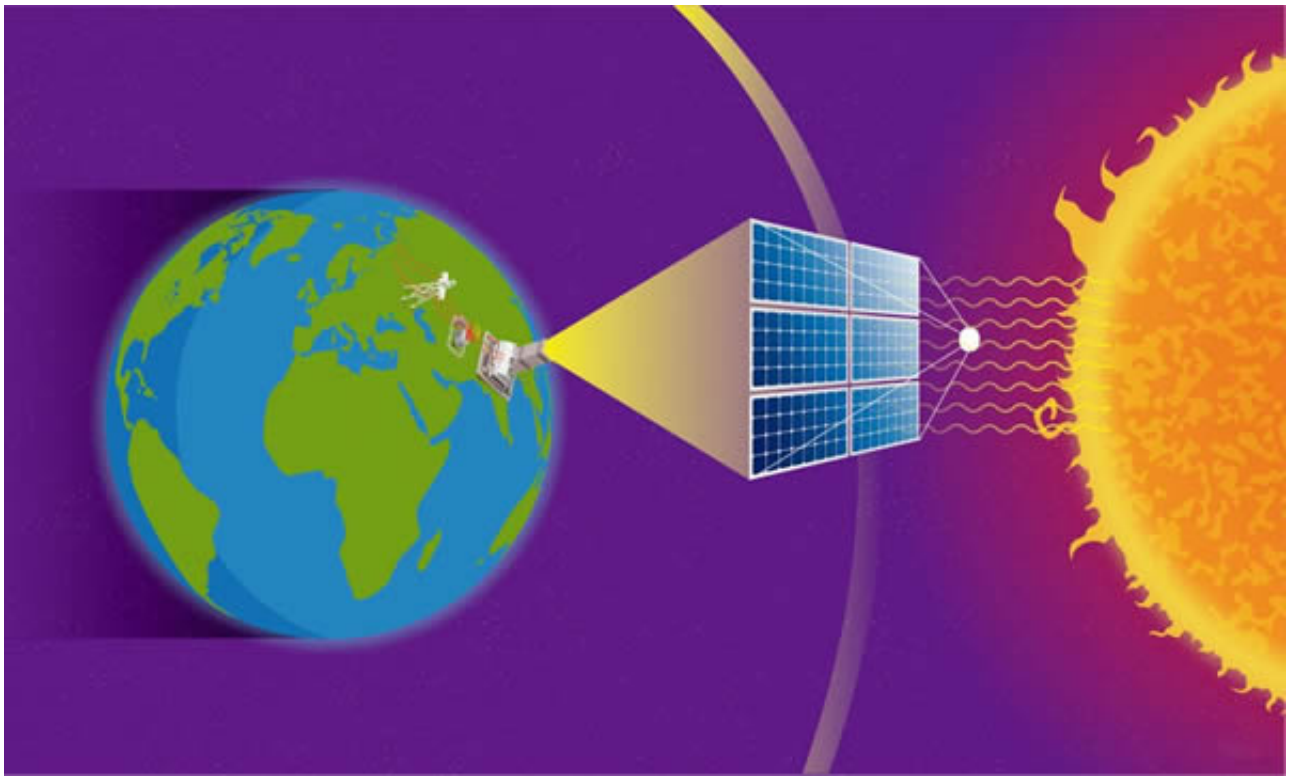
太空中的“发电厂”到底有多厉害？

美国《外交政策》网站6月16日发表文章称，美国的领导层对于基于太空的太阳能技术不够认真，与之相比，中国在空间太阳能发电平台技术领域却处于前沿的位置，并称中国计划到2050年将一个商业规模的太阳能电站送入轨道。空间太阳能发电平台，可以理解为太空中的“发电厂”。为何中国在该领域的大发展会让美国“红了眼”？空间太阳能发电平台的技术原理和未来现实应用又是什么？



其实，美国国内出现以上论调并非首次。

今年3月，曾在美国航空航天局和加州理工学院喷气推进实验室工作多年的科学家约翰·曼金斯就在美国消费者新闻与商业频道指出，电能从太空输送到地球这一想法有可能从根本上改变电力行业的经营理念，并且让首先做到这一点的任何一个世界大国可以在全球范围内获得对这一领域的控制权。

