

地质环境演化规律研究进展

黄 静¹, 吴祥云², 闫 晗¹

(1. 辽宁工程技术大学 理学院, 辽宁 阜新 123000; 2. 辽宁工程技术大学 资源与环境工程学院, 辽宁 阜新 123000)

摘要: 为保护地质环境, 改善地质环境质量水平, 使其更适宜于人类的生产和生活, 探讨了国内外在地质环境演化的空间规律、时间规律、演化趋势的预测及先进技术、方法的应用等方面的研究进展。

关键词: 地质环境; 演化; 规律

中图分类号: X141

文献标识码: A

文章编号: 1002-2767(2010)12-0158-04

人类不断地通过生产活动、消费活动改变着地质环境的物质组成、状态和质量, 并且随着地球人口数量的快速增长及社会的飞速发展, 人类改造地质环境的能力也在不断增强, 从而使地质环境向着有利于或者不利于人类生存发展的方向变化, 而这种变化又会反作用于人类本身, 影响人类的生产和生活。因此, 有必要对地质环境进行系统、深入的研究, 作好地质环境的实时监测, 及时分析地质环境各要素数据的演化规律, 采用各种先进的理论和方法对地质环境的演变趋势进行预测, 根据存在的各种地质环境问题提出科学的治理及预防措施, 从而达到合理开发利用地质环境资源, 科学规划人类各种经济、工程活动, 最大限度地控制人类活动对地质环境质量的影响, 保护地质环境, 改善地质环境质量水平, 使其更适宜于人类的生产和生活^[1]。

1 地质环境的内涵及分类

地质环境是岩石圈上部具有特殊性质的部分, 其上限是岩石圈表层, 下限是地壳深部, 是生命和人类活动的环境^[2]。地质环境按物质构成要素可以分为水环境、土壤环境及岩石环境; 按人一地作用可以分为原生地质环境及次生地质环境^[3]。

2 地质环境演化的空间规律

2.1 大尺度空间规律

大尺度的地质环境研究主要指全球性变化、各圈层间的相互作用, 其研究重点是各圈层间界面上的物质传输、能量转换的物理和化学的通量及过程^[4]。

环境磁学技术能够鉴别磁性物质在环境演化过程中各圈层(大气圈、水圈、岩石圈)间的运移、沉积及转化过程, 就此, 符超峰等^[5]探讨了各种沉积物中磁性矿物特征、鉴别方法及主要参数的意义, 总结了以黄土沉积物、湖泊沉积物及海洋沉积物为研究载体的环境磁学的应用及取得的主要成果。

地球就是一个密闭的大容器, 时刻进行着各种复杂的化学反应, 并且保持着平衡。Ibanez^[6]等论述了大气圈、水圈、岩石圈中有益化学物质及有害化学污染物的类型及其作用过程, 探讨了各种化学物质在各圈层间的动态转化过程。

2.2 中尺度空间规律

中尺度的地质环境研究指地区性或地带性的演化, 以研究区的特有环境和对社会经济发展的影响为主要方向。这些区域主要指一些生态比较脆弱的地区, 比如大河流域、三角洲、海岸带、干旱地带、半干旱地带、盆地以及不同气候区及自然灾害多发区等^[4]。

由于黄河的频繁改道, 导致整个黄河三角洲时刻处于发展变化中, 其地质环境非常脆弱。为保证黄河三角洲的可持续发展, 段焱^[5]等研究了该区域海岸带地质环境发展规律, 探讨了引起该地区地质环境演化的各种因素。结果表明, 该地区土壤盐渍化程度加重、地下水矿化度升高、海岸

收稿日期: 2010-10-01

基金项目: 国家水体污染控制与治理科技重大专项资助项目(2008ZX07208-007-01)

第一作者简介: 黄静(1978-), 女, 辽宁省阜新市人, 在读博士, 讲师, 从事环境地质与灾害地质研究。E-mail: 15918893@qq.com。

通讯作者: 吴祥云(1962-), 男, 辽宁省辽阳市人, 博士, 教授, 从事水土保持与恢复生态学研究。E-mail: wuxyun2003@yahoo.com.cn。

