

# 黑臭水体监测时影响溶解氧数据的因素分析

马亚娟

苏州捷盈环境检测有限公司 江苏张家港 215600

**摘要:**通过对黑臭水体中透明度、溶解氧、氧化还原电位三个因子的持续监测,寻找其中的相关性。溶解氧和温度有关系。同一条河流随着气温升高,溶解氧降低,氧化还原电位降低。不同河流同时间段的数据因为河水本身污染程度不同,没有可比性。测定溶解氧需要注意,不能过分搅动水面,会引起溶解氧增大;溶解氧和空气中大气压也有关系,每次测定深度要固定,不同的水深溶解氧会不一样,越靠近空气溶解氧越大。透明度主要受水位和沉积物的影响,丰水期和枯水期差别较大,和溶解氧没有关系。

**关键词:**黑臭水体;溶解氧;氧化还原电位;透明度

## Analysis of factors affecting dissolved oxygen data when monitoring black and odorous water bodies

Ma Yajuan

Suzhou Jiying Environmental Testing Co., LTD., Zhangjiagang, Jiangsu 215600

**Abstract:** Through the continuous monitoring of the transparency, dissolved oxygen and redox potential in the black and smelly river body, to find the correlation. Dissolved oxygen and temperature are related. In the same river, dissolved oxygen decreases and redox potential decreases. The data of different rivers in the same period of time are not comparable because of the different degree of pollution of the river itself. Determination of dissolved oxygen needs attention, can not excessively stir the water surface, will cause the increase of dissolved oxygen; the dissolved oxygen and atmospheric pressure in the air is also related, each measurement depth should be fixed, different water depth of dissolved oxygen will be different, the closer to the air dissolved oxygen is greater. Transparency is mainly affected by water level and sediments, between wet season and dry season, and has nothing to do with dissolved oxygen.

**Keywords:** black and smelly water; dissolved oxygen; redox potential; transparency

### 一、概述

随着社会经济的发展,人们对居住的生态环境也越来越重视,水体环境是和人类生活息息相关的。从大山大河到乡村小河,水体质量一直备受关注。一些城市开始对黑臭水体进行整治,力求恢复青山绿水,还人们一个优美的生活环境。黑臭水体主要监测的因子为透明度、溶解氧、氨氮、氧化还原电位,通过这四个指标来判断河水水质的好坏,透明度、溶解氧、氧化还原电位越高,氨氮越低,水质越好。其中透明度、溶解氧、氧化还原

电位这三个因子都可以直接在采样的时候,通过现场监测仪器就能获得监测数据,能让现场人员通过测定的数据对河体的水质有更直观的了解。通过一年连续十二个月对同一条河流的北段、中段、南段三个河流断面进行水质监测,文中选取的河流为“黑臭河销号行动”中的其中一条河流,看看是否可以找到这些数据之间的相关性,它们之间是否存在相互影响的关系,为以后遇到类似的监测工作积攒一点经验。

### 二、定义及测定方法

1.溶解氧是指溶解在水中的分子态氧,通常记作DO,用每升水中氧的毫克数和饱和百分率表示。溶解氧的饱和含量与空气中大气压、温度、水中含盐量均有一定关系。测定方法为:《水质溶解氧的测定电化学探头

**第一作者简介:**马亚娟(1986-),女,中国张家港,南京工业大学,学士学位,中级工程师,研究方向:环境检测、环境检测中方法的应用。

法》(HJ 506-2009), 使用仪器为上海三信仪表厂SX836型便携式pH/电导率/溶解氧仪<sup>[1, 2]</sup>。

2. 氧化还原电位是用来反映水溶液中所有物质表现出来的宏观氧化还原性。氧化还原电位越高, 氧化性越强, 氧化还原电位越低, 还原性越强。电位为正表示溶液显示出一定的氧化性, 为负则表示溶液显示出一定的还原性。测定方法为: 氧化还原电位(B)《水和废水监测分析方法》(第四版增补版国家环保总局2002年)中3.1.10, 使用仪器为上海三信仪表厂SX836型便携式pH/电导率/溶解氧仪<sup>[3]</sup>。

3. 透明度是指水样的澄清程度, 洁净的水是透明的, 水中存在悬浮物和胶体时, 透明度便降低。测定方法为: 塞氏盘法(B)《水和废水监测分析方法》(第四版)国家环保总局(2002年)中3.1.5.2, 使用仪器为塞氏盘<sup>[3]</sup>。

