

基础地质调查的新任务

——关于地质—生态环境调查新概念的探讨

朱裕生

(中国地质科学院成矿远景区划室, 北京 100037)

提要:提出确定地质环境的自然状态,查明危及生态环境的各类因素,预测未来地质环境的变迁,营造人类最佳生存环境和评价环境效益的地质—生态环境调查的新概念。地质—生态环境调查除完成传统的基础地质调查任务外,还必须评价生态环境,应用当代高精度、数字化、深层次的观察手段,确保填图质量。将全国分为经济区的、营造地质环境的、基础地质调查的和海洋的 4 类填图区,并以长江经济带的地质—生态环境调查为例,列出填图的目标和任务。

关 键 词:地质—生态环境调查;新概念;目标任务;类别

中图分类号:P623

文献标识码:A

文章编号:1000—3967(1999)02—0122—05

基础地质调查是国家公益性的基础工作之一,其成果在矿产资源、土地资源、生物资源、水资源、环境保护、自然灾害的防治和规划、其他非金属矿产资源(建筑材料、农业肥料等)领域得到广泛应用,也为国家重大工程项目规划、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、土地利用的规划和增值管理、地质灾害的预测和防治、大江大河的保护和治理等宏观调控提供基础地质学资料,属国家超前的基础性地质工作。

国土资源部成立之后,总结了近 50 年来基础地质调查取得的成绩^[1],按社会需求、地学自身的发展和当代技术进步的现状,在新一轮国土资源大调查中确定了在全国开展基础地质调查,要求开展区域地质、水文地质、工程地质、环境地质、地球物理、地球化学、海洋地质及其他专业的综合填图,将基础地质调查成果的应用由原来的“单一型”转为“多功能型”,变“单纯找矿型”为“社会服务型”,变“科学导向型”为“宏观调控经济决策导向型”,把视野拓宽到地质和生态环境的各个领域,全方位面向社会需求。同时按基础地质自身专业发展方向将地质科学研究和地质—生态环境调查紧密结合,创建赶超国际水平的地学新理论,推动地学科技进步。

以上的战略目标将全方位发挥市场在国家宏观调控下对国土资源配置的基础作用,更充分地发挥国土资源的经济、生态和社会效益^[2~3],促进国民经济的可持续发展和社会全面进步。为开展新一轮基础地质调查,顺利进行地质—生态环境评价,下面就有关问题进行探讨。

1 基础地质调查的新任务

基础地质调查系指区域地质、区域化探、区域水文地质、区域环境地质、区域海洋地质及其

他专业的综合地质调查。其内容的拓展和延伸的变化体现在:

(1) 由服务于矿产勘查转变为资源勘查与环境保护并重^[3],在基础地质调查的基础上拓宽到地质—生态环境的评价。

(2) 从传统的区域地质调查为主转变成面向不同用户、运用多学科、先进技术手段的综合调查和专项调查^[4],多方位面向社会需求。

(3) 从陆地调查为主转变为陆、海、空同时展开。

(4) 从单学科的基础地质调查研究转向对岩石、土壤、地下水和地表水在现代人、地作用下出现的地球化学作用^[5]、地球动力作用和其他现代地质作用的综合观察和研究,将基础地质理论拓宽为地质—生态、为人类创造最佳生态环境的地球科学创新体系。

开展地质—生态环境调查的新要求是:

(1) 要从地质学、水文地质学、工程地质学、冰冻地质学、地球化学和放射性地球化学等专业的跨学科综合调查成果评价生态环境²,推断未来,达到营造人类生活的最佳活动环境的目的。这是当代地质—生态环境调查的新起点。

(2) 新一轮国土资源大调查确立的用户观念,在地质—生态环境调查工作中具体化为服务对象。保持自然体系的动态平衡、保护和利用环境、提高生活质量等具体要求,大多与地质—生态环境调查直接或间接有关。尤其是人类与地球表面物质和生物直接作用进行着广泛的以化学元素为基础的物质交换。例如,地球表层土壤中化学元素的迁移转化,是生物营养的主要来源,其种类和含量的高低由母岩中的矿物成分直接控制;人类的生产活动产生的废物又直接影响土地表层、水系和地下水的成分,改变着原有的自然体系和人类的生活质量^[6]。这一变化将为地质—生态环境评价这个总目标提供新的地质依据。

