

场离子显微镜原子探针试样的再制备——微抛光法

沙 维

(北京科技大学材料物理系)

采用场离子显微镜原子探针实验技术可以观察研究材料内部原子尺度微观组织, 但该方法对材料有破坏性, 试样难以制备却经常损坏。本文介绍一种再制备场离子显微镜原子探针试样的微抛光技术。具体描述了这种技术的原理, 操作方法与注意事项; 同时还提供了实际仪器构型外观, 以便读者应用。这种微抛光方法简单易行, 不仅可用来再制备变钝或断裂了的试样, 还可用来制备具有特殊初始几何形状、或满足特殊研究需要的试样。

本文介绍一种制备场离子显微镜原子探针试样的微抛光方法。这种方法只消耗很少量的材料, 特别适用于对试样有破坏性的场离子显微镜原子探针技术^[4-7]。采用这种技术, 可以将变钝、被氧化或断裂的试样重新制尖; 与透射或扫描电镜结合运用, 还可以人为地将所感兴趣的特征物(如界面和析出物)移到针尖部可分析的地方。

图1为微抛光技术的原理示意图^[4,6,7]。电极用铂或金丝圈构成, 圈直径约2mm, 小圈中间沾上一滴电解液(通常为常规试样制备中的第二步抛光液), 试样尖部穿过此电解液滴。人工控制加以电压脉冲(电压大小通常与常规试样制备中采用的电压相近, 即约20V), 脉冲时间可为0.2—2s。控制电压脉冲时间与针尖相对于小圈的前后位置, 可将针尖制成需要的任何形状。试样或小圈通常装到微平移操作器上以控制它们的精确相对位置。整个过程通过一

个低倍(例如30倍)的光学显微镜观察以便操作。电解液滴因为体积很小, 所以需要经常更新。不断加以电压(脉冲)直至试样中间断开为止。

微抛光技术最初曾被用来制尖晶须试样, 后来在国外被广泛用来再制备经常规方法抛光后成形不好的试样和重新制尖经大量场蒸发而变钝或断裂的试样。这种技术还被用来制备具有特殊初始几何形状的试样。例如, 曾有人采用这种方法将急冷合金小滴制成了场离子显微镜原子探针针尖试样。

