

本期要目

卷材涂料的耐腐蚀
石墨和反应性涂料
水性聚氨酯分散体

服务于全球的涂料油墨粘合剂生产商和配方设计师

可持续的 混凝土涂层



内部交流资料 仅限赠阅

A bnp PUBLICATION
media

www.pcimag.com
www.pcimagcn.com



恒和永盛

聚合你我

共筑美好生活

H E N G H E Y O U D O M E T O G E T H E R

产品系列

- ▶ 建筑涂料乳液
- ▶ 建材防水乳液
- ▶ 水性工业树脂
- ▶ 运动地坪乳液
- ▶ 胶粘剂乳液
- ▶ 水性特种乳液





26



38



52

目录

2023年6月

专题文章

- 18 提高水性涂料耐久性的添加剂 **Evonik Corporation**
- 24 引领可持续发展新时代——TiO₂创新如何推动涂料行业的发展 **Chemours**
- 26 水性地坪护理涂料中的含氟表面活性剂替代品 **BASF Corporation**
- 31 界面和混合聚合物含量如何影响乳胶颗粒的最终形态?
Emulsion Polymers Consulting and Education
- 32 用石墨改变反应型涂料市场 **NeoGraf Solutions**
- 35 提高卷材涂层耐腐蚀性和柔韧性的PVF技术 **DuPont**
- 38 医疗器械涂层 **Roots Analysis**
- 40 醇酸树脂, 第一部分 **Mike Praw, Indorama Ventures**
- 42 降低环氧树脂体系的黄变, 提高混凝土涂层的可持续性 **Westlake Epoxy**
- 46 剥即贴颜色采样技术的最新发展 **Color Communications**
- 48 有损商业的涂鸦行为 **PPG Industries**
- 50 底漆的可持续性C5防腐保护 **Hexigone**
- 52 高性能、环保、双组分——水性聚氨酯分散体 **Lubrizol Advanced Materials**

专栏

- 2 编者视角 **17 国内新闻**
- 4 市场报告
- 12 国际新闻
- 16 广告索引



图片来源: RonFullHD, Creatas Video+ /
Getty Images Plus, via Getty Images

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: fowler@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

美术设计 Niki Bonkoski

制作经理 Kristen Carpenter
E-mail: carpenterk@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, 48064-3333 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

交通罢工也不能阻碍涂料行业的发展

我们涂料行业的许多人最近从德国纽伦堡的欧洲涂料展上回来，由于疫情，该展会已中断了四年。期待已久的这一活动的回归却遇到了新的障碍，会议开幕当天，公共交通工作人员举行了全国性的罢工，几乎使得德国的公共生活陷入瘫痪，所有火车和航班都被取消了24小时。它还从根本上改变了许多参会者的旅行计划，但决心赢得了胜利，来自世界各地的涂料专业人士找到了创造性的方法，克服困难，最终顺利参加了3月27日至30日在NürnbergMesse举行的展会。本届展会共吸引了来自42个国家的24,605名参会者和1,017家参展商，参加欧洲涂料大会的代表也很多，共有730名。

在大会全体会议期间，与会者被要求参加一项现场调查，涉及涂料行业的关键问题，包括市场焦点、应用和未来技术等。这一ECS（以及现在的ACS）传统总是为当今涂料行业的发展提供了一个有趣的视角，您可以在下面查看调查结果，受访者可以对每个问题给出一个以上的答案。

目前对您来说最重要的市场是什么？

西欧	70%
北美	39%
亚洲	30%
中国	17%
东欧	17%
南美	10%
中东	9%
印度	6%
非洲	5%
澳洲	5%

对您来说，最重要的应用领域是？

建筑/装饰涂料	61%
防护涂料	34%
工业涂料	25%
木器涂料	20%
汽车OEM涂料	18%

汽车修补漆	12%
罐听或卷材涂料	11%
海洋船舶涂料	10%
塑料	8%
玻璃	2%

您认为以下哪一项是您所在行业未来最重要的技术？

水性涂料	71%
功能/智能涂料	45%
High-Solid高固含涂料	22%
UV/EB	15%
粉末涂料	13%
其他	7%

会议共进行了143场演讲，来自40多个国家的演讲者就各种主题提供了见解，分享了最新的技术。会议的亮点是令人梦寐以求的欧洲涂料展奖，祝贺Cardolite公司的Hong Xu博士及其合著者Joseph Mauck（Cardolite美国公司）和James Zhao（Cardolite中国公司），凭借他们的研究成果——更环保的追求——设计用于高性能、低VOC防护涂料的新型可持续CNSL基稀释剂——获得这一殊荣。

PCI已经在期待下一届欧洲涂料展和会议了，它将于2025年3月24日至27日举行。



Kristin Johansson
副出版人/主编 | PCI

广告索引

恒和永盛.....C2
www.henghe-group.com

旭阳.....57
www.ahxuyang.cn

卡明克.....58
<https://www.kemikoul.com.cn>

拿个样商铺.....C3
www.pcimagcn.com

YCK 毅克化学.....C4
www.yck.cn

新型涂料添加剂市场报告

2021年，全球涂料添加剂市场价值约为106.133亿美元，预计到2032年将达到177.248亿美元。2022年至2032年间，全球涂料设备市场的销售额预计将达到4.8%的复合年增长率。

汽车、建筑、木器和家具等行业对涂料添加剂的需求不断增长，预计将推动该市场的发展。考虑到这一点，全球涂料添加剂销售额预计将增长1.6倍，到2022年将超过110.909亿美元。

这些涂料添加剂技术先进，配方复杂，通常加入涂料中以提高其质量和性能。随着涂料添加剂技术的进步，预计在预测期内（2022–2032年），市场需求将稳步增长。

由于涂料添加剂必须遵守严格的零VOC排放法规，全球许多国家对环保添加剂的需求正在增加。因此，绿色涂料在汽车、工业等多个行业的出现将促进涂料添加剂市场的销售。

2016–2021年涂料助剂市场预测与2022–2032年的对比

2016年至2021年间，受各行业需求增长的刺激，全球涂料添加剂市场的销售额以4.0%的复合年增长率增长。涂料添加剂是涂料配方中最重要的成分之一，它们有助于调节涂料的性能，被广泛用于各种产品，包括汽车涂料、家具和建筑等领域。

涂料添加剂是化学工程材料的一个分支，应用领域十分广泛。这些材料的性能改进使其被广泛应用于涂料配方中，它可以提高配方的润湿性、流变性、分散性、防紫外线、耐化学性和高温稳定性。由于上述因素和行业扩张，未来十年市场需求可能会激增。

此外，涂料添加剂市场的重点是开发改善性能的添加剂，并允许消费者制造出符合当地和国际环境标准的产品。因此，市场主要参与者正在开发多功能添加剂，以解决使用各种添加剂来处理涂层各种机械性能的问题。通过简化涂料的化学成分，这种新的混合物有助于各种添加剂的应用，它们降低了添加剂的总含量，从而降低了原材料库存和涂料成本，并增加了生产产量。

推动全球涂料添加剂市场发展的主要因素是什么？

涂料添加剂是添加到涂料中以提高其性能和质量的物质，这些添加剂用于改善产品特性，并消除或减少在涂料体系的生产过程中所出现的问题。

推动市场增长的关键因素之一是世界各地对环保产品需求的不断增长。化学工业的持续发展，汽车和建筑行业的扩张，以及广泛使用原材料来提高涂料配方的质量和应用，加速了市场的增长。

涂料添加剂市场也有望受益于不断增加的研发活动和多功能添加剂需求的增长。根据这项研究，人们对持久且有吸引力饰面的日益偏好，以及定制涂料的流行，也可能让市场主要参与者受益。

Category-Wise视野

流变改性方面的涂料添加剂的销售以稳健的步伐增长

就应用而言，流变改性领域有望成为涂料添加剂市场的主导部分。除了改变稳定性、存储和漆膜厚度等基本因素外，它们还被用于控制流动粘度。随着涂料添加剂制造商越来越注重提高质量，流变添加剂的需求也在不断增加。

因此，这些领先的市场参与者正在投资于研发活动，使涂料具有粘性，提高其质量，并延长保质期。由于涂料组合物的流动行为对涂层的应用和成膜都有很大的影响，因此，预计流变添加剂的应用将会增加。

此外，需要流变改性剂来配制建筑涂料，以满足对质感涂料日益增长的需求。到2022年，流变改性剂的使用将占据约29%的价值份额。

竞争格局

为了满足对功能性添加剂日益增长的需求，领先的涂料添加剂生产商正在开发新产品并扩大其地理覆盖范围。为了在全球市场拥有强大的影响力，他们还与原材料供应商和最终用户签订了长期供应合同。2019年，特种化学品公司毕克化学有限公司（Altana）宣布扩大毕克在中国上海的特种化学品业务，这一扩张使该公司能够为快速扩张的亚洲市场的客户提供服务。

2019年，特种化学品公司亚什兰公司（Ashland）通过增加Strodex PK-86NV特种磷酸酯表面活性剂，扩大了其在水性建筑涂料产品的动态产品线。

请访问<https://www.futuremarketinsights.com/reports/coating-additives-market>，阅读Future Market Insights完整的《涂料助剂市场》报告。

基于石墨烯的过氧化氢的生产突破

巴斯大学领导的一项新研究表明，表面改性的石墨烯可以改变过氧化氢（ H_2O_2 ）的生产方式，使其成为工业漂白剂或消毒剂。

与目前的方法相比，新的石墨烯基工艺产量更高，具有更低成本，也更加环保。

过氧化氢是各种消毒和化学工艺中的关键成分，它可以释放化学能来分解污染物。到2032年，电子级过氧化氢市场预计将增长到22亿美元。*

这篇发表在《电化学通讯》上的研究表明，由Integrated Graphene开发的基于Gii的电极，通过添加微孔聚合物（PIM-1）来帮助催化表面的过程，可以有效地产生四倍于H₂O₂的速率。

这种基于电力的工艺比通常需要危险化学品的常用方法更具成本效益和环境可持续性。目前，95%以上的过氧化氢是通过蒽醌工艺生产的，该工艺经常需要使用有害化学物质，从而产生有毒废物。虽然替代电解工艺更具可持续性，但到目前为止，它一直受到高能耗和低产量的困扰。

研究表明，石墨烯泡沫和PIM-1的结合可以改变电解工艺的可行性，为该工艺成为未来电子级过氧化氢的主要生产方法打开了大门。

Integrated Graphene的联合创始人兼首席战略官Marco Caffio博士表示：“随着全球对过氧化氢需求的不断增长，工业对更可持续的生产方式也有明确的要求。将我们的Gii™技术与PIM-1技术相结合，是开发比现有方法更环保、更有效的替代工艺的巨大飞跃。”

巴斯大学化学系的Frank Marken教授说道：“过氧化氢生产的改进是伟大的。下一步，我们想更进一步，将阳极和阴极同时生产过氧化氢的工艺结合起来，以实现更高的效率。”

Integrated Graphene公司开发了一种独特的突破性工艺，生产出一种纯海绵状碳3D支架（Gii™），该支架具有石墨烯的所有期望性能，但未出现任何重大问题。Gii在多个行业都有潜在的应用，如生物传感器、物联网（IOT）、储能、压力和气体传感器等。

了解关于Integrated Graphene的更多信息，请访问<https://www.integratedgraphene.com/>。

新报告提示包装创新的风险

Industrial Physics是一家包装、产品和材料测试和检验的服务商，它的新研究强调了包装专业人员面临的压力和在新竞争环境中不可忽视的风险。



新报告提示包装创新风险。
图片由Industrial Physics公司提供。

这项针对消费品、食品和饮料、医疗和制药行业包装专业人士的国际调查发现，绝大多数包装决策者(96%)认为，企业探索新的包装发展是很重要的。

据透露，目前推动该行业变革的目标是：减少废物（57%）、降低包装成本（55%）、可持续性发展（53%）。正如Industrial Physics公司产品线总监Steve Davis在报告中所解释的那样，环保努力往往是由于行业内不断积累的外部需

求压力：“消费者和为消费者代言的游说团体正在推动该行业无休止地走向可回收包装。”

2022年，Industrial Physics公司发布了一份关于包装可持续性的研究报告*，制造商表示，可持续包装的投资是由减少环境足迹（65%）、减少浪费（50%）和满足消费者需求（49%）的目标驱动的。今年的包装调查结果表明，减少废物和可持续性仍然是决定性的考虑因素，受访者表示未来五年最大的发展领域是：材料选择（53%）、生产工艺（51%）和材料减少（49%）。

最新研究还揭示了2023年包装创新面临的三大挑战：

- 当前的测试标准
- 高成本的专业知识
- 材料成本

随着每项挑战的复杂性加深，该报告探讨了可能导致新包装开发的几个关键因素，而这些因素可能缺乏知识或没有能力确保其满足该行业的安全和质量要求。

“我们最近看到全球包装创新的步伐急剧加快，我们看到了新进入者和新想法的积极性，然而，这种变化也突显了如果我们所面临的挑战没有得到妥善解决，我们将面临巨大风险”，Industrial Physics公司首席商务官Greg Wright评论道。

该研究报告还包括来自该领域专家的贡献，如Gartner包装工程和供应链应用高级总监兼分析师John Blake，他说明了调查结果如何转化为各个行业的真实案例。

Wright继续说道：“我们理解包装专业人士在应对可持续的客户偏好、预算限制和不断变化的立法方面所面临的巨大压力，然而，加速包装创新不能牺牲客户安全。我们进行这项研究是为了更详细地探索这些挑战，并强调在快速创新的困境中忽视这些挑战可能对包装行业产生的不利影响。”

该研究报告总结了受访者认为未来五年的创新机会，包括：

- 包装测试工艺和设备
- 包装造型
- 包装涂层

所提到的创新领域包括为测试过程引入的自动化和新设备、以用户体验和减少废物为导向的包装设计，以及用于包装材料的植物性或可生物降解涂层。

Wright总结道：“在Industrial Physics，我们很高兴看到行业对包装创新的强烈需求。我们希望这份报告能够向业内人士强调，他们当如何克服当前的挑战，并抓住我们行业在未来几年提供的大量机遇。”

要了解更多关于包装行业最大的挑战和机遇，请访问https://industrialphysics.com/campaign/packaging-innovations-2023/?utm_medium=publication&utm_source=pressrelease&utm_campaign=thoughtleadership23下载

Industrial Physics的免费报告。

科思创启用新产线，为汽车行业推出新的漆面保护膜

德国材料制造商科思创启用了位于中国台湾彰化工厂的一条高性能热塑性聚氨酯（TPUs）新生产线，该生产线将用于生产漆面保护膜（PPF）。2022年，



科思创启用新产线，为汽车行业推出新的漆面保护膜。图片由科思创提供。

公司宣布了对高性能热塑性聚氨酯的投资和扩产计划。

在新生产线的启用，该公司还推出了新的Desmopan®UP TPU系列产品。UP代表“终极保护”。该系列材料具有高耐用性、适应性和美观性，可保护汽车表面涂层免受恶劣环境条件的影响，还可用来保护风机叶片或智能设备屏幕。

科思创TPU负责人Andrea Maier-Richter博士表示，“我们相信，我们的客户和TPU市场不仅需要材料供应商，还需要共同开发解决方案的合作伙伴。科思创有能力成为这样的合作伙伴，我们努力与客户和价值链伙伴合作，以释放Desmopan® UP的潜力，并满足汽车、风能等核心行业的增长目标。”

预计到2030年，全球PPF市场将实现稳步增长。其中，亚太地区占整个市场的最大份额，该地区的预期增长主要受中国市场的推动。与此同时，北美和欧洲也呈现出稳健的增长预期。

该材料之所以深受市场青睐，主要源于车主越来越关注车辆外观的美观性。就质量、持久美观和表面完整性而言，TPU是决定PPF性能的关键因素。科思创是PPF专用TPU的全球最大供应商之一。

TPU亚太区负责人Lisa Ketelsen表示：“我们非常高兴能够启动我们的新生产线，并推出Desmopan®UP新系列产品，它满足了亚太地区和全球市场对高性能PPF日益增长的需求。这是科思创致力于为客户提供创新的高性能解决方案以应对全新挑战的完美典范。除此之外，得益于卓越的本地研发能力，我们还可以与客户一起合作，进一步开发拓展产品线。”

材料的选择及配方对PPF的性能起着决定性作用。多年来，科思创一直致力于配方和先进制造技术方面的研究，为适用于PPF生产的Desmopan®UP基TPUs奠定了基础。该产品具有优异的抗紫外线功能、耐水解和耐化学性，以及出色的光学清晰度，从而确保了持久的性能表现、耐候性和抗冲击性。此外，含Desmopan®UP的PPF能够快速轻松地适应不同车型的

复杂设计和表面类型。

Datacolor收购配色和色彩交流软件公司

色彩管理解决方案

案公司Datacolor AG宣布收购matchmy-



color LLC，这是一家专门从事配色和色彩交流软件的技术公司。Datacolor收购matchmycolor LLC。图片由Datacolor提供。

Datacolor自2023年1月1日起合并matchmycolor。收购和整合的成本将影响2022/23财年和2023/24财年。此次战略收购加强了Datacolor的市场地位，并进一步扩大了其在色彩管理领域的全球行业影响力。

凭借50多年的行业经验，Datacolor已成为值得信赖的全球色彩管理解决方案供应商，为纺织和服装行业、油漆、染料和塑料行业以及快速增长的消费市场等广泛领域的客户提供服务。收购matchmycolor符合Datacolor的发展愿景，即不断投资加强其高精度硬件和软件解决方案的全面产品组合，以及其市场领先的全球服务和销售组织，并帮助更多的客户获得正确的色彩。

Datacolor首席执行官Albert Busch表示，“我们欢迎matchmycolor的所有员工加入Datacolor大家庭。此次收购增强了我们提供创新色彩管理解决方案的能力，加强了Datacolor的全面软件产品。我们将共同努力，帮助全球客户实现准确和一致的色彩表现。”

matchmycolor的所有者Michael Jakobi和Judy van de Langkruis表示，他们很高兴成为世界领先集团的一员，这将使他们能够为更大市场的客户提供服务，他们说：“我们期待与Datacolor携手合作。作为一家公司，我们将能够提供更广泛的解决方案，帮助客户实现他们的色彩管理目标。”

matchmycolor成立于2009年，由前汽巴特种化学品公司的管理层收购创建，在2022财年实现了约300万瑞士法郎的销售额，拥有约20名员工，以软件专家为主，matchmycolor团队将继续在巴塞尔办公室工作。

有关Datacolor产品和服务的更多信息，请访问www.datacolor.com。有关matchmycolor产品和服务的更多信息，请访问www.matchmycolor.com。

科思创、赢创和Accenture邀请参加以AI话题为中心的同行交流会

化工行业正在发现越来越多使用人工智能的可能性，然而，在化工行业实施和使用人工智能的同时，也面临着许多有待解决的挑战。为此，科思创、赢创和Accenture邀请拜耳、科莱恩、瓦克、壳牌、朗盛和其他公司的生产和技术部门经理

参加为期两天的第四次化学同行交流会。

“对我来说，化学工业注定要使用人工智能，因为我们有很多复杂的过程无法用固定的规则来描述”，科思创IT与数字化主管Walter Gr ü ner说道，“它们不适合自动化，我们更需要的是赋予一定程度决策自主权的学习系统。在这样做的过程中，我们主要关注于开发能够以互补的方式为人类工作并支持其能力的系统。”



图片由科思创提供。

随着人工智能在化工行业的引入，有关技术、运营和组织实施的问题也将越来越多地浮出水面，包括人工智能在决策中的作用，也包括其在价值链上的实施。

人工智能——化工行业的巨大机遇

在“用人工智能塑造工业变革”的口号下，与会者就以下主题进行了交流：

- AI系统辅助决策还是作为自主决策者？
- 人工智能的意识、素养和能力
- 生产技术与供应链管理：独立优化还是联合优化？
- 外部数据生成（监控）的需求和要求？

Covestro高级分析全球负责人Nils Janus表示：“跨公司边界的交流对我们即将到来的转型有很大帮助，因为行业的整体挑战会变得更加清晰，这提高了效率，并节省了时间。”

总的来说，与会者一致认为：人工智能为化工行业提供了巨大的机遇。新系统有助于为跨部门生产计划创建一个共同的生态系统。必须根据具体情况做出决定，每家公司必须单独和独立地决定这些系统将被给予多大的自主权。关于这些系统的使用，与会者看到了人工智能的强大民主化。公司可以支持员工更多地学习和了解数据和人工智能的知识，在公司广泛使用人工智能解决方案时，让他们与专家联系。ESG（环境、社会和治理）数据的生成和传播是目前使用外部数据源的最大驱动力。在这方面，所有与会者都看到了加强利用外部资源的机会。

数字化推动可持续发展

数字化是提高可持续性和实现循环经济的关键驱动力。科思创正专注于以数据为导向的公司管理，以推动数字化转型。

科思创正在推进人工智能（AI）在自己公司和化工行业的使用。为此，这家材料制造商正在研究数字技术如何使流程更高效和可持续，作为跨不同部门的几个试点项目的一部分。

Arxada发布首份可持续发展报告

创新特种化学品领域的全球科学领导者AG（Arxada）今天发布了其首份可持续发展报告《科学与可持续发展的力量》。随着Arxada继续支持其改善科学，以解决世界上最严峻保护挑战的目标，Arxada正在推动行业向更清洁，更环保的解决方案过渡。这份涵盖2022财年的报告可在此处查阅：<https://sustainability.arxada.com/>。

Arxada的首份可持续发展报告强调了公司对建设可持续发展未来的承诺，强调了迄今为止取得的进展，并建立了有助于其长期成功的重要指标和举措。Arxada生产的系列创新产品，满足了对人类健康和福祉、基础设施和地球日益增长的可持续保护的需求。

Arxada首席执行官Marc Doyle表示，“一开始，Arxada就表现出了对可持续发展的积极关注。在我们成立和早期成长阶段，减少对环境的影响一直是并将继续是我们的首要任务。为此，Arxada进行了几项重大投资，并加强了其可持续发展战略，通过开发更环保的解决方案，帮助我们的客户适应长期的环境和社会变化，同时积极减少我们的总体环境足迹。”

Arxada首席技术和可持续发展官Rick Strittmatter表示：“我们对可持续发展的承诺与我们对创新和技术的关注密切相关。我们认识到保持人类、环境和地球健康的重要性，以及我们行业在这方面发挥的重要作用。Arxada推动可持续发展的努力包括一系列举措，例如利用现有技术保护公众健康，以及开发新的、更环保、更可持续的化学品和产品等。”

可持续发展报告围绕以下三个战略支柱展开：

- 地球：以生态高效和尊重自然资源的方式运营。Arxada于2023年向科学减排倡议（SBTi）提交了目标以供核实验，致力于在2050年前实现净零目标。此外，公司利用其制造工艺专业知识，为关键化学品提供更高效率的工艺，重点关注资源效率和减少温室气体（GHG）排放。
- 保护：通过其产品和解决方案，Arxada致力于保护人们的健康和福祉，延长基础设施和材料的使用寿命，以保护地球的健康。Arxada不断提升其产品在生命周期中的可持续性，并根据全球监管要求和联合国可持续发展目标开发更新、更环保的技术。这一努力包括监管使用的材料及其来源，并利用科学促进可持续性。

• 人们：公司致力于通过项目、福利和架构为所有人创造一种包容的文化环境，不仅支持员工茁壮成长，而且使Arxada可以通过其员工对当地社区产生积极影响。

Arxada全球可持续发展负责人Marilyn Johnson表示：“我们对在三大支柱中概述的可持续发展目标的推进速度和进展感到兴奋。虽然还处于起步阶段，但我们已认识到可持续发展不仅是目前商业的当务之急，而且对维持我们的经营许可证

至关重要，这是我们一生中最具影响力和最重要的商业机会之一。”

Brenntag与ML Polyolefins签署合作协议

全球化学品和配料分销商Brenntag宣布与ML Polyolefins达成新合作协议，为斯堪的纳维亚、捷克共和国和斯洛伐克提供服务，合作重点在汽车和电器等要求苛刻的应用领域，在这些应用中，人们高度意识到需要使用可回收物，同时需要保持其高质量。

Brenntag Specialties EMEA区聚合物总监Sara Ghione和ML Polyolefins首席执行官Tomasz Mikulski在波兰Kielce举行的第27届国际塑料和橡胶工艺博览会上宣布了新的伙伴关系。

Ghione表示：“我们很自豪也很高兴在ML Polyolefins领域找到了一位拥有高质量稳定产品系列、以服务为导向，且非常专业的商业合作伙伴。双方的战略目标一致，优势互补，我们期待着双方建设性的可持续合作！”。

Brenntag Specialties Material Science Polymers为客户提供全面的产品和服务组合，以及个性化和可持续的聚合物解决方案，以实现循环经济。Brenntag的专家与客户和供应商密切合作，了解其具体需求和要求，并提供定制的解决方案，以帮助 them 实现目标。

Brenntag在化工行业价值链中的核心作用，也意味着其有义务为该行业更大的可持续性做出贡献。Brenntag Specialties EMEA材料科学总裁Christian Frimann表示：“我们意识到我们对环境和社会的责任，这些责任与我们的商业活动和市场地位息息相关，我们的目标是实现可持续性的价值创造”。

PPG投资4400万美元，提升全球粉末涂料产能

PPG宣布投资4400万美元，对位于美国和拉丁美洲的五家粉末涂料制造工厂进行升级。这一战略举措旨在满足客户对可持续优势产品不断增长的需求，并进一步扩大PPG的粉末涂料产品线 and 全球产能。



PPG投资4400万美元，提升全球粉末涂料产能。图片由PPG提供。

该项投资将分别投入3000万美元用于美国工厂，1400万美元用于拉丁美洲的工厂——预计将提高整体产能，增加粘结金属粉末涂料的生产能力，并通过自动化包装缩短加工时间，并

提高生产小批量、中批量和大批量的能力。目前，巴西、印第安纳州、德克萨斯州盖恩斯维尔、北卡罗来纳州格林斯伯勒、墨西哥圣胡安德尔里奥和巴西苏马雷的粉末生产设施已经完成或正在进行改进和扩建。预计这些项目将在2023年第四季度全部完工。

自2019年以来，PPG一直致力于提升其粉末涂料的产能和能力，并进行了四次战略收购，同时在全球七个工厂扩大了生产和服务元素。越来越多的人对更可持续的解决方案表现出兴趣，这也推动了粉末涂料的快速采用。值得一提的是，粉末涂料的配制通常不含会释放挥发性有机化合物（VOC）的溶剂，而且在应用过程中，这些涂料可以回收和重复使用，因此被认为是一种更环保可持续的涂料选择。

PPG粉末涂料、工业涂料全球总监Marizeth Carvalho表示：“专注于粉末涂料对PPG和我们的客户来说是双赢的，因为我们能够提供更多具可持续性优势的产品。粉末涂料是世界上发展最快的涂料技术，PPG的目标是通过创新和生产进步来引领这一潮流。”

作为汽车、通用工业、家电、家具等关键行业的领先供应商，PPG在全球拥有21家粉末制造工厂（其中7家具有粘合能力）、一家粉末树脂工厂、一家研发中心和一家全球卓越中心。

Carvalho表示：“我们将继续加快粉末涂料业务的增长，以满足客户的需求，并提高他们的体验，无论他们身处世界何处。这些战略扩张将为市场提供更多新产品和现有产品。”

PPG以突破性的粉末涂料创新而知名，包括PPG ENVI-ROCRON® High Transfer Efficiency (HTE)和PPG Envirocron Extreme Protection Edge系列产品，它是全球唯一一家拥有所有主要涂料技术专业知识的供应商之一，包括液体、电涂、预处理和UV/EB可固化涂料等。

Indorama Ventures公布季度盈利改善

全球可持续化学品生产商Indorama Ventures Public Company Limited (IVL) 报告称，其季度收益有所改善，尽管仍低于正常水平，但与上一季度的峰值相比，已持续改善。随着中国的重新开放，刺激了全年的销量，能源成本的波动和客户的去库存趋势也开始正常化，该公司将继续专注于提高其全球竞争力。

Indorama Ventures在2023年第一季度实现了3.01亿美元的报告息税折旧摊销前利润，季度环比增长269%，同比下降62%。由于大量去库存趋势正在影响全球化工行业，公司销量同比下降8%，但随着去库存速度从2022年第四季度的峰值开始放缓，销量环比增长5%。随着中国从疫情封锁中重新开放，经济活动增加，基准利差略有改善，尽管仍低于历史水

平。在欧洲，比预期更温暖的冬季使能源价格下降，并缓解了去年面临的成本压力。

Indorama Ventures集团首席执行官Aloke Lohia先生表示：“我们看到的早期迹象表明，影响我们行业的不寻常逆风正在从高点开始缓解，尽管这需要一段时间才能恢复正常。我们将继续专注于提高竞争力，包括在利润微薄的工厂采取行动，尤其是在欧洲。在亚洲，我们正在推出更多创新产品，以提高我们的全球竞争力，我们正在加强三个业务部门的领导地位，为股东带来回报。奥林巴斯项目是我们正在进行的成本转型计划，公司将在2023年继续提高效率。”

该集团报告称，由于客户的持续去库存使销售额低于消费者消费水平，第一季度盈利同比整体下滑。CPET公布的息税折旧摊销前利润为1.42亿美元，同比下降74%，销量下降9%。纤维部门实现了3200万美元的报告息税折旧摊销前利润，同比下降69%，因所有三个垂直部门的销售额都在下降。综合氧化物和衍生品（IOD）部门的息税折旧摊销前利润同比增长4.4%，达到1.28亿美元，销量同比增长4.4%。

新Interpon产品助力客户减少能耗

阿克苏诺贝尔公司推出了一项新计划，旨在帮助使用Interpon粉末涂料的制造商和涂布商更好地管理和减少其能源消耗，以应对不断上升的能源成本，并实现未来的可持续发展目标。

该计划探索了粉末涂料工艺中的微小变化是如何对能源消耗的价值和量产生巨大影响的，它还展示了如何进行不同的产品创新，以支持更高效的粉末涂层操作。

该计划的核心是一个节能计算器，为客户提供他们可以节省的潜在能源和减少碳足迹的初步指示。该计算器附有一份节能提示文件，该文件阐述了检查压缩空气系统中的泄漏、改善绝缘以及确保所有工艺设备定期维修和维护等简单措施是如何有助于效率提高的。

