

# 永定河大宁水库水环境突发事件预防与应急处置方案

邱颖<sup>1</sup> 顾斌杰<sup>1</sup> 马强<sup>1</sup> 胡晓斌<sup>2</sup> 刘心远<sup>1</sup> 邵孟阳<sup>1</sup> 李硕<sup>1</sup>

(1北京市永定河管理处 100165 2北京市南水北调大宁管理处 102442)

**摘要** 由于突发性水环境污染事件没有固定的污染源和排放途径，一旦发生，来势凶猛，这就迫使有关部门要提高突发性水环境污染事件的应急处置能力。阐述了大宁水库潜在污染源、污染风险以及现有预防措施，并针对大宁水库运行期间如何预防和应对突发性水环境事件，提出引进物联网技术、建立应急处置机制等若干建议。

**关键词** 大宁调蓄水库 水环境 应急处置 永定河

**中图分类号** X52; X820.2 **文献标志码** B **文章编号** 1673-4637(2015)04-0013-04

## Plan of emergency prevention and response for water environment of Daning reservoir in Yongding river

QIU Ying<sup>1</sup> GU Bin-Jie<sup>1</sup> MA Qiang<sup>1</sup> HU Xiao-Bin<sup>2</sup> LIU Xin-Yuan<sup>1</sup> SHAO Meng-Yang<sup>1</sup> LI Shuo<sup>1</sup>

(1 Yongding River Management Office of Beijing, Beijing, 100165, China;

2 Beijing Daning Management Office of South-to-North Water Diversion Project, Beijing, 102442, China)

**Abstract** In recent years, significant emergencies of water environmental pollution have repeatedly occurred in China, causing serious losses to the people's life and national property. Without fixed pollution sources and discharge paths, once water environmental pollution event occurs, it is ferocious. This requires authorities to enhance the ability to deal with emergencies of water ecological pollution. This article elaborates potential pollution sources, pollution risks as well as the existing preventive measures for Daning reservoir. To prevent and deal with unexpected water environment incidents during the reservoir operation period, we proposed some suggestions, such as introducing networking technology, establishing emergency handling mechanism and so on.

**Keywords** Daning regulating reservoir water environment emergency response Yongding river

大宁水库作为北京市南水北调的调蓄水库，改建后在原有防洪任务的基础上，增加了水资源调蓄功能，承担南水北调干线工程检修、突发事故时南干线水厂备用水量，解决来水过程与自来水厂用水过程不匹配的问题，提高供水保证率。南水北调丹江口水源入京后，成为北京中心城区和周边新城骨

干水厂的主要水源，水库的水质直接影响居民的身体健康。据世界卫生组织的调查表明，在发展中国家，各类疾病有8%是因为饮用了不安全、不卫生的水而传播的，每年大约有2 000万人死于饮用不卫生的水<sup>[1]</sup>。日趋加剧的水污染，已对人类的生存安全构成重大威胁，成为人类健康、经济和社会可持续发

收稿日期：2015-03-24

作者简介：邱颖(1984—)，女，工程师。

展的重大障碍。据南水北调中线工程调水安排，2014年12月27日大宁水库持续接纳南水北调来水。大宁水库作为首都北京的重要饮用水源地，开展水质保护工作研究非常重要，同时对于管理人员来说更是一项十分艰巨的任务。

## 1 工程概况

### 1.1 工程建设历史

大宁水库东靠永定河，西邻丰台区长辛店镇，始建于1959年，是一座平原小型水库。为满足永定河防洪需要，1985年起对其进行扩建，1987年主体工程完工，库容达3 600万m<sup>3</sup>，为中型水库。水库主要功能为拦蓄永定河洪水，初始设计为空库运行，遇洪水时用于滞缓洪峰，确保永定河两岸及下游地区人民生命及财产的安全。2004年永定河新建稻田、马厂2座水库，连同已有的大宁水库，三者共同形成库容为8 000万m<sup>3</sup>的滞洪水库。大宁调蓄水库是在大宁水库基础上，通过新建、改建部分工程，增加其调蓄功能，以充分发挥水库防洪、供水效益，改建工程于2012年基本完工并调蓄南水北调京石段应急水源。（大宁水库平面示意图见图1）。



