



# 新能源科技信息

New Energy Technology  
Information



协鑫集团设计总院

科技管理部 主编

中国 苏州

周刊 2016年8月第四周

# 信息导读

## 【技术跟踪】正泰电源系统上海张江专项发展资金项目顺利验收

**摘要：**正泰电源三电平兆瓦级光伏逆变器 MPPT 效率大于 99.9%，逆变器转化率大于 98.8%。负载从 10%到 100%逆变器的响应时间，测试结果为 13.98ms，达成了项目书中要求的对电力调度毫秒级的响应速度。

## 【技术跟踪】新太阳能技术将效率提升至 50%

**摘要：**美国普渡大学的研究者们利用太阳光谱，将 PV、热点技术（TE）和聚光太阳能技术混合构建成了一个完整有序的系统，将太阳光利用率提升至 50%。

## 【市场分析】九月市场续冷 硅片加速跟跌

**摘要：**硅片市场价格持续下跌，价格降至 RMB4.7~4.9/pc。

## 【企业动态】隆基股份洪荒之力来袭 单晶硅 PERC 产量达到 900MW

**摘要：**隆基股份 2016 年上半年收入为 64 亿元人民币，净利润为 8.85 亿元人民币；单晶硅片产量为 6.67 亿片，对外出货量为 7.4 亿片，单晶组件出货量为 922.85MW。

## 【企业动态】英利盈利未解债务隐忧

**摘要：**英利绿色能源 2016 年二季度营收 25.24 亿元人民币，总利润达到 4.6 亿元，连续两个季度实现盈利，债务问题得到缓解，但仍未解除。

## 【政策解读】江苏省发改委下达 2016 年度光伏电站新增建设规模和组织编制实施方案

**摘要：**江苏省发改委下达 2016 年度普通光伏电站新增建设规模，一是安排 17 万千瓦，继续在省定扶贫开发县、六大片区开展光伏扶贫工作。二是安排 3 万千瓦，打造同里绿色能源小镇，引导扬中市创建绿色能源岛（太阳岛）省级示范区。三是安排 30 万千瓦，实施光伏“领跑者”计划。四是安排 70 万千瓦，继续采用“因素法”分解下达各省辖市规模。

## 【投资开发】分布式光伏电站投资分析与选址技巧

**摘要:**一个成功的分布式光伏电站投资需要我们从以下几个方面综合考虑：（1）项目潜在开发地点；（2）业主类型选择（用电类型）；（3）业主尽职调查（信用风险管理）（4）装机容量选择；（5）逆变器选型；（6）现场勘测实施要点。

# 目 录

<b>【技术跟踪】</b>	
正泰电源系统上海张江专项发展资金项目顺利验收 .....	1
新太阳能技术将效率提升至 50%.....	3
<b>【市场分析】</b>	
九月市场续冷 硅片加速跟跌 .....	5
<b>【企业动态】</b>	
隆基股份洪荒之力来袭 单晶硅 PERC 产量达到 900MW.....	6
英利盈利未解债务隐忧 .....	7
<b>【政策解读】</b>	
江苏省发改委下达 2016 年度光伏电站新增建设规模和组织编制实施方案 .....	8
<b>【投资开发】</b>	
分布式光伏电站投资分析与选址技巧 .....	14

**【技术跟踪】**

## 正泰电源系统上海张江专项发展资金项目顺利验收

正泰电源顺利通过张江发展专项资金验收获批 500 万元，三电平模块化兆瓦级光伏逆变器引起园区管委会高度关注。

由正泰电源系统申报的张江发展专项资金经上海市张江高新技术产业开发区管理委员会（简称：园区委员会）进行审核评估，与本月正式验收，获批 500 万元。园区管委会协同松江区科委组织领域内专家就正泰电源系统申报的三电平模块化兆瓦级光伏逆变器项目（简称：光伏逆变器项目）从三个层面进行了系统地评估，各项效益完成情况喜人：

### 创新效益

获得 4 个专利数量，5 个创新产品，超出申报技术指标要求并获得 2 项省部级以上科技奖。

### 社会效益

光伏逆变器项目累计服务企业 58 家，培养专业人才 35 位以上，增加就业岗位 39 人并引进 1 名国际尖端人才，实现节能 547.5 万吨。

### 经济效益

销售金额完成项目申报要求的 150%，已完成税收达 600 万元。

### 三电平兆瓦级光伏逆变器

本次张江发展项目资金的顺利验收，缘于园区委员会各专家和评审小组对正泰电源系统 1MW 三电平模块化光伏逆变器性能及发展前景的高度认可。逆变器是光伏发电系统的核心器件，也是智能电网的重要组成部分。目前市场上的主力产品还是两电平逆变器，开关频率低，体积大，功率密度低，转换效率低。本次项目评审考核的各项指标皆完全达到甚至超过各项指定标准：

