

■ 观点

433 传承创新——中药注册监管策略刍议

唐健元, 艾彦伶

从药物研发的宏观历史和客观规律入手, 通过剖析经典案例, 阐释了传统药和现代药之间的转化关联, 并解构了现代药品研发体系中“有效性、安全性和质量”三项核心要求建立的内在逻辑. 就中药新药研发而言, 目前分为按照传统药或按照现代药两种模式. 作者结合自身多年的国内外药品监管从业经历, 从国际化视角分析了中药新药在两种研发框架中各自面临的机遇和挑战, 并讨论了其未来的研究重点和转型趋势.

■ 进展

物理学与天文学

440 地外文明技术印迹射电搜寻进展

张同杰, 陶振钊, 刘文斐, 李时雨, 赵海辰, 张志嵩, 李健康, 陈沂瑄, 栾晓航, 王洪丰, 张建臣

很多科学家相信地球之外一定存在着生命尤其是高级智慧生命(ETI). 地外文明搜寻(SETI)是“中国天眼”(FAST)的五大科学目标之一. 基于FAST专门用于SETI观测的后端设备和正式申请的观测时间, SETI后端共时巡天观测和系外行星目标观测研究开始实施. 本文主要介绍国际上的SETI观测历史, 尤其是FAST进行SETI的研究现状和最新进展以及未来展望.

化学与能源科学

448 Pt合金催化剂电化学活性面积表征方法综述

张慧, 周芬, 潘牧

电化学活性面积(ECSA)是筛选燃料电池高效催化剂以及研究催化动力学基础理论的重要参数, 其评价的准确性至关重要. 本文总结了传统ECSA的表征方法, 并分析了不同的方法在Pt合金ECSA表征中的不足之处.

材料科学与工程

457 潮滩生物-物理互馈机制与系统稳态效应研究进展

张荷悦, 周怡, 孙涛, 曹浩冰, 周曾

潮滩是世界上最重要的湿地类型之一, 孕育有大量的盐沼植物、底栖微藻. 本文以潮滩生物-物理互馈系统为对象, 梳理了潮滩盐沼植物、底栖微藻与泥沙的互馈机制, 归纳了可以解释潮滩生物量、泥沙沉积发生突变的数学方程, 总结了可以还原潮滩规则地貌形态的数学模型.

■ 评述

生命科学

469 盐酸小檗碱缓解代谢相关性脂肪肝病的生物学靶点和机制

梁静佳, 顾爱华

综述了盐酸小檗碱(berberine, BBR)的药代动力学、调节肝脏脂质代谢、缓解肝脏炎症及氧化应激等生物学效应和机制, 并提出BBR在改善肠道微环境、抑制肠道脂质摄取从而缓解代谢相关性脂肪肝病(metabolic associated fatty liver disease, MAFLD)的潜在生物学靶点.

479 古老而充满魅力的红曲菌

李牧, 李利, 冯艳丽, 陈万平, 何毅, 刘姣, 雷鸣, 刘庆培, 邵彦春, 陈福生

红曲菌(*Monascus* spp.)又称红曲霉, 是我国传统特色的药食同源微生物, 其发酵产品近2000年来一直应用于我国食品、酿造与医药等行业. 红曲菌可产生色素、莫纳可林K以及淀粉酶和酯化酶等丰富的有益产物, 同时某些菌株也可能产生真菌毒素桔霉素. 本文系统总结了近30年来调控红曲菌有益和有害产物产生的研究成果, 还对其独特的繁殖和光/磁感应机制以及未来研究方向进行了介绍.

材料科学与工程**495 碳纳米管/碳纤维跨尺度界面增强体系构建的研究进展**

毕岚森, 高凡川, 张传琪, 张达, 丁瑞鑫, 王勇, 何燕

碳纤维复合材料因具备多种优异特性, 在航空航天、军工装备等领域中具有广阔应用前景, 但碳纤维与基体间的弱界面结合限制了复合材料优异性能的充分发挥. 本文介绍了作为新兴纳米材料的碳纳米管在跨尺度界面增强体系中的应用, 综述了近年来碳纳米管/碳维增强体构建的可行方案, 总结了不同方法的特点、关键工艺参数、界面增强机理及提升效果, 为增强体构建路线的研发优化提供相关思路.

