

文章编号:1005-8451 2004 06-0007-03

铁路专业气象服务系统的设计与实现

温剑锋,郭年根,袁盛泉

铁道部 信息技术中心,北京 100844

摘要:通过对铁路防洪抗汛业务及现状的分析,规划了铁路专业气象服务系统的目标和主要功能,研究并提出了系统结构、应用模式、网络方案和数据处理流程等设计思想和解决方案,论述了系统设计采用的关键技术,并说明了系统的特点。

关键词:运输安全;数据挖掘;预警;决策支持

中图分类号:TP39

文献标识码:B

Design and implementation of Railway Special Weather Service System

WEN Jian-feng, GUONian-gen, YUAN Sheng-quan

(Information Technology Center of Ministry of Railways, Beijing 100844, China)

Abstract: It was introduced and analysed the preventing and controlling flood of railway, introduced the goal and functions of Railway Special Weather Service System, discussed the design idea and solution from the System structure, application mode, network planning and data processing, represented the key technology used by the system and features of the System.

Key words: transportation safety; data mining; warning; decision support

铁路防洪工作是铁路运输管理工作的一项内容,要求与气象、水文行政管理部门紧密联系,密切关注气象天气和水情的动态变化情况,根据铁路周边的地理环境,制定、完善防洪预案,提前做好人力、物力等方面的准备工作,做到一旦发生水害能够迅速反应,及时采取有效措施,努力把水害的影响降到最低限度,保证铁路运输安全、畅通。这就要求气象信息的及时、准确,并对数据进行有效分析,从而指导铁路的防汛抗洪工作。铁路专业气象服务系统就是为解决上述问题而设计开发的。

1 现状分析

铁路防洪抗汛一直是铁路运输中的一项重要内容,从铁道部—铁路局—铁路分局—站段4级均成立了专门的防洪办公室,每年都投入大量的人力和物力和财力进行防洪,来保证铁路运输的安全。各级防洪办公室不仅要了解铁路主要干线的设备现状,包括线路设备、车站配线、允许速度、桥隧涵洞及主要枢纽等诸多铁路自身的信息特征,还要掌握所管辖范围内的水系流域情况,包括地理位置、地形地貌、

河系分布、气候特征、暴雨洪水和洪涝灾情等地理特征,除此之外,还要与气象部门建立联系,及时掌握特定季节、时间的气象信息。把铁路信息、地理信息和气象信息有机地结合起来,为铁路防洪抗汛提供决策依据,制定及时、有效的防洪预案、应急抢险和线路疏通方案,最大限度地减少铁路财产损失,保证旅客人身安全,物资运输畅通。

各级防洪办公室都已经与当地气象部门建立紧密联系,收发针对铁路各车站的各种气象信息,包括天气预报、汛情快报、水情月报、日降雨量、雨量等值线和雨量等值面等数据信息。过去,这些信息的传递都是通过人工方式,消息传达不及时。现在引入计算机网络传输,提高了消息传递、发布的速度,但仍然是定时、定点的传输,中间还需要人工接收干预,过去积累的大量数据只是简单地存储,在需要时可供查询、参考,并没有进行数据挖掘和决策分析。

