

自动监测站在水资源质量监测与评价中的应用

樊引琴, 高 宏, 李立阳, 穆伊舟, 卿 松

(黄河流域水资源保护局, 河南 郑州 450004)

摘要 :介绍黄河水质自动监测站在线实时监测系统发挥的作用,提供与水量同步的水质监测数据,实现水质水量的综合评价,使水质评价结果更真实、更准确地反映黄河水体状况,对突发性水污染事件起到很好的预警预报作用。指出水质自动监测站的建设和运行在水资源质量监测与评价中发挥重要作用,为实现“水质不超标”,维持黄河的健康生命提供了可靠的技术支持和决策依据。

关键词 :自动监测站;水质;监测;评价;黄河

中图分类号 :X832 文献标识码 :A 文章编号 :1004-693X(2006)05-0071-03

Application of auto-monitoring station in monitoring and evaluation of water resources quality

FAN Yin-qin, GAO Hong, LI Li-yang, MU Yi-zhou, QING Song

(Water Resources Protection Bureau of Yellow River Basin, Zhengzhou 450004, China)

Abstract :Online real time monitoring system of auto-monitoring station of Yellow River provides synchronous water quality monitoring data with water quantity, realizes comprehensive evaluation of water quality and quantity, and makes the evaluation conclusion reflect the status of Yellow River exactly. The system can forecast the paroxysmal water pollution accident. It is pointed out that the construction and operation of water quality auto-monitoring station play an important role in the monitoring and evaluation of water resources quality, and provide technology support and decision-making base to realize the goal of water quality and to maintain healthy life of Yellow River.

Key words :auto-monitoring station; water quality; monitoring; evaluation; Yellow River

黄河水质自动监测站是国家“948”先进技术引进项目。随着新水法的颁布实施,新时期的水资源保护工作对水质监测工作提出了更新、更高的要求。以往单一的水质监测模式,技术手段落后,现代化程度低,无法满足新时期水质监测的需要。采用水质自动监测技术,是实现水质监测迈向现代化、自动化步伐的重要手段。水质自动监测站的建设和运行,在水资源质量监测与评价中发挥重要的作用,为水资源保护管理现代化提供了有利的保障。

1 实现水质实时监测

目前,黄河流域水资源保护局在黄河上已成功建设了花园口、潼关两座水质自动监测站,填补了国

内多泥沙河流水质自动监测的空白。黄河水质自动监测站由采水系统、多泥沙处理系统、分析仪器、数据采集(传输)系统等部分组成,可实时监测水温、电导率、pH值、DO、浊度、NH₃-N、TOC等7项水质参数,前5项参数可每隔5min采集一次,后两项参数可每隔45min采集一次。

引黄济津调水是国务院为缓解天津市严重缺水而采取的重大举措。第七次引黄济津应急调水从2002年10月底开始到2003年1月底结束,是在黄河来水严重偏枯,水资源供需矛盾异常尖锐,水污染严重的情况下进行的。在供水形势异常严峻的情况下,为保证天津的引水安全,黄河流域水资源保护局加强了调水期间的水质监测。

基金项目 :国家“948”资助项目(995118)

作者简介 :樊引琴(1976—),女,陕西宝鸡人,工程师,硕士,从事水环境研究。E-mail:fyq7625@yahoo.com.cn

多年来水质监测一直以单一的实验室监测为主,主要靠人工操作,自动化程度低,劳动强度大,监测频次为每周一次,无法取得全面实时水质信息。在时间紧、任务重的情况下,启用了花园口水质自动监测系统。从图1可以看出,水质自动监测站提供了实时的水质监测结果,反映了水质的时、日变化过程,以及变化趋势特征。水质自动监测站的在线实时监测,节省了时间、人力,及时提供了有效的连续性水质信息,弥补了每周一次常规监测数据的不足,为及时掌握重要断面的水质状况,及早发现污染事件提供了强有力的技术支持,对保证下游两岸及天津的引水安全发挥重要的作用。

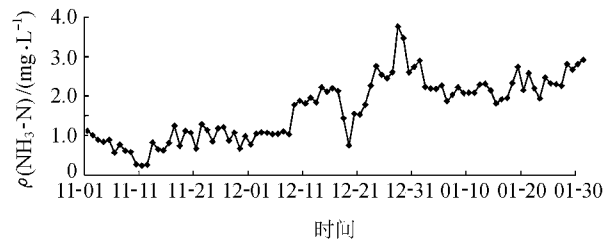


图1 2002~2003年引黄济津期间氨氮质量浓度的变化过程

2 实现水质水量综合评价

2.1 评价结果

水质自动监测为实时水质、水量的综合评价提供了条件。根据花园口引黄济津期间水质自动监测结果,采用国家 GB3838—2002《地表水环境质量标准》对监测数据进行单因子评价,以最差类别作为评价结果,评价项目为 NH₃-N, DO, pH 值。依据每日通过监测断面的水量,可知每日通过水量的水质类别,然后统计出引黄济津调水期间各类质量的水资源总量及其比例。

