

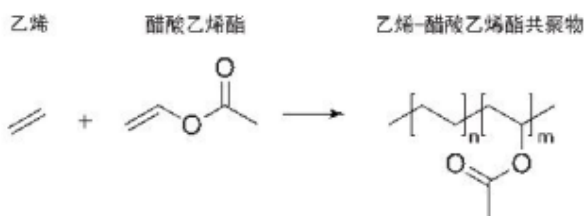
LEVAMELT®

产品性能

聚合物性能

Levamelt®由乙烯和醋酸乙烯酯共聚而成。原则上，Levamelt®是由亚甲基团形成的饱和聚合物主链与醋酸悬垂侧基组成的。这种类似橡胶的共聚物根据ISO 1629:2013命名规则命名为乙烯-醋酸乙烯酯共聚物 (EVM) 1。完全饱和主链的存在表明Levamelt®是一种特别稳定的聚合物。只有在非常高的温度下才会出现非常缓慢的降解。乙烯-醋酸乙烯酯共聚物被用作合成橡胶、粘结剂原料或热塑性塑料的改性剂，特别是聚氯乙烯 (PVC) 的改性剂。粘结剂原料和塑料改性剂以Levamelt®品牌名进行销售。

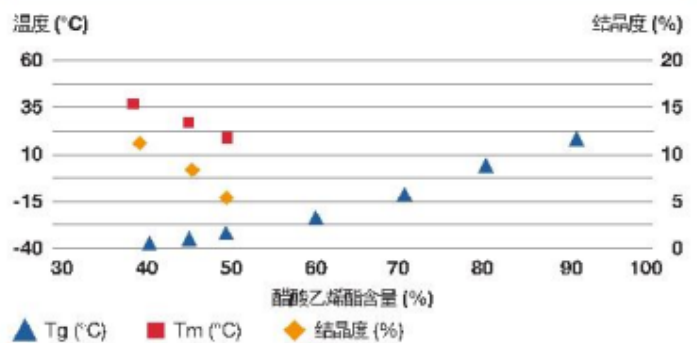
自由基聚合——Levamelt®的化学结构



VA含量对形态的影响

共聚物中醋酸乙烯酯含量越高，乙烯链段被中断的概率也越高。共聚物的结晶趋势将会变低，当醋酸乙烯酯的含量达到约55%时，共聚物就不会产生结晶。因此，具有较高醋酸乙烯酯含量的共聚物是无定形态的。

VA含量对形态的影响



Tg = 玻璃化转变温度 Tm = 熔点

* 根据ISO 1043-1:2011，缩写EVAC用于热塑性塑料，也经常被缩写成EVA。

Levamelt® 产品系列和供货形式

产品型号	VA 含量 (重量 %)	熔体流动指数* ⁽¹⁾ (g/10 min.) (190°C/2.16kg)	比重	供货形式	包装
Levamelt® 400	40 ± 1.5	3 ± 2	约 0.98	颗粒， 几乎无色	25 kg袋* ⁽³⁾ 放置在托板上，1000 kg 净重
Levamelt® 450	45 ± 1.5	3 ± 2	约 0.99		
Levamelt® 452	45 ± 1.5	10 ± 5	约 0.99		
Levamelt® 456	45 ± 1.5	25 ± 10	约 0.99		
Levamelt® 500	50 ± 1.5	2.75 ± 1.25	约 1.00		
Levamelt® 600	60 ± 1.5	2.75 ± 1.25	约 1.04		
Levamelt® 650 VP ⁽²⁾	65 ± 2.0	4 ± 2	约 1.05	颗粒， 几乎无色	25 kg袋* ⁽³⁾ 装在托板上的硬纸盒中，1000 kg 净重
Levamelt® 686	68 ± 2.0	25 ± 10	约 1.06		
Levamelt® 700	70 ± 1.5	4 ± 2	约 1.07		
Levamelt® 800	80 ± 2.0	4 ± 2	约 1.11		
Levamelt® 900	90 ± 2.0	4 ± 3	约 1.15		