#### 1. 三电平模块化

5 个逆变模块并联，5 个 MPPT

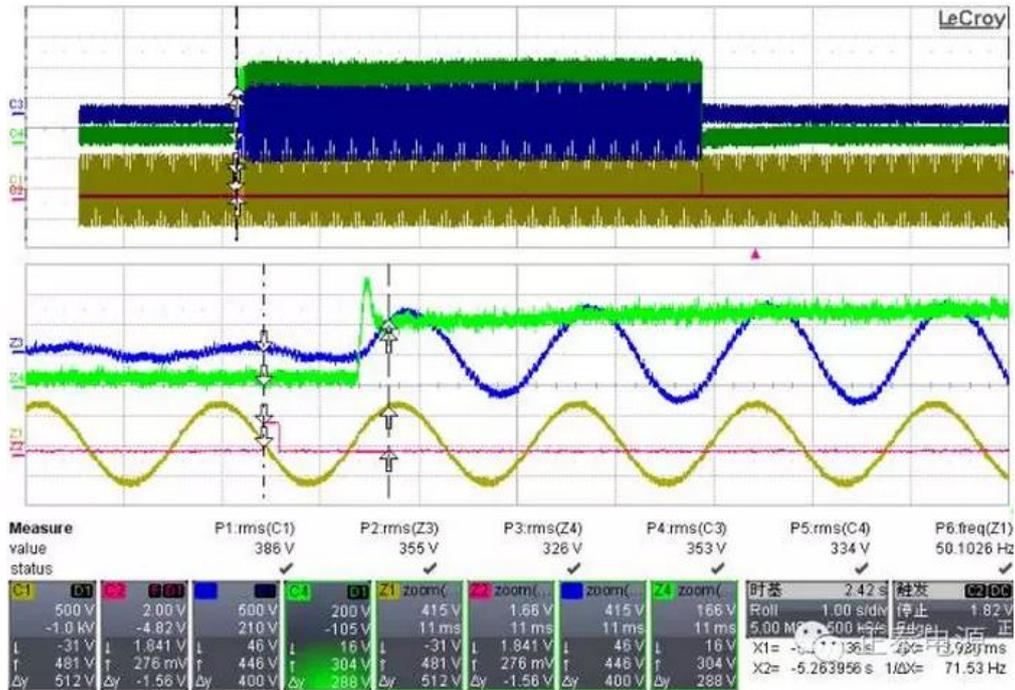


#### 2. 转化效率 99.9%

MPPT（最大功率点跟踪效率）效率大于 99.9%，逆变器的转化效率大于 98.8%

### 3. 电力调度毫秒级响应

负载从 10%到 100%逆变器的响应时间，测试结果为 13.98ms，达成了项目书中要求的对电力调度毫秒级的响应速度



### 4. 电压穿越认证

在南京电科院通过了零电压穿越，高电压穿越，频率穿越认证测试，满足 GB/T19964-2012 要求并取得认证

#### 张江发展专项资金项目概要

张江专项资金重点资助符合《上海张江国家自主创新示范区发展规划纲要（2013-2020）》及各专项规划，聚焦市委、市政府重点工作部署和张江示范区重点工作安排，推进张江示范区提升自主创新能力和产业能级，体现新兴产业发展重点和新技术、新产品、新模式、新业态的推广应用，促进各分园整合优势资源、协同发展的项目。主要包括以下 6 项资助重点

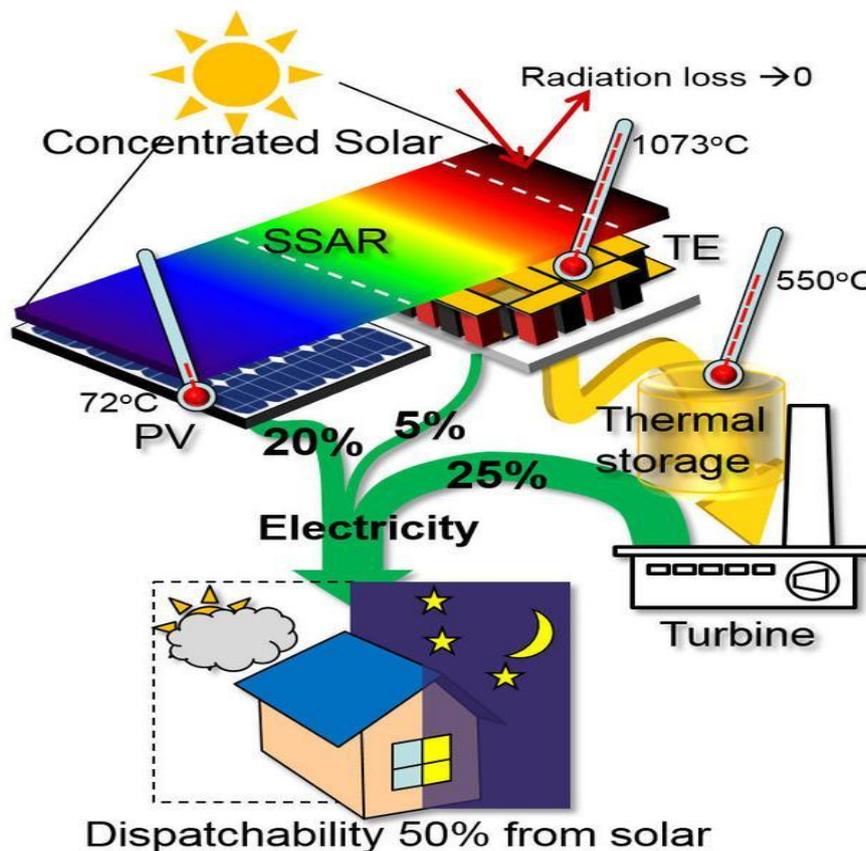
- (一) 优化示范区创新创业环境
- (二) 培育示范区战略性新兴产业
- (三) 培育具有国际竞争力的创新型企业
- (四) 培养和集聚优秀创新人才
- (五) 提升示范区的辐射带动能力和品牌效应
- (六) 市委市政府明确支持的重大项目

## 新太阳能技术将效率提升至 50%

如今，太阳能技术已取得突飞猛进的发展，薄膜太阳能发电效率已高达 31%，聚光太阳能技术也已日渐成熟。然而，现有太阳能技术也有其技术瓶颈，发电效率始终在 30%左右徘徊，但这种局面即将为新的技术所打破。日前，美国普渡大学的研究者们通过将现有多种太阳能技术混搭，构建一个混合系统，将太阳光利用效率提升至 50%。

### 技术混搭

通过技术混搭，普渡大学的研究者们创造了一个全新的概念，它混合了现有三种太阳能技术，分别是 PV、热电技术（TE）和聚光太阳能技术。当然，该系统并不是简单地将三种技术累加在一起，而是充分利用太阳光谱，构建了一个完整有序的系统。



