

不同样地大小对天然林林分的密度估计和格局分析影响研究

李 丽¹, 惠刚盈², 惠淑荣¹, 徐 海², 胡艳波², 林天喜³

1. 沈阳农业大学林学院, 沈阳 110161

2. 中国林业科学研究院林业研究所, 北京 100091

3. 吉林省蛟河林业实验区管理局, 吉林蛟河 132517

[摘要] 采用 4 块 100 m×100 m 的天然林样地材料, 根据不同样地大小对应林木的株数和断面积来估算其每公顷株数和断面积, 计算估计值与实际值的差异; 并分别利用角尺度和双相关函数分析不同大小的样地对应林木个体的空间分布格局。结果表明, 无论非空间结构指标还是空间结构指标都与样地大小有关。随着样地面积逐渐变大, 所估计的每公顷密度和分析的林木空间分布格局均趋于稳定, 这意味着林分的密度估计和结构分析必须在足够大的样地上进行。根据本研究资料, 当样地面积为 2 500 m² 时, 无论是对密度估计还是结构分析都是合适的。

[关键词] 天然林; 样地大小; 密度; 林木空间分布格局; 角尺度; 双相关函数

[中图分类号] S718.54

[文献标识码] A

[文章编号] 1000-7857(2007)09-0040-07

Study on the Influence of Plot Area Size on Estimation of Stand Density and Analysis of Patterns of Natural Forests

LI Li¹, HUI Gangying², HUI Shurong¹, XU Hai², HU Yanbo², LIN Tianxi³

1. Forestry College, Shenyang Agricultural University, Shenyang 110161, China

2. Research Institute of Forestry, Chinese Academy of Forestry, Beijing 100091, China

3. Bureau for Administering Jiaohe Forestry Experimental Area, Jiaohe 132517, Jilin Province, China

Abstract: Data from 4 100 m×100 m natural forest plots were used to estimate tree number per hectare and basal area based on plot sizes, the difference between estimated and actual values was calculated. Then a uniform angle index and a pair-correlation function were used to analyze the spatial patterns of trees in forest plots with varying sizes. It is shown that both the spatial and non-spatial structure indices of forest are related to plot sizes. Both densities and patterns become stabilized with increasing plot sizes, indicating that stand densities and forest patterns should be estimated or analyzed with data from big enough plots. According to our study, 2 500 m² is appropriate for either the estimation of stand densities or analysis of forest patterns.

Key Words: natural forest; plot size; density; tree spatial distribution pattern; uniform angle index; pair-correlation function

CLC Number: S718.54

Document Code: A

Article ID: 1000-7857(2007)09-0040-07

0 引言

现代森林经营注重森林非空间结构与空间结构信息的整合, 要求必须在表达数量特征的同时, 表达出相应的林分空间结构信息, 才能对林分整体做出较为完整的描述和判断^[1]。森林的复杂性主要体现在它的密度、种

类组成、水平和垂直结构等方面, 因此林分密度和林木分布格局成为群落生态学中最为基本的研究内容。样地面积大小是森林调查中的一项重要内容, 它直接影响到调查精度和成本, 精确的调查一定要在适宜的面积上进行, 因此受到众多学者的重视^[2-4]。过去多采用

收稿日期: 2006-12-21

基金项目: 国家林业局 948 项目

作者简介: 李 丽, 女, 沈阳市东陵路 120 号沈阳农业大学林学院, 硕士研究生, 研究方向为天然林经营模拟; E-mail: 669966li@163.com

惠刚盈(通讯作者), 男, 北京市海淀区万寿山后中国林业科学研究院林业研究所, 研究员, 研究方向为天然林经营模拟;

E-mail: hui@caf.ac.cn

种-面积曲线法确定群落的调查面积^[5-7],但这仅仅反映了森林诸多特征的一个方面。本研究试图通过天然林实际调查资料来分析不同样地大小对其林分的密度估计和格局分析的影响。

