

# PCI 中文版

Paint & Coatings Industry

2019年10月  
October

## 本期要目

可持续性：机遇或挑战  
水性环氧树脂  
交通运输涂料的展望

服务于全球的涂料油墨粘合剂生产商和配方设计师

# 提高漆膜质量



A bnp PUBLICATION  
media

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



新产品  
NEW PRODUCTS

## 推出CATHAY THERM™系列热稳定颜料

CATHAY THERM™包括包膜铁黄(PY42)，锌铁黄(PY119)，锰铁黑(PBk33)，锰铁棕(PBr43)，铁红(PR101)和铬绿(PG17)，分散性能非常优异，能够很容易被打开并分散于生产设备。适用于诸多具有高温要求的应用领域，包括塑料，粉末涂料，高温烘烤漆，卷钢涂料，军用涂料，特种涂料，陶瓷，烧结彩砂等。



国泰工业集团 上海办事处  
上海市雁荡路107号雁荡大厦21楼H  
Tel:+86 21 6372 3345 Fax:+86 21 6372 5297  
Email: info@cathaypigments.cn www.cathayindustries.com



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。  
具有优异的兼容性,对重涂无不良影响。  
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

• 小添加 大不同

**Splendid**



[www.yck-chemical.com](http://www.yck-chemical.com)



16



19



37

# 目录

## 2019年10月

### 专题文章

16 运输涂料展望 客运车和新造船需求的增加将推动运输涂料的增长

MarketsandMarkets Research Private Ltd.

19 可持续发展：挑战和机遇 PCI Interview with DSM

21 无杀菌剂墙面涂料用可分散聚合物粉末 Wacker Chemie AG

24 新的生物基溶剂满足更安全、更可持续涂料的需求

Circa Sustainable Chemicals Ltd.

27 改善低VOC水性环氧树脂体系性能的全球浪潮 Hexion Inc.

32 控制空气温度以提高成品质量 Saint Clair Systems, Inc.

37 灵活的非接触性膜厚测量 Sapience Automation

39 美国环保署危险废物产生者最终改进条例 Avery Products Corp.

### 专栏

3 编者视角

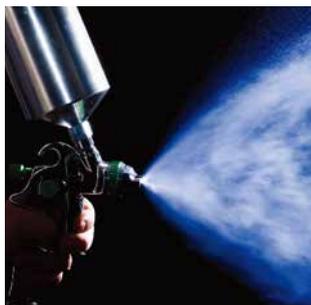
3 广告索引

4 市场报告

7 国际新闻

10 国内新闻

12 PCI专访



封面图片由gettyimages.com提供



#### 出版/销售部门

集团出版人/ Tom Fowler  
 东海岸销售 E-mail: fowlert@bnpmedia.com.  
 Lisa Guldán  
 中西部/ E-mail: guldán@pcimag.com  
 西海岸销售  
 美国销售经理 Andrea Kropp  
 E-mail: kroppa@pcimag.com  
 中国联络处 Sophie +86-21-66873008  
 E-mail: Sophie.fu@pcimagcn.com  
 Kevin +86-21-66873007  
 E-mail: kevin@pcimagcn.com  
 罗扬 +86 13701266684  
 E-mail: nsmchina@126.com

欧洲销售经理 Uwe Riemeyer  
 Tel: 49-(0)-202-271690  
 E-mail: riemeyer@intermediapartners.de  
 特刊销售 www.pcimag.com/scs

#### 编辑部

美国编辑 Kristin Johansson  
 E-mail: kristin@pcimag.com  
 中国主编 Sophie.Fu  
 E-mail: Sophie.fu@pcimagcn.com  
 中国编辑 Chris.Yin  
 特邀编辑 Karen Parker  
 及电子快讯编辑 E-mail: parkerpcimag@gmail.com  
 美术设计 Clare L. Johnson  
 制作经理 Brian Biddle  
 E-mail: biddleb@bnpmedia.com

#### 本期轮值编委

盛洪 付绍祥 裴道海

#### 编委

陈进伟 段刚 段琪 黄权 李健 刘际平 刘贤进 刘志刚  
 唐磊 王利军 王卫星 伍松 熊荣 熊喜竹 闫福成 杨丽君  
 徐凯斌 杨卫疆 叶庆峰 张之涵

BNP Media Helps People  
 Succeed in Business with  
 Superior Information



Associate Member

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

# 粉末涂料峰会：下一代涂料科技

## 广告索引

本月，PCI杂志和粉末涂料研究(PCR)集团将在俄亥俄州哥伦布市举办粉末涂料峰会。这个独特的年度活动结合了现场实验室参观和演示、技术会议和桌面展览，旨在为粉末涂料专业人士展示最新的技术。



料树脂业务经理Michael Iwaniw 的《改善超耐久树脂的性能表现》，美国卷钢涂料协会技术总监David Cocuzzi的《实时与加速老化数据的相关性》，帝斯曼粉末涂

料树脂业务经理Michael Iwaniw 的《改善超耐久树脂的性能表现》，美国卷钢涂料协会技术总监David Cocuzzi的《实时与加速老化数据的相关性》，帝斯曼粉末涂业务总监Robert Cregg 的《粉末涂料领域的可持续性和循环性》，Baker Perkins 公司的销售经理Barry Dean 的《令人兴奋的粉末涂料挤压技术的新发展》，以及Keyland高分子材料科学公司总裁Michael Knoblauch发表的《UV固化粉末涂料应用前的等离子体处理热敏基材》等。

我们的日程还包括一个粉末涂料技术和市场趋势的小组讨论会，并会在展览大厅进行超过6小时的网络直播。在这里，您可以从原材料供应商、涂料生产商、应用设备制造商、固化工艺工程，到实验室质量和测试仪器供应商等环节，全面了解到最新的粉末涂料技术。

10月1日-2日，我们首次在峰会前提供粉末涂料(PC)制备短期课程。这个为期1天半的实践课程将向配方师、化学家和科学家从头开始介绍粉末涂料的基本原理与制备。课程将在PCR集团的粉末涂料实验室举行，包括实际样品制作和涂料性能评估。参加该课程的人将有资格获得CEU(继续教育)学分，并通过国际继续教育和培训协会IACET的认证。这门课程在今年几乎销售一空，未来我们将提供更多的粉末涂料制备短期课程，请大家留意。

粉末涂料峰会将于10月2日下午开始，届时将有巴士接送参会人员前往PCR集团进行实验室参观和演示，该参观与演示对于许多参会者来说，都颇具吸引力。会议与展示部分将于10月3日上午开放。我们期待着我们的主题演讲——“颜色：粉末涂料行业是在驾驭它，还是在绕着潮流走？”，将由CMG Color Landing Studio的Montaha Hidefi来主讲，她将阐述影响和推动色彩趋势的驱动因素，以便我们能更好地欣赏他们，毫不意外，社会变化、技术发展、政治行为和经济措施都正在影响和决定颜色的趋势和走向。

我们的一些会议环节还包括以下演讲：由Shepherd Color公司的市场经理Mark Ryan主持的《无机颜料的分散、耐候和性能》，阿科玛涂



Kristin Johansson  
主编 | PCI

CATHAY Industries国泰.....	C2
<a href="http://www.cathayindustries.com">http://www.cathayindustries.com</a>	
YCK 毅克化学.....	1
<a href="http://www.yck-chemical.com">www.yck-chemical.com</a>	
Glassven格拉斯.....	13
<a href="http://www.glassvenchina.com">www.glassvenchina.com</a>	
ChinaCoat 中国国际涂料展.....	14、15
<a href="http://www.chinacoat.net">www.chinacoat.net</a>	
Brookfield.....	18
<a href="http://www.brookfieldengineering.com">www.brookfieldengineering.com</a>	
ACT Test Panels.....	20
<a href="http://www.acttestpanels.com">www.acttestpanels.com</a>	
Defelsko Corp.....	40
<a href="http://www.defelsko.com">www.defelsko.com</a>	
YOO-POINT 元邦.....	C3
<a href="http://www.yoo-point.cn">www.yoo-point.cn</a>	
HAYER.....	C4
<a href="http://www.havertechnologies.com">http://www.havertechnologies.com</a>	

## 研究公司发布木器漆市场报告

都柏林 - Research and Markets 公司在其发行的报告中增加了一份新内容,《木器涂料:技术和应用市场》。报告通过2017年和2018年的数据分析了全球木器涂料的技术和应用市场。该研究项目预测了该市场至2023年的年增长率,并分析了木器涂料的需求,这需求主要由客户对涂料性能、易用性、可持续性、质量、功能和环境友好等性能的期望来驱动。报告根据产品类型、应用领域、最终行业用途和主要地理区域来描述和量化了木器涂料技术的市场潜力。

硬木一般用于制造家具,软木用于制造木立筋隔墙、外部围栏、门和屋顶等,硬木和软木都可用于木地板,通常硬木比软木更贵,两种木材都有不同的特点和美观效果,木纹也因木材类型而有所差异。每种木结构都被涂上某种类型的涂料,以增强木材的颜色和纹理,因而使得木器涂料成为许多制造和建筑过程中必不可少的材料,此外,涂料还能大大提高木材制品的使用寿命。



清漆、虫胶清漆、防腐涂料、色漆、防水涂漆是用于木材表面最常见的涂料类型,其独特的功能和耐用性也推动了对这类产品的需求。在涂装工艺方面,木器制品的生产企业通常采用传统喷涂、大体积低压喷涂、无气喷涂、静电喷涂等多种工艺。

对其他木材表面涂布技术的需求,如滚筒和刷子等,预计将随着木器产品需求的增加而增加。产品表面尺寸、形状和复杂程度的不同,也要求采用不同的涂料技术。表面暴露的程度决定了用于特定应用的木器涂料产品的类型,产品是用于内部或外部也决定了涂料所使用的类型。

对木器涂料解决方案的需求与对木材

产品的需求直接相关,该报告预测,家庭和商业建筑需求的增长将推动对木材产品需求的增长,包括家具、橱柜、地板和甲板等,进而将推动预测期内全球木器涂料市场的增长。

根据这项研究,由于贸易的增长,预计对货船的需求也会上升。而全球可支配收入的增长,会使得对客船和游轮的需求进一步增加,这种对货船和客船的需求将导致制造和装饰船只内部的木材需求增加,进而使得对木材涂料需求的增加。该报告还预测,船舶制造商对防潮和防紫外线木器涂料的需求将会增加,因为它们可以保护船舶免受水和阳光的影响,从而延长使用寿命。

该研究表明,在预测期内,由于消费者更喜欢在建筑物和其他物业周围设置木栅栏,因而对涂饰木栅栏的涂料需求也将增加。同时,仿古木结构的维修保养和特别设计的手工涂装工艺也将推动木器涂料市场的发展。

了解更多信息,请访问[www.researchandmarkets.com/r/hcelpz](http://www.researchandmarkets.com/r/hcelpz)

## 报告调查了生物基产品的经济影响

华盛顿 - 美国农业部的BioPreferred®项目委托编写了一份关于美国生物基产品影响的报告,题为《美国生物基产品产业的经济影响分析:2018年更新版》。该报告展示了BioPreferred合作伙伴和其他机构为促进全国就业和经济增长做出的许多贡献。

Topline的调查结果显示,2016年,生物基制品为美国经济贡献了4590亿美元,比2014年增长了17%。研究还发现,以生物为基础的产品部门影响着美国的每个州,且不仅限于以农业为主要产业的州。生物基制品行业增长强劲,2016年就业人员为465万,两年增长了10%以上,这包括168万直接从业人员和298万由行业支持的就业人员。根据这份报告,不断增长的生物经济也带来了环境效益,包括减少了化石燃料的使用和相

关温室气体(GHG)的排放。报告显示,温室气体排放可能减少60%,2016年可能减少了多达1200万吨的二氧化碳当量。

通过案例研究,该报告还说明了一些关键趋势,如下所述。

- 垃圾变废为宝:以前曾被认为是垃圾的未使用过的原材料,现正在各种各样的产品中找到新的生命。

- 合作伙伴关系:福特、巴斯夫和Carolina Nonwovens等公司正通过志同道合的合作伙伴关系加强其价值链。

- 双赢创新:固特异轮胎和其他公司都支持有利于地球、有利于消费者和公司的双赢创新的产品理念。

- 以消费者需求为导向:企业正在寻找各种方法,以满足消费者对环保产品不断增长的需求。

在七个生物基产品部门中,生物基塑料是一个最易被消费

者认知的新技术和新变化部门。

下载报告全文，请访问USDA BioPreferred Program官网 [www.biopreferred.gov/](http://www.biopreferred.gov/)。

## 混凝土表面处理化学品市场预计到2025年将达到150亿美元

DOVER, DE – Global Market Insights研究公司发布的一份报告称，2018年全球混凝土表面处理化学品市场价值为80亿美元，到2025年将超过150亿美元，2019年至2025年的年增长率将达到8%。

全球人口的快速增长将推动混凝土表面处理化学品的需求。研究报告称，从2000年到2018年，世界人口增长超过了24%，亚太地区对这一快速增长作出了重要贡献，2018年，中印两国总人口占世界总人口的36%以上。这一激增，加上城市化进程的不断加快，将进一步加速了建筑行业的活跃，进而在预测期内推动混凝土表面处理化学品的消费。

研究报告还指出，公共和私人基础设施建设的投资、政府改善连通性的举措、放松房地产标准和有利的监管，将促进亚太地区的建设活动。建材化学品增强了水泥的质量和机械性能，并提供了耐候性。它们的使用将受到低价和易用性的推动，从而在整个预测期间增加了对混凝土表面处理化学品的需求。

溶剂型产品的VOC含量较高，对环境和人体健康会造成不利影响。这种有害影响，加上发展中国家经济中有替代品，因而限制了其他产品的应用，可能阻碍混凝土表面处理化学品工业的发展。

固化型产品类别在混凝土表面处理化学工业中占有重要的份额，研究表明，在预测期间，固化化合物产品的年增长率(CAGR)将超过6%。这些产品通过最佳固化来提供保护，抵御太阳的热度。首选为喷涂形式，这类产品会在表面凝固，以减少水分损失，并提供准确的固化，主要用于高速公路、街面、跑道等水平表面上。

2018年，市政终端用户约占混凝土表面处理化学品市场的五分之一，这部分应用包括民用建筑、道路建设和桥梁



等。研究预测，由于建筑市场的持续发展，这类终端用户在预测期内的年复合增长率将超过6%。

2018年，亚太地区在混凝土表面处理化学品行业占据主导地位，所占行业份额超过50%。混凝土表面处理化工企业数量众多，生产能力高，中国、印度、韩国和日本的需求在不断增长，这些因素决定了该地区的主导地位。印度政府的举措增加了该国建筑行业的需求。与此同时，中国民用航空局计划到2035年建成200多个机场，以满足日益增长的航空旅行需求。这些因素将在不久的将来推动该地区对混凝土表面处理化学品的需求。

欲了解关于此报告的更多信息，请访问[www.gminsights.com/pressrelease/concrete-surface-treatment-chemicalsmarket](http://www.gminsights.com/pressrelease/concrete-surface-treatment-chemicalsmarket)。

## 涂料配方短期课程报名

ROLLA, MO – 密苏里州罗拉市的密苏里科技大学宣布，还有时间报名参加将于2019年10月21日至25日举行的“涂料配方入门”短期课程。

这一为期五天的强化课程，将从了解工艺到实际的实验室配方来带领学员完成对涂料配方基本步骤的学习。通过在实验室的学习和工作，学员可以学习制作涂料，并满足特定的要求。他们将有机会在实验室研究和试验基本原材料及其对成品涂料性能的影响、涂料的配方和试验（以满足工作的特殊要求）、工厂生产设备的限制和配方从实验室转移到工厂后将产生的变量影响，以及了解和操作用于涂料的现代化学仪器。

了解更多信息，请访问<https://coatings.mst.edu/>。

## NACE国际和SSPC讨论潜在的合作伙伴关系

休斯顿 – 来自NACE国际和保护涂料协会(SSPC)的领导人最近举行了会议，进一步讨论了合并组织的方式和方法。NACE国际主席Terry Greenfield和SSPC主席Garry Manous认为此次会议取得了成功，双方在多项决议上达成了积极成果。

在讨论之前，NACE和SSPC先接待了一位有完成多次合并经验的协会首席执行官，他分享了许多有益的经验教训和建议，为会议定下了富有成效的基调。两个组织还与一名项目经理举行了电话会议，该经理被视为与成员和其他利益相关者进行对话的促进者，以收集反馈和投入，确保考虑到所有观点，并加快决策过程。

会议期间，NACE和SSPC的与会者共同制定了合作推进时间表，目标是在2020年第二季度之前进行全员投票。同时，两个组织将在投票前提供信息网络研讨会和小组信息会议，使成员能够全面了解两个组织之间的合作关系所涉及

的内容。

团队成员还讨论了潜在的管理模式和转型计划。Manous和Greenfield一致认为，最令他们兴奋的是团队之间已经展开了紧密合作，优先为服务于NACE和SSPC的行业和成员做正确的事情。

虽然这两个组织都报告说，它们的主要利益攸关方迄今为止皆进行了积极的反馈，但他们仍致力于寻求尽可能多的意见。欢迎登陆cooperation@nace.org和news@sspc.org来提供您的个人评论。

## RadTech加入美国国家发明家协会

CHEVY CHASE, MD - 非盈利的紫外线和电子束(UV+EB)技术贸易协会RadTech已经加入美国国家发明家协会(NAI)，成为其会员机构。美国国家发明家协会是美国的一个非营利性组织，致力于激励发明家，并表彰那些“对生活质量、经济发展和社会福利产生切实影响”成就的个人和组织。按照传统，该协会主要专注于学术界，但NAI已经接受了RadTech作为其第一个非营利性行业协会的分会。

“为了表彰我们技术领域的众多发明家，并在RadTech快速发展的RadLaunch平台努力的基础上支持初创企业，我们期待着与NAI成员合作的机会，我们很高兴能拥有我们自己独特的、以UV+EB为重点的技术。”RadTech主席和Allnex全球营销经理Eileen Weber如是说，“随着新材料和新工艺的迅速发展，如紫外线发光二极管、喷墨和3D/助剂打印技术的发展，紫外线和电子束的研究正在加速跨学科的发展，如医学、电子、航

