



管道直饮分质供水工程的技术经济分析

彭国诚
(福建建工集团总公司 福州 350001)

摘 要:通过管道直饮分质供水的技术、经济分析。结合福州武夷绿洲管道直饮分质供水工程,说明该项目的可行性,建议推广管道直饮分质供水工程。

关键词:管道直饮分质供水 技术 经济

中图分类号:TU991.25 **文献标识码:**A **文章编号:**1004-6135(2005)05,06-0125-03

Technical Economy Analysed for the Pipe Keeping Water Supply Engineering

Peng Guo Cheng
(Fujian Constructs Project Group Parent Company Fuzhou 350001)

Abstract:Through the technical economy analysed for the pipe keeping water supply engineering, and combine the Fuzhou Wuyi Oasis pipe direct divided water supply engineer, to explain the possibility of that item and suggest to expansion the pipe keeping water supply engineers.

Keywords:pipe keeping water supply engineer, technology, economy

随着人们生活水平的提高,保健意识增强,人们对水质的要求越来越高。城市自来水随着源水污染加重,超过水厂自身净化负荷及存在二次污染,使出厂合格的自来水经过输配管道、中间水箱,受到不同程度的污染。在我国,为了改变这种状况,各地进行了各种有益的尝试。自1997年上海市锦华居住小区实现了管道直饮分质供水工程后,由于其良好的经济性和取用便利,节约能源,卫生等优点,目前已有上海、大庆、深圳等地推广应用,在福州融侨锦江、武夷绿洲等生活小区也采用先进的净水处理技术,提供管道直饮分质供水。

但是,由于管道直饮分质供水在福州尚属新鲜事物,很多用户、发展商对其特点、优点认识不足,对管道直饮分质供水项目的技术是否可行、经济性、长期饮用对人体健康的影响,用户接受程度等问题有种种顾虑,在一定程度上制约了管道直饮分质供水工程的开发。针对这种情况,笔者就福州武夷绿洲管道直饮分质供水项目展开技术、经济分析,并结合福州武夷绿洲管道直饮分质供水项目,讨论管道直饮分质供水的可行性。

一、管道直饮分质供水的技术分析

1、给水深度水质处理的工艺

目前管道直饮分质供水工艺,根据源水水质及选用的设备特点制定工艺流程如下:

自来水→预处理→膜分离→杀菌消毒→微滤→用户

即给水深度水质处理工艺主要是由三部分组成:预处理、膜处理、消毒。

1.1 预处理

预处理主要有机械过滤、活性炭过滤、保安过滤等。预处理出水须达到后续膜的进水水质要求。

- 1.1.1 机械过滤 机械过滤器的滤料可以是砂、无烟煤或煤砂双层滤料,一般可将5 μ m以上颗粒去除;
- 1.1.2 活性炭过滤 活性炭过滤中的滤料一般采用吸附性能好的果壳炭,可将水中余氯去除并吸附有机物,过滤速度为10—20m/h;
- 1.1.3 保安过滤 大都采用线绕式滤芯等有3 μ m、5 μ m孔径供选择,继续净化水质、延长和保护膜的使用寿命。

针对不同的原水和不同的处理膜,须配备不同的预处理工艺,工程设计中须重点关注设备出水的水质和设备运行寿命。

1.2 膜处理

膜处理是净化工艺的核心。目前共有四种:反渗透(RO)、纳滤膜(NF)、超滤膜(UF)、和微滤膜(MF)。按照该次序排列,出水中的残留物含量和粒径逐渐由小变大,工艺设备造价逐渐由高变低,各种膜处理法的适用范围和有关参数见表1:

表1 膜分离法的适用范围和有关参数

参 数	RO	NF	UF	MF
分子量范围(D)	30—300	500—1000	1—20 万	
粒应范围(μ m)				0.1—2
操作压力(mpa)	1—2	0.7—1	0.04—0.4	0.05—0.3
回收率(%)	50—85	80—85	794	794
化学清洗频率(次数/年)			1	6

