

王新春, 齐钊宇, 李晓蕾, 等. 资料数据集成与服务研究——以整装勘查区地质工作为例[J]. 中国地质, 2016, 43(2): 691–697.

Wang Xinchun, Qi Fanyu, Li Xiaolei, et al. Research on the geological data integration and service: A case study of geological work in the equipped exploration area[J]. *Geology in China*, 2016, 43(2): 691–697(in Chinese with English abstract).

资料数据集成与服务研究 ——以整装勘查区地质工作为例

王新春^{1,2} 齐钊宇^{1,2} 李晓蕾^{1,2} 高学正^{1,2}

(1. 中国地质调查局发展研究中心, 北京 100037; 2. 全国地质资料馆, 北京 100037)

摘要:找矿突破战略行动是保障国家经济社会可持续发展、提高矿产资源保障能力的重大举措, 而整装勘查工作则是实现找矿突破的重要途径。本文从地质资料管理的角度, 结合整装勘查区找矿所需地质信息, 提出了地质资料数据集成与服务整装勘查的技术与方法, 即汇集整装勘查区的资料数据及分布图, 对数据进行集成整合后制作成公开版数据, 研发相应的资料管理与服务系统进行数据发布, 便于地质工作者查询以往工作形成的资料。以整装勘查区地质工作为例的资料数据集成与服务研究工作是对地质资料产品开发的一次新尝试, 这为今后地质资料产品开发提供了很好的参考和借鉴。

关键词:整装勘查区; 地质资料; 数据集成; 数据服务

中图分类号: P628^{+.4}:G25 文献标志码: A 文章编号: 1000-3657(2016)02-0691-06

Research on the geological data integration and service: A case study of geological work in the equipped exploration area

WANG Xin-chun^{1,2}, QI Fan-yu^{1,2}, LI Xiao-lei^{1,2}, GAO Xue-zheng^{1,2}

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

2. *National Geological Archives of China, Beijing 100037, China*)

Abstract: The implementation of the National Exploration and Development Planning is the major measure for safeguarding China's economic and social sustainable development, and also for improving the guarantee capacity of mineral resources. The integrated exploration is an important way to perform the National Exploration and Development Planning. Based on geological data management and geological data related to mineral prospecting, this paper proposes the geological data integration and service in the equipped exploration area, in which data and maps are collected, the data are integrated, the public data are produced, and the system for publishing data is developed. On such a basis, geologists inquire about the finished data. The research on the geological data integration and service can provide reference for the development of the geological data.

收稿日期: 2015-12-05; 改回日期: 2016-1-28

基金项目: 中国地质调查局项目(12120113089800)资助。

作者简介: 王新春, 女, 1979年生, 硕士, 高级工程师, 地理信息系统专业; E-mail: wxinchun@mail.cgs.gov.cn。

Key words: equipped exploration area; geological data; data integration; service

About the first author: WANG Xin-chun, female, born in 1979, master, majors in geographical information system; E-mail: wxinchun@mail.cgs.gov.cn.

Fund Support: Supported by China Geological Survey Program (No. 1212011308980).

地质资料包括地质工作中形成的各种文字报告、图表、声像、电磁介质等原始地质资料,以及基于原始地质资料形成的成果地质资料和岩矿心、各类标本、光薄片、样品等实物地质资料3类,获得地质资料所投入的资金数额巨大,地质资料是地质工作者辛勤劳动和智慧的结晶,是地质工作服务社会的主要载体^[1]。截至2015年12月31日,全国地质资料馆馆藏纸质资料达133495档,馆藏电子文档已达128285档,其中,区域地质调查资料9412档,非区域地质调查资料118873档,包括物探、化探、遥感、矿产勘查等多个分类。

随着中国经济高速发展,城市化进程不断推进,矿产资源短缺的矛盾越来越突出。找矿突破战略行动是保障我国经济社会可持续发展、提高矿产资源保障能力的重大举措,整装勘查是实现找矿突破的重要途径^[2,3]。部署整装勘查区,加大对地质资料的管理与开发、集成服务等成为地调工作的“重中之重”。地质资料信息化的高速发展对推进整装勘查区工作具有重要意义^[4,5],同时整装勘查工作也为地质资料数据集成、产品开发提供了应用平台。

