

西双版纳自然保护区
地理信息系统的应用

Application of GIS Technique
In Xishuangbanna Nature Reserve

第3集 NO.3

李芝喜 主编 Chief editor: Li Zhixi

西南林学院遥感研究室
世界自然基金会
美国环境信息系统研究所
西双版纳自然保护区管理局

Lad. of Remote Sensing, Southwest Forestry College
World Wide Fund for Nature (WWF)
Environmental System Reserch Institute (ESRI)
Xishuang National Nature Reserve Mangement Bureau

中国·昆明
Kunming, China

1997

《勐养保护区 GIS 应用》第 3 集 No. 3

目 录 Contents

1. 序 言 哈罗德·瓦德里 (1)
Preface Harold Wadley (2)
2. 西双版纳 GIS 数据库设计方案 Ming Oi, Roi, 李芝喜 (3)
Xishuangbanna A groforestry Development Project Database Design
(Draft) Ming Oi, Roi Evron Li Zhixi (7)
3. 勐养自然保护区地理信息系统数据源分析研究 岳彩荣 (14)
Anglyzing Research of GIS Data Sources in Mengyang Nature
Reserve Yue Cairong (15)
4. 西双版纳勐养保护区土壤侵蚀的研究 李红沓 (16)
A Study on Soil Erosion in Mengyang Reserve, Xishuangbanna,
Yunnan Li Hongga (21)
5. 农林混作生态系统与设计 哈罗德·瓦德里 (22)
Planning of Agriforestry Ecosystem Harold Wedley (31)
6. 西双版纳州森林植被动态监测与管理保护 徐春燕 (34)
Dynamic Monitoring and Reserve Management on Forest Vegetation
in Xishuangbanna Prefecture Xu Chunyan (35)
7. 3S 技术在濒危物保护中的应用研究 张 军 (38)
A Study on Aplication 3S in Conservation of Endangered Species Zhang jun (39)
8. 西双版纳热带林 30 年的动态变化 李芝喜 (41)
Dynamic Monitoring on Tropical Forest of 30 Years, in
Xishuangbanna, Yunnan, China. Li Zhixi (44)
9. 附录 (Appendix)
 - (1) 西双版纳保护区 GIS 应用第 1 集 (1995) 目录 (46)
 - (2) 西双版纳保护区 GIS 应用第 2 集 (1996) 目录 (47)

序 言

地理信息系统 (GIS) 当应用于实践中的时候, 可降低成本, 且有助于协调长期按其他方式进行的野外的经营管理的任务。

对于肥力急剧退化的农地急需采用农用林业生态系统。特别是在西双版纳澜沧江流域。该地区在可耕地减少的情况下还在进行刀耕火种。

在最近的 30 年, 西双版纳人口在增加, 以前兼容的刀耕火种不能采用了。土壤是很宝贵的, 如果不力求固定耕地并利用有机肥耕作增加生产力, 那么土壤仍在流失。

GIS 在防止土壤侵蚀中起着很大的作用。应用 GIS 选择属性时, 识别实用参数实施农用林业是很重要的。其基本属性有土地利用类型和模式, 山坡的陡度, 植被的类型, 河流和流域范围, 公路、小径和村庄。有些地区也将要勾绘出野生动物诸如濒危的亚洲象的生境图。图上勾绘出使用范围, 而后调整农村农作物的顺序, 有利于减少动物对农作物的危害。

通过 GIS 野外应用可重点适应土壤侵蚀危险性以及生产潜力的基础。这些有关信息成为农用林业长、短期发展规划的资金和人员计划的基础。如果没有系统的解决问题的前期基础, 而要完成任务就会由于工作不协调造成资金和人力浪费。

西双版纳农用林业活动, 由于西南林学院、自然保护局专业人员的协作训练充实了 GIS 的工作知识, 而提供了一个良好的机会。

GIS 和农用林业的实际执行, 可为中国在农业生产的稳产高产方面起着重要的作用。

世界自然基金会

西双版纳农用林业发展项目

顾问 哈罗德·瓦德里

PREFACE

Geographical Information System (GIS) when used in a practical way can reduce cost and help coordinate field management functions that would take years to do otherwise.

There is a urgent need to apply improved agroforestry systems to China's deteriorating farmlands where fertility loss exceeds crop yields. It is particularly urgent for the watersheds of the Lanchang Jiang in Xishuangbanna where slash and burn farming is practiced on a diminishing suitable landbase.

