

# 新型 塑料包装薄膜

高学文 编著



化学工业出版社  
材料科学与工程出版中心

# 新型 塑料包装薄膜

高学文 编著



化学工业出版社  
材料科学与工程出版中心

·北京·

本书主要介绍了包装用塑料薄膜的常用原料、成型方法、薄膜的性能、应用领域、市场前景等。本书的特点在于重点介绍功能性塑料薄膜的加工方法与性能,并对塑料薄膜的二次加工如真空蒸镀、印刷、涂布等均有较为详细的介绍,包括了近年来我国包装用塑料薄膜的新材料、新技术、新工艺、新设备等内容。

本书内容翔实、实用,可供塑料薄膜生产厂家的科研人员、技术人员、管理人员、经销人员等参考。

### 图书在版编目(CIP)数据

新型塑料包装薄膜/高学文编著. —北京:化学工业出版社, 2006.5  
ISBN 7-5025-8788-8

I. 新… II. 高… III. 包装材料: 塑料薄膜  
IV. TB484.3

中国版本图书馆CIP数据核字(2006)第053034号

### 新型塑料包装薄膜

高学文 编著  
责任编辑:王苏平  
文字编辑:王琪  
责任校对:凌亚男  
封面设计:张辉

\*

化学工业出版社 出版发行  
材料科学与工程出版中心

(北京市朝阳区惠新里3号 邮政编码100029)

购书咨询:(010)64982530

(010)64918013

购书传真:(010)64982630

<http://www.cip.com.cn>

\*

新华书店北京发行所经销

化学工业出版社印刷厂印装

开本 850mm×1168mm 1/32 印张 11 字数 292千字

2006年7月第1版 2006年7月北京第1次印刷

ISBN 7-5025-8788-8

定价:29.00元

版权所有 违者必究

该书如有缺页、倒页、脱页者,本社发行部负责退换

# 前 言

我国包装用塑料薄膜，特别是功能性包装薄膜历经 20 余年的发展，从无到有，从小到大，获得了长足的进步。各种功能性的塑料薄膜制品已被广泛地应用于人们日常生活中的诸多方面，在我国的包装市场上占有重要的地位，对国民经济的发展起着积极的作用。

尤其近 10 年来，适用塑料薄膜加工的原材料品种不断增多，性能不断提高，薄膜的成型工艺及二次加工技术不断翻新，塑料包装加工机械装备的改进日新月异，包装技术（方式）日趋多样化，使得我国包装用塑料薄膜的品种、质量、数量及应用领域跃上了前所未有的新台阶。为反映这些发展状况，本书力图将近年来我国包装用塑料薄膜所应用的新材料、新技术、新工艺、新设备、新的检测标准与试验方法、制品拓展的应用领域以及编者接触到的部分国外有关资料编入本书，供从事加工塑料薄膜的技术人员和相关的从业人员参考。

本书在编写过程中得到了文秀松老师的全力支持和精心帮助，编者谨向文秀松老师表示深切的感谢。

由于编者水平所限，书中不妥之处在所难免，希望读者批评指正。

编著者  
2006 年 2 月

# 目 录

## 第 1 章 包装用塑料薄膜的常用原料

1.1 常用热封性包装材料 .....	1
1.1.1 聚乙烯及其共聚物 .....	1
1.1.2 聚丙烯 .....	21
1.2 常用黏合性聚合物 .....	26
1.2.1 聚合物的黏合机理 .....	26
1.2.2 添加剂 .....	38
1.3 常用阻隔性包装材料 .....	40
1.3.1 聚偏二氯乙烯及其共聚物（聚偏二氯乙烯） .....	40
1.3.2 聚乙烯醇及其共聚物 .....	41
1.3.3 乙烯-乙醇共聚物的等级 .....	43
1.3.4 聚乙烯醇及其共聚物的性能 .....	44
1.3.5 聚酰胺树脂 .....	50
1.3.6 聚碳酸酯 .....	64
1.3.7 不饱和聚酯 .....	65
1.3.8 丙烯酸树脂 .....	67
1.4 其他树脂 .....	68
1.4.1 聚苯乙烯 .....	68
1.4.2 K 树脂 .....	68

