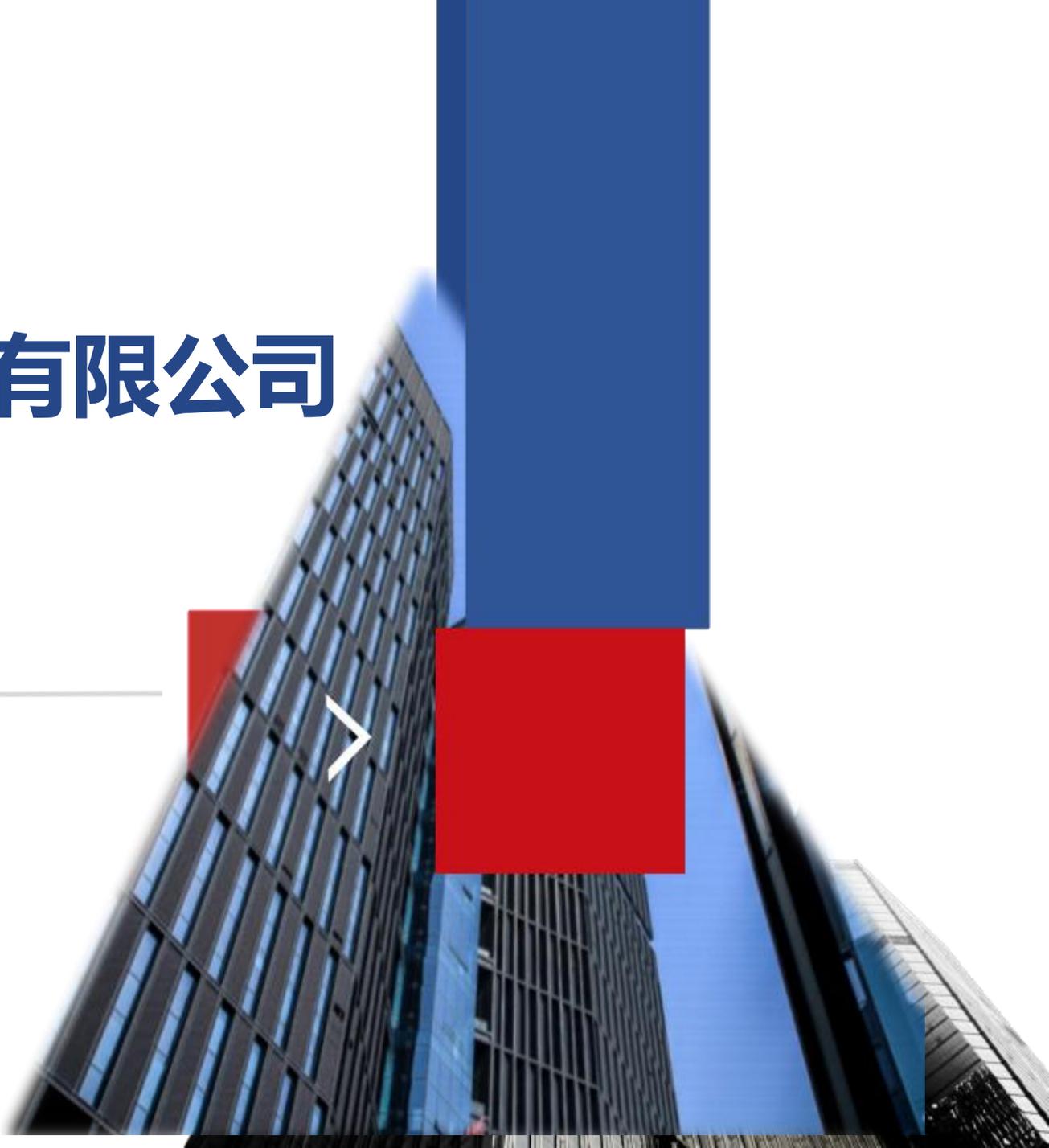


深圳市超防新材料技术有限公司



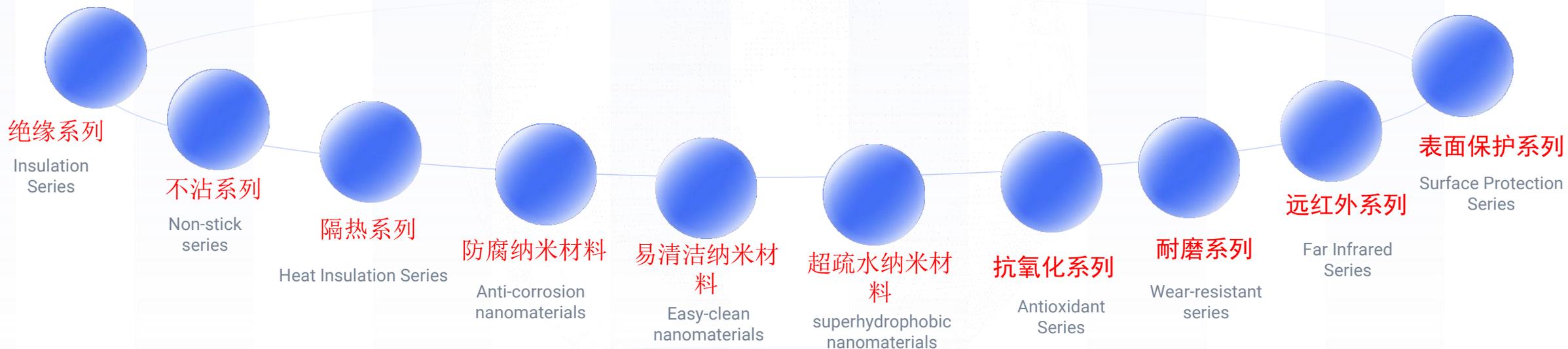
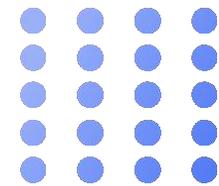
公司简介

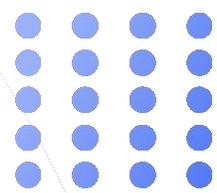
深圳市超防新材料技术有限公司是从事**纳米新材料**研发，推广应用的高科技公司。解决国家高端基础材料长期依赖进口，“卡脖子”技术关键技术研发，**突破国外的技术壁垒，全自主研发**出具有**自主知识产权**的系列新型材料，**填补国内纳米级防护材料产业的空白。**

团队研发成员30余人，其中博士12人，硕士18人，中组部千人计划1人，中科院百人计划1人，国务院特殊津贴获得者1人，广东省拔尖人才1人，省杰出青年1人，珠江新星1人。团队长期从事纳米新材料研发及产业化。

研发量产化的新型纳米材料是国内第一家，也是目前唯一一家量产化，极具市场化竞争的新材料产品。

公司系列产品





市场应用行业

电子行业

制冷设备

医疗行业

云计算

家电厨卫

安防行业

纳米新材料

物联网

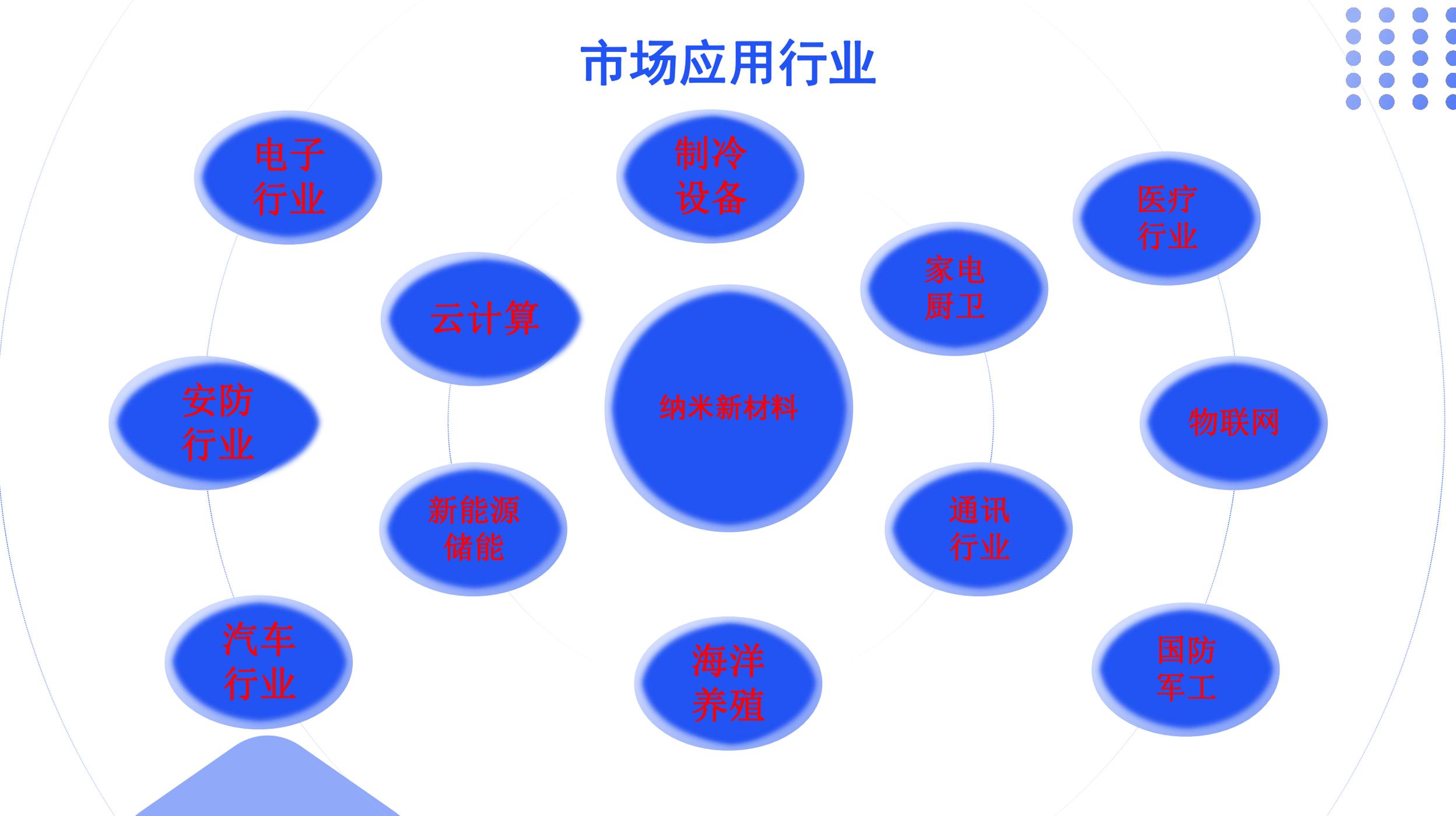
新能源
储能

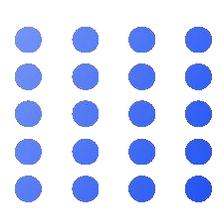
通讯行业

汽车行业

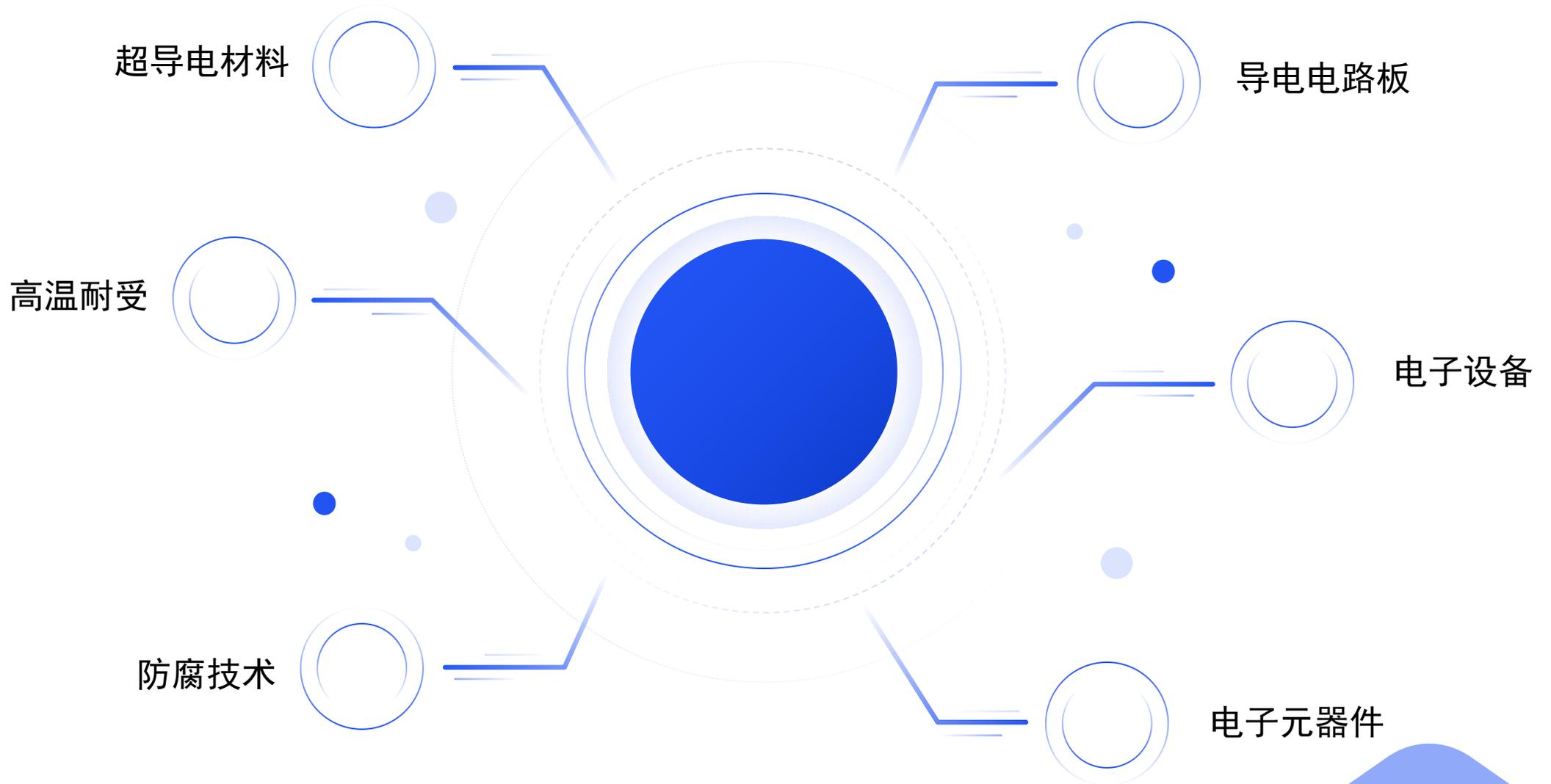
海洋
养殖

国防
军工





超防技术在电子行业中的应用



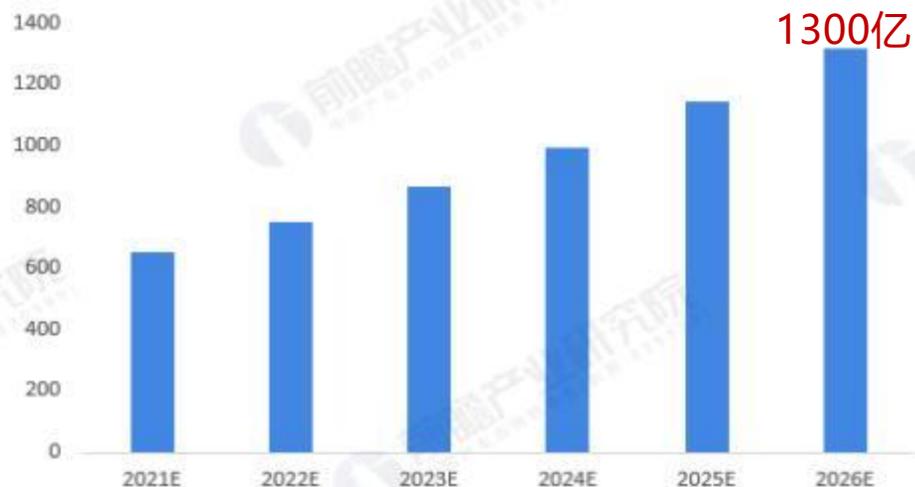
政策导向

03

“十四五”发展目标

- 产业目标：**重点完善我国氟化工产业链，构建氟化工全产业链体系。填补我国高端氟化工产品空白，减少进口依赖。
- 创新目标：**加大科技研发投入，研发投入占比4%以上。加强前瞻性和基础性研究，提高自主创新和原始创新能力，突破一批关键技术。到“十四五”末基本实现技术由“跟跑”到“并跑”乃至“领跑”的转变，**打破国外知识产权壁垒。**
- 市场目标：**到2025年，氟化工全球市场占有率达到**65%以上。**
- 标准化目标：**进一步完善我国氟化工标准体系。大幅提升国际标准制定参与率。

图表13：2021-2026年中国氟化工行业市场容量/市场增长空间预测(单位：亿元)



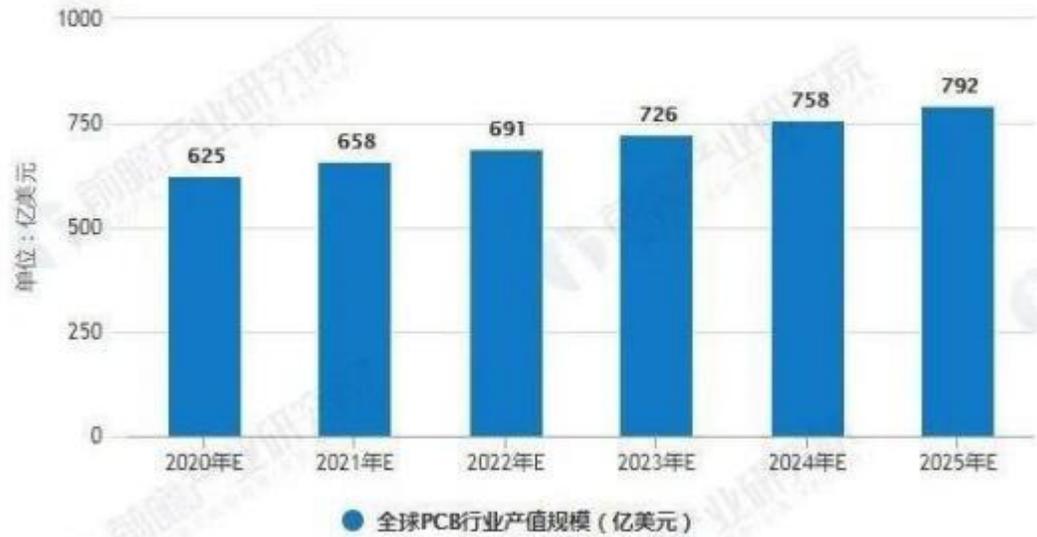
早在“十二五”规划中，新纳米防护化工已被单列专项，“十三五”和“十四五”规划更是明确指出新纳米化工的发展方向与目标，鼓励产业逐渐向精细化工升级转型，打破国外知识产权壁垒，减少进口依赖，提高全球市场占有率，实现自新纳米化工大国向化工强国的转变。

至2026年，国内新纳米化工未来市场规模有望突破**1300亿元**！预期整个产业增长超过**600亿元**！

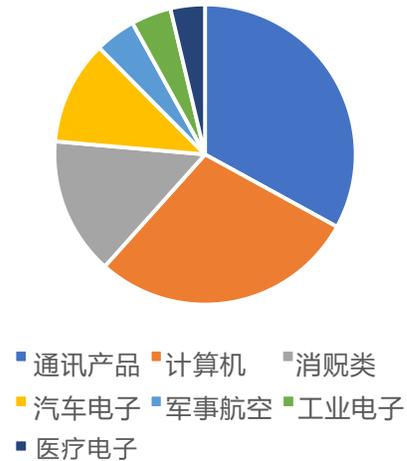
在资源优势和政策支持的大背景下，只有提高自身技术水平，实现产品升级的企业，才能在新纳米化工这个**“黄金产业”**中占据高位。

市场分析

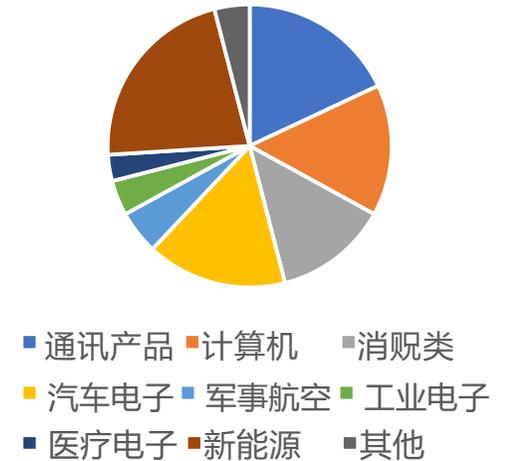
2020-2025年全球PCB行业产值规模预测情况



2019年PCB板应用市场比例%



2023年PCB板应用市场预测比例%



新纳米化合物防护材料主要用于集成电路上，集成电路的载体为PCB，我们可以通过PCB的市场规模了纳米新材料的市场规模。

近年来，PCB应用领域涉及到我们生活的方方面面，中国作为全球最大PCB生产基地，国内PCB行业市场规模每年仍保持4.4%的增加率，预计到2023年可达到405亿美元，全球PCB行业市场规模将达到**792亿美元!**

随着智能终端设备大规模普及和5G建设的快速推连，集成电路（PCBA）的安全防护成为关注焦点，新型防护材料应运而生，据数据统计，全球含氟防护材料的市场规模在2023年将达到**158亿美元!**

产品 优点	丙烯酸三防漆	有机硅三防漆	聚氨酯三防漆	UV三防漆	超疏水涂层
成本	低	中	高	高	中
环保	含苯, 含芳香族	容易和其他发生反应 (硅胶中毒)	环保	环保	环保
耐高温	差 (易龟裂)	180℃	120℃	80℃	265℃
耐低温	差 (易龟裂)	-40℃	-20℃	-20℃	-60℃
附着力	差	中	优	中	优
防腐性	无	耐硫化弱	优	优	极优 (防电化学腐蚀效率>99)
一般厚度	200um以上	150um以上	150um以上	200um以上	20~40um
耐盐雾	差 (48H)	中 (84H)	优 (168H)	优 (300H)	极优 (1000H以上)
防水性	差	中	中	中	极优 (水珠像乒乓球一样弹跳)
防短路	差	差	中	中	优 (1500h)
防霉菌	×	×	×	×	抗菌率>99.9%
防灰尘	×	×	×	×	优 (类似荷叶的自清洁)
散热	差	中	中	中	优 (热导率高一个数量级, 热阻值低一个数量级)
自清洁	×	×	×	×	灰尘轻松去除
防凝露	×	×	×	×	具有高的凝露吉布斯自由能
防结霜	×	×	×	×	具有高的凝露吉布斯自由能

传统三防材料的技术对比分析

传统三防材料的主要缺点为：厚度平均在50μm以上，涂覆工艺复杂，并具有一定的毒性、无法满足当前高

科技产品防护和环保要求。

本项**超疏水防护材料**对比传统三防材料的优势为：具有**安全环保（无毒）、低能耗**需要热固化、

涂覆工艺简单）、涂层薄散热好、快干（室温下<60S），

电性能优异、可修复等明显优势，是当前高新技术产

业和材料行业的明星产品。

未来产品和市场趋势

应用市场所有涉及的设备产品都有着共同的特点：

- 1、PCBA高度化集成（通常为8到12层），元器件之间非常容易因为腐蚀而被击穿；
- 2、IC和RF模块大量layout在PCB板上，需要非常好的散热能力；
- 3、对于产品的可靠性要求非常严格；
- 4、由不同频段的信号传输，需要防护材料有优异的电性能；
- 5、方便返修和更换元器件；
- 6、低碳和环保。



I 国内市场分类和规模

一、通讯行业（手机和穿戴设备）：

2021全年手机出货量约为13.2亿部，三星、苹果、小米、OPPO、Vivo为全球手机销量前面的企业，除了三星（生产基地在东南亚） 以外，其它四家生产地都在中国，总产量超过10亿部。

未来的智能手机需要结构性防水同时，还需要主板和关键元器件具有防潮性能，电路板防护成本约占总成本1/3，即防护材料返块年市场容量不少于400亿人民币，消费类电子产品约为手机产品的一半，每年 销售额约20亿人民币，**通讯行业防护材料的年总市场容量约为600亿人民币！**（产品销售数据来源于维科网）

；



I 国内市场分类和规模

二、交通工具（汽车、货车、电动自行车等）：

2021年全国汽车的销售量为2580万辆（其中2025年新能源汽车将爆发式增长，约占总销量的一半），目前汽车智能化程度非常高，控制主板和传感器这些设备比较容易受潮，从而影响汽车的整体安全性能。

吉利汽车、BYD汽车和博世汽车研发部门曾表示，未来纳米新材料防潮剂是汽车安全设计的必选项，市场容量大约在500亿人民币。2020年货车销量已超500万辆，防潮剂的销售额大约在10亿人民币。其他的交通工具，比如电动自行车、摩托车等（其中电动自行车2020年的销量超2500万辆）市场规模大约在5亿人民币，因此**交通工具的防护材料年市场容量约在650亿人民币！**（赛迪网）；



I 国内市场分类和规模

三、安防行业:

安防行业对于产品的防潮性能尤其突出，不论是摄像设备、NVR还是探测器、控制器等对于防潮和防腐要求极高。2021年的安防市场规模在2500亿左右，预计防护材料年市场容量为**250亿人民币**；



四、新能源行业:

签署“双碳”的未来5年内，国家将投入3.88万亿用于新能源建设。新能源产业对于新材料的要求非常高，特别是防护性材料，这些设备通常处于户外（高山、大漠、海边等），受环境的侵蚀严重，环保型防护材料对于这个产业发展起了非常重要的一环，预计年市场容量为**800亿人民币**；



I 国内市场分类和规模

五、其他行业:

包括智能电器、工业自动化、仪器仪表、IoT、5G、云计算、XR等高科技产业。科技的高速发展离不开尖端设备的承载，传统的防护材料已无法满足技术要求与可靠性，而每年填补这块新型防护材料的空白市场容量至少在**200亿人民币**；



**综上所述，未来每年国内对新型防护材料的需求量
不低于2500亿元!**

主要竞争企业 精细纳米新材料行业，得中国者得天下！

企业名称	相关产品 21年全球销量	优势	不足	超防新材料的优势
3M	200亿+美元 近三年平均年增长： 43%以上	国际化工行业领军企业，氟聚合物行业中，全球范围内产品种类最全，技术领先优势明显	价格昂贵 不愿为国内企业做产品定制服务 供货周期长	全自有知识产权，技术水平相当 国产化成本优势明显 可为客户深度化订制产品
大金	50.2亿美元 近三年平均年增长率： 超过 80% (中国境内生产优势)	大金氟化工（中国）有限公司是最早迁驻中国的氟化工外资企业，在特定的精细氟化工产品上，有自身明显优势	3M的主要竞争对手之一 产业链型销售，搭配销售 基本不愿为企业做产品定制服务	技术新案可容纳的产品线和产品形态更加广泛和灵活 可为客户深度化订制产品
飞凯材料	2021年总营业收入： 26.27亿 相关产品营业收入： 16.7亿 净利润：3.8亿 相关产品净利润：约 3.1亿	PCBA环氧树脂塑封料（销售额80%+占比） 氟聚合物PCBA防护材料	产品浓度只有小于5%的型号，分子量不稳定，无法海外企业直接竞争	全自有知识产权 高浓度材料 成本优势 市场优势



Introduction to new superhydrophobic nanomaterials

超疏水新纳米材料介绍

超疏水新纳米材料是一种具有优异防水性能的新型纳米材料

1.1 什么是超疏水材料?

自然界的超疏水材料

我们系统研究了荷叶、龟的脚、蝴蝶的翅膀、蝉的翅膀、蚊子的眼睛,玫瑰花的花瓣、水稻的叶子、槐叶萍的叶子、以及三色堇的花瓣等具有超疏水性能的动植物。

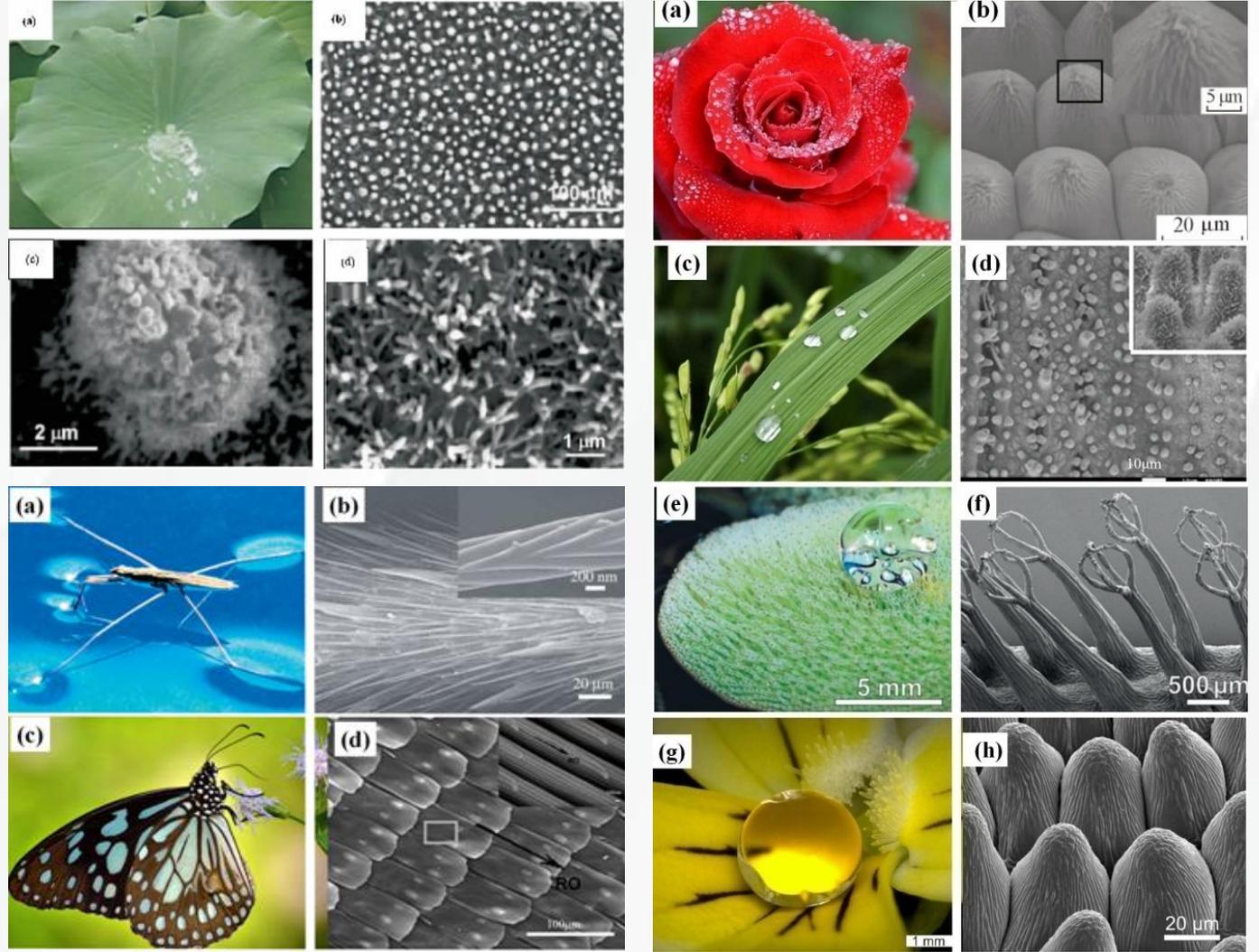


1.1 什么是超疏水材料?

