

► 02 PET片材生产：
三种挤出概念 – 始终提供最佳解决方案

► 03 高效挤出：
我们如何降低能源成本？

拉伸缠绕膜生产的新基准： 配备全新三转塔收卷机的 **PowerCast XL** 生产线



SML的**PowerCast XL** 是一款独特的4.5米宽设备概念，其高质量拉伸缠绕膜净产量高达3,400 kg/h，占地面积仅240 m²。但创新从未止步不前：新开发的一种收卷系统允许在**PowerCast XL**生产线上生产净宽4.5米的2英寸手工膜卷。

“SML的**PowerCast XL** 可连续平稳地产出产量高且质量极佳的拉伸缠绕膜。该生产线自其面世之初即被市场证明是一款成功的机型。然而，客户不断要求设备在2英寸和3英寸手工膜卷生产方面具备更高的灵活性。为满足这些需求，SML专为**PowerCast XL** 生产线开发了其最畅销收卷机W4000-4S3的三转塔型号”，SML产品经理Thomas Rauscher解释道。

多功能与高产能相结合：

Thomas Rauscher透露：“目前市场上还没有能与配备了W4000-4S3新型转塔式收卷机的**PowerCast XL**相媲美的设备。这是市场上第一款该类型收卷机。我们的新型解决方案允许客户在4.5米宽的拉伸缠绕膜生产线上生产2英寸手工膜卷，这是一项无与伦比的优势”。到目前为止，2英寸手工膜卷只能在宽度小于3米的生产线上生产，因此这项新技术将手工膜卷的产量提高约50%。并且和以前一样，使用这种新型设备还可轻松生产3英寸手工膜卷、机器膜卷和大膜卷。

薄壁卷芯或无芯收卷技术

W4000-4S3T收卷机的另一个主要特点是可以运行薄壁卷芯。当卷芯壁厚减少时，拉伸缠绕膜生产的二氧化碳排放也以同样的方式降至最低。“当然，最具可持续性的解决方案是生产无卷芯的拉伸缠绕膜，这也是我们最新的创新机型可以实现的”，Thomas Rauscher补充道。

POWERCAST 和 POWERCAST XL： 为实现产能最大化而开发

SML于2016年向市场推出4米宽的**PowerCast**品牌概念。直到今天，该系列生产线仍然是SML其他知名拉伸

缠绕膜品牌机型的成功补充。2019年，4.5米宽的预配置拉伸缠绕膜生产线**PowerCast XL**紧随其后进入市场。新型**PowerCast XL**+W4000-4S3T是SML **PowerCast**系列的最新机型，它成功地将最高产能与更高生产灵活性结合起来。

为什么选择 **PowerCast XL** + W4000-4S3T？

- 净产量高达3,400 kg/h
- 设计紧凑 – 占地面积为240 m²
- 冷却辊直径为1,600 mm – 该行业中最大的冷却辊
- 薄膜结构为7层或67层
- 可加工PIR和PCR树脂
- 可生产2英寸手工膜卷、3英寸手工膜卷、机器膜卷和大膜卷
- 薄壁卷芯技术
- 无芯收卷技术
- 膜边改进技术



可加工PIR和PCR树脂

Editorial

Karl Stöger
Managing
Director



亲爱的读者：

今年的K展即将开幕，与此同时，全球塑料加工工业正面临有史以来最大的挑战。能源成本不断上涨，市场出现大幅波动，由此形成极不寻常的经济局面，这要求我们具备高超的技能和持久的忍耐力，才能在这段动荡的时期顺利开展业务。在如此艰难的环境下，我希望您一切顺利。

抛开坏消息，有什么好消息呢？十有八九，好消息不会是您每月的电费账单。能源和不断上涨的能源成本是我们所有人的主要担忧。如今，在挤出生产线上节约能源既是可能的，同时也是必须的。这期技术报告提供了SML可大幅降低能源成本的可用技术信息。

您会看到，关于我们新型**PowerCast XL**拉伸缠绕膜生产线的封面报道令人印象深刻，该生产线将在2022年K展上全线运行。我相信您会同意：自三年前的上一次K展以来，技术取得如此大的进步确实令人震惊。毫无疑问，这条配备全新三转塔收卷机的4.5米宽9膜卷拉伸缠绕膜生产线，在展厅现场演示运行时将吸引参观者极大的关注。

