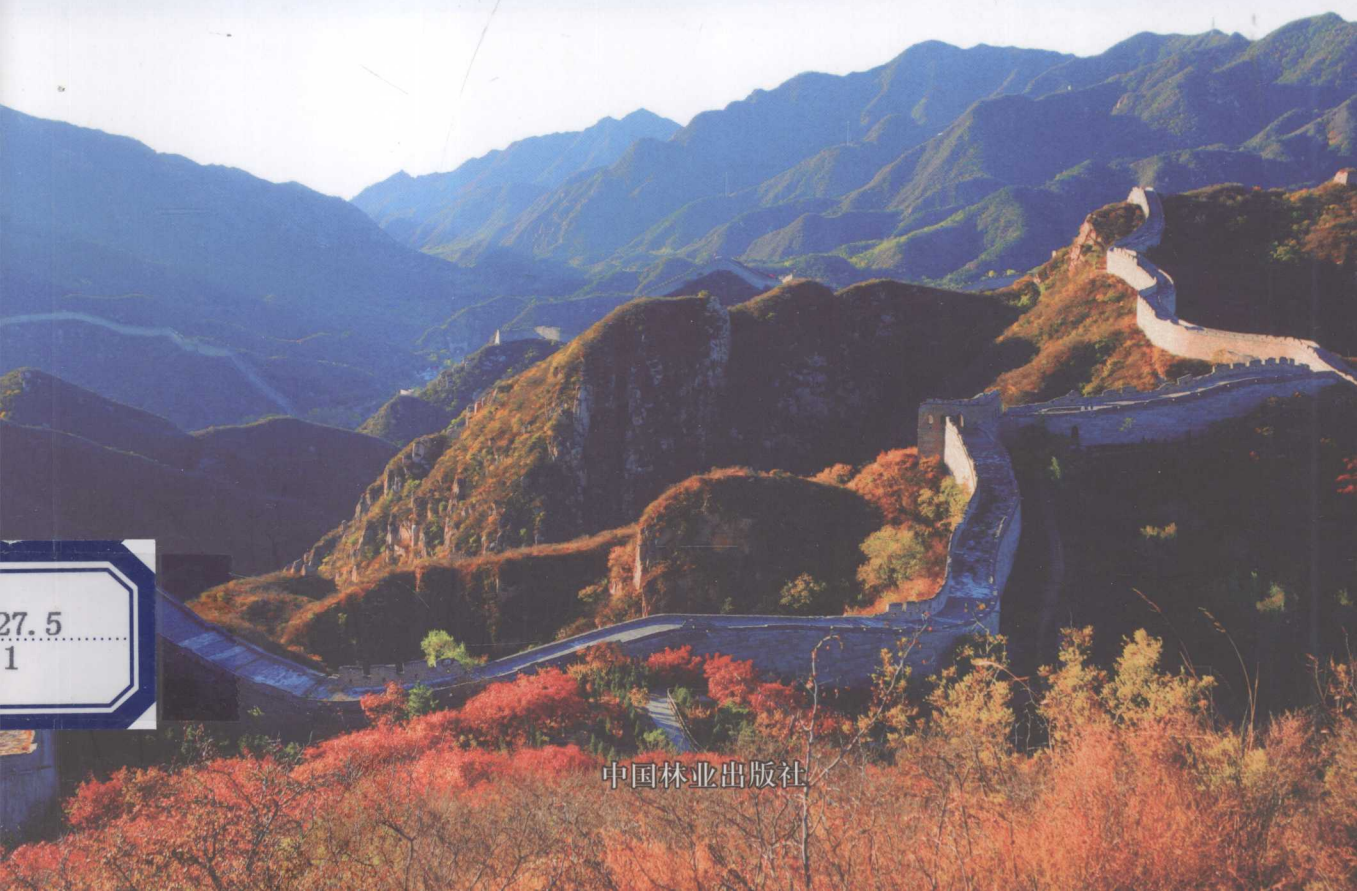


BADALING CHANGCHENG FENGJINGLIN
SHUZHUA GUANLI JISHU JI YINGYONG YANJIU



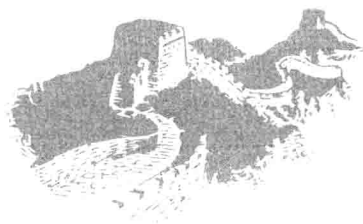
八达岭长城风景林 数字化管理技术及应用研究

赵广亮 编著



中国林业出版社

目 录



序.....	3
前 言.....	5
第一章 风景林及数字化管理研究现状.....	11
1.1 风景林及风景林景观概述.....	11
1.1.1 风景林概述	11
1.1.2 风景林景观概述	12
1.2 风景林划分及其评价.....	13
1.2.1 风景林的划分	13
1.2.2 风景林的评价	16
1.3 风景林的建设与抚育更新.....	18
1.3.1 风景林的建设	18
1.3.2 风景林的抚育	19
1.3.3 风景林的更新	20
1.4 风景林的数字化建设及管理.....	20
1.4.1 数字风景林的技术体系组成	20
1.4.2 数字林业及风景林的国内外研究现状	23
1.4.3 风景林管理存在的问题及发展趋势	25
第二章 研究目的与内容.....	26
2.1 研究目的与意义.....	26
2.1.1 八达岭长城风景林经营管理存在的问题	26
2.1.2 研究意义	26
2.2 研究方法及内容.....	27
2.2.1 研究方法	27
