

today

ARBURG (阿博格) 杂志

第 70 期

2019





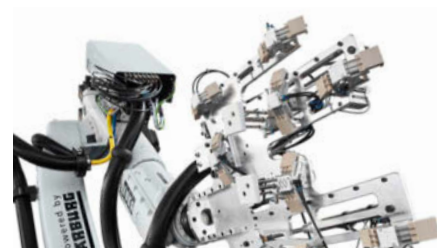
4 Road to Digitalisation:
ARBURG (阿博格) 奠定“智能”里程碑

6 West Contract Manufacturing:
在 2019 年 K 展上寻找工业 4.0 解决方案



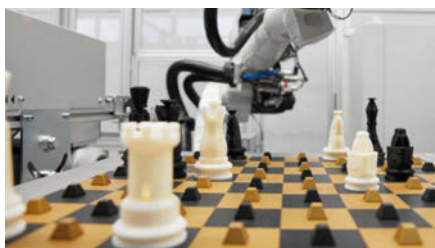
8 deller plastics: 纤维直接复合技术在全
球范围内具有竞争优势

10 新的建筑项目: 用于交钥匙系统和
大型 ALLROUNDER 的装配车间



12 FuPro 项目: ARBURG (阿博格) 为轻
量化结构系统解决方案开发夹具技术

14 Kendrion: ATCM 试点客户看重
自动化和可追溯的生产



17 AM 工厂: IT 联网 freeformer 的交钥
匙系统

18 Samaplast: 增材制造可作为补充技
术实现打样和小批量生产



20 Wilhelm Weber: LSR 光导体实现精
准的亮度

22 Elcam Medical: 输液系统组件的专家

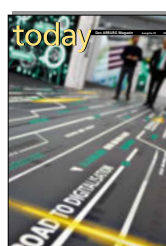


24 Gotmar: 从精细的工程部件涵盖至
优质包装产品

26 技术浅谈: 数字化转型: 机器组件
的唯一标识

发行信息

ARBURG (阿博格) 杂志“TODAY”, 2019 年第 70 期
未经授权禁止转载 (全部或部分內容)
责任编辑: Christoph Schumacher 博士
编辑委员会: Christina Hartmann、Martin Hoyer、Jürgen Peters、Andreas Reich、
Bernd Schmid、Jürgen Schray、Wolfgang Umbrecht、Thomas Walther 博士、Renate Würth
编辑: Uwe Becker (文字)、Andreas Bieber (图片)、Dr. Bettina Keck (文字)、
Markus Mertmann (图片)、Susanne Palm (文字)、Oliver Schaefer (文字)、
Peter Zipfel (排版)
编辑部地址: ARBURG (阿博格) 有限责任及两合公司, 邮编 1109, 罗斯博格 72286 号
电话: +49 (0) 7446 33-3149, 传真: +49 (0) 7446 33-3413
电子邮箱及网址: today_kundenmagazin@arburg.com, www.arburg.com



“Road to Digitalisation”是技术节的焦点。
它通过效率展区大致介绍了数字产品的最新
状况

ARBURG
阿博格



致尊敬的读者

倒计时中：还有不到三个月的时间，全球领先的 2019 年 K 展就将在杜塞尔多夫开幕，届时将会向公众展示塑料行业的未来发展前景。

数字化是集中讨论的一个话题，这也是我们通过“Road to Digitalisation”项目一直推进的版块。我们在 2019 年 3 月技术节上的所见所感将在本期“TODAY”杂志中娓娓道来。下一个里程碑就是 2019 年 K 展！就连 West Contract Manufacturing 的专家们也热切期盼着 K 展的到来。他们将从美国动身前往杜塞尔多夫，为的就是能在我们的展台上获得对自己公司进行数字化转型的建议。有很多文章和报告介绍了数字化的方方面面。

它们都采用了“Industrie 4.0 - powered by Arburg”这个醒目字体，来引起人们注意。

不过我们还在其他页面上介绍了不同的主题：在医疗技术和交钥匙项目领域，不仅涉及注塑成型，还关系到 ARBURG（阿博格）塑料无模成型技术。在轻量化结构领域，我们不仅提出了一个研究项目，还让我们的轻量化结构工艺“纤维直接混合注塑”得以实际运用。

像往常一样，我们依旧为您整理了诸多妙趣横生的专题文章。

衷心希望我们的“TODAY”杂志能为您带来阅读的乐趣。



Michael Hehl
管理合伙人



新的数字化解决方案

Road to Digitalisation: ARBURG (阿博格) 奠定“智能”里程碑

那些三月亲临技术节的人可谓是最先领略到了数字化的魅力。随着“Road to Digitalisation”这个项目在整个公司内部贯彻执行，6000名专业观众亲身体验了全方位的数字化产品和服务。其中一大亮点就是全新的客户门户网站“arburgXworld”。

效率展区大致介绍了 ARBURG (阿博格) 的数字化模块。除了全新的客户门户网站“arburgXworld”，还包括增强现实和虚拟现实 (AR/VR) 的实际案例以及 SELOGICA 和 GESTICA 控制系统的数字辅助包。众多嘉宾详细了解了这些新事物，并具体咨询了在将来如何合理地为自己公司使用这些产品和服务。

“我们将数字化作为首要任务的方针经受住了考验。我们汇聚专家力量，将他们的专业知识和技能传授给一个跨部门团队，并通过这种方式为我们的客户快速找到切合实际的解决方案。” ARBURG (阿博格) 流程控制、IT、首席财务官 Jürgen Boll 强调道。

新的客户门户网站“arburgXworld”

“我们全新的客户门户网站“arburgXworld”就是最佳案例，该网站从 2019 年技术节起在德国上线供客户使用。” ARBURG (阿博格) 销售总监 Gerhard Boehm 补充道，“通过 Cloud 中的这个新兴服务市场，我们将数字化服务捆绑在一起，并逐步加以扩大。”“arburgXworld”一开始从四个免费中央应用程序 (App) 起步：“机器中心”实现生产透明化、降低了组织成本，并允许访问中央备件目录等等。“服务中心”允许客户随时启动服务工单。尚未处理的工单、当前处理进度和计划的工程师分派情况都一目了然。在“商城”可在线订购那些归类了“机器中心”中设备的备件——无论您在何时何地都可实现方便订购。交互式导航和直观 3D 预览令搜索更轻松。此外还有“日历”，通过它，可以清楚地看到上面看到待处理的保养事项和其他工作安排。

面向数字化服务的“连接”

数字化专题的一大关键就是通过 OPC-UA 接口将注塑机及其周围整个环境联网起来。以带联网外围组件的 ALLROUNDER 为例，指的就是将 LSR 计量设备接入到机器控制系统中。此外，OPC UA 用于在线向上级系统提供过程信息。这一前提实现了所谓的“基础连接”，该连接也包含一个 IIoT 网关 (IIoT = Industrial Internet of Things, 工业物联网)。这种连接方式为执行不同的数字化服务提供了巨大的灵活性。其中包括 ARBURG (阿博格) 远程服务 (ARS)、用于收集和提供过程数据的 ARBURG (阿博格) 交钥匙控制模组 (ATCM)、ARBURG (阿博格) 中央生产管理系统 (ALS)，以及将来与客户门户网站“arburgXworld”的应用程序建立连接。

在 GESTICA 中集成填充模拟

直接在机器控制系统上利用模拟是一项新功能。ARBURG (阿博格) 与合作伙



2019 年技术节的一大亮点就是这个全新的客户门户网站“arburgXworld”（左图）。在效率展区上，专业观众们大致了解了 ARBURG（阿博格）的数字化模块（下图）。

伴 Simcon（晨讯科技）向我们展示集成在 GESTICA 控制系统的填充模拟具备哪些潜力。在 2019 年技术节上，一台混合动力 ALLROUNDER 920 H 使用了这个新工具。它显示了填充程度和螺杆行程的依赖关系。填充模拟的下一步是往“机器识别部件”这个方向发展，并将在 2019 年 K 展上亮相。此次展览会将于 10 月 16 日至 10 月 23 日在杜塞尔多夫举办，届时还将展示“arburgXworld”的后续扩展功能。这远不止 ARBURG（阿博格）将在这个世界领先的塑料加工展览会上展示的一切！



动态影像
Plas.TV

我们的目



照片: Jeffrey Huyck

标是数字化

West Contract Manufacturing 公司： 在 2019 年 K 展上寻找工业 4.0 解决方案

制药、生物技术和医疗器械公司信赖 West Contract Manufacturing 公司，该公司提供高品质的且技术先进的药品包装和药物供应解决方案。为了寻找有助于公司数字化转型的技术，代表团希望访问在杜塞尔多夫举办的 2019 年 K 展以及参展的 ARBURG (阿博格) 公司。

West Contract Manufacturing 公司提供一条龙解决方案：从产品创意到生产，再到最终包装。

不只是注塑成型

但是这样还远远不够。完整的自动化生产线不仅包括注塑机，下游还要集成装配、焊接、打标、包装过程和其他与注塑件生产不相关的工序。West 的专家们出席十月份举办的 2019 年 K 展是为了掌握更多数字化最新资讯，他们不仅仅是参观 ARBURG (阿博格) 的产品和服务。

