

# 长江三峡库区以上地区数值化降水 预报系统的设计及实现

张小文<sup>1</sup>, 张世强<sup>2</sup>, 陈良华<sup>3</sup>, 冯 敏<sup>4</sup>

(1. 兰州商学院农林经济管理学院, 甘肃 兰州 730020;

2. 中国科学院寒区旱区环境与工程研究所, 甘肃 兰州 730000;

3. 三峡梯调通信中心, 湖北 宜昌 443002; 4. 中国科学院地理科学与资源研究所, 北京 100101)

**摘要:**建立三峡库区以上地区数值化降水预报系统的目的是为预报员提供有效的辅助分析工具,一方面对不同类型的降水资料进行综合管理、模拟预报和评价,另一方面,对灵活的降水分区进行降水预报产品计算和分析,从而提高预报员进行多分区降水预报的效率。以 SuperMap 地理信息系统控件为基础,设计与实现了多分区方案的灵活管理,与预报员交互的预报流程和预报结果的 Web 发布等功能,详细介绍了数值化降水预报系统的结构、功能、部署和预报流程。数值化降水预报系统已经成功应用于三峡降水预报业务运行。

**关 键 词:**降水预报;系统;GIS;分区;数据库

**中图分类号:**TP 79;P 332.1

**文献标志码:**A

**文章编号:**1004-0323(2011)05-0632-08

**引 用 格 式:**Zhang Xiaowen, Zhang Shiqiang, Chen Lianghua, *et al.* Design and Implement of the Digital Precipitation Forecast System of Three Gorges Reservoir[J]. Remote Sensing Technology and Application, 2011, 26(5): 632-639. [张小文, 张世强, 陈良华, 等. 长江三峡库区以上地区数值化降水预报系统的设计及实现[J]. 遥感技术与应用, 2011, 26(5): 632-639.]

## 1 引 言

三峡库区位于长江中上游,是指包括湖北以上各长江干流和支流的地区,可以分为金沙江、雅砻江、岷江和沱江流域、乌江、嘉陵江、长江干流的宜宾—重庆,重庆—万县,万县—宜昌段。2003 年后,随着长江三峡工程先后完成 135 m 和 139 m 蓄水,三峡水库已经初步形成。2010 年 10 月三峡水库正式开始了试验性的 175 m 蓄水。随着水库范围的扩大,河道汇流特性发生了变化,主要表现为河道汇流时间比蓄水前缩短,水库水面扩大,影响范围更广,这就要求建立新的流量预报系统,而新的流量预报系统对流域降水预报的要求必然会更高。其要求主要有以下 3 点:① 降水预报的责任区进一步向上游延伸,包括金沙江和雅砻江;② 新的流量预报系统将三峡坝址以上流域分为 50

多个流域(区间),不同流域区间定期也可能发生调整,流域分区方案的灵活性使得传统的手工逐个流域(区间)制作预报变得非常困难,必须基于地理信息系统技术管理灵活的分区方案;③ 降水预报员预报时的参考资料越来越丰富,在三峡库区以上流域不仅增设了大量的降水遥测站和降水加密观测站,而且有大量的数值预报产品(如 T213)等格网资料、高空流场涡度场等场资料、卫星云图和雷达观测产品等遥感资料,这就需要预报员花更多的时间和精力对资料进行解读和分析,需要相关的分析工具辅助分析。因此,建立一套能提供格点化雨量降水预报系统势在必行。

通过开发数值化降水预报制作系统,辅助水文预报员综合利用地形资料,卫星云图、场资料和雷达观测产品以及水文站、气象站、遥测站的雨量信息,制作上游流域各时段格点化的降水预报产品,

能在预报员指定的流域划分方案下进行分区降水预报和分析,并能够以 Web 形式实现预报结果的发布。

2 系统分析与设计

2.1 系统用例

系统用例(如图 1)从对系统的需求方面进行描

述,以求分析用户对最终系统的要求,以及为下一步系统框架的构建提供参考和基础。“用例”分析认为预报制作系统存在两个不同的“外部用户”：“用户”和“数据库”，分别代表使用者和系统运行所依赖的数据库,数据库提供空间数据(包括栅格和矢量)、非空间数据、预报结果、用户信息以及中间分析结果和数据的存储和管理。

