

## 东北地区基础地质数据库维护与建设成果现状

康 庄,张长捷,张广宇,毛朝霞

(沈阳地质矿产研究所,辽宁 沈阳 110034)

**摘 要** 东北地区基础地质数据库建设与维护是在中国地质调查局已建各类基础地质数据库(包含区域地质图空间数据库、矿产地数据库、工作程度数据库、地球化学数据库等)基础上做进一步维护建设,保证数据库现势性和稳定运行,创新数据管理方式和手段,提高数据管理和维护水平,对公益性地质数据进行综合、整理和二次开发,为地质调查信息化建设和数据资料社会化服务提供基础数据支撑。

**关键词** 数据库;基础地质数据库;区域数据库建设;东北地区

## CONSTRUCTION AND MAINTENANCE OF THE BASIC GEOLOGICAL DATABASES OF NORTHEAST CHINA

KANG Zhuang, ZHANG Chang-jie, ZHANG Guang-yu, MAO Chao-xia

(Shenyang Institute of Geology and Mineral Resources, Shenyang 110034, China)

**Abstract** : The basic geological databases of Northeast China involves regional geological map spatial database, mineral site database, working progress database, geochemical database and so on. Further construction and maintenance will ensure these databases to be up-to-date and in stable operation. The innovation of data management methods and means will improve the management and maintenance level. The basic data will provide support for the integration and secondary development of the public-welfare geological data, and service for the informatization and socialization of geological survey.

**Key words** : database; basic geological database; construction of regional geological database; Northeast China

东北地区基础地质数据建设和维护目标是:补充更新已建各类基础地质数据库,提高数据管理和维护水平,确保数据库现势性和稳定运行,确保地质调查数据的可持续性发展;创新数据管理方式和手段,对公益性地质数据进行综合、整理和二次开发,为地质调查信息化建设和数据资料社会化服务提供基础数据支撑;为开展国家地质资料数据中心建设研究工作提供基础数据支撑。其具体内容为建设和维护 1:5 万区域地质图空间数据库、1:25 万区域地质图空间数据库、1:20 万区域地质图空间数据库、东北地区矿产地

数据库、东北地区地质工作程度数据库、东北地区区域重力数据库、东北地区地球化学数据库等,保证东北地区基础地质数据库稳定运行;继续开展区域地质图空间数据库的建库工作;参与地质调查数据共享服务平台建设,并按照统一标准开展东北地区相关数据库的集成与整合。

### 1 主要进展与成果

#### 1.1 1:5 万区域地质图空间数据库建设

基于先进、实用的地质调查数据库模型技术及其

收稿日期 2011-10-08,修回日期 2012-04-12,编辑 李兰英。

基金项目:中国地质调查局“国家基础地质数据库更新与维护”项目(1212010815004)资助。

作者简介:康庄(1979—),男,主要从事地质、地理信息研究,通信地址 沈阳市黄河北大街 1 号 16 号楼, E-mail//sybeetle@Gmail.com

发展主流,在目前推广应用数字填图技术数据模型的基础上,依据《地质图空间数据库标准》<sup>①</sup>,应用现代计算机技术、空间数据管理技术和信息共享技术,对传统填图和数字填图完成的 1:5 万地质图成果数据进行综合整理,建立全国 1:5 万数字地质图空间数据库、元数据库及区域地质图空间数据库管理系统,进而达到科学化、系统化、数字化的汇总和管理。

1:5 万区域地质图空间数据库数据质量必须满足《1:5 万数据库建设技术要求与实施细则》<sup>②</sup>相关标准,严格规范地执行空间数据库建库工作方法、流程与技术路线。在建立空间数据库的工作中,形成并规范空间数据库建库工作方法,保证了空间数据质量在数学基础、空间精度、空间数据标准化程度、图元录入质量、图形分层、拓扑一致性、结点关系、属性精度、代码一致性、图元编码、属性与图元对应等方面具有坚实的基础,确保了数据资料的完整性、可靠性、可复查性和再研究性,工作成果质量符合技术要求。截至 2011 年,东北地区已完成 1:5 万区调图幅数总计 382 幅(不包含数字填图系统区调图幅),从 2000~2011 年,每年部署建库任务见表 1。目前东北地区 1:5 万区域地质图空间数据库已经完成数据库建设 341 幅(见图 1),其中黑龙江省 2008 年底完成了本省图幅建库。

