

你让我长得更好，我让你更长寿！研究显示太阳能电池板与农业作物之间存在共生关系

共生：1、生活在紧密物理联系中的两种不同生物之间的相互作用，通常对双方都有利；2、不同的人或团体之间互惠互利的关系。根据这些定义，康奈尔大学研究生亨利·威廉姆斯(Henry Williams)领导的研究团队已经确定了太阳能电池板和农业之间的共生关系。他们的研究结果发表在2月15日的《应用能源（Applied Energy）》杂志上，题为《农业光伏发电增强太阳能电站冷却的潜力》。

在这项研究中，研究人员开发了一个数值模型来调查太阳能电站的小气候。该模型测量了蒸发蒸腾、面板高度和地面反照率对

作物和太阳能电池板的

影响。这些发现被用来比较农业光伏系统和传

统的太阳能电池板系统。**结果表明，在农业光伏系统中，作物可以为太阳能电池板提供高达10 ° C的冷却效益。**

在这项研究的摘要中，研究人员说：

“人类社会正处于一个关键时刻，迅速采用可再生能源替代品是缓解气候变化影响、同时满足全球能源需求的必要条件。与此同时，到本世纪中叶，农业生产必须大幅增加，以养活全世界即将到来的100亿人口。这些迫在眉睫的粮食与能源需求造成了作物和能源生产之间的土地使用竞争，特别是与太阳能光伏之间的竞争。将农业和太阳能光伏共存是一个有吸引力的解决方案，但由于人们认为共存的地点将在粮食和能源生产之间进行重大权衡，因此阻碍了其广泛采用。”

“在这里，我们研究了农业光伏设计特征影响太阳能发电场微气候和太阳能光伏组件表面温度的潜力。我们开发了一个基于CFD的微气候模型，并根据大量的实验数据进行评估，以研究太阳能光伏站点中面板高度、地面反照率和蒸散量的影响。”

“我们的研究表明，与安装在裸露土壤上0.5米的太阳能电站相比，安装在4米高的地下种植大豆的农业+光伏组件温度降低了10 ° C。这些结果表明，地面条件和面板高度在太阳能电站冷却中发挥着重要作用，农业光伏系统可以通过提高太阳能光伏转换效率，同时在同一土地上实现农业生产，从而潜在地帮助解决全球粮食和能源危机。”



照片作者：Werner Slocum, NREL

在康奈尔大学关于这项研究的一篇博客文章中，威廉姆斯说：“我们现在第一次有了一个基于物理学的工具，从提高能量转换效率和太阳能电池板寿命的角度来估计太阳能电池板和商业农业共存的成本和收益。”

“与传统太阳能农场相比，农业和太阳能电池板共存的农业光伏系统有潜力通过更高的面板高度、更多的反射性地面覆盖和更高的蒸发速率提供更多的被动冷却，”康奈尔大学西布里机械与航空航天工程学院教授、资深作者Max Zhang补充说，“**我们可以通过农业光伏系统产生可再生电力并保护农田。**”

例如，在纽约，大约40%的公用事业规模的太阳能发电场容量已经开发在农业土地上，而大约84%的农业土地被认为适合公用事业规模的太阳能开发，根据张教授的团队之前的一项研究。

通过使用基于计算流体动力学的微气候模型和太阳能电池板温度数据，该小组评估了太阳能电池板的高度、地面的光反射率和蒸发速率(水蒸气从植物和土壤上升的过程)。他们发现，农业光伏系统可能有助于解决未来的全球粮食和能源问题。

工程师们表示，与建在裸露地面上的太阳能电池板相比，安装在植被上的太阳能电池板显示地表温度下降。太阳能电池板安装在大豆作物上方4米的地方，与安装在裸露土壤上方半米的太阳能电池板相比，太阳能电池板的温度降低了10摄氏度。

根据该论文，由于植被和土壤的蒸发作用和表面反照率的增强而产生的冷却效果，比提升电池板高度所产生的冷却效果更显著，并且与暴露的土壤或砾石相比，被动冷却增加了太阳能电池板的效率。更好的方面是，温度的下降可以提高太阳能电池板的寿命，并提高长期的经济潜力。

“当你降低太阳能电池板的工作温度时，你可以提高效率并延长太阳能模块的寿命，”威廉姆斯说，“我们展示了双重好处。一方面，你可以为农民生产粮食，另一方面，我们已经为太阳能开发商展示了延长寿命和提高转换效率。”



根据世界资源研究所(World Resources Institute)的数据，到2050年，全球粮食需求预计将增加50%，以养活预计将达到100亿的人口，因此理解这一互利概念正值农业生产的关键时刻。与此同时，必须加快可再生能源的部署，以缓解气候变化的影响。在像美国西部这样的炎热气候地区，光伏农场将是理想的选择。

“到目前为止，农业光伏系统的大部分好处都围绕着炎热和干旱的气候区，”张说，他也是康奈尔阿特金森可持续未来中心的主任，“这篇论文朝着评估农业光伏在美国东北部气候代表中的可行性迈出了一步，以缓解世界面临的土地利用竞争。”

农民倾向于规避风险。他们的制度记忆可以追溯到几个世纪以前，他们有一种强烈的偏好，就是按照他们一直以来的方式做事。但随着由电池驱动并由自动驾驶系统引导的拖拉机开始出现，美国各地的农场正在发生变化。有些团体反对在农田上安装太阳能电池板，因为他们认为这样做会导致饥饿和灾荒。

显然，并不是所有的农场都应该转变为农业光伏电站。也并不是每一种作物都能在太阳能电池板下茁壮成长，但是仍有大量的选择存在。例如，西红柿可以从太阳能电池板提供的部分荫凉和较低的温度中受益，农民也可以从太阳能电池板带来的额外收入中受益。

共生关系是指两个或两个以上的参与者(在这种情况下是农民和作物)在合作时表现更好。今天我们称之为双赢局面。如果它能帮助农民提高产量，赚更多的钱，这就是双赢。

(原文来自：清洁技术 全球光伏网、新能源网综合)

原文地址：<http://www.china-nengyuan.com/tech/192518.html>