

# COMPEO

新一代混炼机  
与众不同



**BUSS**

布斯  
卓越混炼

excellence in compounding

# COMPEO – 面向未来!

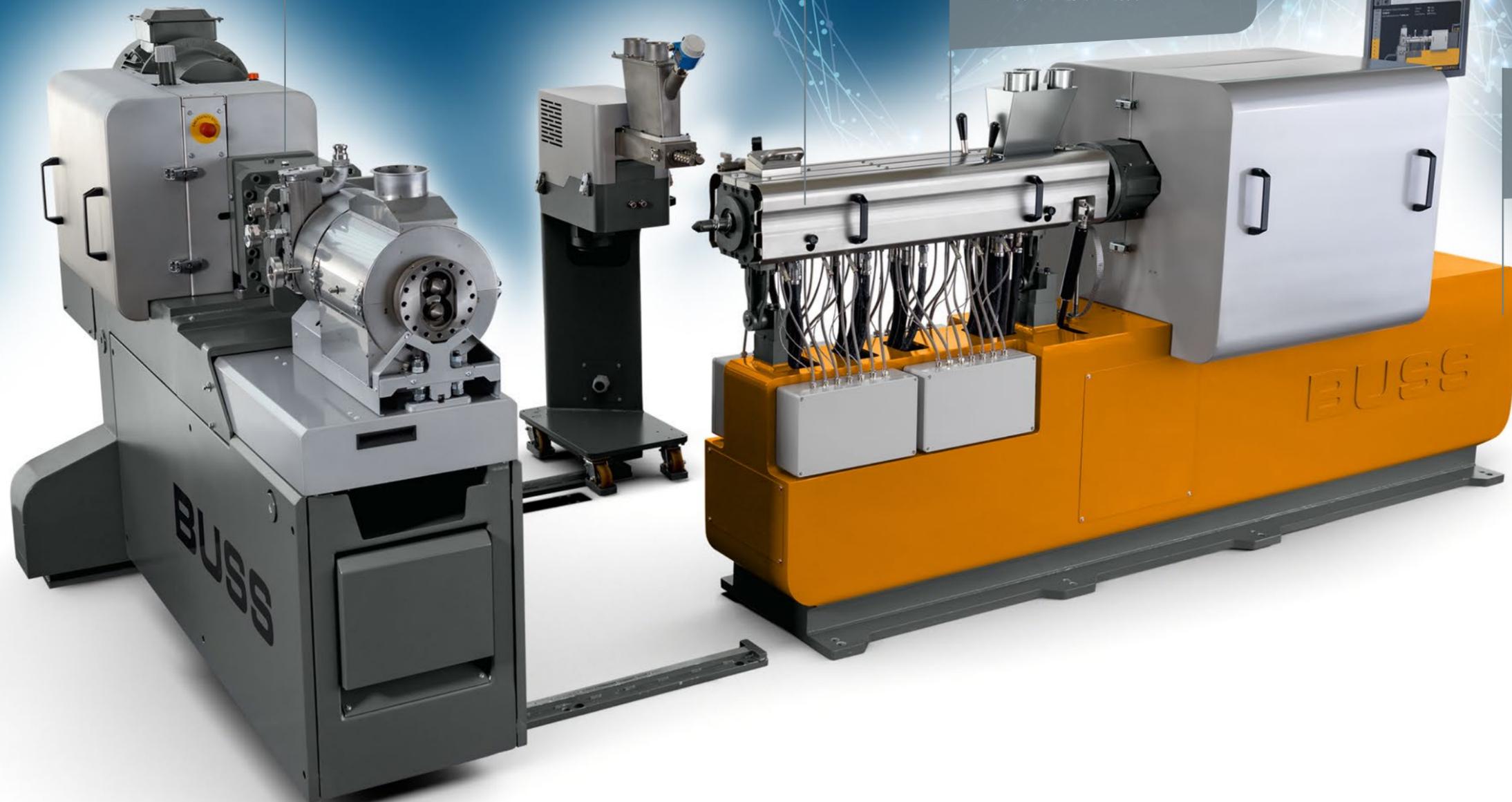
聚合物行业的创新与收益潜力在于生产极高品质的共混料。市场对最终产品提出了更多要求：如增强性、耐刮擦、阻燃、耐候性好，同时节约资源。为满足这些性能要求则需要一台能够轻松混合大量添加剂的混炼机。全新 COMPEO 混炼机采用高端技术，在确保多样化应用的同时，提高工艺过程的灵活性，增加复合材料制造的附加值。

