

珠三角地区城市森林景观提升研究

——以佛山市南海区森林景观改造为例^{*}

赵 庆 唐洪辉 钱万惠 杨 清 严 俊

(广东省森林培育与保护利用重点实验室/广东省林业科学研究院, 广东 广州 510520)

摘要 为更好的开展珠三角森林城市群建设, 以佛山市南海区森林景观改造为例, 从总体现状、总体布局、主题树种、构建技术等方面总结森林景观提升的过程和方法, 针对南海区城市森林景观, 打造了“一环、二线、三带、四面”的总体布局和“一镇一主题, 一山一景观”的景观特色, 并明确了树种选择和配置模式。通过森林景观改造, 南海区将呈现多树种、多层次、多色彩的森林景观, 森林的生态功能和景观功能得以更好的发挥。

关键词 珠三角地区; 森林城市群; 森林景观改造

中图分类号: TU986.2; S732 **文献标识码:** A **文章编号:** 2096-2053(2018)02-0116-07

Urban Forest Landscape Improvement in PRD

—A Case Study of Forest Alteration in Nanhai District Foshan City

ZHAO Qing TANG Honghui QIAN Wanhui YANG Qing YAN Jun

(Guangdong Provincial Key Laboratory of Silviculture, Protection and Utilization/Guangdong Academy of Forestry, Guangzhou, Guangdong 510520, China)

Abstract In order to improve the development of the Pearl River Delta (PRD) National forest agglomeration, the forest landscape transformation in Nanhai district Foshan city was took as an example to explore the methods of forest quality improvement during the construction of forest agglomeration. For the urban forest landscape of Nanhai district, this paper discussed the process and methods of forest landscape transformation from the site, layout, theme tree species, construction technology and so on, which created the general layout of ‘one ring, two lines, three belts, four sides’ and the landscape features of ‘a town has a landscape theme, and a mountain has a landscape theme’. The tree species selection and configuration mode was defined to ensure the expected effect. From the plant to the end of the tending, a forest landscape of multi-tree species, multi-level and multi-color would be presented in the Nanhai district because of this forest landscape reconstruction, and the function of ecology and landscape would play a better role.

Key words Pearl River Delta; forest agglomeration; forest landscape transformation

^{*} 基金项目: 广东省林业科技创新项目“珠三角森林城市群城市森林群落配置模式研究”(2017KJCX034)。

第一作者: 赵庆(1985—), 男, 高级工程师, 主要从事风景园林规划设计、城市林业等研究, E-mail: 22306040@qq.com。

通信作者: 唐洪辉(1962—), 男, 教授级高工, 主要从事城市林业、园林植物应用等研究, E-mail: 787226271@qq.com。

建设全国绿色生态第一省是新一轮绿化广东大行动的宏伟目标^[1]，作为发展先行区域和人口密集区域，珠三角无疑要承担主力军和先锋的角色^[2]。为此，广东提出：力争到2020年，珠三角9市全部达到国家森林城市的标准，建成全国首个国家森林城市群^[3-4]。

围绕珠三角地区首个国家森林城市群创建需求，大力提高城市森林的景观质量，是森林城市群建设的必要工作。碳汇林和水源林的营建，是建立在粗略、定性的分析基础上开展的，它没有采用量化研究的方式进行立地条件的分析、总体布局的安排以及景观效果的预判，同时，针对不同树种的搭配模式，缺乏科学性和合理性研究。城市森林景观质量的提升，有别于一般的碳汇林和水源林营建，其主要改造目的为美化生态环境，提升森林景观的品质^[5]，其改造对象为交通干道（高速公路、国道、铁路）、主要河流两侧（岸）第一重山或1 km可视范围内的桉树林、低效纯松林和疏残林^[6]。森林景观质量提升是在满足立地环境的前提下，既要满足森林外观的形式美，还要考虑“人”的感受，即是否满足人的需求^[7]。