以往地质资料服务主要为被动服务模式,阅者根据自身需要向馆藏机构提出借阅申请,而馆藏机构很少主动进行地质资料二次深入开发。本文从

海量地质资料管理角度出发,开展地质资料数据集成与服务机制研究,为今后地质资料产品的开发提供了参考和借鉴。

1 整装勘查区地质资料集成与服务的方法框架及现实意义

随着全国地质找矿工作的推进,整装勘查成为实现找矿突破战略行动目标的重要手段^[6]。然而即使是地质资料管理部门,也很难将一个地区所有地质工作形成的资料汇聚完全,这就造成了重复性的地质工作。整装勘查区地质资料集成与服务是基于全国地质资料馆的所有馆藏数据开展的二次地质资料开发工作,其集成和服务机制主要包括地质资料数据汇集、数据集成整合、数据保密技术处理和数据服务4个方面(图1),重点解决了整装勘查区内所有地质资料的汇集、标准化、涉密等现实问题。

1.1 地质资料数据汇集

将整装勘查区内所有开展过地质工作的资料进行汇聚,这是整装勘查区地质资料集成与服务的重点之一。整装勘查区范围较大,开展过地质工作的区域可能与其范围有交集,将所有相关地质资料进行汇聚,便形成了整装勘查区内的地质资料数据源。地质资料数据种类则包括1:5万矿产地质填

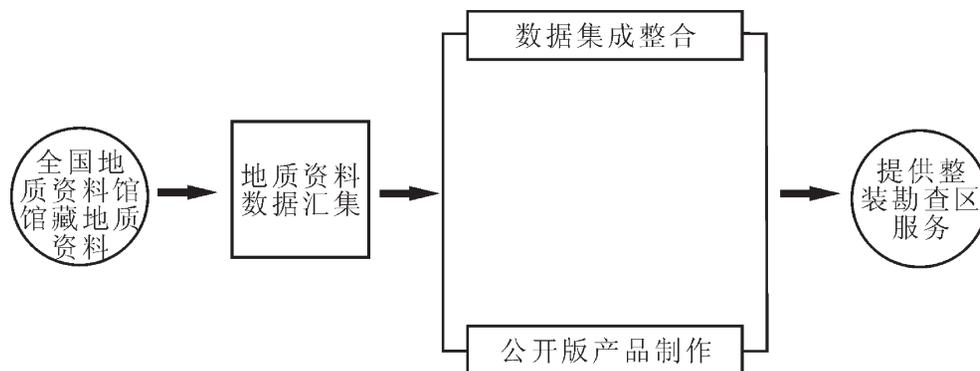


图1 整装勘查区地质资料集成与服务方法框架

Fig. 1 The frame of geological data integration and service of equipped exploration area

图、地球化学测量、地面高精度磁法测量、遥感解译、矿产检查和轻型山地探矿工程等,局部地区部署大比例尺电法测量、自然重砂测量。将整装勘查区与以上资料工作区有交集的资料汇聚在一起,形成整装勘查区各类工作数据库。

1.2 地质资料数据集成

由于全国汇交的地质资料质量不一(例如资料标准化程度不同、数据库格式不统一等),有些地区数据质量较好,有些地区较差,所以开展统一标准的数据集成工作势在必行。数据集成整合以数据的标准化处理、校正及转换为主。

1.3 数据保密技术处理

地质资料数据由于使用了测绘底图,造成了相当部分数据是涉密的,其使用受到限制。公益性地质资料是为公众服务,但是因为涉密却难以被民营企业及公众使用,失去其公益性属性。因此开展地质资料数据处理工作,可以在保持数据精度的同时,更好地为整装勘查区部署、为普通社会公众提供基础地质信息和地学信息,改善矿业投资环境。

