

亚化咨询—中国光伏月报

2017/04



第三届 PERC 太阳能电池技术与市场研讨会将于 2017 年 6 月 6-7 日在江苏常州召开。联系 021-68726606-109 或 Email 至 Joanna_chen@chemweekly.com 陈女士了解详情。



亚化[®]及 ASIACHEM[®]是亚化咨询公司的注册商标

版权所有 © 2017

免责条款

本月刊的评论文章为亚化咨询独家撰稿，行业信息及价格数据来源于本公司的商业数据库，部分信息报道来自于合作媒体。本月刊力求信息数据的可靠性，但不完全保证其准确性及完整性。

本月刊仅向订阅客户传送，未经授权许可，任何引用、转载以及向第三方传播的行为均可能承担法律责任。

本期要目

亚化观察	4
【2017PERC 行业最新进展】	4
【协鑫集成将出席 PERC 太阳电池研讨会 介绍多晶 PERC 电池产业化及未来发展规划】	6
中国光伏产业政策	7
【山西忻州 2017 年光伏产业和采煤沉陷区综合治理扶贫专项行动计划】	7
【河南发改委: 通过市场竞争方式确定光伏项目的上网电价不得高于Ⅲ类资源区的标杆上网电价】	10
【上海市能源发展“十三五”规划: 大力发展分布式光伏】	11
技术进展与企业动态	12
硅料与硅片	12
【阿特斯包头 3GW 硅片及 600MW 组件项目环评报告公示】	12
【保利协鑫斥资 56.82 亿在新疆建全球最大多晶硅厂】	13
【中环股份 10GW 单晶金刚线切片项目落户宜兴】	14
【隆基乐叶联合 UNSW、帝尔激光向全球发布“单晶低衰减方案”】	15
【保利协鑫整锭单晶硅片 G3 重磅发布】	16
电池片及关键材料	17
【乐叶单晶 PERC 电池转换效率达 22.17%】	17
【协鑫集成终止 33.46 亿定增高效光伏电池等项目】	18
【比太科技发布第四代 RIE 干法黑硅量产设备】	18
【英利或将于 2018 年量产 n-PERT IBC 电池】	19
【先导多栅串焊机首次实现 12BB 电池片的高速量产】	19
【匡宇科技正银产品荣获 2017SNEC “十大亮点“最高奖太瓦级钻石奖】	20
【广东爱康启动浙江爱旭 8GW 高效 PERC 双面太阳能电池生产基地】	21
【贺利氏光伏成功推出新一代高效金属化浆料】	22

【杜邦光伏解决方案推出新一代正银导电浆料 Solamet® PV20A】	23
【Aurora 太阳能获领先太阳能电池制造商新批量订单】	25
【中来光电携手 TÜV 北德、国家光伏检测中心 推出双面电池功率测试标准】	25
光伏组件与封装材料	27
【晶澳印度市场组件发货量累计达 1GW】	27
【协鑫集成本推金刚系列组件, 高效产品将成未来主流】	28
【晶科能源 2017 上海 SNEC 展发布 6 款新品】	29
【瑞元鼎泰在 SNEC 发布多款双玻组件新品】	30
光伏系统与电站	31
【阿特斯为乌干达最大规模太阳能项目供应光伏组件】	31
【晶澳推出“光伏户用领跑者发电系统”】	31
【晶澳印度市场组件发货量累计达 1GW】	32
【阳光电源 2017SNEC 展发布 6 款新产品】	33
【锦浪科技在 SNEC 发布多款新型光伏逆变器】	34
【协鑫新能源推出“光伏电站智慧运营”服务】	35
【苏州奇点发布水面漂浮系统产品整体解决方案】	37
光伏市场	38
【协鑫宣布成功完成 SunEdison 并购】	38
【卡姆丹克预计其 2016 年亏损额将超过 10 亿】	38
【海润光伏预计 2016 年全年亏损 11.79 亿】	39
技术论文	39
【光伏微电网黑启动典型方案】	39

【2017PERC 行业最新进展】

钝化发射极和背面 (PERC) 技术是晶硅太阳能电池近年来最具性价比的效率提升手段。该技术与常规电池产线兼容性高, 用较低的产线改造投资, 就能有效提升单晶和多晶电池转换效率。随着 PERC 产线工艺及设备的持续完善, 以及适用于 PERC 工艺的金属化技术的成熟, PERC 技术得到迅速推广应用。据亚化咨询统计, 2017 年全球 PERC 电池产能将达 25GW。

2017PERC 浆料进展

2017 年 3 月, 贺利氏在日本 PV Expo 上推出全新的 SOL9641B 系列浆料, 可适用于单晶 PERC 电池, 其优异的接触性能配合优化的副栅线设计和形貌, 可使电池效率提升 0.2% 以上。该产品在超低表面掺杂浓度发射结 (ULDE) 以及其他较为严苛的发射结上, 被证明具有较低的接触电阻和较宽的接触窗口。该产品针对 PERC 光伏电池的低温烧结工艺量身定制, 可与其 PERC 电池背电极浆料 SOL326 搭配, 从而实现更高的效率并满足大规模量产的需求。

2017PERC 电池进展

2017 年 1 月, 茂迪公告你通过子公司茂迪苏州新能源对茂迪马鞍山新能源公司进行现金增资 2 亿元, 用于太阳能电池与组件的扩产。茂迪马鞍山已设置 400MW 电池与 300MW 组件产能, 其中有部分电池产能会用于生产单晶 PERC 电池。

2017 年 3 月, 硅片制造商 1366 科技与 Hanwha Q CELLS 合作, 通过采用 Direct Wafer® (直接硅片) 技术, 将应用此技术的多晶 PERC 电池效率提高到 19.9%。此前二者曾于 2015 年 11 月打造出 19.1% 效率的多晶 PERC 电池, 并于 2016 年 11 月提高到 19.6%。1366 科技的纽约工厂预计 2017 年将会建成, 一期产能 250MW。韩华 Q CELLS 在 2016 年 4 月宣布将分五年向 1366 科技采购最多 700MW 的 Direct Wafer® 多晶硅片。

2017 年 3 月, 新日光宣布将退出多晶电池战场, 将逐步把台湾多晶产能停掉, 同时单晶产能往高阶 PERC 电池发展, 将产能从 600MW 增加至 1GW。

2017 年 3 月, 无锡尚德与儒兴科技签署战略合作协议, 双方将在 PERC 电池浆料研发和应用领域进行多层次、全方位的深入合作。目前, 无锡尚德 PERC 电池量产转换效率已达到 21.31%, 单晶 PERC 组件量产功率突破 300W; 多晶 PERC 电池量产平均效率达到

20%以上, 光致衰减比率可降为零。2017年无锡尚德 PERC 电池产能将扩大到 600MW, 2018年将扩大到 1GW。

2017年3月, 正泰太阳能宣布, 其多晶 PERC 电池平均转换效率由 19.20%提升至 19.70%, 研发最高效率达到了 20.15%。正泰多晶背钝化电池可以完美解决光衰问题, 60片装和 72片装的组件输出功率分别达到了 285W 和 340W。2017年正泰太阳能计划将黑硅、金刚线硅片与多晶背钝化相结合, 进一步提升多晶电池转换效率至 20.30%。据悉, 正泰太阳能全部采用国产设备进行 PERC 电池技术的研发, 其中最关键的 Al₂O₃ 原子层沉积 (ALD) 工艺采用了理想能源设备 (上海) 有限公司的 Ideal ALD 设备。

2017年4月, 隆基乐叶单晶 PERC 电池量产最高转换效率提升至 22.17%, 在行业内处于领先水平。2016年底, 乐叶 60片 P型 PERC 单晶 156*156mm 电池组件, 在标准测试条件(STC)下功率达到 316.6W, 是 TÜV 系统当时所测得该型号的最高功率。

2017PERC 组件进展

2017年1月, Boviet Solar 北美分公司推出新型 PERC 组件。包括 72片电池多晶 PERC 组件, 输出功率为 330W-335W, 以及 72片单晶 PERC 组件, 输出功率为 340W-345W。此外, Boviet 还推出了新型黑色 60片 PERC 电池组件, 采用黑色边框、黑色背板和黑色电池, 多晶 PERC 电组件输出功率为 280W-290W, 单晶 PERC 组件输出功率为 285W-290W。

2017年3月, 上海航天汽车机电股份有限公司在日本东京发布了基于 P型单晶 PERC 电池技术的“HyperC 高效单晶组件”。该组件采用航天机电自主研发的 PERC 背钝化电池技术, PERC 单晶电池批产最高档位效率可达 21.2%, 60片电池组件达到了 300W 以上的超高输出功率。

2017年3月, REC Solar 发布了 TwinPeak 2 BLK2 Series 多晶 PERC 组件产品。该组件表面近乎全黑, 拥有五条栅线的电池采用半切片封装设计, 60片电池组件的最高瓦数达 285Wp, 并已进入量产阶段。

2017年3月, 天合光能发布了 PERC 双核组件新产品。该组件是天合 PERC 单晶双面发电电池技术和双玻技术的融合, 拥有 PERC 单晶和双玻的双重优势, 是 PERC 单晶组件的升级产品, 同时它也是国内首款采用双面发电电池技术的 PERC 双核组件。

2017PERC 设备进展

梅耶博格 (Meyer Burger) 的 MAiA 设备是主要的 PERC 电池生产设备之一, 已获得不少来自中国等亚洲地区制造商的订单。2017年1月-3月, 梅耶博格共签订了价值约 6000

万美元的订单, 主要涉及 MAiA 2.1 PECVD 沉积技术平台的交付与安装。

2017年2月, 江苏微导纳米装备科技有限公司宣布, 通过采用其自主研发的 ALD 原子层沉积薄膜钝化技术的 PERC 电池, 获得了接近 22% 的最高转化效率和 21.7% 的平均转化效率。该 ALD 设备单批次的硅片装载量达到 1600 片, 同时可以保持片内、片间的薄膜均匀性在 2% 以内, 并可以在薄膜厚度低至 2 纳米时依旧对电池表面提供良好的钝化。

[返回目录](#)

【协鑫集成将出席 PERC 太阳电池研讨会 介绍多晶 PERC 电池产业化及未来发展规划】

随着光伏市场的发展以及技术的提升, 高效、差异化组件的需求不断增加, 高效电池片产能相比市场需求存在较大的缺口。当前, 各大光伏企业在高端电池及组件研发制造等方面积极布局。

协鑫集成科技股份有限公司(以下简称“协鑫集成”)一直致力于打造差异化竞争产品。在激烈的市场竞争中, 协鑫集成开发了多晶的 PERC 电池系列产品, 以及高效 PERC 多晶高效组件, PERC 黑硅双玻组件等系列产品。其中, 结合了双面 PERC 多晶电池的双玻高效组件, 在实际的不同应用场景中, 可以得到额外 10%-30% 的发电量收益, 有利地促进了光伏发电成本的降低。

行业单晶热潮中, 协鑫集成坚持多晶高效电池组件产品的推广。在多晶电池技术产业化过程中, 协鑫集成执行多头并进的电池及组件产品路线。在金刚线切割多晶硅片的基础上, 坚持推广黑硅+PERC 电池技术, 目前主要有湿法黑硅 (MACE) 与干法黑硅两种方案。与目前的工业水平相比较, PERC+黑硅+金刚线方案因其低成本高效率的特性具有较强的市场竞争力。据悉, 协鑫集成黑硅 PERC 电池已于今年 2 月开始全面量产, 黑硅 PERC 电池量产平均效率超过 19.8%, 单片最高效率达到 20.5%。

伴随着协鑫集成多晶黑硅 PERC 电池的量产, 将使搭配多晶黑硅 PERC 电池的组件功率得到大幅提高, 能进一步降低度电成本, PERC+黑硅+金刚线提供了平价上网的技术途径。在不久的将来, 协鑫集成会在铸造单晶的硅片技术基础上进一步发展电池高效技术, 以期在光伏技术的进步和发电成本的降低道路上迈出更坚实的下一步。

亚化咨询主办的第三届 PERC 太阳电池技术与市场研讨会将于 2017 年 6 月 6-7 日在江苏常州召开。来自协鑫集成的电池技术总监盛健先生将做大会报告, 介绍多晶黑硅 PERC

电池产业化路线及未来发展规划。

会议将安排参观东方环晟光伏（江苏）有限公司。东方环晟位于江苏宜兴经济技术开发区，由中国东方电气集团有限公司、天津中环半导体股份有限公司、SUNPOWER 三家企业共同出资设立。公司致力于光伏电池及组件专业制造，现已具备 760MW 高效 PERC 电池产能，并将在今年 8 月扩产至 1.2GW 以上。2017 年东方环晟将建设 750MW 高效叠瓦太阳能组件产能，并在 2020 年实现叠瓦组件年产能 5GW。

[返回目录](#)

中国光伏产业政策

【山西忻州 2017 年光伏产业和采煤沉陷区综合治理扶贫专项行动计划】

2017 年 4 月消息，山西忻州市人民政府发布了关于印发忻州市 2017 年光伏产业和采煤沉陷区综合治理扶贫专项行动计划的通知。原文如下：

为了全面深入贯彻落实市委三届七次全会确定的“1661”发展战略和“3659”脱贫攻坚策略及市第四次党代会提出的“以脱贫攻坚统揽经济社会发展全局”的重大部署，按照市委、市政府的安排部署，结合全市实际，特制定本行动计划。

一、指导思想

认真贯彻落实省委、省政府和市委、市政府关于扶贫攻坚工作系列部署，坚持统揽经济社会发展全局，做到一切围绕脱贫，一切为了脱贫，一切服从脱贫，一切服务脱贫”，以产业扶贫为重点，重点加快光伏产业扶贫和采煤沉陷区治理两大重点工程，全力推动各有关贫困县加快脱贫步伐。

二、工作任务

（一）加快推进光伏产业扶贫

充分利用国家能源局批复晋北风电基地规划重大机遇，全力开展 300 万千瓦风电基地、360 万千瓦光伏发电先进技术示范基地两大基地项目前期工作进度，加快村级光伏电站和光伏扶贫集中式电站建设，全力推进总规模为 3600MW 的先进光伏技术示范基地建设，力争 2018 年底建成总规模为 683.9MW 光伏扶贫项目。

