

北京市低山区水土保持林评价与分级

李兰花¹, 孙树光², 朱金兆¹, 赵微微³

(1. 北京林业大学 水土保持学院 教育部水土保持与荒漠化防治重点实验室, 北京 100083;

2. 内蒙古国土资源信息院, 呼和浩特 010020; 3. 内蒙古草原勘察规划院, 呼和浩特 010051)

摘要:以北京低山区同龄油松(*Pinus tabulaeformis*)林、侧柏(*Platycladus orientalis*)林、刺槐(*Robinia pseudoacacia*)林和栎类(*Quercus liaotungensis*)林为研究对象,设置 32 个 30 m×30 m 标准样地,结合当地实际情况,运用数理统计方法及专家咨询法筛选出三级共 12 个评价指标,构建水土保持林评价指标体系,建立评价综合模型,计算林分综合评价指数,并对各林分进行了评价。将水土保持林分为四级:一级水土保持林,综合评价指数 $S \geq 8$;二级水土保持林,综合评价指数 $5 \leq S < 8$;三级水土保持林,综合评价指数 $2 \leq S < 5$;四级水土保持林,综合评价指数 $S < 2$ 。探讨了不同级别的水土保持林生长状况及立地特征,并提出了合理的改造措施。

关键词:北京市低山区;水土保持林;评价;分级

中图分类号:S727.22

文献标识码:A

文章编号:1005-3409(2012)04-0134-04

Evaluation and Classification on Forest for Soil and Water Conservation in Low Mountain Area of Beijing City

LI Lan-hua¹, SUN Shu-guang², ZHU Jing-zhao¹, ZHAO Wei-wei³

(1. College of Soil and Water Conservation, Beijing Forestry University, Ministry of Education and Water Conservation and Desertification Control Laboratory, Beijing 100083, China; 2. College of Information, Inner Mongolia Department of Land Resources, Hohhot 010020, China; 3. Institute of Grassland Survey and Planning of Inner Mongolia, Hohhot 010051, China)

Abstract: Taking *Pinus tabulaeformis*, *Platycladus orientalis*, *Robinia pseudoacacia* and *Quercus liaotungensis* forests in the same period in the Beijing low mountain area as a case, this paper studied evaluation on health conditions of different tree species and different standing forests for soil and water conservation. Through the construction of the evaluation system, the establishment of a comprehensive evaluation model, calculation of the stand comprehensive evaluation index, different forest stands were evaluated. Then the soil and water conservation forest was divided into four classes: the first class forests for soil and water conservation with comprehensive evaluation value of $S \geq 8$; the second class with $5 \leq S < 8$; the third class with $2 \leq S < 5$; the fourth class with $S < 2$. Then growth conditions and site characteristics of the different types of forest for soil and water conservation was discussed, and a reasonable improvement measures was proposed.

Key words: Beijing low mountainous area; forest for soil and water conservation; evaluation; classification

水土保持林是北京山区的主要森林类型之一,因此水土保持林的质量好坏与北京市的生态环境息息相关,同时也影响着北京市的经济和社会发展。合理高效的配置水土保持林体系的空间结构,是水土保持林各种功能充分发挥的基础。在建设水土保持林体系过程中出现的诸多问题表明,目前水土保持防护林的空间结构配置与高效、合理的空间结构配置还具

有一定的差距;但是,如何对现在不合理的结构配置进行判断与评价,进而分析其不合理的成因,为建设高效、合理的空间结构配置的水土保持林体系提供科学合理的技术支持已成为首当其冲的关键性问题^[1-6]。因此,对北京市低山区现有水土保持林体系进行综合的评价与判定是目前水土保持林体系研究的重点。

