

doi:10.11937/bfyy.20180560

# 基于复合生态学理论的滨河景观规划设计

李文博<sup>1,2,3,4</sup>, 邢震<sup>1,2,3</sup>, 林能强<sup>2</sup>, 徐瑾<sup>2</sup>, 方江平<sup>4</sup>

(1. 青藏高原森林生态教育部重点实验室, 西藏 林芝 860000; 2. 西藏农牧学院 资源与环境学院, 西藏 林芝 860000;  
3. 西藏林芝高山森林生态系统国家野外科学观测研究站, 西藏 林芝 860000;  
4. 西藏自治区生态安全联合实验室, 西藏 林芝 860000)

**摘要:**首先阐述了复合生态学与滨河景观的内涵,并从复合生态学理论的角度探讨了滨河景观规划设计的原则与方法;其次以林芝市滨河景观规划设计为例,从总体布局的构建、主要节点的规划、文化内涵的表现形式以及功能区的植物种植设计等方面分析了滨河景观设计的内涵,并从造园手法特色、功能符号应用、意境创造等方面对林芝市滨河景观规划进行了探究;最后利用景观规划设计方法营造设计出林芝市滨河景观样式,以期为高原城市滨河景观在开发建设中景观评价及管理提供参考。

**关键词:**复合生态学;林芝;滨河景观;规划设计

**中图分类号:**TU 984 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2018)16-0132-08

目前国内对于城市滨河景观的设计主要体现在地域特性、继承性和动态性上,而结合复合生态学理论方法进行高原城市景观规划设计的研究比

较少见,林芝市滨河景观构成以高原河谷冲积地为主要基底,因其特殊的自然环境,其生态演进时间跨度大,稳定性受外界环境因素制约。城市滨河景观主要由人工与自然景观共同构成,已成为居民的主要休憩地,作为复杂的社会-经济-生态复合系统,其各个子系统是单独性质的系统,但各系统功能性互相制约,因此景观规划必须以整体生态系统功能角度考虑。高原城市因地理、气候、人文等生态因素制约,生态系统物质循环和能量流动演进有独特的尺度效应,构建良好的小景观尺度区域生态系统可有效地促进当地整体生态系统的改善。

**第一作者简介:**李文博(1981-),男,博士研究生,讲师,现主要从事风景园林规划与区域生态规划教学与科研等工作。E-mail:liwenbo22819@163.com.

**责任作者:**方江平(1967-),男,博士,教授,博士生导师,现主要从事高原区域生态规划教学与科研等工作。E-mail:xzjfp@21cn.com.

**基金项目:**西藏自治区高校人文社会科学研究资助项目(sk2015-38);教育部人文社会科学研究青年基金资助项目(13YJC840020);2015年园林专业建设资助项目(604000072);2016年园林技术高职高专教育质量提升计划资助项目(502016017)。

**收稿日期:**2018-03-12

## 1 复合生态学与滨河景观的内涵

### 1.1 复合生态学

复合生态系统的理论研究主要是以人类为主

0.20, pedicel hardness 0.15, vase life 0.10, pedicel length 0.20, flower diameter 0.20, cut flower yield 0.05. Eighteen gerbera hybrids such as D31-1, C04-05, C11-20, and D28-07 showed good comprehensive traits, and they were suitable for further screening of the elite strains for the purpose of shaping the strains. The establishment of a new evaluation system for new varieties of gerbera cut flowers had a certain guiding role in the introduction, breeding and promotion of gerbera.

**Keywords:** gerbera; screening varieties; evaluation system

体,人类社会不同于生物群落,它是以人的意识行为为主导、以自然环境为依托、以物质流动为命脉、以社会体制为经络的人工生态系统,即自然—经济—社会复合生态系统<sup>[1]</sup>。人与资源、环境矛盾产生的实质就是由于自然生态系统中各个成分之间关系的失调,复合生态系统由自然子系统、经济子系统、社会子系统组成,3个系统在运行过程中表现出相互关系、相互影响的3个功能,分别是社会进步、经济发展和环境改善。自然子系统的发展指在自然力和人力共同作用下的环境对其自然结构和状态的维持,一方面对生产污染和消费污染进行还原净化,另一方面产出资源满足经济发展的需要,可见自然环境与人类社会具有互为因果的制约与互补关系,任何一个系统、一个环节不畅通,就会危及整个复合生态系统的良性循环,因此只有3个子系统保持和谐,复合生态系统才能持续发展<sup>[2]</sup>。

