

doi: 10.12097/gbc.2022.09.010

地质信息产品体系框架研究

张明超^{1,2}, 郑啸^{1*}, 王成锡¹, 张慧军¹, 吴楚¹, 李景朝³

ZHANG Mingchao^{1,2}, ZHENG Xiao^{1*}, WANG Chengxi¹, ZHANG Huijun¹, WU Chu¹,
LI Jingchao³

1. 中国地质调查局发展研究中心(全国地质资料馆), 北京 100037;

2. 中国地质大学(北京), 北京 100083;

3. 中国地质调查局自然资源综合调查指挥中心, 北京 100055

1. *Development and Research Center, China Geological Survey (National Geological Archives), Beijing 100037, China;*

2. *China University of Geosciences, Beijing 100083, China;*

3. *Natural Resources Comprehensive Survey Command Center, China Geological Survey, Beijing 100055, China*

摘要: 加强地质成果产品化和产品服务化, 是更好地实现地质成果价值的关键。通过开展地质信息产品基础问题研究, 从产品的基本概念、产品属性、产品层次、产品分类出发, 构建了地质信息产品体系框架, 形成了数据、地质图、地学科普、馆藏资料、出版物、标准规范、软件、仪器设备及方法八大类产品系列及产品元数据和产品与服务的分级分类。在此基础上, 以地质信息产品体系为指导, 以用户多元化需求为导向, 开展产品设计与开发规划, 指导设计和开发针对不同层次用户的地质信息产品, 以提升中国地质信息服务的精准化、规模化和高效化, 助力新一轮找矿突破战略行动。

关键词: 地质成果; 地质信息产品; 产品体系; 品牌产品; 社会化服务

中图分类号: P628 文献标志码: A 文章编号: 1671-2552(2024)02/03-0474-10

Zhang M C, Zheng X, Wang C X, Zhang H J, Wu C, Li J C. Research on framework of geological information products system. *Geological Bulletin of China*, 2024, 43(2/3): 474-483

Abstract: How to strengthen the production of geological achievements and product service, it is the key to realize the value of geological achievements better. In this paper, we study the basic problems of geological information products, which include the basic concept, product attribute, product level and product classification. We construct the framework of geological information products system, and form 8 types of geological information products series, including data, maps, popularizations, archives, publications, standards, software, instruments and methods, also we form the support factors such as product metadata and classification of products and services. We carry out product design and development planning on the basis of the product system and user demand, to design and develop geological information products that meet the needs of different users, in order to upgrade the precision, large-scale and high-efficiency of geological information service to promote China's new round of prospecting breakthrough.

Key words: geological achievements; geological information products; products system; brand products; socialized services

地质调查工作是整个地质工作的基础, 事关国家资源能源安全保障和生态文明建设等众多方面(张洪涛等, 2002)。从 1916 年中央地质调查所开展

工作起, 中国地质调查工作已走过 100 多年历程。不仅取得了地质科技理论、技术的重大创新与进步, 有力地支撑了国家现代化建设和地质行业的发展,

收稿日期: 2022-09-13; 修订日期: 2022-10-29

资助项目: 中国地质调查局项目《地球科学数据整合与知识服务》三级项目《全国地质资料汇聚整理与社会化服务》(编号: DD20230600)

作者简介: 张明超(1987-), 男, 博士后, 从事矿床学和地质信息化研究。E-mail: cgszhangmc@163.com

* 通信作者: 郑啸(1986-), 男, 博士, 高级工程师, 地球探测与信息技术专业。E-mail: zxiao@mail.cgs.gov.cn

而且形成了海量的地质调查工作成果(中国矿产资源报告, 2023), 如超过 29 万档 1.2 PB 的地质资料数据、9 大类 98 个核心数据库、2717 个图层、超 8000 幅的基础地质填图系列(1:5 万/1:20 万/1:25 万)、约 11 万幅全国矿产资源潜力评价成果图件、累计达 90 万孔钻孔图表信息、覆盖近 140 个国家的全球矿产资源数据库、PB 级遥感地质数据、各种专业性地质调查软件、各类专业地质仪器设备, 以及地质调查技术标准规范等。随着大数据、智能挖掘、云计算、移动互联等信息技术不断进步与发展(严光生等, 2015; 谭永杰, 2016a, b; 任晓霞等, 2019; 赵鹏大, 2019; 冯斌等, 2020; 宿晓虹等, 2022; 施俊法等, 2024), 如何将这个地质成果大宝库中的丰富宝藏更科学、高效地利用起来, 强化资源共享, 避免信息孤岛, 深化社会服务, 显得尤为重要。

当前, 中国地质调查成果转化、发布和服务体系已具备一定的规模(谭永杰, 2006; 郑啸等, 2015; 丁克永等, 2018; 高振记, 2022; 金霄等, 2023), 但和世界主要发达国家地质调查机构, 如美国地质调查局(简称 USGS)、英国地质调查局(简称 BGS)、澳大利亚地球科学局(简称 GA)等相比, 还存在一定差距(姜作勤, 2004; 尚武等, 2007; 冯艳芳等, 2022), 主要体现在服务管理模式略为分散, 业务流程不够统一和完善, 产品资源众多但略显杂乱、服务形式丰富程度相对不足、服务范围面向对象还需继续拓展等方面(马智民等, 2007; 李景朝等, 2013; 李凯等, 2022)。本文基于新中国地质调查工作形成的海量地质成果资源, 拟构建科学合理-权威全面-便捷高效的地质信息产品体系框架, 以用户需求为导向, 开展产品设计与开发规划研究, 指导设计和开发针对不同层次用户的地质信息产品, 顺应社会各界对地质信息的多元化差异化需求, 提升中国地质信息服务的精准化、规模化和高质量化, 以此助力国家新一轮找矿突破战略行动。