1.4 数据服务

以支撑先进、优质的到馆服务为目的,以馆藏地质资料数据为主要工作对象,以资料部门已有工作成果和基础设施为依托,采用国际先进资料档案与数据管理、共享理念,突出地质资料数据的目录清理、数据集成整合工作;依据最新保密法规和国家秘密事项目录开展公开版数据产品制作,保障地质资料服务数据的公开性、现势性和准确性。采取边建设边服务的方式,进一步提升地质资料数据服务于找矿突破战略行动的支撑能力。

2 整装勘查区地质资料数据汇集

2.1 整装勘查区地质资料数据汇集

收集整装勘查区拐点坐标,根据坐标在全国地质资料目录库中查询整装勘查区已有的各类地质成果资料,形成各整装勘查区成果资料元数据库。依据元数据库,从全国地质资料馆馆藏数据库中提取整理整装勘查区地质资料成果数据,对提取的资料进行系统分析研究、综合复查、筛选等预处理工作。将整理好的数据进行分类、汇总,形成各整装勘查区的元数据及数据包;按照数据组织管理方案与数据模型,建立整装勘查区地质资料数据集成信

息库,为整装勘查区地质矿产资料管理与服务系统奠定数据支撑。

整装勘查区地质资料数据集成信息库由整装勘查区地质成果资料包、整装勘查区属性信息库(即整装勘查区基本信息数据库)、整装勘查区空间数据库、整装勘查区地质成果资料元数据库四部分组成,已初步梳理了除铀矿以外的多个整装勘查区范围内的成果地质资料。成果地质资料涉及区域地质、矿产、水文地质工程、地质环境、地球物理、地球化学、遥感等地质调查和勘查资料;目录内容包括档号、题名、资料类别、工作程度、矿产属性、汇交单位、编著者、汇交时间、内容提要、电子文档号等,使用者可据此目录迅速了解整装勘查区内的地质资料情况。

2.2 整装勘查区地质资料数据分布图

整装勘查区地质资料分布图是了解勘查区以往地质工作情况最直接的途径。目前,全国已部署整装勘查区109个^[7,8](图2)。

由于以往地质资料信息化水平不足,致使目前很难了解一个地区以往所有的地质工作,造成一些工作的重复,浪费社会资源。为了向找矿突破战略行动相关部门及个人提供高效服务,开展相关调研工作,调研勘查主体对资料信息服务的需求,了解各省(区、市)整装勘查区或重点成矿区带的成果、原始和实物地质资料信息集群化服务产品开发情况,从而制作形成各整装勘查区内区调工作程度图(图3-A)、水系沉积物(图3-B)、航空磁测工作程度图(图3-C)、土壤地球化学工作程度分布图等,这些信息为确定数据源的边界问题奠定了规划基础。这样每个整装勘查区以往的地质工作情况一目了然,可以避免相当数量的重复性勘查,间接创造社会经济价值。

3 整装勘查区地质资料数据集成整合

数据集成整合是整装勘查区地质资料数据库建设的核心内容之一。目前馆藏机构已有相当数量的地质图空间数据库,尽管各类数据都建立了数据标准,但随着海量数据入馆,多专业、多类型、多标准、异构的数据缺乏统一框架下的调度、管理,难以形成合力,且不利于数据的检索查询,无法便捷

