

# 乌鲁木齐市地产植物景观特色营建探析

郑 尧,刘正刚,王晓炜,黄俊华\*

(新疆农业大学 林学与园艺学院,新疆 乌鲁木齐 830052)

**摘 要:**以乌鲁木齐市内植物配置特色明显的 3 处地产景观为研究对象,通过对调查区内的公共绿地、宅旁绿地、道路绿地、公建设施绿地 4 类绿地的实地调研,结合新疆地域及环境特点对其植物配置模式及配置特点进行总结与分析。从调查区内植物运用的丰富度情况、运用特点以及 4 类绿地类型中植物景观的构建方式等几个方面进行研究,概括出我区优秀地产景观中植物造景的特色,并例举出其中具有代表性的 23 种典型植物配置模式,以期为今后乌鲁木齐市地产项目建设中的植物景观营造提供参考。

**关键词:**景观设计;植物配置;地产景观;乌鲁木齐

**中图分类号:**S731.2      **文献标志码:**A      **文章编号:**1001-7461(2014)05-0214-07

## Analysis of Plant Landscape Features of Real Estate Landscape in Urumqi

ZHENG Yao, LIU Zheng-gang, WANG Xiao-wei, HUANG Jun-hua\*

(College of Forestry and Horticulture, Xinjiang Agricultural University, Urumqi, Xinjiang 830052, China)

**Abstract:** In this paper, three real estate landscapes which have unique characteristics of plant configuration in Urumqi were selected as the main objects of study. Based on the field survey of four types of green spaces, including public green space, green space next to buildings, roadside green space, public infrastructure facilities green space, combined with the characteristics of the environment and geography in Xinjiang, plant configuration modes and characteristics were summarized and analyzed from the aspects of abundance of plant species grown in survey area, features of planning trees and shrubs, the way to build plant landscapes in four green space types. Twenty three typical plant configuration modes were suggested. The purpose of this study was to create a reference for the future construction of the plants landscape in the real estate field in Urumqi.

**Key words:** landscape design; plant configuration; real estate landscape; Urumqi

居住区是人们日常生活中最重要的活动和栖息场所,居住环境的好坏直接影响着人们的生活质量。随着我国经济的迅猛发展,居民对居住环境的要求开始更多的追求“人文化”、“生态化”、“艺术化”、“品味化”、“品质化”,这样的市场取向无形中催生了一个事物的发展——地产景观。

地产景观(real estate landscape)是相对于政府投资的市政景观而言,特指以地产开发商为投资主

体建设的具有商业目的和以商业目的为导向的景观作品。自 20 世纪 80 年代以来,地产景观经历着从无到有,从粗放到精细的过程<sup>[1]</sup>,尤其是地产景观中的植物景观设计可谓越来越精致。植物景观设计在整个地产景观规划设计中的地位也变得越发重要,逐渐成为每个地产景观设计的核心内容<sup>[2]</sup>,精致的植物景观可以极大的增强人与环境的互动,提高居住区的场所参与性,使人居环境变得更加和谐完美。

收稿日期:2013-12-05 修回日期:2014-01-04

基金项目:国家自然科学基金“新疆胡颓子属植物栽培类群种下等级的分类学研究”(31160168);新疆维吾尔自治区森林培育重点学科。

作者简介:郑尧,男,在读硕士生,研究方向:植物景观设计。E-mail:zhengyao23@126.com

\*通信作者:黄俊华,女,博士,教授,硕士生导师,研究方向:植物资源学与植物地理学。E-mail:huangjunhua-7311@163.com

乌鲁木齐市由于受气候及地理条件的限制,园林植物的种类多样性及栽培均受到一定的限制,但是在一些优秀的地产项目中却能够利用有限的园林植物资源创造出具有特色的植物景观。通过对乌市房地产市场的调研发现绿城·百合公寓、绿城·丁香花园、绿城·玫瑰园等 3 处地产景观在乌市地产项目中具有一定影响力。以其为例,调研分析并总结出其中具有特色的造景模式与手法,以期为今后乌鲁木齐市地产植物景观的建设提供借鉴。

## 1 调查区概况

研究选取了新疆乌鲁木齐市 3 处花园洋房及别墅类地产景观项目:绿城·百合公寓、绿城·丁香花园、绿城·玫瑰园。百合公寓位于乌鲁木齐市红光山公园南侧,容积率 0.89,绿地率 45%;丁香花园位于乌鲁木齐市水磨沟区高尔夫路 638 号,容积率 1.0,绿地率 36%;玫瑰园容积率为 0.27,绿地率 70%,位于乌鲁木齐市水磨沟区水磨沟路 268 号。

