

ELLE®

前缘保护 随时随地

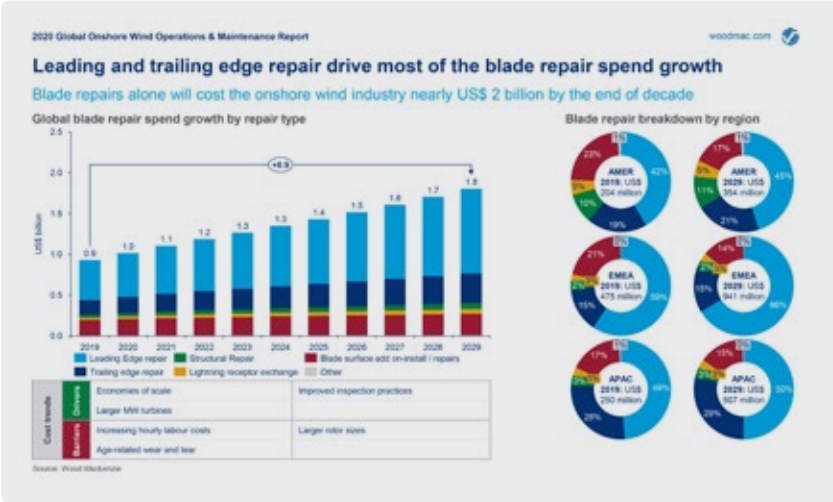


前缘腐蚀 —— 一个十亿美元的问题

更长的叶片,更快的叶尖速度,恶劣的天气条件以及更偏远的地点。这些导致了一个全行业的问题:前缘腐蚀。

前缘腐蚀的维修费用占塔上叶片维修费用的50% 以上。据Wood Mackenzie¹预测,到2030年末,行业每年将在前缘腐蚀上花费 10 亿美元。

ELLE® 是改变这一趋势的解决方案。ELLE® 是一种聚氨酯前缘保护解决方案,具有无与伦比的性能,可终结前缘腐蚀。无论何时何地。



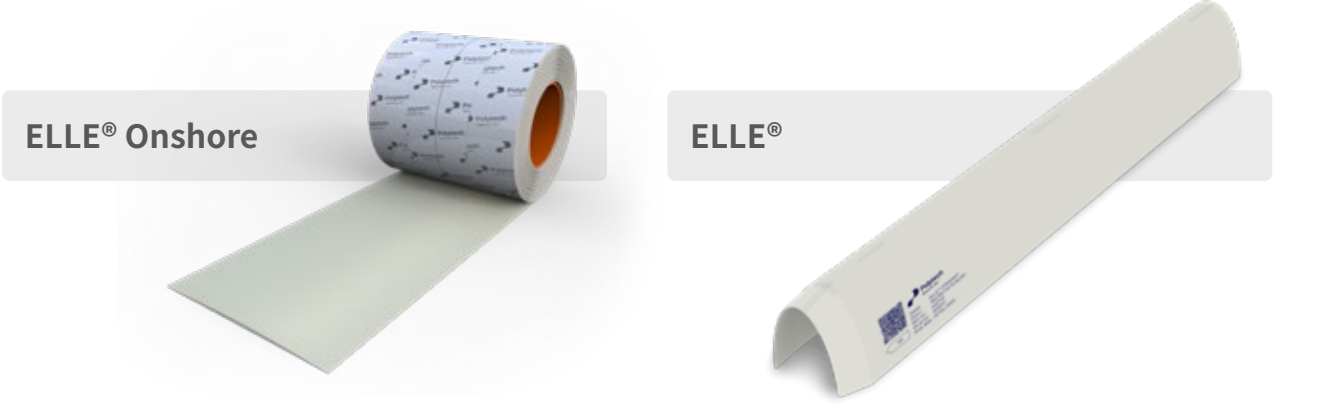
按照 Wood Mackenzie 的预测,截至2030年末,该行业每年的前缘维修成本将达到10亿美元。图片来源:Wood Mackenzie。

