

# Landscape Application of Water Conservancy Engineering in the Construction of World Park

Yuelong Zhu

Beijing Shiyuan Investment Development Co., Ltd., Beijing, 102100, China

## Abstract

Water system landscape plays an important role in landscape construction. Water conservancy projects in man-made landscape should meet the needs of landscape while providing water source for landscape system. The 2019 China Beijing International Horticultural Exposition was held in Yanqing District, Beijing, with the theme of "Green Life, Beautiful Home". The structure layout is: one heart, two axes, three belts, and multiple zones. From the perspective of maintaining landscape facilities, many of these scenic spots that are widely praised by tourists are supported by farmland water conservancy projects. This paper analyzes the application of several main functions of farmland water conservancy project in the park landscape, in order to summarize a more life-oriented branch in the application prospect of farmland water conservancy project. Irrigation and water conservancy projects are becoming systematic and ecological transformation, and in the "new realm of horticulture in the world, a new model of ecological civilization" expo, irrigation and water conservancy projects play a prominent role.

## Keywords

International Horticultural Exhibition; farmland water conservancy project; landscape application

## 水利工程在世园建设中的景观应用

朱跃龙

北京世园投资发展有限责任公司, 中国·北京 102100

## 摘要

水系景观在景观建设中具有重要地位,人造景观中的水利工程在提供景观系统水源的同时还要满足景观的需求。2019年中国北京世界园艺博览会于北京延庆区举办,办会主题是“绿色生活 美丽家园”。结构布局为:一心,两轴,三带,多片区。而从景观设施维系的角度,这些被游客广为称赞的景点中,很多是以农田水利工程作为支撑保障的。论文对农田水利工程几个主要功能在园区景观上的应用加以剖析,以总结农田水利工程在应用前景上的一个较为生活化的支脉。农田水利工程正在向系统化、生态化转变,在“世界园艺新境界,生态文明新典范”的世园会中,有农田水利工程浓墨重彩的一笔。

## 关键词

世园会; 农田水利工程; 景观应用

## 1 水利工程在核心景观区的应用

2019年中国北京世界园艺博览会会址位于北京市延庆区,地处自然生态条件最为优良的生态涵养发展区,横跨妫水河,与万亩森林公园交合相融,与周边一系列自然美景融为一体,是天然山水大花园中的园中之园。核心景观区包括天田山、妫水湖、中国馆、园艺小镇、妫水剧场等重要景观节点。层层花田画龙点睛,构成核心景观区的标志性景观,妫水湖与妫水河串联,形成一片交相辉映的连绵水泽,世园会园区结构见图1。

### 1.1 水利工程在核心景观区地形整理上的体现

天田山占地8公顷,高为25米,北高南低,北陡南缓,

在东西两侧采用了层层梯田作为景观,以干砌石为挡墙形成原始农耕梯田的效果。北侧则采用混凝土挡墙外贴毛石挡墙紧密形成陡峭的山崖。妫水湖则作为园区面积最大的景观水系起到疏通水流、调节园内水系整体蓄洪能力的作用<sup>[1]</sup>。采用传统挖湖填山工艺的景观建设方式,充分彰显了农田水利固本培元的工程理念,梯田的通风透光条件好,有利于作物生长和营养物质的积累。按田面坡度不同采用水平梯田、坡式梯田、复式梯田相结合的方式布局。梯田的宽度根据地面坡度大小、土层厚薄、景观花卉、花境品种的不同采用多样的耕作方式、灌排系统和交通道路。梯田修成后,配合深翻、增施有机肥料、种植适当的常开花卉,以加速土壤熟化,提高土壤肥力。图2为世园会天田山一角实景图。

### 1.2 山体绿化中节水灌溉技术的应用

天田山山体的绿化多采用高大乔木和树形健壮的常绿柏树来营造,彰显出传统山水的苍老遒劲、混元健硕之美,

【作者简介】朱跃龙(1983-),男,中国陕西人,本科,工程师,从事农田水利研究。

但确保栽植期和运行期的灌溉补水则显得尤为重要。在山坡上有层层梯田，由不同色系的常开花卉营造花田的节日气氛，对灌溉用水的需求进一步增加。因此，在天田山山脚的辋川园建设了地下加压泵站，为高大乔木的喷灌和层层梯田的滴灌提供水源保障，同时，还可为山顶仿古建筑永宁阁的消防和卫生间提供给水提供加压保障<sup>[2]</sup>。