2.2.2 研究内容	28



第三章 八达岭长城风景林基本情况	29
3.1 自然地理条件	29
3.1.1 地理位置	29
3.1.2 地质地貌	29
3.1.3 气候	29
3.1.4 水文	30
3.1.5 土壤	30
3.1.6 植物资源	31
3.2 社会经济条件	31
3.3 风景林现状	31
3.3.1 八达岭长城风景林地类面积情况	31
3.3.2 八达岭长城风景林有林地结构情况	32
3.3.3 八达岭长城风景林树种结构面积情况	32
3.3.4 八达岭长城风景林资源年龄结构情况	33
3.3.5 八达岭长城风景林郁闭度分布情况	33
3.3.6 八达岭长城风景林植被盖度情况	34
3.3.7 季相特点	34
3.4 八达岭长城风景林资源现状分析与评价	35
3.4.1 八达岭长城风景林资源现状分析	35
3.4.2 八达岭长城风景林现状评价	35
3.4.3 八达岭长城风景林主要特点及存在主要问题	41
第四章 数据收集与预处理	42
4.1 基础数据的收集与整理	42
4.1.1 基础数据的收集	42
4.1.2 应用软件的选择	42
4.1.3 遥感数据源的选择	42
4.1.4 基础数据的整理	43
4.2 数据的预处理	43
4.2.1 图像数据的几何校正	43
4.2.2 图像镶嵌处理	45
4.2.3 试验区影像裁切	45
4.2.4 图像配准	45
第五章 八达岭长城风景林系统分类及数字化	47
5.1 八达岭长城风景林分类现状及存在的问题	47

