

# 光伏发电行业研究报告



2016/3/9

作者: 联合资信评估有限公司 程晨 黄露

# 光伏发电行业研究报告

作者:联合资信评估有限公司 程晨 黄露

报告编号:

时间: 2016年3月3日

分析师

程晨 黄露

lianhe@lhratings.com

电话: 010-85679696

传真: 010-85679228

地址: 北京市朝阳区建国门外大街2号  
中国人保财险大厦17层(100022)

Http: //www.lhratings.com

## 概要

随着全球节能减排压力的日益凸显, 各国均相继出台各项政策鼓励可再生能源发电, 光伏发电以其资源分布广泛、发电过程清洁无污染以及电站建设相对容易等优势而备受推崇。近年来, 中国光伏发电装机容量规模相应快速扩张, 2013年新增光伏装机容量约为同期欧洲新增光伏装机容量的总和, 首次成为全球第一大光伏市场; 2015年, 中国光伏累计装机容量达4318万千瓦, 成为全球光伏发电装机容量最大的国家。整体看, 中国光伏装机规模持续上升, 发电量占比随之增长, 光伏发电地位有所巩固。

中国光伏发电主要分布在新疆、内蒙古, 甘肃、青海、江苏等中西部地区, 但是受发电成本较高、电网输配建设不健全以及电力需求扩张减速等影响, 弃光限电现象较为严重。同时, 中国光伏发电项目政府补贴落实的滞后性和融资渠道的单一性也制约了光伏产业的可持续发展。对此, 中国提出规范光伏制造行业; 鼓励光伏发电企业提升核心设备技术; 加快电网输配建设; 可再生能源优先上网等政策; 并承诺8年内不会取消政府补贴; 一定程度上促进了中国光伏产业规范化发展。

中国目前已经形成完整的光伏产业链, 光伏组件企业在全中国占绝对优势, 但目前全球组件产量总体过剩, 价格将持续承压。终端发电方面, 鉴于光伏发电的高投入, 目前中国主要以大型国有企业为主导, 未来随着电改的深入, 光伏行业竞争必然有所加剧。

光伏产业从前期、审批、建设到上网运营均由国家政策调控，根据《中国可再生能源发展路线图 2050》以及“十三五”规划，预计到 2020 年，太阳能应用将替代化石能源超过 1.5 亿吨标准煤，达到总装机容量 1.5 亿千瓦，提供电力 1500 亿千瓦时。此外，中国光伏规划将扩大分布式光伏电站规模，重点提高转换效率，降低成本，到 2020 年，系统安装成本将由目前的每瓦 8 元降至每瓦 5 元以下。

从目前清洁能源行业内的发债企业来看，2014 年中国清洁能源（光伏发电装机占比较高）运营主要企业经营状况整体保持良好态势，装机容量同比扩张，资产与收入规模相应增长，但企业债务负担重；考虑到清洁能源运营企业股东背景实力雄厚，政府扶持力度大，现金流状况稳定，整体偿债风险不大。

整体看，光伏装机容量规模快速扩张。但是目前，中国电力需求趋弱，光照充足地区电力消纳能力较弱且电网输配系统建设不完善，导致弃光率居高不下；同时中国光伏发电对政府补贴依赖性强，而补贴拖欠问题也较为严重。因此短期来看，中国光伏发电发展仍受制约。但未来，随着光伏发电、储电技术的进步以及电网输配系统建设的逐步完善，弃光率将有所下降，发电企业对政府补贴的依赖性也将有所减弱。因此长期来看，中国光伏发电发展前景较好，有望成为主要发电形式之一。

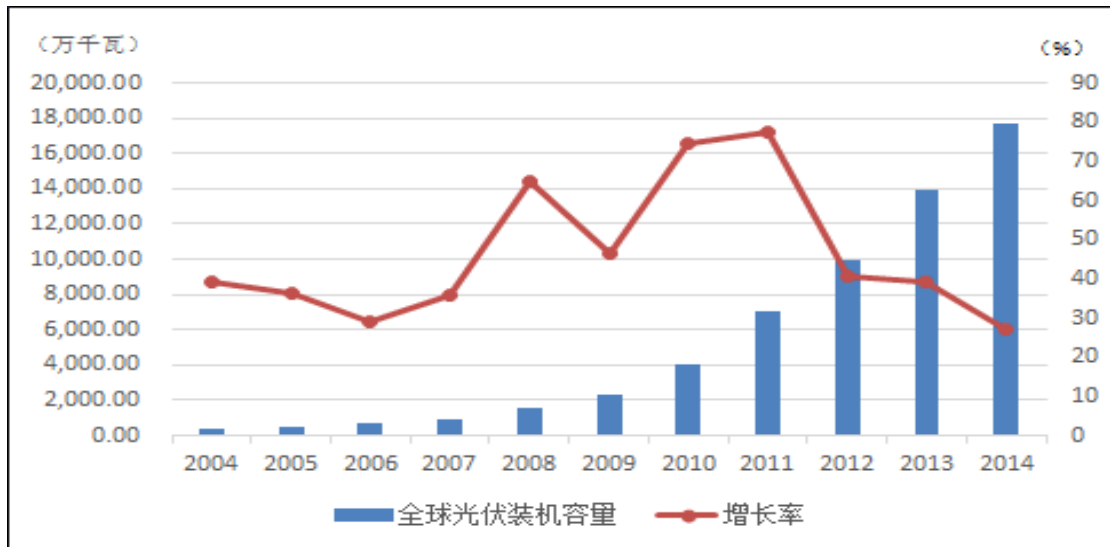
综上，联合资信评估有限公司对光伏发电行业评级展望为稳定。

## 一、光伏发电的特点及运行现状

电力作为与国民经济和民生息息相关的基础能源保障，其社会公用属性特征明显，需求来源涵盖全部第一产业、第二产业、第三产业与居民用电，与宏观经济以及 GDP 相关性较强，受特定某个或某几个行业周期波动影响较小，整体抗风险能力较强。