（二）全面推进采煤沉陷区综合治理搬迁

以“群众满意”为原则, 采取集中安置、分散安置、货币补偿、回购存量房等多种安置方式, 推动有关县(市、区)规范化建设。力争 2017 年底前完成 2014 年、2015 年、2016 年第一批任务; 2018 年底前完成 2016 年第二批任务和 2017 年任务。

三、重点任务

(一) 积极协调、全力推进国家批复下达的第一批光伏扶贫 4 个集中式电站 145MW 和 89 个村级电站 8.9MW 项目早日投运、达产达效。4 个集中式电站是: 山西英利新能源有限公司五台县 50MW 光伏扶贫电站、代县宝通光能新能源科技有限公司 40MW 光伏扶贫电站、静乐县北控绿产新能源有限公司 35MW 光伏扶贫电站、岢岚上元新能源有限公司 20MW 光伏扶贫电站。力争村级电站 5 月底前全部并网, 4 个集中式电站 2017 年 6 月底全部建成。力争村级电站 5 月底前全部并网, 4 个集中式电站 2017 年 6 月底全部建成。

(二) 继续组织申报全市第二批光伏扶贫项目。具体规模为五台、繁峙、静乐、神池、五寨和岢岚县每县帮扶人口 2300 户共计 13800 户, 宁武、河曲、保德、偏关和代县每县帮扶人口 1550 户共计 7750 户, 全市总计光伏扶贫帮扶申报任务 21550 户, 对应申报规模约 530MW。

(三) 组织编制好《忻州市先进光伏技术示范基地规划》, 总规模 360 万千瓦, 其中宁武县 1000MW、繁峙县 150MW、代县 150MW、原平市 150MW、忻府区 800MW、五寨县 950MW、神池县 400MW。积极开展申报工作, 争取早日获批。

(四) 做好采煤沉陷区治理全面收官。继续实施已开工的 2014 年、2015 年、2016 年第一批采煤沉陷区综合治理搬迁任务。启动实施 2016 年第二批和 2017 年采煤沉陷区综合治理任务。具体为:

2014 年, 我市采煤沉陷区治理涉及原平市轩岗镇 13 个村, 6409 户、14235 人。

2015 年, 我市采煤沉陷区治理涉及原平市、保德县、宁武县、静乐县共 4 个县(市)、12 个乡(镇) 52 个村、10946 户、29524 人。其中: 原平市段家堡乡和长梁沟镇共 27 个村、7654 户、20686 人。保德县腰庄乡、东关镇和桥头镇共 7 个村、1141 户、3420 人。宁武县凤凰镇、薛家洼乡、阳方口镇、余庄乡和化北屯乡共 16 个村、1535 户、3746 人。静乐县杜家村镇和双路乡共 2 个村、616 户、1672 人。

2016 年, 我市采煤沉陷区治理第一批任务原平、保德、宁武、静乐、神池 5 县(市)、16 个乡镇、33 个村、3900 户、10666 人。其中: 原平市长梁沟镇 1 个乡镇、3 个村、1040 户、3047 人。保德县腰庄乡、东关镇、义门镇 3 个乡镇、11 个村、1173 户、3467 人。静乐

县中庄乡、段家寨乡 2 个乡镇、2 个村、335 户、895 人。宁武县凤凰镇、薛家洼乡、阳方口镇、余庄乡、化北屯乡、圪廖乡、东寨镇、涇山乡、西马坊乡 9 个乡镇、16 个村、1257 户、3054 人。神池县龙泉镇 1 个乡镇、1 个村、95 户、203 人。

2016 年, 我市采煤沉陷区治理第二批任务为保德县 2 个乡镇、2 个村、325 户、928 人。

2017 年, 我市采煤沉陷区治理任务为静乐县、保德县 2 县 2 个乡镇、3 个村、958 户、2656 人。具体为: 静乐县 1 个乡镇 2 个村、713 户、1905 人; 保德县 1 个乡镇 1 个村、245 户、751 人。

四、支持保德县率先脱贫摘帽行动计划

(1) 积极支持保德县 2017 年将近三年 (2017、2018、2019) 的任务一并向国家和省申报规模, 即申报 4650 户帮扶任务, 对应规模 116MW。力争 2017 年 7 月底完成保德县光伏扶贫项目申报。

(2) 全面推进 2016 年保德县腰庄乡、桥头镇 2 个乡镇、2 个村、325 户、928 人, 以及 2017 年保德县义门镇荣家沟村 245 户、751 人的治理任务。力争 2017 年底全部完成保德县采煤沉陷区治理任务。

五、推进措施

(一) 加快项目建设。各有关县 (市、区) 要全力推进国家批复下达的 2016 年第一批光伏扶贫 4 个集中式电站 145MW 和 89 个村级电站 8.9MW 项目早日投运、达产达效。积极争取省加快解决因光伏用地政策变化造成的代县、岢岚两县项目涉及的土地问题。各贫困县要按照各自指标任务, 加快编制和完善 2017 年光伏扶贫实施方案。实施方案要按照国家能源局和国务院扶贫办《关于印发光伏扶贫实施方案编制大纲的通知》和山西省光伏扶贫工作领导小组《关于山西省光伏扶贫项目管理暂行办法 (试行) 的通知》要求, 做到帮扶对象落实、资金来源落实、用地指标落实。

(二) 加强协作配合。各级有关部门要加强协调, 密切沟通。全力配合北京中地大工程勘测设计研究院做好《忻州市国家先进技术光伏示范基地规划》的评审工作, 力争使我市的基地规划评审工作走在我省其他地市前列, 并积极推进第一批 100 万千瓦的项目实施。各有关采煤沉陷区治理县 (市、区), 要按照《忻州市采煤沉陷区综合治理工作方案 (2016-2018) 的通知》(忻政发〔2016〕25 号) 要求, 严格落实搬迁安置、村镇规划、地质环境治理、生态恢复、产业发展、沉陷防范、资金管理、就业保障等 8 个方面的工作。

(三) 建立通报督办制度。严格执行采煤沉陷区治理搬迁安置项目调度会制度, 每月底由市政府分管副市长主持召开, 5 个县(市)的分管副县长(市)长、采煤沉陷区治理工作领导小组办公室负责人、发改局局长和市深化采煤沉陷区治理工作领导小组成员单位负责人参加, 4 县(市)汇报治理项目当月的进展情况及存在的问题, 由市发改委通报 4 县(市)进展情况排名及我市在全省的排名情况, 并部署下一步工作, 市直其他单位汇报对口的最新政策、解决相关难题。市发改委每月初对上一个月各治理县(市)项目进展情况进行汇总并排名通报, 上报市政府。

(四) 强化考核督查。市政府将对重点对采煤沉陷区治理项目中月计划完成投资额和投资完成率不达标, 以及资金到位及拨付不及时等情况加强督查, 确保各项任务落到实处。

[返回目录](#)

【河南发改委：通过市场竞争方式确定光伏项目的上网电价不得高于Ⅲ类资源区的标杆上网电价】

2017 年 4 月消息, 河南省发展和改革委员会发布了关于进一步做好电价放管服工作的通知。其中明确规定, 通过市场竞争方式确定光伏、风电项目的上网电价不得高于光伏电站Ⅲ类资源区、陆上风电Ⅳ类资源区的标杆上网电价。原文如下:

各省辖市及直管县(市)发展改革委、物价局(办), 省电力公司、有关发电单位::

为了进一步优化服务、提高效率, 推进我省电价“放管服”改革, 经商有关部门, 现将有关问题通知如下:

一、国家发改委已制定标杆上网电价政策的发电项目, 自此通知印发之日起, 我委不再发文明确具体发电项目的上网电价。

二、我省燃煤机组脱硫、脱硝、除尘电价, 由省电力公司自省环保部门验收合格文件或超低排放验收公告次日起执行。燃煤机组超低排放电价, 由省电力公司自省环保部门超低排放验收公告次日起依据国家规定标准执行。

三、我省新投产地方小水电已实施标杆上网电价政策, 由省电力公司自商业运行之日起执行; 小水电改扩建项目, 新增发电容量上网电价按小水电标杆电价政策执行。

四、陆上风电、光伏发电、太阳能热发电项目上网电价, 由省电力公司依据省能源主管部门制定的建设规划及年度指导规模, 按照国家发改委确定的电价标准执行。通过市场竞争方式确定光伏、风电项目的上网电价不得高于光伏电站Ⅲ类资源区、陆上风电Ⅳ类资源区的

标杆上网电价。电力公司依据市场竞争形成的价格予以结算。其他可再生能源发电项目上网电价, 由省电力公司依据国家发改委相关规定执行。

五、专为可再生能源发电项目接入电网系统的工程在按规定取得核准后, 由省电力公司按照国家发改委规定执行。

六、继续做好清洁采暖居民电能替代工作。已开展居民峰谷分时电价的郑州、许昌市要及时总结经验, 扩大实施范围。价格主管部门积极协调供电部门, 为实施居民峰谷分时电价创造条件, 我省京津冀协同发展区域的市, 至少要选择两家以上小区于 2017—2018 年采暖季前开始执行居民峰谷分时电价试点工作。

七、企业自建线路实现双回路供电的不收取高可靠性供电费用。

八、继续对高耗能行业、产能严重过剩行业实施差别电价、惩罚性电价和阶梯电价政策。

九、各地价格主管部门要继续利用市场化手段降低企业用电成本, 积极推动当地工商业用户、产业集聚区(园区)用户、电能替代用户参与电力市场交易, 自主协商交易电价。

十、各级价格主管部门要会同电力等部门, 主动做好电价政策服务工作。引导企业采取更换耗能设备、调整生产工艺、选择两部制电价计费方式、及时减容和报停变压器容量、错峰用电、提高功率因数、协商电能替代补偿等措施, 帮助企业节约用电、降低电费支出。

十一、省电力公司在每个季度上半月, 向我委(价管处)上报上一季度发电项目上网电价执行情况, 以备核查。在执行本通知中遇到的有关问题, 请及时报告我委。

十二、各级价格部门要高度重视电价“放管服”工作, 做好宣传解释工作, 及时协调电价执行中出现的新问题, 并加强监督检查, 依法查处电价违法行为。

[返回目录](#)

【上海市能源发展“十三五”规划：大力发展分布式光伏】

2017 年 4 月消息, 上海市人民政府公布了关于印发《上海市能源发展“十三五”规划》的通知。

《规划》指出, 在“十二五”期间, 上海市抓住能源供需矛盾趋缓、清洁能源供应充足和新能源政策集中出台的有利时机, 大力推进能源结构调整。其中, 煤炭占一次能源消费比重下降约 14 个百分点, 天然气、外来电、本地非化石能源消费比重分别提高约 4 个百分点、6 个百分点、0.5 个百分点。其中分布式光伏呈现爆发式增长, 全市风电和光伏装机分别达到 61 万千瓦和 29 万千瓦, 分别是“十一五”期末的 3 倍和 15 倍。

在“十三五”期间, 天然气、电力仍然采用资源计划配置、政府定价为主、管网统一管理的模式。既能保障能源供应安全, 又能灵活反映市场供需变化、资源稀缺程度、环境保护支出的价格机制和管理体制尚未形成。

到 2020 年, 煤炭占一次能源消费比重下降到 33%左右。天然气消费量增加到 100 亿立方米左右, 占一次能源消费比重达到 12%, 并力争进一步提高。非化石能源占一次能源消费比重上升到 14%左右, 其中本地非化石能源占一次能源消费比重上升到 1.5%左右, 本地可再生能源发电装机比重上升到 10%左右。

《规划》指出, 大力发展分布式光伏。积极推进太阳能利用多元化、创新化发展。重点依托工商业建筑、公共建筑屋顶、产业园区实施分布式光伏发电工程, 推进“阳光校园”等专项工程。积极探索农光互补、渔光互补、风光互补等多种开发模式。“十三五”期间, 新增装机 50 万千瓦, 总装机达到 80 万千瓦。推进太阳能热利用, 鼓励通过多能互补等形式提高能源综合利用水平。

[返回目录](#)

技术进展与企业动态

硅料与硅片

【阿特斯包头 3GW 硅片及 600MW 组件项目环评报告公示】

2017 年 4 月消息, 阿特斯包头 3GW 硅片及 600MW 组件项目环评报告公示。

包头阿特斯阳光能源科技有限公司拟在包头装备制造产业园区, 新建包头阿特斯 3GW 硅片及 600MW 组建项目, 主要建、构筑物包括 1GW 铸锭方棒车间、2GW 单晶方棒车间、3GW 切片车间、60MW 组件车间、仓库中心、硅料处理车间、废水处理站、110KV 变电站、固废仓库、办公楼、门卫等, 项目总投资 40 亿元。

根据国家环境保护法, 环境影响评估法和《建设项目环境保护管理条例》及有关文件规定, 包头阿特斯阳光能源科技有限公司委托中冶东方控股有限公司承担该项目的环评工作, 评价单位通过现场调查及工程分析, 并依据环评导则及有关资料编制完成了环境影响报告书。

本工程主要建设多晶硅料处理车间、多晶铸锭车间、单晶直拉车间、切片车间、组件车间以及其他公用、环保及办公设施。本项目生产过程中产生的废水、废气、噪音及固体废弃

物等均采取先进、可靠的污染治理措施后达标排放。

评价认为本项目建设符合国家产业政策,符合相关规划要求,项目选取合理:采用了先进、经济、可靠的“三废”治理措施各项污染物均能达标排放,污染物排放总量控制在最低限度,所采用技术、设备、资源能源利用、原材料、污染物产生指标符合清洁生产要求,项目采用清洁能源天然气为燃料为工艺提供热源,从源头上控制了污染,环境风险在可接受的程度,项目建设具有良好的经济效益、社会效益和环境效益,并得到大多数公众的支持。在严格执行和落实设计及环评要求的各项环保措施的基础上,从环境影响的角度讲该项目是可行的。

