

张 诚,唐晓岚,戴丽媛,等. 基于互惠共生原则的滁州南屏山公园生态景观及雨洪管理构建策略[J]. 江苏农业科学,2020,48(8):120-127.
doi:10.15889/j.issn.1002-1302.2020.08.022

基于互惠共生原则的滁州南屏山公园生态景观及雨洪管理构建策略

张 诚¹,唐晓岚²,戴丽媛¹,施 艺¹

(1. 皖江工学院,安徽马鞍山 243031; 2. 南京林业大学风景园林学院,江苏南京 210037)

摘要:以滁州南屏山公园规划建设为背景,构建生态景观各要素,形成雨洪管理系统,在具体生态要素规划上利用公园绿地形成城市生态廊道构筑公园内外联系,利用自然资源与人工设施,构建道路、绿带和水系等生态景观要素。通过整体布局,使公园基质内外完整统一,重点在园内建设透水性铺装、植草沟、雨水花园、下沉式绿地和植被缓冲带,利用雨洪管理系统中的雨水策略、净化策略、涵养策略、恢复策略和植物生态群落策略实现公园绿地环境内的可持续并体现“互惠共生”的包容互通。

关键词:南屏山公园;雨洪管理;生态景观;基质;透水性铺装;植草沟;雨水花园;下沉式绿地;植被缓冲带;互惠共生

中图分类号: TU986.2 **文献标志码:** A **文章编号:** 1002-1302(2020)08-0120-07

城市化建设下的环境问题在近年来成为热点,城市化带来了城市下垫面的改变,原本的绿色软性下垫面被更多灰色硬质下垫面所取代,造成自然界水循环在一定程度上的紊乱。因此,在城市公园绿地规划中要构建低影响开发下的雨洪管理系统,让其自身场地内各生态景观要素可以互联互通。在场地开发建设过程中,要利用自然,顺应自然,保持水文特性,达到有效削减雨水径流量、暴雨洪峰流量、雨水径流污染的目的。构建和谐共存在公园建设中被广泛突显,尤其是当前城市中心综合公园一般都依据地形地势有水系连接,从源头、中途和末端可分为初期雨水弃流装置、渗透井、植被浅沟、透水铺装、下凹式绿地、湿塘、人工湿地等,这不仅需要各人工要素间相互联系,互相配合,同时还应与自然要素之间亲密相处、互相依托^[1]。

1 “互惠共生”概念解读

“互惠共生”是指处于共生的双方,互相都能从

对方得到某种利益为依托以求共同生活。该词最早来源于生态学理论,现如今生态学相关理论正广泛指导大家进行各种景观规划与建设,在公园环境中利用原有场地现状空间与自然条件,梳理场地内水系资源、合理利用竖向高差、赋予场地各种功能要素等都是生态学原理所提倡的“互惠共生”可持续建设内涵^[2]。

2 公园生态景观构建要素

公园绿地在城市绿地系统中具有重要意义,可以保护城市生态环境,改善城市小气候,减少城市噪声和安全防护等。在城市化进程中,公园绿地的数量不断增加,绿道将整个公园内外进行有机串联^[3]。即作为交通廊道保证景观要素内部布局合理,功能完整,环境生态效益良好。公园绿地生态景观的构建通常以水系为依托,营造水体生态景观,构建内外连通的道路生态廊道,利用地形、铺装、植物等建立循环通道,使得绿色基础设施在生态保育与休闲游憩中达到平衡,体现“互惠共生”的包容与发展。

2.1 道路景观生态系统

在道路规划建设和管理过程中,要尊重生态原则,建设“生态道路”,实现经济、生态、社会效益的统一。道路的宽度、曲率、密度和空间结构应根据实际需要选择,注意与周围环境的和谐,道路树木和防护林应适当选择抗性强、吸收和净化能力强的

收稿日期:2019-02-23

基金项目:安徽省教育厅无人机开发及数据应用重点实验室开放基金项目(编号:WRJ19004);江苏省六大人才高峰项目(编号:2013-JZ-014);安徽省自然科学基金(编号:1608085ME119)。

作者简介:张 诚(1991—),男,安徽马鞍山人,硕士,讲师,主要从事风景园林规划与设计研究。E-mail:651868070@qq.com。

通信作者:唐晓岚,博士,教授,博士生导师,主要从事城市及景观规划设计研究。E-mail:398887917@qq.com。

常绿乔木,以保证全年可以发挥作用。一些敏感性指示性植物也可以正确配置于环境中,用于环境监测服务。

2.2 绿带景观生态系统

要注意斑点残缺式的点状绿地,丘陵和水体之间的联系,适时与公园绿地的结构和功能进行有机疏散。通过绿带建设突出优化城市生态景观,通过外部道路连接园内绿色走廊,并使用道路两侧的绿化带作为联通走廊,将残缺式点状绿地连接在一起,形成多条绿色走廊并联下的绿岛组合,保持丘陵水系等自然资源之间的空间联系^[4]。同时,应注意结合城市绿化连接郊区生态的发展进程,基本上构成城市公园内山水林相连的整体景观。