## 2 方法

调研分 4 月和 6 月 2 个时间段进行,按照小区绿地的归属、区位、功能和内外关系,并根据 CJJ/T 85-2002《城市绿地分类标准》将调查区绿地划分为 4 类:1)公共绿地:包含居住区内会所、泳池、休闲广场等公共活动场所范围内的绿地。其主要功能为集散、游憩、交流。2)宅旁绿地:包括住宅周围与住宅建筑紧密衔接的绿地和住宅间绿地。其主要功能是空间划分。3)道路绿地:包含居住区内的车行道及步道。其主要功能为引导。4)公建设施绿地:包含居住区围墙周围绿地和居住区出入口处的景观绿地。其功能为防护、限定、标识。

对以上各类绿地类型进行造景植物资源调查、景观空间分析、植物配置模式研究等景观分析。

## 3 结果与分析

### 3.1 植物材料的应用分析

3.1.1 植物丰富度概况 3 处地产景观的主要造景植物素材涵盖 21 科 30 属 37 种(表 1)。其中蔷薇科(Rosaceae)和木犀科(Oleaceae)植物出现频度及丰富度最高。蔷薇科涵盖了李属(*Prunus*)、苹果属(*Malus*)、蔷薇属(*Rosa*)、山楂属(*Crataegus*)、梅属(*Armeniaca*)、珍珠梅属(*Sorbaria*)等多个属;木犀科主要有白蜡属(*Fraxinus*)、丁香属(*Syringa*)、女贞属(*Ligustrum*)等。从植物配植层次上看,乔木层丰富度最高,且优势十分明显,其次是灌木层,

地被层植物运用较少。

#### 3.1.2 植物运用特点

3.1.2.1 充分利用乡土树种 各地产景观中用于绿化造景的主要植物均为新疆乡土树种,这样的植物素材选择使得整个植物群落的抗逆性较强,不易发生病虫害,有利于节约养护成本和保障景观效果。

3.1.2.2 核心区域重点绿化 绿城 3 处地产景观均以公共绿地、宅旁绿地作为景观规划设计重点区域,植物种类丰富度高。公共绿地在地产景观中较其他绿地类型占据面积大、人均利用率较高、功能性强,是居住区绿化的重点区域,因此乔灌木物种最为丰富;而道路绿地作为非活动中心区域一般植物配置简单、占地面积较小,物种丰富度较低<sup>[3]</sup>。

3.1.2.3 骨架乔木全冠移植 用于造景的大乔木均为全冠移栽且树形优美、冠幅饱满。主要节点处的骨架性景观乔木胸径基本都在 15 cm 以上。这样的大苗全冠移栽有助于居住区迅速成景,并满足了交付初期居住区内的绿量要求。周春玲<sup>[4]</sup>等也在其居住区绿地美景度评价的研究中发现,冠幅是影响居住区美景度评价的一个重要因子,一定程度上冠幅的大小比总林冠面积更能影响观赏者对景观的喜好。

3.1.2.4 植物造型多元呈现 造景植物不仅在个体植株的造型上有丰富的变化,如修剪成球形、伞形的花灌木等。在植物群体种植时也注重打造丰富的造型,有造型成圆形或椭圆形的街心种植带,也有造型成多边形的花坛,更有大面积波浪形或阶梯状的绿篱等。这些造型修剪方式都丰富了植物的观赏特性,利用植物来延伸空间、加大景深、增加层次感,表现出了独特的艺术魅力<sup>[5]</sup>。

### 3.2 不同绿地类型植物景观设计分析

3.2.1 公共绿地 公共绿地是居住区内居民活动最为频繁的区域,包括会所、泳池、小广场等处,景观设计应满足集散、游憩、交流等功能。作为居住区中最大的开放空间,居住区公共绿地的绿地结构一般视野开阔、树种搭配多样、空间变化丰富,并体现出人与自然的和谐关系。

