

文章编号:1001-4179(2011)21-0060-03

平原城市备用水源人工湖泊规划实践

——以温州市某县人工湖泊规划为例

王文双¹, 程玉祥¹, 王志平²

(1. 浙江省水利河口研究院, 浙江 杭州 310020; 2. 浙江广川工程咨询有限公司, 浙江 杭州 310020)

摘要:在联合国千年大会上, 中国政府向国际社会承诺, 在2015年前基本解决饮用水安全问题。在平原地区, 受地形限制, 没有条件建设饮用水水库, 饮用水来自于其他行政区, 导致建设费用大, 原水、自来水价格高, 供水水源单一, 必须建设应急备用水源。以浙江省温州市某县人工湖泊规划工作为例, 对规划选址、规划标准、工程规模、水质保护、工程布置等方面进行了详细论述。可为类似工程的规划工作提供参考。

关键词:平原城市; 备用水源; 人工湖泊; 规划实践

中图分类号: TV212.4 **文献标志码:** A

1 问题的提出

城市湖泊具有提供应急备用水源、调蓄洪涝、调节局部气候、改善周边环境、提供市民娱乐场所、促进城市旅游、传承历史文化、推动城市化进程、带动土地增值、提高城市综合竞争力等综合利用功能, 具有“明湖出名城”效应、“城市名片”的作用, 杭州西湖、嘉兴南湖、南京玄武湖、扬州瘦西湖、苏州金鸡湖、无锡太湖、武汉东湖、深圳荔枝湖等, 莫不是城市的代名词。近些年来, 多个城市也加快了建设人工湖泊的步伐, 据了解, 已经建成的有江苏省张家港市暨阳湖; 正在建设的有杭州市下沙经济开发区的金沙湖, 基本完成前期工作并具备开工条件的有浙江省富阳市阳陂湖、桐乡市凤凰湖, 以及平湖市、上虞市人工湖, 正在进行前期工作的有平阳县人工湖。

在平原地区, 受地形限制, 没有条件建设饮用水水库, 周边河网受水量、水质限制, 不能提供供水水源。而长距离引水建设费用大, 原水、自来水价格高。于是, 浙江省部分沿海平原地区城市, 在城市附近建设人工湖泊, 既提供应急备用水源, 又实现了工程水利与环境水利、文化水利等的完美结合。

2 城市备用水源人工湖泊规划实践

2010年, 浙江省水利河口研究院承担温州市某县

城市湖泊人工湖的规划工作。经分析讨论, 确定以“城市应急备用水源”立项, 规划报告定名为《××县应急备用水源规划报告》。

2.1 现状供水水源

该县现状自来水水源为温州市另外一个县境内的大型水库, 水源单一, 在遭遇工程维修、水污染等突发事件时, 供水安全将无法保证。

现状水源引水工程线路长, 有渠道、隧洞、渡槽等型式, 建筑物多, 原计划于2009年维修, 但由于没有应急备用水源, 维修工作不得不推迟到2010年高考后进行。根据需要, 计划停水维修14d, 县政府考虑到停水时间太长、影响太大, 经与工程管理部门协商确定停水维修7d, 而后又通过采取增加工作面、延长日工作时间等措施, 实际停水维修3d。由于维修时间太短, 维修质量难以得到保证。停水维修期间, 有的居民外出住宿宾馆, 有的投亲靠友, 有的买矿泉水饮用。因此, 县政府决定建设应急备用水源。

2.2 规划选址

受地形和淹没等多方面原因限制, 县境内没有规划新建的大中型水库为县城提供应急备用水源。县城位于平原, 境内有山区小河流通过, 平原流域总面积234.3 km², 其中平原面积182.1 km², 山区面积52.2 km², 其山区是南雁荡山脉末端, 河流短、流量小, 已建

的小型水库规模均较小,且均为早期修建,工程任务均是以灌溉为主,各水库转换成以备用供水为主要功能难度极大。通过对流域内山区河道的研究,没有发现其它可供建设的水库坝址。因此,规划推荐在平原河网内新挖一个蓄水湖泊,具体位置位于县城规划区东部,距政务新区约 2 km,作为县城的应急备用水源。

2.3 规划标准

(1) 备用水量标准。根据该县城乡饮用水安全保障规划,到 2020 年,县城将与平原内其他 3 个镇实现自来水管网联网,统一由县城水厂供水,联网后 2020 年最大日需水量为 17.7 万 m^3 。规划备用天数为 5 d。规划水平年 2020 年需要应急备用水量为 88.0 万 m^3 。