蚀退等,但污染状况有所好转;黄河断流、来水来沙量减少、海平面相对上升、开发油田及滩涂等是主要影响因素。

土地是非常脆弱的自然资源,合理的土地利用对保持生态平衡是十分重要的。Jha 等^[6]研究了不同土地利用方式对印度亚穆纳河边土壤理化性质的影响。结果表明:经过 25 a 不同树种的种植,与对照区相比,土壤有机碳增加了 2 倍,团聚体平均重量直径增加了 2~6 倍,土壤容积密度降低 4%~18%,稳渗速率增加了 1.5~2.0 倍,土壤保水性能显著增加;而将沟壑区发展农业生产后,土地的容积密度及渗透率的变化趋势与种植树木区相反。其研究可以为半干旱地带易受冲沟侵蚀的土壤修复提供治理依据。

2.3 小尺度空间规律

小尺度的地质环境研究多为环境问题比较集中的地区,比如城市、经济发展较快地区、工矿区、重大地质灾害发生区等,多以人为活动为主要诱发因素,主要研究环境演化中的动力化学过程和人类的工程技术活动影响程度及防治措施等^[9]。

采煤沉陷会影响到土壤矿物及有机质的分解、淋溶及土壤的养分和保水性等,为此,藏荫桐等^[10]研究了采煤沉陷后毛乌素沙地南缘补连塔矿风沙土理化性质的变化情况。结果表明:沉陷 2 a 内,与对照区相比,土壤含水量显著减小;沉陷 2 a 后,沉陷边界处土壤的孔隙度显著增大,但容重及硬度显著减小,地表局部开裂地段全氮、全磷含量显著减小,全钾及有机质含量没有显著变化;采用主成分分析获得了该区前 2 个主成分值散点图,以反映该区土壤理化性质的综合变异性。

在现代城市化过程中,由于人类活动导致大量污染物的排放,从而引起地表及地下重金属元素的反常积聚,就此,Sayadi 等^[11]研究了伊朗德黑兰工业区河床沉积物中重金属的短期积累效应。结果表明:在 2007 年 5 月~2008 年 5 月,所有采样区的钴、镉、铅含量均呈增加趋势,其中铅含量增加最显著;且重金属的积累效应不随季节变化,其主要污染源是沿河扩大的工业区。

3 地质环境演化的时间规律

由于空间尺度的不同及发生过程、机理的复杂性,地质环境演化的时间规律也不同。有的演化是周期性的,有的演化是突发性的,还有的演化可能具有较长的时间滞后性。周期性地质环境演化的周期长短也不一样,短周期环境演化的研

究更具有实用意义,其中高分辨率时段的研究,不论在理论上还是方法上都已成为当前研究的重要课题。因此,时间效应对于了解和掌握地质环境演化的过程及预测其演化趋势是十分重要的^[12]。

荒漠化是由于自然及人为因素造成的干旱及半干旱地区土地的退化。黄河流域土地荒漠化现象比较严重,属于地质环境脆弱区,对该地区此方面的研究较多,但缺乏动态的监测分析。孙永军等^[13]采用遥感技术对比了黄河流域 1975 年、1990 年、2000 年 3 个时期的遥感图像,得到了该流域土地荒漠化的动态变化信息。结果表明:1975~2000 年,土地荒漠化面积增加了 10 653.22 km²,平均年增加 426.12 km²·a⁻¹;气候因素、地质条件及人类不合理的经济工程活动是其主要成因。

黑河流域——河西走廊地区三大内陆河流域之一,由于干旱、风沙等气候因素及人类对水资源、土壤资源及生物资源的不合理开发利用导致该流域的土地发生退化。刘蔚等^[14]通过野外调研及室内试验研究了黑河流域土地沙漠化变迁情况。结果表明:该流域中游地区沙漠化速度较慢,1990 年比 1949 年增加了 9.4%;下游额济纳旗土地沙漠化速度较快,20 世纪 90 年代中期比 80 年代中期增加了 29.1%;2000 年土地沙漠化总面积为 13 508.4 km²,其中额济纳旗占 84.648%。因此,该流域下游区域土地沙漠化形势比较严峻。

