

PCI 中文版

Paint & Coatings Industry

2016年11月
NOVEMBER

本期要目

经销商视角
中国涂料展预览
新颜料技术

服务于全球的涂料油墨粘合剂生产商和配方设计师

建筑涂料



A bnp PUBLICATION
media

www.pcimag.com
www.pcimagcn.com



42



33



56

目录

2016年11月

专题文章

18 千禧一代私有房主数量的下降对涂料工业的影响 *DOW*22 干涉着色剂和多色着色剂的有效使用 *Schlack*32 真石漆温变色差的原因分析 *南京天祥*

42 不只是卡车和仓库，分销商的增值服务是CASE供应链的

关键部分 *Grace Matthews*46 塑料耐久性涂料用新型树脂 *DIC; SUN Chemical*51 分散剂在水性纳米无树脂色浆中应用 *核心化学*

专栏

6 编者视角

6 广告索引

8 行业新闻

12 新产品

12 重要活动

14 国际新闻

16 市场报告

扫描添加“PCI可名文化”
微信，获取更多资讯

封面图片由DOW提供

PCI Paint & Coatings Industry

出版/销售部门

集团出版人/ Tom Fowler
东海岸销售 E-mail: fowler@bnpmmedia.com.
中西部/ Lisa Guldán
西海岸销售 E-mail: guldán@pcimag.com
美国销售经理 Andrea Kropp
E-mail: kroppa@pcimag.com
中国联络处 刘明慧 +86-21-3330 1767
E-mail: hanna@pcimagcn.com
黄坤 +86-21-6687 3008
E-mail: kianhuang@pcimagcn.com
高美婷 +86 13760730485
Email: gz@pcimagcn.com
罗扬 +86 13701266684
E-mail: nsmchina@126.com

欧洲销售经理 Gabriele Fahlbusch
Tel: 49 (0) 202-271690
E-mail: fahlbusch@intermediapartners.de

特刊销售 Ann Kalb
E-mail: kalbr@bnpmmedia.com

编辑部门

编辑 Kristin Johansson
E-mail: kristin@pcimag.com
Ella Yan
E-mail: ella.yan@pcimagcn.com

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@bnpmmedia.com

编委

陈进伟 段刚 黄权 李健 刘际平 刘贤进 刘志刚 石一磊
唐磊 王利军 王卫星 伍松 熊荣 熊喜竹 闫福成 杨丽君
杨乃红 杨卫疆 杨向宏 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。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可名文化传播有限公司经营。如果读者的地址有变更，请填写杂志的读者赠阅卡，传真至：+86-21-3330 1757或登录网站www.pcimagcn.com/subscribe.aspx 填写发邮件至：sales@pcimagcn.com。

来自未来的灵感

阿克苏诺贝尔北美总裁Johan Landfors先生在本届涂料技术与趋势大会（CTT）上发表了主旨的演讲，会上，他探讨了伴随全球性发展而来的一些市场机遇和挑战。

挑战之一便是城镇化。Landfors说每周大约有1百万人移居到城市。按照这个进度，到2050年，约有63亿人，相当于世界人口的65%将在城市居住。这必将对住房、基础设施和商业环境造成一定的困扰。

另一挑战即是水源不足和耕地的流失。Landfors引用了联合国经济和社会事务部的一项研究：到2050年，全球水需求预计增长55%，将有12亿人生活在水源不足地区。他指出，地球上可供70亿人生存用的干净水，但分布很不均匀，且多有污染、浪费且不合理管理现象存在。这不仅是对人民大众的生活有影响，也对行业发展有深远影响。Landfors的报告还引用了谢菲尔德大学的《格兰瑟姆中心可持续的未来》的报告，报告指出，在过去40年，全球将近33%的可用耕地因被侵蚀或污染而流失。因此，到2050年，全球预计90亿人口，食品需求预计需增加50%。

我们以及子孙们后代遇到的困难和挑战看起来似乎令人生畏。Landfors说有部分人对未来感到畏惧，但他却对未来满怀憧憬他认为历史告诉我们人类实际蕴藏着解决重大危机的无限潜能。他相信这个世界的能量。他的报告里有这样的一句



话：“保持冷静，因为工程师们将会拯救这个世界。”

Landfors描绘了未来世界的模样—持续创新和协作作为世界发展提供可持续化解决方案。在建筑和基础设施领域，他表示到2050年，95%的新建筑将使用零净能量，需要用到矿物燃料的建筑预计不到6%。交通领域的运输损耗将接近零，低碳运输、高效和空气动力飞机将非常普遍。日用消费品领域，将会出现更高效、更持久的产品，循环利用会融入所有的商业模式中。工业领域，我们会看到资源和材料的环境效益会有较大提升。封闭式工艺将成常态，垃圾场将不复存在。

Landfors表示化学品和涂料工业必须成为解决方案的一部分，并应引领行业用更少的资源创造更多价值。他还分享了阿克苏诺贝尔的“地球可能性”可持续发展战略，鼓励所有企业应将可持续发展融入所有的企业功能流程中，包括融资（资本支出）、研发、采购、人力资源（人才引力、培训）以及企业行为准则。

