单线态裂变 高效太阳能电池的圣杯

从太阳能电池中产生更多的电能，并对所谓的单线态裂变进行进一步的研究。这是弗里德里希-亚历山大-埃尔兰根-纽伦堡大学(FAU)的科学家们目前正在进行的一项联合研究项目的一部分，该项目是与美国西北大学埃文斯顿分校的阿尔贡-西北太阳能研究中心(ANSER)合作进行的。单线态裂变可以大大提高太阳能电池的效率——多亏了最新的研究，它离成为可能又近了一步。这些发现发表在科学杂志《化学》上。

全球能源消费迅速增长，而且这种上升趋势将在未来几年继续下去。为了在保护环境的同时满足需求，太阳能、风能、水能和生物能等可再生能源正变得越来越重要。然而，在德国2017年的总发电量中，只有大约6%来自于光伏系统，而我们现有的基于硅的技术正迅速达到潜力的极限。

基于硅的光伏技术正迅速达到潜力的极限(图片来自以网络)

利用太阳能电池发电

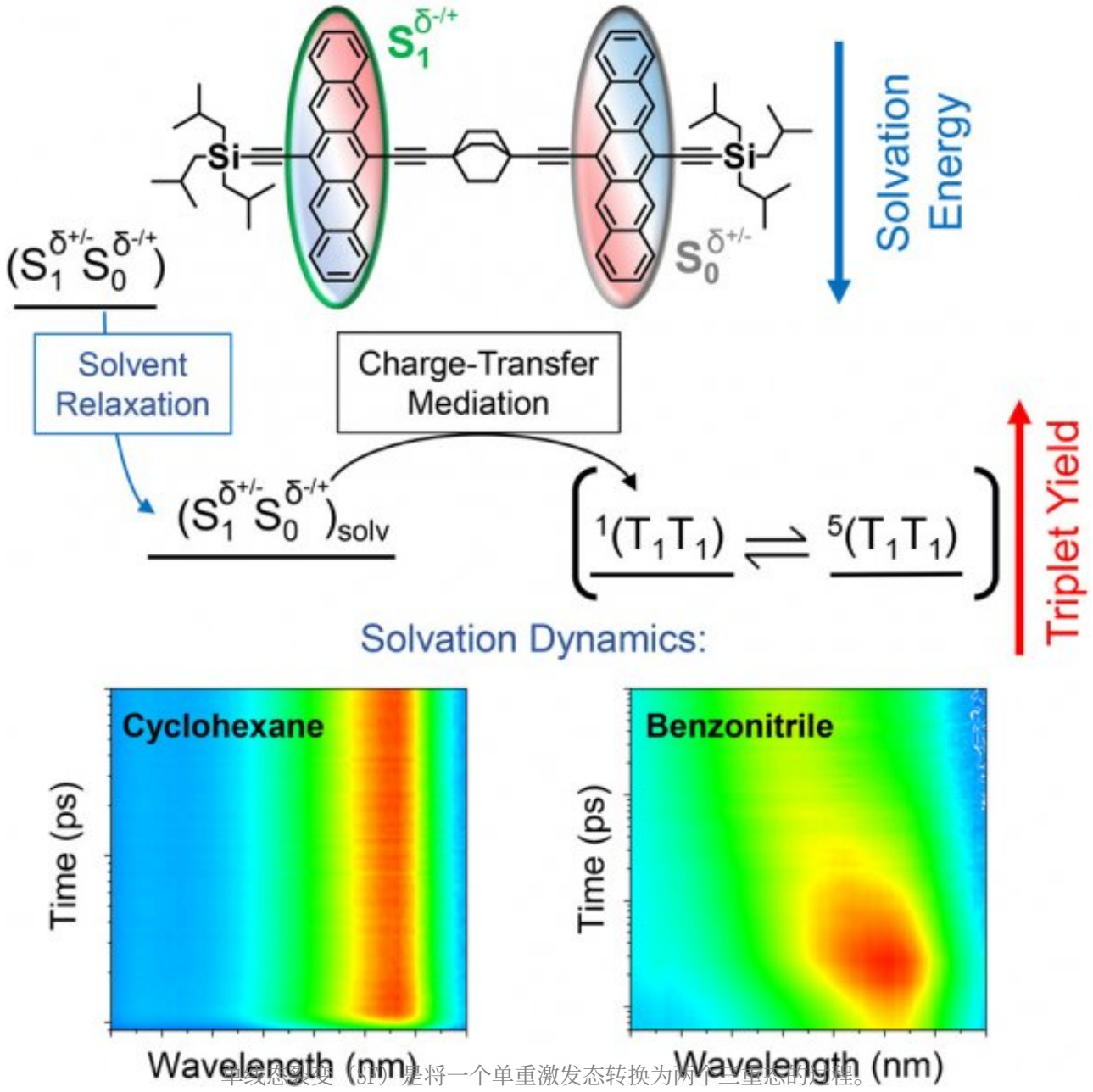
太阳能电池在将太阳能转化为电能方面效率极低。他们目前的效率只有20%到25%。人们呼吁采用新方法来显著提高太阳能电池的性能并产生更多的电能。答案可能在物理化学过程中发现，这将大大提高太阳能电池的效率。FAU和ANSER中心的科学家们一直在探索一种很有前途的方法，这是他们在新兴领域计划(EFI)的联合研究项目的一部分。研究人员研究了所谓的单线态裂变(SF)机制，即一个光子激发两个电子。

