

舟山植物园节水设计探讨

符 健,张万荣,倪 云

(浙江农林大学 风景园林与建筑学院,浙江 临安 311300)

摘要:海岛上的淡水资源弥足珍贵,结合舟山植物园设计实例,通过雨水的收集利用、生活污水的收集处理回用以及海水的利用等方面来探讨节水技术在海岛公园中的应用,从公园规划设计的角度对节水技术的应用进行初步探讨。

关键词:舟山植物园;节水技术;水资源利用

中图分类号: TU986

文献标识码: A

文章编号: 1002-2767(2013)06-0087-03

城市公园是城市的绿色基础设施和主要开放空间,不仅是城市居民的主要休闲游憩活动场所,也是市民文化的传播场所^[1]。根据建设部城建司1994年印发的《全国城市公园情况表》和有关资料反映,植物园属于中国现有城市公园的类型^[2]。随着时代的发展,植物园的功能也在趋于全面发展,不应该仅是用于植物研究的科研单位,更应该是普及植物科学知识,并为群众提供游憩功能的场所。

党的十八大报告明确提出把生态文明建设放在突出地位,改革开放以来近30年,经济增速虽然很快,但是在环境方面付出了很大的代价,以后发展要朝着“美丽中国”的目标前进,努力完成生态文明建设。因此,创建生态园林城市和森林城市,大幅度加强城市绿化力度必然将是生态文明

建设的重点。然而建设用水问题又是一个难题,社会整体水资源日渐紧张,一些城市连正常的生活用水都难以维系,更难以有充足的水资源来保证园林绿化用水。据相关资料分析,中国水资源总量居世界第4位,但由于人口基数大,水资源分布不均匀等制约因素,人均水资源量仅为世界平均值的1/4,人均水资源量仅为2 220 m³,列世界第88位,属于“缺水国家”^[3]。目前,我国大部分城市园林用水仍然以自来水为主,利用率很低,浪费严重,更加加剧了城市用水的矛盾。“节水”作为解决问题的有效途径之一,开始受到各行各业的关注,国内外许多国家都为缓解水资源问题做了深刻的反思及多方的尝试与努力;同时,节水设计也开始成为景观规划与设计的重点关注问题。

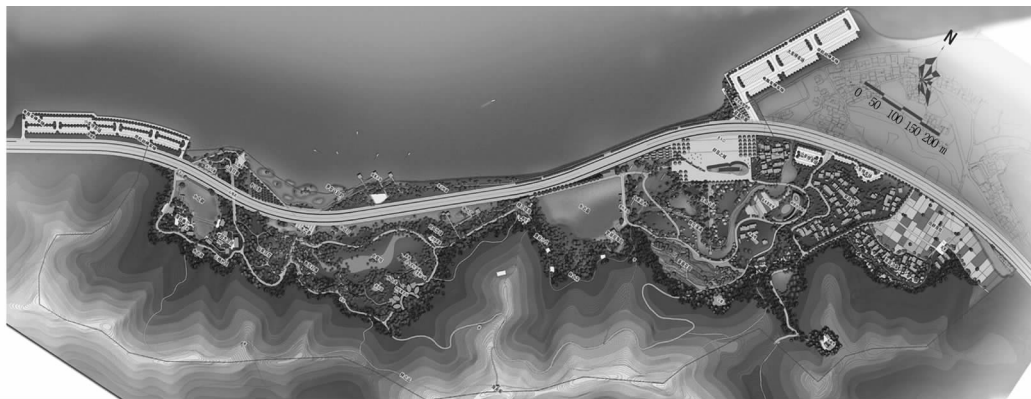


图1 舟山植物园总体规划平面图

Fig. 1 Planform of Zhoushan Botanical Garden overall planning

1 项目概况

舟山是我国唯一以群岛设立的地级市,全市由1 390个大小岛屿组成,由于与大陆分隔,且岛屿分散,径流短促径流量较少,受气候影响较大,水资源的时空地域分布不均,主要是利用水库、山塘等蓄水设施依靠梅汛和台汛两期降水来蓄水,是一个资源型缺水的地区,人均水资源拥有量只有600 m³

收稿日期:2013-01-15

第一作者简介:符健(1987-),男,江西省广昌县人,在读硕士,从事景观工程规划设计研究。E-mail: 524597217@qq.com。

通讯作者:张万荣(1962-),男,浙江省东阳市人,硕士,硕士研究生导师,高级工程师,从事园林工程规划与设计研究。E-mail: 386178513@qq.com。

