

用于水性和溶剂型涂料用高黑度炭黑 COLOUR BLACK FW255

技术信息 TI 1393



orion ENGINEERED
CARBONS
Focused. Innovative. Responsive.

介绍

在过去的几十年里，欧励隆工程炭公司高黑度涂料提供了很多炭黑产品，这些产品能满足严格的性能要求。

例如，汽车工业广泛地使用这些炭黑产品。无论是炉法炭黑或是赢创的气黑产品都使涂料漆膜具有令人惊讶的高黑度和高蓝相。

使用这些炭黑产品，化学师如果很好地解决了分散和稳定炭黑的技术关键后，他们能得到需要的颜色性能。炭黑本身具有小原生粒径及窄的原生粒径和聚集体的分布。

COLOUR BLACK FW 255

COLOUR BLACK FW 255这个产品的特色是非常小的原生粒径，原生粒径和聚集体的尺寸分布窄。这些结构特征结合很好的分散能得到很高的黑度和很好的蓝相。

FW255是后处理过的炭黑颜料。这一后处理工艺使得炭黑表面具有含氧的官能团，(如图1)。当在涂料体系中使用，表面的活性基团和极性树脂表面相互作用，可以极大提高炭黑颜料的稳定。

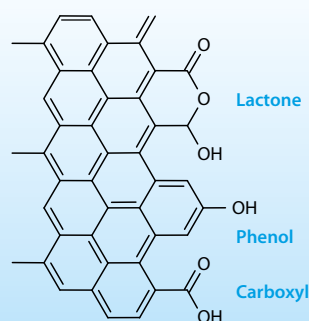
挥发性物质的含量（即氧化程度）是经常使用来度量颜料表面含氧基团的含量。COLOUR BLACK FW255在950°C下的挥发性物质含量是12%。

许多年前，欧励隆工程炭公司引进了COLOUR BLACK FW 171，一个重要用于水性涂料中的高黑度产品。

欧励隆采用最新的先进粒径控制技术开发了用于水性和溶剂型体系中通用的-COLOUR BLACK FW255。

实验表明，COLOUR BLACK FW 255在溶剂型和水性涂料体系中有很高的黑度，所以COLOUR BLACK FW255可以使用在更广泛的体系中。

图1
后处理的炭黑颜料表面典型的含氧基团



1) 所有黑度[M_v, M_d]、色相数据[dM]是通过测试在玻璃板上的漆膜测得的。
本份报告的颜色数值仅供参考，反映了在制作本报告时我们的测试结果。

COLOUR BLACK FW 255 在聚氨酯涂料中的应用

a) 双组分聚氨酯涂料的溶剂系统

COLOUR BLACK FW 255的颜色性能是在溶剂型双组分聚氨酯涂料中，基于丙烯酸树脂，炭黑颜料含量2.2%的基础上测定的，如图2:

在第一步，颜料和树脂及溶剂预润湿，使用实验室用分散机 (Pendraulik LR34, 5分钟，线速度8.4米/秒);

第二步在实验室振荡机中 (Skandex, Disperser DAS 或BA S 20)，使用1毫米钢珠，研磨分散1小时。

用丙烯酸树脂，溶剂和异氰酸酯固化剂稀释并固化。配方如下表1:

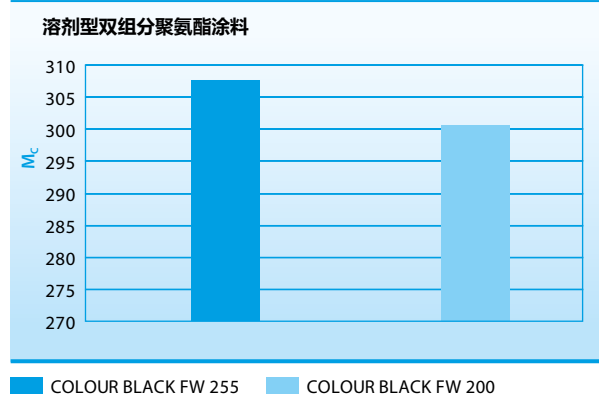
表1

双组分聚氨酯涂料研磨浆基料配方	
DEGALAN® VP 4157 L, 60 % 赢创公司	68.75 g
乙酸丁酯,98%	23 g
COLOUR BLACK FW 255	8.25 g
合计	100 g

