

横县县级集中式饮用水水源地现状问题及安全保障达标建设研究

江祖嘉

广西环投水务集团有限公司, 广西 南宁

收稿日期: 2024年1月8日; 录用日期: 2024年1月23日; 发布日期: 2024年2月29日

摘要

以横县县级集中式饮用水水源地为研究对象, 以《关于开展全国重要饮用水水源地安全保障达标建设的通知》、《自治区水利厅关于开展饮用水水源地安全保障达标建设工作的通知》等法规为依据, 对横州市县级水源地进行现状调查, 分析存在的问题, 按照水源地安全保障达标建设要求提出水质达标建设、水量保证、安全监控体系建设、管理制度建设等治理措施, 保障饮用水水源地环境安全。

关键词

饮用水水源地, 安全保障达标, 实施方案

Research on the Current Situation and Problems of Centralized Drinking Water Sources at County Level in Hengxian County and the Construction of Safety and Security Standards

Zujia Jiang

Guangxi Huantou Water Group Co. Ltd., Nanning Guangxi

Received: Jan. 8th, 2024; accepted: Jan. 23rd, 2024; published: Feb. 29th, 2024

Abstract

Taking the centralized drinking water sources at the county level in Hengzhou County as the re-

search object, the current situation of the county-level drinking water sources in Hengzhou city was investigated and the existing problems were analyzed according to the regulations such as the notice on carrying out the construction of national important drinking water sources to meet the safety guarantee standards and the notice of the Department of Water Resources of the autonomous region on carrying out the construction of drinking water sources to meet the safety guarantee standards. In accordance with the requirements for the construction of water source safety assurance standards, the treatment measures such as the construction of water quality standards, the assurance of water quantity, the construction of safety monitoring system, and the construction of management system are put forward to ensure the environmental safety of drinking water sources.

Keywords

Drinking Water Source, The Standard Safety Guarantee, Implementation Plan

Copyright © 2024 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

饮用水安全直接关系到人民群众生命健康与社会和谐稳定大局,近年来党中央、国务院高度重视饮用水安全保障工作,为做好有关工作,水利部印发《关于开展全国重要饮用水水源地安全保障达标建设的通知》(水利部水资源[2011] 329号),要求各省力争在5年内完成列入全国重要饮用水水源地名录的重要饮用水水源地安全保障达标建设工作。根据水利部的要求,广西壮族自治区水利厅办公室印发《自治区水利厅关于开展饮用水水源地安全保障达标建设工作的通知》(桂水资源[2018] 32号文),决定在全区开展县级以上和县级饮用水水源地安全保障达标建设。横县水利局编制《横县县级集中式饮用水水源地安全保障达标建设实施方案》,以指导项目建设工作。

2. 工程概况

2.1. 水源地概况

横县县城饮用水由英地饮用水水源地供水,同时六蓝水库、娘山水库作为备用水源。

(1) 横县英地饮用水水源地(现用)

横县县城饮用水取自英地饮用水水源地,位于郁江左岸,西津枢纽坝上游4.3 km处横县莲塘镇英地村母猪岭内,属于郁江西津库区南乡渔业、饮用用水区,供水范围主要为横县城区,供水人口10万人,供水规模5.0万吨/日,现状供水量约为3.0万吨/日。供水采用暗管输水方式,通过水源地取水,经过泵房提升初滤,加沉淀剂聚合、过滤得到清水,再加氯气消毒,经检验合格后将水储存入清水池备用,再经过高压泵压出供水[1]。

(2) 横县娘山水库饮用水水源地(备用)

娘山水库为县城备用饮用水水源,属于水库型水源地,位于横县横州镇宋村海棠江上,目前县城备用水源的取水设施尚未建设,横县自来水厂还无法直接从娘山水库进行取水。

(3) 横县六蓝水库饮用水水源地(备用)