曼金斯说：“中国方面明确表现出的兴趣会极大地激发各方对这一领域的兴趣”，而且“中国人当前绝对取得了进展”。

以上言论虽存在美国有意“捧杀”之嫌，但却也足以唤起人们对于空间太阳能发电平台的重视和关注。

技术原理

空间太阳能发电平台（SPS）是指在空间将太阳能转化为电能，再通过无线方式传输到地面的电力系统。

相对于目前空间应用的卫星和空间站等的电源系统，其规模和能力要大得多。

空间太阳能电站从其大的组成方面来说主要包括三部分：太阳能发电装置、能量转换和发射装置、地面接收和转换装置。

太阳能发电装置将太阳能转化成为电能；能量转换装置将电能转换成微波或激光等形式（激光也可以直接通过太阳能转化），并利用天线向地面发送能束；地面接收系统接收空间发射来的能束，再通过转换装置将其转换成为电能。

整个过程经历了太阳能-电能-微波（激光）-电能的能量转变过程。

技术实践

建造空间太阳能发电平台的构想由美国科学家彼得·格拉赛与1968年提出。此概念提出以后，引起了国际上的广泛关注，以美国、日本为代表的多个国家对于空间太阳能发电平台开展了长期的研究工作。

1999-2001年，美国航空航天局投资2200万美元，启动了“空间太阳能探索性研究和技术计划”（SERT）项目，总结分析了空间太阳能电站的最新进展，提出了美国空间太阳能电站的发展路线图。

2015 年，诺斯罗普·格鲁曼公司投入 1750 万美元，委托加州理工学院开展空间太阳能电站相关技术研究。

日本从20世纪80年代就开始进行空间太阳能发电平台概念和关键技术研究。

日本宇宙航空研究开发机构组织了一个专门的委员会和工作团队开展空间太阳能电站系统研究。该研究分为三个主题：空间太阳能发电平台概念、体系结构研究和技术验证。

目前日本已经提出在2030年实现1GW商业系统运行的技术路线图。

第一步是开展几十千瓦的小型系统验证，验证微波和激光的无线能量传输技术。将卫星发射到近地轨道或者月球轨道，试验将激光输送到月球表面。

第二步是在国际空间站周围进行10MW级的大型可展开结构机器人组装技术验证。

第三步是在地球静止轨道上建造SPS的验证系统，最终在地球静止轨道上建一个吉瓦级的商业空间太阳能发电系统。

韩国从 2018 年也启动了空间太阳能电站领域的研究项目，并提出初步的发展计划。

而中国航天科技集团公司五院“钱学森空间技术实验室”团队也已经开展了空间太阳能发电平台的具体研究工作，目前正处于研究试验阶段。

今年2月，有报道称，中国首个空间太阳能电站实验基地在重庆璧山区启动建设，该基地建成后将开展基础性实验和应用研究。

未来应用

如果空间太阳能发电平台的研发取得实质性进展将会具有重大的意义。

一方面，从国民经济角度出发，空间太阳能发电平台代表了未来新能源发展方向之一，可能成为大规模能源供给的方式。

太阳能是地球能够利用的最丰富、最持久、最清洁的能源，由于受到昼夜，大气和天候等的影响，地面太阳能能量密度波动大，需要配置大规模的蓄电装置才能保证供电的稳定。

在空间利用太阳能，不受季节、昼夜变化等的影响，接收的太阳能稳定、能量密度高，约为每平方米1353W左右。

同时，通过选取特定的电磁谱段，传输过程受到天气的影响很小，可以稳定地将能量传输到地面，适合于太阳能的大规模开发利用。

在地球同步轨道99%的时间可以稳定接收太阳能，并能向地面固定接收站进行稳定的能量传输。

如中国在《可再生能源中长期发展规划》提出将逐步提高优质清洁可再生能源在能源结构中的比例，力争到2020年达到15%。

从更长远的时期来看，随着能源需求总量的提高，单单依靠地面太阳能、风能、水力等大幅度提高可再生能源的比例将十分困难。

充分利用空间太阳能巨大的能量和连续供电的优势将可能解决人类对于清洁能源的需求难题。

另一方面，随着技术的发展，未来军事行动对于电能的供应会愈发依赖。

在最近消息中，多次出现有关美国对他国发动“网电”战报道，因此电能的安全可能直接关系到国家安全。而空间太阳能发电平台可以在需要的时机向某些区域紧急提供源源不断的强大电力，弥补电力缺口。

如果在地面和空中的战术平台上安装相应的能量接收装置，空间太阳能发电平台就可以直接向各种战术平台供能，不仅能延长其执行任务的时间，还能及时唤醒那些因断电而陷入“冬眠”的作战单元。

同时空间太阳能发电平台的本身就装备有相应的微波或激光发射器，而且能够实现能源的自给，因此具备成为天基定向能武器的潜力，可以通过大功率微波或激光攻击敌方目标。

虽然目前空间太阳能发电平台距离实际应用还有很长的路要走，但从总体趋势来看未来必将成为各国努力争夺的又一个科技制高点。

原文地址：http://www.china-nengyuan.com/tech/141313.html