

► 02 单一材质包装的功能扩展：
从超薄的17 μm 到 65 μm 的MDO-PE 流延阻隔薄膜

► 03 加工简易
用于手工拉伸膜的 PCR

► 03 业务拓展
UNIPACO 一
涂覆纸包装优质制造商

► 04 PS、PP、PET 和“纸”大比拼
哪种材料最适合用于
一次性咖啡杯？

有容乃大、卓越高效

SML 推出一款新型转塔式收卷机，适用于直径达 1,500 mm 的流延超大膜卷



气量和调节膜卷硬度。收卷机既可以有轴操作也可无轴收卷。在收卷机的入口段为安装后冷却预留了空间。

使用辅助接触辊换卷

W1300 型收卷机可配备两种不同的横切单元：一种是用于较薄膜的全宽转刀；另一种是飞刀，用于较厚的薄膜和定向薄膜。在换卷过程中，驱动式辅助接触辊会发挥作用，使膜卷上的薄膜始终保持完美状态直至膜卷收卷到最后一层。卸卷系统对无轴和有轴收卷皆适用。

SML的W1300 新型转塔式收卷机技术先进、功能兼备。该收卷机能够生产机械直径达 1,500 mm 的超大膜卷，为下游加工制造商带来诸多益处。

“我们的全新 W1300 型转塔式收卷机专为收卷CPP、CPE、单向拉伸和阻隔薄膜而设计，收卷质量上乘。新型收卷机的收卷速度高达 450 m/min，成品膜宽度为 2,400 至 3,900 mm，具备确保大批量生产所需的一切条件，”SML 产品经理 Alexander Bruckmüller 证实道。

提升后续工艺效率

由于收卷机的膜卷机械直径高达 1,500 mm，因此单个膜卷的运行时间可以大大延长。延长生产周期使后续工序（如印刷或金属化）的效率显著提高。以下示例非常清楚地表明，1,500 mm 超大流延膜卷的薄膜数量十分可观：如将厚度为25 μm的流延膜收卷为直径 1,200 mm 的膜卷，膜卷容量可达 45,000 米/卷。而相同的薄膜收卷为直径 1,500 mm 的超大膜卷，其膜卷容量可达 70,000 米/卷，增幅超过 50%！

调节膜卷硬度

W1300 型收卷机可轻松适应不同的生产要求。收卷机共有两种运行模式：可根据薄膜的不同采用间隙式或接触式收卷。薄膜在进入接触辊之前，先穿过一个连续可调的卫星辊，以控制各层薄膜之间的进

在无轴操作时，也可以用桥式起重搬运膜卷。



Editorial

Karl Stöger
总经理



亲爱的读者，您好！

本期 SML TechReport 出版之际恰逢我们公司成立 30 周年。SML 始创于 1995 年 7 月 1 日，由 Lenzing AG 塑料机械部门脱胎而来。自成立以来，全新的 SML 公司一直保持稳步发展。经过三十多年的风雨兼程，SML 业已成为高品质薄膜挤出生产线领域中当之无愧的市场领导者。此外，我们在片材挤出、挤出涂覆和长丝纺丝等其他领域也赢得了广泛认可。这一傲人的成绩远超我们 30 年前的所有想象。周年庆让我们有机会回顾过往、展望未来。我们未来几年的前景如何？我们能否保持增长态势？我们的业务能否持续繁荣？我个人认为，未来的成功并非理所当然。若想在成功的道路上稳步前行，我们必须不断追求远大目标、凝聚团队力量并做出正确决策。当然，每家公司都会受到其所处商业环境的影响。当下的地缘政治和经济状况远非完美。但即使在这种略显混乱的世界秩序中，我们所在行业的企业仍然拥有巨大的商机和潜力。我们的产品系列正持续日臻完善。我们已进行了重大改进，并为客户新增了应用场景。请阅读后续内容，了解我们在各类领域创新的有趣文章。我相信，其中一定不乏能为客户带来更大成功的技术。

