

我国地质环境监测现状及对策研究

邢丽霞, 罗跃初, 李亚民, 阙列东

(中国地质环境监测院, 北京 100081)

摘要: 地质环境一般是指地球表层岩石、土壤以及地下水等组成的综合地质体, 它是国土资源和人类工程经济活动的承载体。当前, 我国经济建设与资源开发对地质环境的扰动日益强烈, 地质环境问题愈加突出。虽然地质环境监测工作在近 10 年取得一些成效, 但仍然不能满足社会经济发展和人民安全生活的需求, 特别是在地质环境监测体系建设方面存在一些亟待解决的问题。本文以科学利用和保护地质环境为目的, 从科学和历史的视角, 分析了推进地质环境监测工作的必要性和紧迫性, 对未来的地质环境监测工作提出了一些对策和建议。

关键词: 地质环境; 监测; 对策; 建议

中图分类号: F205

文献标识码: A

文章编号: 1673-2464(2011)03-0110-06

STATUS AND APPROACHES TO CHINA'S GEOLOGICAL ENVIRONMENT MONITORING

XING Li-xia, LUO Yue-chu, LI Ya-min, QUE Lie-dong

(China Institute of Geo-environment Monitoring, Beijing 100081, China)

Abstract: Geo-environment generally refers to the integrated geological object that is composed of the surface rock, soil, groundwater, and other components of the earth, which supports the land and natural resources and human engineering activities. Currently, the geo-environment has been strongly disturbed by China's economic construction and resources development, leading to issues in geological environment. Although the geo-environmental monitoring work has achievements in recent ten years, it can not meet the demand of socio-economic development and security of people. The problems need be urgently resolved based on the construction of geo-environment monitoring system. For the purpose of scientifically using and protecting geo-environment, this paper analyses the necessity and urgency on advancing geo-environment monitoring from the point of view of science and history, and puts forward some suggestions and ideas for future geo-environmental monitoring.

Key words: geo-environment; monitoring; approaches; suggestions

1 概述

一般地讲, “环境”是指人们所处的周围地方与有关事物。但对不同的对象和学科来说, 环境所包含的内容也不相同。例如对生物学来说, 环境是指生物周围的气候、生态系统、周围群体和其他种群。对建筑学来说, 环境是指室内条件和建筑物周

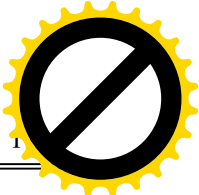
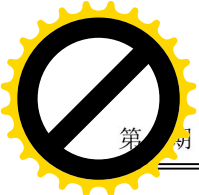
围的景观条件。对地质学来说, 环境是指地球表层的地下水、天然气、石油、土壤和岩石等。针对地质学的这种环境称为“地质环境”, 它是土地、矿产、森林、海洋等各类国土资源的承载体^[1-2], 是自然环境的重要组成部分。

随着我国工业化、城镇化进入快速发展的轨道, 人类生活与各种工程建设活动对地质环境不合

收稿日期: 2010-09-21; 修订日期: 2011-03-23; 责任编辑: 刘英姿。

第一作者简介: 邢丽霞(1966—), 女, 教授级高级工程师, 主要从事地质环境监测与水文地质工程和环境地质调查研究。

E-mail: xinglx@mail.cigem.gov.cn



理、不科学的开发呈加剧趋势，导致产生了大量崩塌、滑坡、泥石流、地面沉降、地面塌陷、地裂缝、地下水超采与污染、荒漠化、石漠化、河湖干涸、土壤盐渍化、水土化学异常等地质环境问题，像 2010 年甘肃舟曲泥石流一样，有些地质环境问题已经成为地质灾害，造成了巨大的损失。

