

SOLARZOOM

Solarzoom 光伏杂志

**2011 年
六月刊**

Solarzoom 光伏太阳能网主办

**Intersolar EU 2011 : 新能源时代迎风展翼
太阳能光热发电——跨越发展障碍 崛起指日可待**

线锯设备 HCT B/5 切片工艺新知

5 月份光伏行业价格分析



Solarzoom 光伏太阳能网主办

电话: 021-38682788

投稿: edit@soalrzoom.com

广告: ad@solarzoom.com

地址: 上海市浦电路 489 号由由燕乔大厦
412A 室

新闻中心 / News

- 1 光伏订单出货比将急剧下滑
- 2 全球光伏组件库存水平居于历史高位
- 2 日本软银集团欲涉足太阳能产业
- 3 可再生能源经营模式迎来变革
- 3 英利绿色能源宣布成为 2014 年巴西世界杯官方赞助商
- 4 美国智能电网耗资百亿节省万亿
- 4 欧洲高速列车也走环保路线

产业观察 / Industry observe

- 5 Intersolar EU 2011 : 新能源时代迎风展翼
- 6 月初, 如果说全球新能源行业最重要的事件, 便是刚在德国慕尼黑落下帷幕的 Intersolar EU 2011 (慕尼黑国际太阳能技术博览会) 了。政策和市场的变幻显得如此戏剧性, 疲软的市场氛围中新商机频频闪现, 然而尽管总体需求已显示出复苏迹象, 企业要看到实实在在的新订单确实没那么简单。
- 9 太阳能光热发电
- 跨越发展障碍 崛起指日可待
- 实现能源的替代, 走可持续发展道路, 是未来能源行业发展的趋势。作为新能源行业的太阳能光热发电曾一度被冷落, 现正试图迎头追赶。

目录

Contents

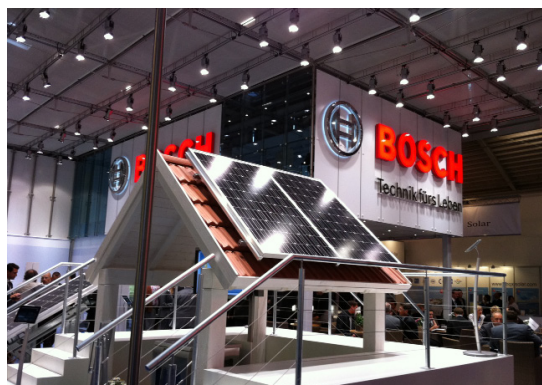
技术工艺 / Technical process

11 线锯设备 HCT B/5 切片工艺新知

随着全球市场对高品质多晶硅硅片产品的需求日渐攀升, 拥有先进技术和更具成本效益的制造设备应运而生, 在此背景下, 切片工艺也随之出现各种差异化演变。

15 Intersolar Europe 2011 : 聚焦太阳能工业解决方案

本届 Intersolar Europe 展会以能源革命为核心内容, 相关未来能源供应的诸多问题所进行的深入探讨及其解决方案的提出, 可以说贯彻在整个展会的展示中, 最新的先进技术和一揽子解决方案令观者目不暇接。



答疑解惑 / Q&A

- 18 光伏组件室内温湿度控制多少合适?
- 18 单晶硅爬硅原因分析?
- 18 单晶 EL 测试层压前隐裂有标准吗?

价格监测 / Price Monitoring

19 五月份光伏行业价格分析

光伏订单出货比将急剧下滑 今年四季度或反弹

据即将“出炉”的《Solarbuzz 光伏设备季度报告》中关于订单出货比的分析数据表明，2011 年第一季度光伏订单出货比的三月均值为 1.01。2011 年下半年期间，据预计光伏订单出货比将在 2011 年第四季度出现反弹以前，急剧下跌至平均水准以下。新订单量将受到多晶硅工程那个扩张以及晶体硅铸锭炉和组件设备支出的影响。

光伏产品的订单出货比是在特定时间内新订单量与确认出货收入之间的比值，是设备供应链环节中需求量与供应量的比例。2011 年第一季度 1.01 的比值意味着光伏设备供应商所接的价值 101 美元的新订单中，仅有 100 美元被收入囊中，成为确认的产品收益。

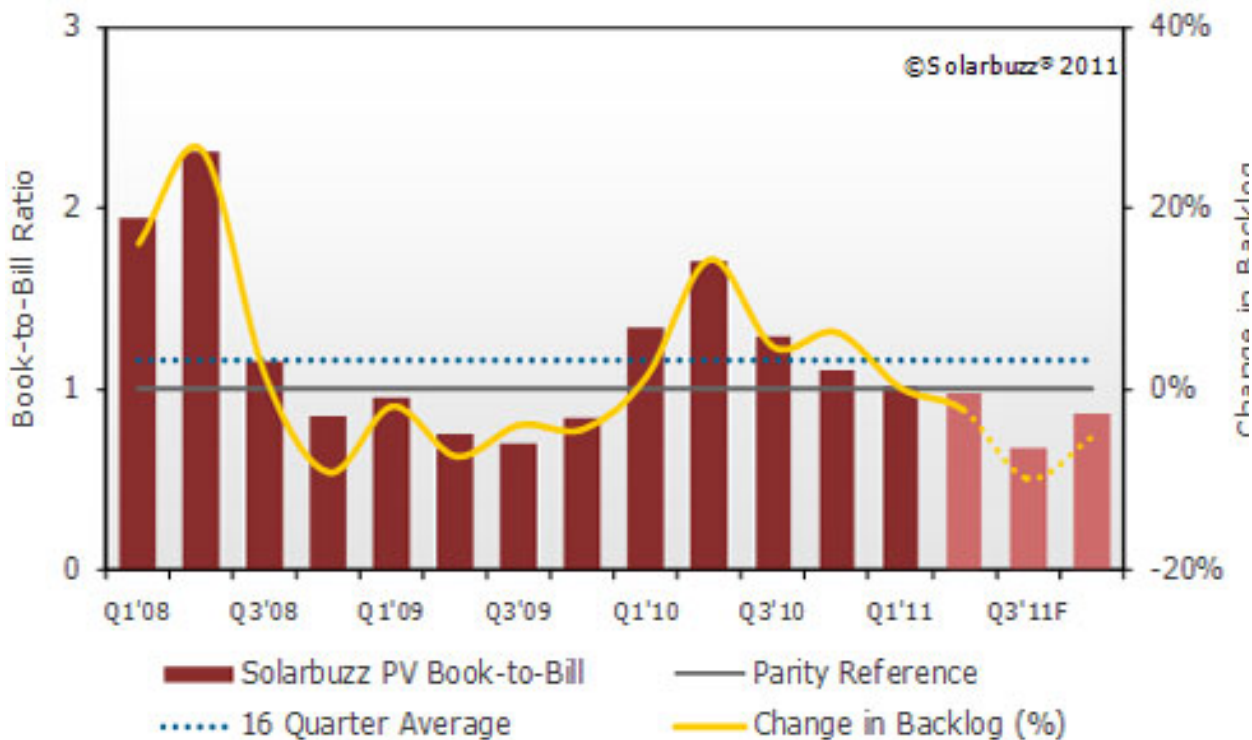
据 Solarbuzz 高级分析师 Finlay Colville 表示，光伏设备供应商仍然要面对由上百家潜力客户组成的高度分散的生产格局，其技术验收标准和产品竞争力也各有差异。“了解订单出货比在工艺设备水准中的作用，以及其中的市场发展趋势，从而为设备制造商提供一个外部基准资源，使其内部市场策略得以完善化。”

2009 年和 2010 年光伏设备需求量极大，甚至二三级光伏生产厂商在产能扩张融资方面都几乎没有遇到阻碍。然而，随着产能扩张的规模缩减至一级厂商，这意味着今明两年将对设备制造商的订货单进行严格的审查。目前，设备供应商的订单出货比急剧下滑，主要是由于他们过渡依赖于欧洲市场的晶硅产能扩张、中国二级晶硅消耗以及薄膜的投机性投资。

“对于那些守株待兔等着回头客户的设备供应商以及那些对亚洲制造厂商缺乏知名度的供应商来说，2012 年将是充满风险的一年。” Colville 先生补充道。

然而订单出货比的分析数据也存在着缺陷，它往往只注重于历史数据的采集，并总结过去几个月早已“陈腐”的信息。也就是说，订单出货比的历史数据所获得的设备供应商业绩表现仅仅是一个滞后的指标。

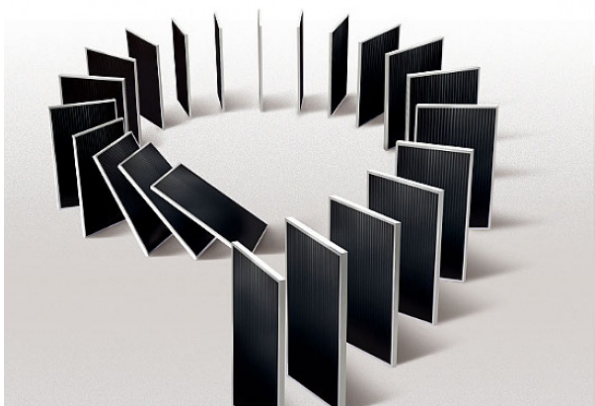
Colville 先生还说道：“将工艺设备的订单出货数据与所有环节的设备预估支出结合起来，能为设备供应商提供从现场销售情报所获得的内部准客户名单进行校准的方法。” ☀



图片来源: solarbuzz 光伏订单出货比

全球光伏组件库存水平居于历史高位

据 IMS Research 最新发布和分析数据, 2011 年第二季度全球光伏组件的库存水平已达到 10GW 以上, 这是迄今为止最高的库存记录。居高不下的库存水平以及几大主要欧洲市场补贴幅度的降低, 这些都促成了本季度组件价格的快速下滑。



由于意大利光伏市场的暂时停滞, 安装项目的进度也突然减速, 其他几大欧洲市场从年初起也比原先预期的有所放缓, 从而引发整个光伏供应链的库存水平急剧增加。2011 年上半年, 制造商、经销商、集成商以及安装商的库存水平均有所攀升。

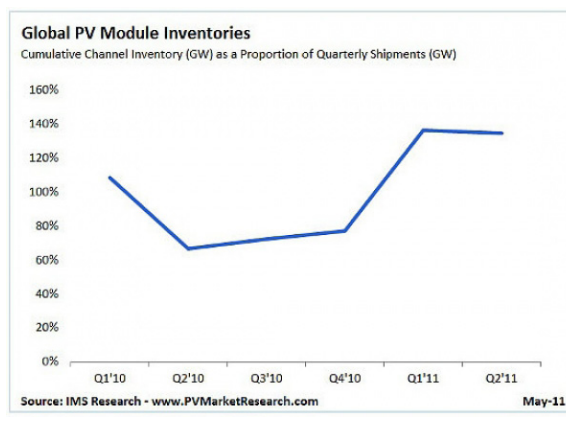
据 IMS Research 估计, 目前约有 8GW 的组件已由供应商发出, 但尚未安装和并网。

“2010 年全年, 整个供应链环节产品流通快速, 渠道库存通常居于 4 到 5GW 之间; 大致相当

于一个季度的产量。总体来说, 在安装前组件的出货、运输并进入经销渠道的周期约为三个月, 因此这一数据显然合乎情理。”光伏研究分析师 Sam Wilkinson 评论道, “这个行业认为当下的库存水平糟糕透顶。然而, 这仅仅超出‘正常’水平的三到四 GW。”

包括大量的组件渠道库存在内, 2010 年年初供应商的库存水平也快速增长; 多数供应商报告, 迄今为止产量已远远超出了发货量。由此引发的组件积压使光伏组件库存总计达到 10GW 以上。

IMS Research 预测, 光伏组件的均价将进



全球光伏组件库存图表 来源: IMS Research

一步下跌, 从而带动光伏市场的强劲复苏, 尤其是德国和美国市场; 居高不下的库存水平将于 2011 年第三季度得到修正。☀

日本软银集团欲涉足太阳能产业

日本软银集团——日本第三大移动运营商于 5 月底宣布, 计划从销售收益中抽取一小部分投资太阳能。

“我们的主营业务仍是电信业务, 这不会发生任何变动。但我认为, 我们可以从 3 万多亿日元 (即 366 亿美元) 的销售额中抽取一部分投资可再生能源, 并作为回馈社会的一种方式。”公司总裁 Masayoshi Son 在新闻发布会上说道。

