



面向世界科技前沿, 面向国家重大需求, 面向国民经济主战场, 率先实现科学技术跨越发展,  
率先建成国家创新人才高地, 率先建成国家高水平科技智库, 率先建设国际一流科研机构。

——中国科学院办院方针



官方微博



官方微信

首页 组织机构 科学研究 人才教育 学部与院士 资源条件 科学普及 党建与创新文化 信息公开 专题

搜索

首页 > 科研进展

## 国家纳米中心等分子自旋光伏器件研究中取得重要进展

文章来源: 国家纳米科学中心 发布时间: 2017-08-18 【字号: 小 中 大】

我要分享

近日, 中国科学院国家纳米科学中心研究员孙向南和西班牙巴斯克纳米科学中心教授Hueso等合作, 在分子自旋电子学研究方面取得重要进展, 提出并报道了全新的分子自旋光伏器件。相关研究成果于8月18日在《科学》(Science)杂志在线发表, 并已申请国家发明专利(申请号: 201611011759.5)。

分子半导体材料由于其具有丰富的光电性质, 被广泛应用于分子电子器件的研究中, 如光伏电池、发光二极管和场效应晶体管等。此外, 由于分子材料较弱的自旋轨道耦合作用, 其自旋弛豫时间可以达到毫秒级, 使之成为极具吸引力的自旋运输材料。将分子半导体材料丰富的光电性质与优异的自旋运输性质有效结合, 是探索构建全新功能性分子自旋电子器件, 并实现分子自旋电子学研究领域突破的新途径。

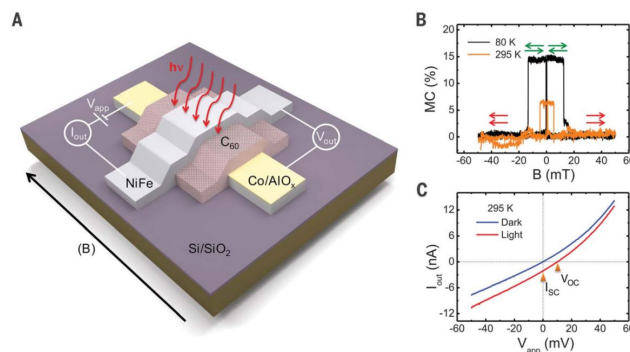
分子自旋光伏器件(MSP)是基于自旋阀器件结构和富勒烯(C<sub>60</sub>)分子材料构建的一种新型器件。该器件可在外部光、磁复合场作用下实现电子自旋和电荷输出信号的相互耦合, 进而实现全新的器件功能, 包括: 磁场调控太阳能电池开路电压, 室温下利用特定操控模式实现可控完全自旋极化电流输出、磁控交流电信号输出、磁控电池开关等。

MSP器件在自旋阀工作模式下, 一个铁磁电极(Co)用于向C<sub>60</sub>半导体层中注入自旋极化载流子, 另外一个铁磁电极(NiFe)用于自旋检出, 自旋极化的载流子通过C<sub>60</sub>薄膜实现运输。在恒定偏压下, 该器件输出电流随两个铁磁电极的相对磁化方向变化(即自旋阀效应), 受该效应影响的输出电流百分比称为磁电流(MC)。另外, MSP器件在7.5mW/cm<sup>2</sup>白光照射下可观察到微弱的光伏效应。在短路的条件下, C<sub>60</sub>层中的光生载流子受内建电场的驱动扩散到两个铁磁电极产生输出电流, 这些载流子因为通过磁性电极输出后在极短的时间内完全自旋弛豫, 因此并不会产生自旋阀效应。该器件在开路时, 外加电压将驱动电子从Co电极运输到NiFe电极实现电荷复合, 因为C<sub>60</sub>优异的自旋运输性质, 此时复合电流将会受自旋阀效应的影响。如上所述, MSP器件在光、磁复合场作用下, 输出电流与复合电流相异的自旋相关性是实现全新自旋器件功能性的关键。

该研究提出的分子自旋光伏器件作为一种新型器件, 在高灵敏度光、磁复合场传感器、单器件磁控电流转换器等方面具有潜在的应用价值, 并且相较于传统的分子自旋阀, 该器件获得相同磁电流响应信号的运行功率降低至1%以下。同时, 该器件还可以应用于分子半导体材料自旋运输和自旋光电学等研究领域的探索中。

孙向南为文章第一作者, Hueso为通讯作者, 国家纳米科学中心为第一完成单位。该工作得到了中科院“率先行动”百人计划、国家自然科学基金委面上项目和科技部重点研发计划的资助。

论文链接



分子自旋光伏器件示意图

(责任编辑: 任百晴)

### 热点新闻

#### 2018年诺贝尔生理学或医学奖、...

“时代楷模”天眼巨匠南仁东事迹展暨塑...  
中科院A类先导专项“泛第三极环境变化与...  
中国科大建校60周年纪念大会举行  
中科院召开党建工作推进会  
中科院党组学习贯彻习近平总书记在全国...

### 视频推荐



【新闻联播】“率先行动”  
计划 领跑科技体制改革



【新闻直播间】物种演化新  
发现 软舌螺与腕足动物有  
亲缘关系

### 专题推荐





© 1996 - 2018 中国科学院 版权所有 京ICP备05002857号 京公网安备110402500047号 联系我们  
地址：北京市三里河路52号 邮编：100864