指尖上的光伏（三、转化的灵感）

在一个明媚的清晨，迎着海风，漫步在金黄洁净的沙滩上。掬起一把细沙，在阳光的照射下，你会看到沙粒间有一些白色的亮点在反光，似乎是在向你眨眼，在暗示着什么。

文明的进步，让人类得以破译出自然的暗示，窥探自然的语汇。这白色的亮点就是石英，主要成分是二氧化硅SiO2。二氧化硅，通过冶炼获得硅粉，再经一系列化学的、物理的提纯工艺就可生成高纯度多晶硅硅锭。硅锭经过切片、刻蚀、清洗、丝网印刷、测试等一系列工艺加工成电池片，电池片再经过层压、焊接等工序封装成组件。直到这时，一块能光照发电的太阳能电池组件才算最终制造完成。整个过程集中了人类在物理、化学、微电子等一系列最顶尖的知识和技术，堪称人类智慧的结晶。

粗糙的沙粒转化为精湛的电池，对阳光的照射的反应从简单的反射转变成复杂的能量吸收、电能的转换，仿佛人类将生命的活力注入进了这些冰冷的砂石中，这背后又是一种怎样的灵感啊。

光伏电池的发电原理是光电效应：太阳光照在半导体P-N结上，形成新的空穴-电子对，在P-N结电场的作用下，光生空穴由N区流向P区，光生电子由P区流向N区，接通电路后就形成电流。从发现光电效应到可以大规模地制造商业用光伏电池，人类用了一百年的时间。

人类自生发展的历史就是一部人类不断发现能源、获取能源、转化能源的历史。我们的生活无时无刻都离不开能源的转换。食物链的本质就是一个庞大的能源转换过程，人只是这个链上的一小环。每个人天生就有一种渴望支配和获取更多能源的本能，这就是人性的贪婪或者说是进取精神。当你有能力支配更多的能源时，你就能够吃上更精美的食物，住上更豪华的房子，体验到更完美的旅行。

晶体硅电池发展的趋势是低成本发电，这是光伏技术的发展方向。低成本的实现途径包括效率提高、成本下降及组件寿命提升三方面。效率的提高依赖工艺的改进、材料的改进及电池结构的改进。目前的电池光电转化效率，多晶硅约16%，非晶硅薄膜约9%。成本的下降依赖于现有材料成本的下降、工艺的简化及新材料的开发。组件寿命的提升依赖于组件封装材料及封装工艺的改善。因而，晶体硅电池发电的平价上网时间表除了与产业规模的扩大有关外，最重要的依赖于产业技术（包括设备和原材料）的改进。

在原材料方面， 多晶硅料是光伏行业的核心原料。我国已经基本掌握了西门子法，以协鑫光伏为代表的多晶硅企业率先掌握了冷氢化工艺技术，在大规模合成、高效提纯、低电耗还原、四氯化硅氢化等关键技术环节取得了突破，实现了废气的闭环回收利用和污染零排放。率先实现了每公斤20美元的生产成本。

在电池制造工艺方面， 人类更是无所不用其极。通过离子注入技术提高掺杂的均匀性。利用不足100微米的金刚线，提高切割速度，降低线损和硅片厚度。在电池表面等离子制绒，延长入射光光程，并通过内表面反射减少反射损失，提高转换效率。仅靠工艺水平的改进对电池效率的提升空间已经越来越有限，电池效率的进一步提升将依赖新结构、新工艺的建立。具有产业化前景的新结构电池包括选择性发射极电池、异质结电池、背面主栅电池及N型电池等。这些电池结构采用不同的技术途径解决了电池的栅线细化、选择性扩散、表面钝化等问题，可以将电池产业化效率提升2～3个百分点。

在设
备制造方
面，设备投资是电
池生产线建设的初始投资中的主要部
分，是制约电池成本下降的主要因素之一。
中国电池的制造成本世界最低，就是部分地归因于设备的国产化。从原材料制造到电池制造再到组件制造，中国设备国产化程度较高，但是在几种价值较高的关键设备上虽然实现了国产化但技术水平还与国外有一定差距，无法实现大规模市场应用，如还原炉、PECVD设备、烧结炉和全自动丝印机。中国光伏人仍需努力。