1 研究区概况

研究区分别设在鹫峰国家森林公园、平谷区、延庆县、房山区、密云县和怀柔区 6 个区县的低山区,属于暖温带半湿润大陆性季风气候,多年平均降水量为 630 mm,春季昼夜温差大,干旱多风;夏季高温多雨;秋季天高气爽,日朗月明,是全年最好的时光,但时日很短;冬季寒冷干燥,晴朗少雪。原始植被群落类型为暖温带落叶阔叶林和温带针叶林,由于早期受人为破坏比较严重,现已保存不多,现在多为 20 世纪中后期营造的人工林。主要树种有刺槐(*Robinia pseud-oacacia*)、油松(*Pinus tabulaeformis*)、元宝枫(*Acer truncatum*)、侧柏(*Platycladus orientalis*)、黄栌(*Cotinus coggyria*)、山杏(*Prunus armeniaca*)等,另外还有樟子松(*Pinus sylvestris* var. *mongolica*)、白皮松(*Pinus bungeana*)、银杏(*Ginkgo biloba*)、华山松(*Pinus armandi* Franch)、黄 莲 木 (*Pistacia chinensis*)、赤松(*Pinus densiflora*)、杜仲(*Eucom-mia ulmoides*)等珍贵树种。还有 3 000 余株百年以上古树名木。阳坡野生灌木有:荆条(*Vitex negundo* var. *heterophylla*)、酸枣(*Ziziphus jujuba* var. *spi-nosa*)等;阴坡灌木有绣线菊(*Spirae asalicicola*),溲疏(*Deutzia scabra*)等^[7]。

2 研究方法

2.1 样地调查

根据北京低山区残次水土保持林的植被类型特征,经过现场考察和室内资料的对比分析,于 2010 年 7 月份以相同林龄(约 30 a)的不同优势树种分别在北京市的 6 个区县内共布设了 32 块 30 m×30 m 标准样地,其中油松、侧柏、刺槐、栎类林样地各 8 块,基

本信息调查包括样地的经纬度、海拔、坡度、坡向等;植被调查包括林分的优势树种、林种及起源类型、乔木的每木检尺、灌木、草本及幼苗的更新等;其它调查还包括土壤及枯落物、地面侵蚀状况等。

2.2 评价指标选取的方法

评价指标选择的主要原则为具有代表性、实用性、科学性^[8]。指标筛选的方法从大类上可分定性和定量分析方法,定性分析就是运用系统思想,根据评价目的,对评价对象的结构进行系统深入的剖析并分解成不同部分,再对每一部分进行深层次的描述;定量方法则是运用数学方法分析指标间的数量关系进而对其进行筛选。本研究采取如下方法:(1) 频度分析法,对大量国内外相关研究文献中所涉及到的评价指标进行统计分析,将使用频率较高的指标挑出作为备用;(2) 结合研究区的背景特征、现状以及主要问题,进行分析、比较、综合,选择那些针对性较强的指标;(3) 进一步征询有关专家的意见,对所选的指标进行反复的调整,最终得到残次水土保持林评价的指标体系。本次研究共选取了土层厚度、幼苗更新等级、坡度、坡向、病虫害程度、灌草总盖度、植被层次结构、蓄积量、树高、多样性及均匀度等 12 个指标。

2.3 评价指标判定标准的确定方法

指标标准的确定是进行评价的前提与基础,因此在评价过程中各项指标标准的划分是否准确是评价是否准确的关键,本研究中标标准的确立采用如下两种方法:(1) 采用国家的某些技术规程或技术操作规范中规定的指标标准^[9-11](表 1)。(2) 正态等距分析法,运用 SPSS 17.0 软件中的频数分析进行确立,如表 2 所示。本研究中所有指标标准都划分为 4 级,运用十分制法分级打分,1—4 级分别赋分 10,8,5,2 分。

