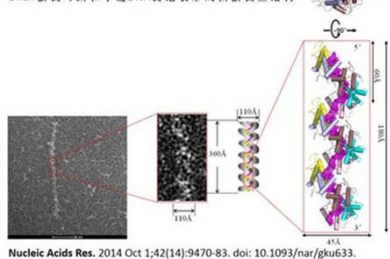


研究进展

揭示染色体复制叉停滞重启过程中的引发体组装新模式

近日, 国际著名学术期刊《Nucleic Acids Research》报道了中国科学技术大学合肥微尺度物质科学国家实验室和生命科学学院滕脉坤教授和李旭博士研究组的最新研究成果“Crystal structure of DnaT84-153-dT10 ssDNA complex reveals a novel single-stranded DNA binding mode”。该论文于7月22日提前在线发表, 纸质版也将于近期正式刊行。

电子显微镜及三维晶体结构研究结果显示:
DnaT蛋白以和单链DNA自发形成核蛋白丝结构



该研究在国际上首次报道了大肠杆菌DNA损伤修复过程中重要组件引发体蛋白DanT与单链DNA复合物的晶体结构, 发现了一种全新的三螺旋束与单链DNA的结合模式, 阐明了DanT与单链DNA之间的相互识别分子机制。该研究成果对于揭示大肠杆菌引发体PriA-PriB-ssDNA-DnaT复合物组装程序及DnaT蛋白在该过程中发挥的具体作用具有重大意义。

遗传信息的忠实可靠传递离不开细胞对染色体复制过程的精确协同调控, 其中, 复制起始阶段的复制复合物组装过程通常由引发体负责调控。引发体通常由多种蛋白组装而成, 包括解旋酶、引发酶和其他一些用于生成RNA引物(与单链DNA结合)的辅助蛋白。引发体的组装对正常的染色体复制和复制叉停滞后的DNA损伤修复过程而言都是必须的。大肠杆菌中, 存在两套引发体分别负责上述两方面的功能。其中, PriA-PriB-ssDNA-DnaT引发体复合物主要负责启动复制叉停滞后的DNA损伤修复过程。结合复合物晶体结构及负染电子显微镜照片结果, 我们首次发现DnaT蛋白可以和单链DNA组装形成核蛋白细丝, 这一发现提示DnaT蛋白可能在PriA依赖的引发体组装过程中起到“脚手架”作用。结合一系列的生物化学分析, 我们提出了PriA-PriB-ssDNA-DnaT引发体复合物可能的组装模型以及DnaT蛋白在该引发体组装及复制叉停滞重启过程中所发挥的功能。该研究为理解引发体组装机理及复制叉停滞后的DNA修复启动机制提供了重要的理论依据。

电驱动自旋电子原型器件研究取得新进展

合肥微尺度物质科学国家实验室李晓光教授课题组博士生杨盛玮在多铁性异质结逆磁电耦合方面取得有意义的进展, 在室温下实现了电场调控的非易失180°磁翻转。近日, 该工作成果以“Non-volatile 180° Magnetization Reversal by an Electric Field in Multiferroic Heterostructures”为题发表在材料类重要期刊《Advanced Materials》(DOI: 10.1002/adma.201402774)。该论文为李晓光教授课题组与清华大学南策文院士以及美国宾州州立大学陈龙庆教授的合作研究成果。博士生杨盛玮为文章的第一作者, 他针对该研究瓶颈, 设计了一种Co/PMN-PT多铁性异质结结构, 通过巧妙的设计电极化结构, 有效排除了传统电极化结构中电场效应的影响, 为电场控制的磁矩转动提供了可观的面内应变。通过控制电极化, 使得压应变引起的磁弹各向异性与Co薄膜的界面磁各向异性竞争, 即使无外加磁场, 也可以在室温下通过电场调控实现90°甚至180°的非易失磁矩转动。在此基础上, 设计了电场控制的三阻态自旋阀存储器原型, 以及电场控制的单刀双掷开关和两输入端的三态门等逻辑器件。该项研究成果不仅揭示了多铁异质结中电场控制磁矩转动的机制, 而且在较大范围内利用电场调控进行了180°磁翻转的操作, 为无需外加磁场的磁矩翻转提供了新的研究思路。



