

Doi: 10.20062/j.cnki.CN 37-1453/N.2024.03.007

高藻水体预处理方法对 COD、BOD₅ 测定的影响研究

王秀昀¹ 迟 蓉¹ 高昊东²

(1. 山东同济测试科技股份有限公司, 山东 烟台 264100; 2. 中国农业大学烟台研究院, 山东 烟台 264670)

摘要: 高藻水体中有大量藻类存在, 使得 COD、BOD₅ 的测定结果偏高。本研究采用 8 种预处理方法对高藻水体进行处理并测定其 COD、BOD₅ 结果。结果表明: 棉质定性纤维滤纸、醋酸纤维滤膜过滤和硫酸铜絮凝沉淀方法均对测定结果的准确度产生较大影响, 不宜采用; 0.45 μm 玻璃纤维滤膜、石英纤维滤膜过滤和 4000 r·min⁻¹ 离心 10 min 方法对水体藻细胞的去除率明显高于 63 μm 尼龙筛绢和 25 μm 尼龙筛绢过滤方法, 更有利于排除藻类对 COD、BOD₅ 测定结果的影响。因此, 不同预处理方法对高藻水体中 COD、BOD₅ 的测定结果有很大差异。

关键词: 预处理方法; 高藻水体; COD; BOD₅

中图分类号: TU991 **文献标志码:** A **文章编号:** 1673-8020(2024)03-0242-06

随着全球环保意识的增强, 环境保护已成为现代社会的一个重要内容, 其中河流水体质量的高低直接影响了当地人群的健康。近年来, 高藻水体的普遍存在成为影响河流水体质量的重要因素。在重点河流考核断面水质基本指标中, 化学需氧量(COD)、五日生化需氧量(BOD₅)是必测的重要综合性指标。COD 是评价水体受还原性物质污染程度的一项重要指标, 这里的还原性物质主要指有机污染物^[1]; BOD₅ 是利用水中微生物分解有机物的能力来反映水质污染的程度^[2]。由于高藻水体中有大量的藻类聚集, 这对水样 COD、BOD₅ 的测定存在干扰, 因此, 有效排除藻类干扰、准确测定水体中的 COD、BOD₅ 至关重要。

目前, 针对地表水 COD 和 BOD₅ 的研究多集中在研究测定方法^[3-9] 以及与其他污染物的相关性^[10-13] 方面, 对样品预处理方法的研究则相对较少。通常水体的组成复杂, 干扰物质多, 并且水的浑浊程度也会影响水质分析结果。尤其是高藻水体中有大量藻类存在, 会使得 COD、BOD₅ 的测定结果偏高, 因此研究高藻水体预处理方法对 COD、BOD₅ 测定的影响对水体质量的监测具有实际意义。

本研究针对高藻水体, 采用不同滤材及物化方式处理水样, 进一步探讨不同预处理方法对高藻水体 COD 和 BOD₅ 测定结果的影响, 以期对相关监测工作提供理论支持。

1 实验部分

1.1 试剂与材料

重铬酸钾标准溶液: 基准试剂, 购买自上海山浦; 准确称取 12.258 g 重铬酸钾溶于水中, 定容至 1000 mL, 配置成浓度为 0.250 mol·L⁻¹ 的重铬酸钾溶液, 后期根据需求进行稀释配置。

试亚铁灵指示剂: 1,10-菲绕啉、硫酸亚铁, 分析纯, 购买自国药集团; 溶解 0.7 g 硫酸亚铁于 50 mL 水中, 加入 1.5 g 1,10-菲绕啉, 搅拌溶解, 稀释至 100 mL, 配置成试亚铁灵指示剂。

硫酸亚铁铵溶液: 分析纯, 购买自国药集团; 称取 19.5 g 硫酸亚铁铵溶解于水中, 加入 10 mL 硫酸, 待溶液冷却后稀释至 1000 mL, 配置成浓度为 0.05 mol·L⁻¹ 的硫酸亚铁铵溶液, 后期根据需求进行稀释配置。

硫酸, 优级纯, 质量浓度为 1.84 g·mL⁻¹, 购买自国药集团; **邻苯二甲酸氢钾, 基准试剂,** 购买自上海山浦, 用于配置 COD 标准样品; **葡萄糖-谷氨酸标准样品,** 购买自坛墨质检, 用于配置 BOD₅ 标准样品。

