

东江下游水资源开发利用及水环境综合治理构想*

朱茂华

(广东省水利电力勘测设计研究院, 广州 510170)

摘 要: 东江下游及三角洲是水资源供需矛盾突出, 水环境治理极为复杂的地区. 从水资源的开发、保护和综合利用方面, 探讨了东江下游梯级开发结合改善东引水环境的可能性, 以供决策参考.

关键词: 水资源; 开发利用; 水环境; 治理

中图分类号: TV211 **文献标识码:** A **文章编号:** 0529-6579 (2001) S2-0022-03

1 基本情况

1.1 流域概况

东江下游东莞段是指东江博罗以下至狮子洋的干流河段及三角洲网河地区, 其中东江下游博罗至石龙河段长 57.7 km, 区间集雨面积 1 715 km²; 三角洲河网区石龙以下至口门, 集雨面积为 1 380 km², 以潮水控制为主, 其中北干流河长 38 km, 南支流河长 39.5 km. 汇入本区域的主要支流有增江、沙河、石马河和寒溪水.

1.2 现状及存在问题

(1) 水资源供需矛盾突出, 水质性缺水、水源性缺水、工程性缺水并存;

(2) 东引运河水质污染日趋严重, 建塘取水口在枯水期无法引水, 沿线 14 个镇(区) 1.2 万 hm² 农田的灌溉、洗咸、冲污用水得不到保证;

(3) 东深改造工程竣工后, 石马河、观澜河的工业和生活污水的直接排放, 将影响到东江干流的水质, 必须寻求较佳的退水途径;

(4) 枯水期低潮位逐年降低, 河段水面落差减小, 潮汐上溯增强, 咸潮界上移, 受咸面积和受咸人口增加.

2 治理原则和目标

根据国民经济与社会发展总体规划和现代化建设进程中对水环境的要求, 遵循统筹兼顾、协调发展、实事求是和适度超前的原则, 实现水资源开发、利用、治理、配置、节约和保护, 把开发治理、环境保护和资源的持续利用紧密结合,

协调资源功能、环境功能和生态功能, 建设适应社会发展进程的环境水利, 保障社会经济的可持续发展.

抓住东江下游及三角洲社会经济发展与水环境治理不相适应的主要矛盾, 实现东江下游梯级开发, 恢复建塘水闸的引水功能, 保障东引运河沿线 14 个镇(区) 1.2 万 hm² 农田的灌溉、洗咸、冲污用水和部分工业用水; 在东引运河区的水污染达到综合防治的同时, 使东引运河的水质维持在Ⅲ—Ⅳ类之间.

3 水资源供需分析及评价

3.1 需水量预测

据《东江下游及三角洲河段综合治理开发规划报告》, 1996 年东江下游及三角洲河段内日取水能力达到 1 万 m³ 以上的供水工程取水点共有 29 个, 年取水量 16.70 亿 m³. 在用水构成中, 流域外用水工程 8 宗, 年取水量 15.02 亿 m³, 占总用水量的 89.9%, 流域内供水工程 21 宗, 年取水量 1.68 亿 m³, 占总用水量 10.1%.

2010 年规划布设 30 个供水取水点, 总取水规模 182.55 m³/s, 年取水量 50.27 亿 m³, 其中流域外调水 44.85 亿 m³, 占年总需水量的 89.22%, 主要用水大户有东深供水工程、东引运河工程、东莞市(镇)和广州东部供水.

2010 年博罗以下总取水量为 50.27 亿 m³, 折合流量 159.4 m³/s, 航运用水 210 m³/s、压咸用水 150 m³/s.

3.2 可供水量分析

进入东江下游及三角洲地区的水资源总量为

* 收稿日期: 2001-07-30; 作者简介: 朱茂华(1954-), 男, 工程师.

331.02 亿 m^3 /年 (含客水), 其中博罗站的多年平均径流量为 237.88 亿 m^3 。

东江流域 10 月至翌年 3 月为枯水期, 博罗站多年平均枯水径流 65.4 亿 m^3 , 占年径流总量的 28%; 麒麟咀站多年平均枯水径流量 7.1 亿 m^3 , 占年径流总量的 18.7%。

3.3 水库调度与供需平衡

东江是广东省水资源开发利用较好的河流, 随着东江流域的经济发展, 水资源需求是在不断增加, 供求矛盾日益尖锐, 水资源的合理调配主要靠现有工程特别是靠新丰江、枫树坝、白盆珠 3 大水库发挥其综合利用功能, 转变为防洪、供水为主的调度方式来解决。

