

雪球专刊 260 期——光伏行业投资攻略

第 260 期

2021/02/22

出品人：方三文

策划：冯冬杰 李维可

封面设计：卢宛莹

浙版数媒

目录

关于《雪球专刊》

内容概要

章节介绍

1. 能源革命大赢家——光伏的投资节奏
2. 光伏行业研究的二律背反
3. 光伏太阳能的空间就是吹牛这么大！
4. 光伏板块的中长线机会是最确定的！
5. 光伏行业更适合用指数产品投资吗？
6. 光伏行业的利润留存
7. 电池片路线的不确定性不足以颠覆硅片组件龙头
8. 光伏电站的三大缺陷和不完美的能源解决方案
9. 光伏行业多晶硅料成本 PK 及面临的挑战
10. 2021 年光伏玻璃投资机会挖掘
11. 光伏逆变器板块应该怎么看？
12. 光伏行业长期格局和企业经营思考
13. 隆基的隐忧
14. 万亿隆基，价值锚定
15. 2021 春节草根调研：投资光伏行业的底层逻辑是什么？

关于《雪球专刊》

《雪球专刊》是国内领先的投资交流交易平台“雪球”上的用户讨论集锦。本专刊全部内容均由雪球社区每日产生的大量高质量财经类UGC产生，按照不同专题进行组织、编辑和校对。专门为渴望财务自由，想拓展财经知识却无法长时间使用雪球的朋友，提供最好的阅读体验。

关于雪球：

雪球公司成立于 2010 年，是国内领先的投资交流交易平台。雪球致力于为中国投资者提供跨市场（沪深、港、美），跨品种（股票、基金、债券等）的免费实时行情资

讯，专业优质的互动交流和便捷高效的交易服务。雪球集团肩负「连接投资的一切」的使命，旗下拥有雪球股票、雪盈证券、蛋卷基金等三款移动应用和雪球网站。

知识产权：

此电子周刊中内容版权由对应的用户和雪球共同所有。第三方若出于非商业目的，此电子专刊的内容转载，应当在作品正文开头显著位置，注明原作者和来源于雪球。

若需要对作品用于商业目的，第三方需要获得原作者和雪球的单独授权，并按照原作者规定的方式使用该内容。转载授权等相关事宜，请发邮件到 secretary@xueqiu.com。

本刊部分图片和文字来源于网络，如有侵权，请和我们联系。

内容概要

太阳光伏系统是指利用光伏半导体材料的光生伏特效应而将太阳能转化为直流电能的设施。社会对清洁廉价能源的需求是光伏发电发展的根本动力。中国向世界承诺 2030 年前碳达峰、2060 年前碳中和，彰显了中国的发展魄力和大国责任。

光伏产业链上下游近 10 年的技术创新推动了国内外平价上网。十三五期间，光伏发电量复合增速达 55%。非化石能源占比是十四五期间指引光伏发展的最重要条件，预计十四五期间光伏装机量有望年均新增 70-90GW，市场需求旺盛，行业迎来确定高速增长机会。

近几年，隆基股份、通威股份、阳光电源等光伏行业龙头公司快速成长，吸引了大量资本的关注，也造就了一大批成功的投资者。而光伏行业技术革新较快，行业周期性强，产业链漫长且竞争激烈，参与公司众多，优胜劣汰经常出现，这也让普通投资者对光伏板块投资感到无所适从。为此，银华基金推出光伏 50ETF(SH516880)，该 ETF 跟踪中证光伏产业指数，将主营业务涉及光伏产业链上、中、下游的上市公司股票作为待选样本。

雪球上有众多长期跟踪光伏行业和龙头公司的投资者，他们常年分享对行业、公司的深度理解，记录自己的投资感悟。我们精选 15 篇好文汇编成册，希望你投资光伏太阳能行业有所帮助！

章节介绍

1. 能源革命大赢家——光伏的投资节奏

三大核心投资逻辑：1、晶硅材料的路线可以遵循“泛摩尔定律”，可以不断的降低成本；2、光伏行业现在已经成功断奶了，任何一个国家和地区的政策都无法阻止整个行业快速成长；3、几个重要环节的竞争格局目前都在改善，呈现一个强者恒强的现象。

2. 光伏行业研究的二律背反

作为周期成长性行业的典型代表，光伏行业的股价既有长期的成长空间，又有周期波动的魅力，两种力量之间呈此消彼长的作用也叫二律背反。

3. 光伏太阳能的空间就是吹牛这么大！

太阳能发电，本质是基础设施，新建造这样一个不可或缺的基础设施，类似于铁路高速公路机场港口电厂电信和互联网云计算。每一次投入基础设施的建设以及它的维护更新都在以万亿资金来衡量。空间就是吹牛这么大！

4. 光伏板块的中长线机会是最确定的！

虽然这二年光伏板块的股价上涨已经比较大，但是基于整个行业未来的天量空间，基于中国光伏产业链在全球大幅领先的确定性，也基于隆基、阳光电源这些行业顶级头部公司在全球的战略卡位及它未来的高成长性，光伏产业将会是未来最确定性的投资大机会。

5. 光伏行业更适合用指数产品投资吗？

通过指数产品投资，则可以实现在长期看好光伏行业的情况下，忽略个股技术路径、产能、财务状况等因素，实现板块中位数的收益，同时避免单一个股爆雷对净资产造成的巨大冲击。

6. 光伏行业的利润留存

从短期来看，光伏行业短期有很多很棒的机会，但是在股市上谁能总踩对每个节奏呢？所以从长期主义来看，大一点的格局看清楚利润怎么留存的，可以不累地长期拿着标的，轻松享受利润和生活。

7. 电池片路线的不确定性不足以颠覆硅片组件龙头

光伏行业的特点就是设备会越来越便宜，加上技术使得后发产能具有一定的成本优势，所以光伏行业有着类似“领先两步是先烈，领先一步是先驱”的话，在技术还不够成熟、经济性不够的时候硬上，很可能不会有好收益。

8. 光伏电站的三大缺陷和不完美的能源解决方案

光伏发电有三大缺陷：1.土地依赖缺陷。2.人力资源依赖缺陷。3.生产与需求时点错配缺陷。

实际上从第一块单晶硅光伏出现到今天已经有六十六年了，它是一种典型的老能源解决方案。正是由于三大缺陷的存在，它一直被市场边缘化。很显然，跟另一种老能源火电相比，它会加剧对土地和人力的依赖，具有靠天吃饭，逆文明进程的特征。现在被迫使用这种更低效的老能源，核心原因是火电遇到了大气环境瓶颈。

9. 光伏行业多晶硅料成本 PK 及面临的挑战

近期市场对多晶硅的生产成本非常关注，特别是西门子与颗粒硅的成本对比成为焦点。具体到两种工艺的对比，各种说法都有，但最终还是要算细账。

10. 2021 年光伏玻璃投资机会挖掘

硅料和玻璃两个环节相对其他环节最大的不同就是扩产时间长，基本都在 2 年左右，而其他环节扩产周期基本都是一年左右，另外双玻的快速渗透也带动了玻璃的需求，原来预计今年大概就是 20-25%的渗透率，但是实际的渗透率已经超过 30%了。整个光伏产业链具有很强的木桶效应，最终的出货量往往由最缺货的那个环节决定。

11. 光伏逆变器板块应该怎么看？

逆变器核心是能源管理的数据搜集和算法之上，大型电站的异常排查会通过传感器模块实现，逆变器成为电站信息搜集的管理的“触手”。现在的逆变器扩张，类似于互联网行业的说法“培育用户的使用习惯”。

12. 光伏行业长期格局和企业经营思考

以前以为光伏是个科技行业，现在认为更加准确的说光伏是一个制造业，更加具备制造业的行业特征。这个行业的技术基础几十年来没有根本性变化，就是光电转换。目前所做的技术改良全部是在降低各个环节的成本，降本是这个行业企业的核心竞争力。

13. 隆基的隐忧

为什么，在行业大爆发的前夜，多年重仓光伏绝对王者的我却忧心忡忡呢？用最简单的话讲——隆基太强大，A股太糜烂，鹤立鸡群，反受其累。隆基的成功被骗子们用于忽悠傻钱来复制隆基，然后阻碍隆基引领全产业的前进。这，就是隆基的隐忧。

14. 万亿隆基，价值锚定

2018年“531新政”后隆基股份市值300多亿的时候，我就认为隆基价值应该是万亿级别，但是我没敢说出来，我怕被人说太狂妄。然而价值必须锚定，唯有锚定价值，才能坚守，否则业绩浮浮沉沉，人就容易意志不坚定，极有可能错误的卖出。

15. 2021春节草根调研：投资光伏行业的底层逻辑是什么？

光伏行业要顺利实现对传统能源的替代，真正的逻辑驱动是平价入网。我们相信，未来度电成本会进一步下降，当光伏发电成本接近甚至低于火电成本的时候，新能源时代将加速到来。

1. 能源革命大赢家——光伏的投资节奏

作者：@齐风股韵

发表时间：2020-10-29

三年的投资工作当中，光伏是我研究比较深的，进入这个行业也相对来说比较早，带给我的收益也是巨大的。今天我就给大家分享一下我对光伏行业的一些理解，欢迎大家批评指正。

今天核心的投资逻辑是这样的：

1. 晶硅材料的路线可以遵循“泛摩尔定律”，可以不断的降成本，就会甩开其他能源十几条街，这个主要说的是成本；

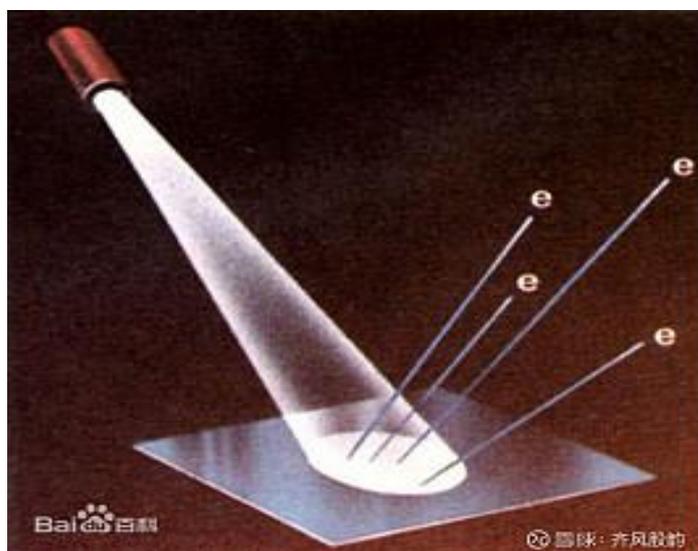
2. 光伏行业现在已经成功地断奶了，任何一个国家和地区的政策都无法阻止整个行业快速成长，每一次行业出现危机就导致阶段性的需求下降，光伏行业深蹲之后都会飞得更高，这就是一个核心的投资逻辑；

3. 几个重要环节的竞争格局目前都在改善，呈现一个强者恒强的现象。

在这里我要声明一下，今天重在投资逻辑的分享，重在行业的分析，仅供大家参考，不构成任何个股的买卖建议，投资要自负盈亏。

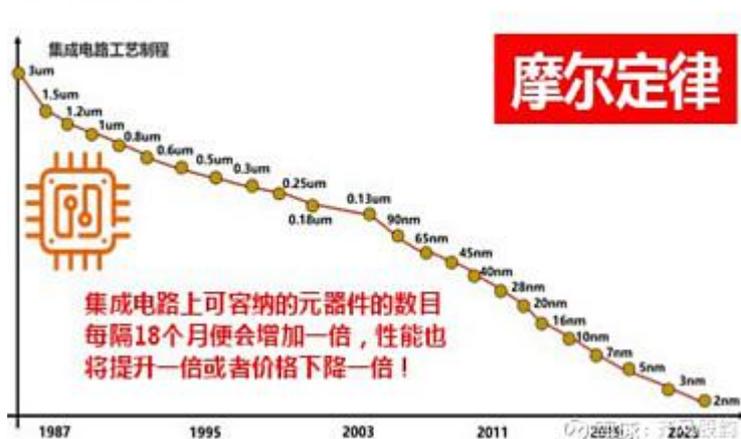
今天主要讲逻辑，股价其实我也判断不好，因本人持有这一轮洗牌中最受益的龙头厂商隆基和通威，所以在讲解的过程当中有可能会带有主观因素，大家需要打折听。

一、基本概念及现状

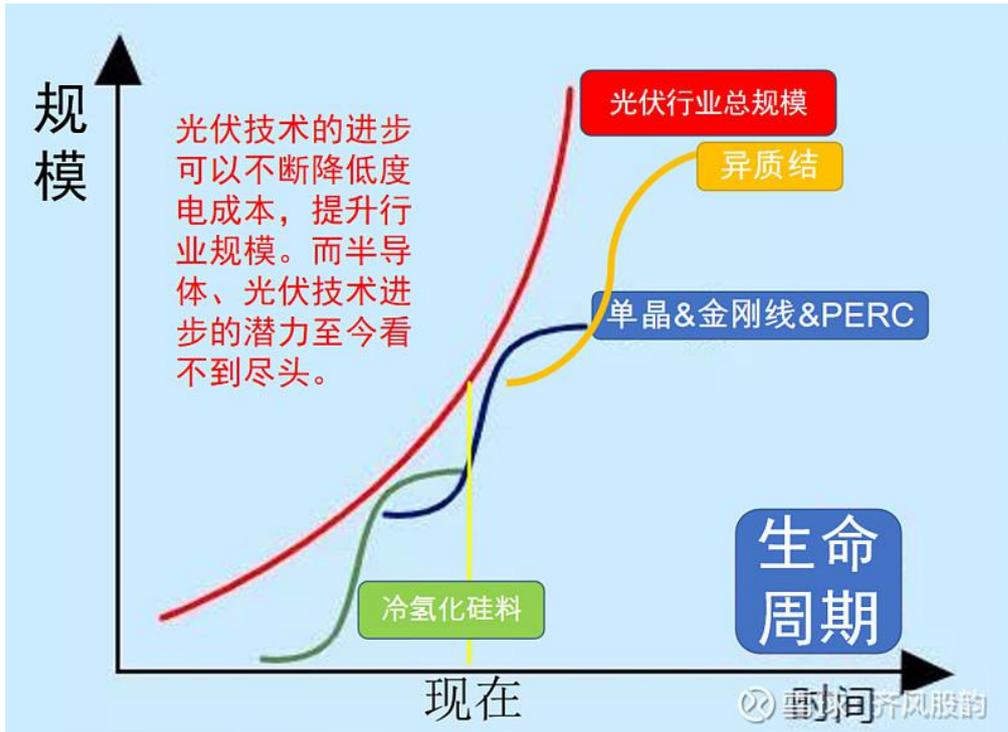


发电原理是这样的，光照到各种材料上，材料里面的电子就会释放出来，产生光电效应。光伏的产业链比较复杂，上下游涉及的环节也很多，这里给大家提一下摩尔定律的问题，摩尔定律是半导体领域的规律，就是集成电路上可以容纳的元器件的数目，每隔 18 个月便会增加一倍，性能也将提升一倍或者价格下降一倍。

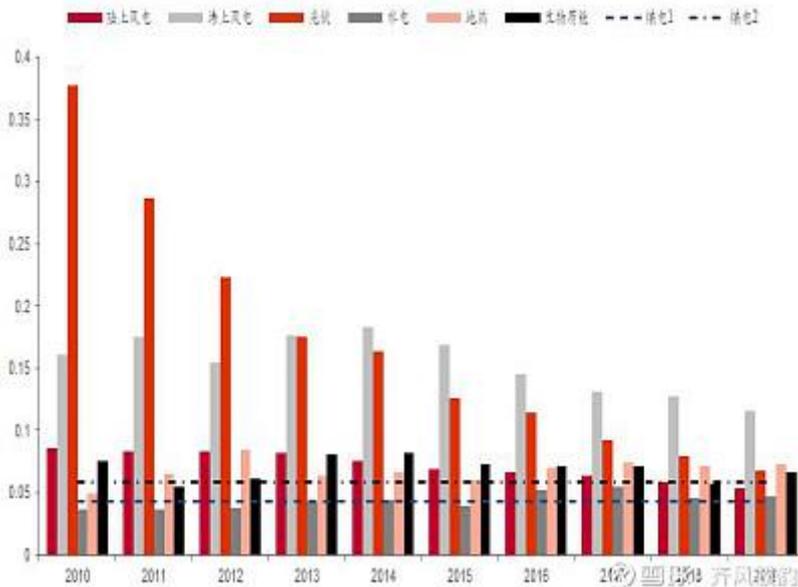
半导体摩尔定律



硅材料为主要材料的某些行业是遵循泛摩尔定律的，比如说我前几天在济南分享过的显示面板，也是有泛摩尔定律，会不断的降成本。光伏也是用的硅材料，光伏的技术跟显示面板类似，都承接了不少半导体的技术，光伏领域可能是粗线条的技术应用，中国现阶段做半导体有难度，但是做光伏应该是基本上没有难度了。



我认为第一次光伏行业的跳跃点应该是冷氢化硅料，就是协鑫把硅料技术改变，使得硅料大幅度的降成本，降成本之后确立了晶硅为主导的技术路线。从那之后除了晶硅之外的各种薄膜路线就被淘汰了；第二次跳跃点就是以隆基为主导的单晶金刚线电池，这条技术路线让成本再度大幅度的下降；第三次跳跃点有可能是异质结，现在还要走着看，因为可能是 2-3 年之后的事情，谁也说不准，从原理上是这个样子，但是什么时候能大规模的铺开，我们还得再走着看。



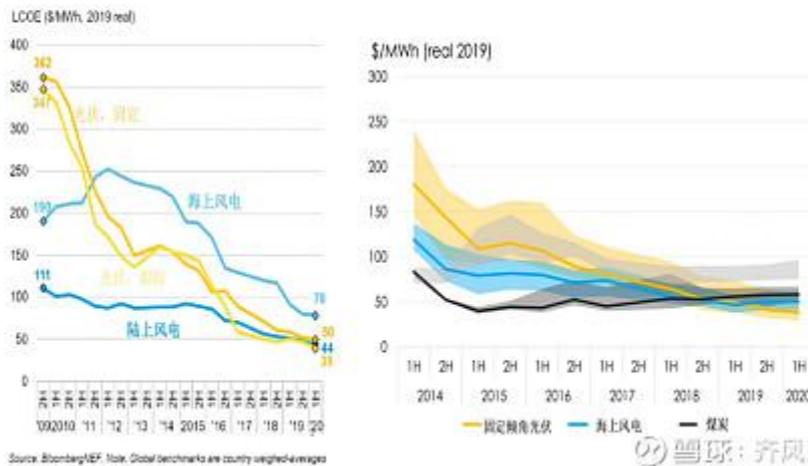
上图为全球 LOCE 发展趋势。我们看到红柱子下降的最快，这个就是光伏的成本，全球的度电成本；下面的两条虚线是煤电的成本，我理解一条是不加环保的，另一条是加了环保的成本；深红色的线是风电，也是比较低的，基本可以低于煤电了，但是风电

降成本的路径目前看未来还是有限的，因为风机再大还是有一个材料的极限；目前看趋势最好的是光伏，光伏已经有竞争优势了。

全球LCOE 发展趋势

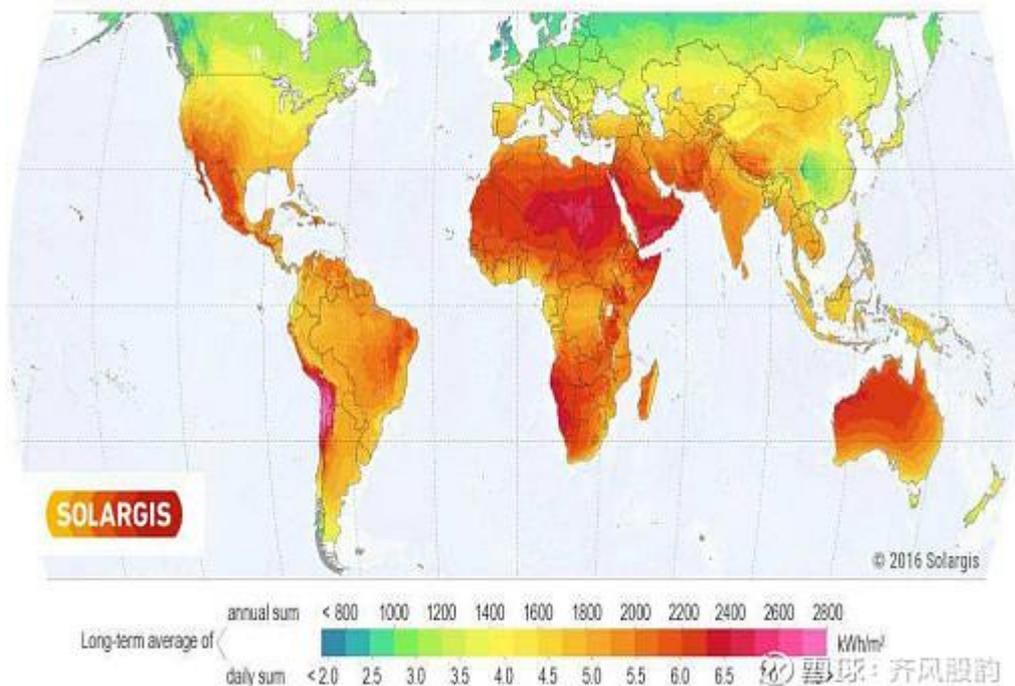


全球光伏、风电LCOE基准



上面这张图也是类似的意思，黄色的两条线代表光伏，不管是固定支架还是跟踪支架的，它的成本下降都是比较快的，比海上风电要便宜得多，已经低于陆上风电的成本。

GLOBAL HORIZONTAL IRRADIATION



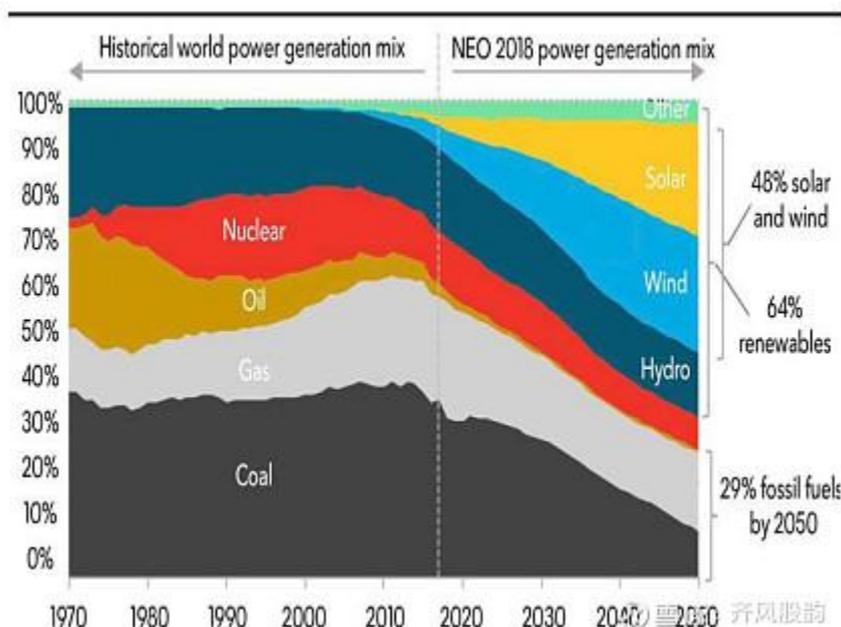
上图是全球光照资源的分布，每度电的发电成本，光伏主要取决于 3 个因素：

1. 一个因素是光照资源；
2. 一个因素是土地的成本（整个场地的租赁的成本，或者说购买的成本）；
3. 再一个就是取决于光伏的系统成本（包括组件和支架逆变器这些东西的成本）。

光伏系统的成本不停地下降，但是还要结合各个地区的光照资源，才能算出各个地区的发电成本，红色的区域是比较好的，是超过 2500 小时的，基本上 2200 小时以上的才是红色的区域。

大概来讲红色的区域基本上已经是平价了，赤道沿线、澳大利亚、美国加州、墨西哥，包括中国的西藏，南欧这些地方都是很好的；黄色区域其次，已经有大部分的黄色区域可以平价了；绿色区域是最后的，光热资源比较差。

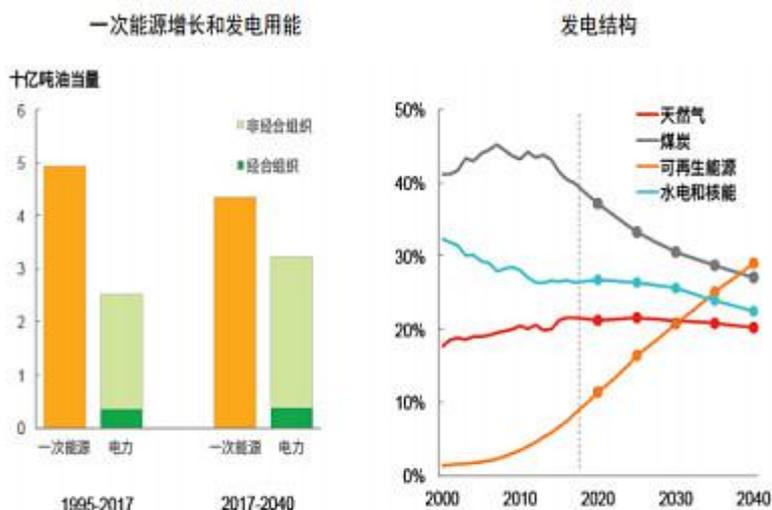
现在山东这边基本上在 1200-1300 小时，咱们这边现在也都平价了，山东是国内户用光伏的大省，户用就是每家自己屋顶上的那种分布式的光伏，山东、河南、河北三个省的户用占到全国户用 70% 以上的市场份额。这个地方加上融资成本，就是你初装可以不要钱，然后有融资方给你提供资金，山东基本上 8 年收回成本，因为光伏的使用寿命最少是 25 年，一般可以工作 30 年，所以剩下的十几二十年用电全是免费的，就全是白赚的。山东这边工商业基本上 3-4 年就收回成本了，工商业的电价比较贵，所以如果是耗能的大户，自己用的话就比购买 8 毛到一块的电要便宜很多。



上图是 2019 年能源机构出的三方研报，大趋势大家可以看一下，最下面黑色区域这个是煤，上面是天然气。煤是持续下降的，中间的虚线基本上是 2019、2020 年的状态。煤的占比在持续收缩；天然气会收缩到一定量，但是维持住；可以看石油的量收缩得最可怜；核电只要到期了也会逐渐地退出，一个是风险，再一个是它的成本是比较刚性的，还在涨；水电因为水资源和地势差，所以是有限的，水电目前也到了一个位置，很难再往上增加；以后还持续增加的是光伏和风，黄色区域代表光伏，我认为将来应该比风的占比要大；风能受风资源的限制，装好了的风电厂，占好了的资源，占一个少一个，而且风机需要一个比较大的场景，对周围的环境是比较挑剔的，但光是普照大地的，刚才看了分布图，基本上大部分区域都适合做光伏。

这张图看完以后，首先明确一点，就是你不见得投资光伏，但是首先明确：石化能源和矿产企业尽量不要碰，煤炭、石油的企业就不要碰。尤其是石油，有可能长期就维

持在 40 美元以下的位置，有可能 25 以上都会比较少见了。因为石油的弹性比较大，一旦影响 5% 的需求，石油的价格会下跌一半以上。包括能源的电力化，电力的清洁化的趋势，包括咱们能想到的光加储，再加上新能源汽车这样的应用，石油一半的需求是汽车需要的，所以对石油的冲击会比较大。

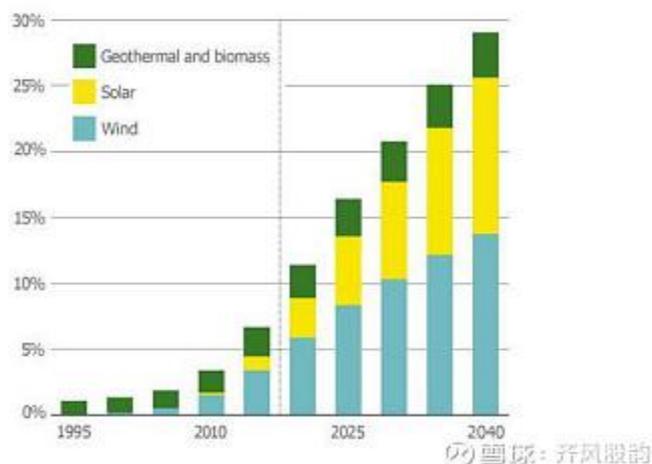


来源：BP 世界能源展望（2019 年）

雪球：齐风股韵

这个趋势也是类似的，右图可以看到：可再生能源占比会持续提升，目前占比还比较低；但未来比重会越来越大。

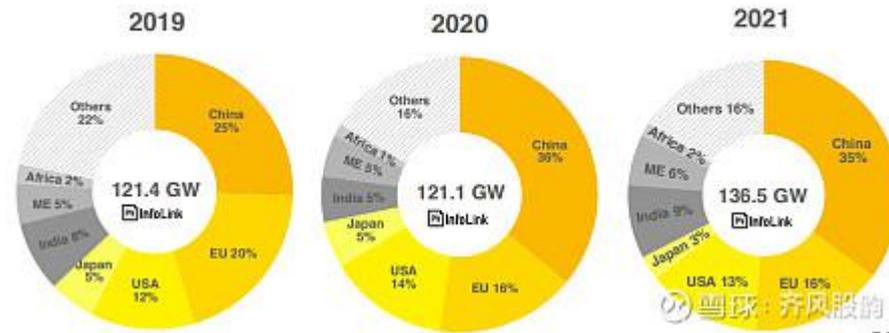
BP 预测的未来清洁能源的市场份额



雪球：齐风股韵

上图是英国能源巨头 BP 的预测，它对光伏的预测也是保守，光伏我认为应该也比风能要大。

2019 - 2021年全球组件需求预估



图表 45：全球光伏新增装机需求预测 (GW)