1 地质信息产品内涵

地质工作是经济社会发展的先行性、基础性工作, 为社会和政府提供地质产品, 包括信息产品和服务(余斌等, 2008; 雷传扬等, 2021)。前人关于地质类产品的研究, 主要体现在地质资料类产品(颜世强等, 2013)、地质数据类产品(王成锡等, 2011; 张峰等, 2016)、地质旅游类产品(钟风, 2016)、地质软件

类产品(拓晓娥, 2016; 陈虹等, 2022)、地质仪器设备类产品(王达, 2009; 耿启立, 2016)、地学科普类产品(孙晓敏, 2016)等方面。具体从产品的国内外跟踪(许百泉等, 2013; 周进生等, 2014)、产品体系(闻绍毅等, 2014; 张明超等, 2016; 赵玉灵等, 2015)、产品属性(崔滨, 2009; 郑啸等, 2016;)、产品分类(高爱红等, 2013; 颜世强等, 2015)、供给方式(雷传扬等, 2021; 周夏等, 2021)、产品设计/开发(李景朝等, 2013; 王红, 2015)、服务方式/特点/效果(陈岩, 2012; 郑啸等, 2016; 刘军旗等, 2021)等方面展开。可以说, 地质类产品的类型丰富, 形式多样, 相关的基础研究也较深入。本文将上述各类地质产品统一定义为地质信息产品, 从地质信息产品的基本概念、属性、层次、分类等方面进行产品内涵的论述。

1.1 基本概念

信息(Information)是用来消除随机不确定性的东西(Shannon, 1948), 泛指人类社会传播的一切内容。地质信息(Geological Information)作为信息的一种, 指在地质工作中形成的各种文本、图表、声像、实物、数据等形式的记录(尚武等, 2007), 是地质工作的主要成果和结晶(姜作勤等, 2007), 包括在开展基础地质、能源地质、矿产资源、水文地质、工程地质、环境地质、地质灾害、地球物理、地球化学、遥感地质等工作过程中形成的各类相关信息的集合, 既有实物形态的特性也有信息形态的特性。ISO9000: 2000 将产品(Products)定义为“一组将输入转化为输出的相互关联或相互作用的活动的结果”, 分为 4 种通用的产品类别: 服务(如运输)、软件(如计算机程序、字典)、硬件(如发动机机械零件)、流程性材料(如润滑油)。

地质成果是地质工作的产物, 是地质工作者运用地质科学知识和勘查技术手段, 对客观地质体进行调查研究获得的有价值的地质信息, 也是一种具备知识形态的产品(余斌等, 2008)。地质成果贯穿地质工作的始终, 内容包括原始记录、地质认识、能源资源靶区、基础数据、中间性解译材料、实物资料、文字材料、图件、多媒体、数据库、软件、地质报告、技术方法、技术标准、仪器设备等。从开展地质工作的程度, 地质成果可分为: ①原始成果, 指在开展地质工作时直接形成或采集的成果(反映地质工作者对地质现象或地质体的直接认识); ②阶段性成果, 指地质工作开展过程中阶段性完成时形成的成

果;③最终成果,指地质工作最终完成时形成的成果。从研究性质的角度,地质成果可分为基础研究成果、应用研究成果、开发研究成果。从产品的角度,地质成果本身是一种知识形态产品,俗称地质成果产品,兼具基础产品(也称原本产品,是地质工作形成的基础性的产品,如原始地质资料)和最终产品(泛指在一定时期内生产的而在同期内不再加工、可供最终使用的产品)的综合属性。从应用的角度,地质成果可视作最终产品,供用户直接使用,如地质资料借阅、软件应用、数据服务等。从科技成果转化的角度,地质成果又可视作基础产品,是设计最终产品的物质基础,可进行产品化设计,形成新的产品,如软件二次开发、综合图件开发、专项报告编制等。

中华人民共和国促进科技成果转化法(2015年修订)指出,科技成果转化,指为提高生产力水平而对科技成果所进行的后续试验、开发、应用、推广直至形成新技术、新工艺、新材料、新产品,发展新产业等活动。地质成果作为一种基础性、先导性的科技成果,加大促进其转化为现实生产力,对于加速地质科学技术进步、推动经济建设和社会发展,都具有重大的现实意义。成果产品化是地质成果转化的一项重要内容,是以用户需求为导向,将地质成果转化成多种形式的新产品,供不同层次用户直接使用。强化地质成果产品化,就是要改变“重成果报告轻应用转化”的状态,将成果产品化设计贯穿于地质工作的始终及持续服务的全过程,在大范围内深化推广应用,最大限度地提升地质成果的转化应用与服务效益(刘彬等,2000)。

因此,地质信息产品(Geological Information Products)是地质工作的主要产出物,涵盖地质成果产品及将地质成果转化后形成的新成品。从产品形成和应用的角度,指在地质工作中通过各种专业手段或技术方法(调查、监测、实验、测试、分析、计算、评价、整合、集成、综合研究、设计、加工等)形成的,能满足不同层次用户(政府决策、专业应用、社会化服务等)不同形式需求的有形的介质或无形的服务。包括在地质工作中形成的信息、数据、图件、研究报告、专著、论文、软件、仪器设备、技术方法、标准规范、地学科普、地质服务、信息服务等。

