

金华市环境数据中心建设的理论构想

朱智翔, 吴立新

(金华市环境监控中心, 浙江金华 321015)

摘要: 结合金华市环境信息化工作现状,提出了以实现环境体系信息共享、业务协同、支持智能决策为目标的建设金华市环境数据中心的理论构想。该理论构想以研制标准体系、整合现有信息数据及开发数据中心平台为路径,从模型设计、规范标准、建设数据库和应用平台等方面阐述了数据中心的建设内容。该理论构想的提出对今后金华市环境数据中心建设实施具有现实的指导意义。

关键词: 环境信息; 数据中心; 理论构想; 金华市

中图分类号: TP399

文献标志码: A

随着现代化环保工作改革与发展的不断深化,环境信息化建设进程的不断加快,污染源在线监控系统、污染源管理系统及政务内网办公系统等一批业务应用系统的陆续投入运行,也随之出现了一些问题。一是标准规范方面的问题。种类和数量繁多的信息系统之间,数据缺乏统一的规范标准,不能方便地进行整合,造成大量数据冗余,客观上形成了大量的“信息孤岛”。再者,各个系统在继续设计实施时,没有统一的总体架构加以规范和约束,基本上各自为政,造成大量的重复建设和重复开发,造成资源的浪费。二是信息数据共享方面的问题。目前,环保数据整体上看,尚处于自行采集、自行使用的状态,尚未建立起一体化的数据收集、分析、处理、利用的共享系统。在数据库建设方面,尚未形成一个适合环保监测、监察、监管协同共享所需的核心数据库^[1]。

为此,2004年底,环保部组织实施了“环境科学数据库建设与共享”项目,该项目以满足国家、社会公众和各级环保管理工作对环境数据的共享需求为目标,通过整合数据、构架共享数据库和运行机制、制定标准数据格式和存储模型等路径,开展了共享技术保障体系、数据资源、共享与服务网络平台三大方面的建设,形成了由国家级数据节点和省级数据节点有机组成的覆盖全国、分布式的网络化环境数

据共享服务系统^[1]。为进一步完善此系统,2011年,浙江省环保厅以全面建立标准体系、统一管理环境数据、综合应用业务系统为建设目标,以信息资源体系设计、历史数据整理入库、管理系统开发部署为建设路径,以制定环境全域数据模型、整合环境数据库、研制数据管理系统、开发监管分析系统,搭建数据交换平台、设计共享服务接口为建设内容,实施了环境数据中心建设。

本文参考环保部“环境科学数据库建设与共享”项目和浙江省环保厅环境数据中心建设思路,结合金华市实际,就金华市环境数据中心的建设目标、建设路径、建设内容和未来展望等提出基本的理论构想。

一、建设目标

(一)实现体系资源共享

通过金华市环境数据中心建设,将形成完整的环境信息标准体系和环境信息资源共享机制,构架全面的环保全域数据模型,解决信息系统架构局限,避免“多头开发”、“重复建设”、“各自为政”、“系统冗余”等现象,实现信息系统建设的统一规划、统一设计和统一管控,有利于环保业务信息系统建设发展。

(二)实现服务工作协作互通

通过金华市环境数据中心建设,将实现统一标

准规范各类环境业务信息,建立一体化的数据收集、分析、处理、利用的共享系统,形成一个适合环保监测、监察、监管协同共享所需的核心数据库,推进各项业务工作的协作互通,做到信息协同应用,业务协同关联,工作协同互助^[1]。

(三)为政府部门决策提供“智库”参考

通过金华市环境数据中心建设,将把环境信息资源整合成可操作、有统一标准的服务,并利用及时、准确、系统、易用的环境信息分析工具,实现环保数据信息深加工,帮助政府部门分析决策,提高政府部门对环境问题的快速应对能力和环境影响评价的准确率,提升环境管理服务水平。

