

# 融科·东南海居住区植物群落多样性及其对 空气清洁度的影响

罗娟<sup>1</sup>,李卫东<sup>2</sup>,张力<sup>2</sup>,王佳星<sup>1</sup>,余国源<sup>1</sup>,廖飞勇<sup>1</sup>

(1. 中南林业科技大学,湖南长沙 410004;2. 湖南省园艺研究所,湖南长沙 410004)

**摘要:**为明确居住区中植物配置及其对空气质量的影响,对融科东南海居住小区植物群落多样性及其对空气清洁度的影响进行了调查。结果表明:小区共有植物 38 科 57 属 75 种;植物群落中乔灌木比越大,灌木和地被的多样性指数越低,而落叶乔木比例越大,其中下层植物多样性越高。Gleason 指数表现为:乔木(1.609) > 灌木(1.511) > 地被(1.457);香农-维纳指数表现为:乔木(2.024) > 地被(1.900) > 灌木(1.887);Pielou 指数表现为乔木(0.898) > 地被(0.874) > 灌木(0.859)。样地平均空气洁净度为 0.197,等级为 E<sub>2</sub> 级,植物群落中乔灌木比越大,其空气洁净度越高,落叶乔木比例越大,其空气洁净度降低;乔木层植物多样性指数与空气清洁度呈正相关变化,灌木和地被层植物多样性指数与空气清洁度呈负相关变化。

**关键词:**空气洁净度;多样性;植物群落;融科·东南海

植物的种类、数量和配置直接影响居住区的环境,有许多学者对此进行研究,主要集中在植物景观设计的研究<sup>[1-9]</sup>,但对居住区植物群落及空气质量也有少量研究<sup>[10-11]</sup>。居住区植物的种类和数量有明显的区域性,同时也受设计师和养护管理水平的影响,从而影响植物对环境的改善和改良作用,因而有必要对不同区域植物多样性与居住区空气质量的影响进行调查,明确不同植物配置及其对空气清洁度的影响,从而指导居住区植物的配置。

## 1 调查内容与方法

### 1.1 调查地概况

融科·东南海位于湖南省长沙市香樟路,长沙市民政学院旁,近临韶山路、万家丽路、洞井路等。总规划数量为 5 704 户。绿化率 40%,容积率 3.88,总建筑面 76.6 万 m<sup>2</sup>。

### 1.2 调查内容

在融科东南海 B 区内设置样地 18 个(图 1),

每个样地 500 m<sup>2</sup>,调查内容包括植物种类、数量,空气中的正负离子浓度(北京中仪远大公司 DLY-4 负离子测定仪测定),每个样地测定 6 个值,于 2016 年 12 月 11 日进行测定。

### 1.3 测定指标与方法

1.3.1 多样性指数的计算 物种丰富度采用 Gleason 指数,  $D = S/\ln A$ , 其中 A 为样地面积, S 为物种数。Shannon-Weiner(香农-维纳)指数  $H = - \sum P_i \ln P_i$ , 其中  $P_i$  为第 i 个物种的个体数占总个体数的比例。Pielou 均匀度指数  $E = H/H_{\max}$ , 其中 H 为实际的物种多样性指数,  $H_{\max}$  为最大的物种多样性指数,  $H_{\max} = \ln S$ , S 为样地中的总物种数。

1.3.2 空气清洁度指数计算及其等级标准 利用正负离子的含量计算空气清洁度指数(CI):  $CI = n - / (1000 q)$ , 式中  $q = n + / n -$ ,  $n +$  和  $n -$  分别为正、负离子含量(表 1)。

表 1 空气清洁度等级标准

Table 1 Classification criterion of aircleanliness

等级 Classification	A	B	C	D	E <sub>1</sub>	E <sub>2</sub>	E <sub>3</sub>
空气清洁度 Aircleanliness	最清洁	清洁	中等清洁	允许	轻污染	中污染	重污染
指标 CI	>1.00	1.00~0.70	0.69~0.50	0.49~0.30	0.29~0.20	0.19~0.10	<0.10