*⁽¹⁾ MFI和MFR (熔体流动速率) 相同

*⁽²⁾ VP = Versuchsprodukt = 试制品

*⁽³⁾ EVA共聚物树脂薄膜，熔点93°C，膜厚0.13mm。共混温度未显著超过软化点时，应去除包装。

适当条件下，Levamelt®可以自生产日起存放36个月。

高温或高压会使产品颗粒发生

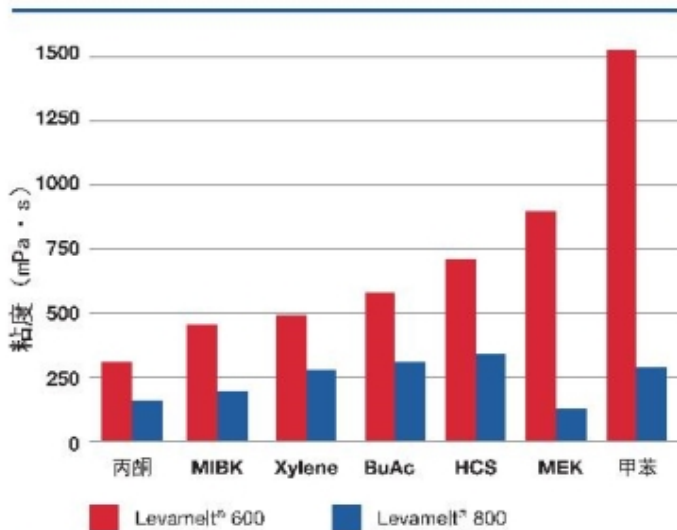
团聚，因此无法确保产品的流动性 (详细的存放条件参见产品数据表)。

溶液中的Levamelt®

Levamelt®可用于溶剂型粘结剂。芳香族、含氯碳氢化合物以及环醚可溶解多种Levamelt®乙烯-醋酸乙烯酯共聚物产品。乙醇无法溶解Levamelt®共聚物，而酯、酮和脂肪族碳氢化合物具有很强的溶胀效应。

在低温下储存Levamelt®溶液共聚物将导致凝胶化，但是凝胶化在轻微加热和搅拌下是可逆的，而且没有任何有害反应。

15% Levamelt®溶液的粘度



MIBK = 甲基异丁基酮
BuAc = 乙酸正丁酯
MEK = 甲乙酮
Xylene = 二甲苯
HCS = Solvesso 100

Levamelt®在热熔胶中的应用

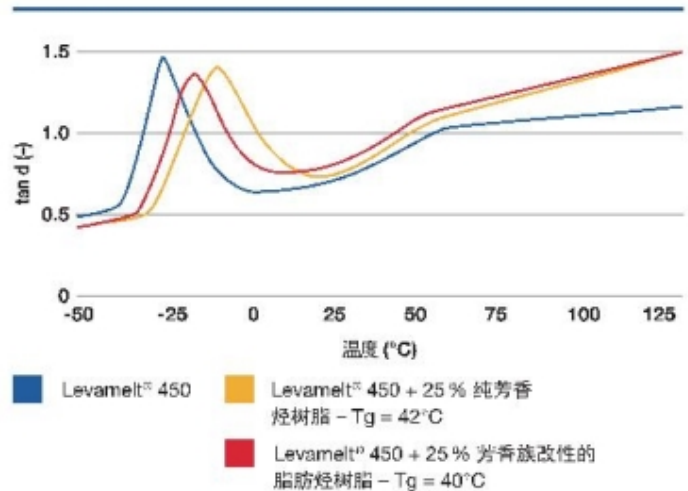
与低醋酸乙烯酯含量的EVA共聚物相比，Levamelt®产品系列提高了粘结性能，具有更好的低温粘合性，特别适用于生产压敏热熔胶。Levamelt®456具有最高的熔体流动指数/最小的分子量，适用于要求低熔体粘度的情况。Levamelt®450和452可分别与Levamelt®456混合，或三者混合，从而提高产品的热强度。

Levamelt®共聚物的自粘性非常小，且熔体粘度相对较高，因此需要与其他树脂共混，才能用于生产粘结剂。树脂的类

型和使用量取决于所要求的产品性能和最终用途。典型的树脂包括改性和非改性的木松香和松香酯。

Levamelt®与不同增粘树脂的相容性可通过动态力学分析（DMA）进行确认。下图表示不同的增粘剂（氢化、芳香改性的脂肪烃树脂）与Levamelt®450具有良好的相容性。但是高度芳香族树脂与Levamelt®450不相容。