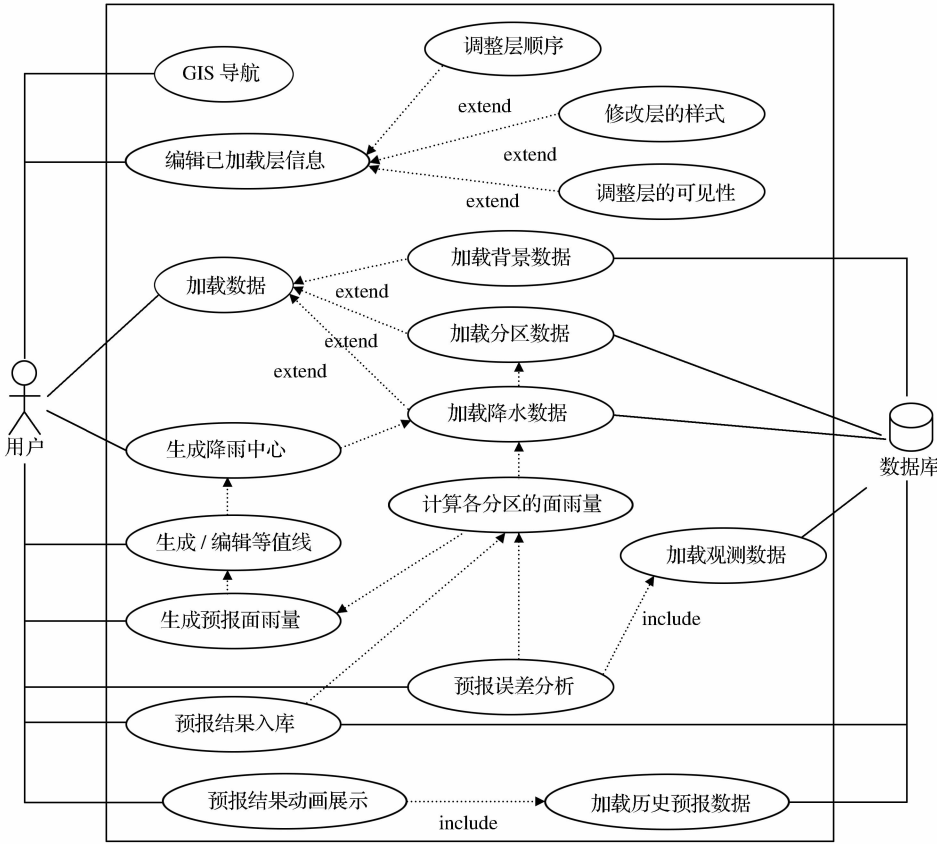


图 1 三峡库区以上地区数值化降水预报系统用例图

Fig. 1 User case chart of digital precipitation predict system of the regions above Three Gorges

系统内部存在 19 个用例:加载数据、加载背景数据、加载分区数据、加载单站降水数据、生成降雨中心、生成/编辑等值线、生成预报面雨量、计算各分区的面雨量、GIS 导航、修改已加载层信息、调整层顺序、调整层的可见性、修改层的样式、预报误差分析、加载观测数据、加载历史预报数据、预报结果动画展示、预报结果入库。每一个用例代表一个系统的功能需求,用例之间存在一定的相互关系,从而分为 3 组:数据加载部分、GIS 功能部分、预报分析部分。

2.2 系统组件设计

组件式系统是根据需要把实现不同功能的组件(包括 GIS 和非 GIS 功能)像“积木”搭建成应用系

统<sup>[1]</sup>。根据对系统用例的分析,三峡库区以上地区数值化降水预报系统组件设计如图 2 所示。其中,预报客户端提供预报系统的用户界面。Oracle 客户端<sup>[2]</sup>提供预报客户端对 Oracle 数据库的连接和管理。SuperMap Objects<sup>[3]</sup>提供基本的地理信息系统功能平台,以及对 ArcSDE 空间数据库引擎的访问能力。SuperMap SDX+空间数据库<sup>[4]</sup>,提供对空间数据(矢量和栅格)访问的管理。Oracle 数据库提供关系型数据存储和管理能力,能够达到海量数据和信息快速检索等要求。Web 服务器接受 Web 用户的访问请求,并与数据库连接获取预报的降水信息。客户端 Web 浏览器帮助用户访问预报发布的 Web 服务器,并表现预报结果。