1.2 产品属性

产品属性指产品自身所固有的性质,是产品在不同领域差异性(不同于其他产品的性质)的集合,

包括内在、外在、表现和抽象4项内容(Mark, 2003)。产品的属性是区分地质信息产品的基本要素,是支撑对产品深入认知的有利因素。

地质信息产品的内在属性指组成产品的基本要素,即物理组成部分,包括形成产品的原材料(原始资料、数据、信息等)、制造(数据采集过程、地质填图总体流程、地质仪器设备制造工艺等)、形态(仪器产品的大小、形状和规格、数据产品的格式和规范等)等。外在属性指不是产品物理组成的部分,且可以在不使用的情况下进行评估的属性,包括产品的品牌、包装、服务、价格等内容,品牌指产品或公司的名称、标志等(如中国地质调查局的品牌产品系列);包装指盛装产品的容器、材料及辅助物品或实施盛装和封缄、包扎等的技术活动(网络服务产品的包装如logo、产品缩略图、二维码、条形码等,仪器设备产品的硬件包装等);服务指为用户购买和使用产品所提供的相关服务,如借阅、下载、培训、维护等(数据下载、信息获取、技术培训、仪器维护等);价格是用户在购买产品时支付的货币数(有偿服务、无偿服务等方式)。表现属性是指产品发挥作用的方式,只有通过使用才能对其进行评估(主观、客观)。例如,地质资料产品的使用效果可以通过服务效果跟踪来评估(主观方法),地质仪器设备的功用可以通过测试数据的准确性确定(客观方法)。抽象属性指将多种属性包含的信息集合在某一种属性中,包括加权多种属性、用户意向属性和使用情境属性。加权的多种属性指将外观质量、可靠性、耐用性等多属性通过加权的方法合并为一个属性;用户想象属性指用户对某一地质信息产品或品牌产品的想象包含多种属性;例如基础地质图对野外工作者有吸引力属性,包括其研究程度、技术方法、理论基础等属性;使用情境属性指顾客对某种地质信息产品和服务的使用条件有自己的看法;例如,认为中国地质调查局基础性地质调查填图是权威产品,包含权威、标准、先进等属性。

1.3 产品层次

产品层次指从满足用户需要的角度对产品所提供的服务进行的划分,有利于提供产品开发的发展方向(Kotler, 1994)。地质信息产品可分为5个层次(核心产品、形式产品、期望产品、附加产品、潜在产品)(图1)。第1个层次——核心产品(Core Product):指地质信息产品带给用户的基本利益和效用,是产

品的核心使用价值,核心产品层在产品的整体性概念中也是最基本最主要的部分;如基础地质图,其核心产品是用于表示地质现象、岩石地层矿产分布及构造特征的专题地图。第2个层次——形式产品(Generic Product):指地质信息产品的品牌、包装、样式、标签、商标等具备相应规范性的表现形式,是满足用户核心利益的物质表现形式,是核心产品借以实现的形式;如中国侵入岩大地构造图(1:250万)主要是由中国地质调查局发展研究中心根据地质图标准规范和先进的地质科技理论开发的具备自主知识产权的地质图系,代表了中国地质调查局发展研究中心的品牌和标签。第3个层次——期望产品(Expected Product):指用户在使用地质信息产品通常期望或默认的特性或条件,如中国侵入岩大地构造图(1:250万)融入先进的板块构造理论、使用现代化的编图技术、形成诸多地质背景新认识与新发现、更好地表达实际地质意义等。第4个层次——附加产品(Augmented Product):指地质信息产品在提供用户使用过程产生超过用户期望的服务和利益,如地质图,可以直接在对外服务网站下载使用,格式可以实现转化或无缝对接等。第5个层次——潜在产品(Potential Product):指该产品在未来可能产生的任何扩增和转型利益,如1:20万基础地质图通过设计可能实现要素分级分类,每个要素都可以形成独立的产品,提供独立的产品服务。

1.4 产品分类

地质工作涉及领域广泛,地质信息产品的种类也多种多样。关于产品的分类没有统一的标准,除依据产品的基本内涵分为有形产品和无形服务外,还可按公共经济学理论、地质专业类别、载体形式、工作区域范围、服务形式等进行划分,产品的不同分类是为了提供更便捷、更具针对性、更高质量的社会化服务。

(1)根据公共经济学理论(Samuelson, 1954, 2008; Samuelson et al., 1958; Buchanan, 1965, 1968),地质信息产品可分为公共地质信息产品(同时具备非排他性和非竞争性)、私人地质信息产品(非公共地质信息产品)(具备完全排他性和竞争属性)、混合地质信息产品(准公共地质信息产品),此类产品介于公共产品和私人产品之间,兼具公共产品和私人产品特征(即不完全同时具备非排他性和非竞争性)。

(2)根据地质工作的专业类别,地质信息产品可

分为基础地质类、区域调查类、矿产勘查类、能源地质类、水工环地质类、地球物理类、地球化学类、遥感地质类、地质钻(坑)探类、地震地质类、农业地质类、海洋地质类、旅游地质类、地质测量测绘类、地质实验测试类、地质资料文献类等。

(3)根据产品的载体形式,地质信息产品可分为纸质产品、电子产品、音像产品、影像产品、光盘产品、软件产品、硬件产品、材料产品等。

(4)根据地质工作的区域范围,地质信息产品可分为:全球性产品、洲际性产品、全国性产品、区域性产品、点上产品等。

(5)根据产品提供社会化服务的形式,地质信息产品可分为基础服务类、决策服务类、咨询服务类、专题服务类、科普服务类等。

2 产品体系框架构建

体系是若干有关事务互相联系、互相制约而构成的有机整体(姜作勤等, 2007)。地质信息产品体系框架构建是为实现地质成果产品化和服务社会化的有机结合。本文地质信息产品体系研究主要以地质调查百年形成的海量地质成果为依托,暂时不考虑地质服务相关的内容,主要对有形产品进行研究,同时参考世界主要发达国家地质调查机构(USGS、BGS、GA等)地质信息产品的组织架构,经研究构建的地质信息产品体系框架(图2),形成8大类产品系列:数据(Data)、地质图(Maps)、地学科普(Popularizations)、馆藏资料(Archives)、出版物(Publications)、标准规范(Standards)、软件(Software)、仪器设备与方法(Instruments & Methods)。各大类产品往下分别有所属的二级分类和组织形式,构成一个有机整体。本文提出的地质信息产品体系框架不以单一分类为标准(如载体形式、专业类别等),而是从汇聚服务资源的角度出发,综合考虑产品的专业类别、组织形式、展示度、大众化的服务等维度,并以社会化服务为最终目的。在具体某一产品在汇聚和服务时,由于来源渠道、组织形式、服务目标的不同,可能存在归属于不同类别的情况,如出版的科学数据,可能由数据生产者以数据形式直接提供服务,也可能通过出版物形式被收录,其服务提供者、服务途径和服务政策可能存在不同,用户可以自主选择,通过合适的渠道获取。

