

# 功能聚脲涂料产品开发与应用

宋大余 教授

四川师范大学化学与材料学院

成都上泰科技有限公司



# 目录

Contents



团队及公司简介



聚脲反射隔热  
功能涂料



聚脲自清洁  
功能涂料



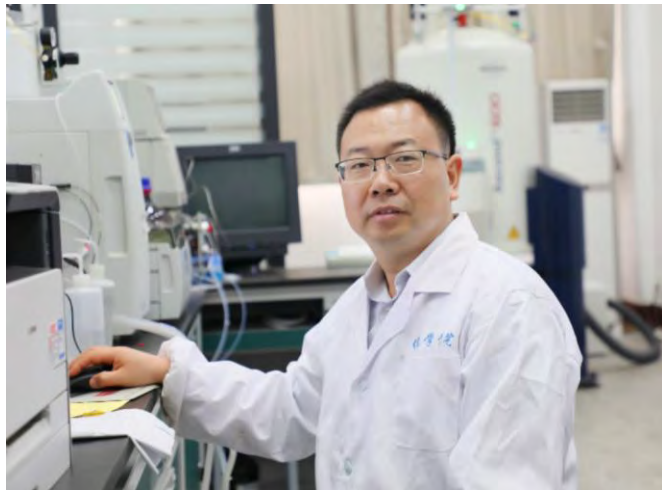
01

# 团队及公司简介





# 四川师范大学功能高分子材料研究团队



团队长期从事特种高分子合成与改性、高分子复合材料成型加工、新能源材料、半导体功能材料等方向研究。

## 典型成果有：

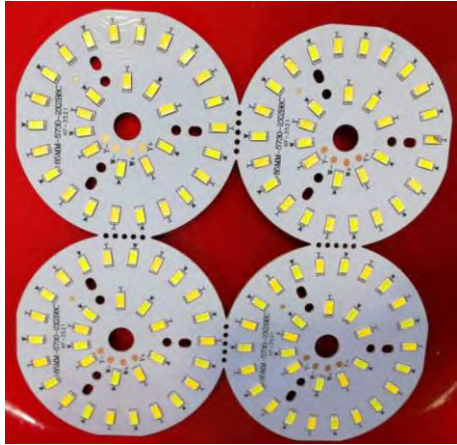
聚脲特种功能涂料；电力电子封装胶；全固态电池电解质；导电高分子；电致变色材料；磁性高分子等。



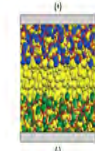
# 典型成果



上泰科技  
—SANTAM—

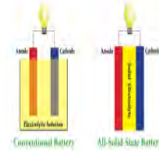


## 全固态锂离子电池优势

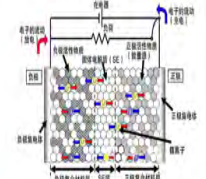


- Blue electrolyte (PEO)
- Carbonic material
- Anode material
- Cathode material

全固态锂电池结构示意图



Conventional Battery All-Solid State Battery



全固态锂电池工作原理图

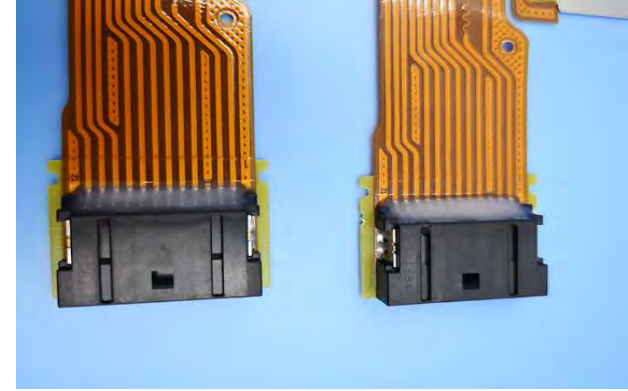
### 优势

- 安全性好
- 稳定性好
- 构造简单





# 典型成果



## 与国家粮食局、地方粮食局共建联合实验室



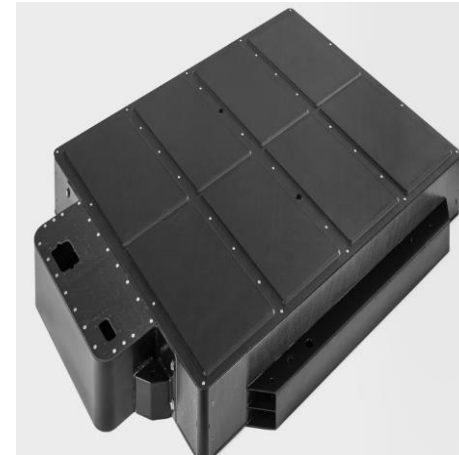


# 公司简介

## 成都上泰科技有限公司



国家高新技术企业，成都市新材料企业，  
主要生产聚脲涂料、胶粘剂、各种功能  
高分子材料、电源及PCS系统等。



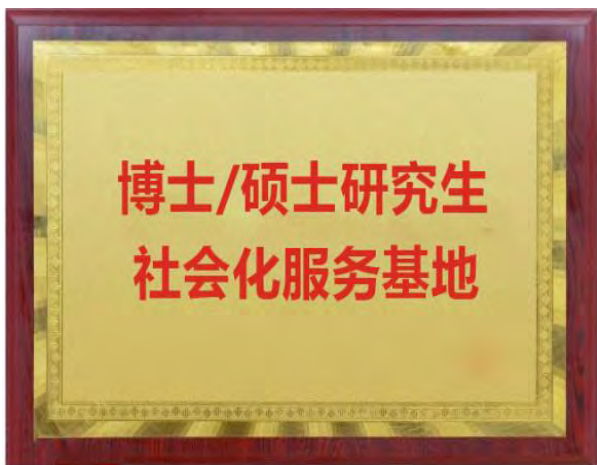
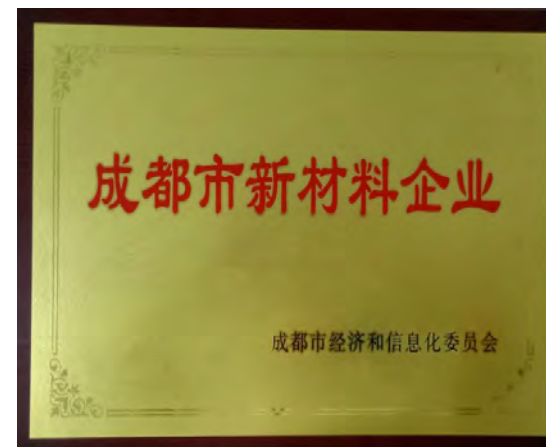


