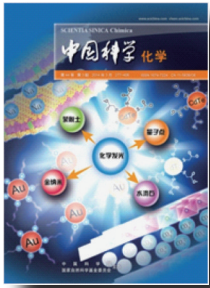


·国内期刊亮点·

模拟良溶剂中环形高分子单链的结构与动力学特性



中国科学院长春应用化学研究所陈文多等采用多粒子碰撞动力学与分子动力学耦合的模拟方法研究了环形高分子单链在良溶剂中的静态与动态性质,并与线形分子进行了对比。

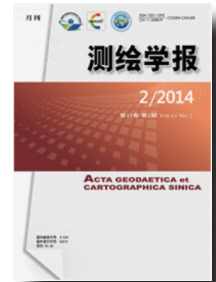
研究发现,环形高分子链内粒子之间的平均距离小于线形链,即粒子排列得更加紧密;相应的均方回转半径也小于线形链,线形链与环形链的均方回转半径的比值为 1.77;同时,环形链扩散的速度也比线形链快,两者比值为 1.10。模拟结果揭示了扩散行为是排斥体积作用和流体力学相互作用耦合的结果,在扩散过程中,流体力学相互作用消减了排斥体积作用对扩散行为的贡献。此外,通过对有和没有流体力学相互作用的多粒子碰撞动力学得到的结果作对比,研究了流体力学相互作用对高分子静态和动态行为的影响,结果表明,流体力学相互作用使高分子链在极稀溶液中的扩散速度变快。

《中国科学:化学》[2014-03-12]

短期预报自回归移动平均模型的电离层总电子含量

武汉大学测绘学院张小红等在充分考虑乘积性季节模型的情况下,利用差分法对电离层总电子含量(TEC)样本序列进行平稳化处理,采用时间序列分析中的求和自回归移动平均模型(ARIMA)对 TEC 值序列进行预报分析。以欧洲定轨道中心(CODE)提供的 2008-2012 年电离层 TEC 值为样本数据,分析了该方法在电离层平静期、活跃期预报高、中、低不同纬度电离层 TEC 值的精度以及 TEC 样本数据的长短对预报精度的影响等。

实验结果表明:在电离层平静期和活跃期预报 6 天的平均相对精度可达 83.3% 和 86.6%;而平均预报残差分别为 0.18 ± 1.9 TECU 和 0.69 ± 2.6 TECU,其中预报残差小于 3 TECU 分别达到 90% 和 81% 以上;而且 2 个时期都具有纬度越高相对精度越低而绝对精度越高的规律。此外,预报精度会随 TEC 样本序列长度增加而提高,但 40 天左右为其最佳样本长度,如超过此长度,其精度会逐渐降低;而相同样本数据的预报精度会随预报长度的增加而减小,初期并不明显,但超过 30 天其相对精度将随时间明显降低。



《测绘学报》[2014-02-20]

提出离散增益调度控制方法

哈尔滨工业大学控制理论与制导技术研究中心王茜等基于参量 Lyapunov 方法和不变集理论,针对具有输入饱和和非线性约束的线性系统,提出了一种离散增益调度控制方法。



实验通过逐渐增大代表闭环系统收敛速率参数的值,所提出的离散增益调度控制方法逐步加快闭环系统的收敛速度,达到改善闭环系统动态性能的目的。如果开环系统是非指数不稳定的,则所提出的离散增益调度控制器可实现半全局镇定;反之可实现局部镇定,并均可保证闭环系统的指数稳定性。最后,将所提出的方法应用于空间合作目标在轨交会控制系统的控制器设计,并直接在原始非线性系统模型上进行仿真,结果验证了所提方法的有效性。

《自动化学报》[2014-02-20]

提出小推力最优轨道转移问题的 UKF 估计算法

北京航空航天大学李鉴等为了快速精确地求解小推力最优轨道转移问题,提出了一种基于无损卡尔曼滤波(UKF)参数估计算法的轨道机动优化方法。

研究人员针对小推力情况下的燃料最优轨道转移问题,应用极大值原理将其转化为对应的最优控制两点边值问题,然后以协态变量初值为待估计参数,以端点条件为期望观测值,将该两点边值问题转化为参数估计问题,并应用 UKF 滤波算法求解。该算法收敛原理是基于概率估计理论的,避免了传统间接法所需的相关梯度矩阵的推导,同时又克服了协态变量初值猜测的困难。由于问题构造形式相似,该算法同样适用于求解时间最短轨道转移问题。数值仿真表明,该算法结



构简洁,求解效率较高,所得结果精确且具有良好的鲁棒性。

《宇航学报》[2014-02-15]

试制特厚临氢设备用钢

北京科技大学冶金与生态工程学院高照海等实验研究了特厚临氢设备用 12Cr2Mo1R(HIC) 钢板的生产工艺和技术指标,详细研究了钢板热处理工艺与组织对模拟焊后热处理和回火脆化倾向等性能的关系。

研究人员以 118 mm 厚钢板为例,给出了其化学成分及力学性能测试结果,结果表明,该特厚临氢设备用 12Cr2Mo1R 钢板成分均匀、杂质元素含量低、综合力学性能优良、回火脆化敏感性低。



《钢铁研究学报》[2014-02-15]

(编辑 祝叶华)