

用 RS、GIS 方法探测白云山景观资源情况

杨燕琼, 陈义刚

(华南农业大学林学院, 广东 广州 510642)

摘要: 应用 RS 数据和 GIS 技术对白云山风景名胜区的景观资源进行分析、评价, 认为本研究所采用的计算机自动分类辅以目视判读的景观资源分类方法是可行的, 其分类精度达 97.65%。区内马尾松林病虫害严重, 提示应及时防治, 并论述以种植阔叶树为主的白云山林分改造能充分发挥白云山的生态效益, 改良大气质素。

关键词: RS; GIS; 白云山景观资源

中图分类号: TP 75

文献标识码: A

白云山是南粤名山, 位于广州旧城中心以北 6 km, 被城市三面包围。

白云山不仅是人们休闲、游憩和度假的好去处, 而且还是广州市的“绿肺”, 担负起调节广州市空气质素的重任。为了充分发挥白云山的生态效益, 近年进行了大面积的林分改造。为了探测白云山林分改造后景观资源的分布情况, 笔者利用美国 LANDSAT-5 TM 卫星图像、图像处理软件 ERDAS、地理信息系统 ARCVIEW 对白云山的景观资源进行分析、评价, 使对白云山风景区景观资源的分布情况有更全面的了解和促进其今后的建设。

1 研究方法

1.1 白云山植被简介

白云山风景区的植被包括两大部分: 林分改造前的天然次生植被和人工植被, 改造后的植被。林分改造前主要是以马尾松林为主的松林, 以荷木和中华锥为建群种的南亚热带季风常绿阔叶林和常绿针阔叶混交林, 它们构成了白云山风景区植被的主体。林分改造主要是人工种植了藜蒴、马占相思、荷木等南亚热带树种。本研究拟采用遥感技术(RS)与地理信息系统(GIS)相结合, 应用遥感数据分析地面资源情况。

1.2 材料选择

美国 LANDSAT-5 TM 卫星数据有 7 个波段的光谱分辨率: TM1 波段(0.45 ~ 0.52 μm)、TM2 波段(0.52 ~ 0.60 μm)、TM3 波段(0.63 ~ 0.69 μm)、TM4 波段(0.76 ~ 0.90 μm)、TM5 波段(1.55 ~ 1.75 μm)、TM6 波段(10.4 ~ 12.5 μm)、TM7 波段(2.08 ~ 2.35 μm)。各波段的地面分辨率均为 30 m。TM 卫星数据

的重复周期为 16 d, 且一景 TM 卫星图像相当于地面上 185 km \times 185 km 的面积, 故本研究拟选用 TM 卫星数据作为数据源。

从植物光谱特性来看, 植物光谱特性之差异主要存在于近红外光谱区(TM4)。而 TM3 波段是植物覆盖度、叶绿素吸收分析的最佳波段; TM5 波段是监测植物生长期叶内叶绿素含量、土壤墒情和植物分类的主要波段。故本研究选择 TM5、TM4、TM3 波段数据作为本研究的数据源。

1.3 研究方法设计及其工作过程

用图像处理系统 ERDAS 分别对 1997 年 11 月的 TM3、4、5 共 3 个波段图像进行线性变换、彩色合成、几何纠正、无监督分类。

把无监督分类结果图、TM453 彩色合成图作为野外用图, 到野外踏查、采样, 然后用 ERDAS 软件训练计算机, 进行有监督分类, 用目视判读法对自动分类结果纠错, 并把最终的分类结果输到地理信息系统 ARCVIEW 中储存, 作分析用。

用地理信息系统 ARCVIEW 输入各种地理要素: 白云山边界(1995 年 10 月以前的边界)、铁路、道路、主要地名、山头及景点分别作为不同的层来管理。

由于用 ERDAS 进行计算机自动分类, 辅以人工判读得到的分类结果图比较细碎, 不利于管理, 故根据景观资源的分类原则和白云山的实际情况, 用 ARCVIEW 把景观资源分为针阔混交林 I (以针叶树为主)、针阔混交林 II (以阔叶树为主)、阔叶林、阔叶幼林、松幼林、疏林草地、采伐迹地、草地、水体、建筑用地和裸露地, 共 11 种森林景观资源地类作为不同的层来管理, 并输出白云山风景区景观资源分布图。

2 结果与分析

2.1 马尾松的生长情况分析

由于 TM4、5、3 波段分别是近红外区(0.76~0.9 μm)、短波红外区(1.55~1.75 μm)和红色波段(0.63~0.69 μm),而监测健康松树的有效波段为 0.52~0.66 μm 和 0.72~1.0 μm ,病态松树的有效波段为 0.5~1.0 μm ,已落叶病松的有效波段为 0.62~0.72 μm ,死松的有效波段为 0.62~1.0 μm ,故 TM4、3 波段是监测松树是否健康的有效波段.

