

# 抚顺三块石森林公园森林景观评价

陈珂<sup>1</sup>, 李兆轩<sup>1</sup>, 陈雪琴<sup>1</sup>, 金罡<sup>2</sup>, 赵林<sup>3</sup>, 牛开东<sup>4</sup>

(1. 沈阳农业大学 林学院, 辽宁 沈阳 110161; 2. 沈阳铁路局土地房产处, 辽宁 沈阳 110001;  
3. 辽宁铭威森林资源资产评估有限公司, 辽宁 沈阳 110036; 4. 国营新民市机械林场, 辽宁 新民 110300)

**摘要:**通过对抚顺三块石森林公园的森林景观、经营状况以及开发利用状况等进行实地考察, 对所得资料和数据建立模型, 进行 SPSS 统计分析, 运用定性和定量评价方法对该公园的森林景观质量进行评价, 确定三块石森林公园森林景观质量等级为Ⅲ级。在定量评价中, 对评价指标权重值的确定首次采用 SPSS 模型分析, 从而避免了通过专家讨论产生的主观性偏差。

**关键词:**三块石森林公园; 森林景观; 资源评价; 景观综合评价指数法

**中图分类号:**S759.92      **文献标志码:**A      **文章编号:**1001-7461(2010)03-0199-05

## Forest Landscape Assessment on Three Stones Forest Park in Fushun

CHEN Ke<sup>1</sup>, LI Zhao-xuan<sup>1</sup>, CHEN Xue-qin<sup>1</sup>, JIN Gang<sup>2</sup>, ZHAO Lin<sup>3</sup>, NIU Kai-dong<sup>4</sup>

(1. College of Forestry, Shenyang Agricultural University, Shenyang, Liaoning 110161, China; 2. Land Real Estate Agency of Shenyang Railway Bureau, Shenyang, Liaoning 110001, China; 3. Liaoning Mingwei Asset Appraisal Co. Ltd., Shenyang, Liaoning 110036, China; 4. Xinmin Machinery Forest Farm, Xinmin, Liaoning 110300, China)

**Abstract:** Forest landscape quality on Three Stone Forest Park in Fushun was assessed both quantitatively and qualitatively based on field investigation, the establishment of the model and SPSS statistical analysis of the data obtained. The quality of the park was determined to be in grade Ⅲ. SPSS model analysis was firstly applied in the determination of the weight values of evaluation index to avoid the subjective bias that were usually generated by experts discussion. Finally, the problems of research methods and research conclusion were discussed to promote and coordinate the work of development and utilization the forest landscape.

**Key words:** Three Stones Forest Park; forest landscape; resources evaluation; landscape comprehensive evaluation index

随着社会的进步与发展, 人们的生活质量不断提高, 近年来人们也越来越倾向于森林旅游, 把森林旅游作为一种健康之旅。要使森林景观资源更好地服务于人类, 就必须对其进行正确的评价、适度的开发利用与合理的保护。开展森林景观评价是森林公园开发的基础, 合理的评价不仅能给予开发工作正确的指导, 而且对于森林景观资源的有效利用和管理都有很大的帮助。然而, 我国的森林旅游兴起相对较晚, 对森林景观的研究仍处于初始阶段, 在森林景观评价方面的研究也相对薄弱<sup>[1]</sup>, 有待于今后不断的加强和改进。

## 1 材料与方法

### 1.1 研究区概况

1.1.1 自然概况 辽宁省抚顺三块石森林公园位于抚顺、新宾、本溪三县接壤处, 总面积 108.7 km<sup>2</sup>。该地区属暖温带大陆性季风气候, 四季分明, 雨热同季。年平均气温 7~8℃, 极端最高气温 34.0℃, 极端最低气温 -37.0℃, 无霜期 152 d, 结冰期 130 d, 年降水量 800~1 000 mm, 土壤主要为暗棕色森林土和棕色森林土, 土层厚度 20~50 cm, 平均海拔 500~600 m, 植被属长白植物区系, 并兼有华北、内

蒙古植物区系特征。现有天然次生林系原生林演变而成,景区内植物十分丰富,木本植物 32 科 153 种,草本植物 68 科 242 种,中草药 587 种,山野菜、食用菌 35 种,构成了珍贵的生物物种基因库。