2 实施地质环境监测的科学意义

从科学意义上讲，实施地质环境监测是由于“环境”本身的可变性特征决定的。地质环境的变化不是一朝一夕完成的，是一个从量变到质变的过程。掌握地质环境的变化情况和发展趋势，除了进行长期的、系统的监测工作，别的途径难以实现。这就像我们人类进行的体检一样，地质环境也需要定期“体检”，发现问题，及时整治。这是推进地质环境监测工作的必要性所在。监测工作的科学意义还在于：它是一项长期的、不间断的工作，通过建设监测站网，获取地质环境连续变化的数据，可以密切注意地质环境的变化和发展趋势，掌握地质环境演变的规律和特点，可以帮助我们预测其未来的发展趋势，预测和预警即将出现的地质环境问题或地质灾害，最大限度地避免生命和财产损失。

3 当前我国地质环境监测现状及存在问题

我国自新中国成立了初就开始了地下水动态监测和地面沉降监测。到 20 世纪 90 年代末期，随着我国人口的剧增和经济的快速发展，对地质环境的扰动引发了大量的地质环境问题，突发性地质灾害频发，人为诱发的地质灾害数量不断增加，地面沉降、地裂缝等缓变性地质灾害日趋严重，许多城市和农村地区的地下水环境出现了恶化，矿区地质环境问题也日益突出，直接危害了人民生命财产和重大工程建设与运行的安全。面对这样危机，在已有地下水动态等监测工作的基础上，国家层面相继又部署了地质灾害监测预警、矿山地质环境监测以及水土地质环境监测工作，完善并加强了重点地区的地面沉降监测工作，地质环境监测体系的雏形已基本形成。但是与发达国家相比，现阶段我国在地质环境监测工作部署的系统性、投资的保证程度、依

法管理能力等方面，是比较薄弱的。

3.1 我国地质环境监测现状

当前我国开展的地质环境监测包括地下水动态监测、突发性地质灾害监测、缓变性地质灾害监测、矿山地质环境监测和水土地质环境监测。

3.1.1 地下水监测

以水位、水质、水量、水温为主要监测内容，目前已建立了覆盖全国 16 个主要平原盆地，由 2.4 万个井（孔）组成的“国家—省—地（市）”三级地下水动态监测网，基本掌控了全国主要平原、盆地和 223 个地下水主要开采城市的地下水超采和污染情况，覆盖国土面积 110 万 km^2 ，其中监测点密度最高的地区为黄淮海平原和长江三角洲地区（图 1）。

3.1.2 突发性地质灾害监测

以岩土体地表和地下变形监测为主要内容，针对全国 1 640 个山地丘陵区（市）约 650 万 km^2 的地质灾害调查与区划工作查明的 16 万多处地质灾害隐患点，建立了以人工巡查为主、简易仪器测量为辅的“县—乡—村—监测人”4 级群测群防体系，开展了全国地质灾害气象预警预报；同时，选择典型地区规划部署了以专业仪器监测为主的 10 个地质灾害监测预警试验基地（图 2）。

3.1.3 缓变性地质灾害监测

在长江三角洲、华北平原、汾渭盆地等地区建立的地面沉降、地裂缝专业监测网，其监测技术、信息处理及社会化服务已经达到了较高的专业水平（图 3）。

3.1.4 矿山地质环境监测

以次生地质灾害、矿区土地占用与破坏、矿区含水层破坏和矿区地形地貌景观破坏为主要监测内容，从 2006 年开始部署，采取地面调查和遥感调查相结合、面上监测与典型矿区监测示范相结合的方式，初步掌握了矿产资源开发及矿山地质环境变化情况。

3.1.5 浅表层水土地质环境监测

以土壤和相关地球化学要素的基本状况和变化趋势分析为目标，采用区域监控、重点监控和问题监控相结合的方式，已启动长江三角洲地区、保定—沧州等示范区的监测工作，上海市和天津市的省级浅表层水土环境监测工作也已启动。