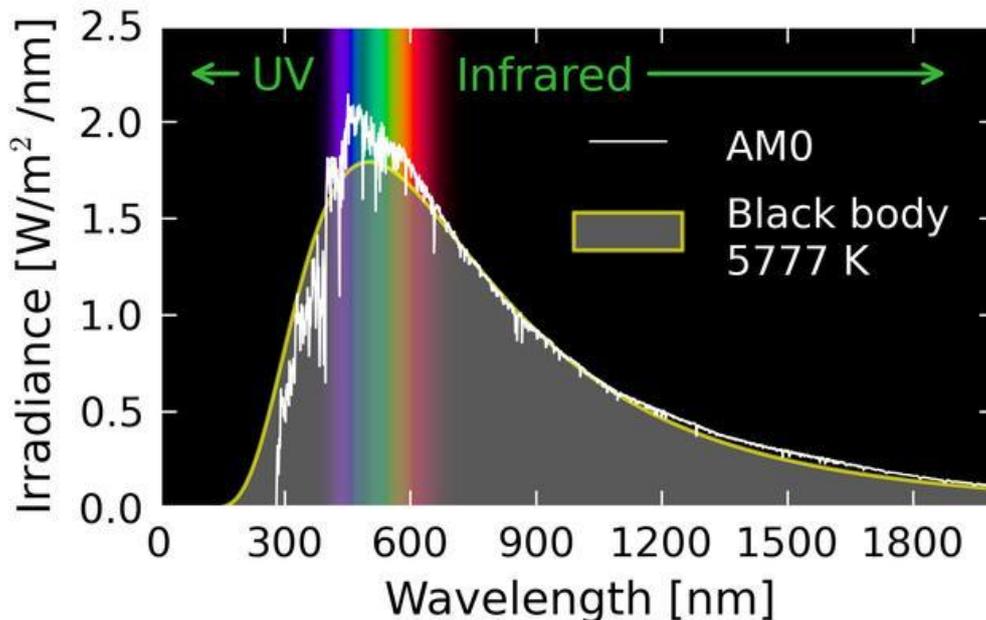
首先，PV 太阳能电池板能将可见光与紫外线等高能光子转化为电能，提供系统约 20%的电能。如采用薄膜太阳能电池板，发电效率会提升至 31%。

同时，研究者们采用一种全新设计的“选择性的太阳能吸收器和反射镜”热电装置，能将太阳光热低能光子转化为电能，生成约 5%的电能；与此同时，该热电装置通过使用镜组聚光，将热量收集并进行存储，驱动蒸汽涡轮，生成约占本系统 25%的电能。

普渡大学电子和计算机工程学院的助理教授 PeterBermel 向记者表示，“这种做法集成了现有的几种使用太阳能的方法，通过使用混合系统，能全光谱利用太阳光线，从而提高太阳能发电效率。”

### 系统优势

该系统通过利用光谱分裂的优点，提高太阳光利用效率，降低发电成本，并能显著提高电网兼容性。理想状况下，这套系统能在现有条件下利用太阳光效率超过 50%，而单靠 PV 系统，效率最多只有 31%。



这套系统的关键在热电装置，它主要发挥两种重要作用：一、热电装置在反射可见光的同时，吸收近红外的光子，从而提高太阳光照的利用率；二、热电装置不断提高储热温度，在日落之后，蓄热器的高温能保证涡轮机运转发电。

Bermel 进一步解释，“这是一种选择性的系统，能充分利用太阳光谱，蓄热器能为生产电能提供更高的灵活性，整套系统在日落之后仍然能持续发电几个小时。”所以，整套系统能满足全天不同同时段的用电需求。

### 研究进展

目前，该项研究工作已得到美国能源部和美国国家科学基金的支持。然而，整套系统仍处于理论设计阶段，为验证其可行性，研究者们还需做进一步实验分析。

谈及未来，Bermel 显得信心满满，“这种混合系统无疑是可行的，理论上，我们已知道应该做什么，但目前还需通过更多实验，去验证各个部分及整套系统的运转情况。”

该项研究的论文，已发表在 8 月 15 日的《能源环境科学》杂志的网络平台上；该系统的演示视频，也已在 YouTube 视频网站同步上线。

**【市场分析】**

## 九月市场续冷 硅片加速跟跌

市场不仅中国市场持续冷清，美、日、欧等市场也需求平淡，待中国大型电站大量拉货，订单量才能开始回温。且本次价格跌幅过深，且需待第四季一线大厂库存陆续消化后，才能让需求反映在价格上，故第四季初情势并不乐观。

各地多晶硅已如预期开始出现缓跌，后续多晶硅跌势也将带动硅片持续跌价。虽多晶硅片一、二线厂八月仅微幅降低稼动率，但九月恐有再一波的降幅。尤其电池片厂的低稼动率，也让硅片成交量骤降，带动本周价格大幅下滑。中国价格从上周 RMB5~5.2/pc 下跌至 RMB4.7~4.9/pc，台湾方面也普遍低于 US\$0.68/pc，在上周最低价转眼会变为本周最高价的情况下，更加速硅片最新报价屡创新低。

电池片是目前跌幅最深的区段，成交的单价多让电池片厂大幅亏损，在多做多亏情势下，台湾电池片厂稼动率持续下探，平均稼动率低于五成。另外，中国电池厂商仍陆续做出下修稼动率的反应，整体而言下月情况更加低迷，价格无法在九月落底。因中国“领跑者计划”需采用高效电池，单、多晶 perc 产品近期询问度高，虽台湾 perc 量产的量、与效率首屈一指，但一般电池的跌幅也带动 perc 价格跌价明显，目前主流单晶 perc 价格已到 US\$0.28-0.3/W 之间。

### 電池片 (Cell)

2016/08/24 更新

項目	高點	低點	均價	%漲跌幅	走勢圖
高效多晶電池片 (Per Watt) <small>NEW</small>	0.27	0.21	0.226	▼ (-3 %)	
台灣多晶電池片 (Per Watt)	0.23	0.21	0.224	▼ (-2.61 %)	
中國多晶電池片 (Per Watt)	0.23	0.21	0.221	▼ (-2.64 %)	
單晶電池片 (Per Watt) <small>NEW</small>	0.29	0.24	0.250	▼ (-1.19 %)	

