

# 药材道地特征数据库网络共享系统构建研究<sup>\*</sup>

刘方舟 杨 阳 杜 昱 李 萌 王 静 张一颖 李园白

(中国中医科学院中医药信息研究所 北京 100700)

〔摘要〕 从数据库设计、系统构建流程、技术架构、功能模块等方面阐述药材道地特征数据库网络共享系统构建, 介绍该系统特色, 指出其为药材道地特征相关研究提供可靠的数据支持与可视化展示。

〔关键词〕 道地药材; 网络共享; 数据库; 产地

〔中图分类号〕 R-058 〔文献标识码〕 A 〔DOI〕 10.3969/j.issn.1673-6036.2021.07.013

**Study on the Building of Network Sharing System for the Database of Genuineness of Chinese Medicinal Materials** LIU Fangzhou, YANG Yang, DU Yu, LI Meng, WANG Jing, ZHANG Yiyang, LI Yuanbai, Institute of Information on Traditional Chinese Medicine, China Academy of Chinese Medical Sciences, Beijing 100700, China

〔Abstract〕 The paper elaborates the building of the network sharing system for the database of genuineness of Chinese medicinal materials from the aspects of database design, system building process, technical framework, functional modules, etc., introduces the characteristics of the system, and points out that it provides reliable data support and visual display for the study on genuineness of Chinese medicinal materials.

〔Keywords〕 genuine Chinese medicinal materials; network sharing; database; place of production

## 1 引言

道地药材是指经过传统中医药行业长期应用而优选出来的源自特定地域、质量稳定且品质更高、疗效更为显著、具有较高知名度的中药材<sup>[1]</sup>。药材疗效的优劣与其产地密切相关, 唐代《新修本草》

中有此描述:“离其本土, 则质同而效异”<sup>[2]</sup>。我国幅员辽阔, 地跨多个气候区, 且地势情况复杂, 不同地区土壤、温度、日照、降水量等条件相差悬殊, 形成复杂多样的生态系统<sup>[3]</sup>, 不同生态系统孕育出的药材性状特征、遗传特征、化学成分含量、药理作用及临床应用等方面存在差别<sup>[4]</sup>。本研究通过构建药材道地特征数据库网络共享系统, 为药材道地特征相关各子领域全面、系统的数据资源检索以及基础研究提供信息支撑平台, 以动态专题地图模式呈现药材产区分布、空间地理信息及生态因子特征, 总结并展示道地药材产区资源分布与生态环境, 为中药道地产区相关研究提供借鉴。

〔修回日期〕 2021-01-27

〔作者简介〕 刘方舟, 博士, 中级职称, 发表论文 20 篇; 通讯作者: 李园白, 研究员。

〔基金项目〕 科技基础性工作专项“常用道地药材及其产区的特征、标准及数字化”(项目编号: 2015FY111500-190)。

2 资料与方法

2.1 资料来源

由中国中医科学院中药资源中心等16家项目合作单位提供71种大宗、道地性显著的药材相关文献资料及部分实验数据，通过本草考证及文献研究确定药材基原道地产区；全面、系统收集道地与非道地药材的传统性状及显微鉴别、化学、遗传、药理、栽培采收及炮制、临床应用数据（1991年至今）。由中国地图出版社提供全国范围内县级以上行政区划、地名、河流、山脉、地形地貌等基础地理要素。结合第4次全国中药资源普查数据提取道地药材产地生态因子数据。本草考证数据采集自《神农本草经》《本草图经》《本草从新》《名医别录》《本草经集注》《本草品汇精要》《千金翼方》《新修本草》《本草原始》

