

王英,常骏,李永利,等. 内蒙古气象综合信息系统功能设计与实现方式[J]. 气象,2010,36(4):80-84.

# 内蒙古气象综合信息系统功能设计与实现方式

王 英 常 骏 李永利 康 利 温建伟 张 立 张德龙

内蒙古气象信息中心, 呼和浩特 010051

**提 要:** 文章介绍了内蒙古气象综合信息系统各功能模块的实现方式。系统通过应用目前流行且成熟的系统开发技术,将现有业务应用系统所包括的数据格式,如 Lotus 数据库格式、Word 等文本格式、图形图像格式以及其他应用系统自定义格式等进行了合理转换和显示,实现了基于现有网络环境和现有业务应用系统的统一平台,从而解决了信息共享和发布渠道不统一,格式不一致等问题;同时系统充分利用网络技术和环境,采用 Web 技术,基本解决了管理和考核手段较落后等问题。

**关键词:** 综合信息系统, 资源共享, 资源整合, 信息采集

## Inner Mongolia Weather Bureau Integrated Information System Design and Complementation Methods

WANG Ying CHANG Jun LI Yongli KANG Li

WEN Jianwei ZHANG Li ZHANG Delong

Inner Mongolia Meteorological Information Center, Hohhot 010051

**Abstract:** The implementation of functional modules is described in the Inner Mongolia Meteorological Bureau integrated information system. It realizes the unified platform through the prevailing system development and mature technology, and fully uses the technological transfer method including related data formats, such as the lotus database format, word and other text formats, graphics and video formats as well as other custom applications, and then carried out a reasonable format conversion and display based on the existing network environment and existing business application systems, thus basically solves many problems in the management and assessment aspects.

**Key words:** integrated information system, sharing of resources, resources integration, information collection

## 引 言

近几年来,为了满足预报预测业务的需求,我国气象行业进行了大规模的基础性建设。而系统的应用标准化建设却相对滞后,信息孤岛现象严重,办公环节繁多,信息发布渠道不统一,信息共享不畅通,常常会导致信息数据不相吻合的现象,严重影响了信息的可信度;还有,业务管理职能处室年底评比通过人工统计分析后得出结论进行上报,技术手段与目前高速发展的信息时代不相适应,给业务人员带来很大的工作压力;同时,各单位之间相对独立,业

务沟通手段少,无法形成互相学习,相互促进的局面,对创建学习型部门有一定的阻碍作用。在信息技术高速发展的今天,如何利用成熟的信息技术,把气象业务与信息技术有机融合,形成旗县气象局、盟市气象局、自治区气象局三级联动,流程简化,统一发布渠道,共享畅通的业务应用系统,从而达到有效降低劳动强度,提高工作效率的目的,达到互相促进,相互学习,协同工作的效果。利用现有 IT 技术,搭建综合业务系统,标志着气象行业的信息化工作已开始从大规模基础性建设转向信息技术与气象业务的更深程度的融合的阶段。

系统解决的主要问题:系统的开发对业务层面、

技术层面、和管理层面等进行了全方位、多角度的考虑,利用通讯网络技术、Web 技术、IBM 的 Lotus 技术、数据库技术、AJAX 技术、JAVA 技术、.NET 等多种先进的 IT 技术,首次实现全区旗县、盟市、自治区气象局三级办公、业务、科研、服务等多种业务通过统一平台集中管理的模式。为此,系统结合工作需求,提供多种气象信息的自动采集、多种手段发布功能,通过综合分析自动处理各类气象信息,结合用户授权机制实现对各类信息的高度共享,通过信息技术与气象业务的有效融合,达到有效提高工作效率和工作质量,全区气象部门内部协同工作,互相学习的目的。

系统特点:(1) 信息高度集成;(2) 成熟应用系统平滑嵌入;(3) 全区用户统一管理,旗县气象局—盟市气象局—自治区气象局三级各部门协同工作;(4) 采用现有成熟的 Web 设计,应用简单方便,响应快捷。

## 1 系统结构设计

内蒙古综合信息系统整体架构为三层结构,三级管理。在此基础上挂接了业务应用系统,作为系统的应用支撑和信息补充。系统从行政管理划分、业务分类划分、应用系统挂接等进行全面的展示。

