

·科技事件·

“光驱动”石墨烯之争

近日,南开大学**陈永胜**教授和**田建国**教授课题组(以下简称南开大学课题组)发表在《自然—光学》期刊上的一项新的研究成果称,其研制出的三维石墨烯材料,可以在包括太阳光在内的各种光源照射下有效驱动飞行,由此人类将有望研制出不需要任何化学燃料,只靠光驱动的宇宙飞船。科幻小说中的事物有望成为现实,突破性的研究成果令人振奋,也引得各大媒体争相报道。6月21日,中央电视台“新闻联播”栏目以“我国研发出世界首个‘光驱动’新材料”为题进行了长达2分钟的报道。不料,广泛的关注引来的不仅是赞誉,也引起了种种质疑之声。

疑团初起——应用前景堪忧

中央电视台所摄视频显示,放置在真空管中重量为几毫克的石墨烯在光源照射下,发生了水平移动,据报道最长可移动40 cm。报道称,“虽然在实验中,新材料质量只有几毫克,被光驱动的距离也只有几十厘米,但即使按照保守的理论计算,也已具备直接用‘光驱动’完成飞行的可能。”按照陈永胜的说法计算,一个5 kg质量的物体,理论上只需10多分钟就可以加速到脱离地球所需要的7.9 km/s的第一宇宙速度。或许将来,不用携带任何燃料,只依靠光源的宇宙飞船也可以飞向太空。

正是这种光明的前景展望,让科学界人士对南开大学课题组的研究结果提出异议。

“从应用角度来看,石墨烯材料的推动力无法持续,因此无法用于驱动太空飞行”,中国科学院国家天文台研究员**陈学雷**告诉《科技导报》,随着越来越多电子发射出去,材料里的正电荷过剩,很快会带上正电。这个正电会增强对电子(负电荷)的吸引,到后来电子就无法发射出去了。

北京大学物理学院副教授**雷奕安**在其博客中表达的观点也与陈学雷相近,他指出,按照课题组的解释,石墨烯受到照射后发射电子获得动量反推的过程也是不可持续的。“而且,如果这一原理成立,并不需要石墨烯,普通的光电材料就

可以实现。”

质疑实验结论,科学家纷纷提出新观点

随后,科学家们很快又发现了新问题。按照南开大学课题组的解释,石墨烯可以光驱动飞行,是由于石墨烯本身的电子性质以及这一材料特殊的宏观形貌结构综合形成的。这一材料可以看做由无数个相互电子独立的石墨烯片通过化学交联构成,总体来说,无数个石墨烯发射电子产生的微小动力之和就可观测到光驱动性能,这完全不同于传统的化学火箭。但这种理论解释不断遭到科学界人士的质疑,后者还纷纷提出了自己的观点。

半导体超晶格国家重点实验室副主任**姬扬**在科学网博客中写道,他认为石墨烯“飞行”是一种气体脱附效应造成——实验所处真空系统尚有残余气体,这可能完全导致课题组的理论解释不成立,因为当激光从下方照射石墨烯块材料时,残余气体的脱附效应也会把石墨烯往前推,造成“飞行”现象。

不过,姬扬的解释遭到西北工业大学理学院副教授苏力宏的部分否定。苏力宏的研究工作涉及激光和石墨烯作用,他在接受《科技导报》采访时说,脱附效应存在,但不是主要原因。苏力宏给出了一种可能的新理论解释。他认为形成石墨烯“飞行”的原因跟三维石墨烯的特殊微观结构有关,高温900K以上惰性气氛处理后,三维石墨烯是多孔气泡结构,其气泡中残留基团或杂质会反应或者汽化,导致气体充满气泡,封闭气体受到激光能聚集照射,迅速升温,气泡中气体压力快速增大,导致气泡破裂,气体喷出成为反推力,由于过程中周围气体会再次吸附,所以样品真实质量变化很小。实验样品中这种微米尺度气泡数量非常庞大,驱动可重复很多次,但不是无限的。

雷奕安也提出了一种新的理论解释,他在科学网博客撰文指出,南开大学课题组发现的实验现象只是一种简单的静电效应。因为石墨烯在光照下可以发射电子,自然就会带上正电荷,以石墨烯被照部分及周边为一个整体,由于丧失

部分电子,整个区域在电荷再平衡过后带正电,也就是部分真空管壁也带正电,管壁排斥石墨烯使它快速移动,形成“飞行”现象。同样,雷奕安的新解释又遭遇了来自美国一家企业的研究者**洪建辉**的否定。洪建辉在科学网博客上指出,静电无法解释激光驱动旋转的现象,“可能有一个更简单的机制:气体热胀冷缩。真空管里不是绝对真空,石墨烯多孔固体中有气体,激光照射后,石墨烯多孔固体受热后表面温度快速上升,同时加热空隙中的气体,气体膨胀并从多孔介质中喷出。”

短短十余天,围绕石墨烯材料“飞行”现象的解释产生了五六种不同观点,形成了诸家争鸣的火爆局面。

科学界期待课题组发声

在讨论过程中,质疑不断升温,雷奕安认为,文章存在结论违背基本物理原理、基本概念错误、预设结论等问题,应主动撤稿。他随后更为鲜明地指出,文章作者把缺陷掩埋在复杂的公式、图表、和文字表述之中,“明明知道实验结果很平凡,却刻意扭曲事实,以制造轰动效果,这种行为就是学术不端”。

对此,陈学雷指出,该课题组经过3年研究,对于种种质疑中提出的问题应该有所考虑。他说,“我们可以理解实验的复杂性,不能立即给出回应也可以理解。但我希望该课题组最终能够回应质疑,这也是正确的学术态度。”

而苏力宏在接受《科技导报》采访时则表示不能否定这项发现的科研价值。他说,石墨烯的很多性能本身就在探索中,该课题组做了很多细致的工作,这是很重要的科学发现。另外,这项发现也为未来的太空飞行提供了一种新的可能性。但他同时表示,虽然文章中的实验、分析逻辑都是正确的,但驱动机理的理论解释有些问题。

在此背景下,当事人的回应让人颇为期待。为此,《科技导报》联系了该项研究的主要负责人陈永胜,但截至发稿前,尚未得到回应。

文/王微

(责任编辑 李娜)