

SOLARZOOM

光伏杂志

www.solarzoom.com

2017年04月刊 [第78期]

急需帮助？

研究发现美国太阳能
雇主难以寻找合格工人

13个关键词

召唤2017年SNEC神龙

【独家】

一季度多晶价格变动较大
截至630单多晶竞争恐更为激烈

【独家】

各地光伏补贴政策梳理：

分布式补贴多为0.2—0.3元/kW·h

630 前每千瓦 0.88 元 天津发改委核定天津鸿图武清 8 兆瓦光伏发电项目上网电价

天津市发展改革委员会根据国家政策规定，于 4 月 19 日就天津鸿图武清 8 兆瓦光伏发电项目上网电价有关事项发布了通知：经审核，天津鸿图武清 8MWp 光伏发电项目上网电价按每千瓦时 0.88 元执行。如该项目在 2017 年 6 月 30 日以前仍未投运，其上网电价按每千瓦时 0.75 元执行。

原文如下：

市发展改革委关于核定天津鸿图武清8兆瓦光伏发电项目上网电价的通知

发布者：市发改委 来源：市发改委 日期：2017-04-19 字号：[大 中 小] 分享▼

津发改价管〔2017〕261号

天津市阳鸿光伏发电有限公司、市电力公司：

根据国家政策规定，现就天津鸿图武清8兆瓦光伏发电项目上网电价有关事项通知如下：

一、经审核，天津鸿图武清8MWp光伏发电项目上网电价按每千瓦时0.88元执行。如该项目在2017年6月30日以前仍未投运，其上网电价按每千瓦时0.75元执行。

二、光伏发电上网电价在本市燃煤机组标杆上网电价（含脱硫、脱硝、除尘）以内的部分，由市电力公司结算；高出部分通过国家可再生能源发展基金予以补贴。

三、国家另有规定的，按照国家规定执行。

四、天津阳鸿光伏发电有限公司和市电力公司要真实、完整地记载和保存发电项目上网交易电量、价格和补贴金额等资料，接受有关部门监督检查。

2017年4月10日

SOLARZOOM
www.solarzoom.com

广东东莞清溪镇居民家庭式分布式光伏发电项目补助奖励办法

各村(居)委会、各单位、各办公室:

《清溪镇居民家庭式分布式光伏发电项目补助奖励办法》业经镇政府统一,现印发给你们,请认真贯彻执行。

清溪镇人民政府办公室文件

清府办〔2017〕26号

关于印发《清溪镇居民家庭式分布式光伏发电项目补助奖励办法》的通知

各村(居)委会,各单位、各办公室:

《清溪镇居民家庭式分布式光伏发电项目补助奖励办法》业经镇政府同意,现印发给你们,请认真贯彻执行。

清溪镇人民政府办公室
2017年4月18日

SOLARZOOM
www.solarzoom.com

清溪镇居民家庭式分布式光伏发电项目 补助奖励办法

为进一步推动和提升我镇光伏发电项目建设及应用规模，加强新时期国家可持续发展实验区建设的推进工作，通过推进分布式光伏发电项目建设，加速我镇光伏发电应用发展，促进节能减排和“治污减霾”工作开展，根据《东莞市分布式光伏发电项目管理暂行办法》，结合我镇屋顶资源的实际情况，对我镇符合条件的居民家庭式分布式光伏发电项目的业主给予补助。具体办法如下：

一、范围和标准

（一）补助范围

项目规模在 3KW（含）以上，取得市发展和改革局备案，并于 2018 年 5 月 1 日之前并网发电的本镇户籍居民家庭式分布式光伏发电项目。

（二）补助标准

1、项目建设单位是东莞清溪注册的服务商的，建设规模在10KW以下（不含10KW），对业主一次性补助2000元；建设规模在10KW以上（含10KW），对业主一次性补助3000元。

2、项目建设单位是清溪以外的服务商的，建设规模在10KW以下（不含10KW），对业主一次性补助1000元；建设规模在10KW以上（含10KW），对业主

SOLARZOOM
www.solarzoom.com

元。

3、仅限一处物业申请一次补助，申请补助的项目同时享受国家和东莞市的资金补助。

二、申报程序

（一）项目申报

业主向所在村（社区）提出补助奖励资金申请，并提交以下材料：

- 1、《清溪镇分布式光伏发电项目补助资金申报表》；
- 2、发展和改革部门出具的项目立项文件（备案证或立项批复文件）；
- 3、供电部门出具的分布式光伏发电项目《并网验收意见单》；
- 4、项目所依托建筑和构筑物的所有权合法性证明材料，如房产证等。

（二）材料审核

村（社区）收齐本村所有申请资料后进行初审，再统一提交到镇经贸办，由镇经贸办进行审核。

（三）奖励发放

奖励经费在“科技清溪”工程预算中列支，申报时间以当年“科技清溪”工程项目申报通知为准。项目审核后，镇经贸办将审核情况报镇财政分局，由镇财政分局将补助项目资金直接拨付有关业主。

三、有关要求

（一）诚信申报。申请补助和奖励资金的业主必须符合本办法规定的范围和申报条件，保证申请资料真实、齐全，否则要承担相关违规责任。

（二）严格审查。相关部门应严格审查申请资料，杜绝不符合条件项目入围申报。

（三）违规必究。

四、附则


（一）本办法自2017年4月1日起实施，截止到2018年5月1日。

（二）本办法由清溪镇人民政府经济贸易办公室负责解释。

附件：清溪镇分布式光伏发电项目补助资金申报表

附件:

清溪镇分布式光伏发电项目补助资金申报表

申请人基本情况	业主姓名			项目地址		
	开户银行			账号		
	身份证			联系电话		
申报项目基本情况	项目名称					
	项目实施地点					
	总投资(万元)			备案装机规模(兆瓦)		
	项目立项批文/备案证号			立项时间		
	项目是否已并网验收	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否		并网验收时间		
申报专项资金情况	<input type="checkbox"/> 项目投资者(业主)申请补助					
	建筑或构筑物类型	实际发电量(千瓦时)		补助标准	申请补助金额(元)	
附件	<input type="checkbox"/> 《项目立项文件》 <input type="checkbox"/> 《并网验收意见单》 <input type="checkbox"/> 房产或国土证明					
<p>本人承诺对项目 and 申报材料的真实性负责,对申报资格和申报条件的符合性负责。保证所提交的材料真实、完整、准确,并在申报过程中不存在任何弄虚作假或者其他违反法律、法规和政策的行 为。</p> <p>业主(签名): _____ 年 月 日</p>						
<p>村(社区)初审意见(盖章): _____</p> <p>_____ 年 月 日</p>						
<p>镇经贸办审核意见(盖章): _____</p> <p>_____ 年 月 日</p> <div style="text-align: right;">  www.solarzoom.com </div>						

(清溪镇人民政府) 

2017 年这些光伏补贴政策即将消失

2016 年对于分布式光伏来说是不平静的一年，2017 年也不会是风平浪静的一年。回想一下，国内分布式光伏发展实在太迅猛，而这其中离不开国家补贴的助推。

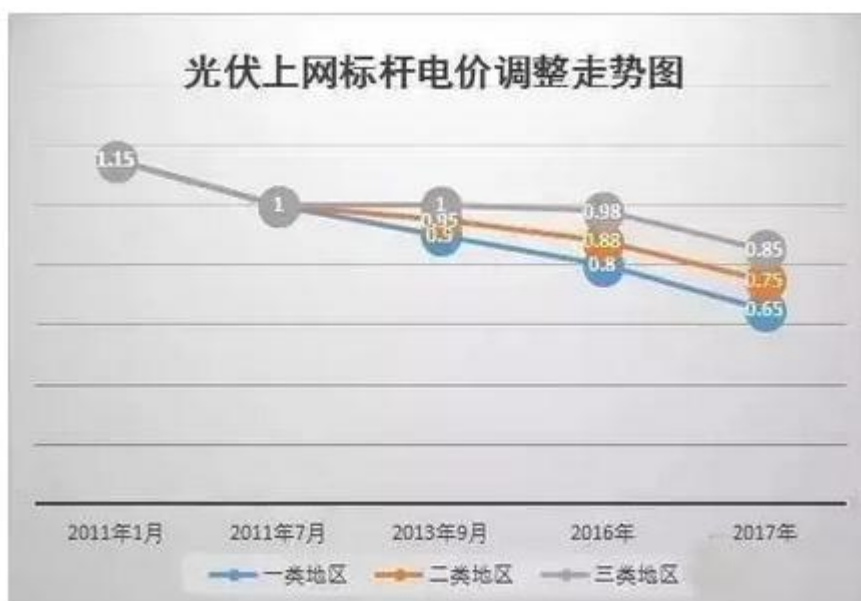
对于分布式光伏项目，2012 年及之前，国家补贴基本为初始投资补贴，2013 年后开始实行度电补贴。如图：

2002年-2007年	<p>初始投资补贴： 先后实施了“西藏无电县投资”、“中国光明工程”、“西藏阿里光电计划”、“送电到乡工程”以及“无电地区电力建设”等国家计划，大大推进了光伏产业发展的进程。</p> <p>主要以离网项目为主，截止2007年底，累计离网项目17.8MW、并网项目仅2.2MW。</p>
2007年-2009年	<p>标杆电价： 2007、2008年共个项目（上海2个、内蒙古和宁夏各1个）获得批复，上网电价均为4元/KWh。</p>
2009年-2010年	<p>初始投资补贴：“金太阳工程”、“光电建筑应用示范”第一批</p> <p>特许权招标：地面电站第一批</p>
2010-2011年	<p>初始投资补贴：“金太阳工程”、“光电建筑应用示范”第二批</p> <p>特许权招标：地面电站第二批</p>
2011年-2012年	<p>初始投资补贴：“金太阳工程”第三批、“光电建筑应用示范”延续项目</p> <p>标杆电价：7月1日前1.15元/KWh，之后1元/KWh</p>
2012年-2013年	<p>初始投资补贴：“金太阳工程”第四批、“光电建筑应用示范”延续项目</p> <p>标杆电价：1元/KWh</p>
2013年-2014年	<p>度电补贴：0.42元/KWh</p> <p>标杆电价：9月1日前1元/kWh，之后分0.9、0.95、1元/KWh三类</p>
2014年-2015年	<p>度电补贴：0.42元/KWh</p> <p>标杆电价：0.9、0.95、1元/KWh三类电价区</p>
2016年	<p>度电补贴：0.42元/KWh</p> <p>标杆电价：0.8、0.88、0.98元/KWh三类电价区</p>
2017年	<p>度电补贴：0.42元/KWh</p> <p>标杆电价：0.65、0.75、0.85元/KWh三类电价区</p>

对于大型地面电站项目，基本采用标杆上网电价的补贴形式，只是在不同时期电价标准不同；在 2009、2010 两年，采用特许权招标对上网电价进行了摸底。2009 年的“金太阳工程”和“光电建筑应用示范”项目推出以后，极大的刺激了分布式市场，国家补贴也是特别多，有初装补贴，之后还增加了标杆电价补贴，标杆电价补贴最高达到了 1.15 元/度。

而之后国家将度电补贴分了两类，一类是自发自用余电上网的补贴 0.42 元/度。一类是标杆电价，但 2017 年 1 月 1 日之后，一至三类资源区新建光伏电站的标

杆上网电价也分别下调到了每千瓦时 0.65 元、0.75 元、0.85 元。同时明确，今后光伏标杆电价根据成本变化情况每年调整一次。



如果你三年前安装一套家用光伏电站，还能赶上初装补贴的末班车，还有享受到 1 元/度的度电补贴。而，如今只有部分地区还有初装补贴，国家已不再提供初装补贴，度电补贴最高下调了 0.15 元/度。以河北省 5kw 的家用光伏电站算，一年下来，补贴至少少拿近 1000 元。

同时，以下这些地区性的补贴也已经到期，不能再申请。

东莞光伏项目补贴：最高补助 200 万元

浙江丽水市光伏项目补贴：0.15 元/千瓦时，补贴 5 年

浙江台州市光伏项目补贴：0.15 元/千瓦时，补贴 5 年

浙江省永康市光伏工商业屋顶补贴：0.2 元/千瓦时

绍兴市诸暨市店口镇光伏项目补贴：0.1 元/千瓦时

宁波象山县项目补贴：最高 0.1 元/千瓦时

江西新余市光伏+项目补贴：0.1 元/千瓦时，补贴 6 年

看着那么多钱哗哗地从你手边流走，你不心疼么？

今年即将消失的补贴政策

1. 宁波市市级补贴

新闻中心

补贴数额：0.1 元/千瓦时

申报截止时间：2017 年 5 月 31 日

2. 河北省级补贴

补贴数额：0.2 元/千瓦时

申报截止时间：2017 年 12 月 31 日

3. 陕西省级补贴

补贴数额：一次性投资补贴 1 元/瓦

申报截止时间：2017 年 12 月 31 日

4. 陕西省西安市级补贴

补贴数额：初装补贴 1 元/瓦

申报截止时间：2017 年 12 月 31 日

5. 江苏省镇江市市级补贴

补贴数额：0.1 元/千瓦时

申报截止时间：2017 年 12 月 31 日

6. 镇江市句容市级补贴

1、企业项目补贴

补贴金额：0.1 元/千瓦时

补贴截止时间：2017 年 12 月 31 日

补贴对象：在句容市新建光伏发电项目, 且使用本地光伏产品价值量占设备投资总额的 40%(含)以上

2、屋顶出租补贴

补贴金额：一次性 20 元/平方米

补贴截止时间：2017 年 12 月 31 日

补贴对象：对屋顶出租的企业

7. 江西省省级补贴

补贴数额：0.1 元/千瓦时

申报截止时间：2017 年 12 月 31 日

8. 江西省南昌市市级补贴

补贴数额：0.1 元/千瓦时

申报截止时间：2017 年 12 月 31 日

补贴对象：地面电站

9. 江西省新余市市级补贴


补贴数额：0.1 元/千瓦时

申报截止时间：2017 年 12 月 31 日

10. 绍兴市新昌县级补贴

补贴数额：0.1 元/千瓦时

补贴截止时间：2017 年 12 月 31 日

(光伏能源圈) 

陕西渭南：保障领跑者基地用地和电力接入；纳入年度规模的项目 1 年内不具备并网条件则取消补贴资格

陕西省渭南市发改委近日发布《关于进一步规范光伏发电项目开发管理的通知》，对该市的备案流程、所需文件及规模管理等诸多方面进行了详述。其中，有以下三点值得业内关注：

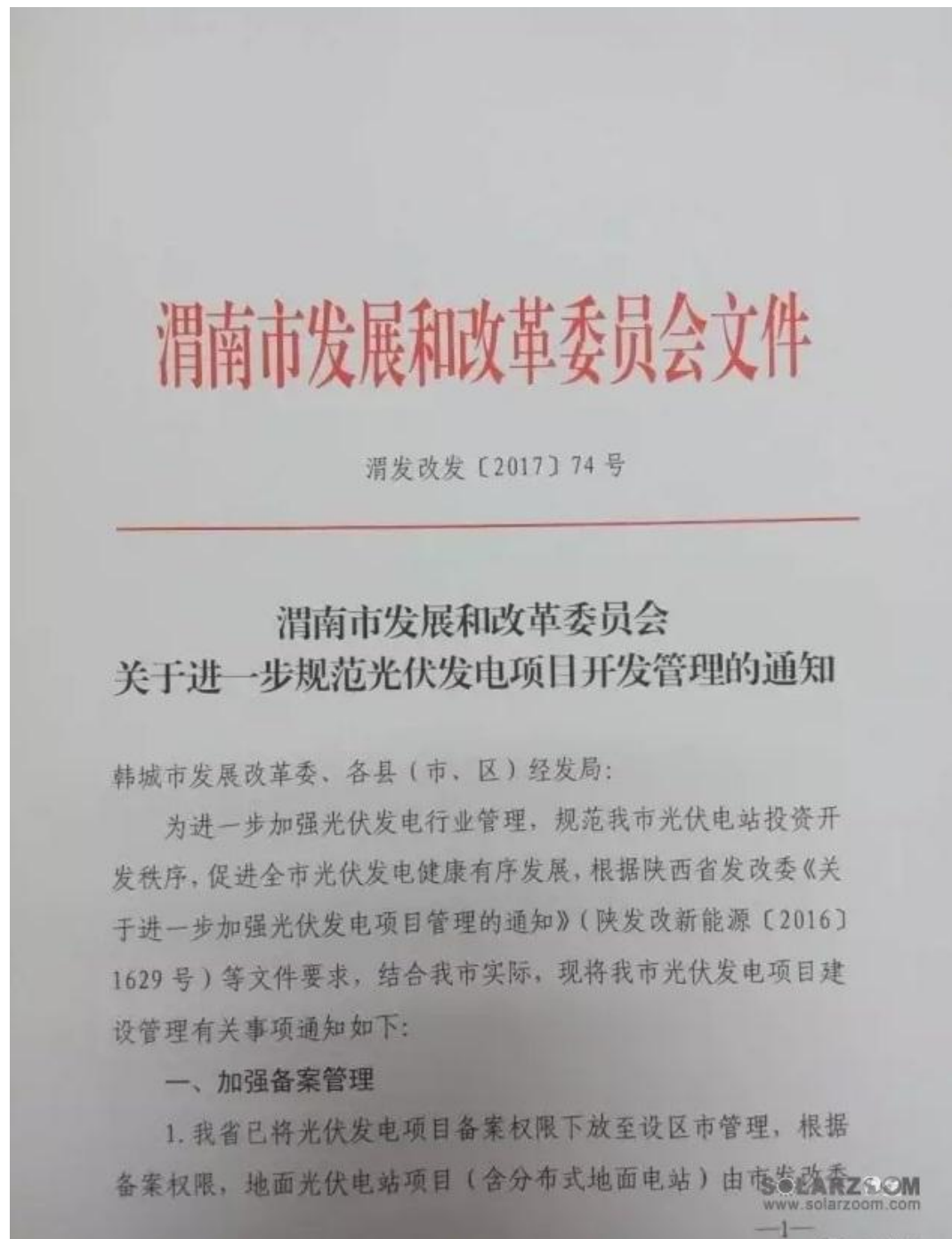
——大荔、白水、澄城、合阳、富平县应首先确保“光伏领跑者计划”的用地和电力接入，普通电站不得占用“领跑者计划”的用地和电力送出；

(编者注：第三批领跑者基地已经开始逐渐受业内关注，渭南已经是有力的竞争城市之一)

——光伏电站项目投产之前，投资主体、建设地点、建设内容等原则上不得变更，确需变更的，应当重新向市发改委申请备案。光伏电站建成并网运行 2 年期间，不得变更投资主体；

——光伏电站项目纳入全省年度实施方案资格后，1 年内不具备并网条件的，取消申报国家可再生能源基金补贴资格。

原文如下：



备案，韩城市光伏电站项目纳入全市统筹备案。利用固定建筑物屋顶（不含农业大棚）的分布式光伏发电项目由各县市区经发局备案。自然人利用个人自有住宅建设的分布式光伏发电项目直接向当地电网企业申请电网接入，我委逢双月第一周对并网的自然人分布式电站集中审核认定。韩城市区域的自然人分布式光伏电站由韩城市发改委认定。

2.各县市区应选择技术优、实力强、信誉佳的投资主体，并根据建设条件、规模容量、年度计划等对本区域内光伏电站项目进行初步审查，对符合相关条件的项目纳入全市年度光伏电站建设实施方案，待全市年度规模和实施方案确定后，对纳入实施方案的项目上报市发改委备案。韩城市不受全市规模容量和年度计划限制，由韩城市对项目进行审查，对符合条件的光伏电站项目转报市发改委申请备案。

3.备案文件应及时抄送省发改委，市财政局、物价局和国网渭南公司、地方电力渭南分公司，作为电力接入、申请上网电价和国家补贴的基本条件。

4.光伏电站项目备案文件仅作为企业办理项目土地、林地、环保等相关手续的依据，项目开工前，须通过参与全省光伏电站竞争性比选获得纳入全省光伏电站建设年度实施方案资格，若未获得年度实施方案资格自行开工建设的，投资风险自行承担。

5.按照“谁备案、谁负责”的原则，对纳入全市光伏电站年度实施方案的项目，从投资主体、建设内容、场址条件、

SONARZOOM
www.solarzoom.com

型等进行审查，并按照省发改委《关于进一步加强光伏发电项目管理的通知》等有关文件要求，在备案文件中应对开工条件、变更条件、有效期限等做出明确规定，以提高光伏电站项目备案质量。未纳入年度实施方案的项目，不予备案。

6. 备案项目应出具土地部门的土地利用规划、土地性质和用地规模说明；林业部门出具的林业用地政策说明；市电网公司出具的拟接入变电站及容量说明；项目申请报告、项目选址四至坐标、项目单位营业执照、申请材料真实性承诺函和项目建成后纳入全市光伏电站运行监控平台体系承诺函。

二、加强规模管理

1. 我市普通光伏发电项目、地面分布式光伏发电项目和光伏扶贫电站项目实行总量平衡和年度计划管理。市发改委根据中省年度计划、项目建设条件和各地转型发展需要对全市光伏发电建设规模进行统筹管理。自发自用光伏电站和不申请财政资金补贴的分布式发电项目不纳入年度规模管理范围。

2. 我委每年编制全市光伏发电年度建设实施方案，明确投资主体、建设规模、建设内容和建设时限，纳入建设方案的项目市发改委予以备案并参与省上光伏电站竞争性比选。

3. 光伏电站受国家政策、电价补贴、技术升级、土地收紧和电力接入等因素影响，存在较大投资风险，各县市应做好政策宣传引导，根据中省政策、建设条件等，从严控制建设规模，降低投资风险。

SOLARZOOM
www.solarzoom.com

三、重点支持范围

重点支持屋顶分布式光伏发电项目；光伏“领跑者”基地建设项目；在未利用土地实施的农光、渔光互补项目；国家贫困县、重点贫困乡镇村光伏扶贫项目；已在我市投资建设光伏生产制造或相关产业的产业链延伸项目。

四、加强项目管理

1. 大荔、白水、澄城、合阳、富平县应首先确保“光伏领跑者”计划的用地和电力接入，普通电站不得占用“领跑者计划”的用地和电力送出容量规模。

2. 光伏电站项目投产之前，投资主体、建设地点、建设内容等原则上不得变更，确需变更的，应当重新向市发改委申请备案。光伏电站建成并网运行2年期间，不得变更项目投资主体。根据省发改委“陕发改新能源〔2017〕123号”通知要求，2016年前已获得省上备案的光伏电站项目，若在开展前期工作或建设过程中，确需调整备案内容的，由县市区经发局上报我委予以变更。

