

白炭黑与硅酸钙 在动物饲料中的应用

先进的产品技术与应用支持实现客户解决方案



白炭黑和硅酸钙在饲料加工和产品中的作用？



为客户产品创造优势

- 无粉尘浓缩物
- 自由流动的粉末
- 抗结块
- 更精确的控制分装, 加工
- 更高的产品质量一致性
- 节约成本

在自动化生产饲料的过程中，客户对于各种营养成分和添加剂在饲料中均匀分布高标准的要求，使得对于饲料添加剂生产商和加工企业来说，如何更加精确的，均匀的添加各种饲料添加剂变得越来越重要。在这个过程中，最合适的选项当首选将液体或者膏状组分转化成无粉尘和不结块的自由流动的粉末和颗粒。赢创经过多年创新，发展以及和客户共同成长，在这两个应用方向开发出一系列行业领先的白炭黑和硅酸钙产品。依托先进的产品技术和应用发展，我们能为客户的特定产品提供最优的解决方案。

白炭黑与硅酸钙能作为吸附载体将液体或者膏状饲料添加剂转化成自由流动的粉末

很多动物饲料添加剂，如各种维生素，有机酸，氯化胆碱溶液，色素分散液和抗氧化剂，都是液体状态。这些添加剂直接与粉末状或者颗粒状饲料预混料混合必须经过多步骤分别添加的加工过程。作为吸附载体生产商，您只需将这些常用的液体添加剂加到我们的载体上便能够很容易的得到添加剂均匀分布的粉末或者颗粒。

您的终端客户便可以轻易的将这些载有各种添加剂的自由流动的粉末或者颗粒与其他干燥的饲料组分按照设定好的比例均匀的混合在一起。

赢创沉淀法工艺生产的白炭黑和硅酸钙产品SIPERNAT®系列和ZEOFREE®系列是一直以来被不同应用领域客户高度认可的行业领先载体。作为一种具有超高的吸附值，自由流动，化学惰性，对生理无毒无害的材料，SIPERNAT®系列和ZEOFREE®系列能实现客户对各种添加剂吸附的需求。赢创沉淀法工艺生产的白炭黑和硅酸钙产品SIPERNAT®系