## 第 2 章 包装用塑料薄膜的成型方法

2.1 熔融挤出法 .....	70
2.1.1 T 形模头法 .....	71
2.1.2 吹胀法 .....	79
2.2 拉伸法 .....	93

2.2.1	双向拉伸法 .....	94
2.2.2	双向拉伸薄膜的特征和种类 .....	95
2.2.3	单向拉伸薄膜 .....	95

### 第3章 塑料薄膜的性质

<b>3.1</b>	<b>塑料薄膜的力学性能 .....</b>	<b>96</b>
3.1.1	拉伸强度及延伸性能 .....	98
3.1.2	延伸及结晶对拉伸性能的影响 .....	99
3.1.3	撕裂强度 .....	100
3.1.4	冲击强度 .....	101
3.1.5	刚性、挺性 .....	102
<b>3.2</b>	<b>塑料薄膜的尺寸稳定性 .....</b>	<b>103</b>
3.2.1	可逆的或瞬间的尺寸变化 .....	103
3.2.2	不可逆的或永久性的尺寸变化 .....	103
<b>3.3</b>	<b>塑料薄膜的阻透和热封性能 .....</b>	<b>104</b>
3.3.1	塑料薄膜的吸水性 .....	105
3.3.2	塑料薄膜的阻渗透性能 .....	105
3.3.3	包装用塑料薄膜的热封性能 .....	109
<b>3.4</b>	<b>塑料薄膜的电性能 .....</b>	<b>112</b>
<b>3.5</b>	<b>塑料薄膜的表面性质 .....</b>	<b>114</b>
3.5.1	塑料表面的界面化学性能 .....	114
3.5.2	塑料薄膜表面的物理性质 .....	115
<b>3.6</b>	<b>塑料薄膜的光学性质 .....</b>	<b>118</b>
<b>3.7</b>	<b>包装用塑料薄膜的外观均一性 .....</b>	<b>119</b>
3.7.1	厚度测定 .....	119
3.7.2	长度、宽度 .....	120
3.7.3	外观 .....	120
3.7.4	晶点 .....	120
<b>3.8</b>	<b>塑料包装材料的结晶度与性能 .....</b>	<b>125</b>
3.8.1	力学性能 .....	126
3.8.2	密度与光学性质 .....	126
3.8.3	热性能 .....	127
3.8.4	加工成型 .....	127

3.8.5 合适的冷却速度 .....	127
<b>3.9 塑料薄膜的卫生性能 .....</b>	<b>128</b>

## 第4章 各种塑料薄膜的成型方法、性能及市场

<b>4.1 聚乙烯薄膜的成膜法 .....</b>	<b>130</b>
4.1.1 吹胀法 .....	130
4.1.2 T形模头法 .....	132
4.1.3 拉伸法 .....	133
4.1.4 聚乙烯薄膜的性能 .....	133
4.1.5 聚乙烯薄膜的市场 .....	134
<b>4.2 聚丙烯薄膜的成膜法 .....</b>	<b>136</b>
4.2.1 吹胀法 .....	136
4.2.2 T形模头法 .....	136
4.2.3 拉伸法 .....	136
4.2.4 聚丙烯薄膜的性能 .....	137
4.2.5 聚丙烯薄膜的市场 .....	139
<b>4.3 聚苯乙烯薄膜的成膜法 .....</b>	<b>142</b>
4.3.1 吹胀法 .....	142
4.3.2 拉伸法 .....	143
4.3.3 聚苯乙烯薄膜的性能 .....	144
4.3.4 聚苯乙烯薄膜的市场 .....	145
<b>4.4 聚偏二氯乙烯薄膜的成膜法 .....</b>	<b>146</b>
4.4.1 熔融挤出吹胀法 .....	146
4.4.2 熔融共挤出法 .....	147
4.4.3 K涂布 .....	148
4.4.4 聚偏二氯乙烯薄膜的性能及应用 .....	150
4.4.5 聚偏二氯乙烯薄膜的市场 .....	155
<b>4.5 聚乙烯醇及其共聚物薄膜的成膜法 .....</b>	<b>156</b>
4.5.1 溶液流延法 .....	156
4.5.2 聚乙烯醇的熔融挤出法 .....	157
4.5.3 乙烯-乙醇共聚物的熔融挤出法 .....	157
4.5.4 聚乙烯醇薄膜及其共聚物的市场 .....	162
<b>4.6 聚碳酸酯薄膜的成膜法 .....</b>	<b>163</b>

