

中国水土保持管理信息系统总体设计方案*

李 锐 杨勤科 赵永安 李智广 张晓萍

(中国科学院水土保持研究所·陕西杨陵·712100)
(水利部)

摘 要 新世纪水土保持需要信息技术的支持。国家水土保持管理信息系统,其目标是通过多种水土流失数据的集成与快速处理,为水土保持决策与科学管理提供信息服务和决策支持,并促进水土保持信息的现代化。系统由数据管理、文档文献管理、决策支持、规划设计、动态监测信息处理、辅助决策、数据通讯等 7 个功能子系统组成。具有信息服务、水土保持辅助决策、水土保持规划、设计和水土保持信息公告等功能。

中图分类号: S157, TP7

关键词: 土地管理 地理信息系统 土地信息系统 ARC/INFO

General Framework for State Management Information System of Soil and Water Conservation in China

Li Rui Yang Qinke Zhao Yong'an Li Zhiguang Zhang Xiaoping

(Institute of Soil and Water Conservation, the Chinese Academy of Sciences and Ministry of Water Resources, Yangling District, Shaanxi Province, 712100, PRC)

Abstract Soil conservation in the 21st century demands the support of information technology. China Management Information System of Soil and Water Conservation, a state practical information system, is to be built. The system will provide information service and decision-making support for decision-making and scientific management of soil and water conservation for the state and local governments through collecting and fast processing of various soil water loss data. The system will be composed of 7 subsystems as: data management, file management, decision-making support, planning and design, dynamic monitoring and information processing, computer aided decision making and data communication. The system has the functions such as information service, computer aided decision-making on soil and water conservation, planning and design of soil and water conservation, as well as information delivering.

Keywords: land management; GIS; land information system; ARC/INFO

中国是世界上水土流失最严重的国家之一。我国政府一向十分重视水土保持事业,将其列为国家的一项基本国策^[1-3]。空间技术的发展,特别是 3S(遥感—RS、地理信息系统—GIS 和全球定位系统—GPS)的一体化、计算机网络技术的发展,以及信息高速公路的建设,为大范围水土流失监测、数据的快速采集与处理、大量空间数据的管理与快速传输、区域水土流失预报、水土保持工程规划设计提供了新的技术支持。为了适应当前和 21 世纪全国水土保持形势发展的需要,落实《中华人民共和国水土保持法》和《中华人民共和国水土保持法实施条例》的有关

要求,更加科学有效地进行水土保持管理,建立《中国水土保持管理信息系统》势在必行。根据水利部水土保持司的指示,我们在有关调查研究的基础上^[4-8],进行了《中国水土保持管理信息系统》的总体设计和预测研究。

1 系统目标

系统的总体目标是建立一个实用化的管理信息系统,为国家及各级水土保持管理部门(及科研设计单位)提供管理与决策支持工具。(1) 集成与快速处理多种水土流失数据。水土流失过程受到多种因素的影响,水土流失与水土保持动态监测积累了大量的数据信息。系统将对多种来源的空间的和非空间的数据进行快速、高效和标准的处理和管理。(2) 服务于水土保持决策与管理。系统全面收集有关水土保持的政策法规和详实的基础数据,为国家和地方制定国民经济及社会发展计划,为大江大河治理与重大水土保持工程建设提供信息支持和多种选择方案。(3) 实现水土保持信息传输的网络化。我国现有数千个水文和水保观测站点,多年来积累了丰富的基础资料。为充分利用这些宝贵的信息资源将建成由总中心和若干分中心组成的信息网络,利用公用数据交换网实现信息总中心与分中心的数据传输和交流。(4) 水土保持信息发布和公告。我国水土流失面积广、类型多、强度大,已经成为社会经济持续发展的限制因子。将在完善动态监测网络系统,确保信息规范性和权威性的基础上定期发布和公告水土流失与水土保持的基本数据和信息。(5) 文献数据检索。通过文献数据检索和查询,为各类水土保持科学研究提供数据信息和分析方法的支持。