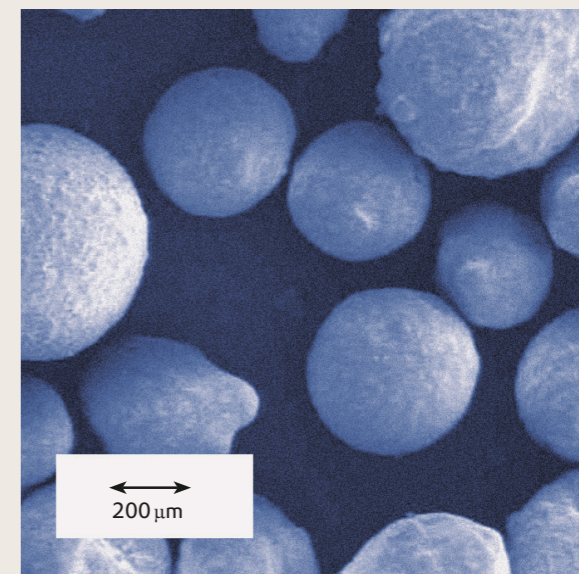


图1

Vitamin E acetate as an oil and as an adsorbate on SIPERNAT® 22

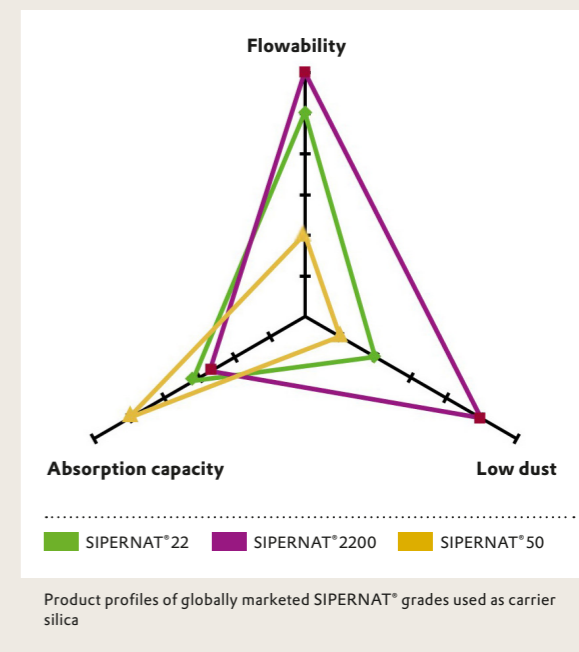
列和ZEOFREE®系列是一直以来被不同应用领域客户高度认可的行业领先载体。作为一种具有超高的吸附值，自由流动，化学惰性，对生理无毒无害的材料，SIPERNAT®系列和ZEOFREE®系列能实现不同类型添加剂50 – 75 wt.%有效成分的吸附，最终吸附体的颗粒形状和可操作性取决于所选择的载体粉末。其中SIPERNAT® 2200是赢创特别开发的无粉尘载体。

图2



SEM image of vitamin E acetate on SIPERNAT® 2200

图3



如何使用赢创产品作为载体？



吸附一种液体进入载体粉末的多孔结构内部取决于载体的吸附能力，被吸附液体的粘度，喷洒液体的液滴大小以及吸附过程中的混合条件。为了避免吸附过程中对白炭黑多孔结构的破坏，一般我们选择比较温和的搅拌方式。我们也会尝试不同的搅拌条件，以达到最优的载体性能。

对高粘度的液体，一般需要更长的搅拌吸附时间。同时，也可以适当提高搅拌吸附温度以降低高粘度液体的粘度来提高吸附速率。通常，我们需要用喷洒装置将被吸附液体在搅拌的情况下均匀的喷洒在载体粉末上。载体的吸附能力可以通过下面的公式来计算：

$$\frac{\text{被吸附液体质量}}{\text{被吸附液体质量} + \text{载体质量}} \times 100$$

赢创产品作为载体带来的好处

改善高粘度液体的可操作性

改善微量添加剂的易操作性和添加准确性，均匀性

白炭黑与硅酸钙是无味载体，不会引入影响饲料风味

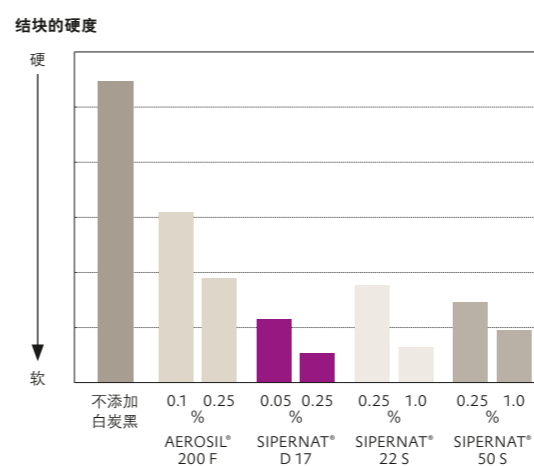
更高的吸附能力产生更高的经济效率

白炭黑与硅酸钙能保证被吸附液体高生物利用效率

作为预混料生产商，白炭黑和硅酸钙能保持预混料的自由流动性并避免预混料的结块

作为饲料预混料生产商，我们期望提高给客户的粉末或者颗粒通常或者甚至在存储的过程当中，具有良好的自由流动性和不易结块性。微量元素预混料，维生素预混料以及其他的饲料添加剂粉末由于粉末之间较强作用力，组分易吸潮，熔点低等等原因，本身往往达不到这种自由流动性和不结块的性能要求。添加 0.5-2 wt.% 的沉淀法白炭黑粉末或者硅酸钙，或者 0.1-0.5 wt.% 我们独特的疏水化白炭黑 SIPERNAT® D 17，能极大的提高上述各种预混料粉末的流动性和降低结块的可能性。从而保证客户在饲料生产过程中能更容易，更均匀的分配添加这些预混料，避免生产过程中出现故障的频率。