3. 光伏电站项目纳入全省年度实施方案资格后，1年内不具备并网条件的，取消申报国家可再生能源基金补贴资格。

4. 县市区经发局应指导业主通过国家能源局可再生能源发电项目信息管理平台按时填报项目建设、运行信息，有关信息将作为申请国家光伏电站电价补贴的重要依据。

五、加强服务监管

1. 各县市区经发局督促已备案项目的投资主体，抓紧落实项

SOLARZOOM
www.solarzoom.com

目用地、规划选址、环境评价、电网接入等建设条件，并取得相关支持性文件，指导企业参与省上光伏电站竞争性比选。

2. 新建地面光伏电站项目应采用国家“光伏领跑者”先进技术指标的产品。

3. 电网公司应根据年度实施方案，做好电网接入和并网服务，及时评审和确定电力接入系统方案，出具接入意见，保障项目按期投产。

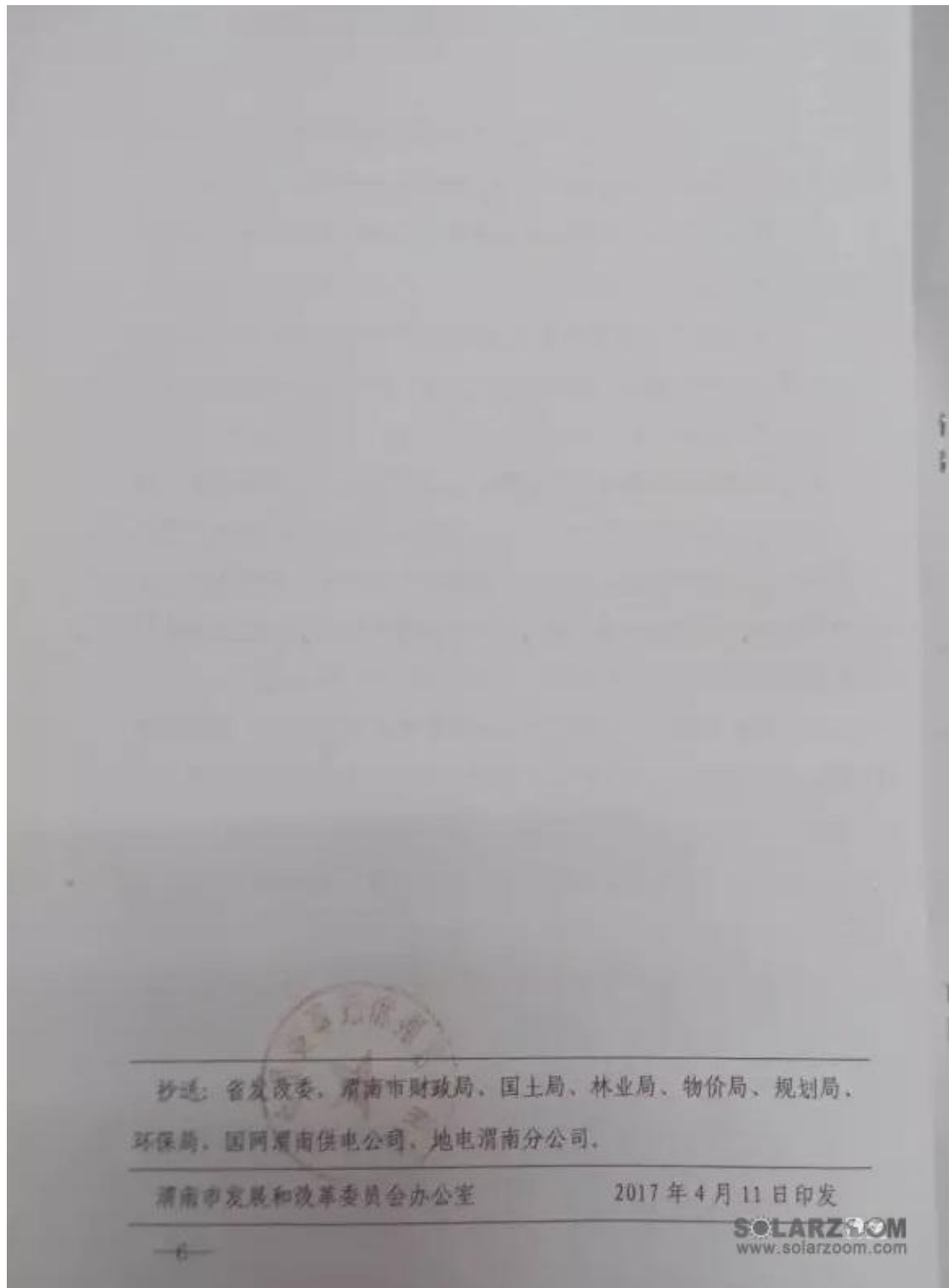
4. 各县市区经发局要加强光伏电站项目备案、工程建设、运行维护等信息的监测统计，每月上报分布式光伏电站备案和建设情况，对已建成和纳入国家建设规模的电站按月在国家光伏发电信息管理系统填报信息。地面光伏电站建成后应纳入到我市统一监管平台和体系之中。

5. 注重发挥本地光伏组件企业的技术和成本优势，引导相关企业使用当地光伏组件产品，促进我市光伏产品制造和应用联动发展。

渭南市发展和改革委员会

2017年4月11日

SOLARZOOM
www.solarzoom.com



(陕西省渭南市发改委)☀

4月18日截止！合肥市发布2017年光伏产品推广发布(第一批)工作通知

近日，合肥市经信委发布2017年光伏产品推广发布（第一批）工作通知，根据通知要求，通过初审的申报企业需在4月18日前将申报材料提交至市经信委，具体申报要求可参看《合肥市光伏产品推广发布暂行办法》。原文件如下：

合肥市经济和信息化委员会

合经信电子〔2017〕125号

合肥市经济和信息化委员会关于开展 2017年合肥市光伏产品推广发布 (第一批)工作的通知

各县（市）区经信委（经促局）、开发区经贸局，相关企业：

根据《合肥市人民政府关于促进光伏产业持续健康较快发展的若干意见》（合政〔2016〕93号），市经信委将会同市发改委、质监局开展我市2017年光伏产品推广发布（第一批）工作。现将有关事项通知如下：

一、申报要求

按照《合肥市促进光伏产业持续健康较快发展的若干意见》政策资金兑现导则》（合经信电子〔2016〕431号）和《合肥市光伏产品推广发布暂行办法》（合经信电子〔2017〕107号）

相关要求执行。

二、时间要求

申报企业将申报材料（验原件，交复印件）及时提交至所在地经信部门。各地经信部门根据相关要求认真审核企业申请材料，严格对生产场地、设备进行现场核实，对初审符合条件的，在企业申报表上盖章确认。初审符合条件的企业于4月18日前将材料上报市经信委（市政务中心B座1410室）。市经信委将按照相关规定予以审核，对符合条件的予以公示发布。



（联系人：电子信息及软件处，姜发玉，电话：63538780）

合肥市经济和信息化委员会

2017年4月12日印发

2017 年合肥市光伏产品推广目录（第一批）申请表

企业名称：

填报日期：

产品名称	(产品名称、型号、规格参数、品牌等)			
企业地址				
法定代表人			联系方式	
企业经办人	姓名		联系方式	
	传真		电子邮箱	
销售收入 (万元)	2015 年		2016 年	
上交税金	2015 年		2016 年	
年产能	2015 年		2016 年	
2016 年企业用 电量				

产品检测名称 及报告编号	
产品技术水平 及专利情况	
产品所获荣誉 或品牌奖项	
申报产品在我 市已开展应用 情况	(项目名称、项目业主、装机容量、建设地点、建成发 电时间等)
真实性承诺	<p>本公司保证申报资料真实、合法，无伪造、编造、 篡改和隐瞒等虚假内容，对因申报资料虚假所引发的一 切后果承担全部责任。</p> <p>法定代表人签名：</p> <p>年 月 日 (企业盖章)</p>
企业所在地经 信部门意见	<p>年 月 日 (盖章)</p>

(合肥市经信委)☀

已建成并网项目不用再评估 江西省能源局开展普通光伏电站建设评估工作

4月5日，江西能源局发文开展普通光伏电站建设评估工作，对拟纳入2016年度(含增补)建设规模的普通光伏电站进行评估，评估分为地市自评、省级评估两个阶段。2016年11月已经过国家太阳能光伏产品质量监督检验中心实地考察、按建设规模全部建成并网的项目不需评估。

江西省能源局

江西省能源局关于开展普通光伏电站建设评估工作的通知

各设区市发改委（能源局、办）：

为确保国家下达我省普通光伏电站建设规模如期完成，督促在建项目安全、高效施工，兹定于本月内开展普通光伏电站建设评估工作。现将有关事项通知如下：

一、评估对象

拟纳入2016年度（含增补）建设规模的普通光伏电站（具体项目另行通知各市。2016年11月已经过国家太阳能光伏产品质量监督检验中心实地考察、按建设规模全部建成并网的项目，不需评估）。

二、评估内容

项目电网、土地支持性文件是否全部取得，项目主体及升压站建设进度，并网时间及并网容量，项目主要设备、到货情况等。

实地评估同时开展安全督导工作，督促在建项目严格按有关规定施工及运行，确保安全。

三、评估安排

评估分为地市自评、省级评估两个阶段。

一、地市自评

4月6日-14日为自评阶段，所有纳入范围项目均必须参与评估，由各设区市进行自评并填写自评表格（附件），于4月14日前报省能源局。

二、省级评估

4月17日-28日为省级评估阶段，由省能源协会组织专家会同我局工作人员，分组赴项目现场开展实地评估、安全督导工作。对进度较慢、存在不能如期全部并网风险的项目再次进行风险提示。

三、有关要求

1. 高度重视如实填报。各设区市发改委务须高度重视，按时如实组织填报项目情况，并提供项目相应支持性文件及佐证材料。

2. 严格依规安排接待。省级评估阶段将由省能源协会组织专家会同我局工作人员赴项目现场，请严格按照有关规定安排接待。

联系人：杨 雄

联系电话：0791-88915231


附件：XXX项目进展评估表



附件

项目进展评估表

列入容量 (MW)		并网时间 (预计)			
建设条件落实情况	是	否	备注		
国土许可办理					
林地许可办理					
站用地征用情况					
站用地征用计划调整					
场地平整					
施工电源					
施工及生活用水					
	共 (米)	已完成 (米)	备注		
进场道路					
集电线路					
	是否出零米	是否封顶	是否装修	设备安装 (完成%)	
综合楼					
电气楼					
场站设备					
设备名称	订货情况 (MW)	到货情况 (MW)	安装情况 (MW)	调试情况 (MW)	
组件					
逆变器					
外送线路					
电压等级					
核准情况					
方案批复情况					
沿线征租地情况					
施工队伍招标、进场、人员情况					
	订货情况 (完成%)	到货情况 (完成%)	安装情况 (完成%)	调试情况 (完成%)	
塔材					
线材					
电缆					
	总数 (基)	已浇筑 (基)	已组塔 (基)	备注	
线路杆塔					
	总数 (米)	已架设 (米)	备注		
线路架设					

(江西能源局) 

天合、阳光电源、国电投等 20 家企业在列 四川省光伏扶贫 开发合作企业名单公示

按照《四川省光伏发电扶贫工作实施意见》(川发改能源〔2016〕694号)的要求,公开选择资金和技术实力强、讲诚信的光伏开发企业参与我省光伏扶贫工程,保障光伏扶贫工作顺利推进。

今年1月4日,四川省能源局在省发展改革委门户网站上发布了《四川省光伏扶贫开发企业优选公告》,在企业自愿报名基础上,组织专家对申报企业进行优选评估。评估工作坚持公平、公正原则,主要从企业规模、技术实力、企业业绩和信誉等方面进行综合评分。根据专家评估结果,现将四川省光伏扶贫开发合作企业名单(详见附件)予以公示。

公示时间为2017年4月11日至4月19日(7个工作日)。公示期间,如有异议,请以书面方式向四川省能源局反映,反映情况的书面材料应具体列举理由并提供相关证明材料。单位意见请加盖单位公章并注明联系方式,个人意见请留真实姓名和联系方式,对匿名或无具体事实依据的异议,以及涉及自身利益的不正当要求,不予受理。


联系地址:成都市锦江区滨江东路156号发展大厦

联系电话:028-86705014

传真电话:028-86705719

四川省光伏扶贫开发合作企业名单

序号	企业名称（排名不分先后）
1	中国三峡新能源有限公司
2	阳光电源股份有限公司
3	天津中环半导体股份有限公司
4	中国电力建设股份有限公司
5	通威股份有限公司
6	国家电投集团四川电力有限公司
7	华能新能源股份有限公司
8	中核新源科技有限公司
9	联合光伏常州投资有限公司
10	常州天合光能有限公司
11	阿特斯阳光电力集团有限公司
12	特变电工新疆新能源股份有限公司
13	雅砻江流域水电开发有限公司
14	中广核新能源投资（深圳）有限公司
15	中电科电子装备集团有限公司
16	华润电力投资有限公司
17	苏州腾晖光伏技术有限公司
18	振发能源集团有限公司
19	华意压缩机股份有限公司
20	青岛昌盛日电太阳能科技股份有限公司

（四川省发改委）

小于 1000 度需提供第三方检测报告 义乌发布关于开展首批居民光伏项目补助申报工作的通知

4月5日，义乌市经信委发布关于开展首批义乌市居民光伏项目补助申报工作的通知，通知规定本次申报对象为2016年3月1日之前完成并网的居民光伏项目建设业主，其中项目单位千瓦装机容量年发电量小于1000度时，需提供第三方检测机构的检测报告。

原文件如下：

各相关单位：

根据《义乌市人民政府关于促进光伏产业发展的实施意见》（义政发〔2015〕043号）和《义乌市居民光伏项目市级补助资金申报细则》文件规定，现将我市居民光伏项目市级财政补助申报工作通知如下：

一、申报对象

本次申报对象为2016年3月1日之前完成并网的居民光伏项目建设业主

二、申报流程

1、提出申请

项目建设业主填报项目补助申请表，光伏安装企业负责资料整理和汇总。

2、汇总申报

光伏安装企业完成申报资料汇总后报送项目所在地供电所营业厅。市供电公司负责对资料进行初审。

3、部门联审

供电公司完成资料初审后，报送市经信委。市经信委负责组织相关部门进行部门联审。

4、社会公示

部门联审结果将在市经信委网站上对进行社会公示。

5、补助发放

新闻中心

完成社会公示后，由市经信委报送财政局进行资金审核兑现。各居民补助资金由光伏公司先行垫付。完成兑现后，经信委按照光伏公司提供的付款依据将补助资金拨付给各光伏公司。特殊情况下，由市经信委按照财政资金拨付流程发放至各居民账户。

三、申报资料

1、居民申报资料：

- (1) 义乌市光伏发电项目补助申请表(附件 1)；
- (2) 项目备案材料；
- (3) 供电局装机容量等证明；
- (4) 项目单位千瓦装机容量年发电量小于 1000 度时，需提供第三方检测机构的检测报告；
- (5) 审核装机容量所需其他的支撑性材料。

2、光伏公司付款依据资料：

- (1) 居民收条，须本人签字并按手印(附件 2)；
- (2) 居民身份证复印件；
- (3) 银行流水。

联系人：楼佳韵(经信委) 联系方式：85526771

骆光跃(供电公司) 联系方式：15057922333

义乌市经济和信息化委员会

2017 年 4 月 5 日

义乌市经济和信息化委员会文件

义经信能源〔2017〕12号

关于开展首批义乌市居民光伏项目补助 申报工作的通知

各相关单位：

根据《义乌市人民政府关于促进光伏产业发展的实施意见》(义政发〔2015〕043号)和《义乌市居民光伏项目市级补助资金申报细则》文件规定，现将我市居民光伏项目市级财政补助申报工作通知如下：

一、申报对象

本次申报对象为2016年3月1日之前完成并网的居民光伏项目建设业主

二、申报流程

1、提出申请

项目建设业主填报项目补助申请表，光伏安装企业负责资料整理和汇总。

2、汇总申报

光伏安装企业完成申报资料汇总后报送项目所在地供电所营业厅。市供电公司负责对资料进行初审。

3、部门联审

供电公司完成资料初审后，报送市经信委。市经信委负责组织相关部门进行部门联审。

4、社会公示

部门联审结果将在市经信委网站上对进行社会公示。

5、补助发放

完成社会公示后，由市经信委报送财政局进行资金审核兑现。各居民补助资金由光伏公司先行垫付。完成兑现后，经信委按照光伏公司提供的付款依据将补助资金拨付给各光伏公司。特殊情况下，由市经信委按照财政资金拨付流程发放至各居民账户。

三、申报资料

1、居民申报资料：

- (1) 义乌市光伏发电项目补助申请表(附件1)；
- (2) 项目备案材料；
- (3) 供电局装机容量等证明；
- (4) 项目单位千瓦装机容量年发电量小于1000度时，需提供第三方检测机构的检测报告；
- (5) 审核装机容量所需其他的支撑性材料。

2、光伏公司付款依据资料：

- (1) 居民收条，须本人签字并按手印(附件2)；
- (2) 居民身份证复印件；
- (3) 银行流水。

联系人：楼佳韵(经信委)

联系方式：85526771

骆光跃(供电公司)

联系方式：15057922333

附件：义乌市居民光伏项目补助申请表.doc

义乌市经济和信息化委员会

2017 年 4 月 5 日

附件 1

义乌市居民光伏项目市级补助申请表

申请人		身份证号	
联系方式		开户银行	
装机容量		银行帐号	
项目地址			
光伏企业	(盖章)		
联系人		联系方式	
申请补助 (元)	大写： 拾 万 仟 佰 拾 元整 小写：¥：		
诚信 申明	本人已了解所填写项目内容，并对真实性负责。 签字： (手印)		
供电部门意见	该居民光伏发电项目已通过我公司 _____ 供电所并网验收，并网时间为_____年__月__日， 项目申报装机容量为_____瓦。_____年__月__日 至_____年__月__日，项目发电量为_____千瓦时 (注：该发电量统计时间为项目并网发电后次月 1 日起满 12 个月)。 (供电公司盖章)		

附件 2

收条

本人已于×××年××月××日收到××××公司支付的市级光伏补助款，共计××元整。

收款人： （手印）

×××年××月××日

身份证复印件粘贴区

(义乌市经信委)☀

单个补贴最多 500 万 浙江海盐申报分布式光伏发电项目财政扶持资金（2017 年第一季度）

盐经信〔2017〕39 号
关于组织申报分布式光伏发电项目财政扶持资金(2017 年第一季度)的通知

海盐县经济和信息化局文件

盐经信〔2017〕39 号

关于组织申报分布式光伏发电项目财政扶持资金 （2017 年第一季度）的通知

各镇（街道）政府（办事处）、海盐经济开发区：

为鼓励工业企业深入推进循环经济发展，优化能源消费结构、实现节能减排和促进光伏产业健康有序发展，加快推进分布式光伏发电应用。根据县委、县政府《加快推进海盐县工业经济转型升级的若干政策补充意见》（盐委发〔2014〕10 号）和《海盐县分布式光伏发电项目财政扶持政策实施细则》（盐经信〔2015〕133 号）文件精神，现将分布式光伏发电项目财政扶持资金申报工作有关事项通知如下：

一、补助对象

1. 在本县范围内由本县各类投资主体投资建设的屋顶分布式光伏发电项目。
2. 由另一方投资建设分布式光伏发电项目的本县屋顶提

供方。

3. 在 2016 年 12 月 31 日前并网发电的项目。

二、申报项目要求

1. 所申报的项目须在县发改局备案，取得备案文件；

2. 所申报的项目建设主体须在我县投资注册、具有独立法人资格和健全的财务管理制度；

3. 所申报的项目在本县建设投运，并通过电力部门并网验收和发改局综合竣工验收等手续。

三、补助标准

1. 发电量补助：自并网发电之日起按实际发电量连续补助五年，前三年每年 0.35 元/千瓦时，后两年每年 0.20 元/千瓦时，单个项目年补助限额 500 万元。

2. 屋顶提供方补助：只提供屋顶、由另一方投资建设分布式光伏发电项目，对屋顶资源提供方按装机容量给予 0.3 元/瓦一次性补助。

四、申报材料要求

1. 项目补助申请表（见附件）；

2. 县发改局项目备案通知书；

3. 电力部门并网接入验收报告；

4. 县发改局项目综合竣工验收报告；

5. 企业营业执照、组织机构代码证复印件（加盖公章）；

6. 项目租赁协议（或能源管理合同）。

五、申报期限和程序

(一) 申报期限。2017 年 4 月 28 日前将申报材料一式两份报县经信局资源能源科，逾期不再受理。

(二) 申报程序。申报企业按隶属关系，向所在地镇（街道）经济建设服务中心、开发区管委会经济发展局、县城镇企业管理办公室提出申请，有关单位对所属企业申报材料进行初审，并签署审核意见。

六、其他

(一) 发电量补助时间：2017 年 1 月 1 日至 2017 年 3 月 31 日。首次补助由投资主体在项目通过综合竣工验收后提出申请。自第二次补助起无需再次申请，由电力部门于每个季度后 5 个工作日内向县经信局抄送发电量清单。

(二) 屋顶提供补助：屋顶提供方在项目通过综合竣工验收后即可提出申请。

(三) 屋顶资源提供方补助为一次性补助；企业自投自建的项目，不享受屋顶资源提供补助。

(四) 项目电量“全额上网”、且由电网企业按照本地光伏电站标杆上网电价收购的，不再享受县内扶持资金。

联系方式：王斌杰 86119133

(此页无正文)

附件：海盐县分布式光伏发电项目补助申请表

海盐县经济和信息化局

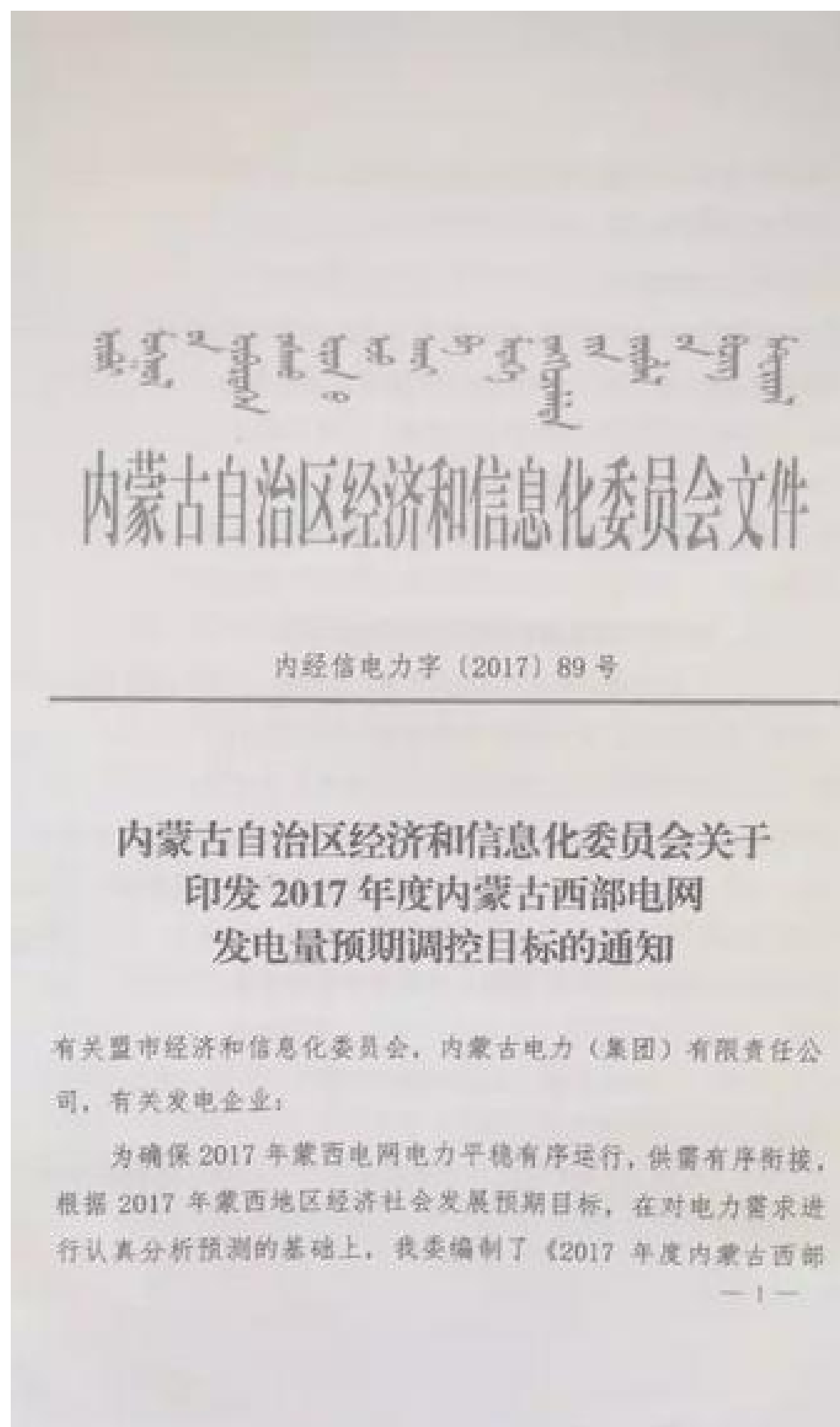
2017 年 3 月 31 日

(海盐县经济和信息化局)☀

内蒙古经信委安排 2017 光伏发电 1500h 91 亿 kWh

近日，据《内蒙古经济和信息化委员会关于印发 2017 年度内蒙古西部电网发电量预期调控目标的通知(内经信电力字【2017】89 号)文件》显示，根据蒙西电网 2017 年经济发展和电力需求情况预测，蒙西电网 2017 年发电量增速按 6%测算，安排 2017 年度内蒙古西部电网发电量预期调控目标为 2225.6 亿千瓦时，其中，安排光伏发电小时数 1500 个小时，发电量 91 亿千瓦时(其中包括市场交易电量 6 亿千瓦时)。

蒙西电网 2017 年 安排光伏发电小时数 1500 个小时符合《国家发改委能源局关于做好风电、光伏发电全额保障性收购管理工作的通知》中规定的最低利用小时数，但由于火电担负着消化煤炭去产能的重任，未来风、光发电满负荷应用仍充满变数。



电网发电量预期调控目标》。现印发给你们，请遵照执行。运行过程中出现的问题，请及时反馈我委。

一、总体安排

根据对蒙西电网 2017 年经济发展和电力需求情况预测，发电量增速按 6% 测算，安排 2017 年度内蒙古西部电网发电量预期调控目标为 2225.6 亿千瓦时，其中：统调火电发电量 1733.6 亿千瓦时，统调风力发电量 332 亿千瓦时，统调太阳能发电量 91 亿千瓦时，统调水电发电量 12 亿千瓦时，预留调节电量 57 亿千瓦时。

二、2017 年蒙西电网调控目标编制原则

（一）在确保电网安全的条件下，优先安排可再生能源上网发电，做到风电、太阳能发电保障性上网和水电站不弃水。

（二）按照有序放开发电计划，适度扩大市场电量的原则，合理确定市场交易电量规模。积极推进可再生能源就地消纳（试点）工作，进一步扩大风电、太阳能发电参与交易的规模。

（三）公用火电机组按相同小时数安排计划电量。2017 年新投运的公用火电机组原则上不再安排计划电量，仅安排调试电量。

（四）企业自备电厂坚持自发自用原则，根据企业自有负荷和用电量情况安排发电计划。

（五）已关停小火电机组按关停容量和计划比例逐年递减的原则安排补偿电量。

三、2017年蒙西电网发电量预期调控目标

(一) 全年安排直调水电、风电及太阳能发电量434亿千瓦时。其中直调水电机组发电量11亿千瓦时；风电发电小时数按2000小时安排，安排风电发电量332亿千瓦时（市场交易电量100亿千瓦时）；光伏发电小时数按1500小时安排，安排光伏发电量91亿千瓦时（其中市场交易电量6亿千瓦时）。

