

多晶硅深度报告之二：从产能投放进程看价格波动

报告要点

■ 历史回顾：产能的刚性较强，需求的剧烈波动决定价格

供给面刚性远强于需求面：10年3月份以来，多晶硅价格在07-08年野蛮生长之后，疯狂上涨再现。这两次大幅波动的原因都在于：需求突然变化，而供给极具刚性，多晶硅价格随着需求剧烈波动。印证了“传统行业看供给，新兴行业看需求”这句话。

供给面的刚性已经逐渐减弱：10-11年的价格上涨，无论是幅度还是持续时间都小于07-08年，这是因为，10-11年，新进入者逐渐增多，壁垒逐渐打破，故供给面的刚性减弱，因此，当需求突变的时候，价格上涨的幅度更小。

■ 短期判断：11年四季度产能略有压力

2011年多晶硅产能增速为51%，其中OCI、Waker、保利协鑫、赛维LDK分别有1万、0.8万、2.5万、0.5万吨在四季度投产，全行业四季度产能增速高达124%，是全年的投产高峰。

11年四季度之前需求主导价格，之后产能将发挥一定的影响力，供不应求的局面有所改善，然而由于大厂长协和自用居多，对散货价格直接冲击少，国内企业技术仍未真正成熟，有产能无产量的局面并不能彻底扭转。

■ 中长期判断：12年底供不应求局面真正转变

我们判断供不应求局面真正转变的时间点将是**2012年底**，届时多晶硅将不会是行业的制约瓶颈。这是因为：**1、产能有大规模的投放：**全年产能增速为35%，Hemlock有1.1万吨，Waker年底1万吨，OCI的年初7000吨，年底2万吨，保利协鑫中期1.9万吨；**2、投放的产能能实现真正量产：**国内中型厂的产能利用率已经逐步提升，预计到12年底将与国际大厂持平。

3、量产的成本足够低：南玻、特变、乐电天威、天威四川硅业12年底都将完成冷氢化改造，成本将低于30\$/KG，标志着国内企业的技术真正成熟。

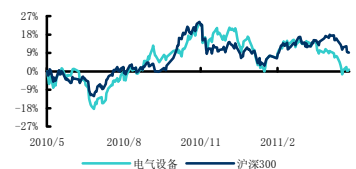
■ 投资策略：吨产能市值乐电最高，成本南玻最低

2011年四季度之前，需求若有启动，价格仍能企稳甚至反弹，多晶硅仍值得优先配置，2012年底之前，多晶硅仍难言产能过剩，我们根据吨产能市值以及成本法两维来进行排序，结论如下：**吨市值法：乐山电力、盾安环境、航天机电、天威保变弹性大；成本法：南玻、特变电工、乐山电力成本低。**

行业内重点公司推介

公司代码	公司名称	投资评级
------	------	------

行业相对市场表现（近12个月）



资料来源：Wind 资讯

行业内跟踪公司比较

PE
PB
EV/EBITDA

PE
PB
EV/EBITDA

相关研究

《多晶硅深度报告之一：OCI与保利协鑫成本下降之路》2011-3-28

联系人：

周旭辉

(8621)68751757

zhouxuhui1007@gmail.com

执业证书编号：S0490510120022

分析师：

刘元瑞

(8621)68751757

zhouxuhui1007@gmail.com

实习生朱玮对本报告亦有贡献

正文目录

历史回顾：产能的刚性较强，需求的剧烈波动决定价格	4
需求剧烈波动	4
产能刚性较强	6
结论：需求波动决定价格	8
思考背后的原因：新兴产业为什么要看需求？	10
短期判断：11 年四季度产能将略有压力	13
国外：OCI、Waker 达产集中在年底，分别投 8000 与 10000 吨	13
国内：大中型厂四季度投产较多，小厂调试有不确定性	14
11 年四季度供不应求局面有所改善	15
中长期判断：12 年底供不应求的局面真正转变	16
新投产产能较大	17
产能利用率将得到提升	18
中型企业冷氢化改造完成	19
投资策略：A 股乐山电力吨市值最高，南玻成本最低	20
吨市值法：乐山电力、盾安环境、航天机电、天威保变弹性大	20
成本法：南玻、特变电工、乐山电力成本低	21

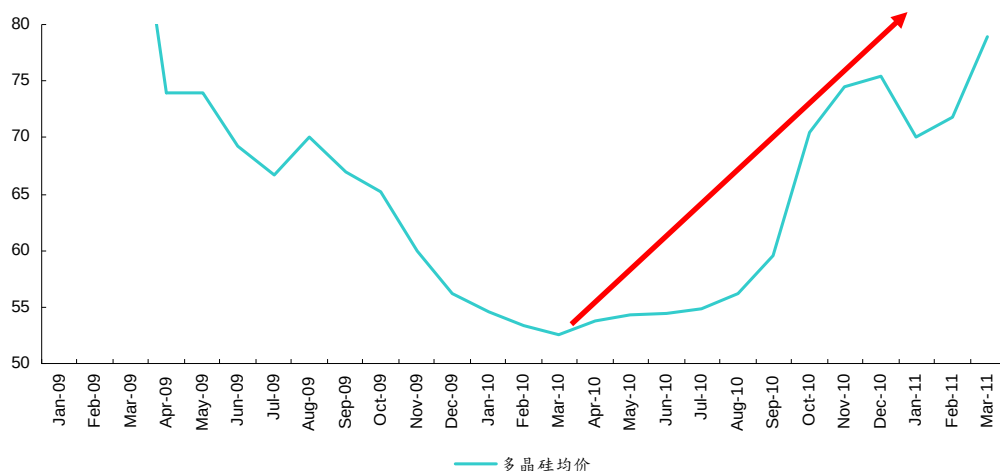
图表目录

图 1: 2010 年 3 月以来多晶硅价格持续上涨（美元/kg）	4
图 2: 高投资回报刺激市场需求大幅增长（单位：MW）	5
图 3: 德国各个月份装机容量波动剧烈（单位：MW）	5
图 4: 2010 年国际七大厂产能投放情况：Hemlock、Waker、REC 有扩厂	6
图 5: 2010 年各季度产能扩张情况	9
图 6: 德国新增装机容量（数据提前 3 个月）与多晶硅价格比照	9
图 7: 保利协鑫产能利用率提升历过程	10
图 8: 德国在政策扶持下快速增长	11
图 9: 西班牙市场昙花一现	11
图 10: 政策催化的需求面主导了多晶硅价格	12
图 11: 2011 年国际大厂多晶硅产能扩张集中在年底	14
图 12: 2011 年四季度是投产高峰	15
图 13: 2012 年底，多晶硅价格有望击穿近年底部 50 美元	19
表 1: 近期主流光伏市场补贴政策变化汇总	4
表 2: 2010 年国际七大厂产能投放情况：Hemlock、Waker、REC 有扩厂	6
表 3: 2010 年国内企业产能扩张情况	7
表 4: 2010 年国内企业产能利用率偏低	8
表 5: 2010 年各季度产能扩张情况	8
表 6: 全球主流国家年度新增装机容量	12
表 7: 2011 年全球各季度产能扩张情况：四季度是投产高峰	13
表 8: 2011 年国际大厂产能扩张情况：OCI 与 Waker 四季度有 1 万与八千吨投产 ...	13
表 9: 2011 年国内大型厂产能扩张情况	14
表 10: 国内大型厂产能与产量	15
表 11: 2011 年国内中型厂产能扩张情况	15
表 12: 2011 年国内小型厂产能扩张情况	15
表 13: 2011 年四季度新增产能与交易方式	16
表 14: 2010-2013 年新增产能情况	17
表 15: 2012 年国际大厂新增产能情况	17
表 16: 2012 年国内新增产能情况	18
表 17: 国内中型厂产能利用率逐步提升	18
表 18: 国内小型厂产能扩张情况	19
表 19: 产能市值比排序	20
表 20: 成本排序	21
表 21: 上市公司多晶硅业务经营情况	21

历史回顾：产能的刚性较强，需求的剧烈波动决定价格

10 年 3 月份之后，尤其是 8 月份以来，多晶硅价格大幅上涨，一年之内，国内均价涨幅超过 100%，国际均价涨幅也达到了 40%，多晶硅价格在 07-08 年野蛮生长之后，疯狂上涨再现，远超市场预期。

图 1：2010 年 3 月以来多晶硅价格持续上涨（美元/kg）



资料来源：Bloomberg，长江证券研究部

此轮多晶硅价格是如何上涨，为什么会上涨，背后隐藏了什么原理，未来多晶硅价格会如何演进，对整个光伏行业有何影响，这是此篇报告要研究的重点问题。

需求剧烈波动

2010 年，受欧洲（尤其是德国与意大利）补贴政策变化的刺激，光伏市场几乎被激爆，据了解，德国的 IRR 达到 8% 左右，意大利 IRR 更是高达 15% 以上，诱人的投资回报驱动了德国与意大利光伏市场的爆发，全球全年市场需求爆发式增长 140%，

