

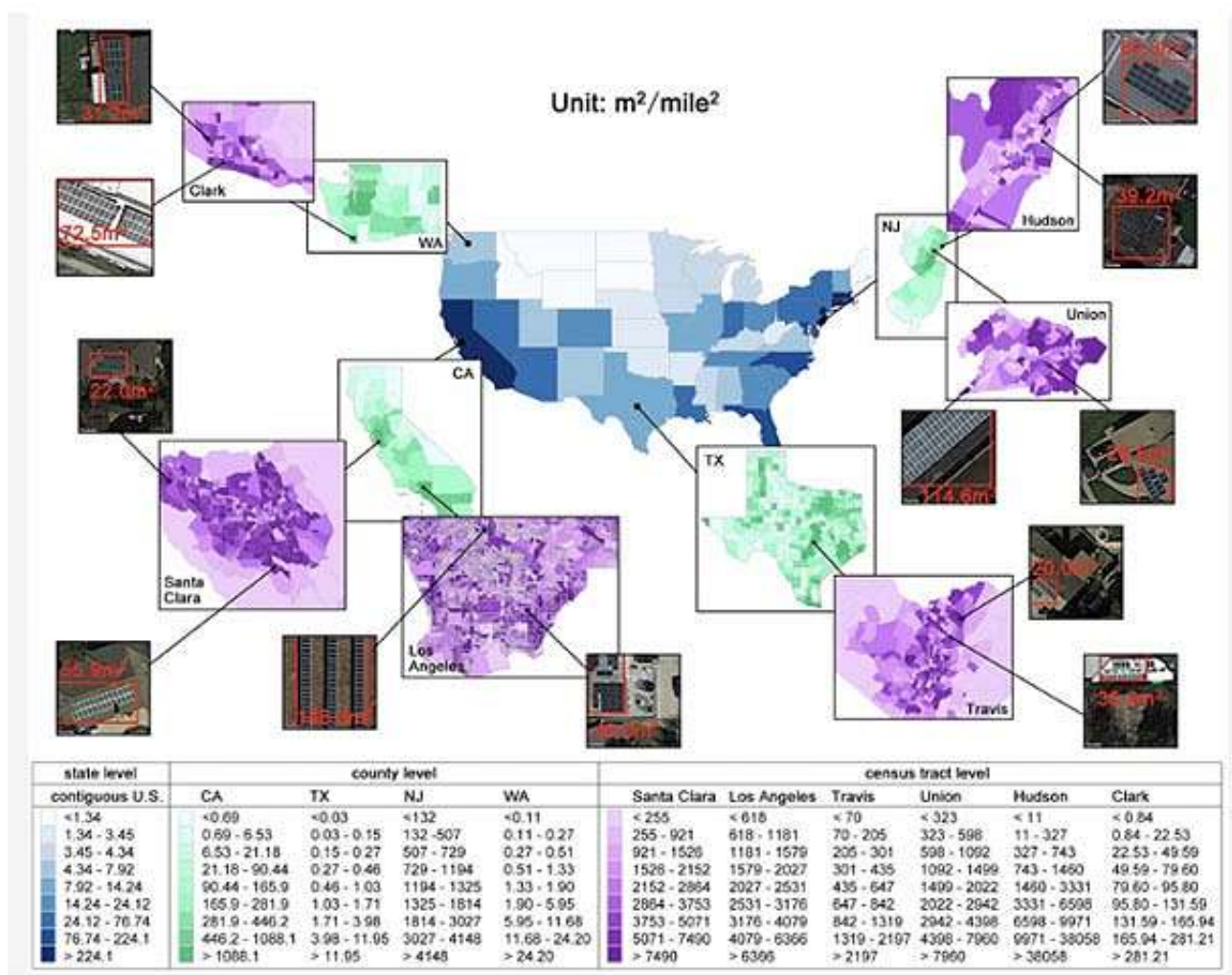
AI立功！如何在10亿张图片中找出所有太阳能电池板

了解哪些美国人在他们的屋顶上安装了太阳能电池板，以及他们为什么这样做，对于管理不断变化的美国电力系统，以及了解更多使用可再生资源的障碍，将是非常有用的。但到目前为止，所有可用的数据基本上都是估计值。为了得到准确的数字，斯坦福大学(Stanford University)的科学家们使用机器学习算法分析了10多亿张高分辨率卫星图像，并确定了这48个州中几乎所有的太阳能装置。研究结果发表在12月19日出版的《焦耳》杂志上。

