

Injection

ENGEL 塑料行业期刊

2021 年 | 10 月



“我们想要最好的”

ENGEL Techtalk 与 Karl Steiner,
Gerhard Dimmler 和
Christoph Schützeneder

第 14 页

关注过程 - 掌控品质
iQ process observer 同时监测
数百个参数

第 18 页

居家办公的调试数字服务产品加速
Huf Hülsbeck & Fürt 的生产启动

第 32 页

新型全电动机器缩短上市时间

封面故事: Röchling Medical 在新冠疫情期间借助 ENGEL 之力 第 4 页

ENGEL
be the first

engelglobal.com



Stefan Engleder 博士
CEO ENGEL Holding

只有凭借数字化才能实现可持续性

Fakuma 2021 是欧洲相当长一段时间以来被规划为面对面活动的首个欧洲大型展会。在这次展会到来之际，我们乐观地认为，这次疫情不会造成临时取消。因此，我们非常期待能与您——我们的客户和合作伙伴，在 Friedrichshafen 面对面交流。

面对面交流具有重要意义——过去几个月的限制清楚地表明了这一点。同时，现代数字通信和演示解决方案为合作、客户支持和活动设计开辟了新的途径。未来是多元化的，这是我们活动的调整方向。今年亚洲 ENGEL 研讨会的参与者积累了前期体验（第 13 页）。在直播期间既没有参加线上会议也没有亲自到场的人，可以访问资讯库中的2021 年研讨会。访问信息可以在第 13 页找到。

该服务也受益于创新数字化解决方案。凭借 performance.boost, ENGEL 开发了一项服务，汽车供应商 Huf Hülsbeck & Fürst 借助该服务，在封锁状态下成功完成了一项国际调试项目，没有发生任何延误（第 32 页）。

只有凭借数字化才能实现可持续性 - 研讨会清楚地表明了这一点。数字化有助于充分发挥注塑机的潜力，这是减少 CO₂ 足迹的关键。借助于结合模拟与生产的 sim link, 可以在组件设计中为资源节约型生产和后续回收设定方向。智能辅助不仅能降低能耗，还可以在以前没有新材料替代方案的领域实现回收材料的利用。

通过 iQ process observer (第 18 页)，智能辅助达到一个新的水平。数据分析解决方案同时监控数百个过程参数，并用易于理解的方式显示偏差及其原因。通过这种方式，我们向您展示如何在合理使用数据的情况下进一步优化您的注塑过程。

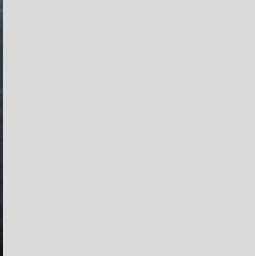
公司信息

出版方: ENGEL AUSTRIA GmbH | Ludwig-Engel-Straße 1, A-4311 Schwertberg, www.engelglobal.com

编辑部: Susanne Zinckgraf, ENGEL | Ute Panzer, ENGEL (负责人)

设计: Marion Maria Furlinger, ENGEL

Injection 是 ENGEL 出版的用户杂志。它定期以德语、英语和其他语言出版。在与编辑部协商并引用出处的情况下，欢迎转载文章。本期提及的常用名称、商标名称、商品名称等，即使在没有特殊标记的情况下也可能是商标，因此受到法律保护。对于本期拍摄的所有照片，我们严格遵守了各国当时适用的卫生规定。员工、客户和合作伙伴的健康和安全对于 ENGEL 而言始终是重中之重。您不想再阅读 Injection? 请联系: injection@engel.at



新闻

ENGEL

- 4 新型全电动机器缩短上市时间
封面故事: Röchling Medical 在新冠疫情期间借助 ENGEL 之力
- 8 ENGEL 遍布全球。贴近客户。
来自 ENGEL 世界的简短新闻
- 10 ENGEL 亮相 Fakuma 2021
用于模具分层技术的薄壁注塑 -
经过优化的路径规划缩短周期时间
- 12 您已在实施温度控制还是仍在使用水来控制温度?
ENGEL 10 年温控技术
- 13 欢迎来到 ENGEL 的线上世界
资讯库中的 ENGEL live e-symposium 在线研讨会
- 14 “我们想要最好的”
ENGEL Techtalk 与 Karl Steiner、Gerhard Dimmler 和 Christoph Schützeneder
- 18 关注过程 - 掌控品质
iQ process observer 同时监测 数百个参数
- 22 100% 材料使用率
在注塑中使用来自有机板材边角料的回收颗粒材料
- 24 coinjection 的革命
ENGEL 增加夹层组件中的回收材料比例
- 25 直接加工塑料片
新的两阶段工艺提高回收过程的效率
- 26 高水平的可重复性:
Grote + Brocksieper 依靠具有 smart-shut 的全电动 e-motion TL
- 30 不折不扣的精度
排水专家 Dallmer 与 ENGEL 共同推动数字化进程
- 32 居家办公的调试
数字服务产品加速 Huf Hülsbeck & Fürst 的生产启动
- 34 适用于堆放水果箱的工艺稳定性
通过 ENGEL duo 机器, Europlast 将质量和效率与可持续性相结合

您想要 自己的
免费期刊吗? 请联系:
injection@engel.at,
留下您的姓名、职位、公司、地
址和电子邮箱。
Injection 作为电子报:



新型全电动机器 缩短上市时间

ENGEL 的全电动高性能注塑机将效率与精度相结合。但对于 Röchling Medical 来说，包括数字化在内的整体方案是一举投资八台 e-motion 机器的决定性因素。在生产套管系统时，各自具有 5000 kN 锁模力的两台最大注塑机以其自调节温控过程脱颖而出。

套管系统是液体药品包装，以小瓶或预装注射器的形式呈现。由于 Covid-19 全球需求大幅增长，因为疫苗瓶也是以这种包装形式提供的。对于位于 Odenwald Brensbach 驻地的 Röchling Medical 来说，套管系统是一种新应用，对注塑生产主要提出了一个要求：灵活性。Röchling 专注于小瓶生产，目前使用两台新的全电动 ENGEL e-motion 注塑机生产五种尺寸的嵌套插件。此外还有对于所有嵌套尺寸统一的槽（管），其整个零件范围需要 5000 kN 的最大锁模力。为了能够灵活地配置模具，为该应用预备的两台注塑机结构尺寸为 500，具有相同的设计。“两台 5000 kN 的注塑机不久将 24/7 全天候满负荷运行，用于套管生产。”Röchling Medical 技术项目经理 Marco Treuner 说。

ENGEL 为我们提供了理想的整体方案。

Joachim Lehmann, Röchling Medical
欧洲医疗业务部负责人

额外功能提高洁净室效率

套管包装的尺寸是标准化的，可以用于不同类型和供应商的灌装和灭菌设备。在整个灌装和加工过程中，小瓶留在嵌套中，因此不会翻倒和相互碰撞。在蜂窝状结构中，通常由玻璃制成的小瓶受到很好的保护。嵌套可容纳 16 个 50 ml 剂量的小瓶。灌装量越小，包装可容纳的小瓶数量越多，嵌套插件的蜂窝越多。对于这种要求极高的组件几何形状使用了 POM。该材料可以安全地承受灌装过程前的清洁，同时经济实惠。但是，由于其强烈的收缩，POM 对注塑过程的稳定性和可重复性提出了很高的要求。此外还有具备许多长而紧密核心的模具设计。“我们需要非常坚固的模具模板和特别小的定心直径，以便在即使 e-motion 500 模板很大的情况下，也能避免过度注塑。”Treuner 说。e-motion 注塑机为高性能而设计，标配了非常坚固的模板。针对 Röchling 的套管应用，ENGEL 设计了定心直径为 80 mm 的特别小的模板。

“ENGEL 为我们提供了理想的整体方案。”Röchling 欧洲医疗业务部负责人 Joachim Lehmann 解释其投资决策时表示。采用洁净室设计的两台 e-motion 500 注塑机配备了

viper 系列的线性机械手以及符合 GMP 要求的传送带——均来自 ENGEL 自己的开发和生产部门。此外，Röchling 还获得量身定制的特殊解决方案，使其能够更高效地在洁净室中使用超大型注塑机。电缆管道是封闭的，较小的电缆束使用软管，控制柜有自己的热交换器，所以在这里也不会出现空气湍流。由于嵌套组件从模具中取出时仍然不稳定，无法堆叠，因此在锁模单元上方安装了额外的 U 形传送带，作为补充冷却段。在脱模后 15 分钟，viper 机械手才从补充冷却带上拾取组件，并通过较大的传送带传送，以便将其堆放在箱子中。

温控辅助功能实现稳定的过程和更高的能源效率

除了全电动高性能机器极高的精度以外，非常恒定的温度控制对于要求苛刻的 POM 部件的尺寸稳定性也具有决定性意义，正如 Marco Treuner 所解释的那样。“我们必须在生产过程中确保已有的可重复质量。”质量控制需要进行多次。无论是在 Brensbach 工厂还是在客户现场。如果与目前订单情况一



viper 20 机械手执行两项任务：将注塑部件从模具中脱模以及将冷却零件从补充冷却段移至输出传送带。



Röchling Medical 在位于 Brensbach 驻地的 GMP C 洁净室内生产要求苛刻的药品包装、医疗诊断耗材和医疗技术组件。

有些泵功率接近 30%。

Marco Treuner,
Röchling Medical 技术项目经理

样是在美国，生产和质量控制之间需要足够的时间，之后才能完成再结晶过程，即收缩。在 Röchling，借助退火过程，可以同时模拟六个月内的部件老化。

为了实现精确可重复的温度控制，Röchling Medical 朝着数字化迈出了一步。两台机器都与 iQ flow control，即 ENGEL 的智能温控辅助功能一起工作。该系统配备了六个 e-flomo 温控水分配器和同样数量的 ENGEL e-temp 系列温控设备，借助软件自行控制和调节整个生产批次，并保持温控条件恒定。温差是动态单回路温度控制的调节变量。

在 ENGEL 解决方案中，注塑机和温控设备通过 OPC UA 相互通信。通过这种方式，iQ flow control 可以根据实际需求调整温控设备中的泵速。这种相互作用将温度恒定性和非常高的生产率及

能源效率结合起来。“在调试后较短时间内，我们已经可以看到泵速明显下降。在某些情况下，它们的性能接近 30%，而不是始终保持在 100%。”Treuner 报告说。投资 flow control 的决定性因素是材料，但由于其节能特性，公司收益明显更大。“我们注意将生产设备的生态足迹保持在较小的范围内，并在选择供应商时也考虑到这一点。”Lehmann 强调说。Röchling 通过了 ISO 50001 认证。e-motion 注塑机的能耗显示支持加工商进行系统化的能源管理。

医疗机器具有优先地位

两个新的大型生产单元是 ENGEL 最近几周送往 Brensbach 的一个大型方案的一部分。所有八台新型 e-motion 注塑机锁模力为 1600、2800 和 5000 kN，用于洁净室的药品包装、诊断和医疗技术领域的应用。除套管系统外，Röchling Medical 还使用 ENGEL 注塑机生产吸管端和微量滴定板支架等。作为注塑技术能力中心，Brensbach 工厂将注塑生产、装配和模具制造相结合。全电动驱动技术是这里的工厂标准。除高精度外，在洁净室中还需要尽可能避免油污。此外，机器快速运动也至关重要。嵌套部件的周期时间最长 40 秒，而周期时间为 10 秒的槽管需要非常高的性能。

