

PCI 中文版

Paint & Coatings Industry

2021年10月
October

本期要目

船舶保护与海洋健康

用于可持续环境的绿色涂料

水性涂料用生物基多功能
稳定剂

服务于全球的涂料油墨粘合剂生产商和配方设计师

绿色溶剂



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）



CHINACOAT[®] 2021

第二十六届中国国际涂料展

■ 实体展览会：11月16-18日 • 中国上海
www.chinacoat.net

■ 线上展览会：11月10日-12月10日
www.chinacoatonline.net



齐齐参观线上、线下展，捕捉商机



本届实体展览会将于上海新国际博览中心 (SNIEC) E2、E3、E4、E5、E6 及 E7 展馆举行，总展出毛面积达 69,000 平方米。观众微信及网上预登记现已开通，请即登记！

参观登记方式



大会官方网站

www.chinacoat.net 或
www.chinacoatonline.net

上海实体展览会：

登陆大会官方网站付费预登记

- 中国境外及台湾地区观众 \$25 美元 / 人；
 - 香港特区观众港币 \$30 元 / 人；
 - 中国境内及澳门特区观众人民币 ¥30 元 / 人
- 线上展览会：免费登记



官方微信
 公众号

上海实体展览会：

关注及登陆官方微信
 公众号登记，登记费为
 人民币 ¥30 元 / 人。
 线上展览会：免费登记



5 个展区涵盖整个行业

4区 国际设备、 仪器及服务	5区 中国设备、 仪器及服务	6区 粉末涂料	7区 UV/EB固化 技术及产品	8区 中国+国际原 材料
-----------------------------	-----------------------------	-------------------	-------------------------------	---------------------------

同期举行 E1 展馆
 1区 电镀及精饰技术 2区 环境保护、安全及个人保护设备 3区 涂装及涂料产品

大会赞助商展商				
ELEMENTIS A global specialty chemicals company 展位号: E4 E01	allnex 展位号: E4.F13	Ashland 展位号: E4.E41	CHT 中国涂料 展位号: E5.F01	AL 展位号: E5.A01
CZANA 辽宁诺字 展位号: E6.A09	巴斯夫 展位号: E4.C35	蒂凯姆 展位号: E5.E35	TRUST CHEM 展位号: E4.F01	WANHUA 展位号: E4.E21

参展商或大会「邀请码」

凭参展商或主办单位提供的「邀请码」自行于展览会官方网页或微信公众平台 (微信号: ChinaCoat_SFChina) 预登记，可豁免预登记费用。

Expo 新展展展(深圳)有限公司

中国国际贸易促进委员会



中展推广-艾特世国际有限公司

香港 | (852) 2865 0062 | 上海 | (86 21) 5877 7680 | 深圳 | (86 755) 6138 8100 | info@sinostar-intl.com.hk



prefere 
melamines

氨基树脂全球领导者

RESIMENE® **MAPRENAL®**

 德国Prefere始于1895年，为全球领先的化工品集团

 2019年，Prefere集团收购英力士（INEOS）氨基树脂业务



Prefere 中国总代理

柯盛工业品（上海）有限公司

地址：上海浦东张江高科环科路515弄1号楼506室

电话：021-50891473

传真：021-58732926



保立佳

推进水性乳液健康持续发展，
为客户提供创新型解决方案。



联系 021-57582162 上海市奉贤区望园南路1529弄中企联合大厦23F
方式 网址: www.baolijia.com.cn





21



28



34

目录

2021年10月

专题文章

- 14 保护船只和海洋健康需要小心地平衡防污涂料 **I-Tech AB**
- 18 绿色溶剂——减少操作中溶剂对环境的影响
Ship & Shore Environmental
- 21 适用于腐蚀性最强环境的单涂层体系 **Polysat**
- 24 纤维化纤维素——一种用于水性涂料的天然的、生物基多功能稳定剂
Sappi
- 28 长使用寿命涂料——面向可持续环境的可持续涂料
AGC Chemicals Americas Inc.
- 32 可持续性的色彩管理：减少浪费，提高效率 **Datacolor**
- 34 鸟粪引起的汽车透明涂层的降解 **BASF India Limited**

专栏

- 5 编者视角
- 5 广告索引
- 6 市场报告
- 9 国际新闻
- 11 国内新闻



图片来源:KTStock, iStock/Getty Images Plus, via Getty Images



出版/销售部门

集团出版人/ Tom Fowler
 东海岸销售 E-mail: fowlert@bnpmedia.com.
 中西部/ Lisa Guldán
 西海岸销售 E-mail: guldán@pcimag.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

美国编辑 Kristin Johansson
 E-mail: johanssonk@bnpmedia.com
 中国主编 Sophie Fu
 E-mail: Sophie.fu@pcimagcn.com
 中国编辑 Sindy Wang Chris Yin
 特邀编辑 Karen Parker
 及电子快讯编辑 E-mail: parkerpcimag@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

《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



涂层在航空航天领域的重要性

过去几周，全世界都在关注理查德·布兰森爵士(Sir Richard Branson)和杰夫·贝索斯(Jeff Bezos)乘坐宇宙飞船“VSS Unity”和“新谢泼德号”火箭进入太空的事情，我不禁想知道，这些太空时代的飞行器使用的是何种涂层？

虽然没有太多的信息，但根据GeekWire上的一篇文章，贝索斯的“蓝色起源新谢泼德号亚轨道宇宙飞船在首次往返太空测试后，进行了一些升级，包括助推器顶部环鳍上的热保护涂层。在下降过程中，环形翼片用于制动助力器下降。

蓝色起源的总裁Rob Meyerson表示：“我们从飞行项目中学习，并不断进行改进提高，它只是有点难以翻新。”在飞行测试过程中，喷漆涂层被换成了更坚硬的金属涂层。仅仅是这一变化，我们就节省了许多小时的周转时间。”

布兰森的太空旅游公司维珍银河(Virgin Galactic)也因其涂料出现在新闻中。今年3月，该公司推出了宇宙飞船III号，该飞船具有反光涂层。据该公司介绍，“突破性的外观设计完全采用了镜面材料，从地球到天空再到太空，随着不断变化的颜色和外观，反映出周围环境。”除了提供热保护，这种动态材料自然引人注目，反映了我们人类对太空的探索和太空飞行的变革体验。

上个月，我们分享了PPG为联合发射联盟(ULA)的ATLAS V 541火箭提供航空密封胶、涂料和粘合剂的消息，该火箭于2020年7月将美国宇航局的Perseverance探测器送上了火星。在经过近7个月的太空旅行后，于2021年2月降



落在火星上。

保护火箭的产品包括PPG DESOTHANE™ CA8200系列HS聚氨酯面漆、PPG PR-2001 B类快速固化油箱密封胶（一种双组分环氧固化PERMAPOL™P-3.1聚硫醚化合物）、PPG PR-1665 B类（一种高撕裂强度和抗拉强度的低温灌注成型复合材料）。

交通运输涂料是这期8月刊的编辑重点，所以这个话题很及时。请务必阅读我们I-Tech电子刊关于保护船舶和海洋健康的海洋涂料文章，以及巴斯夫关于清漆因鸟类粪便而降解的汽车涂料文章。本期杂志还包括新型颜料分散剂、长寿命涂料和高腐蚀性环境下涂料技术等文章内容，请大家不要错过。

最后，我想提醒我们的读者，距离涂料趋势与技术(CTT)只有一个月的时间了。我们邀请所有涂料配方设计师于9月8日至9日在伊利诺伊州伦巴第市加入我们，了解我们行业供应商提供的最新化学和技术，以帮助满足政府法规、客户需求和配方目标。您可以查看CTT的完整日程，查看谁在参展，并在这里注册参加。

Kristin Johansson
主编 IPCI

广告索引

拿个样App.....C2
www.pcimagn.com

2021国际涂料工业展.....1
www.coatexpo.cn www.icpcexpo.com

柯盛.....2
www.preferre.com

保立佳.....3
www.baolijia.com.cn

巴德富.....13
www.batf.com

雅克化工.....17
www.yakoo.com.cn

惠合诚.....23
www.hhchen.net

开士达.....27
<http://www.kaishida.com.cn/>

方中化工.....43
www.fzchem.com

闵邦达树脂.....44
<http://www.fjbd.com.cn/>

拿个样商铺.....C3
www.pcimagn.com

YCK 毅克化学.....C4
<https://www.yck.com.cn/>

行业工作组计划更好地利用液体配方中未回收的聚合物

伦敦 - 世界上一些最大的公司正在联合起来，设法使一组对全球经济价值约1250亿美元的关键原料更具可持续性和价值。英国皇家化学学会（RSC）正在召集业界制定一项战略，以便在液体配方（PLFs）中更好地利用未回收的聚合物。

液体配方中的聚合物有许多实际用途，从油漆、粘合剂和密封胶到肥料、润滑剂和化妆品，

它存在于数百万种产品中。它们还被用于水处理、油墨生产，甚至家用清洁产品，如洗涤剂。回收PLFs的方法很少；每年有超过3625万吨的PLFs在使用后无法回收，这足以填满14500个奥运会规模的游泳池或温布利体育场32次。现在，英国皇家化学学会（Royal Society of Chemistry）正在召集一个行业工作组，计划一种解决这一鲜为人知的废物流的方法，并推动创新，改善废物管理并引入循环PLF经济。Scott Bader、Crown Paint、联合利华、Croda和Afton Chemical是首批加入该工作组并致力于改善PLFs可持续性的公司。

Crown Paints公司WallPaint研发小组负责人Kathryn Tormay说，“我们一直都知道，消费后的废物是一个行业问题，这就是为什么我们采取了许多举措，来尽可能回收和再利用油漆。然而，我们可以走得更远，这就是为什么我们抓住机会加入了PLF工作组。我们相信，通过跨行业合作，我们可以应对RSC提出的关键挑战，并在整个行业问题的创新和解决方案方面走在前列。”

Scott Bader集团首席技术官Mark Cooper补充道：“聚合物在解决未来社会挑战方面发挥着关键作用，我们欢迎这一举措，来推动行业联合行动，提高PLFs的可持续性，为所有人创造一个更可持续的未来。”

英国皇家化学学会主席Tom Welton教授说，“PLF多年来没有得到足够的重视，因为它们是成分而不是产品。正是它们的灵活性和实用性使其如此流行，因此，为这些产品实施循环经济带来了若干技术挑战。目前，这些有价值的化学品被大量生产、使用，然后再也无法回收。我们必须开发新技术，应用循环经济原则来收集它们，将它们作为新产品和原材料重新利用，并提供更多的生物基



图片: Petmal, iStock/Getty Images Plus via Getty Images

和可生物降解的替代品。在创造可持续替代品方面存在技术挑战，但克服这些挑战将带来巨大的可持续发展的好处，这就是我们成立该工作组的原因。由于一些世界上最大的行业参与者加入我们来解决这个问题，我们有一个极好的机会来实现真正和持久的变革。但这只是第一步——只有通过学术界、工业界和公民社会的协同行动才能找到解决方案。”

PLFs非常有用，正因为如此，市场在技术上也是多样化的和复杂的。它包括数百种不同类型的聚合物，包括丙烯酸、环氧、聚酯、有机硅、聚氨酯、辐射固化、乙烯基、水溶性和其他低体积聚合物等等。由于它们通常具有较高的分子量，因此通常认为其毒性对环境影响较小。它们目前在REACH法规上免于注册和评估，但欧盟委员会目前正在审查这一豁免。

在RSC的新报告《液体配方中的聚合物：可持续未来的机遇》的推动下，工作组将为PLFs规划一个可持续的未来，并建立明确的行业领导地位，而不考虑监管驱动因素。它是RSC协同计划的一部分，围绕影响多个行业和供应链的复杂、基于化学的挑战，将企业团结起来。

该工作组将于今年召开会议，在2022年启动一项行动计划，初步侧重于五个关键领域：

- 建立新的创新网络，促进学术界、产业界和政策界之间的合作；
- 确定和支持关键研究主题和优先事项，以支持研究人员和企业应对PLF创新挑战；
- 探索对PLF生物降解性和稳定性测试的一致性方法的新需求；
- 调查在涂料、粘合剂和密封胶等关键市场开发循环经济解决方案的化学创新机会；和
- 与主要利益攸关方合作，确保采用基于科学和证据的方法来制定未来的PLFs政策。

由学术界、中小企业、政策制定者和出资者推动的跨部门可持续性举措也将在加速和降低创新风险方面发挥重要作用，以减少对化石原料的依赖，减少废物产生，并在液体和可固化配方体系中实现PLFs价值的最大化。

Croda技术与创新副总裁Damian Kelly表示，“Croda致力于可持续发展，PLF工作组是一个绝佳的机会，可以将行业聚集在一起，为数千种聚合物制定可持续发展的方针，RSC的优先事项提供了一个框架，以推动该

领域的协作领导和创新。Croda是RSC的积极成员，我们很高兴能够成为这个工作组的一员，我们相信，我们的持续成功和对世界的积极影响是由我们强大的关系推动的，而可持续性发展是我们工作的核心。”

PaintCare收集5000万加仑的油漆

华盛顿 - 截至2021年6月30日，油漆制造商为实施油漆回收计划而成立的非盈利组织PaintCare已从家庭和企业收集了5000多万加仑的油漆。PaintCare项目在已通过油漆管理法的州开始实行，并提供一个方便的全州网络场所，公众可以在其中回收消费后的油漆、色漆和清漆。



图片由PaintCare提供。

PaintCare总裁Marjanh Zarreparvar说：“我们很高兴地宣布，我们通过10个项目，收集到第5000万加仑的油漆了。感谢我们的合作伙伴——油漆和五金店、家庭危险废物设施和其他组织，我们与油漆制造商一起，共同承担剩余油漆的责任，降低油漆管理成本。我们的项目为家庭、企业和机构提供了处理剩余油漆的新选择，以负责任的方式使用油漆，将其从垃圾填埋场回收，制成新的油漆产品，或用于其他有益的用途。”

自从俄勒冈州于2009年7月通过第一部油漆回收法以来，PaintCare已经在全国范围内启动了相关计划，加利福尼亚州、科罗拉多州、康涅狄格州、哥伦比亚特区、缅因州、明尼苏达州、俄勒冈州、罗德岛州、佛蒙特州、华盛顿州，以及最近的纽约州等，预计新项目将于2022年开始运行。在PaintCare的所有项目中，有超过2000多个投递点，大多数位于油漆和五金零售商店。此外，PaintCare还管理着从5840多个活动中收集的油漆。

随着PaintCare超越了这一里程碑，它将继续完善其运营和公众宣传工作。最近，该组织降低了从200加仑到100加仑（以容器大小（而非液体体积）衡量）的大容量收集的门槛，为更多的消费者创造了大规模收集油漆的新机会。PaintCare为有大量油漆可回收的家庭、企业和组织提供了5000多辆免费回收车。

此外，该组织最近进行了品牌重塑，以提高其围绕油漆管理的公共教育工作的有效性。PaintCare沟通总监Brett Rodgers表示：“我们期待着PaintCare在未来10年的发展，并将

业务扩展到更多的州，借此机会更新了我们的品牌，以确保我们的身份和使命能更好地被油漆消费者所理解。PaintCare的新LOGO旨在更清楚地说明我们组织的作用，以方便的油漆回收的形式为企业和家庭提供有价值的支持。”

STEM领域的女性如何为后疫情时代和脱欧后的英国提供帮助

英国，GATESHEAD - 根据英国政府2019年的数据，目前科学、技术、工程和数学（STEM）劳动力中的女性人数刚刚超过100万（101.94万），这意味着进入这些工作领域的妇女增加了35万多人（24%）。虽然这听起来令人鼓舞，但在这些男性主导的行业中，实现两性平等还有很长的路要走。到21世纪20年代在STEM增加女性的目标已经实现。到21世纪30年代，目标是有150万女性从事STEM领域的工作，这将使30%的劳动力由女性填补。根据哈佛大学政治研究所（Harvard University Institute of Politics）的数据，30%是少数女性群体有能力影响真正变革的“临界群体”水平。在后疫情、脱欧后的情况下，女性在STEM领域变得比以往任何时候都更加重要，因为这两个事件突显了这些问题。

不平等严重化

2019冠状病毒疫情以许多不同的方式影响着世界——其中一种方式是揭示了过去几十年



图片：kali9 / E+ via Getty Images

在两性平等方面取得的有限进展。研究报告称，男性更容易受到COVID-19的严重影响，而女性则更多地经历了新冠病毒的金融和社会后果。从事不安全、非正式和低薪工作妇女的失业率更高。此外，黑人、亚裔和少数民族妇女受到的裁员影响最大。

在STEM领域工作的人可能有更高的薪水。这些工作机会有很大的增长，毕业生的就业率也很高。由于STEM领域的女性较少，她们在一些最赚钱、最安全的行业中的代表性不足，处于劣势。

根据联合国的报告《政策简报：新冠病毒-19对妇女的影响》，“在全球范围内，女性收入更少，储蓄更少，工作更不稳定，更有可能在非正规部门就业。她们获得社会保护的机会较少，并且占单亲家庭的大多数。因此，她们承受经济冲击的能力不如男性。”

不同的观点

微软前总经理、慈善家Melinda Gates表示：“当我们从各个不同的角度应对紧迫挑战时，创新就会发生。让女性和代表性不足的少数群体进入这一领域，可以确保我们看到全世界人民所面临的真正问题的解决方案。”

这场疫情告诉我们，同情心、反应和灵活的领导对于帮助遏制病毒的传播至关重要。新西兰女总理Jacinda Arden提出的立法有助于在全国范围内根除该病毒。据报道，女性领导人很好地应对了这场疫情危机。

如今，女性在工作场所的观点比以往任何时候都更为重要，不仅是在政治和管理国家上如此，而且在女性代表性不足的行业也是如此。女性可以为男性主导的领域带来多样化和新鲜的视角，为创新、创造力和决策创造更好的平台。

在STEM领域中拥抱和鼓励女性

玻璃天花板可能是女性回避STEM学位和职业的主要原因之一。在整个教育过程中，女性都被系统地排斥在科学和数学课程之外，这阻碍了她们寻求进入这些领域的专业机会和培训。

通过让女孩接触STEM材料，并在她们年轻时向她们介绍这些行业中的女性榜样，可以鼓励女性对STEM的追求。通过资助和鼓励年轻女孩参与STEM项目，社会可以努力打破围绕男性和女性职业的刻板印象。为女性打开STEM领域的大门可以使行业受益，并为女性和全世界创造更好的机会。

