

云南茶树种质资源数据共享平台的设计与实现

吴文斗¹, 王贤¹, 李泓蒴¹, 刘本英^{2*}

(1. 云南农业大学大数据学院, 云南昆明 650201; 2. 云南省农业科学院茶叶研究所, 云南勐海 666201)

摘要 以国家种质勐海大叶茶树资源圃茶组植物 25 个种 3 个变种的 1 521 份茶树种质资源的图片、农艺性状、生化成分、茶叶加工品质、抗寒性、抗病虫性等特征数据为数据源, 构建云南茶树种质资源数据共享平台, 实现了云南茶树种质资源信息的数字化、网络化、可视化和共享化, 有效解决了云南茶树种质资源数据保存分散, 以及共享、交流和利用困难等问题。云南茶树种质资源数据的管理和共享为科学合理地管理和利用云南茶树种质资源提供技术支持。

关键词 云南茶树; 种质资源; 特征数据; 共享平台

中图分类号 S-058 **文献标识码** A

文章编号 0517-6611(2019)24-0230-04

doi: 10.3969/j.issn.0517-6611.2019.24.068



开放科学(资源服务)标识码(OSID):

Design and Implementation of Data Sharing Platform on Yunnan Tea Germplasm Resources

WU Wen-dou, WANG Xian, LI Hong-shuo et al (College of Big Data, Yunnan Agricultural University, Kunming, Yunnan 650201)

Abstract The study was conducted based on the data of 1 521 tea germplasm resources (25 tea species and 3 variants) in the national Menghai Daye Tea Germplasm Resources Garden. By collecting the pictures of tea germplasm resources and data of their characteristics (such as agronomic traits, biochemical components, cold resistance and resistance to pests and diseases), a data sharing platform of Yunnan tea tree germplasm resources was constructed, which realized the digitalization, networking, visualization and sharing of Yunnan tea germplasm resources information. Meanwhile, it also effectively solved the problems of Yunnan tea tree germplasm resources data in saving, sharing, exchanging and using. The management and sharing of Yunnan tea tree germplasm resources data provided technical support for scientific and rational management and utilization of Yunnan tea germplasm resources.

Key words Yunnan tea trees; Germplasm resources; Data of characteristics; Sharing platform

种质资源是农作物品种改良的物质基础, 是生物多样性和自然资源的重要组成部分, 是大自然留给人类的宝贵财富^[1], 世界各国把作物种质资源建设作为一种战略, 积极开展作物种质资源数据库建设。我国农作物种质资源数据库建设起步也比较早, 中国作物种质信息网(CGRIS)于1991年建立^[2], 开启了我国种质资源数据库建设先河。此后, 国内多个各具特色的农作物种质资源数据库纷纷创建, 如国家水稻数据库^[3]、北京农作物种质资源信息服务平台^[4]、葡萄种质资源数据库^[5]、烟草种质资源在线共享系统等^[6-7], 为开展茶叶种质资源数据库建设和应用提供了基础和借鉴。

云南作为茶树资源的起源中心和原产地, 有世界上最丰富的茶树种质资源(包括野生种、农家品种、育成品种等), 是世界茶组植物分类研究中所占比例最多、分布最广的地区, 是我国和世界各国发展茶叶生产和开展茶树育种工作的珍贵宝库, 其悠久的种茶历史和得天独厚的自然条件孕育了丰富的茶树种质资源^[8-10]。茶树种质资源不仅是茶树育种、生物学研究和开发利用的物质基础, 同时也是关系到国家茶叶可持续发展基本保障。茶树种质资源承载着高度的遗传多样性, 是国家重大的基础战略资源和自然资源必不可少的基础物质条件, 具有经济、文化、社会、生态等多种重要功能。

