

沙化土地 GIS 的建立及应用

姜 英 孙景梅 李谭宝

(国家林业局西北林业调查规划设计院, 陕西 西安 710048)

摘要 利用两期沙化土地属性数据、空间数据和文本数据, 建立了沙化土地地理信息系统。应用沙化土地 GIS 统计分析功能和可视化优势, 对其在沙化土地动态监测、沙尘暴预警、防沙治沙规划等方面的应用进行了探讨, 同时对该系统在盐池县围城造林工程规划上的应用进行了简述。

关键词 GIS 沙化土地 数据

中图分类号 TP39 文献标识码 B 文章编号 1002-6622(2003)01-0070-03

Establishment of the Geographic Information System for the Desertified Land Area and It's Application

JIANG Ying, SUN Jingmei, LI Tanbao

(Northwest Forest Inventory and Planning Institute, State Forestry Administration, xi'an 710048, China)

Abstract : The paper introduces the Sandy and Desertification Land Geographic Information System, which is built by using the attribute data, spatial data, and text data of two periods. With the descriptions of its functions of statistics and analyses and its visual superiority, the paper discusses the application in dynamic monitoring of the sandy and desertified land area, forecast of sand-dust storms, plan of combating desertification and so on. Meanwhile, the paper states briefly its use for the plan of afforestation around Yanchi county.

Key words : GIS, desertified land, data

信息技术 (IT) 已成为现代社会发展的最受重视、最为活跃的跨学科的前沿技术, 信息技术的发展水平不仅已成为决定国家、地区和城市经济、文化、科技发展的重要因素, 而且已成为衡量其人民生活水准和综合实力的重要标志。地理信息系统作为信息技术的重要组成部分, 已成为各行各业增效减耗的十分重要的工具。

GIS 目前在诸如农业、林业、电力、电信、城市管理等很多行业广泛使用, 并逐渐发挥其重要作用。本文主要探讨沙化土地 GIS 建立及其在防沙治沙方面的应用。

1 建立沙化土地 GIS

沙化土地地理信息系统 (Sandy Desertification Land GIS) 是在 1994 年和 1999 年全国沙化土地两期调查数据的基础上建立的, 它以 Windows 2000 为操作环境, 以普通 PC 机为平台, 以 Visual Foxpro、Arc/info 8.0、C++ 等软件为工具。该系统是我国目前内容比较翔实的有关沙化土地的土壤、植被、植被盖度、土地类型及土地利用类型等属性数据与空间数据相结合的信息资料库, 将为各级林业主管部门进行沙化土地监测、规划设计和管理提供基础资料。

1.1 数据获取

以 1994 年和 1999 年全国沙化土地两期调查数据为实验基础，包括属性数据、空间数据和文本资料。地理基础数据使用地形图上的境界、等高线、水系、交通道路、城市、居民点等要素。

1.2 属性数据库建立

在 Visual Foxpro 软件支持下，进行两期小班数据录入、修改、完善，同时完成数据统计、对比分析、报表生成和打印输出等设计，形成属性数据库。

1.3 空间数据库建立

利用扫描仪将沙化土地各基础地理要素进行扫描，并进行数据矢量化录入、修改，然后利用 Arc/Info 软件进行图形数据处理、编辑，建立拓扑关系，并进行坐标转换、地形要素叠加等工作，形成空间数据库。

1.4 文本数据库建立

利用 Word 文档将调查报告和各项文字资料录入，形成文档资料库。

1.5 沙化土地 GIS 建立

应用 Map Object 和 Visual C++ 语言将属性数据库和空间数据库连接起来，实现属性数据、空间数据和文本数据录入、处理、编辑、显示、查询、更新、统计分析、图表输出一体化管理。建立沙化土地 GIS。

2 系统功能

系统建立后，可以直接对 1994 年和 1999 年属性数据、空间数据和文本资料进行检索、查询，可获得如下信息：全国及各省（区、市）两期沙化土地统计报表、沙化土地动态变化数据、沙化土地分布图、沙化土地动态变化态势图、分期调查报告等。同时还可以检索到各小班地块的详细情况。对于监测到有变化的小班地块能够及时进行空间数据和属性数据的更新。

该系统能为防沙治沙专业工作者及决策部门提供辅助制图、图形查询、图形输出、数据查询、数据维护、报表输出、文档查询输出、数据对比分析等多项服务信息。

3 系统应用领域分析

沙化土地 GIS 不仅为我们提供了沙化土地变化统计数据，而且能够提供沙化土地变化地理位置、

变化原因等数据。在该系统的支持下，根据沙化土地现状、动态变化情况、地块位置、小班地块详细数据，结合多年气象、水文等资料，有针对性地编制防沙治沙规划设计，制定切实可行的治理措施。

3.1 为编制全国及区域性防沙治沙规划提供技术支持

利用两期沙化土地 GIS 的数据进行对比分析，根据沙化土地所处地理位置、沙化类型、沙化土地利用类型、土地沙化程度、植被状况、气象、水资源状况和沙化土地消长趋势等因子，编制出对沙化土地进行分类保护、综合治理和合理利用的规划。

3.2 为各级主管部门提供决策依据

各级主管部门可通过利用沙化土地 GIS 的统计分析功能和可视化优势，对纳入其空间环境的沙化土地信息进行分析研究，了解沙化土地形成原因、发展变化趋势及分布规律，沙区资源状况及分布规律，并在此基础上制定出适宜的开发利用和综合治理措施。