### 1.2 1:20 万区域地质图空间数据库建设

建库工作从 1995~2002 年,涉及地质专业内容范围广,参加单位及人员多。由于地质大调查前后两个阶段任务目标不同,地质大调查开始后对建设空间数据库的目的认识不同等多种因素,即建库目的是面向应用还是面向资料保存,致使原资料处理过程中形成两种情况:进行地层清理的图幅和未进行地层清理的图幅。

2000 年以前建库的图幅多数是进行了地层清理与套改,而 2001 年以后则为与原图一致的图幅。东北三省地层清理套改情况见表 2。

#### (1) 未进行地层清理套改的图幅(与原图一致)

原图质量:1:20 万区调报告及地质图分别由东北

表 2 1:20 万数字地质图空间数据库东北三省建库图幅情况表

Table 2 Constructing progress of the 1:200 000 geological spatial database

省名	1:20 万地质图 建库图幅数	已进行地层清理 套改图幅数	未地进行层清理 套改图幅数
黑龙江	50	35	15
吉林	31	31	
辽宁	30	18	12

地区各省区调队在历时 30 多年时间内共同完成。20 世纪 60 年代中期以前,填图或图幅分幅也不甚规范;60 年代中晚期至 70 年代末填图内容比较粗,而 70 年代末至 80 年代以后,区域地质调查工作研究程度和填图质量较高。

资料处理原则及方法:遵照原图,基本保持原貌,只对出版过程中出现的明显错误进行修改。

#### (2) 进行地层清理套改的图幅

资料处理原则及方法:汲取和学习国际科学领域的新理论、新方法、新技术,特别是区调地质工作中基础地层学应用多重性概念进行地层对比研究,对以往所建立的地层单位进行研究和清理,重新鉴定各时代地层单位含义、层次类型与特征,查清或清除同名异物,清理长期沿用不规范的地层单位等。

2006~2010 年因相关项目需要,重新对 1:20 万地质图数据库做了维护。工作包括 2 个方面:一方面对于套改的图幅,需要按照“原汁原味”的原则进行重新建库;另一方面,对于没有套改的图幅需要替换成统一的系统库。数据库维护工作量情况见表 3。

### 1.3 1:25 万区域地质图空间数据库建设

采用的数据模型是根据地质调查数据产品生产的需要及以往数据模型建模的实践,基于地理信息应用模式规则(ISO 19109)和地理信息空间模式(ISO 19107),以 ESRI 的地理数据库描述框架、UML 和关系数据库规范化理论为基础,采用面向对象(地理数据库模型)的建模技术,在空间数据模型研究的基础上,建立的反映数字地质图数据(实体)、数据(实体)之间的联系以及

表 1 1:5 万地质图空间数据库建设工作图幅任务详表

Table 1 Constructing progress of the 1:50 000 geological spatial database

省名	区调图幅	2000	2001	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	未建库图幅
黑龙江	66	2	4	4	8	15	14	12	7				
吉林	156	5			4	10	14	24	17	15	12	35	20
辽宁	160	3		4	10	15	14	24	16	15	13	25	21

