

探索城市水体质量监测及综合治理方法

李涛燕 秦国流 李冲 王绍艳

昆明市城市排水监测站, 中国·云南 昆明 650000

摘要: 在可持续发展理念的指导下, 保护水资源、改善水体环境质量是当今社会发展的重要议题。高锰酸盐指数与化学需氧量的相关性分析及应用, 对于确保水体的健康和可持续发展具有重要意义, 引起了社会各界的广泛关注。论文旨在分析高锰酸盐指数 (CODMn) 与化学需氧量 (COD) 之间的相关性, 并探究这两个指标在水体污染状况评估和治理等方面的应用, 以供参考。

关键词: 水体质量; 水质检测; 环境应用; 治理方法

Exploring Methods for Monitoring and Comprehensive Treatment of Urban Water Quality

Taoyan Li Guoliu Qin Chong Li Shaoyan Wang

Urban Drainage Monitoring in Kunming City, Kunming, Yunnan, 650000, China

Abstract: Guided by the concept of sustainable development, protecting water resources and improving the quality of water environment are important issues in today's social development. The correlation analysis and application between permanganate index and chemical oxygen demand are of great significance for ensuring the health and sustainable development of water bodies, and have attracted widespread attention from all sectors of society. The paper aims to analyze the correlation between permanganate index (CODMn) and chemical oxygen demand (COD), and explore the application of these two indicators in water pollution assessment and treatment, for reference.

Keywords: water quality; water quality testing; environmental applications; governance methods

1 引言

随着工业化和城市化进程的加快, 水污染等环境问题日益突出。工业活动和城市生活中产生的废水、废气和固体废弃物, 以及农业活动中使用的农药和化肥等, 都可能对水体造成污染。为了评估水体污染状况并采取相应的治理措施, 高锰酸盐指数和化学需氧量被广泛应用。高锰酸盐指数是指一定条件下, 高锰酸钾氧化水中有机物和部分还原性有机物所消耗的氧量, 它可以间接和部分还原性有机物的总量。化学需氧量则是以化学方法测量水样中需要被氧化的还原性物质 (一般为有机物) 的氧当量, 它可以反映水体中有机物的分解和微生物活动情况, 在揭示水体污染状况、寻找污染源以及制定相应的治理措施方面具有重要意义。

2 高锰酸盐指数与化学需氧量的相关性分析

高锰酸盐指数 (Permanganate Index, 简称 CODMn) 和化学需氧量 (Chemical Oxygen Demand, 简称 COD) 是用于评估水体有机物污染程度的两个重要指标。虽然二者都反映了水体中有机物的含量或氧化程度, 但它们之间存在一定的区别和相关性。

2.1 原理和测量方法

高锰酸盐指数是指在强碱或强酸条件下, 高锰酸钾溶液对水样中有机物和部分还原性有机物所消耗的氧量。该指标的测量方法比较简单, 通常采用滴定法进行测定, 所需的

试剂也比较容易获得。高锰酸盐指数主要反映了水体中易氧化有机物的含量, 因此可以用来快速评估水体的水质。化学需氧量是指水样中氧化剂在一定条件下氧化有机物所需的氧当量, 通常用来表示水中有机物的总含量。可采用化学滴定法或光谱分析等多种方法获得准确的结果。化学需氧量包括了易氧化有机物和难降解有机物, 因此可以更全面地反映水体中有机物的总污染程度^[1]。

2.2 相关性分析

在实际应用中, 高锰酸盐指数和化学需氧量通常会同时进行监测, 以综合评价水体的污染情况。一般来说, 两者之间存在一定的相关性, 即高锰酸盐指数与化学需氧量之间通常呈正相关关系。因为高锰酸盐指数主要反映水中易氧化有机物的含量, 而化学需氧量则包括了易氧化有机物和难降解有机物, 所以两者之间的相关性会受到水样中有机物种类和含量的影响。通常情况下, 水体中易氧化有机物含量较高时, 高锰酸盐指数与化学需氧量之间的相关性更加显著。

2.3 分析方法

通过积累大量水质监测数据, 并运用统计分析方法, 我们可以建立高锰酸盐指数与化学需氧量之间的相关性模型, 如采用线性回归分析等手段。这种统计方法可以揭示二者之间的相关程度、趋势和规律, 帮助我们更全面地理解水体中有机物的特征。具体而言, 通过对不同时间点和空间位置的水样数据进行综合分析, 可以发现高锰酸盐指数与化学

需氧量之间的变化规律,进一步了解有机物污染物的来源、分布和迁移转化情况。通过相关性模型的建立,我们还可以预测未来水体中有机物的变化趋势,为制定水环境保护和改善措施提供科学依据。总之,基于大量水质监测数据的统计分析,能够为我们带来更深入、更准确的水体环境特征理解,为有效治理水体污染问题提供有力支持。