1.1.2 主要森林景观资源 三块石森林公园中,天然林 77.3 km<sup>2</sup>,人工林 14.7 km<sup>2</sup>。景区林木蓄积量 55.2 万 m<sup>3</sup>,其中天然林 46.4 万 m<sup>3</sup>,人工林 8.8 万 m<sup>3</sup>,森林覆盖率 92.2%。森林景观类型可分为 3 种,(1)针叶林景观组:油松(*Pinus tabulaeformis*)林、落叶松(*Larix gmelinii*)林、赤松(*Pinus densiflora*)林;(2)针阔混交林景观组:松栎林;(3)阔叶林景观组:栎林、刺槐(*Robinia pseudoacacia*)林、黄柏(*Phellodendron amurense*)林、枫树林、胡桃楸(*Juglans mandshurica*)林、桦树林等<sup>[3]</sup>。

景区分为鸽子洞景区、白龙潭景区、生态森林景区、比丘洞景区等四大景区,均存在山体植被垂直分布,以石棚山、四花顶峰、三块石山为主要森林景观。

1.1.3 目前经营现状 目前,三块石国家森林公园森林植被存在的问题主要有 3 个方面。一是森林结构不合理,林种较单一,针叶树种较少,针阔混交林少。从林分结构看,主要以阔叶林为主,森林稳定性较差,森林生态功能较低下。二是在群落外貌上,由于以阔叶树种占大多数,所以在一个季节内林相较单一。森林景观较为单调,除小部分次生天然林景观效果较好外,森林景观质量总体观赏效果不佳,不能适应大规模森林旅游发展的需要。三是林分大部分树种处于中小龄级阶段且疏密不均,林中小块空地多。因此,急需加强森林景观生态建设,按风景林经营的要求,进行林相调控改造,改善森林景观。

## 1.2 研究方法 & 数据获得

目前国内对于景观的评价主要有定性方法与定量方法<sup>[2]</sup>。为了更好地对抚顺三块石森林公园森林景观予以较准确地评价,故采用两者相结合的方法。所有数据来自问卷调查,共发放问卷 160 份,问卷回收率为 100%。其中,无效问卷 13 份,有效问卷 147 份,有效率达 92%。问卷调查对象为森林公园管理者、旅游者、旅游相关专业方面的学者与研究者、当地居民等<sup>[3]</sup>。数据的处理、分析利用 SPSS 软件完成。

针对调查问卷中评分细则,对应的数据采用定量评价法——景观综合评价指数法,评价结果由分指数叠加得出,适宜研究多属性、多指标评价体系<sup>[4-6]</sup>,即:

$$B = \sum_{i=1}^n (X_i \times F_i) \quad (1)$$

式中: $B$ 、 $X_i$ 、 $F_i$  分别为森林景观综合评价指数、森林景观第  $i$  个评价因子的权值、森林景观在第  $i$  个评价

指标时的得分值,  $(X_i \times F_i)$  为森林景观评价分指数。

## 2 三块石森林公园森林景观评价

### 2.1 定性评价

2.1.1 自然环境优越,生态环境独特 三块石森林公园地形复杂、交通不便,造就了公园内独特自然生态环境。原生态性的自然环境为各种动植物提供了良好的栖息场所。公园内森林茂密,林层错综复杂,空气净化能力强。环境优美而清静,是人们离开喧闹的都市、返璞大自然的理想场所,同时也是适宜开展生态旅游的森林公园。

2.1.2 植物种类繁多,生物多样性复杂 区内植被以自然恢复良好的天然次生林为主,森林覆盖率高。具有多种珍稀物种,包括珍稀濒危植物人参(*Panax ginseng*)、黄檗、紫椴(*Tilia amurensis*)、胡桃楸、水曲柳(*Fraxinus mandshurica*)等,属于辽宁省重点保护的珍稀濒危野生植物有东北刺参(*Oplopanax elatus*)、天女木兰(*Magnolia parviflora*)、华北绣线菊(*Spiraea fritschiana*)、刺楸(*Kalopanax septemlobus*)、细辛(*Asarum sieboldii*)、红松(*Pinus koraiensis*)、东北红豆杉(*Taxus cuspidata*)、花楸(*Sorbus pohuashanensis*)、刺五加(*Acanthopanax senticosus*)、党参(*Codonopsis pilosula*)。特别在低海拔地带广泛分布着自然生态系统和自然景观,具有极高的科研与观赏价值。

