



美国矿产资源在线空间数据平台建设概述及启示

全国地质资料馆

资料服务室 王 斌

引用格式请参考：王斌. 美国矿产资源在线空间数据平台建设概述及启示(V1)：中国地质调查局发展研究中心，全国地质资料馆[创建机构]，2020. 全国地质资料馆[传播机构]，2020-5-9. 10. 37088/ngac. ppt6



交流内容

- 一、USGS网络服务基本概况
- 二、USGS矿产资源在线空间数据平台建设概况
- 三、启示与建议



一、USGS网络服务基本概况

美国地质调查局（USGS）成立于1879年，是美国内政部下属的唯一一个科学研究机构。USGS作为一个公共机构，其认为有责任以实时、高效、可行的服务方式向全社会提供地质信息服务。

对于USGS地质信息服务方式，从大的方面来说，USGS主要提供到馆借阅服务、在线网络服务、专题（定制）服务、应急服务、展览展示服务、科普服务、产品在线订购服务等。

其中，对于到馆借阅服务和在线网络服务两种方式来说，USGS当前实现了以“在线网络服务”为主、“到馆借阅服务”为辅的地质信息服务模式。USGS鼓励社会公众利用网络方式检索、浏览、利用地质信息资源，不鼓励采用到馆借阅方式利用纸介质形式的地质资料。



在网络地质信息服务建设方面，USGS起步较早，1993年开通运行USGS Web网站，1997年已将地质、矿产、地球物理、地球化学、水文、环境、生物等方面的信息通过网络向社会提供服务利用。

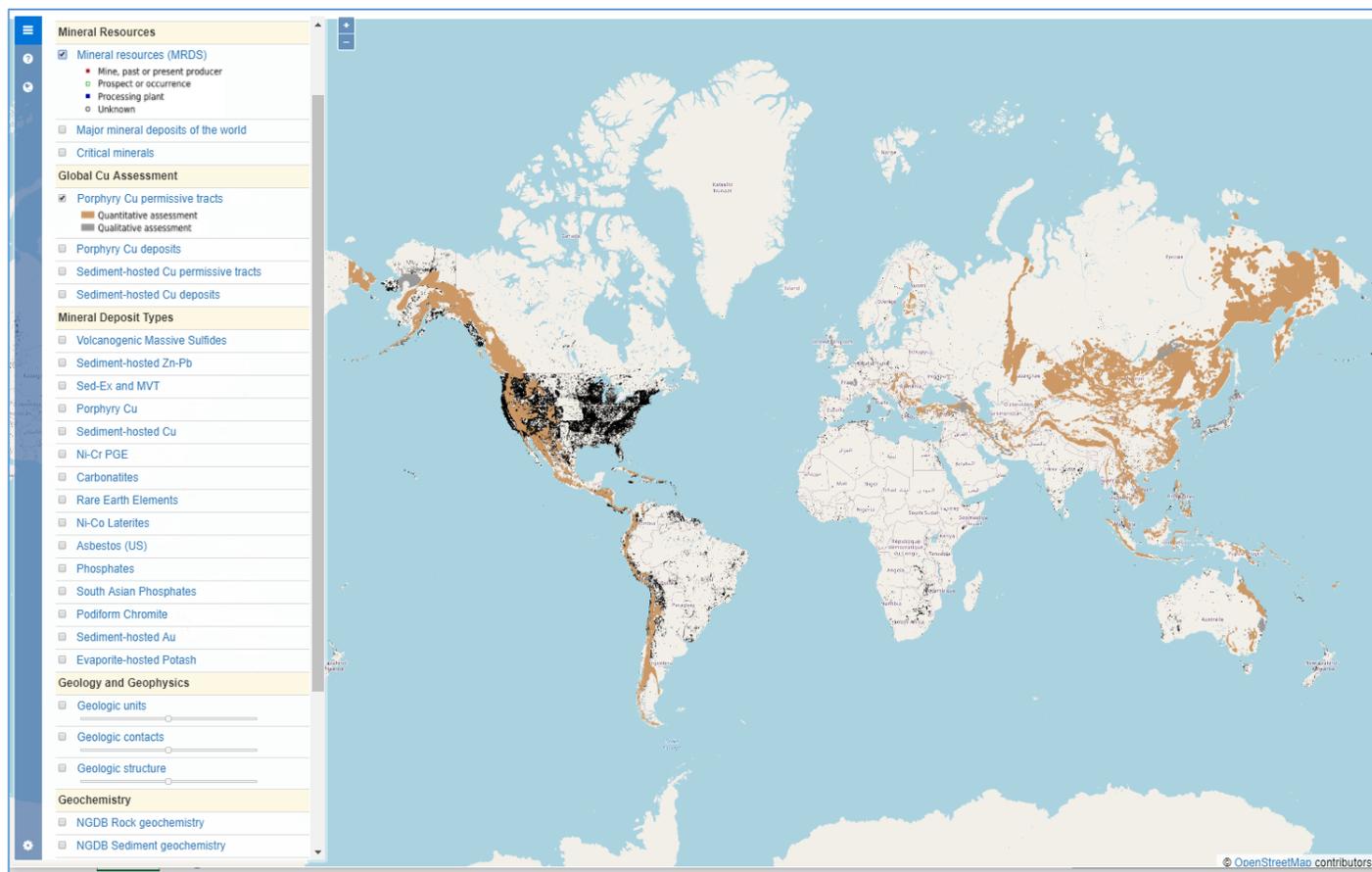
经过20多年的发展，USGS按照专业类别，建立了相对集成、相对独立的地质信息服务系统，总体来说是“一个大专业、一个大平台”，在此基础上又集成建立了综合性的地质信息服务系统平台，向社会提供地质数据信息的集成访问。今天，主要与大家交流一下地质矿产方面的系统平台——矿产资源在线空间数据平台。

