

2021年10月 第02期

TrinaSolar
天合光能

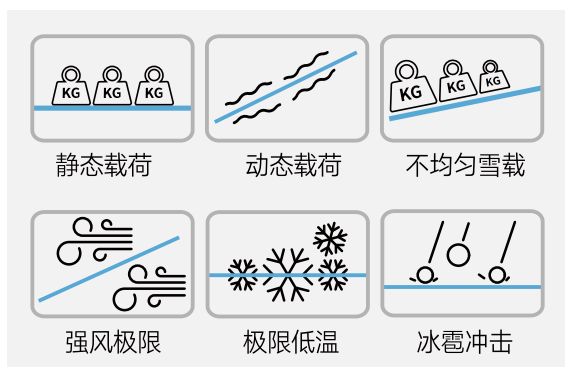
210

TRINA SOLAR

专刊

670W

组件机械荷载性能



共赢生态!

天合光能发布《670W至尊组件机械可靠性白皮书》

动态机械载荷加严测试

较IEC标准严苛20倍，完成“极限挑战”

冰雹冲击试验

35mm冰雹落下 组件无懈可击

天赋能源 合而为一

Power Beyond Solar

The World leading PV and Smart Energy Total Solution Provider

全球领先的光伏智慧能源
整体解决方案提供商



关注天合光能微信公众号
抢先获取一手资料
了解全球领先光伏企业动态





前言

210 专刊

构建光伏产业链新生态

今年三月，习近平总书记在中央财经委员会第九次会议上再次发表重要讲话，指出“要深化电力体制改革，构建以新能源为主体的新型电力系统”。这意味着，新能源产业如今已被提升到了一个前所未有的高度。

达成“碳中和”目标的关键在于实现风电、光伏发电量占据主体地位，火电少发甚至不发，“十四五”正是构建一个能够适应风电、光伏占主体地位的新型电力系统的关键时期。光伏行业的发展愿景是“产业协同，共创共享，构建以客户为中心的产业新生态，助力实现碳中和”，这一愿景如今正在逐步成为现实。

2020年，天合光能推出600W至尊系列组件产品，同时推进全产业链的深度融合创新，牵头与数十家企业共同组建了“600W+光伏开放创新生态联盟”，成员企业覆盖光伏上中下游全产业链，涉及硅片、电池、系统集成相关环节、认证机构等，形成了完整的生态系统。

“600W+光伏开放创新生态联盟”以客户为中心，重构产业链新生态，开启了光伏度电成本下降的新通道，伴随联盟的全面深化与推进，必将进一步加速我国及全球碳中和的进程。首先，“600W+联盟”以技术创新为驱动力，可发挥各自产业段优势，协同产业链各环节；其次，通过推动标准化工作进程，“600W+联盟”可有效消除封闭创新带来的一致性；更为重要的是，“600W+联盟”可避免同类技术的过度重复投资，减少产业升级时可能产生的风险。

如今天合光能已进入3.0时代，正逐步成为全球领先的光伏智慧能源和能源物联网整体解决方案提供商，我们将牢记‘用太阳能造福全人类’的使命，继续为创建无碳的新能源世界贡献天合力量！

——天合光能股份有限公司董事长高纪凡出席第十五届全球光伏大会开幕式演讲节选



目录

CONTENTS

特别企划 可靠性权威认证

- P 02 | 共赢新生态！天合光能重磅发布《670W至尊组件机械可靠性白皮书》
- P 03 | 不均匀雪载测试 2.8米的暴雪绝对安全
- P 04 | 动态机械载荷加严测试 较IEC标准严苛20倍，完成“极限挑战”
- P 06 | 风洞测试 可抗17级超强大风
- P 07 | 极低温静载测试 -40°C环境下依旧安全可靠
- P 08 | 冰雹冲击试验 35mm冰雹落下组件无懈可击

项目案例

- P 16 | 青海大柴旦112MW电站并网
天合光能670W超高功率组件为西北擘画绿景
- P 17 | 全球最大内陆漂浮式电站之一
新加坡腾格水库60MW漂浮式光伏项目并网发电
- P 18 | 850MW超级大单
天合光能600W+超高功率组件出货巴西
- P 19 | 南官国顺400MW农光互补光伏项目
210至尊组件与天合跟踪支架组成“最强CP”
- P 20 | 更高发电量
罗田县骆驼坳镇100MW农光互补项目并网
- P 21 | 至尊组件遍地开花 掀起亚太分布式市场新热潮

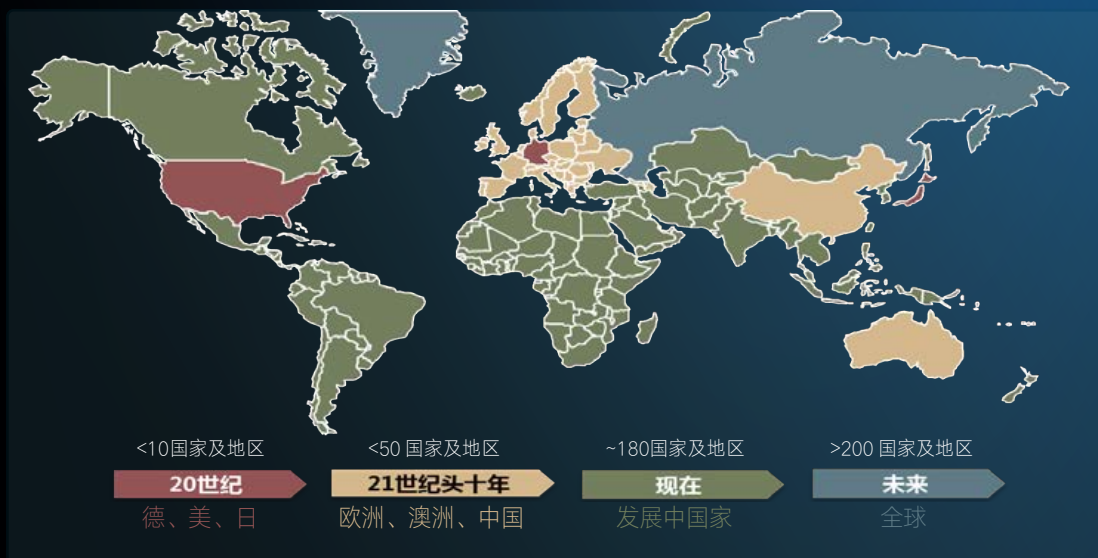
至尊前沿

- P 09 | 210组件效率高达23.03% 天合光能刷新世界纪录
- P 09 | 量产电池效率高达23.56%天合光能刷新 210PERC 电池世界纪录
- P 10 | Fraunhofer ISE：坐标德国210单面组件+固定支架 价值突出至尊670W LCOE优势高达7.4%
- P 12 | Fraunhofer ISE研究系列 II：至尊210组件+天合跟踪 支架，百兆瓦项目节省最高达2100万元LCOE降低60%
- P 14 | DNV测算天合光能至尊670W系列，超高功率组件 系统价值全面胜出，两大国际权威机构结论一致

600W+ 生态

- P 22 | 全球第一片来自海外210超级工厂的组件正式下线 天合光能至尊系列加速全球供货
- P 23 | 210产业链发出“最强音” 高功率、标准化的唯一目标——降本
- P 25 | 600W+光伏联盟走向新征程 预计2021年底210组件产能将超过130GW
- P 26 | 210组件尺寸标准化成果显著 加快推进应用端价值最大化
- P 27 | 全球首发210至尊组件逆变器匹配白皮书 21家主流逆变器品牌、210+型号全覆盖
- P 29 | 全球逆变器厂商齐发声明 适配210超高功率550W+组件

光伏应用的全球化及场景多元化 对组件性能提出了更高需求



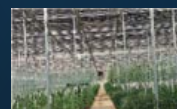
地面电站



分布式屋顶



漂浮电站



农光互补

- 强风、暴雪、冰雹等极端气候频发给**所有的光伏组件**带来前所未有的挑战，特别是机械性能。

天合光能制造基地布局全球



2021年组件产能规划

50 GW+

2021年电池产能规划

35 GW+



共赢新生态 | 天合光能重磅发布 《670W至尊组件机械可靠性白皮书》

7月21日, 600W+开放创新生态联盟成立一周年研讨会在北京隆重举行, 会上天合光能重磅发布《670W至尊组件机械可靠性白皮书》, 涵盖“一标五严”六项测试结果, 即一项标准静态载荷测试以及不均匀雪载、极限低温载荷、冰雹冲击、多倍动态机械载荷、风洞极限风速试验等五项加严测试, 多维度验证、全方位展示670W至尊组件卓越的机械载荷可靠性!

速试验两项测试中, 670W至尊组件同样出色完成“极限挑战”, 表现尤为亮眼。

多倍动态机械载荷测试中, 无论是单玻横梁螺丝安装, 还是双玻公用梁螺丝安装, 670W至尊组件表现出来的负载能力, 均远超IEC标准数倍。更值得一提的是, 在压块安装条件下, 经过 $\pm 1500\text{Pa}$ 、动态机械载荷20倍即20000个循环测

发令枪声。600W+光伏开放创新生态联盟成立一年来, 家族成员已从最初的39家成员企业发展壮大为87家, 包含电池、组件、逆变器、支架、线缆、背板、玻璃、设计院、EPC、检测认证等全产业链。

“作为业内目前量产的最高功率组件, 选择670W至尊组件作为测试对象并在此发布,

无须扬鞭自奋蹄 ——打造最具信赖的产品



光伏组件在户外实际使用中, 会不断受到环境因素的影响。而载荷方面的压力和考验, 主要来自于暴雪、强风等极端气候。为了保障客户利益, 组件的设计需要考虑在全生命周期内抵御这些极端气候的能力。

今年5月, 全球权威独立第三方光伏测试机构PVEL发布第七届组件可靠性记分卡项目报告, 天合光能凭借优异的光伏组件可靠性及发电性能, 再次被评为全球“最佳表现”组件制造商 (Top Performer)。“打铁还需自身硬, 无须扬鞭自奋蹄。”天合光能产品战略与市场部负责人张映斌博士表示, 完成“通用版”可靠性验证是基本功, 此次挑战“进阶版”测试, 一方面验证了超高功率组件遇到极端气候依然可以保持良好性能, 另一方面通过触摸极限、挑战极限自加压力, 为客户创造最具信赖的组件产品。

加严测试中, “不均匀雪载”尽可能贴近实际, 模拟强降雪在组件表面尤其是底端大量堆积造成的不均匀压力, 极限承压7000Pa情况下, 相当于2.8米的积雪, 组件功率衰减仅为0.56%; “极限低温载荷”是在 -40°C 的极低温环境下, 进行正5400Pa/背2400Pa的静态载荷测试, 结果显示EL无变化, 功率衰减仅0.11%, 低温下的机械性能得到完美验证; “冰雹冲击”模拟不同尺寸冰雹对光伏组件的冲击, 最终通过35mm冰雹冲击。



试, 670W至尊组件外观无损、性能完好, 相较于 $\text{IEC}\pm 1000\text{Pa}$ 、1000个循环的标准, 严苛了20倍。

风洞极限风速试验中, 当风速到达62米/秒时, 670W至尊组件依然完好, 通过了相当于17级超强大风的极限风速考验。

张映斌博士说, 保持天合光能组件一贯超高可靠性的特点, 210至尊系列组件进行了一系列设计优化, 如增加边框壁厚、增大型腔、优化选材及匹配性设计, 确保具备超高结构强度, 同时通过无损切割的方式, 使得最小单元电池具备与整片相当的抗弯强度, 抗隐裂能力显著增强。

通过以上一系列针对机械性能的加严测试, 210至尊组件印证了其抵御外界机械应力的卓越能力, 足以从容应对强风、大雪、极寒、冰雹等各类极端气候。

既是让客户直观感受670W+组件的高可靠性, 还有其更深层次的意义, 即天合光能秉持开放创新的心态向整个行业开放分享我们的研究成果, 希望同行在天合光能的基础上继续创新, 把600W+推向全面应用并且助力碳中和。”张映斌博士表示, 引领光伏行业站到“600W+”的门槛上, 天合光能并非是“独行者”, 在其背后是整个生态链的齐头并进, 是从研发、制造到应用各环节的协同发展, 在这场创新长跑中, 要掌握产品高质量、高可靠性的重中之重, 携手共进, 构建600W+共创共生共赢新生态。

开放、包容、自信……步入光伏6.0时代, 走向价值协作、合作共赢, 天合光能始终聚焦客户价值, 带来最优性价比、更高发电效率的产品, 推动光伏产业可持续发展, 引领全球能源变革, 早日抵达绿色未来!