此外，该公司还推出了一系列可提高能效的Interpon产品，包括可低温固化（例如Interpon 610 low-E、Interpon ACE low-E和Interpon 700 HR）或单涂层（例如Interpon Redox One Coat）产品。

该计划同样展示了Interpon解决方案是如何超越其他粉末涂料的。凭借50多年来积累的专业知识和服务，以及Interpon的技术服务团队，他们可以对工艺设施进行审核和建议，并建议改进流程，以便客户可以减少能源消耗，从而推动业务的更可持续性——这是客户购买的关键因素。

阿克苏诺贝尔粉末涂料营销总监Remco Maassen van den Brink表示，“许多企业都希望减少能耗，但在迈出第一步时需要得到支持。可持续性对我们所有人来说都至关重要，帮助

我们的客户减少能耗是我们可以与客户合作、实现共同目标的众多方式之一。阿克苏诺贝尔自己的旅程已经开始，到2030年我们会将整个价值链的碳排放量减少50%。”

若您想了解更多关于阿克苏诺贝尔及其可持续发展抱负的相关信息，请访问<https://www.akzonobel.com/en/about-us/sustainability>。

诺力昂发布第四份年度可持续发展报告

以“与客户共同成长”为主题，全球特种化学品制造商诺力昂近日发布了第四份年度可持续发展报告，突出了公司在可持续发展方面的进展和里程碑。该公司的可持续发展战略重点是不断提高其安全和环境表现，发展和创新可持续解决方案以满足客户需求，并与员工、客户和供应商合作，共同推动可持续发展。

2022年公司的主要亮点包括：

- 诺力昂推出了多个新的生态优质解决方案：公司2022年销售额的三分之一以上来自其生态优质解决方案。

- 研发重点更专注于其具有可持续性优势的解决方案上，以满足不断增长的客户需求：公司77%的产品研发项目集中在具有可持续效益的解决方案方面，而2021年这一比例为69%。

- 诺力昂制定了温室气体的减排计划：该报告概述了公司为实现2030年目标所进行的具体行动。在2019年至2022年期间，诺力昂将范围1和2中温室气体的绝对排放总量减少了1.3%。2022年，公司34%的总能源为可再生能源，如水力、风力、太阳能、生物质能和废弃生物质产生的蒸汽。诺力昂位于中国广州的工厂100%使用可再生能源供电。

- 出色的安全表现：诺力昂再次完成了业内领先的安全业绩。在2018年至2022年期间，公司的工艺安全事件率（PSIR）降低了79%，员工、临时工和承包商的可记录性伤害事件率（OIR）降低了12%。

- 荣获EcoVadis铂金评级，在碳排放披露项目的气候调查问卷中（CDP）获得B级：诺力昂获得了EcoVadis铂金评级，在全球参与EcoVadis评级的所有公司中评分名列前1%。EcoVadis是全球最大的企业可持续性情况评级机构。此外，诺力昂再次自愿参与了CDP气候调查问卷，并获得了B级得分。

- 互动与合作：诺力昂开展了首个全球服务月活动，主要是为贫困学生和社区提供学习用品，并向他们提供科学、技术、工程和数学以及安全方面的教育。员工们在8个国家的24个地点自发组织了公益服务项目。公司还向国际红十字会等机构捐款，并向费城老鹰自闭症基金会提供志愿者和资金支持。

诺力昂董事长兼首席执行官Charlie Shaver表示：“在诺

力昂，我们对客户需求和社会趋势密切关注，将这些需求转化为商业机遇的能力使我们能够在安全和可持续发展方面成为业内领先的公司。这种方法为我们带来长久的强劲业务表现和盈利增长。我非常自豪能够为客户提供具有可持续性效益的解决方案，包括去年一些获得行业奖项的解决方案。诺力昂也将继续为建设可持续未来作出努力与贡献。”

诺力昂首席可持续发展和传播官Vivi Hollertt表示：“我们不断在可持续发展优先事项方面取得进展，报告中也强调了这一点。在持续改善环境表现方面，为实现我们的2030年目标，我们减少了一级和二级温室气体的绝对排放总量，并在各个业务地区开展了多个项目。除此之外，我们还在持续不断为客户提供创新方案，并与供应商们保持合作，与世界各地的社区进行接触。我们公司在短短几年内取得的成就使我感到非常振奋。”

诺力昂近日宣布加入“共同可持续发展”（Together for Sustainability）倡议，这是由47家化工公司为提高化工行业的可持续性标准所发起的全球倡议。有关公司可持续发展进展的更多信息，请参阅公司网站的完整报告、ESG数据表和可持续发展部分。

BASF、Theielmann和NXTGN建立战略合作伙伴关系

巴斯夫、THIELMANN和NXTGN签署了《联合开发协议》（JDA），为在中型散货集装箱（IBC）跟踪领域建立战略合作伙伴关系奠定了基础。在接下来的几个月里，行业合



巴斯夫、Theielmann和NXTGN建立战略合作伙伴关系。图片由BASF提供。

作伙伴将在技术和商业上进一步开发由巴斯夫涂料部门研发的IBC液位测量和位置分析解决方案。这款名为“Tracingo”的产品将集成到NXTGN的平台“ibc.digital”中。

所有类型液体的运输公司和制造商都可以使用“ibc.digital”实时跟踪和记录其集装箱的位置、液位和现场情况。这种透明度使资源规划、定制维护和完整可追溯性优化成为了可能。合作伙伴还配备了ATEX认证的传感器，使其能够在危险区域使用，并满足最高的安全要求。

该解决方案是一项基于声学信号评估和传感器与物联网（IoT）连接的专利技术。它能够准确测量IBC的位置、液位、冲击载荷、温度和污染数据，收集到的数据经过处理并显示在基于web的仪表板中。它为物流部门的用户提供了一个可

靠的基础，使其能在车队管理中拟定节约和优化措施的决策。巴斯夫、THIELMANN和NXTGN正在通过进一步开发跟踪解决方案来推动物流数字化，并帮助客户实现更大的透明度和效率。

巴斯夫涂料部门的部门数字主管Harald Borgholte表示：“数字化是我们实现持续增长和提高效率的方法之一。我们不仅开发涂料解决方案，还开发为客户提供附加值的智能数字解决方案。通过与THIELMANN和NXTGN的合作，我们正服务于一个全新的领域：物流。我很高兴看到我们部门的用户问题生成了一种商业模式，以及我们现在作为合作伙伴共同努力，将产品提升到一个新的水平。”

THIELMANN服务总经理Eycke Christian Dörre表示：“我们为客户提供最佳服务，如集装箱的收集和交付、清洁和维护等。在数字技术的支持下，我们还解决了跟踪和智能车队管理等问题，以使我们的产品生命周期对客户和我们来说都是透明的。我们期待着与强有力的合作伙伴NXTGN和巴斯夫携手来进一步发展这些服务。”

NXTGN董事总经理Patrick Franke说道：“IBC的实时跟踪和监控是满足供应链安全、可持续性和效率不断增长的需求的关键。物联网使我们能够克服这些复杂问题的挑战，与巴斯夫和THIELMANN一起开发市场解决方案充分发挥了所有相关方的技术专长，也反映了我们公司的座右铭：从传感器至商业模式。”

“Tracingo”最初是物流公司的一个用户驱动的数字计划，后来成为巴斯夫涂料公司的数字项目。Münster工厂的物流和集装箱管理部门与该公司的数字孵化部门携手合作，该部门专门从事识别和验证数字商业模式的相关工作。他们在化学工业的特殊要求下测试原型，进行用户测试，并调查产品的市场。THIELMANN和NXTGN已在使用物联网技术的集装箱跟踪领域合作了几年，作为技术解决方案的发起者和使用者，巴斯夫涂料公司仍然是该项目的重要创新驱动力，而作为中型公司数字化的顾问和物联网领域的专家，NXTGN将领导产品的进一步开发，THIELMANN是世界领先的不锈钢容器制造商，将在IBC和客户要求方面贡献其专业知识，并作为销售合作伙伴。

有关技术解决方案的更多信息，请访问<https://www.nxtgn.de/en/iot-solutions/ibc-digital>。

Research and Markets发布2023-2030油漆和涂料市场全球预测报告

2022年全球油漆和涂料市场规模估计在1589.4亿美元，2023年为1707.3亿美元，预计到2030年将以7.73%的复合年增长率增长，达到2884.1亿美元。

公司根据产品，分别对粉末、溶剂型和水性市场进行了研究；根据树脂类型，研究了丙烯酸、醇酸、环氧树脂、聚酯和聚氨酯等市场；基于终端用户，对建筑和工业领域的市场进行了研究。



Research and Markets发布《油漆和涂料市场研究报告——2023-2030全球预测》。图片由Research and Markets公司提供。

报告中提到的公司包括阿克苏诺贝尔、亚洲涂料、艾仕得、巴斯夫、Beckers集团、Berger涂料、Diamond Vogel涂料、Hempel、汉高集团、Indigo涂料、佐敦涂料、关西涂料、Kelly-Moore涂料、Masco、日本涂料控股、PPG、RPM国际、Shalimar涂料、SKK (S) Pte.、宣伟、Tiger Coatings GmbH & Co. KG、Tikkurila Oyj和Vista涂料等公司。

阅读并在此处了解报告的更多信息：[Paints & Coatings Market Research Report – Global Forecast 2023-2030](#)。✂

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

BCF呼吁尽快打破REACH僵局

英国涂料联合会（BCF）呼吁“重启”英国REACH法规体系，以支持英国企业，因为人们越来越担心可行性解决方案仍有很长的路要走。

在5月25日星期四举行的BCF年会上，首席执行官Tom Bowtell表示：“经过多年的反复，越来越明显的是，政府建立英国REACH制度的计划不像行业要求的那样成功。我们同意对REACH注册截止日期的暂停，但另一种注册模式的工作似乎也没有解决导致暂停的许多问题。”

“政府知道，英国REACH的次优应用可能会使英国工业损失数十亿英镑，但我们目前没有看到找到有效解决方案所需的应用和创造力，持续的不确定性对商业规划和投资不利，但我们并没有找准明确的位置。”

“英国涂料行业有时间找到正确的解决方案，为了实现这一目标，我们认为需要在方法上进行根本性的转变，并重新设置流程。我们致力于维护环境和人类健康与安全的高标准，同时也致力于建立一个可管理和高效的监管体系，以支持——而不是抑制——商业活动。如果不能迅速取得真正的进展，不仅会对英国化工行业造成无法弥补的损害，还会对化学品的下游用户和配方商造成不可弥补的损害，比如涂料行业的用户和配方商们，他们将不得不在产品中使用数千种不同的物质，同时也会对英国制造业造成更广泛的损害。”

“BCF期待继续与Defra合作，重启该流程，并为英国REACH问题找到可行的解决方案。”

朗盛在北美生产高纯度苯甲醇的产能翻倍

特种化学品公司朗盛将其位于华盛顿州卡拉马的美国工厂的苯甲醇产能提高了一倍，以支持其在美洲现有客户群的增长，此次扩产是各项技术升级的结果。



朗盛在北美的高纯度苯甲醇产能翻倍。图片由朗盛提供。

朗盛香精香料业务部全球主管Holger Hueppeler表示：“凭借我们创新的纯化工艺，朗盛成为全球领先的苯甲醇生产商。Kalama工厂现在是我们全球四个生产高纯度苯甲醇工厂网络的中心枢纽，通过将Kalama的生产能力提高一倍，我们可以支持快速的国际交付，并提供一个有弹性的供应链，以应对日益增加的地缘政治不确定性。”

三个产品等级，适用范围广

苯甲醇是一种无色的有机化合物，具有轻微的芳香气味，

常用作溶剂、防腐剂、定香剂及中间体，以其挥发性低、毒性小等特点，用于各种客户需求。纯度为99.9%的注射等级，为注射溶液防腐剂等医药产品提供最高质量的产品。NF/FCC等级是指符合美国国家配方（NF）和食品化学品法典（FCC）要求的化学品，常用于个人护理产品和化妆品防腐剂的。由于气味特征稳定，十分适合用于香料和食品调味料的生产，在技术应用中也可用作溶剂。工业级苯甲醇则是一种优良的化学合成溶剂和原料。

朗盛还在其位于Krefeld-Uerdingen（德国）、Botlek（荷兰）和Nagda（印度）的工厂生产苯甲醇。

该业务部门拥有约750名员工，是朗盛消费者保护部门的一部分，该部门在2022年创造了约24亿欧元的销售额。

欲了解更多信息，请访问：<https://lanxess.com/en/Company/Corporate-Structure/Business-Units/Flavors-and-Fragrances>。

Coval Technologies新增区域销售经理

Coval Technologies任命Zack Lee为新的区域销售经理，负责监管东南亚、欧洲和中东地区客户关系的增长和改善。Coval公司生产可持续、易于涂覆和清洁的涂料，采用纳米技术开发。

Lee说：“我将满怀信心地接受这个角色的要求，尽职尽责，并致力于建设有意义的连接。加入Coval团队是一个绝佳的机会，可以发挥我的专业知识，与有才能的人合作，创造创新的解决方案，推动公司的增长和成功。”



Coval Technologies新增区域销售经理。图片由Coval Technologies提供。

Lee在佐敦之前的职位上取得了很大的成就，从防护涂料的销售主管开始，不断晋升，最后成为亚太区区域销售经理（Yard/EPC/涂布器），这段经历也使他积累了宝贵的行业经验与认知。Lee主要致力于创建和实施销售策略，以达成收入目标，并与特定的大客户建立牢固的合作伙伴关系。佐敦是一家著名的挪威跨国化工公司，专门从事油漆和涂料的生产。

Coval正在寻求并将让Lee参与的国际机会包括2023年在泰国、马来西亚、越南、新加坡和迪拜的展会。2022年，Coval在新加坡建立了全球总部，并于去年秋天在那里生产了首批Coval涂料。

欲了解更多信息，请访问www.covaltechnologies.com。

IM集团连续10年荣获最佳“工业配色体系”奖

在一场群星荟萃的巴西涂料行业盛会上，IM集团（原Inkmaker GROUP）在“第27届Premio paint & Pintura”颁奖典礼上再次荣获享有盛誉的“Sistemas Tintom é tricos



IM集团连续10年荣获最佳“工业配色体系”奖。图片由IM集团提供。

Equipmentos Industriais”（工业着色设备系统）荣誉，这已经是该集团第十次获此殊荣。

在圣保罗Espaço Vila dos Ipês举行的“巴西涂料行业的奥斯卡”颁奖典礼上，该奖项由主持人Juliana Franceschi和paint & Pintura首席执行官Agnelo De Barros Neto颁发。

巴西涂料行业的杰出人士将不同类别的奖项颁发给了54名获奖者，其中包括WEG Tintas的营销总监Sandro de Oliveira和粉末涂料经理Ivonei Vavassori，他们向IM集团拉丁美洲地区销售经理Fernando Itaziki颁发了巴西最佳工业着色设备系统奖杯。

“我谨代表IM集团感谢所有投票者给予我们的巨大认可，能够再次在现场领奖，我感到非常荣幸和高兴，也非常感谢Agnello De Barros Neto、Luc é lia Monfardini、Erica Brandão和他们在Paint&Pintura的伟大团队组织了巴西最受尊敬的行业活动之一。”IM集团拉丁美洲地区销售经理Fernando Itaziki表示。

最近，IM集团在德国的欧洲涂料展上推出了其填装部门Tecnopials的两项包装系统创新技术，成为全球头条新闻，20多年来，Tecnopials一直是拉丁美洲市场的领先品牌。

“我们感谢巴西人民对我们作为巴西工业着色设备系统市场领导者的忠诚支持，这是我们连续第十年获此殊荣，之前是Inkmaker集团，现在是IM集团。我们将继续提供创新的系统、优质的工艺和值得信赖的服务，来回馈支持我们的客户朋友们”，IM集团EMEA、美洲区首席执行官Christophe Rizzo表示。

FLP集团在爱尔兰设立配送中心

汽车和工业涂料制造商FLP集团在北爱尔兰Armagh开设了第一个配送中心，该配送中心的设立加强了FLP集团对爱尔兰客户服务的承诺，也能更好地支持其自有产品Final Systems和Ultimate以及进口品牌Kapci Coatings不断增长的需求。

配送中心是FLP集团更大愿景的一部分，即每个人都应能购买他们的产品。该中心将有助于提供更好的客户体验，同时

使消费者更易获得FLP集团的产品。

FLP集团董事总经理Lawrie Hoare表示：“我们很高兴在北爱尔兰设立了新的配送中心，以支持当地企业，且离我们的客户更近了。配送中心是我们在爱尔兰发展壮大的重要组成部分，也是一个重要的里程碑，可以支持在我们的Final Systems和ULTIMATE修补系列中的Kapci涂料产品和我们自己的英国制造产品日益增长的需求。FLP配送中心为我们的客户和供应商提供了绝佳的机会，这项投资将使我们的客户得以更便利地购买我们的产品。”

阿克苏诺贝尔凭供应链质量和改进荣获Airbus奖

阿克苏诺贝尔航空涂料业务在Airbus供应链和质量改进计划（SQIP）中获得了最高供应商奖，该团队再次获得Airbus采购运营、材料和零部件的“认证供应商”地位。



阿克苏诺贝尔凭供应链质量和改进荣获Airbus奖。图片由阿克苏诺贝尔提供。

该奖项肯定了阿克苏诺贝尔一直致力于提供与协商好的关键绩效指标相一致的持续性能，不断努力改进，并与Airbus目标和期望的以客户为导向的行之有效的的方法相符合。

它特别认可所有阿克苏诺贝尔航空航天工厂的发展和工艺改进，这也反映了企业内部采购团队和研发团队正在努力进一步降低与采购和确保原材料供应相关的供应链风险。

Airbus年度SQIP计划的目标是推动主要战略供应商在产品质量和交付可靠性方面实现行业卓越目标，随着Airbus恢复到新冠肺炎前的生产速度，这一目标显得尤为重要。

2022/2023年，阿克苏诺贝尔参与了几个SQIP项目：除了“降低”供应链风险外，它还寻求在某些产品的生产、质量和应用方面做出进一步的改进，阿克苏诺贝尔已经开发出了与传统铬酸盐底漆性能相当的解决方案。

阿克苏诺贝尔航空涂料公司Airbus大客户经理Alexia Apostolou表示，该奖项是对我们持续进步的认可：“我们意识到，最好的总是更好的，因而不断挑战自己，以提高产品和服务的质量”。

“得奖是对我们进步的认可，证明了我们所有工厂专家团队的辛勤工作和奉献精神，也证明了我们与Airbus长期合作的好处，还体现了通过合作创造价值的公司精神。”

巴斯夫涂料事业部任命全球业务部负责人

自2023年8月1日起，巴斯夫的涂料部门将为其汽车OEM

涂料解决方案和汽车修补涂料解决方案业务设立全球业务单位。通过新的组织架构，巴斯夫可以更好地服务于日渐要求全球支持和服务的客户。



巴斯夫涂料事业部任命全球业务部负责人。
图片由巴斯夫提供。

赵铮宇将负责新的全球汽车OEM涂料解决方案业务部门，总部设在香港。在担任这一职务之前，他是亚太区涂料解决方案的高级副总裁。赵先生于1999年在巴斯夫的聚氨酯业务部开始其职业生涯，并在不同部门担任过各种职务。他拥有东华大学的MBA学位和华东理工大学的高分子科学学士学位。

Chris Titmarsh将负责位于德国明斯特的新的全球汽车修补涂料解决方案业务部门。目前，他是欧洲、中东和非洲地区汽车修补涂料解决方案的高级副总裁，办公地点位于德国。Titmarsh从1992年开始学习化学，并在1999年完成了商业管理的研究生课程。2006年，他在巴斯夫开始其职业生涯，担任聚合物研究化学家。在2015年调到位于香港的亚太汽车业务之前，他在市场营销和业务管理方面担任过各种职务。

Frank Naber将负责位于德国法兰克福的全球表面处理业务部门，该部门以Chemetall品牌运作。在这个职位上，他将接替Christophe Cazabeau，后者将为新的任务做准备。在担任这一职务之前，Naber是EMEA地区（欧洲、中东和非洲）汽车OEM涂料解决方案的高级副总裁。他曾在明斯特大学学习工商管理，并于2004年在巴斯夫开始其职业生涯。他曾在德国和比利时的聚氨酯部门担任过各种区域和全球职务。2012年，Naber加入涂料部门，在明斯特和香港的汽车OEM涂料业务部门担任各种客户和业务管理职务。

BCF在全球开设涂料培训机构

英国涂料联合会（BCF）投资重启了一项重要的在线培训计划，即涂料培训机构（CTI），旨在将其技术培训带到世界各地的新市场。



BCF在全球开设涂料培训机构。
图片由BCF提供。

目前正在以全新的形式重新开发和更新四个学术级别的全部57个培训模块的内容，以改善学习体验。视频内容的添加将使目前使用的模式得到增强，结合练习册、在线评估和笔试，所有这些都有完整的教程支持。

BCF首席执行官Tom Bowtell评论道：“这次重启是BCF

整体战略的一部分，我们将更加积极主动地与全球潜在的新加入者进行接触。迄今为止，CTI的培训模块已经在全球多个国家销售，我对CTI的升级产品进入更多新公司 and 市场持乐观态度。”

作为一项额外福利，BCF会员在所有模块上都可以获得超过25%的独家折扣，学习者在5月份购买的所有模块都可以额外享受10%的折扣，在结帐时使用折扣代码MAY10。

浏览新网站，请访问<https://www.thecoatingsinstitute.com/>。

PPG董事会被评为“年度上市公司董事会”

PPG宣布其董事会被全国企业董事协会（NACD）Three Rivers分会评为“年度最佳上市公司董事会”。一年一度的NACD Three Rivers董事奖旨在表彰公司董事会和公共、私营和非营利董事会董事的卓越表现，并提升董事会领导的模范作用。

PPG总裁兼首席执行官Tim Knavish表示：“我们很荣幸因董事会强有力的治理和持续改进而获得认可。这些奖项旨在表彰那些以创新、勇气、诚信和承诺发挥领导作用的董事，反映了PPG通过推动盈利增长、增强股东价值以及在我们的社区中发挥积极作用，对利益相关者的奉献精神。”

此外，NACD Three Rivers还颁发了终身管理成就奖，以纪念PPG前首席财务官Bill Hernandez。NACD表彰了Hernandez的领导能力，包括他对PPG的巨大贡献，他在PPG的公司融资部门工作了近20年，于1990年开始担任PPG的财务总监，并于2009年退休。

Knavish说道：“PPG非常幸运，在我们公司和全球经济发生巨大变化的时期，有Bill这样的人才担任首席财务官。他在化工和涂料行业以及同行中的声誉证明了他的职业成就和诚信的品质。他是一位完美的专业人士，有着极其敏锐的金融头脑，还非常幽默，待人亲切友好，因而深受全公司员工的喜爱。”

NACD是代表23,000多名董事的董事会实践权威机构，是致力于加强美国公司治理的领先组织，其Three Rivers分会包括匹兹堡、克利夫兰、辛辛那提和布法罗等区域。

2023年度最佳董事奖于2023年5月11日在匹兹堡费尔蒙酒店举行的晚上进行颁发。

导言：全国企业董事协会（NACD）三河分会奖旨在表彰公司董事会以及他们所服务的公共、私人和非营利董事会董事的卓越表现，并提升董事会领导的模范作用。

Brenntag扩大与花王化学公司的分销商协议

化学品和配料分销商Brenntag宣布将扩大与花王化学欧

洲公司的现有分销协议，范围现覆盖北欧所有国家。

Brenntag和花王在瑞典和挪威有着长期的合作伙伴关系，现将为整个北欧地区的个人护理（PC）和家庭、工业和机构清洁（HI&I）客户提供一系列的表面活性剂解决方案。

Brenntag Specialties的PC和HI&I EMEA总裁Michael Wilkop评论道：“我们很自豪能够扩大与花王的合作，此次扩张增强了我们向北欧客户提供的产品和解决方案，并突显了我们进一步加强重点行业专业业务的雄心。花王的可持续创新解决方案与我们创新和应用中心的解决方案能力相结合，将为我们在该区域的客户带来更多价值。”

可持续性、社会责任和福祉是花王化学欧洲公司产品组合的核心，为头发和皮肤护理提供了广泛的化妆品成分，该产品组合由温和的表面活性剂、调节剂、流变改性剂、泡沫促进剂、珠光剂、乳化剂、润肤剂和许多其他成分组成，这些成分有助于配方设计人员根据市场趋势开发新的解决方案，设计新配方。

花王化学欧洲公司消费者应用表面活性剂负责人Marc Bernat评论道：“基于我们与Brenntag的关系，我们很高兴通过他们的销售网络和客户群体扩大我们在北欧的影响力，将我们的创新产品带给新老客户，并帮助他们应对HI&I和个人护理市场的挑战”。

Penn Color在泰国开设第一家生产工厂

Penn Color公司在泰国罗勇省Pluak Daeng街道开设了一家世界级的新工厂，在扩大其制造能力方面迈出了重要一步。这家新工厂位于东部经济走廊（EEC）的中心，靠近泰国的主要工业区和最大港口，使Penn Color能够向整个亚太地区的市场提供高质量的着色剂和添加色母粒。

EMEA&亚洲销售副总裁Scott Stamback表示：“我们这家最先进的工厂经过规划，具有极大的灵活性，能够满足包装、消费品、建筑产品和运输方面最苛刻的技术和质量要求，并将数十年的经验和最先进的制造技术带到了这里。”。

为满足亚太地区及其他地区日益增长的需求，该工厂专门设计用于未来扩建，其最突出的特点之一是采用了最新的技术来提高其主要设备的能效，其中大部分由太阳能发电提供动力。Stamback总结道：“尽管在该项目的早期阶段，该团队不得不在充满挑战的疫情环境中进行，但仍做到了按时交付。”。

泰国拥有强大的客户基础、可用原材料、行业专业知识和高技能的劳动力，是建立制造业的理想地点，能满足在亚洲进一步加强的公司业务需求。此外，泰国投资委员会（BOI）正在推动该国向工业4.0标准发展的政策，利用现代技术和基础设施以最高水平的效率运营。Penn Color很高兴能成为这一

发展的一部分，并相信泰国新工厂将在他们努力实现在该地区发展和增长的目标时蓬勃发展。

Penn Color在泰国的新生产工厂是该公司位于新加坡的技术中心的战略补充，该中心于今年1月开业，这两个设施旨在发挥各自的优势，共同提供无与伦比的市场速度和灵活性。Penn Color总裁兼首席执行官Kevin Putman Jr表示：“Penn Color在全球范围内赢得了主要客户的信任。我们致力于满足亚太地区客户对先进颜色和功能添加剂母料技术的期望，新加坡和现在泰国的设施充分表达了我们的决心，为广大客户带来最先进的能力和卓越的客户体验，也能进一步推动我们的客户在这个竞争激烈的市场上取得成功。”

立邦船舶漆进军越南市场

继越南政府对该国造船业进行投资之后，立邦船舶涂料公司（Nippon Paint Marine）正将其涂料生产扩大到越南，以应对市场对其船舶涂料日益增长的需求。。



立邦船舶漆进军越南市场。
图片由立邦公司提供。

目前，越南的海运业已被越南政府宣布为优先部门，并有望成为亚洲最大的造船和船舶维修中心之一。预计未来几年，在越南干船坞的国内外船队对船舶涂料的需求将大幅增长。在过去两年中，由于疫情封锁导致中国的需求转移，加上中国国内船队的增长，干船坞的运力增加了一倍。

立邦涂料越南公司总经理Ee Soon Hean表示，“我们已经扩大了在越南的业务范围，包括船舶涂料，海事事业的持续增长导致越南所有主要造船和维修中心的扩张。越南北部有六个大型造船厂，南部和中部各有两个。我们的研究表明，大约有4000艘船舶需要涂料，包括新建和现有吨位的船舶。”

立邦船舶涂料有限公司（越南）已经与几家越南船东签订了涂料合同，包括越南远洋运输公司（VOSCO）、Truong Nguyen运输进出口贸易有限公司、Sellan天然气公司及其集团、VIMC航运公司（Vinalines）。

立邦涂料在越南北部、南部和中部工业区的工厂将立即开始生产一系列海洋防腐和防护涂料，船体和防污产品将在2024年5月加入到生产线上。

Soon Hean表示：“我们估计，从中期来看，仅国内船东对船舶涂料的总需求就可能达到3500万美元，如果考虑到越南的外国船舶维护和维修机会，需求可能会更高。越南的船舶维护和修理将继续增长。我们预计未来五年内，船舶涂料市场的

市场份额将达到15-20%”。

他补充道：“凭借我们的技术专长和1000多人的当地人才库，现在是投资越南快速扩张的海运业的合适时机。我们已经准备好为这个市场服务，这里的造船厂和船东都很了解立邦。”

立邦涂料越南公司船舶涂料业务经理Do Quoc Vinh表示：“可以从我们当地生产、当地供应的涂料技术中受益，该技术已被证明可以节省燃料、减少排放、增加服务时间，同时减少闲置时间、应用时间并将运营和维护成本降至最低。”

尽管母公司立邦涂料(Nippon Paint)自1989年以来就在越南开展业务，从胡志明和河内以外的生产厂生产装饰和汽车涂料，但直到今年，越南海运业一直由Nippon Paint Marine Singapore提供服务。引进一支专注的越南团队将使立邦船舶涂料能够加深其在该地区的根基，并发展其在该地区的海洋涂料业务。

FASTAR I 涂层也应用于Truong Nguyen Sky，这是一艘24000载重吨的新建散货船，Pharung造船厂正在为Truong Nguyen运输进出口贸易公司建造。VIMC散货船VMIC Mighty和VMIC Brave也应用了该涂层。

Angus化工公司更名为Advancion

作为广泛的企业品牌重塑计划的一部分，ANGUS化学公司更名为Advancion，并拥有了新的LOGO。该公司以



Angus化工公司更名为Advancion。
图片由Angus公司提供。

ANGUS的名义运营了40多年，将重命名为“Advance”。新名称Advance反映了公司的重大转型，已成为全球领先的生物技术、制药、家庭和个人护理以及其他面向消费者和工业市场的基本原料生产商。

“从材料科学到分子生物学，我们是一家建立在几十年的精细和独创性之上的公司。我们今天开发和生产的高质量、高纯度原料正在帮助世界上最重要的行业应对未来的新挑战，”总裁兼首席执行官David Neuberger说，“我们的组织、所有权、领导和敬业的员工团队步伐一致，改用Advance名称和品牌将更能清楚地代表我们是谁，我们在做什么——我们是一个高价值消耗品和原料的设计师和生产商，致力于丰富人们的生活，帮助我们的客户推动世界进步。”

