

天基太阳能:地球能源荒的终极方案?

欧洲航天局日前发布了一位艺术家关于“天基太阳能”的概念图。图中,漂浮在太空中的巨型太阳能发电站产生的能量发射向地球。这样的场景让人们想起1941年美国科幻小说家艾萨克·阿西莫夫发表的短篇小说《理性》,其中提到了一种通过微波光束从空间站传输太阳能到附近行星的技术。

绿色能源的“灵丹妙药”?

现在,科技的进步,加之对绿色能源日益增长的需求,正让这样的梦想照进现实。

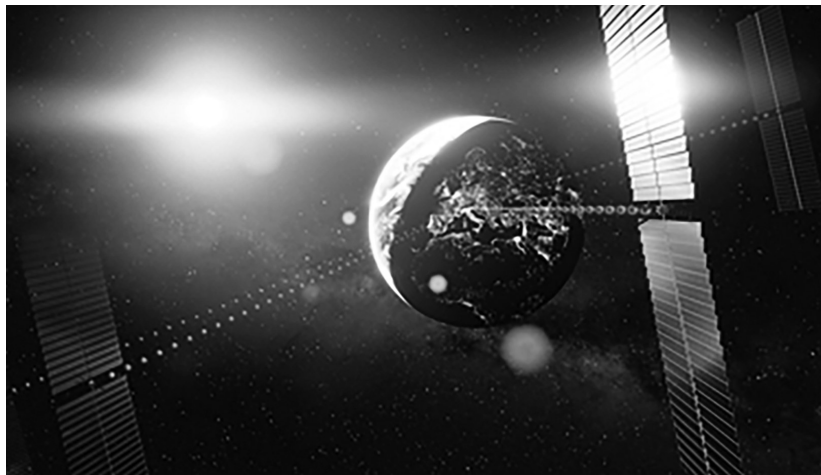
今年稍早时间,在德国慕尼黑,空客公司在其X-Works创新工厂演示了使天基太阳能成为现实所需的关键技术。科学家使用微波束,在代表“太空”和“地球”的两点之间传输绿色能源超过36米。接收到的能量用以照亮一个模型城市,通过水的裂解成功产生了绿色氢气。

据《科学美国人》文章,天基太阳能被一些人视为是实现温室气体净零排放,同时仍有稳定、可持续和充足的电力供应的“灵丹妙药”。来自地面太阳能和风能的电力都更容易受到环境条件波动的干扰,与之不同的是,天基太阳能可以全天候运行,提供所谓的基本负载电力,同时还允许在电网之间灵活、快速地调度电力。

英国空间能源倡议(SEI)联合主席马丁·索尔陶说,天基太阳能另一个优势是不需要重新设计电网。地面整流天线将位于现有电网互联附近,可能与现有的海上风力发电场毗邻。

SEI正在进行一个名为“仙后座”的项目,该项目计划在高地球轨道上放置一个大型卫星群。这些卫星将由地球上的工厂生产的数十万个小型、相同的模块组成,并由自主机器人在太空中进行组装,机器人还将进行维修和维护。卫星收集的太阳能将被转换为高频无线电波,并被传送到地球上的整流天线,将无线电波转换为电能,每颗卫星的电力输出可与核电站相当。

在地球上,阳光被大气层扩散,但在太空中没有干扰。因此,空间太阳能电池板可以比地球上类似大小的电池板收集更多



艺术家对天基太阳能的概念想象图。科技日报

的能量。

全球竞相开展技术测试

SEI并不是唯一一家对天基太阳能相关硬件进行实际测试的公司。全球正在开展多个类似项目。

欧洲航天局的SOLARIS计划旨在探索天基太阳能的概念和关键技术。10月18日,欧空局举行了“SOLARIS工业日”活动,以加强天基太阳能的研发任务,如果得到支持,这些任务将在2023—2025年期间完成。