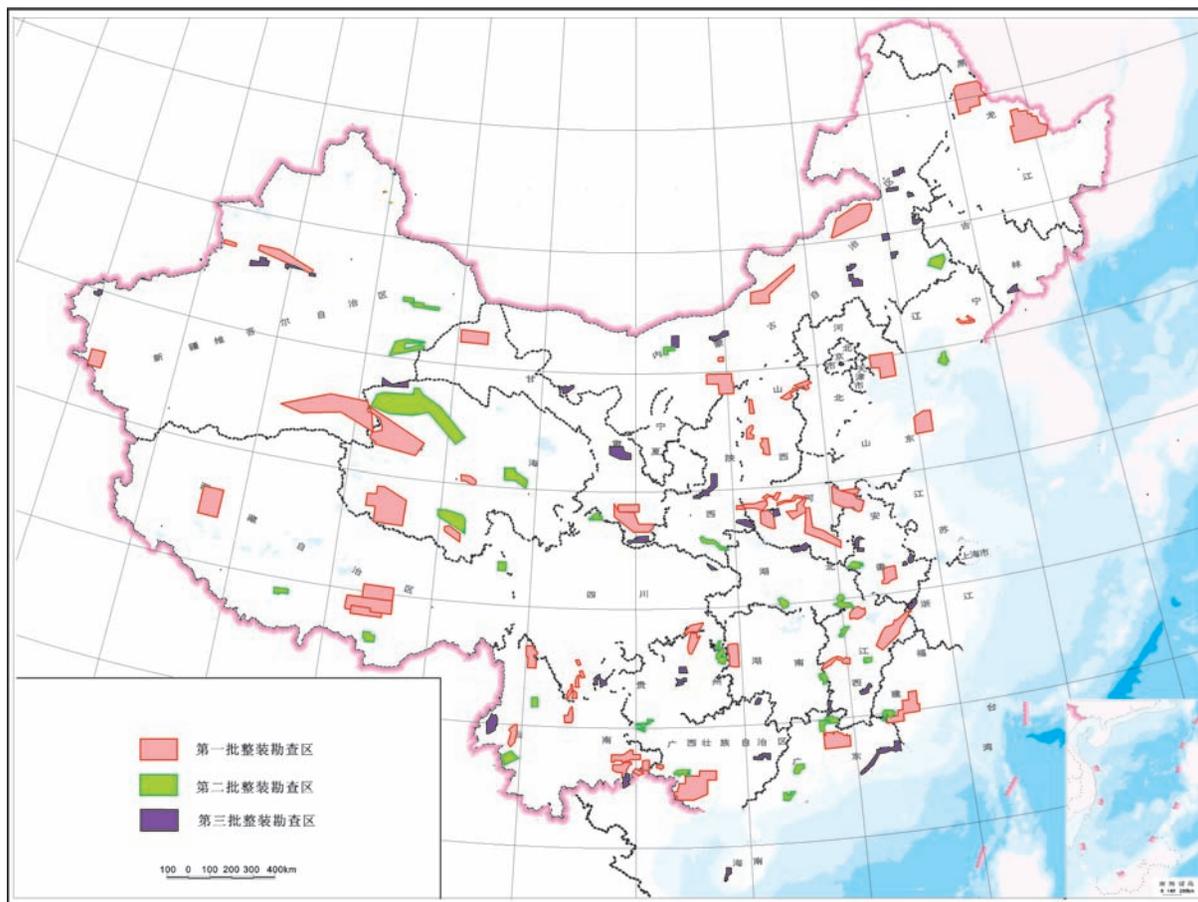


图2 全国第一、二、三批整装勘查区分布图

Fig.2 The distribution of equipped exploration areas

地为社会提供地质资料信息服务,因此必须要对整装勘查区类馆藏数据资源进行整合改造,形成整装勘查区地质资料数据库。根据馆藏数据的现状和整体需求,整合工作主要体现在数据标准化、数据分级分类、数据整理与建库以及元数据采集等几个方面。通过数据整合处理,从原始信息库中合理地选取数据、协调冲突、降低冗余、构建关联,最终建成具有统一时空框架、统一信息分类编码体系、统一数据交换平台、统一信息资源目录体系、统一面向对象数据组织的整装勘查区地质资料数据库。

4 整装勘查区地质资料公开版数据制作

区域地质调查是国民经济建设中具有战略意义的基础工作^[9],也是在整装勘查区找矿的基础工作之一。在区域地质调查基础上编制全国性中小

比例尺地质图件是衡量一个国家区域地质研究程度和水平的标志。许多国家都将地质图的编制作为制定国民经济战略发展的基本任务之一,并随着地质调查工作进程和新成果的出现而不断更新全国地质图件^[10]。地质图空间数据库是将通过调查得到的数据整理后进行属性数据、图形数据采集,利用GIS软件形成不同格式的地质图空间数据库,从而达到数据库存储、查询、分析、检索的目的,并实现信息的共享。目前,全国已经建立起多个中小比例尺空间地质图数据库^[11-17],以及相应比例尺的专业图库。由于这些比例尺图件的地理底图是由国家测绘局提供的基本地形图编制而成,属于涉密图件,不能公开应用于经济建设当中,严重影响了地质图的使用范围和效率。除去涉密地理要素,解放其余地质信息,制作公开版地质图件将为整装勘查区地质工作提供更多地质信息。涉密地质图件保

