

第十五届中国太阳级硅及光伏发电研讨会顺利闭幕

为期三天的第十五届中国太阳级硅及光伏发电研讨会（15th CSPV）2019年11月21-23日在上海隆重召开。国内外兄弟协会领导、科研及企业界代表、媒体代表等近1000位“政、产、学、研”嘉宾学者出席了大会。

CSPV由中国可再生能源学会、上海交通大学、浙江大学、中山大学共同发起，延续至今已成功召开了十五届，成为我国硅材料及光伏发电领域最重要的学术会议，并已在国际上具有一定的声誉和影响力。会议旨在帮助国内光伏企业提高核心竞争力，降低市场风险，推动中国太阳能产业持续健康发展。以全球市场发展趋势为导向，全面展现产业潜在机遇。向政府传达业界声音，促进光伏政策实施优化。为产业领袖、政府代表及业内人士打造一站式交流平台。



本届盛会由江苏林洋能源股份有限公司和华为技术有限公司共同承办，杜邦光伏解决方案、中天科技集团、杭州福斯特应用材料股份有限公司共同协办、德国 TÜV 莱茵连续7年作为独家技术支持单位参与大会，上海回天新材料有限公司也连续3年作为会议特别支持单位。会议同时还得到了隆基绿能、保利协鑫、天合光能、苏民新能源、正泰新能源、潞安太阳能、阳光电源、海优威、SEMCO、宁夏小牛、法国阿科玛、中来股份、澳大利亚 UNSW、上海匡宇、美国陶氏化学、德国贺利氏、Taiyang News、中国质量认证中心 CQC、苏州迈为、光焱科技、

华夏幸福、晶科能源、锦浪科技、诺威特等公司的大力支持。

CSPV 大会副主席兼秘书长、上海交通大学太阳能研究所所长、上海市太阳能学会名誉理事长沈文忠教授主持大会开幕式。沈教授介绍，中国太阳级硅及光伏发电研讨会通过中国可再生能源研究会产业工作委员会，上海交通大学太阳能研究所，浙江大学硅材料国家



重点实验室，中山大学太阳能系统研究所四家共同主办单位通力合作和不断努力，已经在上海、新余、峨眉山、杭州、常熟、南通、嘉兴、徐州、西安等地陆续举办了 14 届，在光伏行业内的影响力越来越大。15 年来我们见证中国光伏产业从无到有，由弱变强，也见证了全球光伏产业的跌宕起伏，我们的 CSPV 会议的宗旨就是帮助国内的光伏企业提高核心竞争力，降低市场风险，推动中国光伏产业的持续健康发展。CSPV 会议十多年来一直围绕晶硅材料制备技术、硅片加工和装备、高效晶硅电池和组件制造技术、薄膜太阳能电池和新型电池技术、光伏辅材辅料技术与应用、光伏发电系统与储能技术应用、太阳能光伏测试技术和产业标准六大主题开展相关的研讨工作，本届会议安排 280 余篇报告，设两个大会主题论坛和 15 个专题分会场论坛，国内外知名行业组织、专业科研机构代表、所有知名企业技术骨干等悉数出席。开幕式同时预告了 2020 年第十六届中国太阳级硅及光伏发电研讨会将在江苏无锡举行，由中国（无锡）国际新能源大会暨展览会组委会（CREC）与国家太阳能光伏产品质量监督检验中心（CPVT）共同

承办。



江苏林洋光伏科技有限公司副董事长顾永亮先生代表承办单位在开幕式上致词，他表示能源驱动是全球发展的引擎，是人类赖以生存的基础，太阳能光伏发电清洁、安全、便利等特点，

已经成为世界上各国普遍关注和重点发展的新兴产业。林洋早在2004年就成立了林洋新能源公司，投资建设光伏行业，成为国内规模生产电池和组件的专业化制造企业。到目前为止，林洋已经投资开发建设运营各类光伏电站将近2GWp。2017年以来经过2年多的不懈努力，林洋N型高效电池又进行了全面的升级，电池转换效率已经达到23.5%。光伏产业是朝阳产业，功在当代，利在千秋，未来太阳能发电必定成为人类生存的主要的能源。林洋愿与行业内专家、企业家一起携手，为未来光伏发电成为人类生存的主要能源而努力奋斗。



华为智能光伏业务总裁许映童先生在致词中表示，2019年华为面临很大的外部环境压力，但是华为克服了困难和挑战，保持业务平稳的增长，保障对客户的交付。面向未来我们有信心实现公司的持续发展，特别是在光伏