本研究以佛山市南海区森林景观改造为例，将自有科技成果与GIS技术相结合的方式，形成城市森林景观提升方法，为珠三角地区城市森林景观建设提供参考。

1 研究区概况

南海区位于广东省中部，地处22°48′03″~23°19′00″N、112°49′55″~113°15′47″E之间。东连广州市荔湾区、番禺区，南接佛山市顺德区、江门市新会区和鹤山市，西邻佛山市三水区、高明区，北濒广州市花都区 and 佛山市三水区，环抱佛山市禅城区。南北最大纵距56.85 km，东西最大横距41.85 km。总面积1 073.82 km²。

南海区属亚热带季风气候，主要特点是：雨热同季，春湿多阴冷，夏长无酷热，秋冬暖而晴旱。南海区的年平均气温为22.2℃，一月最冷，平均气温为13.5℃；七月最热，平均气温为29.1℃。地形以平原为主，占全区总面积的78.6%，其次是丘陵台地占13.2%，河涌、水库等水面占7.2%，山地1.0%；地势中北部稍高，渐向东南倾斜，西部和北部为丘陵台地，海拔一般为20~50 m。南海区属亚热带赤红壤分布区，主要

土壤类型有赤红壤、山地赤红壤、山地黄壤和耕作土。土层较厚，透气性和通气性良好，多呈酸性，土壤有机质含量较高。南海区林业用地面积为5 758 hm²，其中优势树种主要有马尾松（*Pinus massoniana*）、湿地松（*P. elliottii*）、桉树、阔叶混、针阔混、针叶混、其他软阔等。

2 森林景观提升规划布局

2.1 总体现状

佛山市南海区森林景观的总体现状可以归纳为以下3个方面：（1）树种多样性不丰富：森林建群树种中目的建群树种较少，乔木树种多样性单调，以马尾松、桉树等为主，森林景观类型单一；（2）景观色彩单调：景观树种较少，能满足功能要求的建群景观树种更少，秋色叶树种和观花、观果树种也严重匮乏。全年以针叶树、桉树为主的森林色相外观和景观效果一般，绿色为主，缺乏色彩变化；（3）层次结构简单：同龄针叶纯林为森林景观主体，通常为单层结构，复层林少，树种组成多样、林龄古老的复层混交林更少，使得森林树冠线缺乏起伏波动的动感景致，美学价值低。

2.2 规划理念

根据南海区的交通干道（高速公路、国道、铁路）、主要河流两侧（岸）第一重山和1 km可视范围的实际情况，本次森林景观改造提升采用“一环、二线、三带、四面”的总体布局（图1）。（由于林地面积的限制，九江镇不在本次规划范围内）。一环：指围绕西二环南海段周边的森林景观。二线：指过境的公路（广三高速、佛开高速）沿线两侧第一道山脊线内的森林景观。三带：指西江、北江干流，及其支流西南涌两侧的第一道山脊线内的森林景观。四面：指以里水镇展旗峰森林公园、桂城街道三山郊野公园、狮山镇南国桃园和西樵镇西樵山国家森林公园为重点改造区域。

