

# 对非传统地质问题的思考

李洪奎

(山东省地质科学实验研究院, 山东 济南 250013)

**摘要:**地质科学的发展使地质的概念发生革命性的变化,一些非传统地质问题已成为地质学者研究的重点。人类作为必须关注的地质营力受到重视,地质环境安全、资源配置、气候变化及其温室效应所带来的地质灾害等已成为全球性的问题,正确对待地球自然系统,实现人与自然的和谐是人类发展的主题。

**关键词:**非传统;环境地质;资源配置;气候效应

**中图分类号:**X141;X820.1 **文献标识码:**A

随着科学技术的发展,地质科学也发生了革命性的变化。大地质的概念已将地球、太阳系和整个宇宙的生成起源联系在一起,一些非传统地质问题已成为地质学者研究的重点。

## 1 “人”作为必须关注的地质营力

赖尔于1833年将距今1~1.2万年地球最后一次冰期以来的地质年代命名为“全新世”,并在1885年意大利波洛尼亚召开的国际地质大会上得到采纳。科学家们开始注意到在全新世期间,人类活动已逐渐成为一种地质、地貌营力,因此,G. P. Marsh在1864年出版了《人与自然》(Man and Nature)一书,随后再版更名为《人类作用改造的地球》。Stoppani于1873年将人类活动比作“在力度和范围上可与地球营力相比的一种新的地球力”,提到了人类纪年代。VI. Vemadsky等于1924年提出了“智慧圈”概念,人类的脑力和技术才干将塑造自己的未来和环境。工业革命以来,人类对地球的改造翻天覆地,特别是对大气圈的改变将深深地影响人类未来的地球环境。诺贝尔奖得主鲍尔·克鲁岑(Paul Crutzen)于2000年提出了将“人类纪”作为现今的地质年代,并以18世纪末为起始,强调了人类,特别是进入工业化社会以来,已在地质和生态中起到了中心作用,这种影响将延续很长的时期。由于CO<sub>2</sub>大量释放,地球气候今后5万年内将与现在的状况

发生明显差异,尽管青藏高原隆升会引起全球大气CO<sub>2</sub>浓度降低<sup>[1]</sup>。人类纪的提出强调了地球环境的概念,以“人”为中心,大气圈、水圈、生物圈和地圈相互作用是研究的重点。

城市化是小康社会的必然,但是,也构成了一种新的地质营力,形成了一种地质现象,用“新城运动”来表述是恰当的。大都市和城市群正开始成为地球上新生的地质环境脆弱区,地质环境安全和应急反应能力成为城市管理的时髦话题。包括了北京2001年冬的一场大雪导致了全城的交通瘫痪;2004年夏的一场大雨致使城区洪涝;密云水库、十三陵水库在最近5年来几乎衰减了3/4;由于北京地区年降雨量低于多年平均降雨量,地下水占到了全市总供水的67%,不得不动用应急水源地;上海、天津、广州、深圳等大都市,以及华北平原、长江三角洲等人口密集区,过度开采地下水的结果导致了地面的严重下沉或塌陷,或人口激增加剧了这些地区地面水和地下水的污染;中西部地区在经济迅速增长的同时,正在吞食着地质灾害的恶果;重庆、贵阳、兰州、西宁,以及数以千计的城镇无时不在受到地质灾害的危害,人为不合理工程活动造成的地质灾害已超过自然原因引发的地质灾害;西南地区由于人为原因导致的石漠化每年以近300 km<sup>2</sup>的速度增加。能源与矿产资源的开采导致的矿山环境地质问题愈来愈突出,例如大庆等油田的开采使土地出现大面

