

河南省中药资源普查省级管理系统设计的探讨

张飞¹, 马卫峰², 陈随清^{1*}, 兰金旭¹, 张小波³, 王慧³ (1. 河南中医药大学药学院, 河南郑州 450046; 2. 北京茗禾科技有限公司, 北京 100018; 3. 中国中医科学院中药资源中心道地药材国家重点实验室培育基地, 北京 100700)

摘要 通过深入分析中药资源普查成果的特征, 从省级需求的角度对中药资源普查成果省级管理系统进行设计。在 WPF 框架下采用地理信息技术, 开发实现数据资源的整合、汇总统计、查询检索和专题制图等业务功能。系统的建设有利于实现全省中药资源成果的一体化管理, 为省级中药资源的合理开发和利用提供基础保障。

关键词 中药资源; 成果管理; 管理系统; 查询检索

中图分类号 S126 文献标识码 A

文章编号 0517-6611(2021)12-0241-03

doi:10.3969/j.issn.0517-6611.2021.12.063



开放科学(资源服务)标识码(OSID):

Discussion on the Design of the Provincial Management System Based on Chinese Materia Medica Resource Survey Character in Henan Province

ZHANG Fei¹, MA Wei-feng², CHEN Sui-qing¹ et al (1. School of Pharmacy, Henan University of Traditional Chinese Medicine, Zhengzhou, Henan 450046; 2. Beijing Minho Technology Co., Ltd., Beijing 100018)

Abstract Through the analysis of Chinese materia medica resource survey characters, the provincial management system for Chinese materia medica resource survey results was designed from provincial requirement. Using geography information technology under the Windows Presentation Foundation, the system developed business function of data resource integration, statistics summary, query and search and thematic mapping. The construction of the system was helpful for the integrated management of provincial survey results, and provided protection for development and utilization of Chinese medicinal resources in province.

Key words Chinese medicinal resources; Achievement management; Management system; Query and search

新中国成立以来,我国分别于1960—1962年、1969—1973年、1983—1987年组织开展了3次中药资源普查,历次中药资源普查获得的数据资料为我国中医药事业和中药产业发展提供了重要的依据^[1]。在第四次全国中药资源普查相关方案和规范^[2-4]的指导下,中药资源普查充分参考和借鉴其他重大国情国力调查的成功经验,建设“中药资源普查数据填报系统”^[5],通过以空间信息技术为代表的新技术应用^[6],极大提高了河南省普查的技术水平、工作效率、数据质量和成果服务能力,为河南省中药资源规划管理和生产使用提供全面、准确、翔实的基础数据。

然而,第四次全国中药资源普查自2011年启动至今,全国各省陆续分批次开展调查工作,已经持续了近8年的时间,2020年河南省中药资源普查工作进入收尾阶段。由于各省采用国家统一下发的“中药资源普查数据填报系统”进行数据的填报,以及普查方案的多次调整、普查工作的分批次开展等问题,导致普查数据分散于各县级单位,且不能以省为单位进行集中管理、分析和应用,因此各省亟需一个省级管理平台来实现河南全省中药资源普查数据的统一整合、入库、管理和分析。

鉴于此,笔者通过全面分析中药资源普查成果的特征,基于C/S架构设计模式,设计和开发了一套适合省级中药资

源普查成果管理的业务系统,该系统以河南省普查数据资源整合及数据应用服务为目标,最终实现河南省数据资源的整合、汇总统计、查询检查和专题制图等功能。该系统的建设有利于实现河南省中药资源普查成果的一体化管理,对正确认识河南省中药资源现状、科学指导中药资源保护与利用、保障河南省中药行业的健康发展发挥基础性作用。

1 普查成果特征分析

第四次全国中药资源普查工作是以区县为普查单元,基于空间抽样技术^[7-9],每个县至少需在36个样地和180个样方套内完成全县野生药用植物调查、栽培药用植物调查、中药材市场调查、传统知识调查和种质资源调查等工作,以准确获取中药资源信息、全面掌握中药资源状况。从“县—省—国家”的角度分析中药资源普查成果特征,为中药资源普查成果省级管理系统的建立提供准确的需求定位。

1.1 成果存储形式 第四次全国中药资源普查统一采用国家下发的“中药资源普查数据填报系统”作为唯一的数据填报入口,普查成果在各级行政单位以不同的形式存储。县级单位以本地数据包(Access)的形式存储调查数据,普查成果直接通过网络上传至国家服务器;省级单位以文件目录的形式存储各县本地数据包;国家以大型关系数据库(Oracle)的形式存储各县调查数据。