调研的 3 处地产景观公共绿地的设计均体现出了“丰富”与“多样”,不仅植物多样性很高,在植物的配置模式上也做了许多创新。景观形式变化多端,空间排布有聚有散,如将泳池、喷泉或人工塑造的微地形等融入植物景观,极大地增强了人在景观中的参与性。一般以一块开敞的草坪或泳池亦或将二者结合起来作为公共绿地的中心区域,其间点缀各式喷泉跌水、亭子廊架、花钵雕塑等景观小品。开阔的

中心区域外围不仅有规则式的树阵、树列、模纹花坛等造景元素,还有由各色乔灌花草自然组合而成的植物带,通过这些形式在公共绿地内又划分出了数个封闭或半封闭的聚合空间。其中,以组团形式进行栽植的植物群落注重乔灌花草的层次划分,从上而下形成了 3~5 层的造景植物层,而每一层植物的颜色、体量、形状、质感又不尽相同,使植物景观组团

拥有很强的层次感和丰富的质感。这样的分层造景使植物组团变得饱满且精致宜人,不仅如此,多层次的植物栽植增加了植物组团的体量感、密实感、整体感,符合一定的美学原理。在此类绿地中造景植物通过合理的配置,形成丰富的景观,与其他景观要素相结合,构成远景、中景、近景,既扩大了景深,也丰富了空间层次<sup>[6]</sup>。

表 1 3 处地产景观各类绿地中的主要造景植物对比

Table 1 Comparison of plant species in three real estate landscapes

样地	种植层次	公共绿地	宅旁绿地	道路绿地	公建设施绿地
百合公寓	乔木层	黄果山楂( <i>Crataegus chlorocarpa</i> )、山桃( <i>Amygdalus davidiana</i> )、美国白腊( <i>Fraxinus americana</i> )、小叶白腊( <i>F. bungeana</i> )、红叶海棠( <i>Prunus cerasifera</i> var. <i>pissardii</i> )、榆叶梅( <i>Amygdalus triloba</i> )、金叶榆( <i>Ulmus pumila</i> cv. <i>jinye</i> )	红皮云杉( <i>Picea koraiensis</i> )、黄果山楂、红叶海棠、疣枝桦( <i>Betula pendula</i> )、梓树( <i>Catalpa ovata</i> )、五角枫( <i>Acer mono</i> )、金叶榆	美国白腊、小叶白腊、山桃、黄果山楂、榆叶梅	红皮云杉、黄果山楂
	灌木层	水蜡( <i>Ligustrum obtusifolium</i> )、紫叶矮樱( <i>Prunus × cistena</i> )、红刺玫( <i>Rosa multiflora</i> )、月季( <i>Rosa chinensis</i> )	水蜡、红叶小檗( <i>Berberis thunbergii</i> cv. <i>atropurpurea</i> )、紫叶矮樱、红瑞木( <i>Swida alba</i> )、珍珠梅( <i>Sorbaria kirilowii</i> )、红王子锦带( <i>Weigela florida</i> )、欧洲丁香( <i>Syringa vulgaris</i> )、大叶铁线莲( <i>Clematis heraclei folia</i> )	水蜡、紫叶矮樱、珍珠梅、红王子锦带、月季	水蜡、红叶小檗、红王子锦带、红刺玫、珍珠梅
	草本层	矮牵牛( <i>Petunia hybrida</i> )	石竹( <i>Dianthus chinensis</i> )、矮牵牛		八宝景天( <i>Sedum spectabile</i> )、大花萱草( <i>Hemerocallis middendorffii</i> )
丁香花园	乔木层	山桃、黄果山楂、杜松( <i>Juniperus rigida</i> )、美国白腊、小叶白蜡、金叶榆	美国白腊、榆叶梅、欧洲丁香、山桃、红叶海棠、黄果山楂、红皮云杉、杜松、金叶榆	美国白腊、小叶白腊、圆冠榆( <i>Ulmus densa</i> )、白榆( <i>Ulmus pumila</i> )、八棱海棠( <i>Malus robusta</i> )、山桃	黄果山楂、八棱海棠、美国白腊、山桃、榆叶梅、白榆、金叶榆
	灌木层	欧洲丁香、紫叶矮樱、水蜡	水蜡、红叶小檗、珍珠梅、红刺玫	水蜡、紫叶矮樱	欧洲丁香、水蜡、紫叶矮樱、红叶小檗、紫穗槐( <i>Amorpha fruticosa</i> )、红刺玫、月季
	草本层	一串红( <i>Salvia splendens</i> )、薰衣草( <i>Lavandula angustifolia</i> )		矮牵牛	大花萱草、八宝景天
玫瑰园	乔木层	金叶榆、山桃、榆叶梅、红皮云杉、黄果山楂、旱柳( <i>Salix matsudana</i> )、红叶海棠、美国白腊、火炬树( <i>Rhus typhina</i> )	圆冠榆、红皮云杉、黄金树( <i>Catalpa speciosa</i> )、山桃、红叶海棠、黄果山楂、美国白腊、复叶槭( <i>Acer negundo</i> )	小叶白蜡、红皮云杉	白榆、圆冠榆、群众杨( <i>P. popularis</i> )、复叶槭
	灌木层	欧洲丁香、红叶小檗、紫叶矮樱	水蜡、紫叶矮樱、欧洲丁香	欧洲丁香、水蜡、紫叶矮樱、红叶小檗	水蜡
	草本层	矮牵牛、一串红、八宝景天			矮牵牛、一串红

