

今年7月,四川宜宾一场科技展上,一个酷似“UFO”的庞然大物瞬间引爆全场——它可不是科幻电影里的道具,而是中国团队自主研发的全球首台“空中发电站”!这个“巨型充电宝”哪儿缺电就飞哪儿,就像给天空装了个移动电源。

主笔:于梅君

UFO?不,那是“空中充电宝”!

中国造出会飞的发电站,千米高空捕捉风能

1 空中发电站:啥来头,有多牛?

今年6月,全球第一座可以在1500米以上高空发电的兆瓦级高空风能电站SAWES1500,在长沙总装完毕。7月,在四川宜宾的产融合作大会上,这款即将测试飞行的“空中发电站”引爆全场——它能在千米高空“捕捉”狂风,一年发电量超600万度,够6000户家庭用一年,效率是地面风车的27倍!

这意味着不久之后,可再生能源将不再仅仅局限于地球表面,人类有望开启“向天要电”的全新时代。实现这个史诗级创举的,不是老牌能源巨头,而是一家名为“临一云川”的中国公司,创始人是两位“95后”——顿天瑞和翁翰钧。

这个名为“平流浮空风力发电系统”的家伙,由轻质浮空囊体、高效涵道风机、智能系统和地面控制站组成,囊体里充满氦气,可实现稳定悬浮,直径40米的涵道结构可加速气流,使风能利用率提升超20%。

你可以叫它“浮空器”,也可以叫它“天空电站”,本质上是一个充满氦气的巨无霸飞艇,体内却藏着一颗强大的“心脏”——发电机组。

更关键的是,单台设备即可输出1兆瓦电力,而重量仅为传统风电塔的十分之一,且能串联12组微型发电机。“这就像把发电站从地面搬到‘风力高速公路’上。”临一云川团队创始人顿天瑞比喻。

2 科幻照进现实: 让发电机“飞起来”

把沉重的风力发电设备送上天,听上去是不是很科幻?这是如何做到的?临一云川团队给出了既接地气又聪明的方案——

打出“氦气飞艇+风筝”的组合拳:S1500不是传统意义上的高塔,而是一个由特殊材料制成的巨型气囊平台。这个平台充满比空气轻的安全氦气,提供主要浮力,像一艘“空中母舰”,稳悬停在预设高度。

巧用智能风帆:平台下方巧妙搭载可升降的“智能风帆”或类似机翼的结构。这可不是摆设!当风吹过,这些风帆会自动调整角度,像高空风筝一样,利用风力产生向上的升力(类似飞机机翼原理),或者带动发电机旋转发电。

能量转化大师:此时,风力带动风帆和内置的轻质高效涡轮转动,电力就在高空产生了!这股“天电”,通过超强韧的特制缆索传输回地面。这根缆索不仅是“充电线”,更是固定平台、数据传输的“生命线”。

简单来说,“空中发电站”的工作原理分三步。

第一步是放飞,就像放一个超级巨大的风筝,让它带着发电机升到1500米以上高空。

第二步是发电,在高空,它就像一个“缚风者”,捕捉那里常年肆虐、稳定而强劲的“高空急流”,让大风驱动体内的涡轮发电。

第三步:输电,在空中产生的电能,通过高强度缆索,源源不断输送回地面基站,发电量是国外同类产品的30倍以上。



知多一点

太阳是地球乃至整个太阳系取之不尽的核心能源系统。随着地球传统能源面临枯竭,太空电站或将成为21世纪解决能源问题的重要途径。

为啥要建 太空电站

全国空间探测技术首席科学传播专家庞之浩介绍,所谓“太空电站”,就是把地面的太阳能发电装置搬到太空,在“天上”将太阳能转化为电能,再通过无线能量传输方式送到地面。

电站“上天”,主要是为了更高效地利用太阳能。在地面上,太阳能会受到大气的吸收和散射、昼夜更替等因素影响而衰减。太空中的太阳能却非常充裕。

据估算,每平方米太阳能电池在中国西北地区的最高发电功率约为0.4千瓦,在平流层为7—8千瓦,而在地球同步轨道上,发电功率可达10—14千瓦。即便电能在多次转换过程中有所损耗,太空发电的整体效率仍非常可观。