USGS主要系统平台

类别	系统名称	类别	系统名称
综合	ScienceBase 科学数据与信息管理平台	海洋	海岸和海洋地球科学数据系统
	Science Data Catalog 科学数据目录系统	生物生态	生物数据系统
	图书馆系统		生物多样性信息服务系统
	出版物仓库系统		国家海洋生物地理信息系统
	国家地图	自然灾害	大湖区修复计划数据库
地质	国家地质图数据库	内部管理	地质信息产品数据系统
矿产	矿产资源在线空间数据平台		
水	国家水信息系统	

二、矿产资源在线空间数据平台建设概况

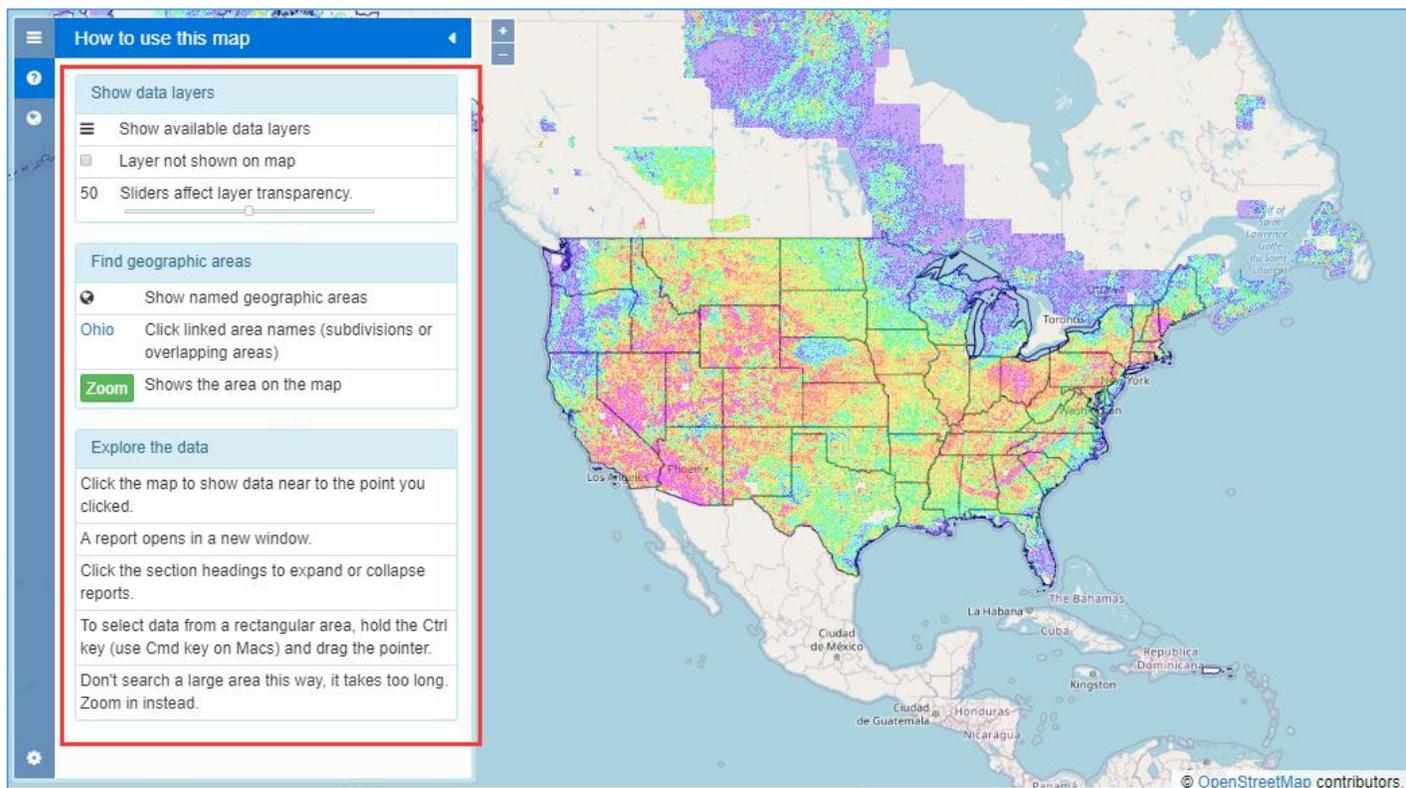
美国矿产资源在线空间数据平台，是一个向社会提供区域性和全球性的地质、矿产资源、地球物理、地球化学等数据信息浏览查看、下载利用的交互式系统。