1980 年亚利桑那州议会通过了地下水管理法案(GMA),建立了主动控制区(AMAs),以保护共用地下水资源,控制州内多处严重超采。在 GMA 实行 30 周年到来之际,Tillman 等^[15]采用美国地质调查局“国家水资源可获性和利用试验项目”中开发的新工具对地下水位观测数据进行了分析演示。结果表明:GMA 实行后的开始 10 a 中,在人口最为密集的非尼克斯和农业最为发达的皮纳尔 AMAs,水位呈上升趋势的井数增加,而呈下降趋势的井数减少了;但在 1995~2004 年,水位呈相反的变化趋势。

4 地质环境演化趋势的预测

地质环境在自然因素与人为因素双重影响下发生变化,但在许多情况下这些因素的变化是无序的,属于非线性问题。因此,要了解和掌握这些因素的变化,就必须长期、连续的监测各环境要素,取得必要的资料数据,采用动态观点及非线性动力学理论及方法,综合性地探索地质环境演化

的特点及地质环境灾变预报的可能性^[3]。

人工神经网络具有较强的自组织、自适应及自学习能力,能够在未完全弄清地质环境演变机理的情况下,完成自变量、变量之间的非线性映射。李英柳^[15]综述了人工神经网络在对地质环境动态演变规律及地质环境灾害分析、预测等方面的应用进展,提出了人工神经网络在此方面应用的优越性,并对其与其它学科理论、技术的结合进行了展望。

20 世纪末期,随着计算机技术的飞速发展,3S 技术在地质环境预测及评估方面得到了广泛的应用。何学林^[16]在“GIS 支持下的地质灾害动态预测”研究中,收集了大量地质环境及地质灾害等数据资料,结合数学方法及 GIS 技术,采用 GIS 叠加分析及空间统计分析模型等进行了区域地质灾害实时动态预测,为防灾、救灾等工作提供了科学依据。

土地覆盖及土地利用方式的改变能够产生各种明显的生态效应,包括影响到土壤质量及水质;尤其在农村,即使耕作方式发生细微变化都可能会影响到景观的特性及功能,随之影响到环境。为了对环境的可持续发展及有效管理提供科学依据,法国的 Houet 等^[17]结合 scenarios model 和景观 2 种模型,提出一个 4 步精密预测未来景观的方法,并进行了美国及法国 2 个农村景观的实际预测。2 例预测结果都显示细微的土地覆盖及利用的改变就会对未来景观产生较大影响,且提示了会对环境变化产生影响的土地覆盖及土地利用数量、位置、频率的最小改变幅度。

随着社会经济的快速发展和城市化进程的不断加快,人们对地下水资源的需求也越来越多,加强监控、科学预测地下水资源的发展趋势是合理开发利用水资源的重要管理内容,也是当前地下水管理的迫切任务。Kushwaha 等^[18]利用 1998~2005 年印度拉贾斯坦邦东北部半干旱地区的地下水资源数据,采用地下水概念模型预测了该区地下水资源情况,其中 1998~2003 年的数据用于模型的校准,2003~2005 年的数据用于模型的验证。结果表明:在 2006~2010 年,该区地下水储量将从每年 349.50 MCM 降低到 222.90 MCM;地下水利用量将从每年 258.69 MCM 上升到 358.74 MCM;并且绘制了 2007 年、2015 年、2020 年的地下水位等高线图。该模型是由 GIS 软件创建的,其优势在于能通过预处理程序将如井、

