

权责清晰、协同高效、监管全覆盖的海洋综合管理格局。加快推进海洋管理体制机制改革,明确自然资源、生态环境、交通运输、渔业等部门在规划、审批、执法、修复等环节的职责边界,消除监管盲区与重叠地带。建立海洋开发与生态保护联席会议制度、信息共享机制和联合执法机制,实现海域使用、污染排放、生态监测、风险预警等数据互通共享。整合海上执法力量,推行跨区域、跨部门联合巡航与综合执法,提高违法违规行为发现率与处置效率。完善海洋生态环境损害赔偿、责任追溯与绩效考核制度,将生态保护成效纳入地方和部门高质量发展评价体系,推动形成“上下联动、左右协同、齐抓共管”的工作合力,切实提升协同治理效能。

4.3 统筹短期效益与长期发展,完善绿色导向激励约束机制

破解短期经济利益与长期生态安全冲突,关键在于建立兼顾经济效益、生态效益与社会效益的制度导向。强化规划引领作用,将生态保护要求全面融入海洋经济发展、国土空间利用、产业布局等各类规划,从源头遏制粗放式开发。健全生态保护补偿、生态产品价值实现与绿色金融支持机制,对绿色养殖、清洁能源、生态旅游等低碳海洋产业给予政策倾斜,引导市场主体主动履行生态保护责任。加大对违规围填海、过度捕捞、超标排污等行为的惩戒力度,提高生态破坏违法成本。加强宣传教育与社会监督,增强沿海地区、企业与公众的海洋生态保护意识,推动发展理念从“重开发轻保护”向“在保护中开发、在开发中保护”转变,实现短期利益有序让位于长期可持续发展。

4.4 强化科技创新与成果转化,提升技术支撑与应用水平

针对海洋生态保护技术短板与转化不足问题,坚持以科技创新驱动海洋开发与保护协同升级。聚焦海洋污染治理、生态修复、生物多样性保护、碳汇提升等关键领域,组织实施重大科技攻关,研发一批低成本、高效率、适配性强的核心技术与装备。搭建产学研用协同创新平台,推动科研成果从实验室走向工程化、产业化应用,提高技术转化率与实用化水平。支持企业开展绿色技术改造,完善环保设施建

设与运行管理,推广清洁生产、循环养殖、智能监测等先进模式。构建天空地海一体化海洋生态环境监测网络,运用大数据、人工智能等技术实现实时监测、精准预警与科学决策。通过技术创新、装备升级与管理数字化,全面提升海洋生态保护与开发利用的精细化、智能化水平,为协同发展提供坚实技术保障。

5 结语

海洋开发与利用和生态保护协同发展,是推动海洋经济高质量发展、守护海洋生态安全、推进生态文明建设的必然要求,也是落实海洋强国战略的重要举措。通过坚持承载力刚性约束、健全跨部门协同治理机制、统筹短期效益与长期发展、强化科技创新与成果转化等路径,能够有效破解二者协同发展中的瓶颈,推动海洋开发利用与生态保护良性互动,实现经济效益、生态效益与社会效益的有机统一。未来,应进一步强化海洋生态保护的刚性约束,完善相关法律法规与政策体系,持续推进海洋生态修复与污染治理,推动海洋产业绿色转型,加强区域协同与国际合作,不断提升海洋开发与利用和生态保护的协同发展水平,为海洋强国建设与生态文明建设提供有力支撑。同时,应加强宣传教育,引导全社会树立“人海和谐”的发展理念,形成共同守护海洋生态、推动海洋可持续发展的良好氛围。

参考文献

- [1] 李金帅,姜卫星,夏伟,等. 海洋资源开发与生态环境保护存在的问题及建议[J]. 价值工程,2024,43(34):145-147.
- [2] 马雪松,田涛,吴忠鑫,等. 填海工程海洋生态景观修复模式的开发与利用[J]. 海洋开发与管理,2024,41(10):135-144.
- [3] 彭勃,王晓慧. 基于生态优先的海洋空间资源高质量开发利用对策研究[J]. 海洋开发与管理,2021,38(3):78-83.
- [4] 傅广宛,王倩,杨杨. 可燃冰开发中的海洋生态环境保护政策制定研究——以交易成本理论为分析视角[J]. 湘潭大学学报(哲学社会科学版),2020,44(1):17-22.
- [5] 黄心怡,杨旭楠,张翠萍,等. 无居民海岛保护性开发过程中生态脆弱性格局的时空演变——以珠海三角岛为例[J]. 海洋环境科学,2025,44(1):80-88,96.