公司早前表示将在全国范围内建造约 12 家大型光伏电厂, 力图重振已经受重创的日本可再生能源市场。

日本政府也在周三确认了这一消息, 并减少某些地区 15% 的用电量, 以避免夏季用电高峰期的断电现象, 当前各家电力公司正奋力修复因 3 月 11 日发生的地震及海啸所遭受的破坏。☀

Pike Research: 可再生能源经营模式迎来变革

近日，总部驻美国科罗拉多州的 Pike Research LLC 发布了一份白皮书，指出为了应对政策的摇摆不定，清洁能源行业的经营模式正迅速变革。

这份名为“清洁能源——2011 年及今后十大值得关注的趋势”的报告指出，太阳能产业的技术多元化、民营电力企业 (IOUs) 的所有权归属、可再生能源的发展以及直流电输配的“复兴”等等十大趋势。

Pike Research 的高级分析师 Peter Asmus 认为，随着清

洁能源产业的成熟与其伴随而来的经济挑战，行业的领先者正尝试一种全新的经营模式。”

“与此同时，行业领先者可选的技术方案变得日益多样化，尤其是太阳能和风能产业。”

该报告还指出，由于全球危机的影响，清洁能源产业正逐渐走出“阴霾”。同时清洁能源产业正开始回归曾被唾弃的经营模式。

大型公用级光伏项目集中于美国加州

Pike Research 表示，目前

美国在全球光伏市场所占的份额较小，然而美国正引领公用事业级太阳能项目的潮流，并获得民营电力企业的融资，从而占据大型光伏系统更大的市场份额。

该公司指出，加州占公用事业光伏项目 63% 的市场份额。加州公用事业委员会 (public utilities commission) 已经批准其再未来五年建造 1.1GW 光伏系统。☀

英利绿色能源成为 2014 年巴西世界杯官方赞助商

6 月 8 日，英利绿色能源控股有限公司在德国慕尼黑举行的 Intersolar 展会上发布重要声明，英利绿色能源成为 2014 年巴西世界杯足球赛的官方赞助商。

英利绿色能源董事长兼首席执行官苗连生先生表示：“通过赞助 2010 年南非世界杯，我们的品牌更加深入人心，客户对英利产品的认可度也日益提高。我们也很高兴通过支持“足球为希望而动”项目给南非当地的儿童带来欢笑。所以能够再次成为世界杯的官方赞助商以及与国际足联在新能源领域继续合作，我们感到万分荣幸。此次与国际足联再次携手，我们希望打造一届更加环保的世界杯，通过生产老百姓用得起的绿色电力，打造一个可持续发展的未来。”

国际足联市场总监 Thierry Weil 先生表示：“如果没有包括英利在内的一些知名企业的赞助，我们无法打造一届规模宏大的南非世界杯。英利赞助南非世界杯取得了良好的效果，不仅提升了世界杯这项体育盛事在中国的知名度，也通过“足球为希望而动”项目为南非边远地区带来了太阳能技术和光伏产品。我们视英利为长期合作伙伴，也非常欢迎他们继续赞助 2014 年巴西世界杯。”



英利绿色能源曾为 2010 年 FIFA 官方赞助商

通过此项合作，英利绿色能源将在市场营销领域获得票务和客户款待权益，场地广告宣传宣传权益以及使用世界杯徽章和标志的权益。此次赞助活动将有利于英利进一步开拓在巴西以及整个拉丁美洲的业务。英利绿色能源将联手国际足联打造一届更加环保的世界杯。

第 20 届世界杯将于 2014 年 6 月至 7 月间在巴西举行。☀

美国智能电网耗资百亿节省万亿

据路透社报道，美国正计划对国家电网进行现代化改造，预计这项工程将耗资 4760 亿美元，历时二十余年。但据光伏业界专家表示，它将为用户带来价值 2 万亿美元的收益。

所谓的“智能电网”不仅能节省能源、降低成本并提升输电的可靠性，并采用双向通信模式进行控制。

“智能电网的实施将是一个持续的过程。随着技术的发展和成本的下降，它正成为满足能源供需的最有效的方式。”美国电力研究协会 (EPRI)

的智能电网项目负责人 Matt Wakefield 在周二的新闻发布会上说道。

为了让智能电网系统的梦想成为现实，非盈利电力研究与发展机构 EPRI 表示，电力公司需要每年投资 170 亿到 240 亿美元，并持续 20 年之久。其中大部分成本将转嫁至消费者身上。

美国电力研究协会的一位研究员 Clark Gellings 认为，我们需要告知消费者这将是一个全新升级的能源系统，它将大大降低成本，虽然电费账单

不会立竿见影得到“缩水”。

Gellings 说道，到 2050 年，美国电力研究协会估计，如果智能电网一旦投入使用，电费账单平均将上涨 50% 左右。如果未能实现的话，那么电费账单也许将平均上涨 400%。

IBM、GE、ABB、西门子、谷歌、东芝、思科以及微软等世界知名科技公司正摩拳擦掌，为智能电网基础设施的供应而展开竞争。

上周，日本跨国企业东芝已同意以 23 亿美元收购瑞士智能电网企业 Landis+Gyr。☀

欧洲高速列车也走环保路线

长约两英里的比利时铁路隧道最初是为了遮蔽树木的坠落而建，而从 6 月 6 日开始，随着堪称独一无二的太阳能项目的建成，它将新增又一个环保特性。

这列从巴黎驶向阿姆斯特丹的高速列车途经安特卫普和一个毗邻的古老森林。为保护这片森林免遭砍伐，特别兴建了这一隧道。如今，它的顶端覆盖了 16000 片太阳能电池片。该项目所产生的电力相当于比利时所有列车一天所需的电力，同时它还将为安特卫普火车站供电。

“对于列车运营商来说，这是减少碳足迹的完美方式，因为所用空间并不具备其它的经济价值，且该项目能在一年内就交付使用。此外，也不会像风电项目那样遭受非议，”比利时可再生能源企业 Enfinity 驻英国总裁 Bart Van Renterghem 说道。这些电池片正是 Enfinity 公司所安装的。“我们与伦敦的列车运营商和水务公司有两大项目，但是它们都被暂时搁置一边。” Van Renterghem 表示，这归因于英国政



府备受争议的“大型光伏项目补贴政策”，它使投资回报率有所减少。

横跨伦敦泰晤士河的黑衣修士火车站 (new Blackfriars station) 也将安装上太阳能电池片，预计将于 2012 年春季投入运营。

这座火车站的屋顶将安装上 4400 片电池片，总装机容量为 1MW，足够供应该火车站 50% 的电力。然而，太阳能的发展并不能依赖于政府对太阳能的补贴，因为英国交通部门之前已拨款 730 万英镑的环保基金。☀

Intersolar EU 2011：新能源时代迎风展翼

Solarzoom 编辑部 柯兰

6月初，如果说全球新能源行业最重要的事件，便是刚在德国慕尼黑落下帷幕的 Intersolar EU 2011（慕尼黑国际太阳能技术博览会）了。本次展会的举行，适逢意大利宣布调低光伏补贴的一个月之后，与此同时，德国政府将进一步下调补贴幅度达 15% 的风声也无处不在——虽然最新消息显示，鉴于上半年新增光伏安装量的明显下滑，德方取消调低补贴举措的意向已然非常明显。

一言以蔽之，政策和市场的变幻显得如此戏剧性，疲软的市场氛围中新商机频频闪现，然而尽管总体需求已显示出复苏迹象，无奈此前积累下来的巨量库存的消化也需假以时日，企业要看到实实在在的新订单确实没那么简单。

在这样的背景之下，6月8日至10日，太阳能行业最大的国际展会——Intersolar Europe 选址新慕尼黑贸易会展中心开幕。据主办方统计，为期3天的本届展会共计迎来47个国家的2,280家参展商，总展示面积为168,000平方米，覆盖有15个展厅外加一片户外展示区。

展会规模相比2010年上届展会出现了明显攀升，为这一拥有20年历史的国际性展会谱写了新篇章。数据显示，本次参展商相比上届的1,884家增加了21%，展厅总数增加了3个，主办方并录得总计77,000人次（上届为75,000人次）专业观众到访。

由 Solar Promotion 公司联手 Freiburg Wirtschaft Touristik und Messe (FWTM) 公司举办的本届展会，也得到了各国业内顶级协会的大力支持，包括德国太阳能协会 BSW-Solar；德国太阳能学会（DGS）；欧洲太阳能光热工业联盟（ESTIF）；国际太阳能学会（ISES）和 SEMI PV 集团；以及欧洲光伏产业协会（EPIA）。Intersolar Europe 2012 将于明年6月13日至15日在现址再次上演。

行业深度调整中 挑战与机遇并存

虽然从数据上来看展会盛况空前，现场气氛却不免让人感觉有些冷清。Solarzoom 特派记者在现场采访中注意到，品牌企业与二、三线企业的差距正在日益加大，如果没有很好的品牌效应及客户群基础，其展位就可能显得门可罗雀。

本次有多达 524 家的中国企业参展，且远道而来的中国厂商在布展上也做足功夫，但并非所有企业都能取得良好的展出效果。



Solarzoom 论坛专业组件技术群的群友孙季同学语气凝重地描述了他的观感：“相对中国厂商的积极展示，近在咫尺的德国本土企业倒显得低调而理性，选择了在‘方便的时候’前往观展，这一冷一热的对比，更突显出中国光伏企业在这一轮行业深度调整中所承受压力之重，似乎现场弥漫着除了期待，还更多了一份无奈……”。

其实，无奈的还有德国太阳能产业。一般而言，3月至5月间的光伏系统安装量将是当年度光伏项目总量的一个标杆，而今年这一时期，德国新增光伏安装量不到1GW。好在从展会上传来的好消息是，不少光伏系统开发商及分销商均表示市场需求已回暖，德国市场也不例外，只是，上游需求仍在低位徘徊，新增订单量的反弹尚需时日。

对市场走势和政策取向的密切关注气氛，也弥漫在与展会同期上演的 Intersolar 欧洲大会（6月6日至10日于慕尼黑国际会议中心）的主题演讲和现场讨论中。相比欧洲市场的需求孱弱，业内普遍对美国、日本与新兴市场如印度、中国与中东国家市场的未来发展表示乐观。

EPIA 在最近一期市场报告中指出，亚洲市场，尤其是中国市场正处于快速增长状态，而欧盟与其他国家的产量则趋于平稳。只是，鉴于亚洲市场的现有规模，组件仍主要发往欧盟国家，但已有约一半的光伏系统价值进一步向下游传递，并显示出更为贴近终端客户群的趋向。



西班牙 Isotefon 的展台内，赫然陈列着一艘太阳能船

克服阻碍 需求回暖逐步传导至新增订单

2010 年是全球太阳能产业斩获颇丰的一年，当年度全球光伏系统装机容量达 18GW，相比上一年度的增幅高达 142%。而目前颇受业内认可的预估是，全球太阳能市场将在 2011 年延续成长态势，规模大致在 18-20GW 之间。Solarzoom 综合群友“纽约洛克菲勒”在本次太阳能大会期间，得以与 EPIA 的代表交换了意见，他的描述也验证了上述预估：“EPIA 方面认为欧洲整体的需求以装置容量而言可望与 2011 年持平，主要是意大利、法国、英国与东欧的装置容量需求，将可以弥补德国与捷克减少的部分。”

亚洲市场的崛起也令人瞩目。据此前（5 月初）IMS Research 的分析，至 2010 年，亚洲市场上已经有 14 个国家和地区的装机容量超过了 1MW，而在 2011 年至 2015 年间，预计澳大利亚、中国、日本、印度、韩国、泰国 6 国将增加超过 1GW 的光伏系统装机总量。同时，IMS Research 还指出，出于核能源安全性考虑，日本光伏市场的前景可能比图 1 所示的发展更为迅速。

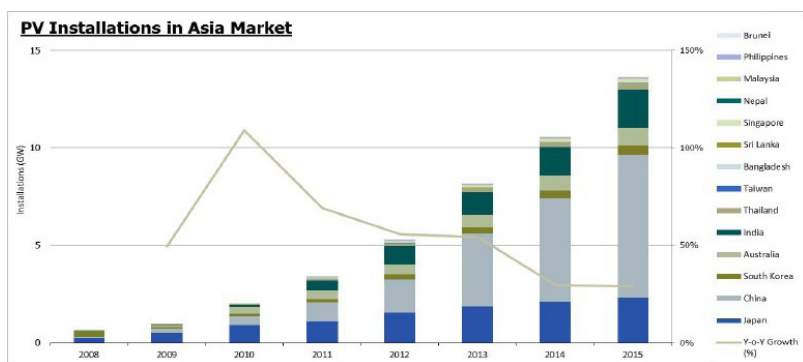


图 1 亚洲光伏市场的装机容量一览图 (源自 IMS Research)