在“一环、二线、三带、四面”的布局结构的同时，注重形成地区的特色，打造“一镇一主题，一山一景观”（图2），结合自有科技成果，在每个镇街营造各具特色的森林景观。

3 森林景观提升树种选择

3.1 森林景观主题树种

根据佛山市南海区创建国家森林城市的需求，

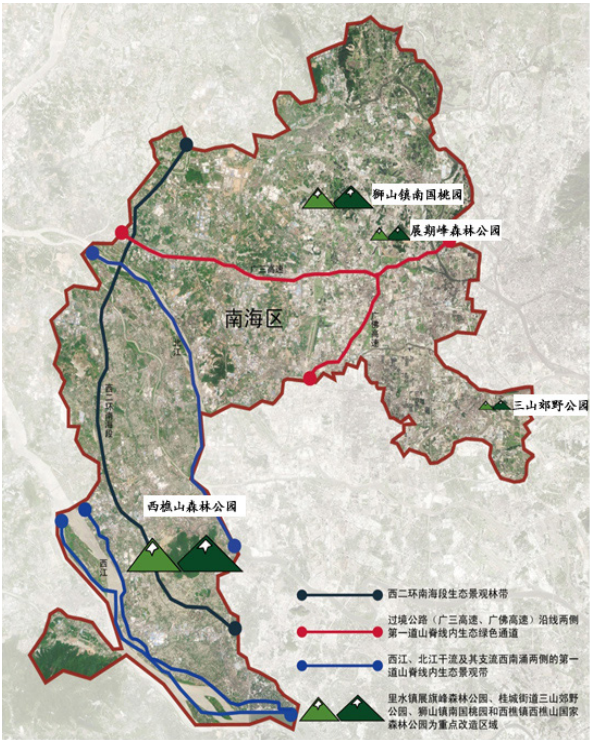


图 1 南海区森林景观改造布局结构图

Fig.1 Layout plan of forest landscape transform in Nanhai district

以及实现南海区建成具有稳定性、高效性和多样性的森林生态系统和区域性特色森林生态景观的发展目标，结合适地适树、突出主题原则，提出了不同镇街的森林景观主题花色树种（表 1）。

