



管道分质供水的现状与展望

刘经泮

王晓慧

白莉

(哈尔滨东力房地产开发有限公司,150001)(哈尔滨市市政工程设计研究院,150001)(广东省环境保护监测中心站,510655)

摘要 介绍目前城市住宅区中管道优质饮用水的典型工艺流程现状,并根据 AWWA 的技术资料分析了国内外分质供水的不同内涵,指出目前的分质供水做法是一种过渡措施。建议规划可直接饮用水水量应达到供水量的 50%。

关键词 分质供水 饮用水 水量 现状 展望

水源污染使我国众多城镇供水水质受到影响,而生活水平和认知水平的提高使居民对饮用水水质越来越关注。水质的好坏确实也直接影响人们的身体健康和正常生活。1996 年上海率先在锦华小区试验建设第一个“优质饮用水管道”系统之后,深圳、宁波、哈尔滨也陆续在一些住宅小区中建设了此类系统。

1 管道分质供水的现状

1.1 优质饮用水质的水质标准

综合国内外饮用水水质标准可以看出,尽管各种水质标准中没有明确指出纯水不能作为日常饮用水,很多二级指标却明确表明纯水是不可以长期大量作为饮用水直接饮用的。如欧盟要求饮用水的硬度必须大于 $60\text{mgCaCO}_3/\text{L}$;对氟、碘、硒等一些微量元素既设定了“界限指标”,又设定了“限定指标”,这些元素在一定的限量下对人体是有益的。日本医学博士菰原认为健康的饮用水有 6 个标准:①不含有害物质;②硬度适中;③含有适量的矿物质;④水中富含氧;⑤含有碳酸离子;⑥偏弱碱性。

菰原博士的饮用水标准已被国内外大多数学者所接受。目前国内许多城市的管道饮用水所生产的是优质水而非纯水。

1.2 建设实施的现状

位于上海浦东的锦华小区是国家级“小康示范小区”,建筑总面积 14.91 万平方米,居民 908 户,它的优质饮用水系统为自来水的深度净化工

艺系统,加上单独的配水管道系统,并在配水系统中设计了循环水管,以保证水质稳定。该工艺系统采用臭氧氧化、活性炭吸附、预涂膜(采用硅藻土为预涂助滤剂)精滤,微电解和紫外线杀菌等多项新技术,净化过程中不投入任何化学药剂,可有效去除自来水中残存的、对人体有害的有机污染物,特别是致癌、致畸、致突变物,同时又保留了水中对人体健康有益的矿物和微量元素。其主要特点是:

(1)臭氧和活性炭联合应用,一方面加强水中残存有机物的氧化,另一方面可形成生物活性炭作用,便于生物降解含炭有机物。此外,臭氧还可使活性炭吸附周期延长。

(2)经净化处理后的水不仅水质清澈、透明、口感纯正,而且保质期内可直接生饮。

(3)预涂膜精滤器设备体积小,操作压力低(一般在 0.2MPa 左右),操作灵活(可根据原水水质调节预涂膜结构),制水成本低。预涂助滤剂一般采用硅藻土,也可采用其它矿物粉末视需要而定。

目前上海所建的“管道分质供水”系统规模较小,可减小工程技术上的难度,缩短供水管网的长度,不易造成二次污染。同时,由于水处理站建在屋顶,降低了运行成本。但是由于供水规模小,造成单位成本高,在商品房入住率不高的情况下,经济上承受的压力较大。

深圳市自来水公司借鉴上海和宁波等地经验,建设“梅林一村管道直饮水”工程,规划人口近



3 万,共 7000 余户,供水能力为 $200\text{m}^3/\text{d}$ 。工艺设计中考虑在去除自来水中残留有机物和有害物质的同时,保持水中对人体有益的微量元素,即生产的是“优质水”而非“纯水”。

目前,上海等国内先进城市正在建设规模更大的优质饮用水系统。

2 管道分质供水的展望

2.1 国外分质供水的内涵

分质供水 (dual water supply, dual distribution systems) 在国外有着长期的应用历史。国外现有的分质供水都是以可饮用水系统为城市主体供水系统,而将低品质水、回用水或海水另设管网供应,用作园林绿化、清洗车辆、冲洗厕所、喷洒道路以及工业冷却等,称为非饮用水。非饮用水系统通常是局部或区域性的,作为主体供水系统的补充。设立非饮用水系统的着眼点在于节约水资源和降低处理费用。

需要探讨的是,目前成为关注热点的“分质供水”,实质是另设管网供应少量专供饮(食)用的“优质水”,而将城市供水“作为一般用水”。这同国内外现有的,或者说一般意义上的分质供水有着很大的区别。AWWA 下属分质供水分会于 1983 年提交了一份《分质供水指南》(简称《指南》),对有关术语的定义为:“可饮用水”(potable water)是符合水质标准,用于饮用、烹调与清洗的水;“非饮用水”(nonpotable water)是人类偶然消费不致造成危害,用于非饮用用途的水。而目前国内正在试行的分质供水,两个管道系统分别为饮用水(drinking water)与非一般用水(subpotable water)。《指南》的调查综述指出:非饮用水在户内只用于冲洗厕所。在水源水质恶化或处理费用太高,有理由考虑居民生活用水分质供应时,可饮用水设计用水定额取 $150\text{L}/(\text{人}\cdot\text{d})$

AWWA 表示,由其向居民家庭提供的所有生活用水,直至用户的每一只水龙头,都是可饮用

的。以上资料表明,国外现行的分质供水与目前国内倍受关注的纯净水管道供应是两个概念,其内涵有很大的差别。

2.2 生活用水的水质与水量构成

国内主张实行分质供水的主要论点之一是:每人每天饮水量不过 2L,城市供水中仅占 1% ~ 2%。仅就生活用水而言,不但饮用烹调、食物餐具等的洗涤,而且沐浴用水也有必要按饮用水标准考虑。对此问题,国外已有一些研究结论。

表 1 列出了国内外居民生活用水构成的部分统计数据。从健康需求和用户心理两方面考虑,表 1 中前三项用水都应使用可饮用水。根据北京和河北的用水量构成数据,生活用水中可饮用部分所占比例应达到总用水量的 50% 左右。

表 1 部分国家及地区住宅生活用水结构

国 家	饮 用	厨 房	沐 浴	洗 衣	冲 洗	其 它	用 水 量
及地区	食 用	洗 涤	洗 漱		厕 所		L/(人·d)
北京		32	26.7	12	29.3		150
河北	2.1	18.1	27.2	12.7	32	7.5	138
美国	5	6	30	15	40	4	227 ^①
日本		18	20	24	16	22	250 ^②

注:①不包括室外生活用水量。②包括户外用水。

③表中数字除注明外为百分数。

2.3 分质供水的展望

完成提高城市供水水质是一项长期的任务。在努力实现这一目标过程中,试行各种局部分质供水,以缓解水源污染的危害,不失为过渡时期的一种积极举措。但仅考虑满足饮用水水量需求的管道分质供水,不是发达国家的经验和可接受的做法。这种分质供水只能在有限程度上提高居民用水的安全性,是受目前经济实力限制而采取的一种过渡方法。这种方法在某些城市的生活小区试行,有一定的积极意义。