

北京奥运大气环境监测协同平台

于建军 南凯
中国科学院计算机网络信息中心 协同工作环境研究中心, 北京 100190

摘要: 通过北京及周边地区奥运大气环境监测和预警联合行动计划的实施, 构建了北京奥运大气环境监测协同平台。分析实时环境中多数据源、多手段的分布式异种数据采集和共享机制, 应用了面向协同应用的数据集成模式。该协同平台是支持北京奥运期间大气监测的信息化实战演练, 为下一步的协同环境信息化建设提供了初步指导。

关键词: 协同环境 信息化 大气监测

A Collaborative Platform of Atmospheric Monitoring for Beijing Olympic Games

Jianjun Yu Kai Nan
Collaborative Environment Research Center
The Computer Network Information Center, Beijing 100190, China

Abstract: With the practice of project "The Joint Plan of Olympics Atmospheric Monitoring and Alerting for Beijing and Its Surrounding Regions", we designed the collaborative platform for Beijing's Olympic atmospheric monitoring. We analyzed the multi-source, distributed, heterogeneous data collection and sharing at runtime. Also we applied the data integration mode for collaborative applications. This platform aims to support the realtime Beijing's Olympic atmospheric monitoring and gives directions for our further CAS informatization projects.

Keywords: Collaborative Environment, Informatization, Atmosphere Monitoring



1 引言

“北京及周边地区奥运大气环境监测和预警联合行动计划”是中科院知识创新工程重要方向项目。该项目目标是重点突破基于多平台的大气复合污染立体监测、区域大气污染输送监测、大气污染现场模拟、模式预测预警等关键技术，并通过各技术间的对比、补充、结合进一步完善区域大气复合污染高技术综合监测系统，可以弥补北京市环保局大气环境监测范围、监测内容和监测手段的不足。

同时，为奥运会的空气质量保障提供及时准确的预测和风险评估数据，不仅对保证奥运期间的空气质量有意义，而且为认识和改善北京环境问题，为北京今后的空气质量改善提出建设性意见。为京津冀城市群大气复合污染研究与调控进行前期示范。长远来讲，为我国城市大气复合污染控制提供技术和方法，为城市空气污染治理提供科学依据和参考。

北京奥运大气环境监测协同平台属于“北京及周边地区奥运大气环境监测和预警联合行动计划”项目中的一个课题，主要目的是集成项目中多个课题组产出的监测数据以及分析演算的预测数据、为课题之间的数据交换和共享、大气监测和预测数据的实

时显示以及科学家之间的分析会商提供协同环境支持。

北京奥运大气环境监测协同平台在中科院网络中心协同中心自主开发的协同工作环境套件（Duckling）的基础上，综合考虑奥运大气环境监测的实际需求，提出了一套适用于协同应用环境下的数据集成模式，较好地解决了多数据源、多手段的分布式异构数据的集成、显示和共享，为后续的数据处理、统计和挖掘提供了支持。

北京奥运大气环境监测协同平台的构建利用了信息化建设积累的一些关键技术和软件平台，同时以满足奥运大气监测实际需求和达到应用目标为指导原则。该平台能够比较容易地扩展并应用于其它一些类似的e-Science应用中，该平台相关成果已经为我院信息化工作中协同工作环境建设和服务积累了有益

的经验和基础。

2 协同平台构建

北京奥运大气环境监测协同平台是在Duckling通用协同平台的基础上，增加了大气环境污染物数据的采集、处理、集成显示和共享功能。通过污染物监测数据的实时显示以及与预测数据的对比，奥运期间的环境保护措施效果，如公车封存、车辆单双号限行等，能够即时体现，为我院科学家进行后续预测和分析提供了数据积累，同时为相关部门对北京市以及周边地区大气质量进行科学决策提供了技术支持。

2.1 协同工作环境套件

支持e-Science的协同工作环境套件Duckling是专为科研团队提供的综合性的资源共享和协作平台，它通过协同工作环境核



图1 协同软件套件Duckling体系结构

► 心工具集、资源与服务池插件等核心软件，组织和集成科研信息化环境中的硬件、软件、数据、信息各类资源和人员，构成一个高效易用的有机整体，支持和促进信息化时代的新型科研活动方式。Duckling体系结构如图1所示。

Duckling是一个支持虚拟组织的协作工具套件，通过文档协同工具（DCT）、用户管理工具（UMT）和活动组织工具（AAT）来组织协同工作行为，实现资源的共享和创新。