(一) 系统主要功能

美国矿产资源在线空间数据平台提供的功能比较简单，主要包括：

- 目录树检索
- 点空间检索（即：点拓扑检索，可检索定位点27.7km范围内的地质信息）
- 数据图层加载
- 放大缩小
- 浏览查看
- 下载
等





(二) 系统提供的主要资源

该平台公开发布的地质矿产数据资源如下：

一级类别 (5)	二级类别 (11)	主要数据库
矿产	矿产资源勘查	矿产资源基础数据、阿拉斯加矿产资源数据、世界主要矿藏、重要矿山、全球矿床和关键矿产区分布等
	矿产资源评估	国家矿产资源评估、对未发现铜资源的全球评估、哥斯达黎加
	特定类型矿床	火山成因块状硫化物矿床、沉积岩为主的锌铅矿床、密西西比河谷型和碎屑沉积岩为主的铅锌矿床、世界斑岩铜矿床、沉积岩为主的世界铜矿床、PGE-Ni-Cr矿床和勘查数据库、世界碳酸盐岩Nb和REE矿床，稀土元素矿山、矿床和勘查，Ni-Co世界红土矿床，美国陆地石棉矿、前景和勘查，世界磷矿山、矿床和勘查，南亚磷酸盐勘查和潜力、豆荚状铬铁矿床、沉积型金矿床、与蒸发岩有关的世界钾盐资源、北卡罗来纳州蓝岭云母矿床等
	采矿作业和勘探	美国地质调查局地形图上勘探和采矿有关的特征、稀土元素富集区域、美国活跃矿山和矿物植物、世界铜冶炼厂、美国以外的矿产冶炼、美国和阿拉斯加联邦土地开采活动、科罗拉多州和犹他州历史采矿作业照片、美国各州矿产资源生产量价值、联邦政府矿产资源勘探援助项目、煤矿和其他能源资源等
地质	地质图数据	美国各州地质图、阿拉斯加地质图、美国和阿拉斯加州基底地质命名、美国陆地地区地质、波多黎各地质、美国陆地地区材料图、美国盆地和山脉地区热液蚀变图等
地球化学	国家地球化学数据库	国家地球化学数据库：岩石、河流沉积物、土壤、无机浓缩物等
	重要地球化学调查 (近期)	阿拉斯加地球化学数据库、美国陆地土壤地球化学和矿物数据、国家地球化学调查数据库等
	历史地球化学样品	NURE-HSSR (铀矿) 数据库中美国河流沉积物地球化学、水样地球化学，美国陆地地球化学勘查：NURE-HSSR数据地图，美国陆地土壤和其他表层材料的化学分析等
地球物理	地球物理调查	航磁地球物理调查
	地球物理数据集成	北美磁异常图、美国陆地重力异常网格数据、北美航放网格数据等
地质年代	年代数据	国家地质年代数据库、阿拉斯加岩石同位素年龄等

4大专业70余个数据库 (集)