(二) 全年直调公用火电发电量1197亿千瓦时。其中：按发电小时数1000小时安排电量（燃气电站），全年发电量323亿千瓦时；市场交易电量794亿千瓦时（折发电874亿千瓦时）。

(三) 安排直调自备电厂发电量446.9亿千瓦时。

(四) 安排地调机组发电量90亿千瓦时。

(五) 小火电关停补偿电量0.7亿千瓦时。

(六) 预留调节电量57亿千瓦时（包括新机试运电量、电网不平衡电量及抽水蓄能电站发电量等）。

四、有关要求

(一) 进一步强化电力运行管理工作。电力调度机构要根据蒙西电网实际，在确保电网安全的前提下，综合考虑可再生能源保障性收购、冬季供暖、电力市场化改革有序推进等因素，科学合理安排机组运行方式。加强机组运行考核，对于超出允许非计划停运次数或长期达不到铭牌出力的机组，相应核减计划电量和市场交易电量。

(二) 全年公用火电机组计划电量与市场电量的比值（以下

简称K值)设定为3.6,超低排放机组K值为3.7,根据电网电力运行实际情况适时对K值进行调整。

(三)电力市场建设。修订完善《华北区域电力市场内蒙古电力多边交易市场运营规则》,加快市场交易支持系统建设,规范市场交易行为,确保电力市场化改革规范有序推进。

(四)进一步完善电力长协交易方式,合理调整长协交易用户准入标准和发电企业交易优先等级,支持长协用户与发电企业建立长协交易价格联动机制,推动电力长协交易规范有序开展。

(五)积极推动发电权交易工作,鼓励发电企业之间通过市场机制进行发电权交易。计划电量发电权交易,可由发电公司(厂)提出置换意向,经我委批准后,由电力调度交易机构校核后执行。市场电量发电权交易通过电量交易平台进行。适时开展风电替代自备电厂交易。

(六)加强市场交易电量考核工作,规范考核认定程序,严格执行考核结果,切实保护各方利益。推动电力市场诚信体系建设。



抄报: 自治区人民政府。

内蒙古自治区经济和信息化委员会办公室

2017年3月23日印发

— 4 —

(内蒙古经信委)☀

产业要闻

【原创】13 个关键词，召唤 2017 年 SNEC 神龙

截止至上周末，为期三天的 2017 年第十一届 SNEC 胜利落幕。作为全球最具影响力的光伏产业盛典，2017 年 SNEC 在专业化、国际化和规模化上更进一步，总结了过去一整年全球光伏产业取得的成果同时面向未来昭示了更多种发展可能。

同绝大多数悠闲观展的光伏人不同，小编的这三天都埋头在满满 2 页纸的采访行程单里，那些装饰精美的展台大多只出现在采访途中的遥遥一瞥或者热闹的朋友圈晒图中，关于本届 SNEC，小编的感受主要来自各种各样的新闻和访谈等纸面讯息，因此与大家的观展角度颇有不同。

趁着展会结束后的空档，不如大家跟随小编一起回顾下刚刚过去的 SNEC，看一看小编眼中的 SNEC 都是什么样子。

关键词一：人气



据官方数据称，本届 SNEC 盛况空前，在展出面积、参展商及观展人次等数据上都全部攀上历史新高。本届展会的总展出面积达到 18 万平方米，来自全球 90 个国家和地区的参展商超过 1500 家，观展人次突破 20 万，国际展商比例超过 30%。

新闻中心

许多热门展台，如晶科、天合、乐叶、协鑫……阳光电源等展台 19、20 两天都人满为患，“连站的位置都没有”，单单天合展台 19 日一天就接待了 25000 多名观众。

关键词二：异域风情



新闻中心

虽然中国已经成长为全球最大的光伏市场，但是海外战略仍然是产业龙头最大的利润来源。以老牌的日本、美国、欧洲为代表的传统市场及以印度、南美甚至非洲为代表的新兴市场，撑起了光伏产业的全球化趋势。本届 SNEC 组委会表示，此次会展有超过 30% 的国际展商参展，再加上各家国内企业的洋“魔豆”，异域面孔随处可见，更多的人开始认同国内国外两条腿走路才能在产业下行期获得更多安全筹码的看法。

关键词三：变色



传统的组件龙头韩华新能源在本届展会中打出新牌，取代原有橘色调的“韩华”品牌，以全新的浅蓝“Q CELLS”形象示人，据韩华官方资料显示，此次品牌更迭出于专业性考虑，因为“Q CELLS 是德国太阳能行业的先锋”，Q 代表卓越品质(Quality);CELLS 代表其以电池生产发展壮大的历程，代表了韩华致力于提高晶硅技术和效能的决心，但是“不排除近来敏感的中韩政治因素考虑”。

关键词四：绿能



自年初开始，绿能成为光伏产业的又一热词，摒弃原有的单一光伏指向，行业企业纷纷把眼光扩展到整个绿色清洁能源规划，为未来的能源一体化、能源共享奠定了理论基础。SNEC 前夕，单晶龙头隆基股份发布公告，称改名为“隆基绿能”；展会现场，小标也发现老牌光伏企业联合光伏也更名为“熊猫绿能”。

关键词五：免费

今年的 SNEC 大会上，有两家企业的举措尤为引人注目。4 月 20 日，隆基乐叶率先向行业公开其全球领先的单晶低衰减技术——LIR(光致再生)技术;4 月 21 日，保利协鑫宣布无偿转让 TS 产品成熟的黑硅制绒技术。一单晶龙头一多晶巨擘，先后在各自领域内免费公开关键技术，推动产业有序发展。与之相反的，是现场随处可见的“叠瓦”、“半片”技术，知识产权观念值得商榷。

关键词六：金刚线切割

本届 SNEC 的又一显著特点。凡是硅片企业无论单晶还是多晶都在强调“金刚线切割”优势，不少企业甚至直接在展位上大手笔标示，浙江先导工作人员表示，“大规模应用金刚线切割时晶体硅光伏的大势所趋”，原因就在于金刚线切割效率可与提升 20-40%，切割成本可以降低 20%以上，同时表面损伤少、洁净度高、几何参数优、机械不良率低……一句话：成本更低，性价比高。

关键词七：类单晶



SNEC 期间，许多组件厂家都在显眼位置摆放类单晶组件，据保利协鑫工作人员介绍，类单晶其实不是新事物，但是随着组件成本和高效需求的增长，铸锭单晶（类单晶）意外成为热点，其 SNEC 期间发布的新产品“鑫单晶”G3 是最高代表，“采用铸锭技术生产单晶的第三代升级，99%的晶体是单晶结构，电池客户用常规工艺和 PERC 工艺验证后获得的光电转换率比直拉单晶低 0.5 个百分点，其成本却接近铸锭工艺，比直拉单晶低得多。”

关键词八：双面



新闻中心

双面发电几乎是本届 SNEC 所有组件厂家的通用武器，无论单晶还是多晶，以展会期间发布的乐叶 Hi-MO2 组件为例，用乐叶官方说法，“将优势充分延伸至组件背面，在不增加成本的基础上，具有更高功率、更高发电量优势，将促进降低度电成本下降，为光伏电站投资者带来更高投资收益”，据其他业内人士介绍，双面技术可以明确增加发电量 10%以上，适合水面、雪面、沙漠、水泥地面……等多种复杂环境，是电站规划中降本增效的关键。

关键词九：多栅



多栅组件抱团出境是本届 SNEC 的一大亮点，天合、英利、晋能等厂家都有多栅新品推出，与传统的 3-5 主栅技术相比，多栅组件具有明显优势：增强了对电流的收集能力，提升了功率(3-5 瓦)；主栅数量增加降低了电池片隐裂几率。但是英利市场负责人表示，目前产能很小，基本为特定项目定制生产。

关键词十：正银

随着正银国产化的推进，本届 SNEC 迎来了史上最激烈对撞。以杜邦、贺利氏、三星和硕禾为代表的进口正银企业不得不开始正视国产正银企业的正面竞争。发布会上，贺利氏光伏首席技术官张伟铭反复强调，贺利氏绝不会提供最便宜但是一定会是性价比最优的产品，“只要产品效率低 1%，价格再低，客户都不会接受”。

关键词十一：跟踪支架



随着光伏用地政策的越发严苛，如何更高效率的利用土地提高发电量成为每一座电站都要关注的重点，像太阳花一样随着太阳转的跟踪式支架成为大家追捧的热点。小编观察，本届 SNEC 多家支架企业推出跟踪式支架，但是恶劣环境的损坏率及屋顶光伏的适用性仍然没有有效解决。

关键词十二：水面



随着水面光伏的进一步发展，本届 SNEC 首次出现了浮筒厂家参展，会展前阳光电源宣布增设浮筒生产厂，19 日 TÜV 南德甚至专为同景新能源水面漂浮式光伏电站浮筒颁发了资格认证，TÜV 南德智能电力设备与光伏业务部副总裁许海亮先生表示，“一系列测试包括材料环境耐久、材料机械性能、阻燃性能、RoHS 等，以评估水面浮筒处于严酷环境条件下的各项性能表现。”为深水区水面光伏的发展提供更多可能。

关键词十三：户用



自年初以来，户用的概念在光伏行业里日益明晰。逆变器企业阳光电源、SMA、锦浪等都有小功率的适用于小型分布式民用系统的产品推出。而以协鑫、晶科、天合、晶澳等为代表的组件企业大多蓄积资金和人力直接进入户用系统的市场推广，对此，晶澳在“家庭光伏发电系统”发布会上表示，与拼装系统不同在于，厂家将提供完善的服务体系。“3 年系统整体质保、25 年售后服务、25 年功率保证、24 小时响应客服热线、以及配套的金融险种，确保用户没有后顾之忧。”

(SOLARZOOM 光伏亿家)☀

【独家】各地光伏补贴政策梳理：分布式补贴多为 0.2—0.3 元/kW·h

近期，多份光伏项目补贴文件下发：3 月 22 日，浙江嘉善县发改委下发《关于加强居民家庭光伏建设管理的通知》，通知指出，“企业未备案开展业务的，供电公司不予受理；由未备案企业安装的居民光伏项目不享受县级安装补贴。”

3 月末，浙江海盐发布关于组织申报分布式光伏发电项目财政扶持资金(2017 年第一季度)的通知，通知对发电量补助进行了明确规定，自并网发电之日起按实际发电量连续补助五年，前三年每年 0.35 元/千瓦时，后两年每年 0.20 元/千瓦时，单个项目年补助限额 500 万元。

4 月初，财政部官网公开发布《关于组织申报第七批可再生能源电价附加补助项目的通知》(下称《通知》)。《通知》中明确，此次申报项目须 2006 年及以后备案，并网时间截点为 2016 年 3 月底前，但光伏扶贫项目并网时间可放宽至 2016 年 12 月底，这意味着至少 15.52GW 地面光伏电站项目有望纳入本次补贴目录。

多数省份分布式光伏补贴为 0.2-0.3 元/kW·h

各地关于光伏补贴的政策文件层出不穷，记者将 16 年 12 月至今公开的文件进行了汇总，通过整理发现，多数省份分布式光伏的补贴标准在 0.2 元—0.3 元/kW·h，具体规定有细微差别，详情见下表：

地点	发布时间	具体规定
浙江湖州	2017 年 3 月	截至 2020 年末，市区居民屋顶实行光伏发电补贴的，每度电可享受 0.18 元补贴，其补贴时限为发电之日起 5 年(之前并网发电的自该政策执行之日起 5 年)。对 80%以上采用市区生产光伏组件等关键设备的项目，湖州市也将按每瓦 0.3 元标准给予装机补贴，每个项目最高 2000 元。
台湾屏东	2017 年 3 月	凡合法建筑架设太阳能发电系统，1KW 补助新台币 5,000 元，最高 30 万元。
浙江金华	2017 年 2 月	2018 年 12 月 31 日前，在市区注册的光伏应用企业，在市区范围内建设的分布式光伏发电项目和居民家庭屋顶光伏发电项目，自并网发电之日起，在国家、省补政策基础上按所发电量再分别补助 0.2 元/千瓦时、0.3 元/千瓦时，连续补贴 3 年。
湖北全省	2017 年 1 月	湖北省发布第一、二批光伏电价补贴项目 2015 年度电价补贴，补贴资金共计 11146.29 万元，其中：光伏发电项目 1214.59 万元，非自然人分布式光伏发电项目 416.17 万元，个人户用分布式光伏发电项目 29.81 万元。按所发电量补助 0.25 元/千瓦时。
浙江东阳	2016 年 12 月	对在东阳市注册的光伏企业并且在东阳新建的光伏发电项目，按照项目建成后的实际发电量，在享受国家和省财政补助的基础上，再按 0.2 元/千瓦时的标准给予补助，连续补助三年。

全国	2016 年 12 月	自 2017 年 1 月 1 日之后，一至三类资源区新建光伏电站的标杆上网电价分别调整为每千瓦时 0.65 元、0.75 元、0.85 元，分布式光伏的补贴维持 0.42 元/度的补贴标准。
浙江文成	2016 年 12 月	对 2018 年底前，建成并网发电的分布式光伏发电项目，在享受国家每度电 0.42 元、省每度电 0.1 元补贴的基础上，自并网发电之日起按其发电量由县财政每度电补贴 0.2 元，连续补贴 5 年；居民个人投资的光伏发电项目，自并网发电之日起按其发电量由县财政每度电补贴 0.3 元，连续补贴 5 年。县财政补贴一年发放一次。
安徽亳州	2016 年 12 月	安徽亳州市出台补贴办法，补贴对象为分布式太阳能光伏发电项目，在国家补贴基础上：给予 0.25 元/千瓦时财政补贴；补贴时限为 10 年。
广东东莞	2016 年 12 月	使用分布式光伏发电项目的各类型建筑和构筑物业主，按装机容量 25 万元/兆瓦进行一次性补助，单个项目最高补助不超过 200 万元。对于机关事业单位、工业、商业、学校、医院、居民社区等非自有住宅建设分布式光伏发电项目投资者，按实际发电量补助 0.1 元/千瓦时；至于自然人投资者，按实际发电量补助 0.3 元/千瓦时。补助时间自项目实现并网发电的次月起，连续补助 5 年。
山西晋城	2016 年 12 月	山西晋城申报 2017 第一批分布式光伏补贴，光伏发电电量补贴标准为 0.2 元/千瓦时，建设安装补贴为 3 元/瓦。

中国可再生能源基金支付需求超 1000 亿

对于补贴文件的下发，光伏企业申报还是非常积极的，不过，大家更为关注的是补贴规模和金额。光伏行业补贴拖欠问题早已不是一个新话题，且近年来补贴资金缺口呈逐年扩大趋势。

根据行业数据，2016 年，中国可再生能源基金仅收到 700 亿元附加费，这并不足以覆盖所有项目的资金补贴需求。来自彭博新能源财经的估算，在不考虑消纳的情况下，如果包括第七批可再生能源补贴目录，中国可再生能源基金年度支付需求超过 1000 亿人民币。

中国循环经济协会可再生能源专委会政策研究主任彭澎直言补贴拖欠问题的严重性，“这次目录申报并不能解决问题，因为我们没有看到新的资金来源进入。对企业来说，即使申报了目录，可能也拿不到钱。”

光伏电站对补贴的依赖性很大，尤其是在西部地区。据了解，西部地区的电价仅为每千瓦时 0.2—0.3 元，光伏发电仍需依赖补贴才能盈利。目前，补贴在光伏电价中的占比达到了 2/3，一旦拖欠对企业现金流影响非常大。补贴拖欠下，全靠企业自己融资来维持运营，企业压力可想而知。

0.019 元/kW·h 的附加费能否支撑过千亿的可再生能源基金需求？

根据 2012 年颁布的《可再生能源法》，国家鼓励和支持可再生能源并网发电。其中还提到，国家财政设立可再生能源发展基金，资金来源包括国家财政年度安排的专项资金和依法征收的可再生能源电价附加收入等。举个例子，工商业用电电价中，每度电会被征收 0.019 元的可再生附加费，这个费用就是可再生能源基金的主要来源。


光伏电站的投资都在第一年，而由于光伏系统造价每一年都会有快速的下降，因此针对当年新建并网光伏电站的光伏发电上网电价都是逐年下降的，直至光伏实现平价上网，国家从此开始便会取消对光伏发电的补贴，而根据目前的光伏发电成本下降速度，我们预测到 2020 年，我国基本可以实现光伏平价上网。

至于补贴年限，国家的光伏上网电价或度电补贴是针对当年投产项目的定价，一旦确认符合当年补贴水平的获得资格，在这个电站的全寿命周期 20 年之内，这个补贴水平是固定不变的。所以 2017 年投产的项目一定是比 2016 年投产项目享受更低的上网电价的，而无论是哪年的电站，它的上网电价都是 20 年不变的。

小结

每个行业的补贴都是在行业发展初期阶段，政府为了扶持其起步采取的战略手段，现在的补贴是为了以后不用补贴也可以市场化生存发展。众多业内人士指出，光伏发电一方面需要政府继续扶持，鼓励发展；另一方面，从长远来看也必将逐步取消补贴，减少政策依赖。

“十三五”期间，我国光伏行业将进入转型期，即从规模扩张型发展到质量效益型发展的转变。“后补贴时代”，企业必须依靠技术进步降本增效，同时通过实施“光伏+”战略，拓展光伏发电应用场景。而随着度电成本的降低，即使未来光伏补贴被取消，中国的分布式光伏也将大有作为。

(SOLARZOOM 光伏亿家) 

山东第一批光伏扶贫项目惠及超 10 万贫困户

自按照国家光伏扶贫工作的统一部署，去年山东省组织上报了第一批光伏扶贫项目以来，山东共争取国家下达光伏扶贫项目建设规模 1120.4834 兆瓦，惠及贫困户 101151 户，为全省扶贫工作开展提供了强有力的项目保障。

为了加快推动山东省首批光伏扶贫项目建设，山东省发改委积极协调，制定了一揽子扶持和优惠政策。规模指标方面，积极争取国家能源局支持，把 2016 年度国家分配给山东省的光伏电站建设规模，全部用于光伏扶贫工作。

在金融支持方面，山东省财政、省扶贫办专门设立了产业扶贫基金，2016 年列支 1.632 亿元专项用于光伏扶贫工作；协调国开行山东分行、农发行山东分行为光伏扶贫项目提供低息贷款，贷款利率在基准利率基础上适度下浮，有效减少扶贫项目财务成本。

在电价补贴方面，山东省发改委协调省物价局，对纳入国家实施方案的扶贫项目，在国家标杆电价基础上，省里每度电再给予 0.1 元的电价补贴，有效提高项目实际收益。


在电网接入和消纳方面，山东省将光伏扶贫项目的接网工程纳入农村电网改造升级计划，全部由电网企业承担接网及配套电网的投资、建设，并优先调度发电，确保全额上网。

在保障光伏扶贫工程实效方面，山东省投资 100 多万元，构建全省光伏扶贫工程信息化管理平台。通过“互联网+”实现对光伏扶贫项目有关信息、建设进展、并网发电、补贴发放、效益分配等实现全过程管理，全面及时掌握光伏扶贫发电项目建设及运营情况，提升光伏扶贫管理水平。

同时，编制光伏扶贫工作手册。对光伏扶贫方案编制、项目筛选、扶贫对象确定、项目组织实施、后期运营管理、收益分配等重点问题进行解答，指导和推动基层工作开展。

健全完善光伏扶贫工程监督管理体系。对所有纳入光伏扶贫的项目，实行目标和责任管理，强化调度通报和督导考核，对建设进度缓慢的项目及时予以调整，对擅自变更建设主体或借机倒卖指标的项目列入“黑名单”，取消该项目电价补贴资格。

据悉，截至目前，山东省第一批光伏扶贫项目建成并网 338 个，建设规模达到 17.8 万千瓦，覆盖 2.3 万个贫困户；在建项目 629 个，建设规模 94.4 万千瓦，覆盖 7.8 万个贫困户。

(中国经济网) 

多省风电光伏未达最低利用目标 新电站项目为此很难开工

4月18日，国家能源局发布了《2016年度全国可再生能源电力发展监测评价报告》(以下简称报告)。报告显示，到2016年底，全国可再生能源发电装机容量5.7亿千瓦，占全部电力装机的34.6%。

而在可再生能源电力消纳方面，报告显示，2016年，包含水电在内，全部可再生能源电力消纳量为15058亿千瓦时，占全社会用电量的比重为25.4%，同比上升0.9个百分点。

《每日经济新闻》记者注意到，从各省区市的可再生能源消纳情况来看，多省份未达到风电、光伏发电最低保障收购年利用小时数要求。其中，宁夏、甘肃等地两项均未达到目标。

未达标将拉长投资回报时间

对于最低保障收购年利用小时数提出要求，这要追溯至去年5月。

2016年5月31日，国家发改委、国家能源局发布了《关于做好风电、光伏发电全额保障性收购管理工作的通知》，首次公布了风电和光伏的最低保障利用小时数。

梳理上述通知可发现，光伏发电重点地区的最低保障收购年利用小时数在1300至1500小时之间，风电则位于1800至2000小时之间。文件出台后，被业内认为是有利于可再生能源优先上网，并有利于改善弃风、弃光现象。

此次发布的报告显示，2016年，辽宁、河北和山西达到风电最低保障收购年利用小时数要求，内蒙古、新疆、甘肃、宁夏、黑龙江和吉林六省(区)未达到要求，其中，甘肃全省、新疆III类资源区、吉林III类资源区实际利用小时数与最低保障收购年利用小时数偏差超过480小时。

而在光伏发电方面，2016年，山西和黑龙江达到光伏发电最低保障收购年利用小时数要求，内蒙古I类资源区、新疆、甘肃、青海I类资源区、宁夏、陕西、吉林、辽宁和河北等地区未达到要求，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。

浙江省太阳能行业协会秘书长沈福鑫对《每日经济新闻》记者分析说，就光伏发电而言，1500小时的目标制定得并不高。“按照国家最低保障收购年利用小时数要求的水平来发电，光伏企业还能有些利润，但是如果相差300多个小时，企业的投资回报时间就更长了。”

值得注意的是，未达到最低保障收购年利用小时数目标的地方，其新项目建设将受影响。

去年发布的通知中就已明确表示，除资源条件影响外，未达到最低保障收购年利用小时数要求的省(区、市)，不得再新开工建设风电、光伏电站项目(含已纳入规划或完成核准的项目)。

此外，今年2月，国家能源局发布了《2017年度风电投资监测预警》，预警表示内蒙古、黑龙江、吉林、宁夏、甘肃、新疆(含兵团)等省(区)为风电开发建设红色预警区域。国家能源局要求，红色预警的省(区)不得核准建设新的风电项目，并要采取有效措施着力解决弃风问题。

调整布局与电力外送并举

对于弃风、弃光难题，今年3月，电力规划设计总院发布《中国能源发展报告2016》显示，由于布局相对集中，导致弃风、弃光现象愈加严重，已经对新能源的可持续发展产生严重影响。考虑近期主要弃风、弃光地区自身消纳能力增长缓慢，跨省消纳难度较大，因此调整开布局是效果较好的应对措施。

沈福鑫也认为，原先没有进行合理规划是造成目前弊病的原因之一。比如西部尽管有条件发展可再生能源发电，而且风电、光伏发电发展速度很快，但由于工业基础比较薄弱，自身消纳成问题。


值得注意的是，从目前地方能源发展情况来看，可再生能源电力外送可期。

今年3月，北京最后一座燃煤电厂停机备用。国网能源研究院新能源与统计研究所副所长谢国辉撰文表示，这标志着北京成为全国首个全部依靠清洁能源发电和外受电的城市。从东中部一线城市可再生能源资源禀赋来看，目前北京、天津水能资源匮乏，清洁发展需要依靠风能和太阳能。

根据中国气象局最新资源普查数据和相关研究结论，北京、天津80米高风能资源的开发潜力分别仅为39万、46万千瓦，分布式光伏发电开发上限分别为460万、360万千瓦。

谢国辉认为，按全部开发本地可再生能源测算，未来北京、天津本地可再生能源装机占比分别达到约30%和20%，可再生能源发电量占本地用电量的比例仅为5%和6%，对优化电源结构、推动能源转型的作用非常有限，客观上决定了一线城市仍然需要大量接受外来可再生能源电力。

《中国能源发展报告2016》也建议，加快送出通道建设、加强电力系统调峰能力建设等方式提升可再生能源消纳能力。加快抽水蓄能电站建设，抽水蓄能电站投资布局宜向非化石能源消纳困难的“三北”地区倾斜。研究完善储能技术参与电网调峰的政策机制，加快制定储能发展指导意见，推进储能技术的商业化应用。