云南省农业科学院茶叶研究所建设的国家种质勐海大叶茶树资源圃经过 30 多年的发展和建设, 已成为国内最大、

保存种类最多的大叶茶种质资源保存圃。截至 2015 年底, 国家种质大叶茶资源圃共保存种质 2 459 份, 包括山茶科山茶属 25 个种和 3 个变种, 收集和积累了大量图片、农艺性状、生化成分、茶叶加工品质、抗寒性、抗病虫性等特征数据, 但长期以来数字化和信息化程度相对较低, 随着圃内工作的深入开展和数据量的不断增加, 传统的数据调查方法和数据保存方式已不利于云南茶树种质资源的保存、管理、利用和共享, 因此构建云南茶叶种质资源数据平台和共享平台势在必行。鉴于此, 笔者开展了云南茶树种质资源数据共享平台研究和建设, 为云南茶树种植资源的保护、开发、利用和潜在价值挖掘提供支持, 具有重要价值和意义。

1 平台功能构架设计

云南茶叶种质资源共享平台建立的主要目的是对云南茶树种质资源信息收集、整合、存储管理、共享、决策分析和可视化展示。为相关政府部门工作人员、种质资源研究人员、茶农、茶企和公众提供云南茶树种质资源数据的查询、浏览、统计和比较等服务。按照平台管理内容, 可划分为种质资源信息管理、系统管理、权限认证和数据管理四大核心系统, 采用面向对象分析方法, 平台功能包结构如图 1。

其中, 种质资源子系统是云南茶叶种质资源共享平台的核心, 整个平台的其他功能都是服务于种质资源的共享和使用, 种质资源子系统有 7 个模块, 包括品种资源、品质特征、土壤养分、科普文化、统计报表、病虫害信息以及信息规范与标准, 各核心模块之间相互协作、相互独立, 符合高内聚低耦合的设计理念。

品种资源是特别复杂的数据, 包括矢量空间、地理信息数据、地形地貌、植被群落、气候条件、小生境、理化检测成分

基金项目 农作物(茶树)种质资源保护专项“大叶茶树种质资源收集鉴定、编目、繁殖更新与保存分发利用”(2014NWB028, 2015NWB028, 111721301354052000)。

作者简介 吴文斗(1974—), 男, 云南凤庆人, 副教授, 硕士生导师, 硕士, 从事农业大数据相关领域研究。* 通信作者, 研究员, 博士, 从事茶树种质资源及遗传改良研究。

收稿日期 2019-06-13

分析、矿物质分析、价值功效、植物形态学特征以及科普文化资源等信息。品种资源包共有 7 个类,分别用于记录和存储种质资源的矢量空间、地形地貌、小生境、气候条件、地理信