左右,为浙江省的1/2,全国的1/4。从1950年以来,舟山市出现干旱40多次,大部分岛屿需要通过岛外运水来解决饮用水问题,极大地影响了全市正常的生产生活秩序,淡水资源的缺乏已成为当前舟山市国民经济和社会发展的瓶颈问题之一^[4]。根据朱法君、邬扬明《浙江省各地市水资源压力指数评价》(2010)分析得出,舟山市水资源与区域经济、社会、环境发展不协调,存在比较严重的水资源危机;舟山属于多重压力型地区,多种因素导致水资源压力指数较大。2011年6月1日,浙江省舟山市开始向市民限时减压供水,这也成为了中国首个因干旱限水的城市;因此在舟山植物园的规划设计中运用节水技术具有非常重要的现实意义。

该项目地处舟山临城新区,基地位于长峙岛西北侧,属于舟山市城市规划区范围,南面倚山、

北面望海,其间有一条32 m宽的城市干道通过,规划占地面积87.7 hm²,其中规划水体面积4.23 hm²(见图1)。基地依山临海,山水格局玲珑有致,为山谷坡地地形,原有5个天然水库,水库水源主要为依靠山谷地形蓄积的雨水,水质较好;可以充分利用项目基地原有的地形地貌优势,结合节水技术的合理运用,充分发挥出节水设计的社会效益、生态效益和经济效益。

2 节水设计

当前关于园林节水技术的研究基本集中在水资源的开发利用、劣质水的收集处理回用、利用先进的技术及管理手段节约水资源等方面。从该项目具体的特点出发,主要可以从雨水的收集利用、生活污水处理回用和海水利用3个途径来进行具体的节水设计研究探索。具体的技术路线见图2。

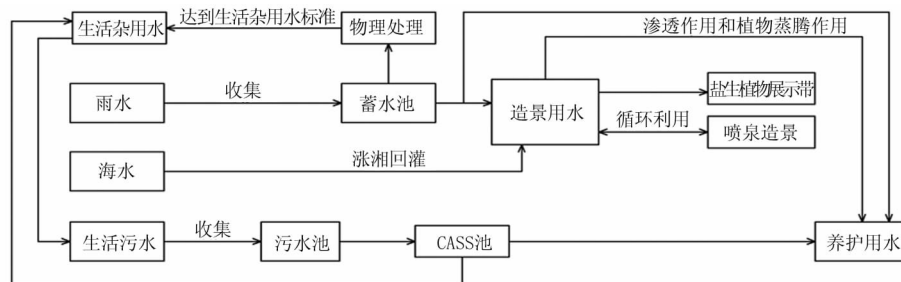


图2 节水设计技术路线

Fig. 2 The technology road of water-saving design



图3 绿地雨水收集平面图

Fig. 3 Greenbelt rainwater collection plan

2.1 雨水的收集利用

目前城市雨水利用收集技术主要有3种:屋顶雨水收集、城市路面雨水收集利用和城市绿地、花坛雨水集蓄。该项目属于城市公园类型,道路相对较少,因此雨水收集方式采用园林绿地收集和建筑屋顶雨水收集(见图3)。

2.1.1 园林绿地雨水收集 园林绿地雨水收集主要设置人工蓄水池和利用原有天然水库。

(1)设置3个人工蓄水池,在基地山谷低洼处绿地中设置透水管等透水、集水设施,雨水汇集到低洼绿地后流入隐蔽在绿地下的蓄水池内储存。在山谷有硬质铺装及人工水景的场地下方设置蓄水池,此处选用透水材料铺装及排水沟等,将雨水引入人工蓄水池中,并且在排水沟上采用了设置卵石和格栅等,可以对地面径流中的树叶及大颗粒的污染物进

行初步的去除。这部分收集的雨水主要有 2 个方面的用途;一是经简单的处理后补充园区内的生活杂用水,例如用作园务管理房和农家乐等服务型建筑内的冲厕、道路清扫及花草养护等,可以有效地节约

大量的自来水;二是用作补充园区内的造景用水,例如可以直接用作补充园区内入口广场及岩石园中喷泉用水,在干旱的季节补充人工跌水等水景的用水以及盐生植物展示带区域内淡水的补给等(见图 4)。