(3) 高起点和高技术应用是地质—生态环境调查的基本技术路线。高起点既不从零开始,避免重复;高技术即既不抛弃原有的技术,又要采用当代高精度、数字化、深层次的观察手段,满足地质—生态环境调查的新要求。目前可普遍应用通讯卫星(CS)、全球定位系统(GPS)、地理信息系统(GIS)、遥感(RS)、地质三维分析可视化(VS)等高新技术,确保地质—生态环境调查评价工作顺利进行。

(4) 以往地质调查习惯应用纸质出版物和交流物,尤其是以不同类别的纸质地质图提供的服务方式即将过去,而网络与INTERNET必将成为地学信息交流与服务的主要手段。地质—生态环境调查成果必然与数字国土项目中的地学基础信息系统相接轨,实现信息共享,它既有建立全国基础地学空间数据库的统一标准,又有单一地质图幅野外采取数据、室内资料综合和数字化相关标准的具体要求。

(5) 全面更新国家级基础地质图件,突出服务对象,表达方式要实用、新颖、准确,及时进入INTERNET网,与现代化和信息化潮流同步。从地质—生态环境调查到全国性图件的编制属一项系统工程,项目设置和操作实施必须从系统工程的要求出发,协调进行。

地质—生态环境调查的成果将大大深化对岩石圈、水圈、土壤圈、大气圈及生物圈的认识,从三维空间认识地质—生态作用过程的变化机制,为保护和营造地球空间的自然体系,创建国际水平的地学新理论建立地质基础。

² 前苏联地质部,地质生态调查和制度的要求。顾承启译,1996。

2 地质—生态环境调查的新概念

地质—生态环境调查是在区域地质调查的基础上开展的新一代地质填图工作,并逐步实现三维可视化。建立填图—成图—用图系统的国家数字化地质图库,将由过去的地质填图基本概念转化到发挥集约优势的新概念,具体内容是:

(1)地质—生态新概念,是基础地质学、环境地质学、生态地质学相互交叉的边缘学科。其中的生态—地质学是研究地球不同圈层与生物圈之间的关系,将人地相互作用置于同一个生态系统中,从保持和维护生态自然体系的平衡出发,将地质填图和生态环境统一起来的地质调查工作。按王长生等的意见^[6],地质—生态环境调查研究的对象是岩石圈、水圈、土壤圈、大气圈及生物圈;研究方法是野外调查和室内分析相结合;研究内容是调查保持生态系统的平衡时与地质相关的诸环境因子的变化程度。地球表层的岩石圈、土壤圈、水圈、大气圈和生物圈是最大的生态系统。它是一个开放的、运动的系统,具有恢复、调节的能力,当外界干扰超过自身调节能力时,就破坏了原有生态系统的平衡状态,这时环境就被污染。岩石圈是土壤圈、水圈、大气圈和生物圈的载体,它对维持生态平衡起着决定性的作用。如果岩石圈处于稳定状态,对生态平衡的破坏作用不会很大;一旦处于运动状态,即出现地震、滑坡、崩塌、火山喷发、植被破坏等现象,生态平衡就遭到破坏。人地作用产生的废料,常常局部地改变地球表层的成分,使之失去稳定状态。综上所述,自然地质条件和客观自然环境在人类经济活动及其自身的演化过程中变化的综合评价包括:①确定地质环境的自然状态,查明危及生态环境的各类因素;②预测未来环境的变化,提出整治环境的方法、措施与建议,营造人类最佳的生存环境;③评估环境效益。这些内容组成了地质—环境调查评价的基本任务,据此编制的地质—生态系统图件被视为地质—生态环境综合评价的成果表达式。

