

二、项目简介

项目简介（限1000字）

地质数据是服务国家能源资源安全、重大基础设施建设与国民经济可持续发展的重要基础性战略性数据资源。国家地质数据整合与共享服务是中国地质调查局（简称中国地调局）信息化与科技创新的重中之重工作之一。本项目通过国家地质数据库整合与共享技术研发和业务应用，建立了我国地质调查数据汇聚、集成、共享技术体系，支撑实现了国家地质调查数据的动态汇聚更新、数据资源互联互通与网络化集成共享服务，突破性推进了海量国家地质数据全面、权威和更高质量地服务政府、行业、科研和社会公众，社会经济效益显著。

项目成果应用，迅速建立与业务运行了我国分布式多专业地质数据库整合与云平台数据共享体系，直接推进了国家地质工作信息化技术进步。创新成果包括：

一、创建了中国地调局分布式地质大数据技术体系。支撑实现了中国地调局全局29家单位12大类165个核心地质数据库数据服务面向政府、行业和社会的全面共享服务。研发和部署一批自主知识产权的分布式数据组织与共享管理软件系统，取得转化应用实效。

二、研建了地质调查数据的云平台汇聚与共享技术体系，支撑创建地质调查成果动态服务工作模式。该系统运行实现了各类项目及科学家采集的多源异构地质专业数据的动态汇聚与及时共享发布，有效解决了地质调查成果及时服务社会的问题。

三、完成地质数据资源整合、共享交换、产权保护体系技术顶层设计与实施。编贯了从数据建库到共享发布的系列规范，包括《国家地质数据库体系与更新维护方案》、《地质调查数据汇聚技术要求》、《地质调查数据共享技术要求》、《地质数据知识产权保护技术方案》、《重要成矿带地质矿产与资源调查评价数据库建设技术要求》，为国家地质数据资源集成共享提供了制度支撑。

四、研建了国际先进的地质数据交换标准GeoSciML-CN，为国家地质数据集成应用和共享服务提供了核心标准支撑。国际、国内数据服务应用取得实效，有力支撑服务自然资源全领域和“一带一路”倡议。

研建的8项技术规范、6项自主知识产权软件得到转化应用；发表论文12篇，专著5部。成果支撑实现了我国地质调查数据整合与共享服务的破冰和突破！为有效解决相关行业“三异（异地、异主、异构）”数据共享问题提供了参照，对国家地球科学、地理信息领域数据共享与产业发展具有引领示范作用。

三、科技创新

科技创新（限5000字）

（一）立项背景

本世纪新一轮地质调查，围绕国土资源大调查和数字国土工程建设工作，生产和积累了海量的地质多专业数据成果，基于GIS的国家级、区域和专题性数据库体系逐步建立，但数据库仍多是资源“孤岛”，在服务政府、行业、公众、重大专项等经济社会发展需求上，还存在很大差距。因此，利用地理信息、大数据、云平台技术，解决地理分布、专业不同、结构多样地质数据的纵横交叉与迭覆的整合与共享问题，成为国家地质调查工作的一项迫切任务。

为此，中国地调局2016年至2018年立项，投入经费7519万元，开展规范、科学、高效的地质数据资源建库组织、整合处理与共享服务应用体系研建，迅速建立分布式地质大数据中心与数据汇聚、更新、共享服务业务体系，支撑资源环境管理决策、地质工作部署，服务生态文明建设和经济社会发展。

（二）科技含量

1. 总体思路

研建国家地质数据库体系，构建地质数据统一组织管理工作模式。

制定国家地质数据更新技术体系，实现不同单位、不同项目获取地质专业数据集（库）的统一组织、整合和管理，建立分级、分专业汇聚与更新机制，从技术和机制上保障国家地质数据的动态汇聚与现势性成果服务。

