



江苏省光伏发电促进政策研究

河海大学可再生能源研究所

二〇一三年六月

目 录

1 国内外光伏发电现状	1
1.1 国际光伏发电情况.....	1
1.2 国际光伏发电经验借鉴.....	3
1.2.1 日本.....	3
1.2.2 美国.....	5
1.2.3 德国.....	6
1.2.4 意大利.....	8
1.2.5 小结.....	8
1.3 我国光伏发电情况.....	9
1.3.1 光伏产业情况.....	9
1.3.2 光伏发电情况.....	11
1.4 我国光伏产业面临的形势和问题.....	13
1.4.1 产业发展情况.....	13
1.4.2 面临的形势和问题.....	13
1.5 我国光伏发电政策情况.....	15
2 江苏省光伏制造业与光伏发电情况	17
2.1 太阳能资源.....	17
2.1.1 太阳辐射总体状况.....	17
2.1.2 太阳能资源分布状况.....	18
2.2 光伏发展情况.....	19
2.2.1 光伏产业现状.....	19
2.2.2 光伏发电现状.....	20
2.3 促进光伏发展政策.....	23
2.4 《江苏省光伏发电推进意见》实施情况.....	24
2.5 面临的问题.....	25
3 光伏发电并网项目成本与经济性分析	27
3.1 光伏发电并网项目成本分析.....	27

3.2 光伏发电并网项目经济性分析.....	28
4 江苏省光伏发电分布式应用研究	30
4.1 我国分布式发电规划与政策.....	30
4.1.1 我国分布式发电现状.....	30
4.1.2 我国分布式发电规划情况.....	30
4.1.3 我国分布式发电相关政策.....	31
4.2 国家电网公司分布式光伏发电并网服务要点.....	32
4.3 江苏省分布式光伏发电的建议.....	34
4.3.1 基本情况.....	34
4.3.2 分布式光伏发电的现状.....	34
4.3.3 分布式电源并网工作主要举措.....	35
4.3.4 分布式光伏发电的思考.....	36
5 江苏省光伏发电政策研究	37
5.1 明确光伏发展目标.....	37
5.2 完善支持政策措施.....	38
5.3 扩大光伏应用市场.....	38
5.4 规范产业发展秩序.....	39
5.4 加快产业技术进步.....	39
5.6 加强项目建设管理.....	40
附件 1 关于继续扶持光伏发电的政策意见	41
附件 2 2009 年-2012 年光伏发电情况统计表.....	42

1 国内外光伏发电现状

面对全球日益严峻的能源和环境问题，开发利用太阳能等可再生能源已成为世界各国保障能源安全、应对气候变化、实现可持续发展的共同选择。

1.1 国际光伏发电情况

太阳能是资源最丰富、分布最广泛的可再生能源，具有取之不尽、用之不竭的特点。随着全球能源需求的增长以及化石能源消费带来的资源枯竭和环境污染问题的日益突出，太阳能等可再生能源越来越受到全球的重视。从1954年美国贝尔实验室研制出世界上第一块太阳能电池以来，经过半个多世纪的努力，太阳能光伏发电技术不断进步，发电成本快速下降，市场竞争力迅速提高，已发展成为重要的新能源发电技术，在能源消费结构中的比重快速增加。

近年来，全球光伏发电利用规模快速增长。根据EPIA（欧洲光伏产业协会）发布数据显示，截至2012年底，全球光伏发电累计装机容量达到101GWp，德国光伏发电累计发电容量为32278MWp，继续保持世界首位，意大利、美国累计光伏发电容量为16250MWp和7583MWp，位居世界第二、第三位。2012年全球新增光伏发电容量30GWp，与2011年基本持平，年新增容量大部分位于欧洲国家，总计约17GWp，占比超过55%。2012年欧洲新增市场内前三大国家分别为德国、意大利和法国，新增容量分别为7600MWp、3337MWp、1200MWp。

表1-1 全球2000-2012每年光伏安装量(MWp)

	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
中国	11	15	10	9	4	12	20	45	228	520	2200	3500
美国	31	46	65	92	117	149	212	349	539	983	2234	4382.5
欧洲	94	142	201	708	1002	987	1972	5297	5803	13367	21939	17000
全球	328	468	578	1114	1429	1575	2529	6330	7437	16817	29665	30000

资料来源：EPIA（欧洲光伏产业协会）

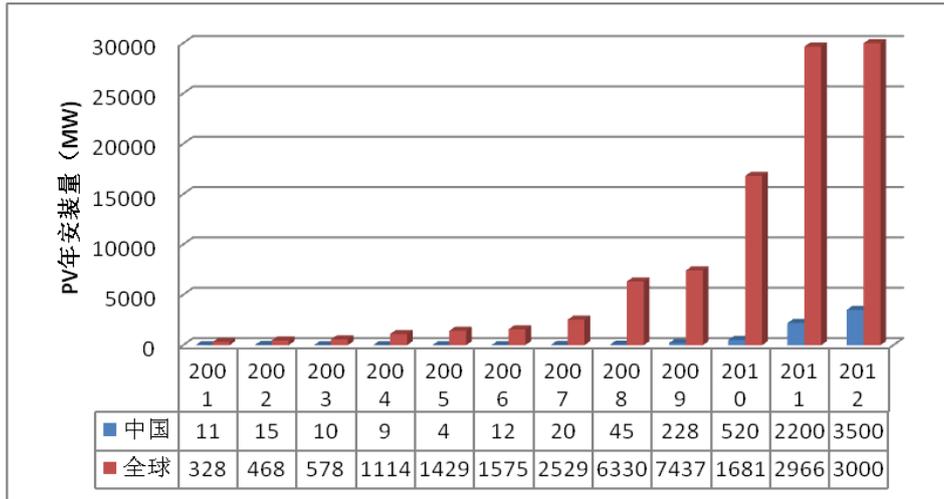


图 1-1 全球 2000-2012 每年光伏安装量 (MWp)

表 1-2 2012 年全球光伏发电容量统计表

序号	国家	2011 年累计光伏发电容量 (MWp)	2012 年新增光伏发电容量 (MWp) 与占比		2012 年累计光伏发电容量 (MWp) 与占比	
1	德国	24678	7600	25.33%	32278	31.87%
2	意大利	12913	3337	11.12%	16250	16.05%
3	美国	4382.5	3200	10.67%	7583	7.49%
4	中国	3500	3500	11.67%	7000	6.91%
5	日本	4914.43	2000	6.67%	6914	6.83%
6	西班牙	4900	200	0.67%	5100	5.04%
7	法国	3000	1200	4.00%	4200	4.15%
8	比利时	2018	655	2.18%	2672	2.64%
9	澳大利亚	1400	800	2.67%	2200	2.17%
10	英国	875	1100	3.67%	1975	1.95%
11	其他	8690.07	6408	21.36%	15099	14.91%
合计		71271	30000	100%	101271	100%

2005 年，因德国率先对光伏发电进行补贴，全球的光伏产业步入了规模化生产阶段，这次产业热潮到 2008 年 8 月达到了顶点。但随后，从 2008 年到现在，光伏产业经历了两次大的降价浪潮，但两次降价的侧重点有所不同。

第一次，从 2008 年下半年到 2009 年上半年期间，金融风暴导致了需求升幅剧降，使得多晶硅供求缓解，多晶硅价格出现了 80%~90% 的跌幅，从最高的 350 万元/吨降到了 41 万元/吨的低点。由于同期光伏发电的补贴电价并没有随之大幅下降，所以，多晶硅的大幅价格下跌减缓了下游的价格压力。因此，铸锭、硅片、电池片、组件乃至逆变器的价格并没有像多晶硅那样大幅下降，而只是进行了小幅调整。

2009 年下半年后，随着市场的升温，光伏产业到 2011 年初又达到了一个顶

点。而第二次降价就是 2011 年 5 月份开始的，源于欧债危机，由于市场发展速度急降，导致产能短期过剩，光伏产业的上下游的利润空间同步受到挤压，导致光伏行业多个环节的价格降低 50%以上，而光伏电站的装机成本则下降 40%左右。这次降价的波及面之广、幅度之深，远远超过了第一次。多晶硅从 80 万元/吨的高位持续下降到 20 万元/吨，历史上首次跌破大多数厂家的成本价。而组件、电池片、切片等加工费用也分别有 50%以上的跌幅。随着设备价格持续下跌，尽管各国光伏电池、组件厂商产品出货量增加，但利润却大幅下降。美国、德国多家光伏企业破产倒闭，国内也有许多企业停产，光伏上市公司的市值大幅缩水。

全球光伏产业面临严重挑战，必须寻求光伏可持续发展的新途径。

1.2 国际光伏发电经验借鉴

世界许多国家纷纷制定鼓励政策来推动光伏产业和市场的发展。如德国的强制光伏上网电价（Feed-In Tariff, 简称 FIT）政策，美国的联邦建筑屋顶计划，日本的太阳能光伏补贴政策，荷兰的“百万个太阳光伏屋顶计划”……2005 年 2 月 16 日，旨在减少温室气体排放的《京都协议》生效后，欧盟、日本以及未签署协议的美国、澳大利亚等西方发达国家及地区均推出了可再生能源发展计划，进一步推动光伏发电和产业的发展。

德国、意大利、美国、日本、西班牙等国在光伏领域位于世界前列，与其政府的激励政策是分不开的。

1.2.1 日本

日本是世界上较早支持光伏产业的国家之一，也是光伏产业发展最成功和最普遍的国家。日本的光伏政策由中央政府统一制定与管理，通过地方政府实施，其“补贴和退税”政策、净计量、绿色证书、政府主持的综合研发机构以及对公众的教育等激励政策具有标杆性。从 1974 年开始，日本政府修订了“阳光计划”，主要是居民的屋顶发电为目标，对光伏系统进行财政补贴，额度占到总造价的 70%。在 1994~2003 年间日本政府成功实施一轮补贴，促使 2004 年日本光伏累计安装容量达到 1100MW，成为当时全球光伏容量最大的国家。但 2007 年开始停止组合太阳能奖励方案，这一举措使得日本市场出现萎缩状态。2009 年 4 月日

本恢复了光伏发电补贴政策，该国的光伏发电市场得到了重启。2009年1月，日本政府启动了一项预算额度达209.5亿日元（含14.92亿人民币）的住宅光伏补贴政策。对符合一定要求的住户，按每千瓦装机容量7万日元（含4900元人民币）的额度给予补贴。日本是通过政府政策推动光伏发电发展最成功的范例。

除了光伏系统的安装补贴外，还允许光伏发电系统“逆流”向电网馈电，意味着以同等电价购买光伏系统的发电量，类似于美国的“净电表计量法”。自1992年以来，日本的地方公用事业单位自愿实施净计量政策，该政策在2009年10月31日到期（被上网电价取代）。但日本的上网电价其实是净计量，称为“净上网电价”。该政策只适用于住宅系统生产的超过安装者自己消费的剩余电量，只用于非商业目的的光伏系统。2009年11月1日生效，住宅光伏系统的净上网电价（净计量）是48日元/千瓦时，规模小于500千瓦的非住宅光伏系统（如学校、医院等）24日元/千瓦时，有效期为10年，从2011年开始按12.5%的递减率递减。

日本新能源发展组织（NEDO）在2004年6月发表的《面向2030光伏路线图的综述》中提出，日本国内累计安装太阳能电池组件容量到2010年将为4.82GW，到2030年要达到100GW，届时日本所有住宅消费的电力中将有50%由太阳能光伏发电提供，大约占全部电力供应的10%。NEDO于2009年6月提出的《走向2030光伏路线图》建立了太阳能发电的财务目标，实现到2010年住宅用光伏系统成本约23日元/千瓦时，2020年商业用光伏系统成本约14日元/千瓦时，2030年工业用光伏系统成本约7日元/千瓦时。NEDO还制定了到2030年30%的房屋安装太阳能电池板的目标，并计划通过研发达到太阳能发电技术创新，从而大大降低太阳能板的成本，以实现这一目标，而不是通过补贴或其他财政激励政策。

2006年6月，日本光伏能源协会（JPEA）发表了《日本光伏工业的未来》的报告，提出在2010年日本国内市场可望发展到1.18GW（产值26.9亿欧元），出口太阳能电池组件1GW（产值14.3亿欧元）；到2030年达到国内安装7.55GW（产值71.4亿欧元），并且出口5GW（产值42.9亿欧元）的目标。2006年日本修订了《新国家能源战略》，目标到2020年要使70%的新建住宅安装太阳能光伏电池板，发电量提高到目前的10倍，到2030年要提高到目前的40倍。

表 1-3 2006-2011 年日本光伏系统安装量 (单位: MWp)

年份	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
年度新增	322	287	210	230	484	1000	1040
累计安装	1422	1728	1398	2168	2652	3652	4700
年增长率		-10.9%	26.8%	9.5%	21.1%	41%	28.7%

