

## Chinese Abstracts (中文摘要)

**半导体纳米颗粒/金属-有机骨架复合光催化体系中的位置效应** . 613  
尚启超<sup>a,b</sup>, 房新佐<sup>a,c</sup>, 江海龙<sup>a,c</sup>, 张群<sup>a,b\*</sup> (a. 中国科学技术大学化学与材料科学学院, 合肥微尺度物质科学国家研究中心, 合肥 230026; b. 中国科学技术大学化学物理系, 量子信息与量子物理协同创新中心, 合肥 230026; c. 中国科学技术大学化学系, 中国科学院软物质化学重点实验室, 苏州纳米科技协同创新中心, 合肥 230026)

**摘要:** 本文采用超快瞬态吸收光谱技术研究了“半导体/金属-有机骨架(MOF)”复合体系中的位置效应. 半导体TiO<sub>2</sub>纳米颗粒被嵌入或担载于一种典型的MOF材料Cu<sub>3</sub>(BTC)<sub>2</sub>. 通过实时跟踪这两个复合体系中的电子动力学行为, 发现半导体与MOF之间形成的界面态可作为高效的电子转移组带, 其效率与二组份的相对位置密切相关, 从而导致这两个复合体系光催化CO<sub>2</sub>还原的性能差异. 本文对“半导体/MOF”复合体系中界面电子转移行为和效应的机理进行了解读, 为基于MOF材料的光电化学应用提供了有益的设计思路.

**关键词:** 金属-有机骨架, 光催化, 超快光谱, 瞬态吸收

**环戊酮光电离解离的实验和理论研究** ..... 619  
李照辉, 余业鹏, 林炬, 陈军, 张航, 李淹博, 王欢欢, 孟庆慧, 孙瑞瑞, 单晓斌, 刘付轶\*, 盛六四 (中国科学技术大学国家同步辐射实验室, 合肥 230029)

**摘要:** 本文介绍了真空紫外光电离质谱结合理论计算研究环戊酮分子的光电离解离过程. 在9.0~15.5 eV能量范围内, 测量了环戊酮离子及其碎片离子的光电离效率曲线. 通过光电离效率曲线, 将环戊酮分子的电离能确定为9.23±0.03 eV, 并确认碎片离子为: C<sub>5</sub>H<sub>7</sub>O<sup>+</sup>, C<sub>4</sub>H<sub>5</sub>O<sup>+</sup>, C<sub>4</sub>H<sub>8</sub><sup>+</sup>, C<sub>3</sub>H<sub>3</sub>O<sup>+</sup>, C<sub>4</sub>H<sub>6</sub><sup>+</sup>, C<sub>2</sub>H<sub>4</sub>O<sup>+</sup>, C<sub>3</sub>H<sub>6</sub><sup>+</sup>, C<sub>3</sub>H<sub>5</sub><sup>+</sup>, C<sub>3</sub>H<sub>4</sub><sup>+</sup>, C<sub>3</sub>H<sub>3</sub><sup>+</sup>, C<sub>2</sub>H<sub>5</sub><sup>+</sup>, C<sub>2</sub>H<sub>4</sub><sup>+</sup>. 利用量子化学计算方法, 在ωB97X-D/6-31+G(d,p)理论水平基础上, 提出了C<sub>5</sub>H<sub>8</sub>O<sup>+</sup>的解离机制. 通过对环戊酮解离路径的分析, 发现开环和氢迁移过程为环戊酮离子解离的主要路径.

**关键词:** 环戊酮, 同步辐射, 光电离解离, 从头算

**不同pH酸性溶液中铂电极上氢析出和二氧化碳还原的电化学研究** ..... 626  
杨晶, 魏杰, 陈微, 陈艳霞\* (中国科学技术大学化学物理系, 合肥微尺度物质科学国家研究中心, 合肥 230026)

**摘要:** 本文利用循环伏安法和电化学原位红外光谱的联用, 研究了Pt(111)和Pt膜电极在CO<sub>2</sub>饱和的酸性溶液中氢析出和CO<sub>2</sub>还原的竞争. 发现: (i)在pH>2的溶液中, 主要反应是氢析出, 界面pH值随着氢析出突然增加; (ii)通过红外光谱检测, CO<sub>ad</sub>是CO<sub>2</sub>还原过程中唯一的吸附中间体; (iii)CO<sub>ad</sub>生成速率随着欠电位沉积氢(UPD-H)覆盖的增加而增大, 并在氢析出的起始电位达到最大值; (iv)在氢析出时, CO<sub>ad</sub>的减少与CO<sub>2</sub>吸附和还原所必需的的中间产物(H<sub>ad</sub>)有限的可用位点和停留时间相关.

