[气候变化的故事]

镜子的气候变化故事

文_叶　谦

叶谦，博士，曾任中国气象科学研究院兼职研究员、中国气象局华风影视集团高级顾问、世界气象组织北京 2008 年奥运会预报演示项目社会经济影响评价课题首席科学家。现任国际全球环境变化人文影响中国委员会（CNC–IHDP）副秘书长、国际全球环境变化人文影响计划（IHDP）主任特别顾问，IHDP 核心计划综合风险防范计划执行主任。研究领域包括：卫星气候学、气候变化的社会经济影响及全球变化等。





图 1　古青铜镜

镜子是我们生活中几乎无处不在的日常用品。早在 3 000 多年前的殷商时期，我国就有了青铜镜。在埃及法老的金字塔里也发现了几千年前的青铜镜。从青铜器时代开始一直到 600 多年前欧洲文艺复兴时期玻璃镜的出现，制作和维护相对简单的青铜镜陪伴了人类三四千年。

人类发明镜子的缘由可能很大部分要归功于对美的追求。在历史上，镜子的功能从起初为了整理仪容，很快就在巫术、宗教和艺术等方面发挥了意想不到的作用。早在远古时代，埃及、印度、中国、玛雅等文明发源地都不约而同地用具有“魔力”的金属或石头镜子陪葬死者，期望它能够帮助守住灵魂，驱逐邪恶的习俗。玛雅人认为，当他们在磨光的黑曜石镜子中看自己时，就能与祖先进行交流。而在中国则恰恰相反。中国古代一直有一种禁忌，认为镜子可以摄人魂魄，同时还会吸引阴间里的幽灵。因此，多照镜子会对人有伤害。为了应对妖魔，一些江湖术士还往往在雇主家门前挂上特制的镜子，作为镇妖的法器。在中世纪欧洲的大街小巷和王室宫廷，也经常可以看到占卜术士用镜子占卜未来，魔术师用镜子创造幻影的节目取悦国王和民众。

比起金属和其他材料镜子，玻璃镜子的发明对人类文明的贡献就要大许多了！据记载，1507 年，威尼斯玻璃商人首先获得了以水银为原料制作玻璃镜的专利。





图 2　镜子在科学中的应用：哈勃望远镜中的镜子和所看到的宇宙

虽然制造成本并不太高，但当时仅仅只有威尼斯人掌握着制镜的秘密，并以秘密行会的管理形式，维持了威尼斯生产玻璃镜长达 2 个世纪的垄断地位，为该地区带来了大量财富。16 世纪初，一面镶有精美银框的威尼斯镜子价格为 8 000 英镑，而法国女王结婚，威尼斯公国送去的一面小镜子竟价值达 10 多万法郎。直到法国工业间谍获得了制镜秘密并大量生产，这种状况才发生了彻底改变。

随着科学家不断改进制镜工艺，生产原料由水银到银，由银到铬，由铬发展到今天用铝作制镜原料。制镜技术也由水银制镜法到葡萄糖银镜反应制镜，从电镀法到今天的真空镀法。原料价格降低，制镜技术简化，使玻璃镜子的成本大大下降，镜子不仅真正成了普通人购买的日用商品，更重要的是，它成为科学家实验室的一个重要组成部分。

首先利用镜子反射功能的是希腊大数学家、大物理学家阿基米德。传说当年罗马派出强大的舰队围攻庞拉古城。阿基米德制造了青铜凸透镜，指挥妇女用镜将太阳光集中反射，最后烧毁了罗马的战船，击退了侵略者。其后数百年欧洲航海业的兴起，安装在为水手指引方向的灯塔中的镜子功不可没；而镜子在天文望远镜中的使用更是帮助我们从根本上改变了对宇宙的看法。

随着全球变暖日趋明显，一些欧美科学家提出通过现代工程技术大规模地操纵地球气候，以抵消全球气候变暖的地球工程（Geo-engineering）的设想。注意到太阳辐射是地球的主要能量来源，一些科学家提出通过调节（主要是减少）太阳辐射量，强迫地球降温的思路，利用镜子和镜子的反射功能是这些设想的核心。

这个工程设想首先是 2001 年由美国劳伦斯·利弗莫尔国家实验室资深科学家伍德提出的。他通过科学计算发现，如果要使当时条件下的气候恢复稳定，需要减少百分之一的太阳辐射量。而为了反射这个量的阳光，就需要在地球和太阳之间的太空中放置面积达 160 万 km^2 的镜子。以目前的航天技术，这个工程量虽然巨大，但还是可以实现的。

如同其他正在研究的地球工程，在太空中放置镜子的设想也不被主流科学界和各国政府所接受。因为这些工程虽然在技术上和资金上都能够实现，但科学家目前对地球气候系统的复杂性和其本身变化所固有的非线性掌握得还不够，因此这些设想只能作为解决全球气候变暖问题的后备计划在小范围内开展科学研究。如同医学界不断探索新的心脏手术技术，我们也必须掌握应对气候变化的相关应急技术，以备不时之需。无论如何，解决和应对气候变化的根本，还在于我们人类要尽快改变自己的生存方式，尽我们的聪明才智，维系地球脆弱的自然生态系统！ ■

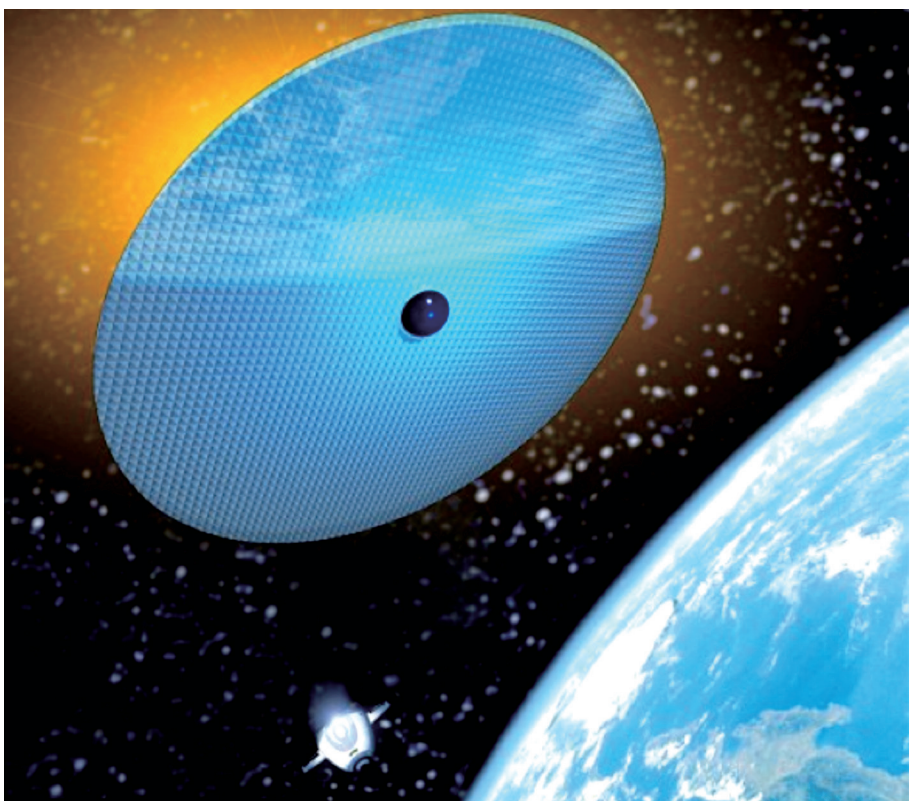


图 3　地球工程：地球与太阳之间巨大的空间反射镜