5.2 八达岭长城风景林分类研究·····	48
5.2.1 八达岭长城风景林分类的原则和依据·····	48
5.2.2 八达岭长城风景林分类体系·····	49
5.2.3 八达岭长城风景林分类技术标准·····	50
5.3 八达岭长城风景林数字化标准体系建设·····	51
5.3.1 数据分类与代码设计·····	51
5.3.2 数据格式与投影标准·····	56
5.3.3 数据拓扑检查与一致性检验·····	57
第六章 八达岭长城风景林数字化信息获取技术·····	59
6.1 基于常规技术的数字化信息采集方法·····	59
6.1.1 扫描矢量化的一般问题·····	60
6.1.2 扫描矢量化实现过程·····	60
6.2 基于PDA技术获取现地基础空间信息·····	60
6.2.1 PDA技术特点及林业行业传统外业调查存在问题·····	61
6.2.2 PDA野外现地基础调查数据获取的一般过程·····	61
6.2.3 PDA空间属性数据、图形数据的转出及与GIS的对接·····	62
6.3 基于高分辨率遥感图像的风景林数字信息采集技术·····	62
6.3.1 基于IKONOS影像的现状植被信息监督分类·····	63
6.3.2 基于高分辨率遥感图像的风景林亚景型分类解译·····	66
6.3.3 分类结果的矢量化过程及属性库的建立·····	69
第七章 八达岭长城风景林数字化管理平台研建·····	71
7.1 数字化管理平台的选择与开发·····	71
7.1.1 八达岭长城风景林数字化管理平台的选择·····	71
7.1.2 八达岭长城风景林数字化管理平台用户定制开发·····	71
7.2 风景林数字化数据的转入与编辑·····	75
7.2.1 图形、图像、属性数据的转入与调整·····	75
7.2.2 数据的编辑、修改·····	76
7.2.3 图形查询·····	77
7.2.4 图形要素查询·····	78
7.3 数字化数据的更新与维护·····	78
7.3.1 数据更新·····	78
7.3.2 系统的维护·····	79
第八章 八达岭长城风景林三维空间视域分析与空间区划·····	80
8.1 八达岭长城风景林现状·····	80

8.1.1 八达岭长城风景林的区划	80
8.1.2 八达岭长城风景林景斑的调查	80
8.2 八达岭长城风景林三维空间视域分析	80
8.2.1 地形三维可视化问题	81
8.2.2 三维空间视域分析工程数据准备	81
8.3 叠加分析	92

第九章 八达岭长城风景林经营模式..... 98

9.1 长城保安林经营类型	98
9.1.1 保安林近景一级区灌木林经营模式	98
9.1.2 保安林近景一级区有林地经营模式	99
9.1.3 保安林中景二级区灌木林经营模式	100
9.1.4 保安林中景二级区有林地经营模式	101
9.1.5 保安林远景三级区经营模式	101
9.2 长城观光林经营类型	102
9.2.1 观光林近景一级区经营模式	102
9.2.2 观光林中景二级区经营模式	103
9.2.3 观光林远景三级区经营模式	104
9.3 长城陵园林经营类型	104
9.4 长城游憩林经营类型	105
9.4.1 游憩林近景一级区经营模式	105
9.4.2 游憩林中远景区经营模式	105
9.5 长城友谊林经营类型	106

参考文献..... 107



八达岭长城风景林数字化管理技术 及应用研究

BADALING CHANGCHENG FENGJINGLIN SHUZHUA
GUANLI JISHU JI YINGYONG YANJIU

赵广亮 编著

中国林业出版社

图书在版编目 (C I P) 数据

八达岭长城风景林数字化管理技术及应用研究 / 赵广亮编著. -- 北京 : 中国林业出版社, 2013.8

ISBN 978-7-5038-7152-8

I. ①八… II. ①赵… III. ①数字技术—应用—八达岭—长城—风景林—森林管理 IV. ①S727.5-39

中国版本图书馆CIP数据核字(2013)第189536号

责任编辑：贾麦娥

装帧设计：张 丽

出 版：中国林业出版社（100009 北京西城区刘海胡同7号）

电 话：010—83227226

发 行：中国林业出版社

印 刷：北京卡乐富印刷有限公司

版 次：2013年8月第1版

印 次：2013年8月第1次

开 本：787mm × 1092mm 1/16

印 张：7

定 价：38.00元

序



万里长城，以它浩大的工程、雄伟的气魄和悠久的历史著称于世，被列为世界奇迹。八达岭长城作为万里长城的精华更是驰名中外，其巍峨险峻、秀丽苍翠、气势磅礴，犹如巨龙盘旋延伸于群峦峻岭之中。长城风景林，鸟语花香、林木葱郁，恰似碧波翠浪簇拥在长城脚下，与长城浑然一体，迎接着八方来客，成为我国林业发展的一个窗口。因此，在保护长城文化古迹的前提下，如何科学、合理地经营管理好现有风景林资源，既能展示出风景林资源独特的审美价值和文化内涵，又能兼顾生态效益，是八达岭林业工作者肩负的使命。