研建核心技术标准与支撑软件系统，构建分布式地质大数据中心体系。

研建分布式国家地质数据组织与共享交换技术体系，从顶层数据模型和基础技术框架上构建分布式、多专业、异构数据集成共享与应用服务的地质大数据中心体系，研发部署云环境地质数据组织、集成、整合、交换与共享的软件系统，实现“后台网络链接分布式数据集群、前端平台交换集成与共享”业务运行。

支撑开展国家地质数据库整合，持续推进地质数据资源积累与共享服务。

完善更新国家地质数据库建设技术标准，围绕需求，实施分区带、分领域、分级别、分专业的国家地质数据库资源更新，解决地质调查、矿产勘查、地学科研、地理测绘、生态环境、扶贫攻坚、城市建设、“一带一路”、“中非合作”等工作对数据更新和数据粒度的需求。夯实国家地质数据资源基础，丰富分布式地质大数据资源仓库。

2. 技术方案与创新成果

（1）基于OGC网络地图服务、云平台服务协同、地质数据交换标准和国家地质数据库体系，构建多元、异构、海量、分布式数据资源组织与协同共享技术体系，支撑中国地调局地质大数据中心建设。

该技术体系包括云环境分布式地质专业数据库组织管理、数据服务协同、节点服务监控、数据产权保护等主要技术与数据汇聚与管理系统、数据共享管理系统和数

据服务监控系统软件等。支撑完成了中国地调局地质大数据中心建设，实现了分布式、多元、异构地质数据标准化集成与共享发布。有效解决了多门类海量地质数据资源的云平台服务保障问题。支撑实现共享数据范围覆盖全球—大洲—国家—大区—省—市县和不同图幅（比例尺从1:500万到1:1万），从陆地到海域（中国及“一带一路”重点国家86个），从地下钻孔、地表土壤、到地上航空航天遥感。该技术体系的建立运行，也从机制上解决了我国以往地质数据库整合不全面、应用服务不协同、管理与服务效率低的问题。

证明材料：国家地质数据库建设与整合成果报告，第三方评审意见，地质调查数据共享系统（软著登2203734），地质调查数据汇聚与管理平台（软著登2203735），节点管理系统（软著登2203628）。

(2) 完成地质调查数据汇聚整合、共享交换、产权保护体系化技术顶层设计，支撑实现国家地质数据库规范、高效整合与共享应用。

制订和贯标国家地质数据库体系框架、分布式专业数据更新要求、地质调查数据汇聚要求、共享技术要求、数据交换标准、数据产权保护方案等全流程、体系化技术规范制度，为云平台国家地质数据集成共享与国际数据发布提供了强力支撑。

证明材料：第三方评审意见，基于GeosciML的地质资料转换软件（软著登2845593），技术标准汇编（中国地调局网络安全与信息化领导小组办公室），OneGeology网站（<http://portal.onegeology.org>），OGC网站（http://www.geosciml.org/doc/geosciml/4.1/documentation/ogc_spec_translations/16-008_OGC_Geoscience_Markup_Language_GSML4.1-CN2018.08.18.docx）。

(3) 研建符合地质工作机制和项目管理流程的云平台地质数据汇聚系统，支撑实现地质数据动态汇聚与成果服务的现势性。

基于消息队列、调度服务器、分布式校验、智能检索、工作流、微服务与门户集成技术，研发并上线“二级审核、三步汇聚”简洁、实用、高效的地质数据汇聚系统，支撑实现地质调查项目实时的或阶段性的数据信息汇聚与发布，建立了地质调查数据“采集即服务”的新模式，有效解决了地质调查成果服务滞后性问题。

证明材料：数据云汇系统（软著登3264623号）。

(4) 研发基于MapGIS的地质多专业数据库一体化集成管理软件，解决以地理区带为单元的多元异构存量数据与新生产数据一体化管理与更新应用问题。

南岭、阿尔泰、长江中下游、三江、钦杭5个成矿带中大比例尺多专业数据库取得“存量数据库有效整合、新生产数据顺利集成更新”实效。实现了成矿带中大比例尺矿产资源与环境数据集成，为推进国家地质数据资源积累奠定了技术和机制基础