2 系统结构

正在建设中的中国水土保持信息系统由数据管理、文档文献管理、决策支持、规划设计、动态监测信息处理、辅助决策、数据通讯等7个功能子系统组成。(1) 数据管理子系统。数据管理包括数据的采集、校验、更新和存储,提供信息查询、统计,以及网络通讯交流等服务;(2) 文档文献管理子系统。提供有关水土保持法规、通知、重要讲话等文件以及科学著作、论文等的检索、查询;(3) 水土保持规划和设计子系统。根据各级水土保持行政管理、流域治理管理和治理实施单位的要求,提供宏观的规划和施工设计;(4) 水土流失动态监测信息处理子系统。对水土流失动态监测网络(水文站、气象站、径流泥沙观测点,多层遥感监测——航天、航空、地面)数据进行快速实时(或准实时)、标准化、网络化处理与管理;(5) 流域管理子系统。本系统以全国重点治理小流域基本信息为基础,建立全国小流域综合治理数据库。包括流域治理数据采集指标体系、治理规划模型、效益评价分级标准等,为有关部门小流域综合治理提供信息和决策服务;(6) 决策支持子系统。根据管理的需要灵活提取相关数据,采用适宜算法实施处理,结合专家智能系统为水土保持宏观决策、水土流失动态监测、治理效益评价分析、水土保持工程立项评估、项目规划和预测提供准确的信息和科学依据。

3 系统数据库

系统数据库由水土保持法规和科技文献库、水土保持组织管理库、水土保持基本数据库和小流域综合治理库构成。(1) 水土保持法规和科技文献库。法规文件库以水利部水保司颁布的“水土保持文件汇编”为蓝本,收集建国以来国家及水利水保部门发布的有关水土保持法令、法规,以及重要指示、决定、通知、会议总结和重要报告等。科技文献库,收集了国内外有关水土保持的科技著作、论文、报告。(2) 水土保持组织管理库。由3个子库组成。水土保持行政管理机构库主要存储全国水土保持行政管理部门、流域管理机构等方面信息;治理工程项目库存储全

国范围内国家级、省级、县级水土保持工程项目方面的信息;水土保持科研、教学单位库收集和管理科研教学单位及野外试验站、水土保持科技人才状况、科研项目及重大成果等方面信息。(3) 水土保持基本数据库。按流域、行政单位和水土保持类型区收集储存水土流失和水土保持环境背景数据、国家和区域水土流失和水土保持调查数据、水土保持试验观测数据以及科学研究成果数据等,为水土保持宏观决策、水土保持动态监测、区域水土保持预测评价、水土保持规划、设计等提供基础数据支持。(4) 小流域综合治理库。小流域综合治理是我国水土保持一项成功的水土保持措施,每年约有上千条小流域列入治理项目,国家和地方投入了大量资金和人力。目前有上万条小流域经过综合治理获得了明显的经济、社会和生态效益,已逐步形成了一套比较配套的小流域综合治理技术体系,迫切需要采用先进的技术进行管理,并对已经取得的成果进行科学化、系统化、规范化总结,以推广到更大范围。

