

# 阿勒泰地区野生药用植物资源数据库的构建

古丽娜拉·巴合提别克,古丽米拉·克孜尔别克  
(新疆农业大学 计算机与信息工程学院,新疆 乌鲁木齐 830052)

**摘要:**目前对野生药用植物数据库研究主要集中在属性数据方面,而在药用植物空间数据方面的研究尚处于空白。对此,文中首先总结归纳了阿勒泰地区野生药用植物种类;其次对这些年来国内外植物数据库的建设现状进行了综述,阐述了阿勒泰地区野生药用植物数据库建设内容,并对药用植物数据库的发展前景进行了展望。将阿勒泰地区野生药用植物的属性数据和空间数据进行分类,并采用 PostgreSQL 数据库来构建阿勒泰地区野生药用植物资源数据库。阿勒泰地区野生药用植物资源数据库系统分两大模块,一是管理模块,二是查询模块,管理模块主要的功能是用户管理及野生药用植物资源数据管理,查询模块实现了数据的录入、修改、删除以及显示查询结果数据等功能。该数据库的建立将为深入研究阿勒泰地区野生药用植物的研究者提供科学依据。

**关键词:**阿勒泰地区;野生药用植物;PostgreSQL 数据库;空间数据;查询

**中图分类号:**TP31

**文献标识码:**A

**文章编号:**1673-629X(2019)05-0157-05

**doi:**10.3969/j.issn.1673-629X.2019.05.033

## Construction of Wild Medicinal Plant Resource Database in Altay Region

Gulinala BAHETIBIEKE, Gulimila KEZIERBIEKE

(School of Computer and Information Engineering, Xinjiang Agricultural University, Urumqi 830052, China)

**Abstract:** At present, the research on the database of wild medicinal plants mainly focuses on the attribute data, and the research on the spatial data of medicinal plants is still blank. Therefore, firstly we summarize the species of wild medicinal plants in Altay region. Secondly, we sum up the situation of plant database construction at home and abroad in recent years, expound the content of the construction of wild medicinal plant database in Altay region, and prospect for the development of medicinal plant database. The attribute data and spatial data of wild medicinal plants in Altay region are classified, and a PostgreSQL database is used to construct the database of wild medicinal plant resources in Altay region. The database system of wild medicinal plant resources in Altay region is divided into two modules, one is the management module, the other is the query module. The main function of the former is user management and data management of wild medicinal plant resources, and the latter realizes the functions of data entry, modification, deletion and display of query result data. The establishment of this database will provide a scientific basis for the in-depth study of wild medicinal plant researchers in Altay region.

**Key words:** Altay region; wild medicinal plants; PostgreSQL database; spatial data; query

## 0 引言

阿勒泰地区位于中国新疆最北端阿尔泰山南麓、准格尔盆地北部,远离海洋,属北温带寒冷区大陆性气候,具体表现为春季多风,夏季多雨,秋季凉爽,冬季寒冷而漫长。完整且垂直分布的山地植被与复杂多样的山地环境和气候条件造就了该地区丰富的植物种类,同时也形成了该地区丰富的药用植物资源。根据有文

献记录阿勒泰地区具有药用价值的植物共有 1 042 种(包括变种)。所有野生药用植物可分蕨类植物、裸子植物和被子植物三大类型,又分为 90 科 383 属。其中蕨类野生药用植物共 20 种,分属于 10 科 11 属<sup>[1]</sup>。被子类野生药用植物共计 1 011 种,分属 77 科 367 属,占阿勒泰地区野生药用植物种类数量的 96.93%<sup>[2]</sup>。裸子类野生药用植物为 12 种,分属 3 科 5 属。众多的野

收稿日期:2018-05-04

修回日期:2018-09-12

网络出版时间:2018-12-21

基金项目:国家自然科学基金(61662080)

作者简介:古丽娜拉·巴合提别克(1992-),女(哈萨克族),硕士研究生,研究方向为农业信息化技术;古丽米拉·克孜尔别克,副教授,通讯作者,研究方向为农业信息化。