凡此总总，不一而足。电池的每一个百分点的效率进步无不凝聚着人类探索自然的智慧和勇气，每一个百分点的成本降低无不彰显着人类在制造实践中的巧思和灵感。

随着人类地不断探索，电池转化效率的提升和电池成本的降低，光伏平价上网正在加速逼近。2012年，光伏组件的

成本已达到每瓦0.72USD，光伏系统成本已达到每瓦1.4USD，光伏发电的成本已达到每度电0.15USD。在某些欧洲国家，这意味着在工业用电已经实现了平价上网。在不久的将来，光伏发电将能够在更多国家的普通电力市场上和水电、核电进行平等的市场竞争，成为人们日常生活中重要的电力来源。

光伏的本质，是将不可再生能源转换成为可再生能源的载体，将它由死边活，由有限变无限，最终完全摆脱化石能源对人类的束缚。让我们想象一下，90年后地球上化石能源耗尽，全球居民用电50%来源于光伏。而中国那时完全用太阳能为电力在制造光伏电池，控制着全球光伏80%产能，这种能源威慑力远远超出核武器。不费一兵一卒，我们就可以轻易让敌国熄火。只有从这个战略高度，你才能理解控制全球新能源制高点重要性。提前布局、规划引导，扩大全球市场份额，开放国内并网，要比去限制它、阻碍它，要明智得多。

以目前光伏电池达到的转化效率和成本，按照电池组件25年的使用寿命计算，1W太阳能组件在25年中能够产生32.62度电，而1W太阳能电站从硅料开始直到电池、组件、电站系统建成，共需要消耗0.95度电。这意味着，晶硅电池仅用0.8年就可实现生产电池所消耗的电能能量的返回，随后输出源源不断的绿色能源。

客观的讲，从整个太阳能产业链来看，太阳能是没有污染、低耗能的。只是上游生产环节是有污染和非低碳的但是可控的。随着多晶硅技术进步，低能耗还原、冷氢化、高效提纯等关键技术环节进一步提高，副产物综合利用率进一步增强。先进企业能耗已
达到40千瓦时/千克、生产成本达到19美元/千克的
国际先进水平。
**“高能耗高污染”的误导和妖魔化，是一
些别有用心的人编造出来的谎言。**
海外的既得利益者对中国光伏业近几年在技术上、产能上的超越式发展，羡慕嫉妒恨。企图从舆论上误导，从海外市场上双反围剿，从专利技术上遏制。国人必须保持客观清醒，正本清源，反戈一击。

收集阳光就是我们的使命。还有比光伏更光荣更具公益精神的产业吗？光伏行业初期难免会碰到各种问题和困难，随着产业技术的成熟、市场规模的扩大，所有问题都将迎刃而解。历史必将证明，谁都无法阻止光伏前进的车轮。中国在这场新的战略能源竞赛中，必须先拔头筹，当仁不让。

对于人类而言，太阳能是无限的，而制造电池的原料-硅，它在地球上的储量也几乎是无限的。硅位于元素周期表第四族，在地壳中分布很广，在所有元素丰度分布的顺序上占第二位，仅次于氧。这难道仅仅是一个巧合吗？当人类还无法参透这其中的深思熟虑、巧妙布局时，我们只能由衷地感谢自然的慷慨和大度了。

海风在轻抚着沙滩，金色的阳光让天空更加蔚蓝，人们海滩上自由地嬉戏、漫步。我们衷心祈祷自然能赋予人类更多的灵感，让这个无比美丽的地球家园得以世代延续。可再生能源的利用，终将帮助人类实现我们为之追求了几千年的夙愿-能源自由。我们坚信，这一天必将到来。（作者 和海一样的新能源　微博）

原文地址：http://www.china-nengyuan.com/news/34741.html