随着全球节能减排及环境保护需求的日益增强，世界主要国家均出台政策，鼓励清洁能源的开发和使用。虽然目前清洁能源发电仍只作为辅助发电手段，但其发展前景良好，发展速度快。其中，光伏发电因具有资源分布广、无污染无噪声以及光能转化过程简单并可就地应用等特点而备受推广。光伏发电技术兴起于欧洲，长期以来，欧洲都占据全球光伏市场的核心地位，主要以德国、意大利和西班牙占比较高。2006 年，全球光伏发电装机容量为 7.0GW，其中欧洲光伏发电装机容量为 3.1GW，占全球的 45.10%；此后，随着光伏发电技术的逐步成熟，欧洲光伏发电装机容量占全球光伏发电装机容量比重逐步提升，截至 2011 年底，欧洲光伏发电装机容量 52.2GW，占全球光伏发电装机容量的 73.53%。近年来，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，全球光伏市场累计装机容量达到 139.0GW，新增装机容量 39.0GW，其中中国新增装机容量约为 10.7GW，接近欧洲 2013 年新增装机容量总和，首次成为全球第一大光伏市场；2014 年，全球光伏市场新增装机容量 38.0GW 至 177.0GW，同比增加 27.34%，其中，中国新增装机容量排全球第一。

图 1 全球光伏发电累计装机容量



资料来源：Wind 资讯

在中国，在相较于其他发电形式，光伏发电规模仍然较小，开发比例较低，主要由以下原因构成：

1. 光伏行业起步时间较晚，大规模的生产应用在 2004 年以后才开始，因此行业基础较其他能源相比稍薄弱。

2. 发电成本较高。目前光伏发电的成本约 0.15 美元/度，与火电 0.05~0.09 美元/度的成本相比确实较为高昂。

3. 依赖于政府补贴。较高的发电成本限制了光伏的经济性，投资光伏在很大程度上依赖于政府补贴，因此光伏前期的发展速度受限于政府对光伏的补贴意愿、补贴能力与补贴程度。

但是，近年来，中国光伏发电装机容量规模快速增长，新增装机容量名列全球第一。一方面因为光伏发电自身有其不可替代的优势：首先，光伏发电具有地域分布最广泛的资源，根据不同地区光照条件及用电需求，可区别建设集中式大型电站或分布式光伏电站以及小型独立电站系统，可多形式的最大程度利用太阳能资源；其次，太阳能是安全可靠、无噪声、无污染排放且无枯竭危险的资源，光伏发电可最大限度的保护环境、节约能源；此外，光伏发电能量转化过程简单，可就地应用，相较于风机设备建设和水电站建设，光伏发电设备建设方面也更为容易。另一方面，进入 21 世纪，随着中国节能减排压力的凸显，国家也相继出台各项政策鼓励可再生能源发电，国家能源局新能源和可再

生能源司司长朱明表示，“十三五”时期，大幅度提高可再生能源在能源生产和消费中的比重，实现风电等可再生能源从补充能源向替代能源转变，应该是做好“十三五”规划以及行业管理的主基调。光伏发电方面，“十三五”期间，规划总目标以 2020 年可再生能源占比达到 15%、2030 年达到 20%的基准设定各自权重，光伏保持每年新增 2000 万千瓦，至 2020 年，达到总装机容量 1.5 亿千瓦，在电力结构中占比 7%~8%。此外，鉴于光伏发电成本较高，其发展对政府补贴依赖性强，“十三五”期间，政府会加快落实光伏补贴，且承诺 8 年内不会停止补贴支持。

受益于光伏发电的高效、节能优势及政府政策扶持力度，中国光伏发电虽然起步较晚，但近期扩张速度较快，从 2012 年底的 649.80 万千瓦增长到 2015 年底的 4318.00 万千瓦，年复合增长 88.00%。

表 1 中国光伏累计装机容量（单位：万千瓦、%）

	2012 年	2013 年	2014 年	2015 年	年均增长率
光伏电站累计装机容量	419.80	1483.00	2338.00	3712.00	106.79
分布式光伏电站累计装机容量	230.00	262.00	467.00	606.00	38.12
<b>合计</b>	<b>649.80</b>	<b>1745.00</b>	<b>2805.00</b>	<b>4318.00</b>	<b>88.00</b>

资料来源：国家能源局

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。

## 二、中国光伏发电概况

### 装机概况及分布

根据国家能源局统计，截至 2014 年底，光伏发电累计装机容量 2805 万千瓦，同比增长 60.74%，其中，光伏电站 2338 万千瓦，分布式光伏电站 467 万千瓦，2014 年新增装机容量 1060 万千瓦，占全球新增装机的 27.89%，占中国光伏电池组件产量的三分之一，实现了《国务院关于促进光伏产业健康发展的若干意见》中提出的平均年增 1000 万千瓦目标；其中，光伏电站 855 万千瓦，分布式光伏电站 205 万千瓦。2014 年全国累计光伏发电量约 250 亿千瓦时，同比增长超过 200%。

截至 2015 年底，中国光伏发电装机容量达到 4318 万千瓦，成为全球光伏发电装机容量最大的国家。其中，光伏电站 3712 万千瓦，分布式光伏电站 606

万千瓦；2015 年全国新增光伏发电装机容量 1513 万千瓦，其中，新增光伏电站装机容量 1374 万千瓦，新增分布式光伏电站装机容量 139 万千瓦。2015 年全国累计光伏发电量 392 亿千瓦时，国家电网调度范围内累计弃光电量为 46.5 亿千瓦时，弃光率为 12.62%。弃光主要发生在甘肃和新疆地区，其中，甘肃全年平均利用小时数为 1061 小时，弃光率达 31%；新疆自治区全年平均利用小时数为 1042 小时，弃光率达 26%。全国各省中，累计光伏发电装机容量超过 100 万千瓦的达 12 个，分别为甘肃 610 万千瓦、新疆（含兵团）566 万千瓦、青海 564 万千瓦、内蒙古 489 万千瓦、江苏 422 万千瓦、宁夏 309 万千瓦、河北 239 万千瓦、浙江 164 万千瓦、山东 133 万千瓦、安徽 121 万千瓦、陕西 117 万千瓦和山西 113 万千瓦。2015 年新增装机容量较大的地区为：新疆（含兵团）210 万千瓦、内蒙古 187 万千瓦、江苏 165 万千瓦、青海 151 万千瓦、甘肃 93 万千瓦、宁夏 92 万千瓦、浙江 90 万千瓦。

截至 2015 年底，中国光伏发电已呈现东中西部共同发展格局。中东部地区新增装机容量达到 652 万千瓦，占全国的 43.09%，其中，江苏省新增 165 万千瓦，仅次于内蒙古自治区；浙江省新增 90 万千瓦，居全国前列。西部省份中，内蒙古、青海、甘肃和宁夏新增装机规模均较大。