Population increases in the last thirty years in Xishuangbanna have made the once compatible slash and burn farming methods unacceptable. Soil is too precious to let it be eroded away without trying to hold it in place and increase its productivity through organic farming.

GIS can play a major role in the curtailment of erosion. The application of GIS methods with selected attributes that identify the practical parameters for implementing agroforestry is essential. The basic attributes are landuse types and patterns, steepness of slope, vegetation classes, streams and watershed boundaries, roads, trails and villages. Some areas will also have wildlife use patterns, such as the endangered elephant, that can be plotted and then coordinated with village cropping sequences to help reduce the risk of drawing the animals onto croplands.

Through the field application of GIS priorities can be established based on risk of soil loss as well as production potential. These priorities become the base for developing short and long term financial and personnel staffing plans for agroforestry. Without a systematic approach based on such priorities funding and accomplishment become an uncoordinated waste of funds and personnel.

Agroforestry activities in Xishuangbanna provide an excellent opportunity to expand the working knowledge of GIS through coordinated training of college and nature bureau personnel.

An active implementation of GIS and agroforestry can play a significant role in the stabilizing of farm food products in China.

Harold Wadley 
Contractee, WWF International
Xishuangbanna Agroforestry Development

西双版纳 GIS 数据库设计方案*

Ming Qi , Roi Exron
(环境信息系统研究所, 美国加州)

李芝喜
(西南林学院, 中国昆明)

前 言

该《西双版纳农林业项目 GIS 数据库设计》，在 GIS 数据库技术设计在整个 GIS 生命周期中都起着重要的作用。该方案设计由美国环境信息系统研究所的 Ming Qi (祁鸣), R. Evron 和西南林学院李芝喜三人, 在该所(美国洛杉矶)采取了边讨论边记录, 而后整理成文, 最后经环境信息系统研究所副总裁审阅定稿。该研究所就地在美国版权局进行了注册, 美国环境系统研究所与西南林学院共同享有著作权。

现根据云南省科委 94F014 项目验收和鉴定的要求, 中文部分改写为:

一、系统目标; 二、系统设计; 其中又分为: (一) GIS 功能设计; (二) GIS 数据库设计; (三) GIS 应用设计。原英文稿(摘要)插入 GIS 数据库设计之中。特此说明。

一、系统目标

系统目标分析的目的是使设计合理、优化, 其任务是通过需求分析, 明确目标, 通过可行性分析, 拟定系统方案。

1992 年联合国在巴西召开的环境与发展大会通过了《21 世纪议程》和《生物多样性公约》。云南西双版纳由于特殊的地理位置, 成为地球上最北端的热带雨林, 北回归线上唯一的绿洲, 是生物多样性的荟萃地。整个云南省有动植物王国之称, 而西双版纳则是动植物王国的一颗明珠。为了保护生物多样性, 保护好热带雨林, 特建立了西双版纳自然保护区。自然保护区是长期保存物种、遗传资源和生态系统的自然空间, 也就是保存基因、繁衍濒危生物物种、探索合理利用生物多样性的研究基地。

西双版纳热带雨林的保护工作, 包括两个方面的内容: 其一是自然保护区自身保护; 其二是协调人与自然的关系, 防止周围居民对保护区的干扰。为此, GIS 分为两个技术系列, 即自然保护的 GIS 和周围乡村的 GIS。

1. 自然保护区的 GIS

西双版纳自然保护区, 考虑了经营管理的需要, 其数据层包括: 森林植被、土地利用、野生动物、地形、土壤、道路、电力线、人口、年均收入、文化水平等 10 个信息层。勐养自然保护区, 其经营方向是保护好热带雨林及亚洲象栖息环境的前提下发展森林旅游, 其中也包括对航空护林防火飞机的巡逻航线规划和地面人员巡逻路线的设计。为此拟对保护区作出相应的基本图、规划图、专题图和编制相应的经营方案。

* 该设计属世界自然基金会(WWF)资助的西双版纳热带雨林保护项目组成部分。其中《建立勐养自然 GIS 的研究》列入云南省科委 94F014 号课题。

2. 乡村 GIS

自然保护区周围分布有许多居民点。为了协调人与自然的的关系，为了防止盗伐珍贵木材和偷猎珍稀动物，为了防止居民对自然保护区的干扰，其主要对策就是开展农用林业（Agroforestry），建立生态村。