空航天和汽车应用等学科方面。”

作为NAI的成员机构，RadTech现在有机会去策划一个技术项目，包括发展导师和学员，并为NAI高级成员计划提交提名。

RadTech向NAI分配有限数量的个人会员，有兴趣的人士请联络RadTech。该协会将于2020年3月9日至11日在佛罗里达州奥兰多市举办“2020 RadTech UV+EB技术博览会”，并在此期间举办NAI分会会议和活动。详情请访问<https://radtech2020.com/>。

RadTech还宣布将于2019年11月4日在密歇根州Dearborn的Dearborn酒店举行秋季会员大会。本次活动将以协会的UV LED、3D打印、应用支持、运输、打印和包装等不同焦点，举行计划会议和新的活动。RadTech还将在会议前的上午在福特汽车公司进行参观活动。更多信息，请访问[www.radtech.org/morecalendar-of-events/item/121-radtech-fall-meeting-2019](http://www.radtech.org/morecalendar-of-events/item/121-radtech-fall-meeting-2019)。

## 乳液聚合物咨询和学习研讨会

MADBURY, NH - 乳液聚合物咨询和教育有限责任公司将于今年10月举办流变学基础和乳液合成及相关涂料配方的应用研讨会。因为乳液是通过乳液聚合工艺生产的，并用于配制的涂料分散体，工作坊讨论合成乳液的流变特性。该活动将于2019年10月2日至4日在芝加哥举行。电子邮件至[info@epced.com](mailto:info@epced.com)获取更多信息。■

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



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。



## 阿克苏诺贝尔北美公司庆祝木器漆业务创立100周年

阿姆斯特丹 - 1919年，肯塔基州路易斯维尔riverfront市的一家小型木器清漆公司开业。如今，Reliance的业务作为Akzo-Nobel北美木器涂料部门的一部分，拥有一系列品牌产品，给世界领先的橱柜、家具、地板和建筑产品制造商的产品提供保护，并带来丰富的色彩。

阿克苏诺贝尔的北美木器涂料历史始于1919年6月28日在肯塔基州路易斯维尔成立的Reliance Universal as Reliance Varnish公司，之后不到10年，便于1928年9月1日在弗吉尼亚州



巴斯夫未来的色彩灵感组合

的Roanoke成立了Southern Varnish公司。

这些公司标志着阿克苏诺贝尔北美木器涂料历史的开始，该公司今天继续在美国和加拿大各地雇用木器涂料专业人员，包括在北卡罗来纳州高

点、弗吉尼亚州Roanoke、俄勒冈州Salem、魁北克Warwick和安大略Port Hope的工厂。

AkzoNobel正投资数百万美元将其位于北卡罗来纳州高点的木器涂料工厂改造成一流的生产基地，并进一步加强其在北美市场的地位。改造包括重新组织现场

生产作业，并增加自动投料装置技术，以更有效地生产涂料。新的原料仓库、研究实验室和技术应用中心也正在建设，改造正在进行中，预计将于2020年完成该滚动项目。

## CH-Bioforce开发了一种替代化石和食品基原材料的新方法

芬兰，ESPOO - 芬兰初创企业CH-Bioforce开发了一种新的方法，将生物质进行分馏，并将其所有成分转化为高价值的物质流。

该技术能够将生物质分解为三种主要成分，具有很高的纯度和经济效益。CH-Bioforce的生物材料(溶解的纸浆、聚合半纤维素和无硫木质素)可以在纺织、包装和化妆品等多个领域取代石油和食品基原材料。

“我们对生物质化学基础的深刻理解使我们能够提供具成本效益的、环保的高端生物材料，我们能够为各个行业提供一个全新的原材料来源，从而帮助它们将碳排放降到最低，”该公司的联合创始人兼首席商务官Sebastian von Schoultz如是说。

CH-Bioforce的技术在同一过程中提取了所有三种生物质成分。由于缺乏合适的技术，尽管半纤维素和木质素具有优异的材料性能，但它们往往被用来燃烧以产生能量。

此外，尽管在当前制浆技术上的可行投资高达数十亿美元，但CH-Bioforce的规模小而灵活，且是盈利的，该公司几乎可以利用所有的生物质来作为原料，例如桦树、松树或云杉等。

Von Schoultz说：“利用低品质的木材和秸秆等农业剩余物，这种制浆方法也很有效，而这些材料在过去并不适合用

常规的制浆工艺来进行处理。”我们能够把所有的生物质资源转化为高端的、以生物为基础的、低成本环保的原材料。”

CH-Bioforce与合作伙伴对其试验厂生产的溶解纸浆、聚合半纤维素和无硫木质素进行了深入的材料测试和评价。得益于欧盟Horizon 2020中小企业融资项目的资金，该公司目前正朝着进入市场迈出最后一步。

## SANITIZED Preservation AG在印度开设子公司

瑞士，BURGDORF - 瑞士SANITIZED Preservation AG，是一家专业生产用于油漆和涂料的杀菌剂产品的公司，该公司将在印度设立一家新的子公司。Saravana Kumar被任命为印度SANITIZED Preservation有限公司亚太区的业务总监。

Kumar说“SANITIZED Preservation AG为ACES市场(胶粘剂、涂料、弹性体和密封胶)提供高质量和创新的产品。我们现在有机会调整我们的产品，以满足当地客户特定的气候要求”。

“在印度设立子公司是SANITIZED集团的一个战略里程碑，” SANITIZED Preservation AG的首席执行官David Tierney说，“印度子公司的存在将使我们更贴近我们的客户，也可以为定制产品实现更快的开发反应时间，这符合所有东南亚客户的利益。”

## 巴斯夫启动了用于功能化箔的工厂

德国，MÜNSTER - 巴斯夫公司在德国MÜNSTER工厂建立了一个箔涂料的工厂。在超薄涂层上逐层施加的创新材料赋予了箔额外的性能，从而使其功能化。巴斯夫在很短的时间内开发了创新的涂层技术和第一个产品——阻隔箔，这些阻隔箔可形成屏障，保护薄膜光伏器件等物质免受有害环境压力的影响。

凭借此项技术，巴斯夫的涂料部门正在进入一个新的业务领域，并正在进入更多的细分市场。

## Elevance Renewable Sciences获ISCC欧盟认证

WOODRIDGE, IL - Elevance Renewable Sciences公司根据国际可持续发展和碳认证(ISCC)欧盟体系，认证了两种残余流工艺产品，烯烃和饱和重甲酯，这两种残余流工艺产品产自其位于印度尼西亚Gresik的生物精炼厂。该生物精炼厂是由Elevance和Wilmar创办的合资企业，从植物油中生产高性能的不饱和中链甲酯，植物油被广泛用于化学中间体和溶剂。

有了这些认证，Elevance的生物残余精炼产品现在可以作为ISCC认证的产品在欧洲生产先进的生物燃料。ISCC认证提供了符合欧洲可再生能源指令为生物燃料市场设定的可持续性和可追溯性标准的证明。

## 赢创扩大气相二氧化硅产能

德国，ESSEN - Evonik公司已经在比利时Antwerp建立了新的生产气相二氧化硅的工厂。新工厂现在可以使AERO-SIL®品牌产品满足气相二氧化硅市场的高需求。典型的应用包括油漆和涂料、先进的粘合剂体系、透明硅酮和不易燃且高性能绝缘材料。

随着亲水气相二氧化硅市场的发展，对特种疏水硅的需求也在不断增长。Antwerp现有工厂已经进行了升级，使亲水气相二氧化硅可以通过特殊的后处理来获得疏水性能。赢创现在除了在瑞士的Rheinfelden之外，还在欧洲的另一个工厂生产疏水的气相AEROSIL产品。

## Oxea扩大TCD乙醇的产能

德国，MONHEIM AM RHEIN - 全球化学品公司Oxea决定进一步扩大TCD乙醇的产能，已被批准在德国Oberhausen增加TCD乙醇的产能投资。基础建设即将展开，Oxea预计新增产能将在2021年下半年投入使用。TCD乙醇可用于光电子、包装、汽车应用、特殊粘合剂和表面涂料体系。

## MFG化工升级乔治亚州的工厂

DALTON, GA - 在德克萨斯州Pasadena市的工厂刚刚完成升级后，MFG化工公司宣布再次投资，旨在升级生产作业的安全性和效率，这次的对象是其位于佐治亚州Dalton的三家制造厂。

此次升级被命名为“奥德赛项目”，将改进与生产流程安全性和主要遵从性工作流相关的管理系统，它还将提高工厂的生产能力和效率，以满足包括油漆和涂料在内的特种化学品市场不断增长的需求。

此次升级的内容包括新的冷却塔、新的工艺流程控制技术、改进减压的反应堆管道升级和新的安全仪表系统。

## Element完成对Admaterials Technologies的整合

伦敦 - Element材料技术公司宣布成功整合了Admaterials Technologies公司，这是一家总部位于新加坡，为建筑行业提供测试，以及化学品、环境和机械测试和认证服务的公司。

该声明标志着Element继2017年6月收购Exova Group plc后大规模兼并计划的最后阶段。该集团将保留不同的Admaterials名称作为Element品牌的子品牌。

除了整合和重塑实验室品牌外，Element也进行了投资，以进一步扩大和升级Admaterials的设施。

## 罗斯完成在中国工厂的扩建

中国南通 - 罗斯公司已经完成了在中国南通工厂的大规模扩建。经过20多年的成功合作，南通罗斯混合设备有限公司已帮助罗斯成为世界上最大的螺带搅拌机供应商。南通罗斯还为中国市场生产高剪切搅拌机、立式搅拌机等系列产品。

## Perstorp开拓甲醇回收生产项目

瑞典，马尔默 - 特种化学品供应商Perstorp正在调研利用其位于瑞典Stenungsund的设施，使用二氧化碳和废弃物回收生产甲醇的可能性，瑞典能源署将为可行性研究提供部分资金。

甲醇是Perstorp生产多元醇和甲酸盐的主要原料之一，而多元醇和甲酸盐是涂料和粘合剂等许多消费品的基本成分。Perstorp的下一代无邻苯二甲酸酯增塑剂Pevalen™也要使用甲醇。

工业上，甲醇主要由天然气或煤等化石燃料生产。该项目不仅旨在减少与工艺流程相关的二氧化碳排放，同时，也可以生产一种更可持续、可回收的甲醇，以取代化石甲醇作

为Perstorp生产的原材料。

可行性研究将评估这一概念，其中将包括一个新的工厂，原材料、燃料、能源和废弃物的一体化，以及新的甲醇物流解决方案。

### 松原国际美洲公司宣布新分销网

韩国蔚山-松原国际美洲公司就在美国新的销售网络签署了独家协议，该销售网络包括Trans - Western Chemicals(西海岸)、Chemical - materials(中西部/东南部)和Callahan Chemical Co.(东北部)等三家公司。目前，该网络已全面投入运营，为松元在美国各地区的涂料、油墨及相关市场提供全系列的UV吸收剂、HALS、光引发剂和抗氧化剂。

### 屋顶涂装体系采用AGM技术

英国，REDCAR - 应用石墨烯材料(AGM)公司，专业石墨烯技术的生产商，宣布在英国Stroud的建筑防护涂料供应和应用领域的专家Alltimes涂料有限公司，推出了其优势石墨烯液体涂料屋顶体系，该体系因为加入了AGM公司的石墨烯而显著提高了耐腐蚀性能。

### SI集团公司出售工业树脂业务

纽约，SCHENECTADY - SI集团公司宣布，将向私募股权公司Rhone Group LLC旗下的投资组合公司ASK Chemicals出售其大部分全球工业树脂业务和巴西特种化学品业务。

该交易包括SI集团在巴西Rio Claro、印度Ranjangaon、南非Johannesburg和Durban的工业树脂产品和相关制造工厂，以及全球范围内的许可技术和多项收费协议。Ask Chemicals总部位于德国Hilden，是铸造材料行业的市场领导者，生产多种产品，包括粘合剂和涂料等。该交易预计将于今年下半年完成。

SI集团将在这四个地点开拓相关业务，包括在巴西生产全球所需的橡胶、粘合剂和油田产品，以及铸造产品，并将与ASK达成收费协议。

### 诺力昂收购中国烷基金属生产商

阿姆斯特丹-诺力昂收购了中国最大的三乙基铝(TEAL)生产商浙江福瑞德化工有限公司(Friend)。三乙基铝是一种用于生产聚丙烯和聚乙烯等高体积聚合物的烷基金属。

此次收购将大幅提升诺力昂在全球TEAL的产量，并巩固其作为全球领先的TEAL生产商的地位。收购内容包括产品、技术、客户名单和位于上海西南100公里的中国嘉兴的一个生产基地。该公司还将评估扩大嘉兴业务的可能性，福瑞德有约60名员工将加入诺力昂，其中也包括该公司创始人张海青，他将担任新公司的高级顾问。

### Maroon集团收购Amsyn LLC

OH, AVON - Maroon Group LLC收购了Amsyn LLC公司，后者是一家特种化学品的全国性分销商，产品涉及涂料、润滑油、营养药品、制药和电子等行业。由Thomas Castrovinci领导的Amsyn管理团队将继续管理公司的日常工作。

### AkzoNobel欲收购航空航天涂料公司

阿姆斯特丹-阿克苏诺贝尔公司宣布有意收购法国航空航天涂料制造商Mapaero。此次收购将加强阿克苏诺贝尔在航空航天涂料领域的全球地位，特别是在结构和舱室涂料等子领域。

Mapaero成立于1992年，专注于可持续的水性和先进的环保产品，在法国运营着一家生产工厂，拥有约140名员工。■

PCI 中文 版

PCI 中文版  
Paint & Coatings Industry

将精选本刊内容在微信公众平台上分享。  
请扫描右侧二维码  
即刻开始订阅PCI中文版精彩内容吧！



## 中国涂料工业协会成立涂料园区工作委员会

8月27日，中国涂料工业协会涂料园区工作委员会正式成立。中国涂料工业协会涂料园区工作委员会是根据国家有关政策和《中国涂料工业协会章程》的规定，由中国涂料工业协会设立，旨在进一步促进涂料相关产业园区绿色健康发展，在涂料行业与各涂料园区间搭建交流平台，为其提供政策指导和技术支持。

## 河北省粘接与涂料协会成立粉末涂料专业委员会

9月6日，河北省粘接与涂料协会在河北廊坊举办京津冀粉末涂料发展论坛，同期宣布成立河北省粘接与涂料协会粉末涂料专业委员会。

目前京津冀粉末涂料产量约占全国的14%，约为25万吨。京津冀地区约有260个粉末涂料生产企业，产量超过1000吨/年的企业有67家，产量超过5000吨/年的企业有8家，产量超过10000吨/年的企业有2家。组建粉末涂料专业委员会，对推动河北省粉末涂料行业持续健康发展，搭建行业交流平台，规范产品质量与市场秩序，打造河北省粉末涂料的知名品牌产品，将具有重要的作用。

## 中国（长垣）防腐蚀施工技术论坛暨防腐蚀产品（设备材料）展览会闭幕



9月21日，由河南省腐蚀与防护协会、长垣县防腐业协会、美国涂料防护协会（SSPC）中国河南分会、防腐蚀论坛网（防腐圈APP）主办的中国（长垣）防腐蚀施工技术论坛暨防腐蚀产品

（设备，材料）展览会在中国防腐蚀之都长垣召开。

大会围绕当前防腐蚀施工热点话题、防腐蚀核心技术以及备受大家关注的环保节能如何在防腐蚀施工上体现，进行深入交流和探讨。通过本次会议，全国各地的防腐同行以交流和产品展示的方式，了解到全国乃至全球的防腐蚀行业最新产品、技术、前沿科技及信息。

## 《国家危险废物名录》将再次修订

9月5日，生态环境部公布了《国家危险废物名录(修订稿)》(征求意见稿)，重点针对2016年版《名录》修订后，环境管理中反映比较集中、问题比较多的废物。通过细化类别的方式，保证列入《名录》的危险废物精确性。为便于使用，《名录》修订保持了结构的连续性。

本次修订内容包括：正文内容由9条修改为7条。修订了附表《国家危险废物名录》，其中新增7种危险废物、删减7种危险废物、合并减少8种危险废物。修订了附录《危险废物豁免管理清单》，其中新增13种危险废物。

## 墙面涂料、地坪材料、反射隔热涂料等绿色建材标准发布

9月12日，中国工程建设标准化协会发布了由住房和城乡建设部科技与产业化发展中心等单位编制的T/CECS 10029-2019《绿色建材评价-建筑密封胶》、T/CECS 10032-2019《绿色建材评价-保温系统材料》、T/CECS 10038-2019《绿色建材评价-防水卷材》、T/CECS 10039-2019《绿色建材评价-墙面涂料》、T/CECS 10040-2019《绿色建材评价-防水涂料》、T/CECS 10044-2019《绿色建材评价-反射隔热涂料》、T/CECS 10045-2019《绿色建材评价-空气净化材料》、T/CECS 10046-2019《绿色建材评价-树脂地坪材料》等。这49项协会标准自2020年3月1日起施行。

## 巴斯夫与东方雨虹战略合作升级 共同开发可持续防水解决方案

巴斯夫与北京东方雨虹防水技术股份有限公司签署协议，升级合作伙伴关系，共同开发下一代高性能型环保防水材料。该合作旨在加强双方在建筑解决方案领域的战略合作，开发近零释放的防水解决方案，为中国建筑市场树立新标准。

根据该协议，双方将共同开发尖端产品，满足经德国EMICODE EC1PLUS认证的严格的释放标准。巴斯夫将生产符合EMICODE EC1PLUS标准的分散体，打造全新产品以增强东方雨虹的水泥基防水产品性能。接下来，此项技术开发工作将在巴斯夫上海创新园进行。

## 瓦克正式启用韩国可再分散乳胶粉生产设备

瓦克化学股份有限公司在历时18个月的建设工程后，在韩国蔚山生产基地正式启用一台可再分散乳胶粉生产用喷雾干燥设备。启用该设备是瓦克扩建蔚山生产基地，以进一步扩大在亚洲地区的乳液及可再分散乳胶粉产能而采取的措施之一。

除已经建成的喷雾干燥器外，瓦克目前还在蔚山生产基地建造一套新的VAE乳液反应器；VAE乳液是可再分散乳胶粉生产所必需的原料。新反应器按计划将于2020年第一季度投入使用。瓦克共投资约6500万欧元，用于涵盖VAE乳液至可再分散乳胶粉的整个综合性生产线的建设。