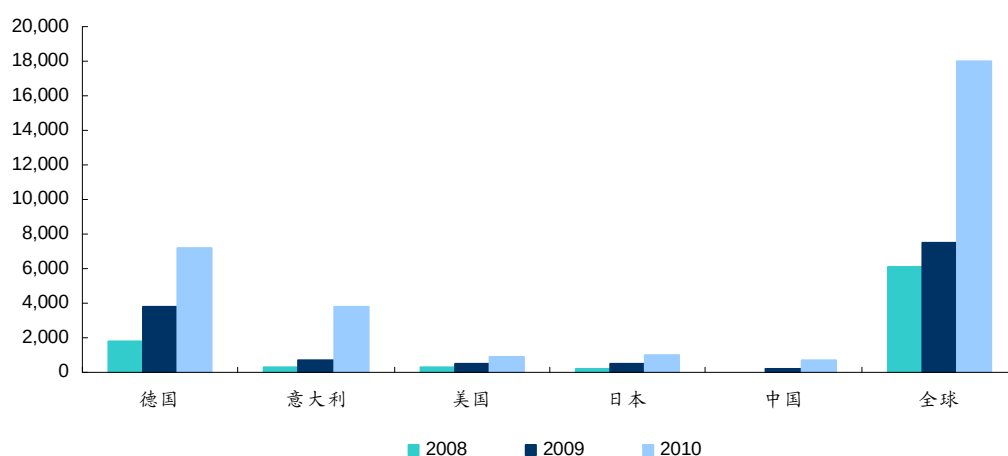
表 1：近期主流光伏市场补贴政策变化汇总

国家	政策执行时间	光伏政策及变化
德国	2010 年 7 月 1 日	光伏发电补贴额减少 13%；
	2010 年 10 月 1 日	补贴额在 7 月 1 日基础上再下调 3%；
	2011 年 1 月 1 日	所有规格项目上网电价水平下调 13%，下调后上网电价为 0.22-0.28€/kwh；
	2011 年 7 月 1 日	对应于 3-5 月的年化装机规模 3.5GW/4.5GW/5.5GW/6.5GW/7.5GW，2011 年下半年上网电价下调幅度分别为 3%/6%/9%/12%/15%
意大利	2010 年 1 月 1 日	按第二版《能源鼓励基金》在 09 年基础上下调 2%，上网电价为 0.35-0.47€/kwh
	2011 年 1 月 1 日	第三版《能源鼓励基金》实行，每 4 个月补贴额减少 6%，1-4 月上网电价为 29-40 欧分/kwh，5-8 月上网电价 27-39 欧分/kwh

法国	2010 年 9 月 1 日	下调补贴电价 12% ;
	2011 年 1 月 1 日	暂缓 3KW 项目审批
美国	2010 年	对太阳能投资30%的现金补贴延长一年至2011 年底
中国	2011 年 3 月颁布	光伏“十二五”规目标由 5GW 大幅提升至 10GW，10 年装机容量 700MW
日本	2009 年 11 月	2009 年11 月起重启上网电价补贴，同时项目安装实行直接补助

资料来源：长江证券研究部

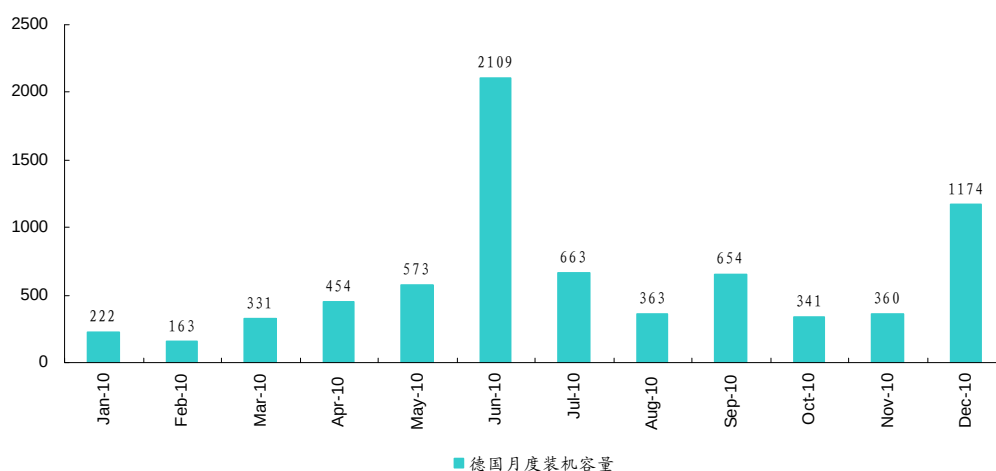
图 2：高投资回报刺激市场需求大幅增长（单位：MW）



资料来源：EPIA, Wacker, 长江证券研究部

同时，由于补贴下滑幅度较大，抢装行情明显，因此各个月份的装机量波动也特别巨大。从德国市场的月度数据可见一斑，6、9、12 月份的抢装行情极为明显。

图 3：德国各个月份装机容量波动剧烈（单位：MW）



资料来源：长江证券研究部

产能刚性较强

与需求的剧烈波动相比，多晶硅的产能刚性较强，一般而言，多晶硅从建设到量产需要的时间约为两年，国内中小企业所需时间更长，在需求剧烈变化的时候，供给是缺乏弹性的。

国外：产能增速相对较慢

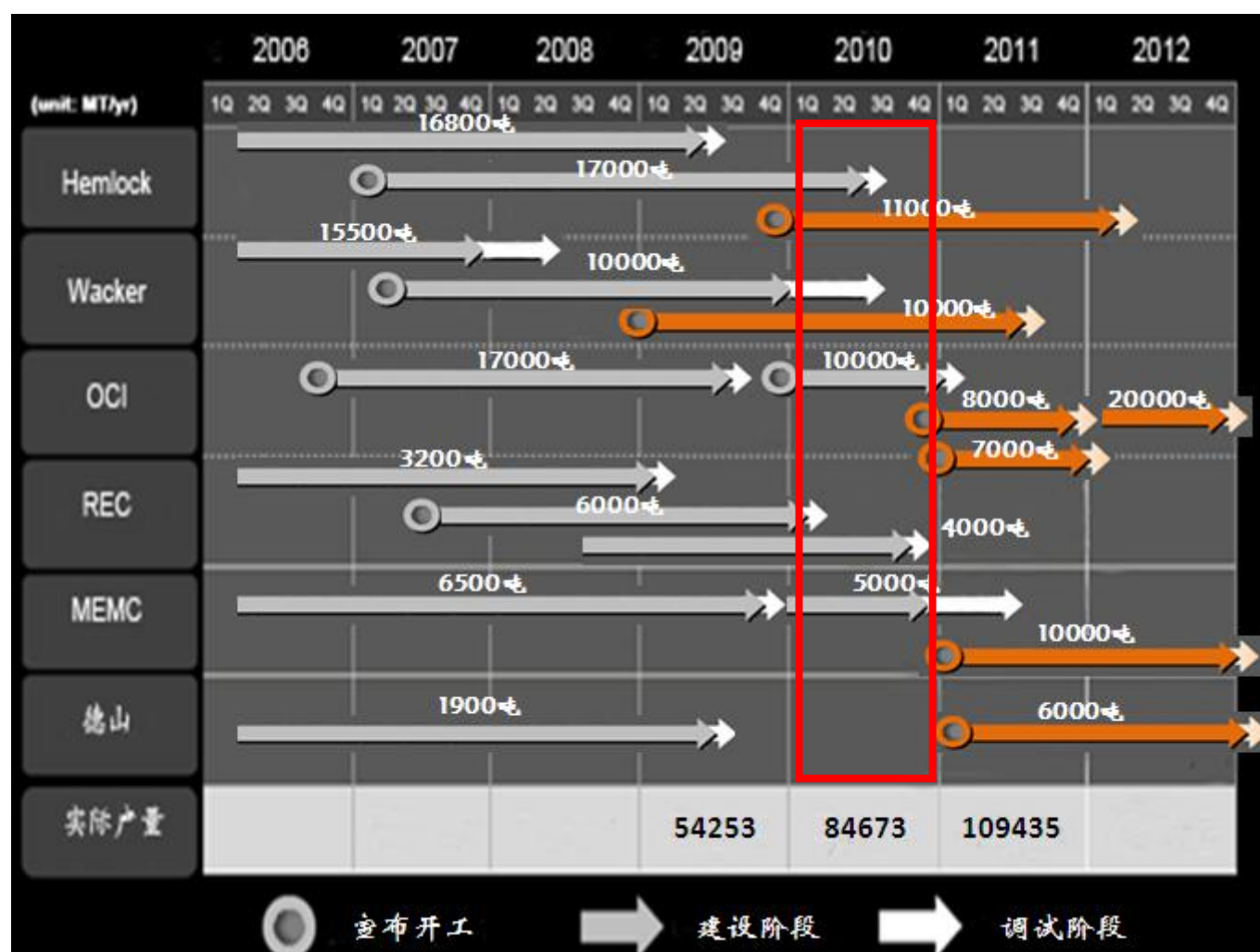
国际七大厂 Hemlock、Waker、REC 在 2010 年都有扩产，新增产能 37000 吨，尽管增速高达 58%，产量增速也高达 56%，但仍远不及需求的增速。

