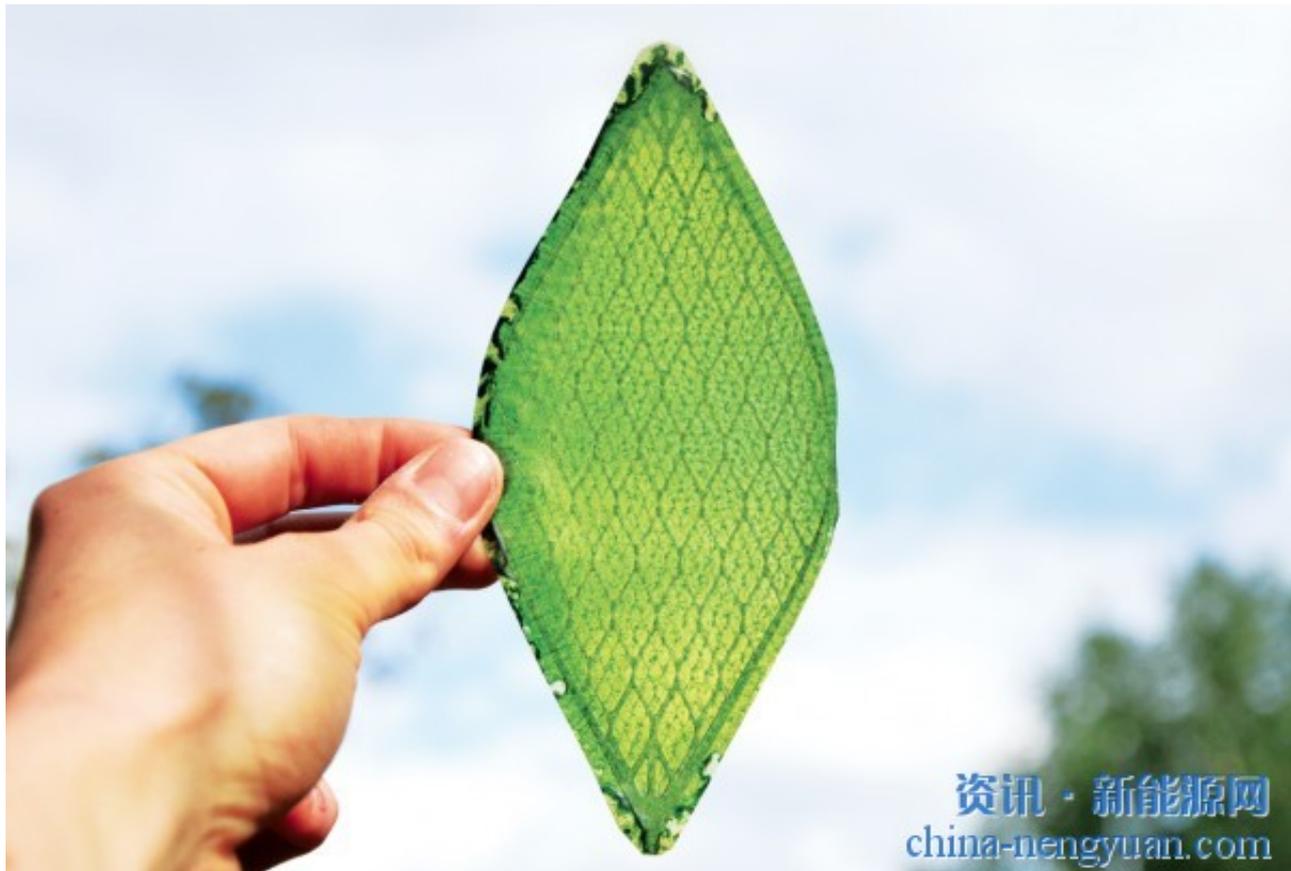


## 解密：“人造叶子”如何生产绿色氢气



绿色氢市场像火箭一样迅速发展，这主要得益于低成本的风能和太阳能。然而，研究人员并没有满足于他们的成就。模仿自然界高效产氢系统的竞赛正在进行，也就是人工光合作用。这是一条漫长的道路，但“人造叶子”的梦想终于开始成形。

