

► 02 卫生用品膜创新

► 03 性能测试：
PCR和纳米层技术在拉
伸缠绕膜生产中的应用

► 04 母料与涂覆抗粘连
剂——在PET片材生产
中哪种更为经济？

编者的话
Karl Stöger
总经理



亲爱的读者：

本期Tech Report再次证明，SML始终致力于为客户开发先进技术。尽管最近市场需求有所停滞，但我坚信，薄膜、片材和挤出涂覆行业的整体市场潜力将会在众多应用领域中继续稳步增长，这仅仅是因为塑料在很多情况下是最适合的材料。

适者生存意味着我们必须不断适应和调整应用技术，以满足客户、品牌所有者和消费者不断变化的要求。此外，日益严格的法律，加上有些法规尚不明朗，如最新颁布的欧洲包装与包装废弃物法规（PPWR），促使我们采取行动，寻求解决方案以避免浪费并提高回收率。所有这些都是近年来我们的研发工程师一直在深入研究的重要方面。

因此，我们可为客户提供生产可持续包装材料的所有必备机械设备和配件，确保其塑料业务的商业成功。我们的挤出生产线能够生产专为回收而设计的产品，除此之外，大多数产品都可使用高比例回收材料进行生产。

在此背景下，我想宣布将于2024年10月9-10日举行的“SML创新日”活动。届时除介绍我们的技术产品新动态外，我们最新的挤出生产线也将在奥地利的Redham现场展示。

相信您会对本期Tech Report中汇编的信息感兴趣，敬请阅读，我谨致以亲切的问候。

致敬，

2米宽拉伸缠绕膜生产线 EcoCompact® II – 全面改进和扩展



配置W4000-WS双塔收卷机的新型EcoCompact II拉伸缠绕膜生产线

2米宽EcoCompact® II拉伸缠绕膜生产线拥有多项技术创新，并采用了全新的设计。与其前代机型一样，该生产线将紧凑的设计与质量优异的组件和最大灵活性结合起来，同时保持了价格的可持续性。

多达七台挤出机、纳米层技术和SML的Ø1600 MM冷却辊

为满足生产中的几乎所有潜在需求，EcoCompact® II生产线有四

种预配置版本，挤出机数量从最少四台到最多七台不等。除5层和7层配置外，该生产线还可选配纳米层装置。SML知名的Ø1600 mm冷辊单元和电气一体化集装箱现已成为标准配置。

高性能收卷机

收卷机是所有拉伸缠绕膜生产线的关键部件。在EcoCompact® II生产线中，SML功能强大的

W4000系列收卷机有三种型号供客户选择：2轴型号、众所周知的4轴型号，以及最后但同样重要的8轴双塔收卷机。Thomas Rauscher说：“8轴收卷机的优势，是能够使用2英寸收卷芯生产手工膜卷。总体而言，这种型号收卷机能够以非常高的速度运行，从而将EcoCompact® II生产线的性能提升到更高水平。”

