

生态主义视野下的城市水景设计研究

李双跃¹, 叶郁²

(1. 天津农学院 园艺系, 天津 300384; 2. 天津大学 建筑学院, 天津 300072)

摘要:城市生态水景是城市生态环境建设的重要组成部分,现运用生物-生态这一景观水体生态设计新技术,在生态学原理的基础上深刻地阐述了城市湿地植物系统的建立、控制以及管理维护,研究了城市湿地植物系统对城市生态环境和生态文明的影响,并在此基础上分析了对城市生态环境的建设作用。

关键词:生态;城市水景;食物网

中图分类号:S 731.2 **文献标识码:**B **文章编号:**1001-0009(2013)09-0096-03

城市生态水景是城市中自然过程最复杂、影响因素最密集的地域之一,同时也是城市中最具活力、环境最优美的地段。随着城市污水排放总量的不断增加,污水处理率未能同步增长,使城市内河接纳污染的负荷越来越重;大多数河段淤积严重,水流不畅,纳污容量越来越小,给城市水体景观和居民身体健康带来了严重威胁^[1]。

生物-生态方法是近年发展迅速的景观水体生态设计新技术。该技术主要是利用植物、动物、微生物等生物的生命活动,对水中污染物进行转移、转化以及降解,从而使水体得到净化,创造适宜多种生物生息繁衍的环境,依靠自然的力量重建并恢复水生生态系统。

1 基于食物网原理建立湿地植物系统

食物网(Food web)又称食物链网或食物循环,是生态系统中生物间错综复杂的网状食物关系。实际上大多数动物的食物不是单一的,因此食物链之间又可以相互交错相联,构成复杂网状关系^[2]。建立健康的植物系统,在水景设计中恢复自然的食物网,通过自然的能量和物质流动达到水景的生态自净和植物群落的健康生长,在新建植物群落的时候应该考虑食物网中的复杂关系,而不仅仅只是从水景的植物美学角度考虑。在新建或是现有城市水景中引入植物,选择最合适的物种是非常重要的。所选择的植物不仅需要适应地区的典型气候、土壤及水文特征,而且还要实行现场的条件和微气候。最理想的情况是,所选择的植物及种子来源于当地的天然物种。

1.1 芦苇和其它野生植物

水景设计中经常种植芦苇,其目的旨在吸引与芦苇

相关的鸟类、提供水鸟筑巢点、提供植物水处理系统的组成部分、提供土地保护免受侵蚀。

芦苇可在柔软或是贫瘠的基质上生长,尤其喜好含有高养分的土壤。该物种可以容忍相当高的盐度,可生长在潮汐河口和微碱地,以及淡水沼泽。根据芦苇植株的年龄和原产地,其耐盐性可能会有所不同。芦苇的最佳生长地点是在浅淹没区即小于1.5 m水深的区域。芦苇具有长且粗壮的匍匐根状茎,以根茎繁殖为主,其根茎在地里伸长交缠;在适当的条件下,单一的芦苇植株每年以1.5 m及以上的速度蔓延生长。在景观设计实践中创建苇地栖息地与设计苇地处理系统是2个比较常用与先进的设计方法。常见的香蒲和芦苇在浅滩和富有营养的湿地中是具有侵略性的。因此在需要精致水生植物造景或是有其它特殊景观要求的区域应该谨慎考虑与设计,一旦其群落建立起来且没有采取适当的生物控制措施,芦苇和其它一些野生自然植物可能会蔓延至湿地的每一寸土地。限制植株自然传播的最有效的手段是在种植区的周边建造水渠并保证水位超过植株生存的极限水位(普通芦苇和香蒲的生存极限水位为1.5 m深,因此控制水位 >1.5 m);通过实际工程试验,3 m宽的控制沟渠即可满足此用途的要求。城市水景中的生态小池塘设计通常采用控制芦苇类野生物种的蔓延生长,其景观效果和生态效益比较显著。

1.2 水生植物

丰富的水生植物对建立健康的水体生态系统是很重要的,主要表现在:水生植物群落是水体溶解氧的主要来源;是水生无脊椎动物最重要的栖息地之一;是低栖无脊椎动物的碎屑食物,供其分解食用;是鱼类的庇护所;为各种草食性鸟类提供食物。

一般来说,水生植物生长快速,适应新建栖息地的能力较强,并且对于后期的人工养护管理需求较低。大多数水生植物物种都可以生长出独立的小植株,从母株

第一作者简介:李双跃(1973-),男,本科,副教授,现主要从事园林规划和植物景观的教学与设计等工作。

收稿日期:2012-12-13

分离后随水流飘走,并且许多物种在适当的条件下会产生大量种子,种子和小植株随水流或通过水鸟的脚、羽毛及粪便寻找到适应生存的孤立水体进行繁衍生长。

考虑到水生植物的侵略性,在一般情况下,应努力排除植物群落中的所有非当地水生植物。例如,加拿大水草经常被认为是一个问题物种,这是一种充满侵略性的物种,能迅速支配小型水生植物的栖息地并损害其它生长。控制水生植物侵略性的最好办法是在引种之前避免类似物种的进入。但是,具有侵略性的水生植物也不是不能被设计和应用,如果应用与控制得当,该物种群落也能为无脊椎动物和两栖动物提供栖息地,并在补充水体氧气方面作用很大。

