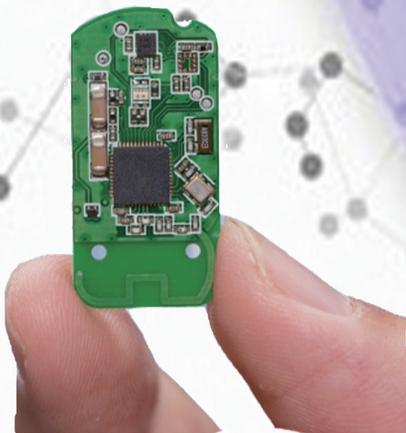


## 成就 Sora 的“功臣”材料

# BMI 树脂究竟有多牛

近日,美国开放人工智能研究中心发布了首个视频生成模型“Sora”。该模型通过接收文本指令,即可生成60秒的短视频。你知道为Sora的服务器的制造立下汗马功劳的核心材料之一是谁吗?它就是双马来酰亚胺(BMI)树脂。



## 何为 BMI 树脂?

BMI 树脂属于聚酰亚胺(PI)树脂的一种。按合成方式分类,PI树脂可分为缩聚型和加聚型,BMI树脂就是广泛应用的加聚型PI树脂。BMI的苯环和酰亚胺杂环含量高,交联密度强,这些结构的特殊性使其具有良好的耐热性——分

解温度大于420℃,长期使用温度177℃—232℃,以及较高的强度与模量和对各种溶剂、酸和水的高耐受性,广泛应用于各个领域,特别是用于人工智能(AI)服务器制造,起到互连导通、绝缘和支撑的作用。



中国首款具有自主知识产权的民用飞机C919

## 有 AI 和大数据模型的地方就有 BMI 树脂的“身影”

这种材料是怎么服务于信号高频计算的呢?首先,Sora的模型训练需要大算力支持,而AI的算法则离不开AI服务器。

举例说明(右下图),印刷电路板是AI服务器的核心组件之一,它是组装电子零件用的基板,主要用于连接各种电子零件形成预定电路,有“电子产品之母”之称。而印刷电路板是由覆铜板和油墨、蚀刻液等进行生产得到的。覆铜板是电子工业的基础材料,承担着印刷电路板的导电、绝缘、支撑三大功能。

BMI树脂作为一种高频高速树脂,其具有低介电常数、低介电损耗、低热膨胀系数

和高导热系数,常作为原料与玻璃纤维布、木浆、铜箔共同生产制备高频高速覆铜板,并且其制备工艺技术门槛较高。

所以说,需要用到AI和大数据模型的地方,都有BMI树脂的身影。比如计算机、自动驾驶、智能机械、智能医疗器械和航空航天等领域。这些领域推动着印刷电路板的快速发展,同时也带动着高频高速树脂的大量需求。

从成本的角度来看,高频高速树脂约占覆铜板生产成本的25%—30%。从高频高速覆铜板需求的快速增长可以看出,高频高速树脂所占的成本也将会得到进一步的增长。



穿着消防衣进行百米障碍救援竞赛的消防员

## 其他领域应用

同时,BMI树脂还被广泛应用于各个领域:

### 1. 航空航天材料

BMI树脂可以与碳纤维形成碳纤维增强复合材料,这种增强复合材料在同等强度下,比一般传统材料重量更轻,同时适应于飞机飞行时的表面温度,还具有更长的使用寿命。其中,国产的C919客机是国内首个使用T800级碳纤维增强复合材料的民机型号。

### 2. 耐高温隔热材料

BMI树脂还可以作为原料用来制作具有耐高温性能的阻燃防护服,其阻燃的机理是当防护服与火焰或者高温物体接触时,能够减缓火焰蔓延的速度,形成炭化的隔离层,从而保护人身的安全与健康。同时,防护服还能够在脱离火焰后使燃点很快自行熄灭,从而达到阻燃目的。由于燃烧的部分会迅速炭化,并不会产生熔融、滴落或穿洞,有利于使用者快速脱下防护服,避免造成二次伤害。该阻燃防护服广泛应用于消防、冶金、石油燃气等高温行业。

BMI树脂由于其耐高温性能广泛用于制作特种胶黏剂,该胶黏剂可在260℃下持续使用,并且还具有好的耐湿热性能、耐辐射性能和绝缘性能。在航空、飞机制造和交通机械等领域内,被广泛地用作各种合金材料,如钛合金、铝合金以及陶瓷等无机非金属材料连接的结构胶黏剂。我国正在研制的高速飞行器也大量采用了BMI树脂基复合材料,如发动机舱蒙皮、发动机舱纵梁结构。这些结构件的制造需要与之相匹配的耐高温BMI胶黏剂,需要胶接的部件占比高达50%—60%。

BMI树脂作为原料还可以与导电粒子、

分散添加剂和助剂等制备导电胶。其中,BMI树脂会在固化后形成导电胶的分子网络骨架,为导电胶提供良好的力学性能支撑和保障黏结性能。导电胶可以将多种导电材料连接在一起,在各材料之间形成电的通路。据此原理可设计制备出高效可靠的太阳能电池。

### 3. 绝缘涂料

BMI树脂在涂料领域主要是作为绝缘漆的基料成分来使用。绝缘漆是以高分子聚合物为基础并且能够在一定条件下固化成绝缘膜等的绝缘材料。它由基料、阻燃剂、固化剂、颜料和溶剂等成分组成。这种绝缘漆能够在常温下发生化学反应并进行交联固化,具有良好的耐热、耐化学腐蚀和耐机械冲击等性能。另外,由BMI树脂制备的绝缘漆涂在导体的表面,可达到绝缘的效果,可制备出电磁线。电磁线是用来制造线圈或绕组的绝缘电线,可通过电磁感应的原理实现电能与磁能之间的能量转换。一般应用于变压器、仪表和电机等电器设备。

### 4. 摩擦材料

以BMI树脂作为原料,向树脂基体中引入一系列的新材料作为润滑填料可制备得到BMI树脂复合材料,这种复合材料具备较低的摩擦系数和优异的耐磨性。有的新型石墨烯润滑填料,与BMI树脂结合可制备出具有良好摩擦学性能的BMI复合材料,并且能够在摩擦过程中形成高质量的自润滑转移膜,同时具有优异的弯曲强度和冲击强度。这种新型的BMI复合材料在摩擦领域内具有一定的潜力,可成为各种汽车和航空航天的零部件。

据人民网



太阳能光伏电板