“忽视可持续发展和未来趋势是不现实的。你得正视它是我们的未来，也是我们作为个体或者企业所应承担的责任——寻找通向未来的正确的解决方案。但是同时我们得找到一个比较有利的途径。你可以将这种方案融入到你的发展战略中，那它就变成了一种可持续的商业模式。”

Kristin Johansson, 主编 | PCI

Future possibilities

广告索引

ANGUS 安格斯 www.angus.com	84	HEUBACH 凯柏 www.heubachcolor.de	2	Penncolor 滨凯化工 www.penncolor.com	69
Arkema 阿科玛 www.arkema.com	1	HOOVER Color Corp 胡佛颜料 www.hoovercolor.com	76, 77	Qicai 鞍山七彩化学 www.hificem.com	62, 63
Brenntag www.brenntag.com	13	InkMaker 英美科 www.inkmaker.com	31	SHEPHERD www.shepherdcolor.com	54
Cathay Industries 国泰工业 www.cathayindustries.com	封二	Jiesen 杰森 www.jiesen.com	55	Shuangle 双乐化工 www.shuangle.com	53
Chromaflor 嘉彩 www.chromaflor.com	65	Junneng 骏能化工 www.jn668.com	23	Sinoprox 先创化学品 www.synthron.com	3
Datacolor 德塔颜色 www.datacolorchina.cn	45	KASTAR 开士达 www.kastar.com.cn	33	Sulzer 苏尔寿 www.sulzer.com	15
Defelsko Corp www.defelsko.com	43	Kelly 公耀 cn.kellychemical.com	78	Sunmun Technology 世名科技 www.smcolor.com.cn	71
Double Bond 双键化工 www.dbc.com.tw	47	Kenxon 柯力森 www.kenxon.com	25	Supplier showcase 优质供应商	83
Dynamic Tianyin 德纳天音 www.chinatianyin.com	29	Keytec 科迪 www.keyteccolors.com	61	Tianlong www.tianlong-chem.com	封四
Eckart www.eckart.net	7	Lanxess 朗盛 www.lanxess.com	35	WAGNER 瓦格纳尔 www.wagner-spraytech.com.cn	19
Emerald Performance Materials 艾默罗德 www.emeraldmaterials.com	21	Linrun 林润 www.cslinrun.com	41	Wanshida 万事达 www.wanshidachem.com	72, 73
Ferro www.ferro.com	80	Lonza 龙沙 www.lonza.com.cn	17, 49	YCK 毅克化学 www.yck-chemical.com	11
Guanzhi 冠志 www.gzguan zhi.com.cn	9	Borchers 欧慕吉 www.borchers.com	封一	YURON 裕隆化工 www.yulongchem.com	封三
GZ COATEXPO 广州国际涂料展 www.coatexpo.cn	57	Orion 欧励隆 www.orioncarbons.com	66	Zhuohai LONGTEC 珠海长陆 www.longtec.com	27
H.J.Unkel 翁开尔 en.hjunkel.com	5				

干涉着色剂 和多色着色剂的有效使用

作者：Werner Rudolf Cramer，自由顾问和记者，德国明斯特；Frank J. Maile博士，涂料和塑料部主任，Schlenk金属颜料有限公司，德国罗特

干涉颜料是光学性能最复杂的颜料之一。与吸收部分入射光的有色颜料和反射入射光的金属颜料不同，干涉颜料通过反射和折射将光波移动到一起，产生光波叠加，从而导致所得到的光波强化或削弱。各种因素如颜料的排列、涂覆和照明有利于获得最佳条件。

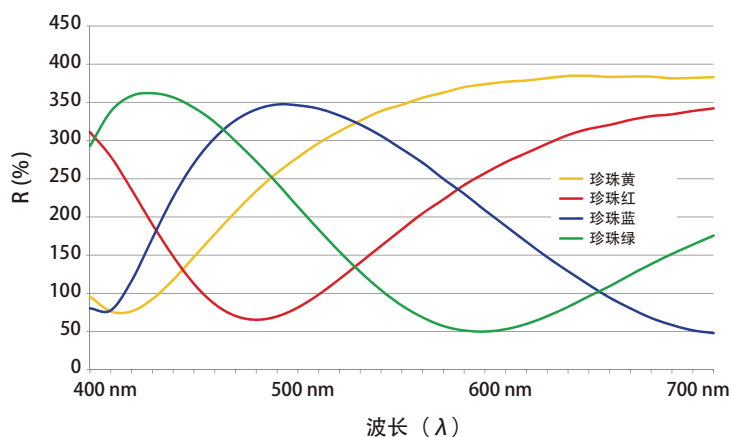
用湿化学工艺生产的颜料通常基于天然云母、二氧化硅或氧化铝等片状载体，将高折射金属氧化物如二氧化钛或氧化铁涂布在该载体片状上。由于二氧化钛涂层的厚度不同，这些颜料会改变颜色，从白色、黄色、红色或蓝色变为绿色。这种不寻常的色移是由于这样的原理，即最大值——也可以是最小值——移