2.1.3 人为活动影响明显,生态系统不稳定 该公园地处多山地区,虽无大山,多以中山、高丘为主,也有低山丘陵,山顶以裸露的山石为主。由于地形的影响,森林分布过于单一,没有形成稳定的森林生态系统。区内植被群落具有较大的脆弱性,原生植被如受破坏,很难自行恢复。森林公园内包含 3 个自然村,80 户人口居住在此,人为活动较频繁。从森林公园的规划与开发的状况可以看出,各个功能区的划分不够明确,各功能区的作用不能充分体现,不利于森林植被的保护。

### 2.2 定量评价

2.2.1 权重值确定及评价指标的分级 (1)评价指标的确定。为了客观反映森林公园的景观资源状况,在吸收国内外自然保护区以及森林公园森林生态系统评价研究结果的基础上,结合旅游资源评价中经常采用的指标,例如,在自然保护区资源评价中采用的典型评价指标有自然度、珍稀度、科研度<sup>[7]</sup>;在生态系统评价中高频采用的评价指标有典型度、多样性、破坏度<sup>[8]</sup>;在旅游资源评价中适用的评价指标有区位度、知名度和观赏度<sup>[9-10]</sup>。另外,结合森林公园景观

资源涵盖的地文资源、水文资源、生物资源、人文资源和气候资源,每项资源的评价重点,综合考察各指标权重值,找出适合森林公园这种既包含生态系统、自然保护性,也包含旅游性质的综合体的景观评价指标。最后,评价选取自然度、珍稀度、多样性、典型度、科研度、观赏度、利用度、区位度、破坏度、知名度 10 个评价指标<sup>[11-13]</sup>。

(2)评价指标权重的确定。本研究采用的调查问卷包括上述的 10 个评价指标,并将每个指标都划分为 4 个等级,每个等级又有相对应的评价细

则<sup>[14]</sup>。各等级按照 4、3、2、1 从高到低进行赋值。回收的问卷,进行编号后,将各评价指标的得分编辑成方便统计分析的数据后,利用 SPSS 软件进行数据录入和处理分析,得到初始结果。针对初始分析结果,可以看出,各个评价指标的得分值总和不等于 1,即:

$$\sum_{i=1}^{10}\overline{X_i}\neq 1$$

(2)

将其归一化处理: $X_i=\overline{X_i}/(\sum_{i=1}^{10}\overline{X_i})$ ,得出的结果就是每个指标的最终权重值(表 1)。

表 1 调查数据经 SPSS 处理后的结果

Table 1 The results of survey data analysis by SPSS

评价指标	自然度	珍稀度	多样性	典型度	科研度	观赏度	利用度	区位度	破坏度	知名度
初始值	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
提取值	0.933	0.934	0.931	0.778	0.776	0.779	0.622	0.621	0.623	0.775
归一化处理结果	0.120	0.120	0.119	0.100	0.099	0.101	0.080	0.079	0.080	0.099

2.2.2 评价结果 根据实地踏勘的资料和调查问卷获得的数据确定每个评价指标的最终评分值。对调查问卷进行统计,把每个指标的所有评分按以下公式计算:

$$F_i=1\times A_1\%+2\times A_2\%+3\times A_3\%+4\times A_4\%$$

(3)

式中:1、2、3、4 为不同的等级值, $A_1\%$ 、 $A_2\%$ 、 $A_3\%$ 、 $A_4\%$ 表示评价指标各个等级值在所有评判者的评分中的百分比<sup>[15]</sup>。

按照公式(3)进行计算,得出每个评价指标的最终值,如自然度指标,在 147 个评判者中,评判 1 分的总人数占全部人数的 5.6%,2 分占 9.3%,3 分占 81.4%,4 分占 3.7%,则:

$$F_1=1\times 5.6\%+2\times 9.3\%+3\times 81.4\%+4\times 3.7\%=2.83$$

依次类推,可以得出所有评价指标的  $F_i$  值(表 2)。

表 2 三块石森林公园森林景观定量评价结果

Table 2 Results of Fushun Sankuaishi Forest Park forestry landscape quantitative assessment