3.2.2 宅旁绿地 3 处地产景观的植物造景均运用花灌木和观花观果类乔木进行复合式栽植,植物素材以蔷薇科为主。值得一提的造景手法是在建筑的入口处种植彩叶乔木或花灌木等来增加入口的识别性。如百合公寓将红叶海棠对植于建筑入口处,在种植红叶海棠的树池内密植石竹,石竹花丛的蓬径覆盖了树池内的黄土与树池边缘,避免了树池与周边铺装的“硬衔接”,给人以干净、柔和的感觉,色

彩艳丽的石竹花和红叶海棠的色叶交织在一起很吸引人的目光。在建筑入口处栽植彩叶树种可大大增强建筑物入口的识别性,一个具有标示性的入口空间,还可以增加居民对居住区的归属感、认同感、自豪感<sup>[7]</sup>,这一做法应该在居住区植物造景中得到推广使用。

此外,3 处地产景观的种植设计中均采用了通过植物削弱建筑楞角以柔化建筑物生硬外立面的做





为行道树,且树下灌木和绿篱修剪为整齐的线性或波浪形,更加强化了统一感、韵律感和节奏感。例如百合公寓的道路绿地植物景观设计中,在车行道中间分车带上等距种植全冠且胸径相同的美国白腊,

用重复的方法表现出植物景观的统一感,起到了很好的引导作用。分车带两侧的绿化带上将分层次种植绿篱修剪成流线型,更加凸显了车道两侧绿化的韵律与节奏(图3)。

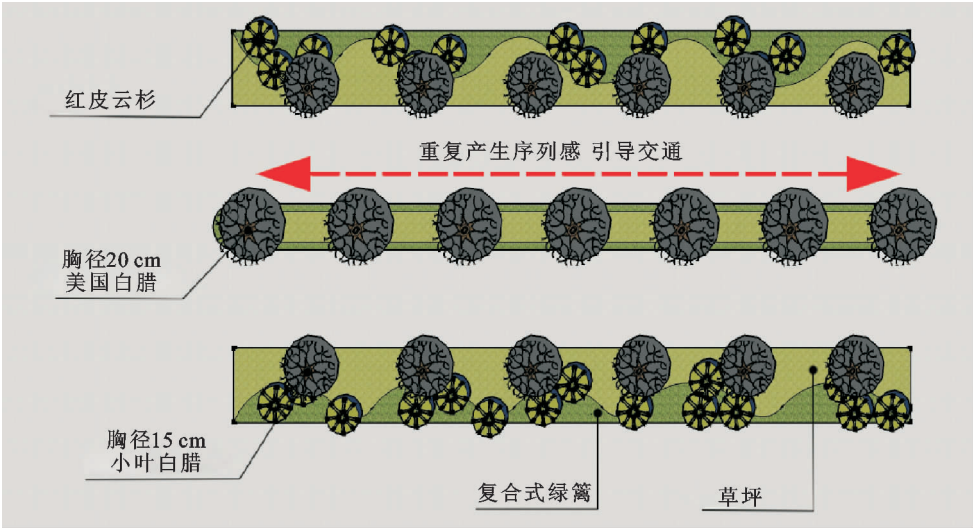


图3 百合公寓行车道绿地植物造景模式

Fig. 3 Planting design of roadside green space in Greentown Lily Apartment

3.2.4 公建设施绿地 公建设施绿地主要指居住区围墙处的带状绿地和居住区入口处的景观节点绿地。此处绿地不仅担负着居住区的防护功能,而且还起到限定与标识的作用。Aylor 在他的研究中发现,植物叶片对噪声的衰减作用占主导地位,其减噪作用随着叶分布密度、叶宽度、叶厚度的不同表现不同<sup>[11-12]</sup>。这就要求居住区外围能有一个相对浓密的边界栽植带,而且栽植带上应选用叶密度较大的植物。玫瑰园围墙处的绿地首先通过圆冠榆等距栽植结合围墙划定居住区范围,然后在围墙外侧设计有较宽的草坪带,在草坪带上设计多层绿篱,绿篱外侧再用复叶槭等叶密度较高的植物等进行群植,起到了很好的防风减噪作用。

另外,调研的3处地产项目的入口景观设计均采用了以植物景观为主体辅以景墙等景观小品的设计手法,不仅使入口显得富有生机活力,而且不会因居住区交付年限的增加而影响景观质量,景观效果反而会随着植物的生长茂盛变得越来越好。例如,丁香花园入口处景观绿地采用丁香丛植并辅以多层花篱再与地被植物相结合的设计手法,花篱和地被植物栽植在入口景墙前端,丁香栽植在景墙之后,丁香花开时节紫色的丁香花枝条从景墙后伸出和前方色彩各异的花篱相呼应既美观又切合丁香花园这个小区的造景主题,这种做法值得借鉴。