这些数据可以在项目网站上公开获得。分析发现共有147万个光伏发电装置，这个数字远远高于之前两个公认的估计数字。科学家们还将把美国人口普查及其他数据与他们的太阳能设施目录结合起来，以确定导致采用太阳能发电的因素。

我们可以利用机器学习方面的最新进展来了解所有这些资产的位置，这是一个巨大的问题，并且可以深入了解电网的发展方向以及我们如何帮助将其带到更有利的地方，Ram

Rajagopal说。他是土木与环境工程教授，与机械工程教授Arun Majumdar一起监督该项目。



分析发现共有147万个光伏发电装置，这个数字远远高于之前两个公认的估计数字。

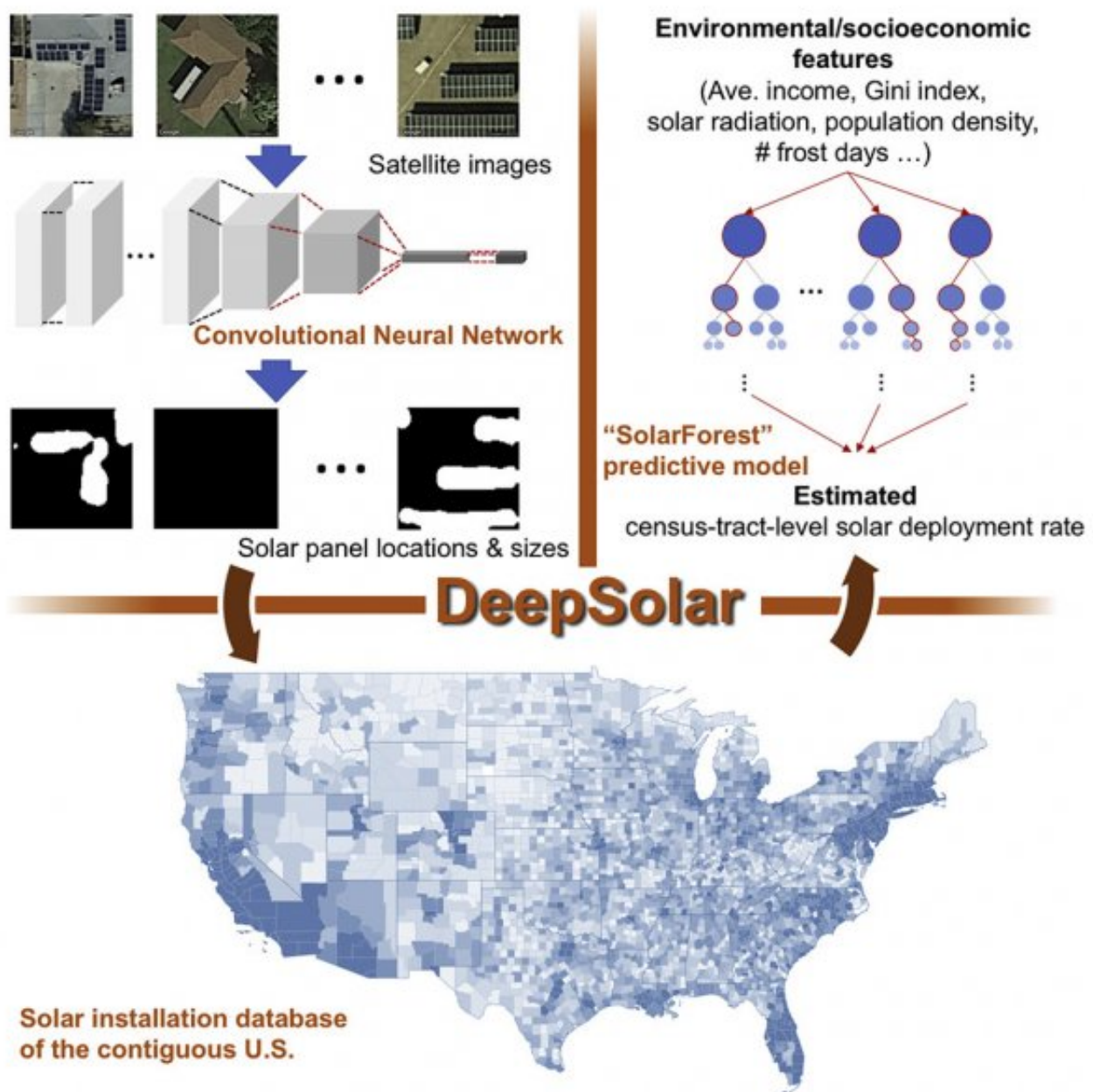
谁使用太阳能

这些团体的数据可能对电力公司、监管机构、太阳能电池板营销人员和其他人有用。

了解附近有多少太阳能电池板，可以帮助当地电力公司平衡供需，这是电网可靠性的关键。

该清单突出了太阳能部署的催化剂和障碍。例如，研究人员发现家庭收入非常重要，但只是在一定程度上。年收入超过15万美元，收入很快就不再在人们的决策中起很大作用。另一方面，中低收入家庭并不经常安装太阳能系统，即使他们居住的地区从长远来看是有利可图的。例如，在阳光充足、电费较高的地区，节省的电费将超过每月的设备成本。作者怀疑，中低收入家庭的障碍在于前期成本。这一发现表明，太阳能安装商可以开发新的金融模式来满足未满足的需求。

为了覆盖社会经济因素，研究小组成员使用了公开的美国人口普查数据。这些小册子平均每个大约覆盖约1700个家庭，约为邮政编码的一半，约占典型美国县的4%。他们发现了其他有价值的东西。例如，一旦太阳能渗透到某个社区的某个水平，它就会迅速起飞，这并不奇怪。但如果某个社区存在很多收入不等的家庭，那么这个激活器通常就不会启动。利用地理数据，研究小组还发现了一个重要的阈值，即一个特定区域需要多少阳光才能越过采用的重要门槛。Majumdar说：“我们发现了一些见解，但我们认为这只是其他研究人员、电力公司、太阳能开发商和决策者能够进一步发现的東西的冰山一角。我们将此公布于众，这样其他人就可以发现太阳能部署模式，并建立经济和行为模型。”



发现面板

