

大泉沟水库水污染防治措施分析

张亦冰 高宗昌

(新疆兵团勘测设计院(集团)有限责任公司, 新疆 石河子 832000)

【摘要】 大泉沟水库承担灌溉、旅游、养殖等任务,是新疆重点水质监测的水库之一,现状水质不能达标。本文在大泉沟水库水质分析、污染源调查的基础上,查找水污染的主要因素和原因,针对性地提出一系列防治措施,供有关单位参考。

【关键词】 大泉沟水库;水污染防治措施;分析

中图分类号: X52

文献标志码: B

文章编号: 2096-0131(2018)03-042-04

Analysis on prevention and control measures of water pollution in Daquangou Reservoir

ZHANG Yibing, GAO Zongchang

(Xinjiang Corps Survey and Design Institute (Group) Co., Ltd., Shihezi 832000, China)

Abstract: Daquangou Reservoir is responsible for irrigation, tourism, cultivation and other tasks. It is one of the reservoirs of key water quality monitoring in Xinjiang. The water quality is not up to standard currently. In the paper, main factors and reasons of water pollution are discovered on the basis of reservoir water quality analysis and pollution source survey. A series of control measures are proposed in a targeted mode as reference for related units.

Key words: Daquangou Reservoir; water pollution control measures

1 水库概况

大泉沟水库位于新疆石河子市以北18km,于1958年建成蓄水,与20世纪60年代建成的夹河子水库、蘑菇湖水库共同组成玛纳斯河西岸水库群,一起调节玛纳斯河灌区的120万亩农田灌溉用水。1985年,石河子市政府命名该库为“北湖公园”,2001年成为国家级水利风景区,主要开展以水体为中心的垂钓、泛舟、游泳等旅游活动。

大泉沟水库总库容4000万 m^3 ,年供水量1.0亿 m^3 ,引蓄水源来自两个方面:④库区上游的泉水、春季融冰水和机井抽水;⑤玛纳斯河的洪水。大泉沟地处天山

北麓冲积扇的泉水溢出带,玛纳斯河西岸,而水库名称亦因所在地原为一片洼地沟壑,沟内有一泉眼群而得名。2000年以后,由于地下水超采,泉水逐年减少,仅冬季还有部分出溢,调蓄水量以玛纳斯河水为主。

大泉沟水库是《新疆维吾尔自治区水污染防治工作方案》中全区32座重点监测湖库中的其中一座,水质目标达到Ⅲ类。

2 水质现状

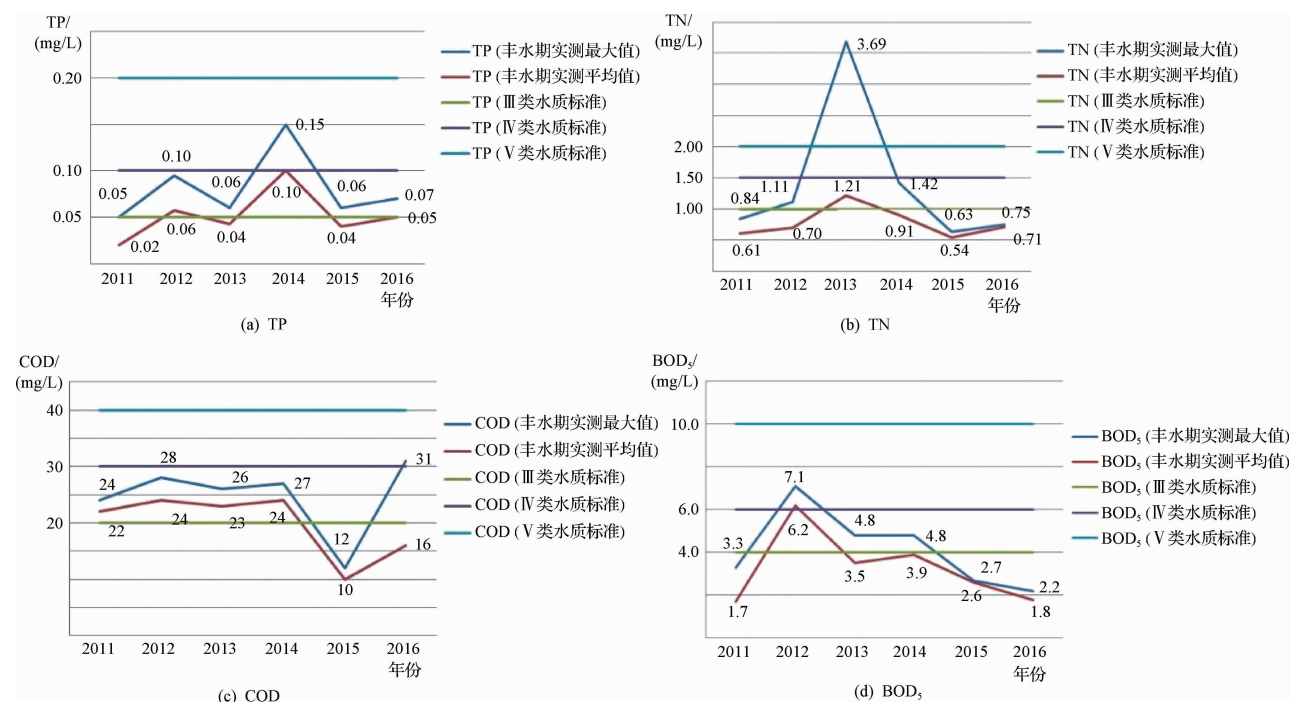
大泉沟水库布设了5个监测点位,分别是在进水区、出水区、中心区、浅水区、岸边区,在丰水期、枯水期各进行一次水质监测。根据2011—2016年的水质监