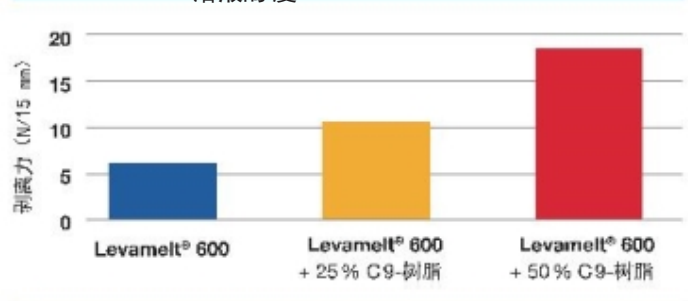
Levamelt®与增粘剂的相容性



增粘剂对Levamelt®的影响

对增粘剂（C9石油树脂）使用量的影响进行了进一步的评估：Levamelt®600中的增粘剂含量由0增加到50%，测量了钢铁表面的剥离力。

15% Levamelt®溶液的粘度



Levamelt®在胶膜中的应用

Levamelt®特别适用于生产不同行业各种用途的胶膜。

根据所选用的产品系列和最终施用表面，可生产从低粘性到半永久性黏贴的产品。尽管Levamelt®具有粘性，但是它的供应形式仍为自由流动的颗粒。这有助于采用共挤出成型法生产胶膜，无需添加其他助剂。

与聚乙烯、树脂或石蜡混合，可调节Levamelt®的粘性。

胶膜生产

传统的胶膜生产步骤是首先将溶剂型胶黏剂或胶黏剂分散液挤出成型生产薄片，随后进行层压。

在利用辊筒涂覆粘结剂前，还需进行两个步骤。首先利用一种复杂的工艺制备粘结剂溶液或分散液。其次薄片表面还需进行预处理，例如电晕处理，从而保证粘结剂与塑料表面的结合性。最后一个步骤可与挤出成型或涂覆阶段同时进行。使用溶剂型胶黏剂或胶黏剂分散液都需要将挥发性成分去除。因此还需要进行干燥，这是一个高能耗过程。

而Levamelt®可以提供另一种方式——利用共挤出成型法生产胶膜，因此缩短了整个生产过程。简而言之，所需的所有原材料都可在一个步骤进行加工生产，而无需进行耗时、耗能的前处理和后处理。

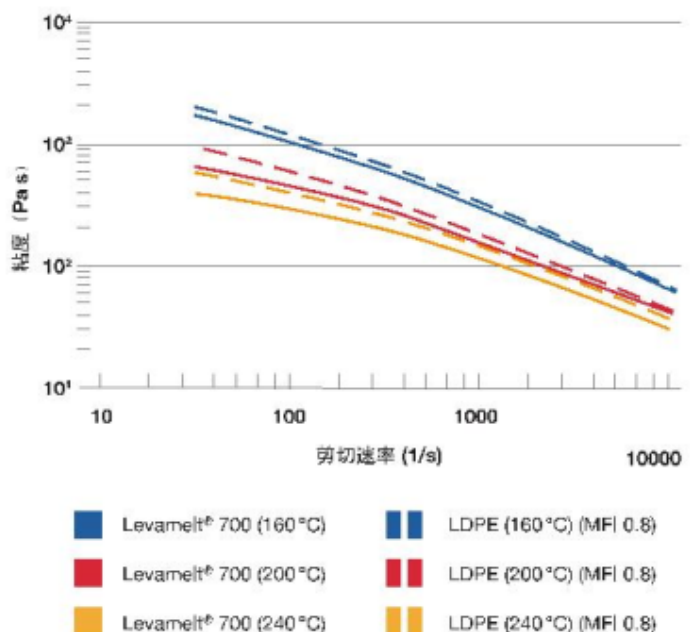
Levamelt®与聚烯烃的共挤出成型

如果两种材料在生产条件下具有同样的粘度，就可以采用共挤出成型法。一般来说，聚烯烃用作基底材料，例如作为防护或层压膜。根据吹膜或流延膜工艺，低密度聚乙烯（LDPE）的熔体流动指数（MFI）范围一般为0.5~3g/10min，而大部分Levamelt®产品的MFI为5g/10min。

初看起来，Levamelt®产品似乎不能与聚乙烯共挤出成型。但是聚合物的粘度是会随剪切速率和温度而变化的。MFI测量是一种单点测量法，也就是说仅提供特定温度和特定剪切速率下的信息，因此不能说明真实加工过程中的情况。而高压毛细管粘度测量法则证明两者特别适用共挤出成型法。

