

## 光伏设备



### 概况

我国光伏设备企业已基本具备太阳能电池制造整线装备能力，部分产品如扩散炉、等离子刻蚀机等开始少量出口，可提供10种太阳能电池大生产线设备中的8种，其中有6种(扩散炉、等离子刻蚀机、清洗/制绒机、石英管清洗机、低温烘干炉)已在国内生产线占据主导地位，2种(管式PECVD、快速烧结炉)和进口设备并存但份额在逐步增大，3种(全自动丝网印刷机、自动分捡机、平板式PECVD)则完全依赖进口。组件生产用的层压机、太阳模拟器等在行业获得广泛应用。

硅片加工设备中单晶炉以优良的性价比占据了国内市场的绝对统治地位并批量出口亚洲，多线切割机已取得突破，多晶硅铸锭炉推向市场指日可待。

高纯硅材料提纯设备中关键的24对棒还原炉在国家“863”计划的支持下也已研制成功。

国产太阳能光伏设备在国内用户中已建立起良好的信誉，得到业界的广泛认可，越来越多的客户从国产设备使用中受益。可以说，中国太阳能光伏产业在短短的数年间具备直面国际竞争能力，获得高速发展的利器在于技术与国际接轨的同时拥有无法比拟的低成本优势，而维持较低生产成本的原因除较低的劳动力和运营成本外，低价格(平均只有进口设备的1/3)的国产设备的大量应用使得企业投资成本大大降低是主要原因。否则光伏产业95%市场在欧美日的产业特征，很难想象国内企业能以比国外同类企业高得多的硅材料采购成本去国际市场竞争。

国产设备相继在大生产线应用：2002年我国一部分企业超常规发展通过和一流电池企业合作并引进先进的工艺技术，历经多次技术换代及升级，国产的太阳能电池关键设备相继在国内大生产线上得到应用，使我国基本具备太阳能电池制造设备整线供给能力。

高纯硅材料的严重短缺为物美价廉的国产单晶炉企业提供了极好的发展契机，近几年数十家新上的单晶拉制企业的大量订货，使得国内设备企业始终处于满负荷生产状态，并引来了日本、韩国和我国台湾的批量订单。如此多年未遇的火爆场面直接催生了2006年四家光伏设备生产企业订单过亿元，2007年的势头较之有过之而无不及的局面，这是我国电子专用设备行业多年未有的繁荣景象。

另外，尽管非晶硅太阳能电池尚没有形成规模生产，但增长速度已明显加快，相应的非晶硅电池设备也吸引了不少企业试图以同国外相仿的整线包设备和工艺的方式进入。

同国际先进水平相比，国产太阳能电池生产设备最关键的几种设备中，扩散炉、等离子刻蚀机、清洗/制绒机等达到或接近了国际先进水平，占据了国内绝大部分市场，性价比优势十分明显。管式PECVD、快速烧结炉与国际先进水平有差距，但不大，已开始在大生产线使用，市场份额逐步扩大，性价比优势明显。国内尚没有平板式PECVD，另两种关键设备全自动丝网印刷机和自动分捡机由于核心技术无法绕开国外公司的技术专利封锁，尚未取得实质性突破，整体水平和国外差距较大，国内主要大生产线几乎全部采用了价格高昂的进口设备。

硅片加工设备中，部分合资企业的高档全自动单晶炉已接近国际先进水平，但因价格较高，在光伏产业的应用数量有限，获得大量应用的反而是价格低廉适用的、自动化程度较低的中低端单晶炉。借硅材料短缺的难得契机，得以形成批量生产，占据了国内绝大部分市场并批量出口。组件生产设备中的层压机等，高端自动化产品与国际先进水平相差无几，有明显的技术特色，但占据市场大部分份额的也是中低端产品。硅材料提纯设备的技术水平与国外产品差距较大，只有零星产品生产。

2010年将为设备提供36亿元市场：自2003年开始，截至2006年12月，我国在短短的四年时间内新上标准太阳能电池生产线(25MW/条)47条。按现时每条线设备3000万元的平均投资计算，设备市场高达14亿元。如果算上用于解决硅片