致以诚挚问候

Karl Stöger

单一材质包装的功能扩展： 从超薄的 17 μm 到 65 μm 的 MDO-PE 流延阻隔薄膜

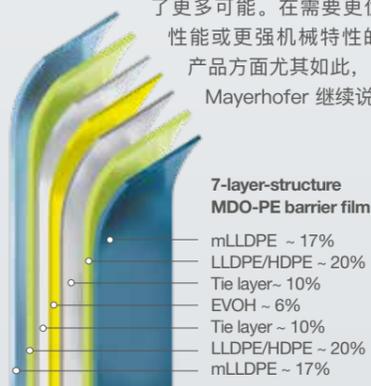


SML 最新的流延薄膜生产线配置了 MDO 单元，专用于生产各种厚度且具有出色阻隔性能的 MDO-PE 薄膜。这类单一材质薄膜不仅透明度高，而且机械性能极佳。它们在传统设备上的后续加工简单直接，测试结果也令人满意。

SML 产品经理 Elias Mayerhofer 解释说：“开发 MDO-PE 薄膜主要是为了取代 PET-PE 复合膜中的 PET，以便为各种软包装产品生产出更环保、更易于回收的单一材质结构：从食品包装的管状袋到角撑袋，以及从密封袋到不同类型的小袋，不一而足。”根据不同用途精准定制的阻隔性能在众多应用中发挥着关键作用。

EOVO 阻隔层厚度 小于 1 μm 的 17 μm 薄膜

继成功推出厚度仅为 15 μm 的超薄 MDO-PE 标准膜之后，SML 现又开发了一种 17 μm 的 MDO-PE 阻隔薄膜并成功推向市场，其膜层分布如图：



在拉伸比为 1:5 的条件下，17 μm MDO-PE 阻隔膜具有以下阻隔性能：

OTR (透氧率)：
1 – 3 cm³/m²/24hr

温度 23 °C、相对湿度 50 % 条件下的透氧率；测试方法：ASTM F1927-07

WVTR (水汽透过率)：
5 – 8 g²/m²/24hr

温度 38 °C、相对湿度 90 % 条件下的水汽透过率；测试方法：ASTM F1249-06

厚度可达 65 μm：MDO-PE 阻隔膜的应用领域更广

“生产最优质超薄 MDO-PE 薄膜并非唯一可能的应用。完全拉伸的 MDO-PE 薄膜厚度可达 65 μm 左右，这为薄膜制造商带来了更多可能。在需要更优阻隔性能或更强机械特性的包装产品方面尤其如此，”Elias Mayerhofer 继续说道。

增加热封层

MDO-PE 标准膜和阻隔膜的另一大功能性优势在于可以直接增加热封层。这样便能在流延薄膜生产线上为自立袋等产品生产即用型薄膜。

在后续加工和印刷方面的优势可圈可点

SML 的 MDO-PE 流延阻隔膜与传统 MDO-PE 吹塑膜均可在涂覆和复合生产线上轻松完成后续加工，例如使用 SML 的 FlexPack 系统。另外，MDO-PE 流延膜还具有出色的印刷适性，在柔版印刷和轮转凹版印刷系统上的测试大获成功。即使是 17 μm 的超薄 MDO-PE 薄膜，也能顺利实现金属化加工。

例如：25 μm 金属化 MDO-PE 阻隔膜具有以下阻隔性能：

OTR (透氧率)：
0.30 – 1 cm³/m²/24hr

温度 23 °C、相对湿度 50 % 条件下的透氧率；测试方法：ASTM F1927-07

WVTR (水汽透过率)：
0.90 – 3 g²/m²/24hr

温度 38 °C、相对湿度 90 % 条件下的水汽透过率；测试方法：ASTM F1249-06

多用途助力产能和利用率提升

SML 配备集成 MDO 单元的流延薄膜生产线旨在生产多种类型的薄膜：MDO-PE 薄膜以及 MDO-PP、CPE、CPP 和 PET 流延膜。“由于可生产的薄膜品类繁多、产品切换速度极快，同时省去了技术调整环节，从而让生产商可以提高产能、利用率和盈利能力，”Elias Mayerhofer 如是说。

流延技术铸就无与伦比的薄膜品质

采用流延工艺生产的薄膜一般具有极高的透明度。在生产过程中，通过优化平整度和实现理想的厚度分布使薄膜品质臻至臻善。所有类型的薄膜生产都可以直接切边和边料回收利用，即使是 15 μm 的超薄 MDO-PE 薄膜亦是如此。

