



义乌市分质供水的探讨

义乌市自来水有限公司 董连兴 蒋其宏

义乌市是全国乃至全世界知名的小商品城。然而义乌市水资源短缺,义乌江又因受污染而无法作为饮用水源使用,成为义乌经济高速发展的瓶颈。在2000年年底,首开全国水权交易先河的浙江义乌、东阳两市签订的义乌一次性买断东阳横锦水库永久使用权的举措,对高速发展的义乌市来说,仍然存在着较大的用水缺口。

根据义乌市远期规划,义乌主城区、义东北产业带、义西南产业带全年需水量约为26000万 m^3 。根据水资源分析,考虑义乌市水库今后扩容后,可供水资源共为17260万 $\text{m}^3/\text{年}$,故远期缺水8740万 $\text{m}^3/\text{年}$ 。根据对义乌市各种用水水质要求调查,义东北及义西南两产业带工业用水量较大,约9000万 $\text{m}^3/\text{年}$ 的预期用水可使用杂用水代替。而污染严重的义乌江可以作为杂用水水源使用。因此,在不增加新水源的情况下,分质供水系统是解决义乌市水资源短缺的可行性供水方案之一。

本文所指的分质供水系统(dual water supply systems)是指根据用户对水质的不同要求,用不同的供水系统将不同水质的水送到相应用户中去的供水系统。对义乌市来说,一种为Ⅱ类水体的水库水经常规工艺处理后达到国家生活饮用水标准的供水系统;一种为将受污染的义乌江Ⅲ类水体及城市污水回用水经处理后,达到《城市污水再生利用城市杂用水水质标准》(GB/T18920-2002),接入另设一套管网的供水系统,为工业、城市绿化、浇洒道路、冲洗车辆等提供杂用水。

为掌握义乌市工业企业用水的基础资料,义乌市自来水有限公司对义乌市工业企业用水状况进行了问卷调查。对统计样本分析后发现,生活饮用水占12%,漂染用水占60%,冷却用水占18%,锅炉用水占7%,原料用水占3%。故工业企业用水主要为漂染、冷却及锅炉用水。使用漂染工业的行业主要有袜业、毛纺、拉链等,漂染用水对水质的要求主要为硬度、pH值和浊度等指标,而冷却用水及锅炉用水对水质的要求更低,主要为硬度和浊度的要求(见表)。义乌江水经常规工艺处理后完全能够达到漂染、冷却及锅炉用水的使用标准(见表)。义乌两产业带远期年需水量约为13000万 m^3 ,理论上73%的水

可用杂用水代替,年可替换9490万 m^3 ,可以弥补远期8640万 $\text{m}^3/\text{年}$ 的用水缺口。

义乌江原是义乌市第一水厂的供水水源,日处理水量7.5万 m^3 ,由于水体受污染严重,经常规工艺处理后也很难达到生活饮用水标准,故义乌江水只可作为杂用水水源。义乌市污水处理厂远期污水处理能力将达84万 m^3/d ,按城市污水回用率30%计,全年可有近7000万 m^3 水作为再生回用的水源,经常规工艺处理后使其达到《城市污水再生利用城市杂用水水质标准》(GB/T18920-2002),为城市绿化、浇洒道路、冲洗车辆等提供杂用水。

根据需水量预测结果,远期全年需水量约为26000万 m^3 。达到生活饮用水标准的高品质水全年需水量约为16510万 m^3 ,根据水资源分析结果,义乌市可使用Ⅱ类水体的优质水源全年可供水量17260万 m^3 ,大于远期高品质水需求量。因此,从以上数据可以看出,在不增加新水源的情况下,充分利用水体受污染的义乌江水和城市污水回用水作为城市杂用水水源是解决义乌市水资源短缺的有效途径。

