

云母和石墨表面结构的激光检测 原子力显微镜研究*

吴浚瀚^① 成英俊 戴长春 黄桂珍 谢有畅^② 龚立三^① 白春礼**

(中国科学院化学研究所, 北京 100080; ^①华南师范大学分子生物工程研究中心, 广州 510631;

^②北京大学化学系, 北京 100871)

关键词 云母、石墨、表面结构、激光检测、AFM

1986年, Binnig 等人研制成功第一台原子力显微镜 (AFM)^[1]. 和 STM 不同, AFM 不受样品导电性的限制, 因而其应用领域更为广阔. 1988年, 国外开始对 AFM 进行改进, 研制出激光检测原子力显微镜 (Laser-AFM)^[2-4]. 1989年, 国外的 Laser-AFM 达到了原子级分辨率^[4]. 目前, AFM 已发展成为一种十分重要的表面分析仪器.

我们在已有的 STM 和 AFM 基础上^[5-6], 又成功地研制出国内第一台全自动 Laser-AFM, 达到了原子级分辨率.

云母是一种天然的层状矿物, 具有很好的绝缘性和导热性, 化学性质稳定, 能十分方便地解理而得到清洁的表面, 同时由于其解理面上的原子排列成特征性的六方环结构, 因而常用来检测 AFM 的性能, 此外, 由于云母解理面的缺陷少, 容易得到较大的平整范围, 因此它也是 AFM 研究吸附样品时最常用的基底. 由于云母的绝缘性, STM 检测时需先在其表面蒸镀金属膜, 无法直接得到其表面形貌.

图 1 是我们用 Laser-AFM 所得到的云母表面具有六方环特征结构的形貌灰度图^[7]. 从图 1 中可以得到相邻两个六方环结构的中心距为 0.51nm, 结果与晶体衍射数据基本吻合.

石墨是由碳原子构成的一种层状晶体, 图 2 为我们得到的高定向裂解石墨 (HOPG) 表

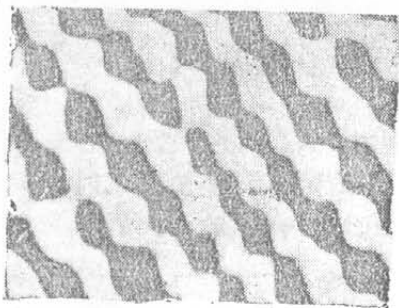


图 1 云母表面形貌的灰度图(3nm × 3nm)

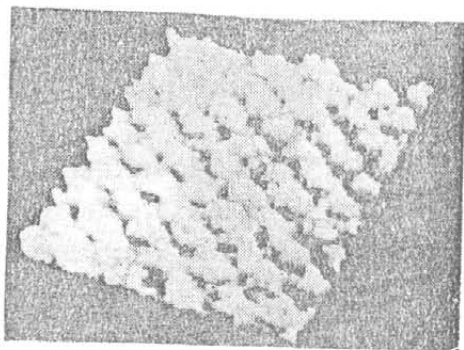


图 2 石墨表面三维图象(1nm × 1nm)

1992-11-19 收稿, 1992-12-28 日收修改稿.

* 中国科学院“八五”重大项目和中国科学院化学研究所所长基金资助项目.

** 通讯联系人.

面三维图象。从图中可分辨出 A, C 位原子, 其相邻两个 A 位原子间距离为 0.25nm, 这与晶体衍射和 STM 所得结果相同。

此外, 利用该 Laser-AFM, 我们还得到了磁光盘预刻槽和在云母表面上吸附的烟草花叶病毒 (TMV)、多肽及由聚苯乙烯乳胶颗粒 (PSt latex particles) 形成的类似二维晶体结构图象。

致谢 本工作得到了王培森、李人力、张平城、夏越、方晔、王中怀及中国科学院化学研究所 STM 室其他同志的大力协助, 在此表示衷心的感谢。

参 考 文 献

- [1] Binnig, G., Quate, C. F., Gerber, Ch., *Phys. Rev. Lett.*, 1986, 56: 930—933.
- [2] Amer, N. M., Meyer, G., *Bull. Am. Phys. Soc.*, 1988, 33: 319—323.
- [3] Meyer, G., Amer, N. M., *Appl. Phys. Lett.*, 1988, 53: 1045—1017.
- [4] Alexander, S., Hellemans, L., Marti, O. *et al.*, *J. Appl. Phys.*, 1989, 65: 164—167.
- [5] 白春礼, 科学通报, 1989, 34(6): 399—400.
- [6] 白春礼, 中国科学院院刊, 1990, (5): 340—343.
- [7] Hartman, H., Sposito, G., Yang, A. *et al.*, *Clays and Clay Minerals*, 1990, 38: 337—342.