

一般来说，常见的复合材料可以分为四种类型，分别是纺织复合材料 ( Textile composites )、生物复合材料 ( Biocomposites )、绿色复合材料 ( Green composites ) 和混杂复合材料 ( Hybrid composites )。

## 01、纺织复合材料

纺织复合材料 ( 或纤维增强复合材料 ) 由于其独特的性能，在过去几十年中得到了广泛的应用。聚合物复合材料中的各种增强材料都是纺织材料，尤其是当聚合物复合材料用纤维增强材料增强时。



自复合材料问世以来，人们一直在探索纤维增强材料。这些增强材料包括纤维 ( 短纤维和长纤维 )、纱线和织物。织物分为机织物、非织造物 and 针织物。此外，纺织复合材料可以根据其所需的最终应用进行制造。

在所有类型的织物增强材料中，机织物是最受欢迎的，因为它更容易处理，并且在经纬方向都具有优异的拉伸强度。纺织复合材料因其高强度重量比和刚度重量比而被广泛使用。

## 02、生物复合材料

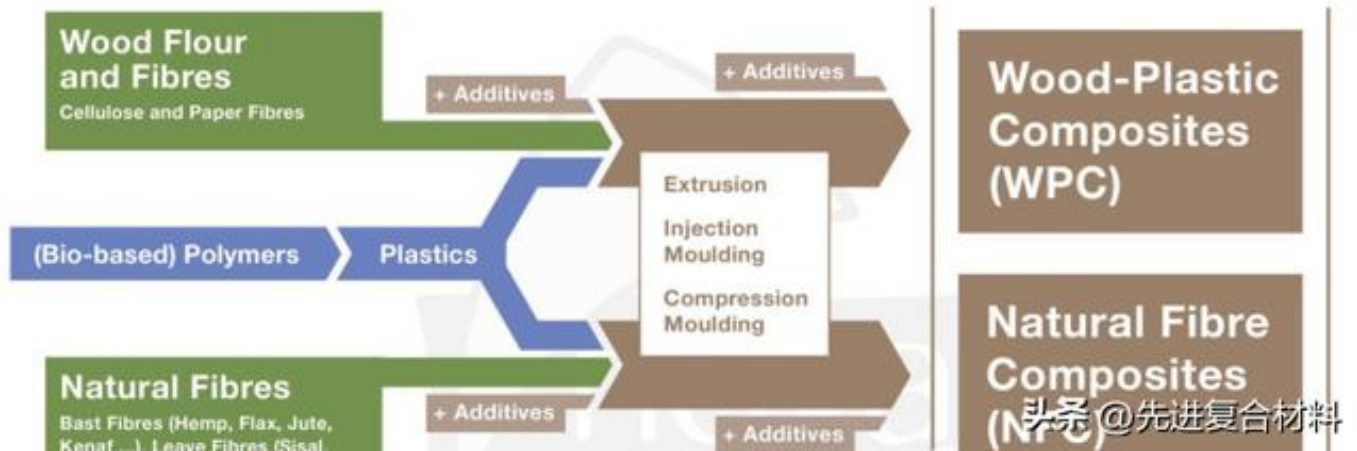
生物复合材料是由聚合物基体和具有各自不同特性的天然纤维结合而成。然而，与单独的聚合物基体和天然纤维相比，将它们结合后，所得材料具有优越的性能，并且适用于各种技术应用。

古埃及时天然纤维就被用作复合材料，通过将尼罗河泥与稻草混合，用于制砖，并在阳光下烘烤后制成更坚固的砖。亚麻、苧麻、竹子、剑麻、叶纤维、种子纤维、草纤维或木纤维等韧皮纤维适合用于制造复合材料。



聚合物基体提供了材料的结构和形状，而天然纤维改善了生物复合材料的性能（拉伸、弯曲、冲击等）。生物复合材料是一个新兴的领域，科研人员已经研究了一系列聚合物作为用天然纤维增强的基体，这些聚合物是从化石燃料、生物资源以及两者的结合中合成的。

# BIOCOMPOSITES



合成聚合物包括PP、聚乙烯、聚丙烯、酚醛树脂和聚苯乙烯。迄今为止，大多数生物复合材料都是由合成聚合物制成的，由于其生产成本低、易于加工、重量轻、可模制成不同形状，应用范围广泛。天然纤维增强的合成聚合物已广泛用于包装和汽车应用。