对于分质供水方案的选择,本着资源共享,合理利用义乌境内水资源,尽可能利用已有供水设施,减少新建设施,节约投资的原则,进行统一规划。义乌市目前有2002年建成投入使用的第二水厂,供水量为15万 m^3/d ,已于2004年6月投入使用的第三水厂一期15万 m^3/d (总设计供水能力30万 m^3/d),供水能力分别为2万 m^3/d 的大陈水厂、廿三里水厂,可作为高品质水16510万 $\text{m}^3/\text{年}$ 的处理设施,管网的建设按义乌市已有的规划逐步进行。对于城市杂用水水厂水处理构筑物的建设,目前可将始建于1963年,供水能力为7.5万 m^3/d 的第一水厂(由于义乌江水体受污染,目前已停用)进行技术改造及扩建,使之处理能力达到10~12万 m^3/d ,远期考虑新建日处理能力达15~20万 m^3 的水厂(可分期建设)。城市杂用水输水管网的建设本着政府、自来水公司,杂用水用户各自按一定比例投资的方式建设。这样,即减轻了政府,自来水公司资金上的压力,也达到谁投资谁受益的目的。



义乌市江水处理后水质指标及杂用水用户对水质的要求

表 1

项目	义乌江水处理后	漂染工业	冷却用水	锅炉用水	冲厕城市绿化	洗车扫除
浊度(NTU)	≤3	≤5	≤5	≤5	10	5
色度(度)	8~10	≤15	—	—	30	
臭	无不快感	无不快感				
pH 值	6.2~7.5	7.0~7.5	6.0~9.0	≥7	6.5~9.0	6.5~9.0
溶解性固体(mg/L)	450~750	≤500	≤1000	<3500	1500	1000
BOD ₅ (mg/L)	≤6.5	—	≤30	—	10	10
COD _{cr} (mg/L)	≤22	—	≤60	—	50	50
氨氮(以 N 计) (mg/L)	≤4.5	≤10	—	—	20	10
总硬度(以 CaCO ₃ 计)(mg/L)	60~100	≤80	≤850	≤0.03(me/L)	450	450
总碱度(以 CaCO ₃ 计)(mg/L)	12~27	≤60	≤500	6~24(me/L)	—	—
氯化物(mg/L)	20~36	≤200	≤250	—	350	300
阴离子合成洗涤剂(mg/L)	≤0.5	—	—	—	1.0	0.5
铁(mg/L)	0.15~0.3	≤0.3	—	—	0.4	0.4
锰(mg/L)	0.05~0.2	—	—	—	0.1	0.1
溶解氧(mg/L)	1.5~3.0	—	—	≤0.1	1.0	
游离余氯(mg/L)	管网末端≥0.3	管网末端≥0.3	管网末端 0.1~0.2	—	管网末端≥0.2	
总大肠菌群(个/L)	≤3	≤3	≤2000	—	≤3	

分质供水系统可充分利用城市杂用水水源,解决水资源短缺的矛盾。但其投资大,杂用水制水成本较高,在运行上存在一定风险;用户对杂用水的消费积极性尚是未知数;国内可供借鉴的成功案例较少,有许多新课题需要研究;设计、施工难度大;运行管理困难,计量收费复杂等局限性在分质供水可研时应充分论证,重点考虑。使分质供水最后的论证方案达到最优。

目前,义乌市大部分区域(包括义东北产业带、义西南产业带)都在规划或建设之中,现在实施分质供水系统,有利于降低管网成本,减少投资。分质供水同时也是城市公用设施,对国民经济的贡献主要表现为外部效果,所生产的效益除部

分经济效益可以以货币的形式定量计算外,大部分则表现为难以用货币计量的社会效益。所以应以发展的观点及全市人民居住条件的改善和生活水平的提高,特别是与义乌市工业生产快速发展的宏观效益结合起来一起评价、论证,尽早将分质供水最后的论证方案提交政府审议直至最终实施,尽快解决义乌市水资源短缺及城市供水紧张的状况,以适应义乌市经济高速发展的态势,使义乌这片小商品的海洋不要因缺水而干枯。

作者通联:0579-5470147