

文章编号: 1000- 6524 (2002) 02- 0186- 06

## 中国花岗岩地理信息系统建设的探讨

万勇泉, 汪雄武, 张建超

(中国地质调查局 花岗岩地质研究室, 湖北 宜昌 443003)

**摘要:** 讨论了我国花岗岩地理信息系统建设方案。在全面收集、综合、分析、整理我国花岗岩地质资料的基础上, 对地质图属性信息进行合理的分类及编码, 分别建立花岗岩的属性与图形数据, 并在空间信息与属性信息之间建立正确的连接, 运用计算机及其网络通讯技术, 形成我国花岗岩地理信息系统, 实现根据区域、地层、构造、岩石、矿产、地球物理、地球化学等属性对花岗岩地质图的信息进行灵活检索。在建立数据库的基础上, 在 Internet 上建立我国花岗岩专业网站, 使花岗岩地质信息的在线服务成为可能。

**关键词:** 中国; 花岗岩; 数据库; 网站; 信息; GIS

中图分类号: P588. 12<sup>+</sup> 1

文献标识码: A

### A discussion on the construction of Chinese granite GIS

WAN Yong-quan, WANG Xiong-wu and ZHANG Jian-chao

(Research Department of Granitoid Geology, CGS, Yichang 443003, China)

**Abstract:** The program of constructing Chinese granite GIS is discussed in this paper. On the basis of collecting, synthesizing, analyzing and coordinating Chinese granite geological information in an all-around way, the property information of geological map is to be reasonably classified and coded, and the property data and graphics data for granite are to be established and correctly connected respectively. With the computer and network communication technology, Chinese granite GIS will be finally constructed. Then, the establishment of Chinese granite professional website on Internet will provide online service. It is possible to search for Chinese granite geological information according to such keywords as spatial positions, strata, structures, petrology, mineral resources, geophysics and geochemistry.

**Key word:** China; granite; database; website; information; GIS

21 世纪是信息时代, 更是一个数字化的时代, 各种新方法、新技术、新理论在地学中得到广泛应用, 如激光探测技术、遥感技术、地理信息系统(GIS)、卫星定位系统(GPS)、层析成像技术、地质雷达(GPR)、干涉雷达(InSAR)、计算机网络技术、无线网络技术等, 为地学领

收稿日期: 2001- 11- 24

基本项目: 中国地质调查局国土资源大调查资助项目(200113900018)

作者简介: 万勇泉(1965- ), 高级工程师, 长期从事计算机应用工作。

域的研究提供了更广阔、更精确、可视化程度更高的方法和技术,地学研究也越来越依托于以计算机技术等为支撑的信息技术,并产生了不可估量的效益。获取地球表面或浅表面的各种原始数字数据的技术已很成熟,并已经积累了大量的原始数据,从而使全球步入一个信息化、数字化的时代,“数字地球”的概念也应运而生。为了适应全球的“数字地球”战略,国土资源部已正式启动了“数字国土工程”。

无论是“数字地球战略”、“数字国土工程”,还是“网络化共享”,都是建立在一个个数据库的基础上。数据的积累和进一步的开发利用也需要数据库作为支撑。建国以来,我国开展了大规模的地质调查,积累了数量巨大、系统性强、规范化程度高的地球空间信息资源,特别是花岗岩资源的信息不但十分丰富,而且比较系统、全面。然而这些花岗岩的信息资源开发利用水平很低,数字化、网络化共享和深加工的潜力巨大。因此,建立中国花岗岩数据库既是信息化时代发展的需要,也是学科发展的需要。

传统纸质地质图的形式单一,已无法满足矿产、环境、工程、土地利用等领域日益增长的对大、中比例尺的地质、地球物理、地球化学、遥感及其他彩色地质图件的要求。为了适应新的需要,西方发达国家从90年代初期就开始了以建立数字地质图数据库、生产数据地质图为目的第二代填图工作。目前,GIS技术已成为建立和管理地质图信息的基本工具,基于GIS技术建立中国花岗岩数据库,通过建立点、线、面之间正确的拓扑关系,对地质图属性信息进行合理分类及编码,在空间信息与属性信息之间建立正确的连接,应用计算机及其网络通讯技术,可实现根据区域、地层、构造、岩石、矿产、地球物理、地球化学等属性对花岗岩地质图的信息进行灵活检索,实现根据用户需求动态地派生出不同的应用图件,使花岗岩地质信息服务发生革命性的变化。

随着计算机网络和Internet的广泛应用,地学信息及时有效的在线服务已成为发达国家新世纪初的发展重点。在我国,通过Internet建立花岗岩专业网站,面向全社会提供及时的在线服务(包括数据查询、研究动态、学术交流等等),应是花岗岩信息服务的首选方案。