数据来源: EPIA

1.2.2 美国

美国具有代表性的政策是贷款补贴和税收激励政策,美国联邦政府没有上网电价和净计量政策,是地方政府实施这类政策。

美国 2005 年起施行光伏投资税减免政策 (ITC), 该政策规定: 居民或企业法人在住宅和商用建筑屋顶安装光伏系统发电所获收益享受投资税减免, 减免额相当于系统安装成本的 30%, 单户居民住宅的减免额不超过 2000 美元。该政策本来至 2008 年底到期。2009 年 9 月 16 日, 美国参议院通过了一揽子减税计划, 其中将光伏行业的减免税政策续延 2-8 年。具体条款包括: (1) 对于商用光伏项目的投资税减免延长 8 年; (2) 住宅光伏项目的投资税减免政策延长 2 年; (3) 取消每户居民光伏项目 2000 美元的减税上限。

美国绝大部分州都通过了“净电量计量法”, 即允许光伏发电系统上网和计量, 电费按电表净读数计量, 允许电表倒转, 光伏上网电量超过用电量时, 电力公司按照零售电价付费。美国加州的“购买降价”(Buy Down) 政策则将补贴直接体现在购买太阳能电池发电系统的价格优惠上。

2007年2月5日, 美国能源部发布了美国太阳能先导计划 (SAI2006-2010), 其要点如下:

- ◆ SAI将重点支持最能有效降低成本、提高效率以及提高PV可靠性的生产过程和产品的研究开发项目。
- ◆ 将在2007财政年度投资1.487亿美元研究开发经费, 其中光伏预算1.398亿美元, 聚光太阳能热发电890万美元。
- ◆ SAI将对以光伏工业为导向的研究开发项目给予投资, 从而降低成本扩大本国的光伏产量。
- ◆ SAI还对拥有从实验室向商业化过渡潜力的新型太阳能电池的公司给以支持, 通过能源部投资和NREL和Sandia国家实验室的技术支持, 使得新一代太阳

电池在2011年以后走向市场。并使其成本逐步下降到5~15美分/kW·h。

- ◆ SAI支持消除非技术性障碍，包括技术标准、技术规范、产品认证和技术培训等。
- ◆ SAI将促进美国各州同电力公司建立伙伴合作关系，制定相关法律和激励政策以促进太阳能应用的推广。
- ◆ 太阳能热发电的技术开发、批量生产和扩大项目规模。

2009年6月美国众议院通过了《美国清洁能源安全法》，法案重要条款包括：要求电力公司到2020年，通过可再生能源和提高能源效率满足20%的电力需求。其中15%必须来自风能、太阳能等可再生能源，5%来自能效提高；新清洁能源技术和能源效率技术的投资规模达到1900亿美元等。

2011年2月美国能源部推出“SunShot”计划，到本世纪末实现光伏成本下降75%，到2020年光伏发电成本为每瓦1美元。其主要工作将集中在四个方面：提高太阳能电池和系统的转换效率；优化太阳能安装设备的性能；提高制造过程效率；优化太阳能系统的安装、设计和许可过程。作为SunShot计划的一部分，美国能源部决定在五年内为太阳能光伏制造业的发展拨款1.12亿美元。

2011年美国能源部（DOE）推出了一项可能使光伏制造业面临“洗牌”的新计划，以刺激国内光伏公司的发展，即“SUNPATH”计划。SUNPATH计划为期两年，投资额度达到5000万美元，为需要扩展生产规模的新建太阳能公司提供资金支持，促进具创造性、低成本的太阳能制造业发展壮大。与“SunShot”的重点目标不同，“SUNPATH”在于增加国内太阳能生产市场，并以此带动经济发展，而非降低太阳能技术成本。

2004年9月美国发表了《我们太阳电力的未来：2030及更久远的美国光伏工业路线图》，提出的目标是，2025年美国新增发电容量的一半由太阳能发电提供，2030年美国太阳能发电量将为3600亿kW·h，足够3400万户家庭使用，届时太阳能电力将成为重要的电力来源。

1.2.3 德国

德国是世界上光伏发展最早的国家之一。早在1990年德国通过《电力购买法》并宣布次年推行“1000太阳能屋顶计划”，德国光伏产业从此起步。1999年

初扩大实施“10万屋顶计划”其目标是到2003年底安装10万套光伏屋顶系统，总发电量约300MW。自2000年开始推行《可再生能源法》，2004年进行修订，执行购电补偿法，即政府根据不同的太阳能发电形式给予20年期的不同程度的补偿，逐年递减5%~6.5%。2008年再次修订了《可再生能源法》，与之前的上网电价法相比，新的递减率递减的更快、可调整性也大。对2009年及以后安装的建筑一体化光伏系统BIPV，没有之前的5欧分/千瓦时补贴。

表 1-4 德国上网电价的年度变化（单位：欧分/千瓦时）

光伏系统规模	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
<30 千瓦	48.10	45.70	57.40	54.53	51.80	49.21	46.75	43.01	39.57	36.01
30-100 千瓦			54.60	51.87	49.28	46.82	44.48	40.91	37.64	34.25
>100 千瓦			54.00	51.30	48.74	46.30	43.09	39.58	35.62	32.42
对 BIPV 的补贴	+5.00							-	-	-
>1000 千瓦							43.99	33.00	29.70	27.03
地面光伏系统			45.70	43.42	40.60	37.96	35.49	31.94	28.75	26.16

德国上网电价法的基本原则：光伏发电必须上网，电力部门必须收购，上网电价法实施超过20年，从2010年7月1日开始，在德国境内建造的屋顶光伏发电系统补贴额减少13%，转换地区（原来非电站用地后改作电站用地）补贴额减少8%，其他地区补贴额减少12%。

表 1-5 德国屋顶光伏电站上网电价（单位：欧分/千瓦时）

装机容量 (kW)	生效日期：2010年1月1日~2010年7月1日		生效日期：2010年7月1日~2010年10月1日		生效日期：2010年10月1日~2010年12月31日		生效日期：2011年1月1日~2011年12月31日		
	屋顶电站	地面电站	屋顶电站	地面电站	屋顶电站	地面电站	屋顶电站	转换地区	其他
1~30	0.395		0.344		0.332		0.286		
30~100	0.376		0.327	0.254~	0.316	0.244~	0.272		
100~1000	0.356	0.29	0.310	0.264	0.323	0.256	0.257	0.22	0.21
>1000	0.297		0.258		0.249		0.227		

资料来源：Renewable Energy Law (EEG)

由于新法案的出台和一系列的产业政策的推行，德国的光伏市场迅速被激活，自2004年德国超过日本成为世界第一光伏市场，基本上领导了世界光伏发展的技术和路线。受德国光伏产业政策影响，德国的光伏技术是世界上增长最快的高新技术之一，其特点是超过八成的技术在民用和公用建筑上得到广泛的应用。技术支持方面，特别是在1981-1990年的十年间，德国能源预算的9.2%用于太阳能研究。在技术认证方面，德国拥有世界最高级的认证体系和机构TUV(德

文全称为：Technische Überwachungsvereine)。

表 1-6 2005 年-2011 年德国光伏系统安装量 (单位: MWp)

年份	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
年度新增	863	830	1100	1500	3800	7250	8339
累计安装	1881	2711	3811	5311	9111	16361	24700
年增长率		-4%	33%	36%	153%	90.7%	50.97%

数据来源: BMU (德国联邦环境部)

1.2.4 意大利

2008 年以来, 意大利相继出台了多个光伏能源应用方面的刺激政策和法规, 除了欧洲国家普遍采用的优惠上网电价回购政策, 还对光伏应用总成本提供高达 20% 的资金补贴。截至 2011 年底意大利的累计装机容量为 12500MW。意大利在国家可再生能源行动计划中涉及的 2010 和 2011 年不同种类光伏系统上网电价见下表

表 1-7 2010 年意大利光伏发电上网电价

装机容量 (kW)	地面电站 (欧元/kWh)	屋顶电站 (欧元/kWh)	BIPV (欧元/kWh)
1-3	0.384	0.422	0.470
3-20	0.365	0.404	0.442
>20	0.346	0.384	0.422

来源: Italian National Renewable Energy Action Plan

表 1-8 2011 年意大利光伏发电上网电价

2011BIPV		2011 光伏电站	
装机容量 (kW)	上网电价 (欧元/kWh)	装机容量 (kW)	上网电价 (欧元/kWh)
1-20	0.44	1-200	0.37
20-200	0.40	200-1000	0.32
>200	0.37	>1000	0.28

来源: Italian National Renewable Energy Action Plan

2011 年 5 月 5 日, 意大利工业部长和环境部长共同签署并批准了新的太阳能补贴法案。新政策显示: 对 2011 年 6 月-2016 年的光伏补贴设定上限为 23GW, 每年光伏补贴资金为 60-70 亿欧元。2012 年上半年和下半年分两次进行 8~12% 的下调, 2013 年-2016 年, 按照每个季度进行 4% 的幅度下调。

1.2.5 小结

长期目标的制定是光伏发电发展的动力, 法律政策的建立是光伏发电发展的保障。补贴和上网电价法是推动光伏发电发展的强有力的政策措施, 补贴政策需

政府的财政支持，实施起来政府的压力较大。上网电价法引入了市场经济规律，光伏电站的建设是在公开、公平、公正的竞争环境中进行的，有利于提高质量、降低成本。

1.3 我国光伏发电情况

1.3.1 光伏产业情况

数据显示，2006年至2010年间，我国太阳能光伏电池产量连续5年年增长超过或接近100%。2011年156家电池组件企业的电池片产能超过35GW，有6家光伏电池制造企业进入全球前10，组件产能超过36GW，增产率达到80%。全年太阳能电池出口额达到226.7亿美元，同比增长12.3%，上游的多晶硅全年进口额达到38亿美元，进口量达6.46万吨，同比增长36%。国内多晶硅产能也逐步释放，产量达到8.4万吨，位居全球首位。光伏电池在技术、质量和成本上有明显的国际竞争力。2012年欧洲市场随着各国对太阳能电池政策补贴的减少而萎缩，美国针对中国输美太阳能电池产品的反倾销和反补贴，使得过分依赖国外市场的中国太阳能电池产业发展陷入困境。据不完全统计，2012年光伏电池组件产量约为23GW，但产值同比大幅下降。

表 1-9 我国太阳能光伏电池国内年应用量与年产量比较

年份	光伏电池年产量 (MWp)	光伏电池国内年应用量 (MWp)	国内年应用量占产量的比例 (%)	光伏电池年产量年增长率 (%)
2004	50	10	20	-
2005	200	8	4	300
2006	400	10	2.5	100
2007	1088	20	1.8	172
2008	2600	40	1.5	138.97
2009	4000	144	3.6	53.85
2010	8000	579	7.2	100
2011	13000	2048	15.8	62.5
2012	23000	8000	34.8	76.92

资料来源：2012年度中国太阳能发电建设统计报告. 水电水利规划设计总院

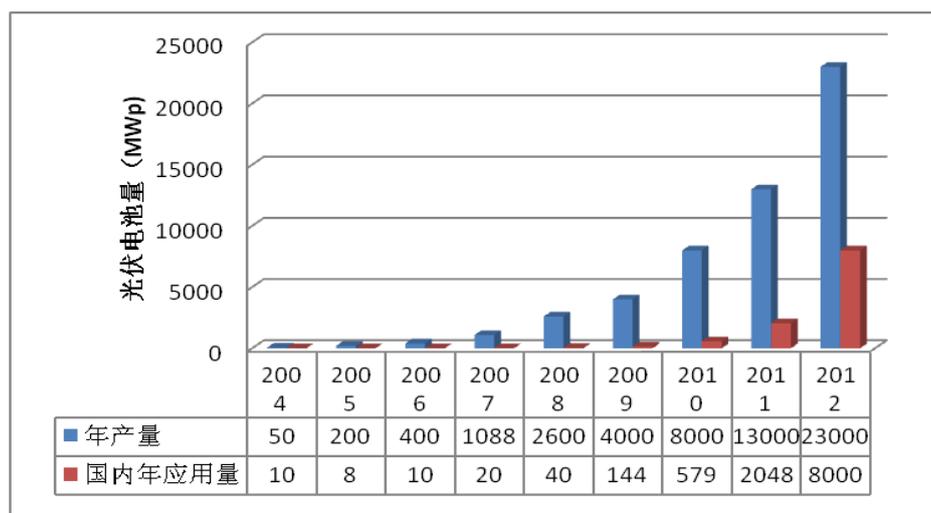


图 1-2 我国太阳能光伏电池国内年应用量与年产量比较图

2012 年，尚德、英利、金澳、天和、阿特斯、韩华、晶科、赛维 LDK 等 8 大电池制造厂商全国组件年产量约为 12430MWp，比去年增长 34.67%。其中尚德、英利、天和三家电池组件年产量最多，分别为 2300MWp、2200MWp、2050MWp，在 8 家企业中占有份额分别为 18.5%、17.7%、16.49%。此外，晶澳电池组件年产量比去年增长最大，为 210%。

表 1-10 太阳能电池组件主要制造商企业产量统计表

序号	太阳能电池组件制造商	2011 年		2012 年		同比增长率 (%)
		年产量 (MWp)	所占市场份额 (%)	年产量 (MWp)	所占市场份额 (%)	
1	尚德	2090	22.64	2300	18.50	10.05
2	英利	1603	17.37	2200	17.70	37.24
3	天合	1510	16.36	2050	16.49	35.76
4	阿特斯	1323	14.33	1900	15.29	43.61
5	韩华	844	9.15	1000	8.05	18.48
6	晶科	760	8.23	900	7.24	18.42
7	赛维 LDK	600	6.5	530	4.26	-11.67
8	晶澳	500	5.42	1550	12.47	210.00
合计		9230	100	12430	100	34.67