将 3 大水库按供水为主调度后的放水流量和石龙以上 3 库以外的天然径流组成石龙的可供水量, 逐年逐月对比流域内外综合用水并进行统计分析, 长系列的月保证率指标表明, 3 大水库改为以防洪、供水为主的调度可满足 2010 年东江下游及三角洲的综合用水要求。但对于特枯年和连续枯水段是不能满足下游的综合用水要求的, 从 1963 年 9 月 ~ 1964 年 4 月连续 8 个月缺水, 缺水时段长且集中, 破坏程度是严重的。

为了满足特枯年和连续枯水段的综合用水, 必须东江下游或三角洲河段兴建梯级, 建闸挡潮, 航运渠化, 解放航运流量和压咸流量, 才能满足特枯年和连续枯水段的综合用水要求。因此在东江下游或三角洲河段兴建梯级是必然的。

4 东引运河水环境现状及治理

4.1 水环境和社会经济发展概况

东引运河位于东江下游, 渠首设在桥头镇的建塘, 流经桥头、企石、长安等 14 个镇, 是东莞市及东江流域主要的水利工程之一。

1998 年运河区总人口达 75.66 万, 工业总产值 210.86 亿元 (1990 年不变价), 农业总产值 12.25 亿元; 东引运河引水量约为 3.0 亿 m^3 , 预测 2010 年总人口为 85.89 万人, 工业总产值 604.69 亿元, 农业总产值 19.56 亿元。

由于社会经济高速发展, 而污染防治滞后, 未经处理的工业废水和生活污水直接排放入河。据统计, 1997 年排入东引运河的污水量 3.8 亿 m^3 , 由于这些污水的排放, 加上建塘水闸无法引水冲污, 造成东引运河严重的水质污染, 特别是莞城河段和厚街河段污染更严重, 据东江流域

1997 年枯水期、丰水期地面水监测统计结果, 以《地面水环境质量标准 (GB3838-88)》进行评价, 东引运河水质属 V 类, 2000 年, 东引运河水质更加恶化, 有些指标已超出 V 类水标准, 枯水期已成为严重影响环境景观的臭水河, 制约着当地经济的发展。

4.2 东引运河水环境治理设想

1999 年东引运河沿线工业用水 2.09 亿 m^3 , 农业用水 1.8 亿 m^3 , 生活用水 1.71 亿 m^3 , 总用水量约 5.6 亿 m^3 , 综合回归系数采用 0.85, 则排入东引运河的污水量约为 4.76 亿 m^3 , 折合成流量 15.09 m^3/s , 主要为工业和生活污水, 水质为 IV-V 类, 浓度约 9.5 mg/L , 若东江建塘水闸取水水质在 II-III 类之间, 按均匀混合法进行测算, 只需从建塘水闸引取流量约 22.79 m^3/s , 便可维持东引运河 III-IV 类的水质标准, 满足灌溉和环境用水的水质要求。

东引运河进水口为建塘水闸, 闸底高程 1.0 m, 闸门净宽 34.5 m, 当东江水位为 2.8 m 时, 设计引水流量 53 m^3/s 。要满足 22.79 m^3/s 的引水流量, 建塘水闸水位约为 2.0 m 左右, 综合东引运河的引水能力和今后的发展以及石马河污水的可能排放途径等因素, 建塘水闸的引水水位宜采用 2.5 m, 相应引水流量约为 45 m^3/s 。根据东莞市供水工程布局, 结合运河区社会经济的高速发展和污染防治滞后的实际情况, 东引运河再恢复为饮用水源的供水河道既不现实也没有必要, 其主要功能为排涝、灌溉、冲污和美化环境, 并为东莞市区提供娱乐用水和景观用水, 为了达到上述目标, 必须在东江下游或三角洲河段的适当位置建闸, 满足东引的引水要求, 同时加大东引运河的污染治理力度, 才能达到综合用水的水质要求。

5 梯级开发设想

5.1 枢纽布设

枢纽位置布设在石龙头前面约 800 m 的东江干流上, 正常蓄水位 4 m, 电站装机容量 20 MW, 右岸即为镇区街道及石龙镇政府办公楼。枢纽两岸现均建有防护堤及交通、绿化等市政设施。为了控制南支流与北干流的分流比, 在河床中部设分水堤延伸至石龙头将此段东江干流分为南 (左) 北 (右) 两部分, 并分别布置船闸、拦河闸和电站厂房。