4 植物造景特点探讨

总体来看,3处地产景观选用的造景植物素材

基本上均为乌鲁木齐地区乡土植物,但从植物造景的形式、植物的配置方式、苗木规格的选择等几个方面上均体现出了自身的特点,并在以人为本的基础上着力营造出多样化的景观效果。

4.1 造景基于乡土植物

立足于新疆乡土树种,最大限度地利用了乡土资源,为植物景观降低管理成本奠定了基础,最大限度地避免了因树种适应性问题导致的绿化效果大打折扣等问题,也避免了在栽培管理中因求新求异带来的绿化管理成本的增加,这是取得绿化成效的最成功的保障。

4.2 追求整体视觉效果

调研的地产景观植物造景善于运用树形整齐、个性强、枝叶稠密、轮廓分明、耐修剪、再生能力强的植物如水蜡、丁香、红叶小檗等来营造成片整体的视觉效果,从而削弱乌鲁木齐造景植物材料匮乏的不利影响。常用的手法是将一些色彩各异、高低不等的灌木拼接成高密度、大面积的灌木带,或者将月季、红刺玫等一些开花较大的灌木成片密集的种植于乔木下方,以增加大尺度上的景观效果,满足了“没有量就没有美”的美学原则。

4.3 配置模式种类多变

每种绿地类型中的植物配置模式不会一成不变,在类型相同的情况下会经常做出变化,让人总能感觉到新意。比如,道路交叉口中心花坛内的灌木组合,三处地产景观总体上用到的植物素材有紫叶

矮樱、水蜡、月季、红刺玫、珍珠梅、红王子锦带、金叶榆等,但每个交叉口的灌木组合总会在这些植物素材中选择 3—4 种进行重新组合,并不是所有的花坛灌木组合都是完全相同的,这种做法在各类绿地的植物配置模式中可见一斑。

4.4 造景苗木规格较大

3 处地产景观用于造景的苗木有一个共同特点:乔木胸径较粗,冠幅较大,且树冠饱满分叉均匀;灌木蓬径大,枝条舒展,形状美观。用大规格苗木造景可以大大提升居住区内的美景度。K. H. Gregory 和 R. J. Davis<sup>[13]</sup> 在相关研究中发现,一处植物景观的美景度随造景林木平均胸径的增加而提高,景观中的小径级林木越多,美景度越低。但过度使用大规格苗木造景势必会增大建设成本,对于低建设

成本的地产景观项目应理性对待,尽可能做到景观效果与建设成本的兼顾。

4.5 植物景观区分主次

在 4 类绿地类型中,根据使用情况区分出主要景观区域和次要景观区域。在主要景观区域如公共绿地、宅旁绿地等处,植物种类多,造景多样性高,景观形式丰富;在次要景观区域如公建设施绿地或次要道路等处不过分追求景观效果,植物造景满足最基本功能即可。

