today

ARBURG（阿博格）杂志 第 53 期 2013

4 K 2013:创新和令人惊讶的全球首映

6 freeformer:开创塑料加工的新纪元

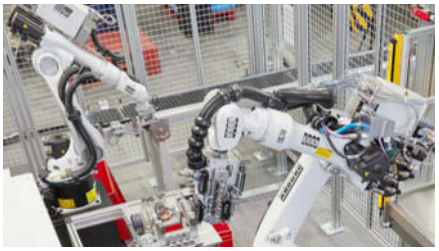
8 ARBURG （阿博格）塑料自由造型：全新考量的添加制造技术

10 Herbert Kraibuehler 和 Eberhard Duffner 博士: 自由造型工艺的产生和未来

12 新产品:大型电动ALLROUNDER 注塑机和小巧型机械手

13 轻质构造:针对全新组件构思的创新型工艺

14 粉末注塑成型:在速度和精度方面具备极高的性能



15 上海仓库：为中国以及亚洲地区提供新服务

16 ARBURG （阿博格）和 LEGO （乐高）集团：40年的合作创造更高的效率

18 Pulver-Spritzgiessen:向瑞士 Comadur 公司交付纪念版机器

19 Rudi Goebel:三个六轴机械手和机器同步工作

22 辉柏嘉 （Faber-Castell） 巴西公司: HIDRIVE 高效机器让生产过程更快、产品质量更好并且成本更加节省

24 SPRINGFIX:专长于高品质的汽车零部件

26 技术浅谈:比较液体矽橡胶 （LSR） 和固体矽橡胶 （HTV） 的属性

版本说明

ARBURG 杂志《今日》，2013 年第 53 期
重印（即使为摘录）须经授权
负责人:Christoph Schumacher 博士
编辑委员会:Oliver Giesen, Juliane Hehl, Martin Hoyer, Herbert Kraibuehler, Juergen Peters, Bernd Schmid, Juergen Schray, Wolfgang Umbrecht, Thomas Walther 博士, Renate Wuerth
编辑:Uwe Becker (文字), Bettina Keck 博士(文字), Markus Mertmann (图片), Susanne Palm (文字), Oliver Schaefer (文字), Peter Zipfel (排版), Vesna Zuefle (图片)
编辑部地址:ARBURG GmbH + Co KG, Lossburg（德国） 信箱：1109，邮编：72286
电话:+49 (0) 7446 33-3149, 传真:+49 (0) 7446 33-3413
电子邮件:today_kundenmagazin@arburg.com, www.arburg.com

红地毯和闪光灯:
作为巨大的惊喜，ARBURG （阿博格）将在 2013 K 展会上首次向国际业界展示 freeformer 机器。

ARBURG
阿博格

亲爱的读者们：

每年，我们都非常期待《今日》杂志第三期中的新内容。因为，通常在这一期中都会发布有关最重要的秋季展会的消息。

然而，第 53 期《今日》杂志中有关 K 2013 展会的部分则还有着一些十分特殊之处:我们将透露迄今为止严格保密的信息并且首次向全球介绍我们针对新加工工艺开发出的新产品，即：freeformer 和 ARBURG 塑料自由造型工艺。通过以下产品，我们在提高生产效率方面扩展了自己的产品组合：借助 ALLROUNDER 注塑机，您将能够一如既往地通过注塑工艺完成塑料部件的大批量、经济型生产，现在通过 freeformer 则能够完成单个零件的加工和小批量生产——同样是采用标准粒料，但方法则是直接借助三维 CAD 数据成型并且由于采用逐层添加制造而无需任何模具。我们将从多个角度对这一突破性的发明进行介绍。然而对此不必担心，我们绝不会忽视注塑成型这一领域。实际上恰恰相反，我们在 K 2013展会的展台上以及向合作伙伴推介的大约 20 多台具有创新应用技术的 ALLROUNDER 注塑机恰好证明了这一点。不言而喻，我们也将在本期中向您介绍该领域产品的新动向和亮点。

有鉴于此，我也建议您定期浏览我们的网站，我们将在网站中通过影片和动画等形式为您提供更加详细的信息。

这一建议同样适用于《今日》杂志中为您提供有关 ALLROUNDER 注塑机应用领域概览以及有关我们自身生产的新思路报道。

祝愿您在阅读本期杂志的过程中获取乐趣。

Herbert Kraibuehler
技术总经理

拉开帷幕

K 2013 展会:创新和令人惊讶的全球首映

在 K 2013 展会前夕，ARBURG（阿博格）通过发出体验自由！”的口号以及宣布将要举行新产品的全球首映式而引起了国际业界的极大兴趣。同时我们也不会让您失望。作为最大的惊喜，ARBURG（阿博格）将在展会上首次推出 freeformer 产品并由此开创出塑胶加工领域的新纪元。

对于 ARBURG（阿博格）来说，提高生产效率始终扮演着重要的角色并且将成为 K 2013 展会上的主旨。除了用于功能性塑料部件添加制造的开创性发明 freeformer 之外（参见第 6 至 11 页），ARBURG（阿博格）还将推出众多针对注塑行业的以未来为导向的新技术。