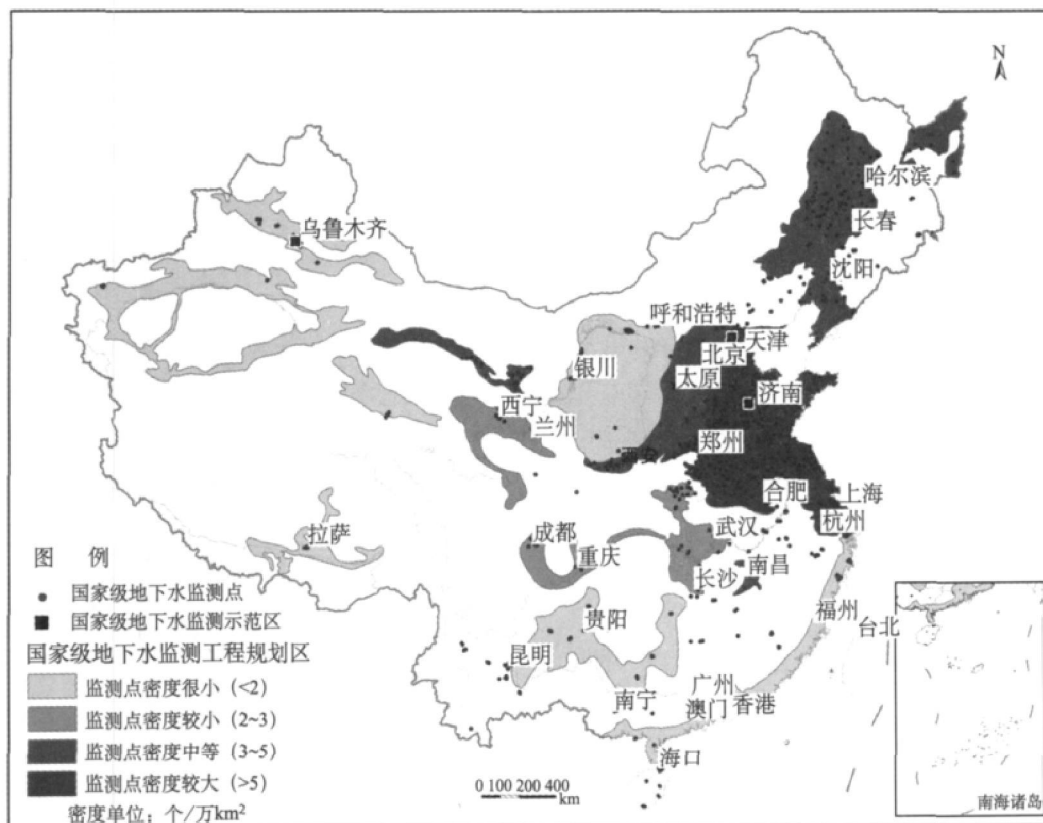
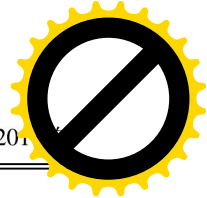
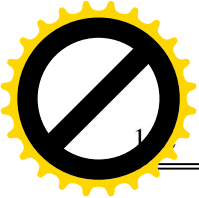