ELLE® - 终结前缘腐蚀

ELLE® 是一款市场领先的解决方案,可保护叶片免受环境因素(如雨水、冰雹和空气中颗粒物)以及太阳破坏性紫外线加速作用下的腐蚀。

我们从整体角度解决了前缘保护的挑战。因此,您将获得无与伦比的,兼具耐用性、易用性以及现场优化风机性能的前缘保护方案。

在 ELLE® 系列产品中,我们提供两种解决方案:



基于这两种解决方案,您可以获得适合您现场的前缘保护解决方案。

- 卓越的、现场优化的耐用性
- 一流的保护
- 优秀的空气动力学性能

1 刘, D, Garcia da Fonseca, L.,《2020年全球陆上风电运营与维护报告》,Wood Mackenzie Power & Renewables;2021年2月3日。



选择哪一个： ELLE® 还是 ELLE® Onshore?

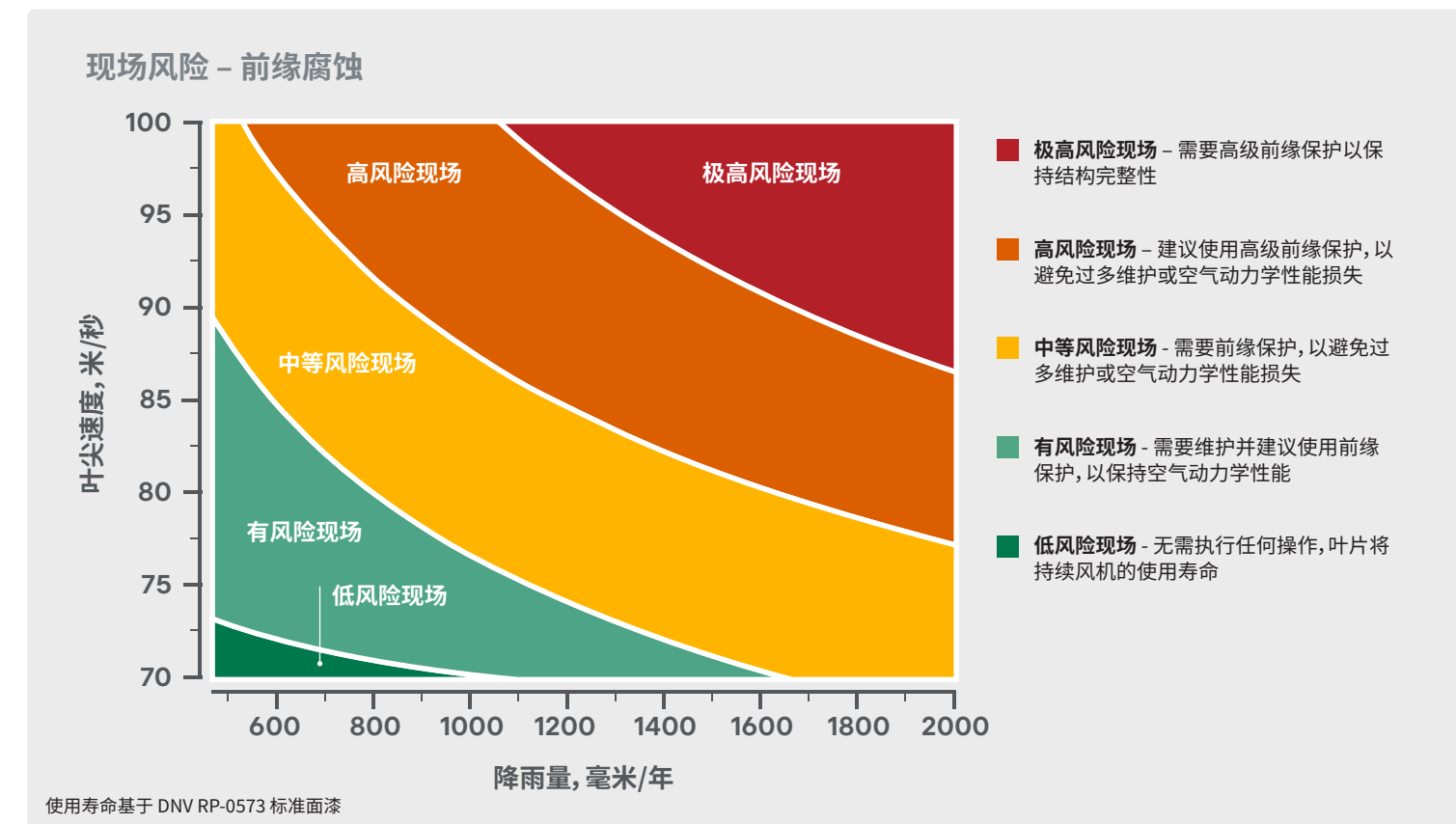
选择正确的叶片前缘保护策略

您的叶片前缘保护策略直接影响您的运营费用和平准化能源度电成本。因此，为您的现场选择合适的前缘保护解决方案非常重要。

根据您风机的位置和类型，风机的前缘腐蚀率会有显著不同。这两个因素（即环境和操作条件）之