3.1.1 彩花系森林景观 彩色象征着活力，五彩

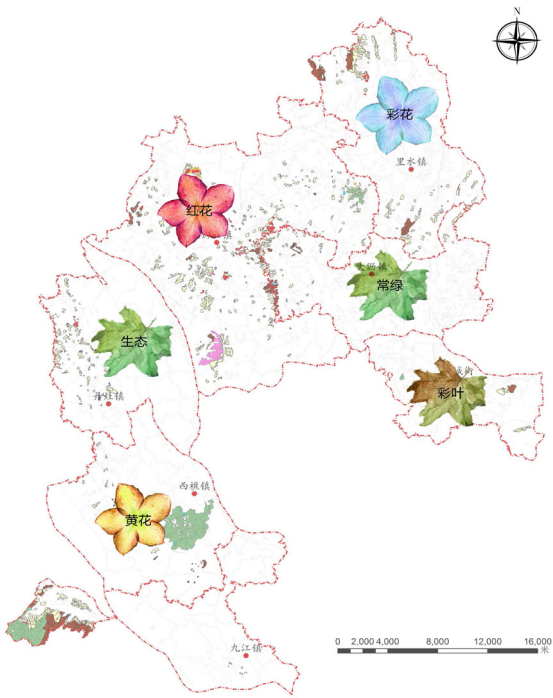


图 2 南海区森林景观改造规划景观色系图

Fig.2 Plan of landscape color of forest landscape transform in Nanhai District

斑斓的花朵在阳光照射照下，投射出一种强烈的冲击感，使得森林景观明亮起来。在不同的季节里，各种颜色的花朵呈现在人们眼前，极大地丰富了森林的林相景观。

3.1.2 黄花系森林景观 黄色，可活跃气氛，令

表 1 南海区森林景观主题花色树种

Tab.1 Characteristics flowering trees of forest landscape in Nanhai district

主题 Characteristics	镇街 Town/subdistrict	树种选择 Species selection
彩花系森林景观	里水镇	凤凰木 (<i>Delonix regia</i>)、红花紫荆 (<i>Bauhinia blakeana</i>)、大叶紫薇 (<i>Lagerstroemia speciosa</i>)、黄花风铃木 (<i>Handroanthus chrysanthus</i>)、樱花木棉 (<i>Ceiba insignis</i>)、宫粉紫荆 (<i>Bauhinia variegata</i>)、黄槐 (<i>Senna surattensis</i>)、火焰木 (<i>Spathodea campanulata</i>)、蓝花楹 (<i>Jacaranda mimosifolia</i>)
黄花系森林景观	西樵镇	黄花风铃木、金黄熊猫 (<i>Xanthostemon chrysanthus</i>)、无忧树 (<i>Saraca dives</i>)、复羽叶栎树 (<i>Koelreuteria bipinnata</i>)、黄槐
彩叶型森林景观	桂城街	枫香 (<i>Liquidambar formosana</i>)、楝叶吴茱萸 (<i>Tetradium glabrifolium</i>)、乌桕 (<i>Triadica sebifera</i>)、山乌桕 (<i>Triadica cochinchinensis</i>)、铁冬青 (<i>Ilex rotunda</i>)、海南红豆 (<i>Ormosia pinnata</i>)
生态型森林景观	丹灶镇	米老排 (<i>Mytilaria laosensis</i>)、黎蒴 (<i>Castanopsis fissa</i>)、海南红豆 (<i>Ormosia pinnata</i>)、樟树 (<i>Cinnamomum camphora</i>)、灰木莲 (<i>Magnolia blumei</i>)、木荷 (<i>Schima superba</i>)、火力楠 (<i>Michelia macclurei</i>)、山杜英 (<i>Elaeocarpus sylvestris</i>)、降香黄檀 (<i>Dalbergia odorifera</i>)、红锥 (<i>Castanopsis hystrix</i>)
红花系森林景观	狮山镇	宫粉羊蹄甲、美丽异木棉 (<i>Ceiba speciosa</i>)、火焰木、羊蹄甲 (<i>Bauhinia purpurea</i>)、木棉 (<i>Bombax ceiba</i>)、红花玉蕊 (<i>Barringtonia reticulata</i>)、仪花 (<i>Lysidice rhodostegia</i>)、红花荷 (<i>Rhodoleia championii</i>)
常绿型森林景观	大沥镇	红毛山楠 (<i>Phoebe hungmoensis</i>)、中华润楠 (<i>Machilus chinensis</i>)、浙江润楠 (<i>Machilus chekiangensis</i>)、红锥、黎蒴、土沉香 (<i>Aquilaria sinensis</i>)

人感到愉快。在植物配置中盛开的黄花常常给人“万绿丛中耀眼明”的美感。在绿色植物的陪衬下，黄色系森林景观给人明快、活泼的心理暗示。

3.1.3 彩叶型森林景观 彩叶植物是生长季节或生长季节的某些阶段全部或部分叶片呈现非绿色的植物，其种类很多，一般分为常色叶植物、春色叶植物和秋色叶植物三大类。本项目选用乡土彩叶树种，同时增加彩果植物，可以创造出色彩鲜艳、随着季节交替，富于情趣的森林景观。

3.1.4 生态型森林景观 森林作为陆地生态系统的“氧吧”，其生态功能的重要方面之一体现在其固碳放氧能力。通过对林分配置模式固碳能力的分析，筛选出林分改造的优良生态功能配植模式。依据我院科技成果《珠三角典型林分生态景观改造关键技术》（粤林科鉴字〔2015〕3号）和相关研究成果^[8-9]，采用特定树种和特定的搭配模式构建生态型森林（表2）。

3.1.5 红花系森林景观 红色是典型的暖色调，给人以兴奋、欢乐、热情、活力之感，象征着喜庆、吉祥。红色又易联想到血液和火焰，因此它有一种生命感。它还极具注目性，透视性和美感。红色系树种在绿色的陪衬下，森林景观更显醒目和热烈。

