

圆明园塑膜防渗风波的生态学思考

王如松

(中国科学院生态环境研究中心, 北京 100085)

〔摘要〕 圆明园塑膜防渗工程的表象在防渗膜的环境毒理、生物影响、防渗效果和景观效应,问题的根源却涉及圆明园的定位、湿地生态服务功能、水资源的开源节流和园区的建设和经营方针。天人分离的认识论、条块分割的管理体制、还原论主导的技术路线是圆明园问题症结之所在。必须从流域水循环和城市社会-经济-自然复合生态的全局去统筹规划、建设和管理园区。建议将肖家河或清河污水处理厂的部分尾水引入园区,通过人工湿地生态工程技术净化、活化变成园区景观水,最终并入城市水循环系统,在保障圆明园遗址功能的前提下为城市提供更好的生态服务。

〔关键词〕 圆明园, 防渗工程, 生态服务, 湿地, 复合生态, 生态工程 [中图分类号] X820.6, X503.1

〔文献标识码〕 A

〔文章编号〕 1000-7857(2005)06-0004-03

Ecological Thinking of Yuanmingyuan Lake Sealing Project

WANG Ru-song

(Research Center for Eco-Environmental Sciences, Chinese Academy of Sciences, Beijing 100085, China)

Abstract: Though most people are concerned with its environmental, biological, anti-seepage and landscape effects, the lake's plastic sealing project in Yuanmingyuan Ruin Park connected with the ruin's function, wetland's eco-service, water saving and exploring strategies, and the park's management instruments. It was caused by the human-centered philosophy, fragmented institution, reductionism dominated technology. To solve the problem, a kind of watershed based and complex ecosystem oriented integrative planning, construction and management must be carried out. A constructive wetland treatment of the output water from a nearby sewage treatment plant was suggested to add clean and flowing water to the lakes. The action will result in vitalizing the city's water system and providing better eco-service while maintaining the sustainability of the park.

Key Words: Yuanmingyuan, anti-seepage, eco-service, wetland, complex ecosystem, eco-engineering

CLC Numbers: X820.6, X503.1

Document Code: A

Article ID: 1000-7857(2005)06-0004-03

圆明园水体大规模铺设塑料防渗膜工程的初衷是要解决园区的缺水、保水和景观整修问题。但牵一发而动全身,它涉及生态系统中水、土、气、生、废弃物的代谢过程,生产、流通、消费、还原、调控功能,以及园区和城市的规划、建设、管理方法和体制、技术及行为,是一类典型的社会-经济-自然复合生态系统问题^[1]。这些问题既有圆明园本身的管理问题,海淀区的城市湿地生态问题,北京市的流域水资源调度、水环境管理和水生态服务功能的调控问题,更有国家对遗址公园定位的政策和体制问题。

1 圆明园遗址公园的生态定位

北京自古多湿地,京师“九十九淀”,尤以城西北海淀为甚。京西北山区(燕山余脉)地下水自然涌出形成的诸泉汇集巴沟,涵养了海淀湿地,担负着北京城市之“肾”的重要生态服务功能^[2]。康熙御制《畅春园记》记载:“都城西直门外十二里曰海淀,淀有南有北。”乾隆有首描写当时巴沟附近水乡景色的诗曰:“万泉十里水云乡,兰若闲寻趁晓凉。两岸绿杨蝉啾啾,轻舟满领稻花香。”明朝以来,天然沼泽部分被

垦为稻田。清朝年间,部分被圈为皇家园林。圆明园自然和人文生态遗产的焚毁、破坏和退化不是一年而是延续了一个半世纪。圆明园被毁后,水面荒芜多年,人文遗产洗劫一空,湿地生态一度得以恢复,成为候鸟迁徙途中歇息的重要栖息地。解放后,由于首都城市的迅猛发展,区域水资源过度开采,地下水位大幅度下降,湿地大面积减少。得益于遗址公园的定位,圆明园弹丸湿地有幸免遭拓荒之灾。京西北风水宝地,得益的就是湿地的生态服务。从科学发展观反思,圆明园除了作为爱国主义教育和历史文化缅怀的遗址公园外,还应是自然生态教育和湿地生态服务的科学公园。圆明园遗址公园的定位应包括湿地生态退化遗址、园林建筑的文化遗址,以及八国联军野蛮洗劫的国耻遗址。

湿地具有重要的生态服务功能:涵养水源、孕育生境、调节气候、湿润空气、净化环境、维持生物多样性、减缓洪涝灾害,以及提供教育、科研、旅游及文化服务场所等功能;另外还有在城市水文循环中的排毒功能(滞留与降解污染物、吸纳多余的营营养物质)和洪水调蓄功能。如:在美国佛罗里达州,城镇生活污水经柏树沼泽后,98%的氮和97%的磷被吸收,芦苇