# 资质荣誉



上泰科技  
—SANTAM—

成都市新材料企业、地方名优产品目录、建有院士/专家  
工作站、研究生创新实践实习基地等。



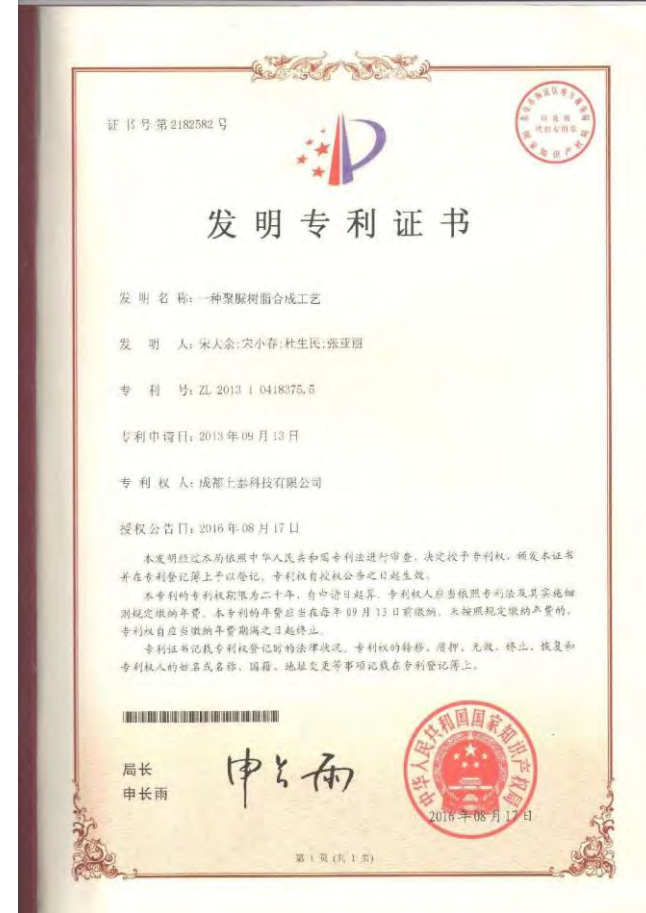
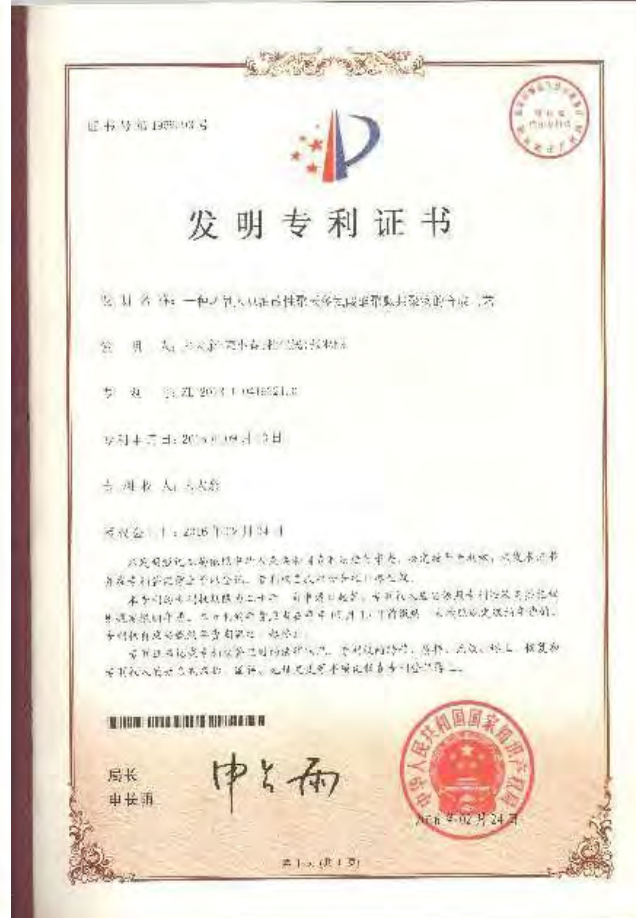




# 发明专利证书



上泰科技  
—SANTAM—





# 产学研一体化

横向合作紧密，产学研一体化

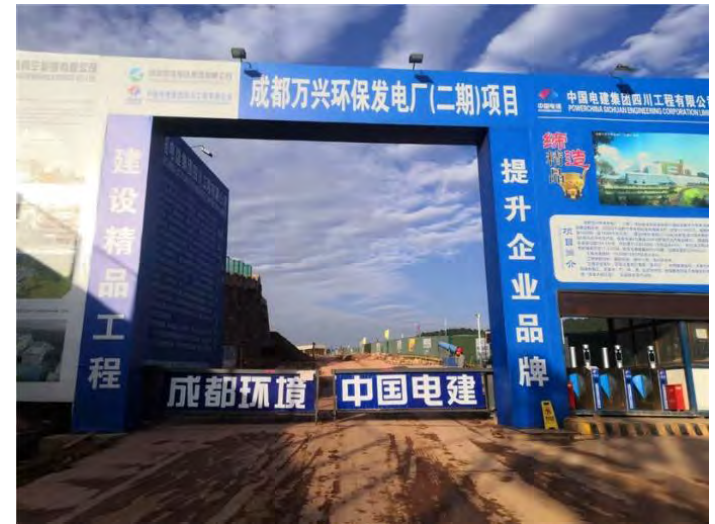


典型应用工程案例：





# 典型应用工程案例



02

# 聚脲反射隔热涂 料研制与应用





# 反射隔热涂料行业背景



上泰科技  
—SANTAM—

■ 基于绿色生态储粮、低温储粮提出的一个课题需求





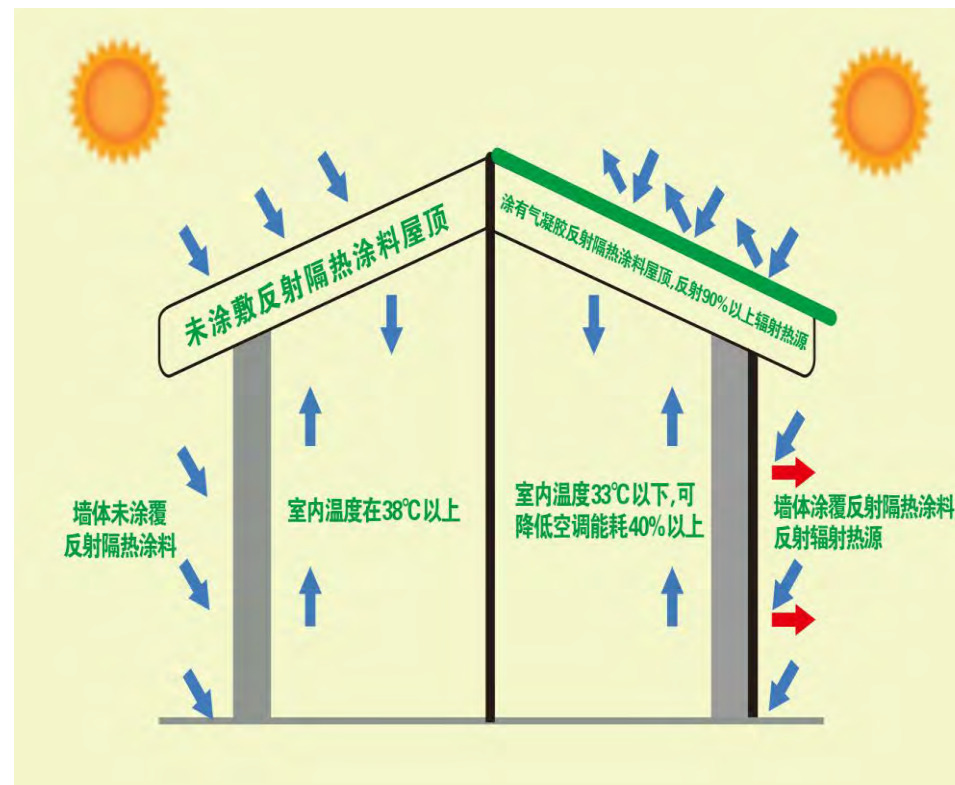
# 反射隔热涂料行业背景



上泰科技  
—SANTAM—

反射隔热涂料是一种屏蔽辐射热的新型降温涂料，被广泛应用于建筑、化工、交通运输及航空航天等领域，如喷涂在低温粮食仓储能够减少化学药剂和致冷设备的使用，实现绿色储粮、节能储量。

传统的反射隔热涂料普遍存在机械性能弱、使用寿命短等诸多问题严重影响了反射隔热涂料的发展。因此，发展环保无毒、性能优异、经久耐用的反射隔热涂料是当务之急。





# 聚脲反射隔热涂料介绍



上泰科技  
—SANTAM—

聚脲涂料，综合力学性能优异，分子结构具有高度可设计性，被广泛的应用在防水、防腐以及防爆等领域，具有极大的商业和研究价值。

合成的聚脲反射隔热涂料具有优异机械性能，能够针对性的解决反射隔热涂料领域机械性能差、应用范围狭窄等问题。

上泰科技开发了具有高强度新型环保无溶剂反射隔热涂料。



ST-RT421 高强聚脲反射隔热涂料

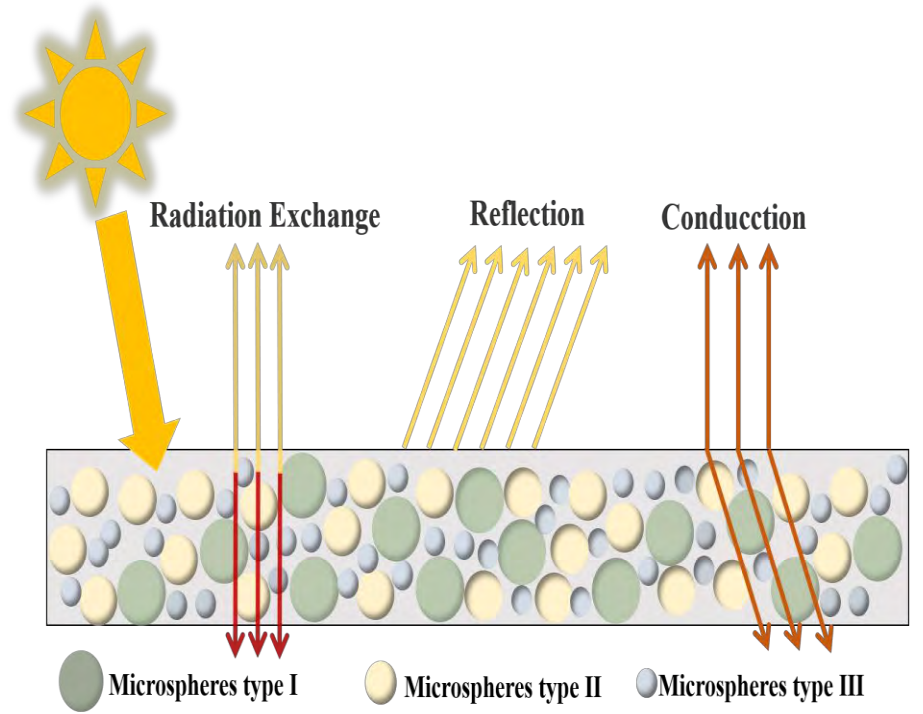


# 聚脲反射隔热涂料原理



太阳照在物体表面，热源有辐射热和传导热两种方式。太阳光中，紫外区，波长280-380nm，约占5%；可见光区，波长380-780nm，约占50%；近红外区，波长780-2500nm，约占43%。紫外区的热量最小，其次是可见光区，近红外区具有较高热量。