表 1 部分指标标准的划分

| 分级 | 分值 | 土层厚度/cm | 幼苗更新等级 | 坡度/(°) | 坡向 | 病虫害程度/% | 灌草总盖度/% | 层次结构 |
|----|----|---------|--------|--------|----|---------|---------|----------------|
| 1 | 10 | ≥60 | 优 | <5 | 阴坡 | <10 | ≥70 | 乔、灌、草及枯落物层、更新层 |
| 2 | 8 | 40~59 | 良 | 5~24 | 半阴 | 10~29 | 50~69 | 乔木层和其中另外两层 |
| 3 | 5 | 20~39 | 中 | 25~34 | 半阳 | 30~59 | 30~49 | 乔木层和其中另外一层 |
| 4 | 2 | <20 | 差 | ≥35 | 阳坡 | ≥60 | <30 | 只有乔木层或灌木层一层 |

表 2 部分指标标准的划分

| 分级 | 分值 | 蓄积量/ (m ³ ·hm ⁻²) | 树高/m | 多样性 | 均匀度 |
|----|----|---|------|---------|----------|
| 1 | 10 | ≥150 | ≥13 | ≥2.1 | ≥1.05 |
| 2 | 8 | 100~149 | 9~13 | 1.4~2.1 | 0.7~1.05 |
| 3 | 5 | 50~99 | 5~9 | 0.7~1.4 | 0.35~0.7 |
| 4 | 2 | <50 | <5 | <0.7 | <0.35 |

2.4 评价综合模型建立

(1) 权重值的计算。各个评价指标的权重值反映了各指标的相对重要性,所以其大小直接影响评价结果的准确性^[12-13]。本研究中标权重值的确定方法以专家咨询法和层次分析法相结合为主。①将确定的指标体系以问卷的形式邮寄给相关专业方面的专家,对指标体系中每一层次的指标进行两两比较,按

指标的重要程度给定一个分值并建立一个判断矩阵,最后统计所有问卷,对矩阵中的每一个比值求平均值;②运用层次分析法计算出的各个指标的权重值并进行一致性检验,以确认每个指标权重的合理性。

(2) 评价综合模型。建立模型就是为了使综合评价具有可操作性和通用性^[14]。本研究在以上分析研究的基础上,采用线性加权和函数法建立北京市低山区水土保持林综合评价模型。公式为:

$$S=\sum_{i=1}^nW_iX_i$$

表 3 水土保持林评价指标体系及各指标的权重

| 一级指标 A | 二级指标 B _i | | 级指标 C _i | | 总权重 | 总排序 |
|-------------|---------------------|--------|-------------------------|--------|--------|-----|
| | 指标 | 权重 | 指标 | 权重 | | |
| 水土保持林评价指标 A | 立地条件 B ₁ | 0.5396 | 土层厚度(C ₁) | 0.5278 | 0.2848 | 1 |
| | | | 坡度(C ₂) | 0.3325 | 0.1794 | 2 |
| | | | 坡向(C ₃) | 0.1396 | 0.0754 | 6 |
| | 林分结构 B ₂ | 0.2970 | 单位蓄积量(C ₄) | 0.0917 | 0.0272 | 10 |
| | | | 树高(C ₅) | 0.0455 | 0.0135 | 12 |
| | | | 层次结构(C ₆) | 0.2799 | 0.0831 | 5 |
| | | | 幼苗更新等级(C ₇) | 0.0981 | 0.0291 | 9 |
| | | | 灌草总盖度(C ₈) | 0.3526 | 0.1047 | 3 |
| | | | 林分密度(C ₉) | 0.1322 | 0.0393 | 8 |
| | 林分特征 B ₃ | 0.1634 | 均匀度(C ₁₀) | 0.1634 | 0.0267 | 11 |
| | | | 多样性(C ₁₁) | 0.5396 | 0.0882 | 4 |
| | | | 病虫害程度(C ₁₂) | 0.2970 | 0.0485 | 7 |

3.2 评价结果及分级

根据上述评价体系和评价模型,分别计算油松林、侧柏林、刺槐林和栎类林的综合评价指数(图 1)。由图 1 可以看出:评价指数都为正值,且数值都分布在 2~9 之间,每一种林分的评价指数分布范围都比