寻找中央数字化解决方案

无论您在那个工厂，或者在工厂的某个车间，您都能看到 West 公司生产医疗产品、装配和成品。目前，有些生产已经通过高性能系统进行数据采集，也有些生产只创建一份合格件/不合格件生产报告。因此，这个团队首先寻找一个可以高效组合所有机器的系统。因此，在

2019 年 K 展上，他们着重寻找一个可快速记录、收集且以可用格式显示过程数据的系统，从而提高生产效率。

对 ALS 很感兴趣

West 的决策者对 ARBURG (阿博格) 赞誉有加。他们在不同的生产基地使用 ALLROUNDER，并且对 ARBURG (阿博格) 中央生产管理系统 (ALS) 也有所了解。对他们而言，在数字化转型期间，重要的是接口标准化。他们认为引进 Euromap 77 和统一的通信协议 OPC UA 是明智之举。专家们也对即将为机械手推出的 Euromap 79 和为外围设备推出的 Euromap 82 寄予厚望：因为这样一来注塑机和外围设备就相当于使用同一种语言，所以像 ALS 这样的制造执行系统 (MES) 就可以充当中心枢纽。

然而，需求仍在与日俱增。技术人员还想知道专为注塑而开发的 ALS 是如何处理药品的。这些是公司未来必须面对的一些挑战。ARBURG (阿博格) 十分乐意就此进行公开讨论。正因为如此，这个团队迫切地想知道 ARBURG (阿博格) 在 2019 年 K 展上的展示内容，并想知道 West 怎样做才能推动数字化转型。



企业宣传片

West



美国密歇根州沃克市 West 公司的自动化和持续改进工程师 Kurt Knoetzer 对 2019 年 K 展翘首以盼，并期待 West 公司对 “Road to Digitalisation” 提出的建议。

INFOBOX



公司名称: West Contract Manufacturing
 成立时间: 1967 年以 “The Tech Group” 名称成立
 公司位置: 大急流城港、密歇根和全球其他六家分公司
 产品: 药品包装和医疗器械
 机械设备: 40 台注塑机, 其中 27 台 ALLROUNDER
 公司网址: www.westpharma.com/services/contract-manufacturing

轻量化结构简

deller plastics 公司：纤维直接复合技术在全球



稳固的经济和竞争优势是让位于德国布雷克费尔德市的 deller plastics Uwe Braselmann 公司引进纤维直接复合技术 (FDC) 的决定性因素。这种轻量化结构工艺用于生产绳索传动装置外壳，以便操作轿车车门上的电动车窗升降器。

“在过去，我们一直会合理组合使用新兴技术和已成熟的技术，从而实现创新。” Jann Braselmann 说道，他与兄长 Nils 和父亲 Uwe Braselmann 一起经营这个家族企业。“当然，我们最终所能接受的创新程度还取决于我们客户的物料需求等等。这项支出相当可观，我们目前还只看到 FDC 技术好的一面。”

FDC 带来竞争优势

Nils Braselmann 说到关键点：“在引进 FDC 工艺之后，我们在德国生产基地的生

产力才更具国际竞争力。我们降低了我们的产品和制造成本，以抵消我们的全球物流成本。”原因简单明了：通过使用玻璃纤维无捻粗纱（这种材料在侧进料口切割成可调节长度并直接进料到注射单元中的熔体），在经过材料混合后可以实现更多个性化产品，并且不再需要准备昂贵的即用材料。“我们使用这个设备可以将部件中的玻璃纤维长度平均延长 50%，并使其按照对应的产品及其稳定性进行精确调整。” Nils Braselmann 解释道，“因此我们提高了研发和生产部的灵活性。我们的客户可以自行确定使用哪种原材料，并根据产品单独使用或者混合使用。举个例子，使用长玻纤可以让薄壁产品达到更高的强度。”

从 2018 年 2 月开始，deller plastics 公司在注塑成型生产线上投入使用纤维直接复合工艺。因此，这家公司也是第一批在多元化投资组合中使用 ARBURG（阿博格）轻量化结构工艺的公司之一。

化操作

接菱罔傲巢存竞兼优势



Uwe、Nils 和 Jann Braselmann (从左至右) 对他们的 FDC 设备感到无比欣喜 (左图)。这台设备用玻璃纤维含量达 30% 的 PP 材料制造绳索传动装置外壳等等。通过灰化试验确认纤维是否分布均匀 (上图)。



FDC 应用的动态影像

重量控制保障品质

在一台 ALLROUNDER 630 S 上, 在一个 8 腔热流道模具中用玻璃纤维含量达 30% 的 PP 材料注塑出绳索传动装置外壳。黏合剂同时用作注塑件的着色剂。MULTILIFT SELECT 机械手系统取出绳索传动装置外壳, 接着将其平放在天秤上, 由它称出实际重量, 因此检查出玻璃纤维的含量是否正确, 接着将信息发送给注塑机的运行数据采集系统 (BDE)。这可确保将每个注射重量分配给相应的循环并记录所有参数。若所有零件都合格, 则拾取所有零件并将其放在输送站上指定客户的部件支架上。通过一个质量控制工位可以随时从正在运行的流程中取出 8 腔产品, 进行随机抽样和质量检验。在批量生产期间还会进行诸如灰化试验、目检、量规检查以及受扭矩监控的紧固测试等等。

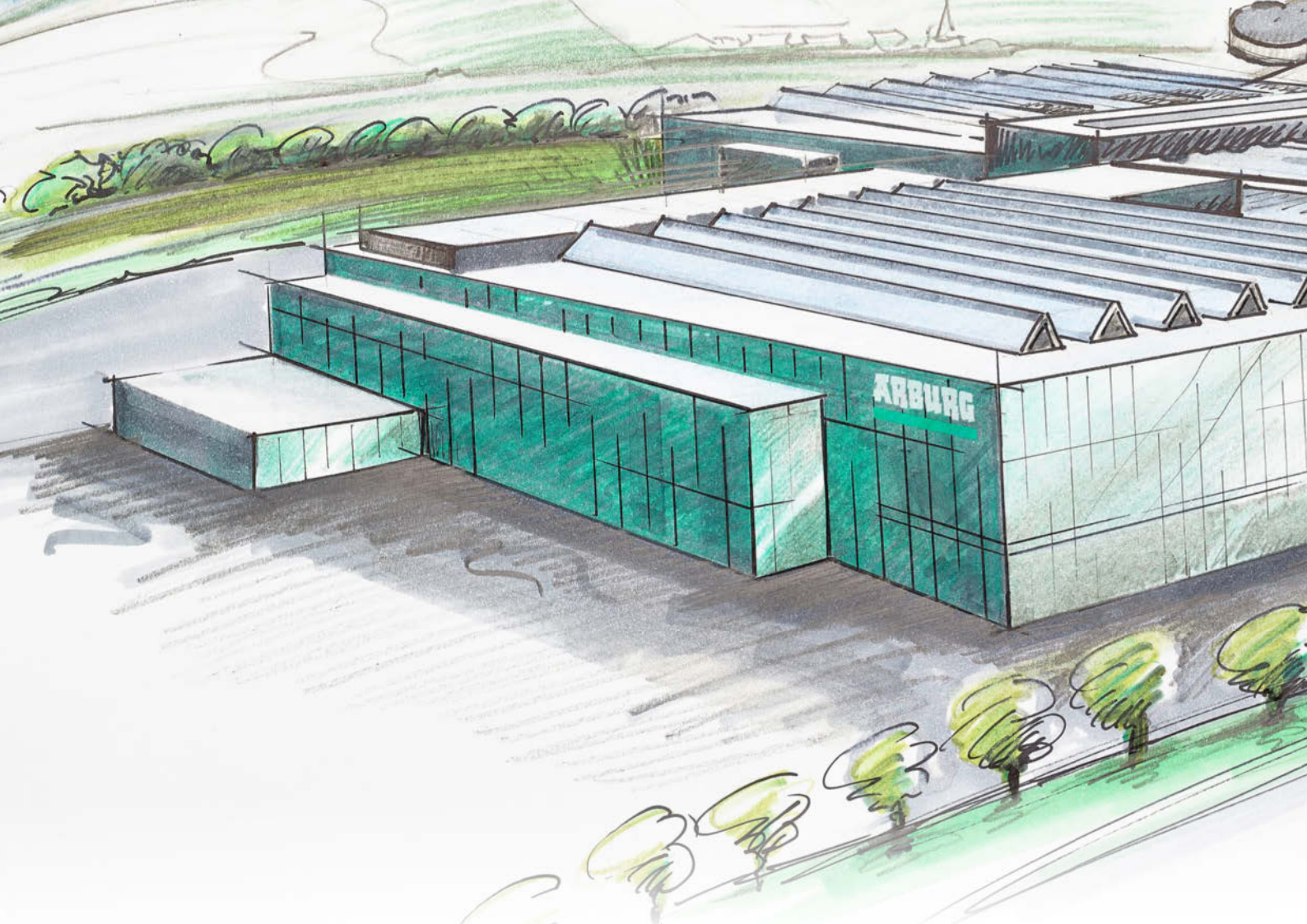
每天使用 80 公里长的纤维

每天用 193 公斤重的玻璃纤维无捻粗纱生产出 20000 个左右的零件。若长度为十一毫米左右, 每天就相当于要使用 80 公里长的玻璃纤维。

Nils Braselmann 说道: “我们相信 FDC 工艺拥有巨大的潜力, 不只是玻璃纤维, 还有天然纤维或碳纤维。” 除此之外, ARBURG (阿博格) 在过去 50 年间已经积累了卓越的专业知识和技能, 并能为具体的过程、技术和软件提供全方位的支持。因此, 到 2019 年 9 月的时候, 我们将投入使用第二台 FDC 设备。”