(《每日经济新闻》) 

警惕：河北廊坊破获多起太阳能光伏板盗窃案

近日，河北廊坊市开发区公安分局西区派出所民警迅速出击，破获了多起太阳能光伏板盗窃案，抓获犯罪嫌疑人两名，上网追逃两名。



今年3月份以来，开发区楼庄多名村民共计120余块太阳能光伏板相继被盗，总价值约20万元。太阳能光伏板是村民安装在自家房顶上吸收太阳能转化为电能再将电能传送给国家电网的设备，价格昂贵。太阳能光伏板被盗造成了极为恶劣的社会影响。开发区公安分局接到群众报警后，第一时间成立了专案组。

专案组民警兵分两路，一方面调取了案发时间段所有出入楼庄村及周边的视频监控，另一方面民警化装成拆迁工人、工地巡逻人员、村委治保组织人员在村内安装太阳能光伏板的村民家附近蹲守。功夫不负有心人，2017年3月14日晚22时左右蹲守民警发现一辆灰色面包车形迹可疑，多次围绕安有太阳能光伏板的村民家周边来回行驶，蹲守民警一边向专案组汇报情况，一边悄悄地在车后尾随。

2017年3月14日晚23时许，该面包车停在一安有太阳能光伏板的村民家附近，车上下下来四名男子，这四名男子分工明确，其中两名男子飞速爬上房顶，将房顶上的光伏板拆下在用绳索将光伏板放至地面，另外两名男子在房下接应并装车，四名男子警觉性较高，动作较为熟练且配合默契。西区派出所民警得到上级指示后立即对四名男子进行抓捕，现场抓获犯罪嫌疑人两人，在逃两人。

经讯问被抓获的两名男子名叫张某新(内蒙古赤峰人)、秦某(承德围场人)二人伙同另外两名男子在楼庄村盗窃4次，盗窃光伏板120余块，涉案金额20万元人民币。

目前，犯罪嫌疑人张某新、秦某已被开发区公安分局依法刑事拘留，另外两名男子已核实身份正在上网追逃。

(环京津新闻网)☀

“光伏大佬”彭小峰再遇难题：绿能宝危机重重路在何方？

绿能宝正遭受自成立以来最大的危机，其商业模式是否具有长期可持续性正在被市场重新考量。

近日，绿能宝在官方网站发布公告称，针对投资人于 2017 年 4 月 10 日及以后(最长 180 日)出现的提现逾期情况，经平台与各方协调，现因光伏补贴延迟等原因，致使目前平台提现出现逾期现象，承租人不能按期兑付提现金额。

在绿能宝陷入兑付危机的同时，还面临大规模的员工离职。4 月 12 日，绿能宝原 CEO 孙川宇通过微信朋友圈公开表示，“本人已于 3 月底正式从 SPI 绿能宝离职，后面稍加调整，再起征程。”据记者了解，自 2017 年 3 月底以来，绿能宝自上至下多位员工离职，部分员工离职后自主创业。目前，绿能宝运营方以及股东方，已经调派人员入职绿能宝，但位于北京东部的绿能宝公司总部办公区域几乎没有员工在办公。而据《南方都市报》报道，绿能宝的广州体验店已在近日关门。

对于此次逾期规模、进展以及兑付投资人的资金来源等问题，绿能宝方面并未正面回应，但表示“公司正在积极解决问题，近期也会发出相关公告”。

盈利能力

公开信息显示，绿能宝是美国纳斯达克上市公司 SPI(阳光动力能源互联网股份公司)控股的互联网金融平台，直接运营方为上海美桔网络科技有限公司。绿能宝正式上线于 2015 年初，当时以国内首款电商加融资租赁产品为卖点，投资门槛为 1000 元，投资收益在 7%至 8%左右，投资人投资后可按月获得收益。

绿能宝产品模式与网贷平台常见的模式不同，由于其采用了创新型的“电商+融资租赁”的商业模式，因此在上线之初曾引起“是否触碰监管红线”的争论。

据绿能宝对投资流程的官方解释，投资者承担出租人的角色，将购买的绿能宝产品委托绿能宝租赁给电站项目方(或充电桩项目方)使用，电站并网后，电站项目方(或充电桩项目方)则按月向投资者支付租金(由绿能宝代发)。在租赁期间，绿能宝产品物权归投资者所有。因此，在绿能宝快速发展阶段，曾以“大妈也能投资电站”“1000 块可投资电站”为营销点。

但在行业普遍认知中，光伏发电行业严重依赖政府补贴。绿能宝对于此次逾期原因，公告提到“现因光伏补贴延迟等原因，致使目前平台提现出现逾期现象，承租人不能按期兑付提现金额”。

公开信息显示，绿能宝自 2015 年初上线以来，曾经进行过高调营销，钢琴家朗朗曾为绿能宝代言，公交地铁等线下广告也密集投放。但随后绿能宝开始愈加低调，至 2016 年底，已经很难看到绿能宝的身影。

2016 年 5 月，国家发改委价格司电价处负责人侯守礼公开表示，我国将完善光伏发电补贴标准，建立补贴逐步下调机制。初步考虑制定差异化光伏发电补贴标准，并伴随产业技术进步逐步下调光伏发电补贴水平，直至取消补贴。2016 年 10 月，发改委出台《关于调整新能源标杆上网电价的通知(征求意见稿)》，电价下调 30%左右。

身处依赖政府补贴的光伏行业，在政策调整的不确定性下，绿能宝作为金融投资理财平台，是否具有可持续盈利能力的问题被推向前台。

事实上，在此前就有业内人士对绿能宝提出质疑，“光伏发电行业依赖补贴的问题由来已久，同时补贴也是光伏发电行业盈利的关键，若未来补贴压力持续加大，承租人盈利困难，绿能宝上投资人的利益能否得到正常保障都未可知。”

绿能宝方面未回应此次逾期规模，但在绿能宝官网显示，绿能宝提供的产品包括供应链融资(金桔系列)、建设期融资(美桔系列)、项目融资(美橙系列)及建后转让融资(美柚系列)。记者不完全统计发现，四个系列产品累计发布超千个项目，其中美橙系列产品 2000 元/块，美桔系列产品 1000 元/块，金桔系列产品 16.7 元/片，美柚系列产品 1000 元到 2000 元/块。绿能宝官网显示，历史成交订单数 766143 条，已发放租金超过 7000 万元。

公司股价跌去 97%

对于兑付资金来源，绿能宝并未明确说明，仅在公告中提到，绿能宝将采取法律手段催要逾期本金，追究承租人的法律责任。

但是绿能宝的业务模式，曾经被媒体以网贷平台的标准对其合规性提出质疑，资金流向、拆标、大额等都不符合网贷平台行业监管要求。

公开信息显示，绿能宝“金桔”系列融资标的，多个承租人(借款方)都是新维太阳能电力工程(苏州)有限公司。而新维太阳能的唯一股东是 SPI。

绿能宝方面曾经公开回应表示，“绿能宝的性质类似于电商平台，上海美桔网络科技有限公司仅负责太阳能面板的销售，投资人是太阳能面板的所有者。资金最终由江苏绿能宝融资租赁公司向电站项目方提供融资租赁服务。”

但在平台项目承租人和运营方存在关联关系，同时平台面临大面积逾期的情况下，平台能否真实有效地追究承租人法律责任难以确定。


此外，绿能宝的多个项目承租人(借款方)是内蒙古阿拉善盟，借款期限分为 30 天、90 天、180 天、360 天。而“美橙 Z653 号-新手专享”项目中，库存 1216 块，产品单价 2000 元/块，项目借款金额超过 200 万元，该系列项目还存在项目拆分、期限错配情况。

根据《网络借贷信息中介机构业务活动管理暂行办法》，绿能宝多个项目违反多项规定：禁止为自身或变相为自身融资；禁止将融资项目的期限进行拆分；同一法

人或其他组织在同一网络借贷信息中介机构平台的借款余额上限不超过人民币100万元。

值得注意的是，绿能宝母公司 SPI 在 2015 年 1 月登陆纽约纳斯达克，开盘交易价格为 18.9 美元/股，截至记者发稿时，SPI 股价已跌至 0.53 美元/股，相比其发行价 18.9 美元/股，已跌去 97% 以上。但绿能宝人士对记者表示，目前股价折损严重，与截至目前没有公示 2016 年年报有关。

阳光动力 2015 年年报显示，2015 年营业总收入为 1.91 亿美元，营业总收入增长率达到 107.89%，营业利润报-1.53 亿美元，净利润为-1.85 亿美元。绿能宝董事长彭小峰曾表示，截至 2015 年年底，通过绿能宝兑现个人投资者达 1920 万美元，并已全部兑付，没有发生延迟支付或无法兑付的情况。

(中国经营报) 


电费有补贴了，你知道吗？

最近很多网友都在朋友圈转发一条消息，说电费开始补贴了，那么到底是不是这么回事呢，我们的记者也专门进行了了解。记者来到许昌供电公司莲城大道营业厅，这里已经来了很多市民，他们都是办理电费补贴的，那么这个补贴是针对哪些用户，有什么样的要求呢？随后记者采访了工作人员。

许昌供电公司莲城大道营业厅班长李利告诉记者，供电公司确实有电采暖补贴三百度这个政策，政策的补贴范围是居民一户一表的客户，在没有供暖的情况下可以到供电公司的营业厅办理这个业务。

根据《河南省发展和改革委员会关于做好电能替代电价工作的通知》文件精神，为鼓励居民电能替代，让没有集中供热的居民尽量使用电能取暖，可以向电力部门进行申请。具体的三百度指的是居民的第一档阶梯电价，基数从 2160 度提高到 2460 度，每度按五毛六，超过部分是按第二档递增电价和第三档递增电价算的。比如说去年累计电量是 2160 度，每度是五毛六，今年这个政策补贴之后，就多了三百度五毛六的电量。

另外，申请这项补贴，需要提供房产证身份证原件，电费信息，这三者的户名名字必须是一致的，可以到就近的供电营业厅进行办理。

(电力工程技术) 

利好政策密集释放 2017 年储能产业有望爆发

随着分布式光伏微电网政策、电力需求侧管理补偿电价政策、电力辅助服务市场政策、调峰电价及补偿政策的落地，我国储能市场商业模式逐渐成形。与此同时，随着低碳绿色能源战略的纵深挺进，新一轮电力体制改革配套政策落地扎根，2017 年的储能市场有望迎来新一轮爆发。

作为未来推动新能源产业发展的前瞻性技术，储能产业在新能源并网、电动汽车、分布式能源系统、家庭储能系统等方面都将发挥巨大作用。在新能源资深人士李卫春看来，储能是新能源进入高渗透率的关键。新能源如何发展要看储能能够发挥怎样的作用。当然，储能在未来对于智能电网建设，特别是能源互联网和绿色能源管理方面，将起到一个基础设施的作用，所以新能源真正要发展起来，储能是必不可少的。

对于未来储能的发展态势，国家能源局印发的《关于促进储能技术与产业发展的指导意见(征求意见稿)》早已给出明确答案：储能是推动主体能源由化石能源向可再生能源更替的关键技术；是构建能源互联网、促进能源新业态发展的核心基础；是提升传统电力系统灵活性、经济性和安全性的重要手段。更为值得注意的是，指导意见中对于储能的许多提法均为国内首次。

随着利好政策不断密集释放，近年来我国储能呈现多元发展的良好态势。可以预见，随着储能技术的示范项目越来越多，并展示出较好的投资效果，未来将会吸引到更多的投资者，储能的商业化应用也会愈加迫切。业内普遍预测，储能已处在市场爆发的前夜。而在十三五期间，储能产业有望保持健康、可持续的发展态势，突破商业化应用的门槛，成为支撑能源革命、建设我国低碳绿色生态系统的新生力量。

(电缆网) 

【独家】一季度多晶价格变动较大 截至 630 单多晶竞争恐更为激烈

多晶硅价格先升后降、降幅较大 极有可能跌破 100 元/公斤

2017 年第一季度，多晶硅价格初期较为平稳，多稳定在 140 元/公斤左右，市场订单较满；2 月末 3 月初，市场成交价格小幅上扬，订单签订价格升至 144 元/公斤；而 3 月下旬，价格出现大幅度下滑。据 SOLARZOOM 独家调查，3 月最后一周，多晶硅企业一级致密料报价较为混乱，多晶硅大厂报价在 120 元/公斤，整体成交较差；中小企业价格集中在 115 元/公斤附近，出货情况一般。

一季度结束之后，多晶硅片价格已经接近成本价，虽部分硅片厂商被逼停，但多晶市场供给充足。领跑者专案集中交货推动单晶组件供应吃紧价格持续高企，预计要 630 结束后才可缓解。

整体来看，一季度光伏市场情况普遍被高估，不景气的市场行情传导到了最上游多晶硅，报价持续下滑，已经接近很多硅料厂成本。在光伏产业整体价格下降的大环境下，硅料价格想再大幅提升比较困难，据 SOLARZOOM 智库调研反馈，多晶硅市场行情较为悲观，跌破 100 元/公斤的几率很大。

电池片、硅片、组件领域多晶变化较大 单晶价格较为稳定

受多晶硅料大幅下滑影响，一季度，电池片、硅片、组件领域多晶变化较大，相反，上述领域的单晶产品价格较为稳定。

电池片方面，由于多晶需求不振，市场低迷，多晶电池片企业不得不下调价格来保证订单，部分一线大厂为回笼资金现也开始出售电池片且价格较低，随着多晶上游环节继续下跌的影响，多晶电池片价格恐继续下跌。目前多晶电池片主流价格在 1.65-1.68 元/W，个别一线大厂出售电池片价格 1.6 元/W；相反单晶高效电池片情况较好，市场需求不断，价格也相对坚挺在 1.95-1.97 元/W。

硅片方面，1 月多晶硅片企业报价基本稳定，一线企业高效硅片成交价格在 5-5.03 元/片，其余二三线企业价格偏低。进入 2 月，价格小幅上升，多晶高效硅片主流价格仍在 5.1-5.2 元/片区间；进入 3 月，价格开始逐步小幅下调，一线厂商主流价格在 4.5-4.6 元/片区间，二线厂商价格在 4.2-4.3 元/片区间。随着多晶硅片价格持续下跌，基本都已经跌破成本价处于亏损状态中，因而硅片企业不得不加大减产力度，甚至企业反馈有停产可能。相较于多晶硅片的变动，单晶硅片价格则更为坚挺，一季度，单晶硅片价格稳定在 6.2 元以上。预计单多晶两极分化的现象将继续持续一段时间。

组件市场价格在一季度整体变动不大，相对平稳。但多晶组件价格方面，大厂和小电站之间出现分化态势：市场兆瓦级别的订单价格较低，市场一线大厂主流报价由 2.9—2.95 元/W 低至 2.8 元/W；而市场分布式小型电站的组件订单报价仍然较高，主流价格集中于 3.1 元/W 左右。与多晶组件价格的小幅波动相比，单晶组件价格一直稳定在 3.1—3.2 元/瓦。从成交订单上看，一线厂商订单相对较满，而中小企业处境相对较为艰难，除代工订单外，多数企业开始配套往下游分布式发展。


截至 630 行情价格可能回升 单多晶竞争局面或更白热化

截止目前(SNEC 展会刚刚结束)，下游终端方面出现回暖，上游环节价格暂稳甚至有提升迹象。SOLARZOOM 新能源智库认为，从目前到 6.30 结束之前需要综合以下几点要素：

(1)2016 年超过 11GW 的增补计划除去 2016 年已建成项目外，2017 年仍有 5-6GW 的增补量，此外加上部分 6.30 的时间节点前抢装的普通光伏项目及部分领跑者项目，2017 年上半年需求相对有所保证，但随着今年第一季度的项目启动过缓，因而第二季度 6.30 之前有可能会出现抢装，届时需求启动，产业链行情价格将有可能进一步回升，但无论如何今年的抢装力度将小于 2016 年。

(2)今年以来国内光伏产业链企业风险意识相对有所提升。国内企业的风险意识相对有所提高，盲目的扩产或者收购现象并未大范围出现，同时在原有产能生产的控制上也相对较为谨慎，库存在相对可控水平之内，并作出及时的生产调整，因此 6.30 之前的抢装将进一步带动市场企业的生产需求；此外，除了对库存的把控外，对于订单的付款比例要求更为严格，减少应收账款的比例并缩短账期。

(3)国内目前产能过剩的现象未有缓解，国内组件总产能达 90GW，且过剩是结构性的，表现为低端产能严重过剩，而高效产品仍然供不应求，一线企业产能供不应求，中小企业开工不足。单晶由于存在领跑者等项目的需求价格依然坚挺，但随着国内单晶产能的上调，价格持续处于高位的局面恐在不久的将来被打破，且随着多晶黑硅技术以及金刚线切片的成熟运用，单多晶竞争的局面恐将更加白热化。在此值得注意的是，多晶内部竞争压力也较大，国内目前多数企业表示如不进行技术改革提升，那立足恐怕更难。

(SOLARZOOM 光伏亿家) 

太阳能设备需求增长趋势放缓 2017 年经营环境面临挑战性

当下，太阳能设备数量盈余，美国、欧盟和中国等几个主要市场对于太阳能设备的需求增长趋势放缓，这就意味着太阳能设备供应商在 2017 年面临着一个具有挑战性的经营环境。受贸易政策的部分影响，2016 年新增产能之后，随之导致设备生产者利润降低。包括原材料使用在内的成本削减措施，可能会成为太阳能行业内企业必须关注的重点。除此之外，新设施参与竞拍和电网回购这两大趋势也可能会加剧太阳能行业的价格压力。

此外，特朗普政策支持度下滑，家庭太阳能补贴削减，也在不断推动产品创新。

关键点：

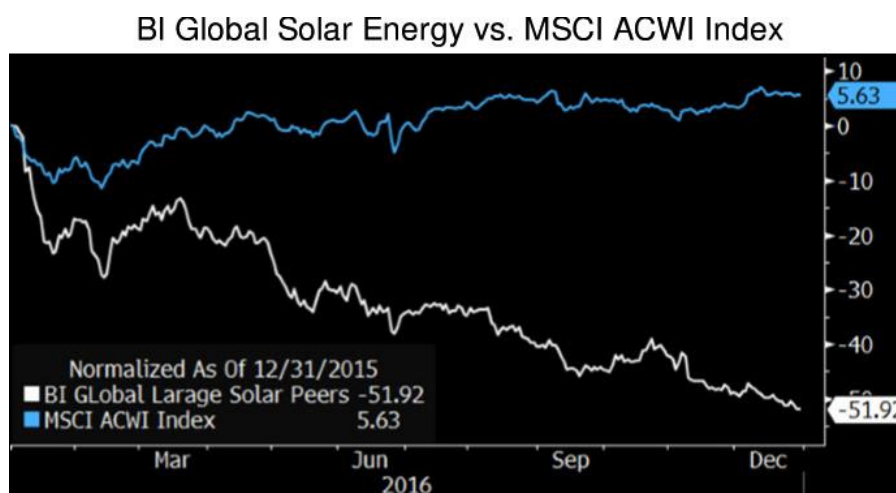
供过于求：太阳能设备持续的供应过剩限制价格

政策支持度下滑：特朗普，政策变化让太阳能前景堪忧

家庭创新：家庭太阳能补贴削减推动产品创新

太阳能设备领域需求增长缓慢，竞争激烈

据彭博行业研究平台消息，2016 年，全球大型太阳能行业集团股价下跌幅度达 52%，表现不佳，同期 MSCIACWI 指数上涨幅度为 5.6%。美国光伏巨头 SunEdison 在去年 4 月份提交破产保护申请，加重了行业内的消极情绪，与此同时，美国住宅用太阳能设备发展速度缓慢，2017 年相关项目数量降低。除此之外，中美贸易持续的紧张局势、中国 2020 年增长目标放缓以及去年下半年开始的国内太阳能设备需求放缓给那些面向中国市场的设备生产商带来压力，这些趋势可能会持续到 2017 年。



期待中国需求能支撑太阳能领域企业股价

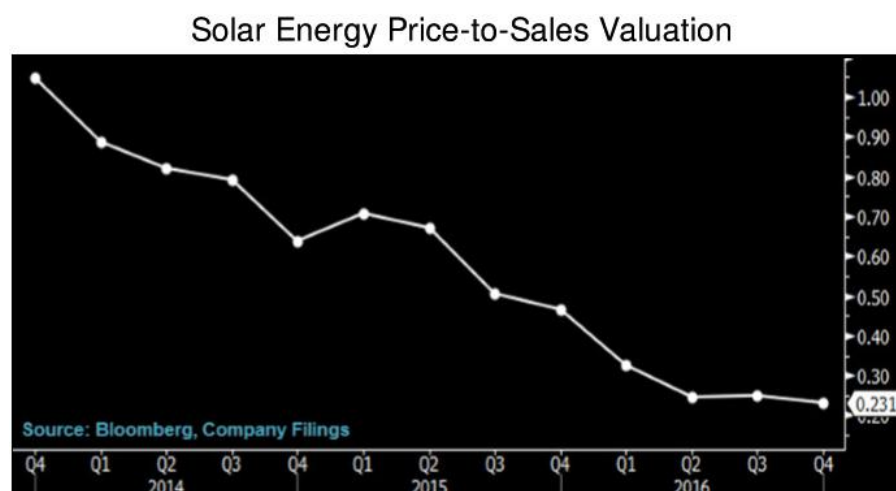
新闻中心

据彭博行业研究平台数据，继 2016 年 52% 的下跌幅度之后，2017 年前两个月，太阳能行业集团股价上涨 14%。太阳能行业股市回暖，加之油价恢复到 50 美元左右，分析师的看法会有所改善。主要面向中国市场的顺风国际清洁能源有限公司(shunfeng international clean energy)和阿特斯阳光电力集团(CanadianSolar)寄希望于今年上半年中国太阳能需求能够增加。FirstSolar 和 SunPower 等美国太阳能同行公司采取的削减成本的举措也可能会缓和业内对价格和行业产能过剩的担忧情绪。



太阳能股价与销售额比率下降

据彭博行业研究平台数据显示，自 2015 年第四季度以来，全球太阳能行业集团的股价与销售额比率中位数从 0.5x 下降到 0.2x，其中主要原因仍然是由于股价下跌 52%。2016 年 6 月底，来自中国的太阳能设备需求下降，这些太阳能集团收入也开始急剧下滑，这有助于缓解太阳能设备供过于求的现象。预期 2017 年全球太阳能需求放缓，产能增加，会加剧业内对太阳能设备价格以及生产者利润空间走低的担忧情绪。



(36kr) ☀

光伏企业去年业绩频报喜今年难复制？

受去年“6·30”抢装潮拉动而风光一时的光伏企业，多数交出不错的年度业绩单。

据财汇大数据终端显示，在已披露或预告2016年全年业绩的42家A股光伏板块上市公司中，仅3家出现亏损，而在39家实现增长的公司中，有11家预计2016年实现归属于上市公司股东的净利润(下限)增幅将超过100%。

据记者梳理，在已发布年报的A股上市公司中，隆基股份(16.550, 0.07, 0.42%)凭借15.47亿元的净利润暂列第一。此外，湖北能源(5.000, 0.04, 0.81%)、中天科技(11.770, -0.05, -0.42%)则分别预告2016年实现归属于上市公司股东的净利润(上限)为20亿元、17.78亿元，暂列A股光伏板块前两名。而海润光伏(2.320, -0.01, -0.43%)、华东数控(10.840, 0.00, 0.00%)、易世达(27.790, 0.89, 3.31%)分别预告2016年实现归属于上市公司股东的净利润(上限)亏损4.8亿元、亏损2.32亿元和亏损0.62亿元，分列2016年A股光伏板块亏损公司前三。

在美上市光伏概念股的代表晶科能源则宣布，2016年全年总收入为214.0亿元人民币，较2015年的154.5亿元人民币增长38.5%。整个2016年，该公司来自持续经营业务归属于普通股股东的净利润为9.907亿元人民币。作为对比，2015年这一数据为7.666亿元人民币。

港股光伏股，率先在3月30日前完成年报披露的也有七成实现盈利。

其中，全球最大的多晶硅制造商保利协鑫日前发布业绩公告称，2016年公司收入达到220.2亿元人民币，较2015年同期上升7.5%；毛利约70.4亿元人民币，较2015年同期上升22.7%。其中，光伏材料业务净利润达到23.2亿元人民币，较2015年增加23.9%。

同属协鑫系的协鑫新能源则宣布2016年实现扭亏为盈，公司收入为22.46亿元人民币，股东应占利润为1.3亿元。

两家专注下游电站投资运营的公司去年表现同样可圈可点。年报显示，江山控股2016年实现电力销售收入5.5亿元，较上年同比增长369.7%；毛利率则由2015年的11.0%大幅上升至53.6%，实现净利润5480万元，成功扭亏；招商新能源旗下的联合光伏2016年的EBITDA(税息折旧及摊销前利润)较2015年大增75%至8.41亿元人民币；净利润平稳增长，报3.82亿元人民币。