湖、补给区等实物数据转换成栅格数据进行处理和分析。

5 地质环境研究中先进技术和方法的应用

由于现代地质环境科学研究的问题多是各有关学科的前沿问题,特别是多学科交叉的边缘科学领域问题。因此,在地质环境的研究中,从宏观到微观应用了大量现代新技术、新方法^[7]。如系统科学理论和方法、网络信息技术、卫星通讯技术和高速信息传输技术、遥感技术(Remote sensing, RS)^[19-20]、地理信息系统(Geography information systems, GIS)^[21-22]、全球定位系统(Global positioning systems, GPS)技术^[23]、生物工程技术^[24]、高精度的分析测试技术和方法^[25]、高分辨率的年代学测年技术^[26],以及最近的环境磁学的形成和发展^[27-28]等。

张春霞等^[29]利用综合岩石磁学试验、电子扫描电镜、能谱和 X 射线衍射等技术系统分析了河北兴隆、湖南娄底 2 个钢铁厂周围的土壤样品。结果表明:8~50 μm 的球形磁铁矿颗粒及棱角状的铁颗粒是污染物的特征磁性矿物;该项研究能够精确提取磁性矿物的种类、粒度特征,判别重工业区的污染源,可为磁学方法在环境监测中的应用提供科学依据。

杨金香等^[30]利用地球系统科学及力学的理论,采用 3S 技术(RS、GIS、GPS),分析了亚东-格尔木-锡铁山走廊域的地学剖面温度数据资料及青藏高原 RS 影像数据资料,研究了该区域热环境特征。结果表明:该区域热环境分布规律总体上呈西北部最低、东南部次之、中东部最高的趋势。

希腊的 Charou 等^[31]利用高分辨率遥感卫星数据并结合地理信息系统分析了希腊北部及中部共 3 个矿区的土地及水资源的变化,从而评估了采矿对 3 个区域的土地及水资源的影响。

印度的 Srinivasamoorthy 等^[32]利用地理信息系统技术评价了印度泰米尔纳德的地下水脆弱性,结果表明:研究区的西南部污染风险最大,北部及西北部污染风险居中,东北部污染风险最低。

6 结论

综上,国内外学者就地质环境演化规律方面进行了大量的研究,也取得了一些成果,但仍存在

许多不足之处。在探索地质环境演化的空间尺度方面,大尺度的研究较少,中、小尺度的研究较多,而且取得的研究结果普遍只针对研究区,未能提炼出相似区域共同的地质环境演化规律及演化机制;在探索地质环境演化的时间尺度方面,研究主要集中于单环境因素的演化,尚缺乏综合地质环境演化的研究;在预测地质环境演化趋势方面,预测的精度有待于提高。

参考文献:

- [1] 李娜,高德政. 基于 GIS 的嘉陵江上游地质环境评价[J]. 资源与产业,2007,9(6):32-35.
- [2] 魏义强,张永波,王鹏. 山西省郭峪煤矿矿山地质环境影响评价[J]. 科技情报开发与经济,2010,20(1):154-155.
- [3] 周爱国,周建伟,梁合诚,等. 地质环境评价[M]. 武汉:中国地质大学出版社,2008:5-6,8-9.
- [4] 范弢. 云南丽江生态地质环境演化过程与趋势研究[D]. 昆明:昆明理工大学,2008.
- [5] 符超峰,宋友桂,强小科,等. 环境磁学在古气候环境研究中的回顾与展望[J]. 地球科学与环境学报,2009,31(3):312-322.
- [6] Ibanez J G, Hernandez-Esparza M, Doria-Serrano M, et al. Environmental Chemistry[M]. New York: Springer New York,2010:167-172.
- [7] 段焱,孙永福,袁西龙,等. 黄河三角洲海岸带生态地质环境演化[J]. 海洋环境科学,2008,27(5):427-431.
- [8] Jha P, Mohapatra K P, Dubey S K. Impact of land use on physico-chemical and hydrological properties of ustifluent soils in riparian zone of river Yamuna, India [J/OL]. Agroforestry Systems,2010,DOI 10. 1007/s10457-010-9338-3.
- [9] 冯翠娥,周建伟,周爱国. 当前世界环境地质学发展特点趋向及我国主要环境地质学问题分析[J]. 中国地质灾害与防治学报,2004,15(2):9-15.
- [10] 藏荫桐,汪季,丁国栋,等. 采煤沉陷后风沙土理化性质变化及其评价研究[J]. 土壤学报,2010(2):262-269.
- [11] Sayadi M H, Sayyed M R G, Suyash Kumar. Short-term accumulative signatures of heavy metals in river bed sediments in the industrial area, Tehran, Iran [J]. Environ Monit Assess,2010,162(4):465-473.
- [12] 孙永军,周强,杨日红. 黄河流域土地荒漠化动态变化遥感研究[J]. 国土资源遥感,2008(2):74-78.
- [13] 刘蔚,王涛,曹生奎,等. 黑河流域土地沙漠化变迁及成因[J]. 干旱区资源与环境,2009,23(1):35-42.
- [14] Tillman F D, Leake S A. Trends in groundwater levels in wells in the active management areas of Arizona, USA [J/OL]. Hydrogeology Journal,2010,DOI 10. 1007/s10040-010-0603-3.
- [15] 李英柳. 人工神经网络在环境灾害预测中的应用进展[J]. 地质灾害与环境保护,2010,21(1):8-11.
- [16] 何学林. GIS 支持下的地质灾害实时动态预测评估系统架构研究[J]. 内蒙古科技与经济,2008(22):360-362.
- [17] Houet T, Loveland T R, L. Hubert-Moy, et al. Exploring subtle land use and land cover changes: a framework for future landscape studies [J]. Landscape Ecol., 2010, 25 (2):249-266.
- [18] Kushwaha R K, Pandit M K, Rohit Goyal. MODFLOW based groundwater resource evaluation and prediction in Mendha sub-basin, NE Rajasthan [J]. Journal of the Geological Society of India,2009,74(4):449-458.
- [19] 马小红,王磊,吕宝仓,等. IRS-P6 遥感数据在青海尖扎地质灾害调查中的应用[J]. 西北地质,2008,41(2):93-99.
- [20] Hadeel A S, Mushtak T, Jabbar, et al. Application of remote sensing and GIS in the study of environmental sensitivity to desertification: a case study in Basrah Province, southern part of Iraq [J/OL]. Appl Geomat,2010,DOI10. 1007/s12518-010-0024-y.
- [21] 张鹤. 地球信息技术在地质环境中的意义[J]. 科技信息,2010(9):454.
- [22] Indirli M, Razafindrakoto H, Romanelli F, et al. Hazard Evaluation in Valparaiso: the MARVASTO Project [J/OL]. Pure Appl. Geophys, 2010, DOI10. 1007/s00024-010-0164-3.
- [23] Satapathy D R, Salve P R, Katpatal Y B. Spatial distribution of metals in ground/surface waters in the Chandrapur district (Central India) and their plausible sources [J]. Environ Geol,2009,56:1323-1352.
- [24] Ivanov V, Hung Y T, Applications of Environmental Biotechnology [M]. Totowa: Humana Press,2010.
- [25] 畅莉. 苏州澄湖全新世环境变化的沉积记录研究[D]. 上海:华东师范大学资源与环境科学学院,2008.
- [26] 王昕. 上海志丹苑元代水闸兴废的古环境控制因素探讨 [D]. 上海:华东师范大学,2008.
- [27] 陈国金. 长江中游洪灾形成与防治的环境地质研究[J]. 资源环境与工程,2009,23(4):401-405.
- [28] 李瑜琴. 泾河流域全新世环境演变及特大洪水水文学研究 [D]. 西安:陕西师范大学,2009.
- [29] 张春霞,黄宝春,刘青松. 钢铁厂周围不同污染介质的磁学性质及环境意义 [J]. 地球物理学报,2009(11):2826-2839.
- [30] 杨金香,张明旭,毕思文,等. 基于遥感数据的青藏高原热环境调查[J]. 地球学报,2010(1):117-121.
- [31] Charou E, Stefouli M, Dimitrakopoulos D, et al. Using Remote Sensing to Assess Impact of Mining Activities on Land and Water Resources [J]. Mine Water Environ, 2010 (29):45-52.
- [32] Srinivasamoorthy K, Vijayaraghavan K, Vasanthavigar M, et al. Assessment of groundwater vulnerability in Mettur region, Tamilnadu, India using drastic and GIS techniques [J/OL]. Arab J Geosci,2010,DOI10. 1007/s12517-010-0138-x.
- [33] Garcia-Nieto E, Nichkova M, Yáñez L, et al. Assessment of Dioxin-Like Soil Contamination in Mexico by Enzyme-Linked Immunosorbent Assay [J]. Arch Environ Contam Toxicol,2010,58:918-926.

