

Change Trend of Permanganate Index at Xiaji Section of Tonghe River in Summer and Its Control Measures

Honghui Liu Hao Zhang Zhenjian Zhu

Yangzhou Baoying Environmental Monitoring Station, Baoying, Jiangsu, 225800, China

Abstract

In the process of testing various water environmental pollution, it is necessary to optimize the application of permanganate index, especially in the testing of surface water and domestic sewage. That is, when potassium permanganate exists in the water body, it will produce oxidation reaction with some organic matter and inorganic reducing substances in the water body. In this context, the staff can calculate the amount of potassium permanganate consumed in the oxidation reaction to accurately calculate the amount of oxygen required. In this way, the concentration of organic matter and reducing inorganic substances contained in the water body can be accurately reflected and evaluated. The permanganate index can be applied in a larger field. This paper investigates and analyzes the pollution situation of xiji section in Tong River, and points out that permanganate index is the main pollution factor of this section. In this paper, through analyzing the change trend of permanganate index in this section, we find out the influence of pollution on water quality around Lao Tong River, and lists the pollution control measures.

Keywords

permanganate index; change; prevention and control measures

潼河夏集断面夏季高锰酸盐指数变化趋势及防治措施

刘红慧 张浩 朱振健

扬州市宝应环境监测站, 中国 · 江苏 宝应 225800

摘 要

在对各种水环境污染情况进行检测过程中, 需要对高锰酸盐指数进行优化应用, 尤其是对地表水、生活污水等进行检测时需要应用到该指数。即当水体中存在高锰酸钾时, 会与水体中的某些有机物、无机还原性物质产生氧化反应。在此背景下, 工作人员可以计算氧化反应中消耗的高锰酸钾的量, 来对所需氧量进行精准计算。通过这种方式, 能够在水体中含有的有机物、还原性无机物的浓度进行精准反映和评估。高锰酸盐指数可以在更大领域内进行推广应用。论文调查分析潼河夏集断面的污染情况, 指出高锰酸盐指数为该断面的主要污染因子, 论文通过对该断面高锰酸盐指数变化趋势的分析, 找出老潼河周边污染对水质的影响, 并列举出污染治理措施。

关键词

高锰酸盐指数; 变化; 防治措施

1 引言

近年来中国国民经济实现了快速发展, 但由于环境污染防治工作还不到位, 且存在较为严重的滞后性问题, 难以对生活污水、工业废水等进行及时处理, 致使其无组织、无序化排放, 甚至直接排放到自然水体中, 严重污染城镇水域环境质量安全。由于大量有机及营养物质进入水体, 使水生富营养化, 大量藻类繁殖, 使水质变差。高锰酸盐指数是一个相对的条件性指标, 能够在水体中有机、无机可氧化物质的浓度、含量进行精准体现。当在检测过程中, 该指标数值较高时, 则表明水体中污染物质的浓度较高; 当指标数值

较低时, 则表明水体中污染物浓度较低。由此可见, 高锰酸盐指数的应用, 能够对饮用水、地表水中的污染程度进行精准评估和反映, 帮助相关部门详细了解区域河流污染、饮用水质量情况, 为区域水质质量评估提供关键的理论和科学依据。

2 方法原理

2.1 高锰酸盐指数 (COD_{Mn}) 测定

在具体的测定过程中, 需要结合实际情况, 在水体样本中添加一定量的硫酸, 这样可以把水体样本转化为酸性。但如果水体样本中的氯离子浓度超过 300mg/L 时, 需要使用碱性法进行检测。在此基础上需要在水体样本中添加特定量的高锰酸钾溶液, 并通过沸水加热半小时以上。在此过程中, 可以通过高锰酸钾的氧化反应, 对水体样本中的有机物、