[返回目录](#)

【保利协鑫斥资 56.82 亿在新疆建全球最大多晶硅厂】

2017 年 4 月 6 日,保利协鑫能源发布公告称,该公司董事会已通过投资兴建位于中国新疆生产规模达 6 万吨的多晶硅厂房项目,其中将包括 4 万吨新建设备及部分现有位于徐州厂房规模 2 万吨的设施将迁往新疆。该项目新增总投资预算为 56.82 亿元人民币,其中 20 亿元为项目公司注册资本,由该公司自有资金支付。总投资金额与注册资本的差额,将以融资债务支付。

公告称,该公司亦接获有意投资者表示有兴趣投资该项目及该公司正与其积极洽商。截至 2017 年 4 月 6 日,尚未达成任何实质性合作条款。

公司称,第一批 2 万吨设施预期将在 2018 年第二季度前落成,而第二批 2 万吨设施将在 2018 年年底前落成,至于最后第三批 2 万吨位于徐州现有产能设施转移,将视当时市场情况,计划在 2020 年年底前落成。

董事会相信,在 2020 年项目建成后,该公司多晶硅年度产能将由现时的 7 万吨增加至 11.5 万吨,届时将可满足不断增长的多晶硅需求。预计新疆相对较低的电价及能源成本,将为该公司降低多晶硅生产成本及增强该公司的竞争力。

2016 年,保利协鑫共生产多晶硅 69345 公吨,销量 9951 公吨;多晶硅产品全球市场占有率约 23%。

[返回目录](#)

【中环股份 10GW 单晶金刚线切片项目落户宜兴】

4月26日, 中环股份与宜兴开发区本着“优势互补、务实高效、共同发展”的原则, 签署 10GW 高效太阳能电池用超薄硅单晶金刚线切片产业化项目合作协议。



该项目总投资额 30 亿元, 首期投资 20 亿元。项目分年实施, 预计投产后单晶硅切片产能将达到 10GW。中环股份将增加环保设施投入, 对项目的工业废水进行回收利用, 实现零排放。

此外, 双方合作共建股权投资基金, 用于项目的建设发展。股权投资基金总规模 20 亿元人民币, 其中: 中环股份出资 2.5 亿元人民币, 宜兴开发区出资 2.5 亿元人民币, 由宜兴开发区协调银行配资 15 亿元人民币。

作为国内率先引入金刚线切割技术的半导体节能产业和新能源产业优势企业, 中环股份早已在内蒙古建成全球最大规模新一代金刚石线 (DW) 切片工厂。中环股份表示, 此次项目合作, 将发挥公司太阳能用晶片产业全球领先的技术开发能力、产销规模优势和光伏制造业“工业 4.0”先进理念, 在江苏宜兴打造又一具有全球优势的晶片制造基地, 对公司实施全国化产业布局、全球化商业布局具有重要意义。

此前, 中环股份下属公司东方环晟高效叠瓦太阳能电池组件项目于 2017 年 2 月落户宜兴。该项目总投资约 50 亿元, 将形成 5GW 高效叠瓦太阳能组件产能, 达产后产值约 100 亿元。

[返回目录](#)

【隆基乐叶联合 UNSW、帝尔激光向全球发布“单晶低衰减方案”】

4月20日, 隆基乐叶光伏科技有限公司、澳大利亚新南威尔士大学及武汉帝尔激光科技股份有限公司在上海浦东香格里拉大酒店, 联合发布“单晶低衰减方案”。

澳大利亚新南威尔士大学光伏研究中心、国际产业合作部总监 Prof.Chee Mun Chong 与武汉帝尔激光科技股份有限公司董事长李志刚博士分别在联合发布会上致辞。他们指出, 一直以来, 影响组件发电差异的关键因素就是功率衰减指标。尽管首年衰减与多晶组件相似的单晶组件在长期发电量方面具备优势, 但初始光衰(LID)现象使单晶组件的发电性能并没有达到极致。作为单晶光伏行业领先者的隆基乐叶意识到解决光衰的必要性与迫切性。而现在, 由三方合作研发的晶硅太阳能电池 LIR(光致再生)技术, 已经完全解决了此项问题。

隆基乐叶产品营销总监王梦松先生代表公司向行业及外界进行了单晶低衰减解决方案的宣贯。

王梦松总监提到, B(硼)和O(氧)同时存在时, 才会引起光衰, O(氧)浓度高则光衰明显; 由新南威尔士大学与隆基乐叶合作进行技术研究和产业化开发, 武汉帝尔激光提供应用与设备支持的 LIR 技术已经完美解决光衰问题。另外, 在加热光照条件下, 单晶组件效率短时间内会先下降后上升, 而 LIR 技术正是用高光强高温加速此过程短时间内修复单晶硅 B-O(硼氧复合体)引起的光衰, 且后续光照稳定不再有 B-O 衰减, 解决了 B-O 引起的晶硅组件衰减问题。采用 LIR 技术的隆基乐叶 Hi-MO 1 产品已经达到首年衰减低于 2%, 此后每年仅 0.55% 功率衰减, 25 年后组件功率仍能达到 84.8%。经过多年的产业化试验, LIR 低衰减技术已得到各类环境和检测机构的认可, 此项技术通过对于衰减的控制, 帮助光伏电站在系统端累计提高 1% 左右的发电收益, 对于投资收益率影响十分显著。

单晶的高转换效率、高可靠优势早已得到各方认可, 此次隆基乐叶联合新南威尔士大学、武汉帝尔激光进行全球发布的 LIR 技术, 彻底解决了单晶初始衰减的问题, 使单晶组件系统能力更高、度电成本更低。随着单晶低衰减解决方案的推广, 高效单晶系统度电成本竞争力将得到提高。

[返回目录](#)

【保利协鑫整锭单晶硅片 G3 重磅发布】

4月19日, 保利协鑫在2017 SNEC国际太阳能产业及光伏工程展览会上重磅发布新一代整锭单晶G3硅片产品。据介绍, 该产品使用铸锭技术生产单晶, 具有“高产能、高效率、低成本、低光衰”等多重优势。来自多家电池组件企业的资料显示, 整锭单晶硅片G3在常规电池工艺、PERC高效电池工艺下与直拉单晶的效率差均小于0.5个百分点, 同时在成本上有较大优势, 对光伏的高效化、平价化发展意义重大, 有望给传统单晶技术带来深刻变革。

不同于采用直拉法制备的传统单晶, 新产品采用铸锭技术, 单次投料量更大, 生产成本甚至优于采用“一炉三根”、“一炉四根”的直拉法单晶。同时, 由于整锭单晶硅片晶向一致, 可使用绒制绒工艺, 因此转换效率非常接近直拉单晶产品, 并可融合PERC等高效电池技术, 带来更高的产品效率。

据介绍, 整锭单晶硅片G3基于保利协鑫最新的整锭全单晶技术平台, 单晶面积可达99%以上, 显著优于“鑫单晶”前代产品和业界同类产品。资料显示, 批量生产的整锭单晶硅片G3在常规工艺下的电池转换效率可达19.52%, 在PERC电池工艺下可达20.85%, 与同样工艺的直拉单晶效率相差不超过0.5个百分点。与同样边长的直拉单晶硅片相比, 整锭单晶硅片面积更大, 组件封装损失更小。普通电池工艺的G3硅片60片组件功率达到280-285瓦, 应用PERC工艺可达295-300瓦。

不仅如此, G3硅片还继承了铸锭技术产品“光衰”较低的优点, 与常规多晶持平, 显著优于传统直拉单晶。对应用端来说, G3新产品同时实现了“高效率”、“低衰减”的双重目标, 实际效率更高。

保利协鑫首席技术官万跃鹏表示, 整锭单晶硅片G3通过技术提升, 将常规多晶的高产能、低光衰和低封装损失, 以及传统直拉单晶的高转换效率、低位元错密度、匹配高效电池技术等优势融为一体, 未来有望成为最具竞争力的高效光伏产品。

一直以来, 光伏企业采用铸锭技术生产多晶、采用直拉法生产单晶。但据万跃鹏介绍, 无论是铸锭技术还是直拉技术, 都可以生产单晶或者多晶。保利协鑫“鑫单晶”创造性地采用铸锭技术路线生产单晶, 融合了单晶完美的晶体结构和表面特性、多晶的低成本等优势。而且, 铸锭“鑫单晶”硅片更容易扩大尺寸, 未来可根据客户定制需求拓展硅片面积并进行标准化生产。资料显示, 边长157.75mm的“鑫单晶”硅片较之156mm的常规硅片, 有效面积增加5.51%, 在单位转换效率不变的情况下, 60片元件功率可因此提升6.1瓦。

阿特斯、天合光能、晶澳太阳能、台湾茂迪、晋能科技、通威太阳能等业界领先的光伏企业代表参加了 G3 新品发布会。茂迪股份董事长兼执行长张秉衡讲话表示, 今年由于政策的原因导致单晶产品供应失衡, 给业者造成了很大困扰, 有大量新建的单晶电池、组件投资却买不到硅片。保利协鑫多年来持续研发整锭单晶硅片产品, 为单晶提供了更具竞争力的技术路线, 为产业发展做出了实实在在的贡献。晋能科技总经理杨立友表示, 整锭单晶产品带来了转换效率的“质”的变化, 相信在中国强大的光伏产业链的支撑下, 铸锭单晶技术在未来将有很大的发展空间。

保利协鑫总裁朱战军表示, 整锭单晶硅片 G3 是对常规多晶和传统直拉单晶产品的推陈出新, 不但完美解决了多晶、单晶长期以来的技术争论, 还可以满足客户对效率、价格、品质的多重需求。通过技术进步和产品创新, 保利协鑫将不断降本增效, 以硅片技术进步为杠杆, 撬动电池、元件及整个光伏系统成本的持续下降, 为光伏平价上网增加助力。

[返回目录](#)

电池片及关键材料

【乐叶单晶 PERC 电池转换效率达 22.17%】

2017 年 4 月消息, 隆基乐叶光伏科技有限公司收到国家太阳能光伏产品质量监督检测中心的报告, 报告显示: 隆基乐叶单晶 PERC 电池转换效率达到 22.17%, 刷新公司纪录并在行业内处于领先水平。

据悉, 去年年底隆基乐叶 60 片 P 型 PERC 单晶 156*156mm 电池组件, 在标准测试条件(STC)下功率达到 316.6W, 是 TÜV 系统当时所测得该型号的最高功率。单晶 PERC 电池转换效率提升至 22.17%, 将公司产品转换效率带上了新高度。

隆基股份坚持以技术为核心竞争力, 致力于用光伏科技改变人类生活。公司每年将营业收入的 5% 左右用于研发投入, 成立了技术研究院布局单晶产品全产业链研发, 同时引进先进的研发生产设备作为硬件保障。

“实践证明, 单晶 PERC 电池的转换效率前景广阔, 我们不会止步于高效, 产品品质的提升还有许多工作要做”, 隆基乐叶总裁李文学先生表示: “隆基乐叶将不断提升单晶电池、组件产品竞争力, 为度电成本下降、光伏应用普及做出更多努力。”

[返回目录](#)

【协鑫集成终止 33.46 亿定增高效光伏电池等项目】

2017 年 4 月 21 日, 协鑫集成公告, 公司拟终止 33.46 亿元定增计划, 募资款原拟投资多个光伏电池项目。

2016 年 6 月 16 日, 协鑫集成披露 2016 年非公开发行股票预案, 拟非公开发行募集资金总额不超过 334,600.00 万元, 扣除发行费用后用于 1600MW 高效差异化光伏电池项目、250MW 超高效异质结光伏电池项目、500MWh 储能电池项目、补充流动资金等 4 个项目。

协鑫集成公告表示, 自本次非公开发行的方案公布以来, 公司董事会、管理层与中介机构等一直积极推进本次非公开发行的各项工作。鉴于公布本次非公开发行方案以后, 我国资本市场环境和公司经营环境发生了很多变化, 目前公司尚未将本次非公开发行的相关文件上报中国证券监督管理委员会, 亦未签订关于股份认购的相关文件。

综合考虑外部融资环境、内部生产经营需要、未来战略发展等诸多因素, 为维护广大投资者的利益, 协鑫集成拟终止本次非公开发行事项。该事项不会对公司正常生产经营与持续稳定发展造成不利影响, 不会损害公司及股东, 特别是中小股东的利益。

协鑫集成同时披露年报及一季报, 公司 2016 年度由盈转亏, 亏损 2691 万元, 上年同期盈利 6.39 亿元; 2017 年一季度亏损 1.25 亿元, 上年同期盈利 1.02 亿元。协鑫集成预计今年上半年盈利不超 5000 万元, 同比下滑幅度超过 74%, 下滑原因为产品毛利下降, 运营成本及费用增加。

[返回目录](#)

【比太科技发布第四代 RIE 干法黑硅量产设备】

2017 年 4 月消息, 常州比太科技有限公司, 正式发布其第四代 RIE 干法黑硅设备: Tysol-4000。

比太科技采用原创的线性等离子源技术, 通过跟国际一流的晶澳太阳能公司合作, 在业内第一个实现了 RIE 干法制绒量产。此次的新一代 Tysol-4000 设备在量产 CoO 成本上比一代 Tysol-3000 预计能降低 40~50%, 至 0.10 元/片左右, 但其中设备框架和核心部件保持上一代成熟的结构, 使客户实现金刚线多晶硅片的快速稳定量产。具体进步包括:

1. 产能提高 10% 以上, 相较于其第三代产品 Tysol-3000 的 3000 片/小时和 3600 片/小时的产能, Tysol-4000 的产能将突破到 4000 片/小时, 使它能更好地匹配电池线后道产能;

2. 运营成本降低 10%, 通过设计优化, Tysol-4000 的动能和气体消耗, 在 Tysol-3000

的基础上有进一步下降, 同时耗件和备件的更换周期及整机保养周期也得到延长;

3.制造成本降低, 通过设计改进、供应链优化, 制造成本降低 20%, 这部分盈利将直接回馈客户;

