

Analysis on the Detailed Design Strategy of Greenway from Ecological View

—Taking the Erfeishan Greenway of Wuhan East Lake High-Tech Development Zone as an Example

Tiandong Liu, Fen Chen, Mingzhu Yang

Wuhan Planning & Design Co. Ltd., Wuhan Hubei
Email: 33878505@qq.com

Received: Jul. 9th, 2020; accepted: Jul. 23rd, 2020; published: Jul. 30th, 2020

Abstract

As a linear green open space, greenway not only provides leisure, recreation and fitness places for residents, but also carries important ecological value. Taking the Erfeishan greenway of Wuhan East Lake High-tech Development Zone as an Example, through the analysis of the ecological value of the greenway, this paper puts forward the design strategy of greenway from Ecological View from six aspects, such as greenway route selection, vertical and horizontal section design, sponge City, post station design, retaining wall design and landscape improvement hoping to bring some references to the design and implementation of urban greenway and the construction of ecological civilization.

Keywords

Greenway, Ecological Value, Sponge City, Landscape Design

生态视角下的绿道详细设计策略探析

——以武汉东湖高新区二妃山绿道为例

刘天栋, 陈芬, 杨明珠

武汉市规划设计有限公司, 湖北 武汉
Email: 33878505@qq.com

收稿日期: 2020年7月9日; 录用日期: 2020年7月23日; 发布日期: 2020年7月30日

摘要

绿道作为线形绿色开敞空间, 在为居民提供休闲、游憩、健身场所的同时, 承载着重要的生态价值。本

文以武汉东湖高新区二妃山绿道为例,通过对绿道生态价值的剖析,从绿道选线、纵横断面设计、海绵城市、驿站设计、挡土墙设计和景观提升等六个方面提出了生态视角下的绿道设计策略,希望对城市绿道设计实施以及生态文明建设带来一些参考。

关键词

绿道,生态价值,海绵城市,景观设计

Copyright © 2020 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

绿道(greenway)是一种线性绿色开敞空间,通常沿着河滨、溪谷、山脊、风景道路等自然和人工廊道建立,内设可供行人和骑车者进入的景观游憩线路,连接主要的公园、自然保护区、风景名胜、历史古迹和城乡居住区等[1]。绿道是多功能复合载体,不仅具有景观观赏、休闲游憩、历史文化保护、经济发展、社会文化等功能,还承载着潜在的生态价值[2]。本文从绿道的构成元素出发,通过对绿道生态价值的剖析,以东湖高新区二妃山绿道为例,探讨生态视角下绿道的规划设计策略。

2. 绿道的组成要素

不同的视角对绿道的组成要素的界定不同,常见的分类方式有如下两种:绿道规划设计导则[3]中绿道由游径系统、绿化和设施等3个部分组成;广东省城市绿道规划设计指引[1]中绿道由绿廊系统、慢行系统、交通衔接系统、服务设施系统、标识系统等5个部分组成。

本文从各组成要素功能的差异将绿道组成要素分为绿廊系统、游径系统、景观节点、设施系统等4个部分。

2.1. 绿廊系统

绿廊系统是绿道的生态基底,包括自然本底环境和人工修复环境。主要由自然或人工修复的植物群落、生息繁衍的多样化野生生物、天然或经过改良的土壤和水体等要素构成,是绿道生态保育、景观美化、生态科普等生态功能的重要载体。

2.2. 游径系统

游径系统主要由步行道、自行车道、步行骑行综合道、绿道接驳通道等人工要素构成,是绿道实现人与山、水、林、田、湖等自然景观环境共融的重要的纽带,是绿道休闲健身、低碳出行功能的重要载体。

2.3. 景观节点

景观节点主要由可观、可达、可赏的休闲游憩场地和旅游景区等构成,是绿道提供驻足、停留、交往的活动空间,是绿道社会与文化、旅游与经济功能的重要的载体。

2.4. 设施系统

设施系统是绿道提供游览或休闲便利、保障出行安全、维护生态环境的配套设施。具体包括驿站、

管理、厕所、垃圾箱、医护、座椅、商业配套等服务设施,照明、电力电信、给排水等市政设施,以及以全景牌、景观解说牌、导引牌、警戒忠告牌为主要内容的标识设施[4]。

3. 绿道的生态价值

绿道的生态功能是绿道运动热潮的重要推动力[4]。国内绿道的功能更侧重于景观美化、休闲游憩、文化保护等方面,对绿道的生态功能的关注和研究相对较少[5];而欧美的绿道规划更重视生态系统内物种与栖息地、物种与物种之间的关联[6]。笔者结合国内外绿道开展的视角差异,对绿道的生态价值进行梳理分析。