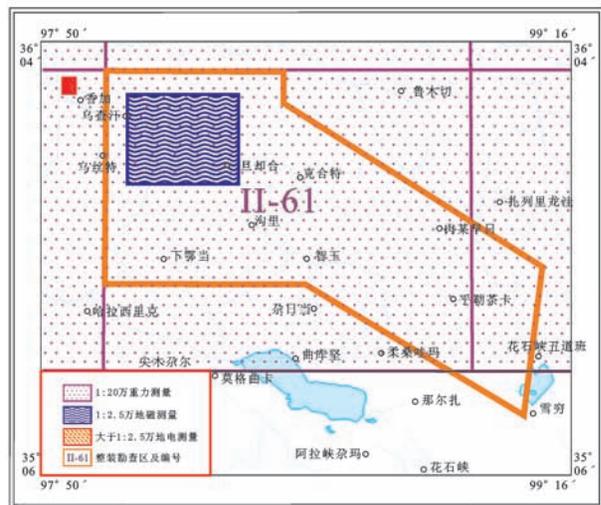
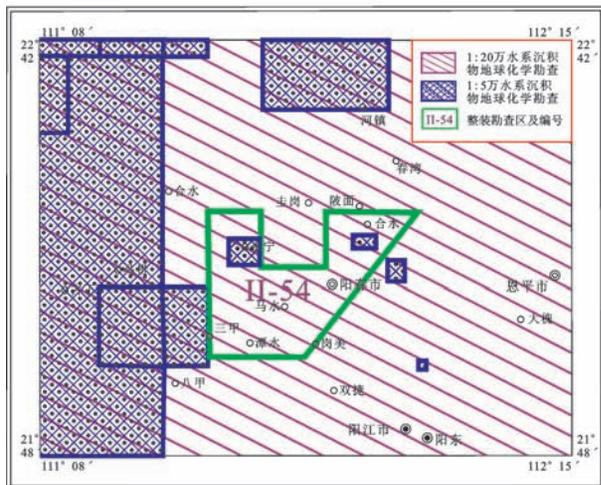
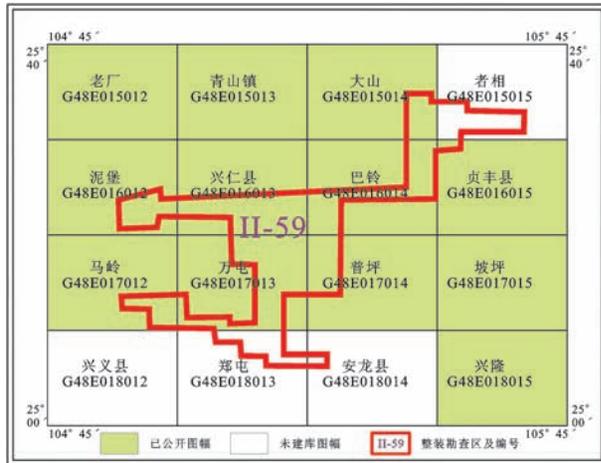


