

文章编号: 1000-5692(2004)04-0486-06

# 温带森林群落多样性的测度方法比较评述

王贵霞<sup>1</sup>, 李传荣<sup>1</sup>, 许景伟<sup>2</sup>, 夏江宝<sup>1</sup>

(1. 山东农业大学 林学院, 山东 泰安 271018; 2. 山东省林业科学研究院, 山东 济南 250014)

**摘要:** 生物多样性研究的一个重要任务是对以前和现有物种进行多样性测度。学者们在温带森林群落多样性评价研究中提出了众多的测度指标和方法, 各种测度方法所揭示的生态学意义不尽相同。为在温带森林群落多样性研究中选择更为适宜的测度指标, 在前人研究的基础上, 系统地总结和阐述了温带森林群落多样性研究中所应用的 $\alpha$ 多样性、 $\beta$ 多样性和 $\gamma$ 多样性的测度方法, 并对各测度指标和方法进行比较, 获得了最适合评价温带森林群落多样性的测度方法或指标, 其中物种丰富度指数、Simpson 指数、Shannon-Wiener 指数、Alatalo 均匀度指数、种间相遇几率和生态优势度指数是最适合评价温带森林群落 $\alpha$ 多样性的测度指标; Whittaker 指数和 Bray-Curtis 指数是值得推荐的 $\beta$ 多样性测度方法;  $\gamma$ 多样性可由 $\alpha$ 多样性和 $\beta$ 多样性来代替。参 38

**关键词:** 森林生态学; 森林群落; 物种多样性; 测度方法; 温带

**中图分类号:** S718.54      **文献标识码:** A

随着人口的迅速增长和社会经济的迅猛发展, 作为人类生存最重要基础的生物多样性受到了严重的威胁, 导致生物多样性的丧失比历史上任何时期都快<sup>[1]</sup>。生物多样性保护及其持续利用已成为国际社会关注的三大热点之一<sup>[2]</sup>, 并受到各国政府和有关国际组织的高度重视。在 Lubchenco 等<sup>[3]</sup>提出的十大生态学课题中, 生物多样性保护占据第 5 位。生物多样性研究的一个重要任务是对以前和现有物种进行多样性测度<sup>[4,5]</sup>。关于森林群落多样性的测度方法, 前人有过诸多研究。马克平等<sup>[6-9]</sup>、刘灿然等<sup>[10]</sup>、谢晋阳等<sup>[11]</sup>曾对温带某些地区的森林群落多样性测度方法作过系统阐述, 叶永忠等<sup>[12]</sup>、高贤明等<sup>[13]</sup>、关文彬等<sup>[14]</sup>等曾在温带森林群落多样性的研究中对多样性测度方法进行了有效的应用研究。各种测度方法所揭示的生态学意义不尽相同。本文旨在系统地对温带森林群落多样性研究的测度方法进行阐述和比较, 为今后温带森林群落多样性的研究提供科学指导。

## 1 取样方法、面积和数量

一般来说, 研究群落物种多样性的组成和结构多采用临时样地法中的典型取样法<sup>[8]</sup>, 研究群落功能和动态多样性则采用永久样地法, 研究物种多样性的梯度变化特征采用样带或样线法<sup>[15,16]</sup>。取样面积和取样数量对测度结果有很大的影响。刘灿然等<sup>[16,17]</sup>对取样数量进行分析表明: 一般需要 20 多个

收稿日期: 2003-12-26; 修回日期: 2004-03-04

基金项目: “十五”国家科技攻关项目(2002BA516A16-13)

作者简介: 王贵霞(1980-), 女, 山东聊城人, 从事林业生态工程研究。E-mail: chli@sdau.edu.cn。通讯作者: 李传荣(1968-), 男, 山东胶南人, 副教授, 从事森林生态学研究。

样方 (5 m×5 m), 各丰富度指数才能达到稳定; 多样性指数只需少数几个样方就达到稳定状态; 均匀度指数比较稳定, 也只需几个样方就达到稳定状态。刘灿然等<sup>[10]</sup>对植物群落临界抽样面积的分析发现, 要得到比较稳定可靠的结果, 可用 10 条种-面积曲线来确定临界抽样面积。因此, 在温带森林群落多样性调查时可以此为基础确定适当的方法、面积与数量。