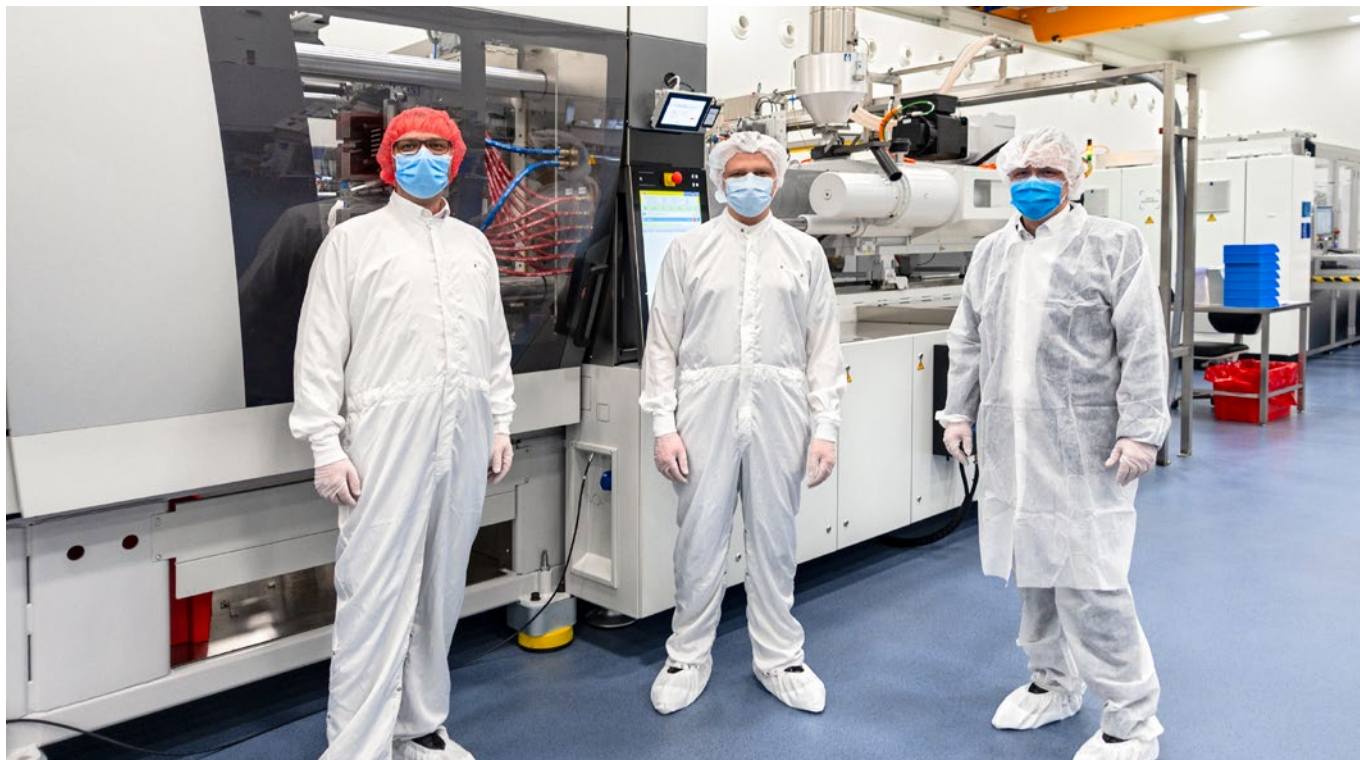
由于 Covid-19，两台大型 5000 kN 注塑机尤其处于巨大的时间压力下。“在新冠大流行之初，我们调整了流程，将所有工厂的医疗机器都设为优先级。”斯图加特驻地 ENGEL 德国的销售工程师

Holger Kast 说。“对于 Röchling 项目，我们还加快了订单处理，并推迟了拘泥于形式的工作。”

ENGEL 的另一个特点有利于机器的快速调试：机器分两部分交付，无需额外付费。“我们的闸门对于完全组装的 5000 kN 机器来说太小。”Treuner 解释道。“如果必须打开洁净室放入机器，这将意味着整整一周的生产损失。”并且还是一次性停产多个产品，因为在大型 GMP-C 洁净室中放置着十几个生产单元。

此外，该系统业务确保了较短的上市时间。“有了 ENGEL，我们就拥有了一个核心联系人，实现直接沟通。”Lehmann 表示。“从一开始，整个生产单元就经过整洁的规划，所有组件相互精确匹配。ENGEL 在开始阶段就让我们更易于工作。对于复杂的生产单元，没有多少公司能以这样的速度完成。 ■

左起: ENGEL 德国的 Holger Kast, Röchling Medical 的 Marco Treuner 和 Joachim Lehmann。



使用 e-temp 温控设备显著提高了温控过程的能效。通过 OPC UA 与 CC300 机器控制系统连接, 温控设备根据需求调整其泵速。

关于 ENGEL 洁净
室专业能力的更多
信息



得益于补充冷却段, POM 嵌套插件可以直接堆叠。viper 机械手将其拾起并通过较大的下方传送带传送。

ENGEL 遍布全球，贴近客户。

减少120 吨塑料垃圾
ENGEL 是塑料银行
的合作伙伴

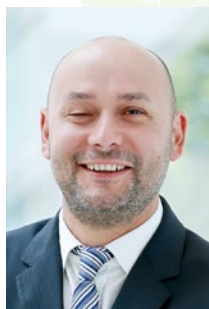


ENGEL 为印度尼西亚环境保护组织塑料银行的工作提供支持。作为合作的一部分，ENGEL 为收集至少120吨塑料垃圾提供资金，用于回收材料。“作为塑料行业的一员，我们肩负着建立塑料循环经济的重大责任，”ENGEL CEO Stefan Engleder 博士强调，并明确表示：“这需要技术以及市场参与者在国际层面的合作。这正是我们支持塑料银行工作的原因。该模型令我们信服。它基于一个激励机制，表明经济和气候保护可以并行发展。”该组织从私人收集者处购买塑料垃圾，对其进行处理并将颗粒材料销售给生产企业。这一概念将减少塑料垃圾进入海洋，促进回收能力的发展，以及消除贫困。



针对数字化转型的
一站式服务
数字产品销售单位

随着数字化解决方案销售团队的成立，ENGEL 集团将 inject 4.0 计划中的数字产品和解决方案的所有销售活动结合在一起。现在，对于与注塑生产数字化相关的所有主题，客户有一个中心联系点。inject 4.0 包括 iQ 产品系列的智能辅助系统、TIG 的车间管理解决方案（例如 MES authenticig）以及 e-connect 服务解决方案（例如 e-connect.24 和 e-connect.monitor）等。“smart machine、smart production 和 smart service 这三个领域日益相互交织。销售团队中专业知识的集成考虑到了这一发展。”ENGEL 集团 CEO Stefan Engleder 博士表示。“我们的客户一站式获得全面的、基于需求的数字化战略和解决方案建议。”Hannes



“我们是注塑行业数字化转型的全球一站式服务提供商。”

Hannes Zach, 数字化解决方案销售部负责人

Zach 是新成立的数字化解决方案销售部负责人，他曾任 TIG 销售和营销负责人，2000 年加入 ENGEL 集团。TIG 自 2016 年起成为 ENGEL 集团成员，今后将继续作为独立企业经营。在开发和服务领域，TIG 继续独立于 ENGEL 运营。

ENGEL 支持年轻
技术人员
此次线上的女生节



女性开始掌握技术：Anna Spiegl（左）正在 ENGEL 接受机电一体化技术人员培训，Denise Lettner 决定学习信息技术。

让年轻女性对职业世界有一个新的认识，这是女生节的目标。多年来，ENGEL 一直为该活动日提供支持，还参与了今年在奥地利举行的线上版活动。“女生节是一个典型的双赢局面。”ENGEL 全球培训负责人 Werner Wurm 说。“我们可以让年轻女性对技术职业感兴趣，女孩们可以确认自己在技术职业方面有多少天赋。”Anna Spiegl 上学时也在女生节期间参观了工业企业。如今，她是 ENGEL 机电一体化的三年级学徒。“女生节坚定了我的职业决定。”她表示。“我的工作成果汇入注塑机，然后交给客户，这真的很酷。”IT 技术学徒 Denise Lettner 在互联网上认识了 ENGEL：“在尝试一天后，我得出了明确结论：我想在这里工作。”ENGEL AUSTRIA 约 15% 的学徒是女性，这种趋势正在上升。

25 年合作伙伴关系 意大利 MTA 的 第 100 台注塑机

总部位于意大利北部 Codogno 的 MTA 是少数得到认证的汽车保险丝生产企业之一。为了将高质量标准与效率相结合，该公司主要依靠 ENGEL 的无拉杆注塑机。时值两个家族企业合作 25 周年，MTA 迎来了第 100 台注塑机。这台 victory 是全世界所有工厂的优选机器型号。从微型插头式保险丝、插塞式连接器、保险丝支架、散热器盖到完整的电源装置，MTA 涵盖了非常广泛的电子部件产品。“稳定的过程和高精度对我们来说至关重要。有了 ENGEL victory 注塑机，我们可以保



MTA 和 ENGEL 同时庆祝两个周年纪念。左起：ENGEL Italia 的 Gabriele Formenti 和 Matteo Terragni、MTA 的 Giuseppe Falchetti、Antonio Falchetti、Marco Pagliara 和 Gabriele Gimici。

持我们的高质量标准，并非常高效地实现大批量生产。”MTA 营销传播经理 Maria Vittoria Falchetti 强调。“质量、技术和创新——这些共同价值观促成了我们的合作。”

可持续 轻量化结构趋势 轻量化未来日的国际观众

ENGEL 广邀宾客参加的 2021 年轻量化未来日再次表明，轻量化结构是实现 CO₂ 中性世界的关键技术，而热塑性塑料将在这方面发挥重要作用。来自汽车和汽车供应商行业、自行车和摩托车制造、航空以及体育和休闲行业等所有重要用户行业的顶级行业专家和知名研究机构的代表介绍了最新的解决方案和方法。500 多名参与者获得了有关当前发展的有价值的认识。每个讲座后，都有由 ENGEL smart machine 开发负责人 Norbert Müller 博士和 Composites United e.V. 公司负责人 Bastian Brenken 博士主持的问答环节。今年线上活动的参与者主要来自欧洲，重点是德国、英国和比荷卢，也有参与者来自美国。“面对面交流对我们来说仍然很重要。”ENGEL 轻量化复合材料业务发展经理兼此次活动组织者 Christian Wolfsberger 强调说。“我们期待着明年再次以面对面或混合活动形式举办轻量化未来日活动，并欢迎尽可能多的参与者来到 Schwertberg。”



ENGEL smart machine 开发负责人 Norbert Müller 博士（右）和 Composites United e.V. 公司负责人 Bastian Brenken 博士（左）主持了活动节目以及问答环节。

新的管理层 ENGEL Machinery India



METAI 区域总裁 Frank Schuster（左）是 ENGEL Machinery India 的新任总裁。Stalinjose Selvanayagam（右）从奥地利调往孟买担任销售总监。

2021 年 7 月 1 日，ENGEL 完成了其孟买分行管理层换届工作。METAI 区域总裁 Frank Schuster 接手 ENGEL Machinery India Pvt. Ltd. 的管理工作，Stalinjose Selvanayagam 是新任销售总监。上一任总裁兼销售负责人 Jitendra Devlia 即将退休。“在双重领导下，我们正考虑不断增长的印度市场的重要性。我们为印度客户简化与总部的沟通，这加快了定制系统解决方案的项目规划。”ENGEL CSO Christoph Steger 博士说。Frank Schuster 留在 Schwertberg 总部，而 Stalinjose Selvanayagam 从奥地利回到祖国就任新职。“我们很高兴有 Stalinjose Selvanayagam 这样一位富有经验的注塑专家担任这一具有重要战略意义的职位，他对欧洲和印度文化都非常熟悉。”

Fakuma 2021: A5 馆, 5204 展位

用于多层叠模技术的薄壁注塑

ENGEL 亮相
Fakuma



ENGEL 在 Fakuma 2021 的展位以可持续性为特点。通过装饰性单一材料食品包装的生产和标签垃圾回收颗粒材料的加工, 显示出—条循环经济意义上的工艺链。4200 kN 结构尺寸的 ENGEL e-speed 注塑机庆祝其全球首发。复杂的包装应用结合了薄壁注塑与多层叠模技术。

五天展会期间, 将在具有集成模内贴标 (IML) 系统的 e-speed 420/90 注塑机上, 通过注塑过程用聚丙烯全自动生产即用型人造黄油盒。包括标签在内壁厚为 0.4 mm 的容器由高速侧入式自动设备从 4+4 多层模具中取出, 并在经过基于摄像头的质量控制后堆叠在输出传送带上。参加展会的企业合作伙伴有 MCC Verstraete、Plastisud、Campetella、Mevisco 和 Borealis。