系统三层架构主要包括为:“信息数据采集系统”、“后台数据库支撑系统”、“应用显示服务系统”三个子系统。子系统之间独立统一,形成互相依赖,但又单独运行的模式。不仅有利于系统的独立运行,降低各功能模块对系统的读取压力,同时有利于系统的维护和管理。

三级管理主要包括:自治区级、盟市级、旗县级,以全区用户统一管理为手段,在自治区气象信息中心统一进行设备部署,但应用则为三级分别管理自己的界面,栏目设定也在不影响主要栏目的情况下,允许设置一些符合当地情况的栏目,彰显本地服务特色。

### 1.1 应用显示服务系统

该子系统是业务信息的展示部分和主要业务系统的切入口。为用户提供直接交互的前台信息界面。基于 B/S 架构设计,将全区预报预测业务产品信息展示、全区服务产品信息展现、全区气象业务类信息展现、全区办公信息展现、全区管理考核信息展现、OA 办公系统切入、Notes 系统切入、门户网站切入、全区传输业务运行监控系统切入、数据综合分析系统挂接

等信息及业务应用系统,以用户分级管理为主要技术手段进行了有效集成和整合<sup>[1-4]</sup>。使用户一旦登陆,就注定了其行为的权限,同时系统将对其行为进行跟踪登记,比如对用户登录身份 ID、登录时间、登录次数、退出时间、上传信息等行为进行自动登记,不仅能让用户浏览到权限范围内的所有信息,同时其行为登记也为管理考核、质量统计提供依据。系统设置统一登录界面,旗县级用户登录系统后,系统直接显示本旗县级系统界面,用户可以点击“进入盟市局”进入其所属的盟市级界面进行信息浏览;盟市级用户登录系统后,直接进入本盟市系统界面,用户可以点击“进入区局”进入自治区主界面进行数据访问和信息浏览。进入主界面后还可以根据栏目划分进入其他盟市和旗县进行信息浏览。旗县气象局、盟市气象局、自治区气象局应用显示系统实现了三级互相切换访问的功能。栏目的设置和内容,充分考虑旗县、盟市、区局三级不同业务分类、不同业务的需求、不同级别管理的问题。比如:盟市及和旗县级的通知与公告栏目内容,主要是上级主管部门下发的、全区范围内的行政、业务通知等,如果需要自治区级相关单位执行,则在自治区级主界面上进行展现,否则,只在盟市级和旗县级界面上展现。自治区各业务单位生成的业务产品,绝大部分只在自治区级界面上展示,部分产品根据需要进行直接显示到旗县局界面上来作为对下的工作和业务指导等。

### 1.2 信息数据采集系统

该子系统利用现有成熟 IT 技术,将通过现有业务信息系统和办公系统流转的各类有用信息和数据进行原始采集,比如将指定邮箱中的 Notes 附件、指定应用系统的自动分析产品、指定目录的共享产品、指定网站的图形图像共享信息、用户通过系统提供的信息上传表单来发布的各类信息等,自动显示到“应用显示服务系统”中的相关指定栏目供用户浏览、查询、下载和使用。

信息采集系统共包括:Notes 附件的自动采集、人工录入、目录自动采集、图形图像数据自动采集、现有业务应用系统自动采集等功能。这是一个很庞大的 CMS(Content Management System),即内容管理系统。用户依靠信息采集系统来对上传的数据进行信息上传、内容审核、信息删改等操作<sup>[5]</sup>。

而信息的显示基于“后台数据库支撑系统”。栏目发布的权限是由用户的角色来确定的。用户角色不同,权限也不同。各级用户登录后,在信息发布的时候只显示该用户权限范围内的栏目。