COMPEO 系列的创新排料概念利用螺杆泵的输送稳定性为下游装置建压。

除带有排气导管的料斗外，COMPEO 原料进料装置还包括进料螺杆和双螺杆侧向喂料机。

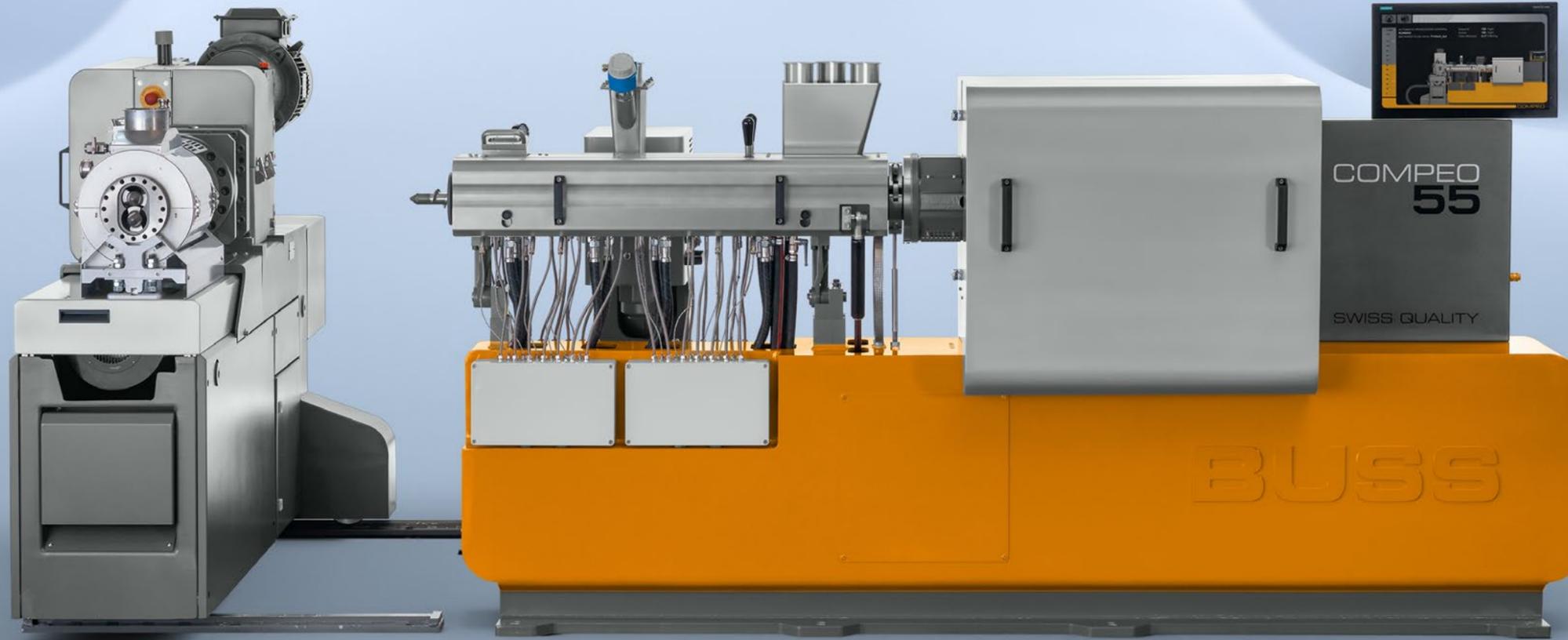
新型混炼机采用2-6螺片的混合和捏合元件自由组合，拓展了新的工艺过程的可能性。更大的工艺加工窗口只是创新的一方面。

COMPEO 系列模块化概念十分灵活，可为每种混炼应用提供专门配置的混炼生产线，不受温度范围影响。



万能之选, 与众不同

超卓灵活,与众不同



### 操作简单,节能环保

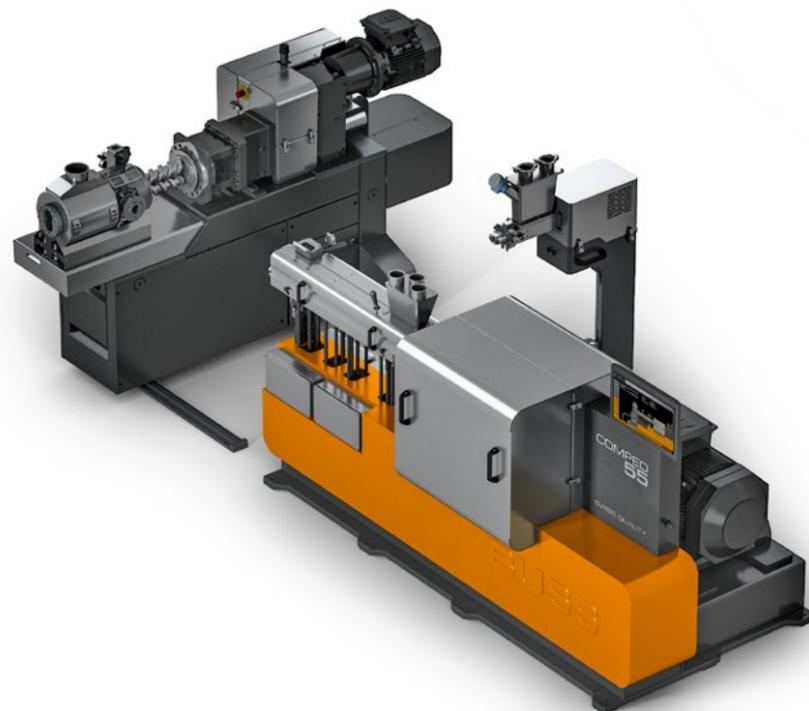
COMPEO 系统设计聚焦于人体工程学,便于维护且节能环保。大部分管线和电缆都安装在机器内易清理的外壳面板后面。变速箱有隔音罩覆盖,同时提高了操作安全性。为减少能量损失,加工段采用了隔热措施。

## COMPEO – 正在行动!

布斯的产品和服务秉承“卓越混炼”的理念。新型 COMPEO 混炼机结合了布斯所有系列产品的优点,为用户提供一个可通过标准化模块进行配置的混炼系统,以用于所有塑料产品的加工处理。

### 混炼系统中的全能选手

COMPEO 将其前代产品的性能和耐用性结合在一个独特的多功能系列产品中。该系列混炼机适用于各种温度范围(最高350°C)的应用。它的工艺加工窗口前所未有。由于系统的模块化结构和新颖的工艺几何形状,COMPEO 可用于极其多样化的应用领域,远超上一代布斯复式混炼机的应用范围,从温度敏感的热固性塑料到要求苛刻的工程塑料。



### 全新设计概念

得益于其模块化结构,COMPEO 系列可以精确地配置适合特定应用的混炼加工。采用系统标准化模块后,大大降低了机器的投资成本。在加工区采用表面高度耐磨材料,降低了维护成本。COMPEO 系统的人体工程学设计简化了操作,同时减少了加工误差和停机时间。

### 优化原料进料

新系列 COMPEO 混炼机因其理想的容料水平,能以更低的螺杆转速实现其前代产品的性能。在标准系统配置下,原料自由落体喂入扩大的加料口。另外,用户还可使用侧向喂料机。由于双螺杆和后排气的操作原理,即使填料含量很高,也能确保高效进料。