ANGUS是Ardian和Golden Gate Capital的投资组合公司，是生命科学缓冲液和其他专有化学品的供应商。通过最近对Expression Systems的收购，ANGUS还具有了生产创新的细胞培养基配方、细胞系、分子工具和试剂的能力，为包括

细胞和基因治疗在内的高生长生物制剂领域提供服务。该公司向新Advance名称和品牌LOGO的过渡计划将于2023年8月完成，Advance品牌演变的最初元素包括受公司独特成分的多功能性所启发的新Logo设计，以及新鲜、现代的色调。此外，在angus.com/rebranding上还有一个品牌重塑资源页面，一旦可用，客户和供应商便可直接访问所有与品牌转型相关的通信、样本文件和常见问题。

PPG斥资1500万美元扩建巴西粉末涂料厂

PPG宣布完成一项1500万美元的投资，以加强其位于印第安纳州巴西的粉末涂料生产设施。该工厂拥有90名员工，本次投资扩建了20000平方英尺，以容纳两条最先进的粘结金属粉末生产线和自动化包装能力。

4月26日，PPG在工厂举行剪彩活动，公司领导、工厂员工、政府官员和社区成员均出席了此处活动。

PG全球工业涂料副总裁Kevin Braun表示：“如此规模的扩张需要领导、员工和社区投入大量时间、精力和奉献精神。我要感谢PPG团队和巴西社区使这次扩展成为可能。”

该工厂为家电和一般工业制造部门的客户提供服务。扩建升级后将通过更好的产品和过程质量控制增强PPG为粉末客户提供服务的能力，同时缩短配色和生产的交货时间。

“粉末涂料是世界上发展最快的涂料技术，我们致力于通过研发、收购和投资来满足这一日益增长的需求，以增强我们的能力并扩大我们的全球足迹，”PPG全球业务总监、粉末和拉丁美洲南部总经理Marizeth Carvalho说，“推动粉末涂料迅速普及的一个关键因素是，人们对更具可持续性优势的解决方案的兴趣日益浓厚。”

粉末涂料通常不含释放挥发性有机化合物(VOCs)的溶剂，并且可以在应用过程中回收和再利用。专注于投资粉末涂料能使PPG及其客户能够实现可持续发展目标。

此次巴西工厂扩建项目是PPG扩大粉末涂料产品和提高产量以满足不断增长的客户需求的战略努力的一部分。随着此次扩建，PPG计划在现场增加12个新工作岗位。

自2019年以来，PPG一直专注于扩大其粉末涂料产能和能力，进行了四次战略收购，并在全球七家粉末工厂扩大了生产和服务要素。公司计划在2023年进一步提高美国和拉丁美洲的产能。✂

阿克苏诺贝尔和中联重科达成战略合作

近日，阿克苏诺贝尔公司与中联重科新材料双方就粉末涂装领域达成战略合作——中联重科旗下的中联沅江搅拌车智能制造工业园选择了阿克苏诺贝尔粉末涂料来帮助其在激烈的工程机械设备竞争中脱



图片来源阿克苏诺贝尔公司。

颖而出。阿克苏诺贝尔与中联沅江基于双方高度契合的创新与可持续发展理念达成此次战略合作。据了解，中联重科沅江搅拌车智能制造工业园这次使用的是阿克苏诺贝尔Interpon ACE底粉及ACE1000面粉产品。这款产品不仅易于施工，同时拥有良好的耐候性能和出色的边角防腐性能。它拥有良好的耐老化性能与耐磨性。能够抵御例如柴油等各类化学品的侵蚀，加之其超行业标准的附着力、柔韧性和耐冲击性，让搅拌罐车始终持久如新。

立邦/巴德富/美涂士/展辰/恒昌等斩获广东省制造业“单项冠军”奖

近日，广东省工业和信息化厅公布《关于2022年省级制造业单项冠军企业（产品）通过名单》，共包含有103家单项冠军示范企业、148家单线冠军产品。

名单显示：佛山市顺德区巴德富实业有限公司（水性丙烯酸乳液）、广州立邦涂料有限公司（乳胶漆）获评“单项冠军示范企业”。广东邦固化学科技有限公司（激光全息烫印涂料）、广东衡光新材料科技有限公司（水性丙烯酸聚合物乳液）、广东美涂士建材股份有限公司（抗甲醛白竹碳负离子涂料）、恒昌涂料（惠阳）有限公司（高端玩具涂料）、擎天材料科技有限公司（汽车铝轮毂用底层粉末涂料）、中山华明泰科技股份有限公司（硬脂酸盐）、珠海展辰新材料股份有限公司（水性木器涂料）等企业产品获评“单项冠军产品”。

据了解，名单旨在引导制造业企业培育精益求精的工匠精神，走“专精特新”发展道路，打造一批专注于细分市场、技术或服务出色、市场占有率高、抗风险能力强的“单项冠军”。此次评选对相关制造业企业要求较高，企业要在相关细分市场方面，拥有强大的市场地位和很高的市场份额。

在防水新规下，三棵树推出新品赋能外墙防水

最新公布实施的GB55030-2022《建筑与市政工程防水通用规范》要求，建筑外墙防水应根据工程所在地区的工程防水使用环境类别进行整体防水设计，至少1道防水层。在此背景

下，三棵树推出了适用于外墙防水的聚合物水泥防水涂料产品——SGW103聚合物水泥防水涂料。据了解，该产品在满足GB/T 23445《聚合物水泥防水涂料》III型基础上，拉伸强度 ≥ 1.5 倍国标（国标要求：无处理拉伸强度 $\geq 1.8\text{MPa}$ ），断伸长率 $\geq 2\sim 3$ 倍国标（国标要求：无处理断裂伸长率 $\geq 30\%$ ），刚柔并济。此外，针对外墙施工，一般两遍可达到1.0mm，厚涂不易开裂，且干燥速度快。

行业首创“一试两证”认证模式，“立邦分级认证”正式起航

由立邦中国产业人才发展中心主导、中国建筑装饰装修材料协会指导的“立邦质感外墙涂装师分级认证&国家建材行业建筑涂装工职业技能评价启航仪式”近日于广东省清远市圆满举行。以“好交付、好接单、好体验、好口碑、好发展”为目标，今年立邦推出了“立邦分级认证”，培养和鉴定不同能力等级的技能人才，促进行业用工健康发展。作为全国范围内首次开展的“建筑涂装工”认证项目，立邦“一试两证”的认证模式意味着获证者可以同时获得“人社部认可”和“企业认可”双重认证，显著提升技能人才获得感的同时，进一步升级行业技能人才体系建设。

自2022年国家职业大典首次将“建筑涂装工”列入职业名录以来，如何规范新增工种职业体系、加强职业保障等问题受到广泛关注。立邦顺应行业需求推出“立邦分级认证”，帮助从业人员拓宽职业发展空间，赋能合作伙伴培养施工人员，在行业内开启“建筑涂装工”认证先河。立邦分级认证将从施工技能、效果实现、质量管理等多维度进行评估考核后划分级别，由中国建筑装饰装修材料协会以及立邦的考评官现场参与评定。通过考核的学员可以获得由人社部认可的“建筑涂装工”职业技能等级证书，以及由立邦认可的“立邦质感外墙涂装师”证书。

北新建材、三棵树等登榜“2022中国企业专利实力500强”

日前，在由品牌强国先行工程组委会、广东省企业品牌建设促进会、广东广播电视台、国家商标品牌创新创业（广州）基地联合主办的2023广东品牌发展大会上，华发七弦琴国家运营平台联合广东省企业品牌建设促进会发布了“2022年中国企业专利实力500强榜单”。其中，北新集团建材股份有限公司位列第185位、三棵树涂料股份有限公司位列第443位。

提高水性涂料耐久性的添加剂

作者 Ali Javadi、Jim Reader 和 Maria Nargiello, 赢创公司, 宾夕法尼亚州, Trexlertown; Marco Heuer 和 Roger Reinartz, 赢创运营有限公司, 德国, Essen

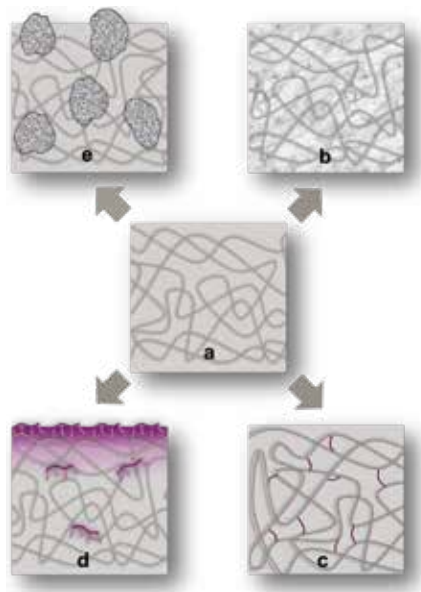
产

品生命周期分析表明, 具有更高耐用性的高性能涂层从开始到最后都可以避免材料资源和能源的低效使用。磨损是影响涂层耐久性的最重要缺陷之一, 磨损被定义为通过与另一个表面摩擦而使材料的任何部分破坏、刮擦或磨损的过程。¹ 尽管术语“磨损”、“损坏”和“刮擦”有时在工业中可互换使用, 但它们是不同的。“损坏”磨损是指涂层表面未破裂的永久变形。然而, 磨损通常是由机械作用引起的, 从而使材料从表面上脱落。在大多数情况下, 由于重复的动作, 这种脱落是渐进式的。除了磨料磨损外, 其他几种类型的磨损还包括附着力、腐蚀性、切削、变形、劳损、冲击和滚动。“刮擦”磨损通常被视为一条线, 是由于较硬物体位移或移走材料而产生的压痕引起的表面变形。^{2,3} 耐摩擦是指固体材料对损坏、磨损和刮擦的抵抗力。

在涂料行业, 可以使用不同的方法来实现所需的耐磨性, 其中, 表面处理和基体强化是应用最广泛的方法。在某些情况下, 这些复杂方法的组合可以达到所需的耐磨性水平。在有机涂料中, 使用基于改性聚二甲硅氧烷 (PDMS) 的特定添加剂, 以及天然或合成蜡产品, 有时可以提高耐磨性。⁴ 尽管它们的工作机制还不是很清楚, 但这些添加剂似乎可以迁移到表面, 并起到滑动剂或物理间隔物的作用。除表面处理外, 基体强化是提高有机涂层耐磨性的有效途径, 这种方法通常使用具有高玻璃化转变温度 (T_g) 值的聚合物。在自交联单组分 (1K) 或交联双组分 (2K) 涂料

中, 可以通过增加体系的交联密度来提高基体强度, 另一种有效的策略是将硬颗粒掺入有机涂层的基体中。⁵ 尽管基体强化是一种常见的方法, 但增加涂层的弹性有时可以在去除施加的应力后, 通过恢复来提高其耐磨性。通常, 增强材料的

图1 提高基于聚合物基体 (a) 的有机涂层耐磨性的示意图: 通过使用高玻璃化转变温度聚合物强化基体 (b)、通过增加交联密度增强基体 (c)、掺入聚硅氧烷基表面添加剂 (d) 和掺入二氧化硅颗粒 (e)。



掺入会影响机械性能，如硬度、刚度、弹性和塑性等。⁶⁻¹⁴ 图1概述了提高有机涂层耐磨性的不同方法。

涂料制造商生产高质量产品必须进行加速磨损测试，以确保这些产品在整个生命周期内都没有缺陷。在行业中，有许多可用的仪器可以模拟各种磨损模式。一般来说，它们可以基于旋转圆盘或线性运动来工作。在涂料行业，基于转盘工作的加速磨损仪器一般有磨损试验机、剪切测试仪和Martindale磨损测试仪等。^{15,16} 另一方面，基于线性运动工作的磨损测试仪器主要有擦洗磨损测试仪、重型线性磨损试验机、磨损计和多指划痕测试仪等。

用于不同应用的水性（WB）涂料已有几十年的历史，从溶剂型（SB）涂料转向水性（WB）涂料的最重要驱动因素是与减少挥发性有机化合物（VOC）排放的更严格的法规有关。尽管WB技术取得了重大进展，但在需要高机械、化学和耐候性的领域，仍需要提高其性能。为了更好地了解WB涂层的耐磨性，本研究重点评估了使用不同添加剂的各种方法，包括结构改性的气相二氧化硅、沉淀球形二氧化硅、功能化的胶体二氧化硅、滑爽添加剂和共粘结剂等。所研究的WB体系是基于1K丙烯酸乳液和2K聚氨酯分散体（PUD）的，并采用不同的加速试验方法来研究这些因素对这些体系最终耐磨性能的影响。

表 1 ❖ WB涂料体系A和B的常规配方。

成分	重量 (g)	
	1K-WB体系A	2K- WB体系B
丙烯酸乳液	66.60	0.00
OH-官能团PUD	0.00	55.50
水	27.40	40.35
共溶剂	3.00	3.00
流变助剂	3.00	1.15
固化剂	n/a ^a	22.00
合计	100.00	122.00
固含量	31.47 wt. %	57.00 wt. %

a不适用于1K-WB涂料A

表 2 ❖ 涂层体系A和B中使用的添加剂列表。

助剂	化学品描述	AC ^a (%重量)	溶剂	SSA ^b (m ² /g)	AL ^c (%重量)
SSA-1	聚硅氧烷 ^d	100	n/a ^g	n/a ^g	0.1, 0.5
SSA-2	聚硅氧烷 ^d	100	n/a ^g	n/a ^g	0.1, 0.5
SSA-3	PDMS乳液 ^d	65	水	n/a ^g	0.1, 0.5
SSA-4	PDMS乳液 ^d	65	水	n/a ^g	0.1, 0.5
NSD	纳米有机硅分散体 ^d	43	水	n/a ^g	3.0, 5.0, 10.0
HFS	疏水性气相二氧化硅 ^{e,f}	100	n/a ^g	1.15	3.0, 5.0, 10.0
SPS	球形沉淀二氧化硅 ^e	100	n/a ^g	≤12	3.0, 5.0, 10.0
CBA-1	聚酯分散体 ^d	45	水	n/a ^g	3.0, 5.0, 10.0
CBA-2	聚氨酯多元醇 ^d	33	水	n/a ^g	3.0, 5.0, 10.0

^a 活性含量 ^b 根据Brunauer-Emmett-Teller (BET) 理论的比表面积 ^c 添加量: 固体重量%, 以配方的总固体含量为基础计算 ^d 交付形式为液体 ^e 交货形式为粉末 ^f 结构改性易分散形式
^g 不适用

实验
材料

本研究中WB涂料A和B的配方如表1所示，涂料A中使用的丙烯酸乳液为一种改性丙烯酸共聚物乳液，其最低成膜温度（MFT）小于0°C。这些WB涂料中使用的助溶剂是丁二醇，涂料中使用的流变添加剂是疏水改性的环氧乙烷-聚氨酯（HEUR）缔合增稠剂。涂料B中使用了基于六亚甲基二异氰酸酯（HDI）的固化剂。这些WB涂料中使用的所有添加剂均由赢创工业公司（德国Essen）提供。所使用的聚硅氧烷基表面滑爽剂为SSA-1、SSA-2、SSA-3和SSA-4，所使用的纳米二氧化硅分散体是NSD，它基于分散在水中的43%重量的20纳米二氧化硅颗粒。HFS是一种疏水、易分散、结构改性的气相二氧化硅。本研究使用的球形沉淀二氧化硅为SPS。此外，还使用了共粘结剂CBA-1（T_g~30°C）和CBA-2（T_g~120°C）。在这些WB涂料中，基于配方总固体含量计算，结构改性气相二氧化硅、沉淀球形二氧化硅、官能化胶体二氧化硅和共粘结剂的添加量为3.0%、5.0%和10.0%固体重量。按配方的总固体含量计算，以0.1%和0.5%固体重量添加基于聚硅氧烷的滑爽助剂。所用的添加剂列表如表2所示。

特性

使用不同的加速磨损测试仪器，如磨损试验机（Taber Industries公司）、剪切测试仪（Taber Industries公司）、磨损计（SDL Atlas公司）、Martens硬度计（Fischer公司）和Martindale磨损测试仪（James Heal公司）来评估制备涂层的耐磨性。

磨损试验机（Taber Industries）是涂料行业中广泛使用的仪器，一般遵循ASTM D4060给出的使用方法，有几个程序用于解释使用该仪器产生的结果，最常见的方法是评估达到预定终点所需的循环次数。评估的标准可能包括涂层的损失、光泽的变化或外观的其他变化。¹⁷ 在本研究中，使用Taber磨损试验，每个侧面重量为500克，轮子由CS-10砂纸

图2 ❖ 在500次循环的Taber研磨试验后，所获得的基于1K-WB体系A的涂层的重量损失值。结果显示了不同添加剂的类型和添加量对所制备涂层耐磨性的影响。为了更好地进行比较，获得的与空白样品相关的值显示为虚线。

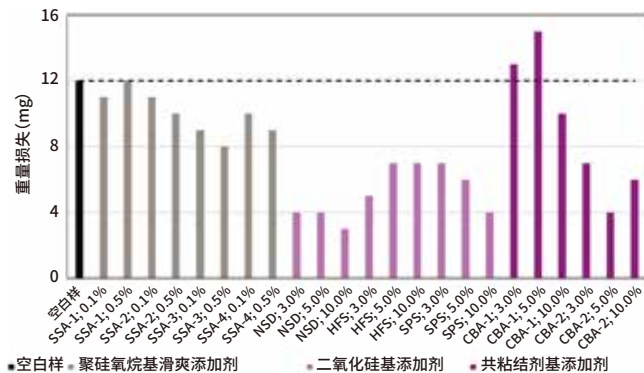


图3 ❖ 在500次循环的Taber研磨试验后，获得基于2K-WB体系B的涂层的重量损失值。研究显示不同添加剂类型和添加量对所制备涂层耐磨性的影响。为了更好地进行比较，获得的与空白样品相关的值显示为虚线。星号表示无效数据。

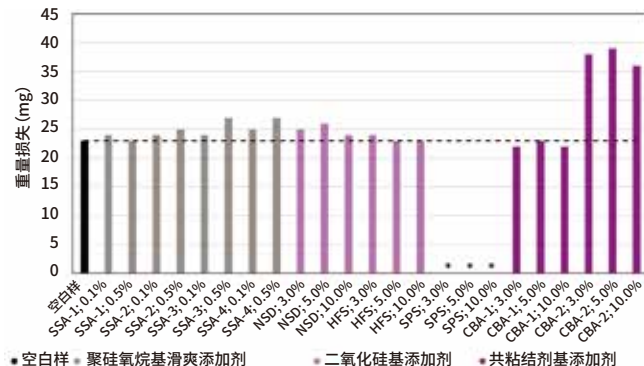
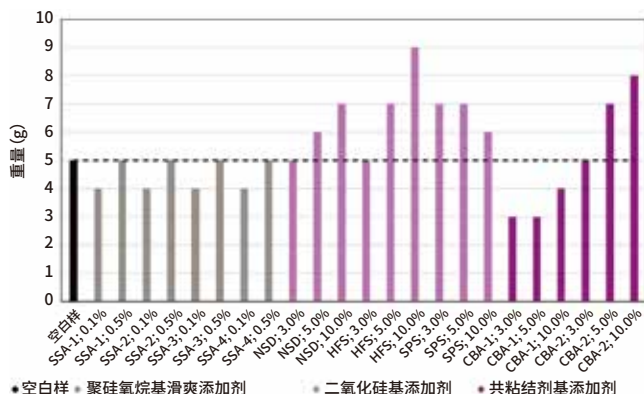


图4 ❖ 使用Taber剪切仪测试了1K-WB体系A的涂层损坏所需的重量值，并研究了不同添加剂的类型和添加量对所制备涂层耐磨性的影响。为了更好地进行比较，获得的与空白样品相关的值显示为虚线。



制成，在500次循环后测量涂层板的重量损失。剪切试验机（Taber Industries）是本研究中用于评估耐磨性的另一种方法。试样以每分钟5.0转（RPM）的速度旋转，当试样与金刚石或硬质合金工具接触时，就会产生刮擦/损坏。将可调节的重量施加到刮擦工具上，一般来说，耐磨损是指仅产生几乎不可见的磨损或损失光泽度所需的重量。¹⁸ 在本研究中，使用了金刚石锥形针，并记录了损坏涂层所需的重量。为了使用磨损试验机和剪切测试仪评估涂层耐磨性，将制备好的含有添加剂的WB涂料通过200μm的金属丝棒涂覆在基材上。在室温下静置30分钟后，使涂层在60℃下固化2小时，然后在室温下固化7天。

耐磨性也通过配备有布垫的磨损计（SDL Atlas）进行测试。在这种方法中，衬垫被施加恒定的9N电荷，并以约20 mm/s的滑动速度在直线上来回移动，¹⁹ 再使用微型TRI光泽仪（BYK Instruments）测量受损表面的20°光泽值。此外，根据ASTM D4966标准²⁰，在50次循环后，通过Martindale（James Heal）仪器评估棉织物涂层的耐磨性。在磨损试验前后测量并记录表面的20°光泽度值。此外，使用Martens（Fischer GmbH）仪器来测量所制备涂层的硬度。该试验的原理是将压头的顶点压入涂层表面，并在保持30秒的工作力下测量压痕深度。²¹ 为了使用磨损计、Martindale和Martens仪器测量耐磨性，将制备好的涂料用100μm的金属丝棒涂覆在基材上，然后在室温下静置30分钟，在60℃下固化2小时，在室温下固化7天。

结果与讨论

以WB涂料A和B为主要体系，评估了不同添加剂对耐磨性能的影响。配方制备时，聚硅氧烷基添加剂SSA-1和SSA-2以及基于PDMS乳液的添加剂SSA-3和SSA-4以基于制剂总固体含量计算的0.1%和0.5%重量的量添加。此外，纳米二氧化硅分散体基添加剂NSD、疏水结构改性的气相法二氧化硅基添加剂HFS、球形沉淀二氧化硅基添加剂SPS、聚酯分散体基添加剂CBA-1和聚氨酯多元醇基添加剂CBA-2均以基于制剂总固体含量计算的3.0%、5.0%和10.0%重量水平添加。为了确定这些添加剂对耐久性的影响，以耐磨性为重点，制备了23种基于1K-WB涂层体系A的配方和23种基于2K-WB涂料体系B的配方。在A和B两个体系中，添加剂类型和添加量是变化的。

在Taber磨损试验中，磨损是通过样品与研磨轮的接触而产生的。当样品旋转时，研磨轮以相反的方向转动，由此产生的磨损痕迹在环形带中形成特定图案，由于高研磨介质和接触应力，从而导致局部损坏和严重损坏。因此，这种技术导致了表层和亚表层的磨损。

图2显示了用1K-WB体系A制备涂层的Taber研磨试验期

间测得的重量损失。结果表明，几乎所有聚硅氧烷基SSA添加剂都略微降低了含有这些添加剂的涂层的重量损失值，表明其在提高耐磨性方面具有中等程度的效果。在含有纳米二氧化硅分散体添加剂NSD的涂层中，重量损失值显著较低，表明涂层具有较好的耐磨性。含有10.0%重量NSD的涂层，具有最高的耐磨性。这些纳米二氧化硅颗粒，尤其是在高添加水平下，似乎特别有助于抵抗磨损。疏水结构改性的气相二氧化硅HFS的添加提高了耐磨性，尽管添加量的影响尚不清楚。通过将球形沉淀二氧化硅颗粒SPS的添加量从3.0%增加到10.0%，涂层的耐磨性得到了改善。结果表明，涂层中添加聚酯分散体共粘结剂CBA-1对耐磨性没有明显的影响，通过在体系中添加这种共粘结剂来解释由此产生的重量损失值仍然具有挑战性。正如预期的那样，添加CBA-2可以减少磨损试验造成的重量损失。通过将CBA-2的添加量从3.0%重量增加到5.0%，涂层的耐磨性能变得与含NSD的涂层相当。然而，对重量损失值的比较表明，将CBA-2的量从5.0%增加到10.0%，会降低涂层的耐磨性，这可能是因为这种高Tg共粘结剂的高添加水平导致了其具有高脆性特点。

图3显示了用基于2K-WB体系B制备的涂层进行Taber磨损试验期间所测得的重量损失。正如预期的那样，与1K-WB体系A相比，2K-WB体系B通常具有更高的耐磨性。结果表明，添加剂SSA-1-4、NSD、HFS和CBA-1对制备涂料的耐磨性没有显著影响。这种2K-WB体系的高交联密度似乎提供了一种具有高效抗Taber磨损性的涂层。含球形沉淀二氧化硅基添加剂（SPS）的涂层的重量损失值不能为进一步的解释提供结论性数据。如图所示，聚氨酯多元醇基添加剂CBA-2的加入降低了所制备涂层的耐磨性，添加这种约为120°C的高Tg值共粘结剂似乎会给制备的涂层带来脆性特征。

基于1K-WB体系A制备的涂层的Taber剪切试验结果如图4所示。损坏涂层的重量值越高，表明其耐磨性越好，SSA-1-4添加剂对Taber剪切试验的耐磨性没有显著影响。然而，所有硅基添加剂NSD、HFS和SPS以及高Tg共粘结剂CBA-2都提高了涂层的耐磨值。结果表明，NSD、HFS和CBA-2添加剂的添加量与所得耐磨性之间存在较好的相关性，但是，共粘结剂CBA-1的加入降低了该体系的耐磨性。

图5显示了基于2K-WB体系B制备涂层的Taber剪切试验结果。在该体系中，添加5.0%重量的SSA-4和10.0%重量的CBA-1，略微提高了涂层的耐磨性。由于含有球形沉淀二氧化硅SPS的涂层所获得结果的高度变化性，因此无法进行统一的解释，一般来说，这些Taber剪切试验结果并不能提供有关添加剂在涂层体系中的作用的结论性信息。

图6显示了基于1K-WB体系A制备的涂层在Martindale（James Heal）仪器进行磨损测试后测得的20°光泽值。如图所示，所用大多数添加剂均可提高涂层的耐磨性。具体来说，添加0.5%重量SSA-2、0.1% SSA-4或10.0% NSD的该体系的涂层具有最好的耐磨性。通常，共粘结剂CBA-1和

图5 使用Taber剪切仪测试了2K-WB体系B的涂层损坏所需的重量值，并研究了不同添加剂的类型和添加量对所制备涂层耐磨性的影响。为了更好地进行比较，获得的与空白样品相关的值显示为虚线。星号表示无效数据。

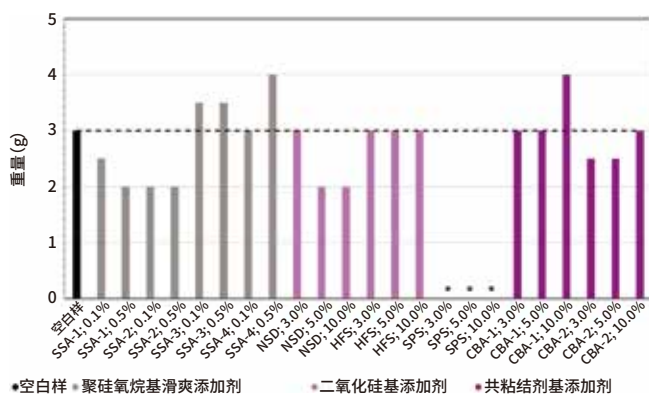


图6 使用Martindale（James Heal）仪器进行磨损试验后，所测得的1K-WB体系A基涂层的20°光泽值，研究显示了不同添加剂的类型和添加量对所制备涂层耐磨性的影响。为了更好地进行比较，获得的与空白样品相关的值显示为虚线。

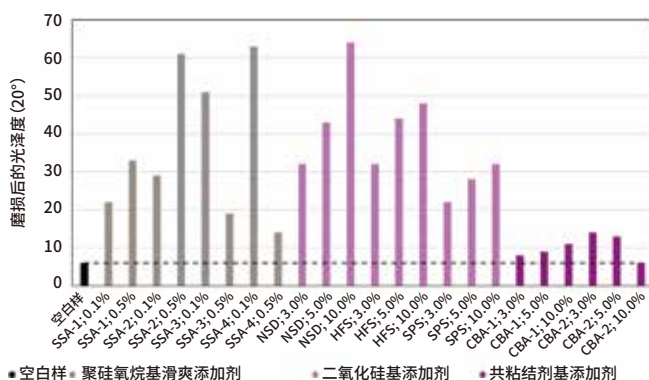


图7 1K-WB空白涂层样品A（左图）和含有0.5% SSA-1添加剂的1K-WB涂层样品A（右图）的Martindale磨损试验结果，添加SSA-1的涂层具有更好的光泽保持度和更好的耐磨性

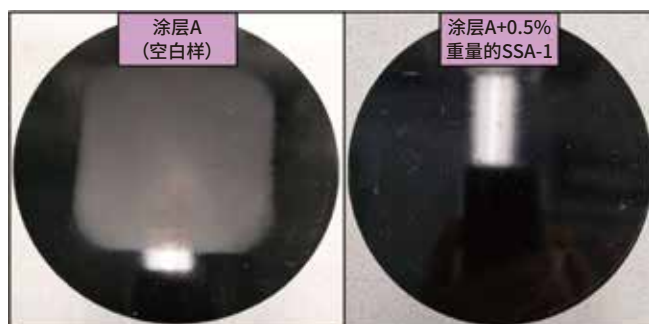


图 8 ❖ 使用Martindale（James Heal）仪器进行磨损试验后，所测得的2K-WB体系B基涂层的20°光泽值，研究显示了不同添加剂类型和添加量对所制备涂层耐磨性的影响。为了更好地进行比较，获得的与空白样品相关的值显示为虚线。

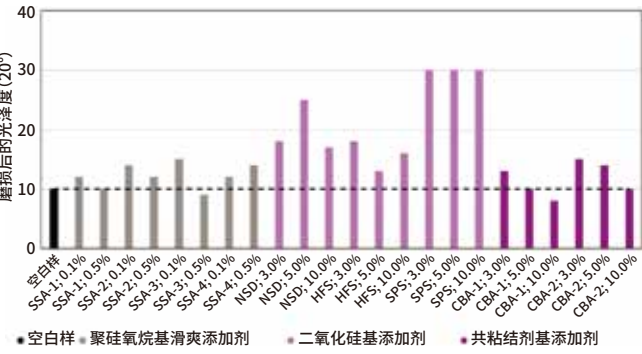


图 9 ❖ 使用摩擦计（SDL Atlas）仪器进行磨损试验后，测得1K-WB体系A基涂层的20°光泽值，并显示了不同添加剂类型和添加量对所制备涂层耐磨性的影响。为了更好地进行比较，获得的与空白样品相关的值显示为虚线。

