



# 用于 电子仪器的高性能合成粉末

BRIAN CALLEN |  
苏尔寿美科公司

对于移动电话, 电脑, 医学仪器和航空电子仪器来说, 越来越需要进行防止电磁场的干扰。苏尔寿美科公司在这方面已作出了突出贡献, 通过特殊合成粉未来提供这种保护。

▶ 镍涂层的石墨粉末是一种应用到气体透平机组的合成材料, 在那里, 它们被当成耐磨密封涂料, 并通过热喷涂技术得到应用。在过去的十年里, 镀镍石墨新的应用领域是在电子方面的应用。在这里, 它们被作为连接器和屏蔽材料。作为屏蔽材料, 它们可以保护设备(如移动电话, 电脑, 医学设施和航空电子仪器), 避免它们受到电磁的干扰(EMI)。苏尔寿美科(加拿大)公司的E-FILL™导电性填充物, 包括镀镍石墨和镀黄金-镍石墨粉末, 跟上了电子行

业对高性能要求和对低费用需求的持续改变。

## 电磁干扰的保护

许多电子设备发出电波和微波噪音, 形成对其他设备的干扰。与无线通讯设备相关的干扰跨越了电磁光谱, 其范围从低频收音机, 电视机信号带波, 以及到用于无绳电话和移动电话的高频带波( $> 10^9$  Hz)

制造商们根据规范, 确定他们对应的设备允许多少EMI泄露到环境中。一般电子设备, 如移动电

图1: 移动电话外壳的内侧, 显示出在其周边有一个导电垫片, 用于EMI屏蔽(上部和下部右边), 以及显示出一个Z轴连接器连接显示屏到按键(上部和底部左边)。细节将显示出导电颗粒之间使如何接触, 最终形成一个连续导电回路

话, 电脑, 和医学仪器使用金属或者金属板外壳来进行屏蔽, 使其元件避免电磁干扰。所有的间隙必须密封, 以避免泄露, 一般通过导电性垫片来实现, 通过对电磁干扰波的吸收和反射的结合, 来避免电磁干扰。例如, 移动电话的外壳, 其里面有金属板, 并用导电性垫片进行密封(见图1)。这些垫片经常还有具备其他的保护功能, 如防止潮气和灰尘的进入。垫片用合成橡胶制作, 如硅酮, 并添加金属粉末, 以使它们具备导电性。

### 用于屏蔽的镀镍石墨: 重量轻和抗腐蚀性

合成粉末, 如镀银玻璃或者镀镍石墨等, 因它们重量轻, 并且比纯金属填充物便宜, 因此经常被用作填充物。镀镍石墨是通过涂层的反射和石墨核的吸收, 这种双重协作性能来提供屏蔽功能, 其屏蔽性能类似与昂贵的银基粉末所提供的屏蔽功能。和含银粉末不同的是镀镍石墨可在硫化物存在的环境下(可能经常出现的工业环境)具备较强的抗腐蚀性。E-FILL镀镍石墨平均颗粒尺寸大约在30微米到120微米的范围内。金属镍的涂层覆盖了每个石墨颗

粒的表面, 使其成为稳定的, 非氧化表面。镍的含量根据颗粒尺寸的不同, 其重量为颗粒总重量的60%到95%之间。颗粒的形状是粗糙和不规则的, 这样可以保证颗粒之间具备良好的导电接触, 并允许垫片"嵌入"到导电性配对表面(见图2)

### 达到所要求的屏蔽等级

垫片的物理和导电特性直接受粉末颗粒直径、形状、表面粗糙度以及表面化学性质的影响。客户也许需要选择E-FILL镀镍石墨的等级, 以使它们与他们所生产的垫片类型之间的配合达到最佳。例如, 一个非常薄的垫片(小于1mm)也许需要较小颗粒尺寸的导电性填充物。EMI垫片材料在提供足够的屏蔽性能的同时, 也必须满足特定的使用要求, 如垫片的硬度, 强度和弹性。屏蔽性能与填充物的导电性直接相关。颗粒尺寸较小的填充物同较大尺寸填充物相比将更硬, 这是因为较大的表面更易于吸收橡胶。因此在使用多小和多少填充物之间存在一个微妙的平衡。如果橡胶装载了太多的填充物, 垫片将变硬或者易碎, 或者材料变得在组装工艺过程中难以混合。一般导电性