二、系统设计

系统设计包括三个部分：首先功能设计；其次是数据库设计；最后是应用设计。

（一）GIS 功能设计

功能设计的目的是保证总体目标的实现，所以通常称为系统的总体设计。它的任务是根据系统研制的目标来确定系统的规模和系统的组成，并说明它们在整个系统中的作用和关系，确定系统的硬件配置，规定系统采用的技术规范等。

1. 系统构成

（1）输入子系统：该系统接受各种来源的数据。根据原始图形复杂程度，分别采用手扶跟踪数字化仪和扫描仪。

（2）处理子系统：处理子系统的目的是建立一个综合性的数据库和开发一套满足需要的操作技术。数据库的类型主要是面状要素，也包括线状和点状要素。数据库按图幅的分层结构进行组织。同一层的数据属于相同的空间实体，相邻图幅的数据可以相互连接。自动闭合的多边形计算其坐标和面积，并以新的数据项加入属性记录，以供检索和分析应用。空间数据库管理系统应提供图形数据和属性数据的管理、图形输入和编辑处理，以及空间数据的查询和检索。为增强系统的管理能力和提高系统的实用性，需要研制一套满足目标需要的空间操作技术。它们包括投影变换、误差改正、数据类型的自动转换、叠置操作、图象处理、统计分析等。系统数据经过空间操作处理后，可以直接输出所需要的信息，以及经检索系统输出按条件组合的信息。

（3）输出子系统：该子系统提供信息系统的产品。根据需要，可以在行式打印机上输出报表，在屏幕和绘图机上输出线划图。当通过彩色打印机或胶片影像记录输出彩色地图。

2. 技术规范：地理信息系统设计工作注意与全国统一的技术规范和标准相一致。其内容包括：

（1）数据分类和编码：例如土地利用类型，需与国家标准相一致。

（2）坐标和投影：系统以经纬度作为参考坐标。输入地图的投影规定为测绘部门采用的地图。

（二）GIS 数据库设计

1. 数据库设计内容

（1）数据录入设计：数据录入设计是将各种来源的空间数据以一定的格式输入计算机工作站。

（2）数据存储设计：数据存储设计主要是数据逻辑关系设计和数据存储结构设计。

（3）数据检索设计：数据检索设计的目的是从数据库找出所需要的数据。

2. 数据字典

数据字典是描述数据库各数据属性与组成的数据集合。数据字典的用途是多方面的，具体来说，其作用包括有：在系统分析中，数据字典用来定义数据流程中各个成份的属性与含义；在设计中，数据字典提供一套维护系统设计说明的控制工具，帮助设计人员保证所确定的需求与实现一致；在实施当中，提供了数据库中的数据的生成；在调试中，辅助产生测试数据，提

供数据检查能力；在运行和维持中，可帮助数据库的重新组织和重新构造；而在使用中，可以作为“用户手册”。

ARC/INFO 系统的数据字典的功能有：

数据标准化的基础，数据库设计和应用设计的依据；改善数据的完整性；ARC/INFO 的数据字典具有层次结构，由一系列相关文件构成。层次结构包括：层的目录、项的目录和编码描述。

西双版纳自然保护区的数据字典。

数据层包括等高线、水系、土地利用含森林植被、道路、电力线、土壤、坡度、坡向、温度、雨量、遥感图象。

1. 等高线

(1) 说明：等高线层包括首曲线、计曲线和间曲线，等高距视比例尺而定。等高线层可用于测定坡度，等高线通过 TIN 软件计算出坡度等级。

(2) 数据获取：由地形图产生，通过数字化输入计算机。

(3) 数据特征：线。

(4) 等高线的编码：1=首曲线；2=计曲线；3=其它。

2. 水系

(1) 说明：包括河流、湖泊、池塘、沼泽、湿地。

(2) 数据获取：根据地形图获取图形数据或属性数据，通过扫描或数字化输入计算机。

(3) 数据特征：线、面和注记。

(4) 水系图编码：10=湖泊或池塘； 20=主流（双线）； 30=支流（双线）；
40=涵洞（双线）； 50=小岛； 99=其它。

3. 土地利用

(1) 说明：土地利用图可与森林植被图相结合。

(2) 数据获取：通过近期内航空像片的判读，调绘、编制成土地利用现状图，即有关图例属性数据和注记数据，通过扫描数字化输入计算机。

(3) 土地利用类型的编码：100=农地； 200=建筑地； 300=灌木林；
400=草地； 500=经济林； 600=天然林；
700=竹林； 800=水系； 900=道路；
1000=旅游点。