网络出版地址: <http://cnki.net/kcms/detail/61.1450.TP.20181221.1445.012.html>

生药用植物中被列为珍惜濒危野生药用植物的有 48 种, 分属 26 科 37 属<sup>[3]</sup>。建立阿勒泰地区野生药用植物资源数据库, 从而使阿勒泰地区野生药用植物资源由定性走向定量, 由定量向图形、图像化、可视化方向发展, 继而又由平面图形向三维立体空间发展。同时使阿勒泰地区野生药用植物资源的研究提高到一个新的理论高度和应用水平, 为阿勒泰地区野生药用植物的研究提供科学依据。

1 研究现状

植物数据库在国外建立的比较早, 最初建立的植物物种信息有“American Indian Ethnobotany Database (美国印地安民族植物学数据库)”、“USDA National Plants Database and Projects (美国农业部国家植物数据库和规划)”、“Invaders Database System (美国东北部外来植物数据库系统)”等<sup>[4-9]</sup>; 国外植物数据库主要是建立了物种信息数据库, 其主要特点是分类很细、植物种类丰富、涉及面比较广等。国内是从 19 世纪 80 年代开始对中药数据库进行研究, 可以实现对药用植物实现信息化管理。90 年代建立了国内最早的植物标本数据库, 此后各省陆续开始建立相关的数据库。据分析已建立的数据库种类大多数是根据植物的特点、植物的种类以及用户需求等特点完成不同的植物数据库的建设任务, 如根据园林中植物的种类及分布建立的园林数据库, 根据各种植物病害种类及分布建立的植物病虫害数据库等<sup>[10]</sup>。

“中国植物主题数据库”是国内规模最大、内容最全的植物信息数据库, 它是由中国植物研究院研发建

立的。该数据库将植物进行了详细分类并建设了诸多的子数据库, 主要包括各类植物名称的数据库、各种植物详细的形态图片子数据库、各种植物的历史文献数据库、详细介绍各种具有药用价值的植物数据库等<sup>[11]</sup>。另外, 还有中国科学院根据西双版纳地区的热带植物种类研发的“西双版纳热带植物园数据库”、根据植物标本建立的信息化平台“中国数字植物标本馆”等<sup>[12]</sup>。

2 数据库的结构

阿勒泰地区野生药用植物资源数据库系统包含两大模块: 管理模块、查询模块。其中管理模块主要对用户数据和野生药用植物数据进行添加、修改和删除等操作。查询模块主要包含了野生药用植物信息查询、查询结果显示等基本功能。该系统数据库中包含 5 个表, 分别是: 野生药用植物的生物学特征表、药用植物空间分布表、文献信息表、药用植物基本信息表、用户信息表。

2.1 数据来源与分类

2.1.1 属性数据获取

阿勒泰地区野生药用植物信息来源于《中国植物志》, 以及 2017 年 7 月跟随老师去阿勒泰地区进行实地调研采集的数据( 主要包括野生药用植物生长区的海拔、生长环境的特点、主要分布地区等)。以及参考国内该领域的学术论文, 确保数据的科学性、可靠性。

2.1.2 空间数据获取

该数据库系统所需要的空间数据主要包括行政边界、地形、气象、植被类型、野生药用植物空间分布等数据, 具体见表 1。

表 1 数据来源

数据集( dataset )	来源( source )	数据格式( usage )	分辨率( resolution )
行政边界数据	国家基础地理信息中心	Shp	-
地形数据	美国国家航空航天局	Tif	30 m
气象数据	国家气象局	Txt	-
植被类型数据	寒区旱区科学数据中心	Shp	-
野生药用植物	实地勘测	Shp	-
空间分布数据	绘制	Shp	-

2.2 数据组织与分类

根据野生药用植物研究的需要, 将收集到的野生药用植物资料进行分类, 以便于模块化管理, 主要分以下几种模块:

(1) 综述模块。该模块包含野生药用植物的 6 种基本信息, 分别为种中文名、种拉丁名、属中文名、属拉丁名、图片范例、属的特征。同时, 将野生药用植物的基本信息加以分类, 便于不同类型人员进行查询使用。