表 2：2010 年国际七大厂产能投放情况：Hemlock、Waker、REC 有扩厂

企业	累计产能	新增产能				累计产能
	2009	2010Q1	2010Q2	2010Q3	2010Q4	2010
Hemlock 有效产能	16800			17000		33800
产量	16800					23000
Waker 有效产能	15500		10000			25500
产量	12100					24500
OCI 有效产能	17000					17000
产量	12300					16000
MEMC 有效产能	6500					6500
产量	5000					7000
REC 有效产能	3200	6000			4000	13200
产量	3553					9473
日本德山有效产能	1900					1900
产量	1500					1700
M.Setek 有效产能	3000					3000
产量	3000					3000
国际产能	63900	6000	10000	17000	4000	100900
国际产量	54253					84673

资料来源：长江证券研究部，注：已经剔除电子级多晶硅的产能、产量，此数据全部为太阳能级多晶硅

图 4：2010 年国际七大厂产能投放情况：Hemlock、Waker、REC 有扩厂



资料来源：长江证券研究部，注：灰色表示截止到目前（2011年5月）已经建成，红色表示仍在建

国内：产能增速虽然较快，但调试进程慢，产能利用率偏低

与国际大厂相比，国内的产能更显分散，中小企业扩产很多，鱼龙混杂。

表 3：2010 年国内企业产能扩张情况

公司名称	产能	开工时间	竣工时间	量产时间	发挥产量
江苏顺大一期	1500	2007 年 2 月	2008 年 11 月	2010 年一季度	1300
宁夏阳光硅业有限公司	1500	2007 年 4 月	2008 年 12 月	2010 年一季度	800
四川永祥硅业一期	1000	2007 年	2008 年 9 月 19 日	2010 年初	900
内蒙古大陆集团	2500	2007 年 9 月	2009 年 2 月	2010 年初	-
宁夏银星多晶硅一期	200	2007 年 5 月	2009 年 7 月	2010 年一季度	200
赛维 LDK 二期一线	5000	2008 年	2009 年 6 月	2010 年一季度	4000
天威四川硅业	3000	2008 年 5 月	2009 年 8 月	2010 年 5 月	1268
乐电天威硅业	3000	2008 年 3 月	2009 年 9 月	2010 年 6 月	1618
中彩科技二期	2000	2008 年 8 月	2009 年 6 月	2010 年 6 月	-
林州中升二期	3000	2008 年 8 月	2009 年 6 月	2010 年 6 月	800
东汽峨半二期二线	1500	2009 年	2009 年 6 月	2010 年 6 月	
河南迅天宇二期	800			2010 年 7 月	-
内蒙古锋威新能源	1500	2008 年 11 月	2009 年 8 月	2010 年 8 月	600

六九硅业	3000	2008 年 4 月	2009 年 12 月	2010 年 8 月	300
四川瑞能一期	3000	2008 年 4 月	2009 年 8 月	2010 年二季度	1800
洛阳中硅四期	2000	2007 年 12 月		2010 年下半年	700
昆明冶研	3000	2008 年 1 月	2010 年 10 月	2010 年底	-
内蒙古神舟硅业一期	1500	2007 年 8 月	2009 年底	2010 年底	-
江苏中能三期	3000	2010 年 2 月	2010 年三季度	2010 年底	-
亚洲硅业二期	1000	2009 年初	2010 年下半年	2010 年底	-
新增产能合计	43000	产能增速	112%	发挥产量合计	14286

资料来源：长江证券研究部

新增产能少：10 年增速为 112%

07-08 年，在多晶硅价格高企的情况下，催生了多晶硅的投资热，一大批企业纷纷开工，当时政府曾一度认为产能过剩。客观而言，这些产能的确较大，产能增速确实较快，但仍赶不上需求增长的速度。

产能利用率低：10 年仅为 60%

在产能增速远不及需求增速的情况下，形成更鲜明的对比的是，产能利用率极低，10 年仅为 61%，具体原因在于：

- 达产进度慢：国内工艺仍不成熟，达产进度极为缓慢，从竣工到量产所需的时间一般在半年到一年甚至更高，而国外仅为一个季度。因此在需求突然启动的时候，尽管有强大的利益驱动，国内多晶硅企业仍力不从心，多晶硅未能放量。
- 生产成本高：国内生产成本高企，普遍在 40 美元/公斤左右，有的甚至高达 60-80 美元/公斤，企业无有效供给能力。

我们统计了 10 年产能与产量情况，2010 年，国内共生产多晶硅约 4.9 万吨（这是我们分企业统计的，数据主要来源于上市公司公告，与官方统计的 4.6 万吨略有出入），全年产能利用率仅为 60%，远远低于国际上 80% 的水平，10 年新增的产能仅仅生产了 1.4 万吨左右，产能利用率更低，仅为 33%。

表 4：2010 年国内企业产能利用率偏低

	产能	产量	产能利用率
10 年累计产能	81310	49040	60%
10 年新增产能	43000	14286	33%

资料来源：长江证券研究部

结论：需求波动决定价格

无论是国内还是国外，二季度都是一个产能投放的高点，国外如 Waker 的一万吨，国内如乐电天威 5 月与四川硅业 6 月各 3000 吨，是全年投产的高峰，然而多晶硅价格没有下滑，反倒开始上扬，供给面对价格的影响有限。

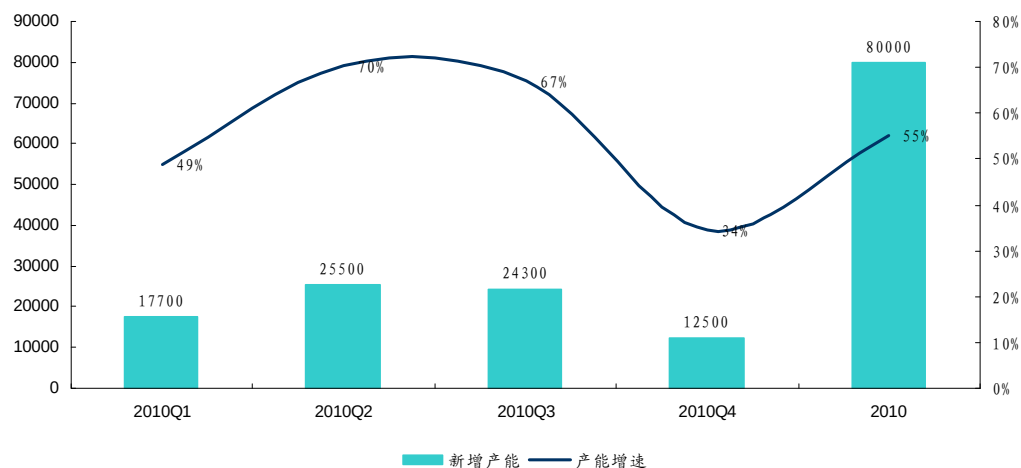
表 5：2010 年各季度产能扩张情况

	2009 年底 累计产能	10Q1 新增产能	10Q2 新增产能	10Q3 新增产能	10Q4 新增产能	10 年年度 新增产能	2010 年底 累计产能
国外	63900	6000	10000	17000	4000	37000	100900
国内	81310	11700	15500	7300	8500	43000	124310