## 2 结果与分析

### 2.1 植物群落分析

由表 2 可知,居住区共有植物 75 种,隶属 57 属 38 科,无针叶树。植物种类数量占有率较高的

收稿日期:2018-01-03  
基金项目:湖南科技厅重点资助项目(2016NK2194)。  
第一作者简介:罗娟(1989-),女,在读硕士,从事植物景观研究。E-mail: sunshine\_xuanzi@sohu.com。  
通讯作者:廖飞勇(1973-),男,博士,教授,硕士生导师,从事园林植物和生态研究。E-mail: xylfy@163.com。

有:棕榈科,包括 4 属 5 种;蔷薇科,包括 6 属 9 种;木犀科,包括 2 属 7 种;木兰科,包括 3 属 4 种。所有植物中乔木 38 种,占植物种类 50.7%;灌木 8 种,占 10.7%;地被类 17 种,占 22.7%;另有 12 种植物属于多层应用,占 16.0%,其中 1 种小叶女贞应用于地被类,还被应用于乔木层造型树,11 种如海桐、红檵木、红叶石楠等应用于灌木层,还被应用于地被类。除了样地 18 是常绿阔叶林群落,其它样地都是常绿落叶阔叶混交型。群落的垂直结构表明,17 个样地(除样地

9 为乔木+草)是乔灌草的垂直结构;调查区域中的植物群落大多为中度郁闭,样地 9 的郁闭度最小(0.17),因为该样地为疏林草地;样地 3 的郁闭度最大(0.87),是样地中唯一的密林区域,群落中乔木数量、种类都极为丰富,且多数都为高大乔木。表明为了满足融科·东南海居民的需求,居住区的植物群落往往是常绿与落叶相结合,乔灌草搭配,保持合适的郁闭度和密度,这与植物景观设计的原理相一致<sup>[12]</sup>。

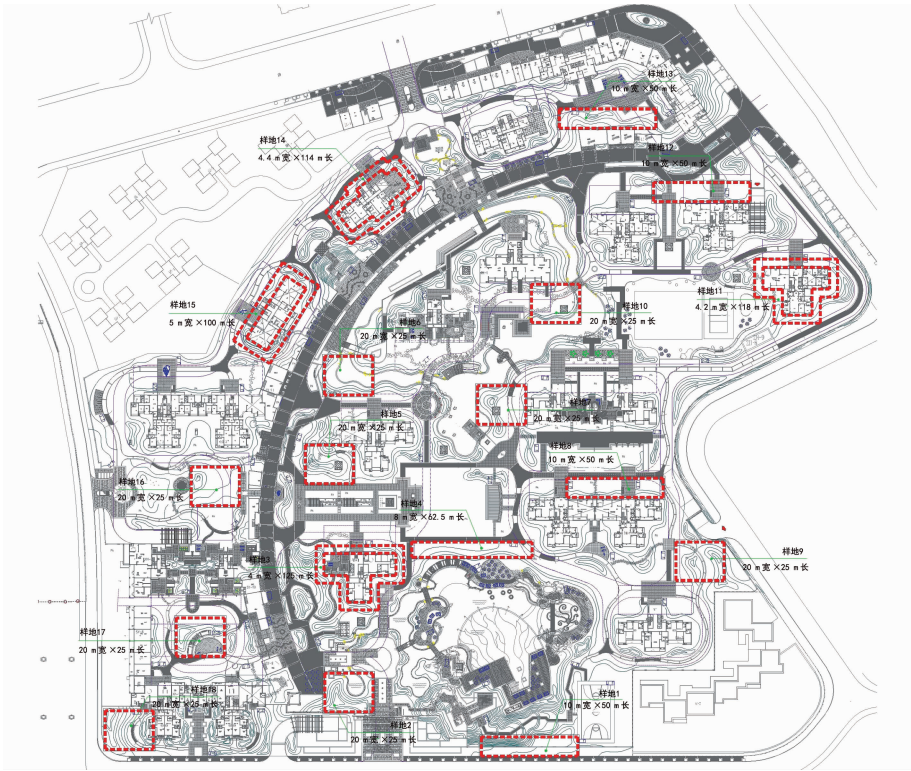


图1 样地分布

Fig.1 Point sample distribution

2.2 不同样地植物多样性

由表 3 可以看出,乔木层样地 12 物种数最多,样地 3 的个体数最多;样地 18 的物种数最少,样地 1 的个体数最少。灌木层样地 6 物种数最多,样地 11 的个体数最多;样地 9 的物种数和个体数最少。地被层样地 15 和样地 14 物种数最多,样地 9 的物种数最少。