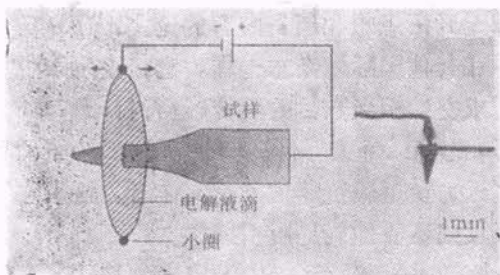


图1 微抛光技术原理示意图

试样尖部穿过小金属圈, 其中充有一滴电解抛光液; 在加以电压的同时, 针尖试样沿箭头所指方向左右移动。整个过程通过一个低倍光学显微镜观察操作

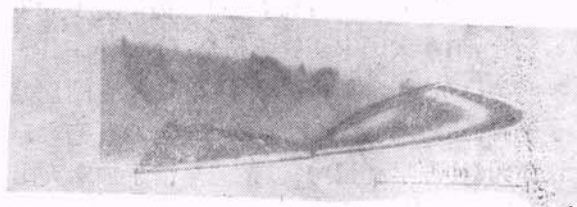


图2 Ni₃Al 场离子显微镜针尖试样的透射电镜像
试样头部所含的反相畴与晶界清晰可见, 该
试样是经微抛光法精细制备的。

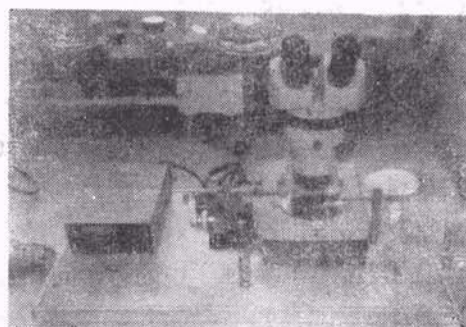


图3 微抛光仪器外观

将微抛光技术与透射或扫描电镜观察结合运用,还可将感兴趣特征物(如界面和析出物)移到试样尖头部可分析的地方。图2就是一个用这种手段制成的满足特殊研究需要的试样。

图3为微抛光技术实际仪器装置外观。

- [1] 陆华,物理,12(1983),38.
[2] 沙维,物理,18(1989),436.
[3] 任大刚,材料科学进展,3(1989),523.

- [4] 沙维,A. Cerezo, G. D. W. Smith,第三届全国场致发射学术讨论会论文集,西安电子科技大学,(1990),29.
[5] 沙维,A. Cerezo, T.J. Godfrey, G.D.W. Smith,第三届全国场致发射学术讨论会论文集,西安电子科技大学,(1990),5.
[6] M. K. Miller and G. D. W. Smith, Atom Probe Microanalysis: Principles and Applications to Materials Problems, MRS, (1989),48.
[7] M.K. Miller, International Materials Reviews, 32,(1987),221.

一种发表物理思想的杂志

——介绍新办国际性刊物《Physics Essays》

刘全慧

(湖南大学应用物理系)

众所周知,无论现代物理学的基础性理论研究领域还是应用研究领域,都存在着一些人困惑的理论问题。可是量子力学和相对论却很难置疑。当21世纪即将来临的时候,许多物理学家都猜测这些问题的解决也许需要新一代的爱因斯坦和普朗克;需要新的物理思想。这些思想也许会违反我们目前习以为常的知识,却可能为开创现有理论的新局面甚至创建新的理论提供思路。为了给这些思想提供更多的发表机会,加拿大国家研究委员会(National Research Council of Canada)于1987年专门创办了一种国际性刊物《Physics Essays》(笔者建议译为《物理学札记》)。该杂志邀请了加拿大国内、外素负盛望的物理学家作为该杂志的编委,这是该国唯一的一本用以反映国际物理学界声音的刊物。该杂志还有一个副标题:一种专门讨论物理学中基础性问题的国际性刊物(An international journal dedicated to fundamental questions in physics)。编辑宗旨声称用以发表物理学基础研究领域内包括理论和实验两方面的新奇想法或新奇结果。范围包括光谱学、量子力学及场论;电磁学、相对论及宇宙学;等离子体及化学物理;物理学中的哲学问题及数学方法等。

该杂志目前为季刊,大16开本,每期95

页,每页包括公式约2500个印刷符号,目前共出了9期。所载文章的范围涉及到了上面提到的各个方面。该杂志一经创办就受到了全世界物理学工作者的重视,短短两年内就有了14个国家的读者,接受了16个国家的稿件。接受发表的稿件就目前的容量两年才能全部发完。

为了不使任何一点天才的闪光湮灭在传统思想的桎梏之中。杂志鼓励作者在阐述自己观点时,无须顾及传统的观点,无须顾及该杂志上有否文章与你观点相左者。该杂志还采用了一种较开放的审稿制度。对具有开拓思路(stimulating)和新奇(novel)内容的论文,杂志保证了它会发表。论文的作者对审稿人意见的取舍拥有相当的自由度。杂志对论文的长度没有要求。注意,该杂志不发表仅有新(new)结果却无开拓思想和新奇内容的论文。

和其他国际性杂志一样,它接受发表的稿件要求交纳相当数目的版费(隔行打印21.6×28cm的稿纸每页需付22.5美元)。为了照顾那些无力负担版费的优秀论文作者,该杂志可以少收或不收他们的版费。

该杂志不断收到自中国寄出的稿件。并已有中国作者的文章发表。我们希望有更多的中国物理学工作者注意到这本杂志,有更多的中国物理学界的声音通过它传向世界。