表1和图2显示引黄济津期间花园口所通过的水资源总量为 197 873.4 万 m³,其中 II 类水为 8 640.0 万 m³,占 4%;III 类水为 50 172.5 万 m³,占 25%;IV 类水为 39 510.8 万 m³,占 20%;V 类水为

23 803.2 万 m³,占 12%;劣 V 类水为 75 746.9 万 m³,占 39%。

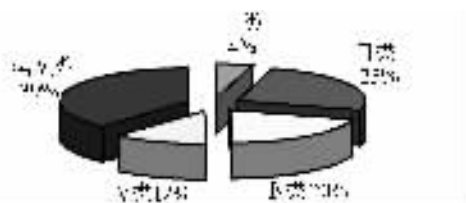


图2 引黄济津期间水资源不同质量的比例

2002~2003年引黄济津期间每日实时水量和水质监测评价结果的变化过程如图3所示(注:右坐标轴上的1,2,3,4,5,6分别代表I,II,III,IV,V,劣V类水质)。由图3可见,引黄济津调水期间,水量逐渐减少,后期变化平缓。水资源质量逐渐恶化,后期基本处于V类和劣于V类水质。总体上随水量的减少,水资源质量呈恶化趋势。

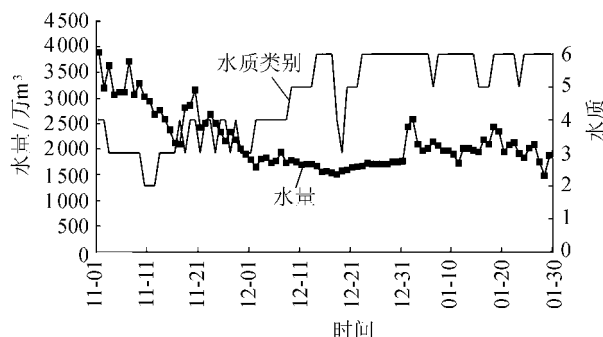


图3 2002~2003年引黄济津期间水量与水质变化过程

水质、水量是水资源的两个基本属性。自动站的应用实现了水质与水量数据的同步监测,可以实时了解河流水质与水量的变化趋势,有利于水质、水量联合调度和统一管理,有利于合理控制污径比,科学制定限排预案,更好保护黄河流域水资源,为实现水功能区管理、水资源合理配置、实施入河污染物总量控制提供依据。

2.2 评价结果的代表性

以2002年11月至2003年1月引黄济津调水期间花园口的监测数据为基础,分析比较引黄济津期

表1 引黄济津期间水资源质量评价

年	月	时间	总量/ 万 m ³	分类水量/万 m ³						
				I 类	II 类	III 类	IV 类	V 类	劣于 V 类	劣于 III 类
2002	11	上旬	33 091.2		3 024.0	22 982.4	7 084.8			7 084.8
		中旬	26 377.9		5 616.0	12 657.6	8 104.3			8 104.3
		下旬	23 017.0			11 162.9	11 854.1			11 854.1
	12	上旬	17 789.8			1 797.1	12 467.6	3 525.1		15 992.7
		中旬	16 087.7			1 572.5		6 687.4	7 827.8	14 515.2
		下旬	18 792.0					3 300.5	15 491.5	18 792.0
2003	1	上旬	21 168.0					2 142.7	19 025.3	21 168.0
		中旬	20 692.8					6 229.4	14 463.4	20 692.8
		下旬	20 857.0					1 918.1	18 938.9	20 857.0
合 计			197 873.4	8 640.0	50 172.5	39 510.8	23 803.2	75 746.9	139 060.9	

间花园口自动实时监测数据。人工采样、实验分析^[1]取得的每旬和每月水质监测数据的评价结果见表2。

表2 不同监测频次各类水质所占比例 %

监测频次	Ⅱ类	Ⅲ类	Ⅳ类	Ⅴ类	劣Ⅴ类
实时监测	4.4	25.4	20.0	12.0	38.3
每旬一次		22.2	22.2	22.2	33.3
每月一次	33.3			33.3	33.3