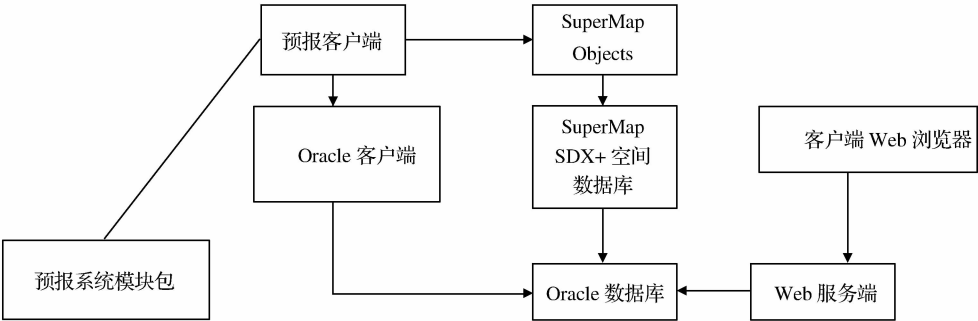


图 2 三峡库区以上地区数值化降水预报系统组件设计图

Fig. 2 Component design chart of digital precipitation predict system of the regions above Three Gorges

2.3 运行及开发环境

系统运行环境按照系统的组成分别包括：

(1) 数据库服务器 操作系统:Windows 2000 Server SP3 数据库:Oracle 9i 空间数据库引擎: SuperMap SDX+客户端计算机:操作系统:Windows 2000 或 Windows XP;GIS 环境:SuperMap Objects 5 Runtime;浏览器:IE 6.0 以上。

(2) 系统设计开发工具: Microsoft 的 Visual Studio 6.0 企业版<sup>[5]</sup>; Oracle 9i 客户端工具;GIS 平台:SuperMap Objects 5。

2.4 系统数据

系统数据主要包括降水观测站点矢量图层、流域分区方案矢量图层、河道矢量图层、数字高程图层、流场资料、卫星云图、雷达拼图、中间数据等。流域分区图层和河道图层均为多边形图层,保存在空间数据库中。流域降水观测站点图层为点图层,其属性如表 1 所示。

表 1 站名站号表 dbT\_station

字段名	数据类型	注释
c_StationID	char(6)	站号:对水文站点前有符号
c_Station	varchar(80)	站名
n_lat	number(8,5)	经度
n_long	number(8,5)	纬度
n_high	number(6,1)	高度
n_mark	number(1) not null	1:地面站;2:高空站; 3:地面高空站

在栅格图层中,数字高程模型采用 1 km 分辨率的数字高程资料,保存在空间数据库中。流场资料、卫星云图、雷达拼图资料按照约定,采用文件共享方式进行读取,文件的存放位置见表 2。栅格文件格式均不改变文件的格式,文件读取采用约定的读取方式。

表 2 栅格资料存放目录约定

Table 2 Relative directory of raster data

目录名	目录说明
\DataFile\Gms	卫星云图原始数据存放目录
\DataFile\Rad	雷达原始数据存放目录
\DataFile\Mrad	雷达拼图原始数据存放目录
\DataFile\AWS	自动气象站原始数据存放目录
\DataFile\FAX	气象传真图原始数据存放目录
\DataFile\Maps	Maps 数值预报原始数据存放目录
\DataFile\MM5	MM5 数值预报原始数据存放目录
\DataFile\Prog	其他气象台指导预报产品原始数据存放目录
\DataFile\Star	卫星云图原始数据存放目录

系统涉及一系列的中间数据,主要包括:① 降水分站空间数据层:原始的降水数据是从关系型数据表获取,不能直接加入地理信息系统环境,需要转换到空间数据形式,以矢量点的形式存储;② 降水等值线数据:预报员在预报过程中绘制的降水等值线信息,以矢量线数据的形式存储;③ 降水网格数据:网格化的降水预报数据,以栅格数据的形式存储。

系统还涉及其他数据,百科在系统运行和操作过程中所需要的空间和非空间数据,主要用于解决用户操作信息提示、状态记录等问题。

3 系统功能及实现

3.1 数据加载与卸载

数据加载是“数值化降水预报制作系统”的基本功能,为了满足预报制作和分析的要求,本系统主要支持 4 种类型的数据加载方式:① 从本地或者远程空间数据库加载已有空间数据;② 从降水信息库检索指定时段的降水信息和站点信息,以累积降水和实况降水两种形式加载到系统中,如图 3 所示;③ 读取指定的 MICAPS 点阵数据,并转换为 GIS 空间数据层,加载到系统中;④ 快速加载当前分区方案。