向更长的波长。对于黄色，最小值从紫外区移动可见光区，由此白色变成黄色。随着二氧化钛层厚度的增加，这种最小值进一步移向较长的波长，这样就得到红色。在紫外区范围内的最小值后面的最大值迁移到可见光范围内，而在长波长范围内的最大值迁移到不可见的红外区。采用较高的厚层，蓝色最大值移到绿色范围内。因此，这种颜料基团颜色序列在化学结构上是相同的，仅在层厚度方面不同（图1）。

自80年代中期以来，干涉颜料已用于汽车漆中。从那时起，人们对于它们的颜色和效果的量化就越来越感兴趣。它们用于底涂层中，底涂层上再用透明涂层罩面。这些底涂层的厚度为10~15 μm ；干涉颜料在长约5~100 μm 、厚约0.05 μm 的范围内。由于这种尺寸，干涉颜料在油漆中只能作为片状存在。其取向在底涂层干燥期间需要添加剂帮助。因此，基于测量角度对颜料定向排列进行理论计算会受到怀疑。在电子显微镜中观察到的图案显示了相对平坦的取向；在光学显微镜中，照射角度的变化表明对于相同的颜料会观察到不同的颜色，而不是因为不同取向的颜料会观察到不同的颜色。

大多数干涉颜料是透明的，这就是为什么背景或环境的颜色也起作用。由于入射光被分成反射颜色和补充透射颜色，所以在白色背景上可以很好地观察到这些变化。当接近光泽角测量时，会检测到反射颜色，而透射颜色要远离光泽角测量。该透射颜色是在颜料的背侧产生的，由白色基材反射。如果采用的照明角度为45°，能测量到的与光泽角度之间的角度差，在该范围内可以检测到反射颜色的角度高达约20°。在距光泽角20°和30°之间存在所谓的过渡范围。采用大的角度差，能测量到从白色背景反射的补充透射颜

图1 » 当二氧化钛层的厚度增加时，波长从光谱的不可见紫外区范围移动至更长的波长



色。黑色背景会吸收透射颜色。彩色背景以及彩色颜料的混合物会显示类似的图案（图2~4）。

适用于干涉颜料的性能

光学定律描述了可适用于干涉颜料的三种性能。一方面，当照明更平坦时，反射波向较短的波长处发生最大偏移。这是干涉颜料表征和鉴定的关键性能。这种光学性能可以在技术上进行测量，即照明角度从较陡的角度变为更平坦的角度，而对于每个相应的光泽角度，角度差保持恒定。对于各种颜料，这样会得到典型的干涉线。在这里15°的非镜像角度被证明是特别有用的。在更接近光泽角的非镜像角度处测量通常会面临测量不正确的风险，特别是当涉及具有透明涂层的样品时（图5和图6）。

第二个性能可通过反射曲线得到证明。它们不仅移向较短的波长，而且在更平坦的照射下它们的最大值会显著上升。作为该性能的结果，在更平坦的照明条件下，在a * b *图中的干扰线总是以逆时针方向上变化。因此，红色干涉颜料的颜色从蓝红色变为黄红色，绿色颜料从黄绿色变为蓝色（图6）。

第三个性能与恒定照明下的测量有关。通常记录的恒定照明角度是45°，但是其它角度例如65°也是可能的。由于所有干涉颜料在接近光泽角度时能显示其反射颜色，这些反射颜色也可以测量，即使在使用有色颜料的不寻常的混合物中也可以观察和测量。因此，即使相应的颜料与绿色或红色颜料混合，也能保留蓝色反射颜色。基本上，影响来自于颜色和/或亮

