



# 科技情报期刊

*Science & Technology*

*Information*



协鑫集团设计研究总院

科技管理部 主编

中国 苏州

2016年10月下半月

## 信息导读

### 【技术跟踪】沙漠变绿洲不再是梦？全球首个光热综合能源利用项目正式投运

**摘要：**2016年10月6日上午，位于南澳大利亚的世界上首个专为沙漠农场供给清洁能源的商业化光热发电项目正式投入运营。丹麦 Aalborg CSP 以光热发电技术为基础，为该农场专门开发了一套基于光热技术的综合能源系统（IES）。该系统能够为农作物生长提供多种能源（包括热、电和海水淡化水），这在全世界范围内尚属首次。据估算，该系统投运后每年可减排二氧化碳 16000 吨，相当于每年马路上有 3100 辆汽车消失。

### 【市场分析】光伏贷成了香饽饽 逾 20 家银行授信松绑

**摘要：**国有大行、股份制银行、农商行及农信社在光伏业的资金投入不断增加，如今超过 20 家银行推出了“光伏贷”产品，覆盖面也逐渐扩大。

### 【政策解读】光伏上网电价下调意见惹争议 业内称补贴“退坡机制”需理性

**摘要：**9月底，国家发改委发布《关于调整新能源标杆上网电价的通知（意见稿）》，光伏上网电价三类地区分别从 0.98 元、0.88 元和 0.80 元下调至 0.75 元、0.65 元和 0.55 元，且规定了新政执行时间为 2017 年 1 月 1 日。意见稿的出台引起了行业的重视，相关专家表示，行业协会和企业也要配合政府做一些适当的解释和安抚性工作，要以理性、建设性的方式开展工作。

### 【政策解读】智慧城市拔地而起 首项标杆性法规应声落地

**摘要：**全国第一部涉及智慧城市建设方面的地方性法规《银川市智慧城市促进条例》于 10 月 1 日起正式实施，银川将成为第一个以立法推动智慧城市标准体系的城市。据悉，此项《条例》属于创制性立法，所谓创制性立法就是国家尚未制定法律而通过授权由国务院或者有地方立法权的省、自治区、直辖市人大及其常委会和较大市人大及其常委会根据授权范围制定法规，进行先试，既解决国家或当地急需解决的问题，又为国家制定法律提供经验的一种立法方式。

### 【行业动态】国内规模最大可再生能源局域网项目投产

**摘要：**10月10日，西藏双湖县 13 兆瓦可再生能源局域网工程全面投产发电，该项目由四部分组成：13 兆瓦光伏电站、24 兆瓦时储能系统、1.5 公里输电线路及配网系统。

## 【行业动态】智慧城市怎么建？武汉给出了答案

**摘要：**武汉市建设智慧城市的第一步就是在网络基础设施、感知基础设施、云计算基础设施和地理空间信息基础设施建设方面下功夫，据介绍，该市光纤到户覆盖规模达 400 万户，而且已实现主要公共区域公益免费 wifi 全覆盖。

为缓解交通拥堵，城市建立了“易行江城”智慧交通系统，让驾驶员能够了解实时路况，合理规划行车路线，既避开堵点，又减少堵源，共治共享。城市中还设立了 342 个重点工地的粉尘、温湿度实时监测，同时还构建了网络安全保障体系，目前已实现对该市数千个互联网网站进行实时安全监控，可进行 7×24 小时事前、事中、事后全方位安全监测，对发现的安全问题及时进行预警和处置。

## 【投资开发】嘉兴分布式光伏调研干货纪要：单晶的应用前景

**摘要：**分布式光伏应用环境多样，在选择组件类型时需要考虑组件的弱光性能、质量、稳定性以及价格等多重因素。单晶组件年均衰减率低，约 0.36%~0.47%，按照 25 年的生命周期，单晶比多晶组件保证多 3.8% 的转换率，实测数据每瓦高 5% 左右；低辐照情况下，单晶约比多晶高 1.41%/W，且在辐照度低于 500W/m<sup>2</sup> 时差异更明显。高转换率、低衰减、优质弱光性能等因素保证单晶组件在分布式光伏应用中的收益率。

## 【投资开发】家用分布式光伏发电开发注意事项

**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。

## 【绿色视点】什么是绿色建筑？

**摘要：**“绿色建筑”的最准确表述是“可持续建筑”，在 2006 年首次发布的国家标准《绿色建筑评价标准(GB/T 50378)》中，对“绿色建筑”的概念进行了进一步的具体化定义：“在建筑的全寿命周期内，最大限度地节省资源(节能、节地、节水、节材)，保护环境和减少污染，为人们提供健康、适用和高效的使用空间，与自然和谐共生的建筑。”

2016 年 2 月 21 日发布的《中共中央国务院关于进一步加强城市规划建设管理工作的若干意见》中又提出了新的八字方针：“适用、经济、绿色、美观。”——直接把“绿色”放到了我国的建筑方针中了。

## 【绿色视点】留住碧水蓝天 共享智慧生活

**摘要：**“十三五”期间，天津市坚持“因地制宜、绿色发展”总体思路，立足转变能源发展方式，扩大可再生能源开发利用规模。到 2020 年，天津市可再生能源发电装机达到 2100 兆瓦，约占全市电力总装机 9%；可再生能源发电量达到 40 亿千瓦时，约占全社会用电量 4%。

天津电力根据滨海高新区招商引资和项目建设需要，适时开展电网规划修编工作，积极推进“十三五”电网规划项目前期储备，主动做好电网规划与建设；在滨海高新区应用绿色、低碳、节能、环保等方面技术，建设智能园区、智能楼宇、智能小区。

## 目 录

|                                    |    |
|------------------------------------|----|
| <b>【技术跟踪】</b>                      |    |
| 沙漠变绿洲不再是梦？全球首个光热综合能源利用项目正式投运 ..... | 1  |
| <b>【市场分析】</b>                      |    |
| 光伏贷成了香饽饽 逾 20 家银行授信松绑 .....        | 4  |
| <b>【政策解读】</b>                      |    |
| 光伏上网电价下调意见惹争议 业内称补贴“退坡机制”需理性 ..... | 7  |
| 智慧城市拔地而起 首项标杆性法规应声落地 .....         | 9  |
| <b>【行业动态】</b>                      |    |
| 国内规模最大可再生能源局域网项目投产 .....           | 11 |
| 智慧城市怎么建？武汉给出了答案 .....              | 14 |
| <b>【投资开发】</b>                      |    |
| 嘉兴分布式光伏调研干货纪要：单晶的应用前景 .....        | 16 |
| 家用分布式光伏发电开发注意事项 .....              | 17 |
| <b>【绿色视点】</b>                      |    |
| 什么是绿色建筑？ .....                     | 21 |
| 留住碧水蓝天 共享智慧生活 .....                | 24 |