系统数据

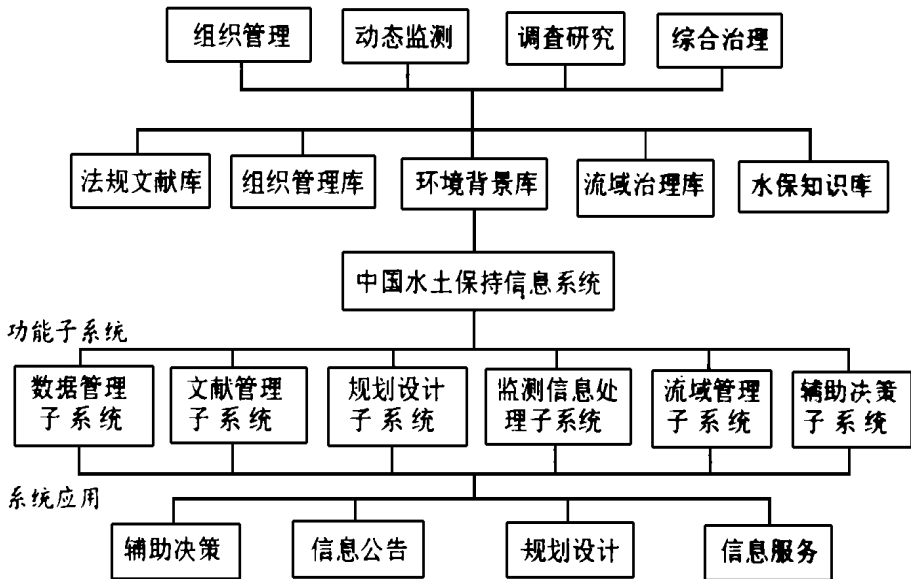


图 1 《中国水土保持管理信息系统》设计框图

4 系统功能

系统功能包括信息服务,水土保持辅助决策,水土保持规划和水土保持公告 4 个方面。(1) 信息服务指系统可以提供水土保持法规文件、科技文献,水土流失治理进度报表及动态化的土壤侵蚀环境数据(图形、图表、曲线)并作出相应的评价和预测预报。(2) 水土保持辅助决策指总结基层干部、群众和专家在长期水土保持实践中积累和创造的经验,并且进行科学化、模式化,建立水土保持“专家”系统,是推动水土保持研究和加速治理的一项重要措施。拟建立以下几个实用模型:土壤侵蚀评价和预测模型,水土保持措施配置及效益评价模型,土地生产力评价模型,土地合理利用决策模型。(3) 水土保持规划与设计包括水土保持宏观规划、水土保持工程措施(修梯田,打坝等)设计、水土保持生物措施配置模型。(4) 水土保持公告的主要内容包括水土流失面积、空间分布、流失量、水土流失灾害、水土流失发展趋势、水土保持预防与治理进展、水土保持效益等。

5 系统的开发

5.1 系统开发的一些设想

以中文操作系统和公用数据交换网为工作平台,采用数据库管理与多媒体相结合的可视化技术,充分利用遥感图像处理 and 地理信息系统等先进手段提供空间查询分析功能,为解决水土保持领域中的新问题,不断研制和开发新的功能子系统。

对系统采用二级管理体制,即中央控制系统和地方应用系统。其中地方应用系统是多级的,如大型流域管理系统、省级应用系统、县级应用系统、小流域应用系统。中央系统负责信息的集中统一管理,包括数据标准和规范的制订、数据集成处理、图型生成、宏观规划及地方应用系统协调管理。地方应用系统根据中央系统要求按期定量完成信息采集、校验和图型报表等输出并将有关数据应用到地方水土保持管理。

在网络通讯方面,鉴于我国水土流失区域的广域性,网络中心与分中心的数据通信采用公用数据交换广域网(X.25)。信息中心设在水利部,分中心可根据需要设在各省(自治区)及各大流域的水土保持管理部门。

5.2 系统开发进展

中国水土保持信息系统的设计和建设是在水利部水保司的直接领导下进行的。近年的工作主要有:(1)完成了系统的总体设计。总体设计立足 21 世纪中国水土保持的要求和空间信息技术的最新发展,在充分调查研究的基础上,完成了系统的总体设计。设计方案曾提交中国水土保持规划学术讨论会、中国水土保持管理信息系统研讨班等会议交流讨论,基本得到肯定。(2)初步完成了基础信息工程建设。建立了中国水土流失环境背景数据库、水土流失调查数据库、法规文献数据库等,将为系统的开发提供数据支持。(3)开发了若干子系统。已经初步开发了水土流失区遥感图像处理系统、流域治理管理信息系统、水土保持林草措施配置专家系统、文献检索系统、土地管理信息系统等子系统。(4)系统应用示范。在新疆开展了区域水土流失快速调查研究,以 1:100 万为基本比例尺,完成了全疆土壤侵蚀调查、制图和治理规划。

参 考 文 献

- 1 郭廷辅. 我国水土保持工作的现状、问题和对策. 地理研究, 1995, 14(4): 1—7
- 2 中国 21 世纪议程——中国 21 世纪人口、环境与发展白皮书. 北京: 中国环境科学出版社, 1994
- 3 焦居仁. 加强水土保持规划设计工作, 努力为社会主义经济发展服务. 水土保持通报, 1997, 17(1): 48—51
- 4 李锐, 王培森, 赵永安, 等. 黄土高原小流域综合治理信息系统. 中国科学院·水利部西北水土保持研究所集刊, 1989 第 7 集: 14—23
- 5 李壁成, 李锐, 马晓云. 小流域水土保持信息系统的建立与应用. 水土保持学报, 1989, 3(3): 26—62
- 6 李锐, 杨勤科. 流域管理信息系统. 见: 卢宗凡主编. 中国黄土高原生态农业. 西安: 陕西科学技术出版社, 1998. 254—266
- 7 李锐, 杨勤科, 赵永安, 等. 土壤侵蚀监测与管理信息系统. 见: 中国科学院水利部西北水土保持研究所编. 土壤侵蚀环境调控与农业持续发展. 西安: 陕西人民出版社, 1995. 103—108
- 8 李锐, 杨勤科. 中国水土保持信息系统的设计与开发. 见: 首届中国水土保持规划学术讨论会材料. 1996