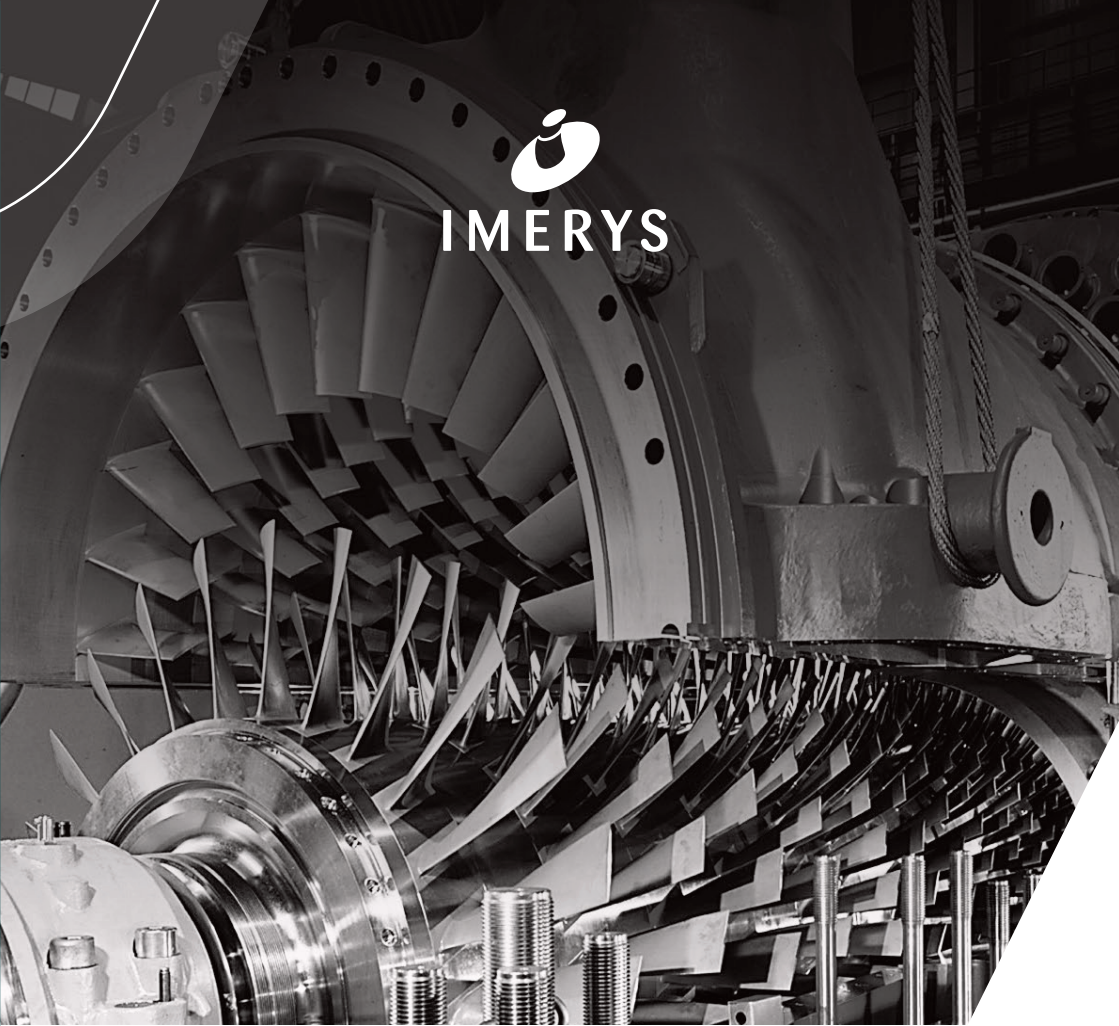




热喷涂涂料

材料解决方案

先进陶瓷

创新和可持续方案引领未来



介绍与应用

当看到“热喷涂涂料”和氧化锆时，大多数人会想到发电或航空用的燃气轮机。对我们来说也是如此。然而，我们的原材料用于各种热喷涂工艺和应用，包括：

- 大气等离子喷涂主要用于燃气轮机或航空发动机，但也用于溅射靶、输送辊、窑具、燃料电池生产或各种工业机械部件；
- **悬浮等离子喷涂和细颗粒等离子喷涂**（应用于航空发动机等）
- 气溶胶沉积作为一种日益增长的应用，其中电熔和破碎粉体显示出优势。