行业，在平价上网的时代，给客户创造更好的价值。2019年对光伏行业来说是充满挑战的一年，尤其是在中国，随着平价上网政策的出台，长期发展来看，有利于行业的健康发展。智能光伏+5G+AI的时代已经开启了，业界共同开拓的商业机会也已来临，面向未来，华为秉持开放、合作、共赢的理念，助力中国早日实现平价上网的实现。华为也希望与中国的合作伙伴一起持续推动光伏技术创新与也的发展，让更多人享受到技术创新带来的福祉。

上海市科学技术协会党组成员、副巡视员黄兴华先生在致词中表示，中国太阳级硅及光伏研讨会至今已成为光伏发电领域重要的学术会议之一，并已具有一定的国际声誉和影响力。这些成绩与主办方的努力和付出分不开，也与



大会的秘书处上海市太阳能学会的辛勤工作分不开，太阳能学会在理事长沈教授

的带领下，认真贯彻落实科学的新能源发展方针政策，以举办专业研讨会和技术对接的形式，有效推动了自主创新，产学研结合，大力促进太阳能为代表的新能源成果，我们希望上海市太阳能学会继续聚焦创新驱动，加快服务转型发展，更好利用学会的平台优势，为太阳能为代表的新能源事业贡献智慧和力量，实现中国的能源新跨越。



大会主席、原国家经贸委节约综合利用司司长朱俊生先生在致词中表示，每年一度的CSPV大会反映出我国光伏事业从小到大，成长发展以至走向了兴旺，也定会走向更加辉煌的时代。经过光伏行业朋友们的耕耘和奋斗，通

过技术创新，引领产业发展，产业发展助推技术进步和市场的开拓，短暂的15年，我国光伏产业从无到有，形成一个比较完整的产业链，彻底改变了大家经常讲的两头在外的局面，无论生产装备及原材料、检测认证体系和标准建立都基本实现了国产化。光伏行业具有巨大的挑战性和危险性，也是前景常光明的一个行业，人们渴望蓝天白云，绿水青山的环境，太阳能可以永不枯竭，可持续运用的能源，光伏发电是改变能源结构有效的手段之一，被世界多数国家认可，被国内能源界的专家和学者逐渐接受，逐渐认识到光伏和风电也是我们国家的重要能源之一。尽管在发展过程中遇到了不少困难些困难，但是太阳能发电事业的发展势头是不可阻挡的。

开幕式上，主办方还举行了会期交接仪式，无锡贸促会会长徐惠娟女士代表下一届承办方表示，光伏产业在大家努力下这几年取得非常好的发展，应该说现在中国的光伏产业领跑世界，光伏是中国闪耀世界的一张新名片，无锡作为光伏产业起步比较早的城市，这几年



虽然也遇到一些挫折，但是也一直致力于发展新能源产业。相信2020年第16届CSPV和CREC同期举办，一定会成为行业的盛事。作为承办方，也一定会以最大的热情做好服务恭候业界专家学者企业家齐聚无锡。

中国光伏行业协会王勃华秘书长在大会报告中分析了我国光伏产业发展与现状，主要是当前的形势和今后的趋势。他指出，今年国内的市场可能不太好，从前三个季度的市场规模来讲，我们同比去年下降了5成以上。虽然



在应用端国内出现大幅度的下降，但是制造端产能与产量快速增长，且增长速度比去年还大。因为尽管中国的市场下跌，但是全球市场仍然在快速发展过程当中。对于大家关注的政策方面，他认为有两个利好，第一个将会继续沿用今年的光伏建设的发展思路，国家能源局也专门召开了会议，另外就是基于去年的教训，明年的政策会尽量争取在今年年底或明年年初出台。同时王秘书长还建议，只要我们正确地面对挑战，加快技术创新和技术升级，提升自主创新能力，规范市场发展环境，大力开拓多样化的国内市场和多元化的国际市场，我们就能够迎来产业新一轮的快速发展。



江苏林洋集团副总裁裴骏先生的大会报告主要介绍林洋TOPCon技术助力平价上网之路。他指出，TOPCon已经成为高效电池技术的热点，在下一代高效电池技术路线中，具备成本低，潜力大，兼容性高等优势，已经

具备产业化的条件。林洋通过自主研发和技术升级，在n型电池技术上探索出TOPCon技术产业化路线，实现高效双面n型TOPCon电池组件量产。得益于超高的电池和组件光电转换效率，极佳的温度系数和弱光响应，以及极具性价比的工艺路线，林洋n型TOPCon产品在未来的光伏发电项目中，能够进一步提高系统发