图3 部分整装勘查区工作程度图 Fig.3 Work degree figure of some equipped exploration areas

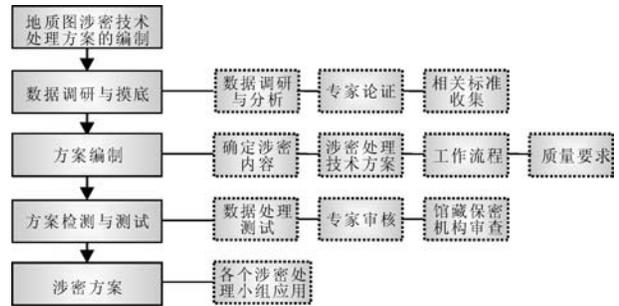


图4 涉密方案的编制流程 Fig.4 Preparation process of confidential scheme

密技术处理经历多次方案改写和专家讨论,最终形成了一套可行、可信、可靠的技术流程(图4),制作完成了数量巨大的地质资料公开版产品。

5 整装勘查区地质资料管理与服务系统

信息化高速发展使得系统建设成为高效的工作方法之一。针对现有整装勘查区的地质矿产资料管理与服务机制,形成专项数据支撑服务系统。确保系统为整装勘查区地调项目的实施提供稳定、专业的服务,全面提高数据生产效率,保证数据质量管理的落实,使系统实现先进、易用、便捷的目标,达到日志有记录,数据可追溯的要求。整装勘查区地质矿产资料管理与服务系统实现,如图5所示。系统以GIS技术为基础,以集成、管理、发布整装勘查区地质成果资料目录信息等为目的的应用型信息系统。通过全面数据整合形成统一的数据信息中心,提供数据统一管理与数据服务;为找矿专项支撑部门门户网站提供信息服务:(1)信息目录,发布由全国地质资料馆编制的整装勘查区内成果资料数据信息服务目录,社会公众或企业通过该信息目录直接向全国地质资料馆或省级馆藏机构索取详细信息;(2)信息发布,按照有关规定主要发布整装勘查区的基本情况、整装勘查区取得的成果等动态信息,扩大地质资料共享范围。系统可以实现对每个整装勘查区内所有地质资料的查询检索、文档图件管理、图件输出、空间信息和数据输出等功能,并提供WEB服务。整装勘查区地质资料管理与服务系统的建立,使每个整装勘查区内的地质资料得到了可视化管理,方便地质工作者查询工作区