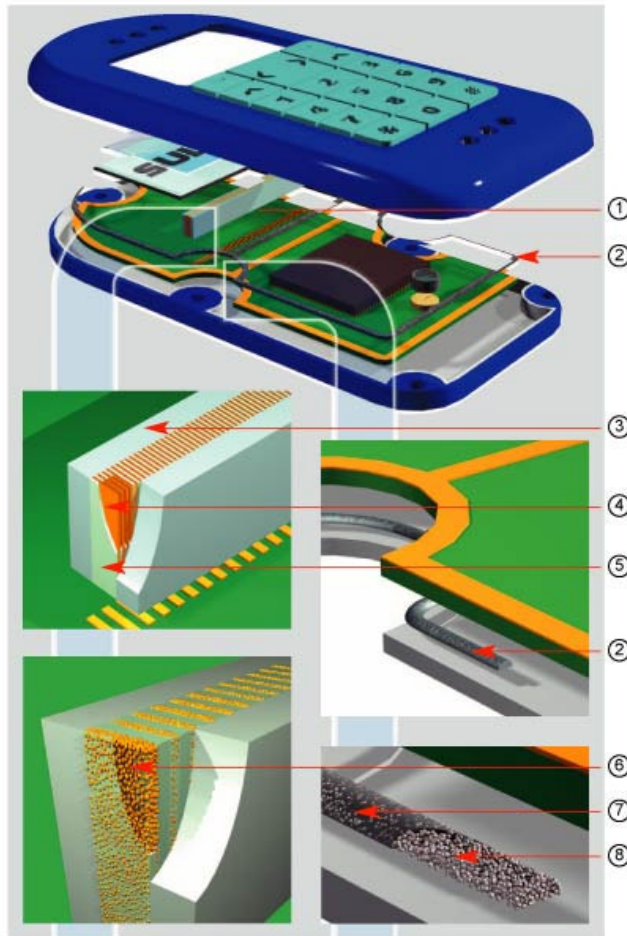


图1:  
 ①Z轴显示器连接器;  
 ②镀镍石墨填充的EMI-屏蔽垫片;  
 ③用于Z轴连接器的硅酮材质的支撑(非体);  
 ④在Z轴连接器内的导电层;  
 ⑤在Z轴连接器内的硅酮材质的绝缘层;  
 ⑥在Z轴连接器内的镀黄金的镀镍石墨;  
 ⑦由带有镀镍石墨填充物的硅酮材质的橡胶构成的垫片;  
 ⑧在垫片内的镀镍石墨颗粒;

Z轴连接器(见图1)与显示屏背面间距很细的接触点完好接触, 并做到与印刷电路板上的接触点相对应。橡胶连接器由间距非常细的, 导体和非导体可交变的部分所组成, 这部分拥有比显示屏和电路板上的接触点更细的间距, 当显示屏和按键之间的Z轴连接器被按压, 导电部分形成, 并与所对应的接触点之间直接电源接通。这些导电部分一般使用镀金导电填充物。

填充物的重量占垫片重量的60-65%，就可以达到所接受的物理特性和屏蔽特性。（典型的偏差许可<2%）

### 镀金的镀镍石墨： 高导电性和稳定性

填充物在电子产品里的大量应用要求其具备高的导电性和稳定性，而达到此要求的只有黄金。在移动电话内的电子元件，如按键，麦克风连接器和用于显示的Z轴连接器等都使用黄金导电性填充物。E-FILL镀金的镀镍石墨就是一种相对划算的纯黄金粉末的替代物，因为它含有较少的黄金。作为黄金涂层底层的镀镍石墨，它具备一定的硬度，粗糙度和不规则的形状，以使导电性填充物可以很好地工作。相对少量的黄金可极大增加粉末的导电性。一层非常薄的黄金镀层可使每个颗粒具备非常高的导电接触表面。此外由于黄金不会氧化，颗粒也具备较好的环境稳定性。对于E-FILL镀镍石墨(颗粒尺寸30微米)，增加其重量1%的黄金，将使其导

电性从 $0.00005(\Omega \text{ cm})^{-1}$ 增加到 $640 \cdot (\Omega \text{ cm})^{-1}$ ，扩大了一千万倍。

(见图3)

颗粒的尺寸越小，为达到相同的效果，所需要的黄金越多，这是因为颗粒越小，其表面积越大。所需的黄金也与颗粒的粗糙度和形状有关。最佳效果的应用，如Z轴连接器，就需要相对小一些的颗粒，典型的尺寸为30微米或更小。

### 新材料

电子设备的发展和制造推动求新的导电性填充物的开发。苏尔寿美科(加拿大)公司将在更好的颗粒尺寸，新的颗粒形状以及新材料方面，不断进行开发，通过各种新的补充性合成粉末，来满足屏蔽方面以及导电方面的应用。◀

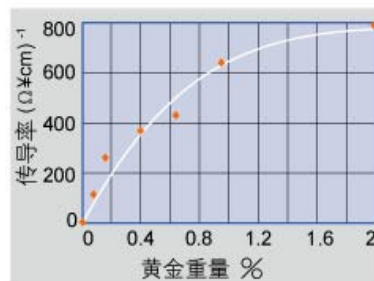
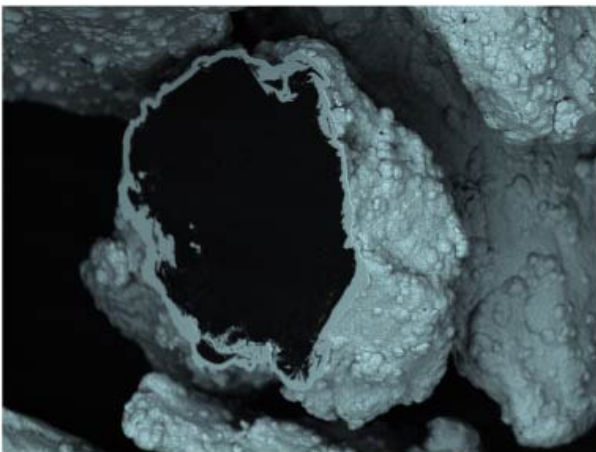


图3：通过对30微米E-FILL镀镍石墨上增加黄金涂层可导致导电性迅速增加。本检测，所增加的最大黄金重量为粉末中重量的2%

图2：镀镍石墨颗粒的断面，显示镍金属涂层（厚度约3微米），喷涂在80微米的一个石墨颗粒上。



### 联系方式：

苏尔寿美科表面技术（上海）有限公司  
上海闵行闵北路666号2号厂房  
邮编：201107  
电话：+86 (21) 5226 2000  
传真：+86 (21) 5226 4701