中国以往部分空间数据库的建立,总想一步到位地达到西方国家的水平,经常是只注重图形数据而忽视属性数据,致使已建立的大部分空间数据库的属性数据不全或不好使用,不能发挥其应有的作用。正确面对我们的国情和以往的工作基础,采取两步走的办法,即先建立属性数据库,再建立图形数据库,是建立中国花岗岩数据的首选方案。

## 1 地理信息系统设计

整个中国花岗岩地理信息系统包括属性数据库、图形数据库、图像数据库、专业网站、数据建立与管理、数据检索系统等。

依据现有相关标准,在充分研究花岗岩数据特征和数据结构的基础上,首先需编制花岗岩数据库工作指南和数据词典。元数据和数据词典是数据共享和交换的必备文档,用以实现数据代码与数据本义的互相转换,实现标准化和规范化。

中国花岗岩数据库拟包括全国各类花岗岩体的名称、岩性、位置、分布、产状、结构构造、主矿物成分等数据。在数据类型方面,分属性数据、图形数据和图像数据三大类。属性数据按关系型数据库建造,针对花岗岩不同种类的数据分别建立一个总库和若干个子库。图形数据按图层建造,每一种(幅)图都应划分为数目不等的图层,如花岗岩图层、地层图层、其他

侵入岩图层、构造图层等,并使各图层连接相应的属性数据库(表)。图像数据也按关系型数据库建造,使用 OEL 链接。

在建立数据库的基础上,在 Internet 上建立中国花岗岩专业网站。网站采用最新技术建造,使网页浏览快捷、查询准确,并随时跟踪国内外花岗岩研究与发展动态,随时更新。

## 1.1 属性数据

### 1.1.1 逻辑设计

根据花岗岩地质数据的表现形式、表示主题,考虑 GIS 数据处理的需要,从逻辑上将花岗岩地质数据划分为两大实体:花岗岩体基本信息数据库和分析测试结果数据库。按照关系数据库的理论,并结合上述实体所包含的内容,设立“岩体统一编号”和“样品统一编号”两个关键字段,作为各个库(表)之间的关联字段。各个数据库表之间关系见图 1。

### 1.1.2 结构设计

按照花岗岩数据特征将花岗岩数据分为 3 大类和若干小类(表 1)。

表 1 中国花岗岩属性数据结构表  
Table 1 Structural table of Chinese granite property data

数据特征	数据表	数据文件名
花岗岩体基本信息数据	花岗岩基数据文件	Hx☆☆☆TF
	花岗岩超单元数据文件	Hx☆☆☆TC
	花岗岩单元数据文件	Hx☆☆☆TD
	花岗岩侵入体数据文件	Hx☆☆☆TQ
	花岗岩体期数据文件	Hx☆☆☆TW
	花岗岩体次数据文件	Hx☆☆☆TN
样品基本信息数据	样品基本信息数据表	Hx☆☆☆Y
	常量元素分析	Hx☆☆☆CL
样品分析结果数据	稀土元素分析	Hx☆☆☆XT
	微量元素分析基本信息	Hx☆☆☆WL
	微量元素分析鉴定结果	Hx☆☆☆WJ
	人工重砂样品基本信息	Hx☆☆☆RG
	人工重砂样品鉴定结果	Hx☆☆☆RJ
	粒度分析基本信息	Hx☆☆☆LD
	粒度分析鉴定结果	Hx☆☆☆LJ
	电子探针基本信息	Hx☆☆☆TZ
	电子探针鉴定结果	Hx☆☆☆TJ
	花岗岩薄片鉴定	Hx☆☆☆YK
	同位素年龄测定结果	Hx☆☆☆NL
	稳定同位素基本信息(WT)	Hx☆☆☆WT
	稳定同位素鉴定结果(WT)	Hx☆☆☆WT1

花岗岩体基本信息数据库:包括岩体统一编号、岩体名称、岩体名称代码、行政区划、行政区位置、图幅编号、填图单位代号、出露面积、花岗岩成因与演化、岩性、岩相、产状、结构构造、围岩与接触关系、地质年代、同位素年龄、相关矿种、野外照片、资料来源等内容。

花岗岩体样品测试分析结果数据库:包括岩体统一编号、原始样号、岩石定名、采样经度、采样纬度、资料来源、分析时间、鉴定单位、鉴定人、镜下描述、结构、镜下照片和种类样品的分析、测试、鉴定结果。