## 1.2 滨河景观

滨河景观是生态城市景观的灵魂,万物依水而生,水体也是通过河岸带与陆地的生物,进行物质能量的交换的主体和媒介,改善城市小气候,作为生态城市建设的一部分,城市滨水景观有比较明显的景观生态效应,主要体现于水体的流动美感与生态效应、滨水植物群落的丰富性、色彩上的多样性和河道生态恢复治理上。

## 2 基于复合生态学理论滨河景观相关理论

### 2.1 高原城市滨河景观设计原则

#### 2.1.1 生态学原则

统筹人与自然的和谐发展建设是生态文明要遵循可持续发展的原则。1)林芝市地处尼洋河谷地带,具有鲜明的高原河谷带状性气候,雨季旱季分明,日照时间长,辐射大,易形成洪涝、风沙等自然灾害,具有明显的环境生态变化及边缘效应,生态结构复杂,因此,滨河景观的设计必须遵循生态学原则,强调建立符合自然规律的复合生态系统;2)充分考虑人与环境之间的关系,保持景观的稳定延续和动态平衡。3)加强植物生态恢复的作用,植物是城市景观要素的重要组成部分,在滨河景观中它不仅为人们提供防风、固沙、降噪、遮阳降温等功能的需要,而且还起到美化环境、增强辨

识度的特点,因此在滨河景观绿化设计中一定要以生态学为依据,发挥植物的生态效益。

#### 2.1.2 景观美景度评价原则

从客观的意义上讲,景观评价是指对景观视觉质量(visual quality)的评价从理论上讲,美学评价在景观资源价值分析中被归入景观视觉资源即景色资源(visual resource)范畴,人类对景观的认知是人类与景观的交流过程中,对景观产生的印象、想象、意义和美学的反应进而对景观进行评价<sup>[3]</sup>,带状性滨河景观规划设计方案中不仅要体现场所精神,还要考量该设计场地的景观美景度,结合当地实际情况从植被的色彩、林冠线、季相变化和植被的组合状况中,运用美景度评价方法(SBE法)进行景观美景度评价<sup>[4]</sup>,优化设计方案。

#### 2.1.3 经济原则

为使植物具有较强的适应性选择以乡土树种为主,在种植过程中,要充分考虑树木生长情况,栽植不宜过密,要采取合理的栽植密度,避免浪费,审慎安排植物种间关系,极力避免因环境不适而造成植物病虫害、生长不良及死亡现象发生。

#### 2.1.4 遵循场所精神原则

场所精神这一概念最早被诺伯格·舒尔茨提出并用来描述场所空间非物质层面的内容。以场地现有条件为基础,发掘其价值并进行积极的维护、延续并赋予新的意义,采用强化已有资源或补充新增功能为主要方式的构建策略<sup>[5]</sup>,为实现景观功能,不仅需要保障生态对象的结构在核心层相对完整,也需要关注其与背景层和细节层的关联,即功能—结构链条的完整性,在方案设计时,滨河景观规划除防洪、防风的主要功能外,明确景观结构和所针对对象,强调自然因素、人文环境,营造出滨河景观的整体性和统一性,形成游憩与景观功能区明确的景观带,做到人与自然的和谐统一。

#### 2.1.5 强调“工布文化”原则

因特殊的地理位置和人文环境,林芝市形成独特的“工布文化”,人文特征性明显,且有别于地藏其他地区的藏族文化,因此在滨河景观设计中,将文化原则应贯穿始终,挖掘本地特色,形成地域特色鲜明的以“工布文化”为背景的滨河景观,从而实现“人的自然化”与“自然的人化”的沟通和融合<sup>[3]</sup>。尊重民俗和传统习惯,在空间分布和小品

