

海南省公共气象服务产品库研究与实现

莫云音¹, 李 勋², 叶彩荣¹, 吴盛洪¹, 李超宁¹

(1. 海南省气象服务中心, 海南 海口 570100;

2. 海南省气象台, 海南 海口 570100)

摘 要:为了解决海南省公共气象服务产品存放位置散乱无序,不利于获取、共享、查找、检索等问题,实现海南省公共气象服务产品的集中式存储管理及实时共享,海南省气象局对海南省的公共气象服务产品进行了科学分类,制定了海南省公共气象服务产品统一的命名规范、存储规范及共享规范,建成了海南省公共气象产品库。该系统整合规范了海南省气象台、海南省气候中心、海南省气象科学研究所、海南省气象服务中心、人影中心、19个市县气象局等主要业务部门共24类服务产品,实现了海南省公共气象服务产品“一次制作,全网共享”。该系统目前已经投入使用,运行结果表明,该系统实现了服务类产品的集约化,有效解决了服务过程中数据流程重复、业务协调复杂等问题,提高了海南省面向灾害预警公共服务能力及各业务服务的响应速度。

关键词:气象;产品库;数据共享;WebService

中图分类号:TP39

文献标识码:A

文章编号:1673-629X(2019)06-0176-05

doi:10.3969/j.issn.1673-629X.2019.06.036

Research and Implementation of Hainan Public Meteorological Service Product Library

MO Yun-yin¹, LI Xun², YE Cai-rong¹, WU Sheng-hong¹, LI Chao-ning¹

(1. Hainan Province Meteorological Service Center, Haikou 570100, China;

2. Hainan Meteorological Observatory, Haikou 570100, China)

Abstract: In order to solve the problem that the storage location of the Hainan province public meteorological service product is scattered and disorderly and the products are not conducive to the acquisition, sharing, searching and retrieval, realizing centralized storage management and real-time sharing of public meteorological service products in Hainan Province, Hainan Province Meteorological Bureau of Hainan scientifically classifies the public meteorological service products in Hainan Province, formulates the unified naming standards, storage standards and sharing norms of the public meteorological service products in Hainan province, and builds Hainan Province Public Library of meteorological products. The system integrates and standardizes a total of 24 service products of major business departments including Hainan Meteorological Observatory, Hainan provincial Climate Center, Hainan Institute of Meteorological Sciences, Hainan Provincial Meteorological Service Center, artificial influence center, and 19 counties meteorological bureau, to achieve the “one-time production and whole-network sharing” of Hainan public meteorological service products. The system has been put into use at present. The operation shows that the system has realized the intensification of service products, effectively solves the problems of data flow duplication and complex business coordination in the service process, and improves the disaster early-warning public service capability and response speed of each service in Hainan province.

Key words: meteorological; product library; data sharing; Webservice

0 引 言

根据海南省气象局减灾处提供的20090925海南省气象局公共气象服务产品清单,目前海南省局各业务单位具有的公共气象服务产品共计5大类126种产

品。产品种类繁多,涉及部门广,内容丰富,覆盖范围广。而产品存放的位置散乱无序,不利于获取、共享、查找、检索、统计和监控。文件命名不规范,产品格式不一致,内容要素也不规范。产品大多以目录文件共

收稿日期:2018-07-21

修回日期:2018-11-29

网络出版时间:2019-03-06

基金项目:国家科技支撑计划(2013BAK05B03);国家自然科学基金(41365005);海南省气象局面上项目(HNQXXT201701)

作者简介:莫云音(1987-),女,工程师,硕士,研究方向为数据库技术。

网络出版地址: <http://kns.cnki.net/kcms/detail/61.1450.TP.20190306.0952.070.html>

享方式^[1]供业务人员获取,安全性差,文件的访问权限有很大的局限性,容易受到病毒的攻击。为了实现对气象服务产品的集中存储管理,实现产品的实时共享及监控,海南省气象局制定了海南省公共气象服务产品统一的命名规范、存储规范及共享规范,设计开发了海南省公共气象产品库,集中存储、管理海南省气象局各个业务单位的多类气象预报、公共气象产品。该系统以要素为基本单位,统一入口出口,采用分层管理、分类集成共享的产品管理模式,集产品的制作、采集、存储、监控、发布、分发和服务为一体,实现“一次制作,全网共享”^[2]。