此外,系统支持两种将当前系统中的 GIS 图层移除系统的功能,分别是移除当前图层;通过“管理”下

“卸载当前层”卸载当前图层和批量移除当前环境中的图层。

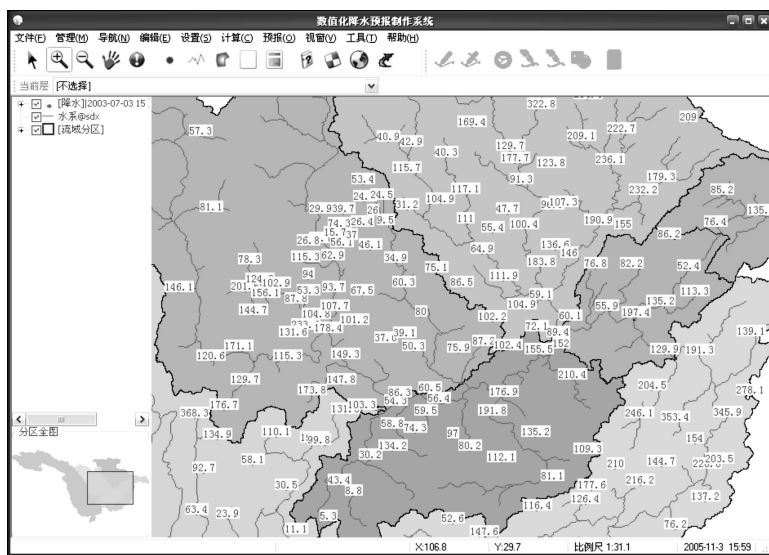


图3 降水数据的地图表现

Fig. 3 Map of predicted precipitation in the system

### 3.2 GIS 空间漫游

该部分功能是为了帮助用户通过鼠标方便地查看以地图方式表达的空间信息。主要的实现功能包括:图像的放大、缩小、平移以及缩放到全图和缩放到指定层。

### 3.3 GIS 图层管理

本部分提供基本的 GIS 数据管理和表达平台,包括以下功能:① 对图层叠加顺序的调整。用户可以在图例窗体拖拽图层到合适的位置来调整图层的叠加顺序;② 支持查看和修改图层属性;③ 修改图层的渲染方式,支持符号风格和专题图两种表现形式。需要注意的是点、线和多边形图层分别拥有不同的风格参数;④ 支持专题图的制作、修改和删除。其中矢量图层有 3 种专题图,分别是“单值专题图”、“范围分段专题图”和“标签专题图”;另外还支持“范围分段栅格专题图”制作。

### 3.4 数据检索

为了方便、快捷地查询和检索空间数据,在常见基于关系型数据结构查询的基础上,提供了专门针对空间数据的空间查询机制以及结果浏览功能。主要包括:① 支持点选、线选和面选 3 种矢量空间数据的选择方式;在使用的过程中,首先设置要查询的图层为当前图层,通过点选来选择距点击位置 2 个像素范围内的要素,线选则选择与查询与线相交的要素,面选选择被查询多边形完全包含的要素;② 支持基于空间数据相关属性的查询,以及查询结

果的高亮表现;③ 支持空间定位、距离测量以及面积测量;由于系统的主要数据基于经纬度,因此在查询后首先将查询距离和面积投影到“高斯—克吕格投影坐标系第 19 带”上,然后计算以米或公里为单位的距离和面积;④ 支持查看栅格数据的像元值。首先设置要查询的栅格图层为当前图层,然后通过查看工具查看鼠标指针所在位置的像素值。

### 3.5 系统初始化环境管理

本部分功能是为了方便用户调节系统初始环境而开发的,包括:① 支持保存当前视窗为系统地图视窗或全图视窗的初始化环境,系统将在下次启动时加载新的环境作为地图视窗或全图视窗;② 支持以图片格式保存当前地图视窗的表现结果。

### 3.6 分区管理

“分区方案”是“数值化降水预报制作系统”的基础信息,提供了区域空间范围和分区信息。“数值化降水预报制作系统”支持灵活的“分区方案”设置机制,在运行过程中,用户可以动态地选择所要采用的“分区方案”,并且可以选择和设置默认“分区方案”,以便尽可能地减少选择操作,提高系统的易用性。主要包括以下功能:① 支持多“分区方案”的管理和加载;② 支持从已有数据集添加“分区方案”以及已有“分区方案”的删除;③ 支持管理和维护分区方案中不同分区之间的关系。