Sarah Eckersley将在2021年东部涂料展上发表主题演讲

宾夕法尼亚州，FAIRLESS HILLS - 美国东部涂料联合会最近宣布，Sarah Eckersley将担任2021年东部涂料展的主讲人。Eckersley的演讲题目为《涂料的可持续性：是偶然还是设计？》

Eckersley是陶氏化学涂层材料、单体和塑料添加剂研发和技术支持的全球总监。她负责与业务战略相



图片: Eckersley

一致的创新的开发和交付。Eckersley与市场营销和商业组织

合作，为增长和盈利确定高价值的计划。她热衷于开发与市场相关的技术。

2021年东部涂料展的注册现已开放，展会将于11月17日至19日在Harrah的大西洋城举行。

水性涂料研讨会论文征集

新奥尔良 - 2022年水性研讨会的组织者正在征集学术界、政府和工业界的材料论文，以展示涂料各个方面的最新研究成果。研讨会将于2022年2月20日至25日在新奥尔良举行。提交摘要提交的截止日期为2021年10月25日。演讲者将于2月23日、24日和25日发表其演讲。

第49届年度国际水性、高固体分和粉末涂料研讨会为期五天，该活动将涂料配方设计师、化学家、管理人员、企业主、行业供应商、学生和教育工作者聚集在



图片: kasto80 / iStock / Getty Images Plus via Getty Images

一起，以交流并了解油漆和涂料领域的最新研究和最新技术成果。研讨会提供教育和技术报告，来建立对涂料理论、科学、制造和营销的理解，其目标是通过这些演讲平台进一步推动涂料技术的进步和发展。

水性涂料研讨会委员会将根据其技术内容和贡献审查摘要。所有演讲稿必须为原创（首次演示）和非商业性的。演讲者必须提交一份原始论文，以便在研讨会的年度论文集上进行发表。演讲稿应代表涂料科学或相关学科的最新进展，长度不少于20分钟，不超过30分钟。

与表面涂层领域相关的材料、工艺、生产、表征、应用和市场相关的新兴技术论文将会被考虑采纳。建议的主题包括：新型水性材料、高固体分、新技术、纳米（结构或技术）、建筑涂料、防护涂料、乳液、可再生/生物基涂料、腐蚀和附着力、功能性涂料、高通量、UV、颜料/添加剂、耐候性/耐久性、木器涂料、先进粉末涂料等，以及所有其他涂料相关主题。

访问研讨会网站了解更多信息并提交摘要。

ChemQuest集团收购PCR集团

辛辛那提市 - ChemQuest最近宣布收购Powder Coating Research Group (PCR集团), 该集团公司位于俄亥俄州哥伦布市, 专注于粉末涂料行业使用的独立配方、测试和开发研究。除了液体配方和应用, 以及分子结构, PCR集团还为ChemQuest提供了粉末涂料配方专业知识和第三个实验室。

PCR集团有能力制造新型粉末涂料, 现在可在ChemQuest技术研究所(CQTI)的模拟工厂环境中进行应用。创始人兼首席执行官Kevin Biller表示: “我们期待着利用两个公司之间的协同效应, 通过将ChemQuest非凡的市场影响力和CQTI的世界级的应用



图片: elenafetisova, iStock / Getty Images Plus, via Getty Images

设施, 以及PCR集团的丰富经验和行业存在相结合, 我们可以预见一个光明的未来。”

“我很高兴我们收购了PCR集团, 这是一家我敬佩多年的公司。Kevin Biller和他的团队都是完美的专业人士。这两家公司都具有创新精神, 都有着深厚的历史知识和对未来的强烈看法。我们在对待客户和履行承诺方面彼此可以保持一致。这些都是人们想要的协同效应, 但很少能通过合并或收购来实现。” ChemQuest首席执行官Dan Murad如是说。

麦可门的工作文化享有盛誉

辛辛那提 - 麦可门公司最近宣布, 其致力于给予、成功和保持好奇心的工作文化已在全世界受到尊重。该公司在美洲、亚洲和欧洲赞助一些活动, 并因亚太地区的员工技能发展计划而获得认可。

在美洲, 麦可门正在为即将到来的大辛辛那提联合之路(UWC)活动做准备, 参与者超过了他们2020年的活动承诺目标, 并再次成为最大的25家企业、退休人员和员工运动贡献者之一。此外, 该公司是该地区获得英雄奖的五家企业之一, 以表彰其在新冠疫情期间的志愿服务。麦可门的总裁兼首席执行官兼UWCC现任董事会主席Steve Shifman表示: “这些荣誉完全属于我们的同事, 我很感谢并为我们的同事感到自豪, 他们在这场持续不断的疫情中捐赠了数千美元, 安全地志愿服务了数千小时。他们的努力真正体现了我们公司的核心价值之一——给予。”

该公司还将于2021年9月24日庆祝其第十届年度社区日承诺活动。在这个一年一度的全球服务日活动中, 将有400多名义工在美国、比利时、卢森堡、日本、新加坡和中国的各种慈善和非营利组织中参加志愿服务。该公司停止运营一整天, 以支持他们居住和运营的社区。

此外, 麦可门EMEA已成功获得卢森堡“最佳工作场所”认证。该地区近90%的员工参与了对工作场所的调查, 其中84%的受访者认为麦可门是一个工作的好地方, 89%的人认可该公司对COVID-19危机的有效管理。

SkillsFuture SG最近认可麦可门亚太区(MAP)是员工

技能发展和建立终身学习文化的倡导者。该地区副总裁兼董事总经理Phillip Choo Peng Leong被授予SkillsFuture



图片由麦可门提供。

Fellowship奖, 以表彰那些致力于磨练技术、开发新技能并激励他人的人。

“这些奖项表彰了该地区对好奇心和不断追求知识的核心价值观的承诺,” 涂料首席运营官兼执行副总裁Kreg Keese解释, “MAP通过SIMTech的精益计划提升了60%以上的员工技能和深度技能, 以支持其数字化和先进制造计划。他们制定了培训流程图, 为员工提供学习和沉浸于最新行业趋势的机会。”

NatureWorks获泰国制造工厂的最终授权

明尼苏达州, MINNETONKA - 作为再生资源低碳聚乳酸(PLA)生物聚合物的领先制造商, NatureWorks继续其全球制造扩张计划, 并已获得母公司——PTT global Chemical Public Co. Ltd. (GC)的子公司GC International Corp. Co. Ltd.和嘉吉公司(Cargill)的最终授权——在泰国建立一个新的Ingeo™ PLA生产基地。NatureWorks计划投资超过6亿美元建设该综合设施, 其中包括乳酸、丙交酯和聚合物的生产, 据报道, 这将使它成为世界上第一个完全集成的

PLA设施。

NatureWorks总裁兼首席执行官Rich Altice表示：“感谢我们母公司的持续支持，我们第二个Ingeo PLA生产基地的计划正在继续推进。这项授权是一个重要的里程碑，确保我们能够在2022年开始建设一个集成制造综合体，帮助我们解决全球市场对可持续材料日益增长的需求。”



新的NatureWorks制造综合体将在泰国Nakhon Sawan省的Nakhon Sawan Biocomplex建造。图片由NatureWorks提供。

GC首席执行官Kongrapan Intarajang博士表示，“GC是泰国领先的化学公司，也是世界领先的环境友好型生物化学生产商，致力于按照可持续发展方针和循环经济原则运营公司。在联合国可持续发展目标框架的推动下，可持续性在经济、社会和环境方面创造了平衡增长。今天，NatureWorks的联合所有者GC和嘉吉公司，全球最大的PLA生物聚合物制造商，准备在NatureWorks的BIO投资促进批准后继续扩大对生物化学领域的投资。”

新综合制造工厂将于2022年第二季度开始建设，将位于Nakhon Sawan省的Nakhon Sawan Biocomplex，预计于2024年投入使用，Ingeo生物聚合物年产能将达到75,000吨，并生产Ingeo等级的全部产品组合。

Ravago美国控股公司收购特种化学品分销商

佛罗里达州，ORLANDO - Ravago美国控股公司（RHA）最近宣布收购俄亥俄州克利夫兰市的特种化学品销售公司（SCS）和华盛顿州西雅图市的JF Shelton公司（JFS）。SCS和JF Shelton都是北美油漆、涂料、粘合剂和聚合物市场的主要分销商。SCS和JFS将继续由其现有的管理团队领导，并作为独立的业务，以RHA的子公司Ravago Chemical Distribution Inc. (Ravago Chemicals)来运营。

RHA首席执行官Jim Duffy表示：“我们很高兴能收购这两家声誉好的企业，并证明了他们将员工和客户放在首位理念的成功，这两家公司是对我们不断增长的特种化学品分销业务的补充，并帮助我们加强了在北美的业务。”



图片：af_istocker, iStock/Getty Images Plus, via Getty Images

SCS首席执行官Steve Strongosky表示：“Ravago在SCS既定道路背后的资源和智慧将创造一种环境，为我们的客户和委托人提供更多的专业化学品分销服务。我们很高兴为我们的所有关系创造和扩大机会。”

JF Shelton的销售副总裁Brad Campbell评价说：“我们非常高兴能加入Ravago这个不断壮大的大家族。他们的全球影响力和行业领先地位将有助于更好地为我们西海岸的客户提供服务和产品。”

诺力昂获2021年EcoVadis可持续发展成就金奖

阿姆斯特丹 - 诺力昂因其可持续发展成就被EcoVadis授予黄金评级，在全球可持续发展评级机构评估的75000多家公司中，诺力昂名列前3%。诺力昂在所有评估领域都取得了高分，包括环境、劳工和 인권、道德和可持续采购等。



图片由诺力昂提供。

诺力昂董事长兼首席执行官Charlie Shaver表示：“可持续性是诺力昂的一个关键业务驱动力，我们知道我们的客户也非常关心可持续性发展。这一EcoVadis黄金评级证实了我们作为四分之一人群安全执行者在进一步减少环境足迹和为客户提供可持续解决方案方面取得的进展。我们对促成这一成就的诸多因素感到自豪，特别是2020年我们收入的37%来自我们的可持续产品组合。”

诺力昂首席可持续发展和沟通官Vivi Hollertt说：“我们对自己的黄金评级感到兴奋，今年我们的分数上升了——特别是在环保实践方面。这一排名清楚地证实了我们所做的是正确的，我们正在成功地推动可持续发展。”

浙江省鼓励低VOCs原辅材料源头替代

为贯彻落实《中华人民共和国大气污染防治法》《浙江省大气污染防治条例》，浙江省推动减污降碳协同增效，引导企业生产、使用低挥发性有机物（VOCs）含量的涂料、油墨、胶粘剂等产品 and 原辅材料（以下分别简称低VOCs产品、低VOCs原辅材料）替代溶剂型产品和原辅材料，持续改善环境空气质量，以推动浙江制造绿色转型和高质量发展。

未来，将实施绿色激励政策，为使用低VOCs原辅材料的企业提供授信资金，并为其开辟快速审批绿色通道。扩大正面清单范围，实行排污权有偿使用和交易，加大财政资金支持，支持VOCs减排绩效好、成熟度高的使用低VOCs原辅材料源头替代项目在“十四五”期间申报中央生态环境资金项目储备库，对入库项目优先安排资金补助。

诺力昂宁波新装置投产

近日，全球特种化学品领先企业诺力昂，位于宁波基地的新生产装置投产，以满足亚洲地区包装、油漆和涂



料以及建筑行业对聚合物日益增长的需求。该新装置于2020年开始建设，设计年产能为35,000吨，为其有机过氧化物业务生产两种关键中间体：叔丁基过氧化氢（TBHP）和叔丁醇（TBA）。有机过氧化物是高分子材料聚合和改性以及复合材料生产中必不可少的原材料。

诺力昂宁波基地是其在全球范围内最大的生产基地之一，已建成运营螯合剂、乙酰胺、纤维素醚、表面化学品、聚合物化学品和有机过氧化物六家工厂。在亚洲，诺力昂在中国宁波和天津、日本Asa和印度马哈德生产有机过氧化物。

赢创与新安合资气相二氧化硅工厂投产

由赢创工业集团与中国浙江新安化工集团股份有限公司共同投资组建的赢创新安（镇江）硅材料有限公司宣布，其位于江苏省镇江市新材料产业园内的气相二氧化硅工厂正式投产运营。



全新的工厂是赢创在中国首座气相二氧化硅生产基地，将

生产AEROSIL®品牌的气相二氧化硅产品。合资工厂将结合赢创的产品技术与新安的硅材料产业链，综合利用新安的单体副产一甲基三氯硅烷和氯硅烷，生产高附加值的气相二氧化硅产品。同时，生产过程中的副产盐酸也将作为江南化工的生产原料被有效利用，从而发挥有机硅单体、氯硅烷和气相二氧化硅资源平衡的协同效应，实现循环经济。

北新建材收购天津灯塔涂料部分股权

北新建材董事会审议并通过了关于公司全资子公司北新涂料有限公司通过在天津产权交易中心摘牌方式，收购天津灯塔涂料工业发展有限公司49%股权事项的议案。

此次成交价格为人民币5939.45万元。北新建材实际控制人中国建材集团有限公司作为持有标的公司51%股权的股东，已向天津灯塔涂料有限公司出具回执函，同意放弃优先购买权。

天津灯塔涂料工业发展有限公司成立于2020年，注册资本1亿元，转让前，由中国建材集团有限公司持股51%，天津灯塔涂料有限公司持股49%。

IMCD收购奥科特化，以强化水性涂料解决方案

特种化学品和配料分销商IMCD N.V. 9月29日宣布IMCD中国已签署收购奥科特化（上海）国际贸易有限公司和广州奥科特化贸易有限公司（“奥科特化”）的协议。



自2004年成立以来，奥科特化一直活跃在涂料、油墨和纺织行业水性解决方案领域。2020年，奥科特化实现营收约5100万人民币（约670万欧元），将为IMCD中国团队新增10名员工。奥科特化的涂料业务，使IMCD涂料和建筑事业部在中国的未来重点产品组合得到了加强。

立邦发布ClearShield银离子缓释抗病毒技术及涂装应用

立邦发布的ClearShield银离子缓释抗病毒技术以银离子/金属氧化物的特定组合调节反应平衡从而稳定银离子，以惰性无机载体控制其溶出速率，并推出立邦净卫抗病毒内墙面涂、立邦卷材抗病毒净化板专用涂料及立邦抗病毒粉末涂料等一系列产品，这些产品的涂层具备良好的耐色变性能及抗H3N2流感病毒和EV71肠道病毒的性能，为医疗建筑不同空间提供多方面的健康守护。

应用了立邦ClearShield银离子缓释抗病毒技术的产品涂层，以净卫抗病毒内墙面涂为例，经测试对大肠杆菌、金黄色葡萄球菌等多种致病菌具备抗菌有效性，并能有效抑制黑曲霉素等多种霉菌的滋生，对粘附在漆膜表面的H3N2流感病毒、EV71肠道病毒具备抗病毒有效性，抗病毒性能符合T/CNCIA 01014-2020《抗菌及抗病毒涂料》标准中I级要求，为空间环境和物体表面提供持续的健康防护。

艾仕得吉林先进涂料工厂奠基

9月16日，艾仕得宣布其位于吉林省吉林市的先进涂料工厂正式奠基。建成后，该占地4.6万平方米的新工厂将生产高性能移动出行涂料，旨在满足中国客户对乘用车、商用车和汽车零部件涂料应用日益增长的需求。

新工厂计划于2023年投产，将主要生产底漆、色漆和清漆产品，用于艾仕得环境友好型汽车涂装工艺，如高固体份工艺等。高固体份涂料配方可减少挥发性有机化合物（VOC）排放，降低对环境的影响，同时为汽车原始设备制造商（OEM）提供卓越漆面外观并显著提高生产力。

天诗蜡乳液项目正式投产

10月8日下午，中国知名蜡助剂生产商——天诗集团16000吨蜡乳液项目投产仪式在扬州天诗工厂举行。仪征市领导、扬

州化工园区和管理办领导，中海油常州化工涂料研究院及《涂料工业》领导，天诗集团创始人于天诗，天诗集团总裁于海阔，扬



州天诗总经理阮世泽，集团全体领导班子成员出席了投产仪式。该项目标志着扬州天诗成为国内最大的聚乙烯蜡精制/氧化/乳化全产业链覆盖一体化工厂。

扬州天诗16000吨蜡乳液项目是天诗集团继3万吨精制合成蜡和6000吨氧化蜡后投产的又一重大项目。扬州天诗蜡乳液项目充分发挥了自产石蜡与氧化蜡产品管道输送，蒸汽余热利用与公用工程共享等协同效应带来的成本优势，高标准建设了全过程自动化、连续化、智能化的生产过程控制体系，为下游行业提供更多规格、质量稳定、高性价比的产品，也为天诗集团在蜡微粉、蜡乳液、氧化蜡、精致合成蜡等领域建立了成本、质量和供应链的综合竞争优势。☞

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！



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。





水性涂料整体解决方案提供商

Water borne Coatings Total Solution Provider

巴德富于2000年在广东顺德创立，是一家专业从事水性乳液、胶粘剂等研发、生产和销售于一体的高新技术企业。目前下辖有顺德、中山、上海、常熟、成都、沧州6大生产基地，约2000余名员工。拥有完备的供应链体系，年产能150万吨级，主力反应釜设备近百套。产品广泛应用于建筑内外墙涂料、水性木器涂料、防水涂料、水性工业涂料、水性胶粘剂等领域。

巴德富以“为客户创造价值，为国家做贡献”为使命，用心服务于客户。多年来，与立邦、阿克苏诺贝尔、三棵树、宣伟、嘉宝莉、巴德士、美涂士、紫荆花、西卡德高、富思特、久诺等国内外数千家企业（排名不分先后）建立了长期的战略合作伙伴关系。共同推动全球涂料行业向健康环保的水性化方向发展。



 www.batf.com

 0757-29977198(总部)



保护船只和海洋健康

需要小心地平衡防污涂料

作者 **Markus Hoffman**博士，技术总监，I-Tech AB公司，巴塞罗那

生物技术公司I-Tech AB和独立海洋涂料咨询公司Safinah Group于2020年进行的一项研究中，数据显示，几乎每艘经过检查和分析的船舶都对我们的海洋健康和航运环境造成了重大的生物安全威胁。