图1 地下水监测工作现状图

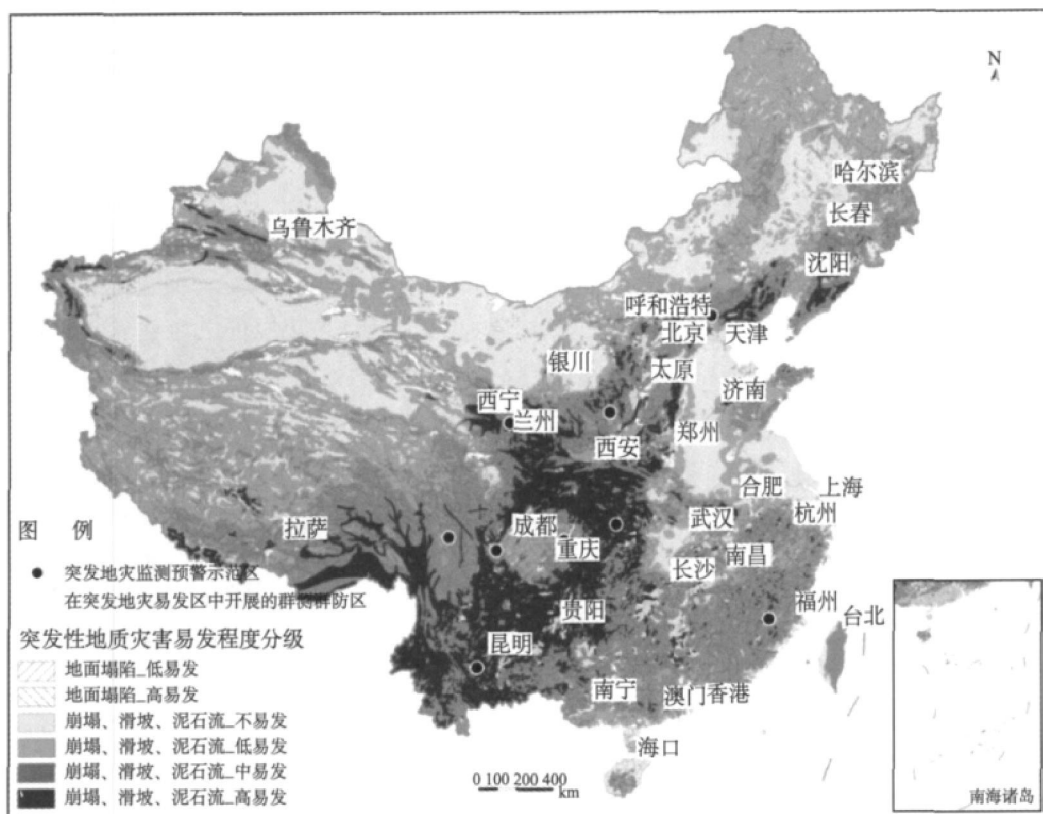


图2 突发性地质灾害监测工作现状图

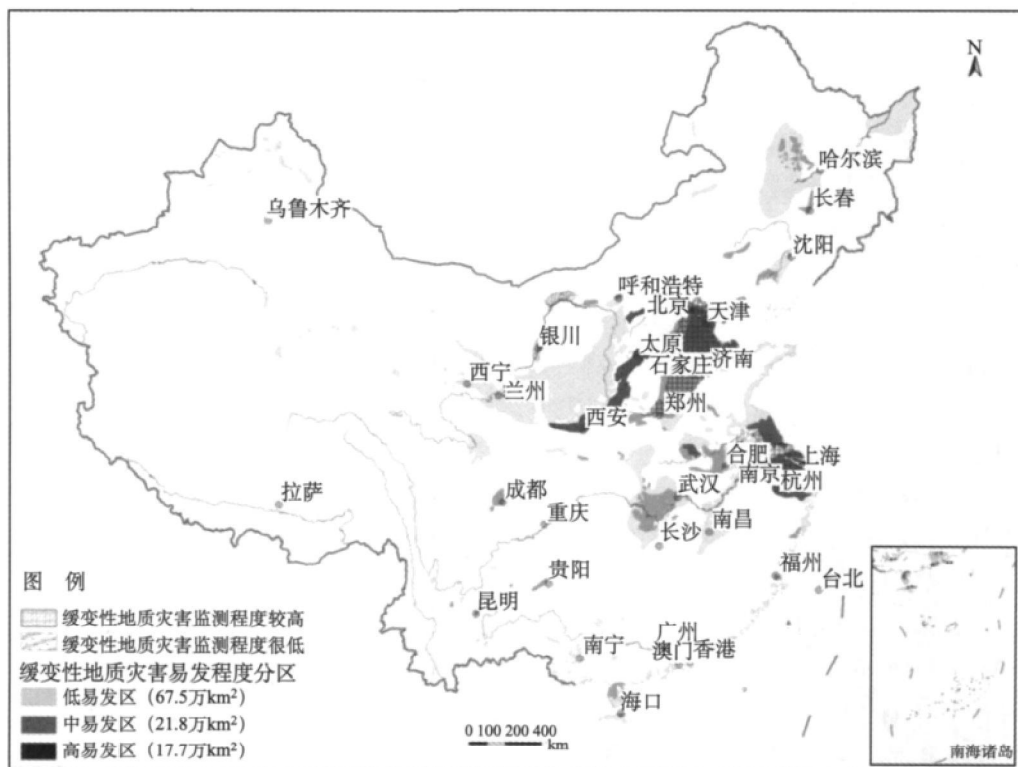
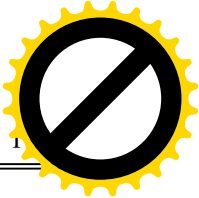
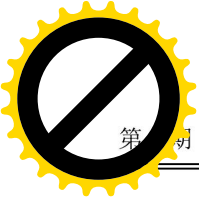


