

DOI:CNKI:61-1390/S.20110809.1712.002

网络出版时间:2011-08-09 17:12:00

网络出版地址: <http://www.cnki.net/kcms/detail/61.1390.S.20110809.1712.002.html>

# 盐渍化土壤改良技术集成信息化平台的建设及应用

冯 琛<sup>1,2</sup>, 解建仓<sup>1</sup>, 孙 博<sup>1</sup>, 朱记伟<sup>1</sup>, 汪 妮<sup>1</sup>

(1 西安理工大学 水利水电学院, 陕西 西安 710048; 2 陕西省农业厅 土壤肥料工作站, 陕西 西安 710003)

**【摘 要】** **【目的】**建立盐渍化土壤改良技术集成信息化平台,为盐渍化土壤改良提供信息服务和决策依据。**【方法】**以渭南地区为研究对象,综合采用 Java2 平台企业版(J2EE)技术、遥感技术和地理信息系统与全球定位系统(3S)集成技术、高级应用框架(AAF)技术、数据库技术以及无线通讯技术,构建盐渍化土壤改良技术集成信息化平台,并对其主要功能进行分析。**【结果】**设计并构建了盐渍化土壤改良技术集成信息化平台,该平台不仅能够对盐渍化土壤的盐分分布及运移进行实时监控,而且可以针对该区域盐渍化的变化、分布和特点,筛选推荐对应的改良技术;同时,该平台具有无线应用系统——WAP 移动门户的信息化服务功能,可通过无线手持设备访问应用数据和信息;此外,该平台还具有能反映不同地区盐渍化土壤时空演变的功能。**【结论】**构建的盐渍化土壤改良技术集成信息化平台,具有较强的操作性和适用性,提高了对盐渍化土壤改良技术集成应用的信息化、可视化、科学化和现代化,实现了土壤盐渍化监控和集成技术对盐渍化土壤改良的直接指导。

**【关键词】** 盐渍化;土壤改良;技术集成;信息化平台

**【中图分类号】** S156.4;C931.6

**【文献标识码】** A

**【文章编号】** 1671-9387(2011)09-0221-09

## Construction and application of information platform of saline soil improvement technology integration

FENG Chen<sup>1,2</sup>, XIE Jian-cang<sup>1</sup>, SUN Bo<sup>1</sup>, ZHU Ji-wei<sup>1</sup>, WANG Ni<sup>1</sup>

(1 Hydrology and Water Resources, Xi'an University of Technology, Xi'an, Shaanxi 710048, China;

2 Soil and Fertilizer Workstation, Shaanxi Provincial Department of Agriculture, Xi'an, Shaanxi 710003, China)

**Abstract:** **【Objective】** The information platform of saline soil improvement technology integration was constructed, aiming to improve saline soil to provide for information services and decision. **【Method】** Taking Weinan region for study object, Java2 Platform-Enterprise Edition (J2EE) technology, Remote Sensing, Geographical information System, Global Positioning System (3S) integrated technology, Advanced Application Framework (AAF) technology, database technology and wireless communication technology were used to construct, the information platform of saline soil improvement technology integration was built, and its main functions were analyzed. **【Result】** The information platform of saline soil improvement technology integration was designed and built, the platform can be the real-time monitoring for saline soil and the evolution of space-time dynamics for soil saline distribution. Through the real-time monitoring and the evolution of space-time dynamics, according to saline change, distribution and features, improvement technologies can be filtered and recommended, and the platform also has a wireless application system-information service of WAP mobile portal, so application data and information can be visited by wireless

\* [收稿日期] 2011-03-08

[基金项目] 国家自然科学基金项目(50979088, 51079120); 陕西省教育厅 2010 年省级重点实验室项目(2010JS077)

[作者简介] 冯 琛(1973—), 女, 陕西西安人, 农艺师, 博士, 主要从事水文水资源研究。E-mail: goumiao6334@163.com

[通信作者] 解建仓(1963—), 男, 陕西眉县人, 教授, 博士生导师, 主要从事水资源及水利信息化研究。

E-mail: jexie@mail. xaut. edu. cn

handheld devices. In addition, the platform also can reflect time-space evolution function of the saline soil in different regions. 【Conclusion】 The information platform of saline soil improvement technology integration is feasible. It can visualize and modernize the application of saline soil improvement technology integration, and achieve monitoring of soil salinization and direct guidance of integrated technologies for saline soil improvement, the platform can provide timely and reliable technology information security to saline soil management and agriculture sustainable development.