虽然硬污损导致燃料消耗达到了有害水平，但从生物安全的角度来看，“生态位”区域（如阀箱、推进器和格栅）的生物污染则产生了一些最显著和最广泛的风险。

在航运业为全球经济生存和繁荣所做的持续努力中，在减少海运业对环境影响的社会和监管压力的背景下，正面应对生物污染和降低风险从未如此重要过。

生态位区域：船舶运营的关键未知区域

虽然数据难以获得，但生态位区域可能占全球航运船队水下船体总表面的10%。¹ 尽管船舶的所有方面都必须受到保护，以防止硬污损和生物污垢，但污损在生态位区域过度积累的风险可能意味着“关键任务”设备功能的显著下降甚至失效。

我们以船舶的阀箱区域为例。此处的污垢堆积会影响船舶水冷系统箱式冷却器的运行功能。箱式冷却器的结构复杂——它由安装在船测阀箱中的U形管束以及入口和出口格栅组成——使其难以有效地进行清洁，且易于生物污损生物体

的居住。此处的污垢如果足够严重，就会影响热交换的减少，并导致船舶温度不能充分降低，或需要消耗更大的能源来获得目标温度。

生态位区域为何是生物污染生物聚集的有利环境，有几个原因。如上所述，这些区域的设计结构非常复杂，这使得进行生态位区域的清洁变得极其困难，甚至是危险的。如果在建造过程中没有进行较好的涂层处理，那么在此之后进行涂敷和重涂的效果就会显著降低。

涂层损坏也是一个常见的因素，因为相对于平滑的船体区域，生态位区域更容易受到湍流的影响。这可能会导致涂层的降解和失效。此外，生态位区域的性质意味着，其有限的水流可能会降低某些需要足够水流的杀生物防污涂层的作用。

因此，当涉及到生物污损时，我们不能忽视船体水下结构的这些部分。然而，有一些迹象表明，全球航运界正在这么做。

问题评估

生态位区域的污染问题当然不是一个小问题，也不是一个可以或应该被忽视的问题。这种威胁的很大一部分不是来自平坦的水下表面上的硬污损，而是分布在整个船的水下结构中的这些生态位区域。

研究发现，尽管船舶平坦的水下船体表面的硬污垢覆盖范围各不相同，但全球至少95%的商业船队的生态位区域都具有严重污染。虽然这在所有船舶类型和用途中都是一个共同问题，但在低速行驶的船舶上问题更严重。调查发现，45%的低活跃度船舶的硬污垢覆盖率都大于10%。相比之下，在高活跃度船舶中，这一比例仅为27%。对于通常速度较慢的船来说，这是一个特别令人痛心的点，生物污垢和硬污垢之所以更多，部分原因是易于附着。例如，当乘客上船或下船时，小型船舶也会有更大的暂停和停船时间。

具有讽刺意味的是，这些类型的船舶最有可能使用某种形式的燃料技术来支持减排，例如，双燃料发动机、混合动力发动机甚至纯电动发动机等。尽管与使用重油燃料的其他大型船舶相比，这些船可能对航运的碳排放产生最低的影响，但它们仍然可能通过对生态位区域的污染，从而对环境及生态系统造成有害影响。

船体生物污垢通过其在入侵水生物种（IAS）运输方面的作用，对海洋生态系统构成了严重的生物安全威胁。据国际海事组织（IMO）称，船舶生物污垢在运输IAS时，与未经处理的压载水相比，即使不是更重要，也是一个可比拟的因素。事实上，在世界某些地区，有证据表明70–80%的入侵物种的引入都是通过生物污染产生的。

如果没有数十年的研究、分析和各种条件来评估IAS的严重性，就很难深入了解该问题的长期影响。然而，一个有用的例子可能包括斑马纹和斑驴贻贝在美国引入所造成的影响，据估计，仅此一项每年就造成约10亿美元的损失和相关的控制费用。

考虑到这带来的风险，以及解决生态区区域的困难程度，我们惊讶的发现，这并不是业界所公认的问题。有证据表明，这种情况可能很快就会发生改变。

增加监管有助于解决问题吗？

无论细节如何，保护我们的水域免受生物污染带来的生物安全风险的普遍法规即将出台。事实上，我们看到越来越多的地区对抵达和停靠港口的船舶提出了新的要求，特别是已经拥有一些内陆法规的地区。

近年来，新西兰当局采取了更严格的措施来保护其脆弱的海洋生态系统。2017年，33752 dwt的韩国散货船“DL Marigold”号的船体被判定为具有生物安全威胁后，被迫离开了新西兰海域，其水下船体表面覆盖着密集的铁壶和管状蠕虫。根据2018年5月实施的新生物安全规定，所有抵达新西兰的国际船舶现在必须拥有干净的船体。

同样，加州港口规定（截至2017年10月），所有300 gt或以上的船舶必须在日历年首次抵达任何加州港口前至少24小时填写并提交《海洋入侵物种计划年度船舶报告表》。此



外，自2018年1月起，船舶必须提交一份“生物污染管理计划”，并在记录本中记录所有管理措施。

对许多人来说，这里的挑战是摆脱繁文缛节。这些法规很可能是在船舶进入沿海水域时，围绕船舶要求采取更严格措施的开端，并更加强调船体安全。

随着监管力度的不断加强，开发和有效使用防污剂的需求日益迫切，防污剂是一种添加到涂料中以解决生物污染的物质。然而，这里出现了一个新的挑战，许多这些活性剂和其他用于减轻污垢的物质在世界各地的使用面临着越来越多的限制。对于涂料而言，则主要是因为活性剂的“生物灭杀性”。

杀菌剂的添加由助剂复合物中使用的潜在有害化学物质的水平决定，包括用于阻止或消除硬质污染和生物污染的大量化学物质。船舶涂料中使用的许多杀菌剂，能有效杀死藤壶和其他形式的污垢。这加大了该行业发展环保和物种友好型体系的压力，这些涂料体系不会损害海洋物种，同时也不会牺牲对船舶作业的保护，甚至是盈利能力。

虽然这些敏感性和要求似乎是一个挑战——甚至可能是一个令人沮丧的原因——但有一些简单的方法可以根据法规降低生物污染的风险，而且它们也并不像当前的问题那么复杂。

找到解决办法

对于运营商和船主而言，要采取的第一步也是最明显的一步是有效使用船舶开发阶段的防污涂料，这将使船舶在未来的运营和维护中处于最佳状态。在船舶生命周期的这一阶段，应花费更多的时间和精力在特殊区域的涂层上，因为在这些区域，结构可能会使应用和持续维护变得极其困难。

并不是所有的防污涂料都是一样的。当考虑哪种涂料最适合船舶作业时，相比于船舶的平滑区域，具有较高抛光率

的涂料可能更适用于低水流条件下真正需要提高质量的生态位区域。

重要的是，当涉及到变化和法规时，运营商和船主应努力充分掌握所有的事实。就不同地区而言，监管挑战可能有所不同，欧盟（EU）走在严格的海洋环境监管行动中的最前列，围绕杀菌剂的监管规定也日益严格。由于成员国必须就如何批准产品展开辩论，因此这里的监管环境尤其复杂。

I-Tech的活性剂Selektop®已获得欧盟的七年批准，该批准仍在进行中，预计将在2023年初通过续期。该助剂是一种替代形式的杀菌剂，主要是因为它排斥藤壶和其他形式的生物污染，而不是灭杀它们，因此对其实施和获得监管机构的批准有较大的益处。

Selektope不是一种典型的杀菌剂。它是一种驱除剂，而不是污垢物种的灭杀剂，此外，该药剂在低浓度下也非常有效，它降低了添加它的任何涂层的整体生物杀灭负荷。从监管角度来看，这是一个显著的主要优势。

结论

与航运业面临的大多数挑战一样，生物污染最终将需要多种解决方案和支持方来帮助保护船舶的运营和环境。正如我们在其他部门和问题中所看到的那样，协作思维和寻找可行解决方案的统一思维，将大大提高海事处理生物污染及其有害影响的能力。✂

访问<https://i-tech.se/>，了解更多信息。

参考资料：

¹ Moser, C.S.; Wier, T.P.; First, M.R. et al. Quantifying the extent of niche areas in the global fleet of commercial ships: the potential for “super-hot spots” of biofouling. *Biol Invasions* 19, 1745–1759 (2017). <https://doi.org/10.1007/s10530-017-1386-4>.

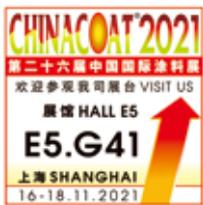


PCI 中文版
Paint & Coatings Industry

**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



雅克树脂

涂料配套解决方案

丙烯酸树脂 · 聚酯树脂 · 水性树脂



环保工程机械涂料

水性环氧底漆树脂: YWE4100
水性实色面漆树脂: YWH6030

水性木器漆

自交联丙烯酸乳液:
YWR3200/YWR3201
羟基丙烯酸乳液:
YWR3500/YWR3502/YWR3503

低VOC羟基丙烯酸树脂

VOC≤420g/L: YZ-H886/YZ-H763
VOC≤480g/L:
YZ-H715/YZ-H728/YZ-H765/
YZ-H709/YZ-H713/YZ-H763
测试标准:
GB 24409-2020; GB/T38597-2020
应用范围:
PU光油、实色漆、中涂底漆

水性五金/玻璃烤漆

水溶性聚酯树脂: YWP5001
水溶性丙烯酸树脂:
YWA2001/YWA2003/
YWA2007/YWA2200

环保汽车修补漆及大巴漆

水性中涂底漆/实色漆树脂:
YWH6020/YWH6030/YWH6040
水性底色漆树脂:
YWD1000/YWD1200
低VOC罩光清漆树脂: YZ-H886

环保汽车原厂烤漆

底漆/底色漆: YP8320/YWP5501
(聚酯分散体)
面漆: YS8411/YWH6601
(丙烯酸分散体)
低VOC清漆树脂: YS8413
防流挂树脂: YS8812



清远雅克化工有限公司

地址: 广东省清远市高新区银盏嘉福工业园

<http://www.yakoo.com.cn> Email: liushl@yakoo.com.cn
电话: 0763-3607328 传真: 0763-3697338
联系人: 刘树立 手机: 13600037059 QQ: 172842572

绿色溶剂

减少操作中溶剂对环境的影响

作者 **Josh Huffman**, 总监, 可持续解决方案部门, CleanPlanet Chemical; **Jim Kuzara**, 销售经理, Ship & Shore Environmental

随着消费者和投资者需求的不断变化、新法规的出台以及对环境的现实影响,有一件事是十分明确的:企业需要找到提高可持续性的方法,否则就有落后的风险。涂料行业深知这一点,并已采取重大措施将节能技术纳入其中。但是,当唾手可得的果实被摘下来时,会发生什么呢?是时候打开桶,看看您的溶剂了。

您的溶剂绿色环保吗?

溶剂型涂料在全球油漆和涂料市场中占有相当大的份额。制造这些溶剂型涂料需要使用额外的溶剂来清洁设备,从而消耗更多的溶剂。这些溶剂的使用对制造业的可持续性有重大影响,无论是从危险废物的产生、VOC排放量还是碳足迹增加的指标来看,溶剂废物都会对运营的可持续性产生负面影响。但也有好消息!过去几年中,市场上出现了一些新技术和业务方法,它们可以有效地抵消这种负面影响。当谈到环境时,溶剂并不一定是一个负面词语。事实上,如果管理得当,溶剂实际上可以比水性解决方案更环保。

溶剂的真实环境成本

如果您的工厂使用溶剂,您已经熟悉废溶剂产生废物的影响,但是您可能没有考虑到额外的环境成本——溶剂生命周期的能源成本。溶剂生命周期中从原材料获取到处理的每一步都需要能源,并增加了总体碳足迹。涂料行业使用的大多数溶剂都是碳氢化合物,因此,为了真正了解溶剂的真实环境成本,我们需要先了解石油的生产。

简言之,在溶剂生命周期的示例中,该过程要从石油的提取开始。油井建成后,用铁马将石油泵入容器,这些容器被储存在储存设施中,然后被运往炼油厂。炼油厂提取石油,生产多种石化产品,包括溶剂。然后,精炼的石化产品被运输到经销商处。经销商将桶储存起来并完成订单,然后将订单发送给最终用户。涂料行业等终端用户在各种工艺和产品中使用掉石化产品。生产过程后残留的溶剂(通常为危险废物)被运送至经授权的处置场进行焚烧。这个生命周期中的每一步都需要额外的能量才能推进到下一步,无论是运输、泵送还是精炼(这一步需要消耗大量的能量)。

当溶剂最终被焚烧时,它的碳足迹不仅仅是在这一过程中释放的温室气体,而是整个产业链从开始到结束过程中释放的所有上游温室气体。事实上,根据卡尔顿大学的一项研究,一磅典型的溶剂在累积所有上游效应,焚烧后将产生9.8磅的温室气体。这是您溶剂的隐性成本。好消息是,这一过程是可逆的。

解决溶剂问题

溶剂生命周期的真正问题是它的结束。当溶剂被焚烧时,所有的资源、努力和能量最终都将永远消失。这个问题可能比你想象的更严重。据美国环保署称,90%以上的溶剂都是以这种方式进行处理的,造成了巨大的碳足迹。

在一个每年使用数百万加仑溶剂的行业,这是一个切实的问题,但也为改善设施的可持续性提供了机会。问题在于如何最好地回答这个问题。

方案1: 现场能量回收

回收某些废溶剂可能并不总是具有成本效益或实用的。在这一点上,通过热氧化结束溶剂寿命是一个考虑因素。虽然其回收和再利用模式(该工艺将溶剂排放物主要转化为二氧化碳和水)显然不理想,但它确实可以减少更有害的VOC的排放,当其他方案并非最佳方案(资本或运营成本)时,这些VOC可能会排放到大气中。高效再生热氧化剂(RTO)技术将溶剂排放物用作燃料,在燃烧过程中使用少量或不使用天然气,为了进一步利用燃烧过程,RTO排出的多余热量可用于加热过程中的空气、水或油,以减少任何其他过程运行时对能量的需求。

方案2: 赋予溶剂第二次生命

这是“减少、再利用、回收”的“再利用”部分,它可以显著影响溶剂对环境的影响。在美国环保署(EPA)污染预防研究部门开展的一项题为“涂料生产中清洗溶剂的再利用”的研究中,发现洗涤溶剂,即以前用于清洗涂料生产设备的溶剂,可用于某些溶剂型涂料的生产。这不仅减少了新溶剂的生产,还延长了现有溶剂的生命周期。在EPA的该研究中,废弃洗涤溶剂产生的废物流减少了80%。更重要的是,使用洗涤溶剂制造的油漆在质量上与只含有原始溶剂的油漆相当。这一方案不仅为制造商节省了环境成本,还节约了经济成本。

为您的溶剂提供二次生命的更常见的选择是混合燃料。该方法将溶剂废料进行混合,作为水泥生产过程中使用的窑炉的燃料来源。虽然这最终会导致溶剂燃烧并随后释放温室气体,但它延长了溶剂的生命周期,并为原本使用煤炭或天然气的工艺提供了能源。

虽然“第二次生命”延长了溶剂的生命周期,但这并不能阻止它的结束。最终,溶剂被处理掉,温室气体被释放出来。要实现真正的可持续发展,您需要尽可能延长溶剂的生命周期。

方案3: 延长周期

如果您的操作使用洗涤溶剂,那么最大限度实现可持续发展的唯一方法就是回收您的废物。这既减少了设施产生的废物量,也减少了温室气体的排放总量。

溶剂回收的两种常用方法是1) 场外溶剂回收和2) 现场溶剂回收。场外回收允许设施将废物从焚烧或处置点转移至回收利用,几乎不会造成中断。场外回收者将从多个设施收集废物,将其聚合,回收,然后将回收产品运回。这是一种有效且低负担的方法,可以减少没有资本、空间或专业知识进行现场回收的设施的废物和温室气体排放。虽然这是朝着正确方向迈出的明显一步,但质量问题意味着可能需要额外再购买溶剂,从而导致更多的排放和浪费。此外,这种方法并不能消除危险废物的运输和相关责任,从长远来看,与现场回收相比,通常成本要高出得多。



闭环回收可延长溶剂的使用寿命,并将排放量降至最低。照片由Ship & Shore Environmental提供。



用于捕获和减少溶剂中的VOC和无组织排放物的RTO技术。照片由Ship & Shore Environmental提供。

另一个回收方案是现场回收,它允许设施内部处理其溶剂废物流。这种方法有两个主要优点:1) 溶剂可以反复回收再利用,为涂料制造商节省了大量的溶剂采购资金;2) 大大减少了废物处理量。有许多解决方案可以在现场回收废物,其中包括小型袋式回收机、大批量回收机和连续进料自动回收机。根据技术的不同,现场回收设施的废物减少率在80%到95%之间。这是设施实现小批量发电机(SQG)状态的有效手

段。此外，通过将如此大量的垃圾从焚烧中转移出来，这些设施能够显著减少温室气体的排放。在卡尔顿大学的研究中，发现现场溶剂回收者可以将整个溶剂生命周期的温室气体排放量减少48%。传统的现场回收技术显然是朝着正确方向迈出的一步，但它仍有一些局限性，仍然是挥发性有机化合物的排放者。从环境和安全的角度来看，这是有问题的，这也意味着溶剂混合物中的关键成分会丢失。这最终意味着购买更多的溶剂，降低清洁生产率，并再次增加排放和浪费。

方案4：处理“丢失”的无组织溶剂排放

减少、再利用和回收是实现可持续经营最大化的黄金法则。无组织排放（特别是在大规模生产操作中）的责任问题必须在溶剂材料生命周期中解决。在全国空气质量较差的地区（通常称为非达标地区），更注重控制或回收这些排放物，以减少排放。

无组织溶剂排放不易控制，必须采取适当的处理措施，尽量减少对环境的影响。无组织排放物通常通过过渡性生产活动排放到工厂环境或大气中，例如储罐排空和填充期间的储罐通风顺序，从喷漆室转移涂层货物，以及浸涂操作（新涂层零件通过输送机转移到空气预干/固化或烘箱固化区域）等过程。这些排放物的分离和收集很困难，通常会产生非常大、低溶剂含量的气流。这些情况都不是具成本效益的回收的最佳条件。

我们在减排设备技术方面的合作伙伴，如Ship & Shore Environmental，为这些情况下的可持续性提供了有益见解。我们可以采取各种方法来改善对无组织排放的处理，浓缩器技术（通常为碳或沸石材料）就可用于吸附溶剂材料，将大体积、低溶剂条件转化为小体积、高溶剂浓度的条件，从而大大提高了回收率。