4.6.1	丁形模头法 .....	163
4.6.2	溶液流延法 .....	164
4.6.3	聚碳酸酯薄膜的性能 .....	164
4.6.4	聚碳酸酯薄膜的市场 .....	165
<b>4.7</b>	<b>聚酯薄膜的成膜法 .....</b>	<b>166</b>
4.7.1	平膜法 .....	166
4.7.2	管膜法 .....	167
4.7.3	熔融挤出法 .....	167
4.7.4	聚酯薄膜的改性 .....	167
4.7.5	聚酯薄膜的性能 .....	170
4.7.6	聚酯薄膜的市场 .....	172
<b>4.8</b>	<b>聚酰胺薄膜的成膜法 .....</b>	<b>173</b>
4.8.1	拉伸法 .....	173
4.8.2	吹胀法 .....	173
4.8.3	流延法 .....	180
4.8.4	共挤出涂覆工艺 .....	182
4.8.5	聚酰胺薄膜的性能 .....	182
4.8.6	聚酰胺薄膜的市场 .....	188
<b>4.9</b>	<b>其他包装用塑料薄膜的功能、性能及应用 .....</b>	<b>190</b>
4.9.1	单层薄膜 .....	190
4.9.2	铝箔 .....	190
4.9.3	真空镀铝薄膜 .....	190
4.9.4	镀硅薄膜 .....	190
4.9.5	高阻隔性薄膜 .....	191
4.9.6	无菌包装薄膜片 .....	191
4.9.7	高温蒸煮袋 .....	191
4.9.8	降解塑料薄膜 .....	192
4.9.9	复合包装材料 .....	192
<b>4.10</b>	<b>复合包装材料的应用 .....</b>	<b>194</b>

## 第5章 塑料薄膜的二次加工

<b>5.1</b>	<b>塑料薄膜的胶黏剂及其溶剂型贴合法 .....</b>	<b>196</b>
<b>5.2</b>	<b>塑料薄膜的表面处理 .....</b>	<b>196</b>



5.2.1	表面氧化	197
5.2.2	表面喷砂	199
<b>5.3</b>	<b>塑料薄膜的热封方法</b>	<b>200</b>
5.3.1	热熔封合	200
5.3.2	脉冲封合	200
5.3.3	高频封合、磁性封合和感应封合	201
5.3.4	超声波封合	201
5.3.5	辐射封合	201
<b>5.4</b>	<b>塑料薄膜的复合加工方法</b>	<b>202</b>
5.4.1	挤出复合	203
5.4.2	热熔复合与蜡复合	205
5.4.3	干式复合	206
5.4.4	无溶剂复合	207
5.4.5	湿式复合	207
5.4.6	共挤出复合	208
<b>5.5</b>	<b>塑料薄膜的涂布加工</b>	<b>208</b>
5.5.1	塑料薄膜的涂布方法	208
5.5.2	影响涂布质量均匀性的加工因素	209
5.5.3	挤出涂布法	210
5.5.4	辊筒涂布法	210
5.5.5	辊筒涂布的上胶方式	211
5.5.6	涂布的种类	214
<b>5.6</b>	<b>塑料薄膜的真空蒸镀</b>	<b>215</b>
5.6.1	蒸镀适应性	216
5.6.2	连续真空蒸镀装置	216
5.6.3	蒸镀薄膜的应用	221
<b>5.7</b>	<b>塑料薄膜的印刷加工</b>	<b>223</b>
5.7.1	凹版印刷	224
5.7.2	柔性版印刷	230
5.7.3	塑料薄膜印刷用油墨	234
5.7.4	塑料薄膜复合用胶黏剂	241
<b>5.8</b>	<b>塑料薄膜静电的防止</b>	<b>243</b>
5.8.1	静电的防止	243

