

目录

今日材料

中文版 | 2007年9月

常规话题

■ 编者的话

赞美一个真正的巨人
我们将永远铭记 Robert W. Cahn 的伟大人格
及他其对这个领域所作的贡献。

1

■ 评论 | Steve Pearton

快速行动，任意思考
投身于材料科学研究中，使生活充满了这样的担忧：
我的职业生涯应向何处发展？我所研究的领域是否落伍了？
我该怎样才能获得关注？

6

■ 科研新闻

提高奥氏体钢的耐热性能 | 金属纳米粒子形成的导电“粘土” |
选择反应的分子 | 材料在光线下的形状变换 |
软骨水凝胶结合

9

■ 评价 | Marshall Stoneham

嗅觉探秘
嗅觉也许是最被人们忽视的感觉，一个关于嗅觉的
新的观点揭示了量子现象是多么微妙。

48

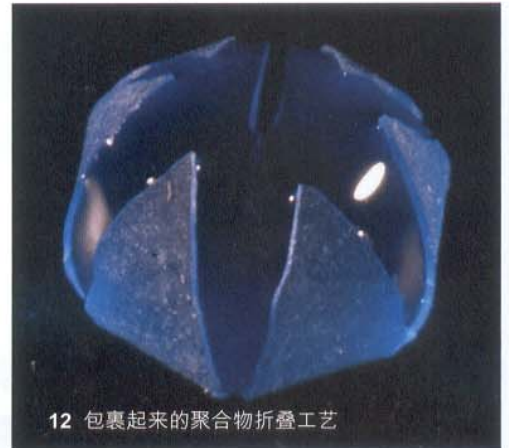
最新动态

■ 书刊媒体

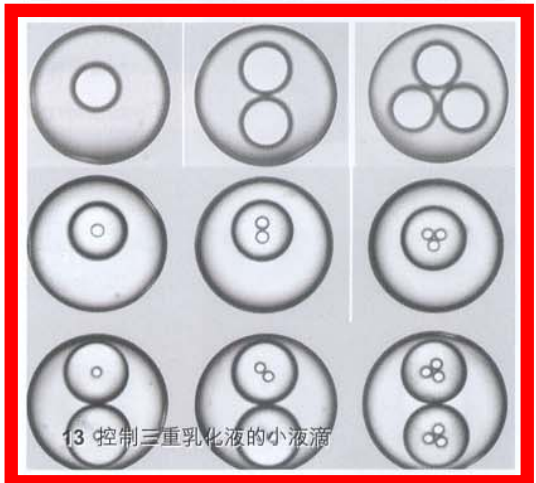
45

■ 工具和技术

46



12 包裹起来的聚合物折叠工艺



13 控制三重乳液的小液滴



14 脚的粘附

连接纳米管和尼龙的定位片

复合材料

虽然含有碳纳米管的复合材料已大量存在，但是人们所做的努力在加强尼龙（这种与工业化最密切相关的聚合物）的机械性能方面并没有获得巨大的成功。

宾夕法尼亚大学和莱斯大学研究者认为，关键在于连接这两个组分的定位片 (Moniruzzaman *et al.*, *Nano Lett.* (2007) doi: 10.1021/nl062868e)。

宾夕法尼亚大学的 Karen I. Winey 想应用小组在原位聚合法的专利，这个方法克服了把单壁纳米管分散到尼龙6, 10的问题。但是，原始单壁纳米管/尼龙复合材料在力学性能方面并没有比尼龙有多大改善。简单地混合这两种成分并不能开发出单壁纳米管特别的机械性能。

几十年来人们一直都是利用改变界面的方法来优化机械性能以制作更多的传统复合材料。因此当 Winey 了解到莱斯大学 W. Edward Billups 的单壁纳米管的研究有效时，他们就开始合作了。

