

辽西山区水土保持数据库构建分析

付彦鹏

(北票市水土保持局, 辽宁 朝阳 122100)

【摘要】 建立水土保持信息系统对区域内水土流失、生态建设、水土保持进行详细、全面的掌握显得尤为重要,因此,构建水土保持数据库对于信息系统的构建非常重要;基于辽西山区的水土保持情况,结合水土保持技术、计算机技术和数据库设计技术进行分析,提出了数据库建立的原则,并最终对数据库进行设计,对该区域水土保持信息系统构建起到补充作用,也为类似工程提供借鉴。

【关键词】 水土保持; 数据库; 信息系统

中图分类号: TV211

文献标识码: A

文章编号: 1005-4774(2017)02-0058-04

Analysis on the construction of soil and water conservation database in Liaoxi mountain area

FU Yanpeng

(Beipiao Soil and Water Conservation Bureau, Chaoyang 122100, China)

Abstract: The establishment of soil and water conservation information system is particularly important for mastering water and soil erosion, ecological construction, soil and water conservation in the region comprehensively in detail. Therefore, the construction of soil and water conservation database is very important for information system establishment. Soil and water conservation technology, computer technology and database design technology are combined for proposing the principles of establishing database based on the soil and water conservation condition in liaoxi mountain area. Database is designed finally. It plays supplemental role to the construction of soil and water conservation information system in the region, and also provides reference for similar projects.

Key words: soil and water conservation; database; information system

1 引言

随着人口逐渐增多,生态环境承受能力下降,生态环境变得愈发脆弱,水土流失呈现逐年扩大的趋势,为了更好地掌握生态环境变化,了解水土保持的详细信息,建立相应的监测管理信息系统显得尤为重要。通过建立管理信息系统对区域内的水土流失、生态建设、水土保持都可以进行详细、全面的掌握,对生态环境建设可以提供有益的数据参考^[1-2]。

随着计算机技术的快速发展,国内许多水利学方面的学者对计算机技术应用到生态环境领域进行了有益探索;赵院^[3]基于水土管理信息系统的发展情况,通过采用软件分析,提出了水利建设中建立监测信息系统的必要性和可行性,利用计算机科学、数据库技术科学、监测学的知识,对水土保持建立监测信息数据库进行了初步探究;谢颂华^[4]结合近些年来江西省在水土保持方面的成果,研究了江西省水土保持在数据监测方面的积累,并分析了水土保持数据库建设规范化和

安全方面的基本问题;郭索彦^[5]结合小流域的水土保持情况,提出建立监测信息数据库的必要性,并认同水土保持数据库对于水土保持设计规划、提高水土保持能力、提升综合效益具有一定的作用;李纯乾^[6]对采矿区的水土流失情况进行了研究分析,认为矿区的水土情况更为严重,提出在矿区建立收集信息的数据库以便对水土流失进行有效的掌握;金时来^[7]基于福建省的水土保持数据分析,提出建立水土保持数据库的初步方案;曹雪峰^[8]采用数据库的原理和方法首次基于黄河大流域进行了数据的整合归类;刘海瑞^[9]基于数字化管理模式的研究,提出水利工程中建立数据数字化的设想。

通过以上研究,很多学者的研究都提出了建立水土保持数据信息库的重要性,这对于水土保持方面信息系统的发展也具有一定的意义,但是还要清楚地看到,目前大多数的研究分析对区域的研究过多,没有形成具体的规范;研究数据也比较单一,不能很好地起到监测作用。

本文基于辽西山区近些年水土保持的各个数据分析,首先建立水土保持和计算机技术中数据库的关系,结合监测理论和水土保持具体情况,建立数据库设计的基本原则,并最终构建辽西山区水土保持监测信息系统,为该地区的水土保持提供信息数据,对水土保持预警预报,也为类似地区需要的信息化建设提供借鉴。

