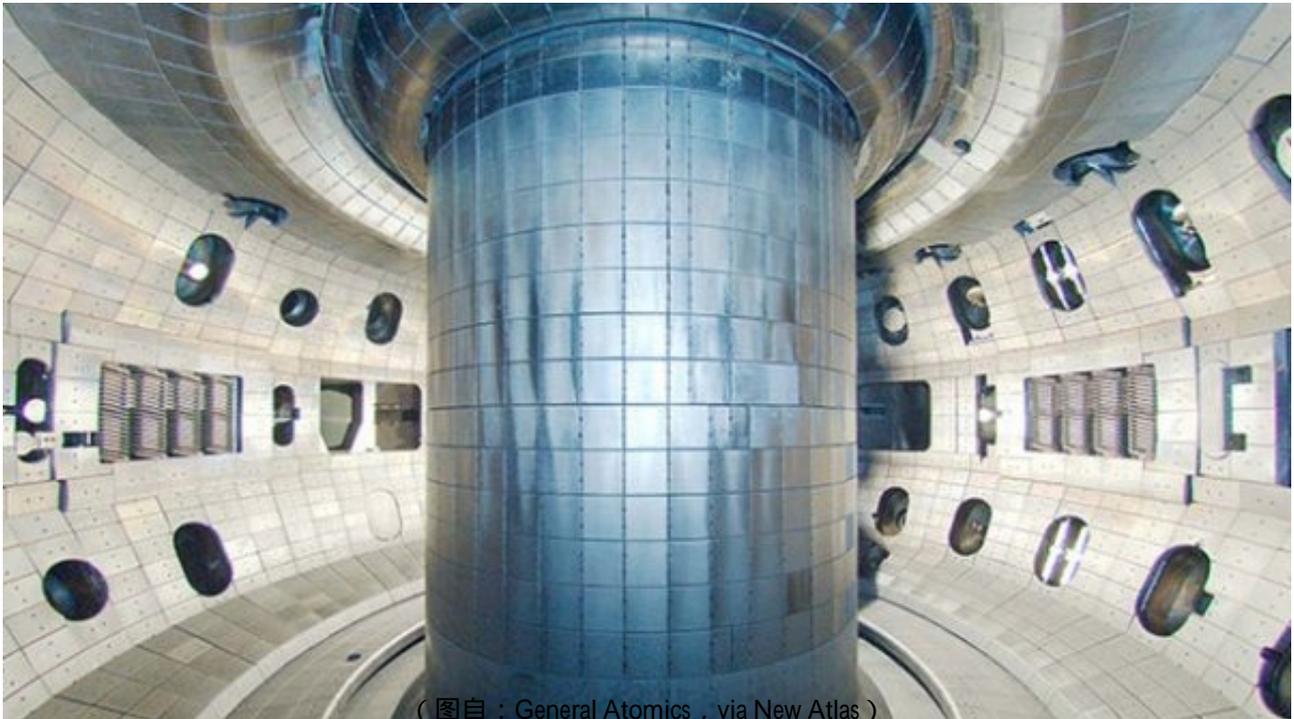


核聚变等离子体可通过产生大量“小火山”来缓解大爆发

太阳等恒星聚变产生的能量，可以用“源源不断”来形容。如果人类有朝一日能够掌握可控核聚变技术，那生活将变得无限美好。问题在于，聚变使用的等离子体，本质上就是不稳定的。在大量喷发的情况下，还会损坏反应容器。好消息是，来自普林斯顿大学等离子体物理实验室（PPPL）的物理学家们，已经找到了一种应对“大爆发”的新方法。