不可否认的大环境是，随着世界各地相继提出核能退出机制时间表之后，太阳能技术作为其他能源的理想替代品的地位，进一步得到巩固，获得了全球范围内公众的更广泛认同。那么，利好推动之下，需求的回暖到底何时才能变成新增订单，自然是业内相当关注的话题了。

对此，华泰联合证券在其新能源财经分析中予以了解答：首先，因为既有库存尚未完全消化，需求的回暖不能马上转为新增订单量的回升；其次，德国的年中补贴政策尚不明朗，也成了延滞新订单产生的一个因素；第三，鉴于目前价格持续走低，对进一步下降的预期也在业内弥漫；第四，这几年累积下来的产能过剩，在某种程度上导致了供应商议价能力的下降。

目前的价格走势到底如何？根据 Solarzoom 咨询部对 6 月 13 日至 17 日期间的最新行情监测，这一周内光伏市场价格相对走稳，硅料价格底部略有抬高。其主要原因在于，一方面 Intersolar 欧洲展会之后终端需求的逐步启动带动了短期内价格的走稳，加上原本前期停产、限产企业在近日陆续恢复了开工，有力带动了原料的刚性需求，加之硅料厂家受限于成本压力，难于忍受低于成本的价格，推动了保价的企稳抬高。

在收集市场行情的过程中，Solarzoom 咨询部与多家企业的市场、销售部门负责人取得了联系，综合了解下来，总体而言近来市场上大小厂之间的价格区间持续拉大，从硅料到电池厂家都比较煎熬，大厂尚有开工，中小厂基本都没什么订单。只是，大厂面临的矛盾是，满产会增加库存，挑战资金链安全；但限产又会增加单位成本，可谓进退两难。好消息是，分销商、开发商侧的库存已经降至 1 个月以内，少数甚至已清空库存！由此，Solarzoom 预期今年 Q3 内需求的反弹可以很好地反应在市场需求端。

中国企业：靠政策不如靠实力

在如此迅速的供需关系变幻格局之中，中国光伏产业也在过去一年中无疑也经历了严峻的考验。有的厂商从原本一直被安装商和分销商催货的赶班生产状态，不经意间便转变成库存堆积的情况。据新华网的报道，今年 3 月初，由于意大利光伏补贴政策的变动，还出现中国光伏组件厂商的部分产品到达欧洲之后，却遭到欧洲客户的集体退货。

据 EPIA 方面预测，2011 年，全球硅料产能将可能从去年的约 35 万吨增长至 37 万吨。去年在中国，多家企业相继扩产，很多企业也只是从去年才开始投产。然而今年却已有不少小型企业不得不停产，与此形成对比的是，大型知名企业却宣布到 2012 年将硅料产能扩张至 4 万到 6 万吨规模。这也不禁让人深感，价格走低之下，大型企业往往在通过规模化生产优化成本方面占尽优势，而且，在获得稳定的客户资源方面，也能凸显其品牌优势。这正对应了前文所述，“品牌企业与二、三线企业的差距日益加大”，颇有点强者恒强、弱者更弱的味道。

业内人分析，全球光伏的重要市场陆续出台



图2 常州天合在Intersolar上的展台分为上下两层结构，往来人群络绎不绝

新光伏政策，有效遏制了前些年业界出现的投机及暴利的经营模式，在不久的将来，一个合理而稳定的价格区间将应运而生，业内企业要想获得持续健康发展，必须强调技术能力和管理水平的提升，靠实力说话才是王道。

特别值得一提的是，即使在市场尚显疲软的当下，中国对光伏制造设备和辅材的需求仍颇为强劲，而那些在技术上更胜一筹的光伏设备制造商，将有很大机会在进口替代市场上大展拳脚，获得新一轮发展机会。比如精功科技、奥克股份、天龙光电和南洋科技，便是这方面的典型代表。根据精功科技的年报及公告，该公司目前手持订单超过 900 台，全部约定于今年交货，其今年将取得骄人业绩基本上是板上钉钉的事了。

全球化合作势在必行

尽管在中高端光伏产品制造装备上，中国仍然依赖进口，本土企业在发展征途上也面临着诸多难题，然而，中国光伏业界在全球市场中的地位与日俱增，也是不可否认的事实。这可以从数据中得到验证：2010 年，在全球光伏组件产量中，中国所占权重超过 50%，而在 2006 年这一占比甚至没有超过 15%。而 2010 年全球硅片产能为 30GW 到 35GW，其中 55% 以上的硅片产自中国。

可以预见，在未来，太阳能业界的全球化合作进程还将继续演进，正如 Intersolar 欧洲展主办方之一，FWTM 公司首席执行官 Klaus W. Seilnacht 所指出的那样，全球化合作是拉动太阳能工业发展的一个重要因素。全球化的格局从本届展会海内外参展商的比例也能窥得一斑，约有 57% 的参展商来自德国海外，参展商数目排名前五位的国家和地区分别是德国（977 家参展商）；中国（524 家）；意大利（106 家）；西班牙（73 家）；台湾（67 家）。

且让我们以薄膜组件为例，试图说明产业链的全球化合作架构。2010 年，全球薄膜组件产能已达到 3.5GW 规模，2011 年可能会增至 5GW 以上，而 2012 年更有望达到 6-8.5GW。

据 EPIA 预计，各类薄膜技术的产能到 2012 年将可能“平分秋色”，其中，晶硅组件很大一部分是在中国组装完成，而大多数薄膜生产工厂位于其他国家，主要为美国、欧洲、日本和马来西亚。

光伏市场前景仍光明

展望未来，全球光伏市场的前景依然非常光明。综述近年来推动光伏行业飞速发展的原因，EPIA 方面认为，以下三方面因素的重要性首当其冲。

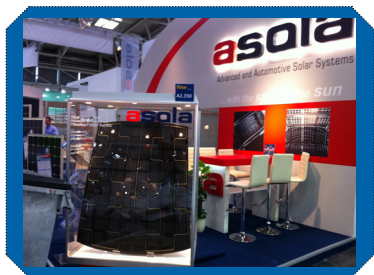
首先，光伏已经证明了其自身的安全性、可靠性，并在世界范围内获得广泛采用；第二，光伏系统价格更接近于电网平价化，这也促成了在某些国家所掀起的新一轮投资热情；第三，全球核心市场的决策者们已经制订出完善的 FiTs 补贴费率和其他补贴措施，这对于进一步开发市场、降低价格，以及提升投资者技术水平来说，都具有重要的指导意义。

到 2015 年，全球光伏系统安装量将有望达到 131-196GW 之间，但由于受到金融危机和其它能源竞争的影响，各国的决策者们迫于压力不得不调整光伏补贴政策。与此同时，成熟的光伏技术正使电网变得更为平价。而且，为了应对价格的波动，一系列合理的支持方案也得到制定。因此，可以预见，未来欧洲及其它国家的光伏市场前景依然一片光明。☀



图3 山亿新能源在 Intersolar Europe 2011 上的展台，该公司的逆变器产品近年来在世界各地获得成功应用

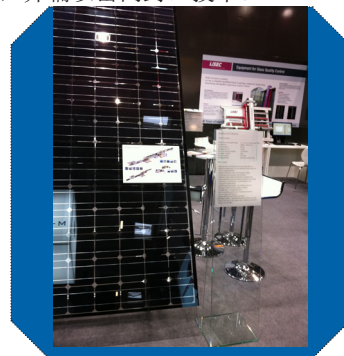
Intersolar Europe 2011 展会花絮



Asola 展示了领先的汽车用太阳能技术，该公司今年不仅积极参与 Intersolar 和 PVSEC 这样的光伏业界重要展会，也将在汽车行业的重要展会——第 64 届德国法兰克福国际汽车、汽配博览会上闪亮登场。



西班牙 Isototon 的 ISF 电池板产品系列 (ISF-250 以及 ISF-280，分别为 60 片和 70 片电池片)，组件 (背面为白色、黑色或透明) 可按照客户的需求进行调整并符合审美要求。公司还推出了 ISF480 新型 120 片电池片的黑色组件。



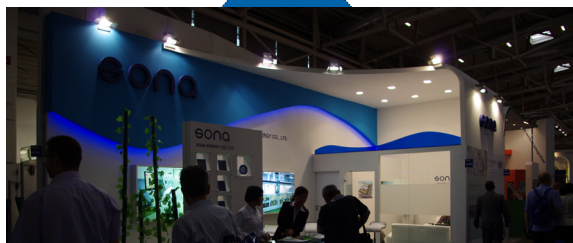
平板玻璃产业内的全范围供应商 LiSEC 在展会上推出一款新式玻璃光伏组件工艺，利用超薄钢化玻璃作为前后表面背板，并辅以密闭封口技术。



杜邦推出了全新的光伏解决方案，以数款新材料方案协助业界获取更高效率、更长寿命、更低成本的太阳能电池和组件。据了解，其中 6 款核心新材料已实现了商业化运营。



SolarWorld 公司的展台，来往人群络绎不绝。据 Solarzoom 记者了解，该公司 2011 年首季度财报相当靓丽，综合净收入在今年前三月从 720 万欧元升至 1250 万欧元，据信这得益于其在北美市场上的优异表现。



厦门索纳新能源有限公司在此次 intersolar 德国展闪亮登场，尽管是第一次出现在公众视野，据该公司参展人员向 Solarzoom 记者介绍，就在展会开幕首日，其主推的高效高品质多晶硅太阳能电池已获得众多采购商的询盘。



英利的展台吸引了不少观众驻足。从展台设置可以看出，当年对世界杯的赞助仍是英利营造其国际品牌效应的一个直接切入点。而就在本次展会开幕当天 (6 月 8 日)，该公司正式宣布，英利绿色能源成为 2014 年巴西世界杯足球赛的官方赞助商。据称，此次赞助活动将有利于英利进一步开拓在巴西以及整个拉丁美洲的业务。

太阳能光热发电：跨越发展障碍 崛起指日可待

Solarzoom 编辑部

面对日趋强化的资源环境约束和能源供应压力，开发新能源、发展可再生能源已经成为时下的热点，而实现能源的替代走可持续发展道路，也是未来能源行业发展的趋势。作为新能源行业的太阳能光热发电曾一度被冷落，现正试图迎头追赶。

光热发电——冉冉升起的新能源财富神话

过去 10 年，新能源科技的进步创造了两个财富神话——风电和光伏发电。近年来，太阳能光热发电越来越受到追捧，正在成为国内能源巨头新的角逐焦点，第三个财富神话也许就由太阳能光热发电来缔造了。

1、美国和西班牙为主力军

如今，世界各国相继建立起不同形式的太阳能示范电站，促进了太阳能光热发电技术的发展。2009 年，全球已并网运行的光热电站装机容量约 600 兆瓦，全部集中在美国和西班牙。

美国目前投入商业运行的太阳能光热电站总装机容量达 432 兆瓦，位居世界首位。图 1 就是位于美国加州莫哈维沙漠的 Solar One 电站，这是世界上第一个塔式太阳能集热发电系统的规



图 1：Solar One 塔式太阳能集热发电站

模化试验和示范装置。2009 年，美国有 3 座总计 12 兆瓦的太阳能光热电站投入运行，2010 年还会再新增 3 座。这几座电站若能如期建成，美国在世界聚光光热发电领域的领先地位将更加巩固。

西班牙目前的总装机容量达 330 兆瓦，仅次于美国。欧洲的第一个商业化也是目前为止最大的太阳能集热电站就是图 2 中位于西班牙 Granada 省的 Andasol 电站。Andasol 已经在



图 2：Andasol 集热发电站

2009 年 3 月实现并网发电。西班牙的远期规划是在 2020 年达到 2 万兆瓦的装机容量。2009 年，西班牙预登记的太阳能光热发电项目达 57 个，预计在 2013 年投入运营。照这样的趋势，2013 年，西班牙的光热发电规模将超越美国。

2、中国不甘人后

太阳能光热发电的国际市场如此蓬勃的发展，在这样巨大的刺激下，中国国内的光热项目也逐步从幕后走向台前，近几年中国开始示范工程的建设。多位从事光电技术研究的专家不约而同地表示，虽然国外光热发电比中国早了 20 多年，但中国赶超国外也许五年时间就足够了。

