

► 02 EcoCompact® II
拉伸缠绕膜生产线：
经济高效生产2英寸手工膜卷

► 03 SML高性能PP片材生产线：
现已能够生产优质发泡片材

► 04 最高效率：
创新日活动现场演示在线
生产预拉伸膜

► Editorial



Karl Stöger
总经理

亲爱的读者：

2024年SML创新日活动现已圆满结束。我们为自己设定的目标是推出创新性的新型挤出生产线，通过应对客户当前在市场中面临的挑战，助力他们为充满成功机遇的未来做好准备，从而给客户留下深刻印象。此次创新日活动的成果显著，众多新颖的创意和新型技术纷纷亮相，令我们的客户十分欣喜。本期技术报告的篇幅已扩展，旨在对本次活动进行全方位回顾，并详细介绍创新日活动现场在我们技术中心展示的各项产品创新成果。

如您没能亲临今年的SML创新日活动现场，也无需担心。我们的技术中心几乎全年360天对外开放，多条功能完备的示范生产线长期安装在那里，为客户提供充足的机会亲自前来参观体验。无论您只是想考察最新技术，还是参观现场演示运行，都可以随时预约。在事先与我们的销售团队和产品经理咨询协调后，还可安排特定产品的试生产。无论您在挤出加工方面有什么需求，都请随时联系我们。我们期待为您解答疑问，利用创新技术生产可持续塑料制品，与您携手共创成功未来。

您真诚的，

厚度仅为15微米的MDO-PE薄膜： 彻底改变单一材质包装 解决方案

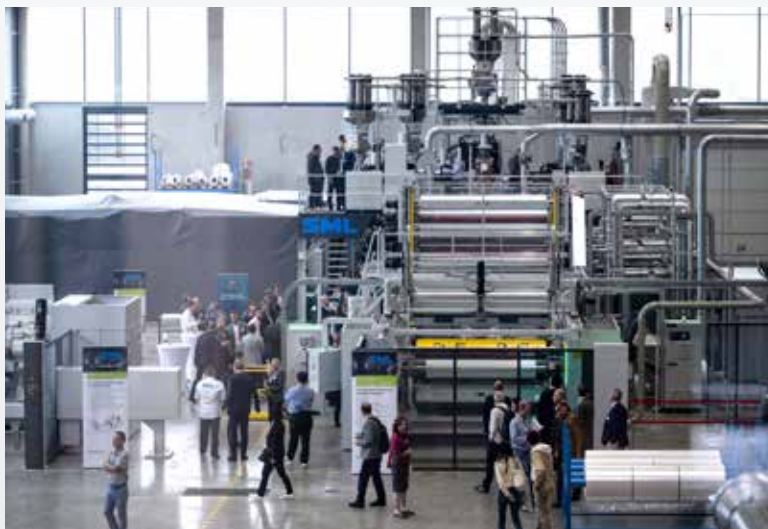
降低材料消耗

厚度范围从超薄的15微米到60微米，生产速度高达300m/min，在整个宽度范围内具有完美的厚度分布，并且能够生产各种单一材质PE薄膜，这些都是SML配置MDO单元的新型流延薄膜生产线的主要优势。

SML的产品经理Elias Mayrhofer表示：“我们的新型流延薄膜生产线生产的单一材质PE薄膜具有优异的力学性能和光学性能。超薄MDO-PE薄膜的主要优势之一是显著降低原料消耗。”SML流延薄膜生产线已为生产厚度仅为15微米的MDO-PE薄膜做好准备。毫无疑问，薄膜的生产工艺非常稳定，在性能、功能和印刷适性方面毫不妥协。

扩展功能的阻隔层

对于需要高阻隔性能的易变质食品包装，厚度范围为25微米到60微米的7层MDO-PE阻隔膜是SML流延薄膜生产线的另一个应用领域。MDO-PE薄膜中的EVOH或PVOH阻隔层可显著提高氧



气阻隔性，同时由于实际薄膜结构中的阻隔层所占比例较低，其可回收性得以保持。

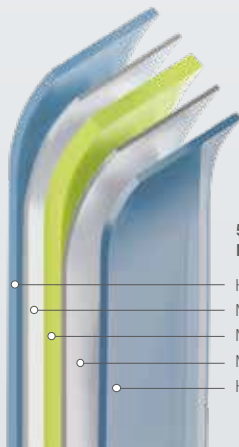
流延技术可实现极低的公差

一般来说，由于熔膜在冷却辊上的冷却可控，SML流延薄膜生产线能确保薄膜具有极佳的平整度。由于模头螺栓是独立控制的，所以对整个薄膜宽度范围的厚度控制非常有效且简便。此外，在单