图3 缓变性地质灾害监测工作现状图

3.2 当前地质环境监测存在的问题

虽然各专业监测工作近 10 多年以来都有了较好的进步,但目前仍存在着监测网部署规模不够、布局不合理、监测设施老化、监测点毁坏、监测手段落后等问题。有些问题已经严重制约了地质环境监测工作的有效开展,制约了地质环境监测成果为国民经济建设服务的能力,因此推进地质环境监测工作已经到了非常紧迫的阶段。

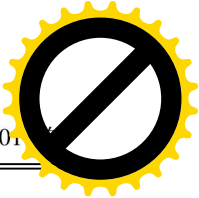
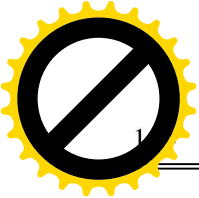
3.2.1 监测网络不完善不融合

目前,全国地质环境监测网点的数量和控制范围十分有限。全国需要对地下水进行区域性监测的面积约 330 万 km²,但目前控制面积仅 110 万 km²,且监测点分布非常不均,大多分布于东部平原,还没有形成以完整地下水系统为单元的科学覆盖地下水开采利用地区的监测网络,而且专门监测点少,监测设施陈旧老化,监测孔淤堵或损毁严重,自动化监测程度低,远不能满足国家宏观决策对基础信息的需求,更难以实现监测、监督地下水的过量开采与污染。地质灾害的预警和避险,更多地依靠经验性的群测群防,缺乏专业监测网络的支撑。已建成的地质灾害专业监测网络零星分布在若干示范点

上,大面积的地质灾害易发区仍是专业监测的空白区,无法满足提高地质灾害预警预报水平和防灾减灾需要。中东部平原区有 50 多个城市、约 9 万 km² 的国土面积发生了地面沉降、地裂缝灾害,但只在长江三角洲地区、华北平原和汾渭盆地等重点地区建立了监测网,其他地区的地面沉降和地裂缝监测还是空白。矿山地质环境监测和浅表层水土地质环境监测尚处于起步阶段。地质遗迹、地热资源开发利用强度不断加大,但其监测基本上还是空白。进入 21 世纪以来,虽然借助各种经费支持,地质环境监测网络得到了一定的优化和完善,监测能力也得到了一定程度的恢复和提高,但是,总体上地质环境监测工作仍处在专项投资不足、投资渠道不稳的状态,地质环境监测网络建设速度、覆盖范围和运行能力还赶不上各地区经济社会发展的需求。

3.2.2 监测机构缺定位缺保障

各级地质环境监测机构是提供地质环境信息公共服务的公益性事业单位,是政府履行地质环境保护管理职责的主要技术支撑单位。目前,省级地质环境监测机构中,近 1/3 隶属于非政府职能部门管理;233 个地(市)级地质环境监测机构中,近 1/3 挂靠在非行政事业单位中^[3]。企业化管理的地



质环境监测机构与承担公益性、基础性的地质环境监测工作形成了矛盾,造成了地质环境监测工作管理体制不顺。多数挂靠企业的地勘队伍的监测机构难以争取到基本的人员费用和事业费用,需要自行解决。因此,这些单位开展地质环境监测工作的积极性不高,配置的工作人员结构不合理,将地质环境监测工作看成了“包袱”,严重影响地质环境监测工作的质量和公益性功能的发挥。因此,理顺地质环境监测机构的管理体制,是促进地质环境监测事业发展的当务之急,是提高地质环境保护管理科技支撑能力的重要保障。

