

印刷油墨用色素炭黑

技术信息



内容

| | | |
|-----|--------------------|---|
| 1. | 概述 | 2 |
| 2. | 印刷油墨用色素炭黑的基础知识 | 3 |
| 3. | 胶印油墨体系 | 3 |
| 3.1 | 冷固油墨 | 3 |
| 3.2 | 热固和单张纸油墨 | 4 |
| 4. | 用于出版物和包装工业的柔版和凹版油墨 | 5 |
| 4.1 | 溶剂油墨体系 | 5 |
| 4.2 | 水性油墨体系 | 5 |
| 5. | 辐射固化油墨体系 | 6 |
| 6. | 丝网油墨体系 | 7 |



1. 概述

本文提供了奥瑞恩公司生产的用于亚太地区印刷油墨应用的色素炭黑的技术信息概览。

通过采用多种生产技术工艺，奥瑞恩公司生产了经由特殊设计的色素炭黑超细粉末。

2. 印刷油墨用色素炭黑的基础知识

虽然近年来的趋势指向使用更多的色墨，但每年依然有大约10万吨的色素炭黑在全球用于制造油墨。黑色油墨使用炭黑有很多必要的原因。其高效性、卓越的耐光性以及相对低廉的价格使油墨制造商获利颇多。奥瑞恩公司是唯一拥有四种不同炭黑生产技术的制造商（炉法、德固赛气法、灯法以及热裂法技术）。由此，我们能生产和订制适合各种油墨配方的色素炭黑。我们供应的色素炭黑商标有：HIBLACK®, NEROX®, PRINTEX® and SPECIAL BLACK.

色素炭黑最重要的特征是其原生粒子的粒径和聚集体的结构。这些特性决定了色素炭黑的各种光学性能，例如：色相，光密度，光泽以及色素炭黑的流动特性和其在连接料中的分散性

无论印刷技术如何，印刷油墨的特性都极大地被其所采用的色素炭黑的粒径和结构所影响。对于厚度小于10微米的油墨，也就是典型的油墨厚度，有以下一些关系：

- 粒径越小，油墨的光密度越高
- 粒径越小，油墨色相越偏棕相
- 粒径越小，油墨的粘度越高
- 结构越高，油墨的粘度越高
- 结构越高，分散性越好
- 结构越高，伸出性越好但光泽越低

3. 胶印油墨体系

3.1 冷固油墨

设计冷固油墨配方具有其独特的挑战，其需要达到较高的黑度，同时在强吸收性基材的表面要具有良好的耐磨性。

奥瑞恩供应特种色素炭黑来满足这个领域的应用需求。色素炭黑的结构对油墨与纸张基材的接合有着显著的影响。高结构色素炭黑有着卓越的伸出性，因此有着更好的黑度。低结构色素炭黑能够渗透进入纸张内部，因此他们很牢固并且提高了耐磨性。但不幸的是，这种渗透对黑度有着负面影响。排除纸张的因素，为了优化油墨的光学性能和耐磨性能，油墨制造商常常混合使用不同种类的色素炭黑。

表 1

用于冷固型油墨的色素炭黑推荐

| 产品 | 产品特征 | 功效 |
|-------------|--------------|---|
| HIBLACK® 10 | 普通色素炉法炭黑，高结构 | 可实现高黑度。良好的流动性适合高速印刷机；使用较少的连接料即能达到良好的耐磨性 |
| HIBLACK® 20 | 普通色素炉法炭黑，高结构 | 通用型，适中的流动性和高黑度 |

色素炭黑的另一个重要特征是其表面特性，这取决于其制造工艺。经由德固赛气法生产的炭黑起初就具备较高含量的挥发份（950°C测得），其反映了高含量的功能性表面基团。炉法炭黑的功能性表面基团是经由一个特殊的后处理工艺而得到的。这类产品也是奥瑞恩公司炭黑产品线中的一部分，其商标是：SPECIAL BLACK和NEROX®。炭黑的表面化学特性对于基料对其的润湿非常重要，因而也同样影响油墨的流动性和光泽。经后处理的色素炭黑可以通过考察其pH值或者950°C挥发份含量来与非后处理色素炭黑进行区分和鉴别。

从这个简短的介绍中我们可以看到，最终油墨的性能是由色素炭黑的一系列特性以及其与配方中其他组分的关系所决定的。不仅如此，色素炭黑的选择在很大程度上取决于印刷技术以及其对于油墨特性的特殊需求，例如：展色性，分散技术，连接料系统，流变性，墨层厚度，水墨平衡，消光性和光密度。

3.2 热固和单张纸油墨

热固印刷术适应的基材种类非常广泛，例如超级研光纸、轻磅纸和铜版纸等等。热固油墨的配方设计，包括炭黑的选择，都必须把这一点考虑进去，以便实现在不考虑纸张本身质量的情况下都可以达到最佳印刷性能。