乔木层植物 Gleason 指数在 0.805~2.414,最高为样地 12,最低为样地 18。香农-维纳多样性指数在 1.413~2.522,最高为样地 12,最低为样地 18,表明各样地物种间的数量分布不均,样地 12 物种的个体数量分布较为均匀,而样地 18

则差异明显。Pielou 指数在 0.843~0.949,最高为样地 8 和样地 14,最低为样地 1,表明样地 8 和样地 14 乔木层物种间分布较均匀,而样地 1 则分布不均。

灌木层植物 Gleason 指数在 0.322~2.414,最高为样地 6,最低为样地 9,表明样地 6 的物种最丰富,样地 9 物种的丰富度较低。香农-维纳多样性指数在 0.451~2.357,最高为样地 14,最低为样地 9,表明样地 14 灌木分布较均匀,而样地 9 则分布不均。Pielou 均度指数在 0.650~0.943,最高为样地 16,最低为样地 9。

表 2 样地植物群落组成

Table 2 The composition of plant communities in each sample plots

样地号 Sample plots No.	群落主要组成 The composition of plant communities	郁闭度 Canopy density
1	紫叶李+香樟+银杏—红榿木+木槿+大叶栀子+红叶石楠—八角金盘+小叶女贞+杜鹃+细叶结缕草	0.45
2	金桂+广玉兰+香樟+蒲葵—木槿+红榿木+海桐—锦绣杜鹃+细叶结缕草	0.45
3	金桂+紫叶李+复羽叶栎树+大叶女贞—红叶石楠+四季桂+海桐+紫薇—鸢尾+杜鹃+红榿木	0.87
4	紫叶李+乐昌含笑+木芙蓉—海桐+龟甲冬青+大叶栀子—细叶结缕草+红榿木	0.66
5	广玉兰+金桂+紫叶李—四季桂+金边大叶黄杨+红榿木—细叶结缕草+红榿木+大叶黄杨+杜鹃	0.31
6	石楠+垂柳+布迪椰子+香樟—海桐+四季桂+紫荆+金边大叶黄杨—八角金盘+大叶栀子+金叶女贞	0.52
7	金桂+杜英+石楠—海桐+木槿+红榿木—细叶结缕草+红榿木+小蒲葵	0.47
8	天竺桂+香樟+杨梅+广玉兰—红叶石楠+红榿木+石榴—鸢尾+细叶结缕草+红榿木+杜鹃	0.48
9	香樟+红枫+红翅碱—细叶结缕草	0.17
10	布迪椰子+复羽叶栎树+石楠+香樟—海桐+石榴+木槿—细叶结缕草+鸢尾+杜鹃	0.54
11	石楠+香樟+木芙蓉+紫玉兰—山茶+红榿木+海桐+金边大叶黄杨—八角金盘+狭叶十大功劳+法国冬青+南天竹	0.62
12	紫叶李+大叶女贞+黄花槐—四季桂+红榿木+海桐—大叶栀子+八角金盘+金边大叶黄杨	0.53
13	香樟+棕榈+金桂—四季桂+山茶+木槿+海桐—红榿木+小叶女贞+细叶结缕草+	0.47
14	枇杷+广玉兰+樱花+紫叶李—海桐+红叶石楠+大叶栀子+紫荆—细叶结缕草+红叶石楠+杜鹃+红榿木+金边大叶黄杨	0.49
15	杜英+红枫+紫叶李—红叶石楠+海桐+山茶+大叶栀子—细叶结缕草+洒金东瀛珊瑚+金边大叶黄杨+红榿木+红叶石楠	0.38
16	广玉兰+金桂+红枫+枇杷+樱花—紫荆+红叶石楠+山茶+木槿—细叶结缕草+杜鹃+小叶女贞+红榿木	0.59
17	香樟+金桂+红枫—海桐+金边大叶黄杨+红榿木+山茶—细叶结缕草+小叶女贞+杜鹃	0.24
18	大叶女贞+金桂+香樟—红叶石楠+山茶+石榴—小叶女贞+红榿木+杜鹃	0.51