新产品：大型电动 ALLROUNDER 注塑机 820 A

具有 4000kN 锁模力以及配备有规格为 2100 的新型电动注塑单元的电动 ALLROUNDER 注塑机 820 A 是我们的全新产品（参见第 12 页）。该款机器同时体现了展品的两大重点：电动及大型 ALLROUNDER 注塑机。通过五个展品，使得 EDRIVE 和 ALLDRIVE 电动系列成为了无可争议的主角，而三台机器则代表了具有较大锁模力的 ARBURG 产品。

在 K 展会上的 ARBURG（阿博格）展台始终如同磁铁般吸引着众多参观者，因为他们将会在这里了解到塑料加工行业的未来走向。

新产品：悬浮式六轴机械手

该自动化系统的功能范围包括了从简单的工件提取解决方案到能够完成复杂任务的六轴机械手。KUKA 公司生产的小型 AGILUS 六轴机械手将在本次展会上首次展示，该款产品采用 SELOGICA 操作界面并且将在另一个单独的线性轴上运行（参见第 12 页）。

未来主题：工业 4.0 和轻型部件制造

通过创新的应用技术，ARBURG（阿博格）将在展会上展示轻型部件制造以及工业 4.0 等未来主题。发泡粒子复合注塑成型（PVSG）的进一步发展以及通过长纤维直接注塑技术进行有机板的嵌件成型显示了如何能够高效生产出具有功能性和牢固性的轻型部件。工业 4.0 指的是通过智能化设备使生产、产品、员工以及客户普遍网络化。其目标是实现从“智能化”生产和“智能化”产品，直至单件流生产的高度灵活性。

ARBURG（阿博格）将通过一个具有联线印刷装置的全自动化的生产单元对这一构想进行推介。我们可以为每一位参观者制作一个名

参展
K 2013

卡。名卡上将印有单独的 QR 码，通过该 QR 码可以在线调取相应生产时间点上的重要参数。ARBURG（阿博格）将在其主机系统中提供该项服务。

要求严苛的应用领域

模具技术的亮点是针对包装行业的全电动立方体应用技术以及滴灌的高速精密应用技术。（参见第 13 页）。在医疗和洁净室技术领域中，不锈钢结构的电动 ALLROUNDER 520 A 堪称为代表产品，该产品通过一个 64 腔模具能够在 5.0 秒的周期时间生产导电移液枪头。

在该应用范围内，三件展品突出代表了多组分加工工艺。除了发泡粒子复合注塑成型以及立方体应用技术之外，还包括由热塑性塑料和液体矽胶制成的用于物流部门的真空吸盘（LSR）的制造，在该制造过程中，通过嵌件成型工艺制造金属螺纹衬套。

高效解决方案

通过在自己的展台上以及由合作伙伴展出的总共 20 多件展品，ARBURG（阿博格）将在 K 2013展会上展示企业的整体产品范围及其生产能力。所有的展品均完全符合相应的产品和生产要求并且将指明如何借助 ARBURG（阿博格）技术更加高效地进行塑料部件的生产。

除了产品范围之外，ARBURG（阿博格）还将在展会上推介企业所提供的丰富多样的服务，这些服务将为提高生产效率做出重要贡献。服务内容主要包括预防性维护和针对调试时间优化和提高能源效率的培训。

由此，参观者将能够概括性地、全面地了解生产效率这一主题并且获得宝贵的信息。

ARBURG
freeformer

freeformer

全新的自由度

freeformer：塑料加工的新纪元

如果您想了解有关塑料加工行业的突破性发明，绝不可错过参观 ARBURG（阿博格）展位的机会。在 20 世纪 50 年代，一台手动操作的用于小工件嵌件注塑成型加工的机器为行业带来了革命性的变化。十年之后，带有旋转式可合模和可互换注塑单元的 ALLROUNDER 注塑机工作原理实现了不同的加工位置并且让注塑加工变得更加通用。ARBURG（阿博格）的下一个革命性创造即为 freeformer。该产品将在 K 2013 展会上首次亮相。

ARBURG（阿博格）开发人员的目标就是，以高效、无模具的方式通过滴塑工艺生产单个部件和进行小批量生产。基于这一基本理念，开发人员研制出了用于添加制造的独一无二的设备和工艺，即：freeformer 以及 ARBURG 塑料自由造型工艺（AKF）。由此，能够直接借助三维 CAD 数据通过逐层喷洒塑料液滴以三维方式在无注塑模具的情况下生产出功能完备的个性化部件。关于多样性和成本效益方面，决定性优势在于采用标准粒料进行加工。

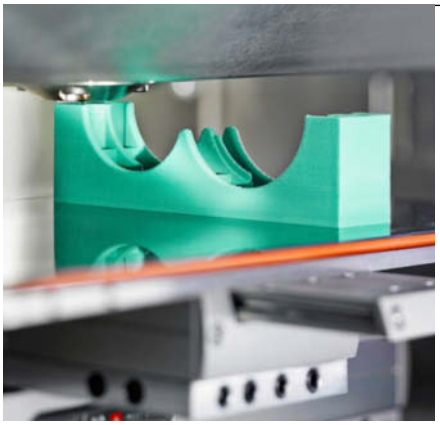
从机器制造角度所做的考量

机器制造商 ARBURG（阿博格）的特点清晰可辨。freeformer 的设计秉承了实用的原则，诸如：工作空间规格、所采用的组件的质量以及安全性等技术细节均具备开创性的突破。