3.1.6 常绿型森林景观 绿色色性介于黄色与蓝色之间，为中性。给人以青春、和平、朝气、兴旺之感，绿色也象征着生命。植物的叶子多数是

绿色，不同植物的叶子绿色深浅不同，如果叶子有蜡质、微毛或绒毛，还能显现出不同的质感。

3.2 森林景观树种季向配置

通过对森林景观植物特性的分析，筛选出20多种优良景观树种，力求南海区一年四季有美景。森林景观树种最佳观赏季节见下图3。

4 设计方法

4.1 设计布局

项目景观总体布局紧密结合《新一轮绿化南海大行动工作方案》要求和原则，旨在构建多树种、多层次、多色彩、多功能的生态景观林体系，建成具有稳定性、高效性和多样性的森林生态系统以及具有独特效果的森林景观^[10]。

根据建设要求，在南海区林地范围内进行680 hm²的森林景观改造，建设区域主要分布于“一环、二山、三带、四面”区域（表3）。

4.2 景观控制措施

4.2.1 树种规格控制 本次南海区森林景观改造范围以大面积连片分布的针叶林和桉树林为主体，针对重点改造区域和一般改造区域要进行森林景观控制，具体控制措施如表3。

4.2.2 视觉景观控制 森林景观对环境的一个最大可能的冲击是景观视觉冲击。城市森林改造一旦进行，将对哪些区域造成视觉冲击是首要关注

表2 生态型森林景观配置模式
Tab.2 Pattern of Ecological forest landscape

序号 Number	生态型森林景观配置模式（括号内为伴生种） Pattern of ecological forest landscape	数量比例 Quantitative proportion	混交方式 Mixed form
1	米老排 + 黎蒴 + （红花荷、火力楠、木荷、山乌桕）	0.4 : 0.3 : 0.3	随机混交
2	米老排 + 海南红豆 + （枫香、阴香、黎蒴）	0.7 : 0.2 : 0.1	随机混交
3	樟树 + 灰木莲 + 黎蒴 + （米老排、火力楠）	0.2 : 0.2 : 0.2 : 0.4	随机混交
4	樟树 + 黄桐（ <i>Endospermum chinense</i> ）+ 铁冬青 + （尖叶杜英、阴香、灰木莲、楝叶吴茱萸）	0.3 : 0.2 : 0.2 : 0.3	块状混交
5	樟树 + 枫香 + （菜豆树、木蜡树、木荷、红锥、山乌桕）	0.4 : 0.3 : 0.3	带状混交
6	樟树 + 枫香 + 黎蒴 + （尖叶杜英 <i>Elaeocarpus rugosus</i> 、木蜡树 <i>Toxicodendron sylvestre</i> 、黄桐、红锥）	0.2 : 0.3 : 0.3 : 0.2	带状混交
7	木荷 + 灰木莲 + （红花荷、降香黄檀、大叶相思 <i>Acacia auriculiformis</i> ）	0.35 : 0.3 : 0.35	块状混交
8	木荷 + 红花荷 + （红锥、阴香、山杜英）	0.3 : 0.4 : 0.3	块状混交
9	木荷 + 樟树 + （楝叶吴茱萸、大头茶 <i>Polyspora axillaris</i> 、山杜英、火力楠）	0.4 : 0.3 : 0.3	块状混交
10	木荷 + 火力楠 + 山杜英 + 红锥 + （米老排、樟树、黎蒴、山乌桕、黄桐）	0.25 : 0.15 : 0.25 : 0.15 : 0.2	块状混交
11	大头茶 + （木荷、红花荷）	0.85 : 0.15	块状混交