地被类植物 Gleason 指数在 0.322~2.092, 最高为样地 14 和样地 15, 最低为样地 9; 香农-维纳多样性指数在 0.325~2.406, 最高为样地 14, 最低为样地 9; Pielou 均度指数在 0.469~0.978, 最高为样地 4, 最低为样地 9。

以上变化表明, 当乔木的多样性指数较高时, 灌木与地被的多样性指数则较低, 反之亦然, 同一植物群落中, 若上层乔木丰富, 将占据较多的生长资源, 中下层植物的生长势必受到抑制, 植物多样性降低, 若上层乔木较少, 那中下层能更好地进行光合作用, 从而生长更好。

由表 4 可以看出, 融科·东南海居住区的植物群落多样性较丰富, 乔木的丰富度指数要略高于灌木和地被, 符合居住区园林实践, 也能满足居民的需求。

Gleason 指数表现为: 乔木 > 灌木 > 地被, 香农-维纳指数表现为: 乔木 > 地被 > 灌木, Pielou

指数表现为乔木 > 地被 > 灌木。整体上看, 各层次植物均匀度指数都较高, 乔木均匀度稍大于灌木和地被层, 主要是因为居住区的植物都是人工栽植, 植物种类和数量也是人为进行的配置, 在前期植物景观设计时, 为了使园林景观达到最佳美化效果, 设计师们往往都会相对均衡地进行乔灌木的比例分配, 而现代城市园林建设注重用乔木来营造园林的绿化景观, 因此, 乔木均匀度会稍高于灌木和地被。

### 2.3 样地空气的清洁度

由表 3 可以看出, 样地 8 空气清洁度最高(0.457), 样地 16 空气清洁度最低(0.039), 平均空气清洁度为 0.197。根据空气清洁度等级标准, 融科·东南海居住区空气清洁度严重偏低, 能够达到 D 级允许值的样地仅有 5 个: 样地 12、样地 4、样地 7、样地 8 和样地 9; 多数样地处于污染状态, 其中 E<sub>1</sub> 级轻污染 3 个, E<sub>2</sub> 级中污染 3 个, 而

E<sub>3</sub>级重污染有 7 个样地。从样地分布图上看,处于重度污染的样地多位于小区外缘四周,植物净化作用相对较小,临近马路,受外部污染影响较大,而小区中心区域有大型水体,水的勒纳德效应促进负离子浓度的产生,有利于空气清洁度的提

高;另外冬季温度下降,静风频率较高,大气层稳定,容易出现逆温现象,不利于污染物的扩散,空气污染相对严重,而且植物处于落叶和休眠状态,光合作用减弱,造成空气负离子浓度减小,空气清洁度降低。