图1 世园会园区结构示意图



图2 2019年中国北京世界园艺博览会天田山实景图

### 1.3 水利工程在勃纳湖水体循环中的应用

核心区勃纳湖是在原有鱼塘的基础上开挖扩建形成园区主湖，平均深度2m，最深3m，为保留现状乔木，湖面预留两处湖中岛。勃纳湖作为山水格局的重要组成部分，既能增加景观性，又承载着园区中部及东部的汇水作用。勃纳湖的水体通过泵站提到整形水系，再由辋川园的地下泵站送到永宁阁低平台下的冷泉内，从冷泉处缓缓流下，形成跌瀑景观。随之再送回冷泉，从而形成小范围内的水体循环生态系统，增加了水体的自洁效果。园区水源为河道取水和中水双水源，进入园区水体的水质需要达到地表三类水水质标准，需对水源进行水质处理。为保证园区内水体水质，园区水体需采用物理循环过滤和生态水处理结合进行水质过滤净化，物理循环过滤采用曝气、过滤装置，循环周期为9天，生态水处理采用水体底部种植人工水草、藻类及鱼虾等生物的方式进行净化<sup>[3]</sup>。勃纳湖水量约16万m<sup>3</sup>，园区其他水体水量约2万m<sup>3</sup>，总水量约18万m<sup>3</sup>。湖区日循环水量约2万m<sup>3</sup>，以保障整个园区水体水质。

## 2 水利工程在人工湿地景观建设中的应用

根据项目区水质，结合该地区气象与水文状况，综合

项目水系各组成要素之间的关系，发挥水域生态工程集成技术体系特性。运用景观生态学原理和现代水域景观设计理念，综合运用节奏与韵律，空间与尺度等美学原则和设计方法，结合地形、水面、绿化、空间层次的丰富变化，将水生植被布局和项目区水体水系周围环境相融合。考虑风向、水流、遮荫、季相、色彩及视线等因素，通过人工的栽植方式，创造现代栽植艺术。在水系和栈道交叉处，营造特色景观及相对水面积的空间。

### 2.1 因地制宜地培养体系化蓄水、净水环境

人工湿地以现状湿地为设计基础，对能保留的现状景石以及现状水中岛进行保留，并对现状地形关系、边坡关系进行梳理与优化，整体形成区域内部三级台地跌水关系，第一级承接上游补水来水，水体以现状景石围合，面积约1000m<sup>3</sup>，常水位480.50m，池底480.00m，驳岸高度为480.80m，蓄存水量约500m<sup>3</sup>。第二级蓄水空间承接第一级溢流排水，并通过两处新增景石设置带进行跌水进入第三级蓄存水体。第二级水体面积约7500m<sup>2</sup>，水体深度为1.5m，常水位479.50m，池底478.00m，驳岸高度为479.80m，蓄存水量约11250m<sup>3</sup>。第三级蓄水水体承接第二级蓄水水体两处溢流来水，面积约44450m<sup>3</sup>，常水位478.50m，池底476.80m，驳岸高度为478.80m，其中16550m<sup>2</sup>的底部区域底部高程为476.50m，总蓄存水量约80530m<sup>3</sup>，可处理循环水量为7690m<sup>3</sup>/天。以因地制宜原则、生态性、功能性原则和整体性、景观性原则进行多学科多层次的交叉综合处理，分区、分段进行治理，根据北京的水土特点与气候特征，选择适合观赏的成片特色湿地植物，用水与游览栈道的分割使每个区域能够具有自己的群落特色及生态特色，岸线采用群落与线性结合的方式围合成具有较强观赏性的湿地生态群，提升可达性、观赏性与亲水性。图3为湿地景观一角。



图3 因地制宜培养体系化蓄水、净水环境

### 2.2 注重空间布局与周围景观协调，构建水生态

园区的水系景观多保持常绿种类、暖季与冷季种类相衔接，充分考虑沉水植被的生态内涵，创造多种形式的自然生态景观。针对项目区景观水体的自然与人工环境条件，将水产生物技术与水环境净化技术紧密结合，以“鱼草养水”，

建立水、草、鱼动态平衡,促进人工调控与自然调控的结合,完善食物网,使池中的水生生物种群结构合理稳定,各种群生物量和生物密度达到营养平衡水平,营造生物多样性和景观多样性,维持水生态系统安全。同时,还注重水系景观与周围环境的相互协调,水处理措施与给排水、绿化景观及机电密切结合,充分发挥水系的生态功能。

