

生态资源可持续发展 理论与实践

— 广州市白云山
国家重点风景名胜区

● 古炎坤 主编



中国林业出版社

生态资源可持续发展理论与实践

——广州市白云山国家重点风景名胜区

古炎坤 主编

中国林业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

生态资源可持续发展理论与实践——广州市白云山国家重点风景名胜区/古炎坤 主编. —北京: 中国林业出版社, 2005.1

ISBN 7-5038-3860-4

I. 生… II. 古… III. 风景区—森林资源—可持续发展—研究—广州市 IV. S76

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2004) 第 094569 号

生态资源可持续发展理论与实践——广州市白云山国家重点风景名胜区

出版 中国林业出版社 (100009 北京西城区刘海胡同 7 号)

E-mail cfphz@public.bta.net.cn 电话 66184477

发行 新华书店北京发行所

印刷 北京地质印刷厂

版次 2005 年 1 月第 1 版

印次 2005 年 1 月第 1 次

开本 787mm×1092mm 1/16

印张 16 插页 8

字数 422 千字

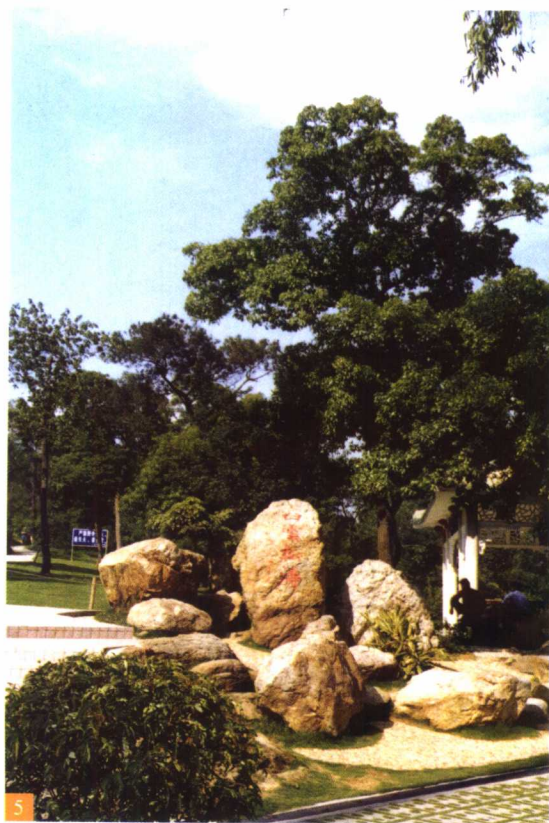
印数 1000 册

定价 90.00 元



人文景观 (1~15)

- | | |
|---------|-----------|
| 1. 白云仙馆 | 古炎坤、岑盛文 摄 |
| 2. 能仁寺 | 王国如 摄 |
| 3. 麓湖 | 王国如 摄 |
| 4. 九龙泉 | 古炎坤、岑盛文 摄 |
| 5. 白云松涛 | 王国如 摄 |