► Innovation Days '24

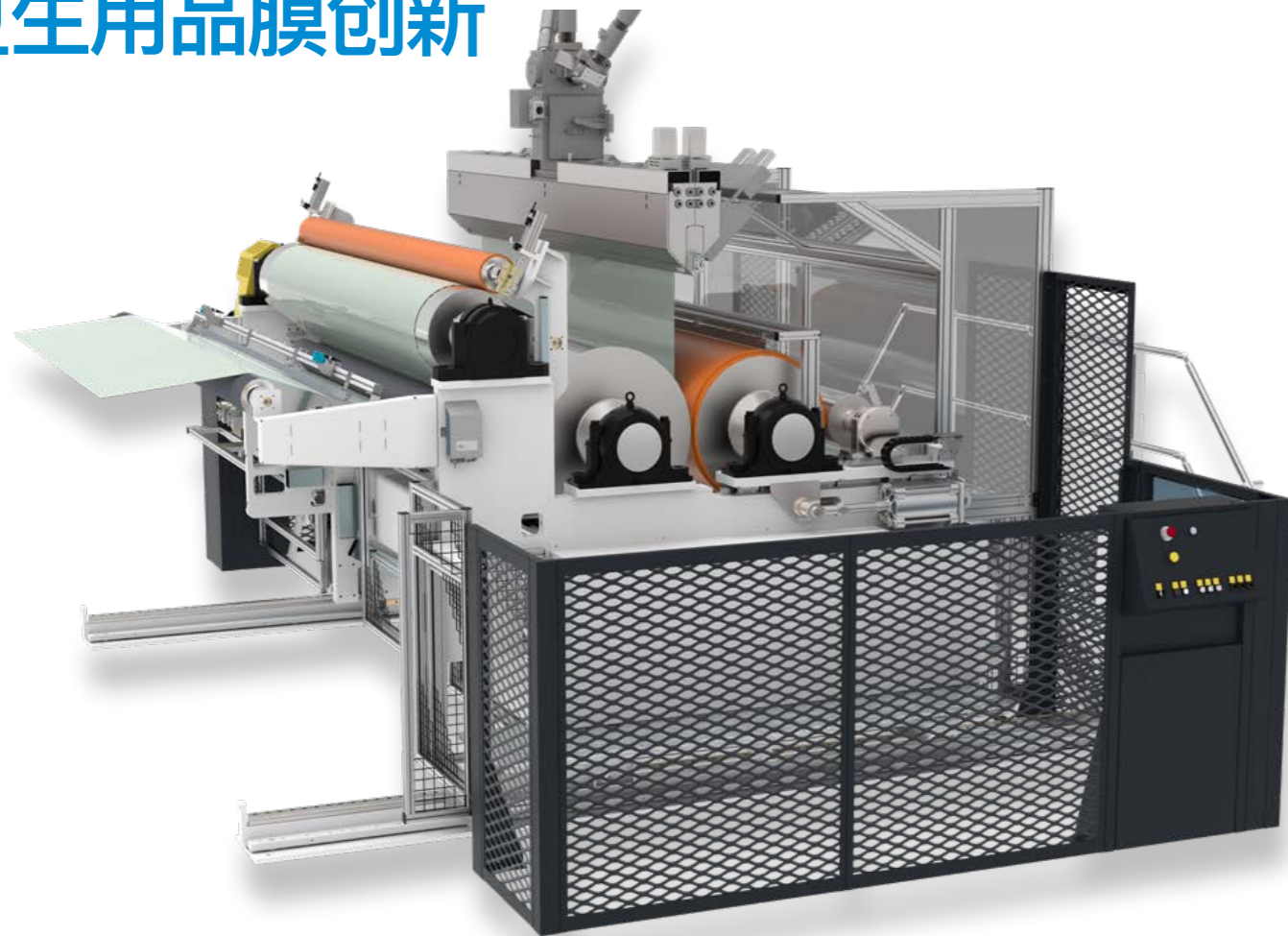
SML

- 配置MDO单元的多功能流延薄膜生产线生产MOPE薄膜
- FlexPack® 挤出涂覆复合生产线加工包装用MOPE薄膜
- SmartCast® 生产在线预拉伸缠绕膜
- 全新 EcoCompact® II 拉伸缠绕膜生产线，提高2英寸手工膜卷生产速度
- Austrofil® 纺丝生产线：生产PA6高强度长丝

请预留日期
10月9-10日

活动最后将是技术介绍和专家一对一交流。

卫生用品膜创新



SML已对其卫生用品流延薄膜生产线的熔融压纹单元进行了全面重新设计。新单元的特点是结构清晰紧凑、易于操作，最重要的是其职业安全性得到提高，符合EN 12301标准的要求。

SML产品经理Alexander Bruckmüller详细解释说：“25年来，SML一直为世界各地的客户提供卫生用品（如纸尿裤）流延薄膜生产线。对生产线组件的持续和积极开发，在提高生产速度同时降低薄膜克重方面发挥了至关重要的作用。”SML始终致力于提高生产线的效率和产品质量，同时也深知我们对日常操作这些设备的人员所肩负的责任。

完全符合职业安全规定

SML卫生用品流延薄膜生产线中，干法压纹装置的新设计有助于确保操作人员在生产中的职业安全，该装置完全符合压延类机械的EN 12301标准。压纹间隙被完全封闭，因此，在生产过程中操作人员无法再接触到。除符合相应的安全规定外，该装置的维