2.1 数据

数据(Data)类产品内容涵盖地质工作过程中形

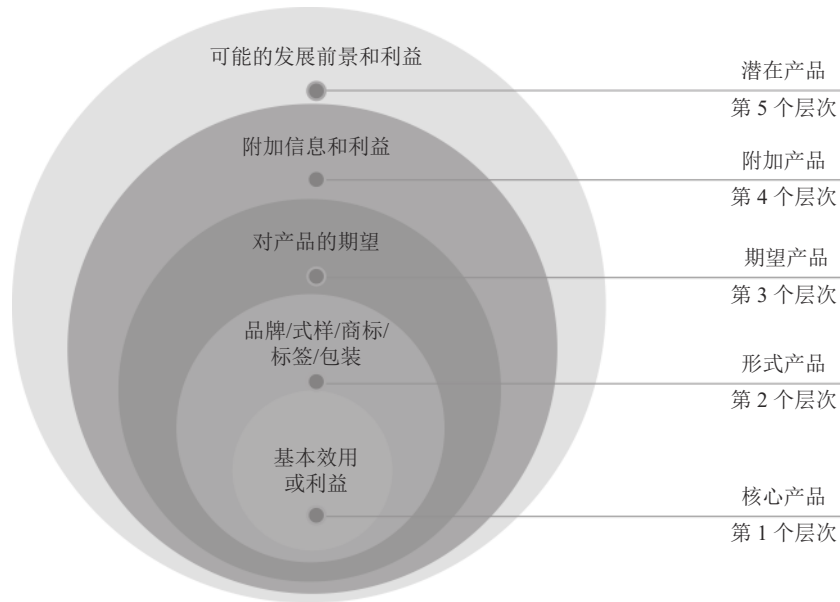


图 1 地质信息产品 5 个层次

Fig. 1 Five levels of geological information products



图 2 地质信息产品体系框架图

Fig. 2 Framework of Geological information products system

成的各类专业性数据, 对应知识产权具有相应的约束。按照基础地质、能源、矿产、水资源、地质灾害、地质环境、海洋、物探/化探/遥感、地质资料、地学文献、实时数据、境外地质各类数据进行划分。

2.2 地质图

地质图(Maps)类产品为开展基础地质、区域地质、地球物理、地球化学、遥感地质、环境地质和海洋地质调查形成的基础性图件, 以及开展重要矿产资源(石油天然气等能源资源、重要固体矿产资源)远景评价和战略性矿产勘查、地质环境与灾害调查评价、地球科学理论创新与技术创新、国际合作交流

与境外矿产资源前期调查评价形成的各类综合性图件, 对应知识产权具有相应的约束。内容涵盖基础地质、能源、矿产、水资源、地质灾害、地质环境、海洋、物探/化探/遥感、境外地质。

2.3 地学科普

地学科普(Popularizations)类产品主要是为促进、普及地学科学知识, 增进公众对国土资源、地质调查的理解和认知, 以提高公众科学素质为目的而创作的各类科普产品, 对应知识产权具有相应的约束。内容涵盖科普图书, 科普文章, 科普多媒体(音像、视频、影像、动画、PPT、图像、图集、图册、图

系、挂图、照片等), 科普模型模具, 其他科普形式(如科普讲座、宣传活动、移动应用、虚拟现实、科普游戏等)。

2.4 馆藏资料

馆藏资料(Archives)主要指按照《地质资料管理条例》和相关法律法规、标准等汇交的各类地质资料, 涵盖成果地质资料、实物地质资料、原始地质资料, 是开展地质工作、科技创新、综合研究的重要服务资源。地质资料具有成体系的汇聚和管理途径, 地质资料汇交要求和相关数据的标准规范, 具有档案和资料双重属性(王斌等, 2019), 是一种知识形态的无形资产, 是国家重要的基础性信息资源, 可服务于经济社会的各个方面。

2.5 出版物

出版物(Publications)类产品内容涵盖地学专著、科技论文、专业报告、出版刊物等, 对应知识产权具有相应的约束。本文展现的出版物类产品与狭义出版物(印刷品)有所差别, 主要内容是涵盖能展现地质工作重大成果及进展的地学类专著、科技论文、专业性报告等。出版刊物为用于传播地质行业重大进展、科研成果研究等方面的各类专业出版刊物(公开/内部)。

2.6 标准规范

标准规范(Standards)指为加强地质工作规范化和标准化管理, 提升项目成果质量而形成的各类地质工作技术标准、地质工作规范/制度等, 包括国家标准、地勘行业标准、地质调查标准等。

2.7 软件

软件(Softwares)类产品主要为自主研发和购买引进的可提供社会化服务或共享服务的软件与应用, 对应知识产权具有相应的约束。包括数据采集、数据处理、数据管理、数据分析软件等。具体按地球物理、地球化学、水工环、油气、遥感、海洋、地质钻探、实验测试、矿产资源利用、地质信息、综合调查等用途进行划分。

2.8 仪器设备与方法

仪器设备与方法(Instruments & Methods)类产品主要涵盖技术方法, 专利技术, 自主研发和购买引进的可提供社会化服务或共享服务的仪器与设备, 对应知识产权具有相应的约束。如通过解决地质工作中的相关技术难题, 促进地质工作整体水平提高的技术和方法; 受法律保护保护的地质类专业相关的发明创造与专利技术。其主要功能是进行采集、