双螺杆侧向喂料机的后排气功能确保去除夹带的空气或挥发物





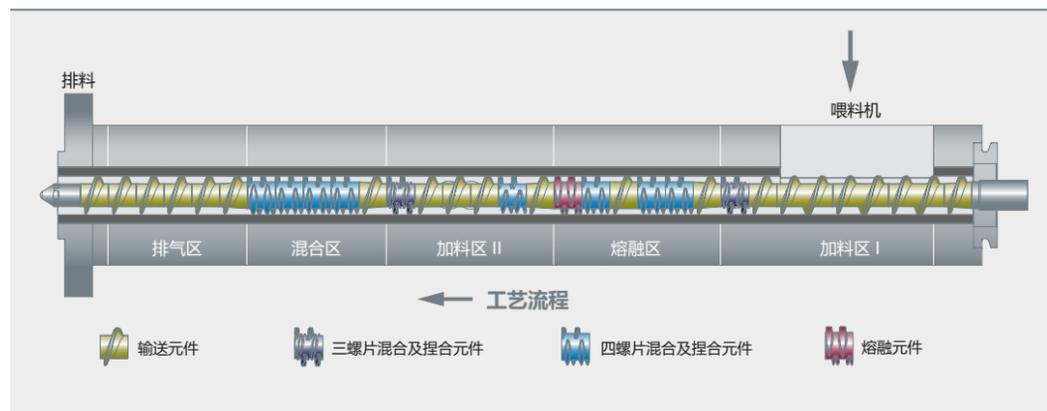
COMPEO 混炼机拥有高度灵活性,因为它可在工艺段的任何所需工位将传统的三螺片和四螺片捏合元件与全新的二螺片或六螺片相结合。因此,可实现之前冲突的目标,比如在节约能效的同时,实现高产量。另外,COMPEO 系列的工艺加工窗口比先前的机型大很多。产量可按照1:6的比率变化,以提高系统灵活性和用户友好性。高的产量比率对在开车阶段,对小批量和在线加工特别有利,下游单元要求即使在产量变化很大时,产品质量必须稳定。

COMPEO – 全新几何设计带来更大灵活性!

COMPEO 创新工作原理:

基本配置包括两个加料区,聚合物、添加剂和部分填料从第一个加料口加入加工段。聚合物在熔融区熔融并与添加剂混合。其余的填料在第二个加料区通过侧向喂料机加入后,在下游的混合区均匀地分布于熔体中。挥发物和夹带的空气在熔体进入出料装置之前,在排气区被抽吸排

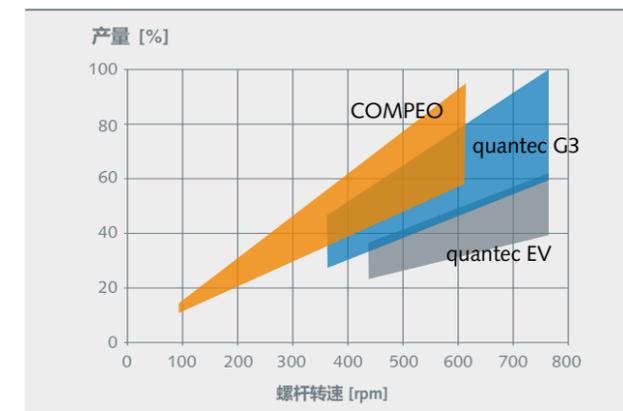
出。根据混炼应用要求,合理配置设备系统,如:加工长度、进料装置的类型和数量、温度控制、排气和工艺加工段的几何结构等。



根据混炼应用工艺要求,采用各种不同的螺纹元件优化配置组合加工段螺杆结构

新型螺杆结构扩展加工窗口

COMPEO 新系列混炼机的螺杆结构在螺杆转速降低20%的情况下能达到同样的高产能。与容量相关的扭矩增加了15%,这让加工段混合区可以更长。确保在不增加能量输入的情况下实现更稳定的工艺条件。螺杆螺片的系统自由曲面设计确保均匀的高效剪切,避免了局部过热。



产量范围为1:6(此处以PVC为例)的 COMPEO 工艺窗口比先前的混炼机系列机型大很多。



用于电缆料生产的新型熔融螺纹元件取代原先装于混炼机机筒上的限流环



COMPEO系列的创新双螺杆排料装置  
可用于所有的混炼应用。

COMPEO – 每一个细节都异常高效!



COMPEO 系统控制器操作直观, 系统HMI即使在待机状态下也可显示重要的工艺参数

COMPEO – 系统控制 4.0

### 创新的排料设计概念

生产过程结束时的建压对于完美的颗粒质量来说, 与在混炼阶段中各种原料的完全均匀混合一样重要。排料装置对此具有决定性的作用。它确保了下游装置如换网器和切粒机所需的理想建压, 且不受混炼机的影响。创新的COMPEO 混炼机还可提供用于加工处理各种不同产品的混合系统。



### 高效、优质、易用

新型 COMPEO 混炼机的排料装置为锥形双螺杆, 设计以计量法运行。旋转双螺杆低速运行建压, 减少了熔体从混炼机到排料装置过程中的温升。螺杆泵的工作原理还可以在背压较高的情况下保证理想的输送效率, 从而较大幅度地降低转速和潜在的温升。COMPEO 混炼机的排料装置应用非常广泛, 且易于使用。可伸缩式外壳方便对传送螺杆进行清洁和维护。

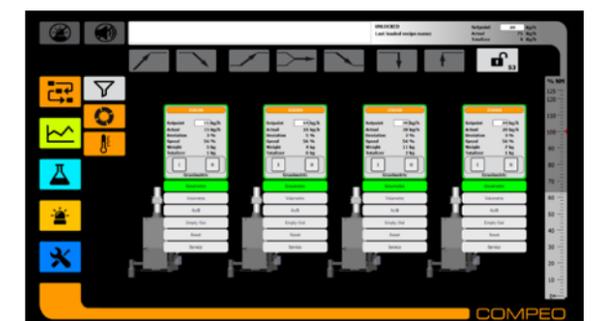
### 直观的控制面板操作工业4.0连通性

配备触摸屏的控制系统基于先进的控制器 (Siemens 或 Allen Bradley), 并具有用于连接到更高级别IT架构的OPC-UA接口。该接口使系统完全符合工业4.0 标准。模块化软件可根据系统配置进行构建并进行直观地操作。

控制系统使用存储的配方参数, 只需轻触按钮即可实现配方之间的切换。所有重要的系统参数, 如充实度、流量或数量、压力、温度和产出都可可视化, 可被记录和存档。控制系统也可以连续监测特定的工艺参数, 如温度、功率消耗或比能量输入以及设备的效率。用户还可对系统进行远程诊断和远程维护。