### 1.3 后台数据库支撑系统

用户通过“信息数据采集系统”将各类数据采集、上传、发布到“后台数据库支撑系统”，由“后台数据库支撑系统”对各类信息、数据进行管理，再通过

“应用显示服务系统”进行显示，提供给各类用户使用。

三个子系统互相依存，但又各自独立运行，维护方便，管理简单。

基本结构图如图 1 所示：

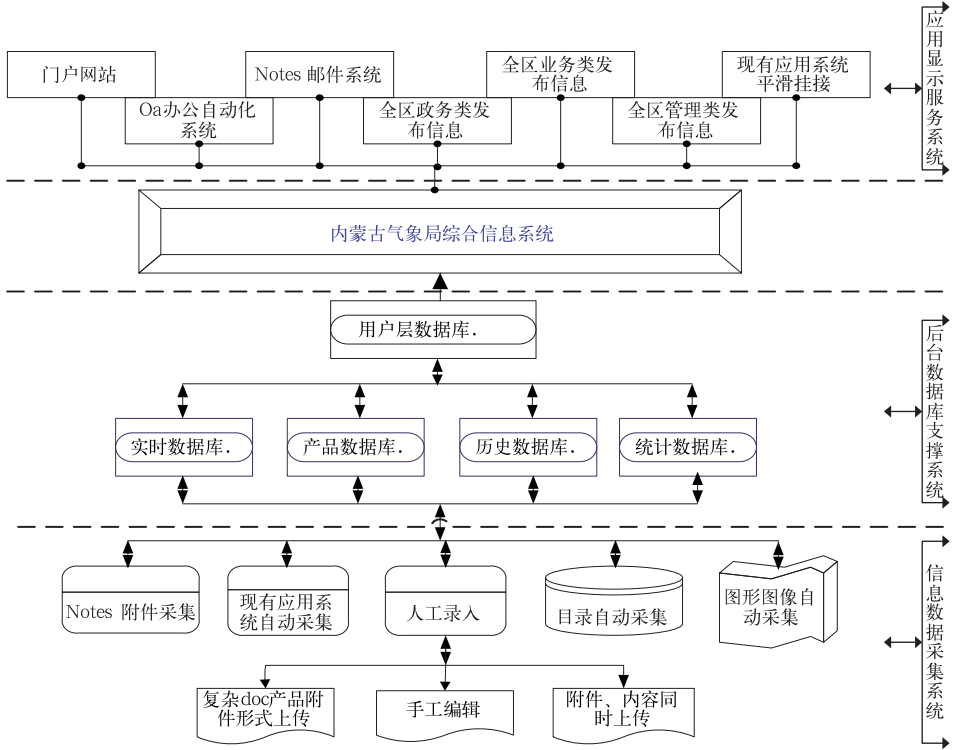


图 1 内蒙古气象局综合信息系统结构

Fig. 1 Structural chart of Inner Mongolia Meteorological Bureau integrated information system

## 2 各子系统功能及实现方法

### 2.1 信息数据采集系统

#### 2.1.1 Notes 附件自动采集功能

功能描述：针对目前在全区气象系统广泛应用的 Lotus notes 办公自动化系统设计，简化 Notes 附件信息向信息共享平台上传发布的流程，从指定邮箱自动采集指定用户通过 Notes 附件上传到指定邮箱的产品和信息，通过对附件进行格式转换，将信息产品自动处理成网页可以支持显示的格式，并且将附件产品自动发布到后台信息数据库，实现 Notes 附件产品在指定栏目的自动发布和显示。

技术方法：使用 Lotus Script 语言开发完成。

解决的问题：该功能解决了以往通过 Notes 系统发送的附件需要手工采集、上传、发布的繁琐步骤。

#### 2.1.2 人工录入功能

功能描述：该模块作为前台信息共享网站的后台信息发布和管理平台，通过 B/S 架构实现，后台

以产品信息数据库作为支撑。用户通过 Web 表单可以分别对文字产品、常规格式图形图像产品、图文混排产品进行手工录入和上传发布。

技术方法：系统为手工录入信息提供了后台操作界面。asp 利用表单通过标准 SQL 语句连接好后台数据库，直接将表单内文本控件与编辑框控件与数据库表的字段一一对应，用户可以直接添加、修改、编辑、删除记录。（1）普通文本文档产品，用户可以在提供的内容编辑框里对文字和图形进行编辑后上传；（2）对于已经排版好的 word 格式产品或者比较复杂的产品格式，如已经生成的图文混排的 doc 文档，可以通过直接上传 word 格式文件作为内容的方式进行上传，上传后文档交付后台处理程序进行格式转换处理，转换为 html 或 PDF 格式显示在网站上，对于转换显示后的产品，网站依旧支持用户以 word 格式进行下载保存。（3）对于不需要直接在网页上显示内容的产品，系统提供在编辑框将内容编辑完成的基础上，再以附件形式上传一份产