间的相互作用会影响您风机的腐蚀风险和所选前缘保护的耐用性。

我们的ELLE®解决方案旨在覆盖所有风险条件，因此可以保护您在世界任何地方的风机。



■ ELLE® 适合海上环境, 高风险和极高风险现场

■ ELLE® Onshore 适合陆上环境和中等风险现场

根据现场条件, 也可以考虑混合安装以提供最优保护。请咨询我们的专家, 了解适合您现场的叶片前缘保护策略。





每个 ELLE®前缘保护软壳上的唯一序列号和QR码确保了从生产批次到安装的完全可追溯性。



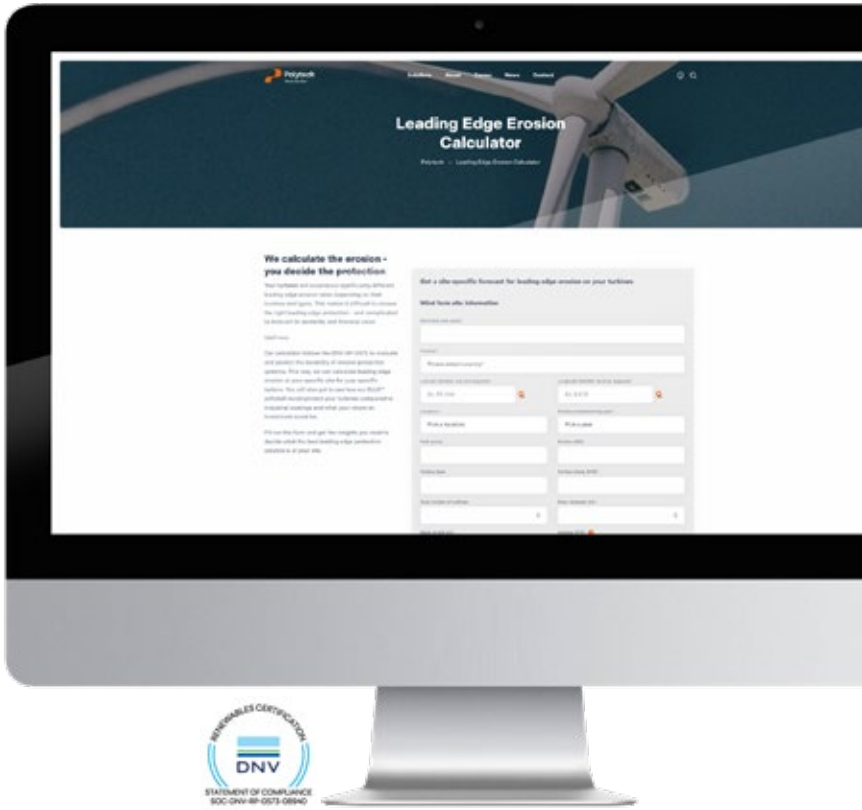
使用我们的前缘腐蚀计算器工具来支持您的叶片前缘保护策略

我们的前缘腐蚀计算器是根据 DNV-RP-0573 开发的,用于评估和预测前缘保护系统的耐用性。该工具还结合了现场经验,以确保计算反映实际条件。

我们广泛的测试结果以及该工具本身都已经通过DNV的验证。因此,这是市场上第一个获得 DNV 验证的计算工具。

使用此工具,您可以查看特定风机在特定现场的前缘腐蚀风险以及需要保护的叶片长度。

试试我们的前缘腐蚀计算器!



