这些结果强调了环境转归的复杂性。Hochella说："我们开始研究的对象不是最终存留在环境中的东西。"学者们不知道有多少纳米银颗粒被引入到污水处理厂或是将有多少纳米银最终变为硫化银纳米颗粒。但是，Kim指出在污泥中没发现纯纳米银颗粒。

一般而言，硫化银极不溶于水并在水中沉淀[7]。但是没人知道硫化银纳米颗粒是否也是如此。当颗粒尺寸减小时金属的性质可以发生显著的改变[3]。Kim说："很难预测纳米颗粒的溶解性是否会上升、下降或是保持原样。"硫化银纳米颗粒的生物可及性、毒性和反应性也都未知。

如果硫化银纳米颗粒确实证实有毒，那么对环境的影响可能是不利的。康乃尔污物管理研究院主任Murray McBride说抗微生物纳米颗粒可能会给污水处理厂中需要用来降解污物的微生物带来负面影响。而且，McBride还说用于农田的纳米级硫化银会在土壤里发生氧化并释放有毒的银离子杀死有益的土壤微生物。另一方面，一项关于实验室培养的恶臭假单胞菌生物膜研究表明一些细菌结合银离子可使其表现出较低的毒性[8]。

Carol Potera，定居蒙大拿州，自1996年起为《环境与健康展望》（*EHP*）撰稿。她还为《微生物》（*Microbe*）、《基因工程快讯》（*Genetic Engineering News*）以及《美国护理期刊》（*American Journal of Nursing*）撰稿。

译自 *EHP* 118(12):A526–A527 (2010)

***本文参考文献请浏览英文原文**

原文链接

http://ehponline.org/article/info:doi/10.1289/ehp.118-a526a

纳米技术清洁能源的前景分析

在纳米技术受追捧的诸多益处中，其中最吸引人的一项是能有助于降低对矿物燃料的依赖。研究者和工业分析家预测纳米技术将会为我们带来更轻便且效率更高的车辆和风力涡轮机，获得更多太阳能量的太阳能电池板、体积更小且使用时间更长的电池、更好的绝缘以及更加智能的照明，这只是其中一些例子，而有些已经出现在市场中。但是来自保守组织地球之友（FOE）的一份新的报告批评由工程纳米材料引发的清洁能源革命多为"漂绿"，并且声称这项新兴技术的碳、环境和人类健康的足迹可能会给任何节能工作蒙上阴影[1]。

工程纳米材料是人造材料较新的一种，其至少一维尺寸在1～100 nm之间。较大的纳米材料约是单个红细胞大小的1/80。在如此小的数量级上，表面积与体积之比巨大，这赋予了材料新的性质。具有一系列形状和化学性质的纳米材料正被应用于医学、消费产品、环境修护、能源工业及其它更多领域。

FOE报告所关注的是为制造许多纳米材料而耗费的大量能源。例如，一项生命周期分析通过计算发现，为制造含碳纳米管（其广泛用于强化人造商品并减轻其重量）所耗的能量要比铝（一种恶名昭著的耗能物）高出2～100多倍[2]。但是该报告的一些批评者质疑制造纳米材料消耗的能量是否足以推翻纳米材料的所有的益处。在一则陈述中，美国化学理事会纳米技术小组资深主任Jay West说："尽管制造一些纳米材料可能耗能，但是这种能量消耗足以由纳米材料节能产品节约的能源所抵消。"（对这份报告进行评论的要求被美国能源部拒绝。）

FOE的报告也质疑，纳米技术是否能像其在一长串应用中所承诺的那样快速节能足以凸显其与众不同之处。例如，报告援引数项研究显示，使用纳米材料制造的太阳能电池板在效能和耐用性方面落后于传统的硅电池板，并且评论说没时间等待纳米技术的迎头赶上。"随着气候改变，我们实际上没有那么多的时间来改善这一局面。" 这篇报告的作者之一Ian Illuminato说。而且，FOE的报告警告称，石化公司正在纳米技术方面投巨资，希望能够从已知的油气储量中提炼出翻倍的石油量。报告也指出，许多纳米材料的生产工艺依赖水和溶剂的大量投入并产生危险副产品和大量的废物。