1 数据来源

研究所用数据由两部分组成:一是中国吉林省蛟河林业实验区东大坡经营区的一块全面调查样地数据,植被为天然红松阔叶混交林;二是来自南美厄瓜多尔热带天然林的 3 块样地调查资料。4 块样地面积均为 100 m×100 m,即 1 hm²(见表 1)。

表 1 4 块样地基本情况
Table 1 Basic information of the 4 plots

样地号	地点	胸径/cm			株数	断面积 /m ²
		最小	最大	平均		
1	中国吉林	5.1	79.2	16.5	918	28.47
2	厄瓜多尔	10	120	18.7	863	34.19
3	厄瓜多尔	10	195	18.3	871	31.97
4	厄瓜多尔	10	131	17.7	931	30.15

2 研究方法

在 1 hm² 大小的样地上,以 10 m 边长为步长逐渐往中心缩小,划分出 90 m×90 m,80 m×80 m,⋯,20 m×20 m 不同面积的 8 个窗口,根据这些窗口对应林木的株数和断面积来估算每公顷株数和断面积,并计算估计值与实际值之间的差异。同时,利用空间结构分析软件 Winkelmass^[8]计算各窗口内林木的角尺度,绘制平均角尺度与样地大小关系图;用地统计软件 Stg 4.1^[9]分析各窗口对应林木的双相关函数图。

2.1 角尺度

惠刚盈等提出的角尺度 W_i ^[10]是一种不需要精密测距的林木空间分布格局分析方法,它通过判断和统计由参照树与其最近 4 株相邻木构成的夹角是否大于标准角来描述相邻木围绕参照树的均匀性。从参照树出发,任意两个最近相邻木的夹角有两个,令小角为 α ,角尺度被定义为 α 角小于标准角 α_0 ($\alpha_0=0.72$) 的个数占所考察的最近相邻木的比例。 $W_i=0$ 表示 4 株最近相邻木在参照树周围分布是特别均匀的状态, $W_i=0.5$ 表示 4 株最近相邻木在参照树周围分布是特别随机的状态, $W_i=1$ 则表示 4 株最近相邻木在参照树周围分布是特别不均匀的或聚集的状态。角尺度既可用分布,也可用分布的均值表达。角尺度分布对称表示林木分布为随机,即位于中间类型(随机)两侧的频率相等,若左侧大于右侧则为均匀,否则为团状,更为精细的分析可以平均角尺度 $\overline{W}$ 的置信区间为准^[10], $\overline{W}$ 用公式表示为

$$\overline{W} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n W_i = \frac{1}{4n} \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^4 Z_{ij} \quad (1)$$
$$Z_{ij} = \begin{cases} 1 & \alpha_j < \alpha_0 \\ 0 & \alpha_j \geq \alpha_0 \end{cases}$$

2.2 双相关函数

双相关函数^[9-10]是一种通过图形函数来表达的格局判定方法。在此将树木密度或强度 λ 定义为单位面积的株数,树木密度有如下特性:若随机在林分中选择一个很小的观察面 dF ,则在这个面上发现一个树木的概率等于 λdF ,因为在相对小的面上决不会有多于两个的树木存在。现在考察两个同样小的观察面 dF_1 和 dF_2 ,将他们间的距离设定为 r ,在这两个小的观察面上各有一棵树的概率 $P(r)$,通常依赖于 r ,用公式表示为

$$P(r) = \lambda^2 \cdot g(r) \cdot dF_1 \cdot dF_2 \quad (2)$$

式中的函数 $g(r)$ 被称为双相关函数。在一个纯随机分布(泊松分布)的林分中任意距离 r 都会得出 $g(r)=1$,按照概率乘法公式有

$$P(r) = \lambda \cdot dF_1 \cdot \lambda \cdot dF_2 \quad (3)$$

如果树木位置有规则分布的趋势(如人工林),那么对于小的 r 来讲就有 $g(r)=0$,因为树木对在这样小的距离内不存在,这个距离被称为硬距离即最小树木间距 r_0 ;对于较大的 r 值就有 $g(r)>0$,并且随着 r 的增大 $g(r)$ 的值趋于 1。如果是团状分布,则对于小的 r 就会有大的 $g(r)$,且常常超过 1,如图 1 所示。