【作者简介】刘红慧 (1986-), 女, 中国江苏扬州人, 本科, 工程师, 从事环境监测研究。

无机物进行氧化还原，之后还需要使用过量的草酸钠对水体样本中残余的高锰酸钾进行还原反应，同时还需要通过添加高锰酸钾标准溶液对水体样本中残余的草酸钠进行清除，在此基础上对高锰酸盐指数进行精准计算。

2.2 化学需氧量（COD_{Cr}）测定

在水体样本中添加特定含量的硫酸汞溶液，同时还需要添加重铬酸钾标准溶液，确保水体样本能够转化为酸性介质，然后在溶液中添加硫酸银，使其充分发挥催化剂的功能作用，在沸水中回流 120 分钟以上，之后利用试亚铁灵为指示剂。为了避免水体样本受到二次污染，需要利用硫酸亚铁铵标准溶液，对水体样本中残余的重铬酸钾进行清除。最后利用整体过程中硫酸亚铁铵的消耗量，对水体中还原性物质消耗样的质量浓度进行精准计算。

3 断面介绍

老潼河又名大潼河，西起宝应湖穿运地涵边，源头水为宝应湖，到夏集镇与营沙河平交，到柳堡镇与大三王河平交，然后出境入兴化，境内河长约 36 公里左右，从西向东北走向呈喇叭状，历史河宽 6~30 米，河深 1~2 米。2003 年由于新潼河开挖，新潼河完全将老潼河和宝应湖通道隔断，至此老潼河成了断头河，变化很大，南水北调大三王河工程实施后，大部分水已由大三王河向北再向东入兴化，排淮水、引淮水功能已经丧失，还因陆路交通发展和河道多年未疏浚，通航功能也随之丧失。潼河夏集断面设置在老潼河，丰水期期间潼河排入水量占大三王河水量不到 10%，枯水期为死水，水深不到 1 米，基本不流动。分析近年来夏集潼河断面，主要污染物为高锰酸盐指数和化学需氧量。老潼河水系图如图 1 所示。



图 1 老潼河水系图

4 结果与讨论

4.1 潼河夏集断面的监测结果

2023 年 6 月份化学需氧量 50mg/L、高锰酸盐指数 18.4mg/L，严重超 GB3838—2002《地表水环境质量标准》Ⅲ类水质，达劣Ⅴ类水质标准。23 日对潼河夏集断面开展一次溯源监测，在该断面上下游干流、支流共设了 18 个监测断面，监测结果显示：18 个监测断面化学需氧量在 17~32mg/L 区间、高锰酸盐指数在 5.2~7.9mg/L 区间，总磷的数据变化不大 0.12~0.19mg/L，其中 11 个监测断面达Ⅲ类

水质，7 个监测断面超Ⅲ类水质，说明潼河夏集断面上下游部分断面水质比较差。从 2022 年 7 月份开始对潼河夏集断面高锰酸盐指数、化学需氧量、氨氮开展持续监测，监测结果见表 1。

表 1 潼河夏集断面主要污染因子监测结果（mg/L）

	化学需氧量	高锰酸盐指数	氨氮
7 月	29	8.8	2.17
8 月	24	6.7	0.428
9 月	7	5.4	0.170
10 月	15	4.4	0.050
11 月	12	4.3	0.080

表 1 表明，宝应县加大老潼河地区的治理力度，老潼河中主要污染因子相对下降，达到 GB3838—2002《地表水环境质量标准》Ⅲ类标准，并在后面的持续跟踪监测中，都没有出现超标现象。