图1 大宁水库平面示意图

### 1.2 水环境质量现状

根据《北京市地面水环境质量功能区划》(2006)，永定河平原段为Ⅲ类水体，用于集中式生活饮用水地表水源地二级保护区、渔业水域及游泳区；小清河及小哑叭河为Ⅳ类水体，用于人体非直接接触的娱乐用水；大宁水库于2006年由Ⅳ类水体调整为Ⅲ类水体，

用于南水北调饮用水源调蓄用水。当永定河发生20年一遇以上洪水时，大宁调蓄水库入库水体主要包括永定河、小清河、小哑叭河及南水北调等4部分。

2011年永定河绿色发展带首批工程“四湖一线”工程完工后，为维持永定河主河道景观水面而进行了人工蓄水；小清河已多年无水；小哑叭河在发生20年一遇以上洪水时，上游居民区排放的生活污水及企业排放的工业废水会随着洪水排入大宁调蓄水库。

### 1.3 工程所在地区潜在污染源分布情况

#### 1.3.1 周边道路交通设施

大宁调蓄水库西围堤堤顶为京港澳高速，紧邻京港澳高速路东侧的京石客运专线铁路由南向北从库区西侧穿过。铁路运行、汽车尾气、扬尘及车辆运输过程中的遗撒以及重特大交通事故是水库运行期间潜在的污染源之一。

#### 1.3.2 中石化北京长辛店油库

中石化北京长辛店油库位于大宁调蓄水库西南3 500 m处，有6座成品油储罐，总储量达22万m<sup>3</sup>，是国家重要的商用油储存基地，也是华北地区最大的油库。油库安全事故而产生的污染物是水库潜在的污染源之一。

#### 1.3.3 河西再生水厂

河西再生水厂位于南岗洼，在大宁调蓄水库西南方向，与水库直线距离约4 200 m，在小清河流域中处于水库的下游。主要功能为收集处理丰台河西地区18万居民生活、生产污水。该污水处理厂工程已于2013年11月完工。由于该污水处理厂距离水库较远，但其污水收集管线位于大宁调蓄水库西围堤内滩地，是潜在风险。

#### 1.3.4 门头沟生活垃圾无害化处理中心

门头沟生活垃圾无害化处理中心位于大宁调蓄水库西北方向的深山里。主要接纳处理门头沟、石景山2区的生活垃圾，为沟谷式填埋形式。该垃圾填埋厂距离大宁调蓄水库直线距离9 000 m，距水库遥远且深入山里，对水库水体基本没有影响<sup>[2]</sup>。

#### 1.3.5 居民生活污水

大宁调蓄水库周边生活污水主要来自周边村镇，即长辛店镇、桥西街村和大宁村。长辛店地区现有居民4 539户，常驻人口1万0 764人，暂住人口2 485人；桥西街村现有居民400户，常驻人口1 043人，流动人口400人；大宁村现有居民约460余户，总人口约1 600余人，其中常住人口1 100余人，暂住人口500余人。3个村镇均已实施了雨污水截流工程，但经调查，桥西街村仍有部分住户生活污水直排河道，对水库水质构成一定威胁。

## 2 大宁调蓄水库突发性水环境污染风险

突发性水环境事故是指水体因一种或多种物质非正常突然的介入，而导致其化学、物理和生物等方面特性的改变，造成水质急剧恶化的现象，从而影响水的有效利用，危害人体健康或者破坏生态环境<sup>[3]</sup>。大宁调蓄水库突发性水环境污染风险主要有3个方面：①交通事故的潜在污染；②人为污染；③蓄洪对水环境的影响。

### 2.1 交通事故的潜在污染

由于大宁调蓄水库西侧和北侧临近京石高速公路，农药、化肥、油料及化工原料等危险品运输车辆，如果发生交通事故，抛洒的危险物质对库区水质造成严重威胁。

### 2.2 人为污染

人为污染主要是库区周边人为向水体倾倒垃圾、污水和可能投毒等。一旦突发事件发生，如果不及时采取措施，污染物随水体扩散流动，将影响饮水水质，使供水区人群健康受到极大威胁。

### 2.3 蓄洪对水环境的影响

大宁调蓄水库位于永定河中游，其上游有官厅水库、三家店调节池及卢沟桥拦河闸等控制性工程，水库所在永定河干涸多年，发生洪水灾害、启动水库防洪功能的概率较小。一旦发生大于20年一遇洪水时将启用大宁调蓄水库防洪功能，随洪水入库的泥沙、污染物等将会对水环境造成破坏，导致水体污染。