向拉伸（MDO）工艺之前，可非常轻松精确地调整胚膜的边缘区域厚度分布。所有这些都助于在整个宽度范围内形成完美的厚度分布。Elias Mayrhofer总结道。

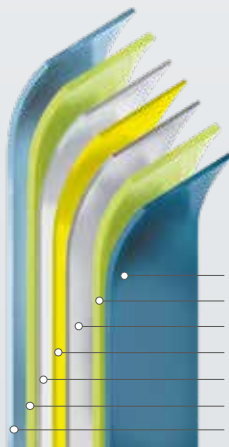
产品灵活性与多样性

SML的流延工艺为开发具有前瞻性的包装解决方案提供了巨大的机遇：除MDO-PE薄膜外，该生产线还能够以PE或PP生产常规薄膜和阻隔薄膜，以及用于金属化加工的薄膜。



5-layer-structure
MDO-PE film

- HDPE / LLDPE ~ 20 %
- MDPE ~ 10 %
- MDPE / LLDPE ~ 40 %
- MDPE ~ 10 %
- HDPE / LLDPE ~ 20 %



7-layer-structure
MDO-PE barrier film

- mLLDPE ~ 15 %
- LLDPE/HDPE ~ 20 %
- Tie layer ~ 10 %
- EVOH ~ 10 %
- Tie layer ~ 10 %
- LLDPE/HDPE ~ 20 %
- mLLDPE ~ 15 %

EcoCompact® II 拉伸缠绕膜生产线： 经济高效生产2英寸手工膜卷

W4000-4S 2T型高性能收卷机非常适合SML近期全面升级的2米宽Eco-Compact® II拉伸缠绕膜生产线。该收卷机显著提高了生产速度，特别适合生产2英寸手工膜卷。

2024年初，SML对其EcoCompact®II拉伸缠绕膜生产线概念进行了全面改进升级。在EcoCompact®II中，可选配的W4000-4S 2T型收卷机发挥着关键作用。SML产品经理Thomas Rauscher解释道：“这款收卷机配置两个塔塔，更简单地说，就是在一个机架上安装了两台收卷机。”

收卷轴较短是 W4000-4S 2T 收卷速度高的主要原因。Thomas Rauscher继续说：“较短的收卷轴在较高生产速度下不会受到临界转速或振动的影响，这一点在生产2英寸手工膜卷时尤为重要。”

更高的速度使手工膜卷的生产更为经济

通常，在2米宽拉伸缠绕膜生产线上生产2英寸膜卷并不经济，因为配置较长收卷轴的“常规”收卷机，生产速度通常限制在300米/分钟或最高400米/分钟。Thomas Rauscher说道：“在EcoCompact®II生产线上配置W4000-4S 2T型收卷机，可将2英寸手工膜卷的生产速度提升至800米/分钟。这极大提高了产能，从而将手工膜卷的在线生产效率提升到更高水平。”

以EcoCompact®II配置W4000-4S 2T型双塔塔收卷机的产能为例：生产2英寸12微米厚的薄膜，净产量可超过1000千克/小时。



SML创新日现场演示运行： 生产PE单一材质自立袋

为展示SML挤出生产线的巨大潜力，SML在2024年10月9日至10日的创新日活动期间，现场生产并复合了制作单一材质PE自立袋的薄膜。一条配置单向拉伸（MDO）单元的先进流延薄膜生产线和一条高性能FlexPack涂覆复合生产线在活动现场运行。

在软包装领域，单一材质PE结构已被证实是一种替代双向拉伸聚酯薄膜（BO-PET）的前瞻性解决方案。SML的全PE解决方案将完全可回收性和最佳薄膜性能结合在一起。

创新日活动现场生产的自立袋薄膜具有以下结构：

- ▶ 17微米MDO-PE薄膜 - 光学性能优异、逆向印刷的表层
- ▶ 底涂层
- ▶ 13微米LDPE挤出复合层
- ▶ 65微米CPE热封膜 - 确保自立袋结构稳定

自立袋所有薄膜的生产及复合加工均由SML挤出生产线完成。

常规CPE热封膜

为保证自立袋的结构稳定，在同一条生产线上采用传统流延工艺生产65微米的CPE热封膜。通常，以SML流延薄膜生产线生产的CPE薄膜具有厚度公差

小、透明度高和热封性能好（具有较低的起始热封温度-SIT）的特点。

MDO-PE和CPE薄膜复合

17微米的MDO-PE薄膜和65微米的CPE热封膜在先进的FLEXPACK涂覆复合生产线上经进一步加工和复合。逆向印刷的MDO-PE薄膜仅需少量底涂层即可提高附着力。然而，为了将两种具有不同特性的薄膜结合在一起，挤出过程中仅使用了PE，没有使用任何其他粘合剂。通过这种方式，所有基材的单一材质特性得以保持，确保了最佳的回收性。