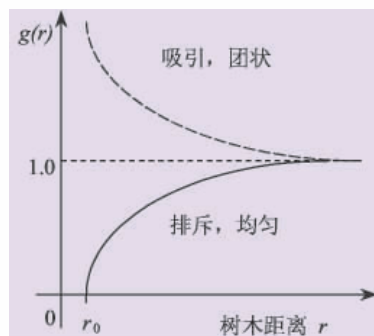


图 1 双相关函数

Fig. 1 Pair-correlation function

3 研究结果

3.1 样地大小对密度的影响

表 2、表 3 显示的是由 4 块样地各窗口对应林木的株数和断面积估算的每公顷株数和断面积。

从表 2 中可以清楚地看到,由各窗口调查林木株数估算的每公顷株数不同。样地 1 每公顷株数最大的是 20 m×20 m 时的 1 075 株,最小的是 60 m×60 m 时的 908 株,二者之差为 167 株,是实际值 918 株的 18%;样地 2 每公顷株数最大的是 20 m×20 m 时的 1 175 株,最小的是 80 m×80 m 时的 833 株,二者之差



为342株,是实际值863株的40%;样地3每公顷株数最大的是30 m×30 m时的1 011株,最小的是80 m×80 m时的827株,二者之差为184株,是实际值871株的21%;样地4每公顷株数最大的是70 m×70 m时的1 002株,最小的是40 m×40 m时的906株,二者之差为96株,是实际值931株的10%。从估计值与实际值的差异来看,样地1百分比最大的为20 m×20 m时的17.1%,其余均小于5%;样地2百分比最大的为20 m×20 m时的36.2%,其次为30 m×30 m时的10.8%,其他均小于10%;样地3百分比最大的为30 m×30 m时的19.8%,其余的均小于10%;样地4变化不大,都小于10%。

从表3可知,由各窗口调查林木断面积估算的每公顷断面积不同。样地1,每公顷断面积最大的是70 m×70 m时的31.14 m²/hm²,最小的是20 m×20 m时的24.00 m²/hm²,二者差为7.14 m²/hm²,是实际值28.47 m²/hm²的25%;样地2,每公顷断面积最大的是70 m×70 m时的34.88 m²/hm²,最小的是40 m×40 m时的24.31 m²/hm²,

二者之差为10.57 m²/hm²,是实际值34.19 m²/hm²的31%;样地3,每公顷断面积最大的是样地面积为30 m×30 m时的30.22 m²/hm²,最小的是80 m×80 m时的25.13 m²/hm²,二者之差为5.09 m²/hm²,是实际值31.97 m²/hm²的16%;样地4,每公顷断面积最大的是样地面积为70 m×70 m时的33.33 m²/hm²,最小的是20 m×20 m时的20.75 m²/hm²,二者之差为12.58 m²/hm²,是实际值30.15 m²/hm²的42%。从估计值与实际值的差异来看,样地1百分比最大的为20 m×20 m时的15.7%,其次是30 m×30 m时的13.7%,其余的均小于10%;样地2百分比最大的为40 m×40 m时的28.9%,其次是20 m×20 m时的21.0%,再者为30 m×30 m时的18.4%,其他均小于5%;样地3百分比最大的为30 m×30 m时的14.9%,其余均小于5%;样地4百分比最大的为20 m×20 m时的31.2%,接下来是30 m×30 m时的23.7%,40 m×40 m时的23.3%,50 m×50 m时的18.1%,70 m×70 m时的10.5%,其他均小于10%。

表2 4块样地各窗口下估算的公顷株数
Table 2 Estimation of tree number per hectare for windows of 4 plots