SML产品组合的一项独特优势在于，我们为每个产品组提供非常全面的产品系列。在接下来的页面中您将看到可证实这一说法的两个实例。我们可提供和交付的CPP薄膜生产线，宽度为1米至6.5米以及介于两者之间的任何宽度。对于PET片材挤出生产线，我们可提供不同类型的挤出系统，如单螺杆挤出机、双螺杆挤出机或专用回收挤出机，每种挤出系统配均有预干燥装置或排气装置。

展会是收集信息以及对影响行业发展的一些开创性技术进行比较的绝佳机会。在此我们高兴地欢迎您光临我公司展台，让我们向您展示成功的解决方案。我们希望尽快见到您！

Karl Stöger

PET片材生产： 三种挤出概念 – 始终提供最佳解决方案



我们为客户寻求适合特定产品组合的理想解决方案提供支持。

PET片材生产的最佳挤出解决方案是什么？是作为即装即用型解决方案的简单而直接的双螺杆挤出机，还是加工高材料灵活性的双螺杆挤出系统，还是加工消费后或工业回收破碎料最理想的回收挤出机？

这个问题没有统一答案，因为每种挤出概念在不同应用领域有其各自的优势。SML是全世界唯一一家能提供所有三种挤出系统的优质制造商，能为客户提供满足其特定需求的最佳解决方案。

实际上，许多PET片材产品可采用任何一种常规挤出系统生产。然而，选择最佳挤出解决方案对生产线整体性能有实质性贡献。

SML的产品经理Max-Phillip Lutz解释说：“挤出系统在PET片材生产中起到至关重要的作用，因为实际上几乎所有的生产过程均取决于原料在挤出机内的加工处理方式。在SML，我们为客户提供全面支持，帮助他们寻求适合特定产品组合以及所用原材料的理想解决方案。”

那么，在PET片材生产中不同挤出系统的典型特征和优势是什么？



ClassicPET – 单螺杆挤出系统

如果您专注于厚度范围大的PET片材，即热成型应用片材的生产，那么SML的ClassicPET单螺杆挤出系统是您的最佳选择。这种挤出系统在整个生产过程中的连续生产稳定性好，且易于调节。两种片材产品之间的转换时间很短。生产线可加工纯净粒料以及含量高达100%的工业和消费后PET回收破碎料。

FlexiPET – 双螺杆挤出系统

SML的FlexiPET锥形双螺杆挤出机概

念是高效率的代表，主要用于加工回收破碎料，但某种程度上也可加工纯净粒料。这种挤出系统是加工APET和PETG混合回收破碎料的首选，此外，经优化设计后可加工含粉尘原料。从一种原料到另一种原料的转换时间非常短。

RecyPET – 回收挤出系统

RecyPET是大批量生产单层片材的理想选择，特别是以消费后和工业PET回收破碎料为原料生产时。结合经长期验证的VACUREMA®系统，净化和

除湿过程在置于挤出机上方的反应釜中进行，原料的IV值降低最小。

所有三种生产线概念均获得了EFSA/FDA的食品包装批准认证。

SML产品经理Max-Phillip Lutz总结说：“无论您有什么要求，SML的PET片材生产线都能确保投资适度、产率高和易于操作。”

为什么CPP薄膜生产线越来越宽？

SML是为数不多的能够提供从1米到6.5米宽的平膜挤出系统制造商之一。SML于2021年交付了其首条6.5米宽CPP薄膜生产线，该生产线的净产量超过2,500 kg/h。与此同时，SML为欧洲一家原料制造商安装了一条1米宽生产线，用于实际生产条件下的原料测试。尽管如此，最终薄膜向更宽发展的市场趋势明显。那么，为什么CPP薄膜生产线越来越宽呢？

SML产品经理Alexander Brücküller解释说：“一般来说，提高生产线产能的方法有两种：一是提升生产线整体速度，二是增加最终薄膜的宽度。在非常高的生产速度下，生产具有所需光学性能的CPP薄膜可能会更加困难。同时，达到所需的电晕处理水平，由此获得良好的薄膜印刷适性或金属化加工性能，也变得更具挑战性”。

寻求最佳生产线宽度

为避免与高速相关的问题，通过增加流延薄膜生产线宽度来获得更高产量是有意义的。“当然，生产线速度和最终薄膜宽度之间的最佳平衡取决于客户将要生产的具体产品。因此，为新项目选择理想的生产线宽度时，详细的咨询是至关重要的。”Alexander Brücküller继续说道。