合计	145210	17700	25500	24300	12500	80000	225210
产能增速		49%	70%	67%	34%	55%	

资料来源：长江证券研究部

图 5：2010 年各季度产能扩张情况



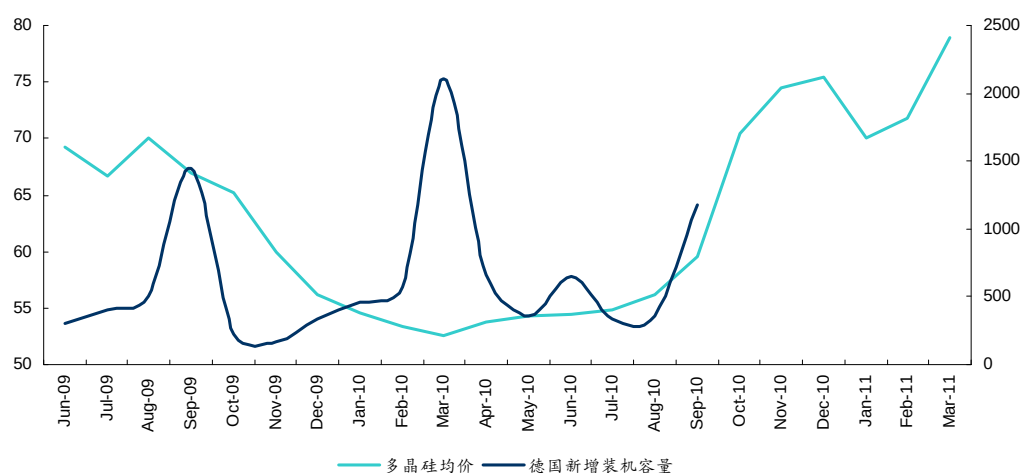
资料来源：长江证券研究部

与产能的增速以及新增产能的季度分布都比较平缓相比，需求的增速与波动要大的多。德国 10 年需求达到全球的 40%，我们仅以德国的月度数据为例来研究需求的增长与波动。

由于抢装效应，德国主要的并网的高峰出现在 6、9、12 月，这三个月占到了全年的 53%。由于一般的光伏电站建设周期为 3 个月左右，我们将并网的数据提前 3 个月与多晶硅价格数据进行对比，发现两者基本吻合。

因此，我们得出结论：此轮多晶硅价格上涨最重要的原因是，需求突然变化，而供给极具刚性，多晶硅价格随着需求剧烈波动。

图 6：德国新增装机容量（数据提前 3 个月）与多晶硅价格比照



资料来源：中国有色硅业分会，长江证券研究部

思考背后的原因：新兴产业为什么要看需求？

行业盛传：“传统产业看供给，新兴产业看需求”，传统行业的水泥、钢铁今年印证了这句话，光伏作为新兴产业的代表，10年多晶硅的上涨也验证了这句话，回顾历史，04-08年多晶硅价格的暴涨更是验证了这句话。

反思背后的原因，这是因为传统产业的需求是趋稳的，而供给则是可能出现阶段性的变化，最后供求关系的转变最终来源于供给端的变化；而新兴产业需求是极为不稳定的，而行业是有壁垒的，所以供给一般是刚性的，最终供求关系的转变来源于需求端的变化。

多晶硅建设、调试、技改耗时冗长：以南玻、保利协鑫为例

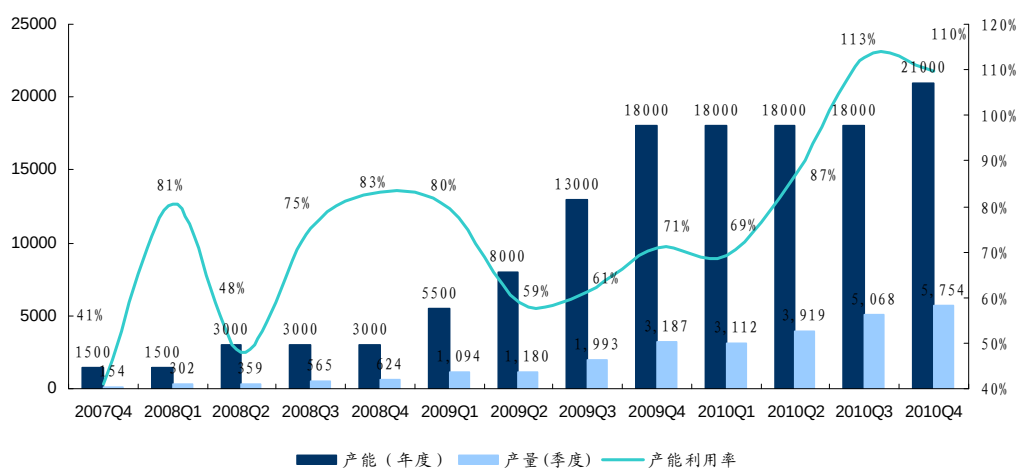
多晶硅供给的刚性就非常强，我们仅以国内代表性的企业南玻为例：

- 2006年10月，首期工程年产1500吨多晶硅项目开工；
- 2008年11月中旬投料试车，2008年12月30日，第一炉高纯多晶硅顺利出炉；
- 2009年，共生产515.7吨多晶硅，产能利用率仅为34.4%；
- 2010年，共生产1404吨，产能利用率才达到94%；
- 2010年12月，冷氢化技改开始，2011年12月，冷氢化技改完成。

从南玻的生产过程可以看到，开工到竣工耗时两年，竣工到满产还需要一年，冷氢化技改也需一年，生产的过程是非常缓慢的；2010年，行情极为火爆，但公司的产能利用率也没有提升到100%以上，产能利用率的弹性是非常小的。

即使是目前国内最成熟的企业，保利协鑫，其产能投放也是渐进的。在08-09年，每次新产能投产之后，其产能利用率都较低，其后才逐渐提升。

图7：保利协鑫产能利用率提升历程



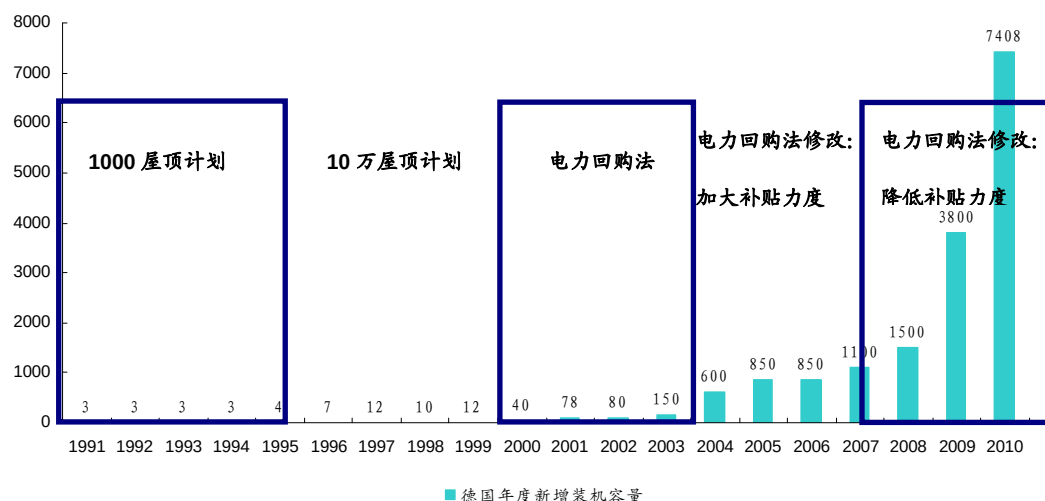
资料来源：保利协鑫公告，长江证券研究部

市场需求瞬息万变：以德国、西班牙为例

而需求的波动性非常剧烈，由于目前市场仍是政策驱动型，而政策瞬息万变，一纸条文，天翻地覆。

正面的例子是德国，2000 年实行电价回购法以来，新增装机容量迅速增长。

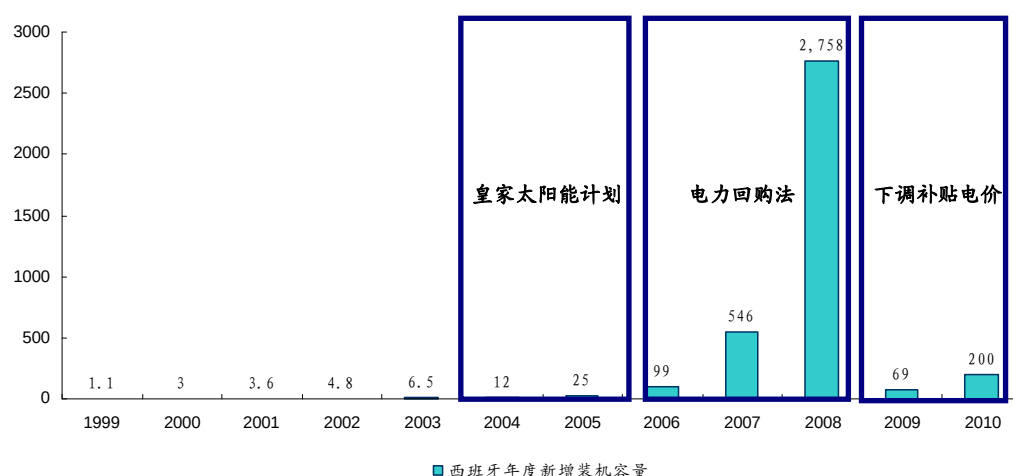
图 8：德国在政策扶持下快速增长



资料来源：IEA, 长江证券研究部

负面的例子是西班牙，2004 年开始实施“皇家太阳能计划”，2006 年实施购电补偿法，给予慷慨的补贴，对发电量小于 100kWp（千瓦能）的光伏系统，实行按 0.44EUR/度的价格（为平均电价的 5.75 倍），有效期为 25 年，25 年后购电价格变为平均电价的 4.6 倍。对大于 100kWp 的光伏发电系统，采用 0.23EUR/度的价格（平均电价的 3 倍），装机容量瞬间爆发，2008 年一度超过德国，新增装机容量全球第一。然而好景不长，2008 年，随着严重经济危机的到来，上网补贴减少到 0.32 欧元每千瓦时，并设定 2009 年补贴规模上限 500MW，西班牙市场昙花一现。