INFOBOX

公司名称: deller plastics Uwe Braselmann
成立时间: 1959 年由 Peter 和 Hardy Braselmann 成立
公司位置: 德国布雷克费尔德斯市
行业: 汽车制造业、家用电器行业和电气工业
产品: 用不同工艺制造技术塑料件, 如 FDC、GIT、内插技术和多组分技术、组件装配、提纯精炼和物流
员工人数: 约 180 名
机械设备: 50 台注塑机, 其中 43 台 ALLROUNDER
公司网址: www.dellerplastics.de



一如既往地推

新的建筑项目：用于交钥匙系统和大型 ALL

在 劳斯博格的 ARBURG (阿博格) 总部，项目接踵而至：在“培训中心”这个建筑项目完工之前，下一个项目也已动工：新建 23 号装配车间。在采访期间，负责工厂开发的管理合伙人 Michael Hehl 介绍了建设工作。

“TODAY”杂志：人们似乎觉得劳斯博格的 ARBURG (阿博格) 总部一直在施工。

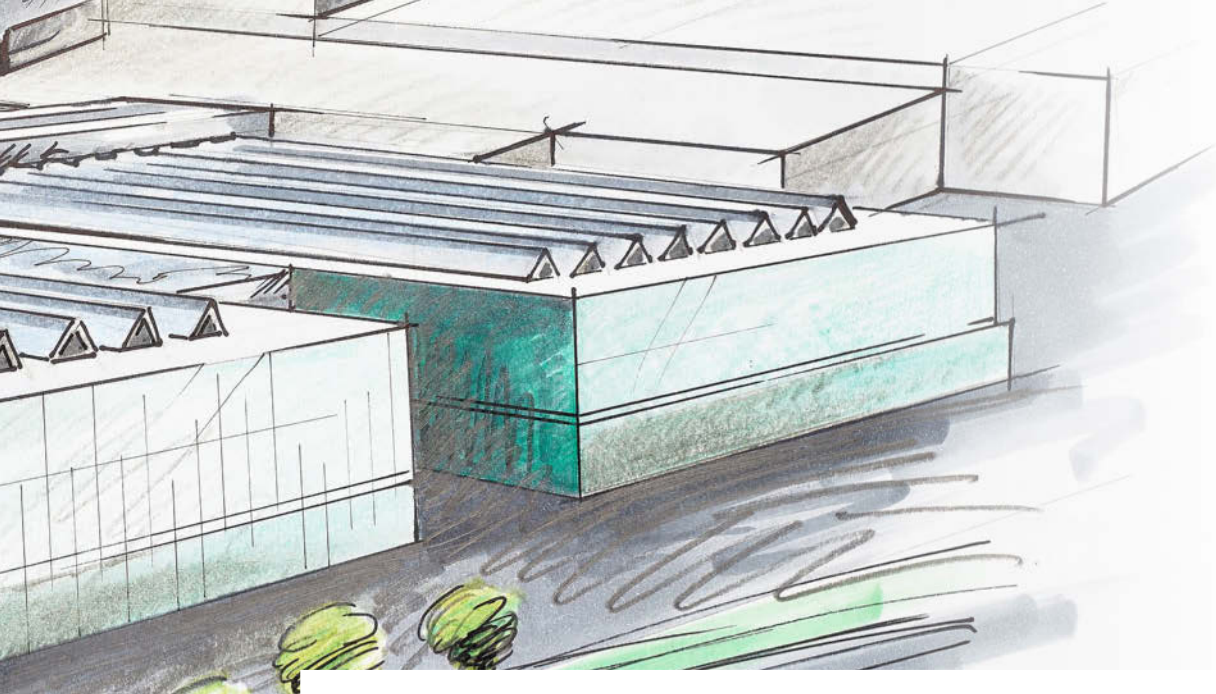
Michael Hehl：这倒是真的。在过去十年间，如此密集的建筑项目还不曾在 ARBURG (阿博格) 的发展历史中出现过。客户中心、22 号装配车间、停车场、展览会物流大厅、培训中心，现在又有了一个新的装配车间 - 我们从来不会觉得无聊 (大笑)。

“TODAY”杂志：这间新的装配车间看起来是什么样子的呢？

Michael Hehl：从外观上来看，这座两层高的新建筑与现有的玻璃装配大厅相呼应，并与其无缝衔接。从细节上来看，就会发现新颖之处，比如节能空调系统。在这个项目上，我们不仅使用光伏，还使用地热能。我们在建造客户中心时就已经积累了这一领域的经验。

“TODAY”杂志：现状和未来规划又是如何呢？

Michael Hehl：我们在 2019 年 3 月就开始着手这个装配车间的准备工作。这个建筑项目随着 2019 年 5 月 16 日的奠基仪式正式启动。现在一切都在全速前进。底层将于 2020 年下半年建造完成。这幢新建筑物的使用面积共计 28500 平方米左右。其中 21900 平方米规划用于生产和管理部，余下面积用于技术和物流部。这样一来，完工后，我们在劳斯博格的总面积就能达到大约 200000 平方米。



进

ROUNDER 的装配车间

ALL

“TODAY”杂志：哪些部门将搬进这个新的装配车间呢？

Michael Hehl: 除了 2016 年开放的 22 号装配车间之外，我们还将在这个新装配车间进一步提高大型 ALLROUNDER 和交钥匙系统的产能，因为这些部门的需求量不断增加，所以相应地需要更多的面积。毕竟我们需要按照客户特定需求生产包含所有外围设备在内的整套生产单元，并需要集中测试所有流程。这样一来，我们才能在客户现场快速投入使用交钥匙系统。

“TODAY”杂志：扩建只集中在总部吗？

Michael Hehl: 当然不是。ARBURG（阿博格）技术中心（ATC）也在计划扩建，目前也正在扩建中：这些技术中心分别位于德国（雷德尼茨亨巴赫）、意大利（米兰市的佩斯基耶拉博罗梅奥）和美国（设在康涅狄格州洛

基山的总部），它们将扩大 50%，从而为这些重要市场的客户们提供更好的服务。这些纷繁多样的投资项目正好体现了我们确保我们未来的长期计划和发展方向。

这个新装配车间随着此次奠基仪式正式开工：管理合伙人 Michael Hehl、Eugen Hehl、Juliane Hehl 和 Renate Keinath；来自建筑公司 Schmelzle + Partner 的建筑师 Siegfried Schmelzle 和 Claus Matt；罗斯博格市长 Christoph Enderle 和弗罗伊登施塔特区副区长 Reinhard Geiser。

切切实实的成

FuPro 项目：ARBURG（阿博格）为轻量化结构

在研究和未来专题方面，ARBURG（阿博格）走在最前沿。在轻量化结构领域也是如此。FOREL 研究项目 FuPro 就是一大案例，最初 ARBURG 仅作为一个设备供应商。当高难度的有机板材处理还需要新颖的夹具技术时，就需要劳斯博格的专家了。

FOREL 是一个开放式跨国平台，用于为未来电动汽车的多元材料设计开发出高科技轻量化结构系统解决方案。来自工业和研究领域的众多合作伙伴参与了 FuPro 研究项目 (<https://plattform-forel.de/fupro/partner>)。他们携手为带有空心型材的功能型多组分结构开发结构样式和制造工艺。而纤维增强热塑性塑料在这里就起到举足轻重的作用，它不仅有望减轻重量，同时还可能提高生产效率，并