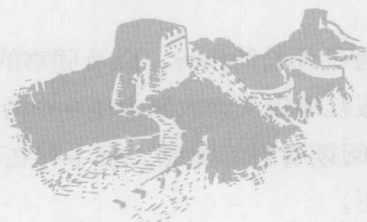
风景林通过其绚烂的色彩美、婀娜多姿的外形美、错落有致的群体美给人以美的享受。因此，风景林的经营不同于其他森林类型，在配置上要充分运用树木的色彩、芳香、姿态和季相变化产生自然美的艺术效果，实现“停车坐爱枫林晚，霜叶红于二月花”的意境。在结构上应以多层次为好，尽量做到遍地林木荫翳，不露黄土，且疏密结合，错落有致。在整个风景林区既要考虑到景象空间微观的景色效果，也要考虑不同视距和不同高度宏观的景观效应，这就要求建立一套更适合风景林经营的管理技术和方法。近年发展起来的三维空间视域分析技术提供了这种可能。利用三维空间视域分析技术，在虚拟环境中，沿长城定义一个虚拟“观测者”的位置，通过调整观测者的高度和视程，来确定虚拟“观测者”在DEM上的可视范围，通过移动虚拟“观测者”的位置，可以获得一个连续的景观视域定量结果，从而为合理配置长城沿线风景林景观经营模式提供了一个科学的依据。

赵广亮博士十几年致力于八达岭长城风景林的研究，提出了风景林景型、亚景型、景斑等概念及分类体系，研制了八达岭长城风景林数字化标准，利用三维空间视域分析技术和空间叠置分析技术，与风景林的经营结合在一起，提出了适合八达岭林场风景林实际的景观经营模式，为风景林的经营和管理提供了可供借鉴的理论基础和思路，具有实用性和可操作性。

甘肅

4

前言



风景林资源是森林资源的重要组成部分,随着社会的发展、人们对环境要求的逐步提高及分类经营的进一步发展,风景林的管理越来越受重视,特别是风景林数字化和评价的问题。如何科学、合理地经营管理好现有风景林资源,既能展示出风景林资源独特的审美价值,又能兼顾生态效益的充分发挥,是当前风景林经营者考虑的难点和热点问题。

八达岭长城是举世闻名的名胜古迹,在某种意义上,八达岭长城文化是中国文化的缩影,八达岭长城风景林也是我国林业发展的一个窗口,因此在保护长城文化古迹的前提下,如何更好地经营和管理好八达岭长城地区的风景林,增加风景林的文化内涵,提高风景林的品质,就显得非常重要。

本书的主要工作是以八达岭长城风景林为研究对象,将三维空间视域分析技术和空间叠置分析技术与风景林的经营有机的结合在一起。利用现代信息技术、计算机技术、3S技术及空间数据分析技术,在对八达岭长城风景林进行了系统分类的基础上,借助于PDA技术、扫描矢量化技术及现代遥感技术对风景林信息进行了数字化的采集。结合DEM,对八达岭长城风景林进行了系统、客观的定量化分析和评价。通过对35个虚拟观景点近景、中景、远景视域情况的分析,对游客产生的视觉冲击效果影响的大小,将空间视域分析结果划分为三级:对游客视觉冲击效果影响最大的景斑,确定为近景多视角特效一级区;对游客视觉冲击效果影响一般的景斑,确定为中景宽视角增效二级区;对游客视觉冲击效果影响较小的景斑,确定为远景广视角补效三级区。空间视域分析结果与风景林现状专题图(包括立地图、现状植被分布图、森林起源分布图等)进行叠加,获得新的景斑及不同的专题信息,共计产生了119种景斑类型。