2010 年 6 月 1 日，国内首座 70 千瓦的太阳能塔式光热发电系统在南京通过鉴定验收。同年 7 月 1 日，亚洲首座塔式太阳能光热发电站在北京延庆动工兴建。而今年 1 月 20 日，50 兆瓦太阳能光热发电特许权示范项目开始招标。6 月 1 日，国家发改委颁布的《产业结构调整指导目录（2011 年本）》正式实施，在指导目录鼓励类新增的新能源门类中，太阳能光热发电被放在突出位置。

业内人士认为，目前国内企业已捷足先登，抢占先机，光热市场新一轮爆发已经具备良好的外部条件。当然，市场的爆发不仅要依赖各方面的外部条件，对国内技术条件的依托也必不可少。只有技术过关，才能为市场的启动创造稳定的内部发展环境。

隶属于天水星火机床的大连星火新能源发展

有限公司就在光热市场逐步升温之时，积极攻克技术难关，为光热发电的发展提供强有力的技术支持。他们主营的太阳能光热发电设备中，斯特林发电机组的新产品即将面世。

光热发电技术——斯特林发电系统蓄势发力

斯特林技术是源于两百多年前英国的牧师罗伯特·斯特林提出的斯特林循环效率。近两百年来经过持续不断的技术改进，已经被广泛应用于农业、制造业、航海等领域，它几乎可以采用任何热源对引擎内的工作气体进行加热，当然太阳能也是一项非常好的选择。

1、CSP 斯特林历久弥新技术更精进

现有的太阳能光热发电系统大致有三类，槽式线聚焦系统、塔式太阳能发电系统、碟式发电系统。其中，碟式斯特林发电效率高，太阳能槽式、塔式光热发电的光、电转化率也只达 9% 和 11%。相比之下碟式斯特林光热发电的光、电转化率高达 33%；具有应用灵活，无需消耗大量水资源；占地面积小等优点。而且的制造成本低，发电成本相对来说也比较低，这也是一大优势。国内对一些核心部件的技术也有了掌握只有一些深加工需要交给国外来完成。



图 3：碟式斯特林系统实验电站

由于斯特林发电机组的诸多优点，它的应用受到广泛重视，将于 2010 年早些时候在美国加州开工建设两座规模分别达到 750MW 和 850MW 的碟式 CSP 电站，并将于 2011 年和 2014 年开始供电，这将是迄今为止全球最大的太阳能电站。

2、国内制造商积极谋求量产 获得阶段性成果

国外对斯特林的重视和它日益迅速发展引起国内厂商的重视，究竟国内现在对这种技术的掌控到了什么阶段，它现在所占的市场份额和市场前景又究竟如何呢？带着这些问题 solarzoom 的记者走访了大连星火新能源发展有限公司斯特林发电机组项目的负责人阿古达木。

据阿古达木先生介绍，斯特林发电机组的生产涉及到很多零部件的机加工，其中的核心工序都是依靠集团在机械加工方面的坚强支撑由自己来完成的，这样就对充分掌控核心部件的加工质量来说非常重要。而发动机前端的热头，以及一些关键的气体、冷却器等这些核心部件除了深加工是交给国外，其余都是独立完成。现在集团的主要精力投入在技术研发上，今年第四季度斯特林发电机产品将正式面市，并实现批量生产。

对于斯特林发电机的市场和前景，阿古达木先生表示他们会根据用户多元化的需求来积极的调整市场策略。目前主要看好的市场是我国北方的甘肃、新疆等大型沙漠那一带，因为那里每年的光照比较强，持续时间也长，应用效果更为理想。在欧洲，像希腊这些光照比较充裕的国家，对光热领域产品的需求也会比较强劲。同时，东南亚一带，包括我们国家的一些没有配备供电设备的岛屿，也是他们未来的目标市场。（更多 Solarzoom 主题专访详情，参见 solarzoom 网站“访谈”——星火新能源：深耕光热发电 斯特林机组年底投入量产）

前景诱人 应用瓶颈需积极避免

光热发电近期蓬勃发展，再加上《产业结构调整指导目录（2011 年本）》尘埃落定正式确定，光热这个话题引起过多番热议。

很多专家表示，现在光热发电的情况与 2000 年前后风电和光伏发电很相似。当时风电和光伏发电刚刚起步，知道的人很有限，但 10 年后，已经形成了千亿级的市场。也有一些机构预测，如果到 2020 年我国实现 3 万平方公里的太阳能光热发电开发，将能解决全国总用电量的 30%-35%，光热发电市场规模可达 22.5-30 万亿元。

但从实际发展来看，国内光热发电还处在示范阶段，仅有的项目包括延庆 1 兆瓦太阳能热发电试验电站以及鄂尔多斯（600295）50 兆瓦光热发电项目，距规划目标相差较远。

中国光热发电面临的瓶颈主要有三个：一是技术瓶颈。发电系统核心装备的技术水平与国外差距较大，导致国内光热发电的转换效率低，阻碍了其大规模推广运用。二是成本瓶颈。能够大幅度降低发电成本是其能否实现商业化的关键，而在我国，光热发电尚处于成本高、投资收益低的阶段，发展缓慢。三是政策瓶颈。鉴于其目前较为依赖于政府补贴和政策鼓励，而中国尚无完善的补贴政策出台，难于提高企业的投资积极性。

全国各个大小企业都争先恐后的来发展光热，但是在实际运用的过程中的问题也是亟待解决的。将这些问题按部就班的解决，才能促进光热发电健康正常的发展，真正达到预期中火爆的局面，缔造新能源第三个财富神话。☀

线锯设备 HCT B/5 切片工艺新知

杨福山

随着全球市场对高品质多晶硅硅片产品的需求日渐攀升,拥有先进技术和更具成本效益的制造设备应运而生,在此背景下,切片工艺也随之出现各种差异化演变。本文中,笔者谨结合所在公司采用的线锯设备 HCT B/5 的实际运用,试对切片工艺进行较为详尽的解析。



图 1 HCT B5

线锯设备的主要架构及操作界面

如图 1 所示,线锯设备 HCT B/5 的主要架构由 6 部分组成:主框架(1);绕线室;切割室;

浆料供应系统;冷却系统和电气控制系统(含操作系统)。操作系统的主界面如图 2 所示。

图中所示:

- 1、张力
- 2、已用切割线。就是一卷新线有了多少 KM (换新线后要清零)
- 3、本刀切割还需要用多少切割线。
- 4、本刀切割完后还剩余的切割线。
- 5、已切割的距离占所设置距离的百分比
- 6、已切割距离
- 7、工作台离所设的零点的距离(向下为正值,向上为负值)
- 8、工作台速度
- 9、线速度
- 10、线网的功率
- 11/12、上 / 下砂路砂浆的流量
- 13/14、上 / 下砂路砂浆泵的转速

不可忽视的切前准备

以下是笔者针对 B/5 设备归纳出来的切前准备工作。

1. 上次切割结束取片后,将线网清洁干净。
2. 检查线网是否有跳线。

如有跳线,先用强力胶带将线网校正——不宜用手按,若用手按跳线,要检查上下两个线网在跳线的地方是否有钢线交叉。

3. 将收线轮上的线放掉,并将中间的伸缩轴用洁净纸擦净,检查收线轮是否有漏油现象,清洁干净废钢线,之后再将收线轮装好,并将绕线室门上激光器的玻璃窗口擦干净,否则,切割过程中会出现收线轮未完全打开等关于收线轮的报警。

4. 更换放线轮

将新的放线轮装上后,要用扭力扳手调到 180Nm 的力矩将放线轮拧紧,自校验工字轮的动平衡,拆掉放线轮外包装线,将外面的几圈线拆出来,到里面的胶带剩 20-30cm 的地方将线剪掉,打好线结后再将最后面的那圈胶带拆掉,这样做的目的是避免人为造成的压线。放

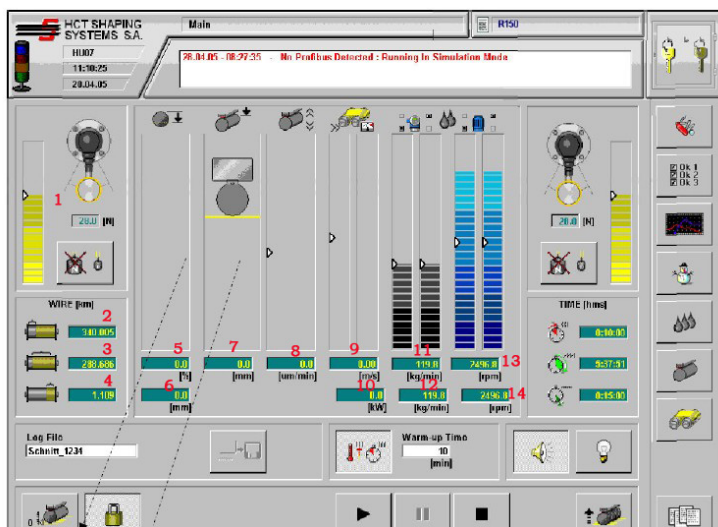


图 2 操作系统的主界面

线轮换好之后需设置高限位。

5. 更换收放线轮的同时, 可以将上下工作台的碎片清理干净, 下工作台的过滤及砂浆喷嘴网需拿出来清洗, 且清洗干净后一定要用压缩空气吹干。

6. 编织新线网

注意走线时用了几块胶布粘线网就要拿出来几块, 中间胶布脱落了一定要找到并拿出来。走完线网后还需检查是否有跳线。

7. 将设备切割室及绕线室清理干净, 并将过滤网、砂浆喷嘴装好。装过滤网时, 要确保装好, 保证四周围没有空隙; 装砂浆喷嘴时, 喷嘴要保持与线网平行, 不能一边高一边低, 并调整喷嘴与线网的高度在 2-3mm。

8. 将砂浆缸处的过滤筒拿出来清洗并吹干, 装好。

9. 检查滚筒、滑轮、滑轮轴承及滑轮支架是否完好可用, 有问题的要及时更换; 检查进线口及出线口的第一根线是否与导轮垂直, 切割线挂在滑轮上时是否都在滑轮的中间。

10. 确认砂浆是否需要更换。

11. 将工作台复位。

12. 打开砂浆检查砂帘是否完好、断流, 线网两端要有砂浆流到, 砂帘分布均匀。

13. 检查准备要切割的硅块, 硅锭号硅块号是否与随工单上一致, 是否有崩边, 粘胶室是否脱胶已经脱干净, 硅块有无粘斜, 硅块端面是否平, 托板有没有问题, 硅块是否是否满足规格。如已确认将硅块装进设备。

14. 检查切割工艺参数是否与所要求的一致。

15. 热机, 在热机的同时检查砂浆密度是否偏高或偏低, 检查有没有跳线, 若有跳线, 查明原因, 重新热机一遍, 直至没有跳线为止。

切割过程监控及切割结束后的操作

在精心的准备之后, 切割过程亦不能放松, 须注意在切割过程中检查线网, 有跳线、切不动、严重掉片等现象。

切割结束, 要检查硅块是否已经切透。如确认已经切透之后, 将硅块升起, 工作台速度不要超过 15mm/min, 而且在硅块抬升的过程中, 如果有线被硅片夹住升不起则要停下, 把线拨好后再继续提升。需注意的是, 取片时动作要轻, 不能用力过大引起硅片剧烈晃动, 取片时托板要始终保持平衡, 以免掉片。取片车从切片运到预洗区时, 不能产生过大振动。

此外, 设备要定期进行清洗, 并定期进行系统的保养。

切片所产生的不良项及改善途径

切片中所产生的主要不良项包含以下几方面: TTV 值的控制; 线痕; 台阶; 超厚或超薄; 单晶裂片; 单晶翘曲, 等等。分别探查并了解缺陷的成因, 能帮助我们找到对症的改善方案。

1. TTV

所谓 TTV, 一般一片硅片中取五点测量硅片厚度, 而其中厚度最大与最小之间的差值便是 TTV。这个值为何控制不好, 其原因及改善方案详见表 1。

表 1 TTV 改善方案列表

No.	原因分析	改善方案
1	设备脏, 影响砂浆的切割能力。	定期用水或悬浮液清洗设备
2	浆料中或设备里有水分, 或是浆料的密度达不到要求, 影响砂浆的切割能力。	避免水分进入到浆料里面, 用水清洗设备后一定要用悬浮液洗过, 用悬浮液洗后要把设备里残留的悬浮液排干净。
3	切割线速度和工作台速度设置配合不合理, 工作台太快。	调整切割工艺
4	树脂条未粘好	按要求粘好树脂条
5	浆料中大颗粒太多	保证 SiC 品质, 并确保砂浆充分搅拌。