## 2 温带森林群落多样性测度方法

通常认为多样性可分为  $\alpha$  多样性、 $\beta$  多样性、 $\gamma$  多样性和  $\delta$  多样性。 $\delta$  多样性是最近由于先进工具的使用才出现的, 相当于自然地尺度的多样性<sup>[14]</sup>。下面主要从森林生物群落内的多样性 ( $\alpha$  多样性)、群落间的多样性 ( $\beta$  多样性) 和总体多样性 ( $\gamma$  多样性) 3 个方面对温带森林群落多样性的测度方法予以评述。

### 2.1 $\alpha$ 多样性测度方法

很多学者从群落的不同角度考虑, 提出了多种各有特色的  $\alpha$  多样性测度方法。马克平等<sup>[6,7]</sup>曾对这些测度方法作过详细的介绍和评述, 并在研究北京东灵山植物群落的多样性时加以应用, 取得了较好的效果。 $\alpha$  多样性的测度方法一般又可以分成: 物种丰富度指数、物种相对多度模型、物种丰富度与相对多度综合形成指数, 即物种多样性指数和生态多样性指数、物种均匀度指数<sup>[2,9]</sup>, 其中, 物种相对多度模型在温带森林群落多样性的研究中应用较少, 本文不再具体评述。

**2.1.1 物种丰富度指数** 物种丰富度指数即物种的数目, 是最简单最古老的物种多样性测度方法, 也是应用最广泛最简单的物种多样性测度方法。在温带森林群落, 用一定样方内的物种数目来表示的实例很多。比较有代表性的是马克平等<sup>[9]</sup>对北京东灵山的植物群落多样性的研究等。如果研究地区或样地的面积在时间和空间上是确定的或可控制的, 物种丰富度会提供很有用的信息, 否则, 物种丰富度指数几乎没有意义。这是因为它与样方大小有关, 二者不独立, 但没有确定的函数关系<sup>[2,9]</sup>。为了解决这个问题, 已有多位学者提出其他的方法来表示物种的丰富度。比较重要的有, Hurbert<sup>[18]</sup>提出的用物种密度 (单位面积的物种数目) 来测度植物物种的丰富度; Gleason (1992), Margalef (1958), Menhinick (1964) 和 Monk<sup>[6]</sup>用物种数目随样方增大而增大的速率 (物种数目与样方大小或个体总数之间的关系) 来测度物种丰富度。刘灿然等<sup>[17]</sup>对北京东灵山地区植物群落多样性的研究采用了此种方法。但总的说来, 用此速率来测度物种丰富度的实例较少。

**2.1.2 物种多样性指数和生态多样性指数** 物种多样性指数是温带森林群落多样性研究中应用最为广泛的测度方法, 有很多种表示方法。1958 年 Simpson 提出的 Simpson 指数<sup>[19]</sup>是用从某个生物群落中随即抽取个体, 并且不再放回, 所抽取的个体属于同一物种的概率  $\lambda$  来计算。它表示了物种的集中程度, 而非多样性的测度。为了克服由此带来的不便, Greenberg (1956) 建议采用  $(1-\lambda)$  作为多样性测度指标<sup>[20]</sup>。当把集合当作一个完全总体时, Simpson 指数和 Greenberg 指数得出的多样性的无偏估计量, 没有抽样误差。而当 2 个个体从无限大的群落随机抽取时, Gini 建议采用 Gini 指数, 从而把抽样误差估计在内。

Shannon-Wiener 指数<sup>[21]</sup>是应用较为广泛的物种多样性指数。该指数的生态学意义较为明确: ①对于种数一定的群落总体, 各种间数量分布均匀, 群落的多样性最高; ②2 个物种数量分布均匀的群落, 物种数目多则意味着多样性指数高; ③1 个群落的多样性可以分离成不同的组成部分, 为生物群落不同等级特征上的多样性测度提供了有效的方法。