研究表明,自然界中具有超疏水本领的动物植物具备如下的共同特点:

- ① 具有粗糙的微米纳米结构;
- ② 在微米纳米结构的表面上覆盖了一层低表面能蜡膜。

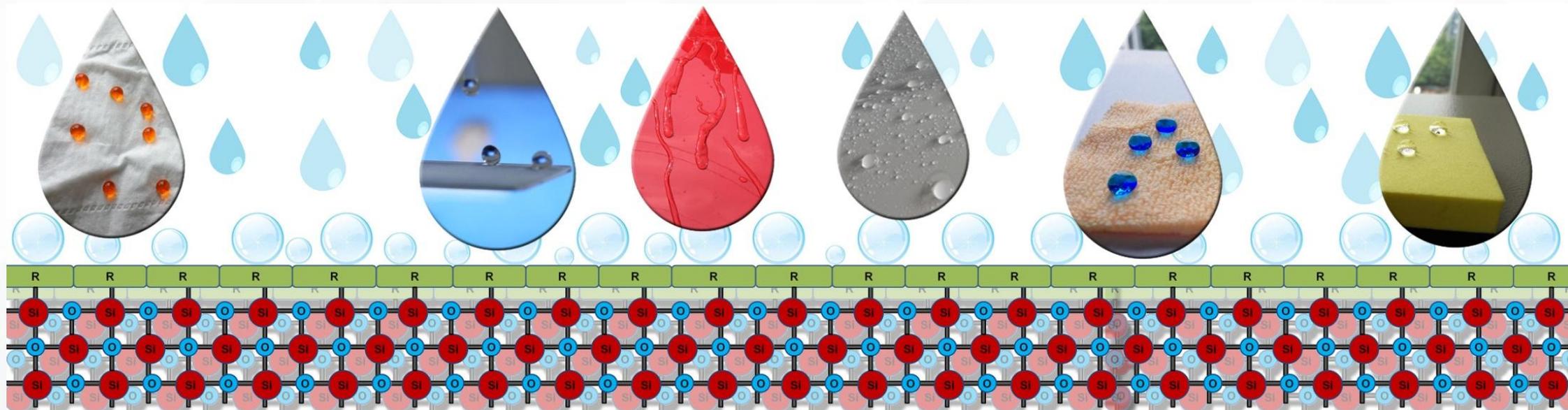
理论上,任何材料表面进行上述修饰,都可达到超疏水效果。



1.1 什么是超疏水材料?

事实上, 我们已经在多种基底上实现了超疏水, 如玻璃、棉花、纺织品、纸、金属、建材等, 证明了上述结论的正确性。

[详见视频1](#)

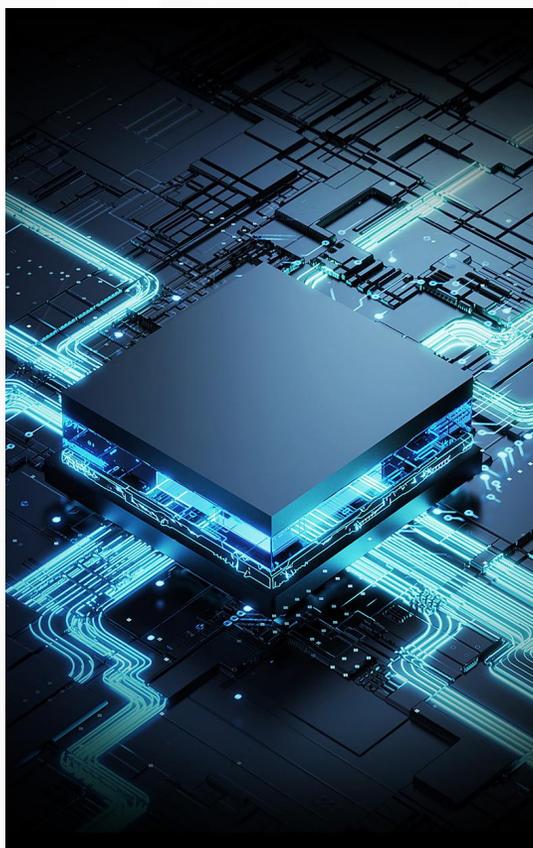
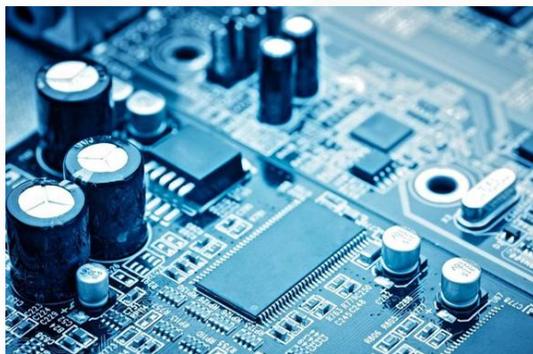


▶ 1.1 什么是超疏水材料？

- 目前电子行业普遍采用三防漆进行电子器件防护
- 电子行业所谓“三防”即防潮湿、防盐雾、防霉菌，目前主要应用的材料有6种类型：有机硅类、聚氨酯类、丙烯酸类、环氧类、合成橡胶类以及聚对二甲苯类。
- 影响三防漆性能的因素很多，对上述产品而言提升膜层的致密性是提升防潮湿、防盐雾的关键。

-
- 超疏水材料具有天然的“三防”特性
 - 类似荷叶表面的超疏水材料，由于其对水或水汽具有独特的排斥特性，因此超疏水材料具有与生俱来的天然的防水、防湿气、防盐雾、防霉菌、防灰尘、防腐蚀、防短路等特性。

- ◆ 超疏水材料具有天然的“三防”特性
- ◆ 超疏水材料取代三防漆是降维打击

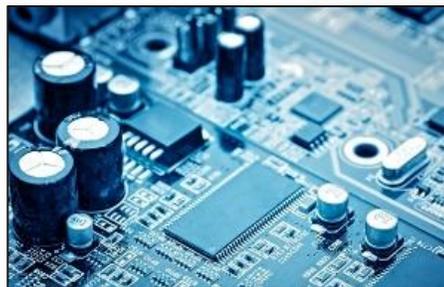


1.2 我们的核心技术

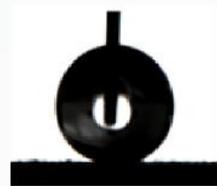
自主研发-自主生产-应用推广

针对电子行业的应用需求，研发出了可规模化生产的高性能纳米超疏水材料，解决了瓶颈技术，并在行业内率先完成中试。

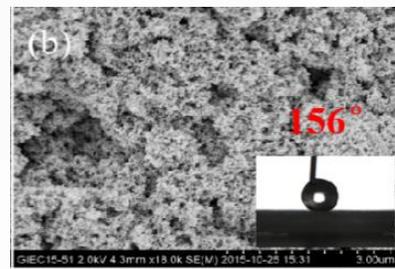
与华为合作，开展在PCB电路板的应用，取得了良好的效果，并具备了在电子行业推广的技术条件



水浸泡前，接触角 163°



浸泡100天之后，接触角 156°

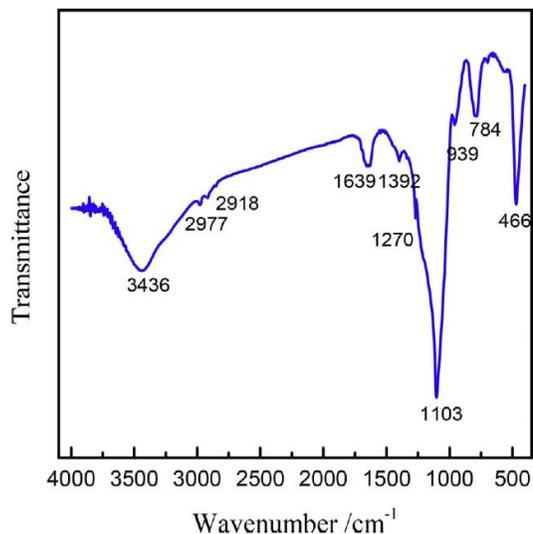


1.2 我们的核心技术

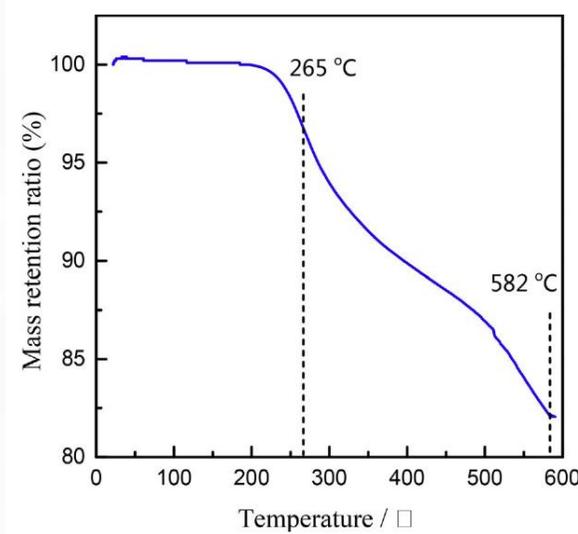
涂层的基本表征:

涂层的热分解温度265℃，能满足几乎所有电子行业使用要求。

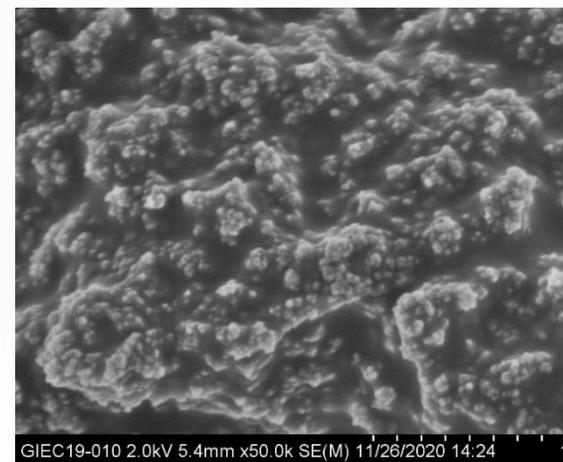
涂层的微结构与荷叶的微结构高度吻合，展现了163°的高接触角。



涂层的红外光谱



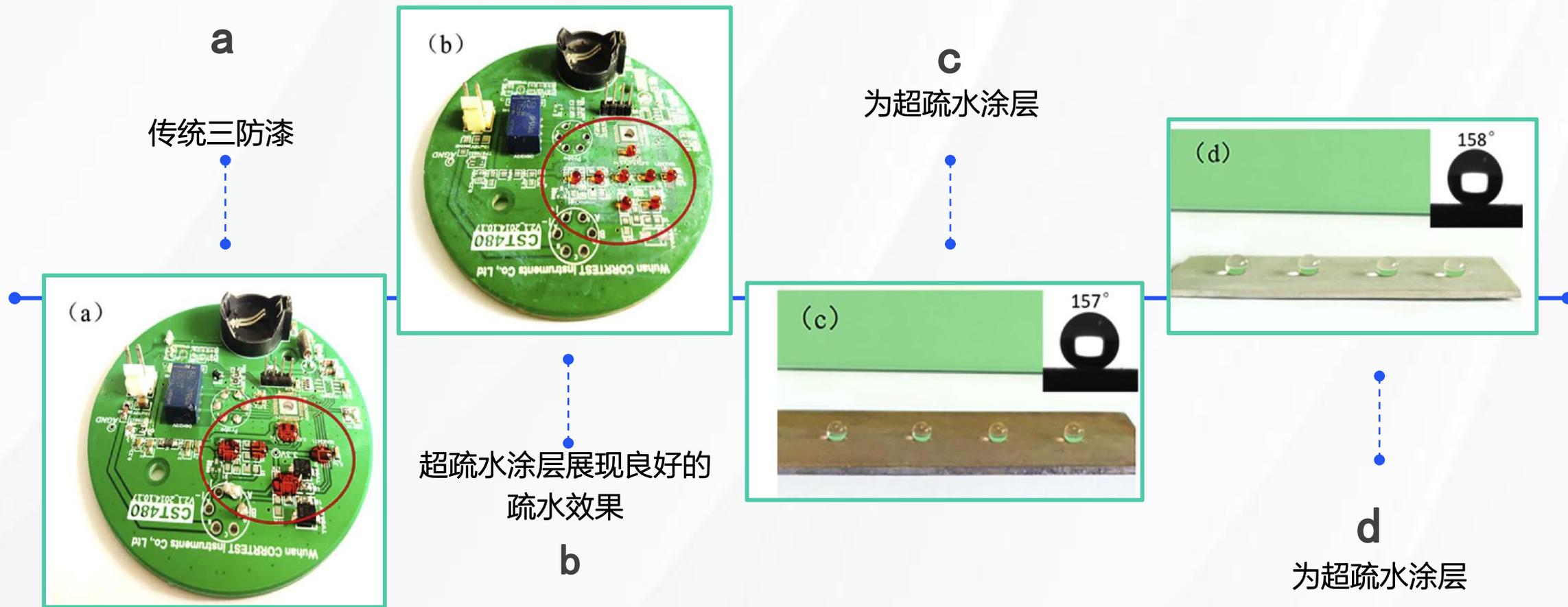
涂层的热重曲线



涂层的微观形貌和接触角

1.2 我们的核心技术

分别为超疏水涂层涂敷在铜和锡板上的疏水情况，接触角分别为 157° 和 158° 。



1.2 我们比传统三防漆好在哪里？

电子行业需求	超疏水涂层	三防漆
防水	超疏水的最大特点就是防水	取决于涂层致密性
防短路	对水/水汽/腐蚀液体的排斥带来极佳的防短路特性	取决于涂层致密性
防腐蚀	对水或腐蚀液体的天然排斥带来极佳的防腐特性	取决于涂层致密性
防盐雾	对盐雾的天然排斥带来极佳防盐雾特性	取决于涂层致密性
防霉菌	疏水干燥的表面不会滋生细菌	需要加入防霉菌添加剂，对涂层致密性有影响
防灰尘	类似荷叶的自清洁作用实现防灰尘	无防尘效果
散热	无机有机复合涂层，提升散热性	高分子材料散热差

三防漆的防护性能很大程度上取决于涂层的致密性，这也是三防漆厂家努力研发的重点，而超疏水涂层具有与生俱来的天然的防水、防短路、防腐蚀、防盐雾、防霉菌、防灰尘等特性。

因此：**超疏水材料取代三防漆是降维打击！**

1.2 我们比传统三防漆好在哪里

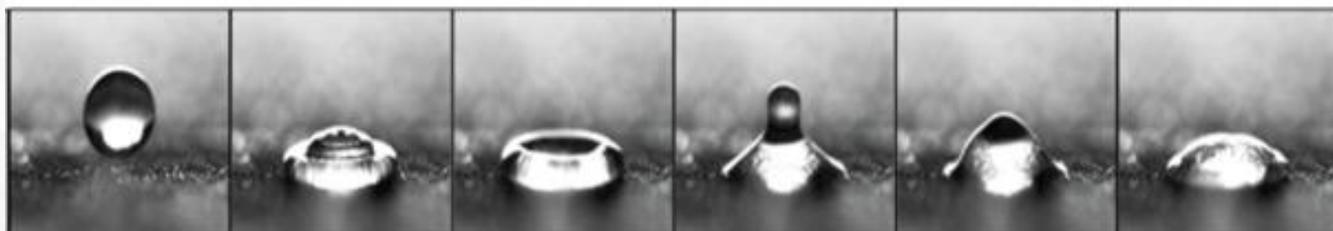


① 绝佳的防水效果

超疏水涂层



普通三防漆涂层



0ms

2ms

4ms

8ms

12ms

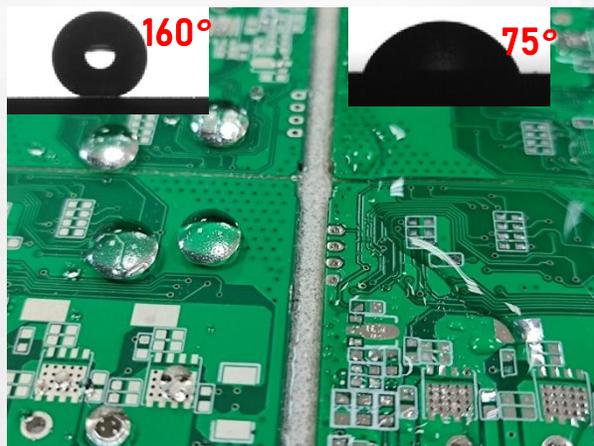
18ms

超疏水涂层:

高速摄像机下观察到的水滴弹跳, 展现了绝佳的防水特性。

普通三防漆:

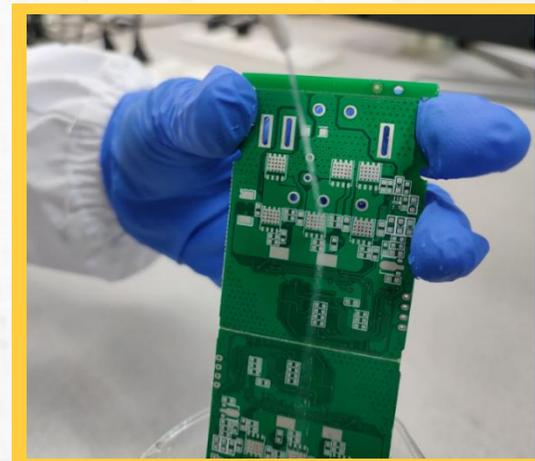
不存在水滴弹跳, 防水效果一般。



超疏水涂层 (左) 与传统三防漆防水效果对比

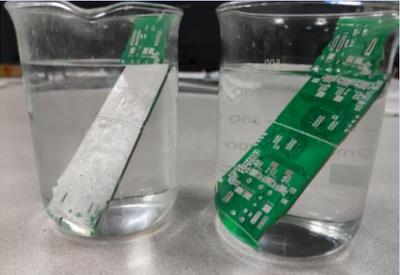
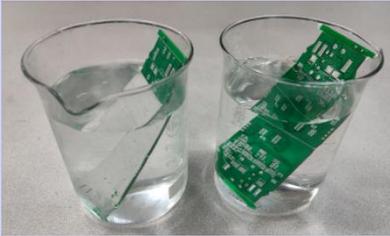
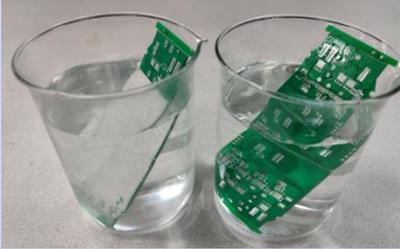
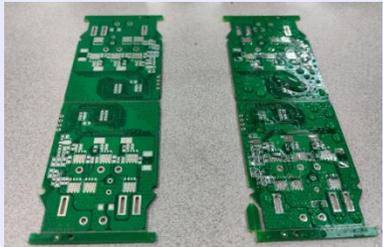
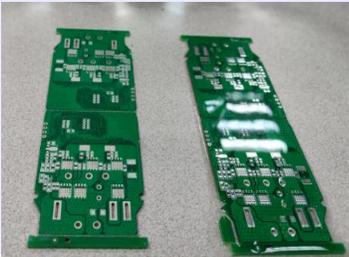
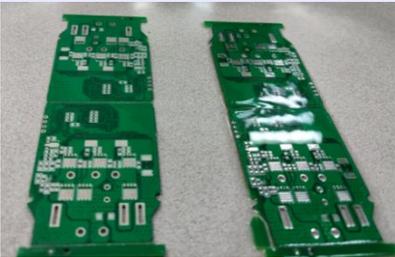
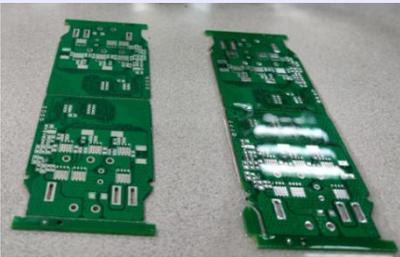


超疏水涂层绝佳的防水效果

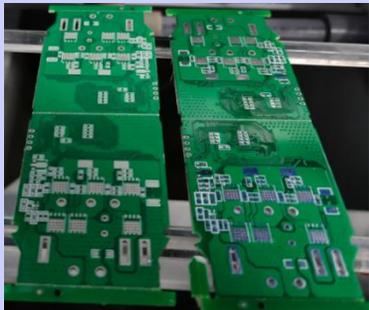
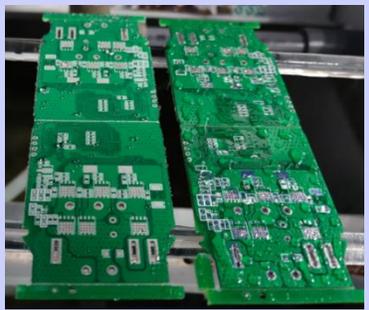
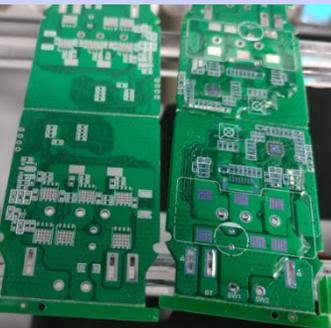
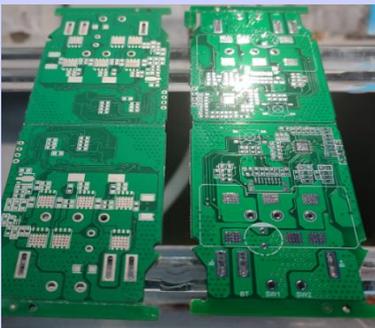
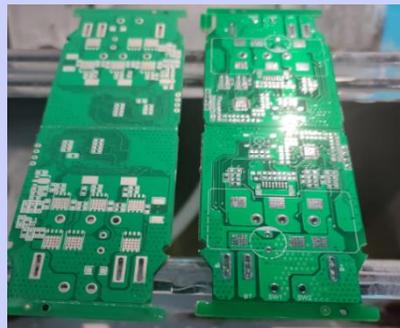


超疏水涂层水流弹射效果 [\(详见视频3\)](#)

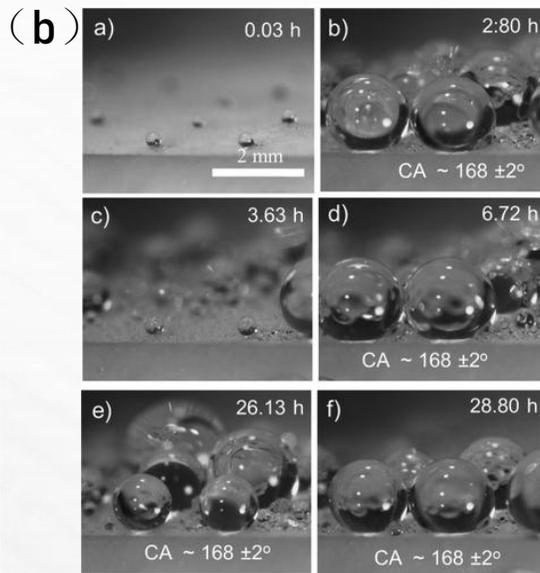
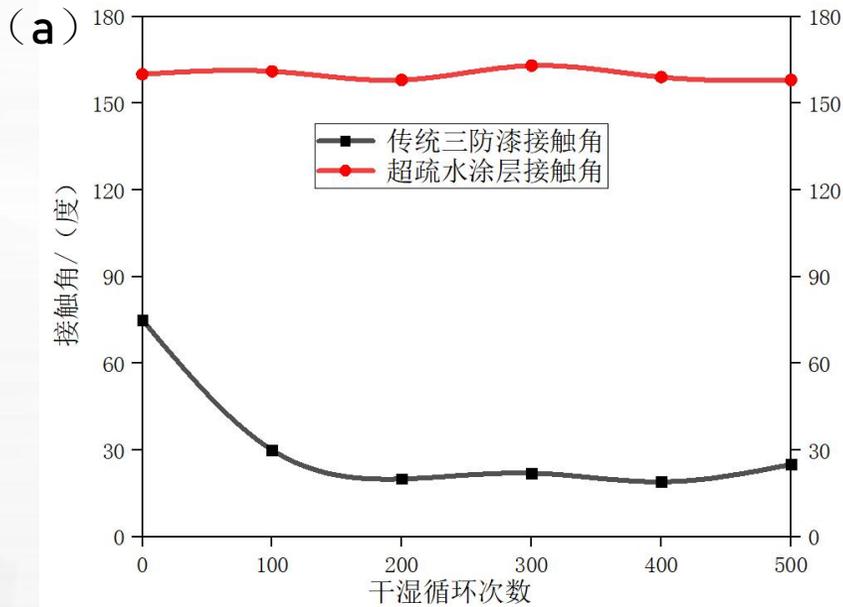
① 绝佳的防水效果

	浸泡1小时	浸泡12小时	浸泡1天	浸泡50天	浸泡100天
水中浸泡					
水中取出后表面浸润情况					
结论	超疏水涂层防水良好；传统三防漆开始被水浸润，防水开始变差	超疏水涂层防水良好；传统三防漆继续被水浸润，防水持续恶化	超疏水涂层防水良好；传统三防漆完全被水浸润，完全失去防水性能	超疏水涂层防水良好；传统三防漆完全被水浸润，完全失去防水性能	超疏水涂层防水良好；传统三防漆完全被水浸润，完全失去防水性能

① 绝佳的防水效果

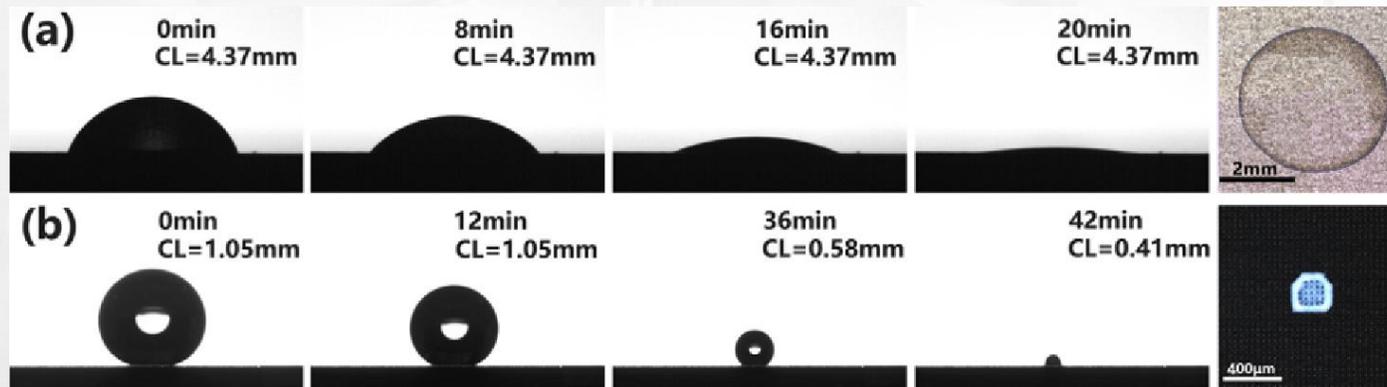
	0h	1h	3h	5h	100h
水平盐雾 (5%NaCl) 左: 超疏水涂层 右: 传统三防漆					
结论	超疏水涂层对盐水仍然保持良好的疏水性，而传统三防漆仅1h就被浸润				
倾斜 (5°角) 盐雾 (5%NaCl) 左: 超疏水涂层 右: 传统三防漆					
结论	超疏水涂层对盐水有良好的疏水性，而且仅有5°倾斜的情况下，可以在长达100h的时间内滴水不沾，展现绝佳的防水疏水性，而传统三防漆仅1h就被浸润				

① 绝佳的防水效果



超疏水涂层在经历**500**次干湿循环后，仍然保持超疏水，接触角约**160°**；传统三防漆在经历干湿循环时，接触角下降明显，逐渐被浸润（左图）

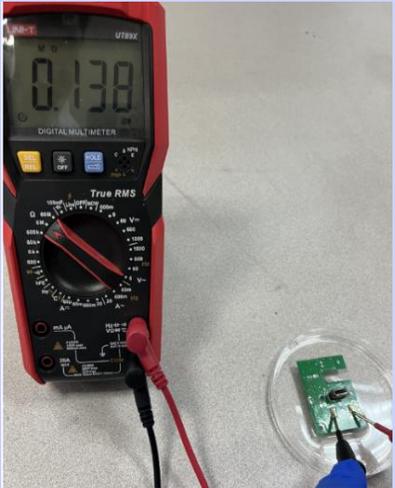
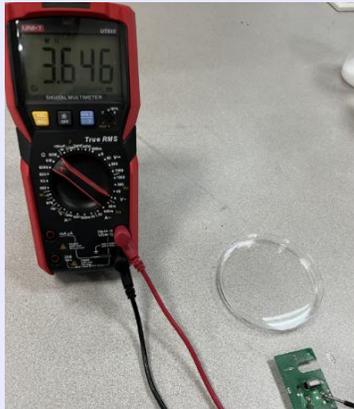
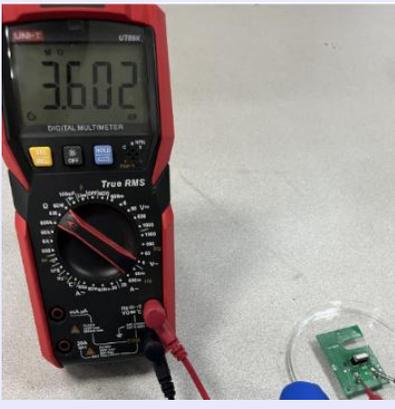
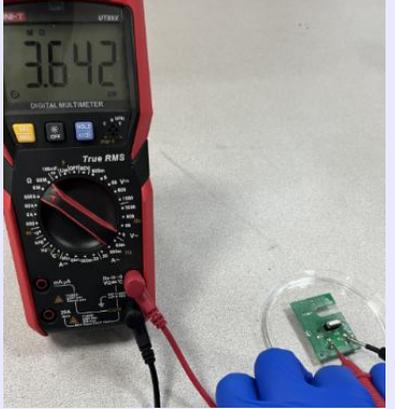
超疏水涂层置于盐雾箱内水平放置，可以看到表面液滴长大，但不会铺展，展现良好的防水特性（右图）

