

SOLARZOOM

光伏杂志 2016年8月刊 [第72期]

【独家】

阳光电源2016年上半年高歌猛进：净利润收获2.25亿



垂死的加州核能
VS
永生的可再生能源



金刚线切多晶硅片技术
已成熟，下十年“平价
上网”大周期即将到来！

【独家】

3.05元/W不是底！你准备好用什么样的
姿势度过这个新一轮的光伏严冬。

www.solarzoom.com

光伏政策

国家能源局关于申报多能互补集成优化示范工程事项的通知

各省、自治区、直辖市发展改革委(能源局),新疆生产建设兵团发展改革委,有关能源企业、能源行业协会:

根据国务院为贯彻落实稳增长政策措施有关要求,按照《国家发展改革委国家能源局关于推进多能互补集成优化示范工程建设的实施意见》(发改能源[2016]1430号)提出的建设目标和任务,国家能源局拟于近期组织开展国家级多能互补集成优化示范工程审核认定工作,现就有关事项通知如下:

- 1、按照属地管理原则,各省(市、区)能源主管部门负责本地区示范工程的征集、初审和统一申报工作。中央能源企业、能源行业协会也可参照相关要求申报。
- 2、申报工程应符合国家产业政策,纳入本地区相关发展规划,符合土地使用、环境和水资源保护等有关要求。
- 3、拟申报示范工程的投资主体应填写示范工程申请表(附件1)并附工程说明书,工程说明书应包括工程技术方案、相关量化指标等主要内容(参考大纲详见附件2)。各省(市、区)能源主管部门、中央能源企业、能源行业协会负责汇总相关材料并填写汇总表(附件3)。
- 4、国家能源局将委托第三方机构或组织专家组对申报工程进行审核认定。入选的国家级多能互补集成优化示范工程由国家能源局发文确认,并向社会统一公告。
- 5、请各省(市、区)能源主管部门、中央能源企业、能源行业协会于8月20日前将申报材料(附电子版)报送国家能源局。

联系电话：010-88653401、010-88653680

传真：010-88653230

邮箱：gh@nea.gov.cn

附件 1：多能互补集成优化示范工程申请书

附件 1:

多能互补集成优化示范工程申请表

工程名称		示范类型	
建设地点		工程规模	
建设业主		建设起止时间	
投资规模		拉动投资	
建设内容(300字以内):			
示范意义(200字以内):			
现有工作基础(土地、环评)及进展等基本情况(200字以内):			
申请单位承诺: 本表填报的内容及提交的所有材料的原件或复印件及其内容是真实的。如有任何虚假,受理机关可终止审核认定;如因虚假材料引致法律责任,概由申请单位承担,与受理机关无关。			
申请单位(盖章):		法定代表人(签字):	
		年 月 日	
联系人:		联系电话:	

注：(1)示范类型一栏填写终端一体化集成供能系统或风光水火储多能互补系统。

(2) 投资规模一栏填报工程静态总投资，拉动投资一栏填写本工程带动相关产业投资估算值。

附件 2：工程说明书参考大纲

一、工程概况

1、工程背景

地理位置、名称、背景及已开展的前期工作。

2、工程单位

说明工程单位各投资方、成立年限、主营业务、工程资质、相关业绩等。

3、工程描述

包括工程主要组成部分、工程规模、采用的技术方案、投资估算和效益情况、工程建设计划及进度安排。

二、能源供需分析[按照工程的示范类型选择填写终端一体化集成供能系统或风光水火储多能互补系统对应内容，下同。]

(一) 终端一体化集成供能系统

1、供能概况

供能区域一次能源(煤炭、石油、天然气、非化石能源)和二次能源(电、热、冷、汽)供应现状，对区域内能源供应品种和潜力、供应方式，以及存在的主要问题进行说明。

供能区域经济社会发展概况和负荷(电、热、冷、汽)现状，对各类负荷进行不同时间维度的负荷特性说明(至少包括典型季节和典型日)。

2、用能需求预测

根据目标市场所在区域社会经济发展趋势、城市和产业发展规划，预测供能区域内 5-10 年的终端能源消费需求品种和规模，在此基础上，分析 5-10 年工程所需的一次能源品种和规模。

(二) 风光水火储多能互补系统

1、发展概况

工程所在区域的能源生产现状，各类能源近年来生产能力与产量。分析各类能源资源赋存条件和开发潜力。工程所在区域能源生产存在的突出问题。

2、能源需求预测

分析目标市场能源需求现状，分析未来 5-10 年目标市场能源需求品种和规模。

三、工程初步方案

(一) 终端一体化集成供能系统

1、多能互补

提出拟建工程涉及的能源品种，包括化石能源和非化石能源，储能可作为一种特殊的能源品种。

提出工程投产后在正常运行年份各品种一次能源需求规模。明确正常运行年份一次能源构成中，非化石能源所占比例。

2、集成优化

提出能源系统多联产和能源梯级利用方案，测算整个能源系统的综合能源利用效率，主要针对各类化石能源的综合利用。

明确终端能源消费和生产如何有机结合，分析通过系统优化提高能源综合利用效率、新能源消纳比重的情况。

3、系统运行

介绍工程运行特点，进行供需平衡分析，明确工程运行的独立程度，是否需要依赖外部能源系统保证其正常运行，分析与系统单向交换年电量等指标。

系统运行的可靠性和应对突发事件的能力。

明确能源生产和消费的智能化技术应用情况，明确整体系统的智能化水平。

明确能源系统信息化应用情况，包括网络基础设施、能源大数据、能源系统应用软件等。

4、自主创新

新技术、新装备和新模式的应用情况，明确所采用的技术装备是国产还是进口。

5、工程配套

可围绕分布式能源站、太阳能利用、风能利用、储能、电动汽车充电设施、楼宇终端智能负荷、综合能源调配、微电网等内容描述工程情况。在已选定项目建设规模、技术方案和设备方案的基础上，提出主要建筑物、构筑物的建造方案。

(二) 风光水火储多能互补系统

1、多能互补

提出拟建工程所涉及的能源品种，包括化石能源和非化石能源，储能可作为一种特殊的能源品种，可以采用多种储能方式。提出工程投产后在正常运行年份各品种一次能源需求规模。明确在正常运行年份内一次能源构成中，非化石能源所占比例。

2、集成优化

明确系统运行方式，提出如何通过优化能源系统减少弃风、弃水、弃光问题，明确弃风率、弃光率等指标。

3、工程配套

在已选定项目建设规模、技术方案和设备方案的基础上，提出主要建筑物、构筑物的建造方案。

提出拟采用的接网和送出方案，分析目标市场能源消纳能力。

四、投资估算及财务评价

1、投资估算

估算项目的投资总额及其构成，重点分析项目的建设投资，包括工程费用、工程建设其它费用和预备费用。

2、财务评价

估算项目投产后正常年份的年产值、利润总额和主要财务指标，例如投资回收期、内部收益率和盈亏平衡点等。

3、政策支持

分析工程正常运行年份所需的政策支持情况，例如电价政策、财政补贴、税收优惠等。

五、综合效益评价

1、环境效益

分析工程建成投产后对环境的影响，分析可替代或节约化石能源总量、减少温室气体和其他污染物排放量等指标。

2、社会效益

分析评价工程建设对拉动地方投资、推进城镇建设、扩大劳动就业等促进地方经济方面现实和长远影响。

六、示范作用

分析示范工程的创新性成果（包括技术产品创新、系统集成创新、商业模式创新等），评述创新成果推广应用前景（区域内推广、全国范围内推广）。

七、附录

已获得的规划、国土、环保等部门审批情况的说明材料，建筑物的平面布置图，及有必要提交的其他说明材料。

附件 3：多能互补集成优化示范工程申请情况汇总表

附件 3:

多能互补集成优化示范工程申请情况汇总表

填报单位:

联系人及电话:

序号	工程名称	示范类型	建设地点	工程规模	建设业主	建设起止时间	投资规模	拉动投资



财政部：光伏发电增值税即征即退 50%，《关于继续执行光伏发电增值税政策的通知》


各省、自治区、直辖市、计划单列市财政厅（局）、国家税务局，新疆生产建设兵团财务局：

经国务院批准，继续对光伏发电实行增值税优惠政策，现将有关事项通知如下：

自 2016 年 1 月 1 日至 2018 年 12 月 31 日，对纳税人销售自产的利用太阳能生产的电力产品，实行增值税即征即退 50% 的政策。文到之日前，已征的按本通知规定应予退还的增值税，可抵减纳税人以后月份应缴纳的增值税或予以退还。

请遵照执行。

财政部 国家税务总局

2016 年 7 月 25 日 (国家财政部) 

陕西开展普通光伏电站 (含地面分布式) 摸底清理工作

陕西省发改委关于 2016 年光伏电站项目建设有关问题的通知

陕发改新能源〔2016〕879 号

“十二五”期间，我省新能源项目建设稳步推进，装机容量大幅提高，产业发展取得显著成效，2015 年底全省非水可再生能源并网装机达到 286 万千瓦（风电 169 万千瓦、光伏发电 117 万千瓦），非水可再生能源电力消纳量比重为 4.3%。“十三五”期间，国家要求我省非水可再生能源电力消纳量比重要达到 10% 以上，同时与周边省份相比，我省新能源装机比例仍然偏低，新能源仍具较大发展潜力，是我省“十三五”期间的发展重点。但目前尚存在备案项目多、建成投运少、项目推进缓慢等问题。为进一步规范项目建设秩序，促进新能源项目加快建设，根据国家发展改革委、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）以及我省相关政策要求，现就做好普通光伏电站项目（含地面分布式光伏电站）摸底清理等工作通知如下：

一、2013 年底以前备案(核准)的项目，截止 2016 年 12 月 31 日前未并网发电的装机规模，取消项目备案(核准)和享受国家可再生能源电价补贴资格。

二、2014 年至 2015 年底期间备案的项目，如未按备案文件要求时限并网的，取消其项目备案和申请享受可再生能源电价补贴资格(备案文件中未明确并网时限的，按备案文件的 2 年有效期计)。属取消备案范围但确需继续建设的项目，需说明理由，并提供项目实质性开工的相关佐证材料，经原申报单位审核后，上报我委重新确认。2016 年 6 月 30 日前备案的地面分布式光伏电站项目可参照通知要求自行清理。摸底清理情况填报附件 1。

三、对地面分布式光伏电站项目，各地要严格按照国能新能〔2014〕406 号文件要求审核界定。对通过拆分项目违规备案的，一经查实，我委将坚决取消违规备案项目和享受国家可再生能源电价补贴资格。必要时按程序报请取消其备案权限。

四、请各地发改部门严格按照《陕西省太阳能光伏发电项目建设用地管理办法(试行)》(陕国土资发〔2015〕27 号)、国家林业局《关于光伏电站建设使用林地有关问题的通知》(林资发〔2015〕153 号)以及陕西省林业厅《关于转发国家林业局关于光伏电站建设使用林地有关问题的复函》(陕林资发〔2016〕176 号)等文件要求，确定拟备案项目清单，提供符合上述要求的省管市(区、县)级相关部门支持性文件，按附件 2 要求填写并一次性上报我委。本次上报的拟备案单个项目容量原则上不超过 50 兆瓦。

五、我委将统筹考虑电网的消纳能力和在建项目的完成进度，优先安排光伏扶贫、先进工艺技术应用、大型能源企业结构转型升级、光伏组件企业延长产业链等类型的项目，并积极支持与我省长期开展战略合作的大型企业集团。本次备案项目不与国家下达我省 2016 年普通光伏电站新增建设规模挂钩。同时，按照发改能源[2016]1163 号和国能新能[2016]166 号文件要

求 ,积极开展我省光伏电站项目竞价上网的研究 ,争取在光伏电站项目建设集中地区进行试 点 ,并逐步推广。

六、请各地发改部门接到通知后 ,立即组织开展本辖区内光伏电站项目的摸底、清理和 2016 年拟备案项目清单确定工作 ,填写附表 1、2 ,于 7 月 31 日前一次性报送我委。

联系人 :王壬 电话 :029-63913143

手机 :13772510859

邮箱 :wangren110@126.com

附件 1 :

__市 (区、县) 光伏电站项目摸底及清理情况表

序号	项目名称	项目业主	建设状态	建设地址 (县/乡 (镇))	建设规模(兆瓦)	项目进度	批复文号	批复日期 (年/ 月/ 日)	批复并网时间	实际并网时间 (年/ 月/日)	是否属取消范围	是否需重新申请确认	备注

注：1、建设状态：填写“建成”、“在建”或“未开工”。
2、项目进度：填写组件安装容量、外送线路和升压站建成的工程量、具备并网条件的发电单元容量等；具备开工条件的项目填写已办理的土地、林地等许可文件。
3、实际并网时间：填写所有发电单元全部并网并通过 240 小时调试的时间。
4、仅当项目属取消备案范围时，才需填写是否需重新申请确认一栏。

附件 2：

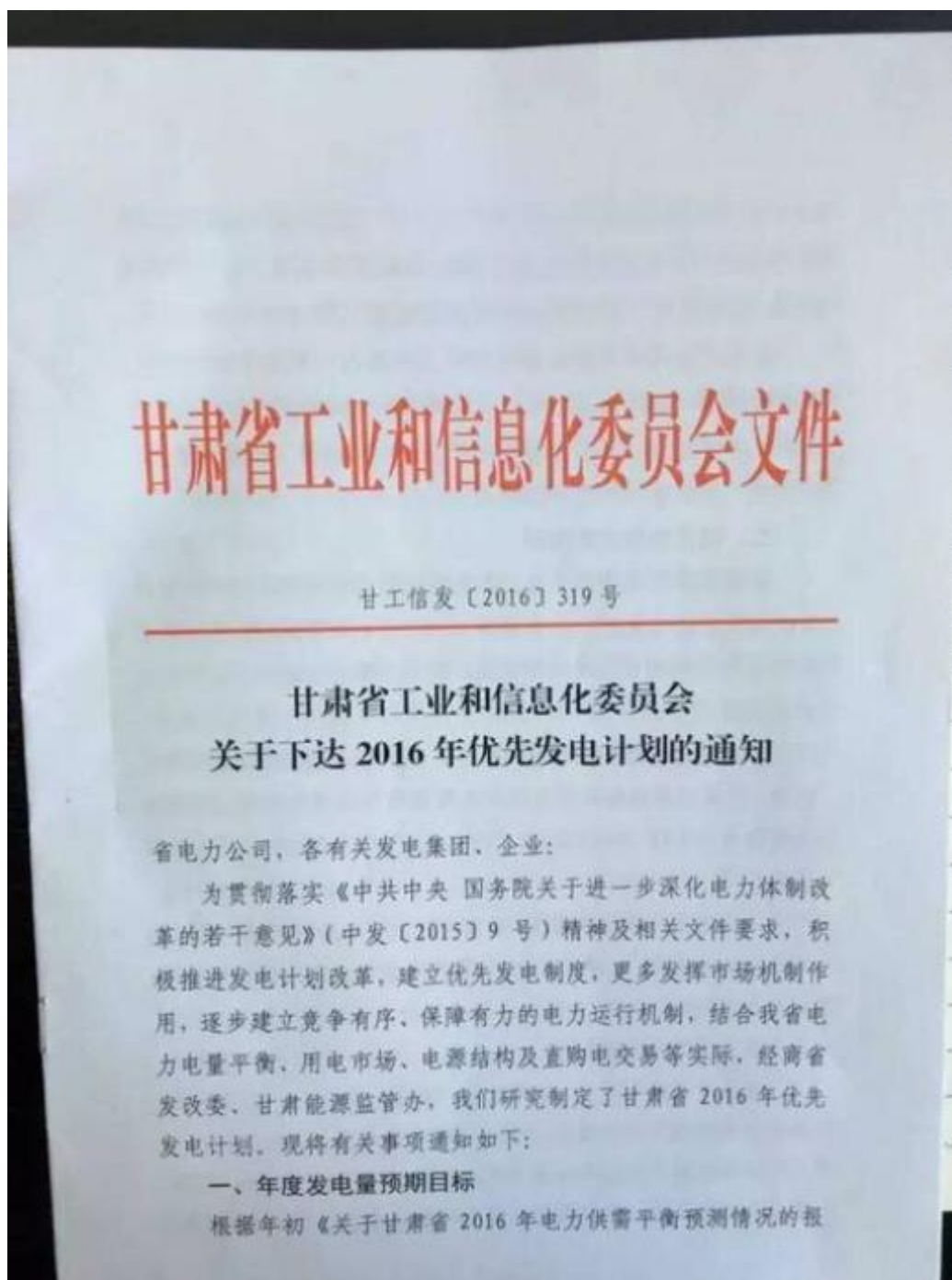
__市（区、县）2016 年普通光伏电站拟备案项目清单

[illegible]

(陕西省发改委) 🌞

甘肃省工信部下达 2016 年优先发电计划

保障光伏 400 小时，风电 500 小时



告》(甘工信发〔2016〕116号)及1-7月电力生产运行实际数据,预计2016年全省全社会用电量1042亿千瓦时,全年外送电量120亿千瓦时,发电企业全年总发电量1162亿千瓦时。

据此,统调省内发电量约890亿千瓦时,同比下降5.6%。考虑购李家峡核价内水电5亿千瓦时,拟订全年省内统调总发电量885亿千瓦时。其中,自备电厂自发自用电量150亿千瓦时,公用电厂发电量735亿千瓦时。

二、确定优先发电范围

依据国家发展和改革委员会、国家能源局《关于印发电力体制改革配套文件的通知》(发改经体〔2015〕2752号)附件《关于有序放开发用电计划的实施意见》规定,确定我省一、二类优先发电范围。

一类优先保障发电范围:风能、太阳能、生物质能等可再生能源;为满足调峰调频和电网安全需要的调峰调频电量;为保障供热需要,实行“以热定电”的热电联产机组在供热(采暖)期电量。

二类优先保障发电范围:跨省跨区送受电中的国家计划、地方政府协议电量;水电、余热余压余气、超低排放燃煤机组电量;其它外送电量。

三、优先发电量安排

综合考虑用电需求、电网制约、调峰、保安全、保供热以及火电最小运行方式等因素,2016年优先发电量安排如下:

一类优先发电量467亿千瓦时,包括:(1)按照省内风光电实际消纳能力,风光电发电量100亿千瓦时。(2)火电按照

保证高峰用电需求最小开机方式下对应调峰调频电量 199 亿千瓦时。(3) 保证电网安全电量 25 亿千瓦时。(4) 季节性供热机组按照供热初期、供热末期各半个月单机运行,其余供热时段按双机最小技术出力运行,平凉一期、张掖电厂、金昌二厂、酒泉热电、范坪热电、白银热电及二热电厂保证供热最小发电量 76 亿千瓦时。(5) 为确保重点工业企业项目用热用汽,西固二厂、西固三厂、八〇三厂、八零三热电、金昌一厂最小保证电量 67 亿千瓦时。

二类优先发电量包括:水电年度发电量 230 亿千瓦时。

四、有关要求

(一) 鉴于我省装机结构实际特征和发用电供需情况,为有序推进发电计划逐步向市场化过渡,对一类优先发电量中的电网调峰调频电量约 200 亿千瓦时,按照大用户直购电模式进行市场化交易。2016 年,常规纯凝火电机组无基数电量。

(二) 为切实落实《关于研究遏制工业用电下滑有关事宜的会议纪要》(甘政阅〔2006〕16 号),二类优先发电量中水电计划 230 亿千瓦时,由省电力公司按照水电资源分布及电网运行实际要求安排。全年水电发电量指标调减 35 亿千瓦时(含黄河干流装机容量 10 万千瓦级以上机组调减 15 亿千瓦时),用于保障新能源增发及其它属于一类优先保障发电范围内新投产机组发电。

(三) 为减少弃水,鼓励和引导水电企业积极通过外送电市场拓展新的发电空间。因消纳困难导致弃水时,按照“公平”原则,由水电按装机容量分担,并积极探索市场化分担机制。

(四) 2016 年新能源优先发电量 100 亿千瓦时。其中, 87.5 亿千瓦时由电网企业按标杆上网电价和最低保障收购年利用小时数全额结算, 12.5 亿千瓦时按照大用户直购电模式进行市场化交易。2016 年风电最低保障收购年平均利用小时为 500 小时, 光电最低保障收购年平均利用小时为 400 小时。

(五) 年初确定的新能源全年发电量 200 亿千瓦时调控目标不变。鼓励和引导新能源企业通过与自备电厂开展发电权交易, 参与省内直购电和外送电市场交易。新能源企业市场化电量在满足电网约束条件下, 按照“上不封顶、下不保底”的原则开展。

(六) 为提高新能源省内消纳能力, 电网公司要按照“等量等价”置换的原则, 引导拥有自备电厂的企业在负荷低谷期降低自备电厂发电出力, 使用新能源电量; 在负荷高峰期, 组织等量自备电厂电量上网。

(七) 火电优先发电计划原则上按照《关于 2016 年甘肃火电机组保安全、保供热最小电量安排的报告》(甘电司调控〔2016〕23 号) 执行。2016 年煤电互保电量 3 亿千瓦时, 按照 7 月 25 日我委确定的《预留市场电量及煤电互保电量分配方案》执行。

(八) 电力调度交易机构要按照“公开、公平、公正”原则, 采取措施确保优先发电相关工作落实到位; 严格遵守有关规定和要求, 精心组织并不断优化运行方式, 透明各类电量发电调度交易的协调安排与执行, 控制电量偏差在规定范围; 发挥好交易平台作用, 逐步完善市场交易规则, 规范有序地开展省内外市场化电量交易; 公开包括优先发电在内各类电量落实情况, 主动接受政府相关部门和发电企业的监督。

(九)建立并完善由政府相关职能部门、监管机构、发电企业等各方参与的调度月度协调会议制度,加强和规范调度、交易管理工作。

(十)省工信委、省发改委、甘肃能源监管办按照职能分工,加强优先发电计划的监督管理。

附件:2016年甘肃省优先发电电量表

甘肃省工业和信息化委员会
2016年8月15日

(甘肃省工信部)☀

史上最强光伏补贴政策！安徽省合肥市人民政府发布促进光伏产业持续健康较快发展的若干意见

各县（市）、区人民政府，市有关单位：

为加快国家新能源示范城市建设，进一步推进光伏推广应用，促进光伏产业持续健康较快发展，根据《国务院关于促进光伏产业健康发展的若干意见》（国发〔2013〕24号）、《能源发展战略行动计划（2014-2020）》（国办发〔2014〕31号）等规定，结合我市实际，制定本意见。

一、发展思路和目标

1.发展思路。坚持“创新、协调、绿色、开放、共享”的发展理念，以光伏推广应用和光伏产业发展为抓手，以光伏技术创新为动力，以创建国家光伏“领跑者”计划示范基地为载体，构建规划、政策、标准、平台“四位一体”的支撑体系，实施分布式光伏屋顶发电、光伏建筑一体化、光伏下乡、示范基地建设、光伏地面电站建设、光伏照明等六大工程，全面推进国家新能源示范城市建设。

2.发展目标。到2020年，力争全市建成光伏建筑一体化项目500个以上，光伏电站装机容量达到1.5GW以上，形成一批具有创新活力和竞争优势的新能源企业，光伏产业产值突破1000亿元，将合肥建设成为全国重要的光伏生产、发电企业集聚地，打造“中国光伏第一城”。

二、加快光伏产业发展

3.鼓励光伏企业加快发展。对在肥注册的光伏企业当年国内销售电池片或组件(不重复计算)、蓄能电池达到 100MW (MWh)，或国内销售逆变器达 200MW 的生产企业，给予 50 万元一次性补贴，销量每增加 1MW (MWh) 再给予 5000 元 (逆变器给予 2000 元) 补贴，同一企业年度补贴额最高不超过 200 万元。企业出口增量奖励和境外办展补贴按照现行省、市外贸出口政策执行。该政策与新型工业化大企业 上台阶政策不重复享受。

4.促进光伏产业集聚发展。对符合条件的光伏新引进项目或技术改造项目，按照《合肥市促进新型工业化发展政策》、《推进新一轮技术改造加快工业转型升级三年行动计划》(合政〔2016〕39 号)等政策给予支持。对投资规模大、产业带动性强的光伏产业项目，按照招商引资大项目扶持政策给予支持。积极引进拥有自主知识产权、先进技术产品的生产企业，不断完善光伏产业链。

5.推动光伏企业合作发展。鼓励光伏企业兼并重组，推动产业链相关企业间的生产协作配套。对实施兼并重组的光伏企业，从并购下一年度起，由市、县(市)区和开发区按照企业对地方财政贡献增量的 50%给予奖励，奖励期限为 3 年。支持上下游企业通过原材料共同采购、企业间产能匹配等措施降低成本、提高效益。积极搭建产业联盟和行业协会等中介服务平台。

6.鼓励光伏企业转型发展。积极引导和支持企业落实国家工信部光伏制造行业规范条件，鼓励企业实施光伏“领跑者”先进技术标准，加速淘汰落后技术，不断提高企业竞争力，促进产业转型升级。对企业符合《光伏制造行业规范条件》且新进入国家工信部公告的，给予 50 万元一次性奖励。

7.鼓励光伏技术创新。优先支持高校、科研院所和企业开展新型高效光伏电池、高效逆变器、建筑用光伏构件和先进蓄能、能源互联等技术攻关，推动新型光伏农业系统研发及产业化，提升光伏产业核心竞争力。