6. 云台花园

王国如 摄

7. 广州碑林之一

王国如 摄

8. 广州碑林之二

王国如 摄

9. 广州碑林之三

王国如 摄

10. 锦绣南天

王国如 摄

11. 摩星岭

王国如 摄





12

12. 明珠楼

王国如 摄

13. 雕塑公园之一

王国如 摄

14. 雕塑公园之二

王国如 摄

15. 荷塘景色

王国如 摄



13



14

自然景观 (16~18):
未改造的马尾松疏残林



16

16. 病虫为害的马尾松疏残林之一

古炎坤、岑盛文 摄

17. 病虫为害的马尾松疏残林之二

谢正生 摄



15



17

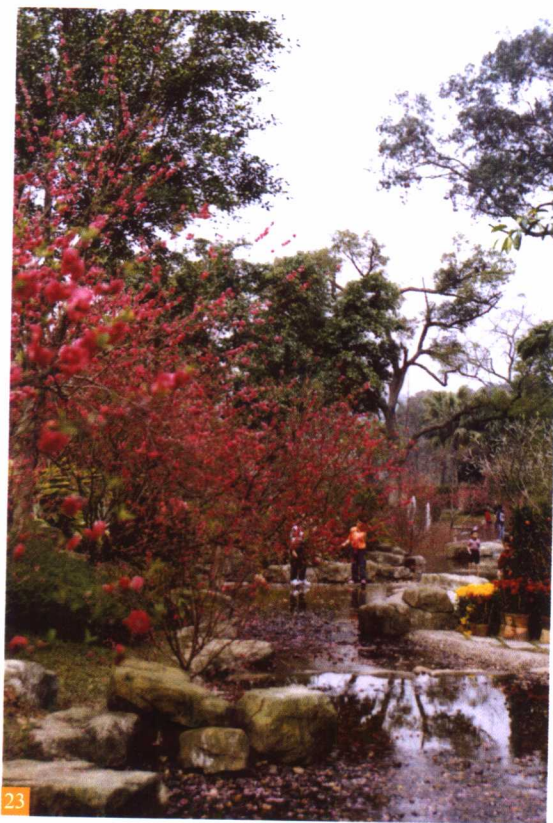


18. 百步梯后山(稀疏的马尾松疏残林)

周庆摄



林分改造后的森林景观 (19~26)



19. 白云松涛(改造后的加勒比松幼林)

古炎坤、岑盛文 摄

20. 摩星岭(天然次生阔叶林)

岑盛文 摄

21. 英雄洞(沟谷阔叶林)

古炎坤 摄

22. 明珠楼景区

古炎坤 摄

23. 桃花涧之一

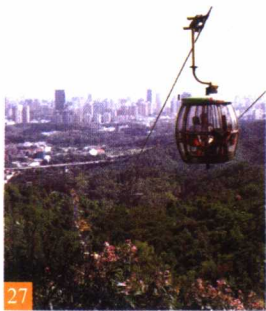
古炎坤 摄

24. 云溪生态公园休闲带
(马占相思—尖叶杜英林) 古炎坤、岑盛文 摄
25. 旗山 (鰲蒴栲林) 古炎坤、岑盛文 摄
26. 蒲谷(沟谷次生阔叶林) 王国如 摄



白云索道山花烂漫景观林 (27~29)

27. 白云索道之一 王国如 摄
28. 白云索道之二 王国如 摄
29. 白云索道之三 古炎坤 摄





30



31

30. 云溪生态公园(疏林—花灌—草地)

古炎坤、岑盛文 摄

31. 明珠楼景区(疏林草地)

王国如 摄

32. 明珠楼景区(裸岩疏林草地)