存储、识别、处理在地质工作中形成的各类地质信息。具体按地球物理、地球化学、水工环、油气、遥感、海洋、地质钻探、实验测试、矿产资源利用、地质信息、综合调查、标准物质等用途进行划分。

3 产品支撑要素

标准规范和制度建设是支撑规范化管理、规避风险、提高实施效率的主要手段(贺朝铸, 2007, 金霄等, 2023)。产品的支撑要素指支撑产品体系运行相关的标准、规范、制度等, 是产品体系高效化、规范化运行的基础保障, 内容涵盖产品元数据规范、产品和服务分级分类等。

3.1 产品元数据

元数据(Metadata)是描述数据的数据, 是描述数据属性的信息, 包括数据的空间信息、组织形式、存储方式、质量信息、服务信息等(李丰丹等, 2008; 王成锡等, 2011), 元数据服务是地质信息服务的有效方式和重要支撑(姜作勤等, 2007)。建立产品元数据规范, 不仅是对产品进行标准化、规范化管理, 更是为产品进行社会化服务提供基础支撑。根据地质信息产品的基本属性和特征, 笔者制定了产品的公共元数据项(初步设计为 12 项, 表 1; 图 3)和各类产品的扩展元数据项(图 3)。

3.2 产品服务分级分类

产品和服务的分级分类, 内容主要包括产品分级和对应的服务分类。本文产品分级主要根据产品是否涉及国家秘密、工作秘密、知识产权和不宜向社会公开的敏感信息等进行分级, 根据产品不同的情况, 对应不同的服务分类(表 2)。

4 产品设计与开发

产品设计与开发是产品体系建设的重要内容, 主要包括 2 个方面: 产品开发规划及品牌产品建设。

4.1 产品开发规划

(1) 产品设计原则

以问题和需求为导向, 以提升地质信息服务水平为目的, 围绕国家宏观决策、国土资源规划管理、大众化服务等多元化需求, 设计开发目标明确, 权威可靠, 专业规范的地质信息产品系列。

(2) 产品规划探讨

除梳理存量的地质信息产品资源外, 还需围绕社会对地质信息产品的多元化需求, 进行产品的开

表1 地质信息产品公共元数据项

Table 1 Common metadata items of geological information products

公共元数据项	描述	约束/条件
产品名称	用以识别产品的专门称呼,应记录产品的全称	必选
产品一级类别	指产品的所属一级分类,按照地质信息产品体系顶层设计的产品一级分类的八大类产品进行分类	必选
产品二级类别	指各类产品的所属二级分类,按照地质信息产品体系顶层设计的产品一级产品下属二级分类进行划分,可多选	必选
产品描述	简明、确切地描述产品的主要内容,包括生产该产品使用的原始资料、生产方法、基本要素、产品用途及功能等概况描述	必选
关键词	描述产品核心信息的短语或词汇,3~5个为宜,可根据具体内容扩展	必选
产品缩略图	表达产品最直观、最基础信息的经压缩方式处理后的小图	可选
产品格式	是指产品的载体形式,包括空间数据(MapGis/ArcGIS/其他)、图片(jpg/TIF/其他)、电子文档(Word/PDF/其他)、影像、影像、仪器、软件、XML格式等	必选
产品作者	指产品的具体作者/开发者,按照作者的先后顺序填写	
项目支持	指支撑该产品形成的相关项目、基金信息	
生产日期	指产品开发完成的日期,填写格式:YYYYMMDD	必选
开发单位	产品的开发单位、产品开发主要负责人的详细信息。内容包括单位名称、通信地址、邮政编码、联系电话、传真、电子邮件、网址、开发主要责任人姓名、办公电话、联系邮箱等	必选
产品使用控制	指按照国家法律和相关规定要求,对产品的利用行为加以限制,控制产品的使用传播范围,涉及国家秘密的分为绝密、机密、秘密,不涉及国家秘密的分为内部、公开	必选
服务对象	指产品所对应的用户群体,可多选,目前包括三大类用户:政府管理和决策类用户、地学专业用户、社会公众类用户	可选
备注	其他一些需要补充说明的信息,如是否可更新,是否为阶段性产品等	可选

发规划,构建较完善的地质信息产品目录清单。

①国家战略性产品:包含为满足国家重大工程规划、重大战略规划、矿产资源评价、矿物原材料基地的建设、交通和水利设施的规划、土地利用规划、地质灾害的预测和防治、江河湖海的保护和治理等需求的国家级产品,如全国矿产资源分布与利用现状图、全国各类地质灾害分布及发展趋势图、全国地壳稳定性评价图、全国有益元素地球化学图、支撑雄安新区建设服务产品、支撑一带一路发展服务产品等。

②专业基础性产品:包含区域地质数据产品、基础地质数据产品、矿产资源数据产品、地球物理勘查数据产品、地球化学勘查数据产品、遥感影像数据产品、水工环地质数据产品、地质钻孔数据产品、专题及研究成果类数据产品、资料图书文献数据产品等的建设,基本形成横向覆盖各专业领域、纵向跨多比例尺的国家基础性地质数据产品体系。③应急服务产品:围绕各类地质灾害(地震、滑坡、崩塌、泥石流等)的监测预警、应急响应等,为灾害应急服务提供及时可靠的产品,如开发地质灾害数据库、各类监测预警类应急产品、地震应急响应资料、灾情通报、抗旱打水、防灾减灾宏观决策等系列产品。④社会化产品:主要为了让社会了解地球、传播地学知识、保护资源环境、宣传地质调查进展、预防地质灾害等开