海南省公共气象服务产品库存储管理的公共气象产品包括短时临近预报、短期预报、中短期预报、精细化预报、灾害性天气预报及预警、台风预报监测、海洋等各类专业预报、重大气象信息专报、快报、重大活动专项预报、气候诊断与预测产品、雷电监测、灾情直报与旬月报等预报服务产品;同时包含用于公共服务的历史资料库等常规专题库。

该系统实现了天气、气候、农气、人影和生态等多业务服务产品的整合,实现了海南省气象局内省气象台、省气候中心、省气象科学研究所、省气象服务中心和人影中心、19个市县气象局等主要业务部门服务类产品的集约化,能够有效解决服务过程中数据流程重复、业务协调复杂等问题,可以提高面向灾害预警公共服务能力,提高决策服务、公众服务、专业服务等业务的响应速度。

此外,海南省公共气象产品库不仅提供了产品归集,还提供了再加工能力,可以进一步挖掘业务产品的服务特色,不断提供新的服务方式。

1 系统设计

1.1 系统设计原则

(1)集约化。不搞重复建设,利用现有建设成果,基于国家公共服务中心的产品库进行设计粒度细化^[3]和个性化系统^[4]开发;考虑业务的衔接性,在数据和产品的设计,处理流程的规划方面,利用现有的成熟业务系统产品,并考虑与现有的各类数据库、信息库、交互平台的衔接。公共气象产品库归集的服务产品主要都是基于各业务中心的现有成熟业务产品,不存在重新设计和开发产品的问题,各业务单位只需对自己的服务产品进行梳理、整理,并按照统一的命名格式和规范要素发送到公共气象产品库。

(2)规范性。系统建立公共气象产品命名规范,对于公共服务产品库的产品分类和数据组织进行严格分类、统一管理,制定规范的数据命名、产品格式等规范。

(3)开放性。公共气象产品库以接口、服务等多种技术手段^[5]满足公共气象服务的需求,也能够满足决策气象服务的需求,包括对决策服务平台的支持功能;也能够提供全省各市县气象局使用。

1.2 系统功能设计

海南省公共气象服务产品库利用数据采集系统从省级直属业务单位的预报系统、服务系统、通信系统以及国家级产品库中获取数据源,各类产品经过检查、处理、入库,部分原始产品经服务产品再加工平台处理后入库,所有入库的产品由数据库管理系统进行管理。业务访问平台、分发系统则为省局的业务单位、决策服务部门和公共气象产品库提供访问机制。系统结构如图1所示。

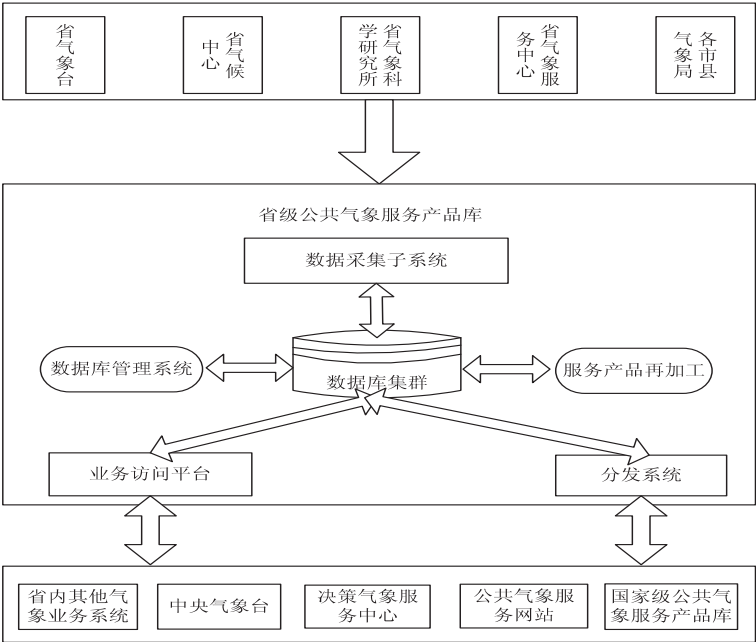


图1 系统结构

1.2.1 数据采集系统

数据采集系统是“海南省公共气象服务产品库”的数据前处理系统,负责完成对各业务的公共气象产品的采集处理、数据规范化处理,并提供数据装填和归

档功能。主要体现产品库中的产品命名规范和统一的数据采集入口。数据采集系统由服务产品数据接收子系统、服务产品数据检查子系统、服务产品数据入库子系统组成。数据采集系统流程如图 2 所示。

