

地质作用过程的热动力学研究不仅可以揭示地质作用的本質,使地质研究从静态上升到动态、从定性走向定量,而且对突破传统的地质理论、指导实际的地质工作和进行合理预测具有重要的意义。

混沌理论的应用研究正好适应于地球这样的热动力学系统。确定性混沌已经在大气圈动力学研究中得到广泛应用,对天气预报具有重要意义。如果我们能够建立地球系统中描述各类地质作用的动力学方程,那么,我们对地质作用过程或现象的认识必将上升到一个新的高度,并有可能建立相应的预测模型。

2. 分级预测模型的建立

地球科学的重要任务之一即是认识和了解地球及其演化规律,并据此对各种作用、过程和现象作出正确的预测。混沌理论表明,处于两个分支点之间的系统,在相应的时空尺度范围内可以进行一定程度的预测;系统一旦越过分支点,必须在新的时空尺度范围内进行预测,原来尺度范围的预测结论不再可靠。地球系统的层次结构已众所共知,因此,建立不同层次、不同时空尺度的分级预测模型势在必行。如何确定各种地质作用、过程或现象的时空尺度及在该时空尺度下这些作用、过程或现象的总体特征和演化行为将成为今后研究的热点和难点。

3. 地球起源及演化的混沌模型

从混沌的角度研究地球的起源及演化将成为新的长期的主攻方向,这一努力的实现将通过许多重大地学问题的各个击破配合行星演化研究而逐步获得。众所周知,当代人类面临着生存、安全和发展的问题,包括区域性及全球性的自然灾害、全球变化、环境恶化、资源枯竭,特别是水资源危

机、气候预测、海洋开发、空间利用等等,这些问题的解决无一不涉及到对地球系统的认识,而如何深刻地认识地球,找到解决上述问题的途径,已经成为摆在地球科学工作者面前的首要问题。混沌理论提供了认识和研究地球系统的新思维,使得以整体的、系统的和非线性发展的观点刻划地球及其行为演化成为可能。事实上,诸如大气、冰川、水系、地貌、成矿作用、地震以及地磁极的倒转、地幔对流、古生物的大规模灭绝等等重要的地质作用及现象已被部分地证明属于非线性耗散系统及其演化的产物,它们的混沌性态已经或正在被阐明。可以预料,随着地学中一些基础性重大理论和实际问题的逐步解决,宇宙学和天体演化知识的不断积累,天、地、生相互关系的深入认识,关于地球的起源及演化的混沌模型必将被建立,人类将有更充分的能力对付来自自然和源于自身的挑战,尽管这一进程可能十分漫长。

总之,混沌理论在地球科学中的研究和应用正刚刚开始。美国国家航空和宇航管理局地球系统科学委员会在阐述地球系统科学时指出:“我们最大的关心莫过于这个星球的未来以及依赖于它的生命。对太阳系的其它星球的探索已经证实了我们这个世界在它们中间所占的非常特殊的地位:唯一有生物圈的星球;唯一有充裕的氧气和液态水的星球;唯一有板块构造过程不断更新地表结构、使生命所必须的营养物质反复循环的星球。为保护地球以使未来人类得以居住,我们必须对全球过程有一个更深刻的科学认识”。现在是通过探索复杂性的混沌理论来响应这一挑战的时候了。

(责任编辑 蔡德诚)

科技动态

用吸水树脂防止土地沙漠化

土地沙漠化已成为一个世界性问题,土地一旦变成沙漠,想让它再变成绿洲和良田,代价是非常昂贵的。最好的途径是防患于未然,使土地不要变成沙漠。要防止沙漠化,首先要搞清土地沙漠化的原因。科学家研究后认为,土地变成沙漠有天然因素和人为因素。

天然因素是气候干旱多风和大量疏松的沙质地面等自然条件使土地大量失去水分。所以降雨量在150毫米以下的地区,沙漠化倾向极为强烈。而人为的不合理开垦、放牧、滥砍林木,破坏生态平衡,往往是造成土地沙漠化的主要原因。因此,防止土地沙漠化必须从两方面着手。一是制订法律和规划,保护天然植被,营造人工林带、人工草场、合理利用森林资源和草场资源;二是尽量降低天然因素的影响。降低天然因素影响的方法之一是设法减少土壤中的水分蒸发,防止土地干燥。

在非洲,气候非常干燥,埃及就是一个受沙漠化严

重威胁的地区。埃及从1988年开始,实施一项利用高吸水性树脂的蓄水性能,防止土地沙漠化及绿化沙漠的计划,1990年5月进入实验阶段。但埃及人不掌握吸水性树脂的生产技术,只好请拥有众多吸水性树脂技术专家的日本沙漠开发协会协助。

以淀粉及丙烯酸盐为原料制成的树脂,吸水 and 蓄水量为其本身重量的500~1000倍。这些树脂被制成大小约1~3毫米的颗粒,然后混合在表层的土壤中,由于它有极大的吸水能力,可吸取天然的降水或露珠,在吸水后成为具有很大弹性的凝胶状块,能在土壤中一直保持块状形式。因此成了土壤的极好湿润剂,使细沙土壤不会发生板结现象,也不会形成止水层。

在利用高吸水性树脂防止土地沙漠化时,还可在土壤中埋设一层沙石层,用来防止含有盐分的地下水上升,避免耕地遭受盐害,起到防止土地沙漠化的作用。

目前,日本有十几家生产高吸水性树脂的厂家,生产的树脂已在埃及的一个地区试用。人们把这些树脂混合在一个实验苗圃的土壤中,研究其防止土壤干旱和沙漠化的能力,以准备大面积推广。(本刊记者 刘先曙)