收稿日期: 2005-01-23

作者简介: 王如松,北京市海淀区双清路18号中国科学院生态环境研究中心,研究员、中国生态学会理事长、国际科联环境问题委员会(SCOPE)第一副主席,主要从事城市复合生态系统生态学和产业生态学理论及生态规划、生态管理和生态工程的应用研究;
E-mail: wangrs@mail.rcees.ac.cn

净化铅、锰、铬的能力分别是 80%、95%和 100%;三江平原湿地的最大持水量可达 400%~600%,饱和持水量可达 830%~1030%,具有很强的滞流蓄洪、减缓洪灾的“海绵”功能^[3]。

人们在建设规划中往往只注重水资源的供给功能,而对其生态服务功能却不甚重视或了解。如在计算城市需水时,往往只计算工业、农业和城市生活需水,而对野生植被、开放空间、水源涵养和气候调节等自然生态需水,特别是湿地需水和地下水循环却很少问津^[4]。根据国外经验,一个城市的自然生态需水往往比城市生产和生活取水量要大。通过湿地这个“肾”为城市有机体净化和补充地下生态用水,是许多城市的共同做法。北京每年也要补充地下水,通过湿地渗透是一种安全的回补法。

有人说,北京湿地所剩无几了,这几千亩地对北京来说如杯水车薪,何必盯着不放呢?其实,物以稀为贵,正因为所剩无几,而圆明园又是一个遗址公园,离市区很近,因此,强化湿地公园的生态服务功能和建设生态示范性工程,并不影响遗址保护的目标。圆明园的生态建设和修复若成功,将带动北京其它湿地生态工程和水生态服务功能的建设。欧美各国和日本的大多数城市市区和近郊都有一定数量的湿地公园,即使像人口高度密集的印度首都新德里,其城区和近郊也星罗棋布地留有许多湿地。

2 圆明园防渗工程的自然生态关联

水生生态系统是由浮游植物、浮游动物和各种植食、肉食、肉食动物和微生物与水体和底泥组成的。“流水不腐”是维持水体生态健康的秘诀。湿地有 3 种水流方式:一是自然或人工的输入和输出的平面水流;二是通过蒸发、蒸腾和降雨与大气环境进行水交换的空中水流通;三是通过底泥和土壤层与浅层地下水的渗透性交流。通过这些交换,生态系统保持了水质的更新,净化了环境,补充了营养和氧气。一个稳定的水生生态系统通过长期与周边环境的协同进化,其底泥的渗透率逐渐变小,非枯水年渗透水、蒸发水与输入水基本持平。塑料防渗膜的铺设将使湖底与地下水系的流通渠道被阻断,汛期地表径流加大,增加城市防洪的压力,地下水库也得不到应有的补充。由于底泥的更新和水渗透的停止,氧气补充速度减缓,污染质在湖中的积聚和滞留速度加快,水中有机质、营养盐的迁移、转化和输出的途径和数量将随之改变,自净能力减弱,原本平衡的生态过程会被打乱。这就是目前大多数新建居住区的人工水景都遭遇富营养化灭顶之灾的原因。虽然经过科学、精心的生态工程设计或物理化学方法加大投入可以恢复其中部分功能,延缓其富营养化过程,但死水很难不腐,要恢复原有水生生态系统长期进化而来的自我调节功能难度很大,最后还不得不定期换水。

防渗工程若不作侧防渗,等于白做。但如湖的堤岸全部固化不渗水,将减少湖周及园内土壤的持水量,引起表层土壤的干旱化和干岛作用,增加热岛效应。由于湿地的陆生和水生生境是连通的,湖底水流通渠道被阻断后,地下水位下降。要维持园区湿地的陆生植被及其生境,旱季必须大量浇水,否则植被就会枯萎或退化,除非改种耐旱的非湿地植被。这将彻底改变遗址公园的生态价值。这些水将顺植物根系更快更多地渗漏到地下去,使防渗工程功亏一篑。

防渗砌岸工程的关键是改变圆明园湿地生态系统赖以生存的山形水系。这里的山形不是自然山脉,而是地形地貌

及维系其生命活力的土壤动植物和微生物区系;这里的水系也不是园区的水池,而是上、中、下游一脉,地表、地下一统,生物、底泥与水一体的流域水生生态系统。这一山水系统连接着过去、现在和未来,联结着西山、海淀与北京城市生态系统。湖底底泥的清除、防渗膜的铺设、石材水泥的砌岸和部分原有植被根系的清除,改变了原有生态系统的形态、削弱了其循环功能与自生活力,割裂了圆明园湿地与城市生态系统的联系。去除湖底的底泥、代之以塑料防渗膜是举手之劳,但形成一个稳定的底栖生态系统和自然防渗系统却需要数年、数十年的时间。