## 嘉宝莉都市生活实验室北京站精彩亮相



9月12日，为期五天的国际高端设计展——“设计中国北京”正式拉开帷幕，嘉宝莉都市生活实验室北京站也终于得以亮相，以“慢生活”为主题，嘉宝莉由涂料艺术延伸，展现了与以往不同的创新生活方式。

嘉宝莉展厅内的“云货架”与VR科技结合，提供客厅、卧室等至少13个家居场景，以及北欧风格、工业风格、新中式风格、日式简约风格、法式风格、现代简约、美式风格等系列风格，不同风格之下又设置了具体的案例分享，场景化的家装空间可随用户手指而移动，用户可以通过风格和场景选择来找到自己喜欢的涂料，也可以在货架上首先选择自己中意的涂料，然后在嘉宝莉数据库中匹配到对应的场景图，轻松便捷，帮助用户找到自己心仪的涂料产品。

## 立邦与西门子签署智能制造（工业4.0）战略协议

9月17日，上海，立邦投资有限公司与西门子（中国）有限公司在2019中国国际工业博览会现场，签订了智能制造（工业4.0）战略协议，双方将在工业涂料行业数字化工厂、智能化工厂建设方面深入合作。同时，合作将强化立邦和西门子在电气化、自动化、数字化领域的战略伙伴关系。

此次战略合作，双方将发挥在各自领域的优势，共同研究并践行信息化和自动化在工业涂料行业的应用。在实现精益化生产、提高效率、提升品质、安全、环保生产的同时，利用大数据分析技术串联上下游产业链，用技术为每一级客户提供增值服务。

## 亚士创能连续六年跻身上海制造业/民营制造企业100强榜单

亚士创能再次荣登“上海制造业企业100强”和“上海民营制造企业100强”榜单，排名分别上升了17位、7位。据悉，这是亚士创能连续第6年上榜。

亚士创能坚持“行业专业化、领域多元化，沿核心竞争能力扩张”的发展理念，业绩连续多年保持两位数增长。今年上半年，亚士创能实现了逆势大增：预计2019年半年度实现营业收入94,918万元左右，同比增长45%左右；净利润3520万元左右，同比增长83%左右。

## 集泰化工收购兆舜科技75%股权

广州集泰化工股份有限公司发布关于收购兆舜科技（广

东）有限公司股权的公告，该交易金额为人民币4672.5万元（税前）。

集泰化工是一家以生产密封胶和涂料为主的重点企业，拥有“安泰”和“集泰”两大品牌，应用于建筑工程、家庭装修、集装箱制造、钢结构制造、石化装备、船舶游艇等领域。兆舜科技主要从事工业电子类有机硅灌封胶的研发、生产和销售，目前形成了乙烯基硅油，双组份灌封胶，单组份粘接密封胶三大产品系列。本次收购完成后，集泰将与兆舜科技在产品和技术、销售和市场等方面形成优势互补，完善公司的产业布局，提升公司的持续盈利能力。

## 万辉化工拟收购联洋国融30.89%股权并更名

万辉化工发布公告称，拟收购数据服务企业联洋国融30.89%股权，同时拟更名为“联洋智能控股有限公司”。目标公司将对营运公司的管理及营运拥有间接控制权。营运公司为联洋国融（北京）科技有限公司（以下称“联洋国融”），主要从事大数据挖掘、建模及整体分析的开发，以及提供零售金融服务的数字风险管理服务。万辉化工表示，此次收购事项是参与零售金融服务业务基于大数据的风险管理服务的宝贵机会。董事会建议将公司名称由“万辉化工控股有限公司”变更为“联洋智能控股有限公司”。

万辉化工是工业涂料制造商，从事订制液态及粉末涂料的制造业务，主要向玩具业及消费电子产品业客户提供其产品所需的订制涂料。

## 晨阳水漆跻身河北省民营制造企业百强

河北晨阳工贸集团有限公司以营业收入26.2271亿元位居“2019河北省民营企业制造业100强榜单”第73位。据悉，这是晨阳水漆首次跻身该榜单。

按照晨阳水漆方面的规划，到2020年公司产销量将突破100万吨。目前，晨阳水漆在河北省保定市建有3个生产基地。今年投资约20亿元在重庆永川新建年产100万吨水性涂料生产基地，项目预计2020年建成投产，达产后年产值可实现近200亿元。

## 坤彩科技年产50万吨钛白粉项目开工

坤彩科技江阴产业园年产50万吨二氧化钛、50万吨氧化铁项目开工，该项目占地约1158亩，项目建成达产后预计年产值可达250亿元，年净利润超50亿元。该项目建成后，将成为中国最大的高端氯化钛白、氧化铁研发、生产、销售一体化的企业。■

# 从“加减法” 看阿克苏诺贝尔的转型

作者: Sophie fu PCI中文版主编

“我们关注的重点应该是继续推动业绩的增长的基本面和利润的提升上，而不仅仅是关注体量。”

范迪睿，阿克苏诺贝尔首席执行官向PCI中文版的记者这样描述这家在全球首屈一指的涂料企业的未来与转型。在这场深入谈及阿克苏诺贝尔未来转型以及中国在转型后的发展的对话里，还有两位不可或缺的人物——阿克苏诺贝尔首席财务官Maartende Vries以及阿克苏诺贝尔中国及北亚区总裁、装饰漆中国和北亚业务集团董事总经理郭振华。

时间是最好的记录者。自1792年以来，阿克苏诺贝尔就开始了油漆和涂料业务，历经几百年的变革，在这个过程中，阿克苏诺贝尔一直在做“加法”，通过不断的投资以及收购，它涵盖了装饰涂料、粉末涂料、汽车漆、船舶涂料、特殊化学品等多个业务领域。但业务体量做到全球最大是不是就是阿克苏诺贝尔一直在追求的终极目标？这个问题随着2017年范迪睿与Maarten de Vries 相继出任阿克苏诺贝尔首席执行官与首席财务官的阶段给出了一个相对明晰的答案——阿克苏诺贝尔要在未来可能还要做“减法”。

在确认了“从一家关注体量的多元化大公司，转型到一家专注于涂料和油漆的公司”的战略后，阿克苏诺贝尔第一道的关键的“减法”就是在2018年将占公司1/3业务的特殊化学品业务进行剥离。

此后，阿克苏诺贝尔正以一种近乎“纯粹”的方式，奔走在“成为全球最大的涂料企业之一”的路上。

接下来的目标是什么？范迪睿反复强调的概念是：“合作共赢：15 by 20”。他向记者解释道：“我们的ROS即销售回报率要从2017年的9%增长到2020年的15%，这可以说是在利润方面的一个重大提升。这也是我们‘价值优于销量’的战略。”

为了实现这一目标，阿克苏诺贝尔在很多方面都要做出相应调整。比如说：对工厂进行优化，并进一步整合供应链以节约成本、集中办公，减少开支、优化销售与市场营销的关系等。一个一体化或整合的无缝商业规划流程，将公司商务部分和供应部分进行结合，将制造和采购更好地整合在一起，此外，一项“合作共赢”计划让阿克苏诺贝尔现有的11个业务单元，建立起一种更积极的联动模式，以期达到共同领先业界的水平。

阿克苏诺贝尔首席财务官Maarten de Vries笑称“这些听起来像是一个财务方面的指标”。但在他看来，

所有的变革，旨在通过提高内部的组织架构效率，让阿克苏诺贝尔更好地专注于为客户带来创新的产品和服务，来进一步扩大我们的业务。“我们的指标不仅仅是财务指标，更多是围绕着我们希望能够成为业界数一数二的公司，并且成为行业内的标杆而设立的。”

一方面剥离非涂料业务，更加的节约成本以及强调现有业务利润，这可视为



阿克苏诺贝尔首席执行官范迪睿（中）、阿克苏诺贝尔首席财务官Maarten de Vries（左）与阿克苏诺贝尔中国及北亚区总裁、装饰漆中国和北亚业务集团董事总经理郭振华（右）  
图片来自：PCI中文版

阿克苏诺贝尔的“减法”。就装饰漆业务来说，尽管在2018年阿克苏诺贝尔中国市场的销售额约占到全球销售额近15%，达到15亿欧元，而装饰漆业务将近50%。在这样一个庞大的体量下，如今的阿克苏诺贝尔似乎更关注是如何为消费者创造更多的价值，而不是关注业务量的扩张。“中国的消费在升级，我们主动削减一些量，要更好地关注提高质量，以及服务好客户来创造价值。”阿克苏诺贝尔中国及北亚区总裁、装饰漆中国及北亚业务集团董事总经理郭振华对“减法”做了更进一步的阐述。

而另一方面围绕涂料业务的投资和并购也依然处在高频中，这部分可以归入它的“加法”。投资与收购被认为是企业扩大与发展最强劲的双引擎，在这方面阿克苏诺贝尔始终都保持着积极的态度。在刚刚过去的7月9日，阿克苏诺贝尔为它位于常州的全球最大的粉末工厂追加300万欧元，用于粉末涂料的生产线建设。阿克苏诺贝尔首席执行官范迪睿也向记者明确的表明：“收购的机会始终在我们的考虑范围之内，也在我们要做的事情列表上。也许未来几个月大家会看

到宣布一系列收购计划，未来我们也将继续寻找合适的收购机会。”

据PCI中文版了解，在去年一年中，阿克苏诺贝尔在全球范围内完成了十项收购。也其中就包括收购了与太古实业原来在中国合资企业的股份，实现了对中国装饰漆业务的百分百整合。

随着日益接近战略目标，阿克苏诺贝尔在收购方面的评估也更加严格。范迪睿指出：“对我们而言，最重要的是如何让公司进行变革调整以实现最佳运营状态。只有公司保持最佳状态，能够在未来收购当中实现良好的价值，这不仅是对中国，对全球来说都是如此。”但范迪睿更加强调整要避免跌入为收购而收购、或是仅仅为了扩大公司体量而进行收购的陷阱。

那么对于未来，阿克苏诺贝尔似乎也不再是以前的阿克苏诺贝尔，它更像是一个“诞生”于2017年的新公司，它有着自己全新的思想，迈出了更坚定的步伐：这是一家专注于油漆和涂料的公司，能够100%专注于油漆和涂料业务，为客户提供最好的产品，并且以最好的方式来服务客户。■

# GELSIL®

光泽控制剂&中性pH值  
部分替代二氧化钛

光泽控制剂&碱性pH值  
部分替代二氧化钛

增稠剂&部分替代气相二氧化硅



## GELSIL® AS-100

硅铝酸钠用于水基和溶剂配方，推荐用于内墙建筑油漆，印刷油墨和纸张。

### 优势

- 易分散
- 低吸油值
- 减少涂基用量
- 对粘度影响小
- 减少二氧化钛用量
- 出色的光泽控制
- 提高不透明度
- 高白度
- 良好的耐擦性
- 节约成本

## GELSIL® AS-150

硅铝酸钠用于水基和哑光配方。推荐用于内墙和外墙建筑油漆和粉末涂料。

### 优势

- 快速融合
- 粘度控制
- 防沉降和防流挂
- 最高替代30%二氧化钛
- 高级光泽控制
- 出色的不透明性
- 提高白度
- 抗黄变和防紫外线
- 在彩色油漆中提高着色强度
- 良好的耐磨性

## GELSIL® GS-300

非常精细的合成沉淀二氧化硅，用于油漆和涂料配方。推荐用于聚酯纤维胶衣、粘合剂和塑料溶液

### 优势

- 易分散
- 快速融合
- 替代气相二氧化硅
- 减少能源和时间消耗
- 粘度控制
- 触变效应
- 良好的稳定性和流平性
- 在粉末涂料中抗结块
- 适用于半透明表面
- 大幅度降低成本

## 应用和功能

### 合成硅铝酸钠

- 建筑油漆
- 粉末涂料
- 纸浆和纸张
- 印刷油墨

### 沉淀二氧化硅

- 聚酯纤维胶衣
- 粘合剂
- 密封剂
- 塑料溶液
- 油墨



## 联系方式

扬中格拉斯白炭黑化工有限公司  
中国江苏省扬中市油坊镇长旺西路  
212216, 中国  
电话: (+86) 511 8852-7008  
传真: (+86) 511 8852-5966  
电邮: marketing.china@glassven.com  
网站: www.glassvenchina.com

# CHINACOAT<sup>®</sup> 2019

## 第二十四届中国国际涂料展

● 18-20.11.2019 ● 中国上海

观众预登记  
现已启动

# 全球涂料业平台, 业内 人士必然参观

www.chinacoat.net



同期举行  
**SFCHINA 2019**  
第三十二届中国国际表面处理展

上海新国际博览中心 (SNIEC)

E2 展馆

4区 粉末涂料

E3 展馆

5区 中国设备、  
仪器及服务

E3 展馆

6区 国际设备、  
仪器及服务

E4 展馆

7区 UV/EB固化  
技术及产品

E4·E5·E6·E7·W1·W2 及 W3 展馆

8区 中国+国际  
原材料



香港 | (852) 2865 0062

上海 | (86 21) 6150 4989 / 5877 7680

深圳 | (86 755) 6138 8100

info@sinostar-intl.com.hk



微博



微信





# 运输涂料展望

## 客运车和新造船需求的增加将推动运输涂料的增长

作者: Vikash Kumar和Annirban Bhattacharya, MarketsandMarkets Research Private Ltd., 印度浦那



交通运输业是一个庞大的生态系统，涵盖了与主要运输方式相关的一切，即公路、铁路、海运和航空运输。这个行业既包括货物运输，也包括客运。不断发展的技术、监管政策和消费者期望的推动，使运输业成为了世界上最具竞争力的行业之一。该行业影响并受其相关行业部门的竞争和用户动态的影响，从而增加了运营的复杂性，并需要持续创新。

2018年全球运输涂料市场规模预计为262亿美元，到2024年复合年增长率将达到4.4%。运输涂料行业包括汽车OEM、修补、船舶、航空航天、铁路(表1)等。汽车OEM涂料引领着运输涂料市场，随着未来几年对

表1 » 运输涂料：终端用途工业和应用。

终端用途工业	应用
汽车OEM	客车、轿车、公共汽车和卡车的内部和外部车身部件。
汽车修补	碰撞修理和车队修理，客运车、轿车、公共汽车和卡车的汽车售后市场和护理。
海洋	散货船、油轮、集装箱船、杂货船、燃气船、化工船、近海船舶、渡轮和客轮。
航空航天	商业、军事和通用航空领域的外部应用(机翼、机尾和方向舵、发动机、机身、机头、起落架)和内部应用(油箱、面板、行李架、座椅、机上娱乐、厨房、卫生间)
铁路	外观保护，美观饰面，铝内衬、钢构件、槽罐内衬和底卸式车辆内衬。

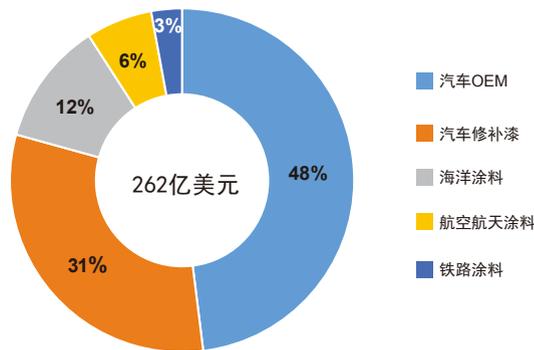
新型客车和商用车需求的增加，预计该市场还将进一步增长(图1)。

### 不断增长的汽车需求推动了OEM和修补漆的消费

汽车涂料工业与汽车工业同步发展。这两个行业都在不断进步，为买家提供先进的技术和环保产品。汽车涂料的需求主要受汽车行业需求趋势、环境法规、健康安全规范、购买者偏好、生活方式、经济等因素的影响。除了汽车的外观，汽车涂料在保护汽车的金属表面免受锈蚀等损伤方面发挥着重要的作用。不同的颜色、纹理和图案使车辆更具吸引力，并可作为买家决定购买的关键因素。

通过不断的研发，汽车涂料行业已经从溶剂型涂

图1 » 运输涂料的市场份额(2018年)。



料发展到水性涂料和粉末涂料，以尽量减少溶剂型涂料的危害，因为溶剂型涂料含有高挥发性有机化合物(VOC)和有害空气污染物(HAPs)。水性涂料和粉末涂料由于其零VOC、低VOC、环保的标签而越来越受欢迎。北美和欧洲国家颁布了有关涂料中VOCs含量的规定，这增加了对水性涂料和粉末涂料的需求。中国、印度、巴西和俄罗斯等发展中国家也开始在传统的涂料工艺中使用水性和粉末涂料。因此，考虑到日益增长的汽车需求和即将出台的环保法规，对环保型涂料的需求可能会大幅增长(图2)。

汽车修补漆是汽车工业的重要组成部分，汽车修补漆行业的需求波动将直接影响汽车行业。主要的汽车修补漆生产商表示，由于对汽车的需求在不断增长，预计在预测期内，汽车修补漆的需求也将以稳定的速度增长。在亚太地区、南美、中东和非洲，对该涂料的需求将会显著增加。对采用环保涂料的政策监管、购买者偏好的改变、经济的增长、生活方式的改善以及汽车制造商之间的竞争等，也将刺激汽车修补漆市场在销量、收入和研发支出方面的增长。由于上述因素的存在，为汽车修补漆生产商提供了一个很好的机会，即以经济的价格提供创新的技术。

### 造船业的衰落限制了海洋涂料的发展

海洋工业中使用的防护涂料适用于暴露于海水和腐蚀条件下的船舶、巡洋舰、游艇和其他海上结构物的表面。海洋涂料主要用于防腐蚀、防污和泥浆，以提高船舶和海上结构的耐久性和使用寿命。

在全球范围内，大多数海洋涂料公司在过去几年都经历了严峻市场环境的考验。需求放缓和竞争加剧的双重作用导致了有机增长实现负增长。中国和韩国的新造船市场产生了显著的负面影响，由于新造船行业的需求较低，市场进一步萎缩，船舶涂料市场的增长在2018年仍颇具挑战。尽管面临这些挑战，海洋涂料制造商仍然乐观地认为，在大部分市场和地区将实现有机增长。制造商对造船业的长期复苏也持乐观态度，预计这将推动对海洋涂料的需求。