2.3 水系景观生态系统

公园内要在绿道周围沿水系构建生态型驳岸,以水生性植物为主形成自然群落构建景观防护林。加强水生环境到陆地环境的过渡联系,在保持景观生态系统的连续性和美化绿化环境中起重要作用,同时可以固土稳基,防洪减灾,保证水资源的涵养净化与利用^[5]。水系构建在面向城市内综合公园中可以选择性地构建一些具有文化和休闲特色的绿色走廊。对于城市内部排水沟渠的景观建设,应加大工程建设和整治力度,使以水流为主体的自然生态系统平稳连续。在景观上形成以水系及沿岸绿地为主体的绿色廊道网络,不应再加以阻断、

侵占。

3 南屏山公园绿地构建策略

3.1 区域背景

我国许多公园都建在污染或疑似受污染的地方,因此场地的利用与开发须要进行一系列的可行性调研,包括对于污染物质的勘测、修复和监测。在景观规划过程中,场地内的雨水应循环利用形成自回收系统,并考虑在周期内达到自净的目的,防止雨水外流而污染城市水质。

南屏山公园位于安徽省滁州市南屏山西侧,沿老襄河两岸,近吴敬梓路和南屏路,周围依山傍水,有丰富的水资源,如土桥水库、花园水库,依托襄河生态景观带,形成中心公园,利用圩区湿地形成良好的水源补给(图1)。南屏山公园作为城区绿肺、公共休闲中心,周围用地以居住区,商业及配套服务设施为主,利用公园绿地辐射周边区域环境,形成“田园城市”效应(图2)。

3.2 总体要求

南屏山公园的建设依据“互惠共生”要求,利用绿道为生态绿廊串联整个场地内部生态斑块,构建各要素形成海绵系统来进行积存、渗透与净化,针对雨洪管理专项流程,首先须要明确设计目标与原则,对该地的气象水文条件、雨水水质条件、基地排水状况等情况作出相应的分析。在方案阶段根据雨

