

再次激发电站未镀膜组件的活力

帝斯曼后改造减反射涂层的介绍

第四届光伏电站运营及后服务研讨会，北京

李毅
帝斯曼先进太阳能部门
2019年10月24-25

NUTRITION · HEALTH · SUSTAINABLE LIVING

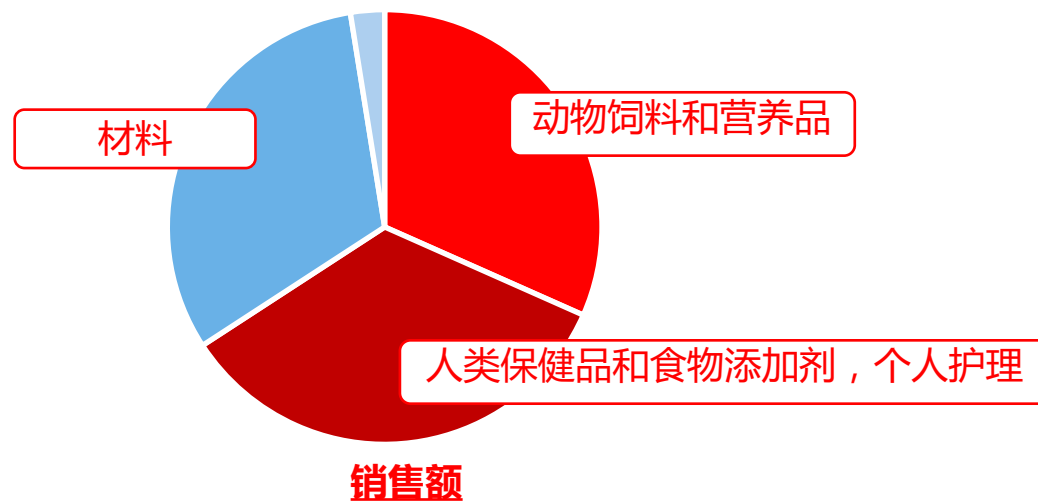


DSM

BRIGHT SCIENCE. BRIGHTER LIVING.

我们的目标是为所有人创造更加美好的生活

- 销售额 ~ 92 亿欧元
- 税前利润 > 18亿欧元
- 资本回报率：13.3%
- 全球员工 ~23,000 人
- 全球性公司：65% 的销售来自与欧洲之外
- 创新性公司：19% 销售额来自于创新
- ~ 43% 销售额来自于经济高速发展地区
- 公司方针与可持续发展的目标高度一致