## 【技术跟踪】

## 沙漠变绿洲不再是梦？全球首个光热综合能源利用项目正式投运

2016年10月6日上午，伴随着开幕典礼的顺利举行，位于南澳大利亚的世界上首个专为沙漠农场供给清洁能源的商业化光热发电项目正式投入运营。该项目由丹麦 Aalborg CSP 公司负责开发，可为沙漠农场持续不断供应再生光热能源和海水淡化水，确保农场每年可生产西红柿 1700 万公斤，几乎占据了澳大利亚全国西红柿市场的 15%。

在沙漠地区种植蔬菜——这对于解决世界不断加剧的食品安全问题来说，像是一个天方夜谭。然而，随着革命性的专为沙漠农场打造的光热电厂的正式运营，这个梦想已经变成了现实。10月6日，干燥地区可持续农业的先锋者 Sundrop Farms 在 Port Augusta 正式启动了其 20 万平方米的具有世界顶尖技术的温室农场。与传统的农作物生产相比，Sundrop Farms 的温室并不依赖化石能源和珍贵的淡水资源，而是可利用太阳光产生的光热和海水淡化水每年生产 1700 万公斤西红柿。事实上，依照传统观念这一地区从来都不适应任何农作物的生产。



图：光热综合利用系统

为了满足温室对于多种能源的需求，全球领先的创新型可再生能源系统及技术供应商丹麦 Aalborg CSP 以光热发电技术为基础，为该农场专门开发了一套基于光热技术的综合能源系统（IES）。该系统能够为农作物生长提供多种能源（包括热，电和海水淡化水），这在全世界范围内尚属首次。10月6日，随着剪彩仪式的顺利举行，该项目在预定日期之前顺利投运。

“与 Aalborg CSP 建立稳固的合作关系对于我们的 Sundrop 模型来说至关重要。Aalborg CSP 一直以来严格兑现承诺，保证了温室的持续正常运转，真正促成了这个世界一流的可持续发展的沙漠农场模型的成功建设。” Sundrop Farms CEO Philipp Saumweber 在开幕仪式上表示。



## 以最有效率的方式利用太阳能

和世界上其他只单一产出一种能源（比如电能）的光热电站不同，该集成能源系统能满足多种能源需求，实现了太阳资源利用最大化。安装在沙漠地区的超过 23000 个定日镜（由电脑控制的镜子）收集太阳光线，并将太阳光线反射至高达 127 米的集热塔的顶端。太阳能的聚集会产生超高温，在冬天，这些高温将为温室中的作物提供充足热能。在夏天凉爽的夜晚，通过净化从附近 5 千米的 Spencer 海湾引入的海水为温室提供淡水。该系统还会利用产生的高温蒸汽驱动蒸汽轮机来生产温室所需的电能。该集成系统的能量生产会根据温室对能量需求的季节性变化而相应变动，以实现全年能源成本的最低化。



图：沙漠农场内部

“该集成能源系统是世界首创，它改变了今天我们对能量生产的看法。该系统以一种智能的可持续方式满足了偏远地区对多种能源的需求。” Aalborg CSP 的 CEO Svante Bundgaard 如是表示。

除了能够提供比传统能源更具成本优势的能源选择外，该系统也将对绿色世界的建立做出突出贡献。据估算，该系统投运后每年可减排二氧化碳 16000 吨，相当于每年马路上有 3100 辆汽车消失。

|  |                            |
|--|----------------------------|
| 集成能源系统供应商  | Aalborg CSP                |
| 项目业主   | Sundrop Farms              |
| EPC  | John Holland               |
| 项目地址   | 南澳大利亚奥古斯塔港                 |
| 装机容量   | 36MWth                     |
| 温室面积   | 20万m <sup>2</sup>          |
| 定日镜规模  | 23712个/51505m <sup>2</sup> |
| 集热塔高度  | 127m                       |
| 西红柿产量  | 1700万公斤/年                  |
| 环境效益   | 25年可减排40万吨CO <sub>2</sub>  |
| 开发过程<br>2014年12月8日：Aalborg CSP决定为Sundrop Farms开发CSP集成能源系统；<br>2015年10月12日：Aalborg CSP开始建设基于光热发电技术的世界第一个集成能源系统；<br>2016年3月23日：高达127m的集热塔建成完工。 |                            |

表：项目基本资料

### 关于 Aalborg CSP 和 Sundrop Farms

Aalborg CSP 是世界上领先的可再生能源技术开发商和提供商，致力于改变当今世界能源的生产方式。依靠从世界范围内多个先进光热发电项目中积累的丰富经验，公司可为来自全球的工业企业和电厂设计并提供绿色技术和集成能源系统，并大大降低能源成本。

Aalborg CSP 总部位于丹麦 Aalborg，在西班牙，美国，肯尼亚，乌干达，澳大利亚和印度尼西亚都设有销售与服务办事处。Aalborg CSP 为来自全世界不同行业的企业提供高效的绿色能源技术，成功降低其能源成本。

Sundrop Farms 是干旱地区可持续农业的开拓者，致力于利用海水和太阳光生产高价值农作物，其拥有在少水少电少气的极不适宜作物生长的地区开发、建设和运营温室的先进技术。公司拥有一个自营的食物生产系统，该系统为温室提供充足的太阳光和海水净化水这些可持续性资源来生产高品质农作物。世界人口不断增长，Sundrop Farms 以有限的资源实现了食物生产的成倍增长；并依靠可再生资源发展了世界食品工业，实现了收益与环保的双赢。



**【市场分析】**

## 光伏贷成了香饽饽 逾 20 家银行授信松绑

据记者了解，在光伏产业相关扶持政策出台之后，商业银行对于光伏行业的贷款逐渐松绑。由于该产业涉及绿色金融和节能减排，且市场空间巨大，银行对光伏产业的兴趣渐浓，并在风险可控的情况下采用多种模式介入产业中。

“光伏产业的贷款是顺应时代发展的，但是产业贷款的切入点很重要。银行从市场消费端介入，扩大了光伏实际应用，还能够拉动国内需求加速产业的回暖，这远比单纯给上游企业贷款风险要低得多，也能彰显出节能和绿色。”某城商行信贷部负责人接受记者采访时表示。

### 抢食市场

早在 2013 年上半年，银监会曾经对商业银行明确发文警示光伏产业过剩，存在贷款风险，并将之列入限制类贷款名单中。此后，国内最大的光伏企业无锡尚德的破产又给光伏行业投下了一抹阴影，影响延续至今。

然而，该产业的回暖明显要较其他行业更快，至少商业银行在授信上已经有所松绑。同时，借助扶持政策、扶贫和绿色金融的概念，光伏产业甚至成了银行“香饽饽”。

9 月底，邮储银行浙江省分行首笔“光伏贷”落地临安，而此前农行、招行、江苏银行以及多地的农商行、农信社均推出“光伏贷”作为银行扶贫主打产品。一时之间，这种原本属于限制类的贷款已经在分类上有所转变。