其中：农 田（100）：110=水田； 120=旱稻地； 130 轮休地； 140=药材地；
150=菜地； 160=热作地； 199=其它。

建筑物（200）：210=城市； 220=乡镇； 230=居民点； 299=其它；

灌木林（300）：310=密灌林； 320=疏灌林； 399=其它。

草 地（400）：410=高草群落； 420=低草群落； 499=其它。

经济林（500）：510=橡胶林； 520=茶园； 530=热带果园； 599=其它。

天然林（600）：610=季节性雨林； 620=山地雨林； 630=半常绿季雨林；

640=落叶季雨林； 650=石灰山季雨林； 660=季风常绿阔叶林；

670=苔藓常绿阔叶林； 680=暖性落叶阔叶林； 690=暖性针叶林；
699=其它。

竹 林（700）：710=干性竹林； 720=湿性竹林； 799=其它；

水 系（800）：810=河流； 820=湖泊或池塘； 830=沼泽或湿地； 899=其它。

旅游点 (1000) : 1011=雨林; 1012=森林公园; 1021=观象台;
1022=观猴台; 1023=蝴蝶谷; 1024=鸟岭;
1031=傣族村; 1032=缅寺; 1099 其它。

4. 道路 (900) : 910=国际公路; 911=国际公路桥梁; 920=县级公路;
921=县级公路桥梁; 930=乡间公路; 931=乡间公路桥梁;
940=人行道; 941=人行道桥梁; 999=其它。

5. 电力线: 1=高压线; 2=电话线; 9=其它。

6. 土壤

土壤类型按云南省土肥办公室分类系统注明土壤类型名称, 以及土壤的 N、P、K、含量和 PH 值反应。

7. 坡度

坡度等级: 1=0° -5° 2=6° -15° 3=16° -30°
4=31° -45° 5=46° 8=不知

8. 坡向

坡向分为: SW NW SE NE

9. 温度

温度等级编码: 1=23°C 2=21-23°C 3=19-21°C 4=19°C

10. 雨量

雨量的编码: 1≥1370mm 2=1369-1370mm 3=1350-1360mm
4=1340-1350mm 5=1330-1320mm 6≤1320 8=未知

以上为西双版纳自然保护区数据字典的部分数据层, 其他数据层在此从略。该数据字典, 已由美国环境信息系统研究所, 在美国版权局注册。美国环境信息系统研究所与西南林学院享有著作权。

3. 数据库设计过程

数据库设计对 GIS 来讲是一项十分重要的工作。由于数据量庞大, 数据复杂, 应用面广, 所以设计的好坏, 对数据库使用和维护关系极大。

ARC/INFO 数据库设计过程:

- (1) 了解用户需求: 设计人员必须了解用户的单位性质, 需要在数据库内存储什么样的数据; 使用数据的目的和方法; 数据来源和数据质量等。
- (2) 确定研究区域范围: 数据的地理区域范围, 确定地理控制点。
- (3) 描述数据: 根据数据之间的逻辑关系把数据组成若干“层”, 例如“地形层”, 包括土壤、坡度、地质、地表特征……。而对每一个数据都必须根据确定的分类和编码系统进行描述: 例如:

植被: 天然林 (600)
 季节性雨林 (610)
 山地雨林 (620)
 半常绿季雨林 (630)
 竹林 (700)
 干性竹林 (710)
 湿性竹林 (720)

(4) 定义数据库结构：主要是确定数据库的物理结构，即把数据组织成文件，并明确文件之间的关系。例如对森林植被而言，则需要有：类型，状况，生态特征等。

(5) 分区：当 GIS 数据库涉及范围较大时为了有效地获取、组织和管理数据，为此把涉及的区域分成若干子区。

(6) 确定地理参考点和控制点。

(7) 组织 Coverage。

4. 数据库设计方法

(1) ARC/INFO 的基本功能设计

ARC/INFO 软件系统它由两部分构成，其中 ARC 以拓扑数据模型定义空间数据；INFO 用关系数据模型定义属性数据。空间数据与属性数据通过以内部代码和用户标识码 (ID) 作为公共数据项，以实现两者的联接。因此，ARC/INFO 采用的是拓扑数据模型与关系数据模型相结合的混合式数据模型。这种混合数据模型兼顾了空间数据与非空间数据这两种不同性质数据的特点，有效地实现了两类数据的联合操作、处理和管理。

