

水库型饮用水水源地水质保障措施研究

杨绍潭

贵州省黔东南州黎平生态环境监测站

[摘要]经济的发展,社会的进步推动了我国综合国力的提升,人们生活水平也不断提高。当前,随着生态环境保护力度的不断加强,我国生态环境质量明显改善。保障饮用水安全,满足人民群众对饮用水水质日益增高的要求,是以人为本,确保经济社会全面、协调和可持续发展的头等大事。水源地生态环境的保护是水源地安全保障的重中之重。为满足水库型水源地水质保障,一方面在建成区与饮用水水源水库之间形成物理隔离,避免不达标水体进入饮用水水库;另一方面将生态区清洁雨水收集后不经建成区直接转输进入饮用水水库。基于此,本文主要对水库型饮用水水源地水质保障措施进行研究,详情如下。

[关键词]水库型饮用水;水源地;水质;保障措施

【DOI】10.12252/j.issn.2096-6261.2021.11.1856

引言

近年来,随着政策扶持和大量的资金投入,中国城镇供水能力取得了很大的进步,基本满足了我国城镇供水现阶段的需求。然而,面对经济快速转型与可持续发展的战略要求,水资源短缺、水源污染以及用水需求不断增长的矛盾日益突出,威胁到供水安全,导致供水中断,对城市生产和居民生活造成严重损失。建成区设计标准内的降雨或洪水,借助新建河道末端生态库的调蓄转输功能将水汇入到生态库进行滞蓄,确保入主库水质达到Ⅲ类水标准,保证不达标水体与饮用水水源隔离,以起到保障水库饮用水安全。

一、水库型饮用水水源地水质治理思路

利用水库库尾,通过新建生态堤,对库尾、现状泥库、调蓄湖进行清淤后,形成河口生态库,对生态库汇水范围内建成区雨水收集后,通过调蓄削峰后,从现有水库截污工程初雨转输隧洞,将雨水转输至下游。

二、水库型饮用水水源地水质保障措施

(一) 完善水环境监测技术和监测能力

水源地环境保护管理的目的和水质安全的重点是水质达标,加强和提高监测能力,保证监测工作质量,为水源地的环境管理和有效评估提供科学依据。一是合理布设监测点位。河流型水源和湖库型水源,分别在取水口和周边至少设置一个监测点位,包括一级保护区和二级保护区。二是合理制定监测项目。县级地表水饮用水源地按照《地表水环境质量标准》(GB 3838-2002)中规定28项常规指标每月监测一次;61项小全分析指标,每季监测一次;109项全分析每偶数年进行一次监测。县级地下水饮用水源地按照《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)中规定的39项常规指标,每月监测一次;93项全分析指标,每偶数年监测一次,湖库型地表水源地要增加叶绿素a和透明度监测。三是合理评价水质状况。一级保护区达到Ⅱ类水质要求,二级保护区达到Ⅲ类水质要求。四是建设水质在线自动监测系统,具有及时性、可靠性和代表性,实现水污染的预警预报,可快速为环境决策提供科学依据。五是要切实加强地表水、地下水源地水质、水量监测。凡检出有毒有害物质超标的,应纳入例行监测,分析变化趋势,并排查污染源,制定整治方案。

(二) 完善饮用水水源保护公众参与制度

进一步借鉴国外饮用水源保护相关管理制度和成功经验,制定切合实际的水源保护公众参与制度。通过立法的形式,明确公众在环境保护参与中的地位,明确规定公众在环境保护中的权利和义务,最大程度发挥公众对环境的保护作用,拓宽公众参与水源地保护的途径。通过建立健全环境立法的公众参与权,拓宽公众参与环境立法的渠道,让更多的民众参与环境保护。其他国家保护水源地的做法表明,制定严格的水源保护法律法规,采用科学合理的水质评价方法,实施严格的管理手段,明确水源保护实施的责任主体,是做好水源保护的重要手段。其中的工程手段保证水量,技术手段保水质,行政手段保协作,法律手段保安全,应急手段保供水的水源保护手段也可以很好地借鉴。