双组分聚氨酯涂料稀释配方	
研磨基料	26.5 g
DEGALAN® VP 4157 L, 60 % 赢创公司	47.5 g
双组分稀释剂	20 g
Desmodur® N 75 MPA, 75 % 拜耳材料	6 g
合计	100 g
炭黑颜料总量	2.2 %

相比较COLOUR BLACK FW200 ($M_v=289, dM=11.5$), COLOUR BLACK FW255显示出明显的高黑度 ($M_v=302$) 和较低的蓝相 ($dM=5.6$)。用于度量涂层目视效果的 M_C 显示COLOUR BLACK FW255性能上的极大提高。见图2。

图2



用于以上颜色数据测试的双组分聚氨酯溶剂型涂料，COLOUR BLACK FW255和COLOUR BLACK FW200在配方中的含量是2.2%。

颜色公式按如下算式:

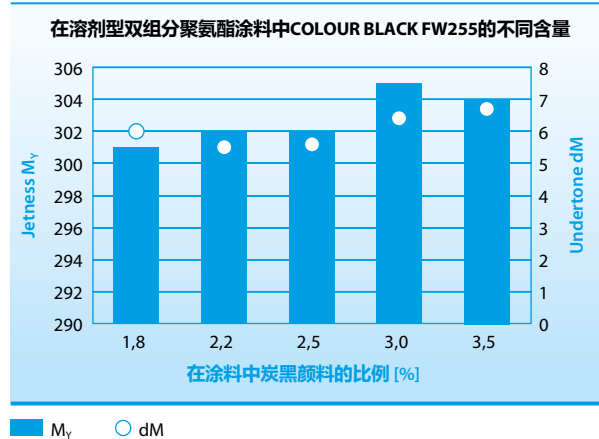
$$M_c = M_v + dM, M_v = 100 \log[100/Y], dM = M_c - M_v$$

$$M_c = 100 \{ \log[X_n/X] - \log[Z_n/Z] + \log[Y_n/Y] \}$$

通过提高炭黑含量至3%，可以提高COLOUR BLACK FW255的黑度 (M_v) 值到305在溶剂型双组分聚氨酯涂料中。

图3显示了在双组分聚氨酯涂料中 COLOUR BLACK FW255对黑度和色相的影响:

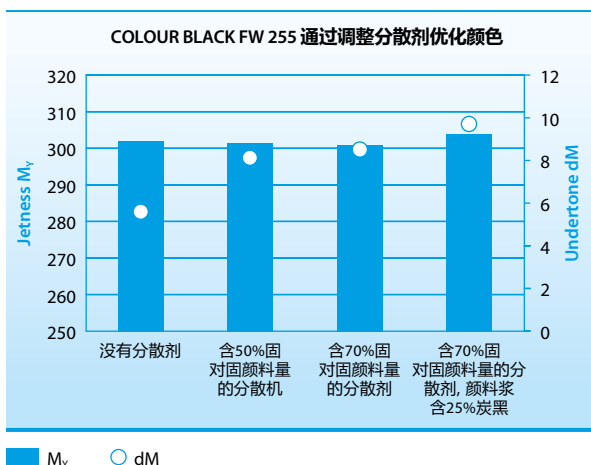
图3



提高在双组分聚氨酯涂料中COLOUR BLACK FW255的量，黑度 (灰色柱子) 和蓝相 (白/灰点)

在分散COLOUR BLACK FW255用于双组分溶剂型聚氨酯涂料，我们测试了很多种分散助剂，发现Borchers公司的Borchi® Gen 0451能提高涂料的蓝相，所以我们推荐它使用在该类涂料的分散中。同时提高助剂的用量和炭黑的用量也能进一步优化涂层的蓝相。