**关键词:** 氢析出, 二氧化碳还原, Pt(111), 酸性溶液, pH效应, 红外光谱

**单个人类端粒重复序列d(TTAGGG)对长链端粒DNA-d[AGGG(TTAGGG)<sub>6</sub>]结构影响的研究** ..... 635  
光天磊<sup>a</sup>, 高亚婷<sup>a</sup>, 叶晓东<sup>a,b\*</sup> (a. 中国科学技术大学化学物理系, 合肥微尺度物质科学国家研究中心, 合肥 230026; b. 中国科学技术大学, 中国科学院软物质化学重点实验室, 合肥 230026)

**摘要:** 本文使用超速离心沉降速度法、聚丙烯酰胺凝胶电泳和圆二色光谱和紫外吸收检测熔融实验研究了长序列端粒DNA-d[AGGG(TTAGGG)<sub>6</sub>](G<sub>6</sub>-DNA)的结构以及单个重复序列DNA-d(TTAGGG)(G<sub>01</sub>-DNA)对G<sub>6</sub>-DNA结构的影响. 结果表明G<sub>6</sub>-DNA可以在水溶液中形成二聚体, 并且G<sub>01</sub>-DNA可以通过与G<sub>6</sub>-DNA结合形成额外的G-四链体结构, 从而改变单体与二聚体的平衡. 然而, G<sub>01</sub>-DNA对序列为d[AGGG(TTAGGG)<sub>3</sub>](G<sub>3</sub>-DNA)的结构没有影响. 该研究为长序列单链端粒DNA的结构多样性提供了新的见解.

**关键词:** 圆二色谱, G-四链体, 沉降速度实验

**氧化石墨烯负载的Pt单原子催化硼胺烷水解机理的理论研究** ... 641  
吴红<sup>a</sup>, 罗其全<sup>a</sup>, 张瑞奇<sup>a</sup>, 张文华<sup>b,d,c\*</sup>, 杨金龙<sup>a,c\*</sup> (a. 中国科学技术大学合肥微尺度物质科学国家研究中心, 合肥 230026; b. 中国科学技术大学, 中国科学院能量转换材料重点实验室, 合肥 230026; c. 中国科学技术大学量子信息与量子科技前沿协同创新中心, 合肥 230026; d. 澳洲国立大学物理与工程研究院应用数学

系, 堪培拉 2600)

**摘要:** 本文研究了氧化石墨烯负载Pt单原子(Pt<sub>1</sub>/Gr-O)催化硼胺烷(NH<sub>3</sub>BH<sub>3</sub>)全水解反应机理, 即一分子的NH<sub>3</sub>BH<sub>3</sub>生成三分子的氢气(H<sub>2</sub>)的过程. 在水解路径中, 首先吸附的硼胺烷连续断裂两个B-H键生成第一分子的H<sub>2</sub>. 接着, 一个H<sub>2</sub>O分子与\*BHNH<sub>3</sub>基团(\*表示吸附态)反应生成\*BH(H<sub>2</sub>O)NH<sub>3</sub>, 其中伸长的O-H键断裂后形成\*BH(OH)NH<sub>3</sub>. 然后, 第二个H<sub>2</sub>O与\*BH(OH)NH<sub>3</sub>反应生成\*BH(OH)(H<sub>2</sub>O)NH<sub>3</sub>, 在指向Pt<sub>1</sub>/Gr-O表面的O-H断裂后, 生成BH(OH)<sub>2</sub>NH<sub>3</sub>并脱附到水溶液中. 两个水分子脱氢产生的两个H原子脱附生成第二个H<sub>2</sub>分子, 且Pt<sub>1</sub>/Gr-O催化剂恢复. 脱附后的BH(OH)<sub>2</sub>NH<sub>3</sub>在水溶液中水解生成第三个H<sub>2</sub>分子. 纵观整个水解反应, H<sub>2</sub>O分子和\*BHNH<sub>3</sub>基团的结合是反应速控步, 其反应能垒是16.1 kcal/mol. 因此, Pt<sub>1</sub>/Gr-O有望成为室温催化NH<sub>3</sub>BH<sub>3</sub>全水解催化剂.