由上述数据可知，中国光伏发电装机增长快，且以中西部光照条件较好的地区为主，但同时，由于光伏发电装机的过快增长，当地电力消纳能力不强、电网建设延宕、外送输电通道容量有限等问题，这些地区的弃光率居高不下，也成为制约光伏行业发展的不利因素。

表 2 全国光伏运行情况（单位：万千瓦）

	2014 年累计装机容量		2014 年新增装机容量		2015 年累计装机容量		2015 年新增装机容量	
		其中：分布式光伏		其中：分布式光伏		其中：分布式光伏		其中：分布式光伏
总计	2805	467	1060	205	4318	606	1513	139
北京	14	14	5	5	16	14	2	0
天津	10	7	8	5	12	9	3	3
河北	150	27	97	8	239	27	89	0
山西	44	1	23	1	113	2	69	1
内蒙古	302	18	164	4	489	18	187	0
辽宁	10	6	5	4	16	9	6	3
吉林	6	0	5	0	7	1	1	1

黑龙江	1	0	0	0	2	1	1	1
上海	18	16	0	0	21	19	4	4
江苏	257	85	152	57	422	118	165	33
浙江	73	70	30	27	164	122	90	51
安徽	51	25	43	18	121	32	71	8
福建	12	12	4	4	15	12	3	0
江西	39	26	26	15	43	26	4	0
山东	60	38	32	18	133	44	73	6
河南	23	16	16	9	41	27	18	11
湖北	14	6	9	1	49	6	35	0
湖南	29	29	5	5	29	29	0	0
广东	52	50	22	20	63	56	11	6
广西	9	7	4	2	12	7	3	0
海南	19	5	7	0	24	5	5	0
重庆	0	0	0	0	0	0	0	0
四川	6	1	3	1	36	3	30	2
贵州	0	0	0	0	3	0	3	0
云南	35	2	15	0	65	2	30	0
西藏	15	0	4	0	17	0	2	0
陕西	55	3	42	1	117	5	62	2
甘肃	517	0	97	0	610	4	93	4
青海	413	0	102	0	564	0	151	0
宁夏	217	0	82	0	309	3	92	2
新疆	275	4	42	0	406	4	131	0
新疆兵团	81	0	17	0	160	0	79	0

资料来源：国家能源局

中国太阳能总辐射资源丰富，总体呈“高原大于平原、西部干燥区大于东部湿润区”的分布特点。其中，青藏高原最为丰富，年总辐射量超过 1800 kWh/m<sup>2</sup>，部分地区甚至超过 2000 kWh/m<sup>2</sup>。四川盆地资源相对较低，年总辐射量在 1000 kWh/m<sup>2</sup> 左右。

截至 2014 年底，中国光伏装机主要分布于内蒙古、甘肃、青海、宁夏和新疆（含新疆兵团）、江苏等中西部地区，上述 6 省的并网光伏装机占同期国内总装机的 73.51%。从新增装机规模来看，近年来中部地区光伏开发速度不断加强，2014 年，内蒙古、江苏、青海、甘肃和河北 5 省的新增光伏装机在全国新增光伏装机中占比为 57.74%；2015 年，新疆（含新疆兵团）、内蒙古、江苏和青海 4 省的新增光伏装机规模较大，占同期全国新增光伏装机的 47.12%。

截至 2015 年底，全国共有 12 个省光伏累计并网装机容量超过百万千瓦。



其中甘肃累计并网装机容量 610 万千瓦，为装机容量超过 600 万千瓦的地区，居全国首位；新疆（含新疆兵团）和青海分别以累计并网装机容量 566 万千瓦和 564 万千瓦名列第二位和第三位。2015 年，全国新增光伏并网装机容量 1513 万千瓦，与 2014 年新增 1060 万千瓦相比，新增光伏并网装机容量规模增长 42.74%。

随着光伏装机规模的快速提升，其发电量也随之增长，2014 年全国光伏发电量为 250 亿千瓦时，占总发电量的 0.44%；2015 年全国光伏发电量为 392 亿千瓦时，占总发电量的 0.70%，2015 年光伏发电量同比增长 56.80%，在总发电量中占比同比增加 0.26 个百分点。

表 3 全国光伏发电标杆上网电价表

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	0.80	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	0.88	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、忻州、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	0.98	除 I 类、II 类资源区以外的其他地区

资料来源：发改委《关于完善陆上风电、光伏发电上网标杆电价政策的通知》

注：1.2016 年 1 月 1 日以后备案并纳入年度规模管理的光伏发电项目，执行 2016 年光伏发电上网标杆电价。2016 年以前备案并纳入年度规模管理的光伏发电项目但于 2016 年 6 月 30 日以前仍未全部投运的，执行 2016 年上网标杆电价。

2.西藏自治区光伏电站标杆电价另行制定。

国家发改委于 2013 年 8 月发布《关于发挥价格杠杆作用促进光伏产业健康发展的通知》（发改价格[2013]1638 号）。根据该通知，光伏电站价格方面，各地太阳能资源条件和建设成本，将全国分为三类太阳能资源区，相应制定光伏电站标杆上网电价，同时，光伏电站标杆上网电价高出当地燃煤机组标杆上网电价的部分，通过可再生能源发展基金予以补贴；分布式光伏电站发电价格方面，实行按照全电量补贴的政策，电价补贴标准为每千瓦时 0.42 元（含税），对分布式光伏发电系统自用电量免收随电价征收的各类基金和附件以及系统备用容量费和其他相关并网服务费，而电量上网电价健康发展分布式光伏发电系统自用有余上网的电量，由电网企业按照当地燃煤机组标杆上网电价收购。分区标杆上网电价适用于 2013 年 9 月 1 日后备案（核准），以及 2013 年 9 月 1 日前备案（核准）但于 2014 年 1 月 1 日以及后投运的光伏电站项目，位于同一模

区的光伏项目采用相同的标准上网电价（含增值税）；三个光伏资源区上网电价分别为：0.90 元/千瓦时、0.95 元/千瓦时和 1.00 元/千瓦时。上述电价是以每瓦 10 元为装机成本的基础上制定的，而目前中国光伏发电的装机成本为每瓦 8 元，光伏电站运营的收益较高。