## 3 预防水质污染的工程措施

大宁调蓄水库作为南水北调中线北京段的调蓄水库，为了确保水质安全，原大宁水库改造过程中，已修建了库尾橡胶坝、西堤平台及防护林，还将拟建小哑叭河排水、治污截污等工程预防水质污染。

### 3.1 已建成的工程措施

#### 3.1.1 库尾橡胶坝。

为保证水库上游小清河小流量不入库且避免调蓄库回水至小清河和小哑叭河，在库区上游京石高速公路与京周公路桥间新建小清河橡胶坝和小哑叭河橡胶坝。水库运行期间橡胶坝挡水运行，当上游发生超过20年一遇洪水时，橡胶坝塌坝泄洪，小清河、小哑叭河雨水流入大宁调蓄水库。

#### 3.1.2 库周围防护林建设

在水库周围建设33.33 hm<sup>2</sup>防护林，抑制扬尘、汽车尾气等对水库水质造成污染。

#### 3.1.3 西堤平台

填筑西堤平台，让京石客专线高架铁路位于平台

之上，并对平台绿化，以防高速公路车辆事故出现的突发性污染。

#### 3.1.4 库区周边截污

将京石高速公路雨水导流到下游河道；将库西侧长辛店生活污水进行截流，并铺设管网，导排到下游污水处理厂。

#### 3.1.5 大宁调蓄水库滩地绿化

加强滩地绿化，绿化林地有涵养水源、减少无效蒸发及调节小气候的作用，具有节流意义。

#### 3.1.6 划定水源地保护范围，实施封闭管理

根据《中华人民共和国水污染防治法》《中华人民共和国水污染防治法实施细则》和《饮用水水源保护区污染防治管理规定》等，结合大宁调蓄水库实际情况，划定了水库保护区，并设置防护网禁止游客和其他无关人员越过，禁止露营、野炊等污染水质的旅游活动，以保护水库水质。

### 3.2 已有非工程措施

#### 3.2.1 水库周边视频监控系统

在大宁调蓄水库周边安装24 h视频监控系统3个，对水库状况进行实时监控并录像。如发生突发事件能够及时发现、及时上报与及时制止。

#### 3.2.2 人员24 h不间断巡视

在大宁水库泄洪闸有值班人员4人，日常运维公司（运行维护管理公司）工作人员8人，负责每日对库区周边进行巡视，对巡视发现和群众举报的各种破坏水源地安全的活动进行劝阻。部分入库路口实施了封闭式管理，北侧入库区路口设置电子识别车牌功能，非登记车辆严禁入内，进一步保障水源地安全。

### 3.3 拟建工程措施

#### 3.3.1 小哑叭河排水工程

拟建小哑叭河至永定河渠道，新建2座节制闸，小哑叭河20年一遇以下洪水排入永定河；20年一遇以上洪水，需启用大宁调蓄水库滞蓄洪水时，小哑叭河洪水排入水库。

#### 3.3.2 河西村治污

拟对水库上游河西村污水进行截流，拟采用膜生物反应器处理工艺对该村污水进行处理。出水将达到一级A排放标准，处理后的再生水用于绿化浇灌、景观用水等<sup>[2]</sup>。

## 4 意见与建议

### 4.1 明确多部门管理职责

由于突发性水环境污染事故的自身特点，需要多

方面的协调配合，为事故处理赢得时间，提高事故处理应急决策水平。因此，应尽量在机构建设上形成一套较为完善的协调各部门间关系的有效机制，可以建立市政府管理下的突发事件专门协调机构。此外，由于历史原因，大宁调蓄水库隶属于2个管理部门：①北京市永定河管理处；②南水北调大宁水库管理处。2个部门分别负责大宁水库泄洪闸、南水北调压池以及倒虹吸等水工建筑物的运行维护管理，然而大宁调蓄水库库区的管理中，2个部门的管理权限存在交叉。这给大宁调蓄水库突发水环境事件快速处理增加了困难，建议尽快明确2个部门的管理权限及职责。