加工简易 用于手工拉伸膜的 PCR

消费后回收材料 (PCR) 非常适合生产手工拉伸膜，因为与机用膜相比，手工拉伸膜对伸长率的要求要低得多。与此同时，环保型手工拉伸膜市场巨大。

SML 是将工业后回收材料 (PIR) 和消费后回收材料开发应用于生产拉伸膜领域的先行者。在过去几年中，SML 探索了各种方法并成功开发出全新工艺，其拉伸缠绕膜生产线可实现更环保型产品的工业化批量生产。

手工拉伸膜与机用拉伸膜

不过，近期的产品开发大多集中在需要高伸长率和抗撕裂性能的高品质机用膜上。“要在高速缠绕中保证含 PCR 的拉伸膜性能始终如一，技术上极具挑战性，但手工膜则不然。因此，我们将重心转向了手工拉伸膜，其在目前各类拉伸膜中的市场份额占比不容小觑。事实上，在欧洲生产的所有拉伸膜中约有 50% 供手工操作作用，”SML 产品经理 Thomas Rauscher 解释说。



业务拓展 UNIPACO 一涂覆纸包装优质制造商



波兰包装制造商 UNIPACO S.A. 的业务发展突飞猛进，主要得益于该公司早期在生产软包装用涂覆纸方面的专业化布局和技术专长。自 2016 年起，UNIPACO 不断完善纸张涂覆技术，同时也从一家小企业跻身波兰包装行业的巨头之一。其主要产品包括涂覆 PE/PP 的涂覆纸和纸/铝箔复合层压材料。

UNIPACO 公司总部位于波兰波兹南 (Poznań)，在奥得河畔科斯琴 (Kostrzyn nad Odrą) 设有

生产基地，是欧洲领先的涂覆纸包装生产商之一，主要面向中欧和南欧市场。自 20 世纪 90 年代初成立以来，UNIPACO 不断完善纸张涂覆技术，同时也从一家小企业跻身波兰包装行业的巨头之一。其主要产品包括涂覆 PE/PP 的涂覆纸和纸/铝箔复合层压材料。

UNIPACO 公司总部位于波兰波兹南 (Poznań)，在奥得河畔科斯琴 (Kostrzyn nad Odrą) 设有

纸质包装的需求大幅增加。“我们的愿景是拓展市场，为客户提供最优质的涂覆纸包装。在可持续发展方面，我们始终致力于不断提升产品的质量特性，如热封性和阻隔性能，同时降低 PE/PP 的使用比例。如今，我们能够做到在纸张上涂覆每平方米仅 4 g 的超低克

涂层上，任何因素都可能对最终产品造成影响：从空气湿度和温度到纸张表面质量，”Mateusz Cyman 解释道。

第三条 SML FLEXPACK 生产线 即将投入运营

UNIPACO 对 SML 涂覆生产线的信赖与日俱增。两家公司的合作始于十年前，当时 UNIPACO 正在寻求一条全新的涂覆生产线。“我们收到了 SML 的机器设备报价，结果发现它比其他公司更胜一筹。所以我们最终选择了 SML 涂覆系统，其性能令我们十分满意。不单是系统本身，他们在客户服务和客户关系方面的表现也令人啧啧称赞，”Mateusz Cyman 说道。

UNIPACO 的第三条 SML Flex-Pack 涂覆生产线将于 2025 年年中安装。“能与 UNIPACO 合作令我们倍感自豪，双方有着许多共同之处。”SML 产品经理 Johannes Danter 总结道：“与 UNIPACO 一样，SML 也希望与客户建立长期合作关系，同时专注于持续性技术创新和高质量标准，最后值得一提的是，两家公司在纸质软包装领域都拥有二十多年的经验。”

经验和工艺知识

UNIPACO 深谙，经验、工艺知识和符合要求的机械设施是生产超薄克重高端纸基包装的关键所在。“4 gsm 的 PE 膜极其脆弱，会带来诸多问题，如可能出现针孔或 PE 层发生剥离。在如此薄的

PS、PP、PET 和“纸”大比拼 哪种材料最适合用于 一次性咖啡杯？

根据咨询机构ResearchNester的预测，一次性纸杯的市场份额增幅将超过一倍，从 2024 年的134.5 亿美元增至 2037 年的316.8 亿美元。良好的隔热性能、健康安全且易于回收，构成了一次性咖啡杯的基本特性。