减小壁厚的持续趋势导致流道壁厚比越来越极端, 通常在 1:400 范围内。从 1:300 的比例起, 只有借助注塑压制才能在许多应用中获得恒定的高质量组件。注塑压制技术的进一步优势是, 与传统的紧凑型注塑相比, 需要的锁模力更小, 注射压力更小, 即使高粘度材料也能实现可重复加工。

总体而言, 这使能耗更低并且单位成本更具竞争力。但是, 注塑常常被视为使用多层模具的排除标准, 因为对于许多注塑机, 模板运动的动态不足以满足多层模具的要求。ENGEL e-speed 注塑机的情况并非如此, 它专为包装行业的持续高性能而设计。电动锁模单元和曲杆设计可实现非常快的, 特别是精确而短的压制行程, 例如在人造黄油盒的情况下为 4 mm。平行运动可以得到非常精确地控制, 这是以所需精度协调压制行程和注射轮廓的前提条件。

新结构尺寸的 e-speed 高性能注塑机
借助锁模力为 4200 kN 的新结构尺寸 e-speed 420, ENGEL 进一步丰富了其产品范围, 以更精确地根据相关应用定制注塑机和系统解决方案, 实现

理想的整体效率。ENGEL e-speed 注塑机配备混合注塑单元和电动锁模单元, 周期时间非常短, 精度极高, 注塑速度高达每秒 1200 mm, 并且非常节能。能量回收系统吸收模板运动的制动能量, 并将存储的能量再重传送到电机, 以再次加速模具模板。曲杆为封装设计, 确保润滑剂需求特别低, 清洁度极高。e-speed 注塑机满足食品工业的要求。

智能标签技术

在 Fakuma 上用于制造人造黄油盒的 MCC Verstraete 标签是交互式的。它们基于 Digimarc 技术。与二级码类似, Digimarc 代码可以使用任何智能手机摄像头进行扫描。其优势在于, 它们不可见地分布在整个标签表面上。摄像头可以捕捉任何点。



从生产、贸易到回收，这些标签都提供了附加值。消费者可以在购物时了解产品和包装的成分和生产情况。包装完成使命后，通过标签为其回收过程提供信息。如果容器和标签由相同材料制成，则包装可完全回收。

从人造黄油盒到保护盖

在 Fakuma 上生产的人造黄油盒包括标签在内都由聚丙烯制成。在使用寿命结束时，单一材料包装可以如生产过程中产生的生产废料一样粉碎，获得的原材料可以加工成新产品。在展会上，ENGEL 将通过加工回收颗粒材料形式的标签边角料来展示该过程在实践中的情况。在一台 victory 460/80 上，通过 Pöppelmann 模具生产锥形盖。总部设在 Lohne 的 Pöppelmann (Fakuma 的 B5 馆，5107 展位)

，与 ENGEL 一样，是循环经济发展的推动者之一。来自 Pöppelmann 的 KAPSTO 业务部门的保护元件用于物流和建筑等领域。这些产品的塑料成分 100% 来自回收材料。回收利用、薄壁技术、能效和信息透明度是循环经济成功的关键。这在 ENGEL 的展位上清晰可见。 ■

经过优化的路径规划缩短周期时间

在 Fakuma 之际，ENGEL 将扩大其智能辅助系统的产品范围。新的 iQ motion control 使 ENGEL viper 系列的线性机械手可实现可靠的提前启动，并结合了全自动优化的路径规划。由于节省了时间以及更短的生产周期，用户将获得双倍收益。

如果注塑机和机械手相互协调其运动过程，将减少许多应用中的周期时间。因为只要机器仍在运动，即模具尚未完全打开时，机械臂就可以伸入模具区域。为确保机械手平行于模具模板运动，在演示时指定各个运动点以及伸入运动的速度和加速。沿各个点的轨道曲线（轨迹）传统上是手动确定的。新的 iQ motion control 将这项工作减少到只需几次点击。软件计算相应脱模过程的最佳行程运动，这进一步缩短了注塑过程的整体周期时间。

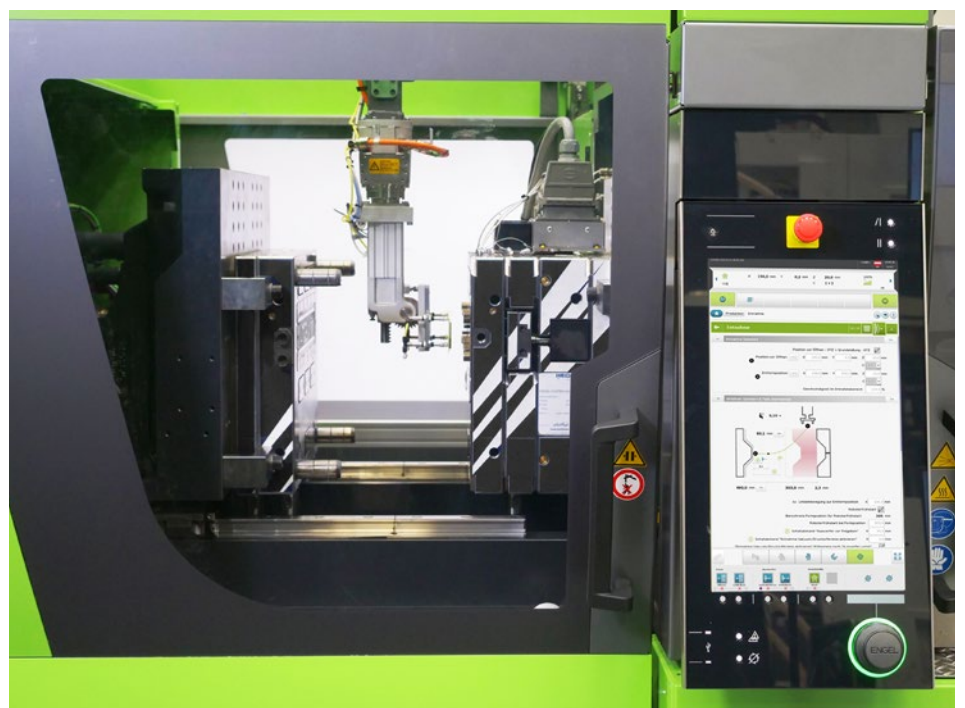
脱模更快，无需等待时间

平行运动的前提条件是注塑机和机械手使用一个共同的数据库，ENGEL 的系统解决方案就是这种情况。伸入模具区域时，机械手不必等到模具完全打开。通过现在集成在 iQ motion control 中的“提前启动”功能，机械手开始平行于可移动的模具模板运动。

设置界面显示基于设置参数的提前启动位置建议。这使得即使经验不足也可以利用这些优势。软件与两阶段安全系统配合工作，在提前伸入的情况下也能可靠地排除机械手和模具之间的碰撞。

开模行程大，效率收益高

从 10 月起，iQ motion control 将纳入 viper 系列所有新线性机械手的标配范围。在开模行程大的应用中，效率收益特别明显，例如生产需要长模芯的深外壳组件、箱子或容器。 ■



iQ motion control 以自动优化的路径规划工作，从而减少了示教工作和周期时间。

您已在实施温度控制， 还是仍在大量使用水来控制温度？



十年前，ENGEL 开始致力于揭示模具温度控制的奥秘。“注塑生产 20% 的废品件是由温度控制错误造成的。” ENGEL 温度控制产品经理 Klaus Tänzler 提到了产生这一战略决策的原因。如今，ENGEL 提供一站式温控过程智能控制的集成解决方案，显著减少甚至完全防止温控相关的废品。



Tänzler 先生，集成温度控制解决方案有什么特别之处？

传统上，流动是静态的。如果温度控制通道发生变化，将使其他通道发生变化，这会使水和温度分布不均匀。我们的动态系统单独调节每个分配回路。因此，即使在发生波动时，热条件也保持恒定。这样，模具不再是一个黑匣子。

就是这样。早在十年前，我们的温度控制配水器 flomo 的任务就是监测过程并使参数透明。在此之前，传统系统只显示模具中某些回路是否存在某些流程。为了发现错误，加工商不得不生产废品，这导致了能源和时间损失。flomo 使市场上有了这样一个系统，在仍然处于静态的情况下，可以在发生故障时停止机器。

其基础是电子温度控制配水器 e-flomo。根据 e-flomo 确定的测量值，iQ flow control 智能辅助系统动态、独立地调节温度控制过程，从而使过程条件保持恒定。使用 e-temp 温度控制设备时，还可以根据需求调整温度控制设备中的泵速并大幅降低能耗。

如今情况如何？

认为大量用水可以实现很多目标的时代已经过去。比水量更重要的是温度。因此我喜欢问我们的客户：您已在实施温度控制还是仍在大量用水？由于水不受控分布，存在永久的热不平衡。因此，我们开发了一个动态系统，可以根据预定的参数独立地找到理想的工作点。

具体是如何工作的？

e-flomo 调节进流和回流之间的温差。我们分别观察每个回路。温控横截面和与熔体的接近情况因回路而异。此外，温度控制通道中的压力和流量条件会随着模具的使用寿命而变化。因此最新一代的 e-flomo 分配如此多的水，使每个回路的设置温差保持恒定。

这对加工商有何好处？

很明显：更稳定的过程和更少的废品。稳定的温度控制过程是恒定的高组件质量的前提条件——无论是敏感部件还是简单部件。我们使各个温度控制回路中发生的情况变得透明，并且可以在产生废品前立即发现问题。此外，透明度也是节能的关键。

可以节省多少能源？

我们在客户项目中实现的节能最高达到 60%。因为我们从一开始就准确界定温度控制性能，并且动态系统可以根据需求自动调整其性能。大多数客户在大约两年后获得投资回报。这是由于当温控设备以一半泵速运行时，磨损减半。

最新的里程碑是什么？

我们扩展了 e-temp 系列。此外，自动化、连续的分布回路吹扫是最新的创新之一。更换模具时，我们确保移除模具前完全清除水和污垢。反之，安装模具时，吹扫可确保温度控制通道的最佳通风。自动化过程节省了时间，从而加快了模具更换速度。特别明显的是平行连续吹扫功能节省的时间。

下一步是什么？

通过 OPC UA 实现的数字化和网络化开辟了很大的潜力，我们正在逐步开发利用。 ■

资讯库中的 ENGEL live e-symposium 在线研讨会

欢迎来到 ENGEL 的虚拟世界

迎来数千名参与者的 ENGEL live e-symposium 2021 在线研讨会取得了巨大成功。除在线会议、商务会谈和虚拟工厂参观外，参与者还借此机会通过一对一会议亲自交流并探索虚拟展厅。 - 您没能参加？没问题！所有专题报告和商务会谈均可在资讯库中观看，虚拟展厅仍然开放。

ENGEL 的传统内部展会首次以线上方式进行，具有非常广泛的范围。参与者来自近 90 个国家。除德国和奥地利外，墨西哥、美国和土耳其的参与人数也特别多。线上平台使来自世界各地的客户、合作伙伴和关注者能够在疫情持续的情况下安全参与。“我们收到了许多积极的反馈。” ENGEL 营销传播副总裁 Ute Panzer 说。“这不仅证实了人们对新技术的极大兴趣，也表明了对交流和网络的迫切需求，即使所有人都期待着很快再次参与面对面活动。通过线上研讨会，我们为非常高效和紧张的知识传递开发了一项顶级活动。

会议、工厂参观和大量网络空间

数字化可能性如何转化为机遇？哪些技术具有提高竞争力的潜力？可持续性和经济效益如何结合？在专题报告和商务会谈中，来自 ENGEL 和其他企业的专家回答当前紧迫的问题。所有内容提供七种语言版本。

在三天的直播中，演讲者在报告结束后立即在问答环节中回答了参与者的问题。在一对一会议中，资讯库的用户也可以联系演讲者和所有其他 ENGEL 专家。“个人交流是 ENGEL 关注的焦点，即使是在虚拟形式下。” Panzer 说。为研讨会开发的新服务是奥地利 ENGEL 工厂的线上参观，这仍然可以作为一对一会议的一部分。由于 ENGEL 近年来在工厂现代化和客户技术方面投入了大量资金，因此在所有驻地都有创新值得探索。包括总部的最新公司展览还没有迎来众多的参观者。因此 ENGEL 为客户把展览送上门。充分利用资讯库的前提条件是注册 e-symposium，这仍然是可能的。