### 通往绿色氢的众多道路

需要明确的是，化石能源仍然主导着全球氢气市场。但这不会持续太久。替代能源正在涌入市场，其中最主要的是电解水。

到目前为止，大多数可持续的氢气活动都集中在电解上，在电解过程中，可再生能源产生电流，从水中分离出氢气。

这是在可持续发展的阶梯上迈出的一大步。然而，电解确实需要将可再生资源转化为电能。随着大量其他用户涌入该领域，氢气的利益相关者将不得不挤进风能和太阳能的竞争中。

其中一种方法是提高电解系统的效率。然而，随着气候危机的恶化，将风能和太阳能资源用于其他用途的压力将继续存在。

另一种缓解压力的方法是开发可再生氢的替代途径，例如从有机物或工业废料中提取气体。

人造光合作用系统将为替代绿色氢气工具包增加一个强大的新工具，部分原因是它可以为阻碍太阳能发展的选址问题提供一个变通办法。

例如，剑桥大学的一个研究小组正准备将一种低成本、耐用的人造树叶推向市场。他们的装置可以漂浮在运河和其他水体上，作为太阳能电池板的一种节约土地的替代方案。

什么是人造叶子？

2011年，当我们注意到哈佛大学教授Daniel Nocera在研究一种低成本、太阳能驱动、可持续的氢气系统时，人工树叶的想法首次出现在人们的视野中。这种氢系统可以缩小规模，用于离网社区的家庭使用。

从那时起，水电解法几乎吸引了所有媒体的关注，但人造叶子的研究仍在默默快速发展。

人造叶子背后的基本想法听起来很简单。你只需要制造一个特殊的太阳能电池，叫做光电化学电池，把它浸在水基溶液中，暴露在阳光下，从而重现类似自然光合作用的化学反应。

根据不同的研究路线，光化学电池包括两个子集，其中一个能够直接用于太阳能制氢。



为什么是人造叶子？

不管怎样，我们都有理由问，如果我们已经有了水电解，为什么还要麻烦地用光电化学系统生产绿色氢气呢？

人工树叶的研究人员指出，电解系统的效率只是绿色氢众多难题的一部分。另一个是能源投入的效率。与太阳能电池发电相比，人工树叶发电的效率要高得多。

普渡大学的研究人员尤利娅·普什卡(Yulia Pushkar)在去年的新闻发布会上总结了这一点，她说人工光合作用“没有基本的物理限制”。

“你可以很容易地想象一个效率为60%的系统，因为我们已经在自然光合作用方面有了先例。如果我们野心勃勃，甚至可以设想一个效率高达80%的系统。”

相比之下，太阳能电池的平均转换效率仍然在20%的范围内。专门的高效率版本可能会有更高的转换率，但也比普及的类型贵得多。

### 用于绿色氢气的人造树叶

光电化学制氢技术还没有准备好进入市场。研究人员知道如何复制光合作用中的反应，但持久性一直是一个障碍。他们还没有弄清楚大自然母亲是如何让这一过程长时间运行的。

目前的主要问题是用于光电化学电池的半导体会被水基溶液腐蚀。能源部预计耐久性问题是可解决的。

该机构在其网站上解释说：“PEC(光电化学)水解是一种很有前途的太阳能转化氢的途径，它提供了在低操作温度下使用具有成本效益的薄膜或粒子半导体材料实现高转换效率的潜力。”同时指出，“为了市场可行性，仍需要继续提高效率、耐久性和成本。”

为了推动这一进程，美国能源部提出了一套由国家可再生能源实验室(National Renewable Energy Laboratory)和劳伦斯·伯克利国家实验室(Lawrence Berkeley National Laboratory)联合开发的最佳做法。该指南最近发表在《能源研究前沿》杂志上，标题为“PEC的最佳实践：如何可靠地测量光电阴极的太阳能到氢的效率”。