表 3 不同样地植物多样性及空气清洁度

Table 3 Diversity of plants and cleanliness of air in different sample plots

样地 编号 Sample plots No.	物种数 Number of species			个体数 Individual number		Gleason 指数 Gleason index			香农-维纳指数 Shannon-Weiner index			Pielou 指数 Pielou index			空气清 洁度 Air cleanliness
	乔木 Arbor	灌木 Shrub	地被 Ground covers	乔木 Arbor	灌木 Shrub	乔木 Arbor	灌木 Shrub	地被 Ground covers	乔木 Arbor	灌木 Shrub	地被 Ground covers	乔木 Arbor	灌木 Shrub	地被 Ground covers	
1	6	10	10	16	103	0.965	1.609	1.609	1.511	2.004	2.125	0.843	0.870	0.923	0.267
2	12	6	6	37	56	1.931	0.965	0.965	2.281	1.522	1.429	0.918	0.849	0.797	0.132
3	13	11	8	57	76	2.092	1.770	1.287	2.267	2.068	1.878	0.884	0.863	0.903	0.096
4	12	10	6	33	42	1.931	1.609	0.965	2.161	2.065	1.752	0.870	0.897	0.978	0.369
5	10	10	7	34	66	1.609	1.609	1.126	2.079	2.024	1.739	0.903	0.879	0.894	0.109
6	14	15	9	41	67	2.253	2.414	1.448	2.291	2.354	2.056	0.868	0.869	0.936	0.205
7	12	6	6	40	35	1.931	0.965	0.965	2.292	1.341	1.683	0.922	0.748	0.939	0.343
8	9	8	8	20	39	1.448	1.287	1.287	2.086	1.813	1.782	0.949	0.872	0.857	0.457
9	6	2	2	22	6	0.965	0.322	0.322	1.577	0.451	0.325	0.880	0.650	0.469	0.343
10	12	10	11	33	51	1.931	1.609	1.770	2.299	1.987	2.250	0.925	0.863	0.938	0.281
11	12	12	11	44	104	1.931	1.931	1.770	2.252	2.118	2.320	0.906	0.852	0.967	0.056
12	15	10	12	49	53	2.414	1.609	1.931	2.522	1.992	2.310	0.931	0.865	0.929	0.421
13	9	10	11	22	42	1.448	1.609	1.770	1.870	2.046	1.940	0.851	0.888	0.809	0.055
14	12	13	13	32	88	1.931	2.092	2.092	2.358	2.357	2.406	0.949	0.919	0.938	0.066
15	6	10	13	23	64	0.965	1.609	2.092	1.640	1.904	2.344	0.915	0.827	0.914	0.158
16	9	8	9	36	46	1.448	1.287	1.448	1.972	1.961	1.670	0.898	0.943	0.760	0.039
17	6	10	12	18	45	0.965	1.609	1.931	1.565	2.119	2.229	0.874	0.920	0.897	0.071
18	5	8	9	17	38	0.805	1.287	1.448	1.413	1.840	1.957	0.878	0.885	0.891	0.089

表 4 植物群落乔、灌、草三层物种丰富度和多样性指数

Table 4 Species richness and diversity index of arbor,shrub and grass layers

层次 Layer	物种丰富度指数 Species richness index	Gleason 指数 Gleason index	香农-维纳指数 Shannon-Weiner index	Pielou 指数 Pielou index
乔木层 Arbor	10.0	1.609	2.024	0.898
灌木层 Shrub	9.4	1.511	1.887	0.859
地被层 Ground layer	9.1	1.457	1.900	0.874
平均值 Average	9.5	1.526	1.937	0.877

2.4 植物配置对空气洁净度的影响

对比各层次植物的总体物种数,乔木层占比最高,物种最为丰富,其次为地被类,灌木层最少,而灌木层与地被层多数植物种类重复,说明调查区域的中下层植物种类相对贫乏。以样地植物群

落中的乔灌比进行分类,小于 0.5 为梯度 1,0.5~0.7 为梯度 2,大于 0.7 为梯度 3,求取各项数值的平均值,得出表 5,结果表明,随着乔灌比数值的升高,空气清洁度升高,灌木与地被的多样性指数降低,上层植物丰富将抑制中下层植物的

生长,另外,丰富的乔木层将增加空气空离子浓 度,从而增加空气洁净度。

表 5 乔灌木比对植物多样性及空气洁净度的影响

Table 5 The effects of tree-shrub ratio on plant diversity and air cleanliness

乔灌木比 Tree-shrub ratio		物种数 Number of species	个体数 Individual number	Gleason 指数 Gleason index	香农-维纳指数 Shannon- Weiner index	Pielou 指数 Pielou index	空气清洁度 Air cleanliness
梯度 1(<0.5) Gradient 1	乔木	7.8	25.0	1.260	1.790	0.894	0.118
	灌木	10.5	73.7	1.690	2.057	0.897	
	地被	11.3	-	1.824	2.230	0.922	
梯度 2(0.5~0.7) Gradient 2	乔木	11.0	31.2	1.770	2.151	0.902	0.206
	灌木	9.8	53.5	1.582	1.958	0.870	
	地被	8.7	-	1.395	1.866	0.872	
梯度 3(>0.7) Gradient 3	乔木	11.2	39.5	1.797	2.132	0.897	0.268
	灌木	7.8	43.0	1.260	1.646	0.828	
	地被	7.2	-	1.153	1.603	0.830	