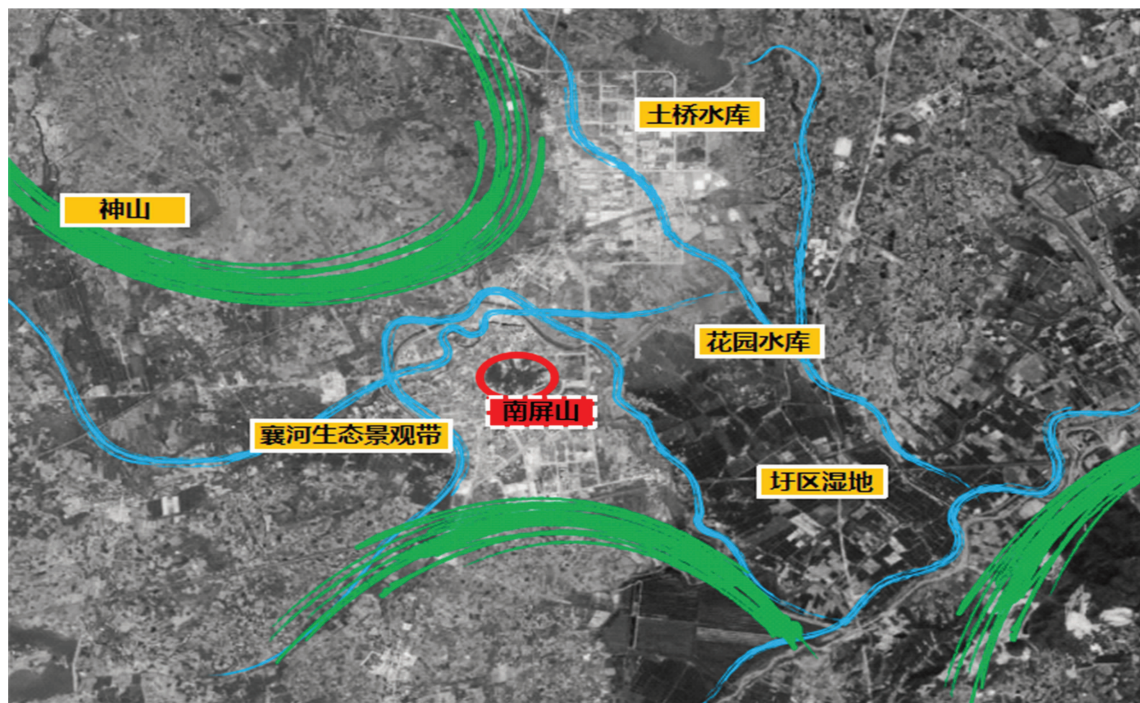


图1 南屏山公园生态格局

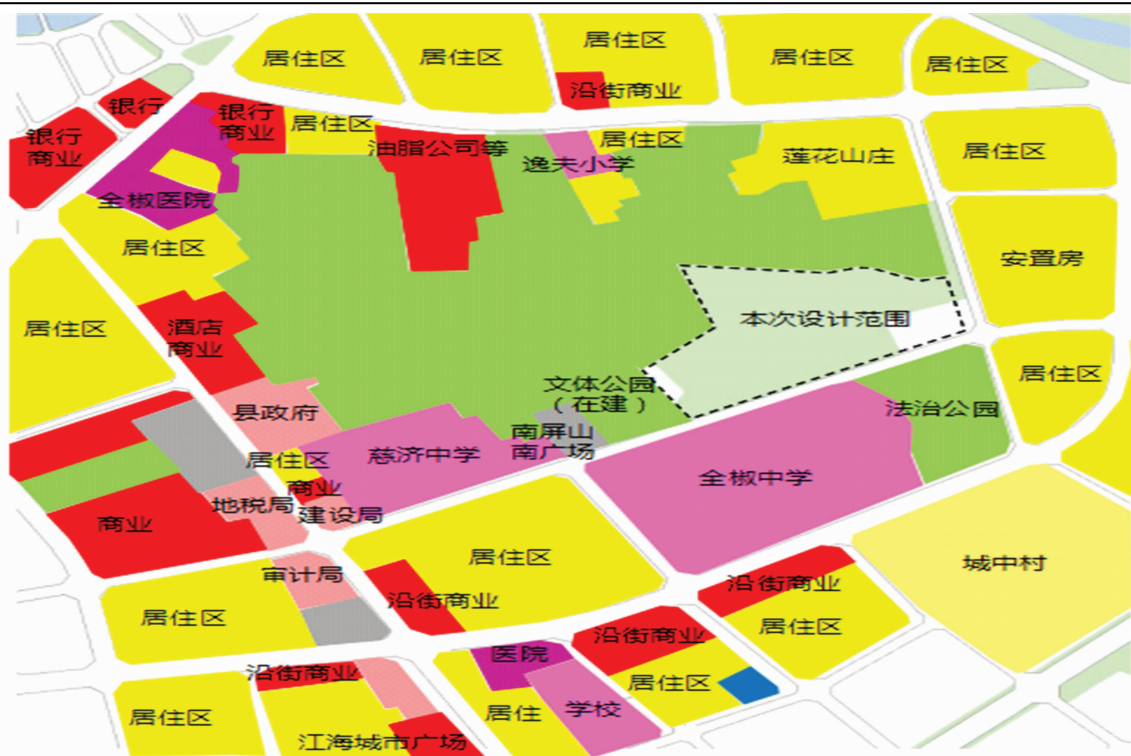


图2 南屏山公园周边用地性质

水径流的运动过程,结合道路周边绿地中依次布置渗透滞留、转输调节、截污净化等设施,按照具体场地的设计需求确定雨水径流的控制环节,并将相关技术设施与休憩设施、活动场地的设置以及地形、植物景观的营造进行多个层面的整合。

具体功能区域中打造核心生态体验圈层兼顾文化休闲活动与沿街形象展示,随着沿街界面的形成,景观由沿路形象展示、文化休闲活动、核心生态体验,逐层向内递进,其背景南屏山一侧,蜿蜒成山景步道,北至现有森林公园东门,逐步形成环线。走近街角开敞绿地,看近山景墙、入水榭碑廊,体验鸟语花香,再由山门仰望笔锋。引领人们深入到不同的景色之中,使公园基质内外完整统一,可持续发展^[6]。

3.3 选线策略

城市道路低影响开发设施的选址,是构建整个雨水系统的一个重要环节。在保证道路交通安全且不影响场地现有排水设施布局的基础上,尽量选取对交通有影响的位置来构建相应的管理设施。综合考虑公园内部交通影响、公共设施冲突、停车空间、道路横断面及纵断面等因素,整理出公园道路雨洪系统构建的选址建议:主园路考虑地势由公园西侧向东侧成带状起伏,给予周边居民游赏、观

景与交流的场所,并以不同主题的色叶繁花进行装点,将滁州文化中的山水、人文、篆刻等元素串联、融入其中。其背景南屏山一侧,蜿蜒成山景步道,北至现有森林公园东门,逐步形成环线。打造具有文化体验及生态海绵系统的分级绿道^[7],形成古今相连、生机勃勃的文化动脉。这样在满足控制目标的前提下,尽可能满足公园内功能和形式 2 个方面的景观营造需求。生物滞留池(雨水花园)、雨水湿地、生态植草沟都可以配合场地营造出自然且生态的景观。

3.4 雨洪管理构建要素

3.4.1 透水性铺装建设 透水铺装将具有高孔隙率和良好透水性的材料涂覆到路面上。它可以使雨水进入透水路面的内部,储存适量的雨水或用内部排水管排放,减少峰值流量,降低径流系数。

渗透性路面的表面应具有可及时渗入落下的雨水以及承载车辆和行人的能力,因此面层材料的选择时应结合渗透性路面的适用条件、当地的气候特点、环境和其他条件。当使用透水沥青和混凝土作为表层时,通常使用粒径较小的开级配碎石(图 3)。渗透性路面的径流系数通常在 0.05 ~ 0.50 之间。径流系数主要与渗透性路面使用的材料、孔隙率、渗透特性和使用类型有关,它决定了雨水渗入的