### 3.7 预报制作

本部分是系统的核心功能之一,提供预报的制

作。为了满足预报制作的实际需要,系统可以一次性进行多时段的预报制作,并且提供了手工和等值线两种预报信息输入方式(图 4),以便尽可能地提高系统的灵活性和实用性。

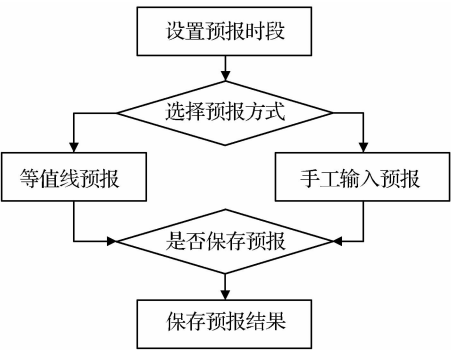


图 4 预报制作主流程

Fig. 4 Main flow chart of precipitation predict in the system

预报过程首先从设置预报时段开始,选择预报时段后,预报员可以选择等值线预报和手工输入预报两种方式,预报结束后用户选择保存预报结果。预报制作结果可自动上传到统一的数据库中进行存储。预报制作流程中的主要功能包括:

(1) 定义预报时段。本功能支持多时段预报,采用预定义时段、自定义时段和中期预报时段相结合的预报时段设置模式。在这 3 种时段定义方式中,“预定义时段”实现了对常见的 12 h、24 h 和 48 h 预报时段的快速支持;而“自定义时段”提供了更灵活的时段定义方式,用户可以自由选择起始时刻和结束时刻实现时段的定义;“中期预报时段”为预报员添加长时间序列的预报时段提供了方便,选择起始日期、终止日期及时段长度等参数后,可以添加每日的指定预报时段序列。

(2) “等值线预报”预报方式(如图 5)。该部分

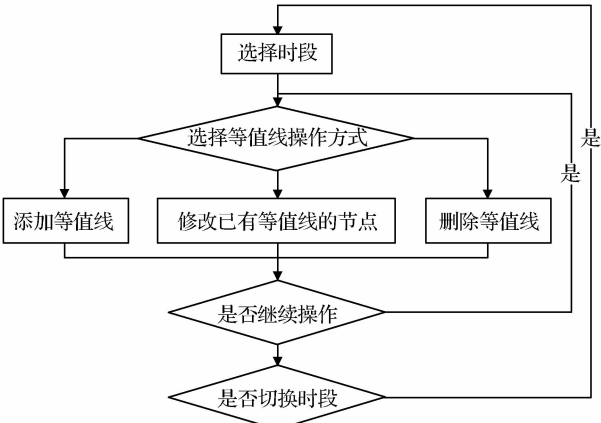


图 5 等值线预报流程图

Fig. 5 Flow chart of precipitation contour production in the system

提供了平滑等值线的绘制、修改和删除等操作,预报员首先选择预报时段,然后向该时段添加等值线,也可以修改和删除已有等值线的节点,或者删除整个等值线。

(3) “手工输入预报”预报方式。该部分提供了手工输入分区降水信息的方式实现预报。手工输入预报的流程见图 6。通过切换不同的时段,并输入各分区在该时段的“最大降水量”、“最小降水量”以及“平均降水量”信息来完成预报信息输入的操作。该部分还提供了自动计算平均降水量的功能,以便减少预报员的输入量。

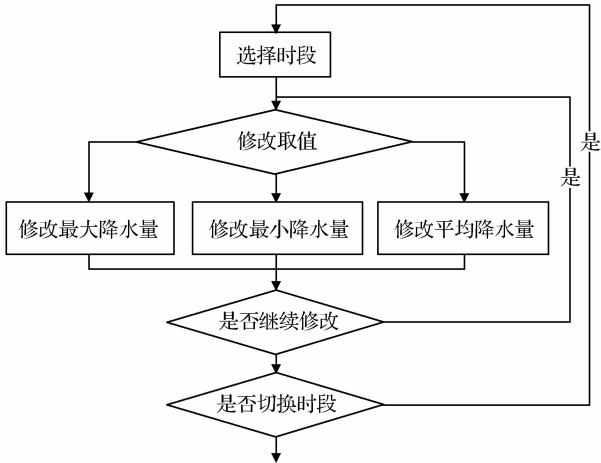


图 6 手工预报的流程图

Fig. 6 Flow chart of manual precipitation prediction in the system

(4) 保存预报结果。该部分实现将“等值线预报”和“手工输入预报”两种机制的预报结果入库进行统一管理的功能。在使用过程中预报员需要提供“预报员”、“预报依据时间”、“预报类型”以及“天气形势”等信息。