在所有调查的木本植物中,常绿植物 46 种,落叶植物 24 种,常绿与落叶植物比例约为 1.92:1;39 种乔木中常绿乔木 21 种,落叶乔木 18 种,比例为 1.17:1;19 种灌木中常绿灌木 13 种,落叶灌木 6 种,比例约为 2.17:1。小区中常绿与落叶植物比例不协调,常绿乔木略大于落叶乔木,常绿灌木为落叶灌木的 2 倍多,落叶植物过少会影响植物群落的景观效果。冬季植物落叶,植物净化能力减弱,空气洁净度也随之降低。

表 6 不同层次植物多样性对空气洁净度的影响

Table 6 The effects of plant diversity on air cleanliness at different levels

梯度 Gradient		物种数 Number of species	个体数 Individual number	Gleason 指数 Gleason index	香农-维纳指数 Shannon- Weiner index	Pielou 指数 Pielou index	空气清洁度 Air cleanliness
梯度 1 Gradient 1	乔木(<2.00)	6.7	22.0	1.080	1.650	0.877	0.146
	灌木(<2.00)	7.6	43.1	1.216	1.645	0.834	0.251
	地被(<1.75)	6.0	\	0.965	1.433	0.806	0.222
梯度 2 Gradient 2	乔木(2.00~2.27)	11.2	37.6	1.802	2.169	0.902	0.217
	灌木(2.00~2.10)	10.2	65.8	1.641	2.041	0.879	0.179
	地被(1.75~2.20)	9.2	\	1.475	1.956	0.886	0.195
梯度 3 Gradient 3	乔木(>2.27)	12.8	38.7	2.065	2.341	0.919	0.241
	灌木(>2.10)	12.5	76.0	2.011	2.237	0.890	0.099
	地被(>2.20)	12.0	\	1.931	2.310	0.931	0.176

植物群落的种类、数量和层次越丰富,群落的净化能力越强,空气清洁度越高,但不同层次的植物多样性对空气洁净度的影响不同,融科·东南海小区中乔木是植物群落的主体,乔木的多样性指数越高,代表乔木层越丰富,群落整体的代谢功能

2.5 植物多样性对空气洁净度的影响

根据不同层次植物的香浓-维纳指数将样地划分成 3 个梯度,乔木层 2.00 以下为梯度 1,2.00~2.27 为梯度 2,2.27 以上为梯度 3;灌木层 2.00 以下为梯度 1,2.00~2.10 为梯度 2,2.10 以上为梯度 3;地被层 1.75 以下为梯度 1,1.75~2.20 为梯度 2,2.20 以上为梯度 3,每个梯度内求取各项数值平均值(表 6)。

越强,其空气负离子浓度也就越高,空气洁净度越高,乔木多样性指数与空气清洁度呈正相关变化;小区四周紧邻马路,并且地势较低,外部粉尘容易飘向小区内部,另外冬季雾霾严重,对比小区中灌木和地被类的植物构成,多数为红花檵木、小叶女

贞、杜鹃等种类,这类植物叶片密被绒毛对粉尘的吸附作用很大,造成灌木和地被植物越丰富,群落内的粉尘越不容易扩散,空气负离子浓度降低,空气洁净度降低,灌木和地被层多样性指数与空气清洁度呈负相关变化。

### 3 结论

融科·东南海调查植物共有75种,隶属57属38科,种类丰富,乔木物种丰富度指数略大于灌木和地被层;植物群落中乔灌木比越大,灌木和地被的多样性指数越低,而落叶乔木比例越大,其中下层植物多样性越高;Gleason指数表现为乔木(1.609) > 灌木(1.511) > 地被(1.457),香农-维纳指数表现为:乔木(2.024) > 地被(1.900) > 灌木(1.887),Pielou指数表现为乔木(0.898) > 地被(0.874) > 灌木(0.859),各样地多样性指数受人为影响较大。