ARC/INFO 是一个模块结构的软件系统，用于地理数据的输入、处理、分析、管理和输出。用户根据需要，可以用 ARC/INFO 系统内的命令和子程序与操作系统内的数字命令语言形成命令过程，使用户可作一次开发和功能扩充。

(2) ARC/INFO 数据分类

地理要素在空间形态上可分为点、线、面要素，相应地有一些属性描述这些要素。

(三) GIS 应用设计

1. GIS 应用模型设计

GIS 应用以专业背景为基础，以多元统计分析等应用数学为手段，而构建应用模型，例如，亚洲象生境评价。

2. GIS 产品输出设计

(1) 行式打印机输出

(2) 矢量绘图机输出

(3) 屏幕显式输出

最后输出的产品有表格、图件和文字说明材料。

Xishuangbanna Agroforestry Development Project Database Design (Draft)

Ming Qi, Roi Evron

(Environmental Systems Research Institute, Redland, California USA)

Li Zhixi

(Southwest Forestry College, Chongqing, China)

Data Dictionary

The data dictionary describes the layers that will be implemented as part of SWFC's database. The layers are organized in ten categories: Basemap, Environment, Facility Networks, and Transportation. Categories group together layers that share related themes and are loosely associated with SWFC functions.

The data dictionary contains a complete physical description of each layer in the SWFC database. The documentation provided for each layer is composed of two parts. The first part is a layer facesheet that provides basic information about the layer. Each facesheet contains the following elements: layer description, feature classes, entities captured in the layer, associated data sets (e.g., images), precision level, and the responsible department. An example and explanation of the layer facesheet is provided in Figure 1.

The second part of each layer's documentation includes one or more data dictionary templates that define the feature attribute tables (FATs) and related tables associated with the layer. The FAT templates comprise three parts: header information, FAT, and FAT description. The header provides general information about the FAT such as the layer name, the table name, and the data source. The FAT provides item specification such as item name, columnar position, and item definition. Also included, where relevant, are definitions of redefined items and general tablewide comments. The FAT description elaborates on the FAT components. Included are text descriptions and the coding schemes of the items and redefined items. A full explanation of an FAT template is given in Figure 2. The templates for the related tables (data, lookup, and key) are essentially analogous to the FAT template.

The data dictionary should be considered an evolving document that may change during the course of the pilot effort. As data automation and application programming proceeds, it is very likely that changes to the original database design will be required to accommodate unforeseen application requirements or to increase the efficiency of data storage procedures. It is very important that any changes to the database design are carefully documented and the data dictionary is accordingly updated.

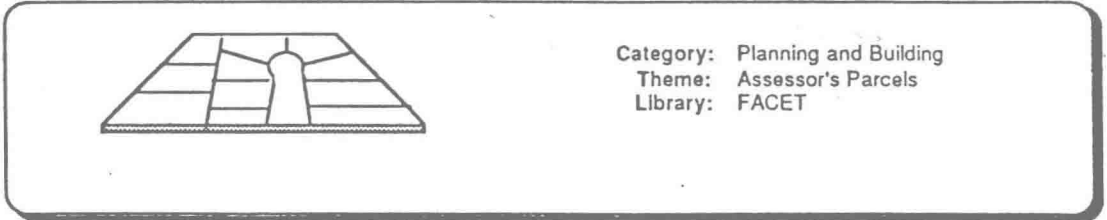
The data dictionary is presented by alphabetical layer order. Within each layer, tables are ordered by type. The FATs are presented at the front end, followed by the related tables (data, lookup, or key). Related tables that are common to two or more layers are stored once for every occurrence at the layer level. An overview of SWFC's database is provided in Table 1.