帝斯曼在光伏领域的战略方向

让清洁太阳能可以为所有人使用。

我们的理想

让清洁太阳能可以为所有人使用

我们的策略

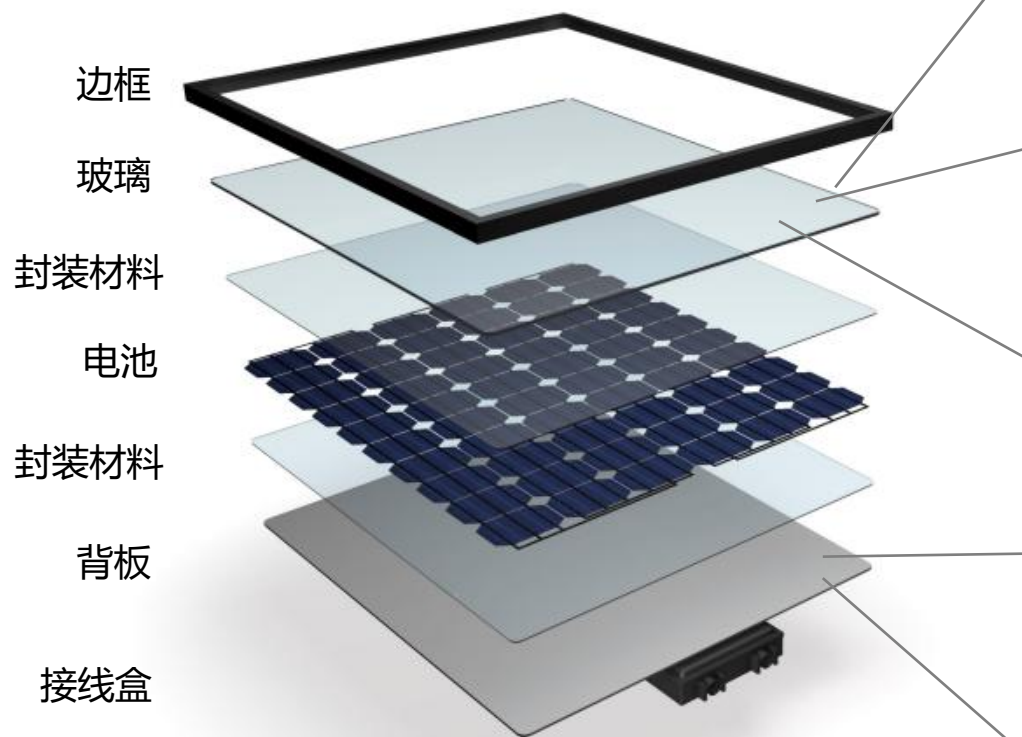
开发新的技术以提高光伏系统的发电效率，从而降低其使用成本

我们的目标

创建一系列的资源组合以满足由市场指引的增长需求



帝斯曼的产品可以带来光伏价格的降低



帝斯曼减反射涂层

为新组件带来3%的额外增益

帝斯曼后改造减反射涂层

为户外电站带来可达3%的发电量增益

帝斯曼防尘涂层

提升光伏电站的投资回报率

帝斯曼长效背板

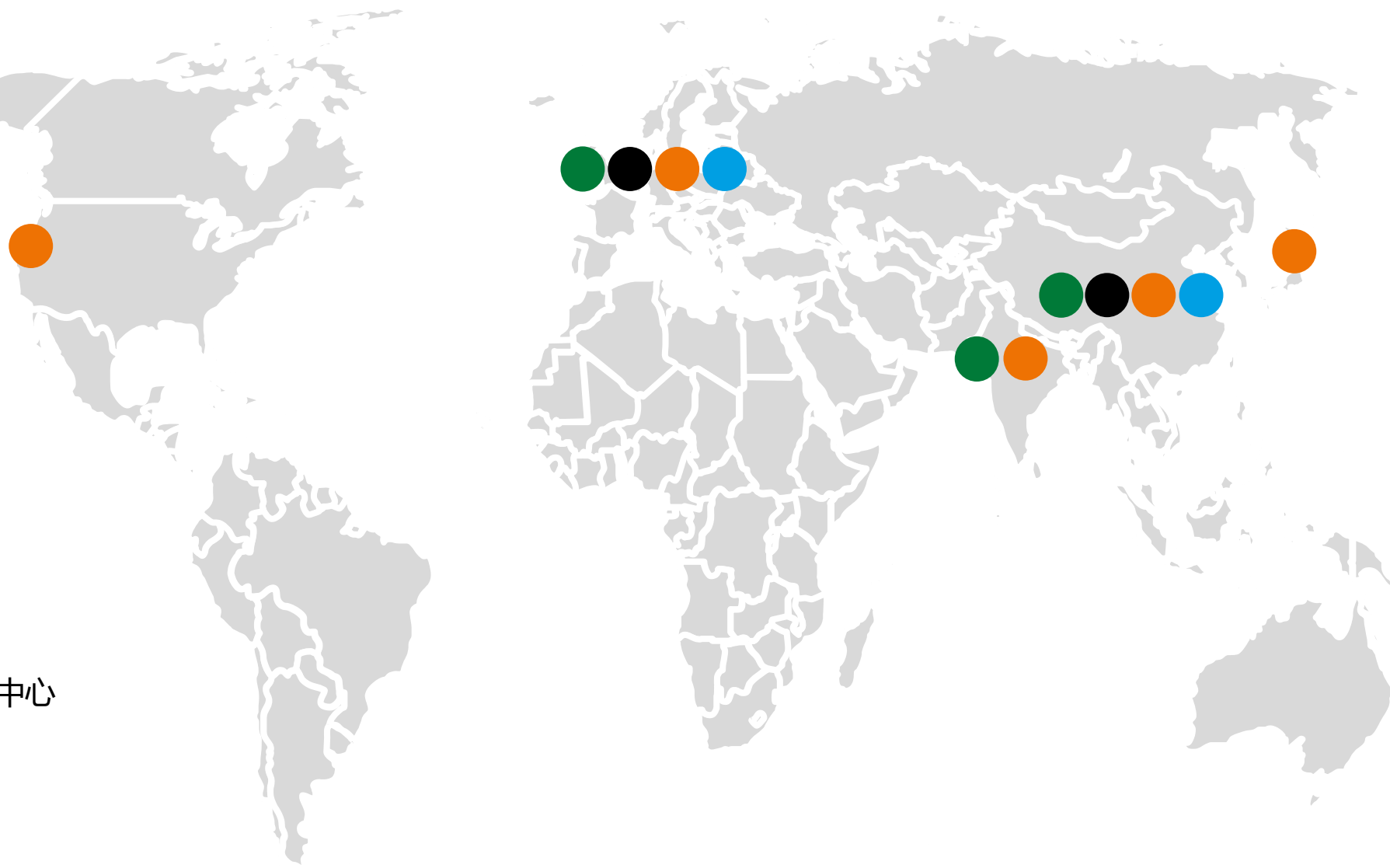
极端环境下也能保证可靠的组件性能

帝斯曼导电背板

用于背导电高效组件

全球分布

- 生产基地
- 研发/应用中心
- 销售网点
- 测试中心



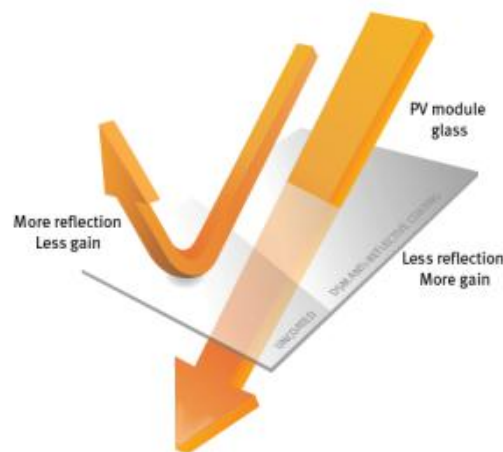
帝斯曼减反射涂层技术

加速太阳能应用的创新

帝斯曼减反射涂层

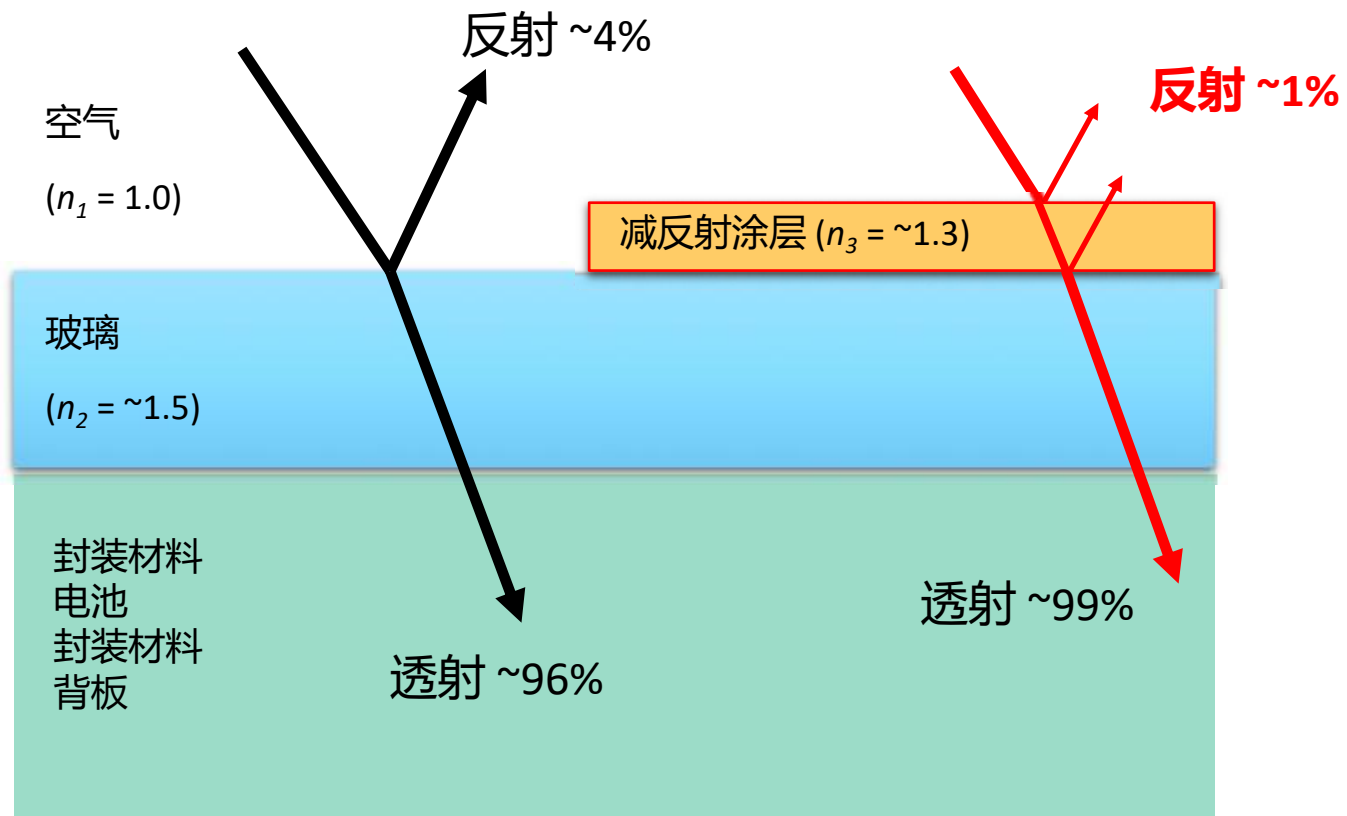
晶莹透光，性能提升3%

- 帝斯曼减反射涂层会降低玻璃反射，特别是在低入射角下
- 当更多的光线透射到组件里后，组件发电量可以增加~3%
- 2011年推出，3年内帝斯曼在减反涂层市场建立起了领导地位
- 至今，有超过2亿5千万太阳能组件使用了帝斯曼减反射涂层。



减反射涂层基本工作原理:

光伏组件, 单面涂敷

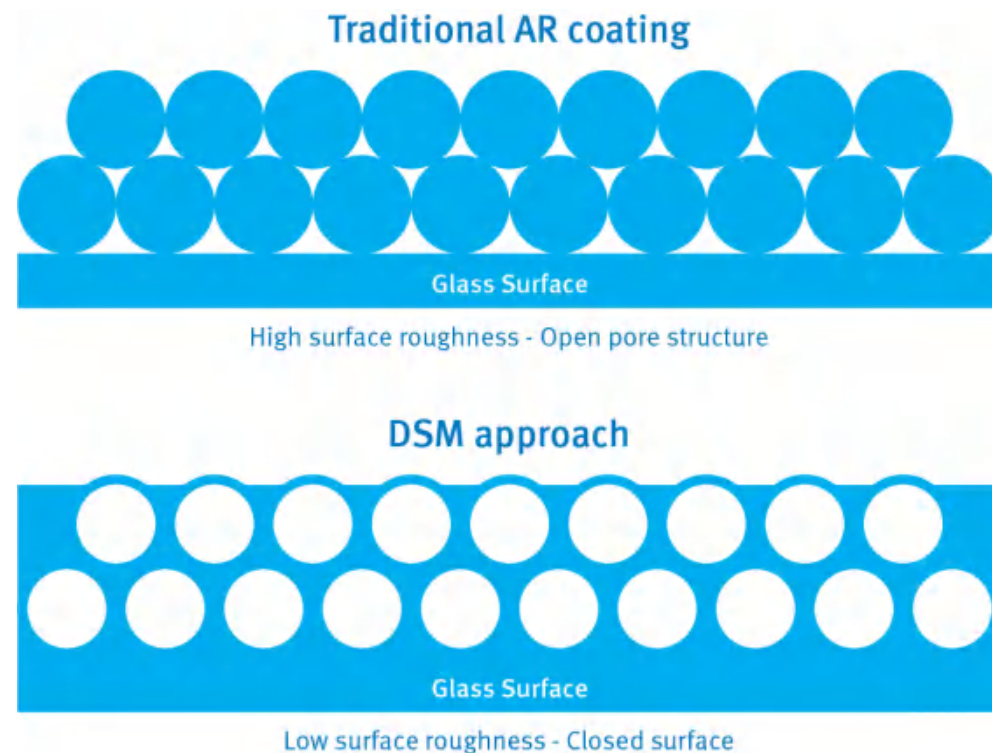


简化示意图, 未包括玻璃对光线的吸收

运用在光伏玻璃上的减反射涂层

- 2011年推出，3年内帝斯曼在减反涂层市场建立起了领导地位
- 涂敷在光伏玻璃的空气面
- 涂层会降低玻璃反射，特别是在低入射角下
 - 当更多的光线透射到组件里后，组件发电量可以增加~3%
- 帝斯曼高耐候并有专利保护的减反射涂层技术可以带来：
 - 无与伦比的透光率增益
 - 易于操作，清洁，并且在组件生产和安装过程中保持良好的机械性能

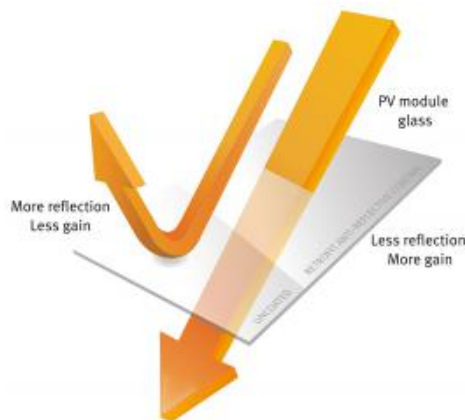
帝斯曼独特的技术



帝斯曼后改造减反射涂层

可带来2-3%的增益

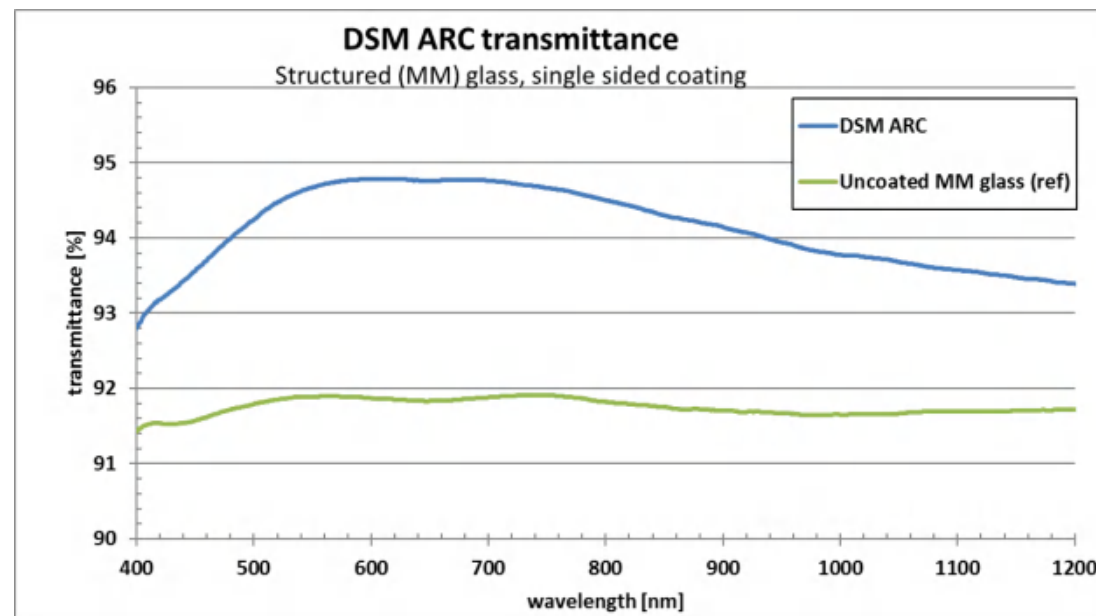
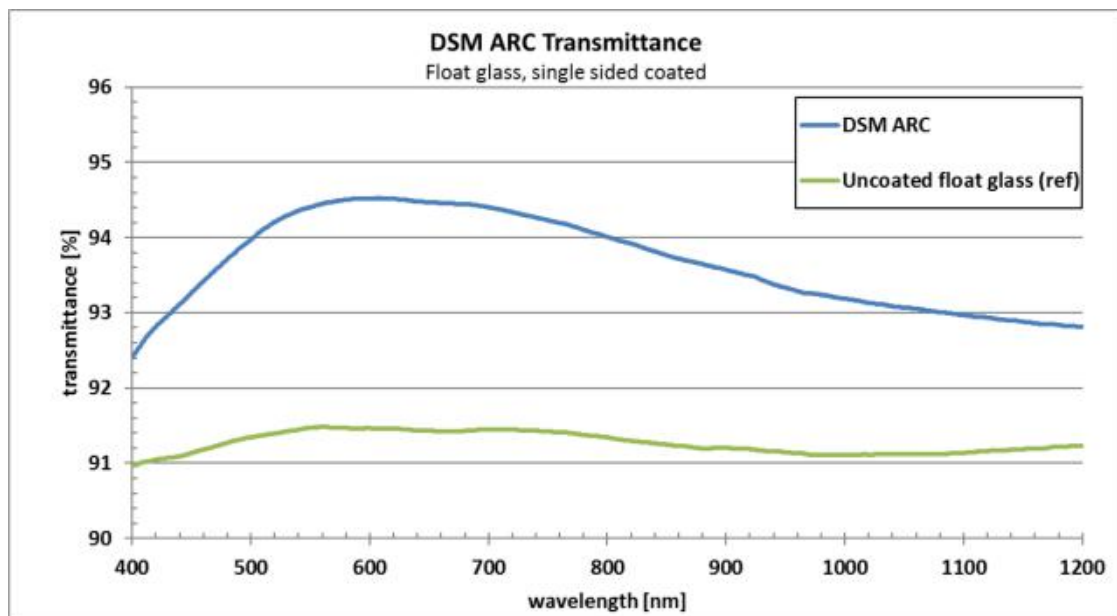
- 运用帝斯曼独特的“核壳”技术
- 专利保护
- 涂层性能在实验室内根据IEC 61215标准及光伏行业常见要求进行了大量的测试。
- 涂层在标准测试条件下非常的稳定
- 该涂层通过拖拉机牵引的喷雾设备进行涂敷，这种方法可以非常快速的涂敷一块组件（在4行组件横向排布的电站，每块组件平均耗时0.5秒）