注：数据来源为各厂商发布的企业财报季相关资料

截止 2012 年底，应用于大型并网太阳能发电的单晶硅电池组件建设容量为 659.68MWp，占单晶、多晶、非晶类建设容量的 15.73%；多晶硅电池组件建设容量为 3347.22MWp，占单晶、多晶、非晶类建设容量的 79.82%。其中英利、尚德、亿晶三家电池组件应用于大型并网的建设容量最多，分别为 539MWp、433MWp、295MWp，市场占有率分别为 12.85%、10.33%、7.03%。

1.3.2 光伏发电情况

据中国电监会统计：2010 年我国太阳能发电共收购 7216 万 kWh，占发电总量 4228 万亿 kWh 的 0.000017，平均上网电价 1.17 元/kWh，补贴金额 6290 万元，平均每 kWh 补贴 0.87 元。2010 年水电上网电价平均为 0.247 元/kWh，火电上网电价平均为 0.38 元/kWh。¹

截至 2012 年底，我国太阳能发电累计建设容量达到 7982.68MW，其中大型并网光伏项目建设容量 4193.6MWp、分布式发电项目建设容量为 3775.2MWp、光热发电项目建设容量 13.88MW，各种类型建设容量占总容量的比重依次为 52.5%、47.3%和 0.2%。

表 1-11 2012 年底全国各类光伏发电累计容量表

序号	太阳能发电类型	建设容量 (MWp)	占比 (%)
1	大型并网	4193.6	52.5
2	分布式	3775.2	47.3
3	光热	13.88	0.2
合计		7982.68	100

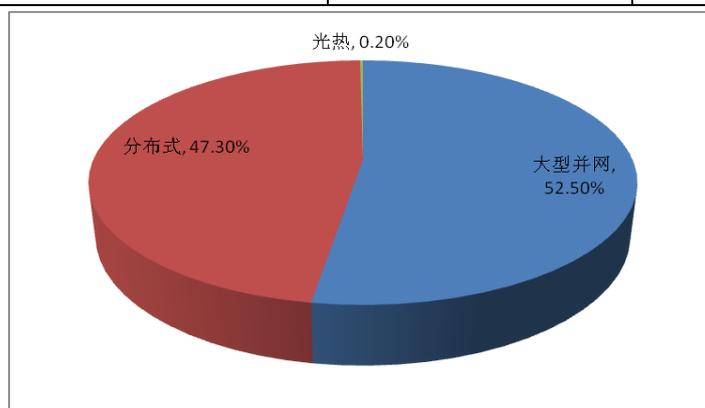


图 1-3 2012 年底全国各类光伏发电累计容量比例图

2012 年全国新增太阳能发电容量 5047.8MW，其中大型并网光伏发电新增容量为 1868.6MW、分布式发电项目建设容量为 3166.5MWp、光热发电项目建设容量 12.7MW。截至 2012 年底，全国已完成太阳能“十二五”规划目标（2015 年底太阳能发电装机容量达到 2100 万千瓦）的 38%。

¹孟宪淦 . 中国光伏发电的政策和市场. 电网与清洁能源, 2011, 10: 1-3

表 1-12 2011 年、2012 年、十二五规划太阳能建设容量对比

发电类型	2011 年累计 (MWp)	2012 年新增 (MWp)	2012 年累计 (MWp)	2012 年新增占比 (%)	“十二五”规划目标 (MWp)	2012 年累计容量占十二五规划比例 (%)
大型并网	232.5	1868.6	4193.6	37.0	10000	41.9
分布式	608.7	3166.5	3775.2	62.7	10000	37.8
光热	1.18	12.7	13.88	0.3	1000	1.4
合计	2934.88	5047.8	7982.68	100	21000	38

表 1-13 我国 2005-2012 年光伏发电历年新增、累计装机容量及年增长率

年份	新增装机容量 (MWp)	累计装机容量 (MWp)	年增长率 (%)
2005	8.00	70	12.90
2006	10.00	80	14.29
2007	20.00	100	25.00
2008	40.00	140	40.00
2009	144.01	284.01	102.82
2010	578.86	863.63	203.82
2011	2070.07	2933.7	239.69
2012	5035.13	7968.83	171.63

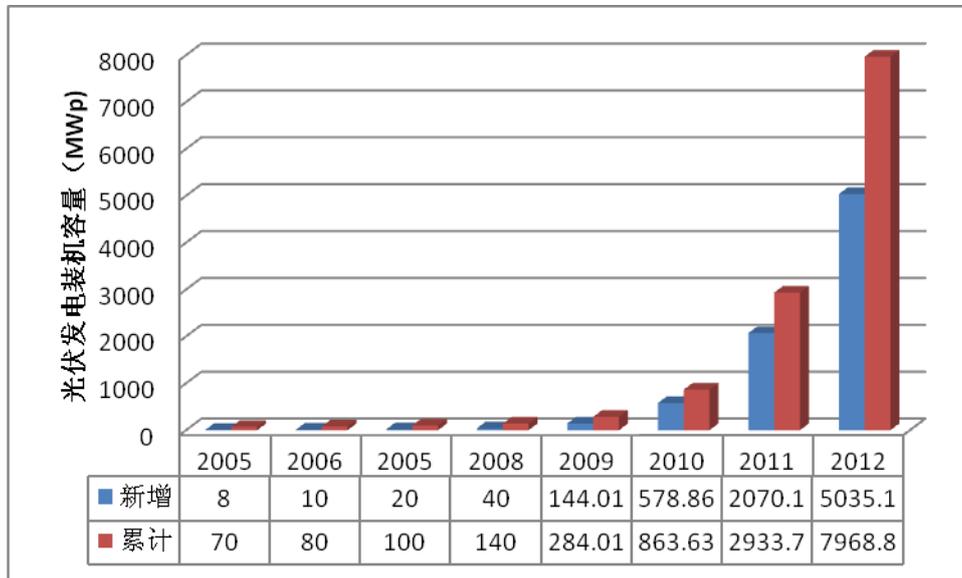


图 1-4 我国 2005-2012 年光伏发电历年新增、累计装机容量

1.4 我国光伏产业面临的形势和问题

1.4.1 产业发展情况

在全球光伏市场带动下，我国光伏产业迅速发展，取得了显著成就。主要表现在以下几个方面：

1、形成了较大的产业规模，国际竞争力不断提高。我国企业抓住全球光伏市场快速发展的机遇，利用国内产业配套能力强的优势，迅速形成了具有相当规模的光伏制造产业，光伏电池产量占到全球总产量的三分之二，2011年生产量为2100万千瓦，连续5年位居世界第一，有6家光伏电池制造企业进入全球前10。光伏电池在技术、质量和成本上具有明显的国际竞争力。

2、建立了较完整的产业体系，在重要环节取得明显技术进步。光伏制造产业已经形成了以晶体硅电池为主、薄膜电池为辅，多种技术共同发展的光伏电池生产体系，其中晶体硅电池占85%。晶体硅电池建立了从硅材料及硅片、光伏电池及组件、逆变器及控制系统到工程建设完整的产业体系。基本掌握了多晶硅冶炼技术，5年前多晶硅完全依靠进口，目前国内供应量占到国内市场的50%，2011年的产量达到7.7万吨。光伏电池制造技术处于世界先进水平，先进企业的单晶硅光伏电池转换效率达到20%，多晶硅达到18%、薄膜电池达到8%。国产单晶炉、多晶硅铸锭炉、开方机等光伏电池生产设备进入产业化阶段。

3、国内应用市场逐步扩大，光伏发电成本明显下降。自2009年以来，财政部、科技部、国家能源局及住房和城乡建设部，组织实施了金太阳和光电建筑应用示范工程，国家发改委于2011年出台了光伏电站电价补贴政策，推动了光伏发电应用的快速发展。到2011年底，光伏发电总装机容量达到300万千瓦，其中当年新增220万千瓦。光伏发电成本明显降低，与2008年相比，单位千瓦的综合造价从2万元下降到目前的1万元以下，度电成本从2元下降到目前的1元左右。

1.4.2 面临的形势和问题

在全球光伏市场需求增速减缓、欧美贸易“双反”和产能严重过剩等多重因素作用下，国际光伏市场竞争异常激烈，产品价格急剧下跌。我国光伏产业作为

全球产业的重要组成部分，也出现了全行业生产经营困难，大量企业亏损、停产甚至倒闭，给银行信贷和地方经济发展带来了一定影响。这固然与全球光伏市场需求增幅回落、国际贸易保护等外部因素有关，但在国际市场需求仍在扩大、光伏出口量仍有 10% 增长、国内市场增长 100% 的情况下，这一现象的出现，在很大程度上暴露了我国光伏产业长期粗放型盲目发展的内在矛盾和问题，突出体现在：

1、产能严重过剩，布局不尽合理。2012年，全球光伏电池总需求约3600万千瓦，总产能约6000万千瓦，我国产量为2300万千瓦，产能达到4000万千瓦，产能过剩主要体现在我国，约有一半以上产能闲置。导致这一问题的原因：一是众多企业不顾市场需求和条件，盲目进入光伏领域。据不完全统计，全国规模以上光伏组件生产企业156家，加上众多小企业共计1000多家。二是许多地方不顾市场条件和产业布局，盲目引进光伏生产项目，都将其作为新兴产业和新的增长点加快发展，全国有一半城市设有光伏生产企业，在一定程度上也造成了光伏产能过剩。三是多晶硅产业布局不尽合理。许多企业在未完全掌握先进多晶硅生产技术的情况下，盲目上马多晶硅项目，国内多晶硅生产企业曾一度达到40多家，产能达到16万吨。多晶硅产能多数位于能源资源缺乏的电力净输入地区，电价水平较高，多晶硅生产成本居高不下，竞争不过外国企业，多数企业停产或半停产，能维持生产的少数企业也面临经营困难。

2、产品市场过度依靠外需，国内市场亟待开发。我国光伏发电应用起步晚，市场应用规模有限，前几年90%以上光伏电池产品出口国际市场。虽然自2010年以来，国内市场份额从5%快速扩大到2011年的10%，预计2012年将达到20%，但与国内光伏电池生产规模相比，国内市场应用规模仍较小，不仅对能源结构调整作用有限，而且难以对产业发展起到有效的市场支撑，产业抗风险能力较弱，国际市场波动和政策变化均对产业构成风险。

3、技术创新能力不强，关键技术装备和材料发展缓慢。我国光伏产业技术研发和自主创新能力还很不足，特别在关键技术装备、材料技术创新和前沿技术储备方面还很不足。多晶硅生产在成本、产品质量、综合利用等方面与国际先进水平仍有明显差距。光伏电池生产所需关键设备，如薄膜电池生产线、高纯多晶硅生产氢化炉、四氯化硅闭环回收装置、多线切割机、自动丝网印刷机等需从国

外引进，银浆、切割液等重要材料需从国外进口。新一代高效电池的技术研究储备不足，无法支撑光伏产业长期技术进步和产业升级。

4、资金支持需要加强，补贴机制有待完善。目前光伏发电成本明显高于常规电力，很多国家通过补贴或减税方式予以支持，补贴力度决定了市场应用规模。大多数国家采取按发电量给予固定电价补贴方式，德国补贴后的电价为每千瓦时 0.18 欧元，意大利为 0.20 欧元、希腊为 0.32 欧元。我国目前采用两种补贴方式：对光伏电站实行每千瓦时 1 元的上网电价，补贴额度为每千瓦时 0.6-0.7 元，2012 年光伏电站所需补贴资金为 10 亿元；对分布式光伏发电给予投资补贴，补贴标准每瓦 5.5 元，2012 年投资补贴预算安排了 100 亿元，最近追加预算后总计达到 200 亿元。今后扩大应用规模并改为按发电量补贴为主后，即使考虑光伏成本下降的情况下，2015 年仍需补贴资金 200 亿元，支持公共体系建设、新技术示范以及无电地区光伏应用所需财政资金也应增加，现在的资金投入无法满足发展需要。同时，也要通过完善补贴机制，提高资金使用效率，不断降低度电补贴标准，以支持更大规模的市场应用。

5、行业管理比较薄弱，市场环境亟待改善。光伏产业是新兴产业，产品标准和质量监控体系还不够完善，应用市场亟待培育。与传统能源不同的是，光伏发电需要建立与其特性相适应的新型生产和消费体系，包括分布式光伏发电的运营模式、消费模式以及电网服务体系等。这既是光伏应用市场培育的难点，也是引导能源生产和消费变革重点，更对能源行业管理提出新要求。

光伏发电发展潜力巨大，是全球高度关注的能源科技和产业竞争的制高点。积极推进光伏产业发展，有利于促进战略性新兴产业发展，有利于促进能源生产和消费革命，有利于促进生态文明发展。我国光伏产业当前遇到的矛盾和问题，既是严峻的挑战，也是调整升级的契机，特别是光伏发电成本的大幅下降，也为我国扩大国内市场应用提供了有利因素。我们要抓住机遇，变压力为动力，在着重解决当前产能严重过剩问题的同时，统筹谋划长远协调可持续发展，把我国光伏产业推向新的发展阶段。

