

HY

中华人民共和国海洋行业标准

HY/T XXXXX—XXXX

海水冷却塔飘滴盐沉积监测方法

Monitoring method for salt deposition caused by seawater cooling tower drift

(点击此处添加与国际标准一致性程度的标识)

(报批稿)

XXXX—XX—XX 发布

XXXX—XX—XX 实施

中华人民共和国自然资源部 发布

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。

本文件由中华人民共和国自然资源部提出。

本文件由全国海洋标准化技术委员会(SAC/TC 283)归口。

本文件起草单位：自然资源部天津海水淡化与综合利用研究所、苏州热工研究院有限公司、天津市中海水处理科技有限公司。

本文件主要起草人：李雪、李治洁、张连强、郭浩、元昊、杨宗甄、游春华、王印忠、陈冲、尹建华。

海水冷却塔飘滴盐沉积监测方法

1 范围

本文件规定了海水冷却塔飘滴所引起盐沉积的监测方法，包括监测条件、监测点的选择、采样器的布设、监测步骤、样品分析及结果处理等方面。

本文件适用于自然通风海水冷却塔和机力通风海水冷却塔飘滴盐沉积的监测。

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/T 6682 分析实验室用水规格和试验方法

GB/T 15453 工业循环冷却水和锅炉用水中氯离子的测定

HJ 168 环境监测分析方法标准制订技术导则

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

海水冷却塔 seawater cooling tower

用于海水循环冷却过程的一种构筑物。

注：海水被输送到塔内，通过海水和空气之间进行热、质交换，达到降低水温的目的。

[来源：GB/T 23248—2020, 3.5]

3.2

飘滴 drift

海水冷却塔排出的空气中夹带的细小水滴。

[来源：HY/T 203.1—2016, 6.9]

3.3

盐沉积 salt deposition

海水冷却塔飘滴沉降到周围环境内所造成的盐类的累积。

3.4

采样器 sampler

用于收集被测样品的采样装置。

4 监测条件

4.1 冷却塔运行状态要求

监测前，海水冷却塔应在设计循环水量 $\pm 10\%$ 条件下连续稳定运行7d上；测试过程中，海水冷却塔保持稳定运行。

4.2 气象条件

监测前应收集不少于一年的当地气象资料，主要包括气温、风向、风速、大气压、湿度等，确定监测地点常规气象条件、同期主导风向及风频。监测应在常规气象条件下进行，如遇恶劣极端天气（暴雨、暴雪、大风等）应暂停监测工作。

5 监测点和采样器的布设

5.1 监测点的布设

5.1.1 监测点采用同心圆布点法，以海水冷却塔中心为圆心，分别取不同半径的同心圆与圆心放射线交点作为监测点。

5.1.2 对于自然通风海水冷却塔，分别取半径为 0.5 km、1 km、2 km、5 km 和 10 km 同心圆与圆心放射线交点作为监测点，各圆周上最少分别设 4 个监测点。

5.1.3 对于机力通风海水冷却塔，分别取半径为 0.5 km、1 km、1.5 km、2 km 和 5 km 同心圆与圆心放射线交点作为监测点，各圆周上最少分别设 4 个监测点。

