

本期要目

晶体玻璃颜料

水性2K和1K地坪涂料的可持续
创新解决方案

乳胶漆成膜用乙酸酯

服务于全球的涂料油墨粘合剂生产商和配方设计师

提高抗粘连性



内部交流资料 仅限赠阅

A **bnp** PUBLICATION
media

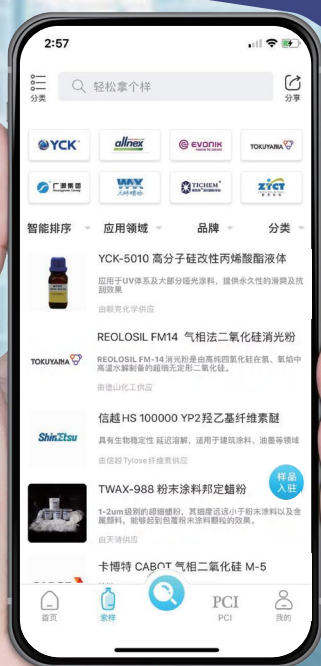
www.pcimag.com
www.pcimagcn.com

拿个样

海量样品

掌上拿

样品轻松拿
商铺免费开



扫描下载“拿个样”APP
开启涂料圈掌上新体验

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





恒和永盛

聚合你我

共筑美好生活

H E N G H E Y O N G S H E N G

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





13



26



31

目录

2024年6月

专题文章

- 13 晶体玻璃颜料 Ink Invent BV
- 18 基于真菌的新型可持续户外木器漆 Cercam B.V
- 22 不含氟添加剂的低VOC丙烯酸面漆抗粘连性能的改善
Engineered Polymer Solutions
- 26 新型、高性能、可持续的水性2K和1K地坪涂料解决方案
Wanhua Chemical (America) Co., Ltd.
- 31 乙二醇醚和乙二醇醚乙酸酯在乳胶漆成膜中的应用
Spektrochem
- 38 维护才能获得——泵维护的诸多好处 PSG and Griswold

专栏

- 3 编者视角
- 3 广告索引
- 4 市场报告
- 8 国际新闻
- 12 国内新闻



图片来源: RHJ, iStock, 华盖创意图片社

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: fowlerl@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 Cindy 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, 48084-3333 电话: +1 248 362 3700 传真: +1 248 362 0317。《PCI中文版》的版权为BNP媒体集团所有,出版号:ISSN 2329-387X。未经出版方许可,禁止部分或全文转载和使用。期刊广告和发行由上海毅捷广告有限公司经营。如果有读者的地址变更,您可通过以下方式联系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

以狂欢节拉开涂料贸易展的序幕!

作者 **Kristin Johansson**, 副出版人/主编 | PCI

今年2月, 第51届国际水性、高固体和粉末涂料年度研讨会在新奥尔良拉开了2024年涂料贸易展和会议季的序幕。从一开始, 该活动就由南密西西比大学(USM)聚合物与工程学院的教职员工和学生组织和操办。研讨会的收益用于聚合物科学与工程专业本科生的学术项目发展和奖学金, 这些学生毕业后大多进入涂料或相关聚合物行业。1973年第一届研讨会成功举办后, 创始人决定将该活动定在狂欢节开始时举行, 届时人们可以在运河街观看游行, 并在晚上感受节日气氛。

我一直很喜欢这个活动中的精彩演讲。我特别喜欢在全体会议上, PPG全球企业研发总监Sharon Feng(最近已退休)和PPG科技数字化团队负责人Daniel Moyano就《加速化工行业创新: 数字化转型的承诺与挑战》的演讲。他们提供了关于在涂料实验室采用AI和机器学习的技术方面的大量信息, 以及这一转变的人性方面, 即学习这些工具所需的新技能和解决组织不愿改变的问题等。

研讨会的另一个亮点是颁奖典礼。评委(来自不同非附属公司的三名与会者)审查论文、演讲和学生海报的技术意义、科学价值和独创性/新颖性。PCI赞助了卓越技术奖, 今年我们很高兴能够表彰我们的行业同事、PCI编辑顾问委员会成员——来自Spektrochem的Artur Palasz, 他发表了《作为粘土家族之一的层状硅酸盐增稠剂, 每个都不一样》的主题演讲, 我们将在6月刊上发表他的论文, 敬请关注!



PCI的出版商Tom Fowler向Artur Palasz颁发了PCI卓越技术奖。

Siltech最佳论文奖的得主是毕克化学的Matthew Burge。他的演讲主题是《越高越好? Zeta电位对润湿分散添加剂的设计有何启示?》, 祝贺这些演讲者, 以及所有获得赢创学生海报奖的本科生和研究生们。

我特别喜欢在研讨会最后一个晚上举办的今年的科学女性网络活动。Sharon Feng开展了一场“炉边谈话”, 她向听众中的年轻女性化学家提供了一些宝贵的生活和职业建议, 讨论了学术研究和工业研究之间在职业上的差异——包括他们在日常工作中的期望, 以及每条道路要如何适应养家糊口, 她还分享了公司正在寻找的岗位, 以及求职化学家应如何编辑简历信息。她鼓励他们对自己的知识有信心, 并为新的机会冒险。

当然, 如果没有令人惊叹的NOLA美食和狂欢节庆祝活动, 就不会有水性研讨会。这确实是一个宝贵的学习和交流活动, PCI员工每年都很乐意参加。我们取得了一些重要的联系, 并感谢所有在我们的展览中停下来与我们交谈的人们。我已经在为2025年的活动感到兴奋了, 它将于2025年2月23日至28日举行。希望到时见到您!



“女性参与科学网络活动”是本次水性研讨会会议的一大特色。



PCI的编辑们欣赏巴比伦骑士、混沌骑士和缪斯克鲁在运河街游行。

广告索引

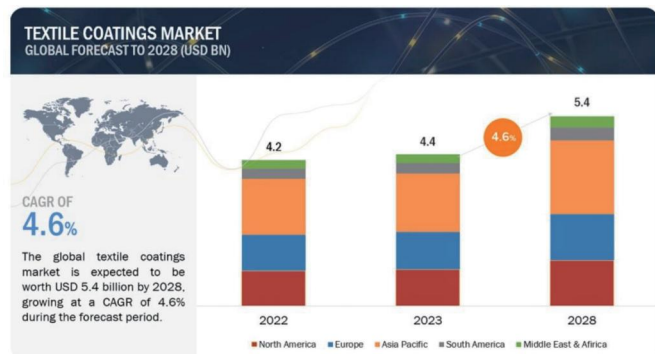
拿个样App.....C2
www.pcimagcn.com

恒和永盛.....1
www.henghe-group.com

拿个样商铺.....C3
www.pcimagcn.com

YCK 毅克化学.....C4
www.yck.cn

新报告强调了纺织涂料市场的机会



图片由MarketsAndMarkets提供。

MarketsandMarkets™最近发布的一份报告《纺织品涂料市场按类型（热塑性、热固性）、最终用途行业（运输、建筑和建材、防护服、工业、医疗）和地区（北美、欧洲、亚太地区、南美、MEA）——到2028年的全球预测》称，2023年的市场规模为44亿美元，到2028年将增长至54亿美元，从2023年到2028年的复合年增长率为4.6%。发展中经济体基础设施的不断发展，以及汽车内饰的美观材料，都是创新的重要驱动力。这种情况为行业关注纺织涂料的发展提供了一个独特的机会，这不仅满足了消费者的需求，而且与可持续发展目标保持一致。然而，复杂的制造过程起到了制约作用，也反映了纺织涂料市场对环保替代品的迫切需求。

纺织涂料市场的主要参与者包括科思创公司（德国）、索尔维公司（比利时）、巴斯夫公司（德国）、Sumitomo化学有限公司（日本）、路博润公司（美国）、科莱恩公司（瑞士）、TANATEX化工有限公司（荷兰）、亨斯迈国际有限公司（美国）、OMNOVA北美公司（美国）、配方聚合物产品有限公司（英国）、阿科玛公司（法国）等。

兼并与收购、投资与扩张、伙伴关系与合作以及新产品开发是这些主要参与者为提高其在纺织涂料市场中的地位而采取的一些主要策略。

纺织涂料市场行业的最新发展

1. 2023年，科思创公司推出了一种用于纺织涂料的新型部分生物基聚氨酯（PU）分散体——Impranil CQ DLU，这是一种绿色的化石原料替代品。

2. 2023年，TANATEX化工公司收购了新TANATEX公司。通过此次收购，该公司扩大了实验室设施，更好地了解市场需求，拓宽了其意大利市场。

3. 2021年，科思创公司宣布收购帝斯曼树脂和功能材料业务。通过此次收购，该公司扩大了其在具有吸引力的可持续涂料树脂增长市场的投资组合。

了解更多信息，请点击：<https://www.marketsand->

[markets.com/Market-Reports/textile-coatings-market-188567907.html?utm_source=Email&utm_medium=Acoustic-CH040424](https://www.markets.com/Market-Reports/textile-coatings-market-188567907.html?utm_source=Email&utm_medium=Acoustic-CH040424)。

陶氏加强欧洲汽车领域的合作

陶氏宣布扩大对MobilityScience™能力的投资，在意大利Correggio开设首家欧洲MobilityScience™工作室，此举也是陶氏对移动行业持续转型和发展长期承诺的体现。

新工作室使陶氏可以进一步与一级供应商和OEM商合作，发展其现有的创新解决方案。为了扩大其在意大利的影响力，该工作室将支持陶氏的研发和技术服务与开发工程师，使他们能专注于移动市场和其他领域的新的可持续解决方案，为欧洲新的生态系统合作铺平道路。

陶氏化学MobilityScience™全球营销总监Ryan Smith表示：“陶氏化学非常高兴地庆祝欧洲首家MobilityScience™创新工作室开业。在意大利Correggio的投资将成为陶氏技术和商业专家与欧洲移动行业建立联系的中心，并推动必要的投资，以确保在蓬勃发展的电动汽车市场取得全球成功。电气化是汽车的未来，陶氏独特的化学知识将为我们汽车领域的全球合作伙伴提供许多所需的工具箱。”

本周末，陶氏将首次开放该工作室，与2024年Misano E-Prix一起挑选客户，届时技术合作伙伴捷豹TCS赛车将继续在ABB FIA E级方程式世界锦标赛中争夺领奖台。

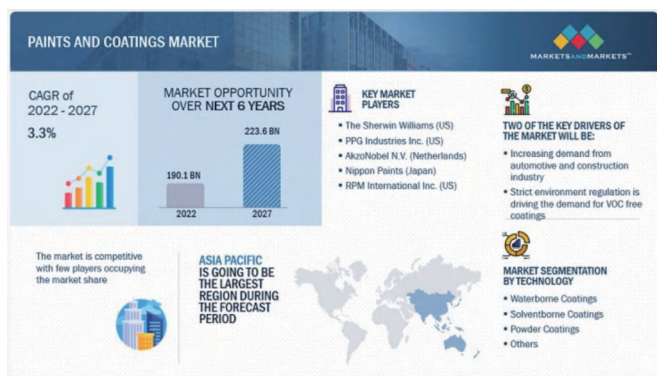
Correggio工作室将成为陶氏最先进的MobilityScience™设施的第三个。现有的MobilityScience™工作室位于密歇根州米德兰和德克萨斯州杰克逊湖，为快速移动的汽车应用提供声学 and 动力系统测试能力的共同工作空间。通过这些工作室，陶氏能够针对任何规格定制独特的噪音、振动和声振粗糙度（NVH）、密封、动力总成和流体传输系统提供解决方案。

陶氏凭借100多年的交通运输经验和应用开发专业知识，提供创新、尖端的解决方案，推动世界的发展。了解有关陶氏对移动行业持续承诺的更多详情，请访问：<https://www.dow.com/mobilityscience>。

建筑金属涂料市场报告预测新兴经济体将受到更多重视

《[全球建筑金属涂料市场按树脂类型（聚酯、含氟聚合物）、卷材涂料应用（屋顶和覆层、墙板和外墙）、挤出涂料应用（幕墙、店面）和区域——预测到2028年](#)》的报告已发布，可在ResearchAndMarkets.com网站查看。

全球建筑金属涂料市场规模预计将从2023年的53亿美元增长到67亿美元，复合年增长率为4.6%。近年来，金属建筑在住宅和商业建筑墙体中的应用已经越来越受欢迎。与传统材料



图片由ResearchAndMarkets提供。

相比，金属覆层提供了更多的优势，使其成为建筑师和建筑商的优选，最显著的好处之一在于它对屋顶工程的有效性。金属覆层，特别是对于倾斜的屋顶，它是首选，因为能确保有效的水分和雪径流。此外，它是当代市场上最具视觉吸引力和最坚固的覆层选择之一。虽然金属屋顶覆层的初始成本可能超过其他屋顶材料，但其特殊的耐久性证明了该花费的合理性。

聚酯细分市场预计将在预测期内占据最高市场份额之一

聚酯建筑金属涂层能提供一系列均匀的性能，包括优异的可弯曲性、硬度、光泽效果、抗紫外线辐射、耐化学物质、耐刮擦和耐光性等。它们通常用于各种应用，如工业建筑、覆层板、屋面瓦和工程结构等。这些涂层具有耐阳光和结构完整性，使其非常适合要求苛刻的工程行业应用。

在预测期内，卷材涂料领域预计将成为最高的市场份额之一

卷材涂料在建筑金属涂料市场的应用是一个多方面领域，包括各种细分市场，如屋顶和覆层、墙板和外墙、立面和斜檐，以及其他专业应用，如入口和车库门等等。卷材涂层作为一种工业工艺，需要在金属表面进行制造之前将涂层应用在其上面。这种方法以其通用性和在广泛行业和应用中的适用性而广受欢迎。卷材涂料产品被广泛使用的主要领域之一是建筑外墙，它们是增强功能和美观的基石。除此之外，它们还在一系列室内饰面应用中发挥着重要作用，包括天花板和墙壁。这些涂层在提高预成型金属卷材的整体耐久性和性能方面发挥着关键作用，使其能够抵御恶劣的天气条件和腐蚀的侵蚀。

亚太建筑金属涂料市场预计在预测期内将成为增长最好的市场之一

亚太地区成为最大和增长最快的市场，归因于其强劲的经济增长率和对最终用途行业的大量投资，全球行业领导者在该

地区建立生产基地、设立销售办事处和加强分销网络，进一步巩固了该地区的主导地位。这些战略举措不仅证明了该区域持续的需求，而且是利用该地区的需求动态和具有成本效益的生产环境来获取更高利润率的一种策略。然而，市场的发展轨迹也并非没有挑战，经济的不确定性、原材料价格的波动以及区域市场参与者之间的激烈竞争构成了相当大的阻碍。另外，这些地区严格的监管标准也标志着该行业致力于保持质量，并确保符合生物相容性标准。

主要议题： 报告概要

- 建筑金属涂料市场概况（2023年与2028年对比）
- 聚酯将成为建筑金属涂料市场中最大的树脂细分市场
- 卷材涂料应用将在预测期内主导市场
- 墙板和外墙将占卷材涂料应用的最大份额
- 幕墙将占挤出涂料应用的最大份额
- 亚太地区将在预测期内创下最高复合年增长率

卓越见解

- 建筑金属涂料市场参与者的有吸引力的机会——新兴经济体为市场参与者提供了丰厚的增长机会
- 预测期内，按树脂类型划分的建筑金属涂料市场——聚酯细分市场将占据主导地位
- 按树脂类型和国家划分的亚太建筑金属涂料市场——中国在亚太建筑金属涂层市场中占据最大份额
- 建筑金属涂料市场，发达经济体与新兴经济体——新兴国家将见证比发达国家更快的增长
- 按主要国家划分的建筑金属涂料市场——印度在预测期内将创下最高的复合年增长率

市场动态 驱动力

- 新兴经济体建筑业的增长
- 政府对基础设施项目的投资
- 建筑金属涂料在建筑外墙和屋顶上的使用越来越多

制约

- 低成本产品的可用性
- 对生物基聚合物等替代产品的需求不断增加

机会

- SMP涂料在建筑应用中的应用增长
- 主要企业的生产基地向新兴经济体转移

挑战

- 原材料成本的上涨

技术分析

- 关键技术
- 聚酯
- 补充技术
- 有机硅改性聚酯
- 相邻技术
- 有机硅改性聚丙烯酸酯
- 聚氨酯
- 聚偏氟乙烯

案例研究分析

- 案例研究1: 乔治亚州亚特兰大Hartsfield-Jackson国际机场Maynard H. Jackson Jr.国际航站楼
- 案例研究2: 宾夕法尼亚州匹兹堡的David L. Lawrence会议中心
- 案例研究3: Del Valle高中

公司介绍

- 宣伟公司
- PPG工业公司
- 阿克苏诺贝尔公司
- 艾仕得涂料系统公司
- 日涂控股有限公司
- Beckers集团公司
- 关西涂料有限公司
- 瓦克化学公司
- 海虹老人公司
- Noroo卷材涂料有限公司
- Yung Chi Paint & Varnish Mfg.有限公司
- 佐敦公司
- Alcea S.P.A.公司
- Titan涂料有限公司
- Replasa先进材料公司
- Kcc公司
- Jiangsu Kaopule新材料有限公司
- Kge集团
- Jiangsu Lanling化学集团有限公司
- Linuo集团

了解关于此报告的更多信息,请访问<https://www.researchandmarkets.com/r/49576i>

WEG与GIT合作开拓国际市场

总部位于巴西的WEG涂料公司和总部位于加拿大的GIT涂料公司已达成协议,合作加强彼此在国际市场上的船舶涂料产品供应。

GIT和WEG之间的伙伴关系建立在共同的



图片由WEG提供。

创新愿景之上,以降低成本提高海洋运输效率,同时重申他们对可持续发展的承诺。两家公司将利用彼此的优势和专业知识来增强产品供应,并为客户提供量身定制的解决方案。

此次合作突显了GIT作为创新和可持续石墨烯解决方案提供商的指数级增长,帮助船东降低燃料成本,减少碳足迹。

GIT涂料首席执行官Mo AlGermozi在谈到新的合作伙伴关系时表示:“今天,我们非常激动地宣布与WEG涂料公司正式合作。我们将引领航运业走向更加环保的未来,继续扩大我们的产品,提供世界上最可持续和最有效的生物防污涂料解决方案。我们共同的创新愿景将使我们在全球市场上加强产品供应成为现实。”

WEG一直致力于提供综合解决方案,这一合作关系也反映了WEG对低环境影响的创新解决方案的持续承诺。

WEG涂料总经理Rafael Torezan讨论了与GIT等合作伙伴进行创新和合作的必要性,他表示:“促进创新和技术进步的战略合作伙伴关系对WEG至关重要,我们与GIT的合作将有助于为全球船舶市场提供更高效和可持续的涂料解决方案。”

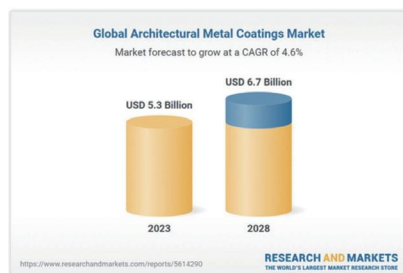
这一合作伙伴关系将加速绿色解决方案在海洋市场的应用,例如GIT的石墨烯基涂料。WEG和GIT都期待着这次合作,加强他们在全世界市场的产品供应。世界在变化,客户正在寻找更可持续的解决方案,GIT和WEG的合作伙伴关系将通过合作、共同的愿景来满足这些需求,并走在创新和可持续性发展的最前沿。

新涂料市场报告突出机遇领域

MarketsandMarkets的新报告题为《油漆和涂料市场按树脂类型(丙烯酸、醇酸、环氧、聚氨酯、氟聚合物、乙烯基、聚酯)、技术(水性涂料、溶剂型涂料、粉末涂料)、最终用途(建筑、工业)和地区划分——到2027年的全球预测》,报告解释说,市场规模预计将从2022年的1901亿美元增长到2027年的2236亿美元,复合年增长率为3.3%。油漆和涂料的需求主要受建筑、汽车、船舶、包装行业和经济增长的需求趋势的影响。这些公司采取了各种策略,如投资和扩张、并购、新产品发布和办合资企业等,以增加其全球影响力,并保持油漆和

