

# PCI 中文版

## Paint & Coatings Industry

2023年2/3月  
February/March

### 本期要目

智能海洋涂料  
水性涂料用生物基添加剂  
无机黑色沥青涂料

服务于全球的涂料油墨粘合剂生产商和配方设计师

# 提高涂装工艺 效率

内部交流资料 仅限赠阅

A bnp PUBLICATION  
media



[www.pcimag.com](http://www.pcimag.com)  
[www.pcimagcn.com](http://www.pcimagcn.com)

# 拿个样

## 海量样品

## 掌上拿

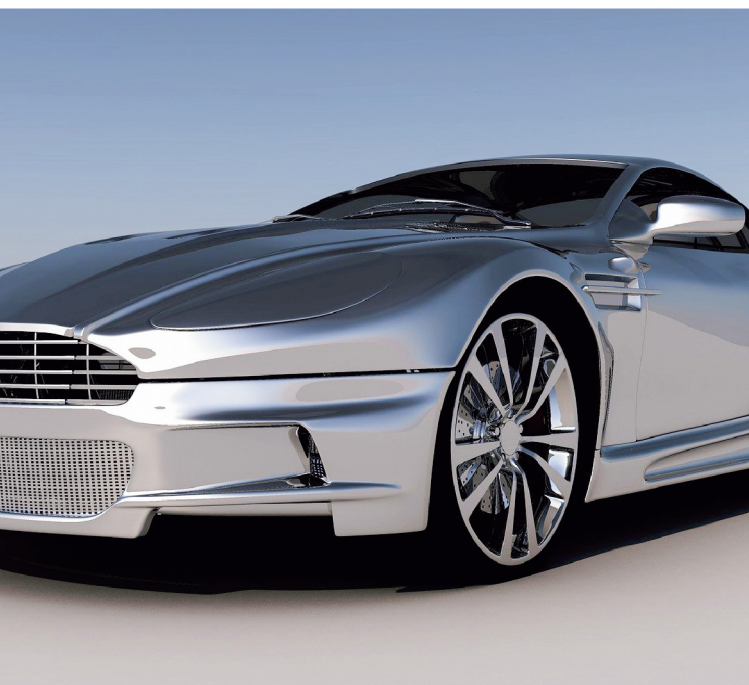
样品轻松拿  
商铺免费开



扫描下载“拿个样”APP  
开启涂料圈掌上新体验

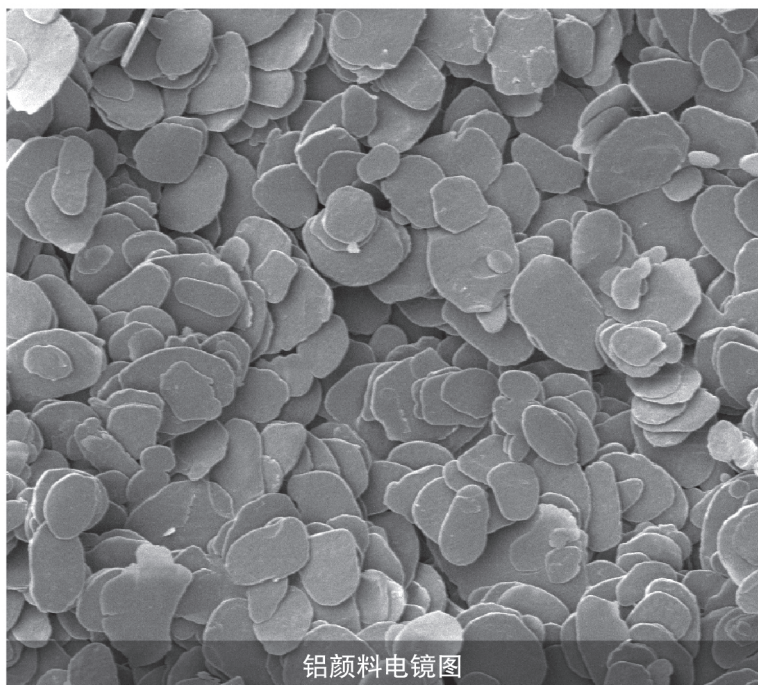
商家免费入驻：江倩 13917759078（微信同）  
样品服务助手：王思懿 13482219796（微信同）





### 汽车专用铝颜料系列

Aluminium Paste For Automotive



铝颜料电镜图

### 打造全球最大铝粉铝颜料生产基地

To be the largest aluminium powder and aluminium pigments manufacturer

## 特别推荐



#### ■ 高端闪光银系列

铝片形状规则，清洁度好

#### ■ 高端仿电镀系列

铝片厚，闪烁度强，耐剪切

#### ■ 超亮仿电镀系列

金属质感强，细腻有光泽，粒径跨度小

旭阳集团创立于2002年，是国内大型铝粉、铝颜料研发、生产和服务机构。集团旗下有4大生产基地、1个石油和化工行业金属浆料工程研究中心、1个省级金属浆料工程技术研究中心、1个省级博士后工作站、1个功能性金属浆料研发及技术服务平台、2家进出口贸易公司和5个直属大区办事处。



如需了解产品详情请拨打

400 999 2508

安徽省合肥市双凤开发区金沪路18号

Shuangfeng Development Zone, Hefei, Anhui, China

T : 0551- 66399111

F : 0551- 66399118

E : xuyang@ahxuyang.cn

www.ahxuyang.cn



# 目录

2023年2/3月

## 专题文章

- 14 新型生物基水性涂料添加剂      **Borregaard AS**
- 20 降低城市热量的无机黑色沥青涂料  
    **Sun Chemical and CoolSeal by GuardTop**
- 24 提高油漆和涂料涂装工艺效率的方法      **Epcon Industrial Systems**
- 27 颜料分散工艺      **Mike Praw**
- 32 智能船舶涂料在满足CII要求中的作用  
    **Graphite Innovation and Technologies Inc.**
- 36 抗油污和抗咖啡污渍性能      **LANXESS**
- 40 溶剂解决方案：滑片泵      **Blackmer**
- 44 研究多晶薄涂层的X射线衍射新技术      **Malvern Panalytical**
- 47 阿克苏诺贝尔可持续涂料工业之旅      **PCI Magazine**

## 专栏

- 3 市场报告
- 8 国际新闻
- 11 广告索引
- 12 国内新闻



图片来源: Epcon Industrial Systems公司

## PCI Paint & Coatings Industry

### 出版/销售部门

集团出版人/ Tom Fowler  
副出版人/ Kristin Johansson  
    主编 E-mail: johanssonk@bnpmedia.com  
东海岸销售 E-mail: fowlert@bnpmedia.com  
中国联络处 Sophie +86-21-66873008  
    E-mail: Sophie.fu@pcimagcn.com  
    Kevin +86-21-66873007  
    E-mail: kevin@pcimagcn.com  
    罗扬 +86 13701266684  
    E-mail: nsmchina@126.com

欧洲销售经理 Uwe Riemeyer  
Tel: 49-(0)-202-271690  
E-mail: riemeyer@intermediapartners.de

特刊销售 www.pcimag.com/scs

### 编辑部门

美国副主编 Courtney Bassett  
E-mail: bassettc@bnpmedia.com

中国主编 Sophie Fu  
E-mail: Sophie.fu@pcimagcn.com

中国编辑 Sindy Wang    Chris Yin  
助理编辑 Christopher Crumley  
E-mail: chris.crumley01@gmail.com

美术设计 Clare L. Johnson  
制作经理 Brian Biddle  
E-mail: biddleb@bnpmedia.com

### 本期轮值编委

盛洪 付绍祥 裴道海 周建龙  
万书青 王立峰

BNP Media Helps People  
Succeed in Business with  
Superior Information



Associate Member

《PCI中文版》由美国BNP媒体集团出版，在大中华地区发行。BNP媒体集团地址（美国密歇根州）：2401 W Big Beaver Rd, Suite 100, Troy, MI, 48084-3333 电话：+1 248 362 3700 传真：+1 248 362 0317。《PCI中文版》的版权为BNP媒体集团所有，出版号：ISSN 2329-387X。未经出版方许可，禁止部分或全文转载和使用。期刊广告和发行由上海毅捷广告有限公司经营。如果有读者的地址变更，您可以通过以下方式联系PCI中文版：请拨打PCI秘书手机：134 8221 9796（微信同），或传真至：+86-21-56874167，或发邮件至：sales@pcimagcn.com

## 卡塔尔大学研究团队开发和测试输电涂料

卡塔尔大学（QU）先进材料中心（CAM）的一个研究团队在文理科学院物理系的帮助下，开发并测试了输电线路用绝缘子涂层。该研究团队专注于提高卡塔尔国和海湾地区电力传输高压绝缘系统的长期性能，及开发可持续性涂层。

该研究由卡塔尔德克萨斯A&M大学和加拿大滑铁卢大学合作进行，由卡塔尔国家研究基金资助。参与研究的还包括卡塔尔通用电力与水公司（Kahrama）和工业合作伙伴CSL-Canada，CSL-Canada是全球开发此类涂料的领先公司之一。QU现在有一个测试场所，用于评估新设计涂层的性能（电蚀和漏电起痕），并根据行业标准进行测试。



图片来源：aydinynr, iStock/Getty Images Plus, 华盖创意图片社。

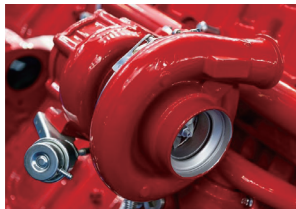
二十多年来，卡塔尔一直在采用这种涂料，并已成功在陶瓷绝缘子上使用硅橡胶（SIR）涂层材料。然而，从长期来看，尤其是在卡塔尔和海湾地区，湿度、高紫外线辐射、温度和雨水不足可能会导致疏水性暂时丧失，从而导致涂层退化。这种退化可能会导致为石油和天然气行业等关键客户提供电力的整体基础设施面临电力中断的风险。

了解更多信息，请访问：<https://www.qu.edu.qa/>。

了解更多信息，请访问：<https://www.qu.edu.qa/>。

### 新型有机硅涂料市场报告

Fact.MR发布了一份新的有机硅涂料市场报告，题为《有机硅涂料市场分析（按类型（添加剂、聚合物、100%硅树脂、有机硅防水剂）、按应用（建筑、消费品、工业）、按地区）——2022年至2032年全球预测》。报告显示，目前全球有机硅涂料市场的收入为66.4亿美元。2022年至2032年，全球有机硅涂料消费量预计将以6%的复合年增长率增长。



图片来源：AntonMatveev / iStock / Getty Images Plus, 华盖创意图片社。

有机硅涂料市场将主要受到全球工业化和城市化趋势的推动，建筑活动的增加、有机硅涂料在汽车制造业中的使用增加，以及有机硅涂料优点的日益普及，预计将有利于该市场的增长。然而，高生产成本和低成本替代品的增加预计将在未来几年阻碍有机硅涂料需求的增长。

有机硅涂料制造商正在增加对新产品研发的投入，以扩大其产品组合，未来主要市场参与者预计将会大量推出其新产品。

市场研究的其他收获：

- 预计到2032年，聚合物细分领域的价值将达到36.8亿美元，目前占28%的市场份额。
- 北美有机硅涂料市场占32.3%的市场份额，占主导地位。
- 预计在整个预测期内，有机硅涂料的建筑应用将以6.6%的复合年增长率增长。

• 预计到2032年，印度对有机硅涂料的需求将达到9.245亿美元。

访问<https://www.factmr.com/report/silicone-coating-s-market>查看完整报告。

### Research and Markets公司发布2022-2033年全球自愈合材料、聚合物和涂料市场报告

Research and Markets公司发布了一份新报告，题为《到2033年全球自愈合材料、聚合物和涂料市场》。根据该报告，对可持续生产解决方案的需求正在日益推动市场对自愈合材料、聚合物和涂料的兴趣。自愈合材料、聚合物和涂料的使用可以延长工业材料的使用寿命，减少塑料的使用，并且无需维护和更换基础设施。

自愈合材料和涂层可以在没有任何外部干预的情况下自动和自主地从损坏（例如机械或腐蚀）处进行愈合或修复，从而使这些材料的原始性能（部分）恢复，特别是机械性能。

受自然生物系统的启发，人们正在不断努力模拟自然材料，并将自愈合能力集成到涂料、聚合物和聚合物复合材料中。自愈合体系的主要类型有内在和外在，内在自愈是由非共价键或可逆化学键来化学驱动的。外在在体系中，微胶囊或血管网络向受损部位释放愈合剂。《全球自愈合材料、聚合物和



图片来源：Research和Markets公司提供。

涂料市场》报告对这一技术领域、主要参与者和市场进行了全面评述。

报告内容包括：

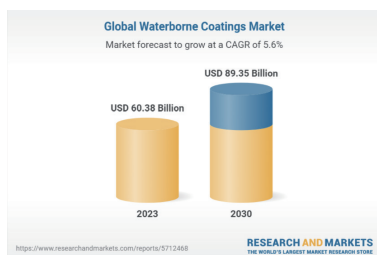
- 到2033年，自愈合材料、聚合物和涂料的全球历史收益及预测。
- 按类型对自愈合材料、聚合物和涂料进行分析。
- 已商业化的产品。
- 技术路线图。
- 专利分析。
- 按市场对自愈合材料、聚合物和涂料进行分析。
- 35家公司的概况，包括产品和目标市场的深入信息。

介绍的公司包括A2O Advanced Materials、ASM、Basilisk、CompPair Technologies、Helicoid Industries和Tandem Repeat等公司。

访问[https://www.researchandmarkets.com/reports/5703219/the-global-market-for-self-healing-materials?utm\\_source=CI&utm\\_medium=PressRelease&utm\\_code=3dr5k4&utm\\_campaign=1803786+-+Global+Self+Healing+Materials%2c+Polymers+and+Coatings+Market+Report+2022-2033%3a+C+ommercialised+Products.+Technology+Roadmap%2c+Patent+Analysis%2c+Competitive+Landscape&utm\\_exec=chdo54prd](https://www.researchandmarkets.com/reports/5703219/the-global-market-for-self-healing-materials?utm_source=CI&utm_medium=PressRelease&utm_code=3dr5k4&utm_campaign=1803786+-+Global+Self+Healing+Materials%2c+Polymers+and+Coatings+Market+Report+2022-2033%3a+C+ommercialised+Products.+Technology+Roadmap%2c+Patent+Analysis%2c+Competitive+Landscape&utm_exec=chdo54prd)查看完整报告。

## Research and Markets公司发布水性涂料市场报告

Research and Markets发布了一份关于水性涂料市场的新报告，题为《2023-2030年水性涂料的市场规模、份额和趋势分析报告（按树脂（丙烯酸、聚氨酯、环氧树脂、聚酯）、按应用（建筑、一般工业、海洋）、按地区和细分市场进行预测》。根据该报告，预计到2030年，全球水性涂料市场规模将达到893.5亿美元，在预测期内的复合年增长率为5.6%。



图片来源：Research and Markets公司提供。

政府规定越来越严格地限制挥发性有机化合物（VOC）的排放和溶剂含量也是推动建筑行业水性涂料需求的关键因素之一。新冠肺炎疫情期间逾六个月的停产，导致水性涂料的营收急剧下降。此外，由于各大洲的长期隔离政策，也减缓了全球的工业活动，这对行业增长产生了负面影响，因此，2020年市场的收入出现大幅下滑。

报告还提到了以下公司：阿克苏诺贝尔公司、巴斯夫公司、艾仕得涂料系统公司、Berger Paints India公司、关西涂料公司、日涂控股公司、PPG工业公司、PRM国际公司、宣伟公司、威士伯公司和Tikkurila Oyj公司。

访问[https://www.researchandmarkets.com/reports/5712468/waterborne-coatings-market-size-share-and-trends?utm\\_source=MC&utm\\_medium=Email&utm\\_code=mzr-w3251a&utm\\_ss=38&utm\\_campaign=1804674+-+Waterborne+Coatings+Market+-+Forecasts+to+2030&utm\\_exec=ad-ke277mtd](https://www.researchandmarkets.com/reports/5712468/waterborne-coatings-market-size-share-and-trends?utm_source=MC&utm_medium=Email&utm_code=mzr-w3251a&utm_ss=38&utm_campaign=1804674+-+Waterborne+Coatings+Market+-+Forecasts+to+2030&utm_exec=ad-ke277mtd)查看完整报告。

## ABRAFATI演讲论文集

2023年ABRAFATI国际涂料大会将于2023年11月21日至23日在巴西圣保罗举行，现向行业内的专业人士以及学术/政府研究机构征集演讲论文摘要，文章须详细介绍高水平的技术贡献，最新的研究成果，重点突出油漆和涂料方面的进步，论文提交截止日期为2023年5月15日。



图片来源：ABRAFATI提供。

了解更多信息，请访问：<https://abrafatishow.homefeira.com.br/>。

## ASC选举董事会新成员

粘合剂和密封剂委员会（ASC）宣布选举Teckrez公司树脂公司负责人Kim Meidl为其董事会成员，任期为三年。

Meidl自2020年以来一直担任Teckrez树脂公司的总监，在该行业拥有20多年的经验，并自2014年起担任ASC营销委员会成员。



图片来源：Adhesive and Sealant Council公司提供。

Teckrez公司总裁Marc Jackson表示：“Kim Meidl十分擅长建立关系，并通过合作制定解决方案来渗透市场。她了解特种化学品市场发生的变化，对当今生产商们所面临的采购挑战的宝贵见解，将成为粘合剂和密封剂委员会的战略资产。”

粘合剂和密封剂委员会（ASC）是一个致力于服务于胶粘剂和密封胶行业的北美行业协会，ASC董事会包括22名代表北美

制造商、供应商、分销商和学术界的董事。该委员会由106家粘合剂和密封剂制造商、原材料商、设备供应商、分销商和行业顾问组成，占美国行业的75%以上，业务遍布全球。

了解更多信息，请访问：[www.teckrez.com](http://www.teckrez.com)。

## RadTech宣布新总裁和董事会成员

RadTech - 紫外线和电子束技术协会 (UV+EB) 宣布自2023年1月始，由Rahn USA公司的Michael Gould担任该协会主席，任期两年。



图片来源：RadTech提供。

年。Saint Clair系统公司的Mike Bonner被选为RadTech的下任主席，将于2025年就职。

此外，新当选的RadTech董事会成员包括：Sun Chemical的David Biro、Perstorp公司的David Engberg；Applied Materials公司的Sudhakar Madhusodhanan。RadTech提名委员会成员包括：allnex的Eileen Weber、GEW的Jennifer Heathcote，Jim Raymont EIT宣布以下董事会成员已达到任期限制：阿科玛公司Sartomer业务部门的Jeffrey Klang、太阳化学公司的Helen Rallis和EIT公司的Jim Raymont。Michelman公司的Susan Bailey为协会上任主席。

RadTech董事会的持续成员包括：Miwon NA公司的Paul Elias、Nazdar公司的Evan Benbow、Sartomer的Neil Cramer、INX Intl公司的Jonthan Graunke、GEW公司的Jennifer Heathcote、3M公司的Eric Nelson、Wausau Coated Products公司的Jake Staples、PCT Ebeam and Integration公司的Karl Swanson，以及Prismatic Manufacturing首席执行官兼创始人，Azul 3D公司联合创始人，NIST/RadTech光敏聚合物添加剂制造联盟 (PAMA) 执行主席David Walker。

了解更多信息，请访问：<https://radtech.org/>。

## Brenntag宣布就交通可视化与project44建立合作伙伴关系

Brenntag宣布与project44合作，在Brenntag全球供应链上创建端到端的可视化能力。project44将简化该公司整个供应链内部的跟踪数据，提高客户及供应合作伙伴端到端的库存管理能力和可靠性。

Brenntag将化学品制造商和化学品用户提供超过10,000种产品，及全球供应商基础的全系列产品组合。该公司为活跃在涂料、食品、石油和天然气、制药、个人护理和水处理等不同终端市场的约195,000名客户提供一站式服务，同时还提供特定的应用技术、广泛的技术支持和增值服务（如及时交付、

产品混合、配方、重新包装、库存管理和包装回收处理等）。

Brenntag与project44合作创建了一个平台，其所有的全球跟踪数据都可以输入到一个数据管理系统中，使公司能够提高供应链的可视性，并具有多个价值流，如客户跟踪、产品分析和成本效益高的端到端供应链规划等。



图片来源：industryview, iStock / Getty Images Plus, 华盖创意图片社。

Brenntag首席转型官Ewout van Jarwaarde表示：“在Brenntag，我们将客户和供应合作伙伴牢牢根植于心，以确保我们是其最容易合作的伙伴。在我们的数字化转型中，我们正在释放供应链数据的价值，以运行我们行业中最高效、敏捷和最可持续的供应链，并为我们的客户和供应商提供他们所需的透明度。我们很高兴能与project44合作，使用其一流的平台，无论我们的发货地点在何处——跨越海洋，通过铁路，或是我们自己的船队或第三方船队，我们都可将所有运输方式的数据汇集在一起。”

van Jarwaarde继续说道，“凭借全球供应链的透明度，我们可以为我们的客户和供应伙伴带来真正的价值：提高供应链的可靠性，优化端到端的库存水平，推动最可持续的供应链发展，同时进一步深入了解全球化学品分销市场的趋势。”

project44的创始人兼首席执行官Jett McCandless表示：“Brenntag选择我们作为其全球供应链合作伙伴，我们对此感到自豪。Brenntag是化学品分销领域的全球市场领导者，拥有一个高度复杂的供应链，几乎连接到当今生产的各个方面，而让该复杂性对Brenntag、其客户和供应合作伙伴变得透明，是对project44 Movement平台的极好利用。”

了解更多信息，请访问：[www.brenntag.com](http://www.brenntag.com)和[project44.com](http://project44.com)。

# PCI新媒体

## 01

### 前置作业 确认需求

媒体规格  
创意定制  
脚本文案

## 02

### 素材整合 执行制作

图文汇总  
画面呈现  
技术对接

## 03

### 后期制作 设计优化

包装美化  
内容制作  
媒体设计

## 04

### PCI全渠道推广引流

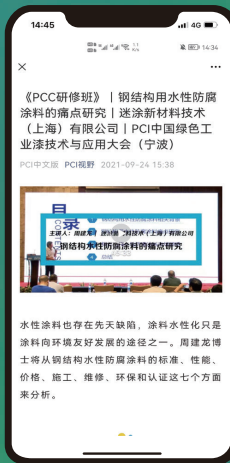
拿个样APP、微信群组、  
朋友圈、公众号、视频号、  
官方网站、杂志平面

# 一站式工作台



## 合作案例

扫码观看微信上由PCI发行制作的新媒体内容(公众号、视频号)。



商务合作请联系

江倩 139 1775 9078 (微信同)

王思懿 134 8221 9796 (微信同)





Kemikoul® Group

<https://www.kemikoul.com.cn>

## 全球重要的色彩供应商

Globally Important Pigments Suppliers



### 蒽醌颜料Anthraquinoid Pigments

■ Red 红 177 (A3B) & ■ Blue 蓝 60 (A3R/6480)

色彩，艳丽神奇，粉妆入目惊而喜，  
随着涂料油墨的相依，幻彩之巅魅力无限；

此刻，与Kemikoul卡明克一起，  
创造涂料油墨新未来；

Kemikoul卡明克拥有全球精致的色彩品牌，“Berad®比利得”品牌颜料，“布丽莱德®Bluered”品牌金属络合染料等，为水性涂料/油墨/色浆，包装/印刷/丝网/UV油墨，工业塑胶漆，3C，交通（OEM/修补）涂料，粉末/防腐/卷钢/特种涂料，文教用品，色母料，塑胶制品等着色领域创造更大价值。