由NREL提供的光电化学系统

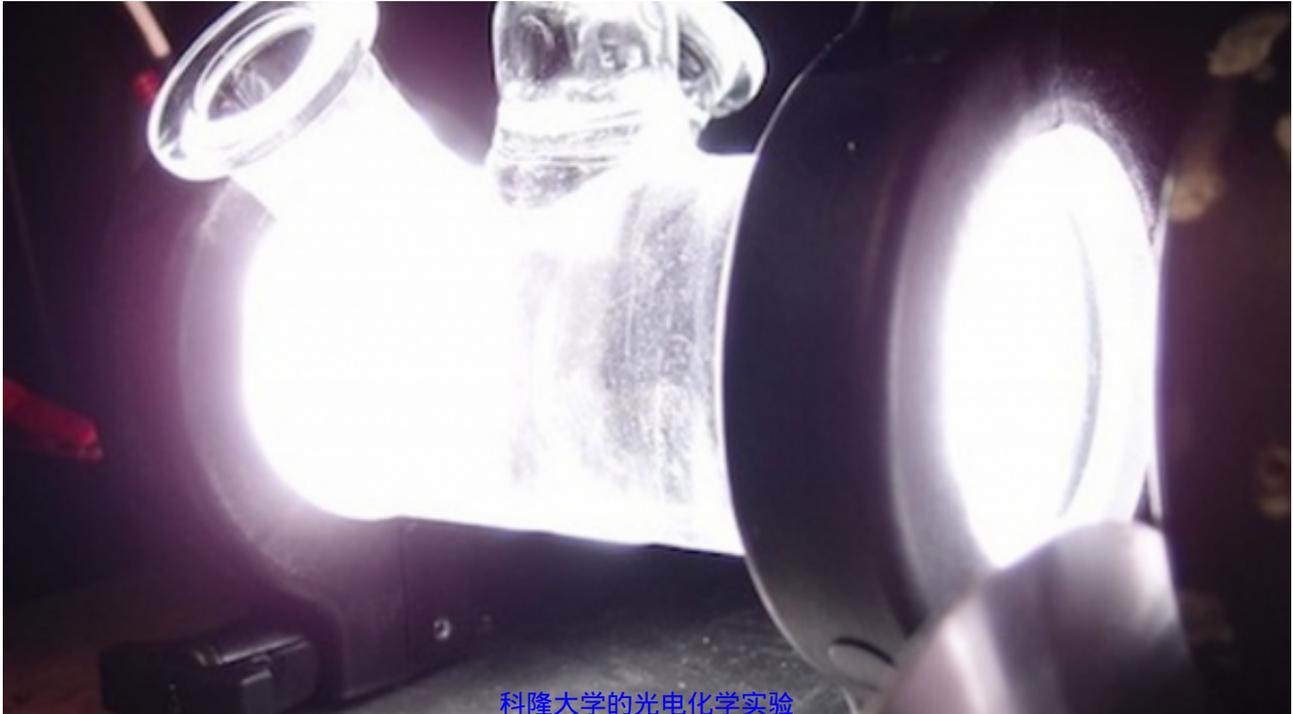
NREL在上周的一份新闻稿中解释说：“这篇文章阐明了路径，这样所有的实验室都可以从制造光电电极所需的材料开始，遵循统一的实验实践。”

### 绿色氢不会等待“人造叶子”

如果你想知道为什么水电解技术发展得如此迅速，而直接的太阳能制氢技术还在等待它的特写镜头，这是一个很好的问题。

部分答案可能在于它们的历史。电解水是一项有几百年历史的技术，其起源可以追溯到1789年。电解水在其他应用中有很多微调的机会，包括在国际空间站生产氧气。在太阳能电池和风力涡轮机开始为全球经济提供动力之前，作为一种氢气生产途径看上去并没有什么实际意义。

相比之下，NREL指出“人造叶子”是一个相对较新的技术。根据该实验室的说法，直到1972年，光电化学水解的描述才出现在科学出版物上。



NREL把自己作为一个很好的例子，说明需要在一个新的研究领域建立标准和最佳实践。1998年NREL报告称，它创造了12.4%的太阳能制氢效率记录，使其成为第一个突破10%门槛的研究机构。然而，在2016年，该实验室在确定实验被过度照明后，不得不将这个�数做了向下修正。

凭借更先进的工具，NREL的一个研究团队在2017年创造了16.2%的太阳能到氢转换效率的新纪录。这几乎已经可以达到目的。能源部的目标是将效率提高到25%，但NREL的一项分析表明，太阳能制氢系统在不达到这一目标的情况下仍具有经济竞争力。

与此同时，电解水确实像火箭一样飞速发展。除了将化石氢逐出燃料生产行业之外，绿色氢利益相关者已经宣称要将化石能源从化肥市场和全球经济的其他关键领域中挤出来。

（原文来自：清洁技术 全球氢能网、新能源网综合）

原文地址：<http://www.china-nengyuan.com/news/188384.html>