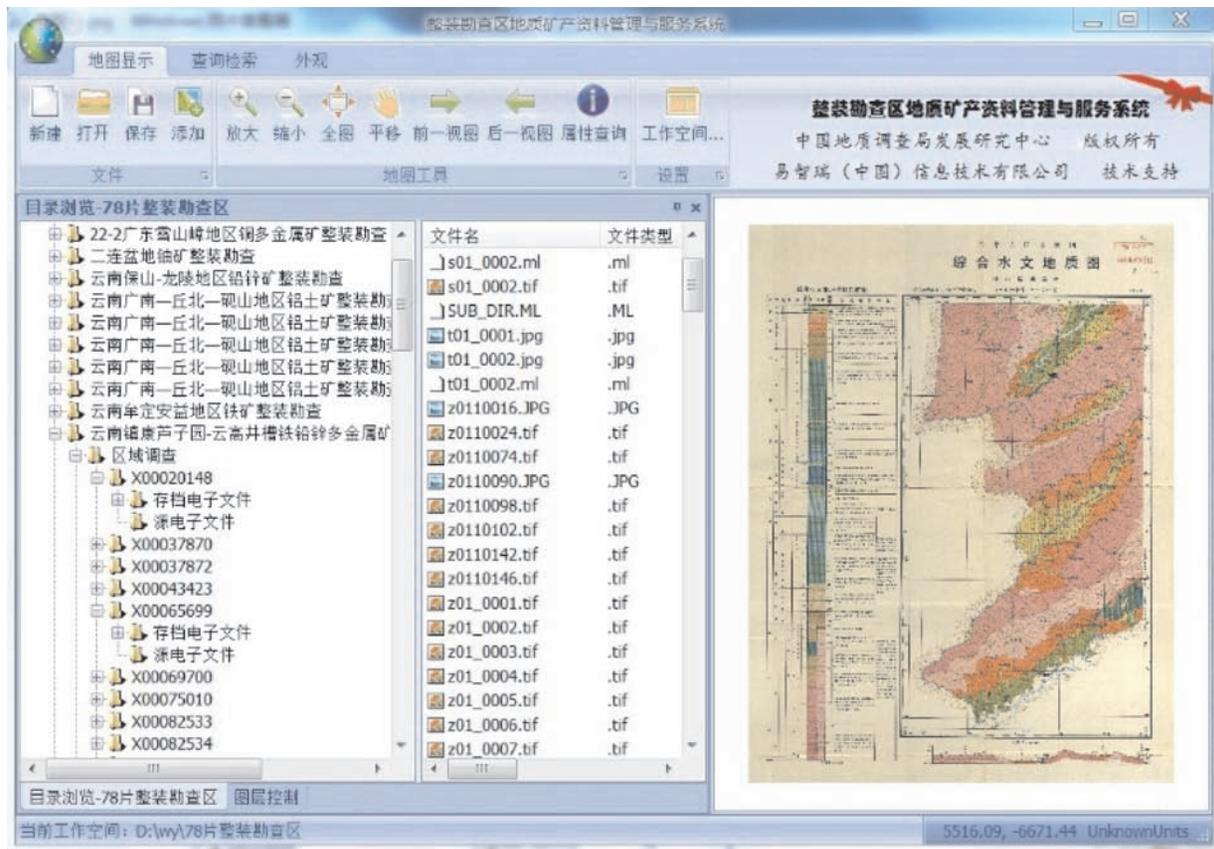


图5 整装勘查区地质矿产资料管理与服务系统

Fig.5 Management and service system of geological data of the equipped exploration area

以往各类地质工作形成的地质资料。

6 结 论

随着信息化高速发展,资料本身的利用也在发生着变化。以往被动的提供借阅的方式慢慢转变为主动集成,开发,研制信息产品。本文从地质资料管理的角度,结合整装勘查区找矿所需地质信息,提出了地质资料数据集成与服务整装勘查的技术与方法,为今后地质资料产品开发提供了很好的参考与借鉴。

参考文献(References):

- [1] 张兴辽,豆敬磊,郑亚琳,等.强化地质资料编研开发,为实现地质找矿新突破提供信息支撑[J].地质通报,2010,29(4):622-626. Zhang Xingliao, Dou Jinglei, Zheng Yalin, et al. Strengthens the geological data re-development, to provide the information supports to realize new breakthrough of geology prospecting[J]. Geological Bulletin of China, 2010, 29(4): 622-626 (in Chinese with English abstract).
- [2] 袁慧香,王杨刚,任永强,等.基于ArcGIS的整装勘查信息系统设计与建立[J].中国地质,2015,42(1):345-364. Yuan Huixiang, Wang Yanggang, Ren Yongqiang, et al. Design and development of the information system for integrated exploration on ArcGIS[J]. Geology in China, 2015, 42(1): 354-364 (in Chinese with English abstract).
- [3] 袁慧香,王杨刚,任永强,等.整装勘查信息系统应用[J].吉林大学学报,2015,5:1554-1564. Yuan Huixiang, Wang Yanggang, Ren Yongqiang, et al. Application of integrated exploration information system[J]. Journal of Jilin University (Earth Science Edition), 2015, 5: 1554-1564 (in Chinese with English abstract).
- [4] 连永牢,王艳忠,陈桂虎,等.地质资料的二次开发:金属矿山成矿预测的一个有效途径[J].中国矿业,2012,21(10):9-12. Lian Yonglao, Wang Yanzhong, Chen Guihu, et al. The secondary development of geological materials: Effective approach of metallogenic forecasting in metal mine[J]. China Mining Magazine, 2012, 21(10): 9-12 (in Chinese with English abstract).
- [5] 邓吉牛.地质资料二次开发在矿山找矿中的作用[J].中国地质,2000,8(6):623-626. Deng Jiniu. Application of secondary development of geological