1、地质图资源

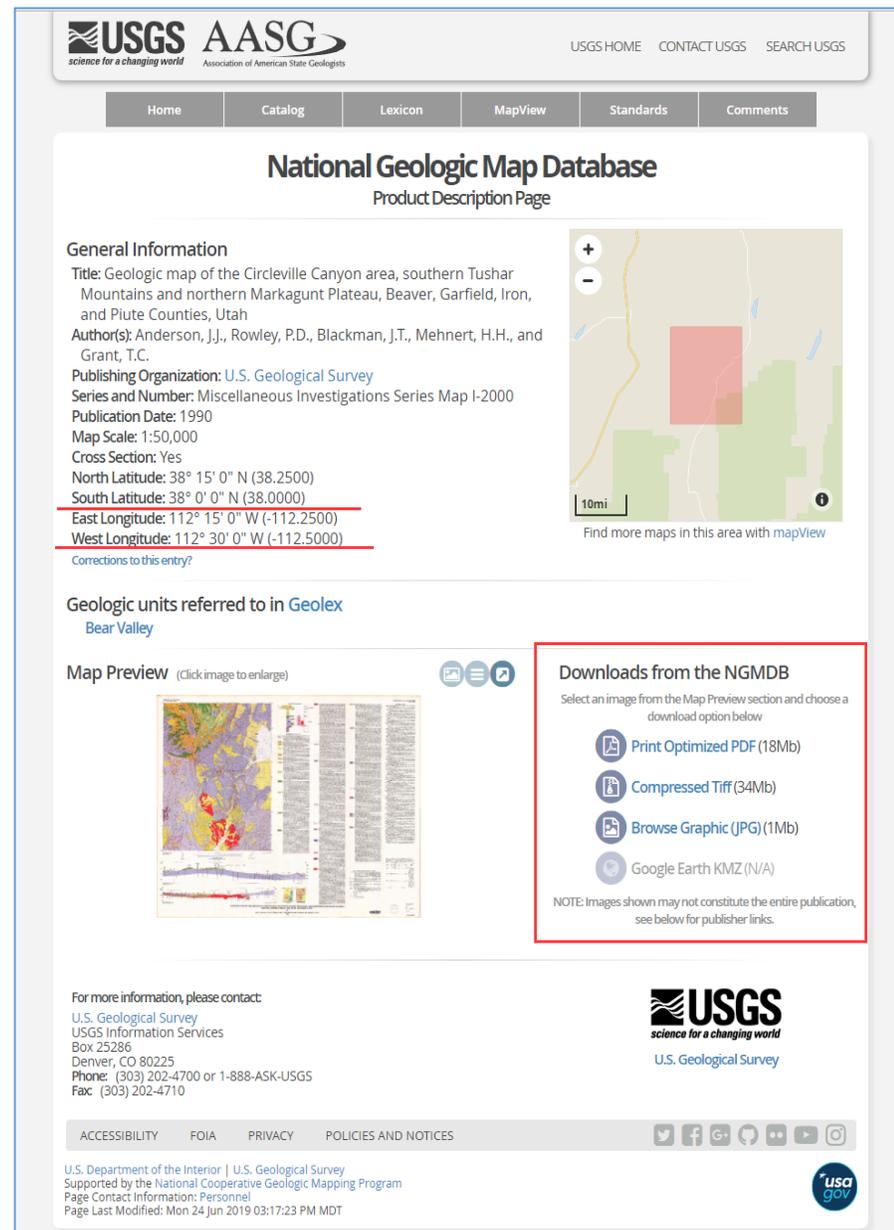
该平台发布了10.49万个地质图产品（不含地形图）。

- 由USGS公开发布的地质图产品4.5万个，占43.21%。

其中，91%的地质图件提供有PDF、TIFF、JPG、KMZ等多种格式的浏览查看、下载。

- 其他5.96万个地质图产品，是由50个州地质调查局、其他联邦机构、社团、大学和私营部门等600多个单位发布。

其中，50%左右的地质图产品提供浏览查看、下载。



The screenshot shows the USGS National Geologic Map Database (NGMDB) Product Description Page for a geologic map of the Circleville Canyon area, southern Tushar Mountains and northern Markagunt Plateau, Beaver, Garfield, Iron, and Piute Counties, Utah. The page includes the following information:

- General Information:**
 - Title: Geologic map of the Circleville Canyon area, southern Tushar Mountains and northern Markagunt Plateau, Beaver, Garfield, Iron, and Piute Counties, Utah
 - Author(s): Anderson, J.J., Rowley, P.D., Blackman, J.T., Mehnert, H.H., and Grant, T.C.
 - Publishing Organization: U.S. Geological Survey
 - Series and Number: Miscellaneous Investigations Series Map I-2000
 - Publication Date: 1990
 - Map Scale: 1:50,000
 - Cross Section: Yes
 - North Latitude: 38° 15' 0" N (38.2500)
 - South Latitude: 38° 0' 0" N (38.0000)
 - East Longitude: 112° 15' 0" W (-112.2500)
 - West Longitude: 112° 30' 0" W (-112.5000)
- Geologic units referred to in Geolex:** Bear Valley
- Map Preview:** A thumbnail image of the geologic map with a legend and scale bar.
- Downloads from the NGMDB:** A list of download options: Print Optimized PDF (18Mb), Compressed Tiff (34Mb), Browse Graphic (JPG) (1Mb), and Google Earth KMZ (N/A).
- Contact Information:** U.S. Geological Survey, USGS Information Services, Box 25286, Denver, CO 80225. Phone: (303) 202-4700 or 1-888-ASK-USGS. Fax: (303) 202-4710.