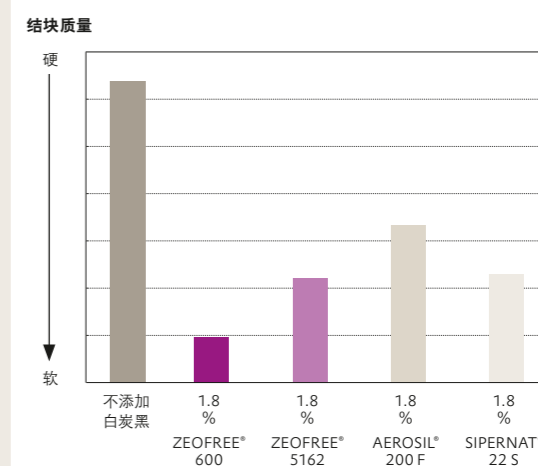
图表 1
降低赖氨酸结块的趋势



图表 1 展示了赖氨酸结块的趋势随着加入不同规格和添加量的白炭黑而大大降低。SIPERNAT® D 17 由于其特有的疏水特性，尤其高效。因为疏水白炭黑颗粒包裹能阻止母体粉末从周围环境中吸收水分。

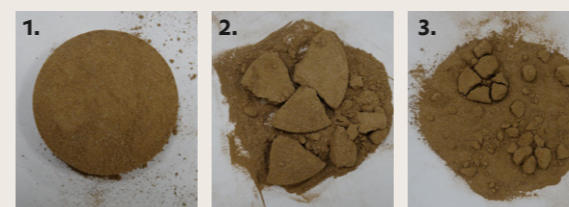
图 4 示例了与普通沉淀法白炭黑相比，1% 的添加量，SIPERNAT® D 17 在猪饲料样品中抗结块的性能表现。

图表 2
降低一种牛犊代乳品结块的趋势



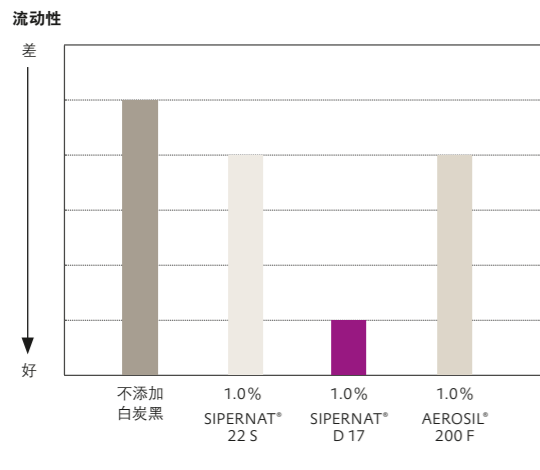
图表 2 展示了硅酸钙 ZEOFREE® 600 降低牛犊代乳粉结块趋势的程度。沉淀工艺的白炭黑 SIPERNAT® 22 S 和 ZEOFREE® 5162 的抗结块性能不分伯仲。另外，ZEOFREE® 5162 本身具有更高的机械强度能承受的更高的剪切搅拌。

图 4



未添加白炭黑的猪饲料样品 (1.)，添加 1 wt.% 沉淀法白炭黑 (2.) 添加 1 wt.% 疏水 SIPERNAT® D 17 (3.)

图表 3
改善苏氨酸流动性



在降低结块趋势的基础上，添加我们的 SIPERNAT®，ZEOFREE® 和 AEROSIL® 的系列产品也能改进整个产品的流动性，如图表3所示对苏氨酸粉末的流动性改善。



如何使用赢创产品作为助流剂？

保持粉末自由流动性需要白炭黑或者硅酸钙颗粒均匀包裹在母体动物饲料颗粒表面，从而降低母体颗粒间的相互作用，同时吸附颗粒间的液体形成的液桥（水分，低熔点油脂，脂肪）。为了达到这个要求，赢创白炭黑和硅酸钙产品需要精心的与母体粉末混合，一般我们推荐尝试不同的混合方法和条件，从中选择最合适的混合方式。白炭黑和硅酸钙颗粒粒径如果相对于母体颗粒过大，就不能很好的吸附在母体颗粒表面从而产生粉尘。超过均匀包裹母体颗粒的过量助流剂/抗结块的使用也会产生粉尘问题。所以，选择合适的赢创产品粒径和最优的使用量对于母体颗粒的自由流动和抗结块性能非常重要。在很多应用中，赢创白炭黑或者硅酸钙会加入到喷雾干燥器中以保证在母体颗粒表面的吸附。