Hurbert 提出种间相遇机率, 也即 Hurbert 指数, 表示了不同物种的个体在随机活动情况下相遇的机率<sup>[18]</sup>。另外, McIntosh 多样性指数<sup>[22]</sup>和多样性奇数测度<sup>[23]</sup>也是有效地表示物种多样性和生态多样性的测度指标。

上述这些物种多样性指数和生态系统多样性指数可有效地适应于温带森林群落多样性的研究和评价中。叶永忠等<sup>[12]</sup>对伏牛山栎 *Quercus* 类群落多样性研究中运用 Simpson 指数和 Shannon-Wiener 指数以及种间相遇机率对伏牛山的不同栎类群落的多样性进行比较, 表明 Shannon 指数显示各群落间的差异较小, Simpson 指数则反映各群间差异较大。2 种指数反映的结果尽管多数情况下是一致的, 但是有

出入。种间相遇机率的变化在物种数较少时与 Shannon 指数显示结果一致, 在物种数较多时, 其结果与 Simpson 指数一致。金则新等<sup>[24]</sup>和李建民等<sup>[25]</sup>应用 Shannon-Wiener 指数分别对浙江天台山常绿阔叶林次生演替序列群落多样性和闽北邵武受到不同人为干扰强度的光皮桦 *Betula luminifera* 群落树木的物种多样性进行了研究。

2.1.3 物种均匀度指数 均匀度可以定义为群落中不同物种的多度(生物量、盖度或其他指标)分布的均匀程度。自 Lolyd 等和 Pielou 提出均匀度的测度方法以来, 还相继提出了若干种均匀度指数<sup>[2]</sup>, 其中常用的有 Pielou 均匀度指数<sup>[26]</sup>、Sheldon 均匀度指数<sup>[7]</sup>、Alatalo 均匀度指数<sup>[28]</sup>、Heip 均匀度指数<sup>[29]</sup>以及基于 Gini 指数的均匀度指数等。Pielou 均匀度指数反映了群落的实测多样性 ( $H$ ) 与最大多样性 ( $H_{max}$ , 即在给定物种数  $S$  下的完全均匀群落的多样性) 的比率<sup>[2, 6, 30]</sup>。Alatalo 均匀度指数的最大优点在于不包括物种丰富度指数, 不受样方大小的影响, 对样本大小不敏感<sup>[6]</sup>, 该指数是评价森林群落均匀度的最佳选择。所以在温带森林群落多样性研究中, Pielou 均匀度指数和 Alatalo 均匀度指数用得较多。

2.1.4 生态优势度  $\alpha$  多样性测度除了以上的测度方法外, 还有一种测度方法为生态优势度, 即优势度集中于 1 个或  $n$  个种类的程度, 它是群落水平的一个综合数值, 表征群落的组成结构特征。一般所用公式有 2 个: (1)  $C = \sum_{i=1}^S (N_i/N)^2$ ; (2)  $C = \sum_{i=1}^S N_i(N_i-1)/[N(N-1)]$ 。

群落内各个种群的个体数是群落多样性的重要测度指标。但是, 由于不同生长型的植物个体大小差异悬殊, 植物的个体数, 特别是草本植物的个体数计数难度较大, 以个体作为多样性测度指标肯定会带来很大的误差。由于植物这种特殊性, Pielou 和 Whittaker 等学者建议采用相对盖度、重要值或生物量等作为多样性测度的指标<sup>[13]</sup>, 避免了由于物种个体数受样方大小的影响而造成的误差。例如马克平等<sup>[8]</sup>对北京东灵山地区植物群落多样性的研究中, 利用重要值来测度丰富度、均匀度和物种多样性, 较好地揭示了北京东灵山的生物多样性。因此, 在度量温带森林生物多样性时最好选用重要值来计算。

## 2.2 $\beta$ 多样性

$\beta$  多样性指沿着环境梯度的变化物种的替代程度, 它包括不同群落间物种组成的差异。不同群落或某环境梯度上的不同点之间的共有种越少,  $\beta$  多样性越大。精确地测度  $\beta$  多样性具有重要的意义: ①它可以指示生境被物种分隔的程度; ② $\beta$  多样性测定值可以用来比较不同地段的生境多样性; ③ $\beta$  多样性和  $\alpha$  多样性一起构成了总体多样性或一定地段的生物异质性<sup>[9]</sup>。根据调查数据的属性不同,  $\beta$  多样性的测度方法可以分成 2 类。