样地面积 /(m×m)	调查株数				估计的每公顷株数/(株·hm ⁻²)							
	P1	P2	P3	P4	估计值				与实际差异/%			
					P1	P2	P3	P4	P1	P2	P3	P4
20×20	43	47	37	39	1 075	1 175	925	975	17.1	36.2	9.6	4.7
30×30	82	86	91	87	911	956	1 011	967	0.8	10.8	19.8	3.9
40×40	146	139	142	145	913	869	888	906	0.5	0.7	5.2	2.7
50×50	238	231	224	227	952	924	896	908	3.7	7.1	6.2	2.5
60×60	327	332	323	349	908	922	897	969	1.1	6.8	6.3	4.1
70×70	455	429	433	491	929	876	884	1 002	1.2	1.5	4.7	7.6
80×80	584	533	529	614	913	833	827	959	0.5	3.5	2.0	3.0
90×90	741	682	684	762	915	842	844	941	0.3	2.4	0	1.1

注: P1,P2,P3,P4为样地号(表3同)。

表3 4块样地各窗口下估算的公顷断面积
Table 3 Estimation of basal area per hectare for windows of 4 plots

样地面积 /(m×m)	估计的每公顷断面积/(m ² ·hm ⁻²)							
	估计值				与实际差异/%			
	P1	P2	P3	P4	P1	P2	P3	P4
20×20	24.00	27.00	25.75	20.75	15.7	21.0	2.1	31.2
30×30	24.56	27.89	30.22	23.00	13.7	18.4	14.9	23.7
40×40	26.13	24.31	27.50	23.13	8.2	28.9	4.6	23.3
50×50	28.72	32.88	25.32	24.68	0.9	3.8	3.7	18.1
60×60	26.97	34.72	27.25	31.31	5.3	1.6	3.6	3.8
70×70	31.14	34.88	26.51	33.33	9.4	2.0	0.8	10.5
80×80	28.59	33.88	25.13	32.41	0.4	0.9	4.4	7.5
90×90	27.57	33.81	26.30	30.68	3.2	1.1	0	1.8



总的趋势是,随着调查样地面积的增大,调查的株数在增加,所估计的公顷密度趋于稳定,当调查面积增至 2 500 m² 时,除样地 4 对公顷断面积的估计外,估计误差均在 10% 以下。

3.2 样地大小对格局的影响

3.2.1 角尺度分析

图 2 和图 3 显示的分别是 4 块样地各窗口对应林木的角尺度分布和样地大小与平均角尺度 $\bar{W}$ 之间的关系。

由图 2 可知,随着样地面积的增大,处于 0.5 等级



图 2 4 块样地各窗口对应林木的角尺度分布图

Fig. 2 Uniform angle index distribution diagram for related trees for windows of 4 plots

(随机状态)两侧的等级频数(左侧表达的均匀性强度和右侧表达的聚集性强度)均逐渐发生变化。样地1从开始到最后都是左右两侧的频数大致相等,呈现随机性,但在这一过程中随机的强度发生了很大变化;样地2从开始左右两侧的频数大致相等呈现随机性,逐渐发展到最后右侧的频数明显大于左侧呈现聚集性;样地3从开始左侧的频数明显大于右侧呈现均匀性,逐渐发展到最后左右两侧的频数大致相等呈现随机性;样地4从开始右侧明显大于左侧呈现聚集性,逐渐发展到最后左右两侧的频数大致相等呈现随机性。在调查面积小时,4块样地的角尺度分布图都极不稳定,出现大的无规律的波动,很容易使林分格局受到误判,当样地面积增大至2 500 m²以后角尺度分布图趋于稳定,林分格局得到了较为真实的表达。

图3的角尺度均值更清楚地表达出了这种变化:随着样地大小的变化, $\bar{W}$ 值在变化,说明各窗口对应林木的空间分布格局在变化,并且根据 $\bar{W}$ 值的大小可以知道变化的强度不同,样地面积小的时候 $\bar{W}$ 值变化多,说明空间分布格局变化的强度大;随着样地面积增大至2 500 m²,4块样地的 $\bar{W}$ 值均基本趋于稳定,说明其对应林木的空间分布格局类型趋于稳定。