测,水质分析项目主要有:pH、高锰酸盐指数、生化需氧量、氨氮、溶解氧、汞、铅、挥发酚、总磷、化学需氧量、石油类等22项。大泉沟水库水质有四项指标超出其水质目标Ⅲ类标准,为总磷浓度(TP)、总氮浓度

(TN)、化学需氧量(COD)和5d生化需氧量(BOD₅),其中,TP是首要污染物,其他水质监测指标均达到《地表水环境质量标准》(GB 3838—2002)Ⅲ类标准。主要超标指标见下表,变化趋势见下图。

大泉沟水库主要超标指标分析表

项 目		检测值/(mg/L)						标准值/(mg/L)				
		2011年	2012年	2013年	2014年	2015年	2016年	I类	II类	III类	IV类	V类
TP	平均值	0.05	0.096	0.058	0.08	0.04	0.05	0.01	0.025	0.05	0.1	0.2
	最大值	0.084	0.345	0.096	0.15	0.15	0.07					
TN	平均值	0.84	0.54	0.95	0.84	0.64	0.71	0.2	0.5	1	1.5	2
	最大值	0.84	1.11	3.69	1.42	1.06	0.75					
COD	平均值	20	18	18	18	16	16	15	15	20	30	40
	最大值	24	34	26	27	21	31					
BOD ₅	平均值	1.5	4	2.8	2.6	1.8	1.8	3	3	4	6	10
	最大值	3.3	7.1	4.8	4.8	4.2	2.2					



大泉沟水库主要超标指标变化趋势图

分析表1可知,2011—2016年5年期间,总氮、总磷、COD、BOD₅变化不大,主要是因为这几年污水排放量及污染源的种类基本没有大的变化。

3 污染源调查及分析

通过对大泉沟水库水域及上游进水口调查,点源污染、面源污染和内源污染都存在,主要污染因素有以

下几个方面:

a. 畜禽养殖业污水。水库上游有信隆牧业、西部牧业、花窝子村养猪场三处规模养殖场,养殖牛、猪7400头,两处有简易废水处理池,一处直接将污水排入水库,畜禽养殖业年污水排放量25.4万m³。

b. 生活污水。水库周边有花窝子村、泉沿村和湖中村3个村,人口615人,经调查当地农村居民生活用水

定额取 $80\text{L}/(\text{人}\cdot\text{d})$, 污水排放系数按照 0.9 考虑, 则这三个村年均生活污水排放量约 1.6万 m^3 , 这些生活污水没有经过任何处理直接排入水库, 对水质造成污染。

c. 水产养殖业污水。水库周边共有 12 处鱼塘, 养殖水面 1756亩 , 年产量约为 878t 。年排水量约为 35.1万 m^3 , 鱼类的粪便和投放的饲料未被消化而产生的污染随排水进入水库。