可增加阻隔层以扩展功能

为扩展自立袋的功能，可采用以下三种不同方法在薄膜结构中增加诸如乙烯-乙醇共聚物（EVOH）/聚乙烯醇（PEVOH）等氧气阻隔层：

- ▶ 加入在MDO-PE薄膜结构中
- ▶ 加入在CPE薄膜结构中
- ▶ 作为PE挤出复合层的附加层 - PE/粘合层/EVOH/粘合层/PE

无论采用哪种方法获得阻隔功能，最终结果都是获得可回收的单一材质PE结构。



配置MDO单元的SML流延薄膜生产线主要参数：

▶ 产品：	MDO-PE, MDO-PP, MDO-PET, CPE, CPP, 阻隔膜
▶ 薄膜厚度范围：	15-250 μm (取决于产品)
▶ 挤出量：	高达1,200 kg/h

SML挤出涂覆和复合生产线主要参数：

▶ 涂覆基材：	MDO-PE、CPE、MDO-PP、CPP、BOPET、BOPP、纸张、铝箔、金属化薄膜、阻隔膜
▶ 产品：	软包装产品、工业产品、医用产品
▶ 涂覆材料：	HDPE、LLDPE、LDPE、EAA、DIE、EVOH、离子聚合物
▶ 涂覆重量：	5-50 g/m ² (取决于产品)
▶ 涂覆层次：	最多5层
▶ 生产线最大速度：	450 m/min 无轴操作



SML高性能PP片材生产线： 现已能够生产优质发泡片材

▶ 高刚度和良好尺寸稳定性

由发泡片材制成的新型热成型产品具有重量轻、可微波加热、成本低且可完全回收的优点。由于其出色的隔热性能，它们是发泡聚苯乙烯(EPS)制品的理想替代品。SML先进的高性能PP片材生产线是量产PP发泡片材的最佳解决方案。

欧盟的法规，比如一次性塑料制品条例和即将实施的发泡聚苯乙烯(EPS)禁令，意味着市场需要创新且面向未来的包装解决方案。考虑到这一点，SML不断提高PP发泡片材的生产技术，尤其是针对食品包装领域。

市场需求

“为直接响应客户的需求，我们已经对高性能PP片材生产线的特定部件进行了优化和升级，用于大量生产优质发泡片材。当然，我们在进行这些改进时，并未降低生产线生产PP常规热成型片材所需的高效率和产品质量。”SML研发工程师Martin Kastner解释道。

PP发泡片材可节省40%的原料

就SML的高性能PP片材生产线而言，能够生产的PP发泡片材总密度可低至0.55 g/cm³，这里指的是以标准聚合物生产的具有A/B/A结构的片材，其外层A层由20%的常规PP构成，芯层B层由80%的发泡PP构成。与常规硬质PP片材相比，这相当于节省了40%的

材料。“原料投入的降低能为片材生产厂商节约大量成本，同时实现包装轻量化。”Martin Kastner解释道。

PP发泡片材的质量特性：

- ▶ 卓越的隔热性能。发泡结构中的微孔具有隔热效应，使食物保温时间更长。微孔结构越精细，隔热效果越好。
- ▶ 可微波加热。托盘中的食物可按照食品安全标准重新加热。
- ▶ 可完全回收的单一材质结构
- ▶ 耐油脂。适用于多种食品和非食品包装。
- ▶ 优异的机械性能。刚度高和尺寸稳定性好，可在传统热成型系统上进行热成型加工。

高性能挤出系统

SML的高性能PP片材生产线配置一套共挤系统，该系统的主挤出机是一台强劲的180/33型单螺杆挤出机，用于挤出发泡结构的B层。主挤出机以PP纯净新料和比例最高达80%的回收的混合物为原料，实现最高1,250千克/小时的塑化能力。一台HSE 75/37V型半高速挤出机作为辅挤出机，用于A层的挤出。生产线



