

汾河源头管涔山森林群落植物物种多样性研究

郝晓鹏, 上官铁梁*, 邱文 (1. 山西大学生命科学与技术学院, 山西太原 030006; 2. 山西大学环境与资源学院, 山西太原 030006)

摘要 运用TWINSpan和物种多样性指数,对汾河源头管涔山森林群落进行了研究。结果表明:管涔山森林群落可划分为17个群丛,隶属于3个植被型,6个群系。由于人为干扰的影响,旅游区内群丛的 R_0 和 H 较低;人工林群丛内,由于人工抚育, E_5 较高;受中等程度干扰的群丛, R_0 、 H 和 E_5 出现高值。17个群丛乔木层建群种较少,优势度较高,且以寒温性针叶林为主,不同林分由于乔木层覆盖度和干扰类型的不同导致灌木层与草本层 R_0 、 H 、 E_5 变化较大。管涔山森林群落在海拔1 600~2 700 m呈连续分布,按 R_0 和 H 大小,17个群丛可分为3种类型,即分布于海拔2 150 m以上的群丛1~4和14 R_0 、 H 较低;海拔1 700~2 000 m的群丛7,10,12和17 R_0 、 H 偏高;其余海拔处的群丛则居中。

关键词 汾河源头;管涔山;群丛;植物物种多样性

中图分类号 Q948.15 文献标识码 A 文章编号 0517-6611(2009)13-06232-04

Plant Species Diversity of the Forestry Community in Guancen Mountain at the Source of Fen River of Shanxi

HAO Xiaopeng et al (School of Life Science and Technology, Shanxi University, Taiyuan, Shanxi 030006)

Abstract The forestry community in Guancen Mountain at the source of Fen River was studied by using Two-way Indicator Analysis (TWINSpan) and species diversity indices. The results showed that there were 17 associations of the forestry community in this region, belonging to three kinds of vegetation type and six types of formation. R_0 and H of the associations in tour spot are lower than the others because of the human caused disturbance; Owing to the artificial care, the E_5 is higher in the planted forest associations; R_0 , H and E_5 are higher in the associations where the disturbance degree is medium. The number of constructive species of the tree layer of the 17 associations is fewer and the dominance is higher, among which the cold temperate coniferous forest is dominant. The change of R_0 , H and E_5 of the shrub layer and the herb layer is significant in the different types of forest because of the different coverage of the tree layer and the different disturbance types. The distribution of the forestry community in Guancen Mountain is continuous from elevation of 1 600 m to 2 700 m. 17 associations can be divided into three types based on the R_0 and H , which is as follows: The R_0 and H of the associations 1-4 and 14 are lower above the elevation of 2 150 m; The associations 7, 10, 12 and 17 are higher between 1 700 m above sea-level and 2 000 m; All that remained of the associations are medium at the other elevations.

Key words Source of Fen River; Guancen Mountain; Association; Plant species diversity

森林群落是陆地生态系统的重要组成部分,在维系地球的碳氧平衡、生物量和生产力、生物地球化学循环和调节全球气候等方面具有关键性作用。因此,有关森林群落的研究受到国内外生态学界广泛关注,已成为生态学研究热点问题^[1]。我国近年来在该研究方向的成果颇多,但大多是针对森林群落进行分类排序、种间关系、生态位、细根生物量的研究或者仅就干扰、海拔变化或群落演替与森林群落植物物种多样性的关系进行了研究^[2-8],而有关森林群落植物物种多样性较全面的研究相对较少。

汾河发源于吕梁山脉北端管涔山境内,有关管涔山植物群落植物多样性的研究已有报道,如张丽霞等对芦芽山植物群落的多样性进行了研究^[9];孙勃则在管涔山植物群落生态关系的数量分析中就该区植被的物种多样性进行了研究^[10];而刘秀珍等则对管涔山撂荒地植物群落演替过程中物种多样性进行了研究^[11],但就汾河源头管涔山森林群落植物多样性的研究尚未见报道。笔者运用丰富度指数、多样性指数和均匀度指数对汾河源头管涔山森林群落植物物种多样性进行了研究,以期加深对该区植物群落性质的了解,为汾河源头生态恢复和植被保护提供科学依据。

1 研究地区概况

管涔山地处吕梁山脉北端,地理坐标38°41'~39°01' N, 111°47'~112°12' E,为汾河和桑干河的发源地,最高处荷叶坪海拔2 784 m。管涔山地势高峻,山体为西南高,东北低,由西