使用单张纸印刷技术印刷的媒介通常都是高档品，典型的情况是印刷在铜版纸上。高的光密度和高光泽是关键要求。

在生产这类高品质的热固或者单张纸油墨时，低结构色素炭黑成为了最合适的选择。特别是后处理型色素炭黑，它们是

高品质热固和单张纸油墨的最佳选择。主要用于热固和单张纸油墨的色素炭黑有：NEROX® 305, NEROX® 505, NEROX® 605, HIBLACK® 200L, HIBLACK® 30L和PRINTEX® 35。NEROX®系列的炭黑都是后处理型色素炭黑，它们能够为热固和单张纸油墨带来良好的分散性，良好的流动性和优化水墨平衡。NEROX® 305具有卓越的流动性，分散性和黑度。NEROX® 505由于优化的原生粒径大小，从而具备高黑度和卓越的流动性。NEROX® 605具有合理的流动性和最高的黑度。PRINTEX® 35具有最大的原生粒径，从而能够提供卓越的蓝相效果。

下表列出了适合使用于热固和单张纸胶印的色素炭黑产品。



表 2

下表列出了适合使用于热固和单张纸胶印的色素炭黑产品。

| 产品 | 产品特点 | 功效 |
|---------------|-------------------|--------------------------|
| NEROX® 305 | 普通色素炉法炭黑，低结构，后处理型 | 卓越的流动性和分散性，良好的水墨平衡，高黑度 |
| NEROX® 505 | 普通色素炉法炭黑，低结构，后处理型 | 卓越的流动性和分散性，良好的水墨平衡，卓越的黑度 |
| NEROX® 605 | 普通色素炉法炭黑，低结构，后处理型 | 用于单张纸油墨的最高黑度，良好的流动性 |
| HIBLACK® 30L | 普通色素炉法炭黑，低结构 | 用于单张纸油墨的最高黑度 |
| HIBLACK® 200L | 普通色素炉法炭黑，低结构 | 卓越的色彩特性，适中的流动性，卓越的黑度 |
| PRINTEX® 35 | 低色素炉法炭黑，低结构 | 高黑度同时具有蓝相特性，可实现高添加量 |

4. 用于出版物和包装工业的柔版和凹版油墨

4.1 溶剂油墨体系

溶剂型柔版和凹版油墨具有很低的粘度并展现了对助剂和协同树脂的独特要求。高颜料添加量（通常是有机颜料或炭黑）必须得到完美的润湿和稳定。印刷基材的多样性要求快速和高效的表面润湿，并且油墨的干燥必须够快。

由于印刷基材的多样性（从吸收性纸板到铜版纸或薄膜），包装油墨的配方制定者面临着挑战。这类溶剂型油墨一般含有硝化棉（NC），并且通常与聚酰胺（PA），聚氨酯（PU），聚乙烯醇缩丁醛（PVB）混合使用。在正确的选择炭黑时，要确保使用正确的连接料组合。虽然多种颜料都可能很好的被硝化棉所润湿，黑色基墨与不同连接料的相容性是决定最终油墨特性的决定性因素。

出版物凹版油墨的印刷速度非常快，这使得油墨的超低粘度成为了必要。低结构大粒径色素炭黑的使用，例如PRINTEX® 35和PRINTEX® 25，使得油墨能够具有低粘度和卓越的遮盖力，光密度，蓝相和光泽。通过Burda测试仪的测试，这些炭黑具有最低的磨损等级。

根据特定的连接料组合以及最终油墨的要求，后处理过的炉黑，未经后处理过的炉黑以及气法炭黑都可以使用。在实际应用中，压实密度高的和造粒过的炭黑相对压实密度低的炭黑具有更高的光密度和光泽。推荐炭黑总结于下表：

表 3

用于溶剂型油墨的色素炭黑推荐

| 产品 | 产品特征 | 功效 |
|-------------|-------------------------------|-------------------------------------|
| PRINTEX® 25 | 低色素炉法炭黑，低结构，用于包装和出版物凹版油墨及高浓度墨 | 卓越的流动性和突出的蓝相，在包装油墨中与NC和PU树脂有卓越的相容性 |
| PRINTEX® 35 | 低色素炉法炭黑，低结构，用于包装和出版物凹版油墨及高浓度墨 | 卓越的流动性和黑度，在包装油墨中与PU、PVB和NC树脂有卓越的相容性 |
| NEROX® 2500 | 低色素炉法炭黑，低结构后处理型，用于包装油墨 | 卓越的流动性和突出的蓝相，在包装油墨中与NC和PA树脂有卓越的相容性 |
| NEROX® 3500 | 低色素炉法炭黑，低结构后处理型，用于包装油墨 | 卓越的流动性和黑度，在包装油墨中与NC和PA树脂有卓越的相容性 |
| NEROX® 5100 | 普通色素炉法炭黑，后处理型，可用于高黑度包装油墨 | 最高黑度 |