对潼河夏集断面高锰酸盐指数每天进行持续性的监测，7-11 月份变化趋势见图 2。

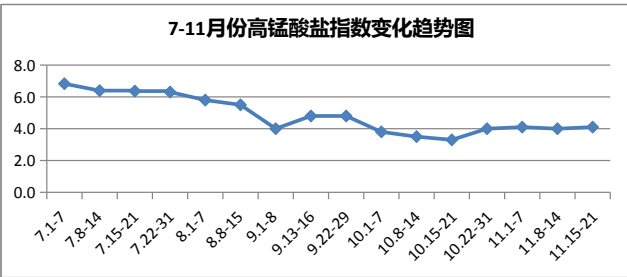


图 2 7—11 月份高锰酸盐指数变化趋势图

图 2 表明潼河夏集断面的高锰酸盐指数持续不断降低，说明处理措施有效。

4.2 污染源特征分布

引起老潼河水质污染的污染源主要涉及到以下两个方面：面源污染，具有阶段性特点，且随着降雨瞬时出现，当降雨停止后，也会随之停止，主要集中在 6 月份；点源污染主要是来自生活污水、养殖废水等，且呈现不间断排放状态，总体污染物量较为稳定。

5 防治对策与措施

老潼河河面较窄、水位较浅，上游无来水，枯水期为死水，基本不流动，总体水量较小近两年，降水量明显减少，出现罕见的干旱现象。乡镇生活污水未经处理直接排入老潼河，随着夏季温度变高，污染物易于沉淀在水中。沿线主要分布为农业种植和提水养殖，特别是养殖等农业面源污染对断面水质影响较大。上游约 2 公里处有夏集镇友映社区生活污水未经处理直接排入老潼河，随着夏季温度变高，潼河稀释扩散能力相对减弱上游水闸的关闭，会在一定程度上减少河流流速，加大了污染物稀释扩散，污染物易于沉淀在老潼河河段内。

5.1 点源污染控制

进一步做好农村环境综合治理,乡镇污水进行集中处理,目前,夏集镇有乡镇污水处理厂1家,村级污水处理站17家,确保乡村生活污水集中处理并保证每个处理设施污染物排放达标。

5.2 面源污染控制

面源污染仍是老潼河的主要污染物来源,面源污染比较复杂,如农业灌溉的影响(施氮肥等)等都是面源,而面源的控制难度较大,涉及各个方面的问题,为此,提出以下几项措施:

①全县化肥施用强度(折纯)达 $410\text{kg}/\text{hm}^2$,但是真正的转化量仅仅是施肥总量的三分之一,超过三分之二的化肥被残留,并转移到大气、水土、土壤环境中,全县农药使用量也比较大。老潼河水域周边存在大量农田,大面积农业种植,使土壤更容易被侵蚀,化肥、农药和农田土壤中有机质通过雨水流入老潼河。推广使用有机肥料,减少剧毒和高残农药,建设生态农业。

②老潼河周边还存在着提水养殖,应保证农村家庭养殖朝规模化发展,进行集中养殖集中治理。

③农村的生活垃圾随地堆放是引起水体污染的重要因素,基于此,需要结合实际情况,建设标准化、规范化的垃圾场,以便对生活垃圾进行集中化、高效化处理,杜绝垃圾

入河;加强对周边居民的宣传教育,提高素质,保证垃圾入池,减少垃圾入河。

5.3 合理调度水资源

科学合理的水资源调度工作的开展,可以有效提升潼河水质。在具体操作中,可以通过大运河水闸开闸放水的方式,对河水水质进行有效调节,同时还能够降低河水中污染物的沉积。该方法主要在枯水期进行使用,可以防止水质恶化问题的出现。

6 结语

这一年来,宝应县加大老潼河地区的治理力度,老潼河水质现已达到GB3838—2002《地表水环境质量标准》Ⅲ类标准。但潼河夏集断面是一项复杂的系统工程,必须对老潼河流域进行综合整治,从而进一步提高水资源利用率,为农业生产提供更多水资源,强化综合效益的提升。此外,还需要注意积极发展生态农业,并对水体质量进行实时监测,建立专门的水质自动站,时时关注水质变化情况,及时处理水质情况。

参考文献

- [1] 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(第四版)[M].北京:中国环境科学出版社,2002.
- [2] 黄腾才,林玉满,林少芳,等.漳江水质高锰酸盐指数变化趋势及防治措施[J].福建轻纺,2004(12):11-14.