5.8.2	外部的静电防止	244
5.8.3	内部的静电防止	245
5.8.4	测试方法	246
5.8.5	表面的凹凸化和亲水化	246
5.8.6	塑料薄膜结构的影响	246
<b>5.9</b>	<b>塑料薄膜的真空成型加工</b>	<b>246</b>
5.9.1	真空成型装置	247
5.9.2	真空成型的应用	248
<b>5.10</b>	<b>热收缩薄膜</b>	<b>259</b>
5.10.1	热收缩率	259
5.10.2	收缩薄膜的主要功能要求	260
5.10.3	收缩薄膜的分类	260
<b>5.11</b>	<b>拉伸薄膜</b>	<b>263</b>
5.11.1	拉伸薄膜的主要功能要求	263
5.11.2	拉伸薄膜的种类及用途	263
5.11.3	拉伸套管包装	264
5.11.4	收缩包装与拉伸包装的比较与选用	265

## **第6章 包装用塑料薄膜的应用及应用领域**

<b>6.1</b>	<b>包装用塑料薄膜的应用</b>	<b>269</b>
6.1.1	包装形态和包装方法	272
6.1.2	包装用塑料薄膜的必要性质	274
<b>6.2</b>	<b>包装用塑料薄膜的应用领域</b>	<b>275</b>
<b>6.3</b>	<b>食品包装</b>	<b>275</b>
6.3.1	食品包装的内在要求	275
6.3.2	食品包装技术的发展趋势	280
6.3.3	食品包装材料的发展趋势	280
6.3.4	可食性包装薄膜	283
6.3.5	活性包装	286
6.3.6	微波用包装	288
6.3.7	果蔬包装	290
<b>6.4</b>	<b>UHT 及其奶包装</b>	<b>292</b>
<b>6.5</b>	<b>动物类食品的包装</b>	<b>294</b>

6.5.1	冷鲜肉的包装	295
6.5.2	高温肉的包装	296
6.5.3	热成型包装	297
6.5.4	真空包装	299
<b>6.6</b>	<b>医药包装</b>	<b>300</b>
6.6.1	药品包装的要求	300
6.6.2	泡罩包装	301
6.6.3	条形包装	304
6.6.4	输液剂包装	305
<b>6.7</b>	<b>生态包装</b>	<b>305</b>
6.7.1	塑料包装生态化	306
6.7.2	纳米技术	308
<b>6.8</b>	<b>其他功能性包装技术及包装材料</b>	<b>313</b>
6.8.1	辐射交联	313
6.8.2	易剥离封口材料	316
6.8.3	透气薄膜	320
6.8.4	高阻湿的新型塑料包装材料	321
6.8.5	透明导电薄膜	321
6.8.6	化妆品包装	323
<b>6.9</b>	<b>农用薄膜</b>	<b>325</b>
6.9.1	农用塑料薄膜的分类与特性	326
6.9.2	地膜	327
<b>6.10</b>	<b>新型复合“纸”</b>	<b>329</b>
6.10.1	合成纸的生产工艺	329
6.10.2	合成纸的用途	330
6.10.3	合成纸的发展前景	331
	<b>参考文献</b>	<b>333</b>

# 第1章

## [包装用塑料薄膜的 常用原料]

### 1.1 常用热封性包装材料

#### 1.1.1 聚乙烯及其共聚物

聚乙烯是一种热塑性塑料，按其工业生产方法，分为高压、中压、低压聚合法。生产方法不同，其分子结构也有很大差异，产品性能亦随分子结构而异。

##### 1.1.1.1 低密度聚乙烯

低密度聚乙烯是一种热塑性聚合物。具有不同的主链长度、形式多样的支链和不同的支链度。这种分子结构，可以阻止分子达到更高的结晶度。带有支链的乙烯聚合物的结晶度一般可以达到30%~50%，密度在 $0.910\sim 0.950\text{g}/\text{cm}^3$ 范围内，熔体指数为 $0.2\sim 20\text{g}/10\text{min}$ 。支链度对透明性、柔软性、可热封性和加工性有较大的影响，这些特性取决于分子量的平衡、分子量的分布和分子的交联。造成低密度聚乙烯分子量不同的原因，主要是