8.加强光伏产品管理。定期发布《合肥市光伏地产品推广目录》（每年2次），入选国家光伏制造行业规范条件的企业产品优先进入目录，采取贴牌或由市外企业代工及其它方式生产的产品不得进入目录。各级政府机关、事业单位、国有企业和团体组织进行政府采购时，同等条件下，优先购买列入《合肥市光伏地产品推广目录》的产品。

三、促进光伏推广应用

9.完善光伏发电补贴政策。在肥注册的光伏企业在本市新建光伏发电项目或本市居民投资建设家庭光伏发电项目，全部使用推广目录中组件、光伏建筑一体化产品和逆变器，且电站建设质量符合国家、行业或地方标准的，按照并网时间和发电量给予发电补贴。**对2016年1月1日至2018年12月31日期间并网的屋顶分布式发电项目，自项目并网次月起，给予投资人0.25元/千瓦时补贴，补贴执行期限15年。对2016年1月1日至2016年12月31日期间并网的地面电站项目，自项目并网次月起，给予投资人0.25元/千瓦时补贴，补贴执行期限10年；对2017年1月1日至2018年12月31日期间并网的地面电站项目，自项目并网次月起，给予投资人0.20元/千瓦时补贴，补贴执行期限6年。**

10.实施分布式光伏屋顶工程。符合光伏发电利用要求、屋顶面积达1000平方米以上的新建建筑，规划、设计要符合光伏发电系统设置条件。支持光伏企业采用合同能源管理模式租用其他企、事业单位屋顶投资建设分布式光伏发电系统。对装机规模超过0.1MW且建成并网的屋顶光伏电站项目，按装机容量给予屋顶产权人10万元/兆瓦一次性奖励，单个项目、同一

屋顶产权人奖励不超过 100 万元。支持屋顶建有光伏电站的企业参与电力 支持交易，提高建有分布式光伏电站企业的有序用电等级。按照“统一打包、集中招标、分批实施”的原则，切实做好公共建筑屋顶光伏推广应用工作。

11.实施光伏建筑一体化工程。鼓励政府投资建设的保障房项目、公共机构建筑、公益设施等，在规划设计阶段按照光伏建筑一体化进行屋顶和外立面设计。鼓励商品房小区、企事业单位、城市家庭采用光伏建筑一体化产品建设光伏发电系统。对使用《合肥市光伏地产品推广目录》中光伏构件产品替代建筑装饰材料、建成光伏建筑一体化项目的，在项目建成并网后，除享受市级度电补贴外，按装机容量一次性给予 1 元/瓦的工程补贴，单个项目补贴不超过 100 万元。该补贴与屋顶产权人补贴同一主体不重复享受。

12.实施光伏下乡工程。深入推进光伏与农业生产、农民生活广泛结合，转变农村传统用能方式。以发展壮大村集体经济为核心，结合土地整治增减挂钩、美丽乡村建设等，每年同步规划建设相应数量村集体分布式光伏电站，有条件的地方整体开展光伏新村、光伏小镇建设。鼓励农户自筹资金建设家庭光伏电站。积极探索光伏扶贫新模式，大力实施光伏下乡扶贫工程，健全完善光伏扶贫机制，到 2017 年底，实现全市农村“三无”特困农户家庭光伏电站和贫困村村集体光伏电站建设全覆盖。建立光伏扶贫工程收入科学分配和有效监管制度，做好光伏扶贫项目后期运行维护。自 2017 年起，在现代农业发展政策中增列支持光伏农业大棚、养殖大棚建设奖补项目。

13.实施光伏“领跑者”计划示范工程。积极申报国家光伏“领跑者”计划示范基地，引导和帮助光伏企业争取国家光伏“领跑者”计划相关政策支持。推动建设一批光伏园区、光伏校园、光伏社区、太阳能环卫驿站、公交和地铁站出站口光伏雨棚、光伏停车场（棚）、光伏发电与电动汽车（汽）车充电设施结合等项目，发挥示范引领作用。各县（市）区、开发区要按照“五统一模

式”(统一资源收集、统一开发模式、统一打包招标、统一规划建设、统一电费结算)，加快推进辖区内可利用资源的光伏推广应用工作。

14.实施光伏地面电站工程。创新用地模式，积极利用国有和集体的荒山、荒地、滩涂及填埋场护坡、废弃矿山及高速公路用地等未利用土地建设光伏地面电站。提高土地综合利用率和产出率，鼓励利用农业大棚、养殖水面、养殖场等资源发展“农光、渔光、禽光”等互补融合发展的光伏电站。农光互补光伏发电项目，电池组件列阵架设不得占用基本农田，其架设高度宜 2.5 米以上，行间距宜 3 米以上，列间距宜 2 米以上，线路布置与桩基不得破坏耕作层，不影响农作物生长；项目建设永久性建筑物的，需办理农转用及征地报批手续。健全城市防灾体系，城市公园广场及附属建筑应规划建设应急光伏电站。

15.实施光伏照明工程。城区、重点镇、美丽乡村中心村新建公共绿地、广场、公园、景区的庭院灯、草坪灯、灯箱等景观灯饰功能为主的照明设施，在具备较好光照条件的区域，鼓励试用太阳能灯。项目采取合同能源管理或招投标方式进行建设。

16.开展“互联网+”智慧能源平台建设。推动光伏电站智能化生产及管理，支持基于互联网的智能光伏电站智慧运行云平台建设，促进光伏新能源生产、管理、服务智慧化。

17.开展碳排放交易。对我市并网的光伏电站，获得国家“核证自愿减排量”登记备案(CCER)，并在国家能源局认定的自愿减排交易信息平台成功交易的，给予其交易额 30%的奖励，单个项目、企业每年度最高不超过 100 万元。鼓励企业使用自有屋顶光伏电站所发电量，其消耗电量计入企业节能量。

18.开展光伏电站资产证券化试点。鼓励光伏行业各类投资主体创新商业模式，吸引有实力的基金公司、资产管理公司、金融机构采取多种方式融资。优先支持在市公共机构建筑屋顶率

先探索，为光伏电站资产证券化提供示范。对我市并网的光伏电站规模在 20MW 以上，成功发行资产 证券化产品并完成认购的，给予电站开发人 50 万元一次性奖励。

四、强化保障措施

19.加强组织领导。成立合肥市促进光伏产业持续健康较快发展工作领导小组，**由市政府市长任组长，市政府常务副市长、 分管副市长任副组长，市经信委、政务文化新区建设指挥部办公室、滨湖新区建设管委会、市委组织部、市委宣传部、市发展改革委、市农委、市城乡建委、市教育局、市科技局、市公安局、市财政局、市国土资源局、市交通运输局、市水务局、市林园局、市商务局、市卫计委、市审计局、市规划局、市环保局、市质监局、市人防办、市机关事务管理局、市招商局、市重点局、市金融办、市公管局、合肥供电公司和各县(市)区、开发区负责同志为成员**，负责统筹指导和推进光伏产业发展及推广应用工作，领导小组办公室设在市经信委。各成员单位要按照各自职责分工，认真做好本地区、本部门光伏产业发展和推广应用工作。

20.强化政策落实。设立合肥市光伏产业发展专项扶持资金并根据实际需要逐年增加；各级扶贫、美丽乡村建设等财政专项 资金切块用于对象村光伏建设项目；积极争取国家、省相关政策支持。简化工作流程，在并网申请、备案核准、调试验收、电价结算等环节，实行“一站式”服务。 引入第三方审核机制，规范资金兑现流程。对弄虚作假、骗取光伏产业专项扶持资金的予以追回，失信信息列入市公共信用信息共享服务平台并予以公布；情节严重的，追究相关单位和人员责任。

五、附则

本意见由市经信委会同市发改委、市财政局等部门负责解释，具体实施细则另行制定。本意见有关政策与市其他财政政策不重复享受。本意见自 2016 年 1 月 1 日起施行，有效期 3 年。

2016 年 8 月 10 日

附件

合肥市促进光伏产业持续健康较快发展

工作领导小组成员单位职责分工

- 1.市经信委。**负责做好领导小组办公室日常工作和光伏企业生产经营服务工作，加强对光伏产业发展和推广应用的指导、服务和监督；做好光伏推广应用和产业发展支持政策的申报组织和资金兑现等工作。
- 2.市发改委。**负责做好光伏发电项目备案、度电补贴审核兑现以及国家补贴资格审核上报等工作。
- 3.市农委。**负责光伏下乡、光伏扶贫工程建设工作，推动光伏推广应用与美丽乡村建设、精准扶贫和现代农业发展相结合。
- 4.市城乡建委。**负责编制并颁布光伏与建筑一体化设计、施工的技术标准和相关图集，建立光伏工程标准体系，加强对施工图设计管理和质量监督，并在项目建设中进行落实；负责指导协调推进道路和公共场所光伏照明工程应用。
- 5.市财政局。**负责光伏产业发展专项扶持资金筹集工作。
- 6.市科技局。**负责光伏推广应用和产业发展中的技术创新、新产品研发等工作。

7.市公安局。负责做好交通信号灯等光伏应用协调工作。

8.市国土资源局。负责在编制供地方案时，将在达到标准的新建建筑屋顶上建设光伏电站列入供地条件；负责结合土地整治、增减挂钩做好整村推进建设工作。

9.市水务局。负责指导水库、滩涂、河道等可利用水土资源的光伏推广应用工作。

10.市园林局。负责做好疏林地光伏推广应用工作，指导、协调推进公园、广场等公共场所光伏应用及照明工程建设。

11.市商务局。负责引导本地光伏企业原材料进口、产品出口和境外参展及涉外相关工作。

12.市审计局。负责光伏支持政策兑现审核和资金审计工作。

13.市规划局。负责将光伏推广应用纳入城市建设规划，做好规划施工图设计和符合建设光伏发电项目规划条件设置审查等工作。

14.市环保局。负责做好光伏发电项目建设中环境影响评价指导服务工作。

15.市质监局。负责做好光伏新产品、光伏推广应用方面标准制定工作，配合市经信委做好列入地产品目录的相关产品质量保障监督工作。

16.市人防办。负责指导、协调人防工程、避难场所应急光伏发电项目建设。

17.市机关事务管理局。负责统筹做好公共机构建筑光伏推广应用工作。

18.市招商局。负责光伏产业重点项目招商工作。

19.市重点局。负责做好市本级投资新建项目光伏设施建设过程管理工作。

20.市公管局。负责全市光伏发电项目和应用产品招投标管理工作，引导具有实力的优秀发电企业来肥发展。

21.市金融办。负责协调银行金融机构为光伏推广应用与产业发展创新金融服务。

22.市人才办。负责光伏人才引进、应用培养等工作。

23.市教育局、市交通运输局、市卫计委。分别做好教育、交通和卫生计生系统示范项目建设及相关机构屋顶光伏推广应用工作。

24.合肥供电公司。负责按照《国家电网公司分布式电源项目并网服务管理规范》，为光伏并网发电项目提供便捷接入、可靠送出的网络支撑服务。

25.各县（市）区政府、开发区管委会。负责统筹推进本区域内光伏产业发展及光伏推广应用工作。（合肥市人民政府）☀

浙江发改委：1GW 地面光伏电站指标 小康工程不占指标

2016 年普通地面光伏电站建设规模竞争性分配方案（附全文）

各市、县(市、区)发改委(局)：

为做好 2016 年度光伏发电项目建设工作，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)相关要求，我委决定 2016 年全省普通地面光伏电站建设规模实行竞争性配置，并在此基础上制定年度建设计划。现将有关事项通知如下：

一、2016 年度我省普通地面光伏电站建设规模 100 万千瓦，通过竞争纳入建设规模的项目可享受国家和省光伏电价补贴。2016 年 6 月 30 日前全部并网发电或已列入我省 2015 年地面光伏电站中期调整计划年度建设规模(浙发改能源〔2015〕787 号)的地面光伏发电项目不再参与竞争。

二、2016 年度普通地面光伏电站项目建设规模竞争性配置，主要条件包括上网电价、企业投资能力、项目前期工作深度、电网接入及消纳条件以及企业业绩和诚信等。省发展改革委(省能源局)组织专家和部门代表按照竞争性分配方案对申报项目进行打分排序，并经省能源局局长办公会议审定后确定建设规模内项目。

三、为确保项目切实落地，参与竞争项目需明确前期、开工、组件铺设、并网等时间节点，并做出企业承诺。对纳入 2016 年度建设规模但未能按期开工和竣工投产项目，将取消年度建设规模资格。省发展改革委(省能源局)会同有关部门，将对纳入 2016 年度建设规模的普通地面光伏电站实施情况进行跟踪检查，并根据推动情况适时调整项目安排。

四、普通地面光伏电站纳入年度建设规模后，其投资主体及股权比例、建设规模和建设场址等内容不得擅自变更。建设期间需变更投资主体或股权比例的，或者调整建设规模和场址的，项目投资主体应向备案部门提出申请，获得审核确认后方可实施变更。备案部门变更审核文件需向省发展改革委(省能源局)、浙江能源监管办报备。对涉嫌倒卖项目前期文件的企业，一经查实，将取消建设规模资格。

五、各地申报项目要与国网公司做好衔接，特别是丽水、衢州等电网薄弱地区要充分考虑可再生能源项目建设规模与电网接入匹配，做好项目建设排序工作。对电力无法消纳的地区，经省发展改革委(省能源局)与省电力公司充分衔接后，暂缓该地区项目参与竞争性分配或根据评分条件削减其规模。各地要做好项目建设 质量管控，地面光伏电站需由属地发改部门组织国土、农业、水利、林业、电力等相关部门进行整体验收，切实达到农光、渔光、林光等多能互补的要求。

六、鼓励各地结合电力体制改革总体框架，以市、县行政区域或经济技术开发区、工业园区等单位开展光伏发电市场交易等改革创新试点，并制定光伏发电 (含新能源微电网)市场交易改革创新试点方案。省发展改革委(省能源局)对试点方案审定后，积极向国家发展改革委、国家能源局申报并争取相关支持政策。

七、淳安等 29 县光伏小康工程中的村级电站和集中式电站，不占国家能源局下达我省普通光伏电站建设规模。地方发改部门会同扶贫部门，以县为单位按要求编制实施方案，经省发展改革委(省能源局)审核后报国家能源局，由国家能源局专项下达建设规模。

八、光伏发电项目规模管理、竞争配置、监督管理等其他相关内容，按照《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)相关规定执行。

各设区市 8 月 26 日前将项目申报材料报至省发展改革委(省能源局)。

浙江省发展和改革委员会

2016 年 8 月 8 日

抄送：国家能源局，省农办、科技厅、国土资源厅、环保厅、建设厅、水利厅、农业厅、林业厅、海洋渔业局、物价局，国家能源局浙江监管办，省电力公司，国家开发银行浙江省分行。

附件 1：

浙江省 2016 年普通地面光伏电站建设规模竞争性分配方案

一、总体目标

推动全省光伏发电有序发展，确保有投资能力、项目前期成熟、技术水平高、讲诚信的企业获得建设规模，充分发挥国家和省补贴资金效益，推动我省光伏发电应用技术进步、成本降低、多能互补，带动光伏产业健康可持续发展。

二、基本原则

坚持“公平公正、科技进步、成本下降、多能互补”的原则，通过综合评分确定年度建设规模内项目。

三、评分体系

申报竞争性分配项目按以下指标进行评分：

(一)企业投资能力(满分 15 分)

- 1.企业(或同一母公司，下同)具有较好的光伏发电项目投资建设业绩，或具有国产化(地产业化)光伏设备实业工厂或产品。(8 分)
- 2.企业具备较好的投资实力，具有项目总投资额 30%自有资金或其它融资证明。(7 分)

(二)项目前期工作深度(满分 25 分)

- 3.项目已取得国土、规划、环保、林业、农业、水利等部门相关支持性意见。(6 分)
- 4.项目已签订场地租赁协议或自有土地权属证明且已支付一年以上租金，并已备案。(6 分)
- 5.项目光伏组件、支架、逆变器等设备已完成购置。(3 分)
- 6.项目合规并已开工建设。(10 分)

(三)电网接入及消纳条件(满分 10 分)

- 7.项目已取得国网公司并网初步支持性意见，电量消纳不存在问题。(10 分)

(四)建设方案(满分 8 分)

- 8.建设工期合理、里程碑节点完整、前后工序衔接合理，项目并网投运时间较早。(6 分)
- 9.劳动安全、环境保护设计、节能降耗、社会影响分析等保障措施合理。(2 分)

(五)上网电价降幅(满分 15 分)

- 10.项目上网电价在我省的国家光伏电站标杆上网电价基础上降低(单位为分/千瓦时)。(15 分)

(六)多能互补效果(满分 12 分)

- 11.具有“农光互补”“林光互补”“渔光互补”等综合利用的具体方案，组件安装高度达到农林业种植、渔业养殖等技术要求。(7 分)
- 12.成立农业、林业、渔业等产业经营公司，或与相应公司签订委托承包经营合同。(5 分)

(七)技术先进性(满分 10 分)

13.主要设备在通过国家规定的认证机构认证基础上，需达到或超过 2015 年“光伏领跑者”相关技术指标。(5 分)

14.光伏组件和逆变器等主要设备质保期在 5 年以上。(2 分)

15.具有其他先进技术。(3 分)

(八)其他(5 分)

16.企业已在我省建成 2 兆瓦以上屋顶分布式光伏。(5 分)

(九)附加

17.以往建设规模指标完成较差，建成光伏发电项目或生产光伏主要设备故障率较高的企业，总分扣减 5 分。

18.为推进我省光伏产业发展作出贡献，总分加 5 分。

19.在省内具有燃煤电厂的业主，鼓励建设光伏等可再生能源项目，总分加 5 分。

四、程序安排

(一)公布浙江省 2016 年普通地面光伏电站建设规模竞争性分配方案。

(二)企业向项目所在地设区市发改委(能源局)提出申请(附项目实施方案)，设区市发改委(能源局)对项目实施方案等材料初审后报省能源局。

(三)省级建立光伏发电、电力系统等领域专家库，抽取 5 名专家，与省相关部门代表组成评审组，按照竞争性分配方案对申报项目进行评分排序。

(四)参照评分情况，省发展改革委(省能源局)确定 2016 年度建设规模内普通地面光伏电站项目，并制定年度建设计划。年度建设计划经省能源局局长办公会审定通过后，在省发展改革委门户网站上公示。

(五)省发展改革委(省能源局)根据项目进度对年度计划进行适时调整。项目投产前擅自转让，或由于企业原因无法按规定时间开工和并网的，将取消纳入 2016 年建设规模资格。

五、材料要求

项目申报需具有相关资质的设计或咨询单位编制的项目实施方案，主要内容如下：

(一)项目概况

主要内容包括项目建设地点、规模、建设可行性、主要设备选型、配套工程、前期工作、计划进度和投资构成等。

(二)企业概况

申报企业(包括所有出资人)的主营业务、资产负债、股东构成、净资产，投资省内的光伏发电项目、现有省内已并网的光伏发电项目等内容。

(三)建设可行性

项目是否符合当地经济社会发展总体规划、专项规划等要求;项目对周边环境、经济等影响;项目多能互补设计方案;项目至并网点的距离、电网配套送出工作基本情况。

(四)技术参数

电池组件光电转换效率、逆变器转换效率、发电系统转换效率，主要设备质保期。

(五)相关附件

- 1.按照竞争性分配方案，项目自评分体系表。
- 2.项目场地租用协议、相关部门出具的支持性意见函(包括国土、规划、环保等单位)以及项目备案文件。
- 3.实施计划进度承诺(包括项目前期、组件铺设、并网、投运等节点，具体到年、月)。
- 4.开工项目由属地发改部门出具开工证明，并附开工图片。
- 5.项目选用光伏组件、逆变器及其最低转换效率的承诺。
- 6.上网电价降幅承诺(指低于国家规定我省上网电价的幅度，单位为分/千瓦时)。
- 7.关于自觉接受并配合光伏组件和逆变器转换效率抽查和按期报送信息的承诺。

(六)申报单位营业执照、自有资金或融资证明、资信等级证明、申报材料真实性承诺等。

(七)申报材料装订成册并附目录，一式 5 份。封面加盖申报企业公章，确定一名项目联系人。

六、其他

(一)项目竞争性评比工作具体时间另行通知，提供虚假申报材料的，取消该项目参评资格。

(二)对列入 2016 年度建设规模但未按期实施的，将削减项目所在地和企业后续建设规模的安排。

(三)对竞争性分配结果如仍有异议，可向省能源局提出复议申请，省能源局予以答复。

(四)省发展改革委(省能源局)将组织相关部门，定期对 2016 年度建设规模内的普通地面光伏电站建设进度及业主相关情况进行检查。

附件 2:

2016 年光伏领跑技术基地建设规模

省（自治区、直辖市）	基地名称	建设规模（万千瓦）
河北	冬奥会光伏廊道光伏领跑技术基地	50
山西	阳泉采煤沉陷区光伏领跑技术基地	100
	芮城县光伏领跑技术基地	50
内蒙古	包头采煤沉陷区光伏领跑技术基地	100
	乌海采煤沉陷区光伏领跑技术基地	50
安徽	两淮采煤沉陷区光伏领跑技术基地	100
山东	济宁采煤沉陷区光伏领跑技术基地	50
	新泰采煤沉陷区光伏领跑技术基地	50
总计		550

（浙江省发改委）☀

陕西省国土厅启动光伏项目用地调研工作 或将助推解决农业光伏用地审批问题

设区市、杨凌示范区、韩城市国土资源局：

近年来，光伏电站项目作为一种新能源产业而受到国家和省大力支持。为进一步促进我省光伏电站项目用地科学发展，规范光伏电站项目建设的用地行为，依法依规管好和用好土地，妥善处理保障发展、保护耕地、维护权益三者之间的关系。省厅决定近期开展全省光伏电站项目用地情况调研工作。现将有关调研事项通知如下：

一、调研的内容

(一)光伏电站项目用地情况。包括光伏电站项目占地面积、地类、权属、性质、用地及其他相关手续办理等情况；

(二)光伏电站项目建设情况。包括项目投资规模、建设现状、光伏组件列阵架设方式、高低、间距、基座深度与设施农业或者林业等其他项目的整合情况；

(三)对项目用地监管工作好的建议。项目升压站及光伏阵列等不同规划区域用地的管理方式、项目用地手续办理过程遇到的困难、对地表耕作层的影响和用地手续监管工作有什么好的建议。

二、调研的方式

调研组由省厅、相关市局抽调人员组成，以光伏电站项目所在辖区区县为调研单位，采取召开座谈会、访问相关监管单位、个别交谈，查看收集资料，深入光伏电站现场查看等方式进行。

(一) 摸底调查。各市要对本辖区光伏电站项目用地基本情况进行一次全面的摸底排查，重点掌握项目办理用地审批手续等情况（附表：全省光伏电站项目用地情况统计表）；

(二) 深入现场。根据了解掌握情况，调研组将重点对部分市区（区）、县进行实地查看，掌握光伏电站用地现状、手续办理情况、群众态度等；

(三) 座谈调研。召开座谈会，邀请光伏电站项目法人、国土、发改、农业、林业等县级相关部门负责人和乡镇、村组负责人对如何加强我省光伏电站项目用地、监管工作提出合法、合规、合理的意见和建议。

三、调研时间

调研活动于 2016 年 7 月 25 日开始，为期 2 个月。具体时间另行通知。

四、工作要求

(一) 高度重视。光伏电站项目是新能源产业，也是我省“十三五”期间发展的重点产业，但目前项目建设存在大量占用耕地等问题，必须一起各级国土资源部门高度重视。要正确认识，明确专人负责，摸清底子，认真统计，积极做好调研工作。

(二) 积极配合。设计光伏电站项目的市（区）、县国土资源局要认真做好调研准备工作，选好调研的电站场区，积极联系被调研单位及参加人员参加座谈会。

(三) 认真准备。涉及光伏电站项目的县国土部门和光伏电站建设单位要按照调研内容要求，准备好书面汇报材料，重点汇报 光伏电站项目用地手续办理情况、对地表农作物生长影响及地表土壤层的影响、项目用地、监管方面成功经验和存在问题，乡镇及村民对项目占地的意见及建议，汇报材料要有分析、有研究，有数据、有论据（法规规定、政策、事例）等。

(四) 各市、县应于 2016 年 7 月 31 日前将指定负责调研的专名单及联系方式报省厅，光伏电站项目用地统计表于 2016 年 8 月 5 日前报省厅。

联系人：罗旺

QQ:836022376

联系电话 (传真) : 029-84333117

手机：13227058300

陕西省国土资源厅

2016 年 7 月 25 日

[illegible]

(陕西省国土资源厅) 🌞

河南省六部门联合发布 《关于组织实施光伏发电扶贫工作的指导意见》

各省辖市、省直管县发展改革委、扶贫办、国土资源局、农业局、林业局，国家开发银行河南省分行、中国农业发展银行河南省分行、国网河南省电力公司：

为贯彻落实中央、省委扶贫开发工作会议精神，贯彻落实《中共河南省委、河南省人民政府关于打赢脱贫攻坚战的实施意见》和《河南省产业扶持脱贫实施方案》，根据国家发展和改革委员会、国务院扶贫开发办公室、国家能源局、国家开发银行、中国农业发展银行《关于实施光伏发电扶贫工作的意见》（发改能源〔2016〕621号）要求，现就我省实施光伏发电扶贫工作提出如下意见：