电效率，进而降低度电成本（LCOE），实现光伏平价发电。

华为智能光伏业务全球营销总监武磊磊先生大会报告主要围绕“AI光伏，引领创新，助力平价时代”，介绍了华为对光伏未来发展的理解和判断，华为公司愿意将AI，大数据等技术开放出来整合到光伏产业链，合作伙伴把新的技术应用到组



件、支架、并网设备，让广大合作伙伴实现资源共享、优势互补，打造越来越多创新的、更具竞争力的行业解决方案，加快平价上网进程，共同推动整个光伏智能化的发展，让太阳能电力早日成为主流的能源。



隆基乐叶光伏科技有限公司副总裁吕俊博士大会报告中分享了高效组件技术路线及发展趋势，高功率高效组件技术可以带来更低的度电成本，M6（166）大硅片、双面技术、半片成为隆基的产品技术方向。

他讲到，现阶段光伏发电进入转型升级的新阶段，市场依然广阔。根据SPE预测，2022年全球光伏发电累计装机将达到1TWp，而中国2019年光伏发电项目建设规模也会在40GWp左右，未来几年将保持持续增长态势。在此趋势下，追求更高的发电效率与更低的度电成本，成为光伏企业决胜市场的关键。在未来发展方向当中，我们相信高密度电池封装方案将是未来的趋势，也是进一步降低成本提高效率的有效方案。

杜邦光伏与先进材料事业部副总裁陈宇彤先生发表了题为《技术研发与经济周期》的主旨演讲。他表示，我们即将面对经济政治周期的挑战，呼吁中国的企业特别是光伏企业需要调整自己的经营定位顺序，企业做优做强最后才能做大。在经济收缩的环境下，保住现金流和稳健经营是非常重要的，因此做优应该基于

企业核心的主导地位，需要长期有生命力的企业不要只关心效果，更要关心电池和组件的长期的可靠性。他还建议下一届的CSPV活动可以充分发挥平台的领导作用，跳脱单纯讨论技术和产品两条主线，还可以讨论技术领导、技术管理的话题，并且进行一些领军人才培养的讨论。



杭州福斯特应用材料股份有限公司总经理周光大博士大会报告中主要介绍了双面电池封装材料及封装方案选择，他介绍双面电池发展至今，实现了增加发电效率的同时降低了电池材料成本，成为近两年光伏产业发展的一大亮点。在



双面电池双面发电中，双玻与POE材料搭配封装很好地解决了PERC电池背钝化电池的PID问题，成为众多组件用户的首选方案。但双玻以及双玻本身的材料成本、制程运输成本、安装成本，是近期扩大规模应用的障碍。因此，能兼容常规组件设备工艺生产的单玻双面发电，即透明背板方案也是可行的方案，会带来系列封装材料和组件量产工艺方面的诸多变化。在报告中他还详细分析各种封装方案下的组件可靠性。

中天科技精密材料有限公司总经理王同心博士介绍了国产PVDF的发展和 innovation。中天做氟膜国产化秉承全球配置空间的理念，选用了全球最先进的设备，建成自动化的生产线实现高品质的氟膜生产。中天研

中天科技精密材料有限公司总经理王同心博士介绍了国产PVDF的发展和 innovation。中天做氟膜国产化秉承全球配置空间的理念，选用了全球最先进的设备，建成自动化的生产线实现高品质的氟膜生产。中天研



发的系列透明氟膜，具有耐低温、高透光、高紫外阻隔的优异性能，且在老化后性能衰减较低，即可以为电站带来稳定增益，又可以为组件提供30年以上的寿命保护，还可以为组件企业实现降本，为全球各种环境下的光伏电站保驾护航。



国家发展改革委能源研究所时璟丽研究员在大会报告中分享了光伏发电政策的方向和市场前景，回顾了今年的光伏可再生能源市场的情况。后补贴时代具体到底该做多少风电、光伏，在哪里做更多要以市场化的方式实现，保障机制可以发挥重要的作用，同时无补贴情况下，并不意味着没有经济机制和政策。十四五的预期更多取决于国家的规划和相应的政策，十四五规划在这个月已经正式启动了相应的研究工作。明年一季度就会启动相应规划的制定工作。从现在情况来看，虽然还没有量化的目标，但是根据研究的分析，可以提出一个低限的目标，要满足实现2030年一次能源占比20%，非化石能源电力在社会用电量占比50%的目标。可再生能源的占比，要从2018年的27%提高到2025年至少33%。对于今年光伏发电装机增速放缓，时璟丽表示虽然放缓但仍然是新增量最大的可再生能源。之所以今年装机量较少，一方面竞价项目采用了新机制，政策讨论时间较长，项目建设时间不足、前期和准备工作不够、资金落实等造成进程较申报预期时间延迟；另一方面，对于平价项目，很多开发企业将其建设周期后排，也导致今年装机、并网较少。

