



# 洪涝灾害遥感救援系统

冯 锐<sup>1,2</sup> 张玉书<sup>2</sup>

(1. 南京气象学院研究生部, 南京 210044 2. 辽宁省气象科学研究所)

## 提 要

利用 NOAA/AVHRR 气象卫星实时监测到的洪涝灾害数据与 GIS 技术结合, 以地理信息系统软件 ArcView3.1 为依托建立洪涝灾害遥感救援系统。在洪涝灾害发生时, 依托本系统的数据库能快速、准确地提供通往淹没区的最佳救援路径, 可快速地到达受灾区域, 进行人员财产抢救及救援物资输送, 为宏观决策提供了科学的依据。

**关键词:** 遥感数据 GIS 救援系统

## 引 言

洪涝灾害是辽宁省的主要自然灾害之一, 对工农业生产和人民生命财产影响严重, 其发生频率高, 造成的损失严重。因此, 在洪涝灾害发生后能迅速为政府及有关部门提供及时准确的救援路线信息, 具有十分重要的意义。

NOAA 气象卫星具有重覆周期短(每日每颗星可过境 2 次)、时间分辨率高的优点, 用其获取的及时准确的洪涝区的遥感数据(图像), 对洪涝灾害监测的时效性、准确性都有了很大提高, 可以对洪水进行动态宏观的监测。但是, 在洪涝灾害发生后, 仅仅进行实时监测是不够的。本系统将监测到的遥感数据与 GIS 技术结合, 可在灾害发生后快速提供最佳救援路线信息, 为采取有力措施进行救援工作提供了翔实准确的数据, 为防灾减灾决策提供了充分的科学依据。

地理信息系统的主要特点是具有强大的图形与属性数据库, 本系统是基于地理信息系统软件 ArcView 基础上建立的。ArcView 是桌面的地理信息系统软件, 它集空间图形、关系数据库、统计图形、空间分析、面向对象

的程序于一身, 并且支持应用程序之间的通讯和提供与其他应用程序的接口, 可以充分利用 Windows 操作平台的各种资源, 具有强大的开发潜力。因此, 在辽宁省洪涝灾害救援系统的开发过程中, 我们利用 ArcView 提供的面向对象的编程工具 Avenue, 依托中文 Windows 对系统的界面和功能重新进行组织, 不仅使系统的界面有很大的改观, 而且大大地增强了系统的功能。当洪涝灾害发生时, 依托本系统的数据库能快速、准确地提供通往淹没区的最佳救援路径, 可快速地到达受灾区域, 进行人员财产抢救及救援物资输送, 为宏观决策提供了科学的依据。

## 1 系统设计

### 1.1 系统开发目标

系统开发目标是: 将监测到的洪涝区域显示结果与地理信息叠加显示, 在此基础上实现洪涝灾害发生后, 在短时间内选择最佳救援路径的能力。

### 1.2 系统结构

#### 1.2.1 地理信息数据库的建立

根据救援工作所需的地理信息, 归纳整理成一定结构的数据库<sup>[1]</sup>。数据来源可以为

数字化仪输入或 TM 遥感图象提取。由于是以 ArcView 为开发平台, ArcView 可读取许多格式的空间数据形式,也可与其它 GIS 或制图软件如 CAD 实现数据兼容;属性数据可以读取 ARC/INFO、dBASE 系列数据,所以本系统的数据兼容性好,不仅可利用其他软件生成的空间、属性数据,同时本系统生成的数据也同样可被其它软件使用。

### 1.2.2 系统功能规划

虽然 ArcView 具备地理信息的显示、查询和分析功能,但发生洪涝灾害后,对最佳救援路径的选择属于一些特殊功能的组合,这样就必须利用 ArcView 提供的 Avenue 编程语言进行再开发,本系统调用 ArcView 库函数开发了应用程序。此程序提供了系统与用户之间的界面,可以根据用户使用菜单、对话框等形式给出指令完成上述功能。