(2) 水质标准。对于应急备用水源,水质要达到《生活饮用水水源水质标准》(CJ 3020-93)的二级水源水要求,缺项项目以《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)Ⅲ类水标准补齐。

2.4 工程规模

平原河网正常水位为 2.76 m,周边农田地面高程为 3.1~3.4 m。从防止河网劣质水渗入湖内、减少工程占用耕地、满足各功能要求等方面考虑,湖泊正常蓄水位宜高于 2.76 m。湖泊周边河网 50 a 一遇洪水位为 3.56 m,县城现状地面高程一般在 3.8 m 以上,为满足排涝要求,湖泊附近城市规划区地面高程也应在 3.8 m 以上,考虑到湖泊正常蓄水位应低于周边地面高程一定值,即不宜高于 3.4 m。因此,规划初拟正常蓄水位分别为 2.6,3.0,3.4 m 三个方案,经技术经济比较,推荐正常蓄水位为 3.0 m。

平原河网大部分河道现状河底高程在 0.0~ -1.0 m 之间,因此,规划初拟死水位分别为 0.0, -0.5 m 两个方案,经技术经济比较,推荐死水位为 -0.5 m。

推荐方案湖泊总容积 118 万 m^3 ,正常容积 100 万 m^3 ,调节容积 88 万 m^3 ,死容积 12 万 m^3 。湖面面积 26 hm^2 。

2.5 水质保护规划

(1) 外引优质水源的水量。湖泊建成后,需要外引优质水源的水量包括:第一湖水 100 万 m^3 ;每年因降雨和蒸发不平衡需要的补水量、因正常蓄水位高于周边河网正常水位的外渗水量,两项年水量之和为 3.36 万 m^3 。经比较,推荐外引优质水源方案为:从县自来水厂,沿总体规划确定的自来水管线铺设引水管道(从节省投资考虑),引原水(Ⅱ类水)为湖泊充第一湖水。在运行时,当监测到湖水水质即将达到Ⅳ类时,利用引水管道将湖水逆向引至自来水厂,经水厂处理

后供给用户,当湖水用完或即将用完时,再利用引水管道引原水为湖泊补水,一管两用,整个过程没有水量损失(原水单价为 0.45 元/ m^3),又能保证湖水长期维持在Ⅲ类水以内。

(2) 隔断河网水系。规划湖泊所在县平原河网现有地表水环境监测站点 11 个,其中 3 个为常规监测站点。受人类活动排放影响,现状河网水质均为Ⅴ类、劣Ⅴ类,主要超标项目为氨氮,因此必须隔断河网水系。

现状有 7 条河道与湖泊相连,由于规划湖泊承担应急备用水源任务,不考虑参与蓄涝,因此规划完全隔断 6 条河道,仅留 1 条排水河道,建闸控制运用。

(3) 拦截沿湖雨污水。为防止降雨时环湖陆源污染物进入湖区,在湖周建设截水沟,确保周边陆源污染物不进入湖区。

(4) 建设水循环系统。建设湖区喷泉、曝气系统,规划在湖区西部建设喷泉系统,在湖区南部建设 2 处、东部和西部各建设 1 处,共 4 处推流曝气系统,向湖中和东北部推流。一方面增加水体中的溶解氧,加速水体和底泥微生物对污染物的分解,为水体中各种水生动物呼吸提供氧气,提高水体的透明度,促进系统生物的多样性,保持水质稳定;另一方面增加晚间开放时的夜景观效果。

建设湖岸水循环系统,规划在湖区东北和西南各建设一套水循环系统。抽湖水经管道送至湿地上游,经过河道湿地净化处理,回流至湖中。

(5) 建设生态系统。规划利用北部原河道,建设一处湿地,合计面积 2.13 hm^2 。规划在湖西南部建设人工湿地,面积 3.7 hm^2 ,其中在湖西南角建设一处湿地公园。规划在湖西北设湖中岛一处,面积 0.7 hm^2 ,岛周种植水生植物。

(6) 年水质预测。根据质量守恒原理,认为流入的污染物在湖泊内掺混均匀,湖泊水体对污染物的沉降和降解作用均匀。因此,利用箱子模型研究湖泊污染物浓度,在计算时,仅考虑降雨、降尘、底泥释放 3 种污染物。计算结果表明,全年 TP 浓度 8~10 月份较高, TN 浓度 7~10 月份较高,全年的 TP 浓度和 TN 浓度均未超过Ⅲ类水标准,年末的污染物浓度与年初基本相同,污染物在年际没有累积。因此,从理论上讲,只要加强管理,湖区可以在不引水换水的条件下多年保持Ⅲ类水运行。