发的地学科普类产品,如天然气水合物、环境保护、城市水资源变迁图、地震、火山、冰川、矿物、地质公园、地貌景观、灾害防治等。

4.2 品牌产品建设

品牌指销售者向购买者长期提供的一组特定的特点、利益和服务(Kotler, 1973),是指消费者对产品及产品系列的认知程度。品牌地质信息产品(简称品牌产品或权威产品)应是在开展地质工作过程中形成的为满足社会化服务需求,具备高质量、专业性、规范化、权威性、价值感、一定持续性及一定社会化影响力等特征的地质信息产品,是地质工作核心价值的体现。

品牌产品应该具备以下几个条件:①高质量,必须解决能源、资源、环境、灾害、基础地质问题,实现转化应用和有效服务,促进科学理论创新和技术方法进步;②专业性,必须具备地质工作的专业性;③规范化,必须遵循地质工作的标准或规范为前提生产的产品;④权威性,能代表生产者的权威和标识度的产品;⑤价值感,必须提供优质服务为主线,能够满足政府、企业和社会公众的需求;⑥生命周期,具备一定的持续性,能提供较持续的社会化服务;⑦社会影响力,在提供社会化服务过程中具有一定的积极效应和较好的社会影响力。

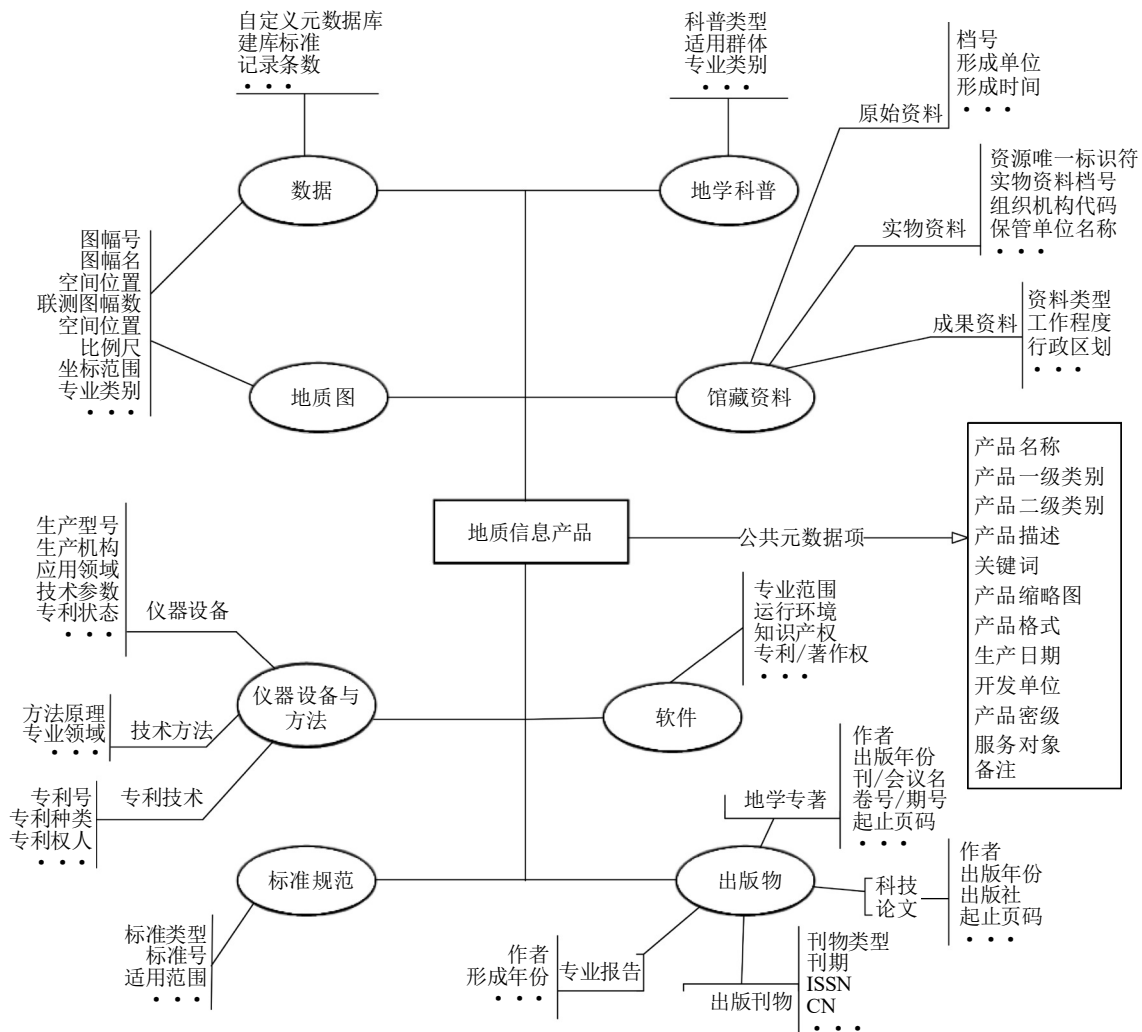


图 3 地质信息产品元数据框架

Fig. 3 Metadata framework for geological information products

表 2 产品和服务的分级分类

Table 2 Classification of products and services

产品分级	服务分类
完全公开	完全社会化公开服务
限制使用	有条件提供服务使用(譬如涉及版权之类)
涉密信息	严格按照国家保密管理规定使用

5 产品服务

成果产品化、产品服务化,才能体现产品的最大价值。当前我国正处于经济恢复和转型升级的关键期,地质找矿工作将是促进经济持续高质量发展的核心助力之一,事关国家能源资源安全大局,是构建现代化产业体系的关键支撑。地质信息服务作为地质找矿工作的有效支撑,切实提高地质信息服务水

平显得尤为重要。今后应将地质信息服务创新作为重要工作推进,侧重业务创新、制度创新、管理创新,技术创新,加强信息共享、资源整合、产品需求调研,提升产品开发能力,开发满足多元化需求的各类地质信息产品,并创新服务方式,丰富服务手段,强化服务意识,提升服务能力,提高供给体系的质量和效率,助力国家新一轮找矿突破战略行动。