2.4 实际应用

在水处理工程中,借助监测和分析高锰酸盐指数和化学需氧量之间的相关性,工程师们可以更准确地评估水体中有机物的含量和氧化程度。这种信息对于选择适当的水处理工艺和调整处理参数至关重要。当高锰酸盐指数与化学需氧量之间呈现较强的相关性时,这表明水体中存在较高浓度的有机污染物,可能需要采取针对性的措施来提高有机物的去除效率。通过针对性的水处理工艺,如生物降解、化学氧化等方法,可以有效去除水体中的有机物,从而保证出水的的水质符合相关标准要求。此外,根据高锰酸盐指数和化学需氧量的相关性分析结果,工程师可以优化处理工艺,调整操作参数,提高水处理系统的效率和稳定性,进而确保出水水质的稳定性和可靠性。综合考虑高锰酸盐指数和化学需氧量的监测数据,结合相关性分析的结果,工程师们可以制定更科学、更有效的水处理方案,为保障水体环境质量、维护公共健康安全提供有力支持。定期监测和分析水质数据,并根据相关性结果进行相应调整和改进,将有助于持续改善水体环境质量,推动水处理工程领域的发展和进步^[2]。

3 高锰酸盐指数与化学需氧量的应用探究

3.1 污染物监测

高锰酸盐指数和化学需氧量是用来评估水体中的有机物含量和氧化程度的两个重要指标。它们广泛应用于监测水体污染情况,通过对这两个指标的监测,可以及时发现水体受到有机污染的影响。高锰酸盐指数(CODMn)是一种常见的水质指标,用于反映水体中有机物的氧化程度。在水体中存在的有机物质如果不能被充分氧化分解,将会对水体产生直接或间接的污染影响。CODMn的测定可以快速、准确地了解水体中有机物质的含量和氧化程度,为评估水体污染状况提供重要依据。化学需氧量(COD)也是一种常用的水质指标,其测定原理与CODMn类似,但是更为广泛地应用于水质监测中。COD反映水体中有机物质的总量,包括可氧化和难以氧化的有机物质。当水体中的COD超过一定限值时,表明水体中存在大量的有机物质,提示水体受到严重污染。高锰酸盐指数和化学需氧量在水体环境管理和保护中发挥着不可替代的作用。通过对这两项指标的监测,可以及时发现水体中的污染状况,为相关管理部门提供依据,采取相应的治理措施,保护水体环境,维护人类健康。此外,高锰酸盐指数和化学需氧量的监测还能够指导工业和农业等领域的环境管理,促进工农业生产可持续发展^[3]。

3.2 水质评价

高锰酸盐指数和化学需氧量是评价水体水质状况的重要指标之一,在水环境监测和管理中发挥着至关重要的作用。这两个指标通过对水体中有机物含量和氧化程度的监测,提供了关于水体污染程度的重要信息,为评估水质状况提供科学依据。高锰酸盐指数(CODMn)是衡量水体中有机污染物含量的关键参数之一。当水体中存在有机废物时,CODMn的值会相应增加,反映了水体受到有机物污染的程度。通过监测和分析CODMn的数值,可以定量评估水体中有机废物的含量,进而判断水质状况是否达标,为水质等级的划分提供科学依据。化学需氧量(COD)则是表征水体中有机物质和氧化剂之间化学反应所需的氧当量。COD值的大小反映了水体中有机物质的总量,包括可降解和难降解的有机废物。当水体中的COD值超过一定限值时,说明水体中存在大量有机废物,提示水质可能受到污染。因此,监测和分析COD值是评估水体污染程度的重要手段之一。基于高锰酸盐指数和化学需氧量的监测结果,监管部门和决策者可以全面了解水体的污染状况,有针对性地制定相关管理政策和措施。通过及时采取有效的治理措施,可以减轻水体污染对周围环境和人类健康的影响,实现水质的持续改善和保护。因此,高锰酸盐指数和化学需氧量的监测与分析在水体环境管理和保护中扮演着不可或缺的角色,为确保清洁水体、促进可持续发展提供了重要的技术支持和决策参考。

3.3 环境风险评估

有机物是造成水体污染的主要来源之一,包括工业废水、农业面源污染、城市雨水径流等。这些有机物可能包含各种有害物质,如重金属、挥发性有机化合物、农药残留等,对水体环境和生态系统都带来潜在的风险。高锰酸盐指数和化学需氧量作为评估水体环境风险的重要参考指标,可以通过监测和分析来反映水体中的有机物含量和氧化程度,从而判断水体是否存在有机物超标排放或其他潜在的环境风险。具体而言,高锰酸盐指数(CODMn)是用于评估水体中有机物氧化程度的指标之一。它通过测定水体中有机物被高锰酸根氧化的速率来反映有机物的含量和氧化性质。当CODMn值较高时,表明水体中存在大量的有机物,暗示着潜在的有机物超标排放或有机污染物的累积。化学需氧量(COD)则是衡量水体中有机物氧化所需的氧气量。它是评估水体中可降解和难降解有机物总量的一项重要指标。当水体中的COD值较高时,说明水体中存在大量有机废物,可能引发水体富营养化、腐败产物累积等环境风险问题。通过对高锰酸盐指数和化学需氧量的监测和分析,可以实时了解水体中有机物的含量和氧化程度,判断水体是否受到有机物的污染^[4]。当监测结果显示高锰酸盐指数和化学需氧量超过相关标准或阈值时,就需要采取相应的管控措施,如加强废水处理、加强源头治理、推行环境保护政策等,以减少有机物对水体环境和生态系统的损害。