短缺而用于购买材料制造设备如多晶硅铸锭炉、单晶炉、切割机、线锯等的投资，国内相关设备的市场总额则超过了25亿元。其中约1/3的市场被国产设备占领，几年来累计为国家节约外汇近3亿美元，为用户节约投资超过20亿元，已在太阳能光伏产业具备初步的话语权。2005年共销售相关设备约330台套，销售额近4亿元，2006年则达到了7亿元。根据业内前十名的发展规划，至2010年，我国将再增加3000MW以上的生产能力。即使采用目前成熟的国产设备和进口设备混合搭配的国内主流配置方案，也至少为设备厂家提供了36亿元的市场。若以全进口设备计算，则需设备投资84亿元。

## 发展机遇

这一切为光伏设备企业的发展提供了极好的发展机遇：

1. 背靠全球增长最为迅猛的地区，拥有巨大的本土市场。中国光伏产业近几年的成长速度远远超过全球平均增幅。国家政策鼓励发展，中国严峻的环保形势，客观上也急需寻找可替代能源，这些都为光伏产业的发展奠定了良好的基础。
2. 由国际一流光伏企业引领整个产业，并和设备企业结成了真正战略同盟关系，示范效应明显，彻底改变了以往设备和工艺需求脱节的发展模式，设备企业能直接同步工艺技术发展，用户真正认识到没有国产设备的支撑，中国的光伏企业将丧失最主要的成本竞争优势。与IC行业对设备的需求相比，光伏设备的技术要求要略低一些，这也正是国内企业可大有作为的中低端设备领域。
3. 拥有国外设备无法比拟的性价比优势。通过几年的努力，国产设备已取得本土市场和客户的广泛认可，并受到国际的瞩目，有一定的品牌美誉度，与客户的沟通更容易更方便，服务更快捷，在一定程度上可弥补早期设备性能及可靠性上的不足。
4. 中国光伏产业链已形成规模且渐趋平衡，良好的大产业环境对设备企业的发展给予了强力支撑：工业硅产量全球第一；高纯硅生产百吨级技术已实现突破，千吨级技术出现曙光；硅片加工规模已达世界级；电池及组件行业有世界一流企业领军；太阳能灯具规模世界第一；并网发电系统国际知名。

提高效率降低成本是当务之急：太阳能电池制造设备的发展目的是为了提高电池的最终产品质量、光电转换效率、整线生产效率，降低生产成本。因此，未来设备的技术发展将始终围绕着以下几方面进行：提高单机自动化水平，增加批次装片量，提高单机生产效率；设备间机械手自动转送，在线检测，提高整线生产效率，减少人工干预，降低碎片率；将更先进的工艺技术物化于设备，进一步提高太阳能电池的光电转换效率，降低每瓦成本；适合大尺寸(从目前主流的125mm×125mm和156mm×156mm硅片发展到未来的210mm×210mm硅片等)、薄硅片(300 μm—270 μm—240 μm—200 μm—180 μm)工艺等，以节约硅材料降低成本；带废气排放收集处理装置，降低废气及中间生成污染物排放，满足更严格的环保法规。

## 发展方向

因此，未来光伏设备将围绕以下两点发展：

1. 硅材料提纯设备：硅材料严重短缺的现象在近期尚无法从根本上扭转，国内已开工或有实际实施动作的十数个高纯硅生产项目需要大量的国产设备支撑以降低生产成本，千吨级生产设备亟待取得突破并大量提供。
2. 大尺寸硅片加工设备：国内目前的125mm×125mm规格硅片大多采用6英寸单晶炉拉制单晶生产，为满足156mm×156mm电池片生产的需要，就必须改用8英寸单晶炉，但其生产成本将远高于多晶铸锭法生产的硅片，是电池企业无法接受的。因此，光伏用156mm×156mm硅片将转向多晶硅片，改用多晶硅铸锭炉生产，将拉动对相关铸锭、切割等生产设备的巨大需求。
3. 薄膜太阳能电池生产设备：为进一步降低电池生产成本，提高电池转换效率，晶体硅薄膜太阳能电池的研究日新月异，非晶硅薄膜太阳能电池的发展也突飞猛进，这些都为相关工艺设备的发展提供了无限的发展空间。

原文地址：<http://www.china-nengyuan.com/baike/205.html>