保利协鑫能源控股有限公司CTO万跃鹏博士介绍了晶硅硅片技术近几年的主要发展现状和仍需解决的问题。重点介绍了铸造单晶技术及产品的应用状况。铸造单晶技术经过近10年的研发，只

保利协鑫能源控股有限公司CTO万跃鹏博士介绍了晶硅硅片技术近几年的主要发展现状和仍需解决的问题。重点介绍了铸造单晶技术及产品的应用状况。铸造单晶技术经过近10年的研发，只



是在近一年多时间得到了市场认可，并开始逐渐增大市场份额。主要得益于铸造单晶技术在近两年的突破，包括全单晶比例的大幅上升，组件外观问题得到根本解决，电池效率问题也得到了改善，以及平均效率的稳步提升等。



南通苏民新能源科技有限公司CTO张忠卫博士发表了题为《后PERC时代高效晶硅电池技术路线探讨》的大会报告，回顾了晶硅电池技术的发展历程，也重点分析了目前p型PERC电池和一些先进n型电池技术的结构特点，逐一

讨论了p-PERC、n-TOPcon、HJT、高效叠层电池等技术路线所面临的产业化关键瓶颈和可能的解决方案。他认为，以最终系统低度电成本和高性价比来衡量并选择合适的晶硅电池量产技术发展路线，1-3年以内p-PERC电池最具性价比优势，并且拥有进一步提升性能潜力。

常州回天新材料有限公司黄欢博士介绍了回天新材在透明背板工作中的进展，随着双面发电组件的快速发展以及透明背板的技术成熟，透明背板未来几年会迎来巨大的发展。透明背板具有质量轻、无背面



PID效应、生产良率高、运输安装成本低等特点。他在报告中对透明背板的技术难点和失效情况进行了深入分析，并提出来相应的解决方案。回天新材作为中国胶粘剂的龙头企业，服务的各种行业客户也是非常多，除了熟悉的光伏还有轨道交通、照明、汽车电子等客户，和众多行业的龙头都保持比较良好的合作关系。

德国TÜV莱茵太阳能服务总经理章翊驰先生发表《光伏组件能效评级》的大会报告。对于组件性能评估，随着市场需求的发展和技术的进步，TÜV莱茵先后推出了STC、PAN File、发电量仿真、户外实测服务。对于实际的户外发电量实测，仍存在测试周期长、成本高、实测地点不具有典型代表性、年度气候差异带来的波动大，以及无法量化实际影响因素等短板。为解决这一问题，TÜV莱茵利用自身优势，推出了“发电量评级标签”服务。服务推出后，收到市场热烈反馈，目前已有多家光伏企业参加了该项服务。



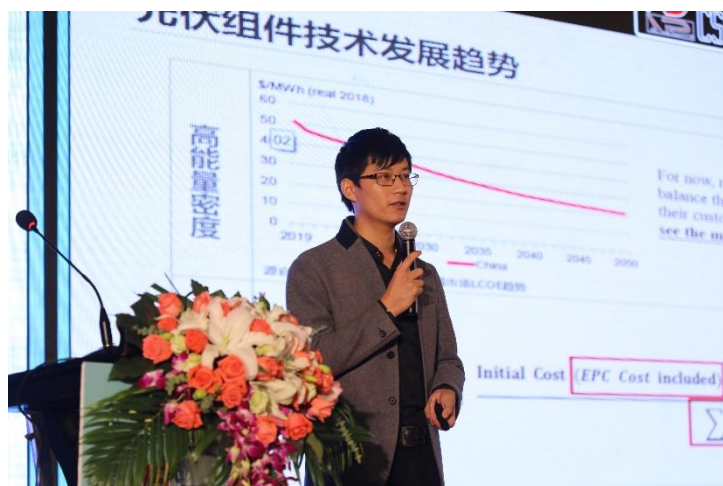
阳光电源股份有限公司副总裁赵为博士带来了题为优化创新促进光储系统发展的演讲。总结了当前光伏系统各个部件的最新技术状态，对地面电站、分布式电站、家庭光伏和储能系统四个领域展开描述了阳光电源的创新设计。介绍了

全球光伏逆变器效率的新概念及最新的高可靠BIPV应用设计，也分享了储能系统领域方面，对需量控制加峰谷用电优化系统为用户带来切身收益进行了分析，总结光储的平价才是对电网革命性的变革，未来太阳能电力特性和火电厂特性达成一致的话，整个电力行业就会真正拥抱新能源。。