1.2 COD、BOD₅ 的测定

COD 的测定^[14]: 在水样中加入 5.00 mL

收稿日期: 2024-05-06; 修回日期: 2024-06-04

基金项目: 烟台市生态环境局水环境质量监测项目(SDGP370600000202302000400)

通信作者简介: 高昊东(1982—), 女, 助理研究员, 硕士, 研究方向为水污染防治与环境检测。E-mail: oceangog@163.com

0.0250 mol · L⁻¹的重铬酸钾溶液,并在强酸介质(硫酸)下以银盐作为催化剂,经沸腾回流后,加入3滴试亚铁灵指示剂,用浓度为0.005 mol · L⁻¹的硫酸亚铁铵滴定水样中未被还原的重铬酸钾,由消耗的重铬酸钾的量计算出消耗氧的质量浓度,即得到COD测定结果。

BOD₅的测定^[15]:将水样充满完全密闭的溶解氧瓶中,在(20±1)℃的暗处培养5 d±4 h,用溶解氧测定仪分别测定培养前后水样中溶解氧的质量浓度,由培养前后溶解氧的质量浓度之差计算每升样品消耗的溶解氧量,即得到BOD₅测定结果。

1.3 样品预处理方法筛选

为了提高测定结果的准确度,本研究排除测定方法的系统误差、随机误差及其他引入误差,选取8种预处理方法对COD、BOD₅标准样品进行处理,具体方法见表1。若处理后标准样品的测试结果在95%~105%(即相对误差≤±5%),则说明所使用的预处理方法不影响测定结果的准确度,可以采用;反之,则该预处理方法不可采用。

表1 样品预处理方法

Tab.1 Sample pretreatment methods

序号	预处理方法	方法代号
1	63 μm 尼龙筛绢过滤	I
2	25 μm 尼龙筛绢过滤	II
3	0.45 μm 玻璃纤维滤膜过滤	III
4	0.45 μm 石英纤维滤膜过滤	IV
5	4000 r · min ⁻¹ 离心10 min	V
6	硫酸铜絮凝沉淀	VI
7	棉质定性纤维滤纸过滤	VII
8	0.45 μm 醋酸纤维滤膜过滤	VIII

表2 鱼塘营养状态分级

Tab.2 Trophic state classification of fishpond

采样时间	$l(SD) / m$	$\rho(COD_{Mn}) / (mg \cdot L^{-1})$	$\rho(TN) / (mg \cdot L^{-1})$	$\rho(TP) / (mg \cdot L^{-1})$	$\rho(chla) / (mg \cdot m^{-3})$	T_{TLI}	状态分级
5月	0.30	10.1	1.55	0.20	120	69.6	中度富营养
7月	0.30	15.0	3.75	0.28	291	77.8	重度富营养
9月	0.28	14.6	2.46	0.36	198	76.3	重度富营养

2 结果与讨论

2.1 标准样品测定

2.1.1 COD标准样品测定

配置质量浓度分别为20.0、25.0、50.0 mg · L⁻¹的邻苯二甲酸氢钾标准溶液作为COD标准样品,

1.4 实际样品选择

2023年5、7、9月,选取烟台东陌堂鲢鱼和草鱼的混养鱼塘进行表层水样采集。按照国标分别对水体的透明度(SD)^[16]、叶绿素a(chla)^[17]、总磷(TP)^[18]、总氮(TN)^[19]和高锰酸盐指数(COD_{Mn})^[20]等指标进行分析测定,取各指标测定结果的平均值,依据湖泊(水库)富营养化评价方法,由文献[21]得到综合营养状态指数 T_{TLI} 。其中,各指标的营养状态指数计算公式为:

$$T_1 = 10(5.118 - 1.94 \ln l(SD)) ,$$

$$T_2 = 10(2.5 + 1.086 \ln \rho(chla)) ,$$

$$T_3 = 10(9.436 + 1.624 \ln \rho(TP)) ,$$

$$T_4 = 10(5.453 + 1.694 \ln \rho(TN)) ,$$

$$T_5 = 10(0.109 + 2.661 \ln \rho(COD_{Mn})) .$$

根据文献[21],对该鱼塘营养状态进行分级,得到表2。由表2可知,5月营养状态级别为中度富营养,7、9月均为重度富营养,可见该鱼塘为典型的高藻水体。

1.5 SPSS配对样本t检验

配对样本t检验是一种用于比较两个相关样本均值差异的统计方法。在实验室分析中,配对样本t检验有助于判断两个样本之间的差异是否具有实际意义,从而为实验结果的分析解释提供依据。