“光伏产业属于资本密集型产业，此前国内光伏产品大多是销往国外。但是，由于国内产业规模的无序扩大，使得产能过剩，光伏产品的价格暴跌，引发了国内企业的倒闭，行业陷于困境中。”一家国有大行人士告诉记者，在监管警示下，大多数银行 2015 年之前将光伏企业贷款列入了黑名单，严控新增贷款。

他告诉记者，光伏产业是一个极度依赖银行贷款的领域，由于国内经济环境不景气，银行贷款控制投放也是迫于无奈。

据了解，行业的产能过剩对上游企业融资造成了很大冲击，而资金越来越大的缺口也让行业处于了一个颓势。

“长远来看，光伏产业的发展潜力很大，对资金的需求量也不小，而银行应该在控制风险的同时介入其中。”上述国有大行人士表示，商业银行对光伏大型项目和工程，支持力度一直还是很大的，部分贷款可能也不会列入到光伏贷款中。

资料显示，融资的困境和市场的需求渐渐成为了矛盾，这为后续政策的出台营造了一个良好环境。2013 年国内光伏产业过剩，但是当时新增光伏发电装机容量只有 80 万千瓦，而 2014 年制定的分布式光伏发电项目的新增规模目标是 800 万千瓦，新增需求增长了 10 倍。这部分新增的需求无疑使需要吸收更多的资金支持，而银行在其中扮演着重要角色。

### 光伏落脚点

“商业银行对于光伏产业的贷款正在产生微妙的变化，而非简单地拒之门外。”民生银行相关人士称，光伏的应用前景广阔，也是节能减排的一种有效手段，这种新型贷款领域，银行在能够控制风险的同时是能够做的。

他认为，行业贷款中很多性质其实并不一样，这就需要商业银行通过甄别来控制风险。“以什么模式来做，怎么介入产业链是关键。”

上述城商行银行信贷部负责人表示，对于光伏生产企业和上游中小企业的贷款，商业银行授信时对风险的把控还是相当严格的。银行在光伏产业中，将更多的资金投放选择在了“大型国有电力企业”“电站项目开发商”以及扶贫分布式光伏项目等等。

事实上，大型国有电力企业和重大项目开发商一直是商业银行的重量级客户，而扶贫分布式光伏项目却涉及到“三农”和绿色金融贷款两个方面。

“当下银行面临资产荒，光伏项目在风险可控，同时能够支持声誉的情况下，银行是能够将业务面铺得更广一些。”上述城商行信贷部负责人表示。

2015年12月，上海市发改委、市财政局联合印发《关于开展分布式光伏“阳光贷”有关工作的通知》，通过行业融合、政银合作和政策性担保叠加，为中小企业开发的分布式光伏项目搭建贷款服务平台。符合条件的分布式光伏企业可通过设备抵押和项目电费、补贴等未来收益权质押方式获得单笔贷款金额不超过项目投资70%，担保贷款余额累计不超过1500万元的政策性担保贷款。

这种尝试性做法被作为光伏产业发展的一个样板工程，起初选定的是上海银行和北京银行上海分行试点，每年出资的比例是2亿元人民币。更重要的是，风险的分担机制让商业银行大幅降低了贷款风险。一旦产生坏账，银行仅仅承担其中的10%，而上海市中小企业融资担保基金承担90%，基金是由市财政和区财政按照6:4的比例分担。

由于上海“阳光贷”的试水较有成效，浙江、山东、江西、湖北等等地区已经在进行推广，而更多的银行也会愿意参与进来。“这些试点地区本土银行金融机构大多都已经能够办理光伏贷款，甚至机构之间还在争抢该类业务。”上述民生银行相关人士说。

据记者了解，由于规模化的运用，江苏连云港打造了国内首个光伏村，村民通过光伏发电不仅用电不花钱，还能用剩余发电赚钱，而这也成为了扶贫的内容之一。

“在相关政策出台后，光伏的应用已经是如今扶贫的一种有效方式，关系到民生和安居。作为有社会责任担当的商业银行，在政府的推动下，也会给予一些项目贷款。”上述城商行信贷部负责人表示，通过固定的合作模式，将政府的补贴、保险等因素纳入其中，银行贷款的获得更加顺畅。

相关资料统计显示，目前浙江的诸暨农商银行、桐乡农商银行、禾城农商银行、磐安县农信社、玉环农村合作银行，江苏的武义农商银行、江南农商银行，山东的兖州农商银行、庆云农商银行等金融机构都已开通了光伏贷款业务，农信社、农商行正成为分布式光伏贷款的最主要渠道之一。同时，邮储银行、农行、北京银行、江苏银行等银行也在推进该项业务。

银监会政策研究局巡视员叶燕斐表示，截至今年上半年末，21家主要银行业金融机构绿色信贷余额达7.26万亿元，占各项贷款的9%。其中，节能环保、新能源、新能源汽车等战略性新兴产业贷款余额1.69万亿元。值得注意的是，绿色信贷的坏账较一般性贷款要低，而存在环境污染问题的项目信贷坏账反而要高很多。

**【政策解读】**

## 光伏上网电价下调意见惹争议 业内称补贴“退坡机制”需理性

在光伏电价下调意见稿发布的档口，一则行业协会的紧急通知让补贴争议浮出水面。

9月底，国家发改委发布《关于调整新能源标杆上网电价的通知（意见稿）》（下称意见稿），其中光伏上网电价三类地区均大幅下调。此文件一出便在业内引起震荡。

虽然征求意见已经结束，但在10月9日，全国工商联新能源商会（下称新能源商会）发布了《关于“光伏标杆上网电价调整”意见征集的紧急通知》（下称通知）称，上述电价调整方案将对我国光伏产业未来发展影响重大，新能源商会非常重视，经研究，决定紧急征求会员企业意见，并汇总后上报国家发改委和国家能源局。

新能源商会专业副会长曾少军对记者表示，意见稿给企业和行业带来较大震动，目前新能源商会正在收集会员企业意见，大致在10月15日左右将企业意见递交至相关部门。

此外，曾少军独家回应称，行业补贴退坡机制的推出是无疑是一种发展趋势，但目前的政策制定过程还有许多值得商榷的空间，补贴实行“退坡机制”需要理性。

### 光伏电价调整引争议

备受关注的光伏补贴电价调整意见一出台便激起“千层浪”。

9月29日，国家发改委发布意见稿，内容涵盖继续实行新能源标杆上网电价退坡机制、适当降低分布式光伏补贴标准、明确海上风电标杆上网电价、调整新建生物质发电等项目补贴方式、鼓励招标等市场化方式确定新能源电价。

最受关注的是，在这份意见稿中，光伏上网电价三类地区分别从0.98元、0.88元和0.80元下调至0.75元、0.65元和0.55元，调幅度分别为23%、26%和31%，这一降幅瞬间引起业内人士的争议。