1.3 边际地被植物

自然的城市水景驳岸与水景的开放水域是相互补充的,水域边际为生物提供了宝贵的栖息地。这些栖息地可以支持一系列色彩缤纷的野花生长,同时也支持了许多无脊椎动物的生活。建立和维持地被花卉植物的多样性是建造边际植物群落的关键,在初期建设时需要快速覆盖地面以排除不良杂草的侵入。

在确定设计与引入边际地被植物是合理的方案之后,考虑所选择的地被植物品种是必不可少的步骤。品种选择主要有2个主要因素决定哪些品种适合种植在特定地点上,即土壤类型和该地的设计目标。土壤类型:土壤养分状况对其所供养的植物群落有着重要影响,潮湿并且营养丰富的土壤会被生长迅速的植物物种所占领,降低此类型土壤中的高养分是不切实际的,因此,在该地应选择引入高大健壮的品种;贫瘠土壤更适于低矮且多样化的地被品种。设计目标:在土壤养分适宜的条件下,植物的品种应遵循该地的设计目标,对于植被结构、植物种群的多样性,以及可选用植物物种,动物是有其特殊的选择权的。

1.4 乔木和灌木

乔木和灌木被引入到城市中已有几百年的历史,这里只讨论乔木和灌木在城市水景中的价值和意义。林地是非常重要的栖息地,是天然的隔音屏障,能屏蔽外界的干扰活动,减弱与遮挡强风,是一些湿地物种的重要补充,也可作为许多野生动物的生态走廊。

沼泽和草原植物、乔木和灌木的选择应很大程度上取决于该地的设计目标和土壤特性。对于乔木和灌木的种植区域应该慎重选择,不要把乔木种在可能会引起结构问题的地方,如防水层顶部,或是临近大坝与河道驳岸结构的地方。乔木的根系需要有足够的空间用于生长,因此在播种或移植的时候应该提供植株的生长空间,例如最好沿河种植乔木的时候保持乔木距离河道驳岸12 m的生长距离。

2 基于食物网原理的植物控制与管理

大多数城市水景的管理关注的都是如何保持植物

群落结构和维持植株生长,而该文则基于食物网原理探讨各种管理城市水景植被的方法。在城市水景的生态设计中,设计栖息地、恢复食物网是很重要的措施,一些物种对于水生植物的要求较为严格,例如蜻蜓需要有能够生长在适宜水位的植株以供蜻蜓幼虫攀爬和蜕变的环境;而许多水鸟一方面喜欢有植被的地方筑巢,另一方面也喜欢在无植被的驳岸上休憩与水中觅食。因此针对不同的设计目的和现地要求,在对植物的控制上采取的措施也是不同的。

2.1 控制水位

水位的控制为水景管理提供了很多好处,同时敏感的水位控制也是最简单和最有效的管理湿地植被的工具。大多数水景植物都将会受益于特定的水文状况,部分植物由于无法忍受水位变化或涝死或枯死,因此每次水位管理控制都将使得一些植物受益和一些物种被限制^[5]。

陆生植物通常不能容忍水涝,在5、6月连续2~3 d的水涝就可以被淹死;但部分高大的、健壮的植物如荆棘,则需要长期或反复水淹才能使其死亡。利用水位控制设计“鸭沼泽”就是一个生物控制在景观设计中的应用案例。设计建造一个凹浅的盆地,坡比控制在1/20~1/100,如此的缓坡才能保证水位下降时有大面积的潮湿河泥存留。盆地在冬季时达到最大值,平均可容纳水深0.3~0.4 m;在夏天进行排水管理,露出泥土,促进1 a生植物的生长;春天和秋天通过控制水位可以达到对水景植物的控制,部分陆生植物死亡,种子和无脊椎动物得到释放。该盆地的设计不仅为涉禽类和野鸭等提供了觅食条件,水位以上的岛屿还可作为越冬野禽的觅食之处,也可以通过铺设木瓦来吸引金眶鸻和燕鸥筑巢或种植供野禽食用的植物来吸引野生动物。

自然生长的水生植物其根系均生长在水里并且生长能力旺盛,通过有足够面积的漂浮在水上的叶面维持正常的新陈代谢。因此从理论上讲如果此类物种的生长季是在洪水的高峰期,叶面被水涝淹没,那么就会造成植株的死亡。对于普通芦苇丛来说,大规模的死亡一般发生在持续洪水泛滥1周之后。高大的水生植物如成熟的芦苇或香蒲其植株能够长到3 m,如果需要通过水位来控制其种群的生长是不切实际的,并且由于芦苇强大的根系和萌蘖性,如果试图希望在芦苇新芽生长的时候进行水淹以达到控制种群的目的也是不太容易的。由此,经过实践,改进的方法可以采用在芦苇生长季节将植株剪短,然后用控制300 mm的提升水位进行淹没,如果把植物高度剪到水下则能控制植物种群,当然这不是一个简单的植物控制技术。