(三) 加强饮用水水源水质保障

各城市应加大对饮用水水源水质的监测频率,确保饮用水水源水质出现问题时能够及时预警,采取相应的处理手段。采取合理的饮用水水源水质净化技术确保饮用水水源水质达标,满足水厂进水要求及出厂水水质安全稳定。目前,常用的饮用水水源水质净化技术为水生植物净化技术(人工湿地技术):利用水生植物的水体产氧、氮循环、吸附沉积物、抑制浮游藻类繁殖、减轻水体富营养化、提高水体自净能力的功能,对含N/P较高原水进行净化。主要包括表面流人工湿地、水平潜流人工湿地、垂直潜流人工湿地3种,其中表面流人工湿地与自然湿地类似,污水流经湿地表面,水位较浅,投资少,操作简单,运行费用低,但占地面积较大,水力负荷率较小,夏季滋生蚊蝇,散发臭味。水平潜流人工湿地又称渗滤型湿地,系统中污水在湿地床的内部流动,运行过程中,污水经由配水系统在湿地的一端均匀地进入填料床植物的根区,保温性能较好,不易滋生蚊虫,水力负荷和污染负荷大,对COD、BOD₅去除效果较好。垂直潜流人工湿地该湿地综合了上述两种湿地的特点,硝化能力强,适合处理氨氮含量高的污水,出水效果最好,但处理有机物能力欠佳,基建要求太高及较易滋生蚊虫,除了欧美有少数国家投入使用外,目前中国还处于实验阶段,实际应用不多。其次为太阳能水生态修复技术,以太阳能为动力、以高效的水循环为机理对水体进行混合、复氧、控藻和生化降解,适用于有机物较多,富营养化的水体。水源地采用太阳能水生态修复系统,在治理水污染方面具有较好的效果,不

仅增加了地面水厂的经济效益,同时也强化了水源地管理部门的自动化管理水平。生物操纵技术通过改变捕食者(鱼类)的种类组成或多度来操纵植食性的浮游动物群落的结构,进而降低藻类生物量,提高水质透明度,改善水质,治理湖泊富营养化,在国内外湖库被广泛实践,适用于藻类较多的水体,对环境的危害小。

(四) 建立饮用水水源地监测监管预警体系

根据区域的实际情况,积极构建可靠的饮用水水源地监测监管预警体系,制定出相对可靠的计划,确保监测的水平明显提升,尤其是重点关注区域饮用水水源地的水质情况。定期的发布饮用水水源地水质公报,提升人民群众基本的参与意识,保证控制好饮用水水源地风险,降低突发事件的出现概率。相关单位应做好细致的筹划,展开分层次的环境风险评估工作,优化相应的应急预案,提升突发环境事件的预警水平,满足饮用水水源地环境管理的基本需要。同时,打造出遥感和地面观测站相互结合的生态监测网络系统,实现多个部门的信息共享。也就是说,根据已建成区域饮水安全水质检测中心配置的检验人员、设备等,按照水质监测方案指标、次数等加大力度监测水源进厂、出厂、管网末梢等部位的水质情况,并定期将水质监测数据传输到饮用水水源地环境保护工作联席会议制度办公室,利用政府信息网构建水源地数据库,并将各部门水质监测信息整合起来,在饮用水水源地水质出现变化时方便各部门及时掌握信息并做出反应。

(五) 依法行政,强化监管

要严格按照相关法律法规,严肃查处任何破坏、污染水源地的违法行为,对在水源一、二级保护区内违法建设、违法排污、污染严重的污染源,该取缔的必须依法取缔,该搬迁的必须搬迁,该治理的必须依法治理;对在水源保护区内不符合批准建设而已批准建设的其他水上设施,要坚决予以撤销。要建立水源保护区环境监管制度,通过定期巡查、突击检查、重点督查和独立调查等方式,开展经常性环保执法检查。