六蓝水库为县城备用饮用水水源,属于水库型水源地,位于镇龙江上,校椅镇六蓝村委独田村附近,目前县城备用水源的取水设施尚未建设,横县自来水厂无法直接从六蓝水库进行取水。

横县县级集中式饮用水水源地涉及 1 个国家级水功能区、2 个市级水功能区，水源地所在的水功能区情况详见表 1。

Table 1. Situation of water functional zones where water sources are located

表 1. 水源地所在水功能区情况

水源地名称	功能区级别	一级水功能区	二级水功能区	河流名称	起始断面	终止断面
英地饮用水水源地	国家级	邕江、郁江南宁、贵港开发利用区	郁江西津库区南乡渔业、饮用用水区	郁江	横县飞龙乡郁江铁路大桥	西津水库坝址
娘山水库饮用水水源地	市级	娘山水库横县开发利用区	娘山水库横县饮用水源区		库尾	坝首
六蓝水库饮用水水源地	市级	镇龙江横县开发利用区	镇龙江六蓝水库饮用水源区	镇龙江	库尾	坝首

2.2. 供水范围内的污水处理情况

横县县级集中式饮用水水源地供水范围主要为横县县城区，目前县城已建有污水处理厂，横县污水处理厂用地面积 23.18 亩，现状处理规模 2 万 m³/d，采用改良型序批式活性污泥(MSBR)工艺进行污水生化二级处理，处理后排放的污水达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)一级 B 标准，达标尾水排入郁江，排污口位于县城现用饮用水取水口下游约 17 km。

2.3. 保护区范围主要污染情况

横县英地饮用水水源地、娘山水库和六蓝水库饮用水水源地主要污染源为居民生活污染源、禽畜养殖污染源、农田径流污染源、速生桉林污染源和交通污染源[2]。水源地污染源汇总成果详见表 2。

Table 2. Summary of pollution sources in drinking water source protection areas

表 2. 饮用水水源地保护区内污染源汇总

水源地名称	主要污染源								
	工业污染源	生活污染源	农业面源污染		速生桉林污染源	水产养殖污染	违章建筑	交通设施污染源	
			禽畜养殖	农田径流				航道	道路
英地饮用水水源地	×	√	√	√	√	×	×	√	√
娘山水库饮用水水源地	×	√	√	√	√	×	×	×	√
六蓝水库饮用水水源地	×	√	√	√	√	×	×	×	√

2.4. 存在的主要问题

2.4.1. 水量保证方面

从水源来水量方面考虑，现状水源水量充沛，饮用水水源地的来水量完全能够满足现状供水量要求，现状及远期供水量均有保障。但是水厂水源地单一，备用水源的取水设施尚未建设，自来水厂还无法直

接从备用水源进行取水，若发生污染事件，则县城供水将会受到严重影响。

2.4.2. 水质达标方面

目前，各水源地水质基本能够满足饮用水水源一级保护区和水功能区水质目标要求，但水源保护区范围内还是存在污染源，主要包括以下方面：

点源污染：各饮用水水源地保护区范围内均无工业企业，也没有乡镇以上建成区等较大的生活点源及生活排污口，无集中点源污染。

面源污染：保护区范围内有分散居住的农村居民点和较大面积的农林地，农村居民生活污水、分散式畜禽养殖产生的粪污、农业种植使用的农药和化肥等，可通过地表雨水径流进入周边地表水体，影响水源水质。

线源污染：主要来自交通设施污染源，其中英地饮用水水源地取水口所属河段为通航航道，航道穿越水源保护区长度 5.3 km。另外，各水源保护区范围内均有道路经过，英地水源地、娘山水库水源地、六蓝水库水源地保护区范围内的道路长度分布为 10 km、10.4 km、28.22 km，虽穿越水源地的道路均不属于交通主干道，过往车辆主要为家用小轿车、摩托车和农用机械，交通量不大，但还是存在一定的交通污染。