## 2 地理信息数据库

地理信息数据库是地理信息系统的基础部分,一般来说,在 GIS 数据库中的数据为两类,即描述研究对象空间位置的空间数据以及反映研究对象特征的属性数据。

系统开发过程中选择在进行最佳救援路径选择时所需要的地理信息建立数据库。各有关部门现状信息以数据专题层的形式进行存储,均包括图形数据库和属性数据库(具体见表 1)。

表 1 最佳路径选择地理信息数据库

数据库类型	空间数据形式	包含的主要属性数据信息
公路数据库	线状	长度、路名、公路等级、限速
市区数据库	面状	
行政区划数据库	面状	面积、各市名称

## 3 最佳路径选择功能开发

在洪涝灾害发生后如果能及时地选择一条最佳的救援路径不仅能减少伤亡的人数,而且还能将损失减小到最少。在实际应用中,根据我们的救援目的和情况不同,考虑路况、行车时间、距离长短等多方面因素,可以

选择距离最短或时间最短为原则,进行最佳救援路径的选择。

在调用此功能模块时显示全省范围内的地理信息数据,包括辽宁省行政区划、辽宁省 14 个主要城市城区图、辽宁省公路交通图。在进行最佳路径选择前先弹出最佳路径选择对话框,在此对话框中显示了要完成最佳路径选择所需要的步骤,引导和帮助用户完成最佳路径选择工作。在进行操作时首先确定起始地点和目标地点具体位置,然后视窗内利用鼠标选择起始地点和目标地点,并根据当天的实际情况选择从起始点到达目标地点是要求距离最短还是时间最短来选择路径,根据这两种情况进行选择的路径一般情况下是不相同的。最佳救援路径选择之后,在视窗内显示最佳的行车路线,并将行车的路线和公路名称和其它信息以文本框的形式显示出来,并可以将最佳救援路径的行车路线和公路名称以通用的文本格式文件存储。

## 4 系统技术关键

### 4.1 启动界面

启动界面可以说是一个系统的门面。我们利用 ArcView 提供的 Startup 项目特性,对系统进行外包装,其主要的开发工作包括弹出系统徽标、播放背景音乐和系统的说明录音等。

在 ArcView 的项目特性中有 Startup 和 Shutdown 两个特性,它们分别是供用户在系统启动时进行一些系统的初始化工作,在系统关闭时进行一些后续处理工作。这一特性需要用 Avenue 编写程序代码并编译后实现。我们可充分利用这一点特性来对系统进行一定的定制工作,改进系统的启动过程。

①系统徽标的定制与显示:由于 ArcView 可以支持 TIF、JPEG、BMP 以及 GIF 等格式的图像,我们可以利用其它图像处理软件进行图像文件的制作,在 ArcView 中调用即可。在 ArcView 中,徽标的显示是通过

MsgBox.Banner(anImageFileName, duration, title)命令来实现的。AnImageFileName 用于指定图像文件名, duration 用于指定徽标显示的时间, title 用于指定徽标标题。

②系统标题设定: ArcView 中的项目缺省标题为 ArcView3.1, 对于具体的项目, 应该加入自己的系统标题, 利用 av.SetName() 命令来实现这一点功能, 在 Startup 中我们加入了 av.SetName(“辽宁省洪涝灾害救援系统”.AsString), 就把系统的标题改成了“辽宁省洪涝灾害救援系统”。

③多媒体播放: 如果在启动时利用多媒体设备播放一段背景音乐、解说文字或录像, 就可以达到很好的视听效果。对于解说词的播放相对要简单一些, 只要将其制作成声音文件(如 Windows 的波形文件, 扩展名为 WAV), 然后在 Startup 中用 System.PlaySound(aSoundFile, Async) 命令来执行它。ASoundFile 为声音文件名, Async 是布尔型值, 如果 Async 值为 True 则异步播放, 为 False 则同步播放。如果要播放背景音乐、录像, 则要用 Visual Basic 或其它程序设计语言编写播放背景音乐、录像的执行程序, 用 ArcView 的命令来调用这个可执行程序文件, 就可以实现背景音乐或录像的播放。