(2) 生物学特性。主要包括野生药用植物生长环

境: 海拔、地形、温度、湿度、光照强度、植被等因素。其中还包括野生药用植物的形态特征, 通过详细描述野生药用植物形态特点, 便于辨认不同的野生药用植物并提升系统的直观性。

(3) 药用植物空间分布。影响野生药用植物的生态因素众多, 如降水量、土壤、气温等。为了便于调查野生药用植物的动态变化, 因此引入了野生药用植物的空间信息, 这信息主要包括阿勒泰地区野生药用植物空间分布图、阿勒泰地区植被分布、阿勒泰地区的土

壤数据、降水量分布等。

(4)文献信息。该模块主要存放了野生药用植物研究的重要文献并及时更新,方便用户了解最新的野生药用植物的研究现状,为科研工作者提供最新的相关信息。

3 数据库的设计与实现

3.1 数据库的设计

3.1.1 关键技术

数据库(database)是按照数据结构来组织、存储和管理数据的系统。近年来,数据库技术在野生药用植物研究中应用广泛,从最初的野生药用植物属性信息检索逐步向空间数据方向转变。目前,已经广泛应用于野生药用植物动态监测等领域。阿勒泰地区野生药用植物资源数据库系统采用 PostgreSQL 数据库来管理野生药用植物资源。

PostgreSQL 是目前应用最广泛的数据库,不仅支持多种类型的数据,而且具备很多面向对象的特性,支

持 SQL 语言规范,性能稳定高效<sup>[13]</sup>。PostGIS 是 PostgreSQL 的一个空间扩展组件<sup>[14]</sup>,为 PostgreSQL 提供空间信息服务功能,如:空间数据对象、空间索引、空间操作函数和空间操作符等<sup>[15]</sup>。PostGIS 是一款开源软件,它是一款功能强大的空间数据引擎<sup>[16]</sup>。主要有以下四种特征:

(1)可以支持 OGC 的空间数据标准和空间数据表的 SQL 查询规范。

(2)可以对几何要素进行编辑以及可以做空间分析。

(3)支持基于成熟的开源项目 PROJ4 提供的地图投影坐标系和 GEOS 提供的空间地理要素类型。

(4)支持多种开发语言。

3.1.2 数据库组织结构

野生药用植物数据库内存有野生药用植物生态学信息字典、野生药用植物基本信息字典、文献信息字典、野生药用植物空间分布属性字典,见表 2,用户可以对这些数据进行查询。

表 2 野生药用植物数据库的组织结构

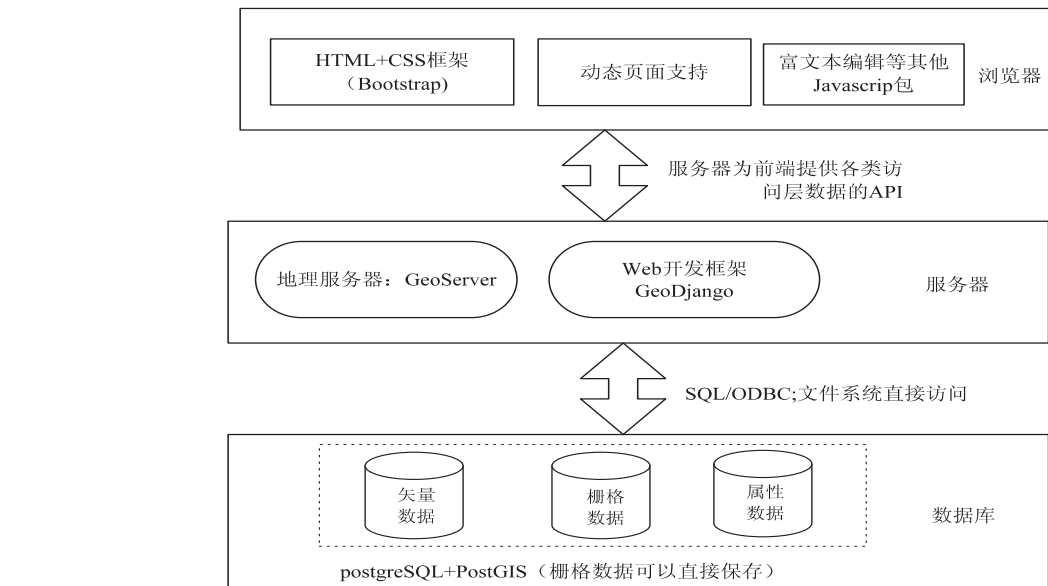
属性字典	数据集	信息描述
药用植物生态学信息字典	属性数据集	海拔、地形、温度、湿度、光照强度、植被等
药用植物基本信息字典	属性数据集	中文学名、拉丁学名、所属科、属、种等
文献信息字典	属性数据集	野生药用植物研究的重要文献
药用植物地址表的属性字典	属性数据集	野生药用植物的图片
野生药用植物空间分布	属性数据集	经度、纬度、坡度、坡向等