1.2 成果查询能力 由于国家下发的“中药资源普查数据填报系统”以县级普查数据采集填报为主,不具备数据高级查询检索功能,因此无法在省级层面实现对中药资源成果详细调查信息的快速检索,以及基于图片和地图的高级查询。而国家面向国家级用户建立的“中药资源普查成果展示系统”^[10]主要针对成果的统计汇总,不能实现详细调查信息的查询检索。

基金项目 2017年中医药公共卫生服务补助专项“全国中药资源普查项目”(财社[2017]66号);2018年中医药公共卫生服务补助专项“全国中药资源普查项目”(财社[2017]183号);中央本级重大增减支项目(2060302);2020年度河南中医药大学科研苗圃工程(MP2020-31)。

作者简介 张飞(1987—),男,河南上蔡人,实验师,博士,从事中药品种整理与质量标准研究。*通信作者,教授,博士,从事中药品种整理与质量标准研究。

收稿日期 2020-10-23

1.3 成果统计手段 目前国家基于B/S架构建立的“中药资源普查成果展示系统”仅针对国家级用户,按调查专题进行统计汇总,能够满足国家级用户对中药资源普查成果的统计汇总。而县级和省级用户仅可以通过“中药资源普查数据填报系统”获取国家推送的省级汇总结果,且该结果只是基础的汇总信息,这不利于河南省在复合条件下实现省级成果汇总统计。

1.4 专题制图能力 第四次全国中药资源普查工作开展至今,县-省-国家层面都没有推出基于地理信息技术的空间专题制图^[11]业务系统及工具软件,只是实现了传统统计图表的制作及地图上的展示,无法实现空间专题地图的自动化制作,不能满足各级单位使用普查成果进行宣传、著书、刊文等方面的应用需求。

2 系统设计

通过中药资源普查成果特征分析,采用C/S架构设计了集数据整合及应用为一体的业务化运行系统,通过建立省级普查数据库,实现省级普查成果的汇总统计、查询检索和专题制图等。

2.1 总体框架设计 系统架构采用分层思想设计^[12],分别从基础层、技术支持层、数据层和应用层,组织该系统的框架搭建。其中,基础层(基础设施层)包括网络、服务器、磁盘阵列等,为系统提供基础的硬件和网络支撑。技术层(技术支持层)包括运行环境、操作系统、数据库系统等,提供了基础设施正常运行的技术保障。数据层包括地理空间数据、结构化表格数据、非结构化多媒体数据、元数据等。应用层(业务应用层)是在数据层和技术层的支持下,完成省级中药资源普查成果的综合、查询检索、汇总统计、专题制图等业务工作。

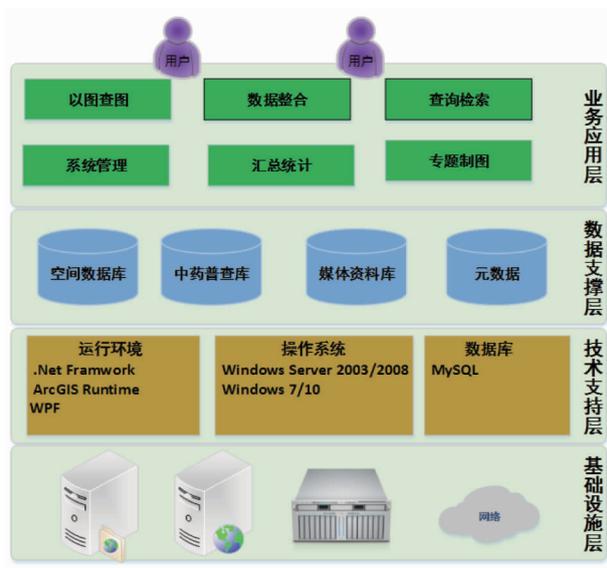


图1 系统总体框架

Fig.1 Overall framework of system

2.2 数据库设计 中药资源普查成果省级数据库包括地理空间数据库、普查数据数据库、多媒体数据库、元数据库。针对不同的数据,在数据组织和存储时采用不同的策略。空间数据及其对应的属性数据利用空间数据库引擎存储到关系

数据库中。结构化调查数据直接以表形式存储到关系数据库中;而非结构化数据文件将采用文件目录的形式存储。

2.2.1 地理空间数据库。主要是存放与空间地理位置相关的各种矢量和栅格数据,包括行政区划数据、植被类型数据、土地利用数据、数字高程数据、坡度数据、生境数据、卫星遥感数据。这部分数据一方面作为调查底图使用,另一方面是中药资源普查野外调查方案制定的主要参考依据。