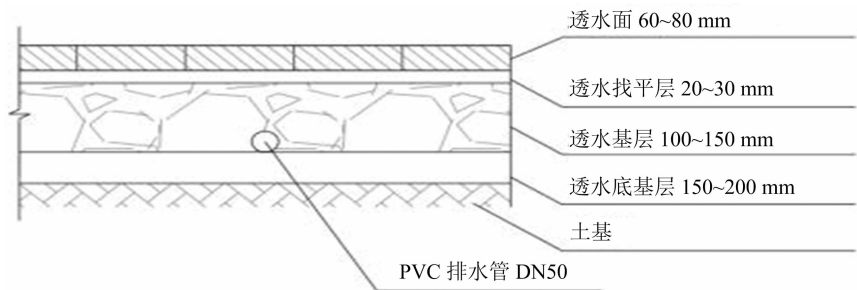


图3 南屏山公园绿地中渗透性路面选择的透水性铺装材料剖面图示

程度,在设计过程中起着重要的作用^[8]。

3.4.2 植草沟建设 植草沟的建设可以有效滞留雨水,促进土壤的渗透。同时,它还可以减缓雨水流量,保持水土,减少径流,并且在污染物的清除和迁移中起到很好的作用。植草沟对径流的削减主要表现为径流总量的削减和径流峰值的削减。径流总量的削减主要表现为当降雨量小时,主要基于土壤渗透;降雨量适中时,主要是降低流量,减少径流;在高强度降雨中,主要是基于雨水转移的特点。径流量峰值的减少主要体现在渗透时间和雨水的渗透过程中^[9]。

植草沟尽管有不同的设计形式,其在几何学上的特性都是相似的,断面都为梯形或抛物线形。通常,为了保证对雨水的净化效率,植草沟长度不应小于 30 m,达不到要求时,可采用减少浅沟纵坡、增加植被厚度、调整浅沟弯曲度等措施来增加径流在浅沟内的停留时间。植草沟坡度是影响其效率的重要因素,一般坡度宜小于 1 : 3,最适坡度为 1 : (5 ~ 4)。纵坡不应超过 4%,当超过 4% 时,雨水径流流速加大,不仅处理效果差且容易造成冲刷。植草沟具体参数见表 1。

3.4.3 雨水花园建设 雨水花园主要通过蓄水层、

表 1 植草沟设计参数取值

设计参数	取值范围
植草沟长度 (m)	>30
水力停留时间 (min)	6 ~ 8
最大径流速度 (m/s)	0.8
曼宁系数	0.2 ~ 0.3
种植草的高度 (mm)	100 ~ 200
最大断面高度 (m)	0.6
浅沟纵向坡度 (%)	0.01 ~ 0.05
浅沟断面坡度	1 : 5 ~ 3

树皮覆盖层、种植土层、人工填料层、沙层和砾石层进行构造(图 4)。在公园绿地周围的地形区域,要充分结合该地区的地形地貌,利用原有资源建设雨水花园。雨水花园要注意自身的生态功能,保证土质的要求,充分利用滞留池进行雨水的循环,保证雨水的滞留、渗透和吸收。在植被选择过程中,尽量选择本地物种,选择净化能力强、能抵御洪涝、根系牢固、抗寒抗旱能力强的植物^[10-11]。土壤应紧实,施肥量少,可以选择不同类型的植物来改善生物多样性并保持整个系统的稳定。植物选择应遵循基调色彩,以常绿树种为主,以保持其基本形式感。

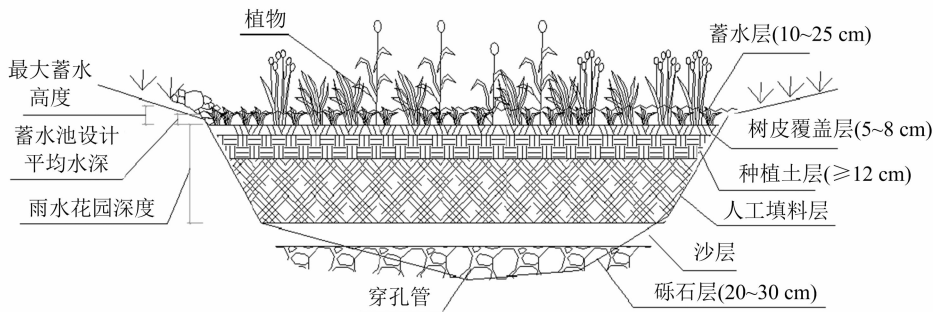


图4 南屏山公园绿地中雨水花园构建剖面图示

3.4.4 下沉式绿地建设 在公园绿道建设过程中,绿道两侧的绿地将考虑进行下沉并转化为绿色的

下沉空间。竖向设计中注意保留适度的高差,保证雨水的汇入。路缘石设计应设置宽约 200 ~ 600 mm

的开口,以促进雨水径流的流入。下沉绿地应该低于周围路面,当下沉绿地达到饱和时,可通过雨水管渠将雨水排出。这样既可以减少对于雨水检查井的检查修筑,也可以避免城市雨水井盖遗失造成的一系列安全隐患。灰色设施的减少和绿色设计的增加,为人们提供了良好的生态环境,同时为其他自然生物营造了适宜的栖息场所。