但是，为落实《能源发展战略行动计划（2014-2020）》关于“到 2020 年光伏发电与电网销售电价相当”的目标要求，合理引导新能源投资，国家发改委于 2015 年 12 月 22 日发布《关于完善陆上风电、光伏发电上网标杆电价政策的通知》，定于 2016 年 1 月 1 日始，实行光伏发电上网标杆电价随发展规模逐步降低的价格政策。目前，光伏发电先确定 2016 年标杆电价，2017 年以后的价格另行制定。根据《通知》，2016 年 1 月 1 日以后备案（核准）的光伏发电项目以及 2016 年以前备案（核准）但于 2016 年 6 月 30 日以前仍未全部投运的光伏发电项目将执行 2016 年的上网标杆电价；2016 年三个光伏资源区上网电价分别为：0.80 元/千瓦时、0.88 元/千瓦时和 0.98 元/千瓦时。未来，光伏发电上网电价逐步下调，光伏电站运营收益将有所压缩。

表 4 行业经济效益指标

	累计企业 (家)	累计亏损企业 (家)	累计亏损企业 亏损总额(万元)	累计产品销 售收入(万元)	收入同 比增长 (%)	累计产品销 售成本(万元)	成本同 比增长 (%)	累计利润 总额(万元)
2014 年	154	23	18617.20	1385444.60	64.98	805184.10	52.86	252037.50
2013 年	65	11	7354.80	674379.00	-36.61	448103.70	-46.11	96499.80
2012 年	32	10	5599.10	1063832.60	95.86	831573.10	63.78	39133.30

资料来源：Wind 资讯

伴随中国对光伏发电的鼓励政策，光伏行业整体的参与主体数量、装机容量规模和发电量均呈现大幅增长的趋势，光伏行业的整体收入和利润也随之增长。根据 Wind 数据，截至 2014 年底，全国累计拥有太阳能发电企业 154 家，较 2013 年底增长 89 家；其中，累计亏损企业 23 家，其亏损总额为 1.86 亿元。2014 年，全部太阳能发电企业实现累计产品销售收入 138.54 亿元，同比增长 64.98%；实现累计利润总额 25.20 亿元，同比增长 161.18%；同期，光伏行业平均累计毛利率大幅增长。

### 用电需求

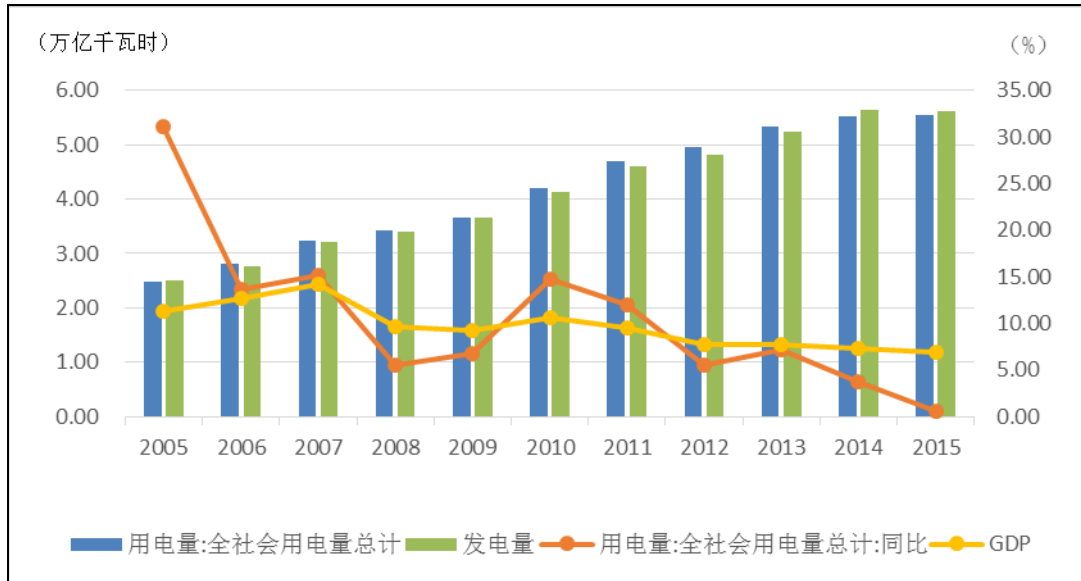
用电需求方面，由于前期电源投资相对滞后，在用电需求快速增长的背景

下，中国从 2002 年开始出现电力供需紧张，并逐步由部分地区季节性缺电发展到全国持续性缺电，其中 2005 年 1 月份全国拉闸限电的省份达到 26 个，缺电达到最高峰。供电紧张的格局带动电力行业新一轮投资热的升温。但 2008 年国际金融危机爆发后，随着下游电力需求的增速放缓，中国发电量与全社会用电量增速均出现了大幅下降的趋势，同时电力供需矛盾得以缓解。2010 年以来，中国国内发电量与全社会用电量恢复增长态势，电力供需总体仍然偏紧。主要受制于环境持续性低迷，以及中国经济转入工业化中后期发展阶段的经济周期影响，近年来中国全社会用电量增速持续放缓。2014 年，全社会用电量为 5.52 万亿千瓦时，同比增长 3.8%，增速比上年降低 3.7 个百分点；城乡居民生活用电量 6928 亿千瓦时，同比增长 2.2%，占比降低 0.22 个百分点至 12.54%。总体看，受宏观经济增速放缓影响，2014 年全社会用电量需求增速有所下降，其中第二产业用电需求增速降低较为明显，但整体用电量较为稳定，占比仍维持在 70% 以上；第三产业用电需求延续较快增长趋势，占比也在不断上升，透视出中国经济的转型升级。虽然第二产业用电量在全社会用电量中占比大的情况短期内很难改变，但第三产业用电量上升的态势仍将持续。

2015 年，全社会用电量 5.55 万亿千瓦时，同比增长 0.5%，增速与上年同期相比回落 3.3 个百分点。其中第一产业、第三产业和居民生活用电量增速分别为 2.5%、7.5%、5.0%，均高于全社会用电量增速，而第二产业用电量增速较上年有所下降。固定资产投资，特别是房地产投资增速持续放缓，导致黑色金属冶炼和建材行业的用电量同比分别下降 9.3% 和 6.7%，两行业用电下降合计下拉全社会用电量增速 1.3 个百分点，是第二产业用电量下降、全社会用电量低速增长的主要原因。2015 年，中国第二产业用电量同比下降 1.4%，是 40 年来首次负增长。