由表2可见,每月监测一次的评价结果中Ⅱ类水所占的比例很大,比其他两种监测频次的评价结果高很多,且没有Ⅲ类和Ⅳ类水,这与表1显示的实时监测结果不符。

将不同频次评价参数监测结果的平均值进行比较,结果如表3所示。由表3可见,对主要的评价参数NH₃-N,每旬一次的平均值与实时监测的平均值较为接近,两种监测频次的综合评价结果相同,每月一次的平均值与实时监测的平均值相差较大,导致评价结果不同。

表3 不同监测频次评价参数平均值比较

监测频次	$\rho(\text{NH}_3\text{-N})$ (mg·L ⁻¹)	$\rho(\text{DO})$ (mg·L ⁻¹)	pH值	评价结果
实时监测	1.68	9.53	8.1	Ⅴ类
每旬一次	1.61	8.88	8.1	Ⅴ类
每月一次	1.41	9.92	8.1	Ⅳ类

由以上分析可以得出,水质监测频次越高,数据越多,代表性越强,越能真实、客观地反映水体本身的动态变化过程。实时监测与定时监测(每月一次或每旬一次)相比,具有连续、全面、传递速度快,水质评价的内容更详尽,结果更真实等优点。

3 对水污染起到预警预报作用

由于以往的监测手段落后,水质信息时效性差,很难对突发性污染事件进行连续跟踪监测。入河排污口也只进行不定期的监测,对一些企业偷排、超排废污水的情况无法进行实时监控,易贻误对突发性污染事件处理的最佳时机,造成水资源保护监督管理发现污染难、追查原因难、划清责任更难的被动局面。如:1998年11月黄河万家寨水库水体变绿变黑,1999年1~4月小浪底水库水质严重污染事件,2001年8月花园口饮用水源地水质污染变黑,均为污染发展到严重程度时才发现。

自动监测站的实时监测,有效监视着所在河段的水污染,对突发性水质污染事故起到了实时监测、预警预报的作用。2002~2003年度引黄济津期间,花园口自动站充分利用自动、实时监测的优势,及时监视着花园口水质的细微变化。例如2002年12月

下旬后, $\rho(\text{NH}_3\text{-N})$ 基本上超过2.0 mg/L,水质达到劣Ⅴ类,无法满足生活和工农业用水需求。持续的水污染已严重危及引黄济津的调水安全,为保证天津的引水安全,被迫提前结束了第七次引黄济津调水。2003年5月8日潼关自动监测站 $\rho(\text{NH}_3\text{-N})$ 监测值为16.8 mg/L(见图4),出现多年来该断面实测的历史最高值。潼关、花园口两座自动监测站立即进入应急状态,加密测次,严密监视黄河水质变化,移动监测车也于当日星夜奔赴潼关现场。当夜,黄河水资源保护局立即向国家防总和水资源司报告了水污染情况。翌日,黄河水利委员会也立即向河南、山东两省发出了“关于黄河潼关段水质严重恶化情况的通报”。正是由于潼关自动监测站的实时测报、准确响应,才可能在第一时间及时掌握支流渭河污染对干流潼关水质影响的详细情况,才可能迅速对下游水质做出预警预报,使污染事件得到快速、得当的处理,有效行使了水资源保护的监督管理职能。从以上例子可以看出,自动监测站的实时水质监测信息及时、准确、快速地反映了水污染情况,在水质预警预报方面发挥了人工监测不可替代的作用。

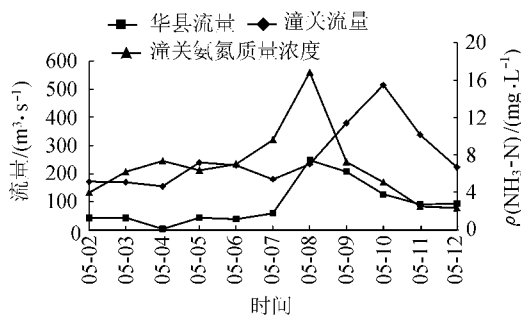


图4 2003年5月2~12日潼关、华县站流量与潼关自动站NH₃-N质量浓度变化过程

4 结 语

水质自动监测站的建设和运行,虽然克服了定时监测的缺陷,但建设与维护费用较高,尚不能普遍使用,因此水质自动实时监测与定时监测相结合仍是必要的。这样既节省了资金,又能保证重要河段水质监测数据的实时性、连续性;为实时掌握黄河水资源质量状况,控制入河污染物总量,实现水体功能水质目标管理,及时发现突发性水污染事故,对污染事态进行预警预报,保护下游的引水安全,提供可靠的技术支持和决策依据。

参考文献:

[1] 国家环境保护总局.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.

(收稿日期 2005-07-08 编辑 徐娟)