我们不但提供用于汽车、航空、化学工业的APS、HVOF、SPS工艺氧化铝粉体还提供用于电绝缘、耐磨及耐化学性要求的涂层材料。

Imerys还提供电熔和破碎氧化铝，用于表面处理的喷砂应用。

作为热喷涂领域的材料供应商，我们始终思考的是材料包含的化学物质、纯度、粒度分布等因素，从而为每一个应用行业客户提供适合的产品。

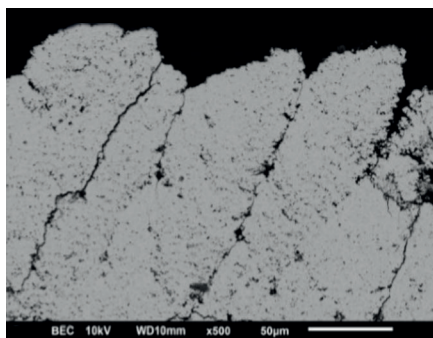
具体应用实例

大气等离子喷涂（APS）、悬浮等离子喷涂（SPS）、细颗粒等离子喷涂（FPPS）和气溶胶沉积（AD）使用的都是包含各种粒径的氧化锆。

在热障涂层（TBC）方面，氧化锆涂层可将隔热温度提高至1200° C，以保护高温合金。氧化锆作为先进热障涂层材料，由于自身很低的热导率，所以可以耐受更高温度的冲击。

我们的电熔和破碎粉体具有极窄的粒度分布或高纯度。因此，可以实现各种涂层形态，如致密（< 1%孔隙率）或多孔（~20%孔隙率）结构，以及致密垂直裂纹型（DVC），以获得更好的耐腐蚀性和/或抗热震性。

我们还生产用于悬浮等离子喷涂的精细粉体，可以产生羽毛状或柱状微结构。



采用悬浮等离子喷涂形成热障涂层

我们为您精挑细选

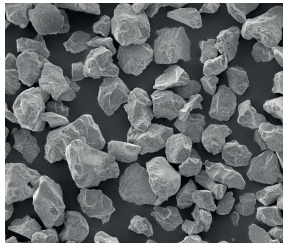
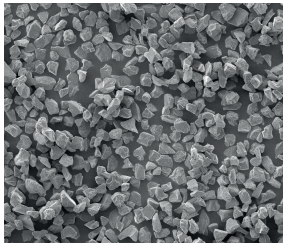
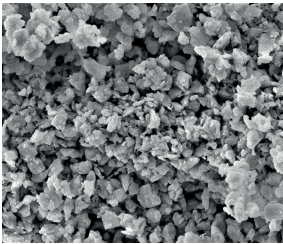
我们热喷涂涂料的主要原材料由我们在德国的工厂提供。最常见的是ZIONIC™氧化锆和ALODUR®氧化铝。得益于我们颗粒尺寸调整技术及大批量均化技术,我们可以满足绝大多数客户的材料需求。

从我们提供的氧化锆产品中可以看出这一点:7%至48%的钇稳定氧化锆(用于常规和高级TBC或耐CMAS涂层)以及纯单斜相氧化锆、锆酸镁或钙稳定氧化锆。标准粒径范围从 $d_{50}=0.3\mu\text{m}$ 到 $40\mu\text{m}$ (分多个环节)。

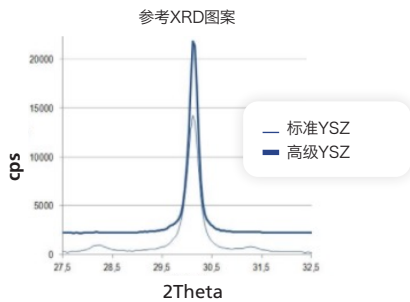
在钇稳定氧化锆的大气等离子喷涂应用方面,我们与客户一起将新产品引进燃气轮机市场,从而延长涂层材料寿命及提高金属材料的耐热温度。能够实现这一高性能的重要原因我们选择了适合熔炼技术工艺及合适筛分工艺。

得益于Imerys提供的各种熔炼技术和我们在原材料方面的专业实力,我们的电熔和破碎粉体可以达到非常高的纯度(99.9%以上),并且与传统工艺相比,即使氧化钇含量较低,也完全稳定。

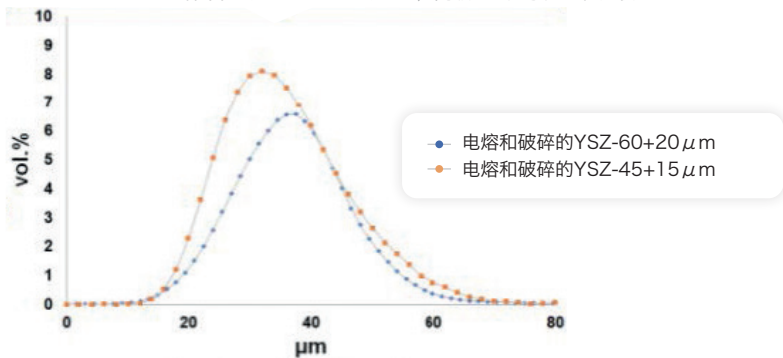
我们的专有工艺使我们能够严格控制粒度分布(d90与d10之间的低比率)并制备出低含量的块状电熔和破碎颗粒,以提高流动性和我们的粉体在热喷涂应用中的用途。