评价指标	评价依据	$F_i$	$X_i\times F_i$
自然性	2003 年被评为省级自然保护区和省级森林公园;2004 年晋升为国家级森林公园;公园内山势连绵、峰峦叠嶂、沟谷纵横、山水相依,森林植被茂密,森林覆盖率 92.2%。各种珍稀濒危物种、模式标本产地、大面积原生性森林生态系统等得到了较好的保护。	2.83	12.00% $\times$ 2.83
珍稀性	公园内国家重点保护的珍稀濒危野生植物有人参、黄槿、紫椴、胡桃楸、水曲柳等,属于辽宁省重点保护的珍稀濒危野生植物有东北刺参、天女木兰、华北绣线菊、刺楸、细辛、红松、东北红豆杉、花楸、刺五加、党参等 20 多种,其中有国家Ⅲ级保护植物。	3.08	12.01% $\times$ 3.08
多样性	公园内有木本植物 32 科 153 种,草本植物 68 科 242 种,中草药 587 种,山野菜、食用菌 35 种,构成了珍贵的生物物种基因库,生物多样性丰富,占行政省内物种比例的 30%~50%,植物群落结构极为复杂,季相色彩较为绚丽。	2.91	11.98% $\times$ 2.91
典型性	公园地处温带大陆性季风气候区,辽宁东部林区属长白植物区系,并兼有华北、内蒙古植物区系特征,公园内森林垂直分布明显。该类型森林景观在省内外同等类型资源中具有典型的研究、观赏价值。	2.08	10.01% $\times$ 2.08
科研性	已成为辽宁省各林业单位和多所大专院校的教学实习基地,该类型森林景观具有科研价值,在省内外自然科学教学研究提供了质量较高的研究素材。	1.94	9.98% $\times$ 1.94
观赏性	一年四季景色各异,春季,野谷山花满壑,布谷声声;夏季,嘉木秀荫葱郁,泉水叮咚;秋季,满山红叶尽染,飞霞霁虹;冬季,白雪倚地拍空,素裹乾坤。风景秀丽,环境优美,在当地有很高的吸引力。	1.13	10.10% $\times$ 1.13
利用度	现已开发鸽子洞景区、白龙潭景区、三块石生态森林景区、比丘洞景区、仙人台景区、佟庄子民俗村、鸽子洞屯农家院景区,生态承受能力较高,若经人为破坏也能在较短的时间内恢复。民俗村和农家院的投入回报比率较大,为 10%~30%。	1.96	8.00% $\times$ 1.96
区位度	三块石森林公园距沈阳市 112 km,距抚顺市 52 km;公路等级低,为县级或地方级公路,客流量一般,另外,50 km 范围内不通铁路;附近 100 km 范围内没有航空港。	2.03	7.90% $\times$ 2.03
破坏度	因得到地方政府的高度关注,2003 年被确立为省级自然保护区,区内森林景观以及森林生态系统得到了很好地保护,只是个别地方受到人类活动的轻微干扰。	3.06	8.01% $\times$ 3.06
知名度	到三块石森林公园游玩的游客 90%来自抚顺或当地,极少一部分游客来自沈阳或其他地方,并且在本地居民中有良好的口碑,所以该公园只在本地知名,只构成本地区名牌。	1.07	9.97% $\times$ 1.07

按照表 2 的赋值乘以该指标的权重值,得出这一指标下的景观评价指数,各指数相加,得出该公园森林景观的综合评价指数( $B$ ), $B$  占理想景观评价指数( $B$ )的百分比,即为景观质量分数( $M$ )<sup>[16]</sup>。

$$M=(\text{景观综合评价指数}\div\text{理想景观综合评价指数})\times100\%=(B\div B)\times100\% \tag{4}$$

$B$ 是标准状况下的得分值,经计算为 4<sup>[17-18]</sup>。

$M$ 作为森林景观分级的依据,并以差值百分比分级法将景观质量划分为 4 个等级(表 3)<sup>[19]</sup>:Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ、Ⅳ,等级分数值域分别为>80%、79%~60%、59%~40%、<40%。

根据以上对评价指标的定量评价结果,可以得出景观综合评价指数:

$$\begin{aligned} B &= \sum_{i=1}^n (X_i \times F_i) = (12\% \times 2.83) + (12.01\% \times 3.08) + (11.98\% \times 2.91) + \cdots (9.97\% \times 1.07) \\ &= 2.25 \\ M &= (B \div B) \times 100\% = (2.25 \div 4) \times 100\% \\ &= 56.25\% \end{aligned}$$

最后,参照景观综合评价指数法的分级标准,可确定三块石森林公园的森林景观质量等级为Ⅲ级。

### 3 结论与讨论

抚顺三块石森林公园森林景观自然环境优越,森林资源丰富,该区具有四季分明的气候特征,植物种类繁多,生物多样性复杂,并形成独特的生态小环境;然而,由于地形结构和人类活动的影响,该公园的森林生态系统不是很稳定,公园的功能分区也不是很明显。