此外，意见稿还规定了新政执行时间为2017年1月1日，有业内人士分析，企业为规避降价风险，在大限之前可能又会重演今年上半年的抢装潮，造成市场的激烈波动。

不过，也有券商分析称，虽然降幅似乎颇大，但大致属于预期之内。因为最近在一些地区的几轮项目投标中，太阳能上网电价已有所下降，按照从前发改委提出的一些电价修订建议，最终的定案通常优于预期。

也有观点称，价格“倒逼”一方面促进光伏行业继续降低成本、向着平价上网的目标迈进。但幅度之大，会给光伏企业带来“阵痛”。如果新的电价政策落地，很可能会给光伏产业带来一场“寒冬”。

值得注意的是，除了针对光伏电价调整幅度有不同观点的交锋，行业协会也对此次意见稿颇为重视。



10月9日，新能源商会发布的上述通知称，其作为国家一级社团法人，是我国新能源领域代表广大非公经济体的行业组织，也是相关部委出台政策前的主要意见征集单位。并请会员单位中的意向单位最晚于10月12日前将意见反馈至秘书处。

### 补贴“退坡机制”需理性

除了备受关注的光伏上网电价调整幅度，补贴“退坡机制”也是企业关注的焦点。

9日下午，曾少军对记者表示，意见稿的出台不仅仅引起了企业的关注，也引起了行业协会的重视，最近两天新能源商会对此做了很多准备和考虑。

曾少军坦言，目前新能源上网电价按照一年一度的节奏大幅度调整，将给企业和行业带来较大的冲击。

在曾少军看来，补贴政策的“退坡机制”还有许多需要完善的地方，需要长远规划，在行业可预期的范围内制定标准，需要探索出一种可持续、高度发展的理性退坡机制，这样才能促进行业的良性发展。

曾少军介绍，目前，新能源商会会员企业的反响很大，有些企业也非常焦虑，正在跟新能源商会反映情况。新能源商会正在和国家相关主管部门进行沟通，一方面，征求企业的意见，严肃正式的征求意见；另一方面，正在积极和主管部门全国工商联沟通，目前全国工商联也表示愿意收集更多的意见，向上级部门积极反馈。

此外，由于这份意见稿的反馈截止时间处于国庆假期，曾少军认为很难广泛征求到各方面的意见，在时间安排上有些欠妥。此外，他还表示，此次意见稿的征求对象缺乏行业协会和相关企业，仍有完善的空间。

在曾少军看来，企业是价格调整的直接影响方，因而如果相关部门在制定政策时能到企业调研，或者委托第三方对企业进行评估，或许能作出更为理性的决策。不过，曾少军也表示，行业协会和企业也要配合政府做一些适当的解释和安抚性工作，要以理性、建设性的方式开展工作。

## 智慧城市拔地而起 首项标杆性法规应声落地

智慧城市具有经济、社会、行政服务等诸多价值。有数据显示，一个百万人口的城市开展智慧城市建设，当其实际应用程度达到 75% 时，该城市的 GDP 能在其他条件不变的情况下增加 3.5 倍。这意味着智慧城市可促进经济成倍增长。此外，智慧城市也将是解决人口增长、交通拥堵、资源短缺、城市污染等“城市病”的有效手段。

### 智慧城市拔地而起首项标杆性法规应声落地

伴随中国城市化水平不断提高，越来越多的农村人口转移到城镇，成为新市民。据预测，到 2030 年，中国城镇人口将增加到 9 亿，并产生巨大的需求。同时，随着互联网技术的发展，科技水平、创新水平的不断提高，城市居民与网络智慧城市的概念变得越来越清晰和现实。毋庸置疑，智慧城市的发展，不仅改变着我们城市的面貌，而且也改变着我们的思维方式、行为方式和社会组织方式。

据国家测绘地理信息局副局长李维森介绍，到目前为止，全国所有地级以上城市和 400 多个县级市都已经开展了数字城市的建设，其中 70% 以上的地级市已经完成了数字建设，预计到 2016 年底将全面完成地级市以上的数字城市建设。值得注意的是，除北京、上海、广州、深圳等特大城市外，杭州、厦门、珠海等一些东部沿海经济发达城市，以及成都、昆明、贵阳、宜昌等中西部城市也着手布局智慧城市的建设。

从工信部、发改委等部委看，在物联网、云计算、大数据、电子商务等智慧城市的基础建设和重点项目方面，近几年进行了一系列政策、资金和业务扶持，也取得了积极的成效，涌现出了一些新技术、新产业和新企业。从国家的全球标准层面看，国家标准建设等机构也在积极争取参与和引导智慧城市建设的全球标准体系研究，争取该领域技术或产业应用的先机。

智慧城市是一个多应用领域、多层次、结构庞大而复杂的系统，需要对不同领域、不同系统、不同类型的海量数据进行采集、存储、处理、整合、挖掘和交换。虽然目前智慧城市看似发展美好，但实际成果却并不乐观，全球智慧城市建设缺少严格意义的标杆旗帜，而这种情况或许将被改变。

近日，全国第一部涉及智慧城市建设方面的地方性法规——《银川市智慧城市促进条例》将于 10 月 1 日起正式实施，银川将成为第一个以立法推动智慧城市建设标准体系的城市。据悉，此项《条例》属于创制性立法，所谓创制性立法就是国家尚未制定法律而通过授权由国务院或者有地方立法权的省、自治区、直辖市人大及其常委会和较大市人大及其常委会根据授权范围制定法规，进行先试，既解决国家或当地急需解决的问题，又为国家制定法律提供经验的一种立法方式。

由此，“银川模式”不仅在国内成为焦点，在全球也已成为“智慧城市真正落地”的标杆。以商业模式、管理模式、技术架构、专职监管和地方立法保障为五大特征的“银川模式”，解决了智慧城市建设中投资难、运维难、共享难、顶层设计、无法可依等问题。

而在银川模式的带领下，我国各地智慧城市建设将进一步落实。与此同时，国家更应发挥引导作用，根据各地区经济发展或建设基础的要素划分，设定几类评估标准或基本要求，进行阶段性的验收和有序推进。从实际的规划实施和建设模式看，可以采取“政府出一部分、企业出一部分、居民和社会出一部分，外部引进一部分”的模式，多渠道融合，兼顾发展、建设、维护与利益分享，八个方面的积极因素调动起来，发挥更好的机制性作用，实现智慧城市建设、推动信息消费、提振经济发展的诸多目标。