由聚合过程中加入的聚合单体决定的，例如，丙烯、己烯。反应条件和共聚物的数量决定了各种不同支链乙烯聚合物的商业应用。

根据其流变性能，低密度聚乙烯加工方式有吹胀、流延、挤出涂布等。薄膜是低密度聚乙烯的最大产品，大约有 55% 的低密度聚乙烯被加工成薄膜，厚度一般在  $300\mu\text{m}$  以下。熔融温度为  $98\sim 115^\circ\text{C}$ ，低密度聚乙烯作为易封性材料为软包装提供了非常有价值的的应用。低密度聚乙烯具有优秀的阻水性，对氧气、二氧化碳气体及有机蒸气也有一定的阻隔性能。

低密度聚乙烯普遍应用于食品、服装包装袋、工业用垫片、水蒸气阻隔层、农用薄膜、家用产品包装和收缩缠绕薄膜等。其他一些应用领域如面包坊、快餐业、农产品、耐用品、纺织业和工业用包装。

### 1.1.1.2 高密度聚乙烯

高密度聚乙烯是在齐格勒-纳塔催化剂的作用下，在常压、中温条件下聚合所得。密度为  $0.94\sim 0.965\text{g}/\text{cm}^3$ 。

### 1.1.1.3 中密度聚乙烯

中密度聚乙烯的密度为  $0.930\sim 0.945\text{g}/\text{cm}^3$ ，熔体指数为  $0.02\sim 20\text{g}/10\text{min}$ ，相对于低密度聚乙烯来说，有较好的强度、挺度和阻隔性能。中密度聚乙烯的生产过程类似于低密度聚乙烯，加工温度稍高于低密度聚乙烯。低密度聚乙烯和中密度聚乙烯主要的竞争对手是线型低密度聚乙烯。任意密度范围的线型低密度聚乙烯都有着更好的强度。不过，低密度聚乙烯有着很高的透明度和涂布性能。

### 1.1.1.4 线型聚乙烯

线型聚乙烯由长链构成，没有支链。由于线型聚乙烯分子的立构规整性，使线型聚乙烯有更高的结晶度，达  $70\%\sim 90\%$ 。高密度的线型聚乙烯，密度范围是  $0.95\sim 0.97\text{g}/\text{cm}^3$ ，因此，线型聚乙烯一般具有高结晶度和高密度。而非线型聚乙烯一般是低结晶度，且密度为  $0.89\sim 0.94\text{g}/\text{cm}^3$ 。

### 1.1.1.5 双峰分子量分布聚烯烃

双峰分子量分布聚乙烯是指分子量分布曲线呈双峰型的聚乙烯，它的开发解决了聚乙烯树脂的可加工性和力学性能的矛盾，平衡了材料的刚性和韧性，使材料具有良好的抗应力开裂性能。在包装薄膜的领域有着良好的前景。

双峰分子量分布聚乙烯树脂的生产方法主要有熔融共混法、分段反应器法和使用双金属催化剂或混合催化剂的单反应器法三种。

### 1.1.1.6 茂金属聚烯烃

茂金属催化剂用于合成聚烯烃是聚烯烃合成工业最重要的技术进展，可以说是聚烯烃合成工业的一次革命。茂金属聚乙烯独特的优良性能和广泛应用引起人们普遍关注和兴趣。

茂金属催化剂的明显优点为，能精确控制聚合物分子结构、分子量分布和组成分布，即“定制”分子结构，从而有效提高和拓宽了聚烯烃树脂的性能。

表 1-1、表 1-2、表 1-3、表 1-4、表 1-5 分别列出了陶氏的 Elite、艾克森的 Exceed、三井的 Evoluc、飞利浦的 Mpack 以及住友的 Sumikathene E 茂金属聚乙烯产品的薄膜用品级。