### 三、现场测定时注意事项

确定好监测河流后开始布设点位。要求监测断面必须有代表性, 采样时要避开死水区、回水区、排污口处, 应尽量选择顺直河段、河床稳定、水面宽阔、无急流、无浅滩处<sup>[4]</sup>。

1. 溶解氧测定受人为因素和环境因素的影响最大。从溶解氧的定义可以看出空气中大气压、温度、水中含盐量等因素都能影响其测定结果。在实际监测过程中, 水流的大小、是否有藻类、甚至溶解氧探头在水下的深度不同都能测出不同的结果, 所以要想溶解氧有代表性, 要选择合适的点位, 注意观察水流及水体情况, 根据水深设置合适的采样点<sup>[5-7]</sup>。

2. 氧化还原电位测定主要受pH和溶解氧的影响, 测定时按照测定溶解氧的注意事项, 确保数据具有代表性和可比性。

3. 透明度测定最容易被干扰的因素是水位深度及河底情况。同一条河流同一个点位, 在丰水季和枯水季测定的数据会差异很多, 遇到河底有大量沉积物时, 测定结果也会不同。透明度主要是目视法, 通过眼睛去看塞氏盘, 所以人员的主观性对结果也有一定的影响。

### 四、监测结果与分析

1. 溶解氧。水质较好的地表水溶解氧一般在5mg/L以上, 水质较差的会在2-3mg/L, 冬天水中的溶解氧会高于夏天。有时候对于溶解氧存在的过饱和现象, 要进一步核实, 查找原因, 可能是水中藻类、绿植进行光合作用释放较多的氧, 会导致溶解氧瞬间升高。有时候测量地表水溶解氧浓度过低时, 要查看水面情况, 是否有

大量藻类繁殖出现水华现象, 或者水面有机物污染严重, 同时要检查测量仪器是否有问题, 探头薄膜是否受污染或者破损。

2. 氧化还原电位。我们通俗的理解: 水体中溶解氧高, 氧化还原电位相对大, 代表其氧化性强, 一定程度上氧化还原电位与溶解氧正相关。实际水中氧化还原电位与pH值、溶解氧、碱度、硬度、氮的形态、有机碳、二氧化碳、微生物代谢均有一定的逻辑性关系。理论上pH值越低, 氧化还原电位越高, 因为测定过程中河流的pH值一直很稳定, 故没有去研究。

3. 透明度。透明度是一个很直观的监测因子, 点位选取很重要, 有条件尽可能在河体中央监测, 每次选择固定的点位, 特别是枯水期, 布点尤其重要。

殷家港一年连续十二次测定的水温、溶解氧、氧化还原电位、透明度的数据见表1。

表1 殷家港2021年现场测定数据汇总表

| 日期(月) | 河流点位  | 水温(℃) | 溶解氧(mg/L) | 氧化还原电位(mV) | 透明度(cm) |
|-------|-------|-------|-----------|------------|---------|
| 1     | 殷家港北段 | 8.0   | 9.23      | 126        | 52      |
|       | 殷家港中段 | 8.0   | 8.96      | 119        | 56      |
|       | 殷家港南段 | 8.0   | 9.56      | 139        | 54      |
| 2     | 殷家港北段 | 8.2   | 8.96      | 114        | 48      |
|       | 殷家港中段 | 8.2   | 8.54      | 110        | 52      |
|       | 殷家港南段 | 8.2   | 8.98      | 116        | 49      |
| 3     | 殷家港北段 | 11.9  | 7.54      | 105        | 53      |
|       | 殷家港中段 | 12.0  | 7.77      | 107        | 54      |
|       | 殷家港南段 | 12.0  | 8.02      | 120        | 52      |
| 4     | 殷家港北段 | 19.2  | 6.18      | 98         | 56      |
|       | 殷家港中段 | 19.1  | 5.95      | 96         | 57      |
|       | 殷家港南段 | 19.1  | 6.12      | 96         | 58      |
| 5     | 殷家港北段 | 22.5  | 5.36      | 92         | 69      |
|       | 殷家港中段 | 22.3  | 5.63      | 89         | 67      |
|       | 殷家港南段 | 23.0  | 5.78      | 90         | 69      |
| 6     | 殷家港北段 | 27.5  | 4.62      | 75         | 66      |
|       | 殷家港中段 | 29.3  | 4.87      | 85         | 62      |
|       | 殷家港南段 | 28.3  | 5.02      | 74         | 67      |
| 7     | 殷家港北段 | 31.2  | 3.15      | 62         | 80      |
|       | 殷家港中段 | 32.1  | 3.92      | 65         | 79      |
|       | 殷家港南段 | 32.0  | 4.12      | 63         | 82      |
| 8     | 殷家港北段 | 32.5  | 2.59      | 56         | 76      |
|       | 殷家港中段 | 32.5  | 3.12      | 62         | 76      |
|       | 殷家港南段 | 32.5  | 3.25      | 52         | 75      |