### 推荐产品

P.R170(F5RK/F3RK)  
P.V19(高透紫红)  
P.R254(高透中国红)  
P.Y83(高透/蒸煮/遮盖)  
P.R122(高透低粘桃红)  
P.G36(艳绿K9361)

环保无铅：中黄·柠檬黄·橙

### 亚洲联络：

### 佛山市卡明克进出口有限公司

FoShan Kemikoul Import And Export Co.,Ltd.  
地址/Add：佛山市南海区黄岐明珠广场18座341号  
18-341 Pearl Plaza HuangQi NanHai FoShan.  
总机/TEL：+86-757-85938910  
传真/FAX：+86-757-85953820  
邮箱/E-mail：kemikoul168@163.com  
产品支持/PS：+86-180 2810 2108



## 巴斯夫发布汽车颜色报告

巴斯夫涂料业务部门发布了一份新的《巴斯夫汽车OEM涂层颜色报告》。根据该报告，2022年，“无彩色”将主导全球汽车市场。不过，正如巴斯夫的设计师们所分析的那样，黄、橙、绿和紫等多彩汽车色彩也正在逐渐扩大其市场份额。在不断变化的色彩趋势下，白、黑、银和灰色等“无彩色”系颜色依然占了2022年生产的非商业汽车涂层的大多数。其中，白色仍然是世界上最受欢迎的汽车颜色。

不选择“无彩色”颜色的购车者，通常会选择蓝色或红色。虽然这两种颜色很受欢迎，但其他颜色，如黄、橙、绿和紫色，在世界大部分地区的市场份额也都在增加。报告中引用的数据还显示，随着汽车制造商从全球疫情和区域供应链挑战的影响中逐步恢复，他们生产的车辆比以往更多。

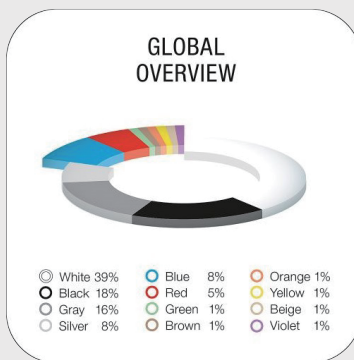
### EMEA

该地区的汽车色彩更丰富了，尽管其最大的两种颜色（白色和黑色）也在增加。

在欧洲、中东和非洲地区(EMEA)，白色和黑色这两种最受欢迎的颜色的市场份额有所上升，而灰色和银色的市场份额则有所下降。与此同时，这个地区的汽车颜色变得更加丰富多彩。在EMEA地区的彩色中，蓝色仍占有优势，但蓝色和红色的市场份额都有所下降。橙色开始收到购车者的青睐，黄、棕和绿色的市场份额都上升了几个百分点。

### 北美

北美地区的彩色汽车的选择范围较小，但彩色汽车、



图片来源：巴斯夫公司提供。

卡车或SUV一直很受欢迎。蓝色和红色仍然占主导地位，但随着绿、黄、紫和米色份额的增加，该地区的色彩比以前更丰富了。

蓝色仍然位居榜首，且逐渐拉开了和红色之间的差距。像黑色、灰色和银色这样的非彩色的市场份额有所下降，尤其是在大型车辆上。反之，随着购车者喜好的变化，米、棕和绿色等大地色系的市场份额有所增加，而紫色也比以往更受欢迎。

### 亚太地区

像世界其他地区的一样，白色在亚太地区也是最受欢迎的颜色。今年真正的焦点是灰色色调的增加，这表明了购车者不断变化的价值观和习惯，暗示着汽车行业的新时代。虽然总数量并不大，但棕、绿和紫色也一直颇受欢迎。灰色的受欢迎程度上升了6%，其增长份额来自蓝、红、金和棕色的下降。

### 南美

南美地区的购车者会选择更传统、更稳重的颜色。和其他地区一样，白色也是人气最高的颜色，灰色在无彩色颜色的市场份额上击败了黑色。对于彩色系而言，红色和蓝色的市场占有率保持稳定，而棕色获得了一些市场份额，这些颜色很可能主要为小型汽车购买者所选。大型汽车和SUV的无彩色颜色的占比最高，包括大型汽车上新的和不同的灰色效果。

了解更多信息，请访问：[www.basf-coatings.com](http://www.basf-coatings.com)。

## 阿科玛与研究所合作，研究下一代紫外线固化材料

阿科玛宣布与法国国家科学研究中心(CNRS)和Université de Haute-Alsace合作，在Mulhouse材料科学研究所开设一个新的实验室。该实验室将有助于加速光聚合技术的研究，这是一种面向未来的技术，可以更好地节约能源，且无须使用溶剂。它还将探索新的、更可持续的紫外线固化材料。

阿科玛研发总监Armand Ajdari表示：“阿科玛很高兴与

法国国家科学研究中心和Université de Haute-Alsace共同建立这个新的联合实验室，以加速我们的合作。光聚合技术的发展有利于更高效和更可持续的工艺、材料和解决方案，这符合阿科玛的战略。”

“我们的目标是设计更可持续的特种光聚合物材料，使其更好地用于粘合剂、3d打印、复合材料、电子产品和涂料等领域，并专注于新能源、清洁交通、家庭效率和轻质材料

等新市场的发展。这一举措将使我们整个价值链中更具可持续性，”阿科玛涂料添加剂副总裁Laurent Peyronneau说道。



图片来源: metamorworks, iStock/ Getty Images Plus, 华盖创意图片社。

了解更多信息，请访问：<https://www.arkema.com/global/en/>。

## 亚洲涂料发布2023财年第三季度业绩报告

印度涂料生产商亚洲涂料有限公司 (Asian Paints) 发布了2023财年第三季度的业绩报告。亚洲涂料2023



图片来源: 印度亚洲涂料公司提供。

财年第三季度的综合业绩包括：综合销售额从846.215亿卢比增长1.7%至860.750亿卢比；该集团的折旧税息前利润 (PBDIT) (在联营公司中的利润份额前) 增长了4.5%，从154.231亿卢比至161.143亿卢比；特殊项目和税前利润增长6.1%，从139.372至147.820亿卢比；扣除非控股权益后的净利润增长5.6%，从101.569增长至107.267亿卢比。

亚洲涂料有限公司董事总经理兼首席执行官Amit Syngle表示：“在汽车OE和通用工业领域的强劲增长带动下，工业业务取得了较好发展。国际业务好坏参半，中东和非洲增长较好，而南亚市场，特别是斯里兰卡和孟加拉国，受到了不利的外汇和宏观经济形势的严重影响。”

亚洲涂料2023财年第三季度的独立业绩包括：销售额从742.408亿卢比增长0.9%至749.222亿卢比；本季度PBDIT从146.818亿卢比增长1.8%至149.476亿卢比；税前利润增长5.5%，从136.742亿至144.298亿卢比；净利润从102.026亿卢比增长6.4%至108.588亿卢比。

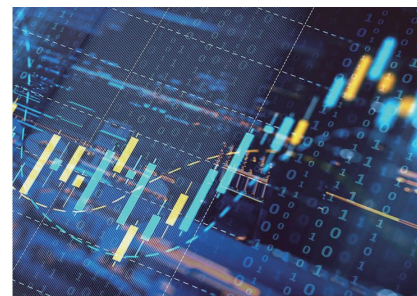
至于国际业务，2023财年第三季度销售额增长2.1%，从76.243亿卢比增至77.882亿卢比。以固定汇率计算，销售额增长13.4%。PBT为3.696亿欧元，去年同期为1.129亿欧元。

了解更多信息，请访问：<https://www.asianpaints.com/>。

## PPG披露第四季度及2022年全年财务业绩报告

PPG公布了2022年第四季度和2022年全年财务业绩报告。去年第四季度，该公司净销售额总计42亿美元，受销售价格上

涨推动，按固定汇率计算，增长了5%。该公司报告的持续经营每股摊薄收益 (EPS)为1.01美元，调整后的每股收益为1.22美元。尽管在中国受疫情封控影响，商业和供应中断比最初预期得更为严重，但PPG的利润率恢复与部门盈利同比增长超过20%。



图片来源: MF3d, iStock/ Getty Images Plus, 华盖创意图片社。

PPG总裁兼首席执行官Tim Knavish表示：“尽管中国疫情封控导致需求中断更为严重，但我们继续在实现营业利润率全面恢复的目标上取得了良好进展，两个业务部门的利润同比均有所改善。由于我们继续专注于缓解过去两年产生的显著累积成本通胀，这一盈利改善是由总销售价格两年内累计上涨19%所推动的。

PPG高性能涂料部门的净销售额为24.9亿美元，而2021年第四季度的销售额为25亿美元。高性能涂料净销售额与去年第四季度相比略有下降，这是源于销量下降、资产剥离的影响、俄罗斯业务的减少以及不利的汇率影响几乎全部被所有业务的销售价格上涨所抵消。

PPG工业涂料部门的净销售额为16.9亿美元，而2021年第四季度为16.8亿美元。工业涂料净销售额小幅增长，因为所有业务的销售价格上涨部分被销量下降、不利的汇率影响以及俄罗斯业务的减少所抵消。

据报告，2022年全年持续经营业务的净销售额约为177亿美元，同比增长约5%。由于销售价格上涨，有机销售额增长了8%。由于原材料成本通胀、销量下降、不利的外币折算以及供应和劳动力中断相关的制造成本上升，2022年的净利润较2021年有所下降，部分被销售价格上涨、重组成本节约和收购相关的协同效应所抵消。

了解更多信息，请访问：<http://corporate.ppg.com/>。

## BYK在上海完成扩产

毕克化学 (BYK) 已完成上海综合工厂的扩产，这是毕克化学继铜陵之后在中国的第二个生产基地。该二期基地的设计年产能4750吨。整个二期项目已于2022年3月18日正式竣工，第一批适用于汽车和工业涂料的表面添加剂BYK-E-TOL-OK已于7月8日从新生产线上装罐下线。

随着二期项目的正式启动，毕克化学正在扩大其在中国的产能和产品，其产品包括消泡剂、表面添加剂和其他添加剂等。这些添加剂广泛适用于汽车涂料、工业涂料、家具涂料、

建筑涂料、印刷油墨、胶粘剂、热塑性塑料、热固性塑料和许多其他应用领域，覆盖了溶剂型、无溶剂型、低极性、高极性等多种体系。



图片来源：BYK公司提供。

“SCIP II期的运营是我们全球发展战略的一个重要里程碑。许多全球价值链在中国都有广泛的基础，中国对我们的市场增长而言起着决定性的作用，”毕克化学事业部总裁Tammo Boinowitz博士说道。

毕克化学添加剂在上海的扩大生产是毕克在中国发展战略的开始。在不久的将来，上海基地的规模、能级与重要性也将进一步提升。作为探索智能生产、绿色工厂、技术革新的前沿阵地，上海一体化基地将建立以85%自动投料的智能生产工艺，专注于创新技术生产有机硅助剂，实现年产能超过2万吨，为客户提供更多价值。

了解更多信息，请访问：[www.byk.com/](http://www.byk.com/)。

## Daubert Cromwell公司任命新的亚洲业务发展总监

Daubert Cromwell任命Polly Huang为亚洲销售、市场营销和业务发展总监，Polly凭借13年的公司销售和管理经验，现负责在亚洲发展专有的VCI包装和防锈液业务的整体产品线。

Polly先是担任Daubert Cromwell公司中国区经理，后来任中国区董事总经理。她最早为中国客户提供急需的VCI包装，然后在上海建造并运营了最先进的VCI薄膜挤出设备，以支持该业务，她组建的销售、运营和财务团队继续为汽车、重型设备制造和所有类型的金属制造商中的重要客户提供全面的VCI系列产品，为Daubert Cromwell公司的发展做出了卓越贡献。

在新岗位上，Polly将帮助开发和实施Daubert Cromwell LLC及其子公司的运营，她也是决定公司战略发展方向的高级管理委员会成员，直接向总裁兼首席执行官Martin Simpson汇报。

Simpson表示：“Polly在采购方面拥有丰富的经验，并将继续与中国和整个亚洲的供应商和服务提供商合作，以支持我



图片来源：Daubert Cromwell公司提供。

们的全球业务目标。我们在Daubert中国的经理们将能够受益于Polly在中国的丰富经验，她将成为我们在中国市场继续增长和支持客户的宝贵资源。”

了解更多信息，请访问：[www.daubertcromwell.com](http://www.daubertcromwell.com)。

## 阿克苏诺贝尔推出Interpon RTS粉末涂料系列，准备在中国市场上市

阿克苏诺贝尔公司目前为中国市场的客户提供一系列Interpon Ready-to-Ship (RTS)粉末涂料。新的RTS系列为您精心挑选出各行业备受欢迎的颜色。在



图片来源：AlexanderLipko, iStock / Getty Images Plus, 华盖创意图片社。

上市时，将有近200种不同的粉末涂料可供工业喷涂商使用，还有100多种用于建筑喷涂商。

RTS粉末涂料产品系列能满足喷涂商的紧急需求与不同订购量，通常可在下单当天发货。对喷涂商而言至关重要，他们可以用一个盒子来采购几乎任何尺寸的数量，按需购买，确保避免因囤货而产生的浪费。

阿克苏诺贝尔粉末涂料北亚区业务总监Karen Yin表示：“是我们的客户在承诺时限和赢得业务时的重中之重，因此具有高质量、稳定性和性能的RTS系列产品，能够为我们的客户提供及时的专业帮助。”

她继续说道：“我们在不断地追求创新和发展，持续增加产品组合，以满足客户及其客户的需求，我们正在扩大北亚地区的业务范围，这是帮助我们的客户在适当的时间以适当的数量获得所需产品的自然结果。”

了解更多信息，请访问：[www.akzonobel.com](http://www.akzonobel.com)。

## 阿科玛将其在印度的粉末涂料树脂产能翻倍

全球领先的特种材料生产商阿科玛宣布将其印度新孟买工厂的粉末聚酯树脂产能提高一倍，以巩固集团在全球粉末涂料市场的领导地位，并致力于开发极低VOC技术。具体来说，阿科玛正在将其REAFREE®粉末聚酯树脂的产能提高一倍，以支持在移动、家庭和工业应用领域不断增长的需求，包括汽车、家电、家具和体育基础设施等。

阿科玛于2019年初投资了新孟买工厂，以扩大其高性能、更可持续、低VOC产品的地理覆盖范围，并满足客户的需求。该工厂包括一个制造工厂和一个实验室，以在该地区提供应用开发和技术支持。

阿科玛涂料树脂全球业务总监Neil Tariq表示,“印度是粉末涂料行业和阿科玛的一个重要的增长市场,阿科玛是第一家在粉末涂料树脂领域进行重大投资的国际领先企业。粉末涂

料树脂可以实现低浪费、无溶剂和高耐久性的解决方案,这使得这项技术成为我们客户和合作伙伴可持续发展的关键。”

了解更多信息,请访问: <https://www.arkema.com/>

## 广告索引

拿个样App.....	C2
<a href="http://www.pcimagn.com">www.pcimagn.com</a>	
旭阳.....	1
<a href="http://www.ahxuyang.com">www.ahxuyang.com</a>	
PCI.....	6
<a href="http://www.pcimagn.com">www.pcimagn.com</a>	
卡明克.....	7
<a href="https://www.kemikoul.com.cn">https://www.kemikoul.com.cn</a>	

优谦.....	23
<a href="http://www.fsuchem.com">www.fsuchem.com</a>	
海客迈斯.....	39
<a href="http://www.hixmas.com">www.hixmas.com</a>	
2023国际涂料工业展.....	52
<a href="http://www.coatexpo.cn">www.coatexpo.cn</a> <a href="http://www.icpcexpo.com">www.icpcexpo.com</a>	
拿个样商铺.....	C3
<a href="http://www.pcimagn.com">www.pcimagn.com</a>	
YCK 毅克化学.....	C4
<a href="http://www.yck.com.cn">www.yck.com.cn</a>	

# 拿个样APP

海量样品轻松拿

## 总有一个领域 你比别人更专业



海量样品 轻松拿样  
10000+ 涂料样品, 手机轻轻一点快速拿到样品

商家免费入驻: 江倩 13917759078 (微信同)

样品服务助手: 王思懿 13482219796 (微信同)



## 涂料及相关领域多项技术荣获2022年度石化联合会科学技术及专利奖项

日前，根据《中国石油和化学工业联合会科学技术奖励办法》的规定，经中国石油和化学工业联合会科技奖励评审委员会终审决定，授予“新一代全钒液流电池储能技术及产业化应用”等39项成果技术发明奖（其中一等奖10项，二等奖9项，三等奖20项）；授予“天然气驱油与地下储气库协同建设理论技术创新与工业化”等221项成果科技进步奖（其中特等奖1项，一等奖38项，二等奖65项，三等奖117项）；授予西南石油大学朱红钧等13位同志“青年科学技术突出贡献奖”；授予“水驱开发注采井筒控制装备与应用创新团队”等4个团队“创新团队奖”，并颁发荣誉证书和奖牌。

其中，涂料及相关行业斩获多项奖项，体现了涂料行业在技术研究、技术开发、技术创新、推广应用先进科学技术成果、促进高新技术产业化，以及完成重大科学技术工程、计划等过程中做出的创造性贡献。

## 三棵树连续三年蝉联建筑涂料类房企品牌首选率第一

近日，中国房地产产业链战略创新峰会暨2022年度盛典在京举办，会上发布《2022中国房地产产业链战略诚信供应商研究报告》。三棵树凭借强劲的品牌实力、绿色创新产品及优质服务口碑，蝉联建筑涂料类房企品牌首选率TOP10榜单第一名，其中建筑涂料类“多彩仿石漆类”“真石漆类”均居榜单首位。

## 巴斯夫在国内的首个企业储能电站在大中华区总部投入运营

日前，巴斯夫在国内的首个企业储能项目在大中华区总部正式启用。这一新型智能储能电站位于巴斯夫上海浦东科技创新园（以下简称“浦东基地”），由巴斯夫与中国长江三峡集团有限公司联合打造。它采用全球领先的磷酸铁锂储能技术，单次循环可储存总容量达12MWh的可再生能源电力，为浦东基地的绿电持续供应提供有力保障。



浦东基地储能电站  
图片来源：巴斯夫进行时

该储能电站包含了四套1MW/3MWh的电池储能系统及一套交直流转换系统，在稳定电网运行效率，保障基地电力稳定的同时，还可以优化能源结构，实现可再生能源电力的“错峰收储”和“移峰填谷”，提升综合利用效率。

## 花果山推出创新水性丙烯酸分散体Houxian®5041K

顺应行业发展需求，花果山推出水性丙烯酸分散体Houxian®5041K，羟基含量高达4.1%，具有突出的光泽度和丰满度，多种基材附着力优异，耐溶剂性能出色，已经取代部分溶剂型产品，成功应用于氨基烤漆体系，在一涂高光轮毂银漆、三轮车罩光、防盗门、家电、钢桶、五金件等领域广受客户欢迎。

## 中南建材“ZNJC气凝胶绝热涂料”获得“上海市重点产品质量攻关成果”三等奖

近日，上海市市场监督管理局、上海市经济和信息化委员会联合发布了《关于表扬2022年上海市重点产品质量攻关成果的通知》。

经专家评审，共计评选出60项上海市重点产品质量攻关成果奖。其中，中南建材“ZNJC气凝胶绝热涂料质量提升”项目荣获2022年上海市重点产品质量攻关成果三等奖。

中南建材所申报的项目，立足于解决传统保温材料和反射隔热涂料在既有建筑节能改造中的质量问题和不足，针对中南建材所研制开发的“ZNJC气凝胶绝热涂料”这一全新的保温节能新材料系统展开全面质量攻关，具体从节能设计、标准制定、应用规范、施工控制、材料相容等多方面进行研究与改进，从而达到提升工程质量控制，保证节能效果，节约资源等实效，最终实现经济和环境效益双重效益。

## 立邦获评人民网“2022国民消费·影响力品牌”

近日，由人民网主办的“2022国民消费大会”在北京举行，以“新潜能·新价值·新作为”为主题，围绕消费升级需求，共讨消费领域的前沿趋势和创新成果。在大会上，立邦凭借立邦魔术漆案例荣获“2022国民消费·影响力品牌”，以创新实力引领消费需求获得业界专业认可。

依托创新涂料技术，立邦魔术漆以涂料安全、耐磨、高灵活性、易维护的特性为基础，发展出媲美石材、皮革、织物、金属等新型墙面材料的视觉和触觉效果，并通过施工团队的优质交付，呈现“所见即所得”的墙面效果。通过不同空间的不同质感和色彩，立邦魔术漆为消费者提供了多元的生活审美表达。

另一方面，立邦魔术漆可有效减少石材、皮革等自然资源用量和损耗，也成为了立邦在绿色家居领域的全新探索，生动诠释“让美好触手可及”的产品主张的同时，也为立邦始终围绕消费者需求，革新向前增添了鲜活的注脚。

## “永新”反光漆为武九高速增亮添彩

近日，武九高速公路正式通车71公里，从此天堑变通途。

武九高速由甘肃省航空旅集团投资建设的武都至九寨沟高速公路，路线全长100.14公里，预算总投资175.946



亿元，桥梁隧道占线路总长的82.3%，是目前甘肃省桥隧比高、综合施工难度大的高速公路。

图片来源：西北永新

该公路隧道电缆槽采用了西北永新涂料公司专利技术的反光涂料，反光效果好、耐盐碱、坚固耐久。在隧道使用，可增加隧道光线亮度，减轻视觉疲劳，有效地提升了行车途中的安全性。西北永新作为有国内知名的涂料专业公司，有58年的涂料研发及生产历程。拥有国家级企业技术中心、博士后科研工作站，先后获得“全国五一劳动奖状”、“国家级技术创新示范企业”等荣誉称号。多年来，持续研发新产品、新技术，技术积累丰富，本项目所用的发光涂料产品就是近年成功转化的新产品。

## 毕克化学上海一体化基地的新生产项目圆满完成

毕克化学，全球领先的特种化学品供应商之一，其位于上海的一体化基地是毕克化学继铜陵生产基地后，于中国建造的第二个生产基地。该二期生产项目投



位于上海的毕克化学基地

图片来源：毕克化学

资占地约1.16公顷，年产能标准设计为4750吨。整个二期项目于2022年3月18日正式竣工，第一罐产品BYKETOL-OK表面助剂顺利于2022年7月8日从崭新的生产线上，装罐下线，该产品适用于汽车涂料和工业涂料行业。

据介绍，随着二期生产项目的正式启动，毕克化学在华的产能大幅扩增，包括消泡剂/脱泡剂、表面助剂等丰富完善的产品系列，将在上海基地进入“量产时代”。这些助剂广泛适用于汽车涂料、工业涂料、家具涂料、建筑涂料、印刷油墨、胶黏剂、热塑性塑料、热固性塑料等应用领域，产品覆盖了溶剂型、无溶剂、低极性、高极性等多类体系。

## 中国船级社为浙江维成颁发首份系列水性船舶涂料工厂认可证书

近日，浙江维成水性船舶涂料CCS颁证仪式暨“浙交工拖1”轮示范应用水性涂料交付仪式在浙江杭州举行。中国船级社（CCS）浙江分社为浙江维成新材料有限公司颁发了首份系列水性船舶涂料工厂认可证书，也是首份同时授予“香港公约”“欧盟回收法规”“无石棉”等3个附加标志的工厂认可证书。