①中国地质调查局编制,2006。

②中国地质调查局发展研究中心编制,2009。

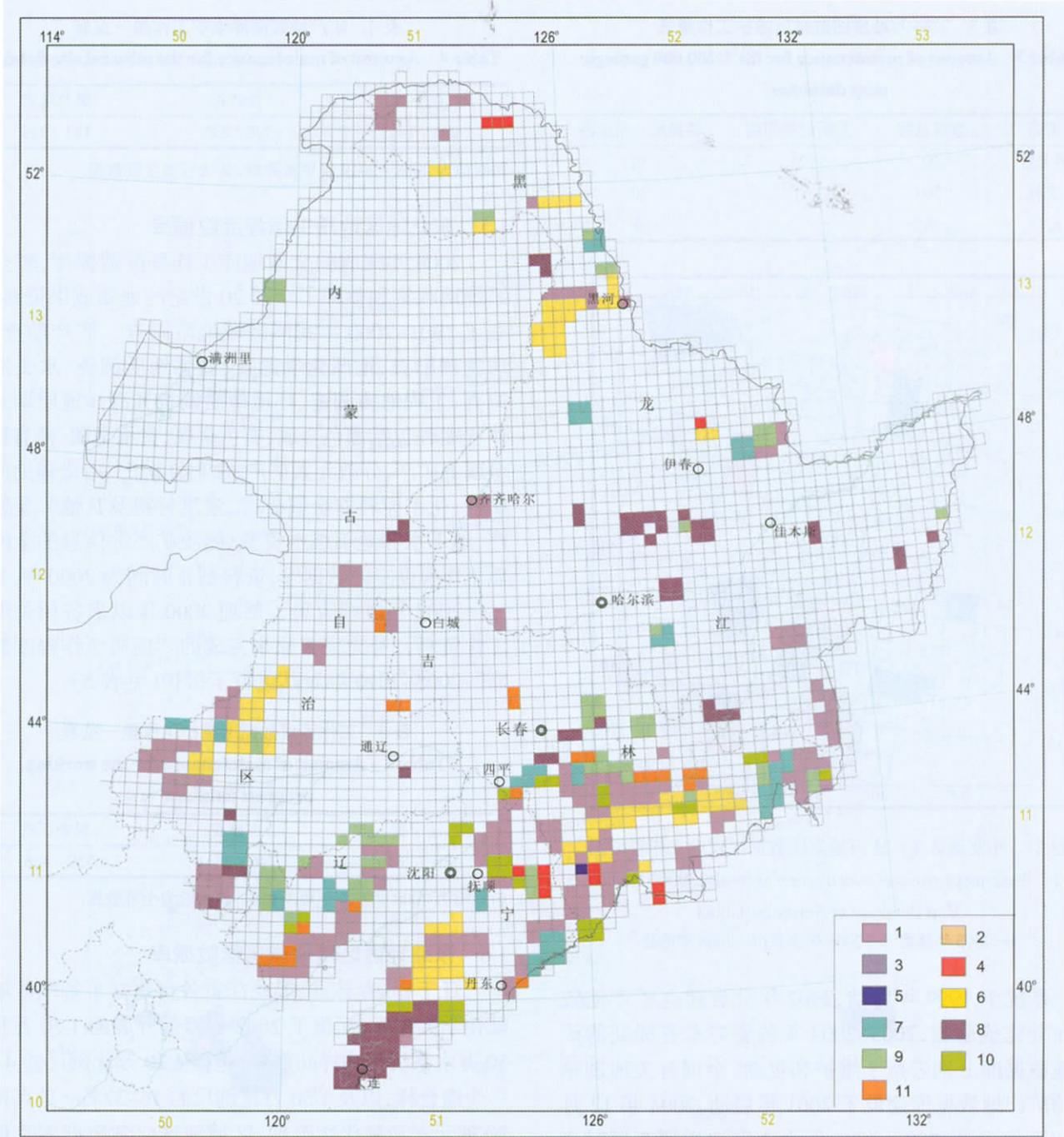


图 1 东北地区 1 : 5 万区域地质图空间数据库建设工作程度图

Fig. 1 Working progress of construction of the 1:50 000 Regional Geological Spatial Database of Northeast China

1—2001 年以前区调工作区 2—2002~2005 年区调部署区 3—2003 年以前数字化图幅 4—2003 年数字化部署图幅 5—2004 年数字化图幅 6—2005 年数字化部署图幅 7—2006 年数字化图幅 8—2007 年数字化部署图幅 9—2008 年数字化图幅 10—2009 年数字化部署图幅 11—2010 年数字化图幅

有关语义约束规则的数据模型. 该数据模型用 15 个基本要素类、8 个综合要素类、12 个对象类和 5 个独立要素类来表达地质图信息.