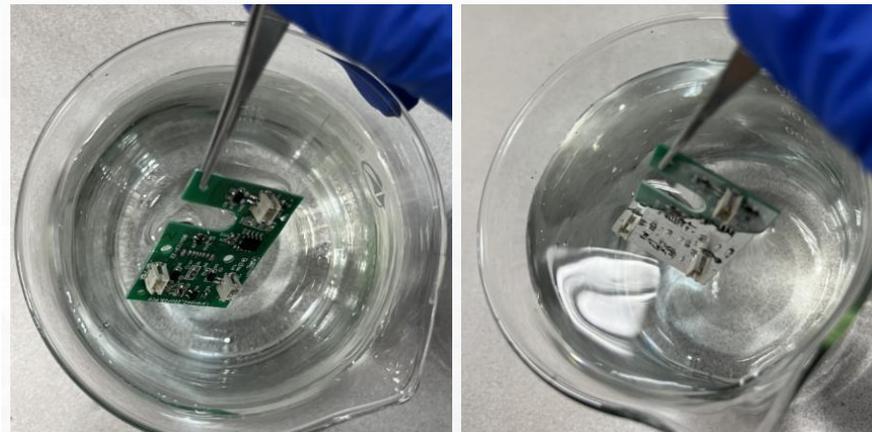


传统三防漆表面的滴随着蒸发的进行，慢慢铺平（a）

超疏水涂层上的液滴随着蒸发过程的进行，液体变小，但不铺展（b）

② 优异的防短路特性

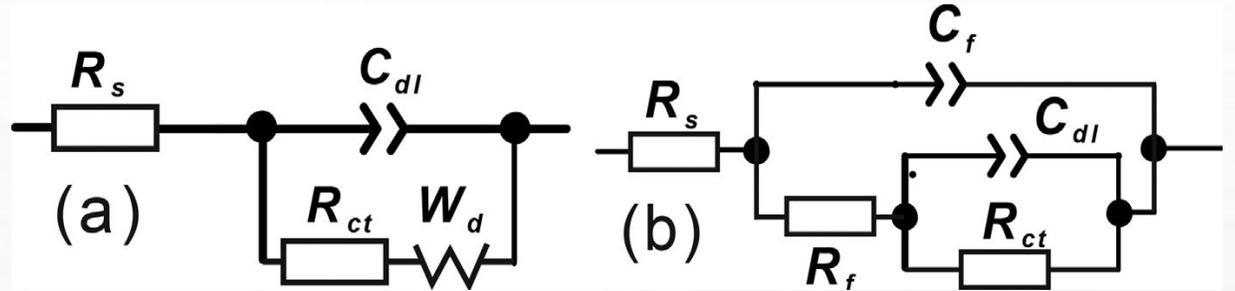
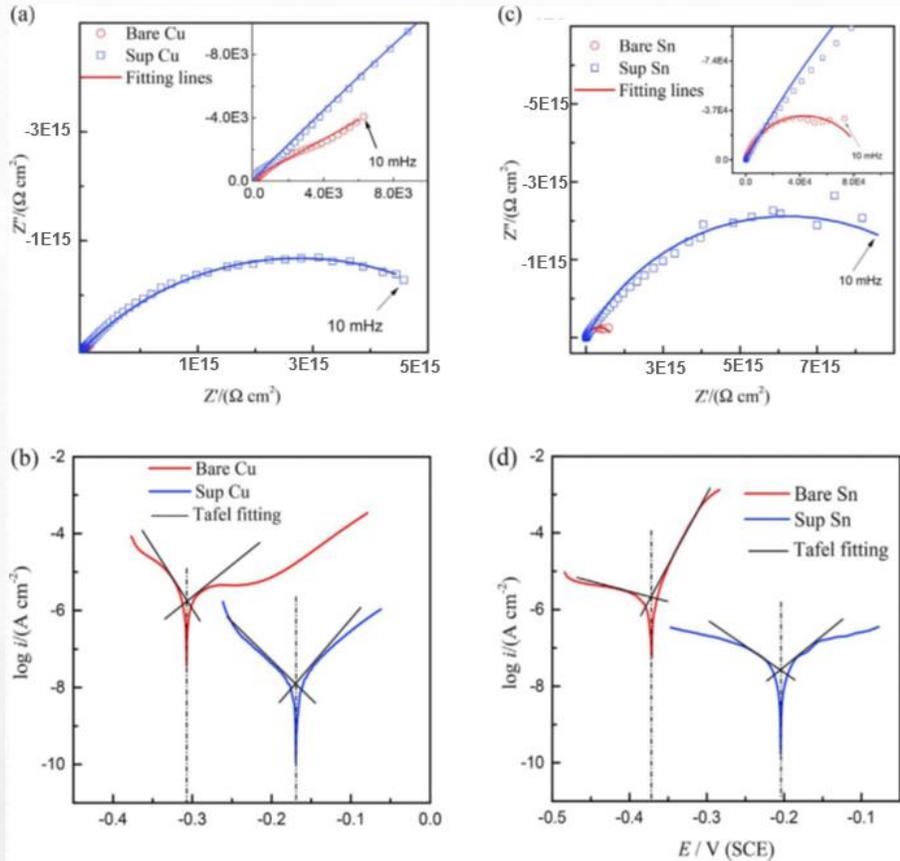
	未浸泡	盐水浸泡60s	盐水浸泡24h
传统三防漆			
超疏水涂层			



原因分析：传统三防漆瞬间被盐水浸润，导致短路，涂敷了超疏水涂层的PCB板浸入水中会形成一层防水空气层，隔绝了水分渗入，因此具有极佳的防短路性能

华为的测试结果：我们超疏水涂层防短路能力是3M三防漆的1.5倍（盐雾法测试）

③ 出色的防腐蚀特性

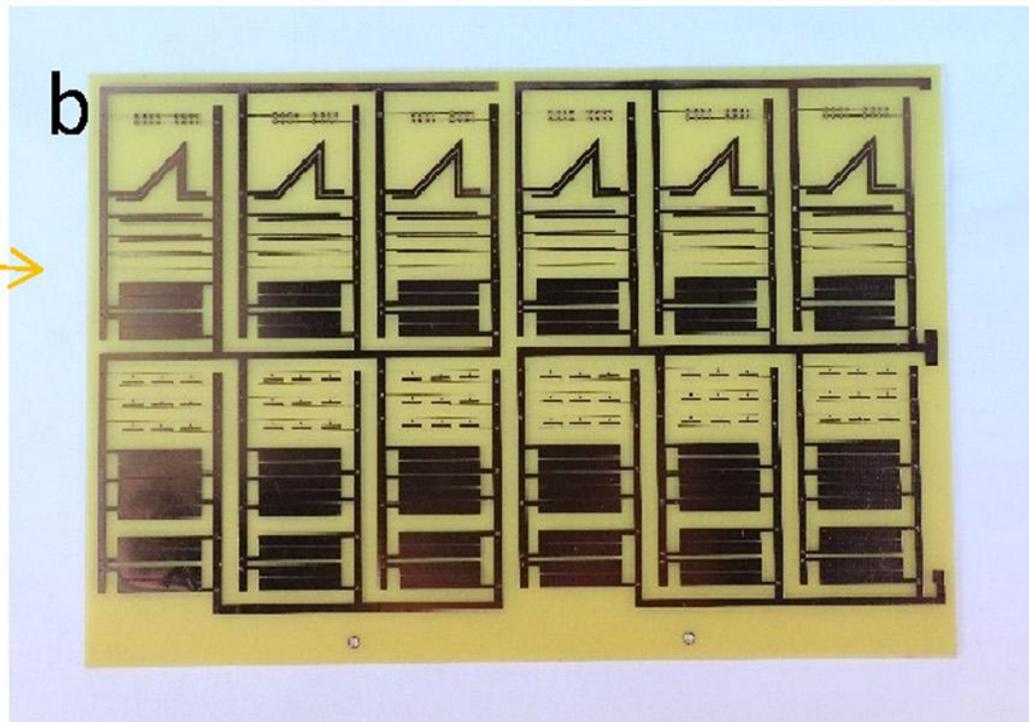


样品	电阻 (Ω)	腐蚀电流 (μA/cm ²)	IE (防腐蚀效率)
超疏水涂层+Cu	6.0E15	0.02	99.1
超疏水涂层+Sn	1.2E16	0.001	99.8
传统涂层+Cu	2.2E12	4.3	72.5
传统涂层+Sn	3.1E13	0.5	80.4

超疏水涂层具有极佳的抗电化学腐蚀特性，阻抗值高达10E15-10E16，比传统三防漆高3个数量级，超疏水涂层的防电化学腐蚀效率 > 99%，传统三防漆的防电话化学腐蚀效率仅为72-80%

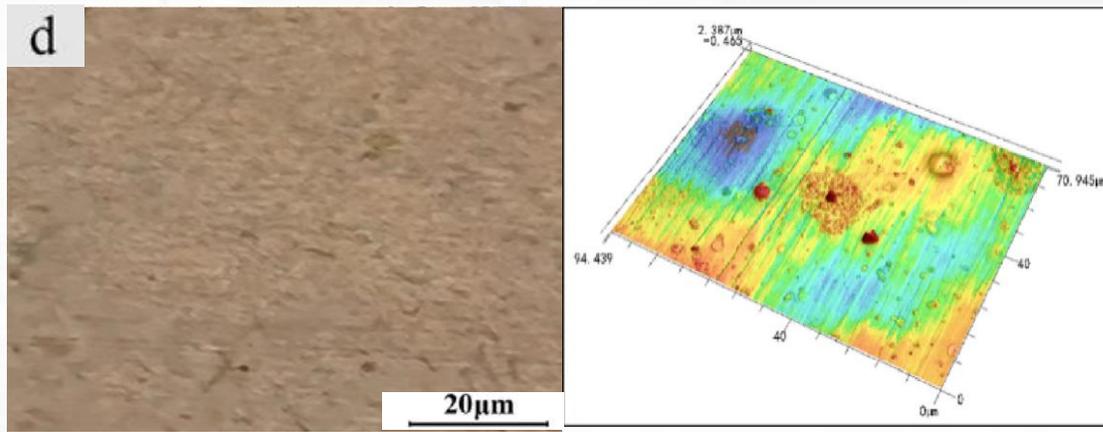
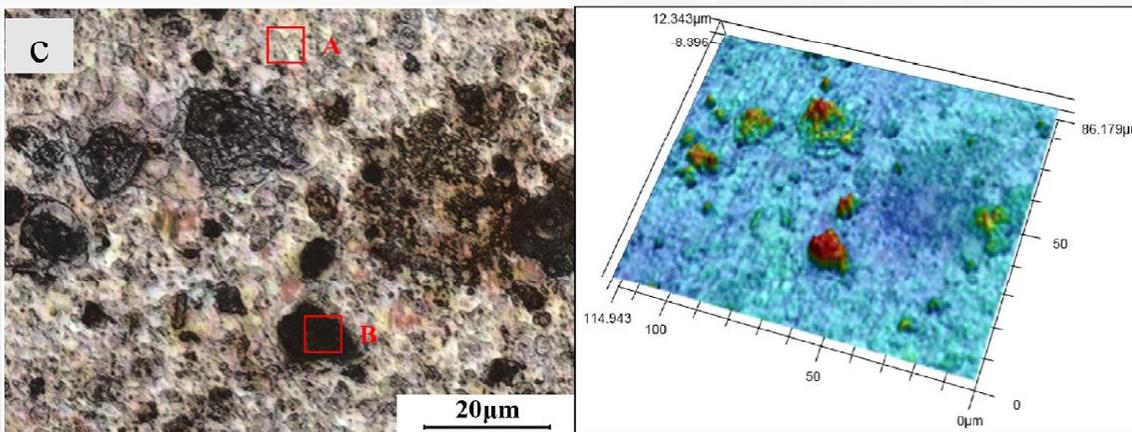
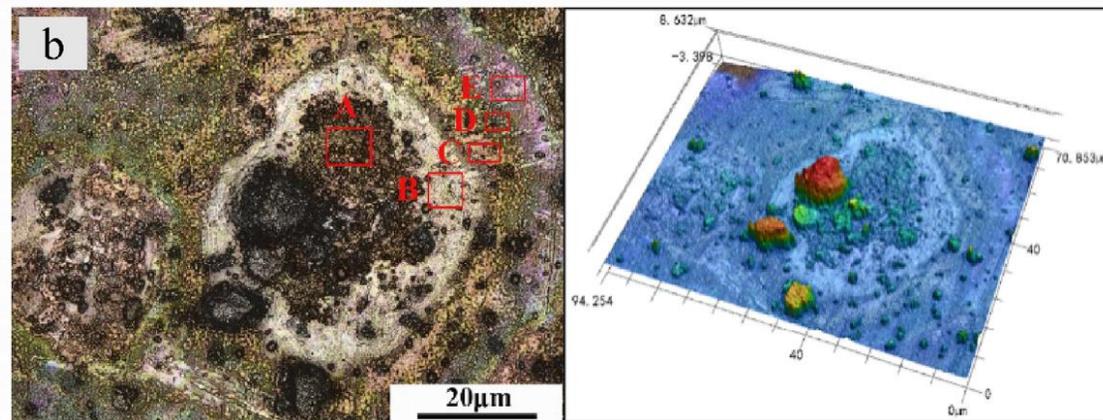
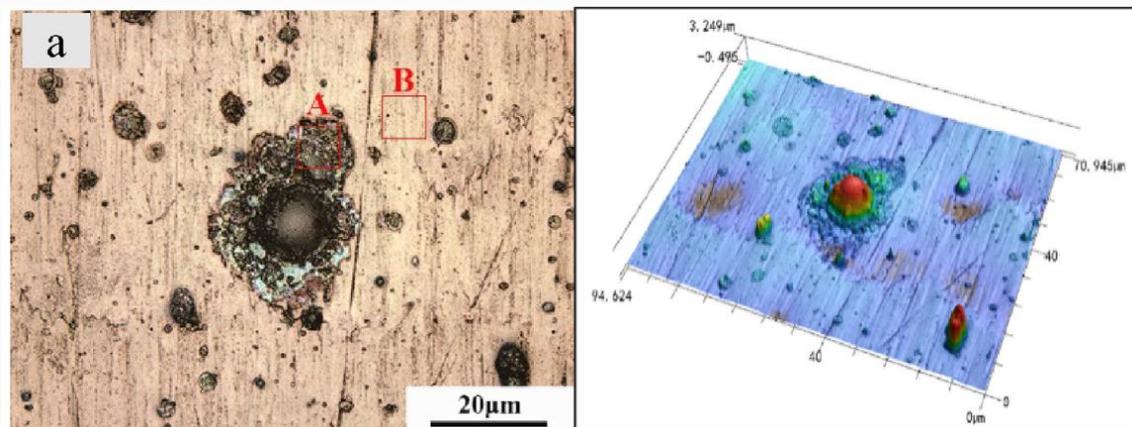
$$IE = \frac{i_{corr}^0 - i_{corr}}{i_{corr}^0} \times 100\%$$

③出色的防腐蚀特性-海洋环境腐蚀



我们选了三款传统三防漆（a丙烯酸型、b有机硅型、c环氧型）和d超疏水涂层，在海边放置500天，发现a、b、c三款三防漆腐蚀非常明显，超疏水涂层由于自带的防水性，因此腐蚀缓慢。

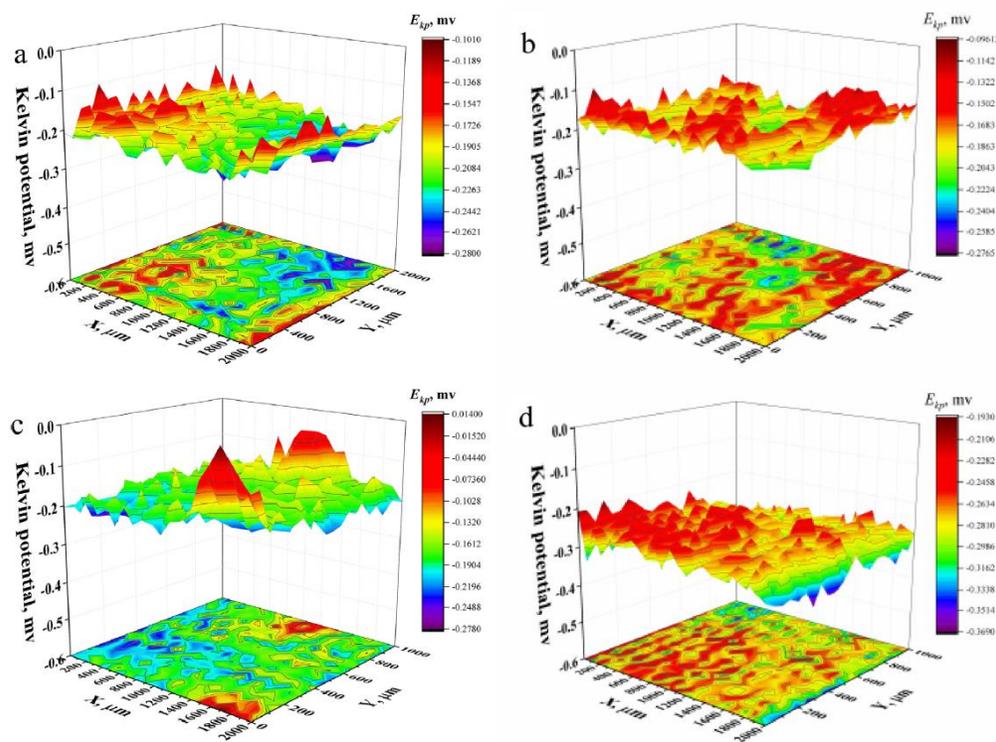
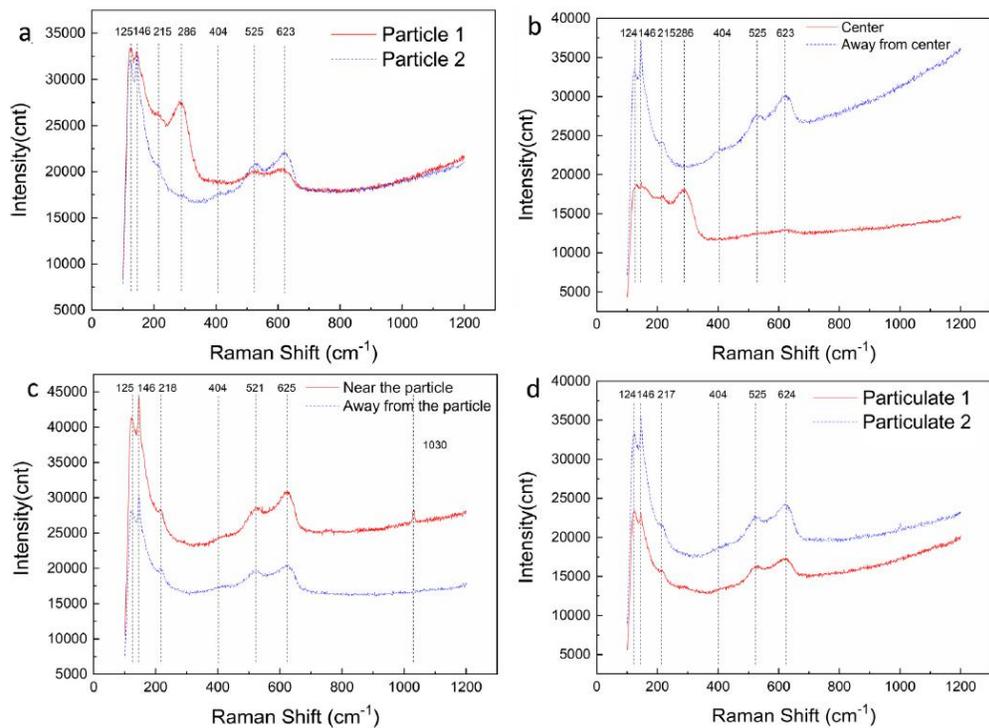
③出色的防腐蚀特性-海洋环境腐蚀



我们选了三款传统三防漆（a丙烯酸型、b有机硅型、c环氧型）和d超疏水涂层，在海边放置500天，发现a、b、c三款三防漆腐蚀非常明显，超疏水涂层d由于自带的防水性，因此腐蚀缓慢。

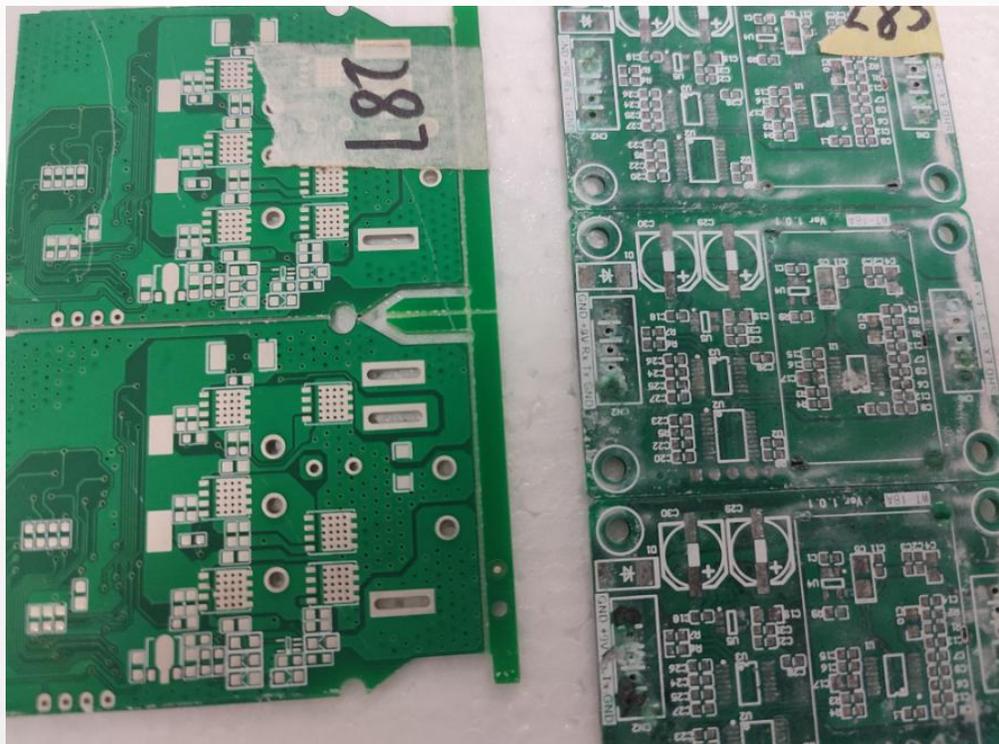
③ 出色的防腐蚀特性-海洋环境腐蚀

通过开尔文探针测试发现a丙烯酸型、b有机硅型、c环氧型三款涂层的表面电位偏正，且 δ 值偏大，这是导致这三款涂层腐蚀严重的直接原因。超疏水涂层（d）的表面电位最低，且 δ 值较小，防腐蚀效果最好。



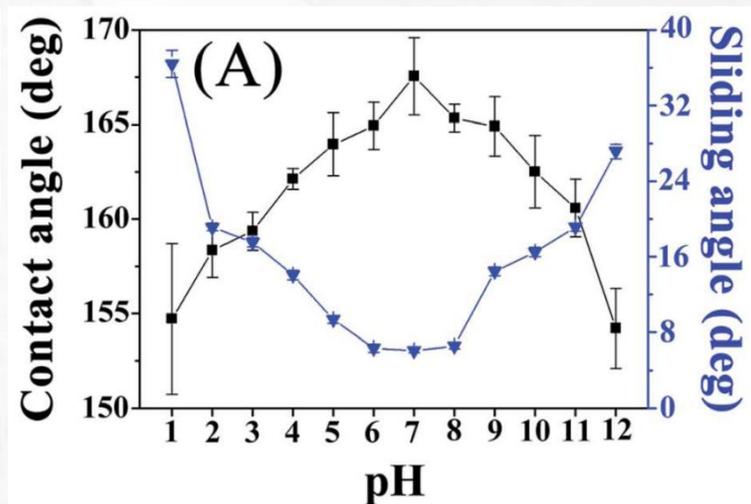
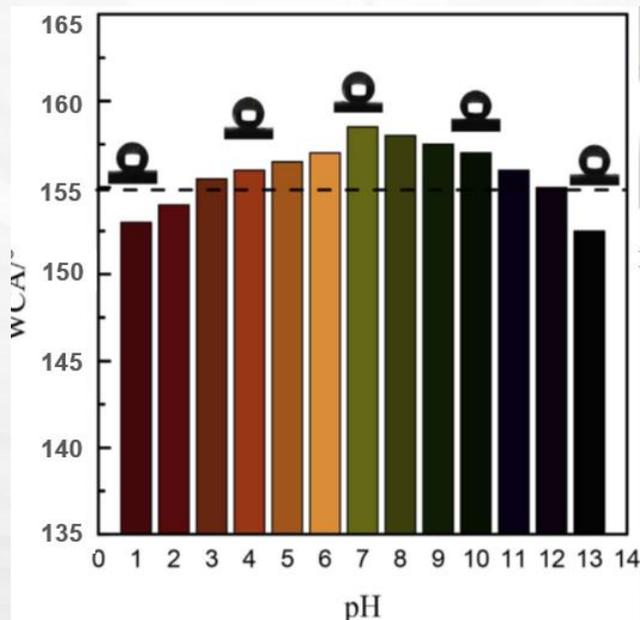
	样品a	样品b	样品c	样品d (超疏水)
表面电位/V	-0.17	-0.18	-0.15	-0.37
δ 值	0.039	0.037	0.035	0.014

③ 出色的防腐蚀特性-盐雾/酸碱腐蚀



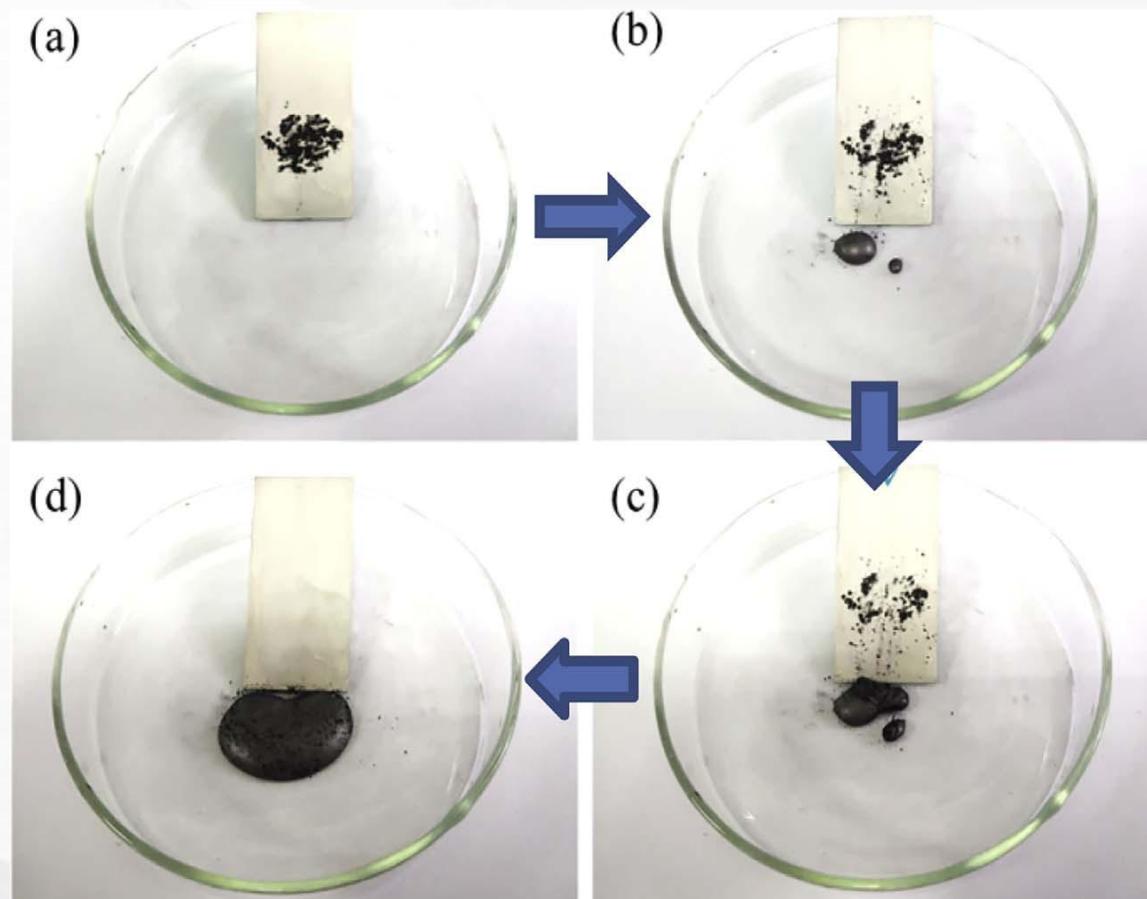
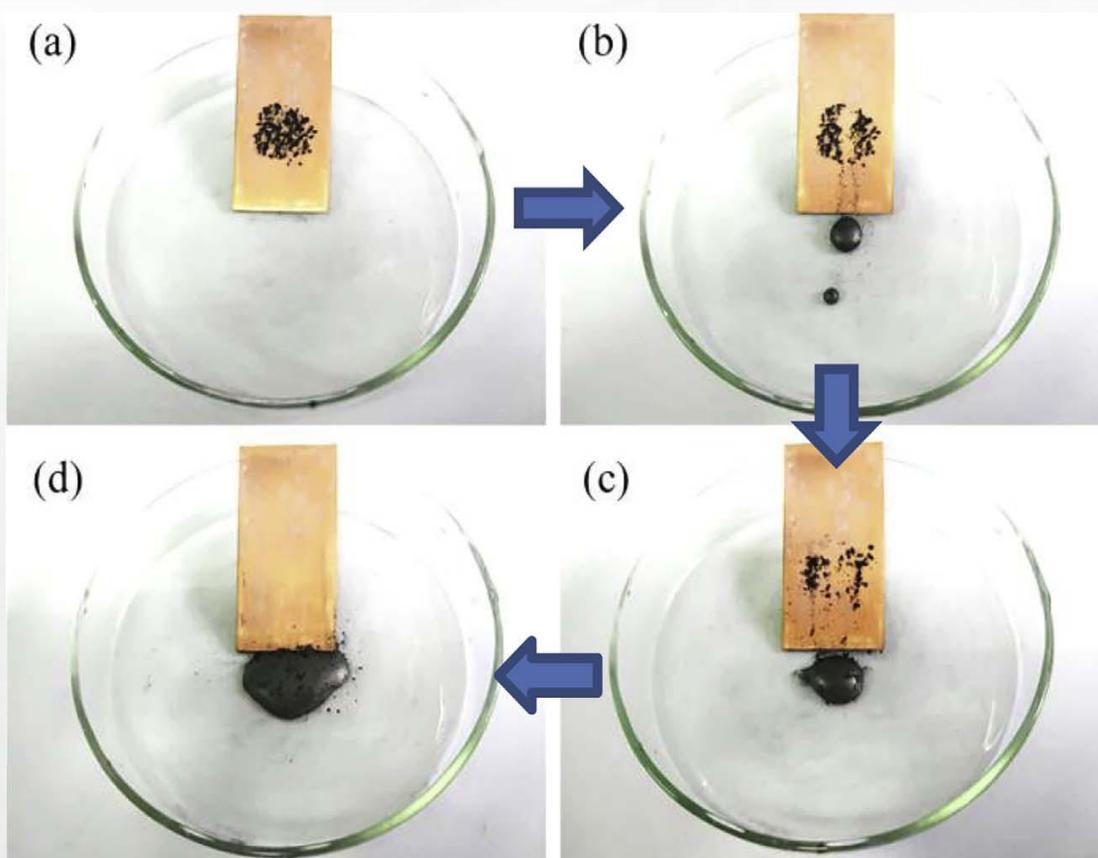
盐雾试验500h, 传统三防漆 (右) 已出现明显腐蚀发黑, 涂敷超疏水涂层的板无明显腐蚀 (能耐1000h)