此外，2015 年，全国 6000 千瓦及以上电厂发电设备累计平均利用小时为 3969 小时，同比减少 349 小时。其中，火电设备平均利用小时为 4329 小时，同比减少 410 小时；风电设备平均利用小时为 1728 小时，同比减少 172 小时；水电设备平均利用小时为 3621 小时，同比减少 48 小时。一方面，发电机组平均利用小时数减少反映了全社会用电量需求扩张的减速，同时火电设备平均利用小时数减少幅度高于清洁能源发电设备平均利用小时数减少幅度，也反映了政府为节能减排而大力推广清洁能源的开发和利用。

图 2 中国发电量、全社会用电量及增幅情况



资料来源：Wind 资讯

整体看，近年来受宏观经济趋弱影响，中国用电量需求增速有所下降；但同时，光伏装机容量却快速增长，势必造成光能资源的浪费，导致弃光率的增加。

### 三、行业竞争

光伏发电正处于快速发展阶段，光伏项目前期投入大，发电成本高，属资本密集型产业，企业不但需要有雄厚的资金实力，还需要有持续的项目开发能力，这也更加突显大型国有企业的综合实力优势。因此中国光伏发电行业以大型国有企业为主导，几大国有发电集团均将光伏布局作为十三五新能源发电布局的重点，比如国家电力投资集团公司、中国华能集团公司、中广核太阳能开发有限公司等；另外一部分技术先进的民营企业也借助自己的地缘优势和技术优势布局光伏发电，如汉能控股集团、特变电工新疆新能源有限公司、中利腾晖光伏科技有限公司等。

国有企业方面，光伏发电装机容量最大的为国家电力投资集团公司（以下简称“国家电投”），是经党中央、国务院批准，由中国电力投资集团公司与国家核电技术公司合并重新组建的大型国有企业，为五家大型国有独资发电企业集团之一，注册资本金450亿元，资产总额7228亿元。国家电投是全国唯一同时拥有水电、火电、核电、新能源资产的综合能源企业集团，业务涵盖电力、煤炭、铝业、物流、金融、环保、高新产业等领域，装机规模10044万千瓦，清洁能源比重占39.59%。对于太阳能光伏产业，国家电投是目前国内开发建设光伏

电站项目最大的投资商之一，截至2015年底，光伏电站项目达约500万千瓦。中国华能集团公司（以下简称“华能集团”），是国务院同意进行授信投资的机构和控股公司的试点，同为五家大型国有独资发电企业集团之一，注册资本金200亿元，资产总额9650亿元。华能集团是五大电力集团中装机容量最大的企业，在中国境内外拥有全资及控股装机容量15179万千瓦，其中清洁低碳清洁能源装机达到4101万千瓦。太阳能板块建设方面，2013年华能集团旗下格尔木光伏电站稳定运行，华能彰武一期风光互补型的太阳能光伏电站项目稳健推进，公司太阳能业务有序开展；2014年，华能集团进一步支持光伏等可再生能源，在西部、北部光照资源丰富地区重点开发集中式光伏电站，拥有光伏电站及核电站约900万千瓦。

民营企业方面，汉能控股集团（以下简称“汉能控股”），业务横跨水电、风电、薄膜太阳能发电。汉能控股以太阳能光伏产业为主导，在广东、四川等地投资建设产能约超过300万千瓦的太阳能光伏研发生产基地，是目前国内规模最大、专业化程度最高的民营清洁能源发电企业。同时，汉能控股在全球进行电站资源开发，已与新疆、内蒙古、宁夏、江苏、海南、山东、河北等省区以及欧洲多国签订了约1000万千瓦的薄膜发电电站建设协议，成为涵盖技术研发、高端装备制造、组件生产和电站建设等薄膜发电产业上、中、下游全产业链整合的高科技清洁能源企业。

整体看，中国光伏发电仍处于成长期，整体装机规模仍较小，但受制于光伏发电的高投资，发电成本较高、电网输配建设不健全等问题，现阶段弃光限电现象限制了光伏发电产业的发展。未来通过国家政策扶持、技术创新、产业结构调整光伏发电行业竞争格局会有所变化。

#### 四、光伏产业链分析

由于近几年国际石油、天然气、煤炭价格的剧烈波动以及节能减排和环境保护需求的日益增强，利用太阳电池半导体材料的光伏效应，将太阳光辐射能直接转换为电能的发电形式逐步得以推广。光伏产业链包括硅料、铸锭(拉棒)、切片、电池片、电池组件、应用系统等6个环节。上游为硅料、硅片环节；中游为电池片、电池组件环节；下游为应用系统环节。目前我国太阳能光伏产业已经形成比较完整的产业链，特别是在太阳能电池制造方面已经达到了国际先进水平。

## 上游产业

光伏上游产业主要指太阳能多晶硅制造及其下游工序的硅片制造。多晶硅方面，晶硅制造属技术密集型行业，行业集中度较高。近年来，中国多晶硅产量快速增长，2014年为13.6万吨，同比增长57.1%，占全球总产量的43%。同时，由于国内装机需求旺盛，多晶硅依赖进口的局面也依然存在，2014年，中国进口多晶硅10.2万吨，同比增长26.6%。价格方面，多晶硅生产的核心技术长期掌握在美国、德国、日本、韩国的传统生产企业手中，由于其技术水平高，成本控制好，导致进口的多晶硅价格低于国内多晶硅价格，进而推动中国市场多晶硅价格的波动下滑，中国多晶硅制造企业为保持利润水平，也势必不断提高技术水平，降低生产成本。硅片方面，该环节对技术要求不高，产品工艺与投资设备相关，属资本密集型行业，行业集中度较高。中国是硅片制造大国，在全球硅片产量前10的企业中，占有8家企业。2014年中国硅片产量达37.4GW，占全球总产量的76%，其中约四分之一的产量用于出口。

整体看，随着生产工艺和技术水平的不断提高，中国在多晶硅及硅片的生产能力逐步提高，2014年，中国在产的18家多晶硅企业中，前10家产量占比达到91%，产能利用率较2013年大幅提升，达到84.6%。