具有全面回收处理的可能性。

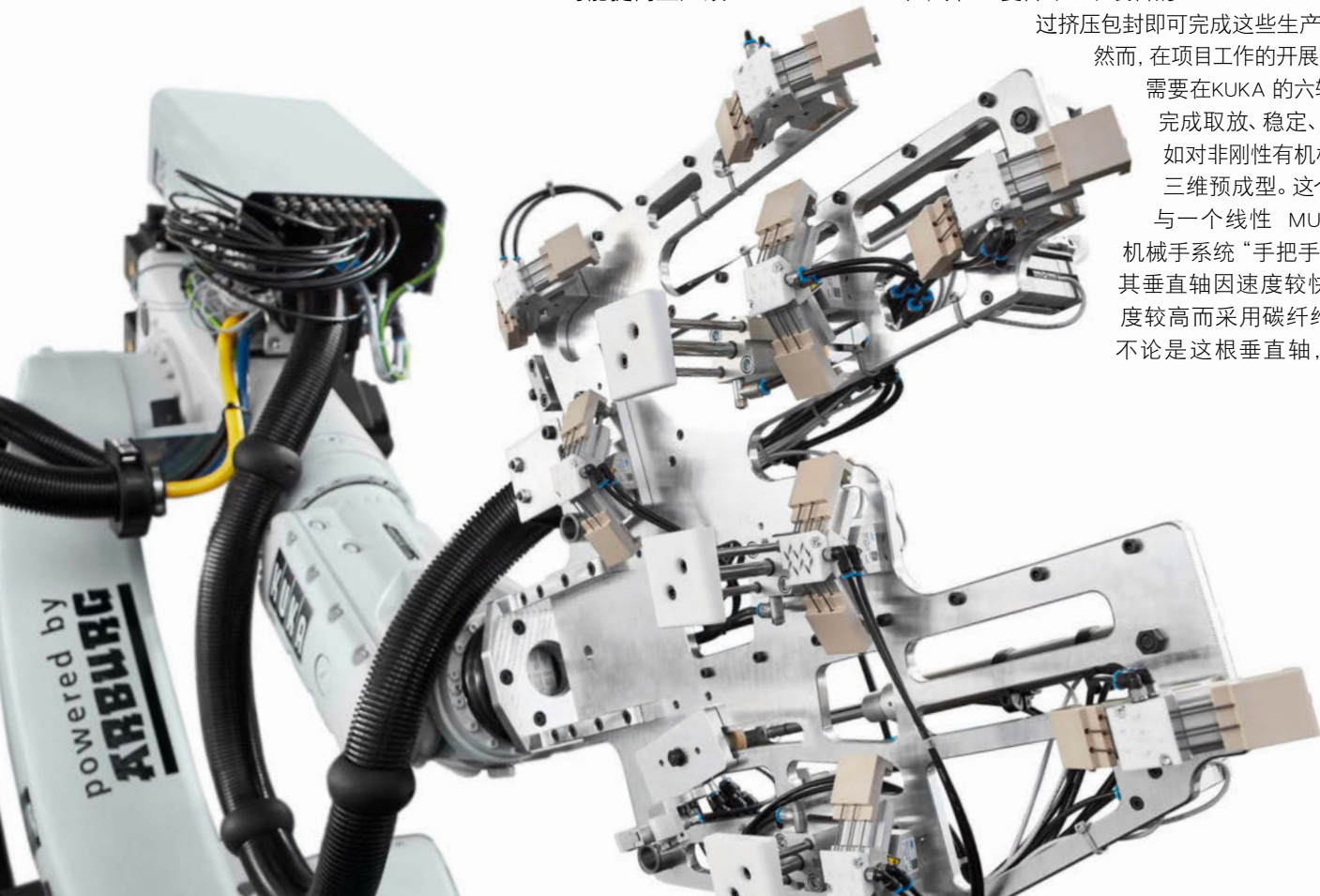
ARBURG（阿博格）已经在 ALLROUNDER 上实现了用有机板材制成混合注塑结构的批量生产。FuPro 项目现在是将纤维不间断的闭式中空板与热塑性纤维塑料复合结构相结合。

适用于大批量生产的 FDC 生产单元

我们的目标是为全自动的整个设备提供一个模块化系统，从而通过提高成本效益的方式来大批量生产此类结构部件。在这个工艺中与原来和转换工艺步骤相结合应用纤维热塑性复合材料制成的中空板生产出平面基本结构。

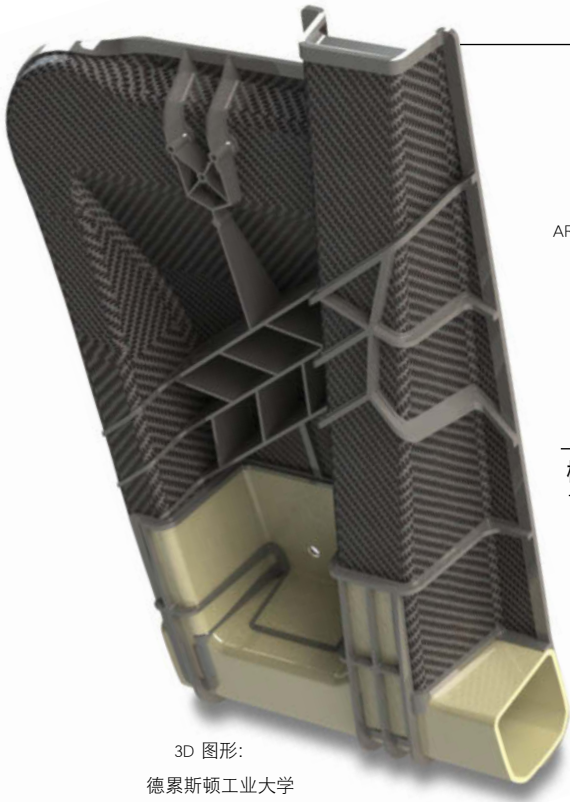
在实施阶段，ARBURG（阿博格）首先完成零件生产任务。一台配备纤维直接复合 (FDC) 装备的 ALLROUNDER 920 S 通过挤压包封即可完成这些生产任务。

然而，在项目工作的开展过程中，需要在 KUKA 的六轴机械手完成取放、稳定、悬挂，比如对非刚性有机板材进行三维预成型。这个机械手与一个线性 MULTILIFT 机械手系统“手牵手”运作，其垂直轴因速度较快以及刚度较高而采用碳纤维制成。不论是这根垂直轴，还是夹



功

系统解决方案开发夹具 技术



3D 图形：
德累斯顿工业大学

ARBURG (阿博格) 为全自动生产概念靠背 (左图) 开发了一个专用夹具技术 (左下图), 实现了安全取放、稳定和悬挂有机板材。

概念靠背

最终, 由项目合作伙伴 Brose Fahrzeugteile GmbH & Co. KG 公司通过组合管状部件和有机板材制成用于后排座椅的概念靠背。

具设计和布局, 都是与德国 ILK Dresden (德累斯顿空气处理和制冷研究所) 紧密合作的成果 - 这是一家致力于轻量化结构和塑料技术的研究所。此外, 还在这家研究所完成了整个设备的生产和测试。除了外部项目合作伙伴 - Schmalz GmbH 公司 (适合纺织品的夹具技术)、ILK (项目协调) 和 ElringKlinger AG 公司 (模具技术) 之外, ARBURG (阿博格) 的各个部门也参与其中: 从一开始的应用开发、应用技术与设计, 到交钥匙解决方案、测试, 工作准备和 ARBURG (阿博格) 塑料无模成型, 再到可以制作大部分铝制零件生产的培训。

成果便是用铝合金和增材制造组件制作出夹具。这种组合方式可以安全取放、准备、插入悬挂有机板材, 从而使包封注塑过程顺利进行。

声明

取得大学执教资格的博士工程师教授 Maik Gude, 轻量化结构设计和结构评估教授, 德累斯顿工业大学董事会成员, 轻量化结构和塑料技术研究所: “FuPro 项目的目标就是开发和分析



照片: A. Scheuner

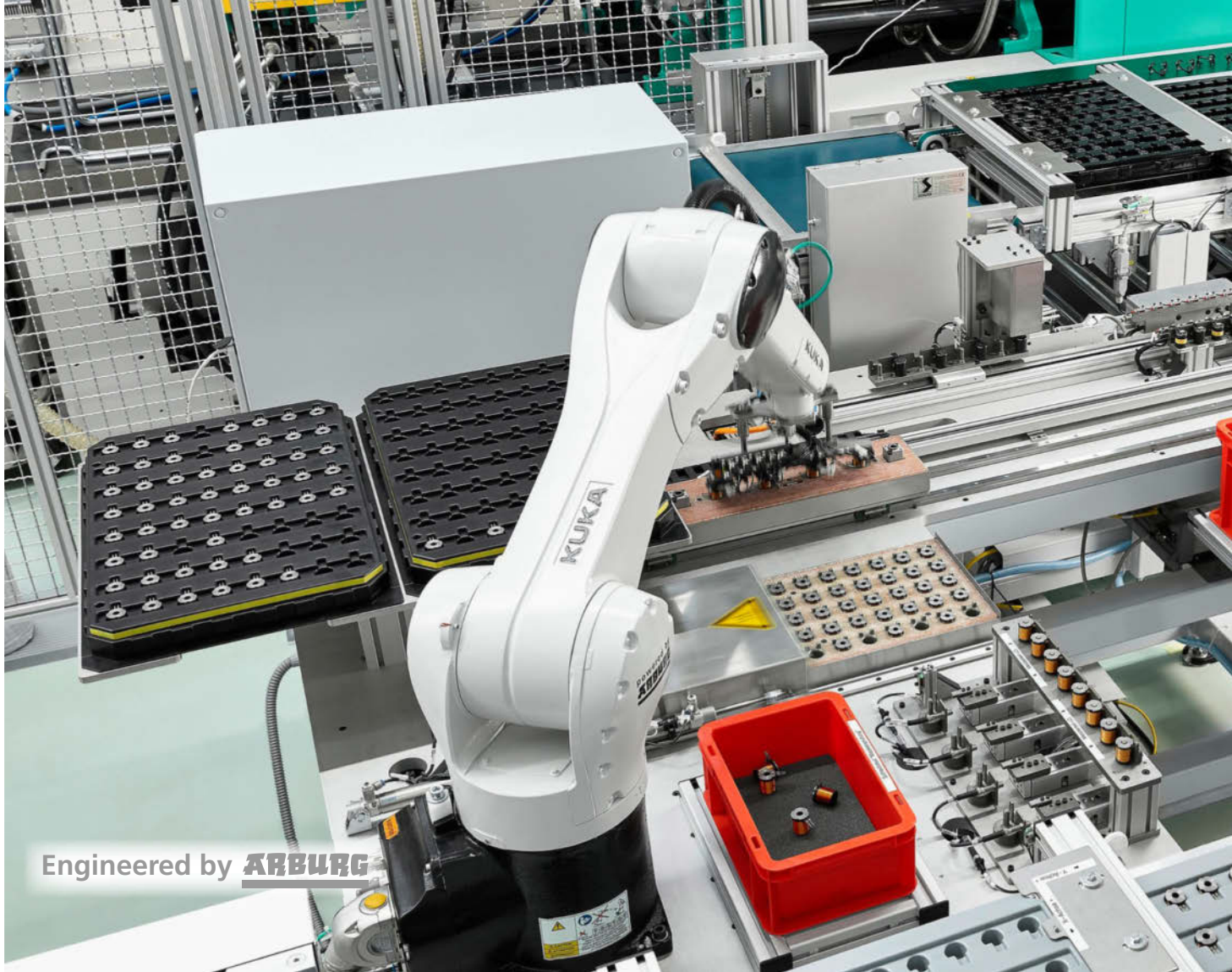
由复杂中空 FRP 板、有机板材和注塑材料制成的多组分结构的新型批量生产制造工艺。这样一来就能大大减轻电动汽车的重量。项目在将来一旦取得成果, 就会及时为电动汽车提供多组分结构应用方案。在项目合作伙伴 ARBURG (阿博格) 的鼎力支持下, 注塑技术、操作技术和夹具技术的进一步开发表明自动化程度还有很大的上升空间, 因此可以提高整个纺织品、塑料和纤维复合材料加工行业的成本效益。”