1.5 我国光伏发电政策情况

我国政府采取了一系列措施支持光伏产业发展，其中包括鼓励分布式光伏发

展、扩大金太阳示范工程规模、建立可再生能源电价附加资金稳定增长机制、制定加强金融信贷扶持建议等。

鼓励与支持光伏发电的政策与相关规定如下：

1. 《中华人民共和国可再生能源法修正案》 09. 12. 26
2. 《可再生能源发电价格和费用分摊管理试行办法》（发改价格[2006]7号）
06. 1. 4
3. 《可再生能源发电相关管理规定》（发改能源[2006]13号） 06. 1. 5
4. 《关于加快推进太阳能光电建筑应用的实施意见》（财建[2009]128号）
09. 3. 23
5. 《太阳能光电建筑应用财政补助资金管理暂行办法》（财建[2009]129号）
09. 3. 23
6. 《关于实施金太阳示范工程的通知》（财建[2009]397号） 09. 7. 16
7. 《关于加强金太阳示范工程和太阳能光电建筑应用示范工程建设管理的
通知》（财建[2010]662号） 10. 9. 21
8. 《金太阳示范项目暂时办法》（国能新源[2011]109号） 11. 4. 1
9. 《国家发展改革委关于完善太阳能光伏发电上网电价政策的通知》（发
改价格[2011]1594号） 11. 7. 24
10. 《可再生能源发展基金征收使用管理暂行办法》（财综[2011]115号）
11. 11. 29
11. 《关于组织实施 2012 年度太阳能光电建筑应用示范的通知》（财办建
[2011]187号） 11. 12. 16
12. 《关于做好 2012 年金太阳示范工作的通知》（财建[2012]21号） 12. 1. 18

我国政府 2011 年 7 月已经出台光伏发电上网电价政策。对非招标的太阳能光伏发电项目实行全国统一的标杆上网电价。2011 年 7 月 1 日以前核准建设、2011 年 12 月 31 日建成投产、发改委尚未核定价格的太阳能光伏发电项目，上网电价统一核定为 1.15 元/千瓦时（含税）；2011 年 7 月 1 日及以后核准的太阳能光伏发电项目，以及 2011 年 7 月 1 日之前核准但截至 2011 年 12 月 31 日仍未建成投产的太阳能光伏发电项目，除西藏仍执行每千瓦时 1.15 元的上网电价外，其余省（区、市）上网电价均按 1 元/千瓦时（含税）执行。

2011年12月财政部和住建部将光电建筑补贴提升至9元/瓦（一体化）和7.5元/瓦（结合），而三部委联合确定2012年金太阳工程的用户侧光伏发电项目补贴标准为7元/瓦，财政部、科技部、国家能源局发布《关于公布2012年金太阳示范项目目录的通知》。通知显示，2012年金太阳示范工程总规模为1709兆瓦，并规定2012年用户侧光伏发电项目的补助标准由此前的7元/瓦下调至5.5元/瓦。

为了支持国内促进光伏发电产业技术进步和规模化发展，2009年国家多部门发起了“金太阳示范工程”。公开数据显示，第一期示范工程设计装机总规模642兆瓦，用2至3年时间完成；2010年第二期示范工程272兆瓦，建设周期缩短为1年；2011年公布的第三期的工程总规模为600兆瓦；2012年“金太阳”示范工程总规模已然达到1709兆瓦。

2012年9月12日，能源局将太阳能发电“十二五”装机目标调整为21GW，且上不封顶；其中光伏分布式发电装机容量也提升为15GW。

2012年9月底，由国家能源局拟定的《关于申报分布式光伏发电规模化应用示范区的通知》也已正式发布，《通知》要求各省区市能源主管部门10月15日前上报实施方案，凸显国家扶持光伏企业、加强国内光伏系统应用的强烈意愿。

2012年10月26日，国家电网公司召开服务分布式光伏发电并网新闻发布会正式发布《关于做好分布式光伏发电并网服务工作的意见》，国家电网发布这一政策，标志着光伏应用探索内需市场迈出实质性一步。

我国政府对太阳能发电主要有两种政策支持措施：对大型并网太阳能电站建设，采用电价补贴的方式给予支持；对屋顶光伏等分散应用，采取对工程初投资给予财政资金补助进行支持，总体补助水平约为工程总投资的50%。

2 江苏省光伏制造业与光伏发电情况

2.1 太阳能资源

2.1.1 太阳辐射总体状况

我国太阳能辐射年总量在860~2080kWh/m²之间，直接辐射年总量在230~

1500 kWh/m²之间，年平均直射比在 0.24~0.73 之间，年日照时数在 870~3570 小时之间。全国有 90%以上的陆地太阳能资源属于较丰富、很丰富或最丰富。

我国的总辐射年总量自西北到东南呈先增加再减少然后又增加的趋势，总的来说西部多于东部、高原大于平原、内陆大于沿海、干燥区大于湿润区；新疆东南边缘、西藏大部、青海中西部、甘肃河西走廊西部、内蒙古阿拉善高原及其以西地区构成了一条占国土面积约 20%的太阳能资源“最丰富带”，其中西藏南部和青海格尔木地区是两个高值中心，总辐射年总量达到 2000 kWh/m²左右；在这条带的西北方向，即新疆大部分地区，以及这条带的东部，即西藏东部、云南大部、青海东部、四川盆地以西、甘肃中东部、宁夏全部、陕西北部、山西北部、河北西北部、内蒙古中东部至锡林浩特和赤峰一带，是我国太阳能资源的两个“很丰富带”，占国土面积的近 40%；除此之外，我国中东部和东北的大部分地区都属于太阳能资源的“较丰富带”，其中只有以四川盆地为中心，四川省东部、重庆全部、贵州大部、湖南西部等地区属于太阳能资源的“一般带”，总辐射年总量只有 1000 kWh/m²左右，面积占我国国土的 7%左右。

江苏省的平均年辐射量为 1050~1400KWh/m²。

2.1.2 太阳能资源分布状况

我国太阳能资源分布状况如下：一类地区，全年日照时数达到 3200~3300 小时的地区，主要包括青藏高原、甘肃省北部、宁夏北部和新疆南部等地。二类地区，全年日照时数达到 3000~3200 小时的地区，主要包括河北省西北部、山西省北部、内蒙古南部、宁夏南部、甘肃省中部、青海省东部、西藏东南部 and 新疆南部等地。三类地区，全年日照时数达到 2200~3000 小时的地区，主要包括山东省、河南省、河北省东南部、山西省南部、新疆北部、吉林省、辽宁省、云南省、陕西省北部、甘肃省东南部、广东省南部、福建省南部、江苏省北部和安徽省北部等地。四类地区，全年日照时数达到 1400~2200 小时的地区，主要是长江中下游，福建省、浙江省和广东省的一部分地区，此类地区的特点是：春夏多雨或阴天，秋冬季太阳能资源较丰富。五类地区，全年日照时数达到 1000~1400 小时的地区，主要包括四川省、贵州省两省。此区是我国太阳能资源较少的地区。

对于江苏省来说，太阳能资源分布情况如下：苏北地区，全年日照时数达到2200~3000小时，云量少、晴天多、比较丰富；苏中苏南地区，全年日照时数达到1400~2200小时，气温高、云量大、阴雨天较多、日照时数少，资源一般。江苏省的太阳能资源属于全国第三、四类，属于太阳能资源相对较丰富的地区，

2.2 光伏发展情况

2.2.1 光伏产业现状

光伏产业是我省具有较强国际竞争力和影响力的战略性新兴产业。

1、产业规模全国领先。2012年全省光伏行业实现产值2142.9亿元。光伏组件产能超过20吉瓦，产量约11吉瓦，均约占全国的50%、全球的1/3。

2、竞争优势比较突出。形成了常州天合、苏州阿特斯、南通韩华、南京中电、徐州中能硅业、泰州中盛光电等一批竞争力较强的企业。徐州中能硅业已成为全球最大的硅材料制造商，2012年产量为3.7万吨，占全国的一半以上。

3、突破了关键技术。晶硅电池转换效率达21.1%，组件转换效率达16.7%。掌握了兆瓦级逆变器生产技术。徐州中能改良西门子法和氯化氢化技术组合的多晶硅生产工艺处于国内领先，并已掌握了世界领先的硅烷流化床法技术。

4、形成较完整产业链。整个光伏产业从硅材料、硅片、电池、组件、逆变器、系统集成到光伏应用等实现了光伏产品系列化，主要包括多晶、单晶、薄膜电池，逆变器，控制系统，系统集成模块等。

5、光伏应用初具规模。在国家和我省有关政策激励下，全省已建成光伏电站约600MW，形成了建筑一体化、屋顶、地面、鱼塘、农业大棚、沿海滩涂等各种类型及小型分布式与集中规模化相结合的电站开发模式。

6、境外投资成效显著。省内90%以上光伏产品出口，骨干企业基本都在境外设立了分支机构、研发机构或生产基地。协鑫、综艺、中盛、聚能等一批光伏企业在境外投资光伏电站或开展EPC总承包，协鑫、综艺境外电站建设规模均已超过100MW，中盛光电已成为专业化境外EPC总承包商。

2.2.2 光伏发电现状

2011 年底，我省已建成光伏并网容量 400MWp，约占全国总量的五分之一；2012 年底，我省光伏发电累计建设容量为 870.86MWp，占全国总量的 10.93%，位于全国第二，建成了一批地面、屋顶、建筑一体化等各种类型的光伏电站，从光伏利用小省成为光伏应用大省。

表 2-1 2012 年底全国各省（区、市）光伏发电累计建设容量统计表

序号	省（区、市）	建设容量（MWp）	占比（%）
1	青海	2128.79	26.71
2	江苏	870.86	10.93
3	宁夏	565.00	7.09
4	甘肃	439.26	5.51
5	内蒙古	381.82	4.79
6	山东	374.43	4.70
7	广东	275.55	3.46
8	新疆	270.38	3.39
9	湖南	265.07	3.33
10	浙江	264.20	3.32
11	河南	223.10	2.80
12	河北	209.21	2.63
13	安徽	166.45	2.09
14	其他	1680.01	21.35
合计		7968.83	100

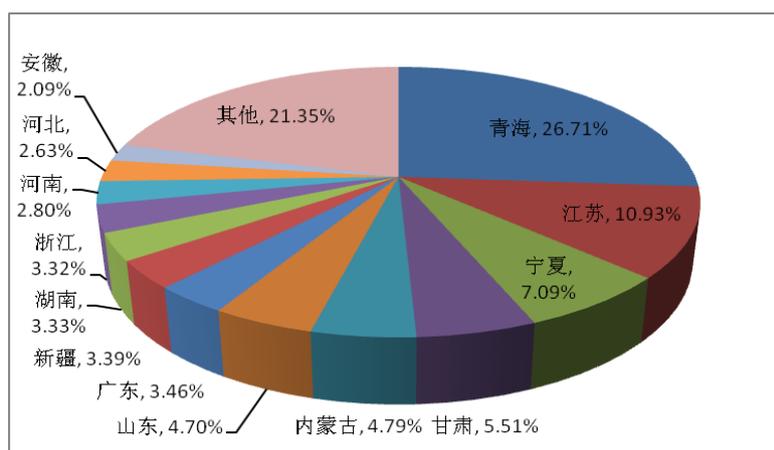


图 2-1 2012 年底全国各省（区、市）光伏发电累计建设容量占比图

截至 2012 年底，全国 19 个主要省（区）共核准了 484 个大型并网光伏发电项目，核准容量为 11543.9MWp；其中 2012 年新核准 290 个项目，新增核准容量为 8042.6MWp，江苏省到 2012 年累计核准大型并网发电项目 13 个，核准容

量为 280MWp，位于全国第八位，占累计市场份额的 2.43%。2012 年 15 个主要省（区、市）大型并网光伏发电上网电量约 36.56 亿 kWh。青海、宁夏、江苏三省 2012 年上网电量最多，依次为 15.47 亿 kWh、7.57 亿 kWh、3.38 亿 kWh。

2012 年我国分布式光伏发电发展迅猛，截至 2012 年底，全国 32 个省（区）分布式光伏发电项目累计建设容量约 3775MWp，较 2011 年增长了 3166.5MWp。全国已建成分布式发电项目以金太阳示范项目及光电建筑应用示范项目为主，其中金太阳示范项目累计建设容量约 3044MWp；光电建筑应用示范项目累计建设容量约 525MWp；其他分布式项目容量约 206MWp。江苏、山东、广东三省是全国分布式发电容量最多的省份，建设容量分别为 591MWp、283MWp 和 276 MWp，市场累计占有份额分别为 15.65%、7.51%、7.3%。

财政部、科技部、国家能源局发布《关于公布 2012 年金太阳示范项目目录的通知》。通知显示，2012 年金太阳示范工程总规模为 1709 兆瓦，并规定 2012 年用户侧光伏发电项目的补助标准由此前的 7 元/瓦下调至 5.5 元/瓦。我省共有 59 个、共计 663.5MWp 项目列入 2012 年金太阳示范工程目录，规模位于全国第一，约占全国 13.98%。2012 年底累计 73 个、共计 742.2 MWp 项目列入国家金太阳示范工程，约占全国 12.52%，居于去全国首位。