心高志远勇攀登 ——从容应对极端严酷气候



另外, 在多倍动态机械载荷、风洞极限风

开放创新赢未来 ——构筑共生共赢新生态



210超高功率组件的量产, 成为新赛道的





不均匀雪载测试

2.8米的暴雪绝对安全

天合光能在鉴衡认证（简称CGC）华东光伏检测中心完成了不均匀雪载的测试。测试样品为天合光能全新一代至尊670W系列产品。通过测试数据发现，天合光能5块组件的临界雪载荷均高达6600Pa以上，最高达到7000Pa，相当于2.8米积雪产生的压力，远高于常规不均匀雪载要求值，充分证明天合光能的至尊670W组件有着优秀的抗雪载荷能力。并且，5块组件不均匀雪载极限强度收敛，体现出优秀的产品质量一致性。

光伏组件的日益高功率化、组件尺寸增大成为趋势，这对组件的材料、设计和工艺等方面提出了更严峻的挑战；同时，全球气候变化带来的强风、强降雪、冰雹等极端天气，也让行业上下游对于组件的机械性能提出更高的要求。

在通过5400Pa标准静态机械载荷、动态机械载荷后，至尊670W组件继续挑战不

均匀雪载测试，以便更严苛评估光伏组件在大雪状况下的机械性能表现。

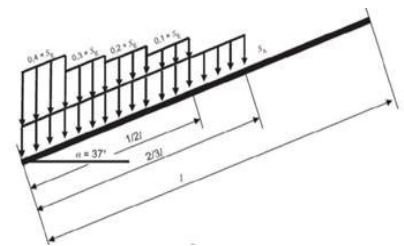
雪在组件表面尤其是底端大量堆积时，会造成不均匀压力。不均匀雪载测试专门评估光伏组件在遇到强降雪时，承受这种不均匀压力的能力，从而更有效规避将组件产品应用在多降雪地区，进而造成积雪压力引起的组件失效情况，如边框弯折或断裂、背玻不均匀性破裂、安装系统部分或完全解体等，为组件企业和业主提供最优解决方案。

天合光能至尊670W系列产品的不均匀雪载测试在鉴衡认证华东光伏检测中心进行。为了提供更好、更全光伏组件测试服务，CGC经过前期的设备研发、配件选型、技术攻关，实验室人员技术培训，已经完全具备针对大尺寸组件IEC 62938:2020不均匀雪载的测试能力。

不同于IEC61215和IEC62782的动载和静载，IEC 62938:2020不均匀雪载测试是一个模

拟光伏组件抗雪载荷能力的一个测试标准，属于差异化应用场景的风险控制，通过实际环境测试模拟组件的抗雪载能力。通过此标准的光伏组件可以体现出两方面特征值：组件失效时表面堆积的雪荷载值，以及组件在临界雪荷载统计学下的功率衰减值和电气安全性能。

IEC 62938:2020不均匀雪载测试原理简要解析：光伏组件雪荷载分布图如下：



L为组件长度，在组件底部2/3L面积范围内施加第一层雪荷载即SA，在1/2L面积范围内施加第二层雪荷载即SE，越靠近组件底部SE就越大，最严酷测试角度为37°，由初始值SK=2400Pa开始测试，每阶段增加200Pa，直至组件出现失效（如组件破裂、破损，外表面出现永久性形变，机械性缺损等），共重复测试5块组件并得出每块组件的临界雪荷载值，通过统计学计算得出最终的不均匀雪荷载值，以该数值为目标对验证组件样品进行最终不均匀雪载测试流程，评价验证组件的电性能参数、功率衰减和外观，并出具最终报告。

通过测试数据发现，天合光能的5块组件的临界雪载荷均高达6600Pa以上，最高达到7000Pa，远高于通常对不均匀雪载的要求值。按照平均雪密度0.25g/cm³换算，这相当于2.8米厚的积雪不均匀压在组件上产生的压力。

结合天合光能至尊组件的极限载荷能力，按标准引入1.5的安全系数进行最终雪载测试，组件功率衰减仅为0.56%。测试结果充分证明天合光能高功率、高效率、大尺寸电池片的670W至尊组件具备卓越的抗雪载荷能力。





动态机械载荷加严测试 较IEC标准严苛20倍完成“极限挑战”



作为使用寿命长达25-30年的产品，光伏组件具备高可靠性，才能提供光伏系统全寿命周期的发电保证。为了验证组件全生命周期内抵御极端气候的能力，严格根据IEC测试标准，天合光能在光伏科学与技术国家重点实验室对210至尊670W组件和市场上在售其他540W/535W组件同时进行了动态机械载荷（DML）极限加严测试。

测试结果表明：无论是单玻横梁螺丝安装，还是双玻公用梁螺丝安装，210至尊670W组件的动态载荷可靠性都优于其他市场主流540W/535W组件；此外，210至尊670W双玻组件更是通过极限挑战：在压块安装条件下，经过 $\pm 1500\text{Pa}$ 、动态机械载荷20倍即20000个循环测试，组件外观无损、性能完好——210至尊670W动态机械载荷可靠性再度得到权威验证！

为什么要进行多倍动态机械载荷测试？



IEC标准是全球光伏实验室通行的光伏组件性能及安全测试规范。其中，动态机械载荷测试IEC TS 62782标准，用于评估光伏组件承受动态载荷的能力，一定程度模拟自然环境下疲劳应力对光伏组件和电池的影响。通常，标准动态机械载荷测试是在组件正面施加1000Pa的正压和负压为一个循环，每分钟3~7个循环，共1000个循环。当光伏组件受到大雪或大风、冰雹等机械载荷时，组件会受到压力并可能破裂，进而会导致一系列问题，如湿气进入、电池裂纹、焊接接头疲劳和电池腐蚀等。这些问题通常会导致能量产出降低，甚至导致组件和系统现场故障。

此次，天合光能210至尊670W组件参加的极限加严测试，就是基于该项标准要求下的多倍测试。天合光能将测试标准提高数倍，向组件所能承受动态风压的极限发起挑战！

多倍动态机械载荷测试下 210至尊组件表现如何？



1.基于标准 $\pm 1000\text{Pa}$ 载荷，进行多倍动态机械载荷测试：

单玻横梁螺丝安装情况下，540W组件在3000个循环结束时，安装孔附近出现撕裂纹，210至尊670W组件则发生在7500个循环后；

双玻公用梁螺丝安装情况下，535W组件在2000个循环结束时出现撕裂纹，210至尊670W



组件则发生在4000个循环后;

而双玻公用梁压块安装情况下,动态机械载荷20000个循环完成后,至尊670W组件外观完好!

2.载荷提高至IEC标准的1.5倍即 ± 1500 -Pa,进行多倍动态机械载荷测试,最高进行了20倍达20000个循环:

测试结果显示,双玻公用梁螺丝安装情况下,535W组件(2256 \times 1133mm)在动态机械载荷200个循环后发生了失效,2个安装孔附近产生撕裂纹,2个安装孔完全撕裂甚至局部掉落。在实际电站使用中,假如安装孔发生完全撕裂,会直接导致组件被吹飞、损毁,给业主造成财产损失。

而同等安装条件下,210至尊670W组件动态机械载荷2000个循环后,仅1个孔附近有撕裂纹。

双玻公用梁压块安装情况下,动态机械载荷20000个循环结束后,210至尊670W组件外观完好!

210至尊组件何以具备超高可靠性?



保持天合光能组件一贯超高可靠性的特点,210至尊组件进行了一系列设计优化,如增加边框壁厚、增大型腔、优化选材等,确保具备超高结构强度,同时通过无损切割的方式,使得最小单元电池具备与整片相当的抗弯强度,抗隐裂能力亦显著增强。

因此,无论在标准动载测试中,还是在载荷加严1.5倍的动载测试中,210至尊组件的载荷性能都显著优于友商535W/540W组件!

作为行业的引领者,一直以来,天合光能坚持突破创新,以可信赖的品质和客户价值驱动发展,打造出全球最佳表现的高效率、高可靠性产品,组件身影遍布世界各地、各应用场景,从容应对大雪、大风等各类严苛环境。此次,通过与市场上其他尺寸组件的对比测试,再次印证了210至尊组件抵御外界机械应力的卓越能力!





风洞测试 可抗17级超强大风

天合光能联合第三方权威机构鉴衡认证,同步对210至尊670W双玻组件(2.384×1.303m)和市场在售其他大尺寸530W双玻组件(2.256×1.133m)进行了风洞测试,以此衡量组件极限抗风能力。

结果显示:当风速到达59米/秒时,530W组件(2.256×1.133m)失效并整块吹飞,螺栓固定的安装孔处型材完全撕裂;而210至尊670W组件通过62米/秒,相当于17级超强大风的极限风速考验。

本次测试协同鉴衡认证共同完成,测试结果已出具测试报告。

风速 (m/s)	参考组件 (530W)	天合210组件 (670W)
30.53	组件完好, 轻微颤动	组件完好, 轻微颤动
45.80	组件中间有凸起, 震膜开始剥离	组件中间有凸起, 震膜开始剥离
59.54	螺栓孔有切破坏, 组件整块飞出	组件中间有凸起, 震膜开始剥离
62.50	/	组件中间凸起加剧, 震膜更为剥离

根据风力等级标准,当风速超过60m/s,就达到了17级;而根据中国气象局《热带气旋等级》国家标准,风力 ≥ 16 级时,定义为超强台风。虽说大自然环境远比实验室复杂,但同等风力测试下,足以证明210至尊组件不仅具备超高功率,更具备超强可靠性!

为了保证试验的公正性和准确性,排除支架本身震动、扭转对结果的不利影响,本次测试采用更加贴合项目地实际的双桩固定竖排支架体系,支架、连接件全部由专业支架公司保威新能源提供,采用厚壁圆钢管立柱,且支架侧、后方均有支撑拉杆。同时,两块组件均严格按照各自产品安装手册进行安装,均采用横梁螺栓安装方式,参与各方同时现场确认。

凭借在此次权威测试中的优异表现,天合光能210至尊670W组件用事实证明了自身卓越的机械性能和超高可靠性!

差异化定制安装,可靠匹配不同环境



备注:测试的极限值并不意味着实际情况只有达到极限值才会出现失效,还需考虑当地的风振系数、脉冲风、场地类别、局部体型系数的转换等实际参数,因此在远小于59米/秒内也有可能失效。

光伏应用的全球化及场景多元化对组件性能提出了更高需求,强风、暴雪、冰雹等极端气候更是带来前所未有的挑战。

延续天合光能组件一贯超高可靠性的特点,210至尊组件进行了一系列设计优化,如增加边框壁厚、增大型腔、优化选材等,确保具备超高结构强度,同时通过无损切割的方式,使得最小单元电池具备与整片相当的抗弯强度,抗隐裂能力亦显著增强。

比起组件本身,安装方式对可靠性的保障同

样至关重要。一般,螺栓安装适合地面电站,性价比;压块安装在分布式屋顶应用广泛,安装快速。针对特别恶劣的大雪或者大风气候,天合光能可差异化定制安装方式来满足客户更高需求,确保双重保护。

开放,包容,自信……步入光伏6.0时代,从尺寸之争走向价值协作,从强者独行走向合作共赢,天合光能始终聚焦客户价值,带来最优性价比、更高发电效率的产品,推动光伏产业可持续发展,引领全球能源变革,早日抵达绿色未来!



极低温静载测试

-40°C环境下依旧安全可靠

天合光能的组件遍布世界各地、各应用场景，使用环境不乏极寒地区，无论是国内黑龙江、新疆等冬季寒冷地区，还是瑞典、挪威等北极圈内国家，都能看到它的可靠身影和出色表现。（PS:北极各地区在冬季的平均气温在-40°C至0°C之间）

因此，保证低温下依然具备高可靠性、高发电效能，是至尊组件必需练就的基本功。极度的低温对材料性能是较大的挑战，不同材料热膨胀系数不同，对组件各连接处是考验；而针对胶膜、背板、接线盒等有机材料，低温会引起材料的抗冲击性能降低，对组件电池片的耐机械载荷性能产生影响。

天合光能联合第三方权威机构鉴衡认证，对210至尊670W组件进行了极低温状态下的机械可靠性测试，即低温载荷测试：在横梁螺丝安装条件、-40°C的极低环境温度下，完成了正面5400Pa/背面2400Pa的静态机械载荷测试。以此模拟极限低温情况，考验组件的机械可靠性。

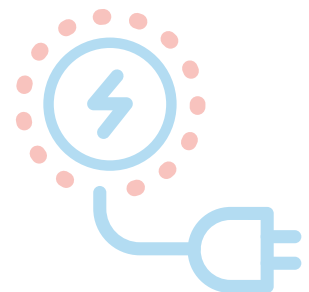
据悉，该测试在鉴衡认证嘉兴光伏检测中心进行，参考IEC TS 62782中的测试要求，使用的低温机械静载/动载载荷测试系统具备-40°C环境条件下的机械强度测试能力，可模拟光伏组件的机械强度、材料抗性、支架连接等在极寒地区的表现能力。



结果显示，组件外观完好、没有隐裂，绝缘、湿漏电流测试全部通过，功率衰减仅为0.1%。这印证了即便是在低温严寒的极限环境下，天合光能670W至尊组件依然安全可靠，依然能够保证过硬的品质！

针对670W高功率大面积的特性，天合光能以客户为中心，回归产品本质，采取了系列措施和设计优化，一是通过边框结构设计、材料优选及安装匹配性设计，保证了至尊组件的超高结构强度；二是通过无损切割的方式，确保分片后切割边缘无机械损伤，最小单元电池具备与整片相当的抗弯强度，抗隐裂能力相对传统激光切割工艺显著增强。

凭借24年的光伏组件研发及制造经验，天合光能有着大量的技术沉淀和积累，作为行业引领者，始终坚持突破创新，以可信赖的品质和客户价值驱动发展，打造出全球最佳表现的高效率、高可靠性产品。我们坚信，无论是强风、大雪还是极寒，天合光能至尊组件都足以完美应对，同时提供个性化的产品设计、安装设计等定制服务，根据不同的应用场景，为客户构建不同的整体解决方案。





冰雹冲击测试

35mm冰雹落下组件无懈可击



35毫米冰球

随着全球气候的持续恶化,各种极端天气时常出现。而光伏组件作为发电设备,需长期在户外工作,不仅要经历各种严酷环境的持续考验,在极端天气来临时(例如冰雹天气等)也必须能Hold住。

7月以来,我们陆续介绍了天合光能210至尊670W组件在不均匀雪载、多倍动态机械载荷、风洞极限风速、极低温载荷等加严测试中的全过程表现,充分验证了其抗风、抗压、抗冻的超高可靠性。今天,我们来一起解密面对冰雹冲击时,天合光能至尊670W组件的出色表现吧!——完美通过35mm冰雹冲击试验,功率衰减仅为0.17%。

根据IEC 61215系列标准和要求,此次天合670W至尊组件冰雹冲击试验在光伏科学与技术国家重点实验室完成,模拟冰雹冲击光伏组件表面的情况,使用气动发射装置,通过人工制作的冰球模拟自然环境下的冰雹,以恒速撞击光伏组件,冲击完成后检查组件的外观、电气安全和输出性能方面的变化。

试验结果显示,670W至尊组件外观完好、没有隐裂,绝缘、湿漏电阻测试全部通过,同时,功率衰减仅为0.17%。印证了,在极端冰雹天气下,天合光能670W至尊组件可抵挡住高速冲击力,依然安全可靠,依然能够保证过硬的品质!