涂料市场的持续增长。

由于原材料的可用性、低劳动力成本，以及与其他地区日益增长的贸易关系以及私营部门的参与，亚太地区的基础



设施活动迅速发展，成为增长最快的油漆和涂料市场。亚太地区新兴经济体的人口增长和快速城市化也对市场增长做出了重大贡献。在发达地区，如北美和欧洲，乘用车拥有量的不断上升是汽车OEM和修补漆和涂料市场的驱动因素。

设施活动迅速发展，成为增长最快的油漆和涂料市场。亚太地区新兴经济体的人口增长和快速城市化也对市场增长做出了重大贡献。在发达地区，如北美和欧洲，乘用车拥有量的不断上升是汽车OEM和修补漆和涂料市场的驱动因素。

全球油漆和涂料市场的主要参与者是宣伟公司（美国）、PPG工业公司（美国）、阿克苏诺贝尔公司（荷兰）、艾仕得涂料系统有限责任公司（美国）和佐敦公司（挪威），这些参与者选择通过并购、协议和合作伙伴关系实现无机增长。例如，2022年12月，阿克苏诺贝尔完成了对Lankwitzer Lackfabrik GmbH的轮毂液体涂料业务的收购，这笔交易加强了该公司的高性能涂料组合。由于建筑行业的显著增长，亚太新兴市场对装饰（建筑）油漆和涂料的需求很高。环保性、耐用性和更美观的外观推动了各种应用的消费，新兴市场和监管较少的地区不断增长的投资是为市场参与者提供增长机会的关键因素。然而，严格而耗时的监管政策是市场参与者面临的主要挑战。

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

瓦克化学公司新管理层就任

现任瓦克研究部负责人的Christoph Kowitz将于5月初接管瓦克集团在美国的子公司瓦克化学公司(WCC)。他将接替David Wilhoit的位置, David Wilhoit自2015年以来领导瓦克集团北美及中美洲业务, 现将退休。

Christoph Kowitz先生此前曾领导瓦克集团研发中心电化学工业联盟6年之久。这位化学家表示: “我非常期待在美国开展新工作。” 作为瓦克有机硅业务部门管理人员, 他已与美国密歇根州阿德里安和安娜堡生产基地的有机硅生产及应用技术部门建立了密切交流。他说: “美国现在是, 今后也将是瓦克最重要的市场之一。我们凭借旗下各业务部门的产品, 拥有为美国工业碳中和转型提供创新型解决方案的理



图片由瓦克公司提供。

想条件, 而美国政府也在通过大量投资计划推动这一发展。充分利用此处机遇, 促进我们进一步增长, 是我的目标。”

Kowitz先生已担任过各种不同领导职务。在获得有机化学及高分子化学博士学位后, 他于1996年来到路德维希港的巴斯夫股份公司, 任产品开发人员, 开始了职业生涯; 1997年进入麦肯锡咨询公司任企业咨询顾问, 在亚洲和欧洲开展工作。之后, 他在化工行业, 其中包括特种化学品生产商科宁集团(Cognis)担任多种职位, 并于2013年进入瓦克, 任瓦克有机硅业务部门功能有机硅业务单元负责人, 2018年升任瓦克集团研发部负责人, 同时领导整个集团的创新管理工作。

百色熊涂料公司推出2024年年度外墙木器漆色彩

百色熊涂料公司推出了其2024年年度外墙木器漆色彩: 拖船(tugboat), 这是一种棕色和灰色调的精致混合, 带来永恒感, 具有迷人的航海吸引力, 适合轻松融入任何设计风格。多用途的颜色增强了木纹的自然美, 同时为外表面提供保护, 不仅提升户外空间的美感, 而且经得起时间的考验。



图片由百色熊公司提供。

百色熊色彩与创意服务副总裁Erika Woelfel表示: “我们的2024年度外墙木器漆色彩为外部木器色漆的颜色提供了新的视角, 为项目增添了个性化和新鲜感。拖船的多功能棕灰色提供了永恒的有机之美, 使任何户外空间都感觉像一个安全的港口。”

百色熊年度外墙木器漆色彩成为该品牌有史以来首个Curb Appeal系列的头条, 该系列由30种常用户外涂料、户外

色漆和喷漆颜色组成, 旨在颜色选择过程中给消费者以信心。该系列为任何项目规模提供各种各样的颜色, 无论消费者是想让他们的家焕然一新, 还是想通过一个小项目产生重大影响, 比如粉刷前门或装饰等, 都可满足需求。

百色熊的“年度外墙木器颜色”和“Curb Appeal”系列携手合作, 解决了消费者最大的涂料痛点之一, 因为许多DIY者在选择色调时, 尤其是在选择房屋外部的色调时, 都有颜色上的困扰。事实上, 根据Behr Paint最近进行的一项研究, 超过一半(55%)的房主表示, 在开始一个家庭外部项目时, 颜色选择是最大的困难, 75%的房主在开始家庭外部项目之前会寻找颜色灵感来源。

“我们认识到消费者在颜色选择过程中不断面临的挑战, 特别是在外部项目中,” 百色熊营销主管Andy Lopez表示, “通过在多样化的产品中提供一系列精心设计的颜色, 我们的目标是为消费者提供他们选择颜色时所需的信心, 并轻松完成他们的外部项目。”

家得宝独家提供各种BEHR®产品的2024年年度最佳外部木器颜色。欲了解更多关于拖船和Curb Appeal系列的信息, 请访问behr.com/2024staincoty。

Coval Technologies聘请新的全球研发经理

Coval Technologies宣布任命M. Shaik Dawood为新的研发经理。Dawood将负责加强现有的涂料和密封剂产品性能,

同时指导开发符合行业和市场需求的创新产品。他的职责包括对产品配方、测试、生产过程和产品功效的监管。

Coval Technologies首席执行官Mike Ellsworth表示：“我们非常高兴地欢迎Shaik Dawood加入我们的团队。在我们不断创新和发展壮大的历程中，他丰富的知识、优秀的业绩记录和在研发领域的领导力将成为我们公司的宝贵财富。”

在加入Coval之前，Dawood曾担任印度尼西亚PT Propan Raya ICC的研发部门负责人和技术支持负责人，负责管理船舶和防护涂料。他还在新加坡的Chugoku Marine Paints和Asia Paints工作了12年。

Dawood拥有印度Bharathidasan大学化学学士和硕士学位，以及都柏林大学毒理学的研究生文凭。

在他28年的职业生涯中，从底漆到特种涂料，Dawood开发了无数的涂料产品，并在溶剂和水性配方方面拥有可用于各种基材的专业知识。

Dawood说道：“希望我丰富的行业经验有助于加强和扩大Coval的产品线，我渴望将Coval新加坡实验室建立为卓越的研发中心，并推动我们在全球范围内的创新。”

工作之余，Dawood热衷于在非营利组织做志愿者，尤其是那些专注于教育和帮助有需要的人的组织。



图片由Coval Technologies公司提供。

后来，Feng在PPG工业公司担任研发领导职务，最近担任公司全球研发技术总监，此外，她自2009年起担任Koppers公司董事会的独立董事。她在麻省理工学院获得化学博士学位，在加州大学戴维斯分校获得化学硕士学位，在南京大学获得化学学士/硕士学位。

在她的职业生涯中，Prem Patel在B2B价值链中积累了丰富的战略、营销、销售、运营和产品开发经验。在Rogers、Lear和Milliken & Co等公司任职期间，她通过领导和扩大全球价值链的战略、并购、产品管理、创新和运营举措，成功地实现了效益增长。

Patel最近担任Ingevity公司的企业战略和增长选项总监。他拥有杜克大学的工商管理硕士学位和凯斯西储大学的化学工程学士学位。

Feng和Patel将利用他们丰富的专业知识来支持ChemQuest的商业战略和转型以及并购咨询服务。此外，Feng将协助技术开发客户以实现其研发目标。

“Sharon和Prem是ChemQuest团队令人兴奋的新成员。他们在特种化学品和先进材料方面的知识都是一流的，在职业生涯中，他们都凭借领导才能和协作建立了牢固的关系。我期待着与他们两人一起工作，他们广泛而深厚的专业知识将使我们的客户在项目中受益，” ChemQuest首席执行官Danuel Murad说道。

“在我从事涂料和特种行业的30多年中，我经常向ChemQuest寻求有关市场趋势和价值链动态的宝贵意见，这些见解为我们的创新发展和业务增长战略提供了信息。我一直钦佩ChemQuest团队深厚的专业知识和丰富经验，以及他们所做工作的卓越质量。在我们所服务的行业和市场正在经历许多颠覆性变革的关键时刻，我很高兴加入ChemQuest团队。我非常期待与ChemQuest的同事一起解决具有挑战性的问题，为我们的客户创造价值。”

“在之前担任战略职位期间，我有机会与ChemQuest合作，他们提供见解的质量和广度给我留下了深刻印象，是真正的一流水平。在化学和材料行业从事了几十年的市场开发和战略工作后，我意识到学习新市场和帮助企业 and 人们成长的乐趣是我的使命。与ChemQuest丰富多样的专家团队合作，可以为许多公司加速价值创造和转型提供难得的机会，而不仅是服务于一家公司，我想不出有比这更适合我的地方了，” 帕特尔表示。

了解更多信息，请发邮件至info@chemquest.com联系我们，或访问<https://www.chemquest.com>。

ChemQuest宣布新增两名专家

ChemQuest集团是一家专注于为特种材料行业提供量身定制的业务战略和优化、技术加速、市场情报和并购咨询服务的全球咨询公司，现有两位新的全球领导者加入团队——



图片由ChemQuest公司提供。

Sharon Feng博士已被任命为副总裁，而Prem Patel则加入公司担任总监。

Sharon Feng在拜耳公司开始了她的职业生涯，在有机颜料、聚合物树脂和新兴涂料技术(如水性、高固含、粉末和UV涂料)方面不断积累和发展专业知识，之后被任命为拜耳材料科学亚太区涂料、粘合剂和特种产品部门的业务发展副总裁。随后，她在朗盛公司和拜耳材料科学北美公司担任过三个副总裁职位，领导EHS、供应链和创新职能部门。

Coatmaster任命新的中国区大客户经理

非接触式涂层厚度测量技术先驱coatmaster宣布任命

Susanna Chen为新的中国大客户经理，自2024年4月1日起生效。此次战略性招聘标志着Coatmaster致力于扩大其在亚洲的市场份额，并在充满挑战的全球经济中加强其对创新和客户服务的承诺。

凭借在涂料、电池生产和燃料电池行业十多年的经验，

Susanna带来了丰富的知识和成功经验。在加入Coatmaster之前，她曾在H.J.Unkel（Coatmaster在中国福州的分销合作伙伴）担任各种职务，在Coatmaster的产品和中国市场的特定需求方面获得了深入的专业知识。



图片由coatmaster公司提供。

深厚的行业知识和发展愿景

Susanna Chen的任命正值coatmaster积极投资于顶尖人才，以应对当前的经济低迷形势，并为行业树立新的标杆之际。Susanna对涂料行业的深刻理解，加上她在电池生产和燃料电池方面的专业知识，使她成为我们团队的宝贵成员，对她的任命，清楚地反映了我们的战略，即深化我们与H.J.Unkel等合作伙伴的关系，增强我们在关键市场的服务能力。” Coatmaster首席执行官Nils A. Reinke教授表示。

创新与合作的未来

Susanna将在Coatmaster在中国的发展战略中发挥关键作用，专注于加强客户关系，探索新的商业机会，并促进采用Coatmaster的先进测量技术。Susanna Chen表示：“我很高兴能加入Coatmaster，并期待为其在中国市场的成功做出贡献。有机会与这样一个创新的团队合作，帮助我们的客户实现最佳的涂层效果，这真的令人兴奋。”

Cortec首席执行官获得特别表彰

Boris Miksic是克罗地亚裔美国企业家和Cortec®公司的所有者，他在NACE International（专注于制定防腐标准的全球最大组织）的50年



照片由Cortec公司提供。

专业工作中获得了特别表彰。Cortec®是一家全球缓蚀剂制造商，也是绿色防腐技术的领导者。这一宝贵表彰证实了Miksic先生是VCI/VpCI缓蚀剂领域的全球领先专家之一。其获得专业的气相缓蚀剂是一项革命性的技术，简化了腐蚀保护，是保

持封闭空隙空间（如包装，设备内部或结构金属腔）无腐蚀的理想选择。这项技术旨在节省时间、金钱，并提供比其他各种金属防护策略更彻底、可靠和更易于使用的保护。

Boris Miksic是克罗地亚裔美国人，他在20世纪70年代移民到美国，在他的车库里创立了Cortec®。Cortec®从明尼苏达州的Hugo市开始，成长为VpCI®/MCI®防腐技术的全球领导者。Cortec拥有9家工厂、仓库和实验室，是全球最大的VCI、VpCI®和MCI®产品和服务生产商。它在100多个国家开展业务，是世界上最大的从事腐蚀和环境保护的私营公司。“我毕生致力于在腐蚀行业开发新的绿色技术，获得这个奖项是我的莫大荣誉。我所有的投资都以可持续发展为重点，从一开始我的愿景就是开发环境安全的解决方案。我们的工厂按照循环经济原则运作，最近开始通过安装太阳能发电厂来利用我们的能源资源，” Miksic表示，“我们的大部分产品都是生物基的，是可回收的。我们在内部对它们进行再处理，大大减少了需要处理的废物量。这不仅体现了我们对客户的责任，也体现了我们对社区的责任。对我来说，它们同样重要。Cortec®是一家基于可持续发展原则的现代公司的典范，”他补充道。在他50年的职业生涯中，获得了66项专利，并在美国腐蚀工程师协会（NACE，现为AMPP）中发挥了重要作用。他赢得了许多奖项，主持了NACE研讨会和工作组，帮助制定了许多工业测试标准，他关于气相缓蚀剂技术的发现已发表在各种科学期刊上。

克罗地亚的绿色生产综合体

在21世纪初，Miksic在他的祖国克罗地亚开始生产，并经历了大规模的扩张。今天，克罗地亚的工厂不仅供应欧洲，也供应亚洲的大部分地区。Boris Miksic对欧洲业务的发展非常满意，他表示：“EcoCortec®——我们的可持续太阳能生产综合体，位于巴拉尼亚地区的绿色地带，使克罗地亚成为欧洲制造和出口全球绿色缓蚀剂的中心之一。”

本月早些时候，NACE International组织了题为“CORROSION 2024—会议和博览会”的活动。在活动期间，NACE对Boris Miksic在防腐领域的长期工作和成就进行了颁奖。他在新奥尔良第二次世界大战博物馆举行的盛大仪式上获得了这一荣誉。在过去的50年里，Boris Miksic获得了66项专利，并在国家腐蚀工程师协会(NACE，现为AMPP)中发挥了重要作用。他赢得了许多奖项，主持了NACE研讨会和工作组，并帮助制定了许多工业测试标准。他关于气相缓蚀剂技术的发现已发表在各种科学期刊上。Miksic推动行业可持续发展的愿景在今天很普遍，越来越多的公司正在效仿Cortec，转向对环境负责的技术。“我的使命在过去和现在，都永远领先

一步。我提倡绿色防腐解决方案重要性的时候，它仍是很少有人考虑的事情，今天，它已成为我们行业的黄金标准。经过多年的倡导和努力，我很高兴看到可持续发展的巨大进步，” Miksic总结道。

MacDermid Enthone工业解决方案公司庆祝在日本实验室启用

2月1日，MacDermid Enthone工业解决方案公司在日本名古屋举行了剪彩仪式和客户活动，自豪地庆祝了该设施的启用。MacDermid Enthone工业解决方案公司是一家用于表面处理应用的化合物制造商。该盛大的开幕仪式彰显了该组织在全球资源和技术的支持下提供本地支持和服务的承诺。



图片由MacDermid Enthone提供。

活动以实验室剪彩仪式开始，由MacDermid Enthone当地代表和全球领导人共同主持。美国驻名古屋领事馆首席官员Matthew Censer与来自日本各地的汽车客户一起出席了开幕仪式。

MacDermid Enthone亚洲副总裁Hui Hui Kiw表示：“我们在名古屋的实验室设施的启用，对MacDermid Enthone和我们的合作伙伴来说是一个令人兴奋的新篇章，我们的本地业务使我们能够提供卓越的客户支持，同时为日本客户带来全球服务能力。”

MacDermid Enthone的行业专家全天就可持续防腐解决方案、全面的三价格产品组合（包括evolve™和evolve BOND™）以及行业领先的化学电镀技术进行了演讲。与会者参观了名古屋实验室，深入了解了MacDermid Enthone可以为日本OEMs客户带来的全球制造、测试和供应链能力。

MacDermid Enthone高级全球副总裁Richard Lynch表示：“很荣幸能在名古屋举办此次活动，并与当地客户和同事分享我们历史上的里程碑。我们致力于面向未来的创新，再加上日本对可持续发展的关注，这一合作伙伴关系将有助于推动汽车行业向前发展。感谢所有加入我们的人！”

世界涂料理事会主席选举

在2024年3月举行的世界涂料理事会年会上，英国涂料联合会首席执行官Tom Bowtell再次当选为主席，开始第二个两年任期。本次活动由中国涂料工业协会（CNCIA）在中国上海主办。

30多年来，该理事会为行业所面临的重大问题和优先事项提供了一个交流与合作的平台，已成为联合国、各国政府和非政府组织的全球代言人。

谈到他的连任，Tom Bowtell表示：“世界涂料理事会在代表全球涂料行业，并帮助该行业创造成功和可持续的未来方面发挥着重要作用。未来几年，我们将继续在可持续性和重要性的主题上发挥领导作用，我非常荣幸能得到来自世界各地的行业同事的信任，代表全球涂料行业连任总裁。”

会议也再次选举了墨西哥涂料和印刷油墨制造商协会的Monica Alcalá-Saavedra为理事会副主席。

今年的活动也是Andy Doyle最后一次参加，他是1992年世界涂料理事会的前主席和创始人，今年晚些时候他将从美国涂料协会退休。Andy为全球涂料行业做出了重大贡献，世界涂料理事会的同事们赠送了礼物给他并发表了演讲。

在评论Andy的贡献时，Tom Bowtell表示：“Andy是三十多年前成立世界涂料理事会的推动力量，创始成员包括日本、欧洲和美国。正是通过他将人们聚集在了一起，并创造了一个信任与合作的环境，使世界涂料理事会成为一个充满活力、积极主动和成功的全球组织，现在组织已拥有超过15个国家的会员。理事会欠Andy Doyle一个大人情，他足以为自己的成就感到非常自豪。”

世界涂料理事会前主席、美国涂料协会主席兼首席执行官Andy Doyle表示：“在世界涂料理事会（前身为IPPIC）工作期间，我在世界各地结交了很多朋友，他们代表我们这个美好的行业合作解决了一些重大挑战。我为理事会多年来的发展感到骄傲，我当然会怀念它，但我更有信心，我把它交给了称职的人。我要感谢我所有的同事，感谢他们让我在涂料行业度过了如此充实和有意义的时光。”

世界涂料理事会由来自澳大利亚、巴西、加拿大、中国、欧盟、法国、德国、日本、马来西亚、墨西哥、新西兰、南非、西班牙、土耳其、英国和美国的代表协会组成，秘书处职位目前由美国涂料协会担任。了解有关理事会及其代表全球涂料行业所参与活动的信息，请访问www.worldcoatingscouncil.org。



图片由世界涂料理事会提供。

水性内墙涂料将实施CCC认证，未获认证产品不得出厂、销售、进口

近日，市场监管总局制定发布《关于对商用燃气燃烧器具等产品实施强制性产品认证管理的公告》（以下简称《公告》），决定对具有较高安全风险的商用燃气燃烧器具、阻燃电线电缆、电子坐便器、电动自行车乘员头盔、可燃气体探测报警产品、水性内墙涂料、防爆灯具及控制装置等7种产品实施CCC认证，将低压元器件由CCC自我声明恢复为第三方评价方式。