6 结语

(1)本文从产品的基本概念、产品属性、产品层次、产品分类等方面进行研究,初步厘清了地质信息产品的内涵。

(2)构建了地质信息产品的体系框架,形成八大类产品系列:数据、地质图、地学科普、馆藏资料、出版物、标准规范、软件、仪器设备与方法,并对支撑

产品体系运行相关的产品元数据规范、产品和服务分级分类规范等进行了研究制定,支撑产品体系高效化、规范化运行。

(3)从产品设计与开发的角度,制定了产品的开发规划,厘清了品牌地质信息产品所具备的基本要素,是具备高质量、专业性、规范化、权威性、价值感、一定持续性及社会化影响力等特征的地质信息产品系列。从产品与服务的关系论述了产品社会化服务的重要性的发展方向,为地质信息产品体系建设和新常态下地质信息服务提供了科学支撑。

致谢: 本文在编写过程中得到自然资源部姜作勤、李裕伟研究员,中国地质调查局发展研究中心谭永杰、胡小平、王文研究员和茹湘兰研究馆员,中国地质图书馆单昌浩研究员等的悉心指导,以及中国地质调查局总工室、地质云建设项目组的大力支持和帮助,在此一并表示诚挚感谢。

参考文献

- Buchanan J M. 1965. An economic theory of clubs[J]. *Economica*, 32(125): 1-14.
- Buchanan J M. 1968. Social insurance in a growing economy: a proposal for radical reform[J]. *National Tax Journal*, 21(4): 386-395.
- Kotler P. 1973. *Marketing management: analysis, planning, implementation, and control* [M]. Prentice-Hall.
- Kotler P. 1994. Reconceptualizing marketing: An interview with Philip Kotler[J]. *European Management Journal*, 12(4): 353-361.
- Mark E. Parry. 2003. *战略营销管理* [M]. 北京: 中国时代经济出版社.
- Samuelson P A, Koopmans T C, Stone J R N. 1954. Report of the Evaluative Committee for Econometrica[J]. *Econometrica*, 22(2): 141-146.
- Samuelson P A, Robinson R, Baldwin G B. 1958. Study guide and workbook to accompany Samuelson: Economics [M]. McGraw-Hill.
- Samuelson P A. 2008. Asymmetric or symmetric time preference and discounting in many facets of economic theory: A miscellany[J]. *Journal of Risk and Uncertainty*, 37(2): 107-114.
- Shannon C. 1948. A mathematical theory of communication[J]. *Bell Systems Technical Journal*, 27(4): 623-656.
- 陈虹, 杨晓, 田世攀, 等. 2022. 覆盖区智能地质填图的探索与实践——以森林沼泽区为例[J]. *地质通报*, 41(2/3): 218-241.
- 陈岩. 2012. 地质资料信息服务模式研究[D]. 中国地质大学(北京)硕士学位论文.
- 崔滨. 2009. 地质资料信息产品服务的特点[J]. *黑龙江国土资源*, (12): 51-51.
- 丁克永, 郑啸, 孙克峰, 等. 2018. *地质资料服务研究与实践* [M]. 北京: 地质出版社.
- 冯斌, 梁萌, 吴文鹏, 等. 2020. “地质云”模式下大地电磁数据共享研究[J]. *物探与化探*, 44(4): 796-802.
- 冯艳芳, 刘江涛, 刘勇, 等. 2022. 国内外基础地质数据更新现状与思考[J]. *地学前缘*, 2022, 29(2): 370-377.
- 高爱红, 庞振山, 颜世强. 2013. 地质资料服务产品分类[J]. *中国矿业*, 22(4): 23-25.
- 高振记. 2022. “地质云 3.0”——国家地球科学大数据共享服务平台简介[J]. *中国地质*, 49(1): 1.
- 耿启立. 2016. 重力仪器国外代表产品及国内研发最新进展[J]. *地质装备*, 17(1): 27-30.
- 贺朝铸. 2007. 企业标准化建设中存在的主要问题及对策[J]. *中国质量*, (4): 79-80.
- 姜作勤, 马智民, 杨东来, 等. 2007. 地质信息服务体系框架研究[J]. *中国地质*, 34(1): 173-178.
- 姜作勤. 2004. 地质工作信息化若干问题的思考[J]. *地质通报*, 23(9): 839-845.
- 金霄, 路玉林, 罗晓玲, 等. 2023. 地质调查技术标准体系研究与展望[J]. *地质通报*, 42(9): 1531-1540.
- 雷传扬, 刘兆鑫, 王波, 等. 2021. “互联网+”背景下地质大数据共享服务研究[J]. *中国国土资源经济*, 34(11): 22-27, 89.
- 李丰丹, 李超岭, 李浩川, 等. 2008. 地质空间信息元数据服务模式的实现[J]. *地质通报*, 27(5): 700-707.
- 李景朝, 梁婉娟, 丁克永, 等. 2013. 澳大利亚地质资料信息服务现状及其对我国的启示[J]. *中国矿业*, (7): 53-57.
- 李凯, 李潇, 李勇. 2022. 关于城市地质产品共享服务的思考[J]. *城市地质*, 17(1): 106-112.
- 刘彬, 孙宝钧. 2000. 浅谈科技成果向产品转化[J]. *京铁科技通讯: 太原刊*, (1): 12-13.
- 刘军旗, 刘强, 刘千慧, 等. 2021. 大数据时代地质灾害数据管理及应用模式探讨[J]. *地质科技通报*, 40(6): 276-282, 292.
- 马智民, 杨东来, 李景朝, 等. 2007. 主要发达国家地学信息服务的现状与特点[J]. *地质通报*, 26(3): 355-360.
- 任晓霞, 杨飞, 杨淑云, 等. 2019. “地质云 1.0”地质环境分节点技术实现[J]. *国土资源遥感*, 31(4): 250-257.
- 尚武, 杨东来, 李景朝, 等. 2007. 中国地质信息服务体系的现状、差距及对策[J]. *中国地质*, 34(4): 730-736.
- 施俊法, 吴林强, 王泉, 等. 2024. 地质科学新思维与新时代地质工作战略思考[J]. *中国地质*. <https://link.cnki.net/urlid/11.1167.P.20240221.1122.002>.
- 宿晓虹, 杨博. 2022. 大数据时代地质信息产品研发分析[J]. *中国科技信息*, (10): 126-128.
- 孙晓敏. 2016. 浅谈创新国土资源科普产品和服务[J]. *科技与出版*, (12): 120-124.
- 拓晓娥. 2016. 国内外三维地质软件发展现状[J]. *工业*, (8): 284.
- 谭永杰. 2006. 地质资料公益性服务体系框架探讨[C]// 全国地质档案资料学术研讨会.
- 谭永杰. 2016a. 地质大数据体系建设的总体框架研究[J]. *中国地质调查*, 3(3): 1-6.
- 谭永杰. 2016b. 地质大数据与信息服务工程技术框架[J]. *地理信息世界*, 23(1): 1-9.
- 王斌, 李景朝, 王成锡, 等. 2019. 关于推进地质资料开发利用工作的思考[J]. *地质通报*, 38(8): 1396-1402.
- 王成锡, 张明华. 2011. 国家地质信息元数据管理系统的开发[J]. *国土资源信息化*, (2): 12-15.
- 王达. 2009. 我国地质钻探设备发展战略探讨[J]. *地质装备*, 10(6): 11-15.