## 【企业动态】

## 隆基股份洪荒之力来袭 单晶硅 PERC 产量达到 900MW

全球最大的单晶硅光伏产品制造商西安隆基硅材料股份有限公司（以下简称“隆基股份”）上半年财报显示，2016 年上半年，单晶硅 PERC 太阳能电池产量达到 900MW。

从 2016 年上半年财务报告可知，达到 900MW 的 PERC 太阳能电池产量使公司在中国向高效电池的迁移领先于竞争对手，并且在今年下半年将进一步提高 PERC 产量。

PERC 产量提高也将降低生产成本，过去几年，隆基股份通过提高硅片、电池和组件的研发支出，以技术创新促进生产成本降低。

据悉，公司 2016 年上半年研发投入 3.4 亿元人民币(五千一百三十万美元)，建立了全球领先的电池研究中心和组件设计中心。5 月推出 Hi-MO1 低衰高效单晶组件，解决了困扰行业许久的光伏电池初始衰减问题。

隆基股份最新技术的发展包括单晶硅锭生产的进步，推动拉晶和切片成本的快速下降，实现单晶硅片非硅成本同比降低 33%。公司还在进一步大幅扩大金刚石线切割设备的采用，以进一步降低单晶硅生产成本。

报告显示，隆基股份 2016 年上半年收入为六十四亿元人民币(9.68 亿美元)，而去年同期为 2.53 亿美元左右，提高约 282%。净利润为 8.85 亿元人民币(1.33 亿美元)，较去年同期提高约 900%。

单晶硅片产量为 6.67 亿片，较 2015 年上半年提高 132%。单晶硅片出货量为 7.4 亿片，其中包括对外部客户出货 5.75 亿片，内部使用 1.65 亿片，主要用于太阳能电池和组件子公司乐叶光伏。

报告还指出，隆基股份在今年上半年已经达到 2016 年全年硅片出货量目标的 65%。单晶组件产量为 910.28MW，较 2015 年上半年增加 757.78MW。

单晶组件出货量为 922.85MW，其中包括对外部客户出货 873.14MW，对内部下游项目出货 49.71MW。该公司指出，其在今年上半年已经达到 2016 年全年组件出货量目标的 40%。

预计 2017 年隆基股份(包括旗下子公司乐叶光伏科技)将成为“硅基组件超级联盟”的下一个成员。

## 英利盈利未解债务隐忧

日前，英利绿色能源（以下简称“英利”）发布上半年业绩公告称，2016年二季度营收 25.24 亿元人民币，总利润达到 4.6 亿元，连续两个季度实现盈利。

财报显示，今年二季度英利组件发货量 662 兆瓦，高于早前预期的 580-620 兆瓦，综合毛利率为 18.2%，净盈利为 7180 万元。

英利称，出货量增加的主要原因是中国国内需求的增长，从上季度的 190 兆瓦增加到本季度的 440 兆瓦。国际方面，日本市场连续 7 个季度单季度发货量超过 120 兆瓦，二季度占英利出货量国际市场总量的 60%以上。不过，英利也表示，由于国内光伏组件价格较低，产品的毛利率从 20%降低到二季度的 18.2%。虽然英利持续盈利，债务问题得到缓解，但仍未解除。

英利在公告中称，目前英利绿色能源子公司的未偿还的中期票据总额达 20.57 亿元。目前仍在与债权人进行谈判，并与基金积极讨论解决方案。英利提出三个备选方案，引进战略投资者注资英利；引进新的债权人给予公司或其附属公司新的借款和销售一定寿命资产，包括土地使用权获得额外资金。英利也承认：“公司没有达成任何协议的中期票据持有人或任何其他方就任何具体的融资计划或计划的中期票据偿还达成协议。”

不过英利的子公司已成功更新或延长了超过一半的贷款，也降低了一些这些贷款的利率。但鉴于仍然需要短期融资，英利子公司已与贷款银行协商其剩余的贷款延期，其中包括 9910 万元逾期未偿还金额。

**【政策解读】**

## 江苏省发改委下达 2016 年度光伏电站新增建设规模和组织编制实施方案

日前，江苏省发改委下达 2016 年度普通光伏电站新增建设规模，一是安排 17 万千瓦，专项用于扶贫建设，继续在省定扶贫开发县、六大片区开展光伏扶贫工作，涉及的县（区）各下达 1 万千瓦。二是安排 3 万千瓦，专项用于奖励引导，支持苏州建设“国际能源变革论坛”永久会址，打造同里绿色能源小镇，引导扬中市创建绿色能源岛（太阳岛）省级示范区，奖励中天科技代表江苏参加“中国清洁能源‘十二五’总结与‘十三五’展望专题活动暨 2016 中国国际清洁能源博览会”，各下达 1 万千瓦。三是安排 30 万千瓦，由省统一组织优选，实施光伏“领跑者”计划。四是安排 70 万千瓦，继续采用“因素法”分解下达各省辖市规模。

**原文如下：**

各市发展改革委：

根据国家发展改革委、国家能源局《关于完善光伏发电规模管理和实行竞争方式配置项目的指导意见》（发改能源〔2016〕1163 号）、国家能源局《关于下达 2016 年光伏发电建设实施方案的通知》（国能新能〔2016〕166 号）以及近年来国家光伏电站管理相关规定，在充分征求方方面意见的基础上，结合各市报送的年度光伏发电建议方案，经研究，现将 2016 年度普通光伏电站新增建设规模分解下达你们，并就有关事项通知如下：