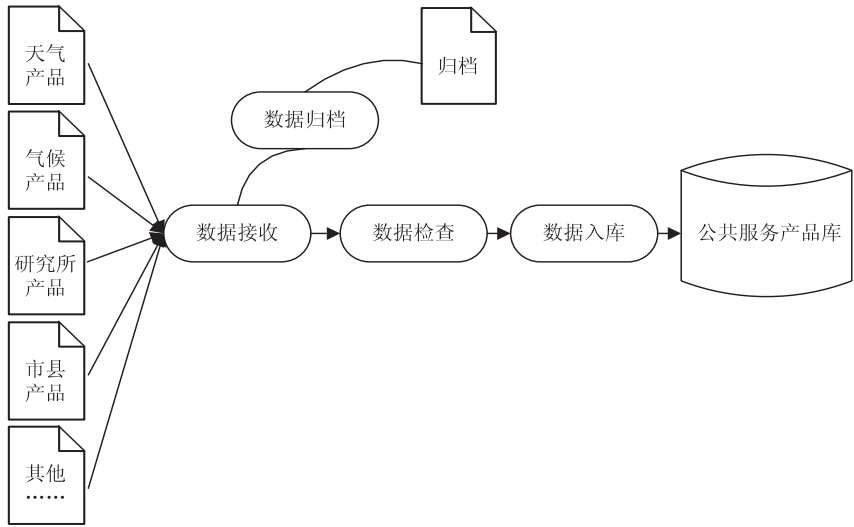


图 2 数据采集系统流程

服务产品数据接收子系统负责实时监测各业务单位上传的公共服务产品数据,并将新接收到的产品数据调用相关功能模块进行处理。

服务产品数据检查子系统负责把抽取子系统发现的各类产品数据进行规范化处理,完成业务产品的文件名解析,同时还要检测业务产品是否完整等。

服务产品数据入库子系统将解析成功后的产品数据写入产品库中对应的数据表。

1.2.2 数据库管理系统

数据库管理系统是维护数据库及系统环境设置,安排日常的数据备份、数据恢复、数据清除、数据归档等任务和策略;采用分类存储策略,规划各类公共服务产品,决策服务产品的数据存储的表空间、表对象等数据库参数和实体;为公共服务产品库开发的一套集服务产品的数据浏览、检索、编辑、删除、提交功能在内的数据管理工具。主要体现产品库中的数据存储规范。

数据库管理系统由系统管理子系统、服务产品数据存储子系统、服务产品数据管理子系统和业务数据系统监视子系统四部分组成。数据库管理系统流程如图 3 所示。

系统管理子系统维护数据库及系统环境设置,安排日常的数据备份、数据恢复、数据清除、数据归档等任务和策略,为系统的业务模块安全稳定的运行提供技术支持。

服务产品数据存储子系统采用分类存储策略,规划各类公共服务产品,决策服务产品的数据存储的表空间、表对象等数据库参数和实体。

服务产品数据管理子系统是为公共服务产品库开

发的一套集服务产品的数据浏览、检索、编辑、删除、提交功能在内的数据管理工具。

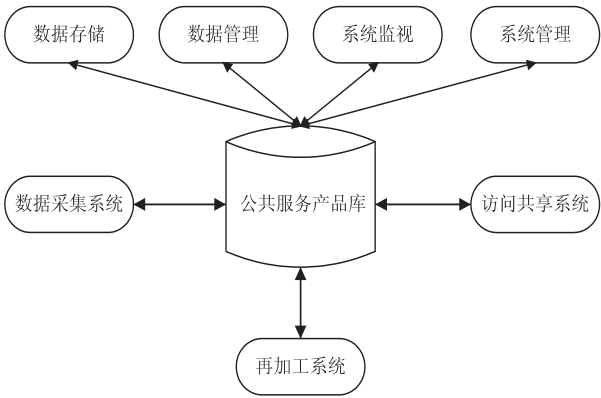


图 3 数据库管理系统流程

业务数据系统监视子系统则提供一套从数据采集、入库、分发、归档、修改、删除等一系列业务操作流程的行为跟踪和业务报警机制。

1.2.3 业务访问管理平台

业务访问管理平台主要是提供 WebService 接口程序,实现数据共享访问能力;以网站方式提供省级、市县的两级业务内部系统提供查询和检索支持^[6-7]。体现数据共享访问规范和统一的出口。业务访问管理平台由应用共享接口子系统和 Web 管理平台子系统两部分组成。

应用共享接口子系统提供 WebService 接口程序^[8-9],为气象业务内部系统提供检索支持。应用共享接口子系统主要包括文件型产品访问接口及要素型产品访问接口。文件型产品接口主要是针对各种公报、警报、图像等文件型数据提供的检索接口,此项接