护便利性也得到提高，压花辊和压辊的更换变得更加简便。

干法压纹的优势：

与湿法压纹装置相比，SML的干法压纹单元采用紧凑设计，操作简便，并具有以下优势：

- ▶ 无需水处理装置
- ▶ 没有藻类 / 细菌滋生的风险
- ▶ 环境友好工艺—维护间隔更长

比吹膜线更具灵活性、效率更高

卫生用品流延薄膜生产线相较于吹塑薄膜生产线的普遍优势，是在同一条生产线上在线生产所有三种常见类型的卫生用品膜：

- ▶ 熔融压纹膜
- ▶ 透气膜
- ▶ 织物手感复合膜

这些膜材可用于生产婴儿尿裤、失禁用品、女性卫生用品、护理垫、手术帘等多种产品。在生产阶段，所有三种薄膜的边料都可在线回收到生产过程中，从而

显著降低成本和能耗。与吹塑薄膜相比，流延薄膜具备更多优点：由于薄膜经压纹处理，因此更柔软，哑光表面减少了不必要的光泽。

除上述卫生领域产品外，SML的卫生用品膜生产线还可生产建筑行业（房屋防护膜/屋顶透气防水膜）、农业（地膜）和医药行业用薄膜产品。



性能测试： PCR和纳米层技术在拉伸缠绕膜生产中的应用

应用在拉伸缠绕膜生产中的纳米层技术，其基本理念是将来至少两台挤出机的熔体反复层叠，从而获得超薄的复合结构，以提高薄膜性能。与使用后回收料（PCR）相关的一个核心问题，是能否使用PCR生产这些纳米层复合结构薄膜？为获得这一问题的答案，SML进行了大量的试验。

纳米层技术在几年前进入市场。这项技术的核心是一种分流道，由此能获得比传统分流道更多的层数。SML与Cloeren合作，成功安装了多达67层的分流道。那么，将PCR与纳米层技术结合使用会对产品性能产生哪些影响呢？

两条相同的POWERCAST® XL测试线

为回答这一问题，SML与巴西树脂生产厂商Braskem合作，制定了一套实测试验计划，以比较常规生产条件下PCR用于传统工艺和纳米层技术的效果。下一步，SML在其奥地利总部的技术中心安装了两条相同的PowerCast® XL 9膜卷拉伸缠绕膜生产线，每条线配备7+1台挤出机。这两条生产线的唯一区别在于分流道的层数。常规挤出生产线为13层结构，而配备纳米层分流道的生产线可生产67层结构薄膜。