本研究使用SPSS软件对样品COD、BOD₅的监测值进行配对样本t检验,当Sig.(双尾)<0.05时,则表示配对样本有显著性差异。

用预处理方法I~VIII分别对标准样品进行预处理,以重铬酸盐法测定COD,对每个质量浓度梯度的标准样品重复测定3次,经不同预处理方法处理后,相对误差测定结果见图1。

由图1可以看出,经预处理方法I~V处理后,COD标准样品的相对误差变化范围是0%~5%,准确度满足要求,因此预处理方法未对检测的准确度产生影响,说明预处理方法I~V可备用。经预处理

方法Ⅵ处理后,COD标准样品的相对误差变化范围是-12%~-8%,呈现负误差,相对误差超出 $\pm 5\%$ 的允许范围,使得COD的检测结果偏低。原因可能是在铜盐絮凝沉降的过程中,溶液中的部分邻苯二甲酸氢钾会一同沉降,使得COD的检测结果偏低。经预处理方法Ⅶ处理后,COD标准样品的相对误差变化范围是24%~30%,呈现正误差,相对误差超出 $\pm 5\%$ 的允许范围。究其原因在于棉质定性纤维滤纸的原料是棉浆或精制硫酸盐木浆,经游离状打浆、纯化处理、低压力压榨等多道工序抄造而成;水样经定性滤纸过滤后有较多的棉质纤维生成,对有机物的测试有较大影响,使得COD的检测结果偏大。经预处理方法Ⅷ处理后,COD标准样品的相对误差变化范围是80%~84%,呈现正误差,相对误差超出 $\pm 5\%$ 的允许范围。原因是醋酸纤维滤膜原料内有含碳物质,且具有亲水性,因此对有机物的测试有很大影响,使得COD的检测结果偏大^[22-23]。

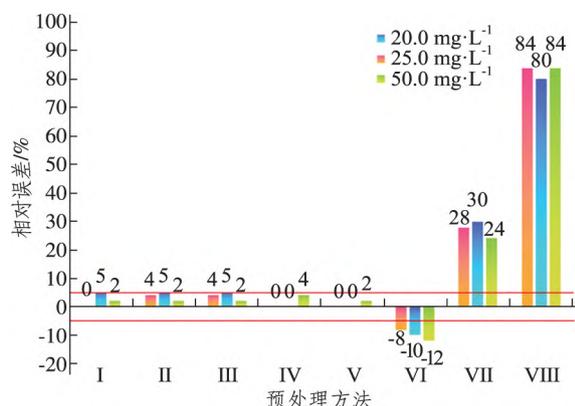


图1 不同预处理方法处理COD标准样品的结果

Fig.1 Results of COD standard samples treated by different pretreatment methods

2.1.1.2 BOD₅标准样品测定

配置质量浓度分别为4.2、6.3、8.4 mg·L⁻¹的葡萄糖-谷氨酸标准样品备用,用预处理方法I~Ⅷ分别对标准样品进行预处理,然后测定BOD₅。对每个质量浓度梯度的标准样品重复测定3次,经不同预处理方法处理后,相对误差测定结果见图2。

由图2可以看出,预处理方法I~V对不同质量浓度梯度的BOD₅标准样品的影响较小,相对误差均满足95%~105%的允许范围。经预处理方法Ⅵ处理后,BOD₅标准样品的相对误差为-100%,测定结果均为0 mg·L⁻¹。这是因为BOD₅是微生物在有氧条件下分解水中有机物时所消耗的氧气量,

而硫酸铜是一种普遍应用的杀菌剂,在快速杀死藻类的同时也能杀灭细菌,因此不利于BOD₅的测定。经预处理方法Ⅶ处理后,BOD₅标准样品的相对误差变化范围是21%~29%,呈现正误差,相对误差超出 $\pm 5\%$ 的允许范围。原因是水样经定性滤纸过滤后对有机物的测试有较大影响,使得BOD₅的检测结果偏大。经预处理方法Ⅷ处理后,BOD₅标准样品的相对误差变化范围是73%~80%,呈现正误差,相对误差超出 $\pm 5\%$ 的允许范围,原因是醋酸纤维滤膜过滤后对有机物的测试有很大影响,使得BOD₅的检测结果偏大。