《本草纲目》《本草求真》《本草述》《本草备要》《药物出产辨》《增订伪药条辨》15本古籍。药材道地特征数据库收录药材按基原植物分类统计共涉及37个科，前12个科为菊科（7种）、姜科（6种）、毛茛科（6种）、伞形科（5种）、百合科（4种）、豆科（4种）、唇形科（3种）、兰科（2种）、蓼科（2种）、茜草科（2种）、五加科（2种）、芸香科（2种），各科涵盖药材品种分布详情，见图1。药材道地特征数据库收录药材从来源植物的药用部位角度统计共分为10类，花类（4种，包括花蕊、柱头、花蕾、花萼等），根和根茎类（40种，包括根、根茎、鳞茎等），果实类（10种，包括果皮、果实、果核、等），皮类（4种），茎类（3种），叶类（3种），种子类（3种，包括种仁），全草类（2种），动物类（1种），菌类（1种），各药用部位涵盖药材品种分布详情，见图2。

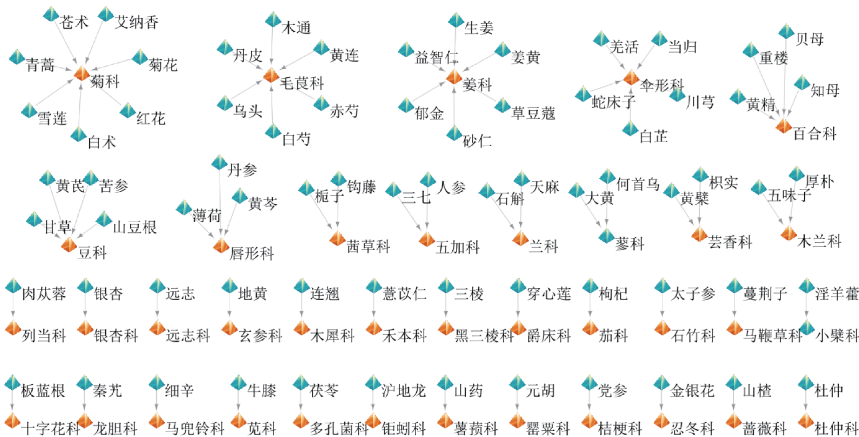


图1 药材道地特征数据库收载药材基原植物详情

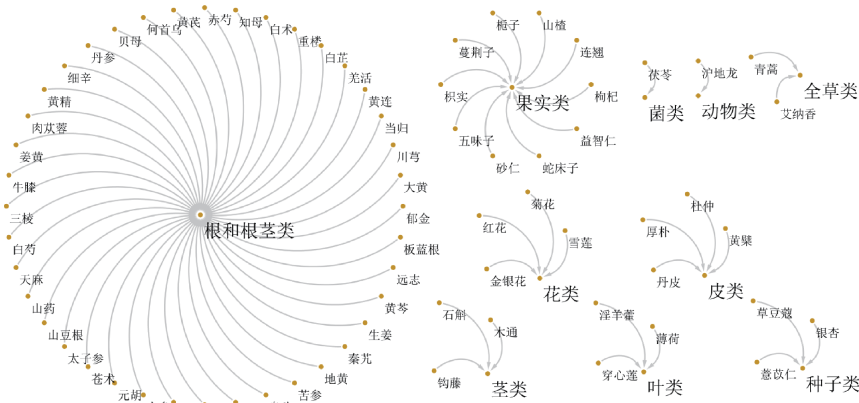


图2 药材道地特征数据库收载药材植物部位分布详情



2.2 构建方法

2.2.1 数据库设计 药材道地特征数据由本草考证、性状特征、显微特征、生态特征、化学成分特征、遗传特征、药理特征、临床应用及栽培-采收-炮制 9 个子领域的数据库构成，研究方案设计具有多样性，每个子领域数据收集依赖于相关文献、古籍及实验数据，故数据库设计需将各子领域学科交叉性与完整性纳入考量，尽量依从数据库范式与约束要求原则来实施。

2.2.2 系统构建流程 针对 9 个子领域分别进行实体-联系图（Entity Relationship Diagram, ERD）设计；完成主页面展示模式设计；确定主页面展示字段及内容；确定首页按钮下展示内容；确定数据分析方案；确定地图展示界面设计方案；明确简单/高级/专业检索方案和字段；完成系统前台展示页面设计开发、测试与上线。