**关键词:** 密度泛函理论, 单原子催化, Pt, 氧化石墨烯, 硼胺烷水解

**阴离子化合物Y<sub>5</sub>Si<sub>3</sub>衬底增强石墨烯氧还原反应的第一性原理研究** ..... 649  
林晶晶, 吕海峰, 武晓君\* (中国科学技术大学化学与材料科学学院, 合肥微尺度物质科学国家研究中心, 中国科学院能量转换材料重点实验室, 量子信息和量子科技前沿协同创新中心, 合肥 230026)

**摘要:** 本文采用阴离子化合物Y<sub>5</sub>Si<sub>3</sub>作为衬底, 可以和石墨烯组成有效的氧还原催化剂. 反应热计算结果表明, 阴离子材料可以促进氧还原反应中的决速步-氧气质子化的过程, 从而增强石墨烯的氧还原能力. 电子结构计算表明体系较低的功函数(3.5 eV), 良好的导电性以及从衬底到石墨烯的电荷转移都可以促进石墨烯的氧还原催化能力.

**关键词:** 第一性原理计算, 石墨烯, 氧还原反应, 阴离子化合物

**电子束诱导的纳米颗粒表面等离激元激发模拟** ..... 655  
郑哲<sup>a,b</sup>, 达博<sup>c\*</sup>, 章可俊<sup>a</sup>, 丁泽军<sup>a\*</sup> (a. 中国科学技术大学物理系, 合肥微尺度物质科学国家研究中心, 合肥 230026; b. 中国科学技术大学近代物理学院, 近地空间环境重点实验室, 合肥 230026; c. 日本国家物质材料研究机构, 筑波 305-0047)

**摘要:** 本文基于离散偶极子近似方法, 发展出了一套计算任意纳米结构材料的电子能量损失谱的方法和程序. 模拟了在单个银纳米颗粒附近不同入射位置下的电子能量损失谱, 其计算结果与实验能谱非常吻合. 虽然离散偶极子近似法早在很多年前就已经被应用到处理外加光场激发的情形, 但这套方法才真正提供了一个研究电子束诱导金属纳米颗粒局域表面等离激元激发的计算工具.

**关键词:** 表面等离激元, 纳米材料, 纳米颗粒, 电子能量损失谱

**基于多物理场模拟的低水甲烷燃料固体氧化物燃料电池的抗积碳阳极设计** ..... 661  
朱江, 王宝轩, 林子敬\* (中国科学技术大学物理系, 合肥微尺度物质科学国家研究中心, 合肥 230026)

**摘要:** 本文采用与实验I-V曲线高度吻合的多物理场全耦合数值模型来模拟低水甲烷燃料SOFC的运行过程. 基于抗积碳电流密度实验数据推导出的动力学积碳活性判据, 利用多场耦合数值模型系统研究了电池工作参数和阳极扩散阻碍层厚度对阳极积碳倾向的影响. 仿真模拟揭示了燃料利用率、电流密度、扩散阻碍层厚度和电池工作电压的相互关系. 结果表明, 在阳极添加400 μm厚的扩散阻碍层是实现SOFC高功率密度和不积碳运行的最优设计. 这种阳极结构设计对实现高效率低成本SOFC技术具有重要意义.

**关键词:** 积碳活性, 甲烷水汽重整, 扩散阻碍层, 燃料利用率, 抗积碳条件

**多溶剂响应自折叠水凝胶** ..... 667  
秦帅, 惠丽伟, 阳丽华\*, 马明明\* (中国科学技术大学化学与材料科学学院, 中国科学院软物质化学重点实验室, 合肥 230026)

**摘要:** 本文基于寡聚乙二醇甲基丙烯酸酯(OEGMA)和2-甲基-2-丙烯酸-2-(2-甲氧基乙氧基)乙酯(MEO<sub>2</sub>MA)设计了一种自折叠水凝胶. 在室温下, P(MEO<sub>2</sub>MA-co-OEGMA)凝胶能够在多种溶剂中自折叠形成三维结构. 凝胶不均匀膨胀导致内应力增强, 从而使得片状凝胶可以在三维结构和二维形状之间进行可逆转换. 研究表明, 凝胶组成、固化气体环境和成型过程对水凝胶的自折叠过程起着重要的影响.