所以,气象数据的实时接收、信息的及时传递发布、数据的有效分析、信息的趋势预测和决策支持应该是铁路气象服务的发展方向。

2 系统意义

1) 实时性

收稿日期:2003-12-17

作者简介:温剑锋,工程师;郭年根,高级工程师。

可以使铁路所需要的气象数据与气象部门发布的气象信息同步，并同时发布到办公网络，供大家查询，没有延迟、没有人工干预，最大程度地实现了数据的及时、正确；

2.2 科学性

可以对各种历史数据进行合理有效的分析和预测，为铁路防洪抗汛提供有力的依据，从而制定正确的防洪预案和应急抢险方案；

2.3 实用性

合理有效地分析、预测帮助决策人结合铁路的线路设备情况、铁路沿线的地质特征和现有的人力、物力和财力制定行之有效的防洪预案和应急抢险方案。

3 系统目标

本系统的目标是铁路部门与气象部门建立网络连接，实现铁路专业气象数据的实时发送和接收，通过分析处理，汇总到气象信息数据库，并以各种形式（文本、图形和动态显示）及时发布到铁道部办公网供全路查询使用，为铁路防洪抗汛提供依据；通过对数据的分析，预测天气的变化对铁路的影响趋势，当气象预报的数据超出警戒值时，及时发出警告，提前做好准备；结合铁路工务的线路设备信息等基础数据库、铁路周边环境的信息库和铁路沿线的气象历史数据，为铁路防洪抗汛提供决策支持，从而制定正确、有效的防洪预案和应急抢险方案。

4 系统功能

4.1 实时监收子系统

1) 监听接收功能：运行在接收服务器上，对网络进行实时监听，当发现有数据信息发送到达时，接收数据并发送到指定目录。

2) 分析入库功能：运行在接收服务器上，对接收到的所有文件的数据进行分析，根据数据所属于的数据类型分别放入数据库中。

4.2 查询子系统

运行在铁道部办公系统主页上，面向全路，提供各类气象数据的查询，并根据不同数据类型以不同方式显示。

(1) 查询天气预报：以地图形式显示全国各主要城市最近 24 h 内的天气情况；

(2) 查询天气实况：以地图形式选择全路气象监

测点，图表格式显示该区域天气实况；

(3) 查询特殊天气：查询各种特殊天气情况，以文字说明和动态图形显示；

(4) 查询天气公报：查询全国各主要地区的天气情况，以文字说明显示；

(5) 查询气候预报：查询显示全年每月气候预报、汛期气候预报、年度气候预报、全年气候影响评价月刊、年刊内容) 和中国旱涝气候公报等；

(6) 查询气候背景：查询过去 30 年铁路沿线各主要地区气候背景的历史资料；

(7) 查询气象评价：查询显示全年气候影响评价月刊、年刊内容)；

(8) 查询卫星云图：以动画形式显示最近 24 h 内云的走势情况或指定时间内的卫星云图；

(9) 查询降水预报：以地图形式选择全路气象监测点，图表格式显示该区域 6 h 和 24 h 降雨情况，以及过去 6 h、24 h 和 72 h 的等雨线图、等雨面图。

4.3 预警子系统

该子系统主要是对各种气象数据信息进行分析挖掘和趋势预测，当达到警戒值时，发出警告，提醒各级防洪办公室做好准备工作。

4.4 决策支持子系统

(1) 防洪决策数据收集与预处理

需要收集防洪检查、防洪重点危险处所、周边环境危险处所、地质灾害危险处所、水库水位、雨量计分布及降雨量警戒值、防洪备用车存放站及备用料、防洪抢险力量、防洪重要器具、工具、提速干线曲线拨改地段、预计汛期影响路基稳定的施工、石料厂防洪备料、河道挖砂、抢险人员及分布情况表、物资储备及存放地点等信息，并进行预处理。