**Key words:** salinization; soil improvement; technology integration; information platform

我国盐渍土分布范围很广,覆盖了热带和寒温带、滨海和内陆、低地和高原地区<sup>[1]</sup>。据不完全统计,目前全国盐渍化土地约有 9 913.33 万  $\text{hm}^2$ ,其中现代盐渍化土壤 3 693.33 万  $\text{hm}^2$ ,潜在盐渍化土壤 1 733.33 万  $\text{hm}^2$ ,残余盐渍化土壤 4 486.67 万  $\text{hm}^2$ ,全国耕地中受盐渍化制约的有 666.67 万  $\text{hm}^2$ ,占 5%<sup>[2]</sup>。西北地区盐渍化土地占全国盐渍化土地的 36%左右,主要分布在新疆、青海、甘肃、宁夏、陕西和内蒙古等省(自治区),是我国盐渍土分布面积最广、最多的地域<sup>[3]</sup>。土地盐渍化已成为当前土地利用效率和耕地生产力提高的一个重要限制因素<sup>[4]</sup>。如何有效改良和避免土壤盐渍化的蔓延,已成为全球关注的焦点。与此同时,在快速发展的社会信息化进程中,盐渍化土壤的治理也面临着改良技术的信息化、集成化等问题,而且改良技术的应用涉及大量的空间信息,因此盐渍化土壤改良技术集成需要信息技术的支撑。早在 1972 年,加拿大首次建立了土壤数据库系统<sup>[5]</sup>。随后,英国、美国、法国、澳大利亚及联合国粮农组织也相继建立了土壤数据库系统。至 19 世纪 70 年代末、80 年代初,基于 GIS 的土壤资源信息系统在一些发达国家和地区均已建立且得到了应用<sup>[6]</sup>。在国内,研究人员也对土壤资源信息系统进行了大量研究,并开发设计了一批相关的信息平台 and 监测系统,如韩霁昌<sup>[7]</sup>利用通讯、计算机、地理信息遥感等技术,建立了盐碱地水盐动态监测信息服务平台,对地下水位、土壤含水量、土壤有机物、pH 值等指标进行了实时监测;解宪丽等<sup>[8]</sup>通过集成地理信息系统和 framework 技术,构建了开放的土壤空间决策支持平台;除此之外,还有模型支持和空间分析功能的土壤决策支持系统,如区域土壤资源适宜性评价系统<sup>[9]</sup>、土壤侵蚀预报系统等<sup>[10]</sup>。这些系统极大地推动了中国关于土壤数据监测的信息化系统进程,但仍存在一些不足之处,如系统功能比较简单,多是进行单一的基础数据管理,没有实现技术集成体系的功能和多功能操作的可视化平台界面,达不到为盐渍化土壤改良

提供全面、高效的信息和相应的改良技术的目的。

本研究利用 Java2 平台企业版(J2EE)技术、遥感技术和地理信息系统与全球定位系统(3S)集成技术、高级应用框架(AAF)技术、数据库技术以及无线通讯技术等,设计并建立了盐渍化土壤改良技术集成信息化平台,并对其主要功能进行了分析,旨在为盐渍化土壤治理与农业可持续发展提供及时、可靠的技术信息保障。

## 1 试验点介绍及数据来源

### 1.1 试验点介绍

渭南市地处陕西关中平原东部,总土地面积 131 万  $\text{hm}^2$ ,耕地面积 62.4 万  $\text{hm}^2$ ,有效灌溉面积 34.4 万  $\text{hm}^2$ ,盐渍化土壤改良技术集成信息化平台的建设以陕西渭南地区为试验点。土壤次生盐渍化造成耕作层大规模返盐、供水供肥功能下降等严重问题。土壤盐渍化已成为当地农业生产发展的限制性因素,直接影响农业乃至当地经济社会的可持续发展。渭南盐渍化土壤主要分布于蒲城、富平、临渭、大荔等县区。

### 1.2 研究方法

以土壤成分、土壤离子、土壤含盐量、pH 值、土壤盐分空间分布等为基础,通过信息化平台反映地区盐渍化信息;同时对盐渍化的动态变化进行长期监控,以此获得盐分实时变化数据,为土壤改良提供有效的信息。研究区域盐土分布不均,盐土的含盐量一般在 1~8 g/kg,本研究盐渍土划分标准为:非盐渍土含盐量 < 3 g/kg,3 g/kg ≤ 轻度盐渍土含盐量 < 5 g/kg,5 g/kg ≤ 中度盐渍土含盐量 < 7 g/kg,重度盐渍土含盐量 ≥ 7 g/kg。综合运用地理信息科学和计算机信息科学的各种方法,存储、更新、管理、查询和分析各种信息,实现渭南不同盐渍化类型地区应用不同的改良集成技术查询,从而为土地管理部门提供信息服务和决策支持。

### 1.3 试验数据和信息

源数据主要来自已有图形数据、GPS 定位采样

数据(如土壤含盐量、pH 值),以及盐渍化土壤相关属性数据(如质地类型、体积质量、比重、孔隙度、渗透系数等),同时还有关于改良盐渍化土壤的各种技术信息,如水利改良技术、农业改良技术、化学改良技术、生物改良技术等多种改良技术信息,最终形成盐渍化土壤改良集成技术数据库;空间数据主要有行政区划图、采样点信息图、统计分析图等,图形分辨率为 72 DPI,图形数据格式为 Tiff 和 Jpg,时间为