的整套挤出系统塑化能力最高可达1,850千克/小时。

为PP定制的发泡装置

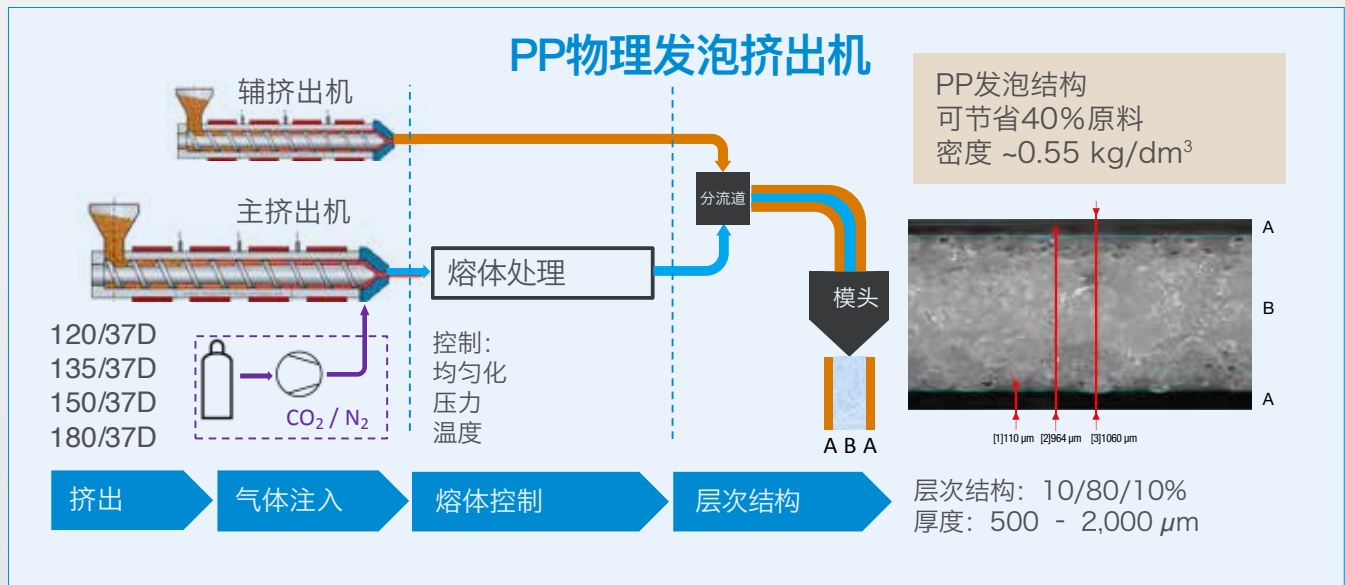
为生产PP发泡片材，主挤出机的螺杆采用了特殊设计。此外，在挤出系统主挤出机的熔体管道中配备了专为PP定制的发泡装置。向熔体中注入少量惰性气体（如CO₂或N₂）和成核剂，可在A/B/A结构片材的芯层（B层）中生成大量精细的微孔。

经市场认可的压延站技术

压延站是所有片材生产线的关键部件。在SML高性能PP片材生产线上，其先进的压延站技术完全适应PP常规片材和PP发泡片材的生产。

- ▶ SPG辊筒技术，可确保片材的厚度分布完美。可在最小程度调节模头情况下快速改变片材厚度。
- ▶ 薄壁辊筒。卓越的热传导性能加上更高的冷却能力，从而实现更高的单位产能。
- ▶ 四个压延间隙。四个辊隙可获得更好的冷却效果和最佳的表面质量，尤其适合厚片材的生产。

鉴于发泡片材的特殊材料性能，热成型厂商开始充分发掘发泡片材在面向未来的包装解决方案中的全部潜力。多年来SML一直致力于相关技术的研发，与此同时，已有多条发泡片材生产线在客户现场投入运行。



SML销售到北美地区的首条纳米层拉伸缠绕膜生产线

总部位于威斯康辛州赖茨墩的美国Alliance塑料公司，正在安装由SML提供到北美地区的首条纳米层拉伸缠绕膜生产线。

“我们对这项先进技术的投资，彰显了我们引领行业以及为客户提供拉伸缠绕膜领域最佳解决方案的决心。”Alliance塑料公司总裁Troy Wolf自豪地宣布，“这条新型拉伸缠绕膜生

产线不仅将显著提高我们的产能，还会为我们行业的质量树立更高标准。”SML最先进的纳米层生产线配置了Cloeren公司提供的67层分流道。“其独特的设计大幅提升了薄膜性能，特

别是在伸长率、抗穿刺性能和撕裂扩展性能方面。”SML产品经理Thomas Rauscher解释道。这条67层薄膜生产线预计于2024年12月全面投入运行。

最高效率： 创新日活动现场演示在线生产 预拉伸膜

速度提升至900米/分钟

在2024年创新日活动期间，SML首次向专家观众近距离展示了其在线预拉伸装置的实际运行。该装置集成在SmartCast Infinity拉伸缠绕膜生产线上，为生产效率设定了新标准。在线生产预拉伸缠绕膜的优势显而易见：最终能显著降低生产成本。