4.黑硅质量提升, 通过工艺优化, 解决了金刚线多晶黑硅量产外观问题。

比太科技 RIE 干法制绒产品, 已经获得协鑫、晶澳等一线大厂的测试和量产验证, 并且实现了金刚线切割多晶硅片的大规模导入生产。据客户反馈, 比太科技干法制绒工艺电池量产效率平均可提高 0.6%以上, 部分客户达到多晶硅电池 19.4%转换效率。去年以来, 设备稼动率不断提升, 实际量产普遍达到 98%, 部分客户突破了 99%的新记录。

据称, 干法制绒黑硅的 60 片组件功率达到 275W 以上, 部分客户达到了 280W 的主档位。比太科技的装备目前多用于国家“领跑者”计划、海外屋顶分布式高效组件等订单的交付, 为客户获得了高端市场的价值。

今年一季度比太科技与国内 2 家一线大厂合作, 顺利完成了 3 条“金刚线多晶+RIE 黑硅+PERC”超高效电池产线的转量产, 据称量产平均效率超高了 20%, 最高效率突破 21%。

[返回目录](#)

【英利或将于 2018 年量产 n-PERT IBC 电池】

2017 年 4 月消息, 英利绿色能源与合作伙伴荷兰研究中心 ECN 和设备制造商 Amtech Systems 的子公司 Tempress, 在中试线上生产了基于 6 英寸单晶硅片的 IBC(Interdigitated Back Contact) n 型太阳电池。

英利表示, 该 IBC 电池结构采用了其 n-PERT “PANDA” 工艺, 为 IBC 电池提供了更低成本的路线, 包括与 ECN 和 Tempress 共同开发的细线丝网印刷金属化技术。该中试线在不到三个月的时间内即实现了生产。

英利指出, 合作伙伴们的目标是在 2017 年底之前生产效率为 22%的 N-PERT IBC 电池, 预计 2018 年实现该电池组件的商业化开发和生产, 并在未来 3 年将 IBC 电池效率提升至 23%。此外, IBC N-PERT 电池结构还可实现高效双面组件生产。

[返回目录](#)

【先导多栅串焊机首次实现 12BB 电池片的高速量产】

随着国内外对清洁能源需求的增加, 光伏组件的需求也在快速增长。为保证产能及组件

的可靠性, 更多组件生产厂商开始关注太阳能电池片的全自动串焊机。

4月19日下午, 先导在 SNEC 发布的两款新型串焊机, 在原来的基础上得到了进一步的突破。其中 LDTS4000 电池片高速串焊机的产能可以做到全片每小时 3200 片, 处于国际领先。而 LDTH2000 多栅串焊机则在业内首次实现了 12BB 多栅电池片的高速量产, 最高产能达每小时 2000 片。

据了解, 在过去相当长的时间里, 串焊机完全依赖进口, 并且价格很高, 一台低产能的串焊机, 约需 300 万人民币, 而高产能的设备价格更高。自 2010 年开始, 国内出现了国产的串焊机, 价格仅为进口设备的三分之一或更低。优越的性价比, 使组件生产厂商大范围的使用串焊机成为可能。

相比手工焊接, 自动串焊机具有产能高、成本低、碎片率低、焊接质量一致、可靠性高等等诸多优势, 尤其是近年来人工成本逐年增加, 招聘员工成为各厂家老板越来越头疼的问题, 自动串焊机大量减少雇佣人员, 极大的减少人工成本, 提高企业的产品竞争力。

无锡先导智能装备股份有限公司是目前规模最大的串焊机专业制造商, 自 2009 年迅速切入光伏市场后, 得到了众多大客户的认同及好评, 现已成功配套阿特斯、协鑫、天合、晶澳、隆基、尚德、海润等 100 多家光伏公司。

[返回目录](#)

【匡宇科技正银产品荣获 2017SNEC “十大亮点” “最高奖太瓦级钻石奖”】

2017 年 4 月消息, 日前, 第十一届 (2017) 国际太阳能产业及光伏工程展览会 (SNEC) 在中国·上海新国际博览中心隆重举行。作为全球规模最大、最专业化的光伏展会, 其每年必然会有许多亮点。而自 2011 年开始, 为使展会中展商最新、最前沿的技术与产品脱颖而出, 展会组织者在展商自愿报名的基础上, 由专家综合考虑“先进性”、“首创性”、“社会性”、“专业性”、“区域性”五大因素, 评选出“展会十大亮点”。如今, “十大亮点”评选活动, 已经成为 SNEC 光伏展不可或缺的内容。

据悉, “十大亮点评选”需经过组委会专家组的严格筛选, 在 200 多家参选的优秀产品中, 评选出最新、最前沿的技术与产品。其中, 匡宇科技的新一代正银产品——TC-858x 系列银浆凭借优秀的技术性能和在核心专利上的突破, 获得专家的首肯, 获得展会“十大亮点”评选的最高荣誉——太瓦级钻石奖。

匡宇科技利用自主知识产权开发出的最新一代高方阻正银 TC-858x 系列产品, 使用了

独特的无机化学配方, 使其具有更佳的方阻适应性, 有效的降低了接触电阻, 提高了开路电压。同时, 优化了浆料的细线印刷性能, 可以在低至 28um 的网版上顺畅印刷, 并具有极佳的高宽比, 从而降低了遮光面积, 提高了电流响应。使用 TC-858x 系列产品, 太阳能电池的光电转换效率可以达到 20.2%, 完全达到国际一流品牌的技术水平。

匡宇科技自 2010 年开发出国内首款可量产正银产品, 填补国产正银的空白之后。始终致力于自主研发, 不断推出具有国际领先水平的正银系列产品, 引领和推动国产正银的发展, 为正银的国产化做出了卓越贡献。

[返回目录](#)

【广东爱康启动浙江爱旭 8GW 高效 PERC 双面太阳能电池生产基地】

2017 年 4 月消息, 在 2017SNEC 期间, 广东爱康太阳能科技有限公司 (以下简称“广东爱康”) 成功举办“浙江爱旭成立仪式暨高效 PERC 电池新品发布会”, 正式宣布成立浙江爱旭 8GW 生产基地并发布高效 PERC 电池新品。

据悉, 浙江爱旭项目共分三期建设, 首期 2.65GW 项目将在今年 9 月底全面建成投产。该项目以“更高效率、更低成本、更多发电量”为宗旨, 采用公司全球首创的 PERC 双面电池量产技术, 在不增加成本的基础上增加 20% 以上的发电量, 降低太阳能发电成本 15% 以上, 为光伏行业“在五年内实现光伏电力在发电端与传统能源平价竞争”的目标做出贡献。

浙江爱旭项目将建设成为全球太阳能智能化工厂的典范, 把人工智能领域的神经网络研究成果应用到工业生产线上, 把生产线全流程各环节抽象为级联式的神经网络, 以 MES 系统和 MEMS 等采集的生产过程中的数据为学习样本, 通过深度神经网络技术学习生产环节之间的内在关联, 从而实现全局联控提高生产线的良品率, 减少产品质量波动, 提高产品转换效率。

广东爱康推出高效 PERC 电池, 采用优秀的背钝化膜, 可实现光电转换效率大于 21%, 远高于常规电池, 并采用精准的激光开槽, 与常规电池工艺兼容性好, 成本极具竞争优势。另外, 高效的铝浆工艺, 既能保证优良的抗 LID 和抗 PID 性能, 又能保证组件发电的稳定性, 严格的外观和分档标准, 有效提高组件生产中的合格率。

基于 PERC 电池技术的另外一种技术叫双面 PERC, 广东爱康推出的高效双面电池, 双面吸光增加了系统发电效益。从发布会现场了解到, 该电池正面光电转换效率大于 21%, 背面光电转换效率大于 15%, 可同时实现更高效率、更低成本、更多发电量。独特的电池

结构设计, 有效降低组件封装中的功率损耗。此外, 造型美观, 用途广泛, 应用汇场景广泛, 可用于农业大棚、渔光互补、光伏建筑一体化。

在展会期间, 广东爱康与锦州阳光能源有限公司、青岛瑞元鼎泰新能源科技有限公司、协鑫集成科技股份有限公司等光伏企业签订战略合作协议, 标志着广东爱康即将进入了高速发展阶段。广东爱康表示, 未来十年公司将致力于建设面向未来的具有国际一流水平的先进太阳能电池片厂而努力, 努力把爱康打造成为国际领先的太阳能制造商, 并把爱旭基地打造成为国际知名的太阳能光伏基地。

据了解, 自 2009 年成立以来, 广东爱康在太阳能电池生产制造领域总投资超过 20 亿元, 每年可生产 1.8GW 高效太阳能电池。该公司专注于制造高品质、高效率的太阳能电池片, 以电池质量稳定、转换率高、碎片率低的优势成为行业优势品牌, 全球前十大晶硅组件企业大部分为企业客户。除此之外, 广东爱康高度重视技术研发工作, 已取得数百项专利技术, 各项技术指标始终处于国际一流企业行列。

[返回目录](#)

【贺利氏光伏成功推出新一代高效金属化浆料】

2017 年 4 月 21 日, 贺利氏光伏在 SNEC 第十一届 (2017) 国际太阳能产业及光伏工程 (上海) 展览会暨论坛期间, 成功推出五款全新的金属化浆料。同时, 贺利氏光伏还将针对不同的光伏电池技术, 继续为光伏电池制造商提供高效解决方案。

SOL9641B 系列将助力 PERC 电池效率迈上全新的台阶

贺利氏全新的 SOL9641B 系列可适用于 ULDE 和 PERC 单晶硅和多晶硅电池, 该系列采用改良的副栅线设计, 可显著提升电池效率 (最多可提升 0.2%)。优良的接触性能和更大的吸光面可确保效率的大幅提升。该款金属化浆料拥有卓越的接触性能, 可适用于超浅掺杂发射结 (ULDE) 及其他要求苛刻的发射结。此外, 用于超细线印刷的有机载体系统也得到了改善。

由贺利氏光伏独家开发并生产的独特的玻璃料, 可在低温侧确保更宽的烧结窗口。该产品针对 PERC 光伏电池的低温处理工艺而量身定制, 可与屡获殊荣的 SOL326 PERC 背面浆料配合, 确保更高的效率并满足大规模量产的需求。

两次印刷正银浆料组合 9642A/9642B 兼顾上一代产品的所有优势

升级版两次印刷的 SOL9642A 和 SOL9642B 正银浆料组合, 兼顾了 SOL9641A 和

9641B 系列的所有优势。经改良的超细线 (UFL) 两次印刷工艺, 可改善印刷适性以及高宽比, 从而确保显著的效率增益 (最多可提升 0.1%)。该两次印刷组合可在大规模生产中确保“零” EL 缺陷, 同时还可提供 A+A' and A+B 组合的解决方案, 进一步提高开路电压和填充因子。专为单晶和多晶黑硅工艺以及 PERC 电池量身定制的 SOL9642A 组合, 则具有优异的附着力。兼容单晶 PERC 电池的 9642B 组合, 还可在金属化浆料的接触性能与钝化层的保护之间取得平衡。

9641A 系列适用于极具挑战性的黑硅光伏电池

特殊纳米结构的黑硅制绒的电池表面对金属化浆料带来了巨大的挑战。贺利氏光伏针对黑硅工艺推出了 9641A 系列, 其专门设计的配方包含独特的玻璃化学成分和独特的有机载体, 可与黑硅独有的表面形态完美配合。该系列拥有在硅表面完美的金属接触构造, 可在金属化浆料的接触性能与开路电压之间确保完美的平衡。此外, 9641A 系列还具有出色的附着力、卓越的可靠性以及较宽的烧结窗口, 是搭配 PERC 光伏电池的上佳之选。

N 型电池专用的 9360 系列可提高效率并减少浆料用量

突破性金属化浆料 SOL9360A 可适用于 P+发射极 N 型电池, 可确保良好的接触性能, 并改善细线丝网印刷工艺的印刷适性。其极度精细的副栅线有助于实现 0.1% 的效率增益。经客户证实, 该系列具备更高的效率, 可显著减少浆料用量, 并大幅降低电池的每瓦成本。此外, N 型电池专用的 9360 系列还拥有低接触电阻和栅线电阻, 配合其优越的高宽比, 从而提高填充因子 (> 0.4%)。该金属化浆料亦可与 9622B 搭配, 作为两次印刷组合同时提供。

为“无网结网版”印刷工艺量身定制的 SOL9641AX/BX 系列

全新的 SOL9641AX/BX 系列, 可充分利用无网结网版印刷 (亦称“零度张网网版印刷”) 技术的所有优势。与传统的网版印刷工艺相比, 这一新兴技术可为浆料提供更多的流动空间。具备极佳印刷适应性的 SOL9641AX/BX, 可与无网结网版印刷工艺的特定要求完美契合。与无网结网版印刷工艺中常用的浆料相比, 该系列产品拥有独一无二的流变学性能、更优越的高宽比和超细副栅线。上述浆料可与黑硅工艺完美融合, 有望实现 0.1% 的效率增益。

[返回目录](#)

【杜邦光伏解决方案推出新一代正银导电浆料 Solamet® PV20A】

2017 年 4 月 19-21 日, 杜邦光伏解决方案在上海 2017 SNEC 国际太阳能产业及光伏工程(上海)展览会中展示杜邦™ Solamet® PV20A。

杜邦™ Solamet® PV20A 正银导电浆料是杜邦公司专为 P 型太阳能电池设计的最新浆料, 特别针对轻掺杂发射极 (Lightly Doped Emitters, LDE) 和背钝化 (Passive Emitter Rear Cell, PERC) 太阳能电池结构而设计。Solamet® PV20A 进一步改善了细栅线高宽比, 接触性能极佳, 与业内其它导电浆料相比, 其效率提升超过了 0.1%。在烧结温度较低的情况下, 它仍表现出卓越的超细线印刷和接触性能。Solamet® PV20A 是帮助传统电池和 PERC 电池结构实现效率最大化的不二之选, 同时能确保可靠的生产效能。