“目前，水性内墙涂料相关国家标准较为全面，实施CCC认证有利于进一步加强对该产品的监管，确保其符合标准所规定的限值要求。”中国涂料工业协会秘书长刘杰解读指出，水性内墙涂料广泛用于室内装饰装修，须严格控制其中有害物质的含量，产品通过CCC认证后，可在包装上使用CCC标志，方便消费者快速简便选购符合标准要求的合格产品。

此次纳入CCC认证的8种产品，将分为两批于今年5月1日和7月1日开始实施。考虑到企业为适应CCC认证各项管理和技术要求，对生产工艺、管理流程可能需要进一步调整完善，对已经出厂进入销售领域的产品库存也需要一定的消化周期，因此在新产品CCC认证强制实施前，给企业留有1年的过渡期。

这家投资3亿的新工厂将投产，欲与巨头抢包装涂料市场

近日，嘉尔新材料总投资3亿元在河南省鹤壁市鹤山区新建了年产1万吨水性涂料、2万吨新型涂料和4万吨合成树脂项目将在2024年底全面开工生产。

据中商产业研究院，2019年我国食品饮料金属包装涂料的

总产量为15.03万吨，销售收入24.83亿元，产量年复合增长率可达8.62%。当前大环境下经济的快速复苏，以及我国既有的对食品的大量需求，食品包装涂料市场发展的空间更为广阔。同时，随着2020年新“限塑令”的发型，食品金属包装的市场规模也将进一步扩大。

目前，我国的包装涂料市场中企业集中度较高，PPG、阿克苏诺贝尔、宣伟等国际巨头在市场中占据了一定份额，扬瑞新材、三新包装、合润包装、嘉尔新材等国内产业也不甘落后。下一步，嘉尔新材将在鹤山区的大力支持下，建立印铁包装涂料研发基地，创立高科技印铁包装涂料企业。

涂料行业首个睡眠类团体标准发布

过去几年，中国涂料行业始终缺乏一款真正直击健康人居新领域的“革命性”产品问世，而这个局面或即将被打破。

3月21日是“世界睡眠日”，这一天，新浪健康养生频道在第六届中国睡眠产业峰会上发布了2023健康养生睡眠健康总评榜，阿克苏诺贝尔漆油（上海）有限公司获颁“2023睡眠产业创新领跑企业”荣誉，多乐士因此成为唯一在睡眠产业峰会亮相的涂料品牌。

据了解，此次《内墙涂料睡眠工效学技术要求和测评规范》团体标准的制定由多乐士牵头，中国标准化研究院人类工效学实验室发起，中国睡眠研究会提供睡眠理论和学术支持，经过半年多的专家测评和论证，打造出涂料行业首个睡眠工效学团体标准。这项具有里程碑意义的举措，不仅是涂料行业首个睡眠类技术团体标准，也标志着整个涂料行业首次开始对睡眠工效领域的关注和投入。✂

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 扫描

关注我们



晶体玻璃颜料

作者 P.W. Mijnen、和 J.H. Moerenburg，Ink Invent公司，荷兰

兼顾安全性与美观

在汽车和移动行业中，尽管提高能见度、改善热舒适性以及降低能耗一直是人们追求的好处，但实际的商业和工业可行解决方案和应用一直比较缺乏。¹解决这些难题的方法仅限于非常有用但数量有限的光源和回复反射器的二元解决方案，以突出端点，并提供交通参与者和交通物体的方向信息。另一种方法是开发一种新的近红外透明黑色颜料，让近红外辐射穿过，散射回反射近红外反射底漆涂层上的一小部分近红外辐射，特别是为了提高激光雷达的能见度。²然而，这些解决方案仍然无法在不同能见度捕获方法的不同视角下，在实际生活中的白天和/或夜晚，对完整物体进行全面的视觉掌握和理解。^{2,3}

尽管自上世纪上半叶以来，人们一直在研究将回复反射颜料作为一种潜在的解决方案，并在该领域申请了许多专利，但RheoLight™是世界上第一个3D、无定形、工业适用和商业可行的受专利保护的晶体玻璃颜料（CGP）技术。这项技术提供了完美的圆形晶体玻璃微球分散体，解决了高端彩色涂层体系的技术挑战，提高了可视性和可检测性，同时仍保持了汽车和更广泛的移动行业所需的高端薄膜饰面。

晶体玻璃颜料开辟了一个新的色彩维度，使新的工具集在颜色设计上有了新的自由度，同时将安全增强功能集成到车辆和物体的外部。如今，各大品牌可以在不影响安全性的情况下，推出受消费者喜爱的金属色、珠光和深色汽车。总

体而言，其通过为所有交通参与者提供更高的物体可见性和可探测性，提高了交通环境中的安全性。这种新的颜色维度将有助于向全自动驾驶安全过渡。

色彩景观变革

追溯到上世纪上半叶，金属和珠光等效果颜料的引入，便对当时的色彩景观进行了一场革命。通过添加一种新的颜料形态：各种不同形状和大小的薄片，从根本上改变了所有不同色度、亮调、暗调和色相的现有纯色概念。新的颜色概念，如“flop”和“spark”，被人们所接受，随后被新开发的颜色测量设备进行了量化和表征。换句话说，将效果颜料引入纯色带来了色彩景观的第一次范式转变。到21世纪初，效果颜料着色技术在汽车行业得到了全面的应用，目前超过60%的新车都使用了不同等级的效果颜料。

现在，在21世纪20年代，再次引入了一种新的颜料形态，即圆晶玻璃颜料（微球），它或将以一种基本的、新的颜色概念丰富现有的效果颜料色彩风格。通过在新的颜色配方中使用晶体玻璃颜料，带来了一种新的光线游戏，并产生了一种新的、意想不到的颜色维度。这种色彩景观变化的影响与上世纪效果颜料引入纯色景观的范式转变的规模相同。

第二代RheoLight晶体玻璃颜料现在已经完成，它是世界上第一个粒径分布在1-10微米之间的完美圆形晶体玻璃微球。它们以专有配方提供，储存稳定，并在水性和溶剂型的

涂料体系中皆可直接添加或后添加使用，为所有交通参与者和对象提供了增强可视性的解决方案。

一种新的颜色维度：双Flop

纯色以漫反射的方式反射入射光，光以相对均匀的分布再次向各个方向向外反射（见图1左侧的图片）。如前所述，随着上世纪上半叶金属色和珠光色的引入，“flop效应”被引入了色彩景观，“Flop”是指击中物体表面的光大多以镜面（类似镜子）的方式反射出去，与纯色的相对均匀的漫射或散射光反射形成对比（见图1中左起第二张图），效果颜料因此减少了返回到光源的光量。

这也适用于LiDAR信号，它主要从具有高效着色彩色涂层的表面进行反射。因此，在返回光或返回LiDAR信号的方向上，其量减少。这意味着，从司机的角度来看，如果汽车上安装了前照灯或LiDAR系统，大多数光线和信号信息都会被反射出去。因此，从驾驶员或LiDAR系统的角度来看，高flop指数颜色会降低可见度。

当添加高浓度的晶体玻璃颜料时，入射光和LiDAR信号沿着入射角返回非常重要的部分，从而显著提高了司机或LiDAR系统的可见性。当较低浓度的晶体玻璃颜料以最佳方式与纯色和效果颜料相结合时，实现了新的双flop效应。

这种双flop效应是晶体玻璃颜料固有的一种特性，它总是能为颜色增加视角可见性。在每种应用中，晶体玻璃颜料总是沿着入射光或激光的方向将返回信号分量反射回来。通过优化晶体玻璃颜料的添加量，保持了所需的“flop效应”（由效果颜料以对齐的方式定向引起），并沿入射光或激光源的方向添加了返回信号，将其两全其美地结合在一起，这就产生了双flop效应，同时增强了每个涂层视角的可见性，如图1所示。

可调检测与测定技术

在彩色涂料中使用低浓度（即低于5wt%）的晶体玻璃颜料，会产生更微妙的双flop效果，这是一种微妙的具有光学吸引力和设计的新游戏（见图2中的左图）。在更高的浓度（即高达25wt%）下，添加晶体玻璃颜料显著提高了车辆在任何颜色下的可见度，但也抵消了“flop效应”（见图2右图）。在低浓度下，RheoLight可以在保持flop效应的同时，首次使金属和深色物体在LiDAR系统中更可见，而这些颜色以前是无法或几乎无法被检测到的。在汽车颜色趋势仍以深色和金属色为主的情况下，制造商现在有机会提供这些由CGP增强的颜色，使其在LiDAR系统中变得更易被看到。

弱势道路使用者（VRUs），如骑自行车和踏板车，通常选择更高浓度的晶体玻璃颜料的更高返回能见度，重点关注LiDAR和入射光的返回信号的增加，以增强安全性。换句话

图1 ❖ 颜色从纯色到效果颜料颜色，再到入射返回色，再到双flop色，是固体颜料、效果颜料和晶体玻璃颜料的创新组合。

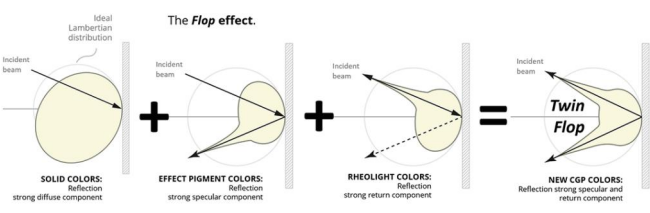


图2 ❖ 定义的可调检测和测定技术。随着CGP浓度的变化，双flop效应的镜面反射和光返回方面可能会受到影响。

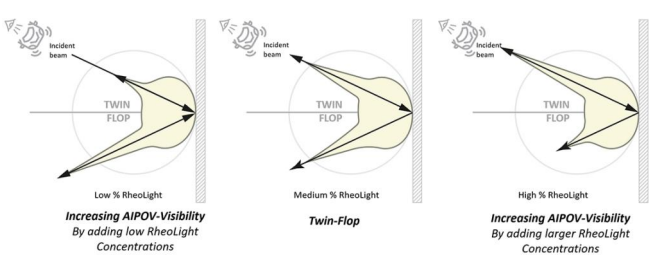
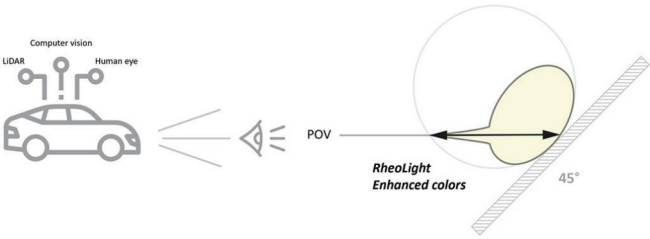


图3 ❖ 晶体玻璃颜料总是能为颜色增加返回信号，与观察到的表面角度无关。



说，晶体玻璃颜料的添加提供了一种可调检测和测定（TDD®）技术。这项技术可以增强计算机视觉、LiDAR和人眼对物体的可见性，从而提高交通环境中的准确性和响应时间。

视角可见性

随着水晶玻璃颜料融入新的色彩风格，色彩本身已经明确地进入了其内在特性的功能化利用领域，从而深刻地改变了色彩景观。颜色已经对物体产生了公认的可视性和热舒适效果，²例如，众所周知，夜间白色汽车比黑色汽车更显眼，每个人都更喜欢在仲夏乘坐凉爽的白色汽车，而不是乘坐黑色汽车。

在物体颜色可见性的情况下，人们本质上是在谈论物体在其周围环境中的感知形状和运动。对于观察者来说，所产生的物体可见性是由不同可用光源照亮的漫反射和镜面反射表面的结果。然而，在交通环境中，能见度特别关注的是驾

图4 ❖ 白天的漫射照明能提供能见度和许多灰色色调。



图5 ❖ 小面积的垂直可见性是由于金属色涂层的镜面效应。



驶员或观察者的视角，他们必须做出决定，确保安全，并按
时、完好无损地到达预定目的地。

在光线充足的环境中，能见度往往不被认为是一个重要
关注点，因为几乎所有的物体都很容易被周围环境看到和辨
别。在能见度较低和复杂、速度较高的情况下，需要更重
视，提高能见度也变得更加重要了。在这些情况下，汽车的
前灯和ADAS系统，如LiDAR、计算机视觉和伪LiDAR，都
用于帮助提供准确、集成和可靠的数据，支持更好、更快的
决策。特别是在复杂性和交通参与者速度增加的情况下，需
要做出快速但可靠的决策，因此支持性数据和信息必须具有
最高的质量和可靠性，以避免事故发生，并最大限度地减少
随后的伤害和损害。

在这些情况下，驾驶员或观察（ADAS）系统的视角是至
关重要的。一名司机坐在车里向外看周围的世界，试图判
断，并在汽车前灯的帮助下穿越它。同样，车载LiDAR或多
摄像头系统也从汽车向外观察世界，试图帮助人们更好地了

解其他交通参与者的位置、运动和意图，以及相对于汽车可
能存在的危险物体的位置(见图3)。

因此，在交通方面，出现了对可见性更清晰定义的需求。
视点可见度的定义是指驾驶员和ADAS系统沿前照灯和激
光信号线从车辆向外的能见度，它决定了一种新的可见性概
念的初始设置，即视点（POV）可见度。

金属曲面的POV可见度降低

有了这种新的POV可见性方法，并认识到曲面可见性的
重要性及其在低能见度环境中的后果，现在可以重新审视纯
色和添加效果颜料的可见性。

观察纯色时，漫反射会（对于该颜色）在所有方向上的
最佳散射进行反射（白色甚至在朗伯体附近），这对所有入
射角都适用。在较高入射角下，表面的返回信号或可见性仍
然返回相对最优量的可见性信息，即使其大小会随着角度的
增加而减小。

然而，当添加效果颜料时，固有的反射特性会导致入射
光和激光信号以镜面反射的方式反射出去，从而偏转了光和
LiDAR信号，并减少了返回到前照灯（即驾驶员）和LiDAR
系统源的信息量。这是在颜色中添加效果颜料的一个意外但
明显的副作用，它引入了强烈的镜面反射颜色效果。这种镜
面颜色效果产生了所谓的flop效果或高flop指数颜色，旨在为
高端汽车颜色增添奢华的外观和感觉。然而，随着新的POV
能见度概念的引入，以及驾驶员和ADAS系统对改进返回信号
的需求的认识，效果颜料因此有强烈的趋势，即以指数方
式加速曲面视点可见度的下降。

99%的交通参与者的表面积是弯曲的（远离POV）

当以观察者（驾驶员或ADAS系统）的POV可见性为基
本前提时，下一个新的可见性方面出现了。为了更好地理解
和解释交通状况，需要尽可能多地看到其他交通参与者或物
体的完整形式。在有环境光和漫射光的白天，这不会造成严
重的问题，我们的大脑甚至会欺骗我们。例如，我们知道一
辆汽车只是一种银色金属灰，但我们看到了很多很多的灰
色。那么，在图4中的汽车是哪种颜色，我们实际看到了多少
种颜色和色调呢？

然而，在夜间或光线昏暗的环境中，能见度发生了变
化，视点能见度变得更加重要。例如，在夜间，由于前照灯
的镜面反射，垂直部分是高度可见的，但这些垂直的区域相
对较小。所有远离较小垂直部分的弯曲曲面，都要大得多，
而随着角度的增加，它们的POV可见性也急剧下降（见图
5）。

较大的曲面面积与较小的垂直面积之比较大，需要一种

新的全物可见性解释方法。我们认为我们完全看到了汽车，但随着角度增加区域的能见度迅速下降，我们的大脑将现实转化并解释为我们所看到的东西。我们认为我们看到了整辆车，但实际上只有一小部分是清晰可见的，而更大部分的能见度则会迅速下降。这种效果也会影响物体的清晰度或汽车边缘的对比度。在这些较高的角度下，汽车的能见度会演变成黑色的环境（见图5），从而也降低了对物体的识别和确定。⁴

总的来说，在白天和高光照环境中，外部（非POV）光源的镜面反射和漫反射可以覆盖到一辆完整汽车的可见性。在能见度低的情况下，观察者的汽车前灯和ADAS系统旨在帮助增强交通参与者对交通状况的视觉和理解，其中LiDAR是一种主动系统，计算机视觉则是一种需要反射前灯的被动系统。例如，在深色和金属涂层物体的低能见度环境中，随着角度越来越大的表面的可见度降低，伪LiDAR深度图的精度和分辨率会迅速下降。正是在这种情况下，出现了提高曲面可见性的未满足且未知的需求。

与角度无关的视点-AIPOV-可见性

正如前面关于视点可见性的讨论，即使在白天，所有彩色表面在观察角度增加的情况下也会变得不那么可见。在交通环境中，安全取决于可探测性和可见性，不可见或能见度降低将对所有参与者的安全有害。晶体玻璃颜料提供了一种工具，用于在增加观察角度的情况下，以积极的方式显著影响表面的可见性。

与角度无关视角 (AIPOV) 的可见性是Ink Invent于2023年首次提出的概念，用于描述这种行为，在NIR透明黑色涂层的开发过程中，它表现出了相反的情况，²特别是在角度越来越大的黑色表面的后向散射减少方面。Sensors 2020的一篇文章也强调了红外光谱中与角度相关的反射率的测量，承认随着入射角的增加，反射率沿入射角普遍下降。³ AIPOV可见性是指有色表面的3D可见性，尤其是在不同的入射角下。相对于视角的照明方向（前照灯和激光雷达信号），考虑了表面的方向。传统的可见性仅限于接近垂直的单一视点（见图5），例如在某个角度下观察对象时。然而，通过晶体玻璃颜料增加的AIPOV可见性扩展了三维设置中物体的可见度，使这些形状更容易被检测和识别。

晶体玻璃颜料凭借其独特的特性，通过将光反射回光源，不依赖于表面的角度，从而提高AIPOV的可见性。这增强了涂覆或配制有晶体玻璃颜料的物体的完全可见性，使其对人眼、LiDAR系统和计算机视觉技术更可见和可检测（见图6和图7）。

通过提高AIPOV的能见度，晶体玻璃颜料旨在提高许多应用中的安全性，特别是在汽车和移动行业，增强的可视性

图 6 ❖ 在环境光照下，近垂直和高入射角的颜色可见度没有差异。



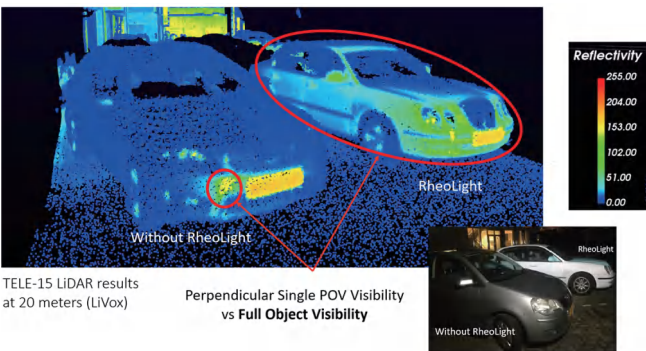
图 7 ❖ 具有聚焦（前照灯和LiDAR）照明的近垂直和高入射角显示出颜色可见性的显著差异。

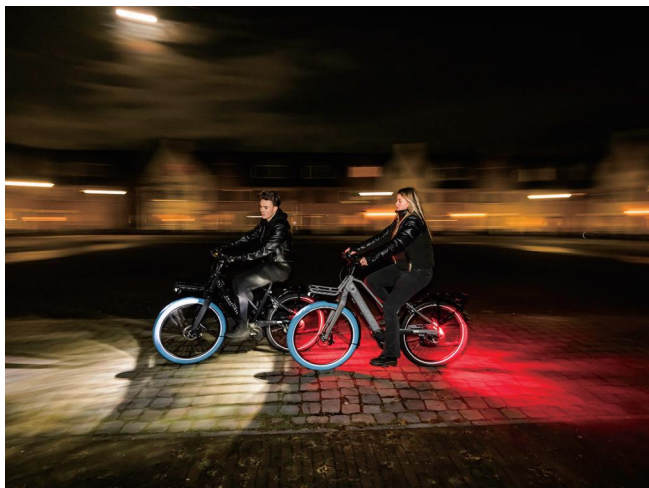


图 8 ❖ 通过在汽车后部的灰色中添加水晶玻璃颜料，增加了灰色的AIPOV可见性，增加了汽车引擎盖等高角度表面在夜间的视角可见性，并提高了车窗周围较细线条的对比度。