**关键词:** 自折叠, 多溶剂响应, P(MEO<sub>2</sub>MA-co-OEGMA)水凝胶

**高性能的钛掺杂O<sub>3</sub>相Na<sub>1-x</sub>Cr<sub>1-x</sub>Ti<sub>x</sub>O<sub>2</sub>(x=0, 0.03, 0.05)用于钠离子电池正极材料的研究** ..... 673

邵宇, 唐仲丰, 廖家英, 陈春华\* (中国科学技术大学材料科学与工程系, 合肥 230026)

**摘要:** 本文通过凝胶热聚合路线合成了层状的O3相正极材料 $\text{Na}_{1-x}\text{Cr}_{1-x}\text{Ti}_x\text{O}_2$  ( $x=0, 0.03, 0.05$ ), 采用X射线衍射、扫描电子显微镜来分析其晶体结构和微观形貌. 研究发现, 适量的钛掺杂有助于形成更均匀的颗粒并且会改变样品的颜色. 作为钠离子电池正极材料,  $\text{Na}/\text{Na}_{0.97}\text{Cr}_{0.97}\text{Ti}_{0.03}\text{O}_2$ 具有非常高的库伦效率(首次高于96%), 并且在2.0–3.6 V的电化学窗口下, 用0.2 C的倍率循环100次, 只有4%的容量衰减; 在32 C倍率下有110 mAh/g的比容量.

**关键词:** 铬酸钠, 掺杂, 钠离子电池, 层状氧化物, 正极

**稀土配合物的配体PNIPAM塌缩诱导配位键断裂** ..... 677  
宋田雨, 朱晏阳, 梁硕丰, 邹纲\*, 张其锦\* (中国科学技术大学高分子科学与工程系, 中国科学院软物质化学重点实验室, 化学能源材料创新中心, 光电科学与技术重点实验室, 合肥 230026)

**摘要:** 通过一系列化学反应合成得到了 $\text{Eu}(\text{ally-DBM})_3\text{-}2\text{TPPO}$ 和PNIPAM形成的大分子水溶性发光配合物. 本文通过TGA、GPC、HNMR表征复合物的结构, 并研究了配合物在水溶液中的荧光热响应性. 研究发现, PNIPAM在低临界溶解温度以上塌缩引起配位键断裂, 导致 $\text{Eu}^{3+}$ 的荧光减弱和配体荧光增强. 当温度降低时, 发现 $\text{Eu}^{3+}$ 的荧光增强, 配体荧光相应减弱. 推断当温度降低时配体再次与钕离子重新配位, 并通过红外光谱进一步证实了. 这种配合物的荧光热响应性具有可逆性, 可用作分子探针应用在生物成像方面和研究PNIPAM塌缩.

**关键词:** 热敏聚合物, 热淬灭, 可逆性

**丙酮稳定伽马射线/紫外辐照下的水性氧化石墨烯** ..... 684  
秦洪, 祝沁易, 刘和文\* (中国科学技术大学高分子科学与工程系, 中国科学院软物质化学重点实验室, 合肥 230026)

**摘要:** 本文通过紫外可见光吸收光谱、X射线光电子能谱、电化学等方法证明丙酮能捕获和去除伽马辐照产生的强还原性的水合电子. 在紫外线辐照过程中, 丙酮的加入可能影响了电子的转移过程. 因此, 丙酮可以用来稳定、调节GO的辐射还原过程.

**关键词:** 氧化石墨烯, 氧化还原, 辐射, 稳定, 丙酮

**紫外激光调控CoFe<sub>2</sub>O<sub>4</sub>表面氧空位以增强析氧反应催化活性** .. 691  
肖振宏<sup>a,b</sup>, 江道传<sup>b</sup>, 徐晗<sup>a,b</sup>, 周靖添<sup>a,b</sup>, 张琦忠<sup>a,b</sup>, 杜平武<sup>b</sup>, 罗震林<sup>a,b\*</sup>, 高琛<sup>a,b</sup> (a. 中国科学技术大学国家同步辐射实验室, 合肥 230029; b. 中国科学技术大学材料科学与工程系, 中国科学院能量转换材料重点实验室, 合肥 230026)

**摘要:** 本文以尖晶石型材料 $\text{CoFe}_2\text{O}_4$ 为模型催化剂, 研究证实脉冲紫外激光辐照可以有效调控材料表面的氧空位含量, 进而改变其析氧催化活性, 得到了催化活性随辐照时间的火山型变化趋势. 这种激光辐照方法可用于定量研究过渡金属化合物的表面阳离子价态、阴离子空位和物化性质间的关联.