一、分类管理建设规模。按照发改能源〔2016〕1163 号和国能新能〔2016〕166 号文件要求，国家对光伏发电年度建设规模实行分类管理，分为不限规模的光伏发电类型和地区、普通光伏电站项目、光伏发电领跑技术基地。其中，利用固定建筑物屋顶、墙面及附属场所建设的光伏发电项目以及全部自发自用的地面光伏电站项目不受年度规模限制，各地可随时受理、备案，电网企业及时办理并网手续，项目投产后随即纳入国家可再生能源发电补贴范围。普通光伏电站项目、光伏发电领跑技术基地均实行规模管理，由国家能源局统一下达。国家能源局国能新能〔2016〕166 号文件下达我省 2016 年度 120 万千瓦普通光伏电站新增建设规模。

为加快落实具体项目，同时推动扶贫建设，探索和尝试采用竞争方式配置项目，试行光伏“领跑者”计划，经研究决定，对国家能源局下达的 120 万千瓦普通光伏电站新增建设规模作如下安排。一是安排 17 万千瓦，专项用于扶贫建设，继续在省定扶贫开发县、六大片区开展光伏扶贫工作，涉及的县（区）各下达 1 万千瓦。二是安排 3 万千瓦，专项用于奖励引导，支持苏州建设“国际能源变革论坛”永久会址，打造同里绿色能源小镇，引导扬中市创建绿色能源岛（太阳岛）省级示范区，奖励中天科技代表江苏参加“中国清洁能源‘十二五’总结与‘十三五’展望专题活动暨 2016 中国国际清洁能源博览会”，各下达 1 万千瓦。三是安排 30 万千瓦，由省统一组织优选，实施光伏“领跑者”计划。四是安排 70 万千瓦，继续采用“因素法”分解下达各省辖市规模。在去年各市和有关专家共同参与，“因素法”分解规模的基础上，结合新情况、新政策和新要求，修改完善《江苏省

光伏发电新增建设规模配置管理暂行办法》，组织有关专家、相关厅局及各市代表共同研究，科学设置各因素权重，分解下达各市新增建设规模。

二、科学配置建设规模。一是光伏扶贫规模。相关县（区）发展改革委要商当地扶贫办，因地制宜选择建设场址，准确识别确定扶贫对象，明确扶贫收益分配方式。鼓励地方整合扶贫资金和其他涉农资金，采用入股方式参与光伏扶贫项目建设。项目确定后，自动纳入所在市实施方案。二是奖励引导规模。苏州市按照制定上报国家的《国际能源变革论坛永久会址申报方案》，优选投资主体，在吴江区同里镇镇域范围内选址建设。扬中市应按已上报国家的《扬中市绿色能源岛（太阳岛）实施方案（2015-2020）》，落实具体项目，优先支持具备资金、技术和管理实力的企业投资建设，确保年底前光伏电站建成投运。中天科技要商南通市发展改革委，在南通市范围内确定建设场址，在实施项目过程中推动新能源微电网示范建设。三是省光伏“领跑者”规模。按照发改能源〔2016〕1163号和国能新能〔2016〕166号文件要求，制定《江苏省光伏“领跑者”项目优选暂行办法》，报备国家能源局，并依据《办法》，统一组织开展优选工作。四是采用“因素法”分解下达各市的规模。各市要优先支持实力强、业绩好、技术先进的投资主体，尤其是这些投资主体用地、选址等前期工作充分、年内可以建成投产的项目。方法上，各市可参照省“因素法”对下分解规模，也可按国家1163号和166号文件“鼓励”采取公开优选等竞争方式配置项目的精神，参照省《江苏省光伏“领跑者”项目优选暂行办法》进行优选。

三、抓紧编制年度实施方案。各市要在8月17日前，确定除省光伏“领跑者”之外的项目清单，形成实施方案，严格按照附件格式填写，送达我委。列入各市清单的项目，属于省采用“因素法”下达规模的项目，其单体规模原则上不小于20MW；属于扶贫规模的项目，其规模依据实际情况确定。

四、切实加强项目管理服务。各市要在本通知印发后20个工作日内，确定项目，并按规定权限完成备案工作。各市备案总规模不得超过省下达的规模。备案文件中须载明投资主体及其出资人、股权结构、建设规模、建设地点等内容。备案前，投资主体应当提供关于项目开工时间、并网时间（具体到年、月、日）的承诺。项目投产前，项目投资主体及出资人、股权结构不得调整；竞争性方式确定的项目，建设规模、地点也不得调整。对未按既定承诺日期开工建设的项目，各市要及时开展调剂工作，对其出资人今后提出的建设规模实行限制配置，并将投资主体及出资人、未如期开工建设等相关信息书面报告省发展改革委（能源局）。2016年12月31日以后，各市纳入2016年新增建设规模的项目清单不得变更。各市要按照《国家能源局关于实行可再生能源发电项目信息化管理的通知》（国能新能〔2015〕358号）要求，及时组织项目单位填报信息。严格执行月报制度，各市要按照附件格式，以电子邮件、传真方式，于每月前3个工作日内，向我委报送项目上月进度。

五、请国家能源局江苏监管办、省物价局、省电力公司等部门及时办理发电业务许可证、上网电价核定、购售电合同、并网调度协议等手续，并严格审核，对项目投资主体及其出资人等主要信息，与备案文件不一致的，不予办理。

附件：江苏省发展改革委

2016年7月20日

抄送：省扶贫办，省财政厅、物价局，国家能源局江苏监管办，省电力公司。

附件 1： 国家能源局正式公开 2016 年 18.1GW 光伏发电建设实施方案

附件 2. 国家发改委、能源局下发《关于完善光伏发电规模管理和实施竞争方式配置项目的指导意见》

附件 3. 《江苏省普通光伏电站新增建设规模配置管理暂行办法》

### 江苏省普通光伏电站新增建设规模配置管理暂行办法

第一条国家发展改革委、国家能源局《关于完善光伏发电规模管理和实行竞争方式配置项目的指导意见》（发改能源〔2016〕1163号）和国家能源局《关于下达2016年光伏发电建设实施方案的通知》（国能新能〔2016〕166号）规定，普通光伏电站实行规模管理。