1999—2009 年。

## 2 盐渍化土壤改良技术集成信息化平台的设计

### 2.1 知识综合集成平台的总体结构

#### 2.1.1 逻辑架构

盐渍化土壤改良技术集成信息化平台的总体逻辑框架分为硬件支持层、软件支持层、综合集成层和应用层 4 个部分(图 1)。

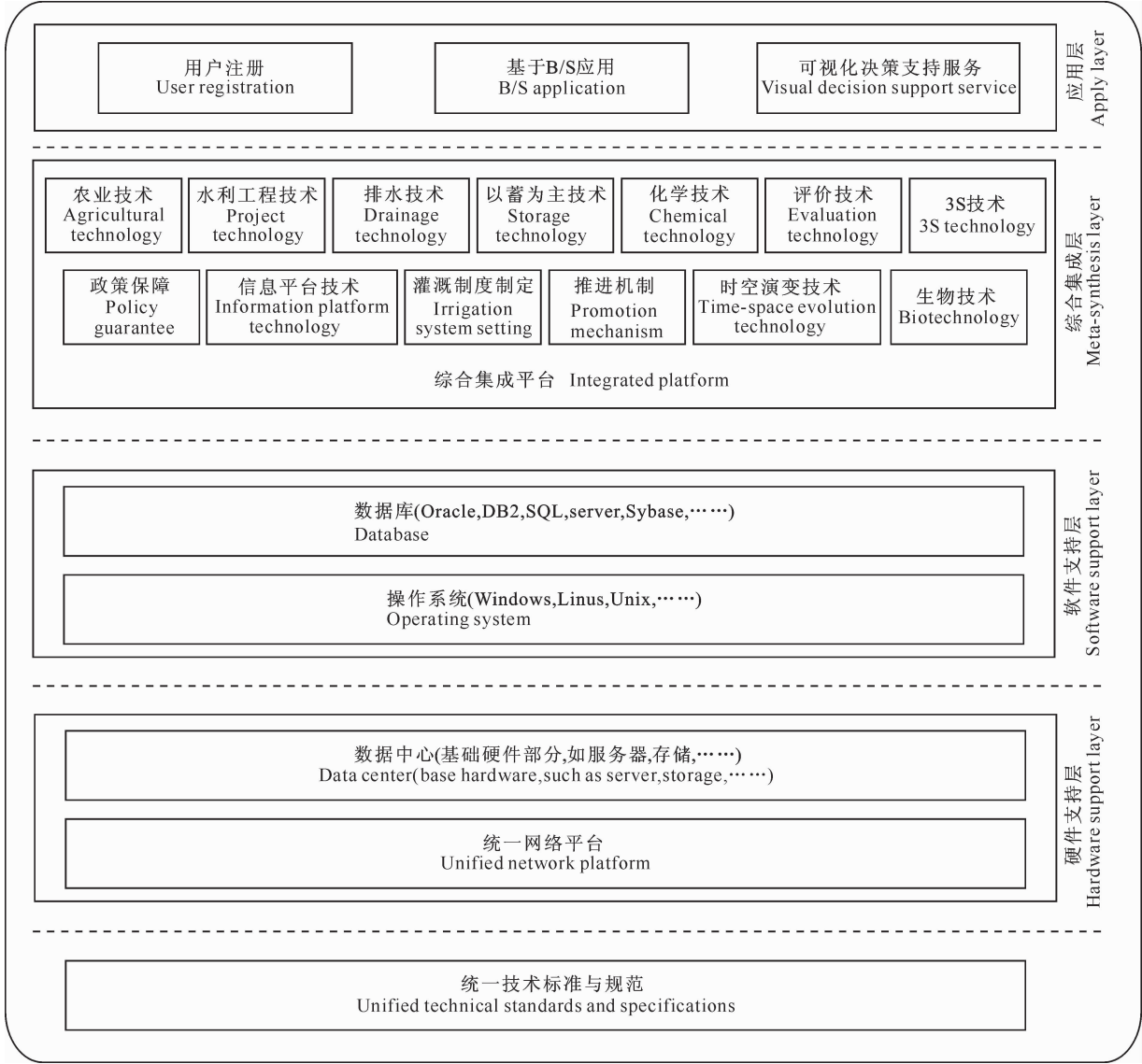


图 1 盐渍化土壤改良技术集成平台的总体逻辑架构

Fig. 1 Total logical structure of soil saline improvement technology integration platform

盐渍化土壤改良技术集成信息化平台是全面启动盐渍化土壤改良信息化建设的关键,它能全面、系统地整合盐渍化土壤改良的业务、数据、流程及标准等相关部分,对盐渍化土壤改良实现信息化,通过实时监测、统计、分析来确定该区域盐渍化土壤应该实