d. 农业污染。大泉沟水库南侧约 2 万亩的农田, 春季冰雪融化后或随田间排水将农田内残留的农药、化肥、盐分等污染物坡面入渗进入大泉沟水库, 对水质造成污染。

大泉沟水库有水产养殖任务, 每年投放饲料约 2.25万 t , 未被消化的饲料和鱼类的粪便也将产生水体污染。

畜禽养殖业污水和大部分的生活污水、水产养殖业废水通过南岸公排、小泉沟东排干、西部牧业排水渠、信隆牧业直排口 4 处集中排污口进入大泉沟水库, 农田排水则以面流散渗的形式进入水库。经过对这 4 个断面进行水质采样、检测、分析, 其水质均为劣 V 类, 总磷和总氮的污染负荷占总污染负荷的 80%。西部牧业排水渠和信隆牧业直排口污染负荷比分别是 34% 和 28%, 是造成大泉沟水库污染最主要的原因。

4 防治措施

4.1 污染物源头控制

大泉沟水库的主要污染源是集中排入的畜禽养殖业废水, 从源头控制其排入是水库水污染防治的首要环节。可采取如下措施: ④养殖场内修建氧化塘及蓄水池, 采取冬储夏灌的方式, 夏天利用氧化塘处理后的水进行绿化灌溉及浇灌周边农田, 冬天将污水储存于蓄水池内, 来年夏季使用; ⑤修建集中排污管线, 将多余的污水收集后输送至污水处理厂, 集中处理达标后作为中水回用。严格限制 4 个主要排污口的污水进入大泉沟水库, 畜禽养殖场应按照《畜禽养殖业污染物排放标准》(GB 18596—2001) 进行污水达标排放。

4.2 库区上游湿地建设

4.2.1 生态滤池

生态滤池由砂石过滤和水生植被两部分构成, 属

于自然生物处理技术的一种, 在面源汇集、截留净化等方面具有重要作用, 可调蓄水量, 收集污水, 降低面源污染对水库的影响。

针对非集中排入水库的水产养殖排水和生活污水, 在大泉沟水库西侧, 鱼塘与水库之间设置生态滤池, 采用天然的级配滤料或混合戈壁料构成透水层, 表层种植蒲草、黄菖蒲等水生植物, 污水经生态滤池下渗、过滤、净化后再进入水库水体。

4.2.2 库滨湿地建设

湿地是介于陆地和水体之间的过渡带, 人工湿地是一种新型污水处理和水环境修复技术, 为由土壤或人工填料 (如碎石等) 和生长在其上的水生植物所组成的独特的土壤—植物—微生物—动物生态系统。其中生长着许多挺水、浮水和沉水植物, 这些植物能够在其组织中吸附金属及一些有害物质, 很多植物还能参与解毒过程, 对污染物质进行吸收、代谢、分解, 实现水体净化, 因此湿地常常被称作“地球之肾”“天然污水处理器”。

大泉沟水库南侧常年水深小于 2m 的区域面积约 5km^2 , 可以建成库滨湿地, 水生植物选择应具有良好的净水效果、较强的耐污能力、易于收获和有较高的利用价值的水生植物。

浮水植物茎叶或叶状体漂浮于水面, 根系悬垂于水中, 叶面直接从大气中吸收 O_2 、 CO_2 , 通过根、茎输送到根部, 释放于水中, 从水库水中吸取营养物质。宜种植在水深 $0.4\sim 1.5\text{m}$ 区域, 一般选择睡莲、萍蓬草、浮萍、凤眼莲等, 其中凤眼莲俗称水葫芦, 耐污性较强, 去污能力也强, 种植在有机污染负荷较高的区域内, 即大泉沟水库污水入库口范围。

沉水植物根扎于水下泥土之中, 全株沉没于水面之下。沉水植物在光照透射不到的区域不能生长, 因此, 只能水深较小及有机负荷较低的区域种植。此外, 沉水植物多为鱼类和鸭、鹅等水禽的良好饲料, 可种植在现有天鹅活动频繁水域, 或在种植沉水植物的区域内放养水禽动物, 建立良好的生态系统。大泉沟水库可选用的沉水植物有狐尾藻、菹草等。