2.2.1 二元属性数据的  $\beta$  多样性测度方法 二元属性数据也称为 0, 1 数据或无数据。比较常用的有 Whittaker 指数  $\beta_{ws}$ <sup>[31]</sup> 和 Routledge 指数  $\beta_r$ <sup>[33]</sup>。马克平<sup>[9]</sup>对这 2 个指数进行了较好的评价。其中, 对于前者, 物种组成完全相同的样方的指数等于 0, 而 2 个完全不同的样方指数等于 1。该指数反映了  $\alpha$  多样性、 $\beta$  多样性与  $\gamma$  多样性之间的关系, 是一种应用较广泛的  $\beta$  多样性指数。因此, 在对温带森林群落多样性进行研究时通常选用该指数进行  $\beta$  多样性的测度。

另外, Cody 多样性指数  $\beta_c$ <sup>[33, 34]</sup> 与 Wilson 和 Shmida 多样性指数  $\beta_r$  通过对新增加和失去的物种数目进行比较, 使人们获得十分直观的物种更替概念。对于沿生境梯度变化排列的样本, 它们清楚地表明了  $\beta$  多样性的含义。因此, 研究温带森林群落间多样性时, 这 2 个指数也是重要的测度指标。

在不同群落间  $\beta$  多样性的测度, 生态学家借助了群落相似性系数来测度不出现在明显的环境梯度上或暂不清楚梯度的不同群落间的  $\beta$  多样性的测度。在森林群落多样性研究中应用最广泛的是 Jaccard 指数  $C_j$ <sup>[31]</sup> 和 Morisita-Horn 指数<sup>[20]</sup> 等。

2.2.2 数量数据测度方法 二元属性数据测度方法没有考虑每一个物种的个体数量或相对多度, 势必过高估计稀疏种的作用, 而导致不合理的结论, 数量数据的  $\beta$  多样性指数弥补了它的不足<sup>[4]</sup>, 主要应用的有 Bray-Curtis 指数  $C_N$ <sup>[35, 36]</sup> 和 Morisita-Horn 指数  $C_{MH}$ <sup>[36, 37]</sup>。林开敏和黄宝龙<sup>[36]</sup>在对杉木 *Cunninghamia lanceolata* 人工林  $\beta$  多样性研究中也证实, 二元属性数据的  $\beta$  多样性指数不如数量数据  $\beta$

多样性指数敏感。

### 2.3 $\gamma$ 多样性

Primack 等<sup>[38]</sup>认为  $\gamma$  多样性是“不同地带的同一类型生境中, 物种组成随着距离或地理区域的延伸而改变的程度”。 $\gamma$  多样性在应用中可以认为是景观水平的多样性。景观水平多样性的测度, 生态学家大多沿用了  $\alpha$  多样性指数以及在此基础上改良的指数, 区别在于解释的角度不同。据文献分析, 对  $\gamma$  多样性的讨论一般很少, 直接以  $\gamma$  多样性来描述群落多样性的文献并不多见,  $\gamma$  多样性可用  $\alpha$  多样性和  $\beta$  多样性来代替。

## 3 结论与讨论

群落多样性测度指标是度量一个群落或一个地区群落多样性的重要依据。合理地选择群落多样性测度指标才能有效地表征一个群落多样性的状况。在选择群落多样性测度指标时要具体情况具体分析。马克平认为多样性指数选择应根据以下 4 个指标: 判别差异的能力, 对于样方大小的敏感程度, 强调哪一个多样性组分是稀疏种还是富集种, 被利用和理解的广泛性<sup>[2,4]</sup>。在对温带森林群落多样性进行研究和评价时, 亦可根据具体情况选择不同的指标。