“Solamet® 已成就了 130 多项创新产品, 持续帮助客户提高电力输出, 降低系统安装总成本, 而 Solamet® PV20A 仅是众多创新产品中的最新成果。”杜邦光伏与先进材料全球总裁徐成增表示, “通过杜邦在此次 SNEC 展会上的全方位展示, 我们非常欢迎您能更多了解我们的产品和技术专家, 正是他们帮助杜邦研发出高品质、高可靠性的创新材料, 并使杜邦持续成为光伏行业的领导者。”

新一代杜邦™ Solamet® 正银导电浆料已被数家光伏组件制造商采用, 杜邦公司与其中两家制造商的合作产品将在展位中做重点介绍, 表明 Solamet® PV20A 如何在单、多晶 PERC 组件中协助提高效率和电力输出。台湾元晶太阳能科技股份有限公司 (TSEC) 是一家专业生产高性能和高质量的单、多晶硅太阳能电池和组件的公司。元晶太阳能采用 Solamet® PV20A, 其 V-系列单晶 PERC 组件已实现 21.15% 电池效率和高达 305 瓦 (60 片) 的组件输出功率。REC 是另一家采用 Solamet® PV20x 的成功案例。REC 是一家领先的垂直一体化太阳能公司, 其最新的双峰 2 系列 (TwinPeak 2) 60 片多晶硅 PERC 组件峰值功率可达 295 瓦, 相对于标准 60 片多晶硅组件, 每片组件至少可多产出 20 瓦。此傲人成绩得益于 REC TwinPeak 技术和杜邦™ Solamet® PV20x 的完美结合, 技术创新再次提高了多晶 PERC 的效率。

除了 Solamet® PV20A, 杜邦还将着重介绍 Solamet® 互联浆料 (Interconnect Paste), 它是基于专为新型光伏电池组件应用开发独特配方的全新产品, 可替代传统焊接材料和粘合剂, 提升电池和组件装配的灵活性和便捷性。在杜邦展位上将展示由营口金辰机械股份有限公司使用 Solamet® 互联浆料组装的新型叠瓦光伏组件。另一经典产品是杜邦™ Tedlar® PVF 薄膜, 它是唯一经过 30 多年实绩验证的背板材料, 即使在极端条件下也可有效保护光伏组件。

[返回目录](#)

【Aurora 太阳能获领先太阳能电池制造商新批量订单】

2017年4月消息,内联测量设备专门企业 Aurora 太阳能日前从全球最大的太阳能电池制造商处获得新订单,进一步扩大了公司旗下 Decima 3T 系统与 Veritas 服务器的在高效太阳能电池生产领域内的使用范围。近期, Aurora 还从 LG 电子获得主要订单,并推出了首款双面太阳能电池测量系统。

“我们对于能够从2016年全球排名首位的太阳能电池制造商处获得此种级别的订单而感到十分激动。” Aurora 首席执行官 Michael Heaven 表示,“这一订单以及此前从 LG 电子获得的订单明确地展现出了 Aurora 旗下产品对于旨在生产最高品质与效率太阳能电池的制造商所具有的重要性。”

Aurora 表示,该订单包括 10 套 Decima 3T 内联测量系统,并配有公司旗下 Veritas 服务器,以用于检测流程的可视化与控制,该服务器的跨度可多达多条生产线。该订单预计将在 2017 年 6 月至 7 月间交付。

[返回目录](#)

【中来光电携手 TÜV 北德、国家光伏检测中心 推出双面电池功率测试标准】

2017年4月消息,随着我国光伏发电技术的转型升级,兼具高效性与可靠性的创新光伏发电解决方案层出不穷,其中包括近几年发展飞速的双面电池光伏组件技术在内,中来光电等走在技术变革最前沿的光伏企业正致力于推动这一突破性技术的成本进一步下降及规模化应用,以此为光伏组件制造业注入新动能。

双面电池光伏组件是一种正反面均可接受光照,并能产生电流及电压的器件。相比单面组件,采用双面电池技术的双面光伏组件可通过背面发电,其总发电量可实现大幅度提升,获取更多增益。

传统单面电池组件的 I-V 测试是根据 IEC 60904 系列标准,在标准测试条件 (STC: 辐照度=1000W/m², 电池片温度=25℃, AM=1.5) 下进行测试。然而,由于其双面发电的特性,在测试其正反两面的输出功率时颇有难度,且目前国际上尚未发布统一的标准测试方法。因此,如何准确标定双面电池组件的功率成了亟待解决的难题,一方面是因为买卖双方功率标定上存在较大分歧,严重制约了该产品的商业化路线;另一方面,双面组件功率的最终标称取值将直接影响到终端电站的系统设计。

为了解决这一难题,规范双面光伏组件的测试方法和功率标定,近日, TÜV 北德、国

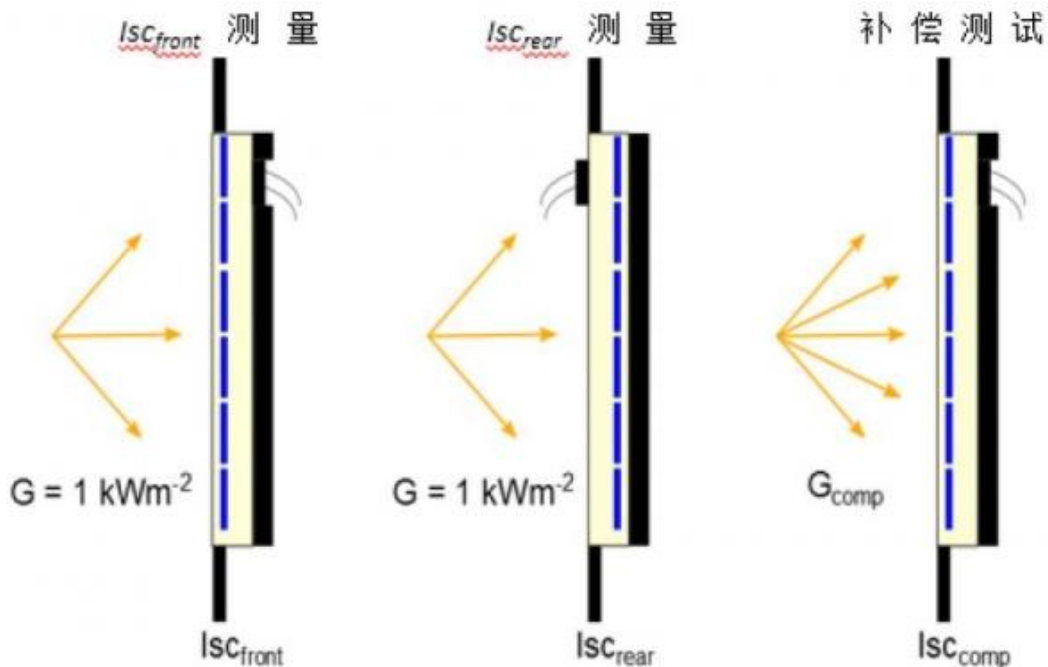
家光伏检测中心和中来光电三方强强联手在无锡举办了“双面电池组件测试方法研讨会”。通过长时间户外测试及实验室研究验证以及收集汇整的大量一手数据, 经过多方研讨, 初步确认了双面电池组件 I-V 测试方法, 包括测试条件, 测试方法&流程, 组件铭牌标称要求, 测试报告等内容。同时, 针对不同背景的安装场地, 也提出了相应的规范推荐值。

背面反射率 R 推荐值为 10%, 换算成 STC 条件, 代表正面辐照强度 1000W/m², 则背面为 100W/m²。

双面因子 Bifaciality(BiFi)定义:

$$\text{BiFi} = I_{\text{sc rear}} / I_{\text{sc front}}$$

BiFi — 双面因子, 评价组件背面相对于正面的发电能力, 一般用百分数表示



$I_{\text{sc front}}$ — STC 条件下组件背面有效遮挡, 正面测得的短路电流值

$I_{\text{sc rear}}$ — STC 条件下组件正面有效遮挡, 背面测得的短路电流值

在按照推荐测试方案进行测试后, 可以计算出反射补偿电流 $I_{\text{sc comp}}$ 和反射补偿辐照度 G_{comp} 。

$$I_{\text{sc comp}} = I_{\text{sc front}} + R \cdot I_{\text{sc rear}} = I_{\text{sc front}} + 0.1 \cdot \text{BiFi} \cdot I_{\text{sc front}} = (1 + 0.1 \cdot \text{BiFi}) \cdot I_{\text{sc front}}$$

调整太阳光模拟器使辐照强度满足双面光伏组件的的辐照度 G_{comp} , 在辐照强度 G_{comp} , 温度 25℃ 下, 测试双面光伏组件的光伏 I-V 特性。

本测试方法有如下特点:

1. 针对组件在 (1) 第三方实验室的一级标准板标定方法, (2) 工厂生产过程中的二级

标准板标定方法, 采用各自相匹配的测试要求, 不但保证了 (1) 一级标准板的精准度, 同时保证了在实际量产有效使用前提下 (2) 二级标准板的生产效率。

2. 该测试体现了例如双面因子 **Bifaciality**、背面反射率 **R**、测试条件、补偿辐照度、电性能参数、测试不确定度等多项测试信息, 规范化要求了测试报告及铭牌标称, 更为全面地呈现了细项, 更具参考价值。

3. 基于不同安装背景, 该方案对不同背面反射率 **R** 做出了相应规定。

该测试方案是基于相关 **IEC** 标准及大量验证数据提出的, 旨在成为如何精准标定双面电池组件功率的有效解决方案之一。

[返回目录](#)

光伏组件与封装材料

【晶澳印度市场组件发货量累计达 1GW】

2017 年 4 月消息, 全球最大的高性能太阳能产品制造商之一晶澳太阳能宣布, 公司向印度市场的组件发货量累计达 **1GW**, 每年可发电约 **170** 万兆瓦时, 减排二氧化碳约 **147** 万吨。2016 年, 晶澳在印度市场占有率十分可观, 并且 2017 年第一季度仍将保持领先地位。

全球最大的高性能太阳能产品制造商之一晶澳太阳能今天宣布, 公司向印度市场的组件发货量累计达 **1GW**, 每年可发电约 **170** 万兆瓦时, 减排二氧化碳约 **147** 万吨。

过去两年中, 晶澳在印度市场迅速扩展, 同当地开发商, **EPC** 公司和独立发电企业等重要伙伴达成战略合作。晶澳先进的生产线和研发实验室保障了组件的高品质和高可靠性, 得到合作伙伴和客户的高度认可。晶澳是全球首家将二次印刷技术大规模运用到电池制造中的公司, 实现了抗 **PID** 电池的 **100%** 量产。晶澳的所有组件符合双 **85** 抗 **PID** 标准, 采用一流的原材料, 并通过长期可靠性测试和环境适应测试, 在印度的各种严酷环境下都能表现出色。

晶澳太阳能董事长靳保芳表示, “印度是世界上最大的新兴光伏市场之一, 晶澳会继续扩大在该市场的份额。我们将继续加强科研创新, 提高产品质量, 为客户提供可靠的组件和专业服务。”

晶澳太阳能是集硅片、电池、组件及电站业务于一体的全球光伏领军企业, 2017 年底

产能将分别达到 3GW、7GW 和 6GW。自成立以来, 晶澳的累计出货量超过 20GW, 产品销售覆盖全球逾 92 个国家。

[返回目录](#)

【协鑫集力推金刚系列组件, 高效产品将成未来主流】

2017 年 4 月 19 日, 2017 国际太阳能产业及光伏工程展览会在上海开幕, 各类新品争相角逐, 协鑫集成超高效金刚双片组件以其高效率、高发电量和高可靠性再成展会亮点。

在不断降低度电成本 (LCOE) 的趋势下, 高效组件是保证系统端发电量最重要一环, 协鑫集成产品工程师周英杰在展会产品推介上公布了金刚双片组件与常规组件对比测试结果, 7 个月的发电量对比数据显示金刚双片组件比常规组件平均增益 4%。

另据河海大学精确测试数据显示, 协鑫集成金刚双片组件通过切片技术与串、并联电路相结合, 减少组件自身发热, 提升组件散热能力, 背板温度比常规组件低 2-3℃, 证明了金刚双片组件特别是在高温环境下拥有更好的发电能力。

据周英杰在现场介绍, 金刚双片组件适用于各种电池, 兼具 72 和 60 两种版型, 相对于同等版型的多晶组件每块输出功率将高出 5-10 瓦, 通过协鑫特有的电路设计, 降低单串电池电流, 减少内损, 提高系统端的发电能力, 而独特的电池切片技术, 与电路排布设计, 可减少因遮挡造成的发电量损失, 降低热斑效应对组件的损伤。

值得一提的是协鑫集成已经完成了 PERC 多晶, 黑硅以及黑硅+PERC 等高效电池的研发并开始量产, 搭配金刚双片组件将使其单片组件效率 (功率) 得到大幅提高, 能进一步降低度电成本。

据了解, 协鑫集成于 2014 年就成立了高效切片技术与高效叠瓦技术的专项科技研发团队, 至今, 已组建了一支具有国际先进水平的太阳电池组件研发及产业化人才队伍, 目前, 金刚系列产品已申请专利 58 项, 其中核心专利 14 项。金刚双片组件已通过包括领跑者认证、CQC 认证、CGC 认证以及日本、德国、美国的多项认证。

协鑫集成执行总裁董曙光近日在行业会议上也表示, 协鑫集成将以智能制造、技术创新来持续推进产品品质的提升以及制造成本的下降, 为市场提供最优的产品。除了在高效组件产品上深根细作, 协鑫集成还在多主栅、叠片等技术领域探索创新, 目前该公司研发的 12 栅组件 (简称 “MBB”) 产品已顺利通过德国莱茵 TuV 的多栅组件产品认证, 未来将为市场带来更多极具竞争力的产品。

[返回目录](#)