2.4.3. 安全监控方面

各集中式饮用水水源地取水口及重要区域均未安装视频监控，无法对水源地取水口进行 24 小时监控，难以实现全面监控，不能及时发现各种险情；水源地水质监测项目全面，目前水质良好，但常规监测频率尚不能达到相关要求；水源地巡查工作仍需进一步加强。

2.4.4. 综合管理方面

横县县级饮用水水源地保护区范围内保护区标志设置尚不完善，包括饮用水水源保护区界标、交通警示牌和宣传牌等[3]。娘山水库饮用水水源地一级保护区范围内设置隔离防护栏网，将道路与水库进行隔离，能达到封闭管理的要求。同时，地英地饮用水水源地、六蓝水库饮用水水源地一级保护区范围内的隔离防护措施尚不完善，未能按照《集中式饮用水水源地环境保护规范化建设技术要求》进行隔离管理。

另外，水源地管理没有统一的系统化管理模式。水源地安全保障部门联动机制尚未建立[4]，缺乏健全的基层监督队伍和工作机制，需进一步规范信息公开工作，确保公布的信息科学、准确、及时。

3. 水源地安全保障达标建设内容

3.1. 水量保障措施

根据水文统计资料，英地水源地、娘山水库、六蓝水库饮用水水源地径流均值分别为 4,295,203 万 m³、1038.5 万 m³、13373.5 万 m³。在 P = 95% 情况下，英地水源地、娘山水库、六蓝水库饮用水水源地径流量分别为 2,528,945 万 m³、940.9 万 m³、6710.7 万 m³。饮用水水源地径流量计算成果详见表 3。

现用英地饮用水水源地，在 95% 保证率情况下，取水断面现状年可利用水量为 2099424.7 万 m³，规划水平年可利用水量为 2072324.7 万 m³，项目饮用水年取水量 1254.7 万 m³，仅占可利用水量的 1‰，满足饮用水取水量的要求。

备用饮用水水源地，娘山水库、六蓝水库作为横县县城备用饮用水水源地，在 95% 保证率情况下，其可利用水量总计为 1373.7 万 m³，可满足横县县城 1254.7 万 m³ 的年供水量需求。

各水源地可利用水量均能满足取水单位年计划取水量要求，供水保证率满足 95% 的要求。娘山水库

和六蓝水库已被划定为横县县城的备用饮用水源，但取水设施及管网尚未建设，所以要加快备用水源地取水及供水管网的建设，与县城水厂联网，保障应急状态下的供水安全。

Table 3. Calculation results of drinking water source area flow
表 3. 饮用水水源地径流量计算成果

水源地	集水面积 (km ²)	多年平均降雨量 (mm)	径流均值 (万 m ³)	径流量(万 m ³)					
				10%	20%	50%	85%	90%	95%
英地饮用水水源地	80,000	1468.2	4,295,203	6,007,608	5,279,126	4,211,110	3,036,917	2,885,337	2,528,945
娘山水库饮用水水源地	14.8	1468.2	1038.5	2749.8	2393.5	1799.1	1214.5	1098.4	940.9
六蓝水库饮用水水源地	195	1435.0	13373.5	19612.7	17071.4	12831.6	8662.1	7834.0	6710.7

3.2. 水质保障措施

3.2.1. 隔离防护措施

根据水源地现状隔离防护设施建设情况，结合实际需要，横县县级集中式饮用水水源地一级保护区陆域范围布设的隔离防护措施，采用镀锌丝护栏网结构，浸塑隔离网浸塑后网丝直径 3.8 mm，网眼 90 mm × 170 mm，网高 1.8 m，两侧圆柱直径 75 mm，间距为 3 m，护栏网整体规格为(长 × 宽 = 3000 × 1800 mm)，两侧圆柱基础埋深 0.5 m。隔离网立面结构见图 1。

