

述评与讨论

嘉兴市长距离跨流域引水工程方案反思

周鑫根

(浙江省城乡规划设计研究院, 浙江 杭州 310007)

摘要: 在对嘉兴市及周边区域水资源、供水量预测、水厂强化水处理的经济性进行分析后, 对新安江引水工程方案进行了反思并针对引水工程提出了建议。

关键词: 新安江引水工程; 长距离跨流域引水; 生态环境

中图分类号: TU991 **文献标识码:** B **文章编号:** 1000-4602(2004)09-0021-03

Thinking About Long-distance and Cross-basin Water Diversion Works in Jiaxing City

ZHOU Xin-gen

(Zhejiang Urban and Rural Planning Design Research Institute, Hangzhou 310007, China)

Abstract: According to the analyses on water resources, water output prediction, and economics of enhanced water treatment of water plant in Jiaxing and its surroundings, proposals were put forward on the Xin'anjiang River water diversion works after thinking about the scheme of the works.

Key words: Xin'anjiang River water diversion works; long-distance and cross-basin water diversion; ecological environment

浙江省各级政府十分重视嘉兴市水污染问题,多年来已组织了有关部门做了大量的基础调研工作,初步形成了长距离、跨流域嘉兴市新安江引水工程方案。

1 引水工程方案

嘉兴市新安江引水工程方案共有五个,为了便于说明问题,仅介绍供水范围为嘉兴市域的引水工程方案:该方案引水规模为 $18.0 \text{ m}^3/\text{s}$,引水量为 $4.44 \times 10^8 \text{ m}^3/\text{a}$ 。引水工程输水线路自新安江水库富文湾取水口进洞,经过桐庐县分水江和富阳市渚江上游的葛溪,至杭州城区西面闲林埠出洞,分段采用埋地管道敷设至嘉兴本市及桐乡市、海宁市、平湖市、嘉善县和海盐县。取水口至余杭段采用有压重力输水,余杭至嘉兴各市、县采用泵站加压输水,五个加压泵站分别设在余杭城郊、桐乡城郊、长安镇、嘉兴市郊和海宁城郊。输水线路全长为 694 km,其

中隧洞长为 224 km,管道长为 470 km,引水工程投资为 83 亿元,原水价为 3.20 元/ m^3 。

2 嘉兴市水资源及用水情况

2.1 水资源情况

嘉兴市属于长江水系太湖流域,地势平坦、河网密布,总面积为 5778 km^2 ,其中水域面积占 12%,平均降雨量为 1190.3 mm/a ,平均水资源量为 $19.37 \times 10^8 \text{ m}^3/\text{a}$,全市人均水资源量约为 550 m^3 。浙江省环境保护科学研究院提供的 2002 年监测数据表明,嘉兴市境内劣 V 类水质水体占 66.6%,V 类水质水体占 13.89%,IV 类水质水体占 16.67%,III 类水质水体占 2.77%。同时由于过量开采深层地下水,导致地面严重沉降,近十多年来,地面下降速度达到 30 mm/a 。

2.2 供水量变化及预测

根据嘉兴市总体规划预测:到 2010 年的总人口

为 374.65 万人、城镇人口为 198.64 万人;2020 年总人口为 403.94 万人、城镇人口为 283.02 万人。嘉兴市域内各市、县供水量预测汇总见表 1。

嘉兴市城镇水厂近几年的供水量变化见表 2。

表 1 嘉兴市域内各市、县供水量预测

Tab. 1 Prediction of water output in Jiaxing City

$10^4 \text{ m}^3/\text{d}$

项目	2010 年		2020 年	
	平均日	最高日	平均日	最高日
嘉兴本市	44	55	76	91
平湖	16	20	23	28
桐乡	35	43	50	60
海宁	40	50	54	65
嘉善	12	15	25	30
海盐	10	12	19	23
合计	157	195	247	297

表 2 嘉兴市城镇水厂供水量变化

Tab. 2 Variation of water output of water

treatment plants in Jiaxing City $10^4 \text{ m}^3/\text{d}$

项目	1985 年	1990 年	1995 年	2002 年
嘉兴本市	4.90	7.15	10.88	14.25
平湖	2.11	2.49	2.48	3.16
桐乡	0.76	1.67	2.90	8.20
海宁	1.66	2.81	3.83	3.77
嘉善	1.16	1.81	2.76	4.90
海盐	1.17	1.73	2.36	3.46
合计	11.76	17.66	25.21	37.74