然而，伍德罗威尔逊国际学者交流中心新兴纳米技术项目的主任David Rejeski说："与其它技术的发展周期相比，纳米技术并不特别慢，甚至可能更快。你可能会说，纳米技术以一定的速度发展，但它不可能在未来五到十年内提供应对气候挑战的大规模解决方案。但是在十到二十年内，纳米技术可能会在解决能源问题方面扮演更加重要的角色。"

似乎人人都认同的一件事是，成本是在太阳能产业中寻求纳米技术的一大原因。目前，传统的硅太阳能电池发电的成本是每瓦约1.5～2美元[3]。然而，为了使太阳能发电获得能源市场的实际份额，成本必须显著下降，但要硅电池板跟上这样要求的希望很渺茫，发展纳米结构太阳能电池的创业公司的Magnolia Solar主席和CEO Ashok Sood说道，他公司的商业模式依赖于分析和实验的数据，这些数据表明，这种太阳能电池可达到或超过硅太阳能电池的效能，使得每瓦的发电成本降低到1美元以下。"它们已被证明了吗？部分。有潜力吗？是的。这就是纳米材料太阳能发电的全部，"他说，"如果我能够以每瓦一

美元以下的成本发电，我就是胜利者。”

需要更多的关于纳米材料对人体健康可能影响的信息，在这一方面也有基本的共识。迄今为止，有限的证据使得一些研究者的研究工作处于停顿。例如，数个小鼠研究已显示，注射入腹腔（人类间皮接触的替代试验）或灌入气管的碳纳米管材料对小鼠的作用与石棉很类似[4,5]。另外一项研究表明，使用纳米级的二氧化钛对妊娠小鼠皮下给药导致后代神经损伤[6]。

在保护公众健康和环境免受纳米材料可能威胁的规定尚未出台的情况下，FOE已要求对过去五年含纳米材料的商业产品暂缓推出。“我们需要合理的规定，但不幸的是，科学和新技术总是让政府在政策制定方面毫无准备。与此同时，已经有成千上万的产品出现在市场上。”Illuminato说。

Rejeski相信，放弃纳米技术为时尚早，尤其是有些研究工作是致力于制造工艺的绿色化。“人们会变得更聪明，”他说，“没有公司愿意使用大量的能源和大量的有毒化学品来制造纳米材料。但是开发环境友好的工艺流程可能要花费十年或二十年的时间和更多的投资。”事实上，几乎与FOE报告的发布同时，麻省理工学院的研究者报告了一种在实验室中制造碳纳米管的新方法，据说这种方法削减一半能源需求并减少90%以上的有害副产物[7]。然而，FOE报告指出，即使能源消耗最终实现10倍下降，制造碳纳米材料仍将比铝或钢消耗更多的能源[1]。

Bhavik Bakshi是俄亥俄州立大学（位于哥伦布市）和德里大学（位于新德里）的教授，他的数篇碳纳米纤维生命周期分析论文被FOE报告引用。他相信，政府和纳米技术行业必须迅速并大量增加在生产工艺和绿色产品方面的投入，以避免重蹈类似石棉和杀虫剂DDT早期创新过程的覆辙。历史上，对新技术直接收益的热衷往往导致忽略潜在问题的考虑，直到数年后问题出现，Bakshi补充说：“当开始接受纳米产品时，关卡需要设置得更严格。”

Rebecca Kessler，定居罗得岛普罗维登斯（Providence，Rhode Island），撰写过关于科学与环境的多篇报道。为多种出版物撰写科学和环境文章，是全美科学作者学会和环境记者协会会员。

译自 *EHP* 119(1):A17 (2011)

***本文参考文献请浏览英文原文**

原文链接

http://ehponline.org/article/info:doi/10.1289/ehp.118-a432

对地表臭氧形成更进一步的了解

要更好地预测大气污染物的形成（如地表臭氧和硝酸），很重要的一点是要了解羟基与化石燃料燃烧产生的二氧化氮相结合的过程。现今，科学家们已经填补了有关该化学反应的一些空白：例如，特定大气环境下，羟基和二氧化氮产生化学反应的总体速度；稳定硝酸和在该大气环境下形成的不稳定硝酸的比例[1]。他们的研究结果提示大多数现有的计算机模型也许都低估了污染严重地区的臭氧水平，这个低估值大约为5%～10%左右。

–Erin E. Dooley

译自 *EHP* 118(12):A527 (2010)

参考文献

1. Mollner AK, *et al.* Science 330(6004):646–649. 2010. doi:10.1126/science.1193030

Mike Ledray