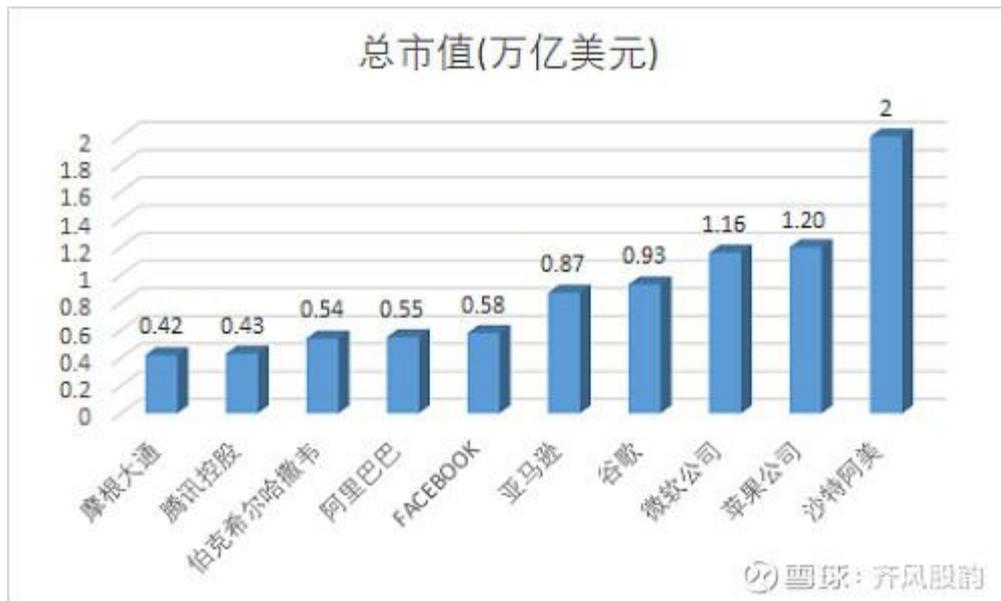


来源：IRENA，国金证券研究所整理

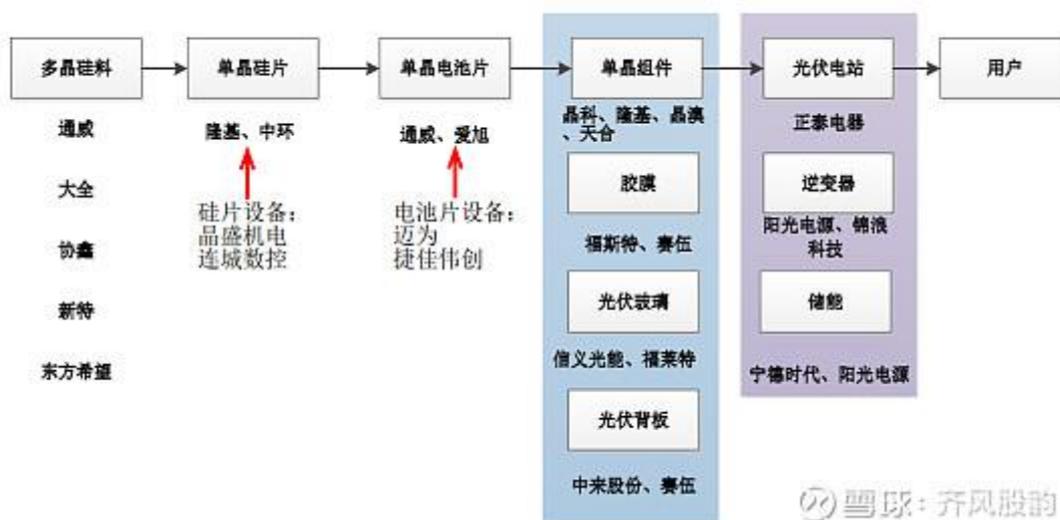
上图是三方机构对 2019-2021 年全球组件需求的预估。大概的趋势我们可以看到，2017 年的时候中国在全球的装机量能占到一半，当时有政策补贴；2018 年就下来比较多，未来基本上中国的需求是在 20-30 之间。各个国家的需求都会提起来，GW 级的国家今年能到 17 个左右，越来越平均。**这就有一个什么趋势呢？首先是光伏不需要补贴了，再一个是任何一个单一国家的经济体的单一政策都不足以影响整个行业的快速发展，政策风险基本上是没有了。**

二、光伏企业市值天花板

这是我理解的光伏市值的天花板，类比可能不太恰当，大家就听一下。一桶石油，可以变为燃料，比如说汽油，让内燃机在一定的时间内做功，假如加一桶油能跑 500 公里。一个光伏组件，它可以持续 25 年产生电力，每一个白天只要有太阳出来它就能发电，让电动机在一定时间内做功。比如说光伏发电，充到特斯拉上也能跑五六百公里，所以说卖石油就是卖能量包，也就是跟卖光伏组件是一个逻辑，所以光伏未来龙头的市值可以向谁看齐呢，向曾经的石油巨头看齐。



咱们且不说看标准石油 1921 年拆分之前，洛克菲勒的产业占全球 95% 的市场份额，且不说跟他比，就是说跟现在的比，现在最大的只占 13% 市占率的沙特阿美，在 19 年底的它的市值是多少？2 万亿美元。首先他的风光肯定也不在了，以后会收缩的。目前隆基是 2000 亿人民币，空间还是很大的，大家听听乐乐就行。



上图是整个产业链上的龙头公司。

1. 最上游多晶硅料：多晶硅料目前已经让中国的“五虎”把市场份额抢到了 70%，甚至更多了。

在我国新疆发生事故的前两天，国外的两个厂（韩国的 OCI 和德国瓦克）基本上都关停了，产量很小，现在这两天可能因为价格涨得比较多，又准备要开始。中国的通威、新疆大全、保利协鑫、新特能源、东方希望，我称为“硅料五虎”，这是龙头。

2. 单晶硅片的市占率现在比较集中，主要厂家是隆基和中环，双寡头垄断，目前阶段性明年都有可能占到 80% 的市场份额。

给这两家提供设备的是晶盛机电和连城数控。简单说一下，晶盛机电的大客户是中环，曾经也与隆基有过合作，但是他卖太贵，隆基就自己研发，然后扶持了连城数控，

连城数控的董事长是李春安，也在隆基任职，他也是隆基的股东，是隆基大股东李振国兰大的同学。隆基的董事长钟宝申，和李春安一同控了连城的母公司，所以连城过去是以给隆基提供单晶炉和切片设备为主的，当然核心的控制器是隆基自己来做，不从连城采购，连城给隆基卖的炉子可能稍微便宜一点，这比晶盛机电稍微差一点。连城目前是在新三板，新三板新选择。

3.下一个环节是电池片，电池片的龙头是 \$通威股份(SH600438)\$ 和爱旭。这两家是专业化做电池片的，通威又做硅料又做电池片，跨越了硅片的一步，通威认为自己在电池片方面技术主要是掌握在设备提供商的手里，就是迈为、捷佳伟创他们有比较专业的技术，他自己也有能耗，生产过程当中也有积累。通威是做鱼饲料起家的，这家公司可以把成本控制得非常低，所以他认为他做电池片会非常好，要做硅片的话，他可能竞争不过隆基，所以一直没有上。他集中有限的财力，这些民营企业，还是能把有限的财力扩产到最大化的，先能占到细分行业的龙头，然后硅片以后做不做，现在也不知道，通威老板的野心也很大，目前就分了两大类，有垂直一体化的，有专业化的，通威和爱旭基本上是专业化做电池片的。

然后垂直一体化的企业，包括 \$隆基股份(SH601012)\$ 、晶科、晶澳，他们既有硅片也有电池片也有组件，晶科、晶澳过去都是组件产能最大，电池片小一点，硅片比电池片稍大，但是硅片不会超过组件的占比，隆基现在产能基本的布局，硅片假设是 2 倍的产能，电池片组件快接近一倍的产能，这样的配比，它的硅片产能更大，隆基是以硅片为核心业务的。目前看隆基的配比我认为是最科学的，最好的，所以市场也比较认可他的布局，给的市值也比较大。

4.组件刚才说了晶科、晶澳，还有专业做组件的天合，然后给组件提供辅材的，有比如说胶膜，胶膜是在哪里用呢？胶膜分了两类，EVA 膜和 PVB 膜，它在电池片的上下两层会贴上两层胶膜，然后贴完胶膜以后再盖上两层玻璃，正面一般都是盖玻璃，背面有可能盖玻璃，也有可能盖有机的一个背板，这是两种技术路线。

过去衍生出另外一种辅料玻璃，光伏玻璃是一种特殊的玻璃，是用压延的工艺来做出来的，正面会镀上膜，它的透光性和韧性比较好。现在钢化之后轻易的砸不碎，是能够有效保护电池片的辅料。玻璃也是硅材料做的，它的稳定性特别的好，一般的玻璃制品不容易腐蚀，所以就适合保护电池片。

背面的路线现在有两种，主要是玻璃，原来单面发电，正面是玻璃，背面就是一般的背板，是以中来股份为主，赛伍也做，但是单面发电这个技术路线只有用一面，如果双面发电，发电量会增加比较多，普遍能增加 7-10 个百分点的发电量，所以这就降低了很多成本，额外的发电会降低很多投资的成本。

双面发电这种技术路线在今年上半年开始大幅度的渗透，正面反面都是玻璃，还有延伸出一种很小众的路线叫透明背板，是因为过去单面玻璃的正面是 3.2 毫米，背面最低做到 2.8、2.5 毫米，但是再薄不了了，它重量太重。目前这个问题解决了，信义、福莱特能把正面和背面的玻璃都做到 2.0mm。过去的成本还高，过去的钢化设备是纯

进口的。我前两天去福莱特调研，据说福莱特的钢化设备自己可以做，是用半钢化，技术没有全钢那么好，但是半钢化经过验证，强度也足够了。所以说现在这种技术路线的渗透率开始提升，带动了玻璃的需求，这也就是近两年玻璃公司业绩非常好的因素之一。就是从一个正面只用一个 3.2，到正反都用 2.0，还是有 30%、40%左右用量的提升。透明背板技术路线现在被玻璃冲击的，基本上市场上已经销声匿迹了，大家可以不用关注透明背板的技术路线了。

5.再往下游是光伏电站，正泰来做电站，还有很多企业，民企现在自持电站不划算，逐渐以国企为主，是一个稳定的收益吧。初期占用资金比较多，然后融资成本更低的这些公司能胜出，适合国企这种商业模式，收益很稳定，非常适合国企来做，没有任何风险。

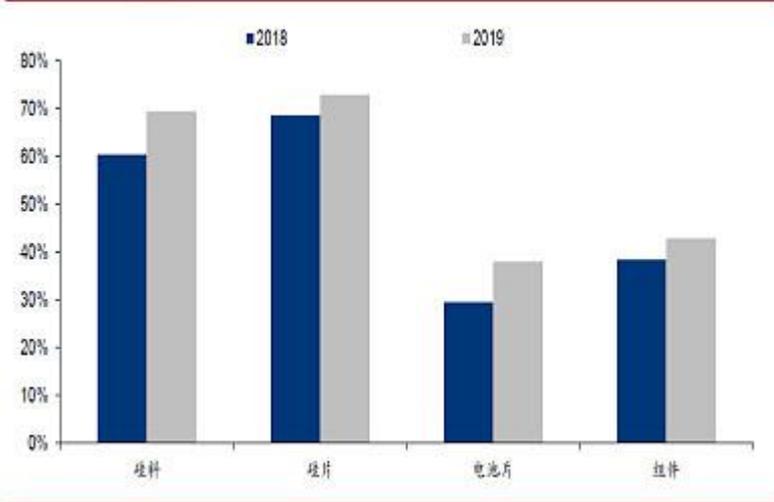
然后逆变器的厂家有阳光电源、\$锦浪科技(SZ300763)\$，阳光电源和华为过去是在集中式电站的逆变器领域做的最好，华为超过了阳光电源，做到老大。近期因为华为在美国的业务收缩，阳光电源又做到了第一名。锦浪、固德威、古瑞瓦特这三家主要是做分布式的逆变器。集中式比较挑场地，需要很大的一个场地才能做集中式电站，适合集中式电站又在城市边缘，这种地方会越来越少的。再往后分布式会越来越多，场景会特别多，未来 10 年可能从现在 30%、50%的占比提到以后 80%、90%都是分布式，锦浪一季度又特别好，所以给大家给锦浪预期又打得很满，它现在估值很高。这段时间又有科威特的投资资金在投他，目前阶段性的表现也不错，再往后可能也会有一些透支。

储能目前还没有一家很明确的龙头，都在做，因为储能这块业务占比在锂电业务里面只占一个很小的比重。

再一个储能现在技术路线有很多种，有水势能，就是抽水蓄能，这个也跟抽水电站一样，和水力发电的原理是一样，很成熟，但是需要地势差，需要水源，有条件限制；然后有化学储能，反液流电池这些，比较稳定，不容易爆炸；还有磷酸铁锂的路线，包括宁德，包括比亚迪这块做的都不错。阳光电源目前是储能出货量最多，但是未来我觉得它的技术积累应该不会比宁德和比亚迪的技术积累要深厚。

6.光伏电站就是面向终端用户了，或者通过卖给电网，电网收了以后输送到用户的家里，这是整个产业链的情况。

图表18：2019年各环节产量CR5均有所提升



资料来源：CPIA, 华泰证券研究所

雪球：齐风傲韵

上图是各个环节CR5的占比，从18年到19年都有提升，今年到目前的状态也会有提升。硅料现在是在提升，因为硅料从去年年底到6月底，价格一直在底部徘徊，只有两家盈利，就是通威和大全成本比较低，而且他们技术比较领先，现在单晶料的占比都比较高，然后N型料也都能做，就这两家技术领先，然后成本也低。

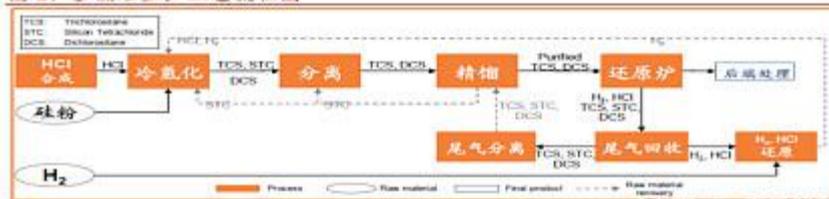
硅片的占比目前两家就占到了70%、80%的样子。电池片前5家还是相对来说比较分散的，30%、40%的一个占比，但是电池片可能有一个预期差在里面，就是刚才说过有一个尺寸之争，只要上大尺寸，就是超过166的硅片，182或者是210的尺寸都要新上电池片的设备，新上电池片设备对于小厂来说比较困难，他们从去年6月份开始电池片降价以后，就在盈亏平衡线上，甚至是亏现金流了。电池片从去年6月到今年6月一直是亏损的一个状态，只有通威和爱旭两家还有微利，其他家的日子过得非常的苦，他们一年都没有盈利了，让他们再做新的设备，他们很难有太多的现金流，等他们扩出来有可能这一块又不赚钱了，他们也不敢大幅度的扩，放杠杆放的太大。

然后组件环节也有点类似，过去组件环节日子也很苦，毛利率是整个细分环节当中最低的，逐渐找到一条路做了垂直一体化，他们硅片的非硅成本不如隆基那么低，但是差距也逐渐在缩小。但是把整个上游的利润吃掉以后，组件厂家的毛利变得越来越好。

三、细分行业特点及竞争格局变化趋势

下面我开始一个一个细分环节分析，从上游的硅料开始说。

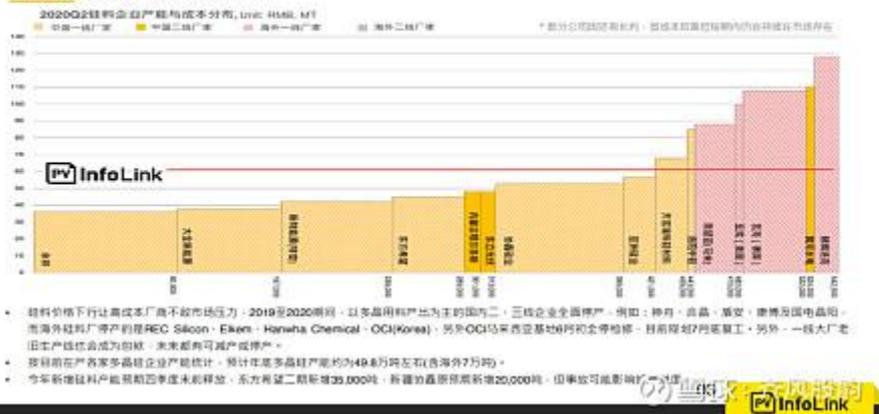
图3：多晶硅生产工艺流程图



资料来源：大全·招商证券

雪球：齐风傲韵

硅料供应与成本分析



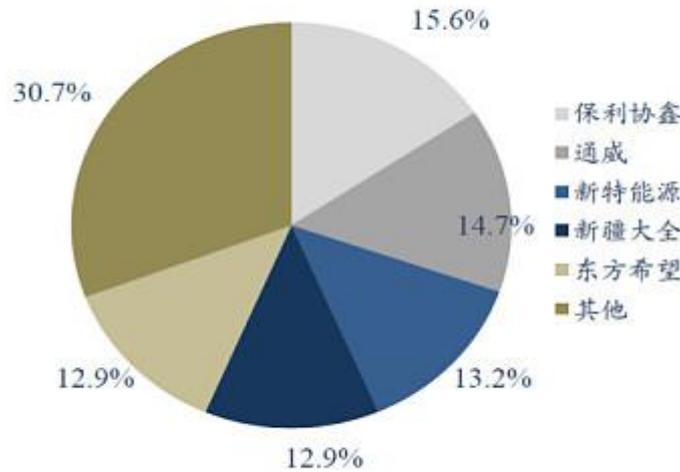
硅料的工艺现在比较稳定，大幅度的进步可能性没有，中国是用一个相对简单的技术，实现了快速降成本，就是冷氢化的工艺。

目前看上面这张图也是类似的，最便宜的、成本最低的就是通威的永祥；其次是大全，在美股上市，可能也准备回国了，在美股给的估值太低了，没有融资的空间；然后是新特、东方希望、协鑫。东方希望的单晶料占比在五虎里面现在比较低，处于70%的水平，五虎里面比较领先的基本上都在90%多。

单晶料和多晶料、菜花料的差价现在打的非常大，因为多晶的路线不需要菜花料了，菜花料40多元可能都没有人要，单晶还能卖到60多块钱，这是在涨价之前。一旦出了事故之后，协鑫那边爆炸了，东方希望在5月份也出过小事故，大全在7月份出过小事故。协鑫是在7月底爆炸了，爆炸了以后协鑫的设备至少是三个月到半年才能修好。但目前又遇到问题，新疆那边疫情发酵，工程人员进不去，通威判断，协鑫半年人员进不去的话，往后延三个月，延三个月就到冬季了，冬季又无法施工，就要等着明年开春再做维修，再延三个月。所以说通威提价的逻辑就在这里：认为二线厂商要把现在价格从60（就是红线这块）提到100，通威目前的报价是100，大家看谁能开起来，瓦克、OCI都能开起来了，现在这两家蠢蠢欲动，他们开起来以后还能挣一段时间钱，所以他们开起来以后价格略微会有一点回落，然后维持在80左右一个价格。这个价格永远是二线厂商的盈亏平衡点，让他们也赚钱，但是也没有太多的能力去扩产。

晶硅路线胜出，硅料大幅度下跌，就是09年10年技术路线开始成熟，11年就开始大幅度降成本了，从60能降到20美金。

图 15: 国内硅料五家寡头竞争格局 (2020 年)



数据来源: CPIA, 东吴证券研究所

雪球: 齐风股韵

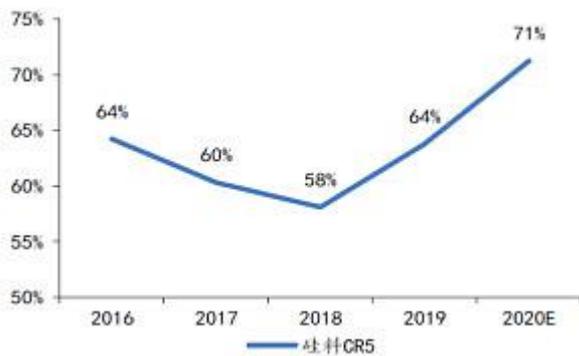
目前竞争格局就是通威、保利协鑫这几家都差不多, 新特、大全都差不太多, 东方希望也很接近, 基本上他们都是 6 万吨到 8 万吨左右的状态, 然后这几家现在又有产线在检修, 目前的供应比较紧张, 当地政府又不让人进去, 然后让新疆的老产能都检修, 主要的原因还是硅料目前价格比较好, 就这几家有订单, 然后这几家生产神经绷得很紧, 然后老产能开的时间太长了, 没有检修, 就会有很多的安全的问题。

硅料是一个大化工的类型, 大化工的特点就是它里面有易燃易爆的气体, 随时都有可能爆炸, 做不好的里面有氢气, 有四氯化硅都是可以爆炸的东西, 管理再好都有可能爆炸, 通威也炸过, 然后技术最好的德国瓦克在美国的工厂也炸过, 侥幸是小事故, 蒸馏塔爆了换个塔还可能影响不大, 但如果搞不好整个厂区都炸平了。因此我觉得硅料如果做一波最合适, 拿时间太长、仓位太重, 心里头总觉得有隐忧。

目前通威永祥认为自己的成本比别人低, 技术领先、成本领先, 一定要扩产, 他后面有扩产的计划, 一期接着二期, 有 4 个厂区好像都要扩产。他扩产的时间比较长, 过去的两年, 因为单晶硅片的技术进步太快, 减少了硅料的用量, 所以一直没有太大的硅料的增量, 硅料企业日子过得比较苦, 他们就是成本拼杀, 国内的能源价格和人工都比较便宜, 就把国外的企业都干死了。

现在又到了一个好时光, 硅行业需求比较大, 硅料的技术路线也基本上不会有太大的变化了, 目前硅料又开始大幅度的需求提升, 但是它扩产需要两年。目前喊着扩产的一个是通威永祥, 一个是亚洲硅业, 亚洲硅业的成本比较高, 技术相对落后, 他能不能开出来, 资金能不能到位这是一个问题。目前我比较看好通威, 因为通威 4 期就要开出来, 它 N 型料的占比都可以达到很高, 以后 N 型电池在 21 年底 22 年初逐渐达产起量, 通威的日子就比较好过了。

图 16: 硅料行业集中度显著提升

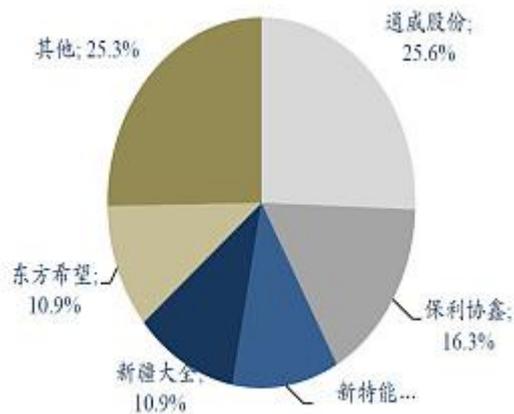


数据来源: WIND, 东吴证券研究所

图说: 开风说

硅料的集中度一直在提升的一个过程, 但是现在因为价格跳涨, 新疆的这些产能事故, 短期内修不好, 供给有限, 价格一起来, 二线厂商又开起来了, 市场集中度可能阶段性有下滑, 但是长期来看应该还是一个长期提升的趋势。

图 21: 21 年硅料市场格局 (按产能)



数据来源: CPIA, 东吴证券研究所

图说: 开风说

21 年底的格局如上图所示, 通威的量应该放不出来, 这只是按产能, 21 年底通威有个 4 万吨开始投产, 爬坡需要半年。2022 年的上半年一季度还有一个 4 万吨开出来, 如果按 22 年的产能通威的量会更大。

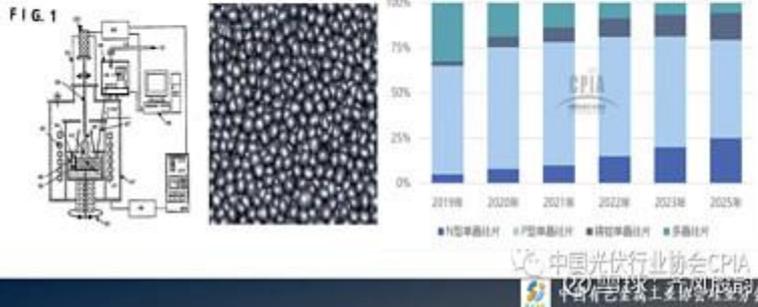


半导体产业：电子级硅料
电子级硅料是我国半导体产业发展的基础



光伏产业：颗粒硅
更低成本，适用下游单晶连续直拉技术

光伏产业：N型硅料
更高转化效率，需要更高纯度的硅料



刚才才是多晶硅产能的一个格局，这是多晶硅的技术。技术的格局是有往电子级硅料、N型硅料发展。我们过去说的多晶菜花料，菜花料就是基本上 99.9999%，可能 7 个 9、8 个 9 是光伏级别的，然后再提纯一点就是单晶用料（再往后两个 9），10 个 9 以上就可以做 N 型用料了，纯度再高一点 12 和 9，就是电子级的硅料，就可以用去拉晶圆了，就是半导体、硅片、大硅片。成分都是一样的，物理上没有任何区别，就是纯度提高，纯度提高名字就不太一样。

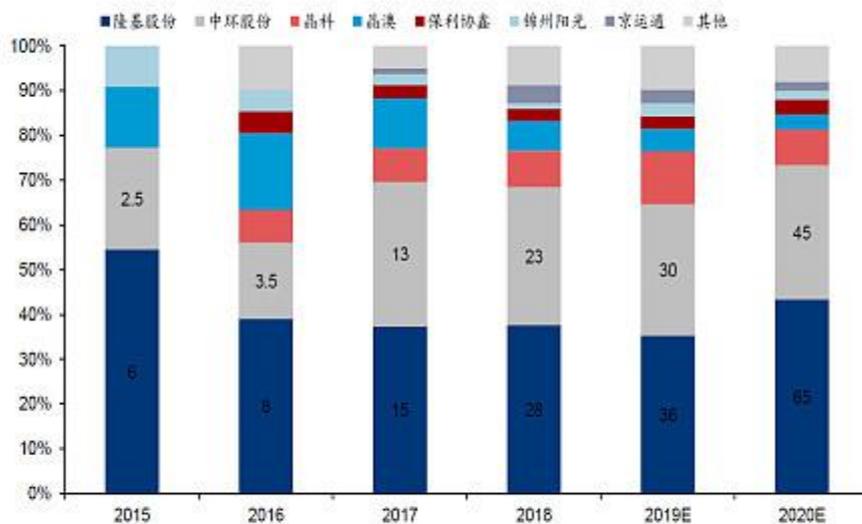
以后 N 型料是一个趋势，能做 N 型料的企业是技术领先的，所以通威这次新产能认为自己可以做 N 型料，然后通威就坚决的扩产，然后跟第二名拉开差距。

过去协鑫就没有像通威这么专注，在硅料一开始领先的时候没有大量的扩张竞争力最强的硅料，协鑫上下游什么都想做，又做多晶电池片，又自持了电站，自持电站实际上他没有想明白民营企业是不适合自持电站的，他什么钱都想赚，然后什么的也都没赚着，目前在硅料上又落后了，硅料也没有钱扩产。所以协鑫基本上不要看，这家公司可以排除。