在不同Ph值的溶液中浸泡2h, 仍然保持超疏水, 且无任何腐蚀, 有很强的酸碱耐用性。



④ 天然的自清洁性

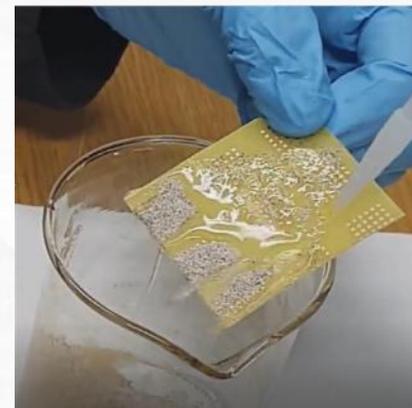
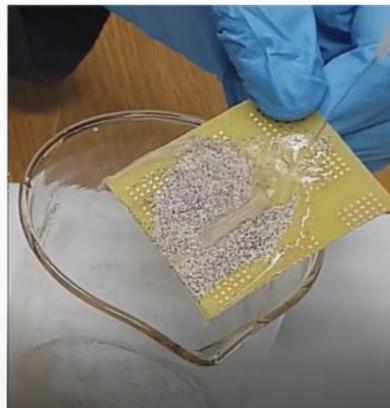
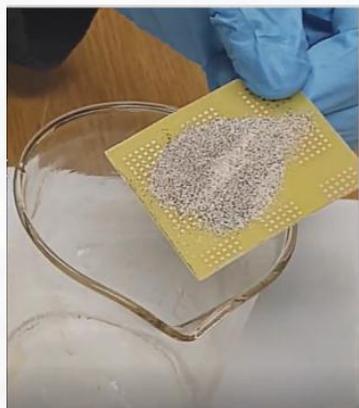
超疏水涂层涂敷在铜和锡板上的自清洁效果，灰尘可以轻松去除



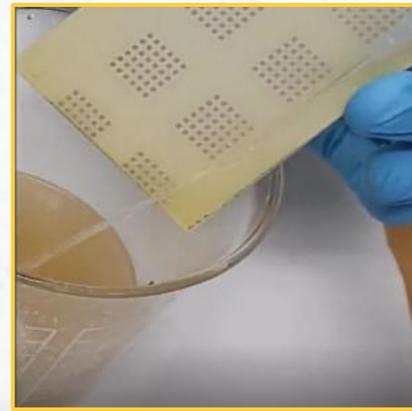
④ 天然的自清洁性

超疏水涂层与传统三防漆自清洁效果对比, [详见视频4](#)

传统三防漆



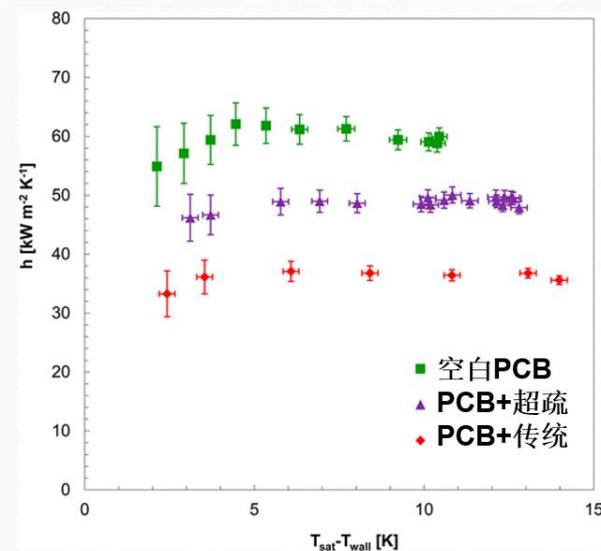
超疏水层



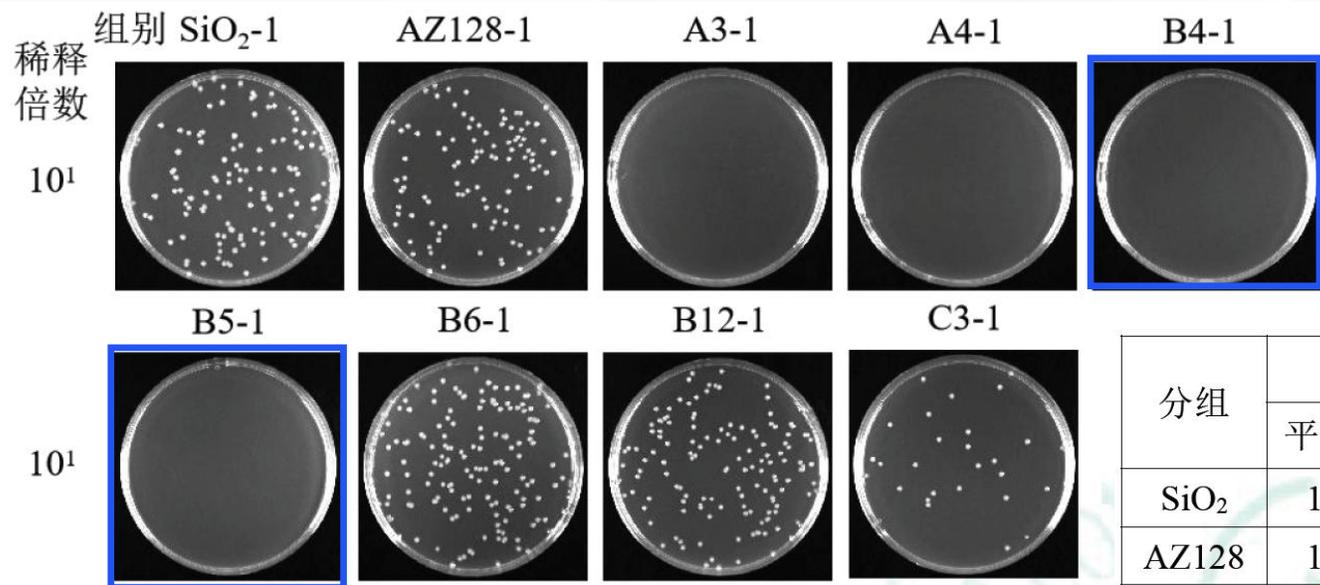
⑤良好的散热性

	丙烯酸树脂	环氧类	有机硅类	聚氨酯类	对二甲苯	我们的超疏水材料	备注
热导率 (W/mk)	0.2-0.8	0.2-1	0.8-1.2	0.35-1.1	0.2-0.5	3.3	常规三防漆厚度40-120 μm ，我们的超疏水涂层仅需20-50 μm
热阻 ($10^{-4}\text{m}^2\text{K/W}$)	1-4	0.8-4	0.6-1	0.7-2.2	1.6-4	0.1	

我们的超疏水涂料展现了良好的散热性，热导率比传统三防漆高一个数量级，热阻值低一个数量级，由于我们的厚度仅有传统三防漆的1/2，因此散热优势非常明显。



⑥优异的抑菌性



以下数据委托科学指南针测试

分组	菌落数				稀释倍数	菌液浓度 (CFU/mL)	抗菌率
	平行 1	平行 2	平行 3	均值			
SiO ₂	105	152	148	135	10 ¹	1.35×10 ⁴	/
AZ128	101	89	106	99	10 ¹	9.9×10 ³	26.7%
A3	0	0	0	0	10 ⁰	<10	99.9%
A4	0	0	0	0	10 ⁰	<10	99.9%
B4	0	0	0	0	10 ⁰	<10	99.9%
B5	0	0	0	0	10 ⁰	<10	99.9%
B6	132	128	109	123	10 ¹	1.23×10 ⁴	8.9%
B12	124	105	127	119	10 ¹	1.19×10 ⁴	11.9%
C3	215	230	238	228	10 ⁰	2.28×10 ³	83.1%

我们的超疏水涂料（编号B4、B5）

对大肠杆菌的抗菌率 > 99.9%

对金黄色葡萄球菌的抗菌率99.9%

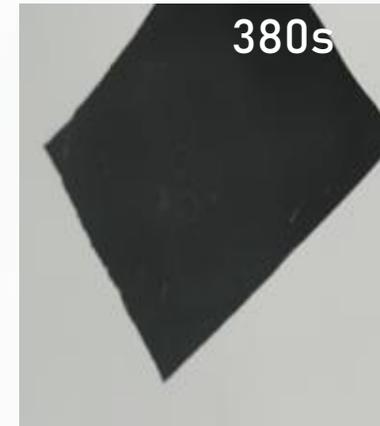
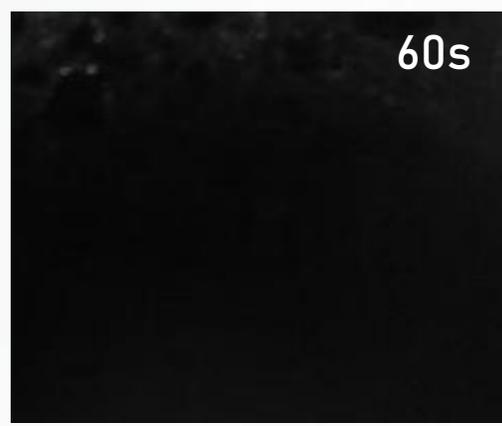
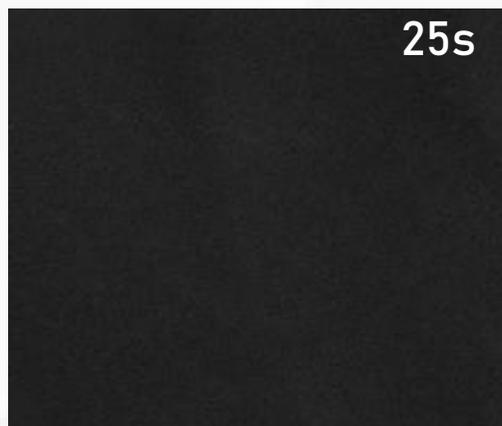
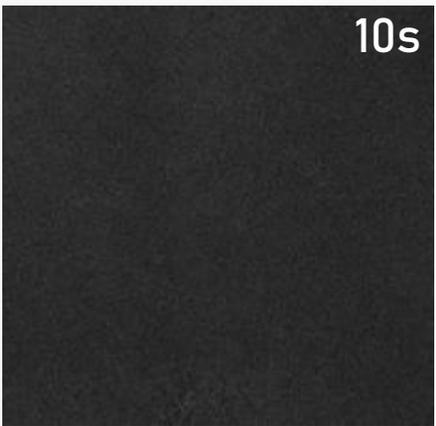
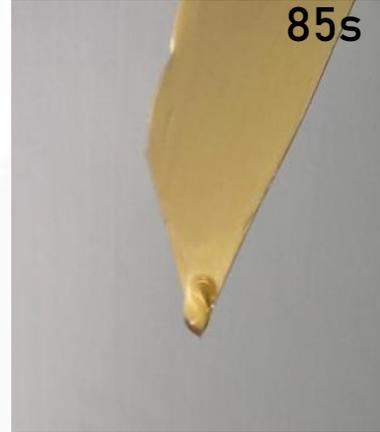
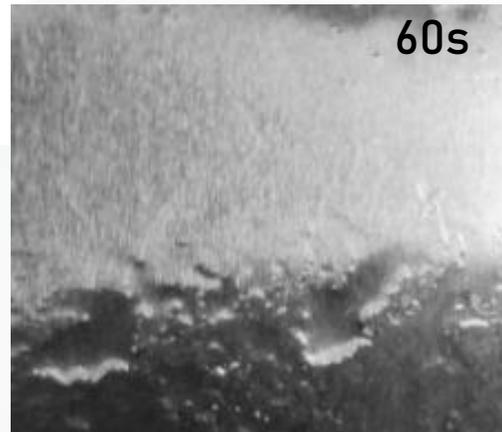
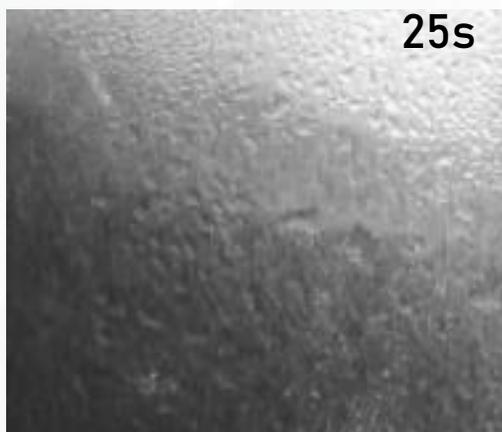
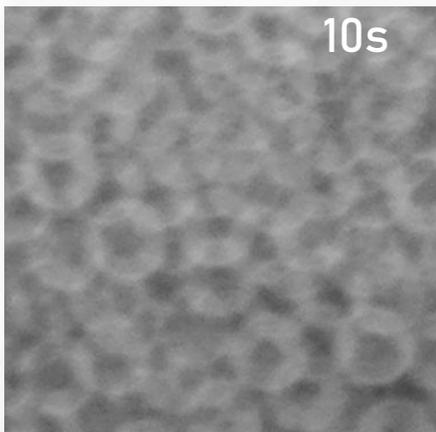
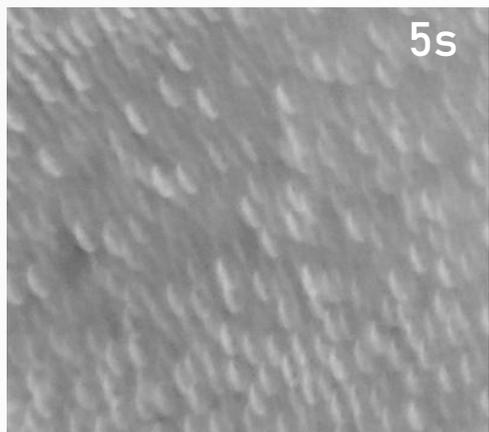
对白色念珠菌的抗菌率 > 99.9%

⑦ 极佳的防凝露特性

测试条件：在1-2°C的冷板上，环境温度25摄氏度，湿度95%，进行凝露测试

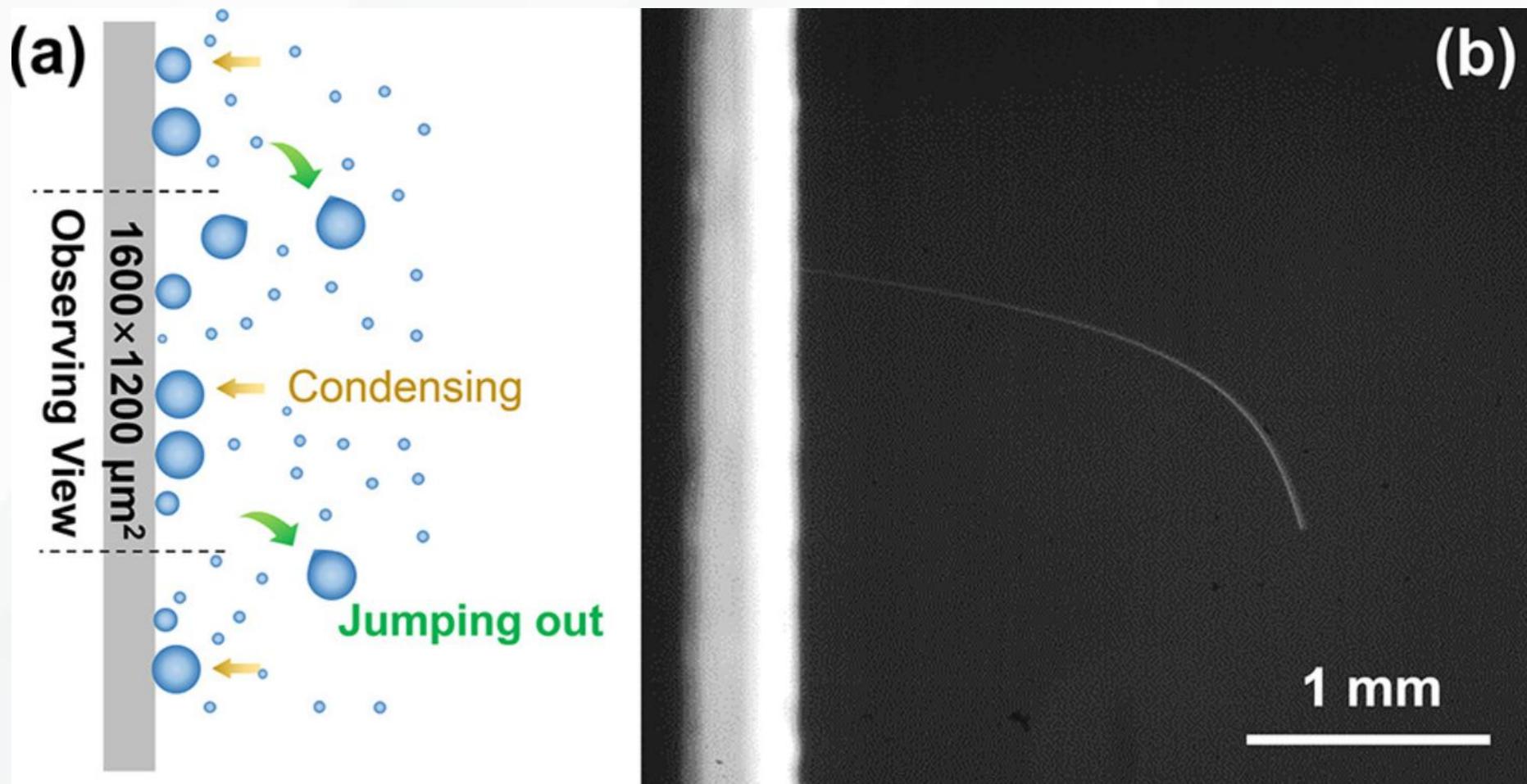
传统三防漆（上）在5秒时，开始出现凝露，25s可见水膜，85s时出现滴露；

超疏水涂层（下），由于具有高的凝露吉布斯自由能，水汽很难凝结，展现良好的防凝露特征。



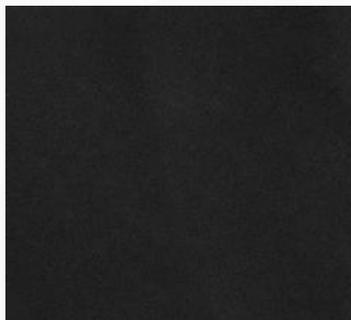
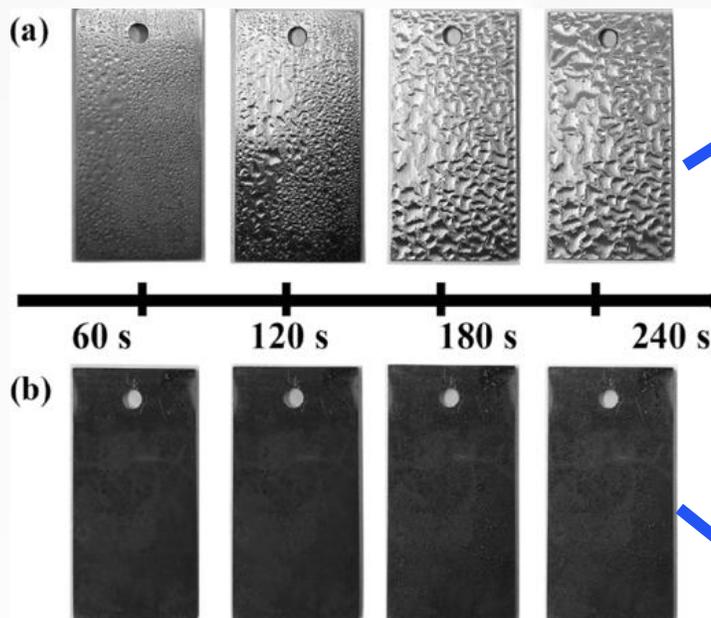
⑦ 极佳的防凝露特性

超疏水涂层具有高的气液转化吉布斯自由能，因此凝露及其缓慢，即便发生凝露，液滴也会快速的滚落或弹跳逃逸 ([见视频5和视频6](#))。

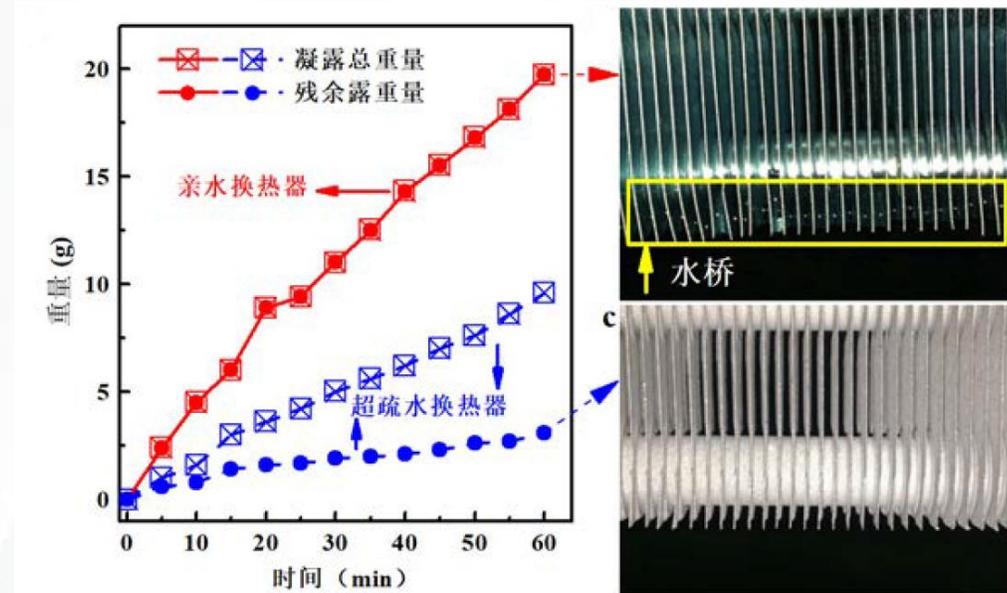


⑧ 极佳的防结霜/结冰特性

传统三防漆



超疏水涂层



测试条件：在1-2°C的冷板上，环境温度25摄氏度，湿度95%，进行结霜测试

传统三防漆（左）开始出现凝露，240s时形成致密的霜层；超疏水涂层（右），由于具有高的凝露吉布斯自由能，水汽很难凝结，所以一直未结霜（海信的测试结果，6.5h未结霜）

存档编号: XCP000014939

检验报告

Inspection report
(型式试验test)

产品型号、名称(model Name): 超疏水涂层和亲水涂层换热器

检验类别(test category): 低温制热试验

受检单位(applicant):

委托单位(authorizing organization): 佛山市南能科技有限公司 暨南大学

检验报告					
序号 serial number	检测项目 (test items)	技术要求 (technical requirements)	检测结果(result)		数据 单位 (SI)
			1#	2#	
1	制热B heating B	制热量 heating capacity	1582	1544	W
		消耗功率 heating power	389	398	W
		性能系数 COP	4.07	3.88	W/W
		室内风量 indoor air flow	600.5	593.8	m ³ /h
	送风温度 Delivery air temperature	27.98 17.80	27.82 17.77	°C	
超疏水与亲水比较					
	超疏水与亲水功率比较	-2.26%			
	超疏水与亲水能力比较	2.46%			
	超疏水与亲水能效比较	4.9%			
	超疏水除霜周期	6.5h 未结霜			
	亲水除霜周期	3.5h 结满霜			

1.4 我们比国内外超疏水材料好在哪里

◆ 首次实现超疏水涂层的量产，产品技术达到国际领先水平，极具市场竞争力

项目	国内外代表性厂家		
	美国 superdry	南京汉雄科技	本项目产品
材料接触角	> 150°	> 150°	> 150°
附着力 (杯突高度)	3mm	2mm	7mm
涂层耐水浸泡时间	< 7天	< 7天	> 100天
涂层热固化温度	> 150°C	> 150°C	80°C
涂层耐中性盐雾时间	500h	300h	> 1000h
防短路时间	400h	200h	1500 h

通过第三方专业检测报告

Report No. (报告编号): 202102B1185

NVI

Testing Report 检测报告

Test Items (检测项目): 超疏水材料性能测试

Client (送检单位):

Date (报告日期): 2021年4月12日

检测结果

结果	结论
14S 固化效果 样品一	从三个样品可以看出，超疏水涂料可以在14-15S实现快速固化，并且涂层品质良好，无斑点，无空洞
15S 固化效果 样品二	
15S 固化效果 样品三	
15S 固化效果 样品	涂层接触角均 > 150°，为超疏水

1.5 用户案例---华为

我们研制的超疏水涂层已在华为5G基站的PCB线路板进行测试，前后打样3次，性能均明显超越3M的三防漆。在电路板的应用[详见视频2:](#)

➤ 华为案例：超疏水 VS 3M三防漆

	我们的超疏水涂层	3M三防漆
涂层厚度	~20 μ m	~40 μ m
接触角	160°	80°
浸润性（水）	完全不浸润	半浸润
干湿循环	1000次接触角无变化	100次接触角变为30°
盐雾性能	1000 h	500h
附着力	0级	0级
防短路时间 （在盐雾箱中通电加速测试）	1500h	1000h



Introduction of new nanomaterials for anti-corrosion

防腐新纳米材料介绍

目前代表防腐材料行业最高水平。
可以跟任何一家任意PK。

1.3 我们如何做防腐-案例介绍



项目	pH	单位: $\mu\text{g/g}$												
		F	Cl	NO_2	Br	NO_3	PO_4^{3-}	SO_4^{2-}	Li^+	Na^+	NH_4^+	K^+	Mg^{2+}	Ca^{2+}
xx腐蚀泥	7.3	未检出	1973	未检出	未检出	4342.1	994	2122	未检出	2058	900	215	212	2514
MDL	/	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10

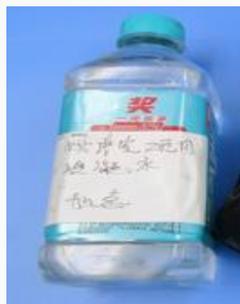
现场采样

分析方法: 1.称取20-30g固体样品, 溶于100ml纯水中, 超声萃取1小时;
2.离心后, 将上层液体稀释100倍, 用阴离子色谱仪分析阴离子, 稀释1000倍用阳离子色谱仪分析阳离子。

数据解读: 1.PH接近中性, 可以不考虑酸碱腐蚀;
2.Cl含量较高, 是腐蚀源, 需要重点考虑;
3.其它离子腐蚀性弱, 但可增加电导率, 加速电化学腐蚀

解决方案: 采用JD-32涂料进行防腐可以满足要求, 如果是室外有防老化需求, 可配合JD-sz作为面漆使用

1.3 我们如何做防腐-案例介绍



现场采样

单位: $\mu\text{g/g}$														
项目	pH	F	Cl	NO_2	Br	NO_3	PO_4^{3-}	SO_4^{2-}	Li^+	Na^+	NH_4^+	K^+	Mg^{2+}	Ca^{2+}
腐蚀液体采集	13.4	未检出	2158.0	未检出	未检出	未检出	未检出	430.4	未检出	2133.7	249	未检出	83.6	20.6
MDL	/	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10

分析方法: 1.称取20-30g固体样品,溶于100ml纯水中,超声萃取1小时;
2.离心后,将上层液体稀释100倍,用阴离子色谱仪分析阴离子,稀释1000倍用阳离子色谱仪分析阳离子。

数据解读: 1.PH为强碱性,重点考虑碱腐蚀;
2. Na^+ 含量较高,基本没有腐蚀性;
3.其它离子腐蚀性弱,加速电化学腐蚀

解决方案: 基本判定腐蚀源为氢氧化钠,单从腐蚀性考虑,JD-S、JD-250、JD600均可满足,由于客户使用温度长期在 250°C ,因此选用JD-250。

1.3 我们如何做防腐-案例介绍



现场采样

项目	pH	F	Cl	NO ₂	Br	NO ₃	PO ₄ ³⁻	SO ₄ ²⁻	Li ⁺	Na ⁺	NH ₄ ⁺	单位: μg/g			
												K ⁺	Mg ²⁺	Ca ²⁺	Si
油泥采样	5.4	68.3	236	未检出	未检出	未检出	41	未检出	未检出	445	2024	16	30	227	92

分析方法: 1.称取20-30g固体样品, 溶于100ml纯水中, 超声萃取1小时;
2.离心后, 将上层液体稀释100倍, 用阴离子色谱仪分析阴离子, 稀释1000倍用阳离子色谱仪分析阳离子。

数据解读: 1.PH为弱酸性, 可带来一定腐蚀;
2.NH₄⁺含量较高, 如果是铜基底, 要重点考虑配位腐蚀;
3.其它离子腐蚀性弱, 但可加速电化学腐蚀

在空气不足,铜充足的情况下,生成[Cu(NH₃)₂]⁺
 $\text{Cu} + \text{NH}_3 + \text{O}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow [\text{Cu}(\text{NH}_3)_2]^+$
在空气足量,铜不足的情况下,生成[Cu(NH₃)₄]²⁺
 $\text{Cu} + \text{NH}_3 + \text{O}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow [\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$

解决方案: 基本判定腐蚀源为铵根离子和氢离子, 腐蚀机理为配位腐蚀, 可采用JD-S涂料进行防腐; 如有自干需求, 可用JD-32 + JD-sz配合使用; 如有耐高温需求, 可采用JD-250或JD600.