王红. 2015. 海洋地质资料服务产品开发模式[J]. 海洋地质前沿, 31(3): 67-70.

闻绍毅, 李洋. 2014. 辽宁省地质资料产品体系探讨[J]. 国土资源信息化, (1): 20-22.

许百泉, 颜世强, 王黔驹, 等. 2013. 英国地质资料管理与服务跟踪研究[J]. 中国矿业, (7): 58-62.

严光生, 薛群威, 肖克炎, 等. 2015. 地质调查大数据研究的主要问题分析[J]. 地质通报, 34(7): 1273-1279.

颜世强, 王黔驹, 丁克永, 等. 2013. 地质资料服务产品开发研究[M]. 北京: 地质出版社.

颜世强, 张惠, 王黔驹, 等. 2015. 地质资料服务产品基本模式构建[J]. 中国矿业, (10): 164-167.

余斌, 于丽秀, 顾晓华. 2008. 地质调查产品有效供应理论分析[J]. 地质通报, 27(4): 451-457.

张峰, 孙宗哲, Ochora D R, 等. 2016. 数据产品在线定制平台的探索实践[J]. 大数据, 2(6): 118-128.

张洪涛, 王平. 2002. 论地质调查中的科技进步与创新[J]. 地质通报, 21(2): 49-54.

张明超, 李景朝, 左群超, 等. 2016. 美国地质调查局地质信息产品概述[J]. 中国矿业, (S2): 66-72.

赵鹏大. 2019. 地质大数据特点及其合理开发利用[J]. 地学前缘, 26(4): 1-5.

赵玉灵, 杨金中. 2015. 遥感地质调查产品体系初论[J]. 矿产勘查, 6(5): 615-620.

郑啸, 李景朝, 丁克永, 等. 2016. 地质资料信息化服务现状、问题与建议[J]. 中国矿业, 25(s1): 92-93.

郑啸, 李景朝, 王翔, 等. 2015. 大数据背景下的国家地质信息服务系统建设[J]. 地质通报, 34(7): 1316-1322.

中华人民共和国自然资源部. 2023. 中国矿产资源报告. 北京: 地质出版社.

钟凤. 2016. 吉林省地质旅游产品设计与开发研究[J]. 中国林业经济, (4): 100-103.

周进生, 张凤麟. 2014. 国外地质资料社会化服务总体趋势[J]. 国土资源情报, (4): 29-33.

周夏, 李方舟, 乔朝飞. 2021. 我国地质领域公共服务现状、问题及对策[J]. 中国矿业, 30(S2): 4-7.

《地质通报》第 43 卷第 4 期要目预告

陆域大地电磁基础网规划与展望	秦绪文等
琼西南晚白垩世千家岩体的矿物学特征及其对岩石成因的约束	陈沐龙等
杭州湾北岸潮滩沉积物粒度特征及其对古海平面的指示意义	战庆等
准噶尔盆地西北缘断裂带构造变形机制——基于物理实验模拟研究	豆方鹏等
北山及邻区晚古生代基性岩墙群几何特征及构造意义——基于遥感影像研究	常旺等
华北克拉通中部造山带中条山地区古元古代盆地演化	王晓青等
湖南省典型石英砂岩矿矿物组成特征及成因——以湘潭县谭家坳矿床为例	汤贺军等
南岭吴家坪锡矿成岩成矿年代学研究	夏杰等
遥感技术在阿根廷西北部米纳皮基塔斯地区斑岩型铜金矿找矿调查中的应用	李汉武等
雄安新区地下空间资源开发利用地质适宜性评价	韩博等
基于 GF-2 影像的九峰山国家森林公园地上碳储量估算研究	韩云亭等
滹沱河石家庄段浅层地下水回补过程中磺胺类抗生素污染特征及风险评价	张书缘等
增量学习在滑坡易发性评价中的应用——以天水市为例	严天笑等
基于 RUSLE 模型的塔里木河流域上游土壤保持时空变化研究	熊茂秋等
探地雷达在白洋淀湖底地层结构探测中的技术攻关与实践	王春辉等
基于 Adaboost 算法的沉积微相自动识别——以陇东气田 Q 区山西组为例	黄千玲等