式中:W_i——各指标的权重;X_i——指标的标准值;n——指标个数。

3 结果与分析

3.1 评价指标体系的确立

本研究主要采取归纳与综合相结合的方法构建水土保持林评价指标体系,选择主观指标与客观指标相结合的评价指标体系。北京市低山区水土保持林评价指标体系及各指标权重值见表 3。

较接近。评价指数再结合样地特征及林木生长状况可知,评价指数越高说明林分生长越好,水土保持功能也能较好的发挥,即使稍有残次也较容易恢复;评价指数越低林木残次程度越高,水土保持功能越低下,残次林在恢复和重建上也比较困难。

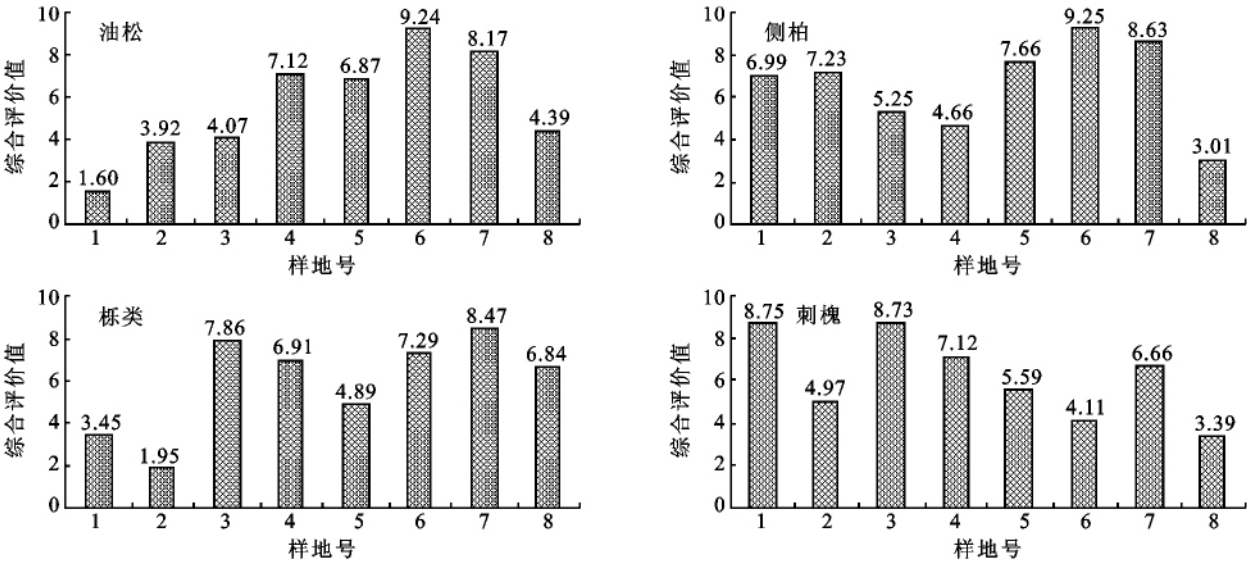


图 1 4 种不同水土保持林评价结果

3.3 水土保持林类型的确定

根据上述分析结果将油松水土保持林分为四个

等级:①一级水土保持林,综合评价指数 8≤S,此类样地有很好的立地条件可以利用,结构也比较合理,水

水土保持功能可以有效发挥,是高效合理的水土保持林;②二级水土保持林,综合评价值 $5 \leq S < 8$,此类样地立地条件较好,结构也较合理,只是由于人为干扰导致其生态功能有所下降,虽有残次,但停止干扰即可恢复其原有生态功能,此类林地有时虽然也体现为健康林分,但是对外界的干扰极为敏感,稍有扰动,迅速转变为残次林;③三级水土保持林,综合评价值 $2 \leq S < 5$,此类样地林分受到立地条件限制,在结构和林相上都有残破,生长发育也明显受到抑制作用,其生态功能不能自行恢复,需要通过一定的人为管护与改造才可发挥其水土保持功能;④四级水土保持林,综合评价值 $S < 2$,此类林地本身立地条件较恶劣,加之人为干扰严重或者树种不适宜,导致林分生长状况极差,森林濒临死亡,已没有改造的必要,需要彻底重植。