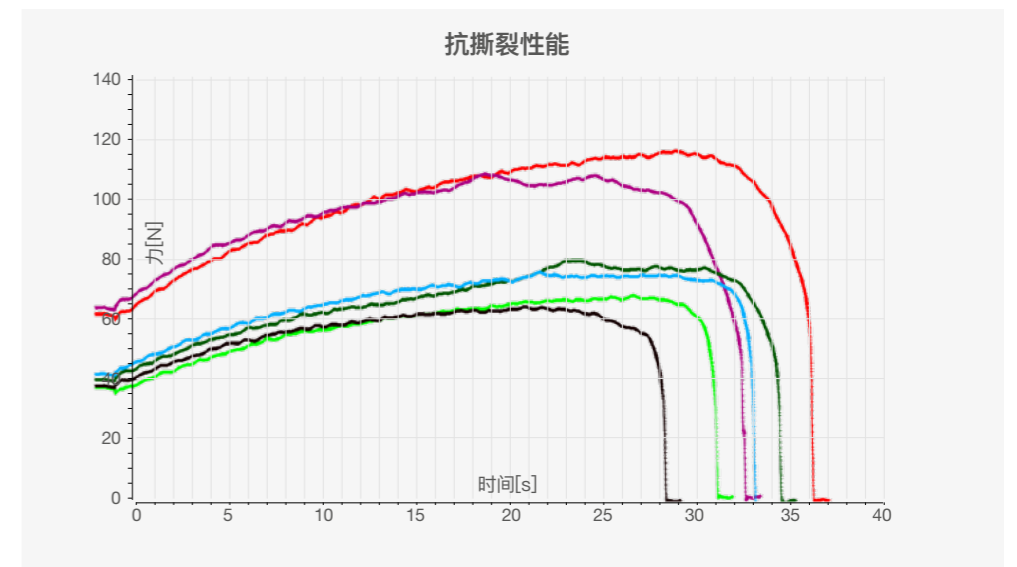
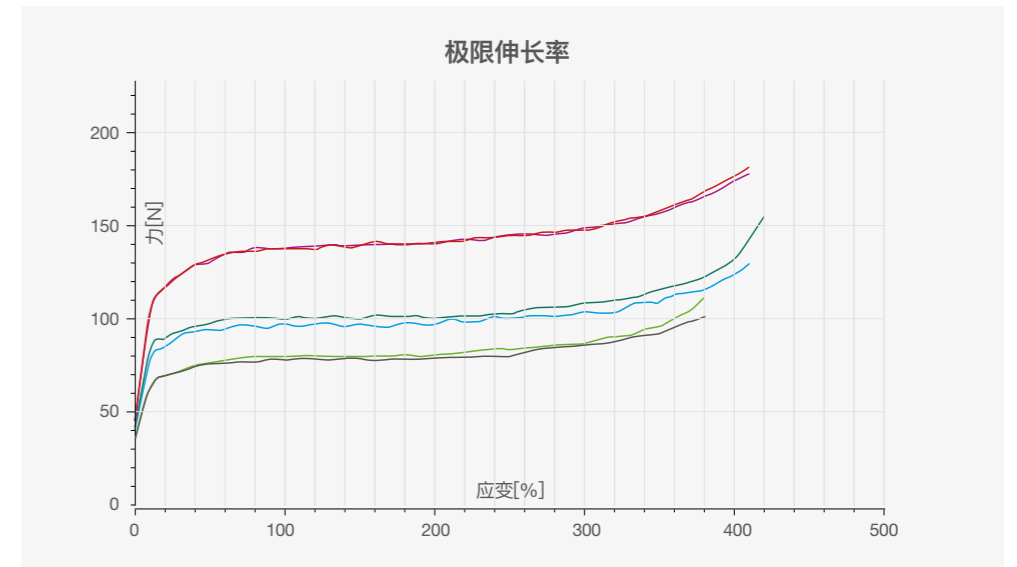
在多个不同参数条件下挤出

试验计划涉及各种配方、生产线速度、PCR类型以及多个其他参数。最终，我们进行了100多次不同条件下的试运行，但PCR的添加比例始终保持在30%。在试运行之后，我们对1,000多项实验室测试进行了深入分析。

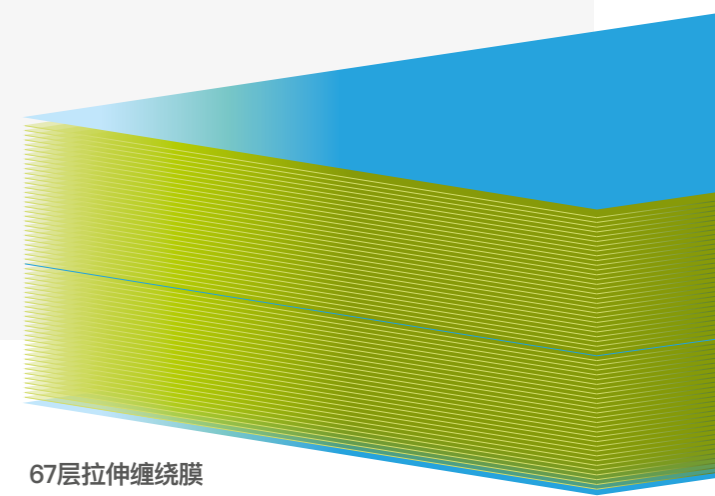
结果：没有限制！

SML产品经理Thomas Rauscher总结道：“与传统共挤相比，在纳米层设备上使用相同数量和相同质量的PCR，我们没有发现或检测到对薄膜性能或生产参数的任何限制。正如图表所示，薄膜的极限伸长率和抗撕裂性能处于同一水平。”