施哪种改良技术,从而促进盐渍化土壤改良技术集成的科学性、规范性、透明性及公正性服务。

#### 2.1.2 业务流程

作为一个独立的信息系统,盐渍化土壤改良技术集成信息化平台包括 2 部分内容,即区域盐渍化土壤分布的调查及盐渍化土壤改良技



时必须考虑各指标横向、纵向及时间、空间的相互联系。根据各种空间数据与属性数据的特性及盐渍化土壤改良决策对数据的基本要求,可知盐渍化土壤改良技术集成信息化平台需要建立一个融合基础数据与专业数据、属性统计数据与空间图形数据为一体的综合性数据库,以实现数据资源共享。

2.2.2 B/S 结构 盐渍化土壤改良技术集成信息化平台采用基于 B/S 的 N 层架构,N 层架构其实是对传统的 Client/Server 结构的扩展,它以构建模块化应用程序为基础,对一个应用程序进行分割以后,可将代码划分为不同的逻辑组件。这些逻辑组件分为用户服务、业务服务和数据服务 3 种逻辑层<sup>[11]</sup>,它们共同组成一个应用程序。B/S 结构由浏览器、网络服务器、应用服务器和数据库服务器组成,以超文本传输协议(HTTP)为网络协议,客户端通过浏览器访问网络服务器和应用服务器。

本研究设计了一种 AAF 框架,以完成基于 B/S 结构的盐渍化土壤改良技术集成信息化平台的应用

开发。B/S 结构如图 3 所示。基于 B/S 结构的盐渍化土壤改良技术集成信息化平台的框架布置方便、对客户端要求较低、数据安全性高、有数据集成优势,可以随时随地地进行查询和浏览等业务处理。此外,用户可以在任意一台可以访问互联网的计算机上使用该系统功能。

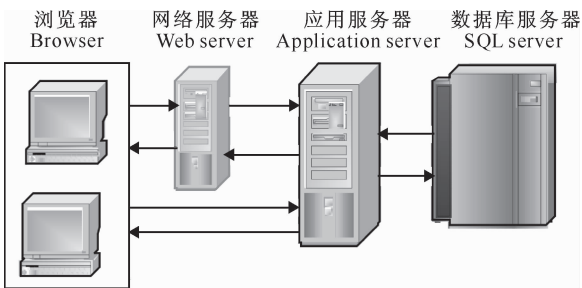


图 3 B/S 的结构  
Fig. 3 Structure of B/S

2.2.3 AAF 框架 在盐渍化土壤改良技术集成信息化平台的开发过程中,设计 AAF 框架(图 4),主要用于完成 B/S 结构的 Web 应用开发功能。

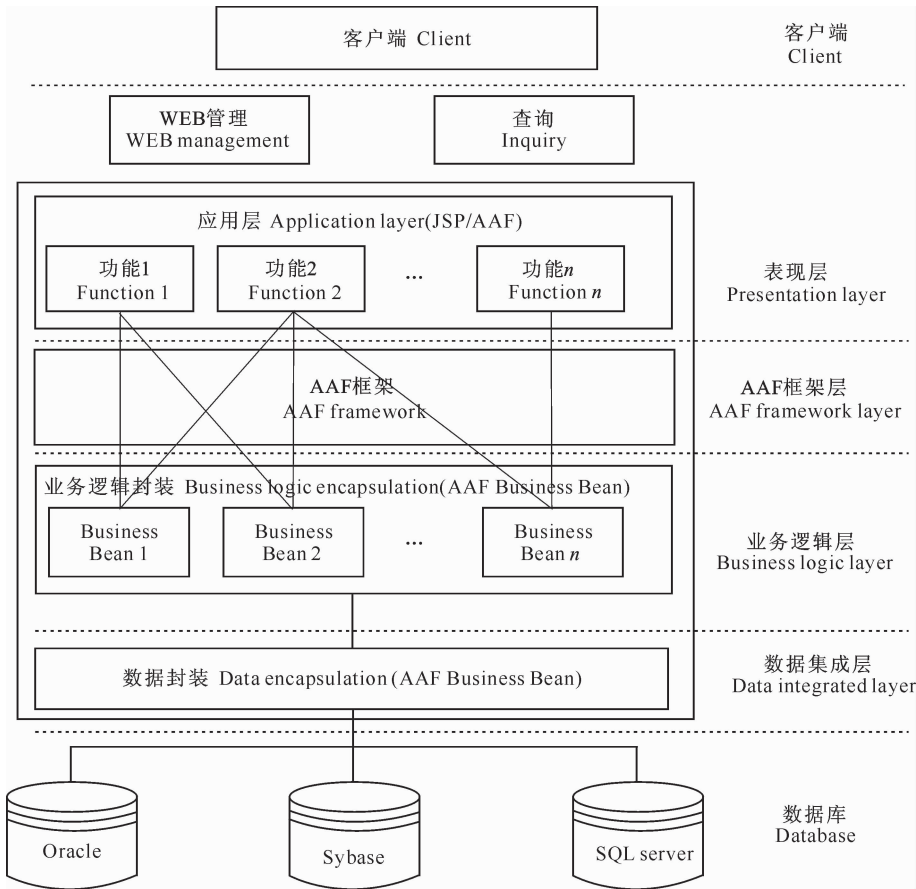


图 4 AAF 框架的结构  
Fig. 4 Structure of AAF framework

AAF 框架是一套基于 J2EE 平台构建的 Java 类库,能充分利用 J2EE 平台所提供的所有特性和

优势,通过扩展框架提供的功能即可实现不同应用系统的业务逻辑<sup>[12-14]</sup>。AAF 框架主要包括以下 4 层:

- 1)数据表现层。主要完成界面及与最终用户交互的功能,在应用程序中是一些 JSP 的页面和代码、AAF 标签。
- 2)AAF 框架层。主要职责是控制 AAF 框架的整体处理流程,处理表现层与 Business Bean 层之间的交互逻辑等。
- 3)业务逻辑层。主要职责是封装对下层数据库的访问,并且封装一定的业务处理逻辑,提供相应的接口供 AAF 框架层和用户界面层使用。
- 4)数据集成层。通过数据集成中间件,将分布在不同数据库中的各种信息资源整合,使业务逻辑层具有统一的访问接口。

### 3 盐渍化土壤改良技术集成信息化平台的实现及主要功能

#### 3.1 平台的实现

针对各个盐渍化地区土壤盐分的分布以及盐分运移情况,以知识可视化综合集成支持平台为载体,运用 J2EE 技术、遥感技术、3S 集成技术、AAF 框架技术、数据库技术以及无线通讯技术等,即可实现盐

渍化土壤改良技术集成信息化平台的开发,从而为不同的盐渍化土壤制定改良技术方案。

#### 3.2 平台的主要功能

3.2.1 土壤盐分分布与运移的实时监测 通过盐渍化土壤改良技术集成信息化平台,可以实时监测土壤盐渍化的分布情况、密集程度以及盐分的运移情况(图 5);此外,在数据库中可以查阅不同年、月、日的土壤含盐量等信息;同时,通过输入初始的监测信息,可以模拟预测土壤盐渍化的运动变化规律,为防止盐渍化进一步蔓延和防止次生盐渍化提供准确、及时的信息。

3.2.2 盐渍化土壤改良技术的筛选推荐 在盐渍化土壤改良技术集成信息化平台中,根据不同类型盐渍化土壤的信息,能够查询不同区域盐渍化土壤实施的改良集成技术,并相应查看阅读改良技术的信息,如具体方法、设计思路、应用以及效果等内容。图 6A、6B、6C 分别为盐渍化土壤改良技术集成信息化平台中,以蓄为主改良技术、排水措施改良技术和耐盐作物种植改良技术应用的信息界面。通过盐渍化土壤改良技术集成信息化平台,可为不同类型的盐渍化地区提供有效的改良技术,为该地区的盐渍化改良提供准确的决策。

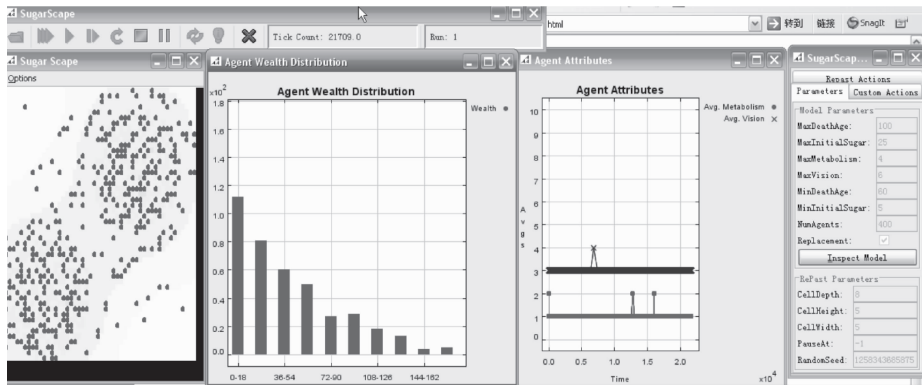


图 5 土壤盐分分布与运移示意图

Fig. 5 Schematic diagram of distribution and transport of soil salinity

3.2.3 WAP 移动门户的信息服务 盐渍化土壤改良技术集成信息化平台具有无线应用系统,通过这种方式,可以在任何地方、任何时间通过无线手持设备访问所需的数据和信息。无线应用门户包括无线应用协议(WAP)子系统和短消息子系统 2 部分,其中 WAP 子系统采用代码转换技术,对有线信息门户的页面进行剪裁、格式化,将它们自动转成适合 PDA 或手机的页面,从而快速提供所需信息<sup>[15-16]</sup>。

