



# Firebrake<sup>®</sup> ZB

## 在弹性体中的应用



**Firebrake<sup>®</sup> ZB**, 是一种含硼的多功能阻燃剂, 在含卤素和无卤素的弹性体中用作阻燃剂、抑烟剂和余辉燃烧抑制剂。它已用在电线电缆、矿用传送带、地板垫、屋顶防水层和泡沫绝缘产品等应用中。

*Firebrake ZB* 的典型粒度中值为 9 微米。为了增强耐火性能并保证最佳的物理特性, *Firebrake ZB* 分为典型粒度为 2.3 微米的精细等级 (*Firebrake ZB Fine*), 以及典型粒度中值为 1.8 微米和最大粒度为 12 微米的超细等级 (*Firebrake ZB-XF*)。

### 阻燃协同剂

- 在含卤素的弹性体中, *Firebrake ZB* 用作配方中含卤素的阻燃剂和氧化锑的协同剂。它可以部分取代大多数弹性体配方中 25 -50% (w/w) 的三氧化二锑 (表 1 和 2), 以改善氧指数、UL 94 或其他耐火测试。
- 在无卤素的弹性体中, *Firebrake ZB* 用作增效剂, 以降低放热速率和减少一氧化碳生成量。

### 碳/陶瓷形成

*Firebrake ZB* 在含卤素和无卤素的弹性体配方中都是有效的碳化促进剂。与氢氧化铝或氢氧化镁等金属氢氧化物结合使用时, *Firebrake ZB* 可以用作烧结助剂, 以促进形成坚固的碳/陶瓷残留物 (表 3)。通过使用增效剂, 例如有机硅/二氧化硅、磷酸酯或聚磷酸铵, 可以进一步增强效果。

### 抑烟剂

*Firebrake ZB* 可在许多弹性体应用中用作抑烟剂。

### 余辉燃烧抑制剂

*Firebrake ZB* 的硼酸盐部分可以用作促进余辉抑制。

表 1: 典型的聚氯乙烯配方

成分	重量份数
聚氯乙烯	75.0
三氧化二锑	15.0
<i>Firebrake ZB</i>	10.0
氢氧化铝	30.0
硬粘土	20.0
氧化镁	4.0
乙撑硫脲	5.0
N,N'-二苯基对苯二胺	2.0

表 2: 典型的 SBR 输送带

成分	重量份数
SBR/天然橡胶	100
氯化石蜡	20-25
三氧化二锑	2-4
<i>Firebrake ZB</i>	6-10
氢氧化铝	35-60
粘土	35-60
炭黑	40-50
磷酸酯增塑剂	5-10
其他增塑剂	10-15
抗臭氧剂	2-5
酚醛树脂	2-4
其他固化剂	5.5

表 3: 典型的无卤素 EVA 弹性体

成分	重量份数
乙烯醋酸乙烯酯 (40-50% VA)	100
氢氧化铝	170-240
<i>Firebrake ZB</i>	10.0
碳酸镁	20.0
乙烯基硅烷	2.0
矿物油	8.0
硬脂酸锌	1.0
固化剂	2.0

## 配方建议

建议的处理水平取决于所用的基础聚合物、所需的耐火测试性能、对含卤素或无卤素配方的需求以及其他增效剂的存在。

- 在含卤素的弹性体中，例如聚氯乙烯或含氯化石蜡或有机溴源的弹性体，推荐用 *Firebrake ZB* 取代 30-50% (w/w) 的三氧化二锑。如果能够达到相同乃至更高的耐火性能，可尝试完全取代氧化锑。在存在磷酸酯、氢氧化铝、氢氧化镁或滑石粉的情况下，可以增强耐火测试性能方面的有益相互作用。
- 在无卤素的弹性体中，例如 EPDM、SBR 和 EP，建议将氢氧化铝或氢氧化镁与 *Firebrake ZB* 按比例 10:1 到 20:1 进行组合，以此作为配方添加量。添加磷酸酯、聚磷酸铵、二氧化硅、聚磷酸三聚氰胺、红磷等，可以进一步提高金属氢氧化物和 *Firebrake ZB* 组合的耐火性能。
- 在无卤素的有机硅弹性体和热塑性聚氨酯 (TPU) 中，*Firebrake ZB* 可与二氧化硅、氰尿酸三聚氰胺、聚磷酸铵或可膨胀石墨结合使用。
- 有关详细的配方建议，请联系 U.S. Borax.

## 关于 U.S. Borax

美国硼砂是 Rio Tinto (力拓集团) 的一部分，是硼酸盐 (含有硼和其他元素的天然矿物) 的供应商和硼科学领域的全球领导者。我们拥有约 1,000 名员工，为全球 650 多家客户提供产品和服务，在全球拥有 1,800 多个交货地点。我们从位于洛杉矶东北部约 100 英里的加利福尼亚州 Boron 的世界一流矿山供应全球所需精制硼酸盐的约 30%。

## 关于 20 Mule Team 产品

U.S. Borax 的 *20 Mule Team*® 硼酸盐系列产品取材于天然矿物质，在纯度和安全性方面享有盛誉。硼酸盐是多种工业应用的关键成分，包括纤维玻璃、玻璃、陶瓷、蓄电池和电容器、木材防腐剂和阻燃剂。

高质量、高可靠性、高性能的硼酸盐产品。这正是我们的专长。