3.1. 改善城市微气候的生态价值

根据相关研究,绿道改善城市微气候主要体现在遮阳降温、净化空气、防污染三个方面。

3.1.1. 遮阳降温效益

绿道作为带状绿地开敞空间,相较圆形、矩形、环状等斑块绿地具有更强的减弱热岛效应的能力[7]。绿色开放空间的绿化无论采用何种植被,甚至是草坪,都可以取得降低温度的效果,其中最具有明显降温效应则是以乔木或乔木组合而成的各类绿地[8]。

此外,人们通过观察发现,当城市道路及河道与城市夏季主导风向一致时,可沿道路及河道布置带状绿地形成绿色的通风廊道,如果与城市周围的大片楔形绿地相贯通,则可形成更好的通风效果[9]。由此,绿道作为城市的风廊,连接城市与郊区,实现建成区与湖泊、河流、林带的气流交换,能够显著缓解城市热岛效应。

3.1.2. 净化空气效益

绿道的植被能够有效的提高负离子浓度和植物杀菌素,起到净化空气和卫生保健的作用。相关研究表明绿道内部的污染物 CO、CO₂、SO₂、NO_x 等的平均浓度都比路边对照组小,且绿道内部的植物杀菌素和负离子浓度显著高于路边对照组[10]。

3.1.3. 防污染效益

城市中的绿道网络在抗污染的功能是多方面的,主要体现吸收有害气体、滞尘和防噪声等方面[9]。

相关实验证明,有一定面积的林带不仅可以吸收空气中的部分有害气体,还可以稀释空气中有害气体的浓度[11]。绿道的植物群体可以有效吸附空气中的粉尘,绿道内部的 PM10 平均浓度甚至可低于道路边 2~3 倍[10]。单一的绿地草坪可以降低 5~10 dB 的噪声。当绿地的宽度为 40 米时且植被层次为乔一灌一草组合时,可有效吸收 10~15 dB 的噪声[9]。

3.2. 修复生态环境的生态价值

绿道体系对生态环境的修复主要体现在破损自然山体的修复、萧条自然植被的景观提升。

因矿石开采、建筑垃圾的随意倾倒等对自然山体环境均产生了较大的影响,绿道体系的构建与完善,一方面可以结合自然山形,修复破损山体,塑造原始自然山体天际线;一方面通过土壤改良、山体覆绿、景观营造及水体景观等措施提升景观效果。

3.3. 保护物种栖息地的生态价值

绿道是城市绿地系统网络的重要组成部分。其作为城市景观结构要素(基质-斑块-廊道)中廊道的关键类型,当景观格局的完整性增加时,城市野生动植物栖息地得以加强,野生动植物生存空间与机会也将增加[12]。

3.4. 保护生物多样性的生态价值

绿道对保护生物多样性具有重要的意义。合理的绿道体系设计可以为新热带区的候鸟、食虫动物和森林内部鸟类提供栖息地[13];绿道对城市景观结构的连续和延展,能够在一定程度上减少因景观的破碎对物种的多样化带来的负面影响[14]。此外,绿道的宽度、绿道植被的覆盖率及绿道邻近区域的用地建设情况等,均对绿道体系内的生物多样性有着直接的影响[5]。

3.5. 小结

结合绿道生态价值理论剖析,从绿道组成要素角度来看,生态性设计策略主要体现在如下几个方面:

- 1) 合理布局一定宽度的城市绿道廊道, 具有较大的生态价值, 能有效界定生态保护边界, 保护生物通道的连续性;
- 2) 原自然生态绿地体系中的游经系统的建设本身对自然生态存在一定的负面影响, 但可通过合理宽度及线性设计、生态型路面材料等措施降低影响程度;
- 3) 景观节点是为绿道注入人气, 实现城绿共融、人道共生景观氛围的重要部分。生态视角下的绿道设计, 应尽量保护原始绿化植被和面积, 同时尽量采用本土乔木或乔木组合景观和不良土质改良等措施对现状破损区域进行生态修复
- 4) 设施系统是绿道系统中为使用人而建。生态视角的绿道设计中: 设施选址应避免对生物通道和植物生长的影响; 应尽量减少设施规模; 应采用生态型建设材料; 应避免噪声和光源污染; 色彩与形态设计应与周边环境协调; 应完善排水系统等。