以创新结束周期

在过去五年中，溶剂回收技术的进步，例如CleanPlanet

Chemical公司的设备，首次创造了一个有效的闭环回收系统。这项技术解决了传统现场溶剂回收的诸多问题。改进的传感器和自动化技术大大提高了溶剂回收者的正常运行时间（回收者每天处理溶剂的时间），这意味着每天可以处理更多的废弃物。内置的质量控制系统能够确保更高质量的产品，从而减少补充溶剂的采购。这些现代回收商的闭环特性，使挥发性有机化合物的排放量能降至最低。实际上，几乎没有排放意味着该技术产生的溶剂在成分上与原始溶剂几乎相同。其结果是在循环利用方面取得了突破，即溶剂的无限生命周期。

然而，要想让这类创新的绿色技术真正发挥作用，它们需要易于被行业采用并得到持续使用。溶剂回收业务模式的最新创新，是通过提供“回收服务”，成功降低了短期和长期的障碍。在服务模式下，工厂不必进行设备购买或为溶剂回收商提供维护和维修。作为完整解决方案的一部分，培训、监控、报告和优化等其他任务都是免费完成的。从经济角度看，工厂只需支付回收溶剂的费用即可，这比使用替代品要便宜得多，从而也进一步鼓励了这一可持续技术的采用。由于对回收商业模式的重新思考，这项技术已经在涂料行业的许多设施中得到成功应用。

结论

对溶剂型涂料的需求意味着，溶剂生命周期的环境负担将始终是涂料制造商的负担。每年有数亿加仑的溶剂被使用，其中绝大多数最终转化为了温室气体。这是一个问题，但现在有了明确的解决办法。通过实施再利用策略、传统回收或最有效的现代溶剂回收，涂料制造商可以大幅提高其运营的可持续性。溶剂型涂料在现在和将来都会是涂料工业的一个重要组成部分，但它不必像今天这样背负着污名。涂料行业可以继续使用溶剂，且不会对环境造成负面影响，这确实是个好消息！☞

微信扫码
二维码

微信扫码 关注我们

PCI中文版

“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！”

适用于腐蚀性最强环境的单涂层体系

作者 **Earl Ramlow**，防护涂料产品经理，Polyset公司，纽约州，Mechanicville

自 20世纪80年代以来，美国陆军和海军的所有堤道系统以及海上石油平台、水力发电设施、废水处理设施、桥梁、炼油厂和许多其他高腐蚀性环境都采用了一项涂层技术。使用这项技术的最著名的结构是支撑纽约港埃利斯岛自由女神像的主钢架。

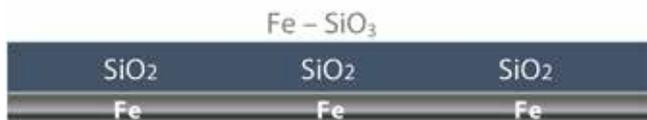
该技术是一种100%水性、高比例硅酸锌，被称为WB HRZS[®]。当作为单涂层体系使用时，或与面漆配合使用以达到美观效果时，

该产品具有优异和完整的防腐性，提供了与海洋环境中使用的其他“IOZ”体系相比的无与伦比的防腐优势。该涂层体系提供完整的电偶和阴极耐腐蚀保护，总DFT厚度为6-8 mil，降低了总材料和劳动力成本，从而降低了结构生命周期的总成本。

涂层背后的化学成分

让我们检查一下WB HRZ的化学性质，以了解其工作原理。涂料由两部分组成：A组分（液态硅酸盐粘合剂）和B组分（纯锌粉）。这项技术的关键是液态硅酸盐粘合剂。硅酸盐是液态玻璃或液态陶瓷。玻璃或陶瓷是一种坚硬、持久的物质，不是液体，对吗？但并非总是这样的。硅酸盐，顾名思义，是在高压高温溶解器中与碱金属和水反应的二氧化

图1 ❖ 硅酸盐与基材结合形成硅酸铁（Fe-SiO₃）。



硅。硅酸盐总是通过碱金属来识别，碱金属用于配制硅酸盐并使其可溶。这些碱金属是锂、钠或钾。对于这项技术，我们将具体讨论硅酸钾（无机）这个成分。要使其保持液态，其摩尔比必须不大于3.2:1，即3.2摩尔SiO₂（硅酸盐）与1摩尔K（钾）的比例。然而，WB HRZS的摩尔比为5.3:1，不仅能保持液态，而且非常稳定。这一高比率是WB HRZ与其他“IOZ”技术的关键区别。

反应性

让我们拿液态玻璃来配制一种用于钢材上的涂层。我们混合了两种成分：硅酸钾和纯锌粉。作为液体涂料，它必须还原为固体陶瓷漆膜，并且必须进行固化。固化过程将发生在三个非常谨慎的过程反应中。

反应一：化学键——硅酸铁

当应用于碳钢和铝等材料时，硅酸盐与基材表面结合，会在表面形成硅酸铁（Fe-SiO₃）（图1）。要产生这种化学键，必须清除所有表面污染物（溶剂、油、油脂等）。如果钢表面有碳氢化合物污渍，就会干扰化学键。此外，WB HRZ必须具有至少1.0 mil的表面形态，以便在化学键反应发生之前首先进行机械键合。

反应二：电解活性锌

一旦涂覆了涂层，由于涂层中水分蒸发的固化过程，涂层将很快开始固化。在几分钟内，涂层会进行初始固化（图2）。60分钟后，固化的涂层可浸入水中，并且在两小时后可对其进行面漆涂敷（如果需要颜色）。在这个反应阶段，它与HDG和热喷涂技术非常相似。然而，这也是其相似之处的终点。

反应三：屏障密封固化膜，形成坚硬、不透水的惰性膜

第三个反应是使WB HRZS涂层有别于其他所有“IOZ”涂层的原因。如上所述，有一个简短的牺牲反应。但是，随着时间的推移，锌反应产物继续发生反应，复合并填充涂层的孔隙，最终生成氧化锌和其他复合元素。当这种情况发生时，涂层就变得更加致密和坚硬，最终用一个虚拟的玻璃或陶瓷屏障将其自身封闭，以保护基材和涂层本身（图3）。

我们发现，基本上涂层在任何自然大气环境中暴露数年或数十年后，其干膜厚度（DFT）通常与原始应用的DFT相同。

独特性

当外层陶瓷膜形成时，由于产品本身的化学和反应性形成，涂层会保持一定的柔韧性，这是其独特的特点。它不同于热喷涂材料（TSM）和HDG，后者是一种昂贵且不环保的热应用工艺，由于这些是熔融应用，会使最终产品刚性并机械地附着到基材上，基材上的任何应力或应变都会导致TSM和HDG漆膜开裂。由于不同材料的膨胀率和收缩率不同，任何热膨胀或收缩都可能导致开裂产生。而WB HRZ具有完整的化学和技术特征，使其弯曲和膨胀/收缩的速度将与母体基材相同（图4），而不会开裂。

一般认为，该涂层提供了真正的共价化学键，这只有100%的水性技术才能提供。固化和粘合过程是该技术能够非常快速地开发远超过1000磅的拉力测试涂层的原因，它还提供了额外的优越性能特征，这是大多数其他技术无法做到的。在正常的干燥条件下，以其制造的产品可在短短几分钟后进行搬运、堆放或组装，提高了生产效率。该涂层提供全面的阴极和电偶腐蚀保护，在漆膜损坏时可自愈合，可焊接，具有柔韧性，易于在车间或现场进行应用和修复。WB-HRZS作为浸没式单涂层体系，已证明其具有一定的耐沾污性能。

结论

总之，WB HRZ的好处很多，其中包括：

- 对钢材具有较好的附着力，双重粘结（机械+化学）；
- 阴极和电偶腐蚀保护；
- 耐高温（750°F/400°C）；
- 优异的耐磨性；
- 自固化（30分钟内干燥）；
- 可焊接；
- 具柔韧性；
- 抗UV性；
- 非常好的耐沾污性；

图2 ❖ 最初的牺牲行为。

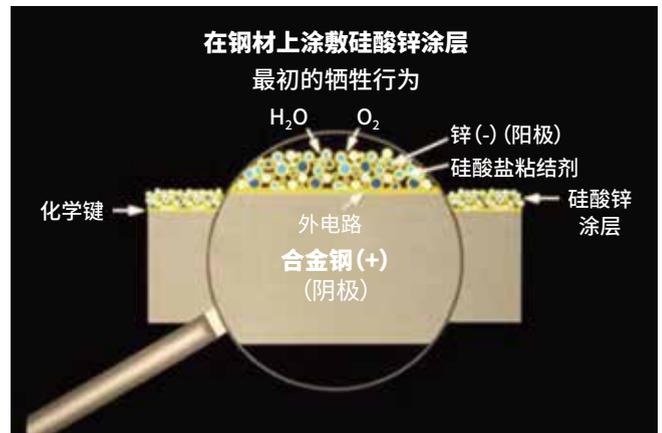


图3 ❖ 老化涂层成为水和氧气的永久屏障。

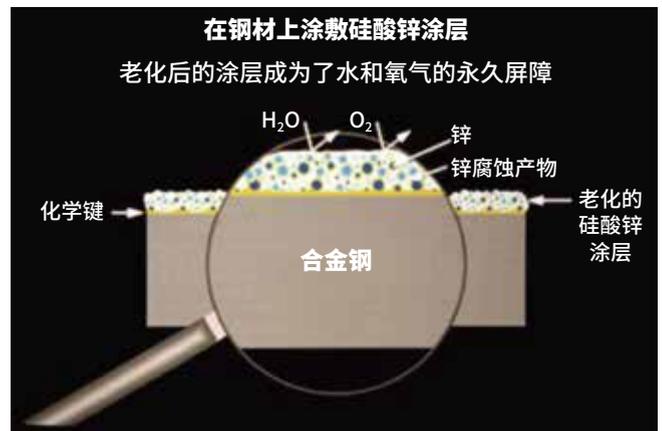
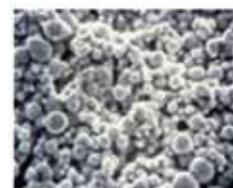


图4 ❖ WB HRZ的微观视图和柔韧性演示。



WB HRZA的微观视图



柔韧性展示

- 清洁无需溶剂，只需水即可。

该涂层也是环保型的，提供：

- 零毒性废物/无害；
- 减少应用操作；
- 降低维护成本；
- 降低能耗；
- 降低总体成本；
- 可回收利用。♻️

了解文本的更多信息，请访问www.polyset.com。

无锡惠合诚新材料有限公司是一家专注于二氧化硅类新材料研发生产的高科技企业，专业生产各类二氧化硅新型材料。公司拥有自主知识产权的生产技术和生产线，与国内顶级高校的研发团队合作，拥有雄厚的技术实力，取得多项专利成果，尤其在二氧化硅表面处理工艺技术上，居于世界领先水平。

在经济环境日新月异的今天，惠合诚不仅立足于传统，继续扎根于二氧化硅消光粉产品，做到领域细分，性能优化，品质精良。并且根据国家政策的导向和市场的变革，不断的探索和开拓新领域。目前已经开发出性能居于国际领先地位的塑料母粒用二氧化硅和二氧化硅类防锈颜料。

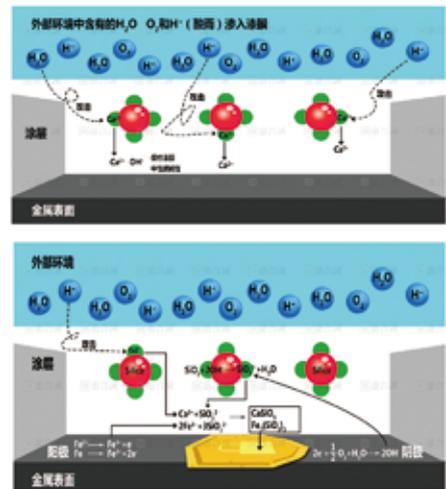
在未来，惠合诚将秉承科技以人为本的理念，继续在二氧化硅的研发和生产方面精益求精，为中国制造业尽自己的绵薄之力，以先进的技术和优质的产品去攀登更高的目标，以创新精神让二氧化硅这一环保材料去发挥更大的作用！

本期重点推介：

防锈防腐专用二氧化硅

产品应用领域：家电面板、金属卷材、
工程机械、集装箱等

产品优点：绿色环保、不含重金属、吸油量低、
易分散、不易起泡、防护持久等



陶春（产品经理）13671686389

传真：0510-83575383

邮箱：wuxiwisdom@126.com



纤维化纤维素

一种用于水性涂料的天然的、生物基多功能稳定剂

作者 **Gabriel Ferrante**，技术销售经理，Sappi公司，荷兰，Maastricht

20多年来，涂料行业经历了从溶剂型产品到水性产品的转变。这一变化的主要推动因素包括：人们对健康和环境的普遍认识提高，政府对挥发性有机化合物和有害物质的监管更加严格，以及制造商减少碳足迹的共同目标等。水性涂料配方面临的一个重大挑战是在极端pH条件下如何控制好配方中颜料的流变性能和稳定性能。因此，市场对可以匹配成溶液，同时还能提高可持续性的生物基助剂的需求非常强烈。

纤维化纤维素的特点和优点

Valida纤维化纤维素是一种100%天然、可生物降解和可持续发展的材料。在油漆和涂料应用中，它作为一种多功能稳定

剂，在广泛的涂料应用中具有低粘度影响，并支持更可持续的生命周期。表1总结了纤维化纤维素给水性涂料带来的特点和益处。

Valida还表现出假塑性行为，并且在静止状态下具有高粘度高剪切下稀化的特点（图1）。

对内墙涂料性能的影响

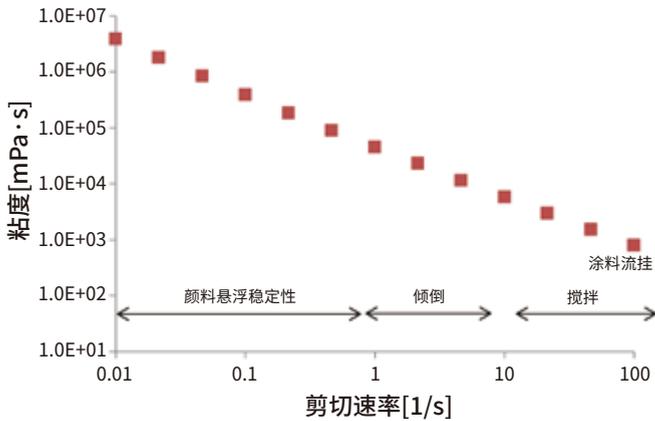
受政府法规和消费者对可持续产品需求的推动下，内墙涂料需要满足当前更高要求的可持续性发展和更环保体系的趋势。除了100%天然外，我们的纤维化纤维素还具有可持续性、可再生性和无毒性，从而有助于降低VOC水平，同时提供更好的功能。纤维化纤维素带来的哑光效果也符合当前装

表1 ❖ 纤维化纤维素的特性和优点。

特性	优点
一个广泛和不可溶的3D纤维网络与大量的羟基基团	稳定颜料和钛白粉
	改善罐内稳定性：抗沉降和抗分水性能
	出色的冻融稳定性
	改善遮盖力
	增强表面硬度和柔韧性
涂敷后内部结构的平衡恢复	平衡抗流挂和流平性
高保水性	抗龟裂性
	延长开放时间
高剪切稀化性	易于泵送或喷涂
	适合厚涂
附着力	在pH值范围1-13和盐浓度达到饱和点时性能稳定
	无VOC，无气味
无化学改性	易于掺合
兼容性	极性溶剂
	丙烯酸a脂、PUD、醋酸乙烯乳液、环氧树脂

获取数据 · 使用datwrpper创建

图1 ❖ 粘度范围—典型的Valida流变曲线。



饰墙涂料的趋势。

实验

我们测试的配方以苯丙乳液为粘合剂，以丙烯酸和PU为增稠剂，Valida为生物基多功能稳定剂。配方的最终PVC含量为75%，TiO₂含量为10%。并分别从流变改性、遮盖力/对比度、罐内稳定性、抗流挂性、抗龟裂性和耐沾污性等方面对配方进行了分析。

流变改性

纤维化纤维素的高比表面积使纤维化纤维素和传统流变改性剂之间的协同作用得到了增强。因此，在配方中加入纤维化纤维素时，必须降低常规流变改性剂的用量。纤维化纤维素提高了涂料的整体性能，这也确保了粘度达到目标值。在该具体应用中，使用推荐的Valida用量，PU和丙烯酸增稠剂的用量可减少20%。

遮盖力/对比度

纤维化纤维素的基础核心3D网络能起到稳定剂的作用，并可能作为颗粒的物理间隔物，改善颜料的悬浮性，从而提高涂料的对比度/遮盖力（图2）。

罐内稳定性

参考体系显示出相分离、沉降和分水等迹象。含有纤维化纤维素的配方在40°C下静止6个月后显示出了更好的稳定性和抗沉降性（图3）。

抗流挂性

在低固含量的用量下，纤维化纤维素使建筑涂料体系的抗流挂性能提高了17%（图4和图5）。

抗龟裂性

所有配方均采用不同膜厚进行涂敷（Leneta图表上的湿

图2 ❖ 对比度。添加量基于Valida水溶液，该水溶液由3%纤维素和97%的水组成。

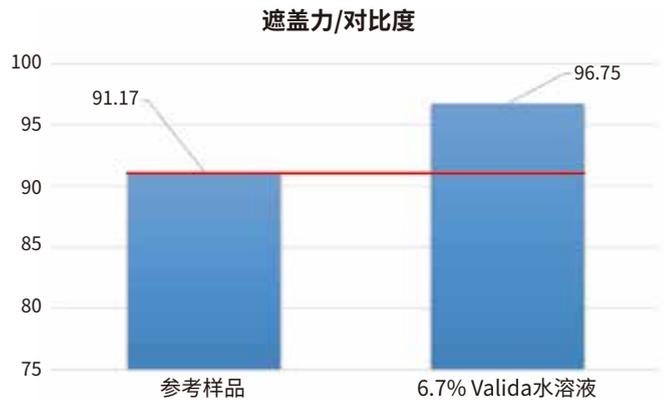
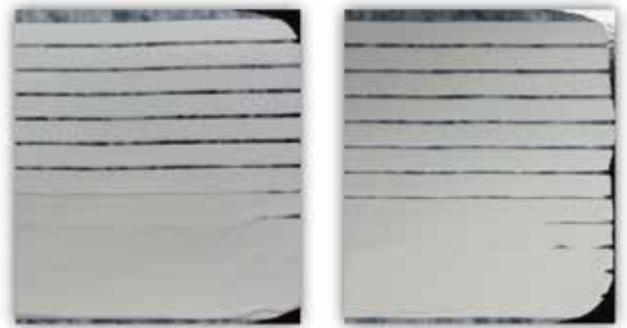