2.2 锄草和放牧

以禾本科、莎草和灯心草占主导地位的栖息地,通常通过锄草或放牧来进行维护。在这类栖息地中大多

数的禾本科和莎草是多年生植物,因此通常不会因为与1 a 生植物竞争而死亡。但是,如果不进行养护管理,这类栖息地却能很快变得矮小和没有营养。锄草可能是更精确的选择,根据目标物种的不同锄草有时间、面积及高度的控制,同时锄草也可以被广泛用来控制各种植被类型。从另一角度看,精度不一定只是优势,许多动物物种,特别是多数无脊椎动物则需要生存在通过自然放牧而形成的不规则植物群落结构中^[4]。

2.3 燃烧

燃烧这种植物控制方法通常用来管理水景中的生态泥泽和水洼。结合锄草和放牧,燃烧有助于防止植物垃圾的形成,减缓植物腐朽物的堆积。但是,燃烧是一种强烈的技术手段,一般情况下不建议使用,在制定植物控制设计方案时要综合考虑、谨慎采用。燃烧会引起一些植物物种的变化,导致植物群落中物种结构的改变,同时一些无脊椎动物和苔藓类植物容易受到影响。进行燃烧最好是在晚冬,此时大部分植物是枯死的,地面冻结,从而燃烧只限于地面的表层,且燃烧速度应快。

2.4 修剪

修剪包括砍伐树木和灌木丛,促进植株再次发芽,即使是有病害的树木,除了松柏类,有从被砍下的树桩上再生的可能性。每隔几年修剪树木和灌木丛的植物都可以促进植物茎叶的生长,在视线受阻的地方,此技术是非常有用的。修剪也可以用来延长快生树种的生长寿命,如赤杨木。一般情况下,修剪是在冬天进行的,对于大区域的植物群落,修剪是必要的植物控制手段,可以通过修剪确保新生长的茎干,枝叶得到足够的阳光,促进植株生长。

2.5 对于捕食者的控制

在制定保护目标时,可能目标物种会受限于优势物种或是与该目标物种存在竞争关系的物种。面对此类问题,最佳的解决方案是选择合适的地点或是减少侵扰物种的栖息地以使得目标物种成为优势物种。但是所有对捕食者的控制应该遵循法律,尊重人道,并且要注意确保不会因为人为的疏忽而导致动物的死亡。

2.6 生物控制

生物控制通常指通过控制食物网中的某些特定物种或群落达到控制局域生态系统的目标。在这个新的研究领域与方法中,针对水景生态系统的研究大多数的试验都是基于控制鱼类数量来实现设计目标的。在局域水生态系统中,鱼类是捕食者或是消费者的角色^[2],但是通过控制鱼类的数量达到控制局域水景生态系统的目的,其收益往往很短暂,并且鱼类的迁徙需要每隔一段时间重复1次,人力成本较高。

生物控制的另一种形式是使用草鱼控制水生植物。草鱼适合生存在温水中,水温在20℃,并且该物种只能被引进到封闭的水域中。

3 结论

在城市生态水景设计中,设计师们对于植物群落的选择与建设高度重视,并通过了大量的试验积累了一定的经验。广泛的水生植物群落被试验在各种不同类型的城市生态水景用地上,结果表明,能够适应城市水景生态环境、生长良好并且维护管理需求较低的植物包括草芦、宽叶香蒲等。这些人工种植的城市生态水景系统同天然的湿地一样为野生动物提供了生存的栖息地,实际效果确认了城市生态水景系统在水处理和鸟类栖息地保育上都有重要贡献。

总体来说,通过建造城市生态水景系统已经受益于这些大型水生植物系统所带来的低成本高效率以及安全可靠的好处。但目前为止,城市生态水景系统由于规模较小的原因,没有具体恢复和形成完整的食物网系统,只是吸引了少部分鸟类和鱼类,但是随着经验的增加和研究的进一步推进,未来将会逐步创造出更具价值的城市生态水景系统,为城市的城市生态环境建设提供很好的促进作用。

参考文献

- [1] 蔡晓明,蔡博峰.生态系统的理论和实践[M].北京:化学工业出版社,2012:191.
- [2] 余新晓.景观生态学[M].北京:高等教育出版社,2006:733.
- [3] 成于宁.湿地公园设计[M].北京:中国建筑工业出版社,2012:93.
- [4] 李洪远.生态恢复的原理与实践[M].北京:化学工业出版社,2005.

Study on Design of City Water Landscape Under Ecological Perspective

LI Shuang-yue¹, YE Yu²

(1. Department of Horticulture, Tianjin Agricultural University, Tianjin 300384; 2. College of Architecture, Tianjin University, Tianjin 300072)

Abstract: The city ecological water landscape is an important part in the city ecological environmental construction. The new design technology on landscape water ecology was used in this paper. The establishment and controlling management of city wetland plant system were deeply stated on the basis of ecological theory. And the effect of city wetland plant system on city ecological environment and civilization was studied. Finally, the establishment role of city ecological environment was analyzed.

Key words: ecology; city water landscape; food cycle