SPONSORED BY THE



Federal Ministry of Education and Research

“这个研发项目得到了德国联邦教育及研究部 (BMBF) 的资助, 将其归为“面向未来的生产、服务和工作创新”计划中 (资助代码 02P14Z040 - 02P14Z049), 并受到卡尔斯鲁厄项目管理机构 (PTKA) 的监督。作者负责本出版物内容。”



Engineered by **ARBURG**

一切尽在掌控

Kendrion: ATCM 试点客户看重自动化和可追溯

位 于德国的菲林根-施文宁根 Kendrion 公司使用一台复杂的交钥匙系统生产励磁系统，该系统用于内燃机的机油循环回路。这家全球领先的电磁组件制造商是 ARBURG (阿博格) 全新的交钥匙控制模组 (ATCM) 的试点客户。每个成品件都标记有一个代码，并按顺序得到检验。ATCM 收集过程和检测数据，并实现 100% 可追溯性。

为了扩充自己在塑料加工领域的专业知识和技能，为了不受供应商限制，Kendrion (Villingen) GmbH 公司将目光转向建立一个自己的注塑成型车间。在这之前，很多塑料产品都是从外部采购的。当时只有一款产品

是用一台 1984 年产的 ALLROUNDER 和一台 ALLROUNDER 221 K 生产。

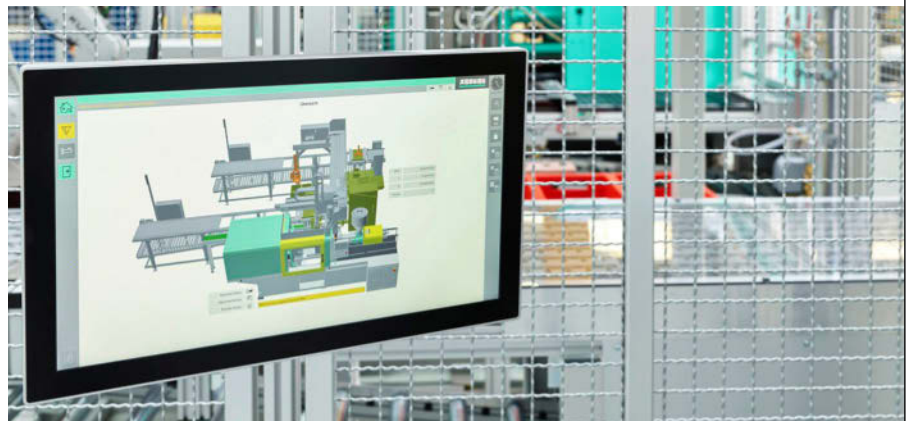
扩充注塑成型专业知识和技能

现在，这家公司引进了一套液压 ALLROUNDER 470 S 组成的复杂交钥匙系统，锁模力为 1000 kN，借此正式进军注塑成型行业。这样一来，不仅可以将生产好的电线圈封装注塑到成品“励磁系统”中，还可以大大提升公司内部创造的价值。最终产品为轿车内燃机阀门。

“我们对项目进展非常满意。”负责 Kendrion 公司工艺开发的 Werner Schleicher 对良好的合作关系作出如此评价，“我们的



Kendrion 公司已经在使用一台复杂的交钥匙系统，其电线圈通过了包封注塑和合格检验（大图）。ATCM可视化显示了整个设备采集和检测到的数据（下图）。



之中

和追溯

ARBURG（阿博格）主要联系人及其团队一起用专业的知识如期落实了我们的要求。”

在这之前，Kendrion 公司只在一个卷绕中心生产由极盘、线圈体和绕线圈以及两个引脚组成的电线圈。现在，就在这个直接安置在卷绕中心旁边的全新 ARBURG（阿博格）交钥匙系统中，这家公司用玻璃纤维增强 PA 材料包封注塑电线圈。

“不论是插入件，还是制造完成的励磁系统，都会按顺序得到检验。” Werner Schleicher 介绍道，“这个交钥匙系统内部各个组件相互顺利协作。用于插入和取出部件的 MULTILIFT V 集成到中央 SELOGICA 控制系统中，并且通过一个 IO 接口与六轴机械手相连接。检测系统的流程同样集中由

SELOGICA 管理，而过程和检测数据最终收集在 ATCM 中。”

包封注塑和检验同时进行

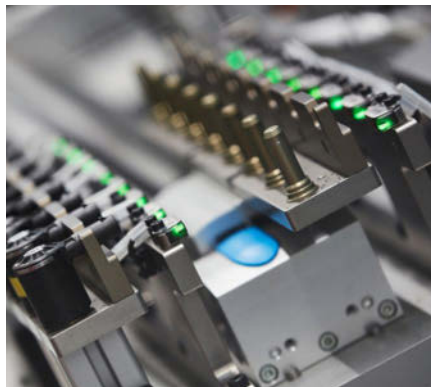
每个电线圈标记了 DMC（数据矩阵代码）并置放在托盘中。KUKA 的六轴机械手每次抓取四个线圈，接着进行一次掩码测试，以确保针脚是直的。不合格件被剔除，每次将四个合格件在预热炉中加热至约 100 摄氏度，接着放入一块已加热的预热板上。这块预热板移动至负责后续处理的 MULTILIFT V 的工作区域。线性机械手系统将插入件插入 Straberger 公司的 4 腔模具中，在那里用 PA4.6（GF30）包封注塑。取

出之后，浇口通过一个传送带排出，接着成品件被放到一个试验滑座上。励磁系统现在通过检测单元进行个性化检测。该检测单元读取包含注射编号和日期等的 DMC 代码，对每个零件执行一次电气测试，并将不合格件剔除。合格件放到托盘上被取出。

凭借 ATCM 实现不间断追溯

ATCM 可视化显示整个设备，清楚了地显示注塑过程数据和电气测试的设定参数，并用测量装置定期评定和检测特殊流程。

“由于 Kendrion 公司对过程和检测数据的追溯性要求颇高，甚至要求追溯到各个零件的数据，因此这家公司



Kendrion 公司的过程开发人员
Werner Schleicher (上图) 对全自动生产
励磁系统感到相当满意。
经过包封注塑的电线圈按顺序
100% 得到检验。
(左图)。

对我们而言，是最佳的试点合作伙伴。此外，我们还分派了距离较近且可灵活应变的联系人，从而与他们公开讨论和优化所有细节。” ARBURG (阿博格) 项目主管 Matthias Vollmer 对良好的合作关系作出如此评价。“收集的数据将传输到我们的数据库，并在移动硬盘上为每个零件存储一个专属数据记录。” Werner Schleicher 补充道，“因此我们确保可百分百追溯。这样一来，一旦过程出现问题，就能轻松发现对应的批次，从而大大减少废件数量。如果一切按计划进行，我们将很快用我们的交钥匙系统实现三班制每小时大约 500 个零件的产量。”

INFOBOX



公司名称: Kendrion (Villingen) GmbH
成立时间: 由 Wilhelm Binder 于 1911 年成立, 从 1997 年开始成为 Kendrion 集团的一部分
公司位置: 德国的菲林根-施文宁根
生产占地面积: 约 10,000 m²
员工人数: 在菲林根-施文宁根约有 400 人
行业: 汽车、工业
产品: 实现发动机轰鸣声的电磁组件、传感器和电子控制系统、电动驱动装置、阀门技术、减震器系统和发动机管理系统
公司网址: www.kendrion.com



动态影像
AM 工厂

在“AM 工厂”，通过移动相应的棋子即可测试个性化夹板的功能（左图）。每块板的生产数据和质量数据均可 100% 追溯（上图）。

一步妙棋

AM 工厂：IT 联网 freeformer 的交钥匙系统

独一无二：“AM 工厂”在今年春季举办的技术节上庆祝首次登台，并成为 2019 年汉诺威展览会的一大亮点。核心部件是一台 freeformer 300-3X，它实现自定义真空抓手的功能。ARBURG（阿博格）凭借这台交钥匙设备走了一步妙棋，毕竟它结合了增材制造（AM）、数字化和交钥匙解决方案领域的专业知识。