2、矿产数据资源

(1) 矿产资源数据

发布了世界各地金属和非金属矿床的304389个矿点的矿产资源数据信息。

(2) 阿拉斯加矿产资源数据

发布了阿拉斯加地区矿山、远景区和矿产资源勘查等方面信息，共包括7448个矿点的矿产资源数据。

(3) 世界主要矿床数据

发布了世界范围内主要的非能源矿床，重点是铜矿床，共包括3168个矿床的矿产资源评估信息。

(4) 全球重要矿山、矿床和关键矿产区矿产资源分布数据

共包括2121个矿床的矿产资源数据信息。

还发布了国家矿产资源评估等其他矿产资源数据。

3、地球物理数据

(1) 航空地球物理调查数据（航磁、航电、航放）

主要发布了部分地区的航空磁力、电阻率或其他电磁特性、伽马射线等方面数据，共包括1585个记录。提供浏览查看和下载。

(2) 北美磁异常数据

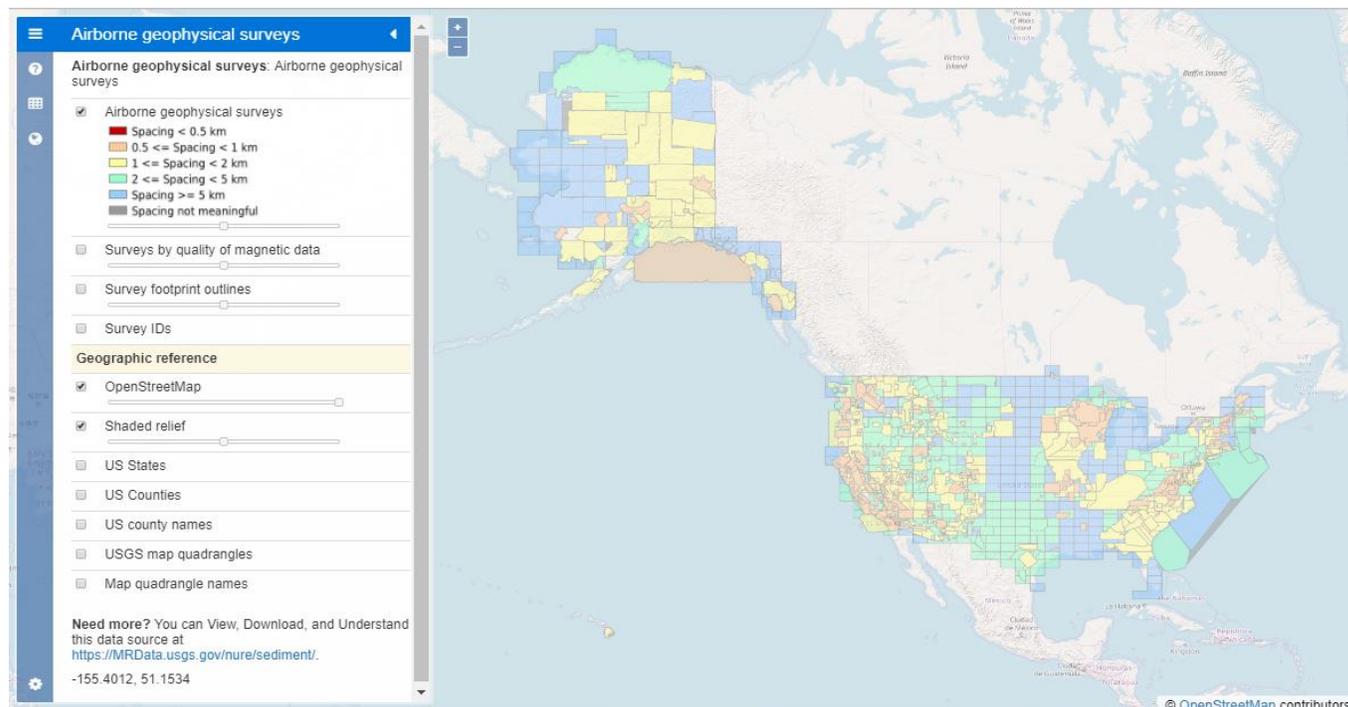
提供浏览查看和下载。

(3) 美国陆地重力异常数据

不提供原始数据的浏览查看和下载。

(4) 北美航空放射性数据

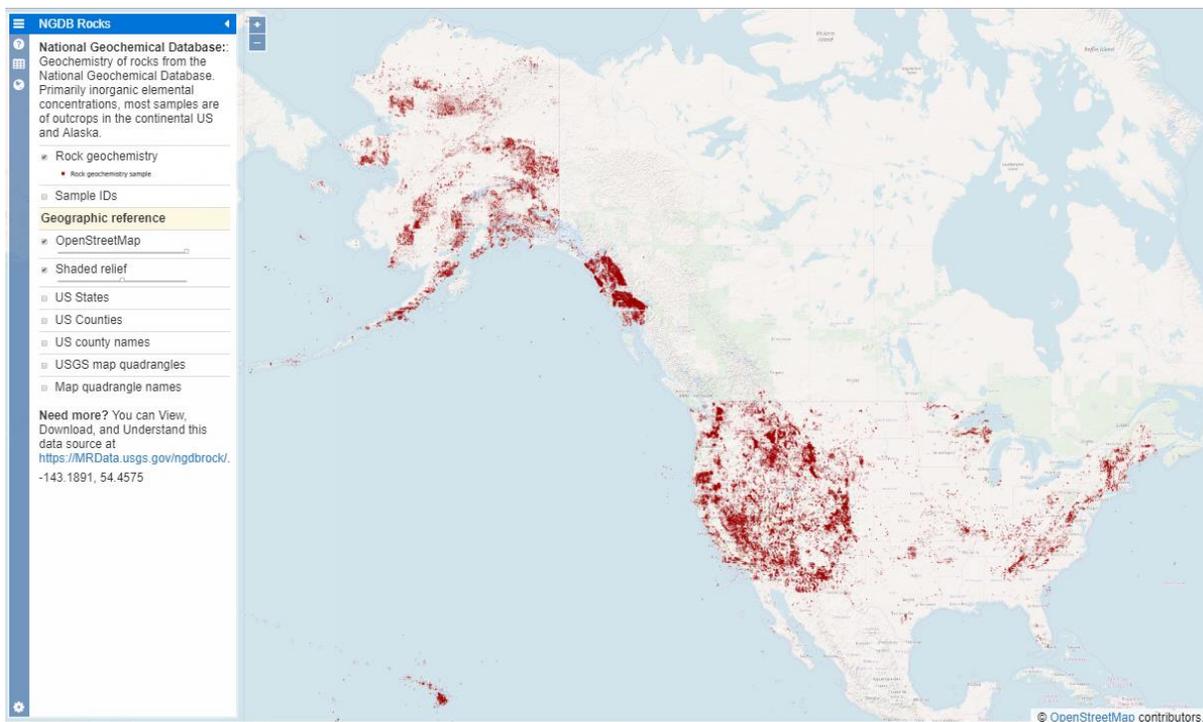
不提供原始数据的浏览查看和下载。



4、地球化学数据

(1) 国家地球化学数据库--岩石

发布了414304个点的岩石地球化学分析数据。



Mineral Resources / Online Spatial Data / National Geochemical Database / Rocks

NGDB rock sample ERU408

Map XML JSON KML

About the sample Chemical analyses

Element	Measured value	Units of measure	Analytical method
Beryllium	L1	ppm by weight	E-Spec
Boron		10 ppm by weight	E-Spec
Magnesium		1.5 percent by weight	E-Spec
Calcium		0.7 percent by weight	E-Spec
Scandium		10 ppm by weight	E-Spec
Titanium		0.5 percent by weight	E-Spec
Vanadium		70 ppm by weight	E-Spec
Chromium		70 ppm by weight	E-Spec
Manganese		700 ppm by weight	E-Spec
Iron		5 percent by weight	E-Spec
Cobalt		7 ppm by weight	E-Spec
Nickel		15 ppm by weight	E-Spec