5.2 梯级工程的主要特点

梯级工程最大的优点是可壅高东江干流下游的河槽水位,利用闸门蓄水形成人工湖泊,美化石龙以上东江干流部分地区的水环境;满足东江下游及三角洲的供水要求;满足东引运河的取水要求,达到了梯级开发结合东引运河水环境治理的主要目的;同时可结合水能利用,电站装机2万kW,年发电量约1.06亿kWh;据估算,静态总投资约为15亿元,具有影响小、投资省、实施易等特点,开发目标明确,且具有能避开沙河来水、不影响寒溪水排水、管理调度方便等优点,实现了水力资源开发、东引水环境治理和美化生态环境三方面的综合效益。

5.3 效益分析

本工程的发展目标是以东引运河水环境治理为主,结合美化环境、供水、灌溉、航运等综合利用的环境水利工程,具有较好的社会效益、环境效益和经济效益。

东引运河区是东莞市的社会经济中心,运河流经全市的14个镇(区),1998年运河区总人口75.68万人,占全市人口的50.87%。工业总产值258.63亿元,占全市工业总产值55%。东引运河治理工程建成后,改善了水环境,带来灌溉、供水、发电等效益,并因环境条件的改善,为该地区经济的高速发展提供有力的保障,势必激发新的投资热情,保障经济的可持续发展。

本项目的实现有利于城建景观与生态环境的改善,由于拦河闸坝的建成,使东江河段水位升高3~4m,形成长40km,平均宽600m的人工湖泊,青山、楼宇与碧水相互辉映,怡人的景色和清新的空气大大地美化周边景观与生态环境,使一江两岸的土地升值,促进城乡的建设速度和社会经济的发展。其社会效益和环境效益是相当显著的。主要的经济效益有:

(1) 灌溉效益:东引运河区1998年农业总产值25.78亿元(当年价),耕地面积为6.294万 hm^2 ;工程建成后,可保证1.2万 hm^2 的农业用水,按1998年该地区农业平均单产值计算,可保证农业产出14.758亿元,水的效益分摊系数为0.2,则每年的灌溉效益为2.95亿元。

(2) 工业增长效益:由于水利基础设施的完善,使工业废水能妥善处理,减轻了环境污染,

改善了投资环境,保障了经济的可持续发展,由此带来的工业发展增长所作的贡献值按工业总产值的1%估算,每年带来的效益为2.58亿元。

(3) 供水效益:1999年在东江下游及三角洲的取水量为13.6亿 m^3 ,工程建成后可减少抽水扬程提高供水水质和供水保证率,每 m^3 水的增值按0.05元计算,则每年的供水效益为0.78亿元。

(4) 发电效益:鲤鱼洲方案装机容量20MW,年发电量1.06亿kWh,替代电价采用0.5元,则每年的发电效益为0.53亿元。

6 结 语

(1) 近年来,由于社会经济的高速发展,污染防治的滞后,加上东江下游及三角洲河槽下切,水位下降,东引建塘水闸无法引水冲污,导致运河水质污染日趋严重,莞城及运河沿岸的居住环境急剧恶化,沿线14个镇(区)1.2万 hm^2 农田、菜地、鱼塘、果园受到水质性缺水的困扰,已经制约着当地经济的可持续发展;因此,实现以东江干流梯级开发为目标,结合东引运河水环境综合治理是十分迫切也是非常必要的。

(2) 水资源供需平衡分析认为,东江“三大水库”按防洪、供水为主调度后,用水保证率均大于97%,满足东江下游及三角洲的综合用水要求。东引运河的功能主要是灌溉和冲污,其保证率为90%,东江的水量是可以满足的。但对于特枯年和连续枯水段的用水,必须在东江下游或三角洲河段兴建梯级,进行科学调度,才能满足综合用水要求。

(3) 本文提出的梯级开发设想,石龙头水闸正常蓄水位4.0m并结合发电,可达到东江干流梯级开发和东引运河水环境治理的综合利用目的,其技术上是可行的。

(4) 工程实现后,东引运河的水质可达到Ⅲ-Ⅳ类水标准,可改善东引运河沿岸以及莞城生态环境和投资环境,保障经济持续稳定地增长,满足沿线14个镇(区)18万 hm^2 农田、菜地、鱼塘、果园农业用水,具有灌溉效益、工业增长效益、供水效益、发电和其他综合利用效益,经济效益指标优越,社会效益和环境效益也是非常显著的。