通过单壁纳米管中变形的烷烃定位片形式的一 $(CH_2)_n$ COCl 作用 (n 值是 4 (C-4) 或者 9 (C-9))，单壁纳米管与尼龙6, 10 以共价键相连。由此制备的复合材料在机械性能方面有了显著提高。C-4 连接使得杨氏模量比原始尼龙提高了 162%，拉伸强度提高了 149%，同时韧性保持不变。对于 C-9 连接，断裂应变率有了很大的提高，一些甚至提高了 368%。

D. Jason Palmer

微小纳米线的失效

机械性能

随着纳米线在微电子机械系统和分子设备中使用的增多，对失效机制的认识变得越来越重要。

中国南京大学新的研究确定了三个应变率决定的断裂机制在不同位置引起断裂 (Wang *et al.*, *Nano Lett.* (2007) doi: 10.1021/nl0629512)。研究者采用分子动力学模拟单晶 Cu 纳米线在不同应变速率下受到持续的外力从而研究失效的模型。

不考虑应变速率，靠近纳米线中心的晶格点在超过临界应变后崩塌成小的区域，形成了一



纳米线断裂的瞬间。(Jianwei Zhao 授权。)

些原子簇以降低应力。

但是最重要的断裂机制与应变速率有关。在 1.3%/ps 的应变速率下，原子簇分解为一种非晶形态，导致了“颈”的形成。随着超塑性的延长进行，断裂点出现在靠近中心处。在 0.13%/ps 的应变速率下，原子簇转移到纳米线末端，并且“颈”和最终的断裂点在末端形成。在最低的应变速率 0.016%/ps 下，原子簇倾向于再结晶，并且沿着 {111} 面有许多滑移直到最终断裂，仍然是在靠近纳米线的中部。

D. Jason Palmer

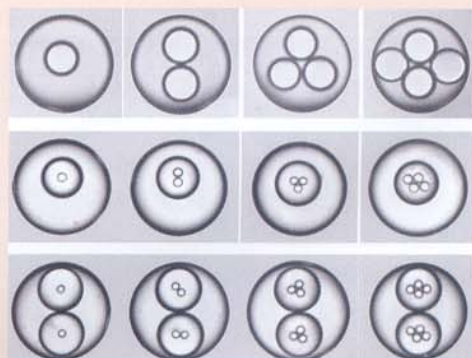
控制材料发展的关键

会议信息

在旧金山举行的材料研究学春季会议上，许多报告表明仔细控制制备工艺可以获得显著的结果。乳状液经常通过添加表面活性剂到两种互不相溶的液体和利用剪切力来制备，但是这不能控制单个小液滴的形成。哈佛大学的 David Weitz 小组采用毛细管微流体获得了对这些液滴的精确控制。通过在一个毛细管内部放置另一个毛细管，在不同的包含有表面活性剂的流体内部每秒形成数以千计的具有精确大小的溶体液滴。研究者通过控制大滴中小滴的数量可以采用更多的毛细管以获得双重的乳状液。然而为什麼在那儿停止呢？在最新的工作中，他们第一次制备了三重的乳状液。

由于在两重和三重乳状液中的标准能够分别控制，因此在核心内部采用不同的材料可以制备新的小泡和高分子微球粒。这对于密封易感光的香料和药物非常有用。研究小组还研究了对于高通量筛选技术获得的液滴间的反应是如何进行的。

Sandia 国家实验室的 Anup Singh 与其合作者开发了一种简单的系统，目标是为了使牙医在几分钟内对牙周病进行化验分析。系统中心的微流芯片使用荧光标记抗体，检测微升单位的唾液



两重和三重乳化液的例子。标度是 200 μm 。(David Weitz, Harvard University 授权。)

样品，作为与疾病有关的标志。通过将胶体加入到微流管道中借助电泳现象能用肉眼观察到分离以后的抗体抗原复合体。

John A. Rogers 展示了一个印刷机原型的影片，为了创建在高产量下灵活的电子设备。这个设备是由伊利诺大学尔香槟分校开发的，采用软平板印刷术的方法把在基片上经过加工的纳米尺寸的元件转移到大面积韧性基体。通过重复这个室温过程，能够逐层制造复杂的电子设备。

Jonathan Wood