该证书签发标志着船舶涂料制造实现了水性船舶涂料由单品种向系列化成套化发展。同时该系列水性船舶涂料满足《2009年香港国际安全与环境无害化拆船公约》及《欧盟（EU）1257/2013船舶回收法规》，并同时授予“Asbestos-free”“Hongkong convention”及“EU ship recycling Regulation”等附加标志。

此次系列水性船舶涂料在浙江省海运集团“浙交工拖1”轮示范应用，能满足轻载水线以上船舶涂料的使用要求，标志着水性船舶涂料向整船应用迈出了实质性一步。各方将共同努力、紧密合作，加快实现水性涂料全系列船用产品的研发和在船舶修造业的产业化应用，助力中国船舶工业、航运业向高质量绿色发展转型升级。

## 灯塔涂料助力中国航天发射“开门红”

1月9日6时0分，我国在文昌航天发射场使用长征七号改运载火箭，成功将实践二十三号卫星和搭载的试验二十二号A/B星发射升空，三颗卫星顺利进入预定轨道，发射任务获



图片来源：人民网微信公众号

得圆满成功。长征七号改运载火箭应用了灯塔研制的TE99-61耐高低温防锈涂料。TE99-61耐高低温防锈涂料可满足火箭发动机在-180℃-500℃高低温环境下，工作不少于10个循环的运作需要，同时对火箭基材具有优异的防护性能，满足发动机震动要求，为火箭升空保驾护航。

## 北京海关检出250桶进口涂料甲醛超标

北京海关近日连续检出2批共4款进口涂料甲醛超标。依法责令企业对品质不合格涂料进行销毁或退运处理，共计250桶，货值约26.2万元。



图片来源：北京新闻网

经检测，该批涂料中的3款水性艺术涂料不符合国家标准《建筑用墙面涂料中有害物质限量》（GB18582-2020）要求，1款木地板面漆不符合国家标准《木器涂料中有害物质限量》（GB18581-2020）要求。

进口涂料企业应提前了解相关国家强制性标准要求，重点关注有害物质含量等情况。虽未公开是哪些进口涂料企业，但也给进口艺术涂料示已警醒，消费者也应提前了解进口涂料的质量安全常识，辨别产品标签，按需选择正规渠道进口的涂料产品。☞

# 新型生物基水性涂料 添加剂

作者 Harrison C. Gallantree-Smith、Ross J. Ellis、Linn K. Larsson、Anne Opstad 和 Otto Soidinsalo，  
Borregaard AS公司

如今，许多涂料生产商越来越多地将生产重点放在水性涂料上，并逐渐减少溶剂型涂料的生产。这是为了减少其配方中的挥发性有机化合物含量，不仅使其对最终用户更友好，而且通过减少二氧化碳足迹来改善对环境可持续性的影响。

## 适用性挑战

用水性涂料替代传统涂料技术具有挑战性，因为也要保持之前溶剂型涂层的质量和性能，否则会对最终用户产生负面影响。通常情况下，生物基技术的性能必须与现有技术一样好或更好，以证明其适用性。<sup>1,2</sup> 然而，随着消费者、政府和市场兴趣的日益增长，开发可持续性和生物基替代品正成为涂料行业的一个重点。

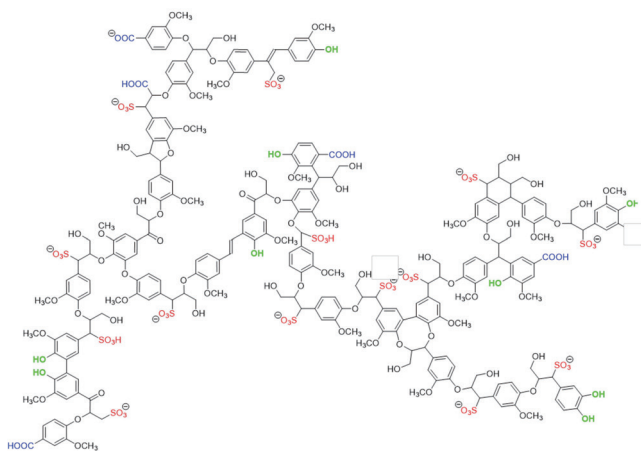
## 哪些是可持续性的生物基替代品？

目前，Borregaard AS公司利用可再生资源来生产各种基于木质素的化学产品。其中两种产品：木质素磺酸盐（LS）和微纤化纤维素（MFC），均来自挪威云杉树，将产品添加到各种水性涂料中，效果极佳。

## 水性涂料中的木质素磺酸盐

LSs用于各种应用领域，主要用作分散剂或粘合剂。<sup>3</sup> 这些LSs是水溶性聚合物，充当分散剂，提供静电和空间位阻的

图1 木质素磺酸盐的结构。将木质素从木材中提取到水中，需要在酸性条件下用亚硫酸氢作为活性试剂进行处理，再分馏和磺化多酚木质素结构，并将所得的阴离子聚合物引入溶液中。<sup>4</sup>

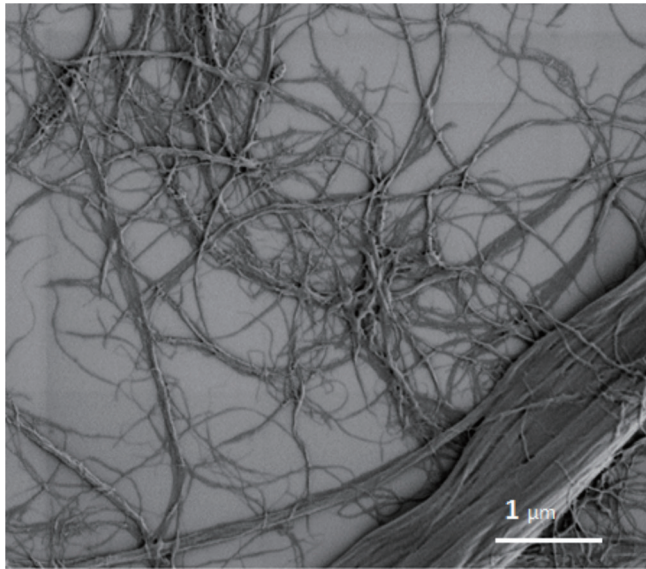




分散机制，这主要由于LSs聚合物的分子量以及聚合物本身表面所带的电荷。这方面的一个例子如下图1所示。

LS是一种两性性聚合物，因为天然木质素主链是疏水的，引入的磺酸盐电荷是亲水的。这使得LS能够润湿亲水性和疏水性表面，从而能够分散各种颜料。主链的复杂结构，包括芳香族化合物、氢键供体/受体、醚、醇和羧酸盐，可用

**图 2** ❖ 具有纤维素纤维独特缠结的MFC的扫描电子显微镜 (SEM) 图。



作多种颜料的锚定点，包括氧化铁、二氧化钛、有机颜料、炭黑、石墨等。通过锚定到颜料和填料表面，木质素磺酸盐在界面上引入负电荷，可使颜料配方中颗粒之间产生静电排斥。这种分散行为有以下好处：

- 降低研磨浆料的粘度，以更少的水和更高的颜料添加量来达到更好的研磨性能。
- 颜料粒径小且稳定，从而提高颜色强度。
- 减少浓缩浆和成品配方（油墨、涂料等）中颜料和填料的絮凝，从而提高储存稳定性。

### 水性涂料中的微纤化纤维素

MFC已被广泛用于各种涂料配方中的流变改性剂。<sup>5,6,7</sup> MFC独特的三维 (3D) 纤维素原纤网络通过形成氢键的羟基产生的化学相互作用，以及原纤维的物理缠结与涂层配方的组分相互作用。这个独特网络结构如图2所示。

当MFC被添加到水基涂料配方中时，具有许多优异性能：

- 提高配方稳定性
- 剪切降粘性
- 对色差无影响
- 具有较好的流平性和抗流挂性
- 着色时的粘度保持
- 不产生龟裂

MFC通常与第二增稠剂一起使用，用于调节中剪切 (KU) 和高剪切粘度 (ICI)，以补偿MFC提供的剪切变稀性。这样，配方设计人员可以分别调整低剪切和中/高剪切

**表 1** ❖ 含LS和MFC的丙烯酸水性底漆配方。

	助剂	底漆配方			
		参考底漆	LS基底漆	MFC基底漆	LS&MFC基底漆
	溶剂 (水)	12	12.8	9.8	10.7
	消泡剂	1	0.5	0.5	0.5
	-	1	0.8	0.8	0.8
	润湿剂	0	0.2	0.2	0.2
	pH调节剂	0	0.2	0.2	0.2
	参考分散剂	1	-	1	-
	LS (PIONERA DX5300)	-	0.15	-	0.15
研磨阶段	颜料	19	19	19	19
	填料	6	6	6	6
	参考流变助剂 (低剪切增稠剂HASE)	0	0.05	-	-
	参考流变助剂 (中剪切增稠剂HEUR)	0	0.3	-	-
调漆阶段	MFC (exilva F 01-V)	-	-	2.5	2.5
	高剪切增稠剂 (HEUR)	-	-	0.7	0.7
	丙烯酸粘合剂	56	55.5	55.5	55.5
	成膜助剂	3	3	3	3
调漆后	溶剂 (水)	2	1.5	0.8	0.8
<b>合计</b>	-	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

区域的粘度，从而获得优异的抗流挂性和稳定性，同时具有较好的流平性和出色的喷涂/应用性能，减少了雾化和飞溅现象。

### 独特的生物基协同效应

将MFC和LS结合使用于水性丙烯酸室内装饰喷涂底漆中，可以产生一些独特的协同效应，从而显著提高成品底漆的质量，而不会对色差产生任何负面影响。表1显示了将LS (PIONERA DX5300) 和MFC (Exilva F 01-V) 单独或组合加入到水性丙烯酸喷涂底漆中的配方。这两种添加剂均由 Borregaard AS生产。

使用LS用作参考分散剂的替代品，它以羧酸共聚物的钠盐为基础。在研磨阶段 (6.5m/s, 25分钟)，将LS作为粉末直接添加到底漆配方中，充分分散。MFC与高剪切疏水改性聚氨酯-乙氧基酯(HEUR)作为二级增稠，被一起用作两种参考流变改性剂的替代品，一种是低剪切增稠的疏水改性碱溶胀 (HASE)，另一种是中剪切非离子HEUR增稠剂。在研磨阶段，MFC也被添加到底漆配方中，充分分散。所有配方的含水量都进行了相应地调整。

在热处理 (50°C) 两周后，随后冷却至室温，对测试的每种配方进行分析。与参考分散剂相比，所用LS的活性含量添加量减少了50%。

图3 通过CIELAB色度计 (标准NS-EN ISO/CIE 11664-4:2019) 测量的CIELAB色差值。

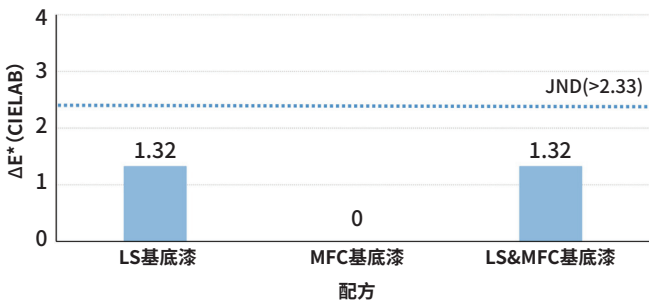
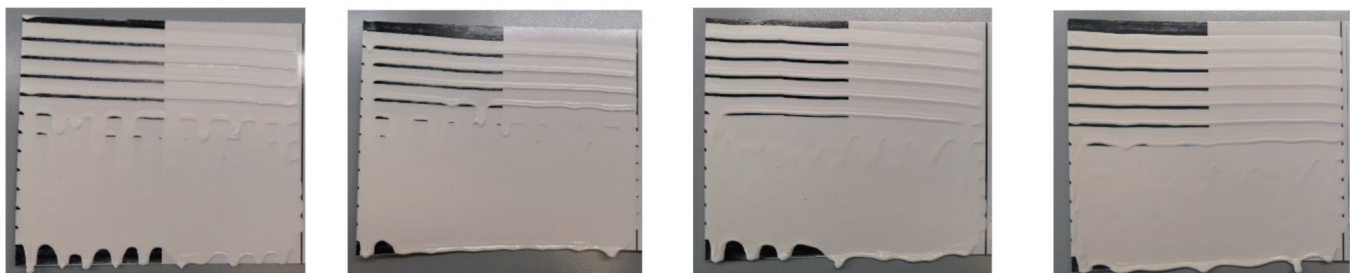


图4 参考底漆 (最左)、LS基底漆 (中左)、MFC基底漆 (中右)、LS和MFC基底漆 (最右) 在涂膜测试卡纸 Byko-Charts 2852 (ASTM标准D4400:18) 上的抗流挂表现。



### 对色差无可见影响

由于人们对颜色的感知因人而异，因此使用比色法测量涂料之间的色差是涂料行业的关键分析方法。生产过程中，涂料颜色的任何变化都会对最终用户产生不利影响。CIELAB分析将确定涂料的明度和色度的任何变化，并给出一个可以与其他涂料进行比较的值。该分析甚至可以检测低于人眼可观察阈值的颜色变化。

使用CIELAB色度计，使用CIELAB方法 (标准NS-EN ISO/CIE 11664-4: 2019) 在透明涂层不透明度Byko Chart 2810上测量所有四种底漆的色差。这些值是在湿膜厚度为200μm的涂覆过程中获得的。用色度计分析干膜后，所有三种底漆都给出了色差值 (ΔE\*)，并与参考底漆样品进行比较。根据ISO/CIE标准，所有三种底漆的ΔE\*值均低于“刚好可见差异” (JND) 阈值 (>2.33 CIELAB)，如图3所示。

用LS替代参考分散剂，底漆无明显色差 (1.32)。用MFC和二级HEUR增稠剂替代原先的流变改性剂，与参考底漆相比，色差 (0) 无变化。用LS和MFC替换相应的分散剂和流变改性剂，以及使用二级HEUR增稠剂，对漆膜色差产生的影响也无法察觉到 (1.32)。

### 优异的抗流挂性

在垂直表面上涂上一层湿涂料将使涂料在其自身重量的作用下沿表面向下流动，并产生与此相反的内聚力。测量这种流动阻力的大小称为下垂阻力。根据所涂涂料的粘度、粘合剂性质和湿膜厚度，这种抗流挂性将在程度上有所不同。通常，与具有高粘度水平的涂料相比，具有低粘度的涂料有较低的抗流挂水平，测量涂料的抗流挂性将确定最终用户是否会出现诸如滴落和大面积垂落等问题。

根据ASTM标准D440: 18，使用Leneta抗流挂仪ASM-3 High Range在350-1500μm范围内分析四种底漆的抗流挂性，在涂膜测试卡纸Byko-Charts 2852测试了所有四种底漆的干流挂视觉表现，如图4所示。

表2显示了根据上图4测试的四种底漆的抗流挂值 (μm)。

显然，LS分散剂的添加增加了底漆的流动性，与参考底漆值（625 $\mu\text{m}$ ）相比，降低了抗流挂值（500 $\mu\text{m}$ ）。正如预期的那样，与参考底漆相比，添加MFC（已知的流变改性剂）可将抗流挂性提高到更高水平（750 $\mu\text{m}$ ）。然而，同时使用LS和MFC会产生协同作用，从而进一步提高抗流挂性（875 $\mu\text{m}$ ）。抗流挂性的增加可归因于MFC的3D网络与LS<sup>8</sup>和二级增稠剂的相互作用，增强了基于LS和MFC的底漆的整体完整性，从而减少了流挂。

### 触变性恢复增加

触变性是当施加恒定力时某些流体和凝胶粘度降低，而在力减小后，粘度在一定时间完全恢复到初始状态的性质，在涂层配方中测量这种效应将全面了解涂料在应用过程中的反应，以及是否有可能提高抗流挂性或具有更好的流平性。<sup>9</sup>三段式触变性测试方法<sup>10</sup>（3-iTT）测量12000 $\text{s}^{-1}$ 剪切力后的粘度恢复，这模拟了喷涂涂层的ICI粘度<sup>11</sup>，以及剪切力前的静态粘度。粘度恢复到初始静态粘度的速度可以很好地表明涂层可能具有的抗流挂或流平性能。

图5显示了所分析的四种底漆的3-iTT情况。参考底漆（灰色）在剪切力后具有缓慢的触变恢复，这意味着较差的抗流挂性，但更好的流平性。基于LS的底漆（橙色）在剪切

**表 2** ✦ 测试的所有四种底漆的抗流挂值（ $\mu\text{m}$ ）。

底漆配方	抗流挂（ $\mu\text{m}$ ）
参考底漆	625
LS基底漆	500
MFC基底漆	750
LS&MFC基底漆	875

前具有非常高的静止粘度，在恢复粘度步骤中未能恢复。这表明，与参考底漆相比，其抗流挂性较差，如图4和表2所示。这种在剪切后未能恢复到静止粘度的情况，也表明在施工之前和之后可能存在进一步的问题。

将MFC（蓝色）添加到底漆配方中，剪切后粘度恢复显著增加，但在达到初始静止粘度时，有一点延迟。如图4所示，与前两种底漆（灰色和橙色）相比，触变性的增加意味着底漆的抗流挂性有所改善。然而，由于达到初始静止粘度的时间较短，该底漆在施工后应具有一定的流平性。

将LS和MFC加入底漆配方（绿色）中，剪切后触变性发展程度最高，如图4所示，这将导致它在所测试的四种底漆中抗流挂性最好，涂抹后的流平性最低。这种协同效应是额外的好处，LS和MFC的添加为这种水性丙烯酸喷涂底漆提供了重要的抗流挂性。

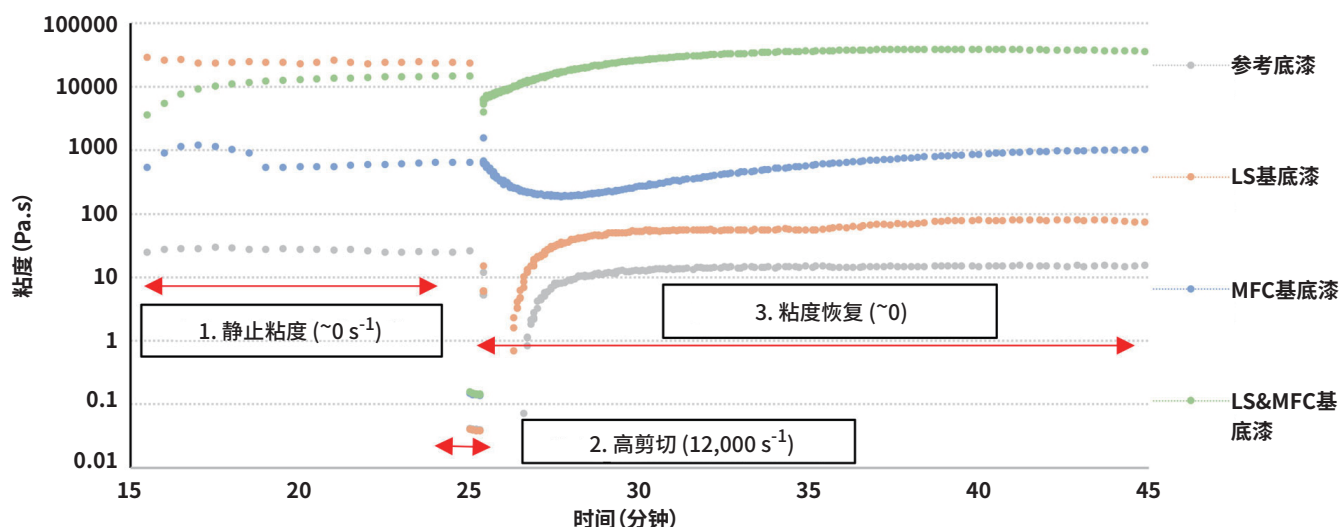
### 增强配方稳定性

屈服强度和剪切粘度值表明涂层在静止状态下的储存稳定性以及涂覆期间和之后的行为。屈服强度越高，涂层配方对分层和随时间沉淀的抵抗力就越高，导致具有更好的罐内储存稳定性，底漆也更易于使用。

在低剪切和高剪切下，测量剪切粘度对于确定涂层在涂覆期间和之后的性能也很重要。高的低剪切粘度值表面配方在应用后具有抵抗从垂直表面滴落/流出的能力，从而使干燥的漆膜没有缺陷。在应用过程中，丙烯酸喷涂底漆的有效高剪切粘度（约0.1Pa.s）<sup>11</sup>可以提供优异的喷涂/应用特性，而不会出现雾化或飞溅。

如表3所示，参考和基于LS的配方没有屈服强度。屈服强度仅存在于含有MFC的配方中，基于LS和MFC的底漆具有最

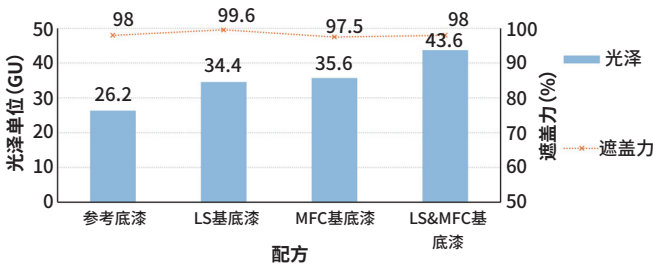
**图 5** ✦ 所有四种配方的3-iTT。在室温下，使用Anton Parr MCR流变仪、高剪切摆锤和几何杯测量所有配方。



**表 3** ❖ 所测试的所有底漆配方的屈服强度 (Pa) 和剪切粘度 (Pa.s)。

底漆配方	屈服强度	低剪粘度	高剪粘度
参考底漆	0	352	0.04
LS基底漆	0	270	0.04
MFC基底漆	0.9	2730	0.15
LS&MFC基底漆	2	4630	0.15

**图 6** ❖ 在150µm湿膜厚度下测试的所有底漆配方的光泽度 (GU) (ASTM标准 - D523) 和遮盖力 (%) (ASTM规范 - D2805-11)。



高值 (2Pa)。基于MFC底漆的屈服强度从0.9Pa增加到2Pa，这可能再次归因于MFC的3D原纤维网络的相互作用，LS和次级增稠剂增加了配方的稳定性。这意味着当MFC和LS都存在时，配方的罐内稳定性方面存在协同作用。低剪切粘度在基于LS和MFC的配方中也是最高的 (4630 Pa.s)，这也意味着在将该底漆涂覆到所需表面上后具有更好的稳定性。这与图4和图5中的抗流挂性和3-iTT结果相吻合。

\*在室温下，使用Anton Parr MCR流变仪、高剪切摆锤和杯形几何形状测量所有配方。

参考底漆和LS底漆的高剪切粘度 (0.04 Pa.s) 均低于理想的喷涂粘度 (~0.1 Pa.s)。<sup>11</sup> 这将导致喷涂或辊涂时可能产生雾化和飞溅现象。MFC与高剪切HEUR二级增稠剂的加入可将高剪切粘度提高到可接受的水平 (0.15 Pa.s)。当配方中再加入LS时，该粘度水平得到保持。同样，在底漆中使用LS和MFC表明，罐内稳定性和底漆应用性能方面具有有利的协同作用。

### 改善光泽度，对遮盖力无不利影响

光泽度和遮盖力是涂层干膜质量的重要性能指标，分别使用光泽度计 (ASTM标准-D523) 和反射计 (ASTM标准-D2805-11) 进行了测量。光泽度与光线反射到接受者眼睛的程度有关，而遮盖力则表示涂层的干膜覆盖其表面的程度，保持和改进这些性能是涂料配方成功的关键。

如图6所示，参考底漆在60°测量时具有中等光泽水平

(26.2 GU)，LS基底漆配方的光泽度值有所增加 (34.4 GU)，而MFC在较高添加量下显示具有消光效果，但由于使用了促进光泽的二级HEUR增稠剂，光泽度值保持在参考底漆之上 (35.6 GU)。将LS和MFC与高剪切二级HEUR增稠剂加入到底漆中，可获得比单独使用时更高的光泽度值 (43.6 GU)，从而获得另一种有用的协同作用。

当湿膜厚度为150µm时，参考配方的遮盖力超过98%。在该湿膜厚度下测量并比较了所有其他配方，所有测试的底漆配方均具有相似的遮盖力水平 (98.5%±1)。基于这些结果，将LS和MFC替代到底漆配方中对遮盖力未产生不利影响。

### 总结

水性LS和MFC合成添加剂提供了一种性能优于原始配方的涂层，并改善了涂层的CO<sub>2</sub>足迹。在分析水性丙烯酸喷涂底漆的成品性能时，将LS和MFC掺入到水性涂料配方中会产生协同效应，将这两种生物基添加剂一起添加可提供：

- 对色差无明显影响
- 优异的抗流挂性
- 增强配方稳定性
- 提高光泽度，对遮盖力不会产生不利影响

添加这两种独特的生物基添加剂不仅会提高水性配方的最终使用性能，而且通过替代合成的石油基添加剂，涂料的可持续性将得到改善，并为最终用户提供整体更好的水性涂料。⌘

### 参考资料

- <sup>1</sup> Challenger, C. Bio-Based Coatings: Making Initial In-Roads. CoatingsTech Magazine, 18, 2021.
- <sup>2</sup> Gesthuizen, J. Increasing Activities - Bio-Based Coatings are Getting Momentum due to Better Prices and Rising Demand. European Coatings Journal, 2020, 7, 2020, 14-15.
- <sup>3</sup> Gargulak, J. D.; Lebo, S. E. Commercial Use of Lignin-Based Materials. Lignin: Historical, Biological, and Materials Perspectives, 1999, 304-320.
- <sup>4</sup> Myrvold, B. O. A New Model for the Structure of Lignosulphonates: Part 1. Behaviour in Dilute Solutions; Industrial Crops and Products, 27, 214-219, 2008.
- <sup>5</sup> Soidinsalo, S.; Gallantree-Smith, H. C.; Mouw, S. The Impact of Insoluble Cellulose Fibrils on the Rheology of Water-Based Acrylic Satin Paint Upon Tinting, Panit and Coatings Industry Magazine, 2020.
- <sup>6</sup> Falkenberg Olsen, A. M.; Holtan, S., Moosavifar, A. Pump up the Jam. European Coatings Journal, 2015, 7-8, 2015, 30-33.