1.3 我们如何做防腐-案例介绍



项目	pH	F	Cl	NO ₂	Br	NO ₃	PO ₄ ³⁻	Cr ₂ O ₇ ²⁻	Li ⁺	Na ⁺	NH ₄ ⁺	K ⁺	Mg ²⁺	Ca ²⁺
xx化工厂	5.9	未检出	643.0	未检出	23	未检出	未检出	1026	未检出	549	411	3004	24	44
MDL	/	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10

单位: $\mu\text{g/g}$

现场采样

分析方法: 1.称取20-30g固体样品, 溶于100ml纯水中, 超声萃取1小时;
2.离心后, 将上层液体稀释100倍, 用阴离子色谱仪分析阴离子, 稀释1000倍用阳离子色谱仪分析阳离子。

数据解读: 1.PH为弱酸性;
2.Cr₂O₇²⁻浓度较高, 有强氧化性, 需要重点考虑
3.其它离子腐蚀性弱, 但可增加电导率, 加速电化学腐蚀

解决方案: 基本判定腐蚀源为酸性条件下的重铬酸钾的氧化性腐蚀, 用户使用环境25°C以下, 因此选用JD-250。

1.3 我们如何做防腐-案例介绍



现场采样

项目	pH	单位: $\mu\text{g/g}$																	
		F	Cl	NO_2	Br	NO_3	PO_4^{3-}	SO_4^{2-}	Li ⁺	Na ⁺	NH_4^+	K ⁺	Mg^{2+}	Ca ²⁺	Al	Mn	Fe	Zn	Ba
江苏xx半导体厂	1.52	5120	50891	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	3904	3828	未检出	未检出	289	20	159	1809	11067	15
MDL	/	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10

分析方法: 1.称取20-30g固体样品,溶于100ml纯水中,超声萃取1小时;
2.离心后,将上层液体稀释100倍,用阴离子色谱仪分析阴离子,稀释1000倍用阳离子色谱仪分析阳离子。

数据解读: 1.PH为强酸性;
2. F和Cl浓度较高,有极强腐蚀性;
3.其它离子腐蚀性弱,但可增加电导率,加速电化学腐蚀

解决方案: 基本判定腐蚀源为HF和HCl,尤其是HF,是腐蚀性极强的介质,而且长期使用温度在150°C以下,因此选择防腐性极强的JD-150+。

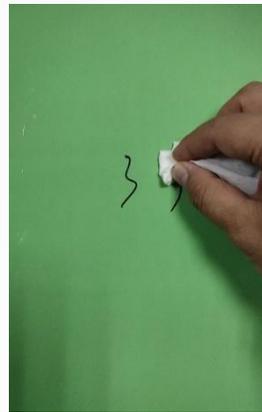
1.3 我们如何做防腐-案例介绍

用户需求：客户是家电企业，要求涂层具有防污渍易清洁的功能，同时具备防腐性（盐雾1000h）和耐温性（150℃）

需求分析： 1.防污渍易清洁，需要有机硅树脂；
2.可以通过氟碳树脂接枝有机硅，提升防腐性

解决方案： 定制开发了有机硅接枝的氟碳树脂，然后在此基础上复配得到易清洁防腐涂料，目前该涂层已经得到应用。

实际效果：



油性笔涂写，笔迹不连续，且能轻松擦干净，在不锈钢（左）、陶瓷（右）、玻璃等基底上均可使用。

1.4 代表性涂料列表

技术名称	技术特点	应用领域及特色	施工工艺 (详见TDS文件)
耐极端腐蚀类			
耐极端腐蚀的粉末涂料 JD-150+	可在150°C以下长期使用, 具有极佳的耐化学性、低渗透性、优异的耐候性和良好的耐磨性, 对强酸、强碱及强氧化剂都有极好的防护作用, 基本代表了防腐的最高水平	耐极端腐蚀的粉末涂料, 对强酸、强碱及强氧化剂都有极好的防护作用, 可用于化工厂、电镀厂、化学储罐、制药厂等	1、喷砂 2、喷粉 3、加热 (250°C10分钟)
耐高温防腐类			
耐高温防腐涂料 JD-250	可在250°C以下长期使用, 对强酸、强碱及氧化剂具有良好的防护效果, 耐酸碱腐蚀明显优于316L不锈钢 , 可在热水中长期使用, 阻垢效果明显	适用于高温换热器, 用于余热回收和热交换, 尤其适合有腐蚀的场景。	1、喷砂 2、喷涂涂料 3、加热 (380°C10分钟)
耐高温防腐涂料 JD-600	可在600°C以下长期使用, 耐高温、耐水性良好	适用于电厂、锅炉厂等高温场景	1、喷砂; 2、喷涂涂料; 3、加热 (180°C 1h或自干7天)
耐高温防腐涂料 JD-1000	可在1000°C以下长期使用, 耐高温、耐腐蚀性好	用于高温场合的防腐	1、喷砂; 2、喷涂涂料; 3、加热 (180°C1h或自干7天)

1.4 代表性涂料列表

技术名称	技术特点	应用领域及特色	施工工艺 (详见TDS文件)
通用耐腐蚀类			
通用型防腐涂料JD-S	单组份涂料, 可在150°C以下长期使用, 有强耐腐蚀性, 防腐性能明显高于316L	适用于常见金属的防护, 对不锈钢、铝和铜等金属有良好的附着力。 在不锈钢替代领域有很好的应用前景	1、清洗基底; 2、浸涂、辊涂、喷涂皆可; 3、加热(170°C30分钟)
自干防腐类			
水性自干防腐涂料JD-32	单组份自干水性防腐涂料, 有强耐腐蚀性	适合现场维护, 免加热, 水性 (用于易燃易爆场所), 也可用于防腐底涂	1、清洗基底; 2、浸涂、喷涂皆可; 3、自干 (常温24h; 加热可加速固化, 加热温度 < 100°C)
双组分自干涂料JD-sz	自干、优异的防腐性能, 操作时间8h, 可与JD-32配合使用, 效果更佳	用于不适合加热的场合, 也可用于现场维护和补喷	1、清洗基底; 2、喷涂; 3、自干 (常温24h; 加热可加速固化)

1.4 代表性涂料列表

技术名称	技术特点	应用领域及特色	施工工艺 (详见TDS文件)
易清洁防污防腐蚀类			
防腐易清洁涂料JD-easyclean	单组份涂料, 有强的易清洁功能, 有耐腐蚀性	可用在厨房、卫浴、交通领域, 起到易清洁、防污和防腐蚀效果	1、清洗基底; 2、喷涂; 3、加热固化 (80-100°C90分钟) 或自干 (72h)
超疏水防凝露防结冰类防腐涂料			
超疏水防凝露防结冰涂料JD-pc	双组分, 有极强的疏水性 (> 150°)、防凝露防结霜能力能力强, 防腐蚀性能优异	适合用在防水、防凝露/结霜和高湿度的场景	1、清洗基底; 2、喷涂; 3、热固化 (90°C30分钟)

1.5

防腐涂料详细介绍

①耐极端腐蚀的粉末涂料

JD-150+

基本代表了防腐的最高水平。

产品特点

JD-150+是一种可熔融加工的含氟粉末涂料，在150°C以下可以长期使用。具有极佳的耐化学性、低渗透性、优异的耐候性和良好的耐磨性，对强酸、强碱及强氧化剂都有极好的防护作用，基本代表了防腐的最高水平。

基本参数

外观：黑色粉末

熔点：216-224 °C

密度：1.68 g/L

附着力：0级

最高连续使用温度：150 °C (根据 UL)

广泛耐化学性能 (pH 1-14)

热性能、化学性能和电性能的最佳结合

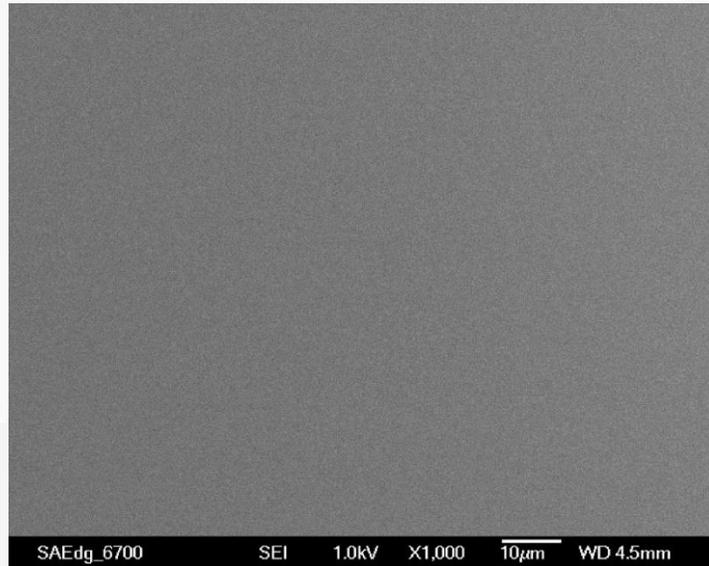
施工方法 (详见TDS)

- 1) 金属基底喷砂预处理：锈皮和其它氧化物要完全磨去，喷砂处理时可以使用16目氧化铝或碳化硅，建议最小表面轮廓深度为0.05 mm；
- 2) 金属件预热：在喷涂涂料，金属部件需要经过适当的预热，达到260-270°C；
- 3) 静电喷涂：使用合适的静电喷枪，在热部件表面均匀喷涂，建议使用可进行电压调节的负静电枪进行KFL-0006粉末喷涂，通常电压在80-100kV，通过一次喷涂就可达到50-100μm。
- 4) 烘烤固化：温度250±10°C时，通过充分烘烤获得良好的附着力，烘烤时间由部件厚度和烘烤温度决定。

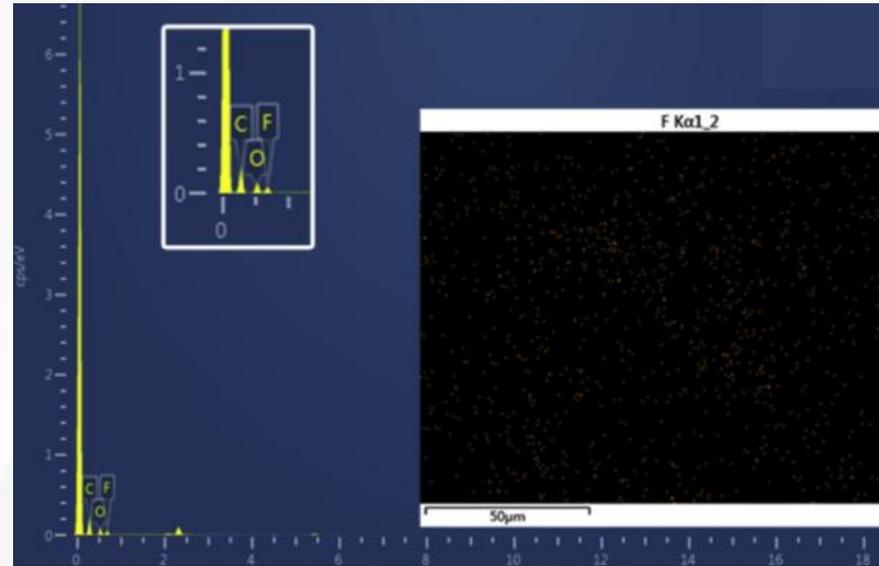
①耐极端腐蚀的粉末涂料 (JD-150+)



涂层实物照片



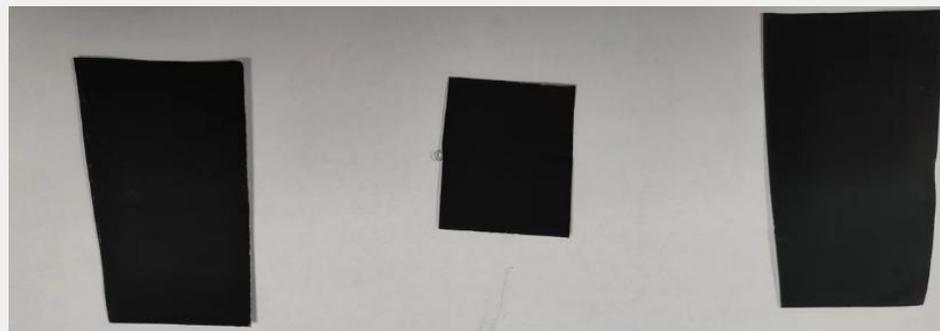
放大1000倍的表面形貌，致密光滑



涂层中的F元素分布均匀，保障了低表面能和耐腐蚀性

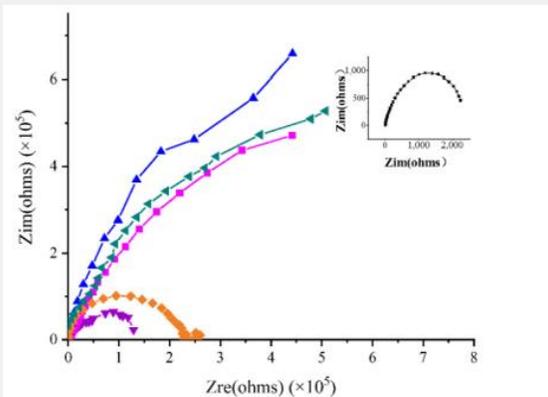


涂层在2%HF中90°C浸泡200h后，外观无任何变化

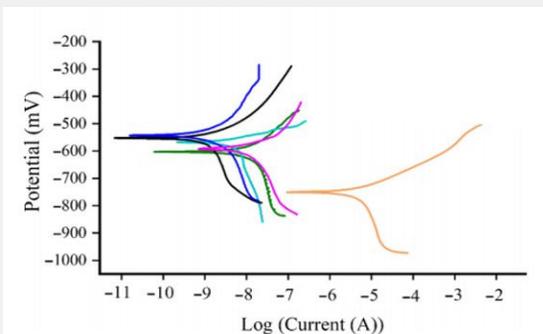


涂层在18%HCl溶液中90°C浸泡500h无任何变化

①耐极端腐蚀的粉末涂料 (JD-150+)



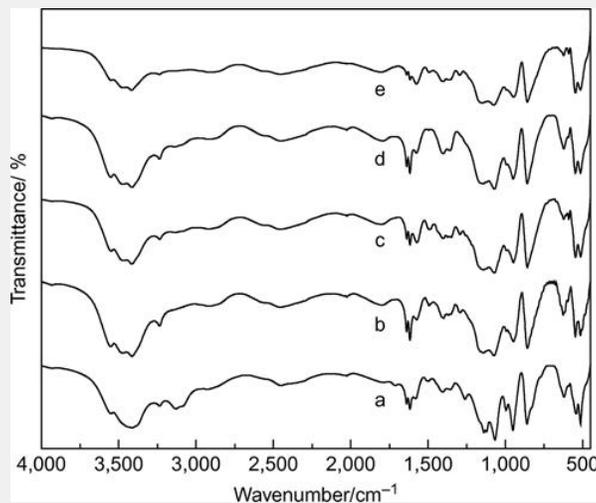
电化学阻抗高达200万 Ω ，是涂层电化学防腐能达到的极限值



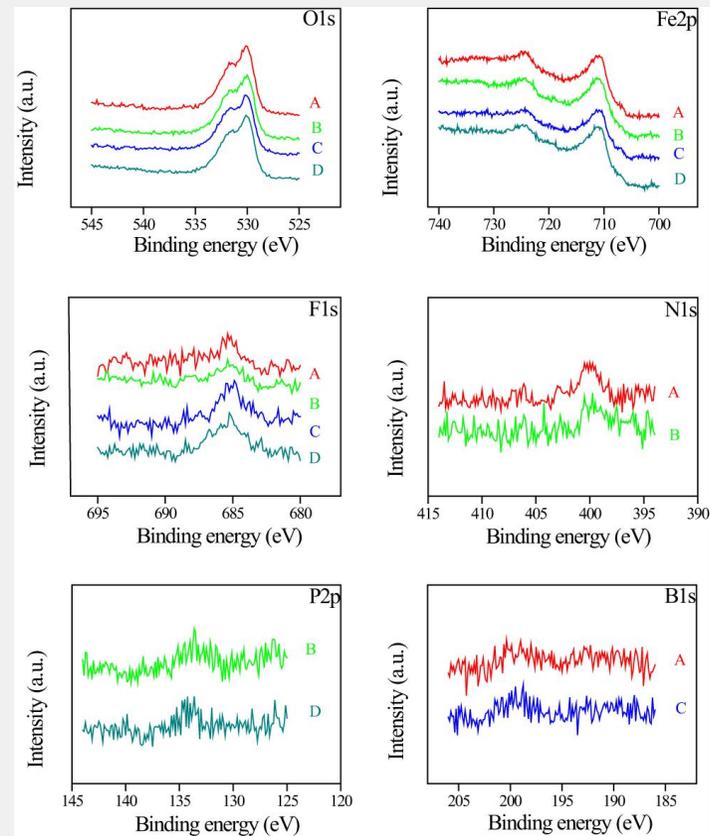
腐蚀电流 10^{-11} A，是涂层电化学防腐能达到的极限值



接触角 95° ，有一定的疏水防粘性能



涂层的红外光谱信号随着HF的浸泡基本没变化，体现了强的耐腐蚀性



涂层的各元素信号随HF浸泡基本没变化，体现了强的耐腐蚀性

② 耐高温防腐涂料

JD-250

产品特点

高温防腐涂料是一种单组分水性纳米陶瓷接枝改性的氟碳聚合物保护涂料，可以保护金属在高温高湿的腐蚀环境下工作。产品具有良好的耐高温、防水汽、防腐蚀特性，并具有一定韧性，可作为金属表面防护之用，由于涂层可薄涂，尤其适合对热交换有需求的场景。

基本参数

溶剂类型：水

固含量 > 38%

涂层硬度~4H

混合后可使用时间：可长期使用，使用后密封，防止结皮，长时间不用纳米陶瓷填料会分层，用前需摇匀

适用工艺：喷涂

固化条件：380°C，保温10分钟

成膜厚度：30微米

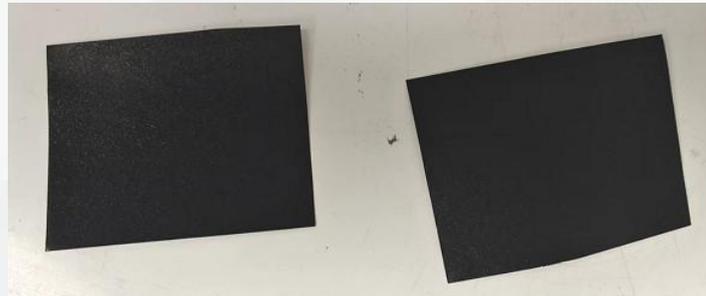
施工方法（详见TDS）

- 1、基材表面喷砂脱脂（砂子目数建议80-100目），清理干净；
- 2、将涂料充分摇匀，至底部无纳米陶瓷树脂沉积；
- 3、根据喷涂距离调整到合适的气量和出料量，可喷涂完一层后稍稍加大出气量快速扫喷一到两次，用反光检查漆膜平整度，再局部补喷或调整整体扫喷速度，出气量和距离。理想的干膜厚度为~30微米。
- 4、晾干后，进行烘烤固化，380°C，保温10分钟。注意：从常温开始升温，升至380°C开始计时，切忌直接放入380°C的炉腔。

②耐高温防腐涂JD-250-耐高温测试



250°C 100h



250°C 300h



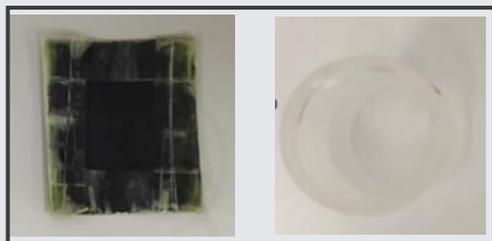
250°C 500h

时间	现象
24h	外观无明显变化
48h	外观无明显变化
72h	外观无明显变化
96h	外观无明显变化
120h	外观无明显变化

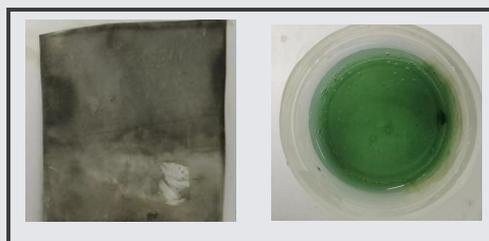
②耐高温防腐涂JD-250-耐酸腐蚀测试



耐酸测试条件：80℃下把样品浸入19%HCl溶液



碳钢+涂层19%盐酸80℃浸泡4h



316L 19%盐酸80℃浸泡1h

碳钢+涂层		316L不锈钢对照组	
时间	现象	时间	现象
0.5h	样品无明显变化, 溶液无色透明	0.5h	不锈钢表面发黑, 溶液淡蓝绿色, 开始明显腐蚀
1h	样品无明显变化, 溶液无色透明	1h	不锈钢表面发黑, 溶液淡蓝绿色, 腐蚀加剧
2h	样品无明显变化, 溶液无色透明	2h	不锈钢基本溶解, 溶液蓝绿色, 完全腐蚀
2.5h	样品无明显变化, 溶液无色透明		
4h	样品无明显变化, 溶液无色透明		

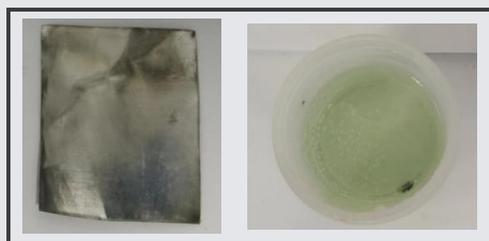
②耐高温防腐涂JD-250-耐酸腐蚀测试



耐碱测试条件：80℃下把样品浸入8%NaOH溶液



碳钢+涂层，80℃ NaOH溶液浸泡15h



316L，80℃ NaOH溶液浸泡15h

碳钢+涂层		316L不锈钢对照组	
时间	现象	时间	现象
0.5h	样品无明显变化，溶液无色透明	0.5h	样品无明显变化，溶液无色透明
1h	样品无明显变化，溶液无色透明	1h	样品无明显变化，溶液无色透明
2h	样品无明显变化，溶液无色透明	2h	样品无明显变化，溶液无色透明
5h	样品无明显变化，溶液无色透明	5h	样品无明显变化，溶液无色透明
15h	样品无明显变化，溶液无色透明	15h	不锈钢表面发黑，溶液淡蓝绿色，开始明显腐蚀

③ 耐高温防腐涂料

JD-600

产品特点

JD-600是一款无机富锌/富铝涂料，水性双组分，可以保护金属在高温高湿的腐蚀环境下工作。产品具有良好的耐高温、防水汽、防腐蚀特性（盐雾时间 > 2000h），可薄涂。

基本参数

溶剂类型：水

固含量 > 48±2%

粘度：15±5s

涂层硬度：> 6H

附着力：0级

涂层外观：银灰色

适用工艺：喷涂

固化条件：180°C60分钟或常温固化7天

成膜厚度：20微米

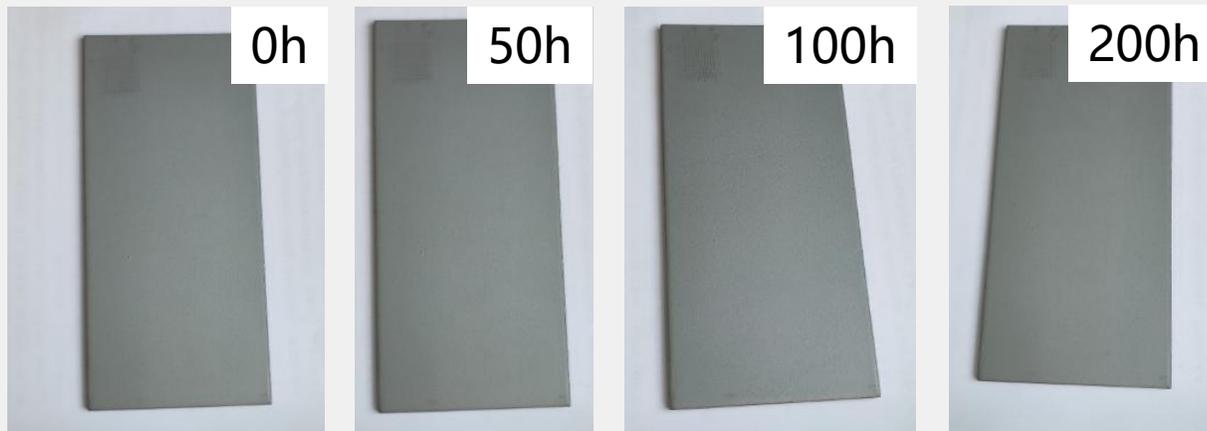
施工方法（详见TDS）

- 1、基材表面喷砂脱脂，粗造度不低于40微米；
- 2、将涂料和固化剂充分摇匀；
- 3、喷涂，根据喷涂距离调整到合适的气量和出料量，理想的干膜厚度为~20微米。
- 4、固化：180°C60分钟或常温固化7天。

③ 耐高温防腐涂料JD-600

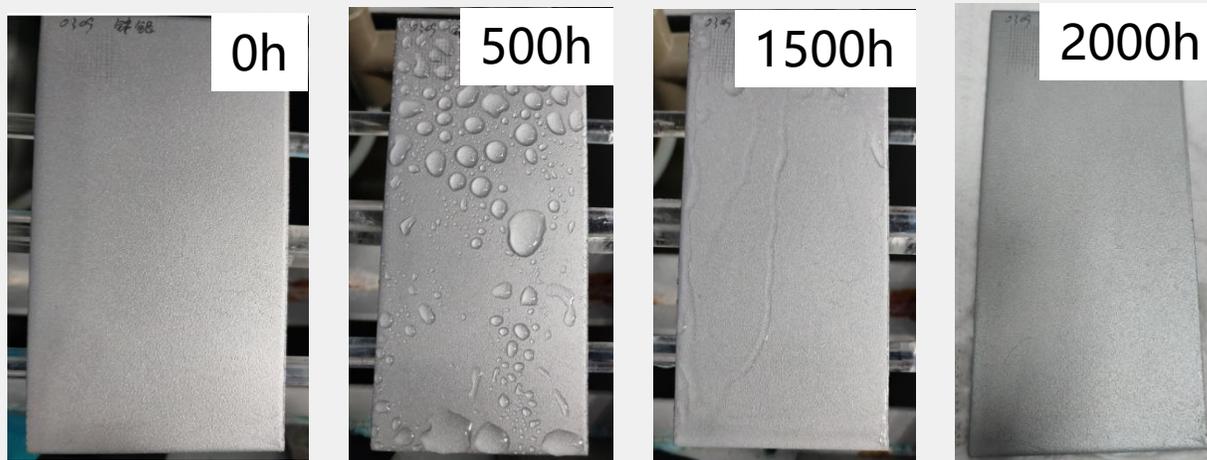
耐高温测试--500°C

500°C高温测试200h
外观无任何变化



耐盐雾测试

盐雾测试2000h,
外观无任何变化



④通用型防腐涂料

JD-S

产品特点

单组份涂料，可在150°C以下长期使用，有强耐腐蚀性，防腐蚀性能明显高于316L，100°C水煮7天，膜层没有任何影响。

基本参数

外观：黑色

配比：单组份

固含量：50±2%左右

涂层硬度：3-4H

适用工艺：浸涂，喷涂

固化条件：170°C，保温30分钟

建议成膜厚度：15—30um

施工方法（详见TDS）

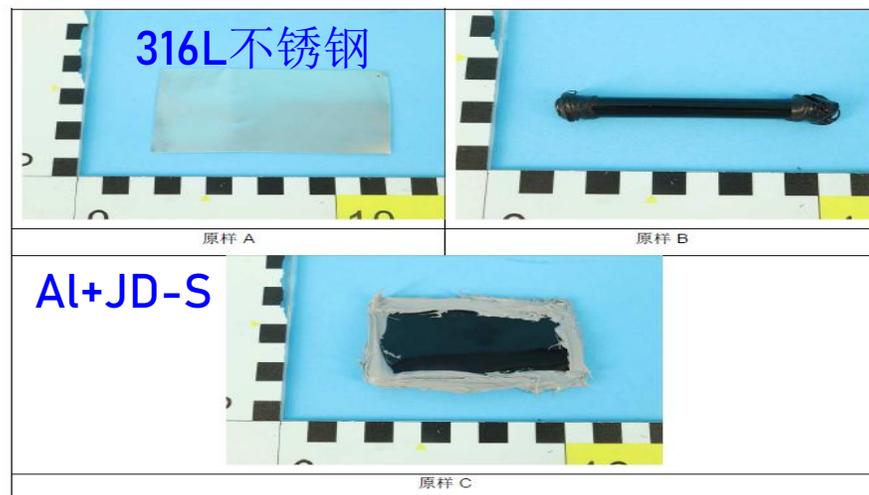
- 1、基材表面清洗去除油污；
- 2、使用喷涂或浸涂的方法将涂料涂敷在基材表面，理想的干膜厚度为15-30微米；
- 3、固化：170°C 30分钟。

④通用型防腐涂JD-S

以下数据来自SGS的测试报告

Al+JD-S	①18%(V/V)盐酸溶液, 40℃	1h	样品无明显变化, 溶液无色透明	
		加测 1h	样品无明显变化, 溶液无色透明	
		加测 2h	样品无明显变化, 溶液无色透明	
		加测 3h	样品无明显变化, 溶液无色透明	
		加测 4h	样品无明显变化, 溶液无色透明	
		加测 5h	样品无明显变化, 溶液无色透明	
		加测 6h	样品无明显变化, 溶液无色透明	
		加测 7h	样品无明显变化, 溶液无色透明	
		加测 8h	样品无明显变化, 溶液无色透明	
		加测 9h	样品无明显变化, 溶液无色透明	
		加测 10h	样品无明显变化, 溶液无色透明	
		加测 11h	样品无明显变化, 溶液无色透明	
Al+JD-S	②18%(V/V)盐酸溶液, 80℃	0.5h	样品无明显变化, 溶液无色透明	
		加测 1h	样品无明显变化, 溶液无色透明	
		加测 2h	样品无明显变化, 溶液无色透明	
		加测 3h	样品无明显变化, 溶液无色透明	
		加测 4h	样品无明显变化, 溶液无色透明	
		加测 5h	样品无明显变化, 溶液无色透明	
		加测 6h	样品无明显变化, 溶液无色透明	
		加测 7h	样品起泡, 溶液变黄	
		③49%(V/V)硫酸溶液, 80℃	0.5h	样品无明显变化, 溶液无色透明
			加测 1h	样品无明显变化, 溶液无色透明
			加测 2h	样品无明显变化, 溶液无色透明
			加测 3h	样品起泡, 溶液变黄
	④60%(m/m)氢氧化钠溶液, 80℃		1.5h	样品无明显变化, 溶液无色透明
			加测 3h	样品无明显变化, 溶液无色透明
		加测 6h	样品起泡, 溶液变灰	