古炎坤 摄

33. 草坪

古炎坤、岑盛文 摄

34. 桃花涧之二

王国如 摄

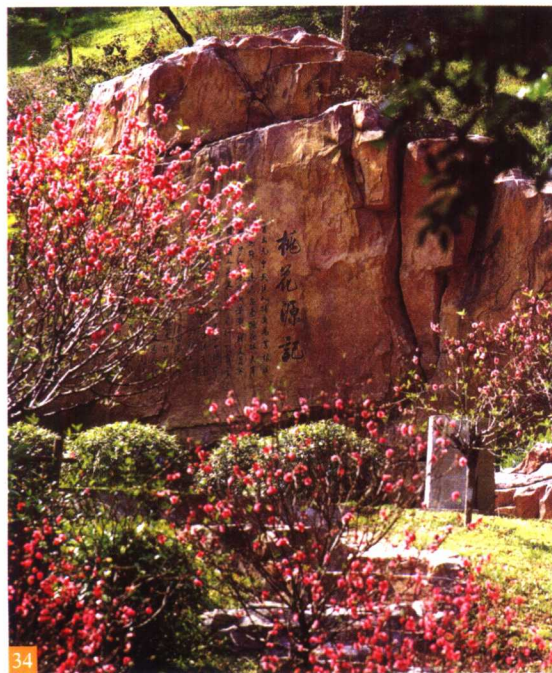
五彩缤纷休闲带 (30~34):
林分改造后的疏林—花灌—草地



32



33

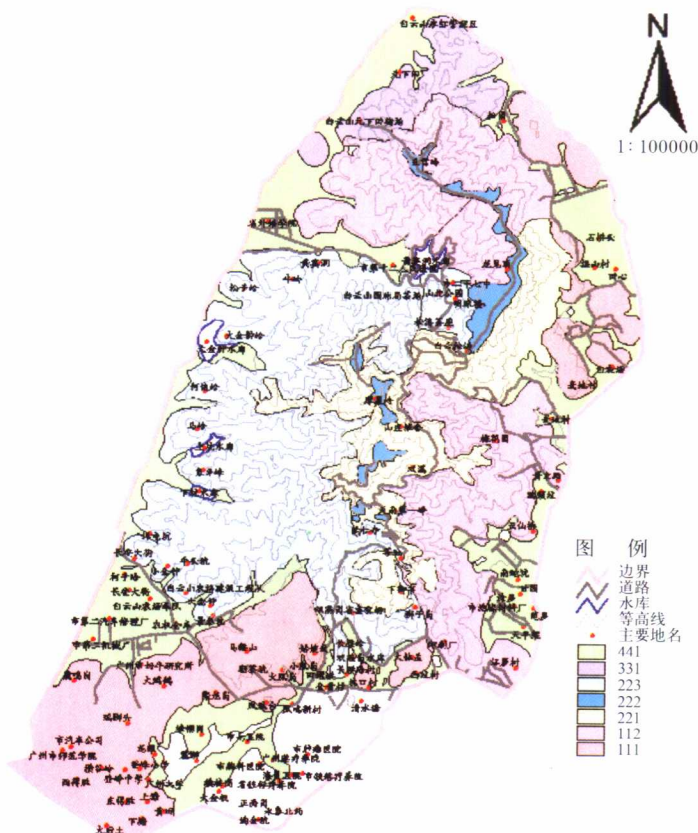


34

香气浓郁常青路 (35~38)



- 35. 阴香林荫路之一(长 6000 米) 谢正生 摄
- 36. 阴香林荫路之二 谢正生 摄
- 37. 乐昌含笑林荫路 周 庆 摄
- 38. 楝叶吴茱萸森林景观 谢正生 摄



面 积 统 计 表
(单位:公顷)

111	341.3194
112	396.6691
221	212.5798
222	42.8146
223	515.8199
331	76.7439
441	451.2758
黄婆洞水库	5.3853
大金钟水库	6.0549
上坑水库	2.7259
下坑水库	2.9370
麓湖	13.2856
水体合计	30.3887
总计	2098.0000

- 说 明
- 111: 发育于岩浆性母岩薄土层少有机质赤红壤
 - 112: 发育于岩浆性母岩中土层中有机质赤红壤
 - 221: 发育于砂质性母岩中土层少有机质赤红壤
 - 222: 发育于砂质性母岩中土层中有机质赤红壤
 - 223: 发育于砂质性母岩中土层多有机质赤红壤
 - 331: 发育于泥质性母岩厚土层少有机质赤红壤
 - 441: 发育于冲积性母岩厚土层少有机质赤红壤

图 1. 白云山土壤分布



图 2. 白云山森林斑块分布



图3. 白云山地貌景观整体结构

“广州市白云山风景名胜区生态资源保护与开发的可持续发展研究”

课题指导委员会

主 任：陈开枝

副主任：马必友 黄兆儒 王国如

《生态资源可持续发展理论与实践——广州市白云山国家重点风景名胜区》

编委会

主 编：古炎坤

副主编：谢正生 黄兆儒 王国如 莫宇乾 苏志尧 李炳球 吴艳标

编 委：（按姓氏笔画为序）

马必友	王国如	王绍增	王绍仪	王 军	古炎坤	先 锋	刘有美
冯志坚	陈义刚	陈开枝	陈北光	陈世清	陈锡沐	李奕震	李秉滔
李炳球	苏志尧	吴艳标	吴春龙	邹发生	林书豪	林 燕	张文英
张绍新	杨燕琼	周大珠	莫宇乾	黄兆儒	梁铝飞	梁丽华	谢正生
谢振伦	曾曙才	翟晋华					