息、植被群落以及茶树种属等信息,详细记录和描述了品种资源的各个方面,形成比较完善的品种资源数据库,其实体类如图 2 所示。

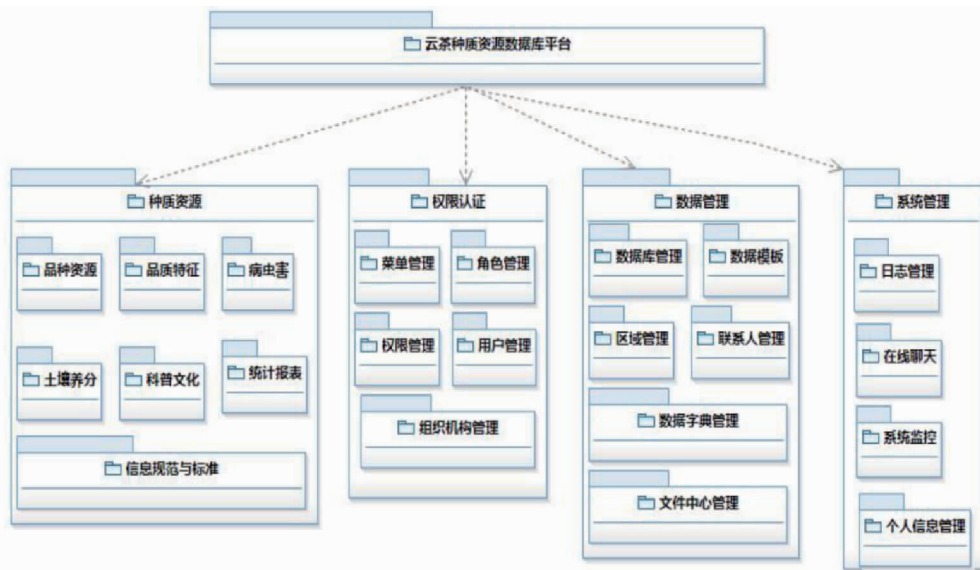


图 1 云南茶树种质资源数据库平台包

Fig.1 Platform pack of germplasm resources database of Yunnan tea trees



图 2 品种资源实体类

Fig.2 Entity classes of variety resources

品质特征主要是指茶叶理化分析成分与矿物质分析的特征数据,是茶叶检测标准的数据呈现,同时可分析和界定古茶树的品质功效。

病虫害信息包含病害和虫害,病虫害类主要是记录和存储病虫害的种类、名称、症状、分布规律、防治要点及药指导等信息,建立古茶树病虫害识别、查询、预测、防治和用药指导较完整的体系。

科普文化资源是对茶山地区的古茶山、古茶园文化、古茶庄、茶马古道、名族茶艺、茶园风情、茶的传说及其他茶文化遗迹资源的收集、整理、分析和存储。

土壤养分主要是对土壤中大量元素、微量元素、重金属元素的种类、含量和分布等进行数据采集、整理、分析和存储,为古茶树的生长环境、病虫害防治以及理化检测分析等提供支持。

信息规范与标准是提供加工工艺、法律法规、标准化信息以及种植技术在内的标准与规范的指导,在标准和规范的指导下,对古茶树进行科学化管理。

2 平台功能实现

2.1 技术实现方案 采用面向对象的开发方法进行软件平台的开发,通过面向对象的 MVC 模式,即模型、视图和控制器实现系统。平台使用 MySQL 为后台数据库,Eclipse 为 IDE 开发工具,IBM Rational Architecture 和 Rational Rose 为建模工具。平台采用分层设计,分为 DAO、service、Controller、View 层,严格按照 Web 安全规范,采用前后台双重验证,参数编码传输,密码使用 MD5 加密,Shiro 权限验证,有效防范 SQL 注入攻击、XSS 攻击、CSRF 等常见攻击手段。

2.2 核心功能模块实现

2.2.1 云南茶树种质资源数据库平台实现。平台将利用元数据管理技术,根据数据资源属性特征建立种质资源数据库应用系统(平台),实现种质资源的分类、分层和多样化展示,为用户提供云南茶树种质资源应用服务。茶组植物 25 个种 3 个变种的 1 521 份茶树种质资源收集整理,实现了茶树资源的数字化和可视化。

主要实现了种质数据查询、作物资源照片在线展示、种质资源数据地图查看、种质信息规范在线查看、科普文化在线查看、病虫害数据在线查看及统计、茶树种质资源现状分布、土壤类型、地形地貌等数据展示功能,该研究仅列出部分界面实例。

2.2.1.1 种质资源检索与浏览。在云南茶树种质资源平台搜索界面输入要查询的相关种质关键字,点击“搜索”,如图3所示检索界面。

普洱茶 (特种茶)

科: 山茶科 THEACEAE 属: 山茶属 Camellia L.
 亚科: 山茶亚科 THEOIDEAE 亚属: 茶亚属 Subgen. Thea Chang
 族: 山茶族 Trib. THEAEAE DC. 组: 普洱茶 (特种茶)