1.2.1 纳滤膜 孔径在0.01 μ m—0.05 μ m可以有效地去除二价离子,包括硬度(Ca²⁺、Mg²⁺)、1价离子可去除50%—80%,可有效地去除有机污染(可截留分子量300以上杂质)。出水中保留部分有益健康的矿物质,但部分无益物质也会残留于水中,适用于欣赏健康水的用户。



1.2.2 超滤膜 孔径在 $0.05\mu\text{m}$ — $1\mu\text{m}$ 。可截留微细尺寸的杂质,出水浊度很低,能去除部分大分子有机物和细菌病毒。出水保留的矿物质更多。但同时有害残留物质也增多。当水中有机污染及重离子少而胶体及较多细菌病毒时使用。

1.2.3 微滤膜 孔径在 $2\mu\text{m}$ — $0.1\mu\text{m}$ (砂滤可以去除 $5\mu\text{m}$ 颗粒的杂质),也可称精密过滤。出水浊度低,需要的压力小,水通量大,水的利用率高,当原水中胶体,重金属离子与有机污染少可采用。

以上三种膜处理要与前处理、后处理配合才能更好地发挥作用。

1.3 消毒

膜处理后需要进行消毒灭菌。消毒一般采用臭氧、二氧化氯或紫外光照射。紫外消毒利用光辐射灭菌,没有持续效应,还需投加其他消毒剂,成品水已经深度处理,只需投加少量消毒剂杀菌。

给水深度处理的水质控制指标,尚无确切的统一标准,一般参照我国《生活饮用水卫生标准》(GB5749—85)或《饮用水净水水质标准》(CCJ94—1999)或世界卫生组织《饮用水水质标准》。但无论采用哪一个标准,水的各项指标均不得低于《饮用水净水水质标准》中的指标。

二、管道直饮分质供水管道

选择管道直饮分质供水管道应考虑如下特殊要求:

1. 析出物少 直饮水溶解能力较强,管材中的一些无益物质容易析出,溶解到水中。
2. 内壁不易附着杂质 直饮水管道管径普遍偏小,流速较低,水中杂质容易附着聚集到管壁上。
3. 阻力小,在正常的设计流速范围内,小管径的管道水力坡降比大管径的要大的多。直饮水的管径小,系统的水头损失大。

综合上述要求,直饮水管材应首选不锈钢。不锈钢管道应符合行业标准《薄壁不锈钢水管》GJ/T151—2001,选用不锈钢管材时须关注其镍析出含量检测结果是否满足《生活饮用水卫生规范》。

三、管道直饮分质供水的经济分析

管道直饮分质供水的经济性分析,主要包括项目的投资、运营成本和投资的回收。

1、项目投资分析

管道直饮分质供水项目的投资成本包括:直饮水生产设备、管网系统及工程费,其他配套设施等。根据工程预算平均费用(按 2004 年 10 月的工程预算)如表 2

表 2 管道直饮分质供水工程投资平均费用

户数(户)	产水量 (m^3/d)	总造价 (万元)	平均每户分摊费用 (万元)
200	10	50	0.50
500	20	80	0.25
1000	40	140	0.14
1500	60	220	0.14

注:如果用户采用自运远程抄表系统,每户增加 400—500 元。

以上数据表明,项目的投资与投资对象、用户数等有关,对于生活小区的投资。每户分摊的费用视用户数的多少而有

所不同,当用户数达到 500 户时,其平均每分摊费用仅为 0.25 万元。用户数达到 1000 户时其平均每户分摊费用仅为 0.14 万元。具有一定规模的生活小区均具备开展管道直饮分质供水项目的经济性。

2、运行成本分析

管道直饮分质给水工程投入使用后,其运行成本包括:材料消耗(水处理系统的滤芯材料及膜的更换)。每天常规项目化验的费用、维护和人工费、电费及设备的折旧费(按 10 年折旧计算)等。经测算,运行成本如表 3。

表 3 运行成本分析

用户规模(户)	运行成本(元/月)	折算为纯净水成本(元/L)
200	6000	0.201
500	7300	0.121
1000	8000	0.067
1500	9200	0.051