一位电力及新能源行业人士告诉记者，从上述企业去年电力销售收入大增且不断加大电站投资收购来看，下游光伏电站投资建设领域要好于市场预期。

不过，前几年在资本市场上声名鹊起的顺风清洁能源，去年归属公司股东净利润则大幅亏损21.1亿元。

“2017 年的市场及政策形势将不如 2016 年。”多位企业和行业研究员在接受上证报记者采访时称，虽然今年 6 月 30 日前，也会出现政策性抢装，但预计规模不如去年同期。从去年开始的多地光伏领跑者计划一再出现低价竞争，加上地面光伏标杆电价大幅下调、产能过剩等因素，给光伏行业发展增添了不确定性。

事实上，从已公布的一季报预告已可看出这样的隐忧。据财汇大数据统计，目前已有 11 家光伏企业披露了一季报预告，其中 6 家出现亏损，中利集团(13.410, -0.04, -0.30%)、协鑫集成(4.840, 0.05, 1.04%)、华东数控暂列 A 股光伏板块一季度亏损前三名。而先导智能(44.470, -0.73, -1.62%)、珈伟股份(33.500, 0.11, 0.33%)、易事特(11.410, -1.15, -9.16%)暂列 A 股光伏板块一季度盈利前三名。

“尽管行业面临挑战，但预计 2017 年的全球需求将比去年更为强劲。未来的竞争将是全方位的竞争，并且会更加激烈。”晶科能源首席执行官陈康平对记者说。

(上海证券报)☀

光伏发电平价上网可期 晶硅仍将独大

进入新世纪，中国的可再生能源发展迅猛。从最初的以水能、风能为重点，到近五年光伏的大规模应用，可再生能源与核电当前已占中国能源消费总量的 12%，距离 2020 年国家非化石能源占比 15%的目标越来越接近。研究显示，2030 年之后，可再生能源将成为电力系统的支柱能源。

就光伏行业发展来看，自 2013 年开始，中国新增光伏应用规模成为全球第一。到 2015 年年底，全国光伏发电总装机容量达到 4318 万千瓦，同比增长 54%，超越德国成为全球第一大光伏发电应用市场。

平价上网可期

近两年来，美国、阿联酋、墨西哥等国家的光伏招标电价(PPA)不断创造新低，最低达到了 0.0299 美元/千瓦时。中国 2016 年下半年光伏“领跑者”基地招标项目，最低投标价格也已低至 0.52—0.61 元/千瓦时，显现了光伏发电成本存在较大的下降空间。国际能源署(IEA)预期光伏发电的长期成本可以下降到 0.065

美元/千瓦时;国际可再生能源署(IRENA)预测,到2025年全球大型光伏电站投资成本可下降到0.8美元/瓦,相比2015年1.8美元/瓦的投资成本将下降57%。

综合分析,预计2020年中国光伏组件价格可下降到2.7元/峰瓦左右,光伏逆变器下降到0.15元/瓦,通信监控及相关电气设备下降到0.6元/瓦,支架和其他电气设备下降空间不明显;预计不考虑储能的并网光伏系统初投资到2020年可下降到6元/峰瓦左右。

在电价需求方面,预期到2020年集中式光伏发电的电价需求将降低到0.47—0.70元/千瓦时,2030年下降到0.4—0.6元/千瓦时以下;分布式光伏发电电价需求到2020年、2030年将分别下降到0.49—0.74元/千瓦时和0.44—0.66元/千瓦小时左右,光伏发电已可以与煤电相竞争。

2030 装机达 5 亿千瓦

根据中国气象局风能太阳能资源评估中心测算,采用电力与区域供热优化部署模型(ED0)综合考虑可利用土地(土地性质)、开发成本、送出条件等因素,中国集中式光伏电站可开发潜力为26亿千瓦,中国分布式光伏装机潜力达到9.5亿千瓦,其中建筑分布式光伏发电装机潜力5.4亿千瓦,其他分布式光伏装机潜力4.1亿千瓦。

从发展规模看,在既定政策情景下,随着光伏发电成本的下降以及可再生能源开发利用目标引导制度和可再生能源发电全额保障性收购管理办法等政策实施,中国太阳能发电将继续保持快速稳定增长,到2020年太阳能发电总装机将达到2.0—2.2亿千瓦,占全部发电装机的9%,发电量达到2400亿千瓦时,占全部发电量的3%;到2030年太阳能发电总装机将达到5亿千瓦,占全部发电装机的20%,发电量达到6500亿千瓦时,占全部发电量的7%。

从发展布局看,2030年前加大分布式光伏发电发展力度特别是建筑分布式光伏,在京津冀、珠三角、长三角等经济发达地区重点加大建筑分布式光伏发电建设力度,完成工业园区、经济开发区、大型公共设施等规模化屋顶的开发利用。在山东、安徽、江苏、浙江、广东等东部沿海省份及现代农业发达的地区,重点推动建设利用鱼塘水面、农业大棚、高速公路和铁路沿线等其他类型分布式光伏发电。在西南和东南地区,主要结合四川、福建、广西大型水电基地建设水光互补百万千瓦级发电基地。在西部地区,在青海、宁夏、甘肃、新疆、内蒙古等具有特高压输电通道规划的区域,建设大型光伏发电基地。在内蒙古、山西、安徽、山东、河北结合采煤沉陷区土地、水面等不同形式综合治理方式建设先进技术示范基地。

晶硅仍将独大

中国是全球最大光伏组件制造国家,光伏电池技术研发种类几乎涵盖所有电池种类,具有活跃的光伏技术研究团队以及完整的光伏制造产业链。

中国晶体硅产业链整体产业化技术水平较强，其中多晶硅生产工艺水平不断提升，大型骨干企业多晶硅生产能耗、物耗大幅下降，行业平均综合电耗已降至 90 千瓦时/千克，综合成本降至 9 万元/吨以下，达到国际先进水平，进入国际一流企业行列。

光伏发电之所以可以称为战略性可再生能源，主要因素是其技术进步和成本下降仍具巨大潜力。从长远看，未来光伏电池技术进步主要是提高转换效率及降低制造成本，未来 10 年晶硅电池仍将占据最大的市场份额，高效晶体硅电池将可能获得更高的市场份额；薄膜电池效率也在与晶硅电池竞争过程中取得长足进步；新型电池潜力巨大，仍需尽快解决关键问题，将可能在 2030 年后技术成熟，实现 30% 的电池转换效率和商业化生产。


商业模式新老结合

2014 年以来，全国光伏发电应用模式不断创新。光伏幕墙、光伏农业大棚、渔光互补电站、光伏扶贫等新的应用模式和商业模式不断涌现，集合荒山荒坡治理以及生态恢复与光伏发电建设相结合的项目等得到了快速发展，这些新型的应用模式多数位于中国的中东部地区，接近电力负荷端，为分布式发电带来新的商机。

但分布式光伏商业模式尚不成熟，目前主要有三种：自建自发自用模式、全额售电模式、合同能源管理模式。

综合德国和美国的经验来看，中国应学习德国以政策性银行为主导的投融资模式，设立光伏发电专项贷款，以优惠的利率为光伏发电项目提供长期贷款，建立稳定的分布式光伏项目融资路径。在此基础上，再鼓励光伏开发企业和金融机构通力合作，充分利用自身的专业能力、资金实力和市场经验，鼓励企业在商业模式和投融资模式上的探索和创新，创造出适合中国市场的 SolarCity 模式，提供多元的投融资路径。同时，鼓励包括养老和社保基金等追求长期稳定回报的多元化资本介入，在促进光伏发电发展的同时开拓全民参与光伏发电投资的条件。

人类将逐步摆脱对化石能源的依赖，走绿色低碳可持续发展之路，这已是不可逆转的能源转型方向。尽管发展并非坦途，但是中国政府为推动经济可持续发展，已提出建设生态文明、推动能源生产和消费革命、承诺应对气候变化等多项远景目标，并深入开展经济和能源电力的改革进程，这些都将为推动建立绿色可持续能源体系、以及建设绿色、经济、安全的电力系统和有效的市场机制给予明确的方向指导，同时也打下坚实的政策基础。

(中国财经报) 

绿能宝四面楚歌：身陷兑付危机 自融嫌疑难洗

“眼见他起高楼，眼见他宴宾客，眼见他楼塌了”，近日，定位于“绿色新能源+互联网金融”平台的绿能宝正在经历着逾期兑付危机。其实，这家致力于打造新能源界 Uber 的公司在 2015 年初上线伊始就备受质疑。“互联网+光伏产业+融资租赁”模式存自融嫌疑？自称运营模式受商务部监管是逃脱质疑？上市母公司连年亏损未提交财报存退市风险？不少行业专家提醒道，绿能宝深陷兑付危机问题不断，投资人应该谨慎而行。

身陷兑付危机

“SPI 绿能宝短期亏损不要紧，前景仍广阔”，在不少公开场合，SPI 绿能宝董事长彭小峰从来没有间断地表达对于绿能宝的信心。但是作为一家主打光伏电站的互联网金融平台，绿能宝危机四伏，正面临逾期危机、员工离职、母公司连年亏损的窘境。

4 月 17 日，绿能宝发布声明，承认自今年 4 月 10 日往后，出现提取逾期情况。绿能宝将其归因于光伏补贴滞后，并承诺最迟在 180 天内按照 T+30 日通过平台向投资人进行兑付，并做相应补偿。

除了逾期兑付危机，绿能宝还陷入了运营危机。北京商报记者注意到，有投资人在维权群里称，绿能宝在上海的办公室已无人办公。记者就绿能宝逾期金额以及运营情况等问题询问平台，但截至发稿，绿能宝的客服电话始终无人接听。同时，绿能宝微信公众号在 3 月 10 日以后未有更新，而此前该公众号几乎每天都进行更新。

记者此前联系过的多位绿能宝人士都已离职。一位知情人士透露，在出事的几个月前，绿能宝的内部体系实际已经发生了动摇。在绿能宝逾期兑付危机之后，媒体纷纷曝出绿能宝运营出现问题，但绿能宝方面始终未出面澄清。记者给彭小峰发去微信好友请求，但一直未获得通过。此外，今年 4 月刚去绿能宝任职的一位人士，目前手机也已停机。

在投资人维权群里，据一个“SPI 员工群”的截图显示，几天前，彭小峰还在布置工作，要求开通客服、公告向各承租人的催款函等。不过，截至目前，始终未见绿能宝方面有所行动。

公开信息显示，绿能宝是美国纳斯达克上市公司 SPI(阳光动力能源互联网股份公司)控股的互联网金融平台，直接运营方为上海美桔网络科技有限公司(以下简称“美桔网络科技”)。值得关注的是，美桔网络科技的惟一股东上海柚盈电子商务有限公司(以下简称“柚盈电商”)，因未公示年度报告，在 2016 年 7 月被工商部门列入异常经营名录，至今并未移出。

此外，绿能宝母公司 SPI 或面临退市风险。SPI 今年 1 月收到纳斯达克警示后，承诺于 3 月发布半年报，但目前仍未披露。有分析称，SPI 由于未按规定提交财报，连续三年亏损，或有退市风险。据该公司 2015 年财报显示，2013-2015 年 SPI 年度净亏损分别为 3220 万美元、520 万美元和 1.851 亿美元。截至 2015 年底，SPI 营运资本缺口达 8000 万美元。

融资租赁不等于自融？

绿能宝官网介绍，在绿能宝模式中，投资者承担出租人的角色，将购买的绿能宝产品委托绿能宝租赁给电站项目方(或充电桩项目方)使用，电站项目方(或充电桩项目方)则按月向投资者支付租金(由绿能宝代发)。

进入绿能宝的新品中心，记者注意到主要有美橙、美桔、金桔、充电桩、电动车、美柚系列产品，不过除了美橙和美桔，其他系列在 2015 年下半年以后几乎没有发行新产品。如美橙系列正在销售的“美橙 Z664 号”，产品期限为 90 天，销售期为 10 天，预期年化收益率为 6.5%，产品单价为 2000 元/块，付租方式为按月付租到期还本，要约收购方为美太投资(苏州)有限公司。

值得一提的是，美太投资(苏州)有限公司法定代表人为夏侯敏，夏侯敏同样也是江苏绿能宝融资租赁有限公司、美桔网络科技、柚盈电商、新维太阳能电力工程(苏州)有限公司、上海美柚新能源科技有限公司等多家公司的法人代表，同时夏侯敏还是阳光动力电子商务(上海)有限公司(注：法人代表为彭小峰)等多家公司股东。更重要的是，这些公司都和绿能宝平台上发行的产品关系密切，不少公司都是相应产品的要约收购方等等。

另据零壹融资租赁研究中心此前的投资测评与数据统计，截至 2016 年 1 月底，绿能宝平台共上线 542 个项目(不含 2 笔信息不明的项目)，成交金额约为 9.45 亿元。其中承租人为绿能宝关联公司的项目有 408 个，成交金额达 4.66 亿元，约占总成交笔数的 75%，约占总成交金额的 50%。

正是因为这样的关联行为，业界一直都在质疑绿能宝涉嫌自融。此前，绿能宝相关负责人回应北京商报记者时表示，公司属于商务部监管，在商务部的条款中允许关联交易。

苏宁金融研究院互联网金融中心研究员邹纯指出，绿能宝的不少承租人如美亮电力、美太投资等均为 SPI 的子公司，这种关联关系在融资租赁业务中的确不算违规，但这些公司的光伏项目若不能带来电费的收益，绿能宝的投资人就无法收回投资。

“至于绿能宝平台的属性，尚处于模糊地带。按照平台自述的商业模式，投资人与融资企业是直接的出租与承租的关系，投资人拥有光伏电站的所有权，融资企业向投资人支付租金，绿能宝平台只是中介。实际上，投资人仅提供资金，不参与项目经营管理，平台充当了融资租赁业务的运营主体。若将绿能宝定位为融资租赁公司，其资金来源于公众是违反《融资租赁企业监督管理办法》的。”邹纯补充道。

北京寻真律师事务所律师王德怡直言，根据 2013 年商务部《融资租赁企业监督管理办法》第十五条，融资租赁企业应当建立关联交易管理制度。融资租赁企业在对承租人为关联企业的交易进行表决或决策时，与该关联交易有关联关系的人员应当回避。2015 年 7 月人民银行等十部门联合印发了《关于促进互联网金融健康发展的指导意见》；2016 年 4 月，《国务院办公厅关于印发互联网金融风险专项整治工作实施方案的通知》，对互联网金融监管做出了新的具体监管政策，划定了红线，明确禁止自融自保、期限错配等行为。绿能宝在关联交易中是否建立起回避制度，应向投资人进一步披露和说明；国家出台互联网金融监管新政之后，应当落实政策新政，避免落入自融自保的窠臼。尽管绿能宝辩称其形式是融物，但其目的仍然是为了实现融资。

期限错配撑大投资风险

在调查过程中，北京商报记者注意到，虽然绿能宝平台产品项目投资方都为光伏公司或者新能源公司，但是产品期限多为 90 天或者 180 天。不过据公开资料显示，光伏电站在 25 年的生命周期中，最快回本的时间是 5-7 年，更慢的一些项目投资回报时间为 8-10 年。而绿能宝投资人在一定锁定期(如 90 天、180 天)之后要提现，出现了严重的期限错配。

邹纯直言，期限错配是一个问题，但绿能宝的风险根源在于投资者出资购买光伏产品并不是已经接入电网，有确定电费收入的项目。当光伏产能过剩，这些项目很可能无法投入使用，那么这些二手光伏产品的折价可想而知，因此所谓实物抵押并不能给投资者带来有效保障。

在采访过程中，不少专家都提出了新的质疑。王德怡指出，绿能宝在相关项目介绍中称提供八重保障；其中第三重保障为“绿能宝由 SPI (SPI 绿能宝能源互联网股份公司)倾力打造，注册资本 5 亿美元，SPI 作为美国上市公司。在美国、德国、英国、日本都有其分支机构”；第四重保障：“信誉保障 绿能宝是由二家国务院国资委监管的中央级企业携手彭小峰、许家印、史玉柱、陈义红、郑跃文、蔡朝晖、王张兴等商界公司大佬联合打造。”但与此同时，美桔网络科技公开的《交易服务协议》又明确指出：“在任何情况下，本网站及其股东、创建人、高级职员、董事、代理人、关联公司、母公司、子公司和雇员均不以任何明示或默示的方式对您使用本网站服务而产生的任何形式的直接或间接损失承担法律责任，包括但不限于资金损失、利润损失、营业中断损失等，无论您通过本网站形成的租赁关系是否适用本网站的风险备用金规则或者是否存在第三方担保，并且本网站方不保证网站内容的真实性、充分性、及时性、可靠性、完整性和有效性，并且免除任何由此引起的法律责任。”

王德怡同时提醒投资人，根据工商部门的营业执照中划定的经营范围，美桔网络科技设立于 2014 年 7 月 17 日，其经营范围是：从事网络科技、新能源科技领域内的技术开发、技术咨询、技术服务、技术转让，第二类增值电信业务中的信息服务业务(仅限互联网信息服务)(限上海市)，电子商务(不得从事金融业务)，投资管理，金融信息服务(除金融业务)等，其并没有从事金融业务或者互联网金融业务的合法许可。

(北京商报)☀

【独家】上海第十一届光伏展圆满结束 固德威携多款新品表现抢眼

一年一度的光伏行业“两会”上海 SNEC 展已然结束，而那些产品优秀又吸引眼球的展馆仿佛还在眼前，固德威就是其中一家。展会期间，除了大红色的主色调在一众浅色系产品里尤为亮眼，身穿红色礼服的礼仪小姐也吸引了不少围观者驻足。为了更详细地了解固德威的产品性能及发展规划，SOLARZOOM 记者于 20 日采访了固德威市场部的产品经理刘琪先生。

智能控制 SEMS 2.0 版本强势来袭

19 日的新品发布会上，固德威推出了 SEMS 2.0 版本，据悉，SEMS(智慧能源管理系统)2.0 是 SEMS 1.0 的升级版，固德威于 2016 年 6 月率先在行业推出了 SEMS 1.0 版本，如今历时 10 个月再度推出 SEMS 2.0 版本。此次推出的 2.0 版本不只是在原有硬件基础上进行升级，同时开发了相应的配套产品，另外在软件方面也进行了优化。

对于设计更新这款产品的初衷，刘经理这样描述：“这个系统它不是一个单品，更是基于未来光伏发展的一个趋势。未来像互联网、智能电网等各方面技术，都朝着能源互联网这个大方向发展。我们这个系统也是基于从用户的角度考虑，想为客户去创造更大的价值。”

从用户角度而言，显然更关心如何通过这款产品创造价值，对此，刘经理进一步做出阐释。“硬件方面，我们使用了网端设备 Gateway，可以对各个端口的数据采集，并即时将数据传输到云端。Gateway 这个网端设备可以为家庭提供便利的方案，同时采用指令的传输和控制来实现现在比较流行的智能家居，用户通过手机就可以远程操控家里的常规家电设备。同时，基于对用户的保障，如果 SEMS 云这条通路出现了断路，我们的 Gateway 也可以进行智能补充，启用应急方案来控制家电设备终端的启动等等，我们希望通过这套设备最终做到自发自用、削峰填谷。”

发展储能 推动能源结构转型

储能作为分布式发展的一个主要方面，正在引起业内越来越多的关注。尽管当前行业补贴还算较高，但随着发展越来越成熟，光伏行业不会也不该一直靠补贴来生存，因此储能是未来行业发展的一个大趋势，同时，通过储能的发展，可以更好推动我国能源结构的转型。

固德威此次 SNEC 展出的部分新品也与储能息息相关。“其实从 12 年开始，我们公司就陆续推出了 ES 双向储能机、BP 储能控制器、H-ES 储能一体机。在 19 号的发布会现场，我们在原来的基础之上又推出了 EM 储能系列产品，SBP 储能转换器以及外观非常亮眼的 MT 二代机”。

据刘经理介绍，SBP 储能转换器跟以前的 BP 系列有一个最大的区别，“即 SBP 系列主要针对已经安装并网系统的家庭。”众所周知，如果一个家庭已安装了并网系统，再花额外的钱重新购买储能机的话成本过高，为了降低这些家庭的成本，固德威研发了 SBP 转换器，这个转换器只需在原有的并网系统之上进行改造安装即可。同时“大家知道 SBP 既然要做储能就要接电池，以前的电池可能都来源于直流端，现在我们的 SBP 系列基于交流侧耦合，令我们给电池充放电更加灵活，让用户感受到装储能并非多么复杂的事。”


注重品质 靠技术创新促行业进步

“从 08-12 年光伏行业可以说是大起大落，像多晶硅的产能过剩、国外的双反等等，经过类似的寒冬之后，现在的光伏行业可以说进入了发展的快车道，这离不开国家的大力扶持，比如领跑者计划、超级领跑者计划等项目的推动；与此同时，各大企业也纷纷投入到分布式这一块，争抢分布式这块大蛋糕。尽管当前形势利好，但我们还是要把眼光放长远，要看到未来的发展形势，一定是靠技术革新推动行业进步，只有真正的技术创新才能驱动平价上网。”

平价上网还未到来，行业成本已越来越低，有人认为多晶组件可能降到 2 元/W 甚至以下，对此，刘经理认为一定要全面认识价格问题。从用户的角度而言价格降低貌似是好事，但更要透过现象看本质。

现在光伏行业越来越火，用户的选择也越来越多，大多用户会更关注品质。“如果通过简单的偷工减料、使用劣质材料来降低成本肯定不利于行业发展；但若是真正通过技术创新来改进产品、降低成本，让光伏板、光伏组件价格越来越低，我们逆变器厂商一定是非常欢迎的。因为光伏装机成本越低，就会吸引更多的人来装光伏系统，这对我们来讲也是一个刺激和推动。因此我们固德威做产品时，更注重品质，而不是把低价放在首位，这也是我们的初衷。”

谈及固德威未来的发展规划时，刘经理表示，能源互联网是未来发展的重要方向，而能源互联网要求多能互补、互联互通、自发自用、能量存储以及能源控制。“固德威未来将不仅仅局限于逆变器这一块，布局范围会更广。我们在逆变器方面已经有了大量技术、经验的积累和沉淀，这将作为后期布局的一个有利条件，以此来继续创新，为用户创造更多的价值，让用户的生活越来越简单、方便，越来越智能化。”

(SOLARZOOM 光伏亿家) 


联合光伏拓展光伏业务规模 拟 1.08 亿元增持宁夏太阳能电站项目

联合光伏发布公告，附属内蒙古兴邦联合光伏新能源与北京中腾物联科技发展订立收购协议，附属拟收购西藏中自新能源技术有限公司额外 50% 股权，现金代价为 1.08 亿元人民币(单位下同)。

于完成收购协议后，西藏中自新能源技术将成为公司间接全资附属公司。

公告显示，西藏中自新能源技术有限公司主要从事太阳能光伏发电、风力发电及其他新能源的开发、部署、建设及营运。其透过一间全资项目公司拥有及经营一个位于中国宁夏的总装机容量约 200 兆瓦的并网太阳能电站项目。

西藏中自新能源技术 2016 年 4 月 22 日起至 2016 年 12 月 31 日期间，未经审核收入约为 7700 万元，及除税及非经常项目前后的利润分别约为 3900 万元及 3900 万元。于本公告日期，项目公司已获 12 亿元的长期融资结付目标项目的尚未支付 EPC 款项。

对于增持西藏中自新能源技术理由，联合光伏称，鉴于宁夏太阳能电站项目已自 2016 年 6 月起实现并网，并将为集团带来营运收入，董事认为，收购事项将丰富集团的现有太阳能电站投资组合，令集团进一步拓展其于太阳能行业的业务规模，并为股东赚取更大回报。
(智通财经) 

【独家】重拳出击 东方日升携多款新品亮相 SNEC2017

4 月 19 日，东方日升新能源股份有限公司(简称“东方日升”)携高效单多晶组件、智能组件、黑硅组件及双玻组件高调亮相 SNEC 2017。此次东方日升在组件制造技术上实现了全面升级，为行业前沿技术树立了新的标杆。针对本届 SNEC 东方日升的主推产品，记者采访了组件技术部经理袁华知，他对上述产品进行了详细介绍。

技术升级 顺应光伏发电智能化大趋势

作为本次主打产品之一，东方日升推出的高效黑硅组件拥有优异的弱光响应和更佳的温度系数特性，组件输出功率高达 280W。同时，该组件具备良好的抗 PID 性能并能有效防止酸碱、盐雾等引起的腐蚀，并有效杜绝蜗牛纹的产生，可承载高达 5400Pa 的机械载荷。

除高效黑硅组件以外，同期推出的 Tigo 智能组件也顺应了我国光伏发电产业智能化的大趋势。“该组件采用 Tigo 智能接线盒，通过运用阻抗匹配技术消除失配损失，使发电量最大化;灵动曲线技术具有更低 BOS 成本，可降低 30% 开路电压，增加 30% 的组串，降低连接头、保险丝和线缆的耗用;同时，Tigo 智能组件能令电站项目实现高效化、智能化运维，实现组件级监控，为项目投资者提供实

时预警与组件运行数据分析。如发生任何故障或意外情况，Tigo 智能组件还能随时远程切断，以此最大化保障项目的安全运行”

对于东方日升推出的双玻组件，袁经理介绍说，现有双玻组件产品主要面向 BIPV 及 BAPV 领域的应用，未来还会在轻质化、易安装等方面推出更新一代产品，“这次我们推出的新产品是半片组件，就是把常规的电池片用激光划片的技术一分为二，减少串联电阻以输出更高的填充因子，更小的电流可以使得 CTM 损失进一步降低，同时，这款半片组件采用了分体式接线盒，减少了汇流条耗量，进一步降低电阻。”除此之外，“在这款半片组件上还集成了白色高反射 EVA、高透玻璃等先进技术，使这款组件较常规组件性能上可以提升 8-9W。”

各有优势 单多晶占比以客户需求为准

“单多晶的争论一直存在，二者也各有优势。多晶主要是成本优势，单晶主要是效率优势。”当被问及业内存在已久的单多晶之争时，袁经理这样表示。“多晶的效率要跟单晶缩小差距、进一步往上提升，同时要不断应用先进技术如金刚线切割等，把成本进一步降低，这样才能走得更远；单晶方面，成本要降、封损要降、衰减要降，这样才能保持一定的市场比例，市场上单多晶还将会并行发展很长一段时间。”

“从度电成本来讲，多晶仍有微小的优势。但如果多晶无法持续保持优势，那么单晶的比例就会加大。鉴于国内的领跑者计划中很多项目都选择了单晶，这会带来一个问题：由于市场上供应单晶较少，一下子产量释放开，容易供不应求，从而造成整体上单晶价格的上涨，成本则会上升。”

目前单多晶的价格差别越来越小，东方日升的单多晶产品占比方面多晶较多。但从去年开始，单晶占比有所增加。“从根本上我们的产量分配还是以客户的需求为准则。”

反复验证 注重产品质量力求共赢

作为全球领先的光伏发电解决方案供应商，东方日升经过多年的经验积累与技术改进，产线经历了从手动线到半自动线再到如今的全自动线的变化，现在总部的组件车间全部是国内最先进的全自动化产线，大大降低了组件生产中人为因素造成的不良。整个产线生产中所有产品 100% 经过 EL 测试、安规测试等标准化测试。

“同时我们对材料的把控非常谨慎，我们自己拥有国家级的实验室，每个材料的可靠性都要经过反复验证才会最终应用推广。”在产品的可靠性方面，袁经理颇为自信。

对于怎样保持企业的竞争优势，他认为离不开三个方面：首先，以客户为中心，充分考虑客户的感受；其次，注重产品质量，不断提高自动化程度；第三，同合作伙伴实现共赢。正如东方日升的品牌理念所说“每当东方日升时，我增能量你增值”。采访的最后袁经理提出，电站终端对组件的认识还比较片面，因此他呼吁业内外人士提高认识，让光伏行业更好更快发展。

观点评论

光伏企业应警惕呆滞库存!