在线会议、商务会谈、工厂参观、虚拟展厅和个人网络一对一会议。ENGEL live e-symposium 2021 在线研讨会汇集了丰富的形式。

亚洲混合活动形式的先驱

除线上服务外，ENGEL 还在三天的直播期间邀请其亚洲客户来到分支机构。根据卫生规则，疫情大流行法允许在夏季在那里举行面对面活动。例如，ENGEL 在上海面对面接待 120 位客人。迎接他们的是一系

一年 365 天，我们向客户、合作伙伴和关注者全天候提供 25 个机器展品、专题报告、商务会谈和工厂参观活动。

Ute Panzer, ENGEL 营销传播副总裁

列个性化节目安排，包括现场讲座以及来自奥地利的专题报告以及现场机器展览。另有 200 名来自中国的参与者通过互联网加入。因此，2021 年上海研讨会提供了了解计划的未来混合活动形式的机会。“我们结合了两个世界的优势。” Panzer 强调说。“面对面活动和线上平台的结合，比以前可能实现的更有针对性地响应各个区域的要求。无论地点、时区和旅行限制如何，所有客户都能高效、安全地参与。” ■

ENGEL 的虚拟世界





右起: Karl Steiner, Christoph Schützeneder 和 Gerhard Dimmler

“我们想要最好的”

关于驱动技术的问题非常热门。对于车辆如此，对于注塑机也是如此。在这两个领域，驱动技术对可持续性都有着重大影响。在 Injection Techtalk 中，瑞士 SKS AG 董事会主席 Karl Steiner、ENGEL 研发副总裁 Gerhard Dimmler 博士和 ENGEL 电动注塑机产品管理负责人 Christoph Schützeneder 讨论了全电动驱动技术、决策标准和当前发展重点的趋势。

Steiner 先生，你们使用各种注塑机和驱动装置进行生产。最近的投资反映了向全电动驱动技术发展的趋势。原因是什么？

KARL STEINER: 对我们来说很清楚：我们想要最好的。我们生产精度极高的复杂技术部件，我们看到，特别是在高性能材料的加工

中，变形的公差范围变得更窄。因此我们必须能够更加依赖注塑过程，依靠我们实现可重复价值这一事实。因此我们需要一个高精度的注塑单元，我们得益于平行运动，为此液压机器中需要多个

泵。在电动机中，零件的弹出更稳定，特别是在短于十秒的短周期中。当然还有能源方面的因素。

具体情况如何？

STEINER: 我们致力于以节能的方式生产，这是全电动注塑机的优势所在。冷却能源也不容忽视。虽然



过去几年，全电动注塑机在中小型吨位领域的份额从 20% 左右上升到 30% 以上，我们预计这种上升趋势将继续下去。在亚洲，全电动驱动技术历来非常强势，在北美多年来也相对稳定，中小型机器领域全电动机器约占 50%。

Dimmler 先生，全电动驱动技术对 ENGEL 有什么意义？

GERHARD DIMMLER：意义非凡。20 多年来，我们一直深耕这一主题，在这段时间里学到了很多。当然，日本市场竞争对手占有先机，因为他们很早就完全专注于全电动机器。因此，我们的目标从一开始就是利用电动驱动技术的优势，特别是在高性能机器中。这个领域的节能潜力特别大。电动驱动装置不仅存在于全电动注塑机中，而且在诸如具有变速驱动装置的液压机器、机械手和辅助单元中也能找到。从进给到反馈，从多轴系统到单轴高性能设备，从标准轴解决方案到定制轴解决方案，ENGEL 如今使用范围非常广泛的驱动技术。这是通过与我们的驱动供应商在平等的基础上建立的长期且非常密切的技术伙伴关系而实现的。没有任何驱动装置供应商能够以“最佳方式”满足所有要求。

SCHÜTZENEDER：我们与客户一起，单独决定哪种注塑机和哪种驱动技术为相应的应用提供了利益。我们有高性能的机器，例如 e-motion、e-cap 和 e-speed，这些机器经常用于要求特别苛刻的包装和医疗领域，我们的 e-mac 是一个全电动系列，可以在标准性能领域提供非常经济的解决方案。此外，还有 e-motion TL 系列，

在液压机器上已降至最低限度，但仍然高于全电动机器。

Schützeneder 先生，这是否也是您从其他客户处了解到的典型要求？

CHRISTOPH SCHÜTZENEDER：当然。综上所述，有三个考虑因素

使越来越多的注塑加工商切换为全电动机器。首先是基于部件或质量的通道。如果需要非常高精度或非常短的周期时间，液压解决方案会更快触及极限。然后是基于成本的决策。投资对象是投资回报（ROI）较短或总拥有成本（TCO）较低的机器。为此要考虑整个机器寿命周期，包括能耗和维护效率，而在这方面电动机器通常表现更好。第三，加工商由于战略原因选择全电动注塑机，正是在其中，我们看到了贯穿所有行业的强劲趋势。这涉及投资高度环保的技术，使 CO₂-足迹降至最小。这些企业选择市场上高度节能的生产技术，希望为未来做出相应的定位。

这是全球趋势吗？

SCHÜTZENEDER：发展最活跃的地方是欧洲。



我们必须形象地想
象：如今 50 吨
机器已经不需要比吹
风机更多的能量。

Karl Steiner, SKS AG



关于注塑机的更多
信息



它结合了全电动驱动技术与无拉杆锁模单元的优势。SKS 目前使用我们在小型机器领域提供的所有系列的机器。

Steiner 先生，您的最新订单包括两台 e-mac 注塑机。这些机器是针对哪些产品的？

我们有许多重量低于一克到两克的精密部件，在 16 或 32 多腔模具中生产。大型热流道与小注塑重量的组合需要非常坚固的注塑机与非常稳定且同时高精度的注塑单元。我们的机器平均运行 12 至 15 年，使用各种各样的模具。针对这些要求，我们认为 e-mac 是一个非常灵活且经济的解决方案，并且价格具有吸引力。

电力驱动技术会在 SKS 得以贯彻吗？

STEINER：出于成本原因，我们可能会不时选择液压机器。对我们来说，投资价格不是主要标准。我们进行的是长期投资。最重要的是精度和运行可靠性。机器必须 24/7 全天候稳定运行。这是物有所值的。最终，这一切必须结合起来，

因此我们不仅需要好的机器，还需要了解机器的优秀专业人士，才能真正充分发挥其潜力。

Dimmler 先生，ENGEL 提供哪些解决方案来最大限度地提高整体效率？

DIMMLER：如今，全电动机器之间各有差异。在锁模力较高的情况下，特别快的周期需要反馈。对于周期时间为十秒及以上的技术部件，馈入解决方案更适用。但是，效率分析现在远远超出了传统的驱动技术。我们考虑一下间接节省。Steiner 先生，您提到了冷却性能。其他示例包括使用速度控制泵或电动抽芯的温度控制。在我看来，当我们谈论效率时，始终涉及电动驱动装置与智能规格的结合。我们未来在这方面还有很多计划。STEINER：我们必须形象地想象：如今 50 吨机器已经不需要比吹风机更多的能量。

当我们谈论整体效率时，我也会想到机器的紧凑性。单位面积生产率。特别是在医疗技术领域，如果在洁净室生产，这也是一个标准。

STEINER：这一主题对我们来说越来越重要了。目前，我们生产的医疗部件还不需要洁净室，但我们的客户对清洁的要求越来越严格。凭借紧凑型 e-mac 注塑机，我们在这方面处于有利地位。也是出于这个原因，我们订购了这款带有封装曲杆的注塑机。曲杆特意涂成白色，以便能够立即看出泄漏或磨损。这些措施也加强了客户的信任。

Schützeneder 先生，是否有普遍要求更高清洁度的趋势？

SCHÜTZENEDER：是的，就我的经验来看，可以这么说。对于 e-motion 高性能注塑机，曲杆的整个润滑系统在相当长一段时间来已经将完全封装作为标配。与此同时，我们看到，在汽车行业和技术注塑方面，对清洁度的要求也在增加。这反映了要求更易于维护的趋势。机器应保持洁净并易于清洁。因此，ENGEL 决定提供封装曲杆润滑系统作为 e-mac 系列的选项，该系列广泛用于各种行业。

您还观察到哪些其他趋势？

STEINER：数字化对我们来说是一个重要话题。过去几年，我们已经在数据交换和过程数据评估方面进行了大量投入。这涉及可追溯性，但最重要的是质量保证。

DIMMLER：在未来几年里，这将越来越成为关乎质量和可持续性的问题。这是一个新的方面。注塑机在运行阶段产生大部分 CO₂ 足迹。因此，我们继续致力于在什么方面还能节省更多能源的问题。例如，在进一步发展中，我们将密切关注制动能量和热功率。数字化解决方案帮助我们实现消耗透明化。透明是数字化的核心主题——在各个层面上。我们的客户越来越多地需要过程数据分析方面的支持。在未来几年，我们将日益能够以模型的方式描述注塑过程。我们将以此推进智能辅助。目标不在于完全自主的辅助。正是加工商的专业知识才成就了差异，并成为其竞争优势。但是，我们将实现在目前尚不可用的信息级别上为机器操作人员提供支持。可持续性和数字化的主题与对模型的理解相结合，将显著推进过去 50 年中进展不大的注塑过程。 ■

SKS AG

超高精度是瑞士 SKS AG 的专长。在苏黎世州的 Laupen，这家拥有 100 名员工的家族企业生产由 200 种不同塑料制成的 700 种不同产品。在 40 多台注塑机中，90% 是混合型或全电动注塑机。产品范围包括用于电子和电信、医疗技术以及机械和仪器制造的齿轮、外壳部件和技术部件。SKS AG 提供从模具制造、注塑系列生产到装配和物流服务的整个价值链。



关注过程 - 掌控品质

iQ process observer 是 ENGEL 新的过程监控平台,可在后台同时监测注塑单元的数百个参数,并显示偏差,使注塑生产商能够轻松识别它们及其原因。在许多情况下,iQ 产品系列的新辅助系统甚至本身就提供了解决方案建议。通过这种方式,智能数据分析解决方案有助于减少废品和停机时间。

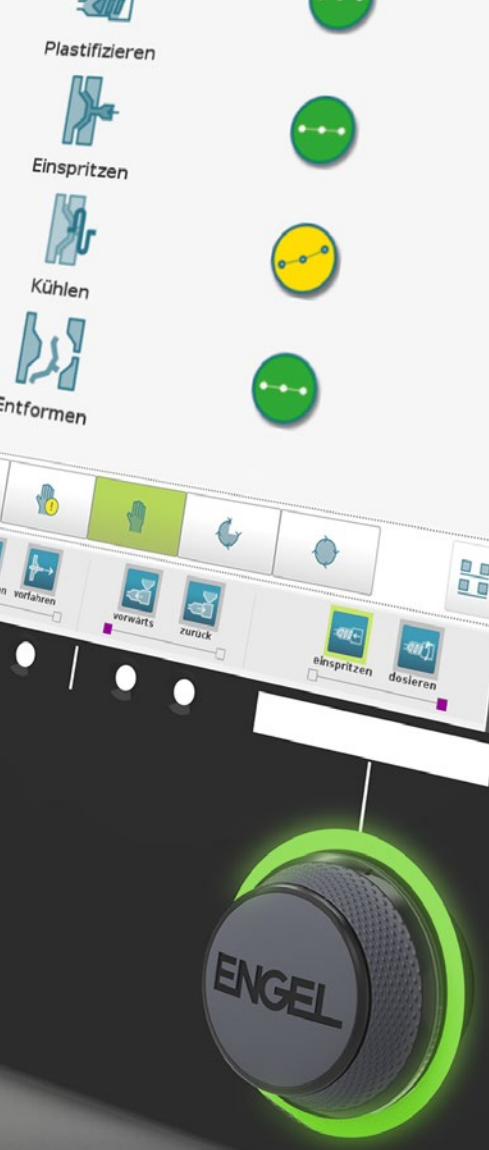
注塑生产商了解:一方面,由于环境条件的转换、材料特性的突然变化和模具及机器的磨损增加,不断产生新的边界条件。此外,导致生产短中断的材料供应和自动化问题并不罕见。它们干扰质量缸和模具中的热平衡。另一方面,现代注塑机的许多方面都受到控制,例如轴运动、温度和压力。此外,在模具温控中,智能水分配器也越来越多地确保条件受到控制。目前,现代过程控制系统,例如 iQ weight control,甚至可以确保注射量保持恒定。