证明材料：国家地质调查数据集成系统（软著登字号2204984），国家地质数据库建设标准汇编，应用证明。

3. 实施效果

成果快速转化应用，实现了国家地质数据资源整合与共享突破，促进了地质调查数据服务方式变革。达到了国际先进水平，取得了显著社会效益。

(1) 夯实了国家地质数据资源体系基础。

支撑实现了我国几十年来地矿行业积累的海量专业数据的首次整合与网络化共享应用。数据覆盖12个专业大类165个核心数据库，数据量超过2PB。为国家空间信息基础设施建设提供了整装的地质数据资源，为地质调查信息化、现代化、智能化奠定了重要基础。

(2) 实现了我国地质数据集成共享的破冰。

支撑完成我国海量地质数据、软件系统、技术标准的体系化应用。2017年全面在中国地调局云平台提供服务，地质填图、地质灾害、生态评价、物化遥探测、海洋地质、地质文献等海量专业数据得到全社会应用，有力支撑了中国地调局面向政府、行业和社会及时提供公益服务重要职责的高效履行。

(3) 提升了我国地质数据服务的能力与水平。

专家认为中国地调局海量、多元、异构、分布式全面专业数据共享技术成果达到地质调查领域国际领先水平。国家信息化专家咨询委员高新民、中科院院士孙九林等专家认为，“成为我国相关部门和行业数据共享的引领。处理数据保密、知识产权与数据共享之间矛盾的经验，值得其他部门、行业借鉴学习”。

(4) 提升了我国地质数据共享应用的国际影响力。

主要骨干当选国际地科联（IUGS）国际地学信息委员会（CGI）秘书长，4名成员成为CGI/OGC标准工作组成员；主要骨干推选为深时数字地球大科学计划DDE数据标准组联合主席。国际影响力和话语权方面取得实质进展。

所建立的云环境地质数据整合与共享技术在CCOP、东盟和“一带一路”国家进行了10余期推广培训，已成为相关国家（如沙特、尼日利亚、摩洛哥等），尤其是发展中国家争取与中国开展地质数据技术合作的主要推动力。

4. 创新点

(1) 分布式国家地质大数据技术体系。

建立了权威完善的国家地质数据库组织体系框架和云环境异构、海量、分布式数据资源的组织、处理、共享发布协同技术体系。

构建31个国家级、50个专题级和一批专业级的国家地质数据库体系。采用标准化数据访问接口和 Web 服务，研建网络化、地理分布式的地质数据服务协同与实体数据互联互通技术（节点数据服务注册、数据接口调用、实体数据包与数据服务物理挂

接，节点服务统一展示、统一调度与服务监控等），研发建立了国家地质数据汇聚、管理、处理与集成发布技术体系，支撑实现了中国地调局29个节点单位专业数据的组织、处理和共享发布协同，解决了“数出多家、服务不一”的技术难题。

(2) 云环境地质数据汇聚更新管理技术。

建立了地质数据汇聚、整合与共享服务技术体系框架。

研发了云平台地质数据汇聚与管理信息系统，提供大数据文件的快速响应、空间数据与非空间数据的一化查询、浏览显示、统计分析、资源下载、生成报表清单等应用服务，形成地质专业数据流向控制、动态更新机制，完成海量数据云端管理新模式。

(3) 国家地质数据交换标准GeoSciML-CN

基于2017年OGC和国际地学信息委员会（CGI）联合发布的国际最新和权威地学数据交换标准建立的国家地质数据交换标准GeoSciML-CN。填补了国内空白。

研建了数据转换与网络发布软件工具，并应用于OneGeology中国地质数据发布和全国地质多要素图层数据发布。采用GeoServer + OpenLayer + PostGIS等技术，实现了地质、钻孔、地理等多专业数据整合，原有标准数据导入、配置、转换导出规则配置灵活，转入数据可自动转成符合GeoSciML和OGC标准的WMS和WFS格式。