\* 收稿日期:2007-10-02;修订日期:2008-03-20;编辑:陶卫卫

作者简介:李洪奎(1962-),男,山东昌乐人,高级工程师,主要从事区域地质调查、矿产资源勘查评价和管理工作。

积沙化,并产生了地面沉降。

## 2 地质工作者成为“管理地球”的主力军

能源短缺、水资源短缺、森林短缺,致使人类经历了通过战争方式夺取资源向和平方式进行全球资源优化配置的过程,这种短缺的实质将导致适宜宜居的地球环境短缺。欧盟已通过协商的方式调整成员国的工业、农业和经济产业布局;《京都议定书》在全球范围提出了工业排放 CO<sub>2</sub> 的配额。全球地球环境的优化配置将成为人类“管理地球”的主题,地质工作者必须及早加入到这一领域,改造地球已成为地质学的重要内容。诸如三峡链子崖等危及长江航道的灾害地质体已被地质工作者成功地“锁住”;三峡库区成功地治理了上百处滑坡,并改造为移民工程的建设场地;三峡大坝的矗立,截断了巫山云雨,南水北调、西电东送、西气东输等,翻开了人类改天换地的新篇章。地质学不再局限于为社会提供地质基础或矿产品,它已经涉及到社会的方方面面,已经贯穿了社会的全过程。实际上,地质工作已经开始为社会提供了地质产品,如地质灾害的调查、勘察、评估、设计、施工以及监测预警形成了一条龙的工作体系,直接为社会提供了减灾防灾的服务。但是,每当人们一次又一次地征服地球时,地球也将给人类带来一次又一次的报复,由人群、噪音和钢筋构成的城市开始进入了没有鸟语花香的“寂静的春天”。人类开始认识到要与地球和谐相处。“管理地球”开始成为地质学的新理念,如“地质灾害风险管理”、“海岸带地质环境管理”、“地下水资源管理”、“地质灾害群测群防”等成为当代的新课题。

## 3 “将今论古”预测人类未来

“现在是了解过去的钥匙”作为一门科学的地质学的基本方法,人类拥有了这把钥匙成功地打开了数十亿年来地球的一扇又一扇大门,揭开了一个又一个的奥秘。从赖尔时代翻开的一页页地层,甚至叙述数十亿年来地质的演化发展历程,其程度可以到了“精细”。但是,人们对地球的地质环境今后100年、1000年如何发展确实知之不多,难以把握。人类一方面正在妨碍、改变甚至阻挡地球的某些自然地质作用过程,另一方面又加剧了另一些局部的地质作用过程,导致了地质突发灾难越来越多,谁也

说不清楚在今后的人类旅途中到底还有多少地质上的“定时炸弹”(毁灭性灾难),或许,多少万年之后,人或为鱼鳖,海侵期后,鱼类将成为地球的主宰。

借助现代技术,通过对溶洞石钟乳的测年,可以推测数十万年来地球的 CO<sub>2</sub> 组分;通过黄土沉积物测年,已了解青藏高原的隆升对东亚气候变化的影响<sup>[1]</sup>;通过海岸带沉积物的精细结构分析,可以完全了解海岸带近万年、千年、甚至近百年来海侵海退的变化,但是,对地球今后的变化很难有一个较为科学的答案,因为,作为一种地质营力的“人类活动”已成为主导今后环境快速变化的因素,而这种力充满了变数。因此,对地球未来的地质作用已开始成为环境地质工作的重要内容。对地质灾害隐患点的调查和潜在区的划分、研究地质灾害发生机理和制定应对预案、开展地下水资源应急和后备水源地勘察、进行地下水含水层脆弱性评估、开展危机矿山的评估和接替资源的勘察等等,对地质工作者提出了新的挑战。“用今天去探求远古,将古今去把握未来”带来了地质学的复兴。

## 4 从“地质环境”放眼于“地球环境”

现代社会的发展使人类由同住一个星球变为同住一个“地球村”。南极生活的企鹅也在遭受来自欧亚大陆的污染。厄尔尼诺环流的“兴风作浪”推动了从全球的角度来研究大气圈、水圈、地圈和生物圈的相互作用<sup>[2]</sup>。近一个世纪,全球平均气温已上升了 0.6℃,全球变暖导致了海平面上升,由于海岸带人口密布,将遭受这种变化带来的严重灾难。高原山区由气候变迁引起的地质灾害及生态地质环境退化正带来严重的后果。从全球范围看,非洲最高峰坦桑尼亚的吉力马扎罗山冰盖已经萎缩了 80%,并可能在今后 15 年内消失;南美安第斯山区冰盖为秘鲁和玻利维亚提供了饮用、灌溉和发电水源,但由于冰雪融化加快,这些地区的居民正遭受山洪泥石流威胁;厄瓜多尔、委内瑞拉、阿尔卑斯、喜马拉雅、美国等地的山区冰川均在后退。雪线上移对高山湖泊库容增加了压力,国际上提出了“冰湖决洪”(glacial lake outburst flood 或 GLOF)问题。全球近期规模最大,对生态环境影响最为严重的气候地质灾害当数 2000 年发生在西藏易贡藏布河山体滑坡,体积约 3.0 亿 m<sup>3</sup>,造成了大峡谷下游的印度有 30 人死亡,100 多人失踪,50 000 人无家可归,20 多处