事实情况是,许多(但不是全部)变化都可以受到控制。在出现“不可控”的过程变化时,它们被识别的时间常常太晚或者根本没有被识别——废品的生

产是预先编程的。寻找原因耗费时间且需要专业人员。然而,具有工艺知识和经验的专业人员供不应求。

识别过程变化 - 预防废品

百分之百的质量控制是昂贵的,只能用于特殊应用。因此,通常建议转而对过程进行监控。稳定、不变的过程并不能提供保证,但它既是零件质量恒定的一个标志,也是其



认识问题比认识解决方案更重要，因为问题的确切表现产生了解决方案。

阿尔伯特·爱因斯坦

数据分析——替代还是帮助专业人员？

现在，一个实际的、乍一看有点偏执的数据分析方法提供了帮助。它是这样的：获取可以得到的所有相关参数并对其进行监控。宁可监控一切，而不任何忽略重要信息。这将提供过程的整体观察，就像一种指纹。但是，“所有相关参数”可能非常多，因此该方法提出了两个问题：

- 1.) 设置监控限制所需的工作量随着监控参数的数量而增加。
- 2.) 解释结果所需的工作量也同样增加。

iQ process observe 解决了这些问题：尽管对数百个参数进行监控，但用户的设置工作接近于零。因为可用参数在出厂时已进行了预先配置。实际安装的设备已经考虑在内。在运行时，软件可识别哪些气缸或模具加热区或速度曲线的哪些点实际正在使用并因此而值得监控。此外，公差限制根据当前过程自动学习。学习过程受到“内置专业知识”的监控，并在必要时进行修正，使个别参数当前存在的非常小或非常大的方差不会导致无用的窄或宽的公差。

现在解释结果：我们假设 40 个参数同时改变。如何以最佳方式通知用户？他应该在智能手机上收到 40 条消息，还是仅收到一个含有 40 个变

化参数名称的列表？是否向其同时显示 40 个参数的时间变化曲线，使其立即获得所有信息？都不是！因为太多的细节会导致本质很快被忽略。iQ process observer 首先以鸟瞰图向注塑生产商显示监控结果，作为一种“执行摘要”（图 1）。对于塑化、注射、冷却和脱模这四个工艺步骤中的每一个，信号灯符号都简明扼要地显示当前状态。全部绿色表示一切正常。而黄色信号灯则表示变化或与参考状态的偏差。

当设备负责人看到黄色信号灯时，他想知道：到底有什么偏差？这是怎么出现的？单击信号灯可进入详细视图，其中将显示最近一个周期的事件过程。但是仅显示当前相关的内容。

图 2 显示了详细视图的图像示例。在许多情况下，这种详细程度是深入了解变化及其原因的理想条件。对于所有想要详细了解的人，当然也可以进入相关的单个参数，以查看曲线变化或从中读取确切的数值。

iQ process observer 执行过程工程师在问题分析中会执行的工作，即以可以从中读取信息的方式准备数据。但是这项工作可能非常耗时。软件当然可以更快的操作，而且在每次注射后无间隙地进行。工艺工程师可以全神贯注于解释其可靠的注塑助手所提供的信息，并思考可能的解决方案。认识问题比认识解决方案更重要，因为问题的确切表现产生了解决方案——正如阿尔伯特·爱因斯坦所说。

Observer 输出纯文本

注塑机制造商开发越来越多的解决方案，旨在实现更恒定或更好的设置过程。初看之下出现了这样的问题：为什么需要像 iQ process observer 这样的监控解决方案？

前提条件。但是，过程在什么情况下稳定呢？过去，普遍做法是选择某些过程参数，为其提供公差并加以监控。但问题并不是这样简单：虽然对组件的质量有明确的规范和公差，但在过程监控中，参数的选择和公差的确定大多是基于经验的主观决定。因此，这里又需要专业人员和时间，而不同的专家通常会得出不同的结果。

答案是：所有这些辅助系统——在 ENGEL 称为“iQ 产品”——互补，并与 iQ process observer 一起发展。模具或冷却水回路中的可选传感器完善 iQ process observer 可以提供的过程图像。“iQ weight control”过程控制和“iQ clamp control”额定值助手提供注射量、粘度变化或模具排气等有价值的过程附加关键数据，无需额外的传感装置。

如上所述，iQ process observer 的基本原则是针对用户进行数据可视化处理，使其能够以最佳方式解释数据，并从中推导出结论和操作。但是，如果用户可能无法立即识别可能的解决方案，软件将更进一步，为用户提供一些帮助：在每个周期中检查是否可以从当前的观察图像中识别某些已知的错误类型或优化可能性，以及是否建议采取措施。如果识别到这样的状态，将向用户提供

帮助。点击一下，用户将收到有关原因的提示或者过程优化及消除问题的建议。

一个“活”的产品

ENGEL 的开发团队为自己设定了持续开发 iQ process observer 的目标。过程提示信息持续扩展，其中包括新的错误类型和优化建议，使产品随着时间的推移而增长，变得越来越强大。

因此，软件便捷的更新得到了特别重视。计算是在自己的硬件，ENGEL 的边缘设备中进行。这意味着数据分析的计算负载远离机器的控制系统（图 3）。计算结果返回到机器控制系统并在那里进行可视化处理。

iQ process observer 使用边缘设备的现代和安全的物联网基础设施。借助互联网连接，边缘设备在得到用户批准后自动检查可用更新。当然，在未经单独批准的情况下，不会有数据离开机器或边缘设备。实现连接性的步骤通常不是一件容易的事。在某些情况下尚不具备前提条件，例如连接到设备的网络电缆。许多企业对安全性有顾虑和疑问。ENGEL 在这方面为客户提供建议和帮助。从设备联网中能够获得的效益逐年增加，这很快地摊销了必要的投资。连接性构成未来产品的基础。通过 iQ process observer，联网对用户具有优势，远远超出简单的更新方案。将来 iQ process observer 也会提供网络版本。在这里，用户不仅可以看到单个的机器，而且全部机器都清楚地显示了所有必要的信息。此外还有机器上没有的大量其他有用的功能。



图 1: iQ process observer 的概览页面总结了有关当前过程状态的所有信息。

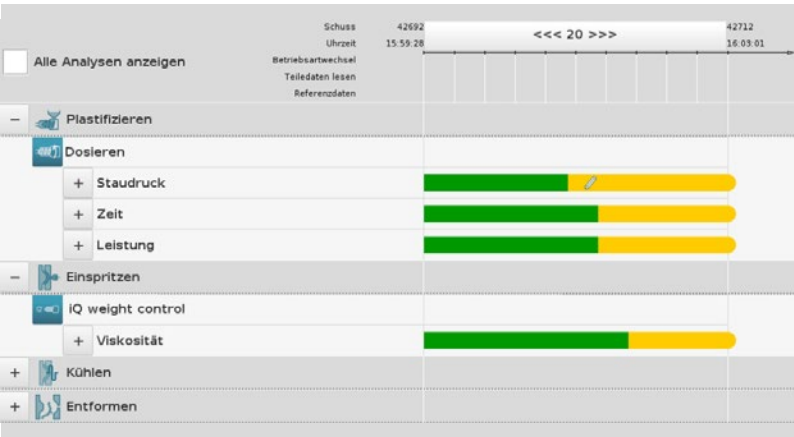


图 2: 最近 20 个周期的过程变化示例；黄色区域表示实际值变化的时间范围。专业人员可以推断出显示的实际值变化是用户执行的背压额定值变化的结果——可通过铅笔符号识别。凭借 iQ weight control 可以看出背压变化也导致了熔体粘度的变化。

图 3: iQ process observer 的算法在机器以外的边缘设备上运行。外部计算机根据需要也向网络应用提供数据, 因此代表了通往数字化世界的大门。



iQ process observer 的原理

- 监控所有数据: 所有可用传感器的相关参数都根据参考状态的变化或偏差进行评估, 并用绿色或黄色标记。绿色表示一切正常。而黄色信号灯表示与参考状态的偏差。
- 讲述历史: 评估过程沿过去的周期显示。通过这

种方式, 用户可以识别发生变化的时间顺序。

- 从鸟瞰图开始: 参数概括到逻辑组中。通过这种方式, 用户不必总是处理单个参数, 而是获得总体视图。

- 按要点过滤: 仅显示变化信息, 没有太多细节。因此用户的目光主要集中在重点上。
- 提供附加信息: 显示所有可以解释变化的信息, 包括用户有意识进行的额定值更改或生产中断等。

基于带材的有机板材
用同一有机板材
边角料生产的
回收颗粒材料
包封注塑。



100% 材料利用率

热塑性复合材料为汽车轻量化结构进入循环经济铺平了道路。有机板材加工是当前最重要的热塑性复合材料技术。进一步发展的一个重点是生产废料回收，例如边角料。ENGEL 证明了来自有机板材边角料的回收颗粒材料在注塑加工过程中可以保持材料特性。这使得复合原材料能够完全保留在循环中。

有机板材由嵌入热塑性塑料基质中的连续纤维构成。热塑性方法可实现半成品的成型和功能化的有效集成，这降低了单位成本并使该技术对汽车行业来说具有意义。在加工过程中，有机板材被加热，在注塑模具中成型，然后立即通过注塑形成所需的几何形状细节。通常，来自有机板材基体材料组的材料被用于注塑。接下来，还将使用来自有机板材边角料的回收颗粒材料。通过这种方式可以生产完全由单一纤维增强热塑性塑料构成的组件，并且在其使用寿命结束时可以在循环经济意义上得到很好的回收利用。

无论是在板材的生产还是加工过程中，即使最佳嵌套也会产生边角料。较低边角料比例为有机板材面积的 5% 至 10%，但在嵌套不理想或组件结构复杂的情况下，边角料比例可能达到 35% 或更多。因此，回收这些生产废料不仅对提高可持续性做出贡献，而且节省了成本。

为了证明可行性，注塑机制造商 ENGEL 和 EREMA

集团旗下企业 PURE LOOP 进行了一系列试验，研究有机材料边角料的制备以及回收颗粒材料的适当后续加工。

保持玻璃纤维的长度

在试验过程中，颗粒材料由基于单向 (UD) 带材的有机板材边角料制成。为此粉碎了切割废料，并通过添加未强化的基体材料减少熔化过程中的纤维含量。有机板材的

纤维含量通常高达 72% (重量)，这对于注塑来说太高了。在减少纤维含量时，纤维必须在基体量中均匀分散。其目的是使回收颗粒材料达到与长玻璃纤维颗粒新材料相当的特性水平。只有在保持纤维长度和纤维在基体中均匀分布的情况下，才能确保材料的高机械强度。因此，连续纤维增强有机板材半成品回收过程中的挑战在于建立制备和加工，保持尽可能大的纤维长度。

在试验中，ENGEL 使用 Profol 提供的 Procano 牌有机板材边角料，这些板材由 UD 带材制成，聚丙烯基质中含有 72% (重量) 的玻璃纤维。回收颗粒化处理采用了 PURE LOOP 的 ISEC evo 302 设备。



GF40。两种材料都用三种不同的螺杆速度进行塑化，以便能够评估工艺稳定性。几乎线性的配料曲线没有下降，可以推导出无缺陷的配料特性。

回收颗粒材料在母料混合机中试验性地进行预混，以调整可选均质化步骤的影响，例如在使用搅拌器的筒仓中。组件称重显示出回收颗粒材料的标准偏差比新材料略高。但是就绝对值而言，这两种材料的标准偏差都非常小。

由于这些材料在注塑加工过程中得到很好的均质化处理，因此在评估纤维长度和含量时，预计回收颗粒材料和新材料之间没有显著差异，试验证实了这一点。母料搅拌机中额外的均质化并没有进一步改善已经很好的值。概括而言可以说，在注塑过程中，对回收颗粒材料可以像对新材料一样很好地进行加工。在成功进行试验后，出现了转移到实际组件的问题。ENGEL 和 PURE LOOP 与林茨的 LIT 工厂一起，以集成工艺生产了可量产的样件。连续纤维增强的有机板材在集成的红外炉中加热，由关节式机械手插入 ENGEL duo 注塑机的模具中，在那里成型，并用边角料回收颗粒材料包封注塑。实现的良好组件质量以及集成加工工艺的高效率显示了有机板材边角料制备在汽车轻量化结构中对于量产应用的巨大潜力。ENGEL 和 PURE LOOP 将继续合作以利用这一潜力。 ■



