

# 科技前沿信息

第9期 (总第129期)

上海科技成果转化促进会  
上海科学技术情报研究所 主办

2019年5月 上旬刊

## 【专题报道】

### 上海机构发布报告 预见未来15大科技创新策源点（上）

[导读]日前，上海市科学学研究所、中科院上海生命科学研究院和上海科学技术情报研究所发布了《全球城市科技创新策源点观察》报告，综合判定15个科技创新策源点。

### 上海机构发布报告 预见未来15大科技创新策源点（上）

伦敦、纽约、新加坡、香港、巴黎、北京、东京、迪拜、上海、柏林、波士顿，这些国际性大都市在科技创新方面的表现如何？它们主要关注哪些研究方向？上海市科学学研究所、中科院上海生命科学研究院和上海科学技术情报研究所，通过分析上述11座全球城市2017—2018年度28925篇TOP1%高被引文献，发布了《全球城市科技创新策源点观察》报告。

综合判定的15个科技创新策源点分别为：纳米发电机、非富勒烯聚合物太阳能电池、光催化材料的太阳能转化应用、高负荷高能锂硫电池、钙钛矿类材料的光电领域应用、CRISPR/Cas9基因组编辑、心血管疾病精准治疗、肿瘤PD-1/PD-L1免疫疗法、抑郁症的生物标志物、路易体痴呆症的鉴别诊断、三维卷积神经网络、石墨烯的电化学传感应用、忆阻器在人工神经网络中的应用、大气甲烷浓度剧变、原

始黑洞。以下本刊分上、中、下三期分别介绍这 15 个科技创新策源点：

## **1. 纳米发电机 (Nanogenerator)**

纳米发电机是一种将微小物理变化引起的机械能 / 热能转换成电能的装置。生活的环境中充满了各种各样的振动能、化学能、生物能、太阳能和热能等。但是这些能量多数并未被利用起来，或者利用率较低。而基于纳米技术的纳米发电机可以利用环境中的机械能等能量，将其转化为电能。并且，相对于化学电池，纳米发电机具有环保、可持续性供电等特点。因此，它是满足目前对可持续性自供电电源需求的一个最优解决方案。

纳米发电机目前主要有 3 种类型：压电式、摩擦电式、热释电式。2006 年，美国佐治亚理工学院王中林教授领导的研发团队，在世界上首次研制成功纳米发电机。自此开始有少量相关专利。2012 年起，纳米发电机领域专利数量呈现明显的持续增长态势，显示出纳米发电机技术正处于成长期。中国、韩国和美国是纳米发电机专利数量排名前 3 的国家。

在该研究方向，涉及的高被引论文成果来自佐治亚理工学院材料科学与工程学院和中国科学院北京纳米能源与纳米系统研究所；专利数量位于前列的研究单位除以上两个科研机构外，还有国家纳米科学中心、纳米新能源（唐山）有限责任公司、韩国高等科学技术学院和三星电子有限公司等。

## **2. 非富勒烯聚合物太阳能电池 (Fullerene-free polymer solar cells)**

聚合物/富勒烯太阳能电池以其成本低廉、质量轻、柔性和半透明等一系列特质，在过去数年内成为第三代太阳能电池中的研究热点，但富勒烯及衍生物在可见光和近红外区具有吸收弱、化学合成步骤繁琐、电学性能和分子结构固定等一系列缺点，导致聚合物/富勒烯太阳能电池效率进一步提高的前景不佳，而非富勒烯聚合物太阳能电池的受体材料是聚合物，在可见光区具有强而宽的吸收峰，在结构和能级

上具有很高的调控度，有望代替聚合物/富勒烯太阳能电池。

根据高被引文献分析，非富勒烯类受体的研究一直是该领域的研究焦点。此外，在非富勒烯聚合物太阳能电池研究中，溶剂的选择对其形貌以及电池的能量转化效率至关重要，同时考虑到环境因素。从各年度国际专利申请和公开的数量来看，非富勒烯聚合物太阳能电池从2013年才逐渐发展起来，目前正处于技术萌芽期。从公开专利的区域分布看，中国和美国是非富勒烯聚合物太阳能电池技术的研究成效和潜力最被看好的地区。日本是非富勒烯聚合物太阳能电池技术的发展热点地区。

在非富勒烯聚合物太阳能电池研究方向，高被引论文成果大都由我国科学家主持，相关机构包括北京大学、中科院化学所、福建师范大学、国家纳米科学技术中心、西安交通大学等，国际上的领先研究机构包括北卡罗来纳大学教堂山分校、瑞典林雪平大学等。

### **3.光催化材料的太阳能转化应用 ( Application of photo-catalysts in the solar conversion application )**

光催化材料能够利用水分解将太阳能转化为氢能，得到氢气和氧气，氢气具有高热值和无污染的特点，可以用作多种化学工业的原料，因而该方法在解决能源问题方面有着重要的应用前景，然而相比于极大的研究投入，当前真正的光催化产品却寥寥无几，目前光催化领域多数的科研产出仍旧停留在论文这单一层面。

根据高被引文献分析，在与太阳能转化领域中的光催化材料相关的研究方向中，近期受到关注度较高的包括：传统光催化剂的改进与新型光催化剂的研发、光催化机理研究、新的光催化反应以及光催化反应器等。从各年度国际专利申请和公开的数量来看，光催化材料在太阳能转化领域中的应用从本世纪初才逐渐发展起来，2006年后才逐渐成为热点，进入快速上升期，目前正处于技术成长期。从公开专利的区域分布看，中国和日本是光催化材料在太阳能转化领域中的应用

研究成效和潜力最被看好的地区。美国、韩国、印度、澳大利亚、加拿大等是光催化材料在太阳能转化领域中的应用的发展热点地区。

在该研究方向，近年来较为突出的高被引论文成果由国内外科学家共同参与，相关机构包括日本东京大学、日本人工光合作用化学过程技术研究协会（ARPCChem）、上海第二工业大学、山东科技大学、美国田纳西大学、厦门大学、新加坡材料工程研究所、武汉大学、中科院物理所、北京科技大学、美国加州理工学院、日本国立材料研究所、美国劳伦斯伯克利国家实验室、日本东京工业大学、东华大学等。

#### **4. 高负荷高能锂硫电池（ High-loading and high-energy lithium-sulfur batteries ）**

锂硫电池是化学储能电池的一种，此类电池成本低，对环境友好，能量密度是其它类型锂离子电池的数倍，在电动汽车、无人机、军用便携式电源、储能系统等领域有着广阔的应用前景，但目前其应用还存在循环寿命短、硫负载量低等瓶颈。

根据高被引文献分析，近期受到关注度最高的是在多尺度层次设计原则基础上获得高硫负载量、高能量密度锂硫电池。从各年度国际专利申请和公开的数量来看，锂硫电池从本世纪初才逐渐发展起来，2004年后才逐渐成为热点，进入快速上升期，自2016年专利增长速度放缓，逐渐进入技术成熟期。中国和美国是锂硫电池技术研究成效和潜力最被看好的地区。韩国和日本是锂硫电池技术发展的热点地区。

在该研究方向，国外以英国 Oxis 和美国 Sion Power 两家公司最为著名，高被引论文成果由国内外科学家共同参与，相关机构包括中国科学院、厦门大学、清华大学、加拿大滑铁卢大学、美国劳伦斯伯克利国家实验室、美国德克萨斯州立大学等。

（未完待续）