然后硅料的价格，这是刚开始涨价时候，7月份的一个预测，但目前来说已经到了10块钱的水平了。看硅片的格局，这几年也开始逐渐形成双寡头垄断的格局了。

图表12: 单晶硅片隆基、中环双寡头格局已成



注: 数据标签为公司现有及预计的产能, 单位为 GW。2019、2020 年为公司预测数据

资料来源: 公司公告, 华泰证券研究所

雪球: 齐风股韵

最下面是隆基, 隆基从 6GW, 然后 15GW、28GW、36GW, 这个时候基本上 45GW, 19年底好像是 40GW, 我印象 36GW 是 19 年三季度末, 当时公司对外宣称今年 65GW, 但近期了解到隆基今年应该是能干到 80 多 GW, 80GW 跟去年相比基本上翻倍, 隆基这两年基本上 15 个月左右硅片的产能就翻倍, 所以产品年华 15 到 20 个百分点的价格下降不足以影响隆基净利润的飞速增长, 就是因为它的产能扩的太快, 这是隆基的逻辑。

中环的扩产能不能达产现在不知道, 中环一开始计划是今年年底 45GW, 明年年底 55GW, 它叫第 5 期, 有渠道了解到的是 60GW, 中环的信息比较少。中环目前是有改善, 过去是国企, 毛利比较低, 一直有种平滑利润的嫌疑, 因为国企的考核机制就决定

了国企领导的经营风格，盈利多了也不会分给管理层，所以就给指标就完成，今年完成多了，明年就不好办，那我就平滑一下利润吧。藏的这部分利润以后可能会释放出来，因为现在老板变了，混改了之后 TCL 成为大股东。

但是还有一个问题，只要中环不分拆上市，又有半导体，又有光伏，半导体也需要大幅度的扩张。所以过去有小道消息，内部隐藏的利润都补贴到半导体上去了。以后这两部分如果都在一个公司体系内还是有问题，最好的办法我个人认为是把半导体分拆上市，上科创板，然后又能方便融资，对中环来说是比较好的一个解决的办法。

硅片竞争格局的大概趋势就是这样。去年年底是 100GW，今年有的说 160，有的说 200，大概就是这个情况。目前可能扩不出来，如果行情好了才能扩产，目前隆基的毛利控制在 25 左右，其他的二线厂商可能会差 10-15 个百分点左右，三线就基本上不挣钱了。



这也是历年每几个季度扩产的节奏。隆基吸取 2018 年“531”当年没有坚定的扩产的教训，在这次硅片大规模扩产，硅片价格下行的周期，隆基坚定的扩产，逆势扩张。像三星在存储芯片里面的这种战略，逆势扩张。这里面整个行业做得最好的应该是胶膜的福斯特，福斯特的老板就始终保持 20 左右的毛利，始终用过剩的产能去打压新进入者。

然后再就是垂直一体化，第三名就是晶科。晶澳这两年步子有点慢，晶澳好像是遇到一个接班的问题，我也是听说，要给下一代接班，接班的过程当中，下一代不敢步子迈得太大，怕犯错误，还是比较谨慎。

后面如果理顺了垂直一体化的路，目前看应该比较好的，到底是垂直一体化还是专业化，业内有讨论。隆基的理解是结合自身的优势来定，如果自己的管理边界比较大，可以垂直一体化，如果做不到，那专业化也是不错的。



2020年单晶硅市场发展趋势——技术创新



硅片的趋势刚才说了是有逐渐变大的趋势，硅片越大产能肯定是有提升，然后每个GW的投资也会下降。

但是大到多少目前是有个极限的，现阶段的极限在哪里呢？在电池片环节。组件、系统还有负责建设的EPC都希望越大越好，因为大能摊薄除了硅成本之外的成本，硅成本目前占到组件一半的成本，然后组件占到系统一半的成本。组件涨价之前基本上1块5一瓦，然后系统装起来可能是三块多一瓦，大概是这样。相当于硅成本占到系统成本的1/4，所以这一块效率提升能大幅度的降低整个系统的非硅成本。但是大电池片也是有障碍的，电池盖做的过程当中会有裂痕，会碎片。

目前是主流是P型的PERC，P型硅片跟N型相比更脆、更容易碎。如果以后都切换成N型，还可以更薄，但面积越大也越难做薄，所以现阶段的最佳尺寸是166，老产能能改造到166，良率应该是没有问题。新产能目前隆基认为182没有问题，中环认为是210，但是210和182这两种尺寸，个人认为在未来可能都会存在一个阶段。目前可能都不是最优，下一段的最优有可能是182，过几年如果是N型铺开了、起量了，有可能是210，只能走着看。

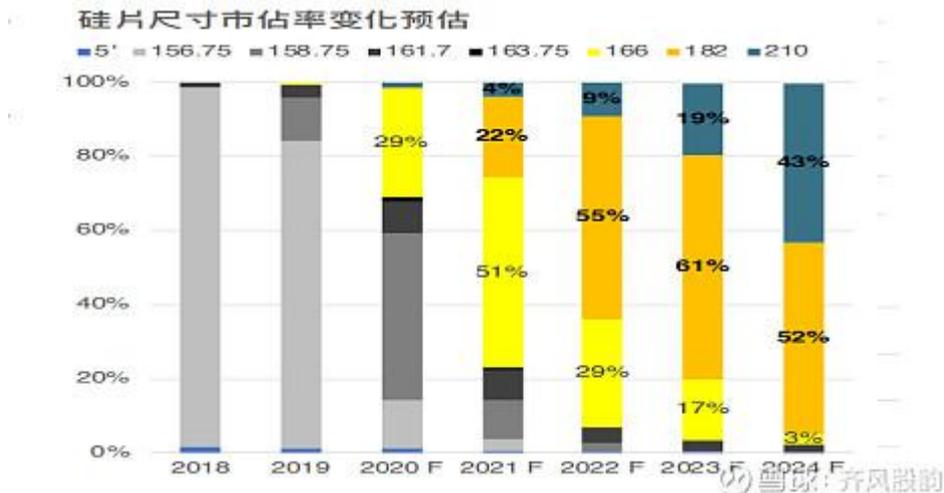
我的观点跟胖扎特的观点很像，尺寸问题不是影响硅片厂商的主要问题，他们这个技术都可以做到。中环能产166，隆基也能产210，就看订单了。

图 7：低衰减发电量增益

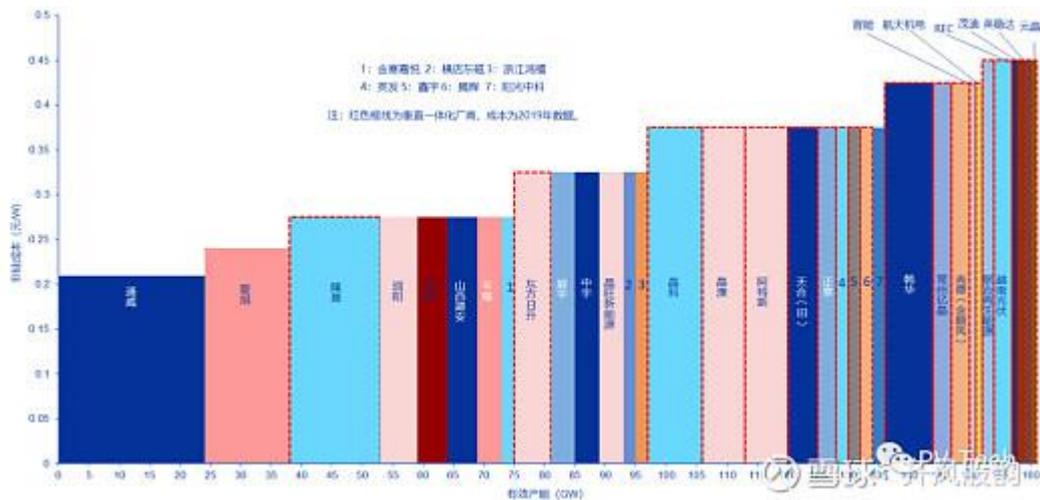


资料来源：wind、招商证券 注：1200 小时

然后技术上有那么几种趋势，最早是掺硼的 PERC，然后是掺镓的硅片，掺硼的硅片掺镓以后初始的光衰衰减比较少，然后在整个系统 25 年的发电量会提升。异质结的话那就提升得更多一些，异质结因为在弱光的情况下也能发电，就是早晨起来还有晚上快落山的时候，PERC 发不了电的时候异质结也能发电，所以它整体的发电量会有提升，它的双面的发电效果也很好，这块是有增加的。

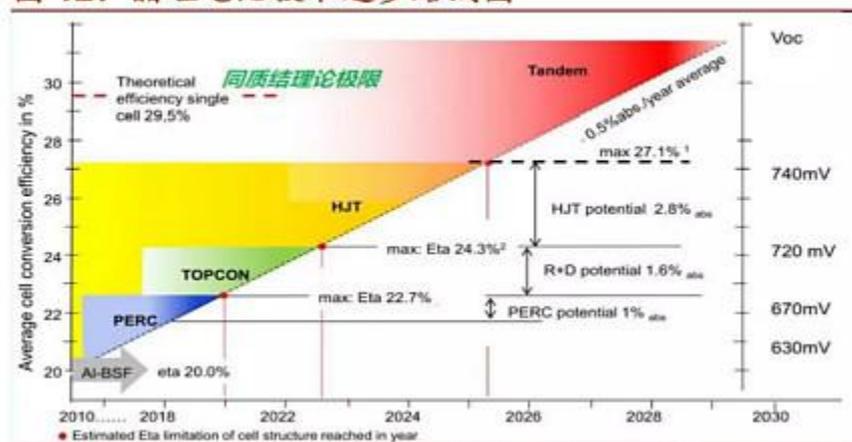


尺寸方面有预测，182、210 可能在一段时间内都会存在，具体哪个胜出咱们还需要走着看。其实一个取决于订单，就是越大越好，这个东西大就能把系统设计当中的冗余给发挥出来，比如说支架可以承担更大的重量，玻璃可以再扩大一点点，不用再裁边了等等，看市场订单需求。然后电池片这个环节能允许良率能到什么程度，然后决定了尺寸，其实尺寸不是硅片厂商决定得了。



电池片行业方面，这个图刚才 @胖扎特 也用了。电池片第一梯队，通威和爱旭，两家专业化厂商，然后隆基是二线，润阳包括苏宁、山西潞安、平煤，其实原来跟隆基合作的平煤的量隆基全收了。据说隆基目前新建设的银川产能已经不比通威和爱旭差，甚至还更好。这只是隆基一方面说，这还得需要跑数据。因为有些数据他们内部结算，隆基如果不对外公布，我们就不知道。

图 12：晶硅电池技术进步路线图



资料来源：wind、招商证券 注：1200 小时

晶硅电池技术路线图，这个能理解，PERC 电池是有天花板的，但是目前 PERC 电池不停的超预期，PERC 电池的天花板在提升。今年年底主流厂商有了 PERC+ 的技术，能把 PERC 做到 23 左右，PERC+ 加上激光掺杂，用帝尔激光的这种设备，但帝尔激光在异质结里面就用的比较少了，所以人们对帝尔激光的成长性是存疑的，目前的估值还是有天花板。

未来 TOPCON 能提升一块，但是 TOPCON 加了几个技术环节就很复杂，生产过程当中环节越多，良率越低，不好控制。TOPCON 是一种 N 型的路径，然后另一种路径是异质结。

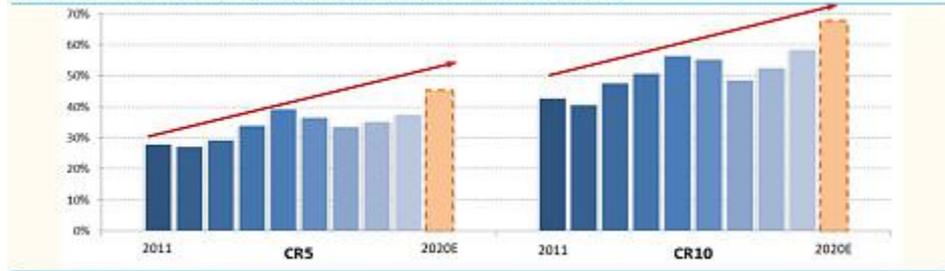
异质结的天花板就比较高了，可能到 27、28 的这种天花板。所以未来比如说 PERC 遇到天花板，新的技术改良成本高、效益低的时候，就有可能会上新的产线，会做异质结。但是什么时候起量，可能 2-3 年之后再观察。

我们观察市场上有 1GW 左右的量出来，当年我认为渗透率到 15 左右是一个临界点，10-15 的时候再观察，那个时候 PERC 起量的时候，主流的大厂商是怎么做的。

异质结比较方便的叠加上一个钙钛矿的电池，未来钙钛矿的叠层电池，异质结可以叠加上层薄膜，薄膜可以吸收不同的光谱，晶硅吸收一部分光谱，薄膜吸收另外一部分光谱，然后发电，发电效率就会提升很多。但是薄膜是有机材料，目前比较容易分解，早几年可能是几天就分解了，现在可能做到 1-3 年，但是全生命周期 25-30 年还做不到，有赖于材料技术的进步。协鑫又打出了他们有钙钛矿，协鑫一直喊得很凶，这个行业里头历史上喜欢吹牛的厂商就那么几家。

异质结的效率在这几年都是在比较高的区域里面，然后这一块的区域是单质结的，薄膜的效率在最下面，薄膜的效率是比较低的。这里边是实验室的数据，实验室跑出来以后到量产还得需要几年时间，然后目前的这些主流技术，实际上专利都已经过期了，就说明它研发出来有多久了，申请专利有多早了，这些专利技术现在扩散的也都比较快，也都没有什么专利问题。

图表 1: 2011~2020E 年间，光伏组件行业市场集中度呈现较显著的提升趋势



来源：公司公告，国金证券研究所

图表 2: 前 10 大组件厂出货量(GW)及占比 2017-2020E

2017		2018		2019E		2020E	
供应商	出货量	供应商	出货量	供应商	出货量	供应商	出货量
晶科	9.7	晶科	11.4	晶科	14.3	晶科	20
天合	8.459	晶澳	8.8	晶澳	10.26	隆基	20
晶澳	7.5	隆基乐叶	7.2	天合	9.7	晶澳	15
阿特斯	6.85	阿特斯	7.1	隆基	9	天合	12.2
韩华	5.4	天合	6.6	阿特斯	8.6	阿特斯	12
协鑫集成	4.6	韩华	5.5	韩华	7.3	东方日升	12
隆基乐叶	4.4	东方日升	4.8	东方日升	7.3	韩华	10.1
英利	2.65	协鑫集成	4.1	First Solar	5.4	协鑫集成	7
First Solar	2.6	尚德	3.3	协鑫集成	4.8	First Solar	5.9
东方日升	2.5	First Solar	2.7	尚德	4	尚德	4.5
前 5	37.9	前 5	41.1	前 5	51.9	前 5	79.2
前 7	46.9	前 7	51.4	前 7	66.5	前 7	101.3
前 10	54.7	前 10	61.5	前 10	80.7	前 10	101.3

来源：公司公告，国金证券研究所

组件的集中度也是在提高，从组件厂商的排名看，隆基逐渐从 10 名开外追上来了，隆基收购了乐叶，然后把一个小厂做的风生水起，垂直一体化。

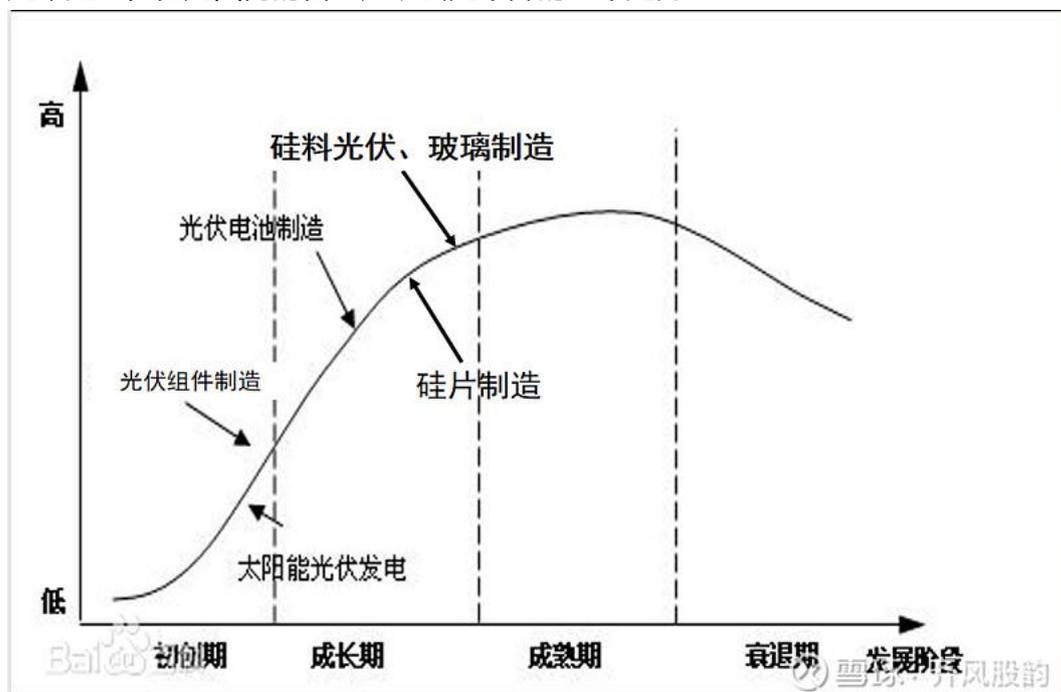
今年的出货量很可能成第一了，明年晶科也要大扩产，隆基今年是 20GW，明年再扩 8 个 GW，晶科也宣布要扩产，但是晶科过去在美股上市，今年拿了一部分电站和 EPC 打包在 A 股主板上市，没有整体上市也是个硬伤。

我觉得未来从融资这个角度来看，晶科比隆基要落后很多。过去做得好的公司基本都是在 A 股上市，像隆基、通威早早在 A 股融资，包括信义和福莱特在港股上市，融资也都很好，越早上的越好，然后信义港股上的早，用融资的优势，反超了福莱特曾经的老大位置。

组件的技术变化比较多，在这不说了，技术很复杂，但是龙头目前的市占率还是比较低的，以后可能有提升的空间，隆基和晶科两家基本上能占到 50 的份额，隆基的目标是 20% 的市占率，可能阶段性这两家占到 40、50 的份额，组件的竞争格局就会有很大一个变化。

未来如果说是异质结技术占主导了，电池片和组件的市占率可能都会提升，一下子都成一个方向。然后今年装机的一个预测，大概是 110-135GW，这是疫情过后的一个预测。我们目前认为 120GW 的可能性比较大。最近价格涨的比较厉害，就是因为硅料比较短缺，下游都拿不到材料，整体涨价。涨价比较厉害，有可能会抑制一部分的需求延后，今年的装机也有可能下降。

去年是 120GW，今年也有可能下降到 110GW，但是明年会很好，今年的四季度可能会更好。未来的预测情况，有一个区间会越来越越好，这是国内的一个预测，也会越来越好，但是国内的占比应该会是下降的一个趋势。



然后我个人认为这几个技术环节也是有生命周期的，他们处在不同的一个位置，我认为目前最成熟的、也很难再发生大的变化一个技术就是硅料。

硅料和玻璃这两个技术非常成熟，玻璃这么多年，技术没有什么大的进步，只是把窑炉做大了，变薄了，小的进步是有的；硅料就是成本做低了，从 10 年开始成本做低，以后未来可能也就是目前的技术，看不到大的技术的变化。

硅片环节也差不多，经过金刚线技术的普及，未来跟半导体的硅片技术已经比较像了，也就尺寸上还有差异，半导体现在 12 寸是主流，8 寸是其次，然后 12 寸就相当于目前中环发的这个 210，阶段性做到 210 还有困难，210 的良率肯定不是最高，未来就是尺寸上的变化，但是目前主流的厂商都能做，设备厂商也都有这个能力，因为比半导体的技术简单。

再往后看无非就是掺杂的东西不一样，比如说 N 型是掺杂不同的东西，目前是从掺硼到掺镓，以后做 N 型的硅片，隆基和中环过去也一直在出货，对他们来说没有任何的问题，只是出货量比较小，N 型一直没有起量。

然后电池片处在一个成长期。电池片现在技术还有可能有大的变革，就是异质结带来的不确定性，然后光伏组件技术路线可能更多了，未来的竞争也会很激烈。如果把整个的光伏看做成一个行业，然后这个行业的趋势是在生命周期哪一个位置呢，我认为是初创期，刚刚断奶，马上到一个快速的成长期，基本上是在这样一个位置上的。

四、我个人思考认为，光伏的投资要把控以下四个要素：

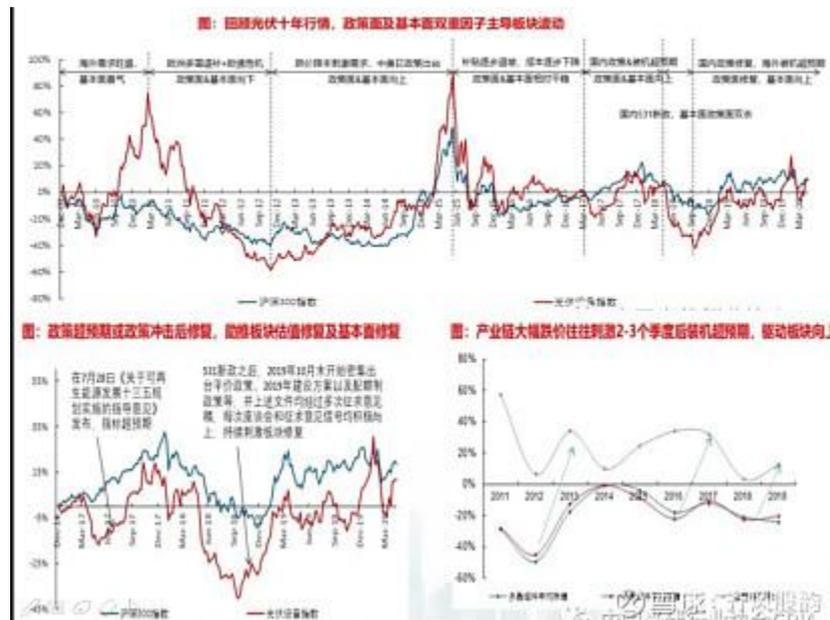
1. 抓住需求阶段性收缩的机会；

2. 抓住周期底部的细分行业的机会，以及以后政策影响需求大幅度收缩的机会，全行业都收缩的机会可能会越来越少，最后一次机会很可能就是今年的疫情，从 3 月份开始到现在很多细分行业龙头都翻倍；

3. 光伏我认为应该是一个周期性的成长行业，震荡上行，以后还会有周期的波动，周期的底部还是一个好的机会，然后龙头、毛利、净利低点的时候是一个机会；

4. 二线厂商甚至全行业亏损的时候也是一个机会。

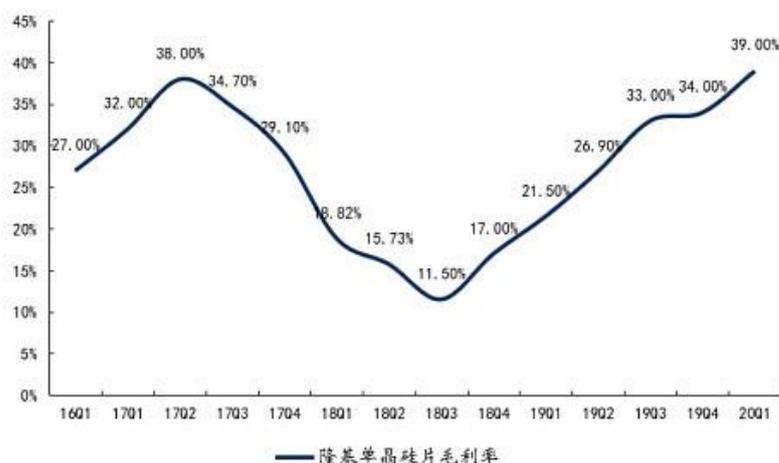
出现这几种现象的时候都是可以投资的，因为整个光伏行业在快速成长，阶段性的问题都会被化解。



上面图是光伏行业在过去因为政策面影响遇到的问题，欧洲最先开始补贴光伏，然后行业的成长非常快，欧债危机之后补贴退出了，就在这个时间点一路下行，砸到冰点。这个时候中国又开始补贴了，所以带来了光伏的又一轮的成长。由于补贴额度很大，财政压力不小，15年之后中国的补贴也逐渐开始退坡，导致整个光伏行业又开始下行，下行的过程当中，退坡缓慢下降，但是成本还是以更快的速度下降。从13年之后，隆基的单晶成本下降特别快，大家可以看到17年的时候隆基经营情况很好，成本下降更快。

17年之后又遇到一个问题，就是装机量增长的太快了，财政负担不了。18年就来了一个一刀切，以后不补贴了，531之后又是一个大幅的下滑，到了一个低点，这个时候是近两年投资光伏的绝佳的时机。后面又一路上行，受政策影响。以后如果说再有疫情类似的情况出现，大家也不知道买什么，买光伏的龙头就行了，每一次深蹲都能飞得更高。

图：隆基股份硅片季度毛利率历史情况



数据来源：公司公告，东吴证券

雪球：齐风股韵

隆基的毛利可以看18年531的时候是最低的，龙头毛利最低的时候就是一个好的投资机会。刚才说隆基的毛利去年30多，其实到四季度的时候到39，今年一季度到42，单环节的毛利，这在制造业里面是非常好的。

然后玻璃的毛利最近这一段时间虽然降下来了，但平均是40%，主要的成本一个是天然气，一个是火碱，都占30的比重，这两个成本现在都腰斩了。玻璃虽然价格下降了，但是玻璃厂商的毛利现在在顶点，今年三季度应该是淡季不淡，这是六七月份的预测。

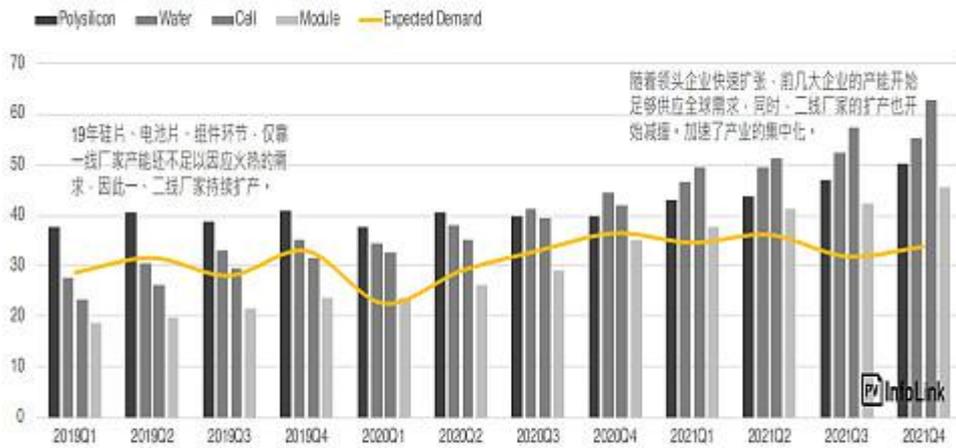
下面是业内做的比较好的一个三方咨询公司预测的数据。四季度应该会非常好，原来如果不涨价的话，有可能是单季度50GW，50GW相当于全年200GW的一个量，明年有可能会更好。



Q2有了中国630支撑，加上美国、欧洲需求优于预期，二季度需求不如预想的低迷，一线组件开工率维持接近全满。

下半年市场展望乐观，随着中国内需、海外需求都会在四季度达到今年高峰，Q4应为今年需求最强的旺季。

2019-2021 市场供需预测, Unit: GW



19年硅片、电池片、组件环节，仅靠一线厂家产能还不足以因应火爆的需求，因此一、二线厂家持续扩产。

随着龙头企业快速扩张，前几大企业的产能开始足够供应全球需求，同时，二线厂家的扩产也开始减缓，加速了产业的集中化。

*本处仅显示一线厂家：硅料>10000MT / 硅片：垂直整合厂及2020Q2达3GW以上的硅片厂家 / 电池片：TOP10垂直整合厂及TOP6电池片厂家 / 组件：TOP10组件厂

有一个观点说，看上图当中的这条黄线，黄线是市场的需求，需求始终比产能要小，所以说这个行业大家很害怕过剩，其实我是不怕的，我认为龙头厂商一定要有过剩的产能，过剩一定是常态。因为行业增速太快了，你不知道需求什么时候爆发，没有一个过剩的产能，那就会有新的竞争者进来，但是有效产能的供给肯定是长期不足的，低成本的产能或者高效的产能肯定长期是不足的。

