

# 实验室数据处理服务化平台设计与研究

高亮<sup>1</sup>,何晓云<sup>1</sup>,朱诚侃<sup>1</sup>,兰星守<sup>2</sup>

(1.浙江省环境监测中心,浙江 杭州 310015;2.浙江协同数据系统有限公司,  
浙江 杭州 310012)

**摘要:**本文针对环境监测实验室的大量监测数据处理,设计和研究原始数据处理过程中自动化分析和处理统计的合理解决方案,采用服务化平台系统设计方式,实现从仪器数据到监测报告全过程的自动化处理,设计配置灵活和应用范围广泛的并行处理系统,最大限度的实现实验室数据的自动化处理。

**关键词:**环境监测;服务化平台系统;数据处理

中图分类号:G482

文献标识码:A

文章编号:1006-8759(2016)06-0041-03

## DESIGN AND RESEARCH OF THE SERVICE PLATFORM SYSTEM OF LAB DATA PROCESSING

GAO Liang<sup>1</sup>, HE Xiao-yun<sup>1</sup>, ZHU Cheng-kan<sup>1</sup>, LAN Xing-shou<sup>2</sup>

(1.Zhejiang Environmental Monitoring center, Hangzhou 310015, China; 2.Zhejiang  
Collaboration data system CO., LTD. Hangzhou 310012, China)

**Abstract:** In this paper, design and research of the original data processing in the process of automatic analysis and data statistics, by design a Service platform system, for automatic processing from the instrument data to report, design an easy configuration and wide useful distributed system.

**Key words:** Environment monitoring; Service platform system; Data processing

环境监测实验室的样品处理过程一般是依据标准的监测分析方法对样品实施采样、分析、数据统计等过程的流程化作业,由于环境监测涉及了广泛的业务领域,以至于全面的业务数字化一直是环境监测信息化工作中的难点<sup>[1]</sup>。环境监测信息化是环境管理现代化的重要手段,信息化建设是监测现代化的重要组成部分<sup>[2]</sup>。当前,国内已有大量环境监测实验室建设了实验室信息管理系统(LIMS系统),这类系统大部分是购买或借鉴了国外的成熟LIMS系统。然而,由于我国的环境监测状况与国外的不同,国内监测信息化的需求与国外机构管理差异很大,监测单位大都花费了大量

的精力对此类成熟系统进行适应性改造,结果是费尽心力,系统也改得面目全非,但效果却并不理想。因此,设计和研究适合我国环境监测现状的实验室数据处理系统架构已成为信息管理的迫切要求。

### 1 系统分析

环境监测实验室信息化管理最大关注点在于对数据的处理。环境监测实验室经过几十年的运转,已形成了其固有的流程管理模式与数据处理方法,寻求使其适应当前信息化管理方式的系统设计方式显然是与实验室实际需求相违背的,因此,调查实验室实际的数据处理需求是系统分析的主要目的,环境监测系统化设计面向对象的系统管理方法,也是对环境监测实验室信息的动态管理与目标的综合协调和优化<sup>[3]</sup>。

收稿日期:2016-08-22

第一作者简介:高亮(1980-),男,浙江杭州人,本科,工程师,主要从事有机污染物大型仪器分析,环境监测方法研究及信息化系统设计与建设工作。

环境监测实验室的主要流程分为项目建立、样品采集、样品分析、记录计算、数据统计、报告编制,以及在此类流程基础上的应用切换,普通LIMS系统的关注点主要在样品分析到报告编制,这显然是无法完全满足需要的。传统环境监测业务过程中包含了大量复杂的纸制记录和计算,由于化学、仪器分析本身对数据的处理过程有特殊的要求,加上质量控制与审核过程,使得实验室管理的主要目标全部集中在各类原始记录上,因此,监测过程的原始记录数据处理是实验室信息化管理的核心内容。