在奥地利林茨的 LIT 工厂，以集成工艺生产可量产的样件。

该设备的特点是粉碎机和挤出机螺杆位于一个共同的轴上。装料时以大约 1.5 米长的有机板条进行。目的是将纤维含量稀释至 40%（重量）。未强化的 PP 以颗粒形式输送，材料混合物进行了塑化。挤出机区域内的过滤器被省略，因为这会去除长纤维。最后，材料在高温下被切掉并干燥。由此产生的颗粒材料被焚化，以便对

玻璃纤维长度进行光学评估。结果表明，保留了足够长的纤维。存在长度超过 4 mm 的玻璃纤维。纤维含量的设置可以在切割边角料时优化。零件越小，它们的研磨和与基体材料的混合越均匀。从密度倒推，回收材料的纤维重量比例约为 35%（重量）。生产废料的成功制备显示了汽车部件在车辆使用寿命结束时的潜力。清洁组件并取出使用的金属插入件后，它们可以以同样的方式返回回收颗粒材料。

在注塑中与新材料没有差异

在 ENGEL 技术中心，由获得的回收颗粒材料制成的样件是在 e-victory 注塑机上生产的。与标准材料相比，试验的重点是回收颗粒材料的过程特性。作为参考，加工了一种长玻璃纤维增强新材料，这是由 Borealis 提供的 GB477HP 型 PP

coinjection 革命

更多信息请访问
ENGEL 博客



ENGEL 与 Top Grade Molds 共同开发的新型共注塑工艺可以在桶生产中实现较高的回收材料比例并将其完全封闭在新材料中，因此优于传统的夹层注塑工艺。在 ENGEL live e-symposiums 2021 在线研讨会期间 5 加仑桶的生产过程中，这种新工艺的优势得到了充分展示。结合新的 ENGEL duo speed 注塑机，实现了非常短的周期时间。



为了展示高回收材料比例，由新材料制成的透明表层材料与黑色回收材料相结合。



ENGEL 的紧凑型双板技术有助于实现较高的经济效益

使用回收塑料的政治压力在全球范围内日益增长。许多国家已经为某些产品规定了最低回收材料比例。例如在美国西部，桶的一些市场领域要求 25% 的比例。此外，还要求即使在注塑点也看不到深色回收材料。这些趋势推动了新的共注塑工艺的发展。ENGEL live e-symposium 在线研讨会期间生产的 5 加仑桶的回收材料含量超过 30%，明显超过了在国际上非常严格的美国标准。

周期非常短

ENGEL 的开发合作伙伴是专门从事包装应用的加拿大模具制造商 Top Grade Molds。全球首发的桶模具由美国桶制造商

M&M Industries 提供。在 live e-symposium 期间，ENGEL 为满足桶和容器生产商的要求而开发的 duo speed 注塑机投入运行。这种新型注塑机将生产率和效率与短周期时间相结合。共注塑可确保与单组分生产一样短的周期时间。通过共注塑可以使加工材料集中在组件核心，并完全封闭在一层新材料中。为了能够在夹层产品在使用寿命结束时得到回收利用，新材料和回收材料由相同的塑料构成。加工 5 加仑桶时使用 HDPE，回收材料来自消费后收集物。

高品质

夹层注塑的最大挑战是在不牺牲产品质量和性能的情况下实现较高的回收材料比例。因此，开发重点之一在于合并模具中的两种塑料熔体，而不是事先混合它们。这样，可直接在注塑点借助一个针阀浇口系统从回收材料切换到新材料。

5 加仑桶在北美用于各种产品。由于这两种材料成分（核心和表层材料）在加工过程中严格分离，而且回收材料也在新材料的注塑点被包覆，因此这种新工艺对食品行业也相当有意义。

凭借新的共注塑工艺，ENGEL 进一步加强了其生产具有回收材料核心的夹层产品的能力。在 K2019 展示的 skinmelt 工艺用于生产技术零件以及物流箱和托盘，而与 Top Grade Molds 一起开发的共注塑满足了桶和其他小型包装产品制造商的要求，也适合多腔模具的使用。加强回收材料的使用是循环经济的前提条件，这是 ENGEL 与合作伙伴一起大力推广的。 ■



创新的目的是在不进行颗粒化处理的情况下直接注塑加工来自消费后收集等渠道的塑料片。

直接加工塑料片

通过新工艺，ENGEL 能够在研磨碎料后直接将塑料废料通过注塑进行加工。由于省略了整个颗粒化处理的工艺步骤，这项创新显著提高了塑料回收的成本效率。在 live e-symposium 2021 上，ENGEL 展示了其潜力。对于生产注塑重量较大的超大厚壁组件，新工艺也具有优势。

缩短回收过程的关键是将塑化和注射分为两个相互独立、协调良好的工艺步骤。在第一阶段，原材料（例如来自消费后收集的塑料片）在传统的塑化螺杆中熔化。熔体传送到第二个螺杆，以便在第二工艺阶段将其注入型腔。两阶段过程使注塑机的注塑侧能够集成熔体过滤器和脱气装置，因此即使受污染的塑料片也可以用于制造恒定的高质量产品。通过这一创新，ENGEL 为塑料循环经济的发展做出进一步贡献。对回收磨料进行颗粒化处理是一种能源密集型过程，而且通常需要物流耗费。如果能省略这个步骤，CO₂ 平衡将得到改善，回收成本也将显著降低。

对回收磨料进行颗粒化处理是一种能源密集型过程。如果能省略这个步骤，CO₂ 平衡将得到改善，回收成本也将降低。

对于非常大的组件也能实现更高效率

作为注塑螺杆的替代方案，用于熔化的塑化螺杆可以与活塞单元组合。在这个方案中，对于加工最高达到 160 kg 的超大注塑重量，同时注射压力要求相对较低的情况来说，两阶段过程也非常高效。与传统的单阶段塑化与注射过程相比，两阶段过程可实现更紧凑的设备设计和更低的单位成本。为了克服活塞注塑单元在更换材料时的常见缺点，Engel 开发了一种新的活塞设计。经过流变优化的活塞尖端支持活塞的均匀冲洗，从而能够实现快速的材料和颜色更换。典型应用是容器、托盘或大型配件。从 20 kg 的注塑重量起，加工效率就可通过塑化和注射过程的划分而显著提高。 ■



电动汽车充电插头锁的齿轮对注塑机的精度提出了非常高的要求。

高度可重复性： 配备 smart-shut 的全电动 e-motion TL

在生产精细齿轮时，每一次注射都事关高精度。以过程稳定的方式塑造具有高水平可重复性的精度很重要。Sauerland 地区的 Grote + Brocksieper 公司使用配备了 smart-shut 功能的 ENGEL e-motion TL 系列全电动和无拉杆注塑机制造精密零件。

在 Sauerland 地区的 Kierspe, 生产含有玻璃纤维的聚酰胺制成的技术齿轮（安装在电动汽车充电插头锁的复杂组件中）时，高精度非常重要。尺寸为 25 x 30 毫米的齿轮具有复杂的齿状几何结构，公差达到 0.03 毫米，毕竟一个齿轮必须与另一个精确啮合。这尤其取决于与齿轮轮廓和齿面线有关的同心度。正是由于技术要求高，在 Grote + Brocksieper GmbH + Co. KG 的生产领域中，这些注塑重量在 0.6 到 4 克之间的零件在技术上并非轻量级。“我们的要求是可靠地描绘复杂的造型。”公司负责人 Jörg Becker 解释道。

正如技术负责人 Fabian Crummenerl 所强调的，工艺链的优化协调在这一点上至关重要。“注塑机的精度和可重复性使我们能够在打样过程中对内部模具车间生产的注塑模具进行有针对性的校正，并在不损失时间的情况下借助计算机断层扫描在公司内部进行验证。”对于具有四个型腔的模具的生产过程，Grote + Brocksieper 寻找一种同时满足多个要求的合适的机器概念。

“我们在专业上确保了工艺试验。为此，在位于

奥地利 Schwertberg 的 ENGEL 公司技术中心，用 50 吨的锁模力的注塑机进行了打样。”Jörg Becker 回忆道。过程稳定性和机器性能带来的第一印象使客户信服。然后投资购入两台全电动和无拉杆的 e-motion 50/30 TL，每台锁模力为 30 吨。归根结底，除了精度和可重复性之外，还有两个原因决定了这一选择。一方面是 ENGEL 全电动驱动技术的高能

效，另一方面是无拉杆 e-motion TL 注塑机的紧凑设计。此外还有灵活性的优势。得益于无拉杆锁模单元，模具模板可以得到直至边缘的充分利用，因此相对较大的模具可以与较小的注塑机匹配。在位于 Kierspe-Grünenbaum 的总厂，这些机器只能安装在非常有限的面积。

节能 65%

e-motion TL 系列的注塑机全部配备电动驱动装置，在实践中可以非常清洁地工作。这避免了油雾。但是，高性能与效率相结合对 Grote + Brocksieper 来说是决定性特性。“我们比较了新型 e-motion TL 和我们旧的液压注塑机的功耗，结果是节能达到 65%。”Jörg Becker 用实践数据确认了机器的效率。这种节能特性最终



图: Manuel Thomé

对 Grote + Brocksieper 来说,在选择机器时,“足迹”具有决定性意义,无论是在占地面积还是能耗方面。

使整个投资被 BAFA (联邦经济和出口管制局) 列入适合资助的范畴,也确认了企业的环境政策。

“客户是为未来而投资。” ENGEL 销售部门的 Dominik Cordes 强调道。这不仅适用于注塑机的情况。为了进行质量控制,借助公司内部计算机断层扫描仪和齿轮特定软件对大量产品进行测量和评估。“我们投资的机器和设备,有助于在技术和经济方面以理想的方式实现所要求。根据 Grote + Brocksieper 提供的信息,在德国只有少数得到授权的测量机构,能够完全描绘这些精细齿轮的测量。此外,公司决策者希望能够绘制从创建注塑机模具,使用高效高性能注塑机到复杂几何形状测量和评估的整个工艺链。“最终,我们成功地缩短了首次打样、模具校正循环和系列标准之间的阶段。” Jörg

Becker 说。

机器的全电动同步运动再次确保了零件产量的增加,每年可交付数百万件。与原来的生产方法相比,在不改变机器参数的情况下,仅通过使用新型 e-motion TL 注塑机就减少了周期并相应地提高了生产率。

操作更便捷

作为工艺机械师为机器区最新的机器服务的 Jan Marczinkowski 也证实了这一点。“这些机器的便利性,我可以使用的众多评估,超过了我目前所

知的一切。”凭借 CC300 机器控制系统,ENGEL 多年来为所有注塑机和机械手系列的所有产品提供了统一的操作理念。“机器操作人员可以很快熟悉我们公司的各种产品。在这里,监控和记录过程设计得非常简单。” Cordes 确认。顺便说一句,由于新冠疫情,机器验收纯粹以线上方式进行。

Grote + Brocksieper 公司目前在 Kierspe 的两个驻地拥有 90 名员工,80 多年来一直是由所有者管理的中型家族企业。由此产生的传统优势,例如长期思维、短决策路径和个人敬业精神,与专业流程、透明度和以员工为导向的企业文化相结合。该公司最初从纯粹的模具制造开始,发展成为多达 96 个腔的注塑模具和塑料制成的高精度组件的完整服务提供商。气雾剂和泵行业的客户以及上个世纪

60 年代以来的相关增长为此奠定了基础。

那时候适用的情况，今天更是如此。“精密理念始终在延续。我们在很早以前就有能力制造复杂的注塑模具。”Becker 说。如今，这家拥有 15 名员工的精密模具制造商主要为汽车行业，同时也为自行车和家具行业以及医疗行业等其他业务领域设计和制造多腔模具。Grote + Brocksieper 对自身注塑模具的精度要求也投射到三班生产的注塑设备上，其中有 48 台锁模力最高达到 320 吨的注塑机正在运行中。除了齿轮，其重点还放在功能性和精密部件、具有装饰性涂漆或镀铬表面和纹理的设计导向型注塑产品、双组分和三组分注塑部件以及金属塑料连接件上。每天，Grote + Brocksieper 在全球范围内供应约 130 万个塑料零件。