在主页面即可对整个系统进行操作和监控

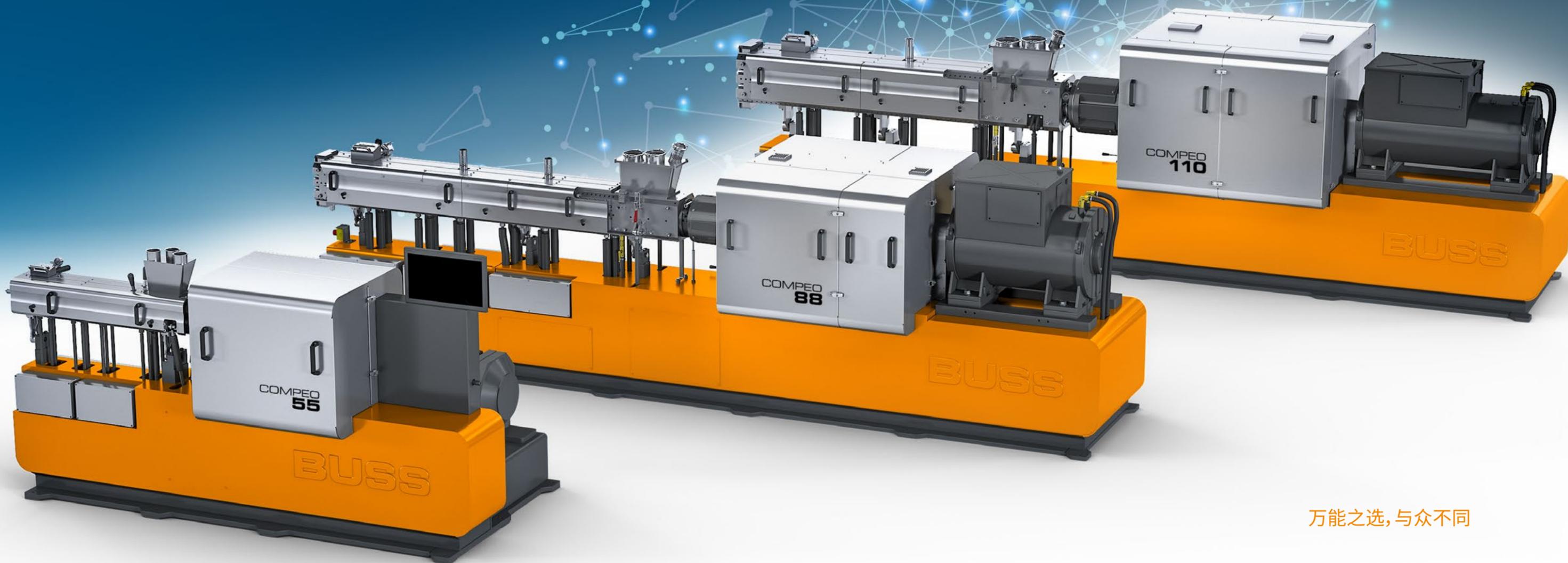


计量页面的显示和操作字段布局清晰

高效十足, 与众不同

## COMPEO – 模块化全能选手!

COMPEO 系列为多种应用及产量范围提供精确所需的混炼机。由于 COMPEO 以标准化模块组成,因此比以往更容易为多种高需求的加工任务设置理想的特定混炼生产线。



万能之选, 与众不同

# BUSS CAMPUS

## 适用严苛的混炼任务要求的全面应用知识

对现代配混料越发增加的需求使开发及生产也变得越来越复杂。同时，从概念到大量生产之间的时间却不断缩短。具备广泛的应用及加工技术知识是不可或缺的。

布斯在加工面向未来的配混料方面已有超过70年历史。我们应用多年以来的广泛经验去不断优化已建立的工艺并为新挑战开发解决方案。创新的 COMPEO 技术以一种特别方法支持我们在短时间内为客户开发经济实惠的解决方案。工艺支持、BUSS 园区的测试及开发可能性、以及共享培训及知识为共同解决富有挑战性的聚合物加工项目作出重大贡献。

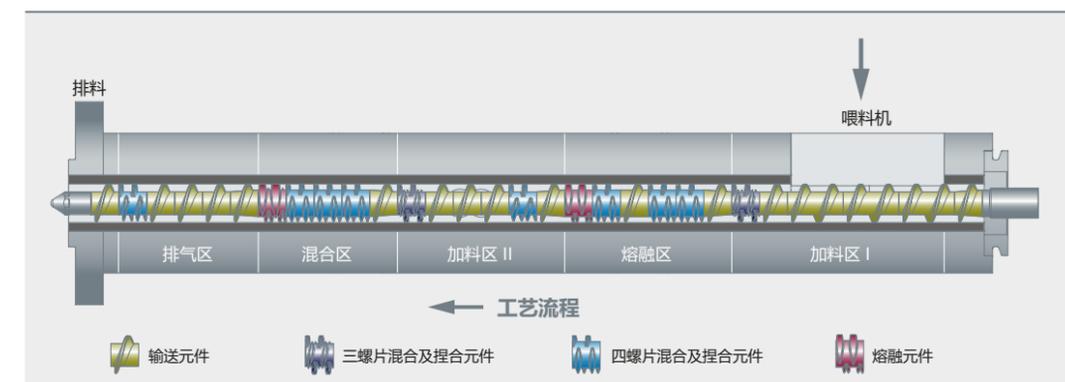


## NFC (天然纤维复合材料)

天然纤维复合材料 (NFC) 大部分基于可再生原材料, 并因为其卓越的机械性能及低重量而越来越受欢迎。NFC 具备优越的 CO<sub>2</sub> 足迹、卓越的能量平衡及良好的可循环性而被视为一种现代材料, 并且应用于汽车、家具及建筑工业和日常用品。NFC 获得其机械性能的方法是通过混合多达70%天然纤维, 因此与玻璃纤维具备相似的增强效果。它们也有热敏感特性以及不能承受机械应力。COMPEO 系列混炼机的加工窗口也可特别定制以便满足这些特别要求。其理想匹配螺杆结构具备已调整的剪切宽度, 从而温和地导入纤维以及在低温下达成理想混合和剪切率均匀适中。多个真空排气装置能可靠地移除纤维带来的水分。