3 系统构建

3.1 网站架构

分为主体平台与地图展示平台。主体平台涵盖文献及实验中的本草考证、药材性状特征、药材显微特征、中药资源生态区划、产区土壤特征、化学成分特征、遗传特征、药理特征、临床应用评价、栽培、采收、炮制等方面数据信息。主体平台主要包括 5 大模块（道地药材展示、本草古籍、统计分析、产地分布、药材标准）以及检索系统。地图展示平台以产地分布模块形式嵌入系统，旨在通过构建道地药材资源地图网络共享系统，以动态专题地图形式展示药材产区分布、生态因子、空间地理信息特征，总结并呈现道地药材产区资源分布、生态环境与历史沿革，为中药道地产区相关研究提供借鉴<sup>[5]</sup>。药材道地特征数据库网站架构，见图 3。

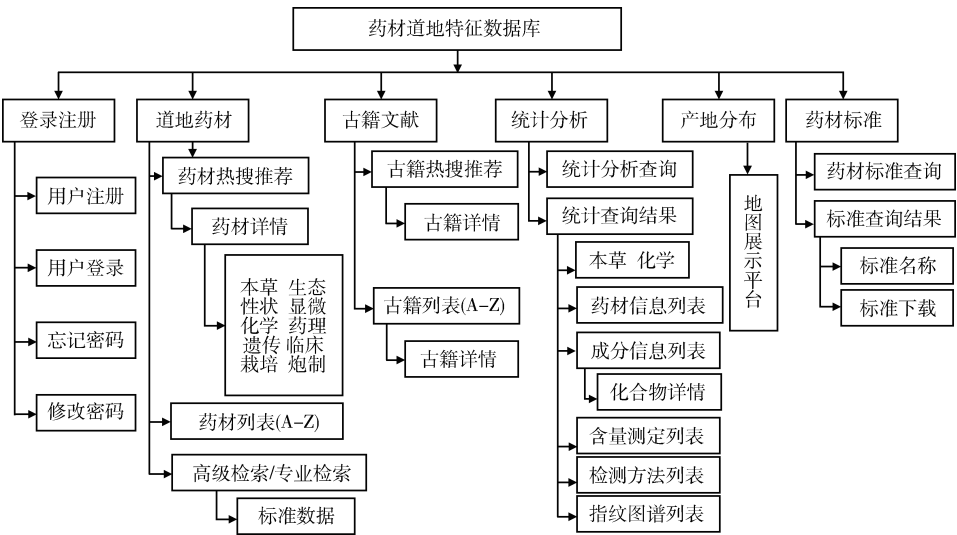


图 3 药材道地特征数据库网站架构

3.2 技术架构

3.2.1 主体平台 药材道地特征数据库网络共享系统功能迭代开发，前端网站和管理系统仍沿用现有系统所实现的技术框架。采用 Tomcat8 服务器，前端通过 Bootstrap 结合 JQuery，后台数据传输为 Json 格式，对于程序逻辑部分，根据实际情况进行选择，静态化页面使用 FreeMarker 模板引擎，其他

情况则采用 JSP 标准标签库（Java Server Pages Standardized Tag Library, JSTL）。系统应用后端使用 SpringBoot 框架，依照 Action + Service + Dao 3 层结构异常处理体系设计，Service 管理数据库具体事务处理，通过 MyBatis 框架与数据库进行数据交互。数据存储采用 Oracle 数据库。主体平台系统技术架构，见图 4。