南向东北斜向延伸。境内地质构造古老、复杂,主要岩石类型有片麻岩、石灰岩、砂岩和页岩等。在气候区划上属暖温带大陆性季风气候区,大陆性气候特征明显,夏季凉爽多雨,冬季寒冷干燥。根据宁武县气象资料,该区年均降水量470 mm,年均相对湿度53%,年均气温6.2℃,1月均温-9.9℃,7月均温20.1℃,10月的年积温为3 200~3 600℃,无霜期90~120 d。管涔山植被分布呈明显的垂直带谱,依海拔高度自下而上可划分为:灌草丛及草丛带(1 300~1 500 m)、落叶阔叶林带(1 350~1 700 m)、针阔叶混交林带(1 700~1 850 m)、寒温性针叶林带(1 750~2 600 m)、亚高山灌丛草甸带(2 450~2 772 m)。管涔山土壤类型从低海拔至高海拔依次为山地褐土、山地淋溶褐土、棕色森林土、亚高山草甸土。

2 研究方法

2.1 样地设置与调查 2007年7月在汾河源头管涔山森林分布区海拔1 600~2 700 m,选择麻地沟、大石洞、大栈道沟、马家庄、强盗沟、马仑、秋千沟、冰口洼、吴家沟等地,采用样方法进行野外调查。样方面积为10 m×10 m,共取样方59个,每个样方内分别设置2个4 m×4 m的灌木层样方和4个1 m×1 m的草本层样方。

调查记录内容:植物的种名、高度、盖度等。乔木种类还记录个体数、胸径等,乔木树种高度小于3 m的归入灌木,在草本层中的木本植物幼苗归入草本,同时记录各样方的总盖度、层盖度和生境特征,生境特征包括:海拔、坡度、坡位、坡向、枯枝落叶层厚度、腐殖质层厚度及人类活动影响等。

2.2 数据处理方法

2.2.1 重要值计算^[12]。乔木层重要值=(相对高度+相对多度+相对优势度)/3;灌木层重要值=(相对高度+相对盖度)/2;草本层重要值=相对盖度。

基金项目 山西省自然科学基金项目(2006011095)。

作者简介 郝晓鹏(1982-),男,山西太原人,硕士研究生,研究方向:植物生态学。*通讯作者,硕士生导师,教授, E-mail:sgtl55@163.com。

收稿日期 2009-02-23

2.2.2 群落分类方法。以样方为实体,种的重要值为属性,采用双向指示种分析法(Two-way Indicator Species Analysis, TWNSPAN)对59个样方进行分类^[13]。

2.2.3 物种多样性指数。依据马克平等的方^[14],以重要值作为数量指标,根据国内相关研究报道^[15],笔者选取以下指数:

$$(1) \text{ 丰富度指数。 } R_0 = S \quad (1)$$

$$(2) \text{ 多样性指数。 Simpson 指数 } = \frac{\sum_{i=1}^s N_i(N_i - 1)}{N(N - 1)} \quad (2)$$

$$\text{Shannon-Wiener 指数 } H = - \sum_{i=1}^s \frac{N_i}{N} \ln \left(\frac{N_i}{N} \right) \quad (3)$$

$$(3) \text{ 均匀度指数。 } E_5 = \frac{1/e^H - 1}{e^H - 1} \quad (4)$$

式中, S 为每个样方中的物种总数, N 为 S 个种的全部重要值之和, N_i 为第 i 个种的重要值。

2.3 干扰程度分级 在调查样方的同时,记录样方内人为干扰程度。根据旅游、砍伐、放牧、人工抚育及村民活动等干扰方式和程度,综合判断制定了汾河源头管涔山森林群落人为干扰程度分级标准(表1)。

表1 汾河源头管涔山森林群落人为干扰程度分级

Table 1 Grading of human caused disturbance of the forestry community in Guancen Mountain at the source of Fen River

干扰类型 Disturbance type	干扰等级 Disturbance grading	主要干扰因子 Primary disturbance factors	干扰情景 Disturbance circumstances
	严重	旅游、砍伐和放牧	旅游活动主要区域,地面垃圾随处可见;样方内树木伐桩数量为6~22个,放牧活动频繁,牲畜粪便常见
	较严重	旅游、砍伐和放牧	旅游活动区域,地面垃圾常见;样方内树木伐桩数量为3~5个;放牧活动较少,偶见牲畜粪便
	中等	村民活动、砍伐、人工抚育和放牧	人为影响以采摘蘑菇、药材为主;样方内树木伐桩数量为1~2个;定期人工抚育;尚有放牧
	较轻微	村民活动和放牧	人为影响以采摘蘑菇、药材为主;尚有放牧
	轻微	村民活动	偶有采集蘑菇和药材的人为影响

3 结果与分析

3.1 森林群落类型及特征 根据TWNSPAN数量分类结果,将汾河源头管涔山森林群落59个样方分为17个组,按照《山西植被》的分类系统和命名原则划分为17个群丛^[16],隶属于3个植被型,6个群系。17个群丛的群落生态与数量特征见表2.3。