文档协同工具支持面向虚拟组织的协作式写作、基于标签的文档搜索和以搜索为导向的文档管理，实现了易于管理的内容发布和便捷高效的文档共享功能。

用户管理工具支持虚拟组织中人员关系的管理，具有开放性、安全性、统一性和权限分离的特点。

活动组织工具支持更高效地参与或组织一些科研活动和项目工作。

2.2 协同编辑

北京奥运大气环境监测协同平台是项目组数据集成和发布平台，同时也是项目组交流平台。

Duckling基于Web 2.0思想，通过Wiki技术，实现多人协同编辑。任何具备权限的用户都可以编辑网站内容。

在平台运行过程中，项目组

的不同课题组每周生成最新工作简报，汇报课题组的最新工作进展。成员登录项目平台，上传简报、填写描述信息，供课题组长评审。

同时，各个课题组可以协同编辑各自最新的项目信息。如课题的对外宣传情况、课题的数据采集过程、课题数据格式要求以及数据下载政策等。

课题组的科学家针对项目产生的集成数据进行分析，进行数据分析会商。通过对比实时监测数据和预测数据，修正现有预报模型，使之更加符合未来大气污染监测和应用。

2.3 数据管理

项目中的不同课题要求上传实时或预测的数据。这些数据中包括原始数据、处理后的数据集以及分析结果集。原始数据集

按照日期来浏览数据并下载。但如果想查找数据集里面的文档内容，这种简单的浏览方式并不能胜任。

Duckling通过全文索引方式，对上传的数据集进行关键字索引，使得项目成员可以通过关键字方式查询到其所需要的文档。

同时Duckling还提供了标签（Tag）方式，在上传数据的同时，对数据加标签，使得文档具有语义描述信息，进一步方便文档的查询。

针对项目组成员的特殊需求，Duckling还提供了个性化数据管理服务。如“我的文档”、“最新更新”、“本课题的文档”等内容推荐和服务，如图2所示：

2.4 用户管理



图2 基于Tag的文档查询

和处理后的数据集基本以文本或excel形式提供。分析结果集多以PDF格式的文档提供。

其它课题组的成员需要查看或下载数据时，他们可以选择

在北京奥运大气环境监测协同平台，不同的课题成员具有不同的权限。如课题一的成员能够编辑课题一所管理的资源，也能浏览或下载课题二管理的资源，

但这些成员不能编辑课题二资源。这意味着系统要具有安全访问控制要求，用户只能根据分配的权限访问和使用相应的资源。

为了方便成员的交流 and 资源的更细粒度的共享。协同平台设置了虚拟社区。所有的用户都具有公用的olympics虚拟社区。随着资源或组织划分需求，管理员可以创建新的虚拟社区。这些虚拟社区继承于不同的上层虚拟社区，实现资源的细粒度控制和管理。

2.5 短信通知

由于项目组对数据上传有时间要求，因此协作平台在短信猫开发包的基础上，提供了短信服务。对于上传数据中出现的为题会发送手机短信提醒相关负责人。项目组成员可以自由订阅有

关新的数据内容的更新通知，每天定期收到短信通知。

课题组成员也可以通过协作平台，发送邀请短信，要求与其它离线用户进行在线协作，为数据分析和数据会商以及在线讨论提供了即时通讯功能。

3 数据集成模式

在北京奥运大气环境监测协同平台中，要实现用户协同功能，首要的工作就是集成不同课题组数据，提供数据可视化服务等增值服务，以方便科学研究和决策支持。

由于数据来源形式多样，网络环境以及硬件基础设施各异，强制用户使用单一的数据上传方法在实际应用难以操作。因此，本文应用了一种采用多种传输手

段，与Duckling协同平台紧密结合的数据集成模式。

3.1 数据采集

整个项目组中，既有实时传输的监测数据（每隔5分钟），也有经过处理过后按天上传的监测数据，以及数据分析处理完后的文档或图像文件。数据采集的体系结构如图3所示。

针对实时传输的监测数据，本文通过在数据采集方安装插件，每隔5分钟，将最新的数据提取出来，生成text格式的数据文本，上传到每天的Wiki页面中。Wiki页面接收到数据文本之后，立即启动后台的监听程序，将最新的数据进行处理，存储到后台数据库中。