### 03、绿色复合材料

利用100%生物基材料制备绿色复合材料一直是研究热点。这些材料具有成本低、可接受的生物降解性、低密度、高长径比和高比强度等优点，是高性能材料之一。

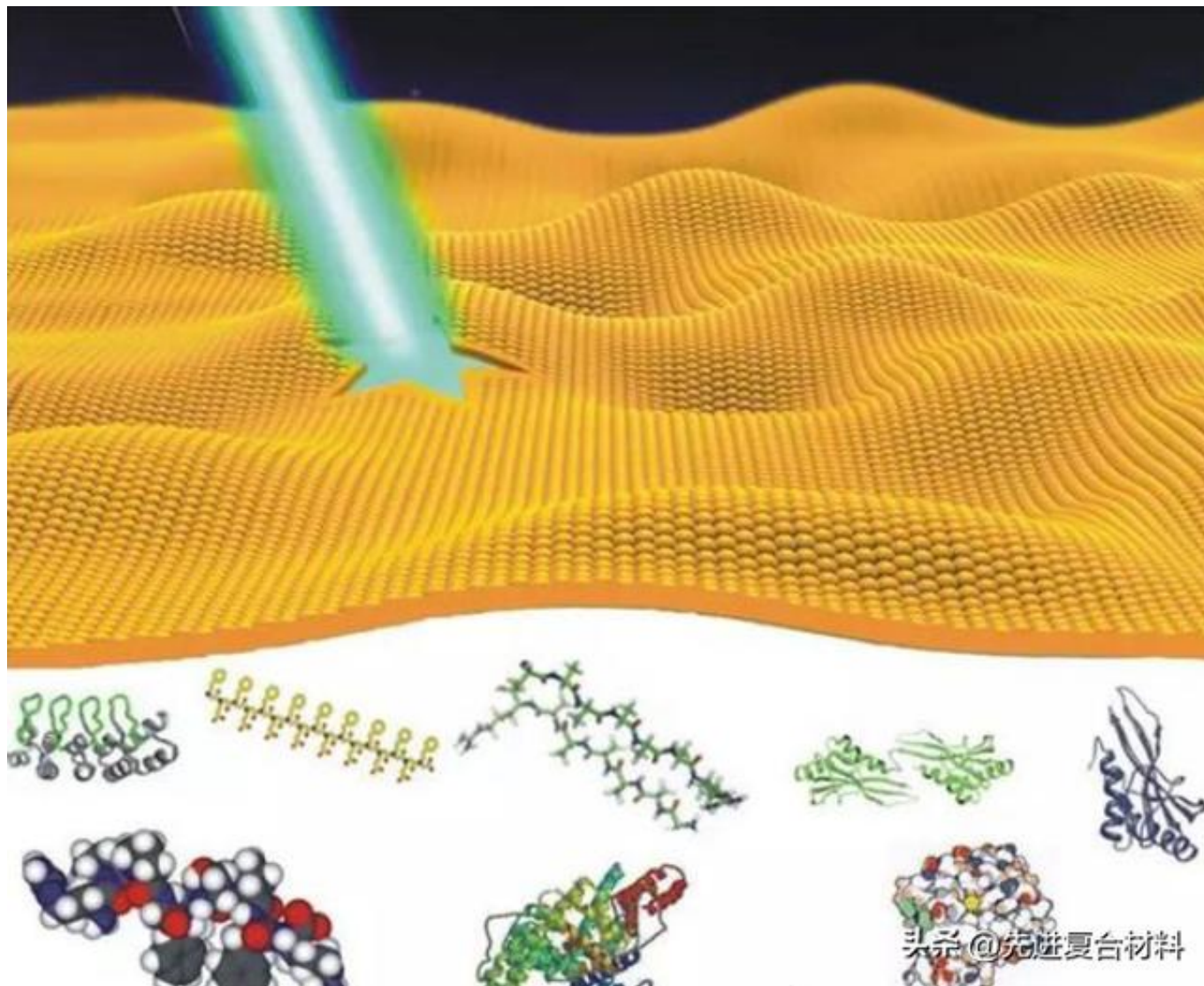


开发100%绿色复合材料背后的驱动力是人们越来越重视减少合成聚合物和合成聚合物基复合材料造成的负面环境影响，以及化石燃料资源的不可再生性。

用于生产绿色复合材料的各种天然纤维，包括亚麻、剑麻、红麻、棉花、大麻和龙舌兰；它们有丰富的可用性和可再生性。甘蔗渣、玉米秸秆等农业副产品也被用作增强材料。

#### 04、混杂复合材料

混杂复合材料是指使用两种或多种纤维或填料来增强单一聚合物，或使用一种或多种纤维或填料来增强聚合物混合物。与单独的增强聚合物复合材料相比，混杂复合材料具有更好的拉伸性能。



在不同填料增强聚合物基体的情况下，一种填料弥补了另一种填料的缺点，即混杂复合材料中的一种填料可能昂贵且具有高拉伸模量，而另一种填料可能便宜但具有低拉伸模量。

然而，在合成纤维和天然纤维增强聚合物复合材料的情况下，合成纤维的加入有助于减少吸湿性并提高性能，而天然纤维则减少碳足迹和最终产品的价格。

混杂复合材料的性能取决于各种因素，这些因素包括纤维负载、纤维的排列和取向、纤维的分散、纤维尺寸以及纤维与聚合物基体之间的界面粘合。

可以通过将合成纤维和合成纤维、合成纤维和天然纤维、天然纤维和天然纤维结合，并在增强聚合物复合材料中掺入纳米填料（例如纳米粘土、碳纳米管、石墨片和金属氧化物纳米颗粒）来进行混杂。