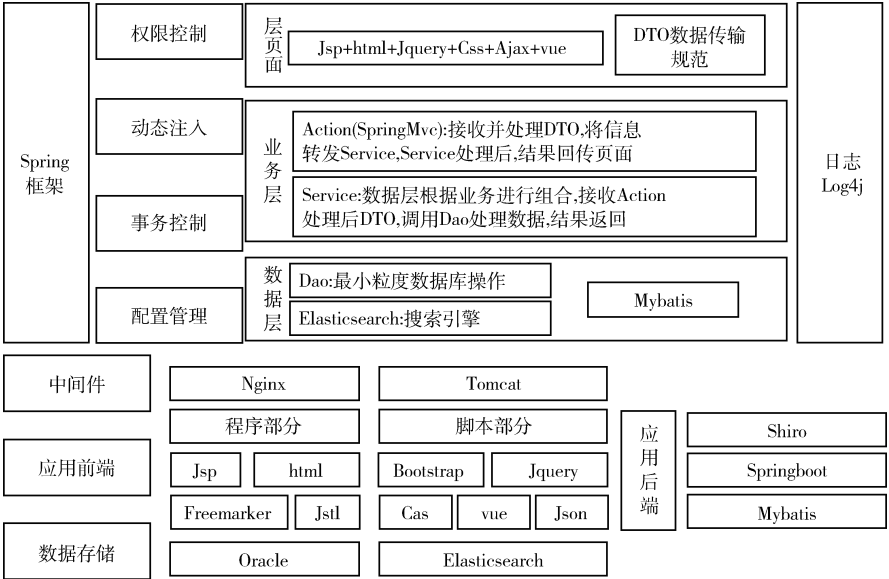


图 4 药材道地特征数据库主体平台系统架构

3.2.2 地图平台 基于地理信息系统（Geographic Information System, GIS）构建，采用浏览器/服务器（Browser/Server, B/S）服务模式，实现药材产地分布查询。B/S 结构依据不同功能分为 3 个不同层次：（1）数据存储层。存储基础数据，包括药材基本信息、空间地名、生态因子及空间图层。（2）平台功

能层。提供 GIS 基础功能，包括浏览、鹰眼、测量、拉框放大缩小及图层管理等，为药材展示、查询提供 GIS 服务。（3）平台展示层。基于 GIS 基础功能实现药材可视化展示、位置匹配、药材定位、地图图层展示、生态因子查询、生态因子地图展示及时空演变展示等功能，地图展示平台架构，见图 5。

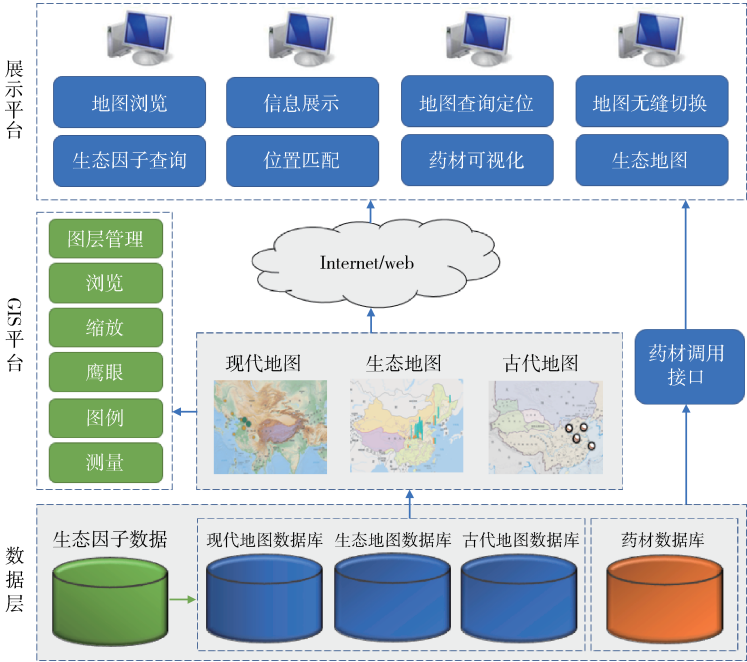


图 5 药材产地沿革生态地图系统架构

### 3.3 功能模块

3.3.1 道地药材 主页面以药材图片形式呈现,包括本草考证、性状特征、显微特征、化学部分、生态部分、药理部分、遗传特征、临床部分、其他部分(栽培、采收、炮制)9个子领域,每部分均包括选定药材标准数据和相关文献详情展示。