有关该项测试和PCR应用于纳米层技术的更多信息，请联系：Thomas Rauscher，邮箱：rat@sml.at。

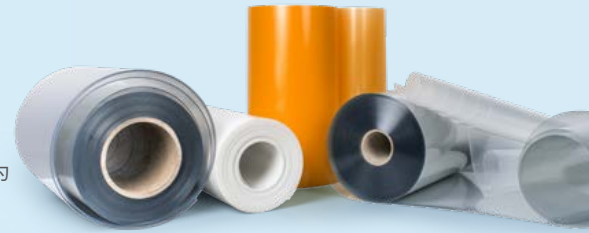


- 23 mic 67-layer
- 23 mic 13-layer
- 15 mic 67-layer
- 15 mic 13-layer
- 12 mic 67-layer
- 12 mic 13-layer



67层拉伸缠绕膜

抗粘连：母料和涂覆抗粘连剂——在PET片材生产中哪种更经济？



粘连是指PET压延片材在收卷后无法彼此分开的现象。防止这种现象发生的一种常用方法，是在挤出过程中添加母料，另一种替代方法是在片材表面涂覆抗粘连剂。为确定在何种条件下哪种方法更为经济，SML进行了相关研究。

Martin Kastner表示：“片材的粘连会给生产带来困难，可能会使放卷变得很麻烦，甚至无法放卷，热成型杯子和托盘会因粘连无法分离。由于防止粘连的措施对片材整体生产成本有着重要影响，我们对母料和抗粘连剂的成本进行了比较。”

计算母料成本

在计算母料成本时，区分共挤片材和单层片材非常重要。在层次结构为A/B/A的共挤片材中，母料只需添加在外层（A层）中；而在单层结构片材中，母料的用量是根据片材的总质量来确定的。因此，计算母料成本的公式如下：

A/B/A共挤层次结构

$$\epsilon_{\text{母料}} = m_{A\text{-层}} \times i_{MB} \times \epsilon_{MB}$$

单层结构

$$\epsilon_{\text{母料}} = m_s \times i_{MB} \times \epsilon_{MB}$$

- $\epsilon_{\text{母料}}$ 母料成本[欧元]
- $m_{A\text{-层}}$ 共挤层次结构中A层的质量[kg]
- m_s 单层结构片材的质量[kg]
- i_{MB} 母料添加百分比[%]
- ϵ_{MB} 母料价格[欧元/kg]

计算抗粘连剂的成本

以片材的总表面积乘以抗粘连剂（AB剂）的单位面积价格，可计算出双面涂覆抗粘连剂的成本。由于这种工艺后续需要对片材进行干燥处理，因此计算成本时还需加上干燥处理的能源成本：

双面涂覆AB剂

$$\epsilon_{AB\text{剂}} = A_s \times m_{AB\text{剂}} \times i_c \times \epsilon_e + E_d \times \epsilon_e$$

- $\epsilon_{AB\text{剂}}$ AB剂成本[欧元]
- A_s 片材面积[m²]
- $m_{AB\text{剂}}$ AB剂用量[kg]
- i_c AB剂中乳化液百分比[%]
- ϵ_e 乳化液价格[欧元/kg]
- E_d 干燥装置的能耗[kWh]
- ϵ_e 每千瓦时的能源价格[EUR/kWh]

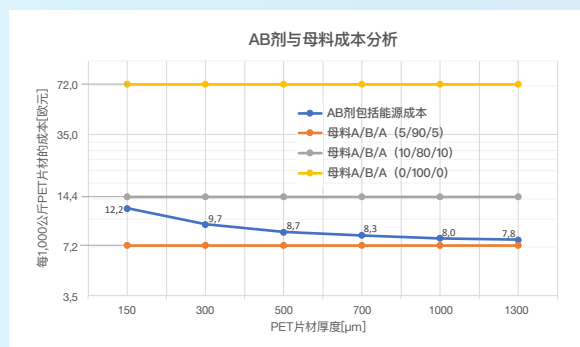
母料与AB剂的成本分析

Martin Kastner说：“为了比较这两种方法，我们按照下列条件进行计算：生产1,000公斤PET

片材，片材宽度为1,250 mm，生产线产能为1,000 kg/h，选择几种片材厚度。”