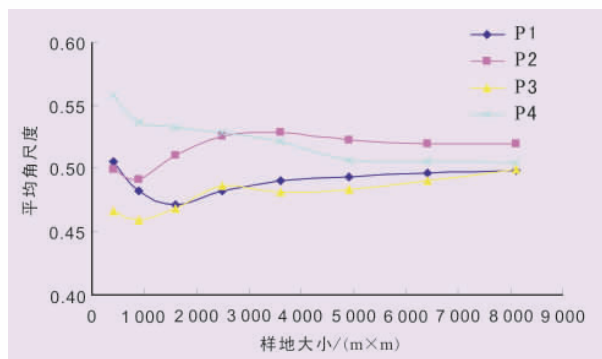


图3 样地大小与平均角尺度 $\bar{W}$ 关系

Fig. 3 Relationship between plot size and average uniform angle index $\bar{W}$

3.2.2 双相关函数分析

图4显示的是双相关函数对4块样地各窗口对应林木空间分布格局的分析结果。

从图4可以看出,随着样地大小的变化,函数曲线的波动方式在变化,这说明各窗口对应林木的空间分布格局在变化,根据波动的幅度大小可以知道其变化的强度是不一样的,样地面积小的时候曲线波动幅度大,说明空间分布格局变化的强度大;随着样地面积增大至2 500 m²,4块样地的函数曲线均趋于稳定,说明其对应林木的空间分布格局变化强度减小并趋于稳定。

根据以上分析,角尺度和双相关函数都能清晰地

反映出随着样地面积大小的变化,其对应林木的空间分布格局变化情况,并且两者的研究结果是相吻合的。

4 结论

1) 随着样地面积大小的变化,由各窗口对应林木株数估算的每公顷株数不同;样地面积小的时候,估计值与实际值之间的变化幅度大;根据所研究的4块样地:当样地面积 $\geq 40 \text{ m} \times 40 \text{ m}$ 时,估计值与实际值的差异小于10%。

2) 随着样地面积大小的变化,由各窗口对应林木断面积估算的每公顷断面积也不同;样地面积小的时候,估计值与实际值之间的变化幅度大;对所研究的前3块样地,当样地面积 $\geq 50 \text{ m} \times 50 \text{ m}$ 时,估计值与实际值的差异小于10%。

3) 随着样地面积大小的变化,其对应林木的空间分布格局不同,样地面积小的时候这种差异尤为明显。由表2可知,在样地面积大小为20 m $\times$ 20 m,30 m $\times$ 30 m,40 m $\times$ 40 m时其对应林木的株数均小于200株,从而导致所获得的平均角尺度缩和双相关函数曲线都有大的波动,估计的公顷密度亦如此;当样地面积 $\geq 50 \text{ m} \times 50 \text{ m}$ 时,调查样本量均大于200株,这时随着样地面积的增大,调查样本量也随之增加,从而就出现了对应林木的空间分布格局和估计的每公顷密度均趋于稳定的局面,这表明,在进行林分的密度估计和空间分布格局分析时,取样面积应有一定的大小才能较为真实地反映林分的特征。根据本研究结果,当样地面积为2 500 m²或者调查株数为200株以上时,无论是对密度估计还是结构分析都是合适的,这与相关文献^[11-12]研究结论以及我国森林调查手册^[13]中的调查株数规定都是相一致的。

参考文献 (References)