3.3.2 本草古籍 默认以古籍封皮形式呈现,在前期道地药材本草文献研究基础上补充古代本草著作,收录道地药材道地性沿革。以历代主流本草为主要依据,旁及专题本草或地方本草,特别是唐、宋、明、清以及民国期间各部本草。除文字外注重所附图谱以及各省、县地方志的查考,尤其是物产篇及贡物篇的查阅。此部分数据涵纳大量有价值的非结构化文本信息以及从中提取的可体现本草沿革关键信息的结构化数据,数据共享可视化效果好,提供用户直观的体验感。

3.3.3 统计分析 包括本草和化学统计两个子模块。本草统计子模块可对用户输入的药材古代名称、古代产地、朝代以及对应的现代产地进行自动统计。化学统计子模块可展示所输入药材的化学成分数据库,并对录入的化学成分含量及药材化学指纹图谱进行分析。检索词可以是药材、产地、化合物类型、化合物名称及其组合,检索结果以图表形式呈现。

3.3.4 产地分布 将药材产地沿革生态地图系统以内部接口形式嵌入到药材道地特征数据库主体库中,以动态专题地图形式直观展示药材产区资源分布、历史沿革以及产区生态因子等信息,主要包括现代、古代、生态地图3个功能模块。

3.3.5 现代地图 可实现根据现代行政区划和药材名称查询并展示该味药材在选中行政区划内的产地分布情况。包括药材定位查找、药材信息展示等功能。该模块可根据药材名称或地图上定位药材产地显示药材详细信息,如药材别名、详情链接、相关文献、产地名称、原文描述等,包括文字、图片信息。

3.3.6 古代地图 可展示目标药材在各个历史时期、各疆域范围内的产地分布情况<sup>[6]</sup>,包括各朝代

产地名、对应的现代地名、古代品种名称、相关古籍文献收录信息等。该模块可按历史朝代时间轴模式播放目标药材在不同朝代的产区分布,有利于读者清晰地了解目标药材从古至今的产地变迁。

3.3.7 生态地图 道地药材产地沿革生态地图数据中包括大量生态因子,根据已有地图资料展示土壤、气候、气温、降水、水系、干湿区6个生态因子,与行政区划级别、产地名称数据相叠加。生态因子地图部分药材展示可实现以药材产地生态因子数据(温度、湿度、光照等数据)为基础,展示各产地药材及生态因子分布图,并实现不同生态地图之间无缝切换。

3.3.8 药材标准 用于查询与下载药材的国家、团体标准等相关材料。

## 4 讨论

### 4.1 建立药材道地特征数据库的重要性与必要性

道地药材是传统中医药文化的瑰宝,在中医药领域中有举足轻重的地位<sup>[7-8]</sup>。自然环境为道地药材形成提供基础,赋予道地药材特殊秉性<sup>[9]</sup>,为其生长繁衍提供物质支持。药材疗效优劣与其产地密切相关,不同产地生态条件不同,孕育出的药材性状、化学成分含量及药效等方面存在差别<sup>[10]</sup>。药材道地特征数据涵盖中药本草考证以及药材性状/显微特征、化学成分及含量特征、药材产地生态/土壤特征、药材遗传学特征<sup>[11]</sup>、相关药理作用、临床及栽培、采收、炮制等多个研究子领域。近年来各子领域研究产生大量科研成果数据,对这些庞大、有意义的数据信息进行专业化处理<sup>[12]</sup>,使之成为开展道地药材研究与应用的重要资料。本研究通过构建药材道地特征数据库,建立道地药材数据统一检索和综合查询系统,面向中医药科研人员、中药研发人员、药材种植加工及流通企业、药材质量监管机构以及临床医生等,实现道地药材数据集成服务和信息及时发布,使海量中药科学数据潜在价值得以充分发挥与增值,为科技成果转化和推广应用提供基础。