填写我们网站上的表格,获得您所需的见解,以确定您现场的最优叶片前缘保护解决方案。

何时使用前缘腐蚀计算器?

该工具可以广泛用于三种情况

- 1

叶片设计前
叶片设计前在风险评估阶段,特别要考虑随着叶尖速度的增加,腐蚀会如何加速发展
- 2

风场设计阶段 (安装前)
需要了解现场环境如何影响腐蚀
- 3

安装后 (风机运营阶段)
当腐蚀开始发生并影响运营时 (多少米的叶片需要服务,需要什么样的叶片前缘保护解决方案)

因此,该工具可以帮助整机厂商、风场业主和运营商根据现场的腐蚀风险做出正确的叶片前缘保护选择。



认识ELLE®系列产品

ELLE® Onshore

叶片前缘保护 – 变得简单

ELLE® Onshore 是一种易于应用适合陆上环境的前缘保护产品。该产品于 2024 年推出,是我们第一款叶片前缘保护解决方案 ELLE® 数十年的材料专业知识和实践经验积累的成果。ELLE® Onshore 专为简化前缘保护、简化应用、提供卓越的耐用性并最大限度地减少陆上风机的气动干扰而设计。

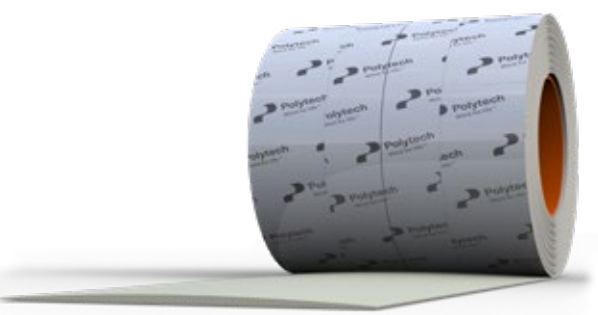
经久耐用避免频繁维修

腐蚀也会影响您陆上风机的性能和运行,因此您需要一种耐用的解决方案来保护您的叶片。

我们专门针对陆上条件开发了 ELLE® Onshore。在耐用性方面,安装ELLE® Onshore后大多数陆上风场获得的保护可以持续十年以上(根据 DNV-RP-0573 计算)。这意味着您可以减少频繁维修并节省资源。

考虑空气动力学以提高性能

凭借其宽度和倒角边缘,ELLE® Onshore 能够无缝贴合叶片的几何形状,以最大限度地减少对气动性的干扰。选择 ELLE® Onshore 这一叶片前缘保护解决方案,您可以最大限度地减少空气动力学干扰并最大限度地提高发电量。



ELLE® Onshore边缘倒角 (尺寸有放大)

专为简单和轻松应用而设计

我们知道进行前缘保护活动需要多少计划和资源。风机每关闭一分钟,就会产生成本损失。因此拥有易于快速安装的叶片前缘保护解决方案可以显著地使您的计划 and 操作更加顺畅(并且更具成本效益)。

ELLE® Onshore 设计为33 m的连续卷筒,带有三部分背胶和中心标记。背胶使安装变得极其简单和快速。



您需要的用于安装 ELLE® Onshore 的基本工具都会装在您收到的盒子里。只需展开、剪切和安装。没有混乱,无需担忧。那就是 ELLE® Onshore。



一个小盒子。应有尽有

由于其重量轻(<10 公斤)且盒子体积小,因此您甚至可以在汽车的后备箱中放置 33 米长叶片前缘保护产品。

标准设计适合大多数叶片设计

ELLE® Onshore 采用标准设计,适合市场上的大多数叶片类型。使用提供的叶尖安装模板,您可以轻松地即将进行的陆上风机前缘保护活动订购 ELLE® Onshore。