下图显示出Levamelt®与LDPE的曲线非常接近，特别是在较低温度（~160°C）和高剪切速率下。实际实验结果也显示两种材料可进行共挤出成型。

Levamelt®和低密度聚乙烯（LDPE）的粘度



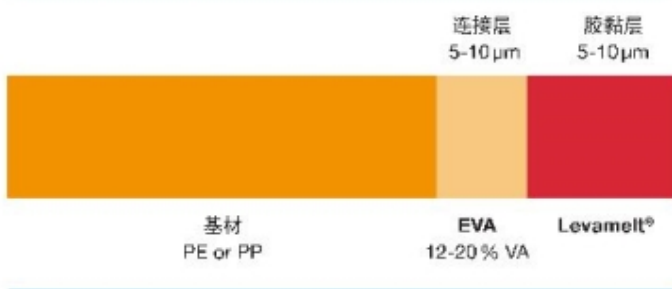
层状结构的一般考量

为确保粘性Levamelt®层与聚烯烃基材（例如LDPE或LLDPE）之间具有良好的结合性，还需采用一种EVA连接层。也就是说胶膜至少有三层结构（见下图）。连接层与Levamelt®和聚烯烃都具有良好的结合性。它作为这两种材料的助溶剂，具有中等含量的VA。事实上，连接层表面的粘性甚至比Levamelt®与一般表面（例如金属、玻璃、各种塑料或油漆和亮面漆）的粘性都大。这对于防护性胶膜来说尤为重要，可以确保去除完整，没有残留。

Levamelt®中的VA含量越高，连接层中的VA含量也应越高。EVA中应至少含有12%的VA或更多（15%），最大约为18%至20%。这种层状结构的优势在于基材的粘度很低，因此胶膜卷可以方便地解开。

基材的选择主要取决于所需的胶膜力学性能，例如拉伸性能、抗扎能力以及所需的柔韧性等。

含Levamelt®的层状结构

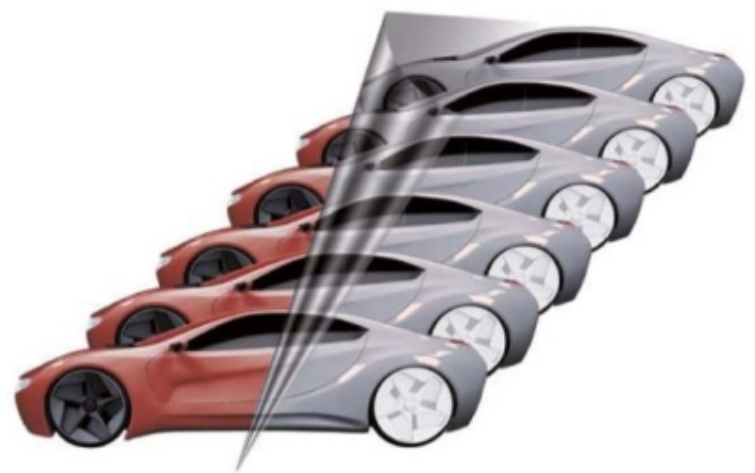


添加加工助剂，例如防结块剂（也就是二氧化硅），可以获得微粗糙表面，从而防止由于折叠胶膜而出现的内层粘连。相比之下，使用芥酸酰胺爽滑剂会轻微降低内表面的粘性。此外，主体层中还可包含其他层结构，便于在上面进行进一步设计，例如具有粘性的外层可进行打印。这样的胶膜结构可用作可移动标签等。

Levamelt®的挤出成型

从流变学角度看，吹膜和流延膜挤出成型法都适用于Levamelt®。可以对Levamelt®未经稀释进行生产，或经混合调节Levamelt®的粘度后进行生产。将不同的Levamelt®产品混合后，也可与聚乙烯共挤出成型。这种情况下，应使用未添加爽滑剂的低粘度LDPE。对含有芥酸酰胺的LDPE进行测试时发现，即使含有少量芥酸酰胺，其粘性仍显著降低。关于挤出机的温度设置，仅进料口的温度比较关键。Levamelt®是一种冷流动性较大的材料。因此降低进料口的温度有助于防止堵塞，特别是使用沟槽机筒挤出机时，温度不应超过80°C。此外，熔体温度沿流向逐渐升高，直到模具温度是可接受的。熔体温度不应超过180°C。