图 5 展示了SIPERNAT® 22 S 对于硫酸铜粉末助流动的作用，硫酸铜粉末是饲料中常用的微量元素预混粉末



不添加和添加SIPERNAT® 特种白炭黑的硫酸铜粉末流动性

赢创助流动和抗结块添加剂的好处

提高产品产出效率

自由流动的粉末能提供更快的生产效率和更高的产能

减少生产过程中的故障率和维护频率

减少或者消除停机清理夹杂粉末的频率

提高产品的质量和一致性

减少产品超出规格的概率或者因为产品结块造成的困扰

提高产品满意度

自由流动性能使得动物饲料和营养粉末更容易使用从而提高产品客户体验

产品推荐 ...依据你所在区域

下列表格展示了我们全球的系列产品的总览。赢创为不同动物营养产品提供了可供不同客户选择的白炭黑和硅酸钙的产品规格。

表1

产品	产品类别	区域市场				
		亚洲	欧洲	中东	北美	拉丁美洲
SIPERNAT® 2200	precipitated silica	●	●	●	●	●
SIPERNAT® 22	precipitated silica	●	●	●	●	●
SIPERNAT® 22 S	precipitated silica	●	●	●	●	●
SIPERNAT® 50	precipitated silica	●	●	●	●	●
SIPERNAT® 50 S	precipitated silica	●	●	●	●	●
SIPERNAT® 340	precipitated silica				●	●
SIPERNAT® 622	precipitated silica	●				
SIPERNAT® 350	precipitated silica	●	●	●	●	●
SIPERNAT® D 17	precipitated silica (surface treated)	●	●	●	●	●
ZEOFREE® 110 SD	precipitated silica				●	
ZEOFREE® 5161	precipitated silica				●	●
ZEOFREE® 5161 A	precipitated silica		●	●		
ZEOFREE® 5161 S	precipitated silica	●				
ZEOFREE® 5162	precipitated silica	●	●	●	●	●
ZEOFREE® 5170	precipitated silica				●	
ZEOFREE® 80	precipitated silica				●	●
ZEOFREE® 5133	calcium silicate	●	●	●		●
ZEOFREE® 250	calcium silicate	●			●	●
ZEOFREE® 600 / ZEOFREE® 600 LA	calcium silicate	●	●	●	●	●
SIPERNAT® 823 A	aluminum silica				●	
SIPERNAT® 807	aluminum silica				●	●
SIPERNAT® 807 A	aluminum silica				●	●
AEROSIL® 200 F	fumed silica	●	●	●	●	●
AEROSIL® 380 F	fumed silica	●	●	●	●	●