赵艳丰

“库存是万恶之源”这句话想必大家都听过，尤其指的是呆滞库存。这类“呆”或“滞”的库存很可能永远也无法被企业用到，不但占用了光伏企业大量的场地和资金，更可怕的是它掩盖了很多生产经营中的现实问题。过高的呆滞库存，甚至可以拖垮整个企业，所以光伏企业必须要警惕呆滞库存的产生，加强对库存的管理。那么究竟库存多久不用就算呆滞呢？这个没有固定标准，通常光伏企业将3个月以上不流动的库存称为呆滞。本文以C公司为例来谈谈光伏企业如何去除呆滞库存，希望给业内带来启示。

附：C能源有限公司是国内颇具实力的光伏组件生产商，至今已稳步发展了十几年。但是最近5年，其公司的呆滞库存占总库存比重均高于5%，这是个非常危险的信号。特别是2015年，其呆滞库存占存货高达11.63%，2016年虽有回落，但控制效果并不理想，2017年依然处于平稳上升状态中。这种情况已经严重影响了C公司的资金周转、库存的有效使用，不断上升的呆滞库存使企业付出巨大的人力物力管理成本，这一问题必须得到尽快解决。

呆滞库存管理现存的问题

3~6个月的库存未划入呆滞库存管理

经询问C公司管理层，他们将6个月以上未动用的库存列为呆滞库存。但是C公司为接单式生产，接到客户订单后开始备料生产，从库存领用到产品生产完成的周期一般为一个月内，除去特殊因素外，产品如有订单生产，所使用原材料或半成品基本不会超过三个月不异动。同时，依据光伏行业库存管理经验，三个月未动用之库存应纳入呆滞库存管理。C公司因在库存管理上对呆滞存货范围的宽松，使得3~6个月内未动用的库存没有及时确认原因和处理对策，在管理上存在疏漏。经研究2016年6月到2017年2月C公司的3~6个月库存数据，金额已占到6个月以上库存的一半，占库存总额约5%，且呈上涨趋势。3~6个月库存已对C公司资金及仓储保管造成不小的影响，应速划分为呆滞库存进行处理。

新产品物料的呆滞库存日趋严重

C公司的产品有很多是出口海外的，前几年受全球经济危机的影响，部分客户订单锐减，C公司在产品开发和客户开发上面临严峻考验。在欧美市场疲软的行情下，其公司管理层决定放弃部分低毛利产品，加大研发投入力度，改变产品种类，

开发符合当地市场需求的新产品。因投入大量研发材料，试产新产品，产生较多库存，但对这些库存并未制定合理管理策略，研发单位将试产产品入库之后就没再进行追踪管理，且在生产过程中不断发生设计变更，只有最终获得客户认可的高品质产品才有进一步接订单的机会。因为研发阶段不能用于生产出货的材料疏于及时管理，造成 C 公司新产品物料的呆滞现象日趋严重，成为公司急需解决的库存问题之一。

旧有呆滞库存未得到及时处理

C 公司呆滞库存都是 6 个月以上未动用的，当财务和仓库反映出来时常常是市场早已无需求消化，只能等客户后续订单里面能否共用到部分料件，故都暂缓处置，继续等待。这些旧有呆滞库存未得到及时处理，新的呆滞又不断产生，使得呆滞库存越滚越多。因呆滞库存的责任单位是仓库，而导致库存长期存库不使用的原因为有很多，大部分与业务、研发、采购单位关系较大，而这些单位并未对库存呆滞负起相应管理责任，仅仅在仓库反映追踪时做些原因回复和建议对策，实际处理力度较弱。C 公司目前使用的 ERP 系统也不能对呆滞库存管理工作提供有效支持，基本靠人工分析处理，时效性和准确性也不佳。

呆滞库存已经形成诸多不利影响

C 公司对供应商货款一般付款期为 30~90 天，而呆滞库存最早反映时间为 180 天以后，这会导致供应商货款支付在前，发现呆滞在后，如呆滞不及时处理，会使公司垫资 3 个月以上，导致公司资金使用效率低，影响日常运营的现金流，具有极大的经营风险。甚至有些货款是 C 公司向银行借款支付，更使公司承担较高利息成本和承受到期支付的压力。

另一方面，光伏行业的竞争原本就非常激烈，而 C 公司所处区域人工费用还相对较高，利润空间有限，能支撑 C 公司在市场占有一席之地的是因为长年在业内的声誉。但随着竞争者越来越多，想要维持较好的竞争力，公司成本控制和内部管理优化显得更加重要。在用人费用每年持续高涨的形式下，成本控制更多来自材料降价及存货周转。如果 C 公司能将呆滞库存预防机制建立起来，减少或避免呆滞库存的产生，提高库存周转速度和资金回笼速度，减少仓储费用，那么 C 公司的市场竞争力将会得到很大提高。

去除呆滞库存的具体策略

面对复杂多变的市场环境，传统的库存管理模式早已不能给企业正确的库存管理资讯，甚至可能误导企业。库存的存在本身就是因为信息堵塞和封闭，这里不仅包括企业各部门之间的信息交流，更多的是企业和企业之间的信息共享与交流。为了避免“信息孤岛”和“各自为政”所产生的库存风险，笔者从供应链优化的角度提出去除呆滞库存的几点策略。

建立供应商库存管理模式(VMI)

C 公司呆滞库存比重较大的是客户取消订单所致。因 C 公司库存管理采用的是传统方法，在需求预测发生变化时无法做出及时的调整，导致库存压力急剧变大。而上游供应商对 C 公司都是以 PO 采购单交货管理，未参与共享 C 公司的订单和库存信息，也不对 C 公司取消订单负相应责任。也就是说，C 公司和供应商之间无共同的库存管理政策和目标，各自管理各自库存，在这种情况下，无论是 C 公司还是其供应商，都有库存问题困扰。

建议 C 公司引入 VMI 库存管理机制，要求供应商每次供货数量减少，使供应链上的企业共享生产、销售、需求等信息，在面临市场需求变化时，能够迅速做出调整，以避免产生呆滞库存。具体来说，实施 VMI 有如下三个优点：

第一，提高库存周转率，提升服务水平和客户满意度。在 VMI 管理模式下，供应商能够有效减少需求预测的不确定性，及时协调生产和配送，减少安全库存的储备，降低仓储和送货成本，从而提高整体服务水平。举个例子说，宝洁公司实施 VMI 3 个月后，销售数量增加 40%，中心仓库周转时间降低 50%，店面仓库周转时间降低 17%，缺货率也降低了 40%，大大提升了公司服务水平，降低库存成本和资金成本，提高了运作效率。

第二，降低存货水平，将资金用于核心业务。上游供应商管理库存，下游客户则可以从库存陷阱中走出来。下游客户不需再增加采购、进货、收货、检验、入库、保管等工作，能节省人力、物力、财力，以集中更多资金和人力物力资源，用于提高企业的核心竞争力。

第三，整合减少供应商数目，增强与供应商的合作伙伴关系。实施 VMI 需要供应商经济实力雄厚，有强大的仓储和货物运输能力。所以在实施前，C 公司必定会对现有供应商进行清理整合，大大减少现有供应商数量，从而能与精简后的供应商建立战略伙伴关系并保持长期合作。此时供应商的忠诚度会大大加强，在拥有稳定客户的情况下，他们会花费更多精力在提升库存管理水平，提升物流管理能力，加强与供应链下游企业的紧密联系和沟通。这将使得整个供应链呈稳定状态，供应链里的各个企业能获得长期竞争优势，实现企业共赢。

打通上下游资讯通道

C 公司在上下游资讯传达方面并不及时，且有人为疏忽遗漏导致的物料订单未取消或生产计划未取消，而给公司造成不必要的呆滞存货。C 公司应建立完整通畅的客户与供应商沟通渠道，在客户取消订单或公司产品变更时，迅速取消生产计划及通知供应商取消未交订单。同时，业务部应对客户取消订单迅速做出反映，以积极态度和客户谈判取消订单造成的损失如何赔偿，库存如何消化等，进而为公司减少损失。采购部也同步需与供应商确认已交库存是否可以折扣再卖回给厂商，未交订单取消交货等。

另一方面，要淘汰部分无法配合公司沟通需求的供应商，再开发新的、成熟的优质供应商，将愿意主动沟通、服务水平高的供应商作为主供应商，风险承担能力有限、但交货灵活性较好的小型供应商作为辅助供应商。这样既可减少订单变化

导致的损失，又可以在生产发生异常的时候临时调货，确保对客户准时交货，提高服务质量。

警惕新产品导入而产生的库存

企业在新产品开发前应该做好市场调研及客户调查，另需结合企业自身条件考虑，切忌盲目入市，导致投入大量研发材料、人力、资金后项目又夭折，留下一堆库存形成无法消化的呆滞物料。C 公司 2016 年就有一款产品是上市不到三个月，因市场需求不如预期，而草草收场，留下已做好的库存和部分未投入的材料变成呆滞库存。企业导入新产品应迎合市场需求，准确判断市场需求，以预防呆滞库存的产生。

改进采购策略

C 公司有些料件是从国外进口的，而采购提前期有时长达半年。正因为采购周期太长，C 公司紧张未来缺货无法满足客户需求，故在已有需求订单上会设置安全库存。因为 C 公司对供应商采取下确定 PO(采购订单)的采购制度，一旦后续客户订单减少或取消，这些料件不可避免的成为 C 公司买单的库存，在与客户协商赔偿的漫长时间里沦为占用资金、花费管理成本的呆滞库存。

因此，C 公司需改进库存管理，对于上述料件，公司应严格要求不允许设立安全库存，可采取挑选合适供应商，调整采购策略的方式。可选择将这些料件做为通用料件的供应商，C 公司将确定 PO 制改为下预测 PO，这样不仅能给公司弹性取消订单的空间，也不会给供应商造成库存风险，因为即使 C 公司取消订单，也依然可以转卖给其他客户。

旧库存处理

C 公司因大量开发新产品而频繁进行设计变更，在设计变更时，存在的旧库存不能得到及时处理，障碍主要在研发部门与仓库、采购部的沟通欠佳。研发单位在新料件投入使用时，需先通知仓库清理旧库存，并明确旧库存是延用还是不能使用，如延用需在新料件建立于系统时就与旧料件建立替代关系，然后才可依据系统计算买料，以防多购料。如旧料件不可延用，应速请采购确认是否可转售给供应商，或在市场上寻求其他需要其的买家。切不可急于新料件的使用而忽略旧库存的处理，使得 6 个月后形成呆滞才来分析原因，那便早已是明日黄花，无法处理了。

ERP 系统的改进

C 公司为提高对客户的服务水平，应淘汰现有 ERP 系统，逐步导入功能更加强大和符合国际标准的 SAP 系统。在 SAP 系统上可以实现很多新功能，能有效预防目前存在的一些呆滞库存在未来的再次产生。

比如说 SAP 系统的批次管理功能，从进货到领料到入库到出货都有完整的记录资讯，能从出货追踪到哪一个批次的进货材料，也能使仓管员分辨批次进货时间，

进而严格遵守先进先出法则发料。同时，批次管理也可避免混料，保证物料领用的正确性。另外，在批次管理下，能实现库存库龄的准确计算，其不再以库存最后一次异动日期为呆滞起算日，从而改进已经呆滞的库存没被揭露的现状，增强呆滞库存的信息管理。

管理机制上的改进

第一，明确呆滞管理责任。C公司应明确业务部、仓库、研发单位及采购部对呆滞库存的责任，而非仅由仓库反应实际情况，无相关单位承担责任。例如客户订单取消责任在业务部，设计不当责任在研发单位，生产品质异常责任在制造，仓储管理不当责任在仓库，采购多买料责任在采购。各相关单位应将呆滞库存纳入绩效考核指标，建立奖惩制度，以预防和减少呆滞库存的产生。

第二，找原供应商消化呆滞库存。如原供应商能原价购回，则是最理想最完美的解决方式，但实际情况通常是即使供应商正好对此物料有需求，也会要求折价。因为物料呆滞太久，品质无法保障，供应商一般不愿意购回。这时，C公司可以利用供应商评分体系，与供应商谈判，将愿意回购的供应商进行加分，用于考核供应商成绩，建立长期合作关系。但C公司的有些供应商是客户指定，在谈判力度上C公司并无法占据上风，此法只适用于与公司能长期合作关系良好的供应商。

第三，建立竞价机制。目前C公司出售呆滞材料的渠道非常有限，无专人处理呆滞库存的转售。建议C公司可以效仿其他行业的竞价销售模式，先根据呆滞料件属性分类寻找可长期合作的分销商，当有呆滞料件时，将信息发给分销商，有意愿收购的来竞价，价高者获得购买权。公司也可依据市场价格先出能接受的底价，再由分销商竞拍。

第四，组建专门小组处理呆滞。为提高呆滞库存处理的效率，C公司可成立专门的呆滞处理小组，由财务部门、仓库、采购部门、业务部门、行政部门指定人员担任成员，呆滞库存不再像旧模式一样仅由财务部门发出呆滞库存明细表，相关单位回复对策即可，以至于呆滞库存是否有处理则没有单位和人员监管。现在呆滞库存处理责任落实到处理小组的人员身上，财务为反映和监督单位，负责呆滞报表资料的提供和呆滞处理进度的追踪汇报；采购确认能否给供应商购回；业务负责寻找分销商，并与分销商协议销售模式；行政负责销毁和打包出售无法消化的呆滞库存。

总之，在光伏行业里，高库存则就是高风险，呆滞库存对企业资金占用、仓储成本、盈利水平都有很大影响。因此，广大光伏企业应积极采取有效措施避免呆滞库存的产生，提高库存使用效率，增加企业竞争力。☀

储能商业化发展面临机遇与挑战并存态势

储能技术可广泛应用于电力系统调峰调频、改善电能质量、提高可再生能源消纳水平等领域，是智能电网、可再生能源高占比能源系统、能源互联网的重要组成部分，是未来电力系统转型升级的重要支撑。

一、储能发展相关背景情况

储能技术可广泛应用于电力系统调峰调频、改善电能质量、提高可再生能源消纳水平等领域，是智能电网、可再生能源高占比能源系统、能源互联网的重要组成部分，是未来电力系统转型升级的重要支撑。截止 2015 年底，全球储能装机约 1.4 亿千瓦，占全球电力装机的 2.9%。我国储能装机约 2320 万千瓦，占全国电力装机的 1.7%。据国际能源署预测，到 2050 年全球储能装机将达 8 亿千瓦，占电力装机比例将达到 10%-15%，市场规模预计可达数万亿美元，是极具发展潜力的新兴产业。从储能形式上来看，目前 99% 以上为抽水蓄能，其技术与产业发展相对成熟，其余主要为化学储能、新型压缩空气储能等新兴储能，目前正处于快速发展期。

随着储能技术的不断成熟和产业体系逐步完善，储能的商业化应用机遇正在逐渐显现。以电池储能为例，去年全球电池储能装机规模超过百万千瓦，国内化学储能累计装机已接近 200 兆瓦，我国液流电池等储能技术达到国际领先水平，钠硫电池、锂电池材料与关键技术与国际并行。在过去三年里，电池储能技术成本下降了 50% 左右，度电成本低至 0.6 元左右，为更大规模应用奠定了基础；压缩空气储能方面，绝热、液化、超临界等新型先进压缩空气储能技术是当前国际研发重点，全球初步建设了 3 座兆瓦级示范电站，我国正在张家口、毕节等地区开展深冷液化压缩空气储能、超临界压缩空气储能等技术示范，建设兆瓦级示范项目，超临界项目投资成本 1 万元/千瓦，预计产业化后可降至 6000 元/千瓦左右，与抽水蓄能相当。目前，电池储能在国内电力系统调频、负荷侧峰谷电价调节、电动汽车动力电池等应用场景已逐渐涌现成功的商业运营案例。如铅炭电池进行负荷侧峰谷电价充放电套利，若储能系统投资成本约 1000 元/千瓦，则储能充放电静态成本约 0.61 元/千瓦时，低于部分地区工商业峰谷差价，以北京市工商业峰谷差为例，投资回收期为 7 年[1]；又以锂离子电池电力系统调频为例，若储能系统投资成本约 3000 元/千瓦时[2]，则储能充放电静态成本约 0.67 元/千瓦时，若其与火电机组协同调频，则储能充放电静态收益约 1.28 元/千瓦时[3]，显示一定经济效益。此外，酝酿中的微电网、电力需求侧管理及电力体制改革等也在推动不同储能商业模式的确立。

储能同时具有电源、负荷双重属性，可为电力系统带来降低发电成本、提供辅助服务、延缓输配电设施投资、降低输电网损、提高供电质量和供电可靠性等多重价值。例如，储能降低发电成本包括容量成本和电量成本两个方面，其中发电容量成本是新建发电机组边际成本，即为维护电网稳定性而新增的发电容量成本；电量成本主要指发电机组效率改善而减少的燃料成本。除经济效益外，储能与可再生能源的协同可减少发电侧弃风、弃光规模，降低火电发电量，进而减少温室气体及各类污染物排放。同理，通过储能充放电调节可降低火电机组出力波动，机组发电效率得以提升，排放强度也随之下降。

二、储能发展面临的问题

目前我国的发电容量的成本仍然难以通过市场价格体现，其中一部分反映在零售电价中(例如分时电价和尖峰电价)，一部分反映在零散的需求响应项目中。发电上网及销售电价为政府定价，无法充分反映储能等灵活性调节资源减少发电机组燃料成本的价值。因储能而减少温室气体及污染物排放等外部性价值也未充分市场内部化。

随着成本快速下降和产业基础不断提升，储能的进一步发展将越来越受到市场环境的制约。一是储能在电力市场中的定位仍不明确，影响了其项目立项、市场准入、充放电定价等后续政策的制定；二是当前的辅助服务补偿价格及用户侧峰谷电价实质上仍为行政价格，无法充分反映储能的系统灵活性价值；三是作为新的市场主体，储能与发电、输配及电力用户等各市场主体之间的成本/价值关系及买单机制仍未理清，导致难以形成成熟的商业模式；此外，对于大多数电池储能而言，成本仍然偏高，这也储能在电力系统调峰等场景应用所面临根本障碍。

三、推进储能商业化发展的措施建议

(一)尽快明确储能市场地位。储能作为一种电力系统灵活性资源，具有电源、负荷双重属性，存在多重应用场景。但现行电力法等法规文件对此类资源的市场地位缺少定位，应尽快完善相关政策法规，引导其有序参与市场交易。

(二)加大分时电价政策力度。反映电力供需状况的电价机制是电力市场改革核心目的，也是推动储能发展的根本动力。研究、实施、推广峰谷、分时、实时电价及灵活电价套餐等政策有助于通过价格方式衔接电力系统灵活性需求与储能灵活性供给。

(三)鼓励储能在计量表后接入。储能在发/用电户电费计量表后接入并与其联合运行将极大简化其售电、过网、价格等一系列阻碍储能发展的现实问题。加之储能易于小型化、用户发用电量远高于小型储能容量等因素，表后接入并与发、/用电户联合运行方式，短期内不会对储能应用产生明显约束。

(四)制定合理扶持政策。一是尽快研究出台储能技术及产业发展引导性政策，引导和推动储能产业实现由研发示范向商业化过度；三是研究建立健全储能参与辅助服务的补偿机制与价格形成机制，鼓励储能企业参与电力市场，通过调峰调频、备用等辅助服务或者与可再生能源发电企业联合运行，获得收益，促进产业成长。

(五)加大技术研发与产业化示范力度。围绕可再生能源消纳、分布式微网、提升电力系统灵活性等重大需求，加大相关技术攻关和试验示范力度，布局一批具有引领作用的示范工程，支持压缩空气储能、电池储能等商业化窗口期的新兴技术发展。

[1] 参考现行北京工商业用电峰谷电价差 1.02 元，系统充放电效率约 85%，60% 放电深度下循环寿命 3000 次，功率转换单元(PCS)成本 1000 元/kW，电池残值占初投资 15%，不考虑运维、用地成本。

[2] 全生命周期电量吞吐/电池储能电量。

[3] 参考华北电网调频辅助服务补偿水平 5 元/MW(调节量)，1MW-15 分钟储能系统配合 100MW 火电机组，联合运行后火电调节性能乘数为 2，充放电效率约 90%，30%放电深度下循环寿命 5000 次，功率转换单元(PCS)成本 1000 元/kW，残值为零，不考虑运维、用地成本。

(宏观院能源研究所) 

光伏扩张之路 民用市场成争夺重点

作为全球光伏第一大国，中国光伏行业的一举一动都牵动着世界能源界的神经。近日，全球最具影响力的光伏盛会 SNEC 第十一届(2017)国际太阳能产业及光伏工程展览会在上海落下帷幕，短短数日的展会上，在争相发布新品之余，“分布式”成为各大厂商频频提起的词汇。不少业内人士预计，在经历去年的现象级增长后，分布式光伏即将迎来真正的爆发期，进入集中和分布全面发展的中国光伏之路将越走越宽。

创新推动产业持续进步

中国光伏行业协会数据显示，2016 年中国光伏新增装机容量达到 34.54 吉瓦，连续 4 年位居全球第一。“如果说‘十二五’最主要任务是扩大规模，‘十三五’期间扩大规模会放到次要位置。”国家能源局新能源和可再生能源司副调研员邢翼腾透露，下一步最主要是通过规模扩大推动技术进步、成本下降，扩大多元化应用，降本增效，充分发挥国家补贴的作用。

在国家大力推动光伏行业降本增效的背景下，单晶技术凭借较高的发电效率逐渐受到厂商热捧。本次展会上，保利协鑫发布了新一代铸锭单晶 G3 硅片产品，该产品基于保利协鑫最新的整锭全单晶技术平台，批量生产的整锭单晶硅片 G3 在常规工艺下的电池转换效率可达 19.52%，具有“高产能、高效率、低成本、低光衰”等多重优势。

隆基股份也发布了名为 Hi-MO2 的单晶产品，该产品具有高功率、高发电量等亮点，该电池正面发电效率超过 21%；同时，背面采用了玻璃封装，实现了双面受光、双面发电，背面可带来最高 25%的发电量增益，可为电站投资者带来更高收益。

甚至连此前主要生产制造高效多晶组件的晶科能源这次展会也高调推出了市场上功率最高的 PERC 高效单晶组件，其 N 型双面组件通过背面吸收反射和散射光增益，实际发电可提升 10 至 30%。