510 废弃混凝土再生原理与再生混凝土基本问题

肖建庄, 张航华, 唐宇翔, 吕振源, 叶涛华, 段珍华, 隋同波, 肖绪文

阐述了混凝土制备合成-分解-再生的路径与原则, 分析了再生骨料与粉料制备混凝土面临的基本问题与性能改善方法, 提出了再生混凝土智能设计策略与应用准则, 对再生混凝土的未来发展提出了建议. 本文旨在充分发挥废弃混凝土的再利用价值与低碳潜力, 构建混凝土循环再生新范式, 助力建筑业绿色低碳转型.

■ 论文**物理学与天文学****524 基于非共线自旋源的自旋轨道力矩驱动磁畴壁运动**

赵阳, 任传童, 孟德全, 王瑞龙, 罗为, 张悦, 梁世恒

利用微磁学模拟研究了类Rashba的 S_y 、类Dresselhaus的 S_x 和垂直于膜面的 S_z 共存的非共线自旋源所产生的自旋力矩驱动磁畴壁运动性质和物理过程, 阐述了三种不同的畴壁类型: 布洛赫畴壁(Bloch wall)、奈尔畴壁(Néel wall)和面内磁性薄膜中头对头畴壁(head-to-head wall)运动速度和磁畴壁倾角的影响.

地球与环境科学**532 夏季青藏高原东南部气溶胶对云特性的影响**

袁成, 姚秀萍, 曲雅微, 陈田萌, 黄逸飞, 马嘉理

基于卫星观测资料探究了青藏高原东南部气溶胶对云特性的影响. 研究发现硫酸盐气溶胶与沙尘气溶胶混合可促进云的形成和发展, 气溶胶对对流云的影响比层云显著, 气溶胶通过水汽输送和地形抬升加强对云特性变化的影响.

546 洛阳盆地的4.2 ka BP气候事件和人类活动

陈亮, 冯兆东, 冉敏, 惠争闯, 李开封, 李洪彬, 刘畅, 张样洋

洛阳盆地是约4000年前中国文明传承和成功转型的核心地区. 本文基于孢粉代用指标重建了洛阳盆地4.2 ka BP前后的环境变化, 并在中国东亚季风影响区视角下审视了4.2 ka BP干湿状况. 这将有助于增进对中华文明起源环境背景的理解.

材料科学与工程**563 波浪层移输运级配沙的瞬时输沙率公式及其验证**

胡昕宇, 陈鑫

河口海岸地区的地形变化主要是级配沙输运的结果. 本文建立了非线性波浪层移输运级配沙的瞬时输沙公式. 该公式表达了波浪运动的加速度效应和边界层非对称性以及泥沙运动的相位差现象和级配相互作用, 可为近岸泥沙输运的工程设计提供参考.