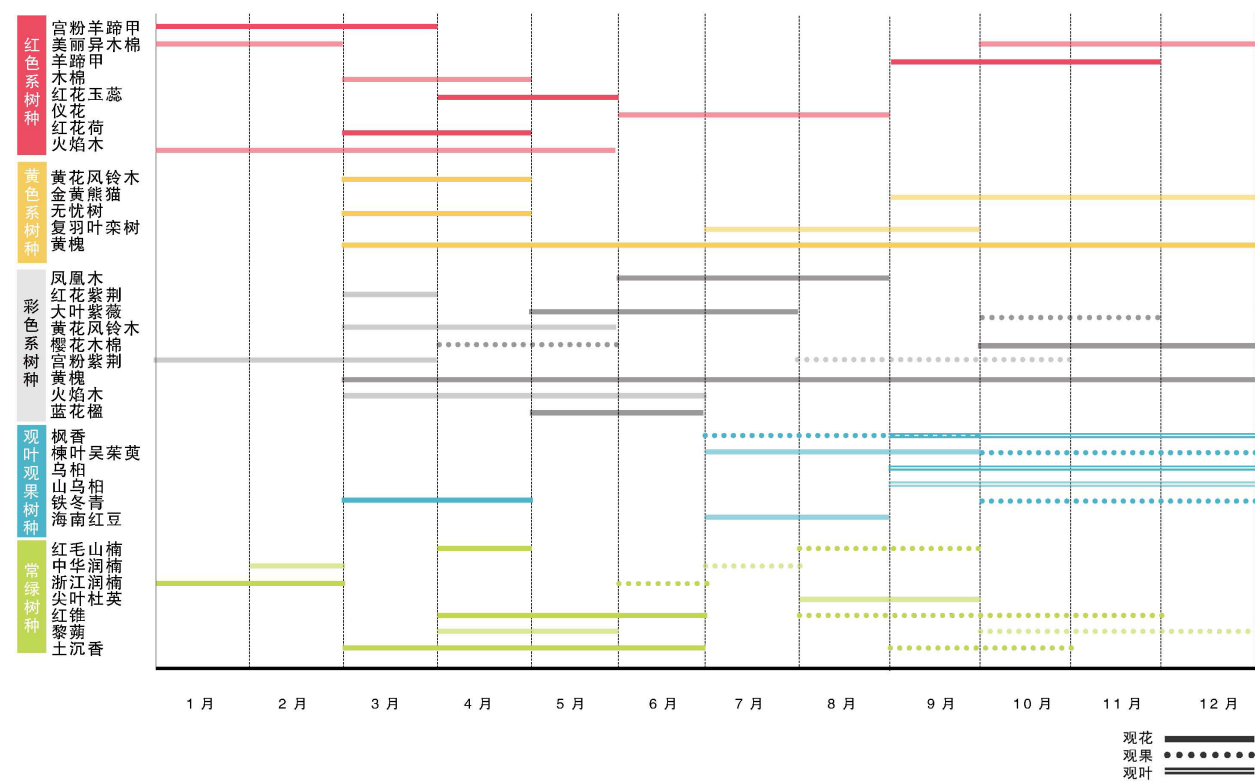


图3 南海区森林景观树种最佳观赏季节图
Fig.3 Best view time of tree species in Nanhai district

表3 设计布局
Tab.3 List of design layouts

镇街 Town/subdis- trict	地块 Place	改造类型 Transformation type	主题 Characteristics	改造面积 Area/ hm ²	树种规格 Control measures of tree speci- fications
里水镇	展旗峰森林公园	重点	彩花系森林景观	66.7	假植苗, Φ=4~5 cm, 局部 地段 Φ=13~14 cm
	横马岗	一般		20.0	营养袋苗, H>1.2 m
	象岗山	一般		18.3	
西樵镇	环山湖周边	重点	黄花系森林景观	36.7	假植苗, Φ=4~5 cm, 局部 地段 Φ=13~14 cm,
	西樵山	重点		33.3	
	西樵山东侧	重点		56.7	
	西岸东村	一般		3.3	
	西岸荔枝糖旧村	一般		8.7	
	上金瓯松塘村	一般		5.1	营养袋苗, H>1.2 m
	南环新湖	一般		31.4	
	植树造林点	一般		2.0	
	三伏岗	一般		5.3	
	映山红	一般		1.0	
	西樵山雷达站等	一般		70.8	
桂城街道	三山郊野公园	重点	彩叶型森林景观	23.7	假植苗, Φ=4~5 cm, 局部 地段 Φ=7~8 cm
丹灶镇	生态环保产业园	重点	生态型森林景观	20.0	假植苗, Φ=5~6 cm
	仙岗白水塘村	一般		3.3	营养袋苗, H>1.0 m
	其他一般区域	一般		16.7	

