

村镇供水工程

建设方案

运营管理

村镇供水工程建设与运营管理探究 ——以广西上林县城乡一体化供水网项目为例

文__莫金豫（广西北投环保水务集团有限公司，运营主管，工程师）

村镇供水工程是推动当地经济发展、维持农村居民生产与生活用水需求的重点工程项目，应当科学地开展村镇供水工程建设与管理工作，为人们提供安全的生产生活用水。为此，本文以广西南宁市上林县城乡一体化供水网项目为例，针对当前供水工程建设与管理中存在的问题进行分析，为建设现代化供水工程系统、满足村镇供水需求提出建议。

一、加强村镇供水工程建设与运营管理的重要性

村镇供水工程是当地重要的生产生活保障工程，能够满足村镇居民的实际生产、生活和应急消防等水资源供给需求，因此其建设与运营对当地经济发展具有重要意义。通过建设村镇供水工程，加强供水工程运营环节的科学化管理，能够有效改善村镇发展风貌，提高农民生活水平。随着我国新农村建设不断加速，城乡发展差

距逐渐缩小，对村镇供水工程建设和管理也提出全新的要求。此外，村镇供水工程的建设与运营管理可以推动乡村振兴建设，促进农村经济繁荣发展，满足全面建成小康社会的物质基础要求。同时，通过有效开展村镇供水工程建设与管理能够从源头解决当地村民饮水污染问题，避免水质污染带来的危害，改善当地村民的健康水平。

二、上林县城乡一体化供水网项目分析

（一）项目概述

上林县城乡一体化供水网项目由已建成的上林县象山水厂工程、上林县塘栖集中连片供水工程和拟新建的上林县西燕镇镇圩乡集中连片供水工程、上林县巷贤镇明亮镇集中连片供水工程及上林县白圩镇澄泰乡集中连片供水工程等5座供水工程组成。本次设计将已建的象山水厂、塘栖水厂和拟新建的西燕水厂、九龙水厂、龙湖水厂等5座水厂的供水管进行联网连通，形成一个供水规模达到62500m³/d的城乡一体化供水管网。同时，通过建立智能化供水调度系统，使5座水厂及其主供水管网实现智能化联网调度，合理利用供水水资源，提高供水网的供水效率。城乡一体化供水网项目的调度中心拟设在龙湖水厂，通过智能化供水调度系统实时监控各水厂供水动态，主供水管网信息，实现5座水厂一体化供水网联合调度的目标。智能化供水调度系统估算投资1357万元，该部分投资已经列入龙湖水厂的估算总投资中。

本工程的主要供水用户为巷贤镇及明亮镇共157个村屯，现状供水总人口74449人，共19928户，其中巷贤镇87个村屯，供水人口43827人；明亮镇70个村屯，供水人口30622人。以上不包括巷贤镇五村、古民、王西和明亮镇三黎等村屯。主要任务是供应水质合格、水量保证的安全饮用水。该集中供水工程设计供水规模12000m³/d，取五村水库为水源，在水库新建分层取水塔取水，通过输水管道输水至新建九龙水厂，经过水厂新建的“三大池”净化后通过配水管网重力自流供给用户。

（二）工程建设必要性分析

1. 解决群众用水安全问题

如果一个地区存在严重的供水量不足及供水保证率低等问题，会对居民的正常生活产生不良影响，同时也会对当地经济发展造成阻碍。巷贤镇明亮镇居民在实际生活中主要依靠就近打井抽取地下水使用，基础净水设施不完善，当前人均供水保证率不超过60%，与此同时，水源水质中的铁、钙等元素的含量相对较多，已经超过饮用水相关规范标准，用水水质存在一定的安全隐患。一些井出水通常用肉眼就能发现其中存在较多的沉积物，对人民群众的身体健康造成威胁。

2. 迎合地区社会经济发展趋势

伴随着城镇化进程的推进，用水量增加是必然趋势，供水量不足将逐渐成为阻碍地区社会经济发展的关键因素之一。社会经济的高速发展也大幅度提高人们对生活质量的要求，同时对用水卫生方面的要求也比以往更为严格。当前的人饮工程可供水量并不能充分满足地区群众用水需求，其水质不能达到相关规范标准。为更好地满足村镇居民生活用水需求，推动区域经济的发展，应在完善并优化城镇供水相关配套基础设施的基础上，逐步实现地区的集中化与规模化供水，满足城镇发展需求。自来水供应方面的问题经常引发当地群众之间的纠纷，反映出来的负面问题越来越多，给当地营商环境带来了非常不利的影响。