图 9 ❖ 即使在环境漫射照明条件下，当含有和不含有晶体玻璃颜料的物体颜色看起来相似时，LiDAR系统也可以通过使用内部产生的激光信号来提高AIPOV激光雷达的可见性，从而清楚地区分含和不含晶体玻璃颜料物体的可见性。





有助于更好地检测物体，从而通过预防减少事故发生的数量（见图8和图9）。

不含晶体玻璃颜料的金属色在一个小区域表现出垂直、单点可视性，在更高角度下的可视性会减弱，并与背景无对比产生。

结果一览

- 新型效果颜料可提高可见度。
- 双flop作为一种新的美学风格参数被引入。
- 晶体玻璃颜料，可提高曲面的可视性。
- 晶体玻璃颜料可提高与角度无关视点（AIPOV）的可视性。
- 花黑提高了LiDAR对黑色的可见度，但不能解决低对比度的问题³
- 能够开发3D颜色可见性，增强现实生活中的颜色比较。
- 表现出改进热量管理的倾向。
- 帮助OEMs解决美观、安全和能源管理问题。
- 将有助于促进向自动驾驶汽车的过渡。

未来：晶体玻璃颜料

在其工程和功能设计中，专利技术平台RheoLight针对晶体玻璃颜料的无定形3D应用进行了优化，同时仍然提供了高端涂层饰面，并提供了一种新的创新颜色工具。作为一种工业应用和商业可行的解决方案，它允许汽车和移动品牌（可调节地）将安全性融入其最新的功能性颜色设计中，从而为所有人提供更高的安全性。晶体玻璃颜料解锁的新颜色维度带来的设计自由度，使这类新型效果颜料成为设计师和品牌备受欢迎且极其有趣的造型参数，从而在其新的移动性价值主张中增加了可见性和可检测性。

由于对LiDAR颜色可见性和太阳总反射率的新要求，技术和职能部门已经在与CMF设计部门一起设计和开发新的传感器友好颜色。晶体玻璃颜料能够创造出从视觉角度更清晰的颜色，使交通参与者和物体的视觉清晰度更高。它们在3D空间中提供了更密集、更准确的物体数据，具有更好的清晰度和更低的模糊深度外观。由于LiDAR全天候工作，因此LiDAR系统的集成可见性在整个颜色和功能设计过程中都受到欢迎。此外，考虑到反射更多光的作用模式，包括在增加入射角下的热浪辐射，与没有这些颜料的颜色相比，晶体玻璃颜料也具有冷却效果。因此，可以保持汽车内部凉爽，从而减少空调系统的能耗，为电动汽车和传统移动出行的能源管理增加了一个有吸引力和有价值的设计组件。

晶体玻璃颜料，为您打造一个灿烂、美丽和更安全的世界。✂

*所有图样和照片均由Ink Invent公司提供。

参考资料

¹ Crosby, M.; Swain, S.; Bendo, A.; Brown, P.; Frey, T.; Jakobi, M. Improving Lidar Signal Reflection Using Functional Black Pigments. 2016.

² Brown, P.; Heiler, J.; Driving Improvements in NIR Management. European Coatings Journal, 2021.

³ Kline, A.; Kline, D.; Kline, T. The Adrian/CIE Visibility Model: A Visibility Level Calculator & Future Research. Journal of Science and Technology in Lighting, 2020, 44.

⁴ Muckenhuber, S.; Holzer, H.; Bockaj, Z. Automotive Lidar Modelling Approach Based on Material Properties and Lidar Capabilities. Sensors, 2020.



基于真菌的新型可持续户外木器漆

作者 Robin Klaver, Cercam公司, 荷兰

木

材是一种受欢迎的建筑原料，而且在很长一段时间内都将如此，在建筑实践中使用木材的好处是众所周知的。木材本身是一种可再生资源，具有天然的绝缘性能，可从空气中捕获碳，相对较轻，并且与其他建筑材料相比具有明显的美学优势。话虽如此，与混凝土等其他建筑材料相比，木材，尤其是在户外，也具有明显的缺点，由于真菌降解、⁴紫外线损伤等老化条件、⁵和虫害导致的细胞壁降解等，木材容易腐烂。此外，维护木材是一项耗时的任务，包括打磨、脱脂以及需要大量清洁等。

生物基体系只占木材防护工业的一小部分。如今，可持续性对消费者和企业越来越重要，在多个市场中，对传统问题的绿色解决方案的需求一直在稳步增长。在木材防护市场，可持续创新带来了一系列可用的生物基产品。生物基是指基于生物的化合物，然而，这个术语并没有说明最终产品中存在的生物化合物的含量。

Cercam推出了一种100%生物替代传统木材防护的解决方案，对户外木器表面具有出色的防护能力，它也是木器漆的替代品，同时不像油漆那样容易受到广泛的维护流程的影响。

木材防护领域的市场规模

首先，必须区分传统木材防护市场和生物基产品木材防护市场。很难对全球木材防护市场进行准确估计，因为这是一个广泛的类别，防腐剂和涂层都属于木材防护范畴，包括木材本身的处理也是，如压力或热处理和阻燃剂等。杀菌剂、防霉剂和杀虫剂被视为防腐剂。涂料是一个总称，油漆、色漆、清漆、密封剂、阻燃剂、防水剂、驱虫剂和紫外线抑制剂皆可被归类为木器漆。由于木材防护市场的广泛性，很难对当前的整体市场规模做出可靠的估计，同样，也很难对生物基木材防护的市场规模进行可靠的估计。然而，从逻辑上讲，它比由化学解决方案组成的传统木材防护市场要小得多。

鉴于生物木材防护对木材防护市场来说是一个相对较新的概念，它可能会比传统的防腐剂和涂料有更高的增长率。生物基产品是否会达到类似的市场规模取决于各种因素，其一是时间，随着消费者需求的转变和对工业市场可持续性的更多关注，将为木材防护和涂料带来更多具可持续性的替代品。

向可持续木材防护产品的转变

与传统化学防腐剂相比，是什么支持了生物基木材防护产品更高的预期增长率？主要是各行业对可持续、环保兴趣的日益增长。随着需求的增长，环保木材防护或涂层解决方案的创新市场和供应也将随之增长。最终，创新驱动变革，假设这些生物基产品将得到进一步开发并融入整个木材防护市场，其市场份额也必然增加。

法规监管可以进一步推动创新和改变。例如，补贴可以为行业引入可持续做法，为技术创造额外的激励，从而促进积极的环境和经济成果。

在生物基木材防护概念的短期和长期应用中，还有哪些因素发挥作用？

如前所述，法规监管支持进一步激励了短期和长期的整合和应用。消费者环保意识在世界各地的社会中已经是一种日益增长的现象，这反映在日益增长的行业意识中。创新驱动变革，创新与技术进步紧密相连，它们经常以一种互惠的方式相互影响。技术进步为创新奠定了基础，有助于为现有问题找到新的解决方案。因此，技术进步可以成为变革的催化剂，具有全球性影响。最后，研究人员、上述行业的企业和监管机构之间的行业合作也将加速生物基木材防护产品的开发和改变。

哪些因素会进一步影响生物木材防护市场的预期增长？

像这样的新发展的主要挑战之一是证明与传统化学防腐剂相比的功效，传统化学防腐剂有很长的试验和监管批准。因此，生物基木材防护解决方案的广泛和长期应用在一定程度上取决于证明它们在保护木材免受腐烂、昆虫和紫外线辐射等天气条件的影响方面，与化学解决方案是一样有效的。其次，生物基产品的成本因素可能会影响其在市场上的广泛使用。

化学木材防腐剂的积极特性及其动态变化的原因

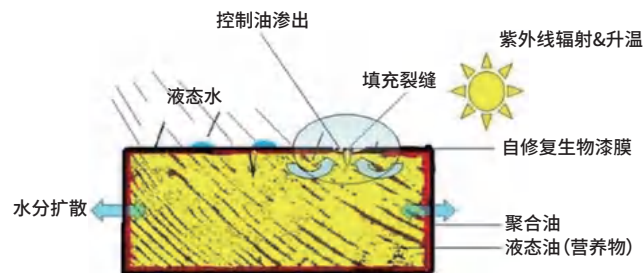
由于两个原因，仅详细说明在木材防护中使用化学物质的有害后果是没有意义的。首先，是有广泛的监管。这确保将健康考虑纳入监管框架，从而导致“可接受”的毒性水平和“可接受”的环境后果。可接受是一个任意的术语，什么是可接受的是由科学家和机构决定的，这些科学家和机构是为了就这些高度专业化的主题向监管机构提供建议而建立的。

第二个原因涉及化学防腐剂在木材防护性能方面的有效性和相对低成本的一致性和可靠性。这些都是非常重要的方面，可以确保木材作为一种可持续的建筑材料，具有较长的预期寿命，防止腐蚀、虫害和紫外线破坏。然而，



用Presta BioFinish和亚麻籽油处理过的房子。

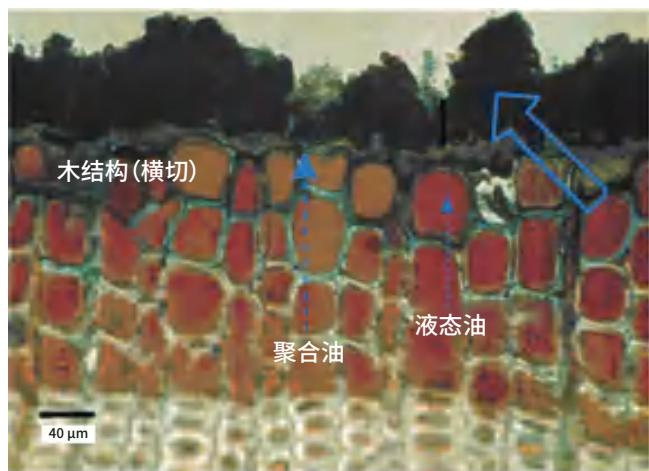
图1 ❖ 支持生物膜形成的条件。



在一个没有可行的替代品来处理木材表面的世界里，化学防腐剂的这些重要特性大多具有相关性。几十年来，传统的防腐剂延长了木制表面和结构的预期寿命，因此可以建造出高质量的建筑。为了延长预期寿命，人们采用了化学溶液，以防止木材受到生物和非生物影响的损害。然而，化学木材防护对生态系统中的益虫和生物也产生了不可否认的负面影响。

然而，现在这种观点正在转变。创新正在发生，因此，化学木材防护解决方案的负面环境后果不能被视为高质量建筑实践的不可预防的必要副作用。实现更可持续的木材防护的创新是变革过程的一部分，这些创新在未来极可能会继续增加。随着更多可行的替代传统木材的防护产品被引入市场，其市场份额可能会增加。此外，消费者对可持续建筑实践的需求增加，至少可以部分解释为消费者对可持续性的关注带来了更高的使用率。这种使用的增加不仅与消费者有关，而且与整个企业和社会有关。一个社会从可持续材料中获得的效用增加，至少部分归功于对我们星球当前环境状况进行的广泛研究，以及全球对我们星球生态系统未来可持续性的日益关注。

图2 ❖ 暴露36个月后处理过的木材上的生物膜（出芽短梗霉菌）（放大100倍）。



基于真菌的木材生物防护

Presta BioFinish是一种100%天然、环保的木材防护解决方案。用于保护室外木材表面和色漆饰面时，Presta BioFinish为传统木材防护解决方案和涂层提供了一种长期、可持续的替代方案。

这种饰面处理的概念是基于亚麻籽油浸渍和真菌的涂层。²对木材表面具有保护作用的真菌是出芽短梗霉菌，它是短梗霉属中最广为人知的一种。短梗霉菌产生细胞外聚合物（EPS），使细胞能够附着在表面并形成生物膜。²

通过利用活真菌的力量及其对木材的保护能力，在无杀菌剂的木材防护方面开创了一个行业先例。在木材表面使用出芽短梗霉菌和亚麻籽油组合时，除了保护木材免受生物或非生物侵害外，它还使表面呈黑色，如上图所示。这种黑色色漆是生物膜形成的结果。

通常，变色生物膜被认为是负面的，但在这种情况下，可以利用它对木制建筑材料产生积极影响。³在木制表面形成生物膜的先决条件是植物油的存在，¹植物油作为营养来源，有助于由出芽短梗霉菌组成的微生物粘附到木制表面。支持生物膜形成的条件如图1所示。³阳性生物膜的显微镜检测如图2所示。³

亚麻籽油能刺激出芽短梗霉菌在表面的生长，并能起到防止液态水进入木材的作用。²亚麻籽油浸渍和活性真菌出芽短梗霉菌的表面处理相结合，延长了户外木材的使用寿命，并显著降低了维护成本。亚麻籽油培育出芽短梗霉菌，确保真菌在木材上快速生长，并形成稳定的表面。这确保了在保护木材和美观方面的最佳效果，并带来无与伦比的耐用性。

新型生物饰面的市场介绍

对这种真菌的研究已经进行了20多年，这导致了Presta BioFinish的创新，为可持续发展的未来做出了贡献，同时也为户外木材提供了同样的护理和保护。自最初开发以来，研究一直是一个持续的过程，目的是更好地优化产品的保护能力，并收集更多关于火灾行为和应用实践等方面的信息。在过去的10年里，荷兰和北半球其他地区的许多项目和建筑都使用了新的饰面概念。到目前为止，我们已经在欧洲地区完成了工业市场、家庭和花园市场的分销。

环保注意事项

传统的木材防腐剂和涂料通常含有重金属和挥发性有机化合物（VOCs），往往导致对环境的负面影响和毒性问题。这会对土壤生物、水生生物和生物多样性产生长期的不利影响。然而，生物解决方案是由天然物质组成并利用天然物质，它们通常是可生物降解的，对环境危害较小或无害。当经过处理的木材最终进入环境时，较低的环境影响和低毒性会导致生态系统和水生生物受到损害的风险降低，或由于土壤污染导致的土壤生物受到损害的风险降低。

出芽短梗霉的应用与维护

BioFinish稳定的表面可防止膨胀和收缩。与油漆应用不同，木材表面在应用前不需要进行打磨、脱脂或其他处理，这不仅节省了时间，也能非常有效地维护户外木质表面。

使用后，木材表面可以保持其颜色约五年，木材保护的时间则更长。只需要一个额外的保护层就可以保持颜色并延长保护时间。

木材防护实践的未来

并非所有描述的环境问题都指向传统的木材防护市场。无论哪种方式，在行业内和跨行业的合作中，加上有利可图的创新和有助于行业和企业的监管框架，这类产品都可以成为传统木材防护产品的长期替代品。这些替代方案将具有类似的保护能力，并减少对环境的负面影响。在未来几年，绿色建筑标准将更加完善，这些标准结合木材防护和关于毒性水平的可持续性标准，以及优先考虑环保建筑实践的认证。这为生物木材防护解决方案的创新进一步创造类空间，促进竞争和市场的进一步发展。

预计全球木材防护市场将继续增长，但与传统解决方案相比，生物基本材防护市场很可能以更快的速度增长。我们希望可以长期持续参与这一发展，并为木材防护行业的进一步发展以及我们生态系统的可持续性发展做出贡献。

参考资料

¹ Filippovuch, K.; Huinink, H.; van der Ven, L.; Adan, O.C.G. Characterization of biofilm formation on wood treated with vegetable oils by color-based image interpretation method. The International Research Group on Wood Protection, 2015. <https://www.irg-wp.com/irgdocs/details.php?e8e2c549-fc22-e934-7903-eac60cf79a34>

² Rensink, S.; Sailer, M.; Roukens, S.; Gerber, J.; van der Mel, H.; Potgieter, K.; Spit, J.; Bulthuis, R.; Struck, C.; Bennink, M. Biofinish: A Functional Wood Surface Treatment based on Aureobasidium. The International Research Group on Wood Protection,

2020. <https://www.irg-wp.com/irgdocs/details.php?3a624754-81ff-6f5f-280b-c2b67fe6693a>

³ Sailer, M.; Van Nieuwenhuijzen, E. J.; Knol, W. Forming of a functional biofilm on wood surfaces. Ecological Engineering, 2010, 36(2), 163-167.

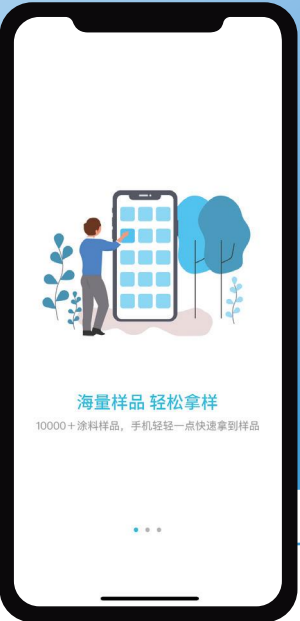
⁴ Schmidt, O. Wood and tree fungi - Biology, damage, protection and use, ed. Czeschlik, D., Springer-Verlag, Berlin Heidelberg, 2006.

⁵ Williams, R. S. Weathering of wood. In: Handbook of wood chemistry and wood composites, ed. Rowell, RM, CRC Press, 2005, 139-185.