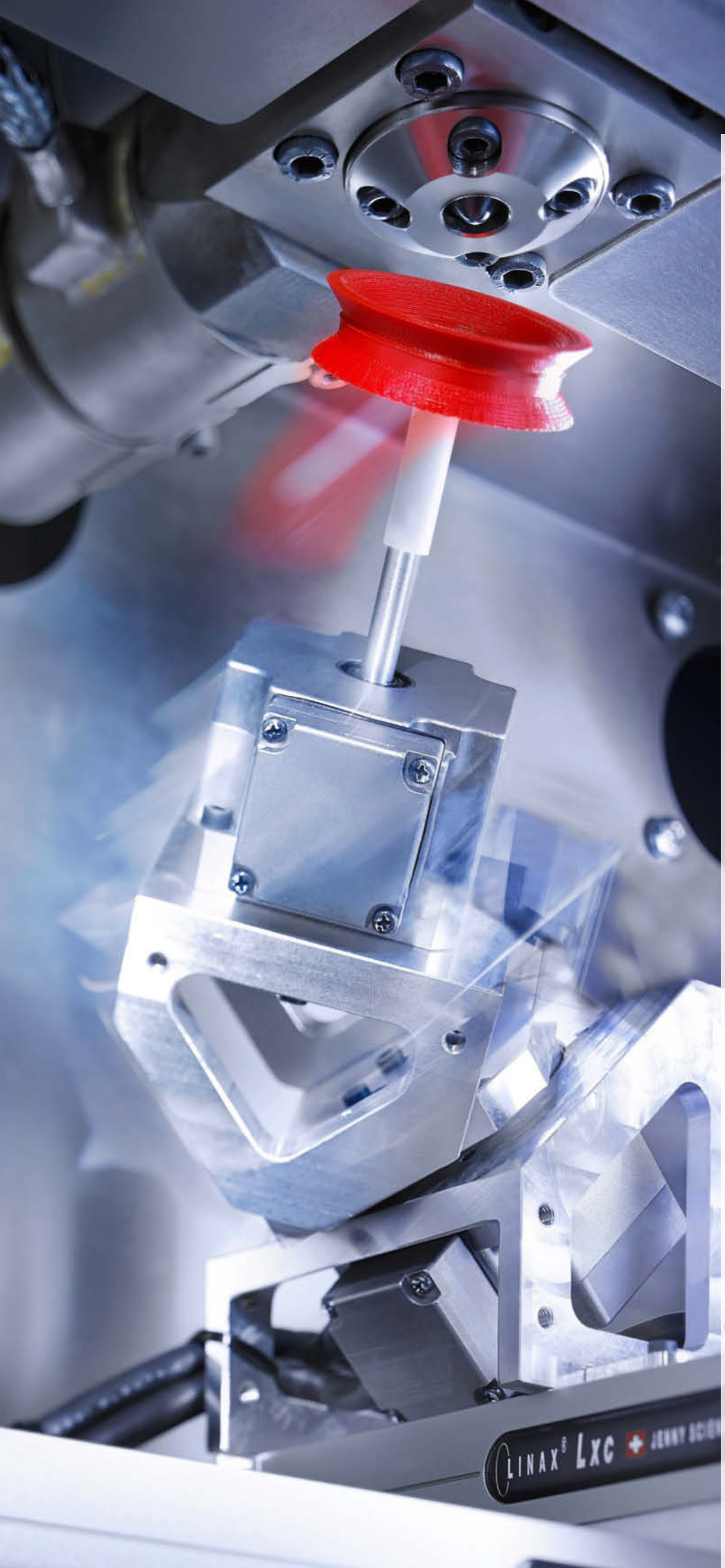
塑料部件加工的原理在很大程度上被重新考量:为了能够对材料进行涂抹，运动的部件托架将要加工的产品精确地定位在生成塑料液滴的出料单元的下部。通过无尘并且无排放的生产工艺，freeformer 能够在任何地方进行生产，并且不再受到生产环境的制约。

革命式的技术方案

正如其名字所承诺的一样，freeformer 能够实现塑料部件生产的无限自由度。该设备与众不同并且超越了 3D 打印机或立体光刻系统。该设备在添加制造领域开拓出了一个全新的工艺：ARBURG 塑料自由造型工艺（AKF）！



直接借助 3D 数据并且在无模具的情况下，freeformer（大图）可通过塑料液滴逐层制造出功能性塑料部件。同时，部件托架运动而出料单元则保持固定（小图）。



功能更

ARBURG 塑料自由造型

添加制造技术并非只是从对 3D 打印机和通过三维技术制造塑料部件的优势大肆宣传开始才广为人知。ARBURG （阿博格）早在若干年前就已经发现了添加制造技术的潜力并且通过对 freeformer 的开发打造出了全新类型的产品。原因何在？因为拥有专利的 ARBURG 塑料自由造型工艺 （AKF） 为塑料部件的小批量生产带来了显着的优势。