显示PSD范围的各种电熔钇稳定氧化锆粉体的SEM照片
(左侧: $-2\mu\text{m}$, 中间: $-20+9\mu\text{m}$, 右侧: $-60+20\mu\text{m}$)



2种不同的~8wt% YSZ的XRD, 高级YSZ处于完全稳定状态



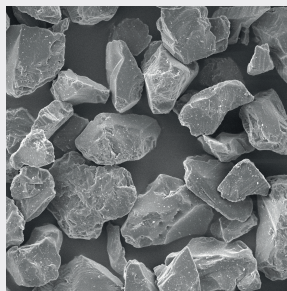
-60+20μm和-45+15μm粒径组的粒径分布示例

一种电弧炉的示例

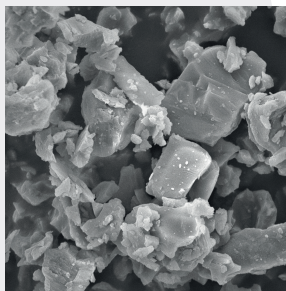


我们用于热喷涂涂料的氧化铝也有不同的方面。不仅使用常规喷涂粉体粒度，如 $-45+5\mu\text{m}$ 或非常窄的粒度 $-22+5\mu\text{m}$ ， d_{50} 为 1.50 至 $5.5\mu\text{m}$ 的精细粒度在高电绝缘性上，碱金属含量是很重要的技术参数，但在热喷涂材料领域并非唯一参考因素。

在热喷涂和氧化铝涂层方面，Imerys提供白刚玉（包括低钠型）和棕刚玉，满足客户对电绝缘、耐磨或耐化学腐蚀涂层的需求



$-60+20\mu\text{m}$ 和 $-45+15\mu\text{m}$ 粒径组的粒径分布示例



电熔氧化铝ZWSK F2000 ($d_{50}=1.5\mu\text{m}$) 的SEM照片



加工成微量尺寸的粉体的电熔氧化铝锆和氧化铝块

我司常规产品

		YSZ	Mg Zirconate
应用	大气等离子喷涂	✓	✓
	悬浮等离子喷涂和细颗粒等离子喷涂	✓	
	气溶胶沉积	✓	
属性	产品类别	7% Y Zirconia SP 7.5% Y Zirconia UHP 13% Y Zirconia HP 16% Y Zirconia HP 20% Y Zirconia HP 48% Y Zirconia HP	MgZr
	尺寸分类	-1µm -2µm -5µm 2-3.5µm 3-5µm -10µm d50 2µm -45+15µm -60+20µm -70+20µm	有待讨论
表面处理	电熔和破碎类型	✓	✓
	球型		
	其他类型（煅烧、化学加工...）		
	Primary crystal size (for Al ₂ O ₃ s) or grain size (for others)		
	典型Na ₂ O+K ₂ O含量		
	<10µm	✓	
	-45+15µm, -60+20µm, -70+20µm	✓	✓
	-20+5µm, -22+5µm, -45+5µm, -45+22µm, -90+45µm		
	其他	✓	

其他：
- 硅酸盐、锆酸盐、莫来石或堇青石
- 电熔氧化铝：喷砂介质（ZESK、RBT 9、OSO）

ZIONIC™				ALODUR®
CaSZ	ZrO ₂	化学 ZrO ₂	煅烧 Al ₂ O ₃	电熔 Al ₂ O ₃ *
✓	✓	✓		✓
			✓	
	✓		✓	
ZCO-GW-0	ZCO-N	ZRO elec	EVT	ZWTS
-45+15μm -60+20μm	-45+15μm -60+20μm	1.5μm 3-5μm -325#	304 404	-22+5μm -45+5μm -45+22μm -90+45μm 其他
✓	✓			✓
		✓	✓	
			~2.8μm (对于 304) ~4.0μm (对于 404)	
			~0.06%	0.1-0.2% 0.15-0.3% ~0.4%
		✓	✓	
✓	✓			
				✓
				✓



世界首屈一指的工业矿产专业产品提供商

从加工制造到消费品市场，Imerys 为诸多不同产业提供高附加值的解决方案。

- 我们提供创新和优质的产品以适应客户的需求
- 我们永远把安全放在第一位
- 对于集团赖以生存的世界，我们充满敬意



15,000
多家客户



销往世界142
个国家



16,300
名员工

Imerys 以负责任的态度去履行公司的社会责任。

我们人才储备所展现出的技术专业实力和创新思维让我们能够以负责的、可长久持续的方式去开采并转化矿产资源。

欲了解更多信息，请联系：

IMERYS

advanced.ceramics.cn@imerys.com

www.imerys.com