2. 线痕

线痕体现为不同的形式和程度，包括杂质线痕；密布线痕；划伤线痕；粘胶面的倒角面线痕等多种缺陷形式。表现形式不同的各种线痕，也各自起源于不同的成因，相应地，其改善途径也会大相径庭。

表 2 线痕的不同表现形式、成因及其改善途径

线痕种类	表现	成因及改善途径
杂质线痕	硅块中有杂质、硬点。特征：线痕处有黑点。	晶体生长缺陷所致
密布线痕	砂浆切割能力不足	提高砂浆切割能力：增加砂浆的密度；若刚清洗过设备，将悬浮液排干净；增加砂浆更换量；加大砂浆流量；加快线速度。
	砂浆喷嘴堵塞	保持设备清洁：切前检查砂帘，经常把砂浆喷嘴拆下清洗；清理切割室杂物。
划伤线痕	砂浆中有颗粒沉积物或外来污染物	维持设备干净，定期清洗；切割前将碎片和沉积的 SIC 等清干净；抽取砂浆时每台气泵只抽一种砂浆，新旧砂浆的气泵分开。
粘胶面的倒角面线痕	粘胶室刮胶时，倒角面的胶未刮干净。	脱胶时将倒角面的胶清除干净
其他线痕	工作台急剧下降、粘胶托盘松动等。	每次切割设定零点前将工作台复位一次
	砂浆喷嘴离线网距离太高，切割时导致钢线上所带 SIC 被冲下线网。	将砂浆喷嘴到线网的距离设定为 2mm，且保证喷嘴下面的橡胶皮呈平整状态。
	停机时间太长	若切割中途停机，要尽快重新切割。
	导轮安装精度差（跳动、窜动超标）	装导轮时，严格按照导轮安装要求，提高导轮安装精度。

3. 台阶

台阶片也是切片过程中产生的一种不良现象，有时其产生是非常难于避免的，比如硅块端面的一两片台阶片是正常现象，这是因为硅块两端的两三根切割线的晃动所引起，目前还没有有效的改善途径。

表 3 中列出几点造成台阶片的原因，也提出了针对性的解决方案。

No.	成因	改善途径
1	硅块两端的两三根切割线晃动造成	对于硅块端面的一两片台阶片是正常现象，目前无法改善。
2	杂质进入导轮引起跳线	保持设备干净，切割前清理干净碎片等杂质；热机后若有跳线，处理好后再热机，直到热机后没有跳线为止。
3	杂质引起的切不动跳线	铸锭造成的硅块质量问题，目前无法解决。
4	硅块端面不平整	去头尾处将端面去平整

4. 其他缺陷

切片过程所产生的不良还包括切片超厚或者超薄、单晶裂片、单晶翘曲等。其中，切片超厚或者超薄，如果主要是由跳线引起的不良，便需注意在切割前认真检查，防止跳线，并按规定更换过滤袋；而如果是因为放线轮未安装好，导致进入导轮的钢线出现晃动，则需按要求更换好放线轮。至于单晶裂片的产生，则主要有两方面原因：1、由单晶长晶过程中位错引起；2、开方经线位置未对好，切斜；单晶翘曲的成因主要也是两条：1、由单晶长晶过程中位错引起；2、单晶长晶过程头尾未做好冷却，产生应力。

断线原因分析

在本文最后，特辟出篇幅对断线原因进行归纳总结。断线一直是困扰生产制造环节的一个重要问题，其起因更涉及到多项影响因素，包括设备中关键零部件的品质和维护；软件故障；参数设置不妥；操作员工的不当操作；硅块和玻璃原材料品质不良；乃至厂房供电和天气原因。无论是引发不良的主体还是直接导致故障的原因，都可谓五花八门，“防不胜防”，鉴于此，笔者特将生产实践中引发断线的不同主体（或“载体”）、直接原因及其解决措施归纳如下，以飨读者。

表 4 断线的起因与发生，以及相应解决措施一览表

断线源	断线原因	解决措施
滑轮及滚筒	滑轮和滚筒未及时更换，导致滑轮、滚筒磨损过大或切坏断线；滚筒的勒痕。	切前认真检查滑轮、滚筒等，并及时更换。
导轮质量	导轮开槽质量不合格	凹陷出现在导轮两侧附近时，可不布线于凹陷位置。
	导轮破损引起跳线，导致断线。	凹陷出现中部附近应更换导轮
钢线	钢线质量问题；钢线压线；	在线锯配备专业钢线检测设备，钢线开封时检测后使用。
	员工使用不当，未按要求安装放线轮，导致压线。	使用专用电瓶车叉取新线轮，并防止钢线表面被撞击。
切割砂	砂浆切割能力不够	按要求更换砂浆
硬件故障	设备部件故障，如回流缸类报警、砂浆缸类报警、工作台类报警，绕线轮类报警等。	要求机修维修并保养，必要时由员工进行周期性保养。
软件故障	电脑死机、蓝屏等	要求机修维修或更新软件版本，必要时请厂家人员检修。
线锯员工操作环节	与线锯操作有关所有的人为不当或错误，如未设零点、未清理过滤网或设备未保持干净、换了另一种长度的线割线高限位未更改、故障轴承未更换、硅块选取错误、砂帘断流未检查、工艺选择错误等	1) 制定相应的作业指导书，并严格执行； 2) 组织相关培训 3) 纳入考核
	进线和出线与导轮的垂直度不够	每次切前检查调整
粘胶员工操作环节	与粘胶操作有关所有的人为不当或错误，如选取去头尾不佳的硅块粘胶、硅块粘胶面倒角处余胶未除净、硅块选错粘胶面等	1) 制定相应的作业指导书，并严格执行； 2) 组织相关培训 3) 纳入考核
浆料房员工操作环节	与砂浆操作有关所有的人为不当或错误，如砂浆更换量换取错误、新砂浆中混入明显杂质、砂浆过滤袋未及时更换等	1) 制定相应的作业指导书，并严格执行； 2) 组织相关培训 3) 纳入考核
开方去头尾人员操作环节	与硅块去头尾操作有关所有的人为不当或错误，如去头尾未按标准去除、去头尾收刀过快导致端面粗糙、去头尾后硅块呈平行四边形等	
硅块	1. 带硬点 2. 内部已有裂纹 3. 质量较差，易崩边	1. 入厂前加强来料检测 2. 加工时加强IPQC检测 3. 加强硅块出炉后转运的环节管理，防止硅锭骤冷
玻璃	玻璃未倒角，切割玻璃时导致钢线磨损较大而断线。	选玻璃时要细心察看
天气	雷雨季节闪电导致厂房电压不稳或断电	作好电 压不稳或断电后的预防措施
厂房供电	线路或电器老化	周期性检查线路及电器
	人员管理疏忽	纳入考核
参数设置	砂浆流量、线速度、工作台速度等设备参数设置不合理，导致钢线磨损太大断线。	经常检查核对切割工艺

Intersolar Europe 2011: 聚焦太阳能工业解决方案

Solarzoom 编辑部

6月10日,2011年Intersolar欧洲展(德国慕尼黑国际太阳能技术博览会)于新慕尼黑贸易会展中心落下帷幕。据主办方统计,本届参展商和观众人数均创下该项展会之历史记录:总计来自47个国家和地区的2,280家企业参展,迎来156个国家和地区的约77,000人次参观者。

本届展示内容涵盖光伏、光伏制造技术和光热技术等领域的产品与服务。在总计168,000平方米的展示面积内,共有约2,000家参展商展示光伏及其制造技术,约600家展商展示光热技术和产品,而这当中约有300家展商同时展示了其在光伏和光热两方面的技术实力。光伏再一次成为此次展会的重头戏。

能源革命春风拂面

Intersolar Europe 2011展会以能源革命为核心内容,围绕着未来能源供应环节的诸多课题,进行了深入探讨并提出了极具针对性的全新技术解决方案。可以说,最尖端的先进技术和一揽子解决方案的展示贯彻于整个展会进程中,令观者目不暇给。

本次展会设置了“光伏能源世界(PV Energy World)特别展,籍此向观众清晰展示将来德国的能源结构蓝图,受到了参观者和参展商的欢迎。与此同时,四大主题展区——“智能电网”、“智能建筑和e移动”、“智能城市”,以及“智能光伏技术和经济性”的展示,也籍由翔实资料来说明,太阳能将如何在未来的能源总量中不断扩增其权重,“更上一层楼”。

在展会召开前两天的6月6日,欧洲太阳能大会选址慕尼黑国际会议中心(ICM)闪亮上演。为期5天的会议中,逾2,000名来自经济领域及科学界的专业人士汇聚一堂,针对国际光伏、光热市场及尖端技术的最新发展趋势展开了热烈讨论。约200位演讲者中不乏来自经济和科学领域的资深专家,这也为经济与科学的水乳交融提供了一个绝佳平台。

技术创新能力支撑新一轮快速发展

近年来,光伏技术的进步有目共睹。以多晶硅太阳能电池为例,其转换效率从1989年的14.5%提升至2004年的17.7%,2011年则突破20%的关口。进步的取得首先归功于生产工艺的



Bosch 在 Intersolar Europe 2011 的展台

日臻完美,多晶硅结晶工艺的改进便可将组件的转换效率提高至少0.4%。

1. 专区呈现光伏电池及组件的最新创新成果

本年度的Intersolar欧洲展与往届一样,专门开辟一个技术创新展厅——展馆的整个A5展厅都用于展出光伏电池及组件的最新技术。通过与SEMI PV Group(全球光伏设备和材料供应商协会)强强联手,邀得200家德国海内外参展商在总面积11,000平方米的A5展厅内同场竞技,聚焦技术创新能力的展示也充分体现出展商面向严峻挑战的勇气与自信。

SEMI欧洲区总裁Heinz Kundert在回顾本届展会时称,A5展区的参展商对展示效果颇为满意,很多企业还表示明年将增加展示面积。

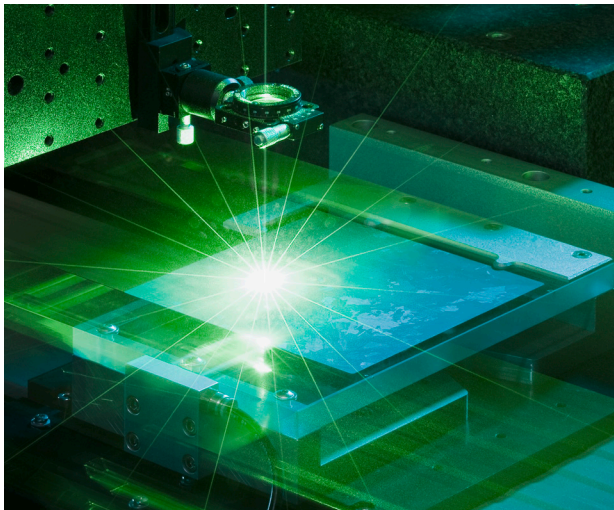
2. Intersolar 大奖第四次颁发

事实上,Intersolar展会在多年发展历程中,也陆续得到各国业内顶级协会的大力支持,这为确保参展商素质和技术展示水准提供了重要保证。比如,今年主办方通过与德国太阳能协会(BSW-Solar)的精诚合作,表彰了太阳能领域最具创新能力的企业和产品,而这已是第四次举行这样的评选了。

BSW-Solar总经理Carsten Körnig指出,秉承以往的传统,这一奖项仍将聚焦灯投向工业领域那些颇具活力的领域,深刻关注太阳能技术在未来能量供应体系中所扮演的角色。“通过本届评选,我们希望传递这样一个信息:只要为太阳能工业铺就一个稳固的发展框架,到2020年,德国便能轻而易举地让太阳能支撑起本国能源消

耗总量的 10%。” Körnig 信心满满地说道。

Manz, 全球领先的高科技产业整合解决方案供应商, 本次就凭借其“一步完成选择性发射极”创新技术, 获得了“Intersolar Award 最佳光伏装备技术大奖”。一步完成选择性发射极制造工艺的生产成本最低, 可有效提高客户利润, 为