3.2 植物物种多样性与群落类型的关系 由图1、2、3可知,汾河源头管涔山森林群落17个群丛 R_0 、 H 和 E_5 的变化趋势。图2中 λ 值的大小反映的是优势种在群落中的地位和作用大小,而 H 反映的是群落物种丰富度和均匀性的综合特征,图3的 E_5 则反映的是群落内物种个体数量配置的平均程度。群丛1、2、3同属白桦林(*Ficea neyeri*)群系组分,主要分布在海拔2400 m以上的马仑旅游景区和芦芽山国家级自然保护区的实验区,受旅游、放牧、砍伐等干扰严重(表2),在17个群丛中 R_0 和 H 均较低,虽然群丛总盖度均在90%以上,但灌木层的种类组成单一,覆盖度最高也不过10%,且受游客踩踏的影响,草本层种类较贫乏, H 较低。群丛7、17分布于海拔1700~2000 m,群落总盖度与群丛1、2、3

相同,但乔木层盖度相对较低,灌木层发育则较好(表3、4),受砍伐、放牧等中等程度干扰, R_0 、 H 、 E_5 值均较高。群丛5、6、13分布于海拔1950~2150 m,为处于中、幼林阶段的人工林, E_5 较高(0.607~0.694)。相反群丛8则是天然次生林,受村民活动、砍伐和放牧等中等程度干扰影响,乔木层盖度为50%,林内光照充足,灌木层和草本层发育较好,盖度分别达到60%和80%, R_0 和 E_5 较高也就不足为奇了。