环境监测实验室的管理流程也可以认为是各类记录的流传过程,原始记录主要可以分为两大类,一是样品数据记录,在环境监测中,唯一的实体工作对象就是各类环境介质样品,此类记录的数据有明确的样品归属,在以此类型记录为处理对象的设计中,样品是可供追踪的唯一数据标识,二是单一的信息记录,此类记录除了项目或其他样品记录外没有归属,可以将此类记录归类为样品数据记录的服务性记录。通过对原始记录的分析,我们可以得出以下结论,环境监测信息化的核心对象是实验室中的样品,信息化管理的手段主要是通过通过对各类记录的管理从而达到对样品的管理。

## 2 平台设计

服务化平台系统模型和分布式计算系统都是建立于大量自治计算机节点上,通过多层次的网络将多个计算节点应用到一个工作集群中,通过服务为各类应用提供数据支持。目前,主要的实验室信息管理系统仍然采用服务到接口的方式为环境监测机构提供单一的数据支持,随着计算技术的发展,环境监测机构的信息化服务将随着监测数据量的增大而不断延伸出各类应用,服务型平台系统就是其中的一个重要发展趋势。

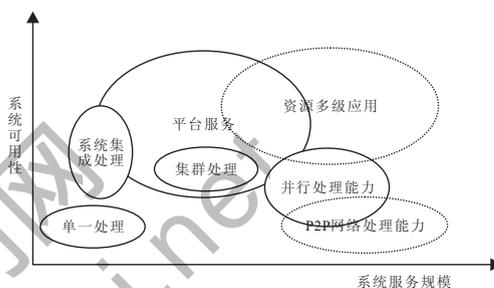
环境监测实验室系统的服务平台就是要结合计算机集群的处理能力与实验室信息管理需求,形成面向环境监测应用服务的体系结构。由于国内环境监测机构管理模式的不同,记录表式也不尽相同,因此,服务性平台的维度可扩展性可以更好的适应此类设计,主要有以下几点:

规模可扩展性,各环境监测机构实验室的规模大小不一,通过集群化的数据处理,可以充分的

利用设备的平衡性达到动态的应用强度适应。

应用可扩展性,单纯的监测实验室数据除了用于提供客户报告以外是没有其他作用的,然而,当数据的积累达到一定的量,或者有多个机构的数据可供形成大数据分析的条件下,服务性平台可供应用的多样性便可以发挥更大的优势。

系统镜像扩展性,多重分布式操作系统镜像可以通过更多的处理器或服务器、扩大物理节点的内存大小、扩展磁盘量或者I/O通道实现更多类似应用的多重部属。



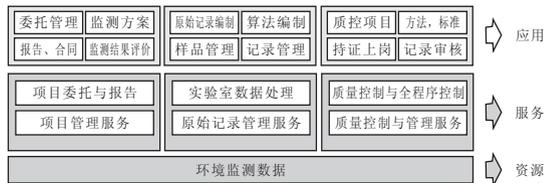
## 3 环境监测数据处理系统架构

环境监测信息管理的核心在于对原始记录数据的控制,根据平台即服务的原则,数据的应用层将设立在服务层上,在处理大规模环境监测数据或汇总各地方数据的情况下,利用平台所提供的服务架构的并行处理能力可以对不同列表结构下产生的数据进行集中处理,这样的系统架构可以让集群化的数据处理不仅仅只支持单一机构的信息管理,同样也可以推行到地区性监测数据的处理,建立符合当地需求的实验室管理系统,由于集群化计算的分离式作业管理环境,使得在统一服务标准下建立的数据可以利用于多样化的应用,从而保障了数据处理体系的一致性。

环境监测数据处理主要分为五个阶段,项目建立、样品采集、样品分析、数据统计,报告归档。其中,样品采集与分析是数据产生的主要阶段,在采用平台化管理的数据处理阶段,业务数据不再需要使用大量的指定性作业,用户可操作的环境得到增加,同时,由于数据产生过程全部由数据服务平台统一管理,处理过程中的质量控制、以及质控数据对采样、分析的数据修正也可以得到有效的管理,不再需要进行大量的前续安排工作,这样的处理方式也符合我们环境监测当前的处理方式。