<sup>7</sup> Soidinsalo, O.; Holtan, S.; Moosavifar, A. Microfibrillated Cellulose A Novel and Renewable Multifunctional Additive for Waterborne Coatings. Coatings World Magazine, 24, 2019, 37-41.

<sup>8</sup> Shao, Y.; Chaussy, D.; Grosseau, P.; Beneventi, D. Use of Microfibrillated Cellulose/Lignosulfonate Blends as Carbon Precursors: Impact of Hydrogel Rheology on 3D-Printing. Ind. Eng. Chem. Res., 54, 2015, 10575-10582.

<sup>9</sup> DIN /TR 91143-2 Modern rheological test methods – Part 2: Thixotropy - Determination of the time-dependent structural

change - Fundamentals and interlaboratory test, July 2022. Publications (din.de)

<sup>10</sup> Larson, G. R.; Van Dyk, A. K.; Chatterjee, T.; Ginzburg, V. V. Associative Thickeners for Waterborne Paints: Structure, Characterization, Rheology and Modelling, Progress in Polymer Science, 129, 2022, 101546.

<sup>11</sup> Eley, R. R. Applied Rheology in the Protective and Decorative Coatings Industry. Rheology Reviews, 2005, 173-240.

**PCI** 中文版  
Paint & Coatings Industry

国际技术前沿  
中国多维呈现

www.pcimagcn.com  
www.pcimag.com



PCI中英文  
官方网站



PCI中英文  
专业期刊



“拿个样”  
APP样品库



微信公众号  
《PCI视野》



PCI研修班



线上课程



采购大会

# 降低城市热量的 无机黑色沥青涂料

作者 **Jana Heiler博士**，全球商业营销经理，建筑和工业涂料颜料，Sun Chemical公司；**Davis Koleas**，可持续发展总监，CoolSeal by GuardTop公司

**不**久的将来，涂料行业将在可持续生活方式中发挥重要作用。它与人类的基本需求交织在一起，例如建造家园，连接朋友和家人的交通工具，以及在工业化经济中以健康的方式谋生等等。

为了实现这一目标，涂料解决方案有望在尽可能少地利用资源的同时，达到表面的美观和令人满意的长期表面保护。

因此，用于涂料的新一代颜料必须为表面提供更多的颜色，它们不仅必须通过颜色和效果实现美观的视觉外观，还必须为舒适、安全和可持续的未来做出贡献。

在创造和生产改善人类状况的解决方案的推动下，我们开发了新的颜料，旨在为可持续繁荣安全地提供颜色和舒适度。用于涂料的颜料提供了超越美学外观的功能，正在发展成为综合各种好处的全能材料，如减少资源消耗、保护表面和涂层材料以及提高日常生活的舒适度等。

本文回顾了支持美国各地展示的“Cool City”项目的新一代涂料和颜料材料，以及GuardTop®与Sun Chemical颜料

材料部门CoolSeal的行业合作。此次合作将Sun Chemical独特的近红外（NIR）反射颜料与CoolSeal的优势相结合，为可持续的城市生活提供便利。相关合作内容有：

- 在终端用户应用中启用太阳能热管理功能，增加便利性，有助于可持续地减少可避免的资源消耗。
- 使用无机颜料创建更耐用的涂层，从而延长基材的使用寿命，减少重复翻新带来的资源消耗。
- 由于颜料制备时的易分散性，减少了涂料生产中的能耗。
- 通过将配方减少到必要的最低原料数，支持环境、健康和安全（EHS）合规性以及符合生态标签的最终用户产品。
- 实施Sun Chemical的可持续发展战略，重点关注合作、产品、服务和运营，并支持联合国的各项可持续发展目标。

## 减少城市空间的热负荷

涂料应用中的太阳能热管理不再是一个利基需求，尤其是在北美，该地区先进的涂料生产商已经证明了其在各种建筑、汽车和工业市场中的减热能力。用于屋顶应用的卷材、外墙涂料、汽车行业的造型涂料只是几个例子。这些应用的共同点是，它们减少了中央生活区的热量积累，从而提高了舒适度，减少了对资源密集型空调的需求。

城市中不断增加的热量是可持续健康生活方式的重要话题，根据世界气象组织（WMO）的说法，城市热岛效应可以使气温上升 $5^{\circ}\text{C}$ 至 $10^{\circ}\text{C}$ 。<sup>1</sup>

针对这一问题，美国环境保护局（EPA）启动了城市热岛计划，指出当城市用吸收和保持热量的表面取代自然土地覆盖时，就会出现城市热岛。该组织希望与空调带来的能源成本以及与热相关的疾病和死亡率作斗争。<sup>2</sup>

2015年，联合国将17项可持续发展目标作为2030年可持续发展议程的核心。这17个相互关联的全球目标旨在成为“为所有人实现更美好、更可持续未来的蓝图”；Sun Chemical公司与17个目标中的其中9个目标密切相关，如影响气候变化和资源保护、自然资源可持续利用以及食品、安全和健康的因素。

亚利桑那州凤凰城的凉爽路面项目是积极参与健康城市生活的一个典型例子。GuardTop®的凉爽路面涂层CoolSeal可反射更多的太阳光，从而吸收更少的热量。

## 测量涂层中的总太阳光反射率

为了应对太阳能热管理的新需求，生产商已经开始使用计算表面总太阳光反射率（TSR）值的工具，这使他们能够设计出具有减少热量积聚的持久产品。因此，计算涂层表面特定TSR的配方已成为创建类型的关键能力，由于炭黑的TSR较低，导致最终用户应用中的热量积聚较高，开发深黑色功能颜料作为替代品一直是关键的创新目标。

图1显示了新型无机黑色颜料的配方在近红外（NIR）光谱中达到约80%的TSR，而炭黑颜料的TSR约为10%。与此同时，可见光谱中的反射率保持几乎相同的黑色外观。

现代颜料化学技术通过直接反射与热相关NIR光谱的太阳能，或在应用于NIR反射表面时保持透明，使涂层表面上的TSR值具有吸引力，图2显示了NIR反射和NIR透明颜料溶液在涂料应用中的不同用途。

## 更耐用的无机颜料涂料

除了减少人类栖息地的热量外，涂层材料降低的热应力还带来了额外的保护功能，从而延长了使用寿命。表面颜色是影响加热行为的相关因素，并且与载体材料的加热密切相关。无烟煤窗框和门在载体材料深色表面上的热趋势可能导



在凤凰城郊区，带有NIR功能的沥青涂层的街道减少了城市热量。图片由GuardTop提供。

在凤凰城和亚利桑那州立大学领导的一项为期一年的研究中，研究人员发现CoolSeal路面的平均表面温度比参考路面低 $5.8^{\circ}\text{C}$ 至 $6.6^{\circ}\text{C}$ 。即使在日出时，涂有CoolSeal的路面也比传统路面平均温度低 $1.3^{\circ}\text{C}$ 。<sup>3</sup>

图1 ❖ 近红外（NIR）功能性颜料，可使涂层表面进行太阳能热管理。

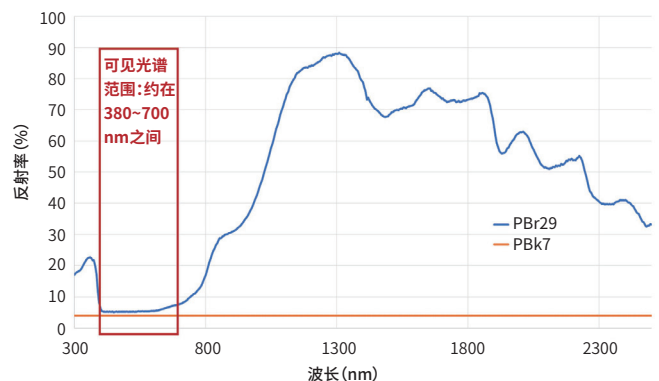


图2 ❖ NIR功能性颜料，可在涂层表面实现太阳能热管理。

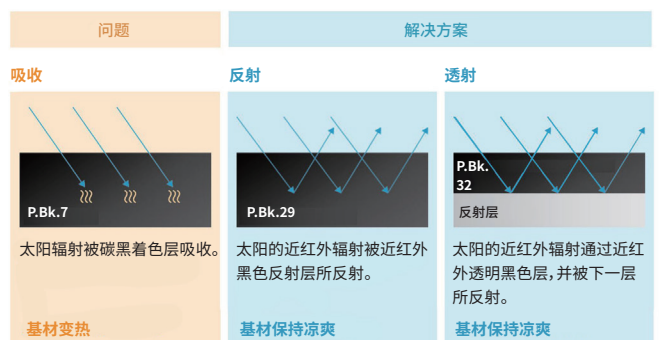
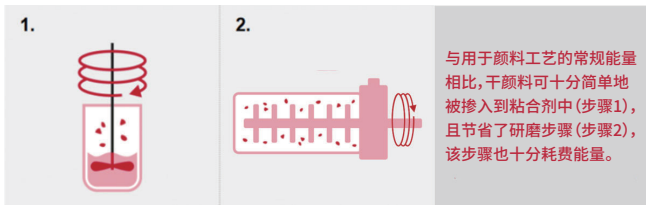


图3 ❖ 常规研磨VS减少投资的干颜料制备。



致相同或相邻部件的热膨胀和显著应力,这种应力会导致材料的破坏。

就沥青路面而言,最常见的失效模式之一是热疲劳引起的开裂。沥青路面会在全天加热和冷却时膨胀和收缩,导致路面开裂。这些裂缝可能会让水侵入,从而进一步破坏路面。许多封闭层将填充现有裂缝,以减少水的侵害,但只有具有NIR功能颜料的特殊沥青涂层才能降低表面温度,从源头上解决问题。

除了减少热负荷产生的保护功能外,NIR功能无机颜料还具有出色的耐用性。棕29颜料是一种基于氧化铁的复合无机颜料。在涂料的生产过程中,这种化学物质具有极高的热稳定性和较好的耐化学性。在最终应用中,出色的耐候性赋予了彩色外观不褪色的特点,并由于减少了定期翻新需求,还节约了资源的消耗。

### 用干颜料制备涂料,降低能耗

交付形式是提高颜料可持续性的一个重要创新领域。虽然为了稳定性,颜料制剂通常为液体、浆料,以简化其在涂料生产中的使用,但干颜料制剂具有更好的清洁和储存性能。

颗粒形式的干颜料制备简化了处理,加快了生产工厂的产量,并减少了涂层生产过程中最耗能的工艺步骤所需的能量。因此,增加的使用价值结合了经济和环境的影响,从而获得了可持续性的优势。一个重要的发展领域也是易分散颜料的开发,其目标是开发一种使涂料公司能够减少生产过程中的时间和成本的新技术。

图3显示了传统的涂料分散工艺,包括预分散和复杂的研磨过程,最终需要几个小时才能产生所需的颜色。如果使用干颜料制剂,则可以完全省略时间和能量密集分散过程。相反,只需将颜料颗粒简单地搅拌到粘合剂中。

由于颗粒已经进行了分散优化,质量控制过程也得到了简化。颗粒颜料制剂用于生产功能性沥青涂料时,无需进行工艺中的着色强度和主色调测试。如果偶尔需要调整,可以将颜料添加到成品批次中,而无需再进行研磨。

### 将配方减少到必要的最低原料数

除了减少资源的特殊功能和分配形式外,加强可持续颜

料性能还考虑了将成分减少到必需的最低原材料数量的趋势。人们更准确的分析可能性和对物质可能对环境对人类福祉的影响的更好认识,使得全球监管法规越来越严格,例如对铬酸铅的禁令、对挥发性有机化合物(VOC)、生物杀灭剂的限制,以及要求油漆中不含APEO(烷基酚乙氧基化物)等等。

因此,几十年来,沥青中挥发性有机化合物的使用一直是监管的重点,这导致了使用零VOCs的水性沥青乳液的开发。这些涂料由严格必要的原材料制成,并由州和联邦机构定期取样,以确保质量和EHS合规性。典型的封闭涂层测试表明,其VOC的总含量低于25 ppb。

越来越多的全球法律法规、非政府组织倡议以及消费者指南的生态标签,使得涂料配方中所有成分的相关性也成为颜料开发的重要参数。

虽然使用更多的添加剂会使涂料生产变得更加复杂,但也需要说明特定成分的使用情况。因此,一个重要的发展领域是创造通用但不含添加剂的颜料,这些颜料不会对涂料配方产生不利影响。此外,由于环境、健康和法规的高度相关性,专家团队现在整合了最新的全球标准,将新发现转化为生产和创新产品的要求。

### 结论

涂料行业正致力于研究综合方法,使其产品和价值链的二氧化碳足迹透明和具有可比性,以可持续性优势为目标已成为开发新涂料解决方案的决定性因素。亚利桑那州凤凰城的冷沥青表面应用,使太阳能热管理成为工业涂料功能设计的灯塔项目。☞

Jana Heiler博士是Sun Chemical公司建筑和工业涂料全球商业营销经理,欲了解更多关于Xfast Black和Sicopal Black太阳能热管理功能颜料的信息,请访问[www.sunchemical.com/solar-heat-management-pigments](http://www.sunchemical.com/solar-heat-management-pigments)。Davis Koleas是CoolSeal by GuardTop公司的可持续发展总监。了解更多信息,请访问<https://guardtop.com/coolseal/>。

### 参考资料

1. World Meteorological Organization Website. <https://community.wmo.int/activity-areas/urban/urban-heat-island> (08-07-2022).
2. United States Environmental Protection Agency Website [<https://www.epa.gov/green-infrastructure/reduce-urban-heat-island-effect>] (08-07-2022)
3. Website of the City of Phoenix with information about the Cool Pavement Program. <https://www.phoenix.gov/streets/cool-pavement> (08-09-2022).





# 优谦助剂

## 涂料专业助剂制造商

本公司多年来专业从事涂料助剂的研发、生产及销售。目前在油性涂料领域形成了比较完整的产品体系：分散剂系列、消泡剂系列、流平剂系列、手感剂、催干剂、防沉剂、附着力促进剂等。

产品**质量稳定**，**性价比高**，是您理想的选择！

优化组合 谦者共赢

### 本期隆重推介：消泡剂 U-510

产品特性：

- 在PE涂料体系，能非常显著的抑制和消去因蓝、白水加入后产生的气泡，便于生产施工。
- 能快速消去在木器涂料底漆施工时，因木材多孔质而产生的气泡，有利于底漆对多孔质材料的渗透性。
- 在烤漆作业中，可得到较厚的涂膜而不生沸腾现象。

适用范围：油性涂料，油墨体系

添加量：对全量 0.2-2%



**欢迎来电咨询索样！**



佛山市优谦新材料有限公司

地址：广东省佛山市顺德区大良延年路都荟广场35座908

电话：0757-22616498 传真：0757-22616598

公司手机：18925919035

网址：[www.fsuchem.com](http://www.fsuchem.com)

# 提高油漆和涂料涂装工艺效率的方法

作者 Tasha Jamaluddin, 董事经理, Epccon Industrial Systems公司

## 表

面的工业油漆和涂料通常涉及热处理阶段，同时排放大量VOC，这使得该工艺非常适合具有多级热回收的集成“烘箱/氧化炉组合”设计。通过利用热交换器来传递热量，有可能回收和再循环大部分热能，否则这些热能会在该过程中被浪费，并可节省数百万美元的年度运营成本。

在工艺气体进入空气污染控制单元时，主要的热交换器用于对其进行预热，其典型形式是再生和热氧化剂回收。在此基础上，可以利用二级甚至三级热交换系统来进一步回收热能。在工业油漆和涂料涂装中，烘箱和氧化过程之间采用多级热回收不仅确保了排放合规性，还提高了热效率和整体系统性能，相当于更可持续、更均匀的零碳运行。

以下三个项目案例研究均表明，无论生产细节或材料规格如何，在整个过程中管理气流和热回收的定制工程系统都有诸多优势。

## 案例1：金属工艺的涂层系统

### 挑战

一家金属加工厂需要更换几个旧的涂装线烘箱和一个独立的空气污染控制系统。该工厂不仅希望在遵守排放法规的同时提高生产能力，而且还希望可以提高运营效率。

在对现有运行系统进行了广泛评估和考虑后，确定该应用的最佳解决方案是系统组合布局，包括一个带有单一热氧化炉的3区底漆处理炉和4区面漆处理炉，以及一级和二级热回收系统。这一综合系统充分利用了流程的每一部分，确保热量和材料不会被浪费。

### 解决方案

根据工艺，通常会将涂层烤炉设计为多个区域。烤炉内的不同区域有个逐步加热的过程，这在处理某些材料（如油漆或金属）时是一个至关重要的组成部分。在这个特殊的系

统中，三区底漆烤炉将底漆固化到金属上，达到的温度为500–600°F。当金属通过每个区域时，4区面漆烤炉继续固化油漆，逐渐达到所需的最高金属温度。

当涂漆金属条在底漆和面漆烘箱中固化时，油漆溶剂蒸发。然后，这些含VOCs的空气从烤炉的工作腔中提取出来，并通过热氧化炉的主热交换器，该主热交换器将来自烘箱的工艺流预热至1100°F以上，以最大限度地减少氧化剂燃烧器消耗燃料。氧化过程中VOC的放热反应有助于进一步使氧化剂的保持腔充当自持剂，而无需任何额外的燃烧器来输入热量。一旦来自底漆和面漆涂布室的污染空气被热氧化剂有效地清洁，它就会通过二级热交换器。二级热交换器的使用进一步建立了一个高效、经济、闭环的解决方案，因为它能不断地将预热空气供应回底漆烘炉和面漆烘炉。

除集成烘箱/氧化炉系统外，工艺中还设计了额外的三级热回收方法，以进一步回收热能，提高节能效果。安装一个废热热水器，以收集烟道废气中的可用废热，从而产生清洁金属条所需的热水，而无需使用燃烧器和消耗额外的燃料。

## 结果

在一级热交换器中，当溶剂蒸汽氧化并且发生放热反应时，溶剂充当氧化剂的燃料，将氧化剂的燃料成本降至最低。一级热交换器最终为该设施节省了每小时约8.0 MMBTU，二级热交换器回收热氧化炉的废热，将清洁的热空气再循环回烤炉，从而使烤炉燃烧器的燃料消耗量每小时减少了约6.0 MMBTU。此外，增加废热热水锅炉，将水加热至所需温度，每小时又为设施额外节省3.0 MMBTU。

总的来说，优化后的金属涂层应用系统每小时可节省超过17.0 MMBTU的燃料，相当于每年仅燃料费用就可节省42万美元。这种将热处理和空气污染控制系统相结合的专利方法，再加上寻找额外的机会来捕获和回收热量，是热工程在金属涂装工艺中通过效率创造价值的一个主要案例。

## 案例2：连续卷材生产中的树脂应用

### 挑战

一家大型工程公司正在为连续卷材浸涂树脂制造厂寻求25000–35000 SCFM的大型加力燃烧室或直接燃烧式热氧化炉（DFTO），该工厂违反了EPA的规定，即将关闭。他们的目标是控制来自混合区、储存区、涂料区和固化炉等多个来源的挥发性有机化合物的总捕获量，并将整个操作过程中所有受污染的废气排放到一个空气污染控制单元，这项工作的燃料消耗大约为每小时485美元。

工程公司对这种大小的独立加力燃烧室的运营成本一无所知，他们通过一位代表该公司的律师与国家机构合作，唯

图1 ❖ 作为三级热回收装置的废热热水器，利用烟道废气中的多余热能产生清洁金属条所需的热水。



图2 ❖ 热交换器的横截面图，显示了在热氧化炉和烘箱之间进行热量回收的壳管结构。



一关注的是如何减少挥发性有机化合物，并确保该设施符合监管要求，以保持其运营。

### 解决方案

Epcon的应用工程师对整体进行了研究，并提出了解决方案，该方案使用了一个小得多的蓄热式热氧化炉，而不是他们正在寻求的30000 SCFM的大型加力燃烧室，它只需要大约6000 CFM，因为它是一个与工艺加热炉集成在一起的综合系统，且具有一级和二级热交换器。

安装主热交换器以预热来自不同来源的污染废气，通过

**图 3** ❖ 正在安装的再生式热氧化炉，显示了交替热回收循环中使用的两个陶瓷介质衬里床。



捕获所有受影响区域的逃逸排放物并利用这些潜在的工艺热量，可以显著提高主热交换器的操作效率，因为将氧化剂加热到适当的温度以消除VOC所需的燃料更少。此外，它并未将清洁的热空气释放到大气中，而是将其从氧化炉送至二级热交换器。热能未被浪费，而是被回收并重新供应给三个工艺烘箱，这种封闭的系统在节省燃料方面起到了双重作用。