帝斯曼后改造减反射涂层 实验室测试结果

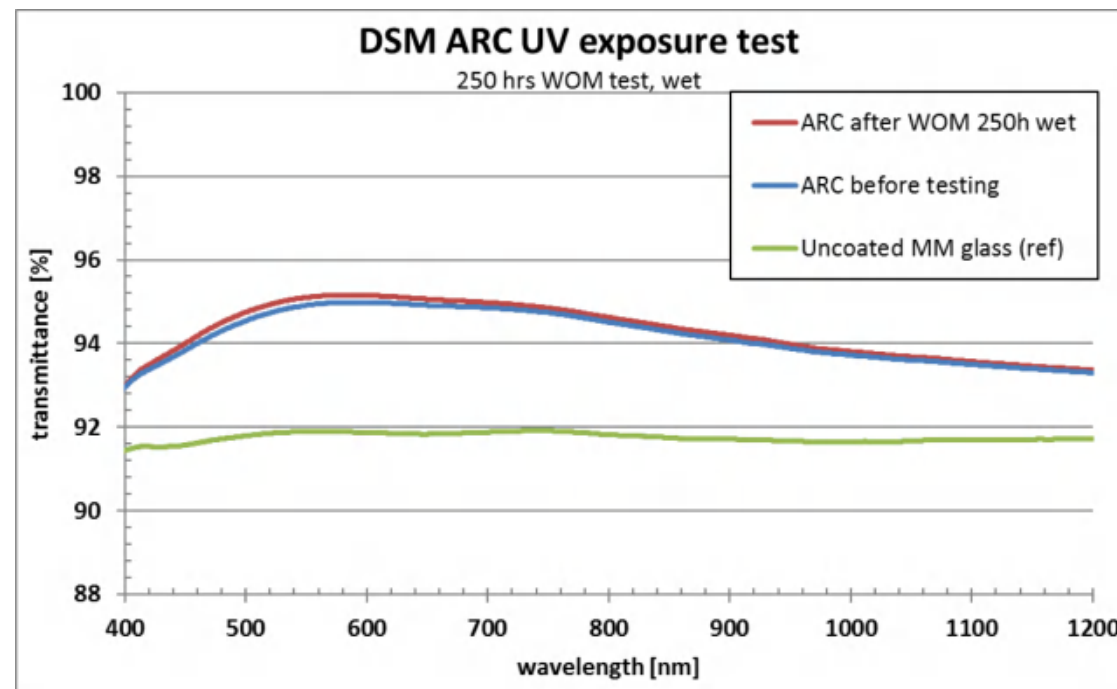
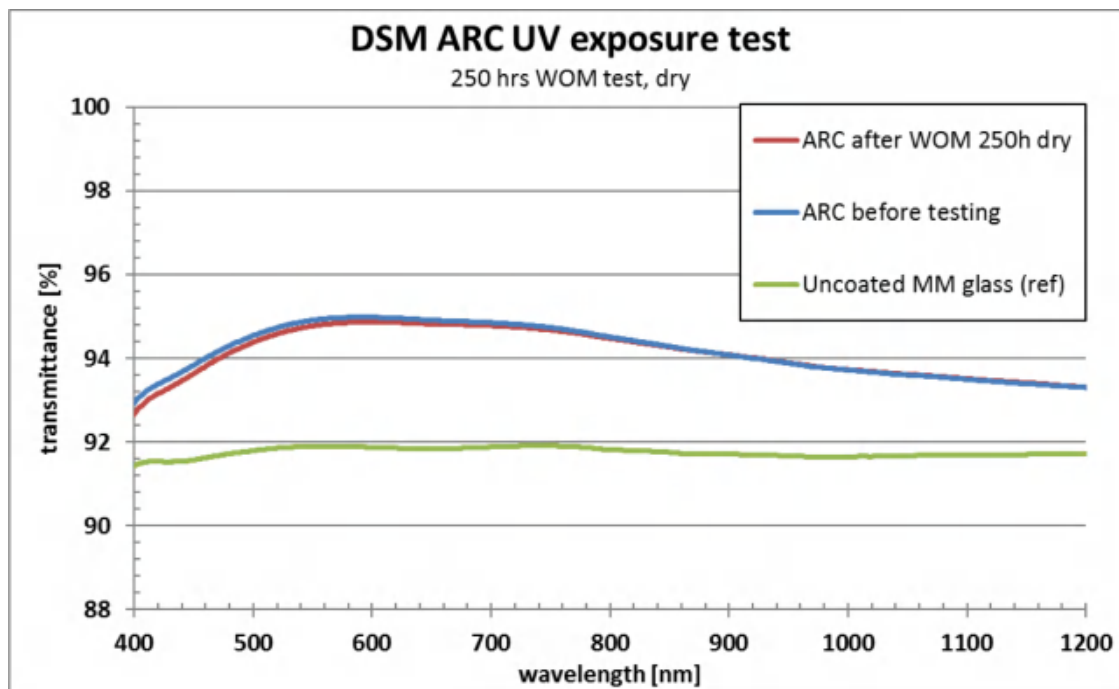
光学性能

帝斯曼后改造减反射涂层在透光率上有着出色的表现，在有效光谱区间（380nm - 1100nm）透光率增益可达到2.5%，最高峰处可达到3%



紫外光耐候测试 (IEC61215)