3.4.5 植被缓冲带建设 植被缓冲区位于坡度相对平缓的地方。通过在区域内的植物进行空间拦截与土壤下渗等削减雨水径流量,降低径流污染。它适用于不透水面的周边,如道路边等,同时也可作为城市水系周围的绿化带,丰富滨水线性绿化空间。在建设过程中须关注坡度和宽度的要求。

典型的植被过滤带是汇水面的雨水经过碎石消能后,通过一定坡度(2%~6%)的植被对其净化过滤,流入最后的净化区。植被过滤带的核心部分就是植物的选择和配置以及过滤带的形状。一般而言,一般植被过滤带设于污染电源的下坡处,植被过滤带最小宽度为 2 m,长宽比选择 1:6。植物

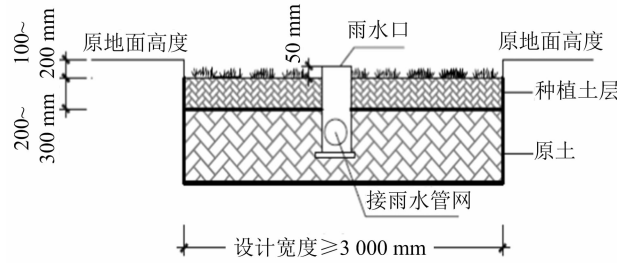


图5 南屏山公园绿地中不可渗透型路面剖面图示

3.5.2 净化策略 初始雨水通常具有高浓度的污染物。根据相关污染指标程度,从源头对初期雨水采取相关预处理措施,包括集中式收集弃流、截污或过滤等。同时,增加水系周边绿地的植被覆盖率,在大面积的草坪上种植乡土植物,营造植物群落关系,丰富植物群落层次,保护和恢复河岸植被

的选择主要有乔木、灌木以及草本植物,在具体选择时要根据实际现场条件和详细要求进行选择,具体植物缓冲带的设计取值参数见表 2。

表 2 南屏山公园绿地中植被缓冲带设计参数

设计参数	取值范围
设计降雨量	1 年 1 遇 30 min 降雨量
汇水面积(hm ²)	≤2
长宽比	最小宽度 2 m,长宽比一般为 1:6
坡度	横坡 2%~5%,纵坡 1%~6%
流速	最大流速不超过 0.3 m/s,以免土壤被冲蚀

3.5 建设策略

3.5.1 雨水策略 活动场地内采用雨水导流渠或雨水渠进行铺设,丰富了地面装饰效果,达到了引导和输送雨水的目的。在铺装设计中,须调整硬地和绿地间的高程关系,关注雨水溢流口的高差,形成散流式汇水模式,引导雨水流经绿地再进入雨水溢流口。对比不同铺装材料选取可渗透性材料进行建设(图 5、图 6)。

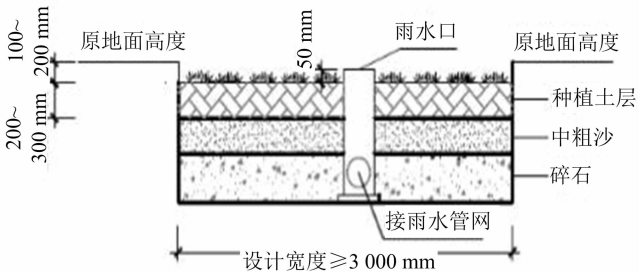


图6 南屏山公园绿地中可渗透型路面剖面图示

缓冲带。保证自然排水通道的正常通畅,利用沿河带状湿地或组团式湿地拦截,净化外源污染物,优化水体质量。环绕绿道营造雨水湿地空间,从公园外部道路住宅收集雨水,道路内部铺装下渗、路缘外侧生态滞留措施等通过前置塘、沼泽带、出水池进行分类管控,分质净化(图 7、图 8)^[12]。