大桥管线荡然无存。这种“冰融山动”的现象主要由全球气候变化引起,在青藏高原乃至全球具有普遍现象。地质学的研究不应局限于“场地”的地质环境范围了,应该从人类发展的角度关注地球环境。2006年7月,湖南、福建、广东、广西、浙江、江西6省(区)共有2 833.5万人因“碧利斯”不同程度受灾,已造成死亡612人,失踪208人,紧急转移安置306.8万人<sup>[3]</sup>;倒塌房屋26.2万间,损坏房屋30.7万间,直接经济损失达200.4亿元。2007年9月20日,台风“韦帕”袭击闽、浙、鲁等省,造成808万人受灾,5人死亡,3人失踪,直接经济损失66.2亿元<sup>[4]</sup>。

## 5 面向“地球问题”

地球科学的研究思维发生了很大变化,从以建立完美的地球科学系统转变到了面向地球问题的求解(solving - problem),GIS已成为现代地球科学的强大支撑。第二次世界大战以来,系统工程理论与方法带动了地球科学的发展,学科愈分愈细,门类愈来愈齐,界限愈来愈明。现代社会的发展面临的问题愈来愈复杂,致使传统学科划分的地质学难以适应这种需求。环境地质所面临的许多问题涉及到海量的数据、多种多样错综复杂的相互关系,不可能通过单一学科,或仅某几个学科就能加以解决。“人类纪”时代使政府、科学家、技术专家、甚至普通居

民开始共同从大气圈、水圈、地圈、生物圈来关注地球环境。20世纪80年代形成的地理信息系统(GIS)为解决这些问题提供了强大的信息化平台,它促使研究空间信息的地球科学得到飞速发展。GIS整个结构体系由若干互为独立的功能模块组成,各个模块又可以组成更具扩展的模型,每个模块多具有从相应数据库中析取数据的功能,它有效地储积了长期以来获得的大量地学信息,并能高效地加以综合分析利用,打破了传统的学科划分界限。针对所解决的问题,调用不同功能模块参加工作,在逐步分析过程中,寻求相关知识之间的联系,最终获得问题的圆满解决,而不强求系统的整体稳定性。面向目标(object - oriented)非结构化决策是全球地质问题的强大推动力,它将使地球科学更加满足社会的需求驱动。

## 参考文献:

- [1] 刘志飞,王成善. 青藏高原隆升对新生代全球气候变化的影响[J]. 大自然探索,1998,17(3):30-33.
- [2] 廉丽妹,李志富. 厄尔尼诺及其影响[J]. 大自然探索,1998,17(4):64-65.
- [3] 新华网. 台风碧利斯导致我国612人死亡208人失踪[EB/OL]. <http://news.qq.com>,2006-07-24.
- [4] 新华网首页. 应对台风“韦帕”浙闽沪苏紧急转移安置人员[EB/OL]. <http://news.xinhuanet.com>,2007-09-19.

## Few Ideas on Non - traditional Geological Problems

LI Hong - kui

(Shandong Institute and Laboratory of Geological Sciences, Shandong Jinan 250013, China)

**Abstract:** The development of geological science changed the concept of geology revolutionary. Some non - traditional geological problems have become the study focus of geologists. Human beings, which has been regarded as a geological agent must be paid more attention. Geological environment safety, allocation of resources, climate change and the greenhouse effect caused by geological disasters have become a global issue. It is the theme to handling the earth's natural systems and realize human development and to achieve harmony between man and nature.

**Key words:** Non - traditional; environmental geology; resource allocation; climate effect