一、总体要求

认真贯彻落实精准扶贫、精准脱贫方略和国家清洁能源发展战略，将光伏发电扶贫作为资产收益扶贫的重要途径，根据各地贫困人口分布及光伏发电建设条件，建立多种途径相结合的资金筹措机制，因地制宜开展多种形式的光伏发电扶贫工作，稳定增加贫困户收入，逐步发展贫困村集体经济，为打赢脱贫攻坚战增添新的力量。

二、基本原则

（一）政府主导，社会参与。各地要因地制宜开展光伏发电扶贫工作，将光伏发电扶贫作为精准扶贫、精准脱贫的重要举措，积极谋划，协调推进。省、市负责协调光伏发电扶贫工作遇到的问题，开展政策研究，出台支持意见，督促相关县落实建设任务；县级负责编制实施方案、筹措建设资金、组织项目实施、做好建设运营和项目收益分配、进行全过程监督检查和协调

服务等工作。鼓励和引导包村单位、企业、社会各界通过捐赠或投资投劳等方式支持、参与光伏发电扶贫工程建设。

(二) 自愿申报，精准帮扶。开展光伏发电扶贫工作，各地应根据自身条件自主确定。要充分尊重贫困村和贫困户意愿，实行贫困村和贫困户自愿申报。

光伏发电扶贫项目应以县为单元确定统一规范的资格条件和遴选程序，建立与建档立卡贫困户精准对接的光伏发电扶贫收益分配和监督管理机制，确保贫困人口获得长期稳定收益。

(三) 多方出资，强化保障。建立政府补助、社会帮扶、金融支持、用户出资等多种途径相结合的资金筹措机制。各级政府通过整合扶贫资金、预算内投资和其他相关涉农资金统筹解决光伏发电扶贫工程建设资金问题，政府筹措资金可折股量化给贫困村和贫困户。符合条件的项目主体及贫困对象出资，可利用国家开发银行、中国农业发展银行等提供的扶贫开发优惠贷款。鼓励其他金融机构在保证合理收益的基础上为光伏发电扶贫项目提供低成本融资支持。

(四) 规范操作，确保实效。光伏发电扶贫工程关键设备应达到先进技术指标且质量可靠，建设和运行维护单位应选择具备规定资质条件和丰富工程实践经验的运维企业。项目建设应按照“谁审批、谁负责、谁监管”的原则，由各县负责建立健全建、管、用相结合的运行维护服务机制，确保光伏电站运行正常、收益稳定。

三、实施对象及目标任务

2016~2020年，在全省太阳能资源条件较好的地区，建档立卡的贫困村和有建档立卡贫困人口的行政村中选择实施，保障受益贫困户连续20年以上、每户每年不低于3000元的光伏发

电扶贫收益。光伏发电扶贫重点扶持家庭劳动能力弱、无稳定增收来源的贫困户以及无集体经济收入或集体经济薄弱、资源缺乏的贫困村。

四、光伏发电扶贫主要建设模式

鼓励各地及项目开发企业创新思路，统筹做好扶持到村与集中连片建设相结合，扶持到户与壮大集体经济相结合，根据各地条件选择适宜的光伏发电扶贫模式。

(一) 村级小型光伏电站。利用建档立卡贫困村荒山荒坡等未利用土地、农业大棚或设施农业等，建设 500 千瓦以下的小型光伏电站。鼓励建设农光、渔光、牧光、林光互补等多种形式的小型光伏电站。村级小型光伏电站可根据财政投资、村集体及贫困户自筹、土地租金等情况进行股份合作，发电收益扣除投资还贷、相应税金、运营费用、土地租金等外，首先保障参与折股的建档立卡贫困户稳定脱贫，剩余部分可作为村集体公益性扶贫资金使用。具体收益分配模式及比例，由各地自行确定。

(二) 贫困户户用分布式光伏发电。利用建档立卡贫困户屋顶或院落空闲地，根据贫困户的家庭状况和安装条件，安装 5 千瓦以下的户用分布式光伏发电系统，发电收益归贫困户所有。

(三) 集中式光伏电站。有条件的县(市、区)也可利用荒山荒坡等未利用土地、设施农业空闲棚顶等建设集中式光伏电站，土地租金、投资入股等收益统筹用于贫困村或贫困户脱贫。鼓励建设农光、渔光、牧光、林光互补等多种形式光伏电站，提高土地综合利用效益。集中式光伏电站要按照国家明确的每个贫困户对应 25 千瓦的项目规模标准，对应的建档立卡贫困人口要同时落实到位。

五、光伏发电扶贫项目备案及申报流程

(一) 村级小型光伏电站和贫困户户用分布式光伏发电项目，按照村申请、乡(镇)审核、县审批、省市报备程序进行，具体按照《河南省财政专项扶贫项目 管理办法(试行)》相关规定执行。县级项目批复文件下达后 15 个工作日内，县级项目管理部门将批复的项目实施方案逐级报备省、市项目管理部门和财政部门。 贫困户户用分布式光伏发电不受光伏发电年度规模指标限制，村级小电站可执行“全额上网”并网模式，所需指标由国家下达我省的年度指导规模进行兜底，省扶贫 项目管理部门在各实施县(市、区)项目备案结束后，将全省贫困户户用分布式光伏发电及村级小型光伏电站规模汇总并报送省能源局。

(二) 集中式光伏扶贫电站项目，由县(市、区)能源主管部门会同扶贫部门以县为单位编制光伏发电扶贫实施方案。实施方案参照国家能源局综合司、国务院扶贫办行政人事司《关于印发光伏扶贫实施方案编制大纲的通知》(国能综新能[2016]280 号)执行。实施方案应包括目标任务、贫困户数、贫困人数、 项目类型、建设规模、建设条件、接网方案、资金措施方案、运营管理主体、投资效益分析、管理体制、收益分配办法、地方配套政策、组织保障措施。实施方案要 做到项目与扶贫对象精准对接，运营管理主体明确，土地等项目建设条件落实，接网和并网运营条件经当地电网公司认可。各县光伏发电扶贫实施方案编制完成后， 经市发改和扶贫部门初审后联合上报省发展改革委和省扶贫办。由省扶贫办按照脱贫攻坚工作整体安排和精准扶贫相关要求确定的实施时序，省发展改革委会同省扶 贫办对各市上报的实施方案进行审核，并按照成熟一批上报一批的原则，报送国家能源局和国务院扶贫办审批。

为加快光伏发电扶贫项目实施，对于各县(市、区)实施方案中具备条件的贫困户户用分布式光伏发电、村级小电站两种类型，可由县级先行审批实施方案， 在依法依规办理相关手续后开工建设，实施方案中的集中式光伏电站项目，未经国家批复不可实施，否则所产生风险由项目投资方自行承担。

六、保障措施

(一) 建立协调工作机制。建立省市县层层负责、各部门协调联动的光伏发电扶贫工作机制。由省发改委、省扶贫办牵头，会同省国土、农业、林业等有关部门及国家开发银行河南省分行、中国农业发展银行河南省分行、国网河南省电力公司，就光伏发电扶贫工作推进过程中的重大问题进行会商。相关县（市、区）政府成立相应工作机构，主要负责同志亲自领导，分管负责同志具体落实，部门通力协作，统一组织实施。

(二) 明确部门职责。能源主管部门负责协调光伏发电扶贫工程建设中的重大问题，组织编制规划，加强工程质量监督，协调并网运行等。扶贫部门负责确定光伏发电扶贫的贫困村和贫困户，拟定年度建设计划，牵头组织项目实施，建立光伏发电扶贫人口信息管理系统，制定光伏发电扶贫工程收入分配管理制度。财政部门会同扶贫等部门负责光伏发电扶贫项目建设政府资金筹集与监管，可再生能源电价附加补助的申请与拨付等。国土和林业部门负责光伏发电扶贫工程土地使用的改革政策和土地补偿收费方面优惠政策的落实。电网企业负责为光伏发电扶贫项目提供电网线路建设和并网服务，确保配套送出工程与光伏发电扶贫项目同步建设；确保所发电量全额上网并优先结算。有关金融机构按照保本微利原则为光伏发电扶贫项目提供中长期低息贷款。

(三) 统筹落实工程建设资金。各县（市、区）可统筹整合使用包括财政专项扶贫资金在内的各类财政涉农资金（具体可按照《河南省开展统筹整合财政涉农资金试点实施办法》和《河南省扶贫资金管理办法》执行），对贫困户户用分布式光伏和村级小型光伏电站项目进行差异化补助。具体补助标准由县（市、区）自行研究确定。

集中式光伏扶贫电站项目，主要由光伏发电开发企业进行工程投资、建设和管理。各市、县可整合财政专项扶贫和相关涉农资金，以入股分红形式（量化到贫困户），统筹解决项目建设资金问题。

贫困户户用分布式光伏发电和村级小型光伏电站贫困村集体和贫困户家庭自筹资金部分、集中式光伏扶贫电站企业投资部分，均可申请利用国家开发银行及中国农业发展银行各分支机构提供的扶贫开发中长期低息贷款，并由财政扶贫资金给予适当贴息，贴息年限和额度按扶贫贷款有关规定由各地自行研究确定。

（四）强化管护和后续服务。相关县（市、区）政府要建立信息化服务平台，完善针对贫困村和贫困户的光伏电站运行维护服务机制。县（市、区）政府应依法依规确定村级光伏电站（含户用）的运维及技术服务企业，可委托运维企业对全县范围内村级光伏电站（含户用）的工程设计、施工进行统一管理。

鼓励有条件的县（市、区）统筹建设管理光伏扶贫项目，以降低运维成本，确保电站运行寿命和发电效率。各县（市、区）要印制内容全面、通俗易懂的《光伏电站使用维护手册》，发放到有关贫困村和贫困户。

（五）加强考核监督。相关县（市、区）要把光伏发电扶贫工作作为产业扶贫的重要内容，严格标准，明确责任，加强调度通报和督查考核，确保把各项目标任务及时落到实处。要加强光伏发电扶贫专项资金的监督检查和审计、稽查，加大光伏发电扶贫项目建设过程中各类投机行为及政策落实的监管，对光伏发电扶贫项目中出现的各类违规违纪违法问题，坚决从严查处。

(六)营造良好氛围。各级各有关部门、企业和新闻媒体要通过多种形式，加强对光伏发电扶贫相关政策、项目建设动态、实施效果、典型案例等的宣传推广，让社会各界全面了解光伏发电扶贫工作，引导广大贫困户和社会各界积极支持并参与光伏发电扶贫工作，营造协同推动工作的良好氛围。

2016年7月26日（河南省发改委）☀

产业要闻

国家审计署：山西、甘肃、宁夏光伏扶贫不到位



8月3日，国家审计署通报二季度国家重大政策措施贯彻落实跟踪审计结果。审计发现部分地区扶贫贷款贴息、产业扶贫、光伏扶贫等扶贫政策措施落实不到位。

光伏扶贫情况

2015年，山西省安排5个县开展光伏扶贫试点，已核准的68个光伏电站计划于2015年底前建设完成。截至2016年5月底，由于土地落实不到位等，4个项目尚未开工建设，17个已开工项目尚未建成。

2015年，甘肃省选取6个县开展第一批光伏扶贫试点，每个县选取200户建档立卡贫困户建设分布式光伏发电设施，计划于2015年建成。截至2016年5月底，由于建设资金筹措不到位、相关部门工作推动不力等，4个县未完成建设任务。清水县虽已建成发电，但由于未落实关于分布式光伏发电户售电可由国家电网公司所属企业开具发票的便民措施等，该县2016年3月24日开始并网发电的200户贫困户尚未获得售电收入4.26万元。

根据《宁夏回族自治区2015年光伏扶贫试点方案》及调整文件，2015年宁夏回族自治区51.57兆瓦光伏扶贫项目应于2015年底前建成并网。由于资金筹措机制不完善，企业垫资建设积极性差等，截至2016年6月25日，实际建成并网6.64兆瓦，占计划规模的12.88%；在建32.28兆瓦，占计划规模的62.59%，其余12.65兆瓦未开工，占计划规模的24.53%。

据悉，这是国家审计署2016年第二季度围绕推进供给侧结构性改革，重点关注“去产能、去库存、去杠杆、降成本、补短板”五大任务落实，审计了1077个单位1633个项目财政资金统筹使用、扶贫任务落实、“放管服”改革、重大项目建设以及“营改增”试点推进等情况，涉及中央资金2036.54亿元，并关注了以往审计发现问题的整改情况。对4月和5月审计发现涉及44.52亿元财政资金的182个问题，审计部门已向被审计单位出具了整改建议函。截至二季

度末，有关单位已整改其中涉及 15.47 亿元财政资金的 72 个问题。对尚未整改到位和 6 月份审计中发现的问题，审计部门 正在督促加快整改。

光伏扶贫背景

2013 年，安徽在全国率先开展了“光伏下乡扶贫工程”。2014 年 11 月，国家能源局、国务院扶贫办联合下发《关于组织开展光伏扶贫工程试点工作的通知》后，除安徽外，河北、山西、甘肃、宁夏、青海等 5 个省区也开始光伏扶贫试点工作。

中央高度重视

2016 年 4 月 24 日，习近平总书记到安徽考察，24 日下午，习近平来到大湾村走访村民，同当地干部群众共商脱贫攻坚 大计。总书记一连走进 5 户农家，听取村民对实施光伏发电扶贫项目、种植茶叶、发展养殖业以及移民搬迁等的想法，了解省市县开展扶贫工作的具体做法和取得的 成效。

2016 年 7 月 19 日，在宁夏考察的中共中央总书记、国家主席、中央军委主席习近平走访了永宁县闽宁镇原隆移民村的光 伏农业科技大棚，了解企业在当地通过产业扶贫、帮助贫困户脱贫的情况后，习近平总书记对该项目和这种产业扶贫模式给予充分肯定，并表示“这里的扶贫工作做 得比较扎实”。

光伏扶贫规划

2016 年 4 月 6 日，国家发改委、国务院扶贫开发领导小组办公室、国家能源局、国家开发银行、中国农业发展银行联合对外下发了《关于光伏发电扶贫工作意见》(以下简称《意见》)。发改能源[2016]621 号文件。

根据《意见》，2020 年之前，我国将重点在前期开展试点的、光照条件好的 16 个省 471 个县的约 3.5 万个建档立卡贫困村，以整村推进的方式，确保每年每户增加收入 3000 元以上。

据业内人士预计，十三五期间光伏扶贫投资约 1200 亿元，装机规模约 15GW。（世纪新能源网）☀

山东第二批光伏扶贫项目 已基本全部被省发改委退回整改（附退回问题）

山东省第二批扶贫项目已基本全部被省发改委退回整改，退回的主要原因如下：

1、村级电站与户用系统：

（1）至少应具备县级及以上电网公司接网意见，县级及以上政府或发改、财政、扶贫部门出具的投资资金来源及额度。建议政府出资比例至少达到 40%。

（2）应以村为单位申报村级电站，明确各地（村）建设容量以及对应贫困户数等相关信息。

2、集中式电站：

（1）接网意见：电网公司接网意见中应明确利用现有变电站或需要新建（改扩建）接入变电站，明确今年是否具备接入条件，对今年不具备接入条件的，在拟下达的光伏扶贫项目中将不予考虑。

(2) 政府出资：应具有县级及以上政府（经政府授权的发改、财政、扶贫部门）提供的出资证明文件。如采用政府平台公司代表政府出资，应提供县级及以上政府出具的授权该平台公司代表政府出资的证明文件，并明确政府出资部分占总投资比例、详细金额及来源。（不允许以土地入股）

(3) 土地使用：县级及以上国土部门出具的项目土地可利用的意见，涉及林地的需林业部门提供意见。凡是所用土地要征收城镇土地使用税的均按照不符合光伏扶贫政策条件处理。

(4) 开发协议：应具有投资企业与地方政府平台公司（地方政府认可的）签订的光伏扶贫项目合作开发协议，其中明确双方资本金出资比例和资金来源，投资企业应具备长期投资经营管理项目的的能力，经营期 25 年内不得变更，保障扶贫效益达到 20 年内每年每户 3000 元。

(5) 项目规模，国土、电网等部门的支持性文件需与申请的项目规模保持一致。（山东省发改委）☀

群众不满！河北平泉 3000 亩耕地违规建光伏

光伏电站，是一种利用太阳光能、采用特殊材料诸如晶硅板、逆变器等电子元件组成的发电体系，与电网相连并向电网输送电力，目前属于国家鼓励力度最大的绿色电力开发能源项目。但与此同时国家对光伏电站的用地要求也相当严格：首先必须是未利用地、不可用地，严禁占用基本农田；此外还要有规划、林业部门的手续，电力公司出具的证明，再加上企业自己委

托编制的可行性研究报告;以上各项条件具备之后，才能申报国土部门为其开出用地证明。然而近日，河北省平泉县 群众多次反映，道虎沟乡政府弄虚作假违规征地建光伏，导致部分群众无地可种，引起当地百姓强烈不满。

被围栏圈起来的光伏发电场

7 月中旬本报记者来到河北平泉县道虎沟乡进行了走访：丁杖子村村南大面积土地已被推土机推平，变电站也正在建设当中；在骑马沟村，大片的太阳能光伏发电系统已建成并投入使用。

据丁杖子村民介绍，乡政府只顾唱经济大戏、不顾百姓死活，在没有征地批文的情况下，以国家明令禁止的“以租代征”方式违规征用大量土地建设太阳能光伏发电，共涉及丁杖子村、大营子村、老爷庙村、河北村和骑马沟村近 3000 亩基本农田，对失地村民的补偿为每年每亩 1000 元，不合理的征地方式严重侵犯了村民的正常合法利益。众村民纷纷表示：“我们支持乡里发展经济，献出了土地，可我们今后的基本生活保障靠什么？以前乡里向我们农民收取税费，还只是向农民‘要鸡蛋’，但现在乡政府强行征地，就是要将村民家下蛋的‘老母鸡’抱走啊！”为此村民虽怨声载道却敢怒不敢言。

正在建设的变电站

骑马沟村大概有 3000 口人，分 13 个小队，但是可利用土地却不足 2000 亩，属于典型的人多地少，早在多年前有生产队的时候就定下“村里的土地 30 年不变，添人不添地”这一不成文的规矩，导致这么多年以来村里诸多人口没有土地可种，有的一家四口人却只有一口人的地，口粮不够吃的情况不在少数，基本每个小队都有，有的村民多次找大队反映口粮地问题却始终没能解决。然而，近年来村里却频繁卖地，几年前卖给养猪场的 100 多亩土地由于某种原因闲置至今，大面积土地的荒芜让人心疼；养牛场也在本村占地几十亩，但是今年却在没征得广

大村民同意的情况下，强行以以租代征的形式征用了村里的土地，把村里本就为数不多的好耕地卖给了光伏公司建设太阳能光伏发电，补贴价格为每年 1000 元/亩，当初说的是扶贫项目，光伏发电场里面要建设种植大棚，但光伏公司建好投产以来却把围墙围了起来，如今别说建大棚了，村民连随便进去都不可能，由于只得到了今年一年的 1000 元补贴款，失地村民更是纷纷担心来年的补贴能不能如期到手，村民为此多次到乡县两级政府上访，却没起到任何作用，问题依然存在。

被推平待建设的土地

平泉县国土局给出的答复是：骑马沟村占用的耕地为一般耕地、村集体耕地和未利用地，属于设施农业用地，不属于基本农田，建设的 35 兆瓦光伏设施农业扶贫项目已取得省发改委备案（冀发改能源备字〔2015〕112 号）；太阳能光伏发电设施建在农业设施上面，未改变耕地种植条件，符合国土资源部、农业部《关于进一步支持设施农业健康发展的通知》（国土资发〔2014〕127 号）相关规定；丁杖子村、大营子村、河北村并没有占用基本农田，被推平的耕地也要拟先建食用菌园区生产设施，目前并未改变土地现状！

然而，在村民的带领下来到骑马沟村，我们看到大片的太阳能光伏发电场地面以被硬化，一块块的太阳能电池板都已被围墙围了起来，而围墙的周围则是茁壮成长的庄稼，围墙里面除了太阳能电池板并未看到任何的农业设施，更没看到所谓的种植大棚，实属弄虚作假的行为。

根据土地管理办法，征地超过三十五公顷的需上报国务院批准，2014 年能源局发布的《进一步落实分布式光伏发电有关政策的通知》提到“因地制宜利用 废弃土地、荒山荒坡、农业大棚、滩涂、鱼塘、湖泊等建设就地消纳的分布式光伏电站”。文件中提到的“滩涂、湖泊、荒山荒坡”属于未利用地，“鱼塘、农业大 棚”属于农用地范畴；废弃土地属于建设用地，如采矿用地，

但农田是耕地的一部分，而且主要是高产优质的那一部分耕地。一般来说，划入基本农田保护区的耕地 都是基本农田，老百姓称之为“吃饭田”、“保命田”；按照《土地管理法》和国土资源部颁布的《土地分类》规定，农用地是指用于农业生产的土地，包括耕地、 园地、林地、牧草地及其他农用地，这些土地是不允许私自用来建光伏电站的。

建设光伏设施农业扶贫项目，归根到底是让农民的钱包鼓起来、日子幸福起来，如果地方政府依靠行政力量强行推动土地流转，无视农民权益甚至违背农民的 自主意愿，无异于舍本逐末，忘记了富民的最根本出发点，同时也埋下了问题隐患，增加了群众的反感。真心希望国家的惠农政策真正得到落实，而并非只是一纸空文般地记在心里、落在纸上、说在口中。（法制与社会）☀

最低 3.05 元/瓦，国家电投 2.75GW 光伏组件招标再创新低！

2016 年 8 月 17 日，国家电力投资集团公司 2016 年度第五十四批集中招标（第二批光伏电池组件设备）开标工作在北京举行。

记者获得的一份开标记录表显示，投标价格中：**多晶 KPK 背板最低为 3.05 元/瓦，多晶 TPT 背板最低为 3.05 元/瓦。单晶 KPK 背板最低为 3.08 元/瓦，单晶 TPT 背板最低为 3.13 元/瓦。**多晶硅价格普遍在 3.25 元每瓦左右，多家企业报价达到 3.07 元和 3.09 元，该投标价格是继中广核 500MW 爆出低价之后再创新低。

国家电投二〇一六年度第五十四批集中招标（第二批光伏组件设备）

国家电力投资集团公司二〇一六年度第五十四批集中招标（第二批光伏组件设备）

开标记录表

国家电力投资集团公司二〇一六年度第五十四批集中招标（第二批光伏组件设备） 开标记录表

光伏组件2标段：江西区域项目

开标时间：2016年08月17日10:00

招标编号：CPCEC-XNY-GFZJ-2015-02-02

开标地点：北京

序号	投标人	投标文件				投标保证金	单晶组件投标价格(元/瓦)			多晶组件投标价格(元/瓦)			投标人代表签字
		密封情况	正本份数	副本份数	电子版		规格(Wp)	TPT	KPK	规格(Wp)	TPT	KPK	
12		完好	1	13	有	电汇	—	—	—	270/315	3.05	3.05	
13		完好	1	13	有	电汇	275	3.29	3.27	265/315	3.29	3.27	
14		完好	1	13	有	电汇	275	3.28	3.25	265/315	3.18	3.15	
15		完好	1	13	有	电汇	—	—	—	265/315	3.215	3.195	
16		完好	1	13	有	电汇	275	3.3755	3.3255	265/315	3.2765	3.2265	
17		完好	1	13	有	电汇	—	—	—	265	3.29	3.28	
18		完好	1	13	有	电汇	275	3.26	3.24	—	—	—	
19		完好	1	13	有	电汇	—	—	—	265	3.30	3.21	
20		完好	1	13	有	电汇	—	—	—	265	3.248	3.198	
21		完好	1	13	有	电汇	—	—	—	315	3.246	3.196	
22		完好	1	13	有	电汇	275	3.48	3.45	—	—	—	
23		完好	1	13	有	电汇	275	3.315	3.265	265	3.245	3.195	
										315	3.255	3.205	
23		完好	1	13	有	电汇	275	3.28	3.24	265/315	3.21	3.17	

唱标人：

拆封人：

监标人：

世纪新能源网

国家电投二〇一六年度第五十四批集中招标（第二批光伏组件设备）

开标记录表

国家电力投资集团公司二〇一六年度第五十四批集中招标（第二批光伏组件设备）

开标记录表

光伏组件3标段：其它地区项目1包

开标时间：2016年08月17日10:00

招标编号：CPCEC-XNY-GFZJ-2015-02-03

开标地点：北京

序号	投 标 人	密封情况	投标文件		投标保证金	单晶组件投标价格(元/瓦)			多晶组件投标价格(元/瓦)			投标人代表签字	
			正本份数	副本份数		电子版	规格(Wp)	TPT	KPK	规格(Wp)	TPT		KPK
1		完好	1	13	有	电汇	275/280	3.345	3.295	265/270	3.325	3.275	
2		完好	1	13	有	电汇	275	3.24	3.21	265	3.17	3.15	
3		完好	1	13	有	电汇	275/280	3.18	3.15	265/270	3.10	3.07	
4		完好	1	13	有	电汇	275	3.37	3.32	265	3.25	3.20	
5		完好	1	13	有	电汇	——	——	——	265	3.189	3.169	
6		完好	1	13	有	电汇	——	——	——	265	3.117	——	
7		完好	1	13	有	电汇	275/280	3.13	3.09	265	3.13	3.09	
8		完好	1	13	有	电汇	——	——	——	265	3.31	3.23	
9		完好	1	13	有	电汇	275	3.15	3.08	——	——	——	
10		完好	1	13	有	电汇	——	——	——	270	3.07	3.07	