图4



黑度 (M_v, 灰色柱子) 和蓝相 (dM, 白/灰点)
COLOUR BLACK FW 255 在聚氨酯涂料中。第一到第三根柱子: 研磨浆中 20% 炭黑量对于树脂固含量
第四根柱子: 25% 炭黑量。助剂 (Borchigen 0451) 对树脂固含量的百分比。在总配方中炭黑用量 2.2%

b) 水性聚氨酯涂料体系:

为了提高颜料分散浆的分散和稳定使用对 COLOUR BLACK FW255 炭黑 50% 和 100% 之间活性份的润湿分散剂非常适合于这一目的的添加剂是颜料预润湿, 使用实验室用分散机 (Pendraulik LR34, 5分钟, 线速度 8.4 米 / 秒);

第二步在实验室振荡机中 (Skandex, Disperser DAS 或 BA S 20), 使用 3 毫米钢珠, 研磨分散 1 小时。

表2显示无树脂研磨浆配方, 和单组份聚氨酯配方及用单组份聚氨酯树脂体系稀释的配方。

配方如下表2

表2

无树脂研磨浆基料配方	
去离子水	44.5 g
TEGO Dispers® 760W, 35 % (from TEGO Chemie)	36 g
TEGO Foamex® 830 (from TEGO Chemie)	1 g
DMEA (中和剂)*	0.5 g*
COLOUR BLACK FW 255	18 g
合计	100 g
润湿剂和炭黑颜料的比	70%
总炭黑颜料量	18%

单组份聚氨酯树脂配方

Alberdingk® U9800, 35 % (from Alberdingk & Boley)	75.8 g
乙二醇丁醚	13 g
去离子水	10 g
BYK®-015 (from BYK)	0.6 g
TEGO Wet® 280 (from TEGO Chemie)	0.4 g
DMEA 中和剂	0.2 g
合计	100 g

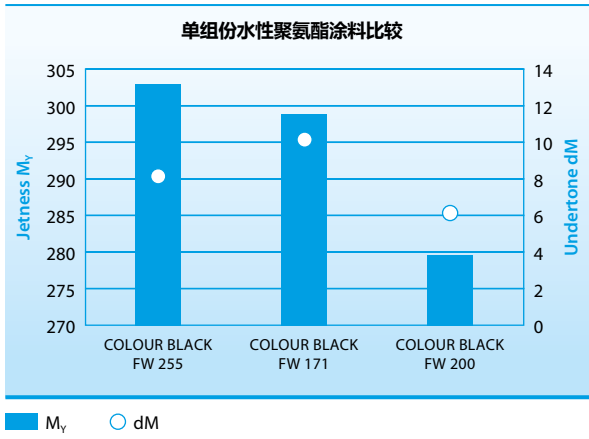
单组份聚氨酯稀释配方

研磨浆	8.5 g
单组份树脂浆料	91.5 g
合计	100 g
炭黑颜料总量	1.5%

*需要调节PH值到8.2-8.7

在测试的水性单组份聚氨酯涂层系统时, COLOUR BLACK FW 255 显示非常高的黑度, 甚至优于 COLOUR BLACK FW171。蓝相比 COLOUR BLACK FW 171 稍差。(如图5所示)

