



安徽科技快讯

(总第 145 期)

安徽省科学技术厅

2021 年第 17 期

省内动态

- 中国科大创下现场光纤量子保密通信新的世界纪录
- 强磁场中心在小细胞肺癌放化疗耐药机制研究中取得新进展
- 固体所构筑高导热聚酰亚胺柔性绝缘膜
- 安大在特异性超分子组装与高选择性化学转化取得新进展

国内资讯

- 我国科学家低功耗集成电路设计研究获进展

国际前沿

- 俄研究人员研制出一种用于净化地下水的纳米材料

▲ **中国科大创下现场光纤量子保密通信新的世界纪录**（来源：中国科学技术大学网站）。中国科学技术大学潘建伟院士团队与济南量子技术研究院王向斌团队合作，成功实现 500 公里量级现场无中继光纤量子密钥分发，创下现场光纤量子保密通信新的世界纪录，相关研究成果发表于《物理评论快报》和《自然·光子学》，并被 APS 下属网站 Physics SYNOPSIS 栏目和英国《新科学家》报道。潘建伟团队基于王向斌提出的 SNS-TF-QKD（“发送-不发送”双场量子密钥分发）协议，发展时频传输技术和激光注入锁定技术，将现场相隔几百公里的两个独立激光器的波长锁定为相同；再针对现场复杂的链路环境，开发了光纤长度及偏振变化实时补偿系统；对于现场光缆中其他业务的串扰，精心设计了 QKD 光源的波长，通过窄带滤波将串扰噪声滤除；最后结合中科院上海微系统所研制的高计数率低噪声单光子探测器，基于“济青干线”现场光缆，实现了 511 公里 TF-QKD。上述研究超过了理想的探测装置（探测器效率为 100%）下的无中继 QKD 成码极限，在实际环境中证明了 TF-QKD 的可行性，并为实现长距离光纤量子网络铺平了道路。

▲ **强磁场中心在小细胞肺癌放化疗耐药机制研究中取得新进展**（来源：中国科学院合肥物质研究院网站）。中国科学院合肥物质研究院强磁场中心林文楚课题组在小细胞肺癌放化疗耐药机制研究方面取得新进展，相关研究成果发表于《临床表观遗传学、前沿细胞与发育生物学》。针对临床小细胞肺癌放疗耐受的难题，研究团队通过高通量测序数据分析和功能比较实验发现，采用表观遗传因子抑制剂 FK228 可以特异性地诱导染色质解聚、抑制 DNA 损伤信号应答和修复能力，从而实现放疗耐受细胞的放疗增敏效果。研究团队采集小细胞患者化疗耐药前、化疗耐药后的血样提取外泌体，高通量测序后发现外泌体中的非编码单链 RNA-miR-92b-3 在化疗耐药后呈现高表达特征，体内细胞实验和体外动物实验的结果显示过表达和外泌体介导的 miR-92b-3p 均明显增强小细胞肺癌的化疗耐药能力。该研究表明，外泌体中的小分子干扰 RNA 在小细胞肺癌化疗耐药发生过程中有重要的作用。

▲ **固体所构筑高导热聚酰亚胺柔性绝缘膜**（来源：中国科学院合肥物质科学研究院网站）。中国科学院合肥物质研究院固体物理所高分子与复合材料研究部田兴友研究员和张献研究员团队在高导热聚酰亚胺柔性绝缘膜研究方面取得新进展，相关研究成果发表于《复合材料科学与技术》。面对下一代电子产品发展趋势，开发高导热的柔性聚合物薄膜材料已成为当前研究热点。研究团队首先通过将氮化碳（CN）在石墨烯（rGO）上原位生长，获得高导热且电绝缘的 rGO@CN 复合导热填料；进而采用“类落叶”策略实现低负载量的 rGO@CN 在聚酰亚胺(PI)膜中的分层构筑。当 rGO@CN 填充量为 10 wt% 时，复合薄膜面内导热系数得到了显著的提高，达到 $6.08 \text{ W} \cdot \text{m}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$ ，与纯 PI 膜相比，PI/rGO@CN 复合膜具有更加优异的面内热传递能力。该研究为工业生产高导热聚酰亚胺柔性绝缘膜提供了新的思路。

▲ **安大在特异性超分子组装与高选择性化学转化取得新进展**（来源：安徽大学网站）。安徽大学物质科学与信息技术研究院沈登科教授课题组在特异性超分子组装与高选择性化学转化取得新进展，相关研究成果发表于《美国化学学会杂志》。研究团队利用大环框架结构构建了限域空间内的多重非共价相互作用的自组装体系，证明了该体系中特异性的主客体组装的行为，并通过在框架结构内的原位反应将特异性组装的底物转化为高选择区域选择性和高手型选择性的产物。多重非共价相互作用力协同实现底物的特异性预组装是自然界中酶催化反应高选择性的关键，而如何模拟自然界中复杂的组装体系从而在化学转化中提高选择性，则是化学研究者多年来孜孜不倦的追求。多孔材料、超分子受体或小分子催化剂都已经获得了广泛的研究，然而，由于常常受限于单一的非共价相互作用，大部分人工合成的受体与自然界的酶相比，在特异性和选择性方面仍然具有较大的差距。因此，构建多重相互作用协同组装体系，共同为底物的预组装提供定向约束，进而实现化学转化中更高的区域和立体选择性，具有重要意义。

▲ **我国科学家低功耗集成电路设计研究获进展**（来源：中国科学院网站）。中国科学院微电子研究所感知中心低功耗智能技术与系统团队在低功耗集成电路设计领域取得新进展，相关研究成果发表于《IEEE 超大规模集成电路与系统汇刊》《IEEE 电路与系统汇刊 II》和《2021 IEEE 国际电路与系统研讨会》。功耗已成为制约集成电路发展的瓶颈。通过近/亚阈值技术将芯片工作电压降低到晶体管的阈值电压附近或阈值电压以下，可大幅降低数字系统的功耗。近/亚阈值基础数字电路单元是低功耗智能计算芯片的基石，也是本研究重点解决的难题。研究团队首次提出了领先的零冗余动态功耗触发器、pW 级宽范围电平转换器及 nW 级高精度上电复位电路。研究人员设计出兼容近/亚阈值工作区的基础电路单元可广泛应用于低功耗的智能计算芯片。

▲ **俄研究人员研制出一种用于净化地下水的纳米材料**（来源：科技日报）。俄罗斯国立研究型技术大学的研究人员与国际团队合作，参与研制出一种用于净化地下水（供水水源）的纳米材料，相关研究成果发表于《环境化学工程学报》。国立研究型技术大学结构陶瓷纳米材料研究中心的科研人员与同行一起，将现有除铁净水站的含铁沉积物溶解在硝酸中，并将硅酸盐矿物颗粒——耐火熟料浸泡在所得溶液中，然后将粒料放入预热的烘箱中，在那里发生自蔓延高温合成，改性后，熟料表面会形成氧化铁纳米元素。新形成的纳米材料能促进水中所含铁和锰的活性氧化，所得材料的效率是当今水处理站使用的类似材料的 3.5 倍。研究人员称这种材料在各个方面都优于同类产品。这项新技术在不产生毒副产品的前提下，可以作为制备多功能涂层的基础，有效去除地下水中的其他有毒物质并抗生物污垢。

报：省委、省人大、省政府、省政协

送：各市政府，省直有关部门，高校、科研院所，开发园区，
各市科技局、招商局，高新技术企业

安徽省科学技术情报研究所产业中心编印

2021 年 6 月 26 日