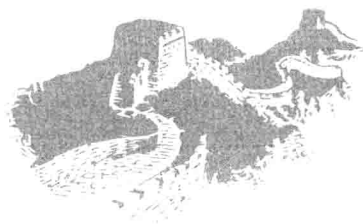
全书共分9章。第一章:国内外风景林研究的现状;第二章和第三章:八达岭长城风景林研究的目的、意义和现状;第四章至第六章:八达岭长城风景林数据的收

在成书的过程中,对于各位师长的指导,以及同事的关心和帮助在此致以诚挚的谢意!同时感谢中国林业出版社编辑从修改到审稿各个阶段所给予的帮助。

限于本人的水平，以及阅读资料的限制，书中存在不足在所难免，恳请各位专家、学者和广大读者批评指正。

2013年7月

目 录



序.....	3
前 言.....	5
第一章 风景林及数字化管理研究现状.....	11
1.1 风景林及风景林景观概述.....	11
1.1.1 风景林概述	11
1.1.2 风景林景观概述	12
1.2 风景林划分及其评价.....	13
1.2.1 风景林的划分	13
1.2.2 风景林的评价	16
1.3 风景林的建设与抚育更新.....	18
1.3.1 风景林的建设	18
1.3.2 风景林的抚育	19
1.3.3 风景林的更新	20
1.4 风景林的数字化建设及管理.....	20
1.4.1 数字风景林的技术体系组成	20
1.4.2 数字林业及风景林的国内外研究现状	23
1.4.3 风景林管理存在的问题及发展趋势	25
第二章 研究目的与内容.....	26
2.1 研究目的与意义.....	26
2.1.1 八达岭长城风景林经营管理存在的问题	26
2.1.2 研究意义	26
2.2 研究方法及内容.....	27
2.2.1 研究方法	27
2.2.2 研究内容	28



第三章 八达岭长城风景林基本情况	29
3.1 自然地理条件	29
3.1.1 地理位置	29
3.1.2 地质地貌	29
3.1.3 气候	29
3.1.4 水文	30
3.1.5 土壤	30
3.1.6 植物资源	31
3.2 社会经济条件	31
3.3 风景林现状	31
3.3.1 八达岭长城风景林地类面积情况	31
3.3.2 八达岭长城风景林有林地结构情况	32
3.3.3 八达岭长城风景林树种结构面积情况	32
3.3.4 八达岭长城风景林资源年龄结构情况	33
3.3.5 八达岭长城风景林郁闭度分布情况	33
3.3.6 八达岭长城风景林植被盖度情况	34
3.3.7 季相特点	34
3.4 八达岭长城风景林资源现状分析与评价	35
3.4.1 八达岭长城风景林资源现状分析	35
3.4.2 八达岭长城风景林现状评价	35
3.4.3 八达岭长城风景林主要特点及存在主要问题	41
第四章 数据收集与预处理	42
4.1 基础数据的收集与整理	42
4.1.1 基础数据的收集	42
4.1.2 应用软件的选择	42
4.1.3 遥感数据源的选择	42
4.1.4 基础数据的整理	43
4.2 数据的预处理	43
4.2.1 图像数据的几何校正	43
4.2.2 图像镶嵌处理	45
4.2.3 试验区影像裁切	45
4.2.4 图像配准	45
第五章 八达岭长城风景林系统分类及数字化	47
5.1 八达岭长城风景林分类现状及存在的问题	47

