



# 安徽科技快讯

(总第 117 期)

安徽省科学技术厅

2020 年第 24 期

---

## 省内动态

- 中国科大成功研制全国首台红外天光背景测量仪
- 安大天体物理团队在太阳暗条感应爆发研究领域取得进展
- 等离子体所在大气压等离子体渗氮技术研究中取得新进展
- 中国科大在铁基高温超导体研究中取得重要进展

## 国内资讯

- 我国科学家研发 RNA 成像工具

## 国际前沿

- 加拿大研究发现光动力疗法可用于治疗多种癌症

**▲ 中国科大成功研制全国首台红外天光背景测量仪（来源：中国科学技术大学网站）。**中国科学技术大学近代物理系核探测与核电子学国家重点实验室王坚课题组经过两年的攻关，攻克了红外观测微弱信号检测、高增益灵敏放大、暗流及背景噪声抑制、高真空低温封装、高精度数字锁相放大等关键技术，成功研制出全国首台红外光谱扫描的天光背景测量装置。相关成果日前发表于《光学》，同时申请专利并获得授权。2.5~5 微米是热红外波段的开始，是地面观测的重要窗口所在区域。由于天光背景强度极其微弱，探测器输出信号低于 nA 量级，研究团队采用锁相放大技术成功提取出淹没在噪声中的信号；为了降低探测器暗电流的影响，探测器制冷到-150℃以下；为了克服由于仪器带来的背景热噪声，进行了适应低温的斩波器和光学设计；为了克服地面大气的吸收效应，地基红外望远镜只能从若干大气窗口进行观测；研究团队根据探测器在 2.5~5 微米波段上高响应的性能，利用线性可变滤波片在此波段线性可变的特点，研制出了此波段上连续扫描观测的红外天光背景测量仪。

**▲ 安大天体物理团队在太阳暗条感应爆发研究领域取得进展（来源：安徽大学网站）。**近日，安徽大学物理与材料科学学院天体物理团队张军、宋志平、汪鹏等与中国科学院国家天文台合作，在太阳暗条感应爆发研究领域取得进展。太阳暗条是悬浮于太阳高温稀薄大气中冷而密的等离子体，暗条爆发是触发太阳耀斑和日冕物质抛射等严重影响近地空间环境太阳爆发事件的重要诱因。研究人员综合利用空基和地基太阳观测数据，并借助非线性无力场外推方法，对一个典型暗条感应爆发事件的完整物理过程进行了详细研究，从感应爆发发生前的磁场位型、发生时的观测特征和发生后的磁场重构等角度构建一个完备的演化证据链条，揭示了暗条感应爆发过程的完整物理图像，并指出发生在两个暗条上覆磁场间的外部磁重联及其造成的上覆磁场重构触发了暗条间的感应爆发。

**▲ 等离子体所在大气压等离子体渗氮技术研究中取得新进展**（来源：中国科学院合肥物质科学研究院网站）。中国科学院合肥研究院等离子体物理研究所等离子体应用研究室倪国华团队在大气压等离子体渗氮技术研究中取得新进展，实现了不锈钢表面的快速渗氮，研究成果发表于《等离子体化学》。研究人员应用非热转移电弧等离子体，通过在 $N_2$ 工作气体中混入不同比例的 $H_2$ ，实现了304不锈钢表面的快速渗氮。研究表明，在氢浓度为2%时不锈钢表面硬度提升最大，由原来的200 HV<sub>0.1</sub>增加到1200 HV<sub>0.1</sub>。研究人员发现样品表面硬度与NH浓度的变化趋势一致，通过调控等离子体中NH含量，分析其与不锈钢表面硬度的变化关系，认为NH自由基在渗氮中起到了关键作用，在等离子体作用下其吸附在试样表面，分解成N原子和H原子，N原子会穿透试样实现渗氮，进而达到表面硬度强化的效果。该成果揭示了在大气压环境下非热转移弧等离子体渗氮新机制，为工业界不锈钢表面硬度强化相关工艺提供了具有应用前景的技术方案。

**▲ 中国科大在铁基高温超导体研究中取得重要进展**（来源：中国科学技术大学网站）。中国科学技术大学合肥微尺度物质科学国家研究中心和物理系中科院强耦合量子材料物理实验室陈仙辉、吴涛等人组成的超导研究团队近日在铁基高温超导体研究中取得重要进展。研究团队在有机离子插层的二维层状铁硒基高温超导体中揭示了由二维超导涨落导致的“赝能隙”现象，为研究铁基超导材料中的高温超导机理提供了关键性的实验证据，研究成果发表于《物理评论快报》。研究人员首先通过核磁共振技术在有机插层的二维铁硒基高温超导体中证实了在超导转变温度之上的确存在显著的“赝能隙”特征，其“赝能隙”起始温度大约在60K左右。随后，再通过进一步的各向异性的抗磁性和能斯特效应两个实验方法证明在上述“赝能隙”温区存在明显的二维超导涨落特征。上述实验发现不但揭示了二维层状铁硒基高温超导体中的“赝能隙”现象，同时也为理解单层铁硒薄膜样品中的高温超导电性提供了新的理解和解释。

**▲ 我国科学家研发 RNA 成像工具（来源：科技部网站）。**华东理工大学杨弋团队与朱麟勇团队联合攻关，在荧光 RNA 研发领域取得了突破性进展，研究成果发表于《自然·生物技术》。研究人员基于合成生物学及化学生物学原理，利用了全新的分子设计理念及分子共同定向进化思路，获得了系列高亮、稳定、低背景的荧光 RNA。这些荧光 RNA 是仅含 40 余个核苷酸的 RNA 分子片段，可以特异结合不发光的染料分子，进而产生强烈荧光。研究团队利用这些荧光 RNA，成功实现了动物细胞内不同种类 RNA 的标记与无背景成像。与现有技术相比，团队研发的荧光 RNA 在亲和力、稳定性、信噪比、活细胞荧光亮度等方面提升了一到三个数量级，实现了荧光 RNA 从概念到实用的突破，为活细胞中 RNA 的功能研究提供极具价值的工具。

**▲ 加拿大研究发现光动力疗法可用于治疗多种癌症（来源：科技部网站）。**加拿大魁北克大学国立科学研究院的一项研究表明，常用于治疗皮肤癌和皮肤癌前病变的光动力疗法可用于治疗其它多种癌症，研究成果发表于《化学科学》。光动力疗法是将作为光敏剂的药物特异性地输送至病变组织，然后用可见光照射以激活该药物，释放出活性氧从而导致肿瘤细胞死亡，最终达到治疗的目的。但是在目前的临床治疗中，光动力疗法多限于治疗浅表性皮肤癌。研究团队发现，二氧化硅纳米颗粒可将具有更强组织穿透能力的近红外光转换为可见光，触发化学反应并释放出活性氧，可以达到给药至肿瘤深层乏氧组织的目的。将光敏药物选择性地包裹在二氧化硅纳米胶囊中这一新方法，赋予了光动力疗法许多新的功能，对于光动力疗法在深层肿瘤诊疗上的应用具有一定价值。

---

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