至于Levamelt®的挤出成型，材料方面的要求与热塑性EVA材料相同。由于过量的热应力可能会造成聚合物熔体降解的情况，因此与熔体接触的部件，例如挤出机、转接器及模具等应采用耐腐蚀合金或具有持久的镀铬表面的材料制造。然而，Levamelt®是一种相对耐热的材料。螺杆的设计没有特殊的要求。试验结果显示为聚烯烃材料的生产设计的螺杆是适用的。



■ Levamelt®胶膜——为未来做好准备：在运输过程中保护新款混合动力运动跑车的珍贵表面。

Levamelt®胶膜性能

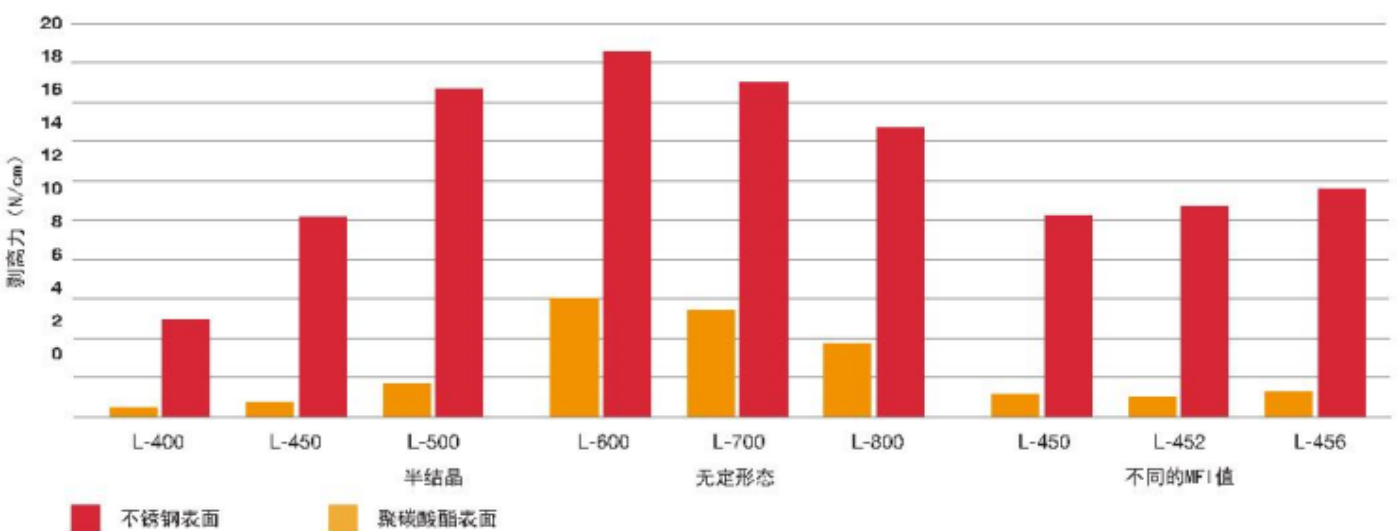
为了确定Levamelt®在不同表面上的粘性，通过挤出涂覆工艺将30 μm厚的Levamelt®层与100 μm厚的塑料基膜相连，随后胶膜样品在室温下冲压并层压到不同基体表面。存放过夜，第二天采用标准的拉伸试验机以180°剥离试验测定剥离力。下图给出了不同Levamelt®产品在不锈钢和聚碳酸酯表面（代表金属和聚合物表面）的剥离力。

在半结晶Levamelt®产品中，与不锈钢和聚碳酸酯表面的结合力随VA含量的增加而变大。这是由材料极性变大造成的。

而对于无定形态的产品，结果则恰恰相反。正如前文所述，玻璃化转变温度随VA含量的增加逐渐变高。这就意味着应用温度和玻璃化转变温度之间的差距显著减小，与表面的力学结合性则降低。这种效果在更高的应用温度下并未观察到。