第二条本办法所称普通光伏电站是指作为公共电源建设及运行管理的光伏发电设施。

第三条为规范普通光伏电站新增建设规模（以下简称“年度规模”）分解程序，提高科学决策和依法行政水平，制定本办法。

利用固定建筑物屋顶、墙面及附属场所建设的光伏发电项目以及全部自发自用的地面光伏电站项目不限制建设规模，不适用本办法。

第四条省发展改革委综合考虑下列因素，采取“因素法”，在国家下达的年度规模中，对各市分解配置年度规模：

- （一）各市上年度完成情况；
- （二）各市上年度新增并网屋顶等分布式光伏情况；
- （三）光照资源分布情况；
- （四）土地资源分布情况；
- （五）国家新能源示范城市（产业园区）分布及建设进展；
- （六）国家绿色能源示范县分布及建设进展；
- （七）国家分布式光伏发电应用示范区分布及建设进展；
- （八）各市本年度项目储备及拟新开工规模情况。

第五条根据国家光伏发电政策取向和我省光伏发电发展情况，省适时调整用以配置年度规模的参考因素。

第六条按照科学决策、民主决策的要求，省发展改革委采取座谈会、论证会等方式，征求地方、部门和专家对年度规模配置参考因素的意见。

省发展改革委将采取书面征求意见的方式，听取地方、部门和专家对各类因素权重设计的意见。

第七条本办法由江苏省发展改革委负责解释，自配置2016年年度规模时开始实施。

第八条国家和省出台新政策时，本办法及时调整。

附件 4：

## 2016 年“因素法”光伏电站新增建设规模安排表

序号	地区	规模 ( MW )	项目个数上限 ( 个 )
合计		700	
1	南京	30	2
2	无锡	35	2
3	徐州	80	5
4	常州	50	3
5	苏州	40	3
6	南通	100	6
7	连云港	50	3
8	淮安	70	4
9	盐城	90	6
10	扬州	40	3
11	镇江	45	3
12	泰州	25	2
13	宿迁	45	3

5. 2016 年扶贫开发规模和奖励引导规模安排表

## 2016 年扶贫开发规模和奖励引导规模安排表

单位：MW

序号	地区	扶贫开发规模	奖励引导规模
合计		170	30
1	徐州市丰县	10	
2	徐州市睢宁县	10	
3	苏州市吴江区		10
4	南通市		10
5	连云港市灌云县	10	
6	连云港市灌南县	10	
7	连云港市东海县	10	
8	连云港市赣榆区	10	
9	淮安市淮安区	10	
10	淮安市淮阴区	10	
11	淮安市涟水县	10	
12	淮安市盱眙县	10	
13	盐城市响水县	10	
14	盐城市滨海县	10	
15	盐城市阜宁县	10	
16	镇江市扬中市		10
17	宿迁市沭阳县	10	
18	宿迁市泗阳县	10	
19	宿迁市泗洪县	10	
20	宿迁市宿城区	10	

6. 2016 年各市光伏电站实施方案报送表

## \_\_\_\_\_市 2016 年光伏电站实施方案

填报单位盖章：

填报时间： 月 日

序号	项目名称	项目业主全称	出资人及股权结构	备案时间	备案文件名及文号	备案规模 (MW)	建设地点	预计开工时间	预计主体工程完成时间	预计并网时间	项目联系人及联系方式
合计规模： ____MW											
一、扶贫项目小计： ____MW											
1											
2											
3											
.....											
二、奖励引导项目小计： ____MW											
1											
2											
3											
.....											

序号	项目名称	项目业主全称	出资人及股权结构	备案时间	备案文件名及文号	备案规模 (MW)	建设地点	预计开工时间	预计主体工程完成时间	预计并网时间	项目联系人及联系方式
三、“因素法”切块项目小计： ____MW											
1											
2											
3											
.....											

填表说明：

- 1.各市实施方案表电子版和盖章纸质版同时报送省发展改革委新能源处，邮箱：yipinwangcunt@126.com；
- 2.项目业主指备案文件中项目单位；
- 3.备案文号填项目备案文号；
- 4.建设地点填报到镇；
- 5.预计开工时间指建筑物土建基础工程开工日，或者首块组件安装日，遵循从早确定的原则，精确到年月日；
- 6.预计主体工程完成时间，指预计生产综合楼、逆变器室、基础支架和组件全部完成时间，精确到年月日。

### 7. 各市光伏电站月度信息报送表

附件 7：

#### \_\_\_\_\_市\_\_月 2016 年光伏电站新增建设规模项目建设运行统计表

填报单位盖章：

填报时间： 月 日

序号	项目名称	项目业主全称	出资人 (全称) 及股权结构	备案时间 (年/月/日)	备案文件名及文号	备案规模 (MW)	建设地点	开工时间 (年/月/日)	组件累计安装规模 (MW)	累计并网规模 (MW)	首次并网时间 (年/月/日)	全部并网时间 (年/月/日)	本月发电量 (千瓦时)	项目联系人及联系方式
1														
2														
3														
.....														
合计														

## 分布式光伏电站投资分析与选址技巧

国家能源局《关于进一步落实分布式光伏发电有关政策的通知》国能新能[2014]406号正式发布，该政策的发布对分布式光伏电站的推广起到了直接催化的作用。专家预计2016年将成为分布式光伏电站投资及地面电站投资的趋势分水岭，对于投资者而言，分布式光伏电站报批流程虽然比大型地面电站简易很多，但在投资决策阶段，需要考虑的因素更多，下面我们就从分布式光伏电站选址作以下分析：

目前，国内分布式光伏电站投资商多以合同能源管理模式实施项目开发，一方面采用电价折扣，还有些采用房租租赁合作。然而从项目投资的规模来看，投资分布式光伏电站的装机容量越大，风险就越大，而且风险系数成指数比例增加；

一个成功的分布式光伏电站投资需要我们从以下几个方面综合考虑：（1）项目潜在开发地点；（2）业主类型选择（用电类型）；（3）业主尽职调查（信用风险管理）（4）装机容量选择；（5）逆变器选型；（6）现场勘测实施要点；