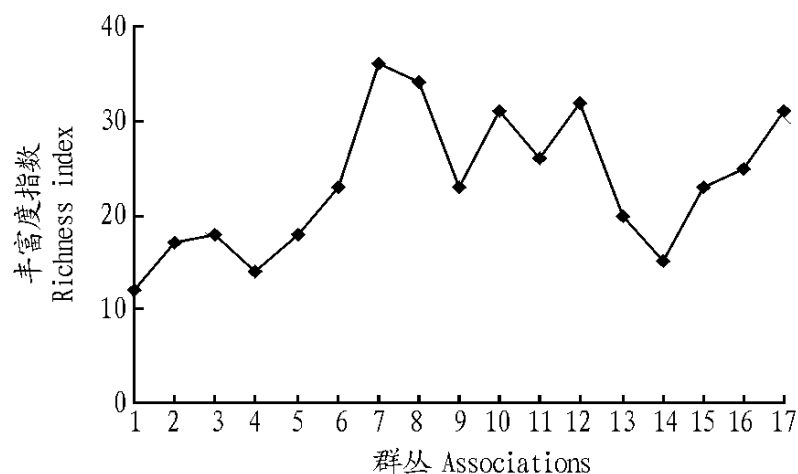


图1 17个群丛丰富度指数

Fig.1 Richness index of 17 associations

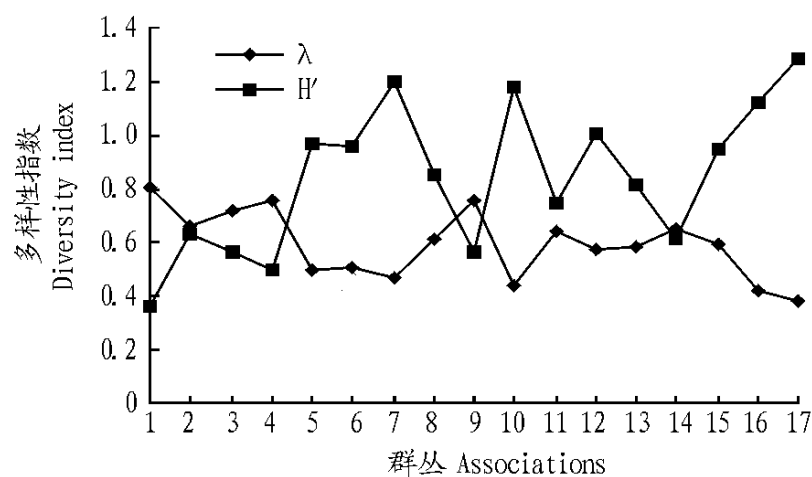


图2 17个群丛多样性指数

Fig.2 Diversity index of 17 associations

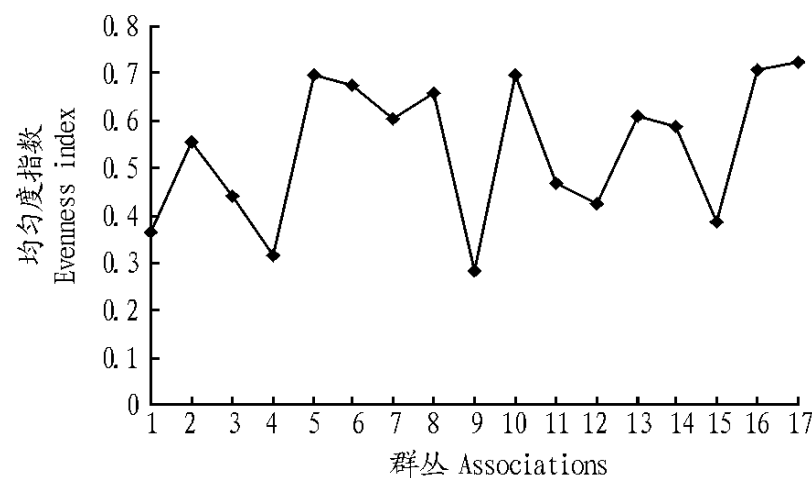


图3 17个群丛均匀度指数

Fig.3 Evenness index of 17 associations

3.3 植物物种多样性与群落结构的关系 植物群落结构是植物群落在空间水平上的分化特征,包括垂直结构和水平结构。植物群落结构是由植物群落物种的生活型和种群的分布格局决定的,其内容主要是物种在群落内的垂直或水平配置。研究植物物种多样性与群落结构的关系,能够深刻揭示群落形成、发展或演替的规律和群落与环境的关系。

汾河源头管涔山森林群落主要是以华北落叶松(*Larix principis-rupprechtii*)、白桦(*Ficea neyeri*)、青木(*Picea wilsonii*)、油松(*Pinus tabulaeformis*)和白桦(*Betula platyphylla*)等为建群种组成的纯林或混交林,乔木层种类十分贫乏。由表4可

表2 汾河源头管涔山森林群落17个群丛的分类及环境特征

Table 2 Classification and environmental characteristics of 17 associations of the forestry community in Guancen Mountain at the source of Fen River

植被型 Vegetation type	群系 Formation	群丛序号 No. of associations	海拔 m Elevation	坡向 Aspect	坡度 ° Gradient	枯枝落叶层 cm Litter layer	腐殖质层 cm Humus layer	干扰类型 Disturbance type	类型 Type
寒温性针叶林 Cold temperate coniferous forest	白栎林	1	2 600 ~2 650	NE	10 ~20	3 ~4	3 ~3.5		天然林
		2	2 400 ~2 550	NW,N	30 ~35	1 ~2	2 ~4		天然林
		3	2 550 ~2 600	NE,E	10 ~13	2 ~4	3 ~4.5		天然林
		4	2 300 ~2 400	NE,NW	25 ~35	2 ~6	4 ~5		天然林
		5	2 100 ~2 150	NE	30 ~40	2 ~10	4.5 ~6		人工林
		6	1 950 ~2 150	NW,NE	22 ~40	3 ~10	2.5 ~5		人工林
	青栎林 华北落叶松林	7	1 900 ~2 000	NW,NE	32 ~37	2 ~4	2.5 ~4.5		天然林
		8	2 400	SE	27	2	3.5		天然林
		9	2 000	SE,NE	35 ~38	0.5 ~4	1 ~3		天然林
		10	1 850 ~1 900	NW,NE	25 ~32	2	4.5 ~6		天然林
		11	2 000	SE,NE	35 ~38	0.5 ~4	1 ~3		天然林
		12	1 950	NW	27	4	3		人工林
		13	2 100 ~2 150	NW,NE	22 ~30	2 ~2.5	3.5 ~5		人工林
		14	2 150 ~2 300	NW,SW	20 ~30	2 ~4	4 ~5.5		天然林
温性针叶林 Temperate coniferous forest	油松林	15	1 600	NW	37	8	4		天然林
落叶阔叶林 Deciduous broad-leaved forest	白栎林	16	1 850	NW	25	2	5.5		天然林
		17	1 700	SW	35	1	5		天然林

注:1. 白栎- 披针叶苔草群丛;2. 白栎- 东北茶x 子+ 刚毛忍冬- 披针叶苔草群丛;3. 白栎- 刚毛忍冬+ 金花忍冬- 披针叶苔草群丛;4. 白栎- 刚毛忍冬- 披针叶苔草群丛;5. 白栎- 刚毛忍冬- 显脉拉拉藤+ 披针叶苔草群丛;6. 白栎- 金花忍冬- 披针叶苔草群丛;7. 青栎- 土庄绣线菊+ 金花忍冬- 藓生马先蒿群丛;8. 华北落叶松- 沙棘- 披针叶苔草群丛;9. 华北落叶松- 土庄绣线菊- 小红菊群丛;10. 华北落叶松- 土庄绣线菊- 披针叶苔草群丛;11. 华北落叶松- 土庄绣线菊- 东方草莓群丛;12. 华北落叶松- 金花忍冬- 披针叶苔草群丛;13. 华北落叶松+ 白栎- 刚毛忍冬- 窄翼风毛菊群丛;14. 华北落叶松+ 白栎- 刚毛忍冬- 披针叶苔草群丛;15. 油松- 灰栎子- 披针叶苔草群丛;16. 白栎- 东北茶x 子- 披针叶苔草群丛;17. 白栎- 虎榛子- 披针叶苔草群丛。下表同。