图 9：西班牙市场昙花一现



资料来源：IEA, 长江证券研究部

历史追溯：近十年大幅波动都是由需求面主导的，不过波动逐渐平缓

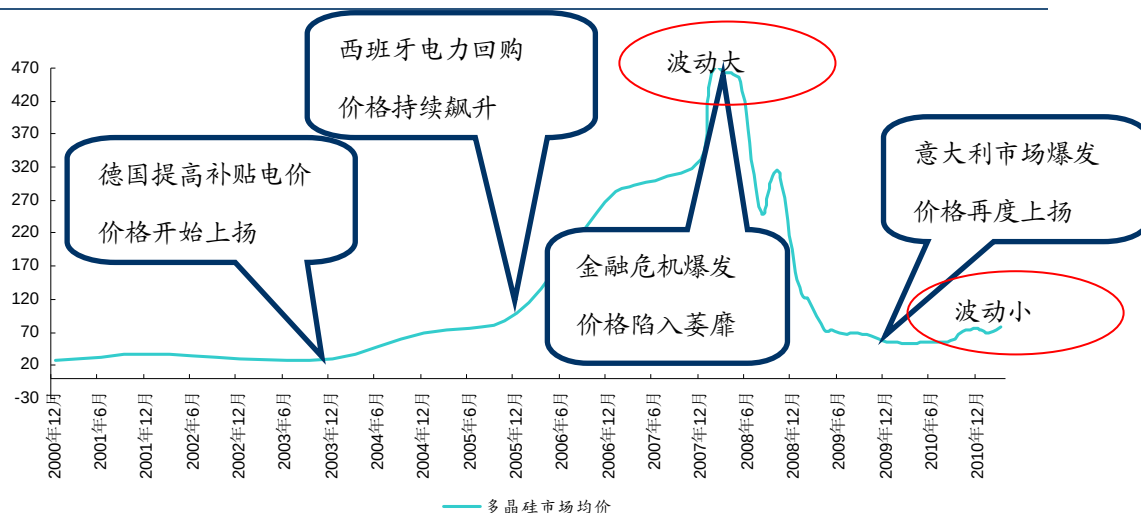
我们将历史拉长，从 2000 年开始来看多晶硅的价格波动，价格上涨最厉害的一波是从 2004 年开始的：

- 2004 年，德国提高了电价补贴，市场爆发，多晶硅价格开始上扬；
- 2006 年，西班牙实施了类似的电力回购政策，加速了价格飙升的速度；
- 2008 年，金融危机爆发，财政吃紧，西班牙降低了补贴力度，价格从塔尖瞬间坍塌；
- 2010 年，意大利补贴力度依然很大，而组件价格迅速下滑，市场爆发，价格再度上扬。

由此可见，回顾多晶硅的发展历史，每一次大幅的上涨、下跌，都是由需求面主导的。

同时，我们也应该看到，10-11 年的价格上涨，无论是幅度还是持续时间都小于 07-08 年，这是因为，10-11 年，新进入者逐渐增多，壁垒逐渐打破，故供给面的刚性减弱，因此，当需求突变的时候，价格上涨的幅度更小。

图 10：政策催化的需求面主导了多晶硅价格



资料来源：Bloomberg，长江证券研究部

表 6：全球主流国家年度新增装机容量

单位：MW	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
全球年度累计	1426	1762	2201	2795	3959	5445	7006	9629	16276	23907	43147
全球年度新增	276	336	439	594	1164	1486	1561	2623	6647	7631	19240
增速	37%	22%	31%	35%	96%	28%	5%	68%	153%	15%	152%
德国	44	81	83	153	650	928	854	1107	2002	3807	7408
西班牙	3	4	5	7	12	25	99	546	2758	69	200
意大利	1	1	2	4	5	7	13	70	338	730	5490
日本	117	124	186	225	274	305	268	210	237	484	993
美国	19	34	42	68	101	105	141	205	342	470	845
中国	3	5	12	20	10	5	10	20	40	160	398
捷克					0	0	0	5	61	397	1727
法国	2	3	2	2	5	7	11	31	105	240	650

资料来源：Bloomberg，长江证券研究部

注：标红的数据表明当年对全球市场起到了关键的积极作用，标绿表明对全球起了很大的消极作用

回顾了 10 年价格波动的过程，接下来，我们需要思考的问题是，市场供求关系是否已经转变，供给能否主导多晶硅价格？

短期判断：11 年四季度产能将略有压力

根据对国内外各个企业的多晶硅产能进行统计，得到 2011 年全年增速约为 51%，按季度分布，一季度与四季度是高点，尤其是四季度，Waker、OCI、保利协鑫、赛维都有投产。

表 7：2011 年全球各季度产能扩张情况：四季度是投产高峰

类别	总产能	新增产能				总产能
	2010 年底	2011Q1	2011Q2	2011Q3	2011Q4	2011 年新增
国外大厂	100900	15000	-2400	2400	18000	33000
国内大厂	27000	5000			30000	35000
国内中型厂	34660	5000		7000	3000	15000
国内小厂	19650	3700			5400	9100
合计	182210	28700	-2400	9400	56400	92100
产能增速		63%	-5%	21%	124%	51%

资料来源：长江证券研究部，注：季度产能增速=季度新增产能*4/前一年度总产能

国外：OCI、Waker 达产集中在年底，分别投 8000 与 10000 吨

国际七大厂 OCI、Waker、MEMC 在 2011 年有扩产，新增产能 3 万吨，产能、产量增速约为 30%左右，而投产高峰集中在年底，Waker 与 OCI 分别有 1 万吨与 8000 吨在四季度调试，年底达产。

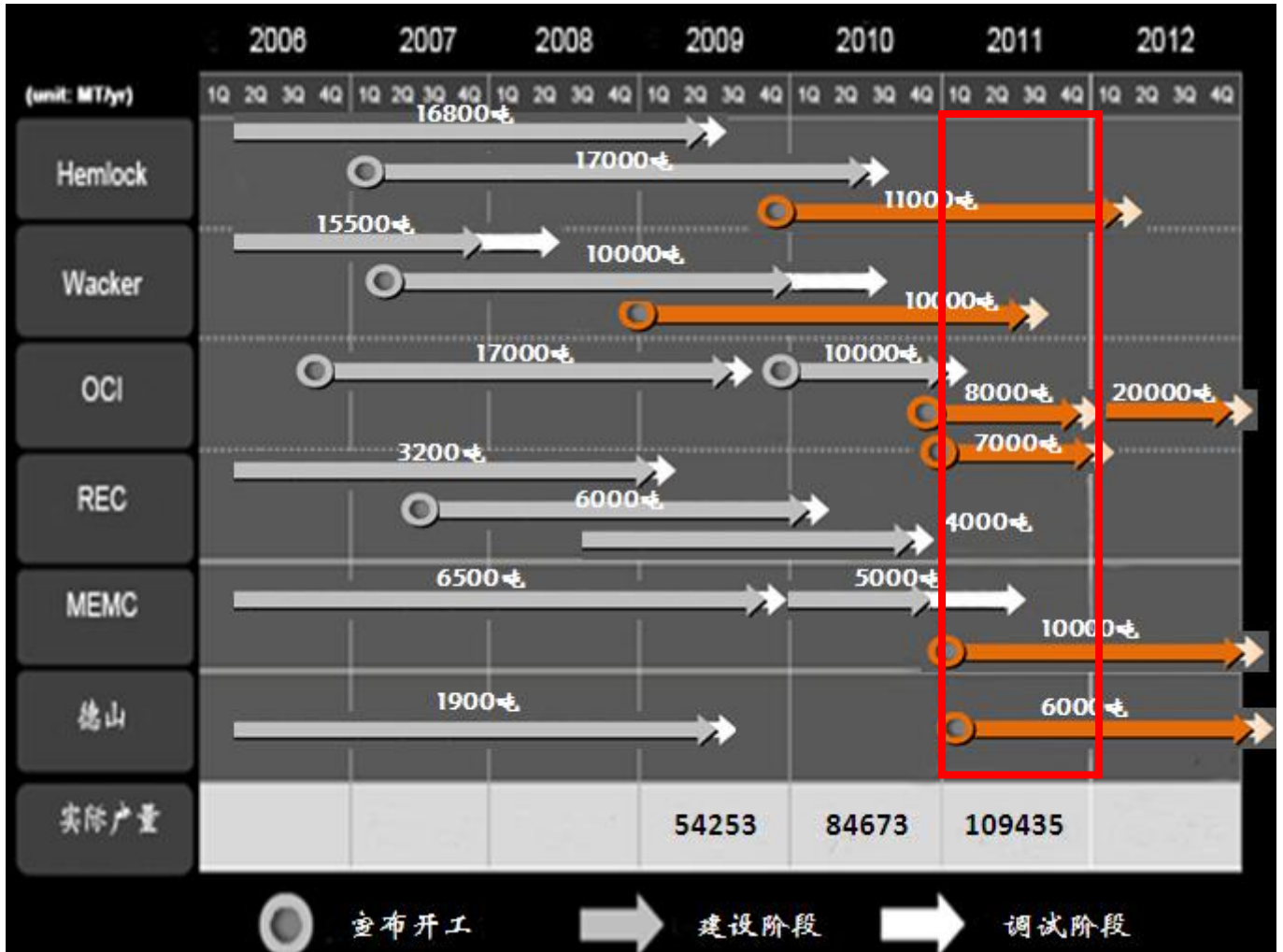
表 8：2011 年国际大厂产能扩张情况：OCI 与 Waker 四季度有 1 万与八千吨投产