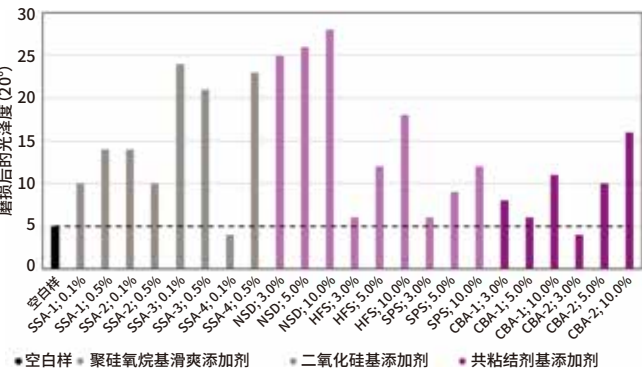


图 10 ❖ 使用摩擦计（SDL Atlas）仪器进行磨损试验后，测得2K-WB体系B基涂层的20°光泽值，并显示了不同添加剂类型和添加量对所制备涂层耐磨性的影响。为了更好地进行比较，获得的与空白样品相关的值显示为虚线。星号表示无效数据。

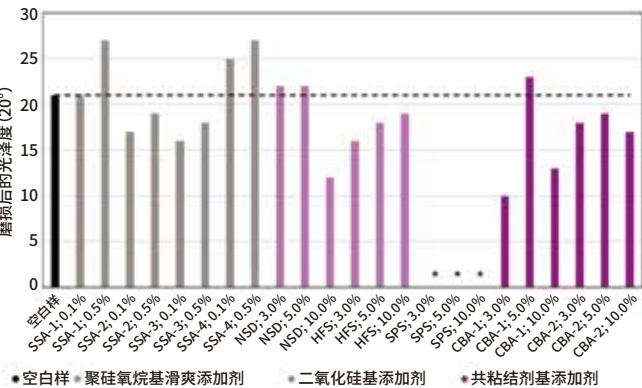


图 11 ❖ 使用Martens仪器（Fischer GmbH）进行磨损试验后，测得1K-WB体系A基涂层的Martens硬度值，并显示了不同添加剂类型和添加量对所制备涂层耐磨性的影响。为了更好地进行比较，获得的与空白样品相关的值显示为虚线。

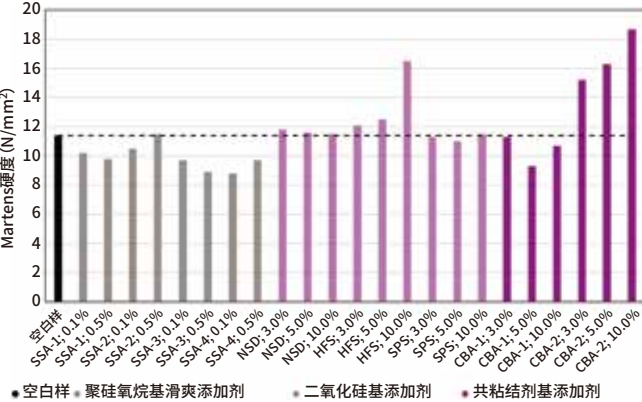
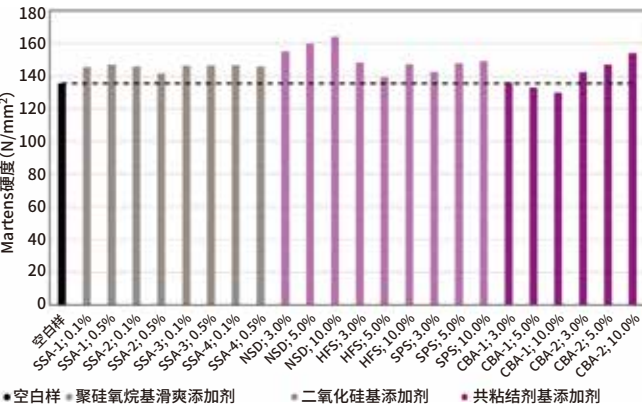


图 12 ❖ 使用Martens仪器（Fischer GmbH）进行磨损试验后，测得2K-WB体系B基涂层的Martens硬度值，并显示了不同添加剂类型和添加量对所制备涂层耐磨性的影响。为了更好地进行比较，获得的与空白样品相关的值显示为虚线。



CBA-2对Martindale耐磨值的影响最小。空白涂层样品和含有0.5% SSA-1添加剂的涂层的磨损试验结果如图7所示。与空白样品相比，含有添加剂的涂层表面在Martindale磨损后显示出更好的光泽保持性。

图8显示了Martindale（James Heal）仪器对2K-WB体系B基涂层进行磨损试验后测得的20°光泽值。如图所示，在2K-WB体系B的涂层中添加SPS（球形沉淀二氧化硅）可以提高耐磨性，但SPS的添加量似乎不会影响Martindale仪器产生的耐磨性结果。此外，添加5.0%的NSD（纳米二氧化硅分散体），可提高该2K-WB体系B的耐磨性。

图9和图10显示了基于1K-WB体系A和2K-WB体系B制备的涂层在使用摩擦计（SDL Atlas）仪器进行磨损测试后，所测得的20°涂层光泽值。如图9所示，添加纳米二氧化硅分散体（NSD）添加剂可以显著提高1K-WB体系A的耐磨性。

此外,证明了NSD的添加量与耐磨性之间的正相关性。如图10所示,添加0.5%的SSA-1,以及0.1和0.5%水平的SSA-4可以略微提高2K-WB体系B的耐磨性。其他添加剂对该体系的耐磨性无影响或没有不利影响。

Martens硬度是表征压痕试验材料弹性和塑性的一个重要因素,它可能与材料的耐磨性能有关。图11和图12显示了使用Martens仪器(Fischer GmbH)对1K-WB体系A基和2K-WB体系B基涂层进行磨损试验后,测得的涂层Martens硬度值。结果表明,添加高Tg聚氨酯多元醇添加剂CBA-2可提高所有测试体系的Martens硬度,而且,与2K-WB体系B相比,1K-WB体系A中的这种提高要显著得多。这一观察结果是由于2K体系B的硬度比1K体系A明显更硬。有趣的是,还观察到CBA-2的添加量与提高的Martens硬度值之间较好的相关性。

结论

本研究的目的是更好地了解涂料添加剂对水性涂料耐磨性的影响。选择了1K-WB体系A和2K-WB体系B基两种水性涂料作为主要体系,采用不同的试验方法对其耐磨性进行了研究。制作涂料配方时,根据配方的总固体含量计算,加入了0.1%和0.5%重量的聚硅氧烷滑爽剂SSA-1-4。根据配方的总固体含量计算,结构性气相二氧化硅、沉淀球形二氧化硅、官能化胶体二氧化硅和共粘结剂CBA-1和CBA-2的添加量为3.0%、5.0%和10.0%。耐磨损结果与涂层体系有很大关系,如预期的那样,与1K-WB体系A相比,高度交联的2K-WB体系B表现出更好的耐磨性。尽管不同的添加剂对1K-WB体系A的耐磨性有显著影响,但它们对2K-WB体系B的耐磨性未产生显著影响,这可能与高交联涂层的硬度增加有关,从而使得添加剂的作用不那么显著。随着耐久性成为水性涂料中越来越重要的性能参数,本研究表明,没有一种添加剂技术可以在所有类型的测试方法中提高涂层的耐久性,具体解决方案取决于配方和用于评估耐磨性的具体测试方法。✂

*该论文发表在2023年新奥尔良举行的水性研讨会上。

参考资料

¹ Patrick, J. F.; Robb, M. J.; Sottos, N. R.; Moore, J. S.; White, S. R. Polymers with autonomous life-cycle control. *Nature* 2016, 540 (7633), 363-370.

² Standard Terminology Relating to Wear and Erosion. ASTM: G40-22.

³ Baydoun, S.; Arnaud, P.; Fouvry, S., Modelling adhesive wear extension in fretting interfaces: An advection-dispersion-reaction contact oxygenation approach. *Tribology International* 2020, 151, 106490.

⁴ Handbook of Coating Additives. 2nd ed.; CRC Press: 2002.

⁵ Hofmann, D. C.; Andersen, L. M.; Kolodziejska, J.; Roberts,

S. N.; Borgonia, J.-P.; Johnson, W. L.; Vecchio, K. S.; Kennett, A. Optimizing Bulk Metallic Glasses for Robust, Highly Wear-Resistant Gears. *Advanced Engineering Materials* 2017, 19 (1), 1600541.

⁶ Krefetz, S. B.; Fischer, T. E. Wear of yttria-doped α -alumina: effects of grain-boundary composition and machine stiffness. *Wear* 1997, 211 (1), 141-145.

⁷ Coronado, J. J.; Holguín, C. A.; Rodríguez, S. A. Sliding wear of weld layers with application to cane mill shaft rebuilding. *Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers, Part J: Journal of Engineering Tribology* 2010, 224 (12), 1283-1291.

⁸ Pulecio, S. A. R.; Farias, M. C. M.; Souza, R. M. Finite element and dimensional analysis algorithm for the prediction of mechanical properties of bulk materials and thin films. *Surface and Coatings Technology* 2010, 205 (5), 1386-1392.

⁹ Lancaster, J. K. Abrasive wear of polymers. *Wear* 1969, 14 (4), 223-239.

¹⁰ Mergler, Y. J.; Kampen, R. J. v.; Nauta, W. J.; Schaake, R. P.; Raas, B.; Griensven, J. G. H. v.; Meesters, C. J. M. Influence of yield strength and toughness on friction and wear of polycarbonate. *Wear* 2005, 258 (5), 915-923.

¹¹ Yim, C. I.; Lee, K. J.; Jho, J. Y.; Choi, K. Wear resistance of some modified ultra-high molecular weight polyethylenes and its correlation with tensile properties. *Polymer Bulletin* 1999, 42 (4), 433-440.

¹² Hemler, S. L.; Charbonneau, D. N.; Beschoner, K. E. Predicting hydrodynamic conditions under worn shoes using the tapered-wedge solution of Reynolds equation. *Tribology International* 2020, 145, 106161.

¹³ Bhutta, M. U.; Khan, Z. A. Wear and friction performance evaluation of nickel based nanocomposite coatings under refrigerant lubrication. *Tribology International* 2020, 148, 106312.

¹⁴ Presser, V.; Krummhauser, O.; Kailer, A.; Nickel, K. G. In situ monitoring and depth-resolved characterization of wet wear of silicon carbide. *Wear* 2011, 271 (9), 2665-2672.

¹⁵ Paint and Coating Testing Manual: 15th. Edition of the Gardner-Sward Handbook. ASTM International: 2012.

¹⁶ <https://www.jamesheal.com/instrument/martindale>.

¹⁷ <https://www.taberindustries.com/tabern-rotary-abraser>.

¹⁸ <https://www.taberindustries.com/shear-scratch-tester>.

¹⁹ <https://www.taberindustries.com/crockmeter>.

²⁰ Standard Test Method for Abrasion Resistance of Textile Fabrics (Martindale Abrasion Tester Method). ASTM: D4966-12 (2016).

²¹ Shahdad, S. A.; McCabe, J. F.; Bull, S.; Rusby, S.; Wassell, R. W. Hardness measured with traditional Vickers and Martens hardness methods. *Dental Materials* 2007, 23 (9), 1079-1085.



引领可持续发展新时代

TiO₂创新如何推动涂料行业的发展

作者 **Cristiana Borelli**，全球技术和运营总监，科慕公司

可

持续产品代表了涂料行业的未来。在持续的监管压力、日益频繁的恶劣天气事故、不断升高的气温和海平面上升的情况之下，可持续产品对涂料生产商来说不再是可选项——它们已经成为必须。

全球各地的客户也在要求更可持续的解决方案，如今，户外设施所有者都需要更耐用、更持久的涂层，以保护他们的资产免受日益恶劣的天气环境的影响。房主们也在寻求减少房屋碳足迹的方法，在各个阶段使用环保产品，包括用于涂覆室内和外墙的涂料。

世界正在努力创造一个更可持续的未来，涂料生产商因此也在寻求最大限度地减少其产品对环境、公共卫生和整个社会的影响。然而，配方设计师面临的最终问题仍然是如何在增加成本或影响性能和质量的情况下，高效、有效地提供产品更高水平的可持续性。

TiO₂创新是实现可持续涂料的关键

涂料配方中使用的原材料，包括二氧化钛 (TiO₂)，会对最终产品的可持续性产生重大影响。创新技术将为减少浪费、创造更持久的产品以及提高涂料行业的可持续性铺平道路。作为一家TiO₂的大型制造公司，科慕看到了TiO₂创新的几个有影响力的机会，也希望借此推动行业向前发展。

科慕公司最近推出了Ti-Pure™可持续发展 (TS) 系列产品，该系列仅由TiO₂等级组成的产品组合，可促进客户和公司自身的可持续发展目标。该品牌包含的等级是专门设计的，旨在使涂料配方师以及塑料和层压板客户能够生产出高质量、持久的产品，从而减少材料消耗和二氧化碳的排放。

推动整个价值链可持续发展的新产品等级

高质量的TiO₂可以通过多种方式对涂层的整体可持续性产生影响。某些等级，如Ti-Pure™ TS-6300 (TS系列中的第一个等级之一) 是具有高遮盖力的产品，与传统等级相比，它具有非常优越的遮盖力和更高的光散射效率。这种更高的性能使其具有更高的铺展率，减少了覆盖表面所需的涂料总量，从而减少了每平方米涂覆的碳足迹。

Ti-Pure TS-6300颜料在散射光方面非常有效，使用这种颜料的涂料通常可以实现单层覆盖，并保护表面。由于覆盖同一表面所需的涂料更少，因此所需油漆成分也变少了，包括粘合剂、添加剂和涂料包装罐等，从而进一步减少产品的整体占地面积。除了减少所需的材料资源外，使用这种颜料还可以大幅减少化学和包装制造和分销过程中的温室气体 (GHG) 排放。需要更少的涂层意味着减少了对淡水的使用，淡水是一种重要的自然资源。

Ti Pure TS-6200是TS系列中的另一个等级，专门设计

用于通过延长产品寿命和避免浪费，以及提高可持续性、最大限度地减少气候影响和最大限度地提高资源效率。这是一种超级耐用的涂料原料，其核心优势是能源效率和耐久性：研磨所需能量更少，更容易分散，并提供高的初始光泽度和优异的保光性。Ti-Pure TS-6200通过平衡耐候性和光泽度，延长涂层的寿命，并在各种应用中始终在光泽和色调保持方面优于竞争对手。这种增强的性能降低了维护和重新喷漆的频率，最终延长了资产的使用寿命，从而减少了资产的占用空间。

超具冲击性的测量

作为TS系列发布的一部分，科慕在其整个产品组合中增加了增强的产品可持续性标识——资源效率、循环性、健康以及气候影响等，实现一目了然的可持续性比较，以帮助客户更好地量化和推进其可持续性目标。

此外，科慕还创建了Ti Pure TS-6300环境足迹计算器，以帮助客户量化使用该等级产品所降低的环境影响，该计算器还将环境效益以具体、可量化的术语表示，方便涂料配方设计人员及其客户理解。

例如，该计算器发现，使用Ti-Pure TS-6300覆盖13660平方米的表面将比使用传统等级的涂料少83.94升，这一效率能减少167.26公斤的二氧化碳排放，减少46.97升罐头中的淡水，减少50.65升垃圾填埋场废物，每200公里运输减少2.87公斤的二氧化碳。通过帮助量化对环境的影响，涂料配方人员和客户可以更好地测量他们的碳足迹，并采取更多、更明智的措施来减少他们现在和未来对环境的影响。

步骤2-输入您的涂料数量：

1000 升涂料使用了Ti-Pure™ TS-6300

更新结果 >

13,660 m² 覆盖面积

使用Ti-Pure™ TS-6300您减少的环境影响结果为：



打造更光明的明天

近一个世纪以来，科慕一直为全球涂料产商提供高质量的TiO₂产品。在行业领先的创新、技术专业知识和紧密的客户合作的指导下，他们相信自己有机会也有义务推动行业和地球的可持续发展，这一点现在比以往任何时候都更重要，因为涂料产商减少其环境影响的压力来自各个方面，新的政府法规、国际准则和消费者需求都要求其能提供更可持续的产品。通过使用高质量的TiO₂产品，生产商可以生产出更持久的涂料产品，减少材料的使用和二氧化碳的排放，从而为整个地球创造一个更可持续的未来尽自己的一份力量。

欲了解更多信息，请访问www.chemours.com。

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

水性地坪护理涂料中的含氟表面活性剂替代品

作者 Tony Moy, 巴斯夫公司, 美国

含 氟表面活性剂由于其性能和效率, 近年来在涂料中的使用有所增加。它们在涂层中提供了各种理想的性能特征: 低表面张力/能量、耐化学性等。此外, 含氟表面活性剂往往是高效的, 添加量低, 尽管它们的费用很高, 但它们的成本在涂料生产商的使用价值方面是合理的。

然而, 近年来, 在各行业中使用含氟表面活性剂的监管压力越来越大。

为了应对含氟表面活性剂使用方面不断变化的监管环境, 巴斯夫公司对替代技术进行了研究, 特别研究了水性地坪护理涂料, 因为这是一个可能受到重大影响的细分市场, 其目的是为此类配方从含氟表面活性剂使用的潜在转变奠定基础。

在地坪护理涂料中, 含氟表面活性剂仅用于低固含、低粘度的水性配方中, 以提供流动和流平性, 从而实现具有较好光泽和外观的光滑漆膜。这点尤其重要, 因为这些涂层通常是在低表面能基材上一层一层涂覆的。这里, 表面活性剂必须充分降低涂层的表面张力, 以使第一层能够润湿基材, 然后使每个连续层也能润湿上一层。所有这些都必须在提供较好流平性的同时实现, 以便在地坪护理应用过程中形成最小的纹理, 目标是获得一个光滑、相对无缺陷的表面, 如图1所示。

此外, 涂层不得有明显的滑爽成分。从安全角度来看, 这一点非常重要, 因为涂层最终会用于行人的步行交通。应用不理想的情况是, 涂层通常在某些中间层表现出流平的不充分, 然后逐层影响后面的涂层。在这个过程中还会出现其他的流平性不足的地方, 使情况可能会变得更加复杂 (图

2)。最终结果是, 漆膜显示出无法被接受的表面纹理或缺乏光滑性等缺陷, 光泽度也可能受到影响。

解释这种现象的一个假设是, 表面能可能随着每次连续层的涂施而降低。如果这是真的, 它可能会影响流平效果, 导致每层的流平过程需要更长的时间才能完成。这将受到挥发和固化的影响, 可能会在更快的时间内发生, 从而使得涂层的不完全流平变得不可逆。

实验设计

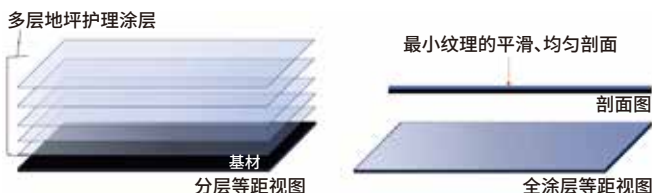
可选表面活性剂替代品

我们筛选出多种具有良好润湿和流平性的表面活性剂化学物质作为含氟表面活性剂的潜在替代品 (表1), 潜在的协同表面活性剂混合物也被列入筛选范围。

配方

在基于市售丙烯酸树脂的水性地坪护理涂料参考配方中

图1 ❖ 理想的地坪护理涂层应用。连续层具有较好的流动和流平性能, 从而使外观光滑、均匀且具有较好的光泽度。



评估每种表面活性剂，将其与常用于地坪护理涂料的市售含氟表面活性剂（参考样）进行比较，活性成分添加量为0.01%重量（表2）。

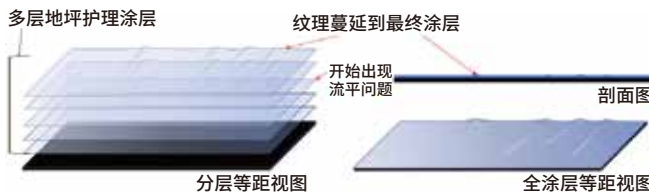
表面活性剂的初步筛选和基准测定

使用动态表面张力 (DST) 进行基准测试, 以比较含 0.01% 氟表面活性剂的参考配方与候选表面活性剂在 0.01%、0.10% 和 0.50% 三种浓度水平下的性能, 确定性能空间。

基于性能水平优化的最佳候选产品的VCT应用评估

那些表现出与含氟表面活性剂参考样品相同或具更好性能的表面活性剂,随后进行了乙烯基复合瓷砖(VCT)的实

图 2 ❖ 不理想的地坪护理涂层应用。初始层具有较好的流动和流平性，后续层受到流动和流平问题的挑战，这些问题会逐层传播，以至影响最终涂层的外观，出现明显纹理，且影响光泽度。



实验室应用试验: Armstrong® Standard Excelon® Imperial Texture 51910021 C132B。在这里, 应用程序包括用粗纱布连续涂抹五层, 使每层干燥至可触摸 (通常为30分钟, 具体取决于湿度和温度条件), 随后对VCT应用进行了视觉评估和排序。然后, 针对表面活性剂浓度与流动和流平性能的关系, 对排名靠前的配方进行进一步优化。

其他因素

此外,从不同方面/因素对性能最佳的表面活性剂配方进行了测试:

- 替代应用方法：使用刮板或纤维拖板，这更能代表真市售地坪应用。

结果

初始动态表面张力筛选

DST不仅提供了有用的静态表面张力的测量方法,而且还提供了在更动态情况下溶液表面张力稳定性的测量。随着气泡频率的增加和溶液湍流变得更急,表面张力将趋于上升。每种表面活性剂在给定浓度下都将产生特有的DST曲线,这一前提为比较不同表面活性剂抑制涂层溶液中表面张力的能力,以及每种表面活性剂所提供的表面张力的稳定性提供了良好的基础。图3显示了0.01%含氟表面活性剂与

表 1 ◆ 被筛选的替代表面活性剂。

纹理蔓延到最终涂层	纹理蔓延到最终涂层	纹理蔓延到最终涂层
烷氧基化物		低泡;极好地降低动态表面张力
改性烷氧基酯	专有成分	消泡、润湿、流平剂
超支化聚合物1		消泡、润湿、流平剂;更高的疏水性
超支化聚合物2		消泡、润湿、流平剂
改性有机硅1(无滑爽) Hydroplat WE 3225	专有成分	消泡、润湿剂、兼容性好、无滑爽性
改性有机硅2(滑爽)		优异的润湿、流动、流平性,低表面能(滑爽、防划痕)
Gemini表面活性剂		消泡、润湿、流平剂
磺基琥珀酸酯		高效润湿剂,极好地降低动态表面张力
磺基琥珀酸酯/超支化聚合物混合物		极好地降低动态表面张力和消泡
磺基琥珀酸酯/改性烷氧基酯混合物	专有成分	极好地降低动态表面张力和消泡

0.01%候选表面活性剂的比较情况。

与含氟表面活性剂进行比较时，表面活性剂基于其DST结果，根据以下标准进行评级：

- 1. 相等或更低的静态表面张力。
- 2. 在动态条件下，具有相同或更好的表面张力稳定性。

根据浓度水平的不同，各种候选表面活性剂都符合这些标准。表3总结了这项研究的结果。

如上所述，磺基琥珀酸酯、改性的有机硅（无滑爽）

Hydropalat WE 3225和磺基琥珀酸酯/改性的烷氧基混合物在表面张力抑制和动态稳定性方面是最通用的（“性能最佳”）。

乙烯基复合瓷砖应用试验及表面活性剂用量优化

如下图4所示，照片记录了选定表面活性剂的涂层应用。从早期实验应用中选择涂料展示了视觉排名情况(1=最佳；12=最差)，包括用于比较的含有氟表面活性剂的涂层配方和

表 2 ❖ 耐用、高光泽地坪漆。

耐久高光泽地坪涂料	
材料	数量
在搅拌时加入以下材料	
去离子水	32.29
表面活性剂溶液（1%活性成分）	6.61
亲水共溶剂	5.89
酯增塑剂	1.43
磷酸盐增塑剂	2.62
丙烯酸乳液	45.43
PE蜡乳液	5.62
消泡剂	0.01
合计	100.00
活性成分WA (%)	0.07

表 3 ❖ DST性能基准总结。

表面活性剂类型	满足表面张力标准的添加量水平
烷氧基化物	高
磺基琥珀酸酯	低，中，高
超支化聚合物1	低
超支化聚合物2	低
改性烷氧基酯	中，高
改性有机硅1（无滑爽） Hydroplat WE 3225	低，中，高
磺基琥珀酸酯/ 超支化聚合物混合物	中，高
磺基琥珀酸酯/ 改性烷氧基酯混合物	低，中，高
改性有机硅2（滑爽）	中

图 3 ❖ 候选表面活性剂浓度为0.01%时的DST基准测量结果。

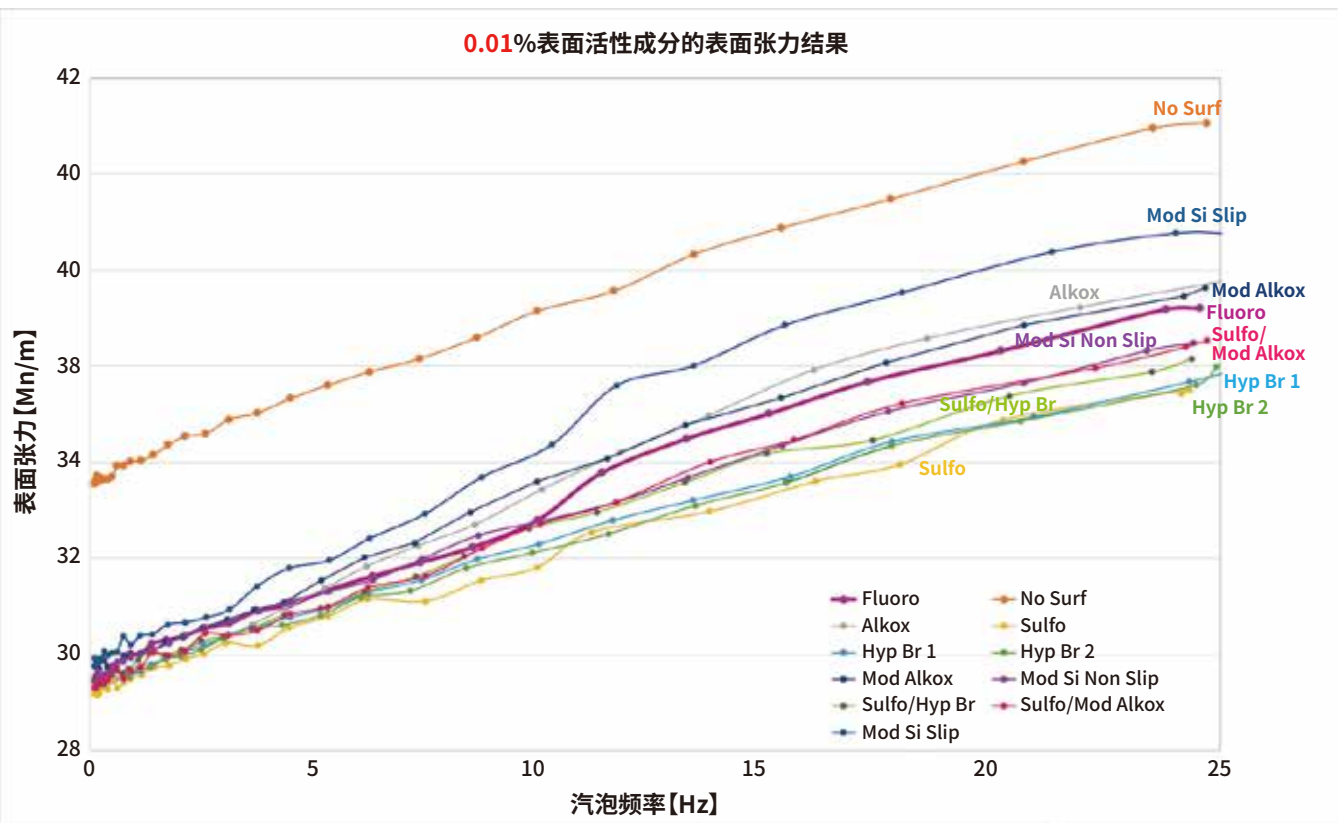
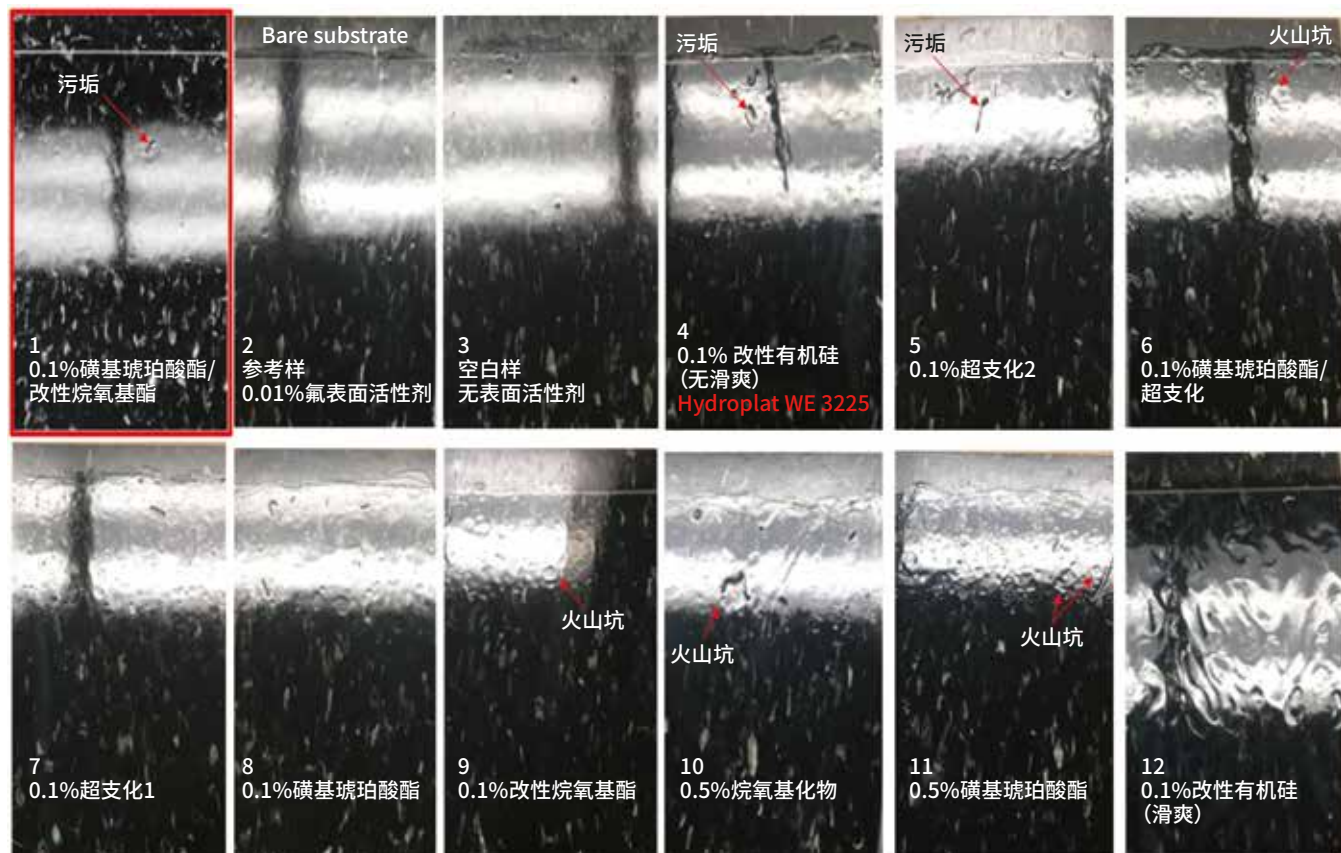