Copper		10 ppm by weight	E-Spec
Zinc	N200	ppm by weight	E-Spec
Arsenic	N200	ppm by weight	E-Spec
Strontium		1000 ppm by weight	E-Spec
Yttrium		20 ppm by weight	E-Spec
Zirconium		150 ppm by weight	E-Spec
Niobium	N20	ppm by weight	E-Spec
Molybdenum	N5	ppm by weight	E-Spec
Silver	N0.5	ppm by weight	E-Spec
Cadmium	N20	ppm by weight	E-Spec
Tin	N10	ppm by weight	E-Spec
Antimony	N100	ppm by weight	E-Spec

(2) 国家地球化学数据库--沉积物

发布了335026个点的河流、地表等沉积物样品地球化学分析数据。

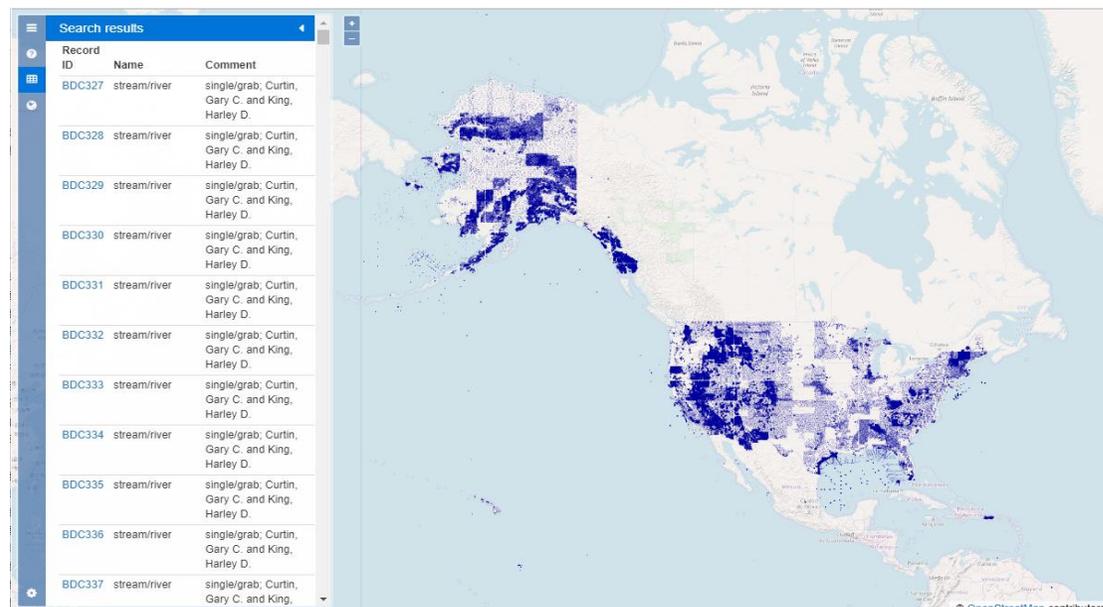
(3) 国家地球化学数据库--土壤

发布了104181个点的土壤样品地球化学分析数据。

(4) 国家地球化学数据库--无机浓缩物

发布了143350个点的浓缩物样品地球化学分析数据。

数据可浏览、可下载





(5) 阿拉斯加地球化学数据库

发布了1962~2009年阿拉斯加地区岩石、沉积物、土壤、矿物、重金属浓缩物样品的，包括264095个点的地球化学分析数据。

(6) 美国陆地土壤地球化学和矿物数据库

发布了4857个点的土壤地球化学分析和矿物数据（每1600平方公里1个采样点）。

(7) 国家地球化学调查数据库

发布77212个点的地球化学分析数据（每289平方公里至少采集1个样品），覆盖美国国土面积的89%。

(8) 国家铀矿资源评估计划（NURE）水文地球化学和河流沉积物勘查（HSSR）地球化学分析数据

- 包含397609个沉积物样品地球化学分析数据。
- 包含335547个水样地球化学分析数据。

数据可浏览可下载

发布的以上数据资源，具有以下3个特点：

- 1、数据集成度高，实现地物化遥数据的一体化管理、一站式服务。
 - 2、以发布实体数据资源为主，内容丰富、量大。
- 发布了地、物、化、遥、矿产、地质年代等的实体数据。

Mineral Resources / Online Spatial Data

Scientific data near [38.56030,-92.30022]
Search area extends approximately 27.7 km east-west and 27.7 km north-south.