图5

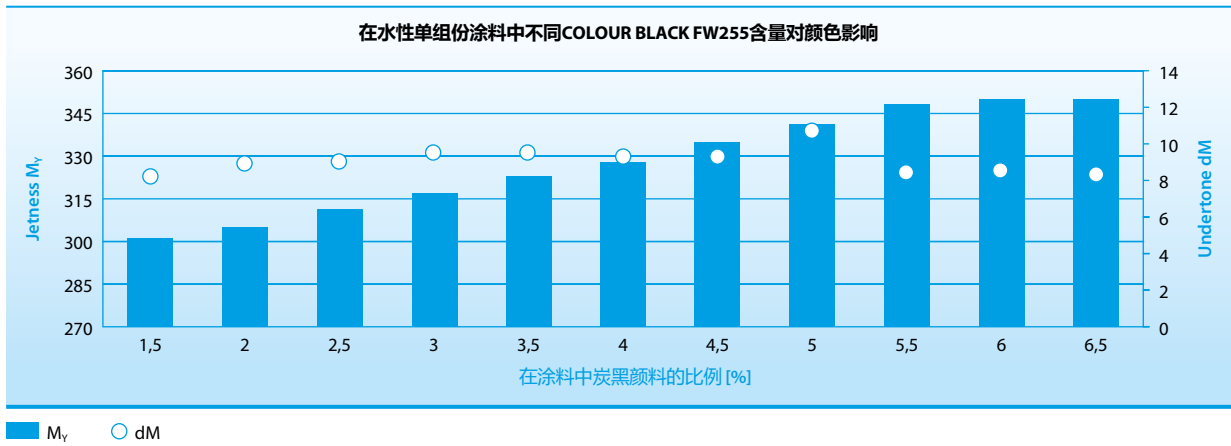


黑度 (M_v, 灰色柱子) 和蓝相 (dM, 白/灰点)
 COLOUR BLACK FW255, COLOUR BLACK FW200, 和 COLOUR BLACK FW171
 在水性单组份聚氨酯体系中, 炭黑总含量1.5%

图6显示在单组份水性聚氨酯涂料中提高COLOUR BLACK FW255含量颜色 and 色相的变化。提高COLOUR BLACK FW255含量到6%, 黑度可以提高到350, 蓝相在相同水平。

在聚氨酯涂料中, 水性和溶剂型体系, COLOUR BLACK FW255显示出很高的黑度和非常高的蓝相。所以该产品可以作为通用型炭黑使用在聚氨酯涂料中。

图6



提高COLOUR BLACK FW255炭黑的量对单组份聚氨酯水性涂料的影响, 黑度 (灰色柱子), 蓝相 (dM, 白/灰点)

COLOUR BLACK FW 255 在醇酸氨基烤漆中应用

COLOUR BLACK FW255的颜色性能是在溶剂型醇酸氨基烘烤性磁漆体系中测试所得，炭黑含量2.2%。

首先颜料和树脂及溶剂预润湿，使用实验室用分散机 (Pendraulik LR34, 5分钟，线速度8.4米 / 秒)；

第二步在实验室振荡机中 (Skandex, Disperser DAS 或BA S 20)，使用2毫米钢珠，研磨分散1小时。研磨分散浆用醇酸树脂，溶剂和氨基树脂稀释。

所用的配方如下表3所示：

表3

醇酸氨基烤漆研磨浆基料配方	
Alkydal® F 310 SN, 60 % (拜耳公司)	68.75 g
Shellsol A	23 g
COLOUR BLACK FW 255	8.25 g
合计	100 g
醇酸氨基烤漆稀释配方	
研磨基料	26.5 g
Alkydal® F 310 SN, 60 % (拜耳公司)	33 g
MAPRENAL® MF 800/55IB, 55 %* (from Ineos Melamines)	24 g
稀释剂	16.5 g
合计	100 g
炭黑颜料总量	2.2 %

*醇酸树脂和氨基固化剂重量比 70:30

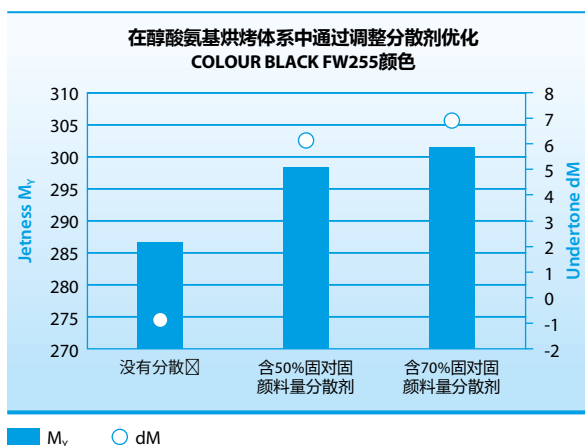
通过提高炭黑含量至3%，可以提高 COLOUR BLACK FW255的黑度 (M_v) 值到305在溶剂型双组分聚氨酯涂料中。