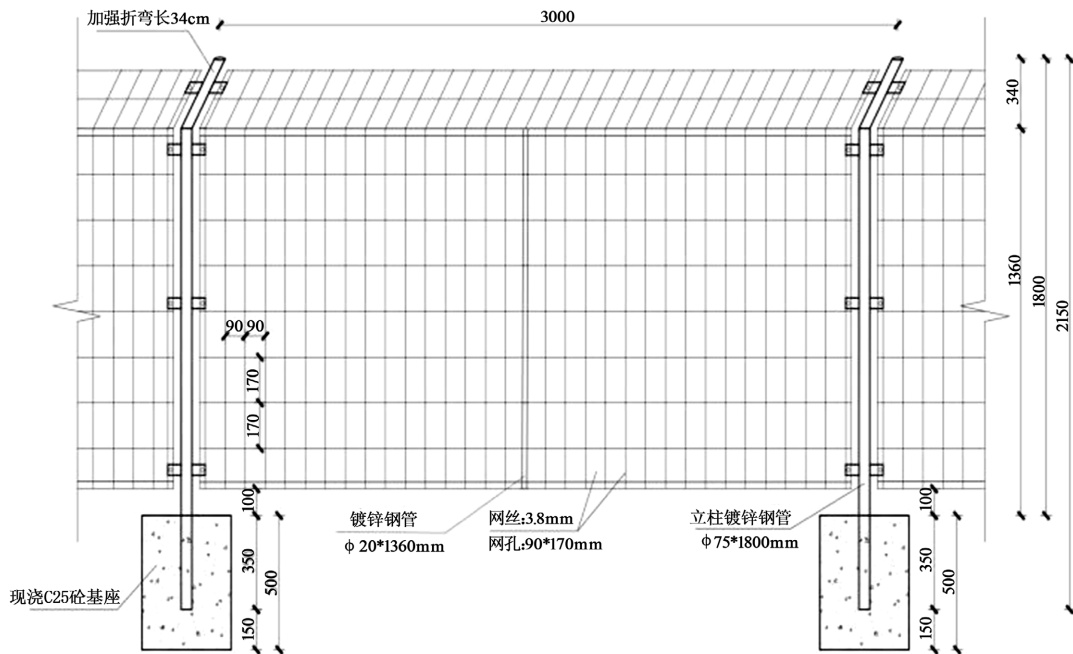


Figure 1. Isolation network elevation structure diagram
图 1. 隔离网立面结构图

3.2.2. 设置保护区标志牌

根据《饮用水水源保护区标志技术要求》(HJ/T433-2008)要求,在水源保护区范围内增设一级保护区、二级保护区、准保护区界标,在主要道路、航道增设交通警示牌[5],在人口活动频繁区增设宣传牌。

3.2.3. 农业面源控制措施

根据《畜禽养殖业污染防治工程技术规范》(HJ 497-2009),禁止在生活饮用水源保护区进行集中养殖,因此,对于水源地二级保护区内已存在的分散畜禽养殖,相关管理部门及村委引导养殖户转变其养殖方式,实行生态养殖,养殖废水和废渣全部资源化利用,不外排,减少分散式养殖污染。

针对农业面源污染的来源、过程及特点,为降低对土壤、水环境和农作物的污染,实现农业清洁生产,本方案对水源地保护区内农业面源控制与治理推广生态种植方式,严格控制农药、化肥等非点源污染,主要措施为:推进精准施肥、调整化肥使用结构、改进施肥方式、有机肥替代化肥、利用生物固氮增加土壤养分、提升耕地质量[4]、逐渐在水源地保护区实行退耕还林等。

3.2.4. 交通污染整治措施

饮用水水源地保护区内均有交通道路经过,应加强交通管理,严格控制车辆在饮用水水源保护区内的行驶速度,严格控制危险化学品运输的限制运载重量和物资种类,限定其行驶路线[6],在保护区边界设置限速、道路警示标志。