4 讨论

本文以水土保持林评价理论为基础,以北京市低山区的同龄不同林分为研究对象,提出了水土保持林研究的新框架,对水土保持林的评价与分级进行了分析与研究,为今后的相关研究提供了理论依据。但研究中遇到的难点和提出的新的尝试,需要进行进一步的探讨,具体体现在如下几方面:

(1) 本文研究中所选的评价指标虽经过层层筛选,但也很难做到尽善尽美,指标是否合理还有待于进一步的实际应用检验;

(2) 由于本研究区域较大,所选样地不可能代表全区,因此对于实例的评价结果会存在一定的误差;

(3) 林分功能是衡量水土保持林级别的一个重要指标,但由于实验条件所限,一些功能指标并未取得,所以在本次研究中也就无法体现。

参考文献:

- [1] 贾忠奎,马履一,徐程扬,等.北京市森林资源动态及可持续经营对策[J].干旱区资源与环境,2006,20(3):30-36.
 - [2] 李金良,郑小贤.北京地区水源涵养林健康评价指标体系的探讨[J].林业资源管理,2004(1):31-34.
 - [3] 贾治邦.把现代林业建设全面推向科学发展新阶段[R].北京(2009-01-08). http://www.gov.cn/gzdt/2009-01/15/content_1206407.htm.
 - [4] 李昌哲,刘创民.北京九龙山植被类型特征及其水土保持效益定量评价[J].北京林业大学学报(增刊),1996,18(3):80-86.
 - [5] 贾忠奎.北京山区油松侧柏生态公益林抚育效果研究[D].北京:北京林业大学,2005.
 - [6] 甘敬.北京山区森林健康评价研究[D].北京:北京林业大学,2007.
 - [7] 赵勃.北京山区植物多样性研究[D].北京:北京林业大学,2005.
 - [8] 马志林,陈丽华,于显威,等.北京西山地区不同林分健康状况比较研究[J].生态环境学报,2010,19(3):646-651.
 - [9] 国家林业局.全国森林培育技术标准汇编造林经营卷[M].北京:中国标准出版社,2003.
 - [10] 森林资源规划设计调查主要技术规定[S].北京:国家林业局,2003.
 - [11] 詹昭宁.中国森林立地分类[M].北京:中国林业出版社,1989.
 - [12] 赵焕臣,许树柏,和金生.层次分析法[M].北京:科学出版社,1986.
 - [13] 武巧英,陈丽华,于景金,等.北京鹫峰国家森林公园健康评价研究[J].中国农学通报,2010,26(12):90-93.
 - [14] 王育松,上官铁梁.关于重要值计算方法的若干问题[J].山西大学学报:自然科学版,2010,33(2):312-316.
-
- (上接第133页)
- [9] 黄耀,孙文娟,张稳,等.中国草地碳收支研究与展望[J].第四纪研究,2010,30(3):456-465.
 - [10] Saleska S R, Shaw M R, Fisher M L, et al. Plant community composition mediates both large transient decline and predicted long-term recovery of soil carbon under climate warming[J]. Global Biogeochemical Cycles, 2002,16(4):1055-1072.
 - [11] 程迁,莫兴国,王永芬,等.羊草草原碳循环过程的模拟与验证[J].自然资源学报,2010,25(1):60-70.
 - [12] 刘艳萍,刘铁文,邢恩德.内蒙古乌兰察布荒漠草原土壤风力侵蚀机理研究[J].安徽农业科学,2010,38(12):6362-6366.