

城市分质供水系统的研究及应用进展

王宏拓¹ 王军²

1 遵义灌区管理局 2 遵义市水资源服务中心

DOI:10.12238/hwr.v5i4.3777

[摘要] 随着社会经济的发展,水资源的供需矛盾越演越烈,对水资源的保护和多渠道节水已经迫在眉睫。着重介绍了国内外分质供水的发展历程,总结了当前常见的中水回用和管道直饮水两种分质供水模式在我国应用情况及存在的问题,提出了下一步的研究和应用方向。

[关键词] 城市供水; 节水; 分质供水; 管道直饮水

中图分类号: TU991 **文献标识码:** A

Research and Application Progress of Urban Dual Water Supply System

Hongtuo Wang¹ Jun Wang²

1 Zunyi Irrigation District Administration Bureau 2 Zunyi Water Resources Service Center

[Abstract] With the development of society and economy, the contradiction between supply and demand of water resources is becoming a serious emergency, so it is urgent to protect water resources and save water through multiple channels. This paper emphatically introduces the development history of dual water supply at home and abroad, summarizes the application and existing problems of two kinds of water supply modes, namely reuse of reclaimed water and piping drinking water, and puts forward the future research and application directions.

[Key words] urban water supply; water conservation; dual water supply; piping drinking water

引言

随着城市飞速发展,造成水污染严重、用水需求增大、用途增多、水质要求多元等问题,导致当前资源型缺水 and 水质型缺水并存,水资源供需矛盾日益突出。

1 研究背景

我国是一个干旱缺水严重的国家,人均水资源量仅为世界平均水平的1/4,是全球人均水资源最贫乏的国家之一。而我国目前的供水方式大多采用传统的统一给水系统——即各类用途的用水都按照生活饮用水标准供给^[1]。随着城市飞速发展,造成水污染严重、用水需求增大、用途增多、水质要求多元等问题,导致当前资源型缺水 and 水质型缺水并存,水资源供需矛盾日益突出。这种无差异水质的供水模式一方面不能满足民众的直接饮用需求,另一方面无法做到对水资源的合理配置和合理利用。

国家水污染防治和节水型城市等一些列政策的宗旨都是保护水资源,创建可持续发展的水资源利用路径。仍按照

传统的统一给水系统供水将会造成水资源的严重浪费,为了改善城市供水状况,提高居民饮水品质,采用分质供水方式来实现优水优用将成为城市节水的必要措施和必然趋势。本文主要对分质供水的研究及应用进展进行综述和讨论。

2 基本理论

分质供水,即根据用户对水质的不同需求,采用两套或两套以上的管网系统,分别给不同用户提供不同用水的供水方式^[1]。从水质上大致可以分为三等,直饮水、自来水、杂用水,直饮水顾名思义是不需再次加工就可直接饮用的水;自来水是当前城市生活供水厂中供应的满足《生活饮用水卫生标准》(GB5749-2006)的生活用水,主要用于洗浴、做饭等;杂用水为未经处理或简单处理后的原水,或经城市污水厂处理后达回用标准的中水,主要用于冲厕、浇洒道路、清洗车辆等。从供水模式来看,可分为四种模式,一是集中处理、统一供应模式,即将常规自来水厂

出水经深度加工后达直接饮用标准,再通过管道供至用户,整体提升供水水平;二是集中处理、分质供应模式,即在原有的市政供水系统外,另建一套专门用于输送直饮水的供水管网,实现“双管入户”;三是小区供应模式,即在小区内设置深度净水装置,将城市供水管中的自来水进一步净化为直饮水,再输送至用户家里;四是用户分质供水模式,常见有单位或家庭自备净水器处理自来水后饮用^[2]。

3 国内外发展历程

分质系统在国外发达国家有很长的应用历程,早在2000年前,罗马城就由奥古斯都皇帝建立了世界上第一个双管道的分质供水设施,其中饮用水供居民饮用,非饮用水用于浇灌庭院、冲洗住宅及洗澡。19世纪末,巴黎也开始较大规模的将饮用水与非饮用水进行分供。美国从20世纪20年代就开始尝试利用处理后的污水,其第一个双管分质供水系统于1920年在亚利桑那建成,处理后的污水经再生净化

后用于浇洒绿地和冲洗厕所^[3]。约40年前,在美国开始大范围倡导分用途的双管道给水系统,其一条是管径较小、可以输送直饮水的管道,另一条是以输送消防等非饮用水为主的大管径管道。直饮水部分以湖泊、河流或者地下水作为水源,经自来水厂深度净化后达到饮用水水质标准,通过独立管网系统输送给用户,使用户可以直接获得优质饮用水。另一条由传统的供水系统改造,但由于其水质要求相对较低,因此采用未经处理或者简单处理的湖泊、河流水,甚至是海水。1983年美国自来水工程协会(AWWA)下属分质供水分会提出了一份《分质供水指南》,它根据供水水质可分“饮用水”和“非饮用水”。“可饮用水”用于城市居民的生活用水,约占总量40%~50%;“非饮用水”采用另设管道的方式供应,主要用于工业、冷却、市政、绿化、冲厕等,通常只用于局部范围。日本1937年开始工业用水有关规定的制定,于1958年制定了工业用水道事业法,用于节省饮用水资源和净化费用。目前日本共有三种供水系统:生活用水、工业用水和杂用水^[2]。法国从19世纪末开始巴黎市就率先实施饮用水和非饮用水两套供水系统,该市的非饮用水主要从塞纳河中抽取,主要用于冲洗下水道和路面,浇灌庭院以及工业生产。