表 2-2 2012 年底江苏省已建大型并网光伏发电项目表

序号	项目名称	项目地址	建设容量 (MW _p)
1	华电尚德东台太阳能发电有限公司 20MW _p 太阳能地面电站项目	东台市沿海经济区国华风电场内	20.00
2	东台尚德电力有限公司 10MW _p 太阳能光伏电站项目	东台市风电场滩涂	10.00
3	徐州协鑫光伏电力有限公司 20MW _p 光伏发电项目	徐州市贾汪区	20.00
4	中节能东台 30MW _p (一期) 地面滩涂光伏电站项目	东台市东台沿海经济区梁南垦区	30.00
5	中节能东台 30MW _p (二期) 地面滩涂光伏电站项目	东台市东台沿海经济区梁南垦区	30.00
6	中电投建湖 20MW _p 光伏发电项目	盐城市建湖县建阳镇芦苇荡滩区	20.00
7	中电投大丰 20MW _p 光伏发电项目	大丰市中电国际风电场 A 区	20.00
8	中电投洪泽 20MW _p 地面滩涂光伏电站项目	淮安市洪泽县仁和镇白马湖滩涂	20.00
9	中节能太阳能江苏射阳 20MW _p 滩涂光伏并网发电项目	盐城市射阳县临港工业园区	20.00
10	国华东台风光互补电站 20MW _p 光伏发电项目	盐城市东台市	20.00
11	江苏吉阳电力有限公司利用滩涂建设 30 MW _p 地面光伏电站项目	盐城市射阳县临港工业区人民路 2 号	30.00
12	江苏金宇新能源科技有限公司利用沿海地面滩涂建设 10MW _p 光伏发电项目	盐城市响水县沿海经济开发区	10.00
13	汉能邳州市太阳能发电有限公司 30 MW _p 光伏电站	徐州市邳州市	30.00

2.3 促进光伏发展政策

为了振兴江苏省光伏产业和光伏市场，省政府相继出台了《江苏省“十一五”太阳能光伏产业发展规划》（2008年1月14日公布）、《江苏省“十一五”太阳能光伏产业发展规划》（2008年1月14日公布）、《江苏省新能源产业调整和振兴规划纲要》（2009年5月15日公布）、《江苏省光伏发电推进意见》（2009年6月19日公布）、《江苏省新兴产业倍增计划》（2010年8月16日公布）、《江苏省“十二五”培育和发展战略性新兴产业规划》（2011年12月28日公布）、《江苏省“十二五”能源发展规划》（2012年4月17日公布）等。

《江苏省光伏发电推进意见》要点：（1）对光伏发电实施固定电价政策，具体依据江苏省物价局核定的光伏发电上网电价目标，确定分年度补贴额度。2009、2010和2011年地面并网电站目标电价（含税）分别为2.15元/kWh、1.7元/kWh和1.4元/kWh；屋顶目标电价（含税）分别为3.7元/kWh、3.0元/kWh和2.4元/kWh；建筑一体化目标电价（含税）分别为4.3元/kWh、3.5元/kWh和2.9元/kWh，其中屋顶和建筑一体化并网电站将根据与建筑结合特点、产品技术先进性等分类确定。（2）积极争取免征增值税和出口关税退税等扶持政策，落实国家可再生能源发电价格分摊统收统支的政策。运用风险投资、金融信贷、吸引外资等多种渠道和形式，建立光伏发电产业发展投融资平台。（3）江苏省重点实施“屋顶并网发电工程”、“建筑一体化并网发电工程”和“地面并网电站工程”三大工程，不断提高光伏发电应用水平，增强产业竞争力。依托江苏省光伏产业现有优势，选择学校、医院、政府机关等公共建筑，重点实施一批屋顶及建筑一体化项目；选择沿海滩涂资源较丰富地区，建设一些地面并网示范工程。

《江苏省“十二五”能源发展规划》要点：（1）江苏省光伏应用主要任务是坚持因地制宜、形式多样的原则，推动太阳能光热利用、光伏发电协同发展，逐步形成较大规模。加快发展光伏发电。（2）全面贯彻落实《江苏省光伏发电推进意见》和《江苏省“十二五”新能源产业发展规划》，以校区、园区、成片公共建筑、成片厂房、沿海滩涂等设施 and 场地为重点，实施一批具有一定规模的示范工程，建成80万千瓦光伏发电装机（其中，地面光伏电站50万千瓦，屋顶和建筑一体化光伏电站30万千瓦），力争达到100万千瓦。（3）积极推动光热利用。

将太阳能光热利用纳入建筑设计标准规范，对 12 层以下住宅以及有热水需求的公共建筑，统一设计、建设太阳能热水系统，加快普及太阳能热水器。(4) 结合新农村建设，引导和鼓励建设太阳能热水器、太阳能暖房、太阳能暖棚、太阳能暖圈，并通过聚焦、聚热实现太阳能炊事利用，优化农村用能结构。到 2015 年，力争形成 2 亿平方米光热利用建筑面积。

在以上诸多政策的推动下，江苏省的光伏产业、市场进一步打开，光伏企业向产业链上下游延伸，产业配套能力和发展水平得到了提升，拓展了产业集聚空间，形成了具有江苏特色的光伏产业链以及衍生的光伏产品生产与检测设备、原辅材料制造产业。

2.4 《江苏省光伏发电推进意见》实施情况

《江苏省光伏发电推进意见》的实施时间为 2009-2011 年，建成并网光伏发电项目 400MW，项目个数 47 个，涉及投资主体 28 个，既有大唐、中电投、华电、国华等大型国有发电集团，也有中节能、协鑫、尚德、阿特斯、亿晶等光伏产业重点企业。光伏并网容量约占全国总量的五分之一。产业规模由 2008 年的 889 亿元增加到 2011 年的 2700 亿元，光伏电池产量由 2008 年的 1.58GW 上升到 2011 年的 10GW。2011 年全球组件销售十强企业中，我省占有四席。

2009 年，我省投产的光伏发电项目 4 个，分别是徐州协鑫光伏电力公司 20MW，江苏国能光伏科技有限公司（阜宁）3MW，无锡尚德太阳能光伏发电光电一体化项目 1MW，国信尚德太阳能公司（淮安楚州）1.5MW。2009 年底地面光伏电站投资的成本约 20 元/瓦，按 15 年还贷期计算，上网电价约为 2.15 元/千瓦时。2010 年全省共投产并网光伏发电项目 14 个计 68.9MW。当年地面光伏电站的平均投资成本约 17 元/瓦，按 15 年还贷期计算，上网电价约为 1.7 元/千瓦时。2011 年，全省共投产光伏发电项目 29 个计 300MW。2011 年上半年的投资成本 14~15 元/瓦，下半年的投资成本 11~12 元/瓦。按 15 年还贷期计算，上网电价约为 1.2~1.4 元/千瓦时。

从前三年的实施情况分析，三年的地面光伏电站目标电价定的是比较合理的，保持还贷期（15 年）不变，项目才能正常的经营，获得合理的投资回报和正常偿付银行贷款。屋顶光伏电站的目标上网电价水平略偏高，如贷款期 8~10

年,项目就能正常经营。

对照三年的目标任务,除光伏产业总产值 2700 亿元与三年目标 3500 亿元差 800 亿元外,其余均圆满或超额完成了三年的目标任务。

2.5 面临的问题

美国当地时间 2012 年 10 月 10 日,美国商务部就对华太阳能电池反倾销反补贴调查做出终裁,中国企业将被征收 18.32%到 249.96%不等的反倾销税率、14.78%到 15.97%不等的反补贴税率。其中,我省尚德电力将被征收 31.73%的反倾销税和 14.78%的反补贴税,扣除反补贴税率中与反倾销税重复计算的 10.54%,合并关税税率高达 35.97%;天合光能反倾销税 18.32%、反补贴税 15.97%,合并关税 23.75%。

2012 年 10 月,美国太阳能电池生产商要求对中国 75 家相关企业展开反倾销、反补贴调查,尚德太阳能、天合光能和苏州阿特斯等知名光伏企业赫然在列,受到影响的企业超过 100 家。省商务厅人士指出,我省涉案金额超过 13 亿美元,占了全国的 4 成多,产品包括输美光伏电池、模块、层压板、面板及建筑一体化材料等。

江苏省是我国光伏大省,整个光伏上下游企业的工人有几十万,美国则是江苏光伏产品第二大出口市场。2012 年 8 月以来,我省光伏产品出口连续出现负增长,上半年累计出口同比下降四成左右。美国“双反”,无疑使光伏产业雪上加霜。继美国之后,欧盟对华光伏太阳能反倾销已经开始,初步拟定的强制应诉企业中我省就有两家,而印度针对我国光伏企业的贸易救济也进入了倒计时。由此看来,江苏乃至中国的光伏产业未来路途不会平坦,注定要负重前行。

2012 年底,国务院研究出台了促进光伏产业健康发展的五项政策措施,提振了市场信心,有效拉动了市场需求,组件价格有所提高。主要光伏企业生产能力得以释放。虽然光伏产业目前呈现向好态势,但仍面临不少困难。

(1)产能过剩。2012 年,全球光伏电池总需求约 36000 MWp,总产能约 60000 MWp,我国产量为 23000MWp,产能达到 40000 MWp 万千瓦,江苏省光伏组件产能超过 20000 MWp,产量约 11000 MWp,均约占全国的 50%、全球的 1/3。目前全省近半数光伏制造企业停产,大型企业也严重开工不足。如徐州中能硅业受到国外

多晶硅生产企业倾销挤压，目前库存积压。这一问题的主要原因是众多企业不顾市场需求和条件，盲目进入光伏领域。

(2) 经营困难。受国际金融危机和欧债危机影响，全球主要光伏应用国家调低了对光伏应用的补贴和发展目标，导致外需市场增长趋缓，使高速增长的产能难以释放，这是造成当前企业负债率上升、产品价格下跌、营业收入减少、盈利能力减弱、企业融资困难等一系列经营性问题的主要原因。省内几家主要光伏上市企业总负债超过 600 亿元，平均负债率在 70% 以上。过重的债务负担给企业正常经营造成严重不利影响，尚德已申请破产。在当前行业不景气的情况下，金融机构将光伏行业列为“高危”行业，从严放贷，企业融资困难，成本加大，维持正常生产的流动资金严重短缺，出现经营危机。

(3) 价格低位徘徊。目前光伏组件价格虽然有所回升，但依然不能达到企业平均正常赢利水平，造成企业生产越多，亏损越大。光伏组件从 2011 年初的每瓦 1.9 美元降至 2012 年下半年的 0.7—0.8 美元。根据我省四家主要光伏企业（阿特斯、天合、韩华、中电电气）的财报，今年前 10 个月，四家企业共计出货量为 3.5GW，与去年同期基本持平；营业收入 32.54 亿美元，同比下降 34.4%。全省光伏行业 2012 年产值比 2011 年下降了 600 多亿元，降幅近 30%。

(4) “双反”影响显现。面对我国光伏产业的竞争优势，欧美国家对本土光伏产业实行贸易保护措施，对我国光伏产品开展反补贴、反倾销调查。其中美国已对我国太阳能电池反倾销反补贴调查做出终裁，对原产于中国大陆的光伏电池征收 18.32—249.96% 的反倾销税，14.78—15.97% 的反补贴税。欧盟正在立案调查，虽尚未裁决，但已产生实质性不利影响。

(5) 政策有待进一步完善。因全国太阳能资源具有区域差别，全国统一的标杆电价不利于调动太阳能资源相对较弱地区发展太阳能的积极性；金太阳工程的实施存在资金的困难，特别是随着太阳能发电规模的进一步扩大，补贴的额度较大，补贴资金的落实存在困难；地方出台相关政策存在体制制约；电网接入、电网配套建设存在障碍等。

3 光伏发电并网项目成本与经济性分析

3.1 光伏发电并网项目成本分析

随着光伏产业已具备规模化条件，加之国家的大力支持，上游硅料价格下降以及生产技术的不断改进，电池组件产能大幅扩张，全球需求增速减缓，供需矛盾逐步加剧，其他企业纷纷涌入光伏发电行业，各种设备的价格及光伏发电建设投资逐年降低。

《2012年中国光伏产品价格监测数据》显示，2012年中国光伏产品价格整体下滑，其中多晶硅下降44.16%，进口多晶硅下降45.84%，硅片下降31.56%，晶硅电池下降32.53%，晶硅组件43%，薄膜太阳能组件均价下滑19%。2012年中国多晶硅市场整体下滑，根据统计数据国内多晶硅（一级、二级）产品均价下降44.16%，太阳能电池（单晶125、多晶硅156、单晶硅156）全线产品均价下降32.53%，其中单晶125电池均价2.465元/W、多晶硅156电池均价2.425元/W、单晶硅156电池均价2.565元/W。组件（多晶硅、单晶硅）产品均价下降43%，薄膜太阳能组件均价下滑19%，单晶硅组件均价4.02元/W，多晶硅组件均价3.9元/W，薄膜太阳能组件均价4.575/W。但据相关专家预测，太阳能电池价格在2013年将有所提高。单晶、多晶、薄膜几种电池2012年均价见表3-1。