采用景观综合评价指数法,对三块石森林公园森林景观作出定量评价,该公园的森林景观质量等级为Ⅲ级。其中,森林景观的自然度、多样度和珍稀度的评价等级比较高,特点比较显著;而观赏度、区位度和知名度存在一定的缺陷和不足。在评价中可知,三块石国家森林公园由于森林结构不合理,具有一定的不稳定性,因此,应增强开发的合理性,森林公园的旅游项目开发应遵循“适地适游,宜点宜景”的原则。公园内的原生性森林生态系统及各类珍稀植物有着较高的科研价值和保护价值,必须采取有效的保护措施;另外,虽然该森林公园有着较好的森林景观,但它的可进入性较差,应该加强交通基础设施的建设。三块石森林公园的知名度不是很高,来自省外的游客寥寥无几,所以应加大宣传力度,扩大影响力。

公园内具有丰富的自然资源,是理想的旅游胜地及省内著名的科研调查地。但对其生态旅游开发

应遵循保护优先原则,对公园进行明确的划分,使各个区域的功能效用得以有效发挥,森林资源得到保护和利用。目前,三块石森林公园的整体管理存在着管理手段落后、技术水平落后、管理人力和资金短缺等问题,因此,应利用公园的优势,多渠道引进资金,采用先进科研监测技术、预警系统,加强对森林生态系统、火灾、病虫害等的监控,使三块石森林公园成为集保护、生产、科研、教学、旅游为一体的自然生态环境保护区。

本文采用的定量评价方法,也具有一定的主观判断,如调查问卷的设计、评价指标的选取和权重的确定等方面都存在一定的不客观因素,所以,今后在相关的研究中应进一步避免人为的主观臆断,尽可能做到客观。景观系统内各要素之间既相互独立,又相互影响、相互作用,并在不同程度上影响着景观质量<sup>[20-22]</sup>,如本次研究中,在森林景观评价中所选用的自然度、珍稀度、区位度、科研度等反映景观异质性的评价因子,另外,选取的 10 个评价指标并不能完全涵盖森林景观资源的各个特质和评价要点,今后还应针对其他评价指标进行深入研究。

### 参考文献:

[1] 王超,翟明普,金莹杉,等. 森林景观质量评价研究现状及趋势[J]. 世界林业研究,2006(2):18-22.  
WANG C,ZHAI M P,JIN Y S, *et al.* Current research and prospects on forest landscape quality evaluation[J]. World Forestry Research,2006(2):18-22.

[2] 马耀峰,宋保平,赵振斌. 旅游资源开发[M]. 北京:科学出版社,2005. 277-290.  
MA Y F,SONG B P,ZHAO Z B. Tourism resources development[M]. Beijing: Science Press, 2005. 277-290.

[3] 扬鹏,薛立,陈红跃. 森林景观评价方法[J]. 广东园林,2003(1):24-27.  
YANG P,XUE L,CHEN H Y. The evaluation methods of forest landscape[J]. Guangdong Landscape Architecture,2003(1):24-27.

[4] 汪君,蒋志荣. 冶力关森林公园的旅游资源评价[J]. 西部林业科学,2006(2):135-137.  
WANG J,JIANG Z R. Evaluation on tourism resource of Yeligan Forest Park [J]. Journal of West China Forestry Science,2006(2):135-137.

[5] 陈鑫峰,王雁. 国内外森林景观的定量评价和经营技术研究现状[J]. 世界林业研究,2000,13(5):31-37.  
CHEN X F,WANG Y. Present studying situation on quantitative estimation and management technique of forest landscapes [J]. World Forestry Research,2000,13(5):31-37.

[6] 但新球. 森林景观资源美学价值评价指标体系的研究[J]. 中南林业调查规划,1995(3):44-48.  
DAN X Q. The study on forest landscape resources aesthetic value evaluation index system[J]. Central South Forest Inven-

tory and Planning,1995(3):44-48.

[7] 冯书成,武永照,冯嵘. 森林旅游资源评价方法与标准的研究[J]. 陕西林业科技,2000(1):24-26.

FENG S C,WU Y Z,FENG R. The study on forest tourism resources evaluation methods and standards[J]. Shaanxi Forest Science and Technology,2000(1):24-26.

[8] 张运杰,高碧文,刘艳. 森林景观及评价[J]. 森林工程,2000,16(3):17-20.

ZHANG Y J,GAO B Y,LIU Y. Forest landscape and evaluation[J]. Forest Engineering,2000,16(3):17-20.

[9] 魏国良,王得祥. 青海北山国家森林公园旅游资源综合评价[J]. 西北林学院学报,2008,23(5):209-212.