## 中游产业

光伏中游产业主要涉及电池片和光伏组件的生产制造。电池片方面，将硅片加工为电池是实现光电转换的最核心步骤，属资本和技术双密集型行业。中国的电池片产业起步较早，为传统优势行业，2014年电池片产量为33.5GW，同比增长33.5%，占全球总产量近80%的份额；其中约三分之一于国内安装，其余转为出口及库存。同时，由于中国以集中式光伏电站为主导，所以相对应生产多晶硅电池片占比较高，2014年为87%。中国企业具备电池片的产量优势，但是电池转换效率为企业的核心竞争力，这也要求企业不断提高研发投入与技术水平，提升企业竞争实力。光伏组件方面，相较于电池片技术含量低，属劳动密集型行业。由于中国的劳动力成本较低，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。2014年，中国光伏组件产量为35GW，其中约40%主要出口日本、美国及欧盟国家等。2011年起，欧美先后展开对中国的“双反”调查，中国光伏产业进入相对低迷期；2013年8月，中国与欧盟就光伏产品达成“价格承诺”协议，使中国光伏产品在双方协商达成的贸易安排下，继续对欧盟出口，并保持合理市场份额。2014年以来，中国光伏产业持续回暖，一方面由于欧美对中国“双反”矛盾的缓和，另一方面由于中国对欧美市场依赖度有所减弱，中国内陆及周边国家的新兴市场开始崛起。

整体看，中国组件企业在全世界占绝对优势，但目前全球组件产量总体过

剩，价格将持续承压。因此，中游企业必须不断提升技术水平，提高电池片的转换效率，保证组件质量，降低成本，以维持市场份额。

### 下游产业

光伏的终端应用主要为小型分布式光伏电站和大型地面电站，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，该产业属资本密集型行业。电站建设方面，近年来，中国光伏发电装机容量快速增长，连续三年新增装机排名全球第一。2014年，中国新增光伏发电装机容量10.6GW，累计装机容量28.1GW。同期，由于光伏组件价格的下跌，电站装机成本显著下降，加之光伏发电的标杆电价较高，电站运营的收益较高。但是，随着光伏装机规模的大幅扩张，弃光限电问题及补贴拖欠问题日益严重。运营商方面，中国光伏电站运营主要以央企和国企为主，因为企业不仅有更为雄厚的资金实力，也具有连续的项目开发能力，整体竞争优势更为突出。

整体看，在政策支持加强、国内市场不断启动的情况下，中国光伏行业逐步走出低谷，2015年更是加速回暖，前三季度光伏制造业总产值超过2000亿元，硅片、电池片、组件等主要光伏产品出口额达到100亿美元。其中，多晶硅产量约为10.5万吨，同比增长20%；硅片产量约为68亿片，电池片产量约为28GW，均同比增长10%以上；组件产量约为31GW，同比增长26.4%。光伏企业盈利情况明显好转，前10家组件企业毛利率超过15%，多数企业扭亏为盈。光伏发电端的增长更是迅猛，截至2015年底，全国光伏发电装机容量达到4318万千瓦，其中，光伏电站3712万千瓦，分布式光伏电站606万千瓦；全年全国新增光伏发电装机容量1513万千瓦，新增装机同比增长42.74%，其中，新增光伏电站装机容量1374万千瓦，新增分布式光伏电站装机容量139万千瓦。

## 五、行业关注

### 弃光限电问题

近年来，中国光伏发电装机规模快速增长，截至2015年底，为43.18GW，但光伏电站建设速度远超过电网承受能力，政府为扶持上游发电装备制造发展，大力支持下游电站建设以开拓国内市场，很多地区因为盲目建设，其装机量早已超过本地的消纳能力，不仅造成大量的能源浪费，也给运营企业带来巨大的损失；其次由于光伏发电补贴一度采用“事前补贴”的方式，而非“度电补贴”，电站一旦建设完成，不经并网也能拿到补贴，企业没有发电量等考核压力，一时间导致大量的光伏电站建设完成后处于闲置状态。在光伏电站数量快速增加的同时，受制于电网建设滞后以及输配能力较低的影响，“弃光限电”问

题日益严重。根据国家能源局统计，2015年，全国累计弃光电量约为46.5亿千瓦时，弃光率为12.62%，主要集中在甘肃和新疆等中西部地区，这些地区光照条件较好且空间成本很低，是光伏电站建设的理想场所，但电力消纳能力远远不足。对此，一方面，政府应合理控制、规划电站建设，统筹大规模光伏基地与特高压电网通道建设；同时，加大对可再生能源的优先调度力度，以保证光伏发电的顺利并网；另一方面，企业应不断提升储能技术水平，更高效利用光能资源。

### **政府补贴拖欠问题**

中国光伏发电起步较晚，受制于晶硅、电池组件等原料的高成本以及生产技术研发的高投入，光伏发电的整体成本较高。目前，光伏发电的成本为0.15美元/度，而火电成本仅为0.05~0.09美元/度。较高的发电成本限制了光伏的经济性，因此，投资光伏在很大程度上依赖于政府补贴。但一方面，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，政府补贴的平均发放周期为2~3年。2015年中国可再生能源电力发展基金补贴约500亿元，但累计缺口已达约400亿元，严重影响企业利润水平及资金链运转。对此，政府应合理规划补贴发放规模，简化补贴发放程序，缩短运营商的回款周期。

### **融资渠道单一问题**

截至目前，光伏发电的成本仍高于传统的火电、水电成本，中国光伏市场的可持续发展的关键在于融资环节，但是中国光伏业融资渠道相对单一，即国家开发银行提供贷款。同时，由于生产产品质量仍需提高，银行投资风险相对高，从而进一步收紧对光伏发电企业的融资。在此基础上，由于订单不足、利润下降等原因，企业资产负债率不断攀升，江浙等地区的中小企业资产负债率高达85%。这种行业融资困难，企业债务负担重的弊端严重影响中国光伏发电企业的可持续发展。对此，不仅要求企业开拓、利用众筹、融资租赁、资产证券化等多种渠道获得债权型资金支持，也要求企业努力拓展权益型资金渠道，争取长期资金支持；同时要求政府持续支持光伏企业开展关键工艺技术创新和前瞻性基础研究，提高产业竞争力。

整体看，中国光伏装机发展快，且以大型地面电站为主，但由于发电成本相对高，电站运营对补贴依赖性强。同时，受制于光伏电力的就地消纳能力和输配电网的传输能力，弃光限电问题严重。未来，政府应有效落实补贴资金，加快输配电网建设以及电站维运、保险、再融资等电站后服务建设，以推动光伏发电及并网，促进光伏发电行业的可持续发展。