3.2.3 监测法规和技术标准不配套

大力推进地质环境监测和预警预报工作,提升服务质量和水平,必须有完善的法规制度和技术标准体系作保证。目前,与地质环境监测和预警预报有关的法规和技术标准还很不完善,成为推进地质环境监测工作的重要制约因素。迄今为止,我国尚没有一部完整的全国地质环境监测法规,从法律属性上来明确规定地质环境监测经费的合法来源、地质环境监测行为和监测设施的法律保护、地质环境监测成果的法律效力等,这不仅影响了地质环境监测工作秩序,而且也影响了地质环境监测事业发展活力。同时,也没出台相应的全国地质环境监测规划,地质环境监测工作部署缺乏依据。另一方面,我国地质环境监测规范制度和技术标准也很薄弱,目前只有国标《地下水质量标准》、部标《地下水动态监测规程》,且颁布了10余年之久,版本比较陈旧,已经远远满足不了当前地质环境监测工作的需要。因此,急需制订并实施地质环境监测预报有关的制度、规划、规程规范和技术要求等。

4 推进地质环境监测工作的建议

4.1 统一认识,尽快完善地质环境监测体系

不断完善地质环境监测体系是实施地质环境保护和地质灾害防治的基本保证。遵照国土资源管理的“大国土、大地质、大服务”战略理念,各级政府部门应该提高对地质环境监测工作必要性和重要性的认识,根据国土资源保障和促进科学发展新机制基本框架,以提升地质环境监测服务水平和能力为目的,以推进地质环境监测网络建设为核心,分国家、省、地(市)和县4级,积极构建由行

政管理体系、法规制度体系、工作队伍体系、技术标准体系、监测网络体系等组成的地质环境监测体系^[4]。

4.2 点面结合,科学部署地质环境监测工作

地下水监测网应充分考虑地面沉降区、地热分布区及矿泉水开发区的监测需求,以现有地下水动态监测网点为基础,本着资源开发与环境保护并重的思路,优化、完善和建设覆盖全国平原盆地的地下水监测网络。

突发性地质灾害监测应以群测群防网络的建设为基础,重点推进专业监测预警基地建设^[5],首先应加快建立威胁城镇、重大工程和主要交通干线等的重大地质灾害专业监测网络,逐步形成由专业监测预警基地、群测群防网络、重大单体监测点等构成的全国突发性地质灾害监测网络。

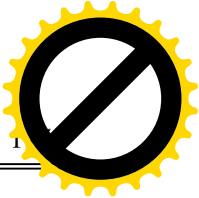
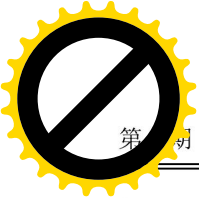
缓变性地质灾害监测应以长江三角洲、华北平原和汾渭盆地地面沉降和地裂缝监测网的完善为重点,补充省(区、市)边界区域监测站点,满足跨省(区、市)地面沉降的监控与防治要求。同时注重扩大监测区域,对新圈定的新的地面沉降和地裂缝分布区建立监测站网。

矿山地质环境监测应有计划地逐步建立覆盖全国86个重点矿产资源开发区的矿山地质环境动态监测网^[6]。采取遥感监测与现场监测相结合的方式,实现国家、地方和矿山企业三级监测机构联合监测、定期监测与应急监测的矿山地质环境综合监测。

浅表层水土环境监测,应以土地质量变化监测为目标,在现有监测示范区建设的基础上,完善监测手段、总结示范经验,逐步拓展监测范围,尽快完成覆盖我国基本农田区浅表层水土环境监测网络。

4.3 健全法规,理顺地质环境监测管理机制

法规制度是设置监测机构、开展监测工作的依据。通过解放思想、改革创新,把实践工作中合理的做法规范化。目前,针对地质环境监测法规制度不健全问题,亟待编制出台与地质环境监测工作相关的法律法规和制度,建立健全适应市场经济要求的地质环境监测管理的法规制度体系,明确地质环境监测工作的公益性地位、监测经费的多元化投入