企业	累计产能	新增产能				累计产能
	2010 年底	2011Q1	2011Q2	2011Q3	2011Q4	2011 年底
Hemlock	有效产能	33800				33800
	产量	23000				32110
Waker	有效产能	25500			10000	35500
	产量	24500				26500
OCI	有效产能	17000	10000		8000	35000
	产量	16000				27000
MEMC	有效产能	6500	5000			11500
	产量	7000				9200
REC	有效产能	13200				13200
	产量	9473				12800
日本德山	有效产能	1900				1900
	产量	1700				1225
M.Setek	有效产能	3000	-2400	2400		3000
	产量	3000				600
国际产能	100900	15000	-2400	2400	18000	133900
国际产量	84673					109435

资料来源：长江证券研究部，注：已经剔除电子级多晶硅的产能、产量，此数据全部为太阳能级多晶硅

M. Setek 受日本地震影响，部分产能停产，6月1日复产

图 11：2011 年国际大厂多晶硅产能扩张集中在年底



资料来源：长江证券研究部，灰色表示截止到目前（2011 年 5 月）已经建成，红色表示仍在建

国内：大中型厂四季度投产较多，小厂调试有不确定性

大型厂：保利协鑫四季度投放 2.5 万吨，赛维 5 千吨

表 9：2011 年国内大型厂产能扩张情况

企业名称	产能	开工时间	完工时间	量产时间	备注
赛维 LDK 二期二线	5000		2010 年 8 月	2011 年一季度	公司公告
赛维 LDK 二期三线	5000		2011 年 5 月	2011 年四季度	有望 11 年上半年完工
保利协鑫四期	25000	2010 年 2 月	2011 年底	2011 年四季度	公司公告
合计新增产能合计	35000	产能增速	130%		

资料来源：长江证券研究部

保利协鑫与赛维 LDK 是目前国内多晶硅产能最大的企业，两个企业在今年都有扩产，保利协鑫四季度将投放 2.5 万吨的产能，单季度将贡献七千吨的产量，赛维 LDK 一季度投产 5

千吨，5月份5千吨生产线将完工，预计也将于四季度实现量产。

保利协鑫生产的多晶硅将全部用于硅片生产，并不对外销售；赛维的情况也类似。两者的新增产能都不会直接流入市场形成有效供给，但是会通过硅片价格来间接影响多晶硅的价格。

表 10：国内大型厂产能与产量

企业	2007	2008	2009	2010	2011	2012
保利协鑫产能	1500	3000	18000	21000	46000	65000
保利协鑫产量	154	1850	7454	17853	31000	
赛维 LDK 产能			6000	6000	16000	16000
赛维 LDK 产量			225.1	5068	11000	

资料来源：长江证券研究部

中型厂：产能增速有限，产能利用率已经逐步提高

国内中型厂的多晶硅直接流入现货市场，其产能的投放对现货价格有直接的影响，从时间来看，一季度与三季度投放的力度较大。

表 11：2011 年国内中型厂产能扩张情况

企业名称	产能	开工时间	完工时间	量产时间	备注
四川瑞能二期	3000	2008 年 11 月	2009 年 12 月	2011 年初	达产时间未确定，假设调试时间为一年
特变电工	1500	2008 年 4 月	2009 年 9 月	2011 年一季度	公司公告
宜昌南玻	500			2011 年一季度	公司公告
内蒙古鄂尔多斯硅业	3000	2009 年 5 月	2010 年 8 月	2011 年 8 月	2011 年初月产 70 吨
江苏顺大二期	1500	2009 年 10 月	2010 年 8 月	2011 年 8 月	Hemlock 技术
国电宁夏	2500	2008 年 10 月	2010 年 9 月	2011 年 9 月	达产时间不确定，假设调试时间为一年
内蒙古神舟硅业二期	3000	2008 年 9 月	2010 年底	2011 年底	公司公告
合计	15500				

资料来源：长江证券研究部

小型厂：产能投放力度不大，投产时间存在不确定性

国内共有几十家名义产能超过千吨，由于信息不公开，量产时间具有不确定性，今年有可能实现量产的规模较小，且具体的投产时间存在不确定性。

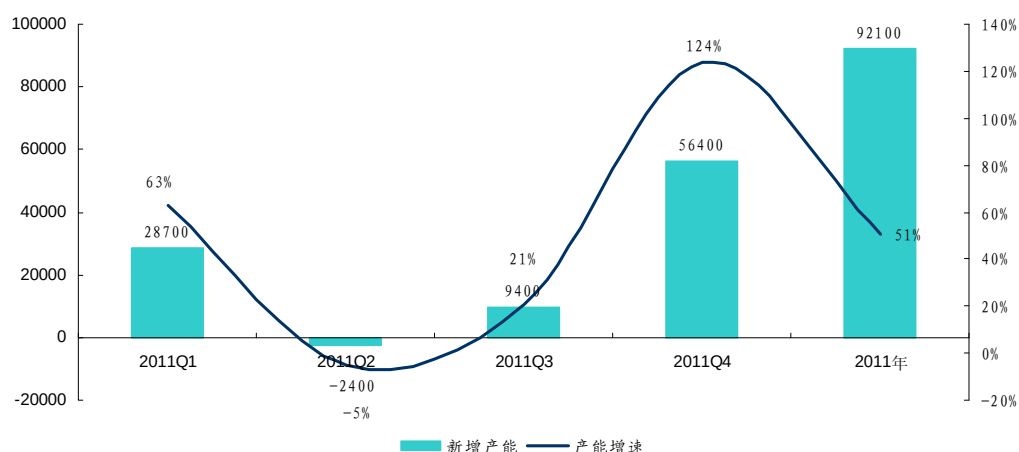
表 12：2011 年国内小型厂产能扩张情况

企业名称	产能	开工时间	完工时间	预计量产时间	备注
中宁硅业	1500	2007 年 12 月	2010 年 3 月	2011 年 1 月	硅烷法
江苏新双龙	1200	2007 年 1 月	2010 年	2011 年	达产时间未确定，假设调试时间为一年
唐山硅业	1000	2007 年 9 月	2010 年	2011 年	达产时间未确定，假设调试时间为一年
合晶科技二期	1500	2009 年 8 月	2011 年 3 月	2011 年四季度	达产时间未确定，假设调试时间为一年
包头中晶华业	1200	2007 年 9 月	2010 年底	2011 年底	达产时间不确定，假设调试时间为一年
合晶科技一期二线	700	2009 年 10 月	2010 年 12 月	2011 年 12 月	达产时间不确定，假设调试时间为一年
朝歌日光二期	2000	2009 年 3 月	2010 年 12 月	2011 年 12 月	达产时间不确定，假设调试时间为一年
合计	7600				

资料来源：长江证券研究部

11 年四季度供不应求局面有所改善

图 12：2011 年四季度是投产高峰



资料来源：长江证券研究部

从产能投放的进程可以看到，第二、第三季度产能投放非常少，此时价格完全受需求影响，第四季度，产能将出现投产高峰，如果需求面没发生重大变化，产能的投放将对价格形成一定影响。

