



图 1 Starlinger 设备每年都能生产超过 150 亿个的聚丙烯编织袋

运动控制

每分钟生产 55 个袋子

全球领先的塑料编织袋生产设备和工艺技术厂商 Starlinger & Co 公司，全面采用了贝加莱的运动控制组件，因此其设备更加紧凑，实现了高效开发，而且减少了布线工作，大大提升了设备的性能。

文 | 贝加莱工业自动化（上海）有限公司

地球人口已经跨过 70 亿大关，这一数字可能听起来令人印象深刻，但是它仅相当于每年从 Starlinger 机器和设备中生产出来的聚丙烯编织袋数量的约 1/2，Starlinger & Co 公司来自下奥地利，是该领域中全球市场的翘楚（图 1）。multiKON 编织袋全自动转换线正是众多 Starlinger 产品中的一款，它涵盖了整个编织袋生产过程：从塑料挤出到废料回收。该系统现已全面更新使用贝加莱的控制和驱动技术。

无论是早餐麦片中的大米和谷物，还是动物饲料亦或水泥，可以肯定的是，这些东西大部分都是用塑料编织袋包装的。虽然乍看起来并不明显，但这还是非常有益于环保的。这种材料不仅节约资源，还可以以较轻的重量和较低的成本，提供较强的抗撕裂性和防潮性。与大多数其他类型的包装相比，它的处理更加容易。如果这些优点还不足以打动你的话，那么其还有一

个非常关键的特性：100% 可回收利用（图 2）。

生产这种创新包装产品的机器由 Starlinger & Co 公司开发并制造，这家家族企业于 175 年前成立于 Weissenbach an der Triesting 镇。Starlinger 是塑料编织袋生产设备和工艺技术领域全球市场的翘楚，这家拥有 550 名雇员的公司每年实现营收约 1.5 亿欧元。Starlinger 的机器设备遍布全球 136 个国家，每年生产约 150 亿个袋子。

这些设备会从头至尾处理每一个生产环节，包括针对原料生产的挤出系统和卷绕设备，作为核心的 PET 带和圆织机，涂布系统和印刷机以及根据所需不同密封类型的切割、缝合、焊接转换线（图 3）。所有设备共同形成了一个完整的、集成的系统，而且它还可以扩展一个回收系统，这些都来自同一家厂商。

紧凑但关键的转换线

管状织物被织成袋子，转换线最后将它们制成各种不同的形状。除了世界上第一条聚丙烯编织袋全自动制袋线 cb*starKON 100 之外，该产品系列还包括用于生产 AD*STAR® 新型专利阀口袋的高端机型 ad*starKON。在该系列产品停产并由新型 multiKON 制袋机取代之前，Starlinger 还提供了总共超过 600 条小型 KON 2000/2002 编织袋制袋机。

然而，基本的机器原理却从未改变。在一个自动化连续加工的过程中，管状织物根据客户的不同需要被切割成指定的长度，缝合并密封。而新型的 multiKON 制袋机适合涂布织物和非涂布织物，其优化的折叠系统可以显著



图 2 塑料编织袋可以大大降低总包装重量，而且不会削弱强度，从而节约资源



图3 织物被送入系统进行切割、折叠、缝合并装载

节省织物用量，每分钟最多可以切割、折叠并缝合 55 个最大宽度达 850 mm 的袋子。

电气开发部工程师 Gottfried Ströcker-Grandl 已经在这家公司工作了 18 年，multiKON 项目正是由他负责的。“机器修改始于 2009 年。”他回忆道：“这最终发展为机器的全面改造。主要的推动力是我们渴望更高的产出，我们的目标是将产量提高至 55 袋/min，并且最终实现了这一目标。”另一个目标是缩短设备的安装和调试时间。

利用集成驱动技术实现高效开发

全新的运动控制概念引人入胜之处就在于它有 8~10 个轴，这些轴由三相异步电机和步进电机驱动，电机由变频器控制。“这使每一个轴的控制方式可以结合它的动力、精度和寿命要求，反过来又提供了极高的成本效益，”Gottfried Ströcker-Grandl 解释道。“全面采用贝加莱运动控制组件有几项优势：其中之一是 VFD 变频器在交付时无需在机器上配置，因为参数已经存储在控制器中，从而避免出错。”步进电机同样来自贝加莱（图 4）。

在以前的机型上，控制和运动组件由几个不同厂商提供，在安装并维护整个系统所需的接口时，会带来许多麻烦。随着时间的推移需要进行一些升级，这时又不得不

考虑这一问题，双方都需要做出修改。“与我们的早期机型相比，在所有加工和运动控制方面使用贝加莱技术以及针对显示，可以大幅减少必要的编程量，这确实是一项优势。”Ströcker-Grandl 在谈及所取得的进步时说：“这主要是因为机器的所有方面都可以在一个开发环境中进行编程和测试，特别是在不同组件都被连接的时候。”他利用独立于硬件的编程和 Automation Studio 中针对通用运动控制的 PLCopen 模块做到了这点。

减少布线相当于减少工作量

各个自动化组件与机器不同部分之间的通信是通过现场总线实现的，变频器不仅要连接 Power Panel，而且还要连接到缝合机、切割设备以及卷绕机上的分布式控制面板上。这些面板设计有贝加莱定制化的发光环键，通过 X67 系统远程 I/O 模块与主控制柜相连。“与过去的机器相比，X67 和传感器预制电缆的使用使我们大大缩短了调试时间。”Ströcker-Grandl 在强调分布式模块的重要性时说道：“我们过去不得不对控制柜内的所有传感器接线进行调整，避免出错并非易事。”

定制化 Power Panel 处理大多数控制和显示任务，它在较小的空间内具有强劲的处理能力，非常适合多轴应用。该 5.7" 触摸屏



图4 控制柜内的橙色产品：从 24 V 电源模块到 80 VDC ACOPOSmicro 步进电机控制模块，从 X20 I/O 模块到 ACOPOSinverter 变频器



图5 电气开发工程师 Gottfried Ströcker 和贝加莱维也纳分公司经理 Christoph Csencsics 在检验编织袋

易于操作且支持多种语言，可以使用 USB 接口或更换存有整个应用程序的 CF 卡轻松实现程序更新。在一些其他机型上，Starlinger 还向贝加莱定制了一些控制面板，不仅更加符合人体工程学，而且外形更加美观。“这一般可归结为国际化企业的品牌问题。”贝加莱维也纳分公司经理 Christoph Csencsics 解释道（图 5）：“全球性的技术领导厂商有权这么做，而且他们对此兴趣浓厚，我们作为自动化供应商当然有义务帮助他们实现。”

新型 multiKON 缝底袋制袋机于 2010 年 K 展上推出，自 2011 年年初起供货。“采用贝加莱技术的全自动解决方案不仅帮助我们实现了既定的开发目标。”Gottfried Ströcker-Grandl 总结道：“它还为我们提供了面向未来的各种安全保障以使我们的产品具有尽可能长的使用寿命。”