一步完成选择性发射极

此, 包括 Bosch、Conergy 和英利在内的许多制造商已采用这项技术, 以更低的成本高效地生产太阳能电池。

结合太阳能电池导体路径上的选择性发射极之所以能大幅改善光伏转换效率, 因其发射极—太阳能电池朝向太阳的一面聚集—聚集太阳光生成的电荷载体并将其沿导体路径传送至电力消费者。Manz 方面宣称, 该公司是一步完成激光工艺的唯一制造商, 选择性发射极可以将晶体硅太阳能电池效率提高 0.5%, 这对于高端太阳能电池来说, 也就意味着约 16.5—17% 的转换效率。

“电网平价”？快速高效的生产被寄予厚望

置身当前太阳能工业发展的大背景, “在正确的时间提供合适的产品”的格言显得尤为贴切, 从上述大奖评委会对获奖产品的选择倾向上, 正可以透视出业界今后的主流发展趋势。比如, 面临晶体硅太阳能电池市场的激烈竞争, 制造商必须得投入高科技设备以全面提升效率。

一直以来, 研究学者和业内人士都试图抢先达到“电网平价”的目标, 力求让光伏设施所产生的电力将能以具有竞争力的价格出售。所谓电网平价, 也即太阳能的发电成本与化石燃料发电的生产成本相当的价位点——虽然字里行间都是“成本”, 然而它对于太阳能产业的意义, 绝非“节

省成本”便能简单予以概括的。可以不夸张地说, 电网平价对于产业的持续健康发展具有里程碑式的深远意义。

为达此目标, 业界想方设法优化各个环节的成本, 亦有资深业内人士认为, 当下全球太阳能电池板生产已达到了使电网平价切实可行的转折点, 但真正达成这一目标尚需 5 年以上时间。

可以肯定的是, 成本的优化肯定不能以品质的下降为代价, 籍由技术创新和工艺革新来实现快速而高效的生产, 已然成为关键所在。就好比, 业界为提升光伏组件转换效率所作的种种努力, 就从未停步过。

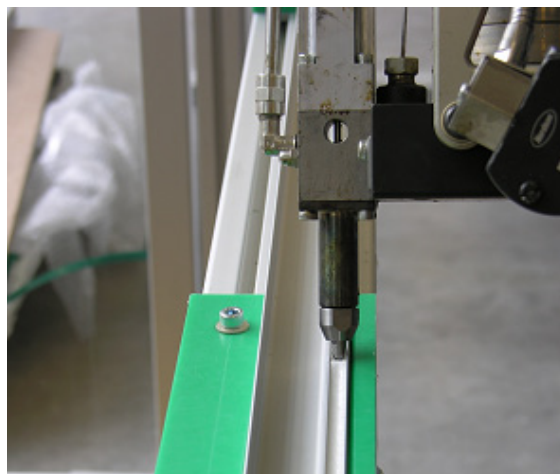
高效组件争奇斗艳

世界上最大的太阳能光伏电池板制造商尚德电力在本次展会上推出其新一代高效组件 STP250S-20/Wd+BlackPearl, 据介绍, 其转换效率已达到 15.2%, 显著高于常规多晶硅太阳能组件 13% 到 14% 的转换效率。

回到前文述及的成本问题, 电池组件的成本约占太阳能系统总安装成本的 50-60%——由此可见, 电池组件及其部件是整条产业链中相当关键的一个环节, 也难怪大家不遗余力地在这一环节增加技术创新投入。

近年来, 研究人员通过选用最优质的硅料、创新的生产工艺和技术, 包括采用改进发射极的方法（它可以收集电荷载体）, 已在一定程度上达成了转换效率的提升。还有纳米技术与激光加工技术, 将其用于优化太阳能电池片的背面结构, 也为技术创新与系统的高效性铺平了道路。

圣戈班太阳能公司在本次展会上展示的 SolarBond InFrame 产品, 则是一种用于太阳能



自动化 SolarBond InFrame 产品提供了用于太阳能电池组件生产的智能、创新型即时解决方案。

电池组件制造的智能创新型即时发泡密封胶，其创新举措在于采用智能材料替代过去的低效材料，以用于密封光伏模块。相比传统密封胶，这款产品框胶条可即时粘连，省去了硅胶产品所需的凝固时间。此外，因其应用程序高度自动化，缩短了生产周期，降低了生产废料产量，最大程度地降低了相关的生产成本。

逆变器：各显神通优化成本

不仅是电池组件，整个光伏产业链其实也都在通过技术创新谋求成本优化的征途上。其中，太阳能逆变器作为提供能源转换效率的核心元素，亦是光伏电站赢利的关键所在。

2010 年全球逆变器的出货量超过 21GW，总收益跳升 140% 至 63 亿美元。进入 2011 年，全球范围内逆变器库存积压问题等多项不确定因素的进一步演变，引起了业界关注。然而可以确定的是，成本竞争的日益加剧，促使成本优化的需求水涨船高，各家企业也各显神通。

1. Enecsys 新款微型逆变器：小块头的大智慧

在本次展会上，Enecsys 公司正式推出其新款 SMI-D480W-60 型 480MW 微型逆变器，这款双重微型逆变器 (Duo micro-inverter) 可接收两个组件的最大功率点跟踪，也即，它能同时接收来自两个独立太阳能组件的直流电流。据该公司介绍，相比一台微型逆变器对应一个组件，它可减少逆变器成本。

这款逆变器预计将于 2011 年第三季度上市销售，其可将直流电流并转换为可兼容的交流电流。最大输入电流为 24A，峰值转换效率达到 96%（欧洲效率为 94%）。

该逆变器拥有 IP66 等级防护，重 4.6 磅，主体规格为 9.6in x 6.29in x 1.57in（英寸）。据了解，每款 SMI-D480W-60 微型逆变器还配备有内置式无线通信系统，因此可实时监控太阳能组件的相关性能数据。

2. REFUso1 中央逆变器：安装总成本进一步下滑

REFUso1 公司本次展出的新款 REFUso1 333K 逆变器，计划于 2011 年第四季度上市销售。据称其将大幅降低户外及屋顶光伏系统的总成本，而使大型光伏电站的设计更具成本效益。

据 REFUso1 公司介绍，凭借 333KW 的额定功率以及专利 UltraEta 电流拓扑技术，该款太阳能逆变器的峰值效率可达到 98.5% 以上。

不仅如此，紧凑的结构以及 850KG 的毛重让

这款逆变器的运输成本效益显著提高。它极其适合于大型光伏电站和屋顶系统，凭借自身拥有的 IP65 防护等级户外屋顶技术，可实现有效的防水防尘。由于配置有高品质的冷却系统，这款太阳能逆变器适合在极端气候环境条件下使用。

REFUso1 333K 逆变器采用 690V 交流电压，这是产业网络和风力发电厂关于电压水平的既定标准，其直流电压则达到 1500V。因此，可使用符合行业制造标准的变压器和补偿器。

基于上述种种优点，REFUso1 公司方面自豪地宣称此款逆变器“堪称光伏项目规划人员和安装商的理想解决方案”。值得一提的是，由于其低电压水平，安装时无需特别的资质证明。

3. 山亿新能源：产能扩充与性能优化双管齐下

本次展会期间，山亿新能源也亮相展会，展示其全系列的光伏并网逆变器产品。该公司总裁崔佩聚向 Solarzoom 记者表示，面临今年非同寻常的压力，山亿不断优化产品性能的同时更强调成本优势的营造，这些努力也已获得了用户方的良好反馈。

据介绍，通过规模化生产，山亿新能源已成功令成本降低 24%，效率提升到 98.6% 的高水平，而运转故障率则控制在 1% 之内，“这已经达到并超越了国际标准，目前与我们竞争的主要是 SMA 和 Fronius 这样的国际知名品牌。”崔先生自信地告诉 Solarzoom 记者。

山亿研制的 4KW 小功率光伏并网逆变器新近获得业内权威杂志——Photon 实验室的优质评定，并获得该奖项在整个亚太地区唯一颁发的 A 级认证。据介绍，这款 SolarRiver 4K4TLA1 组串型并网光伏逆变器，经过 Photon 杂志在中等和高辐照条件下的测评，验得其转化效率分别达到了 96.8% 和 6.5%，均高于行业水平。



谈及公司的中长期发展战略，崔先生强调研发是根本

光伏组件室内温湿度控制多少合适?**提问:**

tanghenghui

光伏组件室内温湿度控制多少比较合适,大家发表一下见解?目前本公司是:温度 $25 \pm 5^\circ\text{C}$, 湿度 70°C 以下, 这样合适吗?

网友解答:

tomdj

关于湿度控制,在层压之前,湿度不能过高,我们控制在 60% 以下,主要是因为 EVA 具有吸水性,EVA 水分过多会影响粘接。而且我们严格要求 EVA 周转时间,EVA 拆包到层压不能超过 8 小时。

打胶过后,硅胶固化,设置固化室。硅胶固化是一个吸水缩合的过程,因此,温度 30°C ,湿度 70-80% 以上,为了提高硅胶固化速度,但湿度也不能过大,造成表面凝露,对绝缘不好,也不利于固化质量。

清洗:湿度 50-70%,温度 $25 \pm 5^\circ\text{C}$,湿度大主要为了防止静电,静电可能会对接线盒的二极管造成不可逆的损坏。温度控制主要为了组件能够有一个恒温过程,精度可不必太高。

测试:IV 测试温度 $25 \pm 2^\circ\text{C}$ 。绝缘测试湿度不大于 75%。

各种环境中,IV 测试环境是最重要的环境控制。由此可见,组件生产对环境要求比较复杂,有必要进行相应的隔断。

单晶硅爬硅原因分析**提问:**

akingab

单晶硅爬硅的原因大概有哪些?每个原因对应有哪些现象?

网友解答:

ljw. jump



爬硅的原因:由于拉晶过程中,晶体生长需要一定的过冷和温度梯度,如果径向梯度过小,

再加上坩埚问题或者原料问题导致的杂质点或者析晶点会成为晶体生长的新核。新核就在坩埚的边缘开始长大,破坏晶体的正常生长。拉晶过程中通过固液气三者形成的生长亮圈可以看到爬硅(节能系统),表现为一个个小黑点,而且随着坩埚旋转也在旋转,如果生长过快,可以看到结晶片向晶体生长(中心温度低),发现此类情况要及时处理,防止意外发生。

避免方法:做好辅料使用和清洗(坩埚+原料)。

单晶 EL 测试层压前隐裂有标准吗?**提问:**

luofei0318

单晶隐裂对组件的影响真的能导致热斑?为什么层压前无隐裂,层压后会有。最简单判断单晶隐裂的方法有吗?要准确的判断,不能出现误判。

网友解答:

科技创新

要做到百分之百没有暗裂,那真的是很难,即使在工厂出货前测试都是好的,到客户手中也可能产生隐裂,在运输过程中和搬运过程中都会有隐裂的可能性。

每个公司都有自己的标准,是松是严要看公司对产品质量如何看待了。

jasonhe

要从多方面考虑:

1. 层压设备的设置参数及其使用性;
2. 电池片本身的质量;
3. 操作员是否严格按照要求作业;
4. 其它...

