

规划年用水需求下城乡供水工程水资源保障能力分析

哈斯耶提·阿卜力米提

新疆阿克苏温宿县水利局 新疆 阿克苏 843100

【摘要】：为了保证城乡居民的生活用水以及各行业的用水安全，提高供水工程的水资源保障水平，以温宿县城乡供水工程为研究对象，根据2024年水资源论证审查资料，从规划年2030年的用水需求出发，从工程概况、用水需求构成、水资源来源可靠性、取用水合理性、节水潜力、取退水影响等几个方面进行分析，从而对工程的水资源保障能力进行系统的分析。结果表明，规划年2030年温宿县城乡供水工程总需水量为 $2683.54 \times 10^4 \text{ m}^3/\text{a}$ ，水源地剩余可开采量可以满足新增取水需求，取用水指标配置符合区域水资源管控要求，节水措施可行有效，取退水不会对周边环境造成不良影响，工程水资源保障能力较强，可以满足规划年各类用水需求。可以给类似城乡供水工程规划年水资源保障能力评价提供一定的参考。

【关键词】：规划年；用水需求；城乡供水工程；水资源保障；温宿县

DOI:10.12417/2811-0722.26.06.039

引言

水资源是支撑城乡经济社会发展、保障生态环境稳定的基础性资源，城乡供水工程是居民生活、产业发展的重要基础设施，水资源保障能力的好坏直接影响到区域供水安全与可持续发展。伴随着城镇化的发展以及居民生活水平的提高，城乡用水量不断增大，给供水工程的水资源保障提出了更高的要求。温宿县位于新疆阿克苏地区，属于干旱半干旱气候区，水资源总量较少，水资源供需矛盾越来越突出。温宿县城乡供水工程已经建成运行多年，为县城及周边乡镇提供高质量的生活用水，保证受水区居民生活用水的安全。本文根据本次审查资料，以规划年2030年的用水需求为基础，对温宿县城乡供水工程的水资源保障能力进行系统的分析，为工程后期的运行管理以及水资源优化配置提供科学的依据，也为干旱半干旱地区类似的城乡供水工程水资源保障评价提供实践上的参考。

1 工程基本概况

温宿县城乡供水工程是温宿县已建成投入运行多年的生活用水供水工程，主要功能是为温宿县县城及周边乡镇提供居民生活用水、第三产业用水和机关事业单位用水，保证了受水区居民生活用水的安全，提高了居民生活质量。该工程共有15眼可以正常运行的取水井，设计取水能力为 $103200 \text{ m}^3/\text{d}$ ，历年实测最大取水量为 $85200 \text{ m}^3/\text{d}$ ，能满足目前城乡用水需求。从取水许可情况看，温宿县姑墨供排水有限公司2005年1月取得地下水取水许可，取水量为 $33 \times 10^4 \text{ m}^3$ 。为了贯彻落实最严格水资源管理制度，规范取水管理，温宿县姑墨供排水有限公司对以前已经到期的取水许可进行整合，根据规划年2030年城乡供水需求，优化取水方案，保证工程取用水合法合规、科学合理，为规划年水资源保障打下基础。同时温宿县近几年来全面落实河湖长制，加强水资源刚性约束，实行用水总量和强度双控，给城乡供水工程规范运行提供制度保障。

2 规划年用水需求分析

2.1 用水需求构成

根据温宿县城乡发展规划以及供水工程的服务范围，规划年2030年前，该工程用水需求主要由居民生活用水、农村庭院种植养殖用水、第三产业用水、小微加工企业工业用水、环境用水和消防用水等构成，覆盖城乡生产生活各个方面，生活用水和农村庭院种植养殖用水为主要用水需求。

