

# 环境检测数据整理评价的优化模式

程 鑫

(苏州科技学院环境影响评价室, 江苏 苏州 215011)

**摘 要:** 国内对于环境检测数据整理评价的模式越来越重视,但大部分整理评价工作在实际运行中却过于简单。在此根据多年实际经验,对水质监测数据整理评价的目的、类型和人员、步骤作了较为详细的介绍。

**关键词:** 环境检测; 监测数据; 优化模式

中图分类号: X8

文献标识码: A

文章编号: 1674-4829(2010)S1-0049-03

## Optimal Model for Settling and Appraisalment of Environmental Monitoring Data

CHENG Xin

**Abstract:** The model for settling and appraisalment of environmental monitoring data is focused on at present which is too simple in actual work. The paper introduced purpose, type, staff and program of settling and appraisalment of water quality monitoring data in detail based on practical experiences for years.

**Key words:** Environmental monitoring; Monitoring data; Optimal model

### 0 引言

深圳市水质检测中心每年从各种检测中获得大量原始数据,仅二次供水一项,一年就可达数十万个数据之多,还有水库水、河水、地下水、自来水出厂水、管网水等水体的水质数据,如何从这么多数据中发现问题,掌握水环境质量及其变化规律和趋势是水质检测工作的一个重要环节,是由检测初级产品向最终成果转化的一个重要阶段。这就需要引入水质数据整理评价的工作。

随着环境检测工作的不断发展,国内对于环境检测数据的整理评价工作也越来越重视,但大部分整理评价工作在实际运行中却过于简单,往往只是对照标准对单个数据进行评价,判断其是否超标,确定单个或少量测点是否满足功能区要求。

根据笔者多年来从事环境数据整理评价的经验,在此详细介绍了在环境检测数据整理评价工作的步骤和具体方法。

### 1 数据整理评价的目的

实际上,检测数据的分析和整理评价之间没有

明确的区别,统计概括、分析和整理评价之间的差别在于它们的目的不同,统计概括是指数据归纳的方式,分析是指将数据计算出所需要的参数,而整理评价则是指出结果的意义。作为在环境检测中占有重要地位的水质检测,水质数据的整理评价的目的主要有以下几点。

(1)判断水环境质量状况。这也是水质检测最主要的目的之一。对照标准和有关控制目标,对检测数据进行统计、分析,可以判断当前水环境质量状况。这种判断不仅仅是简单地确定某个孤立数据是否超标,通过数据整理评价还可以确定各项污染物的权重、各地区之间的环境差异、目前主要环境问题等。

(2)分析水质变化规律及发展趋势。通过数据整理评价可以从复杂的数据中找出规律。运用各种解释手段对孤立的原始数据进行归纳和推演,使水质数据内在规律得以显现。

(3)提出防治建议。从水质数据和调查资料地综合分析中,为政府部门决策、水质管理以及下一步的水质检测工作提供具有建设性建议。

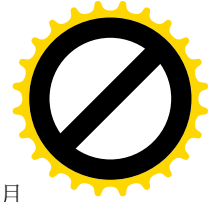
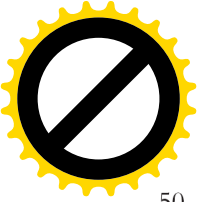
### 2 数据整理评价的类型和人员

以下 2 种类型的数据整理评价可以值得借鉴:

- ①全面详尽的报告,包括所有相关的数据及其解释;
- ②摘要(简单说明的方式),强调主要结果。

收稿日期:2010-03-25

作者简介:程 鑫(1975-),男,江苏新沂人,本科,工程师,目前主要从事环境影响评价工作。



数据的整理评价通常由专业人员负责,如:①相关专家,如水文学者、水生生物学者、化学家、地质学者等;②数据处理组;③其他组织的专业人员,如环保局、卫生局、国家资源局、运输和农业部门、甚至其他国家的专业人员。

### 3 环境监测数据整理评价的步骤

数据整理评价的步骤取决于检测的目的,因此,数据整理评价没有可以套用的程式,必须结合不同的检测目的来进行。在一般情况下,可以按照以下步骤来整理评价。

#### 3.1 数据的综合概括

当整理评价中难以引用全部原始数据时,只能选取代表性的数据来说明环境质量问题。为此,必须对大量的数据进行综合概括,即从原始数据中尽量抽取那些反映规律特征的数据,并对它们作进一步的分析和评价,才能完成对环境质量的认知过程。

水质检测数据的综合概括方法主要有:①频率分布概括法,包括百分位数法、矩形图法、直方图法。该法用于评比数据对标准的符合程度十分直观和方便;②“中心趋势”概括法,常用算术平均值、中位数、众数和几何均数来表征中心趋势。该法在判断污染水平、观察污染变化趋势以及不同空间环境质量对比方面较有意义;③分散度概括法,一般用全距和标准差来表示。该法用于表明数据的可信度。