图2 » 由于反射和折射作用，白光分解成反射色和透射颜色

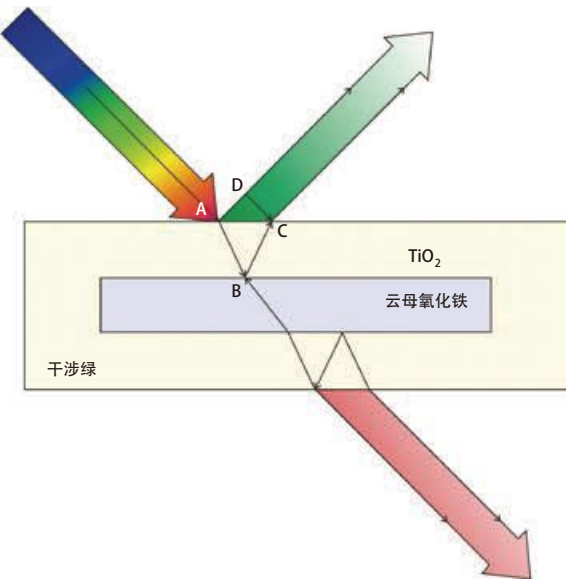


图3 » 当将透明颜料施涂在白色背景上时，测试光泽最高达25° 能观察到反射颜色和透射颜色。在黑色背景上透射颜色被吸收

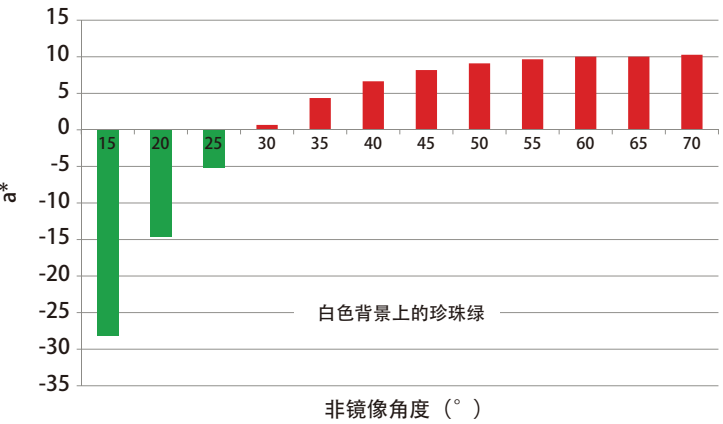


图4 » 在白色背景上，可以观察到从反射颜色到透射颜色的变化

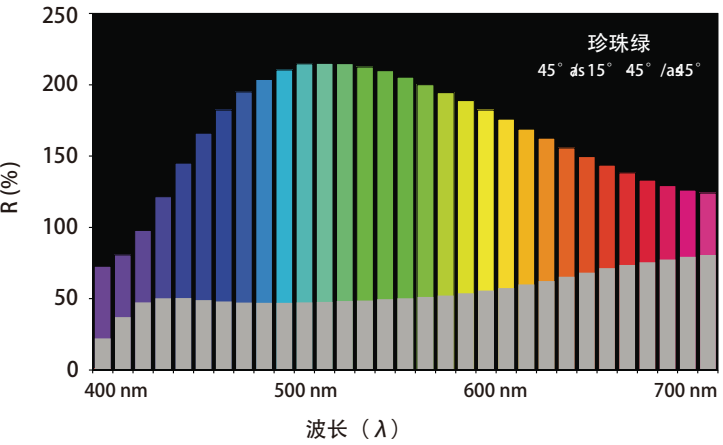
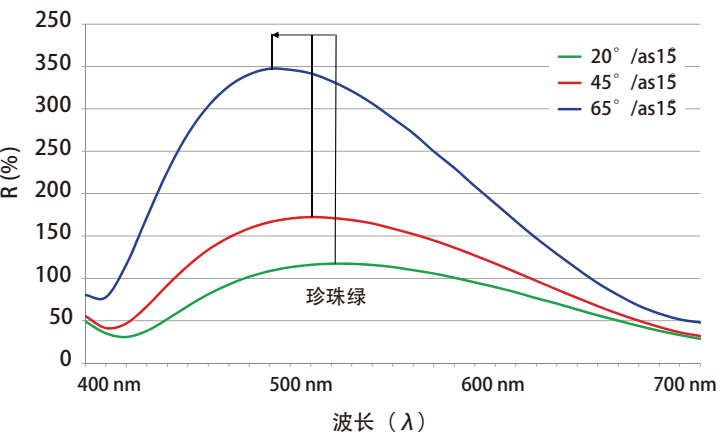


图5 » 干涉颜料的一项重要性能可用于它们的鉴定和表征；在平坦照明下，颜色偏移较短的波长。在这种情况下，最大值的高度也在增加



度会随几何形状而改变这一事实。使用干涉颜料，反射颜色总是在靠近光泽的角度处检测到。颜料混合物的整体颜色外观会受到其中包含颜料的不同的影响。这也适用于有色颜料、铝颜料和干涉颜料。有色颜料影响所有几何形状的整体颜色印象，铝颜料接近光泽角度处，而干涉颜料主要是从光泽角到约与其呈25°角。因此，干涉颜料的颜色也受接近光泽角度处反射的有色颜料的影响（图7）。

但是在恒定照明角度的测量以及与每个光泽角度的不同差异角度处的测量不限于45°的照明角度。原

图6 » 向更短波长的移动以 a^*b^* 值表示时也是明显的。对于彩色干涉颜料，采用相对于光泽角相同的角度差时，当照明更平坦时，颜色逆时针变化-例如，从黄绿色到蓝绿色的珍珠绿色，从蓝红色到黄红色的珍珠红