4.6 植物组团柔化建筑

紧邻建筑物的植物组团往往层次颇为丰富且较为密实,建筑抱角处常用塔形的红皮云杉配合花灌木破除其棱角感,以此来削弱建筑物的坚硬线条感,使建筑更好的融入植物景观之中。

表 2 典型植物配置模式

Table 2 Typical plant configuration modes

绿地类型	配置模式	景观特点	实际效果
公共绿地	山桃—矮牵牛	简洁明快,标示性强	植物组团结构简单,色彩明快,易吸引目光
	白榆+小叶白蜡+杜松+山桃—金叶榆+水蜡+红叶小檗	质感丰富	组团由不同质感的植物组成,景观很细腻
	欧洲丁香+红刺玫+紫叶矮樱+月季+水蜡+金叶榆	同上	同上
	山桃+榆叶梅+红叶海棠—水蜡+金叶榆+红叶小檗	同上	同上
	小叶白蜡+榆叶梅—欧洲丁香+水蜡	同上	同上
	红叶海棠+红皮云杉—紫叶矮樱+欧洲丁香+水蜡 —矮牵牛	群落饱满且层次感强	从大乔木到小灌木,由高到低可形成若干个种植层次
	黄果山楂—紫叶矮樱+月季+水蜡	凸显乔木	上层乔木作为孤赏树被凸显,下层的灌木形成层次
	小叶白蜡—紫叶矮樱+欧洲丁香	同上	同上
	圆冠榆—珍珠梅+欧洲丁香	同上	同上
	小叶白蜡+红皮云杉—珍珠梅+水蜡+红叶小檗	群落层次感强	从大乔木到小灌木,由高到低形成若干层次
宅旁绿地	小叶白蜡+黄果山楂—金叶榆+紫叶矮樱+水蜡	同上	同上
	疣枝桦+红皮云杉—金叶榆+水蜡+红王子锦带+红叶小檗	同上	同上
	珍珠梅+红刺玫+紫叶矮樱+水蜡	质感丰富	组团由不同质感的植物组成,景观很细腻
	小叶白蜡+杜松+黄果山楂—欧洲丁香+水蜡	同上	同上
	黄金树+山桃+红皮云杉—欧洲丁香	同上	同上
	红叶海棠—石竹	简洁明快,标示性强	植物组团结构简单,色彩明快,易吸引目光
	小叶白蜡+山桃+八棱海棠—金叶榆+紫叶矮樱+水蜡—薰衣草	群落饱满且层次感强	种植层次在 5 层以上,整个植物组团感觉丰盈
	美国白腊—红王子锦带+紫叶矮樱+水蜡	凸显乔木	上层乔木作为孤赏树被凸显,下层的灌木形成层次
	美国白腊—红刺玫+水蜡	同上	同上
	五角枫+小叶白蜡+山桃—红刺玫+金叶榆+紫叶矮樱	质感丰富	组团由不同质感的植物组成,景观很细腻
公建设施绿地	美国白腊+红皮云杉—欧洲丁香+水蜡+紫叶矮樱+红王子锦带	群落饱满且层次感强	种植层次在 5 层以上,整个植物组团感觉很丰盈
	美国白蜡+金叶榆—水蜡+紫叶矮樱+红刺玫—矮牵牛	同上	同上
	欧洲丁香+紫叶矮樱+月季+红刺玫+水蜡	质感丰富	组团由不同质感的植物组成,景观很细腻

### 4.7 个性化兼顾人性化

注重每栋建筑周边植物景观的个性化与识别性,通过个性化的植物景观设计,强化视觉、嗅觉、触觉、听觉感受,增强绿地空间的可识别性,提升居民对于家和周围园林环境的归属感<sup>[14]</sup>,做到了植物景观设计的以人为本。还常用观赏性较强的花木栽植于建筑入口附近或居住区入口景观绿地之内,通过丰富细腻的入口景观增强了每栋建筑单体和整个居住小区的识别性。

## 5 典型植物配置模式总结

3处地产景观中的典型植物配置模式主要可分为“乔木—灌木—地被”、“乔木—灌木”“灌木+灌木”“乔木—地被”等。通过3处地产景观的实地调研对比,筛选出4类绿地类型的典型植物配置模式共计23种(表2)。