ARBURG（阿博格）通过“AM 工厂”生动地展示了 IT 联网的 freeformer 如何通过个性化批量产品创造附加值，全自动化、符合客户要求且可 100% 追溯。迄今为止这一点在增材制造领域仍是独一无二的。

工作原理：第一步：在终端上选择用抓手移动哪个棋子的位置。接着开始执行这项任务。

完全自动化的增材制造

六轴机械手为第一个工作站输送一块铝合金底板，在这个工作站通过激光器打上数

据矩阵代码（DMC）。接着插入件被放到一个工件支架上，然后输送给等离子处理装置。在放入 freeformer 300-3X 的打印区之前，对其进行扫描，以传输 3D 打印作业的数据。利用该数据，freeformer 在夹板上添加用弹性 TPU 制成的功能性 3D 轮廓：皇后、国王、象、马、车或兵分别对应于其正确的几何形状。在取出部件之后，机械手通过重新扫描获得信息，从而知道应用哪个棋子来检查夹板。接着，机械手将棋子移动至生产单元进行触觉功能测试：通过真空抬起所需的棋子放在棋盘上。只有当 TPU 轮廓与棋子角色完全匹配才可成功操作。

ATCM 汇总数据

Scada 系统 - ARBURG（阿博格）交钥匙控制模组（ATCM）在此期间记录零件特定的工艺参数和检测结果，接着汇总数据。每块夹板凭借自己的 DMC 可 100% 追溯。在网站上显示生产数据，如制造时间、材料、压力曲线和打印区温度。

生产变得更加灵活

Samaplast: 增材制造作为样品和小批量生产的

来自瑞士的医疗技术和技术产品制造商 Samaplast 使用一台 freeformer 200-3X 进行小批量或一个批次以内的生产。此外,从样品项目到 OEM 生产,都可以组合。比如,使用美国食品药品监督管理局批准的 PCU 和可吸收材料(如聚丙烯交酯)利用 ARBURG (阿博格) 塑料无模成型 (APF) 技术制作植入物,或用两种几何形状特殊的材料制成部件。

Samaplast 公司的首席技术官助理 Thomas Moesli 介绍了第一次使用 freeformer 的经历:“在这之前,我们一直使用注塑机为我们的客户生产样品。现在,我们还使用了 freeformer 作为附加服务提供部件的增材制造。”Moesli 坚信这种制造工艺在未来肯定会越来越多地用于公司的某些领域。

Samaplast 公司从 2018 年开始致力于增材制造,而且已经测试了其他系统。这家公司利用这项技术来生产医疗样品和设备。举个例子,用于固定治疗腰椎间盘突出症的永久性植入物,就是用美国食品药品监督管理局批准的 PCU (聚碳酸酯氨基甲酸酯) 按照不同的硬度 90A、80A、55D、65D 制造而成。

APF 品质得到认可

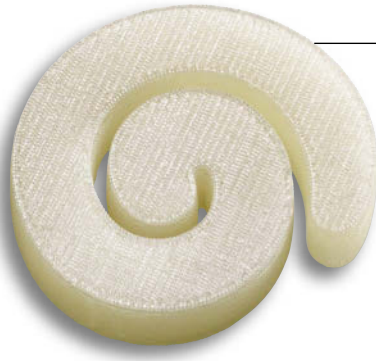
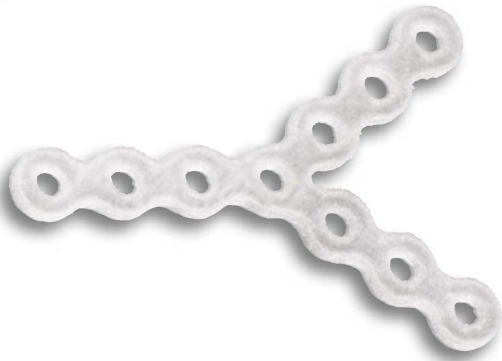
在长期试验中,将增材制造零件与批准的注塑批量件进行了比较。测试了拉伸、压缩和扭转强度。结果表明,不仅是机械性能,就连表面也都符合要求。然而,植入物仍处于客户的测试阶



照片: Heidegger

freeformer 早已注定要应用于医疗技术,因为它可以用原始塑料增材制造出部件,比如用美国食品药品监督管理局批准的 PCU 制作出脊椎永久性植入物。

补充技术



Samaplast 公司正在用 freeformer 对各种植入物进行密集性测试：
例如，用 Resomer LR704 S 制成的用于面部手术的 Y 型板（左图），
用 Bionate 65D 和 80A 制成的用于固定脊椎治疗的双组分螺旋。

段。还测试了用两种材料制成的部件。其中包括涂覆了第二层塑料的螺杆、用硬度不同的两种材料组合的螺杆或是用聚丙烯交酯制成的可吸收植入物。显示出在此领域的巨大的发展潜力。

新的材料，新的几何结构

所有试验都清楚地表明了 freeformer 的优点。Thomas Moesli 对此说道：“我们可以用较低的成本快速测试新的材料和不常见的几何结构，不需要为此开发和制造昂贵的注塑模具。另一个因素是植入物材料也很昂贵。现在有了 freeformer，就可以使用常见的合格的注塑成型塑料，以较低成本的材料生产出用于测试的产品。这让我们更加灵活。”

塑料植入物

在 Thomas Moesli 看来，使用 freeformer 200-3X 相当便捷。由一种组分制造的产品仅需要材料预干燥。接着允许用下载的数据记录增材制造这些零件，然后将其从部件支架上取出和包装。“我们的 freeformer 使用一个 0.2 毫米喷嘴工作。在一块规格板上包装四到十个零件。随后，运行时间在四到十个小时之间，期间设备在夜间也会持续运行。”

他继续列举说道。主要加工的是可植入的塑料，如 TPU、PCU 和可吸收的材料，这些材料由 Samaplast 公司自行检验合格与否。“控制系统可用触摸屏操作，不仅运作良好，还简单上手。freeformer 也是唯一可以加工标准塑料的系统。” Thomas Moesli 总结说道。这系统不仅为医疗技术，还为技术领域带来巨大的好处。而且他还确信：“机器和软件仍有很多潜力，例如关于 PEEK 的加工，因此还应继续投资在这项未来技术中。”

INFOBOX



公司名称： Samaplast AG
 成立时间： 1960
 公司位置： 瑞士圣玛格丽滕市
 年销售额： 2018 年为 1500 万瑞士法郎
 （1320 万欧元）
 生产占地面积： 7500 平方米，
 其中 400 平方米为 GMP 洁净室
 员工人数： 85
 行业： 医疗技术、技术
 产品： 植入物、其他医疗技术产品和技术产品
 机械设备： 三台 ALLROUNDER，
 一台放置于洁净室的 freeformer 200-3X
 公司网址： www.samaplast.ch



照明的实例

Wilhelm Weber： LSR 光导体实现精准的亮度

如何利用技术针对性的照亮道路上车道？通过结合LED和激光技术的汽车前大灯可以实现。光导体起到了决定性作用，它有针对性地聚焦和传导40个发光二极管发出的灯光。这些由液体硅胶（LSR）制成的精密零件由德国埃斯林根的 Wilhelm Weber 公司为其客户 Hella 生产而这些零件被用在奥迪A8上。

Weber 公司业务发展部主管 Antonio Trinchese 介绍 LSR 系列产品的作用如下：

“矩阵式 LED 远光灯的每个单元集成了 40 个可单独控制的小型发光二极管，它们可以发出两束光。”硅光导体收集来自各个 LED 光源的光并引导它们穿过耦合透镜系统。这样一来就能增加整个系统的光通量，达到全面输出光效率或者自定义光分布。

Antonio Trinchese 解释说：“各个硅胶手指的上下两侧必须设计得高度精密，这样才能有针对性地偏转光束，且不造成眩目。”

对于 Weber 来说，这意味着要生产出达到最高表面质量的模具并建造一个复杂的生产单元。由于质量标准较高，就需要严格遵守公差和应用安全性。这就是为什么必须使用 ALLDRIVE 系列全电动高端机器的原因。LSR 模具有两个模腔和两个分模面，并配有方便维护的冷流道。

ALLDRIVE 满足其所有要求

Weber 公司塑料技术部兼 SCM 部主管 Ulrich Beck 谈到了注塑：“我们在一台

ALLROUNDER 520 A 上进行批量生产，它结合了达到最高定位精度的电动锁模单元和一个高精度注塑单元。螺杆具有特殊的几何形状，用于 LSR 加工，注射重量为 48 克。

由于对光透射值有要求，因此在考虑到‘LSR 的固化时间’和‘光导体表面质量’的前提下对循环时间进行了优化。”加工的是肖氏硬度为 72A 的双组分 LSR，由于其具备高透光性和良好的脱模性，因此特别适用于光学零件的生产。

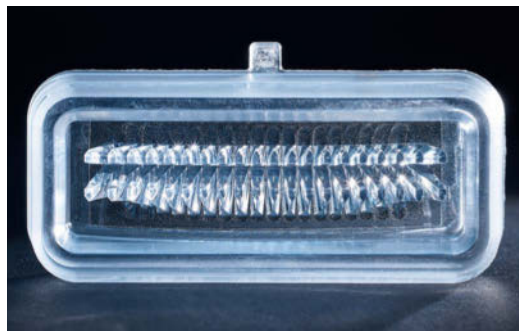
带两条分型线的模具

在模具锁模之后，首先形成一个真空，以免零件中形成气穴。接着，注入双组分 LSR 并在模腔中固化。第一条分型线打开。部件和浇头被一个抓手取出，接着第二条分型线打开。在此位置，溢流道被取出，模具锁模，再次开始生产。

