

海水增养殖区环境微塑料监测技术规范

Technical specification for microplastics monitoring in mariculture zone

2021-03-11 发布

2021-04-11 实施

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。

本文件由山东省海洋局提出并组织实施。

本文件由山东省海洋标准化技术委员会归口。

本文件起草单位：山东省海洋资源与环境研究院、中国科学院烟台海岸带研究所、烟台市海洋环境监测预报中心、山东省标准化研究院。

本文件主要起草人：李焕军、孙伟、徐艳东、王清、刘慧慧、宋秀凯、张焕君、李凡、王娜、朱金龙、魏潇、周金。

海水增养殖区环境微塑料监测技术规范

1 范围

本文件规定了海水增养殖区环境中微塑料的监测内容与方法、样品分析、数据处理等方面的内容。本文件适用于海水增养殖区水体、沉积物中的微塑料监测。

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 17378.2 海洋监测规范 第2部分：数据处理与分析质量控制
- GB 17378.3 海洋监测规范 第3部分：样品采集、贮存与运输
- GB 17378.5 海洋监测规范 第5部分：沉积物分析

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

海水增养殖区 mariculture zone
具备开展增殖或养殖活动条件的海域。

3.2

微塑料 microplastics
长度或等容粒径 ≤ 5 mm的塑料颗粒。

3.3

微塑料丰度 abundance of microplastics
单位体积水体或者单位质量沉积物中微塑料的个数。

4 监测内容与方法

4.1 监测前准备

监测工作开展前应了解监测增养殖区的养殖设施类型、养殖对象及养殖特点，购置或配置外业调查用品及实验室分析仪器、试剂等，并确定监测方案。

4.2 监测内容

水体、沉积物中微塑料的形状、成分、粒径、丰度及颜色等。

4.3 站位布设

4.3.1 监测站位布设原则

采样断面（点）的设置以海水增养殖区为主，同时关注周边的旅游区、河口区、排污区等。

4.3.2 监测站位布设方法

面积 $\leq 50 \text{ km}^2$ 的海水增养殖区至少设置3个断面，面积 $> 50 \text{ km}^2$ 的海水增养殖区至少设置4个断面，断面垂直于岸线布设，每个断面布设3个水体和沉积物微塑料监测点。在受养殖活动影响较小的海域设置1个监测对照点。若监测附近海域存在旅游区、河口区、排污区等，需在此区域增设1个监测断面。

4.4 样品采集与处理

4.4.1 水体微塑料监测

4.4.1.1 监测器具

开展表层水体微塑料拖网监测，可使用具有矩形网框，网衣孔径为 $330 \mu\text{m}$ 的微塑料拖网进行。如需获取小粒径微塑料样品时，可使用击开式不锈钢采水器进行。

4.4.1.2 监测方法

进行表层水体拖网监测时应在网口增设流量计。将网具固定悬挂于调查船的左（或右）舷，调整拖缆长度以保证网口位于不受船尾螺旋桨搅动或船体排水口影响的区域，调整网具浮漂与配重以保证网口浮出水面的比例固定，姿态稳定，根据网框高度标识记录水下部分网口高度。拖网时调查船船速 ≤ 3 节，拖网持续时间为 $10 \text{ min} \sim 15 \text{ min}$ 。拖网结束后，将网具以 $< 0.5 \text{ m/s}$ 的速度缓慢收放至调查船内。

使用采水器进行时，需采集不受船尾螺旋桨搅动或船体排水口影响区域的水体样品，总采水体积 $\geq 25 \text{ L}$ 。

平行样品采集数量应不少于总监测站位的10%。参照附录A做好记录。

4.4.1.3 样品保存

拖网采样结束后，将网中收集的样品冲洗进不锈钢筛（150目）中，再将筛中样品转移至玻璃样品瓶内。样品转移辅助工具须为非塑料制物品。

使用不锈钢采水器时，可将采集的水体样品整体转移至玻璃样品瓶内带回实验室处理，也可现场使用便携式真空抽滤泵进行抽滤，将滤膜放入玻璃培养皿带回实验室。抽滤前应设置空白样，以检测现场空气中的微塑料污染状况。

4.4.2 沉积物微塑料监测

4.4.2.1 监测器具与监测方法

沉积物微塑料监测使用采泥器进行，调查方法按照GB 17378.5的规定进行，采集表面至 5 cm 的沉积物样品，重量不少于 500 g 。

平行样品采集数量应不少于总监测站位的10%。参照附录A做好记录。

4.4.2.2 样品保存

使用非塑料制采样勺将样品转移至玻璃样品瓶或铝箔袋内带回实验室。

4.4.3 样品管理

调查人员需对样品的接收、贮存、标识、运输及流转等过程进行质量控制，按照GB 17378.3的规定进行。调查过程中尽量穿着棉质衣服，佩戴棉质手套等，减少人为污染。

5 样品分析

5.1 水体微塑料样品处理

将水体样品转移至1 L烧杯中，加入25 mL H₂O₂（30%）溶液，使用玻璃棒或摇床充分混合后使用电热板或水浴锅加热至75℃，静置24 h，利用真空抽滤泵进行抽滤。将滤膜放入玻璃培养皿，避光自然风干。

5.2 沉积物微塑料样品处理

称取50 g沉积物样品，置于干燥箱60℃烘干至恒重，通过计算重量差的方法测定沉积物样品含水率。

称取200 g沉积物样品放入1 L玻璃烧杯中，缓慢加入饱和氯化钠溶液，使用玻璃棒或摇床使其充分混合，静置沉降5分钟后继续加入饱和氯化钠溶液进行浮选。将浮选上清溶液转移至另一玻璃烧杯中。可重复上述浮选步骤以提高微塑料的回收率。随后，在上清液中加入25 mL H₂O₂（30%）溶液，使用玻璃棒或摇床充分混合后使用电热板或水浴锅加热至75℃，静置24 h，利用真空抽滤泵进行抽滤。将滤膜放入玻璃培养皿，避光自然风干。

