

中文概要

2023 年第 53 卷第 5 期

中国科大蒙城流星雷达观测中间层-低热层大气风场和潮汐研究

易稳^{1,2}, 薛向辉^{1,2,3,4,5}✉, 曾洁^{1,2}, 王鉴远^{1,2}, 周宝柱^{1,2}, 叶海伦^{1,2}, 陈廷娣^{1,2}, 窦贤康¹

(1. 中国科学技术大学地球和空间科学学院中科院近地空间环境重点实验室, 安徽合肥 230026; 2. 中国科学技术大学蒙城地球物理国家野外科学观测研究站, 安徽合肥 230026; 3. 中科院比较行星学卓越创新中心, 安徽合肥 230026; 4. 深空探测实验室, 安徽合肥 230026; 5. 航天科技协同创新中心, 安徽合肥 230026)

✉通讯作者: 薛向辉, E-mail: xuexh@ustc.edu.cn

摘要: 中国科学技术大学蒙城流星雷达 (33.4°N, 116.5°E) 自 2014 年 4 月运行以来, 已经持续观测超过了 8 a。本文报道了该流星雷达 8 a 的水平风场和大气潮汐波动观测结果。另外, 给出了该流星雷达观测和 Navy Global Environmental Model-High Altitude (NAVGEN-HA) 模拟的对比结果。观测结果表明在北半球较低中纬度地区, 流星雷达观测的流星数量存在明显的周日变化, 流星数量在当地时间的上午增多, 在午后和夜晚降低。同时流星数量也存在明显的周年变化, 在 9 和 10 月份出现大值, 在 2 月份出现低值。此外, 北半球较低中纬度地区中间层-低热层大气水平风场存在明显的周年变化, 在 84 km 以上, 纬向水平风场在夏季表现为东向风场, 冬季表现为西向风场; 而在 84 km 以下, 冬季为东向风场, 春季为西向风场。经向风场则表现出冬季为北向风场, 夏季为南向风场。此外, 大气风场存在明显的太阳热力潮汐波动, 主要表现为周日潮汐, 半日潮汐次之。其中纬向和经向周日潮汐均在春季 3 月份出现了最大值, 振幅分别可达到 40 和 30 m/s, 而在秋季 9 月份出现较大值, 振幅分别可达到 30 和 25 m/s。周日潮汐振幅基本表现为在春秋分日附近出现增强, 在冬夏至日附近出现减弱的特征。半日潮汐主要在 90 km 高度以上出现明显增强, 而在季节变化特征上, 在春季(4 月)和秋季(9 月)出现明显的增强。

关键词: 中间层-低热层区域; 流星雷达; 中间层顶; 水平风场; 大气潮汐

引用格式: JUSTC, 2023, 53(5): 0501

土壤和河流沉积物吸附三价铬过程中的铬同位素分馏

方子遥^{1,2}, 何小庆^{1,2}✉, 俞樾^{1,2}, 秦礼萍^{1,2}

✉通讯作者: 何小庆, E-mail: xqhe@ustc.edu.cn

摘要: 沉积岩的铬同位素组成已被广泛应用于重建地质历史时期大气氧气含量的波动。这一指标的一个基本前提是自然环境中铬同位素分馏只发生在六价铬与三价铬的氧化还原转化过程中。但是, 对非氧化还原过程中的铬同位素分馏行为目前仍然不清楚。本文通过模拟实验发现三价铬被土壤和河流沉积物吸附这一非氧化还原过程也会造成明显的铬同位素分馏。这一过程的铬同位素分馏系数 ($-0.06\% \text{ 至 } -0.95\%$, 表示为 $10^3 \ln \alpha$) 要小于氧化还原过程中的。结合前人对于有机配体溶解三价铬过程伴随的非氧化还原铬同位素分馏的研究结果, 本文认为沉积岩中观测到的系统性的非常偏正的铬同位素记录可以被解释为大气氧化事件, 但是在某些地质时代观测到的较弱的偏正铬同位素记录可能是由于非氧化还原过程造成的, 应谨慎解译数据。

关键词: 铬同位素; 吸附; 非氧化还原铬循环; 大气氧含量

引用格式: JUSTC, 2023, 53(5): 0502

晚奥陶世碳酸岩锶同位素 ($^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$) 以及元素 (Sr, Mn, Fe) 特征的成岩效应胡东平¹✉, 李丹丹¹, 周炼², 孙立林¹, 徐一伦¹

(1. 中国科学技术大学地球和空间科学学院, 安徽合肥 230026; 2. 中国地质大学(武汉)地质过程与矿产资源国家重点实验室, 湖北武汉 430074)

✉通讯作者: 胡东平, E-mail: hudp08@mail.ustc.edu.cn

摘要: 详细评估成岩作用对碳酸岩锶同位素组成以及元素含量的影响是应用其揭示古环境变化的重要前提。本文探究来自美国 Monitor Range 的一个晚奥陶世剖面碳酸岩 $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ 的主要控制因素。结果显