二、建设路径

(一)研制标准体系

完成金华市环境数据中心信息化标准和规范体系建设,形成一套完整的信息系统开发体系和数据标准体系,指导金华市环境信息化规范化建设。

(二)整合现有信息数据

将金华市环保工作现有信息数据进行整合,理顺数据之间的关系进行数据重构,按照数据中心的申请模式和技术标准进行集成,并逐步将各类已建系统数据接入数据中心平台。

(三)开发数据中心平台

根据金华市环境数据中心的要求,建立环境数据中心软件平台,完成核心软件平台建设,包括数据中心二次开发平台、数据中心整合平台和各类基于数据中心的应用。

三、建设内容

金华市环境数据中心建设从建立信息数据和系统平台的标准规范体系和模型方面入手,并按照建成的统一标准规范体系和模型梳理、清洗、整合环保工作所有业务数据,形成环保信息数据的有机联系和融合。再以此为基础,配套建立数据管理维护、元数据管理、数据交换、二次开发、运行管理等 5 个支撑平台,构架形成关键指标监控、查询检索、综合分析、服务门户等 4 个应用平台^[2]。

(一)总体设计

金华市环境数据中心整体为多层次的架构(图 1)。数据采集层按照统一的标准规范体系和模型,通过 ADSL、GPRS/CDMA 网络和数据清洗、加载、转换等方式将信息数据传输到中心数据层;中心数据层采用 CG-Torm 对象化方式表达数据,结合实

时数据中间层作为整个系统的业务数据存储系统,将所有环保业务信息数据按照标准规范体系重新分解归类后,再进行有机融合和存储共享;主题数据层对中心数据层数据进行加工、建模,分类整合形成对应环保各项应用的数据集和数据库;应用层是面向用户的服务层,是金华市环境数据中心功能的具体展示平台,它的开发将采用 C/S 和 B/S 相结合的方式,将可能存在变化的模块流程都提升到应用系统来实现,保证各个中间层的稳定性^[3]。

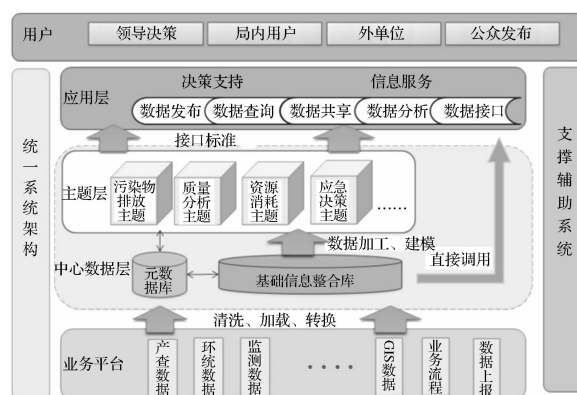


图 1 金华市环境数据中心数据层次结构

从系统整体来看,由下到上,是一个由一般到特殊、通用到专用的过程,这样的结构将面向对象的设计过程应用到内核一级;各个层之间的交互全部通过标准接口进行交互,开发包采用对象化的方式提供,使得开发应用更快、更安全、更稳定^[4]。

(二)标准规范体系和模型设计

该建设旨在有目的、有目标、有计划、有步骤地建立起联系紧密、相互协调、层次分明、构成合理、相互支持、满足需求的标准体系和模型并贯彻实施,以支持金华市环境数据中心的合理建设。遵循国家相关标准,并根据实际需要补充制定与环保管理与决策有关的标准规范,同时生成包括所有环保业务工作在内的全域模型,形成一套完整、统一的标准规范体系和模型,是实现信息高度共享、系统运行高度协调、平台融合高度便易的保障。

参考国家电子政务标准的总体系框架,环境数据中心标准规范体系框架结构由总体标准规范、技术标准规范、业务标准规范、管理标准规范、运营标准规范、参考标准规范等部分组成。如图 2 所示。