日本自20世纪80年代以来一直在坚持不懈地研究天基太阳能。日本宇宙航空研究开发机构的研究人员设计了一项计划,以开发和测试控制功率束和在轨道上组装大型结构的新方法。理想情况下,天基太阳能系统将在十年或二十年内问世。

美国国家航空航天局未来很可能需要在

地球以外使用天基太阳能,以支持其载人月球探测计划“阿尔忒弥斯”。例如,围绕月球的天基太阳能建设可以帮助支持月球表面基地和其他探索活动。更有潜力的是,天基太阳能有朝一日也可用于星际飞行,而无需携带昂贵的推进剂。

美国空军研究实验室的空间太阳能增量演示和研究项目最近对名为“阿拉克妮”的飞行实验关键硬件进行了首次端到端测试。预计其将于2025年发射,任务之一是展示在低地球轨道上形成和聚焦射频波束的能力。

中国空间技术研究院和西安电子科技大学建造了一座大型建筑,展示了聚光和无线电力传输的新技术。该项目代号为“逐日工程”,利用了一座75米高的钢塔。新设施的设计是为了测试和验证球形膜能量收集阵列技术,该阵列是在地球静止轨道上收集太阳能的集中器系统。(科技日报)

链接

研究之路道阻且长

并不是所有人都对天基太阳能的前景持如此乐观的看法。落基山研究所的联合创始人、能源政策专家阿莫里·洛文斯表示,尽管将有效载荷送入近地轨道的每公斤成本下降了,但发射成本对天基太阳能来说仍然是一个巨大的障碍。

尽管天基太阳能在概念上具有吸引力,但洛文斯表示,其他可再生能源的发展趋势也构成了巨大挑战。陆基可再生能源,如风能和太阳能正迅速变得便宜,将这些“地面”能源整合到原有的电网中,可确保“稳固”的电力输送几乎不会增加成本。

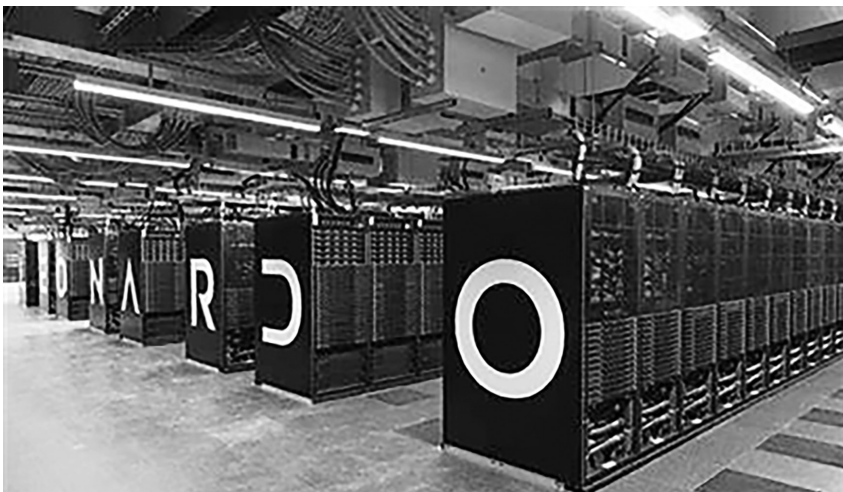
至于SEI计划,英国空间能源倡议(SEI)联合主席马丁·索尔陶认为,要实现目标,首先需要进行几轮强有力的太空测试,还有许多其他重要的问题需要解决,比如监管环境和频谱分配。

任何一项科技成果的应用往往隐含利与弊的双重性。无论如何,太阳能都将深刻影响未来的能源格局。(科技日报)

欧盟奋力打造“超算军团”

2018年1月,欧盟委员会和各成员国发起“欧洲高性能计算共同计划”,拟出资10亿欧元研发资金,在欧洲范围建立一个一体化的百亿亿次超级计算基础设施,并建立一个由世界级高性能计算和数据基础设施支撑的欧洲高性能计算以及大数据系统。