### COMPEO 为天然纤维复合材料加工提供以下优点:

- 理想混炼及独立建压
- 剪切率均匀, 容许低温加工
- 通过理想排气及真空去气达致高填充物水平
- 低比能量输入下的充分混合
- 通过在加工段中理想位置的温度传感器精准地控制温度



天然纤维复合材料的典型的螺杆结构。

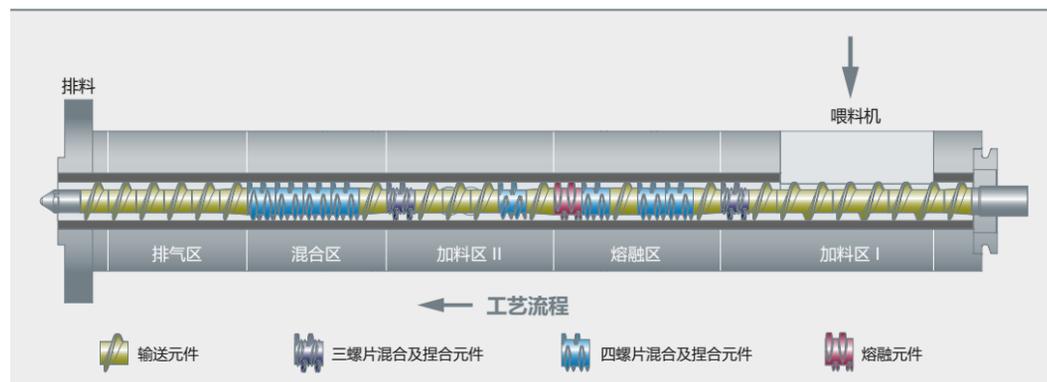


## 黑色母粒

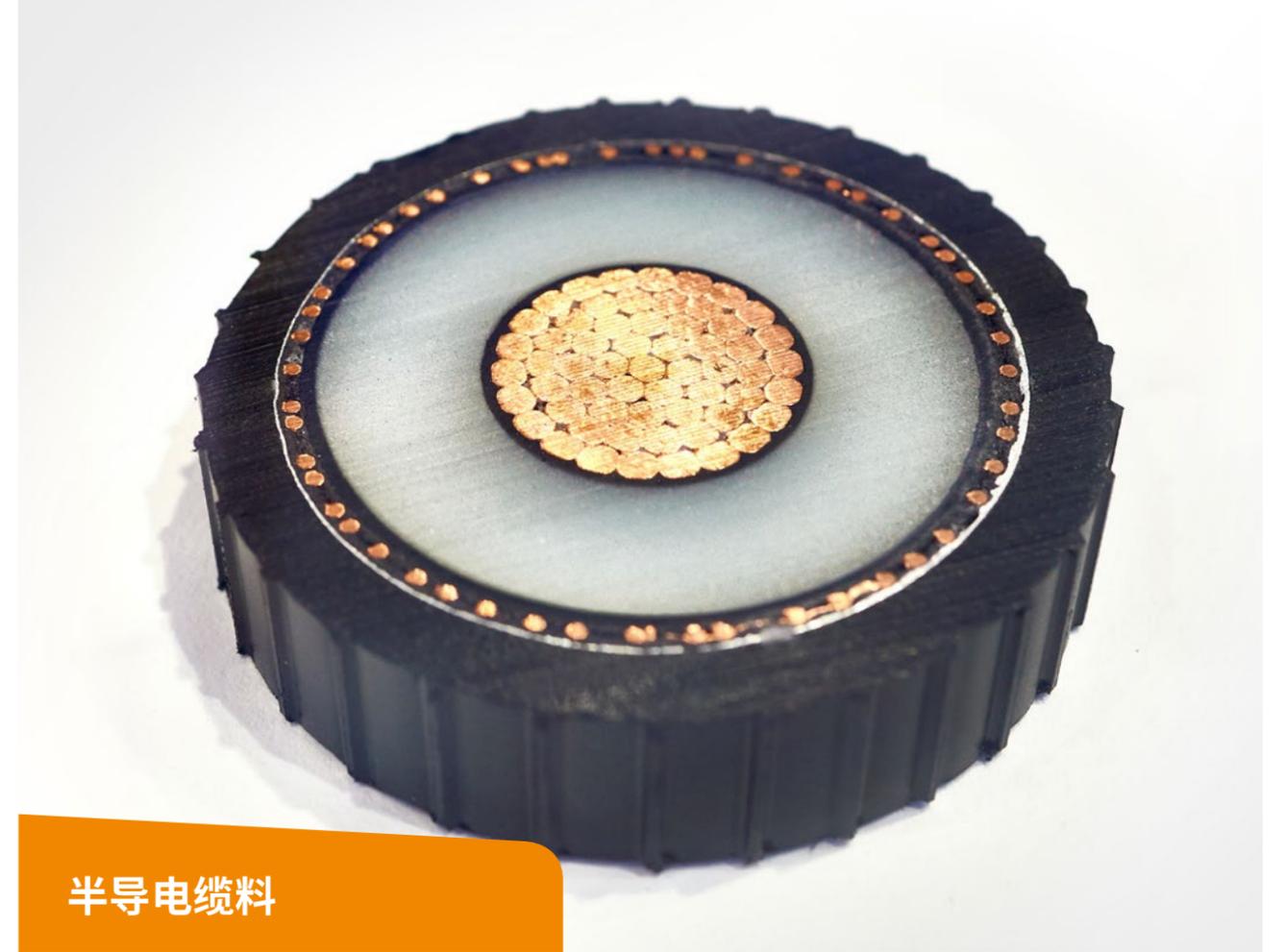
母粒是浓缩着色剂、添加剂或填料，可用于简单和清洁地在最终应用中达到某些性能。母粒中的添加剂浓度比最终应用中的浓度高很多倍。母粒的稀释通常在最后加工阶段进行。黑色母粒通过混入碳黑而获得其黑色。工业碳黑具备高表面积、低体积密度及一定的湿度，并且容易形成聚集体。加工黑色母粒时，尤其重要的是在混炼过程中解开这些聚集体以及理想分布碳黑粒子，同时避免聚合物或碳黑结构承受太大应力。COMPEO 混炼机容许在多个位置喂入碳黑，从而达到非常高的填充率。优化的螺杆结构具备已调整剪切宽度，达致温和地加入碳黑并且避免高峰压力。剪切率适中及理想混合区域提供均匀分布混合，从而确保高质量终端产品以及避免第二次团聚。