【晶科能源 2017 上海 SNEC 展发布 6 款新品】

2017 年 4 月 19 日, 晶科能源控股有限公司在上海 SNEC 光伏展隆重发布了 6 款新产品, 向世界展示了超级功率的概念。新发布的产品有 PERC 高效单晶组件 (60 片, 310 瓦)、MCT 高效多晶组件 (60 片, 285 瓦)、MCT 双玻多晶组件 (60 片, 285 瓦)、N 型双面组件 (60 片, 正面 310 瓦, 背面增益 10%-30%)、PERC 单晶半片组件 (60 片, 320 瓦)、多主栅单晶组件 (60 片, 320 瓦), 新款产品功率超出竞争对手 5-10 瓦。

晶科能源曾主要生产制造高效多晶组件, 而这次新品发布以 PERC 高效单晶组件为主。新款 PERC 单晶组件使用 PERC 电池技术, 60 片组件最大功率可达 310W。晶科能源同时也发布了新款 PERC 单晶半片组件, 使用低电阻半片电池组件技术、12 栅技术, 60 片组件功率高达 320W, 成为市场上功率最高的 PERC 单晶产品。晶科能源表示 PERC 单晶组件的发布, 完善了晶科的产品组合。

MCT 黑硅组件系列是基于优异表面湿法黑硅制绒技术, 具有更优弱光响应及陷光低电阻性能, 强化机械载荷可消除微裂影响。黑硅双玻多晶组件双层玻璃结构阻隔所有水汽渗透, 拥有超过 30 年的运行寿命, 两款组件最大功率均高达 285Wp。

N 型双面组件采用 N 型双面单晶电池技术, 正面功率 310Wp, 加之背面吸收反射和散射光增益, 组件实际发电可提升 10-30%。背面吸收斜射光的能力又让组件相较于传统产品在清晨、傍晚等非阳光直射情况下的发电量贡献更大。坚固的双层玻璃结构极大地提高了组件的耐腐蚀侵蚀和抗 PID 能力, 这款兼具双面高效发电特性和极佳耐候性的双玻结构的组件是高纬度, 多积雪, 早晚和冬夏温差大的北方地区安装的首选。同时它也适用于刷涂白漆或浅灰色地面上, 其超薄双玻结构, 让电池板美观大方, 还可利用其透光性, 应用于屋顶、围栏、渔光互补、农光互补、农业大棚顶等建筑一体化和分布式发电系统。

晶科能源同时也提出了超高可靠性的概念。6 款新组件产品高效、耐用、外形美观, 这些特性使得晶科能源拥有了震撼的全系列组合。新产品的亮点表现在最大功率输出、可经受任何恶劣环境考验。高效的特性尤其使得新产品更适用于户用、分布式、地面电站。

晶科能源 CEO 陈康平表示: “我们全新的、增强的、开创的单晶和多晶超高功率技术, 以及世界第一的产品系列组合, 将满足全球客户多样化的严苛要求。”

[返回目录](#)

【瑞元鼎泰在 SNEC 发布多款双玻组件新品】

2017 年 4 月 19 日, 青岛瑞元鼎泰新能源科技有限公司作为国内唯一一家专注双玻组件研发、生产、销售于一体的企业, 在 SNEC 上带来的最新的双玻产品, 弧形封边+护角标准化双玻产品, poe 瓷白双玻组件, 有望大幅提升双玻组件的市场需求。

在优异双玻组件的基础上, Ray-Bifi 双面双玻组件与高效双面电池技术进行了完美融合, 并采用透明密封材料将双面太阳能高效电池封装于两层玻璃之间, 使组件正面能吸收光能发电之外, 组件背面也可吸收地面发射光和大气散射光, 由此产生 20%到 30%的额外发电增量; 同时, 最新推出的双面双玻组件拥有更低的光致衰减 (LID), 不仅有效降低组件的首年衰减, 也保证了发电效率的最大化。此外, 由于该款组件拥有较低的温度系数, 可适用于积雪、白漆地面及周边建筑反射光及散射光较强的地区, 使组件在各类环境条件中均能实现高功率输出。

“2016 年是双玻组件腾飞的一年, 其优异的耐候性带来了市场需求的增长。然而, 其特殊的无边框结构也给安装带了不小的困难, 出于追求产品质量完美的企业理念, 经过逾 30 个双玻安装项目案例的实地考察, 我们在今年特别推出了弧形封边+护角标准化双玻组件解决方案, 可将双玻组件安装的碎片率由 0.4%-0.8%降至 0。”瑞元鼎泰总经理牛海燕表示: “我们也是业内第一家提出双玻组件封边理念的企业, 并因此获得了发明专利。”

此外, 量产的瓷白 POE 双玻组件拥有低于 0.01 的吸水率、优异的绝缘性、良好的耐候性、耐紫外线老化性能以及 POE 胶膜与玻璃材料超强的粘结力等诸多优势, 通过进一步延长了组件的使用寿命, 为客户创造了长期稳定的投资回报。

一直以来, 瑞元始终以严谨科学的态度对待每件产品, 并专注于成为“双玻组件创新解决方案的提供商”, 此次新推出的耳式安装方案赋予了光伏系统轻量化、便捷化安装的新定义。据介绍, 耳式安装采用铝合金材料, 与普通压块成本相同, 其安装效率高, 较普通单玻组件安装效率提高 50%, 独特的限位结构可有效防止组件下滑, 更为安全可靠, 可广泛适用大型电站、光伏农业大棚、渔光互补、户用屋顶、商业屋顶等各类项目。

此外, 当日, 瑞元与西北电建签约 100MW 双玻采购订单, 标志着瑞元鼎泰与大型国有企业首个百 MW 级订单的落成。同时, 瑞元与江苏舜大新能源股份有限公司签订 50MW 双玻组件采购订单, 将在组件采购和项目端展开全面合作; 瑞元与国电远鹏能源科技股份有限公司、宁波普能电力发展有限公司分别签署了战略合作协议, 瑞元成为上述两家公司唯一指定的双玻组件供应商。

[返回目录](#)

光伏系统与电站

【阿特斯为乌干达最大规模太阳能项目供应光伏组件】

2017年4月消息,阿特斯阳光电力宣布,公司已向位于乌干达的 Soroti 光伏项目供应了 10MW 旗下太阳能组件产品。该安装项目是东非地区该类型项目中规模最大的项目,于 2016 年底正式启动。

Soroti 光伏项目使用了 3.2 万块阿特斯阳光电力旗下高效多晶硅组件,并将成为首个联网至乌干达电网的太阳能电站。该 10MW 的安装项目的产能预计可满足当地约 4 万户居民、学校和商业的低碳用电需求。

项目在 2016 年根据全球能源转型合作项目(上网电价补贴)框架进行开发,该计划旨在促进东非地区可再生能源项目的开发。项目由 EPC 合约商 TSK 负责执行。

阿特斯阳光电力总裁兼首席执行官瞿博士表示:“我们十分高兴能够参与到非洲大陆能源转型的进程中来。非洲是地球上开展太阳能应用的最佳地点。同时,我们也希望太阳能的开发也能够刺激当地经济和就业的发展。”

[返回目录](#)

【晶澳推出“光伏户用领跑者发电系统”】

2017年4月20日,晶澳家庭光伏发电系统发布会在上海嘉里大酒店举行。此次发布会上亮相的“晶澳家庭光伏发电系统”,集成了晶澳高品质高可靠性的产品、行业领先的技术以及完善的售后保障体系,加之晶澳同步推出的极具吸引力的招商合作政策,备受业界媒体及潜在合作伙伴的关注,现场互动火热。

晶澳作为全球光伏领军企业,不仅具有业内最悠久的电池研发生产历史,而且拥有完整的产业链,生产优势覆盖硅片、电池、组件及电站业务,产品足迹遍布亚太、欧洲、北美、南美、中东、非洲等九十多个国家和地区。自 2014 年起,晶澳在户用光伏市场上持续深耕,截至 2016 年,晶澳已经在全国发展了 100 多家经销商,年销售额超过 2 亿元。

为了进一步满足户用光伏市场的客户需求,晶澳将户用产品由单一的组件产品升级为成套的家庭光伏发电系统,有效解决了用户由于采用不同厂家的组件、逆变器、配电箱、支架、

线缆等设备拼装电站而造成的匹配性差、售后保障低、运维成本高、电站收益低等问题。

“晶澳家庭光伏发电系统”采用国家领跑者项目中的高效单晶组件、质量一流的知名逆变器、IP65 防护等级配电箱、以及适应南北方光照角度不同的可调节支架。高品质产品的甄选与集成, 确保了系统在任何环境下均能进行稳定的高电力产出。同时, “晶澳家庭光伏发电系统”配备了大数据支撑平台和移动互联智能监控系统, 用户通过定制化监控 APP 对发电收益一目了然。3 年整体质保、24 小时响应客服热线、以及配套的金融险种, 确保用户没有后顾之忧。

[返回目录](#)

【晶澳印度市场组件发货量累计达 1GW】

2017 年 4 月 17 日, 全球最大的高性能太阳能产品制造商之一晶澳太阳能宣布, 公司向印度市场的组件发货量累计达 1GW, 每年可发电约 170 万兆瓦时, 减排二氧化碳约 147 万吨。2016 年, 晶澳在印度市场占有率十分可观, 并且 2017 年第一季度仍将保持领先地位。

全球最大的高性能太阳能产品制造商之一晶澳太阳能今天宣布, 公司向印度市场的组件发货量累计达 1GW, 每年可发电约 170 万兆瓦时, 减排二氧化碳约 147 万吨。

过去两年中, 晶澳在印度市场迅速扩展, 同当地开发商, EPC 公司和独立发电企业等重要伙伴达成战略合作。晶澳先进的生产线和研发实验室保障了组件的高品质和高可靠性, 得到合作伙伴和客户的高度认可。晶澳是全球首家将二次印刷技术大规模运用到电池制造中的公司, 实现了抗 PID 电池的 100%量产。晶澳的所有组件符合双 85 抗 PID 标准, 采用一流的原材料, 并通过长期可靠性测试和环境适应测试, 在印度的各种严酷环境下都能表现出色。

晶澳太阳能董事长靳保芳表示, “印度是世界上最大的新兴光伏市场之一, 晶澳会继续扩大在该市场的份额。我们将继续加强科研创新, 提高产品质量, 为客户提供可靠的组件和专业服务。”

晶澳太阳能是集硅片、电池、组件及电站业务于一体的全球光伏领军企业, 2017 年底产能将分别达到 3GW、7GW 和 6GW。自成立以来, 晶澳的累计出货量超过 20GW, 产品销售覆盖全球逾 92 个国家。

[返回目录](#)

【阳光电源 2017SNEC 展发布 6 款新产品】

2017年4月19日,在SNEC2017首日,全球光伏逆变领跑者阳光电源隆重举行了“臻于至善 领跑未来——阳光电源 2017 新品发布会”。阳光电源董事长曹仁贤、中国可再生能源学会秘书长李宝山、业内领导、公司合作伙伴及媒体人士等数百人出席了本次发布会,共同见证了阳光电源六款新品震撼面世。

随着光伏市场蓬勃发展,市场应用呈现多元化,不同应用环境对电站系统的核心设备——逆变器不断提出更高的性能要求。阳光电源紧跟市场变化,秉承“因地制宜、科学设计”的理念,深刻理解客户需求,率先在全国范围内推出首款户外集中逆变器 SG1500。产品输出功率 1500kW,采用最新三电平技术,最大效率超越 99%。关键部件采用 IP65 高防护等级,可以直接在户外高温、高湿、风沙等各种恶劣环境下可靠工作,应用环境非常广泛。

相对于传统的集中逆变器,该产品被比喻成从房子里走出来的逆变器,降低了土地成本、建设和运维成本,整体可节省系统初始投资、运维投资合计约 5 分钱/W。

同期发布的产品还包括:阳光电源新一代户用逆变器 SG3/5KTL,可以自动适应弱电网环境,延长发电时间;业内同类产品中功率密度最高的组串逆变器 SG10/12KTL-M,最高效率 98.6%,每路组串对应一路 MPPT;全球单机功率最大的 1500V 组串逆变器 SG160HV,搭配功率优化器使用,组成组件式逆变系统,可以提升系统发电量 5%-10%;中国首款高压储能系统 PowCube 8000,可以更好地应用于电力调频、削峰填谷、智能微电网。

同时,针对新能源高速发展后面临的诸多运维难题,阳光电源对 iSolarCloud5.0 智慧光伏云进行了全方位升级,研制出全方位解决新能源利用难题的 iSolar 智慧能源运营管理平台 6.0,由单一光伏能源管理扩展到光伏、风电、水电、柴发、储能等多能综合管理。

作为全球光伏逆变领跑者,阳光电源二十年来始终坚持技术创新,不断加大研发投入,只为把产品做到极致,更好地满足客户的需求,目前产品涵盖 3kW-3MW 光伏逆变器、组件式逆变系统、储能系统及智慧能源运营管理平台等。截至 2016 年底,阳光电源逆变设备全球累计装机超 38GW,从连续多年国内第一到 2015 年首次问鼎全球第一,再到 2016 年蝉联全球第一,阳光电源逐步实现了从中国光伏逆变领跑者到全球光伏逆变领跑者的华丽转变。

[返回目录](#)

【锦浪科技在 SNEC 发布多款新型光伏逆变器】

2017 年 4 月消息, 全球领先的逆变器制造商——宁波锦浪科技在 SNEC 上发布多款新型光伏逆变器, 包括 MINI 逆变器、单相逆变器、20-40kW 三相逆变器、50-70kW 三相逆变器和储能逆变器 5 个系列产品。

据了解, 锦浪科技这 5 款逆变器不仅具有 MPPT 效率高、低启动电压、低并网电压、高开关频率和高发电效率等共性, 而且在各自的应用领域又有着截然不同的特色。此外, 这 5 款产品还可植入防逆流能源管控功能, 可让用户实时了解逆变器提供负荷的功率, 通过实时控制光伏能量, 将光伏发电产生的能量全部用于本地负载, 从而使光伏发电充分被利用, 减少电网的负担, 进一步提高逆变器系统的稳定性和效率。