在单晶产品频频发力的同时，一些厂商也在不断创新多晶产品的效能。“当前，全球光伏产业链各环节仍面临低端产能过剩问题，但高效及超高效产能始终十分稀缺。”晋能科技总经理杨立友告诉《经济日报》记者，为了缓解市场对高效光伏产品的需求，晋能科技不断致力于提升多晶效率，并进一步降低其制造成本。今年三季度有望批量产出 280W 组件。随着金刚线技术的普遍应用，多晶成本将进一步下降 5%至 8%。

分布式光伏不断加码

自我国正式启动国内光伏市场以来，一直致力于推动集中和分布式光伏两个市场同步发展，但是由于种种原因，分布式发展严重滞后。直到去年，这一市场格局开始出现改观，数据显示，去年分布式光伏发电新增装机容量比 2015 年增长了 200%。

“目前中国光伏行业的市场结构和市场布局已经发生明显变化。”天合光能董事长兼首席执行官高纪凡说，新增市场重心从西部地区快速转移到了中东部地区，从地面电站转向分布式，特别是去年 8 月份以后分布式项目每月的并网量几乎占总项目并网量的 50%左右。

《太阳能发展“十三五”规划》明确指出，到 2020 年底，国内太阳能发电装机要达到 1.1 亿千瓦以上，其中分布式光伏装机要达 6000 万千瓦以上，而 2016 年底分布式累计装机仅为 1032 万千瓦。这意味着，未来四年中，分布式光伏每年都有超过 1000 万千瓦的市场规模。与此同时，分布式光伏还拥有国家 20 年的补贴支持，在集中式电站电价不断下调和弃光限电的情况下，分布式优势明显。

正是看到这个利好，在今年 SNEC 展会上，厂家纷纷推出适合分布式市场的光伏产品。晶科能源提出了超高可靠性的概念，新推出的 6 款新组件产品高效、耐用、外形美观，可应用于屋顶、围栏、渔光互补、农光互补、农业大棚顶等建筑一体化和分布式发电系统。“高效的特性尤其使得新产品更适用于户用、分布式电站。”晶科能源 CEO 陈康平说。

由于一次装机规模较大的工商业屋顶资源极为有限，一些企业则利用自身优势另辟蹊径，建设多种形式的分布式电站。通威集团作为全球最大的水产养殖企业和国内主要的太阳能电池企业，创造性地将两个主营业务结合起来，推进“渔光一体”项目建设。

通威集团副总裁胡荣柱介绍说，以江苏南通如东项目为例，一期建设的 10 兆瓦光伏电站，每年可发电约 1300 万度，后期 2720 亩全部建成后装机总量可达 80 兆瓦。“上可发电，下可养鱼”的“渔光一体”模式所带来的整体发电收入和养殖收入，可以将用户综合效益提高 10 倍。

民用市场成为争夺重点

分布式光伏根据装机规模大小可以分为工商业分布式、户用分布式，由于建筑标准和质量等问题，我国符合安装光伏电站要求的工商业屋顶仅占 20%，这使得近


两年对于屋顶资源的抢夺渐趋白热化。与此同时，遍布于我国城郊和乡村的户用屋顶则成为有待挖掘的富矿。

此次展会，天合光能、晶澳等主流厂商不约而同地推出了家庭光伏电站系统，并在展位的中心位置进行重点推介，前来咨询的居民用户也是络绎不绝。为了进一步满足家用光伏市场的客户需求，晶澳将家用产品由单一的组件产品升级为成套的家庭光伏发电系统，有效解决了用户由于采用不同厂家的组件、逆变器、配电箱等设备拼装电站而造成的匹配性差、售后保障低、运维成本高、电站收益低等问题。

“经过 20 年的创新发展，光伏发电成本已经降至原来的 5%，光伏已经具备了走向千家万户的可能。”高纪凡说，根据我们调查，中国现有可装太阳能的户用屋顶 1.5 亿户，按照每户装机 3 千瓦，总成本 3 万元计算，这是一个特别巨大的市场。对于老百姓而言，在屋顶建一个光伏电站，每年的回报率可以达到 15% 左右，是家庭增收的一条途径。

凭借着薄膜技术的独特优势，汉能集团则在民用市场上走得更加深入。凭借不断提升的技术能力，以及人们在移动通讯、户外运动、旅游、摄影，以及专业科考、野外作业、应急救援等领域对移动用电解决方案的巨大市场需求，汉能推出了面向不同市场需求的薄膜太阳能发电纸、发电包、发电背包、小型离网发电系统等便携式薄膜太阳能产品。

“今年是分布式市场的真正元年，也是移动能源市场的真正元年，这个市场的发展会比大家想象的要快很多。”汉能薄膜发电集团副总裁徐晓华认为，随着能源互联网和移动能源的发展，过去能源的集中供应形式会彻底改变。未来，每一个建筑屋顶，每一个车的车顶，甚至每一辆自行车都可以发电，也可以在电网上交易。

(中国经济网) 

急需帮助？研究发现美国太阳能雇主难以寻找合格工人

The Solar Foundation 的一份新报告显示：三分之二的美国太阳能雇主正在努力寻找合格的工人，对后期培训的投资是确保行业壮观就业机会持续发展的关键。

2017 年 4 月 21 日 作者/FRANK ANDORKA 译/陈超



众所周知(因为坦率来讲，上个月的新闻已经无处不在了)，2016 年每 50 个新工作岗位中就有 1 个是由美国太阳能产业创造的，其雇佣量已经超过了煤炭行业，并在逐渐逼近其他化石燃料行业。

尽管取得了如此巨大的成功，但一份新报告显示，如果公司能够找到合格的申请人，该行业将创造更多的就业机会。

曾推出年度《国家太阳能工作调查》并深入研究太阳能工作情况的 The Solar Foundation (TSF)，本周发布了《太阳能培训与招聘洞察 2017》报告。报告中除了提及三分之二的太阳能安装商找不到合格的申请人，还表示更多的聘后培训将降低劳动力成本，每年可为行业节省超过 1000 万美元。

TSF 对招聘情况的兴趣并非心血来潮，因为它管理着目前由美国能源部 SunShot 计划资助的太阳能培训网(The Solar Training Network)。据本刊此前报道，TSF 于本月早些时候推出了 SolarTrainingUSA.org，旨在为太阳能雇主、培训机构和求职者提供一个联络平台。

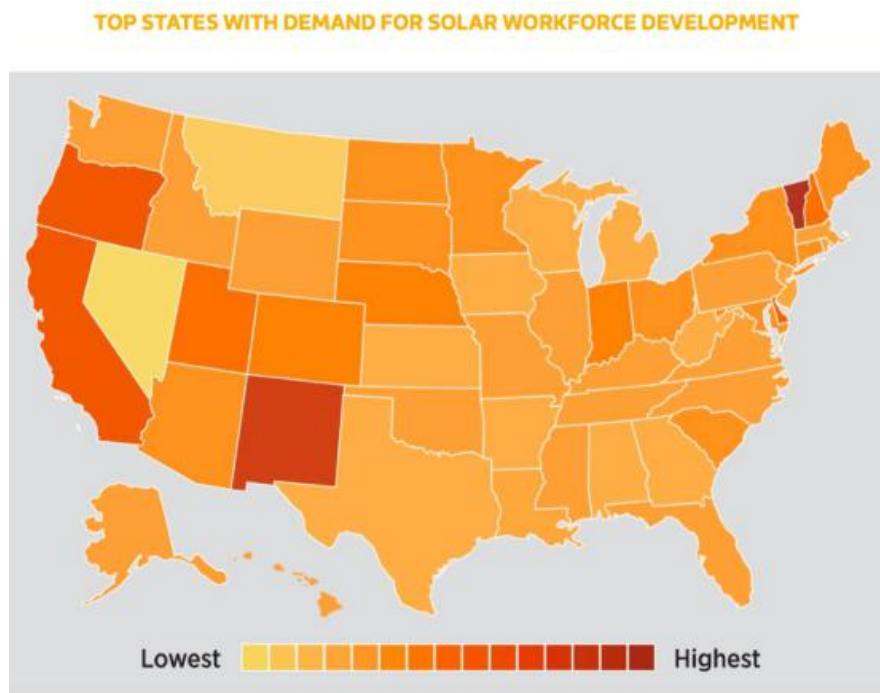
新报告指出 65%的太阳能雇主在寻找合格工人方面的相关成本都增加了其安装费用，68%的雇主则表示因此也在努力培养工人。数据显示，招聘和延期费用成本使雇主的每个开放职位多支付 10000 美元。

新闻中心

TSF 总裁兼执行董事 Andrea Luecke 表示：“仅 2016 年，美国就有超过 51000 个新太阳能就业机会，雇主面临着雇佣合格候选人填补开放职位的挑战。我们研究发现，对培训进行战略投资可以帮助行业节省数百万美元，最终将降低的成本转嫁给消费者。”

也许报告中最引人入胜的统计数字是：如果公司投入大量的后期培训，他们可以降低总体安装成本，这使得太阳能对潜在客户更具吸引力。

该报告还向雇主提供资源以验证其所在地是否会遇到合格工人短缺问题，以便雇主可以制定有效和充分的培训计划。



报告其他要点：

雇主没有搜罗到足够的申请人，全国 50% 的公司都报告了申请人数不足的问题。

雇主难以找到具备软技能，以及具备电气、屋顶或施工经验可以上手的候选人。

当合格的申请人作为入门级安装人员加入太阳能行业后，有快速晋升和加薪的机会，主要是因为申请人数不足。在深入研究几个主要太阳能安装商后，入门级安装人员通常在 6-12 个月内至少晋升一次，晋升后平均收入增加了 45%。

TSF 汇总和分析了数项研究工作的数据，包括对 400 多家太阳能安装商的调查，10 家太阳能安装公司深入案例研究，与数十名太阳能雇主、培训师和劳动力发展委员会的访谈，以及太阳能基金会的国家太阳能就业普查系列调查等。☀

试验政策

土耳其光伏市场：土耳其光伏装机量已经达到 1GW，2016 年是光伏行业迄今为止最好的一年。此外，近期宣布的土耳其中部太阳能产业园的 1GW 招标增加了预期。这样的乐观是否合理？本刊研究了为何土耳其政府对太阳能行业进行的政策试验增加了其脆弱增长的风险。

2017 年 3 月 15 日 作者/ILIAS TSAGAS 译/陈超



太阳能世界的创世纪七日……这是本刊最新的每周新闻摘要

土耳其的光伏产业在这样一个阳光明媚的国度姗姗来迟。2015 年底，土耳其光伏装机量仅有 248.8MW。根据土耳其能源和自然资源部最新统计：2016 年全国光伏装机新增了 570.8MW，同比大幅增长了 230%，到 12 月底累计装机达到 819.6MW。土耳其太阳能协会 Solarbaba 告知本刊该数字目前已经达到 860MW，并在不久的将来有望达到 1GW。

想要全面了解土耳其太阳能行业的情况，查核下能源部发布的所有最新数据大有裨益。去年全国新增电力装机达到 5.9GW，其中太阳能光伏和风能只有 1.246GW，其余的主要通过化石燃料发电厂（3.531GW），而水电站增加了 789MW，地热、生物质能和垃圾电站则新增了 320MW。总体而言，土耳其现有电力装机量已达到 78.49GW，国家的光伏技术装机目标是到 2023 年达到 5GW。

土耳其的新招标

土耳其所有光伏装机都属于涉及 1MW 以上的项目所谓的“无证”市场。这些项目经常以超过一个的规模共同安装，但是每个项目都持有单独的许可证。

该规则的唯一例外是去年在土耳其东部安装的两个项目：一座由当地 Akfen 可再生能源公司持有的 8MW Elazig 太阳能产业园，以及一座由 Halk Enerji 持有的 5.3MW Erzurum 产业园。这两个项目属于几年前 600MW 大型光伏项目各阶段招标中的单独类别。尽管最终许可证与 2014 年 12 月获批，Elazig 和 Erzurum 农场是第一批在 2014 年 5 月投标的项目，而更大型的项目在 2015 年 1 月和 4 月进行了投标。

最后要强调的一点是，土耳其能源部已经公布了位于该国中心科尼亚 Karapinar 省 1GW 大型光伏电站的投标，最后更新的信息将使投资者的投标报价推迟到 3 月 14 日，招标将于 3 月 20 日举行。关键细节在于，新电站需要使用本地产的组件。具体来说，本地产的组件、电池、硅片和铸锭是强制性的，而关于如何定于“本地”逆变器则含混不清，从而使逆变器的本地组装成为可能。

根据 Solarbaba 提供给本刊的数据，土耳其 860MW 的现有光伏装机“至少有 90% 使用的是国外组件(知名的十大一线组件)，而更多采用的本地化则是项目中的建筑和机械部分。”此外，Solarbaba 数据显示还有 2-3 家本地逆变器工厂。

土耳其政府一直非常热衷于促进当地制造业发展，而这样做的主要手段是关于上网电价(FiT)的规定，即光伏项目并网的度电价格。因此，土耳其的政策是无证和持证(或大规模招标)项目将获得 10 年的 FiT，以及土耳其制造器件(组件、基础建筑、逆变器和电池)的 5 年奖励。但该政策在 2016 年底被废除了。

本地制造

来自中国的中电光伏在土耳其建立了产能为 150MW 电池和 500MW 组件的装配公司，中电光伏土耳其公司的总监 Egemen Seymen 告知本刊，在过去三年中，中电光伏已经“向土耳其本地市场提供了超过 70MW 的组件。”此外，Seymen 补充说：公司也从中国和越南工厂调配了约 70MW 的组件供给土耳其市场。“但在 2017 年就很难从海外进口了。所以，我们希望向土耳其市场增加 100MW 的组件供应，”Seymen 指出。

对于本地制造器件的 5 年补贴和国外组件进口税，土耳其的本地光伏制造政策有些混乱，Solarbaba 的创始人 Ates Ugurel 向本刊提供了详情。

Ugurel 说，虽然 5 年补贴的法律条款最近才被取消，但事实是“从来没有执行过”。他认为原因之一是投资者没有使用本地组装的组件，因为这比进口的更贵。另外一个原因是投资者“不信任本地产品的质量，因为他们在此领域无从参考。”虽然 Ugurel 强调成本问题，但首先在土耳其建立本地的制造或组装公司才更合乎逻辑。为了规避反倾销和进口税，一些国外制造商和当地的土耳其公司致力于建立小规模组装公司。然而在现实中，这样的投资决策是不合逻辑的，Ugurel 认为“因为产品上涨了 20%-25%，这与欧盟的情况类似，那为何没有人在德国、意大利或其他地方投资当地的制造业呢？除非可以投资一个涵盖铸锭-硅片-电池

“组件全产业链至少 2-3GW 年产能的工厂，否则现时讨论这些都毫无意义。”因此，“当下(对于土耳其项目)更明智的做法是使用中国组件并降低太阳能的 LCOE。”

目前，土耳其对所有进口光伏组件都征收进口税(称之为“gözetim vergisi”)，也对所有进口组件进行反倾销调查，显然使用土耳其本地组件(比如中电光伏在土耳其产的组件)的项目可以同时规避上述两种风险。

Ugurel 告知本刊，反倾销调查的第一阶段已于二月完成，相关委员会向经济部报告：来自中国进口的组件有 27% 的倾销幅度。Ugurel 说，整个调查程序将在 2017 年晚些时候完成，但鉴于即将来临的反倾销税和现有进口税，显而易见，为什么政府不再需要补贴来激励本地制造业了。

适得其反的试验

该讨论自然会引导到科尼亚 1GW 项目的招标上，如果投资高昂而且国内市场没有强劲需求，为什么国外投资者还要为了 1GW 项目的奖励而建造一家当地制造工厂呢？如果一家中国公司想要瞄准非土耳其太阳能市场，他们完全可以销售其在中国制造的组件，这也更具价格竞争力。

事实上，土耳其政府使得国内光伏市场增长更加困难。一个绝好的案例就是，无证光伏项目为光伏发电支付给当地电力输送公司的输电费在增长。该费用在 2016 年是 0.0076 里拉(0.0021 美元)，增长到 2017 和 2018 年的 2.56 库鲁和 10.25 库鲁(1 土耳其里拉=100 库鲁，1 美元=3.75 土耳其里拉)。对于无证项目的 FiT 补贴削减，从 2016 年的 0.130 美元/kWh，到 2017 年的 0.126 美元/kWh 再到 2018 年的 0.103 美元/kWh，这是曲线救国的方式。“这意味着我们熟悉的无证市场走向末路”，Ugurel 总结说。因为现有的授权项目在获得安装许可后的两年内建成，因此该变化在 2017 年新增的无证安装中并不会表现的十分明显。因此，我们会看到 2017 年无证市场装机的抢装潮，但 2018 年趋势将会出现逆转。

中电光伏的 Seymen 在此方面表达了与 Ugurel 类似的关注。在过去 5 年中，土耳其在 1MW 无证安装方面已经累计装机达到 1GW。“核准总量已经超过 7GW，而且几乎全部是 1MW 项目。我认为其中超过半数都会因财务和法律问题无法并网。”Seymen 补充说，还有并网有效性问题以及缺少变电站可用容量等问题影响了光伏项目装机的申请。

Seymen 和 Ugurel 也都认可土耳其的屋顶光伏潜力无限但尚未开发。Seymen 表示目前屋顶市场的立法几乎与公用事业规模市场相同，而 Ugurel 则表示如果国家需要维持国内光伏的持续需求，那土耳其太阳能市场就需要屋顶政策框架和新的 大规模招标。否则，市场可能早在 2018 年就停滞。

鉴于这些市场条件，土耳其政府可能对太阳能技术没有真正的兴趣。科尼亚的 1GW 光伏电站交易可能已经与中国投资者达成一致，并同意在土耳其兴建煤电站。土耳其已经宣布计划在近几年建成多达 80 个新煤电站，另外已有 25 个建成。

煤炭招标已经在进行，科尼亚光伏电站本可以作为一个促进当地利益的民心工程，而现在却伤害了他们。

融资

如 Seymen 暗示的，金融是土耳其投资者面临的另一大障碍。事实上土耳其的银行业在过去十年间大大扩大了投资组合，原因是该国出色的经济发展和土耳其货币的强劲表现。但这些已经是明日黄花。该国货币价值萎缩，土耳其经济已经出现大幅放缓，2016 年 GDP 增长约 4%，远低于土耳其过去十年的两位数增长。在此新常态下，银行正在努力为新贷款融资，而企业往往无法偿还现有的贷款。

欧洲复兴开发银行 (EBRD) 电力能源部门伊斯坦布尔高级成员 Andi Aranitasi 试图降低土耳其经济放缓带来的恐惧。“土耳其的可再生能源项目受益于该国的可再生能源支持机制，发电端可以通过该系统以硬货币(美元)出售度电，因此货币价值的损失不会影响到项目，” Aranitasi 告知本刊。此外，Aranitasi 指出电力消费增长速度较快，2016 年达到 4.1%，欧洲复兴开发银行了解到，土耳其银行拥有良好的资本比率参数，仍然有能力为新的可再生能源项目融资。“为了说明这一点，2016 年 TurSEFF 和 MidSEFF (土耳其的 2 项欧洲复兴银行计划) 项目以未来投资的 1.45 亿欧元作为杠杆，共筹集了 2.1 亿欧元的融资。MidSEFF 项目投资都是在可再生能源领域，而 TurSEFF 投资主要是在(无证)光伏项目方面。”

Aranitasi 也对屋顶光伏市场表现出了希望。欧洲复兴开发银行已经与土耳其政府合作了几年，制定了《国家能效行动计划》(National Energy Efficiency Action Plan)。问及此事，Aranitasi 告知“计划进展顺利并且已经接近尾声。政府正在最终定稿，我们希望很快公之于众。”而且该计划“肯定包括在工业和居民住宅领域推动屋顶太阳能安装的措施。”

Aranitasi 的评论与银行在协助土耳其发展其可再生能源领域并通过欧盟获得大量资金支持土耳其的不变态度是一致的。但是，在该国受到政治和经济双重问题的时候，这种乐观的观点也很引人瞩目。希望按照 Aranitasi 所说，一切如愿。

土耳其欧洲复兴开发银行计划

欧洲复兴开发银行计划	融资信息
TurSEFF	该计划已经支持了 205MW 的小型无证光伏项目，上述项目或已建成或在建。该计划于 2016 年再次获得了 4 亿欧元资助。
TuREEFF	该计划主要为家庭能效项目提供资金，同时也支持建筑可再生能源系统的开发。
MidSEFF	该计划支持可再生能源和资源效率项目。 2016 年该计划资助了第一座 46MW 无证光伏电站。2017 年旨在为另外 120MW 光伏电站提供融资。 该计划还准备为 2 座 20MW 和 7MW 的光伏项目融资。



浅析光伏发电系统的雷电防护工程设计

周志敏

摘要：本文论述了太阳能光伏发电系统中太阳能电池阵列的直击雷防护设计，太阳能电池阵列的静电感应过电压防护设计。探讨了太阳能光伏发电系统的直流输入、输出电缆、控制器、逆变器及交流配电系统的防雷设计。

关键词：光伏发电 雷电防护 工程设计

1. 太阳能电池阵列的防雷设计

(1) 直击雷防护设计

在光伏发电系统的太阳能电池阵列中，太阳能电池组件四周的铝合金框架与支架导通连接，所有支架均采用等电位连接接地，来防护直击雷。在直击雷发生之时，其感应电荷主要集中在太阳能电池组件的铝框架上。

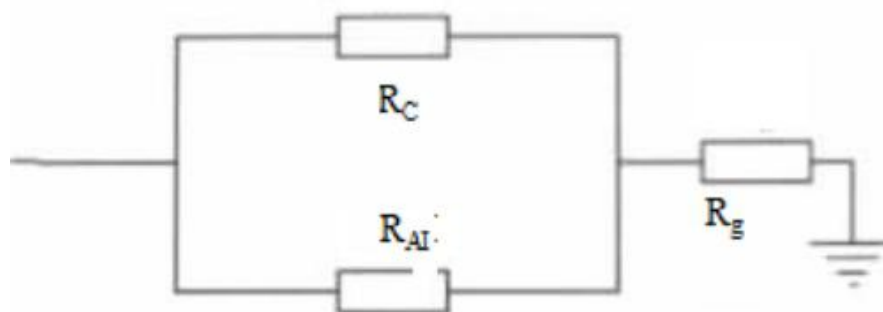


图1防直击雷原理

防直击雷原理如图 1 所示，其中： R_{AI} 为太阳能电池方阵铝框架电阻， $R_{AI}=0$ ； R_C 为太阳能电池方阵电阻， $R_C \geq 100M\Omega$ ； R_g 为接地电阻， $R_g \leq 10\Omega$ 。

由于太阳能电池组件是由抽真空的钢化玻璃夹层组成，其本身就是绝缘体， $R_C \gg R_{AI}$ 。所以当雷击发生时，强大的电磁场在太阳能电池组件平面内会出现磁通量的急剧变化，该平面内的导体上会产生过电压和过电流，该过电压和过电流只会产生于铝合金框架闭合回路上，并通过 R_{AI} 和 R_g 进入大地。

(2) 静电感应过电压防护设计

产业观察

如果直击雷或云间雷发生在太阳能电池组件的附近，则会在电池板上产生静电感应雷电过电压。由于电池板的正负导线相距很近，则在两导线上同时形成对地静电感应过电压 U_C 。

$$U_C = U_e - t/RC$$

式中： $U=Q/C$ ； Q 为导线上感应积累的电荷量， C ； U 为发生闪电时，导线对大地间的电压， V ； R 为导线对大地散流电阻， Ω ； C 为导线对雷云间的电容， F ； t 为闪击发生后延续时间， s 。

可见，电池板内部正负导线回路中没有静电过电压产生，即静电感应雷击对电池板内部回路没有损坏。当电池板附近发生直击雷和云间雷击时，强大的电磁场在电池板平面内会出现磁通量的急剧变化，该平面内的导体上会产生过电压和过电流。显然该过电压和过电流只会产生于铝合金框架闭合回路上，并通过支架进入大地。因此，电磁感应过电压不会对太阳能电池组件产生冲击损坏。另外，太阳能电池方阵的高度远低于低压架空输出线电杆高度，故而电杆接地可以作为电池方阵的防雷防护措施之一。

浪涌保护，通过在带电电缆上安装浪涌保护器实现，减少电涌和雷电过电压对设备造成损坏。太阳能光伏并网发电系统的雷电浪涌入侵途径，除了太阳能电池方阵外，还有配电线路、接地线等，所以太阳能光伏并网发电系统需要采取以下防护措施：