表3-1 不同电池类型2012年均价统计表

类型	硅片		电池片		组件
单晶硅	单晶125	4.485元/片	单晶125	2.465元/W	4.020元/W
	单晶156	7.615元/片	单晶156	2.565元/W	
多晶硅	多晶156	6.275元/片	多晶156	2.425元/W	3.900元/W
薄膜	-	-	-	-	4.575元/W

光伏电池作为光伏系统的主要设备，其价格降低直接影响了整个工程成本的降低，根据可再生能源电价附加系统数据统计分析，受光伏电池价格降低的影响，大型并网光伏电站平均单位千瓦动态投资由2009年的20596元/kWp降至2012年的13155元/kWp，甚至2012年7月部分工程投资降低到10736元/kWp。光伏电站单位千瓦造价历年变化趋势见表3-2。

表3-2 大型并网光伏电站平均单位千瓦动态投资历年变化趋势表

年份(年)	2009	2010	2011	2012
单位千瓦投资(元/kWp)	20596	19739	16817	13155

资料来源：中国太阳能发电建设统计报告.水电水利规划设计总院/国家风电信息管理中心.2013年3月

3.2 光伏发电并网项目经济性分析

目前光伏发电尚不具备经济性，其发电成本约为水电的 4 倍、风电的 2 倍。以2012年的补贴电价为为例，大型光伏电站的电价为 1 元/kWh，风电的收购价格约为 0.5 元/kWh，按当地脱硫标杆电价 0.35 元/kWh计，则光伏电力的可再生能源补贴约为 0.65 元/kWh，而风电的补贴为 0.15 元/kWh。从单位资金补贴可再生能源电量最大化的角度而言，大力发展光伏发电的经济性有待提高。

从图3-1光伏电站投资成本看，系统平均投资约为 11 元/w，组件之外的电气、施工、调试等成本占据近 60%。这些成本主要与原材料、人力等有关，多为刚性，下降空间较小，因此即使组件价格下降为零，光伏电站初始投资成本仍将在 6元/w，发电成本仍将在 0.5 元/kWh以上。光伏发电的平价上网(不再依赖补贴)预期，除了需要电池组件等成本持续下降外，还需要依赖传统能源使用价格的提高，过程较为缓慢，因此发电经济性问题的解决不可能一蹴而就。但我们应看到，东南沿海地区高峰时段的用电价格已高达 1 元/kWh以上，如果在这些地区推广分布式发电，鼓励自发自用、余电上网，无疑可极大缓解光伏发电的经济性问题，因此光伏发电的应用还应考虑到从何处切入，以提高其经济性。

表 3-3 某光伏电站 2012 年初始投资成本构成

序号	太阳能电站系列产品	目前市场价（元/瓦）	占比(%)
1	组件	4.5	41.285
2	逆变器	0.7	6.422
3	支架	0.6	5.505
4	成套电气系统	1	9.174
5	监控系统	0.3	2.752
6	电缆	0.3	2.752
7	施工安装	2.5	22.936
8	调试及其他	1	9.174
合计		10.9	100

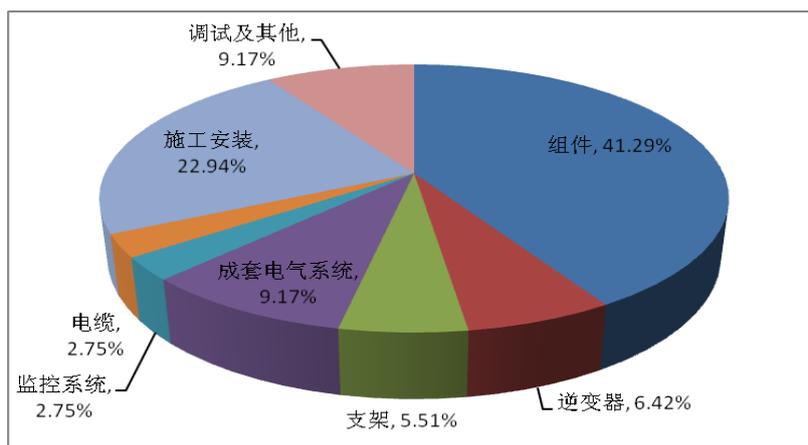


图 3-1 某光伏电站初始投资成本构成

表 3-4 江苏省光伏项目经济效益分析

名称		方案 1	方案 2	方案 3	方案 4	方案 5
投资成本 (元/瓦)		8	9	10	11	12
其中:	资本金 (元/瓦)	1.6	1.8	2	2.2	2.4
	贷款 (元/瓦)	6.4	7.2	8	8.8	9.6
资本金回报率 (%)		8	8	8	8	8
贷款利率 (%)		7.05	7.05	7.05	7.05	7.05
所得税率 (%)		25	25	25	25	25
增值税率 (%)		17	17	17	17	17
资本金回报 (元)		0.128	0.144	0.16	0.176	0.192
贷款等年偿还额 (元)	10 年	0.91	1.03	1.14	1.26	1.37
	15 年	0.70	0.79	0.88	0.97	1.06
	20 年	0.61	0.68	0.76	0.83	0.91
所得税 (元)		0.032	0.036	0.04	0.044	0.048
增值税 (元)	10 年	0.1765	0.1996	0.2210	0.2441	0.2655
	15 年	0.1408	0.1588	0.1768	0.1948	0.2128
	20 年	0.1255	0.1401	0.1564	0.1710	0.1873
发电利用小时 (小时)		1050	1050	1050	1050	1050
发电量 (千瓦时)		1.05	1.05	1.05	1.05	1.05
电价水平 (元/千瓦时)	10 年还贷	1.19	1.34	1.49	1.64	1.79
	15 年还贷	0.95	1.08	1.20	1.32	1.44
	20 年还贷	0.85	0.95	1.06	1.16	1.27

4 江苏省光伏发电分布式应用研究

分布式光伏，是指位于用户附近，所发电能就地利用，以 10 千伏及以下电压等级接入电网，且单个并网点总装机容量不超过 6 兆瓦的所有 屋顶和光电建筑一体化发电项目。

4.1 我国分布式发电规划与政策

4.1.1 我国分布式发电现状

截至 2012 年 7 月，我国分布式发电总装机容量为 3436 万千瓦，其中分布式水电为 2376 万千瓦，占 69%；资源综合利用为 730 万千瓦，占 21%；生物质发电 141 万千瓦，占 4%；光伏发电 103 万千瓦，占 3%；分布式风电 48 万千瓦，占 2%；天然气多联供 38 万千瓦，占 1%。

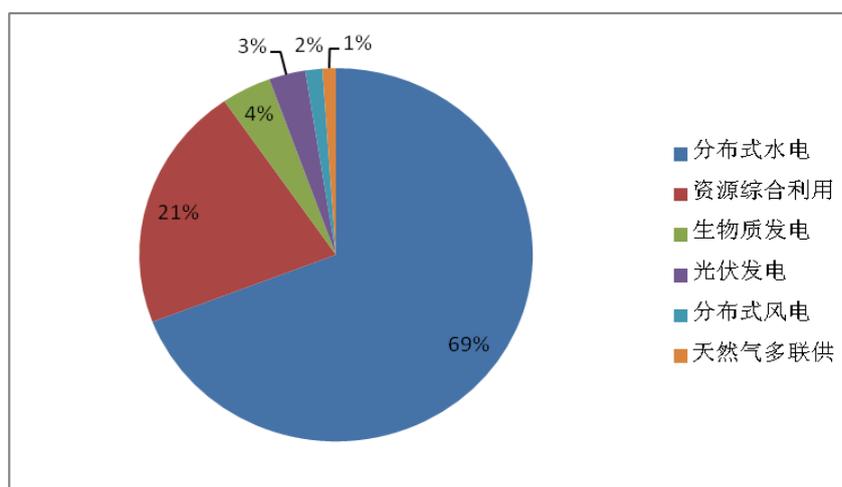


图 4-1 我国分布式发电占比情况

4.1.2 我国分布式发电规划情况

2015 年风电规划容量为 1 亿千瓦，其中九大风电基地为 8000 万千瓦，海上风电为 500 万千瓦，分布式风电为 500 万千瓦；2020 年风电规划容量为 2 亿千瓦，其中九大风电基地为 14000 万千瓦，海上风电为 3000 万千瓦，分布式风电为 1500 万千瓦。

2015 年太阳能发电规划容量为 2100 万千瓦，其中集中式光伏为 1000 万千

瓦，分布式光伏为 1000 万千瓦，光热为 100 万千瓦；2020 年太阳能发电规划容量为 5000 万千瓦，其中集中式光伏为 2000 万千瓦，分布式光伏为 2700 万千瓦，光热为 300 万千瓦。

2015 年水电规划容量为 2.9 亿千瓦，其中大型水电为 2.64 亿千瓦，分布式水电为 2600 万千瓦；2020 年水电规划容量为 4.2 亿千瓦，其中大型水电为 3.85 亿千瓦，分布式水电为 3500 万千瓦。

2015 年生物质能发电规划容量为 1300 万千瓦，其中大型生物质能发电为 1000 万千瓦，分布式生物质能发电为 300 万千瓦；2020 年生物质能发电规划容量为 3000 万千瓦，其中大型生物质能发电为 2300 万千瓦，分布式生物质能发电为 700 万千瓦。

2015 年我国分布式发电发展目标为 6400 万千瓦；2020 年为 15400 万千瓦。

4.1.3 我国分布式发电相关政策

(1) 上网电价政策

国家发改委《关于完善风力发电上网电价政策的通知》（发改电价【2009】1906 号）：对于新建陆上风电项目，按风能资源状况和建设条件分为四类风能资源区，设定风电标杆上网电价 0.52、0.54、0.58、0.61 元/kWh。

国家发改委《关于完善太阳能光伏发电上网电价政策的通知》（发改价格【2011】1594 号）：从 2012 年 1 月 1 日开始，光伏标杆上网电价为 1 元/kWh，西藏地区统一为 1.15 元/kWh。对享受中央财政资金补贴的太阳能光伏发电项目，其上网电量按当地脱硫燃煤机组标杆上网电价执行。

国家发改委《关于完善农林生物质发电价格政策的通知》（发改价格【2010】1579 号）：新建农林生物质发电项目标杆上网电价为 0.75 元/kWh。

国家发改委《关于完善垃圾焚烧发电价格政策的通知》（发改价格【2010】801 号）：全国统一执行 0.65 元/kWh 标杆上网电价。

2013 年 3 月，发改委发布了《关于完善光伏发电价格政策通知》征求意见稿。新的意见稿根据各地太阳能资源状况和建设条件，将全国分为四类太阳能资源区，制定了相应的标杆上网电价。I 类资源区为 0.75 元/千瓦时；II 类资源区为 0.85 元/千瓦时；III 类资源区为 0.95 元/千瓦时；IV 类资源区为 1

元/千瓦时。分布式发电电价补贴为 0.35 元/千瓦时，补贴资金同样来自可再生能源发展基金，并由电网企业向分布式光伏发电项目转付。

(2) 投资补贴政策

2009 年，财政部、科技部和能源局联合发布了《关于实施金太阳示范工程的通知》（财建【2009】397 号）：至今已连续 4 年公布，共 331 万千瓦；最高按照 50% 的标准进行补贴，目前为 5.5 元/瓦。

2009 年，财政部和住建部联合发布《关于加快推进太阳能光电建筑应用的实施意见》（财建【2009】128 号）：至今已连续 4 年公布，规模达 50 万千瓦；最高按照 50% 的标准进行补贴；与建筑物高度紧密结合的光电一体化项目的补贴标准为 9 元/瓦，与建筑一般结合的利用形式项目补贴标准为 7.5 元/瓦。

分布式电源接入工程投资补贴政策：接入输电网由电网企业投资建设，接入配电网由电网企业或发电企业投资建设。分布式电源与电网接入点距离 1~50 公里工程投资补贴为 1 分/kWh；50~100 公里为 2 分/kWh；>100 公里为 3 分/kWh。

(3) 其他政策

《可再生能源发展基金征收使用管理暂行办法》（财综【2011】115 号）：资金来源包括国家财政专项资金和可再生能源电价附加等；可再生能源电价附加征收标准为 8 厘/千瓦时。

税收政策：资源综合利用及风电：增值税即征即返

生物质发电：按 90% 计入当年收入总额

风力发电、海洋能发电、太阳能发电、地热发电：新建年份起企业所得税三免三减半。

金融支持：贷款贴息年限为 1~3 年，年贴息率小于 3%。

4.2 国家电网公司分布式光伏发电并网服务要点

国家电网公司发布了《关于做好分布式光伏发电并网服务工作的意见（暂行）》、《关于促进分布式光伏发电并网管理工作的意见（暂行）》、《分布式光伏发电接入配电网相关技术规定（暂行）》、《分布式光伏发电接入系统典型设计》等规定。