“多年来，SML 一直致力于研发用于生产咖啡杯等耐热材料的片材生产线工艺。与此同时，从事热成型加工的企业也在尝试使用多种不同材料制作杯子，以应对市场需求的变化和日益严格的环保法规”，SML 片材生产线产品经理 Rupert Becker 解释说。但是，什么才是未来咖啡杯的最佳材料呢？

PS 硬塑杯

传统的一次性咖啡杯主要由易于热成型的聚苯乙烯 (PS) 制成。然而，由于潜在的健康安全问题，聚苯乙烯已不再受某些快速消费品 (FMCG) 制造商的青睐。聚苯乙烯制成的咖啡杯会散发异味，从而影响口感。这种材料可回收利用，但回收后的用途有限。

PP 发泡杯

为了打造一种面向未来的环保产品，以替代 PS 硬塑杯，SML 开发了一种生产 PP 发泡材料的全新方法。PP 发泡咖啡杯由三层 PP 片材制成。中间层是物理发泡层，而外层为硬质层。片材通过平模头共挤技术并结合气体注入装置挤出成型。为了形成发泡内层的特殊泡孔结构，需要用到氮气等气体。PP 发泡材料制成的咖啡杯具有隔热性能优异和最高可耐受 100 °C 高温的特点。与由100 % 硬质 PP 制成的杯子相比，PP发泡杯的密度明显更低、重量更轻。也就是说，生产这类产品所需的材料更少。此外，PP 发泡片材非常易于热成型加工。在回收利用方面，与其他发泡塑

料相比，PP 发泡材料的一大优势在于通过废物分拣厂的常规工艺即可完成分类。

PET 发泡杯

PET 产品的生产方法与 PP 产品如出一辙。所以，SML 随后开发了单一 PET 发泡片材制成的塑料杯。PET 发泡片材不透明，但生产工艺和材料特性与 PP 发泡片材非常相似。PET 发泡片材中的 PET回收料比例高达 60%，同时仍符合食品安全标准。与硬质 PET 相比，它的重量更轻，因此无法通过废物重物力分拣设备完成分类。

C-PET 轻质杯

C-PET 轻质片材具有透明、刚度高、生产效率高和产量大的特点。在热成型灌装应用领域（如咖啡杯），这种材料既经济又易于回收，可作为硬质 PS 和 PP 的替代品。C-PET轻质材料的耐热温度高达 100°C。在热成型方面，与常规 C-PET 相比，C-PET轻质材料的成型周期更短，彰显其经济优势。由于硬质 C-PET 轻质材料的密度与透

净PET相近，而且透明，因此以其制成的咖啡杯可在现有设施中实现分类和回收。

那么“纸”杯的性能究竟如何？

实际上，所有由“纸”制成的咖啡杯都是涂有聚合物的纸制品，这些聚合物要么是聚乙烯 (PE)，要么是生物基聚乳酸 (PLA)。聚合物涂层的主要作用是耐湿。迄今为止，涂有塑料的纸制咖啡

任何杯型，任何材质：
SML 可应对所有材质和生产方法。



那么，什么才是一次性咖啡杯的最佳材料呢？

	耐热性	隔热性	热成型	可回收性
硬质 PS	最高 90 °C	不佳	良好	不佳
PP发泡	最高 100 °C	极佳	极佳	极佳
PET发泡	最高 120 °C	极佳	需要特殊模具	尚可
C-PET轻质	最高 100 °C	不佳	极佳	极佳
PE 涂层纸	超过 100 °C	尚可	非热成型	不佳

“我们的各类挤出生产线可以生产几乎所有咖啡杯材料，从硬质和发泡的单一材质到聚合物涂层纸。当然，‘哪种材料最好’这个问题在很大程度上取决于材料制造商、热成型加工企业以及终端客户的具体要求。然而，如果我们试着权衡各种材料的优缺点，易于回收的 PP 发泡单一材料优点突出”，SML 产品经理 Rupert Becker 如是说。

SML 将在 K'25 展会前提供更多有关 PP 发泡一次性咖啡杯领域的最新创新信息。

Extrusion lines –
engineered to perform