原样照片:



Unless otherwise agreed in writing, this document is issued by the Company subject to its General Conditions of Service printed overleaf, available on request or accessible at <http://www.sgs.com/sgs/terms-and-conditions.aspx> and, for electronic format documents, subject to a separate 'Conditions for Electronic Documents' document at <http://www.sgs.com/sgs/terms-and-conditions.aspx>. The Company does not warrant, represent or guarantee, and does not accept any liability, for the accuracy or completeness of the information contained herein, which is provided for information only and within the limits of the Company's intervention. The Company's sole responsibility is to its Client and the document does not constitute a contract or a recommendation from SGS. All rights and obligations under the transaction documents. This document cannot be reproduced, stored in a retrieval system, or transmitted in any form or by any means, electronic, mechanical, photocopying, recording, or by any information storage and retrieval system, without prior written approval of the Company. Any unauthorized alteration, forgery or falsification of the content or appearance of this document is prohibited and offenders may be prosecuted to the fullest extent of the law. Unless otherwise stated the

锈钢
316L不

样品	条件	时间	结果
A	①18%(V/V)盐酸溶液, 40℃	1h	样品变黑, 溶液变浅绿
		加测 1h	样品变黑, 溶液变浅绿
	②18%(V/V)盐酸溶液, 80℃	0.5h	样品无明显变化, 溶液无色透明
		加测 1h	样品出现腐蚀, 溶液变黑
	③49%(V/V)硫酸溶液, 80℃	1.5h	样品无明显变化, 溶液无色透明
		加测 3h	样品无明显变化, 溶液无色透明
	④60%(m/m)氢氧化钠溶液, 80℃	加测 6h	样品出现腐蚀, 溶液变灰

JD-S涂层的防腐能力在酸中 (盐酸、硫酸) 明显优于316L不锈钢, 在碱中与316L相当

⑤水性自干防腐涂料

JD-32

产品特点

水性单组份阳离子环氧树脂涂料，有强耐腐蚀性，有强附着力，适合做过渡层，可自干，可加热促进固化。

基本参数

涂料外观：乳白色

配比：单组份

粘度：25±3s

固含量：48±2%左右

比重：1.01±0.05g/mL

涂层颜色：无色

适用工艺：浸涂，喷涂

固化条件：室温自干24h或100°C60分钟

建议成膜厚度：15—20um

施工方法（详见TDS）

- 1、基材表面清洗去除油污；
- 2、使用喷涂或浸涂的方法将涂料涂敷在基材表面，理想的干膜厚度为15-20微米；
- 3、固化：室温自干24h或100°C60分钟。

⑤水性自干防腐涂料 JD-32

涂层耐酸碱腐蚀测试方法及结果

将水性环氧涂料分别涂敷在铝、铜和不锈钢上，24h常温自干，涂层厚度10微米，然后浸泡在5%的盐酸（50℃）、5%氢氧化钠（50℃）以及盐雾箱中进行测试

5%盐酸 (50℃) 测试结果		48h	100h	150h
	铝基底	外观无任何变化	外观无任何变化	轻微腐蚀
	铜基底	外观无任何变化	外观无任何变化	外观无任何变化
	304不锈钢基底	外观无任何变化	外观无任何变化	外观无任何变化

5%氢氧化钠 (50℃) 测试结果		48h	200h	250h
	铝基底	外观无任何变化	外观无任何变化	轻微腐蚀
	铜基底	外观无任何变化	外观无任何变化	外观无任何变化
	304不锈钢基底	外观无任何变化	外观无任何变化	外观无任何变化

中性盐雾试验 测试结果		48h	200h	500h
	铝基底	外观无任何变化	外观无任何变化	外观无任何变化
	铜基底	外观无任何变化	外观无任何变化	外观无任何变化
	304不锈钢基底	外观无任何变化	外观无任何变化	外观无任何变化

⑥双组分自干涂料

JD-SZ

产品特点

双组分涂料，有强耐腐蚀性，有强附着力，可自干，可加热促进固化，用于不适合加热的场合，也可用于现场维护和补喷，与JD-32配合使用效果更佳。

基本参数

涂料外观：黑色

配比：A：B=10:1

操作时间：8h

粘度：25±3s

涂层颜色：黑色（可调）

适用工艺：喷涂

固化条件：室温自干24h，加热可促进固化

建议成膜厚度：~15um

施工方法（详见TDS）

- 1、基材表面清洗去除油污；
- 2、使用喷涂的方法将涂料涂敷在基材表面，理想的干膜厚度为~15微米；
- 3、固化：室温自干24h。

⑥防腐易清洁涂料

JD-easyclean

产品特点

产品主要成分为有机氟硅烷预聚体，该预聚体可以和基底表面的羟基通过缩合反应形成稳定的化学键，同时氟原子紧密排布在涂层上表面，形成超低表面张力

(16dynes/cm) 的薄膜，低表现张力可以对污渍产生排除作用，具有良好的防污效果。涂料为单组分，有强耐腐蚀性，强附着力，可自干，可加热促进固化。可用于厨房、卫浴、交通领域，起到易清洁、防污和防腐蚀效果。

基本参数

涂料外观：无色，可根据要求调色

配比：单组份

粘度：25±3s

涂层颜色：无色（可调）

接触角100-120°

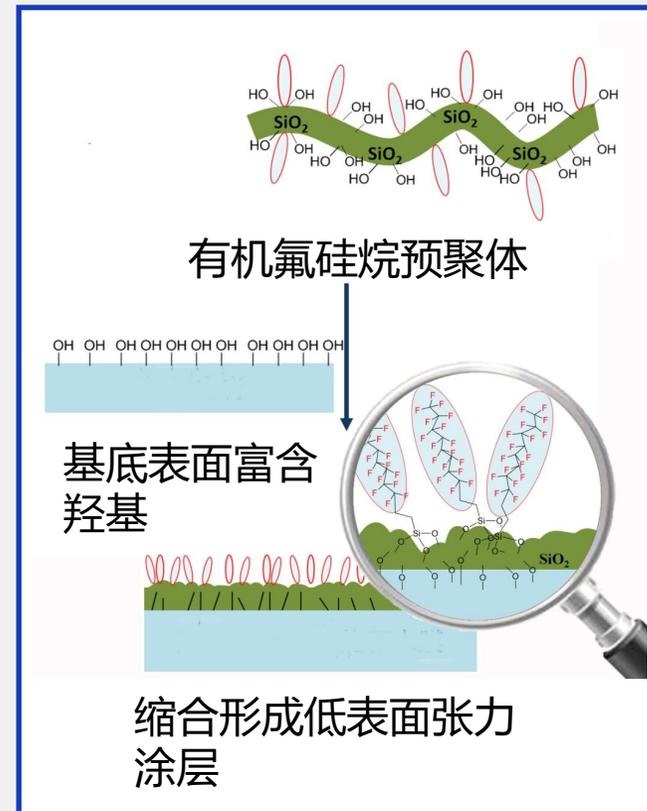
适用工艺：喷涂

固化条件：室温自干24h，加热可促进固化

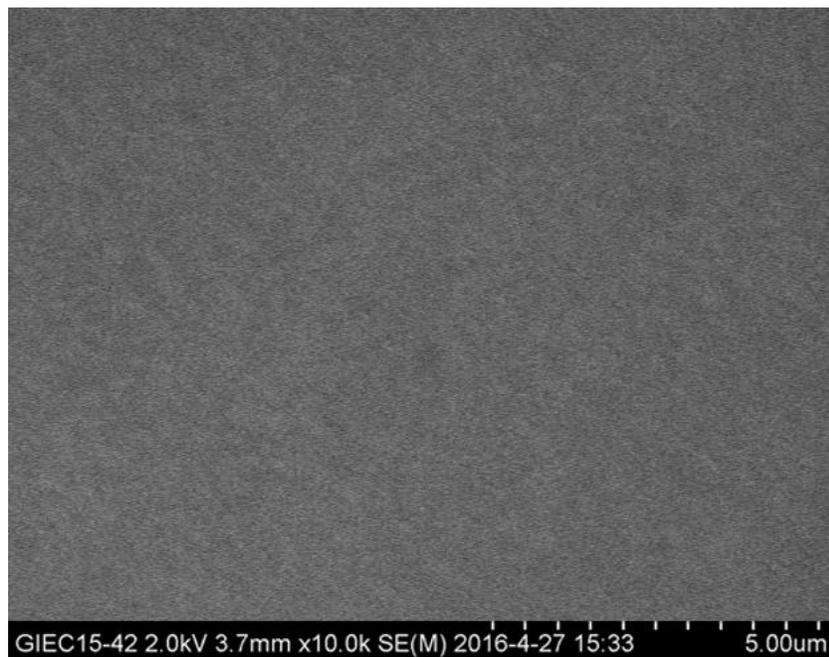
建议成膜厚度：~15um

施工方法（详见TDS）

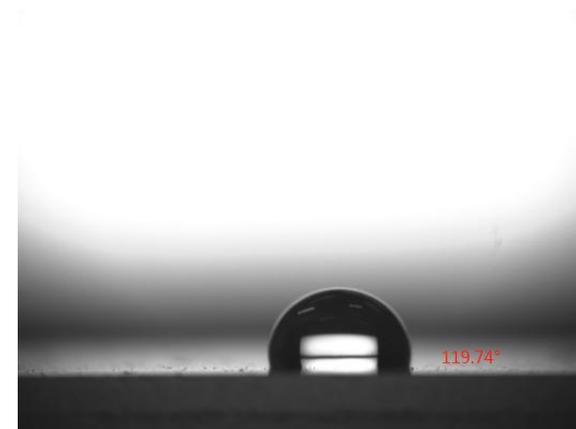
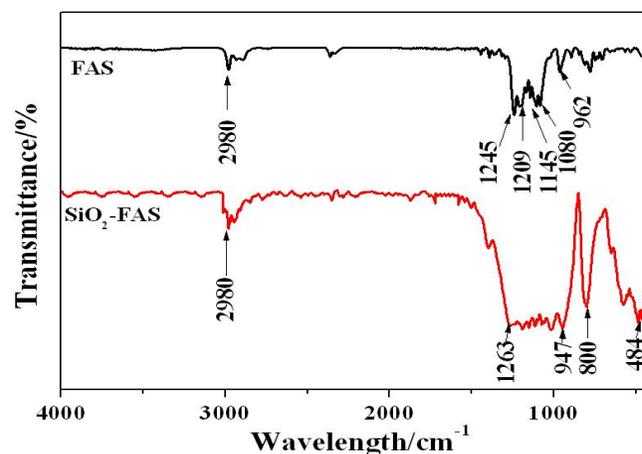
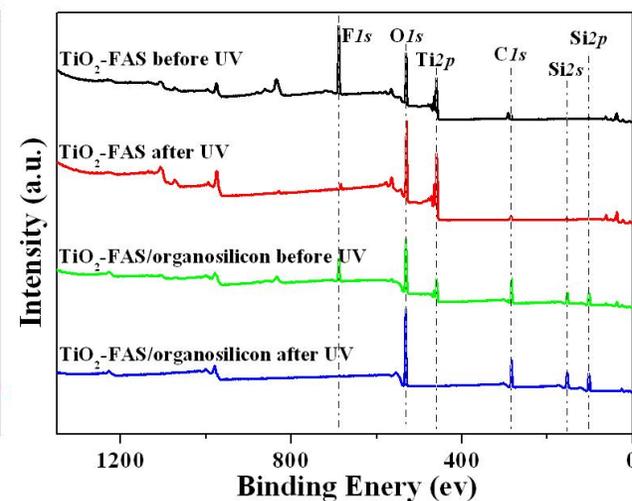
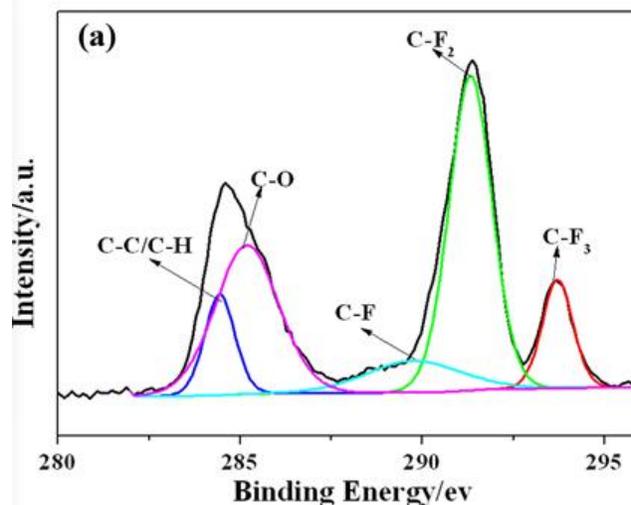
- 1、基材表面清洗去除油污；
- 2、使用喷涂的方法将涂料涂敷在基材表面，理想的干膜厚度为~15微米；
- 3、固化：室温自干24h，加热可促进固化，建议80-100°C90分钟。



⑥防腐易清洁涂料JD-easyclean



涂层在电子显微镜下放大10万倍，仍然看不到任何瑕疵，非常致密，从XPS谱及红外光谱中可以明确观察到F元素的存在。



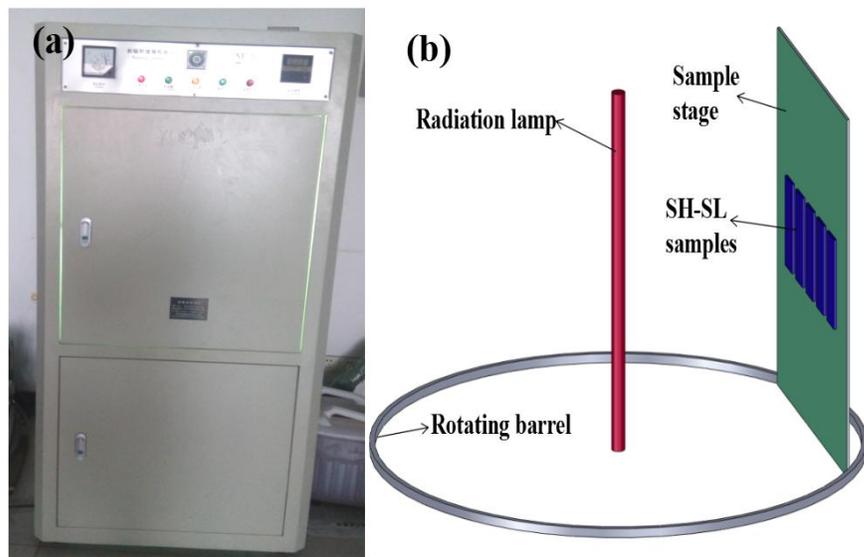
⑥防腐易清洁涂料JD-easyclean

在不锈钢、陶瓷、玻璃、建筑外墙等基底均表现出良好的防污特性

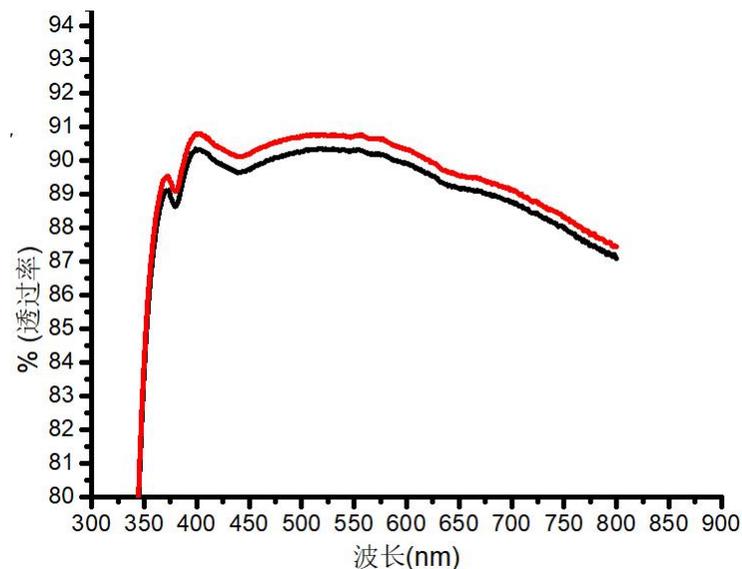


⑥防腐易清洁涂料JD-easyclean

涂层基本性能测试



1、紫外灯500h老化测试，老化前后性能不衰减，远超过国标要求（测试仍在继续进行）。



2、涂层不但不会降低可见光的透过，反而能明显提高可见光的透过率，目前国内外只有我们的涂层具备增透效果。

3、涂层90°C热水煮，120小时后，接触角基本不变，防污性能不降低。

4、用乙醇等有机溶剂擦拭，接触角基本不变，防污性能不降低。

⑦超疏水防凝露防结冰涂料

JD-pc

产品特点

利用荷叶效应研制的仿生涂料JD-pc，具有极低的表面能和仿生荷叶的微纳粗糙结构，涂层的接触角 $> 150^\circ$ ，具有天然的防水、防凝露、防覆冰和防腐蚀的特性。

基本参数

涂料外观：乳白色

粘度： $15 \pm 3s$

涂层颜色：白色

接触角 $> 150^\circ$

适用工艺：喷涂、辊涂

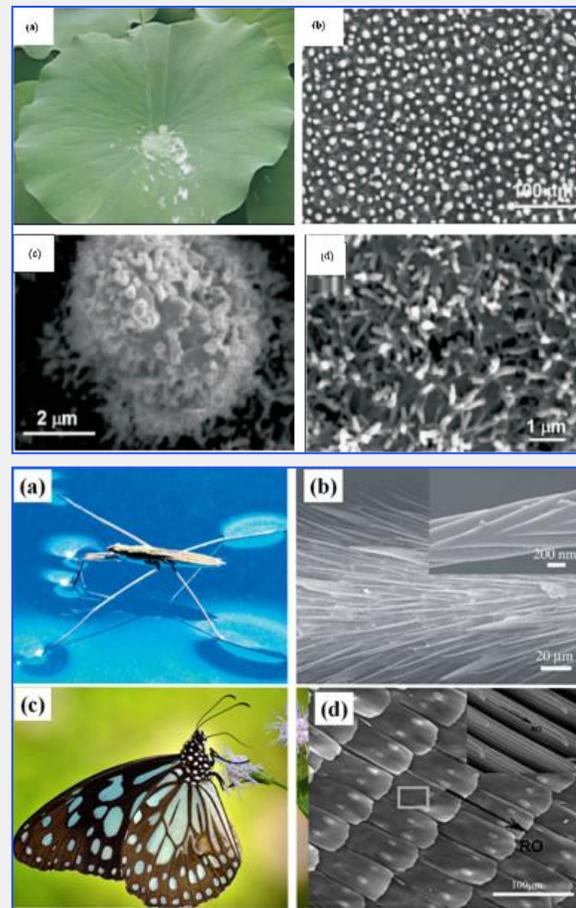
固化条件：热固化， $240^\circ C$ 1分钟，或

$90^\circ C$ 30min，或室温自干72h

建议成膜厚度： $> 4\mu m$

施工方法 (详见TDS)

- 1、基材表面清洗去除油污；
- 2、使用喷涂或辊涂的方法将涂料涂敷在基材表面；
- 3、固化：热固化 $240^\circ C$ 1分钟，或室温自干72h。

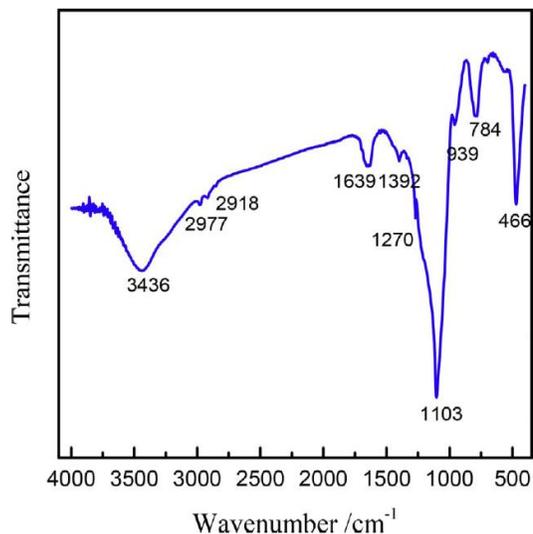


⑦超疏水防凝露防结冰涂料JD-pc

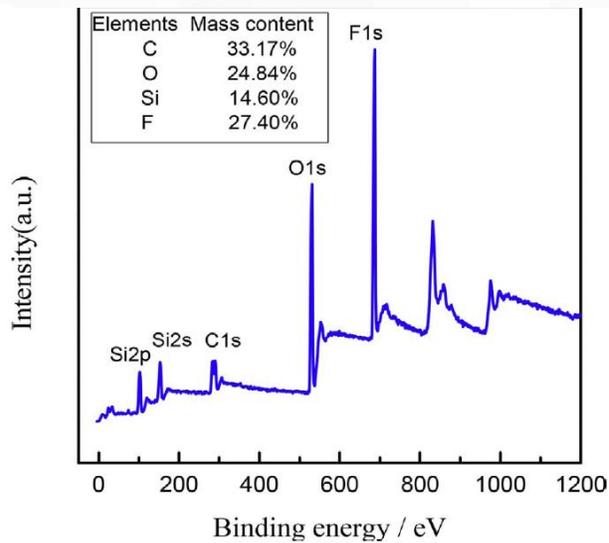
涂层基本性能测试:

涂层的热分解温度265°C，能满足几乎所有电子行业使用要求。

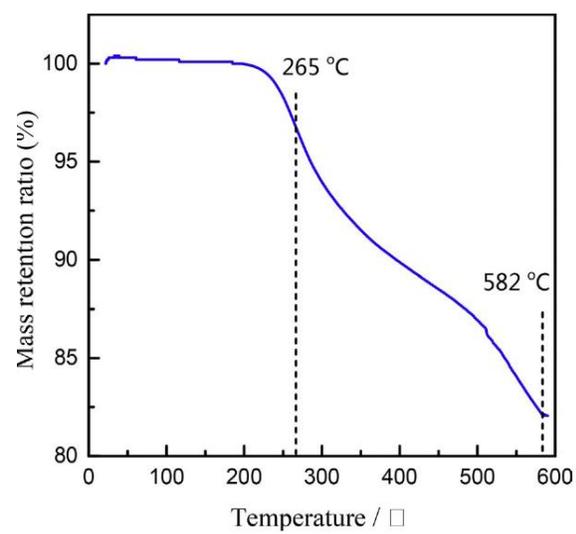
涂层的微结构与荷叶的微结构高度吻合，展现了163°的高接触角。



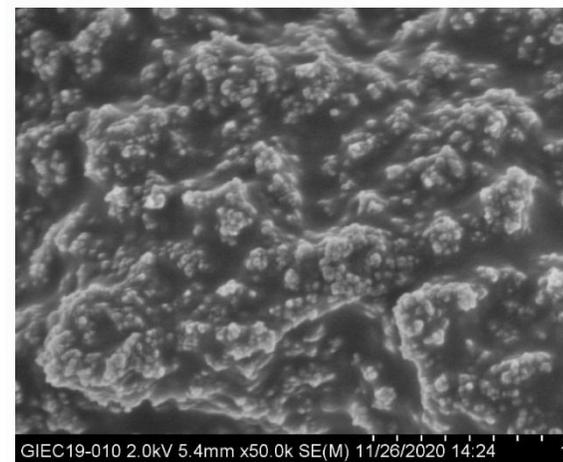
涂层的红外光谱



涂层的XPS谱



涂层的热重曲线



涂层的微观形貌和接触角

涂层的红外光谱图及特征峰的归属：2977 cm^{-1} , 2918 cm^{-1} , C-H；1392 cm^{-1} , $-\text{CH}_2$ ；939 cm^{-1} , 1103 cm^{-1} , 1270 cm^{-1} , Si-O-Si, Si-C, C-F；784 cm^{-1} , 466 cm^{-1} , Si-O。

⑦超疏水防凝露防结冰涂料JD-pc

涂层的防水特性



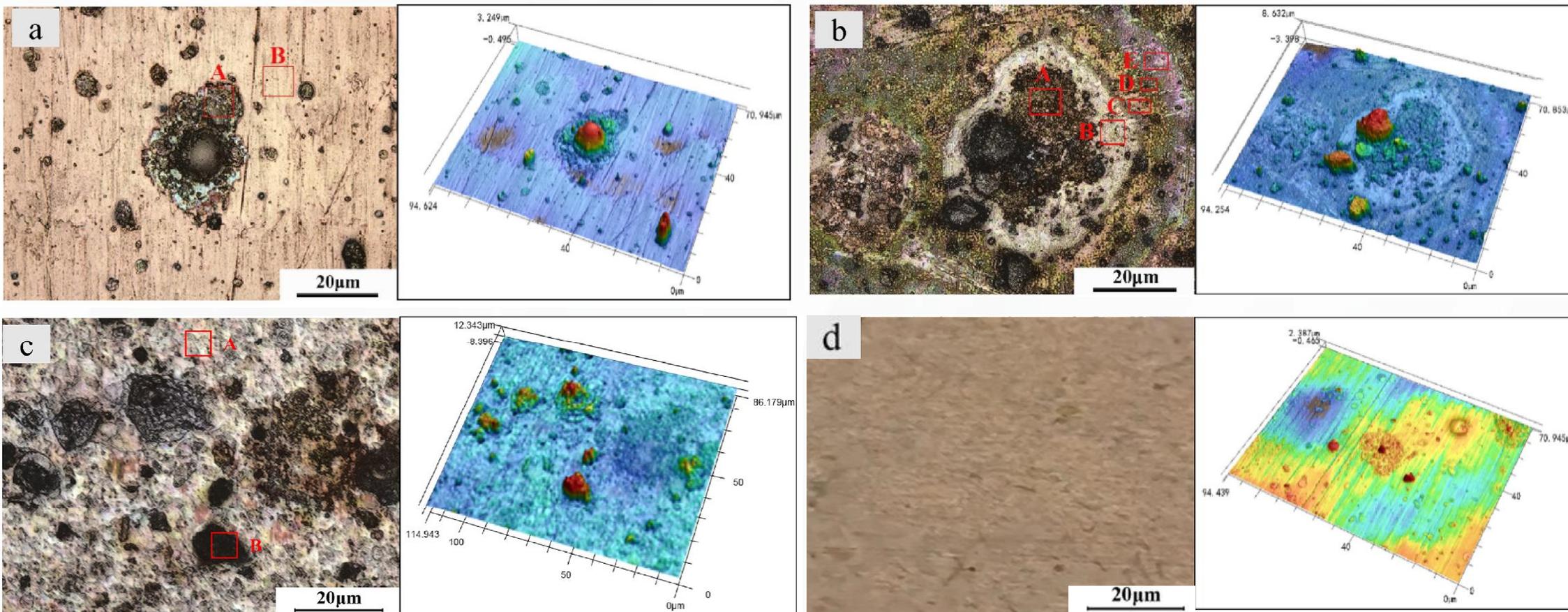
涂层的附着力



⑦超疏水防凝露防结冰涂料JD-pc

涂层基本性能测试

海边防腐蚀测试（1年），a、b和c为环氧、丙烯酸和有机硅的涂层，d为JD-pc涂层，d展现了良好的防腐蚀特性



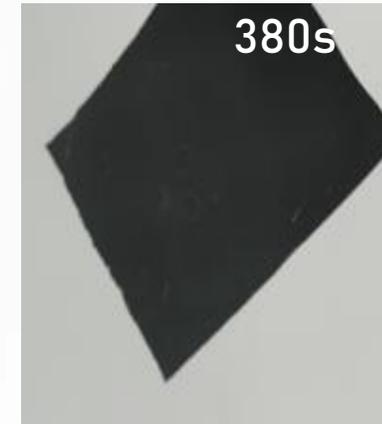
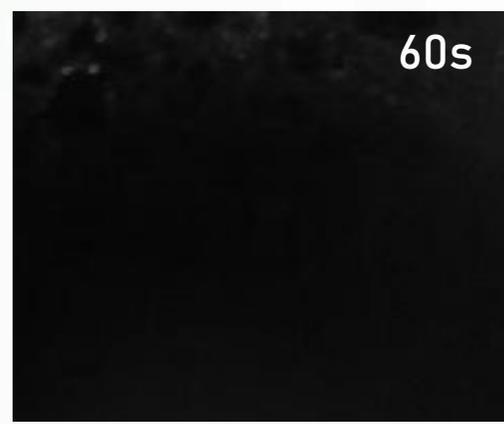
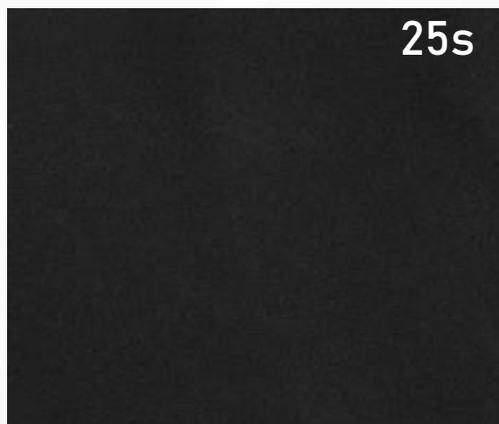
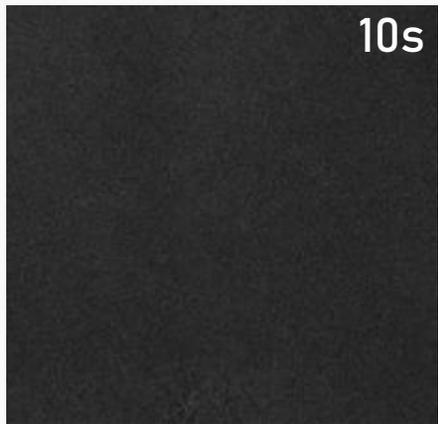
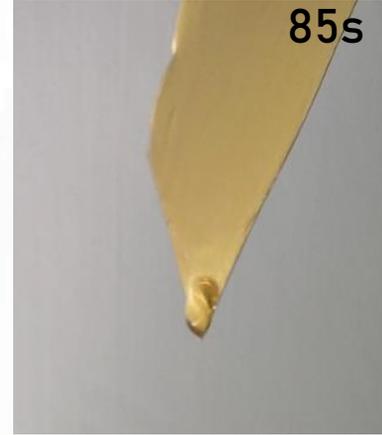
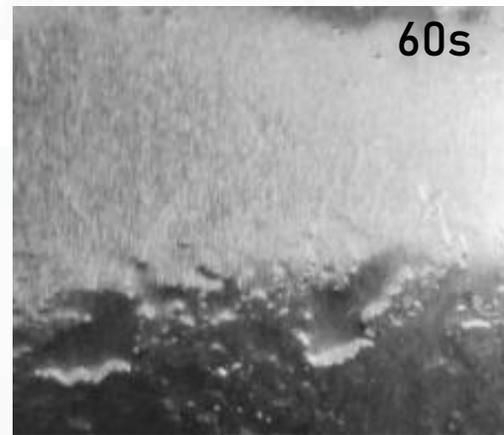
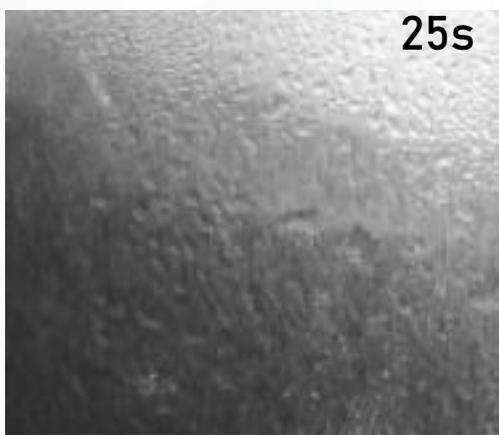
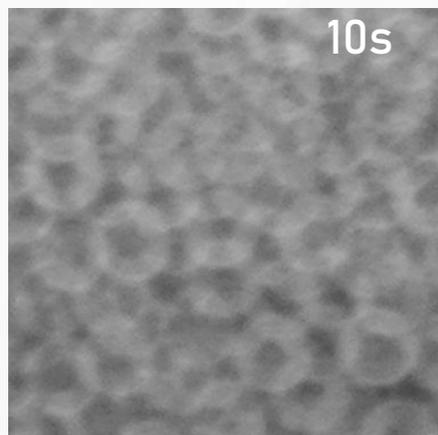
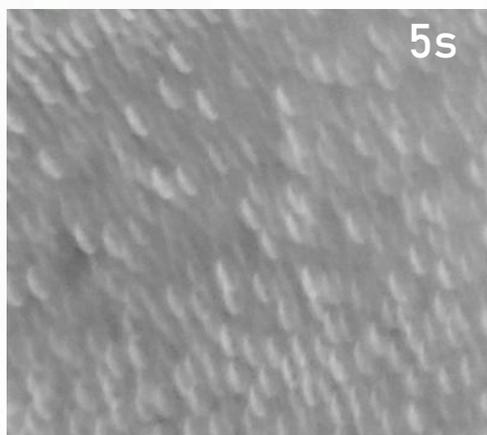
⑦超疏水防凝露防结冰涂料JD-pc