针对处理后的监测数据，本文采取采集方上传监测数据到FTP

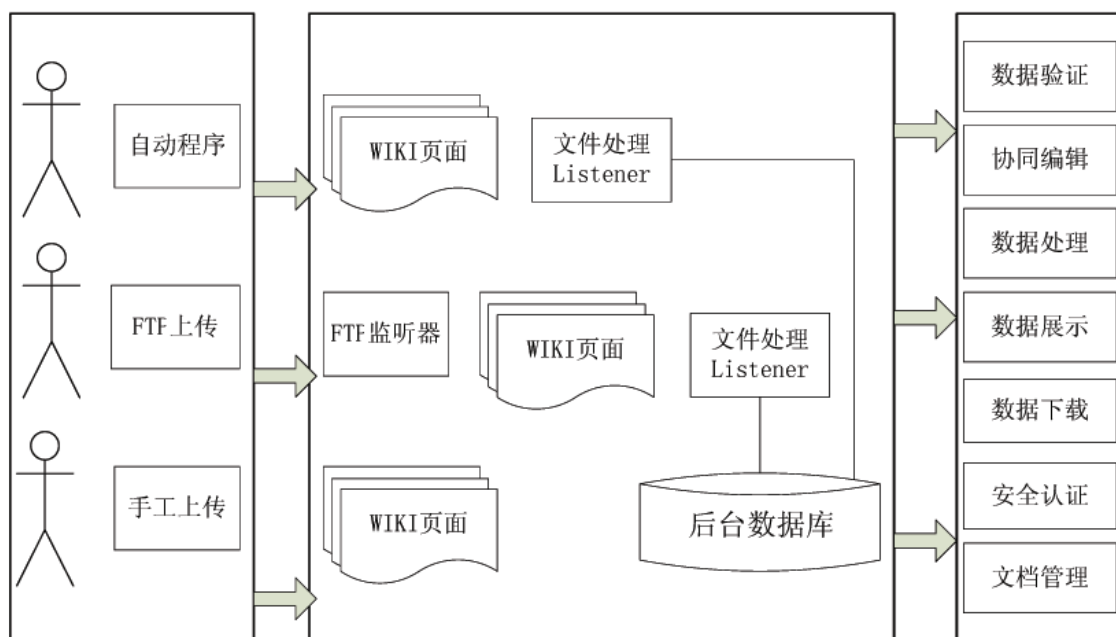


图3 数据集成模式体系结构

选择多个站点以及指标，显示这些站点的该指标实时监测值



图4 显示北京其周边地区监测数据界面

► 服务器的模式。用户按照不同的课题，将每天的数据上传到指定的目录。FTP文件监听器接收到上传的数据文件时，分析文件名格式，判断数据文件格式是否合法，最后上传到Duckling协同平台不同课题的不同日期的Wiki页面上。

针对简报或者图像文件，课题成员按照不同课题的不同时间，手工上传到相应的Wiki页面，并打上标签，以便更好的检索。

3.2 数据分析和显示

经过处理后的监测和预测数据，将存入后台数据库，供前端分析、显示和下载使用。

在前端显示时，用户可以

选择多个站点的一个大气指标，查看最近一周的大气环境变化情况；也可以根据多个大气指标，选择一个监测站点，查看最近一周的变化情况。图4给出了北京其周边地区，选择多个站点和指标，显示监测数据的界面。

对于数据下载，用户可以根据指标与监测站点对应关系图，选择相应的监测数据，下载供进一步的分析和研究。

4 系统的适应性和特点

北京奥运大气环境监测协同平台是一个实时监测北京其周边地区环境质量的协作平台。该平台集成了中科院多家单位产生的

实时监测数据和预测数据，为科学家提供了一个数据分析和会商的协作平台，也为管理者提供了科学决策支持。

北京奥运大气环境监测协同平台以Duckling为基础，能够对项目的文档和数据进行有效的索引，同时加入一些与奥运、大气、污染物等相关的Tag，对项目文档的管理效果更佳。

北京奥运大气环境监测协同平台提供了一种适应结构异构、广泛分布、上传模式多样的数据集成模式。这种模式能够适应目前较为主流的数据集成方案，具有容易推广和自适应特点。该数据集成模式也能适用于其它学科的多数据集成或e-Science应用，

为我们后续的e-Science信息化应用提供了很好的经验。

5 结束语

本文介绍了北京奥运大气环境监测协同平台构建。该协同平台在公共协同环境的基础上，提供了一种分析实时环境中多数据源、多手段的分布式异种数据采集和共享机制，探讨了面向协同

应用的数据集成模式。

2008北京奥运会上，以“科技服务奥运 奥运带动科技”为主题的新闻发布会上，阴和俊副院长提到“在北京奥运会筹备伊始，我院就发挥安徽光机所、网络中心等单位在在大气环境立体监测、环境卫星遥感、空气质量模型预警预报等方面的综合优势，以奥运主场馆、北京周边地区空气污染监测为主要内容，建

立了以北京市为中心覆盖周边关键区域的大气环境综合立体监测系统，与北京市环保局的紧密合作，进行了奥运空气质量日报和模型分析预报，用科学数据证明我国对北京奥运空气质量的承诺”，作为数据集成和协同平台，北京奥运大气环境监测协同平台发挥了共享和协同优势，为项目的成功应用打下了坚实的基础。

参考文献

- [1] Kai Nan, Kejun Dong, Jianjun Xie and et al. VLAB: An e-Science Collaboration Framework for CAS Scientists. In the proceedings of CODATA, Ukraine, Kyiv. 2008.
- [2] 安徽光机所、大气物理所、遥感所等. 北京地区大气环境监测行动计划. 中国科学院, 2007-2009.

作者信息



于建军:

博士，助理研究员，中国科学院计算机网络信息中心，研究方向：协同环境。



南凯:

博士，副研究员，中国科学院计算机网络信息中心。主要研究方向：网格与协同计算、数据网格等。