3.3 为沙尘暴预警提供依据

沙尘暴的形成是强风天气形势和不稳定局地热力条件共同作用于干燥、疏松、植被稀少的沙化土地上的结果。气象条件在沙尘暴的形成、输送和消失中起了很重要的作用，但它只是一个动力因素，下垫面丰富的沙源物质才是沙尘暴形成的根本因素。沙化土地 GIS 能够根据气象预报所预测的强风经过路径，对地面沙化土地数据进行统计分析，从而对沙尘暴可能影响的地区进行预测、可能造成的灾害进行分析评价，为决策部门制定应对措施提供依据。

3.4 是开展沙化土地动态变化监测工作的前提和基础

将最新时相的卫星相片与已有的 GIS 空间数据进行叠合，结合地面调查，对沙化土地 GIS 属性数据及空间数据进行更新。实现不同时期不同沙化土地数据在空间上的配准叠加及变化信息提取，从而及时掌握沙化土地消长、变化、沙化土地利用类型和植被变化等沙化土地动态变化情况。并通过 GIS 进行沙化土地动态变化评价和发展趋势预测。

3.5 制定小班作业设计方案

沙化土地 GIS 系统上所显示的小班地块的沙化土地类型、位置、面积、植被、地下水状况等因素，是编制作业设计的主要依据。通过对上述因子

进行两期数据对比分析，就可以确定沙化土地减少或增加的主要和次要原因，然后根据沙化土地消长变化原因确定适宜的治理措施和治理模式。最后编制出符合当地实际的、切实可行的作业设计文件。

4 应用举例（以盐池县围城造林工程规划为例）

盐池县位于宁夏回族自治区东部，依偎古长城怀抱，地处毛乌素沙地。多年来，盐池县人民一直致力于沙化土地治理工作，但由于技术条件限制，规划设计往往停留在统计数据上，不能落到实地，造成沙化土地治理出现重复现象，有的地块已治理多次，多个工程项目重复建设，有的地块却从未进行过治理。本次围城造林规划根据项目区所涉及的范围，应用沙化土地 GIS 对属性数据和空间数据进行了对比分析，根据沙化土地变化状况对项目区进行了规划。

4.1 项目区沙化土地属性数据对比（见表 1）

表 1 项目区沙化土地消长变化对比表 亩

年度	沙化土地总面积	流动沙地	半固定沙地	固定沙地	闾田
1994	48690	3142	10637	28686	6225
1999	47703	2553	7131	31095	6924
消长变化	- 987	- 589	- 3506	2409	699

两期数据对比结果显示，项目区沙化土地总面积呈减少趋势，其中流动沙地和半固定沙地都有一定幅度的减少，固定沙地和闾田面积有所增加（闾田：在固定和半固定沙地上开垦的，已沙化的非长期旱作农田）。

4.2 项目区沙化土地空间数据对比

对项目区两期空间数据进行对比分析表明，项目区流动沙地边缘地带经过治理有一部分地块转换为半固定沙地和固定沙地，半固定沙地边缘地带或整个小班转换为固定沙地。但也有的小班地块由固定沙地转换为半固定沙地或流动沙地。闾田在原有面积上有所增加，主要是在半固定沙地和固定沙地上开荒造成的。

4.3 综合分析及治理措施设计

通过对沙化土地属性和空间两期数据进行综合分析，发现沙化土地变化的主要原因是近几年在流动沙地和半固定沙地上采取了行之有效的治理措

施，诸如封育、禁牧、人工造林种草等。但从图面上也显示了沙化土地边治理边破坏的现象，集中表现在闾田面积的增加上。此外还有固定沙地转变为流动沙地的小班地块，其原因是沙化土地的过度利用，如放牧、挖药材等。

通过分析项目区内各小班沙化土地消长变化原因，结合小班地块的地理位置、土壤状况、植被状况、地下水条件等进行符合小班实际的造林规划。在流动沙地上，首先人工设置机械沙障，待流沙固定后再进行绿化。在半固定沙地上，严禁开荒种田，禁止放牧和其他人为经营活动。造林设计上则根据立地条件，采取以灌木为主，灌、乔、草相结合的治理措施。在固定沙地上，根据小班特点不同，采取不同的治理措施，诸如全面封禁、种植沙生经济植物、种植牧草等。

5 结论及讨论

沙化土地 GIS 的建立，为沙化土地动态监测、沙尘暴预警、全国及区域防沙治沙规划和造林工程规划的编制等提供了翔实的基础资料，为今后我国防沙治沙工作的开展提供了有力的辅助决策手段。在实际工作的应用中收到了很好的效果，即加快了规划编制的速度，也提高了规划成果的质量，同时避免了不必要的重复劳动和经费浪费。

由于目前所获数据只有两期，不能满足建模需要，无法进行相应深度的分析。同时由于理论和方法的局限，系统仍有许多需不断完善、充实的地方。

参考文献

- [1] 毛锋. GIS 在石油工业中的应用[J]. 地理信息世界, 2000 (1):24 - 26.
- [2] 任国业, 等. 利用 GIS 建立四川、重庆土壤资源信息库[J]. 地理信息世界, 2002 (2):41 - 42.
- [3] 李晓燕, 等. 基于 GIS 的小流域坡耕地调查方法探讨[J]. 水土保持通报, 2001 (5):37 - 40.
- [4] 叶炳楷. 国产 GIS 软件在建立省级基础地理信息系统工程及国土资源管理中的应用[J]. 地理信息世界, 2000 (2):19 - 20.
- [5] 李芝喜, 孙保平. 林业 GIS [M]. 北京: 中国林业出版社, 2000.
- [6] 邬伦, 等. 地理信息系统 - 原理、方法和应用 [M]. 北京: 科学出版社, 2002.