在反射隔热涂料中，纳米粒子分散在树脂体系中与漆面形成镜面效应，对太阳光有较好的反射作用，漆膜干燥后纳米粒子在涂层中紧密排列成中空气体层阻断热传导，进一步减少了墙体对太阳能的吸收。不同粒径的功能填料可以互相填充，充分发挥反射、阻隔、辐射的协同作用，大小粒子交错排布，小粒子有效地填充了大颗粒见的空隙，可以提高涂膜的密度和表面平整度。



图：反射隔热涂料原理图



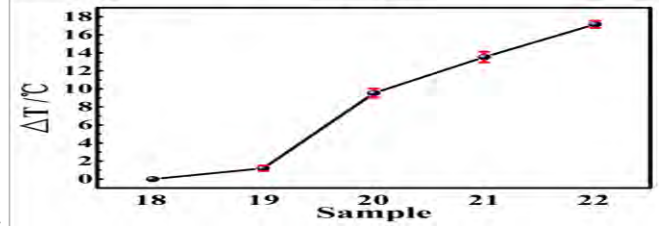
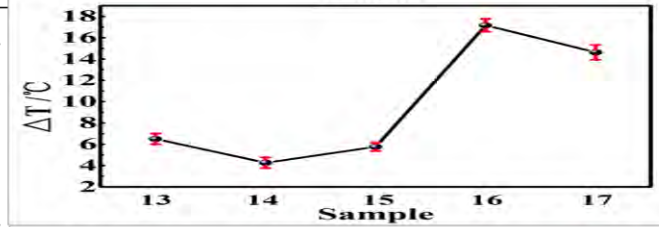
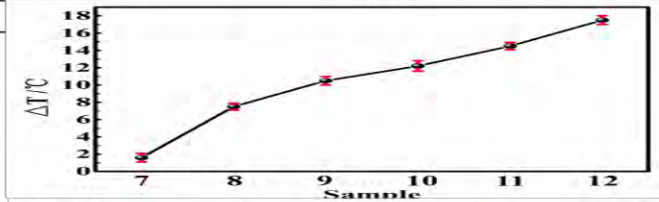
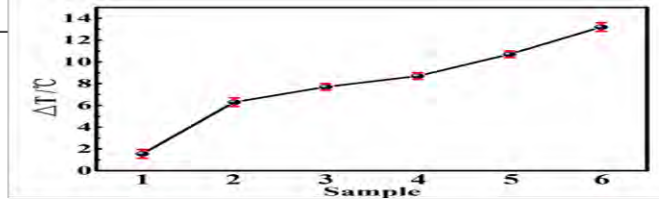


# 反射隔热涂料研发及性能测试



通过探讨不同纳米粒子的添加量的涂膜反射隔热温差，成功的制备了具有高强度、高反射隔热性能的聚脲反射隔热涂料，能够满足不同领域的应用。

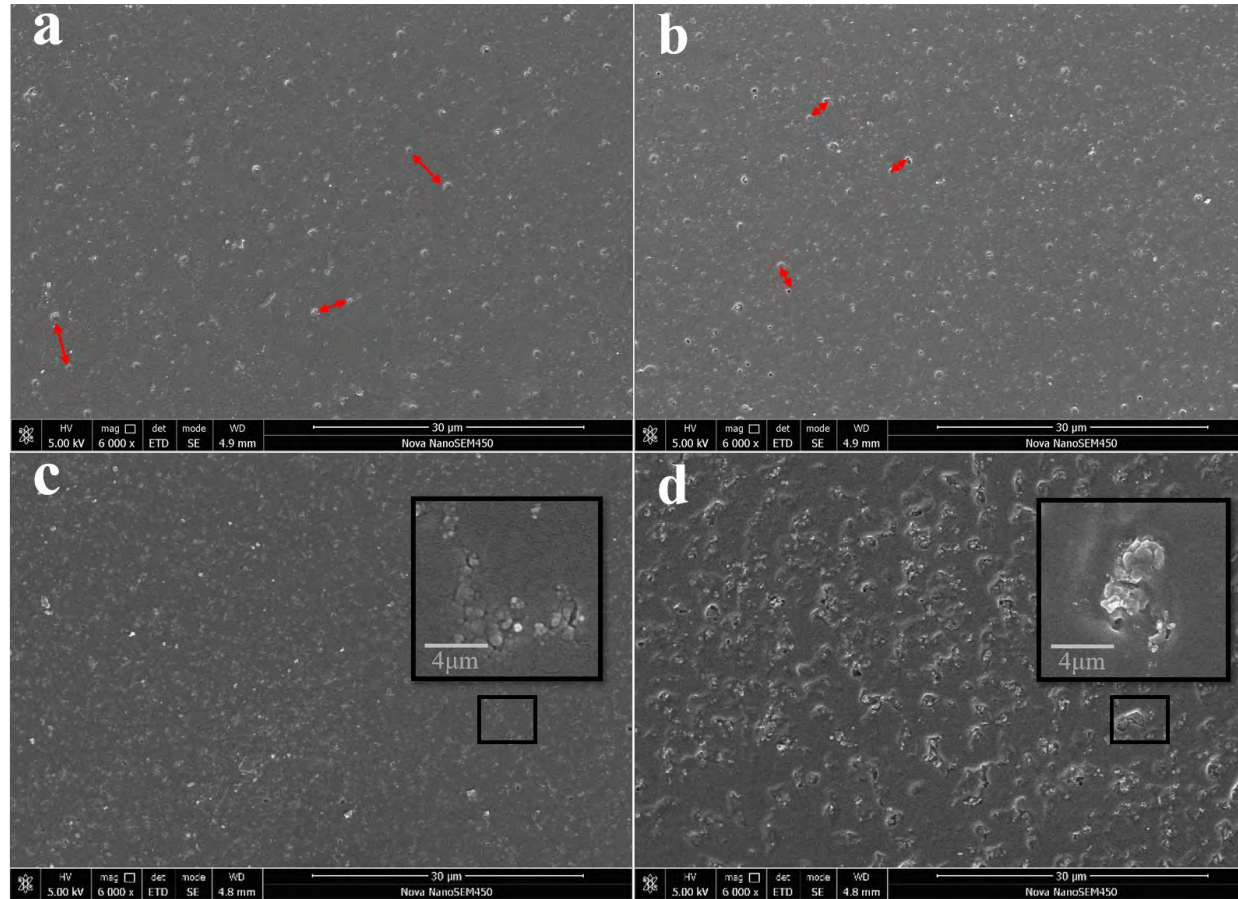
编号	微珠 I 型/%	微珠 II 型/%	微珠 III 型/%
1	18	0	0
2	0	3	10
3	3	3	10
4	6	3	10
5	9	3	10
6	11	3	10
编号	微珠 I 型/%	微珠 II 型/%	微珠 III 型/%
7	0	18	0
8	4	0	10
9	4	1	10
10	4	2	10
11	4	3	10
12	4	4	10
编号	微珠 I 型/%	微珠 II 型/%	微珠 III 型/%
13	0	0	18
14	4	3	2
15	4	3	5
16	4	3	10
17	4	3	12
编号	微珠 I 型/%	微珠 II 型/%	微珠 III 型/%
18	0	0	0
19	1	0.5	2
20	2	1	5
21	3	2	8
22	4	3	10