注:以上费用及水电费按目前市场价格(2004 年)估算

3、回收分析

目前,深圳、广州等管道直饮分质给水的水费按当地物价部门审批一般按 0.25元/L — 0.30元/L 来收费。同时,可以向用户收取初装费为 2000 元/户。如 1000 户的生活小区,每户用水按 20L/d 计算,在直饮水售价为 0.25元/L (利润为 0.20元/L) 开通率为 50% 的情况下,其回收期为 2 年,若按每户收取 2000 元初装费计,假设售楼率为 60% 时,仅在售楼时便可全部回收资金。由此可见,开发管道直饮分质给水项目,在经济上可行。

四、工程实例

福州武夷绿洲位于福州光明港南侧,一期工程建筑面积 $11.3\text{万}\text{m}^2$ 。共有多层和高层住宅 20 座,总户数 864 户。设计居住人数为 3440 人。饮用水需量为 17200L/d (按每人每天平均 5L 计算) 平均每小时需要量为 1010L/h 。用水高峰期需要量为 3030L/h 。设备选型为 EST—8001—20 出水量为 2 吨/小时,供水能力 2—4 吨/小时,设备间位于一层。采用上行下给的变频供水(不设屋顶小箱)。

武夷绿洲一期管道直饮分质供水工程的运行分析(按 2004 年 10 月的工程预算)。

1. 设备及管网总投资 120 万元。

2. 运行费用

2.1 材料 消耗分析(膜处理、材料消耗)平均每月 2000 元

2.2 水费 $15\text{元/吨} \times 2000\text{吨/月} = 3000\text{元/月}$

2.3 电费 装机总容量 4000W , 电费 0.5元/KW , 设备每天工作 20 小时, 每月电费 $4 \times 20 \times 30 \times 0.5 = 1200\text{元/月}$

2.4 管理费用 1500 元/月

即每月运行费用合计为 $2000 + 3000 + 1200 + 1500 = 7700\text{元}$ 。

净水成本为 $7700 \div 1200 = 6.42\text{元/吨} = 0.064\text{元/L}$

(注:不计取设备折旧费用)

3、运营方式

福州武夷绿洲房地产开发有限公司为提升武夷绿洲生活小区的生活品质,推广管道直饮分质供水项目,对用户实行免费安装,即免初装费。净水售价约为(下转第 124 页)



面积 $S = q/O = K(10p)^{1/2}/O = 115 \times (10 \times 0.1)^{1/2}/16 =$

增大火灾扑灭率。”

时,运营商利润为190000元。武夷绿洲管道直饮分质供水项目的静态投资回收期不到1年。

五、结语

通过对管道直饮分质供水系统的技术、经济分析,结合福州武夷绿洲管道直饮分质供水项目的实践,说明开发管道直饮分质供水项目在技术、经济的可行性,建议房地产开发商在今后的楼盘中采用管道直饮分质供水系统,以满足人民日益增长的生活水平的要求。在管道直饮分质供水项目管理和推广应注意事项:

1、我国还是发展中国家,人民的消费水平远低于发达国家,因此,管道分质供水工程还应从公益和社会效益为基准,管道直饮供水受费应考虑广大消费者的承受能力。

2、管道直饮分质供水的最终目的是使自来水提升到优质水、健康水标准,其水质要遵循高标准,应参考世界卫生组织

工程、设备、管理和日常质量监控上层层把关,坚持高标准,才能保证产品质量的优质和稳定。

3、管道直饮分质供水系统应做到自动控制,每周应进行1次水质化验。

参考文献:

(1) 聂梅生主编 水工业工程设计手册. 建筑和小区给水排水 北京:中国建筑工业出版社 2000 年

(2) 建设部工程质量安全监督与行业管理司 全国民用建筑工程设计技术措施《给水排水》 北京:中国建筑工业出版社 2003 年

(3) 建设部工程质量安全监督与行业管理司 全国民用建筑工程设计技术措施. 建筑产品选用技术. 给水排水 北京:中国建筑工业出版社 2003 年