2005~2008 年,对东北地区的 1:25 万区域地质调查成果地质图(截至 2006 年已汇交)进行数据库建设,

①中国地质调查局编制. 2006.

共完成 23 个图幅(见图 2). 建库依据《地质图空间数据库标准》<sup>①</sup>,采用一体化数据组织、存储和管理技术,对传统填图和数字填图完成的 1:25 万地质图成果数据进行综合整理,建立统一的空间数据库.

#### 1.4 东北地区矿产地数据库

表 3 1:20 万地质图数据库维护工作量表

Table 3 Amount of maintenance for the 1:200 000 geologic map database

省名	整幅总数	重新建库图幅	替换统一系统库
黑龙江	70	22	70
吉林	30		30
辽宁	38		38

表 4 矿产数据库维护工作量一览表

Table 4 Amount of maintenance for the mineral site database

辽宁省	吉林省	黑龙江省
272 / 1422	398 / 836	183 / 913

斜线前为 2008~2010 年更新数据,斜线后为全部数据.

### 1.5 东北地区地质工作程度数据库

2004 年完成的全国地质工作程度数据库,较全面系统地收集和整理了全国 20 世纪的地质成果资料,建立了 1901~2000 年我国区域地质调查、矿产勘查、地球物理勘查、地球化学勘查、遥感地质调查、水文地质调查、工程地质调查、环境地质调查和海洋地质调查工作程度和包括黑色金属、有色金属、贵金属、稀有稀土金属等矿产、分散元素矿产、放射性矿产、冶金辅助原料矿产、化工原料非金属矿产、建筑材料及其他非金属矿产、地下水和地下热水资源、能源矿产等信息的全国地质工作程度空间数据库,资料截止时间为 2000 年.

2007 年继续收集、整理 2000 年以来各相关地质工作资料,补充完善原来完成的“地质工作程度数据库”.2008~2010 年对其进行了维护(见表 5).

表 5 工作程度数据库维护工作量一览表

Table 5 Amount of maintenance for the working progress database

辽宁省	吉林省	黑龙江省
901 / 2846	746 / 2841	539 / 4667

斜线前为 2008~2010 年更新数据,斜线后为全部数据.

### 1.6 东北地区区域地球化学数据库

辽宁省、吉林省、黑龙江省各自建立了省级区域地球化学数据库,汇集了 2002 年以前开展的 1:20 万和 1:50 万水系沉积物样品数据,包括 1:20 万比例尺的 4 km<sup>2</sup> 一个组合样,以及 1:50 万比例尺的 16~32 km<sup>2</sup> 单点样的 39 种元素和氧化物数据.区域地球化学数据库管理系统具有数据库管理、可视化图形显示与数据检索、地球化学数据处理与分析、数据转换和成果图示与输出等功能.现有的东北地区区域地球化学数据库,由于是以 1:20 万分幅的数据,没有进行统一的调平,须经处理后才能进行区域性的资料处理和地球化学特征研究.2008~2009 年对其进行了维护,更新了黑龙江省地球化学分析成果数据 4174 条(见图 3).