### 结果

除了符合EPA的要求和能够继续运行外，该系统还有几个额外的好处。首先，这是一个比预期小得多的系统，前期设备占地面积和成本都显著降低。此外，一级和二级热交换器的热回收几乎不增加氧化炉和烘箱的燃料成本。最重要的是，该系统的整体安全性大大提高。由于二级热交换器的热回收，具有非常高LFL（可燃下限）的烘箱能够在没有燃烧器或火源的情况下运行。

## 案例3：金属卷材涂层的涂装

### 挑战

生产线速度高达700英尺/分钟的卷材涂装作业，使用了一个旧的加力燃烧室和一个100英尺长的固化烘箱。评估合适的氧化系统需要深入分析特定的工艺气体和操作参数，因为有许多配置可供选择，加力燃烧室或直接燃烧热氧化炉（DFTO）是最基本的系统，因为它不包含内部热回收系统，而热回收系统则是高VOC水平和波动操作条件的理想选择。

### 解决方案

经过大量分析，最后确定了一个更复杂的系统，包括45000 SCFM再生热氧化炉以及多级热回收方法。再生系统通常用于较大的工艺空气流，在至少两个固定的陶瓷介质衬里床之间吸收和传递热量，并具有连接这两个床的公共燃烧/保持室。来自燃烧室的热空气流经其中一个床，将其加热，而另一个则排出，以连续的保留和排出交替循环进行。再生系统可以处理一系列的工艺流量，且通常产生80%到95%以上的热能回收效率。

对于该设计，一级和二级热交换器均纳入整个系统内，再生氧化炉的循环气流机制充当主热交换器。然后，离开再生氧化炉的清洁空气继续进入二级热交换系统，该系统利用来自热氧化炉燃烧过程的废热，在整个制造设施中运行其他并行生产工艺，并对各个烘箱进行预热。

### 结果

具有低效加力燃烧系统的旧系统使用了4000万BTU/小时。带有一级和二级热交换器的新型再生式热氧化炉将燃料消耗量降低至1600万BTU/小时，节省了2400万BTU/小时，即每年节省2100亿BTU。

### 结论

“烘箱/氧化炉”组合系统可以在几乎任何需要工艺加热设备和空气污染控制系统的制造工厂中实施，根据独特的应用要求，不同类型的热交换器可以战略性地集成到整个工艺系统中。正如这三种不同的油漆和涂料涂装所证明的那样，通过热交换器在氧化炉和烘箱之间不断回收热量，组合系统可以创造最佳的运行效率，并允许设施在整个过程中利用热能。

在建造新设施或更换旧油漆和涂料涂装线时，让热回收专家对整个过程进行评估至关重要，并可以将独立设备重新设计成一个集成系统。通过在流程的各个阶段提取和回收热量，多级热回收可以创建一个闭环系统，是流程效率最大化、降低运营成本和燃料消耗的最佳方式。⌘

\*所有图片均由Epcor Industrial Systems公司提供。

# 颜料分散工艺

作者 **Mike Praw**，技术服务和开发经理 — 涂料和性能产品，Indorama Ventures：综合氧化物和衍生物，The Woodlands，得克萨斯州

**在** 上一篇文章中，我们讨论了高速分散。在本文中，我们将继续讨论分散性，这次是我用双轴离心机开发的一种快速筛选方法。此工艺不仅节省了时间，还能显著提高产出。在开发过程中，我使用了实验室砂磨机和高速分散机进行研磨，并将结果与新方法的结果进行了比较。调整该方法，直到几种不同分散剂的结果一致，着色强度和研磨的差异在测试误差范围内。

颜料分散剂的测试方法是在颜料/水或颜料/树脂混合物中加入标准量或预测量的分散剂，通过改变分散剂相对于颜料量的加量来进行测试。分散剂的添加是根据颜料固体含量的百分比来确定的，这些混合物随后使用机械能进行分散，高速分散浆用于无机颜料或填料，或使用介质磨机来分散有机和炭黑颜料。然后测量混合物的粒度，当达到最佳粒度时，测量其粘度。通过测量颜料中不同添加量分散剂的粘度获得应用情况和粘度曲线，可以确定该分子作为分散剂的潜能和最佳分散剂添加量。

实验室筛选分散剂通常要求最小样本量为几百克。这导致原材料消耗增加，产生的废物量增加，以及完成分散需要更多时间。为了提高效率，使用双轴离心机开发了一种新的分散方法，该方法只需35 - 60克样品，便可重复分散，着色强度变化约为+/-2%。该过程也比传统的实验室研磨方法快得多，因为您可以同时进行多种分散。由于无需清洗研磨或分散机，因此节省了大量的时间和原材料。

有几家双轴离心机制造商，但大多数制造商的工艺流程都相同。与名称相反，我们这台双轴离心机是一台混合器，而不是分离器。

使用传统的介质研磨机，通常一天可以进行两到四次分

散。使用此工艺，每天可以进行12次分散，包括添加到涂料和涂料的应用。

所需物品：

- 涂料原材料和天平（优选0.001 g）；
- 有机颜料和炭黑的分散介质（铅珠）；
- 每个分散剂一个小混合杯（一次最多三个）；
- 一个中等大小的混合杯，用于测试涂料中分散剂的

图1 ❖ 双轴离心机（从上方向内看）。

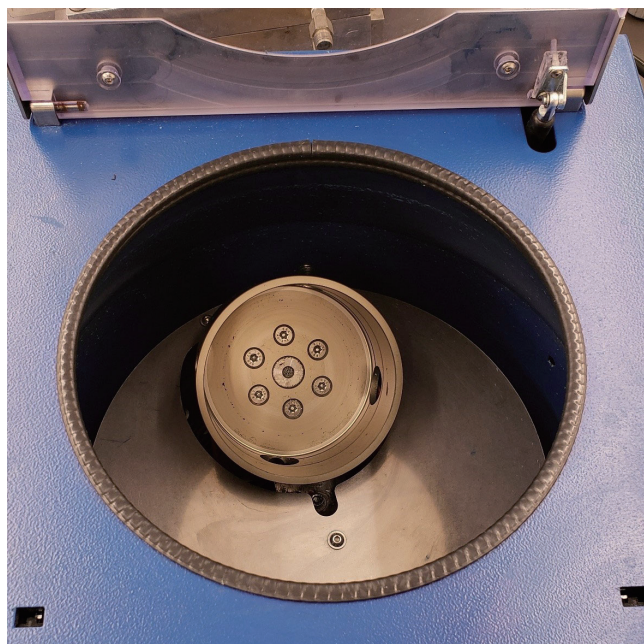


图2 ❖ 样品托双轴离心机（三个用于研磨，一个用于测涂料着色强度）。



图3 ❖ 置于样品架的三个被分散样品。



着色强度；

- 测定涂层着色强度或颜色的方法；
- 基材和涂敷设备。

### 方法

使用以下配方和各种颜料的不同等级的分散剂活性添加量，发现这些添加量适用于大多数颜料和分散剂。例如，炭黑分散体在水中的最佳分散剂添加量在30–60%活性。然而，如果炭黑粒径较大，且表面经处理过，则需要较低的活性含量。对于细颗粒大小的炭黑颜料，情况则刚好相反。以下建议的添加量是一个很好的参考起点。

所用配方取决于应用，分散强度和时间取决于配方。

该方法最好用于低粘度分散体，高粘度会抑制介质的动能，并将其转化为热量，从而使系统温度迅速提高。

对于下列配方，方法如下：

- 在天平上，称量分散剂和水。

图4 ❖ 放置在双轴离心机篮中的样品架（涂料样品）。



表1 ❖ 颜料固体上分散剂活性的建议添加量水平。

颜料固体份的分散剂活性物质			
颜料	低添加	中添加	高添加
炭黑	30%	45%	60%
有机颜料	10%	20%	30%
钛白粉和填料	3%	6%	9%
氧化铁	4%	8%	12%

图5 ❖ 容器在第一次分散循环前用胶带粘住，以避免泄漏。



**表 2** ❖ 酞菁蓝配方。

酞菁蓝		分散剂A	
颜料固体份的分散剂活性加量 (%)	10.00%	20.00%	30.00%
颜料 (关于总分散度) (%)	30.00%	30.00%	30.00%
分散剂的活性 (%)	60.00%	60.00%	60.00%
配方			
	单位 (克)	单位 (克)	单位 (克)
水	21.6	18.90	16.20
分散剂	2.63	5.25	7.88
消泡剂	0.28	0.35	0.42
颜料	10.50	10.50	10.50
合计	35.00	35.00	35.00
磨珠/介质	60.00	60.00	60.00
添加分散剂和水, 并搅拌	在1000rpm下搅拌1分钟		
添加消泡剂并搅拌	在2000rpm下搅拌1分钟		
添加颜料并搅拌	在2000rpm下搅拌1分钟		
分散循环第一次并加速	在800rpm下搅拌30秒, 然后1500rpm搅拌5分钟		
冷却, 分散循环第二次并加速	在800rpm下搅拌30秒, 然后1500rpm搅拌5分钟		
冷却, 分散循环第三次并加速	在800rpm下搅拌30秒, 然后1500rpm搅拌5分钟		

**表 3** ❖ 炭黑配方。

炭黑		分散剂A	
颜料固体份的分散剂活性加量 (%)	30.00%	45.00%	60.00%
颜料 (关于总分散度) (%)	20.00%	20.00%	20.00%
分散剂的活性 (%)	60.00%	60.00%	60.00%
配方			
	单位 (克)	单位 (克)	单位 (克)
水	24.22	22.40	20.58
分散剂	3.50	5.25	7.00
消泡剂	0.28	0.35	0.42
颜料	7.00	7.00	7.00
合计	35.00	35.00	35.00
磨珠/介质	60.00	60.00	60.00
添加分散剂和水, 并搅拌	在1000rpm下搅拌1分钟		
添加消泡剂并搅拌	在2000rpm下搅拌1分钟		
添加颜料并搅拌	在2000rpm下搅拌1分钟		
分散循环第一次并加速	在800rpm下搅拌30秒, 然后1500rpm搅拌5分钟		
冷却, 分散循环第二次并加速	在800rpm下搅拌30秒, 然后1500rpm搅拌5分钟		
冷却, 分散循环第三次并加速	在800rpm下搅拌30秒, 然后1500rpm搅拌5分钟		
冷却, 分散循环第四次并加速	在800rpm下搅拌30秒, 然后1500rpm搅拌5分钟		

- 在机器上以1000 rpm混合一分钟。
- 添加消泡剂, 并在2000 rpm下混合一分钟。
- 添加颜料, 并在2000 rpm下混合一分钟以润湿颜料。
- 如果需要介质, 添加然后开始分散。
- 通常需要三到四个短的分散步骤, 这是为了减少样品中的热量积聚。
- 建议在分散循环步骤之间停留5至15分钟, 以使样品冷却。

表 4 ❖ 二氧化钛配方。

二氧化钛		分散剂A	
颜料固体份的分散剂活性加量 (%)	3.00%	6.00%	9.00%
颜料 (关于总分散度) (%)	70.00%	70.00%	70.00%
分散剂的活性 (%)	60.00%	60.00%	60.00%
配方			
	单位 (克)	单位 (克)	单位 (克)
水	15.66	13.50	11.34
分散剂	2.10	4.20	6.30
消泡剂	0.24	0.30	0.36
颜料	42.00	42.00	42.00
合计	60.00	60.00	60.00
磨珠/介质	无	无	无
添加分散剂和水, 并搅拌	在1000rpm下搅拌1分钟		
添加消泡剂并搅拌	在2000rpm下搅拌1分钟		
添加颜料并搅拌	在2000rpm下搅拌1分钟		
分散循环第一次并加速	在2000rpm下搅拌2分30秒		
冷却, 分散循环第二次并加速	在2000rpm下搅拌2分30秒		
冷却, 分散循环第三次并加速	在2000rpm下搅拌2分30秒		

表 5 ❖ 氧化铁黄配方。

氧化铁黄		分散剂A	
颜料固体份的分散剂活性加量 (%)	4.00%	8.00%	12.00%
颜料 (关于总分散度) (%)	60.00%	60.00%	60.00%
分散剂的活性 (%)	60.00%	60.00%	60.00%
配方			
	单位 (克)	单位 (克)	单位 (克)
水	21.36	18.90	16.44
分散剂	2.40	4.80	7.20
消泡剂	0.24	0.30	0.36
颜料	36.00	36.00	36.00
合计	60.00	60.00	60.00
磨珠/介质	无	无	无
添加分散剂和水, 并搅拌	在1000rpm下搅拌1分钟		
添加消泡剂并搅拌	在2000rpm下搅拌1分钟		
添加颜料并搅拌	在2000rpm下搅拌1分钟		
分散循环第一次并加速	在2000rpm下搅拌2分30秒		
冷却, 分散循环第二次并加速	在2000rpm下搅拌2分30秒		
冷却, 分散循环第三次并加速	在2000rpm下搅拌2分30秒		

• 最后一次循环后, 测试研磨情况 (首选Hegman Gauge)。

避免快速冷却样品 (例如放入水中), 因为这可能会冲击系统并导致分散不佳。

机器通常具有振动传感器, 若振动超出范围, 则会自

动关闭。为了避免这种情况:

- 使用介质时, 以慢速开始混合, 然后将速度提高到全速。
- 如果使用三孔支架, 则所有孔中必须有一个样品。
- 同时混合的所有样品的重量应大致相同。如果只制



备一到两个分散体，则剩下使用空白样品。

• 如有必要，每一步骤都要有空白样（带/不带研磨介质的水）。

由于机器中篮子的角度和处理样品的角度，很难不将材料弄到容器盖上。如果液体在第一次分散循环之前沾到盖子上，则重新启动样品。建议在分散循环之间快速摇晃容器，以使盖子上的任何潜在材料均化。盖子上的液体还会带来其他问题，当容器中的材料变热时，容器内部的压力增加，迫使材料流出，并迅速弄脏机器内部。结果发现，用胶带包裹容器可以最大程度地减少意外发生。由于标签会被遮挡，建议使用记号笔在容器顶部进行标识。

### 样品配方

以下是一些简单的水性颜料分散体的样品配方，通过优化，来确定建筑色浆体系中的分散剂水平。它没有针对粘度或稳定性来进行优化，我们的目标是尽量减少原材料，以减少它们之间相互作用的机会。

大多数有机颜料可以使用酞菁蓝配方，对于吸油性非常高的红色和黄色，建议将研磨中的颜料浓度降至20%，但保持颜料固体上的分散剂活性量不变。填料（含或不含TiO<sub>2</sub>）可使用TiO<sub>2</sub>配方。

### 调漆阶段

将研磨浆料调漆或立即将其添加涂料中。静置一夜后，可能产生絮凝，因为筛选的配方未优化其稳定性。如果超过100°F/38°C，让研磨浆料冷却。

对于建筑涂料，将分散剂添加到两家不同公司的两种不同涂料中，白色（高TiO<sub>2</sub>水平）半光泽漆和深色亚光基础漆。这使得配方中的TiO<sub>2</sub>和填料添加量存在显著差异，不同公司的配方策略也不相同。在98克的涂料中加入2克分散剂，

图6 ❖ 磨浆和调漆用一个分散剂。



分散TiO<sub>2</sub>时，涂料中会添加黑色。

将混合物以每分钟1000 rpm的速度放入机器中一分钟，然后以每分钟2000 rpm的速度搅拌，再进行涂覆。

低氧化铁配方。⌘

本文中包含的所有信息均“按原样”提供，无任何明示或暗示的保证，在任何情况下，作者或Indorama均不对因使用或依赖此类信息而造成的任何性质的损害负责。本出版物中的任何内容都不应被解释为任何实体的知识产权许可，或建议、建议或授权采取任何可能侵犯任何专利的行动。“Indorama”一词仅为方便起见，指Indorama Ventures Oxides LLC、其直接和间接附属公司及其员工、高管和董事等。

将精选本刊内容在微信公众平台上分享。

请扫描下方二维码，即刻开始订阅PCI中文版精彩内容吧！

**PCI**  
Paint & Coatings Industry



PCI 视野

微信 扫一扫

关注我们

# 智能船舶涂料在满足CII要求中的作用

作者 Ryan Ingham、Marciel Gaier、Ilia Rodionov、Mo AlGermozi, Graphite Innovation and Technologies有限公司, Dartmouth, Nova Scotia, 加拿大

随着全球脱碳行动的持续推动，国际海事组织（IMO）的温室气体战略目标定为：到2030年将全球船队的碳排放量减少40%，到2050年将二氧化碳排放量减少70%。2018年，国际海事组织批准了《温室气体战略》，并将减排率与2008年基准年进行了比较。包括大型船舶能效要求在内的短期改进措施将于2023年1月1日生效。例如，现有能源效率指数（EEXI）是一种调节船舶航速和功率限制的方法，适用于《防污公约》附则VI规定的所有400 GT以上的船舶。<sup>1</sup>

船体表面的粗糙度会影响其水动力性能，并会因船龄、油漆涂施不当、涂层损坏、磨损和生物淤积而增加这种负面影响，船体粗糙度的增加也会导致船舶燃料消耗量和温室气体（GHG）排放量的增加。由于监管机构要求实施能效措施的压力越来越大，这一现象对船舶来说正成为一个更大的问题。另一个例子是国际海事组织的碳强度指标（CII），这是总吨位超过5000 GT船舶的运行效率参数。<sup>1</sup> EEXI和CII措施都将引导船主要通过改装来投资于节能设备，或通过限制发

动机功率来减少船舶的运行碳排放。<sup>1</sup> 根据先前在船舶能源和效率领域以及船体涂层作用的研究，CII参数将受到船主对表面处理、船体涂层体系以及保持船体和推进效率能力的选择的影响。

## 船舶涂料技术类型

传统的防污涂料会析出杀菌剂，如铜盐和锌，以杀死污垢生物并保持船体清洁。<sup>2</sup> 自2008年以来，国际海事组织禁止使用有机锡基防污漆，因为它们对非目标海洋生物具有有害影响。<sup>3</sup> 软污垢释放（SFR）聚合物涂层现在正被用作烧蚀技术的替代方案，因其光滑性、滑动性、化学两亲性和F-有机油的逐渐释放，有限的海洋生物可以粘附在SFR表面。<sup>4</sup> 新出现的硬污垢释放（HFR）涂层是传统有毒防污和SFR涂料的环保替代品，因为它们无需使用杀菌剂、含氟聚合物和F-有机油释放物等物质。

HFR的防污机理与SFR涂层相似，不同之处在于其提高了机械耐久性，易于修复，且不存在对水生环境有害的物

质。与SFR涂料一样，HFR涂料有望通过在恒定速度下降低螺旋桨和发动机负荷来减少船舶的阻力和碳足迹，并降低水下辐射噪声（URN）水平。<sup>5</sup>

Graphite Innovation and Technologies公司（GIT）最近为HFR技术申请了专利<sup>6</sup>，该技术基于聚合共混物在喷涂时的自组装与交联机制之间的相互作用，两亲性聚合物与石墨烯纳米颜料经热反应固化后，获得刚性的两亲性表面，能够最大限度地减少与各种污垢物质的粘附相互作用。

## 船体清洁和螺旋桨抛光行为Activities

保持船舶最高运行性能和降低碳排放的一种有效方法是保持船体和螺旋桨清洁，避免生物污染。水下船体和螺旋桨清洁技术可以恢复表面的清洁；然而，它们也会产生其他问题：

- 先前的研究表明，各种船体清洁技术会显著增加船舶的杀菌剂排放，即铜化合物。<sup>7,8</sup> 此外，基于杀菌剂的涂层在清洁后会增加表面粗糙度，随着时间的推移，这会降低船舶的性能。
- 如果是不含杀菌剂的涂层，例如硅基SFRs，由于其机械强度低，在清洁时，涂层则可能受到损坏。
- 由于释放机制（铜基杀菌剂或硅油）的耗尽，基于硅的SFRs和基于杀菌剂的涂层在水下清洁后都会降低其性能。

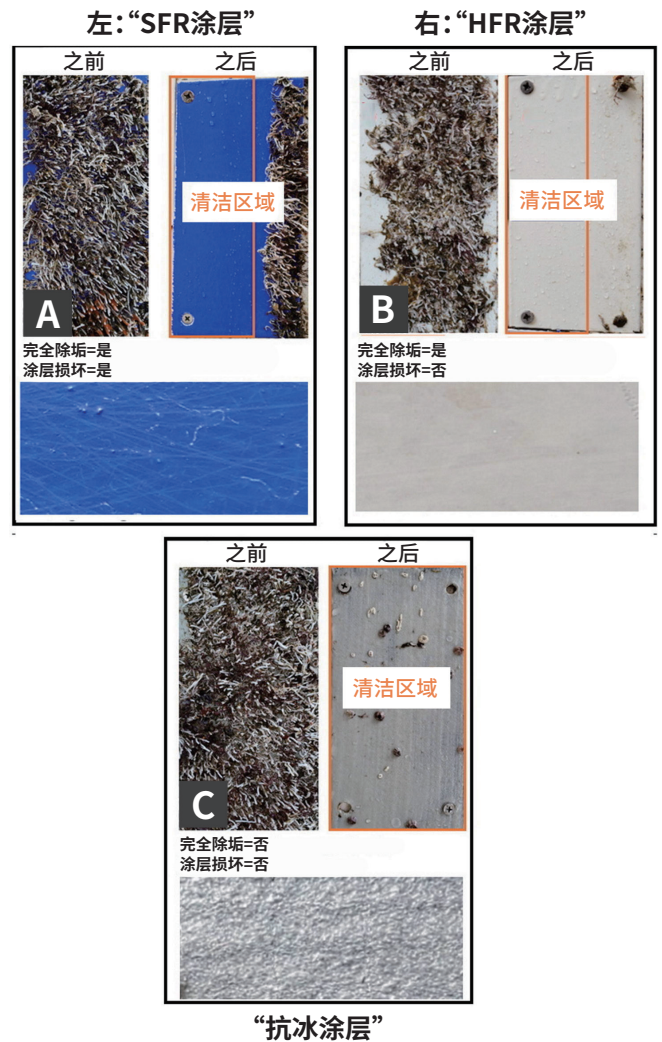
## 防污性能

HFR涂层的防污性能和耐久性有助于在船舶的整个生命周期中保持船体不受干扰，包括船舶推进时剪切引起的污垢自动释放和软污垢清洁程序。在港口对船舶进行机械维护（对水下船体进行习惯性和频繁的机械维护，对涂层的影响最小）已被认为是控制生物淤积增长的可行方法。<sup>9,10</sup>

GIT与G.Swain教授（腐蚀和生物结垢控制中心）团队合作，对HFR产品的静态污垢进行量化，验证水中清洁<sup>11</sup>，量化保持涂层无污垢的努力，并与商业SFR和抗冰“惰性”行业标准进行比较。将上述三种涂料涂敷在三块4\*8英尺的喷砂钢板上，并将其浸入佛罗里达州卡纳维拉尔港的海水中五周（2021年7月），然后评估其污垢脱落潜力。

图1显示了三种涂层在静置五周后的对比。所有表面都存在主要由管虫组成的软质和钙质污垢，表面覆盖率至少为30%。所有表面都有藤壶，但对于SFR和HFR涂层，它们是作为部分被鱼类侵蚀（被鱼类破坏）的生物形式存在的。所有涂层都使用商用尼龙船体清洁刷进行清理，该刷沿着测试的面漆刷了四次，唯一一种完全清洁且无任何损坏的涂层类型是HFR产品。该涂层也没有完全暴露在刷子上，但所有的硬污垢都被靠近刷套的水流所清除（图1:B），这表明污垢的