**关键词:** 析氧反应, 尖晶石氧化物, 过渡金属氧化物, 激光辐照, 氧空位

**Ag-Cu纳米颗粒修饰的N掺杂TiO<sub>2</sub>纳米棒阵列及其高效光催化CO<sub>2</sub>还原应用** ..... 695

王晓农, 马军, 胡阳光, 龙冉\*, 熊宇杰\* (中国科学技术大学化学与材料科学学院, 合肥微尺度物质科学国家研究中心, 能源材料化学协同创新中心, 国家同步辐射实验室, 合肥 230026)

**摘要:** 本文采用微纳加工方法制备了负载高密度Ag-Cu纳米颗粒的N掺杂TiO<sub>2</sub>纳米棒阵列样品. 通过TiO<sub>2</sub>的N掺杂, 可将其吸光范围调控至与Ag纳米颗粒的等离激元吸收频率相匹配的波段, 从而实现复合材料中肖特基结与共振能量转移过程的协同作用. 与此同时, Cu纳米颗粒可以为CO<sub>2</sub>还原提供活性位点. 在全谱光照下, 复合样品光催化CO<sub>2</sub>还原的活性显著提高, CH<sub>4</sub>生成速率可达720  $\mu\text{mol}\cdot\text{g}^{-1}\cdot\text{h}^{-1}$ .

**关键词:** 光催化CO<sub>2</sub>还原, 肖特基结, 能量转移, TiO<sub>2</sub>, 纳米颗粒

**Bi<sub>2</sub>WO<sub>6</sub>光催化剂的γ射线辐射效应** ..... 701

张强, 姜志文, 汪汉贞\*, 葛学武\* (中国科学技术大学高分子科学与工程系, 中国科学院软物质化学重点实验室, 合肥 230026)

**摘要:** 本文首次研究了高能辐射(γ射线)对Bi<sub>2</sub>WO<sub>6</sub>纳米晶体结构和光催化性能的影响. 结果表明, 尽管高能辐射不会改变Bi<sub>2</sub>WO<sub>6</sub>纳米晶体的形貌, 但是Bi<sub>2</sub>WO<sub>6</sub>粉末的颜色在高吸收剂量辐照(507 kGy)后发生了明显的变化, 并且辐照后Bi<sub>2</sub>WO<sub>6</sub>的XRD谱图也显示, 随着吸收剂量的增加, (113)晶面对应的 $2\theta$ 从28.37°移

到28.45°, 说明晶格参数在γ射线辐照下还是发生了细微的变化. XPS表征结果证明, Bi<sub>2</sub>WO<sub>6</sub>晶体结构的变化源于高剂量辐射下氧空位缺陷的产生. Bi<sub>2</sub>WO<sub>6</sub>纳米晶体的禁带宽度( $E_g$ )随吸收剂量的增加也出现减小的趋势. 用水溶液中亚甲基蓝的可见光照分解反应作为模型反应考察了辐照后的Bi<sub>2</sub>WO<sub>6</sub>纳米晶体的光催化活性, 结果表明, 辐照后的Bi<sub>2</sub>WO<sub>6</sub>纳米晶体的光催化活性随着吸收剂量的增加而逐渐升高. 将经过反应后的Bi<sub>2</sub>WO<sub>6</sub>纳米晶体再次回收, 进行循环催化, 发现这些辐照后的Bi<sub>2</sub>WO<sub>6</sub>纳米晶体在三次循环使用后光催化性能仍然能够保持, 说明高能辐射产生的氧空位缺陷具有良好的稳定性.

**关键词:** 钨酸铋, 伽马射线, 氧空位, 可见光催化

**3D多孔FeC<sub>2</sub>O<sub>4</sub>/石墨烯电极用于高性能2.5 V水系非对称超级电容器** ..... 707  
刘伟帅, 宋雨晴, 汪珩, 王宏飞, 闫立峰\* (中国科学技术大学化学物理系, 合肥 230026)