示, 在生物带 *D. ornatus* 的中上部, $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ 从 0.70794 升高至 0.70830, 显著高于已发表的同时期样品的比值 (~ 0.7079)。这一异常高的 $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ 比值指示了后期、局部过程对研究剖面碳酸岩原始锶同位素信息的改变, 因而不能代表同时期海水的锶同位素组成。另外, $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ 与成岩作用指标 (Mn、Fe 含量, Mn/Sr 与 Fe/Sr 比值) 呈显著的正相关关系, 表明成岩蚀变是所测异常 $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ 的主控因素。通过成岩流体-岩石反应的数值模型计算, 再次证实所测的锶同位素以及元素数据可用成岩作用造成的碳酸岩化学组成变化进行很好的解释。本文结果表明, 即使碳酸岩样品满足 “[Sr] > 300 ppm, [Mn] < 300 ppm, [Fe] < 1000 ppm, Mn/Sr < 0.2, Fe/Sr < 1.6” 这一严苛的锶同位素保存评判标准, 后期成岩作用仍可能显著改变其原始锶同位素组成, 提示在应用碳酸岩 $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ 追踪古环境变化时需更加注意成岩作用的影响。

关键词: 锶同位素; 碳酸岩; 晚奥陶世; 成岩蚀变

引用格式: JUSTC, 2023, 53(5): 0503

多调和方程的 Harnack 不等式

曾佳敏, 郑润洁, 方益 

(安徽工业大学应用数学系, 安徽马鞍山 243032)

 **通讯作者:** 方益, E-mail: yif1915@ahut.edu.cn

摘要: 发现了一些新的关于多调和函数的平均值等式。在此基础上, 证明了关于多调和方程非负解的 Harnack 不等式。

关键词: Harnack 不等式; 平均值等式; 多调和方程; 多调和函数; Hopf 引理

引用格式: JUSTC, 2023, 53(5): 0504

有限群超可解性的新刻画

杨雪利¹, 曹陈辰¹ , 张驰²

(1. 宁波大学数学与统计学院, 浙江宁波 315211; 2.

中国矿业大学数学学院, 江苏徐州 221116)

 **通讯作者:** 曹陈辰, E-mail: caochenchen@nbu.edu.cn

摘要: 研究了 σ -嵌入子群对有限群结构的影响。特别地, 得到了有限群超可解性的一些新刻画, 发展和推广了许多已知结论。

关键词: 有限群; p -幂零群; 超可解群; σ -置换子群; σ -嵌入子群

引用格式: JUSTC, 2023, 53(5): 0505

社会关系对社会企业绩效的影响研究——商业模式创新的中介作用

吴剑琳, 蔡文浩 

(中国科学技术大学管理学院, 安徽合肥 230026)

 **通讯作者:** 蔡文浩, E-mail: caiwh1998@mail.ustc.edu.cn

摘要: 伴随社会经济的发展, 社会问题日益突出, 仅靠政府和公益组织难以解决。社会企业为可持续解决社会问题提供了契机, 然而目前中国社会企业普遍存在绩效不佳问题。本研究基于资源基础理论, 提出社会关系为社会企业带来资源以促进商业模式创新, 进而对社会企业绩效产生正向影响。市场信息管理能力帮助社会企业收集整理各方信息, 提升社会企业对资源的有效利用, 能够增强社会关系对商业模式创新的正向作用。对 198 家社会企业的调研数据分析结果显示, 社会关系对社会企业经济绩效和社会绩效均有显著正向影响, 商业模式创新在其中起中介作用, 市场信息管理能力在社会关系与商业模式创新之间起到正向调节作用。研究结论揭示了社会关系对社会企业绩效的影响机制与边界条件, 并为社会企业提高绩效提出了有效的实践措施。

关键词: 社会企业绩效; 市场信息管理能力; 商业模式创新; 社会关系

引用格式: JUSTC, 2023, 53(5): 0506

电子购物车推荐效应: 基于娱乐产品的田野实验

李勇军, 张云娟, 薛寒冰 

(中国科学技术大学管理学院, 安徽合肥 230026)

 **通讯作者:** 薛寒冰, E-mail: xuehb@mail.ustc.edu.cn

摘要: 基于一场包括近 13000 名消费者并由中国领先的数字阅读平台之一所支持的田野实验, 本研究旨在对比电子购物车推荐和主页推荐在娱乐产品领域中的效果。结果表明, 与主页推荐相比, 电子购物车推荐对消费者下载具有显著的正向影响。此外, 当电子购物车中的产品较多时, 这种正向影响会减弱; 但当消费者更活跃时, 这种影响会增强。本研究还发现电子购物车推荐会影响其他产品, 使得非推荐产品的下载量增加。我们的发现为研究人员和管理人员提供了新见解, 以了解消费者对娱乐产品的电子购物车推荐的反应。

关键词: 电子购物车推荐; 娱乐产品; 决策阶段; 田野实验

引用格式: JUSTC, 2023, 53(5): 0507