世纪新能源网

据悉，本次招标总量 2.75GW。其中采购容量 800MW，储备容量 1.95GW。涉及单晶、多晶、双玻组件。组件投标价格按 TPT、KPK 背板分别报价。背板选用 TPT(杜邦)、KPK(阿克玛)专利所有者授权生产的供应商产品。

序号	标段编号	标段名称	采购容量 (MW)	储备容量 (MW)	规格 (Wp)
1	CPCEC-XNY-GFDCZJ-2016-002-01	河北区域项目	50	150	单晶275/多晶265
2	CPCEC-XNY-GFDCZJ-2016-002-02	江西区域项目	70	150	多晶265
3	CPCEC-XNY-GFDCZJ-2016-002-03	其它地区项目1包	150	500	单晶275/多晶265
4	CPCEC-XNY-GFDCZJ-2016-002-04	其它地区项目2包	90	300	单晶275/多晶265
5	CPCEC-XNY-GFDCZJ-2016-002-05	其它地区项目3包	60	200	单晶275/多晶265
6	CPCEC-XNY-GFDCZJ-2016-002-06	其它地区项目4包	30	100	单晶275/多晶265
7	CPCEC-XNY-GFDCZJ-2016-002-07	“领跑者”项目1包	100	200	单晶285及以上/多晶275及以上
8	CPCEC-XNY-GFDCZJ-2016-002-08	“领跑者”项目2包	100	100	单晶285及以上/多晶275及以上
9	CPCEC-XNY-GFDCZJ-2016-002-09	“领跑者”项目3包	100	100	单晶285及以上/多晶275及以上

2016 年度第五十四批光伏组件招标量信息表

国家电力投资集团是在 2015 年五月份经党中央、国务院批准，由中国电力投资集团公司与国家核电技术公司合并重新组建的大型国有企业，注册资本金 450 亿元，资产总额 7223 亿元。据世纪新能源网发布的报告显示，国家电投是中国排名第一的光伏电站投资商，持有光伏电站超过 5GW。（世纪新能源网）☀



FULLSHARE EP
丰盛装备

专注创新  造精品



大产能PECVD



低压扩散炉



石墨舟自动装卸片机

深圳丰盛装备股份有限公司

深圳市南山区科技园北环大道9018号大族创新大厦A座2楼 | T.0755-26624610 | F.0755-86161250 | www.fullshareep.com

2016 SNEC 展位:E3-380

【独家】3.05 元/W 不是底！你准备好用什么样的姿势度过这个新一轮的光伏严冬

昨日，国电投 2016 年度第五十四批集中招标（第二批光伏组件设备）现场又爆出组件价格新低--3.05 元/W！

自 7 月 26 日中广核太阳能 2016 年 500MWp 光伏组件领跑者项目战略集采购项目(第五标段)爆出的 3.17 元/W，短短一个月不到的时光，组件价格继续大幅下滑，致业内的有识之士忧心不已，大家普遍开始思考一个问题：3.347 元/W，3.19 元/W，3.17 元/W，3.05 元/W.....光伏组件价格这次下滑的底在哪里？

开标记录表

国家电投二〇一六年度第五十四批集中招标（第二批光伏组件设备）

国家电力投资集团公司二〇一六年度第五十四批集中招标（第二批光伏组件设备） 开标记录表

光伏组件2标段：江西区域项目

开标时间：2016年08月17日10:00

招标编号：CPCEC-XNY-GFZJ-2015-02-02

开标地点：北京

序号	投标人	投标文件				投标保证金	单晶组件投标价格(元/瓦)			多晶组件投标价格(元/瓦)			投标人代表签字
		密封情况	正本份数	副本份数	电子版		规格(Wp)	TPT	KPK	规格(Wp)	TPT	KPK	
1		完好	1	13	有	电汇	——	——	——	315	3.325	3.275	
2		完好	1	13	有	电汇	275	3.24	3.21	265/315	3.17	3.15	
3		完好	1	13	有	电汇	275/280	3.18	3.15	265/270/315	3.10	3.07	
4		完好	1	13	有	电汇	275	3.37	3.32	265	3.25	3.20	
5		完好	1	13	有	电汇	——	——	——	315	3.26	3.21	
6		完好	1	13	有	电汇	——	——	——	265/315	3.189	3.169	
7		完好	1	13	有	电汇	——	——	——	265/315	3.117	——	
8		完好	1	13	有	电汇	275/280	3.13	3.09	265/315	3.13	3.09	
9		完好	1	13	有	电汇	——	——	——	265	3.50	3.45	
10		完好	1	13	有	电汇	275	3.3708	3.3208	265	3.2728	3.2228	
11		完好	1	13	有	电汇	——	——	——	315	3.2610	3.2109	
		完好	1	13	有	电汇	——	——	——	265/315	3.31	3.23	
		完好	1	13	有	电汇	275	3.15	3.08	——	——	——	

国家电投二〇一六年度第五十四批集中招标（第二批光伏组件设备）

开标记录表

国家电力投资集团公司二〇一六年度第五十四批集中招标（第二批光伏组件设备） 开标记录表

光伏组件2标段：江西区域项目

开标时间：2016年08月17日10:00

招标编号：CPCEC-XNY-GFZJ-2015-02-02

开标地点：北京

序号	投标人	投标文件				投标保证金	单晶组件投标价格(元/瓦)			多晶组件投标价格(元/瓦)			投标人代表签字
		密封情况	正本份数	副本份数	电子版		规格(Wp)	TPT	KPK	规格(Wp)	TPT	KPK	
12		完好	1	13	有	电汇	——	——	——	270/315	3.05	3.05	
13		完好	1	13	有	电汇	275	3.29	3.27	265/315	3.29	3.27	
14		完好	1	13	有	电汇	275	3.28	3.25	265/315	3.18	3.15	
15		完好	1	13	有	电汇	——	——	——	265/315	3.215	3.195	
16		完好	1	13	有	电汇	275	3.3755	3.3255	265/315	3.2765	3.2265	
17		完好	1	13	有	电汇	——	——	——	265	3.29	3.28	
18		完好	1	13	有	电汇	275	3.26	3.24	——	——	——	
19		完好	1	13	有	电汇	——	——	——	265	3.30	3.21	
20		完好	1	13	有	电汇	——	——	——	265	3.248	3.198	
21		完好	1	13	有	电汇	275	3.48	3.45	315	3.246	3.196	
22		完好	1	13	有	电汇	275	3.315	3.265	265	3.245	3.195	
23		完好	1	13	有	电汇	275	3.28	3.24	315	3.255	3.205	
		完好	1	13	有	电汇	——	——	——	265/315	3.21	3.17	

唱标人：

拆封人：

监标人：

记录人：

国电投 2016 年度组件开标价格

表1 开标一览表（唱标记录）

项目名称：中广核太阳能2016年500MWp组件领跑者项目战略采购项目（第五标段）
 招标编号：0733-167402231701/05 开标时间：2016年7月26日10时

序号	投标人公司名称	投标报价 (人民币/元)	单位每瓦报价 (元/W)	投标保证金	投标声明	投标人授权 代表签字
1		¥169,500,000.00	3.390	有	无	
2		¥165,000,726.00	3.300	有	无	
3		¥175,900,000.00	3.518	有	无	
4		¥176,350,000.00	3.527	有	无	
5		¥168,725,950.00	3.374519	有	无	
6		¥159,500,000.00	3.190	有	无	
7		¥182,500,000.00	3.650	有	无	
8		¥164,000,000.00	3.280	有	无	

主持人： 唱标人： 记录人：

中广核 2016 年度组件第五标段价格

表1 开标一览表（唱标记录）

项目名称：中广核太阳能2016年500MWp组件领跑者项目战略采购项目（第二标段）
 招标编号：0733-167402231701/02 开标时间：2016年7月26日10时

序号	投标人公司名称	投标报价 (人民币/元)	单位每瓦报价 (元/W)	投标保证金	投标声明	投标人授权 代表签字
1		¥179,000,572.80	3.580	有	无	李健
2		¥167,350,000.00	3.347	有	无	王会
3		¥184,000,000.00	3.680	有	无	孙晓
4		¥172,500,000.00	3.450	有	无	
5		¥177,200,000.00	3.544	有	无	

主持人： 唱标人： 记录人：

中广核 2016 年度组件第二标段价格

历史重演？价格战要开始了！

说起组件价格跳水，就不能不说 2011-2013 年的那次行业寒冬，据业内知情人士透露，上个光伏产业低谷最早的源头就是 2012 年初英利 5.18 元/瓦的超低价格中标宁夏中卫 30MW 光伏项目开始的，5.18 元/W，在四年半后的今天看来不算啥，但是当时组件的市场普遍价格其实是 6 元/W。此后整整两年，整个行业都陷入到了无休止的价格战中，后果大家都知道，产业凋敝了大半，英利至今也没有完全缓过气来。



时隔五年，技术水平、原材料成本、订单状况……可能都有差异，但是事情发展的趋向却是一模一样的。

自 7 月 26 日的 3.17 元/W 到昨天的 3.05 元/W，在短短的不到一月的时间内，技术进步的因
素可以忽略，成本有可能略有下调（据某长期关注光伏产业链的研究员透露，一个月内硅料从
146 元/KG 下降到现在的 136 元/KG，尤其是最近一周硅料下滑更加明显，一周之内下滑
了 4 元/KG），我们基本可以确信这两个因素是无法支持下游组件如此急剧的下跌。

如此惨烈的低价，想来只能是企业牺牲掉部分利润才能支撑，那么问题来了，为什么明知道会被拿掉大部分利润，还要以低价来竞这个标？前不久，朋友圈中流传了一段文字，似乎隐约揭开了那个谁也不愿意直面的秘密，那个组件大厂的总监说，“我们现在的挑战是吃饱，不要在

乎吃相！亏不亏，是活的好不好的问题；拿不拿得到订单，是能不能活下去的问题。”，一语中的。

而我们相信有一就有二，放到组件价格上，是不是可以说“没有最低只有更低”？！大家竞相低价出手，结局只能是无可避免的价格战。

组件价格为何能一低再低？

通常来说，价格的调整不外乎三条：技术进步，原材料成本，市场订单和库存，我们可以一一按照顺序理一下。

先说技术。在技术层面上，近来明显取得进展的要算金刚线切割，自 2015 年底，金刚线切割率先在单晶上取得决定性进步，以隆基为代表的单晶企业大幅度降低了单晶组件的成本，进一步拉低了组件价格，同时在国内领跑者计划的高效原则的推动下，去年底至今年上半年，单晶迅速抢占市场，晶澳、晶科、韩华、协鑫、阿特斯等多晶组件大厂都着手筹备单晶产线，准备应对市场对于单晶组件的需求。而多年来，多晶组件以其相对低廉的成本和价格以及稳定增长的转换率，长期掌控绝大部分的市场供应。单晶要拿更多地订单，改善其市场地位，不免就要从多晶手里抢市场，2016 年上半年的单多晶之争，正是根源于此。在效率相对稳定的前提下，要抢夺订单，价格会是至关重要的衡量标准，也就是说第一波降价已经有了理论基础。

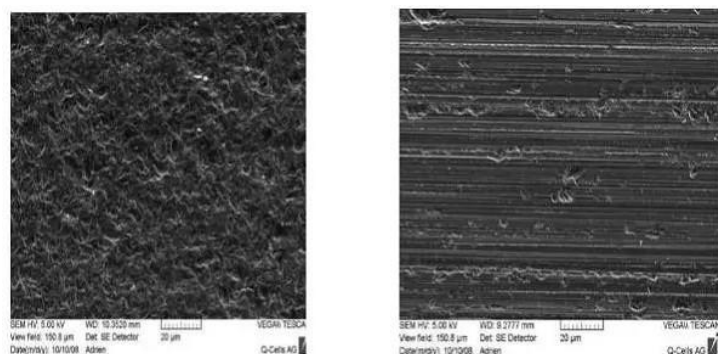
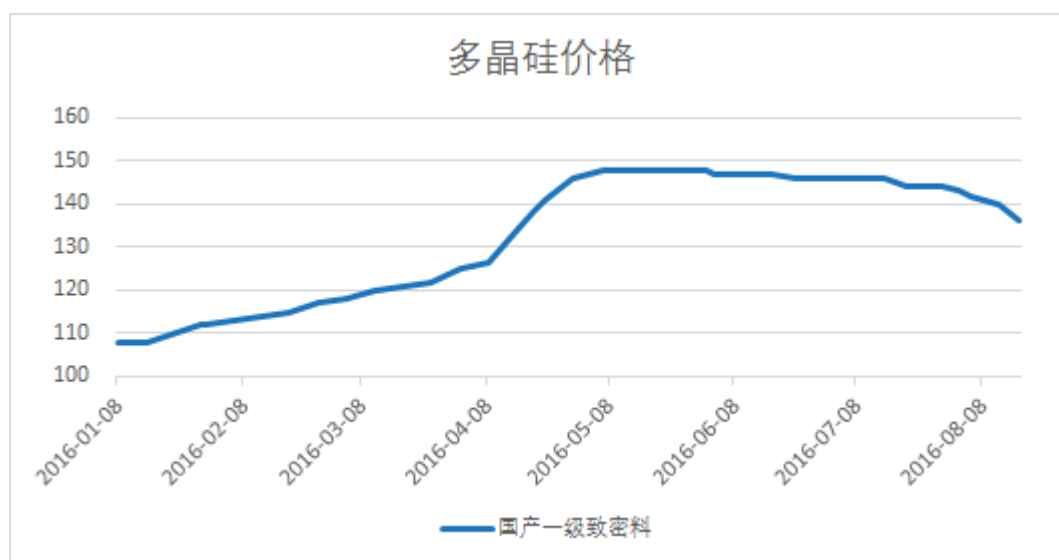


图4：（A）砂浆切割硅片表面显微图

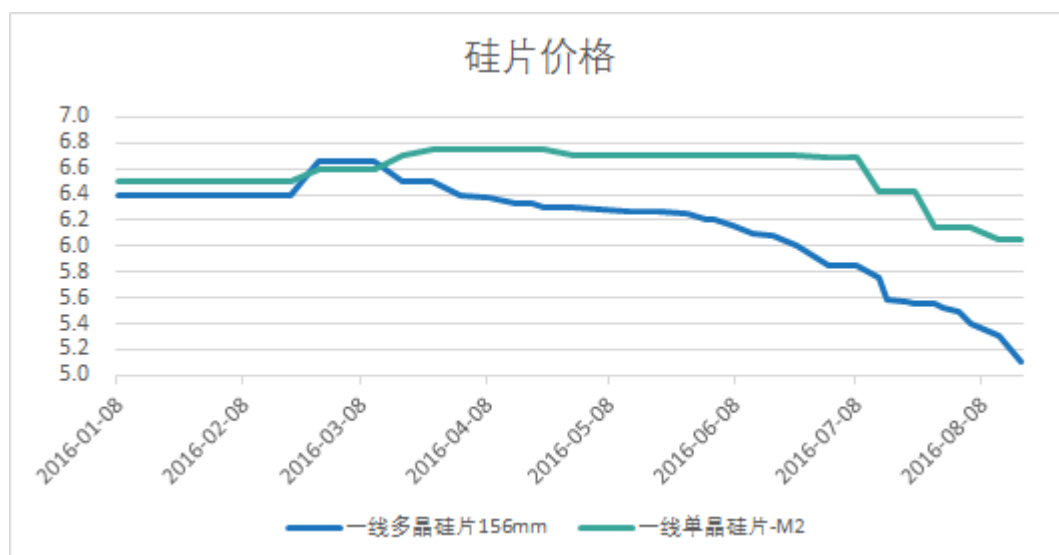
（B）金刚线切割硅片表面显微图

然而，这仍不是最终的底价。据悉，各大多晶厂家也加大了金刚线切割的研究和投入，目前已经有了关键性进展，最晚 2016 年底，以阿特斯为代表的多晶 厂家将进行金刚线切割的大量量产，而晶科、协鑫等多晶组件大厂都有类似的举动，可以预计在 2016 年底至 2017 年上半年，多晶组件将有进一步降价的空间，届时多晶组件将在现在的基础上进一步降低成本，与单晶的争夺将进一步加剧。

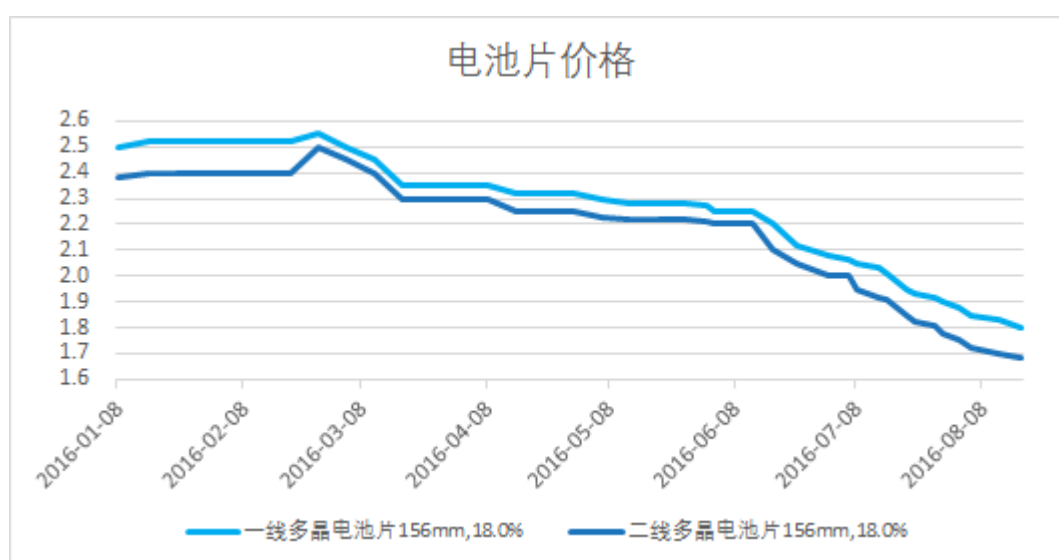
其次原料成本。在光伏组件的辅材辅料中，受行业影响最深的就是硅料，据知情人士透露，硅料的 90%的去向是光伏产业，10%大概流向 半导体产业；而其他辅料辅材用于光伏产业的比例极小，而且正因为在其他行业的大幅应用成本价甚至略有上升。而唯一影响深远的硅料，据某知名研究员透露，本月内硅料从 146 元/KG 下降到现在的 136 元/KG，尤其是最近一周硅料下滑更加明显，一个周之内下滑了 4 元/KG，未来可以预见仍有持续下滑的趋势。硅料价格下滑推进组件价格下跌，而市场大量囤积的库存又将转过来进一步加剧硅料价格的下跌。



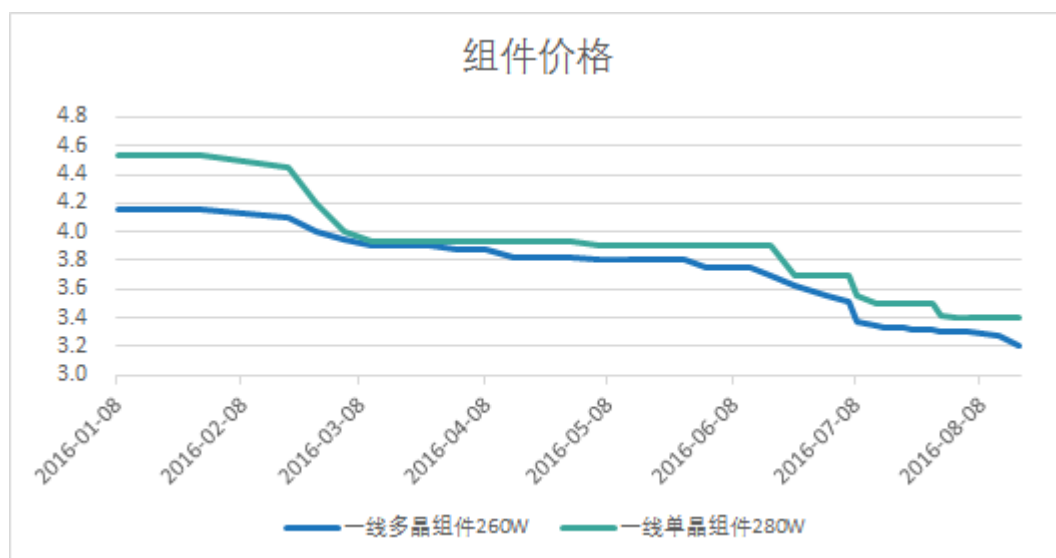
2016 年上半年硅料价格走势



2016 年上半年硅片价格走势



2016 年上半年电池片价格走势



2016 年上半年组件价格走势

最后，也是最重要的因素：市场订单和库存。其实，无论技术还是原料成本的降低，都构不成眼下组件价格大幅跳水的局面，最根本的问题其 实在于对内的库存量和对外的订单数。据业内知情人士估计，630 之后各大组件厂商的库存量都大幅上升，保守估计有 1-1.5GW，库存的大量增长，导致公 司现金流滞缓，对那些通过银行融资度日的光伏企业更是雪上加霜。然而 ,这还不是最糟糕的 ,关键是整个国际市场已经开始进入缓慢发展的阶段 ,市场快要饱和 了，有人曾经预言过，说按照中国现在的生产规模，全世界的光伏市场饱和只要 7 年！欧美日本等光伏消费大国的新增需求量在明显下降，只靠新兴市场是无法消耗 掉国内日益扩大的生产规模。而国内来说，630 之后光伏电价调整之后，大型地面电站的 IRR 大幅降低，导致电站运营者的经营风险加剧。同时，补贴拖欠问题 依旧，据可靠数据，到今年补贴缺口已达 500-550 亿，这笔钱还不知道要从哪里来，拖欠最久的企业已经超过了三年；限电问题仍然在加剧，国家能源局数据 表明 ,2016 年限电的确开始扩展都了陕西和河北……所有问题直接导致大型地面电站经营困难，资金被占住，后续开发就无法顺利开展，市场的订单当然就少 了，有知情

人士爆料，越南的许多代工厂因为拿不到新订单大多已经停产。一方面库存越来越多，一方面订单越来越少，可以预计最迟 2017 年上半年，组件市场 将迎来更加惨烈的争战。



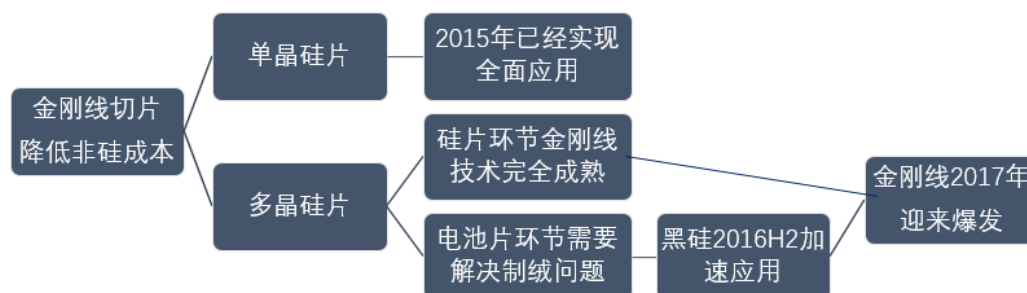
其实 ,早在今年 5 月份 ,就有研究机构表明 ,630 之后中国光伏产业将进入新一轮的下行区间 ,只是无论厂商还是媒体都心存侥幸 ,认为只是行业调整 ,市 场会自己找到出口。可是 ,面对着一天天被刷新的“价格新低”,光伏人是时候理性思考一下了 ,认真问一下自己 :我们的光伏制造业要往哪里去 ?我们要如何度过 这个即将到来的又一个冬天 ? (SOLARZOOM 光伏亿家) 🌞

金刚线切多晶硅片技术已成熟 下十年“平价上网”大周期即将到来

2015 年以来 ,单晶由于硅片端金刚线切片的导入实现了成本的快速下降 ,因而市场渗透率在不断攀升 ,也让广大以多晶为主的行业企业备受压力。相比金 刚线切割已经在单晶硅片的生