物理学认知

在技术问题方面，制造超宽CPP薄膜生产线并不需要革命性的全新设备概念，需要对物理学和技术，以及对一些组件适配性细节的深刻理解。例如，SML宽幅生产线的导辊由高耐磨碳纤维复合材料制成，配有特殊辊面以及运行平稳的轴承。真空吸气管经过优化设计，以确保薄膜以极好的平整度极附在冷却辊上。冷却辊内部采用特殊设计的冷却循环，以确保整个辊筒宽度范围内的冷却均匀。最后，收卷系统可承载重达8,000 kg的膜卷。



生产线越宽，边条相对于总产量的比例就越低。

成本效益

大批量生产通常更具成本效益。对于较宽的生产线，SML计算得出，在6.5米宽生产线上生产单位重量薄膜的功耗(kW/kg)，比3米宽生产线的这一功耗低约10 - 15%。此外，与产量相关的宽幅生产线人力成本会显著降低，原因是与窄幅生产线相比，操作宽幅生产线无需增加员

工。此外生产线越宽，边条相对于总产量的比例就越低。并且，如果边条被再喂入挤出系统，边条与纯净新料的比率非常有优势。当然，SML的超宽生产线还可将初次分切卷的边条重新喂入到主挤出机中。

SML产品经理Alexander Brücküller总结说：“总体来说，由于上述成本效益优势，我们正在见证向高能发展的持续市场趋势。凭借这一趋势以及宽幅CPP生产线具备的技术优势，考虑广泛的投资是有益的。”

高效挤出 我们如何降低能源成本？

聚合物挤出是一种能源密集型工艺。在过去几十年中，SML为提高挤出生产线的能效做出了很多努力，特别是在能源价格不断上涨以及环保意识日益增强的今天，节能的话题比以往任何时候更受关注。

挤出机配置

“配置挤出生产线可为节能做出重大贡献。聚合物熔融的挤出过程会消耗大部分能量，因此，挤出机尺寸和设计的选择至关重要。”SML研发主管Hans-Jürgen Luger解释道。当选用理想的驱动和螺杆配置时，挤出机的运行通常是高效的，这尤其适用于SML直径为75 mm和90 mm的高速挤出机，其是专为加工PP、LDPE、LLDPE和PS而设计的。挤出量高达1,200 kg/h，与直径更大的挤出机相比，在总挤出量相同情况下，高速挤出机的加热功率可降低达80%。另一个实例是SML加工EVOH或黏合材料等敏感聚合物的HO-LT挤出机，该挤出机可在低熔融温度下实现高生产率。通过以直径35 mm的HO-LT挤出机代替最大挤出量相同的75 mm EVOH标准挤出机，比能输入(SEI)可从250 Wh/kg降至200 Wh/kg。

高效冷却水处理

除聚合物的加热和熔融过程外，冷却过程也值得考虑。首先，冷却循环中的水质对实现高效冷却和工艺可靠性至关重要。沉积物和冷却循环污染会降低热传导率，因此为达到相同的制冷量，必须降低冷却水温度。一般来说，冷却水所需的温度水平不应根据需要降低。其次，冷却水生成系统为我们提供了节约能源的机会。例如，SML位于Redham的总部使用一套先进的地源热泵系统，包括地下水井、地热泵（也可以是太阳能热泵）和屋顶冷却装置。此外，挤出生产线运行时散发的热量可用于建筑物的冬季供暖。

生产线配置：有效减少边条数量

另一个重要问题是再造粒、再喂入挤出系统和再熔融的边条数量。一般而言，再喂入的边条比例随挤出生产线的薄膜宽度增加而减少。因此，我们认为薄膜宽度较大的宽幅挤出生产线能效更高。将SML的MiniCast拉伸缠绕膜生产线（净宽1,500 mm）与2022年K展上展示的PowerCast XL生产线（净宽4,500 mm）进行比较，边条比例从27%减少至17%。这意味着，对于PowerCast XL生产线，每kg/h净产量因边条再喂入产生的额外功耗为50 Wh/kg，而MiniCast的这项数据为90 Wh/kg。