### COMPEO 为黑色母粒加工提供以下优点：

- 低比能量输入下的充分混合
- 通过低剪切率让聚合物及碳黑承受低压
- 可调整及密集的分布混合
- 通过分点进料及积极排气达致高填料水平
- 一种螺杆结构适用多种配方



黑色母粒的典型螺杆结构。

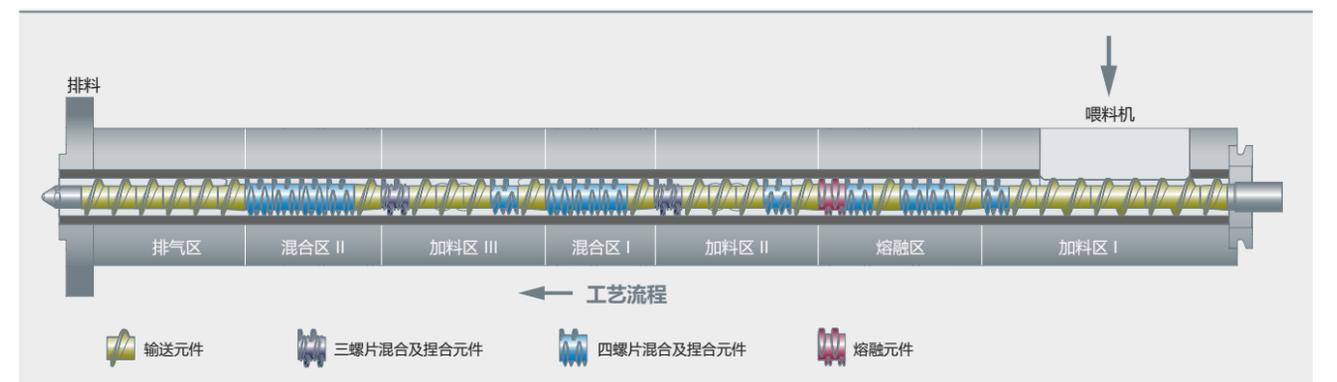


## 半导电缆料

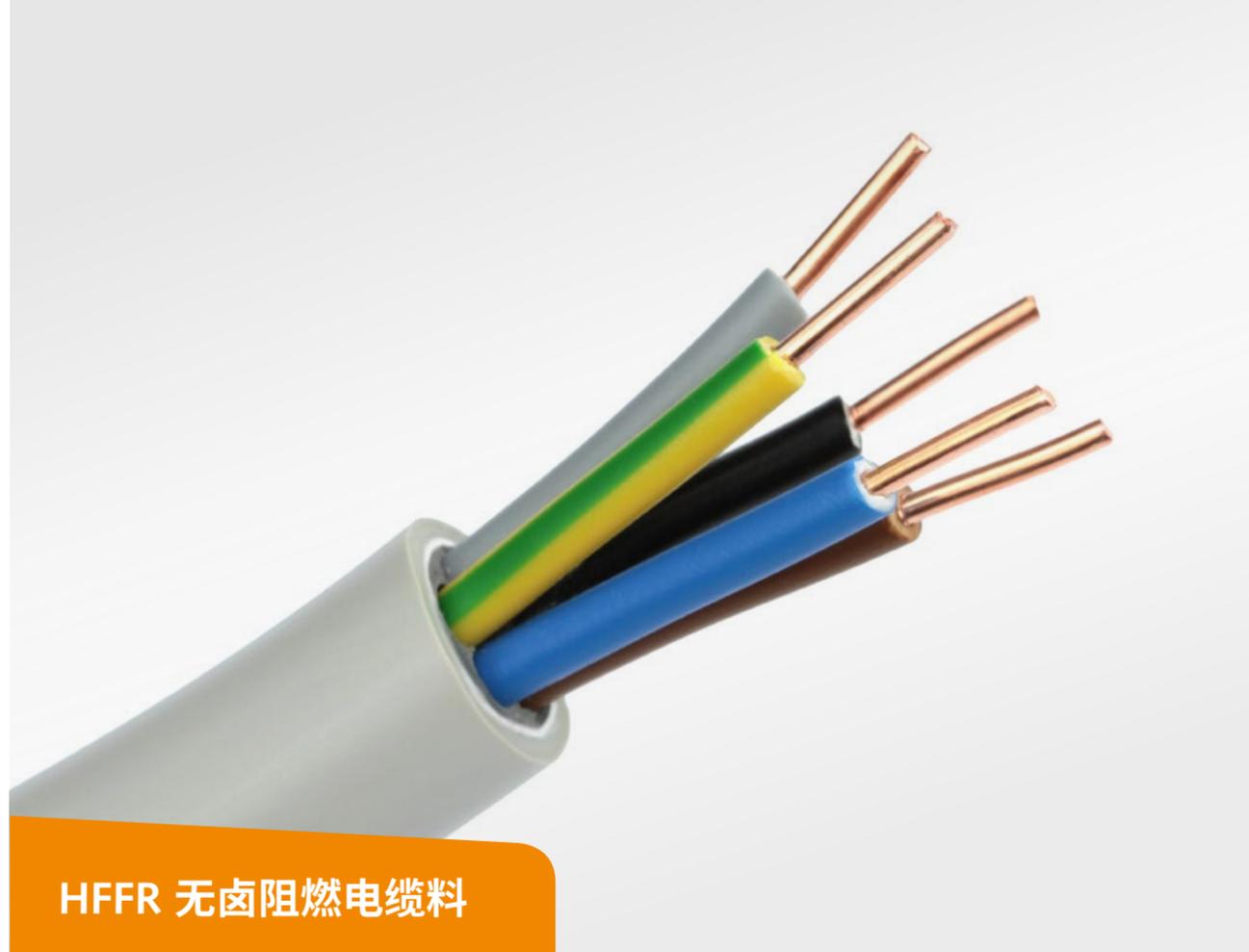
中高压电缆绝缘内外均由半导体层覆盖，形成单一的电场。为了达到半导体性质，乙烯类聚合物中添加了导电材料例如碳黑、石墨或碳纳米管。导电添加剂在聚合物基料的最高比例为40%。高结构化的碳黑具备高表面积、低体积密度及典型湿度，并且容易形成聚集体。生产半导电料的困难在于在半导电料混炼过程中解开这些聚集体以及理想分布碳黑粒子，同时避免破坏碳黑结构。除了聚合物基料及所使用的碳黑类型，混炼过程对混炼物的机械及电气特性也有决定性的影响。COMPEO 混炼机模块化设计让螺杆结构及已调整剪切宽度得以理想协调，达致温和地加入添加剂并且避免高峰压力。剪切率适中及理想混合区域提供均匀分布混合，从而确保高质量终端产品以及避免第二次团聚。