- [1] 安慧君. 阔叶红松林空间结构研究 [D]. 北京: 北京林业大学, 2003.
AN Huijun. Study on the spatial structure of the broad-leaved Korean pine forest [D]. Beijing: Beijing Forestry University, 2003.
- [2] 黄清麟, 陈平留, 林金国. 杉木样地调查面积初探 [J]. 中南林业调查规划, 1992(2): 18-21.
HUANG Qinglin. CHEN Pingliu. LIN Jinguo. The preparatory discussion on investigation area of Cunninghamia lanceolata plot [J]. Central South Forest Inventory and Planning, 1992(2): 18-21.
- [3] 延晓东. 林窗模型的几个基本问题的研究 I. 模拟样地面积的效应 [J]. 应用生态学报, 2001, 12(1): 17-22.
YAN Xiaodong. Several basic issues of forest gap model I. Effect of simulated plot area [J]. Chinese Journal of Applied Ecology, 2001, 12(1): 17-22.
- [4] 范金阜, 明浩, 滕晓华. 森林抽样调查中的实测样地 [J]. 内蒙古林业调查设计, 2003, 26(3): 30-32.
FAN Jinfu, MING Hao, TENG Xiaohua. The practice

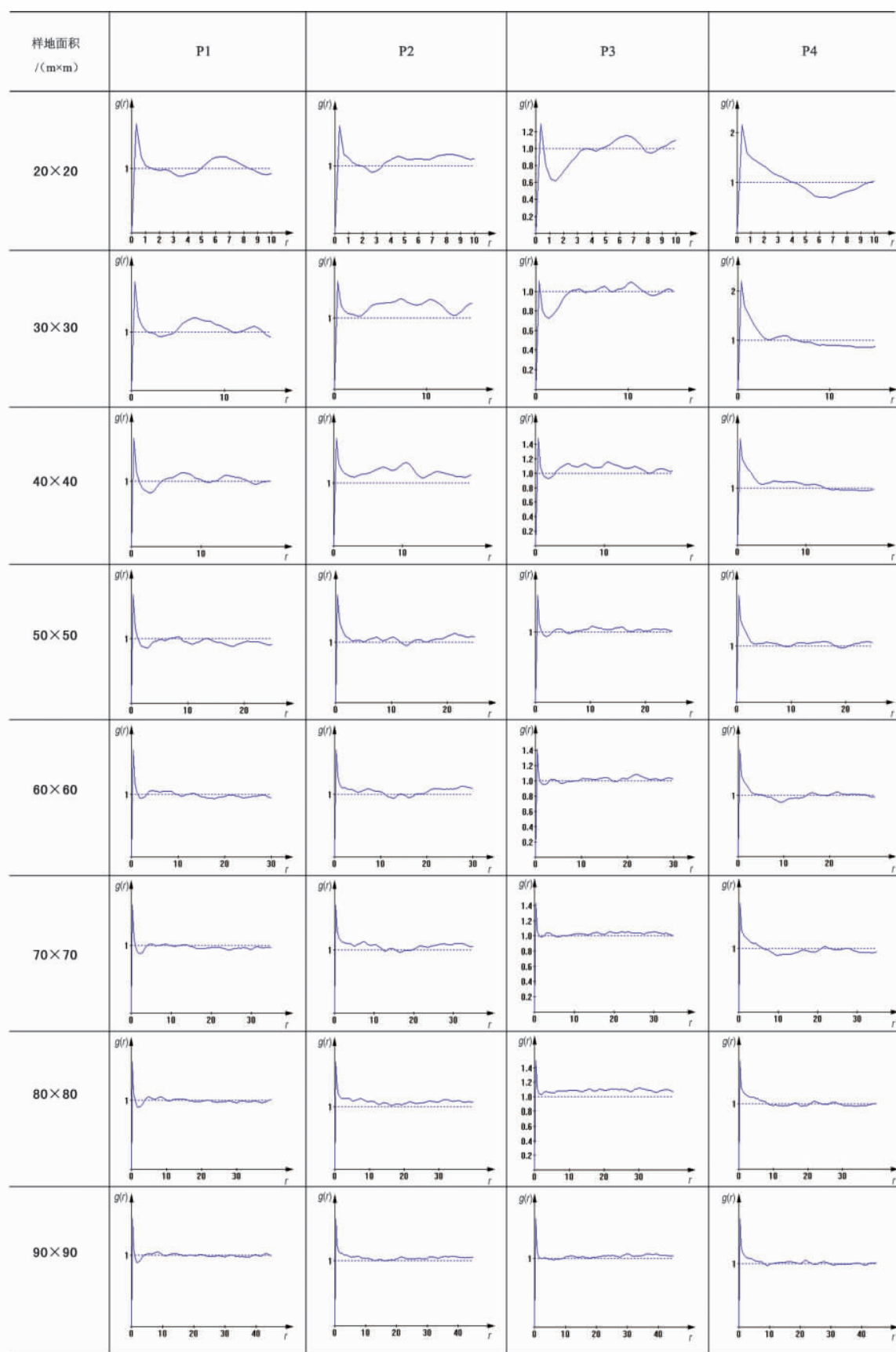


图 4 双相关函数对 4 块样地各窗口对应林木空间分布格局的分析

Fig. 4 Spatial distribution pattern for related trees for windows of 4 plots by pair-correlation function

- measure plot of forest sampling investigation [J]. Inner Mongolia Forestry Investigation and Design, 2003, 26(3): 30-32.
- [5] 刘灿然, 马克平, 于顺利, 等. 北京东灵山地区植物群落多样性研究 VII. 几种类型植物群落临界抽样面积的确定[J]. 生态学报, 1998, 18(1): 15-23.
LIU Canran, MA Keping, YU Shunli, *et al.* Plant community diversity in Donglingshan mountain, Beijing, China VII. The determination of critical sampling areas for several types of plant communities [J]. Acta Ecologica Sinica, 1998, 18(1): 15-23.
- [6] 邓红兵, 吴刚, 郝占庆, 等. 马尾松-栎类天然混交林群落最小面积确定及方法比较[J]. 生态学报, 1999, 19(4): 500-503.