品以供用户下载。

**解决的问题:**结合实际业务需要为用户设计的三种上传方式,使各级领导及业务人员可以根据需要自行选择上传方式,在方便、快捷的基础上可以完整地保留产品格式。对已经编辑排版好的文档,以附件方式上传,不必再次在系统发布界面中进行再编辑、再排版,对人员紧张,工作繁重的部门显得尤为重要。

### 2.1.3 现有应用系统自动采集功能

**功能描述:**负责将各业务单位气象业务、科研及服务系统成熟的气象信息和服务产品,以及气象部门内部的灾情直报系统,自动采集并集成后显示在统一的平台网页上供不同部门的人员共享。

**技术方法:**采用 Web 技术,开发应用接口,充分利用链接、跳转、数据库检索等方法来实现不同网站间的信息共享和原有业务系统的流程优化。

**解决的问题:**解决现有成熟业务系统的平滑嵌入,使业务人员不必费太多时间和精力即可方便使用。

### 2.1.4 目录自动采集功能

**功能描述:**用户以共享目录或 FTP 方式上传到相应目录中的产品、Notes 中拆离出来附件以及 Web 中 DOC 作为内容上传的 DOC 文件。用户将信息以各种方式上传到指定目录后,目录自动采集模块将自动进行格式转换后提交到系统中交付网站 IIS 服务,以 html 格式进行显示。

**技术方法:**使用 JAVA 语言开发后台处理程序,对指定目录的信息进行格式判断、属性内容获取入库等。

**解决的问题:**其一、为各级领导提供便捷的发布方式;其二、系统后台发布故障时,该功能作为备份发布方式对信息进行上传,确保业务的正常运转。

### 2.1.5 图形图像自动采集功能

**功能描述:**该模块是实现自动采集 DVB-S 系统广播下发的雷达产品、卫星云图产品以及指定目录存放的天气预测、天气实况视频信息,对其按显示需求进行加工,如对雷达产品实现叠加地形显示、对卫星云图产品实现动画显示、对各类视频信息进行格式转换等。

**技术方法:**采用 Web 技术、GIS、流媒体等技术开发完成。

**解决的问题:**将文件形式的图形、图像、视频产品进行入库,以 Web 方式实时动态显示,解决了雷

达拼图、卫星云图等产品对原有显示系统的依赖性,为预报人员提供实时的预报参考。

## 2.2 后台数据库支持系统设计及实现方法

后台数据库支撑系统由核心数据库和用户层数据库构成。核心数据库由历史数据库、实时数据库、产品数据库和统计数据库组成,历史数据库为经过质量控制的历史数据,实时数据库存放实时传输的经过一般性格式及质量检查的实时数据,产品数据库负责存放对基础数据进行加工、处理或者模式运算等生成的服务产品,统计数据库负责存放基于实时数据库以及历史数据库生成的统计信息。对于结构化数据,以要素形式入库存取,对于非结构化数据,通过文件方式存取。

为了解决 SQL server 2000 在对大数据量数据检索时容易出现死锁的问题,系统设计建立依托于底层大数据量核心数据库资源的用户层数据库,用户层数据库根据用户访问需求设计,数据量小,数据组合灵活,在提高了用户访问速度,也确保了核心数据的网络安全和数据安全,同时还便于为用户提供更为灵活的数据信息服务。

## 2.3 应用显示服务系统功能的设计及实现方法

### 2.3.1 门户网站和外部用户信息共享平台

为确保内部网络安全,保护气象信息数据资源,系统服务平台设计做到内外网物理隔离,门户网站和外部用户访问平台位于防火墙的 DMZ 区,外部服务用户无法登录内部服务平台,如图 2 所示。