该团队训练了名为DeepSolar的机器学习程序(AI)，通过提供约37万张图像识别太阳能电池板，每张图像覆盖约100英尺×100英尺。每张照片都被贴上了“是否有太阳能电池板”的标签。从那以后，DeepSolar学会了识别与太阳能电池板相关的特征——例如，颜色、纹理和尺寸。

与土木与环境工程专业博士研究生王哲成(音)共同构建该系统的电气工程专业博士生于家芬(音)说，我们实际上并没有告诉机器哪种视觉特征是重要的。所有这些都需要通过机器学习来完成。最终，DeepSolar能够在93%的情况下正确地识别出包含太阳能电池板的图像，而在安装了太阳能设备的图像中，大约有10%被忽略。作者在报告中说，在这两个方面，DeepSolar比之前的模型更精确。

研究小组随后让DeepSolar分析了数十亿张卫星图像，以找到太阳能装置——这项工作如采用常规技术需要多年才能完成。通过一些新的提升效率的手段，DeepSolar在一个月内完成了这项工作。由此产生的数据库不仅包括住宅太阳能装置，还包括企业屋顶上的装置，以及许多大型电力企业拥有的太阳能发电场。然而，科学家们让DeepSolar跳过了人口最稀少的地区，因为这些农村地区的建筑很可能要么没有太阳能电池板，要么没有连接到电网。科学家根据他们的数据估计，大约有5%的住宅和商业太阳能装置存在于未覆盖的地区。

王说，机器学习技术的进步令人惊叹。但是现成的系统通常需要适应特定的项目，这需要项目专题方面的专业知识。我和家芬(音)都专注于使用这种技术来为可再生能源服务。

接下来，研究人员计划扩展DeepSolar数据库，将在农村地区和其他拥有高分辨率卫星图像的地区识别太阳能设备。他们还打算增加一些特征来计算太阳能装置的角度和方向，从而准确地估计其发电量。DeepSolar的尺寸测量目前只是潜在输出的代表。该组织希望每年用新的卫星图像来更新美国数据库。这些信息最终将用于优化美国各地区的电力系统，包括Rajagopal和Yus项目，帮助电力公司实现可视化和进一步分析分布式能源资源。

论文原文：<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2542435118305701>

(原文来自：每日太阳能 新能源网综合)

原文地址：<http://www.china-nengyuan.com/tech/133702.html>