(2) 防洪预案

干线防洪抢险预案、防洪抢险预案、危险处所防洪抢险预案。

(3) 防洪示意图

包含路局的地域、管界、线路、车站、水系、水库、危险地点和防洪备用车、备用料和防洪抢险力量等信息。

5 系统设计

5.1 系统结构

在气象部门与铁路部门之间由专线连接，采用 C/S 模式，实现实时监听、接收数据信息；在铁路办

公网内部，采用 B/S 模式，方便用户随时随地上网查阅信息。系统主要结构如图 1 所示。

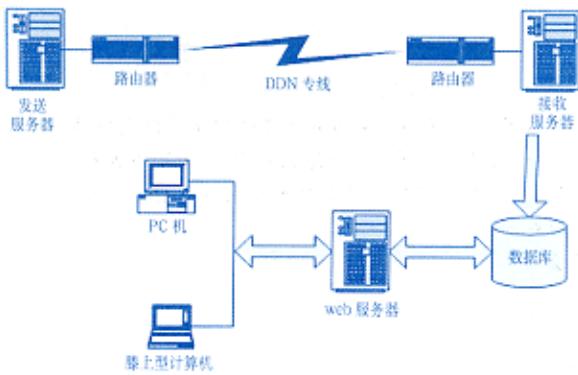


图 1 系统结构图

5.2 软硬件和开发平台

(1) 硬件平台

发送服务器：微机服务器；接收服务器：微机服务器；Web 服务器：微机服务器；数据库服务器：小型机；客户机：PC 机。

(2) 软件平台

Web 服务器：Windows2000+IIS6.0；数据库服务器：Oracle8。

(3) 开发平台

VB/VC, ASP, Java。

5.3 网络方案

需求分析表明：所需要的气象数据根据天气情况，随时进行发送传输，所以气象部门与铁道部之间建立 2M 专线连接；在铁路内部，则紧密依靠铁路现有办公网络，实现数据信息在全路共享。

网络结构如图 2 所示。

6 系统特点

1) 响应及时：数据接收实现实时监控，对于突发情况可以及时响应反馈；

2) 过程简化：数据的接收、分析，由计算机处理，无需人工干预，避免了过去人工传递、分析数据的过程，使数据更加准确，过程更加简单，节省了时间、人力；

3) 通用实用：提供图形化管理界面，个性化设计，采用标准的浏览器风格，系统界面简单、友好、

易学和实用；

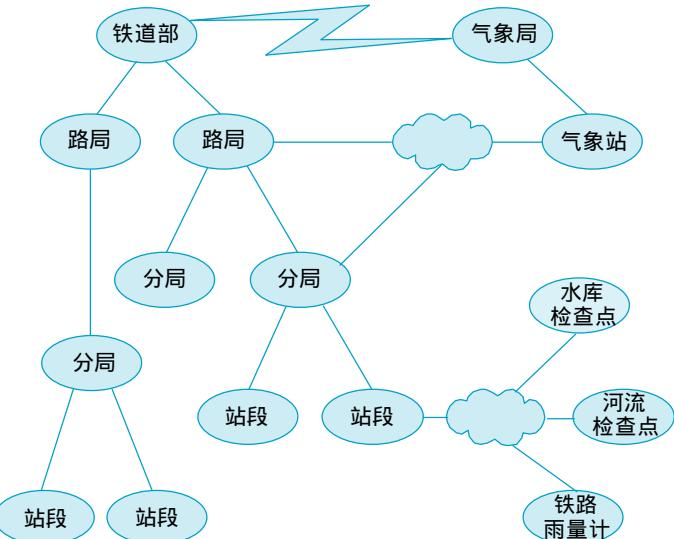


图 2 网络结构图

4) 规范化：接口设计、信息集成符合统一标准规范。数据和信息交换采用通用标准格式，网页开发遵循通用开放标准，如：HTTP, HTML, ASP，支持流行平台和标准网络开发语言和文件结构。

7 结束语

防洪工作是保证铁路运输安全的一项重要内容，该系统的设计和应用将会极大提高数据传输、信息传达的效率，节省时间、人力，为防洪工作提供有效的信息保障；为防洪抗汛的预警报告、决策分析提供有力的支持。现在已完成该系统的实时监收子系统和查询子系统，下一步需要与铁路工务系统紧密联系、配合，进行接口设计，有机的结合起来，为铁路防洪抗汛服务。

参考文献：

- [1] Deborah Kurata. Visual Basic 6 面向对象程序设计[M]. 北京：人民邮电出版社，1997.
- [2] 康博创作室，余波，等. Web 应用高级开发指南[M]. 北京：人民邮电出版社，1999.
- [3] 阮江军，柳瑞禹，吴运卿. Visual InterDev 6.0 工程应用精解[M]. 北京：人民邮电出版社，2000.