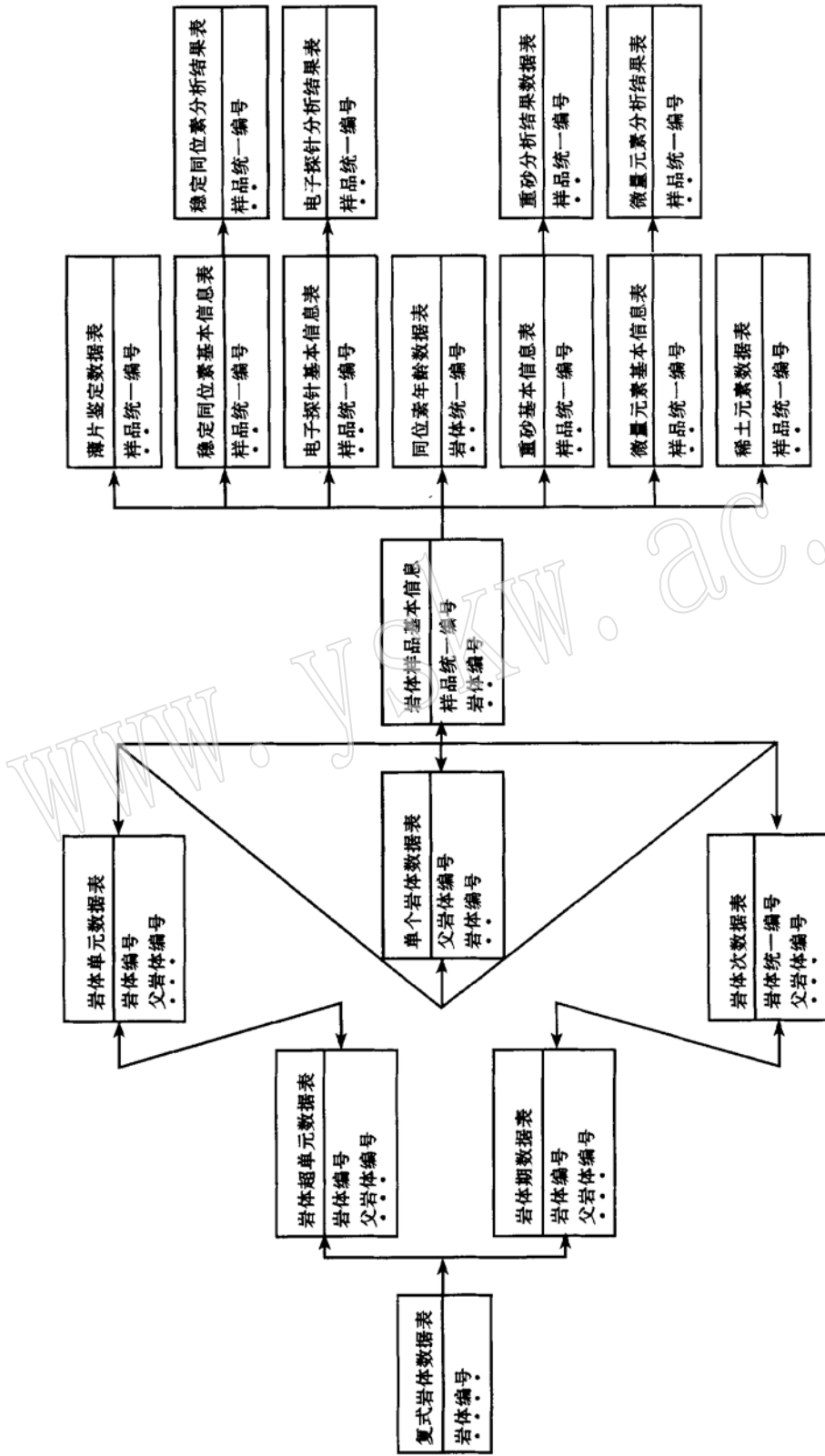


图 1 中国花岗岩属性数据库结构图

Fig. 1 Structural map of Chinese granite property database

花岗岩属性数据库工作流程如图 2 所示。

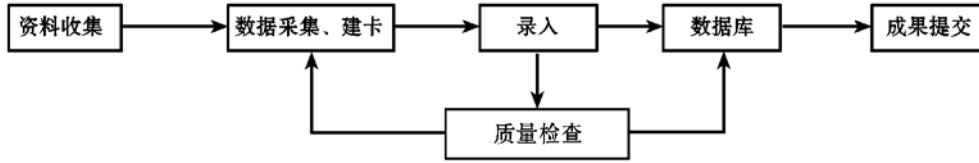


图 2 中国花岗岩数据库花岗岩属性数据工作流程设计图

Fig. 2 Working procedure of Chinese granite property database

### 1.2 图形数据

以国产 MAPGIS 软件为基础平台, 并实现数据向 ARC/INFO、ARCVIEW 等多平台转换。以全国 1:250 万、1:50 万、1:20 万数字地质图为基础底图, 从数据库产品中提取与花岗岩有关的数据信息。花岗岩图形数据库工作流程如图 3 所示。