“白云松涛”是羊城八大景之一,而现在几乎不存在了.为了弄清其原因,调用了 1995 年 11 月的美国 LANDSAT TM453 彩色合成图与 1997 年的 TM453 彩色合成图进行对比、分析.

通过对 2 幅卫星图像的对比、分析,表明 95%的松树其 TM4 波段亮度值范围,从 1995 年的 32~83 下降到 1997 年的 0~28;TM3 波段的亮度值范围,从 1995 年的 29~56 上升到 1997 年的 57~85 或上升到 142~170;TM5 波段亮度值,1997 年的比 1995 年的稍有增加,这显示白云山 95%的松树是有虫害的,且有发展的趋势,应采取措施抢救松林.这是由于当松树发生病虫害时,出现 TM4 波段的亮度值必然降低, TM3、5 波段的亮度值则相对有所增高的情况^[1].

2.2 白云山风景名胜区景观资源的分布情况

用图像处理软件 ERDAS、地理信息系统 ARCVIEW 处理、分析 1997 年 11 月美国 LANDSAT TM453 彩色合成图后得出白云山风景名胜区景观资源的分布图如图 1,各地类面积统计如表 1,各景点

地类分布如表 2



图 1 白云山风景名胜区景观资源分布图

Fig. 1 Landscape resources distribution map of Baiyun Mountain scenic spot

表 1 白云山风景名胜区地类面积统计表

Tab. 1 Area statistical table of Baiyun Moutain scenic spot

地 类 type	面 积 area/ m ²	所占百分比 percentage/ %
针阔混交林Ⅰ mixed broadleaf— conifer forest I	7 080 694. 52	26. 01
针阔混交林Ⅱ mixed broadleaf— conifer forest II	4 546 950. 41	16. 70
阔叶林 broadleaf forest	7 465 704. 20	27. 43
阔叶幼林 broadleaf young growth	501 269. 77	1. 84
松幼林 conifer young growth	434 932. 07	1. 60
疏林草地 sparse woods and grassplot	3 612 450. 89	13. 27
采伐迹地 cutover	1 517 869. 89	5. 58
草地 lawn	385 148. 74	1. 41
水体 water	247 565. 77	0. 91
建筑用地 building site	842 494. 63	3. 09
裸露地 exposed land	586 631. 63	2. 16
总计 sum	27 221 712. 52	100

由于白云山是以旅游、观光、改善广州市的大气质素为主，而阔叶树对改良土壤、涵养水源、保护环境、净化大气的作用较大，故白云山的树木，应以阔叶林为主，针阔混交林次之（两者所占的比例为 70. 14%）这才是符合白云山的林分改造目的，有利于发挥白云山植被的生态效益和持续发展。

表 2 白云山各景点地类分布表

Tab. 2 Baiyun Moutain forest distribution tables every scenic spot

景 点 scenic spot	主 要 地 类 main type	面 积 area/m ²
明珠楼、山北公园 Bright Pearl House, North of the Hill Park	阔叶林	83 476. 39
白云松涛 Baiyun Sougning in the Wind Pine	松幼林	434 932. 07
摩星岭 the Starscraping Summit	针阔混交林Ⅰ	136 080. 47
山庄旅舍 Mountain Villa	阔叶林	123 887. 84
双溪 Double Stream	针阔混交林Ⅰ	408 286. 45
天南第一峰 the First Peak in South China	针阔混交林Ⅰ	237 656. 98
能仁寺 Nengren Temple	阔叶林	160 888. 12

草地使人的视野开阔，但保持水土、改变大气质素方面作用则不及阔叶树，而建设好疏林草地则兼备了阔叶树和草地的作用，这是符合白云山风景旅游区要求的，因此，其所占比例也比较大。

从表 2 来看，明珠楼、山北公园、山庄旅舍及能仁寺，这些游人较多的地方均以阔叶林为主，这就充分发挥了阔叶林的净化大气、保护环境、水土保持以及改善景观的作用。

摩星岭、双溪、天南第一峰，这些游人相对较少的地方，由于人为的破坏较少，周围又以阔叶林为主，故马尾松的病虫害相对较少，受破坏程度较低，使得以马尾松为主的针阔混交林得以保存下来。

2.3 白云山林分改造期间树木种植情况分析

为了保存白云山“白云松涛”这著名景观，在白云松涛景点处又种植了加勒比松幼林。从 1995 ~ 1997 年的 TM4、5、3 波段的亮度值来看，TM4、5 波段的亮度值比其它地方马尾松林的亮度值高得多，但