根据核定结果可知，规划年2030年的工程总需水量为 $2683.54 \times 10^4 \text{ m}^3/\text{a}$ ，各用水类型所占比例存在较大差别，各用水类型所占比例及具体数据如下表所示。生活需水量 $1498.37 \times 10^4 \text{ m}^3/\text{a}$ ，占总需水量55.84%，是规划年主要的用水需求，体现城乡居民生活水平提高的刚性需求，农村庭院种植养殖需水量 $414.94 \times 10^4 \text{ m}^3/\text{a}$ ，占总需水量的15.46%，体现农村产业发展用水需求，小微加工企业工业需水量 $250.57 \times 10^4 \text{ m}^3/\text{a}$ ，占总需水量的9.34%，符合温宿县小微企业发展的用水规模，第三产业需水量 $291.70 \times 10^4 \text{ m}^3/\text{a}$ ，占总需水量10.87%，随着城镇化进程的加快，第三产业的发展将带动用水需求的增长，环境需水量 $227.96 \times 10^4 \text{ m}^3/\text{a}$ ，占总需水量8.49%，用于城乡生态环境改善、绿化养护等，保证区域生态环境质量。

2.2 用水需求合理性分析

规划年用水需求核定以温宿县城乡人口增长、产业发展规划、生态环境保护要求为依据，参照区域用水定额标准，充分考虑用水效率提高和节水措施落实，总体需求合理可行。从用水结构上看，生活用水占主导地位，符合城乡供水工程的功能定位和温宿县推进新型城镇化、保障民生的发展要求；农村庭院种植养殖用水、小微加工企业工业用水规模适度，符合区域产业发展实际，没有出现盲目扩张用水需求的现象；环境用水的配置既考虑了生态环境保护又考虑了水资源的合理利用，符合节水优先、空间均衡、系统治理、两手发力的治水思想。同时规划年用水需求与温宿县2025年用水总量控制计划、2030

年用水控制指标相衔接,根据区域灌溉水有效利用系数提高目标,合理预测各种用水需求,防止水资源浪费,给水资源保障能力评价提供科学的需求依据。

3 规划年水资源保障能力分析

3.1 水源可靠性分析

温宿县城乡供水工程取水水源为地下水,水源地位于温宿县库玛拉克河左岸冲洪积平原区水稻农场八连,位于库托河灌区范围,水源条件稳定,水质符合生活饮用水标准,为工程供水打下了良好的基础。经勘察,水源地勘察区地下水可开采量为 $6680.566 \times 10^4 \text{ m}^3/\text{a}$,规划年2030年工程计划开采地下水量为 $2683.54 \times 10^4 \text{ m}^3/\text{a}$,其中需新增地下水开采量 $1150.54 \times 10^4 \text{ m}^3/\text{a}$ 。根据对比分析可知,水源地剩余可开采量可以满足工程规划年新增取水需求,并且勘察区内的总取水量之和小于可开采量,取水保证程度高。另外,水源地所在库托河灌区2030年地下水开采量控制指标为 $3787 \times 10^4 \text{ m}^3/\text{a}$,工程规划年地下水开采量未超过该控制指标,也没有挤占附近乡镇的地下水指标,水源配置合理,供水保障的稳定性较好。同时温宿县积极推进水源地保护、河湖治理工作,实行“清四乱”常态化规范化管理,保证水源地水质、水量的稳定,提高水源的可靠程度。