4. 生态视角下武汉东湖高新区二妃山绿道设计

4.1. 项目概况

二妃山位于东湖新技术开发区生物创新园西区, 东临光谷三路, 南接 WTA 国际网球中心, 西达三环线与黄龙山, 北至高新大道。山脉苍翠绵延, 山体挺拔俊秀, 佳木青葱茏郁。二妃山东侧为梅园公园, 二妃山绿道(含梅园内绿道)全长约 5.4 公里, 宽度 2.5~4.5 米。

二妃山山体南侧为原始二妃山垃圾填埋场, 原设计平均可供填埋高度 40 米, 库容量 320 万方, 设计填埋年限 12 年。二妃山垃圾填埋场于 2003 年 9 月投入运行, 设计处理生活垃圾 800 吨/日, 至 2015 年二妃山绿道项目立项时, 已完成封场验收。

4.2. 设计策略

4.2.1. 因地制宜的绿道选线

绿道选线全过程贯彻生态性和景观性理念。原则优选已有林间步行小径布设绿道选线, 统筹兼顾景观通廊的视线高度需求、与山顶观景平台的衔接需求、与沿线休憩亭的衔接需求和与外围交通的衔接需求等, 重点强调不占地、不拆迁、不乱砍“三不”原则。采用独立式和结合式相结合的灵活方式进行绿道布线(见图 1)。

对局部植被比较茂盛, 从功能需求角度分析需要进行衔接的路段, 采用爬山栈道的形式布局绿道, 以减少对现状山体的开挖(见图 2)。

4.2.2. 科学的、人性化的纵横断面设计

依山就势地开展绿道的纵断面设计; 同时通过基本功能需求推导最小的绿道横断面宽度(见图 3), 以尽量减少对自然土壤和植被的影响。如: 采取 4.5 米的主线宽度设计, 既保障了山体消防的通行宽度(4 米)要求, 同时满足双向自行车通行(3 米)和最小两人并行通过宽度(1.5 米)需求。



Figure 1. The schematic diagram of greenway main line (Figure credit: Project team drawing)
图 1. 绿道主线示意图(数据来源: 项目组绘制)



Figure 2. Landscape renderings of climbing plank road (Figure credit: Project team shooting)
图 2. 爬山栈道景观效果图(数据来源: 项目组绘制)



Figure 3. Cross section rendering of Greenway (Figure credit: Project team shooting)
图 3. 绿道横断面效果图(数据来源: 项目组绘制)

4.2.3. 畅行“海绵城市”建设理念

本工程独立型绿道利用城市绿化隙地、自然山体而建,本着生态性原则,绿道慢行道采用彩色透水铺装。

4.2.4. 驿站建筑自然与艺术的融合设计

二妃山绿道驿站,依托高新绿道因地制宜,采用弧面可步入屋顶设计,顺势而上,融情于景,突出绿道配套设施以人为本,服务与人的宗旨。该项目结合现状地势采用半地下工程,因此避免了对周围自然景观的破坏(见图4)。建筑的一半位于地下,屋顶有一个退台式花池,便于阳光进入地下空间。功能设计上将各功能融合一体,观景式屋顶设计也让建筑本身成为一种景致。



Figure 4. The rendering of Erfeishan posthouse (Figure credit: Project team shooting)

图4. 二妃山驿站效果图(数据来源:项目组绘制)

4.2.5. 生态型挡土墙设施

本工程从生态理念和景观效果两个方面考量,为了减少对现状山体的开挖和现状植被的破坏,边坡防护采用生态型支护方式处理。结合开挖坡面的土质情况,本工程采用的生态型支护方式主要包括:客土喷播植被防护、自嵌式景观挡土墙、生态袋式护坡防护等(见图5)。



(a)



(b)

Figure 5. Actual view of ecological retaining wall (Figure credit: Project team shooting). (a) Ecological bag slop protection; (b) Self embedded landscape retaining wall

图5. 生态型挡土墙实景图(数据来源:项目组拍摄)。(a) 生态袋护坡; (b) 自嵌式景观挡土墙

4.2.6. 本土化的植物提升

针对已被破坏的山体生态环境和绿道施工造成的机械破损面，尊重生态环境，设计方案以景观生态学原理为指导，关注科学性与艺术性，以生态恢复为基本目标，创造造植物生长所需要良好立地条件与小环境，科学进行植物选择，如马尾松、刺槐、紫薇、樱花、海棠、杜鹃等植物种类，以乡土优势乔灌木和地被植物为主，逐渐形成稳定的植物群落并形成优美的绿道环境(见图 6)。



