

日本 FUJIMI SURPREX 的 CNC25 Cr3C2/25%NiCr 系列热喷涂粉末

SURPREX CNC25 系列是热喷涂用 Cr3C2/25%NiCr 粉末。粉末粒度和强度在团聚和烧结工艺中均严格控制，以适应于不同喷枪的操作条件。为最佳适用于高温应用，对这组材料的降解、裂纹和分离等方面的性能进行了相当大的改进，与传统耐热涂层相比，耐不规则热经历和热冲击性能改善。

1. 种类

为适用于不同的喷枪，SURPREX CNC25 有四种类型。

种类	粒度 μm	喷枪
SURPREX CNC25L	-53+15	JP-5000, JPW5, J gun, DJ2600, DJ2700, Axial III, High power plasma gun, etc
SURPREX CNC25J	-45+15	JP-5000, JPW5, J gun, HVOF, Jet Kote, DJ2600, DJ2700, Axial III, Ordinary plasma gun, etc.
SURPREX CNC25D	-38+10	DJ standard, DJ1000, HVOF, Jet Kote, Ordinary plasma gun, etc.
SURPREX CNC25S	-30+5	SB-250, SB-500, θ gun, etc.

2. 性能

典型化学成份（重量%）

种类 \ 元素	Cr	Ni	C	Fe
SURPREX CNC25J	余量	20.0	10.0	0.3

典型粒度分布(累积重量%)

种类 \ 粒度	+45μm	+38μm	+32μm	-20μm	-15μm
SURPREX CNC25J	6.9	28.4	42.6	4.3	0.6

3. 涂层特性与应用

特性	应用	
● 耐热蚀	● 气轮机密封	● 高温阀座
● 高温耐磨	● 核电部件	● 化工设备
● 耐热冲击	● 狄塞尔发动机部件	● 锅炉管
● 耐微振磨损	● 涡轮叶片	● 气轮机叶片
● 耐磨蚀	● 炉辊	

4. 涂层特性数据

SURPREX CNC 25J 和 SURPREX CNC 25D 分别采用两种典型的超音速喷枪，JP-5000 和 DJ1000 喷枪喷涂以研究涂层特性。为了比较，将常用在高温环境的镍基自熔性合金（Ni-16%Cr-4%Si-4%B-3%Cu-3%Mo-2.5%Fe-0.5%C，称为 16C）涂层和包覆粉末（CrC/20%NiCr，称为 3007）的性能一起列出。

材料	喷枪
STBA22	-
16C	火焰喷涂 (重熔)
3007	DJ1000
SURPREX CNC 25J	JP-5000
SURPREX CNC 25D	DJ1000

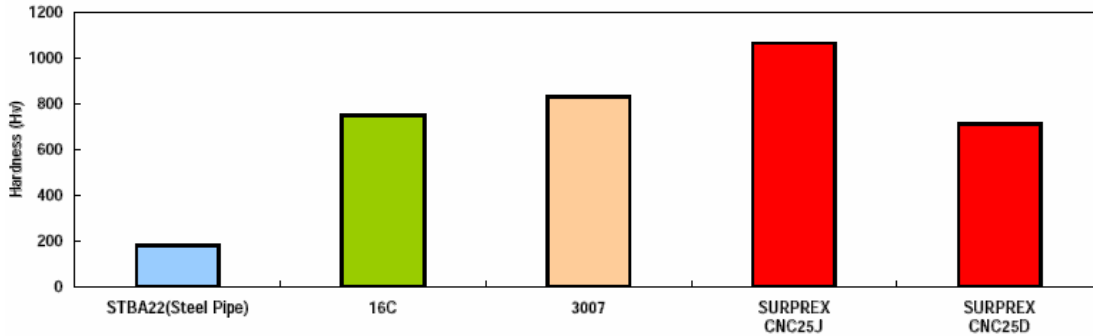


图 1 涂层硬度

HV(200g)=1000(至少)最高值由 CNC25J 获得，3007 大约 800，16C 大约 750，CNC25D 大约 700。所有值大大超过 STBA22。