### COMPEO 为半导电缆料加工提供以下优点：

- 低比能量输入下的充分混合及分布
- 剪切率均匀适中
- 聚合物及碳黑结构承受低压
- 通过分点进料及积极排气达致高填料量
- 可调整及密集的分布混合



半导电缆料的典型的螺杆结构。

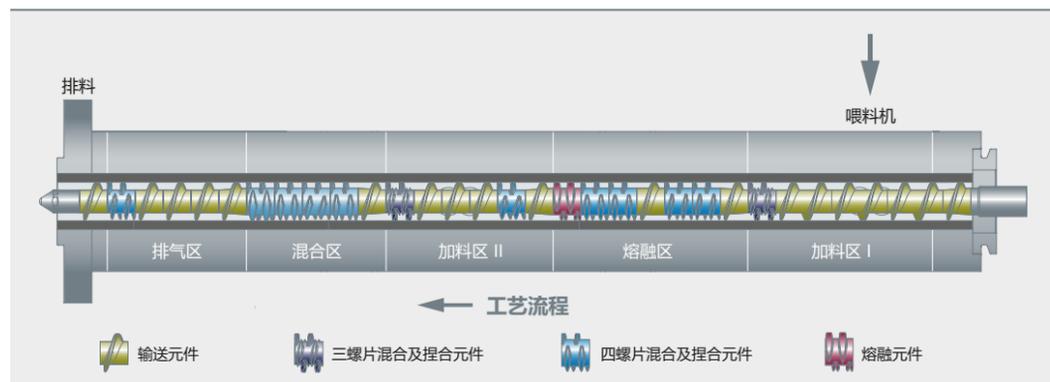


## HFFR 无卤阻燃电缆料

聚烯烃具备卓越的绝缘特性,但同时也易燃。因此,它们必须经过阻燃处理才可以用作电缆绝缘体。HFFR 无卤阻燃电缆料的阻燃特性需要添加50至80%添加剂。这些经常是金属氢氧化物 (ATH、MDH) 辅以经研磨的矿物质及纳米填料作为增效剂。此外,亦添加偶联剂和交联以便获得与应用相关的机械性能及其他性能。为了加入所需的高比例阻燃料及添加剂,混炼过程需要理想的分散及分布混合,并且需要低温。COMPEO 混炼机模块化设计的加工窗口容许根据加工 HFFR 无卤阻燃电缆料的高需求而灵活地定制混合和捏合螺杆配置。加工几何结构和已调整剪切宽度的理想协调以及剪切率适中和避免高峰压力能容许温和地加入反应添加剂。可通过安装在加工段中理想位置的注入销钉添加液体反应物。

### COMPEO 为 HFFR 无卤阻燃电缆料加工提供以下优点:

- 理想混炼及独立建压
- 剪切率均匀,容许低温加工
- 通过分点进料、优化脱气及真空排气达致高填料水平
- 低比能量输入下的充分混合
- 通过在加工段中理想位置的温度测量传感器精准地控制温度



HFFR 电缆混炼物的典型的螺杆结构。

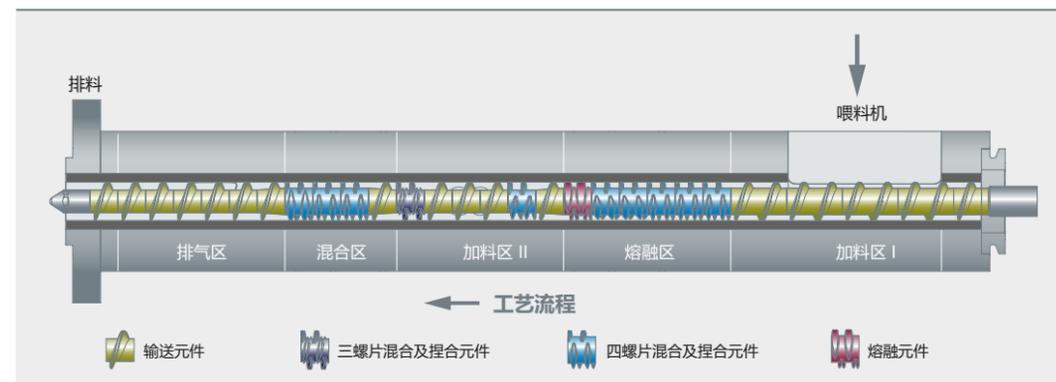


## 聚碳酸酯配混料

聚碳酸酯配混料属于工程塑料并且具备卓越的机械特性、良好电气绝缘、可消毒及阻燃出特性。它们与其他塑料例如 ABS 或 PBT 结合的可生产出量身定制的共混物。聚碳酸酯加工要求较高。粉状或片型原料在混炼过程中被加工为粒状,并添加增强纤维、阻燃料、着色剂及共混辅料。目标是温和地熔融聚合物组分并使添加剂完美地分布以便达致理想的性能。COMPEO 混炼技术可灵活地适应这些高需求。特殊设计的混合区域提供理想分布混合以及剪切率均匀适中。由于 COMPEO 混炼机可以加工多种粘度的材料,因此可使用一种相同的螺杆结构去加工聚碳酸酯共混物、增强、阻燃或高粘度配方以及以上各项的结合。