图3 ❖ 罐内稳定性。添加量基于Valida水溶液，该水溶液由3%纤维素和97%水组成。



图4 ❖ 抗流挂性能。左：参考配方样品；右：基于Valida的涂料。以ASTM D4400方法为内部测试



膜厚度)。参考体系在635μm处显示严重的龟裂现象，而含有纤维化纤维素的涂层则并未显示此种缺陷（图6和图7）。

耐沾污性

根据ASTM D1308方法测试了14种不同的普通家用化学品。与参考样品相比，含有纤维化纤维素的涂料表现出更好的耐家用化学品性能，尤其是酸性溶液，如醋和硝酸/硫酸溶液等。此外，纤维化纤维素基配方表现出更好的耐咖啡污渍性。测试结果如图8-9所示。

图5 ❖ 不同添加量下的Valida抗流挂性能。Valida水溶液由3%的纤维素和97%的水组成。

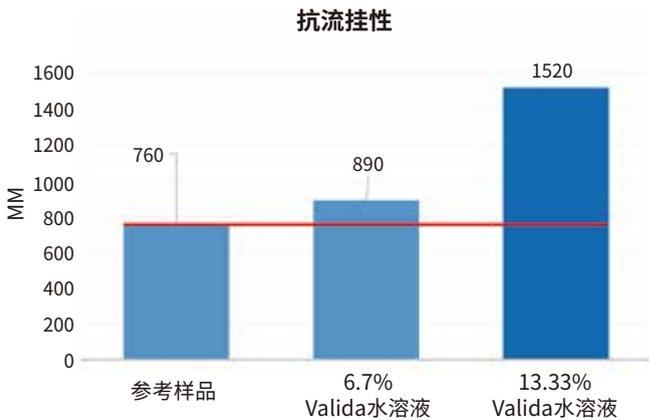


图6 ❖ 纤维化纤维素提高了漆膜的抗龟裂性。Valida水溶液由3%的纤维素和97%的水组成。

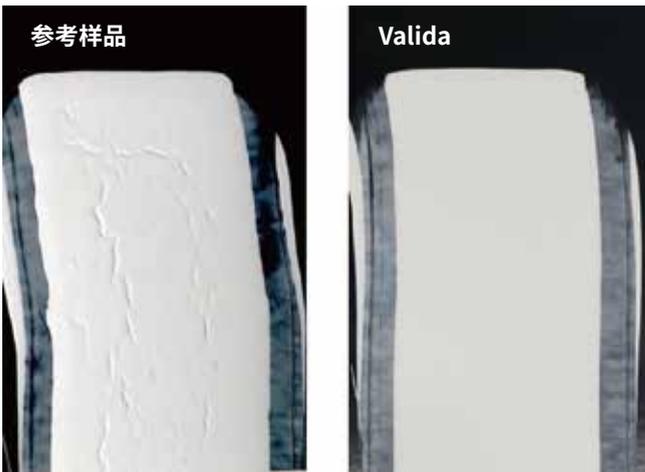


图7 ❖ 纤维化纤维素提高了漆膜的抗龟裂性。Valida水溶液由3%的纤维素和97%的水组成。



图8 ❖ 测试的家用化学品清单。

家用化学品	参考样品	Validad配方
蒸馏水,冷	●	●
蒸馏水,热	●	●
乙醇(50%体积)	●	●
醋	○	●
碱性溶液,50 wt.%NaOH水溶液	●	●
酸性溶液,30 wt.%HNO3水溶液	○	●
柠檬汁	●	●
番茄酱	○	●
咖啡	○	●
润滑油(WD-40)	●	●

● 积极 ○ 消极

图9 ❖ 耐沾污性能。



结论

纤维化纤维素能有效改善涂料的流变性，并能加强干膜的性能。静止状态下的高粘度使配方稳定，提高了罐内储存的稳定性。此外，触变性显著提高了涂敷漆膜的抗流挂性，并防止了飞溅。

用纤维化纤维素配制的涂料显示出更高的对比度/遮盖力，补充了TiO₂，提高了其遮盖力性能。此外，在干膜中，纤维化纤维素可增强抗龟裂性，具有更高的耐擦洗性，并提供了更好的抗家用化学品性。

Validad是一种可持续、可再生、无VOC的多功能添加剂，不仅有助于减少或替代涂料配方中的合成添加剂，而且还能为最终产品增加更多价值。♻️

了解本文的更多信息，请发电子邮件至gabriel.ferrante@sappi.com。

上海开士达化工新材料有限公司

上海开士达化工新材料有限公司成立于2006年是一家专业提供特殊化学品的公司。公司专注于行业整体解决方案，为客户供最优化、最专业、最快捷的服务，公司已成力化工领域附着力促进专家。

公司制度体系完善，资金实力雄厚，拥有一支专业化的销售和技术服务团队，配备技术实验室，在全国范围内提供高效的物流配送服务。公司承“小胜靠智大胜靠德，认真做事诚信做人”的理念，培养了大量具有良好职业操守的专业人才，赢得越来越多供应商和客户的支持与信任。

供应商介绍



DOWSIL
silicones by DOW

硅烷偶联剂, 硅油, 有机硅助剂, 电子硅胶等



Pulcra Chemicals

化纤, 无纺布油剂



CLARIANT

杀菌剂, 表面活性剂, 聚醚



Nouryon

过氧化物硫化剂



ALBERDINGK BOLEY

水性丙烯酸, 聚氨酯树脂



SYNTHRON

消泡剂, 流平润湿剂, 分散剂等涂料助剂



UV 纳米色浆

UV 纳米色浆, 水性溶剂色浆



CMT
BEZEMA

植绒胶



SIBELCO
GLOBAL RESOURCES • LOCAL SOLUTIONS

硅微粉等矿物填料



中泰化学
ZHONGTAI CHEMICAL

氯醚树脂



5N PLUS

有机铋催化剂



AGC AGC SEIMI

含氟表面活性剂



天日精化

颜料, 弹性粉



PQ Corporation

硅酸盐



CHALCO

特种氧化铝粉

www.kaishida.com.cn

上海研发技术中心

地址: 上海市闵行区颛桥镇都庄路2350号颛智智慧谷5号楼601
电话: +86 21-34685731 传真: +86 21-34685769

上海商务中心

地址: 上海市浦东新区周浦镇周康路28号1302室
电话: +86 21-38230357

广州办事处

地址: 广州市天河区广园东路2193号时代新世界北塔1708室 电话: +86 18819201806

成都办事处

地址: 成都市武侯区武兴5路433号A区2栋1单元2层 电话: +86 18616890847

北京办事处

地址: 北京南三环万柳桥宝隆大厦1-1806室 电话: +86 13501285388

长使用寿命涂料

面向可持续环境的可持续涂料

► 作者 **Kristen Blankenship**，业务开发经理，AGC Chemicals Americas公司，宾西法尼亚州，Exton，联系 **Winn Darden**，业务经理，LUMIFLON® 树脂

几

十年来，在任何给定的项目中，长寿命涂料的选择都是基于性能需求。大型建筑，比如一座位于主要城市的摩天大楼，可能会指定含氟聚合物的面漆，以确保数十年的光泽度和保色性。大型钢桥可能需要含氟聚合物面漆，以提供长期的防腐屏障保护。

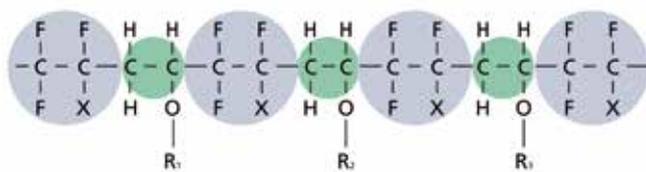
当然，高性能通常伴随着涂料材料的高价格。然而，材料的初始采购价格并不是主要项目的唯一成本考虑因素，优质涂料最终的成本通常要低得多，且它们还提供了环境效益，因为持续数十年的长寿命涂料在本质上是可持续的。

本文探讨了长寿命涂料的环境效益，包括对含氟聚合物粉末涂料与溶剂型涂料的碳足迹的对比研究。

FEVE技术

氟乙烯乙烯基醚（FEVE）树脂是无定形A-B型共聚

图1 ❖ FEVE的化学性。



氟乙烯	氟乙烯
<ul style="list-style-type: none">· 耐候性· 耐久性· 耐化学性	<ul style="list-style-type: none">· 光泽度· 可溶性· 交联性

物，具有重复单元的氟乙烯和取代的乙烯基醚（图1）。虽然FEVE树脂的平均氟含量范围为25-30%，但由于FEVE分子的交替结构，它们表现出优异的长期耐候性。氟乙烯基团是FEVE树脂的强度。C-F键保护相邻的、较弱的醚键。正是这些基团使得这类聚合物能够抵抗紫外线的降解作用。

乙烯基醚基团使FEVE聚合物可用作油漆树脂。如果没有乙烯基醚基团，FEVE树脂将不溶于溶剂。这种溶解度使FEVE树脂能够广泛用于工厂或现场环境中使用的各种涂料配方中。乙烯基醚基团也有助于涂料的高光泽，并允许官能团，如羟基，被纳入到结构中。

FEVE树脂是涂料配方的最佳选择，因为它们有不同的等级，具有不同的性能，如分子量、羟基值和T_g（图2）等。FEVE树脂倾向于玻璃化，但在需要更多的灵活性时，很容易与其他树脂混合。

FEVE树脂有1K溶剂型和水性等级别，2K溶剂型、水性和片状型等级别。以溶剂为基础的FEVE等级是第一个面向市场的产品，其主要优点是提供了35年的耐候保护，并有一个较广的固化条件，使其可以在户外自干，这使其成为工业涂

图2 ❖ FEVE技术的常规性能。

氟含量	25-30 wt%
OH值	47-170 mg KOH/g
COOH值	0-15 mg KOH/g
分子量	M _w = 15,000-1,000,000+
比重	1.4-1.5
形态	玻璃化 (T _g = 20-50°C)
降解温度	240-250°C
溶解度参数	8.8 (Fedors)

料和修补漆等应用的理想选择。它们也可用于低温工厂应用，如塑料和复合材料零件。这些等级可以粘附在包括金属等的各种基材上，而无需使用底漆。从美学角度看，这些透明的涂层提供了清晰、干净的颜色和更明亮的金属感。

环保涂料用FEVE树脂

FEVE水性树脂和片状树脂可用于生产环保涂料。水性树脂生产的涂料具有较低的VOCs。片状树脂可以不使用溶剂，以产生低VOC溶剂型涂料。此外，片状树脂还可用于无溶剂和无水粉末涂料。

碳足迹研究

这项基于生命周期的可持续性研究采用ISO标准14040/44，对溶剂型FEVE粉末涂料和聚偏氟乙烯（PVDF）液体涂料进行了比较。

研究主要检查：

- 用于树脂生产的原料；
- 运输至树脂生产厂；
- 树脂生产工艺；
- 运输至涂料厂；
- 涂料生产、涂料原材料、涂料工艺用其他材料；
- 运输至应用现场；
- 涂层应用和固化。

对比油漆生产、涂层工艺和溶剂焚烧过程中每平方米产生的二氧化碳千克数，PVDF配方显示出具有更大的碳足迹（图3）。

由于FEVE粉末涂料不使用溶剂，且具有更高的运输效率和较低的固化温度，因此与溶剂型涂料相比，其碳足迹明显更少（图4）。这些结果表明，在一个10万平方英尺的项目中，使用FEVE粉末有可能减少16吨二氧化碳。

FEVE树脂的长生命周期有助于可持续性

因为FEVE涂料的耐候性、寿命和使用水或粉末等级开发低VOC配方的能力，它是具有可持续性的。FEVE面漆的生命周期有助于可持续性，因为它可以持续30至60年而无需重新涂敷。在此期间，标准聚氨酯面漆需要两到三次重新喷漆周期。这种额外的重涂会在表面处理和重涂过程中释放挥发性有机化合物，排放设备中的二氧化碳，以及还要去除和处理旧涂层。

基于FEVE的涂层还可以降低生产和维护成本，因为它们可以保持颜色和光泽，耐腐蚀并保护基材不降解。在相同的干膜厚度下，醇酸树脂、聚氨酯和氟聚氨酯面漆的生命周期成本分析表明，随着时间的推移，2K FEVE基涂层每平方米的价值非常高（图5）。

图3 ❖ 碳足迹分析。

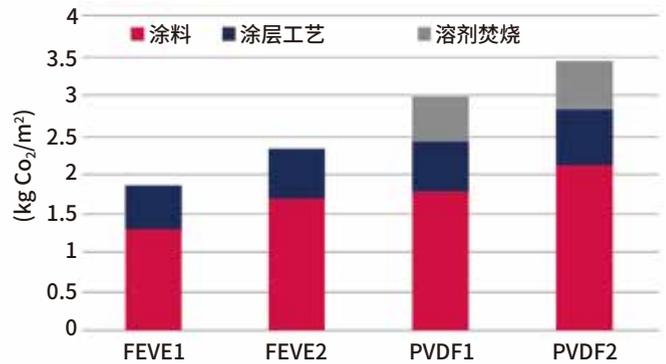


图4 ❖ 碳足迹分析。

涂料	运输效率	干膜厚度, μm	固化温度	固化时间, 分钟
FEVE1	90%	60	392 °F	15
FEVE1	70%	60	392 °F	15
PVDF1	80%	35	464 °F	15
PVDF2	60%	35	464 °F	15

图5 ❖ 生命周期成本分析。

面漆	干膜厚度, μm	成本, \$/m ²
醇酸	50	1.47
聚氨酯	55	4.08
氟聚氨酯	55	12.01

	醇酸	氨基甲酸乙酯	2K FEVE	
重涂成本合计, \$/m	69.48	85.65	93.87	
预估涂层寿命, 年	7	18	30	60
总应用成本, \$/m ² /年	9.93	4.76	3.12	1.56

FEVE的性能

多年的耐候性试验表明，FEVE树脂涂层具有优异的性能。这里有几个例子。

图6 ❖ 在日本进行的15年暴露测试。



图7 ❖ 可见光显微照片。

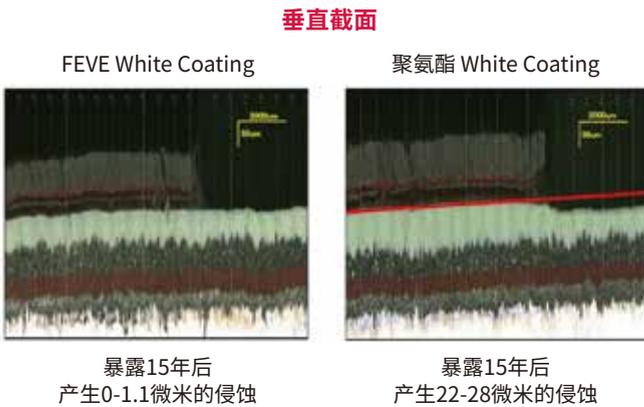
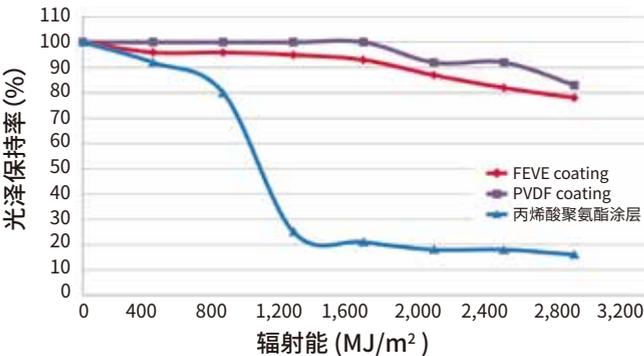


图8 ❖ EMMAQUA测试。



15年暴露测试

在日本对两种白色2K聚氨酯涂层进行了为期15年的户外暴露研究。一个是基于传统的丙烯酸多元醇聚氨酯体系，另一个基于FEVE多元醇聚氨酯体系。每个样板的一部分都用一

图9 ❖ 佛罗里达州老化试验。

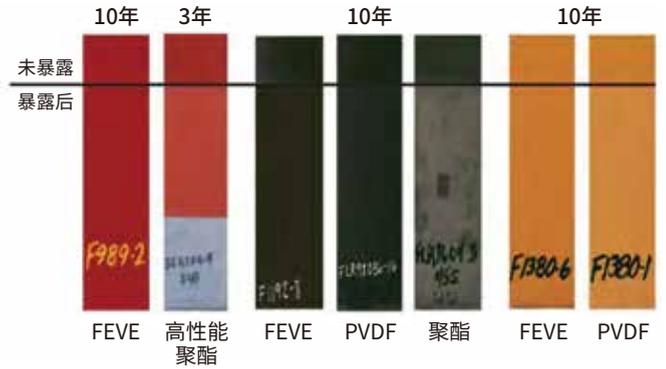


图10 ❖ 佛罗里达州老化试验的光泽保持性。



条红色的轻密封胶带覆盖。该区域被认为是未暴露区域。测试结果表明，15年后，基于FEVE体系的防护涂层样板表现出显著的防腐蚀和防老化效果（图6）。

可见光显微照片

对FEVE基白色涂层和聚氨酯基白色涂层的样品进行可见光显微观察。垂直横截面显示，FEVE基涂层样板在15年后发生了0至1.1微米的侵蚀现象，而同样15年后，基于聚氨酯的白色涂层样板显示出明显更大的侵蚀现在——在22至28微米（图7）。

EMMAQUA® 测试

EMMAQUA（固定赤道聚镜自然加速老化仪）测试表明，FEVE基涂层的光泽度保持与PVDF（聚偏氟乙烯或聚偏二氟乙烯）涂层相似，明显优于丙烯酸聚氨酯涂层（图8）。

佛罗里达州老化试验

佛罗里达州的老化试验表明，FEVE基涂层在暴露10年后的性能要优于仅暴露3年后的高性能聚酯涂层。10年后，FEVE基涂层和PVDF涂层的性能相似，两者的颜色和光泽都

比聚酯涂层好得多（图9）。

10年的佛罗里达耐候试验，比较了FEVE黄色涂层和FEVE透明涂层的光泽保持性。四年后，FEVE黄色涂层仍保持了100%的光泽度，10年后仍保持了70%的光泽度。FEVE透明涂层在三年内保持了80%以上的光泽度，在十年内保持了70%以上的光泽度（图10）。