发电量与地面核电站相当

庞之浩介绍,从技术原理看,太空电站主要由三部分组成:发电装置将太阳能转化为电能,能量转换和发射装置将电能转换成微波或激光等形式,并向地面接收系统发送波束,最后地面转换装置再将其转换为电能接入电网。

太空电站不受天气和纬度等自然因素影响,可大规模收集、转换和利用太阳能,发电量与地面核电站相当。

不仅如此,从太空中获取的电能,通过无线方式传输到世界各地,不依赖大规模电网,可对偏远地区、受灾地区以及重要设施等进行定向供电或移动供电。比如,假若有了太空电站,电动车就无需再四处寻找充电桩,可以随时随地进行移动充电。

还需攻克多重技术难题

不过,建造太空电站还需攻克多重技术难题。例如,单个太空电站的面积至少相当于1400个足球场,发电功率为兆瓦级,使用寿命需达到30年以上。要建造这么宏大的空间系统,在材料、运载、航天器控制、在轨组装及维护等不少关键领域仍有待突破。

有人建议,可利用成千上万颗小卫星,像拼积木一样,将大型太阳能发电机组装起来;或者通过太空3D打印,未来在空间站上直接制造和部署太空电站。此外,远距离无线传输大功率电能技术目前也亟待攻关。

高昂成本和安全隐患也须考虑在内。比如,地球同步轨道上不仅有陨石,还有大量太空垃圾,太空电站随时有被撞击损坏的风险。不过,作为一种高效又环保的发电方式,太空电站仍被许多国家看好。

3 我们为啥要向天空要电?地面风车“吃不饱”

我们为什么要去天上发电?答案很简单:天空是一座取之不尽、用之不竭的能源富矿。

S1500系统一个巨大优势是可移动性。传统风力发电场一旦建好,一旦风吹不到,就会“干瞪眼”。而S1500能根据风力资源和用电需求,像移动电源一样,“飘”到风力资源最好的地方去发电。同时,哪里风大、哪里急需电,它就飞过去支援!

地面风速平均每秒5米,而1500米高空的风速能达到每秒15米!风速每快1倍,风能就多8倍;若风速快3倍,能量直接暴涨27倍!

我国高空风能条件优越,比如,新疆哈密地区万米以上高空风能资源总量是地面的40倍,每平方米风能功率密度超150瓦,面积达5万平方公里,占全疆可供开发风区总面积的66.3%。

临一云川团队创始人顿天瑞打了个比方,“高空的风又多又稳,就像‘风力自助餐’一样可以随便吃,而地面风车只能捡点‘剩饭’吃。”

“高空风电”黑科技的诞生,正是源于两个年轻人的“脑洞大开”。2017年,19岁的顿天瑞和翁翰钧在北京实验室的白板上画满公式,试图把60年前钱学森的“引射扩散体涵



全球第一台兆瓦级高空风能发电装备S1500完成总装。

道”设想变成现实——用飞艇在高空发电!

他们花六年时间攻克了三大难题:首先,“气球”得结实。高空风大得能吹断大树,他们研发的“超级绳子”(系缆)能拉住飞艇,承受千米高空的强风拉力。

第二,“风车”得聪明。飞艇在空中会随风乱晃,他们给飞艇安装了“智能平衡器”,通过姿态控制系统,让它在狂风暴雨中仍能稳定悬浮,且风车始终对准风来的方向。

第三,“电”得传下来。团队采用微波输电技术,把电力从空中传到地面,就像用WiFi传文件一样方便。

4 中国“天空电站”,不仅仅是发电站

浮空发电系统的应用场景非常广泛。除发电外,还可用到应急救援、智能测绘、城市安保、通信保障等多个泛低空经济领域。

在应急救援方面,当地震、洪水导致全城断电时,一台“天空发电站”,2小时内就能迅速升空发电,迅速点亮整个灾区,成为照亮生命的希望之光。

对于电网难以覆盖的海岛、哨所、山区,它就是一个移动的、永不枯竭的“超级充电宝”,彻底告别用电难——系统可以在任何需要提供能量的地点立即启用。

零碳园区建设方面,可为工业区提供稳定的绿电,年满发小时数超4000小时,

是陆上风电的2—3倍;国防通信方面,它搭载5G基站,可实现偏远地区信号覆盖。

2025年1月,临一云川团队已在江西鄱阳湖试飞成功S1000型系统,为电力孤岛供电100千瓦。而S1500的试飞计划,更是将测试10000米高空平流层发电的可行性——那里的风速可达地面的数百倍,电力输出潜力或超百倍。