据实验室工作人员介绍,IEC61215-2016标准对组件冰雹测试验证非常全面,针对组件玻璃面的测试点的各个位置有详细的定义,包括组件最边缘位置,如下图中的编号2和7的位置。“通俗点理解,这个位置在组件经受撞击时相对来说更容易损坏。”

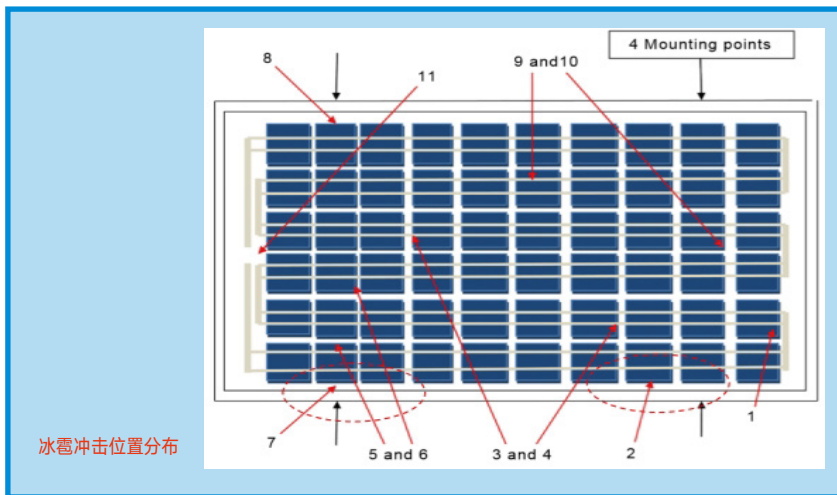
组件抗击冰雹的性能与组件前板材料最为相关,也就是正面的玻璃,玻璃的厚度和玻璃本身的抗冲击强度直接影响着抗击冰雹的能力。“我们通过扩大钢化炉尺寸、调整风机配置等技术手段,严格控制生产管理流程,确保了匹配210组件的玻璃的钢化强度,完

全具备技术可靠性。”信义玻璃控股有限公司技术负责人陈林说道。另外,福莱特玻璃集团股份有限公司技术负责人陈金桂介绍称,目前公司生产线可满足天合光能210至尊全系列组件产品的玻璃所需,玻璃的抗冲击等各种性能得到全方面保证,为210组件保驾护航。

此外,根据不同组件结构特点,天合光能会针对玻璃本身的性能提出特殊要求,制定供应商及天合检验测试规范,使玻璃的可靠性与产品结构完美结合,形成企业标准的同时,努力推广成为行业乃至国家标准。

早在2007年,天合光能便建立了持续可靠性试验(Ongoing Reliability Test)管理制度,不仅开创了行业首个材料ORT概念,更将其纳入可靠性企业标准,囊括了IEC 61215、IEC 61730、IEC 63216等系列标准全序列测试项目,内部标准大都严于IEC标准2-3倍。

在具备优异的度电成本优势、系统成本优势的同时,天合光能210至尊系列组件再度验证了其出众的可靠性能。未来,天合光能还将各领域持续开展系列化的测试,用事实证明210至尊组件不仅具备业内首屈一指的高效益,更具备行业领先的高可靠性,聚焦客户价值的同时,走向全产业链价值协作,推动光伏产业可持续发展!





210组件效率高达23.03% 天合光能刷新世界纪录

中国常州，2021年6月28日，天合光能光伏科学与技术国家重点实验室宣布，其自主研发的Vertex至尊高效P型单晶硅组件，基于66片210mm×210mm高效PERC电池，经权威第三方TÜV莱茵和TÜV北德同步测试认证，组件窗口效率均达到23.03%，创造了大面积产业化P型单晶硅PERC电池组件窗口效率新的世界纪录。

天合光能光伏科学与技术国家重点实验室的科研人员，率先攻克了新型多主栅（MBB）技术难题，创新开发了高密度组件封装技术，

采用大规模量产的210高效PERC电池，在66片210mm电池版型的大面积光伏组件上，实现了23.03%的光伏组件窗口转换效率。

今年初，天合光能率先在行业内发布新一代210至尊670W系列组件产品。本次创新研发的组件技术，再次证实了天合光能210商业化组件产品不仅具备超高功率，同时也具有超高效率。

“我们非常高兴地宣布，研发团队在光伏科学与技术国家重点实验室取得的最新成

果，这是行业第一次证明，大面积产业化高效P型单晶硅组件窗口效率超过23%”，天合光能技术工程中心负责人陈奕峰博士介绍到，“提高组件效率能帮助光伏系统客户节省土地、人力、线缆等投资，是降低发电成本的关键。天合光能技术团队致力于创新技术成果的产业化，引领行业发展，为客户创造价值。”

此前，天合光能光伏科学与技术国家重点实验室先后20次创造和刷新高效电池、组件的世界纪录。此次，天合光能Vertex组件窗口效率达23.03%，是第21次创造世界纪录。



量产电池效率高达23.56% 天合光能刷新210 PERC电池世界纪录

中国常州，2021年8月16日，天合光能光伏科学与技术国家重点实验室宣布，其自主研发的210mm×210 mm高效PERC电池，经国家光伏质检中心(CPVT)第三方测试认证，电池效率可达到23.56%，创造了210大面积产业化P型单晶硅PERC电池量产效率新的世界纪录。

本次创新成果，是天合光能的技术人员通过技术创新，在210电池制造基地采用生产装备，率先攻克了大面积210电池批量量产效率

23.5%的关卡。本次创新研发的成果，展示了天合光能210 PERC电池量产技术的领先性。

“我们非常骄傲地宣布技术团队在生产基地取得的最新成果，大面积210mm高效PERC电池在制造车间实现效率超过23.5%”，天合光能技术工程中心负责人陈奕峰博士说，“这证明了210电池可以通过技术创新获得高转换效率，天合光能技术团队聚焦于将创新技术成果快速导入生产制造，保持量产产品性能领先。”

在一个月前，6月底，天合光能光伏科学与技术国家重点实验室宣布，其自主研发的Vertex至尊高效P型单晶硅组件，基于66片210mm×210mm高效PERC电池，经权威第三方TÜV莱茵和TÜV北德同步测试认证，组件窗口效率均达到23.03%，创造了大面积产业化P型单晶硅PERC电池组件窗口效率新的世界纪录。



Fraunhofer ISE：坐标德国

210单面组件+固定支架价值突出

至尊670W LCOE优势高达7.4%

测算项目地：德国

组件型号：M6单面455W组件，M10单面540W组件，590W组件，以及G12系列单面550W、600W和670W组件

安装方式：横装 固定支架

逆变器：组串式逆变器

本次测算地选取德国典型光伏电站项目应用地作为测算设计输入条件。

670W组件的CAPEX与LCOE均优于M10系列组件。其中，G12至尊670W对比M10 540W组件降低CAPEX成本达4.2%，降低LCOE成本达4.1%；对比M10 585W组件降低LCOE成本可达4.5%；对比M6 455W组件降低LCOE成本可达7.4%。

全面平价时代先进的210至尊系列组件的度电成本优势显著



在600W+系列产品推出后，国内外领先设计院和权威第三方机构对至尊系列组件全场景度电成本优势和收益进行了测算和研究。

属于全球顶尖的Fraunhofer应用科学研究集团，Fraunhofer总部位于德国慕尼黑，全球范围内共有74个研究机构，2万多名研究人员。

综合对比结果：新一代高功率组件在CAPEX，LCOE均优于M6组件，G12 优于M10，M10优于M6。其中，M10及G12在支架及电气部分节省均较为显著。

近日，以客观权威著称的Fraunhofer ISE针对新一代超高功率组件210(G12)，182(M10)系列组件的CAPEX和度电成本进行了对比测算和研究。

研究成果显示：新一代210(G12)和182组件(M10)的CAPEX与LCOE均优于传统166(M6)组件，其中M10 单面540W组件优于M10 单面585W组件；

G12至尊组件具有最佳的CAPEX和LCOE。对比M10组件，G12组件600W和670W组件的表现尤为优异，其CAPEX节省可达1.5-2€cWp，LCOE节省可达3-4.5%；对比M6组件，LCOE节省可达6.5%-7.4%。

位于德国弗莱堡的Fraunhofer ISE，成立于1981年，是目前欧洲最大的太阳能研究院，隶

对比M10系列组件，以天合光能至尊系列为代表的G12系列组件产品，550W、600W和

G12组件600W和670W系列的优异表现主

Module Power [W]	455	540	550	590	605	665
Cell Type	M6	M10	G12	M10	G12	G12
Module Size [mm]	2102 x 1040	2256 x 1133	2384 x 1096	2411 x 1134	2172 x 1303	2384 x 1303
Inverter	SUN2000-215KTL-H0 / SUN2000-215KTL-H3					
Modules/String	28	28	37	26	34	31
Strings/Inverter	19	16	12	16	12	12
String power [W]	12.74	15.12	20.35	15.34	20.57	20.62
DC/AC Ratio	1.14	1.13	1.15	1.14	1.15	1.15
Pitch [m]	6.03	6.56	6.35	6.56	7.53	7.53
Tilt [°]	20°					
Shading angle[°]	35°					
GCR	54.8%					
DC Capacity [kW]	9,924	9,919	10,012	10,063	10,120	10,143
AC Capacity [kW]	8,815					
Module numbers	21,812	18,368	18,204	17,056	16,728	15,252
Inverter numbers	41					



要归功于在安装支架上的节省，相较于M10系列产品可达约0.5-1€/Wp左右，节省约11%。

得益于G12系列组件创新的低电压，高组串功率设计理念，210组件550W，600W和670W系列在电气系统的节省方面表现优异，相较于M6系列产品可达约-14.1~21.4%。

G12组件600W和670W系列优异表现的另一个原因是来自其较低的运输成本。在相同的40尺集装箱内，G12组件600W和670W系列的可装载的组件功率可增加12%左右。

在组件互联汇线时，不论采用4平方线缆还是6平方的线缆，G12至尊组件都保持着最优的度电成本和投资回报表现，电站投资人可根据场地的形状分布、总平布置、辐射量和上网电价以及预算水平，灵活选择电缆截面，得到最优的选型方案。

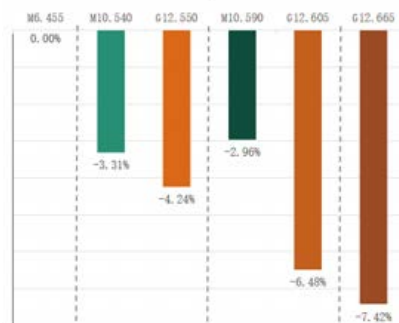
通过对比可以看出，以天合光能至尊组件为代表的G12系列超高功率组件，得益于低电压、高串功率的设计，稳定高效的发电能力，CAPEX成本优势明显，度电成本在测算结果中最优！一方面，G12组件超高的组件功率，可以减少项目组件使用总块数，减少安装量，加快施工进度。另一方面，G12至尊组件标志性的低电压设计，可以使得在1500V系统电压下串联更多的组件，对比传统组件，显著提高单串功率达36%。进而可带来直流端相关的材料及人工成本的节省，有效降低初始投资。

综上所述，天合光能至尊系列组件低电压、高串功率的设计，可以显著降低系统成本及度电成本，为系统端进一步降本指明新方向，最终保证了项目的收益，最大化客户价值。

天合光能成立24年以来，一直以创新、可信的品质和客户价值驱动发展。随着光伏迈

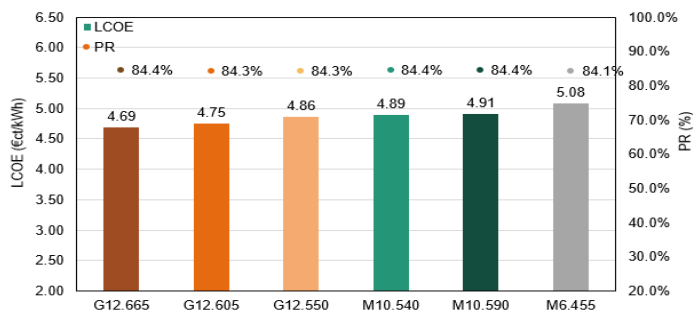
入平价时代，高功率高效率组件成为趋势。在超高功率组件研发上，天合光能一路领先，率先跨入600W+时代，推出一系列高功率、高效率、高发电量、高可靠性产品，成为节约项目系统端成本，保证客户利益的新通道。