现实世界中FEVE粉末基涂料的应用

由于FEVE基涂料具有优异的性能优势，近40年来，它们已应用于全球数千个工业和建筑结构中。以下是一些使用环境可持续性的FEVE粉末涂料的实际应用案例，这些涂料还具有优异的耐候性、耐化学性和耐腐蚀性。

Uber总部，加利福尼亚州，旧金山

该结构由SHoP建筑事务所设计，具有铝幕墙和建筑围护结构（图11）。覆层面积为20万平方英尺。2017-2018年，一种粉末FEVE基涂料被应用于幕墙，整个项目于2018年完成。（图片来自SHoP建筑事务所。）

哈德逊庭院，纽约州纽约市

曼哈顿西区的哈德逊庭院(Hudson Yards)是由建筑公司Kohn Pedersen Fox领导的大型多建筑再开发项目。2017-2021年，其主要结构的金属幕墙均采用车间喷涂的粉末FEVE基涂层。（图片来自All KPF建筑事务所。）

阿达尔总部，阿拉伯联合酋长国，阿布扎比

阿布扎比的阿尔达总部大楼由MZ建筑事务所设计，共有23层楼。它的特点是铝面板线圈涂有FEVE基液体涂层。钢幕墙也采用了FEVE基粉末涂层进行保护。该项目于2010年完工。（图片来自MZ建筑事务所。）

总结

正如碳足迹研究和实际应用所显示的那样，与液体涂料相比，诸多因素增强了FEVE粉末涂料的可持续性。这些措施包括能源使用的减少，挥发性有机化合物和碳排放的降低等。由于生命周期长，FEVE粉末涂层体系能够降低成本，如减少维护和浪费等。

此外，FEVE粉末涂料还具有耐久性、优异的颜色和光泽度保持性、防腐性能 and 优异的耐候性等先进性能，可防止紫外线辐射、水、盐和其他会导致涂层降解的元素的影响。☞

了解本文的更多信息，请发电子邮件至Winn.Darden@agc.com。

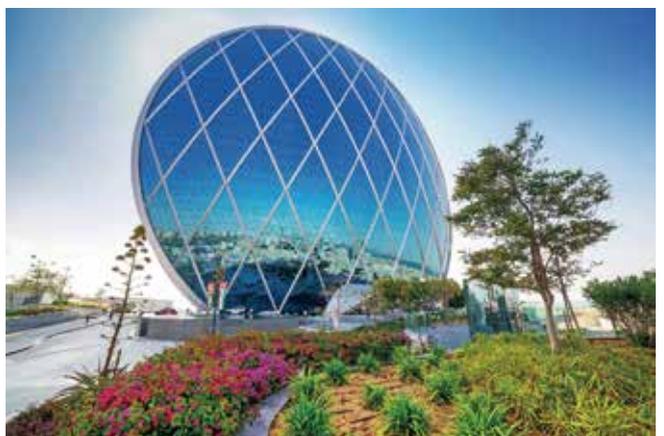
图 11 ❖ Uber总部，加利福尼亚州，旧金山。



图 12 ❖ 哈德逊庭院，纽约州纽约市。



图 13 ❖ 阿达尔总部，阿拉伯联合酋长国，阿布扎比。



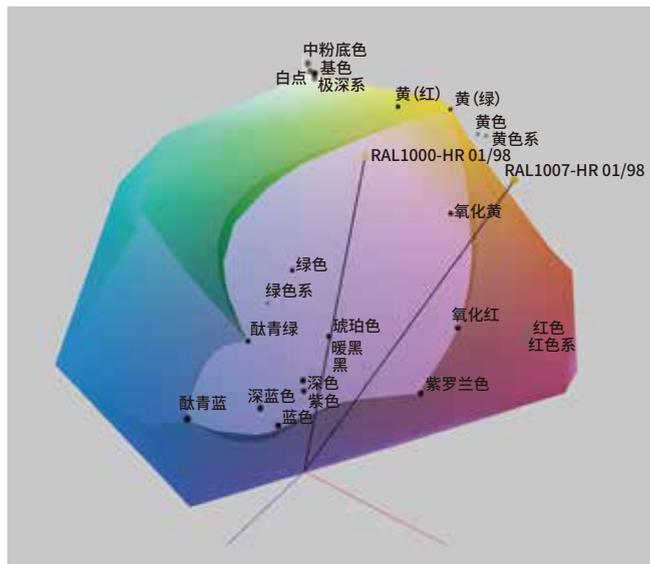
监控溶剂排放以确保合规性

作者 Jason Loehr，全球产品经理，Datacolor公司

近年来，随着缓解气候变化的需求加剧，油漆和涂料行业更加关注可持续性发展。当COVID-19新冠疫情在2020年使生活停摆时，全球制造业、旅行和日常活动的减少对环境产生的积极影响，扩大了人们对可持续发展重要性的普遍认知，并加强了对绿色举措的呼吁。如今，随着环境法规

和消费者对可持续解决方案需求的增加，包括油漆和涂料在内的所有行业都在寻找具成本效益的方式来帮助保护环境。

虽然平衡成本和可持续性听起来可能具有挑战性，但数字色彩管理将使油漆和涂料专业人员能够在保持利润的同时帮助保护环境。对于许多业内人士来说，这是一个关键的考虑因素，他们现在比以往任何时候都更迫切地在寻找创新的方法来简化工作流程，减少浪费，同时节省成本。



拥抱可持续解决方案

面对不断增长的可持续色彩管理需求，油漆和涂料行业已广泛采用数字解决方案和技术。通过数字化和利用精确的配方系统，油漆和涂料公司已经减少了所需的调色调整次数，从而减少了浪费。

除了数字配方系统的实施外，能够帮助回收废弃材料的软件也是油漆和涂料可持续发展中最重要的数字特征之一。当出现变色材料或错误调色时，此专门的软件功能可以将“回收”内容到未来的生产批次中，从而保存有价值的资源，并为以前应该被处理掉的材料赋予新的生命。

废品再利用

废品回收软件为油漆和涂料制造过程中不可避免出现的变色材料或材料过度使用提供了一种环保的解决方案。例

如，如果您有多个颜色不佳的产品，回收软件可以将它们组合成更大的“颜色批次”。您可能有一桶灰色/浅色和一桶棕色/深色的涂料。然后，您可以像在数据库中存储色浆一样存储这些批次。

从这里开始，您可以在以后创建的每个生产批次中使用它们。您的系统将只添加尽可能多的变色产品，而不会干扰目标颜色。可以将其视为较大批次的“自由量”。与此同时，回收软件收集了所有存储材料的位置和可用数量的运行清单。

这意味着在数据库中存储和记录的回收颜色批次最终可以被加工成新的所需颜色，因为通过组合校正并向桶中添加必要的色浆，任何一桶变色材料都可以被重新调整着色至正确的颜色。回收油漆可作为新生产批次的起点，或者也可以作为给其他批次着色的单独成分。

数字色彩管理解决方案通过最大限度地减少与将回收材料混合到新批次中相关的工作，进一步简化了这一过程。提供了减少同色异谱和成本的配方，同时仍能满足所有其他必要的生产标准。

通过重复使用降低成本

具有废物回收能力的软件不仅可以让油漆和涂料专业人员获得“免费材料”，从而降低了与生产变色材料生产相关的成本，还可以让他们节省处理费用。这缩短了颜色管理软件的ROI时间，并减少了未使用资源的数量。

尽管油漆和涂料专业人员可以选择多种方法来固定变色材料，但数字色彩管理是最环保、最具成本效益的选择。通过使制造商将颜色调到他们想要的颜色，并保存变色材料以备将来使用，数字化降低了生产过程中的材料浪费和成本增加的可能性。

尽管油漆和涂料行业在数字化色彩管理和减少浪费方面越来越积极主动，但最近围绕环境健康和安全的政府法规更是加快了这一进程。

顺应环保法规

多年来，该行业已经适应了禁令和对某些已知对环境产生负面影响的原材料的新强制性标签法规。从涂料中去除这些物质，促使人们转向更环保的天然和矿物颜料。油漆或涂料基材的每一次改变都需要为每种可能的产品和配方组合重新制定颜色配方，这不是一项容易的任务，因为要获得正确的颜色是一个耗时的过程，通常需要多次修正调整。

值得庆幸的是，现代色彩管理技术现在提供了自动化的配方和匹配软件，简化了潜在可能造成浪费的色彩配方和重新调整配方的过程。



图片由Datacolor公司提供。

简化的色彩配方

许多油漆和涂料专业人员正在通过使用绘制色域的数字颜色管理软件实现自动化，以减少浪费。色域映射提供了覆盖的、未覆盖的颜色空间和所有匹配功能的视觉表示，能帮助油漆和涂料专业人员立即知道他们是否可以用其选定的色浆来配制目标颜色。

色域映射软件使行业专业人士能够找到一种近乎完美的颜色匹配，并可以使用成本较低的颜料来实现，从而减少在公差范围内实现配色所需的原材料数量。此外，它可以帮助他们随时随地地即时知道是否需要重新配制颜色，从而减少了对物理样品的需要。

通过减少匹配样本数减少了浪费，减少了全球运输，也减少了行业的碳足迹，同时降低了生产和运输成本。

具有回收功能和色域映射功能的数字色彩配方解决方案旨在为环境带来好处，同时确保了高质量产品的成本效益。由于可持续性发展是一项越来越必要的投资，因此油漆和涂料专业人员继续实施这些有利于气候和效益的现代色彩管理技术是很重要的。✂

了解本文的更多信息，请访问datacolor.com。

鸟粪引起的 汽车透明涂层的降解

作者 **Balkrushna Dahatonde, Manoj Kadam** 和 **Sachin Gupta**, 巴斯夫印度公司, 印度, Mangalore

汽

车涂料需要具有较好的外观和美学效果, 因此有大量研究集中于其耐候性的研究上。¹ 在这方面, 湿度和阳光是两个已被彻底研究的因素。其他的环境因素, 例如那些源自生物的环境因素, 尚未被系统地研究。各种生物物质, 如鸟粪、树胶和虫胶等, 在汽车使用寿命期间都会对车身外观产生影响。除了对这种现象的短期或长期影响缺乏了解外, 目前用于评估对这些物质的耐腐蚀性的标准试验方法也不够, 不能适当地涵盖所有范围的生物侵蚀。一般来说, 阿拉伯胶是研究汽车涂料耐生物性的通用模拟化学品。然而, 这可能并不代表涂层在真实环境中所暴露的所有生物材料。²

图 1 ❖ 暴露于鸟粪和胰酶的汽车透明涂层的典型缺陷特征。



本文是旨在研究由各种生物物质引起的涂层降解的综合工作的一部分。由数码相机记录下来, 关于暴露于鸟粪和胰酶(合成当量)的汽车透明涂层上观察到的典型缺陷如图1所示。¹¹

这些缺陷表现为斑点状的白色区域。与内部区域相比, 边缘看起来更亮, 更受影响。研究发现, 鸟粪会降低透明涂层的外观参数, 即光泽度、透明度和颜色值, 从而影响了涂层的美观性能。热机械研究还表明, 鸟类粪便的存在会降低清漆的硬度、玻璃化转变温度和交联密度。³ 此外, 还报告了老化方法(老化前或老化后)和透明涂层的化学结构受此类生物侵蚀的影响。据观察, 老化后的过程(同时将鸟粪和紫外线辐射暴露于涂层上)会比预老化的过程(预老化透明涂层上仅暴露鸟粪)更强烈地使透明涂层降解。对透明涂层的化学研究表明, 加入较高比例的三聚氰胺交联剂, 尽管会导致较高的交联密度, 但可能会导致较差的抗生物性。

研究还发现, 虽然主要过程是水解裂解, 但造成该水解反应的机理和影响因素尚不清楚。在本研究中, 我们打算揭示暴露于鸟粪后涂层降解的原因和机制, 并提出了不同的假设可能, 讨论了接受或确认每个假设的原因。

由于鸟粪的成分未知，且难以采集足够的样本，我们使用模拟鸟粪的胰酶来评估其影响。

实验

涂层制备

本研究中使用的涂层为多涂层汽车体系（图2），由环氧树脂电沉积层、聚酯三聚氰胺底漆和施涂在磷化钢板上的黑色丙烯酸三聚氰胺底漆组成。最后一层是通过湿碰湿喷漆方法涂覆的典型丙烯酸三聚氰胺清漆。底漆/清漆的固化过程同时在140°C下进行20分钟。

生物材料

使用的两种生物物质是天然鸟粪和合成的胰酶当量。这些天然鸟粪收集自一只麻雀，胰酶从默克公司购买并使用。制备了两种浆料（水：生物材料的比例为10:1）。

生物试验

由于在大多数情况下，涂层同时暴露于气候和生物物质，因此在实验室模拟了这些条件。涂层固化后，将鸟粪和胰酶的浆液放置在涂层上，并将样品转移到气象仪上。根据PSA D27 1389方法，将样品放置在编程气象仪中300小时。老化条件的一些规格如下所示，用内外石英过滤片，连续辐射0.4 W/m²，波长为340 nm，无喷水，温度为60±3°C。为了保持样品湿润，每100小时将其取出，进行喷水处理。

暴露300小时后，从气象仪中取出样品，擦拭和清洗数次，以去除所有未附着的生物物质。在完全去除生物材料后，通过宏观和微观技术对涂层表面进行评估。由于老化和生物材料可能具有协同效应，分离此种效应有助于我们有效地跟踪涂层的生物降解机理。为此，我们使用了未经过老化和300小时老化（未暴露于任何生物物质）的两个样品作为参考。

表征

为了跟踪由老化和/或生物侵蚀引起的透明涂层的化学变化，进行了FTIR光谱分析。仪器采用了Bruker FTIR光谱仪的IFS48型号。用于红外光谱分析的样品从清漆表面去除，并与KBr粉末混合以制备颗粒。利用徕卡DMR光学显微镜和DME扫描原子力显微镜（AFM）DS 95-50分别记录生物试验后降解表面的光学图像和拓扑结构。每1 cm²样品用于AFM分析。此外，为了进一步分析降解区域，我们还使用了Sungwoo公司装有能谱分析仪(EDS)的扫描电子显微镜（SEM）。在样品上沉积了由金和钛组成的溅射层。采用X射线荧光（XRF）光谱法，对鸟粪和胰酶进行了性质分析。用HANNA pH 211 pH计测定了生物浆料的pH值。

图2 ❖ 多涂层汽车体系的规格。

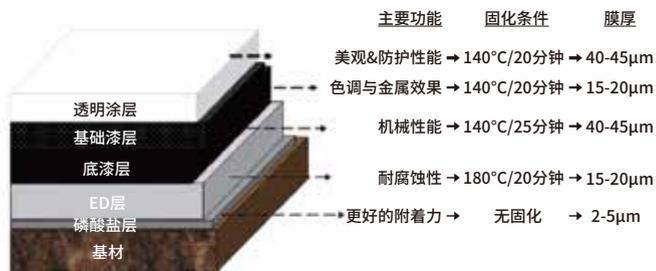
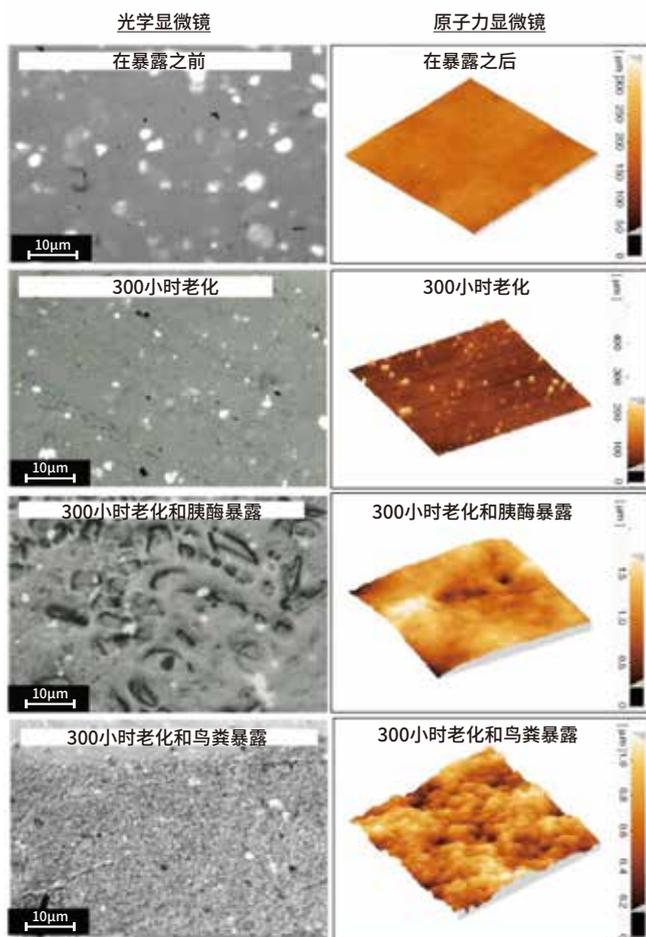


图3 ❖ 暴露于各种条件之前和之后的透明涂层表面的光学和AFM图像。

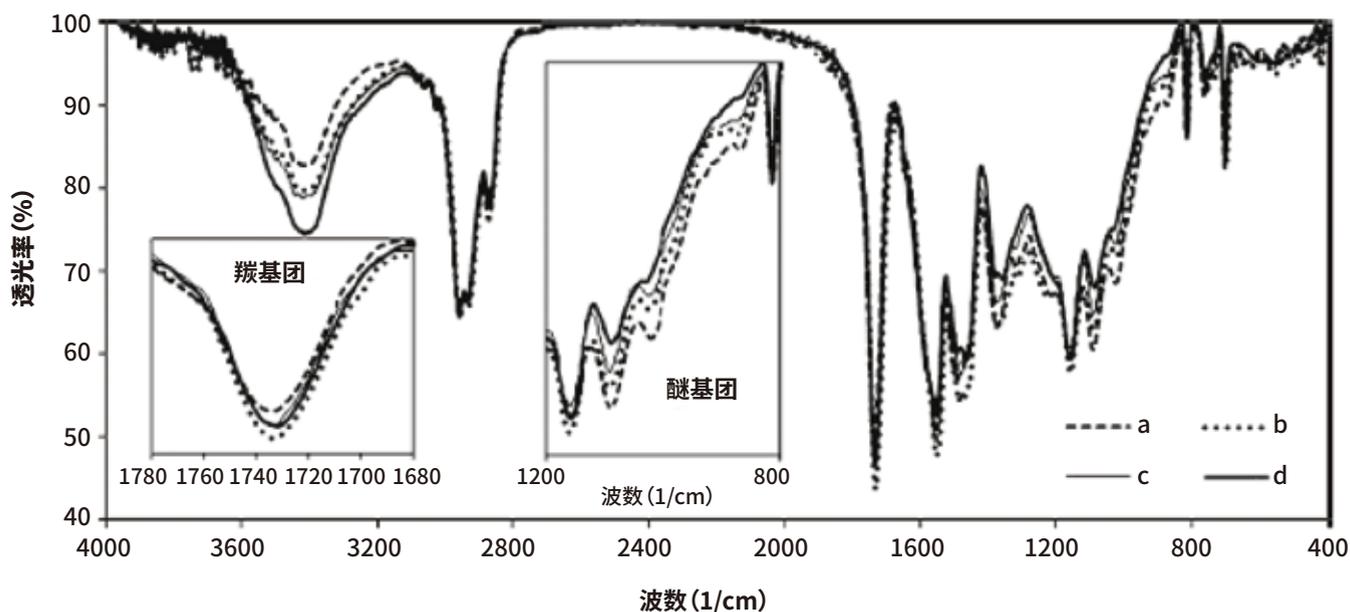


结果与讨论

显微镜评估

在现实环境中，透明涂层几乎总是要遭受生物和老化（阳光和湿度）条件。如实验部分所述，在典型的丙烯酸三聚氰胺透明涂层上模拟了此类条件。图3显示了透明涂层表面在暴露于各种条件之前和之后的光学和AFM图像，其中包括300小时的老化和/或生物侵蚀。该图显示，在暴露之前，透明涂层的