图9 双面组件来自背面的发电量增益

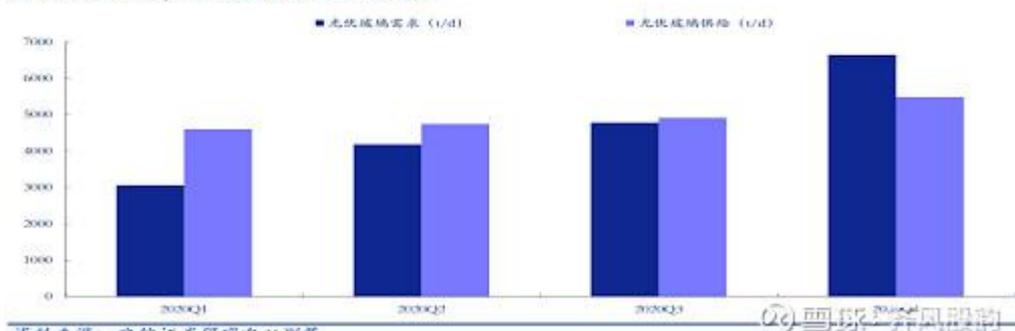


资料来源：CPIA、招商证券

说一下玻璃的逻辑，龙头就是信义和福莱特，双面玻璃能在不同的场景下带来一个发电的增益，比如草地、水泥、黄沙、铝箔等等，其中白漆是比较好的，白漆现在施工

成本最低，增益还非常好，百分之二三十的增益都没有问题，隆基自己做一些电站的 EPC，安装完了之后，发现增益 30%都没有问题。这个数据跑出来之后逐渐被人们认可，最近是一个快速渗透的时期。反光膜可能会有一些成本的增加，刷白漆比较稳定，简单易行，然后就把量给带上去。

图 16：2020 年光伏玻璃季度供需情况



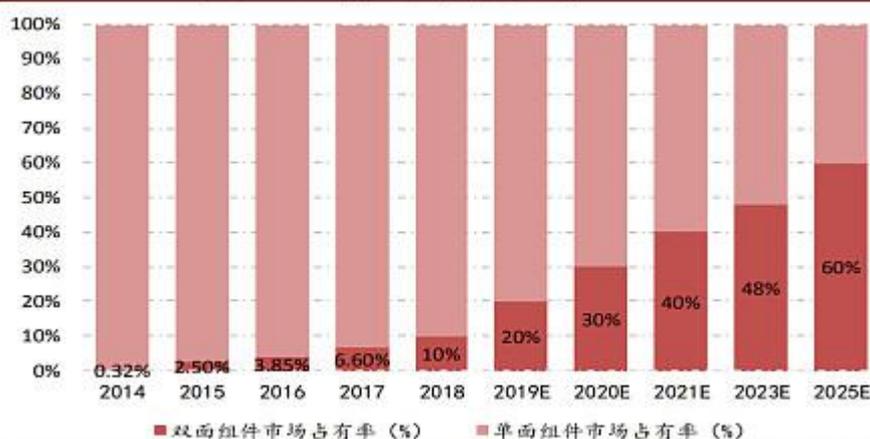
资料来源：安信证券研究中心测算

看上面玻璃的供需，这几年供给就远远跟不上需求的增速了，有两点：一点是行业迅速的增长，年化 20%左右的一个增速；再是叠加玻璃的双面化的趋势会增加 30%-40%的一个需求，玻璃到四季度应该会供不应求，玻璃的价格有可能还会涨。

福莱特本身说我们不愿意涨价，我们不希望太多的竞争者来抢我们的蛋糕，但是如果产能负荷到极限了，要提货的组件厂商找到愿意加价提货，福莱特也不会拒绝。其实涨价和降价无关道德，有钱谁不赚钱，赚钱不牵扯道德，价格是供需来决定的，如果供给不够的话，价格肯定会涨。

最近有人说通威提价，通威不道德，隆基提价，隆基不道德，其实我认为没有什么道德不道德，通威的硅料和电池片在地板上趴着的时候也没有人给他叫屈，他提价了，大家都说他不道德。

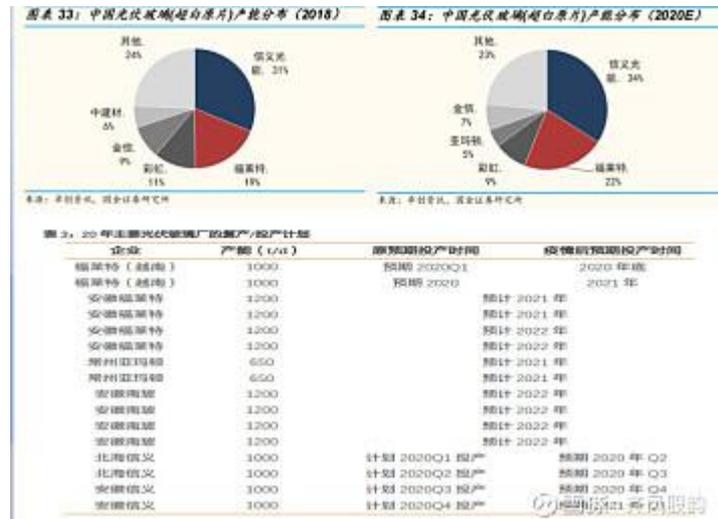
图 11 2014-2025 年单/双面组件市场占有率变化趋势



资料来源：《中国光伏产业发展路线图（2018 年版）》，招商证券

双面的渗透率预计会提升的很快，这是 18 年做的一个预测，19 年其实不及预期，19 年整个行业 10%左右的渗透率。隆基，隆基今年比较领先，双面玻璃的比例占到了百分之三四十，不久能做到 50%，领先于行业。今年双面玻璃整体的渗透率有可能达到 20-30%，明年 60%。60%可能会接近一个天花板。我认为渗透率的提升，一部分

原因取决于集中式电站的占比。双面玻璃个别的分布式屋顶能用，平顶也可以。但是如果是斜顶，系统直接装到屋顶的瓦片上，那种情况用双面没意义。集中式电站的双面发电带来的增益是比较大的，所以也跟集中式的占比有关系，也不可能到百分百的比例。



玻璃的产能看哪家扩产了，能提出扩展的就是福莱特和信义，南玻刚刚也宣布了。上图是 18 年信义、福莱特的行业市占率，两家加起来占市场一半。2020 年的预测没有考虑到疫情，是假设如期达产后产能的一个分布，但是现在会推后一个季度到半年。

信义明年应该有 4 条线出来，福莱特有 4 到 5 条，扩产的力度比信义还大一些。信义是 4 条 1000，福莱特 2 条 1000 吨，两条 1200。南玻这个程咬金杀出来以后号称要上 4 条 1200 吨的线，目前它是 600 吨。隆基很挺南玻，让对方放心融资上产能，肯定有订单，而且签长单。隆基公告一出，福莱特和信义就表示尽量不涨价。隆基作为一个采购商，是有话语权的，尽量每家都采购，然后平衡自身的供应链。

图 21：行业良品率对比

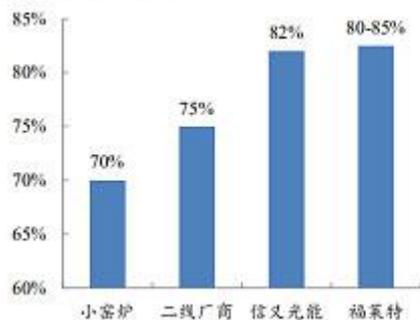


图 22：行业毛利率对比

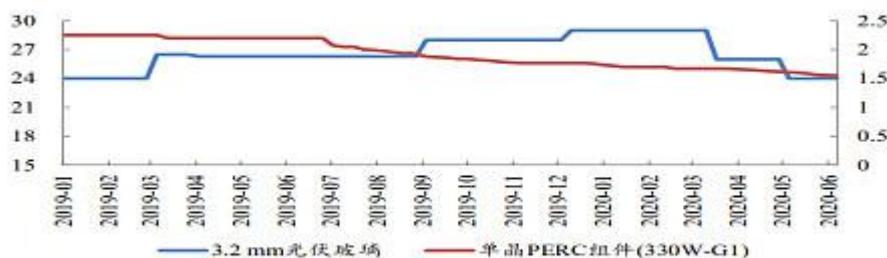


行业的良品率，一线和二线差距是比较大的。信义和福莱特之所以能有这么低的成本，这么高的毛利，和他们这几年在这个行业里面的积累有关系，其他的厂商量要杀进来不容易。

组件的价格不停地在降，下面这个图可以看到红线是组件的价格。

玻璃的价格很坚挺，玻璃的成本比较刚性，但是未来能源的价格可能会适度地降一降。

图 16: 3.2mm 光伏玻璃价格 (元/m²)



资料来源: PVinforLink、国光证券经纪(香港)整理

雪球-齐风股份

火碱的价格现在判断不了, 石化一多, 火碱作为石化的废料, 价格应该也不会在一个高位上徘徊。所以玻璃降成本的技术路线, 一个是燃料, 再一个是扩大了窑炉, 窑炉目前 1200 吨可能是极限, 因为浮法玻璃最大的窑炉是 1200, 这么多年没有任何进步, 然后光伏玻璃现在也扩到 1200, 再大有可能会爆炸或者存在一些安全隐患在里面, 可能烧的也不会太均匀。

玻璃的进步也有限, 相对来说成本比较刚性, 有技术壁垒, 其同业做起来也比较难, 像福耀、旗滨(旗滨是浮法的产能最大), 想要做光伏玻璃的, 也是很难轻易赶上信义、福莱特的。所以我认为这个行业应该是一个寡头垄断的行业。

亚玛顿在蹭特斯拉的概念, 特斯拉屋顶上说要用它的玻璃, 然后他过去是没有圆片厂的, 成本比较高。于是从福莱特买圆片, 然后自己来压延, 来做镀膜。亚玛

顿现在也要上 650 吨圆片的产能。彩虹号称也要扩。如果玻璃价格一直维持在高位, 加上近期材料又降, 毛利会很高。19 年信义都有 43% 了, 福莱特目前的也是 40%, 信义可能会更高。一些小厂子可能都要再扩展, 扩 600 吨或 700 吨, 他们能扩也愿意扩, 那还会再分散一下市占率, 但是长期看来还应该是一个集中的趋势。

五、行业整体趋势

我认为整体行业的趋势是这个样子:

1. 平价上网了以后, 成本下降的速度会略快于产品价格的下降速度。能不能实现, 大家再观察。我个人认为行业内的竞争可能就不会那么恶化了, 可能会有所缓解。几个寡头有可能会联合起来, 价格竞争会下降, 因为他们最大的敌人是其他的能源, 而不是光伏类的。

2. 盈利模式上, 这个行业从一个辛苦不赚钱的行业逐渐转换成一个赚辛苦钱的行业, 也不是最好的一个模式, 最好的模式是类似于茅台那种, 不需要研发, 扩产比较便宜, 然后产品还能提价, 光伏的产品从来提价期都是很短的, 降价是一个大趋势, 光伏的产品越降价我越开心。越降价, 能扩大光伏的市场占有率;

3. 细分环节的竞争格局会越来越好, 阶段性的会有反复, 但是长期的趋势应该是寡头垄断, 强者恒强的一个趋势。

六、主要的风险

1.一个就是需求的波动，阶段性需求波动会给股价带来大幅度的波动，可能会让人们认为它不会再成长了，或者说它的逻辑有问题，然后这是一个价值毁灭性的公司，或者会种种声音就会出来。

然后还有一个贸易的逆全球化的趋势，如果说不用你的光伏了，我们就用落后的产能、用不清洁的能源，污染就污染，但是我就要孤立你，那中国的产能就很难出口，这种可能性不能完全排除。但是我认为即使民粹主义抬头，也不会太长时间挡得住清洁能源的趋势，这已经是比较刚性的需求。这些西方的国家应该不会大规模再上火电、天然气的这种发电形式，核能更不可能。

2. 供给的波动就是一个产能周期，产能周期如果做不好的话，熬到里面可能一两年也比较痛苦。

3. 新技术的应用有可能会带来整个行业的一个变化：刚才说的异质结，还有钙钛矿，都是三五年之后的事，如果对这个行业感兴趣，伴随行业长期成长，那就可以长期跟踪这些新的技术对行业的影响。

2. 光伏行业研究的二律背反

作者：@源乐晟资产管理

发表时间：2020-12-02

说起光伏行业投资，用狄更斯在《双城记》中的名言来描述最恰当不过，“这是一个最好的时代，也是一个最坏的时代”。作为周期成长性行业的典型代表，光伏行业的股价既有长期的成长空间，又有周期波动的魅力，两种力量之间呈此消彼长的作用也叫二律背反。光伏行业既是最好的价值投资机会，也是最差的价值投资机会。那为什么这么说呢？

以行业龙头隆基股份的为例，自公司2012年4月11日上市，至2020年10月31日，其股价累计涨幅3653%，在2400余个2013年以前上市的企业中，仅次于立讯精密的3730%涨幅。但是，在这个过程中，隆基的股价跟随行业出现多次剧烈波动，最典型的两次分别为：2012年上市后，股价持续下跌至2012年12月，最低点下跌幅度超过50%。若从这个最低点算起，至2020年10月30日，公司股价上涨幅度超过7000%，远超期间其他个股表现，位居第一；2018年，光伏“531新政”发布，公司从近800亿市值体量，经过3个月时间下跌55%。若在2018年8月20日的低点买入公司股票，至2020年10月30日，期间涨幅约670%，位居市场第十。

行情的大幅波动使得不同人对光伏板块投资有不同的理解，**既可以用周期的框架判断板块行情，更可以用成长的思维断个股空间**，很难以某一种固定的模式框架去参与板块的投资，所以我对整理投资框架一直相对抗拒。但不管如何，行业经过近20年的快

速发展，在行情的上下波动中，总是能找到一些共性的东西值得探讨，这里就谈谈个人对光伏板块投资的一点认识，与大家共同探讨学习。

首先，光伏被称为周期成长性行业，其成长性来自于需求端的增长，体现的是空间的持续扩张，尤其是能够实现市场份额提升的优秀公司；周期性的呈现则是其盈利能力的大幅波动，这既有需求侧的影响，更有供给侧的冲击。而对成长性与周期性的不同理解，决定了我们是以周期的眼光，还是成长的思维参与光伏板块投资。

需要注意的是，**光伏行业的周期阶段向成长阶段的转变是极为迅速的，整体呈现的是“长成长阶段+短周期阶段”的组合，这点是我们可以用成长的思维参与光伏投资的重要支撑，“做时间的朋友，且时间不会让你等待太久”**。究其原因，光伏需求具有明显的资本投资属性，当周期阶段的价格下行带来终端成本下降与投资回报率上升，资本的逐利性就会带动需求快速恢复至加速成长阶段。

第二，作为周期成长性行业，光伏行业所有的行情均根植于需求的成长性。如 2013 年的行情来自于中国、日本需求的超预期增长，2017 年下半年的行情源自于国内分布式装机的超预期，2019 年的行情来自于海外需求的超预期。因此，对于光伏投资，最重要的一点在于把握需求的成长性因素，在需求加速成长周期内，忽略供给周期等其他因素的干扰，才能把握行业的投资机会。光伏行业在 2008 年就被定义为“过剩型行业”，延续至今，市场每年依然在讨论行业下一年会不会产能过剩的问题。同时，“没有现金流”、“价值毁灭”等看空行业的声音亦一直充斥在过去十余年光伏板块投资。如果我们在需求成长周期内，纠结于这一类的问题，其结果必然是错过“光伏号投资列车”，不上车就更谈不上方向对错。

与此对应，光伏行业历次的股价大幅调整，同样源于需求成长性预期的短期变化。从历史看，光伏行业行情有过三次明显跑输市场的半年度级别大幅调整，分别发生在 2008 年、2011-2012 年、2018 年，分别对应西班牙、德国和意大利、中国政策退出后造成的需求周期调整。诚然，在这些行情调整过程中，同样伴随着产能扩张带来的供给问题，**但是供给问题一直都不是诱发板块大幅调整的核心因素**，在需求平稳增长、产能加速投放的年份，行情更多的表现为缺少相对市场的超额收益，而非大幅调整，如 2016 年-2017 年上半年，因产能扩张及补贴退坡等，2016 年 3 季度光伏产业链价格下跌约 30%，但 2016 年板块整体与市场基本跑平。对于这一点，个人认为背后主要的原因在于：第一，相比于需求，产能扩张的预判性更强，因此在当期股价中体现更为明显，而产能投放产生实际影响时，对股价的影响反而相对较小；第二，也是更重要的，产能的加速扩张一般带来产业链价格下行，进而带动需求加速扩张，对冲产能周期影响，因此产能扩张对行业的冲击相对短暂。

因此，如何判断需求的成长性，以及成长的速率、阶段，是判断光伏行情的关键。如果判断需求成长性没有大的变化，甚至仍在加速通道中，那么对于板块的行情就应该相对乐观，若在这一过程中过多关注供给周期属性，则很难在光伏行业赚到大钱。对供给侧的研究上，应更多关注产业壁垒、成本曲线、产业链利润分配等问题。

第三，重视技术进步的魅力，但无需恐惧技术周期的冲击。毫无疑问，技术进步对光伏行业的发展至关重要，光伏的发展需要成本的持续下降，而技术进步是推动成本下降的重要驱动因素，对宏观技术周期的研究，可以更好地把握光伏的成长阶段。2011年-2012年以前，在欧洲市场的高补贴带动下，光伏装机持续高速增长，企业更多关注产能规模的扩张，以满足市场需求的增长，规模化效应主导行业成本下降；2012年行业大幅调整，调整后的光伏行业在技术研发上的投入明显增加，单晶硅片、PERC、组件等环节技术不断突破，行业整体处于一个技术红利期，这是2013年以来，在持续去补贴化的背景下，光伏能够维持长周期景气的根本，也催生了一批行业龙头企业。当然，这一轮技术红利期依然在推动着行业增长而没有结束。

但是，技术的影响是两面性的，也是因为技术进步速度较快，使得很多投资人长期担心行业价值毁灭的问题。整体来讲，技术的负面影响主要体现在两点，一是产能的后发优势，二是新技术变革带来的资产价值重估。首先，关于后发优势的问题，技术进步并非必然带来后发优势，工艺的优化、精细化管理等体现的均是先发优势，后发优势的出现主要是设备生产效率的提升与生产要素的影响。对于这两点，个人认为设备生产效率的提升对行业整体格局的影响是相对有限的。一方面，设备效率的提升并不是突变式的，且一般设备都留有一定的升级空间；另一方面，光伏行业自身处于需求持续扩张期，企业本身也长期处于资本开支扩张期，每家企业都会同时有先进产能和落后产能，一代的设备劣势，可以在下一代设备上追回来。生产要素的影响则相对是不可逆的，或者说调整周期更长一些，如基于电费的选址，绿色产能的布局等，这一点考验的是管理层的长期战略眼光，而非技术自身带来的影响。

其次，新技术变革带来资产价值重估的问题。诚然新技术的变革容易催生行业新的龙头公司出现，但是否一定会导致当下的龙头企业倒下则是一个需要深入讨论的问题，即使强如手机功能机向智能机的转变，也有三星这样的公司实现顺利切换；光伏从多晶转向单晶的过程中，晶科、晶澳前期以多晶硅片产能为为主的企业，也顺利实现了转换。事实上，如上述设备效率提升的影响一样，技术的变革亦非一朝一夕，只要不被自身所处的价值网络束缚，对新技术抱有更开放的态度，一个扩张性需求的行业，完全会留足给龙头企业转身的空间。光伏在过去二十余年的发展过程中，行业自身的价值网络并没有发生变化，真正抑制企业转变的，可能更多在于人，在于管理层，这点才是我们最需要关注的。

最后，关于壁垒的问题，也是投资者一直乐于讨论的。壁垒可以存在于一个商品从生产到流通，再到消费的整个生命周期中，市场一直比较偏好的几个方面，比如生产技术难度、流通渠道优势、消费品牌认知等，光伏在这几点上，似乎都无法得到市场的认可，这也使得部分人对光伏的投资望而却步。毫无疑问，壁垒的高低对于一家企业的发展至关重要，但壁垒是一个相对长期的概念，在一个需求快速扩张的行业中，有时候企业战略、资本远比市场偏好的几方面壁垒更重要，因为成长，所以长期并不确定，只有占据一席之地，才能谈论壁垒的问题。

当然，选择有一定壁垒的企业，可以更好地分享行业成长。对于光伏行业来说，个人认为，目前的核心壁垒主要有两点：第一，成本控制能力。成本控制能力本身便是多数制造业最重要的壁垒，而光伏作为替代能源，长时间以来降低成本都是处于行业发展第一位的，因此成本控制能力是行业最核心的壁垒。能构成成本控制壁垒的包括技术优势，规模优势，资源优势等等；第二，企业战略先行能力。行业处于快速成长通道之中，能否先人一步，占据更好的竞争位置，对于光伏企业中期发展至关重要，这种先行能力既体现在技术的布局，也体现在产能规模、区域等布局，更体现在业务前瞻性布局。

以上，是本人对光伏行业的研究思考，成长与周期的此消彼长造成了过去的大波动，也打开了大机会，这一历程未来仍将延续，大风大浪更要考验舵手的能力，这也是光伏行业研究的乐趣所在。

3. 光伏太阳能的空间就是吹牛这么大！

作者：@chris_jiang2002

发表时间：2021-02-04

2020年飞过，中国发了多少电？7.6万亿度。敢情你我平均一年烧了5500度电，相当于咱们砍了N多棵树，排了N吨PM2.5给咱们自己呼吸。

7.6万亿度，同比增加了2.7%，和GDP同步，说明吾国的经济增长并没有做到节能式增长？和官方所说单位GDP能耗的煤炭下降是矛盾的？不，真相是可再生能源发电多了，我们的煤炭能耗实实在在下降了。尽管如此，这巨大的发电量基本靠燃了海量的煤和天然气。

可再生能源贡献了多少电？2.2万亿度，占了总发电量的28%。世界范围去看，不落 behind了，可以说你是先进国家。同比增幅也不错，8.4%，速度比总电量的增幅2.7%快三倍，说明了可再生能源发电真正在一部分地替代石化能源。

2020年 全国可再生能源发电量 同比增长约8.4%



记者1月30日从国家能源局获悉

2020年

全国可再生能源发电量

22148亿千瓦时
同比增长约8.4%



截至2020年底

我国可再生能源发电装机

9.34亿千瓦
同比增长约17.5%

《可再生资源是指》



风能



太阳能



水能



生物质能



地热能

等非化石能源，是清洁能源

2020年，我国可再生能源保持高利用率水平

全国主要流域弃水电量约301亿千瓦时
水能利用率约96.61%，较上年同期提高0.73个百分点

全国弃风电量约166亿千瓦时
平均利用率97%，较上年同期提高1个百分点

全国弃光电量52.6亿千瓦时，平均利用率98%

新华社发（宋博 制图）

但是，可再生能源里面大部分是水电，来自比如我们的三峡大坝葛洲坝等等。水电当然好，那得有水。像挪威，100%水电，用不完还卖给邻国，满大街电动车跑，那国可谓“百河之国，千坝之国”。而我们的资源禀赋不是这样，西北一半国土沙漠化和崇山峻岭。即便如此，水坝的拦截还是严重影响了鱼类洄游产卵，长江为什么要禁渔十年，现在还实施永久禁渔？真相是长江里许多鱼类已经灭绝，部分原因可以归咎于水坝。你可以看到我们的心情——人与自然的争夺导致我们自己最后的悲哀。

我们可以对水电说一声：够了。

我们的西北有太阳，东南有狂风，是说太阳能风能充足而不用太过于发展水电？不，光和风在那儿已经亿万年。敢这么说是因为太阳能发电的成本急剧下降，平价时代摆在面前，而青海最新度电成本只有0.26元，低于火电，这不就是平价楼下的“地下室价”时代开启了？所以我们要颁给光伏科学家和员工的这个奖比诺贝尔peace奖要分量沉一千万倍。

究竟中国太阳能发出来的电是多少？区区 0.26 万亿度，占整个国家的发电量的 3.4%。占整个可再生能源电力里面也才十分之一，还不如风电的 0.46 万亿度。光伏发电唯一好看的是同比增速 16%，属比较高。

隆基股份公司最近参加了清华大学大同第二届能源转型国际讨论，吹了个牛：

2050年，光伏会成为中国第一

大电源，实现总装机规模50亿

千瓦的目标，为全社会提供6

万亿千瓦时/年的发电量，达到

全社会用电量占比的四成左

右。2050年，我国光伏产业

总投资可达1万亿元，实现增加

值1.89万亿元，创造直接和间

接就业500万人。

这个数学是怎么算的？我把分析这么弄一下：几十年后，我们烧的电自然增长了，去到了十多万亿度。包括了一个重大的行业转向电力，那就是交通，电动车。如果电力还便宜，可以海水制氢，用来跑飞机轮船；再便宜，可以海水淡化，少些南水北调，解决人们的水资源；还能再便宜吗，那就全电力农业耕作，农业电力化，工业电力化。这样一个巨量增长，太阳能会发出 6 万亿度的电，那么这个吹牛的靠谱率多少？这个问题类似于我小时候给我老爸讲科幻小说吹 2020 年的车是电动的而且可以一程从广东跑到福建，他可能以为我打蛔虫药吃多了。这样理解的话，2050 年中国要发出来 6 万亿度太阳能的电，这个吹牛的靠谱率是 90%，如果来量子计算的话靠谱率可以是 200%。

太阳能发电，本质是基础设施，新建造这样一个不可或缺的基础设施，类似于铁路高速公路机场港口电厂电信和互联网云计算，每一次投入基础设施的建设以及它的维护更新都在以万亿资金来衡量。

空间就是吹牛这么大！

本文剩余的已是边角料，但也还精彩。隆基在论坛上还讲了 BIPV。建筑上搞分布式光伏，他们提出，如果在中国每年竣工的 40 亿平方米的楼房上拿出 5% 安装 BIPV，这就 20GW 的装机量，等于一个三峡大坝的发电量。减排二氧化碳那数千万吨不在话下。我看了觉得好，已经修好的房子为什么就不能加建光伏？何必等恒大和万科新造的房子哟？国家和隆基这些产业参与者应该认真聊聊了，先把这个事给干起来，在我们家的屋顶先干起来。



业内都明白，太阳能体量大到一定时候，得配储能。隆基认为小于 40% 占比时不需要大规模储能。这话不难理解，有足够的火电给去调节峰谷。那么再大一些体量呢，那就需要和储能一起发展，白天发的电储起来，晚上释放给大家用。这里会增加光伏发电的成本，因为储能得花钱，好在中国的储能已经在大规模发展，靠锂电池，有很多企业在生产储能电池，比如比亚迪等等。似乎话题又拐弯到了另外一支大热公司，不是故意的，因为这两本来就同根生在新能源产业上的好公司，都要干这传说中的几万亿产值。

不久前，隆基马院长说过，撒哈拉沙漠偌大的面积只要用一小个的角落来搞光伏发电，就足以全世界够用。听得人热血沸腾。我们上述所有的梦想都只是说了中国，还有世界！

4. 光伏板块的中长线机会是最确定的！

作者：@心中无股 HK

发表时间：2020-11-20

新兴产业板块中光伏未来的空间是最大的，平价后的光伏是个大时代，平价前光伏有产能过剩与恶性竞争，整个市场的容量就是国家对应的光伏补贴总量，本质上它就是个周期行业，是个向政府口袋要钱的垃圾赛道。但是平价后就再也没有了这个长期困扰行业发展的所谓的产能过剩问题，因为平价后光伏企业的竞争对手不是同行企业，而是目前占全部能源近 70% 的整个煤炭发电，即光伏的终极目标是未来干掉有海量市场的煤电，平价后会有越来越多的社会资金进入光伏发电端，目前光伏平价发电的收益率已经超过 8%，随着未来光伏电价的继续大幅下降，光伏发电的盈利还会继续大幅度提升，从而大幅拉动光伏行业的长期景气，这二年光伏玻璃突然严重短缺一个侧面充分反应了这个行业供求关系，因为光伏已经开始步入了长期景气周期。因此，平价后的光伏是长景气的黄金赛道，它根本已经不是什么周期股，做二级市场的投资者，这一认知必须尽快确立，因为这太重要了。

光伏的电价下降才刚刚开始，因为光伏背后是半导体及芯片，受半导体摩尔定律的继续推动，光伏的成本还会源源不断的下降，直至到煤电成本的 10 分之 1，可以预期，今后最便宜的可能就是电价，这对中国这样一个全球制造大国，对人类都是个极大的福音。

新能源中，有人更看好风能，认为目前风能的成本更低，风能发电的效益比光伏更好。本人完全不能认同这个观点，为何？因为光伏背后是半导体，半导体的摩尔定律将能推动整个光伏产业链成本会越来越低。而风电背后是电动机，机电产品的成本有一定的刚性，成本难以持续的长期大幅下降，因此，本人不看好风力发电，因为相比光伏，风电它没有未来。

虽然这二年光伏板块的股价上涨已经比较大，但是基于整个行业未来的天量空间，基于中国光伏产业链在全球大幅领先的确定性，也基于隆基、阳光电源这些行业顶级头部公司在全球的战略卡位及它未来的高成长性，光伏产业将会是未来最确定性的投资大机会，甚至没有之一。