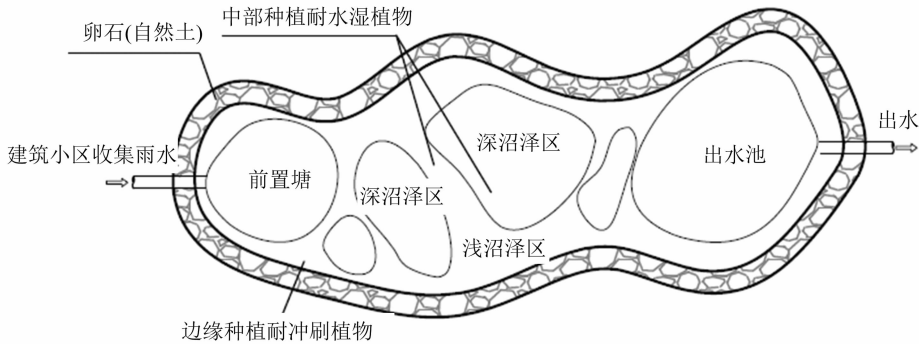


图7 南屏公园绿地中雨水湿地平面图示

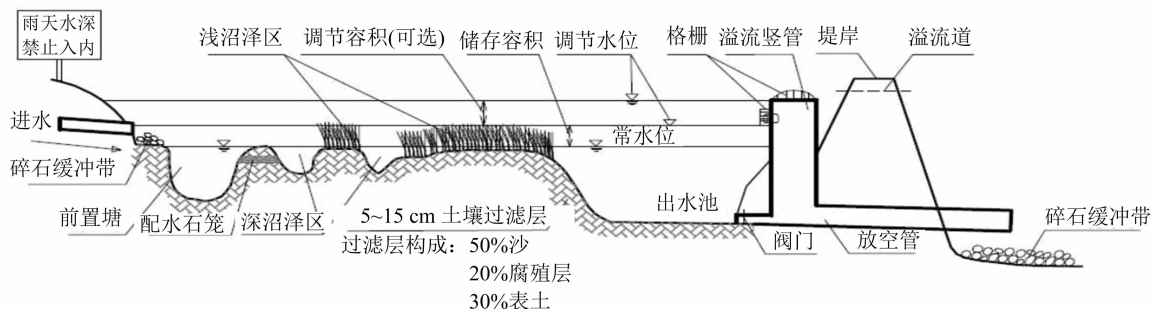


图8 南屏山公园绿地中雨水湿地典型构造图示

路沿石豁口生态滞留沟入流系统的结构可影响生态沟的净化效果、维护和使用寿命。目前应用较普遍的就是在路缘石上预留豁口,将径流道路滞留沟中。路缘石豁口可按以下公式计算:

$$L = K_0 Q^{0.42} S^{0.3} (ni)^{-0.6}.$$

式中: L 为豁口长度, m; Q 为设计径流量, m^3/s ; K_0 为经验常数,一般取 0.817; S 为纵向坡度; n 为曼宁系数,一般可取 0.016; i 为路面横向坡度。

结合立算式雨水口进水量综合考虑,确定路缘石豁口的开口长度每间隔 15 m 设置 1.5 m 的路缘石豁口。路缘石采用花岗岩材料、C15 混凝土后背,规格为 15 cm × 80 cm × 130 cm,本次设计路缘石开

口为每 15 m 设置 1 处开口对路面径流进行引入,路缘石开口尺寸为 80 cm × 7.5 cm,并设置铸铁格栅防止异物进入绿地。

3.5.3 涵养策略 利用自然水系通过芦苇、水薄荷和伞草 3 种挺水植物的交错搭配,在植物的生长过程中对水体中氮、磷等吸收利用,为其他水生生物生存和繁衍创造适宜的生态环境条件(图 9)。修建临水栈道方便自然观景,亲水须要与生态涵养紧密联系。为提高水体的生物多样性和涵养能力,降低水体富营养化程度,采用浮动绿岛(道)修复技术,促进水域生态系统的修复^[13]。

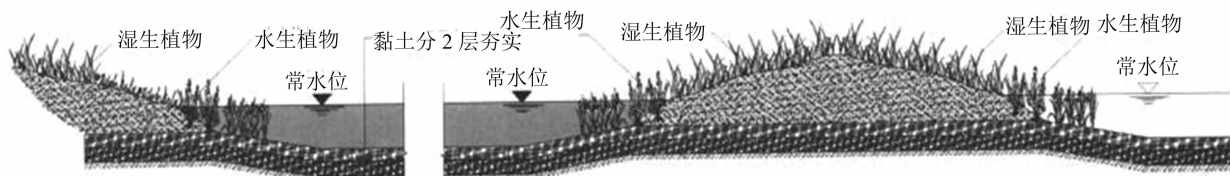


图9 南屏山公园绿地中雨水湿地典型构造图示

3.5.4 恢复策略 主要根据不同的水域状况,提出公园水域内生境恢复与重构。在原生水域中,通过底泥清淤、去除过剩营养物质来去除环湖沼泽、浅滩中的杂乱木本植物、适度引入本地芦苇的伴生种,促进植物群落结构的优化稳定(图 10)。在间歇性水域中,对于补水量、补水频率和周期性要进行控制。维持本地水生植物如芦苇为优势种,其伴生物种选择耐水淹的植物种类,如千屈菜等(图 11)^[14]。在自然水生植物生境内,要定期收割芦苇,并进行季节性周期补水,维持本地芦苇为优势种,引入其伴生物种。在区域形成一定连续的芦苇湿地空间,便于进行投放食物和吸引鸟类、鸭类来此觅食、筑巢(图 12)。

3.5.5 植物生态群落策略 依据生态学相关原理,遵从“互惠共生”,搞好植物配置,协调植物关系,模

拟自然群落结构,体现物种多样性。公园内部以绿道为联系,陆生植物与水生植物全面规划,重点突出,远期和近期相结合。突出园区的植物特色,重视植物造景,注重植物的基调和景区主体布局的规划。充分满足使用功能需求,四季景观和专业观赏园的设计是植物景观的亮点,注意植物的生态条件,为植物生长创造适宜的环境(图 13)。

4 结语

城市公园雨洪管理系统构建策略应满足规划背景进行合理布局。通过廊道把区域内部各类景观生态本底资源进行有机串联,在策略要求中不仅要依托环境承载状况进行宏观调控,还要布局生态联通体系,运用透水性绿色材料设施等。在城市公园规划中强化绿地空间设计,完善绿色设施工程。