3.8 预报管理

预报信息管理一方面提供用户管理已制作预报信息的界面和功能,另一方面支持对已有预报信息的加载、浏览和维护。主要包括以下功能:① 支持对已有预报结果的加载和表现;② 用户可以对已加载到系统中的历史预报结果进行二次修改;③ 用户通过“历史预报数据管理界面”可以对“天气形势”等预报信息进行修改;也可以对分区雨量进行修改;为了方便用户的操作,系统还提供了两个选项“是否更新子分区”和“自动计算平均值”,如果“是否更新子分区”选项处于选中状态,则系统会在修改分区雨量信息后自动查找并更新该分区的子分区,而“自动计算平均值”选项如果处于选中状态,系统会自动帮助

用户计算被更新分区的“降水平均值”信息项。

### 3.9 面雨量计算

本部分主要提供从已有等值线预报信息计算得到流域面雨量的界面和算法。主要包括以下功能:① 支持指定时段和指定分区方案下进行面雨量分析,在分析的过程中可以选择“TIN”和“IDW”两种面雨量生成算法,并且可以将计算结果加载到地图环境中进行表现和浏览;② 可以将计算得到的分区雨量结果汇交入库;③ 更新手工预报功能可以帮助用户在修改分区雨量值之后,根据分区之间的关系自动更新子分区的降水取值,以保证降水取值的一致性,避免繁杂的手工操作。

由于面雨量计算的计算量较大、尤其在栅格尺

寸小的情况下计算所需时间会以指数量级增长,因此为了方便预报员分析面雨量,系统专门开发了支持多时段、多分区方案以及不同栅格大小下批量计算面雨量的功能。用户可以分别指定在不同分区方案下的栅格像素大小、计算所用算法和预报时段。

### 3.10 误差分析

本部分提供了分析面雨量计算结果信息与实际降水数据之间的差异,并提取和表现误差结果的功能:① 可以对指定的面雨量和实况降水进行分析,并进行误差估计;② 可以对指定的分区平均雨量和实况降水进行分析,并进行误差估计;③ 能够以图表和空间两种表现形式表达分析结果误差,如图7为以图形方式显示计算的误差。

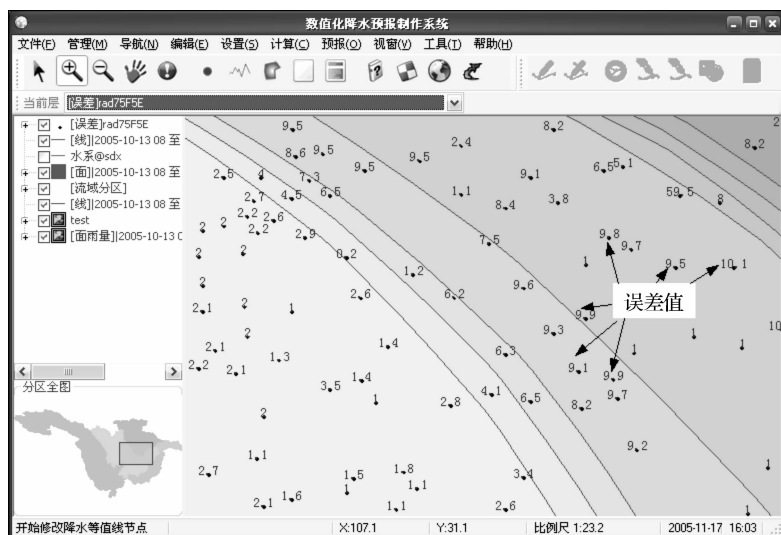


图7 误差在空间的分布

Fig. 7 Error distribution of precipitation prediction in the system

数据转换提供了从多种数据格式转换入库的功能、计算结果的导出功能以及 SDX+ 空间数据库之间的数据相互备份等功能:① 支持远程空间数据库的数据集管理功能;用户可以通过该工具删除选定的空间数据集;② 支持从多种不同数据格式导入矢量空间数据;用户可以通过该工具导入其他格式的 GIS 矢量空间数据,共支持 10 种不同的格式:Map-Info 交换文件、MapInfo Tab 文件、MicroStation 文件、E00 格式文件、Shape 文件、Coverage 文件、国标矢量交换文件、Idrisi 矢量交换文件、AutoCAD 交换文件、WMF;③ 支持从多种不同数据格式导入栅格空间数据;用户可以通过该工具导入其他格式的栅格空间数据,共支持 8 种不同的格式:Bmp 图像文件、Grid 图像文件、JPG 图像文件、MrSid 图像文件、WMF 图像文件、Idrisi 栅格文件、ERDAS Imag-

ine 影像文件、TIF 图像文件;④ 支持对计算结果的导出保存;在系统的分析计算过程中,将产生许多临时数据集,这些数据集将在系统退出时被删除,而该工具可以帮助用户将这些数据集导出并保存;⑤ 提供了方便的 Oracle 空间库转换工具;通过该工具,用户可以创建新的 Oracle SDX+ 空间数据库或打一个现有的空间数据库,然后向其导入当前空间数据库中的空间数据集;⑥ 提供了专门的 SDB 数据格式导入功能;通过该工具,用户可向当前 SDX+ 空间数据库导入指定的 SDB 数据库。