减少热量排放

热表面会因热辐射损失热量，对热表面做隔热保温处理是一种非常有效且廉价的降低能源成本方法。此外，隔热层，例如熔体适配器上的隔热层，可以很容易地进行改装。测量数据表明，为保持适配器的设定温度，没有任何隔热层时，每一米长度的功耗为8 kWh，加装隔热层后，该功耗降低至6 kWh（-25%）。SML还改进了挤出机筒的加热/冷却装置，加热模式下热辐射导致的热量损失降低达30%。



检测外围设备中隐藏的能源消耗

无论生产线速度和产量如何，泵的驱动或鼓风机经常全速运转。通过安装变频器和修改设备控制系统，可在不影响生产线产量的情况下，根据需求调整驱动速度和所需功率。更进一步的做法是利用SML的数据生成和分析工具bitWise优化设备参数，进而充分挖掘设备的节能潜力。

进入市场三年后：

SML的TRIPLEX液体包装纸板涂覆复合生产线



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.18 Jalan Persiaran Barat
46050 Petaling Jaya
Selangor, Malaysia
Phone: +60 3 7955 9098
E-mail: yen@sml.at

SML - Moscow Office
Ogorodny proezd, 5
Building 3, office 408
127254 Moscow, Russia
Phone: +7 495 618 8007
E-mail: kna@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



Mario Höllnsteiner,
挤出涂覆和复合事业部
产品经理

2019年，SML决定进入液体包装纸板市场，面向市场推出全新的TRIPLEX无菌包装材料涂覆复合生产线。Mario Höllnsteiner先生是负责TRIPLEX涂覆复合生产线的产品经理。SML TechReport与他就客户需求、自行开发的设备控制系统优势，以及当今市场对TRIPLEX的接受程度进行了讨论。

Höllnsteiner先生：是什么促使SML做出开发TRIPLEX液体包装纸板生产线的决定？

“一方面，我们认识到，市场对于液体包装纸板挤出涂覆生产线的可选择供应商有需求。另一方面，我们意识到这些要求非常适合我们自己的产品范围。开发这一类生产线的第三个，也可能是最重要的原因很简单，就是我们有能力比竞争对手做得更好。”

对这类生产线的技术要求相当苛刻...

“是的，我甚至可以说，液体包装纸板挤出涂覆生产线的制造代表了挤出涂覆系统工程最高水平。SML自己拥有开发这种极为先进的机械设备所需的一切条件，其中最为重要的是技术知识。”

TRIPLEX涂覆复合生产线最显著的特点是什么？

“大多数人首先会想到的一个重要特征，是该生产线的结构坚固和尺寸大。这一特点可保证生产线的使用寿命较长，尤其是在使用高克重纸板的情况下，SML的TRIPLEX生产线是专门为此而设计的。”

设备控制系统对生产线的性能和效率有哪些影响？

“TRIPLEX生产线的长度，以及驱动系统的数量，要求对卷材的张力进行相当复杂的控制。我们自行开发了设备控制系统，可以完全自行操作驱动系统，因此能够显著缩短生产线升速和

降速时间。这可最大限度减少废料数量，同时提高生产线整体效率。”

正在进行的包装材料可回收性讨论如何影响TRIPLEX生产线的开发工作？

“当然，液体纸板包装没有终结包装材料可回收性的讨论，尽管这类包装已在市场上长期存在。制造厂商需要以共挤阻隔薄膜代替液体纸板包装中的铝箔。我们通过可移动挤出机托架这一特殊设计，成功将五台挤出机安装在同一托架上。尽管挤出机数量如此之多，但每台挤出机的维护都非常方便。同时，挤出机的排布方式有助于熔体流道保持相对较短。当加工对系统内的驻留时间较为敏感的材料时，例如可以代替铝箔的EVOH，这转而会成为巨大优势。”

最后，自三年前进入液体纸板包装市场以来，TRIPLEX系列生产线在哪些方面得到了进一步发展，从今天的角度来看，您如何评价进军这一市场的决定？

“首先我要说的是，我们一定会不断优化所有设备。TRIPLEX系列的最大创新是生产线速度的提升。TRIPLEX生产线最初的设计速度为400 m/min，同时，我们提供速度高达600 m/min的设备。三年前，我们决定进入液体纸板包装市场，这绝对是一个正确的决定。今天，我们已拥有三家客户，他们信任SML的液体包装纸板生产线，世界各地的知名制造商和品牌所有者也对我们的设备产生了浓厚兴趣。”