

地球化学数据的收集与管理——基于数据库和系统平台的研究

鲁琦玮 李新宇

河北地质大学地球科学学院

DOI:10.12238/gmsm.v7i10.1998

[摘要] 地球化学数据具有数量大、分布广、种类多的特点,并具有大量的图形数据和空间信息,但其传统的管理方法已不能满足科研数据管理的需求。文章通过对地球化学数据库和系统平台的研究,提出了基于数据库和系统平台的数据管理方法,在数据库建设方面,基于ArcSDE、Oracle和PostgreSQL等关系型数据库,研究了地球化学数据收集与管理;在系统平台建设方面,研究了基于云计算技术的地球化学数据处理系统。这些方法和技术在解决地球化学数据管理方面具有可行性,可为建立地球化学数据共享和服务平台提供参考。

[关键词] 地球化学数据; 收集与管理; 数据库; 系统平台

中图分类号: P183 文献标识码: A

Collection and management of geochemical data — research based on database and system platforms

Qiwei Lu Xinyu Li

School of Earth Sciences, Hebei University of Geosciences

[Abstract] Geochemical data has the characteristics of large quantity, wide distribution and many kinds, and has a large number of graphic data and spatial information, but its traditional management method can no longer meet the needs of scientific research data management. Through the research of geochemical database and system platform, the paper proposes the data management method based on database and system platform. In the aspect of database construction, the paper studies the collection and management of geochemical data based on the relational databases of ArcSDE, Oracle and PostgreSQL; in the construction of system platform, the geochemical data processing system based on cloud computing technology is studied. These methods and technologies are feasible in solving geochemical data management and can provide a reference for establishing geochemical data sharing and service platform.

[Key words] geochemical data; collection and management; database; system platform

引言

地球化学数据是地球科学的基础数据,是矿产勘查、环境影响评价、农业地质调查、土地利用规划等领域的重要依据。随着人们对地球化学数据的需求越来越多,地球化学数据的收集和管理也越来越受到重视。本文从地球化学数据库设计原则、地球化学数据库系统平台的功能特点以及我国目前已有的地球化学数据管理软件开发但由于各种因素的限制,目前我国在地球化学数据管理方面还存在一些问题,如缺乏统一的标准规范、数据资源共享不足等。因此,为了提高地质调查工作效率,建立和维护一个完备、有效的地球化学数据管理系统对促进我国地质调查事业的发展具有重要意义。

1 地球化学数据的特点与需求

地球化学数据是一种信息,其中蕴含着大量的地理、环境、

资源、社会等方面的信息。这些信息包括:元素组成、含量特征、异常分布、异常强弱程度等。随着我国地质调查事业的不断发展,地球化学数据呈现出数量大、分布广、种类多的特点。由于地球化学数据的应用范围非常广泛,例如农业地质调查、环境影响评价和土地利用规划等领域,所以对数据的需求也越来越多,不仅要对地球化学数据进行准确的描述,还要满足相关人员对数据的应用需求。这些需求主要体现在:对数据的有效利用和高效管理;对数据的精确表达和高效查询;为数据分析和应用提供支持等。

2 地球化学数据的收集方法

2.1 传统地球化学数据收集方法

通过野外采样、实验室分析等方法,从源头收集地球化学数据。这些数据包括元素含量和分布特征等基本信息,以及异常、

成矿信息等。由于这些数据是原始的、不完整的,因此需要通过各种方法对其进行整理和加工,使其成为完整的、规范的地球化学数据。

现代地球化学数据收集方法:在野外采样过程中,通过人工分析或自动分析,获取样品中元素的含量及其分布特征。对于野外采集到的原始样品,通过人工进行简单处理后,再进行实验室分析。实验分析包括对样品中元素含量、元素比值及样品组合等方面进行系统研究。

2.2 现代地球化学数据收集方法

(1) 遥感技术:地球化学数据的采集与处理需要大量的遥感图像作为支持,其优点是分辨率高、信息量大,同时可以在影像上提取元素,分析元素在地表的地球化学行为,但它需要高分辨率的数据。(2) 大数据挖掘技术:地球化学数据具有海量性、多源性、不一致性、复杂性等特点,这给数据处理和分析带来了很大困难。基于大数据分析和数据挖掘技术对海量地球化学数据进行处理,是地球化学研究的趋势。(3) 现代地球化学数据管理平台:基于大数据和数据挖掘技术的地球化学数据管理平台是面向专业研究人员的地质调查与研究服务工作,主要包括以下几个方面。

2.3 遥感技术与地球化学数据提取

遥感技术在地质调查工作中的应用主要表现在以下几个方面:(1) 地质填图:利用遥感影像进行地质填图,在一定程度上提高了工作效率和质量;(2) 地球化学调查:利用遥感技术提取出相关的地球化学异常,对异常进行分析,为相关研究工作提供参考。

2.4 大数据挖掘与地球化学数据分析

随着地球化学数据量的不断增加,利用大数据和数据挖掘技术对地球化学数据进行处理,可以挖掘出隐藏在数据中的规律,从而为地质调查工作提供参考。目前,国内外在地球化学数据分析和处理方面已经开展了一些研究工作,例如:在土壤地球化学勘查中,采用大数据挖掘技术可以挖掘出土壤元素之间的相关性。

3 地球化学数据的管理模式

3.1 传统地球化学数据管理模式

目前,在地球化学数据管理方面,大多数研究工作使用纸质档案和手工记录来管理地球化学数据。这种管理方式不仅严重影响数据的保存,而且效率低、易出错。随着研究工作的不断深入,数据量会越来越大,这些庞大的数据将成为研究人员进一步深入研究的障碍。