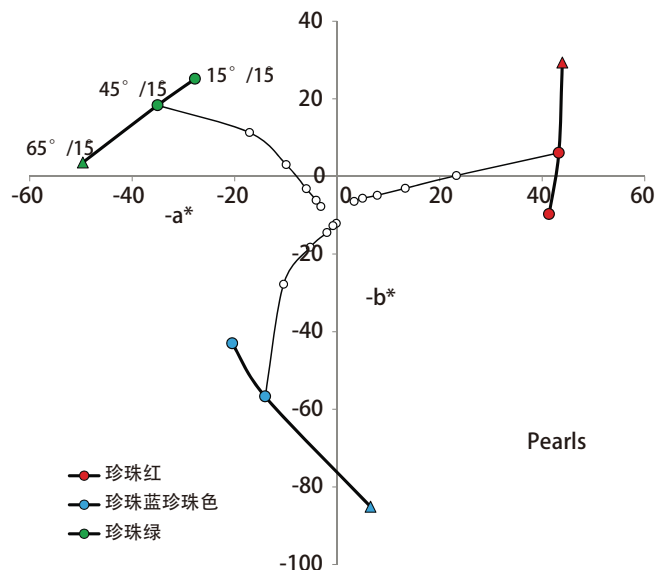
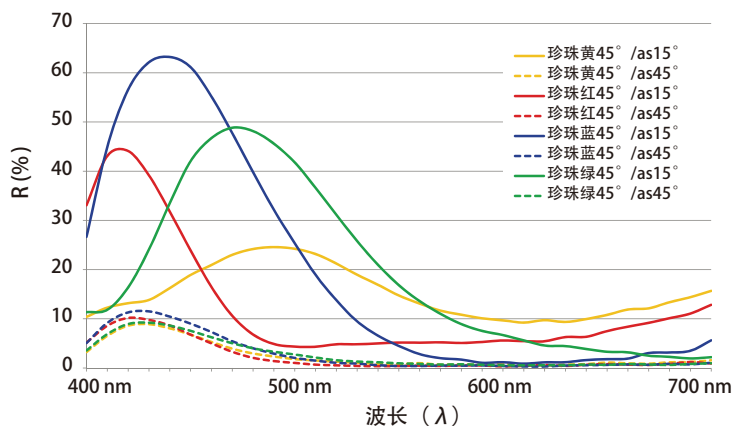


图7 » 接近光泽角-在这种情况下为15°-干涉颜料的效果主导整体颜色印象。远离光泽角-在这种情况下为45°-具有不同有色干涉颜料的蓝色颜料的四种混合物的反射曲线看起来基本相同



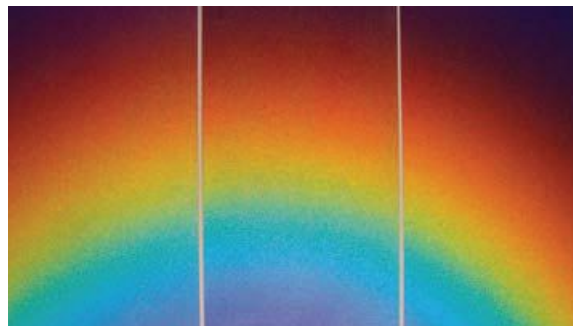
则上，实验显示45°照明是最适合表征的。这些测量的组合得到所谓的“非镜像线”，在恒定的差异角度处的测量值的组合被称为“干涉线”。再次，必须指示非镜像角度，因为可以有多个连接线。在等于或大于30°的非镜像角度处，用白色背景上的透明干涉颜料测量透射颜色。

除了通过湿化学或在高真空中制备的已知的干涉颜料之外，还存在特殊类型的干涉颜料。它们的光学响应对应于网格上的反射。已知入射光是光谱碎片，从蓝紫色、蓝色、绿色、黄色到红色。与“正常”干涉颜料不同，“正常”干涉颜料随照明角度不同显示颜色梯度，在多色颜料中总是能看到明显的完整的彩虹（图8）。它的颜色可以分别测量-与测量仪器相比，眼睛有更大的观察和检测范围，能看到完整的彩虹。彩虹的范围在20°至30°的角度范围内，这取决于照明角度：采用平坦的65°照明，彩虹从大约45°开始延伸到距离光泽角度大约75°角度处。采用更陡的45°角照明，彩虹范围变为从35°到65°。这是一阶颜色的范围。二阶颜色也在此范围内，可以测量，但几乎不可见。

从反射率曲线可以清楚地看出，随着采用相对于光泽角增大的非镜像角，反射和它们的最大值从紫外区移动到可见光范围内。进一步增加非镜像角，它们会离开可见光谱范围进入红外区域中，而二阶的最大值从紫外区移动到可见光范围内（图9~11）。

干涉定律-使用更平坦的照明，反射光移向更短的波长也适用于这些颜料。假定采用非镜像几何角度-例如55°-并且如果不同照明角度的反射具有恒定的角度差，则可以清楚地看到采用较平的照明角度，最大值向较短波长偏移。因此，在这些颜料中，光学反射定律适用于网格和干涉（图12）。