**图 1** ❖ 三个测试体系在生物污垢和梳理研究不同阶段的视觉比较：（A）SFR涂层 - 蓝色样板，（B）HFR涂层 - 白色样板，（C）抗冰涂层 - 灰色样板。在三个部分中，左侧为样板预清洁的样子，右侧的样板代表由机器人尼龙刷清洁的表面区域（用橙色标出），下方的图像表示涂层完成清洁后的照片。



附着力非常低，因此显示出很强的污垢释放性能。对清理后的涂层进行目视比较，未发现该过程对防冰涂层或HFR涂层产生严重损坏，而SFR涂层则出现了划痕和凹槽，这很可能是由于机械清洁过程中产生的钙质碎屑造成的，实际上证实了HFR体系在现场具有优异的机械稳固性。

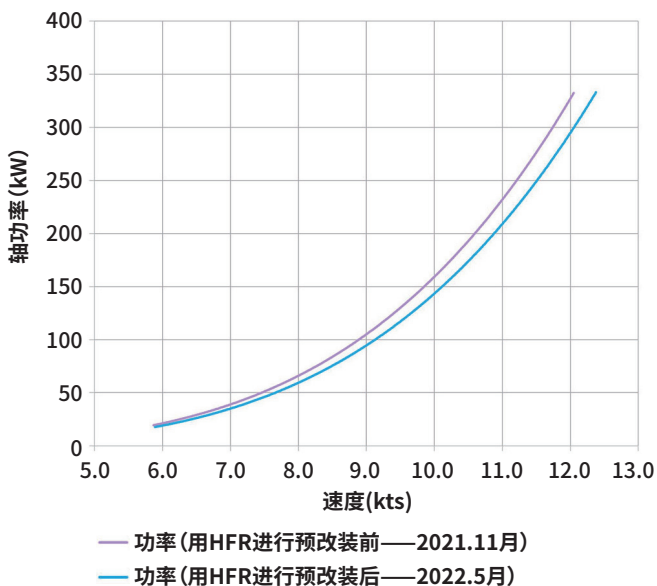
## 通过速度试验量化HFR对燃油效率和功率的影响

当HFR涂层首次用于刚出坞的船舶时，显示出超低的摩擦系数。光滑、低摩擦的涂层因为其耐久性和长期保持低表面摩擦的能力更强，可在整个干船坞周期内显著节省燃料

图2 ❖ 一艘70米长的冰上航行船，配有新涂敷的HFR产品。



图3 ❖ “极地王子”号的海上试验结果显示了轴功率与速度的关系。



(取决于它们能保持清洁表面多长时间)。

根据ISO 15016:2015，船级社（劳氏船级社）在一艘70米长的破冰船上进行了航速试验（图2），这些航速试验是在用HFR涂层改装船体之前以及在类似环境条件下改装后进行。

图3中的结果表明，与之前的船体状况（即清洁的破冰涂层体系）相比，该船在恒定速度下轴功率降低了约10.4%。

从收集的数据中也可以提取出0.60节（5.0%）的最大速度增益（图4），在恒定轴转速下，平均速度增益为3.7%。这些真实世界的结果证实了一个理论概念，即具有较低摩擦系数的光滑船体涂层可以对船舶效率产生显著影响，进而显著

图4 ❖ “极地王子”号的海上试验结果显示了速度与轴转速的关系。

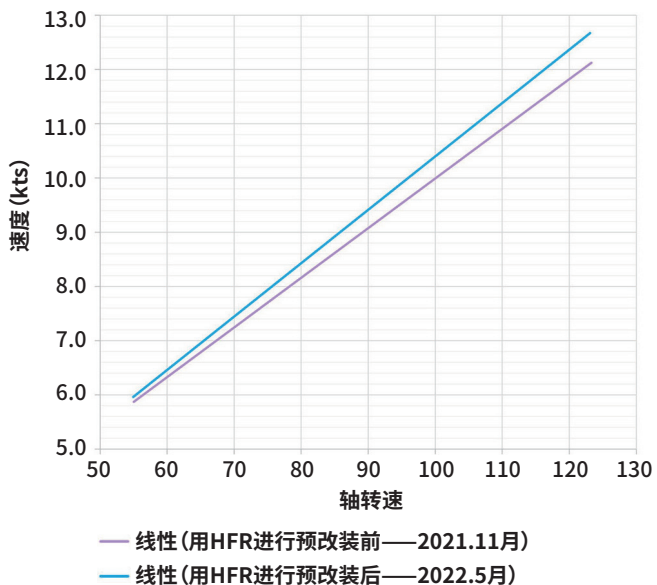
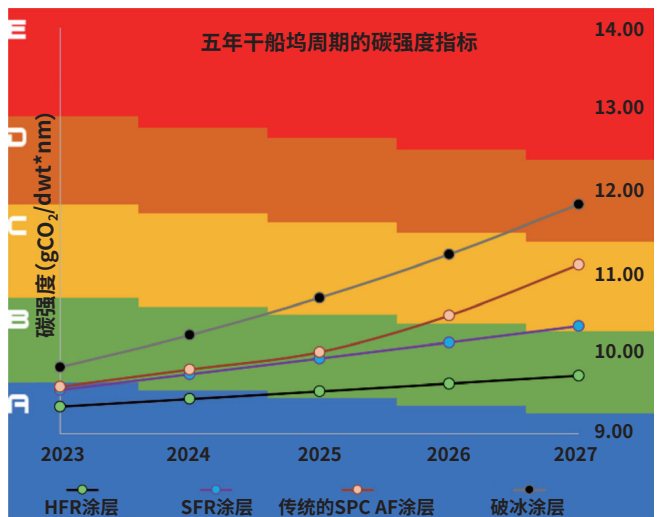


图5 ❖ 碳强度指标（CII）模拟了一艘<26,500 DWT天然气运输船在五年干船坞周期内(2023 - 2027年)的各种船体涂层体系情况。



降低二氧化碳的排放。

船舶CII公式的重点是每艘大于5000总吨（GT）的船舶的年运行效率，基于它们的行驶距离、油耗、燃油类型和容量等。因此，在CII计算中，燃料效率的任何增量效益都是逐年实现的，如下所示：

$$\text{年CII} = \frac{\text{年度油耗} * \text{CO}_2\text{系数}}{\text{年行驶距离} * \text{运载能力 (DWT)}}$$

以下公式计算了2023年至2026年船舶相对于2019年基准线所需的CII:

CII达标限值公式= $CII_{ref} \times \frac{(100-Z)}{100}$ ，由此 $CII_{ref}=a \times \text{运载能力}^c$ ，“a”和“c”是船舶类型的特定标量，“Z”为减少系数从2023年的5.0 (%)到2026年的11.0 (%)。

根据原有的涂层系统，从传统面漆转向HFR产品可以提高船舶的年度CII评级，以满足船主对CII降低的要求，并提高其收益。

图5显示了一艘约26,500 DWT的天然气运输船的CII参考值，该船于2022年进行坞修，并在2027年下一次坞修计划之前采用2.0%的CII降低系数。使用四种不同涂层类型的现场和实验室性能数据分别计算了性能值，选择使用HFR涂层使其离坞后的评级为A级，并在第五年运行时缓慢增加到了B级。

SFR和SPC涂层体系在离坞后也都达到了A级，并且在第五年都达到了C级。最后，破冰涂层体系在离坞后达到B级，到第五年达到了D级。这些逐年模拟的CII值是三个主要因素的结果：船体粗糙度和离坞后的表面摩擦、船体表面修整措施导致船体的粗糙度增加，以及各种污垢环境中防污/污垢释放机制的有效性。

## 结论

通过优异的机械性能和保持低船体粗糙度和表面摩擦阻力的能力，新时代的硬防污海洋涂料可以为船主保持最佳的CII评级。船主必须根据船舶航线、贸易和活动选择正确的船体维护计划，对于性能较好的船舶，船体涂层体系的选择可能带来A级和D级的CII评级之间的差异，而对于性能较差的船舶，这可能意味着B级/C级和E级之间的区别，因此需要船主选择正确的行动计划。CII计算结果表明，涂层体系生命的最后两年对于船舶保持较好的CII评级至关重要，在这种情况下，HFR和SFR涂层体系为最优选择。✂

## 参考资料

<sup>1</sup> IMO, “Further Shipping GHG Emission Reduction Measures Adopted,” 2021. <https://www.imo.org/en/MediaCentre/PressBriefings/pages/MEPC76.aspx> (accessed Jan. 10, 2022).

<sup>2</sup> Schultz, M.P. “Effects of Coating Roughness and Biofouling on Ship Resistance and Powering,” *Biofouling*, vol. 23, no. 5, pp. 331–341, Oct. 2007, doi: 10.1080/08927010701461974.

<sup>3</sup> Dafforn, K.A.; Lewis, J.A.; Johnston, E.L. “Antifouling Strategies: History and Regulation, Ecological Impacts and Mitigation,” *Mar. Pollut. Bull.*, vol. 62, no. 3, pp. 453–465, Mar. 2011, doi: 10.1016/J.MARPOLBUL.2011.01.012.

<sup>4</sup> Zhang, Z.P.; Qi, Y.H.; Ba, M.; Liu, F. “Investigation of

Silicone Oil Leaching in PDMS Fouling Release Coating by Confocal Laser Scanning Microscope,” *Adv. Mater. Res.*, vol. 842, pp. 737–741, 2014, doi: 10.4028/WWW.SCIENTIFIC.NET/AMR.842.737.

<sup>5</sup> Vard Marine Inc. “Ship Underwater Radiated Noise,” 2019. Accessed: Jan. 10, 2022. [Online]. Available: [https://publications.gc.ca/collections/collection\\_2021/tc/T29-151-2019-eng.pdf](https://publications.gc.ca/collections/collection_2021/tc/T29-151-2019-eng.pdf).

<sup>6</sup> Gaier, M.; AlGeremozi, M.; Rodionov, I. “Composition for a Coating. Coatings and Methods Thereof,” *Internation Patent WO2021/226699 A1*, Graphite Innovation and Technologies Inc., May 2021.

<sup>7</sup> Schiff, K.; Diehl, D.; Valkirs, A. “Copper Emissions from Antifouling Paint on Recreational Vessels,” *Mar. Pollut. Bull.*, vol. 48, no. 3–4, pp. 371–377, 2004, doi: 10.1016/J.MARPOLBUL.2003.08.016.

<sup>8</sup> Earley, P.J.; Swope, B.L.; Barbeau, K.; Bundy, R.; McDonald, J.A.; Rivera-Duarte, I. “Life Cycle Contributions of Copper from Vessel Painting and Maintenance Activities,” *Biofouling*, vol. 30, no. 1, pp. 51–68, 2014, doi: 10.1080/08927014.2013.841891.

<sup>9</sup> Hearin, J. “Analysis of Long-Term Mechanical Grooming on Large-Scale Test Panels Coated with an Antifouling and a Fouling-Release Coating,” *Biofouling*, vol. 31, no. 8, pp. 625–638, Sep. 2015, doi: 10.1080/08927014.2015.1081687.

<sup>10</sup> Oliveira, D.R.; Granhag, L. “Ship Hull In-Water Cleaning and its Effects on Fouling-Control Coatings,” *Biofouling*, vol. 36, no. 3, pp. 332–350, Mar. 2020, doi: 10.1080/08927014.2020.1762079.

<sup>11</sup> Tribou, M.; Swain, G. “Grooming Using Rotating Brushes as a Proactive Method to Control Ship Hull Fouling,” *Biofouling*, vol. 31, no. 4, pp. 309–319, Apr. 2015, doi: 10.1080/08927014.2015.1041021.

# 抗油污和 抗咖啡污渍性能

## 一种用于汽车内饰的新型自消光涂料

作者 **Dieter Wehner**, 功能涂料全球技术经理, 朗盛公司 (BUURE), 德国, Leverkusen

# 最

近, 聚合物基消光涂料成为汽车内饰的首选。自消光聚合物消光剂开创了一个新的性能领域, 与传统的硅基消光剂相比, 柔软的触觉和无损坏行为是它的优势性能特点。

然而, 即使是聚合物消光剂也不能在赋予消光效果的同时, 还能拥有防油污和抗咖啡污渍的效果, 满足汽车市场的需求仍然是一个重大挑战。此外, 即使体系有专门的防污性能, 咖啡污渍仍然是一个重要问题。

LANXESS在自消光化合物方面的研究取得了进展, 优化了配方, 可满足最严格的防油污性能和耐咖啡污渍要求。与标准自消光漆相比, 新开发的涂料可以显著提高防污和防咖啡污渍性能, 新配方已在严酷的条件下进行了测试, 证实该新开发涂料是一种最先进的汽车内饰材料防污漆。

使用聚合物基消光剂的汽车用低光泽涂料已经非常流行, 无损伤性能和柔软触感是它的独特优势。此外, 化学消光可以在不添加消光剂 (如二氧化硅) 的情况下实现极低的光泽度, 化学消光是指利用其结构和性能之间的关系或组分内性能的差异, 通过化学反应合成特定的聚合物树脂。其优点是涂层不会出现典型的缺陷, 如脆性或常规钝化添加剂引起的弯曲问题等等。

此外, 汽车涂料通常需要具有优异的滑爽性和防刮擦性

能。实现这种性能最方便的方法是添加各种添加剂, 如蜡、硅或特殊的微粉等。这些添加剂, 特别是聚硅氧烷类添加剂, 已用于将自消光聚氨酯的抗噪声和耐刮擦性提高到一个新的水平。然而, 即使添加了这样的添加剂, 其他期望的特性, 如耐污或抗咖啡污渍, 仍然是一个需要克服的障碍。尽管在测试EMPA 128/1或EMPA 104等汽车标准时, 人们曾多次尝试解决清洁问题, 但目前还没有基于自消光技术的成功解决方案。

用于汽车座椅的市售产品通常是丙烯酸树脂和其他聚合物及添加剂的混合物, 以改善耐沾污性。这种共混方法虽然可以提高耐污性, 但它有明显的缺陷, 除了由于与光泽成分混合导致失去亚光的外观外, 损失化学牢度和其他重要性能 (如抗噪声) 的风险也很高。

此外, 这些共混物不能同时具有耐咖啡污渍性和防污性, 因此开发一种具有优异防污性和防咖啡污渍性的自消光水性聚氨酯 (PU) 涂料仍然是一个挑战。

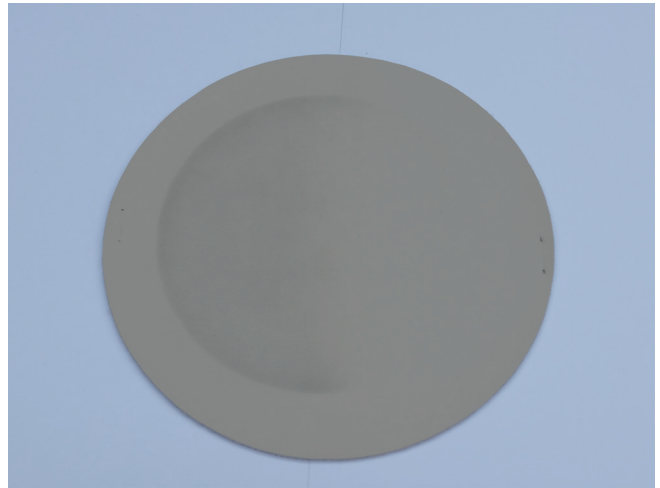
因此, 如何开发一种能够同时实现防污和抗咖啡污渍的体系成为研究热点。

## 实验

LANXESS开发了一种基于新型自消光聚氨酯分散体



示例1, 传统自消光PUD的EMPA 128/1测试结果。左半部分为清洁前, 右半部分为用清洁肥皂溶液清洁后。



示例2, 汽车用丙烯酸面漆的EMPA 128/1试验结果。左半部分为沾污后, 右半部分是用清洁肥皂溶液清洁后。

(PUD) 的独特化合物, 它有优异的物理和化学性能。该PUD经过优化, 可同时满足防污和抗咖啡污渍的要求。

该化合物包含所有必要的组分, 只需要添加交联剂, 最好是异氰酸酯。

通过轮转式凹版印刷将涂料涂覆到基材 (PVC、TPO或PU) 上, 涂湿量为10–20 g/m<sup>2</sup> (湿), 并在100–120°C下干燥1分钟。对于PVC或TPO基材, 涂层材料在180°C下进行后压花。PU基材已经具有纹理, 不需要进行任何进一步的压花。

### 防污性

防污性的评估包括两个部分: 污染行为和清洁性。通常, 使用的测试方法是EMPA 128/1 (用棉质牛仔裤、靛蓝/硫黑进行测试, 用炭黑/橄榄油弄脏) 和EMPA 104 (用聚酯/棉 (65/35) 进行测试, 用炭黑/橄榄油弄脏), 以评估涂层的效率。

用Martindale试验机以1kg的重量在试样表面上摩擦脏布1000次, 被沾污区域的任何颜色变化都是通过灰度等级 (1表示与未受沾污的区域相比, 沾污严重, 变化严重, 5表示与未受到沾污的区域相比, 没有可见的颜色变化) 或分光光度计 (例如柯尼卡美能达CM-25 cG) 来评定的, 分光光度计定义 $\Delta E$ 值。接下来, 用一块白色擦布清洁脏污区域的一半, 并用0.5%的清洁肥皂溶液浸泡, 用灰度或分光光度计来评估清洁区域。

### 抗咖啡污渍

在60–80°C的温度下, 将约1 ml指定的混合物 (在水中以一定浓度稀释的速溶咖啡) 涂抹到样品表面, 并分别干燥1小时

表1 ❖ 最新Pellart®面漆的物理和化学性能。

性能	结果
耐挠曲性	300,000次OK
-10°C冷挠曲性	30,000次OK
反向马丁代尔耐磨性	80,000次循环OK, 光泽未增加
Taber耐磨性	CS-10, 1,000次循环, 1KGOK, 无损伤
@120°C下的老化实验 (14天)	$\Delta E < 2.0$
PV1303光照实验, 5次循环	无损伤, 轻微光泽上升, 无白色折痕
耐乙醇 (98%)	OK, 在10x Crockmeter后表面无变化
耐IPA (70%)	OK, 在10x Crockmeter后表面无变化
耐防晒霜	OK, 表面无变化
@60°光泽度	1.8-2.2
滑爽性	RPN=1/1/1/1

和8小时, 然后进行咖啡污渍的评估。清洁是在一块白色抹布的帮助下进行的, 抹布浸泡了水和肥皂。沾污区域的任何颜色变化都通过灰度 (1表示污渍强烈, 与未沾污区域相比变化严重, 5表示无可见沾污, 与未沾污区域相比无变化) 或定义 $\Delta e$ 值的分光光度计 (例如柯尼卡美能达CM-25cG) 来进行评级。

## 结果

### 对防污性能的影响

用于汽车内饰涂料的传统自消光聚氨酯, 尽管在消光、防损伤和耐化学性方面表现优异, 但在防污方面却令人大大失望。查看示例1, 可以明显看到样品表面的脏污, 这是基于自消光聚氨酯饰面的典型结果。即使添加硅类 (例如, 为了改善手感和抗噪声性能) 也不能防止表面被弄脏。表面不够清洁, 意味着污垢未被清除。

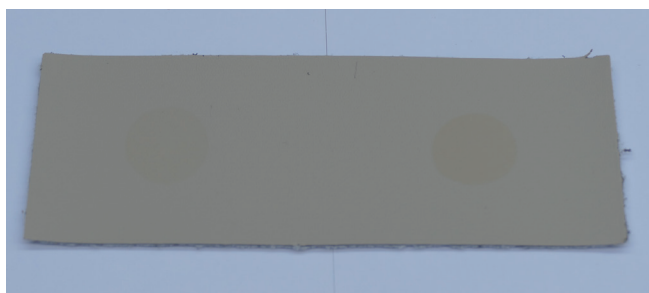
另一方面, 基于丙烯酸树脂的饰面可能显示出优异的防



示例3, LANXESS新面漆的EMPA 128/1测试结果。左半部分为沾污后, 右半部分是用清洁肥皂溶液清洁后。



示例4, 用清洁肥皂溶液清洁后, 常规自消光PUD上的咖啡污渍(右侧1小时后, 左侧24小时后)。

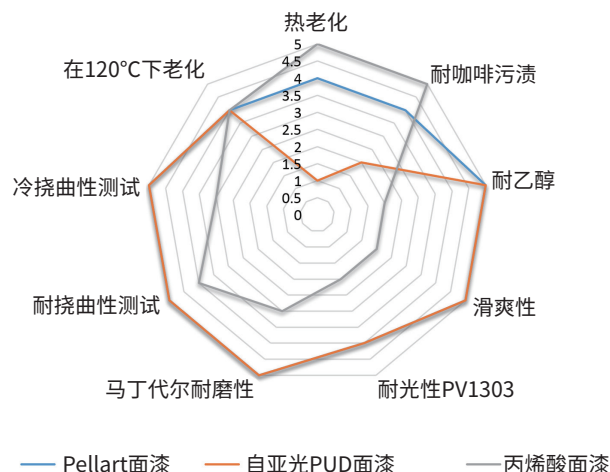


示例5, 用清洁肥皂溶液清洁后, 丙烯酸酯基汽车内饰漆的咖啡污渍情况(左侧1小时后, 右侧24小时后)。



示例6, 用清洁肥皂溶液清洁后, LANXESS新面漆上的咖啡污渍(左侧1小时后, 右侧24小时后)。

图1 ❖ 汽车面漆体系的性能比较。



污性(见示例2), 但缺乏耐化学性、消光性和柔韧性(尤其是-30°C下的耐冷挠曲性)。此外, 即使添加硅等添加剂, 也不容易获得抗噪声或所需触感等性能。

LANXESS公司的新型Pellart®涂料体系能够将两者的优点结合起来: 既符合汽车要求的牢固性, 又易于清洁。该体系在市场上是独一无二的, 表1显示了其物理和化学方面的性能水平, 示例3显示了其抗污性能。

### 对耐咖啡污渍的影响

如传统的自消光PUD的抗污性差, 类似的效果在抗咖啡污渍方面也很重要。它们会吸收咖啡污渍, 一旦咖啡干了, 这些污渍就无法清除, 如示例4所示。

与自消光PUD相反, 大多数丙烯酸基汽车面漆具有出色的抗咖啡污渍能力(见示例5); 然而, 如前所述, 除了触感和抗噪音性能较差之外, 其物理和化学性能也无法达到要求。

结合了这两种体系的优点, LANXESS的新漆提供了出色的抗咖啡污渍能力(见示例6), 并通过了所有对汽车涂料的其他性能要求。

图1是汽车内饰涂料最常用体系的对比情况。

### 结论

综上所述, 无论是自消光化合物还是传统的用经典消光剂制备的涂层, 都无法达到最新的市场要求, 即既具有优异的物理和化学性能, 同时又具有较好的防污性和抗咖啡污渍性。

LANXESS开发了一种特殊的聚合物哑光涂层, 具有非常好的抗咖啡污渍和防污特性, 该涂料体系能够将最先进的自消光树脂的优点与汽车内饰涂料的顶级清洁能力结合起来。☞