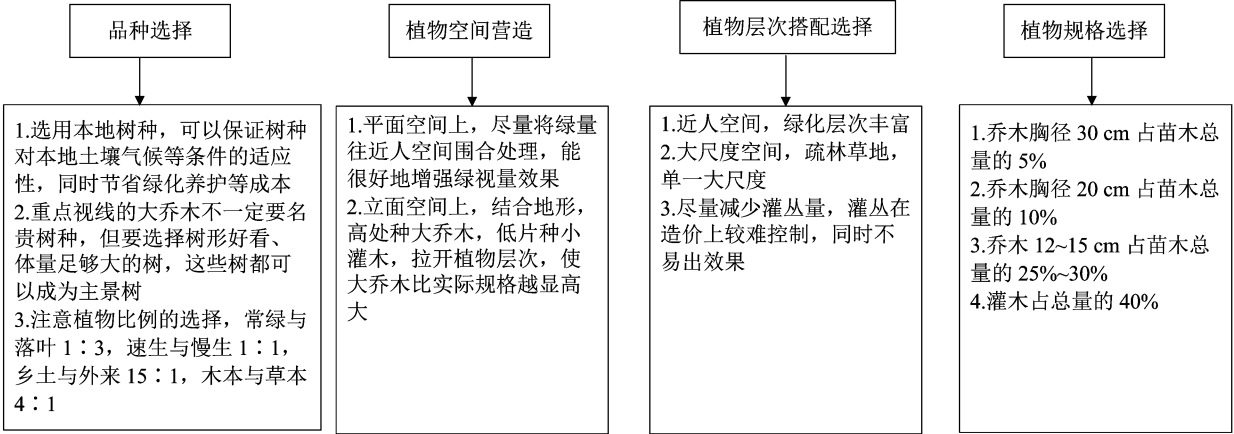
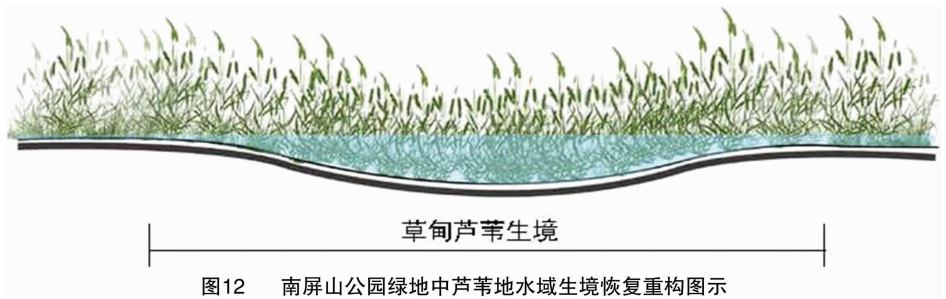
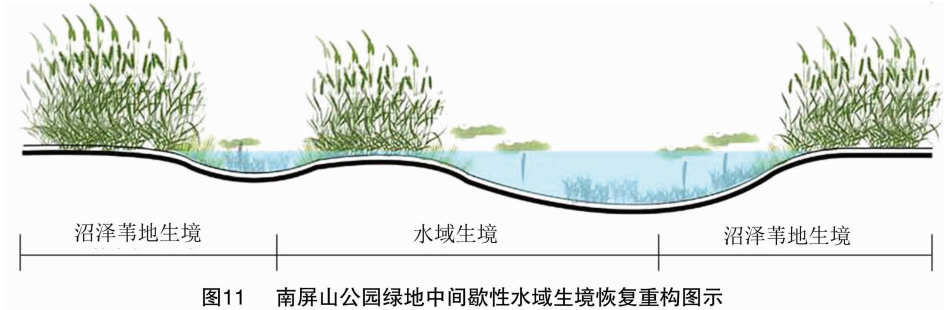
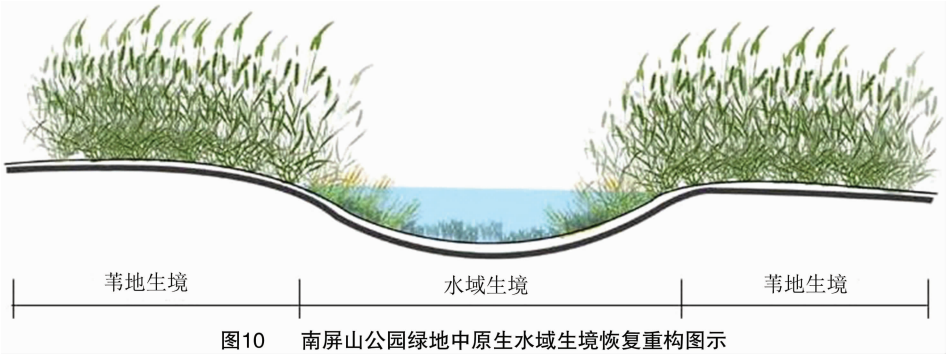


图13 南屏山公园绿地中植物生态群落营造结构

在将来的开发建设环节中注意环境内部的生态稳定与人文特征的演变,强调各类自然要素之间的生物多样性。把“互惠共生”灵活运用到公园海绵系统构建上,以滁州南屏山公园为例,为公园生态景观雨洪管理构建及其他相关策略研究提供一些理论和实践指导。

参考文献:

[1] 肖笃宁. 景观生态学:理论、方法与应用[M]. 北京:中国林业出版社,1999.