TM3 波段的亮度值变化不大。这是由于幼树的光谱反射率普遍比成年树高，其中尤以在近红外光谱区差异最大之故^[2]。这也表明加勒比松现时生长良好。

幼林是林分改造期间种植的幼树苗，而采伐迹地、裸露地是即将种植树木的地方。故阔叶幼林、松幼林、部分草地和部分疏林草地均是林分改造期间种植的，所以，林分改造期间种植面积大于总面积的 11. 18%，且以阔叶树为主，兼有加勒比松、草地等。

现在白云山拥有较好的生态、地理和社会环境，是广州市政府重视白云山林分改造，植树造林和生态改良工作的结果，给游人提供了一个旅游、休闲、了解南亚热带生态环境的好去处。

2.4 分类精度分析

为了检验所采用的分类方法的可行性和正确性，计算分类精度，用随机抽样法抽了 85 个点，各地分类精度如表 3。

表 3 白云山风景名胜区景观资源分类精度分析表

Tab. 3 Landscape resources classification precision analyzed table of Baiyun Moutain scenic spot

地 类 type	抽 样 数(个) sample number	误判数 error number	精度 precision/ %
针阔混交林 I mixed broadleaf—conifer forest I	20	1	95
针阔混交林 II mixed broadleaf—conifer forest II	15	1	93.33
阔叶林 broadleaf forest	30	0	100
阔叶幼林 broadleaf young growth	2	0	100
松幼林 conifer young growth	1	0	100
疏林草地 sparse woods and grassplot	8	0	100
采伐迹地 cutover	5	0	100
草地 lawn	1	0	100
水体 water	1	0	100
建筑用地 building site	1	0	100
裸露地 exposed land	1	0	100
总计 sum	85	2	97.65

从表 3 来看, 总体分类精度为 97.65%, 分类精度最高的是阔叶林, 精度达 100%。最低的是针阔混交林 II, 精度为 93.33%。故本研究所采用的计算机自动分类辅以目视判读的分类方法正确。

把针阔混交林 I 误判为针阔混交林 II, 是由于针阔混交林 I 中, 针叶树占了 60%, 阔叶树占 40%, 而阔叶树的树冠比马尾松的大, 且马尾松的针叶被松突圆蚧咀嚼得所剩无几。

把针阔混交林 II 误判为阔叶林的原因是针阔混交林 II 的马尾松零星地分布在阔叶树中间, 故卫星上传感器接收到的信息是以阔叶树为绝大多数的反射光谱值, 容易造成计算机的误判。

3 结论与讨论

(1) 用 RS、GIS 方法监测白云山林分改造的情况是可行的。

(2) 用计算机自动分类辅以目视判读的方法把白云山地类分为针阔混交林 I、针阔混交林 II、阔叶林、阔叶幼林、松幼林、疏林草地、采伐迹地、草地、水体、建筑用地和裸露地, 共 11 种地类, 总体分类精

度为 97.65%。

(3) 以阔叶树为主, 兼有松林、草地的白云山风景名胜区景观资源分布是合理的, 且能最大限度地发挥白云山的生态效益。

(4) 马尾松病虫害严重, 砍伐后重种其它阔叶树是正确的策略。

(5) 在游人较多的地方: 明珠楼、山北公园、山庄旅舍、能仁寺等, 以阔叶林为主; 在游人较少的地方: 摩星岭、双溪、天南第一峰等, 以针阔混交林 I 为主的规划符合风景旅游区的要求, 能充分发挥各林相的作用。

(6) 白云山林分改造期间种植了一定数量的阔叶树, 改善了白云山的生态环境。

参考文献:

[1] 戴昌达, 雷莉萍, 胡德永, 等. 卫星遥感监测松毛虫灾[J]. 遥感信息, 1991, (3): 32—34.
[2] 谭曦光, 刘庆良, 邓中畅. 南昆山森林植被光谱特性分析[A]. 荀毓龙. 遥感基础试验与应用[C]. 北京: 中国科学技术出版社, 1991. 169—174.

A Probe of Baiyun Mountain Landscape Resources Based on RS, GIS

YANG Yan-qiong, CHEN Yi-gang

(College of Forestry, South China Agric. Univ., Guangzhou 510642 China)

Abstract: the landscape resources of Baiyun Mountain scenic spot were analyzed, evaluated, it is said the classification method of landscape resources based on computer automatic classification combined with visual interpretation in this research was correct. The classification accuracy is 97.65%. Mason pine forest diseases and insect pests were serious in Baiyun Mountain, needing prevention and control timely. The forest reforestation mainly of broadleaf trees in Baiyun Mountain has brought ecological effects into full play and can ameliorate the atmospheric quality.

Key words: RS; GIS; Baiyun Mountain landscape resources

【责任编辑 李 玲】