

· 简 报 ·

中华人民共和国1:50万数字 地质图 and 空间元数据

黄崇轲¹ 李浩川²

(1.国土资源部高咨中心,北京 100812 2.国家信息中心,北京 100045)

提 要 :本文简要介绍了我国首次利用GIS计算机技术,编制并建成的基础性和公益性《中华人民共和国1:50万数字地质图空间数据库》及其“元数据库”。

关键词 :空间元数据,数字地质图,1:50万,中国

1999年底我国首次利用GIS计算机技术编制并建成了基础性和公益性《中华人民共和国1:50万数字地质图空间数据库》,2000年10月又将该数据库的中英文两个版本的“元数据库”建成上网,供广大用户查询应用。

1 数字地质图空间数据库

《中华人民共和国1:50万数字地质图空间数据库》是反映中华人民共和国领土内综合性地质情况的地质图件数据库。由地质图库和地理图库构成,数据量约1.0GB,是覆盖全国大陆和台湾、海南岛两大岛屿的大型地质图数据库。《中华人民共和国1:50万数字地质图》是以八十年代中后期出版的各省(区)区域地质志附图为基础资料,使用了全国岩石地层单位清理成果,补充使用了八十年代中期至1996年(个别省用到1997年)的1:5万区域地质调查资料2464幅,1:20万区域地质调查资料552幅,科研专题成果资料174项。采用现代地质学、地层学、岩石学等新理论和方法,首次将沉积岩按岩石地层单位,侵入岩按时代加岩性单位和花岗岩类谱系单位,中深变质岩按岩群、岩组、各种构造混杂岩以及特殊地质体(蛇绿岩、榴辉岩、科马提岩等),并参照上述区域地质调查填图新资料编制而成。地质图内容丰富、数据量大,表示了岩石地层单位5347个图例,花岗岩类谱系单位1802个图例及侵入体时代加岩性单位1780个图例,全国性跨省区断裂77条,各省(市、区)内重要断层558条,同位素年龄数据1545个(组),揭露基岩的代表性钻孔382个。是目前中国资料最全、内容最新的1:50万数字地质图,该图充分反映了我国地质构造特点和当前地质研究的新水平,具有信息量大、可读性强及科学性高的特点。所有地质体的面元、线元、同位素年龄和钻孔都建立了相应的属性,统一了全国各省(市、自治区)的线

收稿日期 2001-1-5

性库和地质体面元的色标,是我国大型地质图编图与数据库的建设,在编图概念上与技术上达到了现代化的新水平,开创了一个地质编图的新阶段。

“1:50万地质图数据库”是一个内容丰富、信息量大的基础性公益性地学数据库,有广泛的应用前景,可作为编制各种相同比例尺专题图件的基础地质信息库,也可作为编制更小比例尺地质图的基础地质信息库,为我国各种小比例尺地质图及相应专题图编制的现代化提供了有力的支持。同时,该“数据库”还可广泛地用于地质矿产调查、管理、规划与经济建设工作。

“1:50万地质图数据库”的检索方式全面、灵活、先进,包括有图形、菜单、参数三种空间检索方式和地质、地理属性检索方式,可以将各种方式的检索结果按国家标准规定的任意投影方式自动编图。能按照用户的需要检索出的任意省、地区、县、全国版图内的任意空间范围、国家标准规定的任意投影方式、库内所含有的任意图素内容和等于或小于1:50万任意比例尺的地质图数据,能方便地与其它专业图形数据扣合,利用开发的软件提供了各种图素内容图形自动生成图例的功能,能快速建立各种复杂情况下的图幅地质图例,因而根据检索内容能即时形成具有图例、图式的完整的地质类图件。