4.2 水性油墨体系

近年来，水性油墨变得越来越重要。油墨配方设计者和原材料供应商的广泛工作使得真正的高品质水墨应用成为可能。

对于水性柔版和凹版油墨用色素炭黑的选择，主要取决于印刷基材以及最终对色彩特性的要求。

在水性柔版和凹版油墨的生产过程中，颜料可以被分散成为无树脂或含有树脂的预分散体。

高结构炉法色素炭黑，例如HIBLACK®30，在用于印刷吸收性基材时（例如瓦楞纸），显示了典型的高黑度。然而，这类炭黑对于流动性的影响也必须加以考虑。低结构炭黑，例如HIBLACK®20L，能够在用于印刷非吸收性基材时（例如铜版纸或薄膜）给予很高的黑度。这类炭黑对粘度的影响较小，因此能够容许较高的添加量。



表 4

用于水性油墨的色素炭黑推荐

| 产品 | 产品特征 | 功效 |
|--------------|-----------------------|---------------------|
| HIBLACK® 30 | 普通色素炉法炭黑，高结构，用于吸收性基材 | 卓越的伸出性，最高黑度 |
| HIBLACK® 20L | 普通色素炉法炭黑，低结构，用于非吸收性基材 | 黑度与蓝相的卓越平衡 |
| HIBLACK® 20 | 普通色素炉法炭黑，高结构，用于吸收性基材 | 卓越的伸出性，高黑度 |
| HIBLACK® 10 | 普通色素炉法炭黑，高结构，用于吸收性基材 | 对流变性影响适中，卓越的伸出性，高黑度 |



5. 辐射固化油墨体系

辐射固化型柔版、丝网和胶印油墨是强劲的增长领域。色素炭黑的一般特征是吸收辐射 – 不仅是可见光谱的部分，也包括紫外区域。这类油墨所使用的连接料通常都已经具有相对较高的粘度，而高比表面积颜料的加入使得粘度进一步增加。辐射固化（即UV固化）的概念对于黑色油墨来说是一个挑战，因为其配方要求其中的色素炭黑和连接料系统有完美的匹配。

NEROX® 2500（低结构后处理型炉法炭黑）是奥瑞恩公司针对这类需求的主推产品。由于其特殊的表面化学特性，该炭黑拥有杰出的润湿性和流动性。此外，使用NEROX® 2500所制成的油墨显现了良好的固化性能以及色彩特性。下表列出了适用于辐射固化油墨的全系列色素炭黑：



表 5

用于辐射固化油墨的色素炭黑推荐

| 产品 | 产品特点 | 功效 |
|-------------|-------------------|---------------------------------------|
| NEROX® 2500 | 低色素炉法炭黑，低结构后处理型 | 经由后处理而具备卓越的润湿性，对流变性影响很小，非常好的固化性能和蓝相。 |
| NEROX® 3500 | 低色素炉法炭黑，低结构后处理型 | 经由后处理而具备卓越的润湿性，对流变性影响很小，非常好的固化性能和高黑度。 |
| NEROX® 305 | 普通色素炉法炭黑，低结构后处理型 | 经由后处理而具备良好的润湿性和分散性，良好的流动性，高黑度。 |
| NEROX® 505 | 普通色素炉法炭黑，低结构后处理型 | 经由后处理而具备良好的润湿性和分散性，最高的黑度。 |
| NEROX® 5100 | 普通色素炉法炭黑，低结构，后处理型 | 经由后处理而具备卓越的润湿性，较低添加量即具备高黑度。 |

6. 丝网油墨

丝网印刷在某些方面与其他印刷技术不同，最显著的差异是印刷速度以及油墨的厚度。两者都影响着油墨配方的制定。印刷油墨的厚度越高，意味着需要更低的色素炭黑含量。油墨的光密度，蓝相和光泽等级都很高。并且，油墨的流动性对油墨在应用当中的行为表现有着非常重要的影响。

对于溶剂型和辐射固化型丝网油墨来说，NEROX®5100是实现卓越的光密度和光泽的选择。对于水性系统，我们推荐HIBLACK®30。NEROX® 2500适合用于要求低粘度的UV固化系统。同时，PRINTEX®35既适合溶剂型配方也适合水性配方。

表 6

用于丝网油墨的色素炭黑推荐

| 产品 | 产品特点 | 功效 |
|-------------|---------------------------------|--|
| NEROX®5100 | 普通色素炉法炭黑，后处理型，适合溶剂型和辐射固化型丝网油墨 | 经由后处理而具备卓越的润湿性，拥有高表面功能性基团含量，卓越的黑度以及良好的固化性能，为平板丝网印刷优化的流动性 |
| NEROX® 2500 | 低色素炉法炭黑，低结构后处理型，适合溶剂型和辐射固化型丝网油墨 | 拥有高表面功能性基团含量而具备卓越的润湿性，流动性卓越，非常好的固化效果和蓝相等级 |
| HIBLACK®30 | 普通色素炉法炭黑，高结构 | 高黑度，用于水性平板丝网印刷 |
| PRINTEX®35 | 低色素炉法炭黑，低结构 | 流动性良好，适合水性或溶剂型旋转式丝网印刷油墨。 |

orion ENGINEERED CARBONS

Focused. Innovative. Responsive.

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
中国上海市裕通路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-II 0401-10/2022