2 辽西山区水土保持数据库分析

2.1 水土保持监测数据

辽宁省西部山区流域是全省重要的工农业基地,整个地区地域广阔,并且具有丰富的自然资源,也是整个辽宁省重要的水源涵养地;辽宁西部山区具有丰富的森林资源,不仅是全省的能源可再生基地,还是对中部城市进行保障的天然屏障;但是,由于开发者不懂的资源环境保护和利用,导致一些地区出现了不同程度的破坏,特别是水土流失情况较为严重,这对整个地区的发展是不利的。

从辽西山区的基本情况可以看出,进行水土监测主要是以下几个任务:水土流失情况、水土保持治理、

生态预警预报、预防监督等作用。其中水土保持监测包括:该地区水土流失的具体情况,并分析产生水土流失的影响因子;监测水土流失动态分析,对数据进行简单的存储、处理。对生态预警数据,主要是从侧面分析该地区的植被量、生物种类、水域水量等数据的反映,对数据进行处理、分析和评价。

数据的流向主要通过两个方向进行,都是以小流域单元为开始,一条是通过流域进行数据传输,一条是通过行政机构进行传输,具体的数据流向见图1。

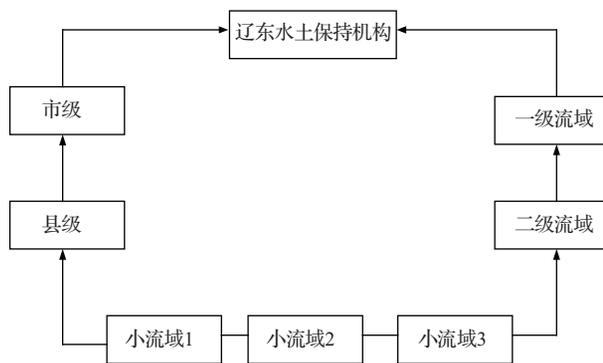


图1 数据流向

2.2 水土保持数据库结构

水土流失信息数据库主要由三部分组成:一是进行存储数据的数据库,二是对数据进行处理计算的模型公式,三是计算采用的计算参数。而具体的数据库中的数据,以及进行计算的公式、参数等因素需根据具体的流域情况进行判定收集。

数据库中数据的采集主要来自两个方面:一种是具体空间数据,另一种是业务空间数据。其中具体的空间数据包括区域划分数据、区域内交通数据、自然资源数据,其中自然资源数据又包括植被情况、土壤类别、地形地貌、水域数据和该地区气象数据等;业务空间数据主要包括社会经济方面数据、土壤受到侵蚀情况数据等。

以上数据通过不同的方法获取,如:通过调查、资料分析、遥感分析、GPS、DPS 等进行采集,将采集的信息数据通过数据传输到水土保持信息共享,将其归整到不同的数据库中,通过计算机网络技术,通过模型公式,利用参数对这些数据进行计算、分析,最后用于水