当然,根据所有原始数据绘制图表也能提供全貌,因此,在这种情况下,可以忽略这一步。

#### 3.2 水质指数计算

由单一污染指标其实难以表明水质状况,一般由综合评价方法,即综合多项指标数值,计算综合污染指数。目前已经发展出了几十个水质指数,在研究和规划方面起到了重要作用;但也存在诸多方面的不足。以往的指数评价法共同的弱点:第一,某种污染物浓度很高,远超过标准,其它污染物浓度较低,算出的综合指数不高;第二,所有污染物浓度较高,但未超过允许标准,而综合指数反而较高;第三,评价结果以清洁、尚清洁、轻污染、污染和重污染等来描述水质,而这些类别的规定,很大程度上带有主观随意性。这些评价结果与评价标准中相应类别联系不够紧密,某一类别水质具有什么功能亦无法明确。分级聚类评价法(如 $w$ 值法等)不能确切地反映出各污染物对水质影响的。

深圳市水质检测中心目前采用的是由水利部水环境监测评价研究中心研制的新的水质指数,它将评价项目分为3类:①第1类为水源地易污染项目;②第2类为饮用水一般化学指标;③第3类为饮用

水中毒性项目。评价时首先按上述3个项目分类,先计算各类中单项分指数值 $I_L$ ,并确定其相应分级指数;然后再作综合评价。综评时,从3大类中选取分级指数值为最高者,作为最终该水源地的评价结果。用 $WQI = (I_L)_{\max}$ 公式表示。把水质评价最终的指数值对照评价等级表,得出水质评价等级,即为评价结果。

#### 3.3 时间空间变化规律分析

任何水体的水质都具有很高的变化性,河流水质的变化性比湖泊更大,但比地下水则低的多。可变性的出现不仅和水质的空间分布相关,而且也与时间相关。因此必须分析水质的时间空间变化规律。

任何一个变量都是时间和空间的函数: $c = f(x, y, z, t)$ 。 $x, y, z, t$ 这4个参数在不同水体中的影响也不同。河流一般用一个空间参数(即纵向)和显著的时间变量表示,地下水则以时间参数(变化很小)和2至3个空间参数。表1列出了不同水体存在的时间和空间变化特性。

表1 水质的时间和空间变化特性

特性	河流	湖泊和水库	地下水
空间变化特性 <sup>1</sup>	在完全混合的河流中仅 $x$ 变化	翻层期间没有变化 <sup>2</sup>	$x$ 和 $y$ 变化较大
	在汇合点或排放点的下游位置, $x$ 和 $y$ 变化较大	大部分系统中, $z$ 变化很高 <sup>3</sup>	在一些多层含水层和不饱和带中, $x, y$ 和 $z$ 变化较大
时间变化特性	取决于水的排放动态	在一些不规则成形的湖泊中, $x, y$ 和 $z$ 变化较大	变化较低 <sup>4</sup>
		一些变化(水力的和生物的变化)可以预测	
		大型系统中变化程度为中等到偏低。	

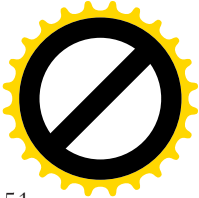
注:1. $x$ 为纵向距离; $y$ 为横向距离; $z$ 为垂向距离;2.一个样品就能代表整个水体;3.如果横向混合不好,则 $x$ 和 $z$ 具有变化;4.除了一些冲积型含水层和karstic含水层。

从表1中不同水体的时间和空间变化特性可知,水体的水质变化并不都在3个空间参数和1个时间参数上变化的,在数据解释时需要具体分析。表2列出了与各种类型水体相关的数据分析方法。

表2 化学数据分析的主要方法

级别	河流	湖泊	水库	地下水
A	$C(t)$ 基础统计	最大分层时的 $C(z)$ 垂向变化		$C(t)$
	浓度和水量关系 $C = f(Q)$	翻层时浓度 $C$ 变化趋势	沉积物图 $C(x, y)$	图 $C(x, y)$ 趋势 $C(t)$
B	负荷 $(C, Q)$	季节变化 $C(z, t)$		
	负荷统计	季节变化 $C(x, z, t)$		
C	趋势 $C(t)$			
	趋势(流量修正和/或季节性调节)			
	断面 $C(x)$	水质图 $C(x, y, z, t)$		水质演变图
	图 $C(x, y)$			
	模式	模式(富营养化)		模式(扩散)

注: $C(t)$ 为浓度随时间参数的变化; $C(x)$ 为浓度纵向变化; $C(y)$ 为浓度横向变化; $C(z)$ 为浓度垂向变化; $Q$ 为水量。



### 3.4 变化趋势的定量分析

衡量水质变化趋势在统计上是否有显著性,最常用的技术是 Dnniel 的趋势分析,使用 speaman 秩相关系数。一般至少具备 4 个时间的数据。给出时间周期  $Y_1 \cdots Y_N$ , 和相应值  $X$  (即年均值  $C_1 \cdots C_N$ ), 从小到大排列,统计检验的秩相关系数计算公式为:

$$r_j = 1 - [6 \sum_{i=1}^N d_i^2] / [N^3 - N] \quad (1)$$

$$d_i = X_i - Y_i \quad (2)$$

式中:  $d_i$  为变量  $X_i$  和变量  $Y_i$  的差值;  $X_i$  为周期 1 到  $N$  按浓度从小到大排列的序号;  $Y_i$  为按时间排列的序号; 将秩相关系数  $r_s$  的绝对值和 speaman 秩相关系数统计表中的临界值  $W_p$  进行比较, 如果  $r_s > W_p$ , 则表明变化趋势具有显著意义, 如果  $r_s$  是负值, 则表明下降趋势。