朝阳地区谷子产业开发现状及发展对策

田广龙

(辽宁省朝阳县孙家湾乡政府, 辽宁 朝阳 122601)

摘要:概述了辽宁省朝阳地区作为传统的重要杂粮作物之一——谷子在产业开发方面取得的成绩,以及存在的问题,并提出谷子产业开发建议,即加大政府扶持力度,做成自己的企业品牌;更新品种,加大新品种推广力度;提高农民素质,推广使用先进栽培技术等。

关键词:朝阳地区;谷子;产业开发;措施

中图分类号:S515

文献标识码:A

文章编号:1002-2767(2010)12-0162-02

辽宁省朝阳地区地处辽宁省西部,地形地貌以低山丘陵为主,坡地多,平地少,旱田多,水浇地少;气候干旱,年降水量 350~500 mm,“十年九旱”是该地区的主要气候特征;晴天多,日照充足,作物灌浆快,籽粒饱满,色泽好^[1]。独特的自然条件,为谷子生产提供了理想的条件。谷子是该地区主要粮食作物之一。小米是人们调剂生活的重要食品,也是该地区的特色农产品,不但供应全国,还远销世界各地,是朝阳区的创汇农业,其产业开发前景光明。

1 朝阳地区谷子产业开发现状

朝阳地区是辽宁省谷子主产区,播种面积占全省谷子播种面积的 65%左右,产量占全省谷子产量的 40%左右。步入新世纪以来,朝阳市委、

市政府高度重视谷子产业开发,已在朝阳地区召开 3 次全国小杂粮经验交流会及商务洽谈会。目前,该地区已成为闻名全国的优质绿色小杂粮生产基地和杂粮产品集散地,著名的朱碌科小杂粮一条街,就坐落在建平县朱碌科镇,拥有 215 家杂粮经营业户每年销售优质小米 25 万 t 以上,产品出口到日本、韩国、马来西亚、欧盟、美国等国家和地区^[2]。杂粮产业开发,为推动地方经济发展、农民致富做出了一定的贡献。

朝阳市各级党委、政府特别重视杂粮产业,尤其是谷子产业开发,投入大量资金扶持科研院所进行谷子新品种引进与选育工作。在各级政府的支持下,农业技术推广部门不断引进高产、优质谷子新品种,推广先进实用新技术,不断研究高产栽培配套措施,提高谷子产量,改善品质;辽宁省水土保持研究院、朝阳市高新技术研究所、双塔区农业技术推广中心等科研单位加大谷子品种选育力度,每年都推出几个谷子新品种投入到生产中去;绿色食品生产管理部门扶持和指导各杂粮生产、

收稿日期:2010-10-02

作者简介:田广龙(1969-),男,辽宁省朝阳县人,学士,农艺师,从事农技推广和杂粮产业开发工作。E-mail:tianguan-glong@126.com。

Advances in Study of Geological Environment Evolution Rule

HUANG Jing¹, WU Xiang-yun², YAN Han¹

(1. Science College of Liaoning Technical University, Fuxin, Liaoning 123000; 2. Resource and Environment Engineering College of Liaoning Technical University, Fuxin, Liaoning 123000)

Abstract: To protect geological environment, improve the quality of geological environment and make it suitable for human production and life, advances in study of geological environment evolution including spatial pattern, time pattern, prediction of evolutionary trend and application of advanced technology and method at home and abroad were discussed.

Key words: geological environment; evolution; rule