### 3.11 Web 发布功能

“数值化降水预报制作系统”还支持将地图视窗以 Web 的形式进行发布,以及已发布信息的动画浏览等功能,包括:① Web 发布预报结果,发布后的信息可以通过浏览器查看;② 动画表现多时段的发布

结果,可以加载并通过指定切换间隔实现已发布预报的动画表现。图 8 是动画表现的设置界面。

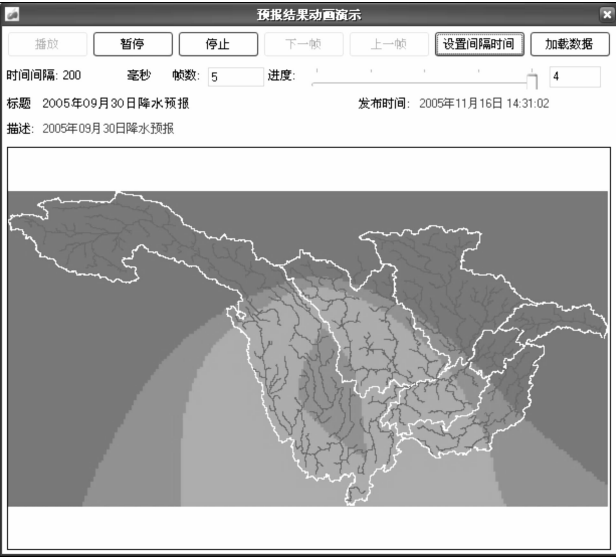


图 8 动画设置界面

Fig. 8 Interface of animation setup in the system

3.12 其他辅助功能

“数值化降水预报制作系统”提供了一些辅助功能,帮助用户对数据做进一步的处理。包括:① 根据等值线生成分区平滑图;② 提供从点数据集生成栅格数据集的工具;③ 提供从线数据集生成栅格数据集的工具;④ 从栅格数据生成等值线;⑤ 使用当前分区方案切割指定矢量空间数据层;⑥ 使用当前分区方案切割指定栅格空间数据层。

4 预报制作流程

4.1 数据准备

数值化预报制作系统采用的数据包括空间数据和降水数据,空间数据包括空间分区方案的建立,空间分区数据,以及 MICAPS 点阵数据的导入等。降水数据主要是实况降水数据,包括各气象水文站点的实况降水数据。本系统主要基于数据库中现有的数据进行分析计算,对有实况降水的数据站点没有限制。利用“空间数据加载”中添加指定时间段的实况降水和累积降水来查看各站点的降水数据,添加 MICAPS 点阵数据查看其他辅助预报资料。

4.2 预报制作

预报过程首先从设置预报时段开始,然后,预报员可以选择等值线预报和手工输入预报两种方式,预报结束后用户可以选择保存预报结果,以及发布预报结果。下面分别介绍预报制作流程中的主要功能:① 定义预报时段。采用预定义时段、自定义时

段和中期预报时段相结合的预报时段设置模式;② “等值线预报”预报。通过平滑等值线的绘制、修改和删除等操作;预报员可以添加等值线,或修改和删除已有等值线的节点,或者删除整个等值线;③ “手工输入预报”预报方式。该部分提供了手工输入分区降水信息的方式实现预报。通过切换不同的时段,并输入各分区在该时段的“最大降水量”、“最小降水量”以及“平均降水量”信息完成预报信息输入的操作;④ 保存和发布预报结果。预报员提供“预报员”、“预报依据时间”、“预报类型”以及“天气形势”等信息,然后将预报结果入库,也可以制作动画或进行 Web 发布。

4.3 结果分析

预报员通过对比预报的面雨量和实况的降水量,具体功能包括:① 对指定的面雨量和实况降水进行分析,并进行误差估计;② 对指定的分区平均雨量和实况降水进行分析,并进行误差估计;③ 以图表和空间两种表现形式表达分析结果误差。