图 4 ❖ 在VCT基材上涂覆五层地坪护理涂层的示例。

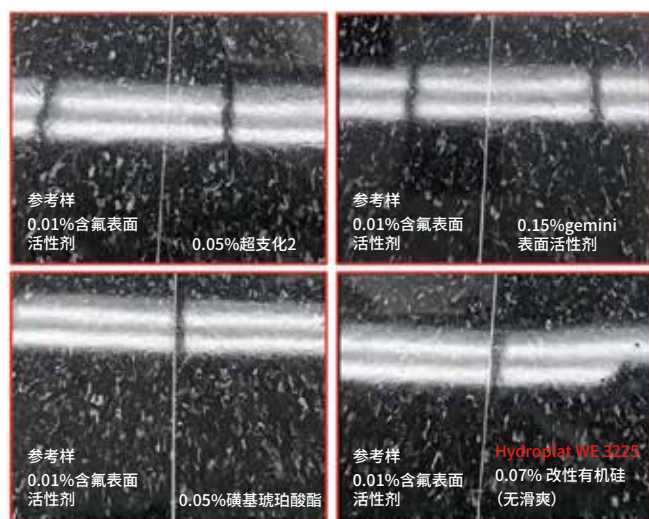


不含表面活性剂的空白配方。在这里，含有0.1%磺基琥珀酸酯和改性烷氧基表面活性剂混合物的配方提供了最佳的整体涂层性能，接近含氟表面活性剂参考样的外观。每个涂层的评级标准包括：流平性(光滑的漆膜外观)、缩孔的存在和非常规的流动形成，请注意，在一些照片中看到的痕迹有些实际上是粗棉布上的纤维残留物，这是在涂层涂覆过程中留下的，这些都未纳入视觉评估中。此外，为了使评估结果规范化，减少个体偏见的影响，视觉评估由多人共同完成。

通过浓度对DST确定的最佳候选表面活性剂进行优化，以获得最佳的流动和流平性能。此外，还对一种新型表面活性剂——gemini表面活性剂进行了评估。在这个过程中，选择了四种相对于含氟表面活性剂参考样具有最佳综合性能的最佳候选替代品，这些表面活性剂及其浓度的照片如图5所示。

请注意，在每张照片中，VCT样板的一半涂覆了含氟表面活性剂配方(左侧)，另一半用了候选表面活性剂配方(右侧)。这样可以很容易地将候选材料与参考样进行比较，同时消除了基材样板、施涂时间、涂层固化时间等实验变量的差异。这里使用的是Armstrong® Imperial Texture 51910021 C132B VCT。对于最佳候选表面活性剂，在20°和60°的光泽度测量结果与含氟表面活性剂参考样品相似，如图6所示。

图 5 ❖ 最佳表面活性剂候选替代品。



其他因素

• • • • •

图7显示了使用刮板或纤维拖板涂抹不同表面活性剂地坪护理涂料的结果，这更具有市售应用的代表性。这里使用的是Armstrong Standard Excelon Imperial Texture 51910021

C132B VCT。值得注意的是，一些候选材料在涂层上留下的纺织物比其在使用粗纱布时显示的要多，最值得注意的是0.1%磺基琥珀酸酯/改性烷氧基混合物，在涂层中有明显的漩涡图案，0.07%超支化表面活性剂2也表现出一定程度的这

图 6 最佳候选表面活性剂的光泽度测量——地坪护理涂层在VCT上的应用。

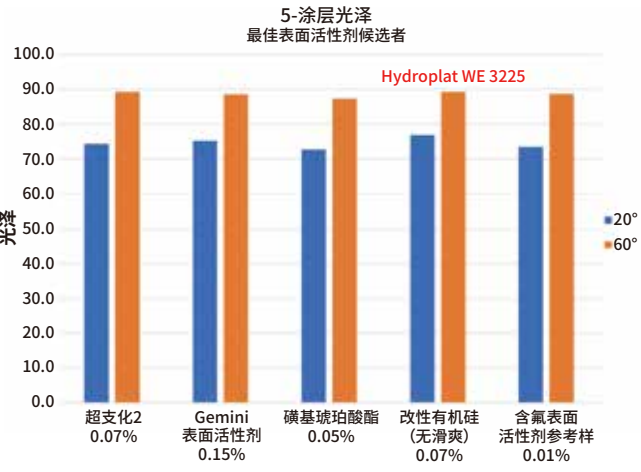
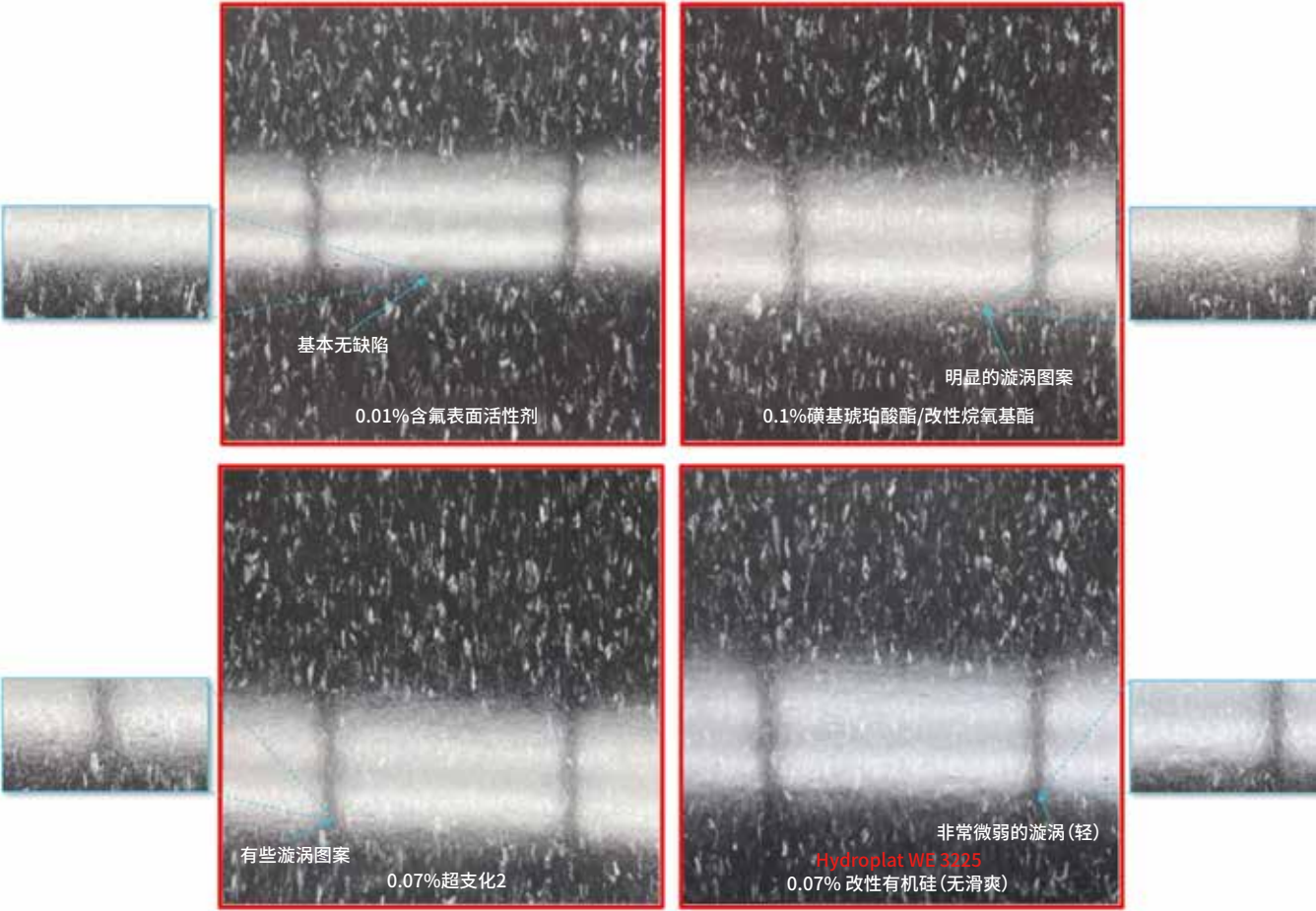


图 7 最佳候选表面活性剂使用刮板，在地坪上的应用。



种现象。0.07%改性的有机硅(无滑爽)Hydropalat WE 3225表面活性剂在所选候选表面活性剂中具有最光滑的外观，其性能最接近含氟表面活性剂参考样，后者具有最佳的整体外观。

由此可见，从粗纱布(实验室)到刮板(现实世界)的应用，涂层性能可能会有所不同。注意到这一差异，建议始终通过刮涂法试用候选配方，作为对配方性能的最终测试。

总结

在地坪护理涂料中替代含氟表面活性剂已被证明非常具有挑战性。测试的表面活性剂中，有几类显示出较好的前景，其性能接近含氟表面活性剂在五层地坪护理涂层中的应用。特别值得一提的是无滑爽性的改性有机硅表面活性剂Hydropalat WE 3225产品，被证明在所测试的替代化学物质中，具有最佳的涂层外观(流动和流平性)。

虽然这项研究与水性地坪护理涂料有关，但它很可能也可用于木器和工业涂料应用。本研究结果证明了取代含氟表面活性剂的可能性，随着人们对含氟表面活性剂关注的不断增加，本研究对涂料的未来发展有着特殊的意义。

界面和混合聚合物含量如何影响乳胶颗粒的最终形态？

作者 Emulsion Polymers Consulting and Education

您

知道吗？在结构（有时称为核-壳）乳胶颗粒中的界面和混合聚合物含量是在乳胶颗粒的第二阶段聚合过程中自然产生的，因为发生了相分离和后期成熟，从而形成颗粒的最终形态。

根据聚合过程中的反应动力学和聚合物链扩散条件，我们知道这种混合聚合物的数量在不同条件下可能非常不同。因此，许多时候，颗粒会包含三种物质相；两个纯（嗯，并不总是那么纯）聚合物相和一个混合的或界面的相。每种都具有一定的体积（质量），并且这些体积可以很容易地在差示扫描量热法（DSC）中测量出来。请注意，即使在样品化学染色的情况下，在TEM图像中也不能有效地看到界面聚合物。

差示扫描量热法是一种众所周知且广泛使用的测量聚合物玻璃化转变温度（T_{gs}）的技术，当然，它也用于测量聚烯烃等的结晶度，此外，DSC热信号对具有不同T_{gs}的聚合物混合物也很敏感。注意，玻璃化转变不是一级热力学变化（挥发和冷冻也是如此——在固定温度下的焓变），聚合物的热分析结果表明，随着温度在转变区域的升高会导致热容的显著变化。因此，DSC产生一个信号，当分化时，会出现一个过渡的“峰值”。根据常规实践，峰值信号中的最大值被取为T_g值。

当我们分析干燥的复合乳胶颗粒样品时，我们应该会看到上面段落中提到的曲线的三个部分。虽然两个纯相（如果存在）的信号应处于或接近其预期T_{gs}，但界面材料的信号将出现在这些纯相T_{gs}之间的温度范围内，如下图1中的红色和黑色曲线所示。如果复合样品不包含纯的第一阶段或第二阶

段聚合物相，DSC信号将分布在纯相T_{gs}之间的温度范围内，如在蓝色和粉红色曲线所示。

实验的复合乳液样品（丙烯酸/苯乙烯-共聚-AA）如图2所示，其中，在未退火状态下观察到高度混合的聚合物状态，并且DSC显示在更高温度下退火样品产生更多的相分离状态。还可以通过比较原始条件和完全退火条件的信号来量化混合聚合物的量。

这些主题在我们的几个STEP' n研讨会上进行了详细讨论，特别是乳胶表征（STEP 2）和核壳形态控制（STEP 3）。关于这些主题的科学文献可以在我们的J. Polym. Sci.: Part B: Polym. Phys., 43, 2790-2806 (2005), J. Polym. Sci., Part B: Polym. Phys., 49, 1583-1589 (2011) 和 Thermochimica Acta, 568, 20-30 (2013) 的论文中找到。

一如既往，欢迎您通过我们的网站www.epced.com与我们联系，并提出您的宝贵意见和问题。

“您知道吗？”系列是乳液聚合物咨询与教育公司（EPCEd）的一份双月报告，旨在提出一些对乳液聚合物领域的工作人员很重要的主题和问题，并对这些问题给出简短回答，以教育读者，并引发评论和进一步的讨论。有些读者已经知道答案并对主题比较熟悉，而另一些读者，尤其是那些新进入该领域的读者，将从这些答案和讨论中受益，经验丰富的从业者也可能在讨论中发现新的见解。《PCI》杂志与EPCEd合作，与我们的读者分享全年的“您知道吗？”主题报告。

图1 ❖ 纯聚合物和混合聚合物的理想DSC曲线。

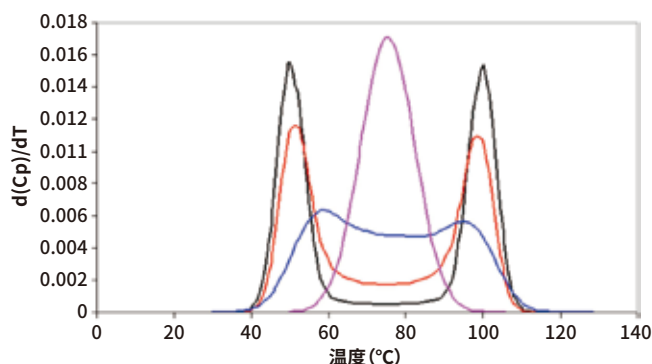
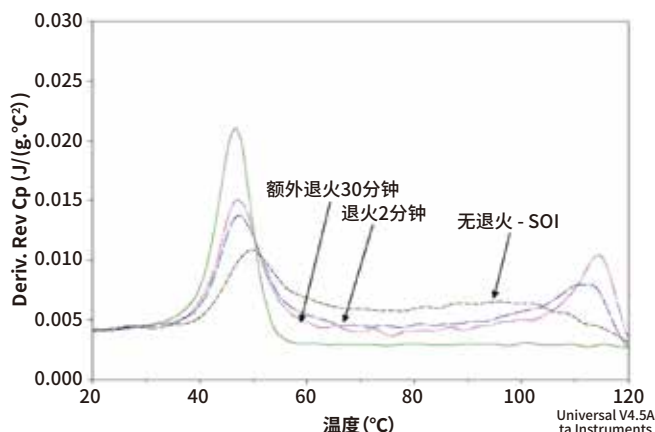


图2 ❖ 热退火实验用聚合物复合材料的DSC曲线。



用石墨 改变反应型涂料市场

作者 **David Stuart**, Research Scientist, NeoGraf Solutions公司

反 应型涂料市场已经成为社会不可分割的一部分，化学家、工程师和产品设计人员皆已注意到消费者对优质产品性能的需求，并期望产品具有增值功能，以确保其安全。

图1 ❖ 胶合板上的质感防火涂层。



防火涂层提供了更多的防火保护，并对其所覆盖的基材进行保护。NeoGraf Solutions的GrafGuard®可膨胀石墨作为一种可靠、高性能的膨胀材料用于阻燃方面已有近50年的历史。

灭火涂料种类繁多，因应用而异，从钢结构支撑构件，到工程木梁、聚合物供水管道，再到天花板瓷砖；需要保护的基材也因应用而异。因此，反应型涂层需要与许多聚合物涂层体系相容（图1）。

这些涂层的使用是为了最大限度地延长受影响人员在火灾路径上的安全撤离时间，同时遵守地理区域的所有规定和要求，反应型涂层还可以减少由于火灾和烟雾损坏而造成的财产损失。

反应型涂层通常是一种有特定功能的复合材料，并由于其协同作用而提供改进的功能，可膨胀石墨薄片可用于多层复合材料，也可以简单地作为防火保护层中的反应物质（图2）。

这种材料的多功能性通过其掺入到的各种聚合物涂层体系得到了证实，几乎所有现有的主要涂料解决方案都使用了这种石墨基膨胀型涂料，包括环氧树脂、乳液、硅酮、硅氧烷、沥青混合物、聚氨酯和许多其他杂化结构。

可膨胀石墨的特性

开始温度是指石墨材料开始以不可逆形式膨胀的温度。



在选择合适等级的材料用于应用时，必须考虑工艺的所有方面，包括涂层的固化或固化后的情况，以防止石墨薄片在工艺过程中膨胀。根据材料的等级，开始温度可控制在160°C至280°C左右。使用带有纯样品的热机械分析仪测量设定温度，

图 2 ❖ 暴露于丙烷火焰之前和之后，钢基材上含有GrafGuard可膨胀石墨的反应性环氧涂层的照片。



这种设定温度在聚合物基材中是有差异的，因为如果聚合物不够柔软以允许材料膨胀，则周围聚合物的压力可能会减缓或延迟薄片的膨胀。在高玻璃化转变温度的环氧树脂的情况下，柔性石墨产品可能会积聚压力，直到周围温度达到环氧树脂的玻璃化转变温度，然后薄片将膨胀形成炭层。

GrafGuard等级的膨胀体积是所形成炭层的高度和密度的主要区别因素，典型的膨胀体积因等级而异，但在200°C至1000°C的不同膨胀温度下具有较好特性。需要注意的是，更大的膨胀并非总是更好的。虽然较大的膨胀体积决定了较高的炭量，但炭的密度可能非常低，如果表面有高速风，炭可能会被吹走。图3描述了许多材料等级的典型膨胀体积。

片状尺寸是可膨胀石墨的另一个指定特征。一般来说，薄片越大，预期膨胀越大。薄片尺寸是制作涂层时需要考虑的一个重要特征，因为薄片可能是可见的，并能改变涂层的纹理。

施工技术也会通过使薄片与基材对齐来影响涂层的纹理，从而获得尽可能薄的涂层。涂层的施工方法也有助于材

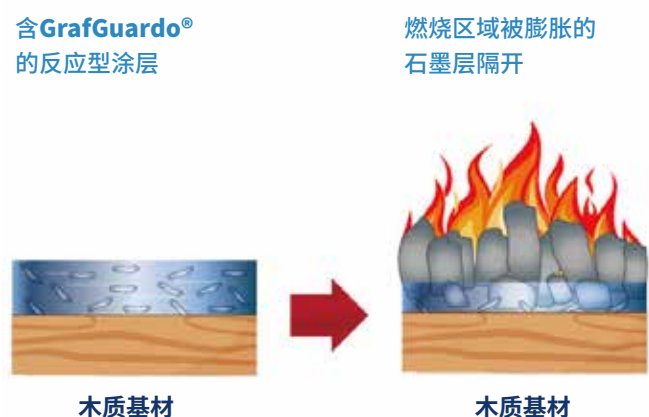
图 3 ❖ 相同温度下，不同等级的GrafGuard材料在标称压力下的封闭圆柱体中膨胀。



图4 ❖ GrafGuard反应型防火涂料起作用的阶段简化图。



图5 ❖ 当被火激活时，将聚合物燃料与火分离的反应性涂层的炭层形成示意图。



料等级的决定，如果涂层是通过辊涂来施工的，则颗粒大小可能没有影响，但如果涂层是喷涂，则材料的颗粒大小是需要观察的关键参数。颗粒必须足够小，以适应最终的喷涂喷嘴，以及系统内的任何过滤器。产品等级的颗粒尺寸是已知的，可以与所用设备的孔口尺寸进行比较。

薄片的表面处理是为了使薄片在聚合物体系中更易混溶。根据体系的不同，材料表面上的酸性活性位点可能允许离子悬浮在薄片上，而相同的基团可能导致聚合物聚集在薄片周围，从而导致体系的不均匀。薄片通常被中和至pH值约为7，但可以根据涂层体系的灵敏度和特性改变pH值，使其降低或升高。

可膨胀石墨的工作原理

暴露于高温下时，柔性石墨材料膨胀并形成石墨炭，该石墨炭比由典型的化学膨胀材料形成的其他碳炭更耐火。炭层是一种保护层，可以有效地保护“燃料”免受火灾的影响。石墨不燃的特质也减少了基材中可燃物质的总量。可膨胀石墨不含卤化添加剂，生产过程中不含铅或铬等危险重金属，而这些重金属可能存在于其他可膨胀石墨薄片。

通过专有的工艺技术，GrafGuard材料是通过在石墨薄

片层之间放置一种中间剂来制造的。当暴露在低至160°C的高温下时，中间剂分解为气体，使石墨片在“Z”方向上强行膨胀，将石墨层平面分开，从而形成高效的炭层。由此产生的炭保护反应性涂层基材将免受火灾的影响，并最大限度地减少保护基材的聚合物涂层燃烧所产生的烟雾。

典型的防火反应型涂层可以由单一组分组成，或者该涂层为了更有效，可以同时使用多种不同的阻燃材料。涂层可以具有多个不同活性基团的层，或者其中几种不同的反应材料协同作用，结合成一个较厚的均质层。研究人员已观察到可膨胀石墨与金属氢氧化物、微膨胀材料、有机磷酸酯和炭促进剂相结合的协同作用。微膨胀材料是一种利用发泡剂和碳供体膨胀以产生焦层的材料，如多磷酸铵、多磷酸三聚氰胺、红磷和硼酸锌等。将可膨胀石墨产品与微膨胀材料协同使用将使配方制定者能够大大减少或去除发泡剂和碳供体。图4中的示意图简单描述了反应型涂层对火灾或辐射热源刺激起作用的几个阶段。

可膨胀石墨的有效利用

一般情况下，建议含石墨材料层的厚度不小于200 μm。这是因为石墨薄片的标称厚度约为35 μm，为了达到最有效效果，需要在形成的石墨炭层中加入多个薄片。这将允许膨胀石墨在炭层形成时交织在一起，并产生屏障效应，使热量远离体系的其余部分和被保护的基材。图5描述了含有可膨胀石墨的反应涂层所形成的炭层。

当膨胀石墨从表面升华时，材料分散在整个涂层中时的分层效应允许炭层自我修复。随着热量深入涂层，被加热到设定温度的材料会膨胀，使炭致密，并继续保护基材。

可膨胀石墨的应用范围不仅限于涂料，它还以片材和成型泡沫的形式掺入到聚氨酯、乳液（天然和合成）、三元乙丙橡胶、聚苯乙烯和高抗冲聚苯乙烯中。

除了薄膜涂料外，可膨胀石墨还可用于发泡涂料、绝缘泡沫、包装泡沫、胶粘材料、沥青屋顶和密封产品、环氧树脂粘合剂、聚丙烯、聚乙烯（低、中和高密度）、硅酮、硅氧烷、热塑性聚氨酯和聚氯乙烯等应用。更高开始温度的GrafGuard材料现在被纳入热塑性注塑件和热成型面板中，该产品也可以直接掺入到一些建筑材料中，如定向刨花板、刨花板、片状岩板 and 水泥板。

NeoGraf Solutions公司在美国俄亥俄州莱克伍德市生产石墨和石墨产品，已有140多年的历史。如今，该公司的高性能产品被用于各种行业的各种应用。NeoGraf专业开发和生产用于最新消费电子设备、建筑和建材材料、交通运输以及密封和衬垫的高质量天然和合成石墨片和石墨粉。欲了解更多信息，请访问www.neograf.com或发送电子邮件至dstuart@neograf.com。

提高卷材涂层耐腐蚀性和柔韧性的PVF技术

作者 Yiyuan (Ben) Yin, 首席研究员; Michael Demko, 全球技术总监, 杜邦公司

聚

氟乙烯 (PVF) 是一种高度稳定和耐用的聚合物, 用于要求最高的化学、老化和水解稳定性的几种苛刻应用。PVF最初由杜邦公司以Tedlar®的商品名经营, 已经在各种应用中使用了60多年, 这些应用通常是在最恶劣的环境中, 因而需要最高级别的表面保护。Tedlar® PVF可以配制成薄膜和涂层, PVF薄膜最重要的应用之一是在建筑和建材领域, 当它

图1 ❖ 左图: 化工厂内部屋顶使用7年的PVDF薄膜 (图中右侧) 和使用不到两年的PVDF涂层 (图中左侧); 右图: PVF层压持续40年, 外观没有变化 (图像底部), 而非PVF在所有弯曲区域腐蚀20年 (图像中间)。



被层压到建筑外部和内部的材料表面时, 它提供持久的美观性和阻隔性能 (图1)。即使大量暴露在紫外线、雨水、风、湿度、涂鸦、化学品、清洁剂和消毒剂、鸟粪、污染和各种其他环境压力因素下, 该漆膜也能使用户确保表面在几十年内保持其美观性。同类中耐久性最好的材料是聚氟乙烯树脂, 它是一种在主链中有单个重复氟单元的含氟聚合物。这种单碳-氟键加强了整个聚合物的化学键, 使其非常稳定, 并能抵抗各种化学和能量压力源的攻击。该聚合物树脂不吸收紫外线, 不与酸和碱反应, 在室温下不溶于任何已知溶剂。它是一种耐用的基质, 能将颜料保持在稳定的结构中, 赋予表面持久的颜色和外观, 且随着时间的推移, 不易变化。它还具有天然的柔韧性, 能够承受各种热成型和冷成型操作以及其他机械应力, 而不会开裂或破裂, 以至于暴露下面的基材。

由PVF制成的涂层以更通用的形式带来了与薄膜相同的好处, 可以根据特定的建筑设计需求进行定制。就像在薄膜中一样, 耐用的PVF聚合物是颜料和其他特殊成分的基质, 这些成分能够满足广泛的颜色和光泽美学需求, 以及各种定制功能, 如金属外观或不同的表面纹理等。PVF涂层特别适用于卷材或挤压涂层, 因为金属表面适用于相对较高的温度, 可以将PVF完全成膜为致密、耐用的漆膜。

PVF涂层的独特之处在于, 它们同时提供优异的耐化学性、柔韧性、水解性和UV稳定性, 这是目前任何卷材和挤出涂层树脂 (如PVDF、SMP、FEVE、PE或PU) 都无法实现的。氟化主链 (图2) 提供了与优质PVDF涂层类似的耐候性

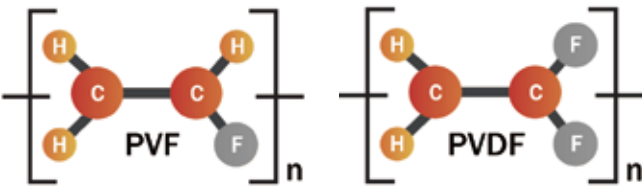
和UV稳定性，但介电性能和结晶度的差异意味着它比任何其他涂层材料都更耐酸、碱和溶剂，且纯聚合物可以很容易地伸长，使其更具柔韧性，而不会开裂或断裂。

耐化学性测试可用于证明PVF涂层的极端耐久性及其对基材的卓越保护力。将PVF涂层样板浸入强酸、强碱、氧化剂和消毒剂中，用来加快其在真实恶劣环境中的降解速度，如暴露在酸雨、化工厂或医院内部等。寿命数据（表1）显示，与现有的优质PVDF涂层样板相比，PVF涂层样板的耐化学性更好（图3）。

半结晶分子结构的简单性质使PVF涂层即使在100%纯度的情况下也具有柔韧性，不需要添加剂或增塑剂来使PVF成形。PVF涂层在涂施后可以弯曲，甚至能弯曲到非常苛刻的“0T”曲率半径，而不会使饰面损坏或开裂（图4）。这对于使涂层在成型样板上仍能保持其阻隔性能和极端的耐化学和环境性能非常重要。然而，PVDF通常必须与丙烯酸或其他添加剂混合以获得所需的柔韧性，稀释含氟聚合物树脂通常以降低其环境表现为代价。

讨论涂层技术还需要对影响该市场的监管法规进行审查，许多州、国家和国际机构已经并正在继续为全氟烷基和多氟烷基物质（PFAS）制定法规。由于大量化学物质可能在任何新立法的范围内，因此了解PFAS是如何被监管的很重要。聚氟乙烯只含有一个连接在聚合物碳主链上的氟分子，不含任何完全氟化的甲基或亚甲基碳原子。因此，聚氟乙烯不符合美国几个州、经合组织、欧洲化学品管理局（ECHA）和美国环保局公布的PFAS的化学结构定义。此外，PVF的制造过程中不使用PFAS，事实上，ECHA在PFAS的限制提案和密歇根大学格雷厄姆可持续发展研究所中明确指出，聚氟乙烯是其他PFAS聚合物的可行替代品，可用于各种行业，包括油漆和涂料市场。

图2 ❖ PVF的分子结构（左图）和PVDF的分子结构（右图）。



虽然耐化学性和柔韧性是PVF涂层的主要优点，但在耐候性和抗紫外线性方面也没有损害。就像PVDF和其他含氟聚合物树脂一样，碳-氟键的高电负性稳定了聚合物链，使其能够承受阳光赋予它的光子能量。虽然PVF对太阳光谱中的紫外线是透明的，但可以在PVF涂层中加入颜料和添加剂，以安全地反射或吸收和消散紫外线能量，并保护底层材料免受紫外线损伤。