图4 ❖ 暴露于各种条件之前和之后的透明涂层的FTIR光谱图：(a) 暴露于任何条件之前，(b) 暴露于胰酶和老化300小时之后，(c) 暴露于鸟粪和老化300小时之后，以及(d) 仅暴露于老化300小时之后。



表面是光滑的，然而，老化和生物侵蚀使表面变得粗糙了。此外，很明显，在同时暴露于老化和生物条件下时，这种粗糙化的现象变得更加严重了。在仅暴露300小时老化的透明涂层表面上可以看到许多尖锐的点。然而，在同时暴露于老化和生物材料的透明涂层上，我们可以观察到一些钝化区域，以及各种坑和凹痕。这些微纳米尺度的特征被认为是由生物和老化条件引起的蚀刻现象的迹象。比较暴露在300小时老化后的样品，或甚至暴露更长时间老化（即1000小时）的样品特征，以及仅暴露于生物物质的透明涂层的各种研究结果来看，可以得出，与老化暴露相比，生物材料在造成涂层损坏的影响方面的作用要大得多。

如前所述，本研究使用胰酶作为合成物质来模拟鸟类粪便的生物侵蚀。通过将涂层暴露于胰酶和鸟粪中获得的光学显微图像的比较表明，尽管两者都造成了侵蚀，但在某种程度上，产生的结果特征是不同的。胰酶造成了中断和深侵蚀区域，鸟粪则产生较浅的粗糙度。AFM图像清楚地显示了胰酶和鸟粪在纳米尺寸上的差异。

为了研究暴露于老化和/或生物物质后透明涂层化学结构的变化，使用了FTIR光谱。图4显示了透明涂层暴露于各种条件之前和之后的FTIR光谱图。

通过将 $2600\text{--}3000\text{ cm}^{-1}$ 附近的CH振动峰作为内部参考，对所有光谱进行了归一化。FTIR光谱显示，对应于各种羰基（约 1730 和 1680 cm^{-1} ）、羟基和胺基（约 $3100\text{--}3600\text{ cm}^{-1}$ ）的峰的强度增加了。同时，发现对应于各种醚键（约 $900\text{--}1100\text{ cm}^{-1}$ ）、无环键（ 1350 cm^{-1} ）和环亚甲基桥键

（ 1480 cm^{-1} ）的峰强度降低了。这些变化与汽车涂层的光照和水解反应有关。^{6, 8}

在丙烯酸三聚氰胺涂料的水解反应中，醚键被破坏，产生不同种类的NH和OH，即羟甲基三聚氰胺基团。这些生成的基团可能会彼此自凝，形成三聚氰胺—三聚氰胺的联系。此外，丙烯酸三聚氰胺结构上存在一些亚甲基桥键，可能是在固化阶段形成的。Nguyen等人¹⁷表明，这些亚甲基桥键会因水或湿度而断裂。水解时丙烯酸三聚氰胺的主键断裂（醚和亚甲基）以及各种可溶物质的形成解释了侵蚀现象的发生（如前面的显微镜图像所示）。

图4显示，与同时经受老化和生物材料的涂层相比，仅暴露于300小时老化的透明涂层具有更高强度和更宽的OH和NH峰，以及更低的醚振动峰。这些变化意味着前者比后者经历了更广泛的水解反应，这样的结果与显微图像不一致，显微图像显示，暴露于老化和生物物质下的透明涂层的腐蚀程度更大，意味着水解反应的发生率更高。这一矛盾可能是由于交联密度较低的区域（具有较高的NH和OH以及较低的醚键）的侵蚀面积较大，而交联密度较高的区域（具有较低的NH和OH以及较高的醚键）的侵蚀面积较小的缘故。因此，在通过从透明涂层表面移除的少量样品获得的FTIR光谱中，较高交联密度区域的贡献变得更强，显示出较低的NH和OH以及较高的醚键。更多细节已在别处讨论过。⁵

从图中可以看出，所有涂层的羰基在老化过程中都有所扩大和增加。对于同时暴露于老化和生物环境中的涂层，与仅经历老化的样品相比，这种增加更为明显。这表明生物物

质不会阻碍UV辐射的影响。UV辐射影响下面涂层的合理解释尚不清楚，需要进一步研究。

如前所述，这种深度降解的主要原因可能是生物材料的影响。本研究的主要目的是阐明所用生物材料引起的此类降解的来源。我们的观察表明，侵蚀可能是催化水解降解的结果。可能三个假设：（1）酸催化水解，（2）金属离子催化水解，（3）酶诱导水解。我们试图解释所有这些假设的可能性如下。

酸催化水解

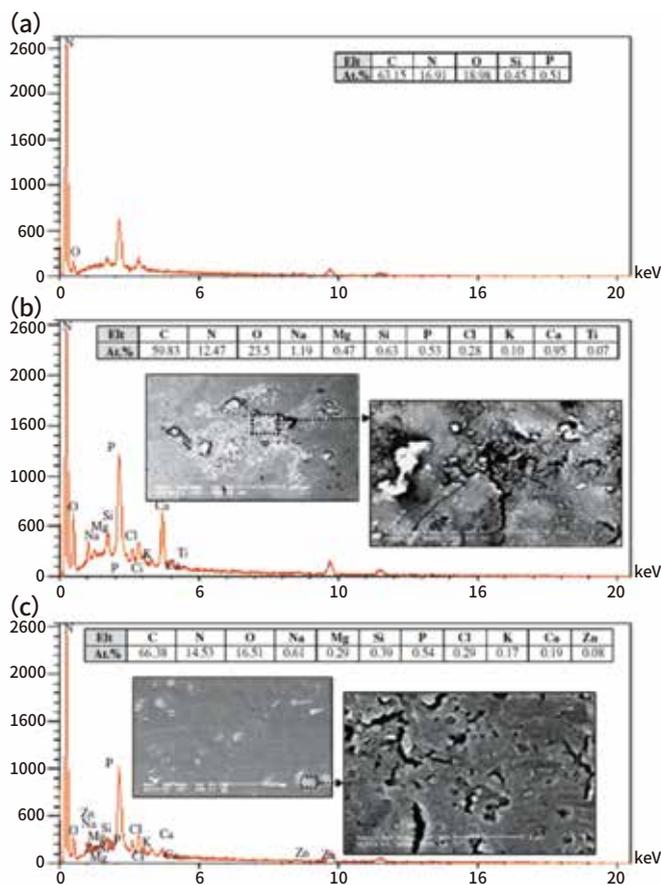
酸催化水解已在一些工作中进行了研究。¹⁸⁻²⁰ 酸雨引起的降解在城市和工业地区非常常见，也包括在此类水解中。研究已经发现，酸雨和酸催化水解最有可能发生在中等至强酸性环境中。例如，Schulz等人报告的结果表明¹⁹，侵蚀性环境（佛罗里达州杰克逊维尔）中真实酸雨的pH值在3.5-4.5之间。此外，他们还采用了一种方法，将更严酷的条件（甚至pH=1.5）应用于不同的透明涂层上，以评估其耐酸雨性。涂层受到紫外线和酸雨的协同效应，使用酸性露水和雾（ADF）循环，包括喷硫酸、硝酸和盐酸的混合物（1:0.3:0.17相当于pH=1.5）。^{7,8}

为了探索这种可能的机制，我们测量了胰酶和鸟粪的pH值。测得的pH值分别为6.3和6.25。这表明这些材料的酸性不足以使涂层发生水解。除了pH值的差异之外，由于这个假设，没有水解还有另一个原因。这与造成这种现象所需的时间有关。通过比较Schulz等人获得的图像，可以证明，形成如图3所示严重的侵蚀表面需要五个24小时的ADF周期加上2000小时的UV暴露，而我们工作中的胰酶或鸟粪的暴露时间仅为300小时。此外，我们的结果表明，在老化前的样品中¹¹，即使在较短的时间内（仅24小时暴露于胰酶或鸟粪中），也可以产生此类特征。因此，这一假设似乎不足以证实侵蚀现象的发生。⁹

金属离子催化

当水解环境中存在某些离子时，金属离子引起的诱导催化水解就会发生。金属离子的催化机制来自以下一种或多种方法的组合：（1）与基材配位并增加亲核侵蚀的倾向，（2）与亲核（水）配位以增强其对亲电位的反应性，以及（3）与“离开基团”配位，促进其从中间体中释放。²¹⁻²³ 结果表明，由于具有较高的电荷/尺寸比，因此最有效的离子是二价3D过渡金属和三价镧系离子（Fe²⁺、Fe³⁺、Cu²⁺、Zn²⁺、Ni²⁺、Mn²⁺、Co²⁺、Pb²⁺、Eu³⁺、Lu³⁺等）。为了检查这些元素的存在以及此类水解的可能性，我们对透明涂层的降解和未降解区域进行了EDS分析。结果如图5所示。

图5 由（b）鸟粪、（c）胰酶引起的（a）完整和降解区域的EDS光谱。

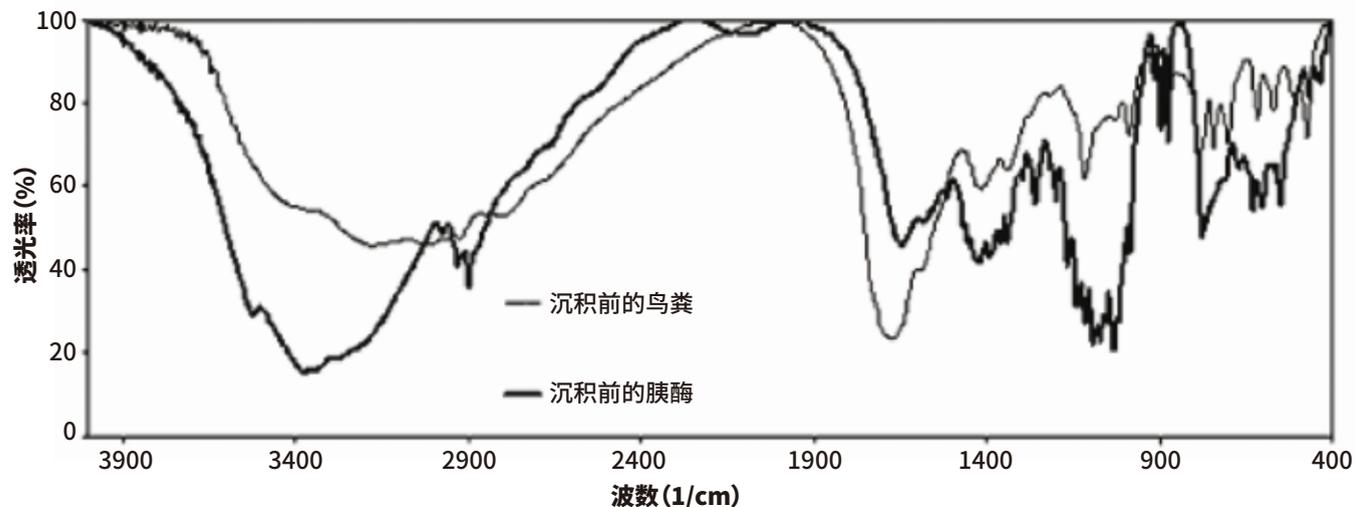


从SEM图像中可以看出，涂层表面并没有被均匀地降解。即使是透明涂层表面的重要部分也未受影响。还可以观察到，透明涂层上也有散射的较亮点。图5a显示了暴露于生物材料的透明涂层未降解或完整区域的EDS结果。与预期的丙烯酸三聚氰胺一样，C、N和O是主要元素，Si和P的存在分别归因于硅添加剂（流平剂）和磷酸衍生物（催化剂）。

图5b和5c分别显示了暴露于鸟粪和胰酶的透明涂层上亮点的EDS结果。对鸟粪和胰酶引起的降解区域的元素进行分析表明，两者相似（除了锌和钛，它们的含量相对较低）。我们观察到降解区域没有二价3D过渡金属和三价镧系元素。如上所述，这些离子能够催化水解反应。对于同时受鸟粪和胰酶影响的降解区域，除丙烯酸三聚氰胺涂层中的主要元素外，还存在明显的钠、钾、钙和镁元素。这些是碱性和碱土元素。文献中已经证实，碱离子和碱土离子由于其较低的电荷/尺寸比，不会产生任何催化作用。

此外，生物物质的XRF分析（稍后显示）表明，鸟粪和胰酶粉中含有高比例的钠、钾、钙和镁，以及相对较低含量的二价3D过渡金属和三价镧系元素。用于制备生物浆料的自

图6 鸟粪和胰酶的FTIR和XRF分析。



元素	胰酶(重量%)	鸟粪(重量%)
Na ₂ O	0.079	0.052
MgO	0.057	0.18
Al ₂ O ₃	0.017	-
P ₂ O ₅	0.23	0.38
SO ₃	0.113	0.14
Cl	0.16	0.034
K ₂ O	0.117	0.37
CaO	0.29	0.109
TiO ₂	0.0043	0.0098
MnO	0.0018	0.0067
Fe ₂ O ₃	0.015	0.026
CuO	-	0.0014
ZnO	0.0037	0.011

酶催化水解

酶催化水解是生物环境中常见的水解过程。近年来，这种催化反应已逐渐被用于通过微生物产生的酶来生物降解各种合成聚合物。酶是氨基酸分子，其功能是催化生物环境中的各种化学反应，例如人体内或动物体内。大多数酶催化反应的速率比类似的非催化反应快数百万倍。水解酶如淀粉酶、脂肪酶、蛋白酶等是催化水解反应的最重要的酶的类型。

如前所述，由于鸟粪的结构复杂性和可变性，使用合成胰酶来跟踪其降解机制。认可鸟粪和胰酶之间的相似性，有不同的理由。然而，可以想象它们也有细微的差别。^{10,11}

这两种生物物质的FTIR光谱显示，尽管存在细微差异，但它们的化学结构大体相似(图6)。此外，胰酶和鸟粪中的元素也相当相同。除了这些分析研究，暴露于鸟粪和胰酶(图3)导致的受损透明涂层的相同特征也可能显示出类似的影响。

据报道，胰酶由淀粉酶、脂肪酶和蛋白酶组成，它们都是水解酶，分别负责C-O-C(例如在淀粉中)、COO-酯酶键(例如在甘油中)和CO-NH肽酰胺键(例如在蛋白质中)的裂解。由于鸟粪结构复杂，含有杂质，很难找到它们的成分。然而，基于这里获得的类似结果，可以接受这两种生物制剂是可以互换使用的。换句话说，胰酶的降解机制可能与鸟粪相同。此外，由于鸟类营养的主要部分是碳水化合物，如谷类和淀粉类食品，上述酶的存在将是不可避免的。所用胰酶的规格如表1所示。

根据这些结果，丙烯酸三聚氰胺与鸟粪或胰酶接触后的降解机制可以归结为以下机制(图7)。胰酶或鸟粪沉积在透明涂层表面后，水解反应就会发生，这些物质中的酶会催化水解反应。在这些酶中，由于酰胺键(-CONH-)的缺乏，蛋

表1 胰酶的规格。

成分	最小活性		
	FIP-U(g)	PhEur-U(g)	USP-U(g)
淀粉酶	7,500	7.5	25
脂肪酶	6,000	6	6
蛋白酶	350	0.35	25

获取数据 · 使用datawrapper创建

来水中可能还有另一种金属离子来源。透明涂层完好区域内不存在金属元素(图5a)以及在老化实验中未观察到侵蚀的事实，证明了自来水引起的金属离子的催化作用是错误的。

因此，我们进行了一些补充实验，以进一步探讨金属离子催化的可能性。向生物浆料中添加一些外来离子(例如，NaCl溶液，0.1 M)与不加外来离子的生物浆料相比，效果也并不明显。

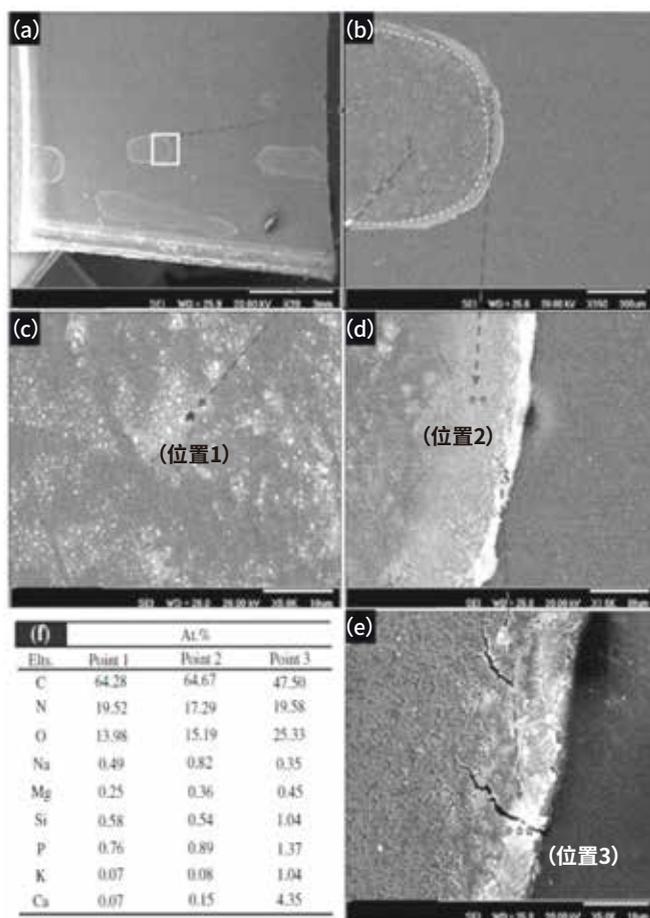
这些发现可能表明，金属离子对水解过程的催化作用较弱，显然不能将其视为主要降解因素。本文将进一步探讨金属离子在降解过程中的作用。