图 2 中的六大标准规范组成了标准规范体系整体结构,分别是:

a) 总体标准规范:包括工程标准规范目录、系统名词术语、项目建设管理办法等内容。

b) 技术标准规范:包括总体标准、数据标准、网络标准、应用标准、安全标准等内容。

c) 业务标准规范:包括业务划分、业务流程、业务应用方面的标准规范。

d) 管理标准规范:包括项目管理标准、验收与监理标准、系统测试与评估标准等内容。

e) 运营标准规范:包括信息资源评价标准、安全管理标准等内容。

f) 参考标准规范:说明数据资源中心建设需要遵循的各类标准规范体系。

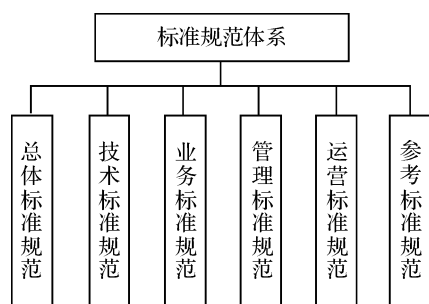


图2 金华市环境数据中心标准规范体系结构

(三)数据集成和建库设计

1. 体系构架

在建立标准规范体系和模型的基础上,根据不同数据的特点和数据共享应用的需要,完成数据集

成与数据库结构设计,建立数据集成与数据建库体系,设计详细合理的数据库体系结构。

2. 数据的梳理和集成

数据中心需要集成的数据来源于公共基础数据,以及金华市环境信息化项目的已有的各业务子系统、在建或待建系统和历史环境数据等,数据需要经过抽取、清洗,然后存储到系统的数据库中。由于现有及拟建的软件系统较多,整体数据流量大,且各数据之间关联程度高,采集、存储、交换和提取过程相对复杂,因此,在环境数据中心的设计、开发及部署过程中,需要通过集成、抽取、整合等技术手段导入已有环境信息数据,做好与历史数据、现有系统平稳过渡,同时还要预留接口以接入在建或待建的系统^[5]。

3. 元数据的整合

在建立数据标准规范和模型的基础上,根据不同数据的特点和数据共享应用的需要,完成元数据库结构设计,建立元数据库体系(图3)。元数据库用来组织管理各类元数据,包括数据字典、信息资源目录元数据等。数据字典是用来描述数据中心各类数据库对象,包括表、视图和自定义函数等信息^[6]。