群落内的多样性 ( $\alpha$  多样性)、群落间的多样性 ( $\beta$  多样性) 和总体多样性 ( $\gamma$  多样性) 是通常情况下度量群落多样性的指标, 而  $\gamma$  多样性可由  $\alpha$  多样性和  $\beta$  多样性来代替, 因此在研究温带森林群落多样性时一般选用  $\alpha$  多样性指数和  $\beta$  多样性指数来进行测度。

$\alpha$  多样性测度指标中, 对于物种丰富度指数, 用一定面积内的物种数目来表示要比用物种密度和物种数目随样方增大而增大的速率来表示更简便更广泛; 对于物种多样性指数, Simpson 指数和 Shannon-Wiener 指数的生态学意义比其他的物种多样性指数更明显, 应用也更广泛; 对于均匀度指数, Alatalo 均匀度指数不受样方大小的影响, 而其他的均匀度指数对样方大小敏感。因此, 在研究温带森林群落间的  $\alpha$  多样性时, 值得推荐的有物种丰富度指数、Simpson 指数、Shannon-Wiener 指数和 Alatalo 均匀度指数等。另外, 亦可选用种间相遇几率和生态优势度指数等。以上各指数最好用重要值来进行计算。

在  $\beta$  多样性测度指标中, Whittaker 指数反映了  $\alpha$  多样性、 $\beta$  多样性与  $\gamma$  多样性之间的关系, 比 Routledge 指数应用的更广泛。因此在研究温带森林群落多样性时, 建议选用 Whittaker 指数。另外, Cod 多样性指数、Wilson-Shimda 指数和群落相似系数 Jaccard 指数与 Morisita-Horn 指数也是重要的测度指标。对于数量数据的  $\beta$  多样性测度方法, 建议采用 Bray-Curtis 指数等。由于二元属性数据过高估计了稀疏种的作用而容易导致不合理的结论, 因此, 最好选用数量数据的  $\beta$  多样性测度方法。

近年来, 随着森林群落多样性研究的深入, 一些新理论和新方法逐渐被应用到群落多样性的测度和评价中。利用 3S 技术 (GIS, RS, GPS) 编制出区域森林群落类型图、地貌图、地质图和气候图等, 并编制各种数据库, 建立生物多样性信息系统, 为群落多样性的测度提供良好的条件。分维几何是目前国际上广泛应用的非线性模型, 应用到植被群落异质性分析可以弥补  $\beta$  多样性指数在取样尺度的局限性<sup>[34]</sup>。相关分析、DCA 分析、聚类分析和主分量分析等分析方法是温带森林群落多样性进行测度、研究并进行评价时有利的方法。总之, 新理论和新方法的应用使生物多样性测度指标得到更广泛的应用, 使生物多样性的研究进展更为深入。

### 参考文献:

- [1] 刘世荣, 蒋有绪, 史作民, 等. 中国温带森林生物多样性研究[M]. 北京: 中国科学技术出版社, 1998.
- [2] 钱迎倩, 马克平. 生物多样性研究的原理与方法[M]. 北京: 中国科学技术出版社, 1994.
- [3] Lubchenco J, Olson A M, Brubaker L B, et al. The sustainable biosphere initiative and ecological research agenda[J]. *Ecology*, 1991, 72: 371-412.
- [4] 尚占环, 姚爱兴, 郭旭生. 国内外生物多样性测度方法的评价与综述[J]. 宁夏农学院学报, 2002, 23(2): 69-73.
- [5] May R M. Conceptual aspects of the quantification of the extent of biological diversity[M]. Oxford: Chapman and Hall Press, 1995. 13-20.
- [6] 马克平. 生物群落多样性的测度方法 (I)  $\alpha$  多样性的测度方法 (上)[J]. 生物多样性, 1994, 2(3): 162-168.