3.3. 安全监控体系建设

3.3.1. 自动在线监控

自动在线监控站点的设置应能反映水质变化,满足水质预报和水资源管理要求;测站尽量靠近现有取水水厂,选择交通方便,利于系统的建设、运行和维护管理的站址;尽量选用位于监测水源地内的现有及拟建水文测站及信息传输系统,以节省投资;采用取水-水质监测-数据处理一体化的标准自动监测方式,至少监测水温、pH值、溶解氧、电导率、浊度、氨氮、COD、总氮、总磷、TOC共10项参数。

根据以上原则,本次方案拟在英地水源地取水口建设1个自动在线监测站。

3.3.2. 视频监控

水源地管理部门建立视频监控设施,对饮用水水源地取水口及重要供水工程设施实现24小时自动视频监控[3]。目前,横县县城水源地还未设置有视频监控系统。本次拟在工程涉及的饮用水水源地取水口的位置新设高清智能球形摄像机。视频监控系统初步考虑采用光缆进行信息传输,红外高清镜头、设立支架,统一管理。

3.3.3. 巡查制度

水利部门、生态环境部门等根据各自职能对饮用水水源保护区进行执法监管,另外水源地所属河流的各级河长应按照河长制巡查制度开展巡河工作,发现问题,应及时与其他部门沟通,以便及时有效的解决水源地内发生的各种问题。

3.3.4. 常规性监测和排查性监测

根据《自治区水利厅关于开展饮用水水源地安全保障达标建设工作的通知》(桂水资源[2018]32号)的要求,地表水饮用水水源地水质指标定期监测,监测项目为《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)规定的基本项目和补充监测项目共29项,县级饮用水水源地每月至少监测1次[7]。

按照《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)规定的特定项目,地表水饮用水水源地每年至少进行1

次定期排查性监测；湖库型饮用水水源地，除按照以上要求开展监测以外，还应按照《地表水资源质量评价技术规程》(SL395-2007)规定的项目开展营养状况监测[3]。

3.4. 管理体系建设

横县县级饮用水水源地保护管理工作，由横县人民政府统一监督管理，设置专门的管理机构，负责日常监督管理工作。横县水利局、生态环境局、住房和城乡建设局、自然资源局、农业农村局、交通运输局、卫生健康局、公安局、财政局、河长制办公室，按照各自职责，对横县县级饮用水水源地实施监督管理。

为有效防范饮用水水源地突发环境事件，加强突发环境污染事故应急管理，规范和强化水环境污染事故应急处置工作，有效预防、及时控制和消除饮用水水源地突发环境污染事件的危害，提高政府应对环境污染突发事件的能力，最大程度的预防和减少饮用水水源地突发环境事件及其造成的损害，保护环境，保障公众的生命财产安全，维护国家安全和社会稳定，促进经济社会全面、协调、可持续发展[8]，需制定饮用水水源地突发环境事件专项应急预案。

4. 投资估算

横县县级饮用水水源地安全保障达标建设方案工程方面包括水质合格、水量保证、监控完备、制度健全4个大方面的内容。本工程投资概算约4305.45万元，其中水源地保护工程3796.69万元，其他费用303.7万元，基本预备费205.02万元。

5. 效益评价

5.1. 社会效益

开展重要饮用水水源地安全保障达标建设，将保障县级饮水安全、构建社会主义和谐社会，促进横县经济社会可持续发展、全面建设小康社会的需要，预防突发性水事件、确保用水安全、稳定社会秩序[9]。

由于水源地保护涉及范围较广，工程实施必然带来一系列的影响。从社会角度来说，各项工程实施及宣传有利于广大群众提高思想意识，增强自控能力，并自觉参与到环境保护中来；本方案的实施有利于改善水源地周边环境，避免水污染事件的发生，保障横县县城居民生活用水的安全。