2.2.2 普查数据库。主要是存放与普查相关的各种调查表格数据,包括野生药用植物调查数据、栽培药用植物调查数据、中药材市场调查数据、传统知识调查数据、种质资源调查数据、腊叶标本和药材样品调查数据等。这些调查表格数据以结构化的形式存储于关系型数据库中,便于高效的查询检索和统计汇总。

2.2.3 多媒体数据库。主要是存放在普查过程中记录的海量多媒体资料,包括生境照片、群落照片、植物个体照片、药材照片、标本照片、工作照片、工作视频、取证视频等。这些数据一方面作为成果展示的主要媒体材料,另一方面为植物标本鉴定提供主要的依据。

2.2.4 元数据库。元数据是一种用于描述数据资源的数据,可用于描述数据的内容、质量及其特征等信息。中药资源普查元数据库主要包括地理元数据、调查元数据和统计元数据3大部分,以此实现对海量数据的有效存储和管理。

2.3 业务功能设计 中药资源普查成果省级管理系统主要围绕4大业务功能模块展开设计,包括数据整合、查询检索(以图查图)、汇总统计、专题制图。

2.3.1 数据整合。深入分析国家“中药资源普查填报系统”的数据包结构、数据上传和汇总机制,实现各版本县级调查数据包的智能识别,自动将各县的中药资源调查数据进行抽取、清洗、转换、合并等,最终将全省调查数据整合入库。针对药用植物资源调查数据量大、计算时间长的特点,通过在数据整合阶段完成计算,以便后续查询及分析的快速应用。

2.3.2 查询检索。系统支持对各专项调查成果的模糊查询和高级查询,包括药用植物查询、中药材市场查询、标本查询、传统知识查询、种质资源查询等,实现普查详细信息的查看。

同时,在传统专题查询的基础上,提出围绕“地图”和“图片”为主题的2种查询新模式,即一方面(以图查药),在空间地图上快速定位药用植物在全省的调查位置,通过位置浏览详细普查信息,如代表区域、样地、数量、重量及标本等调查信息;另一方面(以药查图),通过输入药材名称或药材照片,快速检索出与该药材相关的所有普查照片,包括植物群落、生态环境、植物个体、入药部位、腊叶标本、药材样品、地貌等照片。

2.3.3 汇总统计。通过准确掌握中药资源普查蕴藏量计算核心算法和关键参数^[13-14],采用样株法分区域计算中药资源的适生面积、单位面积蕴藏量、总蕴藏量等信息。采用多指标、多模式的方式进行成果汇总统计,最终全面掌握全省的中药资源状况,包括药用植物名录、野生药用植物蕴藏量、标本采集量、中药材市场储量等,并以统计图表的形式进行展示。

2.3.4 专题制图。为了满足省级普查成果的应用需求,以所

见即所得的直观形式在空间地图上展示普查统计成果,类型上包括数量分布、位置分布、密度态势分布图等,内容包括蕴藏量分布图、药用植物分布图、调查密度态势图等。系统基于 ArcGIS Runtime 组件库,通过动态加载各种专题制图模板,自动实现空间制图的符号渲染和装饰。

3 系统实现

中药资源普查成果省级管理系统,采用 Visual C#语言的面向对象编程技术,通过 ADO.NET 数据访问技术连接 MySQL 数据库,在 WPF 用户界面框架下基于 ArcGIS Runtime 组件库进行开发。ArcGIS Runtime^[15]是一个轻量级的地理信息桌面开发产品,具有部署简单、展示迅速、体验好等特点。

系统经过功能和性能测试后,能够在主要流的 Windows 平台上完成省级中药资源普查成果的管理。采用已开展中的普查调查县的普查数据进行测试,测试结果显示系统的数据整合速度快、查询和汇总结果精准、专题制图能力强。系统部分业务功能模块的操作过程和结果见图 2~4。



图 2 药用植物蕴藏量计算

Fig.2 Calculation of reserves of medicinal plants

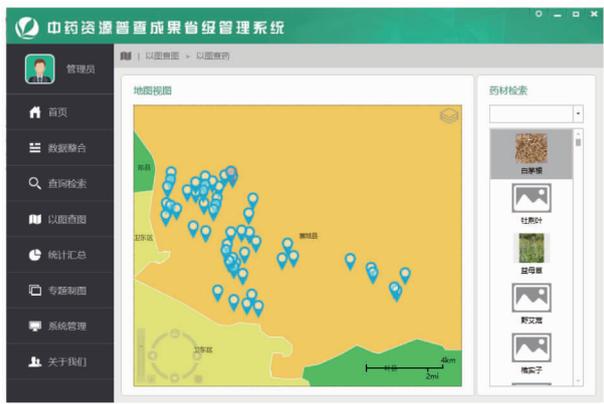


图 3 以图查药

Fig.3 Finding medicine by map

4 结语

系统在深入分析中药资源普查成果特征的基础上,在微软用户界面框架下采用地理信息技术,通过关系型数据库有效管理省级海量普查数据,实现普查成果的快速查询检索、汇总统计和专题制图。其中,数据整合是支撑条件,汇总统计是关键环节,查询检索是基础服务,专题制图是提升服务。