图：聚脲反射隔热涂料纳米微珠配比



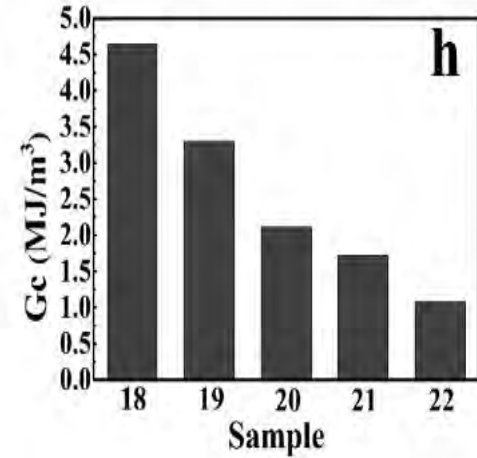
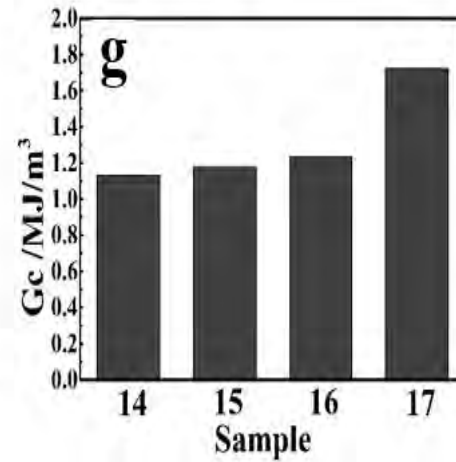
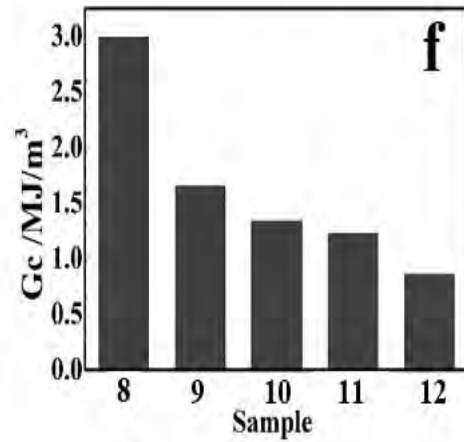
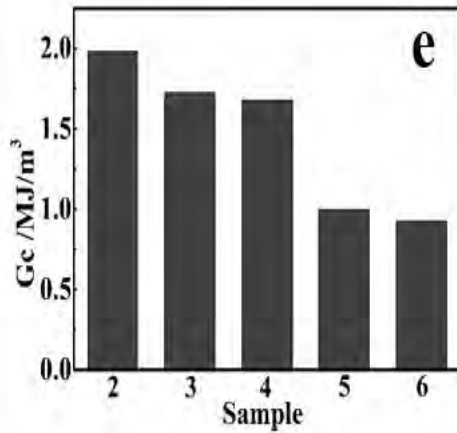
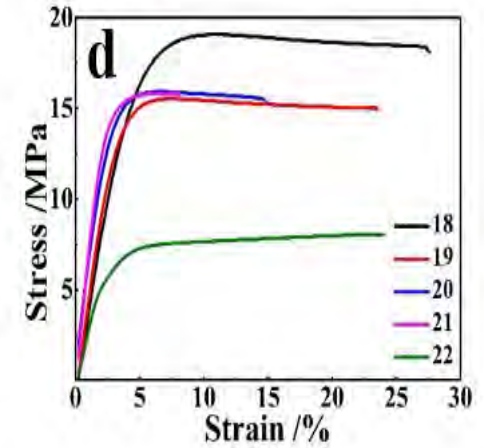
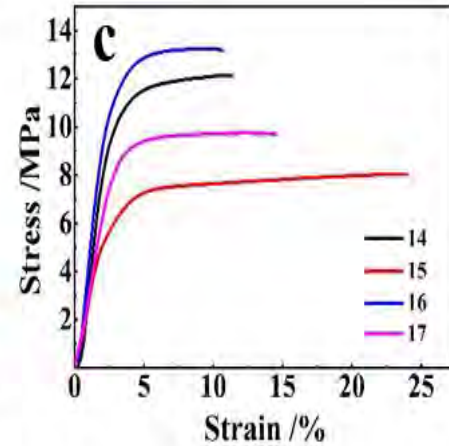
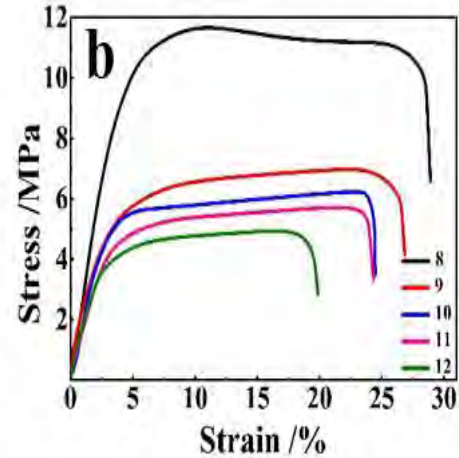
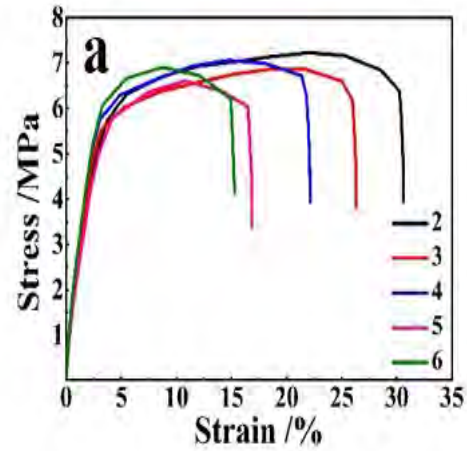
# 反射隔热涂料研发及性能测试



图：聚脲反射隔热涂料的SEM图



# 反射隔热涂料研发及性能测试



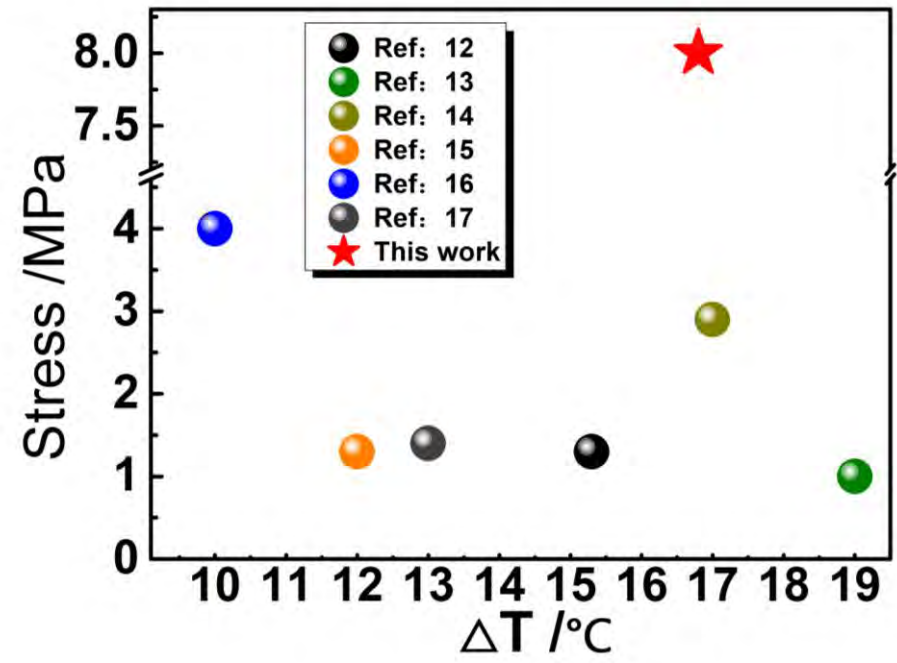
图：聚脲反射隔热涂料的力学性能



# 聚脲反射隔热涂料研发及性能测试



为了多方面的测试公司反射隔热聚脲涂料的产品活力，对产品其耐水性、耐酸碱性能等进行了系统的测试，其结果完全符合建筑反射隔热涂料的技术要求。与市场上其他几种反射隔热涂料相比，也表现出很好的综合性能。