### 3.5 与标准或规定进行比较

与水环境质量标准、有关规定或地方环境治理目标相对照, 判断检测数据是否达标。

### 3.6 提出合理建议

根据数据整理评价结果, 找出当前水环境质量的问题或与控制目标的差距, 为水环境管理部门制定下一步的控制措施提供依据。并根据实际情况以及国内外的先进技术或方法, 尽力为决策者提供合理的建议。

## 4 总结

数据的整理评价包括不同位置之间水质数据的比较、水质趋势的分析、水质数据和环境数据(地质、水文、土地使用、污染源)之间的因果关系发展, 并判断用于不同用途时水质的可用度。对于特别问题和对水质变化产生的环境意义进行评价时, 需要外部专家的意见。

在数据整理评价过程中, 可以采用多种表达方式, 如在数据、文字的基础上增加图表, 引入地理学描述, 甚至可以增加语音、动画、视频剪辑以及带有多个图层、包括大量电子信息的电子地图。这样使得数据的解释更加易于接受和理解。

### [参考文献]

- [1] 林 衍. 环境质量分级的混合加权灰色局势决策法[J]. 重庆大学学报, 1994, 17(5): 61 - 67.
- [2] 康永奎. 环境质量综合指数简介[J]. 环境科学, 1979 (2): 71 - 72.
- [3] 李人协. 关于区域环境质量综合评价公式[J]. 环境科学, 1991, 12(1): 75 - 79.
- [4] DEBORAH C. Water Quality Assessments: A guide to use of biota, sediments and water in environmental monitoring [M]. United Nations :Environment Programmer, 1996.
- [5] 刘青松. 环境监测[M]. 北京: 中国环境出版社, 2003.

(责任编辑 朱歆莹)

(上接第 45 页)

图 8 给出了在聚合氯化铝的质量浓度为 5, 10, 30 mg/L 时残余铝的质量浓度。在聚合氯化铝质量浓度为 30 mg/L 时, 过滤前后的残余铝质量分数为 201  $\mu\text{g/L}$  和 121  $\mu\text{g/L}$ , 与 1.0 mg/L 聚胺复合以后, 过滤前后的残余铝质量浓度为 156.5  $\mu\text{g/L}$  和 96.4  $\mu\text{g/L}$ , 分别提高 22.1% 和 20.3%; 在聚合氯化铝质量浓度为 10 mg/L 时, 过滤前后的残余铝质量浓度为 138.3  $\mu\text{g/L}$  和 52.4  $\mu\text{g/L}$ , 与 1.0 mg/L 的聚胺复合后, 过滤前后的残余铝质量浓度为 71.8  $\mu\text{g/L}$  和 40.6  $\mu\text{g/L}$ , 分别提高 48.1% 和 22.5%; 在聚合氯化铝的投加质量浓度为 5 mg/L 时, 过滤前后的残余铝的质量浓度为 111.6  $\mu\text{g/L}$  和 41.6  $\mu\text{g/L}$ , 与 1.0  $\mu\text{g/L}$  聚胺复合后, 过滤前后的残余铝质量浓度 84.8  $\mu\text{g/L}$  和 24.8  $\mu\text{g/L}$ , 分别提高 24.0% 和 40.4%。

聚胺去除金属离子一般以吸附、螯合、离子交换方式为主; 聚胺去除残余铝主要是由于吸附和螯合作用, 由于聚胺主链上 -OH 能够提供孤对电子给能够提供空 d 轨道的金属离子(碱金属、碱土金属和铵离子除外), 残余铝的去除随着聚胺的投加量增

加而增加, 主要是由于反应的基团增加。

## 3 结论

通过上述实验分析与比较, 得出以下几个结论。

- (1) 通过红外图谱分析, 聚胺是一种主链上带有阳离子的聚季铵盐。
- (2) 聚胺作为一种阳离子聚合物, 有很强的去除有机物的能力。
- (3) 通过对黄浦江源水的处理效果比较, 发现聚胺对聚合氯化铝有很好的助凝作用。
- (4) 聚胺虽然分子量不大, 但是因其较高的阳离子浓度在水处理领域具有很好的应用前景。

### [参考文献]

- [1] 舒型武, 郑怀礼. 阳离子型有机絮凝剂研究进展 [J]. 现代化工, 2001, 21(10): 13 - 16.
- [2] 蒋绍阶, 刘宗源.  $\text{UV}_{254}$  作为水处理中有机物控制指标的意义[J]. 重庆建筑大学学报, 2002, 24(2): 61 - 65.

(责任编辑 周 芳)