

创造自然生态的城市水环境
——以北京植物园水系工程为例

胡晓静¹, 宋拥军², 程 炜²

(1. 北京林业大学水土保持与荒漠化防治教育部重点实验室, 北京 100083; 2. 北京植物园, 北京 100093)

摘 要: 以植物园水系工程为例, 介绍了项目的概况及规划思路, 提出了如何防止水土流失和保持良好水质的工程措施, 并且评价了工程完成后的生态和社会效益。

关键词: 城市水环境; 生态; 植物园; 水系工程

中图分类号: X171.1; S157

文献标识码: A

文章编号: 1005-3409(2006)06-0087-02

Urban Water Environment of Creating Natural Ecology
——A Case of Beijing Botanical Garden Water System Engineering

HU Xiao-jing¹, SONG Yong-jun², CHENG Wei²

(1. The Education Ministry Key Lab of Soil and Water Conservation and Combating Desertification of Beijing Forestry University, Beijing 100083; 2. Beijing Botanical Garden, Beijing 100093, China)

Abstract: As a case of Beijing botanical garden water system engineering, the program general situation and planning thought are presented, and on the base of them, the authors advance the engineering measure of preventing soil and water loss and preserving good water quality, and finally evaluate its ecology and society benefit when the project is ended.

Key words: urban water environment; ecology; botanical garden; water system engineering.

1 城市水环境的作用

城市的水资源管理是确保城市社会经济可持续发展重要的一环, 而且, 这项管理会逐步从防洪、水资源利用的量的管理向水质管理、空间管理和生态体系的保护等综合管理发展, 其中恢复水体清澈、优美的自然生态, 科学有效地建设城市水环境是个需要研究的大课题。

现代科学证明, 水是生命之源^[1]。可以说, 人类对水的亲近是一种本能的回归。水系是有生命的, 其生命就在于水与土地、生物之间组成的一个有机的富有活力的生态循环系统。专家指出, 城市中的水面, 与水泥路面和裸露地面相比, 水面的气温变化相对较小。尤其在夏季之间, 虽然水体吸收太阳辐射较多, 但不易增温, 成为城市中的空气调气器。同时, 城市水面又是水汽蒸发的源区, 故而上及附近的空气相对湿度较高。另外水面也具有吸收空气中的污染物和尘埃的功能, 尤其是水中的生物和岸边湿地能较好地净化城市污水, 减少水体二次污染。水面上方空气流动较为通畅, 这使得水面对周围环境的改善作用大于绿地。因此, 水对城市环境的生态调节作用是不容忽视的。现在, 人们的观念不断进步, 保护生物多样性, 维护生态系统平衡, 保障人类自身健康发展, 支持社会可持续发展的原则渐渐深入人心。因此, 就城市水景观来说, 为了保护水体, 可持续性地利用水资源, 城市水景观设计中的水体生态设计尤为重要, 而现代水域景观建设的重点任务是恢复水域景观的自然生态特征, 在此基础上通过景观建设满足人们的审美需求。

2 北京植物园水系工程项目背景及其目的

植物园现状区域中的地势北高南低, 西高东低, 有两条较大的排洪沟穿过, 一条由樱桃沟向东南方向, 流域面积 5.1 km², 一条由香山碧云寺向东, 流域面积 3.5 km², 两条排洪沟汇聚了碧云寺、樱桃沟两个山谷区域的降水。植物园长期以来的建设发展一直受水源不足的困扰, 如能蓄积两条流域的雨水, 能对植物园的缺水问题起到缓解作用。

此外缺少水景和水生植被类型一直是植物园景观建设的缺憾。通过建设水景, 调节局部环境的温湿度可为植物的引种驯化创造多处小气候环境、为水生、湿生植物的生长提供条件, 丰富植物园的植被类型和景观。樱桃沟自然保护区, 90 年代泉水的近乎干涸导致了樱桃沟内许多物种的灭绝。近些年来由于水源日渐枯竭, 出现连续多年断流现象。