3 引水工程方案反思

3.1 跨流域引水合理性分析

嘉兴市属于长江水系太湖流域,人均水资源量低于全省平均水平,但嘉兴过境水量十分丰富,从西部和北部进入嘉兴境内的入境流量平均值为 $60 \times 10^8 \text{ m}^3/\text{a}$ 左右,是嘉兴本地水的 3 倍之多。嘉兴作为环太湖城市,已经纳入太湖水资源利用和保护规划,理所当然拥有太湖水资源的水权。据 2002 年太湖流域管理局对太湖吴淞监测的水质资料,按照《地表水环境质量标准》(GB 3838—2002),采用单因子法对太湖吴淞断面水质各项监测指标年均值进行评价,除氨氮指标为 IV 类外,其他指标为 I ~ III 类,基本达到生活饮用水水源标准要求。目前太湖也是苏州和无锡的主要饮用水水源地。尽管目前新安江水质比太湖水质好,但嘉兴市“舍近求远”地到 694 km 外的新安江引水还值得进一步商榷。

3.2 引水规模适应性分析

由于城乡一体化的不断推进,嘉兴市城镇自来水厂供水规模 2020 年最高日达到 $297 \times 10^4 \text{ m}^3/\text{d}$,平均日为 $247 \times 10^4 \text{ m}^3/\text{d}$,而嘉兴市新安江引水工程设计流量为 $18 \text{ m}^3/\text{s}$,引水量为 $4.44 \times 10^8 \text{ m}^3/\text{a}$ (即最高日为 $156 \times 10^4 \text{ m}^3/\text{d}$,平均日为 $122 \times 10^4 \text{ m}^3/\text{d}$)。如果考虑嘉兴市城镇水厂都取用新安江水,那么引水规模显然太小,如果采用分质供水,且不说分质供水管网投资将大幅度增加,至少嘉兴各市县分质供水规划应与引水工程同步考虑、同步实施,否则嘉兴市城镇供水配水管网建设与管理会十分被动。

3.3 长距离引水现实性分析

实际数据表明,嘉兴市域内经预处理与深度处理的水厂出水水质均能达到《国家生活饮用水卫生规范》要求,受到当地居民的普遍好评。嘉兴市域城镇自来水厂强化处理主要经济指标见表 3。预处理和深度处理的投资成本为 $1.23 \sim 1.78 \text{ 元}/\text{m}^3$,经营成本为 $0.30 \sim 0.40 \text{ 元}/\text{m}^3$,总成本为 $0.65 \sim 0.70 \text{ 元}/\text{m}^3$,随着水处理技术的发展,技术经济指标有望进一步改善。但新安江引水工程单位水量投资为 $18.71 \text{ 元}/\text{m}^3$,仅原水价就高达 $3.20 \text{ 元}/\text{m}^3$ 。如考虑分质供水,那么供水水价将大幅度地提高,这对嘉兴市投资环境可能产生较大的负面影响。

表 3 嘉兴市域城镇水厂强化处理主要经济指标

Tab. 3 Economic index of enhanced treatment for water plants

in Jiaxing City

项 目	规模 ($10^4 \text{ m}^3/\text{d}$)	总投资 (万元)	单位投资 ($\text{元}/\text{m}^3$)	经营成本 ($\text{元}/\text{m}^3$)	总成本 ($\text{元}/\text{m}^3$)
桐乡果园桥水厂	8	4 205	526	0.42	0.75
桐乡崇福水厂	4	2 608	652	0.45	0.82
嘉善水厂	11	5 085	462	0.39	0.68
海盐水厂	6	3 486	581	0.42	0.78
海宁长安水厂	10	4 924	493	0.39	0.70
海宁第三水厂	15	6 331	422	0.38	0.65
嘉兴石臼洋水厂	17	7 080	416	0.22	0.45
平均			504	0.38	0.69

