

西北地区典型地物光谱数据库建设

张 凯^{1,2}, 郭 锐¹, 王润元¹, 王小平¹, 王 胜¹

(1. 中国气象局兰州干旱气象研究所, 甘肃省干旱气候变化与减灾重点实验室, 中国气象局干旱气候变化与减灾重点开放实验室, 甘肃 兰州 730020; 2. 中国科学院寒区旱区环境与工程研究所, 甘肃 兰州 730000)

摘 要: 使用 FieldSpec Pro FR2500 便携式光谱仪, 在甘肃典型区域, 测定了一些特色农作物和典型植被的反射光谱。利用计算机编程技术, 建立了西北地区典型地物光谱数据库。文章主要介绍了光谱数据的采集, 数据库系统的建立过程以及数据库的应用和存在的一些问题。

关键词: 西北地区; 典型地物; 光谱数据库

中图分类号: TP79

文献标识码: A

引 言

随着高光谱遥感技术的发展和观测数据的不断增加, 数据库建设就成了组织地物波谱数据的必然选择。它不仅可以提高遥感信息的分析处理水平, 还可为地物分类、植物生理生化组分分析和反演提供重要依据。目前在国内已经建立了一些不同类型的光谱数据库。如最早在 1990 年代中期, 中国科学院安徽光机所建立了我国第一个综合性“地物波谱特性数据库”^[1]; 南京大学国际地球系统科学研究所面向高光谱遥感技术发展和定量化应用的需要, 建立了“高光谱遥感应用波谱数据库系统”^[2]。进入 21 世纪, 一系列光谱数据库应运而生, 如北京师范大学建立了“中国典型地物(农作物、岩矿和水体)标准波谱数据库”^[3]和“面向作物病虫害识别的高光谱波谱库”^[4]; 中国科学院长春地理研究所建立了“长春净月潭地区大宗农作物的波谱数据库”^[5]; 新疆农业大学建立了“新疆盐渍土壤和盐生植被高光谱遥感数据库”^[6]; 长江勘测规划设计研究院建立了“南水北调中线工程的光谱数据库”^[7]。

上面所列举的这些光谱数据库是我国目前比较有代表性的数据库, 在高光谱的应用和研究中均发挥了重要的作用。但是就西北地区而言, 一个相对

比较全面的典型植被和农作物的光谱数据库目前还是没有建立。为了对这方面进行一个有益的补充, 在对甘肃不同植被类型和农作物光谱进行野外测量和室内分析的基础上, 结合当前国内外地物光谱现状和发展趋势, 利用计算机编程技术, 开发了数据库应用程序, 建立了一个具有数据传输、处理、检索、存储、查询、统计以及维护等基本功能的西北地区典型地物(植被、农作物)光谱数据库。此数据库的建立, 可以为遥感研究人员准确快速地提供数据服务, 为遥感数据的定量分析提供一个强有力的工具, 促进遥感技术在我国精细化农业中的应用, 从而更好的为我国的农业生产服务。

1 数据的采集及预处理

1.1 观测仪器

光谱测量采用美国 ASD (Analytical Spectral Device) 公司的 FieldSpec Pro FR2500 便携式光谱仪, 波段值范围为 350 ~ 2 500 nm, 最快采集速度为 100 ms, 其中, 350 ~ 1 000 nm 光谱采样间隔为 1.4 nm, 光谱分辨率为 3 nm, 1 000 ~ 2 500 nm 光谱采样间隔为 2 nm, 光谱分辨率为 10 nm。采用 ASD 光谱仪标准配置 5° 和 25° 视场角。波长精度为 ± 1 nm。

收稿日期: 2009-11-06; 改回日期: 2010-04-20

基金项目: 甘肃省退牧还草科技支撑项目“甘肃省退牧还草效益遥感监测研究”(甘退牧 200301), 干旱气象科学研究基金项目“黄土高原春小麦地上生物量的高光谱遥感估算研究”(IAM200818-02), 中国气象局新技术推广项目“青藏高原东北部退牧还草效益遥感监测与评估”(CMATG2007Z09) 和国家自然科学基金重点项目“黄土高原陆面过程观测试验研究”(40830957) 共同资助

作者简介: 张凯(1976-), 男, 甘肃甘谷人, 博士研究生, 助理研究员, 主要从事农业生态与遥感应用方面的研究. E-mail: lanzhouzhk@163.com