图：几种反射隔热涂料性能对比图

测试项目	测试结果
挥发性有机物	0%
太阳光反射比	0.87
半球发射率	0.86
耐酸碱性	48h无异常
耐水性	96h无异常
涂层耐温变性	无异常

表：反射隔热聚脲涂料的部分使用性能



# 反射隔热涂料应用领域



上泰科技  
—SANTAM—

聚脲反射隔热涂料被广泛的应用在外墙、地坪涂料，管道防腐防污等领域。

可广泛应用于粮食仓储低温粮仓改造及新建、储油罐体表面降温隔热、建筑物内外墙、冷库、交通工具整体隔热保温、工业设备保温隔热、军事设施等





# 工程案例



上泰科技  
—SANTAM—



四川省粮油批发储备中心储备库粮仓聚脲隔热绝热防水涂料项目



电力配电柜、规模储能电池柜、通讯箱柜对反射隔热涂料市场有着巨大的需求。



03

# 聚脲自清洁 功能涂料







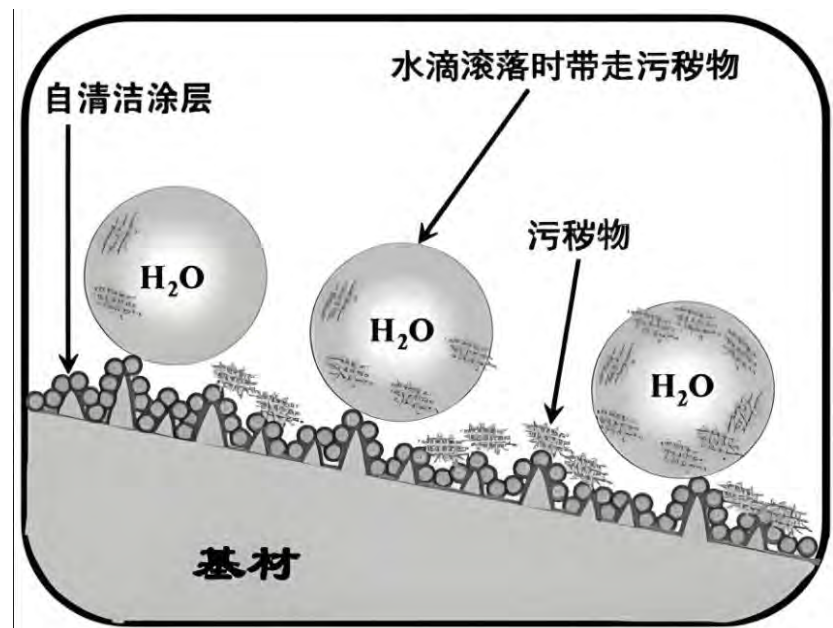
# 拟解决的关键问题

致力于解决：

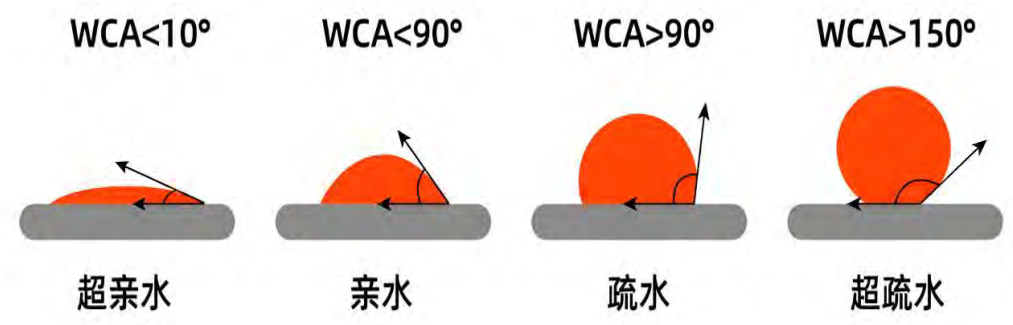
- (1) 如何优化自清洁涂料的制备工艺，降低其制备成本
- (2) 改善自清洁材料表面机械稳定性、耐热性、化学稳定性
- (3) 探索出一种较为环保以及可以适用于大面积表面、能满足应用领域对耐机械磨损、附着力等性能的要求的超疏水自清洁功能涂料