序

广州白云山不算大，其范围不过才 20.98 km²，但它坐落在广州建成区内，环境和地理位置十分优越。它也不算高，其海拔最高的摩星岭也只有 382m，但它耸立在珠江三角洲平原北缘之上，却显得极其雄伟壮观。清人黄佐在《白云山赋》称其为“南粤之主山”，自五岭之一的大庾岭逶迤而来，“从之者三十余峰，联之者皆成一脉”。范端昂在《粤中见闻》中说到“白云，广州之主山也，在城北十五里，每当秋霁，有白云蔚起，半壁皆素，故名为白云”。天下的白云山之多，不下百座，但大都离城较远，多少都有点疏远之感，而广州的白云山在清代时，离市区才 7 500m。现在，随着城市建设迅猛发展，白云山已被城市包围，成为市区美化环境、净化大气、水源涵养、保持水土、制造氧气的绿洲。在繁华热闹的广州大都市中，难得有这么一座青翠雄伟的山峦，并与滔滔的珠江和城市建筑群构成山水城市景观，成为市民登山休闲游憩、健身养生、科普示教、森林文化娱乐的场所，也成为领略“回归自然”情趣的好去处。

白云山的可爱还在于它自古以来就是一座历史文化名山和游览胜地，在位于山体西北山脚的黄婆洞，有史前新石器时代的遗迹。秦汉年间又有齐人药仙安期生来此采药救世并为之献身。从南梁广州刺史肖誉请罗浮山的景泰禅师来此驻锡开景泰寺开始，其后唐、宋、明、清相继建有蒲涧寺、云岩寺、白云寺、月溪寺、双溪寺、濂泉寺、下景泰寺、能仁寺、弥勒寺、云泉仙馆等十大寺，还留下梁佩兰墓、邓世昌墓、冯子材墓、刘永福家庙等有纪念意义的历史遗迹。白云山还成为著名文人墨客游览题咏、会友结社的场所。历代著名诗人、学者，如杜审言、苏轼、杨万里、王士禛、张维屏等曾来游览并留下诗文，极大地丰富了白云山的文化底蕴。古羊城八景，在宋代就有“蒲涧濂泉”、“菊湖云影”占有其二。元代有“蒲涧濂泉”、“景泰僧归”、“白云晚望”占其三，成为岭南宝贵的精神财富和文化积淀。新中国成立后，老一辈无产阶级革命家董必武、朱德，以及郭沫若为白云山吟诗题词。周恩来总理、陈毅副总理在此进行过国事活动。朱镕基总理也曾多次上山游览，并称赞白云山风景好。

尽管白云山誉称为“南粤第一山”，有过茂密的森林，也有十大寺院，可历尽沧桑却逃不脱时代变迁、天灾人祸的厄运。尤其在日寇的铁蹄下，其原生植被和寺庙等文物已破坏殆尽，而失去了昔日的“灵气”，留下的旧殿枯池、残壁泥垣仅可供人凭吊，以抒怀古之悠情。

值得自豪的是，新中国诞生后广州市人民政府开展大规模的造林运动，用马尾松种子直播造林，仅用 3 年时间（至 1953 年）绿化了全山，1958 年幼林已郁闭成林。因其造林面积大、速度快、生长好而得到前苏联专家多次高度赞扬，于是“白云松涛”、“白云晚望”、“云山叠翠”等景观又成了羊城新老八景之一。也因白云山风景优美，区位优势，又成为诸多驻山单位占山建房，包围蚕食的对象，使人为之忧虑。随着时间的推移，林龄递增，林下生境变得阴暗潮湿而有利于一些阳生阔叶树自然更新、生长、发育。经过几十年甚至上百年的漫长历程，马尾松林便逐渐地衰退乃至被淘汰，首先演变成针阔叶树混交林，其次再演变为