实验室简讯

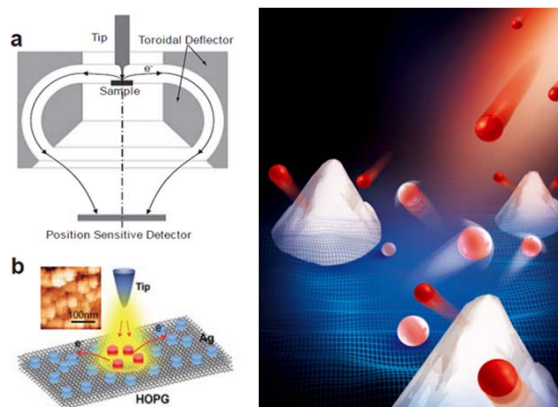
- ◆合肥微尺度物质科学国家实验室3名博士后获第五十六批博士后科学基金面上资助
- ◆合肥微尺度物质科学国家实验室7位导师获2014年度中科院优秀研究生指导教师奖, 其所指导的博士毕业生获得优秀博士学位论文奖
- ◆中国科协副主席、书记处书记陈章良, 中国工程院院士戚发轫一行在安徽省科协党组书记、常务副主席王润等陪同下参观调研合肥微尺度物质科学国家实验室量子物理与量子信息研究部
- ◆合肥微尺度物质科学国家实验室召开管理工作会议



合肥微尺度物质科学国家实验室(筹)办公室 0551-63600458 hfnlof2@ustc.edu.cn

发现全新的非线性电子散射现象

中国科学技术大学合肥微尺度物质科学国家实验室陈向军教授研究组与罗毅教授合作, 利用自主研制的扫描探针电子能谱仪发现了全新的非线性电子散射现象, 该现象的发现有可能发展出一种革命性的固体表面单分子探测技术。研究成果发表在最新一期的《自然·物理》(Nature Physics 10 (2014) 753-757)上。



电子能量损失谱学是分析材料化学组成的一种重要手段, 它通过测量电子的非弹性散射获得原子分子的信息。然而在常规的电子散射中, 非弹性电子只占极少的比例, 大多数电子是没有能量损失的弹性散射电子。合肥微尺度物质科学国家实验室的徐春凯副教授、陈向军教授及其同事将电子能谱学技术与扫描探针技术结合自主研制了扫描探针电子能谱仪, 并利用针尖场发射电子束与石墨表面的银纳米结构相互作用, 测量散射电子的能谱。实验表明, 银纳米结构激发出的局域等离激元场可以导致非线性的电子散射现象, 使得非弹性电子的强度显著增强。罗毅教授提出了一种单电子两步过程的理论模型解释了这种非线性电子散射。

非线性电子散射不仅是一种全新的物理现象, 它同时还会带来一种新的、具有潜力的谱学技术即“非线性电子散射谱学”, 未来可以用于研究吸附在金属纳米结构上的原子、分子。非线性电子散射过程会大大提高信噪比, 从而实现固体表面纳米空间分辨的原子分子谱学测量。Phys.org网站和亚洲科学家杂志对研究成果做了专题报道。

陈向军教授研究组长期以来一直利用自主研制的实验装置开展电子与原子分子碰撞的结构与动力学研究, 并取得了一系列的成果, 是该领域国际知名的研究组之一。十年前, 研究组开始尝试把电子能谱学技术与固体表面的扫描探针技术创新性地结合起来, 研制扫描探针电子能谱仪, “十年磨一剑”, 终于取得了重要的进展。

熊宇杰、陆朝阳荣获2014年度“求是杰出青年学者奖”

9月13日, “2014年度求是奖颁奖典礼”在复旦大学美国研究中心谢希德演讲厅举行。合肥微尺度物质科学国家实验室熊宇杰、陆朝阳两位教授荣获“求是杰出青年学者奖”。求是科技基金会于2013年启动新的“求是杰出青年学者奖”项目, 是在传承1995-2001年度120位早期“求是杰出青年学者奖”荣誉和传统基础上, 专门奖励回国发展的世界级优秀青年科研人员, 旨在为中国一流大学引进海外最有发展潜力之青年学者提供帮助, 致力于为中国未来20年的科技事业发展培养领袖之才。在评奖机制上, 新的“求是杰出青年学者奖”也引进了和国际水平一致的做法。2013年微尺度实验室获奖者为陈宇翱教授。



“求是杰出青年学者奖”(左四:熊宇杰教授,右四:陆朝阳教授)