

2017年光伏发电行业研究报告

联合资信评估有限公司 黄露

2017年10月24日



联合资信评估有限公司

电话：010-85679696

传真：010-85679228

地址：北京市朝阳区建国门外大 邮箱：lianhe@lhratings.com

街2号 PICC 大厦 17 层

网址：www.lhratings.com

2017 年光伏发电行业研究报告

一、 光伏产业链分析

目前中国光伏产业已经形成比较完整的产业链，特别是在电池制造方面已经达到了国际先进水平。

上游产业主要为硅料及硅片生产，其中晶硅制造属技术密集型行业；硅片产品工艺与投资设备相关，属资本密集型行业。2017 年前三季度，多晶硅和硅片的产量分别为 17 万吨和 62GW，同比分别增长 17% 和 44%。该行业集中较高，主要生产企业包括新特能源、永祥股份、隆基股份、中环股份等。

中游产业主要为电池和组件生产，其中将硅片加工为电池是实现光电转换的最核心步骤，因此电池片制造属资本和技术双密集型行业；组件属劳动密集型行业，中国的劳动力成本较低，因此组件环节成为中国最具竞争力的环节，也是受贸易壁垒最严重的环节。2017 年前三季度，电池和组件产量分别为 51GW 和 53GW，同比分别增长约 50% 和 43%。主要生产企业包括通威股份、晶科能源、东方日升等。

电池和组件是中国最具优势的环节，成本低，产品主要用于出口。但因为低成本产品大量出口且受政策保护而享有不同程度的政府补贴，导致 2011 年以来欧美先后对中国电池组件进行“双反”调查，并签订 MIP 协议，从 2013 年底到 2019 年 3 月执行“价格承诺”。削弱了中国光伏产品在欧美的市场份额，导致部分厂商转而投向东南亚等新兴市场区域。2017 年 1~8 月，电池和组件出口量分别同比增长约 39% 和 34%，但由于产品价格下降，出口额合计同比下降至 80 亿元左右，其中对印度出口占比最高，为 28.3%。

下游产业主要为光伏应用系统集成。光伏的终端应用为小型分布式光伏电站和大型集中式地面电站，除光伏组件外，还需逆变器、变压器、电缆等配套设施，涉及 EPC 商和运营商，属资本密集型行业。主要生产企业涉及保利协鑫、阳光电源等。

从原料类别来看，主要可分为多晶硅产品和单晶硅产品。相较于多晶硅，单晶硅电池转化效率高，对技术水平要求高，导致高投入、高成本，因此目前光伏产业仍以多晶硅产品为主导。但近期单晶产品成本有所下降，综

合考虑单晶硅价格和转换效率，其竞争优势逐步显现，所以很多晶硅生产企业都开始扩大单晶硅产品的比重。2015年提出的“领跑者计划”中对产品质量、电池效率等均有更高的要求，其中大同领跑基地为中国首个领跑基地，组件总安装量10GW左右，其中单晶安装量占到了60%。此外，从技术层面来说，PERC技术能有效提高电池效率，且尤以单晶PERC产品的单位发电量最高，而PERC技术已较为成熟，技改成本较低，晶澳太阳能、阿特斯、晶科能源等企业都在陆续增加PERC产能，单晶PERC产品市场前景较好。

光伏产业受政策导向较为敏感，各环节生产安排主要由下游需求向上游传导。因此从产业链来看，光伏电站需求持续增长，逐步向上游传导带动全球硅料硅片和电池组件产能产量的大幅增长。就产品分类而言，目前仍以多晶硅产品为主导，但受技术进步、成本下降、政策导向等因素的综合影响，未来单晶硅产品占比或将逐步提高。

二、 中国光伏发电概况

1. 装机概况及发电情况

光伏发电技术兴起于欧洲，但随着中国、日本、美国等国家光伏发电规模的快速增长，全球光伏市场的核心区域逐步从欧洲向外转移，2013年，全球光伏累计装机容量达到139GW，新增装机容量39GW，其中中国新增装机容量10.7GW，接近欧洲全年新增装机容量总和，首次成为全球第一大光伏市场。2016年，全球光伏市场累计装机容量达到205.7GW，新增装机容量66.7GW，其中中国新增装机容量34.54GW，累计装机容量达到77.42GW，新增装机和累计装机容量均为全球第一。