Study on the Influence of Groundwater Standard Change on the Evaluation of Water Quality

Fuxing Li

Environmental Protection Monitoring Station of Kuitun City, Kuitun, Xinjiang, 833200, China

Abstract

To investigate the impact of groundwater quality standard revisions on evaluation outcomes, this study conducted a comparative analysis of annual average concentration variations in key indicators affecting water quality classification for Kuitun City's groundwater from 2016 to 2025. Using both the GB/T14848-2017 and GB/T14848-1993 standards, the results were evaluated through single-factor assessment, F-value method, and P-value composite pollution index. The findings demonstrate that the implementation of the updated standards has exerted varying degrees of influence on groundwater quality assessments in the region's water source areas.

Keywords

Groundwater quality assessment; Comprehensive analysis; Rank correlation

地下水标准变化对评价水质质量结果的影响探究

李馥星

奎屯市环境保护监测站, 中国 · 新疆 奎屯 833200

摘 要

为探究地下水质量标准的修订对水质评价结果的影响, 本文对比分析奎屯市2016-2025年地下水水质中影响水质类别判定的主要指标年均浓度变化特征, 围绕GB/T14848-2017、GB/T14848-1993新旧两个标准, 分别采用单因子评价法、F值法、P值平均综合污染指数法对实验结果进行评价探究, 阐明地下水质量评价标准的调整对水质评价结果产生的影响。分析结果表明, 新标准的实施对本地区水源地地下水水质评价结果产生了不同程度的影响。

关键词

地下水水质评价; 综合分析; 秩相关

1 引言

水环境质量评价是水资源与水环境管理的基础工作^[1]。地下水水质质量标准于2018年5月1日实施了地下水环境质量新标准, 新标准《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)代替了原旧标准《地下水质量标准》(GB/T14848-1993), 与旧标准相比, 新标准有新增指标, 也有对原有指标限值的修订, 减少了综合评价规定, 使标准具有更广泛的应用性^[2]。其中, 就某些项目的标准限值而言, 如感官性状指标、氨氮浓度限值有所放宽, 砷、铅、镉等毒理学指标浓度限值收严。

2 水质评价标准

新标准: 《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)

旧标准: 《地下水质量标准》(GB/T14848-1993)

3 水质评价方法

3.1 单因子评价法

对所测点位的所有参评监测项目年均浓度值分别进行水质类别评价的计算, 按指标值所在的限值范围确定地下水质量类别, 指标限值相同时, 从优不从劣, 以类别最高的作为该点位的水质类别。

3.2 综合评价法

3.2.1 用F值法综合评价地下水质量级别, 定性分析地下水水质污染程度。

首先对各单项组分评价, 把每个监测指标的浓度对照标准, 确定各组分类别; 其次从表1-1中查出各单项组分对应的评价分值 F_i , 计算出F平均值; 最后找出 F_i 值中最大的值, 记为 F_{max} , 按照下式计算综合评分值F, 根据F值按表1-2划分地下水质量级别。

$$F = \sqrt{\frac{F^2 + F_{max}^2}{2}} \quad - \quad F = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n F_i$$

【作者简介】李馥星(1991—), 女, 中国湖北宣城人, 本科, 工程师, 从事环境监测研究。

表 1-1 单项组分评价分值表

类别	I	II	III	IV	V
FI	0	1	3	6	10

表 1-2 地下水环境质量级别

水质级别	优良	良好	较好	较差	极差
F	< 0.80	0.80 — 2.49	2.50 — 4.24	4.25 — 7.20	> 7.20

质量趋势分析：若 F 值变化在同一个分级内变化，定义为水质基本不变。若 F 值变化在五个分级内中任两个分级内变化，则定义为明显变化（变好或变差）。

3.2.2 采用各监测点位环境质量平均综合污染指数法
平均综合污染指数计算公式如下：

$$P_{ij}=C_{ij}/C_{io} \quad P_j=\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n P_{ij}$$

式中：Pj 为第 j 点位平均综合污染指数，Pij 为 j 点位 i 项目的污染分指数，Cij 为第 j 点位 i 项污染指标的年平均

浓度值，Cio 为 j 点位 i 项污染指标的评价标准值，n 为选取污染指标的项数。

质量趋势分析：环境质量平均综合污染指数数值越大，表明综合污染程度越重。

分析水质在连续多时段的水质变化趋势，对综合污染指数与时间序列间的相关性进行分析，采用 Spearman 秩相关系数法检验秩相关系数和斜率的显著性意义，表明水质的变化趋势。