图3显示了在双组分聚氨酯涂料中 COLOUR BLACK FW255对黑度和色相的影响：

COLOUR BLACK FW255在氨基醇酸烤漆中，使用不同用量分散剂Borchigen 0451在研磨浆量中。颜色性能的结果如图7所示，黑度和蓝相可以大幅提高。

基于树脂固含量70%的分散剂用量在研磨浆料中，可以达到黑度值 $M_v=302$ 和色相 (dM)=7。

图7



黑度 (灰色柱子), 蓝相 (dM , 白/灰点), COLOUR BLACK FW 255在醇酸氨基烤漆中在研磨基料中，炭黑量对于树脂固含量20%
提高在双组分聚氨酯涂料中 COLOUR BLACK FW255的量，黑度 (灰色柱子) 和蓝相 (白/灰点) 分散剂Borchigen 0451用量基于树脂固含量，在基料配方中总炭黑含量2.2%

结论

COLOUR BLACK FW255通过设计达到平衡的性能，所以提供了配方设计师更宽的调整空间可以达到很高的黑度，不仅用在汽车涂料中。该产品显示出在水性和溶剂型体系中都非常优异的性能。

在聚氨酯涂料中，溶剂和水性涂料都显示了很高的黑度和蓝相。通过提高分散剂和COLOUR BLACK FW255用量的优化可以提高最后涂料的黑度和蓝相。

COLOUR BLACK FW255在聚氨酯涂料中的通用性为配方化学师提供了极大的优势。

在醇酸氨基烤漆中，可以通过提高分散剂用量来提高颜色性能。

在开发高黑度，高蓝相涂料过程中，我们建议除了测试COLOUR BLACK FW255，请同时测试COLOUR BLACK FW171 和COLOUR BLACK FW200。



美洲

Orion Engineered Carbons LLC
1700 City Plaza Drive, Suite 300
Spring, TX 77389
USA
电话 +1 832 445 3300

AMERICAS@orioncarbons.com

欧洲、中东和非洲

Orion Engineered Carbons GmbH
Frankfurter Straße 60 - 68
65760 Eschborn
Germany
电话 +49 6196 771 929 100

EMEA@orioncarbons.com

亚太

欧励隆（中国）投资有限公司
上海市静安区裕通路100号
宝矿洲际商务中心2301, 2302, 2307室
邮编 200070
电话 +86 21 61 07 09 66

APAC@orioncarbons.com

公司全球总部

Orion Engineered Carbons S.A., 6 Route de Trèves, L-2633 Senningerberg, Luxembourg, 电话 +352 27 04 80 60

www.orioncarbons.com

本资料中由欧励隆工程炭有限公司及其关联公司包括如 Orion Engineered Carbons S.A. (以下简称“Orion”) 给出的所有陈述仅出于提供信息的目的, 且该等信息和陈述仅基于本资料发布之日的知悉情况而提供。Orion 不对本资料中的陈述和信息正确性或准确性提供保证。特此声明, Orion 对本资料所提供内容概不承担任何责任。对于从本资料信息中得到的任何结论、该信息的任何使用或对任何独享权利的侵犯, Orion 均不提供任何保证。本文所述内容不得理解为使用授权或使用建议, 尤其是涉及潜在侵犯任何独享权利的情况。使用或应用本资料描述的信息、陈述、材料或系统时, 用户须自行决定并承担风险。用户认可 Orion 不承担由此产生的任何责任或义务。所有销售均受 Orion 发行的相应标准销售条款和条件的约束, 包括但不限于其中包含的责任限制。Orion 标准销售条款和条件可以从 https://orioncarbons.com/en/general_conditions_of_sale_and_delivery_orion_engineered_carbons_europe_africa.pdf 上查看、下载和打印。Orion 在此披露的所有信息均为 Orion 的财产。

© 2022 Orion Engineered Carbons GmbH

OEC-TI 1393-10/2022