按1.5%的添加比例和4.8欧元/公斤的平均母料价格计算母料成本。

使用AB剂获得相同的抗粘连效果，以5%乳化液和每面涂覆2 g/m²计算。乳化液价格按5欧元/千克计算。随后的片材干燥能源价格设定为0.15欧元/千瓦时，这是当前SML适用的价格。



母料

Martin Kastner解释说：“正如我们的图表所示，A/B/A共挤结构片材所需的母料用量仅取决于A层的质量，因此也取决于A/B/A的层次比例。”A层的比例越高，A层的质量就越大，因此所需的母料用量也就越大。如图所示：对于层次比例为10/80/10的片材，生产1,000公斤PET片材的母料成本为14.4欧元。如果A层的比例减半（层次比例为5/90/5），母料成本也会减半，降到7.2欧元。片材厚度的变化对每公斤片材的成本没有影响。

Martin Kastner说：“在生产单层片材（0/100/0）时，我们计算所依据的1.5%母料添加量与假定的1,000公斤片材总质量相关。正如在图表顶部的水平线所示，每1,000公斤PET片材的母料成本为72欧元，这个成本非常高。”

AB剂

与母料不同，所需AB剂的用量并不取决于片材的层次比例，而是取决于片材厚度。片材越厚，片材表面积相对于片材质量的比率越小，所需的AB剂用量越少。Kastner继续说道：“我们的实例表明，150 μm薄片材的乳化液净成本为5欧元，成本随片材厚度增加而降低。片材厚度为1,300 μm时，AB剂成本仅为0.6欧元。”

接下来，将干燥处理的能源成本纳入计算。假设能源价格为0.15欧元/千瓦时，这是中欧地区目前的价格，能源成本在总成本中占很大比例。如图所示，150 μm的片材，AB剂加上能源的总成本为12.2欧元。1,300 μm片材的AB剂总成本为7.8欧元。

母料与AB剂的成本比较——实例：

对两种方法生产150 μm片材进行比较后表明，使用母料生产层次比例为5/90/5的片材是成本最低选择，每1,000公斤PET片材的母料成本为7.2欧元。如果以10/80/10的层次比例生产相同厚度的片材，则母料的成本为14.4欧元，因此比使用AB剂（12.2欧元）高2.2欧元。如果片材是单层结构，则母料的成本为72欧元，比AB剂高59.8欧元。

随着片材厚度的增加，AB剂的成本会逐渐下降，而母料的成本则保持不变。对于厚度为1,300 μm的片材，每1,000公斤PET片材的AB剂成本仅为7.8欧元，与层次比例为10/80/10的母料成本相比，意味着可以降低约46%的成本（6.6欧元）。

最后，我们来比较年度成本：当我们在上述条件下生产厚度为500 μm、年产量为10,000吨、层次比例为10/80/10片材时，使用AB剂的年度成本（包括能源成本）为87,000欧元。而使用母料时，总成本则为144,000欧元。使用AB剂代替母料，每年可节省57,000欧元！

Martin Kastner 总结道：“根据所生产的片材规格，与母料相比，使用AB剂可带来明显的成本优势。我们非常乐意让客户进一步了解这一主题，并解释客户可以通过我们的涂覆装置实现的具体优势”。

SML的AB剂涂覆装置
扫码获取更多信息：

SML - Head Office
Gewerbepark Ost 32
A-4846 Redlham, Austria
Phone: +43 7673 90999 0
E-mail: sml@sml.at
www.sml.at

SML - Machinery Far East Sdn Bhd
(1029958-P)
1201 Block B, Menara Amcorp
No.18 Jalan Persiaran Barat
46050 Petaling Jaya
Selangor, Malaysia
Phone: +60 3 7955 9098
E-mail: yen@sml.at

SML - Beijing Office
Unit 1410, Landmark Tower
No. 8 North Dongsanhuan Road
Chaoyang District
100004 Beijing, P.R. of China
Phone: +86 10 6590 0946
E-mail: sml@sml.bj.cn

SML - North America Service Inc.
Suite 204
85 Eastern Avenue
Gloucester MA 01930
USA
Phone: +1 978 281 0560
E-mail: jom@sml.at

Events 2024
We keep you up to date
at www.sml.at