ELLE®

全生命周期的叶片前缘保护

ELLE® 是针对海上环境和高至极高腐蚀风险陆上现场的市场领先的叶片前缘保护解决方案。

ELLE® 正在发挥作用

ELLE® 由坚固但柔软且具有弹性的预制聚氨酯软壳组成。这些软壳使用薄而牢固的防潮粘合剂（在安装过程中激活）和密封胶应用于前缘，以实现最佳粘附力。封边剂确保软壳和叶片之间的平滑过渡，并保持最好的空气动力学性能。

根据每款叶片设计量身定制

量身定制的ELLE® 可完美应用于市场上的每款叶片。它与叶片几何形状无缝贴合，您可以避免腐蚀引起的发电量损失并保持风机的性能。

质量和可追溯性

为了保证您始终获得最高质量的 ELLE® 前缘保护软壳，我们采用自动化的激光几何计量技术来确保每个 ELLE® 前缘保护软壳的厚度一致，并使用自动化的质量控制。

每个 ELLE® 前缘保护软壳都有一个唯一的QR码和序列号，收集每个软壳的所有数据，包括生产日期、材料批号、检验文档、质量测量、消耗数据和测试报告。因此，我们可以跟踪从原材料批次到成品甚至安装后的每个过程。

经DNV验证的长期耐用性

我们根据 DNV-RP-0171 对 ELLE® 进行了大量的雨蚀测试，并使用 DNV-RP-0573 计算其使用寿命。除此之外，我们还遵循了 DNV-RP-0573 中提到的广泛方法来评估 ELLE® 剥离的风险。结果如何？ELLE®完整无缺，在世界大多数风场，在风机的整个使用寿命期间，都不会出现腐蚀现象。



ELLE® 是市场领先的叶片前缘保护解决方案，适用于海上环境和腐蚀风险高到极高的陆上风场。

2022 年，DNV 根据 DNV-RP-0573 标准验证了其寿命计算、ELLE® 的预期耐用性以及所有相关测试结果。DNV 还强调，我们的评估实际上低估了 ELLE® 的耐用性。



[在我们的网站上了解有关寿命估算和结果的更多信息](#)



[以及相关的DNV验证](#)



现场研究证明使用ELLE® 可实现稳定的发电量

DNV验证了ELLE® 的耐用性。但是, 安装后ELLE® 将如何影响风机运行期间的性能呢?