（图自：General Atomics，via New Atlas）

具体说来是，通过注入微小的铍粒子来触发大量的“小火山”喷发，即可缓解核聚变等离子体的大爆发。

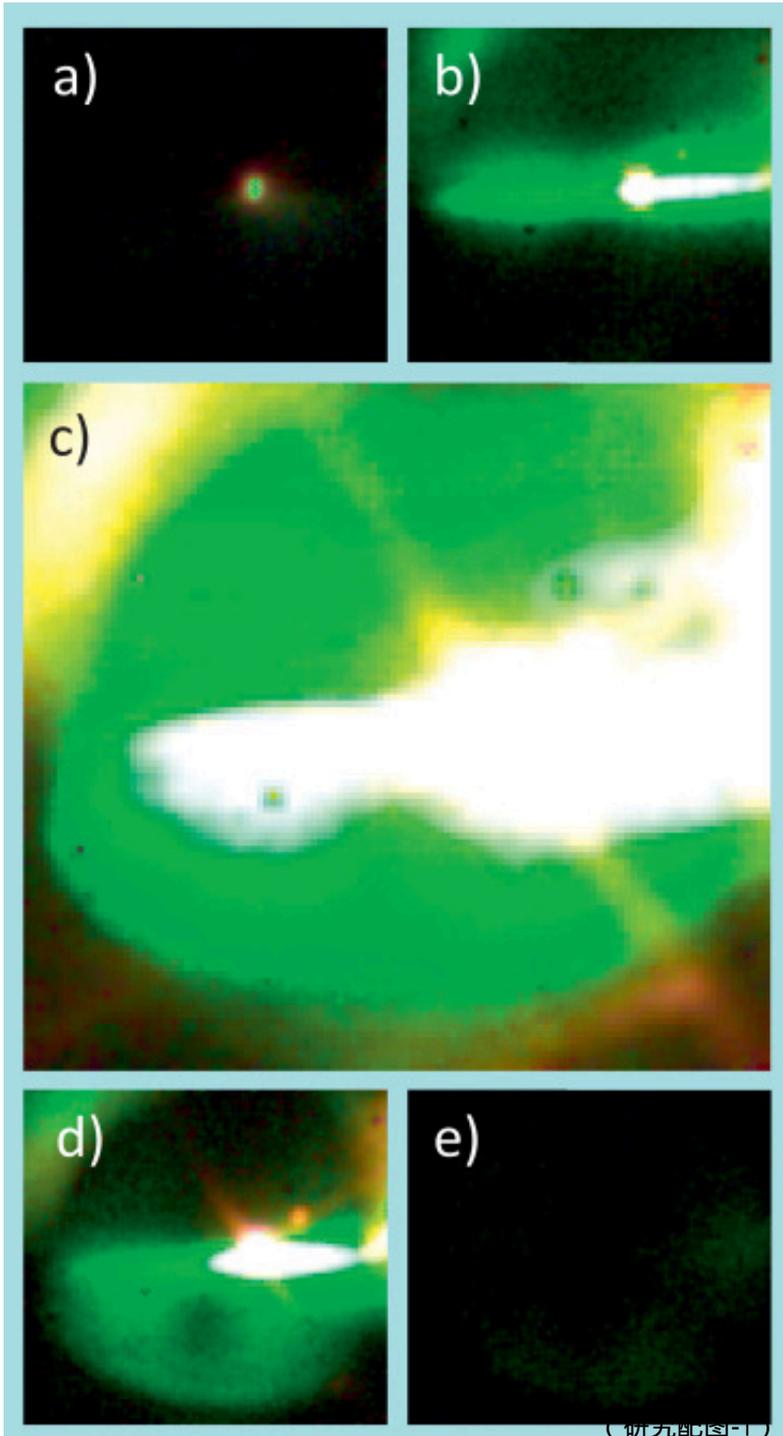
据悉，聚变与裂变的反应基本上相反。目前世界各地的核电厂，利用的都是裂变产生的能量。

在裂变发生的时候，原子会释放出能量。但聚变的时候，融合的原子核会释放出更加清洁、安全、高效的能量。

通常情况下，核聚变需要在被称作托卡马克的空心圆环状反应堆中进行，里面充满了与太阳一样热的等离子体。

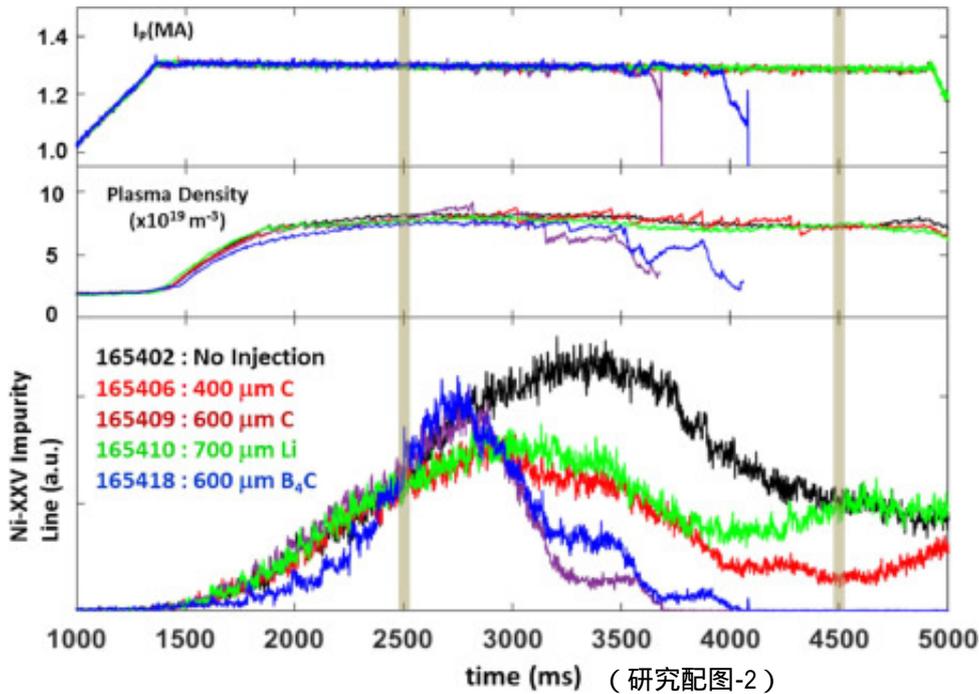
正如你所期望的那样，要让‘人造太阳’维持聚变所需的强大压强和温度，是需要付出巨大努力的。

