

---

# 全球11万座水库 漂浮式光伏发电潜力有多大？

作者：writer 来源：科学网

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/22346.html>

*本文仅供学习交流之用，版权归原作者所有，请勿用于商业用途！*

全球11万座水库 漂浮式光伏发电潜力有多大？。

近年来，一种在水库、湖泊、池塘等水面修建的漂浮式光伏电站悄然兴起。这种电站可以节约大量土地资源、通过水分蒸发的降温效应增加光伏板发电效率、靠近人口中心降低输电成本。

那么，这种看起来很美好的水库漂浮式光伏电站究竟有多大的发电潜力？

南方科技大学环境科学与工程学院副教授曾振中与合作者研究发现，若在全球11万座水库上铺设30%面积的漂浮式光伏(FPV)系统，每年潜在发电量为9.43万亿度，超过目前水力发电的两倍；同时还能减少水分蒸发1000亿方，相当于3亿人的年用水量。相关分析文章3月14日发表于《自然—可持续发展》。作者同时指出，需要进行额外的研究来评估其潜在长期后果。

合理开发水上漂浮式光伏

---

通常来说，越接近赤道，太阳能潜力越大;但结合水库数量和规模，拥有大量水库群的非热带国家具有较高FPV潜力。

作者从3个全球水库数据库收集了超过11万座水库信息，基于气候驱动的光伏性能模拟模型发现，FPV发电潜力最高的区域集中在美国、巴西东部、葡萄牙、西班牙、南非北部、津巴布韦、印度和中国东部的部分地区。

其中，美国潜力最大，但目前FPV技术并不普及。相比之下，日本、新加坡、韩国等国家由于国土面积狭小，对水上光伏的兴趣更加强烈。日本早在2007年就建起全球第一座水上漂浮式光伏电站，也是目前世界上应用FPV最多的国家。中国有超过1.5万座水库具有开发FPV的潜力，数量位居世界第二，每年可产出1万亿度电。

但论文第一作者、南方科技大学环境科学与工程学院硕士研究生金宇斌告诉《中国科学报》，中国大多数水库位于低辐射通量地区，导致单位面积能量转换率较低。从技术潜力上看，在太阳辐射通量较高的西部地区，一些城市能够利用水库漂浮式太阳能完全满足其用电需求，而中部和南部地区则远远不够。

以1700万人口的深圳为例，73座水库总面积39平方公里，全部位于电力需求高且电网基础设施完善的地区附近，但即使在所有水库上以30%的覆盖率开发FPV，其发电量仅相当于城市需求的5%。

在我国，近年来陆续建成多个水上漂浮式光伏项目，其中不乏成为业界典范的代表。如安徽淮南在采煤塌陷区修建漂浮式光伏电站，由于太阳能板吸收大量热量，抑制了池塘内藻类的繁殖，大大改善了水体环境;浙江象山在滩涂地带建有光伏板，每年发电量高达3.5亿千瓦。

但在水库建设漂浮式光伏电站还存在一些疑虑。有研究表明，水温的降低可能对生态系统造成损害，如降低鱼类产量等。

2022年5月，水利部印发《水利部关于加强河湖水域岸线空间管控的指导意见》，明确指出：光伏电站、风力发电等项目不得在河道、湖泊、水库内建设。在湖泊周边、水库库汉建设光伏、风电项目的，要科学论证，严格管控。

对此，曾振中表示，通过合理的开发和应用，水库漂浮式光伏可以为能源发展和水安全作出重要贡献，但需要进行严格的环境评估和监测，在人工水库，尤其是矿山、污水处理厂等退化土地上安装FPV系统更为安全。

## 发展中国家潜力巨大

在国内项目开发的同时，漂浮式光伏也已经走出国门。

2022年12月6日，中国和泰国合作修建的水上漂浮式光伏项目并网，这是泰国目前最大的漂浮式光伏发电项目，年发电量9500万度。此前，中泰双方在诗琳通大坝水电站修建的水上光伏项目已投入商业运营，装机量达到58.5兆瓦，每年可以减少4.7万吨二氧化碳排放。

本次研究也再次证实，发展中国家具有较大的FPV发展潜力。数据分析表明，40个发展中国家的FPV潜力高于当前的年度电力需求。

---

例如，巴西作为南美洲最大的经济体，每年的电力需求高达538太瓦时，但可通过FPV开发完全满足。在印度北方邦的一个偏远地区拉利特布尔，12个水库面积共217平方公里，通过FPV可能每年产生10太瓦时的发电量，比当地需求量高出一个数量级。津巴布韦、老挝、埃塞俄比亚、喀麦隆、缅甸和苏丹等6个拥有丰富水库的国家的FPV发电潜力比其目前的电力需求高3~10倍。

尤其在非洲，由于安装FPV所带来的电力供应和节水效益能够同时缓解当地能源和水资源短缺问题，目前有很多研究关注非洲水库漂浮式光伏的可行性和潜力。一项研究估计，FPV总覆盖面积不到总水库面积的1%，可使非洲现有水电站的产量增加58%，年发电量增加46太瓦时，水损失减少7.43亿立方米/年。

这表明在许多太阳能辐射资源丰富的发展中国家，FPV是一种可行的技术方案。曾振中表示，全球漂浮式光伏产业正在快速发展，建设成本也在逐步降低，考虑到土地价值和协同效益，随着时间的推移，FPV可能更经济。

大规模水上光伏应用在上世界上大多数地区仍处于起步阶段，考虑到成本和环境影响，我们建议优先开发漂浮式光伏和水力发电混合的可再生能源项目。曾振中说。

审稿人评价称：该研究提供了一个概念性的理论框架，以探索水库漂浮式光伏发电在能源生产和节水方面的全球潜力，有助于提供实现可持续发展目标的途径。(来源：中国科学报 陈欢欢)

相关论文信息：<https://doi.org/10.1038/s41893-023-01089-6>

作者：曾振中等 来源：《自然—可持续发展》

更多 科学进展 请访问 <https://www.iikx.com/news/progress/>

本文版权归原作者所有，请勿用于商业用途，[爱科学iikx.com](https://www.iikx.com)转发