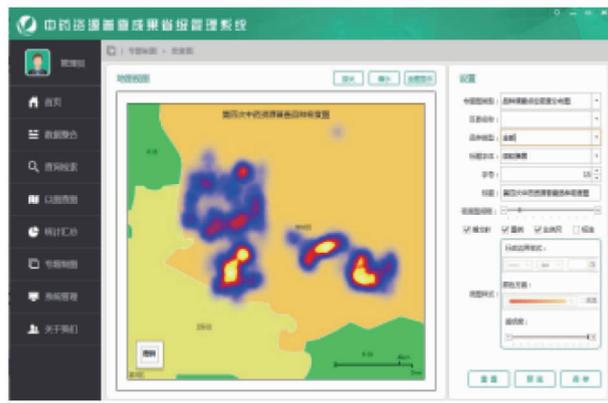


图 4 药用植物调查密度图

Fig.4 Investigation density of medicinal plant

随着第四次中药资源普查的推进和成果的陆续提交及普查工作的结束,系统将逐步全部接收河南省内各个县(市)级成果入库,达到了系统设计的既定目标,完全满足河南省中药资源普查数据资源的整合、汇总统计、查询检索和专题制图等各项业务需求。但是随着全省海量数据的全部入库,系统的运行效率面临了极大的挑战,需要在下步工作中进行优化,另一方面随着 webgis 技术的发展,系统的 web 化设计开发也将成为今后中药资源普查成果管理和展现的方向。

河南省中药资源普查成果省级管理系统的建立,是全省中药资源普查信息化工作的基础和面向各种业务应用提供数据服务的基本窗口,又将为河南省的中药资源合理利用和规划管理提供全面的基础数据保障,同时也可为其他省份将要开展的省级普查管理系统提供参考。

参考文献

- [1] 黄璐琦,陆建伟,郭兰萍,等.第四次全国中药资源普查方案设计与实施[J].中国中药杂志,2013,38(5):625-628.
- [2] 郭兰萍,陆建伟,张小波,等.全国中药资源普查技术规范制定[J].中国中药杂志,2013,38(7):937-942.
- [3] 周应群,陈士林,张本刚,等.中药资源调查方法研究[J].世界科学技术-中医药现代化,2005,7(6):130-136.
- [4] 黄璐琦,王永炎.全国中药资源普查技术规范[M].上海:上海科学技术出版社,2015:88-210.
- [5] 王慧,张小波,格小光,等.中药资源普查数据填报系统(PC端)的设计与实现[J].中国中药杂志,2017,42(22):4291-4294.
- [6] 徐冠华.发展空间信息技术应用提高我国综合国力[J].测绘软科学研究,1997(4):3-5.
- [7] 姜成晟,王劲峰,曹志冬.地理空间抽样理论研究综述[J].地理学报,2009,64(3):368-380.
- [8] 阳小琼,朱文泉,潘耀忠,等.作物种植面积空间对地抽样方法设计[J].农业工程学报,2007,23(12):150-155.
- [9] 邓辉,周清波,刘佳,等.“3S”为基础的面积框对地抽样调查技术在农业调查中的应用[J].农业网络信息,2008(1):7-9,25.
- [10] 王慧,张小波,格小光,等.中药资源普查成果展示系统的设计与实现[J].中国中药杂志,2017,42(22):4303-4305.
- [11] 边雪清,韩有文,王海芹.专题地图制图系统设计与实现[J].测绘科学,2009,34(S1):165-168,176.
- [12] 胡潭高,张锦水,马卫峰,等.粮食作物面积遥感测量运行系统的设计与实现[J].农业工程学报,2010,26(3):163-170.
- [13] 马卫峰,王哲,郭兰萍,等.3S技术支持下的野生药用植物资源调查方案设计[J].中国现代中药,2014,16(6):433-437,446.
- [14] 马卫峰,张小波,郭兰萍,等.基于空间信息技术的野生广布种药用植物资源蕴藏量估算方法研究[J].中国中药杂志,2013,38(8):1130-1133.
- [15] 温馨,曾唯珈.基于 ArcGIS runtime SDK for.net 的初中地理信息教学系统的设计与实现[J].科技视界,2016(23):395-396.