塑料防渗膜的铺设,旨在保住圆明园的“一碗静水”,却影响了城市的“一锅活水”。由于陆生植被蒸腾量的增加和根系的地下水渗透率的加大,总耗水量会显著增加,景观水质的恶化也需要引进更多的新鲜水来稀释。其结果将是欲速而不达,使圆明园得不到更多、更活、更可持续的水。可以说,圆明园防渗膜隔离的不是水,而是湿地的生态活力。

3 圆明园危机必须从流域水循环和城市生态建设的全局去统筹解决

圆明园塑膜防渗工程改变的不仅是山形水系的自然生态,也凸现出城市生产-生活-还原环节间经济生态联系的割裂和决策、管理、研究部门之间人类生态联系分隔的现实。一方面圆明园湿地嗷嗷待哺,另一方面与圆明园一河之隔的肖家河污水处理厂每天有超过 2 万 t 二级半处理的尾水排出,稍东北一点的清河污水处理厂每天有 40 万 t 的尾水排入清河,白白付之东流。而生态工程师们却眼睁睁看着圆明园的湿地净化功能不能为净化污水、活化首都水系作贡献而望园兴叹。

体制上的缺位是造成圆明园问题的根本原因。我国有城市规划法,没有区域规划法;有社会经济建设用地规划,没有城市生态服务用地规划;有生产生活用水配额,没用自然生态用水配额。城市供水、功能、供物的“动脉”规划措施强硬,而弃水、弃热、弃物循环再生的“静脉”规划措施疲软。国家和北京市的城市和环境研究,单项环境因子、单一生态问题、单一学科导向的研究较多,而综合的、系统的、交叉学科的研究较少。圆明园问题必须从流域水循环和城市社会-经济-自然复合生态系统的全局去统筹规划、建设和管理。

首先,北京必须补做流域水生态规划和湿地生态建设规划,弄清北京生态需水的时空分布规律以及圆明园在西北郊生态服务功能中的地位和作用,并以此确定圆明园遗址公园的人文和自然生态定位,分配圆明园的地下水回渗定额和地表水、尾水的补充定额,同时组织肖家河及清河污水处理厂尾水净化、活化的人工湿地生态工程可行性研究,并配合有关部门制定园区生态系统管理的条例和规章。

人工湿地处理污水和小型生活废水分散处理的生态工程,是国际上行之有效并趋于成熟的生态技术,其成本低、耗能少或不耗能、技术难度小、出水质量高并利于回用,且水中有机质、氮、磷等营养盐最终将转化为有一定利用价值的产品。欧洲、美国和澳大利亚都已经开始采用这种方式对水进行再利用^[5]。

圆明园生态工程可分期实施:一期为救圆明园无水之“炊”的燃眉之急,可引进肖家河再生水处理厂每日深度处理的 2 万 m³ 再生水,在园区内选择一片荒地做人工湿地处

理(所需占地面积的地下部分是砂石工程,地上部分仍可种植乔木、灌木和野草,不影响湿地和遗址公园的景观),每年可供园区景观用水 700 万 m^3 ,其水费应由政府负担;二期可引进清河污水处理厂的部分尾水、圆明园周边社区的生活废水及附近的雨水,通过社区化粪池的改造和园区人工湿地系统的净化,转化为景观水,并将圆明园与颐和园水系连通,实现西北郊地表水的小循环;三期将清河污水处理厂的全部尾水以及周边社区的生活废水和雨水引进圆明园和奥运公园的人工湿地系统处理,并进一步引进城内,将北城和西北郊的水系连通,实现地表水的中循环;四期或最终将全市可以利用的污水处理厂的尾水、社区的生活废水和雨水通过可以利用的人工湿地处理变为清水与流水,实现全市水系的大循环^[9]。

当然,实施这些方案需对所引的再生水量和其中所含各种污染质类型、浓度、水体面积、容积,再生污水在其中的滞留时间和空间等进行精心的生态工程设计和可行性研究。

4 圆明园风波呼唤生态知识、技术的普及和观念、体制的革新

圆明园风波暴露了管理部门、企业界、科技界和社会生态意识的低下和生态知识的薄弱,映射出城乡建设中如何处理物与人、物态与生态、物理工程与生态工程的关系问题。其问题的根源有以下几方面。

1) 认识上人类中心主义作怪。以人为本、全面、协调、可持续发展是要以最大多数人的根本和长远利益为本,协调好人与人、人与自然的辩证关系,其社会学基础是官民关系上以民为本,而不是人定胜天的人类中心主义。在人与自然关系上,我们需要科学地认识自然、尊重自然,在不损害人与自然共生系统功能的前提下去合理开发、利用和建设生态环境。保护人居环境周边的湿地是任何中国传统村庄沿袭了几千年的风水规则,是中华民族的优良传统。