表 2 ❖ 用去离子水反复冲洗前后胰酶的EDS结果。

	元素						
	C	N	O	Na	Mg	K	Ca
冲洗前的胰酶	63.54	14.65	18.73	1	0.55	0.96	0.83
冲洗后的胰酶	64.51	14.61	16.1	0	0.65	³ / ₄	3.72

获取数据 · 使用datwrpper创建

图 9 ❖ 降解区域不同点的SEM图像和EDS分析。



续发挥作用。¹³

已知一些金属离子，例如Na⁺、K⁺、Ca²⁺和Mg²⁺能使酶活化。由于在降解区域存在这些元素（图5），我们试图探索这些元素的来源。为了检查它们是否来自于生物浆料制备过程中添加的水或由于生物材料的存在，还使用去离子（DI）水来制备浆料。用去离子水制备的胰酶浆料对透明涂层的降解表明，这些金属离子的来源是胰酶而不是自来水。通过对胰酶粉的XRF分析进一步证实了这一结果，该分析表明了这些元素的存在。为了检测这些元素是否与酶配位或是

水溶液中的自由离子，我们用去离子水清洗了胰酶粉，然后高速离心数次。将冲洗后的胰酶干燥，再次进行EDS分析。表2给出了用去离子水反复冲洗前后胰酶的EDS结果。

表2表明，XRF检测到的某些元素由于其含量非常低而无法被EDS检测到。据观察，即使在使用去离子水冲洗后，也存在钠、镁和钙等元素，这意味着这些元素可能与胰酶（或酶）配位。冲洗后的胰酶和去离子水的浆料在60°C下置于透明涂层表面24小时。去除胰酶后，通过SEM和EDS分析对透明涂层表面进行分析，这些结果如图9所示。

图9a所示为降解区域的一部分，它呈现出一个大的、染色状区域。这些显示了宏观降解区域，也似乎有大的浆料液滴的痕迹。通过聚焦这些液滴（图9b），可以清楚地表明，至少有三个可区分的部分：污渍内（位置1）、靠近边缘（位置2）和准确地位于污渍边缘（位置3）的部分。图9c、9d和9e描绘了这些位置的高度放大图像。SEM显微照片表明，当我们远离中心向染色边缘移动时，降解和裂纹形成的强度变得更大。

对这些位置的EDS分析（图9f）表明，金属浓度从中心向边缘增加。由于金属物种与酶分子配位，因此金属物质的大量存在可能表明酶的大量存在。边缘的酶浓度较高可归因于酶的疏水部分的倾向，从而导致其向液滴边缘驱动。这也可归因于一种称为“咖啡污渍效应”的过程，在该过程中，由于边缘处的蒸发量较大，一股气流驱使酶从液滴中心流向液滴的边缘。³⁶ 酶浓度越高，粘附在基材上的可能性就越大，且在染色边缘处的降解程度也越大。图9c显示透明涂层表面未均匀降解，存在分布着的微小降解区域和完整区域。这些不均匀的降解和完整区域可能表明，粘附在透明涂层表面并催化该处水解降解的酶分子的微聚集现象。

如图9e所示，边缘有一些裂纹。这可能是由于金属离子的存在和液滴边缘的大量氧气导致的金属离子诱导的氧化现象。

通过这种方式，酶促水解被认为是由鸟类粪便引起的丙烯酸三聚氰胺透明涂层降解的主要机制。

结论

我们的研究试图揭示由鸟粪引起的典型丙烯酸三聚氰胺汽车透明涂层的降解机制。使用了天然鸟粪和等效的合成材料（胰酶）来做实验，XRF和FTIR证明了两者的相似性。对透明涂层的FTIR分析表明，醚键和酯键的催化降解是引起此类降解的主要原因，并提出了三种不同的水解机制：酸催化、金属离子催化和酶催化。得出的结论是，由于鸟粪和胰酶的相对中性的环境，以及降解区域缺乏金属离子，第一个和第二个假设几乎不会造成此类降解。研究发现，天然鸟粪和胰酶由于含有淀粉酶和脂肪酶等消化水解酶，能够催化丙烯酸三聚氰胺透明涂层醚键和酯键的水解裂解。这些断裂的结果是从涂层中释放水溶性产物，留下侵蚀区域和造成局部缺陷，以及影响透明涂层表面外观的美观性。✂

参考资料

- ¹ Stevani, C.V.; Porto, J.S.; Trindade, D.J.; Bechara, J.H. Mechanism of Automotive Clearcoat Damage by Dragonfly Eggs Investigated by Surface Enhanced Raman Scattering. *Polym. Degrad. Stab.* 61-66 (2000).
- ² PSA PEUGEOT-CITROE[®] N test method D27 5415, Paint Coatings Resistance to Biological Attacks.
- ³ Ramezanzadeh, B.; Mohseni, M.; Yari, H.; Sabbaghian, S. A Study of Thermal-Mechanical Properties of an Automotive Coating Exposed to Natural and Simulated Bird Droppings. *J. Therm. Anal. Calorim.* s(in press). doi:10.1007/s10973-009-0442-4.
- ⁴ Ramezanzadeh, B.; Mohseni, M.; Yari, H.; Sabbaghian, S. An Evaluation of an Automotive Clear Coat Performance Exposed to Bird Droppings Under Different Testing Approaches. *Prog. Org. Coat.*, 149-160 (2009).
- ⁵ Yari, H.; Mohseni, M.; Ramazanzade, B.; Naderi, N. Use of Analytical Techniques to Reveal the Influence of Chemical Structure of Clearcoat on Its Biological Degradation Caused by Bird-Droppings. *Prog. Org. Coat.*, 281-290 (2009).
- ⁶ Bauer, D.R. Degradation of Organic Coatings I. Hydrolysis of Melamine Formaldehyde/Acrylic Copolymer Films. *J. Appl. Polym. Sci.*, 3651-3662 (1982).
- ⁷ Mori, K.; Tachi, K.; Muramatsu, M.; Torita, K. Mechanism of Acid Rain Etching of Acrylic/Melamine Coatings. *Prog. Org. Coat.*, 34-38 (1999).
- ⁸ Schulz, U.; Trubiroha, P.; Schernau, U.; Baumgart, H. The Effects of Acid Rain on the Appearance of Automotive Paint Systems Studied Outdoors and in a New Artificial Weathering Test. *Prog. Org. Coat.*, 151-165 (2000).
- ⁹ Palm, M.; Carlsson, B. New Accelerated Weathering Tests Including Acid Rains. *J. Coat. Technol.*, 69-74 (2002).
- ¹⁰ Calil, M.R.; Gaboardi, F.; Bardi, M.A.G.; Rezende, M.L.; Rosa, D.S. Enzymatic Degradation of Poly(ϵ -Caprolactone) and Cellulose Acetate Blends by Lipase and α -Amylase. *Polym. Test.*, 257-261 (2007).
- ¹¹ Kurokawa, K.; Yamashita, K.; Doi, Y.; Abe, H. Surface Properties and Enzymatic Degradation of End-Capped Poly(L-Lactide). *Polym. Degrad. Stab.*, 1300-1310 (2006).
- ¹² Sangaj, S.; Malshe, V.C. Permeability of Polymers in Protective Organic Coatings. *Prog. Org. Coat.*, 28-39 (2004).
- ¹³ Polaina, J.; MacCabe, A.P. *Industrial Enzymes: Structure Function and Applications*. Springer, Netherlands (2007).
- ¹⁴ Schandl, A.; Pittner, F. The Role of Na⁺ and Ca²⁺ Ions on the Action of Pancreatic Lipase Studied with the Help of Immobilisation Techniques. *Eur. J. Biochem.*, 547-551 (1984).
- ¹⁵ Nguyen, T.; Martin, J.W.; Byrd, E.; Embree, N. Relating Laboratory and Outdoor Exposure of Coatings III. Effect of Relative Humidity on Moisture-Enhanced Photolysis of Acrylic-Melamine Coatings. *Polym. Degrad. Stab.*, 77 1-16 (2002).
- ¹⁶ Yari, H.; Moradian, S.; Ramezanzadeh, B.; Kashani, A.; Tahmasebi, N. The Effect of Basecoat Pigmentation on Mechanical Properties of an Automotive Basecoat/Clearcoat System During Weathering. *Polym. Degrad. Stab.*, 94 1281-1289 (2009).
- ¹⁷ Martin, J.W.; Nguyen, T.; Byrd, E.; Dickens, B.; Embree, N. Relating Laboratory and Outdoor Exposures of Acrylic Melamine Coatings I. Cumulative Damage Model and Laboratory Exposure Apparatus. *Polym. Degrad. Stab.*, 75 193-210 (2002).
- ¹⁸ Yari, H.; Mohseni, M.; Ramezanzadeh, B. Comparisons of Weathering Performance of Two Automotive Refinish Coatings: A Case Study. *J. Appl. Polym. Sci.*, 111 2946-2956 (2009).
- ¹⁹ Tahmassebi, N.; Moradian, S. Predicting the Performances Of Basecoat/Clear Coat Automotive Paint Systems by the Use of Adhesion, Scratch and Mar Resistance Measurements. *Polym. Degrad. Stab.*, 83 405-410 (2004).
- ²⁰ Gerlock, J.L.; Smith, C.A.; Cooper, V.A.; Dusbiber, T.G.; Weber, W.H. On the Use of Fourier Transform Infrared Spectroscopy and Ultraviolet Spectroscopy to Assess the Weathering Performance of Isolated Clearcoats From Different Chemical Families. *Polym. Degrad. Stab.*, 62 225-234 (1998).
- ²¹ Gaszner, K.; Neher-Schmitz, H.; Kuntz, T. A Report by Forschungsinstitut for Pigment and Lake eV (FPL), pp. 1-4. *Global Automotive Manufacturing & Technology* (2003).
- ²² Ramazanzade, B.; Moradian, S.; Yari, H.; Kashani, A.; Niknahad, M.; Chadle, H.; Motamed, M.; Adeli, M.; Shirakbari, N. The Effect of Basecoat Pigmentation on Weathering Performance of an Acrylic/Melaminebasecoat/Clearcoat Automotive Finishes. *Proceeding of Automotive Adhesive, Sealants and Coatings*, Stuttgart, Germany, 2008.
- ²³ Nguyen, T.; Martin, J.W.; Byrd, E. Relating Laboratory and Outdoor Exposures of Acrylic Melamine Coatings IV. Mode and Mechanism for Hydrolytic Degradation of Acrylic- Melamine Coatings Exposed to Water Vapor in the Absence of Light. *J. Coat. Technol.*, 75(941) 37-50 (2003).
- ²⁴ Nguyen, T.; Martin, J.; Byrd, E.; Embree, N. Relating Laboratory and Outdoor Exposure of Coatings II. Effects of Relative Humidity on Photodegradation and the Apparent Quantum Yield of Acrylic Melamine Coatings. *J. Coat. Technol.*, 74(932) 65-80 (2002).
- ²⁵ Huang, C.; Stone, A.T. Hydrolysis of Naptalam and Structurally Related Amides: Inhibition by Dissolved Metal Ions and Metal (Hydr)Oxide Surfaces. *J. Agric. Food Chem.*, 47 4425-4434 (1999).
- ²⁶ Huang, C.; Stone, A. Synergistic Catalysis of Dimetilan Hydrolysis by Metal Ions and Organic Ligands. *Environ. Sci. Technol.*, 34 4117-4122 (2000).

²⁷ Smolen, J.M.; Stone, A.T. Divalent Metal Ion-Catalyzed Hydrolysis of Phosphorothionate Ester Pesticides and Their Corresponding Oxonates. *Environ. Sci. Technol.*, 31 1664-1673 (1997).

²⁸ Zago'rowska, I.; Kuusela, S.; Lo'nnberg, H. Metal Ion-Dependent Hydrolysis of RNA Phosphodiester Bonds Within Hairpin Loops. A Comparative Kinetic Study on Chimeric Ribo/24-O-Methylribo Oligonucleotides. *Nucl. Acid Res.*, 26 3392-3396 (1998).

²⁹ Brueckner, T.; Eberl, A.; Heumann, S.; Rabe, M.; Guebitz, G.M. Enzymatic and Chemical Hydrolysis of Poly(Ethylene Terephthalate) Fabrics. *J. Polym. Sci. A: Polym. Chem.*, 46, 6435-6443 (2008).

³⁰ Nathalie, V.; Lalot, T.; Brigodiot, M.; Mare'chal, E. Enzyme-Catalyzed Hydrolysis of Unsaturated Polyester Networks. I. Study of the Hydrolysis of a Precursor: Poly(1,2-Propanediyl Fumarate). *J. Polym. Sci. A: Polym. Chem.*, 35 27-34 (1997).

³¹ Nathalie, V.; Lalot, T.; Brigodiot, M.; Mare'chal, E. Enzyme-Catalyzed Hydrolysis of Unsaturated Polyester Networks. II. Enzyme-Catalyzed Hydrolysis of Polyester Networks Prepared

From Poly(1,2-Propanediyl Fumarate). *J. Polym. Sci. A: Polym. Chem.*, 35 35-40 (1997).

³² Xi, Z.; Yoshida, T.; Funaoka, M. Enzymatic Degradation of Highly Phenolic Lignin-Based Polymers (Lignophenols). *Eur. Polym. J.*, 39 909-914 (2003).

³³ Montaudo, G.; Rizzarelli, P. Synthesis and Enzymatic Degradation of Aliphatic Copolyesters. *Polym. Degrad. Stab.*, 70 305-314 (2000).

³⁴ Nielsen, A.D.; Fuglsang, C.C.; Westh, P. Effect of Calcium Ions on the Irreversible Denaturation of a Recombinant *Bacillus halmapalus* α -Amylase: A Calorimetric Investigation. *Biochem. J.*, 373 337-343 (2003).

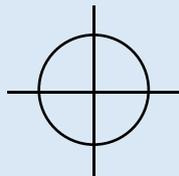
³⁵ Deegan, R.D.; Bakajin, O.; Dupont, T.F.; Huber, G.; Nagel, S.; Witten, T.A. Capillary Flow as the Cause of Ring Stains from Dried Liquid Drops. *Nature*, 389 827-829 (1997).

³⁶ Ratner, B.; Haffman, A.S.; Schoen, F.J.; Lemons, J.E. *Biomaterials Science. An Introduction to Materials in Medicine*, 1st ed. Academic press, New York (1997).

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



让助剂凸显价值

服务热线：18820031519

水性涂料助剂

信为本 诚待人 优取胜

润湿分散剂：FTRT® FS-209 分散性好，通用性强

水性消泡剂：FTRT® FD-802 消抑泡佳，相容性好

润湿剂：FTRT® FW-607 优异基材润湿，防缩孔

润湿流平剂：FTRT® FL-403 显著改善流平，提高手感

一系列优秀水性涂料助剂



广州方中化工有限公司：广州市科学城神舟路768号（研发中心）

广东方中新材料有限公司：广东省英德市英红园新材料基地（生产基地）



漳州闽邦达新材料科技有限公司

ZHANG ZHOU MIN BANG DA NEW MATERIAL TECHNOLOGY CO., LTD

主营产品

水性及溶剂型

丙烯酸树脂、氨基树脂、醇酸树脂、聚酯树脂；蜡粉、水性硬脂酸锌、硬脂酸钙和钙锌稳定剂。

德国科思创 (Covestro) 系列产品

固化剂、氯化橡胶等；德国朗盛助剂、阿科玛产品；氯醋树脂、氯醚树脂、氯化乙烯橡胶、改性聚酯、氯化树脂、氯化乙酸酐橡胶、氯化聚丙烯、HDI、TDI等硬化剂、B粉、交联剂、强酸、喷胶用材料、硫化胶助剂、萘烯酚树脂、石油增粘树脂、水性橡胶处理剂、EVA树脂、橡胶助剂、BHT、BPO、抗白剂、PU胶化时间延长剂、氯丁橡胶、丁苯橡胶、聚酯多元醇、天然橡胶3L、光固化单体及水性胶粘剂、EVA处理剂、橡胶处理剂、TPR处理剂和油皮、尼龙处理剂等特殊化学品。

地址：福建省漳州市龙文区蓝田开发区漳华东路315号阳光小区22幢503

电话：0596-2965918

传真：0596-2965919

邮箱：fjbd@fjbd.com.cn

联系人：何旺盛13860895919



闽邦达树脂



专业索样app 海量样品等你拿



扫描有惊喜 注册有礼品



Products ▼





丰虹
Hectgel S482
流动性良好

[咨询](#) [索样](#)

丰虹 已入驻“拿个样”APP
扫码即可领取该样品





万杰新材料
J-107 水性烤漆树脂
柔韧性好、附着力优异、耐老化、
光泽高、丰满度好

[咨询](#) [索样](#)

万杰新材料 已入驻“拿个样”APP
扫码即可领取该样品





安吉康
安吉康6174
带有颜料亲和基的聚氨酯溶液。

[咨询](#) [索样](#)

安吉康 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



有比YCK-1110更好的水性润湿剂?



网页

新闻

贴吧

知道

音乐

图片

视频

地图

文库

更多»



为您找到相关结果0个

很抱歉，没有找到“比YCK-1110更好的水性润湿剂”相关的产品。

相关搜索



YCK助剂
扫一扫有惊喜

YCK-1110
YCK-1180
YCK-2010

YCK-5040
YCK-2190
YCK-2170

YCK-1410
YCK-2200
YCK-2160

YCK-1300
YCK-5030
YCK-770

YCK-1310
YCK-1420
YCK-760



样品轻松拿全线样品
入驻“拿个样”APP

产品

技术

研发

体系

市场

售后

反馈

帮助

更多信息，请浏览 www.yck.com.cn

郭凯上海

销售经理

13817184444

彭佳广州

销售经理

18126824114

易荣广州

销售经理

13503071173

曲晶成都

销售经理

13881766736