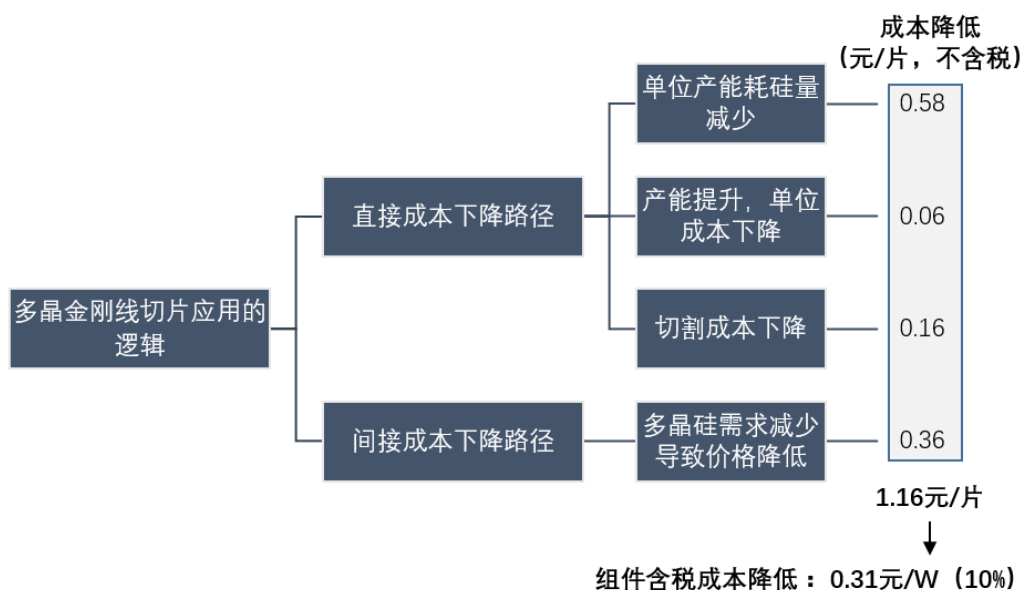
产中实现大规模的应用，多晶的切片还是目前还是以砂浆切割为主。但金刚线切割在多晶领域的应用一直被业内广泛讨论。目前，金刚线切片用于多晶硅片切割的主要障碍在于使用金刚线切割的多晶硅片反射率更高，常规的多晶制绒工艺难以达到很好的效果。解决这一缺陷目前主流的技术路径是电池片环节黑硅技术的采用。如果黑硅电池实现大范围的量产，金刚线的应用将再次拉大多晶与单晶在硅片端的成本差距。

根据 SOLARZOOM 近期的调研，国内主流电池片厂商对黑硅技术的研发已经成熟，不久后即将量产。SOLARZOOM 新能源智库认为：随着金刚线切片+黑硅技术在多晶领域的推广，组件价格将在其成本下降 10%的基础上出现显著下降；考虑到行业景气本身的下降趋势，预计 2017 年上半年组件含税价格将跌至 2.6-2.7 元/W 的区间。这将推动整个系统成本的下降，加速光伏行业下一个十年“平价上网”大周期的到来。



多晶金刚线切片：成本下降是最强的驱动力

在光伏领域，一项新技术的应用无非看两点：效率提升和成本下降。对于金刚线切片在多晶上的应用而言，就在于使用金刚线切割的对于硅片成本下降的显著效果。金刚线切割对于硅片成本下降的推动主要通过直接和间接两种路径实现。根据我们的测算，采用金刚线切片后通过直接方式硅片不含税成本将下降 0.8 元/片。



1、直接成本下降路径

a)金刚线切片带来单位产能耗硅量的减少

使用金刚线切片技术后，首先能够带来的是单位产能耗硅量的减少，从而较大程度地减少了硅片的硅成本和折旧等，这也是金刚线切片代替砂浆切片最重要的驱动因素。耗硅量的减少主要由两个方面的原因带来：刀缝损失的减少和和硅片薄片化趋势。

砂浆切片带来的硅材料的损失主要由钢线的直径、碳化硅砂浆构成，砂浆切割所使用的钢线线径目前一般在 110 μ m 左右，加上碳化硅砂浆带来的磨损 60 μ m，整体的刀缝损失在 170 μ m 左右。而金刚线目前的主流线径在 80 μ m，而且已经有 70 μ m 的金刚线实现在量产中的使用。整体的刀缝损失可以做到 90 μ m。相比砂浆切片，金刚线切片的刀缝损失降低了 47%。按硅片厚度 180 μ m、装载量 650mm 计算，使用砂浆切片的话单次理论出片数为 1767 片，而采用金刚线切片后单次出片数提到到 2287 片。

另一方面，而随着电池技术的发展，对于更薄的硅片的运用。目前砂浆切割的硅片主流厚度是180 μm ，最薄一般也只能做到160 μm ，并且会带来良率下降等问题。采用金刚线切硅片目前可以做到140 μm 甚至更低，从而可以进一步摊薄硅片的硅成本和折旧。

	砂浆切割多晶	金刚线切割多晶
钢线线径 (μm)	110	70
磨料损耗 (μm)	60	20
刀缝损失 (μm)	170	90
硅片厚度 (μm)	180	180
导轮槽距 (μm)	350	270
1kg硅锭理论合格出片数	48	62
装载量 (mm)	650	650
单次理论合格出片数	1767	2287
每天可切刀数	2.5	8
月产能 (片)	132,525	548,880
年产能 (片)	1,590,300	6,586,560
年产能 (MW)	7	29
每片耗硅 (g, 含刀缝损失)	21.9	17.0
多晶硅价格 (元/kg, 不含税)		118
硅成本减少 (元/片)	-	0.58

b)金刚线切片带来产能提升

产能提升由两个因素带来：单次切割的出片数量的增加和单次切割耗时的缩短。砂浆切片机的线网速度为580-900m/min，而金刚线切片机的线网速度可以达到1000-1500m/min，是传统的砂浆切片机的两三倍。以多晶切片为例，单刀次时间从9-11小时可以将至2.5小时，大大提升了切片的效率。单台砂浆切片机(多晶)年产能可为7MW左右，而金刚线切片机(多晶)的产能可以达到29MW。产能提升的可以摊薄切片的折旧、电费和人工成本，带来硅片非硅成本的快速下降。

c)切割成本的减少

使用金刚线接片带来切割成本的减少主要是辅材成本的减少。砂浆切片的辅材主要有钢线、碳化硅和 PEG 悬浮液，目前折到每片硅片的不含税成本约为 0.96 元，目前价格较为稳定，未来没有太大下降空间。而金刚线切割的辅材有金刚线和冷却液，其中金刚线成本占比更大。得益于近年来金刚线成本的迅速下降，使用金刚线切割的辅材成本已经降至 0.75-0.85 元/片。目前，使用较多的为日本进口的金刚线，电镀线的价格为 0.28 元/m，国产电镀线价格约在 0.25 元/m 左右，而多晶切片使用较多的树脂金刚线价格则更低，约 0.09 元/m（单片耗用量更高，但综合成本仍然低于电镀金刚线）。目前对于 80 μ m 及以上线径，国产金刚线已经和日本进口的金刚线没有太大区别了。未来随着金刚线国产化趋势的增强，金刚线的切割成本还将进一步降低。

2、间接成本下降路径

由于金刚线切割相比砂浆切割刀缝损失由明显的减少，因为同等产能下对于多晶硅的需求也将大幅减少。如果每 kg 硅棒的合格出片数通过采用金刚线切割由目前的 48 片上升到 62 片，相应的对于多晶硅的需求将减少 23%。**如果目前全国 70%的多晶硅片产能全部应用金刚线切割，将带来每年超过 3 万吨的多晶硅需求减少，影响多晶硅需求超过 10%。**在下游没有大量新增产能的情况下（实际上目前下游已经严重产能过剩），对于多晶硅需求的减少将使得需求曲线的左移，从而使得多晶硅的价格进一步下跌。

以前单晶在导入金刚线切片的过程中这一逻辑已经实现，但由于单晶的体量较小，对于多晶硅料需求的压制作用难以显现。在多晶硅片金刚线切割逐渐普及的过程中，这一间接的成本下降路径将加速作用，从而进一步推动硅成本的下降。

黑硅技术：从日渐成熟到实现量产

相比单晶硅片而言，金刚线切割的多晶硅片在电池端的制绒环节遇到了困难。金刚线的固结切割方式导致切割后的硅片表面损伤程度较浅、表面划痕密，从而导致了更高的反射率。单晶硅片采用碱制绒，在硅片表面形成“金字塔”状的绒面结构，较浅的损伤层并不影响绒面的形成。而多晶硅片采用酸制绒，对于硅片表面损伤层的依赖程度较高，因而金刚线切割的多晶硅片在经历酸制绒后依然存在较高的反射率，制成电池后效率比砂浆切割硅片低了将近 0.4 个百分点。这也是阻碍金刚线切割技术在多晶领域推广的最重要原因。

在此背景下，黑硅技术又焕发了新的活力。黑硅技术在常规的酸制绒后，又增加一道工艺，从而解决了金刚线切多晶硅片的反射率过高问题，还能附带一定电池效率的提升。目前黑硅技术的成熟技术路线主要有干法(RIE)和湿法(MCCE)两种。干法黑硅技术相比而言效果更好，但由于需要新增设备和工序，成本相比湿法技术更改，目前的代表企业有晶澳、晶科等。湿法黑硅技术不需新增设备，只需在原有设备进行一些改动、添加一些化学试剂，因此前期投入很少，但同时也带来了环评等后期投入，稳定性略逊于干法黑硅技术。湿法黑硅技术的代表企业有阿特斯、苏美达旗下的中辉等。

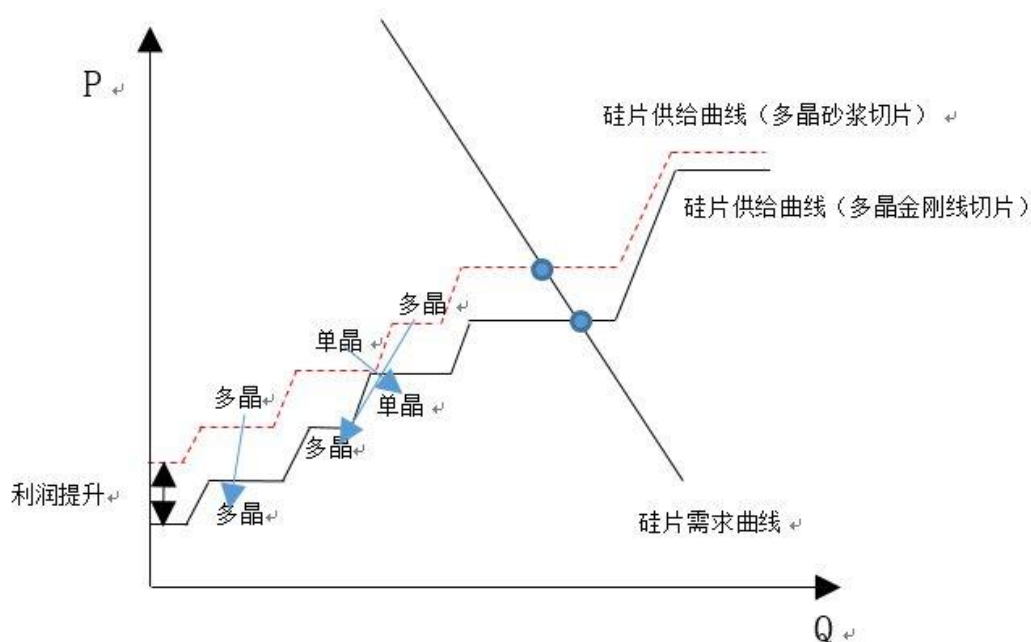
关于干法和湿法黑硅哪种会成为主流，市场还没有统一的结论。但在行业企业的努力下，黑硅技术已经逐渐变得成熟。从目前的进展来看，SOLARZOOM 新能源智库了解到，目前已经有企业实现了小规模量产，不但解决了金刚线切多晶硅片的制绒问题，还实现了 0.4-0.6 个百分点电池效率的提升。

新技术引领成本下降

目前,一线多晶硅片价格即将跌破 5 元/片,而单晶硅片的价格也步步紧跟,下调到 5.9 元/片。

在无处不在的价格战和行业的一片哀鸿声中,我们隐隐看到新技术崛起的曙光。

金刚线切割在多晶领域的应用开始后,将使得硅片的供给曲线下移。最先受益的是原本便拥有成本优势、又在金刚线切多晶硅片中投入积极的企业。他们通过 金刚线在初期实现成本的快速下降,而此时硅片的市场价格尚未由于多晶金刚线切片导入带来大幅下跌,因而这部分企业可以在获得一定的相对收益。随着金刚线切片在多晶领域的逐渐铺开,这部分超额收益会逐渐消失。而单晶在切片成本没有继续下降的情况下,随着金刚线在多晶的应用,其在硅片供给曲线上的位置会向右移动。在金刚线和黑硅逐渐推开过程中,部分未能跟上技术趋势的落后产能在供给曲线上的位置会不断向右移动,直到跟不上市场需求而被淘汰。



SOLARZOOM 新能源智库预测,下半年黑硅技术将进一步加速应用。一旦电池端黑硅技术得以大范围的应用,金刚线切片将在年底乃至明年年初在多晶领域迅速铺开。初期由于成本因素,部分中小企业可能以现有机台改造成金刚线切割为主。而明年开始,由于硅片的薄片化趋

势以及更细线径金刚线的成熟运用，改造机将逐渐丧失性价比，那时会是金刚线专用机的天下。梅耶博格、NTC、无锡上机、连城等金刚线设备供应商将迎来一波需求的热潮。

行业价格底部将进一步降低，光伏迎来“平价上网”大周期

当前,光伏产品价格正面临快速下跌,最近一期的国电投招标组件价格出现 3.05 元/W 的低价。目前部分厂家的净利率已经开始逐渐趋近于零。我们判断,未来在终端需求没有根本性好转的情况下,价格仍将持续下跌,从净利率为负直至到达厂商的停产临界点。

组件价格预测（多晶金刚线切片实现大规模应用）			
（元/W, 含税）	$P=AVC$	$P=AFC+AVC$	$P>AFC+AVC$
多晶硅价格(元/kg)	停产临界点	净利率=0	景气高点
80	2.51	2.81	3.25
90	2.56	2.86	3.30
100	2.61	2.91	3.35
110	2.65	2.94	3.39
120	2.70	2.99	3.44
130	2.75	3.04	3.49
140	2.80	3.09	3.54

随着下游需求的不断减弱、2017 年新的多晶硅产能的投放以及多晶金刚线切片对于多晶硅需求的影响，多晶硅供需情况将达到新的平衡。近期多晶硅的价格出现了小幅的下降，SOLARZOOM 新能源智库预测：如果 2017 年金刚线切割在多晶领域实现顺利推广，多方因素作用下的多晶硅含税价格将降至 110 元 /KG。在此基础上，由于金刚线的切割导致多晶硅片含税成本 0.31 元/W 的下降，而黑硅技术带来的成本增加不显著（湿法黑硅几乎不增加成本），在不考虑技术进步、库存积压及企业破产因素的情况下，考虑行业景气本身的下降趋势，组件价格将由于金刚线切割的导入逐步降至 2.65 元/W。因而 我们可以预见系统成本将快速

突破 5.5 元/W，因此 IRR 将提高至少 3 个百分点以上。随着系统成本的不断下降，光伏下一个十年“平价上网”的大周期即将到来！（新能源智库）☀

市场再现假冒天合组件！教你如何具备火眼金睛

近日，光伏微信群中有人晒出 2 张图片，怀疑自己买到的天合组件是假冒伪劣产品。很快，天合光能公司成员在群中回复，从标签来看“假的很厉害”，但并不是所有假冒组件都能靠标签判别，渠道、质保才是更主要的依据。天合光能表示，非常重视产品质量和品牌形象，将对市场上的各种假冒产品进行有力打击。






天合光能有员工指出，图一中 Trina solar 下方的文字应为“The power behind the panel”，造假者连字母都没拼对，可以说“假的很厉害”，但只看标签很难分辨真伪，渠道和质保才是更重要的判断依据。

天合光能副总裁周伟表示，天合会按照《有限质保书》以及销售合同的约定内容为客户提供质保及相应的保障。《有限质保书》为组件提供 10 年有限产品质保和 25 年有限电能输出质保，为多晶组件提供首年衰减不超过 2.5%、年度线性衰减不超过 0.7%的承诺，25 年输出功率不低于 80.7%，单晶组件也能提供首年衰减不超过 3%、年度线性衰减不超过 0.68%的承诺，25 年输出功率不低于 80.68%。至于双玻组件，线性功率质保可以延长到 30 年。

假冒组件除了价格严重偏低，在渠道上也不合规范。各组件企业的销售渠道不尽相同，天合组件在中国区以直销为主，与业主和 EPC 等直接签署合同，也有部分组件直接供给天合的下游项目。另外，天合目前仅授权 46 家市级经销商，可在官网 <http://pvs.trinasolar.com/> 或公司官方微信“天合光能光伏能源”查询到名录和联系方式。在中国首届光伏扶贫论坛上，户用系统负责人卢耿瑜指出，天合生产的每一片组件都会清晰标注唯一的产品序列号和产品标签（含公司 logo），可以凭此做初步判断；通过产品序列号则可以追溯组件的生产信息、材料组合及交付信息，做出最终识别。客户也可联系天合客服来查询组件真伪。

一些分布式项目使用的组件数量较少，就不得不从贸易商处拿货，在组件质量方面有时难以获取保障。毕竟，贸易商找天合买组件，然后再卖出去，这种情况下天合只对贸易商负责，贸易商再对买家负责，售后质保全由贸易商保障，而不是天合提供保障。如果贸易商并不靠合理差价赚钱，而是别有用心，买家的权益将非常危险。考虑到无论大小订单，业务员都要经过前期沟通协商、合同洽谈评审、督促付款发货、跟进售后质保服务等流程，有时一些几十片的小订单难免无法顾及。针对这种情况，有天合业务员建议买家直接到工厂找业务员签合同，亲自到财务交钱然后在库房提货，自己找物流运输，虽然麻烦但可以保证拿到的都是正品组件。当然，就近找天合授权系统经销商，也是可靠的途径，不仅节省了时间、人力、运输等成本，也可以保证所购组件的质量。

天合光能是国内数一数二的光伏企业，2015 年出货量高达 5.74GW，一直以来都秉承着“质量是企业生命线”原则，承诺向客户交付高质量、高可靠性的产品。天合通过建立 ISO9001+ 的质量保证体系，从产品设计、供应商选择和评估、来料质量控制、生产过程控制、出货质量控制和售后质量保证等多个环节入手，保证产品质量及产品质量的一致性。多年的积淀也让天合的产品质量得到了市场的广泛好评，用业内人士的话说，“优质产品才会有人去造假。”

同时，天合市场部也表示，公司非常注重知识产权保护和品牌形象维护，建立了知识产权管理体系，并制定了针对假冒产品的防范措施和打击手段。此外，公司质量、法务和商务部门还联合成立了打假小组，对市场上出现的各种假冒产品的情形进行有力的打击。（能见 APP）

财政部部长签署第六批国家可再生能源补贴目录的批示 文件下发在即

据悉，近期财政部部长楼继伟已签署第六批可再生能源电价附加资金补助目录（以下简称第六批补贴目录）的相关文件，该文件将在多个机构会签完成后于近期正式对外发布。

2016 年 1 月 30 日，国家财政部通知申报第六批可再生能源电价附加资金补助目录；要求各省级财政、价格、能源主管部门及国家电网、南方电网等组织第六批可再生能源电价附加资金补助目录，并在 2 月 29 日前上报国家财政部、发改委和能源局。

在 2016 年 5 月中旬，国家可再生能源信息管理中心在汇总审查完上报的第六批补贴目录信息后，发现部分项目未通过国家能源局可再生能源发电项目信息管理平台所要求的必须填报的必要审核信息及证明材料，进而要求 5 月 20 日之前完成欠缺信息的补充，否则无法获得补贴。

据光伏們了解，进入第六批补贴目录的项目包括约 680 个地面光伏电站、总计约 19.5GW，以及部分工商业分布式项目和一万多个居民分布式光伏项目。

由于国家可再生能源发展基金长期处于资金短缺状态,因此第六批补贴目录中的电站所需补贴无法一次性获得补足。此前据其他媒体报道,国家能源局副局长李仰哲在某个论坛上透露,截至 2016 年上半年,可再生能源补贴缺口累计搞到 550 亿人民币。

据悉,当第六批可再生能源补贴目录下发后,之前所欠的补贴额度将先发放一部分,另一部分将等可再生能源发展基金款项到位后再行发放。某业内人士透露,此前的第五批可再生能源补贴目录下发后,当时的可再生能源发展基金的额度也不够,只补了一部分,后来国家财政部单独向可再生能源发展基金拨付了约 100 亿资金,补足了第五批的缺口。该人士透露,第六批的补贴缺口不排除财政部经商议后会从其他地方拨款来补足。(光伏们)☀

【独家】截止到 7 月,湖北省 2016 年 610.44MW 光伏项目并网

上半年,在 630 电价下调截止线的推动下,中国光伏市场提前迎来了抢装潮。



记者从湖北省能源局获悉,截止到 7 月份,湖北省 2016 年光伏项目并网量已经超过 600MW,达到 610.44MW。据统计,610.44MW 由 16 个并网光伏项目合计而来,其中风光互补项目 1

个 50MW，普通地面光伏电站 5 个共计并网量 190.44MW，农业及农光互补项目 9 个共计并网量 350MW 以及 1 个分布式项目 20MW。

从并网时间看，630 之前实现并网的项目达到 14 个，并网量达到 500.44MW；630 之后并网的项目只有 2 个，并网量共计 110MW。并网时间都集中在 5 月、6 月和 7 月，其中 6 月并网光伏项目 7 个，总计 230MW，6 月并网装机量最大的项目是华电投资的枣阳太平 100MW 地面光伏电站二期 70MW 项目；7 月前并网装机最大体量是 100MW，分别是 5 月份并网的齐星集团随县万和 100MW 农光互补光伏项目和 7 月分并网的协鑫江陵三湖 100MW 渔光互补光伏项目，都是农业类的农光互补和渔光互补类项目。

从备案时间看，2015 拿到备案证书的项目有 13 个，共计 540.44MW；2014 年拿到备案的项目有 3 个，共计 70MW。

国家能源局数据表明，上半年全国新增光伏项目并网量超过 20GW，各地都赶在 630 前后匆忙并网，带来了产业发展隐患。为了遏制上半年来光伏投资过热的状况，2016 年 6 月 28 日湖北省能源局下发《关于开展 2016 年光伏电站评优工作的通知》（鄂能源新能〔2016〕77 号），对电站项目进行评优，从上网电价、项目建设条件、企业融资能力、企业业绩及项目实施方案等方面进行综合评价，同时表示上网电价如有下调会有优先资格。

具体情况如下：

上半年湖北省光伏项目并网状况				
序号	项目	承建单位	装机量 (MW)	时间
1	中电建广水十里50MWp风光一体化光伏电站	中电建湖北广水新能源电力开发有限公司	50	2016-6-20
2	华电枣阳太平100MWp地面光伏电站二期70MWp光伏发电	湖北华电枣阳光伏发电有限公司	70	2016-6-27
3	广水市高平20MWp分布式光伏发电站项目	广水市孚阳电力有限公司	20	2016-6-27
4	随县20MWp地面分布式农业大棚太阳能光伏发电项目	随县爱康新能源投资有限公司	20	2016-6-27
5	荆州区紫荆村10兆瓦农业光伏电站	正晖光伏（荆州市）有限公司	10	2016-6-20
6	黄源光伏50MWp光伏发电项目	黄石黄源光伏电力开发有限公司	30	2016-6-20
7	郧西县土门光伏电站	湖北鑫业绿色能源科技有限公司	30	2016-6-17
8	宜城市同景新能源有限公司新建20MWp农光互补光伏发电项目	宜城市同景新能源有限公司	20	2016-5-26

9	浙江合大大悟四站20MWp农光互补光伏电站	大悟县明禹新能源开发有限公司	20	2016-5-27
10	晶科电力红安二程（一期）50MWp农光互补光伏电站项目	红安县晶科电力有限公司	50	2016-5-27
11	浙江合大安陆雷公20MWp农光互补光伏电站	安陆盛和新能源开发有限公司	20	2016-5-27
12	麻城铁门岗50.44MWp地面光伏电站	湖北中电智光新能源有限公司	50.44	2016-5-24
13	荆州区菱角湖农场10兆瓦农业光伏电站II期	正晖光伏（荆州市）有限公司	10	2016-5-13
14	齐星集团随县万和100MWp农光互补光伏电站	湖北万泰新能源发展有限公司	100	2016-5-9
15	协鑫江陵三湖100MWp渔光互补光伏电站项目	江陵县协鑫光伏电力有限公司	100	2016-7-21
16	中广核随州50MWp光伏项目	中广核太阳能随州有限公司	10	2016-7-21

内蒙赤峰地面光伏竞争细则曝光： 光伏项目必须缴纳不低于 25% 保证金

近日，内蒙古赤峰市根据《内蒙古自治区发展和改革委员会关于印发<内蒙古自治区普通光伏电站项目竞争性配置试行办法>的通知》（内发改 能源字[2016]902 号），我市制定了《赤峰市普通光伏电站项目竞争性配置国家年度建设指标实施细则（2016 年版）》，现向社会公示公布，公示日期 2016 年 8 月 22 日至 2016 年 8 月 25 日 16：00。

（联系人：刘玉贵 联系电话：0476——8335794）

赤峰市普通光伏电站项目竞争性配置国家年度建设指标实施细则（2016 年版）

第一章 总 则

第一条 根据《内蒙古自治区发展和改革委员会关于印发<内蒙古自治区普通光伏电站项目竞争性配置试行办法>的通知》（内发改能源字[2016]902 号）制定本细则。

第二条 本细则适用范围为申请年度国家建设指标的普通光伏电站项目。普通光伏电站项目是指除光伏发电领跑技术示范基地、光伏扶贫以及国家规定的不受年度规模限制以外的项目。

第三条 普通光伏电站项目竞争性配置国家年度建设指标通过优选方式进行。优选工作遵循依法合规，公开、公平、公正的原则，采用百分制打分的办法。

第二章 程 序

第四条 由市发改委按照本细则组织开展年度建设指标的评优配置工作。

第五条 市发改委委托具有资质的评审机构对参选项目进行评优。评优专家人数为 7-9 人，由评审机构、市直有关部门(市发改委除外)、市专业咨询机构的人员组成，评优过程邀请东北能监、市纪检监察部门的人员进行监督。