采用 SELOGICA 控制系统，设定参数可轻松编程实现模具呼吸的“移动顶料器至断点”，并可集成到生产流程中。Weber 的项目经理 Raimund Jahn 记录了高标准的脱模方式：“底切光导体的功能几何形状需要强制脱模。在此过程中不得损坏 LSR 部件。”



照片: Continental



每年为奥迪 A8 生产大约 150000 个光导体
(上图)。

它们通过一个双模腔模具制作而成，
具备 40 个“手指”来收集各个 LED 光源的
光线，并针对性地引导光线(左图)。

可通过 DMC (数据矩阵代码) 追溯

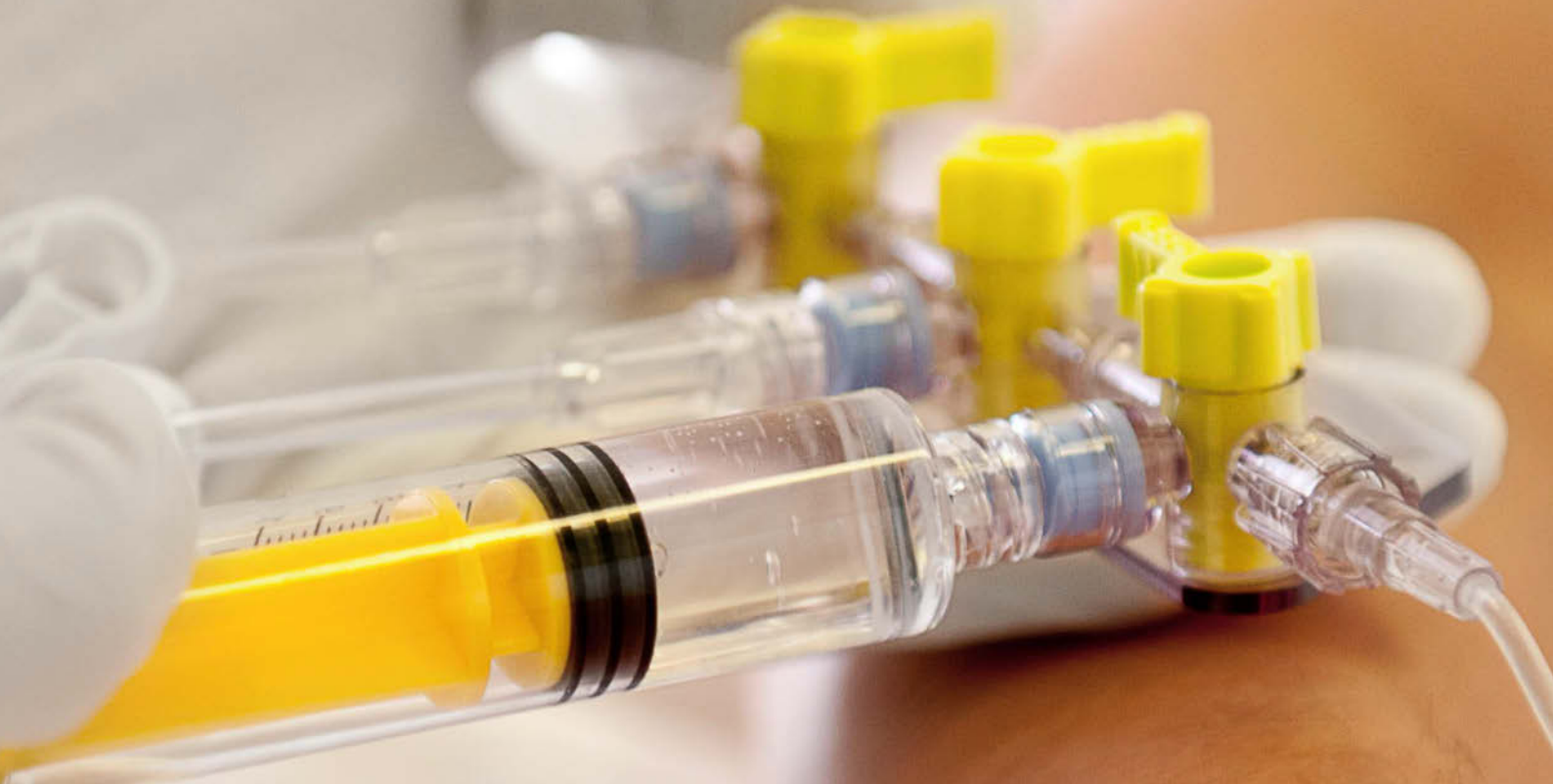
在完成注塑成型工艺之后, 在生产单元中
执行以下工序: 用激光技术在零件上刻录了
一个数据矩阵代码 (DMC)。通过运行数据采
集系统 (BDE) 可以按照模腔精确确定使用哪
些过程参数来生产各个零件。接着, 通过一
个摄像机系统进行光学检查, 并将合格件放
入一个退火托盘中。通过一个带真空抓手和
一个料头拾取器的六轴机械手取出注塑件、
料头和溢流管。

Weber 凭借这个全自动 LSR 生产单元每
年为奥迪 A8 系列制造大约 150000 个光
导体。

INFOBOX



公司名称: Wilhelm Weber GmbH & Co. KG
成立时间: 1925 年由 Wilhelm Weber 和
Ernst Eberspaecher 成立
公司位置: 德国埃斯林根
员工人数: 118
行业: 汽车、电气和医疗技术
产品: 高质量的多组分注塑模具、车削
系统、液体硅胶 (LSR) 零件的生产
机械设备: 17 台 ALLROUNDER
公司网址: www.weber-esslingen.de



医疗技术 源自 Kibbuz

Elcam Medical: 输液系统组件的专家

Elcam Medical 的起源可以追溯到 1970 年。该公司由以色列北部的 Kibbuz BarAm 成员创立，最初是一家模具和刀具制造商。Elcam Medical 现在为欧洲、美国和亚洲的 OEM 工厂提供创新的医疗产品系列。为了达到最高的质量标准，洁净室产线使用了多台 ALLROUNDER。

每年有超过 3000 万患者使用 Elcam Medical 产品。因此，这家公司自称是全球领先的制造商之一，拥有种类最齐全的输液系统组件。产品组合包括流量控制组件，如旋塞阀和水龙头组，包括带可用酒精擦拭的阀门的产品。这种产品组合允许干预封闭系统，并有助于降低污染风险。此外，还包括压力测量产品，比如一次性传感器，即所谓的 Y-Click - 用于冠状动脉治疗的 Y 型连接件；比如快速关闭旋转接头 - 可减少错误连接，从而减少液体流失。

专利技术确保领先地位

全球超过 50% 的 OEM 压力测量系统是 Elcam Medical 公司的产品。一些专利巩固了这家公司的技术领先地位。其中包括创新的 Marvelous™ 旋塞，它可以连续冲洗药物和血液残留物。这样就能避免患者感染，确保患者的安全。

以色列的第 1000 台 ALLROUNDER

在这家公司位于以色列和意大利的四个生产基地，直接在 8 级洁净室内生产数百万个注塑件。机械设备包括 45 台液压和电动 ALLROUNDER，其中还包括一台双组分配器和一台 LSR 机器。

销往以色列的第 1000 台 ARBURG (阿博格) 机器是一台电动 ALLROUNDER 470 E，它是 2012 年进入 Elcam Medical 公司的。2019 年 4 月，总部的洁净室生产面积扩大了 3450



照片：Elcam Medical

获得专利的 Marvelous™ 旋塞也用于水龙头组（左边大图）。Elcam Medical 使用 ALLROUNDER 在洁净室中生产这个旋塞和其他医疗技术产品。

平方米，总面积达到了 10950 平方米，为另外 36 台机器预留了位置，这其中也包括新采购的 ALLROUNDER。

Elcam 的技术主管 Nitzan Bibi 介绍了使用 ARBURG（阿博格）机器为本公司带来的好处：“ALLROUNDER 和 SELOGICA 控制系统让我们变得高度灵活。我们可以在一台机器上使用一系列不同的模具，从而及时生产出符合市场需求的优质产品。此外，便捷的通信协议和接口有助于我们进行模具和模腔监测。”这些 ALLROUNDER 部分自动化，配备洁净室零件和专用于高腔模具的特殊冷却水接口。

即可使用的产品

大多数注塑件在生产后需额外经过一整套全自动化过程处理，例如组装、灭菌和包装（如用透明塑料罩包装）。随后产品被组装并交付使用。这些机器还可以执行贴标、激光切割和超声波焊接等工序。

生产采用七天全天候三班轮班制。高负荷的工作量要求必须严格按照制造商规定维护所有机器。所有工作都记录在含日志的专用维护软件中。每台新购买的 ALLROUNDER 都含有 ARBURG（阿博格）的校准证书。使用 CQC 软件（连续质量控制）确定最佳操作窗口，全程验证生产过程。在生产期间使用 SELOGICA 控制系统和一个全面的质量监控系统来精准监测公差。因此这家公司已达到如 FDA 认证的行业的最高标准。

