客户成功案例分析：海洋工程设备超薄重防腐纳米涂层应用

客户行业：海洋工程 / 海洋监测设备制造

应用产品：海洋监测设备核心金属构件和外壳

一、背景

客户为国内领先的海洋工程设备厂商，其核心监测设备（如水下传感器、海上平台连接件）长期暴露于高盐雾、昼夜温差剧烈的海洋环境中，需持续抵抗海洋环境腐蚀以保障设备稳定运行。传统粉末静电喷涂虽能短期防腐，但无法满足长期海上作业需求，且与设备精密化设计存在适配矛盾，客户急需一款**超薄、长效、易施工**的海洋防腐解决方案。



二、痛点与挑战

1. 防腐时效不足，安全风险高

- 粉末静电喷涂盐雾防护时长仅 700 小时，不足 3 个月即出现构件锈蚀、设备外观出现严重腐蚀；
- 海水长期浸泡加速金属电化学腐蚀，核心构件故障率高达 30%/ 年。

2. 维护成本与工艺瓶颈突出

- 传统涂料涂层厚度超 100μm，与设备精密结构冲突，增加构件重量，影响安装适配性；
- 每 3 个月需停机出海维护，单次拆解、更换、复装成本超 ¥5000，年度维护成本占设备总成本 40%；
- 部分传统涂料，不符合国际海事组织（IMO）环保要求，影响产品出口。

3. 行业共性成本压力

据 2024 年数据，我国海洋工程领域因腐蚀造成的直接经济损失超 5000 亿元，其中设备腐蚀占比达 65%，客户急需通过技术升级降低腐蚀损耗。

三、解决方案：捷安纳米超薄重防腐纳米涂料

技术原理

依托捷安纳米核心技术（纳米颗粒粒径稳定控制、解团聚技术），通过喷涂工艺在构件表面形成 **10μm 超薄致密涂层**，涂层微观结构光滑无孔隙，可阻断海水、盐雾与金属基材的接触，从根源抑制电化学腐蚀。

核心优势

✓ **长效防腐**：盐雾防护时长达 2000 -3000 小时，满足 1 年以上海上免维护需求；

✓ **超薄适配**：10-30μm 厚度仅为传统工艺的 1/10，不影响设备精密结构与轻量化设计；

✓ **耐候性强**：抗海水浸泡、耐酸碱（80℃下可耐受 19% HCl、8% NaOH 溶液侵蚀），适配 -40℃~200℃海洋温差环境；

✓ **环保合规**：无溶剂、无挥发，符合 RoHS/REACH 及 IMO 环保标准，支持产品出口欧美市场。

工艺流程

构件清洗→纳米涂料喷涂→加热固化→盐雾测试验收



四、成效与验证

关键指标对比

测试项目	整改前（粉末静电喷涂）	整改后（超薄纳米涂层）	提升效果
盐雾测试时间	700h	2000-3000h	＞185.7%
涂层厚度	>100μm	10-30μm	厚度减薄 95%
年度维护频次	4 次	1 次	↓75%
环保合规性	不符合 RoHS/Reach 要求	符合 RoHS/REACH 及 IMO 标准	满足出口需求

极端环境验证

- 海水浸泡测试：连续浸泡 60 天，涂层无脱落、基材无锈蚀；
- 高低温循环（-40℃~200℃）：500 次循环后，涂层无开裂、防腐性能保持率 > 98%。

客户价值提升

- **可靠性升级**：核心构件腐蚀故障率从 30% 降至 2%，设备平均无故障时间（MTBF）延长 3 倍；
- **成本下降**：年度维护成本减少 65%，单设备年节约成本超 ¥3 万元；
- **市场拓展**：凭借环保合规性，产品成功进入欧洲海上风电监测设备市场。

案例总结

捷安纳米超薄重防腐纳米涂层助力客户实现从 “短期防腐、高频维护” 到 “长效防护、低耗运营” 的跨越，不仅解决了海洋环境下的核心防腐痛点，更通过超薄技术适配设备精密化需求，为客户在海洋工程装备领域的技术竞争力提供了核心支撑。