### 2.3 溪流既作为景观又是联通方式

在园区公共景观区域看园区的溪流景观设计,无一不是采取了景观美化的方式进行联通,①天田区溪流水体景观有两处,分别以永宁阁为中心,自山腰向东、向南跌落。向东跌落的溪流穿过山水园艺轴与妫汭湖相呼应,向南跌落的溪流汇入天田脚下人文园,形成辋川园北侧对景,驳岸曲折悠长,并结合亭、廊、榭、楼,再现经典文人园林景观。天田区利用天田高差形成丰富的跌水景观,局部结合堆山形成瀑布跌水景观<sup>[4]</sup>。②中华展区花谷溪流,利用现状洼地,形成溪流,可收集雨水,种植花境,形成花溪、林溪、水溪流动的空间。作为补给妫汭湖通道,对水源进行湿地初次处理,承担部分生态科普功能。③国际展区溪流利用现状洼地,形成汇水溪流,作为东部区域导水通道,围绕溪流,结合现状林地布设游憩栈道,形成临水休息空间。④生活中的园艺展示区溪流依靠生活中的园艺展示区地势平坦的优势,结合雨水回收利用,设置雨水花园、溪流,承担区域雨水汇集,为周边果园等提供水源。⑤国际展区景观水池位于国际展区中部轴线上,朝向冠帽山,形成国际展区水景休闲带,结合水景,布置亭廊、平台、座椅、服务设施等。

## 3 水利工程在雨水收集利用与中水绿化灌溉方面的应用

园区整体布局为雨污分流,污水作为市政基础设施的基础管网可以进入延庆城区市政污水终端进行治理。雨水则主要通过透水地面下渗或形成地表径流经植草沟收集至湖区、景观水系、旱溪、雨水花园等功能性地形,最终流入西拨子河和妫水河。

### 3.1 多种多样的雨水分流及雨水收集利用

按照海绵城市建设要求,园区充分利用现状地形地势,水文机理,自然条件,地质条件以及规划设计中构建的园林布局、湿地和水系水体条件,充分发挥绿地、水系等生态系统对雨水的吸纳、蓄渗、截污净化和缓释作用,有效控制雨水径流,做到雨水自然渗透、自然积蓄、自然循环,结合人工措施汇水、滞水、导水、近自然净水,形成整个园区的仿自然水脉,并结合蓄滞湖体的水体溢水系统设置保障园区雨洪安全的溢水、泄水、排水措施<sup>[5]</sup>。部分区域雨水排水以地表生态边沟为主要排水设施,部分区域雨水汇入地表水体前应经过沿途的植草沟、砾石过滤带、雨水花园、人工湿地等净化设施净化,并在妫汭湖、西部常蓄存水体内部设置全体系的水生态净化系统,同时设置循环与湿地净化系统,保障

地表水体水质不低于地表Ⅲ类水质标准。从雨水汇水分布上看整个园区划分为四大汇水分区:第一汇分区的雨水为充分保留和尊重现状排水机理,加强对场地现状坑塘、河湖、湿地等水体自然形态的保护和恢复,维护其自然循环、净化的生态途径。园区汇水分区分布图见图4。