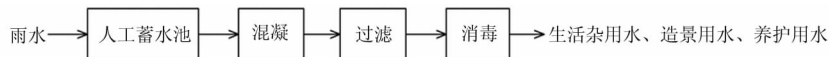


图 4 绿地雨水综合处理工艺流程

Fig. 4 The process flow of greenbelt rainwater treatment

(2)利用基地范围内原有的 5 个天然水库蓄水,基地西侧纵向分布了 3 个有高差的天然水库,水系规划设计时充分考虑了地形优势,精心梳理了 3 个水库之间的水道,在雨量充沛的时候可以形成丰富的自然跌水景观;中间地段有一个面积近 2 hm² 的天然水库,能够充分蓄集南侧山谷汇集的雨水;这 4 个水库既承载着蓄积雨水的功能,又自身兼具造景的功能,且收集到的雨水可以直接补给盐生植物展示带,当海水回灌过多、展示带盐分含量过高时,可

以利用收集的雨水补给,达到稀释的作用;东侧段有一个面积 0.14 hm² 的小型天然水库,此处具备自身造景及部分补给周边建筑杂用水的功能。

2.1.2 建筑屋顶雨水收集 屋顶雨水集蓄利用系统主要回用于园区内建筑的生活杂用水,如浇灌、冲厕、洗衣、洗车等用水需求;同时也可以与人工蓄水的水源配套使用,补给园区内的造景用水。屋顶雨水经自然沉淀和混凝沉淀、过滤消毒等程序处理之后达到回用水标准。屋顶雨水处理工艺流程见图 5。

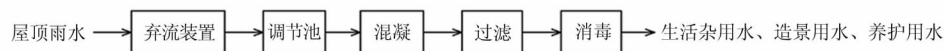


图 5 屋顶雨水综合处理工艺流程

Fig. 5 The process flow of roof rainwater treatment

2.2 生活污水收集处理回用

生活污水收集处理回用是指将生活污水处理达到一定的水质标准后回用于园区内,将生活污水转化为可以利用的水资源,节约优质水资源,达到节水的目的。由于生活污水相对稳定,受季节和干旱的影响较小,因此生活污水的回用具有很大的发展潜力。该项目园区内设置有展览馆、博物馆、科研馆和农家乐等建筑,且建筑分散,间隔距离较大,生活污水的排放也是一个亟待处理的问题。因此在项目规划设计阶段也充分考虑了各方面的因素,决定采用比较简易经济的污水处理系统,为污水的处理回用做大胆的尝试。生活污水的处理一般采用的方式有物理处理、化学处理和生物技术处理;物理化学法是以混凝沉淀(气浮)技术及活性炭吸附相结合为基本方式,可以得到相对较高的水质;生物处理技术是利用微生物

的吸附、氧化分解污水中的有机物的处理方法,包括好氧生物处理和厌氧生物处理^[5]。

该项目生活污水的处理拟采用目前比较成熟的 CASS 工艺,其全称为循环式活性污泥法,为一间歇式反应器,在此反应器中活性污泥法过程按曝气和非曝气两个阶段不断重复,将生物反应过程和泥水分离过程结合在一个池子中进行,是 SBR 工艺的一种变型和更新^[6]。随着计算机和自动化技术进一步发展,CASS 工艺由于投资和运行费用低、处理性能高超,尤其是优异的脱氮除磷功能而越来越受到重视。该项目范围内的生活污水依建筑分布采用东西两侧就近收集,分别设置污水汇集池,汇集后的污水采用 CASS 工艺与过滤和二氧化氯消毒技术相结合,使处理后的生活污水达到回用水标准后,主要可用于厕所冲洗、绿地浇灌、道路清洗和车辆冲洗等用水(见图 6)。

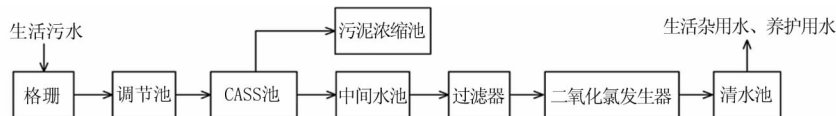


图 6 CASS 污水处理工艺流程

Fig. 6 The process flow of CASS wastewater treatment

2.3 海水利用

该项目内的海水利用指的是海水的直接利用,受资金和工艺等各方面的影响,不采用海水淡化处理等工艺措施。基地沿 32 m 城市主干道南侧设有

盐生植物展示带,由于北面临海的特殊地理环境,受潮水的影响,海水回灌入基地,回灌的海水在人工梳理的场地内形成一条狭长型的水景,而且在大潮时可作为抵抗潮水侵袭的缓冲带,有一定的抗潮