表1 中国光伏累计装机容量（单位：万千瓦、亿千瓦时、%）

	2012年	2013年	2014年	2015年	2016年	年均增长率	2017年6月
光伏电站累计装机容量	419.80	1483.00	2338.00	3680.00	6710.00	99.95	8439.00
分布式光伏电站累计装机容量	230.00	262.00	467.00	608.00	1032.00	45.54	1743.00
装机合计	649.80	1745.00	2805.00	4288.00	7742.00	85.97	10182.00
光伏发电量	--	90	250	392	662	--	518
总发电量	48188	52451	56495	56184	59111	5.24	29598
光伏发电量占总发电量	--	0.17	0.44	0.70	1.12	--	1.72

比重							
----	--	--	--	--	--	--	--

资料来源：国家能源局、Wind 资讯

注：国家能源局发布 2014 年光伏装机容量数据时修正了 2013 年光伏装机容量数据。

从新增装机来看，2016 年中国全年新增装机 34.54GW，同比增长 132.91%，其中集中式电站 30.31GW，分布式电站 4.23GW。2017 年，受“630 抢装潮”周期性显现影响，上半年新增光伏发电装机容量 24.4GW，其中新增集中式电站 17.29GW，同比减少 16%，新增分布式电站 7.11GW，同比增长 2.9 倍；仅 6 月份新增光伏装机容量 13.15GW（集中式电站 10.07GW，同比减少 8%；分布式电站 3.08GW，同比增长 8 倍），同比增长 16%。整体看，中国光伏发电装机容量受清洁能源政策支持以及上网电价逐年下调影响而呈现周期性快速增长趋势，其中分布式电站增速较快，而集中式电站增速趋缓。

从装机布局来看，整体呈现向中东部转移的趋势。2016 年全国新增光伏发电装机中，西北地区为 9.74GW，占全国的 28%；中东部地区新增装机容量超过 1GW 的省份达 9 个，分别是山东、河南、安徽、河北、江西、山西、浙江、湖北和江苏，合计装机 17.98GW。2017 年上半年，华东地区新增装机为 8.25GW，同比增加 1.5 倍，占全国的 34%，其中浙江、江苏和安徽三省新增装机均超过 2GW。华中地区新增装机 4.23GW，同比增加 37%，占全国的 17.3%。西北地区新增装机为 4.16GW，同比下降 50%。分布式光伏发电装机容量发展继续提速，主要集中于浙江、山东、安徽三省，新增装机均超过 1GW，同比增长均超过 2 倍，三省分布式光伏新增装机容量占全国的 54.2%。

从机组运行水平来看，2016 年全国累计光伏发电量 662 亿千瓦时，占全国全年发电量的 1.12%，占比小，但同比增长快，约为 68.88%。其中，西北五省（区）光伏发电量 287.17 亿千瓦时，占全网总发电量的 4.57%；平均利用小时数 1151 小时，弃光电量 70.42 亿千瓦时，弃光率 19.81%，弃光率有所下降，但依旧偏高。2017 年上半年，全国光伏发电量 518 亿千瓦时，同比增加 75%，占全国上半年累计发电量的 1.75%。全国弃光电量 37 亿千瓦时，弃光率同比下降 4.5 个百分点，弃光主要发生在新疆和甘肃。整体看，光伏电站规模及发电量均快速增长，弃光率有所下降，但西北地区弃光问题依旧较为严重。

2. 光伏上网电价

2016 年 12 月，发改委发布《关于调整光伏发电陆上风电标杆上网电价的通知》，提出根据当前新能源产业技术进步和成本降低情况，将三个光伏资源区上网电价分别下调至：0.65 元/千瓦时、0.75 元/千瓦时和 0.85 元/千瓦时。为

继续鼓励分布式光伏发展，规定分布式光伏发电补贴标准暂不作调整，仍为 0.42 元/千瓦时。

表 2 2017 年新建光伏电站标杆上网电价表

资源区	标杆上网电价 (元/千瓦时)	各资源区所包括的地区
I 类资源区	0.65	宁夏、青海海西、甘肃嘉峪关、武威、张掖、酒泉、敦煌、金昌、新疆哈密、塔城、阿勒泰、克拉玛依、内蒙古除赤峰、通辽、兴安盟、呼伦贝尔以外地区
II 类资源区	0.75	北京、天津、黑龙江、吉林、辽宁、四川、云南、内蒙古赤峰、通辽、兴安盟、呼伦贝尔、河北承德、张家口、唐山、秦皇岛、山西大同、朔州、沂州、阳泉、陕西榆林、延安、青海、甘肃、新疆除 I 类外其他地区
III 类资源区	0.85	除 I 类、II 类资源区以外的其他地区