Note: 1. Assoc. *Picea meyeri* - *Carex lanceolata*; 2. Assoc. *Picea meyeri* - *Ribes mandshuricum* + *Lonicera hispidula* - *Carex lanceolata*; 3. Assoc. *Picea meyeri* - *Lonicera hispidula* + *Lonicera chrysantha* - *Carex lanceolata*; 4. Assoc. *Picea meyeri* - *Lonicera hispidula* - *Carex lanceolata*; 5. Assoc. *Picea meyeri* - *Lonicera hispidula* - *Galium kinuta* + *Carex lanceolata*; 6. Assoc. *Picea meyeri* - *Lonicera chrysantha* - *Carex lanceolata*; 7. Assoc. *Picea wilsonii* - *Spiraea pubescens* + *Lonicera chrysantha* - *Pedicularis muscicola*; 8. Assoc. *Larix principis-rupprechtii* - *Hippophae rhamnoides* - *Carex lanceolata*; 9. Assoc. *Larix principis-rupprechtii* - *Spiraea pubescens* - *Dendranthema chuntii*; 10. Assoc. *Larix principis-rupprechtii* - *Spiraea pubescens* - *Carex lanceolata*; 11. Assoc. *Larix principis-rupprechtii* - *Spiraea pubescens* - *Fragaria orientalis*; 12. Assoc. *Larix principis-rupprechtii* - *Lonicera chrysantha* - *Carex lanceolata*; 13. Assoc. *Larix principis-rupprechtii* + *Picea meyeri* - *Lonicera hispidula* - *Saussurea frondosa*; 14. Assoc. *Larix principis-rupprechtii* + *Picea meyeri* - *Lonicera hispidula* - *Carex lanceolata*; 15. Assoc. *Pinus tabulaeformis* - *Cotoneaster acutifolius* - *Carex lanceolata*; 16. Assoc. *Betula platyphylla* - *Ribes mandshuricum* - *Carex lanceolata*; 17. Assoc. *Betula platyphylla* - *Ostryopsis davidiana* - *Carex lanceolata*. The same as below.

表3 汾河源头管涔山森林群落17个群丛数量特征

Table 3 Quantitative characteristics of 17 associations of the forestry community in Guancen Mountain at the source of Fen River

群丛 序号 No. of associa- tions	物种数 S Species number	群丛总 盖度 % Total cover	层盖度 Strata cover %			优势种重要值 Important value of dominant species		
			乔木层 Tree layer	灌木层 Shrub layer	草本层 Herb layer	乔木层 Tree layer	灌木层 Shrub layer	草本层 Herb layer
1	12	95	70	5	60	82.3	100	78.5
2	17	90	75	5	50	76.4	95.6	46.1
3	18	95	65	10	55	81.6	96.3	43.6
4	14	95	80	10	50	100	65.0	69.2
5	18	85	60	20	50	73.6	61.4	47.9
6	23	95	60	35	55	77.2	48.6	39.9
7	36	100	40	50	75	76.7	44.4	26.4
8	34	100	50	60	80	73.4	94.5	27.5
9	23	80	45	55	50	100	81.4	40.6
10	31	85	45	50	55	69.9	60.0	31.8
11	26	80	60	55	40	84.3	77.7	35.8
12	32	100	85	70	55	92.5	56.5	32.9
13	20	90	55	10	70	68.1	92.9	33.4
14	15	100	65	15	60	76.8	77.9	60.6
15	23	80	30	40	35	100	29.3	34.9
16	25	75	75	85	25	57.3	60.3	65.4
17	31	95	55	55	55	62.0	35.3	60.5

见,17 个群丛乔木层的 R_0 为1~3, 群丛5、6 地处海拔1 950~2 150 m, 均为白栎林群系的人工林组分, 乔木层覆盖度60%, 优势种重要值大于70, 林下环境条件良好, 群丛 E_5 出现高值。群丛16、17 是白桦林群系组分, 属人为砍伐之后恢复演替形成的次生落叶阔叶林, 乔木层 R_0 、 H 均处于17 个群丛的较高水平, 在3 个样方的乔木层中混生有辽东栎 (*Quercus wutaishanica*)、山柳 (*Salix pseudotangii*)、红桦 (*Betula albo-sirensis*), 但重要值较低(10.6~23.8), 群落仍处于不稳定阶段。

17 个群丛灌木层的优势种为刚毛忍冬 (*Lonicera hispidula*)、土庄绣线菊 (*Spiraea pubescens*)、金花忍冬 (*Lonicera chrysantha*)、沙棘 (*Hippophae rhamnoides*)、东北茶藨子 (*Ribes mandshuricum*)、灰栒子 (*Cotoneaster acutifolius*)、虎榛子 (*Ostryopsis*

davidiana) 等。群丛15 为天然油松林群落, 分布海拔最低, 砍伐较严重, 乔木层盖度为30%, 林下光热条件优越, 灌木生长旺盛, 灌木层的 R_0 、 H 、 E_5 在17 个群丛中最大, 分别为9、1.860和0.843。群丛1 为天然白栎林群落, 其分布海拔最高, 在当地旅游景区马仑草原的边缘, 人类活动干扰严重, 林下灌木层极度退化, 群丛 E_5 较低, R_0 、 H 在17 个群丛中为最低(表4), 草本层的 R_0 虽然较高, 但 E_5 较低, H 也是17 个群丛中最低的(0.913)。群丛13 是以华北落叶松和白栎为建群种组成的人工针叶混交林, 乔木层 H 、 E_5 均较高, 受人工抚育的干扰, 林下灌木层发育较差, 灌木层的 H 、 E_5 较低, 但人工抚育使林下生境条件的差异变小, 为草本层植物的生长创造了良好环境, 因此, 草本层的 H 、 E_5 自然就高。