1.2 采集地点和采集地物

数据采集地点主要分布在甘肃境内。甘肃地域狭长,面积广大,植被种类和农作物类型丰富,且具有明显的地域特色,为高光谱遥感的研究和应用提供了很好的场所。观测地物主要包括西部、中部和东部地区的一些特色植被和农作物,观测时间为2005~2009年。观测地点分布和所采集地物如图1所示。

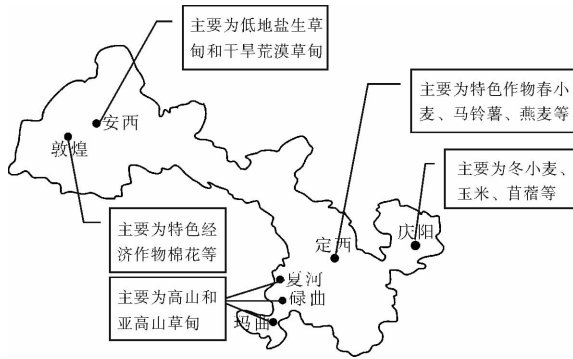


图1 观测地点和观测地物

Fig.1 Observation sites and observation ground objects

1.3 观测方法和数据的预处理

观测试验选择在晴朗无风或少风的天气中进行,时间控制在10:00~14:00之间。测量时仪器探头垂直向下。冠层光谱测量选用25°视场角,与待测目标保持100cm左右的距离,叶片光谱测量选用5°视场角,与待测目标保持约3~5cm左右的距离。

为减小随机误差影响,对每一目标的光谱测量记录数为10次,取均值作为该目标的反射光谱。大气变化也会对测量产生影响,因此,目标物与参考白板的测量交替进行,每测量目标3次就重新获取白板光谱。对采集的数据采用FieldSpec Pro FR2500光谱仪自带软件ViewSpec Pro进行分析处理,把数据分别转化文本格式和图片格式(JPG)并输出,存放在指定的文件夹中。

2 数据库系统的建立

2.1 数据的分类生成、添加和显示

2.1.1 数据分类生成

数据分类采用数据库类别自动分类,具有添加、管理、删除、合并等功能,并可随时对某分类下的文件进行移动主类别,合并主类别操作。

2.1.2 数据添加

数据添加采用组件方式,由于数据文本过大,无法直接存入数据库,所以对数据进行了相应的处理,将一些冗余信息去掉,保留有用数据,具体方法是数据存储方式为数据表记录方式,将原有dat文件中1、2列无用信息去掉,大小变为40k,将此大小数据存储于表arti.中的字段dwdata中,每组坐标2个数据中间用“,”号将其隔开,每对坐标数据之间是以换行符作为分隔(图2),这样可以方便的在如excel的表中调用,其它字段为相关信息,一共18个字段,数据库中其它6个表为系统表。

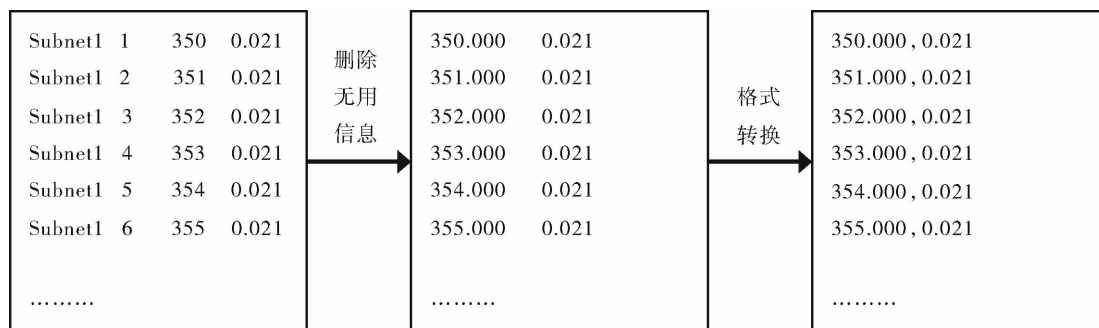


图2 数据处理和添加

Fig.2 Data processing and addition

2.1.3 数据显示

显示程序采用段函数方式、系统组件与web页面数据访问相结合的方式,可以方便地设置各种需要在图中显示的参量,并且可以设置生成临时曲线

图片的格式大小坐标显示方式,可最大程度显示曲线图及坐标参数,此程序还可选择多种图显方式,还有按时间三维显示数据接口,类似于小波窗口,此曲线图利用我们绘图程序,动态生成各种格式的图像,