对于新型 ARBURG （阿博格）产品的分类和划定来说，重要的是了解在“添加制造”背后到底隐藏着什么？原始的工艺是通过化学和/或物理过程以逐层方式直接依据准备好的相应的 CAD 部件数据制作塑料部件。在用于制作外部几何形状时，完全不采用任何模具。加工材料为无定形或中性定形塑料材料。对于迄今为止市场上所提供的针对 3D 打印、快速成型或快速制造的系统来说，加工材料为粉末或丝状或粘性塑料材料。

迄今为止所采用的工艺的属性

现有技术（如：基于喷墨技术的工艺、立体光刻技术、熔融沉积造型和选择性激光烧结）的缺点存在于各个不同的方面：可用材料、清洗和修补以及配件质量等。如果采用了树脂，则产品功能性将会丧失并且塑料仅能够以昂贵的形式供货。自由几何形状要求具备支撑结构，而这些支撑结构必须在制作过程中先被采用并且过后再次被拆除。

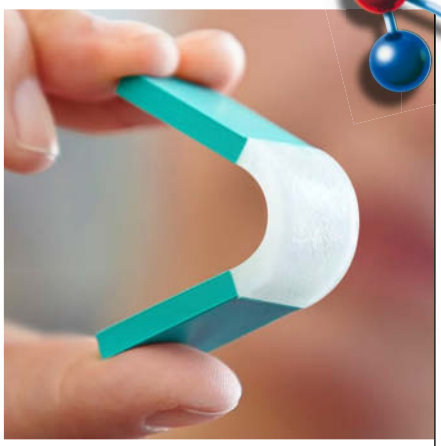
强大

工艺：全新考量的添加制造技术

不同寻常的技术细节

与此相反的是，采用 ARBURG 塑料自由造型工艺（AKF）的 freeformer，该产品同样以 ARBURG（阿博格）为 ALLROUNDER 注塑机所定义的价值为导向：高端技术，操作简便并且非常适合日常使用。

对于 freeformer 来说，无需具备在塑料方面的专业知识。其自主研发的控制系统能够依据三维 CAD 数据生成必要的参数并且能够直接开始进行无模具生产。AKF 最初以已经验证的注塑工艺流程为基础。材料的制备装置集成于所谓的批量处理单元之中。塑料熔体将在一个传统的塑化缸中制备。从该时间点起，一切都将发生变化：在出料单元中，一个具有压电技术的专利注嘴封套形成具有高频塑料液滴的熔体。在逐层添加的过程中，一个通过三轴或五轴运行的部件托架将产品送至指定位置，而带有注嘴的模块则保持固定不动。这一过程实现了复杂部件（例如：带有凹口的部件）在无支撑结构情况下的生产，并且生产过程省时、省料。同时还可为 freeformer 选配一个或两个批量处理单元，从而实现了对双组分部件（例如：灵活软-硬连接）的生产加工。



freeformer 不仅能够生产功能性部件（下图），也能够实现软硬塑料的连接（上图）。在逐层添加的过程中，仅部件托架运动（左侧大图）。

AKF 带来决定性的优势

freeformer 的应用范围包括功能性完备的单个部件（单件流生产）的高效生产和小批量生产。此外，还涵盖了其他工艺范围。然而，全新的 AKF 与迄今为止的工艺相比具有决定性的优势。该方法实现了标准粒料的多样化加工（包括采用相应的添加剂）。此外，无需增加生产成本并且使得生产过程复杂化的预先设定的交付形式（如：粉末或股线）。此外，机器在工作过程中不会产生垃圾、粉尘或排放有害物质，机器结构紧凑，即插即用的方式能够随时随地使用机器。无论是在办公室里还是在建筑工地上，又或是在厂房内，其都能够应付自如。

工艺原理

从愿景 到现实

Herbert Kraibuehler 和 Eberhard Duffner 博士：freeformer 的产生和未来

freeformer 和 ARBURG 塑料自由造型工艺（AKF）将开创一个新纪元。同《今日》杂志编辑部进行对话的“freeformer 之父”：技术总经理 Herbert Kraibuehler 和开发主任 Eberhard Duffner 博士，正是他们将愿景成功地变为现实。

《今日》:在专业杂志和在普通媒体上发表的论文上以及在新的展会和会议上，“添加制造”（Additive Manufacturing）都被强调为面向未来最重要的主题。与此相应，现 freeformer 正步入市场。这纯属偶然还是一种战略？

Kraibuehler:在过去的几年中，许多要求都已经发生了变化，例如：快速的技术发展，缩短的产品使用寿命周期，不断增加的多样性以及对个性化产品的需求。ARBURG 阿博格）早在几年前就已经发现了这些现象并及时做出了反应。这一面向未来的主题刚好在此时达到了第一次高潮，对我们来说是再理想不过了。

《今日》:那么，ARBURG（阿博格）是否也会将添加制造的其他系统投入到市场中？

Duffner:不，绝对不会!我们并未以添加制造的现有工艺为导向。我们是塑料加工领域的专家，也是塑料行业的合作伙伴——因此，我们不会将自己定位在偏离行业的工艺领域里，除非这些工艺“几乎敶錭搅宋颐堑男幸狄&蟆！ reeformer”提供了一个新型的、全面的并且受到专利权保护的工艺：ARBURG 塑料自由造型工艺（AKF）。机器和工艺都具备独特性并且与市场上现有的系统相比只有部分具有可比性。

《今日》:freeformer 的特点是什么?