## 【行业动态】

## 国内规模最大可再生能源局域网项目投产

10月10日，肩负多重使命的西藏双湖县13兆瓦可再生能源局域网工程全面投产发电。这一深深嵌入藏地无人区的特殊项目由四部分组成：13兆瓦光伏电站、24兆瓦时储能系统、1.5公里输电线路及配网系统。在海拔5000米的苦寒藏北高原，这一组在同类平原项目中“微不足道”的数字默默刷新着多项中国乃至世界纪录——中国规模最大可再生能源局域网项目、中国储能规模最大可再生能源项目、世界海拔最高光伏项目。在极大改善当地数千藏族同胞用电、生活品质的同时，这一施工难度超高且无先例可鉴的高海拔项目在探索独立局域网应用、完善光伏扶贫模式、检验设备可靠性等方面都具有不可替代的行业价值。

## 三重“最”

设立于2012年的双湖县位于西藏那曲地区西北羌塘高原腹地，平均海拔高达5000米，是中国最年轻、世界海拔最高的县级行政区。这片辽阔壮美的土地是雪域精灵藏羚羊纵情奔舞的乐土，但却非人类的宜居之地——稀薄的空气、苦寒的气候、落后的交通，特别是严重不足的电力供应，将双湖县城的3000藏族同胞与现代文明生活隔离开来。

《中国能源报》记者在项目现场了解到，此前双湖县的供电主要依靠数年前建设的220千瓦金太阳工程，但因后续运维缺失，组件效率、工况大幅下降，导致该项目本就供不应求的发电量逐年递减，目前在柴油发电机的配合下，也只能首先确保政府、学校、医院等公共机构的正常运转。在记者入住的宾馆，只在晚间依靠柴油发电机提供4小时左右的照明。

与此同时，国家乃至西藏自治区政府高度重视藏区边远区县的用电问题，并提出了“小康电”的发展愿景，而双湖县是首批肩负“小康电”建设任务的县城之一。

据双湖可再生能源局域网项目规划设计及承建单位——中国电建集团西北勘测设计研究院有限公司（简称“西北院”）党委书记张现平介绍，距离双湖县最近的西藏电网塔架远在300公里之外的班戈，考虑到藏区电网的建设难度，近几年依靠大电网彻底解决双湖用电问题几无可能。为按时保质完成西藏自治区政府下达的年内解决双湖用电问题的硬任务，西北院最终确定的解决方案是因地制宜，通过“光伏+储能”的可再生能源局域网来解决双湖县的供电难题。

占地面积400亩的双湖可再生能源局域网项目建于县城边上的缓坡之上，为最大程度保护当地环境资源不受破坏，项目甚至未做场平，密集排列的光伏板之下，浅草丛生，凌而不乱。

“项目投产将有效提升双湖县藏族同胞的用电品质，电灯、冰箱、酥油机等常用电气设备的运转都不成问题。”值得注意的是，尽管绝对规模不大，但双湖项目13兆瓦的装机在可再生能源局域网领域已是国内之最，其配套的近24兆瓦储能系统也刷新了国内同类项目纪录，在遭遇极端天气导致光照缺失的情况下，这套储能系统可持续为全县供电48小时。除此之外，此前全球范围内也没有任何一个光伏项目海拔达到5000米的高度。这些不可复制的亮点在创造行业标杆的同时，也让双湖这个在搜索引擎上信息寥寥的藏北县城多了一些被铭记的理由。

## 多重挑战



张现平告诉记者，作为中国电建集团最早进藏的设计院之一，西北院迄今已有 30 年援藏史，期间做过为数不少的水电、光电勘探设计项目，其中包括林芝地区的 4 座水电站，但论挑战无出双湖项目之右。“即便从电建集团的维度看，这个项目也是我们遇到过的施工条件最恶劣的项目。”

双湖全县面积接近 12 万平方公里，其中 2/3 位于可可西里无人区，全年无霜期不足 80 天，有效施工期集中于每年 5—9 月。据中国电建西北院工程建设公司副总工程师张群刚介绍，在平原地区，仅建设 13 兆瓦光伏项目最快也要 3 个月，而双湖项目的施工期只有 4 个月左右，另有储能系统的工程增量，还要克服运输困难、设备性能失稳、施工人员高反、后勤保障压力大等一系列不可回避又必须解决的难题。

记者从拉萨驱车前往双湖，600 多公里的路程颠簸 14 小时才抵达县城，而在平原地区，相同路程大概只需 6 个小时。以点及面，不难想象大量大块头的项目设备、物资运输之难。与此同时，由于现有光伏施工建设、设备制造标准均基于平原项目形成，在自然条件极端恶劣的高海拔地区运作同类项目势必遭遇种种“古怪”难题。“比如在高原地区会出现设备实际功率低于设计值的‘降容’现象，我们为双湖项目配备的两台 900 千瓦柴油发电机就存在这个问题，后来专门委托厂家整体重新设计才好使。”西北院市场开发部副主任焦健告诉记者。

为了适应当地不同寻常的气候、地理环境，双湖项目在建设过程中随机应变，采取了一系列技术创新。“例如项目储能系统前所未有地采用了近 10 万块锂电池，要确保电池性能的一致性非常困难。我们通过不断调试，配置了锂电池的多级控制、监控设备，最终成功实现了系统稳定运行。”张群刚告诉记者，“另外，项目采用的所有电气设备，从箱变、逆变器、配电箱、开关柜、锂电池到柴油发电机，都是以集装箱的形式装配，这也是国内首创。”

更大的考验指向了项目一线工程人员。海拔高出拉萨 1500 米的双湖夏季空气含氧量仅为内地的 40%，冬季更低至 30%，这个深嵌入无人区的边远县城因此被称为“人类生理极限试验场”。在准备充分且维持低强度活动的情况下，在拉萨无任何不适反应的记者进入双湖当日即遭遇胸闷心悸、剧烈头痛等一系列严重高反症状，夜宿双湖两晚均无法入眠，在项目现场维持高强度工作的一线施工人员所经受的生理考验可想而知。“正式开工前，30 多个管理和施工人员进驻现场，第二天一半的人因高反严重无法坚持，被迫撤回拉萨。”张现平告诉记者，“现在项目现场一共 160 多人，有情况还是会随时送下去。”

在此背景下，为确保工程人员人身安全，西北院斥资 200 余万订购了一台可同时容纳 10 人的高压氧仓。据记者了解，同样的设备在西藏屈指可数。

在后勤保障方面，西北院项目团队遭遇的挑战不亚于施工本身。“请个厨师都费劲得不行，双湖条件太苦了，开多少钱都没人愿意来。”西北院党群工作部高级主管李卫华向记者举例，“最后只能拜托项目上的司机师傅不忙的时候客串大厨兼采购。”

但这些单拎出来都足以导致工程失败的不利因素并未压垮项目团队。从 5 月 1 日正式开工算起，西北院仅用 4 个月时间即成功完成了这个超高难度的项目。

### 样板工程

尽管我国已在“十二五”末全面解决了“无电人口”的用电问题，但供电品质低下的问题仍在困扰我国大部分尚未与主电网相连的边远区县，双湖只是典型地区的一个典型案例。也正因此，国家和西藏自治区