多晶硅的市场交易非常特殊，分为长协制、散货制与自用制。我们分类来研究各个企业的产能投放对市场价格的影响。

表 13：2011 年四季度新增产能与交易方式

企业名称	交易方式	四季度新增产能 (吨)	具体影响
Waker	长协	10000	长协价格已经锁定，不过采购企业购买长单后会减少散货的采购，散货需求减少，进而影响价格
OCI	长协/散货	8000	直接影响散货价格
保利协鑫	自用	25000	完全自给自足，不会对散货市场形成直接影响，不过硅片价格较为廉价，或有间接影响
赛维	自用	5000	多晶硅今年仍不够用，需要购买散货，新产能投产，将减少外购，现货需求减少
中小型厂	散货	8400	直接影响散货价格
合计		56400	散货市场有所冲击

资料来源：长江证券研究部

由此可见，新投的产能最终会对散货市场有所冲击，不过，新增产能投放出来，其产能利用率的提升是一个渐进的过程，很难起到立竿见影的效果，而且投产最大的保利协鑫的 2.5 万吨是完全自用的，对多晶硅的价格只起到了间接的作用，因此短期来看，产能只能发挥一定的影响作用，决定性的仍是需求端。

我们判断，11 年四季度之前需求主导价格，之后产能将发挥一定的影响力，供求关系有所改善。

中长期判断：12 年底供不应求的局面真正转变

我们在第一部分阐述，新兴产业的价格最初主要受需求决定，不过随着产业的逐渐成熟，受

需求导致的波动将越来越少，供给端发挥的作用将越来越拉大；第二部分得出结论，2011 年四季度多晶硅供不应求的局面会有所改善，但未出现真正的转变。那么转变究竟出现在什么时候呢？

我们觉得这需要满足三个条件：

- 产能有大规模的投放；
- 投放的产能能实现真正量产；
- 量产的成本足够低。

我们判断这个时间点出现在 2012 年年底。这是因为此时：

新投产能较大

2012 年，新投产的产能依然较多，主要有 Hemlock 的 1.1 万吨，Waker 年底的 1 万吨，OCI 的年初的 7000 吨，年底的 2 万吨，保利协鑫中期的 19000 吨。另外国内中小企业也有部分扩建。

表 14：2010-2013 年新增产能情况

	2010 年底	2011 年底	2012 年底	2013 年底
国外大厂	100900	133900	184900	239900
国内大厂	27000	62000	81000	81000
国内中型厂	34660	49660	70160	73160
国内小厂	19650	28750	34950	36950
合计	182210	274310	371010	431010
产能增速	55%	51%	35%	16%

资料来源：长江证券研究部

表 15：2012 年国际大厂新增产能情况

企业		2009	2010	2011	2012	2013
Hemlock	产能	16800	33800	33800	44800	44800
	产量	16800	23000	32110	40000	40000
Waker	产能	15500	25500	35500	45500	60500
	产量	12100	24500	26500	35000	54450
OCI	产能	17000	17000	35000	62000	86000
	产量	12300	16000	27000	42000	55800
MEMC	产能	6500	6500	11500	11500	21500
	产量	5000	7000	9200	11000	19350
REC	产能	3200	13200	13200	13200	13200
	产量	3553	9473	12800	13000	11880
日本德山	产能	1900	1900	1900	1900	7900
	产量	1500	1700	1225	5000	7110
M.Setek	产能	3000	3000	3000	6000	6000
	产量	3000	3000	2000	5000	5400
国际七大厂合计	产能	63900	100900	133900	184900	239900
	产量	54253	84673	110835	147710	180490

资料来源：长江证券研究部

表 16: 2012 年国内新增产能情况

公司名称	产能	开工时间	竣工时间	量产时间
国电电力晶阳内蒙	3000	2009 年 6 月	2011 年	2012 年
江西晶大半导体二期	1000	2010 年 5 月	2011 年 12 月	2012 年
洛阳世纪新源	1000	2008 年 12 月	2011 年 3 月	2012 年一季度
盾安环境	3000	2009 年 11 月	2011 年三季度	2012 年初
特变电工技改	1500	2011 年	2012 年 1 月	2012 年 3 月
山西潞安高纯硅业	3500	2008 年 12 月	2011 年 5 月	2012 年 5 月
江苏中能五期	19000	2010 年 2 月	2012 年中期	2012 中期
四川永祥硅业二期	3000	2010 年 7 月	2011 年 7 月	2012 年
天威四川硅业技改	3000	2011 年上半年	2012 年 9 月	2012 年 9 月
乐电天威技改	2000	2011 年上半年	2012 年下半年	2012 年下半年
永旺硅业技改	700	2011 年	2012 年	2012 年底
洛阳中硅五期	5000	2010 年 9 月	2011 年 12 月	2012 年底
合计	45700			

资料来源：长江证券研究部

产能利用率将得到提升

中型企业是我国多晶硅产业的支柱,过去一直停留在名义产能虚高,但实际产量很少的阶段,而从最近的趋势来看,产能利用率已经逐渐提升,2009 年仅为 52%,2010 年上升到 69%,2011 年将达到 74%,已经逐渐接近国际大厂 80%的产能利用率了,预计到 2012 年,这批企业将与国际大厂持平。

表 17: 国内中型厂产能利用率逐步提升

企业名称	产能			产量			产能利用率		
时间	2009	2010	2011	2009	2010	2011	2009	2010	2011
洛阳中硅	3300	5300	5300	2200	4117	5000	67%	75%	94%
大全集团	3300	3300	3300	1498	3650	3850	45%	111%	117%
东汽峨半	2000	3500	3500	700	2000	2200	35%	57%	63%
四川瑞能		3000	6000		1800	3000		60%	50%
乐电天威		3000	3000		1618	2500		54%	83%
宜昌南玻	1500	1500	2000	515.7	1404	2000	34%	94%	100%
江苏顺大		1500	3000		1300	2000		87%	67%
亚洲硅业	1000	2000	2000	400	1200	1600	40%	60%	80%
天威四川		3000	3000		1268	2300		42%	77%
新光硅业	1260	1260	1260	951	1000	1000	75%	79%	79%
宁夏阳光		1500	1500		800	1200		53%	80%
四川永祥		1000	1000		900	1000		90%	100%
特变电工			1500			1200			80%
神舟硅业		1500	4500	150	500	2200		33%	49%
鄂尔多斯			3000		2	1400		0%	47%
国电电力			2500		0	1800			72%
合计	12360	31360	46360	6415	21559	34250	52%	69%	74%

资料来源：长江证券研究部

与此同时,国内还有十几家小型以及新加入企业,他们一直停留在有产能,无产量的阶段,到 2012 年,部分的企业调试期已经达到 2-3 年,预计会有部分企业实现量产。

表 18: 国内小型厂产能扩张情况

企业	2008	2009	2010	2011	2012
林州中升	300	3300	3300	3300	3300
永旺硅业	800	800	800	800	1500
内蒙古锋威新能源			1500	1500	1500
陕西天宏		1250	1250	1250	1250
宁夏银星			200	200	200
盾安环境				3000	3000
合晶科技	300	300	1000	2500	2500
江西通能硅材料	500	500	500	500	500
朝歌日光		300	300	2300	2300
六九硅业			3000	3000	3000
洛阳世纪新源			2200	2200	2200
江西晶大半导体		100	100	100	1100
包头中晶华业				1200	1200
河南迅天宇	1000	1000	1000	1800	1800
江苏新双龙				1200	1200
昆明冶研			3000	3000	3000
内蒙古大陆集团			2500	2500	2500
山西潞安高纯硅业				3500	3500
唐山硅业			1000	1000	1000
益阳晶鑫	1600	1600	1600	1600	1600
中彩科技	800	2800	2800	2800	2800
中宁硅业				1500	1500
合计产能	5300	11950	26050	40750	42450

资料来源：长江证券研究部

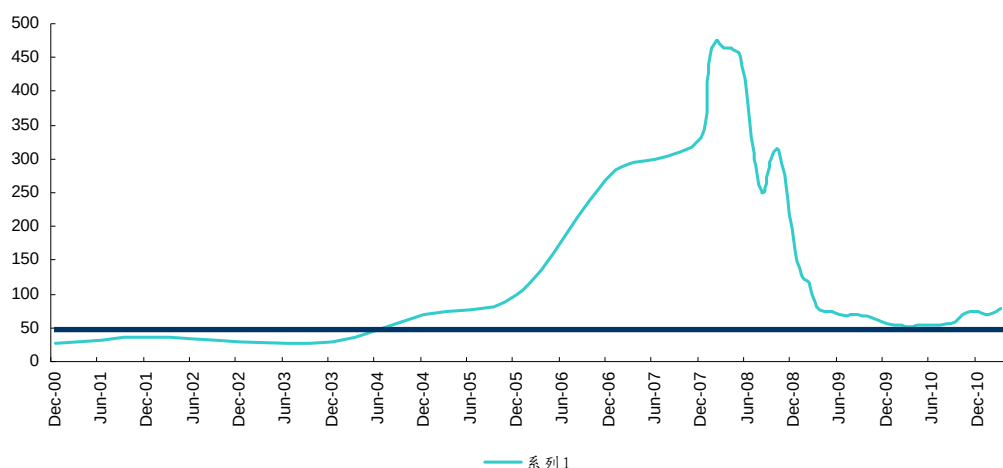
中型企业冷氢化改造完成

目前制约成本的最重要因素是冷氢化工艺，国内企业在保利协鑫完成改造之后，各个企业纷纷加速进行技改，南玻计划 2011 年底完成冷氢化改造，特变将于 2012 年完成技改，乐电天威、天威四川硅业都将于 2012 年下半年完成。

