



聚丙烯的物理改性

1、填充改性

填充改性是在塑料中添加相对廉价的非金属矿粉体材料或其它材料，从而降低制品的原材料成本，同时还可以改善塑料材料某些性能，比如刚性、硬度和耐热性等。通常使用的非矿粉体材料有碳酸钙（轻钙、重钙）、滑石粉、云母粉、高岭土、硅灰石粉、氢氧化铝、氢氧化镁或水镁石粉、沉淀硫酸钡或重晶石粉等。表 1 列出几种主要填充材料及在聚丙烯塑料中的改性效果。

几种主要填料及对 PP 改性效果

碳酸钙（重钙、轻钙） 增量降低成本、提高抗冲击性能、改善印刷性

滑石粉（片状） 增量降低成本、提高刚性和耐热性、提高尺寸稳定性

云母粉（片状） 显著提高刚性和耐热性，提高尺寸稳定性和耐高温蠕变性

煅烧高岭土 提高电绝缘性

硅灰石（针状） 有一定增强效果、提高表面硬度

沉淀硫酸钡（重晶石粉） 提高制品表面光泽、增大材料密度

氢氧化铝、氢氧化镁 作为阻燃剂使用，达到填充、阻燃、消烟三



重效果

炭黑 制作导电塑料，达到永久抗静电效果，提高耐光照老化性

金属粉末 制作导电塑料，达到永久抗静电效果

木粉 降低成本、有利资源再生利用

石墨、二硫化钼、聚四氟乙烯 提高润滑性、减小摩擦力

填充改性中也存在填料在聚丙烯基体中的分布、分散是否均匀的问题，同时填料颗粒表面需经适当处理才能与非极性聚丙烯的分子有较好的亲合性。填料的表面处理方法及处理剂的选择是决定填充改性成败的关键。

填充改性 PP 生产工艺，其主机都是混炼型挤出机，可以根据不同的需要采用不同的螺杆形式。通常情况下多采用单螺杆挤出机或双波状螺杆挤出机或双波状螺杆挤出机，只有在特殊专用料的生产上采用双螺杆机挤出机，不过对用碳酸钙填充或滑石粉填充、选用单螺杆或双波状螺杆挤出设备完全可以实现。

2、共混改性

采用机械的办法，在已经生成的聚合物中加入其它聚合物，使其性能发生变化称之为共混改性。以聚丙烯为主体的共混改性可以达到的各种效果见表 2。



PP 共混改性使用的添加物及改性效果

提高抗低温冲击性 乙丙橡胶、EPDM、POE、EVA、SBS

提高透明性 LDPE、乙丙橡胶、POE

提高着色性 聚酰胺、聚氨酯、聚丙烯酰胺、聚丙烯酸酯、聚酯、
聚偏二氯乙烯

提高气密性 聚酰胺、聚偏二氯乙烯

改进抗静电性 聚乙烯醇

在共混改性中必须注意不同聚合物之间的相容性，在相容性较差的两种聚合物共混时，往往需要加入分别和两种聚合物相容性都好的第三组分，称之为相容剂。例如聚丙烯和尼龙-6 的相容性极差，单*机械的力量不能把二者混匀，此时如加入少许已经接枝有顺丁烯二酸酐的聚丙烯，由于顺丁烯二酸酐与尼龙-6 的酰胺基团可发生化学反应，就可以大大改善聚丙烯和尼龙-6 的相容性。

共混改性中需注意的只有形成不完全相容的多相体系，同时又能使两种聚合物达到相互均匀分散时，才能达到预期的改性效果。

3、增强改性 PP

纤维状材料加入到塑料中，可以显著提高塑料材料的强度，故称之为增强改性。大径厚比的材料可以显著提高塑料材料的弯曲模量（刚性），也可以将其称之为增强改性。



玻璃纤维是主要的增强材料，可以显著提高 PP 塑料的拉伸强度。玻纤含量一般不超过 40%，一般认为在纤维长度大于 0.2mm 时有改性效果，其玻纤的直径在十几个微米时效果较好。玻纤含量增大时，增强 PP 的加工流动性相应下降，但仍属流动性较好的塑料。

由于玻纤增强 PP 可以提高机械强度和耐热性，且玻纤增强 PP 的耐水蒸汽性、耐化学腐蚀性和耐蠕变性都很好，在许多场合可以作为工程塑料使用，如风扇叶片、暖风机格栅、叶轮泵、灯罩、电炉和加热器外壳等等。