第六条 评审机构以机构文件出具评分结果和评优意见。

第七条 市发改委根据评优结果确定我市年度光伏发电项目建设指标配置意见，并在赤峰市政府网站、赤峰市发改委网站上进行公示。

第八条 公示结束后，市发改委形成赤峰市年度光伏发电项目建设实施方案上报自治区发改委。

第三章 评优条件

第九条 参加评优的企业须具备以下条件：参与评优的企业工商登记经营范围应包含新能源电力开发、建设、运营等相关内容；注册资本金应不低于 500 万元；无违约失信行为。

第十条 参与评优的项目须提供以下文件：旗县区国土部门出具的项目建设用地坐标，面积，土地性质，是否在土地利用规划内的文件；旗县区林业部门出具的项目建设用地 不属于公益林的文件；旗县区电网企业出具的项目拟接入变电站名称、变电容量、可接入容量、接入电压等级、接入线路距离的文件；项目业主与项目用地所有者之 间签订的用地协议。

第四章 评优内容

第十一条 评优内容包括技术先进性评价、上网电价评价、电网接入和电力消纳评价、企业投资能力评价、企业业绩评价、项目前期工作进展评价、带动地方发展评价七个部分。各部分的要求与评分标准见本细则的附件《赤峰市 2016 年普通光伏电站项目竞争国家年度建设指标评分标准》。

第五章 监 管

第十二条 取得年度建设指标的光伏发电项目应严格按照《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）要求纳入国家能源局可再生能源发电项目信息管理平台管理。

第十三条 取得年度建设指标的光伏发电项目建设期内投资主体（含股东、股权比例）及主要建设内容不得擅自变更。如确因兼并重组、同一集团内部分工调整等原因，需要变更投资主体或股权比例的，应按国家和自治区有关规定严格履行变更程序。严禁项目建设单位以任何理由买卖年度建设指标。

第十四条 取得年度建设指标的光伏发电项目所缴纳保证金的返还将与光伏发电项目、带动地方发展项目的建设挂钩；参与评优但未取得年度建设指标的光伏发电项目所缴纳保证金应及时全部退还企业。保证金的管理办法由市发改委另行制定。

第十五条 取得年度建设指标的光伏发电项目必须按照竞标时约定的上网电价和技术标准开工建设。项目投产后，项目业主应及时开展专项竣工验收。在各专项通过相关部门、机构的竣工验收后，需向市发改委申请开展综合竣工验收，由市发改委组织综合竣工验收并出具验收意见。

第十六条 综合竣工验收未通过或竞标申报资料存在弄虚作假行为的光伏发电项目，能源主管部门将不予申报可再生能源电价补贴资金，项目归属的企业及其控股公司 5 年内不得参与赤峰市光伏发电建设指标的申请活动。

第六章 附 则

第十七条 本细则仅适用于申请 2016 年度国家建设指标的普通光伏电站项目。

第十八条 本细则自发布之日起施行。

第十九条 本细则由赤峰市发展和改革委员会负责解释。

赤峰市 2016 年普通光伏电站项目竞争国家年度建设指标评分标准

一、技术先进性评价（30 分）

（一）光伏组件评价，以具备检测资质的第三方检测报告为准，只可单选。（22 分）

1．晶硅电池光伏组件转换效率 $\geq 16.5\%$ $< 16.8\%$ ，光伏组件衰减满足首年末 $\leq 3\%$ ，首年之后每年 $\leq 0.7\%$ 得 3 分。（3 分）

2．晶硅电池光伏组件转换效率 $\geq 16.8\%$ $< 17.1\%$ ，光伏组件衰减满足首年末 $\leq 3\%$ ，首年之后每年 $\leq 0.7\%$ 得 6 分。（6 分）

3．晶硅电池光伏组件转换效率 $\geq 17.1\%$ $< 17.4\%$ ，光伏组件衰减满足首年末 $\leq 3\%$ ，首年之后每年 $\leq 0.7\%$ 得 10 分。（10 分）

4. 晶硅电池光伏组件转换效率 $\geq 17.4\%$ $< 17.7\%$ ，光伏组件衰减满足首年末 $\leq 3\%$ ，首年之后每年 $\leq 0.7\%$ 得 14 分。（14 分）

5. 晶硅电池光伏组件转换效率 $\geq 17.7\%$ $< 18\%$ ，光伏组件衰减满足首年末 $\leq 3\%$ ，首年之后每年 $\leq 0.7\%$ 得 18 分。（18 分）

6. 晶硅电池光伏组件转换效率 $\geq 18\%$ ，光伏组件衰减满足首年末 $\leq 3\%$ ，首年之后每年 $\leq 0.7\%$ 得 22 分。（22 分）

7. 晶硅电池光伏组件转换效率 $< 16\%$ 或光伏组件衰减满足首年末 $> 3\%$ ，项目全生命周期内衰减率 $> 20\%$ 扣减 10 分。（-10 分）

（二）逆变器先进性评价，以具备检测资质的第三方检测报告为准，可多选。（8 分）

1. 逆变器应具备零电压穿越功能，同时具备保护逆变器自身不受损坏的功能。提供产品现场低电压穿越（包括零电压）和频率扰动测试报告；（2 分）

2. 逆变器最大转化效率不低于 99%，中国效率不低于 98.2%；（2 分）

3. 集中式逆变器启动电压不高于 480V,组串式启动电压不高于 200V；（2 分）

4. 集中式逆变器的防护等级不低于国家 IP55 防护等级，组串式逆变器的防护等级不低于国家 IP65 防护等级，出具第三方权威机构的等级证书；（2 分）

5. 项目采用的逆变器不具备以上任何一项先进性内容扣减 5 分（-5 分）

二、上网电价评价（30 分）

(一) 国家光伏发电上网标杆电价基础上, 降价 0.01 元, 得 1 分; (1 分)

(二) 国家光伏发电上网标杆电价基础上, 降价 0.02 元, 得 3 分; (3 分)

(三) 国家光伏发电上网标杆电价基础上, 降价 0.03 元, 得 8 分; (8 分)

(四) 国家光伏发电上网标杆电价基础上, 降价 0.04 元, 得 15 分; (15 分)

(五) 国家光伏发电上网标杆电价基础上, 降价 0.05 元, 得 25 分; (25 分)

(六) 国家光伏发电上网标杆电价基础上, 降价幅度超过 0.05 元以上, 每降低 0.01 元得 1 分, 最高得分不超过 30 分。

三、电力接入和消纳评价 (10 分)

(一) 接入条件 (3 分)

项目电网接入电压等级 \leq 66 千伏电压等级。(3 分)

(二) 消纳能力 (7 分)

1. 项目所在旗县区供电量 2016 上半年增长率 $\geq 2\%$ 且 $< 5\%$ 。(3 分)

2. 项目所在旗县区供电量 2016 上半年增长率 $\geq 5\%$ 且 $< 10\%$ 。(5 分)

3. 项目所在旗县区供电量 2016 上半年增长率 $\geq 10\%$ 。(7 分)

四、企业投资能力评价 (8 分)

拟建光伏发电项目按照所报光伏发电项目建设规模折算后向项目所在旗县区政府指定账户交纳:

每万千瓦交现金 1000 万元。(3 分)

每万千瓦交现金 1400 万元。(5 分)

之后,每万千瓦每增交 100 万元现金加 1 分,直到交至 1700 万元时为(8 分)。

该笔资金同时作为竞标光伏项目和带动地方发展项目是否按约定建设的保证金。

五、企业业绩 (5 分)

项目业主或其控股股东在内蒙古自治区截至今年 7 月 31 日,已建成光伏电站:

起步 1 万千瓦 (1 分)。之后,每增加 1 万千瓦加 1 分;不足 1 万千瓦但大于 0.5 万千瓦加 0.5 分,最高加至 (5 分)。

六、项目前期工作 (7 分)

1. 取得项目备案文件。(2 分)

2. 完成专题报告,每完成 1 项 0.25 分;取得相关支持性文件,每 1 份 0.5 分;专题报告与对应的批准文件均完成时,以批准文件计分。该项最多 (5 分)。

七、带动地方发展 (10 分)

每万千瓦光伏发电项目对应的带动地方发展项目的投资或资金规模及评分分值为:

产业类项目起步投资 500 万元为（1 分）。之后，项目投资每增加 200 万元增加 1 分，直至项目投资 1300 万元时为（5 分）。之后，项目投资超过 1800 万元为（7 分）；项目投资超过 2000 万元为（8 分）；项目投资超过 2500 万元为（10 分）。

其它类项目起步资金 300 万元为（1 分）；资金 500 万元为（2 分）。之后，项目资金每增加 100 万元增加 1 分，直至项目资金 800 万元时为（5 分）。之后，项目资金超过 1000 万元为（6 分）；项目资金超过 1300 万元为（8 分）；项目资金超过 1600 万元为（10 分）。

已建成的光伏发电项目承诺投资建设带动地方发展项目的，须向项目所在旗县区政府指定账户**交纳现金作为保证金**，否则，该项评分为（0 分）。保证金的交纳标准为：产业项目为项目总投资的 25%；其它项目为资金额的 40%。（内蒙古自治区发改委）☀

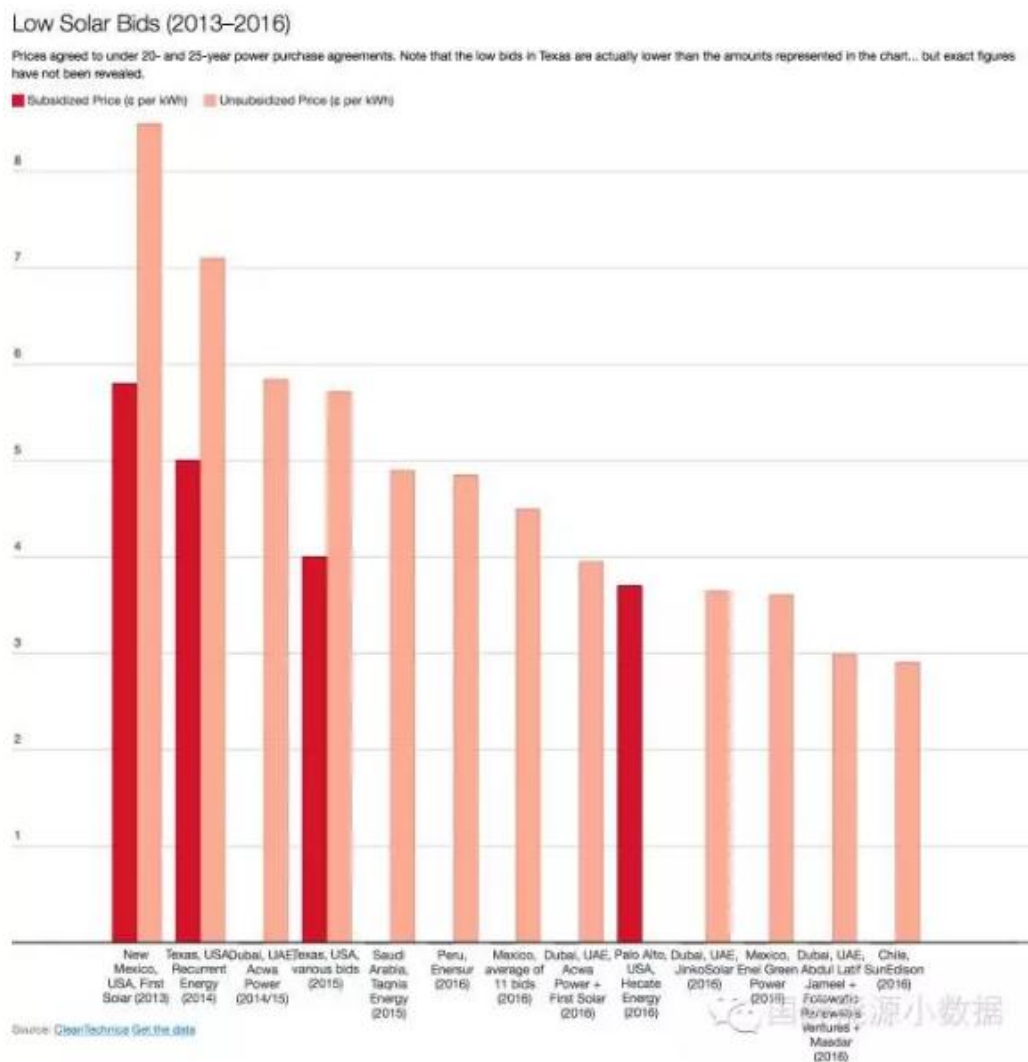
国际市场

2.91 美分/千瓦时！SunEdison 在智利报出光伏史上最低价

智利 2021 年起每年 124 亿千瓦时的供电需求招标日前开标，光伏发电商 SunEdison 以 2.91 美分/千瓦时报出全球光伏史上最低价赢得部分供电标段。

如下图所示，2013 年以来光伏最低报价从 First Solar 在美国新墨西哥州报出 5.79 美分/千瓦时（补贴后）的最低价以来，光伏报价最低纪录不断被打破，而且开发商不再依赖电价补贴。

在此次 SunEdison 创下新纪录之前 ,上一个纪录是 Masdar Consortium2016 年 5 月在迪拜报出的 2.99 美分/千瓦时。



(国际能源小数据)

处境堪忧：Solar City 裁员削减成本

据报道，太阳能安装公司 Solar City 计划在今年削减成本，其中包括进行未知人数的裁员，以及大幅减少公司 CEO 的薪酬。电动汽车厂商特斯拉此前宣布斥资收购 SolarCity，目前两家的合并交易正在进行中。

Solar City 称，公司节省成本是因为，太阳能面板安装量不及公司最初的预期。

Solar City 本月早些时候表示，计划在 2016 年安装 900 至 1000 兆瓦的屋顶太阳能面板，低于此前预期的 1000 至 1100 兆瓦。1000 兆瓦与一座大型天然气或煤电厂的产能相当。

Solar City 发言人向记者表示：“我们一直在调整 Solar City 的成本，从而使其与今年下半年预计将安装的太阳能数量一致。不幸的是，这也包括削减我们的员工数量。出于对那些受影响员工的尊重，我们将不会提供额外的详细信息。”



在截至 6 月 30 日的三个月中，Solar City 的运营成本高达 2.6539 亿美元，较去年同期 1.7577 亿美元大幅增加。

摩根大通分析师表示，Solar City 降低业绩预期表明，来自加州等成熟市场的屋顶太阳能面板需求可能在放缓。一些支持太阳能的州法规在过去几年来发生了改变，令一些地区安装太阳能面板的经济效益降低。


然而在美国和全球其他地区，太阳能面板行业总体上一直在增长。同时，行业竞争变得愈发激烈，获取用户的成本随之增加。

Solar City 在周三称，公司已经开始实施这些举措，以重组运营成本，从而与降低后的业绩预期匹配。该公司透露，这一重组将产生 300 万美元至 500 万美元的费用，其中主要是员工遣散费。

除了裁员，SolarCity 的 CEO 林顿·里夫 (LyndonRive) 和首席技术官皮特·里夫 (PeteRive) 的年薪将从 27.5 万美元降 至 1 美元 ,这是美国法律允许的最低年薪。亿万富翁企业家埃隆·马斯克 (ElonMusk) 是里夫兄弟的堂兄，他是特斯拉和 SolarCity 两家公司的第 一大股东。

如果特斯拉 26 亿美元收购 Solar City 的交易在未来几周获得批准，合并后的公司很可能在将进行更多裁员。两家公司预计，合并后将节省 1.5 亿美元成本。

Solar City 发言人说：“我们非常期待在 2017 年再次取得增长 ,但在短期内我们必须削减成本。”

(凤凰科技) 

企业动态

天合光能 11 亿美元达成私有化协议 下一步回 A 股

作为全球最大的光伏组件供应商,天合光能(NYSE:TSL)8月1日对外宣布,其与 Fortune Solar Holdings 和 Red Viburum 达成最终协议和合并计划,将被以全现金模式收购,股权价值约 11 亿美元。

这意味着天合光能私有化达成,并将退出纽交所。对此,天合光能相关负责人对《每日经济新闻》记者说,“在完成私有化后,公司下一步目标是重回 A 股。”

市值被严重低估

之所以私有化,在业内人士看来,估值严重被低估是主因。值得注意的是,无论是组件、电池产能,天合光能都位列龙头,但是估值却只有不到 60 亿元人民币,远低于在 A 股上市同行光伏企业。其中,东方日升(300118, SZ)目前市值为 120 亿元;航天机电(600151, SH)市值为 157 亿元;海润光伏(600404, SH)市值为 110 亿元,协鑫集成(02506, SZ)市值更是达到 320 亿元。

对此,民生证券电力和新能源行业研究员黄彤表示,“中概股光伏公司私有化是必然结果,目前在 A 股上市的任何一家光伏公司,市值没有低于 50 亿元的,相比之下,在海外上市的光伏公司市值普遍偏低。”

此外,光伏行业专家廉锐对《每日经济新闻》记者说,“天合光能市值被严重低估,私有化后回归国内主板上市,市值会更高,这样无论是向银行贷款,还是再融资都会更加便利。”

“美国和欧洲资本市场不了解中国的企业，导致在美上市的光伏企业估值都较低。回归国内 A 股后，公司可以获得更好的估值，可以通过将股权质押给银行，获取更多的贷款，为公司提供了稳定的资金支持，如果继续留在海外市场，这些很难做到。”光伏行业专家赵玉文对《每日经济新闻》记者说。

光伏中概股私有化加速

而随着国外光伏行业遇冷，再加上欧美对中国光伏企业进行双反，导致中国光伏企业业绩持续下滑，在美上市的光伏企业也因此饱受冷眼，股价也随之大幅下跌，包括英利能源、中电光伏等公司股价长期维持在 1 美元左右，基本丧失了融资能力。

为此避免和无锡尚德一样股价长期低于 1 美元，而被最终退市的局面，中概股光伏企业纷纷开始私有化。其中，在 2015 年 6 月，晶澳太阳能对外发布公告 称，收到董事长兼 CEO 靳保芳以及晶龙集团的私有化收购意向，每股拟收购价格为 9.69 美元，对整个公司的估值约为 4.891 亿美元。

同时，成立于 2005 年的天华阳光也在 2015 年 12 月对外表示，由于股价过低，有意进行私有化回归 A 股。该公司在 2015 年 7 月 21 日，联合北汽 集团、中骏资本对新三板公司环拓科技注资重组，并更名为北汽天华。重组后的新三板公司主营业务将包括光伏电站 IPP、光伏高效电池研发和产业化推广，以及 光伏发电产品的国际生产合作。此举被认为是为私有化回归 A 股借壳做准备。

对此，廉锐对《每日经济新闻》记者说，随着天合光能私有化成功，将会加速光伏中概股私有化步伐，“目前国内光伏行业，由于光伏政策的鼓励，以及光伏 电价补贴等因素进入全面回暖，

众多光伏企业由此前重点布局海外市场转向布局国内市场。中概股光伏企业私有化回归 A 股后，无论是从市值、融资，还是布局国内 市场都更加有利。”

天合光能创立于 1997 年，于 2006 年在美国纽交所上市，目前为光伏组件、电池及硅产品的大型一体化生产、销售企业。根据年报数据显示，2014 年公司以 3.66GW 的光伏组件出货量成为全球出货量最大的光伏组件供应商；2015 年，该数据再次刷新至 5.74GW。（每日经济新闻）☀

【独家】阿特斯 2016 年 Q2 净利润 2.64 亿元，环比狂涨 79.59%

2016 年 8 月 18 日，阿特斯发布其 2016 年第二季度财报，报告表示第二季度阿特斯在组件和电站业务两端实现双丰收。



报告称，2016 年第二季度，阿特斯实现销售收入 8.059 亿美元（约合 52.8 亿元人民币），较第一季度 7.214 亿美元销售收入（约合 47.04 亿元人民币），增长 11.7%，同比 2015 年第二

季度 6.367 亿美元销售收入（约合 39.02 亿元人民币），增长 26.6%，远超原定销售 额 7.1 亿至 7.6 亿美元；组件总出货量 1290 兆瓦，相较第一季度 1172 兆瓦环比增长 10.07%，相较 2015 年第二季度的 809 兆瓦增长 59.46%，超过之前预计的 1200 至 1250 兆瓦；净收入为 4040 万美元（约合 2.64 亿元人民币），摊薄后每股收益 0.68 美元，相较第一季度的 2258 万美元（约合 1.47 亿元人民币）狂涨 79.59%；此外，阿特斯目前运营的太阳能光伏电站总计 472 兆瓦，预计转售价值约为 8.5 亿美元（约合 56.37 亿元人民币）。

组件和电站双翼齐飞

报告表示，2016 年 Q2 阿特斯在组件和电站两端都收获颇丰。

组件市场方面，第二季度美洲和亚洲两地出货量超过了总出货量的 87%，其中：美洲 47.6%，亚洲 39.5%，欧洲和其他地区 12.9%；相较去年 同期的：美洲 47.6%，亚洲 45.5%，欧洲和其他地区 6.9%，亚洲订单减少明显，而欧洲和其他地区强势增长。同时，报告表示本季度毛利率增长源于组 件制造成本的不断降低。

	Q2 2016		Q1 2016		Q2 2015	
	US\$M	%	US\$M	%	US\$M	%
The Americas	383.9	47.6	311.3	43.1	302.8	47.6
Asia	318.4	39.5	330.2	44.4	290.0	45.5
Europe and Others	102.6	12.9	99.9	12.5	43.9	6.9
Total	805.9	100	721.4	100	636.7	100

电站业务增长稳定。全球储备达到 20.4 吉瓦，其中处于建设后期的电站总量 2.4 吉瓦，包括美国 1.263 吉瓦、日本 0.576 吉瓦、巴西 0.384 吉瓦、中国 0.121 吉瓦、墨西哥 0.063 吉瓦和英国 0.019 吉瓦；此外还有 18 吉瓦的电站项目仍处于建设早期和中期。而阿特斯持有并运营 的电站项目总计 472 兆瓦，Q2 阿特斯依靠售电获得的收入为 2250 万美元（约合 1.47 亿元人民币），达到历史峰值，预计这些电站转售价格可达 8.5 亿 美元（约合人民币 56.37 亿元）。

下调组件产到 5.8 吉瓦，保持 30 亿美元的全年预期

鉴于 2016 年下半年中国光伏产业发展态势，报告表示阿特斯将缩减光伏组件产能，严格管控组件库存，将组件生产年度目标由之前的 6.43 吉瓦调整到 5.8 吉瓦。同时，预计到 2016 年年底多晶硅片产能将到达 1.3 吉瓦，其中至少 900 兆瓦硅锭/硅片产能将采用金刚石线切割，金刚石线切割技术的采纳与阿特斯公司专利 Onyx 黑硅多晶硅太阳能电池技术相匹配，可大幅提高太阳能电池效率，同时减少硅的使用，将进一步降低组件成本。

	Manufacturing Capacity Roadmap - MW		
	31-Dec-2015	30-Jun-2016	31-Dec-2016
Wafer	400	400	1,300
Cell	2,700	2,200	3,050
Module	4,330	4,330	5,800

考虑到整个产业的走势，报告预计第三季度阿特斯组件出货量将为 1200 至 1300 兆瓦之间，营收也将调整为 6.6 亿至 7.1 亿美元，预计毛利率将在 14%-16%。

对于 2016 年全年的预期，报告表示阿特斯至今仍保持乐观，仍然坚持全年 5.4-5.5 吉瓦的组件出货预期，营收也将为维持之前的 30-32 亿美元的预判。（SOLARZOOM 光伏亿家）☀

【独家】阳光电源 2016 年上半年高歌猛进：净利润收获 2.25 亿

2016 年 8 月 15 日，阳光电源发布其 2016 年上半年度财报。



借助 2016 年上半年中国光伏产业整体形势的上扬，与其他光伏类上市公司一样，阳光电源在 2016 年的第一和第二个季度，保持了高速发展的态势，收获颇丰。

报告声称，截止到 2016 年 6 月 30 日至，本报告期内营收总计 23.82 亿元人民币，相较上期的 17.84 亿元人民币，增长 33.54%；利润总额 达到 2.85 亿元人民币，较上期 1.98 亿元上涨 43.94%；净利润达到 2.25 亿元人民币，比上一报告期的 1.67 亿元人民币上涨 35.29%，净资产收益率达到 7.69%；毛利率也有从上一报告期的 11.1%，提升到本期的 11.96%；公司资产负债率也随之从上期的 53.26%下降到本期的 46.80%，整个公司保持在一个高速发展的健康状态中。

上半年推出 7 款新品，收获 73 项专利

在中报中，阳光电源表示，整个 2016 年上半年，公司围绕光伏、储能、新能源汽车等业务加快了推进补发，与多家公司达成战略合作，在新产品开发方面取得巨大进展。

2016 年上半年，阳光电源共计推出 7 款逆变器新产品：SG80KTL-M、SG1500HV、SG3000HV-MV、户用光伏储能系统 PowCube4.5、箱式中压系统 PowCube550、箱式中压逆变器 SG1250-MV 和箱式逆变器 SG1250 等。据公开数据表明，新产品效率均 超过 99%，尤其值得一提的是 SG3000HV-MV 箱式中压逆变器，“逆”“变”一体，标志着阳光电源在 1500V 技术领域取得的新突破。