防凝露特性测试

测试条件：在1-2°C的冷板上，环境温度25摄氏度，湿度95%，进行凝露测试

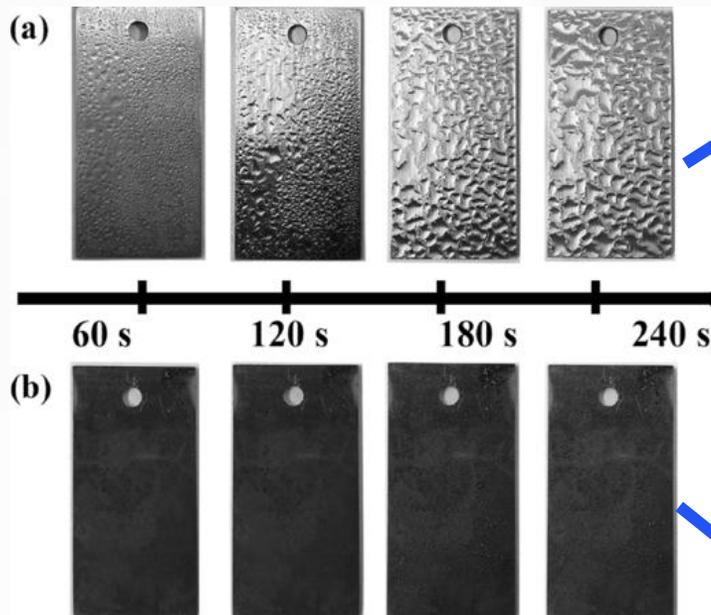
传统三防漆（上）在5秒时，开始出现凝露，25s可见水膜，85s时出现滴露；

超疏水涂层（下），由于具有高的凝露吉布斯自由能，水汽很难凝结，展现良好的防凝露特征。

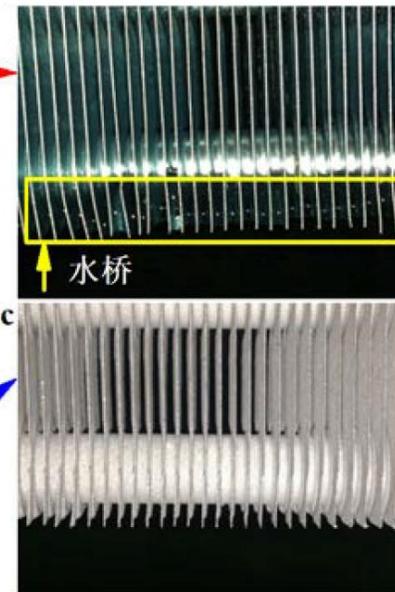
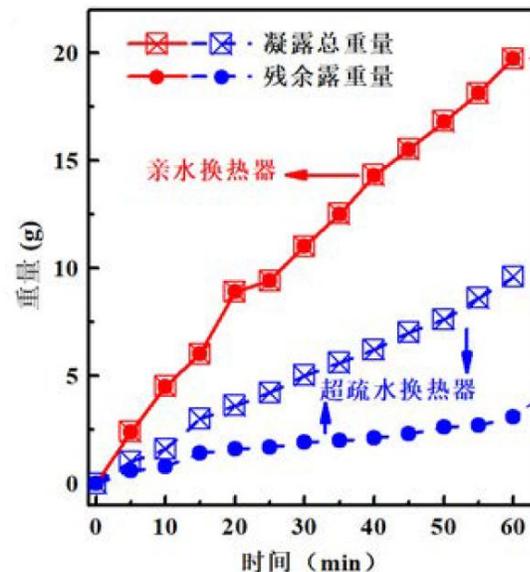
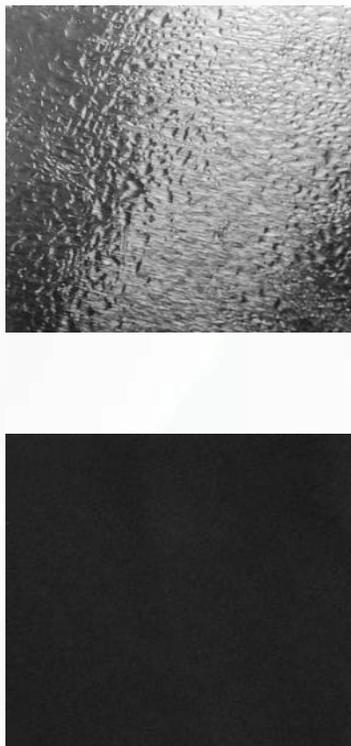


⑦超疏水防凝露防结冰涂料JD-pc--防结霜特性

传统三防漆



超疏水涂层



测试条件：在1-2°C的冷板上，环境温度25摄氏度，湿度95%，进行结霜测试

传统三防漆（左）开始出现凝露，240s时形成致密的霜层；超疏水涂层（右），由于具有高的凝露吉布斯自由能，水汽很难凝结，所以一直未结霜（海信的测试结果，6.5h未结霜）

存档编号: XCP000014939

检验报告

Inspection report

(型式试验test)

产品型号、名称(model Name): 超疏水涂层和亲水涂层换热器

检验类别(test category): 低温制热试验

受检单位(applicant):

委托单位(authorizing organization): 佛山市南能科技有限公司 暨南大学

报告编号: 2022X-S12152A 第4页 共5页

序号 serial number	检测项目 (test items)	技术要求 (technical requirements)	检测结果(result)		数据单位 (SI)
			1#	2#	
1	制热B heating B	制热量 heating capacity	1582	1544	W
		消耗功率 heating power	389	398	W
		性能系数 COP	4.07	3.88	W/W
		室内风量 indoor air flow	600.5	593.8	m ³ /h
	送风温度 Delivery air temperature	27.98	27.82	°C	
		17.80	17.77		

超疏水与亲水比较

超疏水与亲水功率比较	-2.26%
超疏水与亲水能力比较	2.46%
超疏水与亲水能效比较	4.9%
超疏水除霜周期	6.5h 未结霜
亲水除霜周期	3.5h 结满霜

2.4 团队成果简介

主持科研项目情况

主持项目50余项，包含国家级4项、省部级8项，单项大于100万的8项，其中中科院STS项目560万，总经费3500余万。

编号	项目来源	项目名称	项目编号	起止时间	角色	经费
1	中科院STS重点项目	太阳能光热转化纳米涂料的研制及系统应用	已立项	2019.1- 2012.12	课题负 责人	560
2	广东省粤港联合创新项目	超疏水纳米二氧化硅涂料的设计、制备及功能化修饰关键技术攻关	2014B0505050 15	2015.8 – 2017.08	课题负 责人	550
3	广东省平台建设项目	广东省先端材料工程技术研究中心建设项目	2014B0909040 71	2020.12- 2022.8	课题负 责人	1000
4	四川省产学研项目	高效节能二氧化钒热色涂料研制与应用-材料设计制备与应用	2016GZ0260	2016.1- 2017.12	课题负 责人	100
5	国家自然科学基金-青年基金	全固态染料敏化太阳能电池电解质的研究	21103194	2012.1 - 2014.12	课题负 责人	50
6	国家自然科学基金-面上项目	高性能全固态有机羰基锂离子电池的研究	21673243	2017.1 - 2020.12	课题负 责人	65

2.4 团队成果简介-发表论文情况

发表SCI论文80余篇，如Adv.Mater(IF=21), JACS(IF=14), Angew(IF=12), J Mater.Chem. A (IF=10), ACS Appl.Mater.Interface(8.9)等。应邀作期刊封面2次，2篇论文被评为年度最高引用论文，部分论文如下：

1. Jianzhi Zhao, **Jifu Shi**, Xiaowei Zhang, Fangyi Cheng, Jing Liang, Zhanliang Tao, and Jun Chen.* A Soft Hydrogen Storage Material: Poly(methyl acrylate)-Confined Ammonia Borane with Controllable Dehydrogenation, Adv. Mater., 2010, 22, 394. ;
2. Yanqing Zhu, **Jifu Shi***, Qizhang Huang, Leilei Wang, Gang Xu.A facile approach for TiO₂-based superhydrophobic–superhydrophilic patterns by UV or solar irradiation without a photomask. Chem. Commun., 2017, 53, 2363--2366
3. **Jifu Shi** *, Jiubin Chen, Yujian Li, Yanqing Zhu, Gang Xu, Jiayou Xu. Three-Dimensional Network Electrolytes with Highly Efficient Ion-transporting Channels for Quasi-Solid-State Dye-Sensitized Solar, J. Power Sources, 2015, 282, 51 ;
4. Zhu Yanqing , **Shi Jifu***, Li Yujian , Wang Leilei, Huang Qizhang , Xu Gang. Design and experimental investigation of a stretched parabolic linear Fresnel reflector collecting system, Energy Conversion and Management, 2016, 126 , 89. ;
5. **Jifu Shi**, Shengjie Peng, Juan Pei, Yanliang Liang, Fangyi Cheng and Jun Chen.* Quasi-Solid-State Dye-Sensitized Solar Cells with Polymer Gel Electrolyte and Triphenylamine-Based Organic Dyes, ACS Appl. Mater. Interfaces, 2009, 1, 944.;
6. **Jifu Shi**, Ling Wang, Yanliang Liang, Shengjie Peng, Fangyi Cheng and Jun Chen.* All-Solid-State Dye-Sensitized Solar Cells with Alkyloxy-Imidazolium Iodide Ionic Polymer/SiO₂ Nanocomposite Electrolyte and Triphenylamine-Based Organic dyes, J. Phys. Chem. C, 2010, 114, 6814.;
7.

2.4 团队成果简介-专利情况

申请专利61项，授权41项，包括国际专利3项（美国、德国和英国），发明专利27项，实用新型11项。

(12) **United States Patent**
Shi et al.

(10) Patent No.: **US 9,612,038 B2**
(45) Date of Patent: **Apr. 4, 2017**

(54) **METHOD FOR MANUFACTURING ALL-GLASS SOLAR COLLECTOR TUBE WITHOUT EXHAUST TAIL TUBE**

(71) Applicant: **GUANGZHOU INSTITUTE OF ENERGY CONVERSION, CHINESE ACADEMY OF SCIENCES**, Guangzhou, Guangdong (CN)

(72) Inventors: **Jih Shi**, Guangzhou (CN); **Gang Xu**, Guangzhou (CN); **Lebi Wang**, Guangzhou (CN); **Hasia Huang**, Guangzhou (CN); **Nahong Ren**, Guangzhou (CN)

(73) Assignee: **GUANGZHOU INSTITUTE OF ENERGY CONVERSION, CHINESE ACADEMY OF SCIENCES**, Guangzhou (CN)

(*): Notice: Subject to any disclaimer, the term of this patent is extended or adjusted under 35 U.S.C. 154(b) by 0 days.

(21) Appl. No.: **14/785,373**

(22) PCT Filed: **May 27, 2013**

(86) PCT No.: **PCT/CN2013/076270**
§ 371 (a)(1), (2) Date: **Oct. 19, 2015**

(87) PCT Pub. No.: **WO2014/172958**
PCT Pub. Date: **Oct. 16, 2014**

(65) **Priority Publication Data**
US 2016/0669591 A1 **Mar. 10, 2016**

(30) **Foreign Application Priority Data**
Apr. 23, 2013 (CN) 2013 1 0143408

(51) Int. Cl. **F24J 2/05** (2006.01)
F24J 2/50 (2006.01)
(Continued)

(52) U.S. Cl. **F24J 2/059** (2013.01); **C00B 23/09** (2013.01); **C00B 23/20** (2013.01); **C00B 23/26** (2013.01); **C00B 23/27** (2013.01); **C00B 23/29** (2013.01); **C00B 23/33** (2013.01); **C00B 23/267** (2013.01); **F24J 2/057** (2013.01); **F24J 2/058** (2013.01); **F24J 2/059** (2013.01); **F24J 2/060** (2013.01); **F24J 2/061** (2013.01); **F24J 2/062** (2013.01); **F24J 2/063** (2013.01); **F24J 2/064** (2013.01); **F24J 2/065** (2013.01); **F24J 2/066** (2013.01); **F24J 2/067** (2013.01); **F24J 2/068** (2013.01); **F24J 2/069** (2013.01); **F24J 2/070** (2013.01); **F24J 2/071** (2013.01); **F24J 2/072** (2013.01); **F24J 2/073** (2013.01); **F24J 2/074** (2013.01); **F24J 2/075** (2013.01); **F24J 2/076** (2013.01); **F24J 2/077** (2013.01); **F24J 2/078** (2013.01); **F24J 2/079** (2013.01); **F24J 2/080** (2013.01); **F24J 2/081** (2013.01); **F24J 2/082** (2013.01); **F24J 2/083** (2013.01); **F24J 2/084** (2013.01); **F24J 2/085** (2013.01); **F24J 2/086** (2013.01); **F24J 2/087** (2013.01); **F24J 2/088** (2013.01); **F24J 2/089** (2013.01); **F24J 2/090** (2013.01); **F24J 2/091** (2013.01); **F24J 2/092** (2013.01); **F24J 2/093** (2013.01); **F24J 2/094** (2013.01); **F24J 2/095** (2013.01); **F24J 2/096** (2013.01); **F24J 2/097** (2013.01); **F24J 2/098** (2013.01); **F24J 2/099** (2013.01); **F24J 2/100** (2013.01); **F24J 2/101** (2013.01); **F24J 2/102** (2013.01); **F24J 2/103** (2013.01); **F24J 2/104** (2013.01); **F24J 2/105** (2013.01); **F24J 2/106** (2013.01); **F24J 2/107** (2013.01); **F24J 2/108** (2013.01); **F24J 2/109** (2013.01); **F24J 2/110** (2013.01); **F24J 2/111** (2013.01); **F24J 2/112** (2013.01); **F24J 2/113** (2013.01); **F24J 2/114** (2013.01); **F24J 2/115** (2013.01); **F24J 2/116** (2013.01); **F24J 2/117** (2013.01); **F24J 2/118** (2013.01); **F24J 2/119** (2013.01); **F24J 2/120** (2013.01); **F24J 2/121** (2013.01); **F24J 2/122** (2013.01); **F24J 2/123** (2013.01); **F24J 2/124** (2013.01); **F24J 2/125** (2013.01); **F24J 2/126** (2013.01); **F24J 2/127** (2013.01); **F24J 2/128** (2013.01); **F24J 2/129** (2013.01); **F24J 2/130** (2013.01); **F24J 2/131** (2013.01); **F24J 2/132** (2013.01); **F24J 2/133** (2013.01); **F24J 2/134** (2013.01); **F24J 2/135** (2013.01); **F24J 2/136** (2013.01); **F24J 2/137** (2013.01); **F24J 2/138** (2013.01); **F24J 2/139** (2013.01); **F24J 2/140** (2013.01); **F24J 2/141** (2013.01); **F24J 2/142** (2013.01); **F24J 2/143** (2013.01); **F24J 2/144** (2013.01); **F24J 2/145** (2013.01); **F24J 2/146** (2013.01); **F24J 2/147** (2013.01); **F24J 2/148** (2013.01); **F24J 2/149** (2013.01); **F24J 2/150** (2013.01); **F24J 2/151** (2013.01); **F24J 2/152** (2013.01); **F24J 2/153** (2013.01); **F24J 2/154** (2013.01); **F24J 2/155** (2013.01); **F24J 2/156** (2013.01); **F24J 2/157** (2013.01); **F24J 2/158** (2013.01); **F24J 2/159** (2013.01); **F24J 2/160** (2013.01); **F24J 2/161** (2013.01); **F24J 2/162** (2013.01); **F24J 2/163** (2013.01); **F24J 2/164** (2013.01); **F24J 2/165** (2013.01); **F24J 2/166** (2013.01); **F24J 2/167** (2013.01); **F24J 2/168** (2013.01); **F24J 2/169** (2013.01); **F24J 2/170** (2013.01); **F24J 2/171** (2013.01); **F24J 2/172** (2013.01); **F24J 2/173** (2013.01); **F24J 2/174** (2013.01); **F24J 2/175** (2013.01); **F24J 2/176** (2013.01); **F24J 2/177** (2013.01); **F24J 2/178** (2013.01); **F24J 2/179** (2013.01); **F24J 2/180** (2013.01); **F24J 2/181** (2013.01); **F24J 2/182** (2013.01); **F24J 2/183** (2013.01); **F24J 2/184** (2013.01); **F24J 2/185** (2013.01); **F24J 2/186** (2013.01); **F24J 2/187** (2013.01); **F24J 2/188** (2013.01); **F24J 2/189** (2013.01); **F24J 2/190** (2013.01); **F24J 2/191** (2013.01); **F24J 2/192** (2013.01); **F24J 2/193** (2013.01); **F24J 2/194** (2013.01); **F24J 2/195** (2013.01); **F24J 2/196** (2013.01); **F24J 2/197** (2013.01); **F24J 2/198** (2013.01); **F24J 2/199** (2013.01); **F24J 2/200** (2013.01); **F24J 2/201** (2013.01); **F24J 2/202** (2013.01); **F24J 2/203** (2013.01); **F24J 2/204** (2013.01); **F24J 2/205** (2013.01); **F24J 2/206** (2013.01); **F24J 2/207** (2013.01); **F24J 2/208** (2013.01); **F24J 2/209** (2013.01); **F24J 2/210** (2013.01); **F24J 2/211** (2013.01); **F24J 2/212** (2013.01); **F24J 2/213** (2013.01); **F24J 2/214** (2013.01); **F24J 2/215** (2013.01); **F24J 2/216** (2013.01); **F24J 2/217** (2013.01); **F24J 2/218** (2013.01); **F24J 2/219** (2013.01); **F24J 2/220** (2013.01); **F24J 2/221** (2013.01); **F24J 2/222** (2013.01); **F24J 2/223** (2013.01); **F24J 2/224** (2013.01); **F24J 2/225** (2013.01); **F24J 2/226** (2013.01); **F24J 2/227** (2013.01); **F24J 2/228** (2013.01); **F24J 2/229** (2013.01); **F24J 2/230** (2013.01); **F24J 2/231** (2013.01); **F24J 2/232** (2013.01); **F24J 2/233** (2013.01); **F24J 2/234** (2013.01); **F24J 2/235** (2013.01); **F24J 2/236** (2013.01); **F24J 2/237** (2013.01); **F24J 2/238** (2013.01); **F24J 2/239** (2013.01); **F24J 2/240** (2013.01); **F24J 2/241** (2013.01); **F24J 2/242** (2013.01); **F24J 2/243** (2013.01); **F24J 2/244** (2013.01); **F24J 2/245** (2013.01); **F24J 2/246** (2013.01); **F24J 2/247** (2013.01); **F24J 2/248** (2013.01); **F24J 2/249** (2013.01); **F24J 2/250** (2013.01); **F24J 2/251** (2013.01); **F24J 2/252** (2013.01); **F24J 2/253** (2013.01); **F24J 2/254** (2013.01); **F24J 2/255** (2013.01); **F24J 2/256** (2013.01); **F24J 2/257** (2013.01); **F24J 2/258** (2013.01); **F24J 2/259** (2013.01); **F24J 2/260** (2013.01); **F24J 2/261** (2013.01); **F24J 2/262** (2013.01); **F24J 2/263** (2013.01); **F24J 2/264** (2013.01); **F24J 2/265** (2013.01); **F24J 2/266** (2013.01); **F24J 2/267** (2013.01); **F24J 2/268** (2013.01); **F24J 2/269** (2013.01); **F24J 2/270** (2013.01); **F24J 2/271** (2013.01); **F24J 2/272** (2013.01); **F24J 2/273** (2013.01); **F24J 2/274** (2013.01); **F24J 2/275** (2013.01); **F24J 2/276** (2013.01); **F24J 2/277** (2013.01); **F24J 2/278** (2013.01); **F24J 2/279** (2013.01); **F24J 2/280** (2013.01); **F24J 2/281** (2013.01); **F24J 2/282** (2013.01); **F24J 2/283** (2013.01); **F24J 2/284** (2013.01); **F24J 2/285** (2013.01); **F24J 2/286** (2013.01); **F24J 2/287** (2013.01); **F24J 2/288** (2013.01); **F24J 2/289** (2013.01); **F24J 2/290** (2013.01); **F24J 2/291** (2013.01); **F24J 2/292** (2013.01); **F24J 2/293** (2013.01); **F24J 2/294** (2013.01); **F24J 2/295** (2013.01); **F24J 2/296** (2013.01); **F24J 2/297** (2013.01); **F24J 2/298** (2013.01); **F24J 2/299** (2013.01); **F24J 2/300** (2013.01); **F24J 2/301** (2013.01); **F24J 2/302** (2013.01); **F24J 2/303** (2013.01); **F24J 2/304** (2013.01); **F24J 2/305** (2013.01); **F24J 2/306** (2013.01); **F24J 2/307** (2013.01); **F24J 2/308** (2013.01); **F24J 2/309** (2013.01); **F24J 2/310** (2013.01); **F24J 2/311** (2013.01); **F24J 2/312** (2013.01); **F24J 2/313** (2013.01); **F24J 2/314** (2013.01); **F24J 2/315** (2013.01); **F24J 2/316** (2013.01); **F24J 2/317** (2013.01); **F24J 2/318** (2013.01); **F24J 2/319** (2013.01); **F24J 2/320** (2013.01); **F24J 2/321** (2013.01); **F24J 2/322** (2013.01); **F24J 2/323** (2013.01); **F24J 2/324** (2013.01); **F24J 2/325** (2013.01); **F24J 2/326** (2013.01); **F24J 2/327** (2013.01); **F24J 2/328** (2013.01); **F24J 2/329** (2013.01); **F24J 2/330** (2013.01); **F24J 2/331** (2013.01); **F24J 2/332** (2013.01); **F24J 2/333** (2013.01); **F24J 2/334** (2013.01); **F24J 2/335** (2013.01); **F24J 2/336** (2013.01); **F24J 2/337** (2013.01); **F24J 2/338** (2013.01); **F24J 2/339** (2013.01); **F24J 2/340** (2013.01); **F24J 2/341** (2013.01); **F24J 2/342** (2013.01); **F24J 2/343** (2013.01); **F24J 2/344** (2013.01); **F24J 2/345** (2013.01); **F24J 2/346** (2013.01); **F24J 2/347** (2013.01); **F24J 2/348** (2013.01); **F24J 2/349** (2013.01); **F24J 2/350** (2013.01); **F24J 2/351** (2013.01); **F24J 2/352** (2013.01); **F24J 2/353** (2013.01); **F24J 2/354** (2013.01); **F24J 2/355** (2013.01); **F24J 2/356** (2013.01); **F24J 2/357** (2013.01); **F24J 2/358** (2013.01); **F24J 2/359** (2013.01); **F24J 2/360** (2013.01); **F24J 2/361** (2013.01); **F24J 2/362** (2013.01); **F24J 2/363** (2013.01); **F24J 2/364** (2013.01); **F24J 2/365** (2013.01); **F24J 2/366** (2013.01); **F24J 2/367** (2013.01); **F24J 2/368** (2013.01); **F24J 2/369** (2013.01); **F24J 2/370** (2013.01); **F24J 2/371** (2013.01); **F24J 2/372** (2013.01); **F24J 2/373** (2013.01); **F24J 2/374** (2013.01); **F24J 2/375** (2013.01); **F24J 2/376** (2013.01); **F24J 2/377** (2013.01); **F24J 2/378** (2013.01); **F24J 2/379** (2013.01); **F24J 2/380** (2013.01); **F24J 2/381** (2013.01); **F24J 2/382** (2013.01); **F24J 2/383** (2013.01); **F24J 2/384** (2013.01); **F24J 2/385** (2013.01); **F24J 2/386** (2013.01); **F24J 2/387** (2013.01); **F24J 2/388** (2013.01); **F24J 2/389** (2013.01); **F24J 2/390** (2013.01); **F24J 2/391** (2013.01); **F24J 2/392** (2013.01); **F24J 2/393** (2013.01); **F24J 2/394** (2013.01); **F24J 2/395** (2013.01); **F24J 2/396** (2013.01); **F24J 2/397** (2013.01); **F24J 2/398** (2013.01); **F24J 2/399** (2013.01); **F24J 2/400** (2013.01); **F24J 2/401** (2013.01); **F24J 2/402** (2013.01); **F24J 2/403** (2013.01); **F24J 2/404** (2013.01); **F24J 2/405** (2013.01); **F24J 2/406** (2013.01); **F24J 2/407** (2013.01); **F24J 2/408** (2013.01); **F24J 2/409** (2013.01); **F24J 2/410** (2013.01); **F24J 2/411** (2013.01); **F24J 2/412** (2013.01); **F24J 2/413** (2013.01); **F24J 2/414** (2013.01); **F24J 2/415** (2013.01); **F24J 2/416** (2013.01); **F24J 2/417** (2013.01); **F24J 2/418** (2013.01); **F24J 2/419** (2013.01); **F24J 2/420** (2013.01); **F24J 2/421** (2013.01); **F24J 2/422** (2013.01); **F24J 2/423** (2013.01); **F24J 2/424** (2013.01); **F24J 2/425** (2013.01); **F24J 2/426** (2013.01); **F24J 2/427** (2013.01); **F24J 2/428** (2013.01); **F24J 2/429** (2013.01); **F24J 2/430** (2013.01); **F24J 2/431** (2013.01); **F24J 2/432** (2013.01); **F24J 2/433** (2013.01); **F24J 2/434** (2013.01); **F24J 2/435** (2013.01); **F24J 2/436** (2013.01); **F24J 2/437** (2013.01); **F24J 2/438** (2013.01); **F24J 2/439** (2013.01); **F24J 2/440** (2013.01); **F24J 2/441** (2013.01); **F24J 2/442** (2013.01); **F24J 2/443** (2013.01); **F24J 2/444** (2013.01); **F24J 2/445** (2013.01); **F24J 2/446** (2013.01); **F24J 2/447** (2013.01); **F24J 2/448** (2013.01); **F24J 2/449** (2013.01); **F24J 2/450** (2013.01); **F24J 2/451** (2013.01); **F24J 2/452** (2013.01); **F24J 2/453** (2013.01); **F24J 2/454** (2013.01); **F24J 2/455** (2013.01); **F24J 2/456** (2013.01); **F24J 2/457** (2013.01); **F24J 2/458** (2013.01); **F24J 2/459** (2013.01); **F24J 2/460** (2013.01); **F24J 2/461** (2013.01); **F24J 2/462** (2013.01); **F24J 2/463** (2013.01); **F24J 2/464** (2013.01); **F24J 2/465** (2013.01); **F24J 2/466** (2013.01); **F24J 2/467** (2013.01); **F24J 2/468** (2013.01); **F24J 2/469** (2013.01); **F24J 2/470** (2013.01); **F24J 2/471** (2013.01); **F24J 2/472** (2013.01); **F24J 2/473** (2013.01); **F24J 2/474** (2013.01); **F24J 2/475** (2013.01); **F24J 2/476** (2013.01); **F24J 2/477** (2013.01); **F24J 2/478** (2013.01); **F24J 2/479** (2013.01); **F24J 2/480** (2013.01); **F24J 2/481** (2013.01); **F24J 2/482** (2013.01); **F24J 2/483** (2013.01); **F24J 2/484** (2013.01); **F24J 2/485** (2013.01); **F24J 2/486** (2013.01); **F24J 2/487** (2013.01); **F24J 2/488** (2013.01); **F24J 2/489** (2013.01); **F24J 2/490** (2013.01); **F24J 2/491** (2013.01); **F24J 2/492** (2013.01); **F24J 2/493** (2013.01); **F24J 2/494** (2013.01); **F24J 2/495** (2013.01); **F24J 2/496** (2013.01); **F24J 2/497** (2013.01); **F24J 2/498** (2013.01); **F24J 2/499** (2013.01); **F24J 2/500** (2013.01); **F24J 2/501** (2013.01); **F24J 2/502** (2013.01); **F24J 2/503** (2013.01); **F24J 2/504** (2013.01); **F24J 2/505** (2013.01); **F24J 2/506** (2013.01); **F24J 2/507** (2013.01); **F24J 2/508** (2013.01); **F24J 2/509** (2013.01); **F24J 2/510** (2013.01); **F24J 2/511** (2013.01); **F24J 2/512** (2013.01); **F24J 2/513** (2013.01); **F24J 2/514** (2013.01); **F24J 2/515** (2013.01); **F24J 2/516** (2013.01); **F24J 2/517** (2013.01); **F24J 2/518** (2013.01); **F24J 2/519** (2013.01); **F24J 2/520** (2013.01); **F24J 2/521** (2013.01); **F24J 2/522** (2013.01); **F24J 2/523** (2013.01); **F24J 2/524** (2013.01); **F24J 2/525** (2013.01); **F24J 2/526** (2013.01); **F24J 2/527** (2013.01); **F24J 2/528** (2013.01); **F24J 2/529** (2013.01); **F24J 2/530**