元素设计上充分考虑本地居民习俗生活方式,分割出本地居民跳“锅庄舞”的场地和装饰出带有“工布文化”符号的景观小品,渲染地域环境气氛,以此烘托滨河景观主题。

## 2.2 规划设计思路

### 2.2.1 分区规划

林芝市滨河景观规划设计其主要目的是防洪、防风护林,同时也是当地居民主要的游憩地、健身步道和活动场地,根据场地实际情况确定轴线和各景点之间的空间尺度以及区域景观结构的整体性,划分不同的功能区,设计相应的景观模块和景观组合模块,体现模块的功能性,确保景观的秩序感和延续性。

### 2.2.2 复合生态法

滨河景观规划设计复合生态法主要从以下方面展开:一是场地造型与处理,《园冶》指出“园林唯山林最胜,有高有凹,有曲有深,自成天然之趣,不烦人事之工”<sup>[6]</sup>。分析场地的自然生态状况,在不破坏场地原有基地材料的情况下,适当进行微地形改造处理,如目前河堤堤坝高市政道路(1.5~3.0 m),缓坡景观单一,可观赏性差,缓坡的处理上主要应用石条做挡土墙以增加种植池的稳固性和景观性、用台阶增添休闲座凳等人性化措施、并在缓坡上放置小品增加缓坡的活力;二是植物设计,种植出大乔木+小乔木+灌木+草本的植物景观,突出景观的层次性、通透性和功能性,而且尽量选择本土树种,在景观格局上做到错落有致,层次鲜明;三是社会文化、经济影响力,社会文化及经济价值的影响力是潜移默化的,目前尼洋河河谷地裸露地较多,局部区域沙化侵蚀问题严重,生态修复与植被绿化手段可有效的解决该问题,通过空间、形体的处理表达地域文化的内涵,增强居民的居住环境和文化归属感<sup>[7-9]</sup>。

## 3 案例实践——林芝市冰河景观设计

### 3.1 基本概况及景观异质性分析

#### 3.1.1 概况

林芝市地处西藏东南部雅鲁藏布江下游,位于东经 $92^{\circ}09' \sim 98^{\circ}47'$ ,北纬 $26^{\circ}52' \sim 30^{\circ}00'$ 。下辖巴宜区及米林、工布江达、墨脱、波密、察隅和朗县,面积11.7万 $\text{km}^2$ ,总人口17.3万,全区平

均海拔3100 m,年均降雨量650 mm左右。规划地为西藏林芝市巴宜区八一镇滨河路沿河路段,全长5.68 km,宽15.4 m,其功能主要有防风、抗洪、居民游览休闲等。规划地为带状性防风带,土质是沙质土壤,植被种植模式单一,景观特征不明显。

#### 3.1.2 景观异质性分析

林芝市森林资源丰富,主要河流为尼洋河,林芝河谷大致呈东西走向,海拔4000 m以下,南北均为海拔5000 m以上山脉,受沿雅鲁藏布江河谷深入的印度洋季风影响着较为充足的降水,河谷地貌发育,地形较为宽阔平坦,冲积母质及洪积母质分布广泛,土层较厚,易于耕种及灌溉,有着悠久的农耕历史,虽降水量充足,但由于特殊的土壤条件,易产生植物保水性差、土壤侵蚀等生态问题,形成以森林—河道沙化—局部土壤侵蚀为主的复合生态系统(自然子系统)景观结构,在空间上表现为显著的异质性。

### 3.2 林芝市滨河景观设计

#### 3.2.1 总体布局

景观视线主要由西北—东南轴线引导,并串联6个节点以表现景色,整体布局(图1)由东南向西北延伸,主要是防风林的设置配合节点景观的打造以体现主题思想,节点处以设置怡人的休闲空间突出亮点,在滨河路中段的位置充分结合所在地的特点打造中心滨河公园,并设置锅庄舞区、儿童游乐空间、林卡林荫地、停车场、以及厕所等附属设施以满足居民多样化的需求。景区园设置在人流较密集的滨河路南段五洲皇冠酒店对面,一是区域基地面积大;二是给游客介绍林芝周边的风景,三是作为主要节点可展示林芝市“工布文化”精神文化内涵。由于现有的堤坝与城市边缘高差近4 m,因此主要的处理在于缓坡多样化的人性化处理,在缓坡的处理上主要增加植物配置以及台阶设计,这样利于增加缓坡的丰富度以及人性化的休憩座凳需求<sup>[10-12]</sup>。