图8 » 多色彩虹的典型图像，在35°或更高的照明角度下以蓝紫色开始



采用彩色颜料和干涉颜料的组合

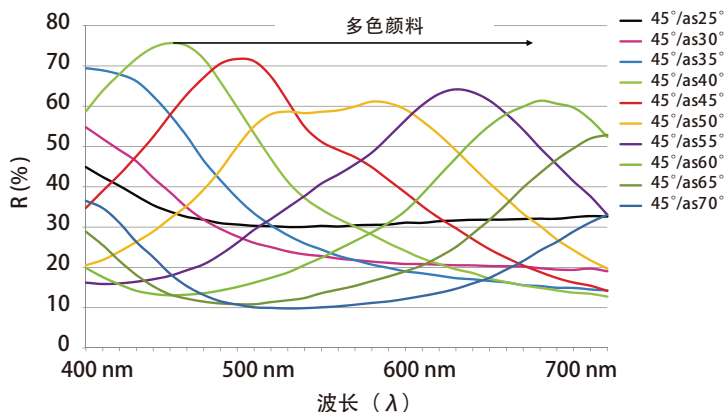
干涉颜料具有典型的或小或大的颜色梯度的反射颜色。在采用有色和铝颜料组合的许多汽车颜色中会发现这种现象。为了产生蓝色效果，例如，可以将白色干涉颜料与蓝色颜料混合。也可以使用蓝色或绿色干涉颜料代替白色干涉颜料。这里的组合可能性几乎是无限的。

对于多色颜料，组合稍微不同；有色和铝颜料的混合会影响多色彩虹效应。

多色颜料的基础颜色本质上是在银白色至银灰色之间变化。使用这些中性颜料能最清晰地出现彩虹效应。有色颜料的混合会部分或者甚至完全抑制彩虹现象，因此原则上需要进行一些初步考虑：

- 完整的彩虹只存在于多色颜料或只使用最少的混合物时。为了得到彩虹，组合的可能性非常有限。黑色的混合是理想的，因为在这种情况下，彩虹的颜色不受影响。并由于有较大的对比度，彩虹效果更强烈。当使用这种颜料时，总是出现彩虹；没有那种只出现一半或四分之一的彩虹的颜料。在这种情况下，

图9 » 在距光泽角 25° 处，在可见区域中没有可检测到最大值。只有当测量角度进一步远离光泽角时，最大值偏移进入可见区域，并且当距离光泽角达到 65° 或在 65° 以上时，最大值又会远离可见区



必须用与其他颜料的混合来控制这种效果（图13）。

- 彩虹从约 $35^\circ \sim 45^\circ$ 非镜像角开始；在高达约 25° 的非镜像角，干涉颜料会显示 - 取决于类型 - 它们的反射颜色。在这方面，可以通过混合两种类型的颜料来使用它们的颜色范围。从上面多色颜料的谱图

涂料厂流程工业智造管控系统

仓库/原料 QC

配方

任务/建单

排单

生产

生产过程 QC

包装/入库

成品 QC

生产过程管理

LONGTEC® 珠海市长陆工业自动控制系统股份有限公司

地址：广东省珠海市金湾区红旗镇金山工业区金粮路3号 邮编：519090 网址：www.longtec.com

电话：0756-8155202 8155232 8155063 传真：0756-8155622 邮箱：sales@longtec.com

CHINA COAT 2016
11月30日-12月3日 中国广州
展位号 13.2F05-10

图10 » 在a * b *图中彩虹的颜色顺时针移动

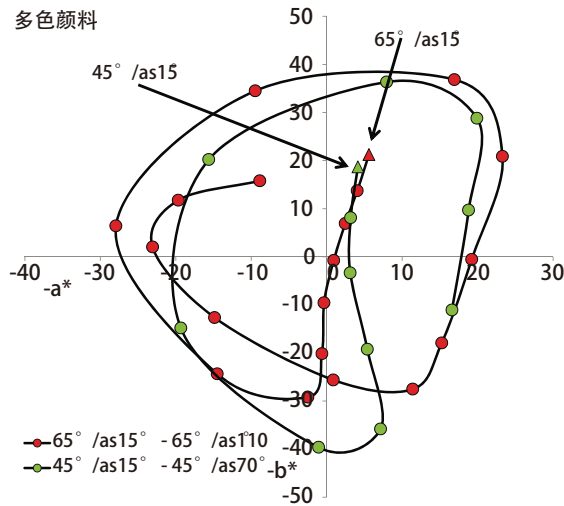


图11 » 现代色彩仪器在距光泽角45° 和75° 时检测到彩虹

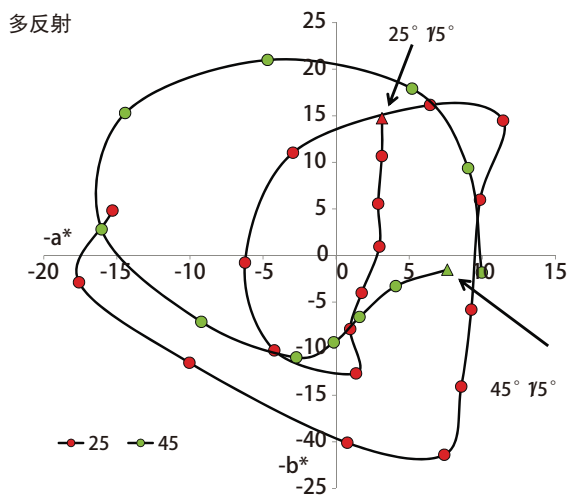
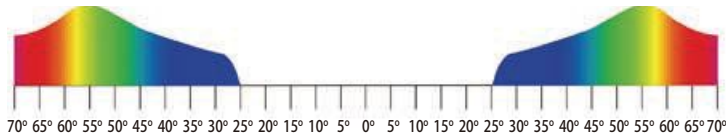