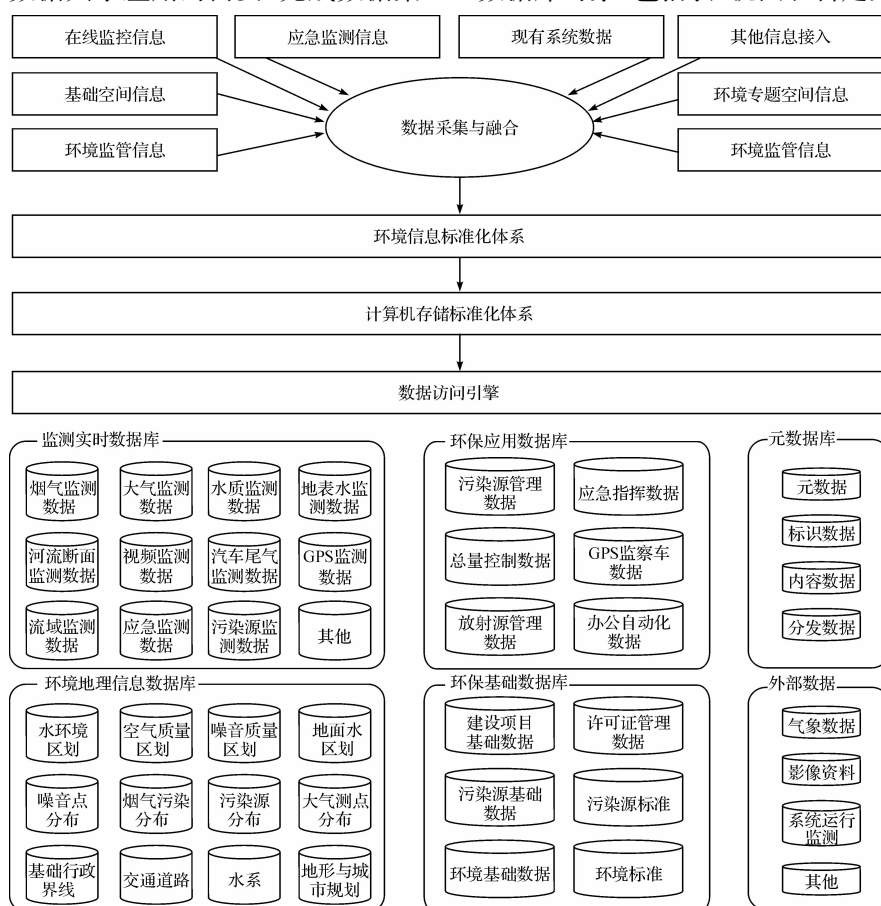


图3 金华市环境数据中心数据集成建库整体架构

(四)支撑平台设计

换、二次开发、运行管理等 5 个支撑平台,具体见

主要包括数据管理维护、元数据管理、数据交

表 1。

表 1 支撑平台设计

支撑平台	主要功能设计
数据管理维护平台	为组织中需要支撑数据的所有业务系统提供各种服务接口,通过实时的、批量的接口可以读取或者修改主数据,这些接口包括 Web Services、XML 接口、消息接口、导入/导出服务等。除了这些标准的技术接口之外,对于某些专有系统提供适配器接口,通过适配器接口可以和一些特有的系统做接口;提供对基础支撑数据生命周期管理功能,针对基础支撑数据的增加、查询、更新和删除操作,执行对基础支撑数据存储库中的数据进行更新、存取和管理时的业务逻辑,除此之外,负责维护主数据的衍生信息;数据质量管理,从各个业务系统获取数据之后,对数据进行清理和验证;基础支撑数据可定义与扩展,层次关系可管理;实现基础支撑数据管理系统和业务系统之间数据同步;其他通用服务,包括安全控制、错误处理、交易日志、事件日志等功能。
元数据管理平台	为用户提供高质量、准确、易于管理的数据,贯穿数据中心构建、运行和维护的整个生命周期。元数据管理系统需要提供元模型管理、元数据管理及维护、导入导出、获取接口、流程跟踪、元数据分析、血缘分析等功能,建立环境资源目录,并依据信息资源目录进行元数据管理。通过元数据的管理来保证金华市环保工作所有业务系统与数据中心的数据标准的一致性。
数据交换平台	能够集成金华现有的各类电子化信息、能够统一完成数据中心与省、县之间的信息交换,整体上应支持“一套标准、两种机制、三套软件”,其中:“一套标准”指金华市环境数据组织与交换标准;“两种机制”需要建立两种数据集成和交换的机制,一种机制是数据能够全部迁移到数据中心平台,另一种机制能够支持对等的数据共享,能够协调数据中心与外部信息,物理上相对独立,逻辑上是一个数据整体;“三套软件”是指为了能够获取相应的数据源需要提供的数据库访问中间件,GIS 平台访问中间件和数据中心集成与交换平台软件。
二次开发平台	提供多种接口,适应不同应用系统开发的要求。系统能与门户技术、功能组态技术相结合,支持环保工作业务应用系统实现单点登录。数据中心平台二次开发包包括元数据管理开发包、环保数据管理开发包、数据查询开发包和数据统计分析开发包等,且可提供支持多种技术体系,并同时支持 Java 和 .Net。
运行管理平台	向系统维护人员提供统一的系统管理控制台,提供系统相关维护功能,实现对系统的管理、配置、监控和主动容错恢复。系统管理主要包括系统功能配置、运行日志和权限管理,以及用户信息维护和访问审计等 5 项功能。