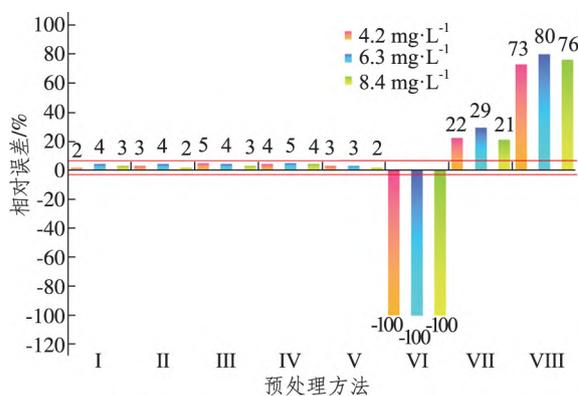


图2 不同预处理方法处理BOD₅标准样品的结果

Fig.2 Results of BOD₅ standard samples treated by different pretreatment methods

通过分析标准样品的测定结果,本研究选用5种预处理方法I~V对样品进行预处理,研究其对COD和BOD₅测定结果的影响。

2.2 实际样品测定

2.2.1 细菌总数、藻细胞数的测定

经测定,2023年5、7、9月份细菌总数的均值分别为 1.5×10^4 、 7.1×10^3 、 2.3×10^4 CFU·mL⁻¹,藻细胞数的均值分别为 2.0×10^9 、 1.5×10^9 、 2.9×10^9 cells·L⁻¹,优势种为甲藻和颤藻。

该高藻水体样品经过不同预处理方法处理后,对细菌总数、藻细胞数的去除率如图3所示。方法I对细菌总数的去除率仅为2.7%,对藻细胞数的去除率为50.7%;方法II对细菌总数的去除率为46.8%,对藻细胞数的去除率为98.0%;方法III~V对细菌总数的去除率均可达到70%以上,对藻细胞数的去除率为100%。因而,细菌总数及藻细胞数的去除率均与滤材孔径有关,将各方法按对细菌总数去除率由小到大顺序排列依次为方法I、II、V、IV、III,按对藻细胞数去除率由

小到大顺序排列依次为方法 I、II、V、III 和 IV。当滤材孔径小于 25 μm 时,即可去除 98% 的藻类;当滤材孔径小于 0.45 μm 时,基本可去除水体内的全部藻类(甲藻和颤藻)。

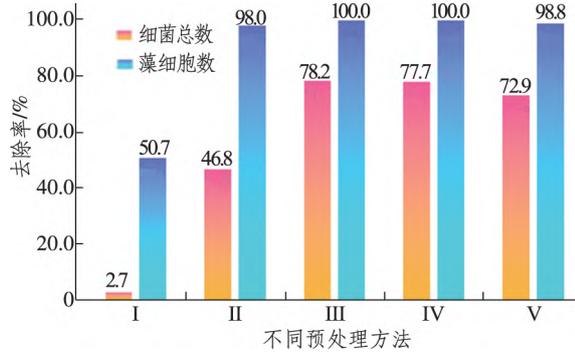


图 3 不同预处理方法下细菌总数、藻细胞数的去除率
Fig.3 Removal rates of total bacteria and algal cell number by different pretreatment methods

2.2.2 COD、BOD₅ 的测定结果

高藻水体样品经过不同预处理方法处理后,分别与未处理样品 COD、BOD₅ 的测定结果进行

SPSS 配对 t 检验 检验结果见表 3、4。

由表 3 可以看到,在 COD 的测定结果中,配对 1 组与配对 2 组的检验结果差异不显著,配对 3 组、配对 4 组和配对 5 组结果差异显著。这说明预处理方法 I、II 对于 COD 测定结果没有较大影响,而预处理方法 III、IV 和 V 对于 COD 测定结果会产生较大影响,且测定结果均低于未处理样品,在一定程度上可排除藻类对 COD 测定结果的影响。