Table 1
SWFC Database

Category	Layer	Theme	Features
Basemap	CONTOUR	Contour Lines	Lines
	HYDROLOGY	Hydrologic Features	Polygons Lines Annotation
Environment	IMAGE	Aerial Images	Images
	SPOTELEV	Spot Elevations	Points
	ASPECT	Aspect Classes	Polygons
	LANDUSE	Land Use Areas	Polygons
	PRECIPITATION	Precipitation Zones	Polygons
	SLOPE	Slope classes	Polygons
	SOIL	Soil Types	Polygons
	TEMPERATURE	Temperature Zones	Polygons
Facility Networks	POWERLINE	Power Lines	Lines Nodes Points
Transportation	ROAD	Roads	Polygons Lines Annotation

Figure 1
Layer Facesheet

ASSRPARCEL



Description

The ASSRPARCEL layer contains assessor tax parcels. Assessor parcels are specific areas or spaces for which a single tax bill is issued. They are also the basis for building permitting activity and regulation.

The layer specifies the assessor parcel identifier (APN) and certain basic parcel-related information. Additional APN information is located in an L.A. County file maintained by SWFC. This file details, for example, the relationship between assessor parcels and recorded lots. The APN identifier will link to the County file and therefore there is no need to redundantly store the information in the ASSRPARCEL layer.

The ASSRPARCEL layer plays a fundamental role in the GIS database. It has connections (direct or indirect) to the ADDRESS, BUILDING, TREEIRIG layers, and the SERTS file. It also links, as noted, to the L.A. County file possessed by SWFC.

Feature Classes

Polygons
 Lines
 Annotation

Entities

Assessor's Parcels

Associated Data Sets

None

Precision

Double

Responsible Agency

Planning and Building

Header Information

Layer: Name of layer(s) with which this table is associated. The short form of the layer is given in parentheses.

Diagram

Category: The category in which the layer is organized. The possibilities are: Basemap, Land Records, Transportation, Public Works, Storm Drain, Water, Sewer, Gas, Planning, and Central Management.

Theme: The central theme(s) of the layer.

Library: The library structure in which the layer is maintained. The two possibilities are FACET (a 2,000' x 3,0000' tile face scheme) and LONGBEACH (covering the entire city area).

Footer Information

Description: A short description of the layer contents and data model.

Feature Class: The feature classes (or subclasses) specified for the layer. The possibilities are: polygons, lines, nodes, points, routes, sections, or annotation. All combinations are allowable except for polygons and points.

Entities: The real-world elements defined by the layer.

Associated Data Sets: Other digital data sets (e.g., images) associated with the information represented in the layer.

Precision: The level of precision associated with the layer. The two possibilities are: single and double.

Responsible Agency: The client agency with responsibility for maintaining the layer. Responsibility, as defined here, is limited to spatial features and immediate attributes (stored in the Feature Attribute Tables). Responsibility for maintaining the bulk of the tabular information (stored in data tables) is specified for each individual data table. Typically, the same agency has maintenance responsibility for both the spatial and tabular information but this is not invariably so.

PROCEDURES

1. CREATE SUBCOMPARTMENT MAP

ANALYTIC PROCEDURE	FUNCTIONAL PROCEDURE
<ul style="list-style-type: none"> • Create Landuse map 	<ul style="list-style-type: none"> • Automate integrated terrain map (landuse, soils, precipitation, temperature) • Extract landuse features and code (LANDUSE) • Correct LANDUSE as per hydrologic (HYDROLOGY) and road (ROAD) features
<ul style="list-style-type: none"> • Create Soils map 	<ul style="list-style-type: none"> • Automate integrated terrain map (landuse, soils, precipitation, temperature) • Extract soils features and code (SOIL)
<ul style="list-style-type: none"> • Create Slope map 	<ul style="list-style-type: none"> • Select lines from HYDROLOGY and ROAD and save (HYDROLN, ROADLN) • Create a TIN file (CREATETIN) using following inputs: CONTOUR, SPOTELEV (for control points), HYDROLN (as breaklines), and ROADLN (as breaklines) Option A: <ul style="list-style-type: none"> • Create a polygon layer (SLOPE) using desired classification scheme (TINARC POLYS) Option B: <ul style="list-style-type: none"> • Create a lattice (TINLATTICE) • Create polygon layer (SLOPE) using desired classification scheme (LATTICEPOLY)
<ul style="list-style-type: none"> • Create Aspect map 	<ul style="list-style-type: none"> • Select lines from HYDROLOGY and ROAD and save (HYDROLN, ROADLN) • Create a TIN file (CREATETIN) using following inputs: CONTOUR, SPOTELEV (for control points), HYDROLN (as breaklines), and ROADLN (as breaklines) Option A: <ul style="list-style-type: none"> • Create a polygon layer (ASPECT) using desired classification scheme (TINARC POLYS) Option B: <ul style="list-style-type: none"> • Create a lattice (TINLATTICE) • Create polygon layer (ASPECT) using desired classification scheme (LATTICEPOLY)
<ul style="list-style-type: none"> • Combine Landuse, Soils, Slope, and Aspect maps 	<ul style="list-style-type: none"> • Overlay LANDUSE, SOIL, SLOPE, and ASPECT (using UNION) and save (SUBCOMP)