层压前没有发现裂纹,层压后发现裂纹。我们可以推出,裂纹的产生是在层压和过程中,包括层压前的准备过程。

层压前的准备过程:焊接、排列、上层压机(个人建议在上层压机前 EL 测试,观察电池片是否隐裂,如果没有,可以排除焊接和排列过程的影响,重点抓上层压机和层压的过程;反之,要重点抓上层压机前的过程。)

层压过程:如果隐裂的位置都是在相同的点,大多数情况下是层压设备导致;如果隐裂的位置在不同点,很不规则的位置,大多数情况下,是电池片本身的质量问题。具体问题具体分析吧。

隐裂一般都不容易查到,除非隐裂导致大面积电池片失效,有明显的功率损失。需要通过 EL 测试才可以观察到。

[编者按]本贴根据 solarzoom 论坛帖子整理,不代表 solarzoom 的观点。☀

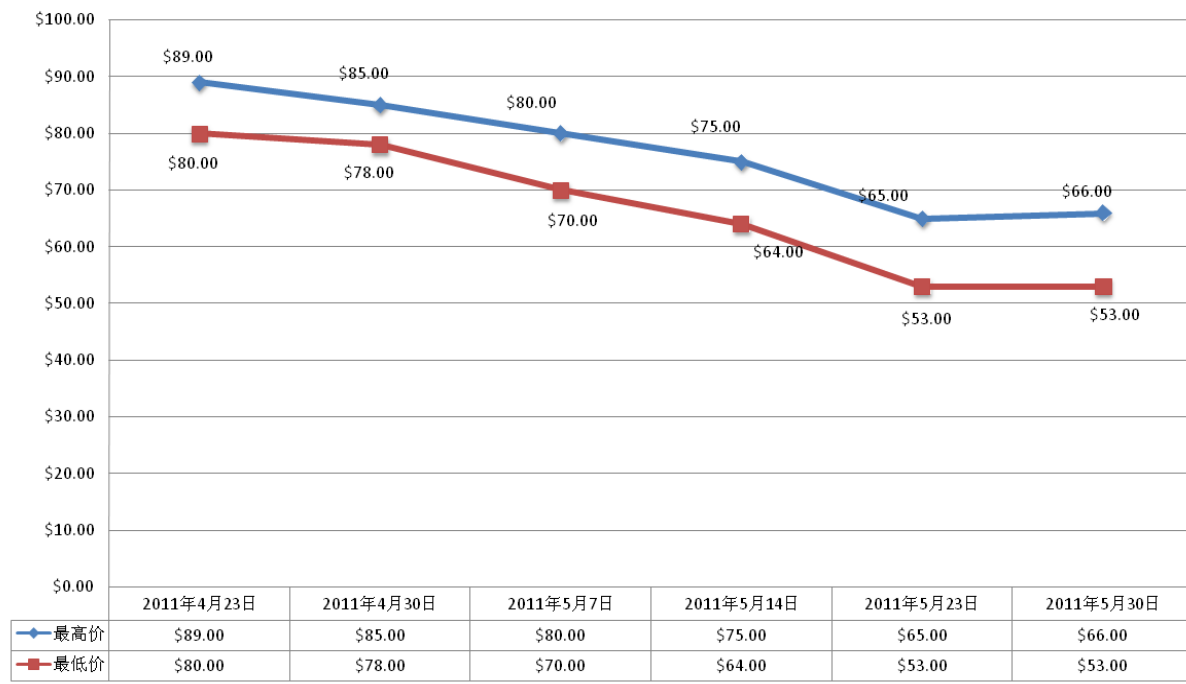
5 月份光伏行业价格分析

			4.30-5.6		5.7-5.13		5.14-5.20		5.23-5.27	
0	多晶硅料	多晶硅 6n \$/kg	85	78	80	70	75	64	65	57
1	硅片	多晶硅片 156mm x 156mm ¥/ps	24	22	23	19	22.5	18.5	19	17
2	硅片	单晶硅片 125mm x 125mm ¥/ps	16.5	15.8	16	14.8	14.5	13.5	13.8	13.2
3	硅片	单晶硅片 156mm x 156mm ¥/ps	27.5	25	26	23	23	21	22	20.5
4	电池片	单晶电池片 125mm x 125mm \$/W	1.08	1	1.08	0.95	1.08	0.86	1.02	0.83
5	电池片	单晶电池片 156mm x 156mm \$/W	1.13	1.1	1.13	1	1.13	0.94	1.08	0.89
6	电池片	多晶电池片 156mm x 156mm \$/W	1.1	1.02	1.1	0.98	1.1	0.9	1.05	0.82
7	组件	单晶组件 190W \$/W	1.64	1.46	1.64	1.4	1.64	1.4	1.54	1.31
8	组件	多晶组件 230W \$/W	1.65	1.52	1.65	1.49	1.65	1.49	1.55	1.33
9	组件	单晶组件 245W \$/W	1.67	1.51	1.67	1.48	1.67	1.48	1.58	1.33

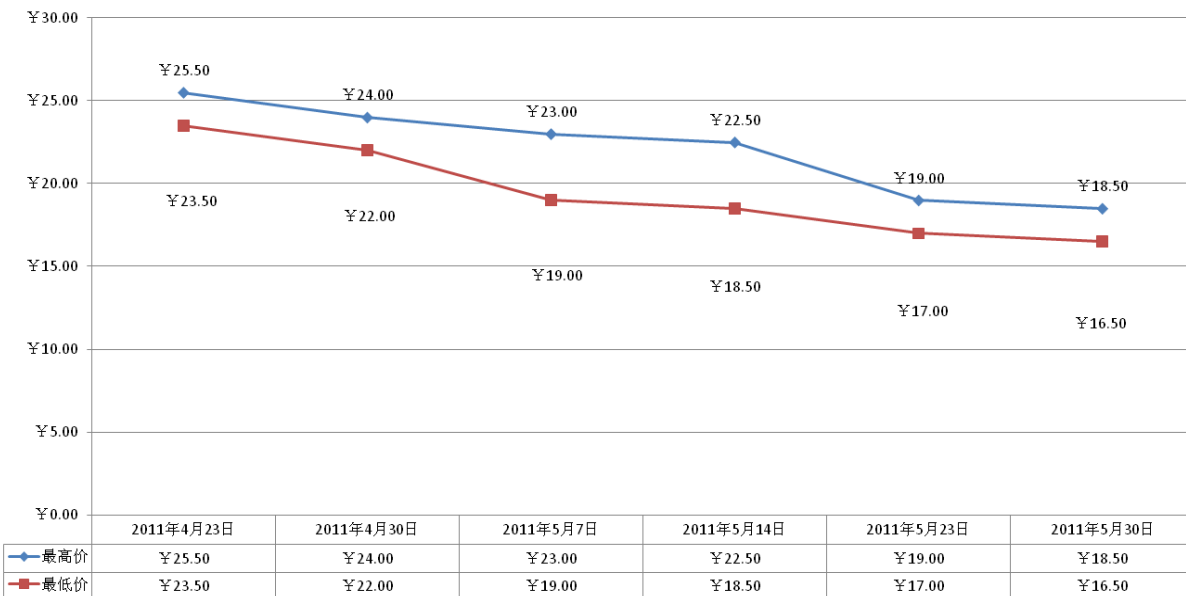
5 月份国内光伏市场整体价格出现大幅调整,月初硅料价格窄幅震荡,中上旬价格出现明显下挫,行情开始步入价格调整期。截止到月底国内硅料平均价格为 61\$/kg,比四月末价格下降 23.5\$/kg,跌幅 27.81%,多晶硅片 156mm x 156mm 月末平均报价 18 ¥/ps,环比下降 6.5 ¥/ps,降幅 26.53%,单晶硅片 125mm x 125mm 月末平均报价 13.5 ¥/ps,比上月降幅 18.18%,单晶硅片 156mm x 156mm 均价 21.25 ¥/ps,比上月下降 5.75%,跌幅 21.30%,单晶电池片 125mm x 125mm 均价 0.93\$/W,降幅 11.9%,单晶电池片 156mm x 156mm 均价 0.99\$/W,降幅 12.05,多晶电池片 156mm x 156mm 均价 1.03 \$/W,降幅 12.21%,组件方面,单晶组件 190W 均价 1.43,降幅 8.06%,多晶组件 230W 均价 1.44\$/W,降幅 9.15 %,单晶组件 245W 均价 1.46 \$/W,降幅 8.49%。

随着前期下游价格和上游环节倒挂严重的情况出现了逆转,硅料价格在 5 月份出现了明显的下挫,纵观 5 月份光伏市场,价格下调的因素并没有改变。组件需求的迟迟未打开,硅片、电池片环节受累于上下游价格下滑影响,利润环节不断的被挤压,市场任然是在“一片降声”中运行。但随着价格的不断下滑,硅片,电池片的厂家的库存不断消化,价格降速将逐步趋缓。且 6 月份的随着德国展会的举办,后期国际市场需求将会陆续释放,对于部门硅料厂家来说短时间的低于成本线以下的价格将逐步底部抬高。预计 6 月份光伏行情整体价格呈震荡运行态势,出货量将有所增加。

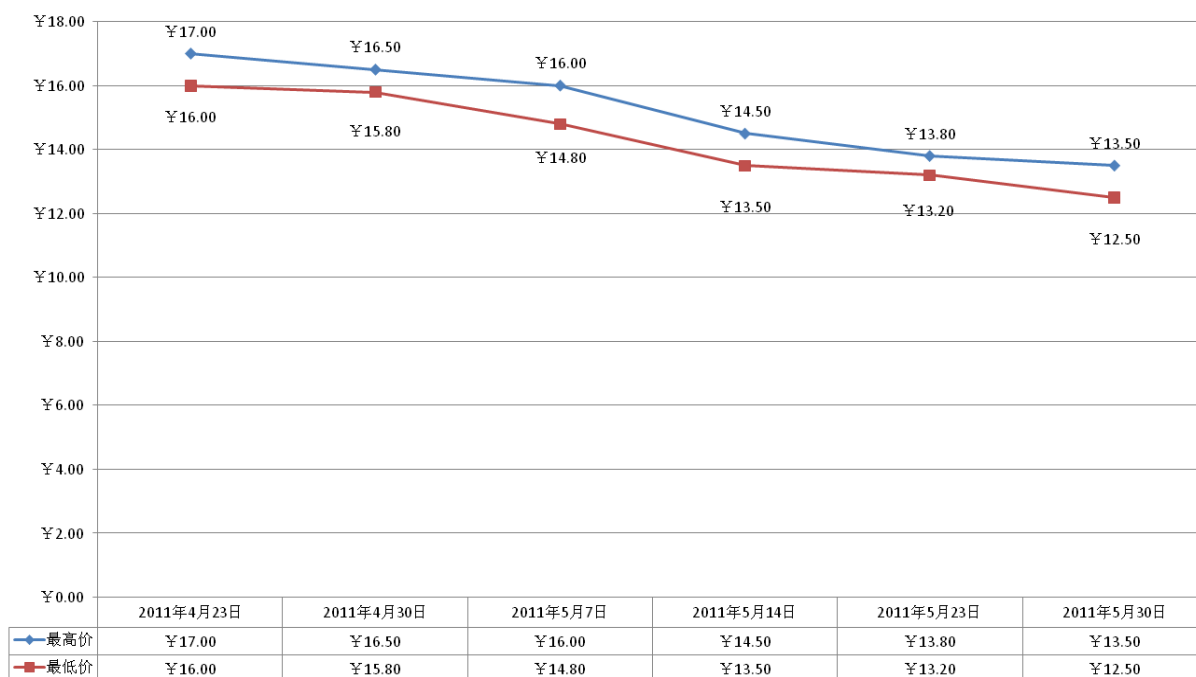
多晶硅 6N 价格走势(\$/kg)



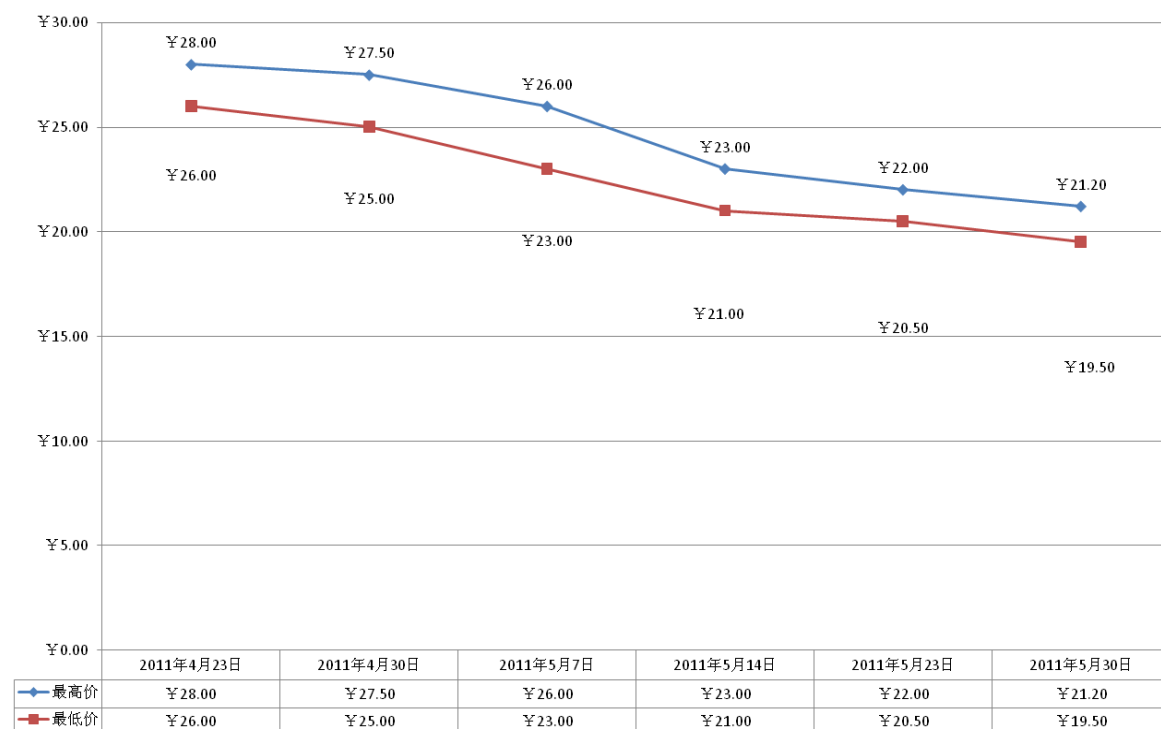
多晶硅片 156mm x 156mm(RMB/ps)