资料来源：发改委《关于调整光伏发电陆上风电标杆上网电价的通知》

注：1. 西藏自治区光伏电站标杆电价为 1.05 元/千瓦时；2. 2017 年 1 月 1 日以后纳入财政补贴年度规模管理的光伏发电项目，执行 2017 年光伏发电标杆上网电价；3. 2017 年以前备案并纳入以前年份财政补贴规模管理的光伏法定项目，但于 2017 年 6 月 30 日以前仍未投运的，执行 2017 年标杆上网电价；4. 今后，光伏发电标杆上网电价暂定每年调整一次。

三、 行业政策

1. 装机容量方面，从 2014 年开始实行年度指导规模管理，并每年发布年度新增建设规模通知，规定规模内审批的项目可享受国家可再生能源基金补贴，一定程度上稳定光伏装机过快增长趋势；但同时，鼓励发展分布式电站。太阳能发展“十三五”规划中提出，截至 2020 年光伏装机达到 105GW 以上。上网电量方面，《可再生能源发电全额保障性收购管理办法》中提出在确保供电安全的前提下，全额收购规划范围内的可再生能源发电项目的上网电量；但由于部分地区弃光问题严重，进而调整为核定光伏发电最低保障收购年利用小时数，要求各省确保最低保障收购年利用小时数以内的电量以最高优先等级优先发电。

2. 上网电价方面，2013 年，《关于发挥价格杠杆作用促进光伏产业健康发展的通知》提出根据光照情况将全国分为三类资源区，电价分别为 0.90 元/千瓦时、0.95 元/千瓦时和 1.00 元/千瓦时，计划补贴期限 20 年。2015 年以来，受益于光伏电站建设及运营的成本下降，上网电价呈逐年下降趋势，并明文规定每年下调上网电价以倒逼企业不断降低成本，减少对补贴的依赖性。目前三类资源区上网电价分别为 0.65 元/千瓦时、0.75 元/千瓦时和 0.85 元/千瓦时。分

布式电站价格仍为 0.42 元/千瓦时。

3. 分布式电站成为政策支持重点，土地成本高是集中式电站建设成本较高的原因之一，分布式电站可利用零散土地、屋顶等资源，有效降低建设成本，且分布式电站规模小，建设周期短，距电力用户近等优势明显，近年来装机规模增长快。2013 年《关于促进光伏产业健康发展的若干意见》中鼓励以“自发自用、余量上网、电网调节”的方式建设分布式发电系统，有序推进光伏电站建设，2016 年下达的年度光伏发电建设实施方案中也明确表示“利用固定建筑物屋顶、墙面及附属场所建设的光伏发电项目以及全部自发自用的地面光伏电站项目不限制建设规模”。

4. 光伏扶贫方面，《关于实施光伏发电扶贫工作的意见》决定在全国具备光伏建设条件的贫困地区实施光伏扶贫工程，最初在河北、山西、安徽、宁夏、青海和甘肃进行试点，并逐步扩大试点范围，计划在 2020 年前，在 16 个省的 471 个县的约 3.5 万个建档立卡扶贫村，以整村推进的方式，保障 200 万建档立卡无劳动力贫困户每年每户增收 3000 元以上。

此外，国家还提出建设光伏基地；完善输配电配套设施建设；“领跑者计划”加速落后产能退出；鼓励光伏企业兼并重组，提升行业集中度；以及逐步推进电改，加速碳交易，推进互联网+等促进光伏产业稳健、合理化发展的支持政策。

四、 行业关注

1. 弃光限电问题

在清洁能源占比逐步提高的要求下，光伏建设需求逐步增长，同时受电价下调影响，“6·30”抢装潮明显，导致中国光伏装机增长快。但大型地面电站主要建设在西北地区，当地消纳能力有限，且远距离输配电设施建设不够完善，导致电力供需在光照资源丰富地区内部及西北内陆和东南沿海地区之间的不平衡，进而造成严重的弃光限电问题。2016 年西北地区弃光电量 70.42 亿千瓦时，弃光率 19.81%。其中，新疆和甘肃弃光率均超过 30%。此外，新疆、甘