2. AGROFORESTRY: LOCATE NITROGEN-FIXING TREES

ANALYTIC PROCEDURE	FUNCTIONAL PROCEDURE
<ul style="list-style-type: none"> • Create Village Outlines map 	<ul style="list-style-type: none"> • Extract village areas from LANDUSE (SEL LU_SPC=230) and save (VILLAGE)
<ul style="list-style-type: none"> • Identify village of interest and create a 2-km buffer around its edges 	<ul style="list-style-type: none"> • Create a 2-km buffer around village of interest and save (VILLBUF)
<ul style="list-style-type: none"> • Select appropriate landuses for locating nitrogen-fixing trees 	<ul style="list-style-type: none"> • Select dry farm or shift lands in SUBCOMP (SEL LU_SPC=120 OR LU_SPC=130) and save to new layer (NITRO)
<ul style="list-style-type: none"> • Combine 2-km village buffer and selected landuse classes 	<ul style="list-style-type: none"> • Overlay VILLBUFF and NITRO using either UNION or INTERSECT and save (VILLNITRO)
<ul style="list-style-type: none"> • Classify landuses into 3 suitability classes (good, average, poor) for location of nitrogen fixing trees 	<ul style="list-style-type: none"> • Define 3 classes (A, B, C) based on soil properties (nitrogen, phosphorus, and potassium content, and pH), elevation, slope and aspect. The relevant items are: SO_HYDRO_NITRO, SO_PHOSPHORUS, SO_POTASSIUM, SO_PH, CN_ELEV, SL_CLASS, AS_CLASS. Save classes to new item (VN_CLASS). <p>The selection criteria follow:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Class A (Good): <ul style="list-style-type: none"> Nitrogen: >300ppm Phosphorus: >30ppm Potassium: >300ppm pH: 5-6 Aspect: SE or NW Elevation: <1000m. Slope: <15° - Class B (Average): <ul style="list-style-type: none"> Nitrogen: 150-300ppm Phosphorus: 10-30ppm Potassium: 100-300ppm pH: <5 or >6 Aspect: SW Elevation: >1000m. Slope: <16-30° - Class C (Poor): <ul style="list-style-type: none"> Nitrogen: <150ppm Phosphorus: <10ppm Potassium: <100ppm pH: <5 or >6 Aspect: NE Elevation: >1000m. Slope: >30°

勐养自然保护区地理信息系统数据源分析研究

岳彩荣
(西南林学院)

每个 GIS 应用系统由于其应用目的和范围不同, 所用数据内容、形式、精度都不相同。如果选择得当, 将有和于系统的存贮、管理、分析并提高系统效益, 特别是数据的可靠性和精度将直接影响地理信息的输出结果是否有意义。反之, 如果数据源可靠性差, 甚至是人为虚构的数据, 其输出结果必将是一些毫无意义的“垃圾品”。因此数据问题十分重要。

本文将对勐养保护区地理信息系统中数据源的种类及形式作一些讨论。

1. 数字地形模型

数字地形模型 (Digital Terrain Model) 简称 DTM, 是在空间数据库在存贮并管理的空间地形数据集合的通称, 是带有空间位置特征和地形属性特征的数字描述。可以认为, 数字地形模型是建立不同层次的地理信息系统不可缺少的组成部分。在勐养自然保护区地理信息系统中, 植被类型、野生动物的栖息环境都与地形地貌直接相关, 要对保护区进行规划和决策时都必须十分注重地表属性的三维特征, 诸如高程、坡度、坡向等重要地貌要素, 这些要素成为地学分析中的基础数据或遥感数据分析中的辅助信息。

1.1 数字地形模型的生成

为了建立 DEM, 必须获取高程数据并输入计算机贮存。本项目采用了手扶数字化仪逐条跟踪地形图 (比例尺为 1: 56) 等高线, 再用内插方法计算网格高程, 支持软、硬件是: ARC/INFO 7.03, Sun Sparc Lx 计算机工作站, Calcom9500 数字化仪。