### COMPEO 为聚碳酸酯加工提供以下优点:

- 通过均匀剪切率在狭窄的温度范围内加工
- 通过已调整的加工控制达致高填料水平
- 低比能量输入下的充分混合
- 有效地移除挥发性成分
- 通过在加工段中理想位置的温度测量传感器精准地控制温度



聚碳酸酯混炼的典型螺杆结构。

## 技术数据

	布斯混炼机			排料装置			
	螺杆直径 [mm]	加工长度 [L/D]	螺杆转速 [rpm]	排料泵螺杆直径 [mm]	单螺杆法兰连接螺杆直径 [mm]	单螺杆双阶式螺杆直径 [mm]	加工长度 [L/D]
COMPEO 55	55	14/18/25	600	70/2	110	110	4/6
COMPEO 88	88	14/18/25	600	100/2	160	200	4/6
COMPEO 110	110	14/18/25	600	140/2	200	250	4/6
COMPEO 137	137	14/18/25	600	200/2	250	300	4/6
COMPEO 176	176	14/18/25	600	---	300	320	4/6

## 产量范围 kg/h<sup>1</sup>

	COMPEO 55	COMPEO 88	COMPEO 110	COMPEO 137	COMPEO 176
PVC造粒 - 未填充	150-325	600-1200	1200-2400	2400-4800	4800-9600
PVC造粒 - 填充	200-400	800-1600	1600-3200	3200-6400	6400-12800
PVC造粒 - 压延喂料	---	---	1600-3200	3200-6400	6400-12800
电缆 - PVC	200-400	800-1600	1600-3200	3200-6400	6400-12800
电缆 - HFFR	150-250	600-850	1200-1700	2400-3500	4800-7000
电缆 - 半导体	150-250	600-850	1200-1700	2400-3500	4800-7000
电缆 - 硅烷交联料	175-225	600-850	1300-1700	2500-3500	5500-7000
电缆 - 过氧化物交联料 <sup>2</sup>	---	---	600-800	1200-1600	2800-3200
黑母粒	150-250	600-850	1200-1700	2400-3500	4800-7000
纤维填充与加强热塑性塑料	150-250	600-850	1200-1700	2400-3500	4800-7000
天然纤维复合材料	150-250	600-850	1200-1700	2400-3500	4800-7000
聚酰胺	150-200	600-800	1200-1600	2400-3200	4800-6400
聚碳酸酯	150-200	600-800	1200-1600	2400-3200	4800-6400
PBT/PET改性	150-200	600-800	1200-1600	2400-3200	4800-6400
热固性塑料 <sup>2</sup>	50-150	200-500	400-1000	800-2000	1600-4000
生物塑料	75-150	300-600	600-1200	1200-2400	2400-4800
热塑性弹性体	100-225	400-850	800-1700	1600-3500	3200-7000
混炼胶 <sup>2</sup>	40-100	150-400	300-800	600-1600	1200-3200
热熔胶	100-150	350-500	750-1000	1500-2000	3000-4000

<sup>1</sup> 预期最大产量取决于原材料和配方

<sup>2</sup> 转速为300rpm时的预期最大产量

## 产品特点

独特的功能为 COMPEO 带来新的产品优势，适用于多种加工和应用场合。

- 极广的应用范围
- 新型的螺杆结构
- 更大的工艺加工窗口
- 低转速，高产出
- 高稳健性和操作安全性
- 优化的能源效率
- 创新的排料设计概念

## 未来适用的系统

布斯研发了新一代 COMPEO 混炼机，以满足当前和未来塑料工业的要求。新系列混炼机应用范围广，工艺操作窗口宽，灵活性强，经久耐用，工艺稳定性得到优化，设备操作安全性高，能效好，运行成本降低，这些特点使得 COMPEO 混炼机适用于各种加工和应用场合。

## 强大的服务理念

布斯服务团队遍布全球，可针对混炼系统的维护需求为您提供专业支持。从项目工程、工艺方案、安装和调试，再到培训和售后服务，我们是您长期投资的理想合作伙伴。我们的服务还包括未来的系统整修或改造，以及系统的搬迁或混炼生产线的现代化升级。

## 布斯园区

布斯园区是位于瑞士的布斯总部技术中心。我们在布斯园区推进加工的研发及产品理想化。布斯园区也有一个在线格式。它是我们的混炼专家的知识平台。请在 [www.buss-campus.com](http://www.buss-campus.com) 注册以便随时获得最新消息。

BUSS  
CAMPUS

## 布斯, 卓越混炼

布斯拥有70多年的混炼系统开发经验, 以及相关的专业知识和创新实力。这得益于公司经验丰富的员工, 他们为公司的所有服务带来了理想的品质和专业度。布斯的核心竞争力是针对特定客户和产品的定制加工解决方案。布斯致力于工艺技术和产品质量改善, 以满足不断增长的技术市场需求。布斯混炼系统的性能优势和投资安全性可归纳为两个词: 瑞士品质。所有这一切使我们成为高品质混炼技术的领先供应商。

### Buss, Inc. USA

743 Kimberly Drive  
Carol Stream, IL 60188  
USA

电话 +1 630 933 9100  
传真 +1 630 933 0400  
info.us@busscorp.com

### Buss, Japan

Bell Wood Eitai 6F  
2-31-15 Eitai  
Koto-ku, Tokyo 135-0034  
Japan

电话 +81 3 5646 7611  
传真 +81 3 5646 7612  
info.jp@busscorp.com

### 布斯康庞廷机械(上海)有限公司

中国 上海市 松江区  
申港路2317号8幢 201611

电话 +86 21 64339233  
传真 +86 21 64332793  
info.cn@busscorp.com

### Buss AG

Hohenrainstrasse 10  
4133 Pratteln  
Switzerland  
电话 +41 61 825 66 00  
传真 +41 61 825 68 58  
info@busscorp.com

[www.busscorp.com](http://www.busscorp.com)



**BUSS**

布斯  
卓越混炼

excellence in compounding