● 在该区域推荐 ● 符合该区域限制条件下推荐

...依据您的具体应用

在不同的应用个案当中，产品的表现可能会有些许不同。对于您提出的各种疑问，我们也很荣幸能为您解答。

我们致力于帮助客户根据应用选择最佳的白炭黑或者硅酸钙产品，对产品的使用提供技术支持。

下面的表格总结了一些重要的应用场景并针对不同的应用给出了我们推荐的白炭黑和硅酸钙的产品规格

这些推荐在这些应用样品中具有特别的代表性。

表2

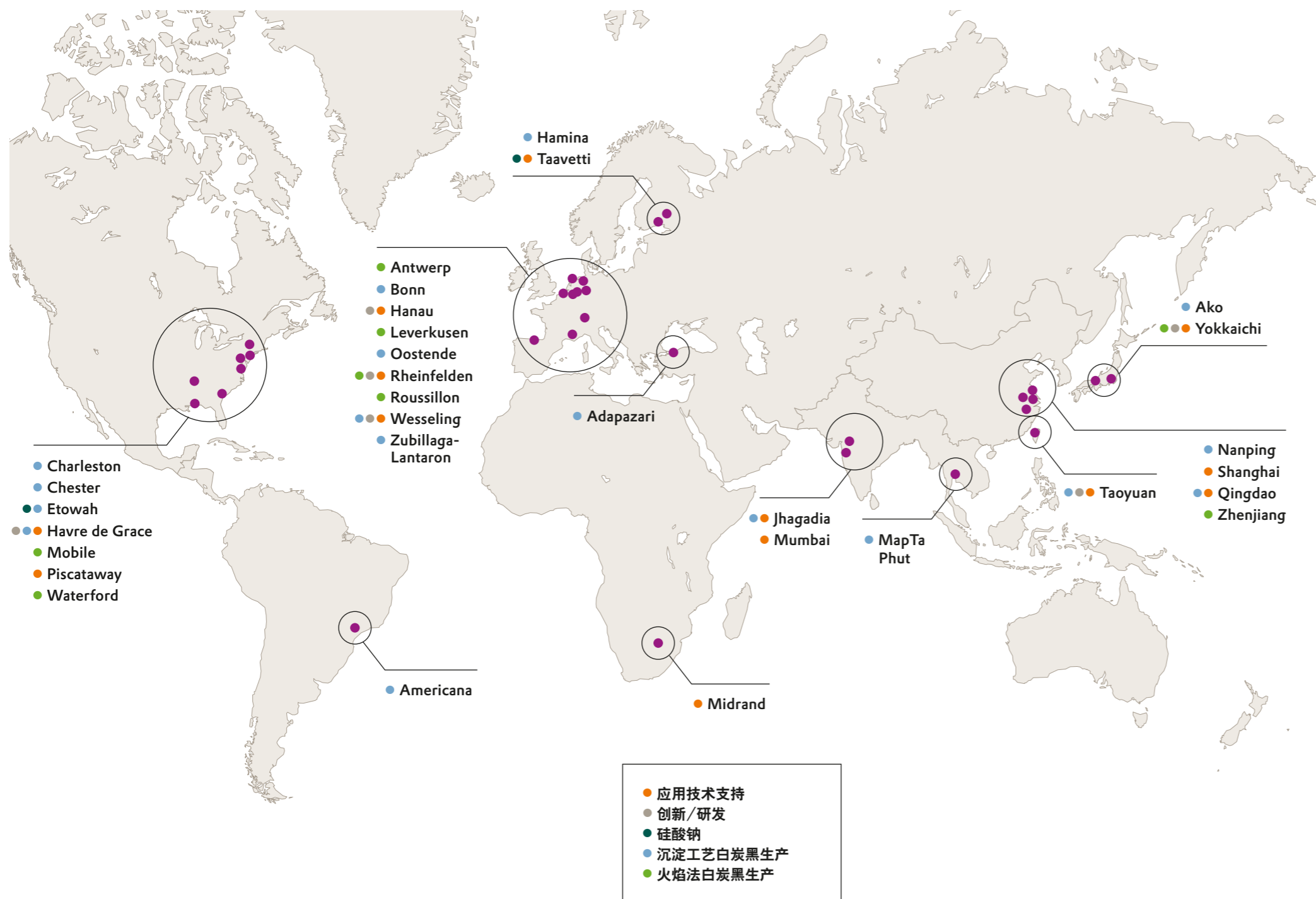
载体应用	SIPERNAT® 2200	SIPERNAT® 22	SIPERNAT® 50	ZEOFREE® 5161 A & ZEOFREE® 5161	ZEOFREE® 5170
维生素E醋酸酯	++	+		+	++
氯化胆碱	+	++		++	+
有机酸	++	+	+	+	+
抗氧化剂	++	++		++	+
高浓度活泼被吸附物			++		
色浆(e.g. Marigold)	++	+		+	+
左旋肉碱	+	++	+		

表3

助流动/抗结块应用	SIPERNAT® 22 S	SIPERNAT® 50 S	SIPERNAT® D 17	ZEOFREE® 600 & ZEOFREE® 600 LA*	AEROSIL® 200 F
粉末状维生素/预混料	++	++	++	++	++
微量元素盐/预混料	++	++	++	++	+
色粉		++	++	++	
氨基酸/水解氨基酸		+	++	+	
氯化胆碱粉末/吸附体			++		
饲料尿素	++	++			
代乳粉	++	+		++	+
左旋肉碱粉末/吸附	+		++		