据介绍, 锦浪迷你逆变器不仅品质可靠, 效率持久, 高达 97.5% 的最大效率可以使转换率得到更大程度的保障, 更可降低开关损耗, 延长元器件使用寿命。此款产品的 MPPT 电压范围是 50-500V, 启动电压为 60V, 更低的 MPP 下限电压和更低的启动电压可以让逆变器在早晚获得更多的能量。

另外, 锦浪迷你逆变器采用的是英飞凌最新一代 IGBT, 通过合理配置参数, 可使逆变器的开关损耗降到最低, 并且兼顾良好的 EMC 特性。同时, 通过优化结构设计, 将电感外置, 减少逆变器壳体内温度, 减少磁性元件的损耗, 提高逆变器整体效率。业内数据显示, 电子元器件使用环境温度每降低 10 摄氏度, 元器件寿命就可以提升一倍。

锦浪 4G 单相逆变器同样具备高性能、高安全性和对电网友好性高的特色。此款产品最大功率可涵盖到 6-10kW, 高于大部分单相逆变器最大功率只能做到 6kW 的市场水准。而其采用最大 3 路 MPPT 跟踪, 可扩展到 4 路, 多路 MPPT 技术进一步提高了发电效率。开关频率突破 30kHz, 其中 10kW 功率机型成为目前市场上同功率等级中重量最轻的组串式逆变器。

除了拥有与上述产品相同的功能外, 锦浪科技在本届 SNEC 推出的用于工商业屋顶项目的 20-40kW 大三相逆变器, 系统最大效率可达到 98.8% 以上, 更能实现 4 路 MPPT 接入, 发电效率更高, 无风扇散热以及智能 PLC 光伏板追踪系统, 则可令应用更加灵活、智能。锦浪在 20-40kW 组串式逆变器中加入“追踪角度控制电路板”与“PLC 电机控制器”、传感器、电机构成的 PLC 智能追踪控制器, 该系统能通过智能化程序判断并驱动支架朝向太阳直射点, 实时追踪太阳东西方向运动轨迹, 适用于水上光伏、农光互补、渔光互补等多种创新光伏+模式的分布式光伏电站, 且与跟踪支架系统联合, 可提高全年发电量 20%-30%。

旨在提高发电效率、电网安全性和友好性, 锦浪科技推出的每款产品都以创新为发展之本, 客户满意为己任。其推出的 50-70kW 三相逆变器不仅最大效率可达到 99%, 较中国效率标准 98.5% 高出 0.5 个百分点, 而且采用 4 路 MPPT 接入每路额定 28.5A, 兼容大功率组件, 更兼具 THDi 小于 3%, 对电网谐波小; 同时抗谐振, 单体变压器可并联容量 6M 以上; 完善的电站监控解决方案和智能后备冗余散热设计等特色。LCL 滤波+智能重建 有效抑制电网谐振: 据了解, 与传统单逆变器系统相比, 多逆变器系统存在多个谐振频率, 谐振频率个数和系统中的逆变器种类相关。为了抑制高频开关和多系统并联所产生的电压和电流波纹, 通常在并网逆变器和电网之间加入 LCL 滤波器。与单电感 L 滤波器相比, LCL 滤波器对电流高频分量具有更强的抑制能力。目前有些厂家是通过逆变器两两滤波的参数调整的不一样来解决这个谐振问题。不过, 当单体容量扩大的时候, 谐振问题还会出现, 同时也会造成电网的谐波 THDI 比较差。

值得一提的是, 本着精益求精的原则, 锦浪科技逆变器除了采用 LCL 滤波外, 还对电网电压采样进行“智能重建”, 对采样的电网信号进行处理, 将无用的高频信号滤除, 将有用的基波信号保留, 从而避免引入高频波动。采用有源阻尼控制算法策略, 抑制多台逆变器并网引起的电网谐振。

在储能领域, 锦浪推出了融合充电、放电、储电和智慧能源管理四位一体的储能逆变器。此款产品实现了全智能化能量管理, 采用了电池 SOC 智能检测、精确 MPPT 算法等技术, 可根据气候状态发挥储能与家用的最大效率, 实现最大化的自发自用。另外, 此款产品还适配 48V 多种锂电池, 支持 CAN, RS485, Wi-Fi 及 GPRS 通讯和多重保护功能。

[返回目录](#)

【协鑫新能源推出“光伏电站智慧运营”服务】

在 2017SNEC 光伏展览会上, 协鑫新能源展示并推出了以“区域运营中心+光伏运营云平台”的软硬件组合的“光伏电站智慧运营”服务。该项服务将由协鑫新能源旗下的苏州协鑫新能源运营科技有限公司为主体, 涵盖了运营托管、大数据服务、设备检查、系统效率评估等多项业务。

光伏电站特别是分布式光伏电站具有单体规模小、数量多的特点, “单个电站配备全套运营人员”的传统模式已难以满足光伏电站高效经济运营的需求。如何同时运营好数十个甚至数百个不同形态、不同阶段、不同区域的光伏电站, 已成为保障光伏发电企业可持续发展

的必答题。

国家能源局数据显示, 截至 2016 年底, 我国光伏发电新增装机容量 34.54GW, 累计装机容量 77.42GW, 新增和累计装机容量均为全球第一。其中的分布式光伏在 2016 年也迎来爆发, 新增装机容量为 4.24GW, 累计装机容量为 10.32GW。根据“十三五规划”, 到 2020 年我国分布式光伏装机达 60GW, 未来几年分布式光伏将进入增长快车道。

协鑫新能源在此届 SNEC 展会上推出的“光伏电站智慧运营”服务以其正在全国布局的“区域运营中心”为依托。2016 年 12 月底, 协鑫新能源首个“区域运营中心”率先在宁夏中卫投运, 对 6 座光伏电站实行远程统一运营管理。今年 3 月, 协鑫新能源山西“区域运营中心”也正式上线。2017 年, 协鑫新能源共计将在全国新设 6 个“区域运营中心”, 并在 2018 年底覆盖全国。

协鑫新能源副总裁安令毅介绍, 公司已确定由光伏电力生产商向综合服务商转型的发展战略。宁夏中卫投运首个“区域运营中心”是公司在这一转型中迈出的坚实一步, 是在光伏电站运营领域的重要创新, 涉及组织架构变革、工作流程优化、运营体系完善等多个方面。

“截至 2016 年底总装机规模已达到 3.516GW, 居全球前两位。随着公司近年来的快速发展, 运营的光伏电站数量不断增多, 单个电站在运营中自成一体的传统模式已成为痛点, 无法适应专业化、智能化、精细化的要求。”安令毅介绍, “这也是整个光伏发电企业的共性痛点, 协鑫新能源作为光伏发电的龙头企业, 在对电站运营模式进行创新时, 不仅着眼于企业自身的需求, 从一开始就确立了向整个行业推出‘光伏电站智慧运营’服务的理念, 并上升到公司发展战略转型的高度。”

协鑫新能源运营数据中心总经理盛元茂介绍, 公司的“区域运营中心”以 150 公里-200 公里为管理半径, 可接入光伏电站容量达到 500MW-1GW。“区域运营中心”这一硬件的背后, 是协鑫新能源专门打造的光伏运营云平台——“生产实时管理平台”, 包含 AGC/AVC、调度电话、视频监控、无线手持终端、无人机巡检等子系统, 保证了多电站数据和管理高度融合, 并具有数十吉瓦级的高扩展能力, 完全适配开放式服务带来受托光伏电站装机容量高速增长的需求。

得益于光伏智能运营云平台, 协鑫新能源的“光伏电站智慧运营”服务集数据采集、电站监视、远程控制/调节、电站/设备性能分析、报表系统、异常诊断、安全管理等功能于一体。以大数据技术为载体, 可以提供全方位准确可靠的智能分析, 对各种偶发故障可以做到精确指导, 帮助运维人员在第一时间采取针对性的改善措施, 提升系统安全性, 达到高效智

能管理。在“区域运营中心”，制定了管理标准、技术标准、工作标准的三标体系，在满足运维需求的情况下，将有效替代传统模式下单个电站的运营机构，实现人力资源的集约化运用。传统模式下，人工成本在光伏电站运维总成本中占比近 50%，协鑫新能源的“光伏电站智慧运营”服务可以为用户大幅节省运营费用，降低发电成本。

“已有多家光伏电站业主与苏州协鑫新能源运营科技有限公司接洽，希望将自己的光伏电站委托运营。2017 年，部分地区的‘区域运营中心’还处在建设期，但当地的电站业主已和协鑫联系，希望能在第一时间享受到‘光伏电站智慧运营’服务。”协鑫新能源运营管理部总经理陈宇介绍。

[返回目录](#)

【苏州奇点发布水面漂浮系统产品整体解决方案】

2017 年 4 月 19 日，苏州奇点在 2017 SNEC 国际太阳能产业及光伏工程展览会上发布了其自主研发的水面漂浮电站浮体综合解决方案。

漂浮电站，指利用水上浮台将光伏组件漂浮在水面上进行发电的系统电站，其特征为漂浮于水面，增益发电量，运维便捷，且合理利用水面。

据介绍，此次奇点发布的自主化漂浮系统产品优势特征有：

1.高可靠性：采用基于 HDPE（高密度聚乙烯）的改良型配方，针对添加剂的配方研发，组织高校专家投入大量精力，努力开发高可靠性的添加剂，使奇点浮体系统具有高抗紫外的可靠性能。

2.高稳定性：创新式设计的阵列浮筏式漂浮系统产品，通过稳定的钢架构将浮体固定在一起，形成更为牢固的阵列浮体单元，具有更强的稳定性能。使所受压力分散承担，不会集中受力导致浮体下沉；同时，整体式的结构使得系统在抗风性能方面具有天然的优势。

3.发电量增益：由于独特的刚架构设计，使得组件安装可具有一定的倾角，安装角度可达 20°，而传统方案角度一般为 12~15°，可显著提高发电量。

4.降低运输成本：由于浮体扁平的设计，同时浮体在整体的漂浮电站中的用量相对减少，使得单车运输体量大幅增加，导致运输成本降低。

据介绍，奇点新能源拥有自己的实体生产工厂，严格的管控，专业的生产，产品质量更加稳定可靠，同时，浮体产能和生产效率更有保障。

[返回目录](#)

光伏市场

【协鑫宣布成功完成 SunEdison 并购】

2017年4月消息, 保利协鑫能源宣布于美国时间3月31日完成对美国 SunEdison 的收购案。SunEdison 曾是全球最庞大的清洁能源资产公司之一。

据悉, 保利协鑫能源此次并购的技术包括: 第五代 CCZ 拉晶技术, 硅烷流化床颗粒硅技术 (FBR), 申报中的韩国 SMP 663 万普通股, 成为 65.25% 的控股大股东, 根据协议剔除。董事会认为, 剔除 SMP 权益符合股东及本公司整体最佳利益。根据之前订下协议, 收购的现金代价为 1.5 亿美元 (约 11.7 亿港元)。

FBR 流化床技术是美国 MEMC Pasadena 公司开发的技术。用硅烷作反应气体, 在流化床反应器中硅烷发生分解反应, 在预先装入的细硅粒表面生长多晶硅颗粒。硅烷流化床技术具有反应温度低 (575~685° C), 还原电耗低 (SiH₄ 热分解能耗降至 10kWh/kg, 相当于西门子法的 10%,), 沉积效率高 (理论上转化率可以达到 100%)、反应副产物 (氢气) 简单易处理等优点, 而且流化床反应器能够连续运行, 产量高、维护简单, 因此这种技术最有希望降低多晶硅成本。另外这种技术产品为粒状多晶硅, 可以在直拉单晶炉采用连续加料系统, 降低单晶硅成本, 提高产量。根据 MEMC 公司统计, 使用粒状多晶硅, 同时启动再加料系统, 单晶硅制造成本降低 40%, 产量增加 25%。因此业界普遍看好流化床技术, 被认为是最有希望大幅度降低多晶硅以及单晶硅成本的新技术。

[返回目录](#)

【卡姆丹克预计其 2016 年亏损额将超过 10 亿】

由于与领先单晶硅片供应商隆基绿能间的设备待售协议而导致的位于马来西亚制造厂区将进一步出现资产减持, 单晶硅片制造商卡姆丹克 (Comtec) 太阳能日前将其 2016 年亏损额提高了一倍以上。

卡姆丹克此前曾预计其 2016 年业绩净亏损额为 4.347 亿人民币 (约合 6307 万美元)。在公司日前更新的一份业绩公告中显示, 公司预计其 2016 年亏损额将超过 10 亿人民币 (约合 1.4509 亿美元), 但公司还表示, 这些数字还只是初步统计数字。

公司表示, 随着公司对生产设备进行折价出来, 其位于马来西亚制造厂区的资产减持规模预计约为 3.393 亿人民币 (约合 4920 万美元)。

此外, 随着公司将业务重心转移至下游业务模式, 并缩减其单晶硅硅片生产业务, 公司还对中国境内的生产设备进行了约 1.765 亿人民币(约合 4010 万美元)的资产减持。

然而, 不断下跌的平均产品销售价格也同样对公司业务造成影响。卡姆丹克公司表示, 库存减持导致了 1.526 亿人民币(约合 2210 万美元)的费用, 同时, 由于太阳能硅片和多晶硅产品的市场价格下跌, 对公司营利造成了 9450 万人民币(约合 1370 万美元)的影响。

卡姆丹克公司表示, 由于市场需求疲软、产能过剩导致产品价格出现整体下跌, 进而引发客户缩减太阳能电池生产规模, 公司的上游业务在 2016 年下半年出现恶化。公司目前仍未公布 2016 年全年财务业绩报告。

[返回目录](#)

【海润光伏预计 2016 年全年亏损 11.79 亿】

2017 年 4 月 28 日, 海润光伏发布业绩预告, 公司预计 2016 年 1-12 月归属上市公司股东的净利润-11.79 亿, 同比变动-1327.09%。电气设备行业平均净利润增长率为 22.03%。