## 六、行业政策

为促进光伏行业的持续发展，中国陆续发布了系列支持政策，主要从电价、电量、发展模式及补贴机制等方面进行了规范，为包括光伏在内的可再生能源发电行业的发展创造了良好的政策环境。

### 上网电量全额收购

根据《中华人民共和国可再生能源法》（以下简称《可再生能源法》）的规定，电网企业应当与依法取得行政许可或者报送备案的可再生能源发电企业签订并网协议，全额收购其电网覆盖范围内可再生能源并网发电项目的上网电量，并为可再生能源发电提供上网服务。

### 实施优惠上网电价

国家发改委相继发布《关于发挥价格杠杆作用促进光伏产业健康发展的通知》（发改价格[2013]1638号）和《关于完善陆上风电、光伏发电上网标杆电价政策的通知》（发改价格[2015]3044号）。根据以上通知，光伏电站价格方面，各地太阳能资源条件和建设成本，将全国分为三类太阳能资源区，上网电价分别为：0.80元/千瓦时、0.88元/千瓦时和0.98元/千瓦时。此外，对分布式光伏发电系统自用电量免收随电价征收的各类基金和附件以及系统备用容量费和其他相关并网服务费，而电量式网电价健康发展分布式光伏发电系统自用有余上网的电量，由电网企业按照当地燃煤机组标杆上网电价收购。

### 完善分布式光伏发电发展模式

2014年9月2日，国家能源局发布《国家能源局关于进一步落实分布式光伏发电有关政策的通知》（国能新能[2014]406号），鼓励利用建筑屋顶及附属场地建设的分布式光伏发电项目，在项目备案时可选择“自发自用、余电上网”或“全额上网”中的一种模式。“全额上网”项目的全部发电量由电网企业按照当地光伏电站标杆上网电价收购。已按“自发自用、余电上网”模式执行的项目，在用电负荷显著减少（含消失）或供用电关系无法履行的情况下，允许变更为“全额上网”模式。在地面或利用农业大棚等无电力消费设施建设、以35千伏及以下电压等级接入电网（东北地区66千伏及以下）、单个项目容量不超过2万千瓦且所发电量主要在并网点变台区消纳的光伏电站项目，纳入分布式光伏发电规模指标管理，执行当地光伏电站标杆上网电价，电网企业按照《分布式发电管理暂行办法》的第十七条规定及设立的“绿色通道”，由地级市或县级电网企业按照简化程序办理电网接入并提供相应并网服务。

### 政府补贴支持

国家发改委于2013年8月发布《关于发挥价格杠杆作用促进光伏产业健康

发展的通知》（发改价格[2013]1638号）。根据该通知，分布式光伏发电价格方面，实行按照全电量补贴的政策，电价补贴标准为每千瓦时 0.42 元（含税）。各地方政府也出台相关补贴措施来刺激光伏应用市场，如 2014 年 8 月，北京市财政局、发改委联合发布实施了《北京市分布式光伏发电奖励资金管理办法》，规定对 2015 年 1 月 1 日至 2019 年 12 月 31 日期间并网发电的分布式光伏发电项目，按照实际发电量给予每千瓦时 0.3 元（含税）的奖励，连续奖励 5 年，加上国家对分布式光伏项目每千瓦时 0.42 元的补贴，北京市的分布式光伏项目能够拿到每千瓦时 0.72 元的资金支持。此外，国家能源局新能源和可再生能源司副司长梁志鹏在 2015 光伏领袖峰会上表示，中国光伏补贴未来 8~10 年不会停。

#### 可再生能源在局域电网就近消纳

在新能源综合开发利用，实现就近消纳方面，国家发改委于 2015 年 10 月 8 日发布《关于可再生能源就近消纳试点的意见（暂行）》，提出在甘肃和内蒙古开展可再生能源就近消纳试点。《意见》提出的总体目标是，在可再生能源富集地区加强电力外送、扩大消纳范围的同时开展就近消纳试点，以可再生能源为主、传统能源调峰配合形成局域电网，降低用电成本，形成竞争优势，促使可再生能源和当地经济社会发展形成良性循环。

总体上看，近年来随着中国用电需求的增长以及环保问题的频现，光伏发电受到政策扶持的力度很大。

## 七、部分发债企业信用分析

本部分以在公开市场中主要的清洁能源发债企业为样本（光伏发电装机占比相对较高），对部分发债企业的信用状况进行分析。2 家样本企业中，从主营业务来看，华电福新能源股份有限公司（以下简称“华电福新”）和北京京能清洁能源电力股份有限公司（以下简称“京能清洁”）均主要涉及清洁能源发电。截至 2014 年底，华电福新电力控股装机容量 1192.05 万千瓦，其中光伏装机容量 72.42 万千瓦；京能清洁电力控股装机容量 693.40 万千瓦，其中光伏装机容量 27.00 万千瓦。

从规模上看，2014 年样本企业经营规模均有所增长，其中随着燃气热电项目投产，京能清洁装机规模发展较快，增速达到 67.25%，推动发电量增长 19.00%。

表 5 样本企业经营和财务情况比较

企业	主体级别/展望	装机规模 (万千瓦、%)			发电量 (亿千瓦时、%)			光伏平均利用小时数 (小时、%)		
		2013	2014	变动率	2013	2014	变动率	2013	2014	变动率
华电福新能源股份有限公司	AAA/稳定	1042.43	1192.05	14.35	336.55	350.17	4.05	--	--	--
北京京能清洁能源电力股份有限公司	AAA/稳定	414.60	693.40	67.25	137.40	163.51	19.00	1487	1529	2.82
企业	主体级别/展望	营业收入 (亿元、%)			利润总额 (亿元、%)			营业毛利率 (%、个百分点)		
		2013	2014	变动率	2013	2014	变动率	2013	2014	变动率
华电福新能源股份有限公司	AAA/稳定	132.43	143.35	8.25	21.86	26.81	22.64	39.50	39.61	0.11
北京京能清洁能源电力股份有限公司	AAA/稳定	63.34	90.08	42.22	14.52	15.33	5.58	14.07	16.40	2.33
企业	主体级别/展望	资产负债率 (%、个百分点)			全部债务资本化比率 (%、个百分点)			全部债务/EBITDA (倍)		
		2013	2014	变动率	2013	2014	变动率	2013	2014	变动率
华电福新能源股份有限公司	AAA/稳定	79.74	79.45	-0.29	75.79	75.40	-0.39	6.59	6.90	--
北京京能清洁能源电力股份有限公司	AAA/稳定	71.32	72.87	1.55	67.79	69.09	1.30	6.76	7.38	--