基于 WAP 的信息服务,可以实现单双向信息查询。土壤改良技术移动门户的信息服务按主菜单分为办公信息、业务信息、短信服务、技术服务、退出系统 5 个业务功能模块。其上网方式、操作方法与真实手机完全相同。用鼠标左键单击主菜单键,看到菜单,在菜单中选择“Open URL”可以实现“用户登录”功能。登录成功,可以看到移动门户的主功能菜单(图 7)。



图 6 盐渍化土壤改良技术的应用信息界面

Fig. 6 Information interface of application of salinization soil improved techniques



图 7 盐渍化土壤改良技术的 WAP 移动门户

Fig. 7 WAP mobile portal of saline soil improved techniques

3.2.4 土壤盐渍化时空演变的可视化 土壤盐渍化的时空演变是一个极其复杂的过程,盐渍化的形成和蔓延是自然和人为等多种因素综合作用的结果,其空间形态变化反映了盐渍化蔓延的情况。人口数量与分布的变化、耕地的需求、自然地理环境、灌溉排水条件等,都会对土壤盐渍化过程产生影响。

从实地调查和相关资料中得知,影响土壤盐渍化的各要素时空演变的差异是客观存在的<sup>[17]</sup>。

为了对土壤盐渍化时空演变的过程有一个客观的认识,在盐渍化土壤改良技术集成信息化平台中,对陕西富平卤泊滩地区 1999,2004 和 2009 年土壤盐渍化的空间变化进行提取,结果见图 8。

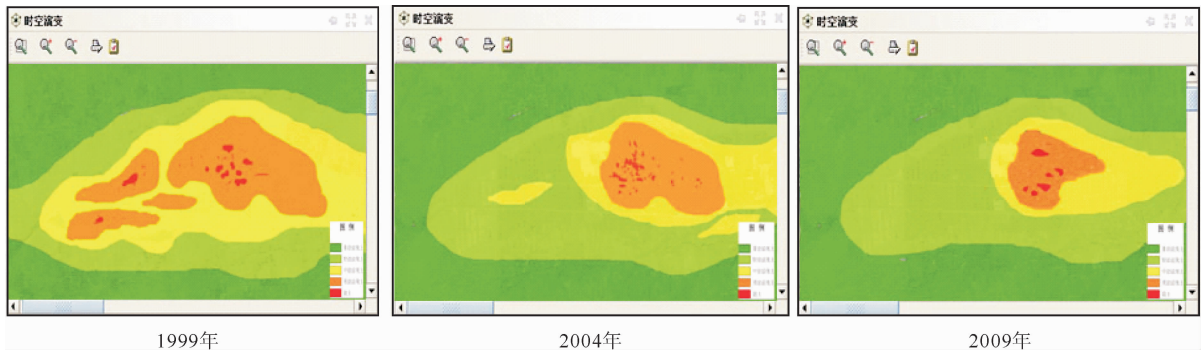


图 8 基于知识可视化的陕西富平卤泊滩地区土壤盐渍化动态时空变化

Fig. 8 Dynamic spatial evolution of Lubotan regional soil salinization of knowledge visualization in Fuping, Shaanxi

图 8 中,红色代表盐土,桔黄色代表重度盐渍化土,黄色代表中度盐渍化土,浅绿色代表轻度盐渍化土,深绿色代表非盐渍化土。1999 年,富平卤泊滩地区盐渍化土分布面积广泛,其中盐土面积较少,小块零星分布;重度和中度盐渍化土占大部分面积,周边地区土壤有轻度盐渍化。2004 年,经过一、二期开发工程和综合治理,盐土面积逐渐缩减,呈点状零

星分布;试区西部的重度和中度盐渍化土分布范围较 1999 年缩减了近一半,已将其改良为耕地及轻度盐渍化土壤;同时,辐射周边的轻度盐渍化土面积减少,变为了良田。2009 年,经过三、四期开发工程,盐土面积较 1999 年减少了一半多,分布范围比较集中;试区东部的重度和中度盐渍化土面积较 2004 年又减少了近一半,将其已改良为了耕地,盐渍化程度

减轻;仅有中东部小范围盐包区和晒硝池尚未开发,仍以重度盐渍土分布为主。可见,富平卤泊滩地区大部分重度和中度盐渍化土已得到了有效治理及改良,轻度盐渍化土面积逐年减少。

对土壤盐渍化的时空演变过程的研究,有助于人们正确把握和理解土壤盐渍化的特征及蔓延趋势,为土壤盐渍化蔓延预测提供技术支撑,也有利于通过改良技术的实施对盐渍化土壤进行治理。