公司表示, 1、高邮经济开发区管理委员会给予的 1.5 亿人民币补贴资金的会计处理口径与会计师判断不同, 原计入营业外收入科目调整至长期应付款科目作为递延收益处理;2、国内外电站的资产减值准备的估计不足以及计提方法的差异, 该部分影响金额 2.5 亿元人民币;递延所得税资产、利息资本化的判定与会计师的判断差异, 经与会计师事务所充分沟通, 基于谨慎性原则, 作出调整, 影响金额人民币 1.4 亿元;3、补充计提期后收到的小股民诉讼中所预计承担的赔付金额;结转期后已确认注销项目公司前期开发费用;补充计提应付江苏德源纺织服饰有限公司转让江阴鑫辉太阳能有限公司股权款所产生的利息等。

[返回目录](#)

技术论文

【光伏微电网黑启动典型方案】

摘要: 近年来, 光伏分布式发电技术以其能源利用率高、污染小、可靠性高等特点受到了广泛关注, 光伏微电网在孤岛运行下的黑启动能力是光伏微电网持续稳定运行的有利保证。本文介绍了目前光伏微电网黑启动典型方案并总结了黑启动过程中存在的相关问题, 为今后光伏微电网研究提供参考。

0 引言

随着国民经济的快速发展, 电力负荷迅速增长, 能源短缺也日渐成为经济发展的瓶颈, 因此开发利用清洁高效的可再生能源引起人们的高度重视。合理开发利用光伏资源, 建设稳定、独立或并网运行的光伏微电网已经成为必然的趋势。

光伏微电网是智能电网的重要组成部分之一, 是由分布式光伏电站、储能系统、备用电源、能量转换装置、监控和保护装置、负荷等汇集而成的小型发、配、用电系统, 是一个具备自我控制和自我管理的自治系统。未来光伏微电网的发展将会从单一、小型的模式演变为大型、多级的模式, 容量也会越来越大。减少大电网的运行压力。

光伏微电网黑启动是指光伏微电网故障停运或瓦解后, 通过微电网内具备自启动能力的设备, 启动网内无自启动能力的设备, 逐渐恢复光伏微电网的正常运行, 实现对负荷的不间断供电。

光伏微电网的黑启动能力既可以保证对负荷的持续供电, 在特定阶段, 还可以为大电网的恢复提供黑启动电源, 可以缩短大电网黑启动时间, 减少停电造成的损失。

本文通过对近年来光伏微电网的研究进行总结和进一步探讨, 从黑启动电源选择、控制方案及策略两方面介绍了目前光伏微电网黑启动典型方案并总结了黑启动过程中存在的相关问题。希望能进一步促进光伏微电网的发展。

1 光伏微电网黑启动电源选择

1.1 光伏微电网黑启动电源类型选择

光伏微电网的黑启动主要是靠具备自启动能力的设备带动不具备自启动能力的设备, 进而逐步实现整个系统的恢复。

文献[2]中提出, 微电网具备如下 2 个条件就有可能实现黑启动: 在微电网电源电能转换的直流侧并联适当的储能装置; 微电源逆变器采用电压控制模式。因此, 能源供给稳定且具备可控自启动能力的微型燃气轮机、柴油发电机、燃料电池及大容量储能单元都可以成为黑启动的电源的首选。

文献[3]中提出, 微电网黑启动电源除能自主建立稳定的微电网系统交流母线电压外, 还应考虑到黑启动无法一次成功的可能性, 备用储能单元剩余容量应满足系统连续进行多次黑启动的需求; 具有充足的发电容量, 即其额定功率能够保证配电变压器励磁损耗和微电网系统交流母线空载损耗, 同时其输出能力能够承担一定容量非黑启动电源在启动时所产生的短时功率冲击, 即:

$$S_n \geq \sum S_{c_j} + S_{k_\infty}$$

其中, S_n 为黑启动电源额定视在功率; S_{c_j} 为即将同时启动的非黑启动电源的启动时的冲击功率; S_{k_∞} 为微电网系统总的损耗。

1.2 光伏微电网黑启动电源的优化选择

在微电网的黑启动过程中, 微电网一定是脱离大电网运行在孤岛模式下的, 因此在确保黑启动电源满足基本要求的前提下, 在微电网中还需要一个主参考源来提供系统的参考电压和频率。微电网黑启动过程中具有黑启动能力的主参考电源应具备的特征包括[4]: 能快速实现自身的黑启动; 能够提供稳定的电压及频率; 能快速跟踪负荷变化以免产生大幅波动。考虑到微型燃气轮机、燃料电池及柴油发电机良好的负荷跟随及抗扰动特性[5~6], 它们无疑是微电网黑启动主参考源的最佳选择。在此基础上, 可以综合考虑黑启动电源的经济性、启动速度等对微电网黑启动的影响, 进行黑启动电源种类的优化组合、电源容量的优化选择, 从而制定合理而可靠的光伏微电网黑启动方案。

2 光伏微电网黑启动典型方案

2.1 光伏微电网背靠背式黑启动方案

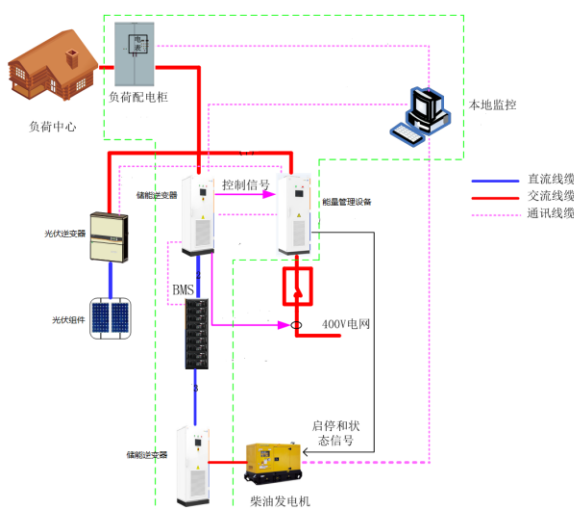


图 (1)

当大电网失电形成孤岛系统时, 储能逆变器由并网状态快速转换至离网模式, 建立电压源; 与此同时, 储能逆变器驱动能源管理设备快速开关分断, 光伏逆变器以电流源形式并到储能逆变器建立微网上, 通过负载配电柜给负载供电。

当光伏发电功率大于负荷功率, 多余电量通过储能逆变器给电池充电。当电池已充满, 能量管理设备对光伏逆变器进行限功率。

如果光伏发电功率小于负荷功率, 储能逆变器和光伏逆变器一道给负荷供电。

当能量管理设备检测蓄电池电量低于一定值(可设置), 能量管理设备对柴油发电机发送启动节点信号, 柴发启动后, 通过储能逆变器给电池充电。当能量管理设备检测蓄电池电量充到一定值(可设置), 能量管理设备对柴油发电机发送停机节点信号, 柴油发电机停止给电池给充电。

当大电网恢复正常时, 能逆变器调整微网电压实现与电网同步, 同时驱动快速开关闭合, 完成微网与电网的无冲击并联, 微网恢复与电网连接后, 储能逆变器转换为并网状态, 与光伏逆变器一起并到电网, 通过能量管理设备给负载供电;

当光伏发电功率大于负荷功率, 多余电量通过储能逆变器给电池充电。当电池已充满, 多余电量回馈到电网。

如果光伏发电功率小于负荷功率, 储能逆变器和光伏逆变器一道给负荷供电, 不足电量有电网补充。

当能量管理设备检测蓄电池电量低于一定值(可设置), 能量管理设备对储能逆变器发送并网充电指令, 电网能量通过储能逆变器对电池进行充电。

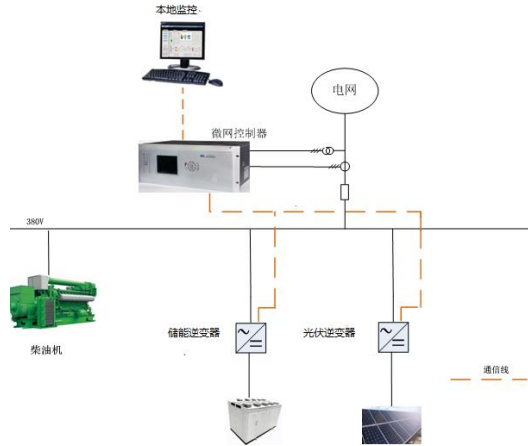
当能量管理设备检测蓄电池电量充到一定值(可设置), 能量管理设备对储能逆变器发送停止充电指令, 储能逆变器停止对电池进行充电, 此时储能逆变器处于待机或并网放电状态。

本地监控与柴油发电机、用户侧电度表、能量管理单元之间进行通讯。

储能逆变器、光伏逆变器、电池的运行数据、历史数据、故障信息、状态信息上传到能量管理单元, 能量管理单元再上传到本地监控。

本地监控能显示柴油发电机、用户侧电度表、光伏逆变器、储能逆变器及电池数据及相关信息。

2.2 光伏微电网单母线式黑启动方案



大电网失电且光伏无法供电情况下,微网控制器启动切换功能,切换至储能逆变器供电,柴油发电机冷备用模式。

蓄电池欠压时,微网控制器实时监测母线电压,给柴油发电机发送启动信号,维持母线电压,柴油发电机给负荷供电的同时给储能逆变器充电,当电池已充满,柴油发电机停止工作。

本地监控与柴油发电机、用户侧电度表、微网控制器之间进行通讯。

储能逆变器、光伏逆变器、电池的运行数据、历史数据、故障信息、状态信息上传到能量管理单元,能量管理单元再上传到本地监控。

2.3 光伏微电网典型监控界面



3 光伏微电网黑启动过程中存在问题总结

电力系统恢复过程中, 由于网架结构比较薄弱, 会遇到很多问题影响系统的恢复[7]。而微电网黑启动具有电源类型多元化且容量小等特点, 因此微电网在黑启动时需要注意解决下面几类问题。

3.1 过电压

光伏微电网孤岛运行时, 其逆变器接口侧可能装设配电变压器。因微电网中逆变器型电源具有动态响应速度快的特点, 过快地增加母线电压幅值可能导致配电变压器出现磁通饱和的现象, 引起过电压, 影响系统的恢复。因此, 要控制黑启动电源的启动速度, 保证其零起升压。

另外文献[8]中基于分布式电源的黑启动, 考虑空载或轻载输电线的电容效应, 可能会造成输电线上的电压升高。为了防治该类过电压, 一方面, 送电前黑启动电源电压尽量调低; 另一方面, 可选择具有无功功率吸收能力的黑启动电源, 保持系统恢复初期的电压稳定。

3.2 微网系统电压和频率

为保持黑启动过程中微电网的电压和频率稳定, 除了需要按照前面的分析选择可靠的主参考电源外, 还需要逐步接入各类负荷。一般优先恢复重要和可控的负荷, 然后逐步恢复较大的和非重要的负荷。负荷的少量恢复将延长系统恢复时间, 但过快增长有使频率下降的危险, 所以增加负荷的比例必须在加快恢复速度和频率稳定两者之间平衡。微电网中的微电源包含大量的可再生能源发电装置, 它们受自然环境的影响很大, 具有很强的随机性和间歇性[9-10], 一般可采用在逆变器直流侧加入储能装置来加强对逆变器输出电压和频率的控制。

3.3 背靠背式黑启动方案的合环电流问题

在微电网黑启动过程中, 当微电网采用并行恢复时, 会面临多个独立分散运行小系统的同期并网问题, 就不可避免地会产生合环电流, 影响电网运行的安全性和稳定性, 情况严重时可能会导致系统失稳、黑启动失败。产生合环电流主要有以下 2 个方面的原因: 合环开关两侧母线或线路的电压差产生环流; 合环开关两侧母线或线路对系统的等值阻抗不同而产生环流。

4 总结

本文从光伏微电网黑启动典型方案出发, 研究并分析了光伏微电网黑启动能力、控制方式以及方案之间的优缺点。为未来光伏微网的稳定快速恢复研究提供参考。

参考文献:

[1]王敏, 李想, 潘永春, 陈芬, 茅鑫问 微网黑启动研究综述——电力自动化设备第 36 卷第 3 期

[2]李斌, 宝海龙, 郭力 光储微电网孤岛系统的储能控制策略——电力自动化设备, 2014.34 (3) :8-15

[3]孟强, 牟龙华, 许旭锋, 等 孤立微电网的黑启动策略——.电力自动化设备, 2014.34 (3): 59-64

[4]牟龙华, 夏明栋, 刘仲 微电网的黑启动研究——.电力系统保护与控制, 2014.42 (22): 32-37

[5]黄杏, 金新民, 马琳 微网离网黑启动优化控制方案——电工技术学报, 2013.28 (4): 182-190

[6]郭力, 富晓鹏, 李霞林, 等 独立交流微网中电池储能与柴油发电机的协调控制——中国电机工程学报, 2012.32 (25): 70-78.

[7]胡雯, 孙云莲 逆变型微电源孤岛模式下的控制策略——电力自动化设备, 2014.34 (7): 107-113

[8]谢夏慧, 汪泓, 卢鸣凯, 等 大停电后初期基于分布式电源的配电网局部自我恢复方案——电网技术, 2013.37 (7): 1834-1840

[9]孙磊, 张璨, 林振智, 等 大停电后电力系统黑启动分区两步策略——电力自动化设备, 2015.35 (9): 14-21

[10]王敏, 丁明 考虑分布式电源的静态电压稳定概率评估——中国电机工程学报, 2010.30 (25): 17-22.

(文章来源: 阿特斯)

[返回目录](#)

免责声明重申

本月刊的评论文章为亚化咨询独家撰稿, 行业信息及价格数据来源于本公司的商业数据库, 部分信息报道来自于合作媒体。本月刊力求信息数据的可靠性, 但不完全保证其准确性及完整性。

本月刊仅向订阅客户传送, 未经授权许可, 任何引用、转载以及向第三方传播的行为均可能承担法律责任。

制作单位: 亚化咨询

电子邮件: Lisa.yang@chemweekly.com

网址: www.matl.cn

地址: 上海浦东新区新金桥路 1122 号 1702 室

邮编: 201206