WEI G L,WANG D Y. Comprehensive evaluation of tourist resources in the National Forest Park of North Mountain in Qinghai[J]. Journal of Northwest Forestry University,2008,23(5):209-212.

[10] 倪淑萍,施德法. 普陀山风景区森林景观研究[J]. 华东森林经理,1996(1):58-63.

NI S P,SHI D F. The study on Putuo Mountain scenic forest landscape[J]. East China Forest Management ,1996(1):58-63.

[11] 陈鑫峰. 京西山区森林景观评价和风景游憩林营建研究——兼论太行山区的森林游憩业建设[D]. 北京:北京林业大学,2000.

CHEN X F. The study on forest landscape evaluation and recreational forests construction in west Beijing Mountains——And establishment of forest recreation in Taihang Mountain [D]. Beijing: Beijing Forestry University, 2000.

[12] SCHUTTLWORTH S. The use of photographs as an environmental precentation madium in landscapestudies[J]. Journal of Environmental Management,1980,11(1):61-76.

[13] BROWN T C. Predicting scenic beauty of timber stands[J]. Forest Science, 1986,32(2): 471-487.

[14] 张晓萍. 问卷调查法在森林公园景观评价中的应用[J]. 台湾农业探索,2006(1):37-40.

ZHANG X P. Study of questionnaire survey in forest park landscapes appraisal [J]. Taiwan Agricultural Research,2006(1):37-40.

[15] 张景群,吴万兴,万婷春. 陕西太平森林公园林景资源评价[J]. 西北林学院学报,2006,21(2):168-171.

ZHANG J Q,WU W X,WAN T C. The evaluation on forest landscape resources of Taiping Forest Park in Shaanxi Province[J]. Journal of Northwest Forestry University,2006,21(2):168-171.

[16] 邓立斌,李艳宏. 千山仙人台国家森林公园风景林资源评价[J]. 西北林学院学报,2004, 19(1):123-125.

DENG L B,LI Y H. The assessment of tourist resources of National Forest Park of Xianrentai in the Qianshan Mountain [J]. Journal of Northwest Forestry University,2004, 19(1): 123-125.

[17] 张景群,陈诚,张兆胤. 子午岭自然保护区旅游资源与开发利用评价[J]. 西北农林科技大学学报:自然科学版,2005,33(5):44-48.

ZHANG J Q,CHEN C,ZHANG Z Y. Evaluation of tourism resources and analysis of development on Ziwuling Natural Reserve[J]. Journal of Northwest A & F University:Natural Science Edition,2005,33(5):44-48.

[18] 胡欣欣,胡宗光,张蕙光. 福建省茫荡山自然保护区森林景观评价[J]. 林业经济问题,2006(1):39-43.

HU X X,HU Z G,ZHANG H G. Evaluation of forestry landscape in Fujian Mangdangshan Nature Reserve[J]. Problems of Forestry Economics,2006(1):39-43.

[19] 刘友多. 福建华安国家森林公园风景资源的评定及开发利用对策[J]. 林业资源管理,2001(2):51-54.

LIU Y D. The scenic resource evaluation and exploitation countermeasures on Fujian Huaan Forest Park [J]. Forest Resources Management,2001(2):51-54.

[20] 姚远东. 宣威市分水岭森林公园风景资源及其评价[J]. 林业调查规划,2007,23(2):162-167.

YAO Y D. Landscape resources of watershed forest park in Xuanwei City and its evaluation [J]. Forest Inventory and Planning,2007,23(2):162-167.

[21] 张杰,陈丽军. 兴安国家森林公园风景资源质量评价[J]. 中国林业经济,2006,79(7):39-41.

ZHANG J,CHEN L J. Evaluation of scenery resource quality in Xingan National Forest Park[J]. China Forestry Economy, 2006,79(7):39-41.

[22] 李玉文. 环境分析与评价[M]. 哈尔滨:东北林业大学出版社,1999. 156-189.

LI Y W. Environmental analysis and evaluation[M]. Harbin: Northeast Forestry University Press,1999. 156-189.

(上接第 191 页)

[9] 武洪琳. 生产流程分析—实施成组技术的一种实用方法(二) [J]. 工程建设与设计,1992(5):14-19.

[10] 高丽君,孔造杰. 全员生产维护下的设备自主维护[J]. 工业工程,2003,6(2):20-24.

GAO L J, KONG Z J. Independence maintenance in total productive maintenance [J]. Industrial Engineering Journal, 2003,6(2):20-24.