- materials to prospecting of mines[J]. *Geology in China*, 2000, 8(6): 623-626 (in Chinese with English abstract).
- [6] 张福良, 路玉林, 郭艳红. 关于推进整装勘查工作配套政策的思考[J]. *中国矿业*, 2012, 21(8): 1-4.
Zhang Fuliang, Lu Yulin, Guo Yanhong. Thought on supporting policies to promote the work in equipped exploration district[J]. *China Mining Magazine*, 2012, 21(8): 1-4 (in Chinese with English abstract).
- [7] 韩振哲, 袁慧香, 王春女, 等. 全国整装勘查重大进展与主要勘查经验[J]. *中国矿业*, 2014, 23(9): 12-23.
Han Zhenzhe, Yuan Huixiang, Wang Chunnv, et al. The significant progress and main prospecting experience of national intergrated mineral exploration[J]. *China Mining Magazine*, 2014, 23(9): 12-23 (in Chinese with English abstract).
- [8] 全国地质资料馆. 第一、二、批整装勘查区地质资料目录[Z]. 2012.
National Geological Archives of China. Geological Data Catalogue of the First, Second and Third Equipped Exploration District[Z]. 2012 (in Chinese).
- [9] 陈述彭. 地理信息系统概要[M]. 北京: 中国科学技术出版社, 1993.
Chen Shupeng. Geographic Information System [M]. Beijing: China Science and Technology Press, 1993 (in Chinese).
- [10] 张庆合, 曹邦功, 姜兰. 1:50万地质图数据库的研建[J]. *中国地质*, 2002, 29(5): 208-211.
Zhang Qinghe, Cao Banggong, Jiang Lan. Development and construction of the 1:500000 geological map database[J]. *Geology in China*, 2002, 29(5): 208-211 (in Chinese with English abstract).
- [11] 王刚, 孟涛, 邢立新, 等. 1:25万地质图空间数据库的建立[J]. *吉林大学学报(地球科学版)*, 2007, 37(增刊): 213-216.
Wang Gang, Meng Tao, Xing Lixin, et al. The construction Of space database of 1:250000 Geological Map[J]. *Journal of Jilin University (Earth Science Edition)*, 2007, 37(supp.): 213-216 (in Chinese with English abstract).
- [12] 黄崇轲, 李浩川. 中华人民共和国1:50万数字地质图和空间元数据[J]. *中国地质*, 2001, 28(2): 43-47.
Huang Chongke, Li Haochuan. Spatial Metadata and 1:500000-scale digital geological map of PRC[J]. *Geology in China*, 2001, 28(2): 43-47 (in Chinese with English abstract).
- [13] 金心颖, 陈宗信. 1:20万地质图数据库的建立与研究[J]. *地矿测绘*, 1995, 3: 1-8.
Jin Xinying, Chen Zhongxin. Reachear on the construction Of space database of 1:200000 Geological Map[J]. *Surveying and Mapping of Geology and Mineral Resources*, 1995, 3: 1-8 (in Chinese).
- [14] 刘锋英, 王新春, 李晨阳, 等. 全国1:20万数字地质图空间数据库建设技术平台[J]. *国土资源信息化*, 2002, 6: 19-36.
Liu Fengying, Wan Xinchun, Li Chenyang, et al. The national 1:200000 digital geological map spatial database construction technology platform[J]. *Land and Resources Informatization*, 2002, 6: 19-36 (in Chinese).
- [15] 韩坤英, 丁孝忠, 李廷栋, 等. 全国1:100万地质图空间数据库建设进展[J]. *中国地质*, 2007, 34(2): 359-364.
Han Kunying, Ding Xiaozhong, Li Tingdong, et al. Progress in the construction of the spatial database of the 1:1 million Geological Map of China[J]. *Geology in China*, 2007, 34(2): 359-364(in Chinese with English abstract).
- [16] 韩坤英, 张庆合, 丁孝忠, 等. 中国1:100万地质图数据库管理系统的设计与应用[J]. *中国地质*, 2010, 37(4): 1215-1223.
Han Kunying, Zhang Qinghe, Ding Xiaozhong, et al. The design and application of the management system for 1:1 000 000 geological map database of China[J]. *Geology in China*, 2010, 37(4): 1215-1223(in Chinese with English abstract).
- [17] 康健, 王黔驹, 颜世强. 1:25万公众版地形图应用于1:25万地质图的技术方法研究与探讨[J]. *中国地质*, 2012, 39(4): 1087-1093.
Kang Jian, Wang Qianjun, Yan Shiqiang. A tentative discussion on the application of the public version of 1:250 000 topographic map to 1:250 000 geological map[J]. *Geology in China*, 2012, 39(4): 1087-1093(in Chinese with English abstract).