由PVF制成的涂料的配方和施工方式与PVDF涂料类似。PVF树脂是涂料配方中的关键成分，约占涂料混合物重量的25%，各种颜料通常占涂料配方的15%（重量），用于为PVF涂料添加颜色和视觉特点。颜料和添加剂的正确选择对涂层的耐久性至关重要，包括对基材的附着力以及对颜色和光泽度的保持。与无机颜料相比，有机颜料使PVF涂层具有更鲜艳的颜色，但在紫外线照射下，它们可能不像无机颜料那样稳定，无机颜料通常提供最高水平的稳定性。溶剂通常占配方重量的55%左右，并用作为将涂层固体输送到基材的载体，使其能够在基材上形成薄、均匀和平整的湿膜。溶剂的选择对PVF涂层至关重要，因为PVF树脂在室温下不溶于任何已知的溶剂，并且只能在某些溶剂中成膜形成均匀的涂层，碳酸丙烯酯是PVF涂料最常用的溶剂。使用少量添加剂，用于均匀分散、调节流动性和光滑性，并增强涂层的附着力，以及颜色、光泽和其他性能特征。

PVF涂层可以通过卷材涂层或喷涂的方式应用于金属表面，在卷材涂料方面，使用辊涂工艺将液体分散体从卷材上

图3 ❖ PVF涂层在10% HCl中浸泡200小时，PVDF涂层在10% HCl中浸泡24小时分层

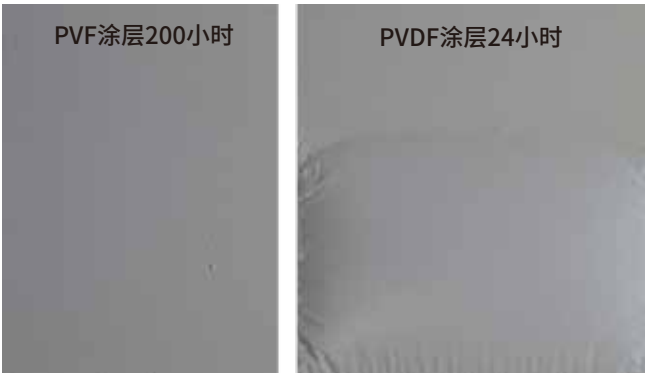
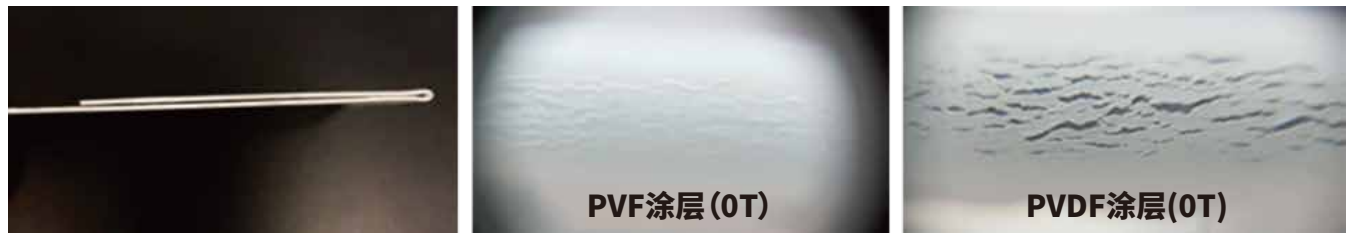


表1 ❖ PVF和PVDF涂层在各种苛刻化学品中的使用寿命。

	酸				基底		氧化剂/杀菌剂		
	10% HCl	10% H ₂ SO ₄	10% H ₃ PO ₄	10% 醋酸	10% NaOH	10% NH ₄ OH	10% NaClO	10% H ₂ O ₂	5% Virkon
PVF 白色	500h	>1000h	>1000h	700h	>1000h	>1000h	>1000h	400h	>1000h
PVDF 白色	24h	48h	700h	400h	48h	800h	1000h	300h	1000h

图 4 ❖ T形弯曲测试下的金属弯曲0T (左), PVF涂层在0T时高倍成像未显示裂纹 (中), PVDF涂层在0T时显示裂纹 (右)。



涂到扁平金属片上,并在约250°C (480°F) 的峰值金属温度下固化和干燥。在喷涂中,将液体分散体喷涂在三维零件上,并在大约相同的金属温度下固化。在这两种方法中,涂层工艺通常包括金属表面的清洁和化学预处理,再涂施底漆以赋予附着力和额外的耐腐蚀性,最后涂覆PVF面漆。

成品PVF涂料目前正在世界各地的许多不同项目和应用中被使用。例如,位于上海临港的世界顶尖科学家论坛新址,来自世界各地获得诺贝尔和平奖或沃尔夫奖的科学家们将被邀请参加在这座大楼举行的年度会议。Tedlar® PVF涂层用于建筑物飞檐和入口的铝材上,选择PVF涂层是因为该地区靠近大海,须确保耐盐雾腐蚀。PVF涂层的防止灰尘堆积和抗紫外线性能也意味着建筑在阳光下几十年不会褪色,而且在其使用寿命内看起来依旧干净如新。

另一个引人注目的PVF涂层项目是上海体育场的翻新工程。这是中国第三大体育场,在2008年夏季奥运会期间举办

了许多重要赛事,包括足球比赛等。该体育场最初建于1997年,但在举办FIFA世界杯之前于2021年进行了改造。选择Tedlar® PVF涂层是为了保护新型铝墙板和保护层,因为它具有耐用性和清洁性。铝蜂窝板有很强的抗紫外线损伤能力,涂料的防灰尘堆积特性确保其可以在未来几年保持洁净。

第三个案例是在中山市用PVF涂料保护的铝幕墙,它安装在市中心的一栋大型办公楼上。这种结构不仅能抵御室外因素,如褪色,还能很容易地清除涂鸦、污垢,防止烟雾积聚或其他城市破坏因素带来的影响。

如这些案例所示,PVF涂层已被用于商业和公共场所,但也用于需防腐的工业设施。这些涂层通常具有较长的耐用性,长达50年。该涂层技术在PVF薄膜的悠久历史中经过了考验,为用户提供了值得信赖的PVF性能,包括保色性和应用的柔韧性等。PVF涂料库存充足,为卷材涂料行业提供了真正的创新解决方案。❖

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

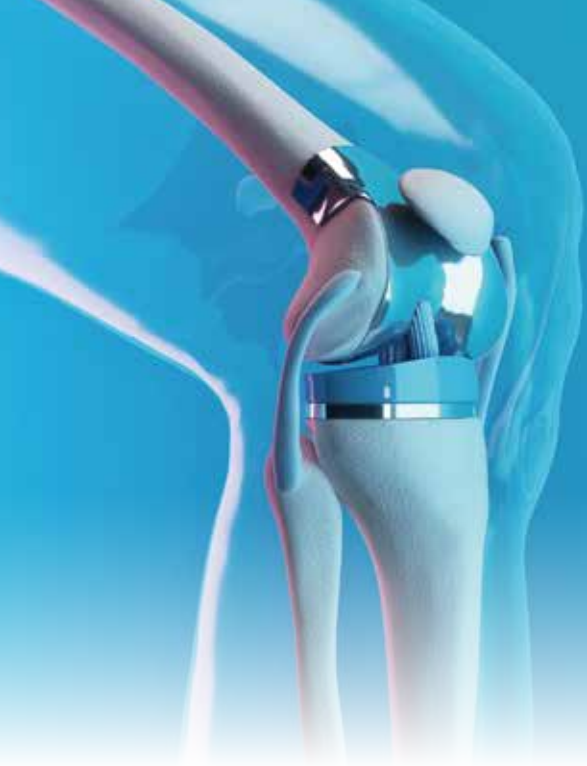
上线啦!



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。





医疗器械涂层

作者 **Nitin Chitmalwar**, Content Team, Roots Analysis机构

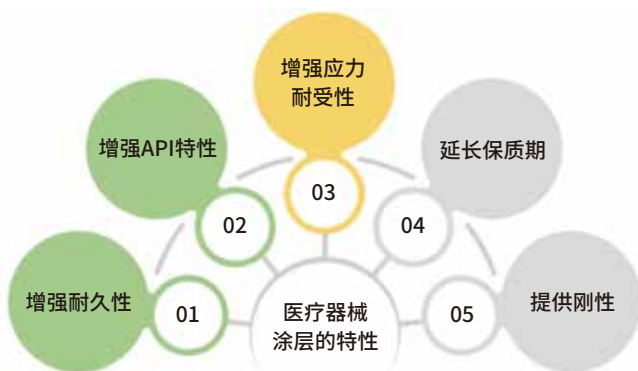
过去的50年里，医疗器械行业取得了一些显著的发展，包括人工智能（AI）和机器学习等先进工具和技术的结合，这些工具和技术支持了数字健康领域的进步，并加速了如医疗植入物、手术器械和假肢等生物医学设备的使用。事实上，每年都有数百万人接受手术和植入手术，一些最常见的植入设备包括心律转复除颤器、人工髋关节和膝关节、隐形眼镜和心脏起搏器等。值得注意的是，固定装置和人工关节约占所有医疗装置的44%。

然而，尽管在医疗器械的设计和植入方面取得了重大进展，但该领域仍存在一些挑战。由于植入装置和手术工具的植入性质，患者，尤其是免疫功能低下的患者，感染医疗卫生相关感染（HAIs）的风险很高。其他挑战还包括植体排斥反应、骨整合、降解和磨损，以及假体整合的隐忧等。因此，近年来，将医疗器械涂层作为应对这些挑战的一种方法，在该领域出现了激增，例如生物医学植入物涂层，这些涂层被用于增强植入物和人体之间的生物相互作用，以减轻关节磨损，并结合几种材料的特性来提高装置性能，降低与侵入性医疗设备相关的风险。医疗器械涂层也有助于润滑并具有防污性能，同时增强了器械表面的耐久性。

医疗器械涂层

生产有效、功能齐全、价格合理，再加上卫生和生物相容性的要求，这些被视为医疗器械开发商面临的持续挑战。为了缓解这些挑战，开发人员已开始使用各种类型的材料，如塑料、钛、硅树脂或磷灰石，为生物医学器械提供表面涂层。值得注意的是，这些涂层可以根据预期应用改变表面的理化性质和功能。为了适应新型医疗设备的多功能性，该领

图1 医疗器械涂层的优点。



域正在生产具有令人难以置信的专业设计特征的更广泛的涂层材料。事实上，有时同一设备需要多种涂层，因为每个涂层都具有其独特的优势（图1）。

医疗器械涂层的类型

不同的涂层材料已被用于提高医疗设备的生物相容性，这可以归因于每种类型的涂层都为医疗设备提供了特定的属性（图2）。一些常见的涂层类型（基于不同的应用）包括润滑涂层、抗菌涂层和亲水聚合物基涂层。

- **润滑涂层：**医疗器械放入生物孔或体内时，将需要更多帮助，此时便需要使用润滑涂层。这种涂层可以通过减少静摩擦和动摩擦来促进两个分离表面的相互作用。

- **抗菌涂层：**多年来，提供抗菌或抗微生物性能的表面涂层的使用有所增加。除了预防HAIs，抗菌涂层还可以释放药物，如抗生素、抗菌肽和银（在暴露于大肠杆菌和葡萄球菌等细菌物种的情况下）。

- **亲水涂层：**亲水涂层对于如导管和导丝等外科器械至关重要，这些器械在不断被生理流体和组织包围的情况下工作，并且在插入体内时需要具有较低的摩擦力以帮助移动。亲水涂层的机械设计遵循低摩擦生物形式，包括使用聚合物接枝到聚合物材料上，该聚合物有助于水的结合，并提供亲水性的表面涂层。

医疗器械涂层的优点和局限性

医疗器械的生物材料的选择取决于几个因素，这些因素可能影响该器械目前和未来的发展潜力，值得注意的是，生物相容性仍然是其中最重要的因素之一。除了这些因素外，最佳器械涂层还有如下几个优点和局限性（图3）。

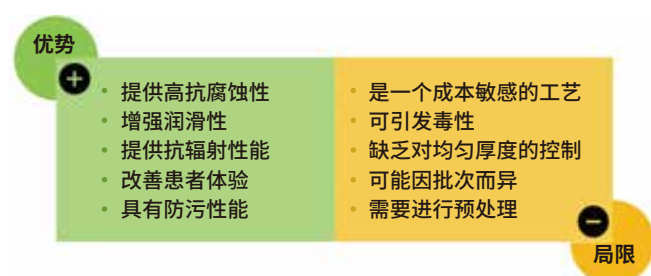
未来展望

医疗卫生行业见证了不同类型医疗设备广泛使用的迅猛增长。然而，近年来，使用这些医疗器械的风险（如

图2 ❖ 医疗器械涂层的特点。



图3 ❖ 医疗器械涂层的优点和局限性。



HAIs、感染、细胞毒性、血栓形成和免疫排斥等）也已浮出水面。为了应对这些挑战，利益相关者越来越重视选择合适的生物材料和医疗器械表面改性的策略。这方面取得的一些最新进展包括防污/抗菌表面的设计和石墨烯涂层的开发，与金属纳米颗粒相比，石墨烯涂层不仅具有增强的抗菌性能，而且具有成本效益。此外，值得一提的是，新技术（如先进的激光加工、机器学习和人工智能）的集成将该领域推向自动化、精密化和更可再生的涂层/表面处理应用，将可以彻底改变生物医学器械行业。鉴于医疗器械使用的增加，加上对专用涂层和创新表面处理的需求，预计该领域将在未来几年迅速发展。✂

醇酸树脂

第一部分

作者 **Mike Praw**，涂料和高性能产品技术服务和开发经理，Indorama Ventures公司：综合氧化物和衍生物部门，德克萨斯州，The Woodlands

在本月的专栏中，我将讨论醇酸树脂，从溶剂型醇酸的历史开始，并在以后的专栏中讨论其他相关主题。有句老话说历史会重演，而醇酸就是一个很好的例子。亚麻籽油和桐油等干油已经使用了几个世纪，数千年前，颜料/油的组合已被用于洞穴图画艺术。当人们发现，若你将酸和醇进行反应，就会得到聚酯时，就出现了重大突破。事实上，醇酸一词便是由醇和酸结合而成的。

传统上，溶剂型醇酸是由脂肪醇与酸酐（如邻苯二甲酸酐）反应制成的。Watson-Smith于1901年发现了用于醇酸的聚酯，它是甘油和邻苯二甲酸酐反应形成的聚酯产物（图1）。

物（图1）。

1920年，Roy Kiente加入天然油对聚酯树脂进行了改性，改善了体系的性能，并使其能够自然干燥。随着时间的推移，其他的反应物被添加进去，以大大提高这种通用树脂的能力和性能。然后，低分子醇酸天然油通过过氧化物中间体氧化不饱和和双键而产生交联。油/聚酯体系中的油量称为油长度，醇酸由此被称为短油度、中油度和长油度。表1讨论了油长度及其特点。

Watson-Smith聚酯反应和聚合物的最终分子量和大小取决于反应物的比例、反应时间和条件以及其他因素。如果分子量过低，它的作用则更像溶剂或增塑剂，而非聚合物。如果过高，它将不溶于溶剂，分子量、酸和醇都会影响溶解度。长油醇酸通常可溶于矿物油，而短油醇酸通常需要更强的溶剂，如芳烃。图2显示了邻苯二甲酸酐和甘油的聚合产物。

人们很快发现，金属有助于催化氧化固化反应，加快固化速度，因此其常被称为催干剂。最初，使用了铅和汞催化剂，但因其不环保已被淘汰，钴、锰和铁等其他传统替代品也面临着被取代以消除重金属污染的压力。对于自干型的醇

图1 ❖ Watson-Smith聚酯反应。

1901年Watson-Smith发现的聚酯反应

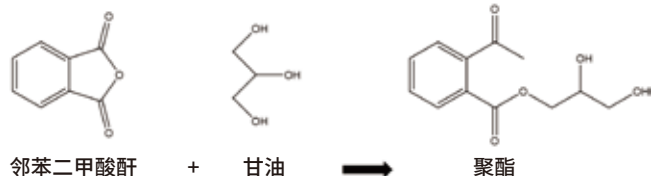


表1 ❖ 油长度。

长油	%油	%邻苯二甲酸酐	所需溶剂	固化类型	典型应用
短油醇酸	32-45	50-37	芳香族	烘烤	喷涂
中油醇酸	45-60	37-30	芳香族或脂肪族	自干或烘烤	喷涂、辊涂或刷涂
长油醇酸	60-85	30-10	脂肪族	自干	辊涂或刷涂

酸树脂，您需要催干剂的组合使用，一种用于固化表面，另一种用于漆膜的完全固化。通常会添加一个平衡催干剂，它有助于加快两种干燥剂的速度，并确保漆膜表面和其余部分的固化是一致的，即平衡的。传统的醇酸催干剂系列包括有机金属钙、锆和辛酸或己酸形式的钴。

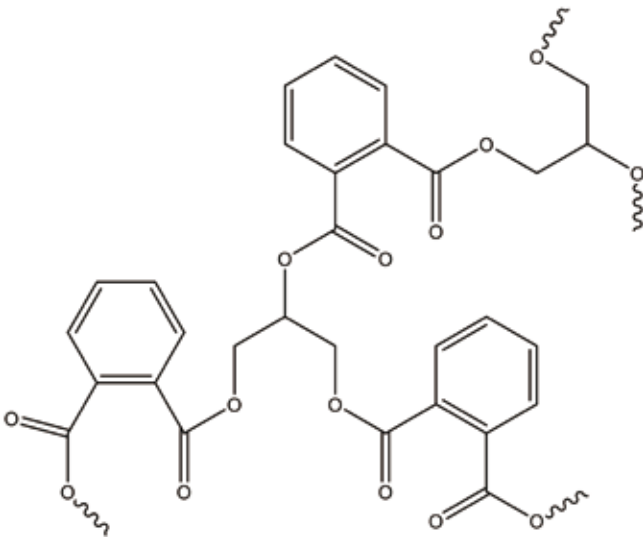
固化平衡至关重要。如果涂层表面干燥过快，溶剂会被困住，导致表面缺陷，如起皱和产生溶剂泡。当表面交联后，涂层体积收缩，会导致表面微皱，从而降低漆膜的光泽度和鲜映性，它在高光泽涂层或当涂膜过厚且不均匀时最为明显。在具有更高颜料添加量的体系中，由于颜料填充的体积，收缩被最小化，这将不再是问题。溶剂泡是指溶剂挥发后在固化表面产生的小孔，随着漆膜的固化，它开始变得坚硬。如果溶剂离开漆膜的压力所产生的力超过了半固态表面层的强度，并且表面层太硬而无法回流，漆膜中便会出现小针孔。接着，便会导致光泽度和鲜映性的下降。如果表面固

化太慢，它会保持粘性，从而使得灰尘和污垢污染表面。通常使用少量较慢的溶剂来保持更长的表面开放时间，以防止出现这些问题。

在醇酸和聚氨酯等交联体系的固化过程中，存在一个重涂窗口，这段时间内，您可以在不影响当前涂层下面的层的情况下进行重涂。它通常以两个时间段来表示，例如在不到8小时内或3天后重新涂漆。随着漆膜的交联，分子量增加，尽管分子量足够高的薄膜看起来已经固化，但在一定的最小分子量（100万至500万，取决于体系）固化之前，漆膜不具有抗性，尤其是耐化学性。面漆体系中的溶剂会使半固化底漆膨胀，这将导致基材出现褶皱和分层。一旦体系的最小分子量完成固化，底漆将具有足够的耐化学性，从而不会被面漆中的溶剂所影响。

研究发现，使用不干油和增加醇酸树脂的聚酯含量可以使其在使用强酸催化剂（通常是对甲苯磺酸）和加热下与三聚氰胺甲醛树脂交联，由此产生了一系列性能和性能显著提高的烘烤涂料。用于醇酸树脂的油被称为干性油、半干性油和非干性油。干性和半干性油可用于空气/环境固化的醇酸树脂。半干和非干性油用于烘烤体系。表2列出了一些用于自干和烘烤的传统油类。

图 2 ❖ Watson-Smith 聚酯聚合结构。



我将在本系列文章的第2部分中继续讨论此主题，该部分将在英文版5月刊中发布。

此处包含的所有信息均“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承担责任。本文中不包含的任何内容都不应被解释为任何实体的任何知识产权下的许可，也不应被解释为采取任何可能侵犯任何专利行动的建议、推荐或授权。“Indorama”一词仅为方便起见，指的是Indorama Ventures Oxides LLC、其直接和间接附属公司，及其员工、高管和董事等。

表 2 ❖ 油的特性。

油	干燥类型	典型碘值 (g/100g油)	备注
亚麻籽	干燥	185	极快的干燥速度，外观耐久性好，保色性差，经济实惠
桐油 (Chinawood)	干燥	165	非常快的干燥速度，极好的柔韧性，不发黄，保色性差，较好的耐水耐碱性，成本高
大豆油	半干	130	干燥速度适中，保色性好，低黄变，经济实惠
TOFA (塔尔油脂肪酸)	半干	135	干燥速度适中，保色性好，低黄变，经济实惠
红花油	半干	145	中到高干燥速度，保色性好，不泛黄，更高成本
DCO (脱水蓖麻油)	半干	136	较好的保色性，较好的耐碱性和耐水性，更高成本，常用于改性醇酸(丙烯酸、松香等)
椰子油	不干	9	不发黄，用于短油醇酸中，作为增塑剂，颜色浅，成本高
蓖麻油	不干	85	不发黄，用于短油醇酸中作为增塑剂或附着力促进剂，颜色浅，由于成本较高而不常使用

降低环氧树脂体系的黄变，提高混凝土涂层的可持续性

作者 **Matthew Sumpter**、**Mingbo He** 和 **Dan Weinmann**，Westlake Epoxy公司，德克萨斯州，Stafford

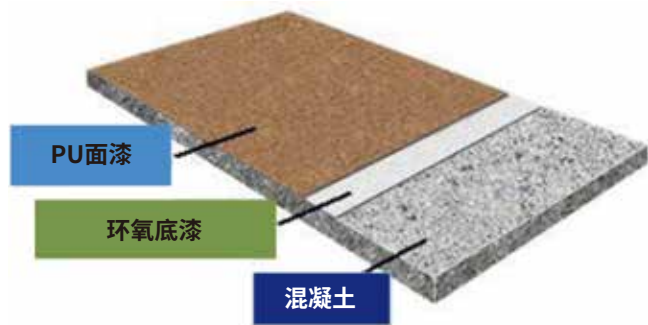
传统环氧地坪涂料

环氧地坪涂料为混凝土和金属基材提供出色的保护，其优异的性能，如高耐化学性、优异的附着力和较好的机械性能，使环氧涂料比其他粘结剂类型（如醇酸或聚酯）更具可持续性，因为它们有更久的使用寿命。

地坪涂料通常由液态环氧树脂体系与脂环族胺固化剂混合而成，为了保护环氧层，还会添加聚氨酯面漆以形成多涂层体系。

众所周知，标准环氧涂层有个弱点，即当暴露在阳光或室内强光下时，它们会产生黄变并失去光泽度。为了防止黄变，一般会涂上一层保护面漆，从而形成多涂层体系。使用多涂层体系的缺点是，它会导致油漆使用量的增加、劳动力成本的增加，并延长停机时间。

图1 ❖ 混凝土防护用的典型多涂层体系。



认识到这一局限，Westlake环氧专家着手开发了一种低黄变环氧树脂体系，该体系适用于单涂层体系，同时具有多涂层体系的优异性能。

低黄变环氧体系（LY System）

LY环氧树脂体系使用传统的环氧/胺化学方法，采用无溶剂液态环氧树脂和改性的脂环族胺固化剂。LY环氧树脂是一种无溶剂的改性脂肪族环氧树脂，与其他脂肪族环氧树脂（例如氢化BPA的二缩水甘油醚，又名EPONEX™树脂1510）相比，它具有更低的黄变率和更快的固化速度。表1总结了这种LY环氧树脂的性能。

LY固化剂是一种无溶剂的改性脂环族胺，具有低黄变、更快的固化时间和较好的表面外观。在表2中总结了LY胺固化剂的性能特点。

为了在性能和出色的相容性之间取得平衡，建议将LY环氧树脂和LY固化剂一起用于制备更高性能的环氧混凝土涂料，这种LY树脂和固化剂的组合被称为INFINIUM™环氧树

表1 ❖ LY环氧树脂的典型性能。

性能	目标范围	测试方法/标准
环氧当量, g/eq	210-240	ASTM D1652
25°C的粘度, cP Brookfield, 25号转子@100 RPM	1,000-3,000	ASTM D2196
APHA hazen色度 (Pt-Co)	150 max	ASTM D1209
25°C的密度, lb/gal (按供应)	9	ASTM D1475

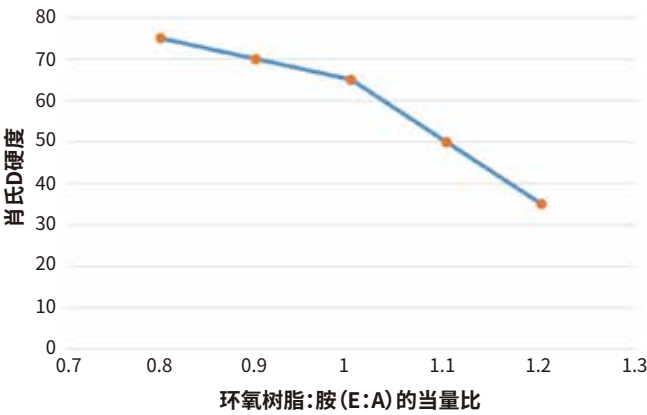
表 2 ✦ LY胺固化剂的典型性能。

性能	目标范围	测试方法/标准
胺值, mg KOH	650-690	ASTM D1652
25°C的粘度, cP Brookfield, 21号转子@100 RPM	40 max	ASTM D2196
APHA hazen色度 (Pt-Co)	100 max	ASTM D1209
25°C的密度, lb/gal (按供应)	7.83	ASTM D1475
胺氢当量, g/eq	43	计算值

表 3 ✦ LY环氧树脂体系与传统脂环族环氧树脂体系的比较。

体系	肖氏D硬度 (24小时 固化)	表干 (小时)	Cotton-Free 干燥 (小时)	完全干燥 (小时)
LY环氧体系	80	2	5.5	9.5
标准EPONEX-型 体系 (用脂环族胺)	70	6	12.0	>24

图 2 ✦ 肖氏D硬度 (固化16小时后) 与化学计量比 (E/A)



脂体系。

为了说明这种LY环氧树脂体系的优点, 我们使用透明磁漆的基础配方, 将其与传统的脂环族环氧树脂 (DGE-HP-PA) 和标准脂环族胺固化剂 (如EK3378) 的性能进行了比较, 结果如表3所示。LY环氧树脂体系提高了24小时肖氏D硬度, 并显著加快了干燥时间。

我们研究了环氧树脂与胺的当量比 (化学计量) 对过夜 (16小时) 肖氏D硬度的影响, 结果如图2所示, 基于这些结果, 建议使用0.9:1或1:1的E/A比率。

使用0.9:1的E:A的化学计量比, 确定这种透明磁漆的活化期为30至45分钟, 以便于应用。建议将A组分 (环氧树脂) 和B组分 (固化剂) 少量混合5分钟, 然后倒在地板上, 用辊筒或刮刀均匀涂抹, 透明磁漆的混合粘度随时间的变化如图3所示。

下一步是将LY环氧树脂体系在简化的白色磁漆中的性能与用于地板涂料的标准环氧树脂体系进行比较, 标准环氧树脂是用单官能反应性稀释剂改性的EEW 190树脂 (DGEBPA)。

图 3 ✦ 25°C时混合粘度 (清漆) 随时间的变化情况。

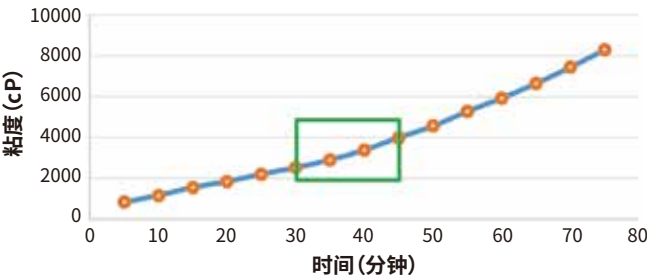


表 4 ✦ 简化的白色磁漆配方 (LY环氧树脂体系)。

A组分	重量
EPON LY 1810	100
Ti-Pure® R-960	60
B组分	重量
EPIKURE LY 3801	22
合计	182

表 5 ✦ 地坪用LY环氧树脂体系与标准环氧树脂体系的比较。

性能	标准环氧体系	LY环氧体系
铅笔硬度 (7天)	HB	H
Koenig硬度, 秒	144	185
光泽, 60°	100	91
耐摩擦性 (CS-10轮子, 1kg负载力)	132	107
MEK摩擦, CRS	>200	>200
直冲, in-lb.	16	12
反冲, in-lb.	4	<4
干混凝土附着力 (psi)	550	575
湿混凝土附着力 (psi)	425	400

表 6 ✦ 耐化学性的比较。

性能	标准环氧体系	LY环氧体系
10%盐酸	光泽损失、软化	光泽损失、软化、起泡
50%硫酸	光泽损失、软化	光泽损失、软化、起泡
Skydrol液压油	软化	软化
25%氢氧化钠	无影响	无影响
Clorox漂白剂	无影响	无影响
机油	无影响	无影响
耐水白	无影响	无影响

将该标准环氧树脂与脂环族胺硬化剂混合, 使用的具体材料是EPON 8132和EPIKURE 3388。白色磁漆如表4所示。

性能结果比较如图5所示。进行并列测试, 在光滑冷轧钢 (CRS-Q面板) 上涂覆3-4 mils DFT的透明漆膜。涂布施涂后, 涂层在恒温恒湿实验室 (25°C, 50%R.H.下) 固化7天。LY环氧树脂体系的主要优点是提高了硬度 (铅笔和Koenig硬度) 和耐磨性。在本研究中评估的两个体系之间的