3.4 水处理工艺设计

在水处理领域,高锰酸盐指数和化学需氧量的监测对于设计和优化水处理工艺具有至关重要的意义。这两个指标可以为工程师提供关键信息,帮助他们设计合适的水处理方案,确定适当的处理方法和工艺参数,以有效去除水中的有机物质,保障水处理系统的运行效果和出水水质符合相关标准要求。具体而言,高锰酸盐指数(CODMn)的监测结果可以反映水中有机物的含量和氧化性质,为确定适当的氧化剂投加量、氧化反应条件等提供依据。例如,在氧化法处理有机废水时,工程师可以根据CODMn值调整臭氧、高锰酸钾等氧化剂的投加量,确保有机物得到有效降解。化学需氧量(COD)则可以评估水中有机物质的总量,为选择合适的处理工艺和确定处理参数提供重要参考。通过监测COD值,工程师可以了解到废水中有机物的负荷大小,从而设计相应的生物处理、化学处理或物理处理工艺,以达到有效去除有机物的效果。在实际水处理工程中,工程师通常会结合高锰酸盐指数和化学需氧量的监测数据,综合考虑水质特性、处理设备和工艺成本等因素,制定全面的水处理方案。通过充分利用这两个指标的信息,工程师可以优化水处理工艺,提高处理效率,降低运行成本,确保出水水质符合相关标准要求。此外,高锰酸盐指数和化学需氧量的监测也可以用于监控水处理系统的运行状况,及时发现问题并进行调整和改进。通过持续监测和分析这两个指标,工程师可以实时跟踪水质变化,及时调整处理工艺,确保水处理系统稳定运行,为保障出水水质提供可靠保障。

3.5 水环境保护

高锰酸盐指数和化学需氧量是水体环境质量评价中的关键参数。为了保护水体环境,国家和地方政府发布了一系列水环境标准,其中包括高锰酸盐指数和化学需氧量的极限排放标准。这些标准规定了不同类型水体中允许的最大高锰酸盐指数和化学需氧量浓度,以确保水体的健康和可持续发展。在水环境保护工作中,高锰酸盐指数和化学需氧量常被用来衡量水体污染程度。高锰酸盐指数反映了水中有机物氧化能力的强弱,而化学需氧量则表示水体中有机物氧化降解

的需氧量。通过监测和分析这两个指标的变化,可以判断水体中的有机物污染程度和氧化状况,进而制定相应的控制和管理措施。基于高锰酸盐指数和化学需氧量的监测结果,政府机构和水务部门能够评估水体环境质量,并及时采取行动来保护水资源。通过长期的监测和评估,可以了解水体质量的变化趋势,并及时调整治理策略。同时,高锰酸盐指数和化学需氧量的监测结果还为制定水体保护政策、制定环境规划和决策提供科学依据^[5]。最后,高锰酸盐指数和化学需氧量的监测也有助于评估不同污染源对水体的影响程度。通过准确监测各污染源的排放情况,并结合高锰酸盐指数和化学需氧量的变化趋势,可以确定污染源控制的重点和优先级,为制定针对性的控制措施提供科学依据。

4 结语

综上所述,随着工业化和城市化进程的加快,水资源的供需矛盾日益突出,水体污染问题成为制约可持续发展的重要因素。因此,对水体污染指标的相关性分析具有重要的现实意义,能够为科学合理地评估水体污染提供依据,促进水资源的有效管理和保护。高锰酸盐指数和化学需氧量在水质监测、环境评价、风险评估和水处理工艺设计等方面都具有重要的应用价值。通过对这两个指标的合理应用,可以更好地保护水资源、改善水环境质量,促进可持续发展。

参考文献:

- [1] 夏丽星,李大庆,吴雅琴.西凉湖、黄盖湖和陆水水库高锰酸盐指数与化学需氧量的相关性分析[J].绿色科技,2022,24(16):165-168+172.
- [2] 杨朝坤,蔡极伦.水中化学需氧量与高锰酸盐指数的测定的进展[J].广州化工,2022,50(19):15-17.
- [3] 徐海峰,谈伟,苏南,等.高锰酸盐指数在线分析仪自动滴定装置优化[J].化学与生物工程,2022,39(11):64-67.
- [4] 黄旭敏.地表水中化学需氧量、高锰酸盐指数和五日生化需氧量的相关性研究分析[J].广东化工,2021,48(23):125-127.
- [5] 徐苏红.水质化学需氧量、高锰酸盐指数和生化需氧量之间的关系探究[J].皮革制作与环保科技,2022,3(4):149-150+153.