由表 4 可以看到,在 BOD₅ 的测定结果中,配对 1 组~配对 5 组的检验结果均存在显著差异,且预处理后 BOD₅ 的测定结果均低于未处理样品,说明预处理方法 I~V 均有助于降低藻类对 BOD₅ 测定结果的影响。

为了进一步确定不同预处理方法对 COD、BOD₅ 测定结果的影响程度,现将不同预处理方法两两配对,并对其结果进行 SPSS 配对 t 检验,检验结果见表 5、6。

表 3 预处理与未处理方法配对样本 COD 结果检验表

Tab.3 Test table of COD results of paired samples of pretreatment and untreatment methods

序号	配对组	配对样本质量浓度比较	95%置信区间	Sig.(双尾)	检验结果
配对 1 组	未处理样品-I	方法 I 略低于未处理样品	-1.484 14~3.484 14	0.225	差异不显著
配对 2 组	未处理样品-II	方法 II 略低于未处理样品	-1.127 92~6.461 25	0.094	差异不显著
配对 3 组	未处理样品-III	方法 III 低于未处理样品	5.929 80~17.403 54	0.013	差异显著
配对 4 组	未处理样品-IV	方法 IV 低于未处理样品	9.515 86~14.484 14	0.002	差异显著
配对 5 组	未处理样品-V	方法 V 低于未处理样品	7.232 45~10.100 88	0.001	差异显著

表 4 预处理与未处理方法配对样本 BOD₅ 结果检验表

Tab.4 Test table of BOD₅ results of paired samples of pretreatment and untreatment methods

序号	配对组	配对样本质量浓度比较	95%置信区间	Sig.(双尾)	检验结果
配对 1 组	未处理样品-I	方法 I 低于未处理样品	0.023 52~0.596 48	0.043	差异显著
配对 2 组	未处理样品-II	方法 II 低于未处理样品	0.217 69~1.335 64	0.027	差异显著
配对 3 组	未处理样品-III	方法 III 低于未处理样品	0.630 30~3.856 37	0.027	差异显著
配对 4 组	未处理样品-IV	方法 IV 低于未处理样品	1.255 53~3.631 14	0.013	差异显著
配对 5 组	未处理样品-V	方法 V 低于未处理样品	0.541 70~4.811 63	0.033	差异显著

表 5 预处理方法配对样本 COD 结果检验表

Tab.5 Test table of COD results of paired samples of pretreatment methods

序号	配对组	配对样本质量浓度比较	95%置信区间	Sig.(双尾)	检验结果
配对 6 组	I-II	方法 I 高于方法 II	0.232 45~3.100 88	0.038	差异显著
配对 7 组	I-III	方法 I 高于方法 III	6.872 08~14.461 25	0.007	差异显著
配对 8 组	I-IV	方法 I 高于方法 IV	9.232 45~12.100 88	0.001	差异显著
配对 9 组	I-V	方法 I 高于方法 V	6.232 45~9.100 88	0.002	差异显著
配对 10 组	II-III	方法 II 高于方法 III	6.515 86~11.484 14	0.004	差异显著
配对 11 组	II-IV	方法 II 高于方法 IV	7.899 12~10.767 55	0.001	差异显著
配对 12 组	II-V	方法 II 高于方法 V	3.515 86~8.484 14	0.009	差异显著
配对 13 组	III-IV	方法 III 略高于方法 IV	-3.461 25~4.127 92	0.742	差异不显著
配对 14 组	III-V	方法 III 略低于方法 V	-7.302 65~1.302 65	0.095	差异不显著
配对 15 组	IV-V	方法 IV 低于方法 V	-4.767 55~-1.899 12	0.010	差异显著

表6 预处理方法配对样本 BOD₅ 结果检验表
Tab.6 Test table of BOD₅ results of paired samples of pretreatment methods