下面我们试从这几个方面来逐一的分析。

### 一、项目潜在开发地点

从分布式光伏电站投资的角度来看，最直接的逻辑就是业绩=发电量\*销售电价，这里的电价既包含折扣后给用电业主的电价，也包含上网电价。目前，国内分布式光伏电站投资商对项目的动态投资回收期大多为7-8年，自有资金回报率在30%以上，基于目前组件、逆变器等价格因素，1MWp屋顶分布式光伏电站初期投资成本在6.5元-7.2元之间。综合考虑折旧，运维，备件，税务等数据，每瓦年电费收益需达到1.3元以上，如何保证这一要求？从这一点来看，我们从发电量和电价综合考虑。

首先来看发电量，目前国内各地区由于海拔、日照强度、空气洁净度等差异，各地区实际发电量与理论发电量也存在较大差异。

发电量最大前4大城市分别为：拉萨、呼和浩特、西宁及银川，然而实际上截至目前这些地区的分布式光伏发电装机寥寥，倒是发电量倒数第4的杭州(浙江地区)分布式光伏发电的装机量排在了全国的前列。

这主要是电价直接影响的，一方面南方地区大工业用电及商业用电普遍是北方地区高，例如山东地区大工业白天8:00到下午17:30加权平均电价达到0.81元，而陕西地区大工业白天8:00到下午17:30加权平均电价只有0.71元，另一方面，伴随着南方地区地方政

府针对分布式光伏电站投资补贴政策的发布和实施，使得每瓦每年节约电费的绝对值可以超过光照资源很好的银川地区。

这也是为什么国家给了例如山东、浙江、江苏地区较多的分布式光伏电站配额。

从国家分布式光伏电站配额来看，配额最大的前十个省份主要集中在华东及东南沿海地区，这些地方空气洁净程度较高，很少受到雾霾的影响，同时加以当地大工业及商业较高的电价，以及地方光伏补贴政策的双管激励，如浙江、山东、江苏、广东、上海等地区成为了国内分布式光伏发电投资的第一阵营。首先从分布式光伏电站的财务模型来看，占据优势。那么对于西北地区，分布式光伏电站如何实施，是否具有投资价值，例如甘肃和宁夏地区，大工业用电加权平均电价只有不到 0.6 元。采用电价折扣的合同能源管理模式就不符合投资人的资本回报率考核，对于这些地方，实施分布式光伏电站建设适用于采用标杆电价全部上网，并支付业主房顶租赁费用的模型。

综述，对于呼和浩特、西宁、银川、太原等光照资源较好的地区，在没有地方补贴政策的情况下，建议采用全部上网的模式方可符合投资者对分布式光伏电站收益的要求。

对于例如杭州、福州、广州、南宁、西安等光照资源较差的地区，在没有补贴政策的情况下，可先行实施电价较高的商业用地项目，而考虑分布式光伏电站的规模化实施，建议地方政府出台相应的补贴政策，截至目前浙江地区已经走在了分布式光伏电站建设的前列，广州也刚出台光伏电站建设规划和补贴政策。同时，对于地方补贴政策，笔者建议取消地方政府对于投资者欲拿补贴政策需采购当地组件及逆变器生产商产品的强制性要求。毕竟不是每个省份的组件和逆变器产品的质量可以保证，价格经得起市场的考验。地方保护主义市分布式光伏电站实施过程中的“肿瘤”。

## 二、业主类型选择（用电类型）

目前国内分布式光伏电站投资商如河北新奥光伏、浙江精工能源、晶科光伏等企业对于分布式光伏发电项目的收益率最低不小于 12%，即考虑融资成本的前提下，项目投资回收期不长于 8.5 年，与用电业主和合作模式主要为合同能源管理，即：（1）租赁业主屋顶支付租赁费，电价按照实时电价收取；（2）租赁业主屋顶支付租赁费，发电量全部上网，（3）免费租赁业主屋顶，光伏电站发电供给业主使用，电价打 9 折，合同期限一般设定为 25 年；（4）与业主成立合资公司，共同投资屋顶电站，共同获取电站收益；

对于居民用电如小区、社区，一方面屋顶面积较小，装机容量受限，另一方面居民用电电价较低（西安地区为 0.59 元每度电），再次，居民用电主要集中在晚上，白天用电量较

小，使得光伏电站发电量自发自用比例较小，目前居民小区并不适合建设屋顶分布式光伏电站。

对于西安地区而言，在没有地方补贴的前提下，商业用电业主屋顶适合投资分布式光伏电站，大工业用电业主屋顶不适合投资分布式光伏电站。

在地方补贴（0.2元每度电，政策持续5年）出台的前提下，商业用电业主屋顶比较适合投资分布式光伏电站，周六周日也上班的大工业用电业主的屋顶分布式光伏电站也适合投资建设分布式光伏电站。

居民小区屋顶分布式光伏电站目前不具备投资价值。

### 三、业主尽职调查（信用风险管理）

在基于电站投资商项目收益率的前提下，对屋顶业主的考察就显得尤为重要，虽然国家能源局406号文件中提到在自发自用比例显著下降时，可选择光伏电力全部上网，对于上网标杆电价确定的各个地区，发电量较高的地区例如银川、呼和浩特等城市，分布式光伏电站投资收益率影响不大，而对于南方一些城市，特别是没有地方补贴的城市，光伏电力从自发自用转为全部上网的模式，对于投资者而言，影响是极大的。所以光伏电站潜在屋顶业主的选择就显得比较重要。

首先是行业，我们应优先选择用电量较大的行业中的企业，从而保证自发自用电量可全部消纳。例如钢铁、化工、建材、有色金属冶炼、石油、化工、机械制造业等。对于国家不鼓励的行业或者产业。即便屋顶资源及用电量条件都较好，也需要谨慎的判断。特别需要提到的是对于释放对电池板有腐蚀气体的企业需慎重选择。例如化工、橡胶深加工企业。同时优先选择周六、周日也有生产的企业，从而可以有效保证自发自用比例仍然可以保持在95%以上。