3.2 取用水指标匹配性分析

规划年工程取用水指标全部占用了温宿县地下水取用水指标和库托河灌区地下水取用水指标,严格遵守区域水资源总量控制要求,指标匹配性好。从区域指标管控来看,温宿县2030年用水总量控制指标已明确,现状年温宿县用水量超出2030年控制指标 $1.1321 \times 10^8 \text{ m}^3/\text{a}$,其中地下水超用 $1.3538 \times 10^8 \text{ m}^3/\text{a}$,地表水剩余 $0.2217 \times 10^8 \text{ m}^3/\text{a}$ 。温宿县为解决地下水超用问题,采取了取水许可整合、节水改造、地下水超采治理等一系列的措施,使水资源配置趋于合理,规划年用水量控制在指标之内。库托河灌区2030年用水总量控制指标为 $3.9656 \times 10^8 \text{ m}^3$,其中地下水开采量控制指标为 $0.3787 \times 10^8 \text{ m}^3$,地表水取用水控制指标为 $3.5869 \times 10^8 \text{ m}^3$ 。现状年库托河灌区剩余用水指标 $0.4056 \times 10^8 \text{ m}^3/\text{a}$,其中地下水超指标用水 $0.0759 \times 10^8 \text{ m}^3/\text{a}$,地表水剩余用水指标 $0.4815 \times 10^8 \text{ m}^3/\text{a}$ 。工程规划年地下水开采量为 $2683.54 \times 10^4 \text{ m}^3/\text{a}$ (即 $0.268354 \times 10^8 \text{ m}^3/\text{a}$),小于库托河灌区地下水开采量控制指标,灌区地表水剩余指标充足,可以作为应急补充水源,提高了工程取用水的灵活性和保障能力。另外温宿县建立了取用水监管制度,对农业灌溉机井进行“以电折水”取水计量,完善取水口台账,加强用水总量、用水强度双控,为取用水指标合理分配、管控提供制度保障,使规划年取用水指标得到落实。

3.3 节水保障能力分析

节水是提高水资源保障能力的重要途径,温宿县城乡供水工程按照节约用水原则,进行规划年需水预测及节水评价,节

水目标明确、措施可行,提高了水资源利用率,为规划年水资源保障提供有力支持。节水评价范围为温宿县全部区域以及阿克苏市部分区域,根据区域用水特点确定合理的用水指标和节水措施。规划年2030年城乡供水量为 $2683.54 \times 10^4 \text{ m}^3/\text{a}$,供水区城镇居民生活用水指标为 $70\text{L}/(\text{d} \cdot \text{人})$,乡村居民生活用水指标为 $60\text{L}/(\text{d} \cdot \text{人})$,养牛用水指标为 $60\text{L}/(\text{头} \cdot \text{d})$,养羊用水指标为 $10\text{L}/(\text{只} \cdot \text{d})$,绿化用水指标为 $2.0\text{L}/(\text{m}^2 \cdot \text{d})$,各项用水指标均满足区域节水标准,既考虑了用水需求又考虑了节水要求。

工程通过技术改造提高节水能力,把供水管网漏损率由现状年12.7%降到9.0%,减少水资源浪费;出厂自来水产水率由现状年98.50%提高到99.25%,提高水资源利用率。经过评估,工程取用水规模合理,各项用水效率指标可以达到国内同类地区先进用水水平,节水措施可行、可操作,节水潜力被充分挖掘出来,进一步缓解了水资源供需矛盾,提高了规划年水资源保障能力。这和国家加强水资源节约集约利用、健全用水定额体系的要求不谋而合。

3.4 取退水影响分析

取退水影响属于评价水资源保障能力的关键部分,工程取用地下水时,取退水方案科学合理,不会对周边水资源及生态环境造成不良影响,从而保证水资源的可持续利用。从取水影响来看,工程取水水源为库托河灌区地下水,取水指标在区域规划范围内,不会挤占附近乡镇的地下水指标,水源地可开采量充足,取水行为不会造成地下水水位过度下降,也不会引起地面沉降、水质恶化等地质环境问题。工程严格按照取水许可的要求来规范取水,建立了取水监测体系,对取水量、地下水水位进行实时监测,保证取水行为科学可控。从退水影响上看,工程退水主要是生活污水和少量生产废水,经过处理达标后再排放,不会对周边地表水、地下水水质造成污染。工程运行时重视水资源的循环利用,按照阿克苏地区中水回用的相关要求,逐渐提高废水回用率,减少水资源浪费,从而降低退水给环境带来的影响。综合分析可知,工程取退水方案满足区域生态环境保护要求,不会给周边环境造成不良影响,为水资源保障能力提供生态支撑。