可用作多种格式数据分析。

数据前台显示主要在同一 web 页面中将数据文本和生成的曲线同步显示出来,左边为曲线图,右边为同步数据。可以利用数据点来勘察数据曲线图具体数值,而且本曲线图可无限放大,直接可用于下载分析数据。

2.2 数据库的用户界面(前台)设计

用户界面(前台)是一个数据库最重要的部分,它是系统和用户之间进行交互和信息交换的媒介,它直接面对的是使用者。因此,一个数据库的用户界面首先要美观,给用户以视觉上的享受,其次界面信息要简洁大方,不能烦琐,操作起来简便快捷。“西北地区典型地物光谱数据”的界面内容主要包括以下几个方面:①数据库标题区——“西北地区典型地物光谱数据”;②数据库的板块和功能划分区,主要包括典型地物波谱数据库、先验知识库(波谱测量仪器、波谱测量方法、波谱分析处理方法、波谱应用)和其它板块

(共享论坛、用户留言)3大部分;③光谱数据显示区,主要包括地物名称和光谱曲线图和相应照片等各种信息。

2.3 数据下载

数据下载主要提供单个数据下载,格式为 xls,这样便于进行二次分析和数值计算。数据下载还提供了一些附加信息,包括光谱观测时间、观测角度、观测高度、经纬度、海拔、生育期、植被所属种类以及被测地物的照片等。

2.4 数据库后台管理

一个完整的数据库管理系统不仅包括“前台”部分,还应包括“后台管理”部分。后台管理主要面向专门编辑人员和系统管理者,是数据库系统进行数据适时更新和维护的关键,系统管理者主要通过它对系统数据进行添加、修改和删除等维护操作^[8]。该数据库系统后台管理主要包括数据添加、修改数据、批量移动数据、增加分类和权限管理4部分构成(图3)。