(六) 积极应对干旱与突发污染

对于干旱频发的地区,积极从外地调水;修建雨洪蓄水工程,增加水库蓄水;加大应急水源地水量供给。干旱水源枯竭缺水时,集中式供水主要选择备用水源,如未枯竭的江河水或水库水等;分散式供水主要选择地下水(如井水)或未枯竭的地面水为水源。对于突发污染,督促水库管理部门落实环境安全主体责任,开展环境风险隐患自查整治,防止隐患变事故;提升环境应急预案可操作性,预案中必须明确企业信息报告程序、先期处置措施,必要时针对各个风险源制定应急处置操作卡;结合企业环境风险评估结果,针对各种环境风险物质,特别是重金属元素储备必要的应急物资,同时加强环境应急演练和培训,加强降污过程可能使用的复合技术的应用实践,熟练不同情景下应急措施实施的条件和具体方法,以及多种处置措施综合运用的决策依据,提升环境应急管理人员应急处置技能,确保发生突发环境事件后能够有条不紊地开展响应工作。政府及主管部门要主动强化技术研发,组织技术力量做好辖区

内可能发生重特大水库突发水污染事件情景预测,提前做好预案。

(七) 水质变化遥感监测

水体中所含物质成分不同会导致水体波谱特征发生变化,在遥感影像上表现为清洁水体和污染水体所在像元的差别,所以可以通过图像增强突出污染信息,通过密度分割划分污染等级。因为水体富营养化易使水体中藻类植物大量繁殖,并且藻密度与叶绿素浓度正相关,且在空间上具有一致性,叶绿素浓度与植被指数具有良好的相关性,所以植被指数可以在一定程度上反应藻类的分布特征,并且作为水体污染的评价标准。综上所述,通过计算水体的比值植被指数(RVI, Ratio vegetation index)及其均值(Mean)与标准差(Stdev, standard deviation),提取水体污染遥感信息,划分水体污染等级。水体污染遥感信息提取流程包括大气校正、提取水体、植被指数计算、计算分割阈值、密度分割、自动矢量化等。大气校正采用内部平均相对反射率法,该方法将遥感影像各个波段每个像元的DN值除以该波段所有像元DN值的均值得到视反射率,消除了大气层辐射,削弱地形影响保证了大气校正后的光谱与实际光谱具有相似的特征。在可见光至短波红外区间,水体的反射率随波长的增加而减小,0.75 μm后水体对入射光全吸收,所以应用OLI Band7,并通过图像反差增强确定水体阈值依此制作掩膜提取水体。在空间上,某水库以轻度污染为主,无污染区域很少,重度污染区主要分布在水库西部,中度污染区沿水库边缘成带状分布。污染提取结果与野外验证点采集信息相符,因水库岸边堆积有大量生活垃圾,导致水体富营养化,产生大量水藻,加重了水体污染。中度污染在到达峰值后,开始逐年减少,很好的符合了当地施行的禁止网箱养鱼治理水库污染的政策。随着人口的增长,陆源排放的增加等综合因素影响,水库中度污染程度又开始逐年加剧。通过时间与空间上提取信息的准确性,证明了用比值植被指数可以间接的反应水体中氨氮、有机质等污染的程度,并且可以通过对比值植被指数半定量的划分水体污染等级,同时也证明了利用遥感数据可以在一定情况下脱离地面数据,直接对水体进行长时间遥感监测。

结语

当前,为加快解决水库饮用水水源地突出环境问题,通过生态库建设,可使排入水体的污染物显著减少,大大改善水环境,保障人民的用水安全。通过景观绿化、景观节点及小品的实施,美化了周边环境,改善城市面貌。

参考文献:

[1] 王荣华, 蒋慧鸾, 邓振贵, 等. 坡地型农村生活污水处理技术研究与应用——以青狮潭库区塘家尾村生活污水治理为例[J]. 环境与发展, 2020, 32(8): 94-97.

[2] 李勇, 冉艳辉. 我国农村分散式饮用水水源地保护的立法建构——基于恩施土家族苗族自治州立法调研的典型经验[J]. 湖北民族大学学报(哲学社会科学版), 2020, 38(4): 10-16.