

全国地质信息协同服务系统关键技术研究与应用

一、研究背景

地质工作是经济建设、社会发展的先行性、基础性工作，地质数据是国家重要战略资源。按照《地质资料管理条例》汇聚和管理全国地质资料数据、提供社会化服务是国家赋予中国地质调查局的职责。由于我国地质行业的条块管理模式，多元管理主体下的地质信息服务长期存在数据孤岛、系统孤立、服务分散的问题。

针对上述问题，中国地质调查局组织实施了“全国地质信息协同服务系统关键技术研究与应用”项目，目标是开发全国地质信息协同服务系统，从技术上解决地质领域长期存在的服务孤岛和数据孤岛问题，实现地质信息的协同服务。该项目自2014年起开始预研究，2016年实施研发，2017年11月上线试运行，2019年底正式上线运行。期间获中国地质调查局“国家地质矿产调查评价”专项4期项目（地质资料信息公共服务产品开发、地质调查数据集成与服务系统建设、地质信息产品体系研发与社会化服务、地学信息产品体系研发与社会化服务）支撑，累计投入经费超过8000万元。项目核心研发团队40余人，80余家单位加入服务节点推广建设，参与数据整理和信息服务团队超过300人。

二、主要成果与创新点

研发的全国地质信息协同服务系统在不改变当前地质信息管理模式及业务流程的前提下，围绕地质信息在线服务、在线申请和线上线下协同服务两条主线，通过技术手段，实现各独立系统、单点服务业务的在线化、协同化运行。服从现有数据分布采集、分布储存、分布管理的基本现状，采取“核心+扩展+补充”的数据存储模型，实现数据物理分布情况下，目录服务、检索服务、数据服务的

逻辑统一。具有高效全文推演检索引擎，采用微服务网关管理后台，满足地质信息多元主体的管理模式，适应多格式的专业地质数据内容服务。以行业规范和统一的接口技术，构建地质信息全流程协同化服务。在研究过程中形成行业标准 1 项，获 5 项软件著作权，出版专著 1 部，发表论文 20 余篇。用户在任何时间、任何地点均能获得所需的服务，大幅提高了工作效率，社会效益显著。主要创新点体现在：

1. 基于总线架构的多模式可扩展数据接入和共享技术。面向“互联互通、协同服务”总体需求，对分散在异构服务系统中的服务资源，设计提出了“部署分布式节点系统、接口交换、前置库交换、数据推送、订制接入”5 种共享技术，有效解决了不同技术现状节点的互联互通问题，满足多元管理主体、多元异构系统与数据、多节点异地分布的“三多”系统的互联互通与协同服务。

2. 地质信息图文双向推演智能检索技术。针对地质信息图文检索中地质语义、空间关系复杂，检索难以做到检准检全的问题，提出地质信息图文双向推演智能检索技术。通过建立地质领域与地理信息语义数据库，结合知识图谱推演，实现空间坐标与地理或地质关键词的双向推理，构建检索条件在空间上和属性上的组合特征，进行空间、属性的交叉检索。较好地适应了地质信息中地理位置隐含、半结构化/非结构化存储以及自然语言描述等情况，在多种的检索场景下，可提高检全率 20%以上。

3. 基于微服务网关的分布式地质信息订单分发技术。针对地质信息尤其是涉密地质信息服务中管理分布、审核要件多、逻辑复杂的问题，提出基于微服务的分布式地质信息订单分发技术，实现了多入口订单统一受理、中台智能分发、后台分布审核，形成了基于互联网的地质信息协同订单服务工作模式，满足不同管理主体对数据服务的业务流程和管理要求。

4. 形成了协同联动的服务模式，实现地质信息服务从分散孤立到协同联动的转变。为实现跨部门跨行业地质信息在线管理和服务，构建了数据统一接入、订单统一分配、用户互信互认、节点分布授权的协同服务系列模式，实现了地质信息服务由“单点服务”向“协同一站式”服务的转变，形成了全社会参与、分级联动、快速反应、立体覆盖、协调推进、责任清晰的地质信息服务格局。

该系统实现了地质信息多元管理主体、多元异构系统与数据、多节点异地分布的“三多”系统的互联互通与跨部门跨行业地质信息一体化协同服务，改变了地质信息传统线下单点服务为“以线上联合服务为主，线上线下一体化”服务模式，技术思路新颖，在国内外地质行业领域属首次实现，整体达到国内先进水平。

三、推广应用情况与意义

该系统作为行业业务系统已全面上线运行服务，到2020年12月，已接入包括中国地质调查直属单位、全国各级地质资料馆藏机构、地勘单位、企事业单位、行业单位、高校和科研院所等服务节点81个。提供超过1000万次的专业时空地质信息在线服务，提供数据下载超过220TB。为粤港澳大湾区、南水北调、西气东输、青藏科考、川藏铁路、青藏铁路等国家重大工程建设提供地质数据服务超3万件，保障了一批重点项目推进。建立了“以线上联合服务为主，线上线下一体化”的地质信息服务模式，全面提升了全国地质信息服务能力、效率和水平，社会经济效益显著，有力推进了我国地质行业科技进步和信息开放共享，很好履行了国家赋予的提供便捷、精准的公益性地质信息服务的职责。