3.2 数据库系统的实现

3.2.1 系统架构

阿勒泰地区野生药用植物数据库系统采用 Django 开源 Web 应用框架,此框架应用的是 MTV 模式,此模式由 3 部分组成,分别是模型、模板及视图<sup>[17]</sup>

(见图 1)。模型部分是数据存储层,用于处理相关的所有事务;模板部分是表现层,用于处理与表现相关的决定;视图部分是业务逻辑层,主要作用是储存模型和调用适当模板的相关逻辑,视图在模型与模板之间起桥梁作用<sup>[18]</sup>。



万方数据

图 1 数据库系统架构



3.2.2 查询功能

阿勒泰地区野生药用植物资源数据库系统的查询方式分两种,分别是条件查询和全局查询。条件查询,即用户通过特定的条件来查询野生药用植物信息,如:按野生药用植物名称进行查询,名称查询分为中文名称、拉丁名、科中文名称、科拉丁名称、种中文名、种拉丁名称等,如图 2 所示。用户也可以通过全局查询来获取野生药用植物信息,这样即便有不懂野生药用植物名称的用户,也可以通过关键字进行查询。


中文名:	金莲花	
拉丁名:	Trollius chinensis Bunge	
科拉丁名:	毛茛科	
科拉丁名:	Trollius chinensis	

图 2 野生药用植物属性数据查询结果

3.2.3 空间数据查询

GeoServer 是地理信息系统服务器,可以利用它发

布地图数据。GeoServer 允许用户对特征数据进行更新、删除、插入等操作,通过利用 GeoServer 可以很容易在用户之间迅速共享空间地理信息<sup>[19]</sup>。GeoServer 是通过 WMS 提供地图,或通过 WFS/WFS-T 提供要素的服务器程序,它接受来自客户端的请求,从数据库获得空间数据,执行相关的空间计算后,将结果以地图图片或要素类型形式返回给客户端。GeoServer 通过封装 GeoTools 库完成核心的处理任务,而 GeoTools 使用 JTS(JSTopology Suite,JTS 拓扑套件)完成几何操作。

目前,该系统已经实现了对阿勒泰地区野生药用植物信息的多方式查询,可以查询阿勒泰地区土壤类型、植被类型等信息。点击菜单栏的“查询”图标后,可对阿勒泰地区土壤类型、植被类型进行查询。除查询功能外,系统还可以对查询到的栅格数据进行放大、缩小等操作。系统查询信息效果如图 3 所示。



图 3 野生药用植物空间数据查询结果

3.2.4 数据库后台管理

Django 是一个可以提供 Admin 后台管理模块的开源 Web 应用框架。Django 内置的 Admin 后台管理模块使得程序开发者可以编写极少的代码和配置便能实现一个完整的后台数据管理控制台,从而大大减少了后台数据管理的开发工作。

数据录入时选择对应的数据表,进入数据表界面即可选择添加、修改、删除等操作,现以野生药用植物基本信息的录入为例,如图 4 所示。野生药用植物基本信息包括野生药用植物的中文名称、拉丁名称、主治疾病、人药部位、临床应用、分布区域、纬度、经度以及