干船坞、新造船活动的复苏和海上钻井的增长将推动全球海洋涂料市场的增长。因为新造船活动和干船坞的数量都很高，亚太地区成为船舶涂料的主要市场。(图3)。

### 无铬技术促进航天涂料市场的增长

飞机的每个部件都有适当的涂层，以确保其能安

图2 » 至2024年，汽车OEM和修补漆的潜在市场份额。

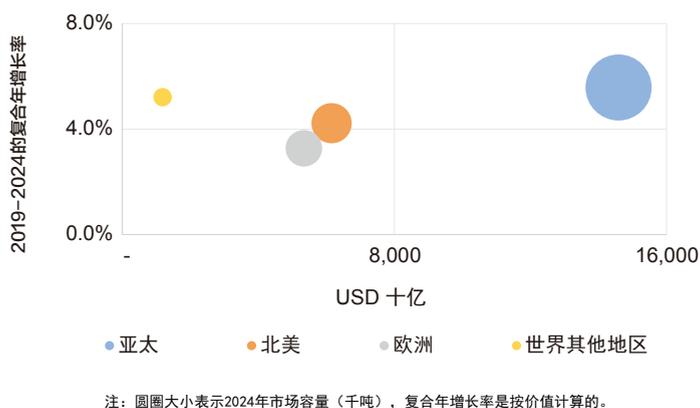


图3 » 按区域划分的海洋涂料市场份额(2018)。

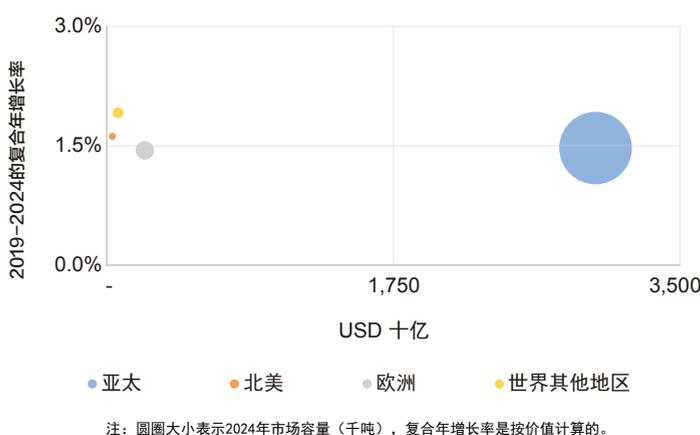
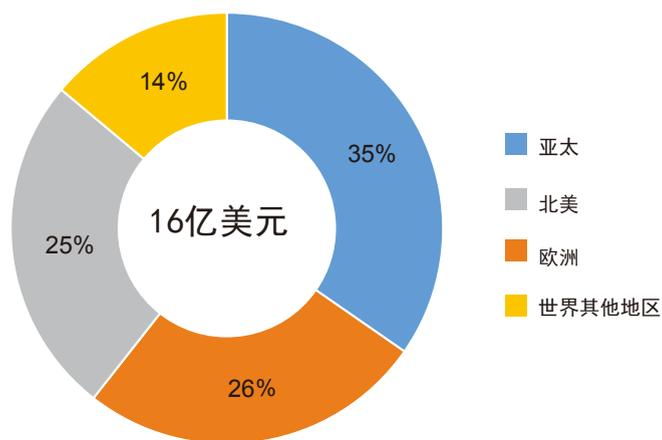


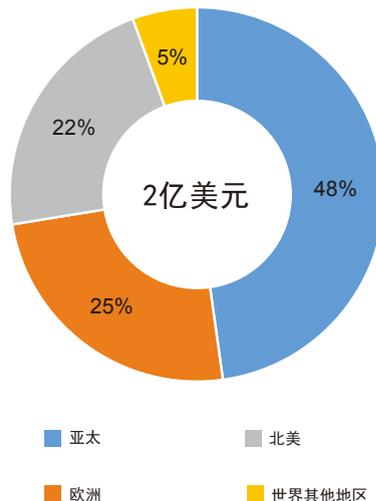
图4 » 按区域划分的航空航天涂料市场份额(2018)。



全有效地运行。当飞机在恶劣的环境中长距离飞行时，部件上都被涂上了持久的涂层。这些高性能涂料可以抵抗高温波动，变化的空气压力和空气的不稳定性。它们在耐腐蚀、耐高温和紫外线等方面起着至关重要的作用。它们还可以提供防雾、耐擦伤和飞机表面的耐磨性。航天涂料的这些性能对提高飞机的使用寿命和降低维护成本至关重要。

航空航天涂料用于商业、军事和通用航空领域。

图5 » 2018年，按区域和价值划分的铁路涂料需求份额。



它们用于OEMs、维护、修补（MEO）等内外部涂层中。这些涂层有助于实现更高的燃油效率，降低噪音和重量，并提高安全性。在预测期内，无铬技术的发展有望成为航空涂料市场的主要驱动力。粉末涂料作为一种环保产品的需求正在不断增长，预计也将对航空航天涂料市场产生积极影响(图4)。

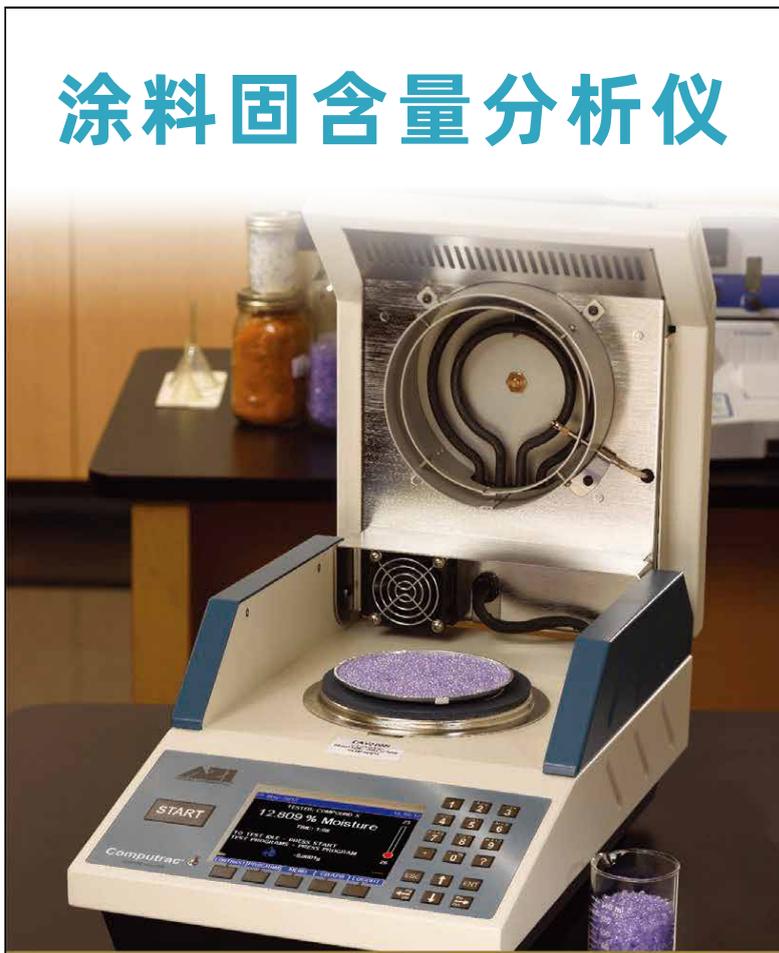
### 高铁行业的发展促进了铁路涂料市场的增长

钢轨涂料应用于车厢内外表面，具有多种功能和美观性能，包括铝内衬、钢构件、槽罐内衬和底卸式车辆内衬等，具有外观保护和美观装饰作用。高速铁路行业的强劲发展为铁路涂料企业提供了许多机遇。铁路正在不断建设和升级，以达到国际标准，这有望带动铁路涂料市场的发展。

由于发展中国家和发达国家对大众运输的需求都在增加，对扩大铁路网的投资激增，大多数国家已经采取措施发展强大的高铁网络，这有助于使公共交通得以更快、更安全和更高效。高速铁路网的扩张也为全球铁路涂料市场的增长创造了机会(图5)。

欲了解更多信息，请电邮至 [vikash.kumar@marketsandmarkets.com](mailto:vikash.kumar@marketsandmarkets.com) 或 [annirban.bhattacharya@marketsandmarkets.com](mailto:annirban.bhattacharya@marketsandmarkets.com)。

## 涂料固含量分析仪



可精准测量水性和油性涂料中固含量、灰分含量和VOC含量；此款划时代的水分、固含量和灰分分析仪可适用于ASTM的D7323-06测试标准，同时适用于其他测试标准，包括D2369和D5095。

**BROOKFIELD  
AMETEK**  
COMPUTRAC®  
[azic.com/pcic](http://azic.com/pcic)

欢迎来电咨询  
602.529.3723

# 可持续发展： 挑战和机遇

作者：Kristin Johansson, 主编，PCI杂志

**多**年来，可持续发展一直是一个热门话题，但最近几个月似乎又开始复苏。今年3月，我有幸聆听了帝斯曼公司在欧洲涂料展上的演讲，对该公司积极的可持续发展目标印象深刻。我想更多地了解帝斯曼的观点，因此最近联系了帝斯曼树脂与功能材料部门的总裁Helen Mets，请她来谈谈对这个话题的看法。

**PCI:** 常常听见说，一家公司要么需要专注于在财务上出色表现，要么需要专注于为一个更好的世界做出贡献，您如何看待这个观点？

**Mets:** 这种想法不仅是无稽之谈，且不幸的是，有些公司仍然相信它，并据此来运营。我们的世界正面临前所未有的挑战——包括气候变化、塑料污染和自然资源的枯竭——这种状况比以往任何时候都更严重，企业需要考虑到自身的资产负债表，并要认识到做正确的事是唯一可持续的经营方式。

时间不站在我们这边。谈到可持续发展，我们不能犹豫或拖延——如果我们真的想为子孙后代做出贡献，那么我们必须快速行动。我们也不能半途而废。很长一段时间以来，许多商界人士都将“可持续性”视为事后诸葛亮，各公司只是简单地将其作为一项勾选框的练习来处理，而不是将其整合到日常的业务中去。

我很自豪我们帝斯曼在这方面既产生了积极的影响，又表现良好。例如，



Mets

我们已经连续三年进入了《财富》杂志的“改变世界的公司”名单，我们的股价在过去10年里也增长了两倍多。为更美好的世界做出贡献是我们商业战略的核心——我们已经证明了这点。

**PCI:** 总体上推动全球可持续发展的大趋势是什么？

**Mets:** 在全球范围内，我们正在目睹资源行业的范式转变。20或30年前，可持续性和清洁能源等概念在很大程度上就是这样一个概念，现在，这些想法是商业策略的核心。举例来说，领先的石油和天然气生产商正将自己重新定位为“能源公司”，这并非巧合。

越来越多的消费者要求商界来承担责任。公司和他们的股东们都明白，为了未来，为了盈利，也意味着可持续发展，意味着为了人类和地球的最大利益而行动。通常，实现这一飞跃的关键在于加速创新，并愿意抛弃那些已经久经考验的做法，去找到一种新的、更好的做事方式。

在帝斯曼，我们的目标是利用我们的科学知识，开发可持续的解决方案，从而超越传统的市场产品，找到更好的替代品。在我们看来，“可持续性”既是挑战，也意味着机遇。

**PCI:** 可持续性在涂料领域处于什么位置？

**Mets:** 我希望它越来越重要。令人遗憾的是，从历史上看，涂料行业一直是制造业中污染最严重的行业之一。但变革即将来临，我很高兴，我们的行业合作伙伴越来越意识到，有必要在我们的地

球实现可持续经营。

例如，在帝斯曼树脂与功能材料(DRF)部门，我们希望通过帮助创造健康的生活环境、减少我们对气候变化的影响、消除浪费和促进循环经济，来实现可持续发展。从开创性的植物基涂料树脂到开发可持续的种衣涂料和创造完全可回收的地毯，我们的创新解决方案旨在以更可持续的方式满足客户和社会的需求。

**PCI:** DRF最近宣布了一些雄心勃勃的可持续发展目标。您能详细谈谈吗？

**Mets:** 的确，我们最近推出了一系列可持续发展目标，勾勒出一条雄心勃勃的前进之路，这条路会减少我们在运营上的影响，并提高我们产品组合的可持续价值。通过制定明确的目标和明确的改善策略，我们将确保以具体的方式处理这些关键问题，并为此承担责任。

最重要的是，我们的可持续经营目标旨在减少我们在世界各地的生产过程对环境的负面影响。这些目标包括，到2030年将温室气体排放的绝对值比2016年

减少30%。此外，到2020年，我们将比2015年减少40%的废气排放，到2022年，我们将实现零垃圾填埋。

**PCI:** DRF对其产品组合的可持续发展目标是什么？

**Mets:** 我们为DRF制定的产品组合可持续发展目标旨在开发出我们行业内最可持续的产品组合。首先，我们将加快淘汰我们成品中所有受到高度关注的化学品，这一征程已经开始，我们的目标是到2025年不销售含有高度关注化学品的产品。

此外，我们的目标是到2030年，每吨产品的间接价值链排放量要比2016年减少28%。最后，我们承诺到2030年，至少30%的原材料是生物基的和/或可回收材料。

总而言之，我们的可持续发展目标将帮助我们在涂料行业的可持续发展方面取得绝对的领导地位。非政府组织Chemsec最近甚至将这些目标描述为涂料行业的“大地震”。就我个人而言，我认为这是负责的行动，以便为我们的孩子和我们孩子的孩子留下一个更美好的世界。■



Test Panel Technologies  
**Finish First**

[www.acttestpanels.com](http://www.acttestpanels.com)  
[sales@acttestpanels.com](mailto:sales@acttestpanels.com)



满足您的一应需求...

金属基材

磷化层

电泳底漆层

清底漆层

**可信赖的测试服务！**



# 无杀菌剂墙面涂料用 可分散聚合物粉末

作者：Dr. Lada Bemert, 全球业务发展经理, Biopolymers, and Head of Business Incubator for NEXIVA® Polymer Powders, Wacker Chemie AG, 德国慕尼黑

**现**在大多数液体墙面涂料都是水性的。然而，当使用涂料时，水会为细菌和其他微生物提供一个良好的繁殖环境，为了防止这些微生物的生长，通常在制备涂料时会添加杀菌剂，以使它们更耐用。据德国涂料和印刷油墨工业协会称，如果不添加杀菌剂，将会有四分之一的涂料产生变质。这相当于每年损失1100万桶，耗资4.7亿欧元。<sup>1</sup>

然而，在使用杀菌剂上也存在一个问题：一旦涂料被涂在墙上并开始干燥，液体成分就会蒸发，从而使杀菌剂成分逃到空气中。杀菌剂，特别是异噻唑啉酮类，也会引起一些人的过敏反应。

瓦克开发了一种不含杀菌剂的墙面涂料生产技术。在2019年的欧洲涂料展上，该集团展示了一条基于喷雾干燥的聚合物粘合剂的生产线，适用于生产液体或粉末形式的内墙涂料。涂料制造商可以使用聚合物粘合剂创建单独的涂料配方，正如传统的分散型粘合剂一样。

用新的粘合剂配制的涂料适用于专业的油漆工，也适用于自己动手（DIY）的个人。最初的市场反馈证实了这些涂料的高质量，特别是在遮盖力和耐湿擦洗等性能方面。

## 粉末涂料的类别

粉末涂料的概念并不完全是新的。粉末涂料有好几种，其中有些在人类历史上已经被使用了很长一段时间。矿物涂料（如粘土涂料、水泥粉末涂料、石灰粉末涂料或硅酸盐粉末涂料）与矿物粘合剂（如水泥、泥浆或壤土、可溶性水玻璃或熟石灰）一起起作用。这些涂料以其良好的透气性而闻名。然而，与使用聚

合粘合剂的涂料相比，它们也存在一些缺点。

例如，粘土和水泥粉末涂料很难被使用，因为它们无法提供较好的涂层质量或遮盖力。此外，它们还需要专家级别的应用技术，以避免产生墙面污渍。这也是为什么水泥粉末涂料经常用于地下室，而不是作为装饰涂料来使用。硅酸盐粉末涂料具有良好的遮盖力，但一般是双组分体系。

通常，像这样的矿物粉末涂料都是高碱性的，因而很难与聚合物粘合剂结合来提高性能，而聚合物粘合剂在涂料中具有使用方便、配方多样、遮盖力和耐湿擦洗等优点。此外，基于可分散聚合物粉末的粘合剂，可使制造商在需要高质量的装饰漆时，以粉末的形式来进行配制。

分散性聚合物粉末是在一个集成的生产过程中生产的：醋酸和乙烯用于生产醋酸乙烯单体VAM。在共聚过程中，VAM和乙烯转化为醋酸乙烯-乙烯共聚物VAE。液体分散体和保护胶通过喷雾干燥器来运行。保护胶基质将粉末颗粒中的分散体颗粒彼此分离，并防止聚合物颗粒在干燥和储存期间不可逆地形成干膜。加入水后，可分散聚合物粉末可以很容易地再分散成单个颗粒。

## 配方的灵活性

可分散聚合物粉末提供了一种非常灵活的生产装饰性和高品质涂料的方法。在生产过程中，涂料制造商可以决定在配方的哪个阶段进行加水。

首先可以在工艺的早期加水：将可分散的聚合物粉末重新分散在水中，以获得传统的液体分散体。这样做的好处是：制造商可以使用他们喜欢的杀菌剂或其他助剂，而不依赖于乳液分散体供应商添加的杀菌剂或助剂。

第二种方法是生产粉末状的涂料，并将其直接交



实验室助理在测试涂料的遮盖力。（图片来源：Wacker Chemie AG）

表1 » 标准可分散聚合物粉末的技术规格说明。

技术规格数据	数值
固体含量(根据DIN EN ISO 3251)	min. 98%
体积密度(根据DIN EN ISO 60)	425-575 kg/m <sup>3</sup>
粉末颜色(根据DIN 6174)	
L	85-100
a	(-2)-2
b	0-12
典型的一般特征;	数值
气味	中性
与颜填料的兼容性	好
最低成膜温度(根据DIN ISO 2115)	4 °C