CAPEX difference % compared with M6.455

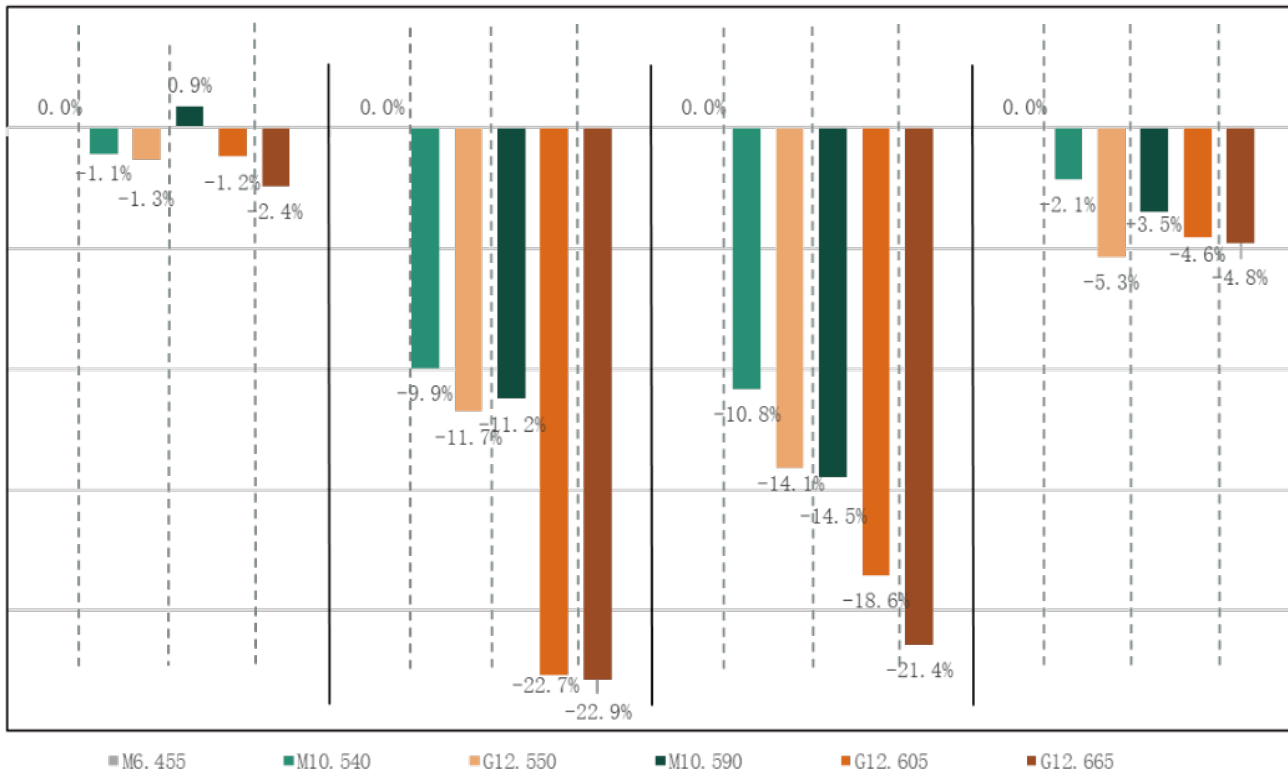


德国：固定支架 横装

- 10 MWp
- WACC : 6.0%
- 设计寿命: 25 y
- 残值: 0 €



PV Module Supply Costs Mounting Electrical system Civil Works





Fraunhofer ISE研究系列 II： 至尊210组件+天合跟踪支架 百兆瓦项目节省最高达2100万元 LCOE降达6.0%！

测算项目地：西班牙

组件型号：M6双面450W组件；M10双面535W组件、585W组件；G12系列双面545W、600W和660W组件

安装方式：TrinaTracker 1P跟踪支架

逆变器：集中式逆变器

本次测算地选取西班牙典型光伏电站项目应用地作为测算设计输入条件。

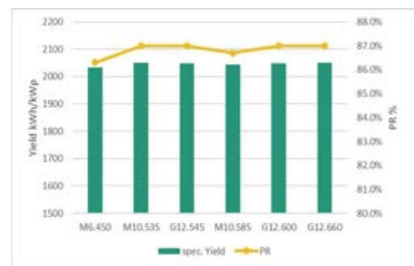
继210组件搭配固定系统的测算后（Fraunhofer ISE研究系列 I），欧洲最大的太阳能研究院Fraunhofer ISE对新一代超高功率210(G12)、182(M10)系列组件搭配天合跟踪1P跟踪支架的主流的地面电站组合也进行了LCOE测算研究。通过单轴1P跟踪系统与双面组件的搭配，实现1+1 > 2的发电增益，能够显著降低度电成本，提高投资回报。

研究结果：新一代210 (G12) 和182 (

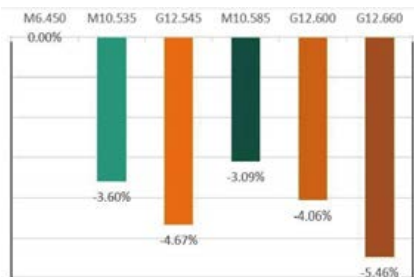
M10) 双面组件搭配天合跟踪1P跟踪支架的CAPEX与LCOE均优于传统166 (M6) 组件。

以天合光能至尊系列为代表的G12 系列双面组件产品，545W、600W和660W组件的CAPEX与LCOE均优于M10系列双面组件。其中，双面G12至尊660W对比M10 535W双面组件降低CAPEX成本达1.9%，降低LCOE成本达1.9%；对比M10 585W双面组件降低LCOE成本可达2.6%；对比M6 450W双面组件LCOE降

低可达6.0%——对比M6, 双面G12至尊660W系统初始投资capex节省近2100万元，先进的210至尊系列组件的度电成本优势显著。



综合对比结果：新一代高功率M10,G12组件在CAPEX, LCOE均优于M6组件，G12 优于M10、M10优于M6。其中，M10及G12在跟踪支架及电气部分节省均较为显著。



G12至尊组件具有最佳的CAPEX和LCOE。对比585W M10组件，G12组件660W和545W组件的表现尤为优异，其CAPEX节省可达0.81-1.21 €/Wp，LCOE节省可达1.8-2.6%；对比450W M6 组件，其CAPEX节省可达2.39-2.79 €/Wp，LCOE节省可达5.3%-6.0%。

得益于G12系列组件创新的低电压，高组串功率设计理念，210组件545W，600W和660W系列在电气系统的节省方面表现优异，相较于M6系列产品可达约~22.4~28.9%。

G12, M10组件相较于M6组件安装支架上的节省达到了约13%~15%，G12 545W、660W相较于M10系列产品在支架方面节省约3%，约合0.2-0.3 €/Wp。G12、M10双面组件

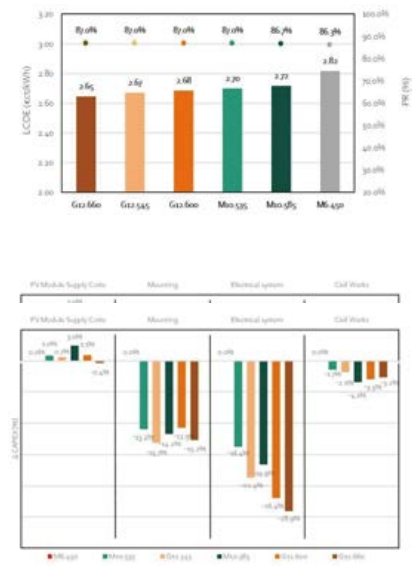
Module Power [W]	450	535	545	585	600	660
Cell Type	M6	M10	G12	M10	G12	G12
Module Size [mm]	2111 x 1046	2256 x 1133	2384 x 1096	2411 x 1134	2172 x 1303	2384 x 1303
Inverter	SG3125HV-20					
Modules/String	28	29	38	26	34	31
Strings/Inverter	330	268	201	273	204	203
String power [kW]	12.60	15.52	20.71	15.21	20.40	20.46
DC/AC Ratio	1.16	1.16	1.16	1.16	1.16	1.16
Pitch [m]	5.28	5.64	5.96	6.03	5.43	5.96
Strings/Tracker	4	4	3	4	3	3
Tracker number	990	804	804	819	816	812
GCR	40%					
DC Capacity [kW]	49,896	49,896	49,953	49,828	49,939	49,841
AC Capacity [kW]	43,116					
Module numbers	110,880	93,264	91,656	85,176	83,232	75,516
Inverter numbers	12					



在运输成本方面与M6组件基本持平并略高于M6组件，仅G12 660W组件优于M6 450W组件。

在组件互联汇线时，即便是采用6平方的线缆，G12至尊组件依然保持着最优的度电成本和投资回报表现。

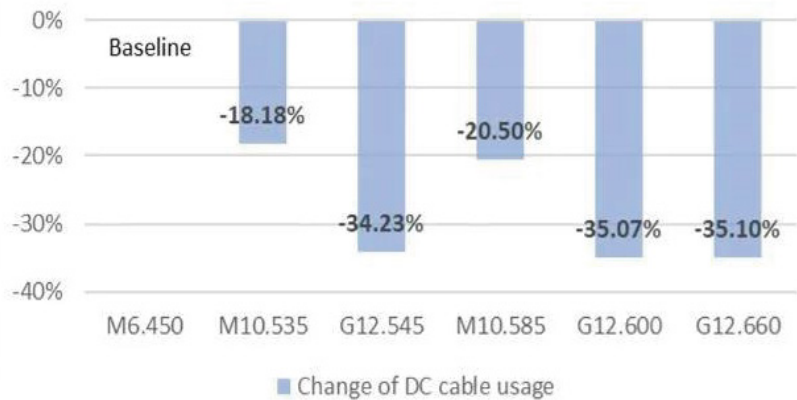
G12系列组件无论4mm²或6mm²线缆均表现出较高的电气成本节省并能获得较好的LCOE。电站投资人可根据场地的形状分布、总平布置、辐射量和上网电价以及预算水平，灵活选择电缆截面，得到最优的选型方案。



通过对比可以看出，以天合光能至尊组件为代表的G12系列超高功率组件，得益于低电压、高组串功率的设计，稳定高效的发电能力，CAPEX成本优势明显，度电成本在测算结果中最优！为系统端进一步降本指明新方向，最终保证了项目的收益，最大化客户价值。

1、G12组件超高的组件功率，可以减少项目组件使用总块数，减少安装量，加快施工进度。

2、G12至尊组件标志性的低电压设计，可以使得在1500V系统电压下串联更多的组件，对比M10组件，显著提高组串功率达36%。进而可带来直流端相关的材料及人工成本的节省，有效降低初始投资。





DNV测算天合光能至尊670W系列 超高功率组件系统价值全面胜出 两大国际权威机构结论一致

测算项目地： 西班牙

组件型号： 182-535W双面双玻，210-545W双面双玻，210-660W双面双玻

安装方式： Trinatracker - 1 P单排竖装平单轴跟踪系统

逆变器： 组串式逆变器

日前，国际权威第三方机构DNV 对天合光能670W系列至尊双面双玻组件（测算组件功率为660W）匹配天合跟踪支架进行了系统造价及度电成本测算。结果显示，天合光能210至尊双面双玻组件较182双面双玻组件可节省CAPEX达1.2欧分/瓦，折合人民币约9分/瓦，度电成本降幅达2.29%。

DNV是全球顶尖的独立测算评估机构，总部位于挪威，分支机构遍布全球。作为国际权威认证和风险管理机构，DNV凭借庞大的数据库、世界领先的数字化解决方案，以客观权威闻名于全球。

而稍前，欧洲最大的太阳能研究院Fraunhofer ISE针对新一代超高功率组件210(G12)，182(M10)系列组件的CAPEX和度电成本进行了

对比测算和研究。公布的结果显示，以天合光能至尊系列为代表的G12 系列组件产品，550W、600W和670W组件的CAPEX与LCOE均优于M10系列组件，固定系统下LCOE降本达4.5%，跟踪系统LCOE成本降低达2.6%。

尽管因为参数取值不同和设计方案差异，Fraunhofer ISE和DNV两家权威机构测算结果绝对值不同，但两家测算结果在BOS，LCOE节省上呈现出一致的逻辑和趋势：670W系列组件在新一代超高功率组件中，系统价值全面胜出！

DNV分别测算上述三款组件在天合1P跟

踪支架系统下的系统造价CAPEX及度电成本LCOE。测算项目固定100MW DC容量，相同DC/AC 比值，同时系统设计中固定地面覆盖率（GCR, Ground cover ratio），保证双面组件的双面应用阴影遮挡影响的一致性。

上述设计旨在控制同地点外部因素影响、系统配置，客观对比测算不同类型组件对于系统造价及度电成本影响的差异。三种组件的系统成本对比都在当地组件成本、设备、建安、人工造价、上网电价、运维成本、土地成本、财务成本等一致的前提下，确保成本测算的完整及客观。

天合光能210至尊双面双玻组件，无论是545W还是660W均对182双面双玻 535W组件在BOS节省及LCOE上表现出优势。根据本案例的条件测算，660W至尊产品较182-535W可降低CAPEX约1.2欧分/瓦，折合人民币约9分/W，对应度电成本LCOE降幅约2.29%，系统价值最优。

对CAPEX进行细项分解对比可发现，节省主要来自电气线缆，支架安装及运输三大部分。

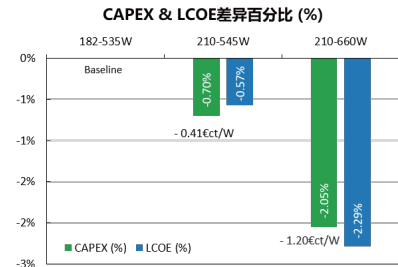
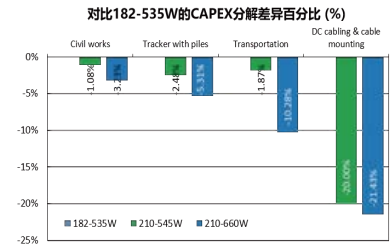
项目气候条件：