挺水植物的根生长于底泥中, 叶、茎则挺出水面。

目前,大泉沟水库最常见的挺水植物是芦苇、蒲草、水葱等。芦苇和香蒲植株高大,对水位的变化适应强,且根系发达,好成活。芦苇用途广泛,是纸浆和人造纤维的原料,地下茎可供药用。近年来,库周小面积种植的荷花、黄菖蒲等观赏性强的挺水植物长势很好,虽然其净化水质效果不如芦苇、蒲草等,但是,可以营造美丽的生态景观,在合适的区域搭配种植。

4.2.3 生态浮床

生态浮床技术是以可漂浮材料为基质或载体,将高等水生植物或陆生植物栽植到富营养化水体中,通过植物的根系吸收或吸附作用,削减水体中的氮、磷及有机污染物质,从而净化水质的生物防治法。“生物浮岛”“人工生态浮床”“生态浮床”“人工浮岛”“浮床无土栽培”等均为此原理。

大泉沟水库建设生态浮床净水的同时可为候鸟提供更多的栖息场地,但因其造价较高,可以选择性采用。

4.3 农业面源污染治理

4.3.1 生态沟渠

对于农田排水污染源,一方面应加大节水力度,加强测土配方,降低农业化肥、农药的使用,增加有机肥料的使用,减少面源污染;另一方面垂直农田排水径流方向设拦截型生态沟渠,利用生态拦截技术拦蓄排水,增加排水从农田至水库的运输时间,通过生态沟渠内种植的植物及“根区”(植物根系及根系附近的微生物形成的微环境)的共同作用,能够降解农田排水中的氮、磷等营养物质。

排水沟横断面采用宽浅式梯形断面,深度不宜太深,一般为0.5m左右,边坡根据土质情况确定,一般为1:2左右,沟渠中可以设置透水坝、拦截坝等辅助性工程设施,控制流速,拦截污染物。

由于水生植物死亡后沉积水底会腐烂,向水体释放有机物质和氮磷元素,造成二次污染,因此沟渠的水生植物要定期收获、处置、利用。若沟底淤积物超过10cm或杂草丛生,严重影响水流的区段,需及时清淤,保证沟渠的容量和水生植物的正常生长。

4.3.2 水源涵养林

在大泉沟水库周边营造水源涵养林。水源涵养林

可以通过对周边入库水体中的污染物进行转移和降解,使水体得到净化,同时构筑水库水体与外界隔离的生态保护屏障。目前水库下游西侧、北侧和东侧均建有防护林,进行补植、更新即可。在水库上游即农田排水方向种植50m宽的水源涵养林,树种选择本土的柳树、沙枣、新疆杨树、红柳等。

4.4 库区内源污染处理

合理控制水产养殖规模,科学养殖方式,提高饵料利用率,减少水体的污染程度,是水库内源污染的第一步。

大泉沟水库库区内源污染的产生主要包括水下沉积物(底泥)的污染释放和水产养殖产生的污染物排放。因其水面面积大,曝气增氧技术布设大量曝气设备,投资大,影响大泉沟水库政策旅游运营,且易产生噪声、臭气等,对水生态环境造成二次污染。又因为大泉沟水库库水和人体直接接触,不适合采用化学治理的方法,因此,水污染防治以预防为主,并在玛纳斯河汛期加大引洪量,增加新鲜水的补充。

5 结论与建议

大泉沟水库水污染既包括点源污染、面源污染,又包括水库内源污染。污染因素既有畜禽养殖、水产养殖又有生活污水,因此,大泉沟水库水污染防治需采用综合治理的方法。

水污染防治是一个复杂的系统工程,源头治理是根本,结合大泉沟水库的旅游、养殖功能,针对污染源分析,本文提出以污染物源头控制和生态措施为主的建议。同时,还应加大政府机构的管理和保护力度,提高群众的环保意识,构建全民参与的水污染防治体系。

参考文献

- [1] 董哲仁.生态水利工程原理与技术[M].北京:中国水利水电出版社,2007.
- [2] 朱永华,任立良.水生态保护与修复[M].北京:中国水利水电出版社,2012.
- [3] 韩玉玲,岳春雷,叶碎高,等.河道生态建设——植物措施应用技术[M].北京:中国水利水电出版社,2012.
- [4] 齐春三,郑良勇.水系生态建设关键艺术研究与应用[M].北京:中国水利水电出版社,2015.