浮选试剂也可采用饱和碘化钠溶液或饱和碘化钾溶液。

5.3 微塑料样品镜检

使用体视显微镜对玻璃纤维滤膜上的微塑料样品进行识别、拍照和计数。滤膜在显微镜下以从左到右的Z字形进行镜检。利用显微镜CCD镜头进行拍照，并使用相关图像软件对微塑料的粒径进行测量，按其最长边计算长度。

5.4 微塑料样品成分鉴定

使用显微傅里叶变换红外光谱仪对镜检挑出的疑似微塑料颗粒进行化学成分鉴定。所获图谱与标准谱有70%以上的匹配度可认定为相应的物质。最后根据鉴定结果统计微塑料丰度。

5.5 质量控制

实验器具使用前应用超纯水冲洗3遍以上，烘干后备用；实验所用玻璃纤维滤膜孔径应≤5 μm；实验所用溶剂均使用玻璃纤维滤膜过滤备用；抽滤完成后使用超纯水洗净烧杯内壁和抽滤装置；实验用敞口器皿需使用铝箔覆盖，药品或试剂使用完毕后应及时封口；操作人员穿戴纯棉实验服；实验进行时关闭门窗并避免随意走动；每次实验应设置3个空白对照。

6 数据处理

6.1 微塑料丰度计算

6.1.1 水体微塑料丰度计算

使用水平拖网调查时，按公式（1）计算水体微塑料丰度：

$$D = \frac{N}{W \times H \times L} \dots\dots\dots (1)$$

式中：

D ——微塑料丰度，单位为个/立方米（items/m³）；

N ——样品中微塑料数量，单位为个（items）；

W —— 采样网具的网口宽度，单位为米（m）；
 H —— 采样网具的水下部分网口高度，单位为米（m）；
 L —— 调查船拖网时行驶的距离，单位为米（m）。

如拖网网口增设有流量计，按公式（2）计算水体微塑料丰度：

$$D = \frac{N}{W \times H \times (f_i - f_0) \times k} \dots\dots\dots (2)$$

式中：

D —— 微塑料丰度，单位为个/立方米（items/m³）；
 N —— 样品中微塑料数量，单位为个（items）；
 W —— 采样网具的网口宽度，单位为米（m）；
 H —— 采样网具的水下部分网口高度，单位为米（m）；
 f_i —— 网口流量计的结束值；
 f_0 —— 网口流量计的初始值；
 k —— 网口流量计的滤水系数。

使用采水器调查时，按公式（3）计算水体微塑料丰度：

$$D = \frac{N}{V} \dots\dots\dots (3)$$

式中：

D —— 微塑料丰度，单位为个/立方米（items/m³）；
 N —— 样品中微塑料数量，单位为个（items）；
 V —— 采集水样的体积，单位为立方米（m³）。

6.1.2 沉积物微塑料丰度计算

进行沉积物微塑料调查时，按公式（4）计算沉积物微塑料丰度（干重）：

$$D = \frac{N}{Q \times (1 - w_0)} \dots\dots\dots (1)$$

式中：

D —— 微塑料丰度，单位为个/千克（items/kg）；
 N —— 样品中微塑料数量，单位为个（items）；
 Q —— 沉积物样品的重量（湿重），单位千克（kg）；
 w_0 —— 沉积物样品的含水率，单位%。

6.2 质量控制

按照GB 17378.2规定进行。

6.3 数据汇总分析和监测报告

监测分析结束后，对监测数据进行汇总分析，编写监测报告。报告格式和内容参照附录B。

附录 B

(资料性)

海水增养殖区环境微塑料监测报告内容与格式

B.1 文本格式

B.1.1 文本规格

监测报告文本外形尺寸为A4 (210 mm×297 mm)。

B.1.2 封面格式

监测报告封面格式如下。

第一行书写：山东省×××海水增养殖区环境（居中）；

第二行书写：微塑料监测报告（居中）；

落款书写：编制单位全称（居中）；

第四行书写：××××年××月（居中）；

以上内容字体字号适宜，各行间距适中，保持封面美观。

B.1.3 封里1内容

封里1写明证书持有单位的全称、通讯地址、邮政编码、联系电话、传真、E-mail等。

B.1.4 封里2内容

分行写明：报告编制单位全称（加盖公章）、单位法人代表、技术负责人（姓名、职务、职称）、项目负责人、主要编制人员（姓名、职务、职称）、审核人姓名（姓名、职务、职称）等，并签名。

B.2 监测报告章节内容

监测报告包括以下全部或部分內容。依据监测目的、内容和具体要求，可对下列章节及內容适当增减。

B.2.1 前言

主要包括监测工作任务来源、监测任务实施单位、监测海区、监测时间与时段、航次、监测船只等简要说明。

B.2.2 监测区域概况

B.2.2.1 监测区域环境资料收集

B.2.2.2 监测区域周边养殖区、旅游区、河口区、排污区等分布情况

B.2.3 现场监测

B.2.3.1 监测站位区域与范围

B.2.3.2 监测站位布设

B.2.3.2.1 监测站位布设情况（监测站位图）

B.2.3.2.2 各站位采样内容与方法

B.2.3.2.3 监测时段与频率

B.2.3.3 监测结果与评价

B.2.3.3.1 监测结果

B.2.3.3.2 综合分析与评价

B.2.4 结论

B.2.5 监测数据报表

附图、附表、附件（含参考文献）。