机制、监测行为和监测设施保护措施、监测资料汇交与共享和监测成果法律效力等^[7]，为地质环境监测体系的有效运行提供保障。在地质环境监测队伍建设上，积极探索与地方政府和企业等社会主体合作的新机制，将他们纳入监测责任人范畴，与专业监测力量形成互补，明确公益性专业监测队伍、地勘单位监测队伍、群众监测队伍、企业监测队伍的职责分工，建立共同责任机制，构建权责明晰、分工合理、有机衔接的监测机构和队伍体系。

4.4 制定标准，规范地质环境监测工作流程

制定不同专业地质环境监测技术要求与实施细则，如地下水动态监测规程、地面沉降监测规程、矿山地质环境监测技术要求等。建立各级监测数据的采集与汇交制度，制定地质环境监测信息化技术标准，规范监测数据格式标准等；建立完善地质环境监测数据库，开发统一的地质环境监测信息系统。

4.5 搭建平台，综合集成地质环境监测信息与成果

在优化现有监测网的基础上，搭建国家级、省级和地（市）级信息汇总与传输网络，实现地质环境监测数据的资料共享和监测成果的综合集成。监测资料共享，就是要共享地下水、突发性地质灾害、地面沉降、矿山地质环境、浅表层水土环境等各类监测数据，共享各级、各类监测队伍采集的数据资料，实现监测资料的综合利用。监测成果综合集成，就是利用各种监测资料和数据，“一图专用”与“一图多用”相结合，建立地质环境综合信息动态更新机制，综合分析地质环境变化之间的因果关系，形成国家宏观决策提供及时支撑的技术信息，很好地发挥地质环境监测成果为政府、为社会服务的功能。

5 结论

我国正处于经济高速增长期，制约经济社会发

展的耕地、淡水、能源和重要矿产资源相对不足，将会使经济建设发展与地质环境保护的矛盾更加突出^[9]，矿区土地占用与破坏、地下水超采、水土污染、地质灾害频发等问题将长期存在^[2]。如何在实施详细地质调查工作的基础上，尽快推进地质环境监测工作，定期为大地“体检”，并作出“诊断”，为合理开发利用自然资源、保护地质环境开出“良方”，成为国土资源管理中亟待解决的问题。地质环境监测工作将会承担更重要的责任，它是国土资源开发与地质环境保护的“眼睛”。所以尽快健全完善地质环境监测体系，提升地质环境监测成果为国土资源开发利用与地质环境保护的服务能力^[10]，是非常必要和非常紧迫的。

参考文献

- [1] 吕贻峰, 李江风, 王占岐, 等. 国土资源学 [M]. 武汉: 中国地质大学出版社, 2001
- [2] 张宗祜, 李烈荣. 中国地下水资源与环境图集 [M]. 北京: 中国地图出版社, 2004
- [3] 国土资源部地质环境司, 中国地质环境监测院. 全国地质环境监测能力建设 [M]. 北京: 地质出版社, 2009
- [4] 国土资源部地质环境司, 国土资源部宣传教育中心. 中国地质灾害与防治 [M]. 北京: 地质出版社, 2003
- [5] 殷坤龙. 滑坡灾害预测预报 [M]. 武汉: 中国地质大学出版社, 2004
- [6] 张进德, 刘建伟, 张德强, 等. 我国矿山地质环境调查研究 [M]. 北京: 地质出版社, 2009
- [7] 齐晔. 中国环境监管体制研究 [M]. 上海: 上海三联书店, 2008
- [8] 张丽君. 全球气候变暖, 如何开展环境地质工作 [N]. 国土资源报. 2010-01-08 (8)
- [9] 张玲. 难以承受的生态之重: 济宁采煤塌陷区现状调查 [N]. 国土资源报. 2009-09-16 (4)
- [10] 张丽君. 地质灾害防治, 全世界共同的课题 [N]. 国土资源报. 2009-08-17 (3)