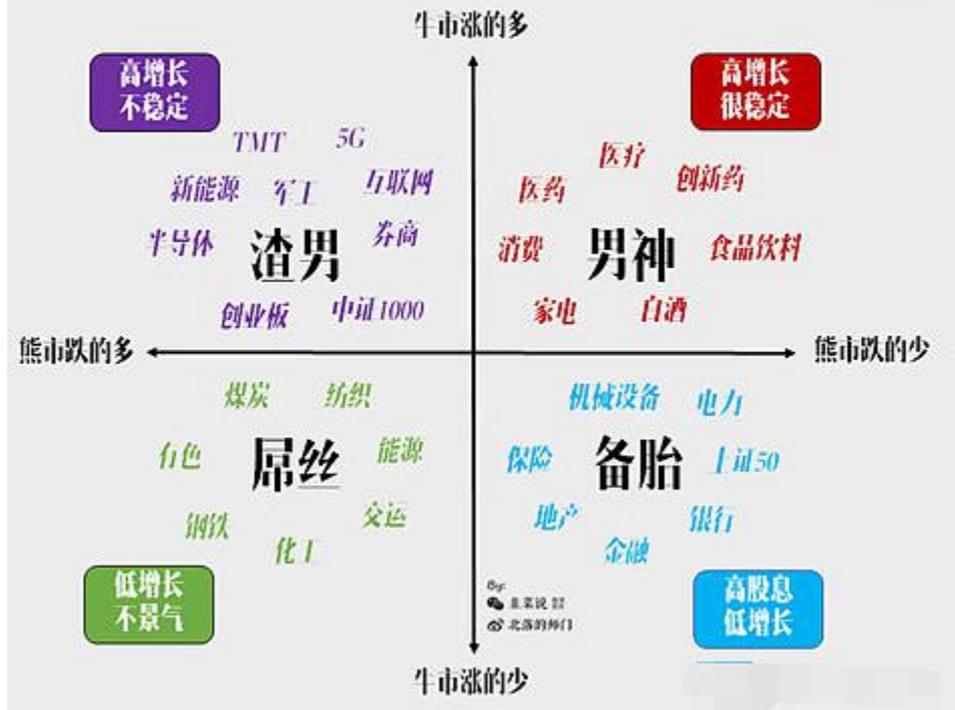
5. 光伏行业更适合用指数产品投资吗？

作者：@前浪大潘

发表时间：2021-01-21

一、科技板块更适合指数产品投资。

股市渣男图鉴



科技股此前因为波动性较大，而被归为“渣男”一列。由于众多科技类企业受政策影响较大，前期研发投入较多，受经济下行压力影响明显，大潘翻阅数据得知，不少科技类板块的长期年化波动率都在 30%以上，甚至大于以“弹性”著称的创业板。

像半导体等行业，业绩成长性较高，但也正因为板块波动较大，使得投资者“追涨杀跌”情绪发酵，是投资不赚钱的主要因素之一。

日前就出现了白酒、新能源板块少数个股上涨，多数股票杀跌的情况（以中小盘个股为主）。而通过指数投资则可以“熨平”指数的波动，让投资者享受成长性的同时也能够“拿得住”！

二、同其他科技领域相比，我国光伏技术、产能更加自主可控。



我国光伏企业约有 30 万家，全球 70% 的光伏产品 “made in China”，在世界光伏领域具有举足轻重的地位。像本轮光伏“平价上网”的政策落地之前，就是因为海外光伏产品涨价、缺货，从而带动了国内光伏行业盈利的改善预期。

截至 2019 年，我国光伏新增装机量、累计装机量、多晶硅产量、组件产量已分别连续 7 年、5 年、9 年、13 年位居世界第一位；

2019 年，四个主要制造环节的产量在全球占比均超过三分之二以上，其中硅片环节已接近 100%；

在迄今全球累计 700 多 GW 的组件产量中，中国生产的产品接近 500GW，占到了三分之二。

三、政策的拐点即是板块拐点，在光伏行业显得尤为明显。

(一) 2018 年光伏 “5·31” 政策。

2018 年 6 月 1 日，国家能源局发布了《关于 2018 年光伏发电有关事项的通知》（文件印发时间 5 月 31 日），想必许多光伏从业者还记忆犹新。

其主旨思想是：暂不安排普通光伏电站建设规模，并将分布式光伏补贴标准由 0.42 元/千瓦时(含税)下调至 0.32 元/千瓦时(含税)。

大潘还记得彼时龙头 \$隆基股份(SH601012)\$、\$通威股份(SH600438)\$ 曾连续 3 个交易日跌停，\$阳光电源(SZ300274)\$ 也在不到 3 个月的时间里下跌 60%。

加之 2018 年的“贸易摩擦”事件+大熊市，许多光伏企业在那时选择了退出，投资者们也纷纷损失惨重。

(二) 光伏 “平价上网” 政策。

2020 年，光伏政策频频出台。3 月 10 日，国家能源局发布《关于 2020 年风电、光伏发电项目建设有关事项的通知》，从推进平价上网项目、推进需国家财政补贴项目、落实电力送出消纳条件等方面，结合行业发展新情况进行了调整完善。

4 月 2 日，国家发改委印发《关于 2020 年光伏发电上网电价政策有关事项的通知》，公布了今年光伏发电上网电价政策。

6 月 28 日，国家能源局下发 2020 年光伏竞价项目的结果，此次拟纳入竞价补贴范围的项目共 434 个，总规模为 25.97GW，同比增长 14%，竞价总规模远超市场预期。

11 月 25 日，财政部下发《关于加快推进可再生能源发电补贴项目清单审核有关工作的通知》，明确 2006 年及以后年度，按规定完成核准（备案）手续并且完成全容量并网的所有项目均可申报进入补贴清单。（最新《通知》中剔除了“光伏发电需要于 2017 年 7 月底前全容量并网，光伏领跑者和 2019 年竞价项目并网时间可延长至 2019 年 12 月底”的时间限制，明确有建设指标的所有合规项目都将通过此次补贴清单申报获得确权）。

(三) 长期 “碳中和” 规划。

同时我国也明确表示，将力争在 2030 年前实现碳达峰，2060 年前实现碳中和。在积极减排的政策目标下，虽然“十四五”新能源政策尚未公布，但普遍预期光伏并网占比将出现较大增长。

全球光伏市场近 15 年的复合增长率超过 40%。我国“十三五”期间，光伏发电量复合增速约为 55%。



目前多个省份已经公布了“十四五”期间的光伏发展规划，基本上符合此前“长期成长”的判断。在《巴黎协定》的框架协议约束下，光伏装机量有望快速增长。



(四) 对于新兴行业来说，行业政策拐点即是股价拐点。

从隆基股份的股价变动也可以看出：政策的变动几乎与行业板块涨跌同步。



对于光伏这样的新兴行业来说，炒作都是按照政策——（回调）——业绩验证——（回调）——份额集中（少数个股延续上涨）展开的。除了光伏板块，创新药板块，新能源车板块亦是如此。

高瓴在资本市场的布局，也同样选择的是创新药、新能源车、光伏板块。其**通过定增的方式入股行业龙头，并不关注股价短期波动，更重视长期战略投资**，也同样值得长期投资者们效仿。

四、通过指数帮助投资者“一揽子布局”。

（一）中证光伏产业指数（931151）编制规则。

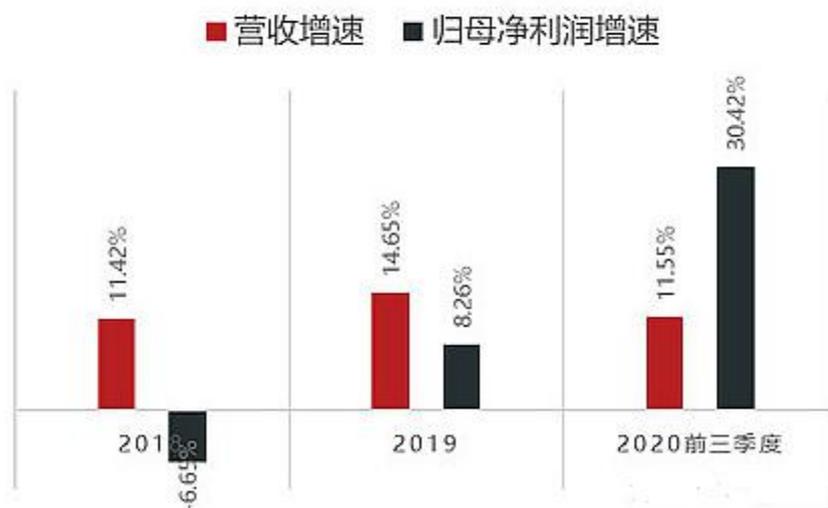
而银华中证光伏产业 ETF（516880）跟踪的中证光伏产业指数（931151）首先剔除流动性较弱的后 20% 个股，由至多 50 只市值排名靠前的光伏个股组成。

代码	简称	权重	申银万国二级行业
600438.SH	通威股份	11.1880%	电源设备
601012.SH	隆基股份	10.6030%	电源设备
300274.SZ	阳光电源	9.1810%	电源设备
300450.SZ	先导智能	6.5730%	专用设备
002129.SZ	中环股份	5.7780%	电源设备
601877.SH	正泰电器	5.2420%	高低压设备
600089.SH	特变电工	4.6940%	高低压设备
300724.SZ	捷佳伟创	3.4940%	专用设备
600522.SH	中天科技	3.3110%	通信设备
603806.SH	福斯特	3.2730%	电源设备

确保了成分股的行业地位和流动性。

(二) 中证光伏产业指数 (931151) 成分股在“十三五”末期，盈利能力快速释放。

光伏产业指数过去三年业绩增长



从上图可见，自2018年以来，随着光伏政策趋于利好，叠加海外景气度提升和产品价格的提升，光伏板块净利润增速连年攀升。

(三) “投研能力” 不足的普通投资者，更适合通过指数投资光伏。

- 1.普通投资者大多对行业政策理解不透彻；
- 2.对各家公司的市场份额、综合成本、技术路线掌握不清晰；
- 3.对各公司扩产、达产的周期不了解，长期被套导致心态失衡。

光伏产业和新能源车一样，分为硅料、光伏玻璃、硅片、电池片、胶膜、逆变器、跟踪支架、光伏电站等多个细分领域。**普通投资者难以面面俱到地了解每个细分领域、个股**，一旦被所谓的“纯概念股”套牢，在全面注册制的背景下存在“永世不得翻身”的风险。

而通过指数产品投资，则可以实现在长期看好光伏行业的情况下，忽略个股技术路径、产能、财务状况等因素，实现板块中位数的收益，同时避免单一个股爆雷对净资产造成的巨大冲击。

6. 光伏行业的利润留存

作者：@轻神骨头

发表时间：2020-11-11

从短期来看，光伏行业短期机会会有很多很棒的机会，今年是玻璃、EVA，逆变器也不错，但是在股市上谁能总踩对每个节奏呢？股价一般又跟基本面不是那么紧凑。所以从长期主义来看，大一点的格局看清楚利润怎么留存的，可以不累的长期拿着标的，轻松享受利润和生活。

先看整个行业能不能留得住利润？任何事业的不同阶段，总有乐观者有悲观者。最乐观者和最悲观者，都是对行业理解极深的人，但是总得有一方错啊，对不对？

去年，治雨说行业不会扩大，需求增加伴随的价格降低，总市场容量不变，这不是他一人的话，天合光能的高纪凡 17 年就有此言论。今年，产能过剩、各环节利润暴跌的言论又尘烟再起。

都是痴儿。

2020 年光伏行业像是进行了压力测试，先是疫情把需求打到底，各环节价格一路猛杀，基本都到底了，得到了极限最低价格；下半年需求放开了，硅料又耍了个小聪明，囤货涨价到近 100，玻璃、EVA 等缺货涨破天际，得到了很高的市场能接受的价格。这为我们判断未来提供了难得的实验样本。

行业分为上游和下游，上游是组件及以上电池、硅片、硅料的产品环节，下游是光伏电站、储能、售电的发电经营环节。下游简单，先说下游。

最近中金的调研会议，说利润会流向下游，我不同意。下游是什么格局？

1、光伏电站建设简直没有门槛，谁有钱都可以做，有极多的参与者，全球能源巨头基本都积极参与其中。

2、光伏电站的经营在没有补贴之后，收益及其确定，基本没有经营风险。活脱脱的是一个固收理财。

3、收购电的一方一般是政府、电网公司、售电公司等，都采用电价招标的方式，大家操作空间很小。

4、光伏发电成本已经远低于传统能源（全球绝大部分地方），严重威胁了传统能源，只是在和自己竞争。

这样一个环节，谁会奢求留存很大利润呢？国内的电站投资收益基本就卡在8%IRR（国企投资收益红线），国外电站基本都是3、4个点（国外经济增长慢），大家注意，这恰好就是经济模型的折现率。今年年中组件价格1.4以下后，有的地方招标电站居然都要求上储能了，现实说明就算上游让利，下游也会再把利润让到更下面。偶尔有收益很高的电站，都是发生在技术进步和政策监管错位的情况下的，而且很快会被修正。电站的投资收益，永远只会比社会通胀略高，这就是电站留存的利润。

储能，电池储能我长期看好，但是短期五年内不抱有希望，成本太高，短期降不到光伏电站的成本需求水平，目前调峰还是靠水电、燃气电厂、传统蓄水等储能方式作为快速调峰，传统火电作为常规调峰手段。电池储能在这一块有这么大压力，想获得什么利润，那是还是把自己做好再说吧。宁德时代听说最近忽悠了科士达还是谁来搞智慧储能，那是拉了肥羊来，宁德时代要搞这个为啥要科士达，对吧？

下游的逆变器值得一提，逆变器我以前讲过多次，整体不是很有吸引力，但是今年华为放弃海外市场，搞得阳光、锦浪海外布局深的突然来了顿好的，其他海外布局不好的就有些惨，因为华为加大了国内市占力度。长期水会流平。

上游从组件说起，组件是上游的结算窗口。组件今年先是从1.9降低到1.4以下，然后又从1.4升到现在的1.8、9，充满了喜剧般的不确定，姑且可以认为，组件1.4的时候各环节已经压到极限值了，当然各环节的优秀企业，在这个价格上仍然有超额利润，因为它成本价格更优秀。现在年尾价格1.7到1.9，仍然供不应求，说明终端市场是接受这个价格没问题的，这个价格反应的发电电价仍然很有竞争力，仍然碾压其他能源。以今年年底价格的市场反应来看，上游没有道理拼命杀价了，这个价格下游是接受的，已经碾压其他能源，组件经过这次清场后，如果玩家高度集中，就更没有必要拼命互相杀价了，行业市场还在快速扩大，不如开发更大蛋糕，从这个角度来看，这次清场我反而希望持续时间更长一点。那么上游一共留存利润是1W0.4元，如果明年价格降到1.7，那就是0.3元/w的利润了。当然各个环节的最优秀玩家，获得的是这3、4毛钱以外的超额利润。明年160GW大约500亿净利润，这大大超过了这个行业历史任何一年，行业还是扩大的。

这个利润会首先流向光伏玻璃、硅料、EVA 吗？我认为从长一点时间来看，不会的。这三个行业今年很好、明年也不坏，但是长一点时间来看，这三个行业反而是我最不看好的行业。

我们先来搞清楚他们为什么会短缺，因为扩产时间长、门槛高玩家少吗？不是，本质是因为他们是有进无退、进去只有血战到底的行业，所以谨慎一点是应该的。他们是玻璃和化工（还是门槛不高的化工）啊，玻璃行业，毛利只有 10%，开工就不能停，化工行业，减产就成本猛增超产就成本猛降的行业。这两个行业大家都很清楚历史上行业内玩家都是什么状态的。光伏玻璃现在 2 大 5 小，但是还有很多玻璃巨头嗅到了血正把目光投过来光伏玻璃，隆基就宣称和一些玻璃企业交流过，他们有意向进入，据我所知现在抓紧建设光伏玻璃产线的不少了，你说光伏玻璃门槛高那是纯忽悠人，亚玛顿这种小白玻璃玩家都能建，你说门槛有多高可以阻止目前这么高的利润？硅料一线玩家就有 5 个，哪个化工行业有五大巨头的？都是只有两三个，有些只有一两个。EVA 和 POE 竞争格局比较好，以前我看过这个分支，知道这是以前血拼过的结果，微利的过程的结果，现在如果利润太高，会不会被化工产业链全的再进入？好久没有看了，没太注意，料想维持不了。

硅料的这次涨价，有识之士早就指出短期爽长期坏，三季报出来后，大家都知道了，哦，不是真正那样短缺啊，你这是趁着疫情关了一批，就囤料串通涨价，不是真正的短缺到这个地步了啊。所以对硅料抱有幻想的，灭了吧，最短缺的结果也就这个样子，等 2021 年新建产能上来，硅料也许会归于永久的平静。

硅片环节还是最硬的。硅料涨价它完全传导涨价，一点不虚。竞争格局上双寡头现在已经变成隆基加冕“市场管理者”了。产能方面网上流传了一张硅片产能单子，一看 2/300GW，但是很多虚的，中环股份产能名义上越来越大，但是实际上出货越来越小了，估计中环要挂了。晶科、晶澳科技有多少钱来扩产，是先选硅片扩产还是组件扩产？晶科一直没有钱的，是靠财技在支撑现金流，晶澳这个 20GW 的扩产时间我记得自己公布的是 36 个月。上机数控和京运通还很小，而且水平存疑（虽然上机财报很好，但是我怀疑，它最近两个季度的财报数据都明显超过隆基的硅片数据和市场常青了，不过我也没有明显证据），硅片技术水平在缩小是事实，隆基要做的是跟时间赛跑，产能和市占率先搞上去，利润率适当降下来，压住新玩家，天下还是它的。估计硅片环节还是会留存最大的利润。

组件环节的利润留存是最有看头的，如果明年就达到了 CR3 市占率 70%（现在看来可能是 CR4 占 80%，天合和晶澳决出高下还有点时间），组件环节为什么要把价格降下来？反正光伏行业已经碾压其他能源了，其实太大没有下游压力的，下游又留不住利润。隆基股份靠硅片明年只有 50% 的业绩增速，很有可能靠组件明年业绩增速会再到 100%。从这个角度来看，这场组件风暴持续时间更长一些更好，该死的企业死透一些。

电池环节上下都面临着寡头，自己又是集中度最低的环节，长一点看没有理由看好，不过对于组件厂家来说，自身有很多电池产能，肉烂在锅里。电池环节的利润来自于技

术进步缺口和风险溢价，这个风险有两个意思，一是 HIT 等技术的担忧，大家不想猛上电池；二是供给错峰，比如现在组件需求突涨，晶科就传闻三季度没有买到足够的电池影响了产量，现在电池利润率 10%是多年未见的。但是供需不好的时候电池净利润一度只有 3%。

铲子公司利润留存情况如何？历史上有金刚线等案例，现在又有光伏玻璃这个案例，明年年底就有结果了，是个很好的观摩机会。

7. 电池片路线的不确定性不足以颠覆硅片组件龙头

作者：@204tian

发表时间：2020-10-25

今天有幸看了一个雪球大 V 看空隆基的雪球视频，个人有不同看法。

该大 V 的核心观点是：HJT 技术会兴起，隆基要失去龙头地位。

那么大 V 看空的观点要成立需要几个条件：

- 1.HJT 短时间内在和 PERC、TOPCON、IBC 等电池技术竞争中胜出；
- 2.隆基眼看着 HJT 有竞争力了，也死不上 HJT；
- 3.电池片业务是隆基核心业务；

看到大 V 这个观点，开始我也是懵的，电池片技术路线可能出现变革，先担心的不应该是电池片企业吗？我们知道隆基核心业务是硅片，第二业务是组件，电池片是隆基第三的业务，还只是自用不外售的。通威、爱旭它们核心业务才是电池片。**如果从 HJT 真的兴起，需要淘汰旧 PERC 产能计提资产减值来说的话，那大 V 一直在吹的通威以及爱旭它们收到的冲击要比隆基更大没理由说通威的时候就说可以壮士断腕，而更轻的隆基反而说不可以，这大 V 也忒双标了。**

电池片的未来并不明朗

PERC 电池发展到现在接近理论效率上限，但现在 23%效率也依然有路径可以发展到 24%，预计在几年内还是属于主流。至于未来的电池片，主流的有 HJT、TOPCON、IBC 几种技术路径，其中 HJT 和 TOPCON 都是很多企业比较看好的。目前也不确定哪种会真正胜出，或许会是多种并行的局面。

从经济性上说，隆基和通威的调研都说未来两三年内 HJT 都比不上 PERC 的性价比。通威之前已经上的几百 MW HJT 产能，现在也是属于亏损只赚现金流的状态。通威现在确实要再新建 1GW HJT 产能，但通威同时也在新建 20GW PERC 产能，这都不是一个数量级的，目前哪种有性价比一目了然。

通威曾经说过，HJT 要成本差价和 PERC 在 2 毛以内，效率高出 1.5% 以上，才有性价比。现在还是有差距，现在最新的 PERC 量产效率可以达到 23.2%，而 HJT 最高的是晋能所称到年底“将”达到的 24.2%，只相差 1%。

至于 TOPCON，中来新发布的 TOPCON 自称效率也达到了 24%，按这个效率如果能控制成本量产，性价比会超过 HJT，毕竟上 TOPCON 生产线只要 2 亿多/GW，且还可以从 PERC 生产线改造，而 HJT 产线需要 5 亿多/GW。

隆基在未来技术路线上并非没有研究布局，隆基在 5 月份年报网上交流已经说过**“隆基对未来的技术路线有自己的想法，但不便透露。隆基确实已经有了一定的选择”**，参考连城数控参股的拉普拉斯签订了 6GW 的 TOPCON 设备订单，我个人觉得隆基会先布局 TOPCON，如果明年隆基建好几个 GW 的 TOPCON 产能我也不会意外。（6GW TOPCON 设备订单，我想已经稳超市场上 HJT 的所有订单量）

光伏行业的特点就是设备会越来越便宜，加上技术使得后发产能具有一定的成本优势，所以光伏行业有着类似“领先两步是先烈，领先一步是先驱”的话，在技术还不够成熟、经济性不够的时候硬上，很可能不会有好收益。

中来股份好几年前就已经建造了 N-PERT 电池片产能，当时的 N-PERT 也是誉为 P-PERC 的未来，中来一来就建 2.1GW，没有企业比它更“先进”吧。然而收益一塌糊涂，本来承诺每年利润 5 亿多，但实际利润除 2019 年有 0.9 亿外，其他年份都只是在盈亏线左右，比 PERC 的盈利能力差远了，典型的领先两步是先烈：

附件 4

2017 年度非公开发行股票募集资金投资项目实现效益情况对照表
截止 2020 年 09 月 30 日

编制单位：苏州中来光伏新材股份有限公司 单位：人民币万元

实际投资项目		截止日投资项目累计产能利用率[注 1]	承诺效益	最近三年实际效益				截止日累计实现效益	是否达到预计效益
序号	项目名称			2017 年度	2018 年度	2019 年度	2020 年 1-9 月		
1	年产 2.1GW N 型单晶双面太阳能电池项目	80.44%	[注 2]	-897.56	-1,418.30	9,215.16	381.47	7,280.77	否[注 2]

[注 1]：截止日投资项目累计产能利用率是指募集资金投资项目达到预计可使用状态至截止日期间，投资项目的实际产量与预计产能之比。

[注 2]：根据公司《年产 2.1GW N 型单晶双面太阳能电池项目可行性研究报告》，该项目 14 条高效单晶太阳能电池片生产线达产后正常生产年效益为 51,440.00 万元。因近几年光伏行业形势发生较大变化，2017 年度非公开发行股票募集资金投资项目累计实现收益低于承诺 20%。

雪球：204tian

所以，等到新技术发展到经济性了或者快又经济性了，再上产能没什么不对。通威上 PERC 产能比爱旭晚了半年吧，不妨碍通威是电池片龙头。你现在上 5-6 亿的 HJT，如果当前经济性不如 PERC，那么等 HJT 产线降到 3-4 亿有经济性了，那你当初花 5-6 亿上的就沦为了既比不上新 HJT 产能也比不上 PERC 的落后产能。

隆基也不是一家守旧的企业

隆基的调研一再说现在 HJT 还没有经济性，等有经济性了，隆基一定是上 HJT 产能最积极的企业之一。可我也知道大 V 为什么就是认定隆基就是死守 PERC，就是在骗人。

从历史上看，隆基非但不是一家不接受新事物的守旧企业，反而是一旦发现新产品有经济性了，不惜对自己旧产线开刀的企业，近几年隆基每年都有上亿到数亿的固定资产减值：

隆基开始是做普通电池组件，发现 PERC 有经济性了，立马改成 PERC 扩产 PERC。

晶科发布 158 大硅片的时候，隆基开始是没看上的，但发现确实有经济性，立马改造 166 扩产 166，于是 166 成为今年最赚钱的产线。

隆基曾经还做过叠瓦组件产线，但后来发现经济性不如半片，立马淘汰改造成半片产线，不惜因此计提资产减值。

我想没几家企业能傻到诺基亚宁死不做安卓的程度，有选择条件的情况下都会去选择性价比更好的产品。就算是保协当年也是想做单晶，也抛出了 20GW 单晶硅片的扩产计划，只是无奈没有资金，而隆基根本不缺资金。

大 V 还有几个错误的地方：

“组件效率提升 2% 相当于降价一半”??

这.....我都听懵了！大 V 说“未来光伏电站成本中 组件占 20%，其他 BOS 占 30%，储能占 50%，所以 2% 效率提升相当于降价一半”。拜托，储能成本关装机成本什么事？如果你 20% 效率组件建的 1GW 电站配 2GWh 储能，难道你换成 22% 效率组件建的电站就可以少配一半的储能吗，什么鬼？这大 V 连什么是装机成本什么是储能成本都搞不清楚！

治雨几年前文章就阐述了这个问题，BOS 成本可以分为面积相关成本和功率相关成本：

四、不同功率组件的合理价差测算方法及测算结果

我们都知道，使用高功率组件，在电站建设运营过程中会节省运输、安装、支架、线缆、桩基、土地、清洗维护等成本，但是具体能节省多少成本？Perc 组件的弱光效应带来的发电增益又应当如何计算？不同功率差组件 1W 的合理价差到底是多少？本节将会围绕上述问题做出回答。

为了回答上述问题，首先需要引入一对概念：面积相关成本和功率相关成本。光伏电站的支架、土地、桩基等成本就是典型的面积相关成本，而逆变器、汇流箱、升压变压器等则是典型的容量相关成本。高功率组件由于单位面积内可以获得更高功率更高发电量，节省了面积相关成本，而无法节省功率相关成本，所以计算过程中只需考量面积相关成本即可。对于不同地区的不同项目，面积相关成本差异很大，在美国这种高劳动力成本的地区面积相关成本就高，所以青睐高功率组件，而在印度这样的低劳动力成本的地区，由于面积相关成本偏低，所以就青睐低功率组件。

 雪球：204tian

“未来光伏电站成本中 组件占 20%，其他 BOS 占 30%，储能占 50%”，储能明显是属于功率相关成本，不随着组件功率提升而降本，只有其他 BOS 中的一部分是属于面积相关成本，随着组件功率提升降本。目前中国的装机成本平均是 3.5 元/W，如果组件从 20% 效率提高到 22%，那么相同面积的地方可以建设更多功率的电站，所以提高效率可以降低装机的面积成本，效率从 20% 到 22% 提高的 10%，对应装机成本下降不到 10%（因为 BOS 除面积成本外还有功率成本），乐观估计最多下降 0.3 元成本，

效果相当于组件下降 0.3 元，不到 20%。而现在 HJT 效率只比 PERC 高 1%，所以 HJT 和 PERC 的合理价差应该是 1 毛多元/W，考虑 HJT 双面和衰减的优势，价差也不应该超过 2 毛，现在的 HJT 成本达不到。

“明年的装机需求 130-160GW”??

我不知道大 V 哪里看到的这么低的 130GW，但现在市场上普遍预期的是 160GW 左右，爱旭三季报后的会议上预估的是 160-180GW。

“通威的电池片成本远低于隆基”??

这个我在隆基中报的时候就分析过，银川的电池片水平或已不输通威。

隆基说银川的电池片已经是领先水平，量产效率已经达 23.2%，已经超出原计划年底到 23%的目标。

从盈利能力来说，如果单纯看隆基和通威中报给出的数据，隆基银川利润秒杀通威：

宁夏乐叶	从事电池、组件制造和销售	100,000	587,655.96	306,100.05	235,079.79	32,377.51	29,614.65
------	--------------	---------	------------	------------	------------	-----------	-----------

(六) 主要控股参股公司分析

√适用 □不适用

子公司全称	业务性质	注册资本	总资产	净资产	净利润
通威太阳能(合肥)有限公司	光伏行业	2,150,000,000.00	18,143,120,947.66	3,428,247,781.52	186,974,915.00
四川永祥股份有限公司	光伏行业	1,255,505,400.00	12,845,541,860.73	4,256,224,672.73	370,894,431.74

从各自中报看，隆基银川 5GW 电池项目，上半年出货不到 3GW，营收 23.5 亿，利润 2.96 亿。

通威上半年出货 7.75GW 电池和组件，总的利润只有 1.87 亿

“保协为什么不做单晶”?

保协不做单晶可不仅仅是因为过去多晶的产能很多，而是真的没钱，宣布了一个在云南曲靖 20GW 的单晶硅片扩产计划，可惜没资金去推进。而隆基不存在没钱的问题。

“多少有钱国企等着进入电池片环节”?

