[28] Ellis D J P *et al*. New Journal of Physics, 2008, 10: 043035
[29] Stock E *et al*. Semiconductor Science and Technology, 2011, 26: 014003
[30] Dou X M *et al*. Applied Physics Letters, 2008, 93: 101107
[31] Bhattacharya P *et al*. Applied Physics Letters, 2010, 96: 101105
[32] Badolato A *et al*. Science, 2005, 308: 1158
[33] Englund D *et al*. Physical Review Letters, 2005, 95: 013904
[34] Hennessy K *et al*. Nature, 2007, 445: 896
[35] Brossard F S F *et al*. Applied Physics Letters, 2010, 97: 111101
[36] Toishi M *et al*. Optics Express, 2009, 17: 14618
[37] Birowosuto M D *et al*. Sci. Rep., 2012, 2: 321
[38] Michler P *et al*. Science, 2000, 290: 2282
[39] Xu X L *et al*. Applied Physics Letters, 2007, 90: 061103
[40] Xu X L *et al*. Applied Physics Letters, 2008, 93: 021124

磁共振成像首次达到纳米级分辨

美国 Illinois 大学的研究人员研制的磁共振成像(MRI)技术首次达到 10 nm 的空间分辨。这种技术对于生物样品的研究是特别有用的。如果进一步改进，甚至可以用于病毒和蛋白质大分子的成像。

MRI 利用的是核磁共振(NMR)原理。科学家们可以用 MRI 来研究多种不同材料的化学成份，其中包括对活组织进行研究，因此，MRI 已成为医学中重要的诊断工具。这种技术通过测量样品原子核的磁距(或自旋)对外加磁场和电磁辐射的响应来成像。但是由于单个的核磁距非常微小，小的样品的 MRI 信号很弱，极容易被噪声淹没。所以除特别情况外，MRI 很难达到小于 1 mm 的空间分辨。

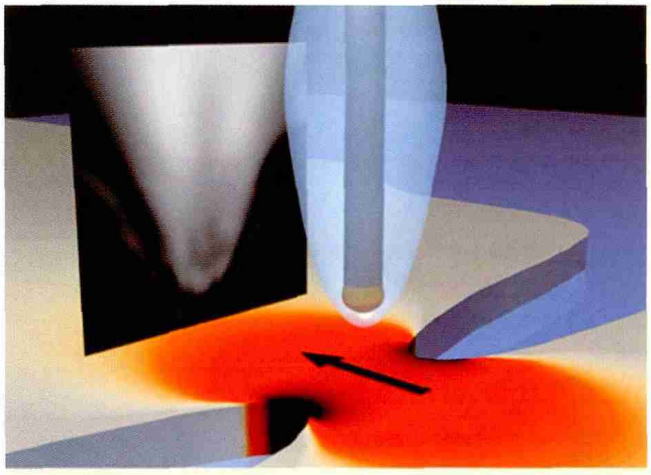


图 1　用纳米级磁共振成像技术对聚乙烯样品中的氢原子核的自旋进行成像

在最近的研究中，Raffi Budakian 及其同事将待测的一小片聚苯乙烯样品放到一个硅纳米丝机械共振器上，该共振器是一个大约 15 μm 长 50 nm 宽的硅丝。他们将这个硅纳米丝放在一个 240 nm 宽 100 nm 厚的金属压缩器(metal constriction)上面。让高频电流通过压缩器产生 MRI 成像所需的强磁场(见图 1)。

然后，研究人员使电流产生振荡，并通过压缩器来产生一个磁场梯度，该梯度的交变频率与纳米丝振荡的频率相同。样品中的磁矩与交变的非均匀磁场相互作用，在纳米丝上产生微小的振荡，这种振荡用光学干涉仪进行测量。

Illinois 小组成功地使用这种方法对聚乙烯样品中的氢原子核的自旋进行了成像，在获得的材料中，氢密度二维投影的空间分辨为 10 nm。有关论文发表在 *Phys. Rev. X*，2013，3：031016 上。

(树　华　编译自 *Physics World News*，14 October 2013)

《物理》有奖征集封面素材

为充分体现物理科学的独特之美，本刊编辑部欢迎广大读者和作者踊跃投寄与物理学相关的封面素材。封面素材要求图片清晰，色泽饱满，富有较强的视觉冲击力和很好的物理科学内涵。被选用的封面素材提供者，均有稿酬及全年《物理》杂志相送。

请将封面素材以附件形式发至：physics@iphy.ac.cn；联系电话：010-82649470；82649029

期待您的参与!

《物理》编辑部

?1994-2015 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net