目录

1、物种性状描述	3、种子分布信息	1、种子分布信息	3、索引表
2、种子保藏信息	4、种子萌发信息	2、种下等级	

1 普洱茶

普洱茶,又名滇青茶,因原运销集散地在普洱市,故名普洱茶。普洱茶以云南大叶种晒青茶为原料,使用亚发酵青茶制法,从发酵不同分为生茶和熟茶两种,成品分为散茶和紧压茶两类。普洱茶讲究冲泡技巧和品饮艺术,其饮用方法丰富,既可清饮,也可混饮。普洱茶茶汤橙黄浓厚,香气高锐持久,香型独特,滋味浓醇,经久耐泡,冲泡五六次后仍有香味。普洱茶主要产于云南省的西双版纳、临沧、普洱等地区。该地具有终年雨水充足、云雾弥漫、土层深厚、土地肥沃、无污染等优势。

2 保藏信息

序列号	采集单位	负责人	项目	采集年份	详细

3 分布信息

序列号	国家	省	市	千粒重	剩余种子数	详细

4 种子萌发信息

图3 种质资源检索界面

Fig.3 Retrieval interface of germplasm resources

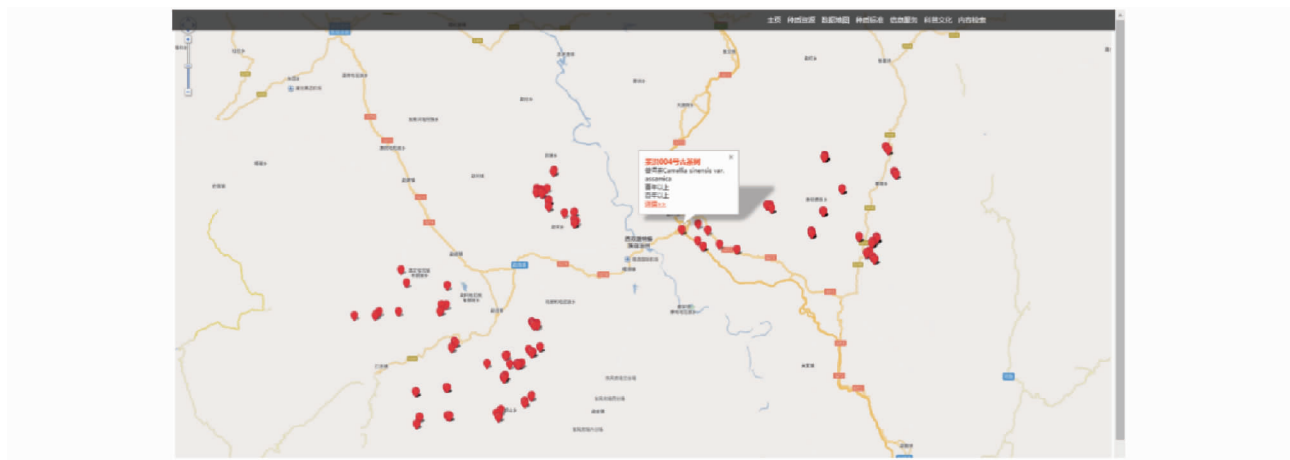


图4 种质资源分布管理

Fig.4 Distribution and management of germplasm resources

2.2.1.3 茶树资源管理。通过对古茶山古茶树分布的区域、海拔、经纬度、形态特征和生物学特性、品质特性、抗逆性、抗病虫性等特性数据的数字化整理,实现了古茶树资源信息化(图5)。

2.2.2 后台管理系统实现。后台支持有关种质资源数据信息的增减修改、数据信息的云端存储以及统计分析、分权限用户角色管理、系统基础设置以及系统的异常的监控管理(图6)。

3 小结

(2) 云南茶树种质资源平台服务对象广泛:为政府制定保护珍稀树种和植物资源开发利用方面的政策和法规提供

2.2.1.2 种质资源分布管理。平台采用基于百度地图引擎和API接口,实现基于地理信息系统的种质资源分布管理和展示,具体如图4所示。

在云南省农业科学院茶叶研究所积累的数据基础上,在云南省打造绿色是品牌战略和千亿云南茶业发展战略背景下开展研究,构建云南茶树种质资源应用平台,并实现相应功能模块,取得了一定效果,但也存在不足,具体总结如下:

(1) 云南茶树种质资源数据共享平台建成大大提高了西双版纳州乃至整个云南省茶叶信息管理和公共服务能力,更有效配置科技经济资源,具有较好的社会效益。该研究填补了云南省茶树种质资源平台建设的空白,为科学研究提供便利的平台,具有实践创新意义。

参考和决策依据,满足政府部门公共事务处理和政策法规管理的要求;为科研工作者提供完备的古茶树科学数据,为名

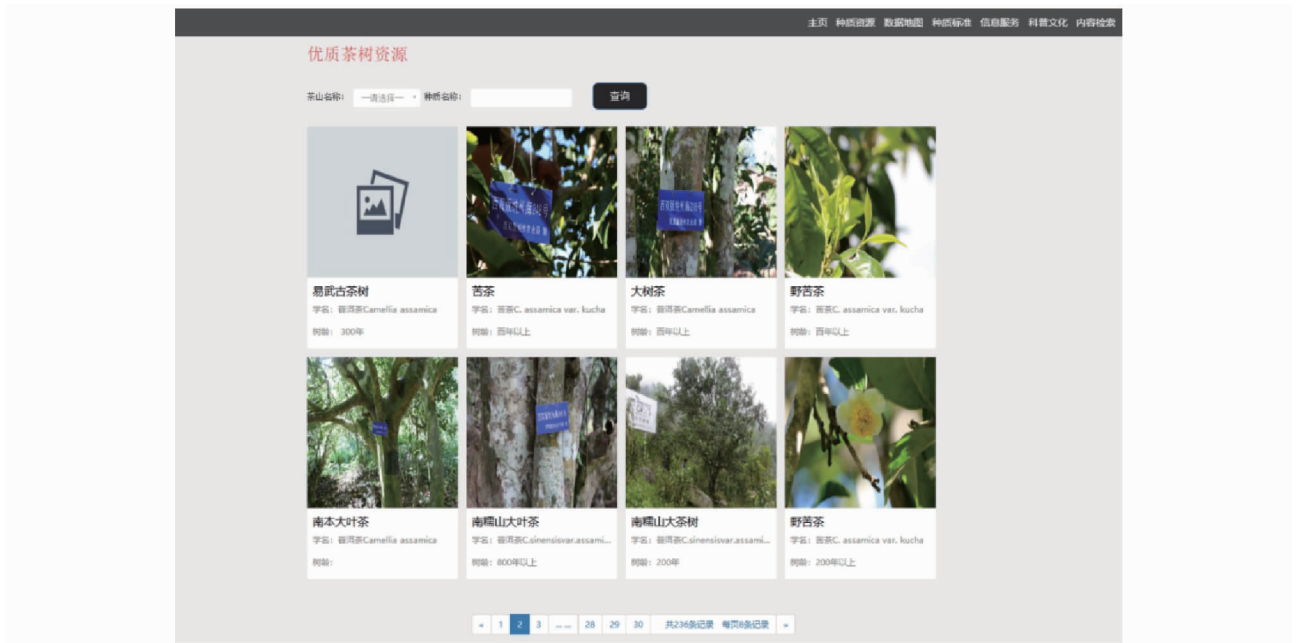


图5 茶树资源管理

Fig.5 Resources management of tea trees

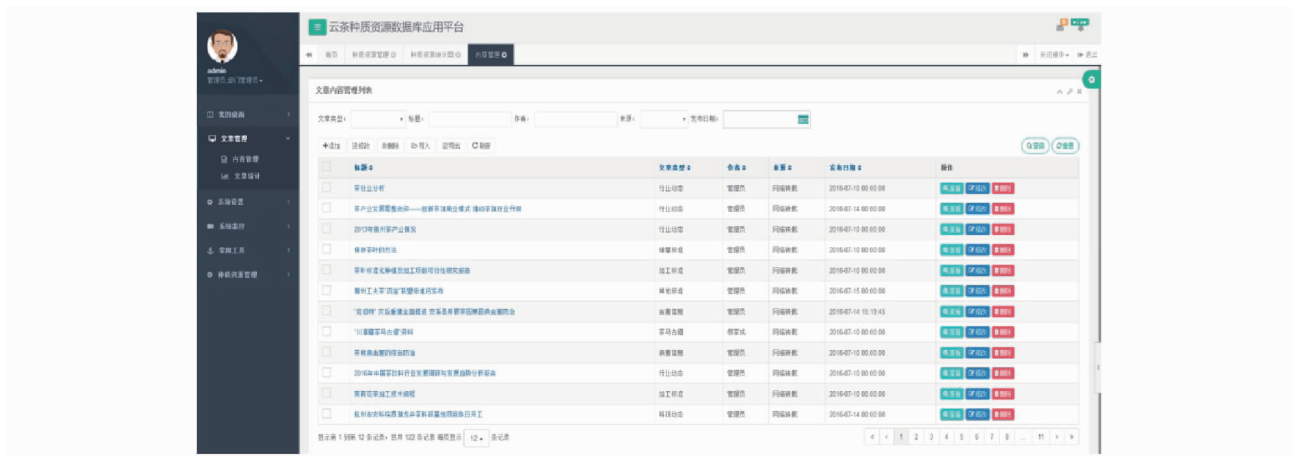


图6 系统后台管理界面

Fig.6 System background management interface

山名茶研究及古茶树资源保护利用提供详实的数据支撑,加快古茶树研究领域科研分析的深度和科技转化力度;为公众和社会提供全方位的古茶树区域物种生态信息和地理人文信息,铸就深厚名山名茶文化底蕴,利用区域品牌与企业品牌结合的思路,推动云南茶叶产业跨越发展。

(3) 系统平台界面设计友好,用户体验较好,功能设计完备,性能较高,对云南茶树种质资源的数据收集与推广应用有重要意义。

(4) 在今后的研究中,应加强基于大数据的数据分析和决策功能,完善数据规模,加强应用推广。

参考文献

