

## 单晶硅片的尺寸为什么变得越来越大？

这些年，光伏技术一直在快速地发展，电池方面高效PERC，双面电池、黑硅等技术陆续投入大批量生产，N型与异质结技术也开始有一定市场份额；组件方面双玻、半片、多主栅、叠瓦等技术也进入大规模产业化阶段。我们再看来单晶硅片方面，除了在拉晶、切片等环节取得很多技术突破（如多次拉晶技术、金刚线切割技术等）之外，另一个值得关注的现象就是单晶硅片的尺寸存在着变大的趋势。

在2010年之前，单晶硅片主要以对边距125mm(硅棒直径 $\phi$ 164mm)的小尺寸硅片为主，并有少量对边距156mm( $\phi$ 200mm)的硅片，2010年后，156mm硅片的比例越来越大，并成为行业主流，125mm的P型硅片在2014年前后基本被淘汰，基本仅应用于一些IBC电池与HIT电池的组件。在2013年底，隆基、中环、晶龙、阳光能源、卡姆丹克5家企业联合发布了M1(156.75- $\phi$ 205mm)与M2(156.75- $\phi$ 210mm)硅片标准，在不改变组件尺寸的情况下，M2通过提升了硅片面积(提升2.2%)使组件功率提升了5Wp以上，迅速成为行业主流并稳定了数年时间，期间市场也存在着少量M4规格(161.7- $\phi$ 211mm)的硅片，面积比M2增加了5.7%，产品以N型双面组件为主。

到2018年下半年，因市场竞争加剧，诸多企业再次把目光投向硅片，希望通过扩大硅片尺寸提升组件功率以获得产品竞争力。一种思路是沿着M2的推出思路，不提高组件尺寸的情况下继续提高硅片对边距，纳入考虑的尺寸包括157、157.25、157.4mm等，但获得的功率增加比较有限，另一方面增加了对生产精度的要求、还可能影响了认证兼容性(如无法满足UL的爬电距离要求)。另一种思路是沿着125mm提升到156mm的思路把组件继续做大，如158.75mm规格的倒角硅片或全方片( $\phi$ 223mm)，后者将硅片面积提高3%左右，使60片电池组件的功率提高了近10Wp；同时一些N型组件制造企业选择了161.7mm对边距的M4硅片；另外也有企业在准备推出166mm对边距的硅片。

那么我们来分析一下，为什么硅片尺寸会变得越来越大呢？

1. 从生产的角度来看，电池、组件以片/块来计的生产速率(片/小时、块/小时)基本固定，提升硅片尺寸可以使单位时间产出的电池、组件功率获得提升，这样分摊到每Wp的设备、人工乃至公司的其他成本都将减少从而降低了电池和组件的制造成本，这在125mm硅片切换成156mm硅片时尤为明显。

2. 从电站系统成本的角度来看，以地面电站为例，相同效率下，因硅片尺寸增大获得的高功率的组件保持着同样的串联数量，因此单体支架上的组件功率就会相应提升，平摊到每Wp的支架、桩基的成本就将降低；在大组件对人员搬运、安装速度影响不大的情况下，按Wp计的组件、支架安装效率就会提高；由于单位方阵的容量由逆变器决定可视为固定，这样高功率组件会使汇流箱或组串逆变器的用量减少，支架用量的减少会使方阵的占地面积缩小(考虑到支架的前后间距和左右间距)，同时支架与占地的减小将会使电缆的用量得到削减。根据相关测算，使用166mm硅片的425Wp组件将比使用M2硅片的380Wp组件(均为72片电池版型)节省至少5分/Wp的BOS成本，如果使用跟踪支架或是在海外人工成本较高的地区，节省的BOS成本将进一步提高。

综合以上两点来看，在设备生产与人员搬运允许的前提下，硅片的尺寸应尽量做大，这样可以获得更多的电池组件成本与系统BOS成本节省，基于这个理由碲化镉薄膜电池代表企业First Solar直接把组件尺寸从第四代的1200\*600mm提升到2009\*1232mm，近2.5m<sup>2</sup>的组件面积与35kg的重量应是其综合分析后得到的极限值。对于晶硅组件，也该像125mm调整到156mm一样借这次行业变更的机会调整到一个能稳定多年的更具性价比的尺寸。根据微信文章《大尺寸硅片，单晶更容易实现！》，硅片做大的主要制约因素在于电池的扩散炉，在硅片尽量做大而扩散炉直径有限的背景下，有一定倒角的单晶硅片应该比全方单晶硅片有一定优势。

总之，硅片变大可以为光伏产业带来明显的价值，主要企业应借此次机会尽快统一一个能够相对稳定多年的尺寸规格，从而减少产线改造与组件认证费用上的重复投资，166mm单晶硅片现阶段看起来作为产线兼容的最大尺寸是相对不错的选择。

原文地址：<http://www.china-nengyuan.com/news/136348.html>