

# 香港城市环境遥感综合研究

周成虎 林 瑋

(中国科学院 地球信息科学联合实验室)  
香港中文大学

**摘 要** 本文针对香港复杂的地理环境特征,以多平台的航天遥感信息为数据源,分析研究香港特区的植被类型及其空间变化、土地利用的空间分布与区域差异,为香港城市规划提供基础数据。

**关键词** 香港 环境遥感 植被 土地利用

## 1 复杂的地理环境

香港位于热带多雨地区,植物繁茂,大部分地区终年为植被所覆盖。主要的植被群落为杂草、灌木丛和树林,一些小型的群落生长在特别的环境下,如红树林。由于人类活动的影响,香港地区的植被多为次生类型,草地和灌丛带分布极广。

香港的地形以丘陵山地为主,山区占土地面积的 75%,其中坡度大于 15°的面积约占 65%,坡度大于 30°的占 35%以上,区内最高山为新界的大帽山(海拔 957m)。较宽阔的平原仅在西北部可见,而小规模的地平地则散布于河谷之间,多山的环境,加之暴雨,易发生滑坡现象。

作为一个高度城市化的城市,香港的建立是以航运和贸易为首要功能,因而城市空间一直围绕以港口为核心的香港岛北部边缘和九龙地区发展,形成了 50 年代以前的同心圆发展过程;新市镇发展计划的实施,加速了香港城市化的进程,并使香港人口的分布发生了很大变化,港九都市区的人口比重下降,而新界人口比重大幅度上升,尤其是 90 年代以来,以新机场建设为龙头的一系列大型基建计划,带动了市区向西扩散,从而使香港特区城市化从单纯的向垂直空间发展,形成空间与平面扩展并举之状况。

香港陆域面积仅有 1 092km<sup>2</sup>,但其三面环水,周围有 235 个外岛,形成了较广阔的水域。但香港水域承受多方面的威胁;滥捕鱼类、污染、挖沙和卸泥。1998 年的赤潮导致上亿元的损失;开埠 100 多年的填海造田对近海生态环境造成一定影响。

综上所述,香港特区不仅自然环境复杂多样,而且人类活动极为活跃,尤其是高度的城市化,对高空间分辨率、高光谱分辨率的航天遥感信息的综合利用提出挑战,同时香港遥感示范应用研究也为相类似的地区,如台湾、新加坡等的研究提供样板。

## 2 多源遥感信息的处理与融合分析

针对香港区域小,环境复杂的特征,我们分析和处理包括 Landsat TM、SPOT、IRS-1、

COSMOS 等遥感平台的数据,通过几何精纠正与匹配,形成了一个多空间分辨率的香港特区影像数据库,制作出 1:2 万和 1:5 万的香港特区正射影像图。

为了能精确地处理和分析各种平台的遥感数据,以及满足各种专题信息提取的要求,建立了包括地形、道路网、地质构造等内容的基础数据库;并与影像数据库集成,建成了一个多比例尺、多空间分辨率的综合数据库。

另外,为了便于海洋环境的监测和分析,还开展了 SeaWiFS 资料的处理与应用试验,并分析和研究了 98 年赤潮灾害的形成及影响。

### 3 香港植被类型与空间分布研究

香港植被属边缘热带类型,种类多,季相变化不明显;加之其山地多,阴阳坡的植被类型不同,同时人类活动影响较大,增加了区域植被类型的多样性,为了能准确地解译出其植被类型,我们采用人工目视解译与计算机自动化处理相结合方法。

(1)直接解译标志:利用航天遥感图像的颜色、色调、纹理结构以及它们的组合特征等。

(2)间接解译标志:主要是分析植被与生态环境各要素间的关系,例如植被类型与其生长的海拔高度、纬度、地貌部位、成土母岩等相关性,就森林而言,分布在海拔 300m 以下的多为季雨林,300—700m 间多为低常绿阔叶林,而高于 700m 的多为山地常绿阔叶林。在计算机自动处理时,充分考虑到植被的生态信息,且利用多种遥感平台数据,反映植被在可见光和近红外的特征信息。