主流企业完成技改，才真正标志着国内企业的技术已经进入成熟阶段，到 2012 年底，预计主流企业成本将将至 30 美元/千克以下。

2004 年年底以来，多晶硅价格从 70 美元/千克一直涨到 08 年的 475，之后又直线下滑，到 10 年 3 月的 50 美元，是近七年的底部。我们认为在 2012 年，此底部有可能击穿。届时，主流企业的毛利率也达 40% 以上，ROE10% 以上。

图 13: 2012 年底，多晶硅价格有望击穿近年底部 50 美元



资料来源: Bloomberg, 长江证券研究部

投资策略: A 股乐山电力吨市值最高, 南玻成本最低

吨市值法: 乐山电力、盾安环境、航天机电、天威保变弹性大

若以权益产能市值比为标准, A 股市场中乐山电力一直高居首位, 盾安环境在 3000 吨投产以后将居次席, 航天机电 11 年底产能将达到 4500 吨, 弹性也较大。

表 19: 产能市值比排序

公司	多晶硅公司	股权	市值	产能(吨)(到年底)			权益产能(吨)			产能市值比		
				10 年	11 年	12 年	10 年	11 年	12 年	10 年	11 年	12 年
保利协鑫	江苏中能	100%	648	21000	46000	65000	21000	46000	65000	32	71	100
乐山电力	乐电天威	51%	55	3000	3000	5000	1530	1530	2550	28	28	47
盾安环境	盾安光伏	100%	100			3000	0	0	3000	0	0	30
航天机电	神州硅业	60.34%	117	1500	4500	4500	905	2715	2715	8	23	23
天威保变	四川天威/51%/ 乐电天威/49%/ 新光硅业 35.7%		274	3000/	3000/	5000/	3457	3457	5947	13	13	22
川投能源	新光硅业/38.9%/ 四川天威35% (拟注入)		148	1286	1286/	1286/	500	1550	2600	3	10	18
岷江水电	四川天威	14%	47	3000	3000	6000	420	420	840	9	9	18
江苏阳光	宁夏阳光	65%	93	1500	1500	1500	975	975	975	10	10	10
中国中冶	洛阳中硅	75%	778	5300	5300	10300	3975	3975	7725	5	5	10
鄂尔多斯	鄂尔多斯多晶硅	51%	209		3000	3000	0	1530	1530	0	7	7
南玻A	宜昌南玻	93.97%	379	1500	2000	2000	1410	1879	1879	4	5	5
特变电工	特变多晶硅	75%	367		1500	3000	0	1125	2250	0	3	6
国电电力	国电宁夏/49%/ 国电晶阳 60%		530	2500/0	2500/	2500/	1225	1225	3025	2	2	6
向日葵	合晶科技	15-25%	126		2500	2500	0	500	500	0	4	4

银星能源 银星多晶40% 32 200 200 0 80 80 0 2 2
硅

资料来源：长江证券研究部

成本法：南玻、特变电工、乐山电力成本低

在供求关系转变的过程中，低成本将成为最重要的核心竞争力，我们研究各个企业的成本，发现 A 股相对较低的是南玻，10 年底已经低于 38 美元/千克，乐电天威与四川硅业都为 40 左右，宁夏阳光较高，达到 70 左右，盾安宣称达产以后，成本将降至 35。这些企业大部分都在进行冷氢化技改，完成之后，成本能降低 5 美元/千克左右，预计这些企业 12 年底成本将降至 30 以内。

表 20：成本排序

公司名称	氢化技术	综合电耗	电价	10 年末成本 (美元/kg)	11 年末成本 (美元/kg)
江苏中能	冷氢化，无外购	100	0.65	22.9	20
南玻	热氢化，无外购	200	0.49	38	32
11 年底冷氢化技改完成（还原电耗：80）					
特变电工	12 年初技改完成		0.35-0.4	35-40	35
乐电天威	热氢化，部分外购	160	0.55	40 左右	35
12 年底冷氢化技改完成（还原电耗：68-75）					
四川天威	热氢化，部分外购	160	0.55	40 左右	35
12 年底冷氢化技改完成					
鄂尔多斯	热氢化，部分外购	200	0.325		45
（还原电耗：82-86）自备电厂					
洛阳中硅				40 左右	
盾安环境	冷氢化				35
宁夏阳光	热氢化			70	

资料来源：长江证券研究部

表 21：上市公司多晶硅业务经营情况

	产能 (吨)	产量 (吨)	营业收入 (万元)	营业成本 (万元)	净利润 (万元)	价格 (美元/千克)	成本 (美元/千克)	产能利用率	毛利率	净利率
宜昌南玻	1500	1404	79700	47715	19600	86	51	94%	40%	25%
乐电天威	3000	1618	57621	46215	59	54	43	54%	20%	0%
洛阳中硅	5000	4117	183000	119578	44500	67	44	82%	35%	24%
宁夏阳光	1500	664	30678	31038	-4318	70	71	44%	-1%	-14%

资料来源：长江证券研究部（未标红数据为公司年报公布，标红数据为推算）

注：南玻、洛阳中硅未公布毛利率，我们根据公司年报公布的期间费用率推算，并以毛利率计算营业成本、单位成本

宁夏阳光未公布产量，我们假设市场均价 70 美元/千克，以此计算产量，并根据年报期间费用率推算净利率、净利润

分析师介绍

周旭辉，复旦大学企业管理硕士，从事新能源行业研究

刘元瑞，华中科技大学财务金融硕士，从事行业研究

对本报告的评价请反馈至长江证券机构客户部

姓名	分工	电话	E-mail
伍朝晖	副主管	(8621) 68752398	13564079561 wuzh@cjsc.com.cn
甘 露	华东区总经理	(8621) 68751916	13701696936 ganlu@cjsc.com.cn
鞠 雷	华南区总经理	(8621) 68751863	13817196202 julei@cjsc.com.cn
程 杨	华北区总经理	(8621) 68753198	13564638080 chengyang1@cjsc.com.cn
李劲雪	上海私募总经理	(8621) 68751926	13818973382 lijx@cjsc.com.cn
张 晖	深圳私募总经理	(0755) 82766999	13502836130 zhanghui1@cjsc.com.cn

投资评级说明

行业评级	报告发布日后的 12 个月内行业股票指数的涨跌幅度相对同期沪深 300 指数的涨跌幅为基准，投资建议的评级标准为： 看好： 相对表现优于市场 中性： 相对表现与市场持平 看淡： 相对表现弱于市场
公司评级	报告发布日后的 12 个月内公司的涨跌幅度相对同期沪深 300 指数的涨跌幅为基准，投资建议的评级标准为： 推荐： 相对大盘涨幅大于 10% 谨慎推荐： 相对大盘涨幅在 5%~10%之间 中性： 相对大盘涨幅在-5%~5%之间 减持： 相对大盘涨幅小于-5% 无投资评级： 由于我们无法获取必要的资料，或者公司面临无法预见结果的重大不确定性事件，或者其他原因，致使我们无法给出明确的投资评级。

重要声明

长江证券股份有限公司具有证券投资咨询业务资格，经营证券业务许可证编号：Z24935000。

本报告的作者是基于独立、客观、公正和审慎的原则制作本研究报告。本报告的信息均来源于公开资料，本公司对这些信息的准确性和完整性不作任何保证，也不保证所包含信息和建议不发生任何变更。本公司已力求报告内容的客观、公正，但文中的观点、结论和建议仅供参考，不包含作者对证券价格涨跌或市场走势的确定性判断。报告中的信息或意见并不构成所述证券的买卖出价或征价，投资者据此做出的任何投资决策与本公司和作者无关。

本公司及作者在自身所知范围内，与本报告中所评价或推荐的证券不存在法律法规要求披露或采取限制、静默措施的利益冲突。

本报告版权仅仅为本公司所有，未经书面许可，任何机构和个人不得以任何形式翻版、复制和发布。如引用须注明出处为长江证券研究部，且不得对本报告进行有悖原意的引用、删节和修改。刊载或者转发本证券研究报告或者摘要的，应当注明本报告的发布人和发布日期，提示使用证券研究报告的风险。未经授权刊载或者转发本报告的，本公司将保留向其追究法律责任的权利。