DENG Hongbing, WU Gang, HAO Zhanqing, *et al.* Determination of the minimum sampling area for pinus massonianaquercus community and comarion of sampling methods[J]. Acta Ecologica Sinica, 1999, 19(4): 500-503.
- [7] 陈宏伟, 刘永刚, 冯弦. 西南桦人工林群落取样面积初探[J]. 云南林业科技, 1999, (3): 24-27.
CHEN Hongwei, LIU Yonggang, FENG Xian. Discussion on sampling area of betula alnoides artificial forest community [J]. Yunnan Forestry Science and Technology, 1999, (3): 24-27.
- [8] HUI G Y, GADOW K V. Das winkelmass - theoretische überlegungen zum optimalen standardwinkel [J]. Allgemeine Forst u Jagdzeitung, 2002, 173(10): 173-177.
- [9] STOYAN D, STOYAN H. Fraktale formen punktfelder. methoden der geometrie-statistik [M]. Berlin: Akademie-Verlag, 1992: 394S.
- [10] 惠刚盈, 克劳斯·冯佳多. 森林空间结构量化分析方法[M]. 北京: 中国科学技术出版社, 2003: 26-38.
HUI Gangying, GADOW K V. Quantitative analysis of forest spatial structure [M]. Beijing: China Science and Technology Press, 2003: 26-38.
- [11] 曾庆波, 李意德, 陈步峰, 等. 热带森林生态系统研究与管理 [M]. 北京: 中国林业出版社, 1997.
ZENG Qingbo, LI Yide, CHEN Bufeng, *et al.* The study and management of tropical forest ecosystem [M]. Beijing: China Forestry Publishing House, 1997.
- [12] ZENNER E K. Investigating scale-dependent stand heterogeneity with structure-area-curves [J]. Forest Ecology and Management, 2005, 209: 87-100.
- [13] 林业部调查规划院. 森林调查手册[M]. 北京: 中国林业出版社, 1984.
Surveing and Designing Institute of Forestry Ministry. Forest investigating enchiridion [M]. Beijing: China Forestry Publishing House, 1984.