镇街 Town/subdis- trict	地块 Place	改造类型 Transformation type	主题 Characteristics	改造面积 Area/ hm ²	树种规格 Control measures of tree speci- fications
狮山镇	南国桃园	重点	红花系森林景观	97.3	假植苗, $\Phi=5\sim6$ cm
	万石村	一般		8.0	
	象岭岗	一般		10.0	
	新境村	一般		90.7	营养袋苗 $H>1.0$ m
	务庄马头岗	一般		10.0	
	兴贤大马岭	一般		10.0	
	狮中村	一般		25.0	
大沥镇	黄岐林场	一般	常绿型森林景观	6.0	营养袋苗, $H>1.0$ m

的问题,这也是景观改造后的森林如何更好为人们所服务的关键。因此,掌握城市森林某点的视域或多个点的公共视域,可提前预见项目对环境可能造成的视觉冲击,以便更为合理的进行景观树种布局^[11]。利用 Arc GIS 的空间分析模块,可以计算地形表面上单点视域或者多个观测点的公共视域。计算结果为视域栅格图,栅格单元值表示该单元对于观测点是否可见^[12-13]。

景观树种布局视域分析,选择 DEM 高程数据,并设定观察点,即适合进行观赏的地点(图4),即可生成视域范围示意图(图5)。从图5视域范围分析图中可以得知,当处于图中绿点所在的位置时,浅黄色区域为可见区域,即该区域对绿点所在位置有直接的视觉影响。以南海区森林景观改造为例,在城市森林景观构建过程中,建设规划单位将各个镇街的主题花色树种尽可能的布局在可见区域内,明确森林景观改造的目的性,使得改造后森林景观的体验性得到增强。