Narrower Wider JSON XML

- 地理
 - Geographic context
- 地质
 - Geology of US states
- 航空地球物理
 - Airborne geophysical surveys
- 矿产资源评估
 - Estimates of undiscovered mineral resources
- 大陆壳
 - The continental crust
- 国家地球化学调查数据库
 - National geochemical survey database
- 国家地球化学数据库：岩石
 - National Geochemical Database: Rock
- 矿产资源数据系统
 - Mineral Resource Data System
- 国家地球化学数据库：沉积物
 - National Geochemical Database: Sediment
- 国家地球化学数据库：土壤
 - National Geochemical Database: Soil
- 矿山地质特征
 - Prospect- and mine-related features on USGS topographic maps
- 水资源监测
 - Active USGS water monitoring locations
- 国家地质图数据库
 - National Geologic Map Database

Geologic maps published by USGS and state geological surveys, some as digital data, some scanned, some available only as paper. Shown here are the 20 most-specific records. [Database Home](#)

ID	Scale	Reference
79113	1:24,000	Dwight, M.L., 1957, Geologic map of the Jefferson City 7 1/2' quadrangle, Missouri.
79105	1:24,000	Elder, C.H., 1951, Reconnaissance bedrock geologic map of parts of the Jefferson City 7 1/2' quadrangle, Missouri.
106113	1:24,000	Ganz, Kyle, 2017, Bedrock geologic map of the Lohman 7.5' quadrangle, Cole County, Missouri, Open File Map OFM-2017-679-GS
106115	1:24,000	Ganz, Kyle, 2017, Bedrock geologic map of the Russellville 7.5' quadrangle, Cole and Moniteau counties, Missouri, Open File Map OFM-2017-681-GS

USGS Mineral Resources / Online Spatial Data / Airborne geophysical surveys

XML JSON

Northeast Alaska 72 (AK)

Survey type: M-D (magnetic, collected in digital form)

Flown by: Aero

Date flown: 07/72-08/72

Line spacing: 1.00 (m)

Airbase: 304.8 (m) above ground

Total distance: 27.842 (km)

References: U.S. Geological Survey, 1973, Aeromagnetic survey, eastern part of Bettles, quadrangle, northeast Alaska, Open-File Report 73-305. <https://pubs.er.usgs.gov/publication/ofr7305>

Coordinates: Fairbanks North Star - North Slope - Yukon-Koyukuk

Developing surveys:

- Michigan Basin
- Prong North Anomalous
- Alaska Regional
- Mexico and Klamath River
- West-Central Alaska
- Big Delta Anomalous
- Big Delta Anomalous
- Wichitan-Bettles
- Flanagan-Malheur
- Essex
- Bettles
- Western Yukon Plate
- Fairbanks
- Karlshaus River
- Melchior
- Blair
- Toronto

Data: Magnetic (M-D)

Metadata Questions & Answers Outline Parallels text XML

Download: 05_3619.zip

3619
Total Mag
Northeast Alaska 72

USGS Mineral Resources / Online Spatial Data

Gravity anomaly grids for the conterminous US

Measurements of the gravitational field vary slightly from place to place due to the composition and structure of Earth's crust. These digital grids describe the isotatic residual and Bouguer anomaly for the conterminous US.

View

Show in a web browser window:

Show in Google Earth or other KML viewer:
Gravity_Anomaly.kmlz (compressed (includes both Bouguer and isotatic anomaly) 1k bytes)

Show in your GIS using OGC web services:
<https://mrddata.usgs.gov/services/gravity/WMS, version 1.3.0>
<https://mrddata.usgs.gov/services/vf/gravity/WFS, version 1.1.0>

Download

More data of this type, a source of gravity station measurement (point) data collected in many different studies.

Data packages:

Name	Anomaly	Format	Size
isotatic_385_400.gz	isotatic	Acrono interchange GRID	3.5 MB
USgv_385_500_geog.tif	isotatic	GeoTiff (Geographic, NAD83)	3.0 MB
bouguer_385_400.gz	Bouguer	Acrono interchange GRID	3.4 MB
USgv_385_500_geog.tif	Bouguer	GeoTiff (Geographic, NAD83)	11.4 MB
US_385guser.zip	Bouguer	Geosoft grid	1 MB

Documentation

Metadata

Anomaly	HTML	FAQ	TXT	XML
Bouguer	Outline	Questions & Answers	Plain text	XML
isotatic	Outline	Questions & Answers	Plain text	XML

Related topics

Bouguer anomaly, Field inventory and monitoring, Geophysics, Geospatial datasets, Isotatic anomaly ARC/INFO grid export format, Geosoft database (binary), GeoTIFF, OGC WMS



3、发布的数据以机器可读的数据类型为主，可浏览、可下载，可用性强。

- 提供JPG、TIFF、PDF、KMZ等格式的地质图件资源。
- 提供Shape、csv、xlsx、txt、dbf、dbase、gdb等格式的地物化遥数据资源。
- 除部分地球物理数据资源外，大部分数据资源可浏览、可下载，资源可获得性、利用便捷性较强。