表4 汾河源头管涔山森林群落17 个群丛及乔、灌、草各层物种多样性指数

Table 4 Species diversity indices of the tree layer, shrub layer, herb layer and 17 associations of the forestry community in Guancen Mountain at the source of Fen River

群丛	指数	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Associations	Index																	
群丛	R_0	12	17	18	14	18	23	36	34	23	31	26	32	20	15	23	25	31
Association		0.808	0.666	0.715	0.754	0.498	0.512	0.473	0.614	0.755	0.443	0.647	0.577	0.583	0.654	0.596	0.419	0.381
	H	0.364	0.635	0.570	0.494	0.969	0.958	1.202	0.856	0.565	1.177	0.747	1.009	0.815	0.611	0.947	1.125	1.283
	E_5	0.363	0.555	0.439	0.318	0.694	0.677	0.603	0.658	0.284	0.698	0.470	0.427	0.607	0.589	0.387	0.706	0.725
乔木层	R_0	2	2	2	1	3	2	2	2	1	3	1	2	3	2	1	3	3
Tree layer		0.760	0.665	0.765	1.000	0.608	0.715	0.705	0.640	1.000	0.573	0.833	0.865	0.560	0.702	1.000	0.410	0.470
	H	0.363	0.510	0.330	0.000	0.658	0.418	0.485	0.540	0.000	0.727	0.230	0.265	0.713	0.425	0.000	0.980	0.885
	E_5	0.568	0.765	0.478	0.000	0.713	0.630	0.465	0.803	0.000	0.730	0.340	0.265	0.790	0.613	0.000	0.850	0.830
灌木层	R_0	1	1	2	3	4	5	8	2	3	4	3	8	1	2	9	5	8
Shrub layer		1.000	0.928	0.933	0.505	0.448	0.358	0.320	0.897	0.693	0.427	0.643	0.370	0.887	0.720	0.183	0.420	0.235
	H	0.000	0.118	0.130	0.865	0.988	1.218	1.513	0.217	0.597	1.063	0.637	1.380	0.173	0.437	1.860	1.110	1.660
	E_5	0.000	0.175	0.265	0.755	0.745	0.808	0.783	0.463	0.563	0.720	0.627	0.590	0.250	0.607	0.843	0.690	0.790
草本层	R_0	10	14	16	10	14	17	27	30	19	25	22	23	16	12	14	17	21
Herb layer		0.638	0.278	0.263	0.513	0.300	0.238	0.124	0.123	0.233	0.140	0.187	0.165	0.183	0.435	0.203	0.440	0.375
	H	0.913	1.725	1.828	1.173	1.720	1.920	2.528	2.603	1.930	2.473	2.203	2.310	2.033	1.337	1.947	1.510	1.710
	E_5	0.395	0.598	0.605	0.458	0.570	0.598	0.678	0.587	0.577	0.587	0.560	0.585	0.683	0.503	0.670	0.370	0.365

3.4 植物物种多样性与群落生境的关系 汾河源头管涔山森林群落在海拔1 600~2 700 m 呈连续分布, R_0 的最高值出现在海拔1 900~2 000 m 的群丛7, R_0 、 H 最低值为群丛1, 2 150 m 以上的群丛2~4 和群丛14 R_0 较低, 海拔1 600~2 150 m 的群丛6、9、13、15、16 R_0 居中。海拔1 700 m 处分布的群丛17 是以白桦为建群种的群丛, 由于受中等程度干扰影响, 乔、灌、草三层均发育良好, 盖度均为55%, H 、 E_5 均出现一个高值。群丛11 位于海拔2 000 m 处的半阳坡, 坡度35°~38°, 土层、枯枝落叶层和腐殖质层均较薄, 植物种 H 相对较低。在17 个群丛中群丛1、9 的 E_5 较低, 主要是由于人为干扰导致群落环境的分异性增大, 虽然干扰方式各不相同(表2), 但干扰结果却具有趋同性(表4)。水热条件是森林群落分布的主导因子之一, 水热条件的好坏受群落立地的光照、温度、坡向、枯枝落叶层和腐殖质层等因素的影响。群丛15 为分布于吴家沟海拔1 600 m 处半阳坡的天然次生油松林, 乔木层盖度30%, 林下光照条件较好, 且枯枝落叶层厚达8 cm, 水热条件较好, 所以灌木层 R_0 、 H 、 E_5 较大, 但旅游干扰较严重, 草本层 R_0 较低。群丛5 为白栎人工林群落, 分布于海拔2 100 m 的阴坡, 林下枯枝落叶层厚达10 cm, 而腐殖质层为4.5~6.0 cm, 群落土壤有机质含量较高, 活地被层发育较好, 但受人工抚育的干扰, 灌木层发育不良, 导致 R_0 、