Duffner:通过 freeformer 能够在无模具的情况下利用市场上常见的塑料粒料高效生产全功能性部件。这里是指工业化生产！

《今日》:freeformer 的目标消费群体有哪些?

Kraibuehler:首先就是：我们的客户!如果他们要提高产值，拓展产品组合以及想为生产的未来投保。但是该产品自然也面向同样想要生产功能性部件的快速制造服务供应商、样机制造商。此外，我相信，freeformer 在未来还有可能打开全新的未知的市场。

《今日》:ARBURG 塑料自由造型工艺与注塑有什么样的区别呢？

Kraibuehler:未来，我们的中心议题将会是：我们希望以什么样的频率生产哪些产品？当批量较高时，采用 ALLROUNDER 注塑机进行注塑生产将会是最为高效的生产解决方案，对于批量较小或单件生产这两种情况，通过 freeformer 利用 ARBURG 塑料自由造型工艺进行生产则更加合适。我们为客户拓展了决策的自由空间！

freeformer 的骄傲的创始人（上部小图）:技术总经理 Herbert Kraibuehler (右)和开发主任 Eberhard Duffner 博士

《今日》:对于这些突破性的发展，通向目标之路总是十分有趣的。而对于 freeformer 这条路又是如何呢？

Duffner:使得开发失败的极大并且难以逾越的障碍就是缺乏后盾以及时间压力。在这方面，ARBURG（阿博格）不存在任何问题。实际上情况恰恰相反。我们始终能够获得股东的信任并因此能够将愿景变为现实。

《今日》:您是如何运作的?

Duffner:在最开始时存在一个问题:（如果不是我们）又有谁知道如何能够将液态塑料制成液滴呢？在 2004 年，我们向股东们介绍了这一构思并且在基础开发方面得到了认可。之后进行了基础性实验以及首次专利申请。2007 年，我们开始与德国慕尼黑应用技术大学在液滴生产领域进行合作并且在 2010 年生产出了第一个部件。

《今日》:为什么现在才推出 freeformer?

Kraibuehler:ARBURG（阿博格）向来以不急于冒进和不追求轰动效应而着称。这也是基础研究的本质意义！因此，我们对 freeformer 的开发从零开始，直至其成为可以进行批量生产的成熟产品，并且在投入市场之前还将其交给专家进行测试。

《今日》:关键词“轰动效应”。即将在 K 2013 展会上的大型全球产品发布会势必会引发轰动效应，不是吗？

Kraibuehler:没错!在作为技术人员的我们完成了布置的作业之后，现在就是市场和销售专家们施展拳脚的时机了。众所周知，他们在执行任务的时候可要比我们张扬得多（笑）。言归正传：为了突出我们所走出的革命性一步，我们愿意发出明确的信号。我必须承认，此项工作的负责人们已经大获成功。

《今日》:接下来的工作如何?

Duffner:目前为止我们“仅仅”完成了将可以进行批量生产的产品投入市场的任务。我们的工作还远远没有结束。现在的任务是将 freeformer 广泛地应用在实践中并且不断挖掘产品的潜力。

《今日》:您认为这些潜力存在于何处？

Kraibuehler:目前尚无法预见其影响力。在这里，我只想提到关键词“工业 4.0”。freeformer 将会持续改变塑料产品生产的想像空间。

量身定制

新动向：大型电动 ALLROUNDER 注塑机和小巧型机械手

快速、精确、符合要求的设计以及优化的对生产空间的利用是在长期范围内提高生产效率的重要标准。为此，ARBURG（阿博格）在 K 2013 展会上首次推出的新产品将作出贡献，即：电动 ALLROUNDER 820 A 以及小型、悬浮于一条纵轴上的六轴机械手。