其次，对于企业的合同履行情况进行核实，可以通过财务报表（上市公司）、供应商走访、合同合作方调查，甚至对于单体项目较大的项目，可通过从第三方调查中介公司如邓白氏有偿获取数据用于决策判断。

### 四、装机容量选择

装机容量的确定不仅仅要考虑屋顶面积，需综合考虑用电负荷及屋顶规划等相关指标。

在我们之前在西安高新区进行分布式光伏电站项目开发的过程中，找到5万平米的钢结构屋顶，计算下来可做3.5MWp分布式光伏电站，年发电量可达到380万度电，12个月中，光伏电站最大的发电量达到50万度电，最小的发电量也有20万度电，然而通过与企业动力部门进行沟通后，获悉该企业月均用电量只有5万度电，光伏电站自发自用比例都不到

25%，光伏发电只能选择全部上网，如没有地方补贴，再考虑西安地区不甚好的太阳能资源，这个项目基本是不具备投资价值的，最终我们按照 300 千瓦的容量进行了一期项目的实施。

第二种情况是，一个大工业企业，月均用电量达到 90 万度，屋顶面积有 6 万平米，且周六周日午休，当时，我们就做出安装 5MWp 光伏电站的规划，我们认为自发自用比例应可达到 96%。然而，我们又错了，实际上这家企业 24 小时设备不停转，白天太阳能光伏电站发电的 8 个小时时段，企业月度耗电量只有 30 万度电，如安装 5MWp 电站，自发自用比例只有 60%。

第三种情况是，业主屋顶确认为 3 万平米的钢结构屋面，可利用面积达到 2500 平米，业主月度用电量为 40 万度电，白天太阳能光伏电站发电时段企业月度用电量达到 25 万度电，我们就确定了装机 2MWp，应该是没有问题的，可就在进入商务谈判的前几天，业主告知，厂区南侧 20 米刚规划的 15 层高楼获批，屋顶将近 1/4 产生遮挡，最终我们安装 1.5MWp 实施。

## 五、逆变器选型

目前通用的太阳能逆变方式为：集中逆变器、组串逆变器，多组串逆变器和组件逆变（微型逆变器）。按照笔者之前光伏电站价值提升策略之逆变器选型分析。在接近的初始投资成本下，对于屋顶分布式光伏电站，组串式逆变器解决方案较集中式逆变器及微型逆变器拥有着较为得天独厚的优势，很好的解决了集中式解决方案遇到的问题。

## 六、现场勘测实施要点

1、**屋顶分类**：瓦片屋顶、混凝土屋顶及彩钢瓦结构。

2、**现场勘查携带工具**：20 米以上卷尺、激光测距器、水平仪、指南针或手机指南针 APP 和纸笔等。如果需要上倾斜屋面建议穿上防滑鞋带上安全绳。

### 3、瓦片屋顶及彩钢瓦结构屋顶勘测要点

(1) 询问建筑的竣工年份，产权归属。

(2) 屋顶朝向及方位角。现场指南针测量加 Google 卫星地图查询。

(3) 屋顶倾斜角度。量出屋面宽度和房屋宽度即可计算出屋顶倾斜角度。南方屋顶倾角一般大于北方屋顶。

(4) 瓦片类型、瓦片尺寸。民用建筑常见瓦型包括罗马瓦、空心瓦、双槽瓦、沥青瓦、平板瓦、鱼鳞瓦、西班牙瓦和石板瓦。如果瓦片尺寸现场不容易测量，也可在确定瓦片类型后网上查询尺寸。因为瓦片的尺寸特别是厚度决定支架系统挂钩等零件的选取。

(5) 考虑屋顶的遮挡情况。准确测量屋顶周围遮挡物的尺寸，后期用阴影分析软件建模做出屋顶可利用区域简图。太阳能电池板上的阴影遮挡会很大地影响发电量。

(6) 掀开部分瓦片查看屋顶结构，注意记录主梁、檩条的尺寸和间距。瓦屋顶的支架系统挂钩是安装固定在檩条上。

(7) 从项目业主方获取房屋结构图，便于计算屋顶荷载。

(8) 询问业主拟安装光伏系统屋顶南面是否有高楼建设规划。

#### 4、混凝土屋顶勘测要点

(1) 建筑竣工年份、产权归属；屋顶朝向和方位角。

(2) 测量女儿墙高度，后期进行阴影分析，确定可安装利用面积。

(3) 查看屋面防水情况，以不破坏屋面防水结构为原则，考虑支架的安装是采用自(负)重式还是膨胀螺栓固定式。标准民用混凝土屋顶的承载能力需大于  $3.6\text{KN}/\text{m}^2$ ，在考虑短时风载、雪载的情况下支架系统的荷载也小于混凝土屋顶的承载能力。为避免安装光伏系统后建筑产生任何的防水结构破坏问题，优先采用自(负)重式支架安装方式。

(4) 从项目业主方获取房屋结构图，便于计算屋顶荷载。

(5) 询问业主拟安装光伏系统屋顶南面是否有高楼建设规划。

#### 5、电气方面勘查要点

(1) 查看进户电源是单相还是三相。民用别墅一般是三相进电。单相输出的光伏发电系统宜接入到三相兼用进线开关用电量较多的一相上。条件允许最好用三相逆变器或三个单相逆变器。

(2) 询问月平均用电量或用电费用和主要用电时间段。作为光伏系统安装容量的参考。

(3) 查看业主的进线总开关的容量。考虑收益问题，光伏发电系统的输出电流不宜大于户用开关的容量。现行补贴政策下还是自发完全自用收益最大。

(4) 以走线方便节约的原则，考虑逆变器、并网柜的安装位置。逆变器、并网柜的安装位置也好考虑到散热通风和防水防晒问题。