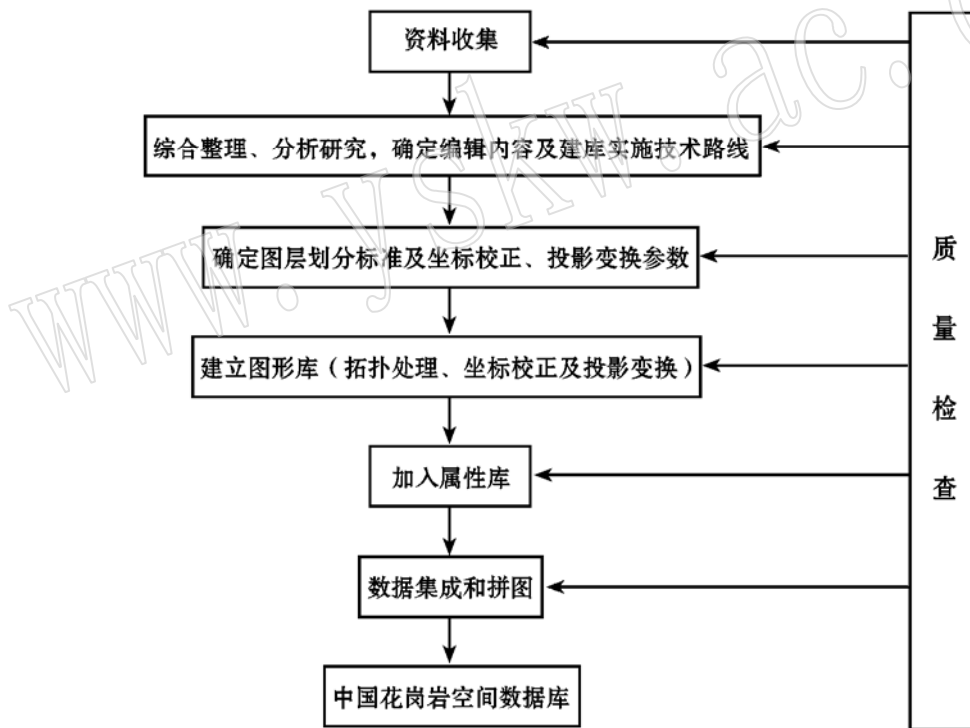


图 3 中国花岗岩数据库图形数据工作流程设计图

Fig. 3 Working procedure of Chinese granite graphics database

### 1.3 图像数据

图像数据库包括各类花岗岩的野外照片、镜下照片、素描、图片、描述、坐标、岩体编号和样品编号等等。

## 2 数据的检索查询

数据库的查询检索是数据库的最基本功能,一个优秀的数据库必须有方便灵活的查询功能,能够让用户快速检索到所需的信息。根据花岗岩数据特征,可设置如下查询方式:

(1) 以花岗岩岩体名称或岩体统一编号为依据的查询,查询结果是指定岩体的属性数据和图形;

(2) 以坐标为依据,按地理范围查询,查询结果是满足条件的属性数据或图形数据;

(3) 以属性数据为依据,按条件查询,查询结果是满足条件的属性数据或图形数据统计图表;

(4) 综合查询,可以在指定区域内进行多条件查询,查询结果是满足条件的属性数据和/或图形数据;

(5) 图形查询,通过图件的图形元素实时提取属性数据。

## 3 专业网站设计

在因特网上注册一个域名,设计网站标志、风格、栏目、板块、目录结构和链接结构。利用中国花岗岩数据库和中国花岗岩图库作为网站的资源库,设计一套方便灵活的网上查询、检索程序,根据国家、部、局的有关规定设定用户范围和访问权限。利用 ASP 技术制作动态网页。根据网站内容的设计,不断更新和完善有关内容。

网站主要提供以下内容:

①中国花岗岩基础数据库,授权的用户可对有关的数据进行查询和检索; ②中国花岗岩研究的最新动态; ③国际花岗岩研究的最新动态; ④中国花岗岩研究电子期刊; ⑤中国花岗岩研究电子公告版; ⑥中国花岗岩学术交流室; ⑦中国花岗岩电子图册。

## 4 运行环境设计

### 4.1 网络环境

以太网环境, WINDOWS NT 操作系统, SQL SERVER 数据库后台, MAPGIS 6.0 网络版, ARC/INFO 网络版, P II 800 服务器(128 MB 内存, 1GB 剩余磁盘空间)。

### 4.2 单机环境

单机运行和网络客户端最低配置为 P II 处理器, 32 MB 内存, 100 MB 剩余磁盘空间, 打印机, WINDOWS 98 操作系统。

## 5 结束语

中国花岗岩数据库与专业网站的建设完成,必将为中国今后进行花岗岩综合研究和长期稳定地部署花岗岩区地质调查提供知识保障,为提高我国的花岗岩研究水平和国际地位做出贡献,使花岗岩地质信息服务发生革命性的变化,并为其他岩类的信息服务提供范例。