序号	配对组	配对样本质量浓度比较	95%置信区间	Sig.(双尾)	检验结果
配对6组	I-II	方法I高于方法II	0.179 82~0.753 51	0.020	差异显著
配对7组	I-III	方法I高于方法III	0.520 79~3.345 87	0.028	差异显著
配对8组	I-IV	方法I高于方法IV	1.129 38~3.137 29	0.012	差异显著
配对9组	I-V	方法I高于方法V	0.298 21~4.435 12	0.039	差异显著
配对10组	II-III	方法II高于方法III	0.098 51~2.834 82	0.044	差异显著
配对11组	II-IV	方法II高于方法IV	0.662 71~2.670 62	0.019	差异显著
配对12组	II-V	方法II高于方法V	-0.265 62~4.065 62	0.064	差异不显著
配对13组	III-IV	方法III略高于方法IV	-0.230 27~0.630 27	0.184	差异不显著
配对14组	III-V	方法III略高于方法V	-0.686 83~1.553 49	0.238	差异不显著
配对15组	IV-V	方法IV略高于方法V	-0.992 06~1.458 73	0.499	差异不显著

由表5所展示的数据可以清晰地观察到不同预处理方法对COD测定结果的具体影响。根据COD测定结果由大到小的顺序排列,预处理方法的优先级依次为方法I、II、V、III、IV。在进一步分析数据时,发现配对13组与配对14组的检验结果差异并不显著,这意味着配对组III-IV、III-V在测定COD时没有明显差异,说明在某些情况下,预处理方法III、IV和V可能具有相似效果,因此在实际应用中可以根据具体需求和条件进行选择。

分析表6中的数据后,按照BOD₅测定结果由大到小的顺序,预处理方法的优先级依次为方法I、II、III、IV、V。其中,配对12组~配对15组的检验结果差异不显著,说明配对组II-V、III-IV、III-V以及IV-V在测定BOD₅时并没有表现出明显的差异,这意味着在某些情况下预处理方法II、III、IV和V可能具有类似效果。

综上可得,预处理方法III、IV和V对于同时测定COD与BOD₅具有较好的效果,且测定结果差异不大。由2.2.1节可知,这3种预处理方法对藻类有较强的去除效果,进而消除了藻类在测定过程中对COD、BOD₅的干扰。经预处理排除藻类干扰后,COD的测定值可降低23.6%~32.7%,BOD₅的测定值可降低24.6%~28.7%。

3 结论

本研究选取了63 μm尼龙筛绢过滤、25 μm尼龙筛绢过滤、0.45 μm玻璃纤维滤膜过滤、0.45 μm石英纤维滤膜过滤、4000 r·min⁻¹离心10 min、硫酸铜絮凝沉淀、棉质定性纤维滤纸过滤和0.45 μm醋酸纤维滤膜过滤等8种预处理方法对高藻水体进行预处理,并测定COD、BOD₅。其中,棉质定

性纤维滤纸过滤、0.45 μm醋酸纤维滤膜过滤法对COD、BOD₅测定结果有正向影响;硫酸铜絮凝沉淀法对COD、BOD₅测定结果有负向影响;4000 r·min⁻¹离心10 min、0.45 μm玻璃纤维滤膜过滤和0.45 μm石英纤维滤膜过滤方法对COD、BOD₅测定结果有较好的效果。此外,采用4000 r·min⁻¹离心10 min、0.45 μm玻璃纤维滤膜和0.45 μm石英纤维滤膜过滤效果最佳,COD的测定值可降低23.6%~32.7%,BOD₅的测定值可降低24.6%~28.7%,因此COD、BOD₅的测定结果与藻细胞数有很大的正相关性。随着5~9月份气温逐渐升高,藻类开启暴发式的生长繁殖,藻细胞数处于全年最高,此时是否对水样进行预处理对COD、BOD₅的测定结果有很大差异。

参考文献:

- [1] 范月娥,贾剑峰.重铬酸盐法测定化学需氧量(COD_{cr})的影响因素分析[J].山西化工,2021,196(6):49-51.
- [2] 范月娥,贾剑峰.分析五日生化需氧量标准样品的几点经验[J].山西化工,2022,197(1):73-74.
- [3] YULI R,TONI A,MARJONO M.Validation method on determination of chemical oxygen demand using indirect UV-Vis spectrometry[J].Advanced Materials Research,2021,1162:101-108.
- [4] LISANDRO V M,OSMAR D P,MARCO F F,et al. Miniaturized method for chemical oxygen demand determination using the PhotoMetrix PRO application [J]. Molecules (Basel, Switzerland), 2022, 27(15):4721.
- [5] 赵悦,李贺,刘娟,等.重铬酸盐法与快速消解分光光度法测定化学需氧量的对比[J].化工管理,2024(6):59-62.
- [6] 徐琴.重铬酸钾法测定水中化学需氧量方法探讨[J].皮革制作与环保科技,2021,2(22):14-16.