这项技术已引发国际关注,一些媒体盛赞中国“天空电站震撼全球”,而资本市场的反应更为直接:2025年6月,中金资本独家投资临一云川,助力其打造三期浮空发电系统项目,投产后年产值预计达20亿元。

5 天上闪烁的“UFO”,未来将点亮千家万户

想象一下这样的场景:未来,在广袤的沙漠、浩瀚的海洋上空,或是偏远的无电区上空,飘浮着如同“巨鲸”般的浮空电站,持续、稳定、高效地将高空的无限风能转化为清洁电力,输送到千家万户或为移动设备充电。这不仅是能源技术的进步,更象征着人类对更广阔“风能圈”的智慧探索。

“这不是简单的技术升级,而是能源革命的起点。”中科院科创星创始合伙人李浩如此评价。目前,临一云川团队正与清华大学、中科院空天院合作,探索将AI预测系统融入风

场管理,让每一伏电力都能精准匹配需求。

如今,团队已着手研发下一代系统,目标是将发电成本降至0.1元/度以下——这一数字,足以让高空风电与传统火力正面竞争。

从实验室到云端,从概念到产业,中国“追风者”用六年时间证明:当科技突破想象边界,连天空都能成为人类的“能量库”。下一次,当你仰望星空时,那闪烁的“UFO”,或许正为地球输送清洁的未来,而我们的用电成本也会被大风“刮”低。

太空电站:点亮未来的『宇宙灯塔』

太阳是地球乃至整个太阳系取之不尽的核心能源系统。随着地球传统能源面临枯竭,太空电站或将成为21世纪解决能源问题的重要途径。

为啥要建 太空电站

全国空间探测技术首席科学传播专家庞之浩介绍,所谓“太空电站”,就是把地面的太阳能发电装置搬到太空,在“天上”将太阳能转化为电能,再通过无线能量传输方式送到地面。

电站“上天”,主要是为了更高效地利用太阳能。在地面上,太阳能会受到大气的吸收和散射、昼夜更替等因素影响而衰减。太空中的太阳能却非常充裕。

据估算,每平方米太阳能电池在中国西北地区的最高发电功率约为0.4千瓦,在平流层为7—8千瓦,而在地球同步轨道上,发电功率可达10—14千瓦。即便电能在多次转换过程中有所损耗,太空发电的整体效率仍非常可观。

发电量与地面核电站相当

庞之浩介绍,从技术原理看,太空电站主要由三部分组成:发电装置将太阳能转化为电能,能量转换和发射装置将电能转换成微波或激光等形式,并向地面接收系统发送波束,最后地面转换装置再将其转换为电能接入电网。

太空电站不受天气和纬度等自然因素影响,可大规模收集、转换和利用太阳能,发电量与地面核电站相当。

不仅如此,从太空中获取的电能,通过无线方式传输到世界各地,不依赖大规模电网,可对偏远地区、受灾地区以及重要设施等进行定向供电或移动供电。比如,假若有了太空电站,电动车就无需再四处寻找充电桩,可以随时随地进行移动充电。

还需攻克多重技术难题

不过,建造太空电站还需攻克多重技术难题。例如,单个太空电站的面积至少相当于1400个足球场,发电功率为兆瓦级,使用寿命需达到30年以上。要建造这么宏大的空间系统,在材料、运载、航天器控制、在轨组装及维护等不少关键领域仍有待突破。

有人建议,可利用成千上万颗小卫星,像拼积木一样,将大型太阳能发电机组装起来;或者通过太空3D打印,未来在空间站上直接制造和部署太空电站。此外,远距离无线传输大功率电能技术目前也亟待攻关。

高昂成本和安全隐患也须考虑在内。比如,地球同步轨道上不仅有陨石,还有大量太空垃圾,太空电站随时有被撞击损坏的风险。不过,作为一种高效又环保的发电方式,太空电站仍被许多国家看好。