付给经销商，如五金店或DIY市场，在那里粉末涂料易于储存。然后，可根据客户的要求直接加水调成涂料，甚至涂料的用量也可以根据个别客户的需要进行调整。

还有一种方法是生产粉末涂料并直接销售给终端用户。在这种方法中，终端消费者可以在五金店或专业的油漆店购买粉末涂料。在家里或建筑工地上，他们可以加水来生产他们需要的特定数量的涂料——或者覆盖一小块污渍，或者粉刷一整面墙。

要制备一个标准的量，比如一个10升桶的最终应用产品，终端用户可以在水中加入粉末，然后搅拌大约5分钟。对于少量的大约一升或更少的量，只需要摇晃便足以确保混合均匀了。

### 粉末涂料的耐擦洗和遮盖力

大量试验表明，用可分散的聚合物粉末生产的涂料达到了高质量标准。涂料的一个重要标准是遮盖力。为了确定这个数值，实验室技术人员取出不透明纸，称重，并用杯形比重瓶测量了它们的密度。之

后，涂上两层漆膜，一层厚度为150μm，另一层为225 μm。涂完后，再次对不透明板进行称重。然后在23°C和50%湿度条件下将湿膜干燥24小时。干燥后，用专门的测量设备检测不透明度。下一步，所有的结果都被用来计算对比度。根据ISO 6504-3，涂料的遮盖力分为四类，从遮盖力最高的1类（对比度≥99.5）到遮盖力最低的4类（对比度<95）。用可分散聚合物粉末配制的粉末涂料的对比度在98和<99.5之间，从而达到了2级遮盖力。

装饰性内墙涂料性能的另一个主要标准是耐湿擦洗性。这是根据ISO 11998在瓦克实验室进行的测试。在第一步中，将漆膜施涂在300μm的PVC板上。然后在标准大气中干燥72小时，然后在50°C下干燥24小时，在标准大气中再干燥24小时。之后，测量PVC板的湿膜和干漆的厚度。然后，将PVC板切成几条条纹，每条条纹放在一台特殊的机器上，用一个羊毛刷板在涂料表面循环滑动200次。之后，再次测量PVC样板。ISO 11998定义了五个等级，其中1级为最高，即在200次循环后膜厚损耗小于5μm，5级为最低，即在40次循环后大于70μm的损耗。结果表明，用可分散聚合物粉末配制的标准涂料满足2级要求（200次循环后，损耗大于5μm-<20μm）。

### 无杀菌剂，低VOC，符环保标签标准

含有可分散聚合物粉末的粉末涂料气味低，即使不添加防腐剂，也能保持稳定。根据制造商和客户的喜好，用于再分散涂料的水在使用前可不必添加，从而消除了在生产过程中添加杀菌剂的必要，此外基于可分散聚合物粉末的粉末涂料也比常规分散涂料具有更长的保质期。使用它们配制的涂料具有非常低的挥发性有机化合物（VOC）含量（<1g/L），符合主要的环保标签标准。标准可分散聚合物粉末的规格说明如表1所示。

用可分散的聚合物粉末配制的涂料无需使用有机溶剂、增塑剂或成膜助剂，因为其最低成膜温度约为0°C。此外，聚合物粉末还支持填料和颜料的分散，从而提高了涂料的遮盖力和涂刷面积。

### 储存、运输和制备

粉末涂料另一个优点是可以按需配制，用量精确，避免了产品的浪费。它们也比分散体涂料更易运输和储存。与分散体涂料相比，典型配方的重量减轻了40%。此外，粉末涂料的包装方式与液体涂料不



可分散的聚合物粉末 (图片来源: Wacker Chemie AG)

同: 粉末涂料可以袋装保存, 在运输和储存过程中可以更好地利用空间, 如果在运输中产生包装损坏或泄漏, 干燥形式也更安全。

即使在恶劣的气候条件下, 粉末涂料也可以储存。与传统的墙面涂料不同, 粉末状涂料不会在寒冷中冻结, 也不会受热时产生增稠现象。然而, 长期置放在高于30°C的温度下, 再与压力负荷、湿度或暴露在阳光下相结合, 可能导致结块。为了防止粉末接触水分, 建议在包装入口处使用聚乙烯, 因为它们具有较低的透湿性。

可分散的聚合物粉末也能快速制备成涂料。因为

聚合物颗粒容易在水中分散, 这种涂料可以在混合后立即使用, 而不像其他粉末涂料在使用前需要时间来发胀。

涂料的稠密度可以通过水和粉末的比例来调整, 也就是说, 油漆工可以根据他们各自的涂料项目来决定他们是否想要较为稀薄或较为厚稠的涂料。对于标准配方, 我们推荐按每100毫升水加150克粉末的比例来配制。

## 结论

现在, 大多数液体墙面涂料都是水性的。然而, 水也为微生物和细菌提供了有利的环境。为了防止这些微生物的生长, 水性涂料通常需要添加杀菌剂, 以使它们更持久。瓦克开发了一种可分散的聚合物粉末, 允许制造商以粉末形式配制内墙涂料。该技术不需要添加杀菌剂, 在储存和运输等方面都颇具优势。■

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

## 参考资料:

<http://www.wirsindfarbe.de/presse/lacke-farben-aktuell/farben-brauchen-schutz/> (German-language website only)

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



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。



# 新的生物基溶剂满足更安全、更可持续涂料的需求

作者: Dr. Fabien Deswarte, Circa Sustainable Chemicals Ltd., 英国; Con Robert McElroy博士, 约克大学, 英国

## 来

自政府和消费者要求更安全、更高性能材料的压力越来越大, 几乎影响到了所有行业, 油漆和涂料行业也不例外。使用者的范围越来越广泛---从密闭式的生产单位到业余的DIY客户, 以及两者之间存在的许多其他用户, 都使得这一行业在减少毒性和碳足迹方面受到了更多的关注, 然而, 针对这一问题, 答案并没有简单。

为了应对这种趋势和需求, 澳大利亚生物科技公司Circa集团开发出了一个替代产品, 以取代越来越受管制和毒性较大的溶剂, 该产品是与英国约克大学绿色化学研究中心合作完成的。Cyrene™(CAS 5371682-8)是一种新型溶剂, 它与传统偶极非质子溶剂(如N-甲基吡咯烷酮, N-二甲基甲酰胺等)的增溶性相似。

新型溶剂在澳大利亚Tasmania的Circa FC5工厂进行生产, 从废弃的锯末(经由化学合成的左旋葡萄糖醇)到溶剂成品共分为两个生产步骤。这家工厂是挪威纸浆和造纸公司Norske Skog合资企业的一部分, 现在已经上线生产99%的纯Cyrene产品。

表1 » Cyrene和参考偶极非质子溶剂的物理性质。<sup>11</sup>

	Cyrene	NMP	DMF
$\delta D$ (MPa) <sup>1/2</sup>	18.8	18.4	17.4
$\delta P$ (MPa) <sup>1/2</sup>	10.6	12.3	13.7
$\delta H$ (MPa) <sup>1/2</sup>	6.9	7.2	11.3
相对分子质量	128.11	99.13	73.09
沸点	227	202	153
蒸气压力	0.028	0.050	0.37
闪点	108	86	58
自燃点	296	270	445
冰点	< -20	-24.4	-60.4
密度	1.25	1.03	0.94
粘度	14.5	1.9	0.9

如表1所示, 与Cyrene的分散性( $\delta d$ )、极性( $\delta p$ )和氢键( $\delta h$ )相互作用有关的Hansen溶解度参数与NMP和DMF非常接近, 表明其具有可比拟的溶解能力。与NMP、DMF等传统双极性非质子溶剂一样, 该溶剂与水混溶, 闪点、沸点高, 蒸气压力低。重要的是, Cyrene不含通常存在于极性非质子溶剂中的氮或硫杂原子。

除了具有独特的性能组合, 包括高粘度、表面张力和非质子极性, 新型溶剂也比传统溶剂更安全和更可持续。与NMP和DMF相比, 它易于生物降解, 并表现出更好的有利于健康、环境和安全(HES)特性。详细HES情况如表2所示。

关键的一点是, 与NMP、DMF和二甲基乙酰胺(DMAC)不同, Cyrene未被归入重毒性物质类别中, 而其他溶剂因其重毒性而被列入欧盟高度关注物质(SVHC)的候选名单。最近, 一项新的对NMP限制的法规获得通过, 这意味着在2020年5月之后, NMP的使用将受到进一步的管制, 除非操作条件允许, 可确保工人暴露在规定水平以下, 否则该溶剂将无法在欧盟制造或使用。<sup>1</sup>

此外, Cyrene有超过98%的生物基含量(基于所有原子, 包括氢), 来自经认证的可再生废料来源-锯末, 它不同于绝大多数偶极非质子溶剂, 后者大多来自化石资源。一项独立的使用周期分析也表明, 用Circa工艺生产的溶剂正朝着温室气体中性化的方向发展。<sup>2</sup>

在获得REACH附件8的批准后, Circa最近又获得了欧洲化学品管理局(ECHA)的授权, 可在欧盟生产或进口高达100吨/年的Cyrene溶剂。

## 应用

最初对该产品的兴趣主要集中在反应化学方面,

表2 » Cyrene的毒性和生物毒性情况。

毒性测试	方法	结论
生殖毒性	OECD 422	无
致突变性	OECD 471/476/487	无
急性毒性 (口服)	OECD 423	LD <sub>50</sub> >2,000 mg/kg*
重复剂量毒性	OECD 422	NOAEL=1000 mg/kg/天*
皮肤过敏	OECD 429	非致敏性
皮肤刺激	OECD 404/435	非刺激性
眼睛刺激	OECD 437/眼部刺激	轻度眼部刺激; 归类为H319
对鱼类的毒性	OECD 203	96小时LC50>100 mg/L *
对水生无脊椎动物的毒性	OECD 202	48小时EC50>100 mg/L *
对藻类和蓝藻的毒性	OECD 201	72小时EC50>100 mg/L *
对微生物的毒性	OECD 209	3小时EC50>1000 mg/L*
生物降解性	OECD 301A	易生物降解

\*以最大浓度进行测量

其中极性非质子类溶剂已经被广泛应用 (即作为制药工业中的加工溶剂)。<sup>3-4</sup>

最近, 世界各地的学术团体和工业界进行的研究表明, 该溶剂也可以作为涂料行业用于生产和分散聚合物的NMP和DMF的替代品。

例如, Cyrene已成功地应用于聚酰胺亚胺 (PAIs) 的生产, 其应用范围广泛, 包括绝缘电线 (漆包线漆) 的生产。这种聚合物的聚合和固化都可以用这种新溶剂来完成。此外, 专利WO2017050541规定, 使用Cyrene代替NMP作为羧酸酐和二异氰酸酯缩聚的溶剂, 不仅有助于快速固化, 而且还能提高涂料的耐溶剂性。<sup>5</sup>

油漆和涂料行业常用的其他聚合物和聚合物体系已被证明可以Cyrene中溶解, 预计这些试验结果不久将会发表在同行评议的科学论文中。同时, Fei等人最近发表的一篇文章, 也证明了该溶剂能够在一定程度上溶解聚合物, 如聚酰亚胺 (PI)、聚丙烯腈 (PAN)、聚砜 (PSF)、聚偏二氟乙烯 (PVDF)、聚苯并咪唑 (PBI) 和聚二甲氧硅氧烷 (PDMS) 等。<sup>6</sup> 此外, Abbott进行的HSPiP建模表明, 按照55:45的比例混合苯甲醚和Cyrene, 可以近乎完美地溶解生物基聚合物聚乳酸 (PLA)。<sup>7</sup>

此外, 它已经被证明具有接近理想的物理性质, 可用于石墨的剥离, 并且, 最关键的是, 它可以用于生产稳定的、高浓度的石墨烯分散体和油墨。<sup>8-9</sup>

约克大学和西班牙国家研究委员会 (CSIC) 的一项联合研究表明, 将NMP (选择的溶剂) 改为Cyrene (图1) 可以使石墨烯的添加量增加13倍。此外, 用Cyrene生产的石墨烯质量也显著提高, 93%的薄片由10层或更少的层组成, 具有更大的长宽比和更少的边缘缺陷。研究认为, 根据Stokes定律, 该溶剂相对高的粘度 (20℃时为14.5mpa.s, NMP为1.9mpa.s), 通

过降低离心沉降速度, 提高了石墨烯分散体的稳定性, 因而有助于保持石墨烯薄片的完整性。

现在, 石墨烯越来越多地被应用到涂料和材料中以提高性能 (例如热导率、增加耐化学性、抗微生物性能和减少污染等), Circa及其客户会继续探索溶剂的独特性能, 包括它可能被用于更高浓度的其他 (固体) 添加剂中。<sup>10</sup>

最后, 约克大学一项尚未发表的研究调查了Cyrene

图1 » 石墨烯在Cyrene和NMP中的分散。用Cyrene代替NMP可获得更高的添加量。<sup>8</sup>

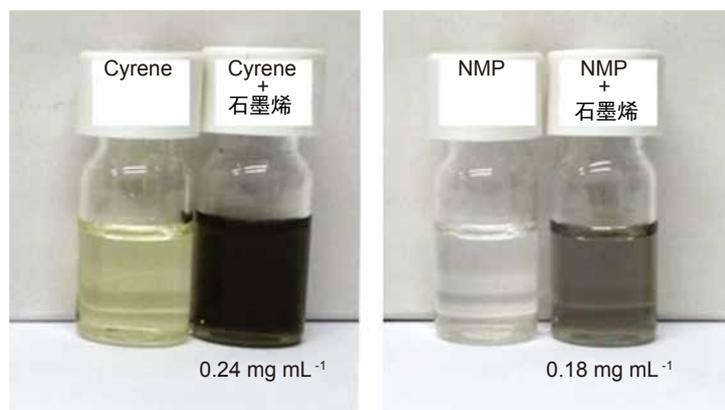
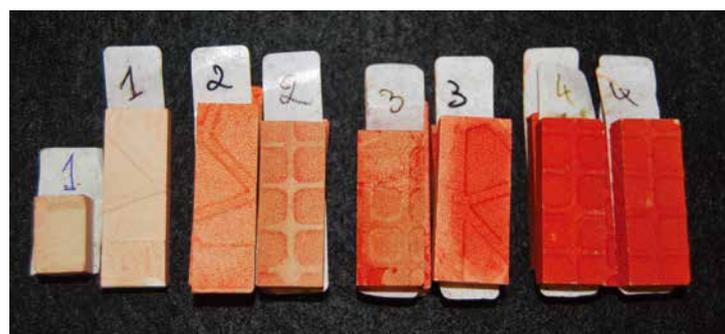


图2 » 多孔材料脱漆过程中, 各种溶剂清洗性能的可视对比图 (脱漆等级-1为最高, 4为最低)。和NMP一样, Cyrene也具有优异的脱漆性能 (一级)。



在清除常见油漆(油漆剥离剂)和各种多孔材料上的涂鸦的效果。作为英国创新机构支持项目的一部分,对大量的溶剂进行了测试。如图2所示,测试表明该溶剂能够成功地清除本研究中测试的材料,并与特定应用中常用的溶剂进行了比较。

## 结论

生产溶剂的公司正在寻求高性能、无毒、可持续性的产品,这种新的生物基解决方案提供了安全、高效的替代油漆和涂料行业传统使用的有毒偶极非质子溶剂的方法。

由于其FC5原型工厂现已上线,可通过Circa的经销商Will&Co和Merck KGaA在全球范围内进行产品测试,后者在美国和加拿大通过MilliporeSigma运营,并以Sigma-Aldrich品牌进行产品销售。

在过去一年中,性能上积极的市场反馈为Circa产品奠定了基础,其合作伙伴需要推进可行性研究,使FC6变成一个更大商业规模的工厂。■

## 参考资料:

1 <https://echa.europa.eu/substances-restricted-underreach/-/dislist/details/0b0236e1827f617f>.

2 Mellentine, Turning Lignocellulose Waste into Solvent with Lower Carbon Footprint, American Chemical Society (ACS) National Meeting & Exposition in Philadelphia, Pennsylvania, August 21-25.

3 Wilson et al., Cyrene as a Bio-Based Solvent for

HATU Mediated Amide Coupling, *Org. Biomol. Chem.*, 2018,16, 2851-2854.

4 Wilson et al., Cyrene as a Bio-Based Solvent for the Suzuki- Miyaura Cross-Coupling, *Synlett*, 2018; 29(05): 650-654

5 Wedmann, Preparation of Polyamidoimides, WO2017050541.

6 Fei et al., Tailoring the Performance of Organic Solvent Nanofiltration Membranes with Biophenol Coatings, *Mendeley Data*, 2019, v1.

7 Abbott, *Solubility Science: Principles and Practice*, 2018. <https://www.stevenabbott.co.uk/practical-solubility/the-book.php>.

8 Salavagione et al., Identification of High-Performance Solvents for the Sustainable Processing of Graphene, *Green Chem.*, 2017, 19, 2550-2560.

9 Pan et al., Sustainable Production of Highly Conductive Multilayer Graphene Ink for Wireless Connectivity and IoT Application, *Nature Communications*, 2018, 9, 5197.

10 Nine et al., Graphene: a Multipurpose Material for Protective Coatings, *J. Mater. Chem. A*, 2015, 3, 12580-12602

11 Sherwood et al., Dihydrolevoglucosenone (Cyrene) as a BioBased Alternative for Dipolar Aprotic Solvents, *Chem. Commun.*, 2014, 50, 9650.

PCI

中

文

版

PCI 中文版  
Paint & Coatings Industry



将精选本刊内容在微信公众平台上分享。  
请扫描右侧二维码  
即刻开始订阅PCI中文版精彩内容吧!