	GHI [kWh/m ²] monthly	DHI [kWh/m ²] monthly	T [°C]
Source	Satellite derived /4/	Satellite derived /4/	Satellite derived /4/
Period	1994 - 2019	1994 - 2019	1994 - 2019
Jan	80	29	10.7
Feb	99	36	12.1
Mar	148	52	14.9
Apr	176	62	17.1
May	213	72	20.8
Jun	234	69	25.2
Jul	245	64	27.5
Aug	218	62	27.7
Sep	164	54	24.3
Oct	122	45	20.2
Nov	85	31	14.5
Dec	71	26	11.6
Total	1,856	603	18.9





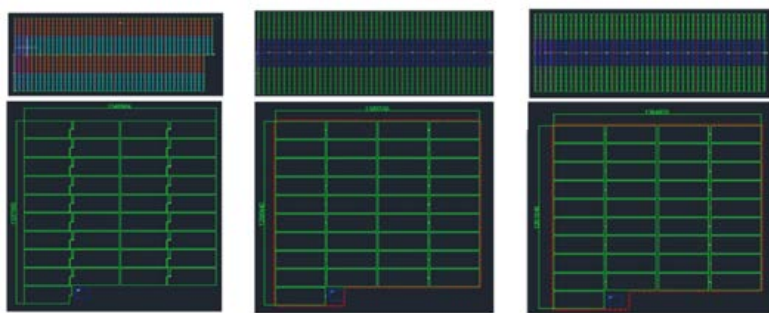
光伏系统配置			
组件版型	182-72pcs	210-55pcs	210-66pcs
组件功率 (W)	535	545	660
逆变器类型	组串式逆变器		
组件块数/组串	27	36	30
组串总数量	6956	5106	5106
组串功率 (kW)	14.45	19.62	19.80
DC 容量 (MW)	100.48	100.18	101.10
AC 容量 (MW)	99.9		
DC/AC 比值	1.01	1.00	1.01
组件块数	187,812	183,816	153,180
逆变器数量	444		
支架类型	Trina tracker 1P dual row		
支架数量	1739	1702	1702
支架高度 (m)	1.68	1.73	1.73
支架间距 (m)	7.01	7.41	7.41
占地 (ha)	165.77	165.78	163.88



装部分的节省。在不同项目地（西班牙，美国，日本），不同应用场景（跟踪1P,跟踪2P，固定支架）下均得到测算验证。不但如此，210至尊组件的客户价值也得到了众多开发商，设计院，600W+联盟伙伴以及研究机构的认可，系统优势凸显，价值全面胜出。

在超高功率组件研发上，天合光能凭借着多年扎实的技术积累及创新的设计理念一路领先，率先跨入600W+时代。天合光能不光成为引领者，更以其卓越的系统价值，成为新一代先进组件中的佼佼者。

项目排布Layout :



测算结果：210至尊660W较182-535W LCOE降幅约2.29%

首先，得益于创新的低电压高串功率设计，使得210组件较182组件在系统电气部分节省显著，210组件高串功率可以显著节省线缆长度达30%~39%。采用4mm²线缆，210-545W，210-660W均比182-535W 造价节省达20%以上。值得一提的是，电流传输路径更短，即便采用相同线径的线缆，综合计算线损对PR影响小于0.1%。若210换用6mm²线缆，并考虑线缆长度节省，210 组件系统线损更低，系统PR较182会提高0.2%以上。根据此前Fraunhofer ISE的研究测算结果，综合计算BOS电器部分节省5%。

此外，210超高功率组件可以有效降低组件数量，降低安装成本；在支架侧，更少的组件数量可以有效减少檩条等安装连接部件材料，

节省支架成本；创新的包装设计可以提升集装箱运载量达10%以上，有效降低运输成本，进一步降低初始投资。目前，海运价格高企创新的包装形式将为大中型项目业主显著节省初始投资。

至尊组件同时提供优异的发电性能，坚实的产品可靠性。确保在系统生命周期内的LCOE度电成本最低，实现客户价值最大化。

根据Fraunhofer ISE及DNV完成的系列研究级测算结果，以天合至尊为代表的210 (G12) 组件在电器、运输、支架安装三部分都较182 (M10)，166 (M6) 体现出显著优势。尤其是创新的高组串功率设计理念对于系统电器部分的节省，以及更高组件功率对于支架安

TECHNICAL REPORT
Trina Vertex One-in-Portrait
BOS & LCOE Calculation
Trina Solar Co., Ltd

Document No.: 20220120-CH014-01-01
Author: S. Mahajan, Fred
Date: 13 Sep 2022



Fraunhofer ISE

Benchmarking and Assessment of the LCOE of Photovoltaic Systems with Different Module Concepts at Germany and Spain

commissioned by
Trina Solar (Schweiz) AG
Birkenweg 4
8304 Wallisellen
Schweiz



青海大柴旦112MW电站并网 天合光能670W超高功率组件 为西北擘画绿景

蔚蓝广阔的湖景，金色的油菜花海，苍茫的荒漠神韵……九月的青海，盘卧在世界屋脊青藏高原，各色美景让人流连忘返。

在中秋佳节到来之际，更有一幅壮阔美丽的“绿色画卷”应运而生，振奋人心：9月17日上午10点，青海省海西蒙古族藏族自治州大柴旦行政区，全部采用天合光能210至尊670W超高功率组件的112MW光伏电站项目成功并网！

从6月16日第一批组件发运，到如今并网运行，前后仅用时短短3个月时间，得益于业主方、建设方等各方的通力配合。据悉，该项目总占地面积3250亩，建成投用后，每年可提供绿色电能约22万兆瓦时，减少二氧化碳排放约20万吨。

大柴旦行政区地域辽阔，平均海拔3400米以上，基于良好的光照条件，该地区成为建设太阳能发电的理想之地。因项目地处荒漠自然环境，业主协合新能源集团有限公司希望选择兼具高发电量和极高可靠性的光伏组件产品。经过反复比对，最终选择了天合光能今年发布的670W系列超高功率210至尊组件。

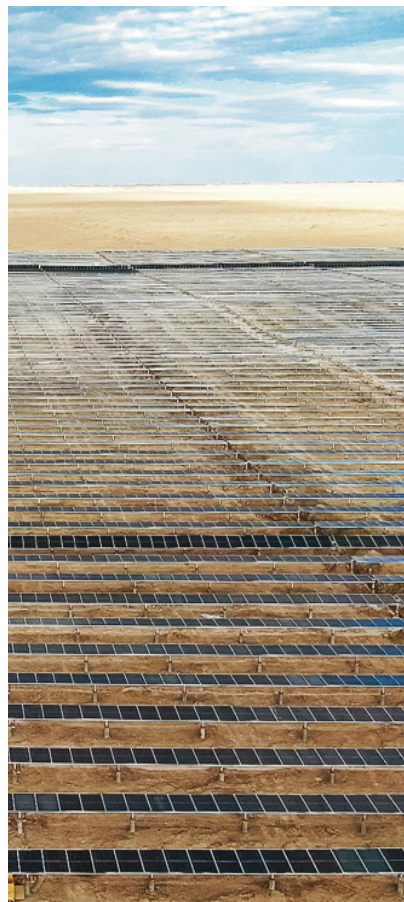
全面平价时代，先进的210至尊系列组件的度电成本优势显著。日前，全球领先的太阳能研究院——Fraunhofer ISE针对新一代高功率210（G12）、182（M10）系列组件的CAPEX和度电成本进行了对比测算和研究。结果显示：G12至尊670W组件对比M10 540W组件降低CAPEX成本4.2%，降低LCOE成本4.1%；对比M10 585W组件降低LCOE成本4.5%；对比M6



455W组件降低LCOE成本达7.4%!

项目地处荒漠无人区，海拔高、风沙大、温差大，面对这样的恶劣环境，670W至尊组件轻松应对：完美通过了超标准的不均匀雪载、多倍动态机械载荷、风洞极限风速、极低温载荷、冰雹冲击等加严测试，具备抗风、抗压、抗冻的超高可靠性。今年7月，集所有“极限挑战”成果于一体的《670W至尊组件机械可靠性白皮书》一经发布，便引起行业内外强烈关注。

开放、包容、自信……步入光伏6.0时代，走向价值协作、合作共赢，天合光能始终聚焦客户价值，带来最优性价比、更高发电效率的产品，推动光伏产业可持续发展，引领全球能源变革，早日抵达绿色未来！





全球最大内陆漂浮式电站之一 新加坡腾格水库60MW漂浮式 光伏项目并网发电

“狮城”新加坡，国土面积只有724.4平方公里，大约是香港面积的70%，但经济却非常发达，还被誉为“亚洲最干净的国家”，这得益于新加坡长期对土地资源高效与集约运用的追求。在此背景下，2020年8月，新加坡腾格水库60MW漂浮式太阳能光伏系统项目正式动工，并于今年7月份正式发电运营。该项目业主方为新加坡胜科集团（Sembcorp Industries）全资子公司“胜科漂浮太阳能”，项目全部采用天合光能210至尊组件，高效建成全球最大内陆漂浮式电站之一。

一直以来，因受限国土面积小、城市化程度高等因素，新加坡难以大规模部署地面光伏电站。但新加坡从未放弃过对大规模光伏利用的积极探索。经大量试验和环境研究，新加坡有关机构发现漂浮式太阳能电站对水库的水质和生物多样性影响非常小，利用大面积的水域和水库来建设漂浮电站，可以成为新加坡发展光伏产业的新出路。

100%绿色供水，天合光能牵手 新加坡60MW漂浮式电站



新加坡腾格水库60MW漂浮式太阳能光伏电站占地0.38km²，使用了122,000片天合光能210至尊系列双玻组件，预计使用寿命超过25年。该项目是全球最大的内陆漂浮式太阳能光伏系统之一，对新加坡的可再生能源产业发展具有里程碑意义。项目一经推出，便立即受到《联合早报》、《华人新闻通讯社》、《新加坡海峡时报》等媒体的强烈关注。该项目已于2021年7月底并网，预计年发电量可减排二氧化碳32,000吨，相当于7000辆汽车一年的排放量。并网后发电量将满足新加坡水务局每年一定比例的能源需求，并让新加坡成为世界上为数不多的实现100%绿色供水的国家。该项目将成为“新加坡奇迹”的又一个最新注脚。

210至尊组件高可靠， 高收益赢得客户信赖



该项目业主方为全球顶尖的能源、水务等解决方案提供商新加坡胜科集团下属全资子公司；项目EPC为中国能源建设集团山西省电力



（图片来源：胜科工业集团）

设计院有限公司。因新加坡严苛的环保政策与该项目在当地的受重视程度，本项目光伏组件及辅助产品的选择，必须满足非常严格的可靠性标准和功率要求。在进行了多方对比和考察后，天合光能210至尊组件成为不二之选。彼时，天合光能210至尊系列组件刚刚推出，项目方与EPC公司表示，做出这一决定，是基于多方面考量。

首先，在发电指标上，天合光能210至尊系列组件集高功率、高效率、高可靠、高发电量四大优势于一身，组件效率最高达21.6%。其次，因具备高功率的突出优势，天合光能210至尊组件能够有效减少组件块数，在提高发电量的同时，节约占据的水域面积。在BOS成本上，经过全面可靠性认证的天合光能210至尊组件，相较于166型号组件，每瓦的系统造价可节省0.04至0.07元；

非常重要的是，因漂浮式光伏电站环境湿度高，对组件产品可靠性要求更加严苛。而天合光能210至尊组件所应用双面双玻的设计以及高可靠的品牌和超过24年享誉全球的产品品质保证，都加持该项目超过25年稳定发电运营的目标。

“天合210至尊组件落地新加坡，是一个

很典型的成功案例。”天合光能中国区项目负责人赵磊对此表示：“在新加坡之后，越来越多的国家对天合光能210至尊组件的品质给予认可，天合光能210至尊组件在海外的品牌已经深入客户之心。”

不忘初心，用太阳能造福全人类



天合光能作为中国光伏组件行业的领军企业一直致力于推动产业升级。如，发布210组件开启光伏600W+高效高功率时代，成立600W+光伏开放创新生态联盟，天合光能的每一次技术革新与行业引领，只为了提供更高的客户价值。天合光能210至尊组件怀揣着“用太阳能造福全人类”的使命，正一批批出口到海外，助力无数国家借由这一块小小的电池板，开创出一片大大的零碳天地！





850MW超级大单 天合光能600W+超高功率组件出货巴西



8月初，天合光能拉美市场传来好消息，天合光能与能源公司Focus Energia成功签署巴西850MW光伏电站项目供货协议，建成后将成为拉美最大的光伏电站之一，进一步满足巴西不断增长的用电需求，推动当地净零排放。

据悉，总项目分三期建设完成，其中首期由22个太阳能园区组成，装机总量即为850MW，全部采用天合光能210至尊600W+系列超高功率组件！

近年来，天合光能持续的技术创新，接连发布600W+系列超高功率组件，目前功率已经突破670W，具有低电压、高组串功率的优势，受到全球客户的好评。210至尊系列组件引领行业“蛙跳式”跃向600W+超高功率时代，也为行业开启光伏度电成本下降的新通道。

“天合光能拥有最新的技术、当今最先进的组件，210至尊组件面世后广受市场关注，它更高的组串功率、更高的发电量以及

更低的LCOE，让客户Focus Energia最终选择了我们。”天合光能拉美区负责人Álvaro García Maltrás表示，这个项目的成功推进，也为后续更高功率的670W至尊组件进驻拉美市场开辟了道路。