#### 3.2.2 功能分区与廊道分析

1)功能分区。滨河景观规划设计主要分为五大区域,即林卡草坡区、尼洋河瞭望区、休息区、休闲活动区、风景展示区。林卡草坡区主要是增添座凳等附属设施,以满足居民席地而坐的习惯需求;尼洋河瞭望区则通过不同高度台阶的设置,给



图 1 林芝市滨河景观设计平面图

Fig 1 General plan of riverside landscape design in Nyingchi city

居民不同景象的尼洋河体验, 休息区主要功能是为市民提供休憩场所, 场地内会有休憩基础设施; 休闲活动区则设置不同的功能设施以满足市民多样化的功能需求; 风景展示区主要向游客介绍林芝市周边的风景和展现林芝市城市面貌。

2) 道路游线分析。由于该项目是狭长的地带, 因此在滨河路堤坝上修缮一条集自行车车道和徒步路线的道路以供市民多方面的要求, 在市政道路边设置停车区以供市民驱车游览停车所用。并设置多个入口和便捷通道, 以满足市民走捷径的需求, 使道路游线更科学、更实用, 以满足市民走捷径的需求。

### 3.3 主要节点文化内涵及表现形式

#### 3.3.1 滨河园

滨河园是该项目的核心部分之一, 主要的设计思想是用线性元素体现人与环境的和谐<sup>[13]</sup>, 主要处理方法是对现状滨河公园的不合理之处予以改进使其结构合理化、功能人性化, 在设计时充分考虑本地居民跳锅庄、过林卡的习俗, 在滨河园里设置了锅庄早喷广场、林卡林荫区、儿童游乐空间、停车场、厕所等附属设施, 以增加此地的使用效率和景观效果(图 2)。

1) 儿童休息空间。结合儿童的好奇心、动手能力以及社交要求等, 在儿童游乐空间开挖沙坑、堆积山丘、设置秋千等游乐设施以充分的满足不



图 2 滨河园平面图

Fig 2 General plan of the riverfront park

同年龄层次儿童的需求, 同时儿童空间区域设置成人健身器材, 这样家长在附近, 孩子有安全感, 孩子更能尽兴的玩耍, 增加孩子与家长的亲密程度(图 3)。

2) 广场休闲空间。广场区域主要设置了林卡



图3 儿童游乐空间效果意向图

Fig. 3 Effect diagram of children's amusement space



图4 广场休闲区效果意向图

Fig. 4 Effect diagram of square leisure area

林荫地、锅庄旱喷广场、亭廊休息区(图4)。

I 林卡林荫地:保留原有的高大的柳树林,在

林子里开设园路、铺设砾石透水铺装、配置观赏花木和园林小品、增添座椅等附属设施,以满足居民过“林卡”的需求。

II 锅庄旱喷广场:于硬质铺装广场中心设置旱喷以增添广场活力,广场铺装采用透水性铺装材料,图案则提取于藏式装饰图案以表现特色,于广场边缘设置休闲空间,在这个空间里配置景观座椅树池,树池配植观赏花木。

III 亭廊休息区:在滨河园北部开阔处设置可观可停留的现代玻璃质景观亭和廊架小品,增设休息座椅。在这里停留时可以观赏草坪上的山石组景、山石花木组景、观赏花木组景,这亦是周末休闲的好去处。

### 3.3.2 景区园

该区域正对五洲皇冠五星级酒店,因此设计上主要采用曲线这一元素处理缓坡,将曲线这一元素表现在台阶种植池上面,配置观赏花木增添草坡的多样性和丰富度<sup>[14]</sup>,于公路交接的平地上设置4个小品景观,小品理念提取于林芝市附近的4个风景名胜区,即卡定沟瀑布景观、圣湖巴松错湖心岛景观、世界最大大峡谷峡谷河流景观、中国最美山峰南迦巴瓦峰雪山景观,主要目的是向游客介绍林芝周边的旅游景点,展现林芝市的城市精神面貌(图5)。