对单线态裂变有更好的了解

单线裂变的原理大约在五十年前就被发现了，但其显著提高有机太阳能电池效率的潜力仅在十年前才被美国科学家认可。从那时起，全球的研究人员一直致力于更深入地了解其背后的基本过程和复杂机制。来自ANSER中心的Michael Wasielewski教授，来自FAU的研究人员 - 物理化学主席Dirk Guldi教授，有机化学主席Rik Tykwinski教授(阿尔伯塔大学，加拿大)，理论固体物理学教授Michael Thoss博士(Albert-Ludwigs-Universit ä t Freiburg)和计算机化学中心(CCC)的Tim Clark教授现在设法澄清一些关于单线态裂变(SF)非常重要的方面。

对过程的详细了解

当来自阳光的光子遇到并被分子吸收时，分子中的一个电子的能级就会增加。通过吸收光子，有机分子因此转变为高能量状态。然后，太阳能电池就可以利用这种暂时储存在分子中的能量产生电能。传统太阳能电池的最佳方案是每个光子产生一个电子作为电能的载体。然而，如果使用选定化合物的二聚体，来自邻近分子的两个电子可以转换成更高能量的状态。总的来说，一个光子会产生两个受激发的电子，而这两个电子又可以用来产生电流。这个过程被称为单线态裂变(SF)，这在理想的情况下可以大大提高太阳能电池的性能。FAU和ANSER中心的化学家和物理学家更详细地研究了潜在的机理，从而对SF过程有了更广泛的了解。



单线态裂变（SF）是将一个单重激发态转换为两个三重态的过程。

三个重要发现

作为研究的第一步，科学家们从两个戊烯单元中生产了一个分子二聚体。这种碳氢化合物被认为是在太阳能电池中使用单线态裂变的一种很有前途的选择。然后他们将液体暴露在光下，并使用各种光谱方法来研究分子内的光物理过程。

这让研究人员对分子内单线态裂变的机理有了三个深远的认识。首先，他们成功地证明了耦合到更高的电荷转移状态对于高效的SF是必不可少的。其次，他们验证了他们最近创建并发表的单态裂变模型(doi:10.1038/ncomms15171)。

第三也是最后一项，他们证明了SF效率明显与两个戊烯亚基的耦合强度相关。

研究人员的发现表明了仔细规划SF材料设计的重要性。这是利用基于SF的光伏系统发电的一个重要里程碑。然而，要达到或接近实际应用，仍然需要进一步的基础研究。

（原文来自：每日科学 新能源网综合）

原文地址：http://www.china-nengyuan.com/tech/129509.html