HICIDE® NKS/MC 一价盐杀菌防腐剂  
 HICIDE® 2550/5050复合MIT/BIT净味防腐剂  
 HICIDE® CIE/TP30 高效防霉剂



绿色、清洁、可靠的微生物控制剂

我们服务的客户



我们正在进行的服务

- 1、每月一次的涂料中防腐剂残留量检测。
- 2、每年4次的工厂微生物污染源检查/卫生检查。
- 3、微生物控制剂相关理论和使用技巧的技术交流。
- 4、提供并协助工厂实施全面的清洁生产方案。

海客迈斯生物科技(上海)有限公司  
 HIXMAS Biotech Shanghai Co., Ltd  
 电话 021 5108 3846 传真 021 6785 0114  
 技术支持 136 5193 1998  
 Email info@hixmas.com website www.hixmas.com  
 地址上海松江工业区锦昔路638号(201499)





# 溶剂解决方案：滑片泵

## 滑片泵为低粘度液体提供了强大的工艺选择

作者 **Chris Hordyk**，产品经理，Blackmer公司

### 多

个行业依靠工艺泵处理各种物质，帮助世界像今天一样运转。这些物质以各种形式存在，从较稠的沥青和粘合剂到较稀的丙酮和水。

这些较稀的液体是更广泛的低粘度化学物质（称为溶剂）的一部分。这些反应性化合物会溶解其他物质，过程中会产生新的混合物或化学品。在美国和全球各地，有数百万工人在加工厂处理溶剂。虽然这些基本物质在世界各地都有，但它们也不容易处理。

许多物质被归为溶剂类，如丙酮、苯、乙醇、甘油、己烷、甲醇、甲苯，甚至水。溶剂的性质对工艺泵提出了几个挑战，主要挑战之一是如何将它们控制在泵和相关系统中，因为某些溶剂会对人们的健康造成危害，特别是在长期接触后，会导致呼吸系统损伤、肝肾损伤，甚至某些癌症等疾病。

这些物质也很昂贵，这意味着运营商无法承受任何泄漏，即便是少量泄漏。鉴于其昂贵性，也意味着运营商必须找到方法来避免浪费可能留在泵和输送管道中的产品。如果没有办法回收和收集，那么也必须把它们冲洗出来，但这样残留产品会完全浪费掉。在处理和转移溶剂时，从线上剥离成为操作人员从设备中分离的关键特性，没有它的话，如果通过同一个泵处理多个溶剂，运营商也会面临产品被污染的风险。

另一个挑战是溶剂粘度低，润滑性低。如果没有润滑性，无法干转的泵在处理溶剂时会遇到困难，而溶剂通过需要润滑的泵则意味着内部组件在工艺循环期间会受到损坏，重复处理最终会导致损坏，此外，并非所有的泵都能很好地处理稀薄液体，这会造成工艺性能和效率问题。



EMCO Chemical Distributors公司位于美国威斯康星州Pleasant Prairie的新工厂拥有超过100万加仑的现场液体存储，并能够同时处理各种类型的化学品，因此需要确定并实施能够满足各种操作参数的泵送技术。解决方案是从Blackmer®购买了74台GX系列滑片泵。EMCO设计的设施，使油罐车和轨道车可以并排装卸货物。增加这种设计效率的是一系列的滑片泵。



Blackmer将GX系列滑片泵作为工程成套解决方案的一部分交付给EMCO，该解决方案由泵、电机、联轴器和联轴器防护罩组成，所有这些部件都连接在底板上，便于操作和安装。

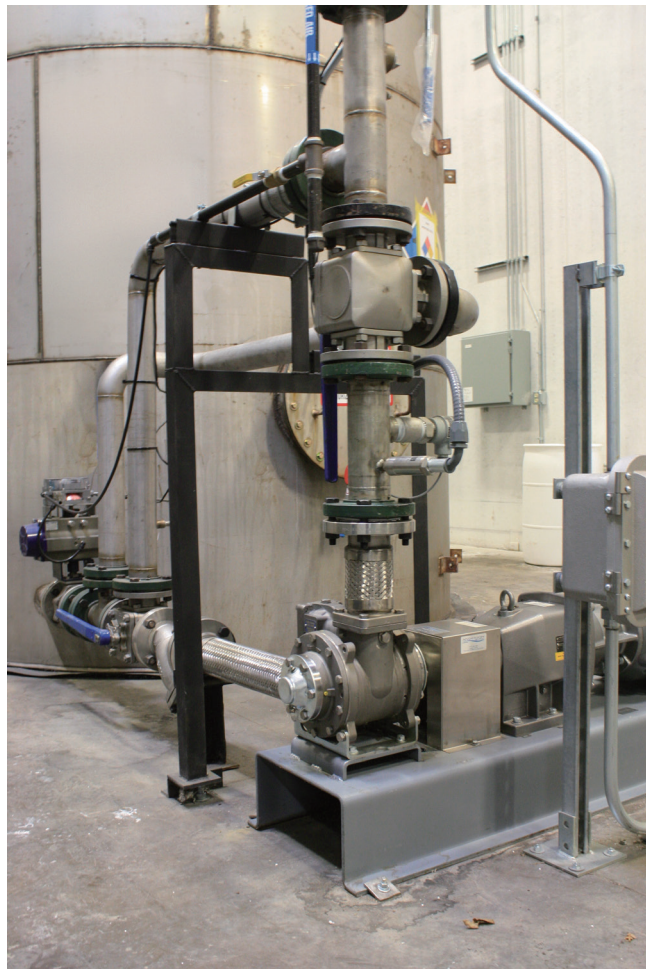
虽然溶剂不是简单的物质，但有一种泵技术能够无缝处理它们。许多操作人员会立即想到离心泵，它可以处理溶剂，但另一台泵也具有类似的、更好的特性，这种泵技术是滑片泵。本文将介绍滑片泵，以及为何它们是最适合溶剂的工艺技术之一。

## 滑片泵的构成

滑片泵使用一组由泵内转子引导的滑片，当转子转动时，叶片滑进和滑出各自的腔室，这种运动产生了可变的腔室，允许液体一个接一个地流入。每个叶片都为前面的液体提供一个正的机械推力。一旦液体到达出口，泵腔压缩并排出液体。

有三种力保持叶片与腔壁的接触：转子旋转产生的离心力，在对立的叶片对之间移动的推杆，以及通过叶片槽进入并作用在叶片后部的液体压力。

滑片泵的每一转都会排出恒定体积的流体，压力变化的



新EMCO设施的洁净室采用不锈钢SNP系列滑片泵，输送具有独特处理特性的化学品。

影响很小。消耗能量的湍流和滑移被最小化，并且保持了高容积效率。泵送压力的变化对滑片泵的流量影响很小，并且开放的流动剖面在泵内提供了一个温和且低剪切的环境。

滑片泵的工作原理使其能够在整个使用寿命内提供体积的一致性，并能够处理各种液体，包括高达22500 cP的超稀液体（0.2 cP），而不会影响其性能。

新EMCO设施的洁净室采用不锈钢SNP系列滑片泵，输送具有独特处理特性的化学品。

## 溶剂的紧密密封

由于泵的性质，许多都要与溶剂作斗争，溶剂是低粘度的稀薄液体，容易出现泄漏点。大多数情况下，这些泄漏点发生在泵的机械密封件周围或附近，密封件也是该技术的常见组件。

滑片泵通过其设计与泄漏点作斗争，使溶剂渗漏的机会很小（如果有的话）。例如，磁耦合模型提供了零轴承



负责设计和装备EMCO新设施的人员如下：左一是维修副总裁Stuart Levy，中间是工程副总裁B.J.Korman，右边是设施维护经理Mark Serdar。



创建布局和装备新的EMCO设施是一种真正的合作，左起分别为分销商Anderson Pump&Process的泵销售工程师Joe Cervantes、Blackmer和Pump Solutions Group (PSG) 的区域经理Jack Pitts，以及EMCO的Mark Serdar和B.J.Korman。

泄漏，这意味着即使是最危险的溶剂也将控制在滑片泵的腔室中。

即使滑片泵发生泄漏（可能是密封件或O形环泄漏），这些部件也很容易更换，无需停机。滑片泵的设计使这些部件可以很容易地被拆卸和更换。

对于无密封型滑片泵，动态密封也不是问题，这种多样性意味着更少的泄漏点，为操作人员处理或混合危险溶剂创造了安全的环境，这也意味着少了一个需要担心的磨损部件。

## 无需润滑

一些工艺泵需要自润滑流体来处理润滑性低的溶剂等物质。如果这些泵反复运行这些类型的液体，它们将遭受部件过早磨损，最终被损坏。

同时，滑片泵没有金属对金属的接触，这使得它们可以

干转，这意味着处理具有或不具有润滑性的液体都不是问题。能够干转也意味着滑片泵不会受到磨损或受影响泵寿命的相关影响。

## 无浪费产生

虽然滑片泵不是唯一能够处理溶剂的泵，但有些泵在完全提取产品方面还是存在问题。一些溶剂的生产成本很高，但许多使用其他类型泵的操作人员会被迫在运行另一种溶剂或物质之前，用昂贵的清洁化学品将剩余的产品从泵中冲洗出来。

因此，滑片泵是产品回收的理想选择。由于滑片泵可以干转而不会产生有害影响，因此操作员可以从泵中排出溶剂，确保昂贵的产品不会被浪费。这不仅适用于泵，滑片泵可以空转，且仍然抽真空，这种吸力不仅可以清除泵中的产品，还能清除管道和软管中的产品。滑片泵的吸入提升能力超过25英尺（8.3米）。

这些特征还允许滑片泵自启动。抽真空后，泵压缩管道中的空气，推动空气通过排放管，然后从吸入源抽取液体。这一过程一直持续到泵充注完毕，而不会损坏泵。

由于这些特点，操作人员不必担心使用昂贵的清洁化学品来清理泵，以及损失产品。此外，由于泵的设计，因此无需担心意外干转带来的不利影响。

## 稀薄液体处理的王者

稀薄液体处理是滑片泵的一个特点，主要是由于其组成部分。滑片设计用于自我调节磨损，以维持流量，随着时间的推移的推移，与泵的气缸接触的叶片的边缘最终会磨损。

固定在转子内的叶片在边缘磨损时会滑出，保持与新变体相同的接触，这意味着多年后，即使叶片出现预期磨损，泵的性能也不会受到影响，因为叶片仍保持着接触。泵将在其使用寿命内发挥最佳作用，叶片也可确保恒定体积并防止内部滑移。

当叶片最终磨损时，操作员可以无缝更换叶片，无需将泵从管道系统中移除，从而不需要进行停机操作。叶片和滑动叶片泵上的其他磨损部件很容易更换，使操作人员可以拥有更短的维护周期和更长的间隔时间。

溶剂的低粘度特性在滑片泵中也不受影响，特别是考虑到其粘度范围。除了粘度方面的灵活性（0.2至22500 cP）外，滑片泵还具有压力灵活性，可处理高达100 psi（6.9 bar）的压力，而对离心泵设计常见的狭窄最佳效率点（BEP）不敏感。

此外，这项技术对液体的不同变化也非常有用。从超稀薄液体到含悬浮固体的液体，到具有季节性粘度的液体，再到蒸汽，滑片泵在处理物质方面是多功能的。

## 其他优点和特点

功能性是滑片泵的关键属性。某些泵技术会在特定性能点上具有最佳状态，由于滑片泵的宽而一致的流量范围，该技术不必达到某一特定点即可达到最佳运行状态；它总是处于BEP上。

当某些条件发生时，例如极端天气，其他泵技术难以达到效率峰值，但无论运行环境如何变化，滑片泵始终能达到其效率峰值。

某些条件下，类似的泵技术会被损害，而滑片泵依旧可以正常工作，例如在低NPSH应用中的连续汽蚀情况。这种功能在溶剂处理中起着关键作用，因为蒸汽压力无论高或低，都会给其他工艺泵带来麻烦。

例如，较高的蒸汽压力将导致其他泵技术在处理溶剂时消耗更多的能量，滑片泵通常能很好地处理多相蒸汽/液体混合物，因为其流速不像类似的泵技术那样苛刻。

滑片泵的设计也有助于延长部件寿命。这些泵具有轴承间的支撑设计，这意味着转子在两侧也受到了同等支撑，从而使轴偏转最小化，并可防止周期性偏转和疲劳。密封表面也紧邻轴承，使其保持静止，确保拥有更长的密封寿命。中间轴承设计的最终好处是不会有不均匀的载荷，不均匀通常意味着所有部件都会磨损。

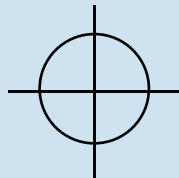
## 结论

当涉及溶剂处理时，操作人员有多种类型的泵可供选项。虽然一些泵因其长期被人所知的优点而受到青睐，但滑片泵有几个特色，使其成为杰出选择。操作人员可能会对他们选择的用于溶剂处理和混合的泵感到满意，但滑动叶片泵却提供了一种通用的解决方案，且不易出现类似泵技术常见的缺陷，其前景十分光明。它们的设计考虑到了多功能性，使其成为处理溶剂的绝佳选择。✂

# PCI微信视频号 了解一下！

扫码关注《PCI视野》微信视频号

涂料科普  
专业技术  
行业趋势



让专业不只是专业  
更是能融入生活中的应用知识



合作 | 江倩 13917759078 (微信同)  
联系 | 王思懿 13482219796 (微信同)



00:10:00



图片由Malvern Panalytical提供。

# 研究多晶薄涂层的X射线衍射新技术

作者 Malvern Panalytical, Worcestershire公司, 英国

## 薄

膜作为多晶涂层被用于许多不同的领域，例如医疗植入物上的生物医学涂层、汽车钢材上的喷涂涂料、电池电极上的沉积漆膜或半导体上的金属触点，以及显示器上的光学涂层等等。

随着薄膜新应用的出现和现有应用成为主流，沉积技术不断进步，沉积材料也在不断改进。

沉积的结晶相和沉积膜中的残余应力是评估沉积方法或工艺步骤效果的关键参数。在使用过程中，监测薄膜的完整性对于确保产品的长期使用也至关重要。通过掠入射X射线衍射（GIXRD），这种技术能够更真实全面地表征出薄膜的微结构，无论您需要对结晶相进行详细研究，还是快速高通量质量控制，它都能为您提供最佳数据，让您从中获得所需的结果。

本文提供了一些示例数据和分析，展示了Aeris用于研究多晶涂层的表现。

## 配置Aeris的掠入射X射线衍射

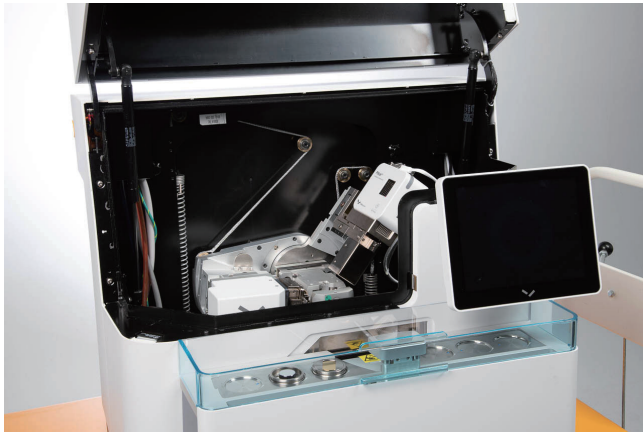
利用掠入射X射线衍射，可以从薄膜中获得显著改善的峰值信号，其中常规对称（Bragg-Brentano）粉末扫描可能不会产生足够的峰值强度或基材中会出现过多干扰。

Aeris可以是用于常规测量的专用薄膜衍射仪，也可以是用于偶尔测量薄膜的通用粉末衍射仪。高性能去耦合测角仪扫描技术可在一系列精确的入射光束（ $\omega$ ）角度下提供高度可再现的 $2\theta$ 扫描，适用于GIXRD和残余应力测量。衍射光束侧的平行板准直仪将Aeris转换为平行光束测量模式，提供精确的峰值位置和分辨散焦效应，为您带来高质量的数据。一系列坚固的样品支架提供了多种样品安装选项，满足您的要求（图1）。

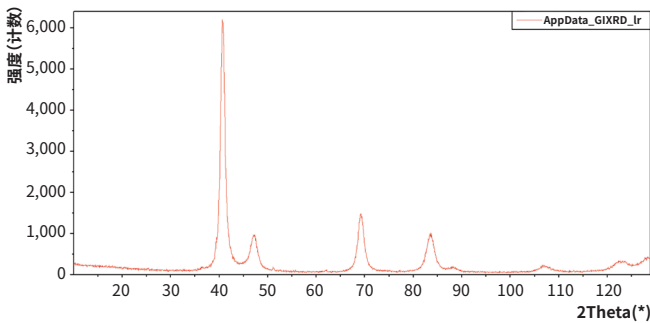
## 硅基材上的50nm多晶铱薄膜

难熔金属铱由于其对X射线的高反射率、低氧化速率和高

**图 1** ❖ Aeris装样品的区域，以及Aeris处于掠入射配置的内部视图。左侧是固体样品架，右侧为薄膜架。



**图 2.1** ❖ 使用新型Aeris薄膜装置测量硅单晶基材上的多晶铱层，GIXRD测量显示出非常好的数据质量。



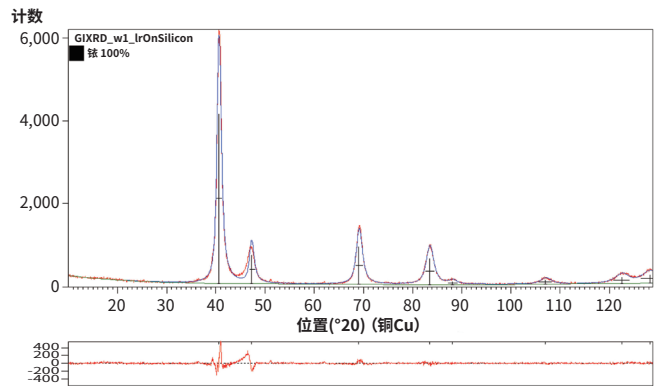
熔点，在高性能光学器件中应用广泛。例如，铱被研究作为金和银的替代品，在高性能望远镜中用作光学涂层。

微晶尺寸和晶格畸变是薄膜微观结构和薄膜整体质量的较好指标，可以通过寻找衍射峰的变化来快速和无损地监测。对于这种薄膜，铱衍射峰很容易在来自基材峰的信号中丢失，通过使用掠入射衍射几何结构，则可以快速获得清晰有用的数据（图2.1）。来自该层的高角度峰，如85°峰，仅在GIXRD扫描中可见，因为它们太弱，无法在反射装置中看到。

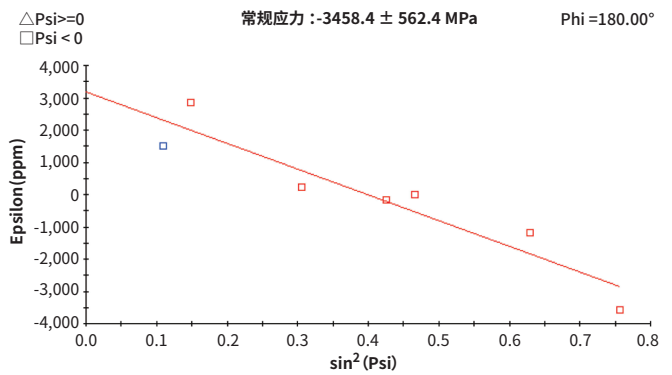
使用HighScore分析软件<sup>1</sup>，可快速获得平均晶粒尺寸（11.1nm）和晶格畸变（0.585%）的结果（图2.2）。这些结构参数可帮助您监控和优化制造工艺，以获得所需的层性能 and 产品质量控制。

对于薄膜和涂层而言，测量薄膜中的残余应力非常重要，既要了解沉积过程中残余应力在层中如何形成，也要了解薄膜的最终质量。薄膜可以承受高应力，除了为部件提供化学保护外，涂层还可以为部件提供额外的强度，或者反过

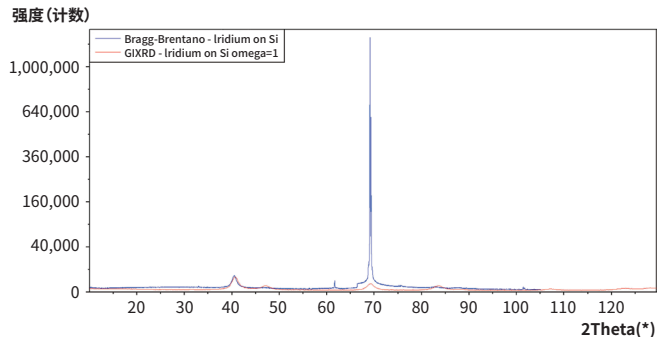
**图 2.2** ❖ 使用新型Aeris薄膜装置测量硅单晶基材上的多晶铱层，GIXRD测量显示出非常好的数据质量。



**图 2.3** ❖ 可以使用Stress Plus软件中的多重-{hkl}残余应力分析来确定层内的残余应力。

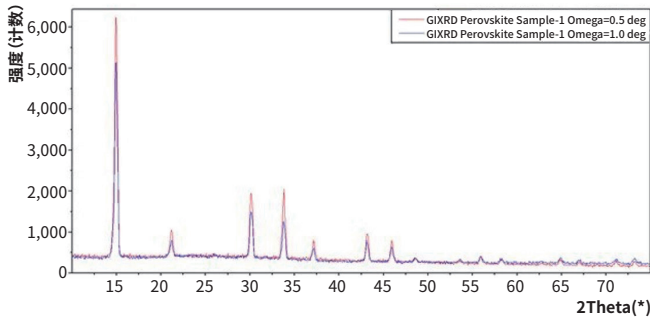


**图 2.4** ❖ GIXRD数据与传统Bragg Brentano数据的比较，清楚地显示了薄膜分析方法的优点，因为它完全抑制了接近69°的强烈基材信号，并且更容易看到更高角度的峰值，如85°和107°。



来削弱整个部件。另外，薄膜的应力过度可能使其易开裂或从基材上脱落。结晶残余应力是薄膜工艺中的一个主要质量控制参数。可以使用stress Plus<sup>2</sup>软件中的多重-{hkl}残余应力分析来确定层内的残余应力（图2.3）。

**图 3.1** ❖ GIXRD数据与传统Bragg Brentano数据的比较，清楚地显示了薄膜分析方法的优势，因为它完全抑制了接近69°的强烈基材信号，并且更容易看到更高角度的峰值，如85°和107°。



**图 3.2** ❖ 该数据可进行高质量的相位分析，包括拟合和结构优化，如从HighScore Plus导出的示例所示。

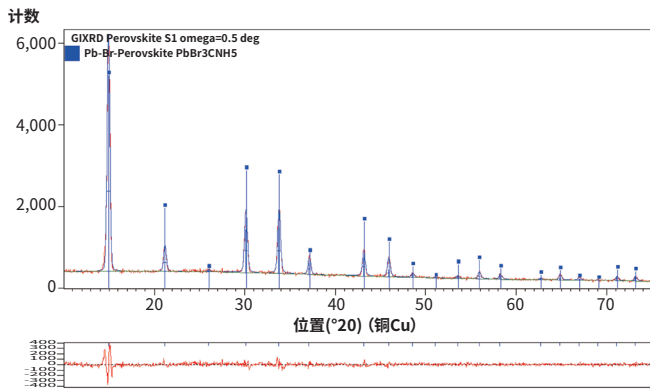


图2.4中GIXRD数据与传统Bragg Brentano数据的比较表明，铌和硅在69°2θ附近都有很强的衍射峰。通过GIXRD扫描，现在可以清楚地看到更小的铌峰，而不会被硅基材峰所掩盖，且更容易看到更高角度的峰，如85°和107°。

### 玻璃基材上的Pb-Br钙钛矿

PbBr<sub>3</sub>NH<sub>5</sub>钙钛矿薄膜作为太阳能电池和探测器的候选材料，其制备方法和性能正在研究中。它们可以通过多种沉积方法来生产，包括具有成本效益的液体涂料。在任何处理步骤中保持对结构的控制总是很重要的，晶体结构、晶粒尺寸和残余应力都是决定材料在使用过程中的光电效率和结构稳定性的重要参数。

这些层被设计用于最好地吸收太阳能波长，这意味着它们对X射线非常透明，因此，掠入射配置可使从层中获得的信号最大化，因此是最有效的数据收集的首选几何形状。

这里我们展示了高质量的GIXRD数据和分析的示例。具

有掠入射的平行光束光学系统减少了光束展宽，因此可以更准确地测定晶粒尺寸、应变和残余应力。掠入射几何形状提高了较薄膜的强度，相反，常规粉末扫描方式可能无法产生足够的用于分析的强度。

图3.1显示了在不同入射角(ω)收集的数据。在ω 0.5°(红色扫描线)时，层峰值的信号背景比ω 1°(蓝色扫描线)更好。与第3节中的示例不同，基材为玻璃，它为非晶态的，提供高背景强度。能够优化扫描并达到低入射角(例如0.5°)对这种样品来说是一个很大的好处。

晶体结构细化是钙钛矿的重要测量手段，即使晶体结构的微小变化也会对该材料的光学性能产生很大影响。图3.2显示了使用HighScore Plus分析组件优化钙钛矿结构的最佳方案，通过这种方式，可以持续地了解晶体结构，并控制光学性质。

### 总结

使用Aeris，您可以在一台小型仪器中实现所有粉末衍射功能。在这里，我们展示了GIXRD的两个示例，它们证明了Aeris的多功能性和数据质量。凭借专利和独特的PreFIX光学安装系统，Aeris可轻松地重新配置，以便快速比较Bragg Brentano、透射和GIXRD方法的数据。GIXRD扫描可以在几分钟内获得，并且可以比较不同入射角的数据，以优化数据收集设置。与分析软件HighScore Plus和Stress Plus一起，高质量的数据显示了相纯度、结晶度、微晶尺寸、微应变和残余应力，方便您全面了解多晶薄膜样品。

### 参考资料

- <sup>1</sup> Degen, T.; Sadki, M.; Bron, E.; König, U.; Nénert, G. Powder Diffr. The HighScore Suite, Vol. 29, No. S2; 2014.
- <sup>2</sup> Welzel, U.; Ligot, J.; Lamparter, P.; Vermeulen, A.C.; Mittemeijer, E.J. Stress Analysis of Polycrystalline Thin Films and Surface regions by X-ray Diffraction, J.Appl.Cryst., 38; 2005; 1-29.