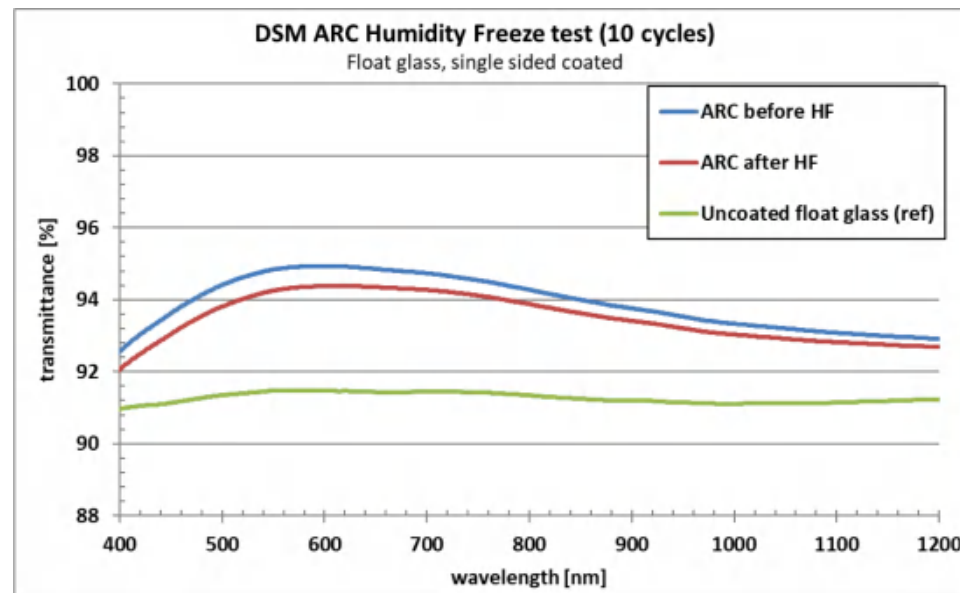
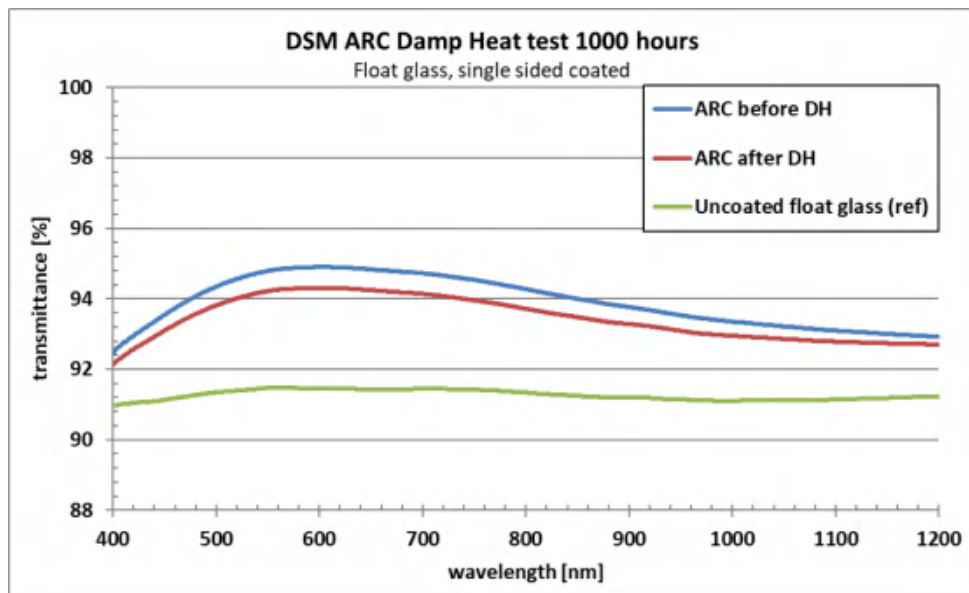
因为帝斯曼的涂层是二氧化硅为主的系统，所以它在250个小时的紫外光耐候测试中基本看不到变化，不管是在干燥还是有雨水循环的条件下。



测试条件：温度: $60^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ ，紫外光波长：280nm - 385nm, 光线辐照度： $\leq 250 \text{ W}\cdot\text{m}^2$, 250小时

湿热 (DH1000)/湿冻 (HF10) 测试 (IEC61215)

帝斯曼后改造减反射涂层在1000小时的湿热测试和10个循环的湿冻测试后都只有很少的衰减 (<-0,5%) , 透光率增益 (与未镀膜玻璃相比) 还有2%以上。

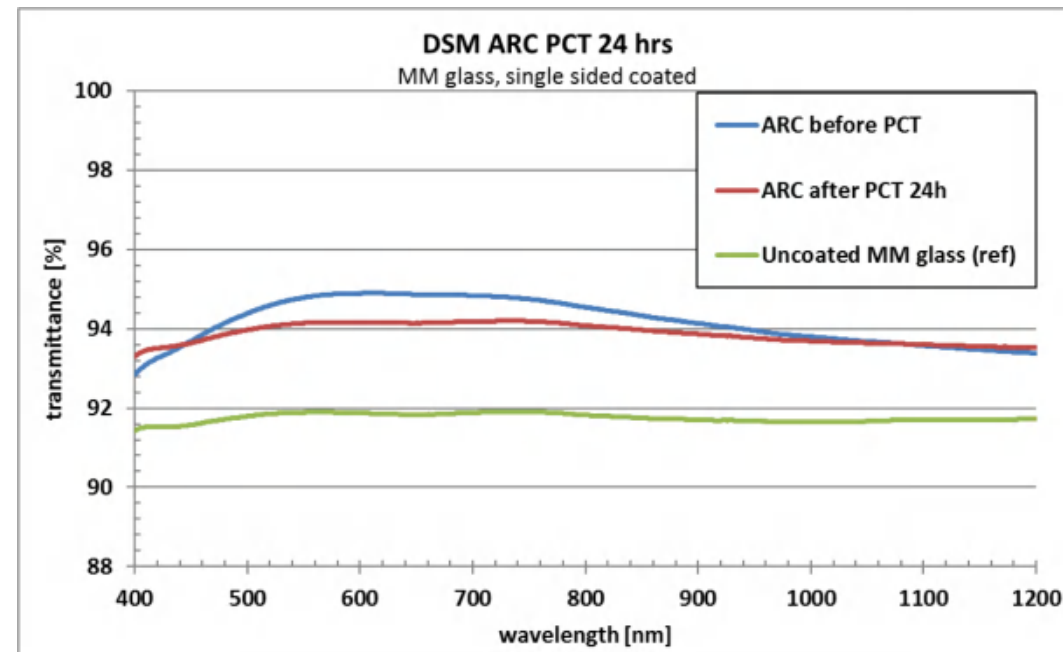
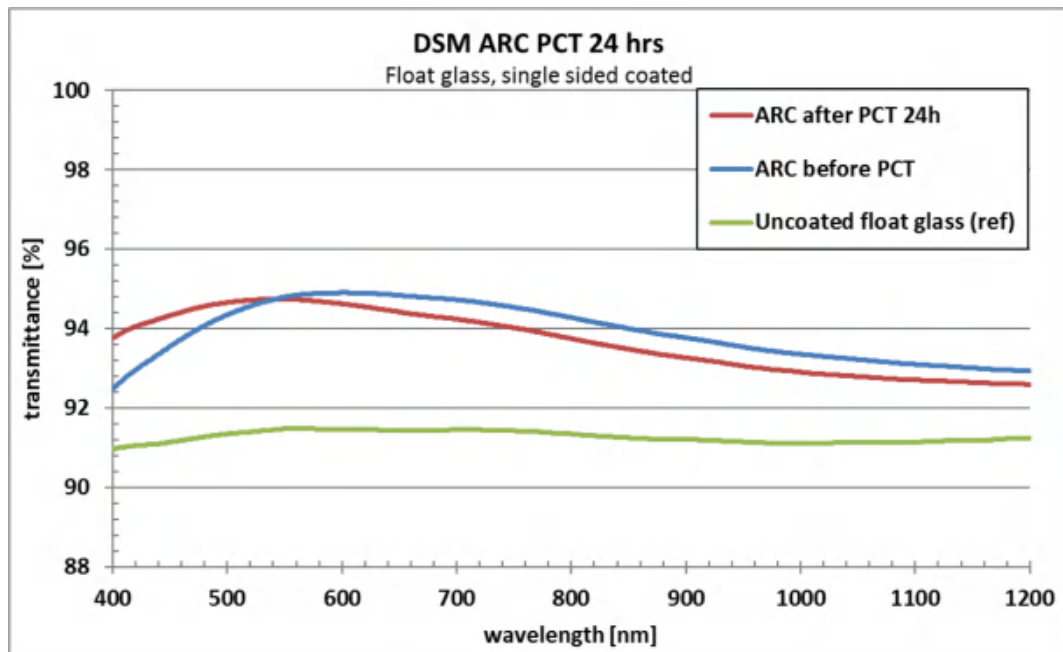