### 1.7 东北地区区域自然重砂数据库

截至 1999 年,东北地区建立了全区和省级 1:20 万自然重砂数据库,系统收集整理了 1:20 万区域地质

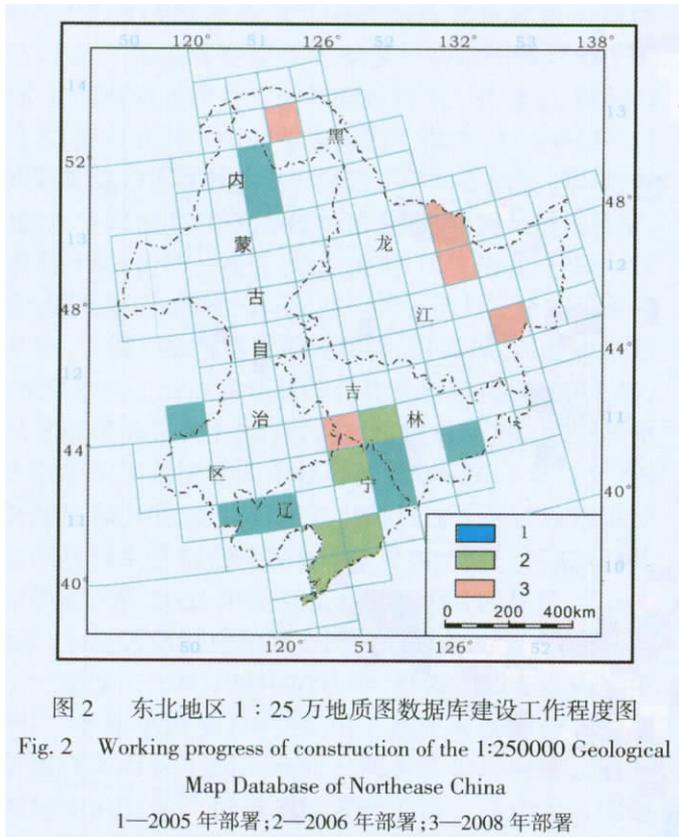


图 2 东北地区 1:25 万地质图数据库建设工作程度图

Fig. 2 Working progress of construction of the 1:250000 Geological Map Database of Northeast China

1—2005 年部署;2—2006 年部署;3—2008 年部署

系统于 1999 年启动,2002 年分省建立矿产数据库并完成验收,2003~2004 年各省对本省提交的矿产数据库分别进行了维护和更新.全国有关地勘单位的矿产数据库建设于 2001 年启动,2004 年 12 月提交工作成果.2005~2006 年由中国地质调查局对全国地矿系统等有关地勘单位所建的矿产数据库进行集成维护,形成了一个完整的全国矿产数据库.目前已完成了东北地区包括原地矿系统和有色、冶金、煤炭、核工业、化工、建材、武警黄金等部门各矿种在内的大中小型矿床、矿点及重要矿化点信息,资料截止日期为 1999 年.

2007 年因项目需要,按照相关技术要求继续收集整理各省 2000 年以来发现的大中小型矿床、矿点和矿化点信息,补充完善各省原来的矿产数据库.截至 2010 年底,完成情况如表 4.