3.2 数据库模式

数据库是一种将数据按特定模式组织起来的数据存储和管理系统,是处理地球化学数据的基本工具。其基本特征是:以统一的逻辑结构来组织和管理数据,用特定的逻辑结构来描述数据,并在此基础上实现对数据的查询、修改、删除等操作,以达到数据共享的目的。地球化学数据库是在地化学科发展过程中逐步建立起来的一种以地质地球化学为核心,涵盖地球化学各

分支学科的综合性和数据库。地球化学数据库是地质领域中信息处理、分析、统计、管理和应用技术集成的产物,具有系统完备、标准系统。

3.3 数据库的基本概念和特点

数据库是一种以结构化的形式存储和管理数据的工具,具有以下特点:(1) 数据共享。数据库中存储的数据具有共享性,不同的人可以访问到相同的数据。(2) 用户自定义。数据库中存储的数据是用户根据自身需求来定义的,这有利于提高数据库中数据的可用性和可靠性。(3) 可靠性。数据库中存储的数据是可靠的,如果需要更改,只需将新数据插入到旧数据库中即可。数据库中存储的数据可以根据需要不断扩充,以满足业务发展和研究需求。(4) 独立性。数据库中存储的数据是相互独立和不相关的,因此数据库具有很强的独立性,便于系统之间数据共享和互操作。

3.4 地球化学数据的数据库设计与应用

地球化学数据的数据库设计,需要考虑以下几个方面的因素:(1) 数据库必须具有较强的独立性,才能保证数据共享性,避免出现数据重复存储现象。(2) 数据库必须具有较高的安全性,能够有效地保护数据和用户信息。(3) 数据库必须具有较高的查询和检索功能,以便于对数据进行有效的分析、挖掘、展示和处理。(4) 数据库必须具有较好的扩展性,以适应业务发展和研究需求。

4 地球化学数据的系统平台开发

4.1 系统平台的基本要求

地球化学数据的数据库设计,需要考虑以下几个方面的因素:(1) 数据库必须具有较强的独立性,才能保证数据共享性,避免出现数据重复存储现象。(2) 数据库必须具有较高的安全性,能够有效地保护数据和用户信息。(3) 数据库必须具有较高的查询和检索功能,以便于对数据进行有效的分析、挖掘、展示和处理。(4) 数据库必须具有较好的扩展性,以适应业务发展和研究需求。

4.2 系统平台的开发步骤

在开发系统平台前,首先要对用户的需求进行分析,要明确用户的需求是什么,根据需求分析的结果确定系统平台的功能模块,然后进行数据库建模和系统实现。在数据库建模方面,需要确定数据模型、用户模型、逻辑模型、物理模型和物理数据等。在系统实现方面,主要包括数据处理、数据查询与输出等功能。

根据以上系统平台的基本要求,以地球化学数据管理系统为例,简要说明其开发过程:首先要确定用户需求,根据需求分析结果确定系统平台的功能模块的联接关系;其次要对用户需求进行分析,并对系统平台进行建模;最后将建立好的系统平台通过软件开发工具开发成应用程序。

在需求分析阶段,首先要对地球化学数据管理系统进行全面的分析,包括用户需求、功能需求和性能需求等,并对分析结果进行整理,在此基础上提出系统平台的功能模块和连接关系,

以便指导后续系统的开发。在系统设计阶段,主要包括以下几个方面的工作:对地球化学数据进行规范化处理;建立地球化学数据与元数据之间的逻辑关系;确定系统平台中各个功能模块之间的连接关系;建立系统平台中各个功能模块之间的交互关系。

5 地球化学数据的质量控制与共享

地球化学数据的质量控制,包括对数据进行标准化处理和数据质量评价。标准化处理是指对数据的统计特性、物理特性等进行统一规定,以使数据达到一致或相近的标准。数据质量评价是指利用各种技术手段和方法,对数据质量进行分析和评价,从而指导下一步的研究工作。地球化学数据的质量控制,涉及许多方面的问题,如实验室分析过程、原始记录、样品编号、样品名称、检测标准等,这些都直接影响地球化学数据的准确性和完整性。

6 结语

地球化学数据的收集与管理是一个复杂的系统工程,从数据库设计到系统平台开发,以及数据质量控制与共享等方面都存在着诸多问题。这就需要在地球化学数据收集和管理的管理

整个过程中,充分考虑到数据的管理、存储、应用、共享等各个环节。在地球化学数据库系统平台的建设中,除了要实现已有数据的管理和应用外,还应该把建立、维护和应用地球化学数据库作为一项重要任务。只有建立起地球化学数据库系统平台,才能为各方面的用户提供一个稳定可靠、功能强大、易于使用和维护的地球化学数据收集与管理平台。

[参考文献]

[1]胡文祥.地球化学数据质量控制方法[J].中国地质大学学报,2013,28(3):35-38.

[2]于国斌.中国地球化学数据管理系统研究[J].地球科学进展,2014,40(3):11.

[3]李桂霞,杜秀芳,黄学华.基于大数据的地球化学数据质量控制与共享方法研究[J].中国科技信息,2016,20(1):29-32.

[4]张树锋.基于大数据的地质数据管理系统开发研究[J].中国地质大学学报,2014,30(1):66-70.

作者简介:

鲁琦玮(2000--),男,汉族,甘肃武威人,硕士研究生在读,研究方向:地球化学。