预拉伸的目的是降低拉伸缠绕膜的厚度，例如从23微米减至8微米，产品同时获得刚度和硬度。SML产品经理Thomas Rauscher解释说：“从生产历史看，分两个独立的生产阶段来生产预拉伸缠绕膜一直是常规做法：生产薄膜以及在单独的复卷机上进行离线预拉伸。”长期以来，这一直是生产超薄和高刚度拉伸缠绕膜最经济的方法。

先进的收卷技术可实现在线生产

Thomas Rauscher表示：“在Smart-Cast Infinity生产线上，我们开发了在线预拉伸装置，并配备了超高速收卷机。整个流程运行极为稳定。生产速度可达到800米/分钟甚至900米/分钟，令人惊叹，且将在线生产解决方

案的效率提升到全新高度！”

生产线直接生产出可销售成品

在线生产预拉伸缠绕膜的最大优势在于节省了劳动力和物流成本，因为产品从收卷机卸卷后即可销售。所有这些都大幅提高了生产效率。



适用于SMARTCAST INFINITY和ECOCOMPACT II

产出的预拉伸缠绕膜可收卷在2英寸、2.5英寸和3英寸纸芯上。这些装置专为生产手工膜卷等“典型”预拉伸产品而设计，折边装置和摆幅收卷为标准配置。收卷机还可选配用于不同长度标准纸芯的纸芯分离装置。Thomas Rauscher总结道：“我们已制造、测试并通过了适用于2米和3米宽生产线的在线预拉伸装置。因此，它最适合我们的SmartCast Infinity和EcoCompact II拉伸缠绕膜生产线。”

配置在线预拉伸装置的SML Smart-Cast Infinity拉伸缠绕膜生产线可供客户前往SML技术中心参观和试用。如需了解更多信息，请联系Thomas Rauscher，邮箱：rat@sml.at

SML成熟的纸基包装涂覆技术

Addresses

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. 8 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

纸基包装越来越受欢迎，但仔细观察后我们会发现，大多数这类包装都覆有一层薄薄的塑料。SML凭借其挤出涂覆生产线，为纸基包装的超薄挤出涂覆提供了一种符合欧盟和各国回收规定的成熟技术。

为了提高可回收性，如今多个国家的立法旨在避免使用基于不同原料混合的包装解决方案。因此市场需要新型包装产品，例如单一材质塑料包装或功能增强的纸基包装。

SML的挤出涂覆和复合生产线，如FlexPack系列，非常适合生产涂覆重量极低的纸基挤出涂覆产品。Johannes Danter说道：“我们的生产线能生产涂覆重量低于4克/平方米的涂覆产品，大多数情况下，这对于实现纸基包装中塑料含量小于5%的回收目标来说，是完全足够的。”

为成功生产塑料占比低的纸基涂覆包装材料，以下关键条件起决定性作用：

- ▶ 纸张质量好，杂质少
- ▶ 纸张表面经完美的预处理 – 在线火焰处理或电晕处理
- ▶ 熔体质量好。在涂覆和复合生产线中，SML采用经过充分验证的高性能屏障式螺杆，以获得均匀度极佳的熔体。
- ▶ 配备自动调节螺栓的挤出模头和EBR调幅系统，以获得最佳平整度和最低涂覆重量。
- ▶ 臭氧处理作为一种选配工具，在较高生产速度下可加快PE的氧化速率来提高附着力。

几十年来，SML一直致力于进一步开发多用途涂覆和复合生产线。“对于使用最少的塑料生产纸基涂覆包装产品的技术、工艺和系统，我们早已驾轻就熟。SML原本为食品行业设计制造的大多数FlexPack生产线，要么已经可以生产纸基涂覆产品，要么只需稍作调整即可轻松升级。”Johannes



克重低于4克/平方米的纸基涂覆产品

Danter解释道。除了涂覆化石或生物基PE的“标准”纸基涂覆产品外，SML的涂覆和复合生产线还可生产包含EVOH阻隔层的纸基包装产品。

2025年活动 我们会在公司网站 www.sml.at 上更新

IMPRINT Publisher: SML Maschinen GmbH, Gewerbepark Ost 32, A-4846 Redlham, Austria
Phone: +43 7673 90999 0, E-mail: sml@sml.at
Editor-in-chief: Bettina KREUZER Marketing Manager, E-mail: krb@sml.at
Printing and typesetting errors as well as technical errors reserved. All rights reserved,
in particular the rights of reproduction, distribution and translation reserved.
Photo credits: SML Maschinen GmbH © Date: Nov 2024