- 433 Inheritance and innovation: On the strategy of traditional Chinese medicine registration and supervision**
Jianyuan Tang & Yanling Ai
- 440 Progress of radio search for extraterrestrial intelligence technosignatures**
Tongjie Zhang, Zhenzhao Tao, Wenfei Liu, Shiyu Li, Haichen Zhao, Zhisong Zhang, Jiankang Li, Yixuan Chen, Xiaohang Luan, Hongfeng Wang & Jianchen Zhang
- 448 Review on electrochemical active surface area characterization methods of Pt alloy catalysts**
Hui Zhang, Fen Zhou & Mu Pan
- 457 Advances in biophysical feedbacks and the resulting stable states in tidal flat systems**
Heyue Zhang, Yi Zhou, Tao Sun, Haobing Cao & Zeng Zhou
- 469 Biological targets of berberine hydrochloride and the mechanisms by which it alleviates metabolic-associated fatty liver disease**
Jingjia Liang & Aihua Gu
- 479 Historic and charming *Monascus* spp.**
Mu Li, Li Li, Yanli Feng, Wanping Chen, Yi He, Jiao Liu, Ming Lei, Qingpei Liu, Yanchun Shao & Fusheng Chen
- 495 Progress on research of construction of carbon nanotubes/carbon fiber cross-scale interface enhancement systems**
Lansen Bi, Fanchuan Gao, Chuanqi Zhang, Da Zhang, Ruixin Ding, Yong Wang & Yan He
- 510 Principles for waste concrete recycling and basic problems of recycled concrete**
Jianzhuang Xiao, Hanghua Zhang, Yuxiang Tang, Zhenyuan Lü, Taohua Ye, Zhenhua Duan, Tongbo Sui & Xuwen Xiao
- 524 Magnetic domain wall motion driven by spin-orbit torque based on non-collinear spin source**
Yang Zhao, Chuantong Ren, Dequan Meng, Ruilong Wang, Wei Luo, Yue Zhang & Shiheng Liang
- 532 Variability of clouds over Southeast Tibetan Plateau: The roles of aerosols**
Cheng Yuan, Xiuping Yao, Yawei Qu, Tianmeng Chen, Yifei Huang & Jiali Ma
- 546 The 4.2 ka BP climate event and human activities in Luoyang Basin of Central Plains of China**
Liang Chen, Zhaodong Feng, Min Ran, Zhengchuang Hui, Kaifeng Li, Hongbin Li, Chang Liu & Yangyang Zhang
- 563 Instantaneous sediment transport rate formula for graded sediment in wave-driven sheet flow and its verification**
Xinyu Hu & Xin Chen

成功认知老化与病理认知老化的“额叶保持, 颞叶损伤”假说

Successful or pathological cognitive aging? Converging into a “frontal preservation, temporal impairment (FPTI)” hypothesis

杨意如, 陈姚静, 桑峰, 赵少琨, 王君, 李馨, 陈传升, 陈克伟, 张占军

Science Bulletin, 2022, 67(22): 2285–2290, <https://doi.org/10.1016/j.scib.2022.11.004>

认知老化存在明显的异质性: 一部分人会经历病理认知老化乃至罹患认知障碍, 也有一部分人能在高龄仍保持优异的认知能力, 即成功认知老化(SCA)。SCA的脑结构基础及其区别于病理认知老化的脑特征尚不清楚。本研究基于北京老年脑健康计划大型队列, 选取了198名老年受试者开展研究, 分为SCA组、轻度认知障碍(MCI)组和认知正常控制(CNC)组。通过对全脑灰质体积、灰质共变网络和白质结构网络的分析, 本研究发现: SCA组相较于其他两组在左侧额中回灰质体积更大, 在额叶灰质共变网络保持有更高的完整性和共变强度, 且在额叶-基底神经节区域有更高的白质网络节点效率; 而MCI组相较于其他两组在额叶区域表现为灰质体积下降、灰质网络完整性降低、白质节点效率受损。灰、白质网络叠加和空间相关分析进一步揭示了SCA组对额叶脑结构的特异性保持和MCI组对额叶脑结构的特异性损伤。基于上述结果, 本研究提出“额叶保持, 颞叶损伤”假说用以解释认知老化异质性的脑神经机制。

基于新冠病毒核衣壳蛋白N端和C端结构域结构的抗病毒药物设计

Antiviral drug design based on structural insights into the N-terminal domain and C-terminal domain of the SARS-CoV-2 nucleocapsid protein

栾晓东, 黎欣明, 李宇凡, 苏庚辰, 尹万超, 蒋轶, 徐宁, 王峰, 程望, 金晔, 张磊, 徐华强, 薛毅, 张抒扬

Science Bulletin, 2022, 67(22): 2327–2335, <https://doi.org/10.1016/j.scib.2022.10.021>