拿个样APP

海量样品轻松拿

总有一个领域 你比别人更专业



海量样品 轻松拿样
10000+ 涂料样品。手机轻轻一点击快速拿到样品

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



不含氟添加剂的低VOC丙烯酸面漆抗粘连性能的改善

作者 **Matt Andersson**, R&D高级化学师; **Karl Booth**, R&D技术经理, Engineered Polymer Solutions公司, 伊利诺伊州, Marengo

涂

料制造商正在不断努力改进他们的产品,这可以通过提高固化涂层的性能,或通过减少涂层在应用后恢复使用所需的时间来实现。使涂层能够快速恢复使用的关键特性之一是抗粘连性能。抗粘连性是大多数涂料应用的一个重要特性,这些应用涵盖了许多细分市场,包括建筑、机构、橱柜和工业涂料等。耐粘连性是当今涂料消费者所要求的众多性能之一,这促使涂料生产商和原材料供应商都在以最少妥协为市场找到性能的最佳平衡点。在本文中,我们将讨论乳液在实现这一目标方面的作用,通过采用一种新的方法,在不依赖含氟表面活性剂的情况下,实现当天具有抗粘连性的近零VOC涂料。

背景

抗粘连性被定义为膜抵抗自粘附或粘附到另一基材的能力。在窗户、门、橱柜周围,当堆叠涂漆部件时,或者涂层与其他物体接触时,抗粘连性是一个特别重要的特性。在每种情况下,漆膜都有机会粘附到其本身或另一个基材上,如果粘附力太强,则当门打开或部件分离时,可能会导致分层或撕裂。传统上,漆膜的抗粘连性是时间的函数,由于这种性能会随着时间的推移而增加,因此涂层在应用后的早期就具有很强的抗粘连性是十分重要的。对许多涂料生产商来

说,漆膜在一夜固化后必须能够通过抗粘连测试,但随着技术的进步,生产商希望尽可能缩短初始固化时间。

目前,有多种方法来设计具有强抗粘连性的涂层体系,包括考虑诸如颜料体积浓度(PVC)、玻璃化转变温度(Tg)以及使用蜡添加剂和含氟化学添加剂等。虽然它们都可以帮助制造商实现增加抗粘连性的目标,但它们也可能对其他性能带来不同程度的负面影响。

生产具有强抗粘连性漆膜的一种常见技术是在涂料配方中使用高PVC。无机颜料颗粒较硬,且通常对温度不敏感,能有效地增加最终漆膜的硬度,并有助于抗粘连性。然后,随着PVC的增加,光泽度往往会降低。如果未设定目标光泽,这可能不是问题,但在以高光泽、半光泽甚至缎面为目标的涂料体系中,增加PVC并非一个可行的解决方案。除了影响光泽外,较高水平的颜料通常会降低涂膜的耐久性,特别是对耐磨性、耐久性和耐水性方面有负面影响。

另一种生成具有强抗粘连性的漆膜的常用技术是使用具有高Tg的粘合剂。与增加PVC非常相似,这直接提高了漆膜在所有温度下的硬度,从而使漆膜能够抵抗粘连,Tg较高粘合剂的主要缺点是它们变得更难成膜。因此,为了使Tg较高的粘合剂在低温下(如果不是在室温下)成膜,必须添加成膜助剂。如果使用标准挥发性有机化合物(VOC)成膜助剂,则配方师必须了解任何可能适用的VOC法规。如果达到目标VOC,但配方仍未成膜,则可以加入低VOC成膜助剂。

在少量情况下，这是一个很好的解决方案，但如果使用高水平的低VOC成膜助剂，它可能会永久地软化漆膜，从而抵消了通过增加粘合剂的Tg所获得的好处。除了VOC问题之外，应该注意的是，增加粘合剂的Tg也不是微不足道的，它至少涉及改变聚合物主链中的单体比例，如果不改变单体本身的话。虽然这不一定不会对最终性能产生影响，但可能会产生意想不到的后果，因此任何粘结剂的变化都应同时调查其对重要性能的影响。最后，高Tg粘合剂在室外较冷的温度下可能会出现耐久性的问题，当室外温度波动时，它们在基材上的柔韧性可能不佳。这主要是木材基材的问题，但也可能发生在任何尺寸不稳定的基材上。

当前面的两种方法都不适合应用时，配方师通常会转向添加剂。第一种常用的抗粘连的添加剂是蜡。当漆膜干燥时，蜡添加剂优先迁移到膜的空气/液体界面。这允许膜在表面上具有与在膜的主体中不同的形态或组成，因此较硬的蜡可以提高抗粘连性。

最后，用于配制具有强抗粘连性涂料的另一种常见添加剂是氟类添加剂。与蜡非常相似，含氟添加剂通常会在干燥过程中迁移到漆膜的空气界面，但与蜡不同的是，它们是通过其化学结构的性质赋予了抗粘连性。这些化合物的氟原子可以防止任何东西附着在它们上面，无论是类似的膜还是另一种基材。虽然涂层性能，特别是表面性能可能会发生其他变化，但含氟化学品通常不会对耐久性或其他常见漆膜特性产生强烈影响。然而，由于审查和监管的加强，含氟添加剂已成为一种不太理想的解决方案。

PFAS法规

在法规监管方面，有几个缩写词通常用于描述含氟化学品。全氟或多氟烷基物质（PFAS）是指在烷基链上连接有多氟原子的化合物。特别值得关注的两种PFAS化合物是全氟辛酸（PFOA）和全氟辛烷磺酸盐（PFOS）。PFOA和PFOS是监管部门特别关注的焦点，因为它们具有流动性，在环境中不易降解，而且对人类健康有潜在风险。¹虽然PFOA和PFOS通常不用于水性涂料配方，但涂料中的一些含氟添加剂，如氟表面活性剂，可能属于PFAS的广泛监管定义范围。

随着美国环保局、美国、加拿大、欧盟和其他地方的国际机构对PFAS的使用审查越来越严格，确定PFAS替代品的压力也越来越大，尤其是在面向消费者的产品中。由于含氟添加剂的独特特性，包括其耐用性和抗降解性，在配方产品中更换PFAS化学品是一项重大的技术挑战。然而，在某些情况下，已经确定了具有可比性能特性的PFAS添加剂的替代品，这为寻求避免额外监管义务的客户提供了机会。

聚合物优化

随着氟表面活性剂的使用出现了新的复杂性，因此需要替代策略来提高抗粘连性。EPS找到的解决方案是通过聚合物优化。

表 1 ❖ 含氟表面活性剂聚合物与优化聚合物的组分。

原材料	添加量
研磨	
水	95.0
分散剂	10.0
非离子表面活性剂	2.0
消泡剂	2.0
杀菌剂	3.0
钛白粉	250.0
填料	10.0
粘土	3.0
调漆	
粘结剂	554.6
低VOC成膜助剂	29.5
水	64.1
消泡剂	1.0
氢氧化铵	1.0
4%亚硝酸钠	10.0
防霉剂	10.0
HEUR增稠剂（ICI）	20.0
HEUR增稠剂（KU）	1.0

颗粒形态描述了聚合物颗粒的结构。乳液聚合物可以由单级组成，这意味着整个聚合物由相同的单体组成。通过使用不同的合成策略，颗粒也可以以非均匀的方式产生，从而允许具有不同性质的不同单体混合物存在于同一乳液颗粒内。这可以导致聚合物具有多个域，可以组织成复杂的形态，当为特定目的设计时，可以成为控制最终用途特性的强大工具。

引入交联基团是优化聚合物的另一种技术，可以提高抗粘连性。这些交联组分可以增加膜固化后的硬度，而不会增加涂料的总VOC，并且可以实现颗粒内和颗粒间的交联。这使得聚合物具有更高的硬度和更高的分子量，而不是仅仅通过改变单体比例来实现。该技术还可以与颗粒形态相结合，以创建更复杂的结构。最后，可以将其他特种单体掺入树脂中，以提高附着力、柔韧性、硬度和成膜以及其他性能。

含氟表面活性剂聚合物与优化聚合物的比较

为了确定优化后的聚合物是否能达到含氟表面活性剂（FS）聚合物所具有的抗粘连性能水平，研究人员制备了两种聚合物。其中一种是使用含氟表面活性剂添加剂制成的，称为“含FS的聚合物”，而另一种是在不含氟表面活性剂的情况下优化的，称之为“优化的聚合物”。两者都是丙烯酸自交联乳液，最低成膜温度为21°C（与<50 g/L VOC配方相匹配的温度）。将两种聚合物配制成表1所示的相同的半光泽白色涂料，在每种粘合剂体系中也测试了类似的透明基础漆配方，并用12盎司/加仑黄色氧化铁色浆着色。由于含氟表面活性剂通常具有表面活性，因此选择测试是为了测试聚合物对抗粘连性和其他标准涂层性能的影响，重点是表面性能。

图 1 ❖ 耐热粘连性。

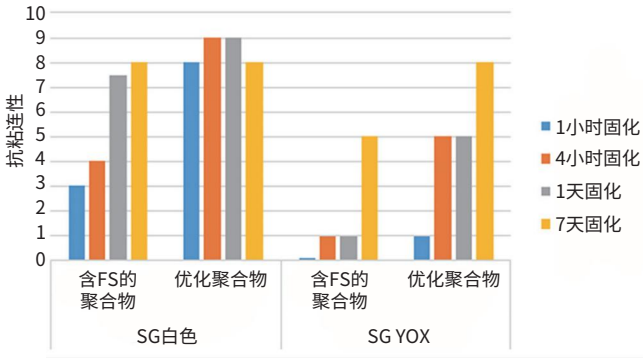


图 2 ❖ 抗粘测试结果。

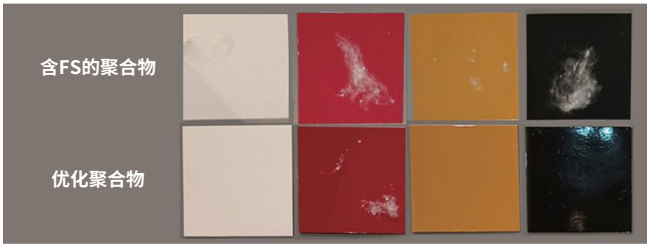


图 3 ❖ 高流量耐久性测试结果。

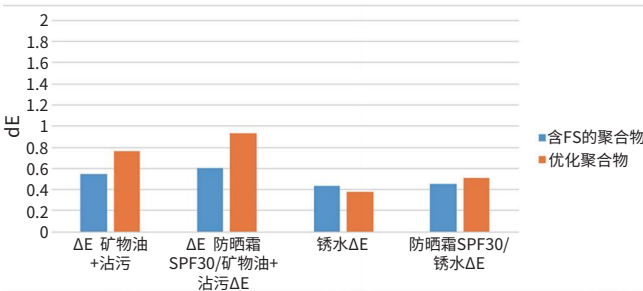
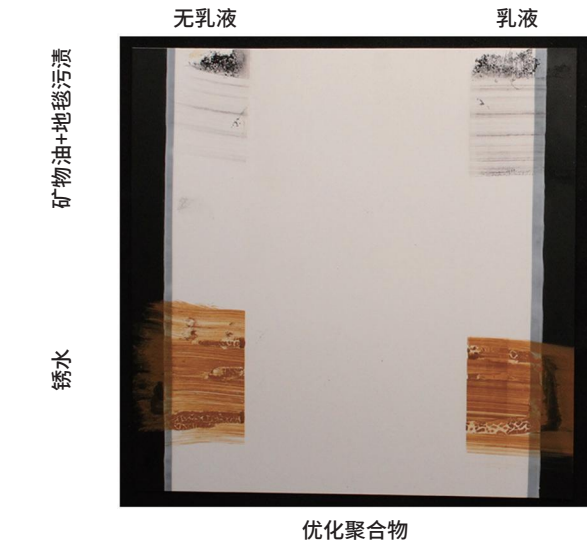


图 4 ❖ 高流量耐久性测试的视觉结果。



抗粘连性

在不同的固化时间使用ASTM D4946方法来量化两种体系的抗粘连性。除了半光泽（SG）白色配方外，两种聚合物都被配制成改性的SG，用氧化铁黄色浆（YOX）进行着色。该配方被评估为具有低PVC的高着色体系，用于测量在抗粘连性的更大差异方面。

如图1所示，在SG白色中，含FS的聚合物和优化聚合物在4小时固化后均达到至少4分的合格分数。然而，优化聚合物在含FS聚合物的基础上提高了性能，在所有时间点，包括1小时固化时间，抗粘连性至少为8。在SG氧化铁黄配方中，含FS的聚合物在固化7天后才通过，而优化的聚合物在4小时后已通过。总体而言，优化后的聚合物能够轻松满足并超越含FS聚合物的抗粘连性能。

抗粘性

与抗粘连相关的另一个重要表面特性是抗粘性。一般来说，具有较好抗粘连性的薄膜通常具有较好的抗粘性，但这种关系并不总是能得到保证。本试验在高光泽（HG）配方上改变为SG白色配方，以及在HG透明配方上用12 oz/gal的氧化红、氧化黄或黑色色浆进行着色。漆膜在70°F和50%相对湿度下固化24小时，固化后，将一个棉球夹在漆膜和500-g重物之间，在120°F下保持60分钟。60分钟后，除去重物并使剩余的体系冷却30分钟。经过这段冷却时间后，一次性取出棉球，对剩余的棉花进行定性评级。结果如图2所示。

虽然这两种聚合物在该测试中均表现较好，但优化聚合物的表现明显优于含FS的聚合物，尤其是在红色和黑色有机颜料方面。

室内耐久性

选择了两项测试来测试室内耐久性：高流量耐久性测试和耐擦洗测试。高流量耐久性测试模拟了在高接触区域（如电灯开关或门附近）的涂层。涂层固化7天，之后将乳液施加到半块面板上，停留2小时，然后将其去除。然后将矿物油和地毯污渍或生锈的水渍涂抹2小时，然后将其擦掉。清除污渍后，对样板进行100次海绵和非磨蚀性擦洗介质的循环擦洗。初始漆膜颜色的ΔE如图3所示，视觉结果如图4。

含FS的聚合物和优化聚合物在各种介质方面的ΔE之间的差异较小，在0.5个单位内。耐擦洗性测试记录了在使用普通家用污渍并放置一段时间后，漆膜的清洁效果。按照更改后的ASTM D4828方法，用铅笔、口红、蜡笔、可洗记号笔、咖啡、葡萄酒、芥末、番茄酱和笔作为污渍，使其在涂层上静置4小时。结果如图5所示。

除了口红，优化聚合物在所有类别中的表现都略好于含FS的聚合物。然而，这两种聚合物都难以去除口红，在这两

种情况下的ΔE都很高，且总体上有明显的残留。

户外耐久性

选择了三种方法来测试户外耐久性：循环QUVA、佛罗里达州暴露和加利福尼亚州暴露。循环QUVA是一种加速老化测试，可提供与真实户外暴露相关的结果，而无需等待数月或数年。采用的方法为ASTM G154循环1，结果见图6。

虽然在1000小时后略有变化，但这两种聚合物表现出具有同等的性能。佛罗里达州的户外暴露是在强调保持光泽的环境中的真实测试，涂层通常处于非常潮湿的环境中，暴露在大量的紫外线下。将用氧化铁黄或黑色着色的涂层一起涂到有底漆的铝基材上，并在Fort Myers暴露九个月。在图7中观察到并报告了光泽度保持率。

如循环QUVA所预测的，含FS的聚合物和优化聚合物在9个月时，所有颜色都表现出同等的性能。最后，我们在洛杉矶的测试地点是一个充满挑战的暴露环境，烟雾严重，且伴随着污垢和干热。因此，暴露在这种环境中的样板可以快速了解其耐沾污性能，这就强调了涂层对防止污垢积聚的需求。将涂层与用氧化铁黄着色的SG透明配方一起涂覆于铝板上，然后将它们暴露在户外12个月，并进行定性评级，结果如图8和图9所示。

如图8和图9所示，无论哪种颜色，含FS的聚合物或优化聚合物的DPUR性能都没有明显差异。

结论

快速恢复使用已成为各种商业涂料的重要卖点，对低VOC涂料的性能期望已经增长到不仅期望获得优异的抗粘连性能，而且希望仅在几个小时的干燥时间内便可达到该性能要求。以前，低VOC涂料使用含氟表面活性剂作为添加剂来增强抗粘连性。然而，由于对PFAS化合物监管力度的加大，因此须首选其他不同的方法。通过利用各种优化聚合物，可以在不牺牲其他关键性能的情况下从配方中去除含氟表面活性剂添加剂，上述部分研究和实验有助于开发新产品，满足当今涂料行业所需的高抗粘连性能的要求。

致谢

感谢Ashley Rodgers和她的团队提供合成支持，Paul Baukema提供产品管理见解，也感谢Jacob Bolton、Charles Myers和Patrick Lutz博士在应用方面的支持。

参考资料

¹ PFAS Strategic Roadmap: EPA's Commitments to Action 2021-2024. The United States Environmental Protection Agency. 2021. https://www.epa.gov/system/files/documents/2021-10/pfas-roadmap_final-508.pdf

图5 耐擦洗测试结果。

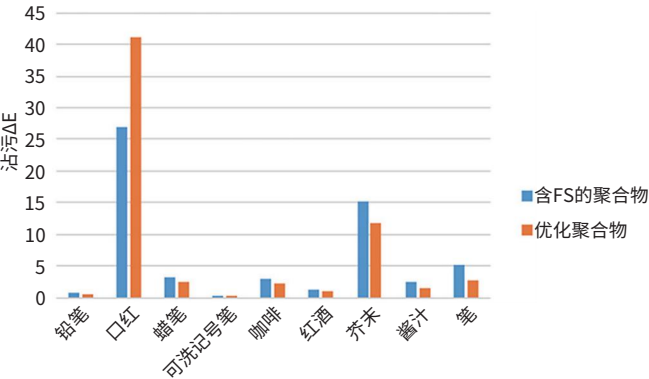


图6 循环QUVA结果。

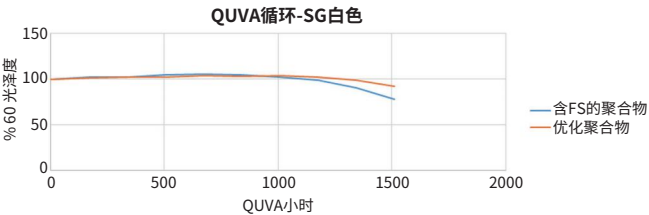


图7 佛罗里达暴露的光泽度保持结果。

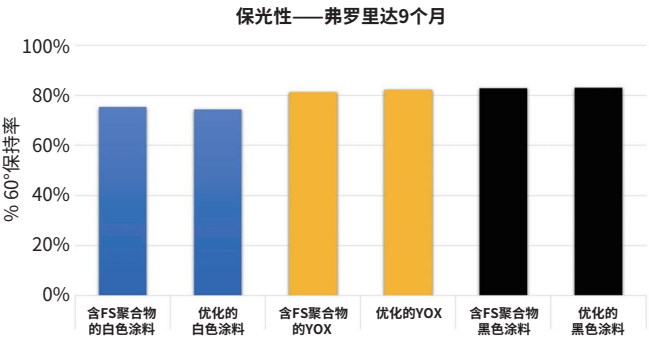


图8 加州暴露12个月后的铝板。



图9 氧化铁黄着色样板加州暴露12月后的结果。



新型、高性能、可持续的水性2K和1K地坪涂料解决方案

作者 **Luo Lin**, 化学家; **Jonathan Stanga**, 技术服务专家, 万华化学(美国)有限公司

引言

长期以来,地坪涂料应用一直是建筑施工和翻新的一个基本方面,为各种表面提供了耐用性和美观性。传统上,这些涂层都是基于溶剂型双组分(2K)体系的,如环氧树脂、聚氨酯和聚天冬氨酸。虽然这些2K体系的性能特征值得称赞,但它们在使用过程中也存在显著的缺点。一般来说,一些溶剂型涂料需要专业的应用过程,需要训练有素的专业人员,而许多水性体系通常危害较小,可以由未经培训的消费者直接应用。此外,用于溶剂型涂料的相关原材料可能具有高成本,其配方可能涉及受监管的有机溶剂,由于其高VOC含量,使用有机溶剂会引起环境问题。

这项研究着眼于地坪涂料行业的创新未来。它研究了用创新原材料配制高性能、易涂、超低VOC的1K和2K水性地坪涂料体系的潜力。这些新型涂层体系的性能是通过行业标准测试和严格的抗热胎压痕试验来衡量的。对低VOC地坪涂料体系的探索提供了相当的性能和应用的多功能性,为专业 and DIY应用提供了可行解决方案。本研究结果为可持续地坪涂料技术的进一步发展提供了宝贵的见解。

材料和方法

用于本研究的材料包括一种新型的超低VOC($<10\text{g/L}$)丙烯酸多元醇分散体和乳液[APD(命名为A7)和APE(命名为A8)],以及用于2K涂料的水分散性100%固体脂肪族异氰酸酯三聚体[AIT(B7用于高光泽,B8用于哑光)](表1)。将这些新型材料与工业配方中常用的APD、APE和AIT的基准组合进行对比(见附录1)。

对于单组分(1K)地板涂料,使用生物基醇酸改性聚氨酯分散体[PUD(命名为L5)]和聚氨酯改性丙烯酸乳液[PUA(命名为W6)],并与两个已建立的基准体系进行比较。

通过测试干燥时间、铅笔硬度(根据ASTM D3363)、摆锤硬度(ASTM D4366)和随时间的光泽变化来评估涂层的干燥和固化行为。光泽水平和干燥时间按照公司内部标准进行评估。

进行了固化后的理化性能测试。物理测试包括耐刮擦性(ASTM D7027-13)、耐磨性(ASTM D4060)、柔韧性(ASTM D522)、抗冲击性(ASTM D5420)、附着力(ASTM D3359)和抗热胎压痕性,按照公司内部标准进行评估。

表1 ❖ 2K涂料所选材料。

类型	性质	Solid %	pH	OH%	Solvent %	MFFT °C	NCO %
A7	OH-PA分散体	50	6-8	3.8	1	0	/
A8	OH-PA乳液	40	6-8	4.8	0	13	/
A7	异氰酸酯固化剂	100	/	/	0	/	21-22
A8	异氰酸酯固化剂	100	/	/	0	/	22-23