测试条件：温度: $85^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$, 湿度: $85\% \pm 5\%$,
1000 小时

测试条件：温度: $-40^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ 到 $85^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$,
湿度: $85\% \pm 5\%$, ~ 300 小时

高压加速老化测试 (PCT24)

帝斯曼后改造减反射涂层在高压加速老化测试后在透光率上也只有很小的变化

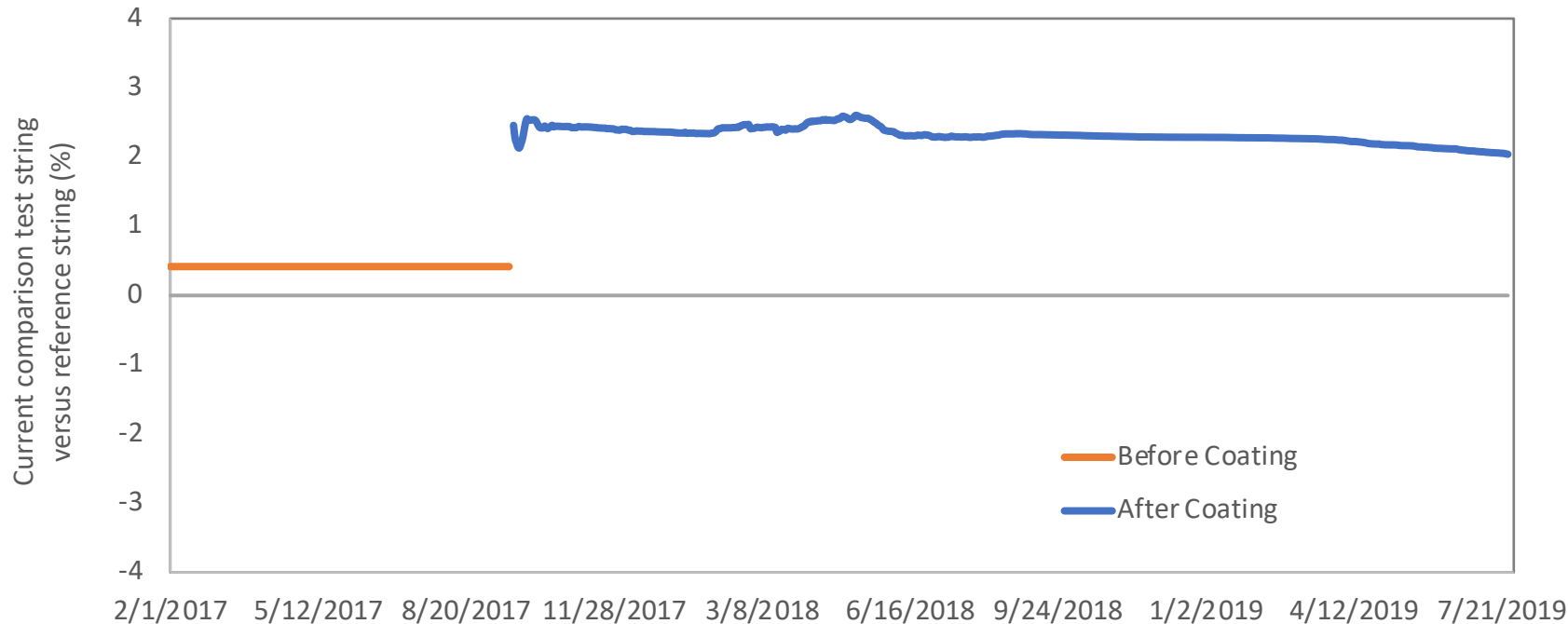


测试条件：2个大气压，温度: 121 °C，湿度: 100%，24 小时

帝斯曼后改造减反射涂层 户外测试结果

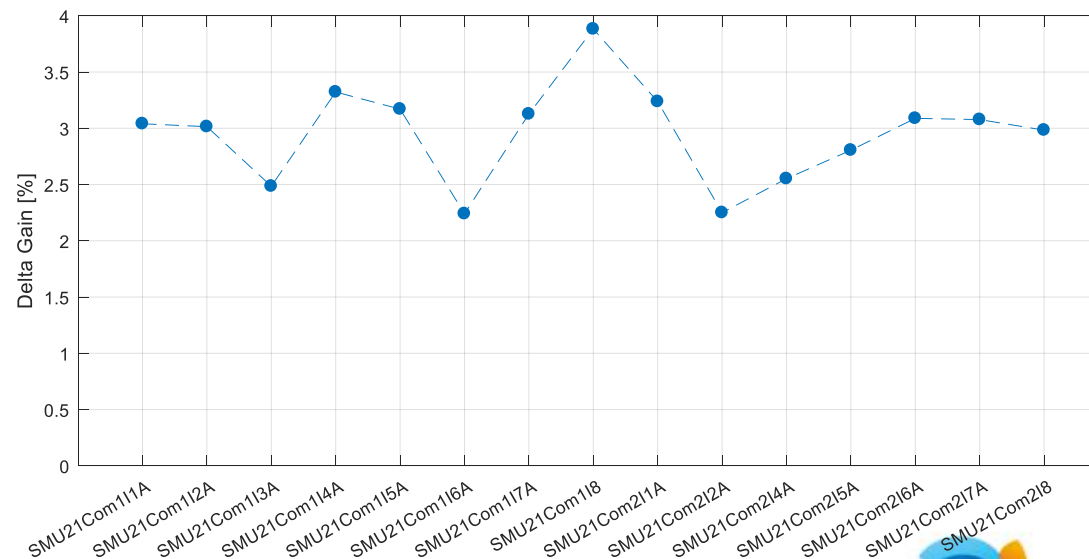
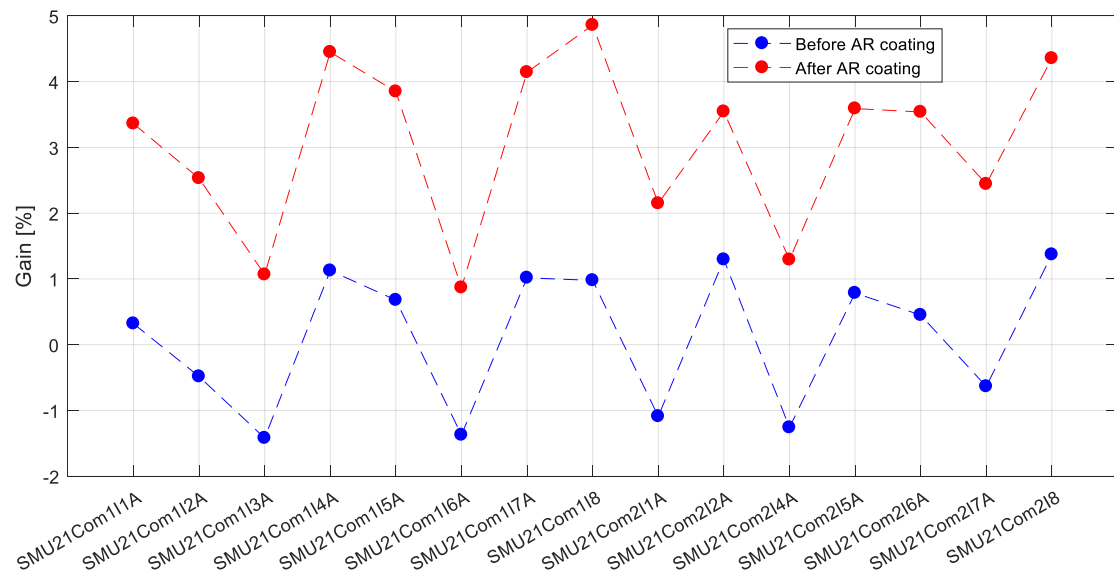
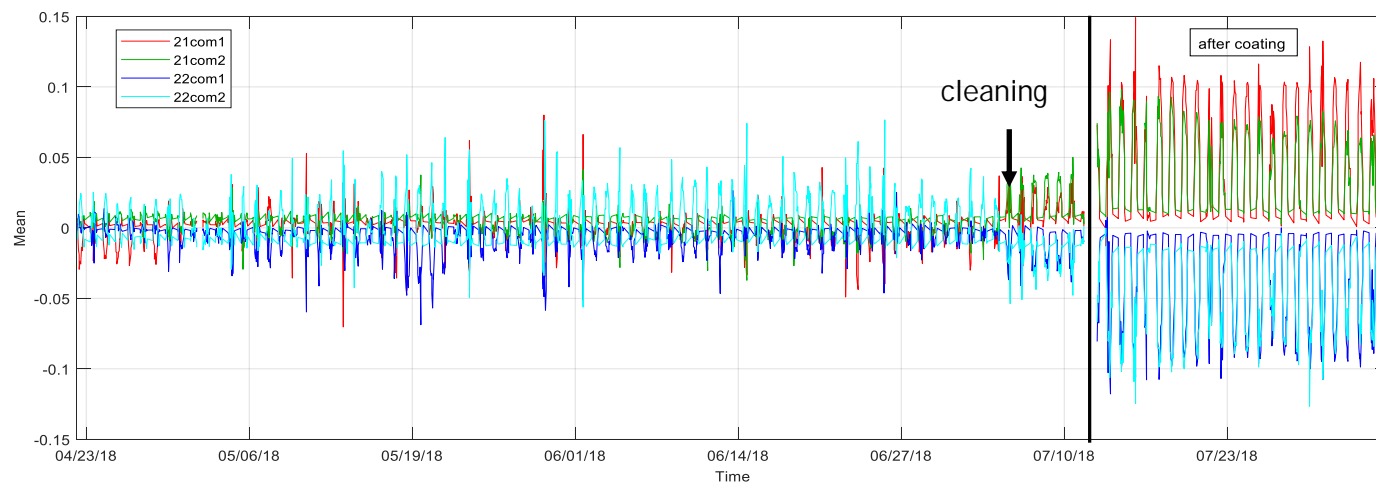
户外测试结果