国家电网公司分布式光伏发电并网服务要点：

(1) 提供优惠并网条件

	常规电源	分布式光伏发电
接入系统方案设计	收费	免费
系统备用容量费	收费	免费
接入公共电网投资	协商	电网企业承担
经营模式	全部上网	自发自用、余电上网

(2) 简化接入技术要求

	常规能源	分布式光伏发电
一次系统接线方式	专线接入	专线接入，也可T接
继电保护配置	线路纵差、母线保护的双重配置	线路可只配置电流保护
通信要求	采用光纤通信双通道	可采用无线公网通信单通道
调度要求	实时监控	380V只要求上传电量

(3) 简化了并网管理流程

项目业主提出并网申请→电网企业受理并制定接入系统方案→经项目业主确认接入系统方案后，电网企业出具接网意见函→项目核准及工程建设→项目业主提出并网验收和调试申请→电网公司受理并安装电能计量装置→电网企业与项目业主签订购售电合同及并网调度协议→电网公司并网验收与调试→项目并网运行。

(4) 建立了简捷高效的并网服务体系

针对分布式光伏发电项目特点，明确由地市公司负责具体并网工作，压缩了管理层级；由“客户服务中心”一口对外，并网流程遵循“内转外不转”原则，减少了业主协调难度；380 伏电压接入项目类似业扩报装流程办理，减少了管理环节；限定了并网关键节点时间，全部并网流程办理周期约 45 个工作日（不含工程建设时间）；随时提供并网相关问题咨询服务。

(5) 接入系统设计规范化、标准化

国家电网公司已编制《分布式光伏发电接入系统典型设计》，使得分布式光伏发电接入系统设计规范化、标准化。分布式光伏发电并网一系列标准和细则的制订，将大大优化并网流程，简化并网手续，提升服务效率，切实提高并网服务水平。

4.3 江苏省分布式光伏发电的建议

4.3.1 基本情况

江苏位于我国大陆东部沿海中心、长江下游，东濒黄海，东南与浙江和上海毗邻，西接安徽，北接山东。省际陆地边界线 3383 公里，面积 10.26 万平方公里，占全国的 1.06%，2012 年末，全省常住人口已突破 7900 万，达到 7920 万人，人均国土面积在全国各省区中最少。

江苏省是全国经济大省。全省经济在转型升级中保持平稳较快增长。2012 年全省实现生产总值 54058.2 亿元，按可比价格计算，比上年增长 10.1%。人均生产总值 68347 元，比上年增加 6057 元。2012 年，第一产业增加值 3418.3 亿元，增长 4.6%；第二产业增加值 27121.9 亿元，增长 11.0%；第三产业增加值 23518.0 亿元，增长 9.6%。三次产业增加值比例调整为 6.3：50.2：43.5。2012 年农业生产总产量达 3372.5 万吨，比上年增产 64.7 万吨，增长 2%。现代农业发展势头良好。2012 年实现社会消费品零售总额 18215.3 亿元，比上年增长 15.0%。

江苏省是全国光伏产业强省。2012 年全省光伏行业实现产值 2142.9 亿元，约占全省新能源产业产值的 68.7%，占战略性新兴产业的 5.2%。光伏组件产能超过 20 吉瓦，产量约 11 吉瓦，均约占全国的 50%、全球的 1/3。

4.3.2 分布式光伏发电的现状

截至 2013 年 6 月前，全省提出申请的分布式电源发电项目共 148 项，装机容量 37.11 万千瓦。已并网运行的项目共 38 个，装机容量 9.74 万千瓦，其中 1 个为综合利用项目，容量 0.18 万千瓦，其余为光伏项目；在建的分布式电源项目共 19 个，装机容量 2.53 万千瓦，其中 2 个为天然气三联供项目，装机容量 0.46 万千瓦，1 个为综合利用项目，容量 0.1 万千瓦，其余为光伏项目。

我省分布式电源电量消纳主要有全部自发自用、自发自用余电上网和全部上网三种方式，由用户自行选择。其中，全部自发自用项目共 26 个，总装机容量为 6.8 万千瓦；自发自用余电上网项目共 57 个，总装机容量为 16.04 万千瓦；全部上网项目共 65 个，总装机容量为 14.27 万千瓦。

已并网分布式光伏电站项目在全省均有分布。苏南、苏中、苏北地区电源容量分别为 4.84 万千瓦、1.26 万千瓦和 3.64 万千瓦，今年上半年累计分别发电 2475.1 万千瓦时、268 万千瓦时和 1973.54 万千瓦时。

目前已并网运行分布式电源项目整体运行平稳，今年上半年累计发电量 4716.69 万千瓦时，同比增长 445.63%。

表 4-1 江苏省分布式电源并网情况表（截至 2013 年 6 月）

序号	单位	受理项目总计		并网运行项目		工程建设项目		接入前期项目	
		个数 (个)	容量 (万千瓦)	个数 (个)	容量 (万千瓦)	个数 (个)	容量 (万千瓦)	个数 (个)	容量 (万千瓦)
	合计	148	37.11	38	9.74	19	2.53	91	24.84
1	南京供电公司	13	1.16	1	0.03	5	0.26	7	0.87
2	镇江供电公司	11	2.34	4	1.56	2	0.42	5	0.36
3	常州供电公司	16	10.91	8	2.41	0	0	8	8.5
4	无锡供电公司	23	2.61	3	0.33	1	0.06	19	2.23
5	苏州供电公司	12	1.35	2	0.51	0	0	10	0.84
6	扬州供电公司	12	0.42	0	0	1	0.1	11	0.31
7	泰州供电公司	6	1.4	5	1.0	1	0.4	0	0
8	南通供电公司	10	4.07	2	0.26	0	0	8	3.81
9	徐州供电公司	4	1.98	1	0.38	1	0.05	2	1.55
10	宿迁供电公司	16	7.89	5	1.43	1	0.6	10	5.87
11	盐城供电公司	11	1.81	4	1.16	7	0.64	0	0
12	连云港供电公司	3	0.82	1	0.32	0	0	2	0.5
13	淮安供电公司	2	0.35	2	0.35	0	0	0	0

4.3.3 分布式电源并网工作主要举措

江苏省高度重视分布式电源发展工作，全省“十二五”规划纲要、“十二五”能源发展规划均提出了明确要求。在具体工作中，我们按照国家的要求，坚持“支持、欢迎、服务”的方针，切实加强管理、加强宣传、加强服务，大力推动分布式能源持续健康发展。

(1)建立制度，规范管理。根据江苏实际，我省先后出台了《分布式光伏发电并网管理规定（试行）》、《分布式光伏发电接入工程管理办法（试行）》、《江苏电网光伏电站调度运行管理规定（试行）》以及《分布式电源购电费管理办法（试行）》等多项管理规定，规范和完善分布式电源并网工作管理流程。

(2)加强宣传，引导用户。通过网络、电视、报纸等各种新闻媒介，大力宣传发展分布式电源的重要意义、发展趋势、发展重点和扶持政策，帮助社会各界及时掌握讯息，调动广大用户的积极性。

(3)缩短流程，限时服务。省电力公司就分布式电源并网工作明确职责，简化并网技术要求，缩短管理流程，实行“客户服务中心”一口对外、一站式服务，确保自受理之日起 45 个工作日内完成全部工作。

(4)特惠服务，全程免费。为了更好地促进分布式电源发展，我省在提供优惠并网条件、加强配套电网建设、提高服务效率等方面采取了一系列综合措施，为并网开辟绿色通道、简化并网手续、实现全过程服务免费。

4.3.4 分布式光伏发电的思考

(1) 分布式光伏发电在江苏有广阔的发展前景。一是电力需求大，大量能源资源依靠省外调入，发展分布式电源将为全省能源供应提供有益补充。二是城镇化水平高，去年达到 63%，电力负荷更加集中，对供电可靠性要求更高。分布式电源设备启停方便，负荷调节灵活，各系统相互独立，可以弥补集中供电系统在安全稳定性方面的不足，能够为新型城镇化建设提供有效支撑；三是大型企业和工业园区多，既可建设屋顶光伏发电项目，也可开发天然气三联供项目。四是江苏省人均国土面积在全国各省区中最少，可用于地面光伏电站的土地面积较少，屋顶面积较多，适合发展分布式光伏发电项目。

(2) 工业用户更适合发展分布式光伏发电。德美日等光伏市场发展较好的国家给我国发展分布式发电带来很多可借鉴的经验，但由于国情不同，需消化吸收再创新。如德国用电价格较高，且其家庭用电价格高于工业用电价格(德国居民和工业用电价格分别约为 0.2 和 0.1 欧元/千瓦时)，屋顶资源较丰富(容积率小)，在自家屋顶、农场、公共建筑等安装光伏系统不涉及产权问题，经济性较好，且可享受绿色能源，充分调动业主投资的积极性。而由于我国用电价格和德

国正好相反，工业用电价格较高，居民用电价格较低，从发电经济性角度而言，更适合在厂房等工商业屋顶发展光伏系统。光伏发电的发电量在白天太阳光强烈时高，夜晚低，正好与工业用户的负荷曲线相吻合。

(3) 家庭光伏发电系统应给予投资补贴。对于家庭光伏系统，从经济角度而言，如果仅在度电补贴的基础上鼓励自发自用，不利于提高家庭用户投资光伏的热情，需参照日本的投资补贴政策对家庭光伏发电系统给予一定投资补贴，推动光伏产品从工业品向消费品转变。

(4) 加强分布式光伏发电支持力度。优先支持工商业企业、工业园区建设规模化的分布式光伏发电系统。支持在学校、医院、党政机关、事业单位等推广分布式屋顶光伏发电系统及光电建筑一体化系统建设，在新农村建设中支持光伏发电应用。建设若干个分布式光伏发电规模化应用示范区及若干个光伏发电应用示范小镇及示范村。

(5) 应开展适合分布式光伏发电运行特点和规模化应用的新能源智能微电网试点、示范项目建设，探索相应的电力管理体制和运行机制，形成适应分布式光伏发电发展的建设、运行和消费新体系。加强电网建设以便适应分布式光伏发电并网的需要。尽快出台国家层面的分布式光伏发电并网技术标准、操作规范和相关的管理细则，避免部分地区并网虽多但消纳不足的矛盾。

(6) 细化完善自然人分布式光伏电站有关政策措施。自然人投资建设分布式光伏电站，既有利于大力提高全民的环保意识，也有利于广泛调动社会力量发展分布式电源。但现阶段自然人投资建设分布式光伏电站缺乏可操作的执行细则和补贴政策，不利于大范围推广。建议进一步明确自然人分布式光伏电站电价补贴政策 and 项目结算付费等政策法规，提高自然人投资分布式光伏电站的积极性。

5 江苏省光伏发电政策研究

5.1 明确光伏发展目标

1、光伏产业

围绕降低成本，提升光伏产品性能，实现光伏发电平价上网，着力推动关键技术创新、提高生产工艺水平、突破装备研发瓶颈、促进市场规模应用，大幅提

升光伏产业整体竞争力。到 2015 年，太阳能电池及组件生产能力超过 40 吉瓦；将我省建成世界光伏产业基地、光伏电站输出基地和全国光伏规模应用示范基地。

2、光伏发电

重点建设地面和屋顶光伏电站，支持发展光电建筑一体化及分布式应用。鼓励利用学校、医院、园区等公共建筑设施、大型厂房和沿海滩涂等边际性土地，建设一批光伏电站。支持自给式光伏产品进入公共设施和家庭。鼓励发展风光互补和光热发电示范应用。到 2015 年，光伏并网发电装机容量达到 700 万千瓦，预计占届时全国光伏装机容量的 1/5 左右，能体现我省继续保持光伏应用大省的地位。光伏发电分布式应用在较大范围内得到应用。

5.2 完善支持政策措施

1、补贴政策

考虑我省太阳能资源条件欠佳，为了促进我省光伏发电的发展，对上网的光伏发电项目实行电价补贴，补贴标准为在国家光伏发电标杆电价 1 元/千瓦时的基础上，2012 年投产的项目，再补贴 0.3 元/千瓦时，此后各年投产的项目，补贴额年均递减 10%，即 2013 年补贴 0.25 元/千瓦时，2014 年补贴 0.20 元/千瓦时，2015 年补贴 0.15 元/千瓦时。鉴于国家出台的光伏标杆电价没有区分建筑一体化、屋顶及地面等类型，这一轮光伏发电上网电价补贴政策也与国家一致，实行一个补贴标准。补贴资金从电费收入中平衡，由省物价局和省电力公司具体协商操作，在每千瓦时的全省电力售电量中电价增加 1 厘钱作为光伏发电的补贴资金。

2、其他金融支持政策

建议光伏电站执行与风电相同的增值税优惠政策，减半征收。银行贷款利率不得高于基准利率，金融机构还要在金融服务、授信额度等方面给予支持。分布式光伏电价免收随电价征收的各类基金、附加以及系统备用容量和其他相关并网服务费。

5.3 扩大光伏应用市场

1、鼓励地方出台扶持政策

鼓励地方扶持政策与省扶持政策实行光伏应用规模配套，并对苏南、苏中、苏北实行差异化的配套政策，体现政策向苏北倾斜。鼓励苏南光伏产业比较发达的地方政府扶持本地的光伏企业到太阳能资源相对较好的苏北地区江苏光伏电站。在国家、省、地方三级对光伏应用联动推进下，扩大我省光伏应用市场。