化学性能测试包括耐溶剂性（ASTM D4752）、耐水性（ASTM D2247）、耐酸碱性和耐汽油性；后者使用内部标准进行评估。

新材料的测试和与基准材料（具有类似参数）的比较遵循了这些标准化程序，以确保结果的一致性和可靠性。根据制造商的说明制备材料，每次测试重复几次，以获得每个参数的可靠平均值。所有材料和测试都经过仔细记录和标记，以确保可追溯性和可重复性；所有结论都是相对于与之比较的其他材料的。

结果和讨论

VOC和参数比较

测试的2K配方的VOC在1.96–9.70g/L的范围内，具体取决于在极端温度条件下添加的共溶剂含量。对于物理测试，VOC含量为2.50g/L（哑光涂料）和7.20g/L（光泽涂料）。1K配方测试的VOC水平在25.90至55.00g/L之间，这取决于所需的干燥速度（表3）。对于测试，VOC含量为35.00g/L。1K基准产品的VOC含量与2K和1K配方相匹配，便于性能测试。

每个测试组的固体含量和VOC含量保持不变，以保持一致性。粘度差异是由于化学性质的变化造成的。在2K体系中，粘度是在与异氰酸酯（固化剂）混合后测量的。

干燥时间

用TQC干燥时间记录仪测试涂层的干燥时间。进行了三次测量：表面干燥、指触干燥和行走干燥（表4）。

与基准产品相比，第3组的干燥时间显示出更短的表面干

表 2 ❖ 1K涂料所选材料。

性质		固含%	粘度 (cP)	pH	MFFT
L5	PUD	40	350	7-9	47
W6	PUA	40	300	7-9	48

表 3 ❖ VOC和配方参数。

#	名称	固含 (%)	VOC含量 (g/L)	粘度 (25°C) (cPs)	NCO: OH
3	2K哑光	44.5	2.5	980	1.7
5	2K光泽	48.0	7.2	1,320	1.34
1	2K哑光基准	44.5	2.5	700	1.7
2	2K哑光基准 2	44.5	2.5	855	1.7
4	2K光泽基准	48.0	7.2	1,100	1.34
8	1K	38.0	35.0	740	/
6	1K基准	38.0	35.0	1,000	/
7	1K基准2	38.0	35.0	650	/

燥和指触干燥时间，这可以更快地建立硬度并减少施工时间。由于组3具有更多的初始粘度，所以漆膜固化得更快；然而，产品5与4相比没有显著差异。

光泽和硬度形成时间

摆锤硬度试验（ASTM D4366）测试硬度建立的时间，并随时间进行测量（表5，图1）。对于光泽度，使用Rhopoint Novo-Gloss三角度光泽度仪进行测试。

由于丙烯酸多元醇贡献的“软链段”的分子量较低，光泽体系通常显示出比哑光体系更高的硬度，表面光滑度也有助于增加摆锤硬度读数。哑光体系的最终硬度可以通过

NCO: OH指数来调节。指数越高，所形成的脲键越多，最终硬度也就越高。在哑光测试组中，3的最终硬度总体上高于1和2；然而，这种提高是微不足道的。对于光泽组，5和4具有相似的硬度情况。

光泽度曲线（随时间变化）

哑光体系的活化期约为3–4小时，光泽体系的活化期为2小时。哑光涂层（使用消光剂）的可接受光泽度在60°角<3°。对于光泽度，最终要求在60°角时高于90°。光泽度随时间的变化应在五小时内完成（表6）。

耐磨性

使用Taber耐磨试验台进行耐磨测试。基材为玻璃板（图2）；漆膜厚度：23±3µm；固化条件为25°C，7天。所有圆盘均使用CS-17砂轮进行500次循环测试，砂轮负载为750g。

表 4 ❖ 干燥时间。

时间	1	2	3	4	5
表面(分钟)	20.0	28.0	20.0	30.0	28.0
指触(小时)	3.0	5.0	2.5	4.5	4.5
走动(小时)	10.0	14.0	10.0	12.0	12.0

表 5 ❖ 随时间的硬度变化。

硬度建立时间					
摆锤硬度					
干燥时间/小时	1	2	3	4	5
24	18	17	30	82	80
30	40	34	46	84	87
46	49	37	52	89	90
53	57	51	63	90	91
72	60	70	68	92	96
78	62	67	66	100	104
120	61	68	71	119	127
144	64	66	68	130	133
168	64	65	68	135	137

表 6 ❖ 2K体系的光泽度结果。

时间 (小时)	玻璃盘光泽 (60°/85°) /膜厚=23±3 μm									
	1		2		3		4		5	
0	2.2	6.4	4	7.9	2.4	7.8	10.2	/	12.1	/
1	2.2	7.3	4	7.8	2.5	8.6	45.2	/	50.0	/
2	2.2	8.2	5	8.3	2.5	9.5	56.5	/	64.4	/
3	2.4	10.6	3	8.6	2.1	11.2	70.1	/	75.1	/
4	2.6	10.9	3	9.2	2.0	11.6	89.9	/	90.8	/

图 1 ❖ 随时间发展的硬度情况。

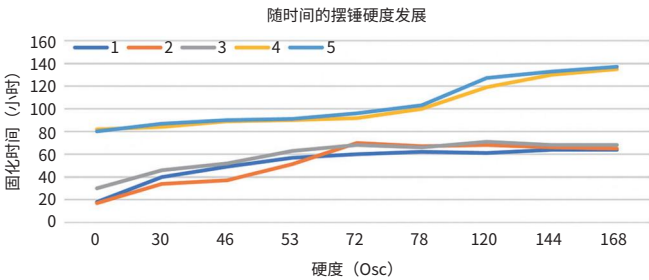
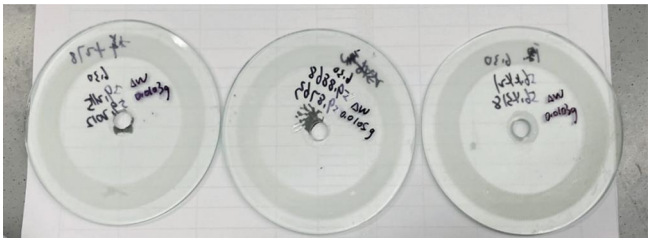


图 2 ❖ 用于测量耐磨性的玻璃板。



使用分析天平测量500次循环后的重量损失（表7）。

对于哑光体系，组1、组2和组3无显著差异。对于光泽

表 7 ❖ 耐磨性试验的重量损失数据。

	1	2	3	4	5
ΔW (g)	0.0105	0.0103	0.0103	0.0076	0.0062

体系，与4相比，5具有大约10%的改善；这种现象可能是由于5的交联密度分布较好，其中交联的硬链段在涂层的表面层富集。

耐刮擦性

用划痕笔测试耐刮擦性；压力在5N到15N之间变化。基材：铝板；漆膜厚度：23±3μm；在25°C下固化7天（表8）。

测试组1的表现低于其他组，而组3的表现优于其他组；这可能是由于较高的NCO：OH指数和涂层表面层上更好的交联密度分布。

柔韧性和抗冲击性

柔韧性和抗冲击性是地坪涂料在实际应用中展示韧性的关键测量指标；在本研究中，使用芯轴弯曲和冲击试验机来检查涂层的柔韧性（表9）。

所有测试组均表现出优异的弯曲性能，在弯曲直径为2mm时没有开裂和分层的迹象。对于哑光体系，所有三组均通过了最大冲击载荷（160 in-lbs），而两个光泽测试组均显

图 3

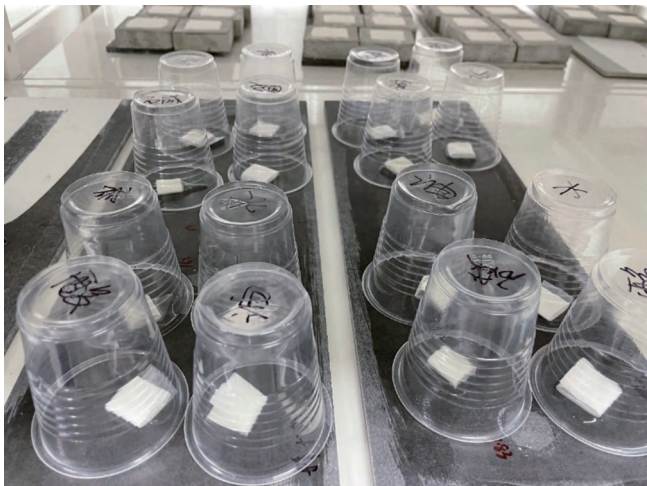


表 8 耐刮擦性试验结果。

牛顿	1	2	3	4	5
刮擦	2	5	5	5	5
穿过	10	12	15	12	12

表 9 柔韧性测试结果。

时间	1	2	3	4	5
弯曲（2 mm）	通过	通过	通过	通过	通过
冲击（最大值（磅））	160	160	160	148	148

表 10 附着力测试结果。

产品	附着力（Mpa）
1	1.96
2	2.65
3	2.41
4	2.02
5	1.94

表 11 耐化学性试验。

	1	2	3	4	5
% H ₂ SO ₄ / 2 d	无影响	无影响	无影响	无影响	无影响
20% NaOH / 3 d	退色	退色	退色	退色	退色
120# Gasoline / 3 d	无影响	无影响	无影响	无影响	无影响
H ₂ O / 7d	无影响	无影响	无影响	无影响	无影响

示出148 in-lbs的抗冲击性能。

附着力

通过附着力测试仪对纤维水泥板基材进行附着力测试（表10）。结果表明，3和5的表现不佳，但并不明显。

耐化学性

用每个测试组制备的涂层在水、酸溶液、碱溶液和汽油中进行测试（图3），以评估耐化学性能（表11）。

最后的耐化学性测试表明，所有测试组都具有很强的耐酸性、耐汽油性和耐水性；然而，所有测试组在20% NaOH 溶液中表现不佳。

1K的机械测试和光泽结果

1K的力学试验与2K相似；然而，使用划线而不是附着力测试仪来评估附着力性能，并且没有进行耐刮擦性、耐磨性和弯曲性测试（表12）。

组6表现出比组7和组8更好的耐丙酮性；组8表现出较好的耐碱性，组7的耐酸性最差。总的来说，所有三组的表现相似。

抗热胎压痕性

抗热胎压痕是通过在1.5x1.5x1-cm尺寸的汽车轮胎片上施加7 kg的载荷，60°C下持续1.5小时来完成的；该设置的压力大约为35psi。对于所有2K体系，进行另一组试验，即在加

表 12 1K的机械和光泽结果。

组	60°光泽	摆锤（Osc）	附着力	冲击（in-lb）
6	80.2	75	3B	135
7	80.7	62	4B	140
8	78.6	72	4B	140

表 13

组	丙酮（双擦）	耐水性（H ₂ O/7d）	耐碱性（20% NaOH/3d）	耐酸性（10% H ₂ SO ₄ /2d）
6	100	无影响	脱层	无影响
7	90	无影响	脱层	褪色
8	90	无影响	膨胀	无影响

表 14 ❖ 抗热胎测试结果/等级。

	1	2	3	4	5	6	7	8
沾污（干）	3	3	4	4	5	3	3	5
清洁（干）	5	5	5	5	5	4	4	4
沾污（湿）	4	4	5	4	5	/	/	/
清洁（湿）	5	5	5	5	5	/	/	/

附录A ❖ 用于光泽饰面的配方。

材料	克数	功能	供应商
A组分			
水	18.9	稀释剂	/
A7	75	分散体	WANHUA CHEMICAL
104BC	1	润湿剂	AIR PRODUCTS
Tego825	0.3	消泡剂	TEGO
BYK381	0.3	流动剂	BYK
BYK539	3	蜡乳液	BYK
U5	1.5	增稠剂	WANHUA CHEMICAL
合计	100	/	/
B组分			
B7	28	固化剂	WANHUA CHEMICAL

附录B ❖ 用于哑光饰面的配方。

材料	克数	功能	供应商
A组分			
水	19	稀释剂	/
A8	48	乳液	WANHUA CHEMICAL
104BC	1	润湿剂	AIR PRODUCTS
TS-100	3.5	消光剂	DEGUSSA
Tego825	0.3	消泡剂	TEGO
A7	23	分散体	WANHUA CHEMICAL
BYK-381	0.3	流动剂	BYK
BYK-539	3	蜡乳液	BYK
U5 (50%)	1.9	增稠剂	WANHUA CHEMICAL
合计	100	/	/
B组分			
B8	25	固化剂	WANHUA CHEMICAL

压前用水打湿轮胎（表14）。关于初始污渍的严重程度和按压后清洁的容易程度，结果依据数字（1–5）进行评级，其中5为最佳，1最差。

结论

本研究全面评估了新型超低VOC（<10 g/L）1K和2K水性地坪涂料体系，旨在为传统溶剂型涂料提供环保、低VOC的替代品。这些创新体系中使用的材料在经过行业标准测试时表现出了卓越的性能。

附录C ❖ 用于1K地坪涂料的配方。

材料	重量%	功能
L5	45	PUD
W6	45	PUA乳液
Tego825	0.20	消泡剂
BYK381	0.24	流动剂
Texanol:DPNB (3:1)	2.0	成膜助剂
Vesmody U505 (50%)	1.56	增稠剂
水	6.0	/
合计	100	/
	VOC (g/L)	25.9-55.0
	粘度 (cP@25°C)	~740
	固体份%	38±1

2K体系包括丙烯酸多元醇分散体和乳液（APD和APE）以及水分散性脂族异氰酸酯三聚体（AIT），在极端条件下该体系表现出优异的耐热胎性以及广泛的光泽度水平。这表明其在大型SUV车库等要求苛刻的环境中具有强大的使用潜力。同样，由生物基聚氨酯分散体（PUD）和聚氨酯改性丙烯酸乳液（PUA）配制的1K体系固化后也具有卓越的物理和化学性能。该体系易于应用，是DIY的理想选择，施工人员无需专业培训便可操作。

总之，这些新型1K和2K水性地坪涂料体系的高性能、易使用和超低VOC水平使其成为地坪涂料行业未来研发的一个很有前景的方向。本研究结果有助于促进行业中更可持续的实践，为环保、低VOC地坪解决方案开辟了道路。

致谢

我们要对万华化学聚氨酯事业部对本研究的慷慨赞助深表感谢，万华对创新的坚定支持和承诺使这项研究取得了成果，感谢他们对我们的信任，其贡献推动了地坪涂料行业可持续解决方案的发展。

我们也衷心感谢2023 CPI聚氨酯技术会议委员会对该研究介绍的支持。我们很高兴有机会为我们行业内关于可持续技术的重要论述做出贡献，并感谢该平台，让我们能够与更广泛的受众分享我们的发现。

本文在2023年聚氨酯技术会议上发表。

乙二醇醚和乙二醇乙醚乙酸酯在乳胶漆成膜中的应用

作者 **Artur Palasz博士**, 研发总监&创始人, Spektrochem公司, 波兰

成膜助剂是乳胶漆的重要组成成分,尤其是那些基于丙烯酸聚合物分散体的乳液,其最低成膜温度(MFFT)高于目标涂料应用然后干燥的典型温度。市场上可用的成膜助剂的例子是乙二醇醚和乙二醇乙醚乙酸酯,它们虽然被归类为挥发性有机物,但仍经常用作涂料开发的传统添加剂。

需要了解这些成膜助剂的知识,才能有意识地获得更高的性能,了解它们在形成涂层中的有效性,以及它们对二级参数(如耐擦洗性、光泽、硬度等)的影响。当需要用更“环保”的材料取代相关成膜助剂时,这篇文章可能也会有所帮助,这需要适当了解涂料的形成以及成膜助剂对许多性能的影响。这类乙二醇醚和乙二醇乙醚乙酸酯的用途更

广泛,包括例如油漆去除剂,以及作为溶剂型涂料中的溶剂等。

这些溶剂对健康和环境的影响使其在后续使用和标签方面受到了监管。然而,在本文中,我们将重点关注配方的技术和性能方面,这也可以从方法上转化为对其他成膜助剂的测试。

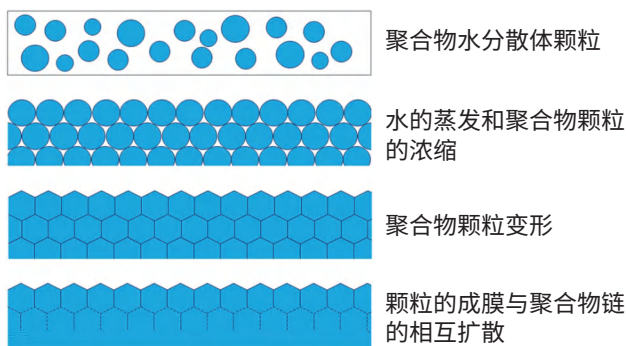
乳液粘合剂的成膜性能

这些粘合剂的不可分离性与丙烯酸聚合物涂料的形成过程有关,丙烯酸聚合物涂料是在水蒸发和涂料中粘合剂颗粒浓度逐渐增加之前形成的,因此聚合物颗粒变形并粘在一起,并连接涂料的其他组分,包括颜料、填料和非挥发性添加剂等。¹根据Vanderhoff模型进行干燥(图1)。

这种变形发生在一定温度以上,该温度的极限(或温度区域)被称为最小成膜温度(MFFT)。聚合物分散体的MFFT通常根据所用单体的比例与玻璃化转变温度(T_g)类似地计算,但理论计算通常较为准确。为了实际测定聚合物分散体的MFFT,通常根据ASTM D2354-10(2018)乳液最低成膜温度的标准试验进行测试。该方法使用MFFT棒装置,这是一个温度从一端平稳变化到另一端的板,通过将聚合物分散体涂施到该板上,然后在其干燥后,读取温度来确定裂纹消失的位置,即为MFFT的结果(图2)。²

MFFT读取的点通常是肉眼可见的,并且呈无色薄膜的

图1 ❖ 聚合物分散体成膜过程中颗粒聚结的模型。



形式，该薄膜具有薄膜裂纹，这种薄膜裂纹是在较低温度下成膜不够导致的（图3）。然而，该温度点往往是清晰可见的。有时它是一个区域，有时它是一种透明的聚合物膜，在剥落的未成膜区域后面形成。

水性分散体涂料（乳胶漆）的形成取决于涂料的施工温度。形成涂层的质量取决于其形成过程的温度，从施工到水的挥发，再到分散体颗粒成膜的最终阶段和涂层的最终形成。

在低温下，可以看到成膜的困难，北方地区和秋冬季节都是如此，早春也是如此，傍晚和夜间温度降至接近0°C（32°F）甚至更低。由于乳胶漆是水性涂料，温度下降到接近水的冰点对液体涂料的破坏是危险的，尤其是在这些温度下还要形成涂层时。

因此，在配制乳胶漆时必须使用成膜助剂。通常使用零VOC的成膜助剂，但本文以乙二醇醚和乙二醇醚乙酸酯为例讨论了这些问题。成膜助剂的添加不仅在MFFT高于涂料应用温度的聚合物分散体的情况下是必要的，在使用MFFT接近或低于0°C（32°F）的聚合物分散体的配方中，少量

（0.5–1%）的成膜助剂对涂层形成和水分挥发也有积极影响，从而可以转化为更好的涂层性能。

实验

该实验的目的是提供有关在乳胶漆配方中最常用作成膜助剂的乙二醇醚和乙二醇醚乙酸酯性能的知识，这些乳胶漆在配方类型、PVC范围以及聚合物分散体在配方中的添加量方面存在差异。

众所周知，这些类型的溶剂在乳胶漆的低温成膜方面是有效的，然而，它们的使用往往与所获得的涂层性能有关的各种问题和失效有关。

成膜助剂案例研究

用于案例研究的溶剂是来自全球涂料市场的乙二醇醚和乙二醇醚乙酸酯，如表1所示。还介绍了参数特点，这将是进一步讨论溶剂作为成膜助剂的性质，以及GHS和NFPA 704标签的基础。