++ 强烈推荐, ++ 推荐, * 资质评估中

赢创业务部门-您的全球合作伙伴



操作, 包装和存储

客户能很容易的在不产生粉尘的情况下操作和固体或者液体体系中使用我们的产品, 如传输, 称量, 混合等等。

白炭黑和硅酸钙是化学惰性产品, 它们的化学成分在很长一段时间内不会发生改变。但是超高的比表面积会是使得我们的产品对各种挥发物质具有很强的吸附能力。如在潮湿的环境当中会吸附水分, 但是这种吸附是一种可逆过程。基于这个原因, 我们强烈推荐所有的赢创白炭黑和硅酸钙产品都存储在干燥的环境当中, 避免与潮湿和其他有机气体接触。

对于操作, 包装和存储的详细信息您也可以咨询我们当地销售部门。

动物饲料法规认证

部分产品依据欧洲法规 Article 10 of Regulation (EC) No. 1831/2003 (E 551a/silicic acid, precipitated and dried, E 551b/colloidal silica and E 552/calcium silicate) 能作为技术添加剂加入到所有动物饲料中并在European Union Register of Feed Additives pursuant to Regulation (EC) No. 1831/2003." 登记在案。

同时, 有些产品也符合 21 CFR (US Code of Federal Regulations) §573.940 (silicon dioxide), §584.700 (hydrophobic silicas), §573.260 and §582.2227 (calcium silicate) and §582.2727 (sodium aluminosilicate) 以及 FSMA—相关条款 (Food Safety Modernization Act) 规定的条件。白炭黑也在 Official Publication of the Association of American Feed Control Officials (AAFCO) 中 73.046 定义中登记。硅酸钙和硅铝酸钠也登记在 AAFCO 第 21 CFR 582 的官方公布当中。相关产品被通常认为在动物饲料中安全 (Generally Recognized as Safe (GRAS), Subpart C – Anti-caking Agents)。

所有产品的生产设备符合 ISO 9001 质量标准认证, 并遵守 GMP (Good Manufacturing Practices)。依据 HACCP 的条款来评估, 跟踪和控制所有相关危害因素。所有设备都依据当地主管部门认证许可, 并定期接受第三方和政府监督部门在饲料安全和GMP实施方面的审查。

如您需要Kosher和Halal的证明, 我们也乐意提供。



更多产品相关信息, 请点击右边链接:

<http://evonik.com/silica-feed>

ask-si@evonik.com

欧洲/中东/非洲/拉丁美洲

Evonik Operations GmbH

Silica business line
Rodenbacher Chaussee 4
63457 Hanau-Wolfgang
Germany
Phone +49 6181 59-12532
Fax +49 6181 59-712532

ask-si@evonik.com
www.evonik.com
www.silica-specialist.com

北美

Evonik Corporation

Silica business line
299 Jefferson Road
Parsippany, NJ 07054-0677
USA
Phone +1 800 233-8052
Fax +1 973 929-8502

asi-si-nafta@evonik.com

亚太

Evonik (SEA) Pte. Ltd.

Silica business line
3 International Business Park
#07-18, Nordic European Centre
Singapore 609927
Phone +65 6809-6877
Fax +65 6809-6677

ask-si-asia@evonik.com

我们所掌握的技术知识和用户体验。但是我方不承担任何责任和相关法律责任，包括现有第三方指示产权，尤其是专利权。特别是没有明示或者暗示的保证，也没有法律意义上的产品特性保证。客户没有免除对进货产品进行仔细检查和测试的义务。本文所述产品性能应通过测试进行进一步验证，测试也应由合格专家进行，且由客户全权负责。我们不建议参考其他公司的商品名称，也不意味着不能使用类似的产品。

AEROSIL®, **SIPERNAT®**, and **ZEOFREE®** 是赢创工业集团及其附属子公司注册的商标。

IB-309-CN-02-2022/04-RAU

The Silica specialists at Evonik – Inside to get it right.