**摘要:** 本文制备的三维多孔结构FeC<sub>2</sub>O<sub>4</sub>/石墨烯复合材料, 在不添加粘结剂时即可作为超级电容器电极. 复合材料由大孔石墨烯和微介孔FeC<sub>2</sub>O<sub>4</sub>组成. 通常, 水分解电压为1.23 V, 对于以水系为电解液的不对称超级电容器, 电压窗口限制为2 V. 当以FeC<sub>2</sub>O<sub>4</sub>/rGO水凝胶作为负极, 以纯rGO水凝胶作为正极时, 在KOH(1.0 mol/L)电解质中不对称超级电容器电压窗为1.7 V, 在中性Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>(1.0 mol/L)电解质中可达到2.5 V, 相应地, 组装的非对称电容器性能优异, 能量密度为59.7 Wh/kg. 通过将具有微介孔结构的金属氧化物与石墨烯相结合, 制备在不添加导电剂和粘结剂时直接用于组装不对称超级电容器的电极材料.

**关键词:** 非对称超级电容器, 高电压窗口, 3D微孔介孔结构, FeC<sub>2</sub>O<sub>4</sub>/rGO水凝胶

**钼掺杂的类普鲁士蓝空心配位聚合物作为多模式成像探针及药物载体的研究** ..... 717

赵高正<sup>a</sup>, 郭振<sup>b\*</sup>, 陈乾旺<sup>a\*</sup> (a. 中国科学技术大学材料科学与工程系, 合肥微尺度物质科学国家研究中心, 合肥 230026; b. 中国科学技术大学生命科学学院, 安徽省细胞动力学和化学生物学实验室, 合肥 230026)

**摘要:** 本文通过溶剂热法制备了具有多模式成像能力的钼掺杂的类普鲁士蓝空心配位聚合物, 并包覆二氧化硅层以进一步应用. 磁共振成像实验表明纳米粒子表现出相当好的双模式磁共振成像能力. 此外, 在各种波长的激光束下纳米粒子也会发出多色荧光. 由于其空心多孔结构, 该聚合物具有1166 mg/g的高载药(阿霉素)能力和83.29%的药物封装效率, 这使其成为潜在的药物载体平台. 特别在二氧化硅包覆之后, 生物相容性也都得到了增强.

**关键词:** 配位聚合物, 磁共振成像, 荧光成像, 药物载体

**液体离子提取烟梗木质素的研究** ..... 725

范明慧<sup>a</sup>, 葛少林<sup>a</sup>, 张朝<sup>a</sup>, 谢映松<sup>a</sup>, 李全新<sup>b\*</sup> (a. 烟草化学安徽省重点实验室, 安徽中烟工业有限责任公司, 合肥 230088; b. 中国科学技术大学化学物理系, 安徽省生物质洁净能源重点实验室, 合肥 230026)

**摘要:** 本文研究了在温和的条件下利用四种离子液体对烟梗木质素的提取过程, 结果表明1-乙基-3-甲基咪唑磷酸二乙酯盐([EMIM][DEP])的提取效果最佳. 通过80 °C的热水搅拌30 min的预处理过程可以有效去除烟梗中含有的绝大多数糖分同时疏松了烟梗的微纤维结构, 在此基础上使用[EMIM][DEP]在150 °C和反应时间4 h的条件下可以获得纯度90.21%的木质素, 木质素的提取率达到85.38%.

**关键词:** 烟梗, 预处理, 木质素, 离子液体

**简单紧凑高刚性扫描隧道显微镜的研制** ..... 731

葛威锋<sup>a</sup>, 王纪浩<sup>b</sup>, 侯玉斌<sup>b</sup>, 陆轻轴<sup>a,b,c\*</sup> (a. 中国科学技术大学合肥微尺度物质科学国家研究中心, 合肥 230026; b. 中国科学院强磁场科学中心极端条件凝聚态物理安徽省重点实验室, 合肥 230031; c. 南京大学人工微结构科学与技术协同创新中心, 南京 210093)

**摘要:** 本文展示了一台自主研制的扫描隧道显微镜, 它的主要特色是利用了一个内壁抛光的蓝宝石导向管作为扫描头的导轨, 从而形成了较短的探针到样品的机械回路. 该导向管里面是一个被弹簧片夹持的方形滑杆, 而压电扫描头安装在该滑杆上使得扫描隧道显微镜本身结构比较简单、紧凑、刚性. 同时蓝宝石良好的热导率又有利于提高显微镜的热稳定性. 为了证明该扫描隧道显微镜的性能, 本文给出了高质量的石墨原子分辨率图像.

**关键词:** 扫描隧道显微镜, 蓝宝石导向管, 有限元分析, 原子分辨率图像