为了确保客户项目按进度执行，天合光能盐城基地生产线火力全开，本周第一批货已陆续发出，全部850MW将按约定在今年年底交付完毕。目前，天合光能在盐城、义乌、宿迁、常州及海外共建有6个210超级工厂，到2021年底电池总产能达35GW、组件总产能预计达50GW，其中210电池和组件产能均占比超过70%。充分的产能规划和布局，使得210至尊组件目前产能储备充足，可满足旺盛的市场需求。

除了巴西以外，天合光能在拉美市场遍地开花，从南到北都有210至尊组件的身影。据不完全统计，210至尊组件在拉美已经签单或出货的国家有墨西哥、巴西、哥伦比亚、乌拉

圭、危地马拉、哥斯达黎加、萨尔瓦多等。

星星之火，已成燎原之势！伴随生态链的齐头并进，从研发、制造到应用各环节的协同发展，600W+超高功率组件已成为光伏6.0时代浪潮的绝对引领者！天合光能将始终聚焦客户价值，协同全行业、全产业链，以最性价比的产品共同推进光伏产业可持续发展，用太阳能造福全人类！和水库来建设漂浮电站，可以成为新加坡发展光伏产业的新出路。





南宫国顺400MW农光互补光伏项目： 210至尊组件与天合跟踪支架 组成“最强CP”

南宫市，是河北邢台19个县市区之一，因西周八士之一的南宫适封侯于此而得名，有冀南红都之称。

进入7月，庄稼地的丰收季已经过去，但分布在南宫市垂杨镇、段芦头镇、明化镇约40个自然村的400MW农光互补光伏项目正如火如荼地建设之中，天合光能210至尊组件和跟踪支架组成“最强CP”，为这片广袤的乡村土地嵌入“天合蓝”。

江西电建”）的公开招标中，天合光能拔得头筹。江西电建是世界500强中央企业——中国电力建设集团有限公司成员企业，主营业务涵盖清洁能源（风电、光伏、垃圾发电、氢能、储能）、生态环保、市政文旅等领域，具有集“规划、设计、投资、建设、运营”为一体的完整产业链。今年1月，江西电建与天合光能签订战略合作框架协议，在已有合作关系基础上，全方位深度合作，旨在共同推进全球清洁能源的规模化发展和应用。



的额外应力和部件故障率，多点驱动设计可应对结构失效。

“按照当地实际的日照条件，以过去数据来看，采用普通方案有效利用小时数三年平均不到1250。采用双面双玻的天合光能210至尊组件后，三年平均利用小时数可提升至不低于1350，加上天合光能的跟踪支架，可以再提升9%，三年平均有效利用小时数可达1480左右，显著提升业主收益。”天合光能中国区该项目负责人吴腾飞表示，对于天合光能210至尊组件+天合跟踪支架在南宫项目上的运用，业主方与承包方充满信心。

此次，天合光能超高功率组件与跟踪支架“最强CP”在南宫市组合“出道”，身兼高可靠性、低运维成本、多发电和统一组件支架渠道四大核心优势，将进一步提高电站发电量，降低度电成本，有望成为当地农光互补项目高收益的标杆，助力当地新农村建设。



在2020年河北省竞价光伏发电项目中，河北国顺新能源共获得1.55GW电站项目，其中，南宫市国顺400MW农光互补光伏项目采用天合光能210至尊组件及开拓者2P跟踪支架。作为具备“组件+支架”成套供应能力的光伏企业，天合光能可为电站项目提供一体化解决方案，消除长期困扰客户的组件和跟踪支架“两张皮”的难点痛点——由不同厂家提供组件和跟踪支架，产品匹配性没有保障，系统损耗大；若未达成预定收益，双方责任难界定，出了问题难以解决。

凭借“组件+支架”的一体化优势，在中国电建集团江西省电力建设有限公司（下称“

组件和跟踪支架是天合光能智慧能源整体解决方案的核心组成部分。210至尊组件基于210mm大尺寸硅片制作，应用了创新的无损切割技术和高密度封装技术，具有低电压、高功率特点，单串组件功率提升40%，最高功率达670W，效率高达21.6%。

新一代天合跟踪支架产品采用了由天合光能自主研发的智能跟踪算法，可接收更多散射辐照和更多地表反射辐照，双面发电量更高，在传统跟踪支架天文算法的基础上增加发电量3%-8%，系统发电量更高。开拓者2P采用非联动跟踪支架结构，全面适配210及其他高功率组件，适配功率高达670W，其专利球形轴承可降低系统变形引起





更高发电量 罗田县骆驼坳镇100MW 农光互补项目并网



抬头仰望是蓝天，举目远眺见青山，低头俯瞰一片“蓝色海洋”……7月中旬，伴随湖北省黄冈市罗田县骆驼坳镇100MW农光互补项目成功并网，这座建在低山丘陵间的小镇，有了一道新的风景线。

该项目占地面积2400亩，全部采用天合光能210至尊550W系列产品，预计年均发电量1.1亿度，每年可节约标煤4.2万吨，减少二氧化碳排放约10.45万吨。

项目所在地骆驼坳镇盛产板栗、药材、茶叶等经济作物。随着项目的建成，农业生产与光伏发电将在这里巧妙结合，既能满足农业生产的需要又实现了光电转换，既提高了土地利用效率又可以为当地开拓经济创收，实现优势互补、互利共赢。

天合光能210至尊组件基于210mm大尺寸硅片制作，应用了创新的无损切割技术和高密度封装技术，具有低电压、高功率特点，单串组件功率提升40%，最高功率达670W，效率高达21.6%。

“组件超高功率化是光伏行业的必然趋势，我们推出了与之匹配的逆变器，并提供一整套智能光伏解决方案。”华为技术负责人表示，该项目使用了华为最新款大电流组串式逆变器，高度适配210至尊超高功率组件，不仅实现了更高发电量，保证了更安全运行，并且在弱电稳定、智能运维等方面表现格外优异。

此前尚有逆变器适配与否的话题，经过市场充分验证，答案已显而易见——不光能够适配，而且大电流逆变器和210组件的配套应用更具优势，可以充分发挥超高功率组件高效的发电优势，提高系统容配比。据不完全统计，包括华为在内，目前已有10余家主流逆变器厂商推出大电流逆变器，完美适配210组件。

纵观全行业，210产业链配套协同更无缝、更成熟、生态更完备，低电压、高组串功率的超高功率组件在地面电站广泛应用，受到客户好评。在“碳达峰”、“碳中和”及全面平价的行业大背景下，天合光能将持续开拓创新，助力行业全产业链实现降本增效！





至尊组件遍地开花 掀起亚太分布式市场新热潮

过去十年，光伏市场经历了巨大变化。资源丰富、人口众多的亚太区域已成为新的光伏装机热点区域，其中分布式更是异军突起。天合光能至尊分布式系列产品从上市以来，在亚太市场的项目遍地开花，在这片富饶、发展潜力巨大的土地上刻下了天合的印记。

巴基斯坦 工商业屋顶项目更低的系统成本， 更高的项目收益



巴基斯坦，意为“圣洁的土地”，全境五分之三为山区和丘陵，南部沿海一带为沙漠，向北伸展则是连绵的高原牧场和肥田沃土。天合光能携至尊分布式组件来到了这片充满阳光的土地上，图片中的项目位于Zephyrs Textile Mills，采用天合至尊分布式510W组件，发电成本为2.9卢比/ekwhr，约为0.25人民币每千瓦时，投资回收期为3.9年，为客户大大缩短了投资回报周期。高可靠的产品，短的投资收益周期，使得天合至尊分布式组件赢得客户的青睐。

与此同时，在巴基斯坦的另一地的工商业屋顶上，天合至尊510W组件也已完成安装、并网发电，帮助当地工商业主向绿色制造转型。

印度哥印拜陀 工商业屋顶1MW项目绽放印度



印度全境炎热，大部分属于热带季风气候，优良的气候环境使得太阳能发电连续多年成为印度主要的动力资源。此项目位于印度南部工业城市哥印拜陀的一个工厂屋顶上，总规模达到1MW，采用的是至尊分布式510W组件，于2021年4月21日并网发电。



斯里兰卡 户用屋顶项目 居民供电、增加收入两不误



斯里兰卡，在僧伽语中意为“光明富庶的土地”，有着“印度洋上的明珠”的美称。这里风景优美，四季如春，与性能卓越、设计美观的至尊分布式组件相得益彰。图片中的这个项目位于斯里兰卡的一座居民住宅屋顶上，采用了天合至尊550W组件和Solis逆变器，每月收入可以达到57000斯里兰卡卢比，大约相当于1800元人民币。



越南河内&胡志明 工商业项目 40MW组件点亮越南大都会



落日余晖，金黄的阳光映照在平静的屋顶上，天合光能深蓝色的210至尊系列510W组件

与当地工厂建筑的白色相映成辉。这是位于越南南部胡志明市天合光能至尊分布式项目地的一幕，同样的场景也出现在越南北部的河内，总规模达到40MW。

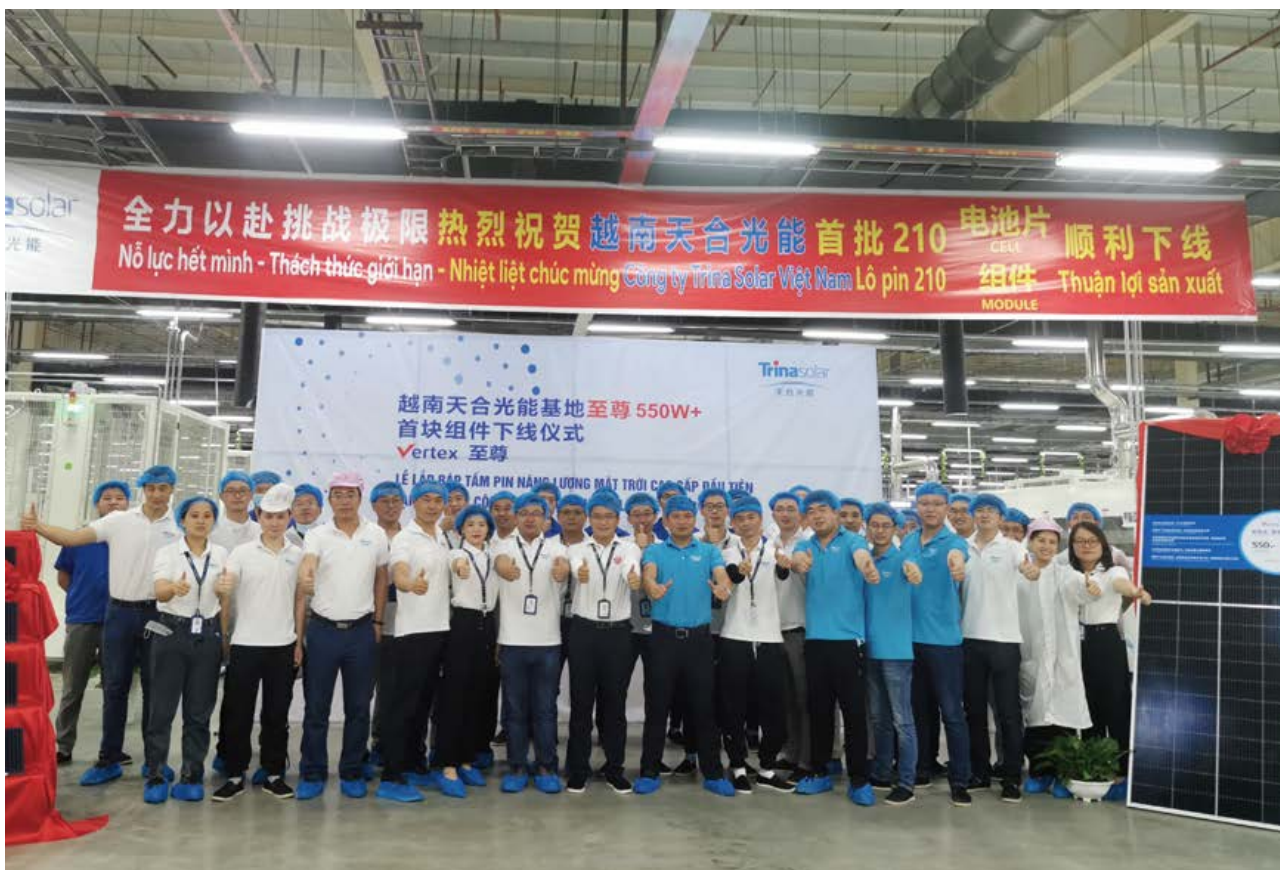
放眼世界，如今全球光伏市场正呈现出全球化多点开花和场景应用多样化两大趋势。作为新的光伏装机热点区域，预计到本世纪末，亚太前十大太阳能市场中分布式太阳能新增产能的份额将达到51%，天合至尊分布式组件一直都广受市场看好。

作为全球智慧能源的领军企业，天合光能将一直秉持“用太阳能造福全人类”的使命，进一步满足亚太光伏市场的需求，依托高效率、高可靠、低度电成本的至尊系列组件产品，助推亚太清洁能源的发展。





全球第一片来自海外210 超级工厂的组件正式下线 天合光能至尊系列加速全球供货



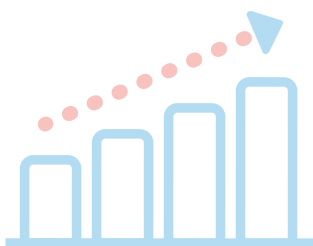
越南当地时间2021年5月15日11点整，天合光能海外制造基地越南太原工厂首批210电池及组件下线。这标志着天合光能210组件海外产能全面展开，超高功率210至尊系列组件加速全球出货，进一步满足全球市场需求。这也意味着天合光能成为具备海外超高功率组件产能的首家光伏企业。