1.2 数字地形模型的应用

由 DEM 可直接或间接导出其它“派生数据”, 如: 平均高程、数值高程、相对高程、高程变异、坡度、坡向、坡度变化率、地面形态、地表粗糙度、地形剖面、脊谷线、流域、沟谷密度、沟谷深度以及太阳辐射强度、观察视面、三维立体观察等。这些数据都是以坐标位置配准的, 将它们与其它属性的数据层叠可以完成多种资源与环境分析。本次研究利用 DEM 的派生数据, 利用多元分析的方法对勐养自然保护区亚洲象的适应生存环境进行了综合分析, 并对每个山头地块作出了适于亚洲象生存的栖息环境评价, 取得了较满意的结果。

2. 遥感数据是本次研究重要的信息源

随着应用要求的发展, 为了实现定量、动态和预测预报等目的, 已使 GIS 技术与遥感技术紧密结合起来, 逐渐形成综合的技术领域。而遥感数据则成为 GIS 越来越重要的数据来源或信息源。这样做的好处是既促进了 GIS 的发展, 有了遥感这样一个空间数据获取和更新的好途径; 又促进了遥感数据处理技术的发展, 使遥感数据作遥感数据结合作综合分析, 提高自动分类的精度。因而, 遥感数据进入地理信息系统已向更高级更成熟的方向发展, 成为一种必然的趋势。

遥感系列解释图作为信息源。利用航空或航天影像, 经过日视判读, 编制出各种专题图,

这些专题图经过数字化后再进入地理信息系统,这种航空或航天影像就是 GIS 的遥感信息源。

遥感专题系列图的特点主要是:首先,有相同的信息源,可以保证同一时相和不同图幅位置配准,避免了各专题图之间可能产生的位置矛盾和信息矛盾,保证了各专题要素的可对比性。其次,遥感图像与地图投影性质不同,掌握专题要素的空间分布特点,转绘时,从遥感图象与地理底图间的对应关系,人工实现投影的统一,使得各专题图中各要素边界的位置配准成为可能。第三,专题系列图之间在成图时做过轮廓界线的协调,要保持地理综合体各要素空间分布的规律性。这些特点对于 GIS 很有意义,在实现多层叠合后;直接做到相应位置匹配,投影方一致,不需作任何转换,就可以进行多重信息的综合分析,非常方便。

本项研究使用的遥感信息源有:1989年3月航空摄影经放大为1:2万的全面黑白像片;1988年2月2日及1992年5月28日记录的 Landsat TM 数据;1988年2月16日记录的 SPOT-XS 数据等。生成的专题系列图有:(1)勐养保护区植被类型图;(2)土地利用现状图;(3)土壤类型图;(4)温度分布图;(5)降雨量分布图;(6)乡村行政界线;(7)自然保护区界线;(8)道路图;(9)水系图。利用以上单要素图件,在 GSI 系统支持下,对保护区内5个自然村作了混农规划,目的是调整乡村作物结构,优化土地利用方案,以持续的方式稳定薪炭林及粮食生产,防止水土流失,增加农民收入,以减少直至彻底杜绝当地农户对自然保护区野生动植物的破坏。

3. 其它数据源

除数字地形模型和遥感数据外,本研究还涉及以下数据源:(1)社会环境。内容有:自然林数目、人口数量、经济发展水平、人均耕地面积、耕作方式、粮食产量、主要经济来源等。(2)行政区划。内容有自然保护区管理范围,县、市、乡、村辖区。(3)地名。主要河流、山峰、村寨地名。(4)气候和水热资源。主要有:辐射量、日照量和云量;热量资源如年最高温、最低温、年均温、月均温、积温等;降水量(年最高、年最低、年、月平均等)。(5)动植物资源。珍稀濒危植物、动物的种类及分布,主要保护物种和保护对象。

4. GIS 数据的规范化和标准化

随着 GIS 的发展,许多部门或单位纷纷建立自己的系统,发展自己的数据库。为了便于数据共享和信息资源的综合利用,必须协调各数据库的数据分界和编码。

本次研究中,数据编码和分类是在美国环境系统研究所(ESRI)研究人员指导下完成的,其编码已充分考虑了数据的规范化和标准化。

Analyzing Research of GIS Data Sources in Mengyang Nature Reserve

Yue Cairong

(Southwest Forestry College, Chongqing 650224)