(2)多参数、多目标填图是第二个新概念。地质填图不仅是传统的地层、构造、岩浆岩的描述,同时要获取土地资源、矿产资源和自然景观的形成、演化,地质灾害的现状、发生、发展和预测,防止人类活动对环境影响等的实际资料^[7],与传统的区域地质调查有相当大的差异,要增加许多新的填图内容^[8]。

(3)计算机模拟技术^[9]。应用地质—生态环境调查的实际资料模拟未来地质环境的变迁^[10~11],如黄河下游悬河的模拟、滨海河口水下三角洲的模拟、生物群体同生存区的模拟等,是地质—生态环境调查的内涵引伸的新概念^[12]。

(4)发展地质—生态环境调查的产业概念^[13]。它包括地质—生态环境调查的新技术、地质—生态信息产业、环境监察工程 and 环境保护产业等。它是未来庞大的产业体系^[12]。

3 地质—生态环境调查评价的类别

地质—生态环境调查评价概括了人地相互作用的生态系统的多学科交叉、多层次结构、全方位为社会服务的基本特点。整个填图工作将按主要成矿区带、重要地质走廊、重要经济区、重要城市、重要国家规划区、近海及海岸地带以统一技术标准进行,但由于各类地区岩石圈的地质构造特征差异甚大,使用的技术方法相差甚大,据此目前地质—生态环境调查大体可分为以下几类:

(1)经济区的地质—生态环境调查。这是经济发达地区实现经济腾飞而需要解决资源和

保持自然生态平衡所开展的地质—生态环境评价工作,长江经济带和东北经济区的局部区段的填图属于这一类。

(2)营造自然—生态环境的地质—生态环境调查。此类地区原来的地质—生态环境脆弱,出现严重的生态失调,给区内经济发展和人民生活带来一系列的严重问题。在地质—生态环境调查中,需要从深层次、多方位对区内的土地资源、生态环境、地质资源等地质背景进行系统调查和研究,合理开发和利用矿产资源,有计划地开发利用和保护地下水,为地下水的治理、生物种类的优化提供地质依据,特别是岩石圈的地质背景材料。

(3)以基础地质调查为主的地质—生态环境调查。这类填图是在地质工作程度较低、区域地质调查仅完成了1:100万比例尺填图的地区的填图。该类地质—生态环境调查的基本任务是对基础地质、矿产资源和有关生态做系统调查,对某些重大基础地质问题,如地质灾害的破坏程度,做探索研究。青藏高原、大兴安岭北部填图空白区属此类。

(4)海洋区域地质填图。中国海域面积逾300万 km^2 ,目前个别地段开展了1:100万和1:50万的区域地质调查。要建立与国际接轨的海洋地质调查研究体系,实现陆地与海洋地质调查密切结合,填图基本内容包括海底地貌及其性质、新生代沉积基底及其盖层性质、地质构造、海底矿产资源远景。为国家海洋规划、海洋资源开发和保护提供基础资料。

除以上4类不同性质的填图区外,尚有特殊地质—生态环境区、地质—生态环境保护区等也是新一轮国土资源大调查的填图任务。现以长江经济带为例,说明该区地质—生态环境调查的基本思路。长江经济带是中国自然资源(土地、矿产、水和水利、生物、旅游等)主要分布区和产业经济带,但又是生态环境条件脆弱、自然灾害频繁、人地相互作用剧烈、自然环境日益恶化的地带。为促进该区经济的腾飞,合理利用自然资源,减少自然和地质灾害的侵袭,防止区内环境进一步恶化,开展长江经济带的地质—生态环境调查已十分迫切。在填图实施过程中,围绕以下基本目标进行:(1)阐述长江经济带自然资源的分布、形成作用和地质背景;(2)分析长江经济带的农业地质背景与土地资源的合理利用有关的地质因素;(3)查实区内地质灾害类型、分布、形成机理和减灾、防灾的地质背景条件;(4)带内重要城镇人地相互作用对环境恶化的影响因素(地下水利用、污染和保护等);(5)长江流域的地层、构造、岩类分布及控制长江主要湖泊形成的地质条件,构造运动表现形式和影响区域稳定性的地质因素;(6)调查长江沿岸工程地质、水文地质及江堤稳定性的地质背景,影响重大工程稳定性的区域地质条件;(7)长江流域中央造山系形成过程的壳幔作用、盆山转换和对生态环境影响的地质背景;(8)长江经济带岩石圈的地球化学特征及其地化元素(地壳的自然赋存值和外来污染物)的迁移、转化规律,阐述它与地质找矿、生态环境的关系;(9)建立长江经济带地质—生态调查—成图—用图及其资料空间数据库系统,提供向社会全方位服务的信息系统。