水土保持监测、管理和生态治理。具体的水土保持结构 见图2。

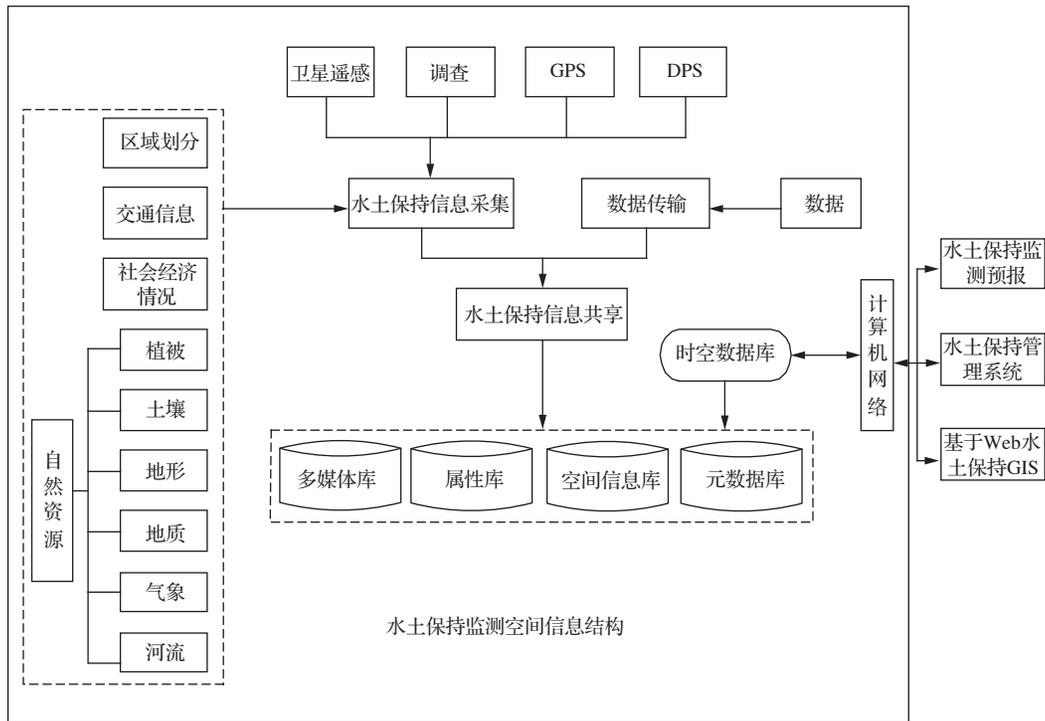


图2 水土保持信息数据库结构

3 水土保持数据库设计原则

数据库是水土保持监测信息系统的基础,因此数据库建立的过程中,一定要确保数据库的准确性和安全性,就是要保证数据源的准确性和安全性。为了保证数据库中数据源能够精确反映出水土保持生态情况,需要坚持以下原则。

a. 坚持数据标准化和对文件统一的原则。数据的来源主要包括两个方面,一种是直接得到的数据源,可以直接存储;另一种是通过遥感或其他仪器得到的图像或影像资料。对这些数据源的处理比较棘手,因为由于数据的来源不同,得到数据的单位量纲各不相同,将它们全都变成相同的量纲、可以进行相同数据化处理的数据较为麻烦;另外对有些数据的得来还要考虑到不同层次技术人员的素质原因造成的误差,因此还要对此进行分析。而对于图像、影像资料进行统一归档,主要归档的分类包括以下几个方面:归类到水土保持相关的规范和制度文件内,形成水土保持的处理意见书,或者制成水土保持的方案报告。

b. 坚持数据共享交流的原则。只有坚持数据共享的原则,才能将不同情况下的监测数据进行归类,形成更大的数据对比库,为水土保持部门进行水土保持制定方案服务。同时数据的共享和交流可以使数据库中的数据不断得到完善和补充。

c. 坚持分类分层次管理原则。水土保持信息管理系统从小流域开始到大流域,从县级开始到国家层面的水土保持管理,从微观形态到宏观管理,由此,通过对水土保持数据库进行分类分层次进行管理,能够实现不同类别之间和不同层次之间的数据互访,更能准确地反映出水土保持的特点,使数据更加规范、灵活。

4 水土保持数据库设计

4.1 数据库设计方法

数据库构建是水土保持监测信息系统形成非常关键、非常重要的部分,因此进行数据库的设计很关键。通过采用 Power Designer 设计分析软件进行处理,该软件是目前常用的分析设计软件,对于数据库中的需求

分析、对象设计和数据设计进行有效的对接,并能够在合适的工作运作环境中完成分析设计和模型建立,形成重要的面向对象模型、概念模型和物理模型等。其中概念模型主要根据计算机特点,还有水土保持系统功能需要,通过 E-R 图进行描述的一种概念模式。最后通过物理存储,设计索引,形成内部模式。

4.2 水土保持数据库逻辑结构设计

数据库的设计构成主要是为了实现水土保持监测信息功能的实现,而要保证功能的实现,就要首先满足数据库所要求的数据采集、数据输入、数据存储、数据计算和数据应用等方面的需求。还要保证各个数据库形成逻辑上的独立运行。对于数据中主要可以划分为空间数据和代码数据,其中空间数据指的是基础方面的信息库、水土保持监测库,一般是具体的数据支持,而代码数据是将数据转换为计算机语言的一种数据,最后的数据都要进行分析管理,通过数据处理、计算和分析,对信息进行发布,主要是水土保持监测和水土保持的预警。对数据库的分层可以对数据的独立运行提供保证,可以减少空间存储的浪费,具体的逻辑结构见图 3。