口能够实现按照时间、类型、区域范围等特征进行数据数量和数据内容获取等操作。要素型产品接口主要是针对各种城市预报、精细化预报、预警信号、灾情旬月报等要素型数据提供的检索接口,此项接口能够按照站点(区域)、时间(起报时间、时效、预报间隔)、及其他字段特征作为检索条件,返回结果集。

Web 管理平台子系统以网站方式提供省级、市县的决策服务产品数据共享访问,具体栏目包括:实况监测产品、预报预警产品、决策服务产品、灾情信息产品等,每个栏目均提供产品的显示、检索和交互功能。Web 管理平台系统首页如图 4 所示。



图 4 Web 管理平台子系统首页

2 系统信息流程

海南省公共气象服务产品库的总体信息流程如图 5 所示。左侧代表省级业务单位,如:省气象台、省气候中心、省气象科学研究所、省气象服务中心和人影中心等,是产品库的上游数据源。中间部分是公共气象服务产品库,包括国家公共服务产品库、省级公共服务产品库、海南省 19 个市县局的公共气象服务产品库,省级公共服务产品库和海南省 19 个市县局的公共气象服务产品库构成该系统。省级公共气象产品库整合

省气象局各直属业务单位的服务产品,以及省级灾害预警服务产品;市县级公共气象产品库整合本区与内服务产品。两级产品库将依托气象宽带网,实现安全快速的数据上传传输和共享。其中市县级公共气象产品库采用 FTP^[10] 或 WBEM 协议^[11-13] 实现数据上传,省级平台采用 Web Services^[14-15] 和文件目录共享模式实现全省范围内的公共服务产品交换和共享。右侧是诸如业务、决策、网站、手机、手机服务等服务节点,是产品库的下游用户端。

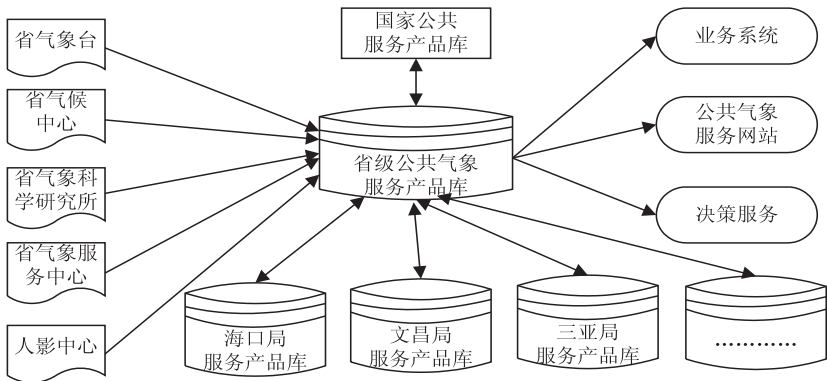


图 5 系统信息流程

3 系统产品的相关规范

3.1 产品的命名规范

借鉴中国气象局公共气象服务中心的做法,公共气象服务产品的文件名由数据分类属性、产品制作单

位、产品内容编码、产品生成系统书信、产品要素属性、产品区域属性、产品层次定位属性、产品图类标识、预报产品的起报时间(实况监测产品的观测时间)和产品预报时效、数据存储格式等信息编码组成。各个属性之间用下划线“_”分隔^[16]。文件命名表达式为:

MSP_制作单位_产品编码_生成系统_要素_区域_层次_图类_「起报时间/观测时间」预报时效. 数据存储格式^[17]。

3.2 产品的存储规范

海南省公共气象服务产品库对产品存放目录进行统一的规划,分级分类进行存放。规划各类公共服务产品,决策服务产品的数据存储的表空间、表对象等数据库参数和实体,对每个类别的服务产品的处理模式、存储模式以及需要的参数进行设定,同时对各类实体、表空间、数据文件和回退段等存储方面的参数进行管理和设定。

3.3 产品访问共享规范

海南省公共气象服务产品库主要是以 WebService 接口程序的方式实现服务产品的访问共享。系统将为业务系统、网站、气象服务等系统提供检索和访问接口^[18],主要包括以下两类接口。

(1) 数据检索接口。

```
Int elemsea(char * cpar[STR_LEN], long lpar[],  
char * cdata[CF_LEN], float fdata[], long ciden[],  
long fiden[]);
```