图 2 ❖ 在试验过程中，不同的MFFT点被标记。



图 3 ❖ 作为MFFT极限点的聚合物分散膜的检测（表面开裂）。

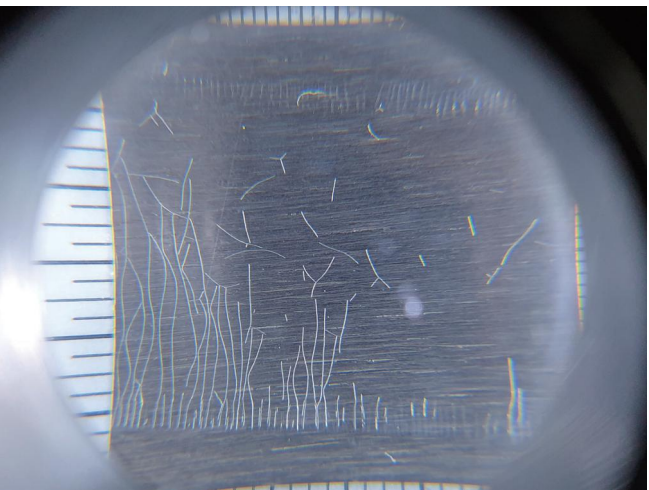


表 1 ❖ 项目中所使用的成膜助剂。

样品/化学名称	同义词	沸点	水中可溶性	GHS、NFPA704图形
乙二醇单丁基醚	2-Butoxyethanol;butylglycol	171 °C 340 °F	100%	 
乙二醇单丁基醚乙酸酯	Ethylene glycol n-butyl ether acetate	191.7 °C 377 °F	15 g/L	 
二乙二醇单丁基醚	Butyldiglycol	230 °C 446 °F	995 g/100 g	 
二乙二醇丁基醚乙酸酯	[2-(2-Butoxyethoxy)ethyl] acetate	245.3 °C 473.5 °F	65 g/L	 

图 4 ❖ 用于试验的成膜助剂与水的混溶性。

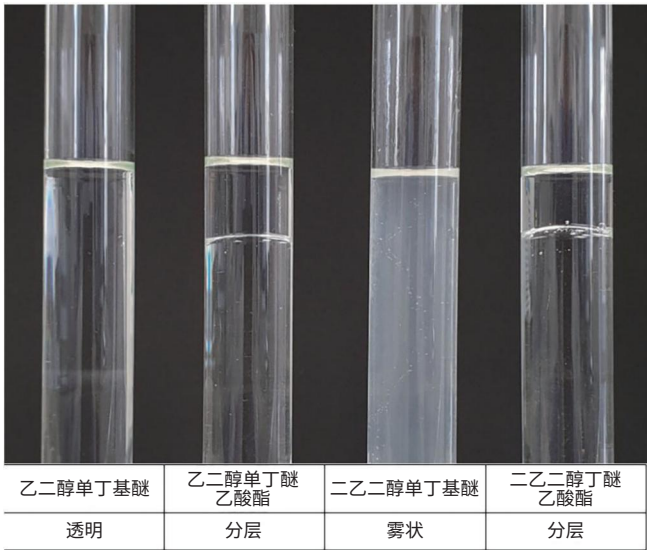
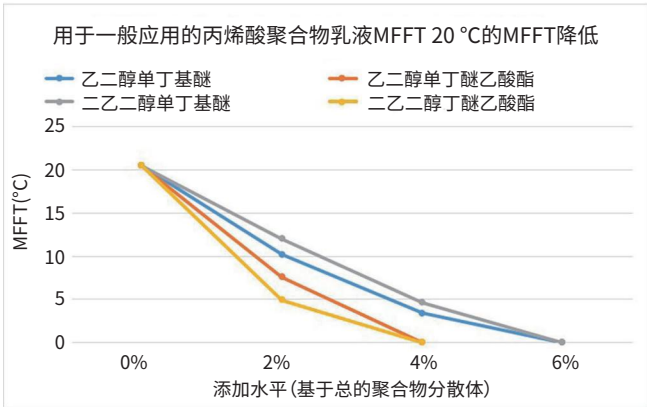


表 2 ❖ 项目中使用的聚合物乳液分散体。

聚合物分散体 应用领域	MFFT	聚合物类型	固体含量	平均颗粒 尺寸
一般应用	20°C (68°F)	纯丙烯酸	50%	ca. 125nm
墙面涂料	19°C (66°F)	苯乙烯-丙烯酸	50%	ca. 120nm
	11°C (52°F)	纯丙烯酸	48%	ca. 100nm

图 5 ❖ 丙烯酸聚合物分散体MFFT 20°C的成膜曲线。



在水中的混溶性

在选择成膜助剂时，由于其对涂料在吸收性基材上降低MFFT的有效性有影响，因此在水中的混溶性是应考虑的参数之一。众所周知，乳胶漆是通过挥发性成分（即水和成膜助剂）蒸发到大气中而干燥的。然而，随着涂层的干燥，水也会部分被吸收到基材中，这种情况的发生程度取决于基材的吸收能力。如果成膜助剂与水完全混溶，当它干燥时，它

图 6 ❖ 苯乙烯-丙烯酸聚合物分散体MFFT 19°C的成膜曲线。

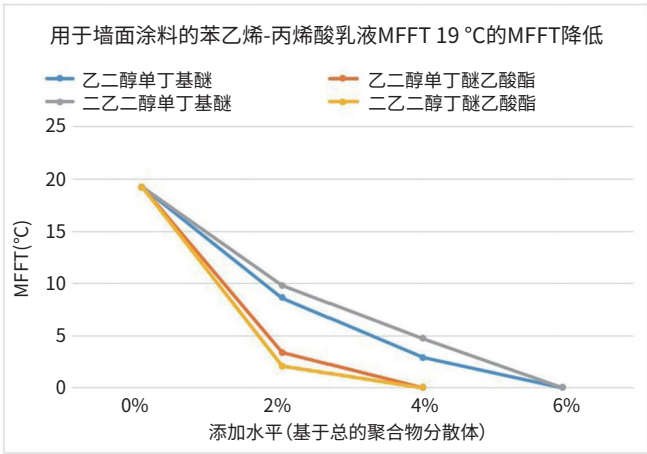
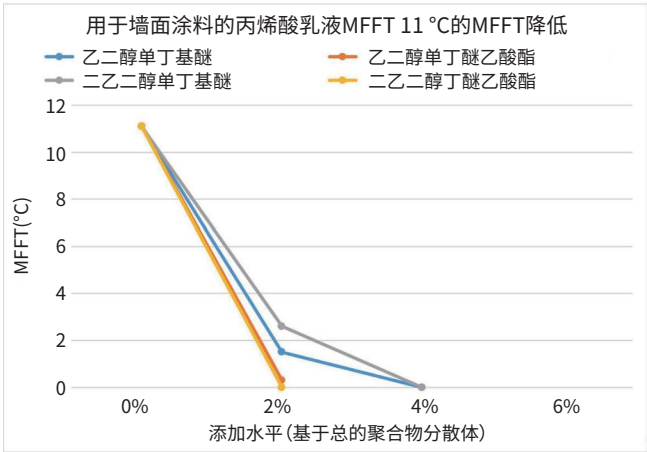


图 7 ❖ 丙烯酸聚合物分散体MFFT 11°C的成膜曲线。



会与水一起被吸收，这就是为什么经常可以看到，低温下在吸收性很强的基材上形成涂层时，可能会出现成膜助剂含量的部分“缺失”，因为它与水一起被吸收到吸收性基材中了。

我在2021年发表在《PCI杂志》上的文章《成膜助剂的混溶性差异及其对乳胶漆性能的影响》中对此进行了广泛描述。³然而，与水的高混溶性是否意味着吸收基材上涂层的形成会受到损害？正如实验部分进一步讨论的那样，结果是否定的。

图4显示了用于测试的带有成膜助剂的试管照片和水混溶性结果。您可以看到表1中的数据，也可以看到使用二乙二醇单丁基醚的试管中的雾度。

MFFT的测定和添加量水平的选择

选择成膜助剂并寻找配方中使用的添加量的第一步是确定成膜曲线。用阶梯添加量的成膜助剂制备的聚合物分散体混合物进行MFFT测定，确定用于特定聚合物分散体的特定

添加量的成膜发展。该项目使用了专用于水性乳胶漆的聚合物分散体，具有不同的MFFT，后来制备的配方是基于这些分散体的。该项目中使用的聚合物分散体的典型特性如表2所示。

确定成膜曲线背后的想法是为每种成膜助剂找到一个添加量，该添加量将使用于测试的三种聚合物分散体中，每一种分散体的MFFT降低到0–2°C（32–36°F）的范围。图5–7显示了用于每种聚合物分散体的成膜助剂测试阶梯添加量的成膜发展情况。

通过测定成膜曲线，选择了用于制备涂料的单个成膜助剂和聚合物分散体的剂量。符合MFFT降低假设的选定添加量如表3所示，并标记为Dosagel Level I。

所确定的添加量符合根据ASTM D2354的MFFT测试所建立的假设，该测试在装置板（聚酯箔）上进行，即在水和成膜助剂仅蒸发到大气中的非吸收性基材上进行。因此，假设了第二水平的成膜助剂添加量，其中包括增加设定添加量作为额外水平，以制备更多样品，从而扩大实验范围。额外添加量被确定为以上表3中确定的量+2%的量，表4显示了描述为Dosagel Level II的额外添加量。

涂料样品制备

在案例研究中，制备了一套基于聚合物分散体的乳胶漆样品，通过测定成膜曲线来选择成膜助剂，以及添加量 Dosage I（确保成膜温度为0–2°C/32–36°F）和Dosage II（添加量为1+2%的成膜助剂）。白色光泽涂料是在聚合物分散体的基础上制备的，用于一般应用，哑光涂料是在聚合物分散体的基础上制备的，用于墙漆，作为透明基料(超深)，用色浆(PR 112和PB 15:3的混合物)着色。

这些涂料是在实验室规模上由表5中所示的配方制备的。

测试方法

根据表7所示方法对制备的涂料进行测试。

测试结果

下面对测试结果进行讨论和解释。

低温成膜性（LTFF）

LTFF测试是针对制备好的涂料进行的，而不是针对聚合物分散体（及其与成膜助剂的混合物）进行的MFFT测试。将冷却至试验温度的涂料通过自动涂布的方式施涂到分为两个区域的基材上，第一个区域为非吸收性区域，第二个区域为吸收性区域。以相当厚的湿层进行施涂，这进一步收紧了测试条件，导致涂层释放大量的水到基材中。施涂后，立即将涂层置于低温下，并在16小时后从冰箱中取出并进行评

表 3 ❖ 通过确定成膜曲线，确保MFFT降低到0–2°C（32–36°F）范围内，确定成膜助剂Dosagel Level I（基于总的聚合物分散体计算重量百分比）。

聚合物分散体 应用领域	MFFT	乙二醇 单丁基醚	乙二醇单 丁醚乙酸酯	乙二醇 单丁基醚	乙二醇 单丁基醚
一般应用	20°C (68°F)	6%	4%	6%	4%
墙面涂料	19°C (66°F)	6%	4%	6%	4%
	11°C (52°F)	2%	2%	4%	2%

表 4 ❖ 每种添加量增加2%的成膜助剂Dosagel Level II，按总的聚合物分散体的重量百分比计算。

聚合物分散体 应用领域	MFFT	乙二醇 单丁基醚	乙二醇单 丁醚乙酸酯	乙二醇 单丁基醚	乙二醇 单丁基醚
一般应用	20°C (68°F)	8%	6%	8%	6%
墙面涂料	19°C (66°F)	8%	6%	8%	6%
	11°C (52°F)	4%	4%	6%	4%

表 5 ❖ 涂料配方。

原材料	基于聚合物乳液分散体的涂料			功能
	一般应用 MFFT 20°C	墙面涂料 MFFT 19°C	墙面涂料 MFFT 11°C	
研磨基料——用科勒斯高速分散机研磨				
水	89.5			溶剂/载体
分散剂	4.0			分散剂
消泡剂	1.8			消泡剂
罐内防腐剂	0.7			杀菌剂
中和剂	--	NDA涵盖	NDA涵盖	pH稳定
高岭土	264.5	的配方	的配方	颜填料
轻质碳酸钙	--			填料
重质碳酸钙	--			填料
钛白粉	--			主要颜料
HEUR增稠剂	1.3			帮助研磨
凹凸棒土（20%悬浮液）	--			浆料稳定剂
调漆——用锚式搅拌机混合				
聚合物分散体	566.9	388.7	388.7	粘结剂
研磨基料——颜/填料	--	528.6	528.6	填料浆
研磨基料——钛白粉	352.7	--	--	颜料浆
杀菌剂	2.1	2.0	2.0	罐内防腐剂
防霉剂	12.7	--	--	漆膜防霉剂
成膜助剂	X	X	X	帮助成膜
色浆	--	46.6	46.6	调色
防闪锈剂	2.1	2.0	2.0	预防罐生锈
水	50.6	--	--	溶剂
表面活性剂	6.7	--	--	基材润湿
凹凸棒土（20%悬浮液）	51.3	73.8	73.8	低剪增稠
HEUR增稠剂1	1.8	--	--	中剪增稠
HEUR增稠剂2	--	5.6	5.6	高剪增稠
HEUR增稠剂3	13.1	--	--	牛顿增稠
合计	1,060 lbs (100 US gal)	1,050 lbs (100 US gal)	1,050 lbs (100 US gal)	

估。评级包括涂层的开裂，分别在吸收性和非吸收性表面上进行评估，并将测试结果相加，最高等级为10。该评级由ASTM D7306方法定义，具体如下所示：

- 5 - 无开裂
- 4 - 轻微开裂（只有用放大镜才能看到）
- 3 - 有一些开裂（仅肉眼可见）

表 6 ❖ 配方常量。

常量	基于聚合物乳液分散体的涂料		
	一般应用 MFFT 20°C	墙面涂料 MFFT 19°C	墙面涂料 MFFT 11°C
颜料体积含量 (PVC)	18%	38%	38%
临界颜料体积浓度 (CPVC)	63%	50%	50%
Q (PVC/CPVC)	0.25	0.76	0.76
固体体积	43%	40%	40%
每加仑重量	10.6 lbs/US gal	10.5 lbs/US gal	00 lbs/US gal

表 7 ❖ 特定涂料类型的测试范围。

测试参数	基于聚合物乳液分散体的涂料			测试方法
	一般应用 MFFT 20°C	墙面涂料 MFFT 19°C	墙面涂料 MFFT 11°C	
低温成膜 (LTFF)	·	·	·	ASTM D7306
耐刮擦	--	·	·	ASTM D2486
摆锤硬度	·	--	--	ASTM D4366

图 8 ❖ 分散体MFFT 20°C的光泽涂料的LTFF（用于一般应用）。



表 8 ❖ LTFF试验后光泽涂层的开裂评估结果。

涂料	成膜助剂	添加量	LIFF测试结果（开裂情况）		
			非吸收区域	吸收区域	总等级
一般应用的基于聚合物乳液(MFFT 20°C)的光泽涂料	乙二醇单丁基醚	I	5	2	7
		II	5	5	10
	乙二醇单丁基醚乙酸酯	I	3	5	8
		II	5	5	10
	二乙二醇单丁基醚	I	5	1	6
		II	5	5	10
	二乙二醇单丁基醚乙酸酯	I	5	5	10
		II	5	5	10

- 2 - 中等程度开裂
- 1 - 严重开裂
- 0 - 片状薄膜完全脱落

图 9 ❖ 基于聚合物乳液MFFT 19°C的哑光墙面涂料。

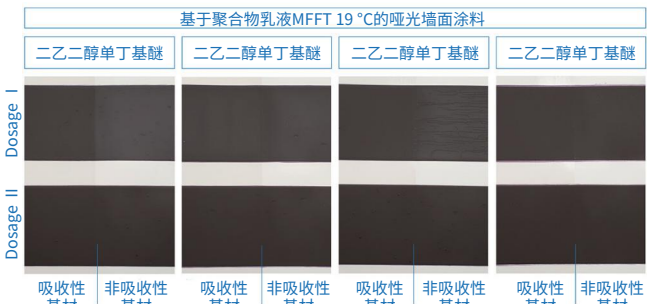
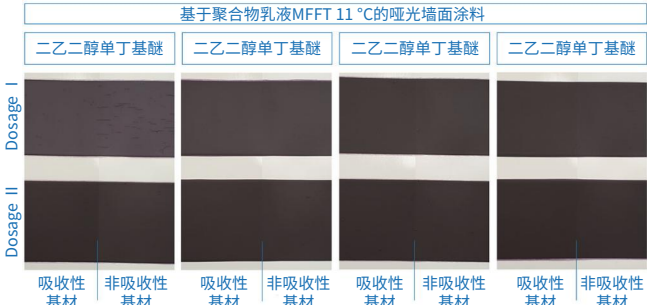


图 10 ❖ 基于聚合物乳液MFFT 19°C的哑光墙面涂料。



对于制备的涂料，在4°C（39°F）下进行LTFF测试，结果如下图8所示。

表8给出了LTFF试验后光泽涂层的开裂评估。

如图8中LTFF测试后的照片所示，Dose I中使用乙二醇单丁基醚的光泽涂层在吸收性基材上显示出非常严重的开裂，而涂层在非吸收性基材上并未开裂。Dose II增加了2%，消除了吸收基材上的裂纹。值得注意的是，这种成膜助剂与水的混溶性为995g/100g，Level I的设定是为了确保在0–2°C（32–36°F）范围内形成薄膜，如MFFT测试所示。事实上，在涂料配方中，吸收性基材上没有形成涂层，应注意的是，LTFF测试是在4°C（39°F）下进行的。

仔细评估光泽涂层的LTFF测试的照片后，还可以看到乙二醇单丁基醚涂层在吸收表面上显示出较小但仍然可见的裂纹。在这种情况下，Dose I也没有显示出在吸水性基材上低温形成涂层的有效性，而在吸水性基材上形成涂层则没有任何问题。在这里，我们还讨论了与水100%混溶的成膜助剂。同样，在这种情况下，Dose II的增加有助于在吸收基材上形成低温涂层。

一个有趣的情况是使用乙二醇单丁基醚乙酸酯的光泽涂层的LTFF结果，这表明涂层没有较好地成膜，但是在非吸收性基材上，而在吸收性基材上，涂层形成时没有开裂产生。这种成膜助剂的特点是与水的混溶性非常低（15g/L），沸点相对较低，这可能导致其Dose I在给定情况下不足，即使在非吸收性基材上也是如此。增加到Dose Level II消除了非吸收性

表面上的裂缝，在4°C（39°F）的试验条件下形成的光泽涂层没有开裂。

然后我们开始测试基于两种具有不同MFFT聚合物乳胶分散体的墙壁用哑光涂料。将这些漆制备成深色，除了开裂外，还注意在低温下形成涂层后对颜色差异的影响。图9显示了基于聚合物乳液MFFT 19°C（66°F）的涂料结果，图10显示了基于聚合物乳液MFFT 11°C（52°F）涂料的结果。

在基于聚合物乳液MFFT 19°C（66°F）的哑光涂料的情况下，可以看出，与光泽涂料的情况一样，在LTFF测试中，二乙二醇单丁醚Dose I样品在吸收基材表面显示出非常严重的开裂。此外，使用乙二醇单丁醚的样品在Dose I的吸收基材表面也显示出裂纹，这可能与涂层的光泽有关，且可以得出结论，在低温测试期间，与水的高混溶性是成膜助剂与水一起被吸收到基材中的原因，尤其在这两种情况下，有时候增加成膜助剂添加量可以消除在吸收基材上成膜时出现的问题。这两个例子表明了另一件非常重要的事情，即不能根据基于MFFT的分散体-成膜助剂混合物测试所确定的成膜助剂添加量，来决定涂料配方和成品漆膜的成膜情况。通过确定成膜曲线来确定添加量可能是通过进一步测试来确定添加量的开始，也包括LTFF，因为如上述情况所示，添加量可能被错误地确定了，这将导致不适当的成膜。