4 水质评价结果

4.1 单因子评价法

参评因子分别为：pH、高锰酸盐指数、氨氮、氟化物、硫酸盐、氯化物、硝酸盐、总硬度、溶解性总固体、铜、锌、硒、砷、汞、镉、六价铬、铅、氰化物、挥发酚、阴离子洗涤剂、铁、锰、亚硝酸盐氮，共计 23 项。分别依据地下水质量新标准、旧标准对奎屯市集中饮用水源地地下水点位（奎屯市一水厂水源地、二水厂水源地）监测结果进行评价。

表 1-3 单因子法分析 2016 – 2025 年度奎屯市地下水水质评价结果

监测点位名称	年度	地下水水质评价结果			
		旧标准评价水质类别	影响水质类别的主要监测因子	新标准评价水质类别	影响水质类别的主要监测因子
一水厂水源地	2016	Ⅲ类	硫酸盐	Ⅲ类	硫酸盐、砷
	2017	Ⅱ类	总硬度、硝酸盐、硫酸盐、氯化物、溶解性总固体	Ⅲ类	砷
	2018	Ⅲ类	硫酸盐	Ⅲ类	硫酸盐、砷
	2019	Ⅱ类	硫酸盐、总硬度、溶解性总固体	Ⅲ类	砷
	2020	Ⅱ类	硫酸盐、总硬度、溶解性总固体	Ⅲ类	砷
	2021	Ⅱ类	硫酸盐、总硬度、溶解性总固体	Ⅲ类	砷
	2022	Ⅱ类	总硬度、硝酸盐、硫酸盐、氯化物、溶解性总固体	Ⅲ类	砷
	2023	Ⅱ类	总硬度、硝酸盐、硫酸盐、氯化物、溶解性总固体	Ⅲ类	砷
	2024	Ⅲ类	溶解性总固体	Ⅲ类	溶解性总固体、砷
	2025	Ⅲ类	总硬度、溶解性总固体	Ⅲ类	总硬度、溶解性总固体、砷
	趋势评价	水质变差	/	无变化	/
二水厂水源地	2016	Ⅲ类	硫酸盐、总硬度、溶解性总固体	Ⅲ类	砷、硫酸盐、总硬度、溶解性总固体
	2017	Ⅲ类	硫酸盐、总硬度、溶解性总固体	Ⅲ类	砷、硫酸盐、总硬度、溶解性总固体
	2018	Ⅲ类	硫酸盐、总硬度、溶解性总固体	Ⅲ类	砷、硫酸盐、总硬度、溶解性总固体
	2019	Ⅲ类	硫酸盐、总硬度、溶解性总固体	Ⅲ类	砷、硫酸盐、总硬度、溶解性总固体
	2020	Ⅲ类	硫酸盐、总硬度、溶解性总固体	Ⅲ类	砷、硫酸盐、总硬度、溶解性总固体
	2021	Ⅱ类	硫酸盐、总硬度、溶解性总固体	Ⅲ类	砷
	2022	Ⅰ类	/	Ⅲ类	砷
	2023	Ⅰ类	/	Ⅲ类	砷
	2024	Ⅰ类	/	Ⅲ类	砷
	2025	Ⅰ类	/	Ⅲ类	砷
	趋势评价	水质明显变好	/	无变化	/

结果分析：

采用新标准评价各水厂水质类别，2016—2025年水质质量状况均无变化，旧标准评价各水厂水质类别，一水厂水质质量状况自2019年—2023年明显变好，2024年—2025年变差；二水厂水质质量状况明显变好。采用新标准同期评价影响各水厂水质类别的监测因子较旧标准均有不同程度的减少，项目砷成为影响水质变化的主要因子。

依据2016—2025年砷年均浓度值监测结果分析，一水厂水质中砷年均浓度值范围在0.0016—0.0045mg/L之间，秩相关系数为-0.127，表现为无显著性下降趋势。二水厂水质中砷年均浓度值范围在0.0012—0.0036mg/L，秩相关系数为+0.236，表现为无显著性上升趋势。