样地平均空气洁净度为0.197,等级为E<sub>2</sub>级,空气洁净度整体较低,冬季植物对空气的净化作用较弱;植物群落中乔灌木比越大,其空气洁净度越高,落叶乔木比例越大,其空气洁净度降低;不同层次的植物多样性对空气洁净度的影响不同,其中乔木层植物多样性指数与空气清洁度呈正相关变化,灌木和地被层植物多样性指数与空气清洁度呈负相关变化。

### 参考文献:

- [1] 陈洁群,曹卉.基于生态优先的住宅区植物配置模式探索——以杭州地区住宅绿地为例[J].装饰,2014(1):133-134.
- [2] 任梦非.居住区景观设计与物业管理的对接[J].中国园林,2014,30(9):109-112.
- [3] 谢卓,和太平.邵阳市居住区植物造景研究[J].北方园艺,2012(8):107-109.
- [4] 李华芹.现代居住区植物景观设计探析[D].南京:南京农业大学,2012.
- [5] 马彦,董然,李金鹏,等.长春市居住区花境植物种类及其应用的调查分析[J].东北林业大学学报,2012,40(1):104-107.
- [6] 李小风.关中地区居住区植物配置研究[D].西安:西安建筑科技大学,2016.
- [7] 盛梅,高凌.低环境影响发展中的设计探索——天津东丽湖映湖苑住宅景观设计[J].中国园林,2013,29(3):47-50.
- [8] 陈宝明,陈伟彬,周婷,等.生态文明建设背景下的生态住宅评价与住区绿化[J].生态环境学报,2016,25(6):1082-1087.
- [9] 张杰.现代居住区与自然景观相结合——露台空中花园设计[D].南昌:南昌大学,2015.
- [10] 彭新德,夏卫生.长沙市绿地与空气清洁度的关系研究[J].湖南农业科学,2011(17):111-114.
- [11] 吴正旺,马欣,王乾坤.建筑与绿地结合的居住区灰霾污染改善策略[J].华中建筑,2013,31(8):35-38.
- [12] 廖飞勇,覃事妮,王淑芬.植物景观设计[M].北京:化学工业出版社,2012.

## The Plant Community Diversity and Its Effect on Air Cleanliness in Rongke·Dongnanhai Residential Area

LUO Juan<sup>1</sup>, LI Wei-dong<sup>2</sup>, ZHANG Li<sup>2</sup>, WANG Jia-xing<sup>1</sup>, YU Guo-yuan<sup>1</sup>, LIAO Fei-yong<sup>1</sup>

(1. Central South University of Forestry and Technology, Changsha 410004, China; 2. Hunan Horticultural Research Institute, Changsha 410125, China)

**Abstract:** In order to clarify the plant configuration and its effect on air quality in residential areas, we investigated the plant diversity and its effect on air cleanliness in Rongke·Dongnanhai residential. The results showed that there were 75 species plants, belonged to 57 genera in 38 families. The more ratio of tree to shrub of plant community was greater, the more diversity index of shrubs and ground were lower. And the diversity of the lower plants increased with the increasing the percentage of deciduous arbors. The Gleason index of arbor(1.609) was higher than that of shrub(1.511) and ground-cover(1.457). The changes of Shannon-Wiener index showed that of arbor(2.024) was higher than that of ground-cover(1.900) and shrub(1.877). Pielou index of arbor(0.898) was higher than that of ground-cover(0.874) and shrub(0.859). Average air cleanliness of sample ground was 0.197, and its grade was E<sub>2</sub>. The cleanliness of the air in sample increased with the increasing of ratio of tree to shrub. The cleanliness of the air in sample decreased with the increasing of ratio of deciduous tree. There was positive correlation between plant diversity index and air cleanliness in arbor layer, and there was negative correlation between shrub and ground cover diversity index and air cleanliness degree.

**Keywords:** air cleanliness; diversity; plant community; Rongke·Dongnanhai