单位：元

项目	期末余额			期初余额		
	账面余额	跌价准备	账面价值	账面余额	跌价准备	账面价值
原材料	479,745,290.99	35,411,895.18	444,333,395.81	371,255,005.90	42,336,959.86	328,918,046.04
在产品	125,322,907.43	7,003,340.68	118,319,566.75	124,058,587.60	6,260,758.95	117,797,828.65
库存商品	644,609,992.82	4,584,621.87	640,025,370.95	563,970,962.18	5,962,600.52	558,008,361.66
建造合同形成的已完工未结算资产	128,680,657.61		128,680,657.61	316,928,561.13		316,928,561.13
合计	1,378,358,848.85	46,999,857.73	1,331,358,991.12	1,376,213,116.81	54,560,319.33	1,321,652,797.48

同时，在 2016 年上半年，阳光电源继续加大研发投入，上半年公司新增 73 项专利权，其中发明专利 13 项，实用新型专利 45 项，外观设计专利 5 项，另有 122 项新增西环里正在申请审查过程中。

报告称，上半年阳光电源的集团化流程型组织变革取得重大进展，整合光伏逆变器业务和储能业务，成立光储事业部，促进光伏、储能、电站、风能、电动车等业务攀上新的高峰。

全年计划新增产值 70 亿，下半年压力增大

在已经过去的 2015 年年报中，阳光电源预计 2016 年的目标是新增产值 70 亿元，光伏逆变器产能为 5GW，然而截止至 2016 年 6 月 30 日，整个上半年实现新增产值 31 亿元人民币，未达全年的一半。下半年，由于国内市场电站业务发展预缓，组件及其他设备订单大量减少，要完成全年计划风险颇大。

然而，阳光电源表示鉴于其光伏逆变器市场占有率，公司在接下来的时间内，继续加大对国内市场开拓的力度，保持在国内市场的领先优势地位，同时积极开拓亚洲、美洲的新兴光伏市场；此外，阳光电源准备积极开展除光伏逆变器之外的其他新的业务增长点：如储能逆变器、

电动汽车点击控制器等基于电力电子技术面向新能源领域的应用产品，以及光伏电站系统集成等业务，加强产品差异化，为客户提供增值服务。

单位：元

	营业收入	营业成本	毛利率	营业收入比上年 同期增减	营业成本比上年 同期增减	毛利率比上年同 期增减
分产品或服务						
光伏电站系统集成	1,193,543,609.36	1,016,235,336.57	14.86%	27.54%	29.56%	-1.33%
太阳能光伏逆变器	1,169,033,083.56	768,565,853.13	34.26%	46.03%	40.01%	2.83%

在电站业务上,报告称阳光电源将进一步慎重选择工程项目,选择并网条件好,补贴政策明确,装机成本可控,工程毛利较高的项目。同时,进一步加强成本控制,保证公司利润。

(SOLARZOOM 光伏亿家) 

【独家】隆基股份 2016 年中报飘红： 净利润 8.61 亿元，同比增长 634.17%

2016 年 8 月 16 日，隆基股份发布 2016 年中期财报。



报告称，在 2016 年 1 月 1 日至 2016 年 6 月 30 日报告期内，隆基股份实现营业收入 64.24 亿元，同比增长 282.51%；净利润 8.61 亿元，同比增长 634.17%；加权平均净资产收益为 14.09%，同比增加 11.48 个百分点；实现综合毛利率达到 25.89%，同比提高了 5.02 个百分点。资产负债表表现同样出色，截至 2016 年 6 月 30 日，公司总资产 126.26 亿元，较期初同比增长 23.68%；归属于母公司净资产为 64.28 亿元，较期初同比增长 14.08%；资产负债率为 48.87%，在已公布财报的几家光伏企业中，表现最为出色。

主营业务表现出色

2016 年上半年，隆基借金刚线切割奠定了单晶高效低价的市场地位。报告宣称，2016 年上半年，公司生产线满负荷生产，单晶硅片和组件产销两旺，具体情况如下：

单晶硅片产量为 6.67 亿片，较 2015 年上半年增加 3.8 亿片，同比增长 132.04%；单晶硅片出货 7.4 亿片，其中对外销售 5.75 亿片，自用 1.65 亿片；单晶硅片产销率达到 110.87%。

单晶组件产量为 910.28MW，较 2015 年上半年增加 757.78MW，同比增长 496.90%；单晶组件出货 922.85MW，其中对外销售 873.14MW，自用 49.71MW，单晶组件产销率达到 101.38%。

在主营产品市场方面也有显著的改善。隆基表示其太阳能产品，尤其是单晶组件主要销往 4 个市场：中国国内市场营收 49.85 亿元，同比增长 540.17%；除中国之外的亚太市场营收 11.19 亿元，同比增长 96.34%；欧洲市场表现优异，营收达到 0.018 亿元，同比增长 2262.72%；美洲市场收缩明显，营收达 3.18 亿元，同比降低 3.78%。可以看出在整个亚太地区，应归因于 2016 年上半年国内的抢装潮，以及“领跑者”计划的实施中，明确支持高效率、高性价比产品的快速推广和应用，有效拉动了高效产品市场需求的不断提升。


中期目标超额完成，下半年生产成本将继续下降

隆基在财报中宣称，从公司 2015 年年度报告披露的 2016 年度经营计划和本报告期公司实际经营情况来看，2016 年上半年单晶硅片出货 7.4 亿片，完成了全年硅片出货目标的 65%，单晶组件出货 922.85MW，完成了全年组件出货目标的 40%，实现主营业务收入 64.24 亿元，完成了全年收入目标的 59%。

下半年，隆基预计现阶段的低效产能阶段性过剩导致的产品价格下降将逐渐趋于平稳。下半年公司自有电池产能将陆续投产，电池制造环节自有产能的比例将大幅提升，组件制造成本进一步降低。同时，随着今年下半年“领跑者”计划项目的实施和分布式电站项目的稳步推进，下半年仍值得期待。

3.4 亿研发推动全年预期

按照电网公司并网量为统计口径，2016 年上半年我国新增并网量超过 20GW，上半年实际新建光伏电站装机量约为 15GW，相当于去年全年的水平。而在上半年的组件市场中，隆基表示单晶已经突破桎梏拿下 25% 的市场份额，其中隆基股份及其旗下的乐叶光伏收获颇丰。

取得如此佳绩，源于隆基在研发上坚持不断的投入。据悉，上半年隆基投入 3.4 亿元在研发上，建立了全球领先的电池研究中心和组件设计中心，实现单晶硅片的非硅成本同比降低 33%。并于 2016 年 5 月在上海 SNEC 展会首次推出了 Hi-MO1 低衰高效单晶组件，解决了困扰行业多年的光伏电池初始衰减问题。截至报告期末，公司已具备 900MW 高效 PERC 单晶电池生产能力，累计获得各类已授权专利 158 项，较 2015 年底增加了 25 项。（SOLARZOOM 光伏亿家）

观点评论

“领跑者计划”施行一年回顾：单晶在“众跑”，只有多晶在“领跑”

“领跑者”计划出台已经有一年多时间，其中对单晶、多晶、薄膜组件都制定了不同的效率下限，其中单晶组件是 17%，多晶组件是 16.5%，薄膜组件是 12%。经过一年时间的试验，多晶产品约有 20%符合“领跑者”计划标准，少数龙头企业和高效产品正在引领多晶技术革新；而单晶组件几乎 100%符合标准，没有动力推动技术进步。

“少数领跑多数”是计划制定的初衷

近期内蒙古出台了“领跑者”计划优选加分标准，其不分单多晶和薄膜的唯效率加分方式，引起了行业内的争议。根据内蒙古的加分标准，占据省内 90%份额的单晶企业具有明显加分优势，而薄膜就直接被排除在外了。有专业人士指出，此项优选加分标准不符合“领跑者”计划制定的初衷。

有人把“领跑者”计划理解成推广“转换效率高”的技术，其实这种想法是一种误区。在“领跑者”计划制定之前，中国光伏产业全球一枝独秀，但各门类企业发展参差不齐。“领跑者”计划制定的初衷就是推行“先进技术引领”、“先进企业引领”的市场化理念，充分利用资源，淘汰落后产能，促进光伏行业逐步摆脱补贴，向平价上网的目标迈进。

所以，如果一种技术大部分企业都可以达到，那么就没有先进性可言了。应该是少部分企业先达到，然后推动后进者进步，或者是先进技术产能得到释放，而落后产能被改造替代。等到大部分都达到了，再提升先进标准，始终形成少数“领跑”的竞争局面。这就是“领跑者”计划制定的初衷。所以无论是单晶、多晶，还是薄膜，应该考虑到组件转换效率的正态分布原则，认定占少数的高效产品符合“领跑者”计划的要求，从而引领光伏产品向高效化发展。

单晶标准过低 企业没有动力进行技术革新

依据单晶组件 17%的“领跑者”标准进行推算，“领跑者”要求的单晶组件，对应电池效率大于 19.6%，而这几年国内主要单晶电池规模化量产的基准效率都已经在 19.8%左右，单晶组件满足“领跑者”条件比例几乎达到 100%。

很显然，“领跑者”计划针对单晶制定的标准偏低，这样造成现有企业没有动力投入新技术提升效率。如效率可以超过 20%的 PERC 电池工艺，都只是说的多，投得少，更别提日本和美国企业推崇的效率高达 23-25%的 N 型单晶。根据测算，效率超过 20%的 PERC 单晶做出的单晶组件（60 片/72 片）瓦数至少是 285 瓦/340 瓦，按照这个标准来统计，在 1 吉瓦大同领跑者计划中，真正高效的单晶比例只有区区 110 兆瓦，不足 11 %。在领跑者计划项目里，单晶组件都在“众跑”，没有看到“领跑”的技术。

薄膜技术现在处于比较尴尬的局面，即使达到了 12%的标准，但是很多项目都不愿意采用，主要是考虑到性价比。

“领跑者”计划有效推动多晶技术进步

从效率绝对值看，一定是单晶高于多晶，但是市场上最终拼的还是性价比，即系统全生命周期的度电成本。从投资额、度电成本看，多晶凭借性价比的优势，仍然占据市场主流。

晶澳、晶科、阿特斯、天合等光伏大佬都预计，光目前量产的年产能超过 35 吉瓦的多晶组件中，符合领跑者计划的有近 10 吉瓦，完全符合年度 4.5 吉瓦 光伏领跑者计划的需求。在 2016 年上半年多晶组件供不应求情况好转之后，多晶组件在“领跑者”计划中的占比会逐渐攀升。除了产能的释放和转移，一系列高效技术在多晶产品上的应用，也会促使多晶产品提升转换效率，过线比例增加。

近年来，金刚线切在多晶领域开始规模化推广，将大幅降低硅片切割加工成本。同时配套的黑硅电池技术可以提高多晶硅片表面的陷光特性，大幅降低金刚线切割带来的高反射率，绒面结构接近直拉单晶产品。同时，PERC 电池技术在多晶领域应用日趋广泛，全球 P 型多晶电池产能正在向 PERC 技术转移，预计在不 久的将来成为 P 型晶硅太阳电池的常规工艺。

在“领跑者”政策的支持下，国内主流光伏企业都将根据各门类技术综合性价比，选择多晶为主，单晶为辅，充分发挥一线大厂的带动作用，淘汰落后产能，引领高效技术的革新。

(SOLARZOOM 光伏亿家) 

【独家】台风天，我们来说说白娘子和电站安全的那些事儿.....

6月底以来，国内最热闹的大事件，莫过于全国上下一致帮女王白娘子缉拿“逃夫”许仙了.....

传说告诉我们，许仙这厮干别的都不行，一生唯两件事最拿手：一是卖萌勾搭女王，具体参见《新白娘子传奇》；二么一耍脾气就躲猫猫，藏得还贼好，没见上次就躲金山寺里，好几年不出来。这不，今年不知道哪根弦儿没搭对，一言不合又跑了，害得女王叉着腰走哪儿哭哪儿.....

按说白娘子寻夫，跟我们光伏圈关系不大（参看我们一贯的专业科技冷漠的理工范儿），顶多多点吃瓜间隙的谈资，谁想女王想不开，一时激动力道没拿捏好，.....就水漫了几座凝聚了我们心血和金钱的光伏电站，--动了咱家的钱匣子啦！还一直动，一直动，一直动。

最著名的就是这家





其实原来听说是这样的



已有电站跟白娘子正面交火之后

小编专门去请教了专家，同时咨询了熟悉电站业务的业内老法师：电站浸水如上图之后，我们还能干点儿啥？有绝招搭救不？

专家白我一眼：绝招？啥招儿绝得过保险？！

绝招一、光伏类保险

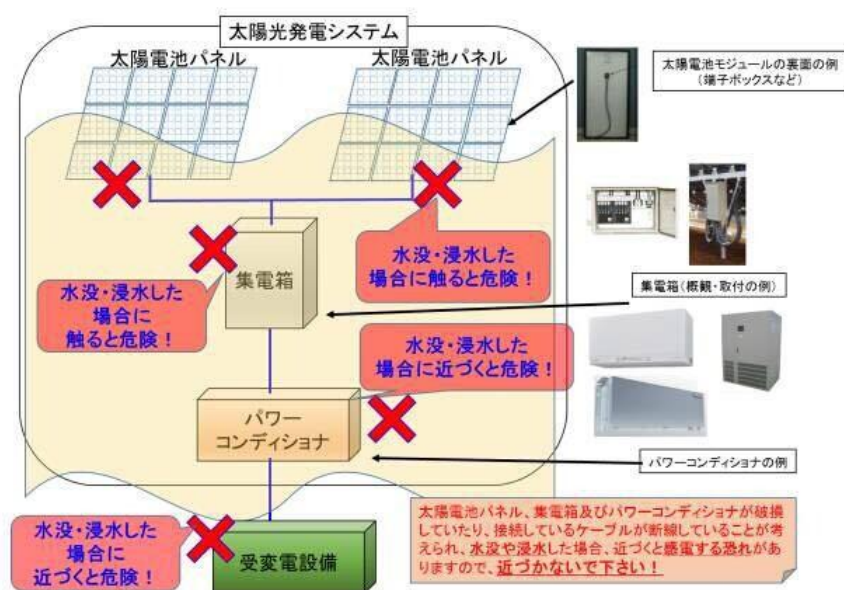
1、电站运营期一切险：承保机械或电气意外事故；非机械或电气意外事故，如火灾、爆炸、飞行物体坠落等；自然灾害：龙卷风、雷击、暴风、洪水、暴雪、冰凌、冰雪、冰雹、冻雨、泥石流、崩塌、突发性滑坡等造成的财产损失。

2、间接损失保险：运营中断与额外费用保险：承保自然灾害、意外事故等导致光伏电站运营中断的间接损失，包括预期发电量和补贴的减损以及固定成本的增加。

基本上本次白娘子在光伏圈惹得这点事儿，无论是水淹、雷击、泥石流、台风……以及其他神仙顺手搞的其他破坏，1 都能解决，不在 1 范围里面的，可以进一步考虑 2。但这事儿有个前提，那就是事先你要买保险啊买保险！大型电站基本都是投资几亿几十亿，经过大公司大机构层层筛查，保险基本不会缺，就是我们自己投资的屋顶分布式光伏，保险也不能少！

绝招二、能回收就尽量回收

关于泡水电站的处理，2015 年 9 月日本光伏发电协会（JPEA）曾经出过一个系统流程，如下图。



1、组件和支架。支架不用说，基本上没断没坏的都可以继续用，变形的，检测下物理性能可以矫正的也可以继续用，不能也可以送废品回收站，也能挽回一 点儿损失。组件也需经过检测，能够继续利用的可能性还是存在的，只要泡水时间不是过久，背板材料过硬，绝缘性做得够强……完全失去功能的也是只能去废品收 购站，还残存部分功能的可以联络二手组件交易，经过维修可以当作降级组件处理。

2、配电房、逆变器、汇流箱等电气设备。这些设备泡过水之后，基本就废了。就算处理的时候设备上没有水，也需经过专业机构的系统检测，看有无零部件 损坏，有无进水短路，是否需要进行必要的维修。不过，据中国电器院副总经理揭敢新先生说，大多数电器设备泡水后，其电气绝缘性能基本都无法达到电器安全的 要求，基本上都无法继续使用，只能当废品回收。

3、线缆。这个基本上就会报废，不要心存侥幸，被水淹风吹日晒过的线缆，只要外表皮破损，一般不能再次使用，有漏电和断路的巨大风险。

关于系统处理，揭总每一条都有提醒小编，要找专业机构进行专业检测，尤其电站处在通电状况下，太阳照在组件上，可能让部分组件继续产生电流，所以最好不要自己进行处理，需要专业机构的专业人员在专业设备的帮助下进行处理，谨防触电漏电。

白娘子经过，已有电站未发生险情

就算电站没有被淹，条件允许的话，风雨过后，揭总都建议业主对整个电站进行检测，线缆、接地、安装……都是断路漏电的大头，一方面排除隐患，一方面也保障电站的正常运转。

跟白娘子无关，但准备投资建设电站

方案一、地面电站

对于那些还没有开工建设的电站，揭总有很多话要说。

1、关于光伏电站的选址，需综合考虑当地的气候环境，除了做必要的光资源评估外，对当地的自然气候包括雨水、雪、冰雹、台风等特殊因素也需进行评估，在雨水较多的地域最好将光伏电站建在地势较高的地方，且在光伏电站现场最好建设必要的排涝设施。

2、光伏电站支架方面：需结合电站建设地址的气候环境特征来确定支架是否需要增高，支架增高会造成光伏电站的成本增加，因此当地如果气候环境较为干燥，降雨不多，支架无需增高，但如果当地降雨较多，可以综合考虑当地气候以及电站建设成本，尽量达到既能保证光伏电站的安全，又能较好的控制成本。

3、光伏电站防风强度上：同样需结合当地的气候环境特征，防风强度更高意味着成本也会相应增加，因此同样需综合考虑当地气候以及电站建设成本，尽量保证光伏电站的使用可靠性。

4、设备选型。为了减少水淹对光伏电站的影响，需提高光伏组件、逆变器、汇流箱等光伏电站所有元部件及设备环境可靠性，比如：

在组件方面：需考虑背板的防水性能，在背板的散热性能、成本、以及防水性能中间做个较好的平衡；

组件接线盒：接线盒的防水尤其重要；需提高其环境可靠性；

光伏电缆、光伏连接器、汇流箱、配电柜以及逆变器：注意防水等级，提高其可靠性；

光伏支架：注意支架的质量，加工工艺，只要工艺质量过关，应该短时间水泡影响不大。

总之，对光伏电站的所有元部件进行环境可靠性评估认证，就好比“真金不怕火炼”一样，无论是泡水、干旱、高温等天气，对光伏电站的影响均不会很大。实际上，光伏电站的建设，从设计开始就必须综合考虑环境的影响，这个不仅仅是简单的防止水淹等自然灾害，更重要的是要考虑当地的主要气候特征（如辐照强度、温度、湿度以及这些参数的变化范围等），提出光伏电站建设的环境技术要求，并基于这个技术要求进行设计和选择电站的主要元部件，包括组件类型（单晶、多晶等）、背板材料及封装、逆变器和配电柜等电器部件的防护等级。

光伏电站的发电量和使用寿命是关键，而上述这些因素与发电效率、发电量和寿命密切相关。

5、影响电站的极端因素：雪、冰雹、干旱、持续高温等许多自然因素对光伏电站均会产生影响，因此在设计之初，需综合考察当地的气候环境，对当地的气候环境进行全面系统的分析，再针对这些气候因素一一设计应对的方法，比如降水较多，将支架高度增高、建设必要的排水设施；风较大，加强光伏支架等的稳固程度，加强组件的固定。一句话因地制宜，不同的项目需要不同的应对措施。

方案二：屋顶电站



揭总是专业人士，对于电站的设计和灾后处理讲究专业和严谨；小编其实也是个严谨的人，可是对上白娘子和许仙这对儿不严肃的一言不合就使水淹大招儿的 神仙，也有一点儿不严谨的建议，比如有钱建什么地面电站呀，又限电，补贴又不知道啥时候到手，土地性质有时候还说不清，更重要的是指标难拿啊……不如去建 屋顶电站呀，上面这些问题都没有不说，至少白娘子下次发神经，淹不到你的电站。（SOLARZOOM 光伏亿家）☀

IV+EL 一体机

new



实现一次进料 一次接线 一个节拍

节省一个人员 **节省**一个空间设备

陕西众森电能科技有限公司 <http://www.gsola.cn>

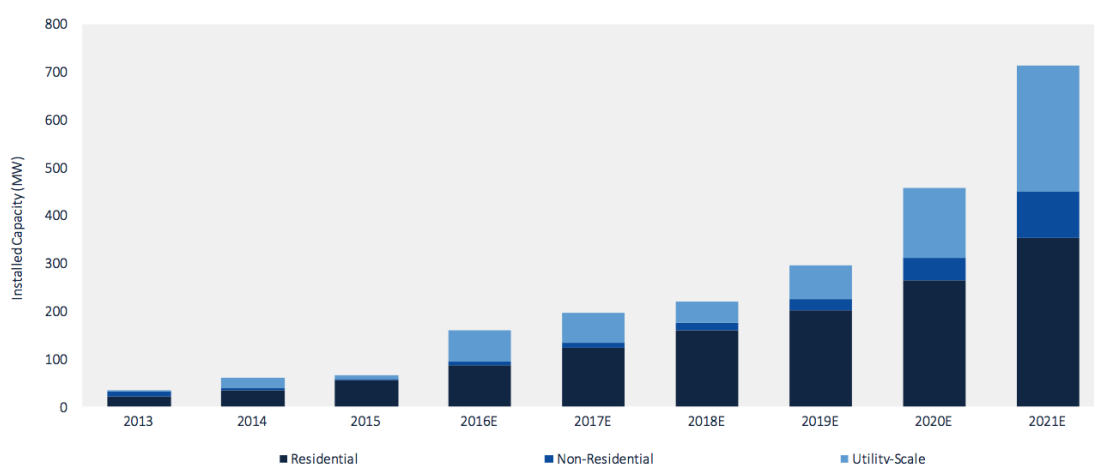
中国上海 第九届SNEC展会
2015年4月28-30日 展位:E4-635

GTM Research:到 2021 年德国储能市场有望达十亿美元

GTM Research 译/陈超

根据 GTM Research (美国 马萨诸塞州 波士顿) 的一份最新报告 , 德国储能市场将在 2015 至 2021 年间以兆瓦级的规模增长 11 倍 , 并实现年均市场价值 10.3 亿美元。

德国已经是全球领先的储能市场之一了。到 2015 年底 , 德国储能规模达到 67MW (128MWh) , 价值 1.69 亿美元。



德国储能市场将在 2015 至 2021 年间以兆瓦级的规模增长 11 倍

不断下降的上网电价补贴、高零售电价以及可再生能源的大量安装 , 使德国成为了储能价值定位中的魅力市场。

根据《德国储能市场 :2016-2021》报告 : 德国居民零售电价已经从 2006 年以来上涨了 47% , 并且近期也没有降低的迹象。

光伏+储能补贴

然而，德国为那些计划在新增或既有光伏项目上配套储能系统的居民业主提供了以“KfW 275 计划”（KfW：德国复兴信贷银行）著称的补贴，该政策在 2013-2015 年间补贴 30% 的系统成本，目前补贴 22% 的成本，未来将每 6 个月削减 3%。

GTM Research 期望这些因素能够将住宅市场推向德国储能的顶峰，到 2021 年实现住宅市场占全国储能市场 49% 的份额。

GTM Research 储能分析师，也是该报告作者的 Brett Simon 表示：“德国已经拥有世界最大的住宅储能市场之一。包括不断下降的上网电价补贴、高电价以及 KfW 275 计划等一系列因素，都为自用住宅储能点燃极大的兴趣。”

主要市场提供了重要机遇

报告也为德国第二大储能市场的公共事业市场指出了三大机遇。在短期内，主要市场将提供重大机遇，包括 6 个系统在内共计 90MW（140MWh）的系统预计会在 2016-2017 年间上线。

Simon 表示：“过去几年已经为主要市场部署了公共事业规模系统，但是直至 2016 年才开始大规模部署。然而，到 2017 年底该市场将达到饱和，因此公共事业规模系统将需要寻求其他价值流。”

自 2018 年始，德国第二大市场将会奋起直追，而且削峰填谷也会变得越来越具有吸引力。

作为德国最小的细分市场，非住宅储能在 2015 年仅安装了 2.7MW，报告指出该市场缺乏明显的经济性。

然而，随着储能系统不断下降的价格，以及新业务模式的出现，非住宅储能将经历一波增长飙升。报告指出虚拟电站也会成为未来部署的阳关大道。

作为储能的重要市场，德国拥有从销售商到整条储能供应链的显著地位。GTM Research 预计到 2016 年底德国储能市场的安装量将达到 161MW(274MWh)。☀

垂死的加州核能 VS 永生的可再生能源

作者/Nora Caley 译/陈超

六月，公共基础设施公司太平洋煤气电力公司 (PG&E : Pacific Gas and Electric) 宣布了与工会及领先环保组织的协议 , 将会关停魔鬼谷核电站(DCPD :Diablo Canyon Power Plant) , 也是加利福尼亚州最后一座在运行的核能发电设施。到 2025 年关闭核电站后，联合提案将提高现行委托管理状态之外能效、可再生能源和储能等方面的投资。