## 4.2 建立应急处置机制

突发性水污染事故往往具有很大的不确定性，包括发生时间和地点的不确定性、事故水域性质的不确定性以及污染源的类型、数量、危害方式和对环境破坏的能力的不确定性。此外，突发性水污染事故处理涉及因素较多，且事发突然，危害强度大，必须快速、及时和有效地处理，否则将对当地的自然生态环境造成严重破坏，甚至对人体健康造成长期的影响，需要长期的整治和恢复。健全的应急处置机制，会在突发事件发生时快速、有条不紊地进行处置，将会降低突发事故带来的损害、损失(大宁调蓄水库水环境突发事件应急处置机制见图2)。

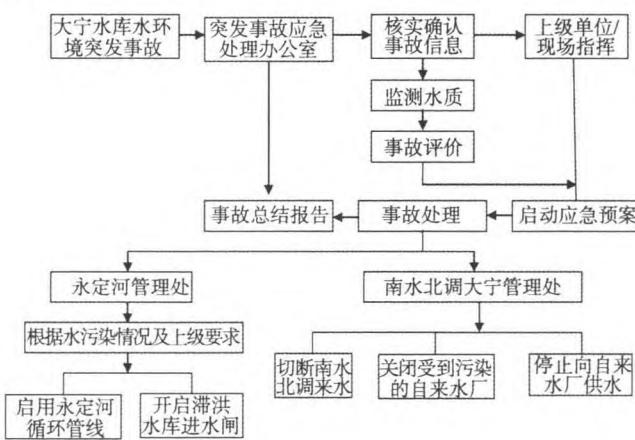


图2 大宁调蓄水库水环境突发事件应急处置机制

## 4.3 根据水体污染情况制定处理预案

借鉴国内外水环境突发事件典型处理办法。一般情况下，水污染事故发生后，可以充分利用受纳水体的自净容量，使污染物在迁移中逐步稀释，从而依靠水体自净能力使污染物得到处理。然而，水

体的自净能力是有限的，面对有些突发性污染，单一依靠水体的稀释收效很慢，需要采用人工介入来降低污染的危害程度和范围<sup>[4]</sup>。而大宁调蓄水库周边无其他清洁地表水源，只能根据污染指标情况靠管道输水来稀释。

## 4.4 引进物联网技术，提高水环境状态的实时监控能力

随着我国对物联网技术研究的不断深入，该技术已经成功应用于水务行业管理之中，为水环境保护提供了新技术、新方法和新思路。如江苏省目前在治理太湖时，应用了物联网技术，在太湖水域大范围布放传感器和浮标搜集信息，通过无线网络全天候在线监测太湖水质的变化，实时获得太湖水质动态，为蓝藻治理工作提供了重要的技术支撑<sup>[5]</sup>；2013年10月15日我国自主研制“基于物联网技术的智能水质自动监测系统”成功通过中国环境科学学会的鉴定，并在长江、闽江、东江和龙江等流域得到应用，在多起重大水污染事件中发挥了显著作用。因此，引进物联网技术后，可提高大宁调蓄水库水环境监测的实时性、有效性，为水环境管理及突发性水环境污染事件提供正确的信息和辅助决策支持。

## 5 结束语

针对突发性水环境污染事件，一定要树立“防患于未然”思想，理顺管理部门和机构，建立健全完善的突发性水环境事件预防和处理体系，包括应急预案、日常巡视、实时监控、培训演习、现场污染控制和善后处理等内容，一旦发生突发性事故，有关部门可以有效地采取行动，降低财产损失。

## 参考文献

- [1] 许琰,孙双福,崔琳.水中大肠埃希菌多管发酵法测定方法探讨[J].上海预防医学,2013,25(6):340-342.
- [2] 李振海,赵蓉,王世岩.北京市南水北调配套工程大宁调蓄水库工程环境影响报告书[R].2011.
- [3] 杨剑,林奎,杨大勇,等.RS与GIS在突发性水环境事故应急处置中的应用[C]//中国环境科学学会学术年会论文集.北京:中国环境出版社,2010:1335-1348.
- [4] 孟伟.如何应对突发性水污染事故[J].世界环境,2009(2):30-31.
- [5] 翟惠云,徐海波.物联网在水资源管理方面的应用技术初探[J].水利信息化,2010(4):6-10.

(责任编辑：张少文)