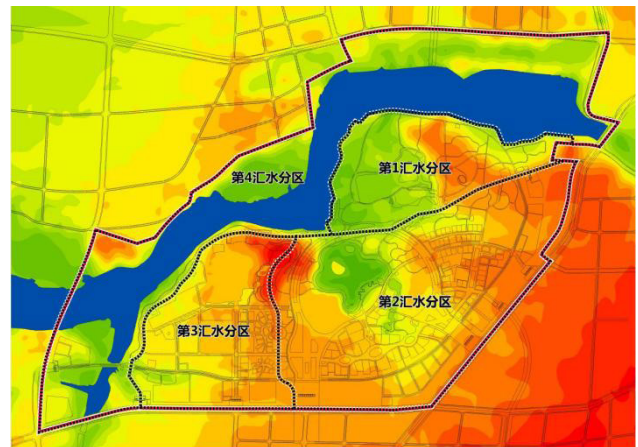


图4 园区汇水分区分布图

整体统筹发挥自然生态功能和人工干预功能,建设后相对建设前的功能分区并没有增加径流外排总量,没有破坏和影响雨洪排放通道。第二汇水分区从现状地形地势上是坡向妫水河与环湖南路和第一汇分区的夹角低洼地带的,此区域最重要的景观水体妫汭湖,充分利用地形地势低洼的特点,形成该汇水分区最主要的雨水地表调蓄与利用空间。第三汇水分区从现状地形地势上坡向西拨子河,在区域内结合现状坑塘构建了地表蓄存水体,也同样作为本汇水分区内雨水的最终调蓄、净化与利用空间。第四汇水分区为妫水河两岸的现状保留改造林地,仅对种植和部分服务道路节点进行升级改造,不进行地形地势的调整,因此该汇水分区维持现状排水机理不变,充分保留了其自然汇水和泄水的功能。

### 3.2 再生水系统用于绿化灌溉

再生水水源为市政供水,由市政院从围栏区外引入2支DN200,1支DN600再生水管道,沿环湖南路、园区南路、东广场路、西广场路、园艺体验带西线铺设成环,主要保证园区内冲厕、绿化、景观等用水。从园区内市政设计主管线接入,沿园区主要道路成环状布置DN200~DN400再生水管网。局部区域市政水压不足的情况下,如天田山的辋川园设有灌溉用无负压加压设备。与加压水泵连接的管道采用内外热镀锌钢管,丝扣或焊接。其余再生水管道均采用PE给水管,公称压力为1.6MPa,热熔连接。绿化给水采用人工浇灌灌溉系统及喷灌系统相结合的方式,水源由园区内中水管网接入,水源接口处加装120目叠片式过滤器,放入井中;接入井内设置水表、阀门和泄水阀。灌水器选择:对于草坪及地被植物采用埋地式喷头喷灌;乔灌木采用取水阀人工浇灌;快速取水阀间距不大于35m。喷灌系统喷头间距根据喷灌区的不同选择射程为2.5m、5.0m、10.0m等喷头。输水管线

绿地内采用 PE 管道, 承压 $\geq 1.25\text{MPa}$ , 管道埋深 1.0m, 热熔连接及专用管件连接; 过路管线加装钢套管。主管道(管径大于 de90) 在弯头、三通以及直管道每 80m 处做管道镇墩防护。环湖南路以南绿地灌溉方式以喷灌为主, 辅以浇灌、滴灌、精准灌溉等灌溉方式, 环湖南路以北绿地灌溉方式以浇灌为主, 花卉地被种植区域采用喷灌。

总之, 农田水利工程以农业增产为目的, 通过兴建和运用各种水利工程措施, 调节、改善农田水分状况和地区水利条件, 提高抵御天灾的能力, 促进生态环境的良性循环, 使之有利于作物的生产。而在 2019 年中国北京世界园艺博览会的园区建设中, 多种措施并举, 各种设施有效衔接、有机搭配, 再巧借景观手法加以美化, 既错综复杂又浑然天成。也正是因为不同形式的景观应用使得农田水利工程的综合功能得到淋漓尽致的发挥。2019 年中国北京世界园艺博览会完美收官并受到海内外一致好评, 成为“综合影响力最大的世园会; 在绿色生态、低碳环保技术应用最广的一届世园会”, 而农田水利工程从中贡献了积极的力量。

## 4 结语

在世博园区的建设过程中, 水利工程作为主体工程的重要组成部分, 发挥水利功能的同时, 还起到景观美化的作用, 这是对其基本功能的延伸, 这也需要相关设计人员引起重视, 持续改进工程设计问题, 提升工程设计质量。

## 参考文献

- [1] 周继彦, 黄东. 计算机辅助设计在水利工程建设中的应用——评《水利工程计算机辅助设计》[J]. 人民黄河, 2023, 45(5): 171.
- [2] 赵玉梅. 浅谈生态水利工程设计在水利建设中的应用[J]. 河北农机, 2020(9): 117.
- [3] 王红霞. 浅谈生态水利工程设计在水利建设中的应用[J]. 中国标准化, 2019(22): 115-116.
- [4] 郭霞. 景观设计在水利工程建设中的研究与应用[J]. 中国水运, 2019(7): 119-120.
- [5] 石炜栋. 生态水利工程设计在河道建设中的应用——以惠州市西枝江连通东江(新开河)河道建设为例[J]. 工程技术研究, 2019, 4(10): 78-79.