5.1.4 对于海水冷却塔塔群，监测点布置采用同心圆法，以塔群分布图形的几何重心为圆心，监测点布置原则与单塔保持一致。

5.1.5 不同圆周上的监测点布设根据常年同期主导风向，下风向均匀增设 2 个~3 个监测点。

5.1.6 监测点不应设在山谷、海岸线等受局地气象条件影响较大的地方。

5.1.7 监测点不应受到局地污染源的影响。

5.1.8 监测点的选择应适于安放采样器，便于采样器的操作与维护。

5.1.9 监测点应选择不受大量人类活动影响的区域，如人口居住中心、排灌系统、水电站及自然资源开发（农田、盐田等）的影响。

5.2 采样器的布设

5.2.1 每个监测点采用正三角形布置 3 个采样器。

5.2.2 采样器应固定在水平支撑面上，避免大风或降雨（雪）导致采样器倾倒。

5.2.3 采样器应放置在开阔、平坦的地方，采样器周围无明显树木、建筑物及其他障碍物遮挡。

5.2.4 采样器应放置在底部距离地面高度为 0.5m~15 m 范围内。

6 监测步骤

除另有规定，分析用水符合GB/T 6682中三级水的规定。

6.1 采样器的准备和清洗

6.1.1 采样器应采用耐腐蚀塑料制成的平底容器，开口横截面积不小于 0.07 m²，高度不低于 0.3 m。

6.1.2 采样器在监测开始前应使用硝酸溶液（体积比为 1:10）常温浸泡 24 h，然后用自来水冲洗至中性，最后用去离子水润洗 3 次~5 次，倒置晾干。

6.1.3 应在采样器外侧面进行编号，保证监测期间不因环境和意外因素导致编号模糊或者丢失。

6.2 监测周期

监测周期15 d，具备条件的也可适当延长监测周期。

6.3 监测过程

6.3.1 将采样器固定在监测点，取 1 L 去离子水注入采样器中，标注采样器内的液面高度，记录每个监测点的经纬度及监测开始日期、时间。

6.3.2 监测人员每天对所有监测点的采样器进行现场检查，并记录异常情况。同时记录监测期间冷却塔运行工况参数、样品污染情况（明显的悬浮物、鸟粪、昆虫等）。

6.3.3 监测期间，采样器内液体高度不应低于初始高度的一半；若低于时，应及时补充去离子水至初始高度。

6.3.4 监测期满时，应立即收集样品。首先用 1 L 去离子水充分冲洗采样器内壁，然后去除树叶、枯枝、鸟粪、昆虫、花絮等干扰物，测量液体体积并移入耐腐蚀塑料密封容器中。记录收样日期和时间、样品体积 V (L)、收样人员签名。

6.3.5 监测期间发生极端天气（暴雨、台风等）情况，监测应暂停并封样，待气象条件恢复稳定后重新开始监测。

6.3.6 监测期间采样器发生倾倒、丢失或者液体溢出现象，视为该采样器异常，不纳入监测结果。

6.4 空白试验

选择被测海水冷却塔停机时，或选择距被测中心超 10 km 同地形地貌监测点进行空白试验监测。

7 样品分析

7.1 将密封容器中的样品充分混合均匀后，过滤并量取 500 mL 液体用于样品分析。

7.2 按照 GB/T 15453 测试样品中氯离子含量，计算得氯离子质量浓度 (ρ)。

7.3 以单位面积上单位时间内采集样品中氯化钠的质量作为海水冷却塔飘滴盐沉积的监测指标。

海水冷却塔飘滴盐沉积量 (m_{SD}) 按式 (1) 计算：

$$m_{SD} = \frac{m_1 \cdot (\rho - \rho_0) \cdot V}{1000 m_2 \cdot A} \times \frac{30}{t} \dots \dots \dots (1)$$

式中：

m_{SD} ——海水冷却塔飘滴盐沉积量，单位为克每平方米每月 ($g/m^2 \cdot 30d$)；

m_1 —— NaCl 的摩尔质量 (58.5)，单位为克每摩尔 (g/mol)；

ρ —— 样品中氯离子的质量浓度，单位为毫克每升 (mg/L)；

ρ_0 —— 空白试验中氯离子的质量浓度，单位为毫克每升 (mg/L)；

V —— 采样器内全部液体样品体积，单位为升 (L)；

m_2 —— Cl 的摩尔质量 (35.5)，单位为克每摩尔 (g/mol)；

A —— 采样器的开口面积，单位为平方米 (m^2)；

t —— 监测周期，单位为天 (d)。

7.4 取每一个监测点的三个样品测定结果的算术平均值为该监测点的测定结果。

7.5 计算结果表示到小数点后两位。

8 精密度和准确度

m_{SD} 的精密度：重复性标准差不大于 0.19，再现性标准差不大于 0.20。三个平行样品的允许差小于 8.4。

9 质量保证和质量控制

9.1 实验室空白试验

每一监测周期内的样品至少分析一个实验室空白。实验室空白测定结果应低于方法检出限，方法检出限计算方法执行HJ 168。

9.2 平行样

每个样品应至少分析两个平行样，平行样分析结果相对偏差应不大于10%。

参 考 文 献

- [1] GB/T 6379.2—2004/ISO 5725-2:1994 测量方法与结果的准确度(正确度与精密度) 第2部分:确定标准测量方法重复性与再现性的基本方法
- [2] GB/T 20001.4—2015 标准编写规则 第4部分:试验方法标准
- [3] GB/T 23248—2020 海水循环冷却水处理设计规范
- [4] HJ/T 165—2004 酸沉降监测技术规范
- [5] HJ 630—2011 环境监测质量管理技术导则
- [6] HJ 664—2013 环境空气质量监测点位布设技术规范(试行)
- [7] HY/T 203.1—2016 海水利用术语 第1部分:海水冷却技术
-