新型冠状病毒(SARS-CoV-2)的核衣壳蛋白在其生命周期中起着至关重要的作用, 包括与病毒RNA形成核糖核蛋白复合物(RNP)。本研究报道了核衣壳蛋白的N端结构域(NTD)和C端结构域(CTD)以及N端结构域-RNA复合物(NTD-RNA)的晶体结构, 揭示了NTD独特的四聚体结构, 并提出了NTD-RNA复合物中不同的RNA结合模式, 这可能有助于RNP的形成。本研究还筛选到了同时是核衣壳蛋白NTD和CTD的小分子抑制剂头抱曲松钠, 它可以通过阻断RNA与NTD的结合, 抑制RNP的形成, 从而阻断SARS-CoV-2病毒的生活周期。这些结果有助于后续进一步开展以核衣壳蛋白为靶点的抗病毒药物设计研究。

全二维材料印刷基柔性高性能微型电容器

Flexible high-performance microcapacitors enabled by all-printed two-dimensional nanosheets

张鹏翔, 付玉水, 张鑫, 张希华, 李宝文, 南策文

Science Bulletin, 2022, 67(24): 2541–2549, <https://doi.org/10.1016/j.scib.2022.12.003>

化学剥离的纳米片展现了在各类电子元器件中巨大的应用潜力。包括喷墨印刷在内的溶液加工手段为制备二维材料柔性器件提供了一种低成本、环境友好且可拓展的路径。本文将化学剥离的 $\text{Ca}_2\text{Nb}_3\text{O}_{10}$ 和 $\text{Ca}_2\text{NaNb}_3\text{O}_{13}$ 钙钛矿纳米片均匀分散在适当的溶剂中, 制备了可印刷油墨, 并打印出一系列基于银和石墨烯电极的微型电容器。例如, 银/ $\text{Ca}_2\text{Nb}_3\text{O}_{10}$ /银、石墨烯/ $\text{Ca}_2\text{Nb}_3\text{O}_{10}$ /石墨烯和石墨烯/ $\text{Ca}_2\text{NaNb}_3\text{O}_{13}$ /石墨烯微型电容器分别具有20, 80和150 nF/cm²的高电容密度和126, 110和200的高介电常数。其中, 基于石墨烯电极的微型电容器展现出明显的介电增强现象, 这可能归因于介电质层与石墨烯电极层之间的界面效应。此外, 这类微型电容器还具有良好的绝缘性, 约1 MV/cm的中等耐击穿强度, 优异的柔性及耐200℃的热稳定性。本工作展示了高k钙钛矿纳米片在增材制造柔性高性能电介质电容器方面的潜力。

海洋负排放的生态工程方案

Eco-engineering approaches for ocean negative carbon emission

张传伦, 石拓, 刘纪化, 贺志理, Helmuth Thomas, 董海良, Buki Rinkevich, 王誉泽, Jung-Ho Hyun, Markus Weinbauer, Celeste López-Abbate, 屠奇超, 谢树成, Youhei Yamashita, Pavel Tishchenko, 陈泉睿, 张锐, 焦念志

Science Bulletin, 2022, 67(24): 2564–2573, <https://doi.org/10.1016/j.scib.2022.11.016>

在未来30~40年内实现“碳中和”目标已成世界范围内共识, 但亟需全人类共同努力以应对日益严重的气候变化威胁。实现这一宏伟目标的基本途径, 一是减少人为向大气排放的二氧化碳, 二是增加碳汇或负排放, 即从大气中去除二氧化碳。本文提出海洋负排放的生态工程方案, 旨在呼吁加强利用海洋环境中的碳汇潜力, 同时倡议建立一个多国共同参与的“国际大科学计划”, 以促进海洋负排放相关技术途径与实施方案的研发, 综合考虑驱动不同形式碳汇(无机/有机、生物/非生物、颗粒态/溶解态)的生态与生物地球化学过程和机制。本文重点关注旨在揭示生物泵(BP)、微型生物碳泵(MCP)、微生物诱导碳酸盐沉积(MICP)之间相互作用的变革性机制研究, 特别是提高富营养化河口、低氧和缺氧水域、珊瑚礁生态系统以及水产养殖区的碳汇潜能。海洋负排放生态工程对实现碳汇并减轻环境压力具有重要意义。