## 6 结论

乌鲁木齐地处西北寒旱地区,园林植物的选择及栽培均受到一定的限制。因此,克服各种不利条件来营造具有特色的地产植物景观,具有重要的实际意义。

研究通过对乌鲁木齐市地产景观的实地调研及相关设计理论的分析,对营造优质植物景观的手法从植物选择及其景观应用2个层面上进行了总结,在植物选择中应充分利用乡土植物资源,以乡土树种为基础;植物造景中要追求整体的视觉效果,组团栽植密度要高且富有质感和层次感,并注重植物景观主次区域的划分等。与此同时,植物景观效果的达成与后期的管理养护也是密不可分的,规划设计、施工建植、管理养护这3个环节的关系非常密切<sup>[15]</sup>，“三分种七分养”的景观后期管理养护水平对于建成具有特色的植物景观是重要的保障。

### 参考文献:

[1] 龙赞,李忆,毛利虹. 迈向产品系——地产景观之路[M]. 上海:上海科学技术出版社,2012.

[2] 杨纪军. 现代居住区室外环境设计中的误区以及原因[J]. 科技信息,2010,21:893,927.

[3] 李芳,黄俊华,朱军. 乌鲁木齐市居住区木本植物物种多样性调查研究[J]. 中国园林,2012(6):90-94.

LI F, HUANG J H, ZHU J. Investigation and study on species diversity of woody plants in residential areas of Urumqi[J]. Chinese Landscape Architecture, 2012(6):90-94. (in Chinese)

[4] 周春玲,张启翔,孙迎坤. 居住区绿地的美景度评价[J]. 中国园

林,2006(4):62-67.

ZHOU C L, ZHANG Q X, SUN Y K. Scenic beauty estimation of residential quarter green area[J]. Chinese Landscape Architecture, 2006(4):62-67. (in Chinese)

[5] 童明坤,弓弼,王迪海,等. 关中地区模拟自然群落植物景观设计研究[J]. 西北林学院学报,2013,28(2):207-212.

TONG M K, GONG B, WANG D H, *et al.* Plantscape design based on simulation of batural plant communities in Guanzhong[J]. Journal of Northwest Forestry University, 2013,28(2):207-212. (in Chinese)

[6] 杨玉霞,段渊古,张楠阳,等. 园林植物季相变化对园林空间的影响研究[J]. 西北林学院学报,2011,26(6):177-180.

YANG Y X, DUAN Y G, ZHANG N Y, *et al.* The effect of seasonal changes of garden plants on garden space of landscape [J]. Journal of Northwest Forestry University, 2011, 26(6):177-180. (in Chinese)

[7] 王敏,段渊古,马强,等. 城市旧居住区环境改造的思考[J]. 西北林学院学报,2013,28(3):230-234.

WANG M, DUAN Y G, MA Q, *et al.* Thoughts over improvement of old urban residential area environments[J]. Journal of Northwest Forestry University, 2013,28(3):230-234. (in Chinese)

[8] 张群,梁锐,刘加平. 西北民居景观环境生态设计实践研究[J]. 西北林学院学报,2011,26(1):195-198.

ZHANG Q, LIANG R, LIU J P. Practice on ecological landscape design of vernacular dwelling in Northwest China[J]. Journal of Northwest Forestry University, 2011, 26(1):195-198. (in Chinese)

[9] 叶乐. 优秀景观楼盘植物景观设计[M]. 北京:化学工业出版社,2011.

[10] 苏雪痕. 植物造景[M]. 北京:中国林业出版社,1994.

[11] AYLOR D. Sound transmission through vegetation in relation to leaf area density, leaf width, and breadth of canopy[J]. Journal of the Acoustical Society of America ,1972,51(2):411-414.

[12] AYLOR D. Noise reduction by vegetation and ground[J]. Journal of the Acoustical Society of America, 1972, 51(1B):197-205.

[13] GREGORY K H, R J DAVIS. The perception of riverscape aesthetics: an example from two hampshire rivers [J ]. Environmental Management ,1993(39):71-85.

[14] 孙靖,夏宜平. 多层住宅区宅间宅旁绿地的植物景观营造——以杭州市优秀多层住宅区为例[J]. 华中建筑,2011(6):98-100.

SUN J, XIA Y P. Discussion on the construction of the plant landscape next to house in multilayer uptown——taking the excellent multilayer uptowns in Hangzhou as an example[J]. Huazhong Architecture, 2011(6):98-100. (in Chinese)

[15] 丁明. 中国园林植物养护存在问题及解决方法的研究[D]. 杨陵:西北农林科技大学,2011.