2 数字地质图数据库空间元数据

为方便广大用户对中华人民共和国1:50万数字地质图的应用和交流,于2000年6月完成了上网用的《中华人民共和国1:50万数字地质图数据库空间元数据》。

“元数据”是从英文Metadata翻译过来的。简单地说,它是用规范化的语言和表示方式来全面描述和介绍一个数据库的内容及有关用户使用须知的内容的,便于用户查询和判断数据库内容和质量。空间元数据是对空间数据集的规范化描述,是按照一定内容标准,从空间数据集中抽取相应特征,组成的一个特征元素集合。它与空间数据集一一对应,可以唯一地描述一个空间数据集。通过空间元数据,人们可以在不接触空间数据集的情况下准确了解其各项特性,从而回避了空间数据集自身对共享的不利影响,使空间数据集的社会和经济价值得以充分地实现。

空间元数据的唯一性、规范性和规模小的特点使空间数据集传输、甄别和获取过程得以通过计算机网络完成。这不但使空间数据集的共享效率大大提高,同时也极大地扩展了共享的范围,最终将使空间数据集的生产和利用迈上一个崭新的台阶。

迄今为止,国内外尚未见有地质图空间数据库元数据,也还没有地质图空间数据库元数据的标准。地质图数据库元数据研制中以《NREDIS空间信息共享元数据内容标准草案》为元数据编制蓝本,结合地质图特点,研究确定了“空间元数据”的编制内容和要求,共分为10个部分:

①标识信息:主要反映《中华人民共和国1:50万数字地质图空间数据库》的概貌,包括1:50万数字地质图的全名称、编图范围、作者、编制时限及数据内容的时间范围、出版地点、版权所有、空间数据表达方式、数字地质图的编图目的及图的内容摘要、关键词、访问及使用限制、联系信息(联系人、联系单位、邮电地址、号码)等。在“空间元数据库”中还有所采用的语言、数据集环境、专题分类内容,根据这些用户可以对数据集有一个总体的了解。

②数据质量信息:是对数据集质量进行总体评价的信息。通过这部分内容,用户可以获得数字地质图数据库中各种地质体的几何精度和属性精度、内容的逻辑一致性和完备性、地质体

空间位置的精度、数据集继承信息、引用的重要数据源及其处理的信息,包括处理工作流程、图层划分、编图过程、分片图的拼接和地质体属性的建立和建库等。

③空间数据表示方法:包括直接空间表示方法、拓朴关系等。它是决定数据转换以及数据能否在用户计算机平台上使用的必须信息。利用空间数据表示信息,用户便可以在获取该数据集后对它进行各种处理或分析了。

④空间参照信息:包括地理座标系统、投影名称、标准纬线和中央经线的参数。它反映了现实世界与地理数字世界之间的关系,通过空间参照系中的各元素,可以知道地理实体转换成数字对象的过程以及各相关的计算参数,使数字信息可以度量,并成为决策的依据。

⑤实体和属性信息:是关于数据集信息内容的信息,包括实体名称、类型(地层、侵入体、断层、同位素年龄、钻孔)等实体类型和他们的属性以及属性值域值等方面的信息。详细地描述数据集中各实体的名称、标识码以及含义等内容,使用户知道各地质要素属性码的名称、含义以及权威来源等。

⑥发行信息:是关于数据集发行及其获取方法的信息,包括发行部门、数据资源描述、发行部门责任、订购程序、用户订购过程以及使用数据集的技术要求等内容。通过发行信息,用户可以了解到数据集在何处、怎样获取、获取介质以及获取费用等信息。

⑦元数据参照信息:是有关元数据当前现状及其负责部门的信息,包括元数据日期信息、联系信息(联系人、联系单位、邮电地址、号码等)、元数据标准名称、元数据标准版本、限制条件、安全信息、以及元数据扩展信息等内容,它是对当前数据集进行元数据描述的依据。通过该元数据描述,用户便可以了解到所使用的描述方法的实时性等信息,加深了对数据集内容的理解。