(五)应用平台设计

服务门户等 4 个应用平台,具体见表 2。

主要包括关键指标监控、查询检索、综合分析、

表 2 应用平台设计

应用平台	主要功能设计
关键指标监控平台	主要用来对环保行业中的重要指标进行运行监控,当达到相应阈值后自动预警,包括总量控制、气环境监控、水环境监控、重点污染源监控等内容,支持对综合分析系统、GIS 系统、门户平台的集成。
查询检索平台	依据所获取的数据资源,提供强大的环保业务数据精确和模糊查询功能,并且还能根据业务需求,基于专用图表工具,面向各类业务管理人员和决策人员提供图表查询展示功能,形式为报表树;内容可通过时间、地区等条件进行过滤;展示表格包括列表、交叉表、主从表、分组表以及组合嵌套表等,图形包括直方图、饼图、雷达图、散点图、线图、柱图等类型;显示支持二维和三维;结果输出支持文本(*.txt)、Excel(*.xls)、PDF 等格式,并支持查询结果打印。
综合分析平台	包含三个方面内容的分析预测,即针对污染源的分析、环境质量的分析、污染源与环境质量关系分析。数据分析主要采用多维技术,基于联机分析(OLAP)工具,开发实现对主题数据的快速交互访问,提供数据汇总、切片、切块、旋转和钻取等操作,完成对数据多角度的分析和对比,满足多维环境下特定的查询和报表需求。
服务门户平台	是数据中心的访问入口,实现的数据服务通过应用门户进行组织和发布,最终用户通过门户访问系统功能和获取各类数据,维护人员通过门户访问相关的系统管理功能。应用门户主要包括功能组织及功能导航、信息聚合展示、个性化设置、安全控制和系统集成等 5 项功用。

四、展 望

建设完成的金华市环境数据中心,将为金华市环

境信息化搭建一个完善的总体框架,用以打破环境信

息系统中的信息孤岛,汇聚各类不同的业务信息,达到

不同环境业务系统的联动共享,保证信息系统运行的

持续性与可用性,以此最终实现将环境信息化建设工作重点转移到充分利用网络、推进信息共享和跨部门业务协同上来,更有效地支持环保相关智能决策。

参考文献:

- [1] 李 顺,徐富春,孔益民,等. 国家环境数据中心建设探讨[J]. 环境保护, 2006(1B): 77-81.
- [2] 李 顺,王利强,张 波,等. 国家环境数据中心建设研究[C]//中国环境科学学会学术年会优秀论文集: 下卷. 北京: 中国环境科学学会, 2007: 1845-1854.
- [3] 宦茂盛,袁 艺. 地区级城市环境管理信息系统的设计[J]. 北京师范大学学报: 自然科学版, 2000, 36(1): 137-141.
- [4] 路月仙,陈振楼,王 军,等. 环境信息系统研究[J]. 环境科学与技术, 2004(6): 52-54.
- [5] 王自严. 数据挖掘技术在环境信息管理中的应用[D]. 天津: 河北工业大学, 2004.
- [6] 仇道霞,石 涛,宋 楠. 浅析数据仓库中的元数据管理技术[J]. 山东轻工业学院学报: 自然科学版, 2009, 23(2): 58-62.

Theoretical Conception of Establishing Jinhua Environmental Data Center

ZHU Zhi-xiang, WU Li-xin

(Jinhua Environmental Monitoring Center, Jinhua 310015, China)

Abstract: In combination of current situation of environment informatization of Jinhua, this paper puts forward theoretical conception of establishing Jinhua environmental data center to achieve environmental information sharing, business collaboration and intelligent decision support. The theoretical conception regards researching and developing standard system, integrating existing information and developing data center platform as the path and sets forth data center construction contents from aspects such as model design, standardization of norms and construction of database and application form. The theoretical conception has realistic guiding significance for establishing environmental data center in Jinhua.

Key words: environmental information; data center; theoretical conception; Jinhua

(责任编辑: 许惠儿)