1) 在逆变器的每路直流输入端装设浪涌保护装置。

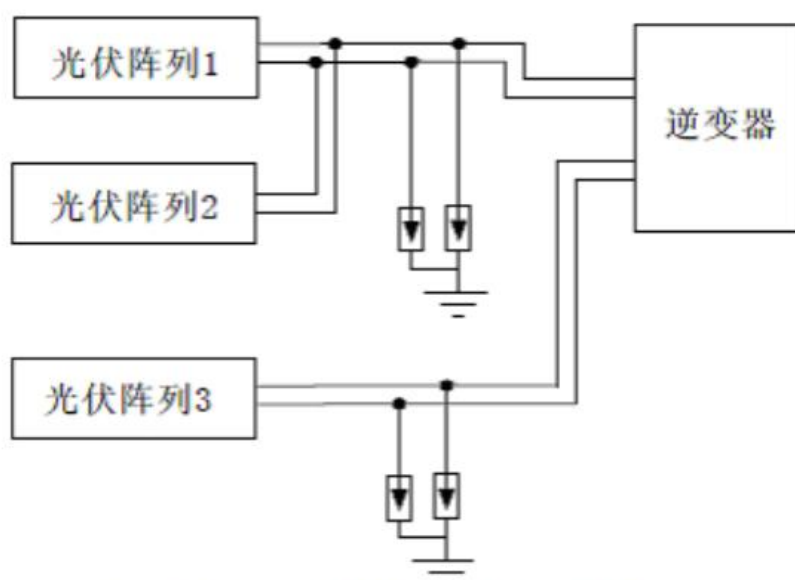


图2 直流浪涌保护器安装示意图

2) 在并网接入控制柜中安装浪涌保护器，以防护沿连接电缆侵入的雷电波。为防止浪涌保护器失效时引起电路短路，必须在浪涌保护器前端串联一个断路器或熔

断路器, 过电流保护器的额定电流不能大于浪涌保护器产品说明书推荐的过电流保护器的最大额定值。

当太阳能电池方阵架设在接闪器保护范围内时, 太阳能电池方阵置于 LPZ0B 区内, 配电设备和逆变器必须置于 LPZ1 区内, 为此应在逆变器的直流输入端配置直流电源浪涌保护器, 如图 2 所示, 直流电源浪涌保护器可选用专门用于直流配电系统的浪涌保护器, 也可选用交流配电系统的浪涌保护器, 并按换算公式 $U_{dc}=1.414U_{ac}$ 计算。

作为第一级浪涌保护应该选择开关型浪涌保护器以泄放大的雷电流, 直流浪涌保护器的主要技术参数应满足如下要求:

- 1) 额定放电冲击电流 $I_{imp} \geq 5kA(10/350 \mu s)$;
- 2) 最大持续运行电压 $U_C \geq 1.15U_{dc}$ (U_c 为太阳能电池方阵开路电压);
- 3) 电压保护水平 $U_P \leq 0.8U_W$ (U_W 为逆变器耐冲击过电压额定值, 一般情况下 $U_W=4000V$)

为保护用电设备, 在逆变器与并网点之间必须加装第二级电源防雷器, 可选限压型浪涌保护器, 具体型号应根据工作电压和现场情况确定。综合采用以上措施可以逐级将雷电流降低, 最终控制在设备能承受的电压范围之内。大量实践证明这些措施是非常有效的。

2. 直流输入、输出电缆的防雷设计

太阳能电池组件背面引出的导线采用 BV-1×6mm² 型电缆线, 导线的脉冲绝缘耐压大于 30kV, 与供电系统设备达到绝缘配合。同时在太阳能电池阵列后面的汇线箱内加装了过电压保护器, 即分别在正极对地、负极对地间安装过电压保护器 MYS5-385/40 与 MYS8-FD2 串联组合体。光伏阵列至机房控制器的直流电缆采用铠装电缆, 其金属外皮均同太阳能电池阵列支架连接, 并可靠接地, 同时在控制器的直流输入端同样将铠装电缆的金属外皮可靠接地, 这样就避免了雷电波通过直流输入、输出线进入机房, 从而避免了控制器等电气设备遭受感应雷的侵袭。

为了避免太阳能电池方阵、供配电系统和架空线输电系统之间的电位反击, 须将太阳能电池组件四周铝合金边框、支架、供配电设备外壳保护接地, 架空电杆均应采用等电位连接接地。

平时, 还要经常检查防雷器件。每年雨季前应对防雷装置做一次系统检查, 如果器件损坏一定要及时更换。雷雨后, 更应注意对防雷装置的巡视, 如发现防雷装置有熔化或损坏的, 光伏阵列汇线盒中的防雷模块被烧毁、腐蚀和锈蚀的, 应及时予以更换, 否则可能因此遭受雷击。

另外，须检查出线杆上防雷箱内的防雷模块是否被击穿。如果此模块已被击穿，应更换新的防雷模块。除此之外，还要定时检查引下线各部分连接是否良好，检查固定防雷器是否安装牢固，检查各部分腐蚀和锈蚀的情况。

3. 光伏发电系统控制器的防雷设计

光伏发电系统中的控制器只须进行感应雷电(静电感应、电磁感应)和雷电波的防护。控制器保护是在太阳电池阵列的汇线箱内和控制器的输入端加装过电压保护器。逆变器输入端与蓄电池并联，输出端和交流配电柜输入端相连接，因此对逆变器的保护是在逆变器的输出端(即在火线与地间、零线与地间和火线与零线间)安装过电压保护器。同时，机房内各设备均可靠接地，并与阵列、外架线路的接地体，保持同一电位，以防止雷电波的侵入和感应雷。对交流配电柜的保护是在交流配电柜的输出端，即架空线路的火线与地间、零线与地间和火线与零线间安装过电压保护器。此防雷器件全部安装于防雨防尘的防雷箱内，固定在架空线杆上，固定位置距架空线接地处越近越好。

控制器内被保护的器件主要是 IGBT，其正负极间直流耐压一般大于 500V，其脉冲耐压预计是 1300V，电池板正负极间正常工作电压为直流 260V(但在很长时间达到 390V)，要达到此雷电防护目的，在控制器进行一级保护是不可能的，必须采用两级防护。两级防护方案：

在电池板背后的汇线箱内进行一级防雷保护，分别在正极对地、负极对地间安装过电压保护器 MYS8-385/40 与 MYS8-FD2 串联组合体;在控制器内的输入端，分别在正极对地、负极对地间安装过电压保护器 MYS5-275/20;电池板背后的汇线箱

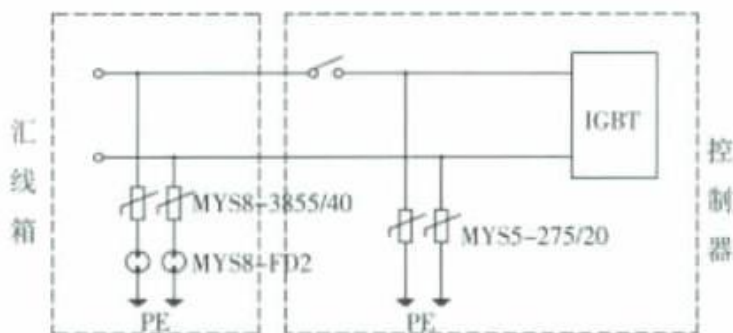


图3 控制器防雷保护原理图

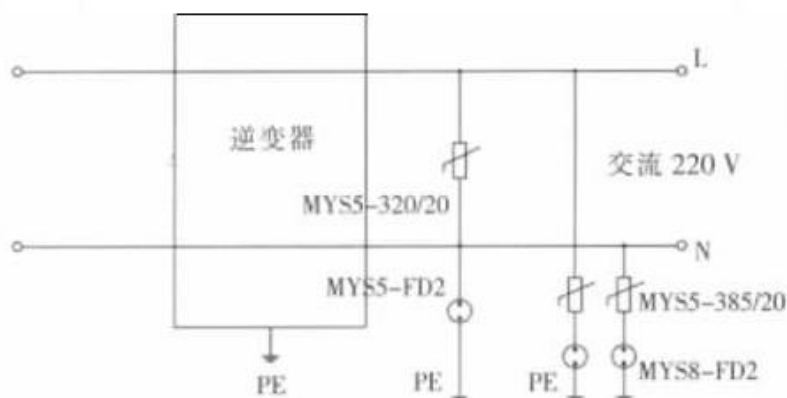


图4 逆变器防雷保护原理图

与控制器间距应大于 10m。控制器防雷保护原理如图 3 所示。

4. 光伏发电系统逆变器及交流配电系统的防雷设计

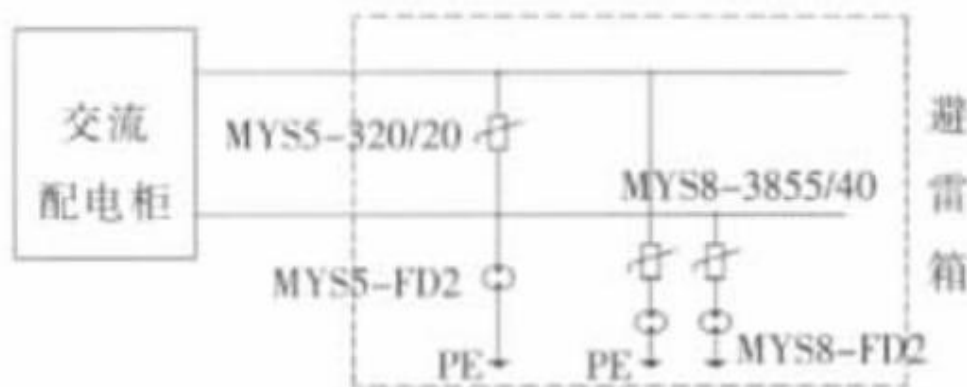


图5 交流配电柜防雷保护原理图

光伏发电系统中的逆变器输入端与蓄电池并联，输出端和交流配电柜输入端连接，逆变器的对地脉冲绝缘耐压 2.5kV。根据感应雷分配原则，在逆变器的输出端须进行纵横向全模保护，即在火线与地间、零线与地间安装过电压保护器 MYS5-385/20 与 MYS5-FD2 串联组合体；在火线与零线间安装过电压保护器 MYS5-320/20 与 MYS5-FD2 串联组合体，如图 4 所示。

距交流配电柜几米处有 8m 高的 220V 架空线杆，对架空线进行防雷保护即可保护配电柜。交流配电柜的输出电压为 220V，为防止感应雷电流从外界直接进入供电系统，分别在交流配电柜输出端，即架空线的火线与地间、零线与地间安装过电压保护器 MYS8-385/40 与 MYS8-FD2 串联组合体；火线与零线间安装过电压保护器 MYS5-320/20 与 MYS5-FD2 串联组合体。此防雷器件全部安装于防雨防尘的防雷箱内，固定在架空线杆上，距架空线接地处越近越好，防雷箱距逆变器的输出端应大于 10m。交流配电柜防雷保护原理如图 5 所示。☀

离网太阳能光伏发电系统构成及优势

摘要：本文论述了构成离网太阳能光伏发电系统的光伏组件方阵、蓄电池、控制器、逆变器及用电负载，概述了太阳能光伏发电的优势。

关键词：光伏发电 系统构成 优势

1. 离网太阳能光伏发电系统构成

离网太阳能光伏发电系统在自己的闭路系统内部形成电路，是通过太阳能电池组将接收来的太阳辐射能量直接转换成电能供给负载，并将多余能量经过充电控制器后以化学能的形式储存在蓄电池中。并网发电系统通过太阳能电池组将接收来的太阳辐射能量转换为电能，再经过高频直流转换后变成高压直流电，经过逆变器逆变后向电网输出与电网电压同频、同相的正弦交流电流。

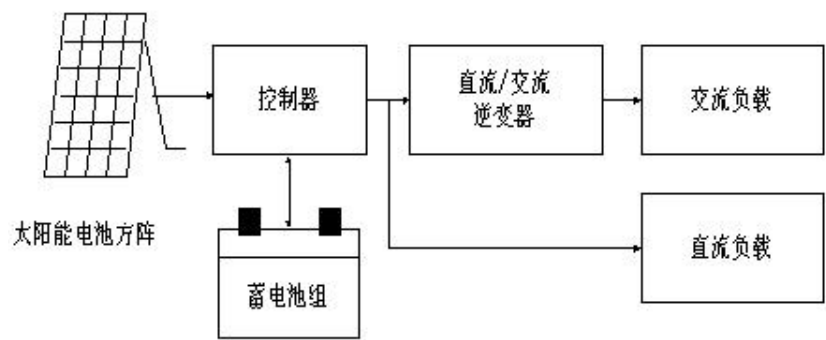


图 1 离网太阳能光伏发电系统构成图

太阳能光伏发电系统的规模和应用形式各异，系统规模跨度很大，小到 0.3~2W 的太阳能庭院灯，大到 MW 级的太阳能光伏电站。其应用形式也多种多样，在家用、交通、通信、空间等诸多领域都能得到广泛的应用。尽管光伏发电系统规模大小不一，但其组成结构和工作原理基本相同。离网的太阳能光伏发电系统由太阳能电池方阵；蓄电池；控制器；DC/AC 变换器；用电负载构成。离网太阳能光伏发电系统构成如图 1 所示。

(1) 光伏组件方阵

在太阳能光伏发电系统中最重要的是太阳能电池，是收集太阳光的核心组件。大量的太阳能电池合成在一起构成光伏组件或太阳能电池光伏组件方阵。太阳能电池主要划分为：晶体硅电池(包括单晶硅 Monoc-Si、多晶硅 Multi-Si、带状硅 Ribbon/Sheetc-Si)、非晶硅电池(a-Si)、非硅电池(包括硒化铜钢 CIS、碲化镉 CdTe)。太阳能电池的类型及特性见表 1。

表 1 太阳能电池的类型及特性

类型	单晶硅	多晶硅	非晶硅
转换效率	12~17%	10~15%	6~8%
使用寿命	15~20 年	15~20 年	5~10 年
平均价格	昂贵	较贵	较便宜
稳定性	好	好	差（会衰减）
颜色	黑色	深蓝	棕
主要优点	转换效率高、工作稳定，体积小。	工作稳定，成本低。使用广泛。	价低，弱光性好，多数用于计算器，电子表等

主要缺点	成本高	转换效率较低	转换效率最低，会衰减。相同功率的面积比晶体硅大一倍以上。
------	-----	--------	------------------------------

由于技术和材料原因，单一太阳能电池的发电量是十分有限的，实用中是将单一太阳能电池经串、并联组成的太阳能电池系统，称为太阳能电池组件。近年来，作为太阳能电池主流技术的晶体硅电池的原材料价格不断上涨，从而致使晶体硅电池的成本大幅攀升，这使得非晶硅电池成本优势更加明显。另外，薄膜电池(大大节约原材料使用，从而大幅降低成本)已成为太阳能电池的发展方向，但是其技术要求非常高，而非晶硅薄膜电池作为目前技术最成熟的薄膜电池，是目前薄膜电池中最富增长潜力的品种。

(2) 蓄电池

蓄电池组是离网太阳能光伏发电系统中的贮能装置，由它将太阳能电池方阵从太阳辐射能转换来的直流电转换为化学能贮存起来，以供负载应用。由于太阳能光伏发电系统的输入能量极不稳定，所以一般需要配置蓄电池才能使负载正常工作。太阳能电池产生的电能以化学能的形式储存蓄电池中，在负载需要供电时，蓄电池将化学能转换为电能供应给负载。蓄电池的特性直接影响太阳能光伏发电系统的工作效率、可靠性和价格。蓄电池容量的选择一般要遵循以下原则：首先在能够满足负载用电的前提下，把白天太阳能电池组件产生的电能尽量存储下来，同时还要能够存储预定的连续阴雨天时用电负载需要的电能。

蓄电池容量受到末端负载需用电量，日照时间(发电时间)的影响。因此蓄电池瓦时容量和安时容量由预定的负载需用电量和连续无日照时间决定，因此蓄电池的性能直接影响着太阳能光伏发电系统的工作特性。目前离网太阳能光伏发电系统常用的是阀控密封铅酸蓄电池、深放电吸液式铅酸蓄电池等。

(3) 控制器

控制器的作用是使太阳能电池和蓄电池高效安全可靠地工作，以获得最高效率并延长蓄电池的使用寿命。控制器对蓄电池的充、放电进行控制，并按照负载的用电需求控制太阳能电池组件和蓄电池对负载输出电能，是整个太阳能光伏发电系统的核心部分。通过控制器对蓄电池充放电条件加以限制，防止蓄电池反充电、过充电及过放电。另外，还应具有电路短路保护、反接保护、雷电保护及温度补偿等功能。由于太阳能电池的输出能量极不稳定，对于太阳能光伏发电系统的设计来说，控制器充放电控制电路的质量至关重要。

控制器的主要功能是使太阳能光伏发电系统始终处于发电的最大功率点附近，以获得最高效率。而充电控制通常采用脉冲宽度调制技术，即 PWM 控制方式，使整个系统始终运行于最大功率点 P_m 附近区域。放电控制主要是指当蓄电池缺电、系统故障，如蓄电池开路或接反时切断开关。目前研制出了既能跟踪调控点 P_m ，又能跟踪太阳移动参数的“向日葵”式控制器，将固定太阳能电池组件的效率提高了 50% 左右。随着太阳能光伏产业的发展，控制器的功能越来越强大，有将传

统的控制部分、变换器以及监测系统集成的趋势，如 AES 公司的 SPP 和 SMD 系列的控制器就集成了上述三种功能。

(4)DC/AC 变换器

在太阳能光伏发电系统中，如果含有交流负载，那么就要使用 DC/AC 变换器，将太阳能电池组件产生的直流电或蓄电池释放的直流电转化为负载需要的交流电。太阳能电池组件产生的直流电或蓄电池释放的直流电经逆变主电路的调制、滤波、升压后，得到与交流负载额定频率、额定电压相同的正弦交流电提供给用电负载使用。逆变器按激励方式，可分为自激式振荡逆变和他激式振荡逆变。逆变器具有电路短路保护、欠压保护、过流保护、反接保护及雷电保护等功能。逆变器种类及特点见表 2。

表 2 逆变器种类及特点

种类	方波逆变器	修正波逆变器	正弦波逆变器
交流电压波形	方波	阶梯波	正弦波
优点	线路简单，价格便宜，维修方便。	比方波有明显改善、高次谐波含量减少，当阶梯达到 17 个以上时输出波形可实现准正弦波，当采用无变压器输出时，整机效率很高。	输出波形好、失真度很低，对收音机及通信设备干扰小、噪声低，此外还有保护功能齐全，整机性能高等优点
缺点	高次谐波多，损耗大，噪声大，对收音机及通信设备干扰大。	线路比较复杂，对收音机和某些通信设备仍有一些高频干扰。	线路相对复杂、对维修技术要求高、价格较昂贵。

(5)用电负载

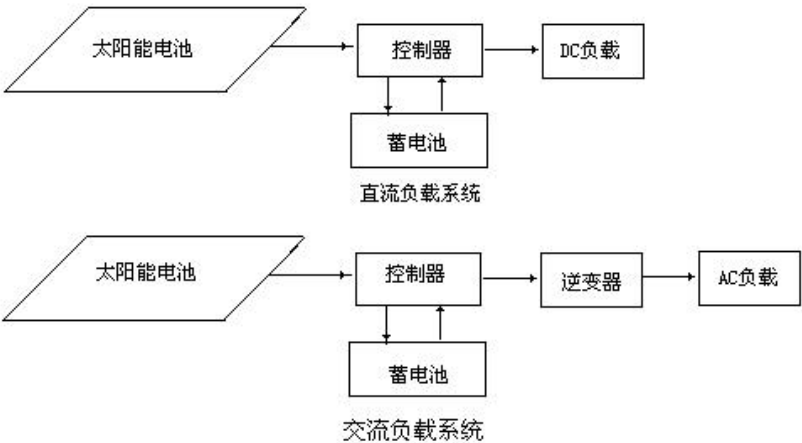


图 2 太阳能光伏发电直流和交流负载系统框图

太阳能光伏发电系统按负载性质分为：直流负载系统和交流负载系统。其系统框图如图 2 所示。离网光伏发电系统目前面临以下两个问题：

1) 能量密度不高，整体的利用效率较低，前期的投资较大。

2) 离网发电系统的储能装置一般以铅酸蓄电池为主，蓄电池成本占太阳能光伏发电系统初始设备成本的 25% 左右，若对于蓄电池的充放电控制比较简单，容易导致蓄电池提前失效，增加了系统的运行成本。蓄电池在 20 年的运行周期中占投资费用的 43%，大多数蓄电池并不能达到设计的使用寿命，除了蓄电池本身的缺陷和管理维护不到位外，蓄电池运行管理不合理是导致蓄电池提前失效的重要原因。

因此对于离网太阳能光伏发电系统，提高能量利用率，研究科学的系统能量控制策略，可以降低离网光伏发电系统的投资费用。

2. 太阳能光伏发电的优势

通过对生物质能、水能、风能和太阳能等几种常见新能源的对比分析，可以清晰地得出太阳能光伏发电具有以下独特优势：

1) 光伏发电具有经济优势。可以从两个方面看太阳能利用的经济性。一是太阳能取之不尽，用之不竭，而且在接收太阳能时不征收任何“税”，可以随地取用；二是在目前的技术发展水平下，有些太阳能利用已具经济性。随着科技的发展以及人类开发利用太阳能的技术突破，太阳能利用的经济性将会更加明显。如果说 20 世纪是石油世纪的话，那么 21 世纪则是可再生能源的世纪(太阳能的世纪)。

从太阳能光伏电站建设成本来看，随着太阳能光伏发电的大规模应用和推广，尤其是上游晶体硅产业和光伏发电技术的日趋成熟，建筑房顶、外墙等平台的复合开发利用，每 kW 太阳能光伏发电的建设成本在 2015 年可达到 5000 元~1 万元，相比其他可再生能源已具有同样的经济优势。

2) 太阳能是取之不尽的可再生能源，可利用量巨大。太阳每秒钟放射的能量大约是 $1.6 \times 10^{23} \text{ kW}$ ，其中到达地球的能量高达 $8 \times 10^{13} \text{ kW}$ ，相当于 $6 \times 10^9 \text{ t}$ 标准煤。按此计算，一年内到达地球表面的太阳能总量折合标准煤共约 1.892×10^{13} 千亿 t，是目前世界主要能源探明储量的一万倍。太阳的寿命至少尚有 40 亿年，相对于人类历史来说，太阳能可源源不断供给地球的时间可以说是无限的，这就决定了开发利用太阳能将是人类解决常规能源匮乏、枯竭的最有效途径。从我国可开发的资源蕴含量来看，学者和专家比较公认的数字是：生物质能 1 亿 kW，水电 3.78 亿 kW，风电 2.53 亿 kW，而太阳能是 2.1 万亿 kW，只需开发太阳能资源的 1% 即达到 210 亿 kW；从其比例看，生物质能仅占 0.46%，风电占 1.74%，水电 1.16%，而光电为 96.64%。

3) 对环境没有污染。太阳能像风能、潮汐能等洁净能源一样，其开发利用时几乎不产生任何污染，加之其储量的无限性，是人类理想的替代能源。由于传统化石

燃料(煤、石油和天然气)在使用过程中排出大量的有毒有害物质,会对水、土壤和大气造成严重污染,形成温室效应和酸雨,严重危害到人类的生存环境和身体健康,因此急需开发出新的比较清洁的替代能源,而太阳能作为一种比较理想的清洁能源,正受到世界各国的日益重视。

从目前各种发电方式的碳排放来看,不计算其上游环节:煤电为 275g,油发电为 204g,天然气发电为 181g,风力发电为 20g,而太阳能光伏发电则接近零排放。并且,在发电过程中没有废渣、废料、废水、废气排出,没有噪音,不产生对人体有害物质,不会污染环境。

4)转换环节最少最直接。从能量转换环节来看,太阳能光伏发电是直接将太阳辐射能转换为电能,是所有可再生能源利用中太阳能光伏发电的转换环节最少、利用最直接。一般来说,在整个生态环境的能量流动中,随着转换环节的增加,转换链条的拉长,能量的损失将呈几何级增加,并同时大大增加整个系统的建设和运行成本和不稳定性。目前,晶体硅太阳能电池的转换效率实用水平在 15~20% 之间,实验室水平最高目前已达 35%。

5)最经济、最清洁、最环保。从资源条件尤其是土地占用来看,生物能、风能是较为苛刻的,而太阳能则很灵活和广泛的。如果说太阳能光伏发电要占用土地面积为 1 的话,风力则是太阳能的 8~10 倍,生物能则达到 100 倍。而水电,一个大型水坝的建成往往需要淹没数十到上百平方公里的土地。相比而言,太阳能光伏发电不需要占用更多的土地,屋顶、墙面都可成为太阳能光伏发电利用的场所,还可利用我国广阔的沙漠,通过在沙漠上建造太阳能光伏发电基地,直接降低沙漠地带直射到地表的太阳辐射,有效降低地表温度,减少蒸发量,进而使植物的存活和生长在相当程度上成为可能,稳固并减少了沙丘,又向自然索取了需要的清洁可再生能源。

6)可免费使用,且无需运输。人类可以通过专门的技术和设备将光能转化为热能或电能,就地加以利用,无需运输,为人类造福。而且人类利用这一取之不尽的能源也是免费的。虽然由于纬度的不同、气候条件的差异造成了太阳能辐射的不均匀,但相对于其他能源来说,太阳能对于地球上绝大多数地区具有存在的普遍性,可就地取用,这就为常规能源缺乏的国家和地区解决能源问题提供了美好前景。☀