肃等部分地区地方政府表示，受地方实际条件限制，最低保障收购年利用小时政策短期内落实情况不容乐观，2016 年内蒙古、新疆、甘肃、青海等多个地区均没有达到要求，其中，新疆和甘肃实际利用小时数与最低保障收购年利用小时数偏差超过 350 小时。

2. 政府补贴拖欠问题

光伏行业的发展进程可以分为三个阶段：（1）幼稚期，技术不够完善，度电成本高，行业驱动主要来自政府补贴；（2）成长期，产业资本瞄准补贴和优惠政策逐步涉足光伏投资，行业对补贴依赖度下降，度电成本下降，但仍无法和火电成本相比，企业盈利来源仍依赖政府补贴；（3）高速成长期，受益于技术创新，度电成本逐步与火电相当，行业由产业资本主导，实现平价上网，行业收益不再依赖补贴。

中国光伏发电起步较晚，目前投资光伏在很大程度上依赖于政府补贴。一方面，由于光伏装机规模增长快，可再生能源补贴无法应收尽收；另一方面，补贴发放程序过于复杂，导致光伏发电补贴拖欠问题严重，平均发放周期为 2~3 年，目前第七批补贴名录正在审批，时间截点为 2016 年 2 月底。2016 年初，可再生附加标准调高至 1.9 分/千瓦时，但整体补贴缺口仍呈现增大趋势，截至 2016 年底，中国可再生能源电力发展基金补贴累计缺口已达约 600 亿元。2017 年 2 月，《关于试行可再生能源绿色电力证书核发及自愿认购交易制度的通知》表明绿色电力证书自 2017 年 7 月 1 日起正式开展认购工作，并明确光伏发电企业出售可再生能源绿色电力证书后，相应的电量不再享受国家可再生能源电价附加资金的补贴，该政策的实施有望在一定程度上缓解补贴缺口扩大压力。

3. 融资难度大

由于电站建设资金需求量大、周期长，光伏产业面临着融资难的问题，特别是分布式电站项目，受限于高价值固定资产规模较小，且收益对延后发放的补贴依赖性高，通过政策性银行或商业银行贷款等渠道融资比较困难，因此也促使了光伏产业与融资租赁的结合，实际融资渠道较为单一，且融资成本偏高。

五、 行业展望

光伏行业正处于规模扩张型发展向质量效益型发展的转变、高补贴政策依赖模式向低补贴竞争力提高模式的转变阶段。《电力发展“十三五”规划》指出，大幅提高可再生能源在能源生产和消费中的比重，在 2020 年达到 15%，其中光伏发电占比达 5%。此外，政府会逐步减少补贴额度，倒逼企业通过提升技术水平以降低生产成本，最终实现平价上网。

未来，光伏发电的产业格局将进一步优化，重点发展以大型工业园区、经济开发区、公共设施、居民住宅等为主要依托的屋顶分布式光伏发电系统。其次，行业兼并重组加快，低效产能退出，行业集中于具备核心竞争力的龙头企业。第三，光伏产业跨行业融合将进一步推进，实现与扶贫、农业、气候环境等产业的多产融合。第四，创新对光伏产业驱动作用将进一步凸显，“互联网+”成为发展趋势，晶硅高精度制造、高转换效率的光伏设备、光伏微网系统等将是我国光伏产业技术创新发展的重点领域。第五，中国光伏“走出去”将进一步加快，在国内产能过剩、欧美“双反”的局面下，加速将产能向“一带一路”沿线国家转移，成为中国光伏产业持续健康发展的现实选择和重要支撑。

短期看，受制于电力供需不平衡以及电网输配系统建设不完善，资源丰富地区弃光率虽有所降低，但整体依旧偏高；同时光伏发电前期投入成本较高，对政府补贴依赖性强，但政府补贴拖欠问题较为严重，光伏发电发展受到一定制约，发电企业整体盈利能力一般。但未来随着技术进步，光伏度电成本下降，发电企业盈利能力有望提升，对政府补贴的依赖性也将减弱；同时受益于储能技术发展以及电网输配系统建设逐步完善，光伏发电效率将进一步提高，弃光率也将有所下降，因此长期来看，中国光伏发电发展前景较好。综上，联合资信评估有限公司对光伏发电行业评级展望为稳定。