地球化学研究所、河海大学、中国科学院南京地理与湖泊研究所、太湖流域水文水资源监测中心、浙江省地质院、中国水利水电科学研究院、中国环境科学研究院、南京信息工程大学等多家参编单位共同讨论了薄膜扩散梯度法在沉积物中应用的有关实践情况，对标准的编制方向及编写架构进行了初步探讨，并对编写任务进行了初步分工。

2024年1月26日，中华环保联合会线上组织召开了《沉积物/湿地土壤营养盐和重金属的薄膜扩散梯度（DGT）法采样与检测技术规程》团体标准初稿第二次讨论会，经长江水利委员会水文局、中国科学院地球化学研究所、河海大学、中国科学院南京地理与湖泊研究所、太湖流域水文水资源监测中心、浙江省地质院、中国水利水电科学研究院、中国环境科学研究院、南京信息工程大学等编制单位讨论一致，形成了《沉积物/湿地土壤营养盐和重金属的薄膜扩散梯度（DGT）法采样与检测技术规程》征求意见稿。

2024年3月29日，中华环保联合会线上组织召开了《沉积物/湿地土壤营养盐和重金属的薄膜扩散梯度（DGT）法采样与检测技术规程》（征求意见稿）技术审查会，来自中国标准化研究院、中国海洋大学、华东师范大学、中国环境科学研究院、中科院水生生物研究所、苏州科技大学、河海大学等单位的专家参加了会议并成立了专家组，与会专家对本标准内容逐项进行了审核讨论，最后一致同意标准文本通过技术审查，并提出了相关完善意见和建议。

4 国内外相关标准研究

（1）与国内相关标准情况

根据检索、查询和收集国内外标准和文献，本标准相关标准如下：

GB/T 23739 土壤质量 有效态铅和镉的测定 原子吸收法；

DB32/T 1614 土壤中有效态铅、镉、铜、锌含量的测定 TCLP 浸提-原子吸收光谱法；

DB52/T 1465 农产品产地土壤重金属镉有效态提取梯度扩散薄膜（DGT）法；

HJ 804 土壤8种有效态元素的测定 二乙烯三胺五乙酸浸提-电感耦合等离子体发射光谱法；

NY/T 890 土壤有效态锌、锰、铁、铜含量的测定二乙三胺五乙酸（DTPA）浸提法；

等离子体发射光谱法;

本标准不能纳入到上述相关标准,一是本标准在技术原理方面虽然与 DB52/T 1465 相同,但是可同步测定的金属元素更多;二是其他标准与本标准在原位采样方式和信息分辨率方面缺乏可比性。

(2) 与国际相关标准情况

以“diffusive gradients in thin films”为检索词,未能检测出相关国际标准。

5 主要技术内容及说明

本标准规定了沉积物和(或)湿地土壤营养盐和重金属的薄膜扩散梯度(DGT)法采样与检测的基本规定和技术规程。本标准适用于海洋、江河、湖泊、水库、养殖塘等水域沉积物和(或)湿地土壤营养盐和重金属的薄膜扩散梯度(DGT)法采样与检测。

本标准包括了范围、规范性引用文件、术语和定义、基本规定、采样与检测技术规程共5章和2个附录。

6 标准实施的环境效益与经济技术分析

(1) 环境效益

DGT 技术采样和测定过程不对原有的生态环境造成破坏,只对周围几厘米的范围造成轻微扰动,保护了生态环境的原有面貌。同时,对 DGT 样品的分析均为常规分析方法,不会产生任何其他的环境污染。使用 DGT 技术可以对土壤进行大范围的监测,不需要常规采样方法所需要的大量耗材,可以节省资源。同时 DGT 外壳均为环保材料,采样和分析过程所产生的消耗品不对环境造成污染。

(2) 经济效益

该标准发布后,在推动 DGT 技术产品在中国大规模使用的同时,可促进国产装置的推广和应用,产生显著直接和间接经济效益。

直接经济效益:以 Chelex DGT 的销售来预估,假设每年出售 10000 套,每套 400 元,可产生 400 万元的经济效益。

间接经济效益:由于国产 DGT 产品的性价比高,可以使得科研和监测部门摆脱对国外 DGT 高价产品的依赖,为国家节省大量的经费。同时,使用 DGT 监测方法代替传统方法,可以节省大量采样和分析过程的人力物力财力。此外,可引导第三方检测公司开展 DGT 技术服务,拉动 DGT 技术产业化向更深层次的发展。

(3) 社会效益

该规程的设立，将为监测和科研部门提供标准和科学的 DGT 操作流程，规范农用地重金属有效态采样和测定的流程，不仅提升 DGT 监测数据的质量，同时也使得不同来源的监测数据具有可比性，为下一步制定环境质量基准和标准提供技术支撑。在此基础上，该规程可以推动 DGT 技术在环境监测领域的大范围应用，显著提升土壤监测的水平，推动相关学科的发展。目前，新型 DGT 技术产品已推广到国内 70 余所高校和行业的科研院所，服务于国家科技重大专项等项目的研究以及行业部门的常规监测，同时加快了环境监测部门的技术升级。此外，新型 DGT 技术产品已推广到我国香港、台湾以及韩国、爱尔兰、英国、澳大利亚、挪威等多个国家和地区，对我国在该领域的国际影响力有着显著的提升作用。

7 标准实施建议

本标准适用于海洋、江河、湖泊、水库、养殖塘等水域沉积物和（或）湿地土壤中营养盐和重金属有效态的测定，建议在水环境质量普查、沉积物质量普查、水体污染调查、黑臭河道污染调查、突发性水体污染调查中予以推荐施用。此外，本标准也可用于水体污染事故鉴定过程中对沉积物重金属污染的评价。建议《沉积物/湿地土壤营养盐和重金属的薄膜扩散梯度（DGT）法采样与检测技术规程》作为沉积物和（或）湿地土壤中营养盐和重金属有效态的团体标准发布实施。

8 涉及专利情况

本标准不涉及任何已有的专利内容，与国家及行业其他标准无知识产权和专利冲突。

9 重大分歧意见

本标准起草过程中没有重大分歧意见。