降低环氧树脂体系的黄变，提高混凝土涂层的可持续性

图 4 ❖ QUV-A加速试验中耐黄变性能的比较。

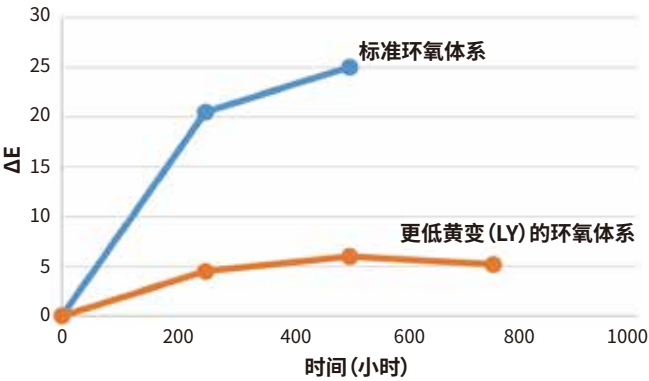


图 5 ❖ QUV-A试验500小时后对黄变进行比较（白色环氧涂层）。

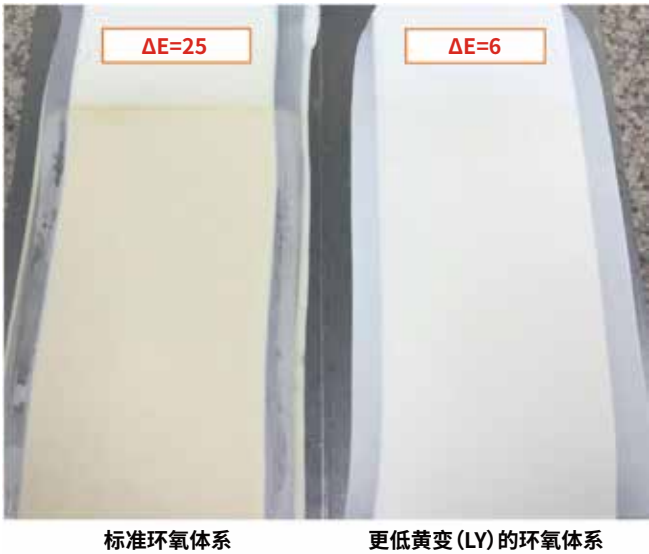


图 6 ❖ 2022年休斯顿的气温历史（请注意，2022年3月至8月期间经历了大量炎热晴朗的日子（>90%）。

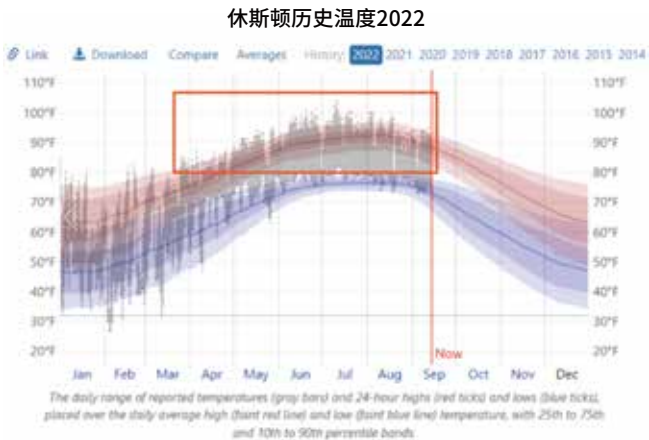


图 7 ❖ 外部老化后的ΔE值（朝南测试围栏；德克萨斯州休斯顿）。

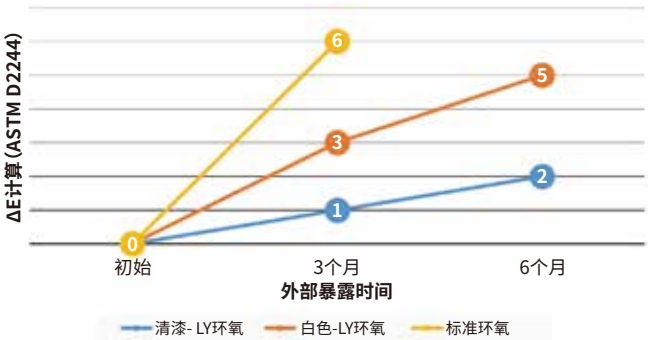


图 8 ❖ 外部老化后的光泽保持率（%）（朝南测试围栏；德克萨斯州休斯顿）。



抗冲击性和对湿混凝土和干混凝土的附着力是等效的。

在地坪应用中，环氧树脂体系因其高耐化学性而受到重视。表6总结了对耐各种化学品的比较，这些测试是在根据ASTD D1308方法，固化7天后进行的。这种耐化学性测试方法是将毡片浸泡在每种化学品中，然后将带化学品的毡片放在涂层表面，然后用玻璃覆盖毛毡，并沿边缘用石蜡密封，以防止化学物质在24小时的测试暴露过程中挥发。

结果表明，LY环氧树脂体系的耐化学性几乎与地坪应用中的标准环氧树脂体系相当，但耐酸性有所降低。

当这种低黄变环氧树脂体系（LY环氧树脂）被配制成无溶剂涂料时，涂层涂施可以节省时间、减少材料浪费并节省成本，这些优点是单涂层体系比多涂层体系更可持续的原因。

在证明新型LY环氧树脂体系具有适用于环氧地坪涂料的同等性能后，下一个关键的性能评估是确定各种体系的耐黄变性能。在加速QUV-A箱（ASTM G154方法，循环1次）中对两种环氧树脂体系进行了评估。结果如图4和图5所示。

为了确定LY环氧树脂体系是否适合外部使用，将这两种环氧树脂体系以及LY环氧树脂的透明涂层放置在大休斯敦地区朝南的外部测试围栏上。图6显示，在2022年3月至8月的六个月时间里，有相当数量的炎热晴朗的日子（总数>30天），

高于典型温度历史范围的第90个百分位数。因此，图7和图8所示的老化结果是由大量强烈的阳光照射引起的。

从外部测试结果来看，LY环氧树脂体系的透明配方表现非常好，在6个月的外部测试后， ΔE 仅为2个单位，光泽保持率为100%。外部测试将在测试围栏上继续进行6个月。用于围栏测试研究的白色磁漆配方加入了一些润湿剂和分散剂进行了改性，然而，光泽度明显降低了，表明还需要进行进一步的优化工作。

结论

基于本研究，我们发现低黄变（LY）环氧树脂体系可以用作单涂层体系，以取代传统的俩涂层体系（环氧底漆/聚氨酯面漆）来保护混凝土基材。这种单涂层省去了面漆层，从而为施工节省了时间。标准的环氧涂层可能需要长达24小时才能固化，然后好将面漆层涂施于地坪上，而LY环氧树脂体

系具有明显更快的干燥时间（仅10小时），能够更快地恢复使用，节省了60%的总干燥时间。

基于该LY环氧体系的无溶剂环氧涂料可能适用于仓库、汽车或航空航天吊架的地坪，以及酒吧或工作台面等应用。

这种独特的环氧树脂体系的一个关键方面是，即使与较低黄变的环脂族胺结合，它也比标准的Bis-A环氧树脂体系具有更好的抗黄变性和光泽保持性。这种提高的抗黄变性意味着可以从应用中消除面漆层，避免了潜在的异氰酸酯单体暴露，从而提高了工人的安全性，并消除了用于生产和运输面漆的材料、时间和能量。因此，通过使用这种单涂层方法也清除了面漆范围1和范围2的二氧化碳排放。

最重要的是，当与传统环氧树脂体系比较时，低黄变（LY）环氧树脂体系提供了环氧地坪涂料体系所期望的典型性能，它提供卓越的硬度和耐磨性，同时提供了与湿或干混凝土相当的附着力和同等的耐化学性。☘

拿个样APP

海量样品轻松拿

总有一个领域 你比别人更专业



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）



剥即贴颜色采样技术的最新发展

作者 **Jerry Dimas**，色彩科学应用总监，Color Communications公司，伊利诺伊州芝加哥

作

为选择油漆颜色的参考，剥即贴颜色样品一直在影响消费者。

简史

多年来，油漆色彩一直在发展。从工业革命时期起，涂料公司就开始制作自己的颜色表和辅助产品。在世纪之交，开始流行外包给专业生产商，随着时间的推移，这些生产商唯一的业务就是为油漆和相关行业生产颜色相关产品。随着POS（销售点）调色技术的进步，可供选择的彩色产品呈指数级增长，从而需要精确地再现数千种颜色。颜色相关产品生产商迎难而上，但样本数量往往受到影响，以至对视色色彩匹配的精度产生了负面影响。新千年，ColorTac™剥即贴色片等创新产品被推出，这种新型的配色产品受到了人们的热烈欢迎，虽然它们允许消费者将色片从卡上取下并贴在墙上，但它们的尺寸通常在视觉配色精度方面有所欠缺。

油漆测试罐的引入将解决样本量的问题；按照POS配方进行油漆小罐调色，问题是它们对用户不是很友好。消费者会在要涂的墙上涂上一块颜色，等待它变干，然后如果他们不喜欢该颜色，他们也可以在不同的位置涂上另一块颜色，或者尝试完全不同的颜色。一旦选定颜色后，墙上将出现一块或多块需要被覆盖的色块，甚至可能还需要重涂底漆。虽然这种方法提高了视觉配色精度，但它耗时、劳动密集且成

本高昂。

剥即贴颜色样品技术的发展

新升级的样品版本尺寸很大，通常为8x8英寸，专为有遮盖力的建筑颜色而设计，它们能够像它所代表的墙漆一样遮盖表面。通过在这些样品中使用不透明基材和不透明颜料的组合，能覆盖住基材颜色的差异，这样消费者便能选择准确的涂料产品颜色。它们可以被重新放置到不同的墙壁上，让消费者感受房间光线变化的影响，并允许消费者在决定颜色之前先适应这种颜色。这些剥即贴样品无需使用测试罐，同时保持了视觉配色精度的提高。然而，这只解决了不透明固体建筑涂料的需求。

满足另一个需求

未解决的是困扰该行业透明和半透明调色方面的所有问题。需要透明和半透明色漆的消费者别无选择，只能在不知道产品应用于他们的项目后最终会是什么样子的情况下购买产品。基本上，大多数色漆消费者都知道漆料颜色会受到木材类型的影响，无论是橡木、樱桃木、白杨、松木、桦树还是胡桃木。半透明和透明色漆的视觉配色精度过去一直难以捉摸，一些色漆生产商有调色辅助品，以显示不同木材对其颜色的影响。这通常是通过制作辅助品或昂贵的商店显示器

来实现的，其中增加了代表不同木材上的颜色的色块数量，虽然它们可能有一定的价值，但样本量和实际生产的木材数量，使其实用性有限。

一项新发明

最近发明的用于透明和半透明色漆应用的剥即贴样品，以与用于该细分市场的不透明固体建筑样品大致相同的方式解决了这些问题。透明或半透明ColorTac™通过使用完全透明的基材和透明的色浆，来装饰基材表面。在装饰不同类型的木材时，被装饰对象的表面会影响最终颜色，由于是透明的，颜色会受到与实际产品类似的影响，实际产品也会根据所用木材的类型而呈现不同的颜色。这有助于消费者在购买产品之前对木材颜色做出更好的选择，而且，这将有助于减少产品退货风险，并提高消费者对颜色选择的满意度。

工作原理

照亮物体的光只能被反射、透射或吸收，只反射和吸收光的物体是不透明的。那些也能透射一定量光的物体被称为半透明的，当光在不改变方向的情况下透射通过物体时，便是透明的。

透明材料的颜色是波长吸收的函数，如果一部分光被散射，它是半透明的，材料的颜色取决于存在的光散射和光吸收的量和类型。

目前，该产品正在申请专利保护，ColorTac™透明和半透明剥即贴样品利用高度微粉化的颜料和金属复合模具，将其掺到透明载体中，然后将其以20–30微米的干膜厚度涂覆在透明PET压敏膜上。颜色可以与着色剂生产商颜色标准的吸光度和透射率相匹配，这是通过将生产剥即贴材料时使用的涂层与生产着色产品颜色标准时使用的相同木材或基材进行颜色匹配来实现的。

粘合层、基板和透明涂层的组合产生透明或半透明的颜色样品，使得光可以透射穿过颜色样品，从基材（通常是木材）反射，并从颜色样品投射出去。透明/半透明的剥即贴样品将以与着色剂颜色标准非常相似的方式透射和反射光线。

粘合层是透明的水白色，具有足够的粘性，可以粘附在一块未加饰面的木头上，同时仍然可以很容易地移除或重新粘附。压敏粘合剂由剥离衬垫保护，在彩色样品的储存和运输过程中，剥离衬垫保护粘合层，在将彩色样品施加到基材之前，再除去剥离衬垫。

色彩辅助产品的设计始终以消费者为中心，市场需求持续推动创新，从而使其转向准确易用的辅助产品，这种用于透明和半透明色漆应用的颜色采样新方法只是颜色辅助供应商满足其市场需求的最新例子。🌀



三种不同的颜色——红色、绿色和棕色——模拟色漆应用。



用棕色表示半透明的程度。



绿色的半透明效果。

*所有图片均由CCI公司提供。

有损商业的涂鸦行为

作者 PPG Industries

涂

鸦可能会困扰市政当局、企业和社区，阻碍商业、降低房地产价值、造成破坏，并消耗公共资源，这些资源本可以更好地、以更有意义和影响力的方式使用。

据估计，这一公害每年给美国纳税人造成约120亿美元的损失，但实际成本可能要高得多，因为这是一个被人们低估的问题。

电线杆制造商的行业标准通常使用双涂层防涂鸦（AG）体系，这限制了生产能力，并给安装后的清洁和修补带来了挑战。

研究涂鸦的组织发现，在24-48小时内清除涂鸦对防止再次发生有深远的影响，因为涂鸦往往具有累积效应。

但快速清除并不总是那么简单，这需要耗费人力，而且往往需要使用护目镜和手套等防护用品，喷砂和重新喷漆也可能是必要的，这取决于涂鸦的大小。

涂料公司正在开发更安全、更环保的解决方案，这些解决方案是专门配制的，以保护基材免受涂鸦涂料本身以及去除涂鸦涂料所需的化学物质的影响。

标准双涂层防涂鸦工艺面临的挑战

直到现在，制造商们还在使用一种防涂鸦保护体系，该体系由用于调色和防腐的聚酯粉末底漆和透明的防涂鸦粉末面漆组成。

这种标准体系在涂料行业的某些领域具有一定的困难，尤其是当组装的产品具有各种金属厚度时，以及要确保底漆和防涂鸦面漆的完全固化也可能存在问题。

返工将耗费时间

通过与Valmont Industries公司合作的真实案例研究，我们对行业标准涂料体系进行了分析。Valmont公司成立于1946年，是全球领先的各类电线杆产品制造商，包括照明和交通电线杆、电线杆，甚至支持未来无线网络的尖端电信结构等。

该案例研究包括65种复杂的电线杆产品，它们是测试的理想对象，采用标准的双涂层工艺进行涂装，并在360° F的烤箱温度下固化。

九根电线杆因起泡而不得不返工，总共需要26个小时的劳动力（估计每根电线杆需要45分钟的打磨和准备，20分钟的重新加热，以及110分钟的重新涂覆和固化）。

另一个挑战是，这本身就是一个耗时且劳动密集的过程，从Valmont Industries提供给PPG的研究中可以清楚地了解这点，每个批次大约需要

60分钟的时间进行预热、底漆施工、固化、冷却、防涂鸦面漆涂覆，以及最终的固化和冷却。

在研究不同厚度的零件时，Valmont Industries报告称，约10%的成品零件存在需要返工的缺陷，包括：

- 固化后，透明涂层出现蜘蛛纹和起泡现象。
- 底漆可能因未充分固化或过度固化而变脆。
- AG涂层起泡。

研究表明，在不同厚度的零件上使用标准体系，要达到均匀的质量具有挑战性。Valmont公司认识到这是不可持续的，因为他们的产品需要最高质量的饰面。

随后，Valmont团队与值得信赖的合作伙伴PPG接洽，以了解该涂料公司是否可以通过开发一种新的单涂层体系来帮助提高质量和生产效率，该体系将解决Valmont从根本原因分析中所发现的问题。

Valmont测试PPG新型单涂层防涂鸦涂料

由于宝贵的时间、金钱和资源将用于返工一个正在进行的大型项目，Valmont迫切希望与PPG合作，验证开发中的新产品。

PPG技术销售和服务代表Todd Kiefer表示：“我在参观布伦汉姆工厂的另一个项目时，碰巧Valmont的制造工程经理John Hohn也在，他向我展示了他们复杂的AG工艺，其中包括用于调色的底漆和用于防涂鸦的面漆。我有信心我们的技术团队能够拿出更好的解决方案来。”

他是对的，几个月后，PPG的新产品已准备好用于评估，Valmont开始试用新的单涂层体系——PPG PCU防涂鸦粉末涂料。我们希望在简化生产流程，大幅减少返工量的同时，拥有相同或更好的AG涂层性能。

PPG聚氨酯粉末体系，调成指定颜色，在435°F的烘箱温度下固化约20分钟。

PPG产品不仅能在更短的时间内固化，且不需要额外的步骤，因为调色和防涂鸦保护是在单涂层工艺中一次完成的。

涂鸦管理和电线杆维护为客户带来的好处

当然，如果涂层不能实现其防涂鸦的性能，那么再多时间上的节约和工艺效率都是不可接受的。Valmont进行了测试，以确定单涂层AG粉末涂料在这方面的功效。

金属板被记号笔涂污，然后用加热枪模拟外部环境，用90%异丙醇或Turtle Wax®刮痕和涡流去除剂有效清洁零件，光泽未损失。

其他样板涂上Rust Oleum®喷漆，然后在室外放置两周以固化，以同样的清洁方案进行测试，也得到了成功的结果，光泽同样未损失。

产品线现在将配备快速清洁涂鸦的设备，而无需使用苛刻的化学清洁剂和手套和护目镜等防护装备。

生产提速

在从一家全球电信公司获得37个5G电线杆的订单后，Valmont计划使用PPG单涂层PCU AG粉末涂料产品。

Valmont高级产品开发工程师Bill Meyers表示：“通过工艺测试，并与PPG商业和技术团队的密切合作，我们预计几乎不会发生返工的情况。”

实际上，以前每个支架70分钟的周期将降至每个周期25分钟。通过节省大约40分钟（大大节省了工艺时间），Valmont可以在每班中完成更多的零件，尤其是返工时间几乎可以消除。

单一来源解决方案

Valmont制造的集成电线杆具有许多不同的部件——护罩、风扇、控制器等——这些部件由塑料、玻璃纤维和镀锌钢等各种基材制成。

这些基材中的每一种都可以通过液体或粉末技术中的不同涂层配方进行保护，常由不同的供应商制造，不同的化学成分和供应商使得为修补制造颜色匹配的气溶胶喷涂涂料产品成为一项挑战。

由于PPG是一家为各种基材提供液体、粉末和气溶胶配方的单一来源供应商，因此更容易实现准确配色。

PPG技术团队花了几个月的时间为与Valmont的合作伙伴开发了一个定制解决方案，以完善应用和配色工艺，并进行测试确保项目成功。

这种合作带来了前所未有的成果——为每一个电线杆修补订单提供了完美匹配的气溶胶喷涂产品。

Meyers表示：“PPG简直太棒了！其Todd和技术团队坚持不懈地开发这一体系，并决心找到最佳解决方案。除了调色之外，PPG的实验室和测试资源让我们充满信心，我们的电线杆会受到耐用产品的保护，该产品也能够实现抗涂鸦保护的承诺。”

更好的工艺&抗涂鸦性能

PPG的单涂层防涂鸦体系对Valmont的客户和公司本身来说都是一场胜利。

尽管采用了更简单、更流线型的涂层工艺，但电线杆仍由耐用涂层来保护，这有助于保持电线杆的美观、拥有较好的保护，并使市政当局更容易进行维护。☞

欲了解更多关于PPG PCU防涂鸦粉末涂料的信息，请访问ppgindustrial-coatings.com。

底漆的可持续性 C5防腐保护

作者 **Ella Newington** (营销经理) 和 **Catherine Friar** (业务开发经理), Hexigone公司, 英国, Port Talbot

C1-C5是用于描述腐蚀性环境和应用所需的耐腐蚀性等级的分类, C5是指钢结构暴露在高湿、盐雾和其他腐蚀性物质中的高腐蚀性环境。许多涂料制造商配制的涂料可以在这些条件下提供保护, 例如海上石油和天然气平台、沿海地区和化工厂等等。

已测试的涂料是由涂料研究协会(PRA)配制的, 该协会是一家总部位于英国的组织, 为全球涂料行业提供技术和科学支持。符合REACH标准的腐蚀抑制剂被添加到水性

(WB)和溶剂型(SB)双组分环氧涂料中——仅对底漆和面漆体系进行了测试。

根据C5等级要求, 对用于测试的样板进行喷丸处理, 使其达到Sa2.5级。每个底漆层的平均干膜厚度(DFT)为120μm, 面漆厚度约为60μm。根据ASTM B117标准, 进行1440小时的盐雾试验(SST)后, WB环氧树脂和SB环氧树脂的底漆和整个体系在涂层体系中均未出现起泡迹象。为了展示带有AX1的两个体系的全部性能, 我们移除了一半的油漆, 以查看下面的基材。1440小时盐雾后, WB环氧树脂体系

图1 ❖ 水性环氧底漆和PU面漆。

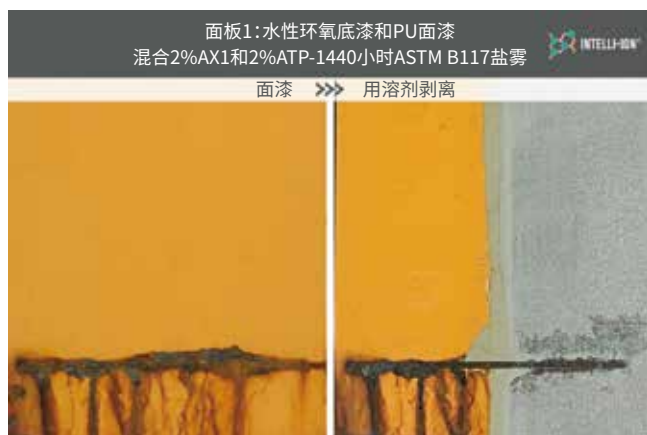
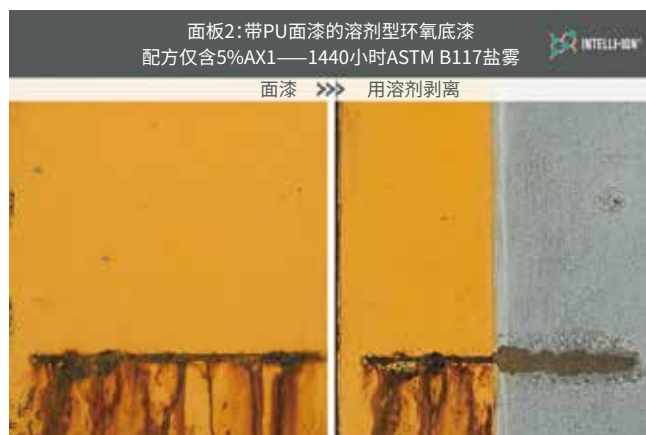


图2 ❖ 溶剂型环氧底漆和PU面漆。



在划线处显示出最小腐蚀——证明Intelli-ion在WB体系中具有优异的性能。SB环氧树脂体系也符合规格要求，在整个基材上没有起泡，显示最小的划线腐蚀和无底漆腐蚀现象。

Hexigone Inhibitors的业务开发经理Catherine Friar博士评论道：“我们屡获殊荣的技术为关键行业的基础设施提供了卓越的保护，并有助于解决涂料行业面临的环境挑战。达到1440小时，现有的C5标准涂料生产商可转向更可持续的腐蚀抑制剂；或通过可持续的水性或低VOC溶剂型涂料来促进新的符合C5 REACH标准的产品线。初步结果表明，涂层体系将满足ISO 12944: 2018 C5腐蚀性类别的高耐久性要求，进一步的测试正在进行中。”

与磷酸锌不同，磷酸锌主要通过沉淀提供阳极保护，Intelli-ion能同时提供阳极和阴极腐蚀保护。该技术以一种智能的方式工作，通过在金属表面形成保护性纳米层来发挥作用，为腐蚀诱导物质提供物理屏障。Intelli-ion还具有独特的

电化学性质，使其能够提供或接受质子，中和膜下pH值，一旦它将质子提供给阴极氧还原反应产生的OH⁻离子，就会形成最终的保护模式。然后，它在阴极的金属表面上形成一个孤对键合层，来阻断界面电子转移。

这三种电化学保护模式在市场上是独一无二的，并在2022年赢得了英国涂料联合会授予的“可持续创新-供应商”奖。该公司还因其可持续的商业实践而被授予EcoVadis黄金评级。Hexigone致力于与全球涂料制造商携手合作，共同创造高性能、可持续、智能的涂料产品。🌱

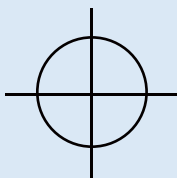
欲了解更多信息，请参加Hexigone即将举办的网络研讨会：<https://www.hexigone.com/webinars>。

摘要：Hexigone的最新测试结果证明，它们的可持续缓蚀剂在水性和溶剂型涂料中都能达到C5等级的重金属和无铬酸盐的腐蚀防护水平。

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)



REC ●

00:10:00

高性能、环保、双组分 水性聚氨酯分散体

作者 Ximing Li、Alec Krienen、Gabor Erdodi 和 Miriam Peralta, 路博润先进材料公司, 俄亥俄州, Brecksville

自 上世纪90年代以来, 环保涂料已经取得了长足的进步, 随着环保概念的日益复杂, 可持续油漆和涂料的确定越来越成为该行业所面临的一项挑战。当前的可持续标签标准可能不包括完整的生命周期分析和/或会导致性能损失, 因此, 重要的是在设计涂料时仔细分析环境影响, 并以平衡的方式将其影响与性能进行对比。

从树脂的角度来看, 油漆和涂料的一些最重要的可持续性考虑因素包括:

- 回收和/或可再生内容: 使用植物性原材料、热解/反应性回收、回收多余油漆和/或可替代油漆。
- 减少/消除有毒物质: 如甲醛、异氰酸酯和ADH等交联剂、氨、气味掩蔽剂、防腐剂、杀菌剂和挥发性有机化合物 (VOCs) 等。
- 生产方法: 生产过程中能源、资源的使用, 以及对气候/环境的影响。
- 耐久性: 防护水平的提高和使用寿命的延长可减少基材的碳足迹 (气候和环境)。

表 1 ❖ 新型聚氨酯分散体的基本性能。

新聚合物	固含 (重量%)	生物基含量 (重量%)	pH	粘度 (mPa·s)
APT-1	45	34	8.0	97
APT-2	45	34	8.3	114
APT-3	45	34	7.8	130

多年来, 路博润开发了多种技术来解决最严重的环境问题。在这篇文章中, 我们展示了我们的创新方法, 用聚氨酯分散体 (PUD) 为木器漆和防护涂料应用创造高性能和环保的涂料解决方案。

实验

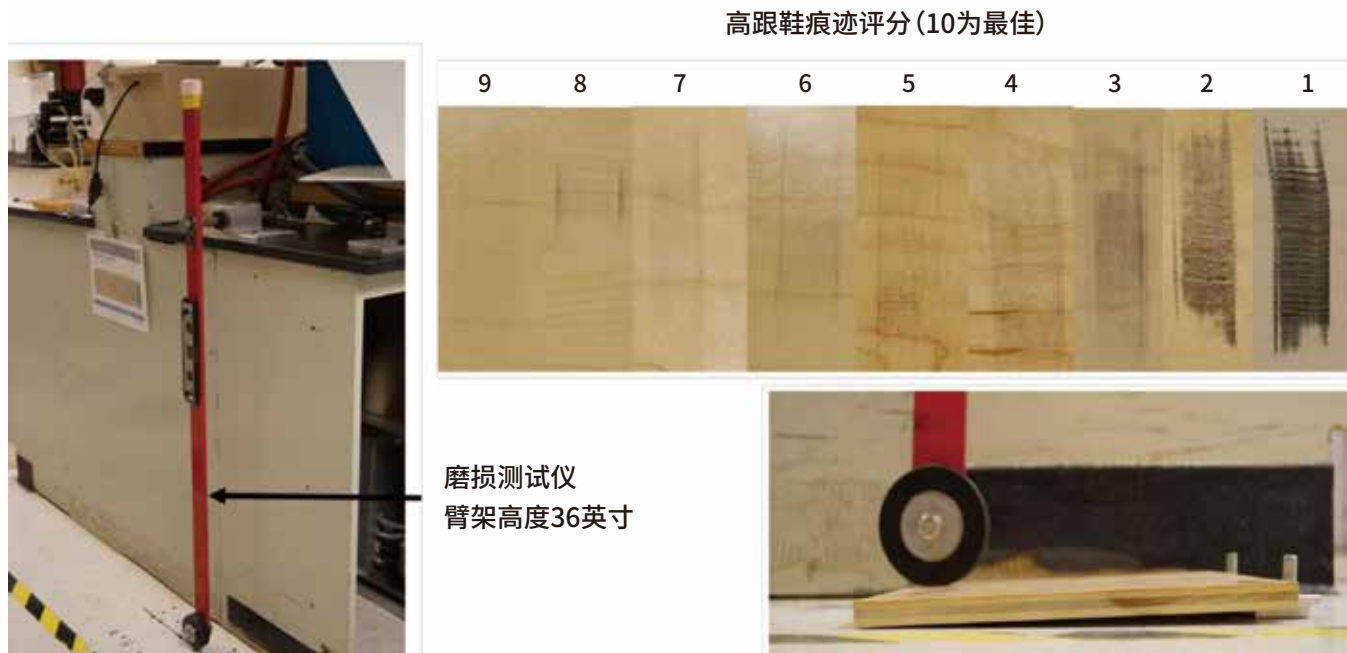
水性聚酰胺聚氨酯的合成

使用预聚体方法 (如前所述¹⁻⁸) 合成了三种聚酰胺基聚氨酯分散体。这三种分散体在合成过程中使用了三种不同类型的胺中和剂: APT-2使用了最常见的三乙醇胺 (TEA) 中和剂, 而APT-1和APT-3使用了两种新的胺中和剂来满足不含TEA的要求。聚合物特性总结如表1。根据ASTM D6866-18方法B, 所有聚合物在60°C下经过了为期6周的稳定性测试, 并通过外部机构验证了生物基的含量。使用Brook