从而将香港植被分为 10 个植被区、12 种植被型、21 个植被亚型、136 个群丛(或群丛结合体)。其植被图充分反映了主要建群种的分布范围,对进一步评价各植被区的生态功能,改善环境、净化污染等研究提供最基础性的资料。

### 4 香港土地利用特征研究

作为一个现代化的大都市,香港区域发展规划和战略方针深深地影响其区域土地利用状况。一方面,香港城市用地主要集中在香港岛四周及九龙半岛,而新界、大屿山等地又制约着城市的发展,周围的岛屿与丘陵山地均处于未开发状态,区域发展极端不平衡,同时在城市区域又存在一定差异。考虑到这些特征后,我们综合利用多波段的 TM、SPOT 资料和高空间分辨率的 IRS-1、COSMOS 数据,按 9 种基本类型,34 种亚类,进行了香港土地利用分类成图,通过分析得出以下几点认识:

(1)香港的土地利用的总体特征表现为居民点和草被占主体,交通用地占一定比例,人工填海造田有一定发展;传统的农业区由于工业区迁移影响,耕地零星分布,撂荒地普遍存在。

(2)东西部间的土地利用程度极不平衡。以沙头角—粉岭—八行—大榄涌为界,以东的港岛与九龙地区,社会经济活动的迅速发展对海岸带、平坦地区和靠近城镇的坡地利用影响极大,形成高度的城市化景观,同时城市文明发展使森林得到保护,植被覆盖密度增大;而西部地区,大多处于未开发状态,只有几个新兴的小镇,少量地区仍有农田残存,并

有一些荒弃的农耕地,由于自然经济和文化习惯,使许多天然植被被毁,出现大面积的草山坡。

(3) 林地水平低,据初步计算,香港人均林地约  $36\text{m}^2$ ,而与毗邻的深圳市相比,绿化程度明显偏低,因此要加强森林生态效益的评价研究,加强人工造林,充分利用优越的自然条件,形成群落结构合理的森林生态系统。

## 5 几点讨论

(1) 利用多平台、多种分辨率的航空遥感信息,研究香港城市自然环境特征,分析其动态变化,可为城市规划和环境整治提供全数字化的数据。同时香港的遥感示范研究也为相类似环境地区的研究提供示范。

(2) 作为一个高密集型的城市,香港环境的动态分析对航天遥感应用提出了挑战。一方面它需要的信息非常精细,其动态变化信息表现在三维空间,而不仅仅是平面变化,而现有的航天遥感信息难以满足要求,因此综合利用多源遥感信息成为其关键问题;另一方面,高度的城市化、山地地形、热带气候条件等,使得香港的自然生态环境表现为复杂多样,常规遥感处理方法的应用效果不佳,所以需要发展一系列的新方法。

(3) 随着遥感信息获取技术的发展,多种空间分辨率、多光谱、多角度的遥感数据为开展主体遥感应用研究提供了基础,全数字化的航天、航空遥感综合应用,尤其是在城市中的应用,将逐步推广。

## Environment Remote Sensing Research of Hong Kong

Zhou Chenghu     Hui Lin

*(Joint Lab for Geo-Information Science, Chinese Academy of  
Sciences and The Chinese University of Hong Kong)*

### Abstract

Hong Kong has its unique position as one of the important trade centers in the world. Complex physical environment and high-degree urbanization has raised high demands on the satellite remote sensing. This paper used the Landsat TM, SPOT, IRS-1 and COSMOS data to interpret vegetation types and their spatial distribution as well as land use and its spatial variation. Hong Kong's present vegetation is a result of prolonged human impact. Forest still is the potential natural vegetation, and grassland, shrubland and woodland are extensively distributed. As to land use there exists a big spatial stage and are covered with forest and grass. The Hong Kong Island and Kowloon Peninsula are highly urbanized and covered with high buildings and roads.

**Key words:** Hong Kong   Environment remote sensing   Vegetation   Land use