综上所述,地质—生态环境调查是新一轮国土资源大调查提出的一项新任务,它要按新的地质填图概念和要求实施。中国各地区地质构造特征差异甚大,经济发达程度不一,自然生态环境不尽相同,地质—生态环境评价可分为经济区的、营造地质环境的、基础地质调查的和海洋的4类。从地质—生态环境评价的新概念可知它是中国区域地质调查向高水平、高技术、深层次、全方位发展的新措施。这一计划实施后,中国的区域地质调查既与国际接轨,又能创造具有国际先进水平的地学新理论,推动地学科技进步。

参考文献:

- [1] 程裕淇. 中国区域地质概论[M]. 北京:地质出版社, 1994:8—12.
- [2] 黄光寿. 对地质环境监测和管理工作的建议[J]. 中国地质, 1994, (10):24.
- [3] 陈梦熊. 自然(地质)灾害与环境系统研究的几个问题[J]. 中国地质, 1994, (11):20—21.
- [4] 蔡雄飞, 张雄华, 章泽军等. 1:5 万区域地质调查值得注意的两个问题[J]. 中国区域地质, 1996, (4):379—381.
- [5] 李家熙, 吴功建, 黄怀曾. 生物地球化学环境研究的进展在生命科学上的应用[J]. 中国地质, 1996, (10):24—26.
- [6] 王长生, 王大可. 试论 1:5 万生态地质调查[J]. 中国区域地质, 1997, 16 (1):56—59.
- [7] 表尚虎, 周兴福, 李仰春等. 浅覆盖地区 1:25 万区域地质调查基本思路[J]. 中国区域地质, 1998, 17(增刊):116—123.
- [8] 庄文明, 黄友义, 陈培权等. 1:25 万广州幅区域环境地质调查[J]. 中国区域地质, 1998, 17(增刊):139—142.
- [9] 韩伟民, 马江水, 马丽玲等. 物探技术在浅覆盖区 1:25 万区调工作中的应用[J]. 中国区域地质, 1998, 17(增刊):128.
- [10] 周平根. 世纪之交的中国地质灾害防治[J]. 中国地质, 1998, (9):29—31.
- [11] 刘树臣. 地质科学在土地利用规划中的应用[J]. 中国地质, 1998, (11):23—25.
- [12] 寇有观, 吴敏. 国土资源研究与可持续发展[J]. 中国地质, 1998, (11):28—29.
- [13] [美]达尔·尼夫主编. 知识经济[M]. 樊春良等译. 珠海:珠海出版社, 1998, 261—271.

A new task of fundamental geological investigations—A discussion of the new concept of geological-ecological mapping

ZHU Yu-sheng

(Division of Minerogenetic Regionalization, Chinese Academy
of Geological Sciences, Beijing 100037, China)

Abstract: The author proposes a new concept of geological-ecological mapping for determining the natural state of geological environment, ascertaining various factors of endangering ecological environment, predicting the change of future geological environment, constructing the optimal living environment of mankind and evaluating the environmental effectiveness. Besides completing conventional fundamental geological investigation, the task of geological-ecological mapping also includes the evaluation of ecological environment. It is necessary to use the current high-precision, digitized and deep-level observation means for ensuring mapping quality. China may be divided into four mapping categories of mapping areas, i. e.: economic, geological environment-constructed, fundamental geological survey and sea. Taking for example the geological-ecological mapping of the Yangtze River valley economic zone, the target and task of mapping are presented.

Key words: geological-ecological mapping; new concept; target and task; category