[1] 于超,段永红,余亚莹,等.湖南农作物种质资源信息管理平台构建[J]. 科研信息化技术与应用,2018,9(2):53-59.

- [2] 张贤珍,曹永生,杨克钦.国家农作物种质资源数据库系统[J].作物品种资源,1991(2):1-2.
- [3] 鄂志国,王磊.中国水稻品种及其系谱数据库[J].中国水稻科学,2011,25(5):565-566.
- [4] 栾汝朋,孙素芬,张俊峰,等.北京农作物种质资源信息服务平台的设计与构建[J].中国农学通报,2010,26(20):383-387.
- [5] 田智硕.葡萄种质资源数据库系统的研究与构建[D].洛阳:河南科技大学,2012.
- [6] 任民,张兴伟,张久权,等.烟草种质资源在线共享系统的开发应用[J].中国烟草科学,2011,32(4):51-55.
- [7] 杨文娟,高媛,魏鑫,等.芝麻种质资源信息数据库的设计与构建[J].中国油料作物学报,2018,40(1):57-63.
- [8] 刘本英.云南茶树 遗传资源卷(一)[M].昆明:云南科技出版社,2018.
- [9] 刘本英,宋维希,马玲,等.云南茶树资源儿茶素和没食子酸的差异性分析[J].西南农业学报,2012,25(3):864-869.
- [10] 宋维希,刘本英,矣兵,等.云南茶树优异种质资源的鉴定评价与筛选[J].茶叶科学,2011,31(1):45-52.