⑧元数据引用信息:元数据引用信息主要由标题、作者信息、参考时间、版本等信息组成。是引用或参考该数据集时所需的简要信息,主要表示编图和建库中引用的有关重要资料、标准、规定、数据等的作者、出版日期、标题、版本、数据集系列名称、数据集系列标识、出版信息、版权所有者以及引用资料的作用等。这部分包括编图的岩石地层单位名称、编码与代号所依据的各省、区的《岩石地层》;1:50万数字地理底图数据库;地质编图技术设计书;地质编图时花岗岩类谱系单位划分归并方法所依据的1:5万区域地质填图新方法;1:50万数字地质图数据库中的各种图例用色所依据的DZ/T 0179-1997《地质图用色标准及用色原则(1:5万)》;1:50万数字地质图数据库中各种图面地质体地质及图例的编码、符号、代号、花纹及表示方法所依据的GB958-89《1:50000区域地质图图例(修订版)》;编制1:50万数字地质图所依据的重要补充资料1:20万区调和1:5万区调图幅等。还插有一幅引用区调图幅的空间分布示意图(图1),详细列出了图幅的空间位置,反映了图内引用资料情况和编图的依据。根据图中编号,从正文中可查到区调图幅的图名、填图时间和填图单位,用户可以此进一步判断图件的质量和精度。

⑨时间范围信息:元数据的时间范围信息是关于有关事件的日期和时间的信息,该部分是标准内容部分的有关元素引用时要用到的信息。

⑩联系信息:元数据的联系信息是同与元数据集有关的个人和组织联系时所需的信息,包括联系人的姓名、所属单位等信息。

根据上述内容,“1:50万数字地质图数据库元数据”编制分为三个层次:

第一层次为《中华人民共和国1:50万数字地质图数据库元数据》,是根据全国1:50万数字地

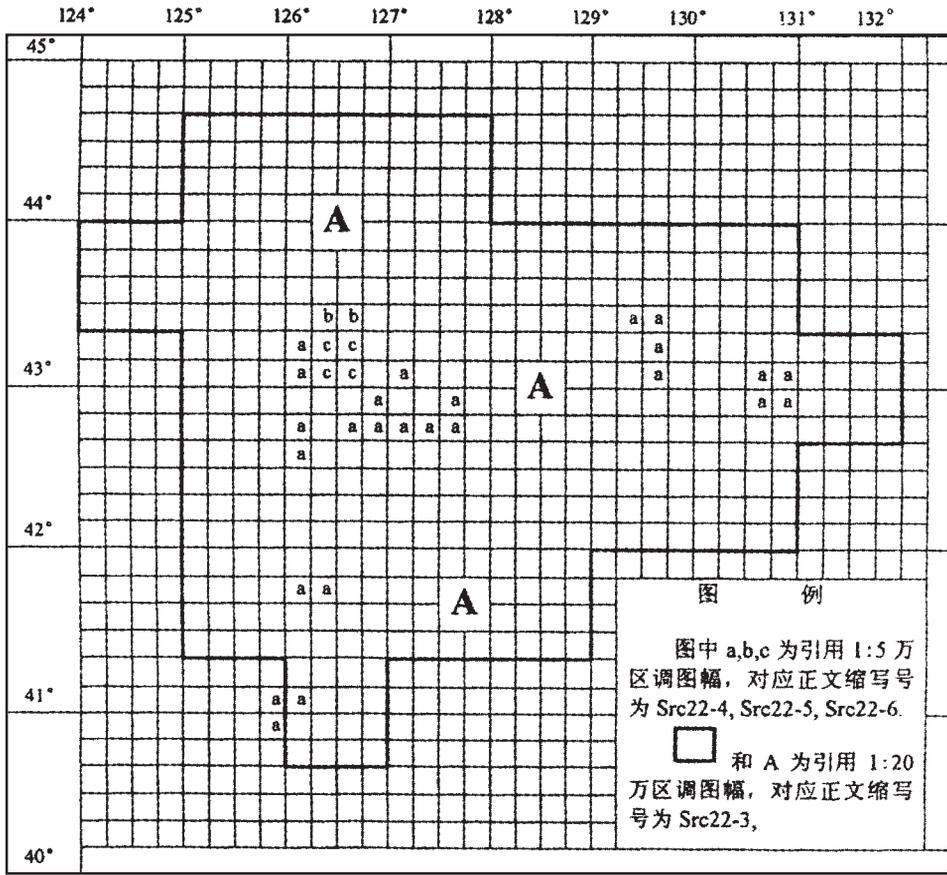


图 1 引用区调图幅空间分布示意图

质图数据库内容编制而成,反映了全国1:50万数字地质图数据库的10个方面的内容。

第二层次为分省、区的元数据。由于各省、区的《1:50万数字地质图数据库》的基本内容,包括地质情况、引用资料和信息以及联系信息等均不相同,因此有必要按省、区进行编图、建库和编制元数据。分省、区的元数据共28个,其中香港特别行政区与广东省共同编制,澳门特别行政区包含在广东省与香港特别行政区内,河北省包含了北京市和天津市,江苏省包含了上海市,四川省包含了重庆市。

第三层次为按1:50万国际分幅编制的,共211幅。每个图幅范围为经度3度,纬度2度,每个图幅元数据表明了经纬度、图幅编号及名称。很多图幅跨2个或3个有的甚至4个省(区),元数据的主要内容也综合了图幅内2~4个相邻省(区)的有关内容,从而为用户查询和检索提供了方便。

《中华人民共和国1:50万数字地质图数据元数据》共240个文件,总称为元数据集,已于2000年8月在国土资源部中国地质调查局www.cgs.gov.cn 网页上以文件形式发布。

3 数字地质图数据库空间元数据库

为更方便用户使用和与国际交流,进一步将上述《空间元数据》集作为空间元数据网络发

布的信息来源,又按96-B-02-07-01专题开发的《空间元数据库管理系统》研究建立了《中华人民共和国1:50万数字地质图数据库空间元数据库》。

空间元数据库是用于存储空间元数据文档的文件型数据库。在空间元数据库中,每一条记录即是一份空间元数据文档。在1:50万地质元数据库中含有237条记录。包括全国1:50万地质图元数据记录、分省、区1:50万地质图元数据记录、分图幅1:50万地质元数据记录。空间元数据库的主要作用是将大量元数据文档集中在一起,作为空间元数据网络发布的集中的信息来源。作为空间信息的描述数据,空间元数据必须与空间信息一致,并一一对应。为此,1:50万地质元数据库提供了几项基本的元数据库维护功能:

① 元数据库和元数据记录维护:元数据库和元数据记录的维护,包括元数据库和元数据记录的添加、删除工作,目的在于使空间元数据库所存储的元数据文档始终与空间信息的内容保持一致和一一对应的关系,确保空间信息的共享用户通过空间元数据发布服务所获取的信息正确有效,以便进一步取得所需的空间信息产品。

由于空间元数据的静态特性,当元数据文档被建立并参与发布后,原则上不能再对其内容进行修改。对于空间元数据库和元数据记录的维护工作一般不包括对元数据记录内容的编辑。因此,在空间元数据服务管理器中没有提供记录编辑功能,这部分工作可以由空间元数据编辑器完成。

② 元数据库列表:为使元数据库的维护工作更具直观性,1:50万地质元数据库为用户提供了一个简单直观的图形方式的管理员操作界面。

在管理员操作界面中包含一个元数据库列表,这个列表用于显示所有由管理器管理的元数据库的名称和连接状态。该列表随着管理员对元数据库的操作自动进行刷新。

③ 元数据库内容浏览:元数据记录列表中的每一项对应于一条元数据记录(元数据文档),包括元数据文档的标题、摘要信息和数据集发行日期构成。通过这个列表,管理员可以比较直观地观察到元数据库的当前记录状态,并可以直接通过列表对元数据库内容进行更新、维护。