表 2 ❖ 新型聚氨酯分散体的涂料配方。

材料	重量%
A组分	
聚酰胺聚氨酯(45% T.S.)	82.91
去离子水	8.36
Tego® Foamex 822	0.01
Dowanol™ DPnB乙二醇醚	3.72
合计	95.00
B组分	
Carbodilite™ E-07s	5.00
合计	100.00

图1 ❖ 耐黑色鞋跟痕迹测试。



field粘度计在环境温度（~25℃）下测量树脂粘度。

涂层制备

使用上述列出的实验聚合物以标准的清漆配方制备油漆（表2），所有油漆均通过常温成膜和在4.4℃下的低温成膜。

使用尺寸为20cm×20cm的枫木板进行测试，以5厘米宽的刷子作为涂抹器，进行涂层涂覆。在板上涂上第一层涂层后，允许其在环境条件下（21℃，45%相对湿度）干燥2-3小时，在打磨和清洁前一层涂层后，涂覆新的涂层，为后续涂层创造一个光滑的表面。在测试之前，将样板在环境温度下固化一周。所有涂层的干膜厚度约为76μm，所有油漆都通过了1小时的砂纸打磨。

测试方法

Taber耐磨测试：根据ASTM D4060方法，将CS-17弹性Calibrase轮在测试样品上旋转1000次循环，造成磨损，并记录每250次循环的重量损失。

摩擦系数（COF）：根据ASTM D2047-17方法，通过James Machine摩擦系数测试仪测量涂漆枫板的静态摩擦系数。

科尼格硬度：将制备好的涂料涂在铝板上，并在环境温度下固化一周。根据ASTM D4366方法，使用摆锤测试仪测量涂层硬度。

光泽度：根据ASTM标准D 523，通过光泽度计测量涂层

光泽度。

Hot-Pan耐水性：将一块湿粗纱布放在涂漆的木质表面上，将一个装有250毫升沸水的不锈钢杯放在粗纱布上1小时。然后取下粗纱布和杯子，将放置过的区域进行0-5的评级，其中5级为最佳，相应的，如果出现发白和印痕现象则较差。

耐化学性：采用德国DIN 68861-1：2011-01标准，进行污渍试验，暴露时间为16小时，属于1A类。16小时之前完全失效的化学品（1B或1C类）的暴露时间更短。

耐刮擦性（black heel mark）：这种耐刮擦测试方法是在实验室中开发的，如图1所示。一个由固体硫化橡胶制成的冰轮，用来模拟黑色鞋跟留下的痕迹。在测试中，将涂层样板以15°角放置在地板上，位于磨损测试仪下方，该测试仪水平定向，然后允许其掉落并撞击样品。留下的分数从0到10，分数越高，涂层的性能越好。

耐候性：根据ASTM D6659方法，使用Xenon Arc Weather-Ometer®和QUV耐候性测试仪来确定长期老化对光泽的影响。

对于上述所有测试，测试两次或三次以验证其可重复性。

结果与讨论

新型聚酰胺-聚氨酯分散体的可持续性概况

无论是个人还是对公司来说，可持续性、碳中和和环境友好都是油漆和涂料越来越重要的概念。树脂和聚合物在决定这些概念如何应用于涂料方面，发挥着最重要的作用，

表 3 ❖ 测试体系的性能比较。

聚合物#	组分	交联剂	树脂固体分% (重量%)	生物基含量 (重量%)	VOC (g/L) 美国	VOC (g/L) 欧洲	涂层数量
APT-1	2K	碳二亚胺	45	34	100	40	2
APT-2	2K	碳二亚胺	45	34	100	40	2
APT-3	2K	碳二亚胺	45	34	100	40	2
基准-1	1K	ADH	35	0	140	46	3**
基准-2	2K	异氰酸酯	41	0	288	130	3**
基准-3	2K	异氰酸酯	32*	0	230	85	3**

*根据公式计算的最大树脂固体含量。 **在密封层上涂覆三层或两层。

表 4 ❖ 实验组合物中使用的胺中和剂的物理参数。

胺	测试样品	Mw (g/mol)	logP	bp (°C)	pKa (-)	蒸发焓 (kJ/mol)	共沸物
TEA替代品A	APT-1	117	0.19	122	9.4	36.3*	是
TEA	APT-2	101	1.26	89	10.7	31.0	否
TEA替代品B	APT-3	89	0.27	135	9.3	35.4	否

*计算的值

在下一节中，我们将通过介绍路博润最近为可持续涂料解决方案开发的三种新型水性聚氨酯组合物来验证这一分析。

所有用于实验的聚酰胺PUD都与三种市售产品一起进行了测试，这三种产品很好地代表了要求严苛的内部和外部木材涂层的应用需求。缩写APT代表了本集团开发的Aptalon™聚酰胺聚氨酯技术，表3总结了测试体系的可持续性情况。基准包括两个异氰酸酯交联水性PUD和一种使用ADH的自交联水性PUD；前者的参考VOC较高（>200g/L US），而后的VOC略低。所选基准具有典型的固含（32%至41%），建议在密封层上涂三层或两层涂层。

在下一小节中，将对聚酰胺基PUDs的可持续性情况进行检测，并将其与行业惯例、标准和选定的基准进行比较。

聚酰胺基聚氨酯的可再生含量

Aptalon聚酰胺聚氨酯技术由路博润公司^{1-8,12-14}开发，以满足高要求涂层的挑战。通常，聚酰胺在机械性能、耐化学性和热稳定性之间提供了卓越的平衡性，并且由于其耐久性在可持续保护涂层应用中的重要性，聚酰胺被选为所讨论实验组合物中的主要多元醇。然而，使用聚酰胺软段的另一个好处与性能无关。由于实现低玻璃化转变温度（Tg）所需的独特单体，路博润开发的大多数聚酰胺多元醇具有大于80%的可再生碳含量，如表1所示，这可以显著提高实验PUDs的整体可再生碳含量。单体中可再生碳的来源是植物性的，且不用作食物来源。

减少/消除有毒成分：挥发性有机化合物（VOCs）

油漆和涂料中的树脂和粘合剂可能含有多种对健康或环境有害的物质，但在防护涂料中，性能是其关键，高硬度和交联是必不可少的，与其最相关的危险物质可能是挥发性有

机化合物（VOCs）。

大多数高性能聚氨酯涂料都需要VOCs来成膜，这些VOCs会引起头痛和恶心等小问题，但也会导致过敏反应和主要器官损伤等重大健康问题。在聚氨酯分散体（PUDs）中，涂层的VOC需求通常与聚氨酯的硬段和涂层的性能成正比。

表3显示了三种新型PUD配方中的VOC水平，与大多数现代高性能防护涂料相比，它们是有优势的，后者通常达到接近288g/L的水平。在大多数情况下，VOCs的减少会导致性能下降。路博润开发了几种技术，可以防止在较低的VOCs下的性能损失，其中一项进步是开发了非均质PUDs。⁹

我们最近推出了一种固体含量≥45%、粘度低（<250 cP）的PUD产品，这是一种独特的组合，在配制更高固含配方时，其VOC需求也更低。¹⁰ VOC的改善与更快的干燥时间有关，这可以防止成膜溶剂在干燥阶段的挥发损失，因此仅需要将成膜所需的量添加到配方中。表3显示了三种用于实验的树脂具有高固体含量，这确实有助于降低VOC。

减少/消除有毒成分：TEA

阴离子水性聚氨酯中常见的有害空气污染物是中和剂。TEA由于其高pKa、惰性和最佳挥发性而成为中和的主要来源，但其对眼睛的刺激及其对呼吸系统的影响也导致了严重的健康问题。TEA被认为是一种VOC，有一种令人不快的强烈气味。因此，人们对开发TEA替代品进行了大量研究。在本工作中，我们检测了另外两种胺中和剂，并研究了它们在高性能防护涂料配方中的作用。

减少/消除有毒成分：交联剂

交联剂通常与低分子量、高反应性的化学品相关，它们可能会引起涂料专业人员和最终用户的健康问题。它们不一

表 5 ❖ 聚酰胺基聚氨酯涂层和基准涂层的机械性能、耐热性和光泽度。

样品	60°光泽	科尼格硬度振荡	COF	热锅实验		Taber磨损 1000次循环后的重量损失 (mg)	黑色鞋跟 印记 (10为最佳)	黑色鞋跟 印记 用70%IPA 清洁后 (10为最佳)
				发白 (5为最佳)	印痕 (5为最佳)			
APT-1	77	50	0.58	5	5	73	7	8
APT-2	82	50	0.56	5	4	60	2.5	6
APT-3	66	51	0.61	5	5	67	2.5	6
基准-1	89	39	0.54	3	3	50	3	7
基准-2	85	54	0.46	5	5	35	2	5
基准-3	56	53	0.50	5	5	60	7.5	9

表 6 ❖ 耐化学性试验总结。对于所有化学品：0为最差，5为最佳。

化学品	APT-1	APT-2	APT-3	基准-1	基准-2	基准-3
10%氨	5.0	3.0	3.0	1.0	4.5	3.5
48%乙醇	5.0	4.5	4.5	4.5	5.0	4.0
红酒	4.0	4.5	4.5	4.5	5.0	3.5
咖啡	5.0	4.5	4.5	3.5	4.5	4.5
汽油	5.0	4.0	3.5	4.5	5.0	5.0
丙酮	5.0	5.0	5.0	4.5	0.5	4.0
乙酸丁酯	4.5	5.0	5.0	5.0	4.5	1.0
芥末	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0
黑色加粗钢笔墨水	3.5	3.5	3.5	4.0	5.0	3.5
平均得分 (5为最佳)	4.7	4.6	4.5	4.0	4.2	4.3

*测试两分钟。**测试10秒。

定在配方中占很大比例，但通常会显著增加涂料的危险水平，因其在使用时参与了正在进行的化学反应，且离施工人员很近。异氰酸酯、氮丙啶和脒是常见的交联剂，这是由于它们在涂料组合物中具有高度活性，且在涂料组成的共价连接官能团中具有高效性。

碳二亚胺比上述交联剂有更好的可持续性，具有低毒性、长使用寿命、不需要催化剂等特点，但由于其反应活性较慢，使它们的使用受到限制。我们通过提高树脂官能团的反应活性来解决这一问题，使其能与环境友好的聚合碳化二亚胺交联剂更有效地协同工作。⁹⁻¹¹ 我们研究了几种配方，发现分散体型交联剂E-07S具有最佳性能和稳定性，并使用该添加剂进行了研究。（优化后的配方如表2所示，用于与市售产品进行性能比较。）

制造方法：生产/应用中资源、能源的使用和废物的利用

随着时间的推移，人们越来越倾向于使用高固体含量的水性树脂，这是由于它具有各种优点，包括较低的运输成本、较高的成膜效率和更低的VOCs，然而，由于聚氨酯分散体中固有的高多分散性，在水性PUDs中达到高固体含量对于防护涂料来说是麻烦的。我们最近推出了一种固体含量≥45%重量的1K PUD，它解决了这些问题，并且在高固体份配方

中可以不添加（2K）交联剂的情况下形成硬交联膜，我们使用相同的技术将实验涂料的固体含量提高到45%重量（表2）。高固体含量在能源效率方面提供了广泛的好处，例如更快的干燥时间、更少的涂层数量和更低的运输成本/能源等。

性能比较

我们将用于实验的聚酰胺PUDs与三种市售产品一起进行了测试，以评估其在高要求木器漆应用中的性能。基准测试分为三类：机械/物理防护性、耐化学性和耐候性。

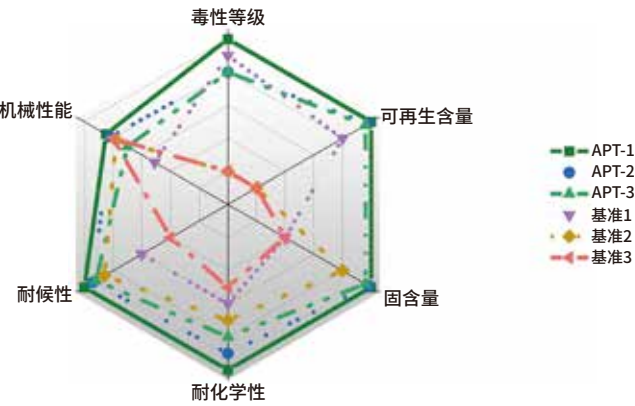
从耐磨擦、硬度、抗黑跟痕和耐热性等方面探讨了涂层的物理防护特性，表5显示了具体的测试和结果。用胺A和TEA中和的聚酰胺基聚氨酯（APT-1和APT-2）在枫木上具有高光泽度，这与异氰酸酯交联的基准相似。另一种胺B中和的样品（APT-2）光泽度较低。

所有三种含有聚酰胺PUD的涂料和基准涂料具有相似的硬度和摩擦系数，符合高性能木器漆应用的行业要求。样品中的硬度几乎相同，这一事实使泰伯耐磨性的解释更加简单：硬度越好，树脂的整体“韧性”就越好。用于实验的聚酰胺基PUD提供了较好的耐磨性，要优于基准样品。黑跟痕（BHM）是一种内部开发的耐磨损测试，也显示出类似的等级结果，但有趣的是，含TEA中和剂的样品要差于聚酰胺-聚

表 7 ❖ 老化试验期间，涂层的光泽保持度。

光泽保持度 (60°)	氙灯气候老化测试仪			QUV		
	初始	500小时	光泽保持度%	初始	750小时	光泽保持度%
APT-1	116	111	96%	116	108.1	94%
基准-3	106	105	99%	106.1	60.8	57%

图 2 ❖ 可持续涂料解决方案的高性能PUDs的性能平衡。



氨酯APT-1。当用70% IPA清洁后读取BHM等级时，发现损坏减少，但这并未显著改变树脂的等级。

总的来说，Aptalon技术的性能要优于三涂层体系中的ADH或异氰酸酯交联基准，因为TEA替代品可以提供一系列挥发速率，并且可以在性能上进行定制。

表6显示了使用德国DIN 68861化学测试标准测试的体系的耐化学性，总共使用了24种化学物质，但为了简单起见，表5中没有列出得分最高的化学物质（有关测试中其他化学物质的详细信息，请参阅实验）。这三种新的聚酰胺基涂料的耐化学性都优于基准涂料，尤其是对48%乙醇、红酒、丙酮和2-乙酸乙酯丁酯。APT-1的整体耐化学性最佳。

研究表明，聚酰胺-聚氨酯分散体APT-1的性能要优于其他聚合物。这是可能的，因为这种胺的共沸性质导致漆膜能更好地形成和/或更快的干燥时间，从而获得了更好的性能。

加速老化试验结果如表7所示，仅针对性能最好的基准涂层和聚酰胺聚氨酯涂层做了测试：即基准-3和APT-1。在耐候仪相对较短的暴露时间内，两种涂层在暴露500小时后都保持了较高的光泽度，但基准涂层在750小时后，QUV显示出明显的光泽下降，这表明新型聚酰胺基PUD具有更好的耐久性。

应该强调的是，所有三种基准涂料都涂了三层，所有三种新聚合物都只涂了两层。由于固体含量较高，它们的实际涂层重量和厚度类似，聚酰胺-聚氨酯在减少应用步骤的情况下性能优于基准，因而使这些新型PUDs更具吸引力。

结论

路博润公司开发了新型高生物基含量的高固体份、不含TEA的水性聚酰胺基聚氨酯分散体，用于低VOC、不含2K异氰酸酯的木器涂料和防护涂料领域。图2显示，新型树脂具有高性能，并可满足多种可持续性要求/条件。

这篇论文发表于在洛杉矶新奥尔良举行的2023年水性研讨会上。

参考资料

¹ Erdodi, G.; Pourahmady, N.; Ta-Yuan Lai, J. WO 2014126739, 2014.

² Erdodi, G.; Pourahmady, N.; Ta-Yuan Lai, J.; A.D. Pajerski, A.D. WO 2014126741, 2014.

³ Pourahmady, N.; Makal, U.G.; Erdodi, G.; Ta-Yuan Lai, J. US Patent 9809675, 2014.

⁴ Erdodi, G.; Ta-Yuan Lai, J.; Pourahmady, N.; Skoff, I. WO 2016099726, 2016.

⁵ Erdodi, G.; Pourahmady, N.; Bird, J.; Skoff, I.; Swech, C. EP 3615590, 2016.

⁶ Erdodi, G.; Nagvekar, D.S.; Schroeder, K.; Pourahmady, N.; Pan, Y.L. WO 2016025319, 2016.

⁷ Erdodi, G.; Pourahmady, N.; Bird, J.; Skoff, I.; Swech, C. WO 2018201143, 2018.

⁸ Pajerski, A.D.; Erdodi, G.; Pourahmady, N. WO 2016100201, 2016.

⁹ Lubnin, D.; Malaba, V.; Stanislawczyk; Calhoun, G.D. US Patent 20050004306, 2005.

¹⁰ https://www.coatingsworld.com/issues/2020-06-01/view_breaking-news/lubrizol-introduces-aptalon-8080hs/

¹¹ Tillet, G. Progress in Polymer Sci, 2011, 36, 191.

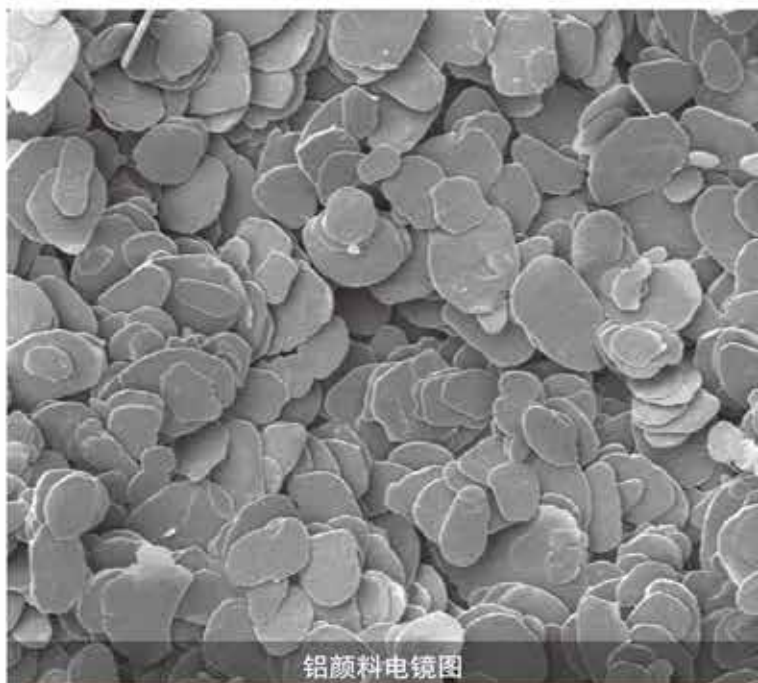
¹² Musche, N.; Erdodi, G.; Bird, J.; Skoff, I.; Pourahmady, N.; Gibson, R. European Coatings Journal, 2017, (7-8), 24-28.

¹³ Pourahmady, N.; Erdodi, G.; Gibson, R.; Musche, N.; Bird, J.; Skoff, I. Farbe und Lack, 2017, 123(8), 42-47.

¹⁴ Erdodi, G.; Halstead, J.; X. Li, X. Farbe und Lack, 2019, 125 (4), 22-27.



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



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



《PCI中文版》读者赠阅卡

PCI China Reader Registry

免费索阅印刷版《PCI 中文版》和PCI 电子周报，请完整填写下表，发邮件至：sales@pcimagcn.com、或传真至+86 21 5687 4167。或拨打手机：134 8221 9796（微信同）通过身份核验索取赠阅资格。

For free magazine and PCI Weekly Newsletter, Please fill the following table, Email: sales@pcimagcn.com or fax: +86 21 5687 4167. Or call the mobile phone: 134 8221 9796 (WeChat same) through the identity check to obtain free admission.

- 我希望收到随机免费赠阅的《PCI中文版》杂志和PCI电子周报
I confirm to receive PCI CHINA and the PCI Weekly Newsletter freely.

Yes ☐ No ☐

- 通过何种途径了解我们的杂志？

How did you know our magazine? Please tick in the boxes

展会(Trade show) ☐

杂志(Magazine) ☐

网络(Website) ☐

其它(Others) (请注明Please note) _____

姓名 Name:

公司 Company:

地址 Address:

邮编 Post Code:

电话 Tel:

传真 Fax:

手机 Mobile:

邮箱 E-mail:

职位 Position:

- ☐ 董事长/总裁/总经理/厂长
President/CEO/GM/Plant Manager
- ☐ 技术总监/研发总监/总工程师/技术经理
Technical Director/R&D Director/ Technical Manager
- ☐ 技术服务/研发/配方师
Technical Service/R&D/Formula
- ☐ 采购总监/经理/专员
Purchasing Director/Manager/Executive
- ☐ 生产经理
Production Manager
- ☐ 市场公关主管/经理/专员
Marketing Communication Director /Manager/ Executive
- 其它 Others (请说明Please Note) _____

公司员工人数 No.Employee:

- ☐ 1-99
- ☐ 100-499
- ☐ 500-999
- ☐ 1000以上 Above 1000

公司年销售额（人民币）Annual Sales (RMB) :

- ☐ 1-1千万 1-10 million
- ☐ 1千万-1亿 10-100 million
- ☐ 1亿-10亿 100 million-1billion
- ☐ 10亿-100亿 1billion-10billion
- ☐ 100亿以上 above 10 billion

公司主要产品 Main products:

油漆涂料Paint & Coatings

- ☐ 建筑涂料 Architectural coatings
- ☐ 汽车涂料 Auto coatings
- ☐ 船舶涂料 Marine coatings
- ☐ 防腐涂料 Anticorrosive coatings
- ☐ 木器涂料 Wood Coatings
- ☐ 航空涂料 Aircraft coatings
- ☐ 卷材涂料 Coil Coatings

- ☐ 塑胶涂料 Plastic coatings
- ☐ 交通涂料 Transportation coatings
- ☐ 一般工业涂料 General industrial coatings
- ☐ 粉末涂料 Powder coatings
- ☐ 水性涂料 Waterborne coatings
- ☐ 其它油漆涂料 Other paints & coatings

油墨Inks

- ☐ 平印油墨 Offset inks
- ☐ 凸印油墨 Letterpress inks
- ☐ 柔版油墨 Flexo inks
- ☐ 凹印油墨 Gravure inks
- ☐ 丝印油墨 Screen printing inks
- ☐ 其它油墨 Other inks

* 原材料及其它产品请在反面的采购指南中勾选

Please tick in the Buyers' Guide for Raw material and others on the next page.

请读者详细准确地填写以上信息，我们经过审核以后，您将会获得《PCI中文版》杂志。Please write your detailed information, if qualified, you'll get PCI China magazine.

采购指南 Buyers' Guide

树脂/聚合物 Resins/Polymers

- ☐ 丙烯酸树脂 Acrylic resins
- ☐ 环氧树脂 Epoxy resins
- ☐ 聚氨酯树脂 Polyurethane resins
- ☐ 氨基树脂 Amino resins
- ☐ 聚酯树脂 Polyester resins
- ☐ 醇酸树脂 Alkyd resins
- ☐ UV树脂UV curing resins
- ☐ 氟树脂 Fluorocarbon resins
- ☐ 硅树脂 Silicone resins
- ☐ 乙烯基类树脂 Polyvinyl resins
- ☐ 纤维素类树脂 Cellulose resins
- ☐ 固化剂 Curing Agent
- ☐ 乳液 Emulsions
- ☐ 天然树脂 Natural resins
- ☐ 其它树脂 Other Resins

颜料 Pigments

- ☐ 白色颜料 White pigments
- ☐ 黑色颜料 Black pigments
- ☐ 红色颜料 Red pigments
- ☐ 黄色颜料 Yellow pigments
- ☐ 蓝色颜料 Blue pigments
- ☐ 绿色颜料 Green pigments
- ☐ 橙色颜料 Orange pigments
- ☐ 棕色颜料 Brown pigments
- ☐ 紫色颜料 Purple pigments
- ☐ 铝银浆 Aluminium Paste
- ☐ 氧化铁 Iron oxide
- ☐ 炭黑 Carbon dioxide
- ☐ 群青 Ultramarine
- ☐ 金属粉 Metallic pigments
- ☐ 珠光颜料 Pearlescent pigments
- ☐ 荧光颜料 Fluorescent pigments
- ☐ 导电颜料 Conductive pigments
- ☐ 偶氮颜料 Azo pigments
- ☐ 酞菁颜料 Phthalocyanine pigments
- ☐ 染料 Dyes
- ☐ 特种颜料 Specialty pigments
- ☐ 其它颜料 Other Pigments

填料 Extenders

- ☐ 二氧化硅(硅石) Silica Extenders
- ☐ 高岭土(瓷土) China Clay / Aluminium Silicate
- ☐ 滑石/硅酸镁 Talc/ Magnesium Silicate
- ☐ 硅酸盐类 Silicates Extenders
- ☐ 硫酸钡(盐) Barium Sulfate
- ☐ 硫酸盐类 Sulfates Extenders
- ☐ 膨润土 Bentonite
- ☐ 碳酸钙 Calcium carbonates
- ☐ 其它填料 Other Extenders

助剂 Additives

- ☐ 润湿分散剂 Wetting and dispersing agents
- ☐ 流平剂 Leveling agents
- ☐ 流变剂 Rheological agent
- ☐ 消泡剂 Defoaming agents

- ☐ 消光剂 Flatting agents
- ☐ 催干剂 Driers
- ☐ 催化剂 Catalysts
- ☐ 生物杀灭剂 Biocides
- ☐ 乳化剂 Emulsifiers
- ☐ 成膜助剂 Coalescent
- ☐ 光稳定剂 Light stabilizers
- ☐ 附着力促进剂 Adhesion promoters
- ☐ 抗氧化剂 Antioxidants
- ☐ 引发剂 Initiators
- ☐ 阻聚剂 Inhibitor
- ☐ 手感剂 Feeling agents
- ☐ 阻燃剂 Flame retardants
- ☐ 增塑剂 Plasticizers
- ☐ 稀释剂 Thinner
- ☐ 减粘剂 Viscosity reducers
- ☐ 反胶化剂 Anti-gelling agent
- ☐ 锤纹助剂 Hammer tone additives
- ☐ 防干剂 Antidesiccant
- ☐ 表面活性剂 Surfactants
- ☐ 防腐剂 Preservatives
- ☐ 防(粘)脏剂 Anti-offset agents
- ☐ 紫外线吸收剂 UV absorbers
- ☐ 其它助剂 Other additives

溶剂 Solvents

- ☐ 酯类 Esters
- ☐ 醇醚酯类 Glycol esters
- ☐ 芳香烃 Aromatic hydrocarbons
- ☐ 酮类 Ketones
- ☐ 烷烃 Aliphatic
- ☐ 其它溶剂 Other solvents

分析测试 Testing/Analytical

- ☐ 磨耗试验 Abrasion testers
- ☐ 细度计 Fineness gauges
- ☐ 闪点测定仪 Flash point apparatus
- ☐ 光泽计 Gloss meters
- ☐ 漏涂点检测仪 Holiday detectors
- ☐ 加速耐候设备 Accelerated weathering machine
- ☐ 硬度计 Hardness testers
- ☐ 盐雾试验箱 Salt spray tester
- ☐ 粒度仪 Particle sizer
- ☐ 流变仪 Rheometer
- ☐ 粘度计 Viscometers
- ☐ 试验样板 Testing panels
- ☐ 耐刷洗性测试仪 Washability tester
- ☐ 分光计 Spectrophotometers
- ☐ 计算机软件 Computer software
- ☐ 酸度计 Acidometers
- ☐ 配色系统 Color matching systems
- ☐ 附着力测试仪 Adhesion tester
- ☐ 弯曲试验机 Bending machine
- ☐ 流挂试验机 Sag testers
- ☐ 冲击弹性试验机 Impact elasticity testers
- ☐ 粗糙度测变器 Roughness testers
- ☐ 印刷适性仪 Printability tester
- ☐ 其它测试仪器 Other Tester

生产加工 Manufacturing Related

- ☐ 珠磨机 Bead mill
- ☐ 球磨机 Ball mills
- ☐ 砂磨机 Sand mill
- ☐ 搅拌机 Agitators
- ☐ 混合机 Mixer
- ☐ 分散机 Dispersers
- ☐ 成套涂料生产线 Coating complete line
- ☐ 分散系统 dispersion systems
- ☐ 挤出机 Extruders
- ☐ 捏合机 Kneaders
- ☐ 粉碎机 Crushers
- ☐ 滤器 Filter
- ☐ 研磨介质 Grinding media
- ☐ 乳化器 Emulsifiers
- ☐ 泵 Pumps
- ☐ 三辊机 Roller mills
- ☐ 调色机 Tinting machine
- ☐ 筛选机 Screening machine
- ☐ 其它生产设备 Other Machine

包装/材料处理 Packaging/Material Handling

- ☐ 脱漆剂 Paint stripper
- ☐ 钝化剂 Passivating agents
- ☐ 灌装机 Filling machine
- ☐ 打磨机 Abrading devices
- ☐ 清洁剂 Cleaners
- ☐ 前处理液 Pretreatment agents
- ☐ 运输装置 conveyors
- ☐ 码垛堆积机 Palletizers
- ☐ 计量装置 Metering devices
- ☐ 真空设备 Vacuum equipment
- ☐ 漆桶 Cans
- ☐ 清洗设备 Cleaning equipment
- ☐ 装漆/包装设备 Filling and packaging equipment
- ☐ 贴标签机 Labeling machine
- ☐ 涂装/固化 Application/Curing
- ☐ 毛刷 Brush
- ☐ 专业喷枪 Spray gun
- ☐ 喷涂设备 Spray Machine
- ☐ 印刷机 Printers
- ☐ 滚筒刷 Roller
- ☐ 干燥/固化设备 Drying/curing equipment
- ☐ 机器人 Robotics
- ☐ 其它 Others

其它Others

- ☐ 色浆 Paste
- ☐ 胶黏剂 Adhesives
- ☐ 密封剂 Sealants
- ☐ 服务/咨询 Service Providers /Consultants
- ☐ 渠道商 Distributors
- ☐ 绿色技术 Green Technology
- ☐ 组织贸易展览 Trade show organizers



Products



APP

Easy to get
Abundant Samples

海量样品轻松拿



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



微信小程序在线拿样
PCI杂志电子版免费在线阅读

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

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.cn



扫一扫, 有惊喜



YCK[®]



YCK全系列样品已入
驻“拿个样”欢迎索取