3. 推动农村供水城市化，推动乡村振兴战略的贯彻和落实

一是提高城乡供水能力，并且保证供水的安全性和稳定性，为群众供水提供保障，进一步提高农民的生活质量和水平，促进市、县、城、乡开展供水一体化改革，实现城乡一体化供水目标。二是为投资项目提供相应的供水保障，实现城镇投资环境的进一步优化，促进镇区经济发展。三是避免过度开采地下水，防止出现地下水资源枯竭及地面沉降等问题，避免出现重复建设供水工程的情况而造成水资源浪费。提高水资源调配的合理性，为水资源提供更强有力的保障，维持水生态环境平衡。

（三）工程施工整体布置

水厂工程设计供水规模为12000m³/d，五村水库原水净化消毒后经清水池调节自流输送至配水主管。在实际开展施工过程中，其总体布置主要遵循方便施工和尽量减少占地原则。在该工程项目中，虽然施工面相对较小，但却较为分散，其主要涵盖了水源施工、净水厂施工、输水和供水管路铺设施工等。工程施工中所使用供水管线相对较长，其中大部分可以沿道路边进行铺设，一些供水管线的铺设需要临时修建道路，施工过程中使用的管材及其他材料在管线旁进行堆放，坚持就近施工原则。从实际角度来说，虽然净水厂的工程施工面具有较强的分散性，但场地和季节因素并不会对其产生过多影响，全年都可以开展施工；管线施工内容主要为土方开挖、土方回填及管道安装等，并不会对施工布置产生过多影响，在冬季庄稼收割之后便能够全线开工。此过程中包括引水明渠、放水塔施工等，这些工序的施工面较小，较为容易受到场地和季节性因素的影响，因此在实践中需要对各工序的施工进度进行妥善安排，为度汛的安全性提供可靠保障。其中生活区、钢筋以及模板加工厂选择在施工区域的空地上进行布设。另由于在该项目建设期间使用的绝大多数是商品混凝土，施工期间仅在施工现场进行砌筑砂浆和抹面砂浆的拌制工作，所以根据水源建筑物和净水厂建筑物布置，本工程施工场地临时施工区采用了以下设置方式：布设砂石材料堆放场、机械设备停放厂、钢筋和钢模木材加工厂。施工临时设施分两个区域布置：1#施工区位于五村水库坝顶，2#位于净水厂进厂道路旁。新建临时施工道路总长为2.10km，路面宽为3m，为泥结石路面。

（四）施工期安全措施应用

在开展工程建设过程中应严格根据相关施工标准、规范流程进行，避免安全事故的发生。在开展高空、爆破以及吊装等具有危险性的施工项目时，需要专门安排人员在施工现场做好安全管理工作，保证规范操作规程以及安全措施得到充分落实；参与项目施工的相关单位要严格根据国家相关规范标准选用适宜的施工机械设备和工具，优先使用低噪声机械设备及工艺，从根源上实现噪声源的控制。在实际建设中还需要做好设备的维护以及保养工作，使机械能够长期保持润滑，实现对其运行过程中噪声的有效控制。在施工中对于空压机及其他一些振动相对较大的机械设备，应通过使用减振机座来实现对其噪声的有效控制。施工人员在高噪声环境中施工时，应戴好耳塞、耳罩等防护设备；施工期间所使用爆破材料的运输及存储，应严格根据相关规范标准进行。与此同时，还应该做好爆破效应的核定工作。对于瞎炮，应该对其诱因进行准确分析，同时采用合理方法对其进行处理。禁止在夜间进行爆破，在非必要的情况下也应该避免在昼间放大炮，根据施工期相关安全要求，在施工集中的区域应该设置围墙，减少施工对周边环境产生的不良影响。

（五）施工期节能措施应用

该供水项目整个施工过程对能源的消耗量非常大，主要包括电能、柴油及汽油等。施工期间，工程量相对较大的土石方开挖、混凝土浇筑及相关辅助施工项目是耗能较大的关键项目。此种情况下，在施工组织节能设计的过程中，应选择经济高效的施工方案，并将该方案充分贯彻和落实到施工全过程中，实现施工材料、施工

设备、工艺等的全面优化，以此来降低工程造价，这对于保障施工企业综合效益来说意义重大。

为保障工程施工质量的同时加快施工进度，在施工期间会经常使用各种机械设备，所以施工机械的选择是实现节能降耗的关键。在设备选择方面，主要以《水利水电工程施工机械选择设计导则》（DL/TS 133—2001）和《水电水利工程施工组织设计手册》为依据，并结合项目具体情况进行综合考虑，在加快施工开展进度的同时，提高施工质量，最终选用节能型施工设备及其他节能型配套设备。

在进行施工方案和施工进度设计的过程中，以国内水电工程相关的成熟经验作为参考，并且根据该项目具体的地质情况、枢纽布置格局及现有的施工条件对项目设计工艺流程进行逐步完善，减少其中的装卸及操作环节，避免二次倒运，对运输距离进行合理化控制，促使施工机械设备的作用得到充分发挥，实现能耗节约。