H 仅为中等水平。

汾河源头管涔山森林群落植物物种多样性受综合生态因子的影响整体呈现出明显的波动性(图1、2)。按 R_0 、 H 大小, 17 个群丛可分为3 种类型, 即分布于海拔2 150 m 以上的群丛1~4、14 R_0 、 H 较低, 海拔1 700~2 000 m 的群丛7、10、12、17 R_0 、 H 偏高, 其余海拔处群丛则居中(表4)。

4 讨论

(1) 运用 TWINSpan 将汾河源头管涔山森林群落划分为17 个群丛, 根据《山西植被》分类系统和命名原则将17 个群丛划分为寒温性针叶林、温性针叶林、落叶阔叶林3 个植被型和白栎林、青栎林、华北落叶松林、华北落叶松和白栎林、油松林、白桦林6 个群系。

(2) 通过对17 个群丛的 R_0 、 H 和 E_5 比较分析, 表明旅游、砍伐和放牧等人为干扰是植物物种多样性的主要影响因素。如在芦芽山国家级自然保护区实验区、马仑旅游景区受人为干扰影响最严重, 植物物种多样性明显降低; 人工林群丛, 由于人工抚育, 导致环境条件均一, E_5 较高; 受中度干扰影响的群丛, 植物物种多样性明显高于其他群丛, 其结果与中度干扰假说相吻合^[17]。

同需要,绝非千篇一律。那些规模不等、功能齐全、风格各异、隶属有别的多种园林形态,与中国古代皇家、贵族、士大夫文人、富商乃至广大庶民等各社会阶层人群的现实栖居和日常生活有紧密的联系。这是“本于生活”的营造原则在中国古典园林体系中的整体表现。

从具体的园林营造看,自魏晋南北朝以来,园林的独立栖居功能不断得到开发,中国古典园林逐渐演变成为一种相对于正统居处形态的高级居处形态,成为兼顾“安居乐业”的世俗理想和“安心立命”的超越理想的美好家园。中国古典园林特别讲究“构园无格”、“因地制宜”、“因人而异”,强调“人”与“园”的亲合关系,强调园林为“人”服务、以“人”为本。例如,西晋石崇的洛阳金谷园“奢华”,而南朝谢灵运的会稽别业“清旷”,但两者都与园主的现实栖居和日常生活紧密相连^[6]。又如,白居易营建在自然山水间的庐山草堂和洛阳城内的履道里园,虽由同一人构园,但形态大为不同,也体现了“本于生活”的营造原则,这可以从清乾隆时文人沈复所著《浮生六记》中找到类似的例证。沈复本苏州人氏,曾立宅沧浪亭畔,又兼游幕30年,遍览各地风光,对江南一带名园可谓了如指掌。他特别赞赏两处园林:一为明末徐佚斋先生隐居处,在苏州城外寒山附近的上沙村。“村在两山夹道中。园依山而无石,老树多极纤回盘郁之势,亭榭窗栏尽从朴素,茹舍竹篱,不愧隐者之居。中有皂荚亭,树大可两抱。余所历园亭,此为第一”。另一为海宁陈氏安澜园,“地占百亩,重楼复阁,夹道回廊;池甚广,桥作六曲形;石满藤萝,凿痕全掩;古木千章,皆有参天之势;鸟啼花落,如入深山。此人工

(上接第6235页)

(3) 汾河源头管涔山森林群落17个群丛乔木层建群种较少,优势度较高,且以寒温性针叶林为主。由于乔木层覆盖度和干扰类型不同导致林下灌木层与草本层 R_0 、 H 、 E_5 变化较大。乔木层覆盖度较低的群丛,林下光照充足,导致灌木层 R_0 、 H 、 E_5 较高,而旅游活动导致草本层 R_0 较低;乔木层覆盖度较高的群丛,光照条件差,且由于旅游活动干扰,林下灌木层与草本层 R_0 、 H 、 E_5 较低;对于人工林而言,受人工抚育影响,导致灌木层发育较差,但草本层 H 、 E_5 较高。

(4) 汾河源头管涔山森林群落在海拔1600~2700m呈连续分布,不同群落类型由于所处环境条件如水分、光照、海拔高度、土层、枯枝落叶层、腐殖质层厚度等的差异性,导致 R_0 、 H 、 E_5 出现较大的波动性。按 R_0 、 H 大小,17个群丛分为3种类型,即分布于海拔2150m以上的群丛1~4和14 R_0 、 H 较低,海拔1700~2000m的群丛7、10、12和17 R_0 、 H 偏高,其余海拔处群丛则居中。