(责任编辑 王士泉)

·科技智力游戏·

轻松一刻——填空补白

本游戏供读者读刊闲暇之余自娱自乐,并获取一些小知识。读者可根据下面“横”行、“纵”列的文字提示,分别填上相应的文字。答案见下期。

纵:

- 南唐后主李煜《虞美人》中的一句,上句为“问君能有几多愁”。
- 道教崇奉的星神,指“四象”和“二十八宿”。我国古代观测天象选取二十八个星官作为标志,即“二十八宿”;并分4组,四方位与青龙等4个动物形象相配,即“四象”。
- 话剧名。中国现代戏剧家曹禺的处女作,也是他的成名作和代表作。
- 根据《红楼梦》作者曹雪芹的笔意,运用中国传统园林艺术手法建成的大型仿古建筑群和现代园林,位于上海青浦县和江苏昆山境内,位于淀山湖东岸。
- 春秋时期的政治家。辅佐齐桓公成就霸业,形容其与鲍叔牙之间友谊的成语为“管鲍之交”。
- 《诗经·国风·周南》中的一句,下句为“在河之洲”。该诗歌以关雎求鱼图写男子对女子的追求。
- 我国最深、最大的海,也是仅次于珊瑚海和阿拉伯海的世界第三大陆缘海,位居太平洋和印度洋之间的航运要冲,在经济上、国防上都具有重要的意义。
- 宋代李之仪《卜算子·我住长江头》中的第二句。该词深得民歌的精髓,明白如话,复叠回环,同时又构思新巧,写出了隔绝中的永恒之爱,给人以江水长流情长的感受。
- 元末明初著名道人。他在武当山创建了三丰派(又名武当派),并创立了武当内家拳,与少林功夫一样集中华武术之大成,是民族历史遗产

宝库中灿烂的明珠。

10. 中唐时期著名诗人白居易的作品名,诗作中“同是天涯沦落人,相逢何必曾相识”抒发了作者与琵琶女同病相怜,同声相应的情怀。

横:

- 拉丁舞的一种,源于古巴,在所有拉丁舞中是最受欢迎的舞蹈,旋律音符通常是短音;与其相类似的拉丁舞还有伦巴舞、桑巴舞等。
- 1975年出品的日本儿童动画片《聪明的一休》的主角。
- 法国19世纪积极浪漫主义作家,最著名的作品有《三个火枪手》、《基督山伯爵》。
- 南宋中期诗人叶绍翁的七言绝句《游园不值》中的一句,下句为“一枝红杏出墙来”。
- 汉乐府曲调名,一些脍炙人口的名句如“少壮不努力,老大徒伤悲”等都出自此乐府曲调。
- 无产阶级革命家、军事家,中国人民解放军的创建人和领导人之一,中华人民共和国元帅。建国后,曾任解放军总参谋长,1990年9月21日在北京逝世。
- 日本古地名,今爱知县的东北部,日本战国时代的名人如织田信长、丰臣秀吉等多出于此。
- 一种天文现象,看起来像是成群的流星从星空中的某一点迸发,并坠落下来的特殊现象。它的有记载的最早发现是在我国,较早且最详细的记录可见于《左传》。
- 广东地名,今汕尾市。1927年9月到11月期间,中国共产党早期农民运动的主要领导人之一澎湃为贯彻党的“八七”会议精神,在该地区领导了武装起义。

(供稿 李建才 责任编辑 赵佳)

一	1								
				5					
	二			三	4				
							8		10
					6				
							五		
六									
			3				七	9	
	八	2					7		
							九		

上期答案

		东	方	红		色		散
		金	边				拉	丁
			日	内	瓦		柏	油
毛		出		斯	大	林		青
阿	雷	西	博		哥			王
敏		边		张	大	民		童
		夏	雨		楠		法	拉
		威		口				周
师	夷	长	技	以	制	夷		南
长		安		太				