5 结 语

三峡库区以上地区数值化降水预报系统采用面向对象的编程语言 C++并结合地理信息系统空间组件 SuperMap Objects 进行构建。在进行系统各模块开发时,按照高内聚、低耦合的原则,各模块间相对独立,从而提高系统的效率和稳定性。系统数据库采用三峡梯调通信中心现有的 Oracle 9i 商业数据库和 Microsoft Windows 运行环境。系统具有较好的可移植性,在多台具有不同版本的 Windows 环境下均通过了测试,然后才提交使用单位进行业务运行。系统与三峡梯调中心的多种数据,如通过网络动态更新的气象云图数据,模式数值预报产品,如 T213 等,实时更新的降水雷达观测数据,以及数据库内不断更新的各气象站点的观测数据,各遥测站的实时观测数据等为数据源,同时也可以根据业务需要对目标预报分区进行动态调整,对过去的预报结果进行评估,数值预报产品的分析预览,根据预报员经验对预报结果进行调整,以及最终分区预报产品的生成、入库和发布。

三峡库区以上地区数值化降水预报系统的业务化运行表明,该系统有效地提高了三峡梯调通信中心预报员的效率,使预报员能够将精力更专注于对预报方法不同预报产品的可靠性分析,与预报经验的结合有效地提高了预报效率,分区预报结果较以往更为精细,为进一步提高气象水文系统的预报水

平提供了良好基础。特别是在未来预报要求更为细化的分区时,系统通过修改分区方案,快速实现新的分区方案下的降水分区预报。

#### 参考文献(References):

- [1] Song Guanfu, Zhong Ershun. Research and Development of Components Geographic Information Systems[J]. Journal of Images and Graphics, 1998, 4: 313-316. [宋关福, 钟耳顺. 组件式地理信息系统研究与开发[J]. 中国图像图形学报, 1998, 4: 313-316.]
- [2] Oracle, Oracle C++ Call Interface, Programmer's Guide, Release 2(9.2) [EB/OL]. <http://download.oracle.com/docs/cd/BD203-01/appdev.101/b10779/toc.htm>, USA, 2002.
- [3] SuperMap Corporation, Understanding SuperMap[R]. Beijing, 2006. [SuperMap 公司. 理解 SuperMap GIS[R]. 北京: 北京 SuperMap 公司, 2006.]
- [4] SuperMap Corporation. Online Help of SuperMap[R]. 2006. [SuperMap 公司. SuperMap Objects 联机帮助[R]. 北京: 北京 SuperMap 公司, 2006.]
- [5] Marshall, Xu Huajie, Liu Guanghui *Trans.*, et al. Programming Microsoft Visual C# 2005[M]. Beijing: Tsinghua University Press, 2007. [许华杰, 刘光惠译, (美) 马歇尔著. Visual C# 2005 技术内幕[M]. 北京: 清华大学出版社, 2007.]

## Design and Implement of the Digital Precipitation Forecast System of Three Gorges Reservoir

Zhang Xiaowen<sup>1</sup>, Zhang Shiqiang<sup>2</sup>, Chen Lianghua<sup>3</sup>, Feng Min<sup>4</sup>

(1. *The Resource Environment & Urban and Rural Planning Department, Lanzhou University of Finance and Economics, Lanzhou 730020, China*; 2. *Cold and Arid Regions Environmental and Engineering Research Institute, Chinese Academy of Sciences, Lanzhou 730000, China*;

3. *Three Gorges Cascade Dispatching Center, Yichang 443002, China*; 4. *Institute of Geographic Sciences and Natural Resources Research, Chinese Academy of Sciences, Beijing 100101, China*)

**Abstract:** The object of the digital precipitation forecast system of Three Gorges reservoir is provide an effective tools to assist forecaster in two parts, one part is managing, simulating forecast and evaluating the vast precipitation data from different sources, another part is calculating and analyzing regional precipitation by different schemes of precipitation forecast zoning. The number of precipitation forecast zones can even reach 50, which is very difficult to calculate by manual. Based on SuperMap GIS component, the research designs and implements the digital precipitation forecast system of Three Gorges reservoir, which includes managing different schemes of precipitation forecasting zones, the interactive forecasting with forecasts with automatic or manual method, the auto-saving into database of forecasting results, and the displaying of the forecasting results on Web by picture or animate pictures. The structure, functions, distribution and precipitation forecasting flow of the digital precipitation forecast system of Three Gorges reservoir were introduced in this paper, and the system has successfully applied in the service of precipitation forecasting of Three Gorges Cascade Dispatching Center.

**Key words:** Precipitation forecast; System; GIS; Zoning; Database