联合协议内的其他各方包括：International Brotherhood of Electrical Workers Local 1245、Coalition of California Utility Employees、Friends of the Earth、the Natural Resources Defense Council (NRDC)、Environment California 以及 Alliance for Nuclear Responsibility。环保组织的代表表示该协议意味着加州核能的结束，更多的是为可再生能源带来的机遇，甚至也给加州带来了其他州可效仿的机会。

Friends of the Earth 气候与能源项目的高级战略顾问 Damon Moglen 表示，基于安全问题等因素，多年来环保组织试图让太平洋煤气电力公司关停核电设施，现在公共基础设施终于因经济原因关停了魔鬼谷核电站。

Damon Moglen 说“核工业声称可再生能源无法取代核电的位置，但那显然是放之四海而皆误的。该协议显著之处就在于，你拥有一座价值数十亿美元运行超过 40 年的核电设施，表示关停核电设施并将其替换成可再生能源和储能却更便宜了。”

Moglen 指出关停魔鬼谷核电站将有助于可再生能源的发展，也同样利于电网的现代化进程。作为基本负荷的核电站阻碍了光伏和风电的发展，现在则具备了以灵活需求响应智能电网取代基本负荷的机会，“基本负荷已是明日黄花了”，他进一步指出。

加州本可处在能源政策的前沿。Moglen 表示“我认为这为全国替换肮脏危险的核能和煤炭提供了蓝图。这是能源政策方面的新篇章，人们会说‘如果加州能做到，我们也可以！’”

Moglen 指出，事实上，在全球范围内光伏和风能都在替换核能。“我们正用 21 世纪的方式解决 20 世纪的难题，解决我个人认为的科技史上的灾难，也就是核能。”

NRDC 的能源项目联合主任 Ralph Cavanagh 指出联合提案的一个重要方面就是，目前魔鬼谷核电站 1700GWh 的年发电量并不会以天然气或者其他化石能源取代。

Cavanagh 表示“确保魔鬼谷核电站的退役要符合加州可再生能源组合标准是至关重要的，这是所有人有目共睹的。”

提案包括清洁能源购置的三个阶段，第一阶段将始于 2018 年。联合提案并未详细准确地说明替代能源从何而来，但极有可能光伏将担当大梁。在 NRDC 网站上的一则帖子中 Cavanagh 写到：诸如屋顶光伏等分布式能源已经可以替代魔鬼谷核电站的半数年发电量了。

另外，这也有助于由始终在线的核电向减少可再生能源的削减发展。

Cavanagh 解释到，“下午光伏发电开始激增时，你就进入了跨界能源使用状态。你既不能削减屋顶光伏发电又不能控制核电，所以你就不得不削减沙漠中的风、光发电。我们未来将从这些资源中获得更多的可再生能源。”

根据提案，太平洋煤气电力公司已经同意不再寻求魔鬼谷核电站营业执照的续期，但是将继续保持电站的运行直至 2025 年执照到期。在其公告中，太平洋煤气电力公司指出该协议是依据某些监管部门的审批而制定的，其中一项已经得到批准：今年七月，国土委（State Lands Commission）批准了设施的潮下带租约，允许核电设施从海洋中吸收冷却水。Cavanagh 表示下一步是将该提案介绍给加州公共事务委员会（California Public Utilities Commission），其他各方也将涉足，如加州独立系统运营商（California Independent System Operator）。

Cavanagh 表示，“由于提案的支撑和经济的多样性非常引人注目，我十分乐观。这是电力板块鼓舞人心的典范，问题也不仅局限于北加州地区。”

Environment California 的主任 Dan Jacobson 表示关停魔鬼谷核电站也有另外一方面的积极成果。

“加州拥有更多的光伏和风电就意味着，更优的劳力可以带来更多的清洁能源，”Jacobson 介绍到，加之也有必要在加州推动更多的清洁能源计划和项目。“这将围绕州立法机关和市政厅进行。”

Nora Caley 是来自丹佛的一位自由撰稿人。魔鬼谷核电站照片由太平洋煤气电力公司提供。 🌞



All weather

First PV Connector Maker Worldwide 全球首款光伏连接器发明者

Multi-Contact作为光伏连接器领域的先驱者，自从1996年率先推出全球首款光伏连接器，迄今在光伏行业已积累近20年的经验。基于Multilam专利技术的MC系列连接器，全球市场累计用量超100GW。凭借高质量的产品及卓越的专业技术经验，Multi-Contact致力于为您提供成功连接解决方案。



分享我们的理念，敬请访问
www.mc-pv-portal.com



浅析光伏发电逆变器工作环境及防护措施

周志敏

摘要：本文针对光伏发电系统逆变器对物理和电气工作环境的要求，系统的阐述了逆变器的通风散热措施及逆变器防尘及潮湿霉变措施。

关键词：逆变器 工作环境 防护措施

1.逆变器工作环境

(1) 物理环境

由于逆变器集成度高 ,整体结构紧凑 ,自身散热量较大 ,因此对安装环境的温度、湿度和粉尘含量要求高。在安装逆变器时 ,必须为逆变器提供一个良好的运行环境。逆变器的工作环境温度额定为 40°C ,如果环境温度大于 $40^{\circ}\text{C} \sim 50^{\circ}\text{C}$ 时 ,必须降低额定电流值。否则将使器件的温升过高 ,从而导致器件损坏(尤其是 IGBT 功率模块) 的可能性加大 ,对正常安全地运行有较大影响。逆变器的工作环境若达不到逆变器对工作环境的要求 ,将造成逆变器有较高的故障率 ,影响长期、可靠、安全运行 ,以致造成不必要的经济损失 ,为此在逆变器应用中应注意以下事项。

1) 工作温度。逆变器内部是大功率的电子元件 ,极易受到工作温度的影响 ,产品一般要求为 $0 \sim 55^{\circ}\text{C}$,但为了保证工作安全、可靠 ,使用时应考虑留有余地 ,最好控制在 40°C 以下。逆变器若安装在逆变器柜中 ,应安装在柜体上部 ,并严格遵守产品说明书中的安装要求 ,绝对不允许把发热元件或易发热的元件紧靠逆变器的底部安装。

2) 环境温度。温度太高且温度变化较大时,逆变器内部易出现结露现象,其绝缘性能就会大大降低,甚至可能引发短路事故。必要时,必须在逆变器柜中增加干燥剂和加热器。逆变器的周围湿度应为 90% 以下,周围湿度过高,存在电气绝缘降低和金属部分的腐蚀问题。如果受安装场所的限制,逆变器不得已安装在湿度高的场所,逆变器的柜体应尽量采用密封结构。为防止逆变器停止时结露,应增设对流加热器。

3) 腐蚀性气体。使用环境如果腐蚀性气体浓度大,不仅会腐蚀元器件的引线、印刷电路板等,而且还会加速塑料器件的老化,降低绝缘性能,在这种情况下,应把逆变器柜制成封闭式结构,并进行换气。逆变器周围不应有腐蚀性、爆炸性或燃烧性气体以及粉尘和油雾。安装逆变器的周围环境如有爆炸性和燃烧性气体,由于逆变器内有易产生火花的继电器和接触器,所以有时会引起火灾或爆炸事故。如果逆变器周围存在粉尘和油雾时,其在逆变器内附着、堆积将导致绝缘降低;对于强迫风冷的逆变器,由于过滤器堵塞将引起逆变器内温度异常上升,致使逆变器不能稳定运行。

4) 震动和冲击。逆变器柜受到机械震动和冲击时,会引起电气接触不良。这时除了提高逆变器柜的机械强度、远离震动源和冲击源外,还应使用抗震橡皮垫固定逆变器柜和电磁开关之类产生震动的元器件。逆变器的耐振性应类型的不同而不同,震动超过逆变器的容许值时,将产生部件紧固部分松动以及继电器和接触器等误动作,往往导致逆变器不能稳定运行。对于能事先预见的震动场合,应充分考虑逆变器的震动问题。

5) 逆变器应用的海拔标高多规定在 1000m 以下,标高高则气压下将,容易产生绝缘破坏。另外标高高冷却效果也下降,必须注意逆变器温升。

(2) 电气环境

逆变器工作的电气环境包括：频率变化、电压变化、电压不平衡、电源阻抗、电源谐波及一些异常条件等。逆变器在工作中由于 DC/DC 变换和逆变，在其周围产生很多干扰电磁波，这些高频电磁波对附近的仪表、电子设备有一定的干扰。因此，逆变器柜内的仪表和电子设备，应该选用金属外壳，以屏蔽逆变器对仪表和其他电子设备的干扰。所有的元器件均应可靠接地，除此之外，各电气元件、电子设备及仪表之间的连线应选用屏蔽电缆，且屏蔽层应可靠接地。逆变器的电源输入端往往有过电压保护，但是，如果输入端高电压作用时间长，会使逆变器输入端损坏。因此，在实际应用中，要核实逆变器的实际输入电压和逆变器的额定输入电压。

2.逆变器的通风散热

逆变器的效率一般 97 ~ 98%，这就是说大约有 2 ~ 3% 的电能为热能，远远大于一般开关、交流接触器等电器产生的热量。一般的配电箱柜是针对常用开关、交流接触器等电器而设计的。当这一类箱柜体用于逆变器时，需对内部器件进行布局，以确保通风散热合理性。

逆变器的故障率随温度升高而成指数上升，使用寿命随温度升高而成指数下降。环境温度升高 10℃，逆变器平均使用寿命减半。在逆变器工作时，流过逆变器的电流是很大的，逆变器产生的热量也是非常大的，不能忽视其发热所产生的影响，要了解一台逆变器的发热量大概是多少，可以用以下公式估算：

$$\text{发热量的近似值} = \text{逆变器容量 (kW) } \times 55[\text{W}]$$

如果逆变器容量是以额定负载为准设计的(过流能力 150%×60s)，逆变器带有交流电抗器，并且为柜内安装，这时发热量会更大一些。电抗器安装在逆变器侧面或侧上方比较好。这时可以用下式估算逆变器产生的热量：

$$\text{发热量的近似值} = \text{逆变器容量 (kW)} \times 60 [\text{W}]$$

图 1 是在电控柜内安装逆变器时的风路示意图，图 1 (a)为壁挂式电控柜顶部装抽风机抽出热风；图

1 (b) 为控制台式电控柜上部装抽风机抽出热风；图 1 (c) 为大型立式电控柜顶部装抽风机，地沟和柜体下部要有良好进风口；图 1(d)

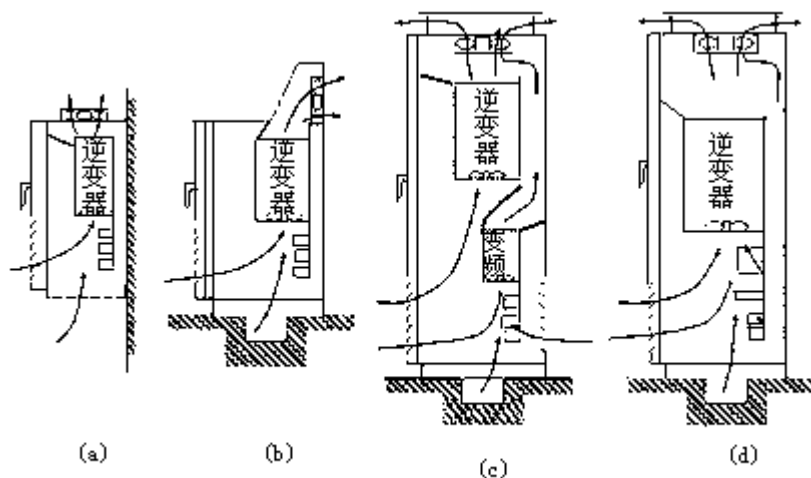


图 1 电控柜安装逆变器的通风设计

为大型立式电控柜装有控制单元的情况，顶部装大抽风机，地沟和柜体下部要有良好进风口。逆变器在电控柜内布置时，电控柜风路的设计原则是：

- 1) 电控柜要有强迫通风回路，通风回路的空气流向应通畅，符合流体平滑转向原则，安装在电控柜上的风机应比逆变器本身风机总通风量大 30～50%以上。
- 2) 电控柜的风路一般要有低风阻的进风口，在环境脏的场合进风口要有过滤网，过滤网的风阻要小，并防止堵塞，要求经常打扫。
- 3) 电控柜内空气不应直通短路，也不应该发生热风回流，要在电控柜内安装必要的导风板和挡风板。挡风板的作用是挡住直通风和避免热风回流以改善柜内空气流向，提高冷却效果。

4) 在没有专门设计强迫通风风道的柜内，单台逆变器安装要与周围电器、箱壁保持一定距离，特别是要留出上下空间使风道顺畅，使风可自由流动。根据功率大小不同，至少留有 120 ~ 300mm 空间，左右前方空间至少 50mm。

5) 当逆变器的环境温度超过 40℃时，对有通风盖的逆变器要去掉通风盖，让风顺利进入逆变器内。

当逆变器安装在控制柜内时，要考虑逆变器发热值问题。根据控制柜内产生热量值的增加，要适当地增加控制柜的尺寸。因此，要使控制柜的尺寸尽量减小，必须使柜中产生的热量值尽可能地减少。如果在逆变器安装时，把逆变器的散热器部分放到控制柜的外面，将会使逆变器有 70% 的发热量释放到控制柜的外面。由于大容量逆变器有很大的发热量，所以对大容量逆变器更加有效。还可以用隔离板把本体和散热器隔开，使散热器的散热不影响到逆变器本体，这样效果会更好。

在逆变器散热设计中，都是以垂直安装为基础的，横着安装散热会变差的。逆变器都带有冷却风扇，但仍要在控制柜的出风口安装冷却风扇，进风口要加滤网以防止灰尘进入控制柜。

在海拔高于 1000m 的地方，因为空气密度降低，因此应加大控制柜的冷却风量以改善冷却效果。理论上逆变器也应考虑降容，每 1000m 降低 5%。因逆变器的负载能力和散热能力一般比实际使用的要大，所以也要看具体应用。比方说在 1500m 的地方，若为是周期性负载，就不必要降容。逆变器的发热主要来自于 IGBT，IGBT 的发热集中在开和关的瞬间。因此开关频率高时自然逆变器的发热量就变大。

3.逆变器防尘及潮湿霉变措施

(1) 逆变器防尘措施

在多粉尘场所，特别是多金属粉尘、絮状物的场所使用逆变器时，应采取正确、合理的防护措施，总体要求逆变器柜整体应该密封，应该通过专门设计的进风口、出风口进行通风；逆变器柜顶部应该有防护网和防护顶盖出风口；逆变器柜底部应该有底板和进风口、进线孔，并且安装防尘网。逆变器的具体防尘设计应注意如下事项：

- 1) 逆变器柜的风道要设计合理，排风通畅，避免在柜内形成涡流，在固定的位置形成灰尘堆积。
- 2) 逆变器柜顶部出风口上面要安装防护顶盖，防止杂物直接落入；防护顶盖高度要合理，不影响排风。防护顶盖的侧面出风口要安装防护网，防止絮状杂物直接落入。
- 3) 如果采用逆变器柜顶部侧面排风方式，出风口必须安装防护网。
- 4) 要确保逆变器柜顶部的轴流风机旋转方向正确（向外抽风），如果风机安装在逆变器柜顶部的外部，必须确保防护顶盖与风机之间足够的高度；如果风机安装在逆变器柜顶部的内部，安装所需螺钉必须采用止逆弹件，防止风机脱落造成柜内元件和设备的损坏。在风机和柜体之间加装塑料或者橡胶减振垫圈，可以大大减小风机震动造成的噪音。
- 5) 逆变器柜的前、后门和其他接缝处，要采用密封垫片或者密封胶进行一定的密封处理，防止粉尘进入。
- 6) 逆变器柜底部、侧板的所有进风口、进线孔，一定要安装防尘网，阻隔絮状杂物进入。防尘网应该设计为可拆卸式，以方便清理、维护。防尘网的网格要小，

能够有效阻挡细小絮状物(与一般家用防蚊蝇纱窗的网格相仿)；或根据具体情况确定合适的网格尺寸，防尘网四周与逆变器柜的结合处要严密。

(2) 逆变器防潮湿霉变措施

多数逆变器内部的印制板、金属结构件均未进行防潮湿霉变的特殊处理，如果逆变器长期处于潮湿和含有腐蚀性气体的工作环境，逆变器的金属结构件容易产生锈蚀，对于导电铜排在高温运行情况下，更加剧了锈蚀的过程。对于控制板和驱动电源板上的细小铜质导线，由于锈蚀将造成损坏，因此，对于应用于潮湿和含有腐蚀性气体的场合，必须对逆变器的内部设计有基本要求，例如印刷电路板必须采用三防漆喷涂处理，对于结构件必须采用镀镍铬等处理工艺。除此之外，还需要采取其它积极、有效、合理的防潮湿、防腐蚀气体的措施。

逆变器柜可以安装在单独的、密闭的采用空调的机房，此方法适用控制设备较多场合，安装在机房的逆变器柜可以采用如上防尘或者一般环境设计即可。

采用独立进风口的逆变器柜，其单独的进风口可以设在逆变器柜的底部，并通过独立密闭地风管与室外干净环境连通，此方法需要在进风口处安装防尘网。对于密闭逆变器柜内可以加装吸湿的干燥剂或者吸附毒性气体的活性材料，并定期更换。☀

线切割机床的过轮机构

侯贺(大连连城数控机器股份有限公司)

摘要：线切割机床用过轮机构，包括导轨和过轮，在导轨上设有滑台，在滑台的上方固定连接有与导轨相垂直的固定板，在固定板的两端均支撑有倾斜设置的过轮，所述的过轮相对于固定板的中心对称设置；所述的滑台、固定板及其两端支撑的过轮为多组并均布在导轨上，位于左端的一组为单个过轮结构，位于右端的一组前侧的过轮与导轨相平行设置。与现有技术相比，切割区的过轮机构整体结构简单，过轮数量少，钢线的绕线简化，省时省力，提高了工作效率，降低了设备的制造成本，这种结构的过轮机构整体刚性好，运行时钢线振动减小，提高了切割质量。

关键词：过轮机构；导轨；滑台

中图分类号： 文献标识码：

0 引言：

线切割机是用来对多晶硅或单晶硅切片之前对已经开方的方锭进行去除头尾废弃层的，目前市场上广泛使用的多线切割机为瑞士 HCT 的切割机，其切割区的切割轮和导轮结构非常复杂，导致钢线绕线复杂，费时费力，工作效率低；过轮数量多，制造成本高；整体结构刚性差，切割时钢线振动，影响切割质量。

1 过轮机构的组成

线切割机用的过轮机构，是十分重要的，在第一次调位时，多采用吊线的方式，首先使过轮上的线保持垂直并与切割轮相应槽位对正，然后紧固支架，依次推之。

当支架都固定后，在用钢丝来确定过轮之间的角度，然后紧固摆动支架的螺钉。

如果导轮槽磨损，须更换槽位，只需相应移动整个架板即可。移位的大小可用螺钉调整满足。

附图说明

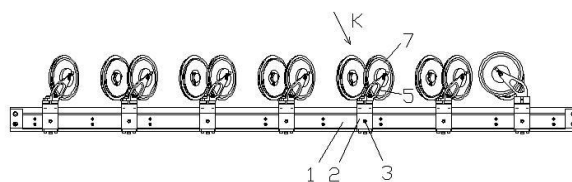


图 1 是结构示意图；

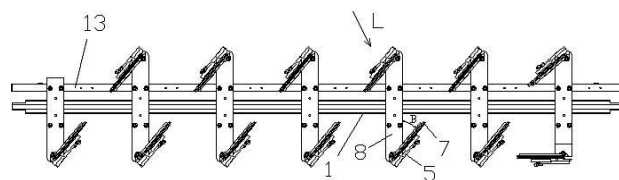


图 2 是图 1 所示的俯视示意图；

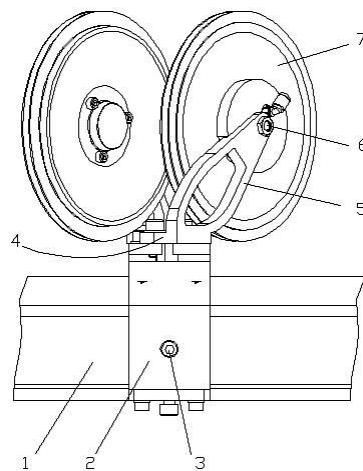


图 3 是图 1 所示的 K 向局部放大示意图；

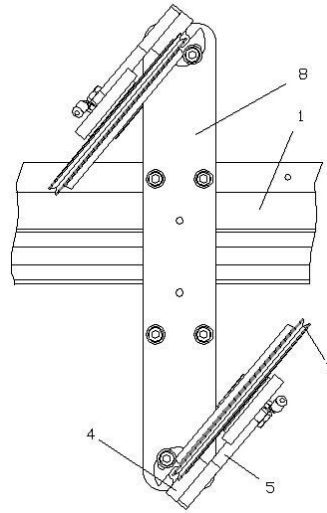


图 4 是图 2 所示的 L 向局部放大示意图；

如图 1、2、3、4 所示：1 为导轨，2 为滑台，滑台 2 与导轨 1 相配，滑台 2 可在导轨 1 上滑动，在滑台 2 上设有顶丝 3，通过顶丝 3 的紧固可将滑台 2 固定于导轨 1 上的适当位置。

在滑台 2 上方通过螺栓固定有固定板 8，固定板 8 与导轨 1 相互垂直设置。在固定板 8 上方的两端有支架，支架的下方为底板 4，底板 4 与固定板 8 之间通过螺栓固定连接，底板 4 连接有支臂 5，支臂 5 与底板 4 之间为一体结构。支臂 5 倾斜设置。在支臂 5 的上端部安装有轮轴 6，轮轴 6 上装有过轮 7，过轮 7 与轮轴 6 之间设有轴承。在固定板 8 两端的过轮 7 相对于固定板 8 的中心对称设置，过轮 7 与导轨 1 之间形成角度 B，角度 B 的度数控制在 $35^{\circ} \sim 45^{\circ}$ 之间。

上述的滑台 2、固定板 8、支架及过轮 7 为 7 组，在导轨 1 上间隔均匀分布。位于左端的一组为单个过轮结构，位于右端的一组前侧的过轮 7 与导轨 1 相平行设置。

固定板 8 上通过螺栓和压板或卡箍固定连接有气分配器 13 ,气分配器 13 为圆管式结构并与导轨 1 相互平行设置。在气分配器 13 上加工有多个出气孔 ,每个出气孔对正相应的过轮 7 的轴承部位 ,保证轴承正常运转 ,不受切割液的侵害。

2.过轮机构在线切割机床上的整体结构形式

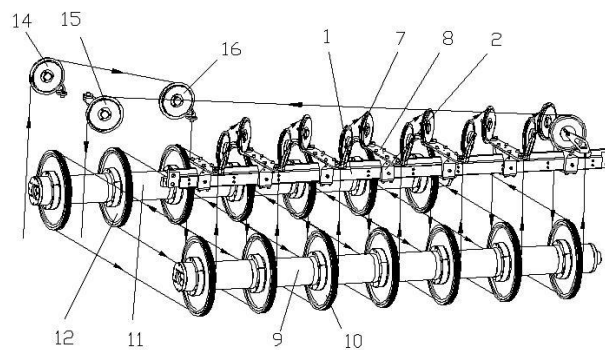


图 5 是使用状态示意图。

如图 5 所示 : 9 为前轴 , 在前轴 9 上间隔安装有 7 个前切割轮 10 , 11 为与前轴平行的后轴 , 在后轴 11 上间隔安装有 7 个后切割轮 12 , 每个切割轮上均加工有 10 个沟槽。安装时 , 前轴 9 和后轴 11 的两端通过轴承和轴承座设置在切割机的切割头安装机面上 , 导轨 1 的两端通过支座与切割头安装机面固定连接 , 气分配器 13 与供气装置相接。14、15、16 分别为安装在切割头上的第一导轮、第二导轮、第三导轮。

整体钢线的缠绕方式如下 : 钢线通过切割机上线管理区域的放线轮、排布线轮、张力轮缠绕到第一导轮 14 上 , 通过第三导轮 16 到前轴 9 上左数第一个前切割轮 10 上内侧的第一个沟槽内绕约 3/4 周后 , 再绕到后轴 11 上的左数第一个后切割轮 12 上的第一个沟槽内 , 在后切割轮 12 之间绕半周后再绕回到前切割轮 10 上内侧的第二个沟槽向上经前侧的左数第一个过轮 7 和后侧的左数第一个过轮 7 向下 , 然后按照上述绕线方法绕过前轴 9 上的左数第二个前切割轮 10 和后轴 11 上的左数第二个后切割轮 12。钢线的缠绕方式按上述向右以此类推 , 到最

后一个前侧的与导轨 1 相平行的过轮 7 时钢线向左绕过第二导轮 15 回到线管理区域。被切割物通过夹具系统设置在前切割轮 10 和后切割轮 12 之间的钢线下方并分两层设置,运行时,气分配器 13 通过出气孔向各过轮 7 的轴承部位供气,使切割下的杂物远离轴承,以保证轴承运转良好,切割轮部分、导轮部分均随切割机的切割头向下移动,对被切割物进行切割。

3结论：

本机床是一种结构简单、过轮数量少、刚性好、省时省力、效率高、成本低的多线切割机用过轮机构,克服现有技术的不足。

参考文献：

[1]王文斌.机械设计手册[M].北京市.机械工业出版社. 2008.6.