5.2 八达岭长城风景林分类研究·····	48
5.2.1 八达岭长城风景林分类的原则和依据·····	48
5.2.2 八达岭长城风景林分类体系·····	49
5.2.3 八达岭长城风景林分类技术标准·····	50
5.3 八达岭长城风景林数字化标准体系建设·····	51
5.3.1 数据分类与代码设计·····	51
5.3.2 数据格式与投影标准·····	56
5.3.3 数据拓扑检查与一致性检验·····	57
第六章 八达岭长城风景林数字化信息获取技术·····	59
6.1 基于常规技术的数字化信息采集方法·····	59
6.1.1 扫描矢量化的一般问题·····	60
6.1.2 扫描矢量化实现过程·····	60
6.2 基于PDA技术获取现地基础空间信息·····	60
6.2.1 PDA技术特点及林业行业传统外业调查存在问题·····	61
6.2.2 PDA野外现地基础调查数据获取的一般过程·····	61
6.2.3 PDA空间属性数据、图形数据的转出及与GIS的对接·····	62
6.3 基于高分辨率遥感图像的风景林数字信息采集技术·····	62
6.3.1 基于IKONOS影像的现状植被信息监督分类·····	63
6.3.2 基于高分辨率遥感图像的风景林亚景型分类解译·····	66
6.3.3 分类结果的矢量化过程及属性库的建立·····	69
第七章 八达岭长城风景林数字化管理平台研建·····	71
7.1 数字化管理平台的选择与开发·····	71
7.1.1 八达岭长城风景林数字化管理平台的选择·····	71
7.1.2 八达岭长城风景林数字化管理平台用户定制开发·····	71
7.2 风景林数字化数据的转入与编辑·····	75
7.2.1 图形、图像、属性数据的转入与调整·····	75
7.2.2 数据的编辑、修改·····	76
7.2.3 图形查询·····	77
7.2.4 图形要素查询·····	78
7.3 数字化数据的更新与维护·····	78
7.3.1 数据更新·····	78
7.3.2 系统的维护·····	79
第八章 八达岭长城风景林三维空间视域分析与空间区划·····	80
8.1 八达岭长城风景林现状·····	80

8.1.1 八达岭长城风景林的区划	80
8.1.2 八达岭长城风景林景斑的调查	80
8.2 八达岭长城风景林三维空间视域分析	80
8.2.1 地形三维可视化问题	81
8.2.2 三维空间视域分析工程数据准备	81
8.3 叠加分析	92

第九章 八达岭长城风景林经营模式

98

9.1 长城保安林经营类型	98
9.1.1 保安林近景一级区灌木林经营模式	98
9.1.2 保安林近景一级区有林地经营模式	99
9.1.3 保安林中景二级区灌木林经营模式	100
9.1.4 保安林中景二级区有林地经营模式	101
9.1.5 保安林远景三级区经营模式	101
9.2 长城观光林经营类型	102
9.2.1 观光林近景一级区经营模式	102
9.2.2 观光林中景二级区经营模式	103
9.2.3 观光林远景三级区经营模式	104
9.3 长城陵园林经营类型	104
9.4 长城游憩林经营类型	105
9.4.1 游憩林近景一级区经营模式	105
9.4.2 游憩林中远景区经营模式	105
9.5 长城友谊林经营类型	106

参考文献

107

第一章

风景林及数字化管理研究现状



1.1 风景林及风景林景观概述

1.1.1 风景林概述

风景林是风景名胜区的森林植被景观,由不同类型的森林植物群落组成,在森林的分类中属于特用林种之一。风景林以发挥森林游憩、欣赏和疗养为主要经营目的,不能随意采伐,是生物学、林学、生态学及其他自然科学开展科研活动的理想场所,也是风景名胜区、森林公园、自然保护区自然景观的重要组成部分。

我国地域辽阔,地形复杂,南北气候差异大,所以从北到南的风光名胜区都有独特的风景林。承德避暑山庄的万树园;北京西山以黄栌为主的红叶林;泰山孔庙的侧柏古林;南京栖霞山以枫香为主的红叶林;安徽黄山的黄山松林;西南地区的云南松林;海南岛的槟榔、椰子林,都是各具景观特色的风景林。风景林作为森林资源的一个类型,不仅能发挥森林游乐效益的功能,也有完善环境生态平衡的作用。在风景名胜区、城郊公园、自然保护