无熔体回流的受控合模过程

每当涉及极低的注塑重量和非常精细的产品时，转换时间是决定产生的产品质量的一个因素。“止回阀的闭合特性是可靠过程的基本组成部分。”Dominik Cordes 解释道。ENGEL 开发的 smart-shut 强制闭合止回阀目前也可用于 15 mm 及以下非常小的螺杆直径。它工作的最大直径达到 80 mm。

这一开发也是提供给 Grote + Brocksieper 的 e-motion 50/30 TL 的一部分。Smart-shut 通过受控注射过程影响批量生产的可重复性，确保向四个腔提供定义的熔体，但同时防止熔体不受控制地流回第一螺杆螺纹中。为此，锁止环在相应的注射过程之前以受控方式移动到最后面的位置。在配料过程后，塑化螺杆旋回并通过连杆控制装置关闭。然后，尖端将力传递到锁止环，并将其轴向移动到密封位置。这一过程通过 ENGEL 专门开发的控制元件控制。决定性优势：螺杆以经过优化的旋转角度向配料相反方向回旋，确保在注射运动开始前就已关闭止回

阀。这样可以避免由泄漏流造成的未定义的熔体损失。因此，smart-shut 对批量生产中所有腔的注塑重量恒定性有着积极的影响。

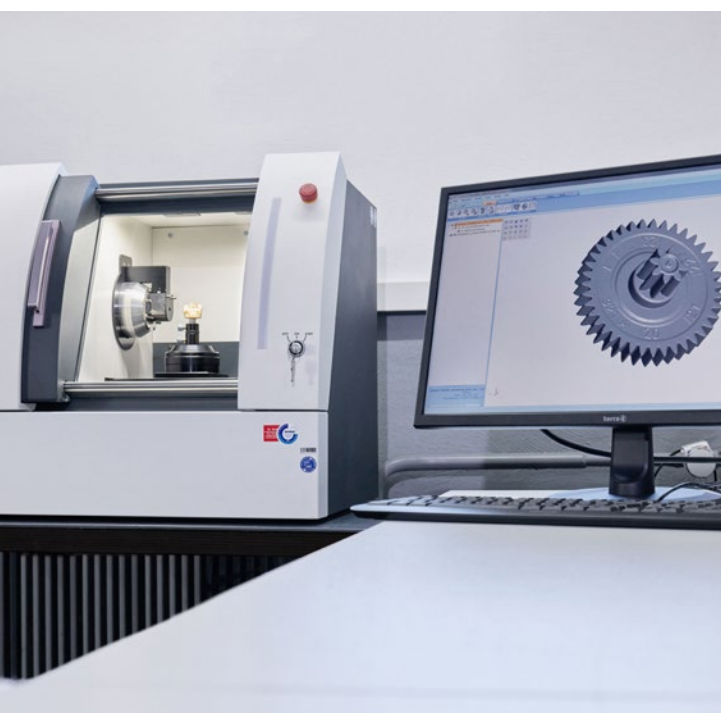
在 Schwertberg 进行的试验已经使用了 smart-shut。在应用试验中对填充程度进行了研究并在填充研究中进行了记录，其中部件重量也是可追溯的。Smart-shut 可靠地提供了所需的安全性。

Jörg Becker 和 Fabian Crummenerl 对该投资得出了积极的结论。“这项整体方案具有决定性意义。”两人一致确认。除了全电动注塑机完全满足的技术要求外，紧凑的结构、高水平的能效和机器的广泛用途也具有决定性意义。特别是与 ENGEL 开展的以解决方案为导向的合作，从奥地利的试验开始，到虚拟机器验收，再到 Kierspe 现场调试以及对 Grote + Brocksieper 员工进行培训。 ■

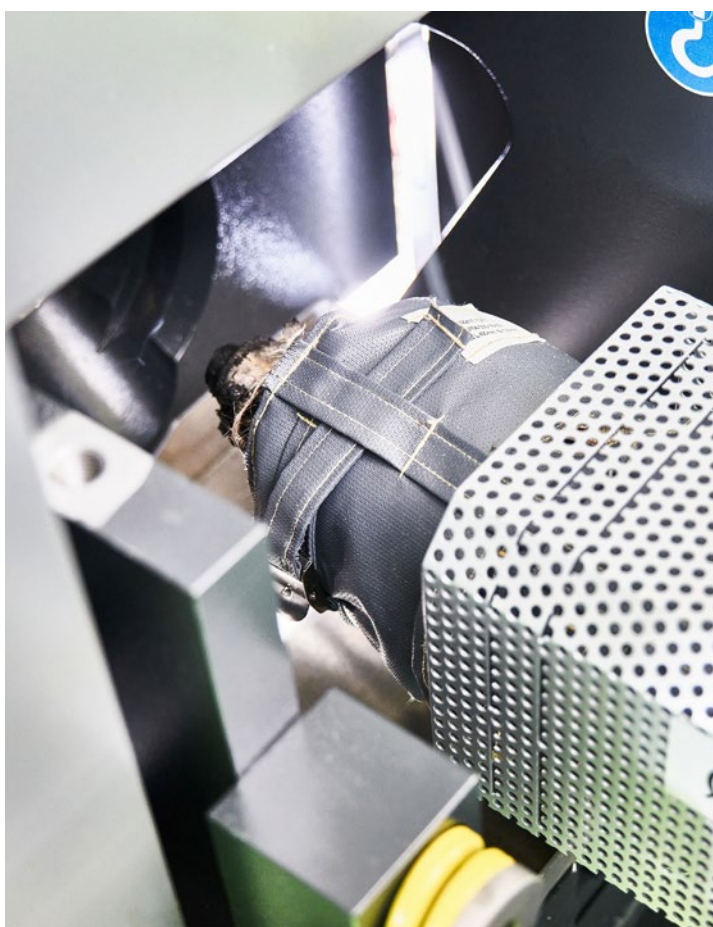
共同发现效率潜力: Grote + Brocksieper 技术负责人 Fabian Crummenerl, ENGEL 德国销售部门 Dominik Cordes, Grote + Brocksieper 管理合伙人 Jörg Becker (左起)。



图: Manuel Thomé



自有计算机断层扫描仪与齿轮特定软件相结合, 使 Grote + Brocksieper 能够快速、可靠和无线地测量组件。



Smart-shut 在注塑重量非常小的情况下确保高度的工艺稳定性。ENGEL 也为非常小的螺杆直径提供强制闭合止回阀。

不折不扣的精度

凭借 ENGEL 的新型注塑机，Dallmer 为未来而投资。以先进的方式生产，是这家 Sauerland 建筑排水专家的重要竞争因素。重点主要在于两个主题：工业 4.0 和可持续性。

Dallmer 这个名字代表创新的卫生技术，也是某种含蓄的表述。映入浴室用户眼帘的是简洁的设计、窄窄的淋浴排水槽或由优质不锈钢制成的精细的地面格栅。Dallmer 工程师和技术人员的技术能力并非一眼惊艳，甚至都不是那么明显。排水系统的主要部分隐藏在地板内，在无缝地板中浇筑。会议室和演示室的剖面模型揭示了技术的复杂性。可靠而安静的建筑排水并不是理所当然的事，而是持续开发工作的结果。排水系统由大量组件构成，其中大多数是由塑料注塑而成，每个组件都发挥着重要功能。“隔音是我们永远的开发重点之一。”生产负责人 Andreas Föltz 表示。绝缘系统将排水口与地板分离，以便晚上淋浴时不影响邻居的睡眠。所有产品由 Dallmer 自行开发、设计和构建。内部模具制造车间紧邻生产车间。“我们路径很短，可以在短时间内实施新想法。”Föltz 说。

工艺稳定性和灵活性至关重要

DallDrain 是 Sauerland 地区最新创新的名称。用于地面排水的点状排水口提供不同版本。有三种类型的排水盒，可以与 18 种不同的附件组合。总体上，这使一个产品系列产生了大量和种类繁多的注塑部件。

Dallmer 机器区包括 800 至 13000 kN 锁模力的注塑机。其平均年龄刚刚得到显著降低。ENGEL 向 Arnsberg 交付了一整个系列的新注塑机以及多种不同类型的机械手。中小型锁模力的首选机器类型：ENGEL victory，用于 DallDrain 系列的组件。最大的组件、外壳和球形接头在 victory 120 上生产，连接无缝地面和地板覆盖层的密封圈在 victory 120 combi 上通过多组分注塑生产。

有了新的注塑机，
我们变得更加高效和可持续。
它们比旧的注塑机
需要的能源要少得多。

Johannes Dallmer,
Dallmer 管理合伙人

“我们依靠非常高的成型精度，使球形接头永久密封。”Föltz 解释道。“精度和可重复性是我们的核心要求。victory 注塑机在这方面为我们确保了高度工艺稳定性。”其原因之一是模具模板具有出色的平行度，在锁模力增加和注塑时也能保持。

iQ clamp control 可提高
质量和可重复性。

为了提高安全性，Dallmer 凭借新交付的注塑机向数字化迈进一步。所有机器都配备了 ENGEL inject 4.0 程序的智能辅助系统。“iQ clamp control 最让我们惊叹。”Föltz 表示。软件根据模具排气确定相应注塑工艺的最佳锁模力，生产 DallDrain 组件时，在某些情况下将锁模力从 1200 调低至 800 kN。“我们由此进一步提高了质量和可重复性。”Föltz 说。“我们可以可靠地杜绝过度注塑和毛刺形成，还可以改善模具通风和减慢磨损速度。

iQ Systeme 只是 Dallmer 非常广泛的整体数字化战略的一个方面。“我们的目标是更高的透明度。我们希望集中管理生产中的所有组件，在逐次注射中记录和评估质量相关过程参数，以便不断改进工艺。”Föltz 说。对于生产负责人来说特别重要的是在数字化过程中

将所有数据集中起来。ENGEL 注塑机的 CC300 控制系统恰好能让他全面了解了整个过程，因为辅助系统和自动化系统完全集成到了机器控制系统中。通过机器控制面板可以控制整个生产单元，如有必要，可以通过互联网连接远程访问数据。还有并非不重要的一点是，控制集成使机器操作人员更容易使用新系统。在新机器的调试方面，Dallmer 也

实现了数字化的飞跃。由于新冠病毒大流行，许多会议以线上方式举行，员工培训在线进行。通过远程维护工具 e-connect.24，ENGEL 培训师可以从其家庭办公室远程控制 Arnsberg 的机器。

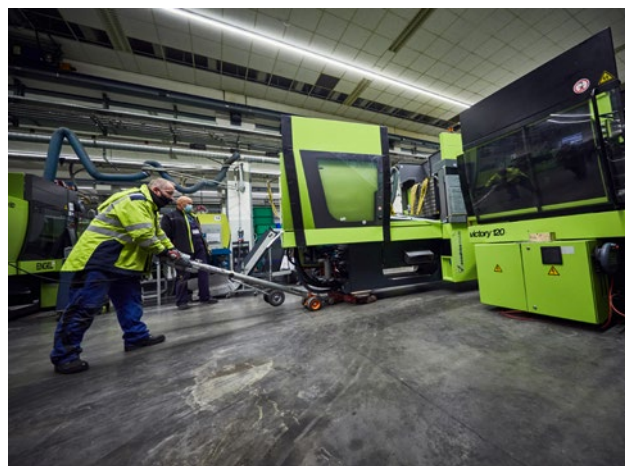
能源需求显著降低

除工业 4.0 外，可持续性也是 Dallmer 确定方向的第二大战略主题。因此，ENGEL 注塑机的高能效原本是两个家族企业合作的决定性因素也就不足为奇了。与以前没有 ecodrive 的液压机器相比，ecodrive 让 Dallmer 节省了大量能源。“这就是使 ENGEL 注塑机在经济上也有相当吸引力的原因。”管理合伙人 Johannes Dallmer 强调。