资料来源：联合资信整理

从收入方面看，主要受益于发电量的增长，2014 年样本企业营业收入均有不同程度的增长，其中，京能清洁收入增幅高达 42.22%。政府为节能减排和环境保护而大力推广清洁能源的利用与开发，其对清洁能源发电项目的补贴程度对企业的利润影响较大，一定程度上受益于政府补贴的大幅增长，2 家样本企业的利润总额均有不同程度的提高。从盈利指标方面看，华电福新和京能清洁的营业毛利率均有所增长，但整体水平一般，也表明清洁能源发电在成本控制方面仍有待提高。

从资本结构上看，2 家样本企业均处于高水平负债，资产负债率均高于 70%；其中华电福新资产负债率高达 79.45%，全部债务资本化比率为 75.40%，债务负担重。此外，2 家样本企业的全部债务/EBITDA 均在 7 倍左右，整体偿债能力有待提高；但同时考虑到样本企业股东背景实力雄厚，现金流状况稳定，样本企业偿债能力处于合理水平，整体偿债风险不大。

综合分析，2014 年以来清洁能源企业发行主体装机规模与发电量均有所增长，收入与利润水平快速提升，盈利能力有所提高；虽然企业普遍负债水平高，债务负担重，但偿债能力仍处于合理水平，整体偿债风险不大。

## 八、行业展望

2014 年 12 月，国家发改委发布的《中国可再生能源发展路线图 2050》提出了中国太阳能发展路线图：太阳能作为清洁、可持续的可再生能源技术之一，将在未来四十年内，通过技术创新、规模化发展、电力系统以及其他支撑技术的进步，从补充能源过渡为替代能源，并逐步成为中国“自主、自立、低碳、可持续”能源体系的主力能源之一。

路线图中规划：中国太阳能应用发展的基本目标为 2020 年、2030 年和 2050 年，太阳能应用将分别替代化石能源超过 1.5 亿吨、3.1 亿吨和 8.6 亿吨标准煤，其中提供电力分别为 1500 亿千瓦时、5100 亿千瓦时和 21000 亿千瓦时；中国太阳能应用发展的积极目标为 2020 年、2030 年和 2050 年，太阳能应用将替代化石能源分别超过 2.4 亿吨、5.6 亿吨和 18.6 亿吨标准煤，其中提供电力分别为 3000 亿千瓦时、10200 亿千瓦时和 48000 亿千瓦时，并且努力实现在资源潜力、产业发展、电力系统支撑等方面不存在不可逾越的障碍。在上述基本和积极目标下，2050 年当年二氧化碳减排量将分别达到 21.5 亿吨和 46.5 亿吨。

太阳能光伏发电电池技术研发方面，将继续保持活跃，提高转换效率及降低制造成本仍是未来主要发展方向。除此以外，随着平衡部件技术的进步、新型集成技术的出现，光伏发电成本将会保持下降趋势，并于 2025 年全面实现光伏平价上网。集中式光伏电站和分布式光伏系统将是光伏规模化利用的两种主要形式。分布式光伏在政策导向下将由目前 16% 的市场份额逐渐扩大，近中期内将和集中开发持平，约各占一半市场；从中远期看，分布式光伏受建筑资源饱和的限制而趋于市场稳定，而集中式光伏电站将由于足够的荒漠戈壁资源、电网建设和消纳能力的加强而更具强劲开发潜力。

目前，光伏行业正处于关键转型期，需要实现规模扩张型发展向质量效益型发展的转变，同时，实现高补贴政策依赖模式向低补贴竞争力提高模式的转变。2015 年 11 月，光伏“十三五”规划定调，国家能源局新能源和可再生能源司司长朱明表示，“十三五”时期，大幅度提高可再生能源在能源生产和消费中的比重，实现风电等可再生能源从补充能源向替代能源转变，应该是做好“十三五”规划以及行业管理的主基调。其中，光伏发电方面，规划总目标以 2020 年

可再生能源占比达到 15%、2030 年达到 20%的基准设定各自权重，光伏保持每年新增 2000 万千瓦，至 2020 年，达到总装机容量 1.5 亿千瓦，在电力结构中占比 7%~8%。

鉴于光伏发电成本较高，其发展对政府补贴依赖性强，“十三五”期间，政府会加快落实光伏补贴，且承诺 8 年内不会停止补贴，但是，补贴额度会有所减少，这也要求企业通过提升技术水平，提高转化效率，以降低生产成本，提升综合竞争力。在过去十年间，光伏成本已降至原来的 1/8，未来短期内仍可能继续降低 30%，到 2020 年，系统成本达到每瓦 5 元以下，以逐步摆脱光伏发电对政府补贴的依赖，实现平价上网。

总体上看，国家鼓励光伏项目有规划的稳健施行，且政策对光伏行业的扶持力度较大。预计 2025 年太阳能光伏实现全面平价上网；2030 年以后，太阳能光伏发电将成为主要的替代电源之一；2050 年之后，太阳能光伏发电将成为主导电源之一。目前中国光伏可开发空间很大，但是要求企业实现产业升级，具备强大的自主研发能力，关键设备实现国产化，全产业链技术能力和产业配套体系，提高全产业链竞争力。

## 九、总结

相比于火电、水电，中国光伏发电起步较晚，但是近年来，受国家节能环保高要求以及光伏发电高技术的影响，光伏装机容量规模扩张速度快，从 2012 年底的 649.80 万千瓦到 2015 年底的 4318.00 万千瓦，年均增长 88.00%。但是目前，中国宏观经济增速放缓，电力需求趋弱，而光伏发电装机持续快速增长，加之光照充足地区本地电力消纳能力较弱，且电网输配系统建设不完善，导致各地区弃光率居高不下。此外，光伏发电前期投入成本较高，对政府补贴依赖性强，但是由于光伏装机增长快且补贴落实程序复杂，导致政府补贴拖欠问题严重。因此，短期来看，中国光伏发电仍受制约。截至目前，光伏发电正处于转型期，国家不断出台相关政策以规范光伏发电项目建设、完善电网输配系统、落实光伏补贴额度等。随着光伏发电技术的进步，光伏发电成本将进一步下降，对政府补贴的依赖性也将有所减弱；此外，受益于储能技术发展以及电网输配系统建设的逐步完善，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，有望成为主要发电形式之一。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。