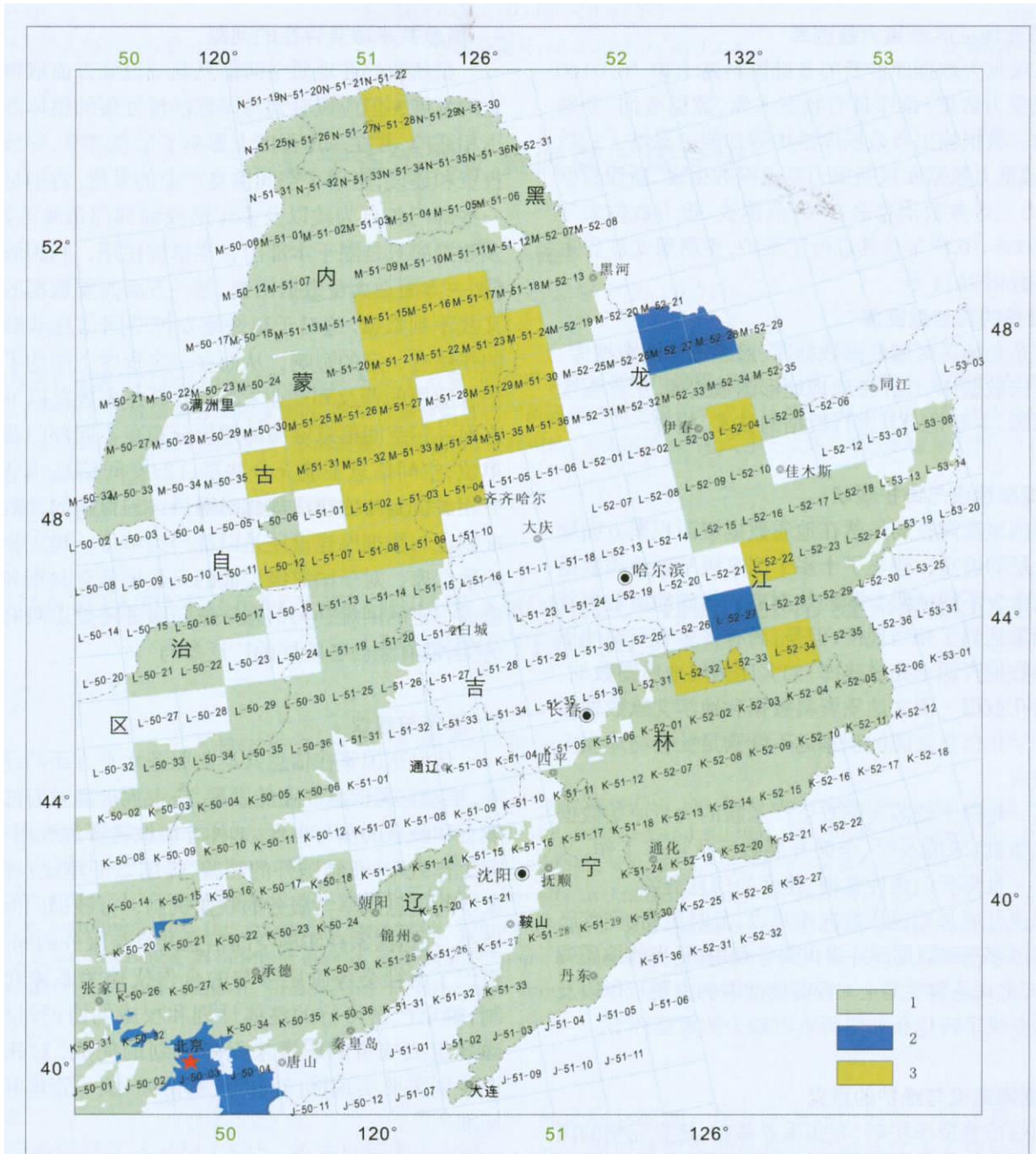


图 3 东北地区地球化学数据库数据维护分布图

Fig. 3 Working progress of maintenance of the Geochemistry Database of Northeast China

1—全国库数据;2—更新数据;3—有工作程度需下一步更新数据

调查和部分 1:20 万区域化探测量工作中所采集的自然重砂样品分析鉴定资料. 按照统一标准完成了 1:20 万图幅的自然重砂数据库建设, 包括图幅基本信息数据文件、样品基本信息数据文件、重砂鉴定结果数据文件、重砂鉴定结果不定量值的表示方法和量化值的数据文件. 自然重砂数据库系统提供按各级行政区划(最小行政区划为县)、各种比例尺标准图幅(1:25 万、1:20

万、1:5 万)、任意范围、缓冲区等多种空间数据查询. 可以根据单矿物名、组合矿物、矿物含量值或含量区间值等实现属性查询. 系统提供各种专业图形处理、表达手段, 包括数据统计、数据标准化、异常计算、图形表达、异常处理等, 提供等值线图、矿物分布图(可按不同含量级别)、条形图、八卦图等常规重砂矿物异常表示方法. 2008~2009 年对其进行了维护.