2.4 团队成果简介-专利情况

申请专利**61**项，授权**41**项，包括国际专利**3**项（美国、德国和英国），发明专利**27**项，实用新型**11**项。



3.1 公司相关营业执照



3.2 授权生产书与声明

授权生产委托书

委托方（甲方）：深圳市理科生科技有限公司

被委托方（乙方）：中山森田化工有限公司

甲方委托乙方为其代工以下产品：防腐涂料，疏水涂料，易清洁涂料，自清洁涂料，超疏水涂料，超亲水涂料等甲方产品。原材料，配比，数量，产品品质等参数由甲方确定，乙方按照甲方要求和标准，代加工为成品后，交给甲方。

甲方：

授权代表人：

日期：2022年7月18



乙方：

授权代表人：

日期：2022年7月18



声明

深圳市超防新材料技术有限公司属于深圳市理科生科技有限公司子公司。

特此声明！

深圳市理科生科技有限公司



深圳市超防新材料技术有限公司



3.3 工厂生产资质



国家企业信用信息公示系统网址：<http://www.gsxt.gov.cn>

国家市场监督管理总局监制



编号：GD-SC- 0001033

广东省应急管理厅 监制



排污许可证

证书编号：91442000724758781R001U

单位名称：中山森田化工有限公司

注册地址：中山市阜沙镇上南村阜创街

法定代表人：徐志荣

生产经营场所地址：中山市阜沙镇上南村阜创街

行业类别：涂料制造

统一社会信用代码：91442000724758781R

有效期限：自 2020 年 07 月 22 日至 2023 年 07 月 21 日止



发证机关：（盖章）中山市生态环境局

发证日期：2020 年 07 月 22 日

中华人民共和国生态环境部监制

中山市生态环境局印制



危险化学品登记证

（正本）

证书编号：442012063

企业名称：中山森田化工有限公司

注册地址：中山市阜沙镇上南村阜创街

企业性质：危险化学品生产企业

登记品种：环氧防腐漆、环氧聚氨酯耐水漆、醇酸清漆等 详见登记品种附页

有效期：2020 年 1 月 7 日至 2023 年 1 月 6 日



国家安全生产监督管理总局制



质量管理体系认证证书

注册号: 0350322Q30244R2S

兹 证 明

中山森田化工有限公司

注册地址: 中山市阜沙镇上南村阜创街
统一社会信用代码: 91442000724758781R

管理体系符合

GB/T 19001-2016 / ISO 9001:2015 标准

该管理体系适用于

许可范围内的丙烯酸类、醇酸类、环氧类、沥青类、氯化橡胶类、聚氨酯类防腐涂料的生产及服务（涉及场所：广东省中山市阜沙镇上南村阜创街）***

颁证日期: 2022年4月27日
有效期最长可至: 2025年4月26日^注

签发人: *王睿林*



(北京市海淀区上地二街9号嘉华大厦C座7层)



中国认可
国际互认
管理体系
MANAGEMENT SYSTEM
CNAS C035-M

注: 在证书有效期内, 获证组织须按规定接受年度监督审核, 保持认证资格。通过扫描二维码可获知证书的有效状态。该证书信息还可在国家认证认可监督管理委员会官方网站 (www.cnca.gov.cn) 和兴原认证中心有限公司官方网站 (www.xqcc.com.cn) 上查询。



环境管理体系认证证书

注册号: 0350321E20199R2S

兹 证 明

中山森田化工有限公司

注册地址: 中山市阜沙镇上南村阜创街, 528434
统一社会信用代码: 91442000724758781R

管理体系符合

GB/T 24001-2016 / ISO 14001:2015 标准

该管理体系适用于

许可范围内的丙烯酸类、醇酸类、环氧类、沥青类、氯化橡胶类、聚氨酯类防腐涂料的生产及服务（涉及场所：广东省中山市阜沙镇上南村阜创街）***

颁证日期: 2021年5月12日
有效期最长可至: 2024年5月11日^注

签发人: *王睿林*



(北京市海淀区上地二街9号嘉华大厦C座7层)



中国认可
国际互认
管理体系
MANAGEMENT SYSTEM
CNAS C035-M

注: 在证书有效期内, 获证组织须按规定接受年度监督审核, 保持认证资格。通过扫描二维码可获知证书的有效状态。该证书信息还可在国家认证认可监督管理委员会官方网站 (www.cnca.gov.cn) 和兴原认证中心有限公司官方网站 (www.xqcc.com.cn) 上查询。





职业健康安全管理体系认证证书

注册号: 0350321S30188R2S

兹 证 明
中山森田化工有限公司

注册地址: 中山市阜沙镇上南村阜创街, 528434

统一社会信用代码: 91442000724758781R

管理体系符合

GB/T 45001-2020 / ISO 45001:2018 标准

该管理体系适用于

许可范围内的丙烯酸类、醇酸类、环氧类、沥青类、氯化橡胶类、聚氨酯类防腐涂料的生产及服务(涉及场所: 广东省中山市阜沙镇上南村阜创街)***

颁证日期: 2021年5月12日
有效期最长可至: 2024年5月11日²

签发人:



注: 在证书有效期内, 获证组织须按规定接受年度监督审核, 保持认证资格。通过扫描二维码可获知证书的有效状态。该证书信息还可在国家认证认可监督管理委员会官方网站(www.cnca.gov.cn)和兴原认证中心有限公司官方网站(www.xqcc.com.cn)上查询。



格式: MI1102R01A



中国船级社质量认证有限公司
CHINA CLASSIFICATION SOCIETY CERTIFICATION CO., LTD.

质量管理体系认证证书 QUALITY MANAGEMENT SYSTEM CERTIFICATE

编号: No.00522Q0882R0S

兹证明

中山森田化工有限公司

(注册/运营地址: 中山市阜沙镇上南村阜创街 邮编: 528434;
统一社会信用代码: 91442000724758781R)

This is to certify that the Quality Management System (QMS) of

ZHONGSHAN SENTIAN CHEMICAL CO., LTD.

(Registered/Operation Add: FUCHUANG STREET, SHANGNAN VILLAGE, FUSHA TOWN, ZHONGSHAN CITY, 528434, P.R.CHINA; Uniform Code of Social Credit: 91442000724758781R)

建立的质量管理体系符合标准: **GB/T19001-2016/ISO9001:2015.**

has been found to conform to standard: **GB/T19001-2016/ISO9001:2015.**

本证书对下述范围的质量管理体系有效: *船舶及钢结构防腐涂料的生产(不包括未经行政许可的产品)*。

This certificate is valid to the following scope for QMS: *PRODUCTION OF ANTI-CORROSION COATING FOR SHIP AND STEEL STRUCTURE (EXCLUDING THE PRODUCTS WITHOUT PERMISSION OF ADMINISTRATION)*.

本证书有效期至: **2025年3月16日。**

This certificate is valid until: **16 March 2025.**



中国认可
国际互认
管理体系
MANAGEMENT SYSTEM
CNAS C005-M

发证日期: **2022年3月17日**
Issued on: **17 March 2022.**

签发:
Issued by: **Huang Shiyuan**



本证书根据中国船级社质量认证有限公司认证规范及有关程序规定签发。获证组织必须定期接受监督审核并经审核合格此证书方继续有效。当本证书包括证书附件时, 则附件必须与本证书同时使用。每一页证书(含附件)均须有本公司盖章方可生效。任何单位或个人均不应篡改或节选本证书的内容。有关各方所持证书的真实性有疑问时, 可向我公司咨询。本证书信息可在国家认证认可监督管理委员会官方网站(www.cnca.gov.cn)上查询。
This Certificate is issued pursuant to China Classification Society Certification Co., Ltd.(CCSC) Rules for System Certification and related procedures. This certificate continues to be valid only by passing the periodic supervision. When the certificate consists of appendix(es), all the appendix(es) together with the certificate are taken as a whole and shall be used simultaneously. No certificate page is valid without bearing the stamp of CCSC. Any part of the certificate including the appendix(es) can not be extracted or abridged by any unit or individual in any form. Related parties who about the authenticity of the certificate may consult with CCSC. The information of this certificate can be inquired through the official website of Certification and Accreditation Administration of the People's Republic of China (www.cnca.gov.cn).



中国船级社
CHINA CLASSIFICATION SOCIETY
工厂认可证书
CERTIFICATE OF WORKS APPROVAL

证书编号/Certificate No.
GZ21PWA00013

兹证明本证书所述制造厂具备按照下列标准的要求生产本证书所列产品的能力和条件。

This is to certify that the manufacturer stated in the certificate meets the requirements of the standards listed below and is available with the ability and conditions to produce the products described in the certificate.

制造厂/Manufacturer

中山森田化工有限公司
Zhongshan SenTian Chemical Co.,Ltd.

地址/Address

广东省中山市阜沙镇南村阜创街
Fuchuang Street, ShangNan Village, Fusha Town, Zhongshan City, Guangdong Province

产品名称/Product

涂料
Coating
船舶涂料
Marine Coating

认可标准/Approval Standard

- 中国船级社《钢质海船入级规范》(2021)及其修改通报第2篇第1章
Chapter 1, Part Two of China Classification Society Rules for Classification of Sea-going Steel Ships 2021 and its Amendments
- 中国船级社《船舶结构防腐蚀检验指南》第3章
Chapter 3, China Classification Society Guidelines for Survey of Structure Anti Corrosion for Ships
- GB/T 6748-2008《船用防锈漆》
GB/T 6748-2008 Anticorrosive paint for ship
- GB/T 6745-2008《船壳漆》
GB/T 6745-2008 Topside paint

用于/Intended for

船舶与海上设施/Ships and Offshore Installations

证书有效期至/This Certificate is valid until 2025年07月01日/ Jul. 01, 2025

发证机构 中国船级社广州分公司 签发日期 2021年07月02日
Issued by CCS Guangzhou Branch Date Jul. 02, 2021

本证书根据中国船级社规范和相关规定签发,所有证书页为一个整体,必须同时使用。纸质证书每页均须由本社盖章方为有效,电子证书含数字签名方为有效。本证书复印件无效。任何单位和个人均不应涂录或节选本证书的部分内容。有关方对所持证书的真实性负责,如有任何疑问,可向本社检验机构咨询。This Certificate is issued pursuant to the Rules of the Society and related regulation. All pages of the certificate are taken as a whole and are used simultaneously. No paper certificate page is valid without bearing the stamp of the Society, no electronic certificates is valid without the digital signature, and no copied form of the certificate is regarded as valid. Any part of the certificate is not to be extracted or abridged by any unit or individual in any form. Related parties who are doubted about the authenticity of the certificate may inquire of the Society or its offices.

Form No. W01 联系方式 Contact Us: 见本社官方网站/See official web site of the Society (http://www.ccs.org.cn)



UTN:P021-81829084

产品明细/Product Description

船舶涂料/Marine Coating (M0001)

名称/Name	属性(值)/Value	单位/Unit
产品名称/Product Name	见附页 See additional page	
型号/Type	见附页 See additional page	
拟用于/Intended For	见附页 See additional page	
符合标准/Specified Standard	见附页 See additional page	

批准的图纸/Approved Drawings

图纸批准号/Drawings Approval No.: GZ21PWA00013

产品认可试验报告/Approval Test Report

试验报告编号/Test Report No.: 见附页/See additional page

试验报告日期/Test Report Date:

试验单位/Laboratory: 见附页/See additional page

试验单位地址/Test Address: 见附页/See additional page

认可后的产品检验方式/Method of Product Inspection after Approval

按规范只认可不进行产品检验的产品/The product approved only in term of the rules; 认可后的产品检验由制造厂按本社批准的产品检验计划进行检验,经检验合格后由制造厂签发合格证明,并连同该产品的本社认可证书复印件一并交付用户,制造厂对产品符合公约、法规、本社规范和本社认可的标准规定负责。After approval, product inspection should be carried out by the Manufacturer in accordance with the product inspection scheme approved by the Society. Upon satisfactory inspection, and the Quality Certificate issued by the Manufacturer should be provided to the purchaser together with the copy of the approval certificate issued by the Society. The manufacturer should take responsibility for the product being in compliance with the convention, statutory regulation, the Society rules and the standard accepted by the Society.

认可保持条件/Maintenance Requirements of Approval

- 工厂认可后,如果图纸、技术文件、工艺规程有较大改变,应征得本社同意。若改变涉及或影响到产品的设计、主要制造材料、关键工艺或产品的特性、特征,则与特性有关的图纸和技术文件应经过本社审批,并在检验机构认为必要时,经本社检验人员到厂进行检查和见证有关试验,其结果应能证实仍符合认可条件。After works approval, if there are any major changes to the drawings, technical documents, specifications, prior consent should be obtained from the survey office of the Society. If the changes involve or affect product design, major construction materials, key workmanship or product characteristics and properties, drawings and technical documents related to properties are to be examined and approved by the Society and, where deemed necessary by the survey office, the surveyor to the Society will go to the manufacturer to inspect or witness relevant tests and the results of the tests should be able to demonstrate compliance with the approval conditions.
- 工厂的质量管理体系应保持有效运行,并且与认可时一致。如果质量管理体系发生改变,应经原体系认证机构审核并报本社批准。The quality management system of the factory shall be ensure effective operation, and shall be the same as the situation of approval. If there are any changes to the quality management system, auditing of the original certification organization for quality management system and the society's approval shall be obtained.
- 工厂认可证书获得者应接受本社每年一次的定期审核,定期审核日为认可证书期满之日对应的每一周年日,检查工作应在定期审核日的前后三个月内进行。Those who have obtained the certificate of works approval shall receive periodical audit done by the Society on an annual basis. The date of periodical audit shall be each anniversary date which corresponds to the date of expiry of the relevant certificate and the periodical audit shall be done within a time span of three months before and after the annual surveillance date.
- 在认可证书有效期内,本社检验人员可在未经事先通知的情况下对工厂的产品制造过程进行审核,以验证产品的生产是否符合业经本社批准的图纸和文件。工厂应予以配合。Within the validity of the approval certificate, the surveyor to the Society may pay unannounced audit to the manufacturing process of the product in order to confirm whether it is in compliance with the drawings and documents approved by the Society. The factory should provide an active cooperation and necessary for the surveyor.
- 认可证书有效期内,如果出现可能导致本社暂停或撤销认可的情况,工厂应及时采取有效的纠正措施。Within the validity of the approval certificate, if cases occur that may cause the Society to suspend or withdraw the certificate, the manufacturer should take corrective actions in a prompt and effective manner.



备注/Remarks

1. 如果涂料配方发生变化, 认可证书即失效, 生产商负责把配方的任何变化立即通知船级社。
The Approval Certificate is invalid if the formulation of the Coatings are changed. It is the responsibility of the manufacturer to inform CCS immediately of any change to the formulation;
2. 涂装作业应按照制造厂的产品说明书进行。
Coating should be carried out in compliance with the product specifications of the manufacturer.
3. 本社已审核了产品厂无石棉声明, 但本社的审核不免除产品厂按照合同关系向订货方保证产品无石棉的责任。
The declaration of asbestos-free submitted by manufacturer has been reviewed by the Society.
However, liability of the manufacturer to guarantee the products are asbestos-free to purchaser under contract will not be exempted.

中国船级社广州分社
CCS Guangzhou Branch

注: 本证书含有附页, 共2页

Note: The certificate is attached with additional 2 page(s)



19879043 Nº



证书编号/Certificate No.: GZ21PWA00013 1/5



No. 序号	Test item No 试验项目序号	Date of test report 试验报告日期	Approval 批准	Approval 批准
5	EX310801.01R1 EX310801.01R1	2021-08-23	CCS 中国船级社	Guangzhou Compass, No. 208 Chongqi Road West, Tianhe District Guangzhou Research Institute of Synthetic Materials Limited 有限公司 广州市天河区棠下东圃路308号广州合成材料研究所
1	50510832-01.03	2021-08-23	Approval 批准	Approval 批准

产品详细试验报告 Approval Test Report

*注/Note: 见本证书第 1 页试验项目, 符合标准。Refer to "Approval Statement" on page 1 of the certificate.

No. 序号	Product name/Approval 产品名称/批准	Type 种类	Description 用途	Approval Statement (注/Note)
5	2B318 Vedioic Polyamine 2B018 双脲漆聚脲面漆 epoxy 环氧漆	Hull paint 船壳漆	适用于涂装在船壳面漆以下的面漆。 Application for use and fitting respectively.	1, 3, 4
1	H812 双脲漆聚脲面漆 H812 双脲漆聚脲面漆	环氧漆 (A型) Epoxy resin (Type A)	适用于涂装在船壳面漆以下的面漆。 Application for use and fitting respectively.	1, 3, 3

产品详细试验报告 Approval Description

证书编号/Certificate No.: GZ21PWA00013 第 1 页/Additional Page

3	CANML2111672501~502	2021-07-02	通标标准技术服务有限公司广州分公司 SGS-CSSTC Standards Technical Services Co.,Ltd Guangzhou Branch	广州市经济技术开发区科学城科珠路198号 No.198 Kezhu Road, Science Park, GETTD, Guangzhou
4	第 JX19268 号	2019-12-20	船舶材料验证试验中心涂料检验站 Test and Verifying Center for Ship Materials on Coatings and Paintings	福建省厦门火炬高新区(翔安)产业区内坡中路168号 No.168 Ne'an Zhong Lu, Xiang'an Industrial Area, Xiamen Torch High-Tech Zone, Xiamen, Fujian Province
5	第 JX17360 号	2017-12-25		
6	第 JX19050 号	2019-03-06		
7	第 JX19269 号	2019-12-20		

*****本证书附页完/End of additional page of this certificate*****



证书编号/Certificate No.:GZ21PWA00013 2/2

No. 19879045



中国船级社
CHINA CLASSIFICATION SOCIETY
工厂认可证书
CERTIFICATE OF WORKS APPROVAL

证书编号/Certificate No.
GZ21PWA00014

兹证明本证书所述制造厂具备按照下列标准的要求生产本证书所列产品的能力和条件。

This is to certify that the manufacturer stated in the certificate meets the requirements of the standards listed below and is available with the ability and conditions to produce the products described in the certificate.

制造厂/Manufacturer

中山森田化工有限公司
Zhongshan SenTian Chemical Co.,Ltd.

地址/Address

广东省中山市阜沙镇上南村阜创街
Fuchuang Street,ShangNan Village,Fusha Town Guangdong Province

产品名称/Product

涂料
Coating
船体防锈漆,船体防污漆,船体连接漆
Anticorrosive Paint for Ship Hull,Anti-Fouling Paint for Ship Hull,Tie Coat for Ship Hull

认可标准/Approval Standard

1. 中国船级社《钢质海船入级规范》(2021)及其修改通报第2篇第1章
Chapter 1, Part Two of China Classification Society Rules for Classification of Sea-going Steel Ships 2021 and its Amendments
2. 中国船级社《船舶结构防腐蚀检验指南》第3章
Chapter 3, China Classification Society Guidelines for Survey of Structure Anti Corrosion for Ships
3. 2001年国际控制船舶有害防污底系统公约(AFS公约)
International Convention on the Control of Harmful Anti-fouling Systems on Ships, 2001 (AFS Convention)
4. GB/T 6822-2014《船体防污防锈漆体系》
GB/T 6822-2014 Antifouling and anticorrosive paints systems for ship hull

用于/Intended for

船舶与海上设施/Ships and Offshore Installations

证书有效期至/This Certificate is valid until 2025年07月01日/ Jul. 01,2025

发证机构 中国船级社广州分公司
Issued by CCS Guangzhou Branch

签发日期 2021年07月02日
Date Jul. 02,2021

本证书根据中国船级社规范和相关规定签发,所有证书页为一个整体,必须同时使用。纸质证书每页均须由本社盖章方为有效,电子证书含数字签名方为有效,本证书复印件无效。任何单位和个人均不应摘录或节选本证书的部分内容。有关方所持证书的真实性负责,可向本社检验员投诉。
This Certificate is issued pursuant to the Rules of the Society and related regulation. All pages of the certificate are taken as a whole and are used simultaneously. No paper certificate page is valid without bearing the stamp of the Society, no electronic certificates is valid without the digital signature, and no copied form of the certificate is regarded as valid. Any part of the certificate is not to be extracted or abridged by any unit or individual in any form. Related parties who are doubted about the authenticity of the certificate may inquire of the Society or its offices.

Form No: W01.

联系方式/Contact Us: 见本社官方网站/See official web site of the Society (<http://www.ccs.org.cn>)

UTN:P021-86512139

第 1 页共 3 页/Page 1 of 3

No. 21672452

产品明细/Product Description

船体防污漆/Anti-Fouling Paint for Ship Hull (M0001)

名称/Name	属性(值)/Value	单位/Unit
产品名称/Product Name	见附页 See additional page	
型号/Type	见附页 See additional page	
符合标准/Specified Standard	见附页 See additional page	
拟用于/Intended For	见附页 See additional page	
防污漆活性成份及化学文摘社登记号(CAS 登记号)/Active Ingredients and Their Cas Number	见附页 See additional page	

船体防锈漆/Anticorrosive Paint for Ship Hull (M0001)

名称/Name	属性(值)/Value	单位/Unit
产品名称/Product Name	见附页 See additional page	
型号/Type	见附页 See additional page	
符合标准/Specified Standard	见附页 See additional page	
拟用于/Intended For	见附页 See additional page	

船体连接漆/Tie Coat for Ship Hull (M0001)

名称/Name	属性(值)/Value	单位/Unit
产品名称/Product Name	见附页 See additional page	
型号/Type	见附页 See additional page	
符合标准/Specified Standard	见附页 See additional page	
拟用于/Intended For	见附页 See additional page	

批准的图纸/Approved Drawings

图纸批准号/Drawings Approval No.: GZ21PWA00014

产品认可试验报告/Approval Test Report

试验报告编号/Test Report No.: 见附页/See additional page

试验报告日期/Test Report Date:

试验单位/Laboratory: 见附页/See additional page

试验单位地址/Test Address: 见附页/See additional page

认可后的产品检验方式/Method of Product Inspection after Approval

按规范只认可不进行产品检验的产品/The product approved only in term of the rules:
 认可后的产品检验由制造厂按本社批准的产品检验计划进行检验, 经检验合格后由制造厂签发合格证明, 并连同该产品的本社认可证书复印件一并交付用户, 制造厂对产品符合公约、法规、本社规范和本社认可的标准规定负责。
 After approval, product inspection should be carried out by the Manufacturer in accordance with the product inspection scheme approved by the Society. Upon satisfactory inspection, and the Quality Certificate issued by the Manufacturer should be provided to the purchaser together with the copy of the approval certificate issued by the Society. The manufacturer should take responsibility for the product being in compliance with the convention, statutory regulation, the Society rules and the standard accepted by the Society.

认可保持条件/Maintenance Requirements of Approval

1. 工厂认可后, 如果图纸、技术文件、工艺规程有较大改变, 应征得本社同意。若改变涉及或影响到产品的设计、主要制造材料、关键工艺或产品的特性、特征, 则与特性有关的图纸和技术文件应经过本社审批, 并在检验机构认为必要时, 经本社检验人员到厂进行检查和见证有关试验, 其结果应能证实仍符合认可条件。
 After works approval, if there are any major changes to the drawings, technical documents, specifications, prior consent should be obtained from the survey office of the Society. If the changes involve or affect product design, major construction materials, key workmanship or product characteristics and properties, drawings and technical documents related to properties are to be examined and approved by the Society and, where deemed necessary by the survey office, the surveyor to the Society will go to the manufacturer to inspect or witness relevant tests and the results of the tests should be able to demonstrate compliance with the approval conditions.

2. 工厂的质量管理体系应保持有效运行, 并且与认可时一致。如果质量管理体系发生改变, 应经原体系认证机构审核并报本社批准。

The quality management system of the factory shall be ensure effective operation, and shall be the same as the situation of approval. If there are any changes to the quality management system, auditing of the original certification organization for quality management system and the society's approval shall be obtained.

3. 工厂认可证书获得者应接受本社每年一次的定期审核, 定期审核日为认可证书期满之日对应的每一周年日, 检查工作应在定期审核日的前后三个月内进行。Those who have obtained the certificate of works approval shall receive periodical audit done by the Society on an annual basis. The date of periodical audit shall be each anniversary date which corresponds to the date of expiry of the relevant certificate and the periodical audit shall be done within a time span of three months before and after the annual surveillance date.

4. 在认可证书有效期内, 本社检验人员可在未经事先通知的情况下对工厂的产品制造过程进行审核, 以验证产品的生产是否符合业经本社批准的图纸和文件。工厂应予以配合。

Within the validity of the approval certificate, the surveyor to the Society may pay unannounced audit to the manufacturing process of the product in order to confirm whether it is in compliance with the drawings and documents approved by the Society. The factory should provide an active cooperation and necessary for the surveyor.

5. 认可证书有效期内, 如果出现可能导致本社暂停或撤销认可的情况, 工厂应及时采取有效的纠正措施。

Within the validity of the approval certificate, if cases occur that may cause the Society to suspend or withdraw the certificate, the manufacturer should take corrective actions in a prompt and effective manner.

备注/Remarks

1. 如果涂料配方发生变化, 认可证书即失效, 生产商负责把配方的任何变化立即通知船级社。

The Approval Certificate is invalid if the formulation of the Coatings are changed. It is the responsibility of the manufacturer to inform CCS immediately of any change to the formulation;

2. 涂装作业应按照制造厂的产品说明书进行。

Coating should be carried out in compliance with the product specifications of the manufacturer;

3. 所有防污漆中杀虫剂数据由制造厂提供, 未经试验验证。

Information of pesticide in antifouling paints provided by the manufacturer was not verified by test.

4. 本社已审核了产品厂无石棉声明, 但本社的审核不免除产品厂按照合同关系向订货方保证产品无石棉的责任。

The declaration of asbestos-free submitted by manufacturer has been reviewed by the Society. However, liability of the manufacturer to guarantee the products are asbestos-free to purchaser under contract will not be exempted.

中国船级社广州分社

CCS Guangzhou Branch

注: 本证书含有附页, 共2页

Note: The certificate is attached with additional 2 page(s)

N^o. 19879048

产品明细/Product Description

序号 No.	产品名称/型号 Product name/ Model	种类 Type	用途 Intended Use	认可标准 Approval Standard (*注/Note)
1	VB744 无锡自抛光防污漆 VB744 Tin-free self-polishing antifouling paint	船体防污漆(I型/A类) Antifouling paints system for ship hull (Type I, Sort A)	无锡自抛光防污漆/Tin-free self-polishing antifouling paint (杀虫剂/Pesticide: 氧化亚铜/Cuprous oxide/CAS NO.: 1317-39-1; 吡啶硫醇铜/Copper pyrithione/CAS NO.: 14915-37-8) 短期效防污漆/With a short-term antifouling performance 适用于船舶设计水线以下的外表面, 包括船体水线部位, 用于船舶 控制或防止污损生物附着的涂料 Applicable to the external surface under the ship's designed waterline, including the hull waterline to prevent fouler from attaching to the ship.	1, 2, 3, 4
2	H816 环氧连接漆 H816 Epoxy Tie Coat	船体连接漆 (I型) Tie coat for ship hull (Type I)	船体连接漆/Tie coat for ship hull 适用于船舶船体防污底漆和防污漆或装饰面漆间, 用来提升涂层间 附着力的涂料 Suitable to coating for use between anticorrosive primer and antifouling paint or decorative topcoat, used for promoting the adhesion between paint layers and extending overcoat intervals	1, 2, 4
3	H815 环氧改性通用防污底漆 H815 Modified general anticorrosive epoxy primer	船体防锈漆(I型) Anticorrosive paints system for ship hull (Type I)	适用于长期浸没于海水的钢质船底部防锈用的配套系统, 也可用 于其他海洋钢结构设施的水下防锈系统 Associated system applicable to the anticorrosive for steel ship's bilge which always immerge in sea water, as well as to the underwater anticorrosive for other marine steel construction	1, 2, 4

*注/Note: 见本证书第 1 页对序号的“认可标准”/Refer to “Approval Standard” on page 1 of the certificate.



证书编号/Certificate No.:GZ21PWA00014 1/2



1/2

N^o. 19879048

证书编号/Certificate No.:GZ21PWA00014 附页/Additional Page

产品认可试验报告/Approval Test Report

序号 No.	试验报告编号 Test report No	试验报告日期 Date of test report	试验单位 Laboratory	试验单位地址 Add. of laboratory
1	20210625-01/02/04	2021-06-25	中山森田化工有限公司 Zhongshan SenTian Chemical Co.,Ltd.	广东省中山市阜沙镇上涌村阜创街 Fuchuang Street, ShangNan Village, Fusha Town, Zhongshan City, Guangdong Province
2	FX21060191R1~193R1	2021-06-30	化学工业合成材料老化质量监督检验中心 The Quality Supervision and Inspection Center of Synthetic Material Ageing of Chemical Industry	广州市天河区棠下车陂西路396号 广州合成材料研究 院有限公司内 Guangzhou Research Institute of Synthetic Material Limited Company, No.396 Chebei road west, Tangxia Tianhe District, Guangzhou
3	CANML2111672501 CANML2111672503~504	2021-07-02	通标标准技术服务有限公司广州分公司 SGS-CSTC Standards Technical Services Co.,Ltd Guangzhou Branch	广州市经济技术开发区科学城科珠路198号 No.198 Kezhu Road, Sciencetech Park, GETDD, Guangzhou
4	第 JX17155 号	2017-11-07	船舶材料验证试验中心漆料检验站 Test and Verifying Center for Ship Materials on Coatings and Paintings	福建省厦门火炬高新区(翔安)产业区内坡中路168 号 No.168 Nei'an Zhong Lu, Xiang'an Industrial Area, Xiamen Torch High-Tech Zone, Xiamen, Fujian Province
5	第 JX17272 号	2017-12-12		
6	第 JX17360 号	2017-12-25		
7	第 JX18205 号	2018-11-19		
8	第 JX19050 号	2019-03-06		
9	第 JX19269 号	2019-12-20		

*****本证书附页/End of additional page of certificate*****



证书编号/Certificate No.:GZ21PWA00014 2/2

现有的客户群体



美亚柏科

Thank you!

谢谢观看。

科技力量改变世界!