# 改善低VOC水性环氧树脂体系性能的全球浪潮

作者: Henning Vogt, Françoise Heine, Matthew Sumpter, Mingbo He和Daniel J. Weinmann, Hexion Inc., Stafford, TX



水性环氧树脂已经证明了其对溶剂型的替代能力,在某些情况下,甚至在许多涂料应用中要优于传统的溶剂型粘结剂。高性能水性环氧树脂体系,符合严格的法规要求,可在全球范围内使用。这些水性环氧树脂体系被配制用于集装箱、铁路、卡车和公共汽车、农业和建筑设备、工业表面处理、汽车零部件、工业维护以及混凝土和砌体基材的保护涂料。

表1 » 水性环氧涂料的发展趋势。

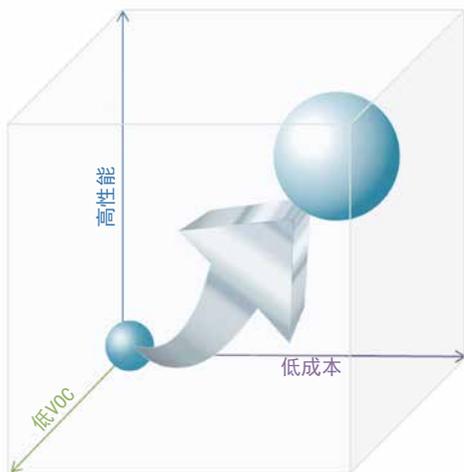


表1 » 水性富锌底漆推荐粘合剂体系的典型性能。

产品	粘度	固体	当量 (wt. /eq.)	加德纳色度	助溶剂
EPIKURE 固化剂 8538-Y-68	400	68	300 (应用后)	5 最大值	~32%
EPI-REZ 树脂 6520-WH-53	4,000	53	550 (基于固体)	n/a	~5%

用于液体、室温固化、环氧配方的所有环氧树脂类型(水性、溶剂型和非溶剂型)的全球市场总量估计为941KT;价值23.6亿美元。<sup>1</sup> 2015年,用于液体涂料的水性环氧树脂市场量估计为30-40KT。2018年,在中国水性工业涂料大幅增长的推动下,水性环氧树脂的市场总量估计至少翻了一倍。

开发新型环氧树脂和固化剂的三个主要驱动因素为:低成本、低挥发性有机化合物(VOCs)和高性能(图1)。本文探讨了一些最新的创新产品,以帮助行业从传统的溶剂型环氧涂料向新的高性能水性环氧涂料转变。

## 高性能的水性富锌环氧底漆

图2 » 集装箱涂料涂层示意图(OEM结构)

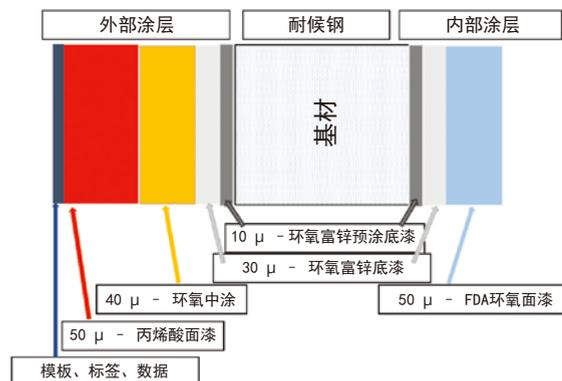


图3 » A组分在活化期后的耐盐雾性能和储存稳定性结果。

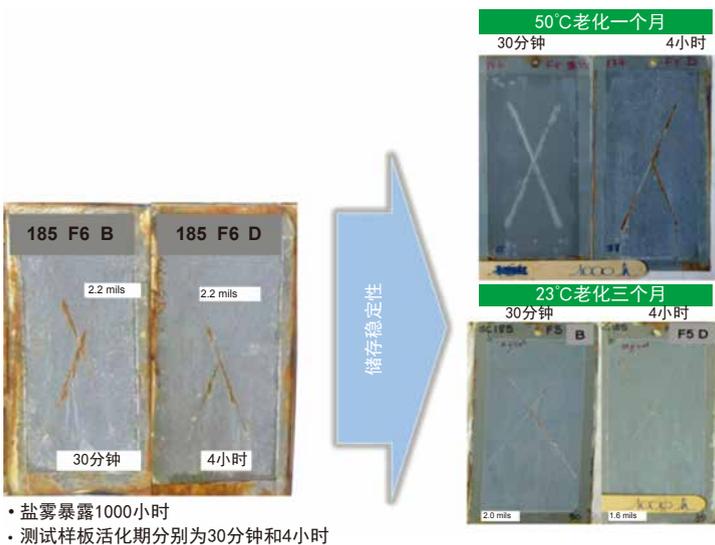


图4 » 1000小时耐盐雾结果。溶剂型富锌底漆（左）与水性富锌底漆（右）。

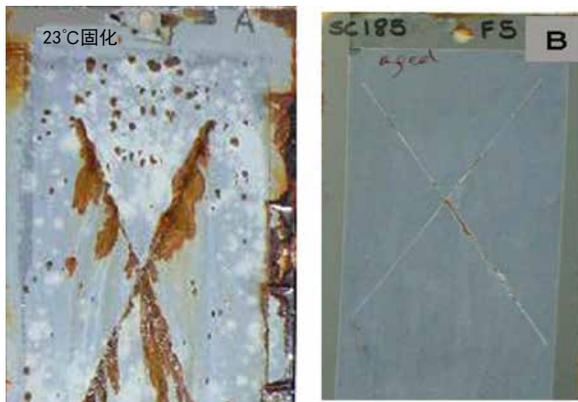


图5 » 芯轴弯曲实验（1/4英寸）和水性富锌底漆180°弯曲实验（30天固化）无缺陷。



表2 » NextGen水性环氧体系的典型性能。

产品	粘度	固体	当量 (wt. /eq.)	加德纳色度	助溶剂
EPIKURE固化剂	9,000	75	120 (应用后)	5 最大值	--
EPI-REZ 树脂	3,000	52	500 (基于固体)	n/a	5%wt 最大值

溶剂型环氧聚酰胺涂料在各种防护涂料（包括有机富锌底漆）中具有优良的耐腐蚀性。<sup>2</sup> 然而，当涂料配方中锌粉含量达到80%重量时，就会产生VOC。即使稀释至应用粘度后，含量仍超过450 g/L。

在过去的几年里，中国在全行业范围内采取了一项举措，将集装箱涂料市场从溶剂型（SB）涂料转变为水性（WB）涂料，以减少溶剂的排放。如图2所示，环氧富锌涂料通常用于预涂底漆层，以及运输集装箱内部和外部区域的底漆层。在运输集装箱的外部，有一个环氧中间涂层和一个丙烯酸面漆。在集装箱内部，通常有一层FDA（食品级）环氧面漆。<sup>3</sup>

一种新型的无水胺Epikure™固化剂8538-Y-68已被开发用于水性环氧富锌底漆。此固化剂中的“Y-溶剂”为丙二醇单甲醚。这种独特的固化剂可以包覆并保护金属锌颗粒免受水分的侵入。当它与EPI-REZ™树脂6520-WH-53一起使用时，可在不产生大量氢气（起泡）的情况下获得超过4小时的活化期。粘结剂体系的典型性能见表1。

配方的起点<sup>4</sup>通常是建议添加过量的环氧树脂当量，以最大限度地提高耐腐蚀性能。当颜料固化剂组分（A组分）在50°C下储存一个月，或在23°C下储存三个月时，通过至少4小时活化期的组分，其耐盐雾性能保持不变（图3），进一步的工作，证实了它在长达六个月时的稳定性。

通过选择合适的醇或乙二醇醚助溶剂，可以缩短水性富锌配方的干燥时间。在商业试验中，当使用足够的气流加速水分蒸发时，其重涂时间仅几分钟（5-6分钟）。如图4所示，涂有水性环氧富锌底漆的喷砂钢板（SA-2.5½）的性能优于溶剂型富锌底漆，二者在市场上的应用相同。水性环氧底漆具有出色的柔韧性，如图5所示。

为了显著降低有机富锌环氧底漆的VOC含量，一种性能优良、配方稳定性好、使用寿命长、重涂时间快的水性环氧粘结剂体系和起始配方得以被开发。以该固化剂为基础的锌浆在储存过程中不会产生气体，并具有优良的储存稳定性（至少六个月）。

### 经济高效的水性环氧粘结剂体系

根据客户的讨论，我们发现一些终端用户希望使

用水性环氧涂料，但与溶剂型涂料相比，它的价格太高了。为了满足客户对高性价比的需求，我们开发了一种更具成本效益的水性粘结剂体系，称为NextGen Epoxy™水性体系。这种新的粘结剂体系提供了传统环氧粘结剂的性能，但降低了应用成本。表2总结了新型水性胺类固化剂和成本效益高的环氧树脂分散体的典型性能。

### 经济高效的混凝土表面水性涂料

这种成本效益高的粘结剂体系在混凝土<sup>5</sup>表面的高光白色磁漆的性能如表3所示。这种水性配方的VOC少于100g/L。在整个活化期内，光泽度和相应的混合粘度如图6所示。

### 经济高效的的水性金属漆

同样的粘结剂体系可以在低于100 g/L VOC的条件下配制，从而为金属基材提供更好的保护。经过1000小时的盐雾暴露 (ASTM B-117)，发现白色水性环氧底漆<sup>6</sup>具有优异的耐腐蚀性。样板有0-2 mm的划线蠕变，在3-4mils干膜厚度条件下，冷轧钢板上无现场起泡现象。湿附着力和干附着力的评估结果为5A级 (无附着损失)。评估了具成本效益的环氧分散体 (ER7520) 和新固化剂 (EK8530) 的热储存稳定性和冻融稳定性 (图7)。两种产品均在125° F (52° C) 的热箱中放置一个月，并通过3次以上的冻融循环 (冻至-5° C，热至23° C=1个循环)。

NextGen环氧树脂水性体系在用于耐腐蚀白色金属底漆时，具有优异的耐腐蚀性、更快的干燥时间和优异的附着力。这种粘结剂在白色磁漆配方中也可以提供更长的活化时间、更高的光泽度和更好的附着力，可以有效保护混凝土。这种水性粘结剂体系在低VOC水平 (<100 g/L VOC) 下，提供了与传统的环氧树脂一样的性能，并具有降低应用成本的优势。

### 降低VOC限量的全球行动

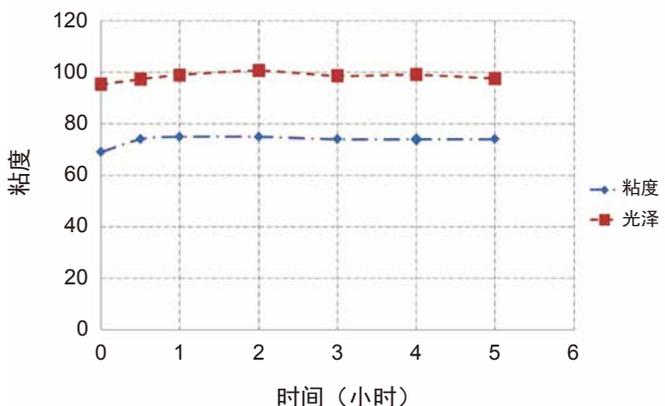
在美国，加利福尼亚州南海岸空气质量管理区有严格的规定，VOC限值为每升50至350克。<sup>7</sup> 2018年6月，美国环保署将美国51个地区指定为未达标区，这些地区未来极有可能会采用更低的VOC限量值。<sup>8</sup>

加拿大AIM<sup>9</sup>的国家法规涵盖了53种涂料类型，VOC限值为100至800克/升。加拿大环境部正在考虑采用与加州VOC法规一样的低VOC限值。在欧洲，主要法规为适用于环氧地坪体系的工业排放指令

表3 » 混凝土高光白色磁漆的典型性能 (ER7520/ EK8530)。

产品	ASTM方法	性能结果
VOC, g/L	计算值	<100
干膜厚度mil	D1186	3-4
干燥时间 (小时)	D5895B	
表干, 第二阶段		1
无棉表干, 第三阶段		9
实干, 第四阶段18		18
铅笔硬度, 7天	D3363	F
附着力	D3359	5A/5B
拉开法附着力 (psi)	D4541	>300 (基材附着力失效)
耐溶剂性 (双摩擦)	D4752	> 200
光泽活化期 (小时)	D523	> 5
操作活化期	D789	> 5

图6 » 高光白色磁漆活化期的光泽与粘度。



2010/75/EU和装饰涂料指令2004/42/EC。近年来，中国在践行低VOC监管限制方面已成为主力军。

这不是一个“如果”的问题，而是“何时”更严格的VOC法规将影响到您和您的客户。涂料制造商如果等到监管部门或自己的客户迫使他们提供更环保、更低VOC的涂料，那他们将极有可能被市场领头羊甩在后面，或者错过几乎不会提前通知的新商机。

为了避免这种风险，

图7 » 75° F, 50%空气湿度下固化14天, 1000小时耐盐雾试验后, 喷砂板上涂覆的耐腐蚀白色底漆 (3-4 mils干膜厚度)



表4 » 超低VOC水性环氧粘结剂体系的典型性能。

产品	粘度	固体	当量(wt. /eq.)	助溶剂	刮板细度
EPIKURE 固化剂 6870-W-53	6,000	53	230 (应用后)	0% wt. (经计算)	7分钟
EPI-REZ 树脂 7720-W-50	5,000	50	500 (基于固体)	0% wt. <sup>a</sup>	6分钟

a 仅限美国，对于其他国家，VOC含量（计算值）为5 g/L。

表5 » 耐盐雾腐蚀样板的比较（ER 77 20W50/EK68 70W53）。

产品	ASTM 方法	水性环氧底漆	溶剂型环氧/ 聚酰胺底漆
现场起泡	D714	无	无
划线处气泡	D714	4F/6MD	2M/4D
湿膜附着力	D3359	5A	4
干膜附着力	D3359	5A	4A
划线处蠕变	D1654	1-2	3

一些配方设计师们现在正采用“蛙跳”策略来开发超低VOC的配方。利用这一策略，配方设计师可以一个步骤中开发出尽可能低溶剂含量的新产品。这样就节省了时间、技术资源和金钱，以较小的、逐步递进的方式降低了溶剂的含量。

### 超低VOC水性配方体系

为了满足50g/L或更低的VOC水平，在2018年4月的美国涂料展上推出了一种新的环氧树脂分散体EPI-REZ树脂7720-W-50。<sup>10</sup>主要性能见表4。

在小于50g/L VOC的白色底漆中，<sup>11</sup>与商用溶剂型环氧涂料（200 g/L VOC）相比，这种水性体系具有优异的耐腐蚀性。表5对该性能进行了总结，盐雾实验面板如图8所示。

为了保护混凝土或砖石结构，将新的环氧分散体ER 7720W50与EK 6870W53相结合，制成了高光瓷漆<sup>12</sup>和半光泽白色面漆。<sup>13</sup>当与EK 8530W75一起使用时，可在低于50g/L VOC的条件下配制高光透明磁漆<sup>14</sup>。与液体环氧树脂相比，ER 7720W50制成的涂料由于固体环氧树脂的原因而干燥得更快（表6）。

### 结论

随着全球范围内低挥发性有机化合物法规的采用持续严格，在整个涂料市场掀起了一股“绿色浪潮”

图8 » 75 ° F, 50%空气湿度下固化14天, 1000小时耐盐雾试验后, 冷轧钢板上涂覆的环氧涂料（2-3 mils干膜厚度）

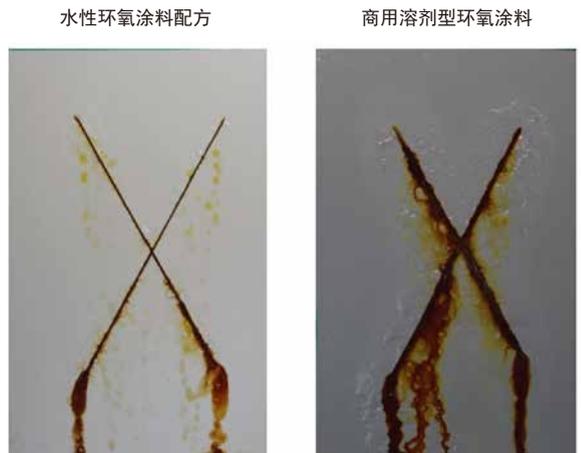


表6 » 混凝土上使用ER 7720-W-50制备的水性环氧涂料 (<50 g/L VOC)。

性能	水性高光 白色磁漆	水性半高光 白色面漆	水性透明 面漆
推荐固化剂	EK6870W53	EK6870W53	EK8530W75
计算的VOC	< 50	< 50	< 50
拉开法附着力 <sup>1</sup>	>300 psi	>400 psi	>400 psi
光泽活化期 <sup>2</sup>	6 hrs	3-4 hrs	2 hrs
指触干燥 第二阶段 <sup>2</sup>	11 hrs	10 hrs	8 hrs
实干 第四阶段 <sup>2</sup>	20 hrs	9 hrs	12 hrs
铅笔硬度（14天） <sup>2</sup>	HB	HB	HB
60° 光泽度 <sup>2</sup>	97	50-80	95
耐溶剂性 <sup>2</sup> （双摩擦）	>200	>200	>200

1 在3-4mils干膜厚度的混凝土上测量

2 在3-4 mils干膜厚度的冷轧钢板上测量

变革。新型水性环氧树脂和胺类固化剂在满足市场对高性能、低成本、低溶剂含量要求的同时，也提供了与传统环氧体系一样的性能。

为了达到更高的性能，基于EK8538-Y-68的水性富锌底漆具有优异的储存稳定性、耐腐蚀性和更好的柔韧性。为了降低总体应用成本，新型水性固化剂（EK 8530-W-75）和经济有效的环氧分散体树脂（ER 7520-W-50）在配制的VOC含量小于100克/升的情况下，仍可对混凝土或金属提供出色的保护。

由于挥发性有机化合物的限制将继续降低，涂料配方设计者应考虑采用“蛙跳”策略来开发超低挥发性有机化合物配方。超低VOC环氧树脂分散体（ER 7720-W-50）使配方设计师能够以低于50g/L的VOC开发高性能环氧底漆、中涂层和透明涂层涂料。水性体系正在全球范围内不断取代溶剂型环氧树脂/聚酰胺涂料，对性能更好、成本更低和VOC更低等关键因素的追求将进一步推动这一趋势的发展。■

## 参考资料:

1 2015 estimates based on external market analysis reports.

2 Starting Point Formulation 1021 “SB Epoxy Zinc-rich Primer using EPON™ Resin 1001-CX-75 and EPIKURE™ Curing Agent 3115-X-70” from Hexion Inc.

3 Steinecker Containerhandel, “Technical Specification for a Typical Steel Dry Cargo Container – 20’ x8’ x8’ 6” Type with Side Door”, Section 5.2 Coatings, pp. 14-15.