主要是针对各种城市预报、精细化预报、预警信号、灾情旬月报等要素型数据提供的检索接口,此项接口能够按照站点(区域)、时间(起报时间、时效、预报间隔)及其他字段特征作为检索条件,返回结果集。

(2) 文件检索接口。

```
Int getproduct(long lpar[], char * cpar[STR_  
LEN], char * cresult[CF_LEN], long lresult[]);
```

主要是针对各种公报、警报、图像等文件型数据提供的检索接口,此项接口能够实现按照时间、类型、区域范围等特征进行数据数量和数据内容获取等操作。

4 结束语

海南省公共气象服务产品库整合规范了海南省气象局内省气象台、省气候中心、省气象科学研究所、省气象服务中心和人影中心、19 个市县气象局等主要业务部门共 24 类服务产品,制定了三个规范,两个统一,即:产品的命名规范、产品的存储规范、产品的访问共享规范,统一命名的数据采集入口,统一规范的数据共享接口,实现了海南省公共气象服务产品“一次制作,全网共享”,并实现了与国家公共气象服务产品库的对接。中国天气网海南站、海南省气象局门户网站、海南省气象信息服务网、海南省决策手机客户端等多个业务系统已经通过海南省公共气象服务产品库提供的 Web Service 接口访问其服务产品。海南省公共气象服务产品库投入业务运行后,运行稳定,产品都能及时到达,产品浏览查询方便快捷,为各级气象部门的领导

及业务人员获取各类气象服务产品提供了极大的方便,成为业务服务的重要平台。

参考文献:

- [1] 焦圣明,严明良,郭静,等. 基于 Web Service 的分布式交通气象信息共享技术研究[J]. 计算机工程与科学, 2012, 34(3): 196-200.
- [2] 戎恺,李琳一,刘召峰,等. 基于 SOA 的区县级农业资源信息数据管理和共享平台设计与实现[J]. 遥感技术与应用, 2009, 24(4): 507-511.
- [3] 凌晓东. SOA 综述[J]. 计算机应用与软件, 2007, 24(10): 122-124.
- [4] 任中方,张华,闫明松,等. MVC 模式研究的综述[J]. 计算机应用研究, 2004, 21(10): 1-4.
- [5] TU Yuchen. Data sharing design based on WebService[J]. Science Mosaic, 2012, 5(1): 36-38.
- [6] 董长义,郭旭冰,刘万辉,等. 分布式计算机移动服务系统[J]. 东北石油学院学报, 2004, 28(3): 99-101.
- [7] 贺广宜,罗莉. 分布式搜索引擎的设计与实现[J]. 计算机应用, 2003, 23(5): 83-85.
- [8] 林俞先,李琦. 基于 Web 服务的数字城市空间数据资源共享研究[J]. 测绘科学, 2008, 33(4): 209-211.
- [9] MENG Jianliang, LI Chao. Optimized design of employment management system with WebService[J]. Applied Mechanics & Materials, 2013, 401-403: 1931-1934.
- [10] 杨建明,李禺,李海峰. 基于 Web 的产品数据管理系统中文件传输模块设计[J]. 计算机应用研究, 2005, 22(3): 200-201.
- [11] 喻超,王子建,何俊佳. 基于 WebService 技术的变压器故障诊断系统[J]. 高电压技术, 2007, 33(4): 87-90.
- [12] 唐良招,何险峰,余华彬,等. 基于 WebService 的农业经济信息交换共享系统[J]. 计算机应用与软件, 2010, 27(11): 188-190.
- [13] 王帆. 基础信息服务系统中间件的设计与实现[J]. 计算机光盘软件与应用, 2012(4): 161.
- [14] 王玉标,文俊浩,赵瑞锋,等. 基于 Web 服务的异构数据库共享及同步机制[J]. 计算机工程与设计, 2009, 30(24): 5774-5777.
- [15] 彭玢,代洁. 基于中间库与 WebService 平台信息交互接口设计[J]. 计算机与数字工程, 2013, 41(11): 1801-1803.
- [16] 崔新强,唐俊,卢高昇,等. 省级公共气象服务产品库与共享平台设计开发[J]. 安徽农业科学, 2013, 41(17): 7632-7635.
- [17] 郭慧,倾继祖,惠志红. 气象业务服务产品库建设[J]. 干旱气象, 2001, 19(1): 49-51.
- [18] 唐志成,傅秀芬,董崇杰. 基于 WebService 的自服门户的设计与实现[J]. 计算机技术与发展, 2010, 20(8): 221-224.