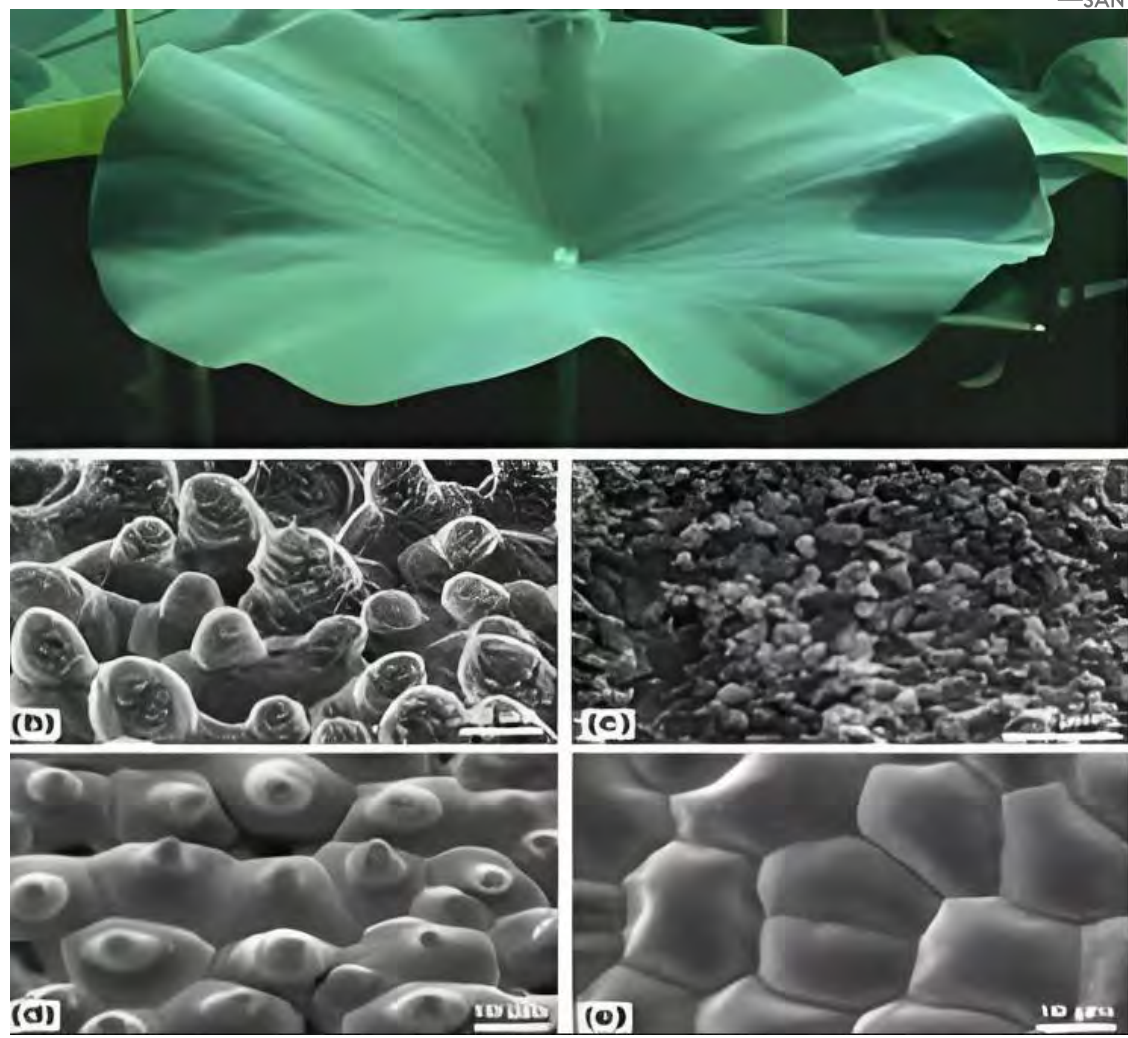
上泰科技  
—SANTAM—



图：超疏水材料表面自清洁作用示意图



图：超疏水性的定义：指水接触角大于150°  
滚动角小于10°



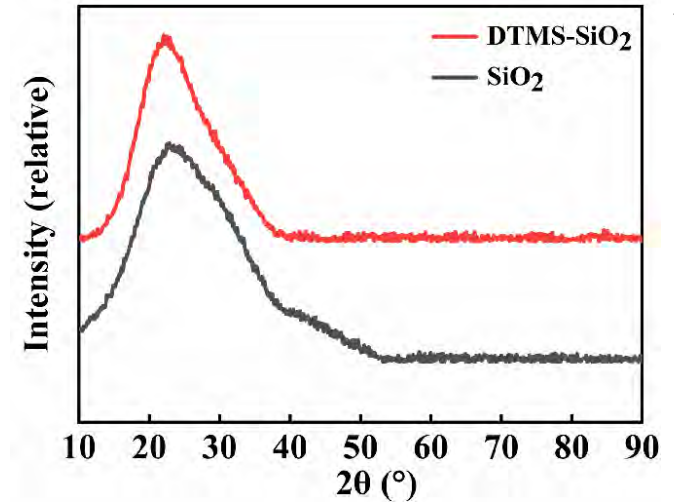
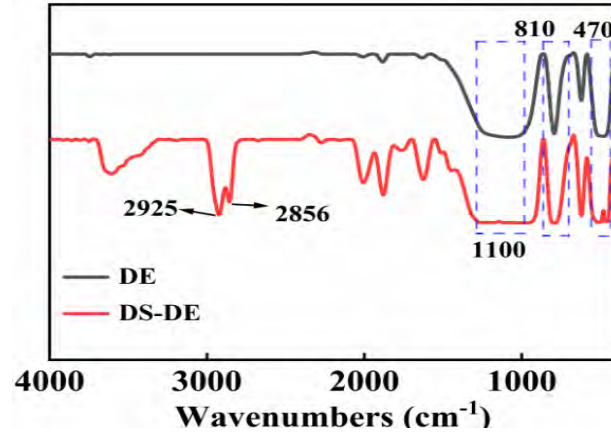
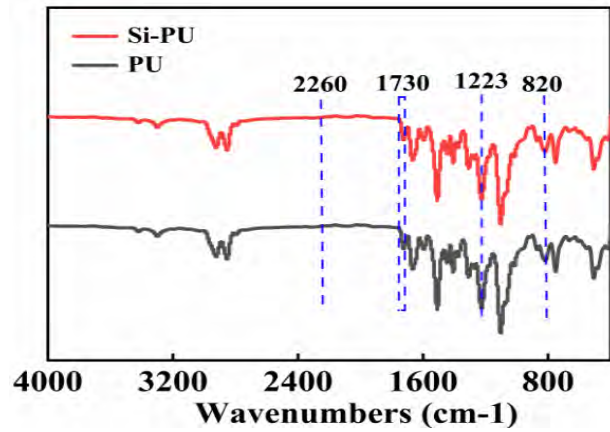
图：荷叶表面疏水效应示意图



# 聚脲自清洁涂料研发与性能测试

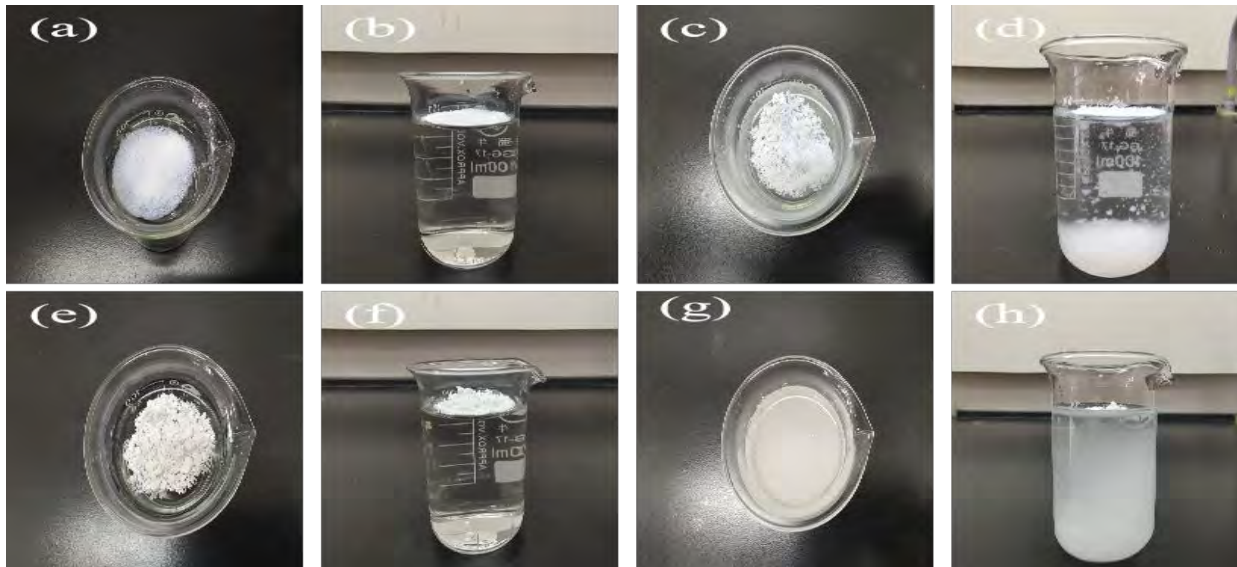


上泰科技  
—SANTAM—



有机硅改性聚脲及硅藻土的傅立叶变换红外光谱

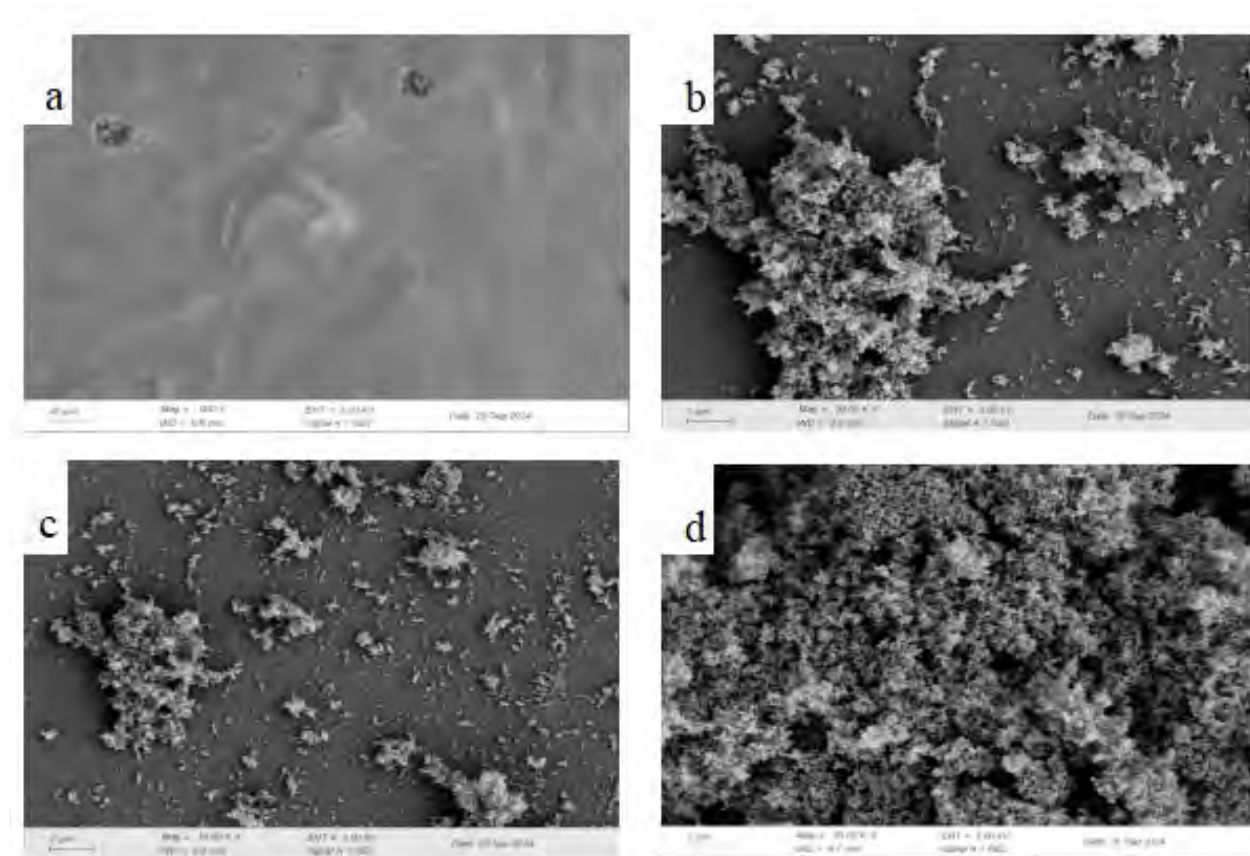
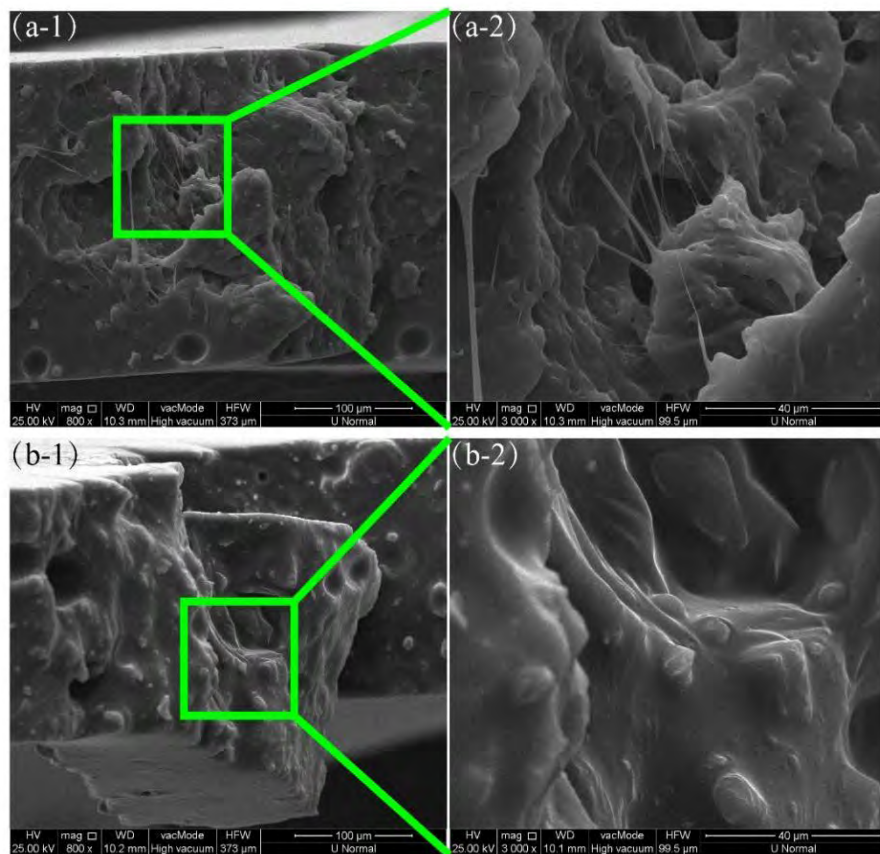
硅藻土改性前后的XRD图