这里还应该注意的，在所提供的照片中，除了两个哑光涂料样品的开裂外，在第一个聚合物分散体上也可以看到颜色上的差异，成膜助剂和在低温下成膜也是造成这种色差的原因。在LTFF测试之后，对颜色坐标和色差进行了额外的测量，结果如照片和表10所示。

在Dose I的成膜乙二醇单丁醚的（ $\Delta E^*_{ab}=9.49$ ）和Dose I的二乙二醇单丁醚（ $\Delta E^*_{ab}=8.88$ ）的样品中，可以看到吸收基材上的颜色差异最大。这些值在增加到Dose Level II后急剧下降，这也表明最初仅基于MFFT测定确定的添加量是不合适的，对于与水很好混溶的成膜助剂在低温下干燥后的颜色饱和度而言，也是如此。

在基于聚合物乳液MFFT 11°C（52°F）的涂料的情况下，与之前讨论的例子相比，可以观察到略微不同的结果。用它制备的哑光涂料，在Dose I的乙二醇单丁醚的LTFF试验期间，在吸收性和非吸收性基材上都发生了开裂（见图10和表9）。所有其他添加量的成膜助剂，包括Dose I和Dose II，形成的涂层没有开裂。有趣的是，二乙二醇单丁醚（迄今为止，已表明其使用Dose I时，似乎总是会开裂）也获得了不同的结果，成膜结果较好。

表9显示了LTFF试验后基于聚合物乳液MFFT 19°C（66°F）和MFFT11°C（52°F）的哑光墙面涂料的开裂评估。

在分析基于聚合物乳液MFFT 11°C（52°F）的涂料色差

表 9 ❖ Silmer DTQ-75处理过的纸板。

涂料	成膜助剂	添加量	LIFF测试结果 (开裂情况)		
			非吸收区域	吸收区域	总等级
基于聚合物乳液的哑光墙面涂料	乙二醇单丁基醚	I	5	3	8
		II	5	5	10
MFFT 19°C	乙二醇单丁醚乙酸酯	I	5	5	10
		II	5	5	10
	二乙二醇单丁基醚	I	5	1	6
		II	5	5	10
	二乙二醇丁醚乙酸酯	I	5	5	10
		II	5	5	10
基于聚合物乳液的哑光墙面涂料	乙二醇单丁基醚	I	3	2	5
		II	5	5	10
MFFT 11°C	乙二醇单丁醚乙酸酯	I	5	5	10
		II	5	5	10
	二乙二醇单丁基醚	I	5	5	10
		II	5	5	10
	二乙二醇丁醚乙酸酯	I	5	5	10
		II	5	5	10

表 10 ❖ 墙面涂料LTFF试验后的色差。

涂料		Dosage Level	LTFF测试后的 ΔE^*_{ab}			
			(在非吸收和吸收区域评估)			
			乙二醇单丁基醚	乙二醇单丁醚乙酸酯	二乙二醇单丁基醚	二乙二醇丁醚乙酸酯
基于聚合物乳液的哑光墙面涂料	I	9.49	1.95	8.88	2.37	
	II	3.4	1.83	1.91	1.25	
基于聚合物乳液的哑光墙面涂料	I	3.29	1.3	2.74	2.65	
	II	3.84	1.22	2.56	1.92	

的影响时，可以注意到，在剂量I和II中，成膜助剂乙二醇单丁醚和二乙二醇单丁醚的色差最大，这证实了之前与水的混溶性的结果，然而，色调差异不如MFFT为19°C（66°F）时的聚合物分散体那么大，并且存在于两种添加量中，而不仅仅是其中一种。

这意味着在低温下形成涂层后，成膜助剂可能是造成色差的潜在原因，通常人们不认为它是导致这种色差的“罪魁祸首”。

同时，可以得出结论，尽管与水的混溶性与成膜和色差问题之间存在明显的规律和关系，但很明显，它们可能会因聚合物分散体的不同而有所不同。

图 11 ❖ 耐擦洗试验结果。

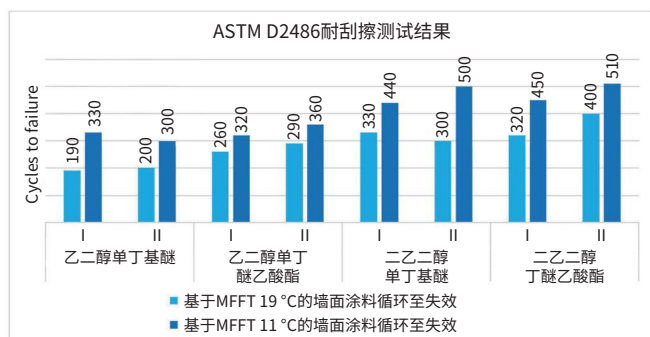
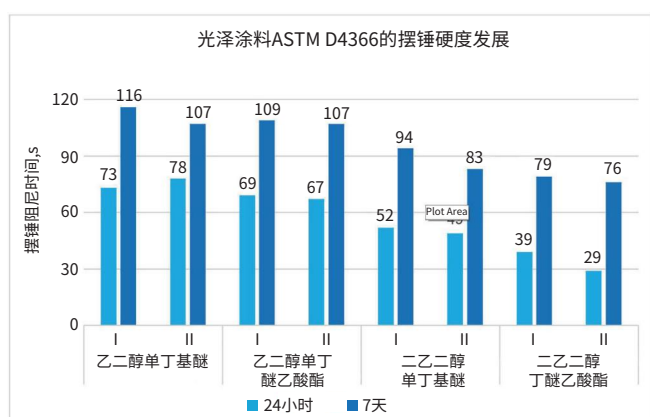


图 12 ❖ 光泽涂层的硬度发展结果。



耐擦洗性

另一项对哑光涂料中成膜助剂的测试比较是耐擦洗性。根据ASTM D2486方法，使用尼龙刷和研磨介质进行标准测试，该研磨介质根据测试条件在打湿的涂层上经过多次循环直至失效。在温度为 $23^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ ($73.5^{\circ}\text{F} \pm 3.5^{\circ}\text{F}$)、相对湿度为 $50\% \pm 5\%$ 的条件下，将测试涂层静置在P121-10N面板上7天。比较了Dose I和Dose II以及单个成膜助剂的耐擦洗性。测试结果如图11所示。

从耐擦洗图表中可以看到，Dose I和Dose II的结果没有显著差异，因为它们的值在测试方法的可重复性限值内。然而，可以注意到测试中使用的成膜助剂对结果的明显影响，这取决于它们所使用的聚合物分散体。在聚合物分散体MFFT为 11°C (52°F)的哑光涂料中，成膜助剂二乙二醇单丁基醚和二乙二醇正丁基醚乙酸酯具有最佳耐擦洗效果。

这些结果显示了所获得的耐擦洗性与分散体类型（不一定具有更高的MFFT）以及用于配方的成膜助剂之间的关系。

摆锤硬度

根据ASTM D4366，使用具有König摆锤的全自动装置，

通过摆锤阻尼试验测定涂层的硬度发展。在 $23^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ ($73.5^{\circ}\text{F} \pm 3.5^{\circ}\text{F}$)的温度和 $50\% \pm 5\%$ 的相对湿度下，在玻璃板上应用24小时后和7天后，对涂层进行测试（使用3毫米间隙涂抹器）。对光泽涂料进行了测试，结果如图12所示。

图表清楚地显示了在应用涂层24小时至7天后的时间段的涂层硬度的发展。还可以看出，成膜助剂的类型也会影响所得到的摆锤阻尼时间结果。我们可以注意到成膜助剂沸点的明显影响，沸点越高，24小时后和7天后的初始硬度越低。如图12所示的硬度发展速率可用于控制涂层的硬度及其发展速率，也可以用来设计更快的干燥速度，使建筑涂层能具有早期耐水性。

总结

本文所给出的结果为涂料行业中仍然存在的100%-VOC成膜助剂（如乙二醇醚和乙二醇醚乙酸酯）对基于各种分散体和各种应用的不同PVC涂料性能的影响，提供了全面的指导。所述内容不仅适用于这些类型的成膜助剂，而且是对每种成膜助剂进行案例研究的指南，显示了其有效性和涂层形成过程可能出现问题的潜在使用领域。这里讨论的研究结果和应用研究程序是传统成膜助剂和绿色成膜助剂的通用和基本程序，在研发阶段和将其推向市场之前对其进行适当的测试将减少问题的产生，并在成膜发生时更容易进行排除解决。

所获得的结果表明，某些规律可以转化为与水的混溶性有关，尽管，如图所示，也有一些情况下这些规律不适用，并可能与水的混溶性无关。应该记住的是，在研发阶段或在其准备推向市场之前，对原材料进行的测试越广泛，从市场上撤回有问题的添加剂的成本就越低。☞

参考资料

- ¹ Mischke, P. Film Formation, European Coatings Tech Files, 2010.
- ² ASTM D2354-10(2018) Standard Test Method for Minimum Film Formation Temperature (MFFT) of Emulsion Vehicles.
- ³ Palasz, A. Water Miscibility Differences in Coalescing Agents and the Influence on Latex Paint Properties, PCI Magazine, 37, 2021.

维护才能获得 泵维护的诸多好处

作者 **Edison Brito**，拉丁美洲销售与业务发展总监，PSG和Griswold公司，加利福尼亚州，Grand Terrace

毫 无疑问：泵在全球加工行业的成功中发挥着至关重要的作用。无论是化工工厂、油田和炼油厂，还是废水处理设施，泵都能使所有这些操作正常运行。

虽然泵是多功能设备，但它们也不能不磨损，这反过来会影响其性能。随着时间的推移，持续和不受控制的磨损可能会破坏泵的效率 and 功能，从而导致该路径最终失效。

虽然工业设备的磨损是不可避免的，但它并不一定会影响泵的性能。在泵的整个使用寿命中保持其峰值运行的最佳方法是进行保护性和预防性维护，遵守和进行定期维护计划，操作员可以确保延长泵的最佳性能。本文强调了泵维护的重要性，同时也揭示了要充分利用工艺泵需要关注的领域。具体而言，我们将重点介绍离心泵的维护注意事项。

为何要维护？

无论应用或操作条件如何，一个明确的日常维护程序都将延长泵的寿命。维护较好的设备使用寿命更长，维修的次数也将更少、花费更便宜，尤其是当一些泵的寿命可以延长15年或更长时。

为了获得离心泵的最佳使用寿命，需要定期进行有效的维护。购买后，泵制造商通常会就日常维护的频率和范围向工厂操作员提出建议。然而，工厂使用方对其设施的日常维护工作有最终决定权，维护工作可能不那么频繁但更重要，

也可能更频繁但更简单。在确定泵送系统的总LCC时，意外停机和产量损失的潜在成本也很高。

设施操作人员还应详细记录每台泵的所有预防性维护和维修，这些信息使操作员能够轻松访问记录，以诊断问题并消除或最大限度地减少未来设备的停机时间。

对于离心泵，日常预防性和保护性维护实践应至少包括以下方面的监测：

- 轴承和润滑油状况：监测轴承温度、润滑油液位和振动等。润滑油应清澈无起泡迹象，而轴承温度的变化可能表明其即将发生故障。
- 轴封状况：机械密封应无可见泄漏迹象。任何填料的泄漏速度应不超过每分钟40至60滴。
- 泵的整体振动：轴承振动的变化可能会导致轴承故障。由于泵对准的变化、泵、其基础或位于吸入和/或排出管线中的阀门之间存在气穴或共振，也可能发生不希望的振动。
- 压差：在排放口和泵吸入口的读数之间的差值，将提供泵的总开发压头压力。泵的发展压头压力逐渐降低可能表明叶轮间隙已经变宽，这需要进行调整以恢复泵的预期设计性能：对半开式叶轮泵的叶轮间隙调整或更换闭式叶轮泵的磨损环。

如果泵在恶劣的使用条件下使用，例如在高腐蚀性液体或浆料中使用，则应缩短维护和监测间隔时间。



季度维护

- 检查泵的基础和压紧螺栓是否紧固。
- 新泵应在运行200小时后更换机油，然后每三个月或运行2000小时后更换一次，以先到者为准。
- 每三个月或2000个工作小时重新给轴承加润滑油，以先到者为准。
- 检查轴的对齐情况。

年度维护

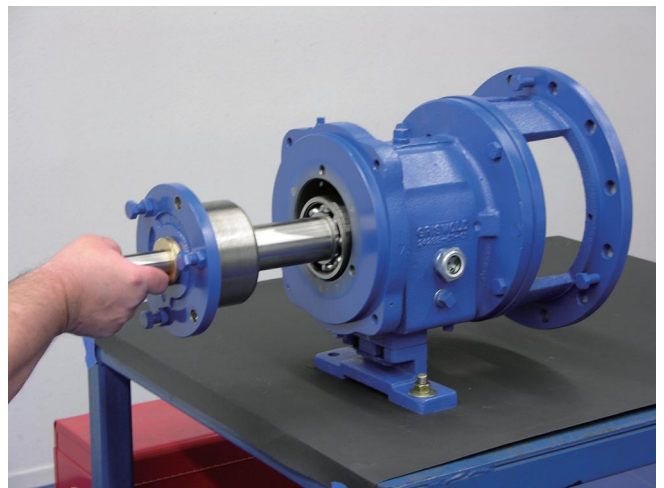
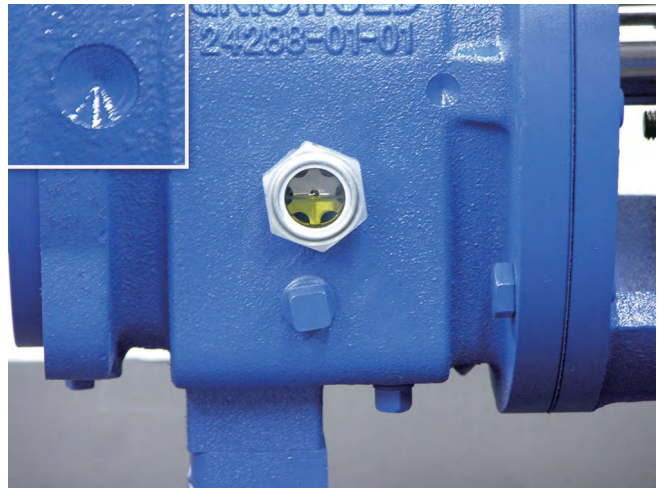
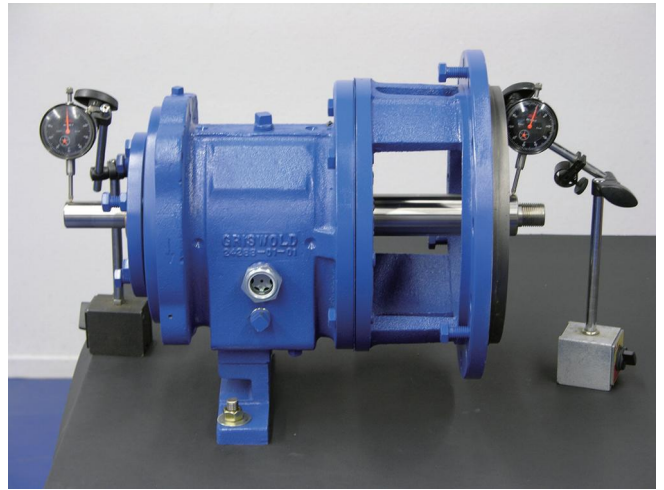
泵的性能应至少每年进行一次详细检查和记录。在泵运行的早期阶段，当零件是新的并进行了适当的安装调整时，应建立性能基准。该基准数据应包括：

- 应得到三到五种情况下在吸入口和排出口测得的泵的发展压头压力。无流量读数是一个很好的参考，应尽可能和实用的纳入。
- 泵流量。
- 电机电流和电压，对应于上述三到五种操作条件。
- 振动特征。
- 轴承箱温度。

在年度泵性能评估期间，应注意基准的任何变化，并用于确定使泵恢复最佳功能所需的维护水平。

虽然预防性和保护性维护将使泵保持最高效率运行，但有一个因素需要记住：所有泵轴承最终都会出现故障。轴承故障通常是由于润滑介质而非设备疲劳引起的，这就是为什么监测轴承润滑——另一种维护形式——可以有助于最大限度地延长轴承寿命，进而延长泵的寿命。

当选择润滑油进行轴承润滑时，使用无泡沫和无清洁剂润滑油是很重要的。正确的油位位于轴承架侧面的靶心观察镜的中点。必须避免过度润滑，因为过度润滑可能和润滑不足一样具有破坏性。过量的润滑油会导致略高的马力消耗



并产生额外的热量，从而导致机油起泡。检查润滑油状况时，浑浊度可能表明总含水量（通常是冷凝的结果）高于2000 ppm。如果出现这种情况，则需要立即更换机油。

如果泵配备了可重新润滑的轴承，操作员不应混合不同

性质或稠度的润滑油。护罩必须靠近轴承架内部。重新润滑时，要确保轴承配件的清洁，因为任何污染都会缩短轴承寿命。还必须避免过度润滑，因为这可能会导致轴承座圈中的局部高温，并产生结块固体。重新润滑后，轴承可能会在稍高的温度下运行一到两个小时。

在更换故障泵的一个或多个部件的情况下，操作员应借此机会检查泵的其他部件是否有疲劳、过度磨损和裂纹的迹象。此时，如果任何磨损的零件不符合以下零件专用公差标准，则应进行更换：

- 轴承架和底座：目视检查是否有裂纹、粗糙度、锈蚀或氧化皮。检查加工表面是否有点蚀或侵蚀。
- 轴承架：检查螺纹接头是否有污垢。如有必要，进行清洁。清除所有松动或异物，检查润滑油道，确保它们是打开的。
- 轴和套筒：目视检查是否有凹槽或点蚀。检查轴承配合和轴跳动，如果磨损或公差大于0.002英寸，则更换轴和套筒。
- 套管：目视检查是否有磨损、腐蚀或点蚀迹象。如果磨损超过1/8英寸，则应更换外壳，检查垫圈表面是否有不规则的迹象。
- 叶轮：目视检查叶轮是否遭到磨损、侵蚀或腐蚀损坏。如果叶片磨损超过1/8英寸深，或者叶片弯曲，则应更换

叶轮。

- 承架适配器：目视检查是否存在裂纹、翘曲或腐蚀损坏，如果存在任何这些情况，则进行更换。
- 轴承箱：目视检查是否有磨损、腐蚀、裂纹或凹坑的迹象。如果壳体磨损或超出公差范围，则更换壳体。
- 密封室/填料函盖：目视检查是否有裂纹、点蚀、侵蚀或腐蚀，特别注意密封室表面的任何磨损、刻痕或凹槽。如果磨损深度超过1/8英寸，请更换。
- 轴：检查轴是否有腐蚀或磨损迹象。检查轴的平直度，注意套筒轴颈和联轴器轴颈处的最大总指示器读数（TIR）不能超过0.002英寸。

结论

虽然日常维护可能看起来令人生畏，但其好处超过了推迟维护的风险。维护较好的泵可以保持高效运行，同时延长泵的寿命，避免泵过早发生故障。让维护无法顺利展开或将其进一步推迟到未来，可能导致昂贵的停机时间和维修费用。尽管需要对细节和多个步骤给予高度关注，但制定一个稳健的维护计划将使泵保持运行，并将停机时间降至最低，使其运行在现在和未来都能顺利展开。🌱

*所有图片由Griswold公司提供。

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

上线啦！



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。





Products ✓



APP

Abundant Samples Easy to get

海量样品轻松拿



瓦尼曼阿密 GS

专门为水包水多彩涂料系统而开发。
优异的耐水性，极佳的储存稳定性。

咨询

索样

瓦尼曼阿密 已入驻“拿个样”APP
扫码即可领取该样品



杰高 美缝固化剂663

浅色低气味、低粘度、高光泽等优点，
与各种基材均有良好的粘接力

咨询

索样

高驰化工 已入驻“拿个样”APP
扫码即可领取该样品



凯亿 水溶性环氧改性聚酯KE-905E

优异的涂膜性能，极佳的附着力和硬度、
高光泽、高丰满度，抗刮擦性能优异。

咨询

索样

凯亿 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