阔叶林。无论是马尾松纯林，或是马尾松与降真香、楝叶吴茱萸、银柴、山乌桕等阳生阔叶树的混交林，还是这些阳生阔叶树为主要成分的阔叶林，它们仍然是不稳定的、可以再演变的。近10多年来，由于松毛虫、松褐天牛等害虫大量发生，尤其受松突圆蚧的严重侵袭，松树枯立木、病腐木随处可见，它既危害林木，也影响森林游憩，未能发挥其生态和社会效益。因此，林分改造势在必行。1993年春，广州市委、市政府作出“整治白云山”的决策，全面实施“林分改造”计划，拟把白云山建设成为集休闲游憩、健身养生、科普示教、森林文化娱乐于一体，具有“多树种、多层次、多色彩、多香气”等自然风景资源的多功能的风景区。经过近十年的林分林相改造，环境得到较大的改善，基础设施也日臻完善，上山休闲游憩的人流络绎不绝。其人流次数由林分改造前的100多万，随后成百万、千万的增加，至2002年达1700万人次。10年来“整治白云山”的探索与实践，取得了很好的成绩。在科学研究探索方面，由华南农业大学等单位主持的“白云山风景区生态资源保护与利用的可持续发展研究”课题，5年来，经过多学科、跨单位协作及研究人员与领导相结合共同攻关，采取样地定位、样品定量的研究方法，对白云山松林、阳生阔叶树疏残林的改造技术及其组配以生物多样性、异质性的群体形态、香气、色彩丰富形成的森林景观资源与人文景观资源，应用遥感技术（RS）、地理信息系统（GIS）与全球定位系统（GPS）的3S相结合和借鉴美国景观资源管理VRM系统等先进技术进行景观资源分类以及对地形、地貌、植被色彩、特异性等要素作景观美学、历史文化、环境质量等开发条件、开发潜力的综合评价；还采用RAMS模式模拟局部地区小气候以及分解与合并技术的高斯移动烟团模式，建立空气质量预报等先进技术及其所作全面的、综合的研究，在国内风景区中尚属罕见。初步成果表明，白云山的林分改造是成功的，决策是正确的，方法是科学的，效果是显著的，前景也是光明的。本书出版对风景区、森林公园、郊野公园、城市生态风景林建设的规划、实施和经营管理有其理论与实践依据的价值，也为与国内外合作、交流创造有利条件和契机。我真诚地希望在此基础上继续加大研究探索的力度，以巩固成绩、强化特色，使白云山更加郁郁葱葱，更有生命力、竞争力、吸引力、影响力，最大限度地发挥其生态、社会和经济效益，求得可持续发展。

陳開枝

2003年6月20日

注：陈开枝为原广州市常务副市长，现任广州市政协主席。

前 言

白云山尽管有丰富的自然和人文风景资源,素有“南粤第一山”的美誉,然而却逃不脱时代变迁、气候变化和天灾人祸的厄运,尤其在日寇铁蹄的蹂躏下,原生植被和白云寺等十大寺院及文物已破坏殆尽,留下一座荒山秃岭的次生草坡和旧殿枯池、残壁泥垣。新中国的诞生给了白云山新的生机,在广州市委、市政府直接领导下,组织市民和专业队用马尾松(*Pinus massoniana*)种子直播造林,仅用短短的4年时间,就给它披上了绿装。因其纯松林的面积大、速度快、生长好而得到前苏联专家多次的高度赞扬。其时形成的“白云松涛”景点,于20世纪60年代被评为《羊城八景》之一。

随着工业化和城市化进程的加快,周边社区的社会经济、文化、交通和基础设施得到了明显提高和改善,从而使白云山具有十分优越的区位条件,正因如此白云山又成了驻山单位建房、开发蚕食的对象,致使白云山自然资源受到较大的人为干扰影响;同时,来自城区污染源和区内人为干扰等原因,白云山的大气、水质、土壤和树木还受到不同程度的污染。白云松涛景点的马尾松含砷量达1.67mg/kg、含氟105.2mg/kg;山庄旅舍景区的马尾松含铅量为43.6mg/kg,可见污染物在树体中明显富集,这也是导致白云山马尾松生长衰弱、易受病虫害而致死的原因之一。环境污染、病虫害及人为干扰影响,致使以马尾松纯林为主的白云山森林景观功能下降,而难以满足游客生理上、心理上和美学上的需求。