首先，多少有钱国企等着进入电池片环节，首先感到担心应该是通威、爱旭这些以电池片为主的企业，先轮不到以硅片组件为主的隆基。之前治雨也是因为有大企业想进入电池片而不看好做电池片的通威，先不说结果怎么样，起码这符合正常的逻辑；而现在大 V 因为有大企业想进入电池片而看空隆基看好通威，这什么鬼逻辑。

其次，我觉得国企就应该发挥自己的资金优势去进入光伏电站环节，而不是没优势的制造业。

再次，李振国说，当年多家国企也拿着百亿进入光伏行业，但它们没技术优势，生产效率也不高，最后死得剩个渣。中环已经可以说是混的最好的做光伏的国企了吧，你看这么多年跟友商一比发展成什么样了，最后也卖身给民企了。

“四季度硅片价格要跌”?

确实我觉得硅片价格四季度末或一季度初可能会跌，但硅料价格同样也会跌呀，现在硅料价格就一直在缓跌！

“30-40%增速，23PE 是高估值”？

呵呵，您要求可真高。这样的企业给我多来点。

“隆基做 EPC 所以牛”？

隆基今年组件出货 20GW，EPC 也就 2GW，才 10 分之一，这么少的占比能决定什么？行业做 EPC 最多的民企是阳光电源，你觉得它行业话语权牛吗？

“上下游不愿意隆基一家独大，所以通威会成老大”？

大家不愿意隆基成老大，但愿意通威成老大？？老双标了，虽然我也持有部分通威，但要吹通威也不能这样吹啊。

综上，我认为电池片未来路线的不确定性不足以颠覆现有的硅片组件龙头。龙头隆基也不可能光看着别家发展自己不发展，特别是在自己资金特别充裕的情况下。隆基通威都是优势公司，本人也同时持有隆基和通威，且隆基仓位要更大。如果非要我在隆基通威中只选择一个股票买上放几年不能操作的话，我肯定选择隆基，先不说隆基历来的基本面更优秀，光只看赛道的话，长期看电池片赛道会更差一些，竞争对手、技术革新太多了，有不确定性，只能保持跟踪一步步看。光伏行业的发展空间还很大，能容下多家优秀企业，没必要整天把颠覆挂嘴上。

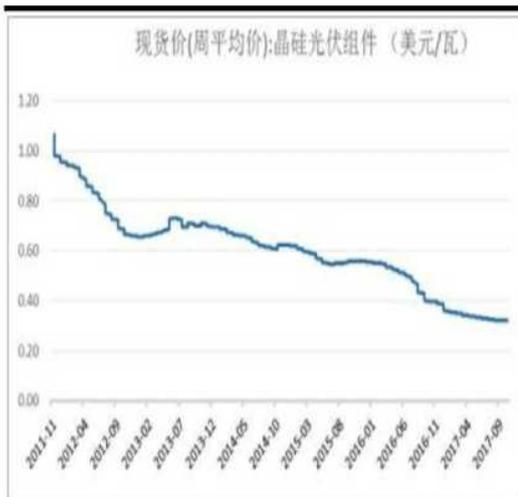
8. 光伏电站的三大缺陷和不完美的能源解决方案

作者：@宁静的冬日 M

发表时间：2021-01-08

昨天有投资人在微信群里提到电力，让我想到前两周在我们公司内部讲过一些与之相关的问题，发出来请大家帮忙看看有哪些不对的地方，请大家随便喷。

首先，我们都知道光伏的优点，包括大气环境友好，可再生，组件价格长期下降（组件从 2011 年的每瓦 1 美元以上，快速下降到 2017 年底的每瓦 0.3 美元，后来几年边际递减的速度有所下降，目前在 0.22 美元左右）。



组件价格

随着即将进入年底，近期已没有太多今年交货的新订单，组件价格已经较为稳定，M6组件价格约在每瓦1.62-1.7元人民币、0.21-0.225元美金，而先前签订的1.6元上下的旧订单也仍在执行。

而明年一、二季度的订单已陆续开始洽谈，目前看来明年一季度的组件价格仍是较为平稳，而M10、G12组件价格仍与M6有小幅价差，目前看来明年Q1价格大多落在每瓦1.67-1.75元人民币、0.22-0.23元美金，依项目大小与交期而定。

但是光伏组件不等于光伏电站。这个问题好像很容易被忽略。

忽略的结果是一个错误结论：光伏电站的大规模发展会导致电价越来越低。这明显和现实世界不符~光伏电站占比越高的地方，例如美国加州，英国，德国，电价都不是特别便宜，而是正好相反，都特别贵。

为什么是这样？需要了解光伏电站的三大缺陷：

一.土地依赖缺陷

• 1.格尔木领跑者

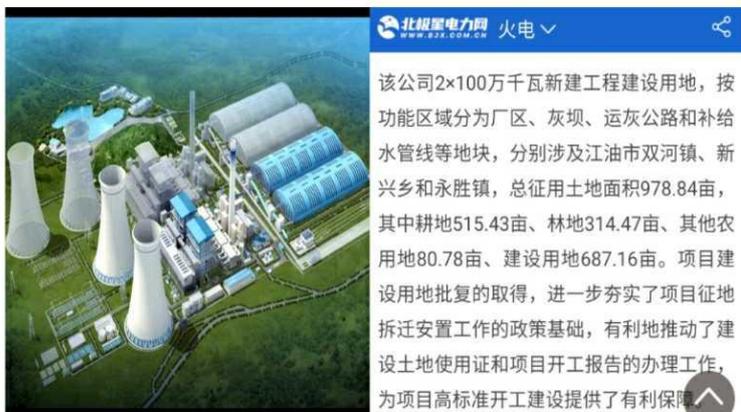


2.全球最大的光伏电站--芮城光伏电站



芮城装机 100 万千瓦，占地 2700 万平方米，年发电 11 亿度，代表了国内平均水平。格尔木领跑者 50 万千瓦，占地 770 万平方米，年最大发电 9 亿度，代表最高效水平（顺便说一句，这是实现了平价上网的里程碑式电站，不过有一点大家不一定了解：它的 770 万平方米土地一分钱也不要）。

3.神华天明



4.每平米发电

- 1.火电 100亿/66.6万≈15000度
- 2.光伏 9亿/770万≈116度
- 3.15000/116≈130倍

用格尔木领跑者这个最高效的光伏电站与四川江油的一个普通火电厂比（注意天明电厂的近千亩用地还包括了一个大型煤炭储存基地，我们就模糊一点，都算发电用地好了），光伏度电用地也要比火电高 130 倍以上。

二.人力资源依赖缺陷

- 1.2018年美国光伏从业人数24万
 - 2.同年火电从业人数18万
 - 3.人均发电对比:光伏667亿/24万 \approx 28万度
火电26700亿/18万 \approx 1483万度
1483万/28万 \approx 53倍
- (仅按3万多光伏电站从业人员与火电全行业对比计算,火电人均发电量也达到光伏的6.6倍以上)

解决空间

技术路线	实验室最高效率 (%)	国内最高效率 (%)	产业化平均效率 (%)	生产规模 (GW)	数据来源
常规多晶	~19.6	~19.6	~18.5	~40	2016版中国光伏产业发展路线图
常规单晶	~20.5	~20.5	~19.3	~12	2016版中国光伏产业发展路线图
多晶PERC	21.6	21.6	~19.5-20	~2	
单晶PERC	~22.5	22.2	~20.7-21.5	7.8	常州天合,隆基绿能
N型PERT	25.0	22.8	21.1	~2	IMEC,常州天合,航天机电
HIT	25.1	23.2	23	~1	KANEKA,上海微系统所
IBC	25.2	24.4	23	~2	Sunpower,常州天合,苏州中来

从人力成本上看,光伏电站的度电人力消耗相当于火电的6倍。

长远看随着土地和人力成本上升,对电价会有什么样的影响?

目前组件成本已降到光伏电站成本的30%以下,(并且其中最具有降价潜力的硅片已经只占一半,其他材料成本要占一半),未来它每下降10%,带来的总成本下降只有3%,但是土地人力建安等其他成本每上升10%,总成本就会上升7%。

有一种理想化的解决方案是靠单位面积的发电效率提升，来促进光伏的土地和人力使用效率的提升。但是看一眼上表中，目前主流技术 PERC 和未来的技术路线 HIT, IBC 的产业化平均效率对比，就会发现:在可预见的未来这种提升会非常有限~毕竟，你不能把它搞成核反应，对吧？

三.生产与需求时点错配缺陷-- 靠天吃饭与低效返古

- 1.电力的即发即用
- 2.储能电池带来的成本增加问题
- 3.储能电池的大规模使用会加深对土地和人力依赖

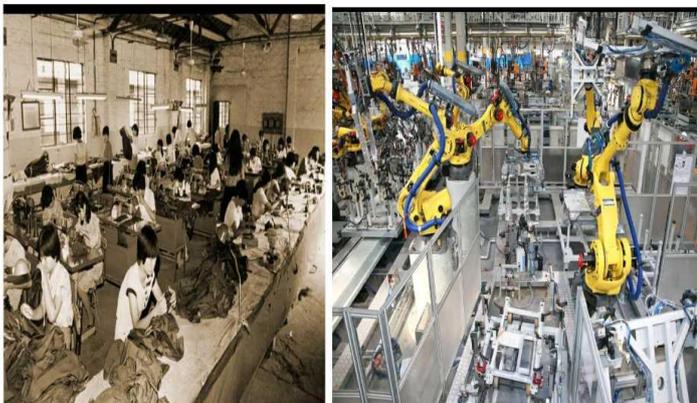
这个缺陷决定了，光伏电站在身的高土地和人力成本之外，还需要高储能成本。

四.文明的进程是释放人的潜能

- 1.减少对土地的依赖



- 2.减少对人力的依赖

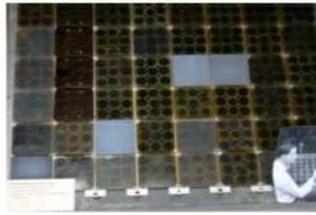


光伏是更高效的新能源吗？

- 1.1839年，贝克勒尔发现光伏效应
- 2.1954年制造出单晶硅电池。多年以来受制于三大缺陷发展缓慢
- 3.高效火电遇到大气瓶颈，被迫用低效的老能源？



1954年，美国贝尔实验室



美国贝尔实验室制成的第一批太阳电池

五.真正的新能源:从依赖太阳到 人人生太阳

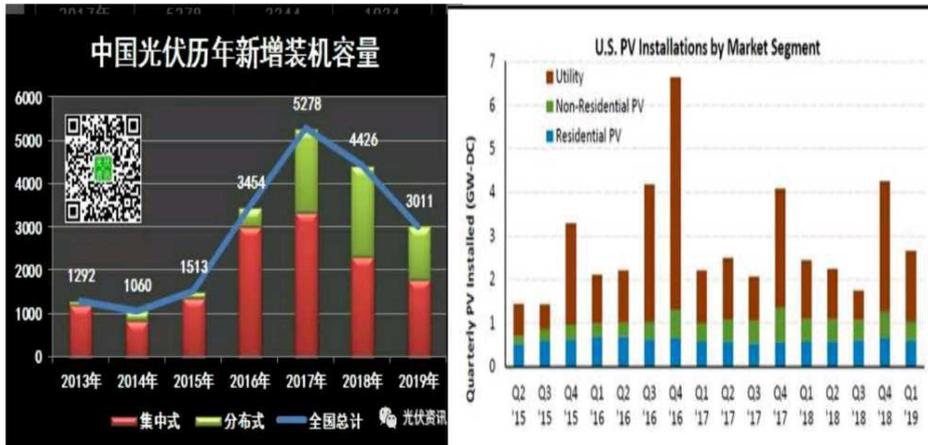
实际上从第一块单晶硅光伏出现到今天已经有六十六年了，它是一种典型的老能源解决方案。正是由于三大缺陷的存在，它一直被市场边缘化。很显然，跟另一种老能源火电相比，它会加剧对土地和人力的依赖，具有靠天吃饭，逆文明进程的特征。

现在被迫使用这种更低效的老能源，核心原因是火电遇到了大气环境瓶颈。

所以更可靠的结论是:被迫大量使用光伏电站，加剧对土地和人力的依赖，长远看会导致电价越来越贵。

反过来说就是，如果电价不能满足这个条件，要么持续财政补贴，要么就会出现新增光伏装机规模下降。

二. 边际增量

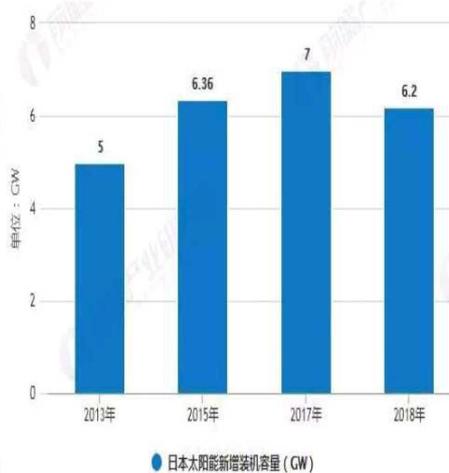


2010-2019年德国太阳能发电新增装机容量统计情况



资料来源：前瞻产业研究院整理

2013-2018年日本太阳能新增装机容量统计情况



资料来源：前瞻产业研究院整理

资料来源：前瞻产业研究院整理

从上图中大家可以看到，中国的新增光伏装机从2017年之后已经开始下降（德国，美国，日本的新增装机高峰也分别出现在2012年，2016年，2017年）。原计划去年应该取消的光伏补贴，因为疫情等各种原因，三月份以后又给了8分每度。延迟到今年取消。

我们可以观察一下今年取消后的装机情况。

不完美的能源解决方案与不完美的世界

- 1.人均粮食消费有上限，人均能源消费还没看到上限
- 2.对于没有上限的需求，很难有完美解决方案。不完美才是常态
- 3.业内名言:如果有人告诉你太阳能光伏可以完全解决能源问题，那唯一的原因是，他完全没搞清楚状况。。。

用电和吃粮不一样。人均粮食消耗是有上限的，很容易解决。

人均电力消耗暂时没有看到上限。互联网，区块链，5G，AI，智能汽车。如果说粮食是人类生存的必需品，电力就是今天人类文明发展的必需品。

文明的发展没有上限，对于没有上限的东西，很难有单一的完美解决方案。所以各有优缺点的火电，风电，太阳能（其实太阳能也不只是光伏，还有光热），水电，裂变核电等传统能源大概率会在很长时间内并存。同时人类也正在探索各种新的发电方式。

迄今为止，并没有什么完美的电力解决方案。因此发电这门生意，也有明显的周期性。并且这种周期具有短期价格弹性小，长期价格弹性大的独有特征~电力过剩的时候，降价也没法在两三年内迅速刺激用电量增长。电力交易所竞价从三毛跌到一毛五，也很难多用。然而一旦人们用惯了便宜电价支持的5G，AI，电动车。电力交易所竞价从一毛五涨到五毛，也很难少用。

同时，由于即发即用，无法储存，折旧在成本中的占比，建设周期等等因素决定了，发电这个生意的周期逆转反应有滞后性，不是从电价上涨开始，而是从缺电开始。

9. 光伏行业多晶硅料成本 PK 及面临的挑战

作者：@心静如水_容大

发表时间：
2021-01-18

光伏行业、新能源车行业未来5年、10年、20年都面临爆发性增长的市场需求，行业前景可谓星辰大海，但短期看不少个股涨幅已相当大，这个时候投资者需要权衡投资节奏、平衡短中长期风险和机遇，并根据自己的操作系统和风险承受能力相机决策。

具体到光伏产业链，以最上游的硅料扩产门槛最高（技术门槛高和投资金额巨大），扩产周期最长（包括产能爬坡时间），因此也是光伏全产业链中玩家相对比较少的一个环节，而 2021 年硅料供应紧张已成事实，考虑到下游产能及市场需求的扩张以及行业硅料产能扩张的情况，大概率未来几年仍然是紧平衡的局面（这个需要动态跟踪并适时修正），并且竞争格局相对比较好，在这种情况下，下游龙头如隆基等等企业也纷纷用长单锁定上游多晶硅料厂家的产能。

近期市场对多晶硅的生产成本非常关注，特别是西门子与颗粒硅的成本对比成为焦点。

以目前的情况看，市场上的西门子多晶硅成本普遍在 6 万左右甚至以上，成本高低的差别主要来自不同地区的电价差异和万吨投资金额，其他成本项彼此间相差无几。

颗粒硅方面，其成本由于还没有形成大规模化的商用生产装置，3800 的徐州 6000 吨产能据传 5 万多/吨的成本，但这是四代线，规模有限。而陕西天瑞的 1.8 万吨产能光投资就是 50 亿，而其产出断断续续，只有 1 万吨不到的年化产量，以这个投资额度折算的产品成本只怕已是天价了，因为按 10 年期折旧，光是折旧摊销已是高到无法承受，除此外还有高额的财务费用。

具体到两种工艺的对比，各种说法都有，但最终还是要算细账。有西门子厂商讲成本可以做到 3.5 万或 4 万以内，但到底是现金成本、生产成本，还是完全成本，这个是需要给出细分成本的详细数据才算数的。

下面试着分拆一下多晶硅料的成本，并展望一下各自面临的挑战：

一、现金成本

主要包括电费和金属硅粉，

西门子法：

先看电费目前主流的电费 0.25-0.3 元的含税价，西门子综合电耗 6 万度/吨，其生产的多晶硅电费成本在 15-18 元/公斤左右，这包括了新疆、内蒙的低火电电价，也包括了四川乐山、云南等地的低水电电价地区的产能。

再看硅粉成本，近期硅粉市场价 13-14 元/公斤，去年价格低的时候也有 10-11 元/公斤的时候，如果是前者，西门子多晶硅单耗系数 1.1，则西门子多晶硅的硅粉成本 14-15 元/公斤，如果未来价格回到 10-11 元/公斤的低价区，由硅粉成本 11-12 元/公斤。

小计以上两项，最理想情况下（最低的电价+最低的硅粉成本），西门子多晶硅的现金成本 26-28 元/公斤，中性场景下现金成本 30 元/公斤左右，而去年四季度和当前的实际情况现金成本则为 32 元/公斤左右及以上，这一点得到大全新能源去年三季报业绩发布会的印证，也得到亚洲硅业 IPO 招股说明书内容的印证。

颗粒硅：

其用电单耗只有西门子法的 10%-15%，考虑到前端工序和成品收率比西门子低，综合电耗 20000 度/吨，也仅为西门子法的三分之一，同样的 0.25-0.3 元的电费标准，颗粒硅的电费成本 5-6 元/公斤。

硅粉成本，颗粒硅的成品收率低 10-15 个百分点左右，硅粉的单耗系数在 1.3 左右。同样的硅粉价格，在最理想的 10-11 元的硅粉低价期，颗粒硅的硅粉成本 13-14 元/公斤，去年四季度和当前颗粒硅的硅粉成本 17-18 元/公斤。

小计以上两项，在最理想的 10-11 元的硅粉低价期，颗粒硅的现金成本 18-20 元/公斤，去年四季度和当前颗粒硅的现金成本 22-24 元/公斤。

这可能也是颗粒硅号称未来“234 成本体系”中的现金成本“2”的由来。对比之下，西门子法的现金成本似乎比较刚性，似乎已难有大的下跌空间。

二、生产成本

本来生产成本范围更大一些，这里按狭义的概念定义为生产成本=现金成本+折旧

西门子法万吨投资额普遍 10 亿元左右，颗粒硅万吨投资成本 7.5-8 亿（协鑫工艺）。

折旧通常用 10 年期，这样西门子法多晶硅的折旧成本 10 元/公斤，颗粒硅的折旧成本 7.5-8 元/公斤。

当然，西门子号称未来可以进一步降到 8 亿/万吨的投资，颗粒硅号称未来可以降到 7-7.5 亿/万吨的投资。如果达成这个目标，则它们按标准 10 年期折旧的折旧成本分别是 8 元/公斤、7-7.5 元/公斤。

需要注意的是，有的公司对外宣传成本时，改用 15 年的折旧期，这种改法只是在玩一个财务上的数字游戏，只是将折旧成本分摊到了更长的时间周期，并无多大的实际意义。严谨的做法是大家都统一口径，通常是 10 年期折旧。

三、完全成本

虽然采用穷举法，但不一定就列全了，但尽可能将知道的列出来。

完全成本=生产成本+财务费用+管理费用+人工费+其他耗材（比如生产用水蒸气、内衬等等）+包装费+运输费+维修费+破碎费等等。

一项一项来，能精算的精算，不能精算的就估算粗算概算，差不太多就行了。

财务费用，直接用投资额计算，通常 30%的资本金，70%的贷款，则西门子法按 10 亿/万吨的投资额，5%的财务成本，财务成本 3.5 元/公斤，同理，颗粒硅的财务成本 2.8 元/公斤。

人工费，双方差不多，但颗粒硅更节省人力，按西门子法某上市公司乐山新产能的人工成本，大约 1 元/公斤左右，颗粒硅的人工成本会略低一些，但双方的绝对数差距不大，这种差异可以暂时忽略，也按 1 元/公斤计算吧。

其他管理费用、耗材、包装费、运输费、维修费打个包，西门子法按 3 元/公斤左右概算，颗粒硅考虑到内衬的更换，按增加 2 元成本，则 5 元/公斤成本粗算。

破碎费，西门子法平均 2 元/公斤，颗粒硅不需要破碎，这一项成本为 0

综合上所述，

当前相对比较先进的西门子法的完全成本构成大约为，当前正常情况下的现金成本 32 元左右，生产成本 40-42 元左右，完全成本 50 元左右及以上，完税后，预计将达到 55 元左右的完全成本，而对于早期单位投资额高或产地电价高的西门子产能，成本会普遍在 60 元左右甚

至以上。当然，如果有行家能详细算出西门子法有更低的成本空间，也欢迎能提供相关测算数据已更正本文相关数据。

颗粒硅的完全成本以理论值看，当前的现金成本 22-24 元左右，生产成本 30-32 元左右，完全成本 40 元左右，完税后，预计 45 元左右的完全成本。

四、未来的降成本空间

一是硅粉价格会有波动，如果价格回到 10-11 元的低价区，则西门子法有可能在当前成本的基础上节约出 3-4 元的硅粉成本，而颗粒硅由于硅粉的单耗系数比西门子高 20%，则硅粉价格如果回落，其也能更多地节省硅粉成本。

二是两种工艺的投资如果能降下来分别到 8 亿/万吨和 7 亿/万吨，西门子法的折旧和财务费用也能降 2 元左右的成本，颗粒硅能降 1 元左右的成本。考虑到西门子法的工艺已非常成熟，并且早已实现规模化生产，其生产设备早已完成国产化替代，投资降成本的潜力似乎不会太大，而颗粒硅在设备国产化和生产规模化方面还有比较大的潜力可挖，理论上万吨投资下降的可能性和空间也更大。

五、面临的挑战

光伏行业在这一轮伟大的能源革命中处于中军地位，对 30、60 目标，全球碳中和目标的实现具有极其重要的战略意义。

对于中国而言，光伏已成为中国少有的能主导全球产业链的领军行业，与高铁、5G、新能源车一样成为中国经济的一张重要名片。

无论是从宏观上的地缘政治、能源安全出发，还是从低碳、环保绿色发展出发，还是从微观经济层面的光伏行业全球竞争力来讲，光伏行业都肩挑重担。这其中最上游的光伏多晶硅硅料相对中下游来讲是门槛更高的关键一环。

以西门子法生产来讲，

其优点是工艺成熟，投资和成本相比以前也已大幅下降到适中的位置，为光伏平价上网也做出了重要贡献，这个是需要充分肯定的。

但是，其缺点或中长期面临的潜在风险也不小，一是其进一步改进的进步空间已很小，技术上未来的发展空间有限，比如西门子法生产的

块状硅就很难低成本地适应未来连续拉晶工艺的要求,二是其高达 6 万度/公斤的综合电耗更让其在未来的碳中和潮流中成为“高耗能高排放的坏孩子典型”,而其进一步降成本、降能耗的空间也非常有限。三是欧美国家基于其经济利益和遏制中国在光伏产业上的绝对主导地位的想法,未来也要小心提防西方发达国家以“节能减排”等非技术性壁垒封杀打压高能耗的西门子多晶硅产能。

以颗粒硅来讲,颗粒硅无疑是一个具有很大发展潜力的革命性的硅料产品,简单地讲,

其优点一是能耗大幅降低到只有西门子法的三分之一,符合“节能减排碳中和”的时代潮流,是光伏硅料行业绿色发展的先进生产力和发展方向,二是其便于连续投料的特点让其下游的自动化生产成为可能,并为连续拉晶等先进工艺提供了恰到好处的潜在适配好原料,从而有力推进光伏行业中游全自动化生产的进度和步伐;三是在不需要破碎,可以节省可观破碎费的同时,其成本未来进一步下降的潜力和空间也比西门子法大得多,存在更多更大的可能性。

同时,其缺点是目前看虽然 3800 保利协鑫的颗粒硅生产已成功解决了长周期可持续连续生产的问题(徐州 6000 吨产能已具备持续稳定生产超过 6 个月的能力并得到实证),但当前四代线的产品仍然存在碳、氢等杂质含量略高的毛病,尽管在下游的试用和验证中表明,对 P 型单晶硅的生产来讲颗粒硅的使用量和比例越来越大(目前主要受限于产能产量不够,也只有中环能得到较大数量的供给,对隆基的供应都是小批量且时断时续的),但未来面向 N 型单晶硅的生产时,面对 N 型单晶生产的更高更苛刻要求,其当前产品品质上的不足需要在今后生产线(指生产环境更接近半导体级别的半洁净生产五代线和全洁净生产六代线)的升级换代中彻底加以解决,而这个方面的进展及效果仍然需要持续跟踪验证。而一旦这些验证成功,则颗粒硅将成为硅料行业的王者、颠覆现有硅料行业格局,并在未来数年开始逐步替代甚至最终淘汰西门子产能。最后需要强调和说明的是,考虑到主导颗粒硅的 3800 股价最近几个月已上涨了六七倍,如果万一以上验证表明不是太成功,则颗粒硅的未来要大打折扣,这也是投资颗粒硅企业时存在的不确定性和潜在

风险，需要引起注意。

10. 2021 年光伏玻璃投资机会挖掘

作者：@房杨凯-众研会

发表时间：2020-12-22

内容提纲：

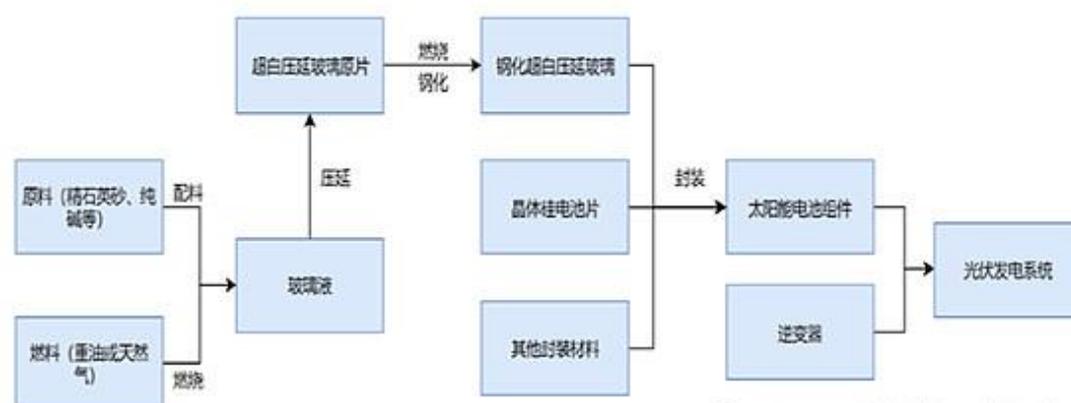
- 1、光伏玻璃简介
- 2、需求端分析
- 3、供给端分析
- 4、竞争格局
- 5、福莱特投资研究

目前华东地区重点企业镀膜光伏压延玻璃出厂价格 42 元/平方米，相较于 7 月已上升 18 元/平方米，部分厂家 3.2mm 镀膜片价格已经达到 50 元，目前产业链仍然“一片难求”，行业内企业盈利能力大幅提升，毛利率能达到 60%。

1、光伏玻璃介绍

光伏玻璃是组件辅材的一种，简单来说就是在电池片两面贴上 EVA 胶膜，盖上玻璃，最后用框架固定起来，就形成了光伏电池组件，也就是我们生活中所见的那种太阳能。

光伏玻璃产业链



数据来源：wind，众研会

雪球：房杨凯-众研会

光伏玻璃在组件中起到保护电池片，透光两大核心作用，所以光伏玻璃最主要的两项评价标准就是透光率和强度，所以在产品性能的提升上行业内部工艺一般会围绕减少吸收，陷光结构，玻璃镀膜三种方向去提高光伏玻璃性能。