④界面锁定: 系统在使用的过程中, 如果不想让用户随意地更改系统界面, 那么, 可以在 Startup 中利用命令来对界面进行锁定。但是, 应注意的是要在 Shutdown 中用响应的命令解开对系统界面的锁定, 以免影响其他项目的使用。

#### 4.2 弹出式对话框

本系统的功能实现过程都是在对话框的引导、提示下进行的。在中文 Windows 下, 将所有对话框以及步骤的提示信息全部汉化, 使用户使用起来方便易懂。

#### 4.3 路径选择

在进行最佳救援路径选择时主要分为以

下 4 步:

①选择起始点和目标点。在视窗内单击鼠标左键选择点, 这时系统就生成一个用来存储这些点的图层, 并将此图层在视窗内显示。

②选择最佳救援路径的依据。根据数据库的属性数据, 在列表框中显示在进行最佳救援路径选择时的各个不同依据, 如时间、距离等。

③路径选择。系统自动查找从起始点到达目标点的各条公路, 再根据用户所选依据不同, 进行各公路数据计算, 最后得到所需路径, 并将此路径用红色线在视窗内表现出来。

④行走路线的显示。将系统选择的最佳救援路径中的每一条公路的名称、长度和此路线的总共行走距离以汉化的文本框的形式显示。

#### 4.4 文本文件存储

在进行最佳救援路径选择后, 都有一个结果显示对话框, 为了用户使用方便将其结果存储。在保存时新建一个 TXT 文本文件, 将对话框中的列表框中的内容写入此 TXT 文件中, 此文件保存在 ArcView 3.1 的缺省目录下。

#### 4.5 多媒体信息的表现

多媒体包括文本(Text)、图像(Image)、图形(Graphics)、音频(Audio)、动画片(Animation)、视频(Video)等多种信息, 在系统中使用多媒体, 可以提高系统的表现力与感染力, 使系统更形象。

在 ArcView 中, 既可以使用系统提供的多媒体连接工具, 使用户可直接从视图中访问与其相关的数据或应用项目, 也可以用 Avenue 链接利用其它编程语言开发的多媒体信息, 如声音、录像等。

#### 4.6 系统帮助设计

系统设计了帮助功能按钮<sup>[2]</sup>, 用户在使用过程中如果遇到操作难点或者想查询某一

图层属性代码等信息,均可以在帮助文件中查找到。本系统的帮助与 Windows98 的帮助形式和使用方法相同,可利用目录、检索两种方式来获得需要帮助的信息。

## 5 结束语

本系统在 2000 年正式投入业务使用,在实际的遥感业务应用中性能比较稳定。本系统的主要特点是可视性强,中文界面,使用方

便,运算速度较快,在业务运行中稳定性强,可向用户提供准确的数据信息。

## 参考文献

- 1 陈述鹏. 城市化与城市地理信息系统. 科学出版社, 1999.
- 2 李占其. 怎样制作 Windows 3.1 与 Windows95 帮助文件[M]. 北京: 电子工业出版社, 1997.

# Remote Sensing and Rescuing System of Flood Disaster

Feng Rui<sup>1,2</sup> Zhang Yushu<sup>2</sup>

(1. Nanjing Institute of Meteorology, Nanjing 210044

2. Institute of Meteorological Sciences of Liaoning Province)

## Abstract

Based on NOAA/AVHRR meteorological satellite operational data and GIS technology, a flood disaster remote sensing and rescuing system is built. It uses GIS software Arcview 3.1. When floods happen, the system can provide the best way to reach flood areas in time, to send relief goods, to save people and possessions.

**Key Words:** remote sensing data GIS rescuing system