政府均对双湖可再生能源局域网项目寄予厚望，希望它能够成为解决西藏乃至全国其他偏远地区供电问题的一个样板工程。

据记者了解，在建设双湖项目的同时，西北院同期还承担着西藏改则、尼玛两县同类可再生能源局域网项目的勘测设计任务。在焦健看来，西藏 70 多个县中“至少有 10 个县能够完美复制双湖项目”，此外“我国西部偏远山区乃至离岸海岛也有采用相同解决方案的潜力”。

作为我国距离太阳最近的地方，西藏的光照资源冠绝全国——年均日照时间超过 3000 小时以上，年辐射量可达 6000-8000 兆焦耳/平方米，几乎是同纬度平原地区的两倍。从资源分布看，西藏的光照资源自北向南、从西向东呈现衰减之势，供电问题集中的藏北那曲、阿里恰处藏区光照资源最为丰富的地区，开发应用可再生能源局域网的潜力巨大。

与此同时，今年 4 月，国家发改委、国务院扶贫办等五部门联合下发《关于实施光伏发电扶贫工作的意见》，详列全国 471 个重点光伏扶贫县、区名单，其中西藏自治区共计 74 个县、市进入名单，成为全国各省区之最，再次证明了西藏开发利用光伏的巨大潜力。

可以预见，高起点、高难度的双湖项目成功投产后，将成为后续藏区同类项目“复刻”、借鉴的模板工程，具有不可估量的行业价值。

## 智慧城市怎么建？武汉给出了答案

在 9 月底国家网络安全宣传周“智慧城市建设及安全保障”论坛上，中央网信办信息化发展局副局长曾宇表示，在智慧城市建设过程中，武汉市积累了宝贵的经验，未来分级分类推进新型智慧城市建设时，将吸取武汉经验。

### 设施+应用+产业武汉打造智慧城市

武汉市网信办主任黄长清在论坛上发言，介绍武汉作为国家首批智慧城市建设试点城市，近年来大力推进信息基础设施、应用体系建设和支撑性产业建设经验。

### 打牢基础光纤覆盖 400 万户

基础设施是智慧城市建设的根基。武汉市建设智慧城市的第一步就是在网络基础设施、感知基础设施、云计算基础设施和地理空间信息基础设施建设方面下功夫。

据介绍，该市光纤到户覆盖规模达 400 万户，正在进行百兆宽带升级；已完成 1000 多个公共场所的 WiFi 热点建设，实现主要公共区域公益免费 wifi 全覆盖，接入带宽不低于 20M，覆盖水平国内领先。已实现农村行政村光纤网络全覆盖，城区 80% 以上宽带用户接入能力达到 100 兆。

通过实施电子不停车收费系统，对 200 多万辆车安装了电子标签，并在校园、社区、游乐场所、企事业单位和社会停车场的门禁管理中延伸应用，形成车联网雏形。

在云计算基础建设方面，武汉市已经建成国内首个位置源数据中心，初步实现了地理空间信息的“智慧感知、智慧分析、智慧服务、智慧决策”。建设中的武汉超算（数据）中心，初期将达到 1PF（1000 万亿次/秒）、10PB（10P 存储）的服务能力，通过云计算、超算等重大信息基础设施建设，形成电子信息产业聚集区。

### 抓住痛点破解交通环保难题

黄子清介绍，武汉市建设智慧城市，就是要找准群众“痛点”，用信息化破解城市发展难题。

为缓解交通拥堵，该市建立了“易行江城”智慧交通系统，集成行车停车诱导、车驾管服务等 40 多项功能。一方面，交管指挥中心对城市拥堵，可实时调度，民警及时就近处置，缩短拥堵时间；另一方面，司机可通过“易行江城”APP 和道路行车诱导屏，了解实时路况，合理计划行车路线，既避开堵点，又减少堵源，共治共享。“云端武汉·交管”在去年世界互联网大会上获“最受用户喜爱公安服务奖”。

该市运用 PM10、PM2.5 的源解析成果，建立智慧工地系统，对全市 342 个重点工地的粉尘、温湿度实时监测，一旦超过国家标准值系统就自动报警，监控中心可远程掌握超标工地、及时调度处理。城管部门还采用北斗定位技术，在渣土车上安装智能监控设施，实现重量、高度、密闭、车速、线路、车净“六控制”，改变渣土运输沿路抛洒现象。

### 实时监控确保城市网络安全

建设智慧城市，网络信息安全至关重要。武汉市一直注重构建网络安全保障体系，已实现对该市数千个互联网网站进行实时安全监控，可进行 7×24 小时事前、事中、事后全方位安全监测，对发现的安全问题及时进行预警和处置。

针对大数据带来的个人隐私安全威胁，该市推动出台保护网络信息安全和个人隐私等方面的制度规定，建立由数据使用者承担公民隐私安全保护的责任体系。

据介绍，推进智慧城市建设与该市产业发展已形成良性互动。2015 年，该市电子信息产业产值 1780 亿元、电子商务交易额 4135 亿元、软件和信息服务业收入 1006 亿元，均增长两位数以上。



**【投资开发】****嘉兴分布式光伏调研干货纪要：单晶的应用前景****事件：**

嘉兴是华东地区分布式光伏推广示范城市，分布式光伏装机规模在全国首屈一指，截至8月底，嘉兴光伏装机突破1GW，其中分布式光伏装机865MW。我们通过参加新澳太阳能、SolarBe发起组织的“光伏用户系统推介会暨首届(华东区)分布式光伏培训会”，探究分布式光伏“嘉兴模式”，并就议题整理了干货纪要，供投资者参考。

**投资要点：****备案简单并网易，分布式光伏有望从华东推广到全国**

分布式光伏与地面电站相比，因实行备案制度，建设程序简化；且电网直接登记备案，并网管理及服务等方面责任由电网公司负责；此外，分布式光伏补贴机制灵活，收益及回收年限更优。能源局十三五规划到2020年分布式光伏并网规模达到70GW，依然存在逾60GW的建设空间。目前华东地区分布式光伏发展如火如荼，浙江地区截至2016年一季度末装机1.43GW，这种光伏发电模式有望凭借相对优势在全国范围内推广。根据市场调查截至2020年，国内屋顶资源可开发容量达144亿m<sup>2</sup>，可装机规模达633GW。

**单晶效率高、弱光性能佳，适合分布式光伏的多样化应用环境**

分布式光伏应用环境多样，在选择组件类型时需要考虑组件的弱光性能、质量、稳定性以及价格等多重因素。单晶硅原子排列有序晶界少、杂质少纯度更高，少子寿命较高，转化率更高；单晶组件年均衰减率低，约0.36%~0.47%，按照25年的生命周期，单晶比多晶组件保证多3.8%的转换率，实测数据每瓦高5%左右；低辐照情况下，单晶比多晶弱光性能更好，单晶约比多晶高1.41%/W，且在辐照度低于500W/m<sup>2</sup>时差异更明显。高转换率、低衰减、优质弱光性能等因素保证单晶组件在分布式光伏应用中的收益率。