5. 保密方面

无。

6. 国际比较

项目涉及的地理信息系统和数据库类型之多、技术标准内容之丰富和先进、组织管理结构层次之多、技术体系之庞大和涵盖内容之全面，超过世界其他国家地质调查机构。在国家级分布式多专业地质实体数据库整合与共享服务规模上和层次关系复杂程度上，超过美国地质调查局USGS；在组织管理数据库种类、涉及地球空间领域和数据量方面，超过英国地质调查局BGS。

(1) 项目成果在实用化方面，涉及数据覆盖面之广、复杂性之高，数据量规模之大，远比国外同类地质调查机构。通常国外开展地质调查评价数据的整合与共享，往往针对单一管理业务或为数不多类型数据，业务逻辑相对简单，数据集成类型不多。本项目所涉及到数据涵盖基础地质、矿产资源、能源、物化遥、水工环、钻孔等12大业务领域。在逻辑关系上，各类数据在横向、纵向上的相关性非常复杂。在技术上，对覆盖全国范围几十年积累的调查数据进行集成、整合与共享服务，复杂性和技术难度远大于其他系统。

(2) 数据汇聚、管理、集成与共享平台所承载的数据量和集成度，覆盖的业务流程范围，比国外类似研究成果都要高。国外很少有针对地质调查数据从汇聚、管理到共享服务的集成性平台。项目成果集成了覆盖全国最为全面的地质调查数据，基于云端的汇聚模式、数据库管理、共享服务与分析应用方式等，比其他类似管理平台规模要大和更加复杂。

(3) 共享数据服务的模式方面，国际OneGeology计划、欧盟INSPIRE计划的数

据共享一般采用符合OGC标准数据服务模式开展，本项目创建了满足我国用户与管理需求的分布式地质大数据中心建设与共享模式，采用OGC标准数据服务模式+实体数据服务+接口服务+元数据服务+资源目录服务等综合服务模式，实现了多源异构矢量数据、栅格数据、文本数据等空间与非空间数据的一体化数据管理、规范化集成与共享。

(4) 技术标准研究与应用方面看齐国际水平。全球各国地学数据共享领域国际标准主要参考的是OGC组织和CGI颁布的国际标准，本项目开展不仅应用了相关国际标准，而且基于国际标准形成的地质数据交换标准GeoSciML4.1（中文版）已在OGC官网发布使用。

(5) 项目成果面向发展中国家举行了多期技术培训，逐步开始了面向发展中国家和“一带一路”国家的推广应用。

地理信息科技进步奖

四、推广应用情况

1、推广、应用情况及社会评价（限 2000字）

（一）推广、应用情况及社会评价

项目成果及时转化，已在中国地调局全系统推广应用，支撑国家地质数据成果规模化应用服务，显著提升我国地质数据共享服务技术水平，促进了行业技术进步。

成果的行业覆盖面大、应用程度高、应用前景广阔。支撑地质数据服务于自然资源“一张图”建设、生态环境评价研究、油气资源靶区优选与有利勘探区评价、测绘基准勘选与大地水准面精化、国内外找矿靶区优选与矿床发现等方面取得显著应用效果和重大社会经济效益。

1. 建成分布式国家地质数据库整合共享技术体系的运行，全面盘活了几十年地质调查工作积累的数据资产，为政府决策和行业大数据建设提供了技术和数据支撑服务，社会影响巨大。

支撑服务国家数据需求：（1）为自然资源部国土空间基础信息平台 and 国土（自然）资源“一张图”建设提供了全国矿产地、油气资源分布、地质灾害隐患点调查、地下水资源、区域地球化学、全球地质矿产、水文地质调查、地质工作程度等一批空间地质数据库，是国土空间数据资源体系的重要基础空间数据，为自然资源部各司局及所属事业单位开展国土空间相关的规划、管理、决策、服务等提供了有力数据支撑。（2）为脱贫攻坚等工作提供了全国32个省区、15个流域、10个重点发展区、14个特困区、25个重点生态功能区、13个优选矿产资源集中开采区、2个革命老区等共计111个区域的全要素地理、地质底图。（3）为自然资源部长江经济带国土空间规划提供了地下水调查数据、监测数据、矿产地数据、土壤和水系沉积物地球化学数据、油气页岩气数据、相关专著文献报告等16个数据库基础地质数据。（4）支撑服务放射性水平监测、全国城市环境综合研究和自然灾害预测治理与产业布局研究等国家生态环境研究工作。