宁夏小牛自动化设备有限公司陈世庚先生从叠片技术和叠片设备及制造解决方案两个方面介绍了多主栅叠片组件制造和技术难点及解决方案。小牛公司独创的叠片技术采用了完全

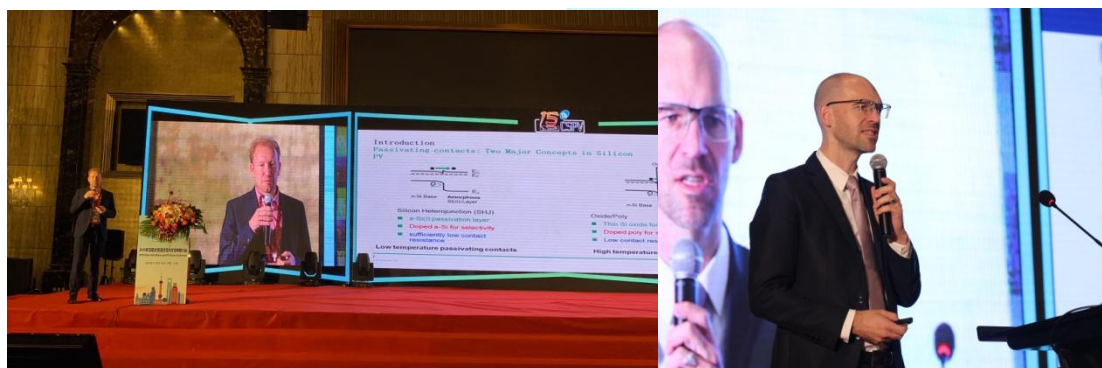


保持传统的串焊工艺：纯铜导线互联的串联焊接方式，不同的是电池片间距采用-0.5~+0.3mm，叠片技术兼容都多主栅、双面、半片等多种主流优势技术，多种技术的简单叠加可轻易实现更高的组件效率，从而实现度电成本及系统成本的整体下降。



晶硅能源有限公司周超杰先生作了题为《TR技术引领行业发展，助力平价上网》的报告。分析了高效组件技术发展路线，从组件产品技术发展、技术原理、组件性能、可靠性以及发电表现，阐述了

TR（叠焊）技术的优势。指出说明只有高功率结合高效率，才有可能引领市场发展并最大程度满足客户需求。最后也介绍了晶科能源TIGER系列产品，TIGER相对有更好的度电成本和内部收益的趋势，他认为叠焊技术应该是未来光伏组件的主流趋势之一。



大会还特邀了德国Fraunhofer Institute for Solar Energy Systems的Jochen Rentsch博士和Solar Power Europe的Michael Schmela先生，分别作了题目为TOPCon as next generation mass production technology-challenges and opportunities和European market outlook 2019-2024的主题报告。

紧扣光伏前沿技术和最新应用的大会特色专题一直是中国太阳级硅及光伏发电研讨会的名片。本届CSPV大会包含15个著名企业/科研单位冠名的特色专题：包括隆基绿能（单晶166硅片及电池组件技术应用）、保利协鑫（铸锭单晶技术

及应用)、UNSW (Towards 25% p-type industrial silicon solar cells)、Taiyang News (European production technology for processing passivated contact solar cells)、中来股份 (n-TOPCon 电池技术与应用)、南通苏民新能源 (高效电池技术与应用)、光焱科技 (钙钛矿太阳电池技术)、上海匡宇 (太阳电池金属化技术与应用)、潞安太阳能 (高效晶硅电池和组件制造技术)、杭州福斯特&陶氏化学 (高效电池封装的封装及可靠性)、中天科技 (光伏背板发展趋势—可靠性与新技术)、杜邦光伏 (强化太阳能产业发展的原力, 创新与稳健同步)、宁夏小牛 (光伏智能制造)、阳光电源 (光伏电站系统及应用) 和 CQC (平价产品测试与认证技术)。分会场报告内容精彩, 场场爆满。

本届大会从 167 篇投稿报告中评选出 15 篇优秀论文, 并颁发获奖证书和奖金。评选标准是邀请报告不列入优秀论文评选, 优秀论文根据各分会主持人推荐由大会组委会最终评选, 优秀论文获奖名单已在 CSPV 大会官网 <http://cspv.shses.org> 公布。大会同时与 Taiyang News 联合出版 2019 CSPV 会议专刊《高效电池技术报告 2019 (中、英文版)》。大会延续以往的惯例, 在会后将会议报告录制光盘供参会者和光伏同行进一步参考和交流。