以较短的循环周期、极高的精度以及较低的能耗而着称的电动高端产品系列 ALLDRIVE 将补充以新的机器规格。

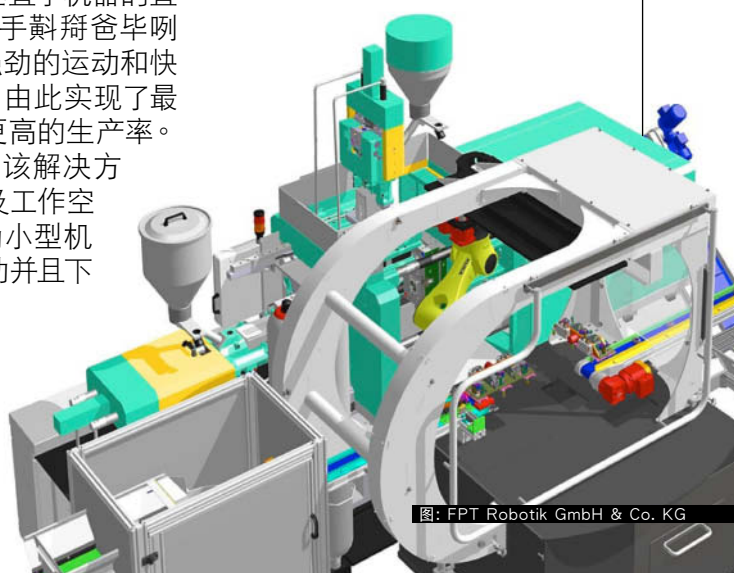
新型 ALLROUNDER 820 A：填补了产品的空白

针对 ALLROUNDER 820 A，新开发出了电动 4000kN 曲柄杠杆锁模单元以及规格为 2100 的电动注塑单元。由此，ALLDRIVE 填补了在 3200 和 5000 kN 之间的产品空白。高性能混合动力系列 HIDRIVE 同样如此。全新的电动注塑单元 2100 实现了最高可达 1286 g PS 的注塑量并且由此大大扩展了电动 ALLDRIVE 注塑机的应用范围。这两项新的特征提高了产品的模块化。从而使得 ARBURG（阿博格）电动和混合动力高性能设备在未来能够更加符合应用和产品的要求并且由此进一步提高生产效率。

新型六轴机械手：灵活、强劲并且节省空间

在交钥匙解决方案中，灵活的机械手技术的使用不断增加。为此，ARBURG（阿博格）与合作伙伴 fpt Robotik共同推出了一款采用 SELOGICA 操作界面的由 KUKA 公司生产的 AGILUS 六轴机械手。该产品悬浮在一条垂直于机器的直线轴上。“六轴机械手斟辩爸毕咧钉的组合打造出了强劲的运动和快速伸入模具的过程，由此实现了最短的循环时间以及更高的生产率。其他的优势还包括：该解决方案的移动可用性以及工作空间的扩大，这是因为小型机械手能够在轴上移动并且下部的地面始终可以得到利用。由于 AGILUS 机械手具备十分精确地依据塑料加工的需求而设计的六至十公斤的承载力以及高达 1100 毫米的活动半径，因此能够完成各种注塑部件加工的任务。

紧凑型自动化解决方案：悬浮在一条直线轴上的六轴机械手。



图：FPT Robotik GmbH & Co. KG

精打细算

轻质构造：针对新部件的创新型工艺

涉及部件的高效使用问题时，重量就成为了最为重要的衡量标准。轻质构造领域应运而生。为此，ARBURG （阿博格）与其合作伙伴共同开发出了长纤维直接注塑和发泡粒子复合注塑成型创新工艺，并将在 K 2013 展会上与全新的或进一步发展的部件创意一同向公众展示。

长纤维直接注塑成型过程中，具有灵活长度（最长可达 50 毫米）的纤维被直接引入到液态熔体当中并在此被均匀分配。

长纤维直接注塑成型与有机板材相结合

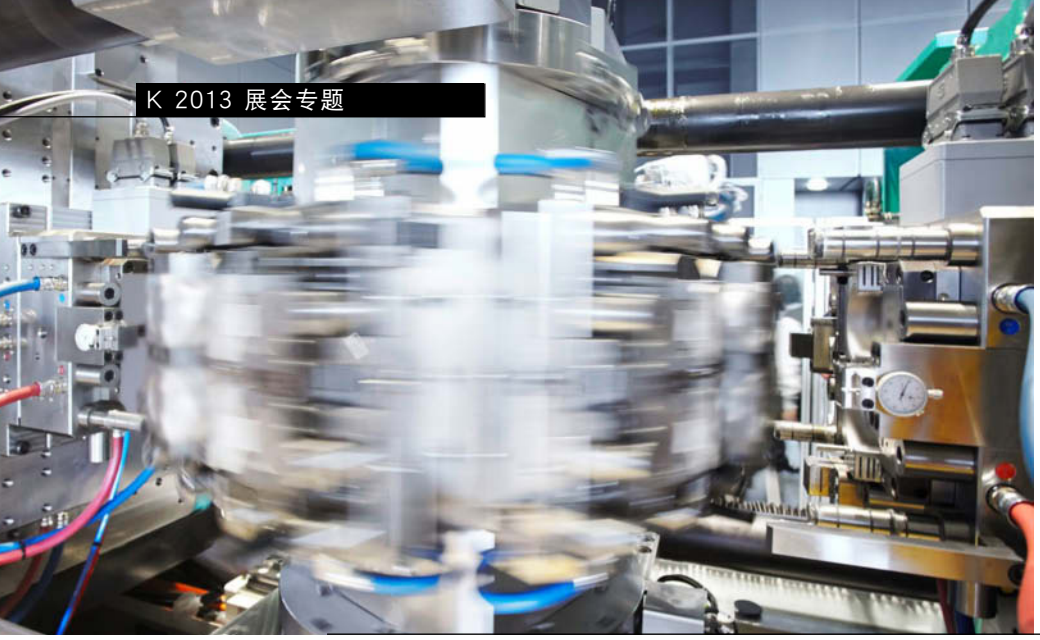
ARBURG （阿博格）将与 Georg Kaufmann Formenbau AG 和 fpt Robotik两家企业共同展示，如何将该工艺与连续纤维增强热塑性嵌入物相结合。结果是生产出了具有高功能性的轻质构造部件，并且在较短的循环时间内完成生产。同时，六轴机械手从料仓中抓取有机板材。平整的嵌入物借助新的工艺在夹具中以不损伤材料的可靠的方式被加热，在精确的变形温度达到时被交给LIPA 模具（轻型集成工艺应用）。在大约 40 秒的循环时间里，同时完成了嵌入物的变形以及功能性和强化部分的注塑（如：边缘区域、轴承孔以及肋状结构）。由此形成了高强度和稳定性的复合材料部件，该类部件在长度超过 500 毫米时重量低于 300 克。