我国从20世纪50年代起,就陆续开始实施分质供水,主要在城市工业较集中的区域,对工业用水和生活用水采用分区分质供水的方式,如株洲、兰州、上海、常州、天津等地。还有一些城市在一定范围内对饮用水和杂用水进行分供,如北京、莆田等。20世纪70年代上海金山石化厂就采用工业水厂、海水厂、生活水厂及陈山水厂等4个水厂为不同用户供水。也有采用同一水厂,通过不同处理工艺为不同用户供水的供水系统,如20世纪50年代兰州市建立的分级处理供水水厂,一次沉淀水为电厂供水、二次沉淀水为化工厂供水、过滤后为居民生活供水。目前应用最为广泛分质供水形式当属中水回用,自1984年起,北京环科院就开始了研究和实践。1991年,中国工程建设标准化协会标准《建筑中水设计规范》颁布,进一步推动和规范了中水回

用事业。自1995年起,桶(瓶)装水开始普及,居民以市场上出售的桶(瓶)装水作为饮用水,其他生活用水仍采用自来水,标志着人民用水需求开始提升。真正将用户生活用水和饮用水分开供应的管道直饮水应用是从1999年开始,上海浦东锦华小区开始了铺设专用管道,向用户供应深度处理的优质饮用水,随后,管道直饮水在各大城市的高档小区兴起。2017年,住建部发布《建筑与小区管道直饮水系统技术规程》,为我国管道直饮水提供了技术标准和工程规范,为进一步规范小区管道直饮水打下基础。

4 国内实施分质供水还存在的问题

随着多年的研究和应用,常见的中水回用和管道直饮水两种分质供水模式都得到了广泛应用,同时也暴露出了很多问题,这些问题不被合理解决终将会限制分质供水的普及。

4.1中水回用存在问题。目前中水主要回用方式主要有两种:一是用于道路清扫、城市绿化等方面的市政用水,在污水处理厂出口建设深度处理设施,将符合《城镇污水处理厂污染物排放标准》的出水深度处理至回用要求,再通过车辆运输至城市中使用。二是从铺设中水管道至用水户,用户根据计量的用水量付费。但目前中水的回用率依然很低,主要原因是:城市中应用的中水常常来源于“产量”相对较大的污水处理厂,由于城市污水处理厂为了节约收集成本,常将其建在城市下游,甚至建在城郊。这种情况下最大的难题就是修建中水管道,庞大的建设成本让本就不宽裕的政府望而却步。就算在小范围内铺设了中水管网,供应产生的动力成本也让用水户难以承担。此外水质难以保障也是中水推广难的一重要因素,我国虽出台了《城市污水再生利用城市杂用水水质》《城市污水再生利用景观环境用水水质》,明确了中水应用到冲厕、道路清扫、城市绿化、车辆冲洗、建筑施工及景观用水等方面的水质标准,但相应监管制度未完善。

4.2管道直饮水应用存在问题。管道直饮水的应用虽在我国各大城市都有应用

的例子,但市场应用率依然很低且提升很慢。主要存在以下几个方面问题:一是高昂的直饮水管道建造成本和维护成本,势必造成直饮水价格是自来水的数倍,用户难以接受;二是除要保证管道中的水符合直饮标准外,还要保证有较好的口感,这就对消毒技术和供水管材有很高的要求。

5 结论语

(1)作为严重缺水国家,分质供水以“低质低用、高质高用”为原则,可最大缓解城市水资源短缺,优化配置现有水资源,实现城市社会经济可持续发展的有效途径。分质供水也是一个城市发展、居民生活水平提高的必然要求。改善供水水质,不仅提高了人民生活水平,而且对提高城市品味、促进旅游发展都有积极作用。(2)作为节水效益最好中水回用,政府应将中水使用作为节水推广的重要手段,由政府建设中水管道并运营维护,在保证成本的前提下,将定价设置低于自来水,对水质要求低的用户,强制其使用中水。(3)根据国内实施管道直饮水还存在的监管能力不足、技术规范不完善、居民接受度不高等问题,建议现阶段仍以小区域实施为主,根据用户经济条件、施工难度等综合选择实施区域。再根据市场需求情况,梯次推进管道直饮水的应用。(4)在对管道直饮水未来的研究中,从完善水质管控措施、优化消毒方式、综合制定价格、提高服务质量、完善技术标准等方面着手,以实现安全、经济、可控的直饮水应用局面。

[参考文献]

[1]张红.分质供水模式的发展研究[J].广东化工,2012,39(13):65-66.

[2]卢景晖.当前我国分质供水的可行性及模式[J].中国科学信息,2005,(17):142.

[3]张林生.水的深度处理于回用技术.[M].北京:化学工业出版社,2004:3.

作者简介:

王宏拓(1991--),男,汉族,湖北省天门市人,本科,助理工程师,从事城乡给排水管理工作。

王军(1993--),男,汉族,贵州省贵阳市人,硕士,工程师,主要从事水环境治理相关研究工作。