支撑服务行业大数据建设：系列地质数据库标准及数据集成系统的应用，为大区、省级单位在多源、异构、多尺度的地理、地质数据库建库、集成管理和服务应用等方面提供了重要技术服务，大力提高了各级单位的信息化和大数据建设水平与工效，得到中央新闻等重要媒体多次报道。

证明材料：中国地质科技年度十大进展，中国政府信息化卓越成就奖，中央电视台及各大媒体网站报道，应用证明。

2. 项目成果在地质、矿产、油气勘查、地理信息等行业内推广应用，国家地质数据库成果的共享服务产生巨大社会效益。

项目成果支撑云平台地质调查数据资源共享，服务国内外诸多行业用户，包括中资企业“走出去”资源勘查，提升了服务国家资源安全保障力度。

（1）摸清了全国的地质数据资源家底，支持提供了规范、海量、多尺度、多专

业、质量可靠的数据共享服务，有力支撑了省级地质、矿产工作的部署。

(2) 支撑服务基础地质调查、油气资源评价、矿产资源勘查、找矿突破工作，取得显著效益。例如中国致密油储层沉积相研究、中国石化战略研究、中国北方中-古生届油气潜力与区块优选、银额盆地群油气调查、钦杭、三江等成矿带地质调查、新疆东天山和大兴安岭找矿靶区圈定与2处铜镍矿床发现、青海东莫扎抓和莫海拉亨地区200万吨铅锌和1000吨银矿床的发现、湖南浣溪2处矿产地的发现，安徽魏墩欠薪矿的发现，以及中资机构在非洲、亚洲、澳洲及北美等成矿带及资源基地勘查取得重要进展等。

证明材料：应用证明等。

3. 全面、翔实、权威的国家地质调查数据资源体系建设与共享应用，极大促进地理信息科技进步与产业发展壮大，应用前景广阔。

通过聚合集成各类与空间相关的地质调查数据，建立“用数据说话、用数据决策、用数据管理、用数据创新”的管理新机制，为重大资源环境问题解决提供了综合性的专业数据，满足了不同尺度的应用需求。

全球范围：数据覆盖亚洲、非洲、大洋洲、南美洲等全球尺度的地质数据，为解决全球资源环境问题提供了基础数据。

国家尺度：数据覆盖中国、蒙古、澳大利亚、缅甸、秘鲁、阿富汗等约86个国家的地质多专业数据，为解决国家基础地质问题和国际合作提供了基础地质数据。

大区级：数据覆盖长江经济带、京津冀、青藏高原、中国东北地区、中国华东地区、中国西北地区、中国西南地区、中国华北地区、中国中南地区，以及境外的重要区带（如秘鲁-智利-阿根廷的南美安第斯构造带地质、地球物理专业数据，埃塞俄比亚、赞比亚中新生代裂谷地质矿产数据等）。

省区级：数据覆盖不同行政区区域地质、能源、水工环、物化遥等专业数据，为解决不同地方的需求提供了数据源。

专区级：数据覆盖不同研究区基础地质数据，如雄安新区、皖江经济带、粤港澳大湾区卫星镶嵌影像数据支撑。

在国家“互联网+”和大数据战略的推进下，地质数据与地理信息产业的移动应用与时俱进，服务日趋广泛。本项目成果已支撑地质大数据突破了孤立的专题、地区、国家的限制，实现了跨专业、跨学科、跨国乃至跨大洲级别的数据共享，其潜在的巨大社会经济效益正在迅速实现。