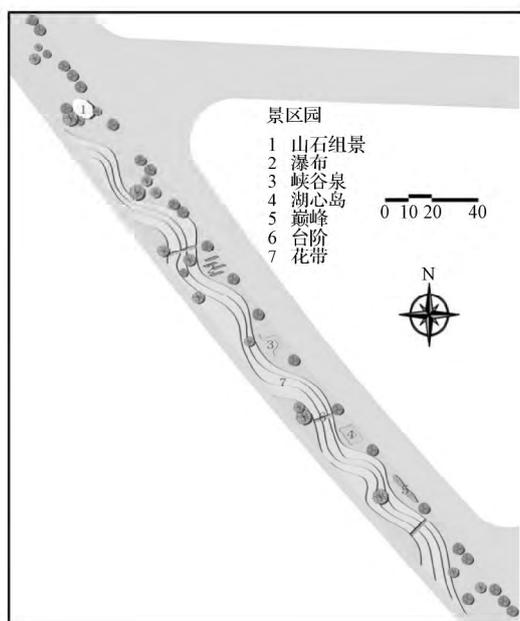


图5 景区园彩平图

Fig. 5 Colorful floor plan of the scenic park

1) 水帘瀑布景观墙。理念提取于卡定沟瀑布景观,形象采用门框寓意欢迎游客来西藏林芝了旅游玩耍。贴砖上应用西藏碉堡石块堆砌形式体现特色,引入水帘增添活力(图 6)。



图 6 园林小品—水景墙效果意向图

Fig 6 Effect diagram of garden sketch-waterlandscape wall

2) 峡谷泉。形状提取于大峡谷马蹄形,水池里增添涌泉的以表达林芝市林芝市不断的发展和林芝市人民建设美好家园的美好愿望(图 7)。



图 7 峡谷泉效果意向图

Fig 7 Effect diagram of canyon spring

3) 巅峰石景小品。该小品形象提取于中国最美山峰南迦巴瓦峰,南迦巴瓦峰直插云霄,展现不畏艰难努力向上的精神,石景小品既是表现此意亦向远方的来客展现林芝的美景。对该石景的雕琢,以表现藏民族对神山的崇拜与尊敬。

4) 湖心岛涌泉。藏民族崇拜山湖,因此取材于巴松错湖心岛美丽景观打造涌泉水池以表现圣湖美景。

#### 4 植物造景设计

植物造景设计在园林景观营造中有十分重要的地位和意义,复合生态学中的植物生态效益主

要通过以植物群落造景为主体的自然生态系统和人工植物群落环境,满足自然性、复杂性、预见性、生态性、美感双重性等设计特征<sup>[15]</sup>。

#### 4.1 植物造景布局

陈云文等<sup>[16]</sup>指出栽植密度会影响景观偏好,民众偏好公园的栽植密度在 25%~50%,LIEN 等<sup>[17]</sup>指出胸高直径、栽植密度、树种丰富度也会对行道树景观美质产生影响。SCHROEDER 等<sup>[18]</sup>对公园内栽植密度与景观美质的研究中发现栽植密度与景观美质间呈倒“U”字形的关系。该规划中造景采用规则式、自然式和混合式植物配置方式以满足造景需求,植物搭配方式主要应用孤植、对植、树丛设计,树丛设置搭配主要采用 5 层植物搭配法,即草坪、地被草花、灌木、小乔、大乔搭配,根据场地实际情况(风速、河驳对面景观、场地人工空间)植物空间景观类型可采用开敞式植物空间、半闭合式植物空间和闭合式植物空间 3 种类型(图 8~11)。