- [7] 马克平. 生物群多样性的测定方法 (I)  $\alpha$ 多样性的测度方法 (下) [J]. 生物多样性, 1994, 2(4): 231-239.
- [8] 马克平, 黄建辉, 于顺利, 等. 北京东灵山地区植物群落多样性的研究 (II) 丰富度、均匀度和物种多样性指数 [J]. 生态学报, 1995, 15(3): 268-277.
- [9] 马克平, 刘灿然, 刘玉明. 生物群落多样性的测度方法 (II)  $\beta$ 多样性的测度方法 [J]. 生物多样性, 1995, 3(1): 38-43.
- [10] 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.
- [11] 谢晋阳, 陈灵芝. 暖温带落叶阔叶林的物种多样性特征 [J]. 生态学报, 1994, 14(4): 337-344.
- [12] 叶永忠, 翁梅, 杨秀. 伏牛山栎类群落多样性研究 [J]. 植物学通讯, 1995, 12(生态学专辑): 79-84.
- [13] 高贤明, 黄建辉, 万师强, 等. 秦岭太白山弃耕地植物群落演替的生态学研究 (II) 演替系列的群落  $\alpha$ 多样性特征 [J]. 生态学报, 1997, 17(6): 619-625.
- [14] 关文彬, 陈铁, 董亚杰, 等. 东北地区植被多样性的研究 (I) 寒温带针叶林区域植被多样性分析 [J]. 应用生态学报, 1997, 8(5): 465-470.
- [15] 马克平, 叶万辉, 于顺利, 等. 北京东灵山地区植物群落多样性研究 (VIII) 群落组成随海拔梯度的变化 [J]. 生态学报, 1997, 17(6): 593-600.
- [16] 叶万辉, 马克平, 马克明, 等. 北京东灵山地区植物群落多样性研究 (IX) 尺度变化对多样性的影响 [J]. 生态学报, 1998, 18(1): 10-14.
- [17] 刘灿然, 马克平, 于顺利, 等. 北京东灵山地区植物群落多样性的研究 (IV) 样本大小对多样性测度的影响 [J]. 生态学报, 1997, 17(6): 584-592.
- [18] Hurlbert S H. The non-concept of species diversity: a critique and alternative parameters [J]. *Ecology*, 1971, 52: 577-586.
- [19] Simpson E H. Measurement of diversity [J]. *Nature*, 1949, 163: 688.
- [20] Magurran A E. *Ecological Diversity and Its Measurement* [M]. New Jersey: Princeton University Press, 1998.
- [21] Peet P K. The measurement of species diversity [J]. *Ann Rev Ecol System*, 1974, 5: 285-307.
- [22] McIntosh R P. An index of diversity and relation of certain concepts to diversity [J]. *Ecology*, 1967, 48: 392-404.
- [23] Kvalseth T O. Note on biological diversity, evenness and homogeneity measures [J]. *Oikos*, 1991, 62: 123-127.
- [24] 金则新. 浙江天台山常绿阔叶林次生演替序列群落物种多样性 [J]. 浙江林学院学报, 2002, 19(2): 133-137.
- [25] 李建民, 谢方, 张思玉, 等. 不同干扰强度下光皮桦群落树木物种多样性比较 [J]. 浙江林学院学报, 2001, 18(4): 359-361.
- [26] Pielou E C. 数学生态学引论 [M]. 卢泽愚, 译. 北京: 科学出版社, 1978.
- [27] Sheldon A L. Equitability indices dependence on the species count [J]. *Ecology*, 1969, 50: 466-467.
- [28] Ahtalo R V. Problems in the measurement of evenness in ecology [J]. *Oikos*, 1981, 37: 199-204.
- [29] Heip C A. New index measuring evenness [J]. *Mar Biol Assoc*, 1974, 54: 555-557.
- [30] 谢应忠. 生物多样性的生态学意义及其基本测度方法 [J]. 宁夏农学院学报, 1998, 19(3): 13-20.
- [31] Whittaker R H. Evolution and measurement of species diversity [J]. *Taxon*, 1972, 21: 213-251.
- [32] Routledge R D. On Whittaker's components of diversity [J]. *Ecology*, 1997, 58: 1120-1127.
- [33] Wilson M V, Schmida A. Measuring beta diversity with presence-absence data [J]. *J Ecol*, 1984, 72: 1055-1064.
- [34] 马克明, 叶万辉, 桑卫国, 等. 北京东灵山地区植物群落多样性研究 (X) 不同尺度下群落样带的  $\beta$ 多样性及分形分析 [J]. 生态学报, 1997, 17(6): 626-634.
- [35] Bray J R, Curtis J T. An ordination of the upland forest communities of southern Wisconsin [J]. *Ecol Monogr*, 27: 325-349.
- [36] 林开敏, 黄宝龙. 杉木人工林下植物物种  $\beta$ 多样性的研究 [J]. 生物多样性, 2001, 9(2): 157-161.
- [37] Wolda H. Diversity, Diversity indices and tropical cockroaches [J]. *Oecologia*, 1983, 58: 290-298.
- [38] Richard P. 季维智. 保护生物学基础 [M]. 北京: 中国林业出版社, 2000. 4.