通过将塑料组组分喷射到有机板材（上部大图）或发泡部分（小图）上形成了重量轻并且十分牢固的功能性复合材料部件。

发泡和注塑部件的牢固复合

发泡粒子复合注塑成型（PVSG） 同样为轻质构造部件提供了新的可能性，该工艺由 Ruch Novaplast、Krallmann 和 ARBURG （阿博格）联合开发。通过发泡材料与塑料的结合而形成的复合材料，使得部件的功能性能够大大得到扩展，在重量极轻的情况下牢固性得到了提高并且绝缘和减噪等属性也可得到利用。此外，该材料还具备自由造型，良好的弹性回复力等特点并且拥有高级、装饰性的表面。

在 K 2013 展会上，PVSG 将首次作为双组分应用亮相:首先将发泡粒子轮胎放入模具中，并且进行塑料轮辋的注塑成型。预成型之后，将采用热塑性弹性体进行轮胎的嵌件注塑成型。



团队协作必不可少

模具技术:在速度和精度方面具备极高的性能

只有当专家们在相关的领域中通力合作时并且在机器和模具技术完美匹配时，才能够实现生产的高效。ARBURG（阿博格）将在 K 2013 展会上通过一个电动立方体和一个高速精密应用向公众展示两个突出的示例。

由于要求较高，这两个模具被用于高性能产品系列 ALLDRIVE 的电动ALLROUNDER 上。

立方体技术: 全电动

ARBURG （阿博格）与其合作伙伴 FOBOHA 共同展示用于生产果汁封口的全电动立方体应用技术。在具有 3200 kN 锁模力的电动双组 分ALLROUNDER 720 A 上，大型注塑单元 800 以水平方式并且小型注塑单元 400 以水平随动方式被安装在机器的活动紧固底板上。

全电动意味着：对于该应用技术来说，立方体的旋转以及 12+12 腔模具的直线移动均由电动驱动。由此，在定位精度以及循环时间方面具备了明显的优势并且实现了设备更高的生产率。立方体技术的另一个优势在于：与传统的模具相比，在紧固底板相同的情况下，模腔更大并且采用更小型的机器也能够达到一定的生产水平。此外，安装占地面积也更小。由此，为批量部件的生产带来了在时间、数量以及经济效益方面的明显优势，特别是对包装工业有着举足轻重的意义。

64 个薄壁精密零件仅用 1.95 秒

ARBURG （阿博格）与其合作伙伴 M nner 共同推荐用于滴灌系统的扁平滴头的注塑成型。薄壁部件具备带有锐利尖峰和精细钻孔的复杂几何形状，而这些要素对于部件的功能十分重要。注塑的基本前提是百分之百的可重复性。此外还需具备尽可能短的循环时间，以便能够完成相应件数的批量生产。

带有 64 腔模具的电动 ALLROUNDER 470 A 将在 K 2013 展会上工作，并且在 1.95 秒的循环时间内完成高品质扁平滴头的生产。由聚乙烯制成的精密零件的注塑部件重量仅为 0.15 克。这意味着：在一个小时内即可生产超过 120000 个部件。这一高性能将通过同步弹出以及接近轮廓的模具冷却实现。

电动立方体应用技术（上图）以及扁平滴头的生产（下图）对机器和模具提出了极高的要求。

今天订购——明天供货

上海仓库：为中国和亚洲地区提供新服务

在上海仓库中，模块化的 ALLROUNDER 仅针对客户的要求进行调整。

从今年开始，ARBURG（阿博格）将更加靠近亚洲地区的客户并且将供货时间缩短至最低。因为现在他们可以接触到仓储于中国的广泛的 ALLROUNDER 产品组合，并且在现场根据客户的要求进行调整。

全新的 1500 平方米大型机器仓库已经于 2013 年 3 月在位于上海东北的外高桥自由贸易区 FTZ 中被投入使用。“我们的客户将会继续获得德国制造的高品质 ALLROUNDER，但速度会比从前明显加快”，ARBURG（阿博格）上海分公司总经理 Zhao Tong 如是说。在该仓库中，有针对亚洲市场的液压、混合动力以及电动 ALLROUNDER 和 MULTILIFT 机械手系统可供选择。

供货时间短——客户更满意

供货时间对于在短时间内需要得到机器的客户来说十分重要。上海 TSP电子技术公司总经理 Zhengium Qian 对此表示认同：“我们精挑细选了几家机器制造商。由于 ARBURG（阿博格）的质量和供货时间符合我们的要求，我们决定购买两台 GOLDEN EDITION 系列的液压 ALLROUNDER。”

让整个亚洲地区获益

不仅是 ARBURG（阿博格）的中国客户，整个亚洲地区的客户都将会从该仓库获益：“我们现在能够根据对机器的需求直接从上海仓库十分方便地向诸如：印度尼西亚、新加坡、泰国或马来西亚供货 琐 avid Chan 如是说。David Chan 是 ARBURG（阿博格）新加坡分公司总经理并且负责整个亚洲地区的业务。