单晶硅片 125mm x 125mm(RMB/ps)



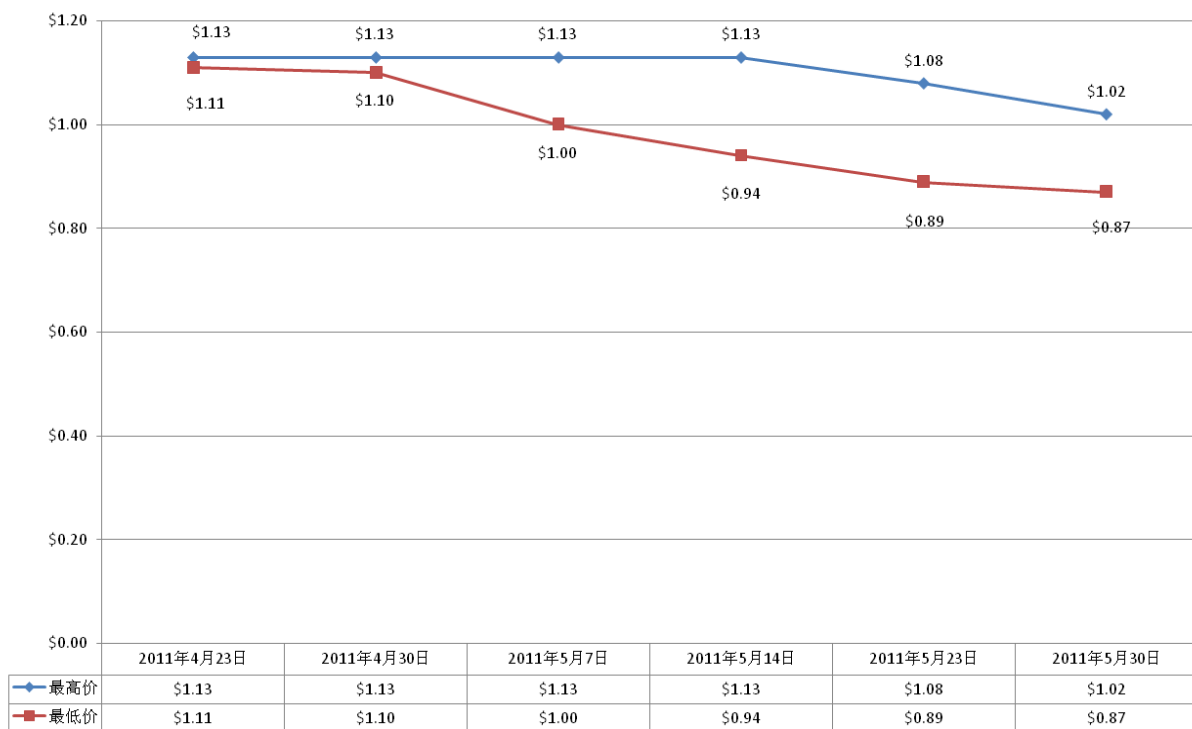
单晶硅片 156mmX156mm(RMB/ps)



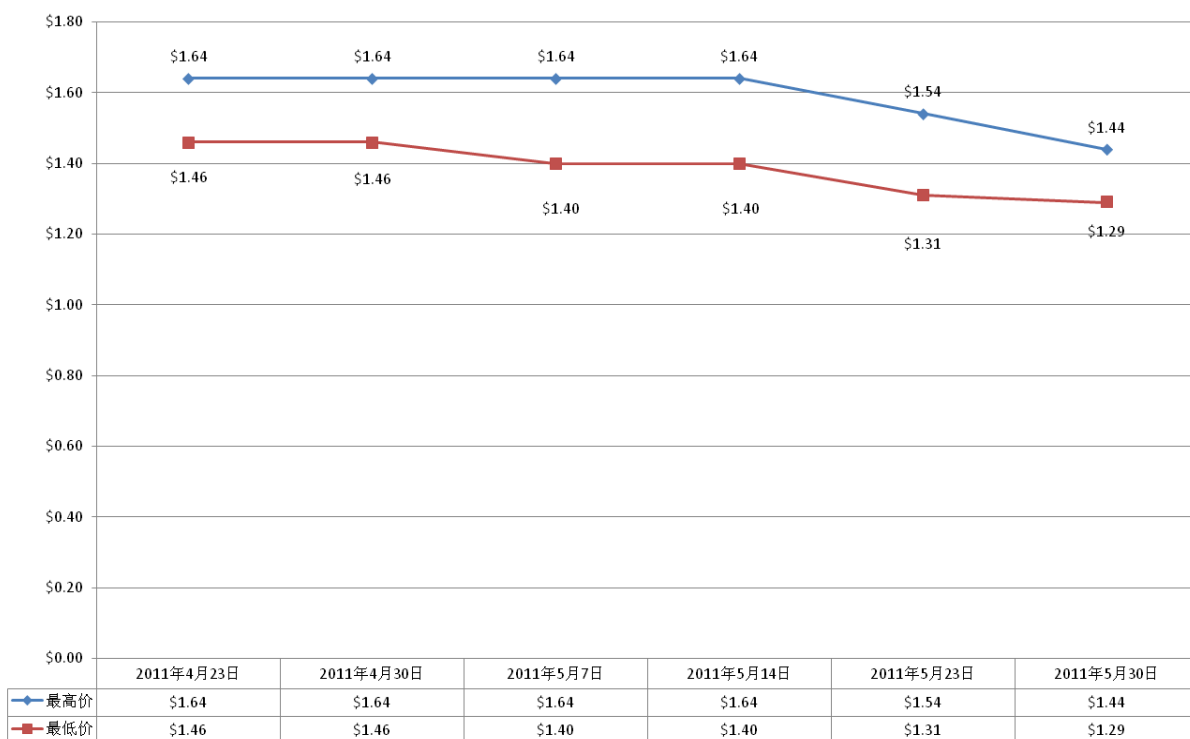
单晶电池片 125mm X 125mm(\$/w)



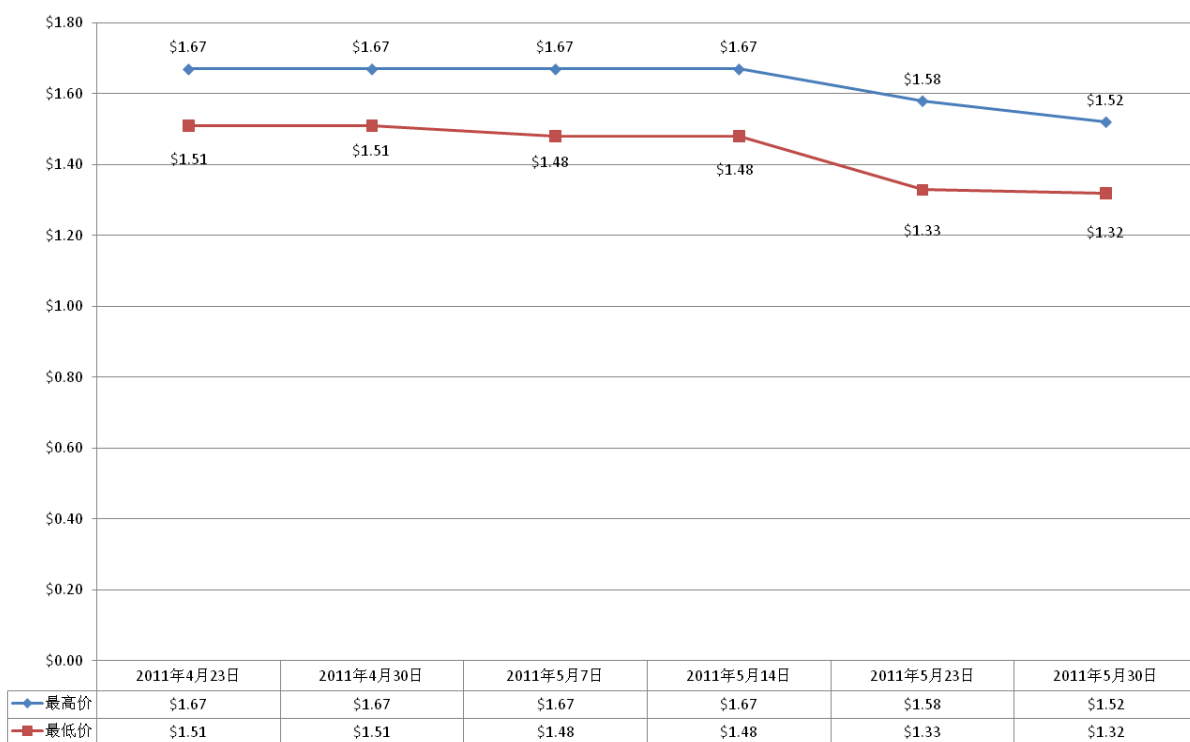
单晶电池片 156mm x 156 mm(\$/w)



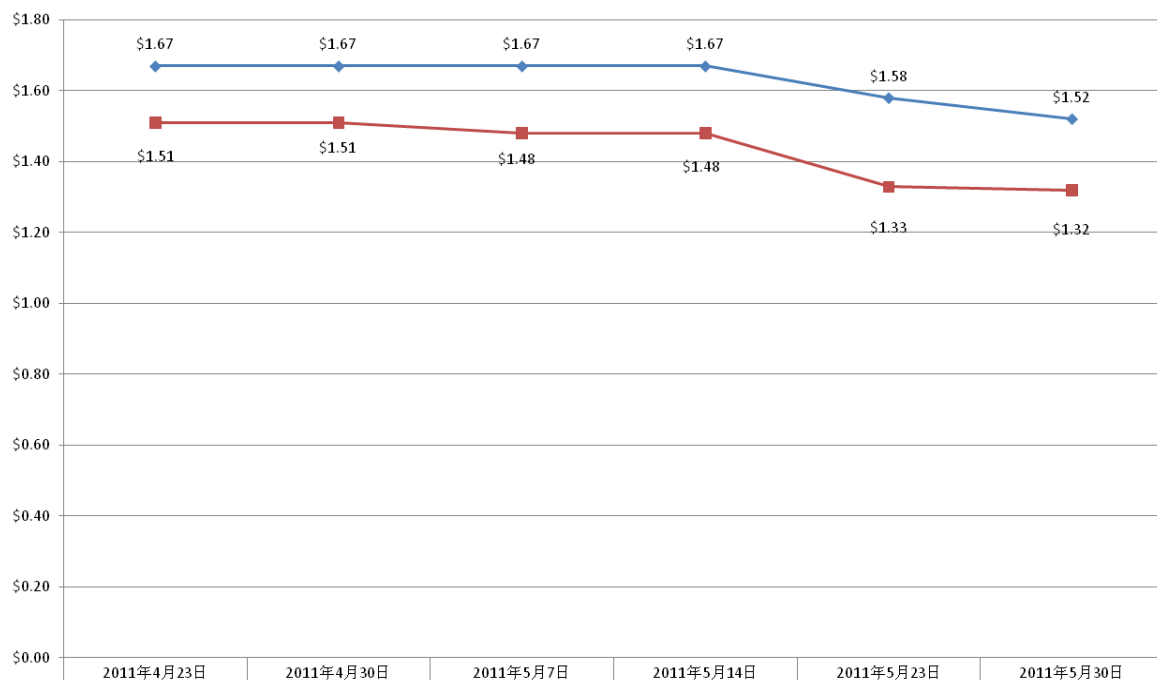
单晶组件190W (\$/w)



单晶组件245W (\$/w)



单晶组件245W (\$/w)



多晶组件230W (\$/w)