图 8 植物造景效果意向图

Fig 8 Effect diagram of plant landscape



图 9 半闭合式植物造景效果意向图

Fig 9 Effect diagram of semi-closed plant landscaping

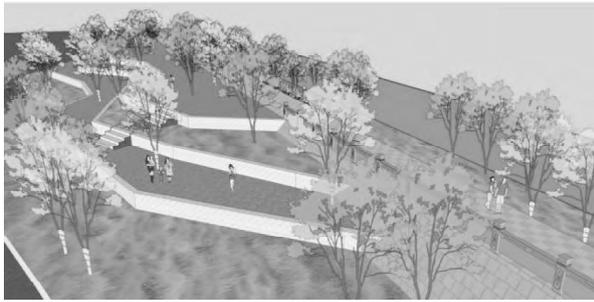


图 10 缓坡地形植物造景效果意向图 1

Fig. 10 Effect diagram of plant landscape in gentle slope terrain 1



图 11 缓坡地形植物造景效果意向图 2

Fig. 11 Effect diagram of plant landscape in gentle slope terrain 2

#### 4.2 各功能区绿化种植设计

各功能区的绿化种植设计要充分考虑到以下因素:1)自然环境因素(气候条件、土壤酸碱度等);2)民众群体心理喜好因素(色彩、情感、风俗习惯

等);3)乡土植物与引种植物的配置比例关系;4)彩叶植物季相性变化因素;5)藏东南地域特色因素(表 1)。

表 1 各功能区绿化种植设计

Table 1 Green planting design for each functional area

功能区 Functional area	绿化模式 Green pattern
林卡草坪区 Linca lawn area	银白杨+钻天杨+白柳+光核桃+苹果+紫叶李+紫红鸡爪槭+西藏箭竹+多蕊金丝桃+荷花玉兰+金叶女贞+红叶石楠+一月见草+卓玛花+紫首蓓+萱草+万寿菊+沿阶草+西南鸢尾+西藏八角莲+百日菊+黑心金光菊+草坪草
滨河瞭望区 Waterfront lookout area	光核桃+胡桃+杏梅+垂柳+龙爪槐+女贞+杏梅+二球悬铃木+山荆子+紫红鸡爪槭+银白杨+圆柏+荷花玉兰+洋槐+白兰+合欢+西南花楸+乔松+华山松+元宝槭+油松+臭椿+头状四照花+玉兰+月季+红叶石楠+皱皮木瓜+千头柏+七姊妹+西藏箭竹+玫瑰+玉簪+一串红+萱草+芍药+聚合草+草坪草
休息区 Rest area	光核桃+乌柳+干香柏+西藏红杉+银白杨+钻天杨+大叶黄杨+紫叶小檗+大叶黄杨+紫叶小檗+锦绣杜鹃+紫玉盘杜鹃+蜿蜒杜鹃+多蕊金丝桃+高丛珍珠梅+红花酢酱草+铺地柏+大丽花+月见草+小丽花+黑心金光菊+草坪草+狗牙根+草地早熟禾+黑麦草+高羊茅
休闲活动区 Recreation area	光核桃+乌柳+银白杨+钻天杨+龙爪柳+蜡梅+二色锦鸡儿+腺果蔷薇+锦带花+锦绣杜鹃+紫玉盘杜鹃+蜿蜒杜鹃+黄杯杜鹃+万寿菊+沿阶草+西南鸢尾+西藏八角莲+百日菊+黑心金光菊+草坪草
景观展示区 Landscape display area	乌柳+光核桃+高山柏+日本晚樱+高山松+林芝云杉+黄牡丹+锦绣杜鹃+紫玉盘杜鹃+蜿蜒杜鹃+黄杯杜鹃+锦带花+金叶女贞+紫红鸡爪槭+金边大叶黄杨+黄杨叶栒子+蜀葵+向日葵+金盏花+大丽花+月见草+小丽花+卓玛花+孔雀草+草坪草

#### 5 结语

西藏作为祖国重要的生态安全屏障,城市生态安全及景观规划是其重要组成部分,高原城市景观的规划不仅要符合设计使用功能上的标准,同时还要结合生态、社会、经济、民俗等多种因子,整体布局,以提高高原城市滨河景观效果和生态恢复结合度。林芝市滨河景观规划设计是以依托

复合生态学理论背景,在六大功能区划分和主要文化节点设计环节中既体现了现代与传统的融合,又创造出独具特色的高原城市“工布文化”的滨河景观。基于复合生态学的高原城市景观研究理论相对空白,对于复合生态学基础上进行的景观规划设计研究还需不断探索,该研究结果以期对西藏高原城市生态景观规划设计和城市生态文明建设中提供更具有指导性的建议和理论支持。