两项针对运行风机的基准研究分析了安装 ELLE® 风机的性能, 并将这些结果与未经改造的风机或其安装前的性能进行了比较。



丹麦近岸风机的基准研究, 经DNV认证



加拿大地上风机的基准研究

两项研究都证明, ELLE® 不仅可以保护叶片免受腐蚀, 而且可以稳定甚至略微提高发电量和风机性能。

安装业绩

70,000+

自 2016 年以来, ELLE® 已在全球范围内安装



在所有气候区, 从极地环境到热带气候



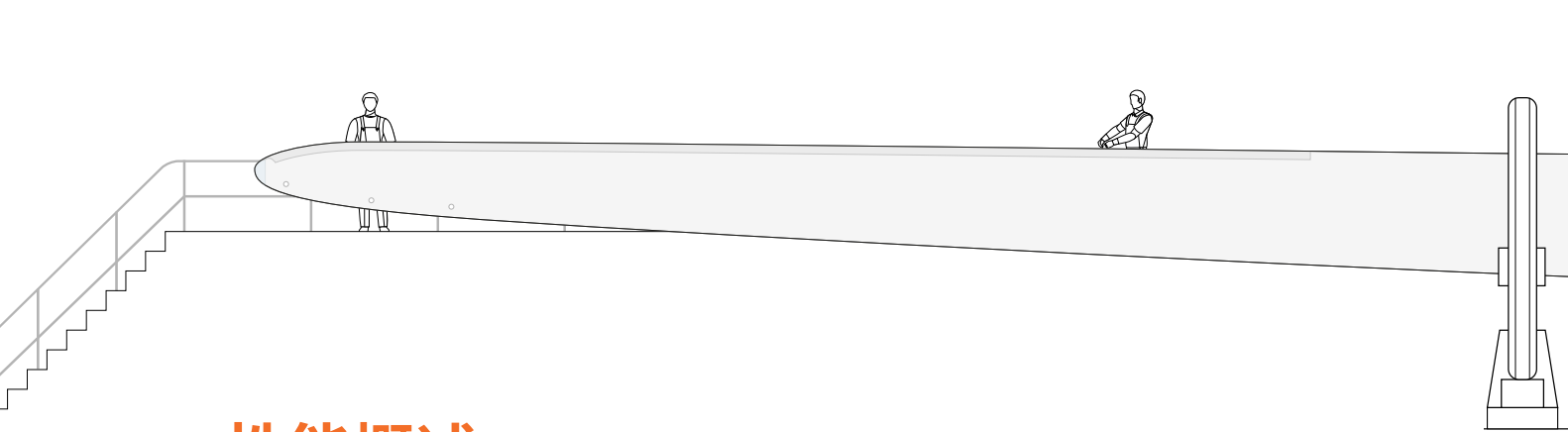
我们在专门的培训机构为技术人员提供专业的 ELLE® 应用培训。我们还提供现场培训。

ELLE®培训

我们可在丹麦的专用设施场地或您的现场提供专业的 ELLE® 安装培训。该培训旨在使第三方分包商和/或直接客户获得安装/更换 ELLE® 的资质。

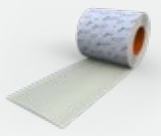
我们提供培训的所有材料并根据您的需求灵活安排培训时间。

咨询 ELLE® 培训, 请访问 polytech.com/contact 联系销售部门。



性能概述

Polytech 两种叶片前缘保护解决方案 ELLE® Onshore 和 ELLE® 可在所有气候和环境条件下为风机提供可靠的保护。这两种解决方案都适用于工厂安装和改造安装,但是某些性能有所不同,可以实现更灵活的叶片前缘保护策略。以下是 ELLE® Onshore 和 ELLE® 的主要性能比较。

	ELLE® Onshore	ELLE®
		
在制造过程中安装	✓	✓
改造	✓	✓
应用条件 – 相对湿度 (RH)	相对湿度 0-100%	相对湿度 30-90%
应用条件 – 温度	10-35°C	5-35°C
密封剂		✓
压敏胶	✓	✓
空气动力学性能实现...	倒角边缘和宽设计	叶片定制设计, 倒角边缘和密封倒角
适用于	标准设计适用于大多数叶片	定制以适应特定叶片设计
运输包装	连续的 33 米长卷筒(切割和安装)	密封真空包装1米装
安装前保质期期限	长达18个月	长达18个月
培训	无需	需要
安装时间(估计) – 在工厂	少于10分钟/米	约15分钟/米
安装时间(估计) – 塔上	约10分钟/米	约20分钟/米



测试

与所有 Polytech 解决方案一样,我们在被认证的测试中心和外部设施中对 ELLE® 系列产品进行了全面测试,以确保解决方案的高性能和耐用性。这些测试包括雨蚀、损伤扩展、紫外线老化、

盐雾、密封剂和胶带在各种表面材料上的粘合强度、砂蚀和冰雹腐蚀测试以及风洞测试。对于所有测试,我们遵循各种国际标准的程序,如 DNV-RP-0171、DNV-RP-0573 和 ASTM G73-10。



联系方式

您是否有兴趣了解有关 ELLE® 的更多信息或为您的项目获得特定现场的评估?请通过以下方式联系我们的销售团队 polytech.com/contact