| 日期<br>(月) | 河流点位  | 水温<br>(°C) | 溶解氧<br>(mg/L) | 氧化还原电<br>位 (mV) | 透明度<br>(cm) |
|-----------|-------|------------|---------------|-----------------|-------------|
| 9         | 殷家港北段 | 26.5       | 4.79          | 86              | 75          |
|           | 殷家港中段 | 26.3       | 4.56          | 75              | 76          |
|           | 殷家港南段 | 26.7       | 4.65          | 79              | 74          |
| 10        | 殷家港北段 | 20.6       | 5.97          | 95              | 68          |
|           | 殷家港中段 | 20.6       | 6.02          | 99              | 69          |
|           | 殷家港南段 | 20.6       | 6.12          | 102             | 70          |
| 11        | 殷家港北段 | 15.7       | 7.12          | 102             | 65          |
|           | 殷家港中段 | 16.0       | 7.03          | 106             | 63          |
|           | 殷家港南段 | 16.2       | 6.98          | 102             | 64          |
| 12        | 殷家港北段 | 10.3       | 8.36          | 113             | 59          |
|           | 殷家港中段 | 10.3       | 8.21          | 114             | 55          |
|           | 殷家港南段 | 10.5       | 8.35          | 115             | 56          |

### 五、结语

通过一年连续十二月对同一条河流的北、中、南段进行监测，可以得出以下结论：

1. 地表水采样需要在下完雨后3天进行采样，把降水对水体的影响减到最小。
2. 同一条河流随着气温升高，溶解氧降低，氧化还原电位降低。
3. 不同河流同时间段的数据因为河水本身污染程度不同，没有可比性。
4. 现场监测时一定要注意水体情况，不能在排污口采样。所有的数据都是在河水没有被污染的情况的测定。如果河流被污染了，会出现数据混乱。

5. 测定溶解氧需要注意，不能过分搅动水面，会引起溶解氧增大；每次测定深度要固定，不同的水深溶解氧会不一致。测定溶解氧应该在水体下监测，但遇到实在不满足监测条件的，打捞上来的水等稳定以后再测，尽量接近水体的实际情况。

6. 测定透明度时一定要选择河体中央水位最深处，不能在岸边布设点位。

7. 溶解氧和氧化还原电位都是通过探头测定，因此每次测量前都要对探头进行校准，并做好维护保养工作。

### 参考文献：

- [1] 环境保护部. 水质 溶解氧的测定 电化学探头法: HJ 506-2009[S]. 北京: 中国环境科学出版社, 2009.
- [2] 吴宪宗, 朱婷婷. 电化学探头法测量水中溶解氧的问题探讨[J]. 广东化工. 2020, 47 (21): 137+149.
- [3] 国家环境保护总局/水和废水监测分析方法编委会. 水和废水监测分析方法》(第四版)(增补版)[M]. 北京: 中国环境出版集团, 2002.
- [4] 江苏省环境监测中心/环境监测专业知识试题集编写组. 环境监测专业知识试题集(第三版)[M]. 南京: 河海大学出版社, 2021.
- [5] 肖婷, 吴林, 代娟, 杨兵. 地表水监测数据的相关性分析[J]. 资源节约与环保. 2020, (01): 41-42
- [6] 苏建成. 地表水中温度、溶解氧、氨氮的关系研究[J]. 科技创新与应用. 2020, (14): 44-45.
- [7] 吴淑丽. 简述地表水中溶解氧测定的影响因素[J]. 低碳世界: 2020, 10 (09): 7-8.