区营造风景林,是发挥森林多种效益的极好方式和途径。

风景林有利于恢复大自然的生态平衡,具有调节气候、保持水土、改善环境、蕴藏物种资源等综合的生态效益(孟平,1995)。同时,在吸滞尘埃、降低噪音、调节气候、改善人居环境等方面也发挥着巨大的作用(陆兆苏,1994)。风景林通常与名胜古迹融为一体,如安徽黄山风景区。优美的风景林应从自然美、艺术美和生活美三个方面予以完善。自然美是森林在大自然中的奇特风光,有鸟语花香、林海风涛、浓荫蔽日、万木向荣等迷人景象,不仅要有视觉感官的欣赏,也还要有听觉和嗅觉方面的享受,森林的艺术美表现在山清水秀、四季色彩、郁郁葱葱、生气蓬勃的景气。风景林的建设要在保护好现有森林植被的基础上,以森林生态学理论作指导(Engle,2000),发展优良珍贵的观赏树种,实行乔、灌、草的结合,加速风景区的绿化和美化,同时,要充分运用树木的色彩、芳香、姿态等的自然美和季相变化的艺术效果,实现

“停车坐爱枫林晚，霜叶红于二月花”的意境。风景林的结构以多层次为好，尽量做到遍地林木荫翳，不露黄土，且疏密结合，错落有致。在整个风景林区还要考虑到地形变化的因素，既有景象空间微观的景色效果，也要有不同视距和不同高度宏观的景观效应（Stafelbach, 1984）。

1.1.2 风景林景观概述

风景林和风景林景观是两个不同的概念。风景林是具有较高观赏价值的森林植物群落。风景林中有木本也有草本，木本中有乔木、灌木和藤本，它们对所生长的环境有着较强的适应性。风景林拥有一定的组成结构和外貌，具有相对的稳定性。所以风景林是森林旅游、观光和疗养的重要内容，也是生物学、生态学等自然科学开展科研活动的理想场所。湖南张家界森林公园，四川九寨沟风景区，浙江莫干山风景区、雁荡山、千岛湖森林公园等就是以风景林为特色的旅游胜地。

风景林景观是风景林所表现的形象通过人们的感观传到大脑皮层产生一种实在的美的感受和联想（苏雪痕，1998）。风景林景观是风景林与相伴的环境间在某种程度上的统一性的反映，具备了科学性、艺术性和独特性（王小德，1999）。风景林景观的科学性主要与风景林的组成成分、外貌、季相、自然植物群落的结构、垂直结构与分层现象、群落中各植物种间的关系等密切相关。风景林景观的艺术性不仅体现在风景林与环境的组合配置上，还体现在如林相、季相、时态、林位、林

龄等风景林自身具备的特点上。风景林景观的独特性存在于风景林的色彩美、姿态美、风韵美和群体美上。首先，风景林的色彩美可以体现在叶色、花色、果色、干色等方面，其中任何一种色彩都可成为风景林景观的一大特色，可加以开发利用。如浙江莫干山的绿色毛竹林，东北的白色树皮桦木林，黄山栎树的淡黄色花和粉红色蒴果，四照花的4个乳白色苞片等都是极好的以色彩取胜的风景林景观。其次单个风景林树木的个体姿态，如林冠天际线起伏的变化、树冠形状的差异等不同姿态的风景林均给人以不同的感觉（Paque, 1997）；第二，传统的民族文化、社会发展均可以形成独特、别具一格的风景林风韵美。许多风景树木按照科学性、艺术性及各自的独特性组合起来就形成了风景林景观的群体美效果。实践中可以通过对风景林的规划和营造，充分运用风景林树木的色彩、芳香、姿态等自然美和季相变化的艺术效果，并结合地形地势因素，实现既有景象空间微观的景色效果，又有不同视距和不同高度的宏观景观效应（薛达等，2001；蒋有绪，2001）。

对风景林进行美学评价可以从了解风景林的景观质量现状和存在的问题，并提出相应的经营对策和措施。若能定期地进行动态评价，则不仅可以了解风景林景观质量的动态变化，还可以研究评价过去各阶段不同风景林经营管理措施的效果，从而探讨如何对风景林进行有效的经营管理（杨学军等，1999）。但是，从目前来