注: 嘉兴石臼洋水厂未包括预处理部分费用,其余水厂除深度处理外还包括预处理费用。

4 建议

建议在制订引水方案时同步进行各种测评。

① 需对不同水源方案进行比较

在新安江引水工程方案的基础上再做两个比较

方案,其一是嘉兴市太湖引水方案,其二是嘉兴市城镇自来水厂取用本地水源强化处理方案,从技术、安全、经济、管理等方面作全面、综合比较。如果实施分质供水,还需增加分质供水配水管网工程的投资与成本分析。

② 开展引水工程生态与环境影响评价

由于工程线路长、占用土地量大,224 km 隧洞开挖将产生大量弃渣、弃土,故必须对沿途的生态、环境、植被的破坏以及对城镇用地的影响作出客观、公正的评价与分析,同时还需补充分析新安江引水

对新安江、钱塘江流域的生态环境功能的影响。

③ 强调节约用水和污水治理

各级政府及相关部门在筹划建设长距离、跨流域的引水工程的同时,必须首先强调节约用水和污水治理,否则“引水越多,污染越大”的恶性循环将不可避免。

电话:(0571)85117819

E-mail:zxg@zjplan.com

收稿日期:2004-04-26

· 技术交流 ·

苍南水厂的自动控制系统

刘盛华

(苍南自来水有限公司, 浙江 温州 325800)

1 自控系统概况

苍南水厂二期扩建工程的集散型自动控制系统采用了先进的冗余技术,能实现中心控制站、监控子站和现场手动操作的分级控制,且可靠度高、扩展灵活。

① 投矾加氯分站(PLC1)。自动加矾系统根据原水流量、浊度等参数,由 PLC 控制相应变频器来调节加药泵的转速,并以此作为前馈控制;SC5200 型流动电流仪检测出加药后水的 SCD 值,与最佳设定值进行比较后进行内部 PID 控制,并将反馈量送至冲程控制器来控制加药冲程,以此作为反馈控制。自动加氯系统分前加氯和后加氯,前加氯为流量配比开环控制投加系统,由原水流量信号自动控制加氯量的大小;后加氯为闭环复合投加系统,以原水流量和滤后水余氯值作为参量控制加氯机的加氯量。

② 滤池及反冲洗分站(PLC2)。过滤单元共设 4 座 V 型滤池,其自控系统由公用冲洗 PLC 和滤池单元 PLC 组成。公用冲洗 PLC 的主要功能有:确定需进行反冲的滤池;选择反冲洗水源和气源;通过 MPI 网络与其他控制站进行通讯;通过 RS232 与采集机进行通讯。该 PLC 接收每座滤池 PLC 的信息,即滤层阻塞值及其设定点、过滤时间及其设定点、滤池单元的强制冲洗信号,并以此判断哪座滤池需进行反冲洗。对反冲洗水源及气源的要求为:空压机无故障及压力足够(>0.75 MPa);反冲洗水池无低液位;至少有两个反冲洗水泵无故障且处于自动状态;至少有两台鼓风机无故障且处于自动状态。若不具备上述条件则反冲洗不能开始,如反冲洗正在进行则停止冲洗任务。4 座滤池的 PLC 具有相同的结构,主要用于控制过滤和反冲洗。在自控系统出现故障或检修时可手动控制工作阀门的启闭。

③ 加碱分站(PLC3)。采用以原水流量为输入参数的开环控制系统。

④ 沉淀池排泥机分站(PLC4)。采用泵、虹吸式排泥机,在积泥多的地方进行泵吸,在积泥少的地方进行虹吸,具有手动、自动操作功能。

⑤ 中心控制室。中控室配置了监控计算机与管理计算机、模拟报警屏、水厂生产状态模拟屏等设备,具有数据采集、监测、控制及信息处理等功能。

2 运行效果分析

扩建工程自 2001 年 11 月投入运行以来,系统运行稳定可靠,确保了出厂水余氯值稳定在 $0.40 \sim 0.58$ mg/L,正常情况下的出厂水浊度 ≤ 0.3 NTU,原水水质突变时的出厂水浊度 ≤ 0.5 NTU(未采用自控系统前高于 1 NTU)。同时,加药量也由原来的 3.5 g/m³ 降至 3.0 g/m³,并能保证沉后水浊度 ≤ 3.0 NTU,使滤池的反冲洗周期由原来的约 30 h 延长到现在的 40 h,水洗时间也缩短了近一半,而且反冲洗效果更好。