技术手段	具体工艺
减少吸收	降低玻璃中过渡金属的含量，是增强光伏玻璃透光效率的重要措施。1、洗矿脱泥；2、增加磁选，保证输送带上的原料以及玻璃液不能与铁、铬等过渡金属接触；3、优化料方，尽量用化工原料代替矿石原料；4、改变光伏玻璃料方成分单一的状况，可以在原来的配方中加入一些有助于增强玻璃延展性，降低玻璃析晶倾向的新成分；5、通过调整玻璃原料溶解时的工艺参数来优化玻璃熔制温度和熔制时间，降低玻璃的着色能力。
陪光结构	光伏玻璃的正面用朦胧纹面进行处理，反面压制出特殊花型，从而增加光伏玻璃在太阳光长期照射下的透光率和透能率，进而增加太阳能电池组件的光能转化率。
玻璃镀膜	玻璃表面采用纳米材料处理，形成高效增透膜减少反射来提高透过率。作为一种玻璃的深加工方法，玻璃的镀膜技术是通过在光伏玻璃表面上镀一层增透膜，利用增透膜和玻璃两个介质中的相互干涉而使发射光线相互抵消从而实现减少光的反射，增加光的透射目的的一种方法。由于镀膜技术相对简单，实现方法多样，所以在这方面的研究成果比较多，应用也比较广泛。现实中常用的在超白玻璃表面制备增透膜的方法主要是真空镀膜法、化学气相沉积法以及溶胶-凝胶法。

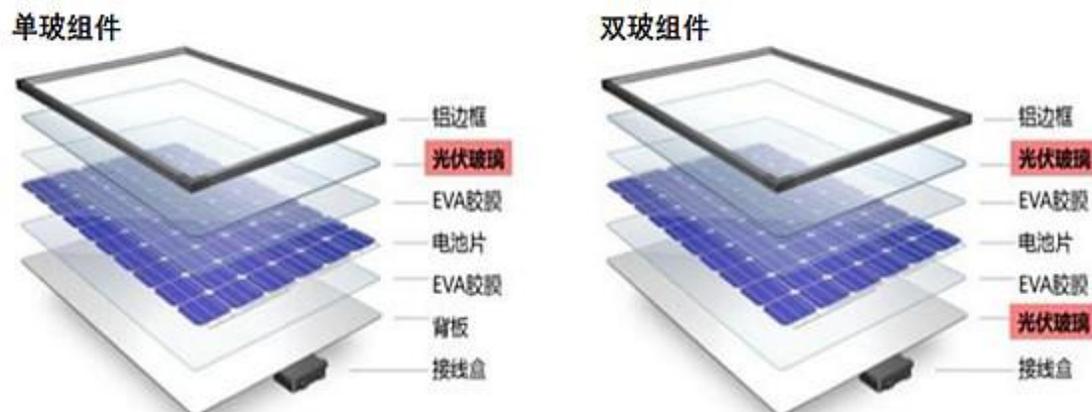
数据来源：wind，众研会

雪球：房杨凯-众研会

光伏玻璃大致分为两类超白压花玻璃、超白加工浮法玻璃。

晶体硅光伏组件使用超白压花玻璃或超白加工浮法玻璃，因为这两种玻璃的含铁量较低，所以晶体硅光伏电池的透光率相较于普通玻璃更高，尤其是压花玻璃，透光率可达 91.5%以上，从而提高整个光伏组件的发电效率，用以保护太阳能电池。

现在组件发展趋势从以前的单玻向双玻发展，也就是以前组件的一面用玻璃，另一面用背板，未来两面都将用玻璃。原因是玻璃的抗腐蚀性，耐磨性，不可降解，阻燃性等优势比背板优异太多，安装后光伏组件的安全性，对电池片的保护强度，使用寿命都会有一定的提升。



数据来源：wind，众研会

雪球：房杨凯-众研会

早期因为双玻组件使用标准厚度的玻璃，导致重量太大，运输安装难度都太大，没有大规模推广。未来随着超薄玻璃的技术成熟和价格降低，双玻组件渗透率将持续提升。

2、光伏玻璃需求端

截至 2018 年底，双面组件主要采用 2.5mm+2.5mm 双玻无框和有框两种封装方式。随着 2.0mm 半钢化光伏玻璃量产能力的提升以及成本的明显下降，在满足强度和成本要求的情况下，大幅度降低了双面双玻组件的重量（以 72 片电池组件为例，双面双玻组件重量可降低 5KG）。

2019年光伏组件企业对双面组件主要采用的是2.0mm+2.0mm双玻有框的封装方式。目前个别组件企业也开始生产1.6mm+1.6mm双面双玻组件，预期1.6mm+1.6mm双面双玻组件将会更多的应用于屋顶，并逐步替代现有的3.2mm的单玻常规组件。

在9月最新市场报价水平下，全框2.5mm双面双玻组件成本仅比3.2mm单玻组件高2.5%，2.0mm双面双玻组件仅高出0.4%，考虑双面组件相对优秀的机械强度，可采用半框结构，成本可进一步下降，半框2.5mm双面双玻组件成本已低于单面组件。双面的渗透率决定了行业的增长速度，而双面的组件成本决定了其渗透速度，双面双玻组件成本的快速下降将加速光伏玻璃行业的增长速度。

那为什么会产能紧缺呢。我们知道，今年除了玻璃大幅涨价，还有硅料大幅涨价，原因也是产能紧缺，其他环节的涨价基本都是因为原材料涨价跟随涨价。

硅料和玻璃两个环节相对其他环节最大的不同就是扩产时间长，基本都在2年左右，而其他环节扩产周期基本都是一年左右，另外双玻的快速渗透也带动了玻璃的需求，原来预计今年大概就是20-25%的渗透率，但是实际的渗透率已经达到30%+了。整个光伏产业链具有很强的木桶效应，最终的出货量往往由最缺货的那个环节决定。

所以玻璃和硅料的供应决定了整个产业链的出货量。

那么我们下边就谈第一个问题，这个涨价能不能延续？

光伏玻璃价格的大幅上涨，做光伏玻璃的企业赚的盆满钵满，行业必然会吸引来大量新进入者想在这个环节分一杯羹。行业大量的新进入者扩建产能，产能扩建周期又得两年，大规模的扩建必然会导致产能过剩，那结果必然是先产能释放的企业吃肉，后产能扩建的企业可能连汤都喝不到。

玻璃生产的模式分为两种，一种是浮法玻璃，一种是压延玻璃，光伏玻璃生产用的是后一种。浮法和压延其实都是玻璃的工艺方法，玻璃的原材料在窑炉里充分燃烧后形成玻璃液。所谓的浮法玻璃就是玻璃液流出窑口到大型锡槽里边，自动摊平冷却就形成了浮法玻璃。

而压延玻璃是玻璃液流出窑口以后用压延棍压延，压延辊表面有花纹，里边装的冷却水，压过以后就可以形成有纹路的压延玻璃。

所以两种工艺方法出来的玻璃就有差异了，浮法玻璃表面平整，含金属的量比较高。压延玻璃表面不平整，密度高。压延玻璃有纹路则可以减少光的反射，提高光的利用率，提升整个组件的效率，基本都用于光伏组件，浮法玻璃则用于其他领域。

下面我们对组件和玻璃的对应需求进行测算：

光伏玻璃增长由全球装机量上升和单玻组件向双玻组件过度双重因素拉动。按照我们对未来五年全球装机量的数据预测，来测算全球光伏玻璃的需求量：

	传统单玻	双面双玻	双面双玻				
玻璃厚度	3.2	2.5	2				
一吨原片VS玻璃产能（平米/吨）	125	160	200				
原片至玻璃合格率	95%	95%	95%				
一块组件所需玻璃面积	1.635	3.27	3.27				
一块组件所需玻璃面积（平米）	1.635	3.27	3.27				
组件功率（60片）W	310	310	310				
1GW组件对应原片需求（万吨）	5.6	8.9	7.3				
	2019	2020E	2021E	2022E	2023E	2024E	2025E
全球装机量GW	117	119	163	199	240	295	379
组件需求量GW	117	119	163	199	240	295	379
双玻渗透率	15%	20%	25%	32%	40%	49%	60%
单玻装机量GW	99.45	95.2	122.25	135.32	144	150.45	151.6
双玻装机量GW	17.55	23.8	40.75	63.68	96	144.55	227.4
1GW单玻组件对应原片需求（万吨）	5.6	5.6	5.6	5.6	5.6	5.6	5.6
1GW双玻组件（2.5mm）对应原片需求（万吨）	8.9	8.9	8.9	8.9	8.9	8.9	8.9
1GW双玻组件（2.0mm）对应原片需求（万吨）	7.3	7.3	7.3	7.3	7.3	7.3	7.3
单玻原片需求(万吨)	556.9	533.12	684.6	757.792	806.4	842.52	848.96
双玻原片需求(万吨)	156.2	202.3	338.23	509.44	739.2	1084.13	1660
合计	713.1	735.4	1022.8	1267.2	1545.6	1926.6	2509.0

数据来源：wind，众研会

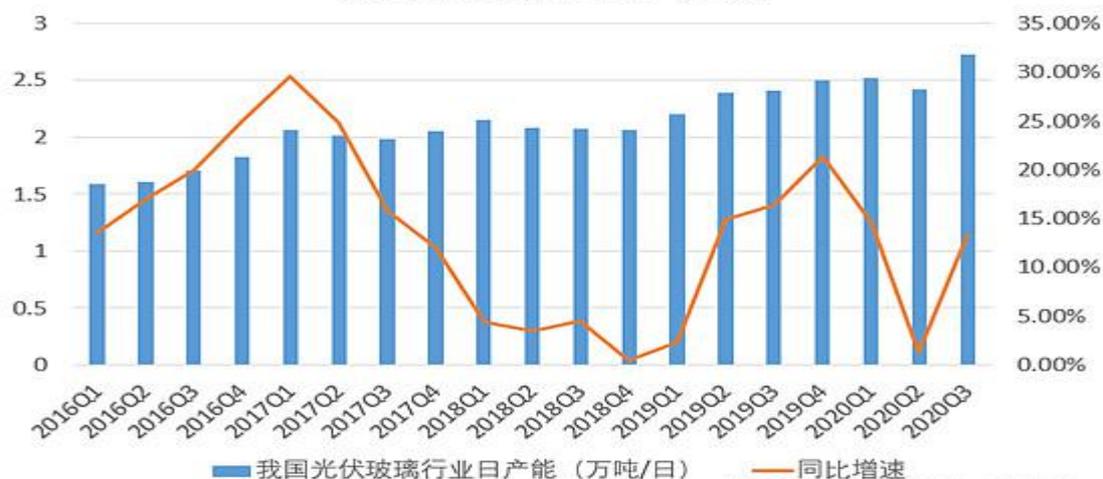
基本对应到 2021 年日熔量大概在 3.1 万吨。

3、光伏玻璃供给端

2010 年国内光伏玻璃产量 0.99 亿平方米，占全球总产量的 49.16%。2019 年国内光伏玻璃产量已经达到 4.97 亿平方米，占全球总产量的 90.05%。我国企业已经实现了在光伏玻璃产业的绝对垄断地位，牢牢占据绝大多数市场份额。2019 年我国共实现光伏玻璃出口 200.69 万吨，同比增长 14.52%；实现出口收入 16.86 亿美元，同比增长 18.23%。

2020 年 7 月底全国光伏玻璃较同期产能基地增加 3 个，窑炉增加 4 个产线增加 17 条，总产能达到 26260 吨/日，较同期增加 12.08%。

我国光伏玻璃行业日产能情况



数据来源: wind, 众研会

雪球: 房物凯-众研会

未来的扩产计划, 福莱特预计 2021 年新增产能 4000 吨/日, 彩虹新能源扩产 850 吨/日, 新福兴玻璃 2200 吨/日, 亚玛顿新新增 1300 吨/日, 南玻新增 4800 吨/日。

光伏玻璃产能 (吨/日)	2019	2020Q3	2020Q4	2021Q1	2021Q2	2021Q3	2021Q4	2022
信义光能	5900	7900	7900	8900	9900	10900	11900	11900
福莱特	5400	5400	6400	7400	8600	9800	11000	12000
亚玛顿	0	650	650	650	1950	1950	1950	1950
彩虹	2400	2400	2400	3250	3250	3250	3250	3250
南玻A	1300	1300	1300	1300	1300	1300	1300	6100
亚玛顿	0	650	650	1950	1950	1950	1950	1950
新福兴	550	550	550	550	2750	2750	2750	2750
旗滨集团	0	0	0	0	2400	2400	2400	2400
中国玻璃	0	0	0	1000	1000	1000	1000	1000
金晶科技	0	0	0	0	600	1500	1500	2500
德力股份	0	0	0	0	1000	1000	1000	2000
其他	0	0	1000	0	0	0	0	0
玻璃均价大致预测			43	41	36	31	30	28

4、竞争格局

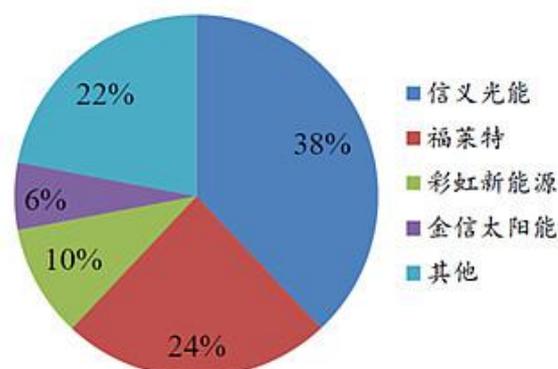
光伏玻璃的上游: 生产成本中, 原材料占比约 46%, 能耗占比 35%左右; 原材料中纯碱及石英砂总占比约 55%, 能耗中燃料包括石油和天然气占比 65%, 电力占比 35%。

光伏玻璃生产所需要的原材料全球资源丰富, 石英砂是光伏玻璃的核心原材料, 对其纯度要求较高, 石英砂的含铁量会直接决定光伏玻璃的透光率。国内是全球最大的石英砂供应产地, 总体来说国内的石英砂处于产能过剩的情况, 对于光伏玻璃来说石英砂不存在供给紧缺的问题, 近期价格在 300 元/吨。纯碱由于西南洪水和西北环保的影响, 纯碱价格触底反弹, 现在已经从今年 2 月份的 1200 元/吨反弹至目前的 1900 元/吨, 增加玻璃成本约 100 元/吨。其他的原材料石油, 天然气等都属于大宗商品, 价格波动存在一定的周期性, 需要关注其价格波动的幅度。电价稳定不存在供应问题。

光伏玻璃行业: 目前光伏玻璃行业的主要参与者有信义光能、福莱特、彩虹、金信太阳能、南玻、中建材等企业, 而龙头主要是信义光能与福莱特。由于规模效应、技术资金壁垒、客户黏性等因素的存在, 使得大企业具有明显的竞争优势, 行业龙头优势更为显著, 近年来行业 CR2 集中度不断增加, 未来仍有望持续提升。2012 年 CR2 仅有 36%, CR5 仅有 56%, 2020 年将 CR2 将达到 62%, CR5 将达到 85%。相较之下,

其他公司无明显的新增产能，行业集中度不断提高，未来势头发展良好，对市场的支配和议价能力也会提高。

2020年光伏玻璃国内各公司市占率



数据来源：wind、众研会

图说：众研会-众研会

光伏玻璃行业规模的提升会大幅提升公司的竞争壁垒。比如，大型熔炉可以实现单吨材料和燃料消耗下降、生产效率的提升以及折旧和固定成本的分摊。一般而言，1000吨/日生产线单位成本较650吨/日低10%-20%。在资金方面，光伏玻璃行业的初始投资较大，一般每千吨产线需投资6-7亿元。并且生产线建设周期较长需要1-2年。投资回收期在五年以上。

光伏玻璃认证周期长，客户关系长期稳定。光伏玻璃作为组件的组成部分，需搭载组件产品一同进入认证程序，更换封装玻璃须重新进行认证。因此光伏组件产品一旦与光伏玻璃供应商达成合作，关系一般较为稳定。

玻璃生产的连续性很强、技术壁垒高，头部厂商通过深厚的经验积累，在竞争中具备成本和质量优势，强者恒强。窑炉点火后无法停产，且各环节工序复杂，如果产品质量不稳定会导致生产无法正常进行。通过精准的料方设计、窑炉温控和优越的工艺系统等，提高产品质量、降低能耗、压缩生产成本，以及配合下游需求市场变动做产品定制化调整，都需要长期生产经验积累，拉开光伏玻璃和普通玻璃的技术壁垒，这也是早期光伏玻璃市场被海外企业垄断的重要原因之一。

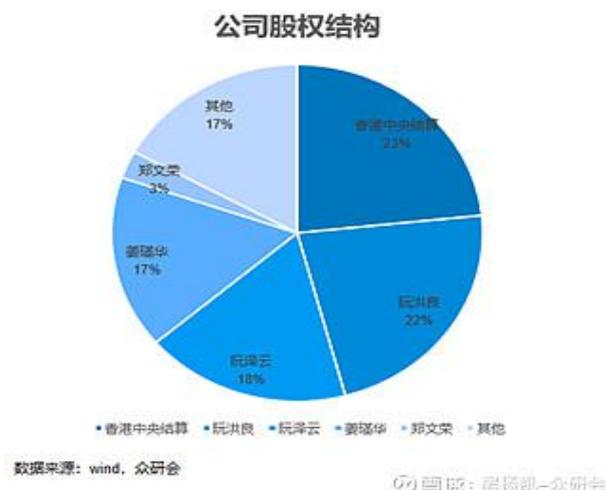
5、福莱特投资分析

福莱特玻璃集团股份有限公司成立于1998年，分别于2015年、2019年在中国香港联交所、上交所上市，主要从事光伏玻璃、浮法玻璃及深加工（工程玻璃、家具玻璃等）的研发、生产和销售，其中光伏玻璃是公司目前最主要的产品。

公司成立初期以玻璃贸易为主，2000年开辟浮法玻璃深加工环节。2006年公司率先打破海外对光伏玻璃的技术垄断，开启光伏玻璃国产化之路。2011年，公司开始自产浮法玻璃原片，打通玻璃产品全生产链覆盖，并获得凤阳县1,800万吨玻璃原材料石英岩矿区采矿权，产业链向上游延伸。

2019年底，阮洪良个人持股22.53%，是公司第一大自然人股东，其女阮泽云担任公司董事会秘书等职务，持股17.98%；其妻姜瑾华担任公司副董事长、副总经理、公共管理部总经理等职务，持股16.62%；赵晓非与阮泽云是夫妻担任公司副总经理、

光伏玻璃事业部总经理等职务，持股 2.66%。以上四人是公司实际控制人，合计持股数占公司总股本 59.65%。



公司光伏玻璃的主要原材料和燃料为纯碱、石英砂和石油类燃料、天然气、电等。公司石油类燃料的采购价格参照市场价格，根据安全库存及原油价格波动，确定采购时机和采购量；天然气采购价格依据当地物价部门公布的气价确定；石英砂价格一般采用年度定价，若存在价格大幅波动的情况则会与供应商签订价格调整协议，并根据库存原料情况适当调整采购计划；纯碱的采购价格根据主要纯碱供应商每月公布的地区统一价格确定，并根据库存原料情况适当调整采购计划。

成本构成	2017	2018	2019
纯碱	1635.73	1582.67	1587.5
石英砂	246.93	258.61	299.77
天然气 (元/m ³)	2.14	2.19	2.54
石油	2146.61	2750.46	2618.34
电力 (元/度)	0.61	0.61	0.61

数据来源: wind, 众研会

2014-2019 年，公司光伏玻璃单位成本从 18.63 元/m² 逐步下降至 2020Q1 的 15.6 元/m² 左右。

光伏玻璃行业的成本优势主要来自于规模优势，单炉规模越大，生产成本越低。例如，日容量 1000 吨的窑炉生产的玻璃产品成本较日容量 650 吨的玻璃产品成本要低 10%-20%。

公司新建的产线全部都是 1200 吨的窑炉，而同行基本都是 1000 吨及以下的，说明公司研发能力，营运能力，成本管理都是全行业最优秀的。在这些能力的加持下，公司形成了极致的低成本优势，并且公司不断地新建产能持续扩大规模，提高护城河。

公司最新的产线产品良率已经达到 85%，远高于同行 70%-75% 的水平。高良品率可以实现燃料、电力、设备折旧和人工成本的全面节约，带来公司单位成本的下降。综合下来，玻璃价格在同等水平下，公司的毛利率比同行要高出 10-15%。玻璃价格在 25

元左右的时候，公司的毛利率约为 32%，而同行的毛利率在 22%左右。福莱特的期间费用率在 10%左右。

大概测算，玻璃价格跌下 25 元的时候，同行就要面临亏损的风险，跌到 22 元左右的水平，二三线企业必然要亏损，而福莱特依旧有 10%的净利率水平。

结合公司产能释放的情况以及光伏玻璃市场价格的预测，测算公司未来的业绩如下：

年份	2020Q4	2021Q1	2021Q2	2021Q3	2021Q4	2022
产能(吨/日)	6400.0	7400.0	8600.0	9800.0	11000.0	12000.0
原片产量/吨	459306.0	517446.0	575586.0	633726.0	691866.0	2536842.0
玻璃销量/平米	57413250.0	64680750.0	71948250.0	79215750.0	86483250.0	317105250.0
销售价格/元	43.0	41.0	36.0	31.0	30.0	28.0
销售额/亿元	24.7	26.5	25.9	24.6	25.9	88.8
每平米成本/元	18.0	18.0	18.0	16.0	15.5	15.0
成本/亿元	10.3	11.6	13.0	12.7	13.4	47.6
期间费用率	12%	12%	12%	12%	12%	12%
期间费用/亿元	3.0	3.2	3.1	2.9	3.1	10.7
净利润/亿元	11.4	11.7	9.8	8.9	9.4	30.6

按照我们的估计，公司明年会有 40 亿左右的利润。保守估计利润达到 35 亿元确定性更高。但是 2022 年随着各大公司投建产能的释放，行业内部竞争会变得更加激烈，玻璃价格下行，公司的盈利能力可能会大幅下行。

11. 光伏逆变器板块应该怎么看？

作者：@四月鹿

发表时间：2021-02-07

逆变器的主要厂商除了华为已经基本上市，但是逆变器是整个新能源领域竞争最激烈的板块，从 7 年前的千厂涌进，到现在的几强争霸，甚至未来仅剩数家。今天从外围非技术层面分析下逆变器的格局。

【集中式电站的增加，头部企业转型】

目前我国年光伏装机在 30-50GW，预计今年 50-55GW，集中电站大约 30-35GW，分布式有望做到 15-20GW。集中式电站用的组件中 210/182 比例增加迅速，由于功率大幅增加到 500 瓦-600 瓦，集中式电站用逆变器迎来技术升级。再加上“碳中和”的预期激增，光伏和风电成为新能源主力，因此集中式电站逆变器主力，阳光电源、上能电气、华为之间的竞争只会加剧。

阳光电源的主要布局分三个：电站+逆变器+能源管理（氢能/储能）。以电站建设和运营为主体深挖电站数据和人脉关系，以逆变器智能化和运维的专业化巩固自己的城墙，再用储能和氢能加快大型电站的业务板块拓展。

目前上能电气也采取此模式。所以阳光电源和上能电气都以逆变器为跳板，向电站管理领域转型。华为则更加专注于设备及能源管理方案，因为设备制造和 5G 交互云是他的优势和核心。

【户用/工商业的崛起，中小型市场放量】

现在工商业屋顶和户用越来越多，因此如禾迈、固德威、爱事惟等加快向这方面的布局。而且，风电市场也主要以集中式为主，所以户用/工商业逆变器主要是光伏为主，各类企业以销售逆变器设备为主，再结合安装商和运维商向利润更高的工商业分布式拓展。但是这个上限就那么多，对于头部的华为、上能、阳光等，都有向下打击的计划。

	1-10KW	10-1000KW	>1000 KW
	微型逆变器、组件级电力电子 (针对户用)	工商业分布式 (组串式逆变器)	集中式/集散式 (大型地面电站)
中国	0.25-0.3元/W 代表企业：华为、锦浪科技、昱能科技、 阳光电源 、古瑞瓦特、固德威	0.15-0.2元/W 代表企业： 阳光电源 、古瑞瓦特、 欧姆尼克、锦浪、爱士惟	0.1-0.12元/W 代表企业：华为、 阳光电源 、 特变电工、上能电气、
美国	0.7-1.4元/W 代表企业：SolarEdge 与 Enphase 形成双 寡头格局、Fronius、锦浪科技、固德威、 SMA *户用电价和系统造价高昂，防火安全标 准全球最高。	0.4-0.7元/W 代表企业：SolarEdge、Enphase、 锦浪科技、固德威、SMA、古瑞瓦 特、首航新能源	0.25—0.35元/W 代表企业： 阳光电源 、Fimer、 SMA、Power Electronics
其他海外 市场	0.5-1元/W 代表企业：SolarEdge、Enphase、锦浪 科技、固德威、SMA *欧洲、日本、澳洲等针对光伏系统的直 流高压出台强制措施。	25-0.45元/W 代表企业：华为、 阳光电源 、 Power Electronics、Fimer、SMA、 SolarEdge、Enphase、锦浪科技、 固德威、古瑞瓦特、正泰电器等	0.2-0.5元/W 代表企业：华为、 阳光电源 、 Fimer、SMA、Power Electronics、古瑞瓦特、首航新 能源、正泰电器等。

数据来源：Bloomberg、公司公告、国信证券经济研究所整理并估计

可以看到，阳光电源和华为在逆变器的各个区块段也就是“纵向领域”上都有参与，在“横向发展”上具备先天的优势。

结合上面的 1 和 2.集中式逆变器是目前逆变器板块里最大的一块，一年有 70-80GW 左右的整体规模（含风电），未来呈现增长的趋势。因此头部的企业依然有很强的话语权。

源于工商业电价与度电成本的差值，工商业光伏市场在中国国内市场份额走高。户用在国内有增长，受制于组件价格和品牌建设，步伐放缓。增量和利润都会在工商业屋顶上。

【户用小型逆变器的春水】

现在户用市场增加不少，微型逆变器的需求也在崛起，一年也有几个 GW 的需求，适用于小型户用的市场。国外很吃香，国内客户分散，增量不多。

逆变器有产能上限吗？没有！

逆变器制造部分的技术含量很低，因此行业已经过饱和化，产能超出市场需求的好几倍。理论上只要有订单，买 IGBT 模块，电路，机箱等组装即可，产能无上限。

未来几年趋势：争霸落幕，巨头崛起

但一个模式如此单一的板块，是支撑不了如此多上市公司的，头部企业在“跨圈”，对内/向下竞争，2月2日，阳光电源宣布定增41亿元，100GW的逆变器扩产计划，包括新增70GW光伏逆变设备、15GW风电变流器、15GW储能变流器产能。此前阳光电源在逆变器方面拥有50GW产能，叠加此次新增将形成150GW逆变器产能。

所以未来逆变器板块竞争压力甚大，相信2-3年内，逆变器争霸赛就将结束。

核心赛道—能源管理的话语权

逆变器核心是能源管理的数据搜集和算法之上，大型电站的异常排查会通过传感器模块实现，逆变器成为电站信息搜集的管理的“触手”。

而未来要做“风光火水储”综合能源利用，因此逆变器以及背后的“调峰/能源调配/储能管理”就称为最大的地盘，因此大型逆变器企业不遗余力扩张，抢的就是这个“地盘”的建设权。

他跟电站的操作系统一样--**基础而又必备**，而逆变器就是操作系统的基础硬件。有了系统习惯之后，后面加装什么样子的逆变器，什么样子的支架控制系统，什么样子的电源设备，什么样子的储能设备，就都要集成在这个操作系统之上。现在的逆变器扩张，类似于互联网行业的说法“**培育用户的使用习惯**”。

12. 光伏行业长期格局和企业经营思考

作者：@老猫咪喵喵喵

发表时间：2021-01-31

2021年年初光伏板块的大热也让我这个新韭菜一头扎了进来，作为一个雪球新用户，近期浏览了众多大佬的相关文章，讨论，以及一些基础知识。现在算是对这个行业有了一个初步认识，今天也大言不惭地分享一些自己的思考。

1.以前以为光伏是个科技行业，现在认为更加准确的说光伏是一个制造业，更加具备制造业的行业特征。这个行业的技术基础几十年来没有根本性变化，就是光电转换。目前所做的技术改良全部是在降低各个环节的成本，降本是这个行业企业的核心竞争力。

2.纵观光伏全产业链，最终端的产品是电能，电能作为基础能源，是国家控制价格，再往上是电网，也是国家垄断，再往上是电站，电站这块竞争产品有火电、风电、水电、核能等。从终端产品的性质、国家控制力、同类竞争产品的价格，决定了光伏制造的终端组件，没有提价的可能，只有降价的可能。这样的产品特征决定了这个行业的竞争最终会是非常惨烈的，终端产品的毛利会非常低。

3.这也是为什么组件厂商两头受挤压，确实很惨，产品无法提价，只能降价，毛利率不超过15%，上游稍一波动，毛利率大幅下滑，费用再管理不好，亏损是大概率的。不知道市场有没有纯做组件的厂商，我感觉作为一个理性的经营者，纯做组件就是找死，本身组件的技术护城河很低，产能建设快，就算规模效应起来了，有资本别人也能很快切入，长远看，组件的毛利润会持续很低。