[2] 李团胜. 城市景观异质性及其维持[J]. 生态学杂志,1998(1): 70 - 72.

卢 纯,张亚红,李 青. LED 不同光质补光对日光温室冬春茬番茄生长及光合特性的影响[J]. 江苏农业科学,2020,48(8):127-134.
doi:10.15889/j.issn.1002-1302.2020.08.023

LED 不同光质补光对日光温室冬春茬番茄生长及光合特性的影响

卢 纯,张亚红,李 青

(宁夏大学农学院,宁夏银川 750001)

摘要:以番茄品种巴菲亚特为材料,研究不同 LED 光质(红光、蓝光、红蓝 5:1、红蓝 7:1)补光对冬春季温室番茄生长指标及光合作用的影响。结果表明:番茄幼苗期到盛果期,蓝光补光可有效促进番茄生长,不同光质在番茄生长期、坐果期对叶绿素合成具有一定的影响。在生长期,蓝光、红光补光处理可有效增强番茄的光合作用;在开花期,红光、红蓝 7:1 补光处理可有效增强番茄的光合作用;在坐果期,红光、红蓝 5:1 补光处理可有效增强番茄光合作用;番茄生长期、开花期、坐果期各补光处理在 14:00—16:00 光合作用最为活跃;红光在开花期净光合效率最大,红光、红蓝 5:1 在结果期净光合效率最大。番茄盛果后期在 PS II 反应中心开放程度依次是红蓝 7:1>红蓝 5:1>红光>蓝光>CK,红蓝 7:1 在盛果后期更有利于电子传递。番茄不同补光处理下产量排序是红光>红蓝 5:1>红蓝 7:1>蓝光>CK。总体上本研究结果可为温室冬春季番茄种植的光调控提供参考。

关键词:LED 光质;番茄;生长指标;光合作用

中图分类号: S641.201;Q945.11

文献标志码: A

文章编号: 1002-1302(2020)08-0127-08

光是促进植物生长发育进行光合作用、新陈代谢、基因表达和其他生理反应的重要能源。光在高等植物中表达可分为 2 个方面:(1)利用光信号提供植物光合作用,调节生长、分化和新陈代谢;(2)不同光照度和光质对植物生长、生物累积量、开花及功能性化合物的调控作用。光质是影响植物光合作用的重要因素之一,由不同辐射光谱组合而

成,即使在同样的可见光颜色下,其光谱的构成也有差异,光感受蛋白可以在特殊光谱波长范围内促使小辅因子和发色团改变光感受器的调控,从而引起植物的生理响应^[1]。不同光质对于植物不同生长发育期通过叶片光感色素接收光感信号的强度不同^[2]。红光和蓝光是植物叶片光感色素吸收和利用最多和最重要的有效光源^[3-4]。红光通过刺激与调控植物光敏色素和光合器官,以此促进胚胎发育和植物化学物质合成^[5]。蓝光有助于叶绿体的形成、气孔开闭以及叶绿素、花青素的生物合成^[6]。研究表明,蓝光可促进拟南芥幼苗茎的伸长同时降

收稿日期:2019-03-19

基金项目:宁夏回族自治区重点研发计划(编号:2016BZ0901)。

作者简介:卢 纯(1986—),男,宁夏银川人,硕士,研究方向为蔬菜学。E-mail:917998377@qq.com。

[3]肖 寒,欧阳志云,赵景柱,等.海南岛景观空间结构分析[J].生态学报,2001,21(1):20-27.

[4]傅伯杰,陈利顶.景观多样性的类型及其生态意义[J].地理学报,1996,51(5):454-462.

[5]黄传煌.浅谈城市景观生态规划与评价[J].林业勘察设计,2005(2):45-48.

[6]刘 英,张建林.乡村绿道规划策略研究——以自贡釜溪河绿道乡村段为例[J].西南师范大学学报(自然科学版),2017(1):103-108.

[7]李卫锋,王仰麟,蒋依依,等.城市地域生态调控的空间途径——以深圳市为例[J].生态学报,2003,23(9):1823-1831.

[8]曹 慧,胡 锋,李辉信,等.南京市城市生态系统可持续发展评价研究[J].生态学报,2002,22(5):787-792.

[9]张 毅,邱 建.新津宝墩考古遗址公园景观规划理念的探讨[J].西南大学学报(自然科学版),2017(7):155-160.

[10]张 诚,李钰婷,戴丽媛.基于生态理论的瓦东干渠景观规划[J].长春工业大学学报,2017(4):410-416.

[11]熊 星,唐晓岚,周明峰,等.基于绿道理论的江河洲岛滨江景观重构策略——以南京江心洲为例[J].江苏农业科学,2016,44(3):210-215.

[12]黄凤茹.城市景观和城市规划新思路[J].城市规划汇刊,1998(1):52-58.

[13]俞孔坚,叶 正,李迪华,等.论城市景观生态过程与格局的连续性——以中山市为例[J].城市规划,1998(4):14-17.

[14]王明成.保护芦苇湿地自然资源实现生态可持续发展[J].黑龙江水产,2007(3):45-48.