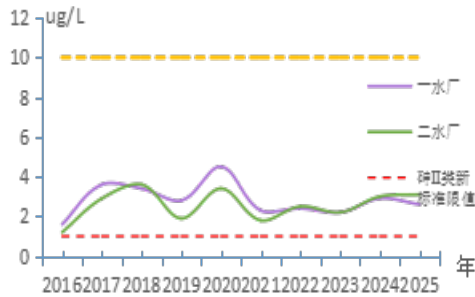


图 1-1 一水厂、二水厂砷年均浓度值变化趋势

总体分析，地下水质量评价标准的变化对水质类别的变化有显著的影响，就Ⅱ类标准限值而言，砷指标浓度限值由原来的10ug/L调整为1ug/L，新标准限值较旧标准浓度限值收严了10倍，成为影响水质类别下降的主要原因。

4.2 综合评价法

4.2.1 用F值法综合评价地下水质量级别，定性分析地下水水质污染程度。

参评因子分别为：pH、高锰酸盐指数、氨氮、氟化物、硫酸盐、氯化物、硝酸盐、总硬度、溶解性总固体、铜、锌、硒、砷、汞、镉、六价铬、铅、氰化物、挥发酚、阴离子洗涤剂、铁、锰、亚硝酸盐氮，共计23项。

结果分析：

采用新标准计算水质质量综合评价分值F均高于旧标准评价水质质量综合评价分值F值。

新标准的实施对水质综合定性评价结果产生明显影响，采用新标准综合评价2016—2025年各水厂水质状况，综合分值F值变化均在同一个分级内变化，水质状况基本不变，均为“良好”级别。

旧标准综合评价2016—2025年各水厂水质，F值变化明显，一水厂2016年水质状况由“良好”级别上升为2023年度“优良”级别，水质明显变好；2024—2025年两个年度则从“优良”级别又下降为“良好”级别，表明水质变差。二水厂2016年水质状况由“良好”级别上升为2025年度“优良”级别，水质明显变好。

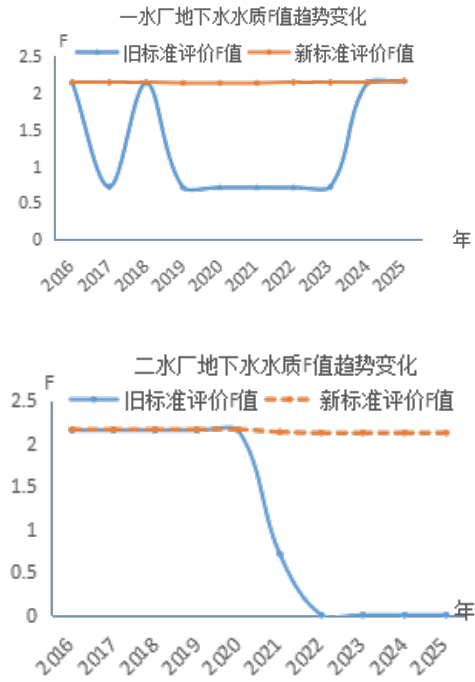


图 1-2 新标准、旧标准评价 2016—2025 年度水源地下水水质 F 值趋势变化

4.2.2 采用环境质量平均综合污染指数法，定量评价水质受污染的程度。

参评因子选取2016—2025年影响水质类别的主要监测项目，共计6项。分别为总硬度、硫酸盐、氯化物、硝酸盐、溶解性总固体、砷。

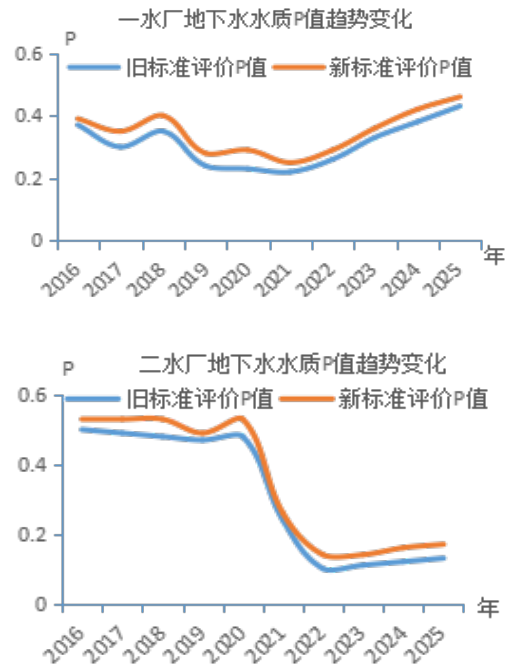


图 1-3 新标准、旧标准评价 2016—2023 年度水源地下水水质 P 值趋势变化