④ 元数据库索引:空间元数据库主要的作用在于为空间元数据的网络发布服务提供集中、充足的信息源。鉴于空间元数据库的静态特性,同时考虑到元数据主要面向网络查询,为保证网络查询效率,1:50万地质图元数据库采用了一种静态索引结构为元数据库建立元数据索引。在这种索引机制下,当管理员对空间元数据库的内容进行更新后,必须为该元数据库进行重新索引,以保障网络查询的结果与元数据库中的实际内容相一致。

4 1:50万地质图元数据库运行

按照空间元数据库分布式管理的设计要求,1:50万地质元数据库的管理服务器设在国家信息中心,采用虚拟节点方式发布。空间元数据库管理系统运行于Linux或Windows NT平台。用户访问时可以从国家空间信息基础设施中心站点<http://www.nsi.gov.cn/dataservice/clearinghouse/search.html>页面访问到1:50万地质元数据库分节点,查询全国1:50万地质图数据库空间元数据。也可在国土资源部中国地质调查局www.cgs.gov.cn网页上查询到地质图数据库空间元数据集。

1:50万地质图元数据库为用户提供以下查询功能

(下转第5页)

的三大应用系统。物探方法技术创新和主攻方向是:①提高空间(垂向和横向)分辨率、扩大物探的有效探测范围;②发展适应西部特殊景观(困难)条件下(如:中高山、沙漠、厚覆盖、岩溶区等)的方法技术;③增强探测目标的识别、区分和描述能力;④具有快速、有效、及时提供解释结果并给出直观形象显示的能力。

主攻的重点是:西部重要成矿带矿产调查以电法为主的物探快速普查方法技术;西部缺水地区物探快速水资源评价方法技术;厚覆盖区为主的区调填图中物探应用方法技术;重点成矿区带(含水)资源潜力预测与评价中物探应用方法技术;航空物探新方法技术及应用研究;物探新方法、新参数研究。

6.2 地球化学勘查方法技术

研究与开发的方向:主要是围绕固体矿产资源评价和潜力预测;西部特殊景观区区域化探和区域地质填图;化探异常的优选与评价;环境、农业地球化学调查等方面的方法技术创新研究。

主攻的重点是:西部重要成矿区带中大比例尺特殊景观区的化探方法技术;重要成矿区带矿产资源预测和普查评价方法技术;区域化探异常查证与评价方法技术;覆盖区多目标地球化学调查与评价方法技术;化探样品痕量、超痕量元素测试技术和现场(驻地)分析方法技术;地球化学勘查新方法、新技术研究与开发。

6.3 遥感地质方法技术

研究与开发的方向:主要应围绕西部地区的区域地质填图,矿产资源评价和潜力预测的重要成矿区带,开展不同比例尺遥感地质解释的方法技术研究。

主攻的重点是:西部高寒山区1:25万区域地质调查中遥感解译方法技术;西部重要成矿区带矿产资源预测中遥感方法技术;重要经济区遥感新技术应用;遥感新方法、新技术研究与开发应用;我国资源卫星的应用研究和数据库的建立。

(上接第47页)

支持对《NREDS》空间元数据标准中用于查询的元素进行查询功能;

对文本关键字查询功能;

日期关键字的辅助查询;

数字关键字的辅助查询;

关键字逻辑组合查询(包含“AND”、“OR”和“ANDNOT”等逻辑关系。对数值性元素查询在包含上述逻辑关系的基础上,还包括“=”、“<”、“<=”、“>”、“>=”和“<>”等逻辑关系)。

空间元数据查询界面包括进入查询、领域选择、元素查询、时间查询、地理范围查询和返回结果选择6个部分。通过这些查询选项,可以帮助用户尽快地找到其所需要的元数据文档。

当网络用户查询到匹配的元数据记录后,需要进一步对其内容进行了解,发布服务器依据z39.50协议定义的显示服务来实现这一目的。元数据文档在数据库中是以SGML格式存储的,这有利于保存其结构信息,但不利于阅读。为此,管理器在实现元数据内容显示时采用了HTML格式,以适应大多数网络查询的需要。