天合光能越南太原工厂项目占地17公顷，建成了年产能3GW电池车间和4.5GW的210组件车间，年产值预计超过12亿美元。项目于2020年12月开工建设，期间克服疫情防控、海外政策监管差异等挑战，用时5个月完成土建施工和设备安装调试。

5月15日，组件车间顺利下线首块至尊

550W系列高功率组件。至尊210系列的400W、500W、670W组件已经在越南工厂稳步生产规划中。越南工厂最大产能可分别达到3.5GW电池和5GW组件。

该工厂是光伏行业首个海外正式投产的先进210电池及组件超级工厂，进一步扩大了天合光能至尊组件产品的海外供给能力，更好地满足海外市场对高效优质光伏产品的需求，提升了天合光能在全球的品牌影响力和竞争力。这使得天合光能成为首家拥有高功率产能基地的光伏品牌，再次强化其领军地位和全球化发展。目前，天合光能210至尊电池及组件产能遍及常州、盐城、宿迁、义乌、越南等地，预计2021年底，天合光能全球组件产能超50GW。



210产业链发出“最强音” 高功率、标准化的唯一目标——降本

文/光伏們

为更好的加速推动以210为代表的高功率组件在光伏平价时代的终端应用进程，6月2日，由天合光能、中环股份、东方日升、阿特斯主办，光伏們承办的高功率组件技术及产业链配套研讨会在上海卓美喜马拉雅酒店召开，设备制造企业、设计院以及电站业主等逾200位行业人士就高功率组件的技术进展、产业配套以及未来趋势等进行了深度探讨。

在此次论坛上，从210硅片、电池到组件、设计院、EPC企业以及认证机构齐聚，就目前行业针对的热门问题进行了一个细致

势，可降低LCOE约2-3%，所以210至尊组件是平价时代的最优选择。”

张舒介绍道，“目前210组件良率稳定在99.4%，电池良率达到98%的水平，电池效率可以达到23.3%以上的水平。至尊组件还有系列产品可以满足各个场景的应用，目前已经在手的订单超过12GW。”

“210组件的大电流是输出电流，其实际串内电流甚至比此前的300W整片组件都低，所谓热斑风险高是不存在的”，东方日升研发

在上游端，中环股份也一直致力于G12硅片的技术创新与持续降本。天津环欧国际硅材料有限公司产品总监郝勇表示，“G12的诞生引领了行业的全面升级，这要得益于中环半导体持续推动的工业4.0，智慧化工厂的构建一方面提高了生产效率，使得人均年产值达到500万元/年，另一方面则是搭建了技术持续创新发展的平台。预计整个行业将会在2025年进入N型时代，而210叠加N型技术将进一步提高产品性价比。”

作为电池片龙头企业，爱旭科技海外销售



入微的讨论与解答。

作为210组件的四大主流组件企业，天合光能、东方日升、环晟光伏、阿特斯在此次论坛上就目前行业关心的组件热斑、荷载、工作温度、包装运输、技术可靠性、度电成本等进行了详细的介绍。

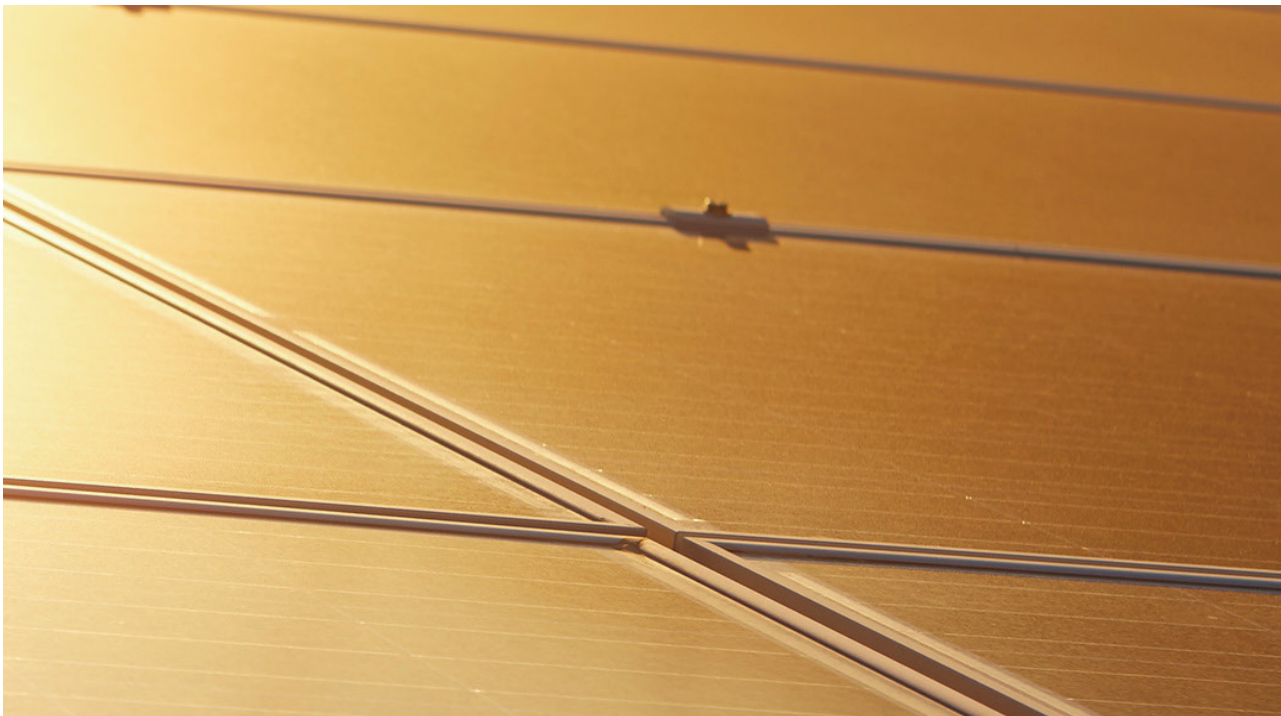
天合光能组件技术副总监张舒就210组件的荷载、工作温度、发电实证、发电性能、工作温度、连接器与接线盒性能等多个维度进行了详细的分析。“与182对比，210组件在PR方面有1%的优势，在BOS上有6分-10分的优

高级总监刘亚锋补充道，“从系统角度看，只有组串成本高，度电成本低，产品才是有价值的。伴随行业技术的逐步突破，预计明年异质结电池成本会大幅降低，叠加大硅片优势，210组件或将在2023年全面占领市场。”

在2021年的央企组件集采中，环晟光伏以其特有的叠瓦组件斩获了不少订单，环晟光伏产品总监郭奇志介绍道，“叠瓦组件鉴于其独特的工艺设计，抗隐裂、抗衰减性以及抗阴影性能卓越，可显著提升发电量，目前组件量产效率已经在21%以上，下半年3.0产品则可以达到21.8%以上，最高功率可达670W。”



部高级总监蓝建勳坦言，“大尺寸电池是持续降低度电成本的方案，其切片+MBB的优势使得设计工艺的可塑性更强且优化空间更大，也符合海内外各种投资商的需求。就爱旭而言，



目前电池片产能为36GW，大尺寸为24GW，预计明年将新增8.5GW的N型电池产能。”

以降低度电成本为己任，210产业链一直在身体力行。除了在技术上持续创新与突破，天合光能常务副总裁曹博介绍道，5月26日中国光伏行业协会组织召开了组件尺寸标准化线上研讨会，充分讨论了光伏组件外形尺寸及安装孔技术标准规范，210mm电池的组件外形尺寸和安装孔位置已达成一致，形成了团体标准。

曹博认为，“高功率组件和配套系统带来了度电成本的降低，210组件及系统则可以有效降低原材料成本和库存，降低EPC业主的采购风险，而相关标准的落地则对整个产业链具有里程碑式的意义，希望各位行业同仁共同推动210早日成为行业主流。”

追溯至210的起源，天津中环半导体股份有限公司助理总经理张海鹏介绍说，G12硅片的推出只有一个目的就是降本，“G12硅片的推出，使得组件中的硅成本从三年前的70%降至30%，这就是中环推出G12的意义与价值”。

在谈到为何选择210尺寸时，曹博从组件企业的角度给出了最佳回应，“光伏行业大发展，需要更有突破意义的技术创新，要进一步大幅度降低度电成本，要为客户带来更好投资回报、更优用户体验。这需要产业链各环节企业的配套进步，需要大家携手迈进更高功率的新时代，这是光伏行业必然的趋势和未来发展方向。”

降低成本一直是210产业链各参与企业的初衷，东方日升副总裁杨钰感慨道，“导入210，对于组件企业来说是一个痛苦的抉择，这意味着老产线全部要废掉。但之所以做出这样一个抉择，还是考虑到在终端降本上做出一些贡献。现在已经可以证明选择210是正确的，从整个行业以及客户的反馈来看，210产品确实有很大的优势。这里凝聚着整个产业链上下游各个环节厂商大量的心血，210的优势是被市场和实践所验证的。”

“182与210两大阵营的目标是一样的，都是希望客户提供一个好的产品，降低光伏度电成本，这是一个共同的目标，双方不要天天论战”，作为行业技术、标准专家，阿特斯高级副总裁张光春表示，目前210组件外观尺寸、安装孔尺寸已经形成了统一的标准，这一标准的发布和使用是对整个行业的进步。统一之后，我们可以使用同样的玻璃、支架以及其他一些配套，这意味着整个行业成本的降低。

“不管是单一变量，还是技术创新，210一定是开创新河的，我相信未来会有更多的厂家加入到210序列”，中国能建西北电力设计院新能源与市政工程院设计总工程师李娜表示，“从纯技术角度，目前天合已经把我所关心的210组件相关问题都解释清楚了，比如说210组件打包运输、荷载、抗风、抗雪、安装成本等。在今年的项目开发困境下，210组件能够提高土地利用效率，同时提高容配比，这不仅仅是一个价格上的差异。”

事实证明，高功率组件和配套系统，可以实实在在的带来更高收益，集高功率、高效率、高可靠、高发电量等四大优势于一身。根据天合光能数据，在大宗物资、原材料价格飞涨的形势下，由于210系列组件的优异版型、电性能参数，能极大的减少对工程材料设备的需求，可以大幅度降低原材料成本。根据数据测算，目前210组件系统成本较166系统成本节省已达0.226元/W，较182组件系统成本节省已达9.55分/W。

伴随全球碳达峰以及碳中和大趋势的到来，光伏发电增长空间前景可观，“截止到5月为止，全球已经有130个国家提出碳中和目标，而光伏市场也出现了区域性调整，由欧洲转向亚太，就国内市场来看，预期今年新增约60GW。光伏行业的核心竞争力离不开性价比，而功率档位的快速提升则摊薄了系统成本，大硅片在未来两年内或将占据大部分产能”，IHS高级分析师胡丹的分析进一步夯实光伏行业的信心。

但针对近期产业链价格的持续上涨，中国光伏行业协会副秘书长刘译阳强调，“今年不能并网的存量项目可以自动进入明年的保障性规模。下游的接单量显著下降的反馈迟早会传导到上游，目前硅料价格已经有松动。‘30·60’是一个长远的目标，我们的光伏并不是唯一的新能源，还有其他的新能源，至少还有风电，如果我们现在不把自己的竞争力打强，不继续降本增效，我们会把自己的路堵死。”

600W+光伏联盟走向新征程 预计2021年底210组件产能 将超过130GW

文/光伏們



在走向碳中和以及构建新型电力系统的契机下，中国光伏行业正迎来全新的发展周期。2021年是中国光伏行业全面平价的第一年，以度电成本为驱动力，各类新技术层出不穷，以期进一步降低我国光伏发电的系统成本。

但与首年平价的火热开发热情相比，产业链的持续波动与大宗商品价格的上涨也给行业带来了困扰与挑战，行业对于通过技术创新持续降本的需求愈发迫切。

而在近几年的光伏产业技术发展中，目前PERC依然是性价比最高的主流电池技术类型，以异质结等为代表的N型电池技术仍在量产探索中，走向大尺寸毫无疑问是推动系统成本降低的主要方式。

从2019年中环半导体首推G12硅片到600W+光伏开放创新生态联盟的成立，这些创新者以雷霆之势将组件功率带上了5.0甚至6.0时代，用突破传统的创新力带给行业一种全新的选择。

在产业链价格持续攀升的大背景下，大功率组件在助力光伏电站降低BOS成本方面的价值尤为凸显，从而也间接推动了大功率组件在应用端的导入速度。实际上，210产业链的跟进也远超行业预期。



(图片来源：胜科工业集团)

2020年7月，为了更好的协同产业链的优势资源，彻底打通研发、制造及应用等核心环节，营造开放协同创新的新生态，39家企业共同宣誓成立600W+光伏开放创新生态联盟，联盟企业几乎涵盖了硅片、电池、组件、跟踪支架、逆变器、材料及设备制造商等光伏产业链上、下游。截至目前，600W+光伏开放创新生态联盟已有成员单位74家，配套产业链趋于完善，这种创新的尺寸正在行业中快速的生根发芽。

据统计，截止2021年底，210产业链的合计产能将突破300GW，配套产能的规模化也为其持续降本提供了充足的沃土。据第三方咨询机构统计，到2021年底，210组件环节产能将超过130GW，成为占比最高的组件尺寸。

与此同时，大功率组件对于降低度电成本的价值也在光伏电站的下游应用中得以凸显。在2021年大型央企的组件集采中，大功率组件占比逐步攀升，据统计，截止目前，2021年超过70%的组件采购更倾向于大功率。