然而被称作边缘局域模（ELM）的喷发，可能对聚变反应堆的壁垒造成损坏，不仅降低了安全性、还需要频繁地更换部件。



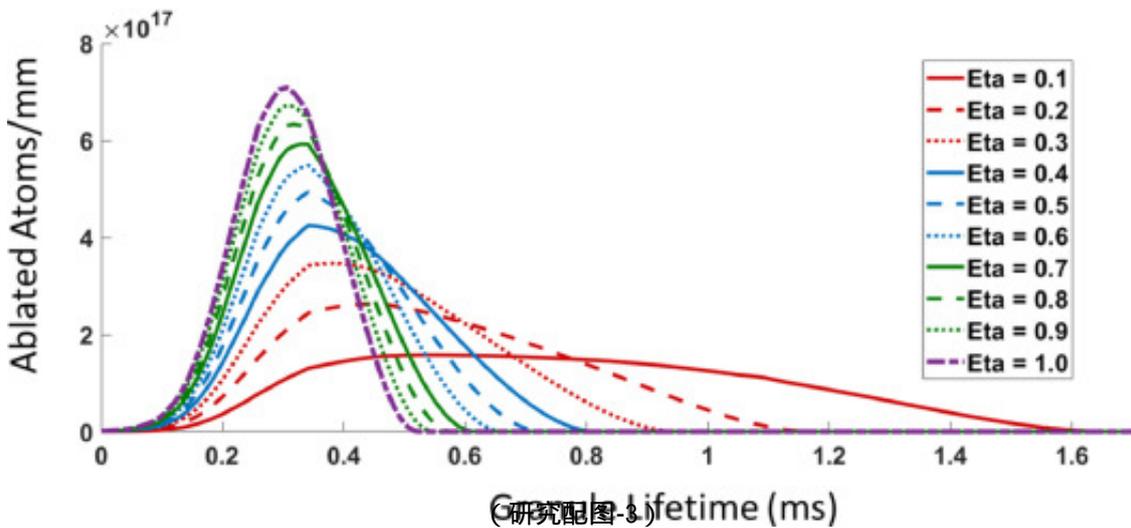
鉴于ELM很难被消除，PPPL研究人员转念想到了可控抑制的路子。团队发现，通过创建一系列小型的ELM，可以防止更大、更具破坏性的ELM的产生。

这些较小的喷发可以通过定期将沸石颗粒注入沸腾的等离子体中来触发，目前研究团队正在测试该技术是否适用于当前正在法国制造的托卡马克装置（ITER）。



计算机模拟显示，厚度1.5毫米左右的铍颗粒，能够有效地深入到等离子体中、并触发ELM。之后，研究团队在位于圣迭戈的国家聚变装置（DIII-D）上进行了物理实验（同为托卡马克）。

研究人员借助与ITER相同的磁场方式来约束等离子体，并注入了碳、锂、碳化硼颗粒。这些颗粒均为轻金属，具有与铍相似的特性，首批实验的结果似乎相当成功。



研究合著者Rajesh Maingi表示：“这是我们首次尝试弄清楚这些杂质颗粒是如何深入ITER，并在特定的温度、密度、压强条件下作出改变，以触发ELM”。

团队表示，铍颗粒有望成为诸多托卡马克装置最理想的等离子体管理工具，其它工具包括外部磁铁和氖颗粒注射。下一步，他们将尝试在英国JET等托卡马克装置上展开测试。

原文地址：<http://www.china-nengyuan.com/tech/141647.html>