为了充分发挥白云山这样一个以森林景观为主体的城中风景名胜区的风景资源的多种功能和效益,1993年冬,广州市委、市政府作出“整治白云山”及其林分林相改造决策。次年2月初,由主持这项工作的常务副市长陈开枝同志召集相关部门的负责人、专家、学者进行充分论证并确定了林分林相改造的指导思想、实施方案、工作计划及林分改造工程实施后,又于1998年立项进行“广州白云山风景名胜区生态资源保护与开发的可持续发展研究”。研究项目由华南农业大学和白云山风景名胜区管理局主持,参加研究的协助单位有广州海洋气象研究所、广州环境保护科学研究所和华南濒危动物研究所等。其研究目的方面检验林分林相改造的理论依据、营建技术,组配形成具生物多样性的树木种群及其形态、香气、色彩丰富的森林景观以及林分(天然的、人工的)改造效果的比较及评价;另一方面应用遥感技术(RS)、地理信息系统(GIS)与全球定位系统(GPS)等“3S”技术以及借鉴美国景观资源管理VRM系统等先进技术与理念,进行景观资源分类,对景观美学、历史文化、环境质量等风景资源开发条件、开发潜力的综合评价,采用RAMS模式模拟局部地区小气候,以重点采用分解与合并技术建立高斯移动烟团模式空气质量预报等先进技术作综合系统的研究,为白云山风景区建设、经营管理及其可持续发展的支撑保障体系建设提供依据。2002年8月,由广州市科技局组织专家对本项目前期的研究成果进行了鉴定。本书是根据该项目研究的部分成果编写而成。

本书的编写是由一个老中青相结合的多学科学术团队共同完成的。编写分工,各章节的编写人员如下:绪言(华南农业大学:王绍增、古炎坤);第一章的第1~4节(华南农业大

学：谢正生、刘有美），第5节分别是“植物物质资源及区系分析”（华南农业大学：冯志坚、李秉滔、李镇魁）、“鸟类”（华南农业大学：陈世清，华南濒危动物研究所：邹发生）、“白云山森林植物病害”（华南农业大学：王军、伍慧雄）、“白云山昆虫种类”（华南农业大学：李奕震）、“白云山森林植被类型及其结构特征”（华南农业大学：古炎坤、苏志尧）、“白云山基本森林群落的物种丰富度和多样性”（华南农业大学：苏志尧、陈北光、谢正生、曾曙才），第6~8节（华南农业大学：张文英），第9节（广州白云山风景名胜区管理局：林燕、梁铅飞）；第二章（华南农业大学：古炎坤、李奕震、王军；广州海洋气象研究所：吴艳标；广州环境保护科学研究所：吴春龙）；第三章（华南农业大学：古炎坤；广州白云山风景名胜区管理局：李炳球、周大珠、刘欣、黄伟烈）；第四章第1节（华南农业大学：谢正生、古炎坤、曾曙才；琼州大学：贺立静；佛山市农业局：李渭源；广州白云山风景名胜区管理局：沈宝辉、林燕、黄伟烈），第2节（华南农业大学：谢正生、曾曙才、刘有美），第3节（华南农业大学：曾曙才、苏志尧、谢正生、古炎坤、陈北光；广州白云山风景名胜区管理局：林书豪），第4节（华南农业大学：曾曙才、谢正生、古炎坤、苏志尧、陈北光、林书豪），第5节（华南农业大学：曾曙才、苏志尧、古炎坤、谢正生），第6节（华南农业大学：谢振伦、戴素贤、古炎坤），第7节（华南农业大学：古炎坤；广州环境保护科学研究所：王丽仪、吴春龙），第8节（广州海洋气象研究所：吴艳标、齐万林、谷德军；广州环境保护科学研究所：吴春龙）；第五章的第1节（华南农业大学：杨燕琼、陈义刚），第2节（华南农业大学：谢正生、古炎坤、杨燕琼、刘有美；广州市政园林局：黄兆儒、翟晋华，广州白云山风景名胜区管理局：周大珠），第3节（华南农业大学：谢正生；广东省林业局：龙永彬；广州白云山风景名胜区管理局：梁铅飞、林燕），第4节（华南农业大学：张文英、王绍增、叶汝华），第5节（华南农业大学：先锋）；第六章（华南农业大学：陈义刚、陈世清）。本书内容的英文简介及目录英文标题由苏志尧完成。本书的景观图片由王国如、古炎坤、岑盛文、谢正生和周庆提供，封面照片由梁铅飞提供。全书统稿和定稿由古炎坤、谢正生、苏志尧完成。