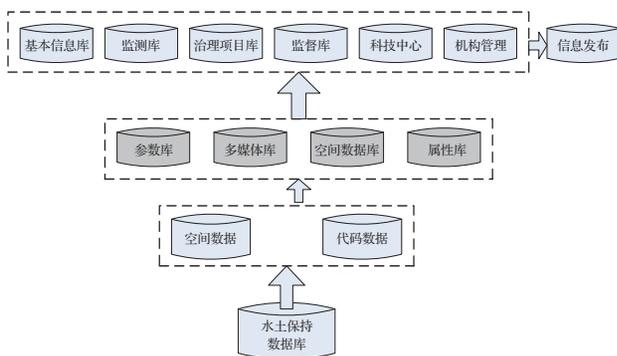


图3 数据库逻辑结构

4.3 水土保持数据库物理结构设计

辽西山区的水土保持监测信息系统涉及到很多县市地区和流域,而这些数据的流通和数据链的连接不同于数据上传的方式,总体还是通过流域传播和行政区划进行上传,但是在各个流域和行政区划之间还可以流动共享,并对各个结构上的权限机构提供数据。具体辽东水土保持数据库物理结构如图 4 所示。

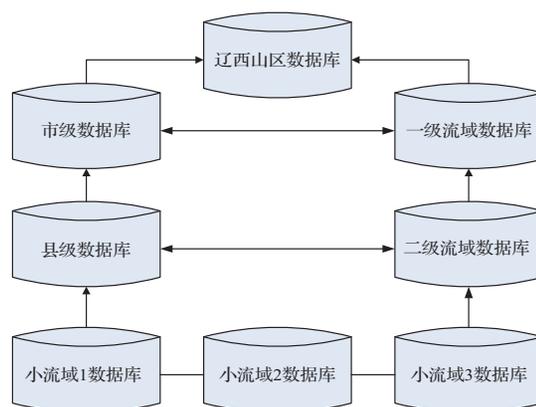


图4 数据库物理结构

5 结论

本文基于辽西山区水土保持遇到的严峻问题,结合水土保持技术、计算机技术和数据库技术,建立水土保持监测信息系统,为水土保持提供预报、监督作用;结合水土保持信息监测分析,分析了水土保持中数据库数据的流动和结构组成,建立数据库设计的基本原则,最终进行数据库的设计,为水土保持信息系统的建立提供了保障,并为类似工程提供了借鉴和参考。◆

参考文献

- [1] 李志环. 坡耕地水土保持工程建设中存在问题分析与技术对策探究[J]. 中国水能及电气化, 2014(3): 57-59.
- [2] 王海芝. 石质山区坡改梯工程设计实施中的问题与思考[J]. 水利建设与管理, 2014(12): 30-32.
- [3] 赵院. 水土保持监测管理信息系统研究[D]. 南京: 河海大学, 2006.
- [4] 谢颂华, 左长清, 汪洪. 关于江西省水土保持监测数据库管理的探讨[J]. 水土保持通报, 2007, 27(4): 34-36.
- [5] 郭索彦, 李智广. 我国水土保持监测的发展历程与成就[J]. 中国水土保持科学, 2009, 7(5): 19-24.
- [6] 李纯乾, 贾天会, 李树彬, 等. 矿区水土保持数据库结构设计[J]. 水土保持应用技术, 2015(2): 10-11.
- [7] 金时来. 福建省水土保持数据库设计探讨[J]. 亚热带水土保持, 2012, 23(4): 68-70.
- [8] 曹雪峰, 郭玉涛, 王娜, 等. 黄河流域水土保持数据库系统的开发与应用[J]. 中国水土保持, 2010(3): 58-59.
- [9] 刘海瑞. 水利工程建设进度管理数字化探讨[J]. 水利规划与设计, 2014(1).