- 涂层对于发电量的提升在涂敷之后立刻可见，因为此涂层可在很短的时间内干燥成型。实际案例证明在涂敷完几分钟后，即使下雨也不会影响到涂层的性能。
- 2017年我们在户外做了第一次**手动喷涂**的测试，2年的跟踪反馈证明涂层的性能非常的稳定（见下图）。



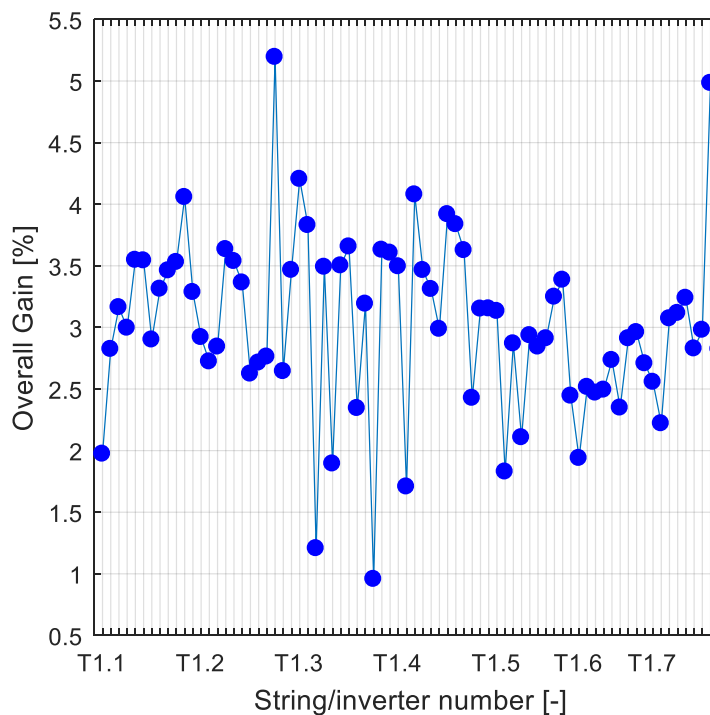
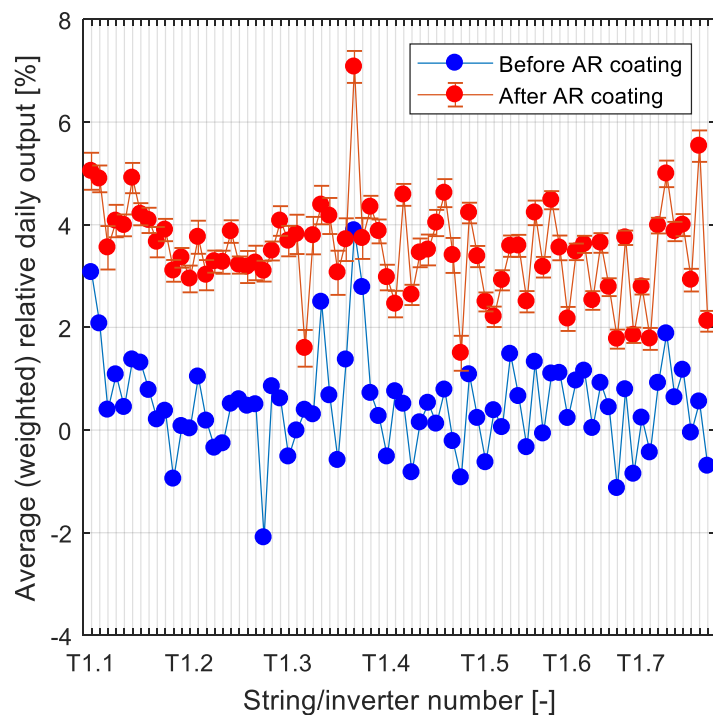
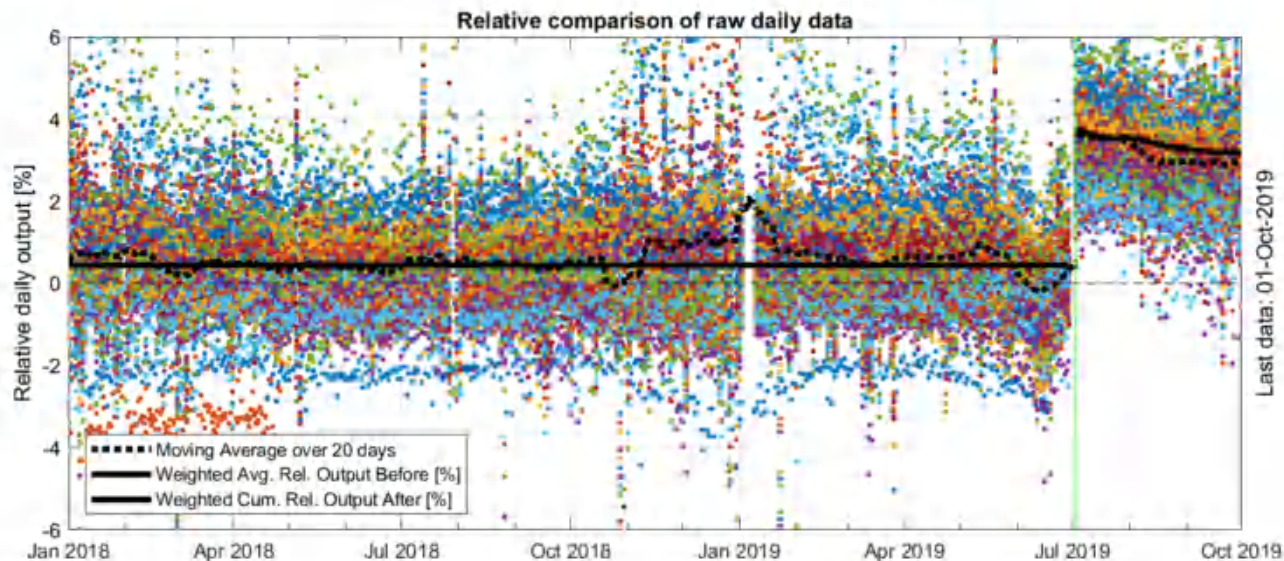
案例 1