课题项目的研究及本书编著过程中始终得到广州市原常务副市长、现任市政协主席陈开枝同志的大力支持和广州市林业局、市政园林局、市绿委办及白云山风景名胜区管理局领导和工作人员的通力协作以及华南农业大学庞雄飞院士、骆世明校长、徐燕千、张宏达、颜文希、李敏、陆显祥等教授和佟富春博士的帮助，在此谨向以上单位和个人表示衷心的感谢。

由于书中的内容涉及的学科众多，编者水平有限，难免存在错漏和不足，热忱期望读者批评指正。

编 者

2004年5月12日

概 述

以白云山马尾松林 (*Pinus massoniana*) 及针阔叶疏残林的林分改造项目为基础, 从改善和优化森林植物群落景观结构、自然环境及其产生的生态、社会和经济效益出发, 对白云山风景名胜区开展了全面、系统的生态功能调查测量、定位研究及定量分析, 对风景区生态资源可持续发展进行了理论和实践的深入探索。本书就是依据这些研究成果编著而成的, 全书共计六章。

第一章白云山生态资源和社会资源。概述了白云山风景名胜区由于地质古老、地貌多变、气候温和、森林繁茂发育而成土壤多种多样的地方特色对建设丰姿多彩、生物多样性和众多有纪念意义的历史遗迹及近现代文物等和谐协调的园林景观以开展休闲游憩、健身养生、文化娱乐等提供有利的基础条件。概要地介绍了白云山与其周边的工厂、机关、学校、商贸、部队、村庄和民宅众多、社会经济文化、基础设施及交通状况良好的区位条件, 对景区资源保护、合理利用及其可持续发展提供了充足的物质和客源保证。

第二章白云山自然资源发展的制约因素。本章从历史与现状分析了制约白云山自然资源发展的不利因素主要方面还是马尾松及其与阳生阔叶树混交林自身生物、生态学特性的内因决定其不稳定而不断发生演变的林分, 在气候变化、人为频繁干扰, 尤其是松毛虫 (*Dendrolimus punctatus* Walker)、松突圆蚧 (*Hemiberlesia p. tysohila* Takagi) 等的严重危害及城区大气污染源的影响, 导致白云山地势高的山顶、山脊的土壤酸化, pH 值 4.0~5.0, 其中马尾松受害最重, 其含 Pb 浓度 (mg/kg) 高达 43.6, As 为 1.67, F 为 105.2, 而加速其生长衰退, 林分卫生状况不良, 资源减少, 森林生态功能下降。既难于维持其可持续发展, 也难于满足游客休闲游憩、健身养生、文化娱乐等活动的生理、心理和美学的需要。这说明白云山林分改造势在必行。

第三章白云山林分改造。本章着重详细地阐述马尾松林分从森林群落内因演替的动态规律, 说明这种针叶林及其针阔混交林同样是会演变的不稳定的林分; 它也毕竟不是南亚热带低丘、台地的适生树种。在温暖干旱的冬季易发生病虫害危害, 导致生长不良, 成熟期提前, 寿命短; 就其疏残阔叶林, 因受人为频繁干扰, 未发现其具有中华锥 (*Castanopsis chinensis*)、南岭栲 (*C. fordii*) 和木荷 (*Schima superba*) 等本区植物区系特点的优势树种, 而阐明要进行林分改造的理论依据; 而遵循森林植物群落的演替规律, 模拟其演替阶段的种类组成, 层次结构的生态特征, 选择以乡土的优势阔叶树种为主, 适当搭配经驯化优良的外来树种, 乔林、灌丛、草地相结合, 组配并逐步形成具有生物多样性的多树种、多层次、多色彩、多香气的群体景观特色的季风常绿阔叶林, 以达到森林与环境的高度适应, 与人类和其他生物以及人文景观和谐协调, 求得可持续发展的指导思想。白云山林分改造, 经科学的规划、严格的实施和高标准的抚育管理, 检查验收了约 2 000 hm² 的幼林, 60 多个树种, 140 多万株树苗, 其成活率达 85% 以上, 健康木 91.8%, 3 年生林分平均树高达 2.8m。在 1 680m 长的缆车索道下, 由南门进山大道至山顶公园 66.6 hm² 游客流量最大的地段, 营造