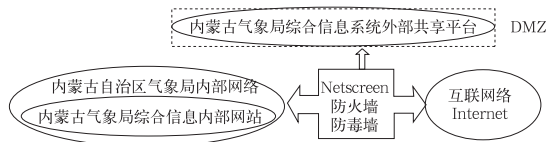


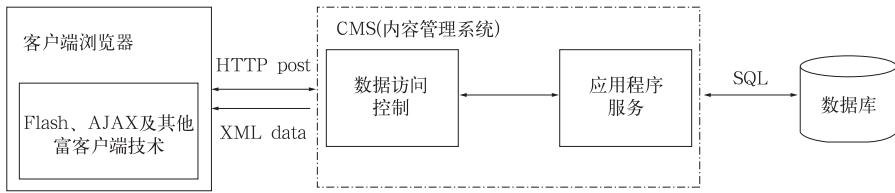
图 2 外部用户结构设计

Fig. 2 Structural design of external users

### 2.3.2 各类发布信息显示功能

**功能描述:**将所有通过采集系统上传的信息,以 B/S 架构网页浏览,如果是“手工录入内容”方式录入的文本文档信息,系统提供 html 格式的信息显示;如果是“word 格式录入内容”方式录入的信息,系统将提供 word 文档下载、html 格式显示、PDF 格式显示等多种用户体验显示功能。

**技术实现,**如图 3 所示。



通过采集模块获得的产品信息录入数据库,数据的处理及访问权限控制由CMS(内容管理系统)来处理,如数据的组织方式、表现形式、查看修改删除等权限。CMS接受客户端访问请求,判断访问权限,返回组织后的数据信息。客户端浏览器获得数据后,根据不同数据的表现需求调用不同的表现方式进行显示。

图 3 信息存取流程

Fig. 3 Information access process

解决问题:解决了用户不需要安装任何软件,即可对全区各类信息进行浏览、查询、下载。

### 2.3.3 OA 办公自动化系统、Notes 邮件系统自动无缝隙挂接

功能描述:系统将全区旗县气象局—盟市气象局—自治区气象局三级部门公文流转、邮件互传等无纸化办公进行无缝隙挂接,以用户管理为手段,达到登陆一次、访问多个系统的目的。

实现方法:采用 Web 技术、Lotus 技术开发完成。

解决的问题:将传统 C/S 结构的办公自动化系统、Notes 邮件系统平滑移植到 B/S 架构上来,用户不需要安装客户端,使用 IE 浏览器即可方便办公人员办公。实现了全区气象部门旗县气象局、盟市气象局、自治区气象局三级之间,依托气象内部网的网上办公功能。

## 3 系统用户管理和权限设计及实现方法

### 3.1 用户登录 ID 的设定

为全区各级气象单位、部门设定编码字典表,在此基础上设定全区员工编号 id 及密码等信息数据库,为不同 id 根据用户级别以及用户应用需求的不同定制不同的安全访问权限,根据权限不同可以限定用户浏览访问的网站、具有发布、浏览、和审核权限的栏目等。

### 3.2 用户访问权限的设定

用户权限共分 4 类,分别是:超级管理员、审核发布用户、发布用户、普通浏览用户。系统分别对各类用户进行了权限设置。

四类用户权限的管理以及其与各类信息的关系都是依存关系。信息的来源依托用户上传发布,用户的权限通过对栏目信息的设置来体现。信息发布流程如下。

### 3.3 用户登录、上传等行为的记录

用户按照 id 登录后即在后台数据库中记录登录访问时间、机器 IP 地址等访问信息,产品发布、上传同时也根据记录 id 记录相应的用户信息。为该系统的业务考勤、管理考勤提供依据。

## 4 结 论

系统自建设完成并投入业务试运行以来,运行稳定,通过内蒙古综合信息系统的建设,极大程度地实现了业务整合,为全区领导及各级业务单位提供了统一的业务工作平台,提高了全区信息共享程度和工作效率,增强了部门和单位间的协作工作能力,促进了业务的发展。项目组在系统建设的摸索过程中,积累了很多宝贵经验,为进一步开展业务流程规范化建设工作奠定了基础,树立了良好的开端。

### 参考文献

- [1] 瑞吉斯.《Lotus Notes 与 Domino6 从入门到精通》[M]. 北京:电子工业出版社,2003:50-150.
- [2] 王玉彬,周勇,周海光,等. RBAC 技术在奥运气象服务信息发布平台中的应用[J]. 气象,2009,35(3):107-111.
- [3] 丁建军,罗兵,赵光平,等. 精细化预报订正平台设计[J]. 气象,2008,34(11):89-95.
- [4] 王玉彬,周海光,苏德斌,等. 天气预警系统技术基础及设计[M]. 北京:气象出版社,2006:3-20.
- [5] 李永利.《基于 Lotus Notes 的气象业务管理系统》[J]. 气象,2005,31(专刊):142-145.