硅藻土及纳米二氧化硅  
疏水改性前后效果图

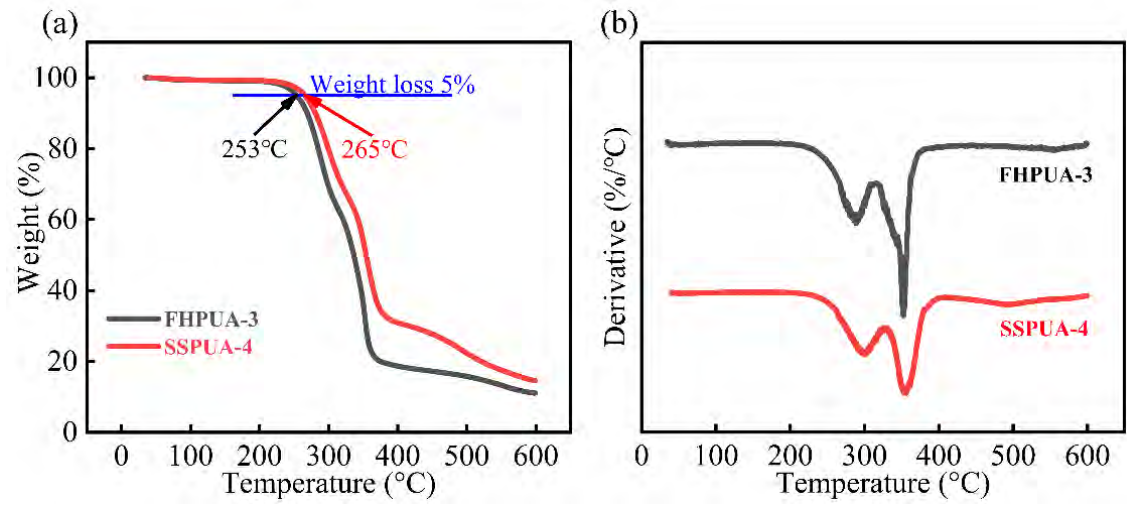


上泰科技  
—SANTAM—

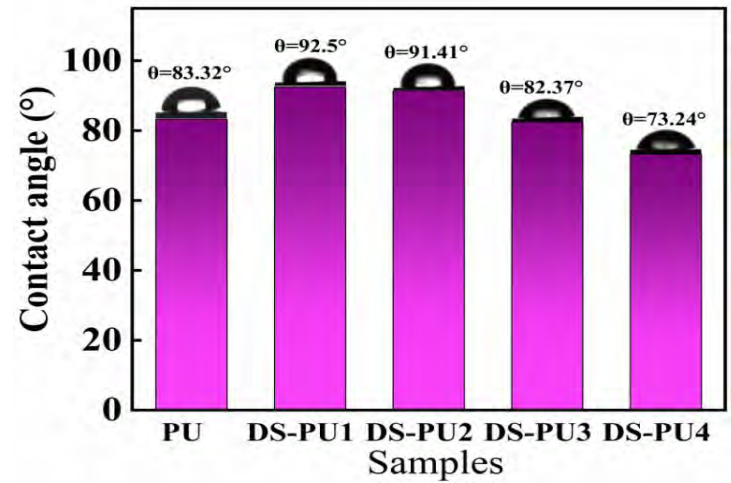


改性聚脲及复合聚脲的拉伸试样断裂截面图

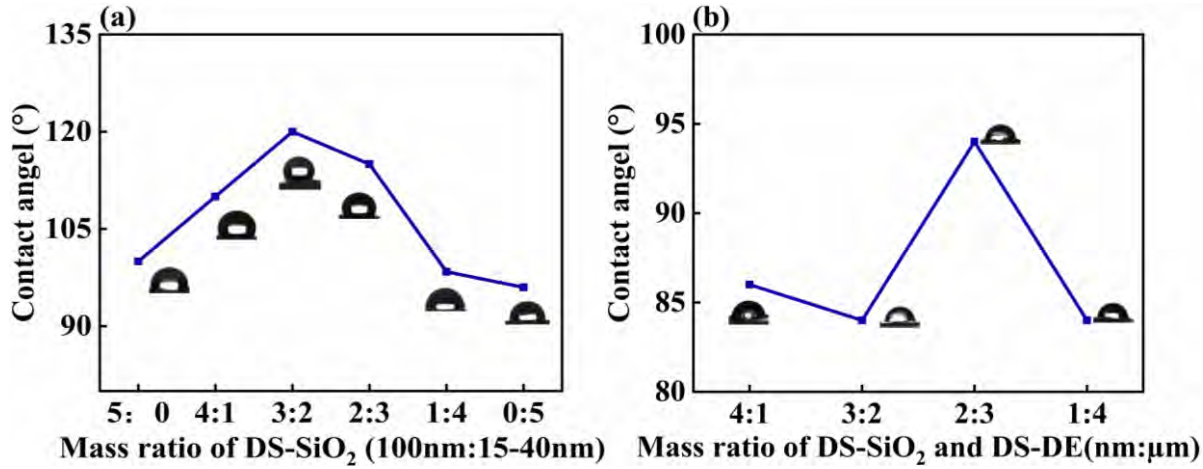
复合涂层表面的扫描电镜图



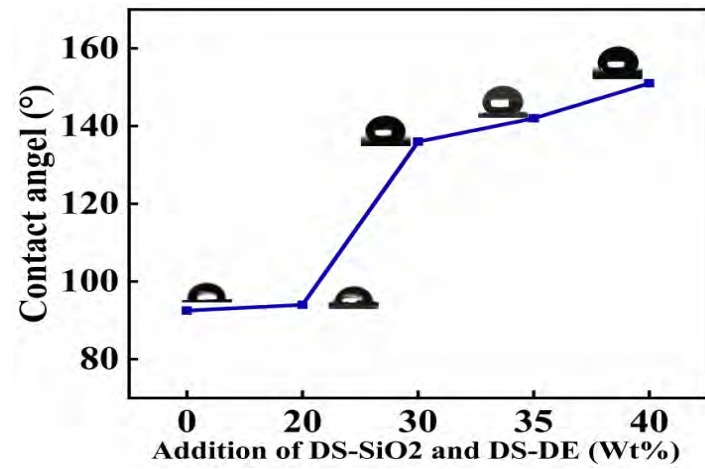
图：复合聚脲FHPUA-3与疏水性自清洁聚脲SSPUA-4的热重分析 (a) TGA曲线； (b) DTG曲线