辅助生产系统主要涵盖加工系统、供风系统、供电系统、供水系统等。为实现节能降耗目标，在建设中应加强砂石加工与混凝土拌和系统的应用，结合施工实际需求进行该系统的布置，缩短其与施工作业现场之间的距离，采用此种设计方式有利于减少水泥及成品料运输的距离。坚持集中化布置原则，缩短与施工用风工作面之间距离，实现损耗的有效控制。在进行设备选型工作时，通过结合具体情况进行综合考量，将分别进行固定式及移动式空压机的配置。施工过程中的生活用水拟采用村屯管网进行引接，生产过程中的用水水源主要来自河道，河道的水质相对较好，在不处理的情况下也可以有效满足生产用水需求。通过对过滤及沉淀等工程的进一步优化，实现工程量的缩减。供电系统优先使用永临结合方式，在选择供电变压器及电器设备过程中，坚持节能原则，通过此种方式提升对电能损耗和电压损失的控制效果，以保证所选导线材料的适宜性，加强对导线截面的控制，实现线损率的降低。

（六）村镇供水工程运营管理措施

由人工在中控室现场使用控制单元发出命令，通过现场控制单元控制水厂各系统运行。正常情况下，主要以中控室控制为主，只有在检修或应急情况下，才由运行人员在现场进行操作。当水厂实现“无人值班，少人值守”时，可直接由调度中心进行操作控制，前两种方式作为后备。水源与取水管理主要分为取水泵站管理、取水塔管理两种。取水泵房配置1套以高性能PLC为核心的控制单元，实现取水泵房水泵自动化监控、取水口水位、压力信号采集等，取水塔配置1套高性能PLC控制单元，实现取水塔工作闸门的控制，水库水质、水位信号采集等。该控制单元可自动根据清水池水位调节水泵机组的运行台数及电动阀门的启闭，包括真空泵自动引水及泵房内排水泵的自动开停。两者都可实现监控巡视，实行无人值守。

加药管理工作中，须在水厂PAC控制单元配置1套高性能PLC控制单元，实现隔膜计量泵、自动投矾装置、管路阀组的自动化监控和投矾量、全厂浊度信号采集等。PAC智能絮凝剂（聚合氯化铝智能絮凝剂）投加装置，将根据原水浊度自动投加絮凝剂溶液并根据系统设置进行配药输液，在沉淀池对浊度进行进一步调整后，最终以清水池的浊度为反馈调节量，实现加药量的自动调整，并根据运行经验确定最佳投加量来进行人工二次精调。

在污泥处理系统的运营管理工作中，配置1套高性能PLC控制单元，实现搅拌机、排泥泵、排水泵及管路阀组的自动化监控和污泥池料位信号采集。配备PAM智能絮凝剂投加装置，自动投入高分子絮凝剂溶液并根据系统设置进行配药输液。排泥池、排水池的水泵根据其设置好的液位限值自动启闭，无须人为操作，完成污泥水的处理且回用排水池的水至絮凝池。脱水车间的叠螺式脱水机、污泥螺杆泵的自动化监控及控制未接入中控系统，届时若需污水脱水运输，安排运输车辆至叠螺脱水机排口，人工操作脱水排泥。

（七）村镇供水标准服务

1. 日常预警

各水厂、泵站、水质化验室、运营管理部门、营业管理部门、管网管理部门等负责供水系统运行的监测和预警工作。主要职责一是建立供水水质监管体系和化验网络，对化验信息进行汇总分析；二是对供水系统运行状况资料进行收集、汇总和分析并做出报告。

2. 应急预案

村镇供水企业应结合本单位供水设施的特点，制定供水应急预案，建立健全重大事项报告制度，并定期进行培训和演练，应急演练每年不少于一次。当自然灾害、恐怖袭击等外界因素影响正常供水服务时，村镇供水企业应在控制事态发展的同时，及时请求上级主管部门协同相应管理部门一同应对突发事件带来的不良影响，尽快恢复居民正常供水。发生突发事件时村镇供水企业应在1h内上报上级部门同时组织抢修、告知客户。停水超过24h时，应当根据应急预案采取措施向居民供水。

三、结语

本文主要以上林县城乡一体化供水网项目为例，对村镇供水工程建设和运用管理的重要性进行分析，发现当前村镇供水工程建设和管理中存在的问题，就工程设施老化、水源污染、智能化建设水平较低以及管理机制不完善等几个问题作出了细化分析，并结合实际项目建设，提出村镇供水工程施工和管理方案，为解决村镇供水工程建设和管理问题、提高村镇供水工程建造水平提供可靠支持。通过一系列举措的落实，上林县城乡一体化供水网项目获得了较为优异的建设成果。C