## 4 结论与讨论

本研究探讨了盐渍化土壤改良技术集成信息化平台的设计与实现,使其具有土壤盐分实时监测、改良技术筛选推荐、无线传感网信息传输以及土壤盐渍化时空演变的可视化等功能,该平台的建立能够提高对盐渍化土壤改良技术集成应用的信息化、可视化、科学化和现代化水平,实现土壤盐渍化监控和集成技术对盐渍化土壤改良的直接指导。盐渍化土壤改良技术集成信息化平台的主要优点体现在:1)构建了区域土壤盐渍化监测系统模式,可通过实时监测系统查看盐分的分布与变化规律;2)由外及内、逐层深入构建了土壤盐渍化发展情况,根据反映的信息为盐渍化区域提供改良技术,为该区域的盐渍化改良提供决策;3)运用组合式分型模型,对盐渍化区域盐分的时空演变进行分析,反映了信息的直接化、可视化及现场化;4)盐渍化土壤改良技术集成信息化平台具有无线应用系统,通过 WAP 移动信息化服务,可应用无线手持设备访问应用数据和信息。

本研究对盐渍化土壤改良技术集成信息化平台的构建进行了初步探讨和应用,但限于盐渍化土壤改良技术集成信息化问题的复杂性,本研究取得的成果只是初步的,还有待于进一步深入分析。本研究构建的盐渍化土壤改良技术集成信息化平台,采用的多是前沿热点技术,对于各技术的实现程度还需要进一步研究,如通过无线通讯技术如何能够及时地查询信息,这还需要在盐渍化改良技术集成信息化领域多次尝试;在平台的设计中,对于综合集成层还需要进一步完善更新信息、方法、技术等,才能更好地为盐渍化土壤改良提供更准确的信息和技术;另外,对于基于知识可视化的土壤盐渍化动态时空演变时的操作和功能,需要进一步完善,应整合到有线网络系统。该平台加强了信息的可视化,提高了对盐渍化土壤改良技术集成应用的推广,加强了综合集成应用模式的标准化和规范化建设,完善了综合集成层的改良集成技术的组合化内容,可进一

步在盐渍化土壤改良中推广应用。

## [参考文献]

- [1] 王遵亲. 中国盐渍土 [M]. 北京:科学出版社,1993:400-515.  
Wang Z Q. Saline soil in China [M]. Beijing: Science Press, 1993:400-515. (in Chinese)
- [2] 吕贻中,李保国. 土壤学 [M]. 北京:中国农业出版社,2006:356-357.  
Lü Y Z, Li B G. Soil science [M]. Beijing: China Agriculture Press, 2006:356-357. (in Chinese)
- [3] 王青海,沈军辉,季恒玉. 我国西北地区土地盐渍化与水资源利用 [J]. 四川环境,2000,19(4):40-42.  
Wang Q H, Shen J H, Ji H Y. Salinization of cultivated land and utilization of water resource in northwest China [J]. Sichuan Environment, 2000, 19(4): 40-42. (in Chinese)
- [4] 杨劲松. 中国盐渍土研究的发展历程与展望 [J]. 土壤学报, 2008, 45(5): 837-845.  
Yang J S. Development and prospect of the research on salt-affected soils in China [J]. Acta Pedologica Sinica, 2008, 45(5): 837-845. (in Chinese)
- [5] Vassilikij J, Kollias, Achilleas Voliotis. Fuzzy reason in the development of geographical systems FRIS: a prototype soil information system with fuzzy retrieval capabilities [J]. Int J Geographical Information Systems, 1991, 5(2): 209-223.
- [6] 周 勇,田有国,任 意,等. 基于 GIS 的区域土壤资源管理决策支持系统 [J]. 系统工程理论与实践,2003(5):140-144.  
Zhou Y, Tian Y G, Ren Y, et al. Decision support system of regional soil resources management based on GIS [J]. Systems Engineering-Theory & Practice, 2003(5): 140-144. (in Chinese)
- [7] 韩霁昌. 陕西卤泊滩盐碱地综合治理模式及机理研究 [D]. 西安:西安理工大学,2009.  
Han J C. Research on harmonious ecological comprehensive treatment model of saline land in Lubotan, Shaanxi Province [D]. Xi'an: Xi'an University of Technology, 2009. (in Chinese)
- [8] 解宪丽,李安波,于 泳. 面向多目标应用的土壤空间决策支持平台 [J]. 计算机应用研究,2008,25(12):3578-3586.  
Xie X L, Li A B, Yu Y. Soil spatial decision support platform for multi-objective application [J]. Application Research of Computers, 2008, 25(12): 3578-3586. (in Chinese)
- [9] 邱炳文,周 勇,李学恒,等. 地理信息系统支持下的区域土壤资源适宜性动态评价 [J]. 土壤学报,2002,39(3):301-307.  
Qiu B W, Zhou Y, Li X H, et al. Dynamic assessment of regional land resource suitability based on geographical information system [J]. Acta Pedologica Sinica, 2002, 39(3): 301-307. (in Chinese)
- [10] 章文波,刘宝元. 基于 GIS 的中国土壤侵蚀预报信息系统 [J]. 水土保持学报,2003,17(2):89-92.  
Zhang W B, Liu B Y. Development of chinese soil loss equation information system based on GIS [J]. Journal of Soil and Water Conservation, 2003, 17(2): 89-92. (in Chinese)