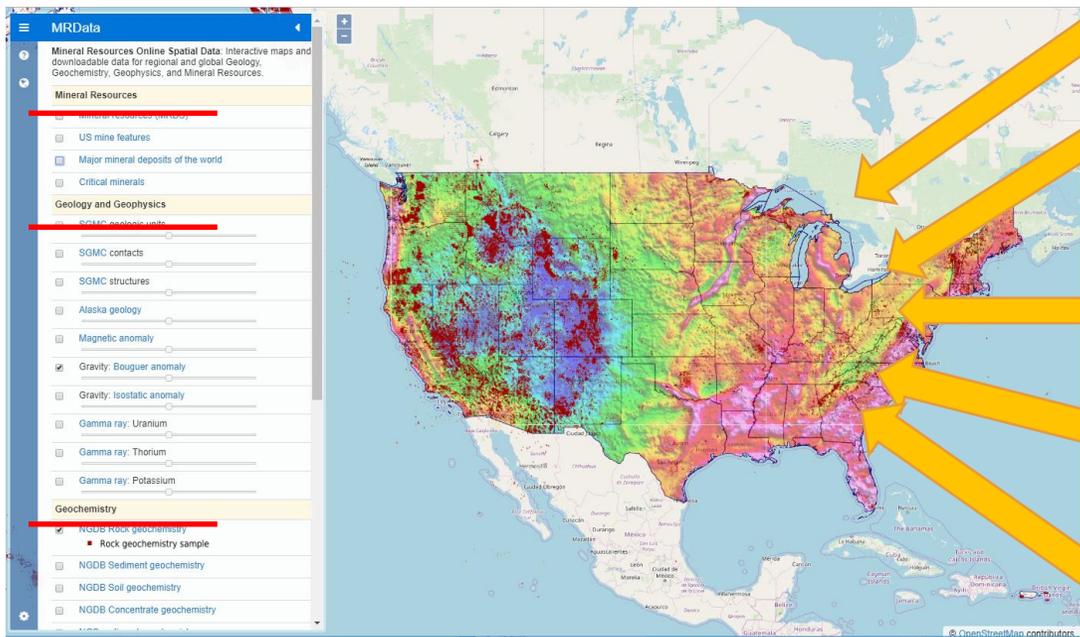
（三）系统建设的组织管理方式

USGS在原有单个系统建设基础上，建立了集成统一的系统平台，为用户提供以“集成产品”形式的地质信息访问，利用高效便捷。

USGS认为，数据集成是信息化建设工作中极其重要的工作，数据集成能力决定了科学数据分析能力，决定了决策分析效率和水平。因此，USGS比较重视地质信息集成，为有力推进地质数据信息的有效集成和利用，2009年成立了数据集成联盟，负责USGS信息化建设中的地质数据集成、工具开发和培训等工作。

矿产资源在线空间数据平台即是一个交互式的集成服务平台，在地质矿产领域方面实现了地、物、化、遥、矿产等数据的集成，为用户提供了地质数据集成访问。

矿产资源在线空间数据平台：



国家地质图数据库系统

矿产资源数据库系统

地球物理数据库系统

地球化学数据库系统

地质年代数据库系统

独立的专业系统（分） + 统一的集成平台（总）
并存运营模式



（四）数据发布管理要求

1、数据发布要求

USGS制定了《科学数据发布审查和批准管理办法》，要求：

- 必须免费、及时地向社会发布可用的文档数据。数据服务或在线数据库必须以机器可读或开放的格式，向社会提供数据集。
 - 必须满足元数据管理要求，以实现数据互联互通互用。
 - 必须符合联邦地理数据委员会（FGDC）标准、USGS科学数据目录系统的元数据要求
 - 必须附有免责声明。
 - 必须配置永久标识符——数字对象唯一标识符DOI，以方便引用。
 - 必须进行数据质量审查和行政审批。
 - 必须在USGS内部信息产品系统中记录审查和批准的相关程序资料。
- 等



2、数据质量控制要求

为确保发布的数据具有高质量、高准确性、高可用性等，USGS规定必须对发布的科学数据和元数据进行审查。审查内容主要包括：

- 同行评审
 - 数据质量审查
 - 元数据审查
 - 政策（保密）审查
 - 方法和文档齐全性审查
 - 客观性审查
 - 可用性审查（价值审查）
- 等



（五）数据和产品知识产权保护

USGS规定，由USGS出资形成的地质科学数据都是联邦政府的财产，属于联邦资料，无版权，必须向社会免费公开发布，除非由于安全、隐私、秘密或其他限制不允许发布。

对于报告、数据集等地质信息产品，USGS均是以出版物的形式对外提供发布，配备有国际标准书号（ISBN）或标准国际刊号（ISSN）、数字对象唯一标识符（DOI）等，以方便引用，保护创作者享有的知识产权，如署名权。

出版物是USGS实现地质调查成果转化最主要的方式。



三、启示与建议

借鉴美国矿产资源在线空间数据平台建设经验和做法，提出以下3点意见或建议：

（一）按专业领域加强数据库集成

按照“同专业类别数据、同一数据库”的集成整合建设思路，按照统一的元数据标准，加强地质、矿产、水工环、地球物理、地球化学、遥感数据库集成整合，建成一个大专业领域、一个大数据库资源池，实现数据统一管理和服务，推动各数据库之间的互联互通。

（二）加强系统整合

针对地质资料服务系统平台偏多问题，建议按照“一个大专业、一个大数据库、一个大平台”建设思路，开展系统集成整合，实现各系统之间的数据共享，建立以集成产品形式服务为主的交互式服务系统，实现地质数据集成访问，打破各系统的隔阂，实现“一站式”高效检索访问。



（三）以发布实体数据资源为主，提供浏览查看和下载

在发布地质资料目录资源基础上，建议将“公开且不受控”的成果和原始地质资料进行公开发布，向社会提供在线浏览和下载，解决“我们有什么”“在哪里”“看得到”“拿得着”等问题，建立公开地质资料“在线直接获取”、涉密地质资料“在线下单+到馆获取”服务模式，进一步提高在线资源的可获得性、可利用性，推进地质资料网络服务发展。



汇报结束!

谢谢!