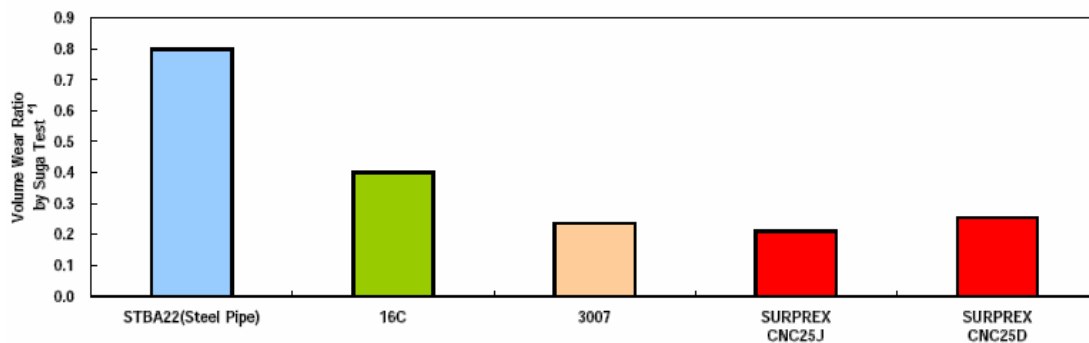


图 2 干磨料摩擦试验结果

对于摩擦测试,金属陶瓷涂层与 STBA22 相比,耐磨性提高 2-3 倍。CNC 25J 和 CNC 25D 的耐磨性水平都与 3007 金属陶瓷包覆粉涂层相当。

*试样在载荷下与旋转的摩擦环上的砂纸接触。磨损量的标定为试样体积损失与同样条件下基底材料 (SS400) 体积损失的比率。

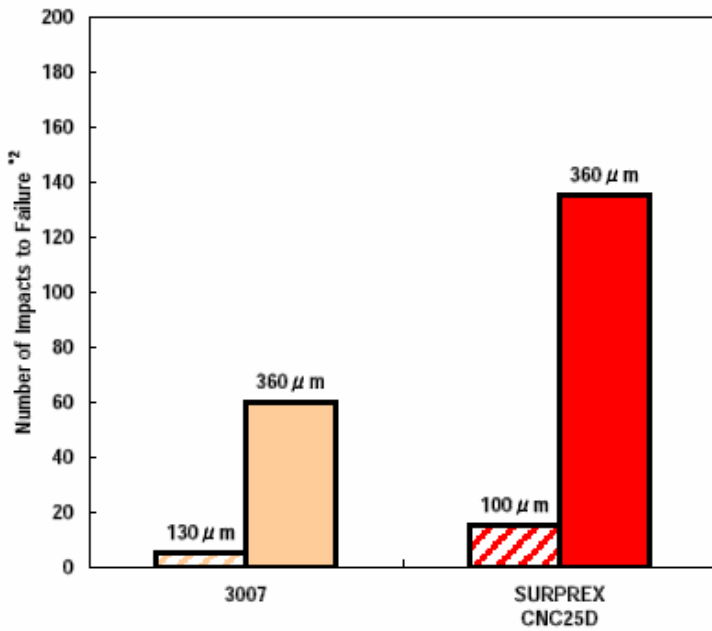


图3. 冲击测试A

较厚 CNC25D 涂层的耐冲击性能较好。360μmCNC 25D 涂层的冲击次数为 3007 的 2 倍。

*测试方法：500 只钢球（φ 9.5mm, 3.3g/球）从 1 米高度重复落到涂层表面（基底材料为 S45C, 80x80x20mm），一直到涂层出现与基底分离，记下冲击次数。