# 阿克苏诺贝尔 可持续涂料工业之旅

在接受PCI杂志的独家专访时，阿克苏诺贝尔领导人讨论了该公司在帮助减少全球碳足迹方面的最新成果与创新

作者 Kristin Johansson, 主编/副出版人, PCI杂志

2022年11月，PCI的编辑们参观了阿克苏诺贝尔位于田纳西州纳什维尔的粉末涂料制造工厂和北美总部。在访问期间，我们会见了公司的首席商务官Michael Friede、北美地区总监兼汽车和特种涂料业务商业总监John Griffin和北美地区通讯负责人Aaron Woods；去年12月，我们参观了该公司位于密歇根州特洛伊的研发中心，在那里我们会见了美国区域营销经理John Eubanks、高级研发经理Alex Yahkind、汽车和特种涂料开发和解决方案经理Angus Findlay、北美汽车和特种涂料营销传播负责人Sue Jaszowski，我在12月的《编者视角》中描述了我们的制造现场参观之旅。本月，我想分享一下我们从与公司的企业和科学领导者的讨论中学到的东西。

## 可持续性为主要驱动力

在纳什维尔与Michael Friede和John Griffin讨论的第一个话题是推动涂料发展的趋势。他们表示



Michael Friede



John Griffin

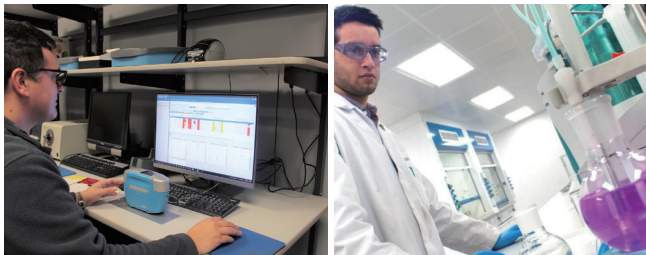
可持续性显然仍然是阿克苏诺贝尔提出的许多创新的最大驱动力，该公司致力于实现其基于科学的目标——其中之一是到2030年将碳排放量减少50%，到2050年达到碳中和，不仅在其自身的运营方面，还包括Scope 3的排放方面。

为了降低碳足迹，阿克苏诺贝尔对其涂料中的产品进行了评估。Friede表示：“我们在新开发方面所做的很多工作都考虑了非石油化学来源或质量平衡的原材料替代来源。”例如，最近推出了含有至少5%生物基原材料（打算增加到15%）的UV木器漆和水性产品，并得到了木器饰面市场主要客户的认可。

Friede指出，法规会支持公司的可持续发展目标，但对配方也产生了一定的干扰，我们需要从产品中去掉那些关注度较高的物质。Griffin表示，监管时机的选择也非常具有挑战性，特别是在亚洲。他说：“在美国，监管程序需要经过多年的辩论和审查。在亚洲，我们必须在当地迅速做出反应，并重新



阿克苏诺贝尔2030年可持续发展的关键目标。



在实验室工作的阿克苏诺贝尔化学师。

阿克苏诺贝尔的Neil Szuma用分光光度计测量一块涂漆样板。

制定配方、扩大规模、获得客户的通过,再进行供应。例如,我们在很短的时间内,将大部分消费电子用品重新制定为水性体系——在几个月内而不是花几年的时间。”这需要大量创造性的化学反应,Friede补充道,“随着监管越来越严格,这给那些具有创新精神的生产商带来了机会。我们在全球有大约3000名研发人员,我们很高兴自己拥有找到正确解决方案的能力。”

Friede指出,越来越多的客户对涂层体系的整个碳足迹感兴趣,而且监管环境在监控和报告要求方面的发展非常迅速。他表示:“未来10年,我们将进入一个阶段,在这个阶段,我们必须准确披露碳排放和与可持续性相关的关键KPI信息,就像我们披露财务方面的信息一样。且信息的科学准确性将会提高,市场上不同公司之间的可比性也将提高。”

关于围绕所关注的材料进行配方调整,公司已开发出技术来支持不含双酚A的涂料,以及用于金属食品和饮料包装的所有不含双酚A的材料,它还帮助客户在聚偏氟乙烯(PVDF)领域找到了可靠的替代品,该公司也开发出了用于金属涂层的有机硅改性聚合物涂层技术,该技术不含PVDF,且不会影响性能。

该公司的游艇业务最近推出了一种新型不含杀菌剂的防污涂料,名为B-free Explore。Friede预计海洋行业即将出台重要的能效法规,他表示,所有国际船舶都将很快按照其能源效率来进行分类,不提高能效的船将被罚款。使用防污涂层通过减少堆积和阻力能提高燃油效率,将有助于公司提高

其类别评级,从而避免处罚,而使用不含杀菌剂的防污涂料将有助于这些公司实现其可持续发展目标。

新的低温固化粉末和液体涂层技术是帮助降低全球碳足迹的其他举措。Friede表示,由于欧洲能源危机,许多客户对技术变革和尝试新事物更加开放了,他补充说:“如果能够将固化烤箱温度降低40%,这是非常切实的节能措施,我们看到了对低温固化粉末技术和节能液体涂料技术的需求正在急剧增加。”

辐射和电子束(EB)固化技术在以前没有使用过的领域也进行了研究,如粉末和卷材涂料。传统的卷材涂层生产线消耗大量能源,过去对改变其工艺不感兴趣的公司现在正寻求与阿克苏诺贝尔公司的合作,以研究替代固化机制。Friede说道:“我们有一些专有技术,可以帮助他们改善固化能效。”

### “原有”性能仍是关键点

涂层的外观和性能要求也影响着阿克苏诺贝尔的涂料开发。Friede表示:“涂层能更吸引人、更闪亮或更具哑光吗?它能更耐候、耐其他化学物质或紫外线吗?很多我所说的“原有”质量方面的涂层性能仍然驱动着我们的客户,尤其是在汽车、航空航天和建筑等领域。”Griffin补充道,“其中的许多要求都与可持续性有关,因为涂层使用的时间越长,维护和更换的时间就越少,这可以减少排放,也能提高客户的运营和盈利能力。”

阿克苏诺贝尔正在致力于在提高漆膜性能的同时,也使其能更可持续地发展。Griffin解释道,“我们在南卡罗来纳州有一家薄膜公司,可以在聚乙烯载体上重铸液体涂层。这些薄膜本质上就是涂料,可以被模制到各种零件上。我们在工厂直接捕获所有的挥发性有机化合物,因此客户无需处理VOC,会更清洁。然后,模制操作创建了一个无缺陷的零件——无需担心喷涂或过度喷涂、应用性能差或环境条件等其他问题。这是我们可以帮助提高性能和可持续性的另一种选择。”

在我们参观特洛伊研发中心时,漆膜也是一个热门话题。Angus Findlay负责南卡罗来纳州的薄膜生产,他解释说,阿克苏诺贝尔涂料部门的薄膜业务始于2008年对Soliant LLC公司的收购,因此该技术已经存在了一段时间,其应用也仍在增长。Findlay向我们展示了这项新技术在各种产品上的几个例子,它可以用于多种基材,包括塑料和金属,可以热成型或用于粘结剂。这种零VOC解决方案还允许客户通过打印绘制纹理和图案,并可以抛光,还可用于雷达和LiDAR。

Griffin谈到了一位主要的航空航天客户,该客户正在寻求提高由于UV辐射而退化的碳复合结构的性能,阿克苏诺贝

尔开发了三种解决方案——一种液体技术、一种粉末技术和一种薄膜技术。客户评估了这三种情况，并选择了在应用、可持续性和性能方面最符合其需求的薄膜。

这些薄膜也常用于汽车上，因其耐“磨损”性能明显优于所喷涂的零件。美国一家大型卡车公司正在前挡泥板上使用阿克苏诺贝尔的薄膜。以前是液态涂料镀铬，现在是在聚丙烯基材上涂有阿克苏诺贝尔的铬漆膜。该技术确实需要重新设计，然而，Friede指出，用漆膜更换油漆喷涂线所需的资本支出，通过不必处理VOCs、喷漆室、机器人等而实现的节约，可以很快摊销掉。

当我在特洛伊工厂询问液体涂料在这种新型薄膜技术下的未来时，Alex Yahkind评论道，“液体涂料不会消失。”他解释说，在许多应用中，液体涂料比粉末和薄膜更具优势——比如那些要使用颜料及其产生的效果的应用等。一些颜料，如金属薄片，很难与粉末涂料一起使用，因为挤压过程会损坏薄片。对于薄膜而言，颜料必须分散在整个模具中，因此易产生颜料的浪费，而在液体涂料中，颜料可以被置于表面，增加其效果并减少其用量。

在讨论更可持续和可替代产品时，我们采访的每个人都强调，这些新技术不会牺牲性能或成本。Friede表示，“这未必是相互排斥的。我们的很多例子表明，我们所拥有的更可持续的技术，它们也能提供卓越的性能，而且仍然具有成本优势。”漆膜就是一个很好的例子，其优点包括不需要喷漆室，不产生过度喷涂，减少了涂覆漆膜所需的能量，并具有优异的表面性能（包括在防紫外线、耐化学性和抗石击性方面的优异结果）。Friede总结道：“这是一个零妥协的完美案例。”

## 关注价值

我向Friede与Griffin，阿克苏诺贝尔如何应对这样一个事实：即制造性能更好、寿命更长的涂层意味着将会销售更少的产品。Friede表示，“我们有些新技术，如粉末和新的薄膜技术，会自动导致涂料销售的减少。即使是我们的一些液体技术也需要更薄的漆膜，这也会导致涂料销售的减少。更耐用的涂料延长了资产的使用寿命，但也减少了涂料销售的数量，然而，我们已经不再根据数量来控制业务，这也将违背我们可持续发展的DNA。现在，我们更多的是通过‘高端’、‘市场份额’、‘技术’来推动公司的发展。”

Griffin补充道，“随着时间的推移，我们知道销量将继续萎缩。我们真正关注的是价值——首先要为客户带来价值，我们为客户带来了价值，这反过来也会为我们带来价值，无论是一品脱、一升还是一百万加仑。”当谈到成本时，他表示客户也开始着眼于大局，他们变得越来越老练，越来越精明，所关注的不仅仅是每加仑的美元——他们意识



阿克苏诺贝尔漆膜的不同应用。



在密歇根州特洛伊研发中心。从左至右依次为John Eubanks、Sue Jaszowski、Courtney Bassett、Kristin Johansson、Angus Findlay和Alex Yahkind。

到从长远来看，高性能产品将为他们节省成本。

Friede认为，化学工业也在开始摆脱“无限增长”。他说：“我们的供应商和整个化工行业都在重新思考，用更循环的角度来看待所使用的原材料流，并希望确保在产品的使用寿命结束后再进行回收，从而以某种方式关闭碳循环。”

## 粉末涂料迅猛增长

粉末涂料越来越受欢迎。Friede指出，由于具有低VOCs的优势，粉末涂料得以发展，但大家也逐步意识到了使用粉末涂料的其他好处，如喷漆室无需控制VOCs，以及最终产品的高性能等。“我们的粉末涂料业务仍有很大增长空间。”Friede说。

他以欧洲的建筑涂料为例。“10到15年前，建筑应用的金属保护完全使用液态涂料。我们为这种应用开发了粉末涂料，随着时间的推移，我们建立了良好的信誉，进行了测试，获得资格，与建筑方面的决策者和规范者合作，基本上将整个行业转变为了粉末涂料。现在在欧洲，这个市场比例已经发生巨大变化——大约80%是粉末，20%是液体涂料。在北美，我们也已经看到了这种变化正在迅速发生，粉末涂料的巨大增长即将到来，”他指出。

降低粉末涂料的固化温度也开辟了在新基材上的应用范围。Friede说：“我们开发的技术，可以将固化温度降低到



阿克苏诺贝尔看到粉末涂料行业巨大的增长空间。



基于云的MIXIT颜色匹配系统可帮助汽车修补商找到最佳的匹配颜色。

80–90°C，而不是200°C。在这样的温度下，我们现在可以将粉末涂层应用于木材和塑料基材上，这是我们过去无法做到的。通过开发新的基材，粉末涂料的发展前景广阔。”。

阿克苏诺贝尔对粉末涂料行业的未来充满信心，几年前，公司启动了一项对粉末涂料业务的投资计划，在内部被称为“Bamboost”，这项为期10年的投资计划正在世界各地积极建设公司的粉末涂料生产设施，以便在市场开放后可以随时供应。

## 数字化创新

随后，话题转向了数字化。Griffin说：“并非所有的创新都与化学有关，比如数字化解决方案。”。MIXIT™就是一个基于云的颜色匹配系统，用于汽车修补漆行业。使用一台小型手持摄像机拍摄需要重新喷漆的部分，然后在数据库搜索以找到最匹配的颜色，随着进行测量的颜色越来越多，数据库会增加，颜色的匹配度也会更好。这是一种自我改进、自我学习的技术，节省了客户的时间和返工工作。全球颜色数据库目前已包含超过200万种汽车、航空航天和游艇的颜色配方，且每天都在添加新的颜色。这项技术也有助于解决北美的劳动力短缺问题，找到有经验的、训练有素的员工是较难的事情，所以像这样的技术可以让缺乏经验或培训较少的人仍然能够匹配出完美的颜色。

数字工具也有助于检查和预测性维护。例如，阿克苏诺贝尔正在与一家航空公司的客户合作，使用数字工具扫描飞机的外部和内部，进行测量并收集数据，以预测故障模式和时间。使用此工具，航空公司可以更有效地管理其维修计划，阿克苏诺贝尔可以利用这些数据来了解涂层失效的时间和原因，从而帮助他们设计一个更强大的涂层体系来提高性能。

在研发领域，阿克苏诺贝尔与微软建立了合作伙伴关系，利用其量子计算技术来模拟化学反应，以在实验室快速开发高性能、更可持续的油漆和涂料。量子化学计算能够以前所未有的精度模拟化学反应，并有助于克服与传统实验室方法相关的许多实际界限，如原材料的可用性、物理设备容量限制、毒性和环境条件等。阿克苏诺贝尔还在实验室中进行快速生产测试，将测试时间从几周或几个月缩短到甚至一天。

在特洛伊工厂，我们直接了解了阿克苏诺贝尔为航空航天、汽车和汽车修补行业的油漆工提供的基于虚拟现实(VR)的培训工具。该系统由技术专家Virtual Paint Products公司开发，在培训新油漆工时可节省大量油漆。VR头戴式工具让学员沉浸在虚拟的喷漆室中，包括飞机或汽车零件，到更大规模的组装，再到生产车间本身，应有尽有。该系统可以根据不同的涂料规格进行编程，例如所需涂层的厚度，当操作员使用喷枪时，他们可以查看油漆使用的是太多还是太少，并查找到涂层涂覆方式不一致性的地方。在整个过程中，操作的关键点都将被测量，从设置喷涂环节到使用喷枪的距离、角度和速度等，反馈也是即时的，因此学员可以迅速做出反应，并改变他们的技术，使其变得更具有一致性。它将显示出流挂和凹陷的地方，或湿膜厚度不够，或覆盖范围不足以提供光滑饰面的地方。这也有助于他们避免常见的问题，如油漆重叠。

在特洛伊的会议上，Eubanks向我们介绍了阿克苏诺贝尔的数字工具Carbeat™，它为车身修理厂提供了更简单的工作流程和更方便的信息获取。该系统提供维修过程的实时概览，然后将这些信息提供给经理、团队领导、技术人员和第三方人员，从而提高了透明度和沟通能力。它可以发现问题、缩短周期时间、评估质量、改进计划、消除浪费、降低成本并提高客户满意度。“这是一个使所有部门都能收益的很好的沟通工具，” Eubanks指出。

## 北美“涂创未来”挑战赛

为了加强在开发更可持续的涂料技术方面的合作，阿克苏诺贝尔于2019年发起了“涂创未来”挑战赛，邀请初创公司、规模化企业、企业家和创新者发布其新的革命性解决方案，以加速油漆和涂料领域的创新。迄今为止，这项挑战已在欧洲、印度、巴西和中国举行，该挑战赛也将于2023年在美国举行。在对数百份投稿进行互动评估后，阿克苏诺贝尔



PCI的Kristin Johansson和Courtney Bassett使用阿克苏诺贝尔的数字培训工具进行喷漆。

选出了几位获奖者，然后，该公司对合作伙伴关系进行评估，选择投资、联合开发协议或是收购的方案。

## 结论

多年来，我一直关注着涂料行业的可持续发展进程，看到供应商、制造商和最终用户共同努力，为共同的目标开发新产品和工具，真是令人鼓舞。随着新的数字技术和化学创造，想法和可能性似乎无穷无尽，这篇文章只是略述了我们在阿克苏诺贝尔参观期间所了解和学习到的信息，但它揭示了该公司为了减少全球碳足迹所做的努力，及产生的影响。



数字工具Carbeat为汽车修理厂提供了更简单的工作流程，且信息获取也更方便了。

非常感谢为我们的访问提供帮助的每一个人，感谢他们抽出宝贵时间与我们见面，并分享他们对涂料行业的热情! ☺

\*所有图片均由阿克苏诺贝尔公司提供。

PCI全新推出专业读者订阅与咨询服务!  
最懂你的“PCI读者秘书”客服微信号

上线啦!

**PCI** 中文版  
Paint & Coatings Industry

您不仅可以通过“PCI读者秘书”更便捷的获得PCI中文版杂志的免费订阅还可以得到及时的一对一的专业咨询服务。

请扫描此二维码, 或添加微信号: PCI-134 8221 9796  
让PCI读者服务秘书成为您的好友。



# ICIE 2023 涂料油墨胶黏剂行业年度盛会

## 国际(广州)涂料工业展览会

### 2023广州国际油墨及胶黏剂工业展览会

### 2023亚太国际工业涂料、 粉末涂料与涂装展览会暨高峰论坛

International (Guangzhou) Coatings Industry Expo

2023 Guangzhou International Printing Ink and Adhesives Industry Expo

2023 Asia-Pacific International Industrial  
and Powder Paint & Coatings Exhibition

## 倡绿推新 维稳促增

15000+人专业采购商 25000平方米

#### 展区规划

涂料/油墨/胶黏剂/密封胶生产原料

涂料生产、检测及包装设备

粉末涂料、工业涂料

油墨胶黏剂

绿色涂料

UV/EB固化

工业环保/安全/清洁

产业配套服务

#### 同期会议及论坛

涂料原料选料大会

涂料水性化与低碳排放专题研讨会

粉末涂料与涂装高峰论坛

汽车表面工程暨防腐蚀技术研讨会

涂料研发生产工程师沙龙活动



涂料工业展



工业涂料/粉末涂料展

主办单位：广东省涂料行业协会 中涂联合国际会展（广州）有限公司 广东智展展览有限公司

020-29193588 29193506

ex36010@126.com

www.coatexpo.cn www.icpcexpo.com



# Products ▼





**超鸿 UV-77A**

UV-77A未照射UV光前, 其成膜微回黏且极易清洗。

[咨询](#) [索样](#)

超鸿 已入驻“拿个样”APP  
扫码即可领取该样品





**浩洋功能材料  
OMATT-2020W 消光粉**

在水中易分散, 不硬沉, 消光强, 透明度高

[咨询](#) [索样](#)

浩洋功能材料 已入驻“拿个样”APP  
扫码即可领取该样品





**格锐  
湿法绢云母 GA-1**

主要用于建涂涂料 (乳胶漆)  
工业重防腐涂料

[咨询](#) [索样](#)

格锐 已入驻“拿个样”APP  
扫码即可领取该样品



**拿个样商家免费  
入驻火热报名中**



扫描下载“拿个样”APP  
开启涂料圈拿上新体验

**商家免费入驻:**  
江倩 13917759078 (微信同)

**样品服务助手:**  
王思懿 13482219796 (微信同)

[开启新体验](#)

Abundant Samples Easy to get

海量样品轻松拿



小添加·大不同



不用看了,它确实是一只壁虎  
滑下来只因为……

手感剂系列: 5010 5020 5030 5040 5070 5080

提供永久性爽滑丝质手感和抗刮效果。

具有优异的相容性, 极低的雾影值, 对重涂性无不良影响。

适用于水性及溶剂型体系, 木器漆, 汽车漆, 塑胶漆, 皮革涂饰剂。

联系方式: 021-56875777, 13817184444 郭先生

[www.yck.com.cn](http://www.yck.com.cn)



扫一扫, 有惊喜



**YCK**<sup>®</sup>



YCK全系列样品已入  
驻“拿个样”欢迎索取