## Review of methods of measuring community biodiversity in temperate forests

WANG Gui-xia<sup>1</sup>, LI Chuan-rong<sup>1</sup>, XU Jing-wei<sup>2</sup>, XIA Jiang-bao<sup>1</sup>

(1. College of Forestry, Shandong Agricultural University, Taian 271018 Shandong, China; 2. Shandong Research Institute of Forestry, Jinan 250014 Shandong, China)

Abstract: An important task of biodiversity research is to evaluate the diversities of previous and existent species.

Many measure indexes and methods are put forward in the study of evaluating the diversities of forest communities in the temperate zone. Different measure methods imply different ecological significances. To choose the appropriate measure indexes for the study of the diversities of communities in the temperate zone, measure methods of  $\alpha$ -diversity,  $\beta$ -diversity and  $\gamma$ -diversity were systematically summarized and expatiated. The most appropriate measure indexes and methods for the evaluation of the community diversities in the temperate forest were found out by the comparison of different measure indexes and methods. Species richness index, Simpson index, Shannon-Wiener index, Alatalo evenness index, PIE and ecological dominance index were optimum measure indexes for evaluating  $\alpha$ -diversity of communities in the temperate forest; Whittaker index and Bray-Curtis index were suitable for the measure of  $\beta$ -diversity;  $\gamma$ -diversity could be substituted by  $\alpha$ -diversity and  $\beta$ -diversity. The findings provide powerful proofs for the further study and evaluation of the community diversities in the temperate forest. [Ch, 38 ref.]

Key words: forest biology; forest community; species diversity; measure methods; temperate zone

## “华海镜书画作品展”暨《华海镜书画选》首发式在京举行

由浙江林学院园林与艺术学院、荣宝斋联合举办的“华海镜书画作品展”2004年8月6~9日在北京荣宝斋举行。展览共展出华海镜近年创作的45幅书画作品。著名书画家、美术理论家王靖宪、张凭、罗世平、徐唯辛、朱培尔等参观了画展,并召开了学术座谈会。

由中国美术学院教授、博士生导师章祖安题写书名,中国文联出版社出版的《华海镜书画选》首发式同时举行,书中共收华海镜书画作品60幅。

中央人民广播电台“中国之声”《中国艺术报》《中国书法》《美术报》《荣宝斋》《中国花卉园艺》《中国航空旅游指南—博客》等相继作了报道。

中央美术学院教授、博士生导师罗世平发表《传统精神新释》的评论。评论全文如下:

看华海镜的书画作品感到十足的江南才子气。他对传统精神有深刻的理解与把握。中央美院美术史系的深造,增进他以学者的眼光去潜心研究;他按文人画方式从艺,书画结合,画中有丰富的题款,而且因碑帖的锤炼使得笔性更强,内涵更丰富。他的画散发出清雅浓郁的书卷气和静穆深沉的金石味。

他在发掘传统矿藏的同时开凿自然源泉。对自然中美好的打动人心的景致满怀热情地去表现,所以他的画是悠久传统的厚积、生动自然的启迪和瞬间激情的喷发。将生活、自然、艺术三者有机地融为一体。

艺术以时代审美为标尺,以创造为终极目标。现代中国画的方向应是传统精神与现代形式的完美结合。华海镜正将神经触角指向现代形式,对现有的具有个性的苗头敏锐地发现、强化与推进。他的前景一片光明!