实际上,最终水质受众多因素的影响,如实际污染负荷、入湖水水质浓度、水体生态系统的净化能力、运行管理情况等,因此加强湖区建成后的水质监测,并采用及时的应对措施,是维护湖泊水质的核心。

(7) 实施长期和有效监控。规划在湖区及湿地出

口设置水质监测点 5 处,湖区内设置水情监测点 1 处,为湖泊换水提供依据。在泵站、水闸等配套设施处,安装图像和计算机监控系统,能根据要求远程启动闸泵等配套设施。在管理处建设通讯网络系统和控制中心,把这些监控站点连接起来,成为一个有机的整体。

大气降尘、湖周水土流失等会改变湖泊形态,建议每 4 a 进行 1 次水下地形监测,在湖区最大淤厚 30 cm 或平均淤厚 20 cm 的情况下,进行湖区清淤。此外,还要视湖区生态系统的运作要求,进行局部维护或清淤。

2.6 工程布置规划

规划湖泊位于县城规划区的边缘,现状为农田,南面和西面为规划的城市主干道,除此之外,规划区域未作其它任何规划。所以,在进行湖区布置规划时,还必须对周边区块功能进行建设规划,以实现区域规划协调。

(1) 区域总布置规划。湖泊规划区南面和西面为规划的城市主干道,东面和北面没有任何其它规划。因此,规划在东面和北面建设外环路,和南面、西面的城市主干道组成一个闭合区域。闭合区域总面积 1.0 km² (1 500 亩),四周边界长 4.0 km。

为方便闭合区域内交通,规划建设内环路,以外环路、内环路、湖岸线和区内河道为界,将区域分为备用水源区、商业创意园区、休闲娱乐文化区、生态景观区、高端别墅区、高端湿地商务会所、湿地与排水河道等区。

(2) 湖泊总布置规划。为保证在规划的城市主干道上的车辆、行人能看见湖泊,湖泊岸线不宜距离道路太远。为利于在湖、路之间布置必要的建筑,湖泊岸线又不宜距离道路太近。规划湖泊岸线距主干道最近距

离分别约 90,140 m。

根据平原排水流向,湖泊的换水补水管道进水口布置在湖西边,排水河道利用原河道,在湖东边。湖泊将一条排水主干河隔断后,正常的行洪通道被阻断,规划在湖泊南面新开一条河道予以补偿。

规划湖泊占地总面积 37.6 hm²,其中湖面占地 26 hm²,湖岸占地 4.9 hm² (湖岸线外 20 m 范围),湿地与排水河道 6.7 hm²,在占地总面积中,利用现状水面面积 13.1 hm²,占总占地面积的 34.9%,占用耕地 24.5 hm²。

本案例的湖泊平面形态规划、景观规划等委托景观专业人士承担。

3 结论

平原城市建设人工湖泊,提供应急备用水源,可以保证应急状态下的供水安全,符合国家政策,同时,工程具有旅游、环境、文化等综合利用效益。

人工湖泊能否提供应急备用水源,水质是关键。近十多年来,国内外采用外部控制和内源控制相结合的办法,对城市湖泊进行水环境保护,使“一湖清水”变为现实。外部控制法指利用工程、技术、管理手段限制氮、磷等营养物质进入湖泊,是防治富营养化发生的根本方法;内部控制法指利用先进的除磷、除藻技术对已形成富营养化的湖泊进行治理。近 20 a 来,为改善湖体水质,杭州西湖先后采用了截污、清淤、小流域治理、钱塘江引水(经预处理)、优化进出口布局等多项治理措施,使总磷浓度降低了 60% ~ 50%,成为城市湖泊水质修复比较成功的案例。

(编辑:徐诗银)

Planning practice of artificial lakes used as backup water sources in plain city: a case study of a artificial lake in Wenzhou City

WANG Wenshuang¹, CHENG Yuxiang¹, WANG Zhiping²

(1. Zhejiang Institute of Hydraulics and Estuary, Hangzhou 310020, China; 2. Zhejiang Guangchuan Engineering Consulting Co., Ltd., Hangzhou 310020, China)

Abstract: For cities in plain area, reservoir construction is restricted by terrain condition, the drinking water comes from other area leads to high water price and single water sources, and it is necessary to build emergency backup water sources. Taking the planning work of an artificial lake in Wenzhou City of Zhejiang Province as example, we demonstrate the site selection, planning standard, project scale, water quality protection, project arrangement. The planning work can be referred by similar water sources project.

Key words: plain city; backup water sources; artificial lake; planning practice