- [7] 谭叙.探究不同方法测定生化需氧量的比对分析[J].中国检验检疫,2020,28(5):111-113.
- [8] 邱嘉玲,刘庆玉,贺莉.化学需氧量检测标准与检测方法进展[J].化学研究与应用,2023,35(12):2809-2819.
- [9] 王辉,王洪涛,薛飞,等.采测分离工作中五日生化需氧量检测方法的选择及注意事项[J].皮革制作与环保科技,2021,2(15):52-53.
- [10] 王冰,李利娟,程伟娜,等.地表水中高锰酸盐指数、生化需氧量和化学需氧量的相关性分析研究[J].环境科学与管理,2016,41(4):134-136.
- [11] 王亚洁.环境监测中生化需氧量与化学需氧量的相关性研究[J].河南科技,2022,41(6):125-128.
- [12] 李志亮,仲济文.生化需氧量、化学需氧量、高锰酸盐指数三者关系简析[J].水利技术监督,2015,23(1):5-6.
- [13] 陈思洁,杨贤,冉秀华,等.石亭江水质化学需氧量、高锰酸盐指数和五日生化需氧量分析[J].化工管理,2023(29):49-51.
- [14] 中华人民共和国环境保护部.水质 化学需氧量的测定 重铬酸盐法:HJ 828-2017[S].北京:中国环境科学出版社,2017.
- [15] 中华人民共和国环境保护部.水质 五日生化需氧量 (BOD₅)的测定 稀释与接种法:HJ 505-2009[S].北京:中国环境科学出版社,2009.
- [16] 国家环境保护局.水和废水监测分析方法编委会.水和废水监测分析方法[M].4版.北京:中国环境科学出版社,2002.
- [17] 中华人民共和国环境保护部.水质 叶绿素 a 的测定 分光光度法:HJ 897-2017[S].北京:中国环境科学出版社,2017.
- [18] 国家环境保护总局.水质 总磷的测定 钼酸铵分光光度法:GB/T 11893-1989[S].北京:中国标准出版社,1989.
- [19] 中华人民共和国环境保护部.水质 总氮的测定 碱性过硫酸钾消解紫外分光光度法:HJ 636-2012[S].北京:中国环境科学出版社,2012.
- [20] 国家环境保护总局.水质 高锰酸盐指数的测定:GB 11892-1989[S].北京:中国标准出版社,1989.
- [21] 王明翠,刘雪芹,张建辉.湖泊富营养化评价方法及分级标准[J].中国环境监测,2002(5):47-49.
- [22] 陈兆安,叶震,陈勇,等.两步法制备醋酸纤维素微滤膜的研究[J].膜科学与技术,2003,23(3):11-15.
- [23] 王振堃,陈瑞英,沈镭,等.醋酸纤维素微孔滤膜的制备及性能[J].医药工业,1981(10):13-16.

Influence of Pretreatment Methods for High Algal Water on the Determination of COD and BOD₅

WANG Xiuyun¹, CHI Rong¹, GAO Haodong²

(1. Shandong Tongji Testing Technology Co. Ltd., Yantai 264100, China;

2. Yantai Institute of China Agricultural University, Yantai 264670, China)

Abstract: In water with high algal concentrations, the presence of a large amount of algae leads to elevated levels of COD and BOD₅. In this study, eight pretreatment methods were used to treat high algal water and to determine the results of COD and BOD₅. The results indicate that filtration using cotton qualitative fiber filter paper, acetic acid fiber filter membrane filtration and copper sulfate flocculation precipitation methods had great influence on the accuracy of the measurement results, which are not recommended for use. Furthermore, the removal rates of algae cells in water through 0.45 μm glass fiber filter membrane, quartz fiber filter membrane filtration and centrifugation at 4000 r · min⁻¹ for 10 minutes, were found to be obviously higher than those achieved by 63 μm nylon screen gauze and 25 μm nylon screen gauze filtration. These approaches are more effective in mitigating the influence of algae on the results of COD and BOD₅. Thus, different pretreatment methods have great variations on the measurements of COD and BOD₅ in high algal water.

Keywords: pretreatment method; high algal water; COD; BOD₅

(责任编辑 顾建忠)