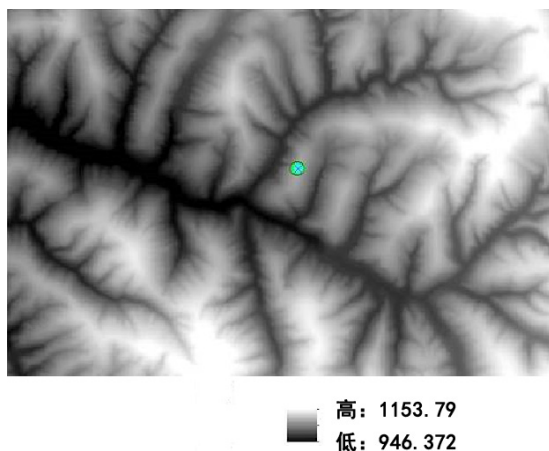


图4 栅格 DEM 图及观测点位置

Fig.4 Grid map of DEM and place of observation point

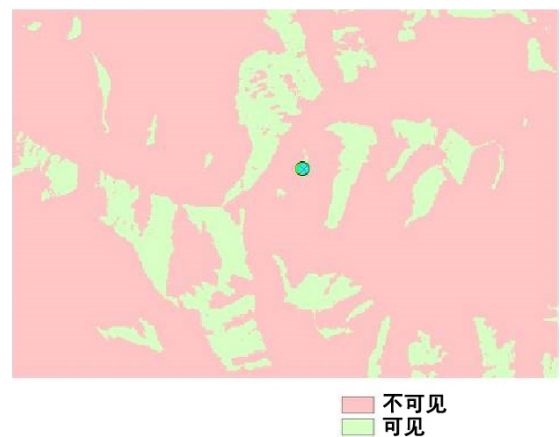


图5 视域范围

Fig.5 Vision

5 结论与展望

5.1 城市森林景观的改造提升需要遵循生态效益与景观效益并重的原则,按照以林配景、以林造景的要求,营造季相变化明显、林相丰富的森林景观。基于对南海区森林景观现状的调查结果进行分析,现有森林景观以常绿树为主,树种以马尾松、湿地松、桉树为主,林相景观整体以绿色为主,缺少绚烂的色彩变化。因此,本次森林景观改造提升规划,针对森林景观单调的现状,通过选用不同的主题花色树种和配置模式,借助树种规格控制和视觉景观控制措施,打造“一环、二线、三带、四面”的总体布局和“一镇一主题,一山一景观”的森林景观特色,可有效提升南海区城市森林的生态效益和景观功能。

5.2 从栽植至抚育结束(3 a)时,各改造类型林分生长预期达到:重点改造区域苗木平均高度5 m以上,一般改造区域苗木平均高度在3 m以上,成活率和保存率达90%以上,林木郁闭度

0.5~0.6, 林分开始郁闭。5 a 左右, 一些地带性植物已经成林, 林内温湿度条件得到改善, 小气候逐步形成。

从栽植至抚育结束(3 a)时, 改造区范围内林地将呈现以乡土树种为主调的阔叶林, 形成多树种、多层次、多色彩、花香飘逸的森林景观, 森林与建筑群遥相辉映, 春夏间显青翠生机, 秋冬时节具季相变化的树种叶色由绿色转红色, 片片红叶洒落绿色林海。

本次森林景观改造选择适合南海区林地生长的30多种阔叶树种。项目实施后将大大提高区域树种多样性, 建设多树种、多层次、多效益的较强观赏性城市生态景观林, 营造南亚热带特色森林生态景观。

参考文献

- [1] 谢思佳. 努力建设全国绿色生态第一省[N]. 南方日报, 2013-05-09(A01).
- [2] 王文波, 杨开良, 邓宛琳, 等. 基于岭南特色的珠三角国家森林城市群指标体系研究[J]. 林业经济, 2016, 38(8): 100-103.
- [3] 黄应来. 珠三角力争2020年建成国家森林城市群[N]. 南方日报, 2016-10-05(001).
- [4] 张志国. 森林城市群 让广东更美丽[J]. 绿色中国, 2016(23): 18-23.
- [5] 张颖. 森林旅游业发展融入国家森林城市建设研究——以江西省吉安市为例[J]. 林业经济问题, 2017, 37(3): 41-45; 103.
- [6] 战国强. 广东省森林生态体系布局调整与优化[J]. 广东林业科技, 2015, 31(4): 112-115.
- [7] 王嘉楠, 莫道俊. 生态风景林理论在城市道路景观规划设计中的运用[J]. 城市环境与城市生态, 2010, 23(5): 21-24.
- [8] 梁德明, 唐洪辉, 赵庆, 等. 城市森林生态景观建设优良树种评价模型构建方法初探[J]. 广东林业科技, 2014, 30(4): 22-27.
- [9] 唐洪辉, 赵庆, 魏丹, 等. 珠海市典型区域生态景观林树种资源构建研究[J]. 广东林业科技, 2014, 30(3): 19-24.
- [10] 赵庆, 钱万惠, 严俊, 等. 珠三角地区森林景观改造研究——以展旗岗森林景观改造为例[J]. 林业与环境科学, 2016, 32(4): 92-97.
- [11] 俞孔坚, 李迪华, 段铁武. 敏感地段的景观安全格局设计及地理信息系统应用——以北京香山滑雪场为例[J]. 中国园林, 2001(1): 11-16.
- [12] 魏玉晗. 基于ArcGIS空间分析的景观规划设计应用研究[J]. 黑龙江生态工程职业学院学报, 2014, 27(3): 3-5.
- [13] 秦红斌. GIS在八达岭林场风景林树种选择与配置中的应用研究[D]. 北京: 北京林业大学, 2008.