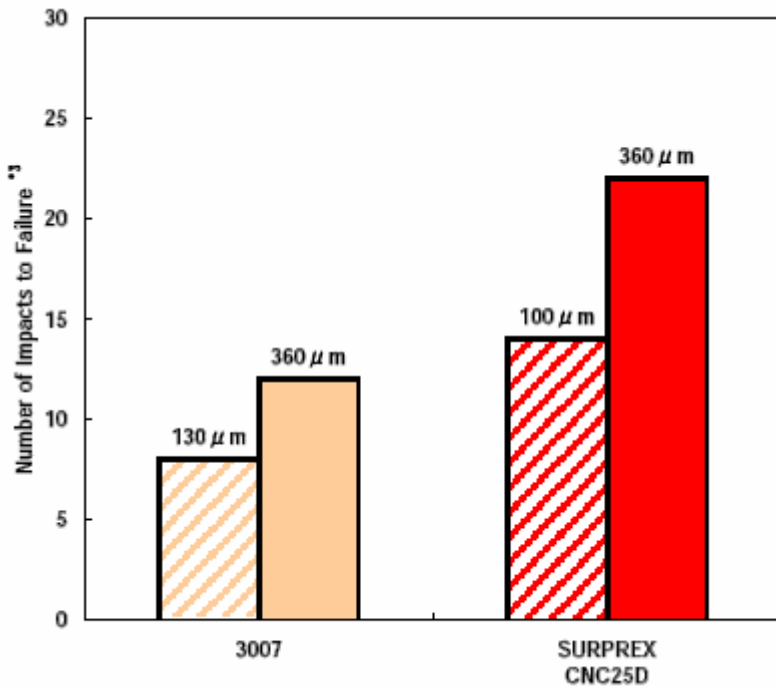


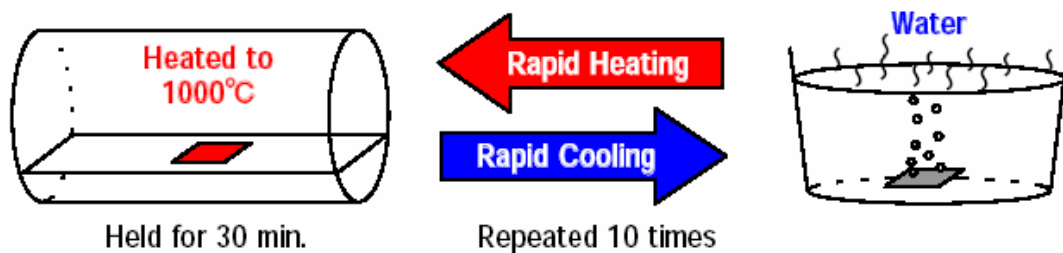
图 4 冲击测试 B

结果几乎与图 3 相同，但是涂层厚度对冲击性能的影响不像测试 A 那末明显。与图 3 类似，360μm CNC 25D 涂层的冲击次数为 3007 的 2 倍。

*测试方法：一只钢球（φ 12mm, 3Kg）从 1.5 米高度重复落到涂层表面（基底材料为 S45C, 80x80x20mm），一直到涂层出现与基底分离，记下冲击次数。

● 热震性测试方法

喷涂好的试样（50×30×2mm, SS400 基底）放在 1000℃的炉中 30 分钟，然后投入水中产生热震。经过 10 个加热-冷却周期，检查试样表面的裂纹、翘曲、分离等状况。



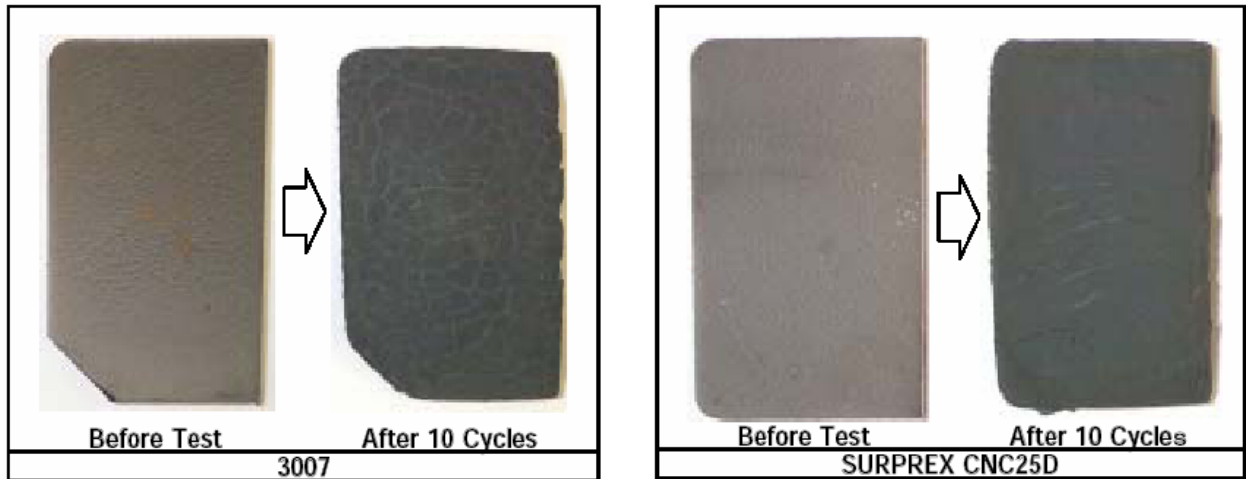


图5 热震测试前后的涂层状况

图5比较了3007包覆粉涂层和DJ1000喷涂的CNC25D涂层在热震测试前后的涂层表面状况。涂层都变成了深绿色。10个周期后，涂层表面都出现了裂纹。3007包覆粉末涂层整个表面出现了更深的网络状裂纹。



图6 热震测试后试样的侧面

10个热震周期后，试验侧面出现凸起翘曲，涂层在上表面。这种现象对CNC25D较弱。