## 参考文献

- [1] 朱佩娟,马林志.基于复合生态系统理论的长沙湘江滨水区景观资源评价与优化[J].长江流域资源与环境,2010,19(1):86-92.
- [2] 王如松,欧阳志云.社会-经济-自然复合生态系统与可持续发展[J].中国科学院院刊,2012,27(3):337-345,403-404,254.
- [3] OHTA H. A phenomenological approach to natural landscape cognition[J]. Journal of Environment Psychology, 2001, 21(4):387-403.
- [4] ZUBE E H, SELL J L, TAYLOR J G. Landscape perception: Research, application and theory[J]. Landscape Planning, 1982, 9(1):1-33.
- [5] 姚朋,李雄.本土的场所与乡愁:城镇化中的风景园林现象学设计策略探讨[J].中国园林,2014,30(12):36-39.
- [6] 张大鹏,张薇.《园冶》研究的回顾与展望[J].中国园林,2013,29(1):70-75.
- [7] (美)斯坦纳.生命的景观:景观规划的生态学途径[M].周年兴,译.北京:中国建筑工业出版社,2004.
- [8] (丹麦)杨·盖尔,(丹麦)拉尔斯·吉姆松.公共空间·公共生活[M].汤羽杨,译.北京:中国建筑工业出版社,2004.
- [9] (美)克莱尔·库珀·马库斯,(美)卡罗琳·弗朗西斯.人性场所(第2版):城市开放空间设计导则[M].俞孔坚,译.北京:中国建筑工业出版社,2001.
- [10] (日)进士五十八,(日)铃木诚,(日)一场博幸.乡土景观设计手法[M].李树华,译.北京:中国林业出版社,2008.
- [11] (美)戴明,(新西兰)斯沃菲尔德.景观设计学:调查·策略·设计[M].陈晓宇,译.北京:电子工业出版社,2013.
- [12] 封云,林磊.公园绿地规划设计[M].北京:中国林业出版社,2004.
- [13] 贝思出版有限公司.美国景观[M].大连:大连理工大学出版社,2009.
- [14] 胡长龙.园林规划设计·理论篇[M].北京:中国林业出版社,2010.
- [15] 杨瑞卿,陈宇.城市绿地系统规划[M].重庆:重庆大学出版社,2011.
- [16] 陈云文,胡江,王辉.景观偏好及栽植空间景观偏好研究回顾[J].山东林业科技,2004(4):54-56.
- [17] LIEN J N, BUHOFF G J. Extension of visual quality methods for urban forests[J]. Journal of Environmental Management, 1986(22):245-254.
- [18] SCHROEDER H W, BRIAN O. Viewer preference for spatial arrangement park trees: An application of video-imaging technology[J]. Environmental Management, 1994, 18(1):119-128.

## Research on Waterfront Landscape Planning and Design Based on Compound Ecology Theory

LI Wenbo<sup>1,2,3,4</sup>, XING Zhen<sup>1,2,3</sup>, LIN Nengqiang<sup>2</sup>, XU Jin<sup>2</sup>, FANG Jiangping<sup>4</sup>

(1. Key Laboratory of Forest Ecology in the Tibet Plateau of the Education Ministry of China, Nyingchi, Tibet 860000; 2. Department of Resources and Environment, Tibet Agricultural and Animal Husbandry College, Nyingchi, Tibet 860000; 3. China National Field Scientific Observation Station of Alpine Forest Ecological System in Nyingchi, Nyingchi, Tibet 860000; 4. Unite Key Laboratories of Ecological Security, Tibet Autonomous Region Nyingchi, Nyingchi, Tibet 860000)

**Abstract:** This study first elaborated the connotation of the compound ecology and the waterfront landscape, and discussed the principles and methods of the waterfront landscape planning and design from the perspective of the compound ecology theory. Secondly, taking the waterfront landscape planning and design of Nyingchi city as an example, the connotation of the riverfront landscape design was analyzed in the overall layout of the building, the terms of the planning of the main nodes, the manifestations of cultural connotations, and the planting design of the functional areas. It also explored the planning of the riverside landscape in Nyingchi city from the aspects of gardening techniques, application of functional symbols, and creation of artistic conception. Finally, the landscape planning design method was used to create the design style of the waterfront landscape in Nyingchi city, to provide reference for landscape evaluation and management in the development and construction of plateau urban riverfront landscape.

**Keywords:** complex ecology; Nyingchi city; waterfront landscape; planning and design