3.5 工程可行性分析

经过技术、经济、管理、环境影响等各方面综合评价,温宿县城乡供水工程在规划年2030年的用水需求下具有较好的可行性。从技术上讲,工程现有的取水井设施齐全,可以经过技术改造提高取水能力,满足规划年新增取水需求,供水管网改造及节水技术应用成熟,能保证供水安全和用水效率,经济上工程运行成本合理,结合温宿县经济发展水平和水费收缴政策,可以实现良性运营,为工程长期运行提供经济保障,管理上温宿县姑墨供排水有限公司有完善的管理体系,结合温宿县河湖长制管理机制,可以实现工程的规范化运行和取用水的有

效控制,环境上工程取退水不会对周边环境造成不良影响,符合生态环境保护的要求,实现了水资源利用和生态保护的协调发展。

3.6 建议

为了进一步提高规划年的水资源保障能力,保证工程的持续稳定运行,根据工程实际情况和区域水资源管理的要求,提出如下建议。一是加强水源地保护,建立水源地常态化监测机制,实时监测地下水水位、水质变化,严厉打击非法取水行为,保障水源安全,按照温宿县“清四乱”工作要求,不断改善水源地周边环境;二是加快取水许可整合速度,严格执行区域用水总量控制和地下水超采治理规定,科学调配水资源,逐步消除目前存在的地下水超用问题,推进水资源高效利用;三是加强节水措施落实,加强供水管网的维护和改造,严格控制管网漏损率,推广先进的节水技术和器具,提高水资源利用率,按照国家节水标准体系,建立健全区域节水管理制度;四是建立水资源保障应急机制,充分利用库托河灌区地表水剩余指标,形成地下水和地表水联合供水体系,提高应对干旱、水源短缺等突发事件的能力,保证供水安全;五是加强工程运行管理,

完善管理体系,提高管理人员的专业水平,借鉴温宿县河湖长制管理经验,实现工程的规范化、精细化运行,确保规划年用水需求得到全面保障。

4 结论

根据温宿县城乡供水工程水资源论证审查资料,以规划年2030年用水需求为基础,对工程水资源保障能力进行分析,得出如下结论,即规划年2030年工程总需水量为 $2683.54 \times 10^4 \text{ m}^3/\text{a}$,用水结构合理,符合区域城乡发展和产业布局要求;工程取水水源为地下水,水源地可开采量充足,剩余可开采量可以满足规划年新增取水需求,水源可靠性高;取水指标严格遵循区域总量控制要求,与温宿县和库托河灌区用水指标相匹配,没有挤占其他区域用水指标;节水措施可行有效,用水效率达到国内同类地区先进水平,节水保障能力较强;取退水方案科学合理,不会对周边环境造成不良影响,工程技术、经济、管理、环境可行性良好。综上所述,温宿县城乡供水工程在规划年2030年用水需求下,水资源保障能力较强,可以满足城乡居民生活以及各个行业的用水需求,保证区域供水安全。

参考文献:

- [1] 李石平,付雪伟,陆良县城乡供水一体化规划方案研究[J].水利技术监督,2024,(11):236-240+267.
- [2] 彭颖政,李芍毅,胡森昶,等.伙伴关系视角下“互联网+城乡供水”工程管理——以宁夏供水系统为例[J].清华大学学报(自然科学版),2024,64(02):250-258.
- [3] 赵珩,李芍毅,唐文哲,等.宁夏“互联网+城乡供水”工程项目建设运维影响要素分析及管理建议[J].清华大学学报(自然科学版),2024,64(02):243-249.
- [4] 熊安,马李秀,葛伟,等.旬阳市蜀河区域城乡供水工程水源地水资源平衡分析[J].地下水,2023,45(04):322-324.
- [5] 张建华.庆阳市水资源开发利用存在的问题及思路谋划[J].甘肃农业,2020,(08):56-58.