2) 体制上的条块分割。我们的管理部门职责分得很细,园林、环境、文物、旅游,但却缺乏统筹城乡发展、区域发展、经济社会发展、人与自然和谐发展的协调机制和综合管理部门。各部门管理工作只围绕主要矛盾,头痛医头、脚痛医脚,环境与经济脱节、生产与消费脱节、厂矿与区域脱节、企业间横向耦合松散、废物制造与还原脱节。有法不依、执法不严、人治大于法治的现象还时有发生。未作环境影响评价就开工的大型工程在北京发生过多次,由于对违反环境影响评价法的处罚不够严厉,只是“下不为例”,不足以警示后来的违法者。

3) 科学技术上的还原论为主导。当今的科学技术是以工业革命以来发展起来的还原论和机械控制论方法为主导,将我们祖先“天人合一”的整体论如大禹治水的生态控制论方法置之度外。数理化、天地生、地矿水、社会、经济、自然学科划分很细,但就是没有一个将各学科横向整合的可持续发展科学。处理问题将系统的外部关联完全切断,以至人们认为保持圆明园滴水不漏就是保护环境,让圆明园绿茵红墙、歌舞升平就是服务社会。一些领导和专家的线性思维方式正是这种还原论教育的必然结果。

4) 工程建设中物理方法至上,忽视系统的自调节、自适应的生态活力。环境整治以末端治理为主,单纯追求大型污水处理厂、大型单功能发电厂、大型垃圾焚烧厂,也是这种

还原论方法的集中体现。人们只看到景观的物理过程,而忽视其生态过程;只重视水的社会服务功能,而忽视其生态服务功能;只注意企业的经济成本而无视其生态成本;只看到污染物质的环境负价值而忽视其资源可再生利用的正价值。社会的生产、生活与生态管理职能条块分割,以产量产值为主的政绩考核指标和短期行为,以及生态意识低下、生态教育落后的国民素质,是整体环境持续恶化的根本原因。“现代化”的发展目标往往集中于工程结构、经济过程及社会功效,而忽视生态资产的流失和生态服务功能的退化。

美国生态学会 2004 年发表的 21 世纪前沿生态学展望和行动方略的战略报告^[7-8]指出:长期以来,生态学家一直热衷于对原生生态系统的研究,新世纪的生态学研究将把重点转移到生态系统和人类关系的可持续能力建设上,重点发展生态服务和生态设计的系统科学,一个可持续发展的未来将包括维持性、恢复性和创建性的综合生态系统。通过人工湿地生态工程技术净化、活化污水处理厂的再生水,为园区和城市提供更好的生态服务正是这样一种生态建设理念。

5 结论

圆明园防渗工程的表象在防渗膜的环境毒理、水生态影响、防渗效果和景观效应,其问题的根源却涉及圆明园的定位、湿地生态服务功能、水资源的开源节流和园区的建设和经营方针;涉及人定胜天的认识论、条块分割的管理体制、还原论主导的技术路线,以及城市规划、建设与管理机械控制论方法;解决的技术途径还涉及城市“肾功能”建设、污水处理厂尾水再生、景观水活化、净化和地下水补充等生态工程技术,需要全社会通力合作来解决。

圆明园防渗膜工程在社会各界引起的强烈反响,说明近年来社会生态意识、文化品位和系统观念在逐步提高,全面、协调、可持续发展的科学发展观逐渐深入人心。但不同观点的径庭和解决方案的姗姗来迟又说明生态观念和生态技术普及的复杂性、艰巨性和迫切性。生态学是人类认识环境、改造自然的一门世界观和方法论或自然哲学,是包括人在内的生物与环境关系的一门系统科学,是人类塑造环境、模拟自然的一门工程学和美学。让我们以圆明园风波为契机,人人都来关心生态、学习生态、保护生态、建设生态^[9]。

参考文献 (References)

- [1] 马世骏,王如松. 社会-经济-自然复合生态系统[J]. 生态学报, 1984, 4(1): 1~9
- [2] 梁从诫. 最后的湿地[N]. 中国青年报, 2002-06-12
- [3] 安树青. 湿地生态工程[M]. 北京: 化学工业出版社, 2002
- [4] 王如松,王祥荣,胡聘,唐礼俊. 城市生态服务功能[M]. 北京: 气象出版社, 2004
- [5] Lesikar, Bruce. Constructed Wetlands [M]. College Station, TX. Texas A&M University System, 1999
- [6] 王如松,等. 北京共轭生态规划研究,北京城市总体规划专题研究[R]. 中国科学院生态环境研究中心, 2004
- [7] Palmer, et.al. Ecology for a Crowded Planet [J]. *Science*, 2004, 304: 1 251~1 252
- [8] Ecological Science and Sustainability for a Crowded Planet, ESA Ecovision Report[R]. www.esa.org/ecovision
- [9] 王如松,周鸿. 人与生态学[M]. 昆明: 云南人民出版社, 2004.