**地方电网公司对分布式光伏接入持开放欢迎态度**

嘉兴当地电网公司在家庭分布式光伏并网方面投入很多，且明确保持欢迎、开放的态度。家庭户按照电网对分布式光伏特定技术要求办理接入手续：就近供电营业厅办理并网申请书——选设备、常见施工——验收并网——与电网签订购售电合同，手续办理之后，家庭户便可以坐享收益，电网公司负责后期电网服务。

**投资建议**

我们认为，分布式光伏推广将推动高效、集约、美观等性能优越、多样化组件的使用，建议投资者关注单晶组件供应商隆基股份、中来股份；高效双玻组件制造商亚玛顿；分布式光伏投资运营商林洋能源、京运通；推荐创新发展“渔光一体”光伏的通威股份。

**风险提示**

分布式光伏推广或不达预期；补贴政策下发速度或不达预期。

## 家用分布式光伏发电开发注意事项

《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。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。

### 1、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目标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。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，以及地方光伏发电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合作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”。

## 2. 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。

## 3、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力可全部消纳。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。

#### 4、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，最终我们按 1.5MWp 实施。

#### 5、光伏逆变器选型

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)，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。(选择高质量元器件将极大的降低逆变器的维护成本。建议采用阳光、古瑞瓦特、华为等国内一线品牌。)

#### 6、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

### 6.1、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。

### 6.2、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。



## 【绿色视点】

## 什么是绿色建筑？

“绿色建筑”来自于英文的 Green Building。现在广为人知的类似术语还有“生态建筑”（Eco-building）、“可持续建筑”（Sustainable Building）、“低碳建筑”（Low Carbon Building），甚至还有“零能耗建筑”、“零碳建筑”、“净零能耗建筑”等。实际上“绿色建筑”的最准确表述是“可持续建筑”，表示这个建筑对人类社会的可持续发展没有负面影响。但由于“可持续”这个词汇对于一般公众来说太生僻，因此“绿色建筑”就成为让公众比较容易理解和接受的词汇而流行了。

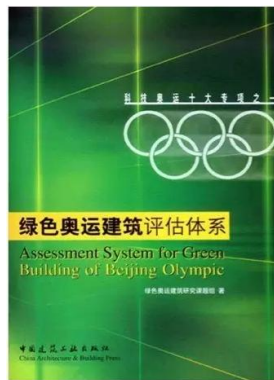
20 世纪 60 年代，美籍意大利建筑师保罗·索勒瑞(Paola Soleri)把生态学(Ecology)和建筑学(Architecture)两词合并为“Arology”，提出了“生态建筑”亦即当今“绿色建筑”的理念。20 世纪 70 年代，石油危机的爆发，使人们清醒地意识到，以牺牲生态环境为代价的高速文明发展史是难以以为继的。耗用自然资源最多的建筑产业必须改变发展模式，走可持续发展之路。1991 年布兰达·威尔和罗伯特·威尔夫妇(Brenda and Robert Vale)合著的《绿色建筑：为可持续发展而设计 Green Architecture: Design for An Sustainable Future》问世，提出了综合考虑能源、气候、材料、住户、区域环境的整体的设计观。1992 年巴西的里约热内卢“联合国环境与发展大会”的召开，使“可持续发展”这一重要思想在世界范围达成共识。绿色建筑渐成体系，并在不少国家实践推广，成为世界建筑发展的方向。1993 年国际建筑师协会 UIA 主办的国际建筑师大会发表了《芝加哥宣言》，号召全世界建筑师把环境和社会的可持续性列入建筑师职业及其责任的核心。1999 年 UIA 在北京国际会议中心召开的国际建筑师大会发布了《北京宪章》，明确要求将可持续发展作为建筑师和工程师在新世纪中的工作准则。

两千年前，古罗马的维特鲁威(Vitruvius)在其公元前一世纪发表的著作《建筑十书》中提出建筑三原则：坚固、适用、美观。其实这个理念已经反映了早期人们对建筑与自然环境之间如何达到可持续和谐关系的考虑，也是绿色建筑概念的朴素表达。

在 50 年代，我国提出了“党的建筑方针”是：适用、经济、在可能的条件下注意美观。改革开放后，我国政府又重提建筑方针是：适用、经济、美观。实际上，我国的建筑方针与维特鲁威的三原则是一脉相承的，反映了我国建筑界主流对建筑本质的一贯认识。

在上世纪国际建筑界提出绿色建筑这个概念的时候，我国也有少数学者对此给予关注，并着手开展研究和实践。1999 年在北京召开并发布了《北京宪章》的国际建筑师大会对绿色建筑理念在中国的普及也起到了重要的推动作用。1999 年清华大学与麻省理工学院、东京大学合作，承担了国际可持续发展联盟 AGS (Alliance for Global Sustainability) 资助的国际合作项目，研究在中国发展可持续住宅建筑。2001 年，全国工商联住宅产业商会与清华大学等高等院校合作，研究并发布了《中国生态住宅技术评估手册》，成为我国第一部完整的绿色建筑的评价体系的雏形。

“绿色奥运建筑评估体系研究”课题在 2002 年 10 月立项，为科技部“科技奥运十大专项”之一，由北京市科委提供配套资金并具体负责，由清华大学牵头，汇集了中国建筑科学研究院、北京市建筑设计研究院、中国建筑材料科学研究院、北京市环境保护科学研究院、北京工业大学、全国工商联住宅产业商会、北京市可持续发展科技促进中心、北京市城建技术开发中心等 9 家单位近 40 名专家共同开展工作。该课题对国际上比较成熟的绿色建筑评价体系进行了深入的调研，汲取了包括英国的 BREEAM、日本的 CASBEE、美国的 LEED 等发达国家的绿色建筑评估体系的长处，并根据我国的资源、能源、气候特点提出了一系列新的评价指标。《绿色奥运建筑评估体系》成为我国发布的第一部体系和方法都比较成熟的绿色建筑评价体系，在很多奥运建筑的绿色设计和评价中发挥了很好的引导作用。



在这部 2003 年 8 月发布的《绿色奥运建筑评估体系》中，首次对中国的“绿色建筑”的概念进行了定义：“绿色建筑是指为人类提供健康、舒适的工作、居住、活动的空间，同时实现最高效率地利用资源、最低限度地影响环境的建筑物。”