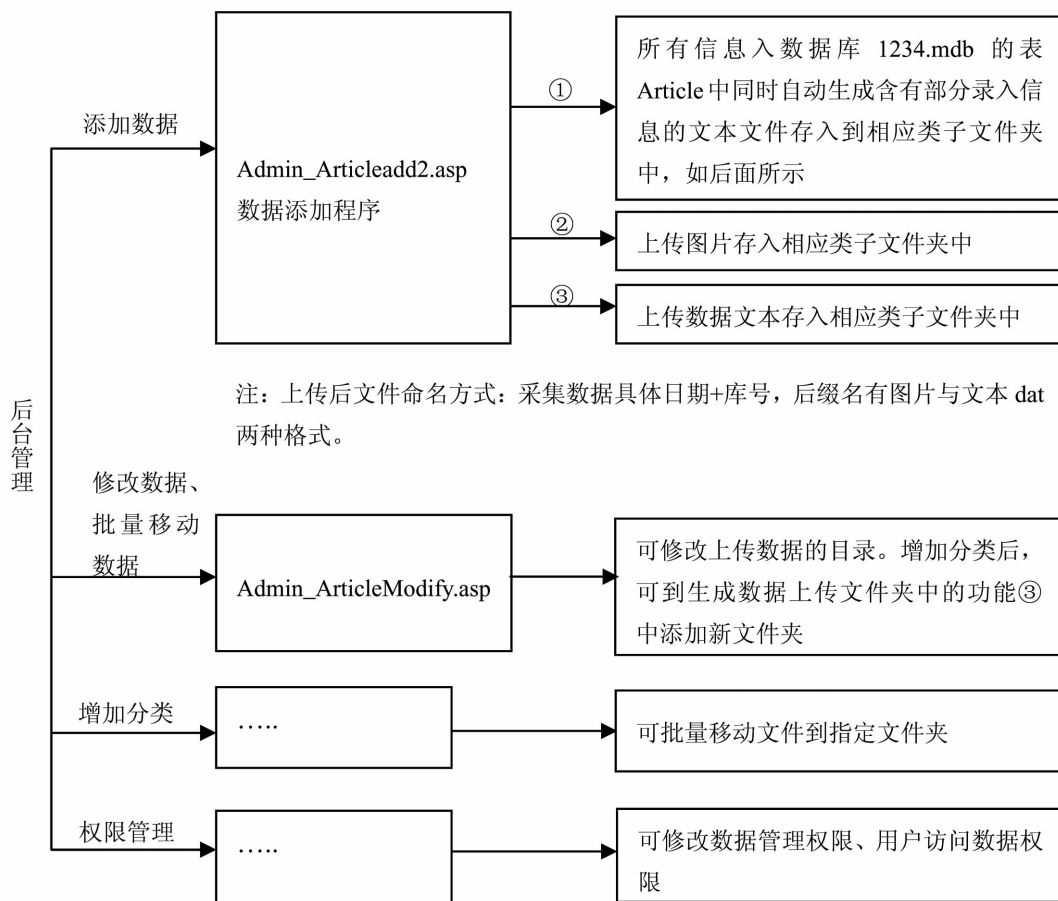


图3 数据库后台管理

Fig.3 Background management of database

3 光谱数据库的应用及其存在的问题

本数据库主要是依托甘肃省退牧还草科技支撑项目“甘肃省退牧还草效益遥感监测研究”建立起来的,并通过国家自然科学基金项目“黄土高原陆面过程观测试验研究”进行了数据扩充。该光谱库为遥感工作者提供了极具参考价值的数据,利用本数据库,用户不仅可以认识和识别不同的地物、提取地表信息和光谱数据,形象直观地查看地物的光谱曲线,还可以通过光谱反射特征分析,进行农作物和天然牧草的长势监测、遥感分类、产量估算以及生理参数反演等各个方面的研究。

由于“西北地区典型地物光谱数据库”建立的时间还不是很长,所以该数据库还存在一些亟待完善的地方。首先数据库一些功能还没有真正开发利用起来,如数据分析和分析功能。其次是数据库中的不同植被类型的数据量相对还比较少,尤其是缺乏一些连续性和系列性的资料。此外,在该数据库中,虽然其它一些地物类型(如土壤等)的平台已经

搭建起来,但其中还没有数据,这些问题都有待于今后进一步地补充和完善。

参考文献:

- [1] 荀毓龙. 遥感基础实验与应用[M]. 北京:中国科学技术出版社, 1991. 61-65.
- [2] 田庆久,官鹏. 地物光谱数据库研究现状与发展趋势[J]. 遥感信息, 2002(3): 2-6.
- [3] 屈永华,刘素红,王锦地,等. 中国典型地物光谱数据库的研究与设计[J]. 遥感信息, 2004(2): 5-8.
- [4] 曹入尹,陈云浩,黄文江. 面向作物病害识别的高光谱数据库设计与开发[J]. 自然灾害学报, 2008, 17(6): 73-76.
- [5] 张妍,薄立群,路兴昌. 长春净月潭地物光谱数据库的研究与开发[J]. 遥感信息, 2002(6): 25-27.
- [6] 邱宏烈,武红旗,范燕敏,等. 新疆盐渍土壤和盐生植被高光谱遥感数据库[J]. 新疆农业大学学报, 2003, 26(2): 6-8.
- [7] 郑明福,张加晋,杨坤. 南水北调中线工程典型地物光谱数据库的建立[J]. 人民长江, 2007, 38(10): 15-16.
- [8] 巩林立,杨桂莲,李宇红. 西北旅游信息资源数据库管理系统的设计及实现[J]. 科技情报开发与经济, 2006, 16(5): 246-248.

Construction of Typical Ground Objects Spectra Database in Northwest China

ZHANG Kai^{1,2}, GUO Ni¹, WANG Runyuan¹, WANG Xiaoping¹, WANG Sheng¹

(1. Key Laboratory of Arid Climate Changing and Reducing Disaster of Gansu Province, Key Open Laboratory of Arid Climatic Change and Disaster Reduction of CMA, Institute of Arid Meteorology, China Meteorological Administration, Lanzhou 730020, China;
2. Cold and Arid Regions Environmental and Engineering Research Institute, Chinese Academy of Sciences, Lanzhou 730000, China)

Abstract: The reflectance spectra were measured of some featured crops and typical vegetation with the ASD Handheld FieldSpec spectrometer FR2500 in Gansu province. By the computer programming technology, the spectra database of typical ground objects in northwest China was set up. This paper mainly introduces spectrum data collection, the establishment course of database system, application and problems of database.

Key words: Northwest area; typical ground objects; spectra database