随着粘度的降低，表面具有更好的润湿性，因此剥离力更大，这也可从聚碳酸酯和不锈钢的试验中观察到。

不同Levamelt®产品的剥离力

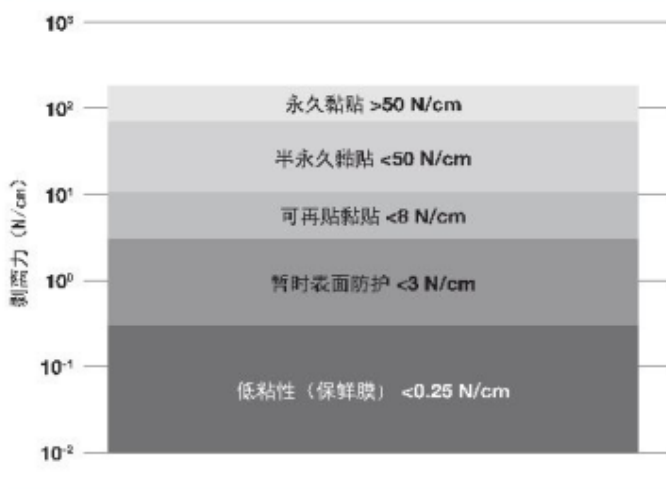


Tesa SE拥有众多关于自粘防护膜的专利，它授权ARLANXEO在全球范围内制造、使用并销售包含Tesa技术在内的粘结剂材料，并允许我们的客户制造、使用并销售这些粘结剂材料。

但是，需注意的一点是，这项授权不包含使用Tesa技术制造、使用或销售汽车领域的粘结剂材料。汽车领域意指对汽车内、外表面或其零部件进行防护的自粘膜。

Levamelt®胶膜性能

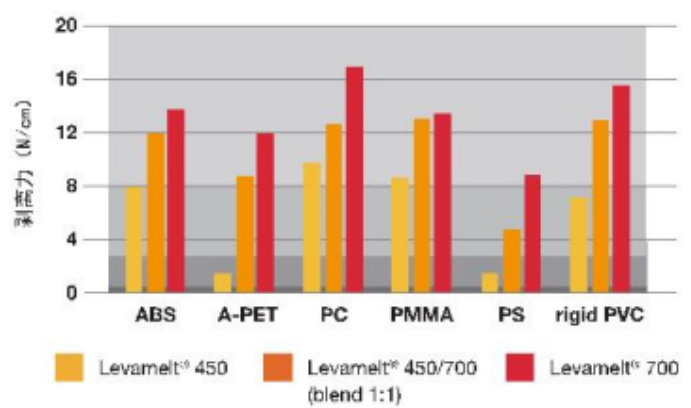
不同应用所需的剥离力概览



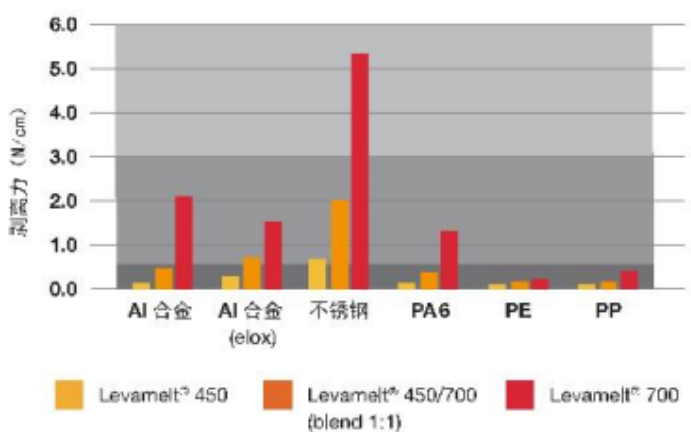
针对所用的Levamelt®产品和胶膜施用表面，Levamelt®可生产各种胶膜，包括暂时表面防护、可再贴胶布、甚至半永久性黏贴（可在相应的图中看到）。

两张图表都显示还有另一种Levamelt®选择：通过混合两种或多种Levamelt®产品满足不同应用所需的剥离强度要求。除了图中给出的数据外，通过用不同的聚乙烯（例如m-PE或LDPE）稀释Levamelt®，可以在高粘性基体表面获得低剥离力的胶膜。

半永久性黏贴至暂时表面防护



可再贴黏贴到低粘性



Levamelt®热压膜

除了冷压膜外，热压技术也非常有趣，特别是在食品包装领域。为了提高密封性，PVC基材经常与聚烯烃薄膜进行层压。通常使用热塑性EVA，但是获得的剥离强度往往不够。下一张图比较了含有约28%VA的EVA与多种Levamelt®产品的剥离强度。EVA和Levamelt®样品都在80°C与PVC进行层压。随后的剥离试验显示Levamelt®的结合力是热塑性EVA的8倍。

EVA与不同Levamelt®产品的比较