其后，在 2006 年首次发布的国家标准《绿色建筑评价标准(GB/T 50378)》中，对前述“绿色建筑”的概念进行了进一步的具体化定义：“在建筑的全寿命周期内，最大限度地节省资源(节能、节地、节水、节材)，保护环境和减少污染，为人们提供健康、适用和高效的使用空间，与自然和谐共生的建筑。”在国标中把节省资源具体化为“节能、节地、节水、节材”，而且把节能放在了第一位，这是针对我国的资源特点和环境压力提出的。因此，人们把绿色建筑的定义抽象成为“四节一环保”，“四节”就是节能、节地、节水、节材，“一环保”是保证健康舒适室内外环境。



2016年2月21日发布的《中共中央国务院关于进一步加强城市规划建设管理工作的若干意见》中又提出了新的八字方针：“适用、经济、绿色、美观。”——直接把“绿色”放到了我国的建筑方针中了。

在“绿色建筑”的定义明确之前，社会上对于“绿色建筑”存在很多误读，这些误读往往被用来作为商业炒作的噱头。例如认为绿色建筑是绿化好的建筑、高档昂贵建筑、智能建筑、恒温恒湿建筑等。从上述对绿色建筑的定义就可以看出，绿色建筑与这些概念并无联系。实际上很多真正节能、节材的建筑是出于节省投资与运行费的目的才建成的，因此并不应该是昂贵的建筑。在建设阶段应该是做到节省用地或者节省建材的，因此有很大的降低成本的可能性。而在运行阶段，与常规建筑相比，必须做到节能、节水，因此运行费也能够大大节约，所以不应该是昂贵的，当然前提必须要能够保所营造的室内外环境是健康、适用的。

社会上有这样一些宣传，说某建筑是绿色建筑，因此其售价和租金都大大高于普通建筑，所以投资者有很高的收益，还有一些舆论称绿色建筑是一种新的商机。这些说法都是错误的，与绿色建筑的理念背道而驰。一座建筑如果是绿色建筑，什么都节了，就不应该是昂贵的。绿色建筑不应该是商业炒作的噱头，而应该为使用者和人类社会可持续发展带来真真正正的正面效益。如果背离了这个原则，就不能认为这个建筑是绿色建筑。

## 留住碧水蓝天 共享智慧生活

近期，天津市委、市政府加大“美丽天津”建设力度，大力发展清洁能源，严格控制市区散煤使用。天津市电力公司贯彻“创新、协调、绿色、开放、共享”五大发展理念，坚持电网与自然和谐发展，坚持特高压、智能电网与清洁能源协调发展，人人共享电网绿色发展成果。

### 用户获得绿色电能

推广清洁发电、向用户提供“绿色电力”是天津市电力公司服务美丽天津建设、助力大气污染防治的重要举措。天津电力积极服务分布式电源并网，分布式电源并网出现了快速增长，目前天津电网接入分布式电源的类型主要包括光伏发电、风力发电以及燃气三联供发电。

天津电力为分布式电源项目接入电网提供便利条件，为接入配套电网工程建设开设绿色通道。优化并网流程，地市或县级客户服务中心为分布式电源项目业主提供接入申请受理服务，协助项目业主填写接入申请表，接收相关支持性文件和资料，为分布式电源项目业主提供接入系统方案制定和咨询服务。主动服务新能源发电企业，每季度召开天津电网电力市场交易信息发布会暨厂网联席会，定期通报节能减排实时监控运行系统运行情况，对新能源发电企业在新交易平台开展相关业务、填报相关数据、机组运行管理、发电权交易做好指导和服务。

4月13日，天津电力交易中心有限公司成立。该公司将依据政府主导制定的交易规则，组织开展天津市首次电力客户与发电企业直接交易，利用交易平台开展集中撮合交易，形成更加合理的市场价格，帮助有关企业降低要素成本。按照市场化原则和方式，引导能源合理流动和优化配置，推动天津能源发展方式向绿色低碳转型，以优质的电力要素资源支撑产业结构转型升级，为美丽天津建设作出积极贡献。

天津电力交易中心有限公司市场交易处处长邢立功介绍“十三五”期间，天津市坚持“因地制宜、绿色发展”总体思路，立足转变能源发展方式，扩大可再生能源开发利用规模。依托资源优势，重点发展风电和光伏发电，有序推进地热能 and 生物质能开发利用，加快可再生能源示范项目建设。到2020年，天津市可再生能源发电装机达到2100兆瓦，约占全市电力总装机9%；可再生能源发电量达到40亿千瓦时，约占全社会用电量4%。

### 智能电网构筑智慧城市

天津电力在智能电网领域不断探索实践，建成了中新生态城智能电网综合示范工程，该工程纳入中美能源合作项目。该项目对比分析中美智能电网技术和效益，为两国智能电网技术发展、工程建设和政策支撑提供借鉴，为世界上其他城市智能电网的可持续发展提供范本，《中美智能电网效益分析与评价白皮书（第一版）》现已完成，在智能电网、建筑和工业能效等5个领域开展了深度交流与合作。

4月25日，该公司与天津滨海高新区签订电网建设发展战略合作协议，加大对区域经济发展服务力度，实现将滨海高新区建设成为高水平自主创新基地、高新技术产业产业化示范基地的发展目标。天津电力根据滨海高新区招商引资和项目建设需要，适时开展电网规划修编工作，积极推进“十三

五”电网规划项目前期储备，主动做好电网规划与建设；在滨海高新区应用绿色、低碳、节能、环保等方面技术，建设智能园区、智能楼宇、智能小区。

### 智能电网带来的便捷如何让老百姓切身感受到？

天津滨海供电公司生态城供电营业所主任梁晓虎说，作为天津首座智能楼宇示范项目，生态城智能营业厅利用屋顶、车棚等建筑外檐安装风机、光伏，与储能装置共同组成楼宇微网系统，为室内办公、节能灯具、室外充电桩提供清洁电能。通过智能用能一体化管控平台，实现楼宇温控、光照、能效、安防一体化智能自控。比如夏季到来的时候，用户在回家的路上希望到家以后是凉爽的，那么可以通过手机上的智能家居操作系统，一键点击，远程开启家中的空调，到家的时候，屋里已经很凉爽了。

在智能家庭建设过程中，天津电力还采取了多种节能环保措施。比如针对居民用户，通过对不同品牌的水热水器进行反复测试，使用智能化手段进行控制后，每台热水器每天平均可节能 50%左右。

“智能电网具有可复制、可推广性，当前已经在全国推广，对大家来说，智能电网已经不是新鲜事了。到 6 月底，生态城智能电表安装数量将达到 24000 户，实现全覆盖。”梁晓虎说。

按照全球能源互联网战略，世界一流城市供电网发展行动计划分为网架结构提升、智能通信网、重点区域智能电网等 9 个建设专项，通过技术进步和管理提升两条主线全力打造世界一流城市供电网，从安全可靠、服务优质、经济高效、绿色低碳、友好互动 5 个维度全方位达到世界一流电网水平。目前，天津 A+地区（重点区域）电网已经达到世界一流水平，A+和 A 类地区电网总水平达到世界较好水平。