- 涂敷量: 90千瓦 (352块组件)
- 涂敷日期: 2018年7月
- 对比组串间的直流功率数据
- 涂层平均增益: $3.0 \pm 0.2\%$



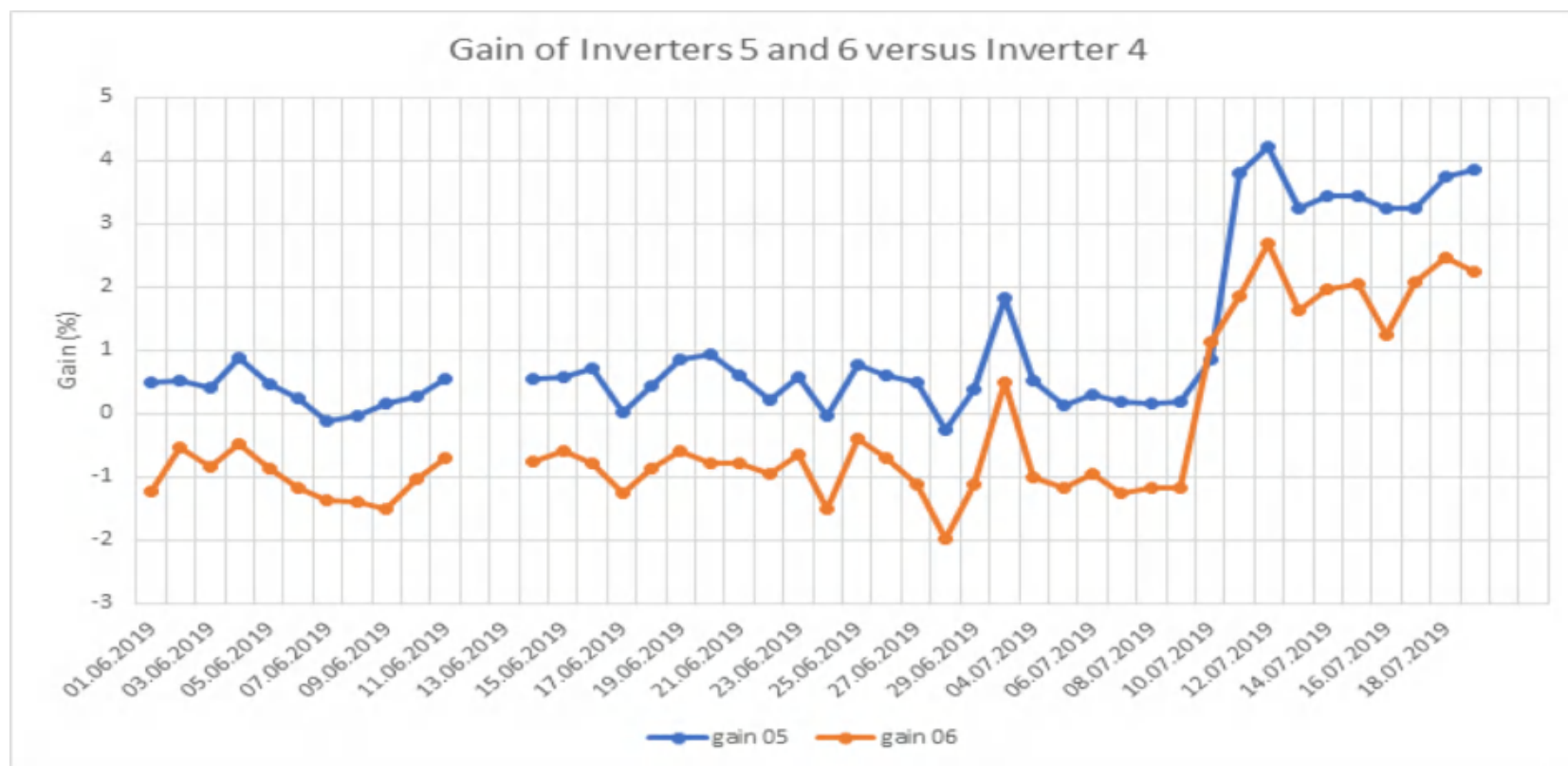
案例 2

- 涂敷量: 1 兆瓦 (4032块组件)
- 涂敷日期: 2019年7月
- 对比组串间的直流功率数据
- 涂层平均增益: ~ 3.0%



案例 3

- 涂敷量: 1.4 兆瓦 (5808块组件)
- 涂敷日期: 2019年7月
- 涂敷时长 : 1天
- 逆变器5平均增益 : 3.0% , 逆变器6平均增益 : 3.1%



现状与展望

- 2019年七月在欧洲开始商业化
- 目前涂敷速度可以保持在每天一兆瓦以上，至今总共已有超过15兆瓦的电站实际涂敷量
- 在欧洲已有2台涂敷设备在工作
- 计划2020年在中国实现商业化并同时寻求愿意为户外施工投资设备与人员的合作伙伴
- 目标电站：装机量在兆瓦以上
- 针对产品应用和增益做持续的优化



创新的竞争已经开始了。
加入我们。

谢谢！



BRIGHT SCIENCE. BRIGHTER LIVING.™

DISCLAIMER Although DSM has used diligent care to ensure that the information provided herein is accurate and up to date, DSM makes no representation or warranty of the accuracy, reliability, or completeness of the information. This publication is distributed without warranty of any kind, either expressly or implied. In no event shall DSM be liable for any damages arising from the reader's reliance upon, or use of, these materials. The reader shall be solely responsible for any interpretation or use of the material contained herein.

