聚乙烯分类及其医疗产品应用



一、PE 分类及其物理特性

聚乙烯（polyethylene ，简称 PE）是乙烯经聚合制得的一种热塑性树脂。聚乙燃塑料由乙烯单体聚合而成。以聚乙烯树脂为基材，添加成型加工用少量抗氧剂、爽滑剂等塑料助剂后造粒而成的塑料称为聚乙烯塑料，它是一种应用最普遍的塑料。聚乙烯有多种，通常按工业化出现的年代来分有 1939 年工业化的代聚乙烯，即高压法聚乙烯（低密度聚乙烯）、1953 年工业化的第二代聚乙烯即低压法聚乙烯（高密度聚乙烯）、1977 年工业化的第三代聚乙烯即线性低密度聚乙烯（LLDPE）、1984 年工业化的第四代聚乙烯即超低密度聚乙烯（VLDPE）、1958 年工业化的超高分子量聚乙烯（UHMWPE）和 20 世纪 90 年代出现的茂金属聚乙烯（MPE）。严格说来上述聚乙烯在生产过程中，有的添加了少量的 4 碳或 8 碳的 α 烯烃作为共聚单体，但由于 α 烯烃使用量很少，故保持了聚乙烯的部分特性。

表 1 PE 种类及其物理特性表

	LDPE	PE	HDPE
密度 g/cm^3	0.91～0.94	0.94～0.97	0.96～0.98
熔点℃	105～115	105～125	120～140
热变形温度℃	80～100	80～110	120～140
耐热性℃	60	60～85	～100
硬度 D	＜60	50～60	60～70

拉伸强度 MPa	2～8	5～10	10～25
抗压强度 MPa	10～20	15～30	20～50
粘接性能	粘接性能不佳，一般需要表面预处理		
本色	浅白色，呈透明至半透明	白色，呈透明至半透明	深白色，呈半透明至不透明
着色	均可添加颜色剂或着色		

更多材质参数，可通过以下网址实现检索：https://matweb.com/

二、成型工艺

LDPE 的成型工艺主要有吹塑成型、挤出成型和注塑成型（大多数工程塑料的成型工艺）。吹塑成型是一种适用于生产薄膜和薄壁容器的成型工艺。在这种工艺中，LDPE 熔融的材料被压入吹塑模具中，随后通过一个内部压缩空气注入，使材料填满整个模具。挤出成型是一种适用于生产管道、管材、波纹管和弯曲件的成型工艺。在这种工艺中，LDPE 熔融的材料被推入挤出机中，通过挤压将材料填满模具，最后冷却固化。注塑成型是一种利用压力将熔融的塑料注入模具中，当塑料冷却固化后，从模具中取出形成所需的塑料制品。总体而言，成型过程相对简单，生产效率高。PE 和 LDPE 的经济性好于 HDPE，经济性一般取决于多个因素，如生产过程、加工的复杂程度、原材料价格和需求量等。

三、应用场景举例

（1）LDPE

优异特性：良好的防潮、防氧化性能，良好的灵活性、耐腐蚀性、柔韧性、密封性和透明度以及生物相容性。

医疗产品应用示例：注射器、输液管的管道材料、血管造影中的导管、医疗导管、医疗容器、医疗包装等（废物袋、隔离袋、保鲜膜、血管夹、吸痰器、消毒袋、氧气管、注射器、输液管、血液分离器、手术布、手术毯等）。



（2）PE

优异特性：良好的透明和耐磨性。

医疗产品应用示例：用于制造医疗设备的外壳、手术隔膜和隔膜注射器、药品包装和医疗器械包装等

（3）HDPE

优异特性：高强度、高耐热性、耐腐蚀性。

医疗产品应用示例：塑料管、导管、注射器、抗生素瓶、手术刀片、镊子、抽吸器、医疗椅、治疗器械、病床垫、穿刺器、抽血管等。

医疗器械种类繁多，用途各异，故对于医疗器械研发与生产型企业而言，需要根据具体的产品临床应用场景来甄选与之对应的材质。