### 1.8 东北地区区域重力数据库

区域重力数据库涉及的基础资料是 1:20 万、1:100 万区域重力数据。该库具有数据入库、数据查询、专题图制作、数据输出及数据库维护等功能,提供了元数据。区域重力数据库包括重力基点网数据表、高程数据表、重力工区参数信息表、工区范围表、重力数据表等内容。2008~2009 年对其进行了维护,更新黑龙江省重力成果数据 2011 条。

### 1.9 维护的其他数据库

如东北地区区域航磁数据库、遥感影像图数据库、典型矿床数据库、1:25 万地理地形图数据库、工作程度数据库等,主要是对其进行数据的核实、检查。

## 2 数据库建设与维护现状

中国地质调查局虽然在地质数据资源积累方面取得了长足的进步,建立了十多个国家级基础地质数据库和百余个不同地质专题的数据集,基础地质数据资源的积累达到了相当规模,但是,尚有许多有重要使用价值的数据库资源未完成建库,如大比例尺地质图数据、地质钻孔数据、图文地质资料数据和地学文献数据库等,数字化信息资源的积累远不能满足社会与地质应用的需求。

新一轮国土资源大调查生产了新的大量原始数据和成果数据,未能及时、全面开展数字化建库工作,又沉淀了一批需要回溯性整理、建库的信息资源。

加速开展基础地质数据库建设,及时更新、完善已建立的国家基础数据库并提供服务利用,是当前地质调查工作,尤其是数字国土工程需要部署的重要工作以及地质调查成果转化和利用所不可缺少的重要环节。

## 3 数据库建设与维护的意义

加强信息资源积累,夯实服务基础,建立完整的国家级地质数据库体系。开展有重要利用价值的地质数据资源建库工作,集成整合各类地质信息资源,形成横向覆盖各专业领域、纵向跨多比例尺的国家地质数据库体系。实现国家地质数据库在统一标准下的一体化管理和更新维护,为地质工作提供基础数据支撑,为国土资源全国“一张图”核心数据库提供数据支撑,为地质信息社会化服务提供数据支撑<sup>①</sup>。

## 4 信息共享服务存在的问题

虽然我们在地质空间信息基础设施方面取得了一定的发展,但应该看到与国家经济发展的整体需求还不相适应,并在一定程度上影响了信息共享,导致重复投资和建设,阻碍了空间信息产业的发展。特别是目前一些部门各自为政以及多年形成的部门条块分割,许多数据库只是限于本部门、本单位使用,利用效率极低。一方面是大量数据闲置,另一方面需要数据的单位又找不到数据。这对于很好地发挥空间信息基础设施的作用有一定的影响,从而在一定程度上制约了空间信息应用的普及和产业发展<sup>[2]</sup>。具体表现在以下几个方面:(1)空间信息资源的建设分布在不同部门及相关单位,空间信息不能充分共享;(2)空间信息共享与服务相关机制与法律法规相对滞后;(3)目前的元数据标准制定与数据库建设还是以部门为单位,建立相应的元数据库,对于国家级层面的元数据信息共享和服务造成一定的困难;(4)信息采集与服务还是以政府部门为主,没有社会各阶层的广泛参与。

## 5 思考与建议

从发达国家在信息共享与服务水平方面的经验来看,推动空间信息产业的发展,应大大提高政府的决策能力和公众的参与程度,这样才能改善资源利用率,提高工作效率。总结国外的经验,提出以下建议:建立国家空间信息共享与服务的联盟机制,打破部门间信息壁垒。发达国家在实施空间信息共享与服务的同时,都组织了由社会各阶层参与的合作伙伴关系或联盟机制,确定严密可行的整体计划和权威的协调机构,明确各组成成员的职责来保障计划的完成。对我国来说特别需要实现部门间的统筹协调、统一管理和统一标准<sup>[3]</sup>。

### 参考文献:

- [1]赵鹏大,姜作勤.数学地质和地质信息[A]//第30届国际地质大会论文集.北京:地质出版社,1999.
- [2]李晓波,姜作勤,张子平.现代信息技术发展与国土资源信息化[J].国土资源信息化,2002(1):17—22.
- [3]李芳芳.发达国家空间信息共享与服务启示[J].国土资源信息化,2006(4):45—48.

<sup>①</sup>张明华,刘荣梅,张振芳,等.地质调查数据库建设与应用服务.全国数学地球科学与地学信息学术会议论文集.2009.