Figure 6. Live bird's-eye view of erfeishan greenway and climbing plank road (Figure credit: Project team shooting)
图 6. 二妃山绿道及爬山栈道实景鸟瞰图(数据来源：项目组拍摄)

4.3. 项目启示

对于城市大区域空间维度来说，二妃山为绿道体系的景观节点，本次设计仅对二妃山自身绿道空间体系开展了绿道的生态性设计，在界定城市山体保护边界和延展公共活动空间方面有着重要的促进作用，受到了周边居民的一致好评(见图 7)。



(a)



(b)

Figure 7. Live view of national fitness activities in Erfeishan greenway (Figure credit: Project team shooting). (a) “Hiking cup” Spring healthy running of Biolake; (b) Spring fitness and hiking competition of the 6th Optical Sports and Culture Festival
图 7. 二妃山绿道全民健身活动实景图(数据来源：项目组拍摄)。 (a) “健行杯”2016 年光谷生物城春季健康跑; (b) 第六届光谷体育文化节春季健身徒步赛

本工程在绿廊边界划定、游经系统设计、景观节点及设施系统设计中，均采用了生态型的设计方法，但本工程缺乏对本源生物的研究分析，设计方案在生物栖息地和生物多样性方面缺乏有力的支撑；同时受总体投资限制，沿线乔木种植量有待进一步提升。

5. 结语

绿道是城市绿地公共空间的有效延展,对于城市空间和城市人来说,其生态价值是毋庸置疑的。同时绿道是促进人与绿地、城与绿地的交流的重要通道,在开展绿道的选线布局和绿道的详细设计中,应充分重视其生态价值,以生态性为基本准则,有效平衡绿道景观与绿道活力之间的关系。

参考文献

- [1] 佚名. 广东省城市绿道规划设计指引[J]. 建筑监督检测与造价, 2011(z1): 10-19.
- [2] 周年兴, 俞孔坚, 黄震方. 绿道及其研究进展[J]. 生态学报, 2006, 26(9): 3108-3116.
- [3] 住房城乡建设部关于印发绿道规划设计导则的通知[EB/OL].
http://www.mohurd.gov.cn/wjfb/201610/t20161014_229168.html, 2016-09-21.
- [4] 张雅卓. “反规划”理论指引的“绿道”建设策略研究——以天津市北运河生态“绿道”规划为例[J]. 中外建筑, 2018(6): 114-116.
- [5] 蔡好, 董丽. 绿道生态价值研究进展及展望[J]. 山东农业大学学报(自然科学版), 2018(1): 110-116.
- [6] 赵珂, 李享, 袁南华. 从美国“绿道”到欧洲绿道: 城乡空间生态网络构建——以广州市增城区为例[J]. 中国园林, 2017(8): 82-87.
- [7] 王娟, 蔺银鼎, 刘清丽. 城市绿地在减弱热岛效应中的作用[J]. 草原与草坪, 2006(6): 56-59.
- [8] 潘萌萌. 城市环境开放空间“林荫效应”研究[D]: [硕士学位论文]. 西安: 西安建筑科技大学, 2010.
- [9] 陈福妹. 绿道网络的生态环境功能及规划策略研究[D]: [硕士学位论文]. 武汉: 华中科技大学, 2011.
- [10] Min, K.W., Lee, K.S., Park, O.S., et al. (2015) Air Environmental Characteristics of a Green way Park in Gwangju. *Journal of Environment and Health Science*, **41**, 171-181.
- [11] [美] J. B. 马德, T. T. 科兹洛夫斯基, 编. 植物对空气污染的反应[M]. 刘富林, 译. 北京: 科学出版社, 1984.
- [12] McGuckin, C.P. and Brown, R.D. (1995) A Landscape Ecological Model for Wild Life Enhancement of Storm Water Management Practices in Urban Green Ways. *Landscape and Urban Planning*, **33**, 227-246.
[https://doi.org/10.1016/0169-2046\(94\)02020-G](https://doi.org/10.1016/0169-2046(94)02020-G)
- [13] Mason, J., Moorman, C., Hess, G., et al. (2007) Designing Suburban Greenways to Provide Habitat for Forest-Breeding Birds. *Landscape and Urban Planning*, **80**, 153-164. <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2006.07.002>
- [14] 李团胜, 王萍. 绿道及其生态意义[J]. 生态学杂志, 2001(6): 59-61, 64.