3 规划设计原则

(1) 积蓄雨水、充分利用水资源的原则^[2], 依据北京植物园总体规划及多方案比较, 将西区湖区的位置安排在樱桃沟口原有水库的位置, 东区湖区以绚秋苑原有的湖面为中心, 南下在月季园旁边蓄水成湖, 北上在槭树蔷薇区建湖拦截东北方向的地表径流;

(2) 拦蓄洪水, 雨季起到拦洪泻洪的作用;

(3) 充分展示各种水景景观, 创造瀑、跌、流、溅、盈等溪流景观;

(4) 创造多样性水环境自然生态系统。

* 收稿日期: 2005-12-29

作者简介: 胡晓静(1978-), 女, 北京林业大学在读博士, 主要从事水土保持、森林水文方向的研究。

4 工程内容

植物园水系工程主要包括人工湖工程、溪流段整治以及周边环境绿化和周边旅游路线的调整。人工湖主要包括东区和西区两部分,东区水体主要包括绚秋苑东北方向槭树蔷薇区和东南方向的汇水区延伸。总水面 5 hm²,总蓄水量为 6 万 m³。西区利用原樱桃沟下游的调节池作为主要湖区,面积为 0.8 hm²,蓄水量为 1.5 万 m³。溪流整治主要包括从樱桃沟水源头到西区人工湖段和西区人工湖到东区人工湖两部分,它们之间通过溪流和水潭的形式连接起来。周边环境通过整理微地形和绿化达到水边环境尽量接近自然状态,另一方面增加水边空间和绿化,确保水和绿的连续性,形成水环境与陆域之间的网络。水系周边路网的调整满足游人在水景周边环境具有观赏景观、散步、亲水和休闲娱乐等功能。

5 工程中水环境自然生态系统的建设

治污园中水环境形成的基础是雨水、地表水、灌溉用水等以人工湖为中心的水系的多种循环。水环境自然生态系统的建设,主要是指水水量和水质,包含了对生态体系的保护、资源能源的有效利用及视觉效果和人文效果等。在实施工程时,对生态学和景观方面存有缺陷的水体,必须同时尽力予以改善,例如,在各湖区和溪流段开辟水生植物展示区,提高水体自净能力,或者在水体中抛石,为鱼类营造藏身之处等。

5.1 水土保持工程措施

为防止水土流失,破坏自然环境,工程采取了一些水土保持工程措施^[3]。

(1) 湖岸常年受水流冲刷,极易产生水土流失,采取了工程护坡、护岸;樱桃沟溪流段周边边坡角度较大,在雨水冲刷下容易产生水土流失,根据边坡的自身特点,采取了相应的植草、植树及挡墙加固等措施,有效防止了水土流失,避免大量外来泥沙进入水体,以至湖体出现低泥抬高,水位上升,蓄水量减少的情况发生。

(2) 通过对周边微地形的整理,使湖体在周围环境中处于最底位置,降雨使能最大限度的使地表径流进入湖体,能充分发挥人工湖的蓄水作用,保持水源的充足性。

(3) 在溪流和人工湖,排洪沟和人工湖交接处,为防止水流直接冲刷湖底,使低泥泛起使水体变的浑浊,中间通过跌水的形式使水流变缓,然后在湖底修建削力池,减少水流对湖底的冲刷。

5.2 保持水质工程植物措施

植物园人工湖还担负着为植物园月季园、丁香园、树木园等一些专类园的植物灌溉的任务,水质的好坏尤显重要。水质恶化主要是富营养化的产生,主要由于水中富集的 N、P 营养物质含量过高,此外,湖水如果长期静止不动的状态下,由于水体流态、大气复氧、微生物生态活动等方面不能满足水体自净的要求,水体本身要发生异变,水质会逐渐恶化。为防止水质恶化,我们做了以下工作:

(1) 水生植物的种植。湖边水域种植了千屈菜、水葱、芦苇、香蒲、水芹、睡莲等 20 多种多年生水生植物,这些植物在提高水体自净能力方面起了很大作用。水体富营养化主要是 N、P 营养物质含量过高,而芦苇、香蒲、水芹等水生植物

参考文献:

[1] 卫明. 城市水环境建设中若干问题的探讨[J]. 上海水务, 2001, (4): 7- 13.
[2] 尹豪等. 北京植物园水景工程[J]. 北京园林, 北京园林学会规划设计专业赴韩作品参展与考察专辑, 2004, 77- 81.
[3] 王礼先. 水土保持学[M]. 北京: 中国林业出版社, 1994, 1- 50.
[4] 颜昌远. 建设北京清洁优美的城市水环境[J]. 北京水利, 1998, (2): 3- 4.

在水质净化方面能起到良好的效果,其净化作用见表 1。

表 1 植物对水体氮、磷的吸收量

植物名称	芦苇	水芹	小香蒲
N 除去速度/(g·d ⁻¹ ·m ⁻²)	0.28	0.054	0.40
P 除去速度/(g·d ⁻¹ ·m ⁻²)	0.028	0.0039	0.065

(2) 为防止水体长年不流动,水系工程完成了多个水循环系统,东区三个蓄水调节池利用循环泵通过叠水的形式连接起来,东区水系和西区的水系也利用循环泵通过溪流连贯,西区蓄水调节池和樱桃沟水源头也采用了同样的方式连为一体,这样使全国的水系就连通为一个大的循环系统,构建了良好的水循环系统,强化了水体循环措施,改善了水体中的静水流态,促进上下层水体交换,激活水体的自然净化机能。

(3) 为改善水体的静水流态,增加水体的溶解氧含量,湖体中还设置了大型喷泉,既能使水体充分曝气,还营造了优美的景观效果。

(4) 为了减少在降水期的径流,携带空气、路面及地表各类污染物进入水体,对水体亦造成多元化污染,我们在蓄水调节池周边设置了 3~ 5 m 缓冲带,种植草坪,能有效的吸附地表径流中的污染物,减少了水体的外来污染。

水系工程从 2001 年开始,2003 年全部完工,在 2004 年对水质进行了化验,达到了景观用水三类的标准,说明我们做的工作是富有成效的。

6 水系工程完工后的生态效益及社会效益

北京植物园水系工程完工以后,从樱桃沟水源头到东区南湖形成了一个完整的循环系统,不但起到了水利工程在拦洪泻洪,收集雨水方面的作用,而且对植物园整个生态环境的改变也起到了难以替代的作用。断流多年的樱桃沟水杉林间出现了潺潺流水,为喜湿的水杉营造了良好的生存环境,也丰富了樱桃沟自然保护区的植物种类。各个蓄水调节池的蓄水为植物园各个专类园植物的灌溉提供了充足的水源,并且由于经过晾晒的水适宜植物浇灌,有利于植物园植物的生长和新品种的引种驯化工作,为植物园今后的发展打下了坚实的基础。此外,水系工程的完工,为植物园营造了良好的小环境,夏天水体吸收较多太阳辐射,但不易增温,成为植物园中的空气调气器,给人心旷神怡的感觉,另外水面也具有吸收空气中的污染物和尘埃的功能,常年保持植物园的空气清新。工程完工后,多了一些不知名的鸟类的到来,表明了植物园整个生态环境都有了很大的改善。

此外,该工程不但收到了良好的生态效益,同时也有巨大的社会效益,水系工程完工后,受到北京市民和外地游客的喜爱,游水量比以前增加了 30%,已经成为广大市民休闲纳凉的好去处。

7 结 语

北京植物园水系工程在城市水环境建设中进行了一些有益的探索,在丰富景观的同时考虑了水土保持措施、水质保持措施,最大限度的使水环境接近自然,形成良性循环的多样性生态系统。但是,工程实施过程中也有一些教训和失误,希望在今后的摸索实践中找到更好的建设自然生态的城市水环境的方法,为城市水环境的建设探索一条有用的途径。