2、大力开拓分布式光伏发电市场

鼓励各类电力用户按照“自发自用，余量上网，电网调节”的方式建设分布式光伏发电系统。建设若干个分布式光伏发电规模化应用示范区和若干个光伏发电应用示范小镇及示范村。开展适合分布式光伏发电运行特点和规模化应用的新能源智能微电网试点、示范项目建设，探索相应的电力管理体制和运行机制，形成适应分布式光伏发电发展的建设、运行和消费新体系。

5.4 规范产业发展秩序

1、推进标准化体系和检测认证体系建设

建立健全光伏材料、电池及组件、系统及部件等标准体系，完善光伏发电系统及相关电网技术标准体系。制定完善适合不同情况的建筑光伏应用标准体系，在城市规划、建筑设计和旧建筑改造中统筹考虑光伏发电应用。加强硅材料及硅片、光伏电池及组件、逆变器及控制设备等产品的检测和认证平台建设，健全光伏产品检测和认证体系，及时发布符合标准的光伏产品目录。开展太阳能资源观测与评价，建立太阳能信息数据库。

2、加强市场监管

制定完善并严格实施光伏制造行业规范条件，规范光伏市场秩序，促进落后产能退出市场，提高产业发展水平。实行光伏电池组件、逆变器、控制设备等关键产品检测认证制度，未通过检测认证的产品不准进入市场。完善光伏发电工程建设、运行技术岗位资质管理。加强光伏发电电网接入和运行监管。建立光伏产业发展监测体系，及时发布产业发展信息。

5.4 加快产业技术进步

重点发展高纯多晶硅、高效低成本晶硅电池和薄膜电池、集成系统与设备、电站控制系统、生产装备及配套材料。重点突破硅烷法、物理法等高纯多晶硅提

纯工艺技术和关键装置、大面积超薄硅片和浆料回收利用、太阳能并网发电和平衡调度等关键技术。支持低成本、高转换效率和长寿命的晶硅太阳能电池研发与产业化，加快实现光伏发电每千瓦时 1 元的目标。提高光伏逆变器、跟踪系统、功率预测、集中监控以及智能电网等技术和装备水平，提高光伏发电的系统集成技术能力。支持企业开发硅材料生产新工艺和光伏新产品、新技术，支持骨干企业建设光伏发电工程技术研发和试验平台。支持高等院校和企业培养光伏产业相关专业人才。到 2015 年，单晶硅电池的转换效率超过 22%，多晶硅电池转换效率达到 20%以上，非晶硅薄膜电池转换效率达到 12%，高纯多晶硅材料的综合能耗低于 70 千瓦时/公斤。

鼓励企业加强国际研发合作，开展光伏产业前沿、共性技术联合研发。鼓励有条件的国内光伏企业和基地与国外研究机构、产业集群建立战略合作关系。支持有关科研院所和企业建立国际化人才引进和培养机制，重点培养创新能力强的高端专业技术人才和综合管理人才。积极参与光伏行业国际标准制定，加大自主知识产权标准体系海外推广，推动检测认证国际互认。

5.6 加强项目建设管理

根据国家光伏发电产业政策和相关规定，结合我省实际，为科学合理引导项目布局和类型，建设示范工程、典型工程和亮点工程，遵循以下五个基本原则。一是优先支持与建筑物、构筑物相结合，就地接入低压电网、与用户侧用电负荷相匹配、就地消纳利用的屋顶分布式及其它分布式光伏电站。二是优先支持新能源示范城市、绿色能源示范县、太阳能示范村实施方案中的光伏发电项目。三是优先安排我省光伏组件制造企业直接投资的项目或选用我省光伏组件的项目。四是优先支持出台光伏发电扶持配套政策的市、县（市）申报的项目。五是优先支持太阳能资源好的地区光伏发电项目和采用先进光伏系统集成技术、高效电池组件的光伏发电项目。

光伏发电类型分为屋顶分布式电站，沿海滩涂地面电站，鱼塘水面光伏电站，农业大棚式光伏电站和其它地面电站等。项目可以一次规划，分期实施。单个项目的审批规模不大于 10MW。建设于既有屋顶的屋顶光伏发电项目，需提供建筑物产权证，土地使用证，租赁协议，承载力复合计算说明等，拟与建筑物同步建

设的项目，需提供建筑物项目的批准文件。布局沿海滩涂地面电站需符合沿海开发相关规划。农业大棚式地面电站需提供农业综合开发的方案和经济评价。

附件 1 关于继续扶持光伏发电的政策意见

省政府办公厅转发省发展改革委省物价局省能源局
关于继续扶持光伏发电政策意见的通知
苏政办发〔2012〕111号 2012年6月8日

各市、县（市、区）人民政府，省各委办厅局，省各直属单位：

省发展改革委、省物价局、省能源局《关于继续扶持光伏发电的政策意见》已经省人民政府同意，现转发给你们，请认真贯彻执行。

关于继续扶持光伏发电的政策意见
省发展改革委 省物价局 省能源局

为加快培育发展我省战略性新兴产业，优化能源结构，经研究，决定在 2009 年至 2011 年对光伏发电进行政策扶持的基础上，实施新一轮光伏发电扶持政策。

一、为继续鼓励光伏发电，对《江苏省光伏发电推进意见》（苏政办发〔2009〕85 号）中明确的 2009 年至 2011 年的电价补贴政策暂仍按原规定执行。

二、实施新一轮光伏发电项目扶持政策，执行期限为 2012 年至 2015 年，对在此期间新投产的非国家财政补贴光伏发电项目，实行地面、屋顶、建筑一体化，每千瓦时上网电价分别确定为 2012 年 1.3 元、2013 年 1.25 元、2014 年 1.2 元和 2015 年 1.15 元。

三、省电力公司要全额收购光伏发电的上网电量，按照政府价格主管部门确定的上网电价与企业及时结算，确保扶持政策落实到位。

四、各地要进一步加大对光伏发电的扶持力度，研究制定相关配套政策。

五、光伏发电企业要努力提高自主创新能力，加强管理，降低成本，提高效率，同时，多渠道争取国家太阳能光电建筑应用示范项目和金太阳项目的补贴以及地方政府对光伏产业的支持。

六、进一步对涉及光伏发电企业的行政事业性收费进行清理，减轻企业负担，为光伏发电企业发展创造良好环境。

七、金融机构要加强对光伏发电项目的支持，贷款利率不得高于国家基准利率，不得增加额外融资条件。

八、本意见确定的上网电价是根据现有国家政策制定的暂行价格，今后国家进一步调整光伏发电上网电价政策时我省再作相应调整。

九、本意见由省物价局负责解释。

十、本意见自公布之日起执行。

附件 2 2009 年-2012 年光伏发电情况统计表

序号	发电企业名称	机组容量	上网电量				上网电价	支付金额			
			2009	2010	2011	2012(预测)		2009	2010	2011	2012(预测)
1	徐州协鑫光伏电力有限公司	20.00	10.09	2,156.23	2,180.71	2,300.00	2.1500	17.35	3,708.71	2,180.71	2,300.00
2	无锡尚德太阳能光伏发电	1.00	35.04	46.97	45.32	115.00	2.7100	79.88	107.08	70.70	179.40
3	光大光伏能源(镇江)有限公司	3.52			355.86	404.80	1.7000	0.00	0.00	195.73	222.64
4	姜堰华能新能源有限公司	2.00			135.17	230.00	1.7200	0.00	0.00	77.05	131.10
5	泰州预备役光伏电站	0.21			13.54	24.47	0.4550	0.00	0.00	0.00	0.00
6	镇江经济开发区人民法院光伏电站	0.18			14.39	20.70	3.0600	0.00	0.00	29.63	42.64
7	常州市大学科技园光伏电站	1.10		0.33	115.23	126.43	0.4550	0.00	0.01	0.00	0.00
8	光大光伏能源(镇江)有限公司(二期)	9.80			10.50	1,127.00	2.4000	0.00	0.00	14.69	1,577.80
9	丰县晖泽光伏能源有限公司	20.00			0.49	2,300.00	2.4000	0.00	0.00	0.68	3,220.00
10	常州亿晶光电科技有限公司	5.20			2.57	598.00	2.9000	0.00	0.00	4.88	1,136.20

11	金坛正信光伏电子有限公司	5.20			6.07	598.00	2.4000	0.00	0.00	8.50	837.20
12	光大光伏能源(常州)有限公司	3.50			7.96	402.50	2.4000	0.00	0.00	11.14	563.50
13	常州优博新能源有限公司	3.10			0.61	356.50	2.4000	0.00	0.00	0.85	499.10
14	中节能太阳能发电江阴有限公司	2.00			0.14	230.00	2.4000	0.00	0.00	0.20	322.00
15	张家港宏宝光电有限公司	2.54			1.36	292.10	2.4000	0.00	0.00	1.90	408.94
16	丰县中晖光伏能源有限公司	3.80			0.24	437.00	2.4000	0.00	0.00	0.34	611.80
17	国信尚德太阳能公司(淮安楚州)	1.50		68.19	165.47	172.50	3.3600	0.00	199.78	365.68	381.23
18	国信泗阳光伏发电有限公司	4.00			467.85	460.00	3.0000	0.00	0.00	935.70	920.00
19	宿迁光大洋河光伏发电有限公司	0.50			59.78	57.50	3.0000	0.00	0.00	119.56	115.00
20	宿迁光大双沟光伏发电有限公司	1.40			158.78	161.00	3.0000	0.00	0.00	317.57	322.00
21	江苏国能光伏科技有限公司	3.00		286.79	271.23	345.00	3.7000	0.00	937.82	691.64	879.75
22	中节能太阳能射阳发电有限公司	20.00		12.78	2,273.63	2,300.00	1.7000	0.00	16.24	1,591.54	1,610.00
23	华电东台尚德太阳能发电有限公司	10.00		38.70	1,138.20	1,150.00	1.7000	0.00	49.15	626.01	632.50
24	中电投大丰光伏发电有限公司	20.00		0.01	1,952.25	2,300.00	1.7000	0.00	0.01	1,366.58	1,610.00

25	大唐大丰光伏发电有限公司	5.80		4.01	592.39	667.00	3.0000	0.00	10.30	1,095.93	1,233.95
26	镇江环太新能源工程有限公司盐城分公司	1.00			9.28	115.00	0.4550	0.00	0.00	0.00	0.00
27	中电投洪泽光伏发电有限公司	20.00			11.68	2,300.00	1.4000	0.00	0.00	4.67	920.00
28	国信泗阳光伏发电有限公司(二期)	9.80			16.60	1,127.00	2.4000	0.00	0.00	23.24	1,577.80
29	中节能东台太阳能发电有限公司	60.00			3.55	6,900.00	1.4000	0.00	0.00	1.42	2,760.00
30	东台神华国华光伏	20.00			20.70	2,300.00	1.4000	0.00	0.00	8.28	920.00
31	华电尚德东台太阳能二期	20.00			48.90	2,300.00	1.4000	0.00	0.00	19.56	920.00
32	中电投建湖光伏发电有限公司	20.00			10.32	2,300.00	1.4000	0.00	0.00	4.13	920.00
33	江苏吉阳电力有限公司	30.00			3.96	3,450.00	1.4000	0.00	0.00	1.58	1,380.00
34	大唐新能源连云港新浦屋顶光伏电站	3.24			0.01	372.60	2.4000	0.00	0.00	0.01	521.64
35	大唐淮安新能源有限公司	2.00			2.57	230.00	2.4000	0.00	0.00	3.59	322.00
36	南京南站光伏发电有限公司	6.98			-	802.70	1.2850	0.00	0.00	0.00	228.77
37	江苏金宇新能源科技有限公司	10.00			0.03	1,150.00	1.4000	0.00	0.00	0.01	460.00
38	常熟阿特斯阳光电力科技有限公司	2.60			0.29	299.00	2.4000	0.00	0.00	0.41	418.60

39	宿迁协和新能源有限公司	9.30			3.77	1,069.50	2.4000	0.00	0.00	5.28	1,497.30
40	大唐新能源泗洪有限公司	2.90			0.15	333.50	2.4000	0.00	0.00	0.20	466.90
41	大唐新能源沭阳有限公司	8.90			1.94	1,023.50	2.4000	0.00	0.00	2.72	1,432.90
42	大唐新能源泗阳有限公司	1.50			1.50	172.50	2.4000	0.00	0.00	2.11	241.50
43	中电投常熟光伏发电有限公司	9.80			2.52	1,127.00	2.4000	0.00	0.00	3.53	1,577.80
44	光大光伏能源(宿迁)有限公司	6.43			7.14	739.45	2.4000	0.00	0.00	10.00	1,035.23
45	韩华新能源(启东)有限公司	2.20			17.00	253.00	2.4000	0.00	0.00	23.80	354.20
46	无锡蠡园开发区无锡(国家)工业设计园	0.79			-	90.39	3.7000	0.00	0.00	0.00	244.05
47	中环光伏系统有限公司	0.45			-	51.75	3.0000	0.00	0.00	0.00	103.50
	合计	397.24	45	2,614	10,132	45,682		97.24	5,029.10	9,821.75	38,058.94
	一厘钱光伏扶持资金							2,345.00	24,328.00	27,646.00	29,857.00
	盈余情况							2,247.76	19,298.90	17,824.25	-8,201.94