图：不同添加量的DTMS的水接触角图



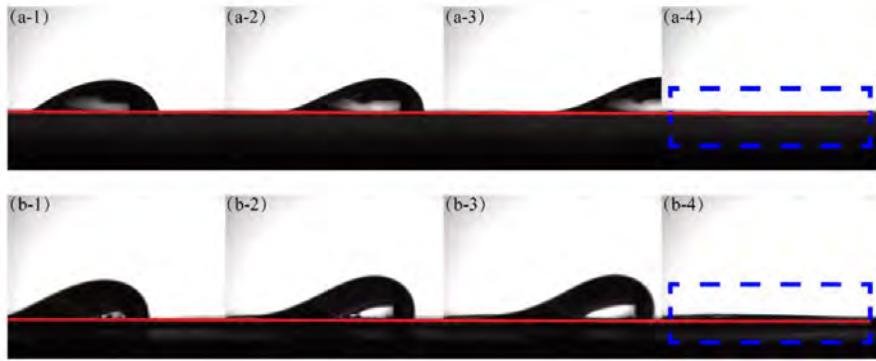
图：不同粒径填料的配比对涂层疏水性的影响



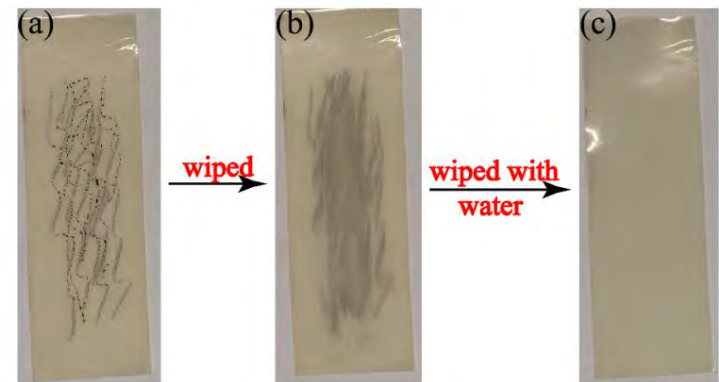
图：不同添加量的混合填料的复合涂层水接触角图



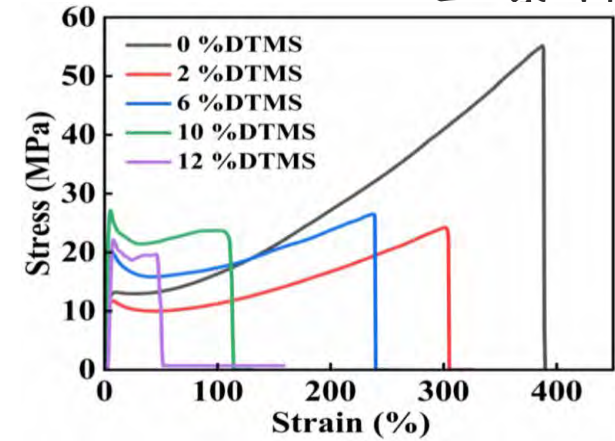
上泰科技



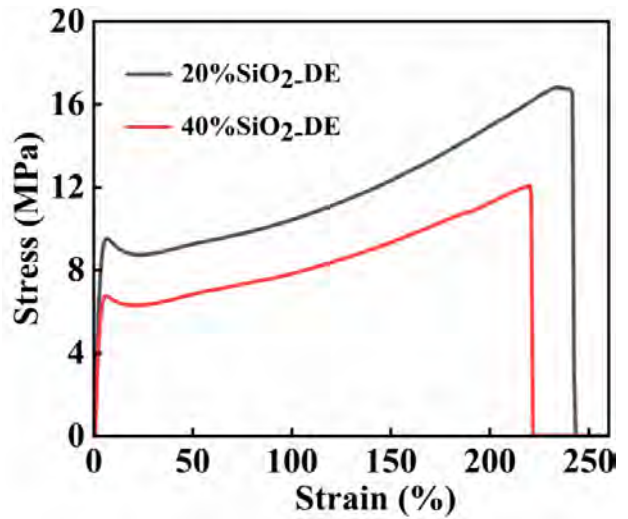
自清洁聚脲涂层的水滴流挂测试图像



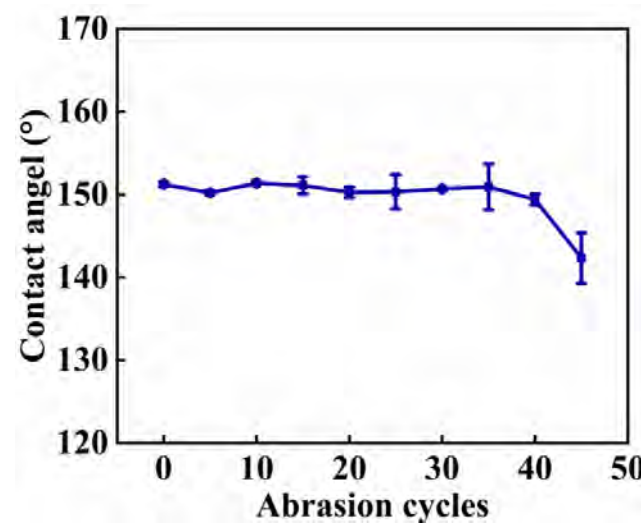
自清洁聚脲的抗涂鸦测试



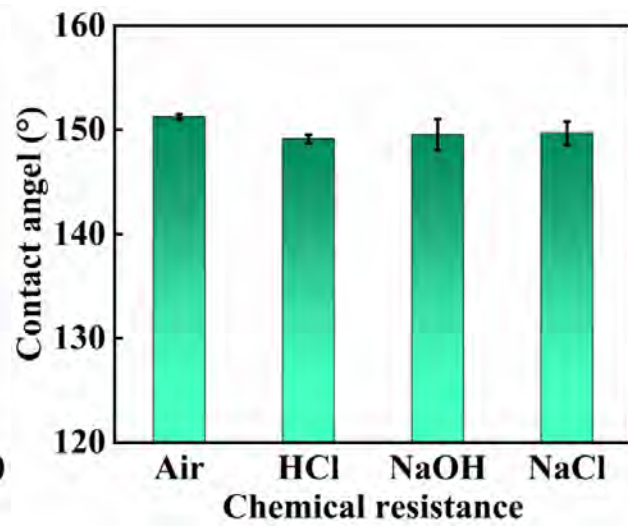
DTMS改性聚脲后的拉伸强度测试图



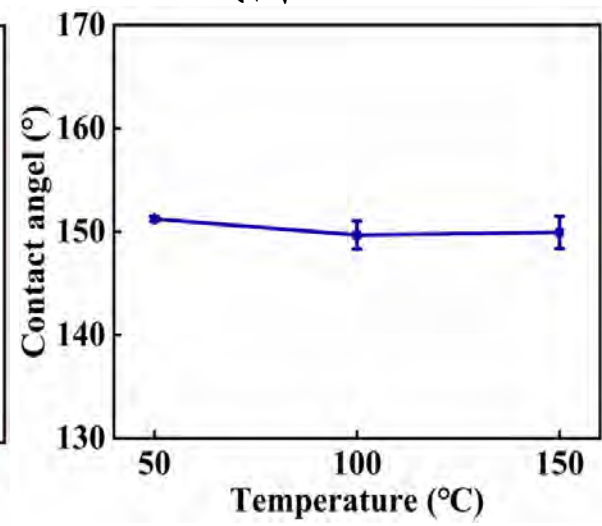
复合涂层的拉伸强度测试图



耐磨性能测试图



耐化学稳定性测试图



耐热稳定性测试图



# 应用领域



上泰科技  
—SANTAM—

- 1、汽车工业：可用于汽车车身、车窗玻璃等部位，减少雨水、尘埃和其他污物的附着，提高车辆的美观度和行车安全性。
- 2、建筑领域：应用于外墙涂料、屋顶防水材料等，能有效抵御雨水和尘埃的附着，减少建筑物表面的清洁频率，同时具有防腐性能，可延长建筑的使用寿命。





- 3、电子设备：防止水分对电子元件的损害，提高设备在潮湿环境下的可靠性。
- 4、如钻探机叶片等，可减少设备与潮湿污垢的接触，减缓老化报废速度，也有助于防腐蚀和防结垢等。
- 5、能保护航空航天机械免受结冰、热变化、小划痕和水损坏等。例如飞机表面的超疏水涂层可带来自清洁效果，减轻飞机重量，减少燃料消耗；还能有效减缓表面结冰速度，以及降低腐蚀的几率和速度。此外，油水分离性能有助于提高发动机的工作效率和寿命。







谢谢大家聆听

成都上泰科技有限公司

聚脲生产厂家