ENGEL 向位于 Arnsberg 的 Dallmer 工厂交付了多台新注塑机。



推陈出新：凭借新的更节能的注塑机，Dallmer 进一步显著减少了其 CO₂ 足迹。



相会 Arnsberg：位于 Hagen 的 ENGEL 德国公司负责人 Dominik Cordes、ENGEL 德国销售部 Johannes Dallmer、Dallmer 管理合伙人 Andreas Föltz、Dallmer 生产负责人和 ENGEL CSO Christoph Steger（左起）。



从表面上看，设计占主导地位。Dallmer 的技术优势在很大程度上隐藏于地面下，在无缝地板中浇筑。

量身定制：视频中
向 Dallmer 交付新的
ENGEL 注塑机





每次参数变化后, Arad 的 Huf 团队检验零件并报告给 Velbert 以及奥地利的 ENGEL 应用技术部门的同事。

轴承支架在 ENGEL e-victory 400 注塑机上通过 MuCell 泡沫注塑工艺生产。

居家办公室的调试

新冠疫情旅行限制意想不到地使总部位于北莱茵-威斯特法伦州 Velbert 的 Huf Hülbeck & Fürst GmbH & Co. KG 注塑团队措手不及。对于德国汽车制造商来说,轴承支架的设计转换是一个时间紧迫的项目。然而,在其机械制造合作伙伴 ENGEL 和虚拟团队合作的支持下,车辆访问和授权系统专家得以在短短一周内将三种新模具投入使用,并为客户提供合格零件。这是一个为未来树立标准的过程。

这是一个常规项目,似乎已有相当长一段时间。但是突然之间,从德国飞往中国的航班越来越少,最终, Covid-19 的进一步蔓延和强制性旅行限制使最初的计划处于危险之中。有三种新模具需要在中国取样,并在罗马尼亚投入使用。这是 Dirk Horn 及其团队的日常业务,他们是国际 Huf 集团注塑业务的工艺专家。“我们追着模具跑。” Dirk Horn 解释道。“有时候我们会花很多时间在飞机上。”

位于中国东海岸的烟台是烟台 Huf Tools 所在

地,这是该集团的自有模具制造厂。客户项目的三个新模具是为罗马尼亚的 Arad 生产基地准备的。去年,在 Arad 新建了一个生产车间。来自 ENGEL 的全新 e-victory

400 注塑机已经在这里为新模具做好了准备。包括 MuCell 技术包,因为轴承支架是借物理发泡技术由聚酰胺生产的。Arad 的机器操作人员专门从事 MuCell 工艺。除了新的 e-victory 400,在 Arad 和 Huf 集团的其他生产基地的机器组还包括许多来自 ENGEL 的 MuCell 机器,用于轴承支架和其他轻量化结构组件。高水平的工艺

performance.
boost: ENGEL 新品



稳定性和设备可用性是核心要求，因此汽车供应商多年来一直依赖 ENGEL 注塑机。

仅在一周内三次采样并投入使用

尽管中国和罗马尼亚的团队具有高度专业化水平，但最新轴承支架项目仍带来了特殊的挑战。因为调试专业知识掌握在德国的 Dirk Horn 及其团队手中。他们在烟台对模具进行现场打样和评定，并批准将其运送到生产基地。到达后，又是 Horn 和团队

了支持，主要是因为我 知道 ENGEL 在服务和应用技术方面能够提供什么水平的高质量。”Horn 说。这三个新模具没有打样，直接送往罗马尼亚，在没有 Velbert 同事现场支持的情况下，必须通过包括鉴定在内的首次调试。但是 Arad 的生产团队并非孤立无援。“现场装配人员打开笔记本电脑，在车间内穿行，通过视频展示需要应对的挑战以及新注塑组件的外观。”奥地利 ENGEL 总部热线应用工程师 Christian Muthenthaler 表示。来自 Velbert 的 Dirk Horn 作为第三名成员加入了这个团队。通过 ENGEL 远程维护工具 e-connect.24，Muthenthaler 和 Horn 都能实时跟踪所有机器参数，发出指示或直接远程控制机器。通过这种方式，不仅从三个地点启动了该过程，而且进行了优化。而所有三个模具都是在短短一周内完成设置的。因为在这样的情况下，客户也希望得到合格零件。“推迟期限从来都不在选择范围内。”Horn 表示。

“Huf 的数字化在公司所有部门稳步推进。对于注塑机，我们还将更多地利用虚拟工具的可能性并提高效率。”Horn 说。此外还要评估跨地点合作的新技术。例如，数据眼镜正处于测试阶段。但从长远来看，Dirk Horn 不会放弃出差。“定期会面很重要。只有这样才能建立团队，也只有这样虚拟团队合作才能很好地发挥作用。”

广阔视野打开新的大门

数字服务产品由于 Covid-19 而备受关注——ENGEL 也在全球其他企业观察到这一点。令人振奋的是，新的解决方案不仅为紧急维修事件，也为正在进行的生产过程开辟了巨大潜力。借助过程优化服务 performance.boost 与客户共同利用这一潜力，是 ENGEL 设定的目标。它将加工商对产品的深入理解与 ENGEL 技术人员带来的详尽的注塑机专业知识相结合，以发现细微的优化潜力。 ■



我们立即接受了支持，主要是因为我 知道 **ENGEL** 在服务和应用技术方面能够提供什么水平的高质量。

Dirk Horn, Huf Hülsbeck & Fürst
工业工程/注塑负责人

陪同调试并启动批量生产过程。Covid-19 推翻了这一既定程序。在极短的时间内必须制定一个新的计划。作为长期合作伙伴，ENGEL 自发地提供全力支持。“我们立即接受

过程优化的在线支持

远程维护和在线支持早在新冠大流行之前就是 Huf 的一大主题。多年来，Huf 集团的所有 ENGEL 注塑机都通过 e connect.24 联网。该工具被 ENGEL 用于提供支持，并且也使全球生产基地的员工能够相互支持。这些经验使促进了传统工作方式的迅速转变。此外，ENGEL 和 Huf 之间也有很好的团队合作。“仅仅几小时后，我们就成了一个运作良好的团队。”Muthenthaler 说。“合作非常顺利。Arad 的 Huf 同事在每次参数变化后检验部件。作为远程维护人员，需要现场人员能够正确评估零件。”

所有三个模具都按时启动运行，客户对零件表示满意。新设计的轴承支架现在批量生产中。

适用于堆放水果箱的工艺稳定性

产品多样化下的高精度和绝对工艺稳定性——这些特点描述了水果箱和回收容器的领先生产商之一的生产。在 Europlast 以公斤和吨为单位计算——但产品质量以克和毫米为单位进行检查。凭借 ENGEL 的 duo 注塑机，这家气候中立型企业能够调和这些挑战。



ENGEL duo 4000 上的
垃圾箱生产：加工来自消费后收集的
回收材料。

收获期间使用的苹果箱。苹果的大小决定了箱子设计。苹果越小，填充重量越大，结构必须越稳定。

50 公斤塑料——对于这样的数量，一些注塑机需要许多周期。在克恩滕州的 Europlast 有着不同的标准，这里生产单次注塑重量达到 50 公斤的大型容器：用于农业的水果箱、用于工业和市政的物流和回收容器以及订制的个性化大型塑料部件——这些形状和颜色的多样化令人印象深刻，正如参观位于 Dellach im Drautal 的公司所在地时展示的那样。统一灰色容器的时代早已过去，甚至容器的几何多样性也令人印象深刻。苹

果需要与梨或李子不同的箱子设计，甚至苹果本身由于品种和大小的不同也没有统一的要求。Europlast 是欧洲塑料注塑容器解决方案三大供应商之一。根据产品的不同，生产主要以 HDPE 为原料，但也有来自消费后材料部分的回收材料。环保意识对企业来说很重要。“自 2019 年以来，我们成为一家气候中立型企业。我们通过许多节

能措施以及向 100% 绿色电力转变实现了这一点。”技术和创新负责人 Michael Seifter 表示。

“与自然和谐相处”是这家加工商的座右铭，它每一个决策中都起着重要作用。回收利用、CO₂ 足迹，特别是自身生产的能源效率等主题都很重要。“我们努力以节约资源的方式生产，尽可能减少对环境的影响。因此我们对我们的生产机器提出了这些要求。通过 ENGEL，我们在这方面找到了精神上的合作伙伴。”

的最新型 duo 4000 配备了电动配料驱动装置。因此,包括外围设备和自动化系统在内,每个周期的总能源需求低于 11 kWh。“由于其高效,ENGEL duo 注塑机在不到三年的时间内就收回了成本。” Seifter 对这项投资表示非常满意,不仅是出于可持续性的原因,也有经济方面的考量。

可用性至关重要

从技术来看,duo 系列拥有同时实现高效和可重复生产大型箱子至关重要的一切特性。始终如一的高品质对于箱子的稳定性至关重要,因此是一个决定性的安全因素。“在苹果收获期,需要堆放最多达到五吨的重量,14 个箱子相互叠放。” Michael Seifter 解释道。这种由苹果箱堆放的塔可以高约十到十二米。尽管具有薄壁结构,即使是最底层的箱子也必须稳定承重。根据苹果品种的不同,这些箱子的注塑重量在 25 到 40 公斤之间。尽管模芯很长,均匀的注射和恒定重量是完全填充型腔以及实现可重复的壁厚分布的先决条件。只有这样,箱子才具有承重能力,在堆放时能够安全地相互交叠。此外,锁模单元对性能和效率也具有决定性作用。“ENGEL duo 注塑机是市场上速度很快的注塑机之一。开启、闭合和锁定是非生产性时

以高精度来补偿略微波动的材料稳定性。

ENGEL 注塑机的高工艺稳定性也被证明是 Europlast 在合同制造中的一大优势。大约 30% 的生产是使用不断更新的模具,为不同行业 and 不同尺寸部件进行的合同生产——这一趋势正在上升。因此,在位于克恩滕州的生产车间内,不仅仅有着 duo 系列的大型注塑机。“ENGEL 通过量身定制的解决方案为我们提供很好的支持,使我们能够灵活地生产。” Seifter 说。

能耗进一步降低

ENGEL duo 型注塑机位于宽敞的生产车间内。与其他机器类型和品牌相比,这种大型注塑机系列具有与生俱来的低能耗特点。其中,具有较低移动质量的快速锁模单元、短行程气缸、经过优化的模具运动和具有需求导向泵性能的伺服液压系统 ecodrive 等,都有助于实现这一点。如果机器静止,例如在冷却过程中,电机也会停止工作,不会消耗能量。Europlast 和 ENGEL 自 2004



我们努力以节约资源的方式生产,尽可能减少对环境的影响。因此我们对我们的生产机器也提出了这些要求。

Michael Seifter, Europlast

年开始合作,从一开始,ENGEL 就完全根据客户的个性化需求对注塑机进行调整。例如,这涉及注塑单元,因为 Europlast 由于级联控制而需要相对较低的注射压力。为了节省更多能源,2020 年交付

间。在这方面,duo 非常快,直接进入周期时间。” Seifter 解释道,并强调了代表 ENGEL 的另一个方面:非常高的设备可用性。“水果箱不是库存预制的,而是收获时按需生产。我必须能指望机器恰好在那时可用。”

工艺稳定性与回收材料

资源节约型生产的一个重要组成部分是回收材料的利用。根据食品法,目前还未批准将回收材料用于水果箱,但在回收容器方面,这一比例在不断增加。在使用中,回收容器必须承受与水果箱不同的负荷,后者只需要静态稳定性,因为收获时的气候条件变化很小。而垃圾桶承受的是动态负荷,例如从斯堪的纳维亚冬季的 -30°C 到以色列的 $+45^{\circ}\text{C}$ 以上。

用于生产含有可收材料的回收容器的原材料来自循环经济意义上的后消费后部分。注塑机必须

将来,两个“精神伙伴”将继续合作开展新项目,以应对主要来自 CO_2 问题的要求。“我们将继续致力于提高能源效率,增加回收材料比例,” Michael Seifter 表达了简单的看法。最主要的是,他希望很快也能将回收材料用于水果箱。■

针对大体积部件
的灵活解决方案





相同的结果。 利用回收材料。

从本质上看，回收材料与新材料相比受批次波动的影响更大。我们的智能辅助系统和技术在原材料质量波动的情况下也能确保恒定的熔体体积，并因此保持恒定的高品质。



ENGEL
be the first

了解更多有关循环经济
主题的信息：