210组件尺寸标准化成果显著

中国光伏行业协会组织研讨会加快推进应用端价值最大化

5月26日，中国光伏行业协会组织召开组件尺寸标准化线上研讨会，充分讨论了光伏组件外形尺寸及安装孔技术规范。经过讨论，210mm电池的组件外形尺寸和安装孔位置已达成一致，形成团体标准。标准化组件产品，将大幅减少安装配件品类，降低BOS成本、度电成本，实现超高功率组件和解决方案在应用端的便利化和价值最大化。

达成一致：210组件尺寸统一



会议由中国光伏行业协会标准化技术委员会秘书处组织，与会专家充分讨论了组件的外形尺寸、安装孔位置、安装孔尺寸等技术规范。并就210组件外形尺寸、安装孔等关键的技术尺寸达成一致意见。针对技术细节，如电池片间距、分片方式、设计定型参考标准也进行了讨论，并达成一致意见。这意味着210尺寸组件制造商、使用终端、系统解决方案提供方实现了技术路线的统一性。

针对半片110片（整片55片）电池组件，长度确定为 2384 ± 2 mm，宽度为 1096 ± 2 mm，长边方向安装孔位置为 $400/1400\pm 1$ mm。三款210产品尺寸明细，具体参见下表：

电池类型	组件类型	电池片数量	组件长度 [mm]	组件宽度 [mm]	长边安装孔距 [mm]
半片	单玻有框/ 双面双玻有框	110	2384 ± 2	1096 ± 2	$400/1400\pm 1$
		120	2172 ± 2	1303 ± 2	$400/1400\pm 1$
		132	2384 ± 2	1303 ± 2	$400/1400\pm 1$

此外，各家210mm电池的组件均按照最新的IEC/UL 61730国际标准来设计产品，统一满足IEC和UL双标准，兼具标准先进性和全面性。

会上还就182mm电池组件的尺寸相关各方就单双玻尺寸统一、片间距大小（常规间隙、小间隙）详细讨论，但未达成一致意见。182组件厂商所采用的标准也尚未统一。



诞生即领先，210尺寸标准化水到渠成



组件尺寸标准化经过了行业同仁持续的努力。早在1年前，2020年4月，天合光能已建议210组件尺寸加入标准内容，中国电子标准化研究院与天合光能等一线大厂充分讨论，结合市场需求，均赞同210组件尺寸加入标准内容中。

2020年11月27日，天合光能、东方日升、阿特斯等8家企业，联合倡议推进光伏行业210mm硅片及组件尺寸标准化。倡议在210-220mm尺寸范围内，选择SEMI标准中确定的硅片尺寸 210 ± 0.25 mm作为唯一尺寸同时依照这个硅片尺寸修订SEMI以及光伏行业协会已有的组件尺寸标准。

今年3月，600W+光伏开放创新生态联盟单位就安装孔位置进行技术讨论，达成一致意见。

本次，5月份，由协会标准化技术委员会组织讨论，进一步扩大意见征求范围，充分体现了210技术的领先性和行业认可度。

接下来，中国光伏行业协会将就组件标准形成草案，预计10月份发布。

组件标准化推动应用端价值最大化再进一步



从125mm一直发展到今天的210mm，增加硅片尺寸以提高组件功率，降低制造与发电成本成为技术进步的必然趋势。210组件尺寸标准的确定，将直接反哺价值给产业链各环节和系统端应用。

通过硅片210尺寸，以及硅片、组件尺寸等的标准化，将直接降低采购风险，强有力地帮助上下游企业提高生产效率，优化供给，实现最好的规模化效应；还能够快速推进行业技术创新，降低产业链制造、光伏系统初始投资和光伏发电度电成本，推动应用端价值最大化再进一步，实现全面平价；也将极大推动行业规范，降低协同成本，成为行业跃升新台阶的强大驱动力。

一切坚持皆源于初心。天合光能始终秉持“用太阳能造福全人类”的使命，勇于承担起创建无碳能源世界的领导者责任，推动可再生能源发展，助力全社会早日实现“碳达峰”与“碳中和”！



全球首发210至尊组件逆变器 匹配白皮书21家主流逆变器品牌、 210+型号全覆盖



8月23日，天合光能发布《天合光能至尊系列光伏组件逆变器匹配白皮书》暨全球范围内光伏行业首个逆变器智能匹配数据库，在逆变器全面适配210至尊全系列组件后，为不同应用场景的逆变器匹配提供清晰参考。组件和逆变器是电站建设重要的组成部分，它们的匹配将直接提升系统安全及效率，对促进产业高效协同发展、高功率光伏生态建设具有里程碑意义。

品，在地面电站、工商业分布式、农光渔光和户用场景全面适配——超高功率组件在各场景的应用都得到了坚实保障，为客户提供便捷、系统、多选择的逆变器匹配指引！

具（网址：invertertool.trinasolar.com）。通过系统化数据处理，为客户提供多样化的逆变器信息，并且帮助客户一键搜索出理想的逆变器产品。

这次发布的白皮书除了包含全面的逆变器匹配数据库，还同步推出全球首个快捷匹配工



210+型号全覆盖， 一站式解决客户逆变器匹配需求



自超高功率组件被广泛应用以来，光伏600W+时代推动了整个产业快速发展和技术进步，全球各大逆变器迅速进行技术升级和迭代，推出适配600W+组件的大电流逆变器。自2021年2月三大逆变器企业齐发声明适配210超高功率组件以来，全球主流逆变器产品已完美匹配210至尊410W、510W系列组件和550W-670W组件。

本次发布的《天合光能至尊系列光伏组件逆变器匹配白皮书》重点针对210至尊550W系列、600W系列、670W系列超高功率组件，涵盖了21家主流逆变器品牌、210余款逆变器产

品牌/组件类型	210@410W	210@510W	210@550W	210@600W	210@670W
FIMER	√	√	√	√	√
Fronius	√	√	√	√	√
GOCOME	√	√	√	√	√
GROWATT	√	√	√	√	√
HUAWEI	√	√	√	√	√
Ingeteam	√	√	√	√	√
锦浪科技	√	√	√	√	√
KACO	√	√	√	√	√
KELONG	√	√	√	√	√
KSTAR	√	√	√	√	√
上能电气	√	√	√	√	√
SMA	√	√	√	√	√
SOFAR	√	√	√	√	√
SUNGROW	√	√	√	√	√
TBEA	√	√	√	√	√

(公司按拼音首字母排序)

地面电站全面适配： 大电流逆变器加持超高功率组件价值优势



210至尊系列组件采用“低电压、高组串功率”设计，显著提高组串功率，降低线缆及辅材、支架桩基础的采购成本及安装成本，从而降低电站BOS和度电成本，已成为市场主流。

在本白皮书中，目前应用在地面电站中的主流大电流逆变器，支持单串输入电流20A+，多路组串输入，已经完全适配210超高功率组件。由于210组件的组串功率更高，加上逆变



器理想的容配比，能更充分发挥210组件的高效发电优势，加之210组件更低BOS成本，可实现最优度电成本，使客户利益最大化。地面电站场景下，白皮书中已经甄选出12家全球领先逆变器品牌及其产品，供客户选择。

分布式全新格局 超高功率组件上屋顶蓄势待发



至尊系列410W及510W组件的逆变器匹配与上一代组件相同，市场上已有的各类型逆变器均可以完美匹配。而随着BOS和度电成本优势显著的550W、600W和670W超高功率组件逐渐成为应用主流，分布式项目早已期待使用全新一代超高功率组件。目前，全球主流分布式逆变器品牌均已发布应用于分布式电站和户用项目的大电流组串式逆变器，携手超高功率组件上屋顶，充分发挥其BOS和度电成本优势，系统更稳、发电更多，构建全新的210超高功率组件生态。

本次逆变器匹配白皮书在每个场景下都为

客户提供多个选择，业主可以根据需求灵活选择，找到一款最具性价比的逆变器。针对工商业分布式场景，有12家品牌的逆变器可供客户选择，共计百余款逆变器都满足各种分布式项目的应用要求；针对屋顶户用场景，白皮书中共有7个品牌的逆变器，共32款供选择，大幅提高匹配效率。

逆变器厂商齐适配 超高功率组件生态日臻完善



基于210先进技术平台的光伏组件已成为市场主流趋势。今年SNEC展会上，有超半数组件企业展出基于210mm电池的组件产品，功率高达710W。截止目前，已有超87家行业领先企业加入600W+光伏开放创新联盟，推进光伏600W+时代技术进步，助力实现碳中和。

从市场需求看，根据PVInfolink预测：2021年210组件产能将达147GW、182组件产能123GW；2022年210组件产能达234GW，182组件产能141GW——大尺寸组件将占全球组件

整体产能70%以上。

再从逆变器厂商来看，经过市场充分验证后，升级匹配210高功率组件已经成为逆变器厂商共同的选择。在今年SNEC展会上，已经有数10家逆变器厂商展出大电流逆变器。本次白皮书中更有21个全球主流的逆变器厂家、210+款适配逆变器产品加入天合光能逆变器匹配数据库，并且将根据市场变化实时更新。

固德威是本次白皮书中分布式逆变器品牌之一，固德威太阳能学院负责人卢欢称，“组件已加速进入600W+超高功率时代，低电压大电流组件具有较大优势，对逆变器兼容性提出更高要求。此次我们能够进入天合光能逆变器匹配数据库，对双方及客户都有很大的帮助。尤其是在分布式光伏整县推进的大背景下，大电流逆变器也完全无忧！光伏部件加速升级后，整个行业的度电成本将进一步降低，所以越来越多的逆变器厂商加入到适配高功率组件的行列，不断顺应市场发展趋势”。



(图片来源：胜科工业集团)

全球逆变器厂商齐发声明 适配210超高功率550W+组件

截至8月26日，阳光电源、古瑞瓦特、锦浪科技、华为、爱士惟、固德威、禾望、科华（按照声明时间排序）多家全球主流分布式逆变器品牌发布声明，应用于分布式场景的大电流组串式逆变器已全面上市，携手超高功率组件提速分布式光伏项目度电成本降低，构建全新的超高功率分布式生态。

210超高功率550W+组件正在成为分布式主流



2020年7月，继600W+光伏开放创新联盟成立以来，包括天合光能在内的主流组件企业悉数推出超高功率组件产品，标志着整个光伏行业迈入了全新的超高功率时代。高功率组件在大型电力企业招标书中已经成为单列项，各大央企在2021年第一批次的组件设备招标中，对超高功率组件的需求已经进入爆发阶段。随着BOS和度电成本优势显著的550W、600W和670W超高功率组件逐渐成为应用主流，分布式项目也快速切换为全新一代550W+超高功率组件，根据客户需求，600W+和670W+组件也可应用于分布式。

全球逆变器厂商齐发声明 全面适配210超高功率组件的分布式应用



在组件技术进步、功率提升的同时，作为光伏产业链中重要环节，逆变器产品已全面升级进入超高功率时代，配套协同更无缝、600W+产业链更成熟、生态更完备。

6月底至今，阳光电源、古瑞瓦特、锦浪科技、华为、爱士惟、固德威、禾望和科华等全球主流分布式逆变器品牌均已发声明，发布了分布式场景适配大电流组串式逆变器解决方案及全新产品，充分发挥高功率组件BOS和度电成本优势，实现系统更稳、发电更多，构建全新的超高功率分布式生态。组件产品，标志着整个光伏行业迈入了全新的超高功率时代。高功率组件在大型电力企业招标书中已经成为单列项，各大央企在2021年第一批次的组件设备招标中，对超高功率组件的需求已经进入爆发阶段。随着BOS和度电成本优势显著的550W、600W和670W超高功率组件逐渐成为应用主流，分布式项目也快速切换为全新一代550W+超高功率组件，根据客户需求，600W+和670W+组件也可应用于分布式。

继2021年3月全球三大逆变器企业华为、上能、阳光电源早先发布声明，适配210超高功率组件产品全面上市后，目前全球主流逆变器已全面适配210至尊全系列组件，在地面电站、工商业分布式、农光渔光和户用场景的应用都得到了坚实保障。

逆变器携手550W+超高功率组件 分布式价值优势显著



随着全球主流逆变器厂商的正式声明，大电流逆变器和高功率组件产品不光能够匹配，而且配套应用更具优势。经过针对分布式光伏项目的测算，相同的装机功率下，210

超高功率550W+组件可有效减少组件块数及组串数量，进而大幅减少支架、线缆、辅材等使用量，显著降低BOS成本、降低LCOE，提高项目的投资收益率，缩短项目回收期。

正是基于210超高功率550W+组件显著的BOS和度电成本优势，大电流逆变器和超高功率组件的强强组合逐渐成为整县推进更优的解决方案。升级匹配550W+和600W+超高功率组件已经成为逆变器厂家共同的选择。

超高功率组件分布式应用全面开启 600W+开放创新生态联盟助力整县推进



随着平价光伏时代的到来，新建项目的投资收益率挑战也更高了，因此降低光伏系统成本，提高发电量势在必行。2021年6月20日，国家能源局正式发布《关于整县屋顶分布式光伏开发试点方案的通知》，全国碳排放权交易也于7月16日开市，这标志着我国分布式（工商业）及户用光伏正在迎来新的发展周期和机遇。而在整县推进的热潮中，更高功率段的产品将更具优势，在逐渐严苛的屋顶项目投资环境下，能够最有力地保障项目投资的收益。

今年作为“十四五”开局之年，建设美丽中国、共同富裕的新征程已然开启。600W+联盟成员将携手超高功率组件助力分布式跨越发展，进一步助力“碳达峰，碳中和”实现，共同构建人与自然生命共同体。



- 全球逆变器厂商齐发声明 -

210超高功率550W+组件

分布式应用价值优势显著