4 Starting Formulation for WB zinc-rich epoxy primer is available upon request from authorized Hexion representative.

5 Starting Point Formulation 1791 “Waterborne Gloss White Enamel based on EPI-REZ Resin 7520-WD-52/EPIKURE Curing Agent 8530-W-75” from Hexion Inc.

6 Starting Point Formulation 1790 “Waterborne White Primer based on EPI-REZ Resin 7520-WD-52/EPIKURE™ Curing Agent 8530-W-75” from Hexion Inc.

7 <https://www.arb.ca.gov/coatings/arch/rules/VOClimits.pdf> “Summary of Architectural Coating Rules in California”

Revised December 13, 2016.

8 <https://www.paint.org/colorado-aim/> “Colorado to Develop Architectural and Industrial Maintenance (AIM) and Consumer Product Rules”, July 17, 2018.

9 <http://laws-lois.justice.gc.ca/eng/regulations/SOR-2009-264/page-5.html#h-16> “Volatile Organic Compound (VOC) Concentration Limits for Architectural Coatings Regulations (SOR/2009-264)” .

10 ER7720 Press Release from ACS 2018 dated April 9, 2018, “Hexion Introduces its Newest Member of the EPI-REZ Waterborne Epoxy Family” <http://investors.hexion.com/static-files/b2532853-18-ca-4a10-bdb0-2751c6dc8d36>.

11 Starting Point Formulation #1793 “Waterborne White Anti-Corrosive Primer (< 50 g/L VOC) using EPI-REZ Resin 7720-W-50/EPIKURE Curing Agent 6870-W-53” from Hexion Inc.

12 Starting Formulation #1794 “Waterborne High-Gloss White Enamel (< 50 g/L VOC) using EPI-REZ Resin 7720-W-50/EPIKURE Curing Agent 6870-W-53” from Hexion Inc.

13 Starting Formulation #1795 “Waterborne Semi-Gloss White Top Coat (< 50 g/L VOC) using EPI-REZ Resin 7720-W-50 / EPIKURE Curing Agent 6870-W-53” from Hexion Inc.

14 Starting Formulation #1796 “Waterborne Clear Coat (< 50 g/L VOC) using EPI-REZ Resin 7720-W-50/EPIKURE Curing Agent 8530-WH-75” from Hexion Inc.

# 控制空气温度以 提高喷涂成品质量

作者：Michael R. Bonner, 副总裁, Engineering & Technology, Saint Clair Systems, Inc., 华盛顿, MI

长期以来，人们认为空气温度对涂料喷涂的质量有很大的影响，主要由于它会对雾化涂料颗粒的粘度产生影响。基于这种观念，每年要花费数百万美元来控制喷漆室周围的环境。这个概念一直困扰着我们的问题是，涂布机所经历的季节变化程度。如果环境温度全年保持不变，为什么还需要分别进行夏季混合和冬季混合？由于季节变化的本质与温度有关，所以这里似乎还有其他因素在起作用。

## 追溯回顾

当介绍我们2018年发表的论文《枪或钟，该如何决定》时，最有争议的部分之一是热模拟方面，它表明，与人们普遍认为的相反，油漆液滴在喷涂到部件上时通常并未达到环境温度。表1所示的颗粒温度变化模型表明，即使油漆温度和环境温度之间的温差为13°F时，雾化器和部件上的油漆液滴温度变化也只会发生在0.25-2.5°F之间，具体取决于一系列不同的情况。这似乎解释了人们普遍认为的神话和我们观察到的事实之间的差距。

尽管如此，旧的想法仍然很难改变，我们遭遇了

表1 » 颗粒温度变化模型。

涂料参数				
与部件的距离	10 in		254 mm	
热导率	2.595 BTU in/ft <sup>2</sup> hr °F		0.374 W/mK	
比重	1.200		1.200 g/cc	
比热	0.500 BTU/lb °F		2.093 J/g °C	
空气U值	0.2 BTU/ft <sup>2</sup> hr °F		1.136 W/m <sup>2</sup> °C	
空气温度	77.0 °F		25.0 °C	
入口处的油漆温度	90.0 °F		32.2 °C	
	钟形部件		喷枪	
	最小值	最大值	最小值	最大值
颗粒速度 (mm/s)	150	300	300	600
颗粒速度 (in/s)	5.91	11.81	11.81	23.62
到达部件的时间	1.69	0.85	0.85	0.42
粒径 (直径)	26	28	39	65
颗粒表面积	2.1237E-09	2.4630E-09	4.7784E-09	1.3273E-08
粒径 (直径)	1.0236E-03	1.1024E-03	1.5354E-03	2.5591E-03
颗粒表面积	3.2918E-06	3.8177E-06	7.4065E-06	2.0574E-05
颗粒体积	5.6159E-10	7.0141E-10	1.8954E-09	8.7748E-09
油漆的U值	5069.95	4707.81	3379.96	2027.98
U值系统	0.20	0.20	0.20	0.20
获得的热量/损失	-2.7955E-11	-1.6211E-11	-3.1449E-11	-4.3677E-11
颗粒	-2.3007055	-1.0681814	-0.7668867	-0.2300569
部件上的颗粒温度	87.70	88.93	89.23	89.77

对这一新概念的大量抵制。幸运的是，在随后的一些工作中，我们得以用热相机拍摄了一个涂上透明涂层的钟形部件，正如他们所说，照片胜过千言万语（以及在这方面的计算）。如图1所示，该图清楚地显示，即使经过部件的颗粒，其温度仍在离开钟形物油漆（点1-点2）的3.0°F范围内。这提供了支持热模型的视觉证据，并再次证明，人是无法与物理学进行争辩的。

## 神话破灭

简单地消除这个神话并不能回答这样一个问题：“当我们有了一个严格控制的环境时，为什么仍然继续有基于温度的波动过程？”自从1990年我们提出基于温度的粘度控制应用点的概念以来，我们一直在寻找这个问题的答案。事实证明，答案并非只有一个。要理解它，我们必须首先理解喷漆工艺过程中所涉及的各种温度的层次结构。

## 温度等级

为了精确控制喷漆过程，必须对三种基本温度进行管理。它们是（按顺序）：

- 基材，
- 油漆，
- 空气。

图1 » 云状钟的温度



## 基材温度

人们常常承认基材温度的影响，却很少提及它。由于基质的不同，情况也比较复杂，部件可以由金属、塑料、复合材料、木材或任何成千上万的其他材料制成。但基材在我们的讨论中很重要的真正原因是因为它的质量，基材的质量通常比漆膜的质量大几个数量级。这意味着，一旦涂料接触到基材表面，它将很快假定为是基材的温度。我们可以在图1中看到，该部件比所涂的油漆更热。这意味着，一旦油漆接触到部件表面，其粘度将下降，直到加热的溶剂闪现，开始固化过程。因此，与室温相比，基材温度对涂料的影响更大。许多现代化的、先进的油漆车间将零件温度控制纳入其工艺中，如图2所示，这有什么奇怪的吗？

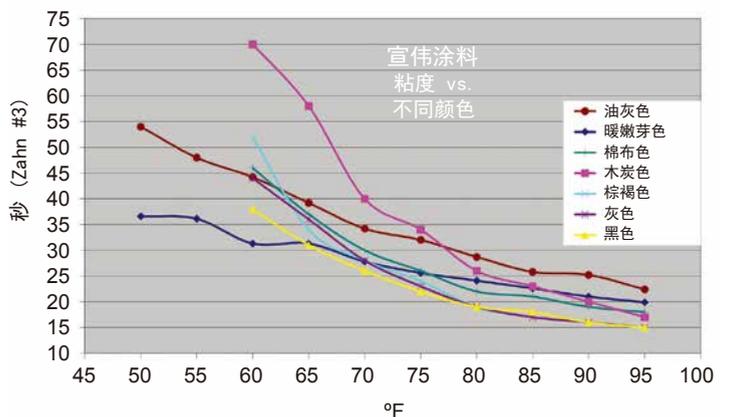
## 油漆温度

油漆温度直接影响闪干时间，较热的油漆比较冷的油漆闪干时间更快。此外，和大多数液体一样，温

图2 » 部件温度控制



图3 » 油漆粘度 VS. 温度



度也会反过来影响油漆的粘度。如图3所示，随着温度的升高，粘度下降。相反，随着温度下降，粘度增加。粘度的这种基于温度的变化会影响流挂、流动、桔皮和光泽等性能。在这种影响下，油漆温度对控制过程的重要性肯定大于环境空气温度。

图4 » 测量环境和油漆温度的作用点。

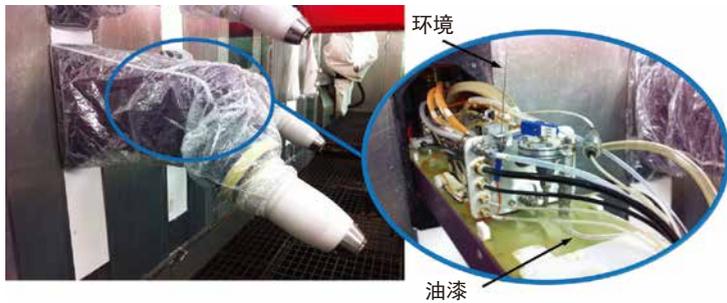


图5 » 长期的油漆工艺温度值。

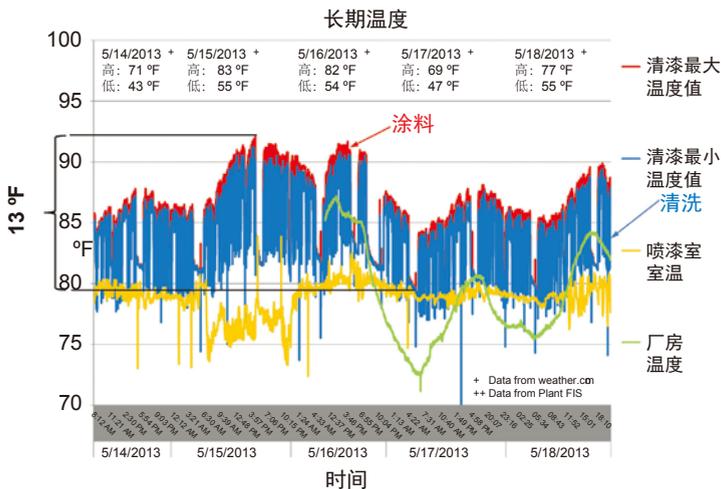
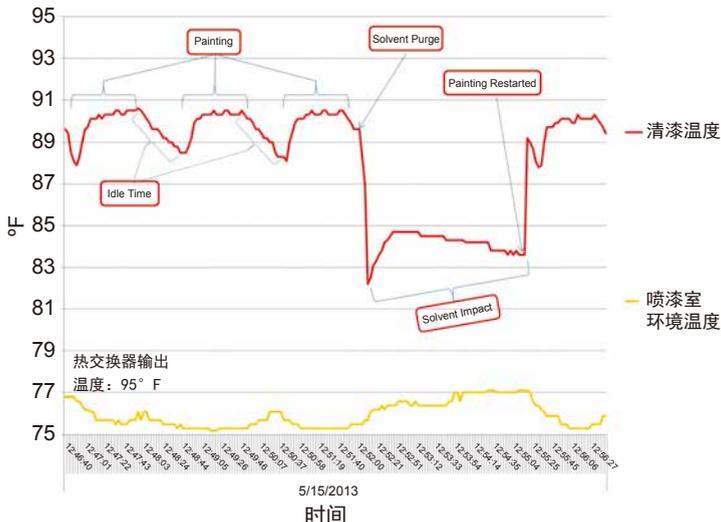


图6 » 钟状部件温度。



## 空气温度

我们已经确定，喷漆室的环境温度对喷漆的影响并不像大多数人想象的那么大，但这并不意味着空气不会影响我们的工艺结果。事实上，空气会对我们油漆路径中的许多设备产生影响，特别是那些可以很容易地与空气传递能量的金属设备，从而破坏我们的工艺流程控制策略。

当我们在一个已经配备了油漆温度控制的再循环回路的自动钟形涂布系统中，对环境和油漆温度进行测量时，一个很好的例子出现了。测量设置如图4所示。有人期望油漆的温度是稳定的，但是当我们检查五天内进行的测量时，如图5所示，发现结果绝对不是稳定的。

这里我们看到了13°F的温度变化。此外，喷漆室的环境温度在75-80°F范围内，相当稳定。虽然长期温度趋势很重要，但更重要的是温度变化对单个油漆周期的影响——这也是为何首先要控制温度的根本原因。放大这张图，如图6所示，我们可以看到钟形部件的温度是如何变化的。

通过这个案例，讲述了一个完全不同的故事。在这里，我们可以看到，油漆温度尽管远低于95°F HX出料温度，但在油漆状态时很稳定。但在每个循环之间的空闲时间和溶剂清洁期间，温度会下降。每一个温度下降都必须在下一个油漆周期内恢复，这便导致了每个周期的变化。通过这个图表，可以很容易得出一个结论，即所有这些都是由于平均76°F的环境温度造成的。

因此，空气温度确实会对油漆工艺产生影响，但主要是由于空气温度对热交换器出口和应用点之间油漆路径中的管道和设备的影响。如图7所示，这些设备包括调节器、流量计、颜色转换器 and 许多其他设备。

通常，这些设备位于喷漆室的墙壁处，在室内或室外。如果在室外，它们可能处于或可能不处于受控环境中。在大多数情况下，放置地点更多地受控于可用空间，或者是为了尽量减少油漆浪费，而不是出于温度的考虑。最近的一个趋势是将这些设备直接放在机器人手臂上，如图8所示。

将调节颜色变化的装置和其他组件安装在尽可能靠近应用点的位置听起来很合理，但事实往往如此，故事还会有更多内容。

当这些设备移动到机器臂上时，复杂性会增加。首先，所有的东西都必须安装和布置以适应机器人的运动。此外，必须考虑机器人的有效负载限度。这通常意味着颜色转换器的循环被消除，这将减少一半的喷漆线，但可能导致颜料的分离（沉降）、额外的净化和清洁等问题。此外，这些设备价格昂贵，必须加以保护，以便在需要时可供使用。防止设备和机器臂

图7 » 管线内部装置



遭受到油漆喷涂污染的最常用方法，是用织物或塑料制成的柔性面罩，如图9所示。它们具有双重功能，不仅保护机器人和设备，还可防止罩内的空气、油、水、油漆、溶剂等影响油漆环境，从而对漆面效果产生负面影响。

### 隐藏的空气问题

这些面罩在机器臂周围营造了一个人工环境，但对我们精心控制的喷漆室环境未必有那么重要。机器臂的发动机和轴承产生的热量，以及流经手臂的管内的液体（包括油漆、溶剂等）都会影响这个封闭的环境，但有一个因素常被忽略，那就是释放压缩空气导致的冷却。

压缩空气被用来驱动钟形涡轮，并用于形成颗粒云并将其导向目标组件。这种冷却现象在气动装置中的影响早已被研究和理解，它会导致冷凝，在最坏的情况下，甚至会导致排气消声器结冰。结冰会使泵停止运行的现象有据可考。为什么会这样呢？

### 结合气体定律

由减压空气引起的制冷可以通过结合气体定律来解释，方程式如下：

$$P_1 * P_2 / T_1 = P_2 * V_2 / T_2$$

公式中：

P = 压力

V = 体积

T = 温度

顾名思义，结合气体定律是波义尔定律（1662）、查尔斯定律（1787）、盖-吕萨克定律（1809）和阿伏伽德罗定律（1811）等气体定律的结合。在不深入研究数学的前提下，简单的解释为，如

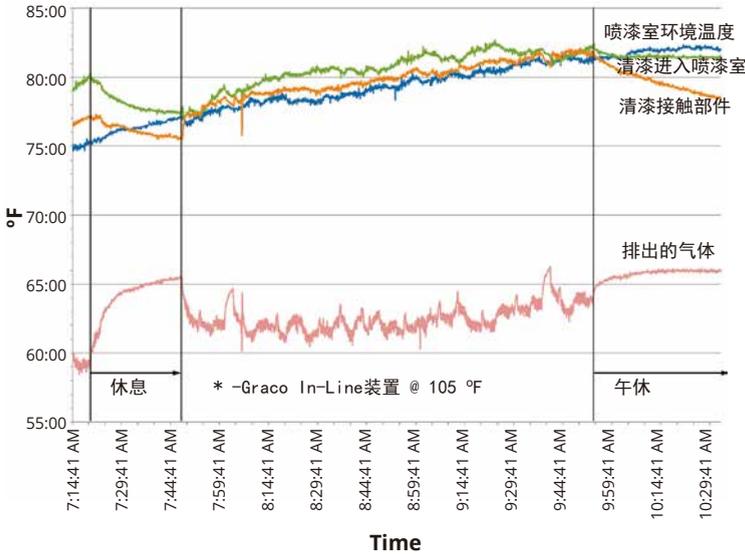
图8 » 安装在机器臂上的装置



图9 » 机器人面罩示例图。



图10 » 制冷对涂料温度的影响



果压缩空气以80磅/平方英寸的压力供应，并且我们将其释放到大气中（约14.7磅/平方英寸），则温度必须下降来平衡方程式。此外，膨胀的气体会从表面周围吸收能量，使它们变得更冷。这些跟家里的空调降温和用冰箱冷冻啤酒都是一个原理。那么，这和我们油漆的温度有什么关系？

### 秘密冷却

当空气耗尽时，它被困在机器臂周围的面罩下。这会降低机器臂设备周围的环境温度，使其远低于周围喷漆室的环境温度。简而言之，我们在机器臂周围制造了一个冰箱。这在图10中有清楚的说明。

绿色线显示清漆进入喷漆室的温度，橙色线显示清漆进入钟状部件的温度，蓝色线是喷漆室的环境温度。早上7:15左右，我们看到透明清漆进入喷漆室并向80°F方向增加。透明清漆与钟状部件的进入温度，差距约为2.5°F。因为涂料是沿着机器臂向应用点移动的，我们通常将此归因于喷漆室环境对涂料产生的影响。