4.光伏前十几年的发展，主要是全球各国政府出钱养着，给补贴，其实都是半死不活，隆基之前所谓的各个光伏巨头都是外强中干，还喜欢借巨额债务扩大产能，无锡尚德就是此类。因为有了补贴产业链终端压根就无法盈利，随时都可以挂掉，更何况巨额负债会加速死亡。所以光伏行业呈现出周期性的特点。

5.自从平价上网以后，光伏行业算是脱胎换股了，企业不至于因为不补贴就活不下去，市场化竞争下，会经营的企业的存活能力大大提高。

6.网上流传产业链专业化和垂直一体化之争，专业化需要各个环节的技术壁垒够深，产业链够长。从组件环节看，组件专业化是行不通的，大资本随时能切入，上游还能卡你脖子，但是你手里无牌可打。所以组件企业必须向上游延伸，通过增加产业链环节，提升利润率。反过来，竞争使得硅片电池片企业也得向组件端延伸，这样最终形成了市场上大部分参与者都是垂直一体化。

7.平价上网之前，这个市场的参与者其实是不可以上量的，因为终端没有真正盈利，你扩大的产能随时因为补贴降低或者取消，或者新的降本技术的出现全部作废，投入都打水漂，如果再有巨额债务，那只有等待破产了。平价上网之后，技术的改良虽然仍然可以继续降低成本，但是你扩大产能依靠规模效应，产品仍然能卖得出去，不至于死亡，破产的风险大大降低，这也是隆基这两年大规模扩产的原因。

8.进入平价上网后，因为可以上量了，所有企业都会扩产，供应过剩，因此价格战避免不了。谁能最终胜出，一看规模，二看成本。规模大了，能有更多子弹打仗，成本低了，价格掌握在你的手里，想打到多低就打到多低，想打多长时间就打多长时间，直到龙头企业市占率达到自己满意的占比，市场格局比较稳定，进入到少数几个寡头良性竞争的阶段。2021年将开始这个过程。

9.基于上述分析，光伏行业本质上是要看供给端，而不是看需求端，供给决定了需求。因此投资者不要被清洁能源未来的美好前景所迷惑，这个市场后面厮杀惨烈。

10.作为企业经营者，现在来看，也不要觉得哪一个技术可以颠覆龙头隆基，因为隆基的毛利在行业里太高了，规模也起来了，手里弹药充足，有充分的时间和资源来应对外部技术变革。另外就我了解的隆基发展史，隆基的成功是因为在生产过程中抓住了核心问题，怎么降低生产成本。这个生产成本不仅包括技术上的变革，更多是制造工艺

的不断改进，生产过程中管理的优化，方方面面细节中的改善，才导致了他综合毛利率很高。其他很多企业我目前看经营还是比较粗糙的。

11.作为投资者，现在该不该买入光伏板块，我不知道，去年板块涨幅确实很大，现在大多数股票处于高位。就今明两年来说，行业将加速洗牌。很多企业增收不增利是常态，尤其是组件端企业，亏损也很有可能。今明两年是市场决出龙头的时间，最终我对行业格局的判断是一超再加其他企业，一超大概率是隆基，通过垂直一体化产业链内部让渡利润把组件毛利率压缩到10%以下，净利率处于盈亏平衡点，使组件企业退出市场或者不敢扩产，半死不活的活着。到时隆基组件市占率应该能到40-50%。其他企业是产业链各个环节上生产管理良好，互相抱团取暖的其他次优质企业。所以我觉得投资隆基确定性应该是最大的。未来股价的上涨逻辑在于龙头市占率的不断提高，净利润只是参考因素。

13. 隆基的隐忧

作者：@加息首季

发表时间：2020-12-18

在上一篇《拜登将完胜，隆基有隐忧》里挖了个坑，没有解释隆基的隐忧具体为何。在同一篇文章里，一边鼓吹“重大利好”，一边高喊“隐忧”，这不是明显的逻辑自戕吗？球友们很好奇，多次催更。我猜想，其实还有更多球友也有隐忧——加息首季是不是疯了？

非常忧虑，非常有压力是真的，生来就这样儿。但是，我没疯，我真的没疯。（当然了，每个疯子都这么说。到底是不是疯了，请您耐心地听我把话讲完。）

用最简单的话讲——相对于特朗普连任，拜登的当选将导致光伏的更早爆发。而这种世界格局和行业环境却压缩了真正王者的战略布局期，不利于隆基按照原有的节奏，完全依靠“内生增长力”，在产业爆发期来临之前，按部就班地夯实绝对的代差，并实现确定的降维打击。

（以上判断及其背后的逻辑既适用于隆基相对于不能望其项背的对手们，也适用于中国光伏军团相对于那些被甩了八条街的中国以外的“全世界”。）

“相对于特朗普连任，拜登的当选将导致光伏的更早爆发”，这是一致的市场预期。A股光伏的走势当然应该首先归功于领导，史诗般伟大的，全民抗疫。但是，在拜登上台的预期下，对病毒不战而降的美股光伏也很凶，这是因为全世界都预期光伏要来了。

看看SunRun，看看NextEra就知道了。就连中环股份输血的MaxeonSolar那破玩意儿，不仅没有上市即退市，而且最近还基本不破发了。（美国大选前，特朗普最后

一次歇斯底里地打压中国光伏军团，给 Moxeon 续了 2 年命。这也是它暂时还没有退市的重要原因之一，更重要。)

资本说：光伏要来啦！我却说：隆基亚历山大啊！

为什么，在行业大爆发的前夜，多年重仓绝对王者的我却忧心忡忡呢？用最简单的话讲——**隆基太强大，A 股太糜烂，鹤立鸡群，反受其累。**

先说隆基太强大。隆基股份是一家注定要被载入史册的企业，他发端于黄土地中，土得不能再土，土得不能更拙朴。连名字都那么的土，那么的中国。他叫“股份”，不叫“高科”。他申请了**己故兰大老校长的名讳**以明志，没弄个中国人看不懂外国人看不明白的字符串来唬人。但是，.....

他干基础材料（硅片），几乎以一己之力成就了“单晶革命”，彻底镇压了世界光伏行业持续了 20 年的“多晶反革命”；他干终端产品（组件），短短 5 年就熬成了世界唯一的 PV-Tech

顶级 AAA 品牌，并于 11 月底成为了世界首家年度（前 11 个月）出货量超过 20GW 的组件商。牛吗？

除此之外，隆基近年来还闷声狠砸了几十亿研发费用，铺垫并打造了**第三支柱——下一代主流光伏电池**（前两代分别为 Al-BSF 和 PERC）。虽然隆基高度保密，但经过对各种信息的综合研判，我有很大把握现在就讲——2021 年下半年，隆基曲靖电池产线的投产将宣告光伏进入“第三代主流电池量产时代”。

从硅片到电池，再到组件，和世界上所有的产业链一样，光伏制造业的垂直整合 VS. 专业分工（横向整合）并无原理上的优劣之分，只有实践中的扬长避短。在光伏制造的世界里，由于各环节间摩擦成本高昂，外加产业发展历程的原因，**垂直整合已经是无可避免**。而在垂直整合的制造体系中，投资者首先应该警惕的就是“XX 系”那种为了一条鱼从头吃到尾而拼凑出一条咸带鱼，为了掩盖一地鸡毛而拆东墙补西墙，最后沦为体系内部互相拖后腿，直到成为巨型**僵尸资本系**。

我一直暗中密切观察隆基，隆基是睿智的，隆基是敬畏产业规律的，隆基没有在体系内保护落后掩盖短板。“**不领先不扩产**”，当前能搞就搞，不能搞就苦练内功以待时机。与其临渊羡鱼，不如退而结网。

PERC（第二代主流光伏电池）横扫 Al-BSF，隆基居功至伟。但是，隆基清醒地认识到那时的自己还弱小，无法在 PERC 电池时代协调关键设备制造并形成压倒性的相对竞争优势。因此，隆基虽然一直急需扩产电池来策应组件端品牌的创立，但是他却把搞简单产能复制的“赚钱机会”拱手让给了专业电池厂们。**5 年多，隆基就是这么忍受着电池环节的掣肘和利润流失。**

“不领先不扩产”说起来只是上嘴唇一碰下嘴唇的事情，但是，我时常自问“要是我，能忍受这么一直替人做嫁衣吗？”但是，隆基做到了。数年来，隆基在 PERC 电池产能方面只保持对专业电池厂的最低限度威慑，只引领设备和工艺优化的方向，只为全

产业链研发做必要的架构搭建。彼时替人做嫁衣，只因隆基把目光投向了更远方——第三代主流光伏电池。

行文至此，我要给资本圈儿**四个灵魂之问**：

·如果某个企业把某个环节做到了世界第一，做到了现象级，市场应该如何给他估值？

·如果这个企业把每个环节都做到了世界第一，做到了现象级，市场又应该如何给他估值？

·如果这个企业还是全世界行业内唯一的全产业链研发体系，市场又应该如何给他估值？

·如果这个企业在骨子里还充满着自省和警惕，时刻严防自己捞过界，永远让短期利益屈服于长期战略，那么市场又应该如何给他估值？

中国的企业，我只佩服两家——华为和隆基。他们不仅仅是打不死的小强那么简单，他们还有着鹰一样的目力和狐狸一样的机敏，最重要的是他们有中国智慧的沉淀。华为任老总，大气磅礴，思辨深远；隆基“三位一体”，李振国、李春安、钟宝申（排名不分先后），各为翘楚，绝配互补。



中华民族的伟大复兴之所以伟大就是因为要经受无数苦难的考验，只有苦难的才更辉煌。我不知道这是华为的不幸还是华为的荣幸，但现实就是华为要一力承担，为国，为民而承担。每个有良心的中国人都不应该漠视华为的苦难，因为华为是在替我们每一个人受罪。

多少次我为华为的承担而热泪盈眶，多少次我想走到孟晚舟女士的院门前，给被软禁的她送上一份敬意。或者是一束代表华为梦想（让“红太阳”遍布全世界）的菊花，或者是亲手包的一碟不能更中国的饺子。但是我没有去，因为.....

我还有希望。华为虽被困，但中国还有隆基。只有绝望的小资才婆婆妈妈，信心坚定的汉子从来只撸起袖子加油干！

LONGI 隆基

10月13日盘后，隆基发布了《关于股东集中竞价减持股份计划的公告》，市场开启了一轮受迫害妄想大发作，隆基股价在此后承受了莫名其妙的严重压力，减持在二级市场被谩骂。

我想问问资本圈儿的聪明蛋儿们，难道就没有人猜猜李春安先生此次所获资金的具体项目投向吗？难道就没有人猜猜其中透漏出来的隆基大战略的最新进展吗？

隆基“三位一体”的境界在很多年以前就已经与金钱无关了。精致的利己主义者应该随大流啃补贴才对，搞啥子单晶革命啊？探索啥子降低度电成本的技术路径啊？不招人恨吗？讲李先生高位减持割韭菜的，不觉得自己在金钱上和精神上都露出了底裤吗？

时至今日，中国在光伏电池端仍存在两大顽疾。第一，电池设备的技术水平没有充分借鉴半导体等更高端技术的最新成果。基本仍停留在“国产替代”的窠臼里面，严重阻碍了全产业链无死角地探索无人区并引领全世界，严重阻碍了中国光伏产业形成对外“卡脖子”的能力，严重削弱了中国由光伏电池设备向半导体设备升级的潜力。

第二，电池设备制造商与电池制造商没有形成可靠、可信、可持续的共享机制。上游吸血过量，下游基本完全丧失了可持续内生增长力。其恶果在PERC时代尤为显著，资本的后发优势极其明确，后来的野蛮资本随时冲入，饕餮一轮之后就被更后来的野蛮资本饕餮。

多年以来，电池环节都是“三年回本，两年赚钱，此后认命，增发摊薄”。专业电池厂都成了光吃（资本）不拉（回报）的貔貅。这既是隆基此前约束电池产能扩张的根本原因，也是隆基一直想要解决的重大问题。如果不能尽快有效地解决这个问题，在全世界光伏风起的今天，中国光伏产业将面临被反超而痛失好局的风险。

落后几百年，苦难一世纪，建国七十载，改开四十年，自力更生、艰苦奋斗，到如今我们唯一可以自豪地，压倒性地领先全球产业只有光伏。在这个产业上，全中国的累计投入恐难以万亿计。不扩大既有的领先，乃至失去既有的领先都必须面对子孙后代的历史谴责。

就像伟大领袖领导全党、全国，坚壁清野，用人民战争的汪洋大海消灭病毒那样，任何国家的复兴，在实践层面都要落实到统帅者的个人担当。同理，任何行业的优势地位，任何体系的成功也要有胆有识的人来担当。隆基的三位一体在布局谋篇，李春安先生，一介文弱儒生，就是具体担当此次微妙但却关乎产业远景行动的正印先锋。

李先生此次减持所获的资金在形式上的流向很难判断，但是给隆基体系补齐短板，夯实“全产业链研发”和“上下游良性共享”总体架构的目标却是明确的。这其中下一代电池制造设备是必然的重中之重。

上市初期，弱小的隆基咬牙承担巨额亏损，扶植起来了当今的全球金刚线王者，为单晶革命的成功又加上了一台强劲的引擎。今天，**再次精兵远征**同样是充满变数，但也同样是意义非凡，硕果可期。（**在此，我谨遥祝隆基将士们再次披荆斩棘，无往不利！**）

反过头来讲一讲 A 股有多糜烂，隆基一路前行有多艰难。

掮客们整天拿隆基的故事忽悠资本，但他们不是研究隆基，不是学习隆基，不是拥抱隆基。他们**贩卖黄粱梦——“下一个隆基”**。与此同时，他们还用前面倒下的巨头们的故事，不分青红皂白地归纳出结论——隆基也难逃“光伏老大的魔咒”，一定会有“下一个隆基”。

多么神的逻辑！既然隆基必倒，那你还挖空心思地贩卖“下一个隆基”干嘛？哦，资本掮客们说他们会算命，先教你抄底，再教你逃顶。那么，问题就来了……这帮能掐会算的掮客们哪个此前长期重仓隆基了？

只有在 16 年以前发现隆基逻辑和价值的才有资格谈方向；只有在 18 年夏天的严冬仍坚定看好隆基的才有资格谈未来；只有担心过隆基落入 PERC 电池产能陷阱的才有资格谈路径。而那些不参悟历史却自称能预知未来的只配去写玄幻小说。

人性两元素——**贪婪和恐惧**。隆基这么高的复合回报，谁不眼红？这能勾起贪婪。隆基屡屡受挫，又次次绝地反击，无数人卖在了地板上，哪个不抱恨终生？这能诱发恐惧。再加上隆基一路走来击溃了一众的对手，一串的同盟，堪称“**横刀立马，一将功成万骨枯**”。根据羡慕嫉妒恨的基本原理，在市面上“隆基难逃魔咒”和“下一个隆基”的美梦不要太喜大普奔！

单晶革命成功还没被市场统计数字确认之前的那些群起而攻之就不谈了，即便是隆基登顶以后，掮客们也没少在某些人的配合下给市场蒸煮黄粱。需要外太空零重力环境才可能实现的**铸锭假单晶**来一波；一座世界级大矿都不够它一家“计划产能”银耗量的**HJT 电池**来一波；轰轰烈烈举起“颠覆”大旗之时连合理可行的组件设计都没有的**210 大硅片**来一波；到现在，就连没有硅片和电池支撑的组件苦力哥也要自我加冕**600W 盟主**来一波……你方唱罢我登场，群魔乱舞，没完没了。

发现没有？以上所有的剧情都有一条**暗线**——颠覆隆基得砸钱上产能，**找市场要钱**。这一轮**光伏股票传销**热愈演愈烈，随着国际政治前景对光伏产业更友好而愈演愈烈，随着隆基业绩越来越让人羡慕嫉妒恨而愈演愈烈。

A 股糜烂不堪，编故事圈钱人人皆信；A 股糜烂透顶，隆基的第二次金刚线布局反而无人喝彩。

隆基的成功被骗子们用于**忽悠傻钱来复制隆基**，然后阻碍**隆基引领全产业前进**。这，就是隆基的隐忧。

14. 万亿隆基，价值锚定

1. 价值必须锚定

在去年 8 月份，531 新政后隆基股份市值 300 多亿的时候，我就认为隆基价值应该是万亿级别，但是但是我没敢说出来，我怕被人说太狂妄。

然而价值必须锚定，唯有锚定价值，才能坚守，否则业绩浮浮沉沉，人就容易意志不坚定，极有可能错误的卖出。

2. 种地不如种太阳

在 70 年阅兵式上，展示了基于钱学森理论的漂流弹 DF-17，据说能达到 20 倍音速。在文革时期，钱学森写过一篇饱受争议的短文：《粮食亩产量会有多少？》



科学的计算告诉人们：还远得很！今后，通过农民的创造和农业科学工作者的努力，将会大大突破今天的丰产成绩。因为，农业生产的最终极限决定于每年单位面积上的太阳光能，如果把把这个光能换算农产品，要比现在的丰产量高出很多。现在我们来算一算：把每年射到一亩地上的太阳光能的 30% 作为植物以利用的部分，而植物利用这些太阳光能把空气里的二氧化碳和水分制造成自己的养料，供给自己发育、生长结实，再把其中的五分之一算是可吃的粮食，那么稻麦每年的亩产量就不仅仅是现在的两千多斤或三千多斤，而是两千多斤的 20 多倍！

很多人嘲笑钱学森，我不敢嘲笑智商用我十八条街的人。我不会计算太阳能的能量，钱老会计算，我借用一下。

粮食本质是利用太阳能光伏的，但是这种利用率是很低的。我们假设一亩地太阳能能量是 a ，那么 $a * 0.3 * 0.2 = 2000 * 20$ ，那么一亩地的太阳能就相当于 66.7 万斤粮食。可见一亩地的太阳能能量还是很高的。

以前看过一篇文章，说下雨的时候，闪电的能力非常大，如果转换给人可以用的能量，够全球一年都用不完。可惜无法收集。后来我又想，闪电的能量来自于哪里呢？其实还是太阳。万物生长靠太阳。地球的潮汐、刮风下雨、万物生长，全部都来自于太阳。

种粮食，其实是最原始的利用太阳能的方式。包括用玉米生产乙醇汽油等等。其粮食产量到现在不过 1000 斤，高产的也不超过 2000 斤，那还是极少的。

而现在太阳能光伏板发电，能量转换率已经能达到 20%，其实要比种粮食，高多了。

$666666 \times 0.2 = 133333$, 也就是 13 万斤, 是种粮食的 66 倍左右。这还是保守的数字。

当然，我们不能把良田该种光伏，但是一些不适合种粮食的地方，例如荒地、山坡、湖面、河边、沙漠、隔壁、屋顶、候车厅的顶上……都可以用来种光伏的。

千百年来的种粮，其实和光伏一样，都是对太阳能的吸收转化和利用。而种粮，是最原始的利用，利用率低的惊人。太阳能能转化 20%，已经是非常高了。

其实，种树也不如种光伏

毛乌素沙漠整治，采用种树的方法。而现在有质疑这种做法的，理由是一棵树，就相当于一颗抽水机，一天可以升腾几百公斤水，而沙漠地区本来就是缺水的。

而光伏板，挡住阳光，可以降低沙漠的水蒸发。光伏板下面可以种草，草的蒸发量远远比树小得多，并且草根能固化沙子，起到更好的效果。

3. 欧美负利率与光伏发电的金融属性

欧美国家，银行利率已经是负利率，贷款利率大概是 1% 左右，是非常低的。这意味着，贷款的成本极低。

欧美国家，这些年经济发展陷入停顿，很多行业已经不怎么发展了。欧美国家的电价，远远高于中国，因此他们的光伏发电，已经实现了平价上网，因此光伏发展非常迅速。

假如某一个企业贷款 1 百万欧元，每年成本不过 1 万的利息，每年的收益覆盖成本之后，收益不低于 10%，这是非常棒的。因此隆基对欧洲的增长大幅增长，今年增长率超过 250% 以上。

4. 中国光伏平价上网在路上

欧洲在发电侧，光伏已经低于火电。中国在发电侧还是高于火电的，但是中国工商业用电价格较贵，所以在需求侧，尤其是工商业，光伏成本已经高于低于购买国家电力。因此工商业分布式光伏发展较快。

这两年，国内的光伏其实是非常冷的。2020 年，光伏再差也不会差过这两年，恢复性增长是必然的。

光伏是技术驱动的，成本下降非常快，未来还在继续下降，必然会低于火电成本，届时将会真正实现平价上网，光伏将会一支独大。

2019 年，增长最快的是风电。因为风电还有补贴，因此许多企业在抢装。光伏没有补贴，风电有补贴，在这种情况下，风电增长稍快一些。一旦大家都没有补贴了，再加上光伏成本进一步下降，必然是光伏胜出。

光伏和风电，并不完全冲突。风电场也可以装光伏，实现互补。风电的成本下降较为缓慢，但是其成本也会逐渐低于火电，对于一些风力资源较好的地区，是很值得投资的。

5. 隆基三季度其实是超预期的

2018年531新政之后，隆基最低跌到了300多亿，当时哀鸿遍野，大家普遍悲观。我大概是最乐观的，但是依然没有想到，2019年竟然业绩能翻番。远远的超过预期。

今年3季度业绩翻番之后，股价竟然下跌，大家认为是因为不及预期。——大概是因为二季度业绩太好了吧。

其实股价有时候就是胡乱走，没必要每次都替股价找理由。

6. 中国的现阶段产业优势

中国在改革开放之处，没钱没技术，人的受教育水平，劳动水平都不高，因此非常适合劳动密集型企业。比如衬衣袜子纺织。这几年工人工资提高，很多人吆喝要崩溃了。其实每一个阶段，都有它自己的特点和优势。

中国目前的阶段，有钱，但是还不是太富裕；有技术，但是技术水平并不是太高，因此很适合技术驱动型资金密集企业。光伏发电的技术驱动非常快，恰恰适合中国目前的阶段。

制造业是一个工业化国家的立国之本，巴菲特说，我喜欢制造业的原因，在于它的产品可以卖到全世界去。

隆基目前就是如此。

作为资金密集型企业，隆基需要资金，我愿意为它融资，股东的意义，不在索取，而在于奉献。我愿意帮助隆基，尽我绵薄之力，帮它融资，助其成为世界性伟大公司。

6. 下一个十年

中国大概每十年，都会造就一批伟大的公司。以前是房地产、移动互联网企业。如万科、万达、腾讯、淘宝、华为。

下一个十年，我相信是能源革命。

能源，一直是人类伟大的主题。石油，曾经造成了那么多大公司，而现在，光伏竟然比石油更便宜了。

7. 环保需求

最近几年，瑞典环保少女格蕾塔（最上面的图片）迅速成名，煽动世界鼓吹环保。对于极端环保，我个人是反对的。但是也要意识到，保护地球环境，是刻不容缓的，是必须的。保护地球就是保护我们人类自身。

光伏发电模式，不产生二氧化碳，无疑是非常环保的。火电厂除了经济成本之外，其实还有环保成本。但是环保成本为我们全部人类所买单，这一点，我们现在已经认识到了。

环保不能靠退化到原始社会，而是要靠科技的进步。光伏发电，就是很好的环保技术。

8. 万亿隆基

在每一个阶段，一个企业都有一个逻辑价值。这个价值不同于业绩，很多人用业绩乘以市盈率来估算价值，这是不正确的。这是业绩价值，不是内在价值。

一个企业的内在价值，就是逻辑价值，是由它在这一阶段里能分得多大蛋糕来决定的。光伏行业是增长非常迅速的行业，这意味着整个蛋糕非常大；而隆基非常有竞争力，君不见很多光伏公司，业绩都亏损，海润光伏退市、汉能退市、保利协鑫能源大幅亏损，而隆基独占光伏巨大的利润份额。

能源是一个巨大的市场，隆基抢占的，将是煤炭、石油这些传统能源的蛋糕，以及核电、风电，以及多晶硅的蛋糕，因此我认为隆基完全有能力到达万亿市值之上。

在过去隆基上市之后的 6、7 年里，股价已经上涨了 25 倍。然而关键在于未来，依然会有十倍以上的潜力。

9. 隆基系

市场上目前有苹果系、华为系、宁德系等多种生态系。未来一定会出现隆基系。隆基上涨的时候，在于整个光伏板块形成效应的时候。一花独开不是春，万紫千红才是春。作为光伏系龙头，隆基系龙头，隆基理应享受估值溢价。

所谓市盈率，不应该是分行业的，而是建立在未来增长速度的基础上。这一点才是“真”。

市值必须锚定，锚定万亿市值，才能宠辱不惊，闲庭信步，才能坚定。

确定了方向，剩下的就是坚守，我愿意和隆基一起成长。

15. 2021 春节草根调研：投资光伏行业的底层逻辑是什么？

作者：@坤和财富

发表时间：2021-02-13

去年春节，由于疫情原因，没有走亲访友。而今年，由于国家疫情控制给力，回老家走亲拜年得以如愿。

大概两个小时的车程，到达舅舅家所在的村子，刚进村大老远**我就看到一户人家的屋顶上竟然安装了光伏**，这家人的意识挺超前呀。



转过一条街，到达了舅舅家，一进家门，我就被眼前的场面震惊了，天呢，**这屋顶上满满的，全是光伏发电板**，比刚才看到的那一家牛多了。



我特意跑到平房上，把这场面拍下来发给你们看看，怎么样？是不是很壮观？



亲人相见，相聊甚欢，聊着聊着就聊到光伏上了，我这春节期间的草根调研也就正式开始了。

我问舅舅：你这光伏是啥时候安装的呀？

舅舅回答：大概是 2020 年 10 月份。

我：哦，大概投资了多少钱呀？几年能回本？

舅舅：总共投资了 8 万块，平均每年盈利 1.6-1.8 万，基本 5 年能回本。

我：这套光伏系统的使用寿命是多少年？整体投资收益如何？

舅舅：咱家安装这套光伏系统的设计寿命 25 年，平均每天发电 100 度左右，每度电入网价是 0.47 元，其中，国家电网出价 0.4 元，国家补贴 0.07 元，这样平均一天收益 47 元，一个月 30 天差不多 1400 元。理论上，5 年收回成本后，剩余 20 年的总收益大概 33.6 万。

看来舅舅对光伏发电也是下了不少功夫，毕竟是真金白银投上 8 万块，投资不把功课做足了那是万万不行的。

我继续问：这套光伏系统发电效率稳定吗？在使用这几个月的时间里，有没有发现什么因素会影响发电效率？

舅舅：这个光伏发电还是比较稳定的，阳光好的时候发电就多，阴天下雨的时候发电就少，这几个月算下来平均一天大概发电 100 度左右。

要说影响发电效率么，有几天刮大风，尘土飞扬，发电板会蒙上一层尘土，我观察这个会稍微影响发电效率。

我：有没有比较好的解决方法？

舅舅：方法是有的，就是用高压水枪冲洗一下。

我：噢，那这是不是挺麻烦的？

舅舅：这个其实也不算麻烦，一年清洗不了几次，有的时候还没等你要清洗，一场雨就帮你把活干了.....

这次春节见闻，以及与舅舅关于光伏的聊天，我认为是非常有意义的，**它再次触发了我对投资光伏底层逻辑的思考。**

我们知道**新能源的使命是碳中和**，要实现这个**目标就是要将煤炭、石油等传统能源替换掉**，这个**替代的空间太大了**，可谓星辰大海。

由此，我们知道了**光伏等新能源的投资逻辑是对传统能源的替代**。但是，如何才能顺利实现对传统能源的替代呢？

试想一下，我们知道光伏发电没有污染，是好，但是如果你每发一度电成本是 1 块钱，而我们知道 2019 年全国脱硫燃煤均价为 0.36 元，在这种情况下，你还会安装光伏发电系统吗？

思考到这里，我们就明白了，**光伏行业要顺利实现对传统能源的替代，真正的逻辑驱动是平价入网。**

你的成本必须下降到可以跟火电相抗衡，你安装了光伏发的电能卖给国家电网赚钱，你说这赚钱的事谁不愿意干呢？

日前，国际可再生能源机构(IRENA)发布 2019 年可再生能源发电成本报告。报告显示，自 2010 年以来，光伏成本下降了 82%，集中太阳能(CSP)下降了 47%，陆上风能下降了 39%，海上风能下降了 29%。

看到了吧，**过去十年光伏发电成本下降是最多的**，随着技术的进步，尤其是**电池片转换效率的不断提高**（例如隆基股份最新研发的尚未揭秘但已大幅扩产的电池片，该电池技术没有先例，为行业首创性，量产效率高达 24%，远超行业平均量产效率。）

我们相信，**未来度电成本会进一步下降**，当光伏发电成本接近甚至低于火电成本的时候，**新能源时代将加速到来。**

在这场新能源革命的大潮中，我相信**一定会诞生万亿以上市值的光伏巨头**，它会是谁呢？是隆基股份还是另有行业颠覆者？

风险提示：上述文章所涉及个股仅供参考，不构成投资建议，据此买入风险自负。

更多优质内容可以登录雪球免费查看。