表 1-1 陶氏的 Elite

牌号	熔体指数 /(g/10min)	密度 /(g/cm <sup>3</sup> )	添加剂	牌号	熔体指数 /(g/10min)	密度 /(g/cm <sup>3</sup> )	添加剂
5100	0.85	0.920	S/AB	5220	3.5	0.915	S/AB
5101	0.85	0.921		5400	1.0	0.917	
5110	0.85	0.926		5401	1.0	0.918	
5200	4.0	0.917					

表 1-2 艾克森的 Exceed

牌号	熔体指数 /(g/10min)	密度 /(g/cm <sup>3</sup> )	添加剂	牌号	熔体指数 /(g/10min)	密度 /(g/cm <sup>3</sup> )	添加剂
350D60	1.0	0.917	S/AB	1018CA	1.0	0.918	S/AB
350D65	1.0	0.917		1018FA	1.0	0.918	
357C32	3.5	0.917					

表 1-3 三井的 Evolue

牌 号	熔体指数 /(g/10min)	密度 /(g/cm <sup>3</sup> )	牌 号	熔体指数 /(g/10min)	密度 /(g/cm <sup>3</sup> )
SP0540	4.0	0.905	SP2320	1.7	0.923
SP1520	1.9	0.915	SP2510	1.0	0.926
SP1540	4.0	0.915	SP2520	1.7	0.928
SP2020	1.5	0.916	SP3010	1.0	0.930
SP2040	4.0	0.920			

表 1-4 非利浦的 Mpact

牌号	熔体指数 /(g/10min)	密度 /(g/cm <sup>3</sup> )	添加剂	牌号	熔体指数 /(g/10min)	密度 /(g/cm <sup>3</sup> )	添加剂
D143	1.3	0.916		D139SA	0.9	0.918	S/AB
D143SA	1.3	0.916	S/AB	D352	1.0	0.928	
D139	0.9	0.918		D350	1.0	0.933	

表 1-5 住友的 Sumikathene E

牌 号	熔体指数 /(g/10min)	密度 /(g/cm <sup>3</sup> )	牌 号	熔体指数 /(g/10min)	密度 /(g/cm <sup>3</sup> )
FV101	0.9	0.923	FV203	2.0	0.912
FV102	1.0	0.930	FV401	4.0	0.902
FV201	1.5	0.915	FV402	4.0	0.915
FV202	1.7	0.925	FV403	4.0	0.919

陶氏的 Elite 溶液法聚合，加入带有长支链的聚合物；可控制分子量大小的催化剂工艺；产生较宽的分子量分布和组成分布的线型低密度聚乙烯。

三井的 Evolue 气相法连续聚合；通过双峰流程提高分子量分布；催化剂修正以输入长支链。

非利浦的 Mpact 乳液法需要有效的共聚单体，在聚合形成主链和支链的过程中只添加乙烯单体的被称为均聚物；在聚合过程中需要添加 1-己烯单体的被称为共聚物。

茂金属聚乙烯的主要产品为线型低密度聚乙烯和超低密度聚乙烯。茂金属聚乙烯有两个系列：一个系列是以包装领域为主要目标的薄膜用品级；另一个是以 1-辛烯为共聚单体的塑性体。薄膜级

茂金属聚乙烯具有较低的熔点和明显的熔区，在韧性、透明度、热黏性、热封温度、低气味等方面明显优于传统聚乙烯。

茂金属低密度聚乙烯和低密度聚乙烯相比较具有较高的力学性能；优异的热封性能以及较高的收缩性。通常，不同的共聚单体的效果是有差异的，从丁烯线型低密度聚乙烯共聚物到辛烯线型低密度聚乙烯共聚物支链的长度呈递增趋势；支链直接影响结晶的构造；较长的支链可抗断裂；增加支链的长度可改善力学特性。丁烯线型低密度聚乙烯小于己烯线型低密度聚乙烯，小于或等于辛烯线型低密度聚乙烯。