参考文献

- [1] GORDON B. Forests and climate change: forcing, feedbacks, and the climate benefits of forests[J]. *Science*, 2008, 320(5882): 1444-1449.
- [2] 张先平,王孟本,余波,等. 庞泉沟自然保护区森林群落数量分

而归于天然者。余所历平地之假石园亭,此为第一^[7]。无论是“亭榭窗栏尽从朴素,竹篱茹舍”还是“重楼复阁,夹道回廊”,都是以“栖居”为基础,无非前者是清旷幽雅的隐士山居,后者是“人工而归于天然”的平地园宅。窥一斑而知全貌,从中可以了解到古典园林同样是深入贯彻“本于生活”的营造原则而建的。

5 结语

中国古典园林是我国传统文化的宝贵资源,也是世界历史文化的宝贵遗产。它不仅代表了当时社会发展的真实状况,同时也是中华民族传统文化的一种真实写照。它凝聚着古代人民对美好事物的向往和追求,也体现出创作者的思想境界和美学观念,因此透过古典园林这个物质载体,从文化角度对古典园林艺术进行探讨,有助于了解传统文化与古典园林的内在联系和相互渗透的过程,以及特定历史时期和文化背景下,园林艺术的审美观及其发展,可以较为完整的把握中国文化的层次脉络。

参考文献

- [1] 陈巍. 中国古典园林文化内涵的美学研究[J]. 北京建筑工程学院学报, 2001, 17(1): 65-69.
- [2] 金学智. 文人写意画与文人写意园[J]. 苏州教育学院学报, 1999(1): 1-13.
- [3] 周维权. 中国古典园林发展的人文背景[J]. 中国园林, 2004(9): 61-62.
- [4] 钟国庆, 陈向荣. 中国古典园林的文化内涵[J]. 肇庆学院学报, 2001, 22(1): 117-120.
- [5] 钱穆. 中国文化史导论[M]. 上海: 商务印书馆, 1994.
- [6] 陆杰仁. 园林四美[J]. 草原与草坪, 2001(1): 54-56.
- [7] 陈植. 园冶注释[M]. 北京: 中国建筑工业出版社, 2005.
- [8] 类和排序[J]. 生态学报, 2006, 26(3): 754-761.
- [9] 张先平, 王孟本, 张伟峰, 等. 庞泉沟自然保护区森林群落木本植物种间关系的分析[J]. 植物研究, 2007, 27(3): 350-355, 371.
- [10] 康永祥, 岳军伟, 雷瑞德, 等. 陕北黄龙山辽东栎群落优势种群生态位研究[J]. 西北植物学报, 2008, 28(3): 574-581.
- [11] 郭忠玲, 郑金萍, 马元丹, 等. 长白山几种主要森林群落木本植物细根生物量及其动态[J]. 生态学报, 2006, 26(9): 2855-2862.
- [12] 张尚炬, 范海兰, 洪滔, 等. 干扰强度对仙人谷国家森林公园森林群落结构特征的影响[J]. 亚热带农业研究, 2007, 3(1): 38-43.
- [13] 沈泽昊, 刘增力, 方精云. 贡嘎山海螺沟冷杉群落物种多样性与群落结构随海拔的变化[J]. 生物多样性, 2004, 12(2): 237-244.
- [14] 汪殿蓓, 暨淑仪, 陈飞鹏, 等. 深圳南山区天然森林群落多样性及演替现状[J]. 生态学报, 2003, 23(7): 1415-1422.
- [15] 张丽霞, 张峰, 上官铁梁. 芦芽山植物群落的多样性研究[J]. 生物多样性, 2000, 8(4): 361-369.
- [16] 孙勃. 管涔山植物群落生态关系的数量分析[D]. 太原: 山西大学, 2005.
- [17] 刘秀珍, 张峰, 张金屯. 管涔山撂荒地植物群落演替过程中物种多样性研究[J]. 武汉植物学研究, 2008, 26(4): 391-396.
- [18] 宋永昌. 植被生态学[M]. 上海: 华东师范大学出版社, 2001: 45-46.
- [19] 张金屯. 数量生态学[M]. 北京: 科学出版社, 2004: 214-219.
- [20] 中国科学院生物多样性委员会. 生物多样性研究系列专著. 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: 141-165.
- [21] 贾燕春, 张峰. 山西桑干河流域湿地植物物种多样性研究[J]. 植物研究, 2006, 26(3): 364-369.
- [22] 马子清. 山西植被[M]. 北京: 中国科学技术出版社, 2001: 48-69.
- [23] 刘艳红, 赵惠勋. 干扰与物种多样性维持理论研究进展[J]. 北京林业大学学报, 2000, 22(4): 101-105.