- [11] 罗军刚. 水利业务信息化及综合集成应用模式研究 [D]. 西安:西安理工大学,2009.
- Luo J G. Study on water resources business information and meta-synthesis application mode [D]. Xi'an:Xi'an University of Technology,2009. (in Chinese)
- [12] 李建勋,解建仓,贺挺. 一种适用于水利综合决策服务的平台方案 [J]. 水利信息化,2010(2):13-17.
- Li J X,Jie J C,He T. A platform solution suitable for water resources decision-making package service [J]. Water Resources Informatization,2010(2):13-17. (in Chinese)
- [13] 刘晓华. J2EE 企业级应用开发 [M]. 北京:电子工业出版社,2003:188-189.
- Liu X H. J2EE enterprise application development [M]. Beijing:Electronic Industry Press,2003:188-189. (in Chinese)
- [14] 金海华,张永进,解建仓. 基于 AAF 框架的水资源监测中心无线门户研究 [J]. 计算机应用,2005,25(9):2202-2203,2211.
- Jin H H,Zhang Y J,Xie J C. Wireless portal of monitoring centre based on AAF [J]. Computer Applications,2005,25(9):2202-2203,2211. (in Chinese)
- [15] 吴文斗,刘鸿高,杨林楠. 基于 WAP 技术的农业信息服务平台研究 [J]. 安徽农业科学,2009,37(15):7294-7295.
- Wu W D,Liu H G,Yang L N. Research on agricultural information service platform based on WAP technology [J]. Journal of Anhui Agri Sci,2009,37(15):7294-7295. (in Chinese)
- [16] 马增辉. 水信息系统综合集成研究与应用 [D]. 西安:西安理工大学,2009.
- Ma Z H. Research and application on meta-synthesis of water information system [D]. Xi'an:Xi'an University of Technology,2009. (in Chinese)
- [17] 马晨,马履一,刘太祥,等. 盐碱地改良利用技术研究进展 [J]. 世界林业研究,2010,23(2):28-32.
- Ma C,Ma L Y,Liu T X,et al. Research progress on saline land improvement technology [J]. World Forestry Research,2010,23(2):28-32. (in Chinese)

## 欢迎订阅 2012 年《中国农业科学》中、英文版

《中国农业科学》中、英文版由农业部主管、中国农业科学院主办。主要刊登农牧业基础科学和应用基础科学研究论文、综述、简报等。设有作物遗传育种;耕作栽培·生理生化;植物保护;土壤肥料·节水灌溉·农业生态环境;园艺;园林;贮藏·保鲜·加工;畜牧·兽医等栏目。读者对象是国内外农业科研院(所)、农业大专院校的科研、教学人员。

《中国农业科学》中文版影响因子、总被引频次连续多年居全国农业科技期刊最前列或前列位次。1999 年起连续 10 年获“国家自然科学基金重点学术期刊专项基金”资助;2001 年入选中国期刊方阵双高期刊;1999 年获“首届国家期刊奖”,2003、2005 年获“第二、三届国家期刊奖提名奖”;2004—2006 年连续荣获第四、五届全国农业优秀期刊特等奖;2002 年起 7 次被中信所授予“百种中国杰出学术期刊”称号;2008 年获中国科技信息研究所“精品科技期刊”称号,及武汉大学中国科学评价中心“权威期刊”称号;2010 年荣获“第二届中国出版政府奖期刊提名奖”。在北京大学《中文核心期刊要目总览(2008 年版)》中位居“农业综合类核心期刊表”首位。2010 年 1 月起中文版改为半月刊,将有更多最新农业科研成果通过《中国农业科学》及时报道。

《中国农业科学》英文版(Agricultural Sciences in China)2002 年创刊,2006 年 1 月起正式与国际著名出版集团 Elsevier 合作,海外发行由 Elsevier 全面代理,全文数据在 ScienceDirect 平台面向世界发行。2010 年 1 月起英文版页码增至 160 页。2010 年 Agricultural Sciences in China 被 SCIE 收录,拟于 2012 年 1 月更名为 Journal of Integrative Agriculture。

《中国农业科学》中文版大 16 开,每月 1、16 日出版,国内外公开发行。每期 224 页,定价 49.50 元,全年定价 1 188.00 元,国内统一刊号:CN11-1328/S,国际标准刊号:ISSN0578-1752,邮发代号:2-138,国外代号:BM43。

《中国农业科学》英文版大 16 开,每月 20 日出版,国内外公开发行。每期 160 页,国内订价 36.00 元,全年 432.00 元,国内统一刊号:CN11-4720/S,国际标准刊号:ISSN1671-2927,邮发代号:2-851,国外代号:1591M。

邮 编:100081;地 址:北京 中关村南大街 12 号《中国农业科学》编辑部

电 话:010-82109808,82106280,82106281,82106282;传 真:010-82106247

网 址:www.ChinaAgriSci.com;E-mail:zgnykx@mail.caas.net.cn