但是，在早上7点20分左右油漆不工作停下来休息的时候，一件有趣的事情发生了。正如我们预料的那样，油漆静止不动，喷漆壁上的清漆温度会下降，休息结束时几乎达到喷漆室周围的温度。然而，钟状入口处的透明清漆温度也继续下降，在休息结束时比喷漆室环境温度整整低了2°F。由于这种“过冷”显然不是喷漆室周围空气的结果，它必须有另外的来源——一个较冷的来源——这个来源可以在排放的气体中找到，即图中的棕色线。我们可以看到，这种空气在60-65°F之间徘徊，当消耗量处于最低水平时，在休息期几乎不超过65°F。

很容易看出这是如何被误解为是喷漆室环境的影响的。当管线在早上7:50左右被清洗用来重新喷漆时，清漆入口温度和钟状部件温度汇聚在一起，然后钟状部件温度在接下来两个小时的运行中位于清漆入口温度和喷漆室环境温度之间。但是，当我们考虑到透明清漆是通过聚四氟乙烯管来流动的，聚四氟乙烯管是塑料的，提供了一定程度的绝缘，并且在连续的油漆周期中也考虑了该管的停留时间，很明显，清漆入口温度和喷漆室环境温度之间的温差其实是不足以产生这种程度的温度下降的。

从工艺流程控制和成品质量重复性的角度来看，这种冷风的影响是不一致的。如图10所示，它根据不同时间（不同间隙）而变化，根据中断、停机等变化而变化，根据变化率而变化，变化率由涂料温度和冷空气温度之间的温差来决定。冷空气的温度随压力和流动率的变化而变化，而它又是随着被涂覆部件的不同而变化的。当我们看到从上午9:55开始，一直持续到上午10:30的午餐时间的数据时，可以很明显看见这些变化。

不幸的是，生产线操作员和工艺工程师几乎是看不见的这些变化的，因而也很难了解它们才是影响成品质量问题的根源。在本案例中尤其如此，喷漆室环境温度（可能是唯一被测量的温度）在短短三小时内浮动了约8°F。

### 问题的解决

综上所述，我们可以得知在对喷漆过程进行严格控制这方面，对排气和成型的空气温度的控制可能比对喷漆室环境温度的控制更为重要。然而，解决方案几乎与搞明白问题在哪里一样的复杂。它要求监测排气温度，然后使用闭环系统控制进入的压缩空气温度，该系统设计用于确保排气温度与油漆温度的设定点相匹配，且不受工厂环境、喷漆室环境及压缩空气温度的影响。这就需要有一个精密的温度控制系统，且使得该系统具有战略位置的传感器和先进的控制算法。

该系统的一个好处是它还可以稳定漆膜成形空气的温度，将其维持在不可能产生冷凝的点，因此，“喷头”经常与这种制冷联系在一起，并且通常由其他热气系统来进行处理，这些热气系统会加热空气（或其他气体），从而产生干喷雾。

将这种系统添加到现代涂料温度控制解决方案中，可以显著提高漆面质量，从而获得更高的一次合格率和更可预测的工艺结果，且不受昼夜和季节环境温度变化的影响。这也可以大大降低运营成本，提高吞吐量，从而增强产品在市场上的竞争力。■

# 灵活的非接触性膜厚测量

作者：Martin Rola, President, Sapience Automation, Charleston, SC



在快速准确地测量未固化粉末涂料厚度的一种新测量和控制技术被开发，这使得欧洲的质量和工艺工程师在过去几年里能够快速优化他们的粉末涂料应用。该系统使他们能够将通常应用于粉末数量设置的安全裕度需求降到最低，从而大大减少了材料消耗。此外，涂覆后立即连续测量涂层厚度可提供另一层保护，方便在组分固化前检测质量问题。被称为先进热光学(ATO)的系统背后的传感方式，使膜厚能够通过非接触手段对固化或未固化的有机粉末涂料和粉末磁漆进行高度精确的测量，其方式非常适合生产环境。ATO系统采集的数据经过最先进的信号处理，可以快速生成精确的膜厚测量数据。

这种专利技术由Withthor仪器公司（Winterthur，瑞士）开发，它们的旗舰产品Coatmaster，现在被广泛用于各种工业涂料膜厚测量应用中，在220多个工厂进行了安装（图1）。该技术的性质使它几乎可以在任何基材上对任何类型的涂料进行测量，因此除了粉末材料之外，其应用对象还包括液体涂料、粘合剂、润滑剂和热喷涂涂料等。然而，由于粉末材料对加热和冷

却效果高度敏感，而这正是该系统的核心，因此当用它来测量未固化的粉末涂料膜厚时，Coatmaster就非常强大。例如，该系统的最新版本可以在粉末被施涂15秒之后生成未固化粉末涂料的膜厚“热图”，其面积为32英寸\*70英寸。

Coatmaster背后的ATO技术的工作原理如下。发出的光脉冲对表面的温度影响很小。然后，高速红外传感器检测材料冷却的速度。使用专有算法，Coatmaster能够将这种冷却速率转换为高精度的膜厚测量。得出的时间随应用不同而有所差异，但通常为100-300毫秒，个别点的读数可以每1.5秒迅速发生一次。根据应用情况，标准偏差通常在实际薄膜厚度的0.1%和2%之间。Coatmaster的LED定位系统提供直径在1到50毫米之间的单点标记。这样，即使在最小的物体、曲线或复杂形状的零件上，测量点也可以精确地定位。由此，Coatmaster计算测量范围的平均值，并将其显示为测量结果。由于测量是基于这种加热冷却效应，在几乎所有的涂料中都能检测到，因此它在很大程度上与材料和基材无关，这意味着该系统可以测量范围广泛的涂料-基材组合。应用于金属表面的粉末涂料或中密度纤维板和粉末磁漆是较为常见的应用，且可以测量1000微米或更高的膜厚度。

图1 » Coatmaster装置。



图2 » 根据Coatmaster的反馈进行调整，使涂装工艺能够快速回到控制范围。

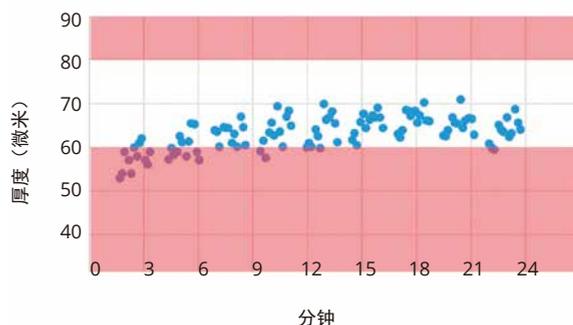
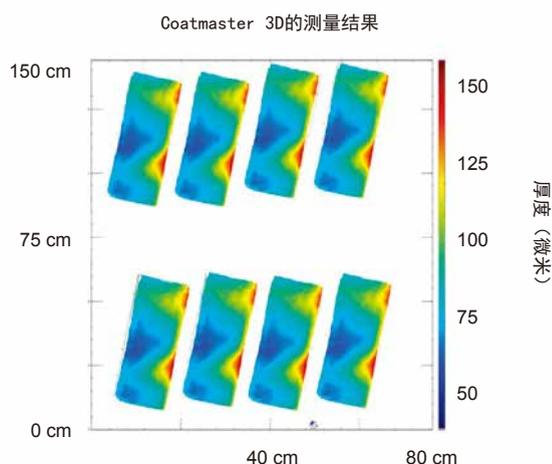


图3 » Flex手持式电池驱动装置。



图4 » Coatmaster 3D漆膜厚度测量图。



与用于非接触膜厚测量的其他系统相比，涂布机中使用ATO技术的一个独特方面在于其在制造环境中的灵活性。该系统在它相对于被测部件的位置和速度方面是非常宽容的。它可以从接近2英寸或48英寸的距离读取，并且具有从1毫米到50毫米的测量范围。它可以读取在传送机上以350英尺/分钟来移动的部件，并且可以读取多达70度的角度。这种灵活性使它能够测量在传送机上移动时旋转或移动的零件，且精度损失最小。Coatmaster还可以测量具有高度复杂形状的部件上的涂层，包括螺纹杆、窄边上的角以及内部和曲面等等。

系统的捕获能力是令人印象深刻的，但只有在这些数据可以被有效地使用时才有意义。到目前为止，该系统配有内置的质量控制软件，可以跟踪测量结果并识别趋势，在读数超出公差范围时提供警告或

警报。该系统仅可用于工业PC接口，或也可与PLC组合。该产品的开放式结构特性使其能够很容易地应用于工厂监控系统或直接整合到应用设备中，从而实现喷涂工艺过程的闭环控制。汽车零部件、建筑零部件和其他产品的制造商都采用了这种闭环方法，以大幅度减少膜厚的变化。这不仅减少了成品缺陷，而且允许通过启用目标设定来大幅度降低材料消耗。

这种减少厚度变化的能力对粉末涂料特别有益。由于粉末涂料的应用往往会随着时间的推移而偏移，这主要由于批次间材料的变化、环境的变化或粉末枪的磨损造成，因此能够检测到这一点并进行实时调整，可以使整个体系进行得更精确。由于粉末材料在膜厚度方面相对宽容，许多应用可以只运行最小膜厚要求或具有较宽的膜厚范围，例如3密耳 $\pm$ 1密耳，如果通过实时的膜厚反馈更好地控制该过程，则可以实现 $\pm$ 0.4密耳的变化，该过程可以调整为目标膜厚度为2.4密耳，可以节省20%的材料（图2）。事实上，正如下面的案例研究所观察到的，欧洲的工厂已经实现了高达28%的材料节省。“Coatmaster为我们提供有关投资决策的定量和即时反馈，通过这种方式，我们可以有选择地和安全地将漆膜厚度减小到较低的容差阈值。去年，多亏了Coatmaster，我们总共减少了28%的粉末消耗，明显超出了我们的预期。”建筑产品制造商Ernst Schweizer Metallbau的技术主管Kai Altenburg说道。

Coatmaster现在正在北美推出，且有多种配置。有一个版本是为测量静态或最小移动的体系而设计的，一个版本是为组配到机器人或更复杂的自动化系统中而设计的，还有一个手持式的电池驱动的版本，叫做Flex，现也已推出市场（图3）。对于金属表面的未固化粉末，可提供称为Coatmaster 3D的版本。利用该系统，在被灯光稍微加热后，跟踪并测量零件1-2秒，数据处理10-12秒，并生成漆膜厚度的热图，可显示32“x 60”区域的涂层厚度变化（图4）。这可以用来即时反馈给手动喷漆工具，或作为一种手段，以更迅速彻底地调整自动涂装工艺。

Coatmaster新技术的灵活性、响应性和准确性，实现了对粉末涂料应用工艺的控制，这是以前从未实现过的。■

了解更多信息，请电邮至info@coatmaster-us.com或访问网址www.coatmaster-us.com。

# 美国环保署危险废物产生者最终改进条例 产生者必须指出危险物的危害， 但具有灵活性

作者：Del Williams, 技术文章作家, Torrance, CA

## 现

为了加强安全管理和环境保护，美国环保署的《危险废物产生者最终改进条例》于去年由联邦政府生效实施，该条例要求对集装箱的危险进行标识，包括“危险废物”等字样，以及每个集装箱开始堆积的日期。

先前的资源保护和恢复法案（RCRA）程序标签法规没有要求废物产生者识别集装箱、储罐、集液盘和建筑安全壳中堆积废物的危害。这可能导致在不同位置堆积或存储的废物存在无法有效沟通的风险，会使工人、废物处理人员、应急响应人员和访客面临严重危险。

为解决这一问题，最终条例规定，集装箱和油罐的标签现在必须标明这些集装箱内装物在相关区域存在的危险。这些区域包括废物的中央聚集区；来自不同产生者聚集的危险废物的转运设施点；以及处理、储存和处置设施处的集装箱/储罐储存区。

幸运的是，最终条例在如何遵守这一新规定方面也允许有足够的灵活性。

对于集液盘和建筑安全壳等废物，产生者可以将该信息保存在堆积区附近的日志或记录中。

废物产生者可以使用好几种方法来标明容器内物品的危害，如DOT危险信息、OSHA危险声明或图示、NFPA化学危险标签或RCRA特性等。

## 如何指示危险的示例包括（但不限于）：

- 指示危险废物特征的文字（即易燃、腐蚀、反应性、有毒等）；
- 符合49 CFR第172部分E（标签）或F（标牌）的DOT要求的危险信息；
- 符合29 CFR第1910.1200节OSHA危险通信标准的危险声明或图示；
- 符合NFPA标准第704条的化学危险标签。

根据环境保护署的说明，最终条例为废物产生者提供了一些经济和环境好处。例如，它为每月产生100公斤或以下危险废物的小数量产生者（VSQGs）提供了灵活性，他们通常将废物运送给大量产生者来统一处理。

最终条例还涉及危险废物产生偶发性事件的处理方法。当非常规事件，如产品召回，导致较小的产生者—VSQG或小数量产生者（SQG）—在一个月内产生非典型数量的危险废物，从而达到了更严格的法规时，就会发生这种情况。在最终条例下，产生者可以在非常规事件期间保持其常规的产生者身份，无需遵从大量产生者所需要达到的更高要求。

在将危险废物运至RCRA允许的处理、储存和处置设施之前，必须将RCRA废物代码置于容器上，但可以选择在那之前的任何时间来进行操作。

只要RCRA废物代码在特定的容器上，电子系统（如条形码系统）都可以接受。

目前，阿拉斯加和爱荷华州等未获RCRA项目授



美国环保署危险废物产生者最终改进条例产生者必须指出危险物的危害，但具有灵活性

权的州必须遵守该规定。RCRA授权的州被要求在2018年7月1日前采用本最终条例中更严格的部分。如果州法律必须修改才能实行该条例，那么截止日期是2019年7月1日。

### 符合EPA危险废物产生者的标签选项

在可以用各种允许的方式来标识容器内物品危险性的同时，危险废物产生者的标签也必须非常耐用，使之可以始终贴在容器上。

因此，当涉及到打印标签时，最容易达到标准的方法之一是公司使用现有的打印机和适当的打印软件。

对于许多已经遵守职业安全与健康管理局全球统一体系（GHS）标签的化学制造商、分销商和最终用户来说，这只意味着继续使用GHS标签，以及新的危险废物专用模板软件。

例如，公司可以使用在工业和办公市场上的领先品牌UltraDuty GHS。与普通标签不同，这些GHS标签是工业级标签，具有耐化学性、抗撕裂性、耐磨性等特征，由防水的海洋级粘合剂制成，并通过了90天

的海水浸没粘附力试验。

使用Avery的设计和打印在线软件，员工可以从预先设计的、符合EPA的模板来创建、定制和打印自己的有害废物标签。大多数员工认为这个过程很直观，因为它类似于从预先设计的模板创建一个office文档。

带有手写（堆积开始日期、EPA废物代码）或标记的危险性能（易燃、腐蚀、有毒、反应性；以及GHS图示）的印刷标签也可以接受。

可以在符合环保局新的《危险废物产生者最终改进条例》的危险废物堆积标签上预先打印手写标签。预先打印的标签便于选择适当的GHS图示或危险性，以及堆积开始的数据和内容组成。这有助于简化标签，并与圆珠笔和永久性标记笔兼容。这些标签是防水的，耐化学品，耐磨损，抗撕裂和紫外线，并且它们的粘合剂通过了90天的盐水浸泡试验。此类标签可用于各种危险废物，包括VSQG、SQG、LQG以及sub-part K（学术实验室）等。

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

# PosiTector® 6000

## 涂层测厚仪

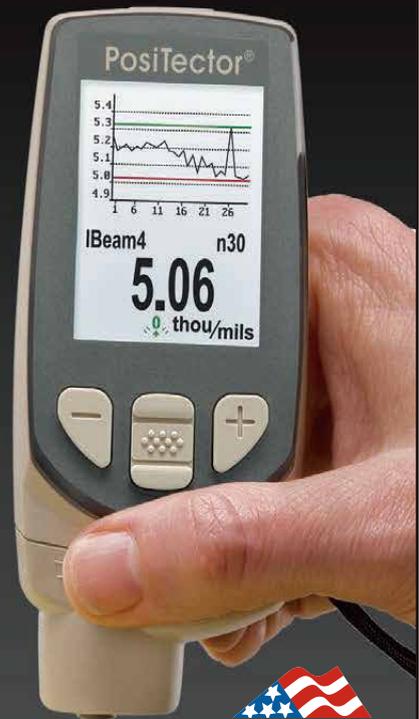
操作简单，经久耐用，测量精确。

- 使用前无需校准——打开即可用
- 探头和机器外壳坚固耐用；机身和探头的保质期为两年
- 所有型号都配有存储卡、统计器、USB端口、Hilo警报器、标准证书，且有快速测量模式
- 配有PosiSoft 软件，可查看并报告数据
- 设备更先进，可与iOS或安卓智能设备连接

1-800-448-3835 • [www.defelsko.com](http://www.defelsko.com)

### 卓越的兼容性！

PosiTector测厚仪适用于所有涂层厚度（6000/200），可使用SPG/RTR型、DPM型、UTG（超声波壁厚测厚）和肖氏硬度等各类探头。



Made in U.S.A.

**DeFelsko®**  
The Measure of Quality

DeFelsko Corporation • Ogdensburg, New York USA  
Tel: +1-315-393-4450 • Email: [techsale@defelsko.com](mailto:techsale@defelsko.com)



元邦树脂  
Yoo-Point Resins

# 创新树元 科技兴邦

氨基树脂

Amino

水性环氧固化剂

Water-borne epoxy curing agent

环氧树脂

Epoxy resin

水性氨基树脂

Water-based amino resin

醇酸树脂

Alkyd resin

水性醇酸树脂

Water-borne alkyd resin

丙烯酸树脂

Acrylic resin

水性聚酯树脂

Water-borne polyester resin

聚酯树脂

Polyester resin

水性丙烯酸树脂

Water-based acrylic resin

水性环氧树脂

water-based epoxy resin

水性聚氨酯树脂

Water-based polyurethane resin

地址：上海市浦东新区老港工业园区同发路188号

电话：400 820 4636 传真：(+86-21)68296186

上海元邦化工制造有限公司

SHANGHAI YOO-POINT CHEMICAL MANUFACTURING CO.,LTD.



百年传承 精工智造



SEAL & ADAMS

# 世界领先的全自动包装 & 物流解决方案



加工-存储-混合-灌装-包装-码垛-装车-自动化