图14 » 彩虹存在于光泽角的两侧



可看出，可以在观察角的任一侧检测到两个彩虹之间的“间隙”。可以掺入干扰颜料来填充该所谓的“间隙”。这种混合物可以各种方式创造，由此所选择的干涉颜料的颜色也可以影响彩虹（图14-17）。

· 有色颜料的混合物影响整个照明范围和观察范围的颜色印象。取决于有色颜料的颜色，彩虹受到影响并且不再能够完全识别。

类似于干涉颜料的颜色，彩虹仅在窄的角度范围

图12 » 采用与光泽角相同的差分角度，多色颜料可用作正常的干涉颜料；颜色向更短的波长移动

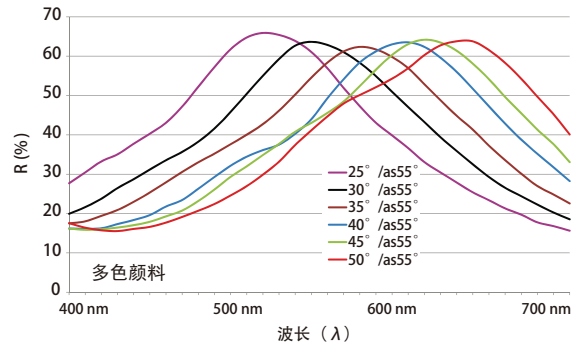
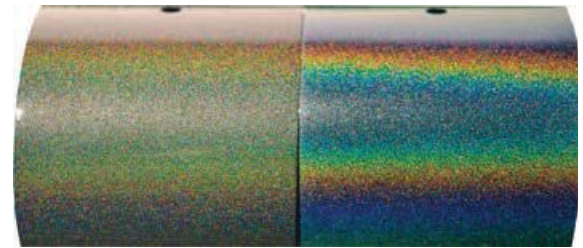


图13 » 不同颜料浓度以不同强度反射出彩虹



内显示强烈。在接近光泽角时有相对较低的强度，有色颜料能产生更强的整体颜色印象。因此，它们通常对彩虹具有强烈的影响，如果与暗的有色颜料一起使用，能强烈显示其存在（图18-19）。

与蓝色颜料和蓝色干涉颜料的多反射混合物的实例能显示出在几何区域中的各自影响。在接近光泽角的15° 非镜像角度处—在这种情况下采用45° 的照明角度—多反射颜料在绿色范围内反射出一个微小的谷；远离光泽角—在这种情况下为50° 的非镜像角—可以看到彩虹中的绿色。

通过添加蓝色颜料，非镜像45° 角（as45° ）的反射曲线移向更高的值，尤其是在蓝色光谱范围内；接近光泽角的as15° 反射曲线在蓝色和红色范围内略有增加。混合物中使用蓝色干涉颜料的差异甚至更加的明显。它们在接近光泽角的反射会影响所得到的反射率曲线，在距光泽角15° 时具有强的最大值。可以说，这种颜料的反射在多色颜料的彩虹反射色之间变化。这种光学行为也可目视观察到；在光泽角左右，我们可以看到彩虹和它们之间的蓝色干涉色。其它颜色的干涉颜料能提供相同的结果，由此它们的反射颜色为彩虹提供或多或少的强烈对比度。