水源地保护工程的实施，有利于改善周边环境，改良水质，有利于横县县城安全供水，影响深远，社会意义重大；而视频监控系统的则可以及时了解水源地水质及其他重大事件，有利于水源地的保护及管理。

5.2. 环境效益

水源地安全保障达标建设方案实施后，通过污染源的综合治理，能有效控制污染入河量，水源地水质将得到有效的保护和改善，周边居民生活环境亦可以得到进一步提高。同时，能改善水源地所在河段两岸的景观和生态环境，有利于构建良好有序的生态系统，此外，水源地安全保障达标建设方案各项工作的开展及宣传将有利于提高广大群众环境保护的思想意识，增强自控能力，并自觉参与到环境保护中来，具有较好的生态环境效益。

6. 结语

通过对横县县级集中式饮用水水源地现状调查发现：水源保护区范围内存在污染源，取水口及重要区域均未安装视频监控，保护区标志设置尚不完善，水源地管理工作机制不健全等问题。在充分考虑饮用水水源地的自身优势和长远发展要求的基础上，针对性提出水源地应进行综合治理，开展水源地保护工程、水源地农田径流整治、水源地全方位监控工程等措施[10]，确保水源地水质符合国家标准要求，制定有效的管理制度，保障居民饮水安全，维护饮用水源地的生态平衡。

参考文献

- [1] 杨晓帆. 长春仙台净水供水技术交流项目[D]: [硕士学位论文]. 大连: 大连理工大学, 2013.
- [2] 刘克. 广西兴业县乡镇中小型水库饮用水水源保护区的划分与保护研究[D]: [硕士学位论文]. 南宁: 广西大学, 2016.
- [3] 沈利慧. 广西农村河流型饮用水水源地调查评价与划分研究[D]: [硕士学位论文]. 南宁: 广西大学, 2017.
- [4] 唐铭. 鹿寨县乡镇集中式饮用水水源地环境现状与保护对策[J]. 广西水利水电, 2021(3): 96-99+111.
- [5] 宋学文. 什邡市人民渠饮用水水源保护区的设立[J]. 绿色科技, 2018(2): 41-43.
- [6] 陈森阳. 厦门市城市集中式饮用水水源地环境状况研究[J]. 环境科学与管理, 2020, 45(2): 181-185.
- [7] 湖南省重要饮用水水源地安全保障达标建设方案编制技术大纲[EB/OL]. https://www.baidu.com/s?wd=%E6%B9%96%E5%8D%97%E7%9C%81%E9%87%8D%E8%A6%81%E9%A5%AE%E7%94%A8%E6%B0%B4%E6%B0%B4%E6%BA%90%E5%9C%B0%E5%AE%89%E5%85%A8%E4%BF%9D%E9%9A%9C%E8%BE%BE%E6%A0%87%E5%BB%BA%E8%AE%BE%E6%96%B9%E6%A1%88%E7%BC%96%E5%88%B6%E6%8A%80%E6%9C%AF%E5%A4%A7%E7%BA%B2&rsv_spt=1&rsv_iqid=0xca395be20023f7a7&issp=1&f=8&rsv_bp=1&rsv_idx=2&ie=utf-8&tn=360se_dg&rsv_enter=1&rsv_dl=ib&rsv_sug3=2&rsv_sug1=1&rsv_sug7=001, 2023-12-23.
- [8] 柳州市人民政府办公室关于印发《柳州市饮用水水源污染事故应急预案》的通知[EB/OL]. <https://www.pkulaw.com/lar/1d596dd56559529fb19a252a69bf54adbdfb.html>, 2023-12-23.
- [9] 郑玲玉. 探讨柳江区乡镇集中式饮用水水源地水源保护区污染防治策略[J]. 乡镇企业导报, 2019(11): 275-276.
- [10] 陶涛. 合肥市大房郢水库上游汇水区污染源调查及防治对策建议[J]. 绿色科技, 2019(16): 95-96+104.