数据的服务层与应用层在数据利用过程中得

到有效的分离也可以为数据应用提供更自由的数据表组结构与统计计算服务。当前,几乎所有的环境监测业务系统都采用了固定数据表组应用,这样的调用方式尽管可以统一数据填报与统计,但无法向用户提供自定义数据处理应用,或者,由于操作的复杂程度,普通用户几乎无法进行自定义的数据统计方式。采用分离的数据服务与应用后,数据表组结构与统计应用服务就可以开放为自由的作业的方式,集群化处理可以支持更多复杂的运算形式,在原始记录、统计记录、计算输出等多个环节中都可以支持更复杂的计算统计方法,同时,也可以为其提供额外的第三方服务,例如GIS集成、APP应用服务、专业统计软件插件服务等。



由于采用了集群化数据处理服务,实验室数据可以进一步实现多层次的数据管理,特别是在实现省、市、县等多级机构间数据服务的建立,在各层次数据应用中,服务层可以为各个不同的机构提供个性化的服务,以满足本单元或机构的数

据处理习惯,在以统一的数据服务标准的前提下可以实现地区性的数据处理服务,为流域、地区或者全局环境监测数据统计提供支持。

#### 4 结论

实验室数据处理平台化和结构化是近年来环境监测业务信息化研究的重点方向,由于环境监测业务的特殊性与数据处理方式的多样性要求,平台服务研究一直以来都停留在数据处理层面。本文通过结构化设计并结合现实应用,实现了服务化应用与数据处理的结合,可以实现环境监测实验室数据的多元化应用,解决目前实验室系统只能处理固定使用环境的难题。同时,环境监测数据的平台化可以解决当前日益加强的区域性环境监测数据统计需求,为决策机构提供更即时更有效的监测数据服务。

#### 参考文献

- [1] 王合生. 环境监测信息化建设分析《环境监测管理与技术》, 2006, 18(5):1-3
- [2] 张璠,石爱军. 环境监测信息化建设的问题分析与对策建议《中国环境管理》, 2012(6):41-44
- [3] 解释. 对环境监测信息化建设中软件项目管理的思考《环境监测管理与技术》, 2015, 27(6)

(上接第30页)

泉州市石材矿山开采方式为山坡式、凹陷式与山坡式+凹陷式露天开采方式,以山坡式+凹陷式露天开采方式为主;开拓运输方式主要为公路开拓汽车运输、公路汽车与桅杆起重机联合开拓运输等。

采场边坡以垂直面(石壁)为主,石壁高度一般为20~80 m,部分大于100 m,以高坡为主。

石壁复绿治理适宜采用V型槽绿化法,其中中、高坡石壁应进行分层绿化。

选择爬山虎、凌霄、常春油麻藤等藤本植物,混交配置恢复植被,进行复绿治理。

#### 参考文献

- [1] 李建成,陈大涌,丁琳霞,等. 泉州市洛江废弃采石场的生态恢复与重建[J]. 内江师范学院学报, 2012, 27(10).

- [2] 福建省闽东南地质大队. 石狮市废弃石窟地质环境治理规划[R]. 福建泉州:石狮市国土资源局, 2014.
- [3] 郑志强. 泉州市部分石材矿山地质灾害调查分析[J]. 福建地质, 2006, 25(4):216.
- [4] 陆志敏,吴鹏敏,汤社平,等. 废弃采石场绿化树种选择及其配套技术研究[J]. 浙江林业科技, 2006, 26(3).
- [5] 沈彦,沈文雅. 藤本植物在深圳采石场边坡生态修复中的应用[J]. 亚热带水土保持, 2012, 24(2):41.
- [6] 胡振华,王电龙. 攀援植物在北方水土保持生态修复中的应用[J]. 水土保持通报, 2007, 27(1):100.
- [7] 杨冰冰,夏汉平,黄娟,等. 采石场石壁生态恢复研究进展[J]. 生态学杂志, 2005, 24(2):182.
- [8] 汤惠君,胡振琪. 试论采石场的生态恢复[J]. 中国矿业, 2004, 13(7):40-41.
- [9] 陈璐,周金火,李荣彩,等. 泉州市城区垂直绿化现状调查[J]. 安徽农业科学, 2011, 39(27):16893.
- [10] 黄碧丽,陈璐,李荣彩,等. 福建泉州垂直绿化植物引种筛选[J]. 亚热带植物科学, 2013, 42(1):80-81.