“欧洲高性能计算共同计划”从2019年至2026年实施。如今4年过去,欧盟的努力目前已见一定成效。



意大利“莱昂纳多”超级计算机。科技日报

超级计算机接踵而至

德国目前运行速度最快的超级计算机Juwels位于北莱茵-威斯特法伦州的于利希研究中心,到目前为止在全球超算排行榜上位列第12名。

据EuroHPC官网报道,世界第四快超级计算机“莱昂纳多”11月24日于意大利博洛尼亚正式上线,算力为250petaflop,即每秒执行250千万亿次计算操作。

早在今年6月,世界第三快的超级计算机“LUMI”就在芬兰科学信息技术中心启用,算力为309petaflop。此外,明年春天,西班牙巴塞罗那可能会启用MareNostrum 5超级计算机,预计将占据排行榜第五或第六名。目前,MareNostrum 4是西班牙最强大的超级计算机,也是欧洲第七强大的超级计算机。

百亿亿次级(Exascale)超级计算机目前已成为很多国家追求的目标,欧盟

也不例外。

今年6月,EuroHPC宣布,2023年底欧洲首台百亿亿次级计算机将在德国于利希研究中心投入使用,这台超级计算机名为“木星”,算力将超过1000petaflop,超过500万部高配笔记本电脑,有可能跃升世界第一。目前,世界排名第一的超级计算机是位于美国橡树岭国家实验室的百亿亿次级超级计算机“前沿”,其后是日本“富岳”超级计算机。欧盟官员表示,“木星”比“前沿”还快。

据悉,“木星”的总造价约5亿欧元,其中2.5亿欧元来自EuroHPC,其余2.5亿欧元来自德国教育和研究部、北威州文化和科学部。另外,作为超级计算机,“木星”目前面临的一大挑战是耗电量巨大,平均电耗达15兆瓦,但研究单位计划以“绿色超级计算机”为宗旨打造“木星”,引用可再生能源,并使用热水冷却系统,除能减少散热,还能回收产生的热气。

提升算力 服务科研

超级计算机可帮助解决一系列复杂且重要的科学问题,如精确的气候建模、核聚变模拟和药物发现等。

在“莱昂纳多”启动当日,EuroHPC称:“这台世界领先的计算机将显著提高欧洲的算力,并将成为欧洲研究和工业支持创新的宝贵工具,为欧洲公民在医药、能源、气候和农业等领域带来利益。”

欧盟委员会此前表示,LUMI将促进科

学突破,例如医疗和气候研究,尤其是癌症诊断。

德国《商报》也指出,“木星”和“莱昂纳多”等超级计算机的算力将为欧洲科学家服务,例如用于世界气候的复杂长期计算或医学医药研发领域。此外,超级计算机可用于研发新冠病毒,研究可持续替代能源等。

超级计算机对于促进人工智能领域的进步也不可或缺。芬兰科学信息技术中心官网称,LUMI也将是一个先进的人工智能平台。法国政府曾在2019年新购置一台超级计算机HPC-IA,其每秒可进行1.4亿亿次运算,除用于气候、材料和生物学等领域的研究外,还将用于人工智能研究。法国高等教育、研究与创新部部长弗雷德里克·维达尔曾表示,购置这台超级计算机是法国国家人工智能研究战略的一部分,旨在使法国成为欧洲人工智能研究的领导者。这台超级计算机可帮助研究人员优化人工智能算法,测试人工智能在某些情况下的应用极限。

超级计算机的使用权按照一定优先级分配,有一半算力为欧盟项目保留,其余算力分配到国家层面。欧盟官员表示,欧洲的算力需求显著高于供应,从2024年起,全欧洲将拥有3000petaflop算力。

德国《商报》报道称,与此同时,欧盟下一个技术飞跃已经开始:欧盟委员会今年10月宣布,2023年下半年将在6个地方启用量子计算机,这些量子计算机将接入超级计算机网络并提升算力。(科技日报)