生长环境等。

增加 medicinal plant info

Medicinal Plantimg:  未选择任何文件

中文名:

拉丁名:

科中文名:

图 4 后台数据管理界面

4 结束语

通过对阿勒泰地区野生药用植物进行组织分类,并建立阿勒泰地区野生药用植物空间数据库,实现了阿勒泰地区野生药用植物信息化管理,能够较为真实地提供阿勒泰地区野生药用植物基本信息。阿勒泰地区野生药用植物数据库的数据具有科学性和可靠性,相较于以往所建数据库,该数据库系统可以更加方便地进行信息查询,信息维护,以及用户添加、删除等操作。同时为后续建立丰富的野生药用植物信息管理系统奠定了基础。但因目前药用植物相关空间数据存在数据量少、数据录入不规范、不完善等问题,因此仍需在今后工作中对其进一步充实完善。

参考文献:

[1] 侯小刚. 基于多源数据的阿勒泰地区积雪深度研究[D]. 乌鲁木齐:新疆师范大学,2012.

[2] 古孙阿依·吐尔孙,努尔巴依·阿布都沙力克. 新疆阿勒泰地区药用植物资源调查与分析[J]. 黑龙江农业科学, 2015(1):124-127.

[3] 国家林业局和农业部. 国家重点保护植物名录(第一批)[M]. 北京:国家林业局办公室,1999:1-13.

[4] HORIGUCHI K, SAKULAS H. A medicinal plant database of Papua New Guinea[J]. Science in New Guinea, 1990, 16(1):31-34.

[5] SOUZAA-BRITO A R M, SOUZA-BRITO A A. Forty years of Brazilian medicinal plant research[J]. Journal of Ethnopharmacology, 1993, 39(1):53-67.

[6] KALA C P. Status and conservation of rare and endangered medicinal plants in the Indian trans-Himalaya[J]. Biological Conservation, 2000, 93(3):371-379.

[7] KHARE C. Indian medicinal plants; an illustrated dictionary [M]. [s. l. ]:[s. n. ],2007.

[8] DANG Rongli, PAN Xiaoling. The Chinese endemic plant analysis in west-north desert of China[J]. Bulletin Botanical Research, 2001, 21(5):519-526.

[9] QIAO Xuebin, HOU Tingjun, ZHANG Wei, et al. A 3D structure database of components from Chinese traditional medicinal herbs[J]. Journal of Chemical Information and Computer Sciences, 2002, 42(3):481-489.

[10] 樊婷婷. 植物标本管理信息系统设计与实现[D]. 成都:电子科技大学,2015.

[11] 孙扬波,张林碧,陈科力,等. 湖北药用植物腊叶标本数字化资源库的构建[J]. 药学教育, 2015, 31(3):28-32.

[12] 何敏,沈敏,周家驹. 中药数据库的设计与建立[J]. 计算机与应用化学, 1999, 16(5):363-364.

[13] 宋晓眉,叶晓俊,曾小青,等. PostgreSQL 查询优化中的等价类研究与改进[J]. 计算机工程与应用, 2014, 50(14):31-38.

[14] 刘欣,沈昌祥. 基于 PostgreSQL 的强制访问控制的实现[J]. 计算机工程. 2006, 32(2):50-52.

[15] 林河水,程伟,孙玉芳. PostgreSQL 存储管理机制研究[J]. 计算机科学, 2004, 31(12):76-80.

[16] 张 玢. 基于 PostGIS 的海岸保护与利用规划空间数据库设计与实现[D]. 大连:辽宁师范大学,2009.

[17] 齐金刚,李滔,李晋军. Django 框架 Web 数据查询分页技术研究[J]. 电子设计工程, 2014, 22(5):33-37.

[18] 刘平,冯向萍. 基于 Django 的编程题互评系统的设计与实现[J]. 现代计算机, 2014(33):64-68.

[19] 袁 轶,郑文锋,王绪本. 基于 GeoServer 的 WebGIS 开发[J]. 软件导刊, 2007(3):96-98.