绘制a* b*值显示，当添加了蓝色颜料后，彩虹圆

图15 » 在距光泽角最高达到25° 时，干涉颜料将显示其反射颜色，填充在两边彩虹的“间隙”中

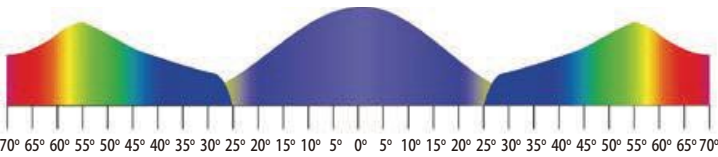


图16 » 彩虹的初始值向着混合的干涉颜料移动。如预期的那样，多色颜料的影响主要在距光泽角度35° 或35° 以上时起主导作用

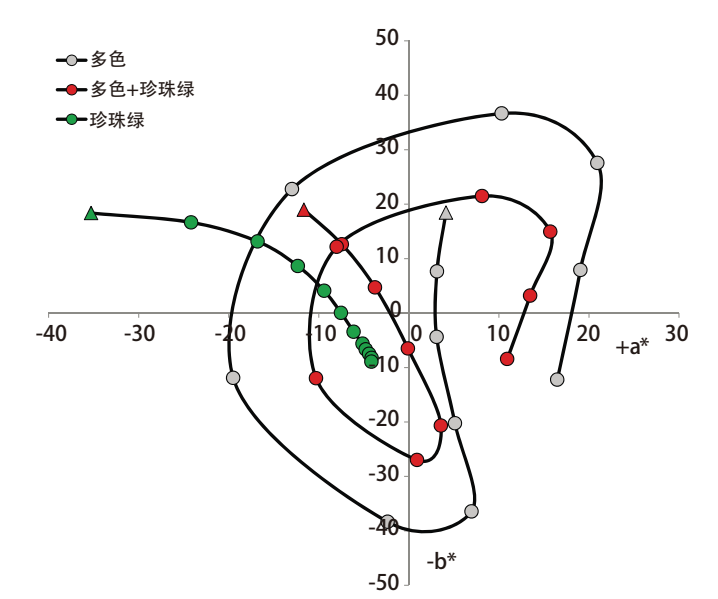


图17 » 反射曲线还显示了两种颜料的光学性能的组合。混合物在接近光泽角以及远离光泽角时显示反射颜色

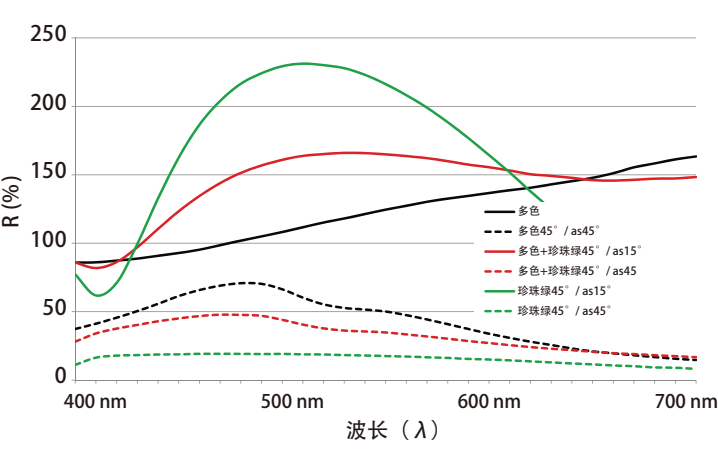


图18 » 在所有光泽角度上，有色颜料以相同的方式进行反射。它们影响彩虹和其移动方向

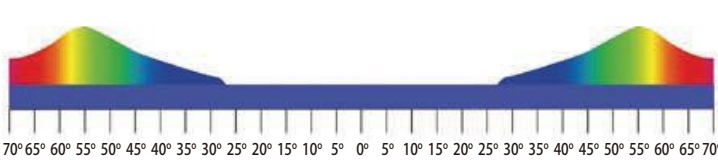
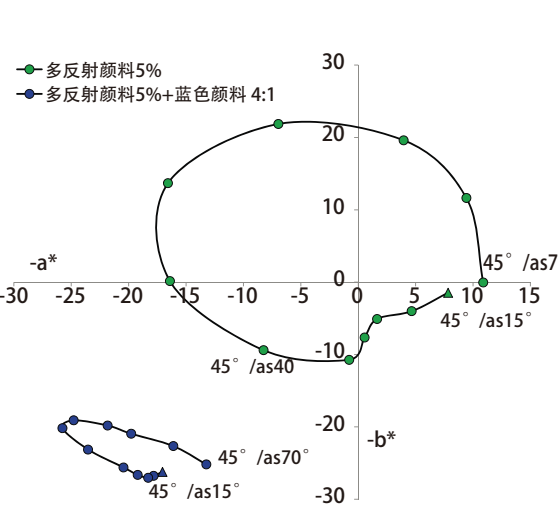


图19: a * b *图中清楚地显示彩虹的移动。其结构得以保留



在蓝色区域中移动。添加蓝色干涉颜料导致该圆在蓝色区域中展开。使用不同颜色的颜料和干涉颜料的实验显示相似的颜色反应。

结论

与使用所有效应颜料一样，如果要产生或创作出有用和有趣的颜色，使用多色颜料需要对照明和观察几何角进行深入检查。尽管这些颜料仅显示彩虹，但是与干涉颜料混合，尤其可以产生利用两种类型颜料光学性能的效果。此外，可以使用能够对所有几何角度的整体颜色产生决定性影响的有色颜料。用多色颜料，可以有多种方法来创建颜色。当然，这种类型颜料的使用在汽车领域中特别受限，但是它可以用于特殊领域，来创建有吸引力的概念。这需要了解几何角度约束颜色的详细知识。研究这种知识的困难源于这样的事实，即彩虹的几何形状只能用大多数分光光度计的测量几何角进行部分记录。■