密切合作

在这个方面，Elcam Medical 的常务董事 Igal (Guli) Kohn 也有话要说：“我们很高兴 ARBURG（阿博格）为我们提供的应用技术支持和培训方案，比如在引进 LSR 加工技术的时候。特别值得一提的是以色列 ARBURG（阿博格）经销商 Su-Pad 的支持，他总是言行一致，成为我们的后盾。”

INFOBOX



公司名称： Elcam Medical
成立时间： 1970
公司位置： 以色列的 BarAm，意大利的卡尔皮和米兰多拉
年销售额： 2018 年为 1 亿美元（8970 万欧元）
员工人数： 全球有 590 名员工
行业： 医疗技术
产品： 一次性产品，用于：静脉治疗、重症室、介入心脏病学、放射学以及透析
机械设备： 100 多台注塑机 - 锁模力为 600 - 2000 kN，其中有 45 台 ALLROUNDER
公司网址： www.elcam-medical.com

ARBURG (阿博)

Gotmar: 从细金工艺零件涵盖至优质包装物品

Gotmar 有限公司是保加利亚最大的注塑件制造商，其产品的涵盖面十分广泛。从用于白色家电的小零件，到用于食品包装的封盖和封口件，再到包含封盖在内的化妆品密封件。一旦涉及到需要高精度和复杂流程的专业技能，就需要 ALLROUNDER 出面解决。

Gotmar 公司主要生产复杂的包装解决方案，它是系统服务提供商，涉猎范围从模具设计和制造一直涵盖到成品。2018 年生产了大约 5 亿个零件，其中大约有 3.7 亿个封口件用于食品行业和化妆品行业。

从高精度到高光泽

对于纤维填充材料的加工，客户要求的大批量生产中公差要低至 0.05 毫米。通过 Surlyn PC 2000 和其他特殊材料生产出的有着高质量表面的化妆品行业的优质零件。此外公司还生产针对白色家电领域重量在 10g 以内的小零件。公司持有人兼常务董事 Georgi Tuchevev 谈到了技术要求：“为了能够达到这些公差和规格，我们决定使用 ALLROUNDER，这些设备让我们能够进行详细的参数控制。”除此之外，特别是在化妆品领域，只有无油和无尘设备才能生产出拥有无瑕疵且洁净表面的零件，以供后续的涂装或装饰。

生产过程安全受控

Georgi Tuchevev 强调：“无论事情变得多复杂或无论何时需要高质量时我们都使用 ALLROUNDER 机器来处理。”许多注塑工艺需要多级加工过程，诚如 Tuchevev 记录的一样：开始时我们以较低的锁模力驱动，这样气体就可以更容易地从模腔中逸出。在注射过程即将结束时，我们会提升锁模力，从而安全地填充产品。这个时候，ALLROUNDER 的扩展模具夹紧程序对我们非常有帮助。”可具体设定的参数和在公司质量监控过程中存档的参数，以及可同时设定两个数据记录参数的这项功能均有助于优化工艺。随着 ARBURG (阿博格) 中央生产管理系统 (ALS) 的推出，Gotmar 公司也走上了数字化转型的道路。

循环加快 20%

由于模具打开和弹出几乎可以同时发生，因此循环时间最多可缩短 20%。Georgi Tuchevev 解释道：“配备液压蓄能器的混合动力型 HIDRIVE 机器非常适合我们包装行业，这些机器可以在高压下进行喷塑。”当然，他对液压 ALLROUNDER 也相当满意，因为根据位置进行控制的螺杆可以达到与电机相当的精度。最后，MULTILIFT 机械手系统实现全自动拾取和放置零件。



格) 无所不能



照片: Gotmar

Gotmar 公司专门在 ALLROUNDER (左图)
上生产高品质的包装产品 (左边大图)
和精密的技术模具零件 (下图)。

服务和咨询得到认可

ALLROUNDER 可全年 365 天全天候生产, 且可由 ARBURG (阿博格) 检修技工前往现场进行维护。Georgi Tchev 准确阐述了 ARBURG (阿博格) 的优点: “从 2015 年合作以来, 不论是服务, 还是支持和应用技术咨询, 都让我们赞不绝口。”

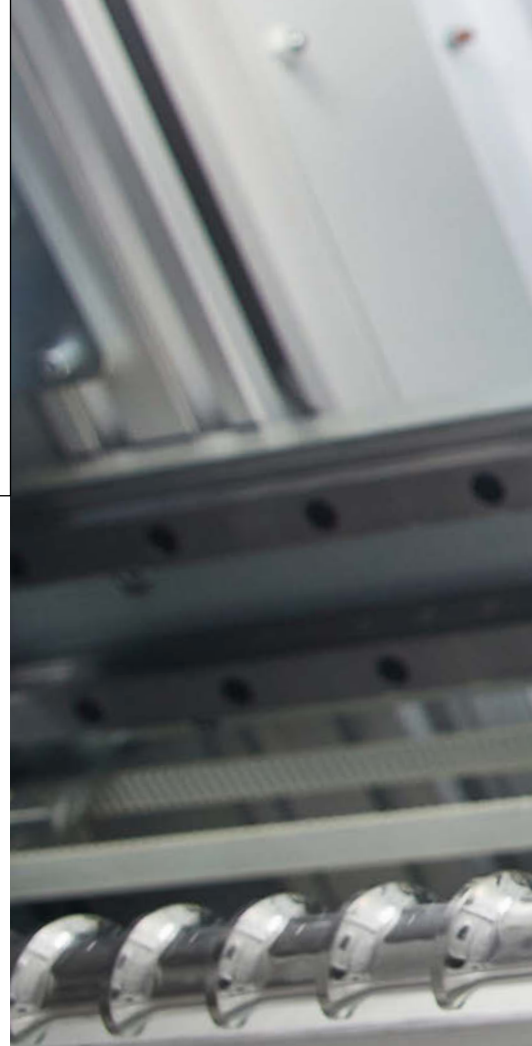
INFOBOX

公司名称: Gotmar Ltd.
成立时间: 1992
公司位置: 保加利亚普罗夫迪夫州
年销售额: 7300 万欧元 (2018 年),
年增长率达 15%
生产占地面积: 约 65000 平方米
员工人数: 约 1100 人
行业: 复杂的包装解决方案
产品: PET 预成型封口和处理、化妆品
行业的外包装、开关、模具制造
机械设备: 135 台注塑机, 锁模力介于
400 - 4000 kN 之间, 其中有
53 台 ALLROUNDER
公司网址: www.gotmar.com



技术浅谈

硕士工程师 (BA) Oliver Schaefer, 技术信息



随时回到来源

数字化转型： 机器组件的唯一标识

无论是医疗技术、制药，还是汽车制造：产品的唯一标识及其 100% 可追溯性是众多行业最为关键的安全和质量的决定性因素。满足这一要求的先决条件是产品的个性化标识。ARBURG (阿博格) 也采用这种方法处理关键的机器零部件，如塑化螺杆。

要想追溯到螺杆的各个零件或批次，就需要详细记录整个生产过程。零件是用何种材料以及哪个批次的材料制造而成的？生产过程中涉及哪些机器？各个制造步骤何时运行完毕？使用了哪些设置？检测和测量报告中记录了哪些结果？这些数据不仅必须在逻辑上相互关联，而且还需要存档较长一段时间。其基础是将整条生产链实现 IT 联网，在此期间收集并提供所有重要数据。

螺杆序列化

在制造过程中，进行所谓的序列化。这时候，同一批次中的各个塑化螺杆都会获得一个唯一的 ID。这个 ID 通过激光打标永久刻录在螺杆轴上 - 一个刻成数字，一个刻成数据矩阵代码 (DMC)。序列化以数字数据形式在真实产品及其虚拟图像之间创建了一个链接。更重要的是，使用 DM 代码进行标识还可确保安全且高效地完成组装。在安装过程中，扫描 DMC 即可自动将螺杆分配到机器上。因此，ARBURG (阿博格) 可以大致了解到使用了哪些部件和批次，这不仅可靠，还能进行评估。塑化螺杆序列化只是第一步，更多的 ALLROUNDER 零部件也将随之而来。



品质可靠

可不间断一直追溯至所用的原材料这项特性为 ARBURG (阿博格) 及其客户提供了便利。一方面, 可以证明品质可靠, 并在出现故障时将维护成本降到最低。另一方面, 如果需要, 针对性地召回批次和批量生产系列。而且, 为了能够明确验证是否真实, 通过数字或代码进行识别也越来越重要。这对于注塑机的核心部件 (如塑化螺杆) 而言尤其重要。因为这些部件是产品质量和生产率的基础-尤其在加工各种塑料期间处于长时间运行模式。要想维持注塑机的性能, 要想实现高效生产, 前提就是使用原始零件以及详细配置螺杆的位置。这就需要对尺寸、几何形状和磨损等级进行一系列调整。

原始零件具有唯一标识:
ARBURG (阿博格) 的塑化螺杆
可通过 DMC 识别和追溯。

享受
体验 附加价值
包装技术
保鲜
批量
塑造未来

WIR SIND DA.

ARBURG

阿博格

完美的产品包装终会让消费者满意。对作为制造商的您来说，快速且无故障的、稳定的、批量制造 是一大挑战。解决方案：我们定制的 ALLROUNDER 包装 注塑技术。它代表着能源投入最小，生产力最大。

www.arburg.com