通过增加低密度聚乙烯或辛烯线型低密度聚乙烯可以改善茂金属线型低密度聚乙烯的加工性能，同时对茂金属线型低密度聚乙烯的卓越的力学性能也没有大的损害。

表 1-6、表 1-7、表 1-8 分别对茂金属线型低密度聚乙烯与低密度聚乙烯、丁烯线型低密度聚乙烯、己烯线型低密度聚乙烯、辛烯线型低密度聚乙烯的强度和弱点以及混合茂金属线型低密度聚乙烯的效果进行了比较。

表 1-6 茂金属线型低密度聚乙烯和低密度聚乙烯

低密度聚乙烯	茂金属线型低密度聚乙烯
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 由高压聚合物制成</li> <li>• 主链上的支链</li> <li>• 高弹性记忆,良好的收缩性能</li> <li>• 广阔的重均分子量分布</li> <li>• 含蜡量高</li> <li>• 熔体的剪切稀化高</li> <li>• 卓越的加工性能</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 由低压气态聚合物,使用短支链-茂金属催化剂制成</li> <li>• 分子链长度均匀</li> <li>• 短链分布均衡</li> <li>• 重均分子量分布狭窄</li> <li>• 薄膜特性均衡</li> <li>• 非常高的落镖冲击强度和耐穿刺性</li> </ul>

表 1-7 茂金属低密度聚乙烯和低密度聚乙烯

茂金属低密度聚乙烯的特点	低密度聚乙烯的特点	茂金属低密度聚乙烯的特点	低密度聚乙烯的特点
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 较高的力学性能</li> <li>• 优异的热封性能</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 优异的加工性</li> <li>• 较高的透明度</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 较高的收缩性</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 高收缩性</li> </ul>



表 1-8 茂金属低密度聚乙烯和低密度聚乙烯混合物的混合效果

混合比例	混合效果
· 10%~75%低密度聚乙烯	· 低雾度
· 10%~60%低密度聚乙烯	· 高光泽
· 0~40%低密度聚乙烯	· 高落镖冲击强度
· 0~50%低密度聚乙烯	· 高耐穿刺性
· 0~50%低密度聚乙烯	· 拉伸强度高(纵)
· 任何混合比例	· 改善加工性

茂金属线型低密度聚乙烯具有较窄的分子量分布和较窄的组成分布, 均匀的微晶尺寸, 稳定的薄膜特性。杰出的力学性能, 优异的落镖冲击强度和耐穿刺性能。卓越的热封性能, 在较低温度下可以热封。低雾度, 低晶点。齐格勒-纳塔辛烯线型低密度聚乙烯具有较宽的分子量分布和较宽的组成分布。产品带有较长的支链, 较好的加工性能, 且价格便宜。但力学性能较差。因此, 当茂金属线型低密度聚乙烯的共聚单体仅为乙烯时, 却比传统的辛烯线型低密度聚乙烯更坚韧。

### 1.1.1.7 改性聚乙烯

乙烯单体不但能与 4~8 个碳原子的乙烯基共聚, 还能与一些具有极性官能团的单体共聚。例如, 醋酸乙烯、丙烯酸、乙烯醇等。通常在商业的应用中, 加入一定数量的丙烯和己烯来帮助控制平均分子量, 使非线型乙烯和烯烃共聚物相当于低密度聚乙烯。在非线型乙烯共聚物中加入一些极性的共聚单体, 可以增强其柔软性、加宽热封范围、增强阻隔性能和降低结晶度。

(1) 乙烯-醋酸乙烯共聚物 (EVA) EVA 是乙烯和醋酸乙烯经过一定比例共聚的聚合物, 共聚物中醋酸乙烯的含量一般是 5%~50%。它的特性主要取决于醋酸乙烯的含量。相对低密度聚乙烯来说, EVA 树脂具有更好的柔软性、韧性和热封性。在食品包装应用中, 醋酸乙烯的含量最佳为 5%~20%。随着醋酸乙烯含量的增加, 会出现如下情况, EVA 结晶性降低, 可以获得良好的透明度、柔软性和低温热封性能。更好的耐穿刺性能; 如果醋酸乙烯含量超过 50%, EVA 变成完全非晶态和透明的。