## 4.2 药材道地特征数据库特色

药材道地特征数据库网络共享系统构建顺应我国信息化时代发展要求, 改变传统中药资源、产地、鉴别、生态、遗传、化学、药理以及临床等信息资料存储和查询模式, 为中药资源道地产区地域特色分析相关研究提供可靠的数据支持与可视化展示。本系统不仅可以快速进行数据扩充, 还可以在目前架构基础上开发新功能, 如数据统计挖掘、知识地图视频、展示与分析等, 是开展道地药材相关研究的有力工具, 为揭示中药资源分布与生产地域生态因子分异规律及可视化展示提供可靠的信息保障与技术支持, 为迎接道地药材大数据时代奠定基础。值得一提的是药材产地沿革生态地图系统以产地分布模块形式将内部接口嵌入药材道地特征数据库主体库中, 从主体库调用药材相关数据资料, 以现代中国行政区划、中国生态地图为基础, 道地药材产地生态因子数据来源于第 4 次全国中药资源普查数据<sup>[13-14]</sup>, 为道地药材产地资源分布、地域生态环境特色分析提供可靠的数据支持<sup>[15-16]</sup>。

## 5 结语

目前数据库收录 71 味常用中药约 10 万条数据, 随着相关领域知识的不断更新, 可对系统进行快速数据扩充, 也可基于目前架构优化升级系统功能、开发新功能点, 如数据网络构建、知识挖掘、地图视频展示等, 以确保数据库平台功能的合理性、提升数据库信息资源使用价值, 为开展药材道地特征相关研究提供有力工具, 为各子领域相关研究以及数据资源检索提供信息保障与技术支持。

## 参考文献

1 韩邦兴, 彭华胜, 黄璐琦. 中国道地药材研究进展

[J]. 自然杂志, 2011, 33 (5): 281-285.

2 黄林芳, 陈士林. 中药品质生态学: 一个新兴交叉学科[J]. 中国实验方剂学杂志, 2017, 23 (1): 1-11.

3 梁飞, 李健, 张卫, 等. 谈“道地药材”的形成原因[J]. 中国中药杂志, 2013, 38 (3): 466.

4 谢彩香, 宋经元, 韩建萍, 等. 中药材道地性评价与区划研究 [J]. 世界科学技术-中医药现代化, 2016, 18 (6): 950-958.

5 黄璐琦. 常用中药材历史产区地图考 [M]. 上海: 上海科学技术出版社, 2020.

6 刘方舟, 杨阳, 李萌, 等. 道地药材产地沿革生态地图共享数据库构建研究 [J]. 医学信息学杂志, 2020, 41 (3): 35-38, 43.

7 袁媛, 黄璐琦. 道地药材分子生药学研究进展和发展趋势 [J]. 科学通报, 2020, 65 (12): 1093.

8 金艳, 孟虎彪, 李园白, 等. 基于传统经验和文献数据分析的道地药材知识发现研究 [EB/OL]. [2020-08-07]. <https://doi.org/10.19540/j.cnki.cjcm.20190727.101>.

9 刘方舟, 杨阳, 张一颖, 等. 栀子药材道地性系统评价与分析 [J]. 中国现代中药, 2018, 20 (11): 1330-1339.

10 张俊华. 张伯礼读《中医药法》遵循中医药规律, 全方位保障发展 [J]. 天津中医药, 2017, 34 (1): 1.

11 梁飞. 道地药材考 [D]. 北京: 北京中医药大学, 2013.

12 刘方舟, 李园白, 李萌, 等. 丹参药材道地性系统评价与分析 [J]. 辽宁中医药大学学报, 2019, 21 (1): 119-125.

13 郭兰萍, 张泽坤, 张小波, 等. 中药资源评估的背景及总体设计 [J]. 中国中药杂志, 2018, 43 (14): 2845-2849.

14 王婧, 张瑞贤, 张慕群. 唐代道地药材出产区划浅谈 [J]. 江西中医学院学报, 2006 (4): 28-30.

15 陈秀芬. 《本草图经》药材产地与道地产地分布研究 [C]. 苏州: 第十九届全国药史本草学术研讨会暨 2017 年江苏省药学会药史专业委员会年会, 2017.

16 马晓晶, 郭娟, 唐金富, 等. 论中药资源可持续发展的现状与未来 [J]. 中国中药杂志, 2015, 40 (10): 1887-1892.