现场对机器进行改装

“我们的技术人员将根据客户的要求对模块化的 ALLROUNDER 进行调整，以使得设备能够尽快在现场投入使用”， Max Man 如是说。Max Man 是 ARBURG（阿博格）香港和深圳分公司的总经理。“由此我们强化了在亚洲地区的业务活动。”

在亚洲地区 25 年的发展历程

ARBURG（阿博格）在亚洲地区建立起自己的公司机构已经有 25 个年头了。今天，50 多位员工为客户提供从销售、应用技术咨询和培训直到技术支持等服务。最初客户集中在来自西方国家的国际性企业，如今有一半的客户则来自本地。ARBURG（阿博格）向中国出口的设备的等级逐渐增高。电动 ALLROUNDER、带有机械手系统的设备以及完整的交钥匙系统所占比例的不断提高有力地证明了这一点。

照片：LEGO Group

成功的

ARBURG（阿博格）和

ARBURG（阿博格）和全球第三大玩具材料制造商 LEGO Group（乐高集团）合作 40 年之久，特别是在提高能效和生产效率方面的合作卓有成效。

着名的 LEGO® 积木已有 55 年历史，全球每人平均拥有 87 块。这些能够任意组合的积木使得想像力和创造力得到了尽情的发挥，能够组合成各种图案、动物、建筑以及车辆。从 1958 年开始，在全球任何地方生产的 LEGO 都能够相互兼容。为了能够让这些旋钮和管子相互匹配并且不会轻易松脱，精确度是最为关键的问题：在生产过程中，必须严格遵守极小的组件公差范围。从 1973 年开始，这些彩色的积木块就开始由 ARBURG（阿博格）公司在其 ALLROUNDER 注塑机上生产。

在总经理 Herbert Kraibuehler 的领导下，ARBURG（阿博格）数十年来在找到注塑解决方案以及能耗优化型机器的设计方面成为了客户在最高技术层面上的谘询师。

高标准、严要求打造创新型产品

“LEGO Group（乐高集团）是推动和鼓舞我们前进的创新驱动器。通过受益良多的合作和极高的技术要求，我们不断创造出在机器制造领域中的全新发展的基础”，Herbert Kraibuehler 强调说。2011 年进入市场的电动系列产品 EDRIVE 以及在 2012 年德国国际塑料加工技术展（FAKUMA）上向公众推出的伺服液压驱动型号均是在双方的合作中应运而生的新发展。

基石

LEGO Group （乐高集团）：40 年的合作创造更高的效率

一切都完美匹配:LEGO 积木（大图）和两家企业。在LEGO 位于墨西哥的生产基地揭幕典礼上（小图）：Henrik Priess Soerensen（左二），LEGO 模塑设计和实施总监，与 ARBURG （阿博格）代表 Renate Wuerth（左），销售，Herbert Kraibuehler（右二），技术总经理，和 Guillermo Fasterling，墨西哥分公司总经理。

ARBURG （阿博格）销售总经理 Helmut Heinson 讲述了与这家植根丹麦，在墨西哥、匈牙利、捷克共和国以及丹麦生产的企业之间 40 年毫无间断的紧密合作："LEGO Group （乐高集团）曾经是，现在仍然是我们最重要和要求最高的客户。多年来，我们相互学习，并且通过共同的梦想和愿景完成了我们许多的生产创新。

在全球有 1000 多台 ALLROUNDER 用于生产当中

目前，在 LEGO Group （乐高集团）的各个工厂中总共有 1000 多台ALLROUNDER 被用于生产当中。ARBURG （阿博格）仅向墨西哥一地就提供了超过 500 台设备。这不仅要求 ARBURG （阿博格）的开发和技术人员具备最高的工作效率，而且也对物流部门工作人员、德国 Lossburg 中央生产基地的生产小组以及在现场负责机器开始运行的维修服务技术人员都提出了极高的要求。

长期以质量和效率为重心

ARBURG （阿博格）和 LEGO Group （乐高集团）在许多方面有着共同的特殊战略:

- 两家企业均为传统型和创新型家族企业，其思路和经营方式经过多年的积累而形成。ARBURG （阿博格）从 1923 年开始由 Hehl 家族管理，LEGO Group （乐高集团）则从 1932 年开始在 Kristiansen 家族的掌控之下。
- 两家企业均在全球范围内拥有业务并且长期打造其国际地位。ARBURG （阿博格）在全球 24 个国家的 32 个生产基地建立了自己的分公司并且通过与贸易伙伴的合作在 50 多个国家从事经营活动。LEGO Group （乐高集团）在 130 多个国家生产和销售玩具、体验式和教学材料。
- 两家企业均不断开发机器和塑料产品并且将重点放在了质量以及降低能耗和提高生产效率方面。ARBURG （阿博格）看重机器和注塑部件加工的整个价值链。LEGO Group （乐高集团）的目标则是：到 2015 年，将生产能效每年提高 5个 百分点。

INFOBOX

名称:LEGO Group （乐高集团）

创始时间: 1932 年

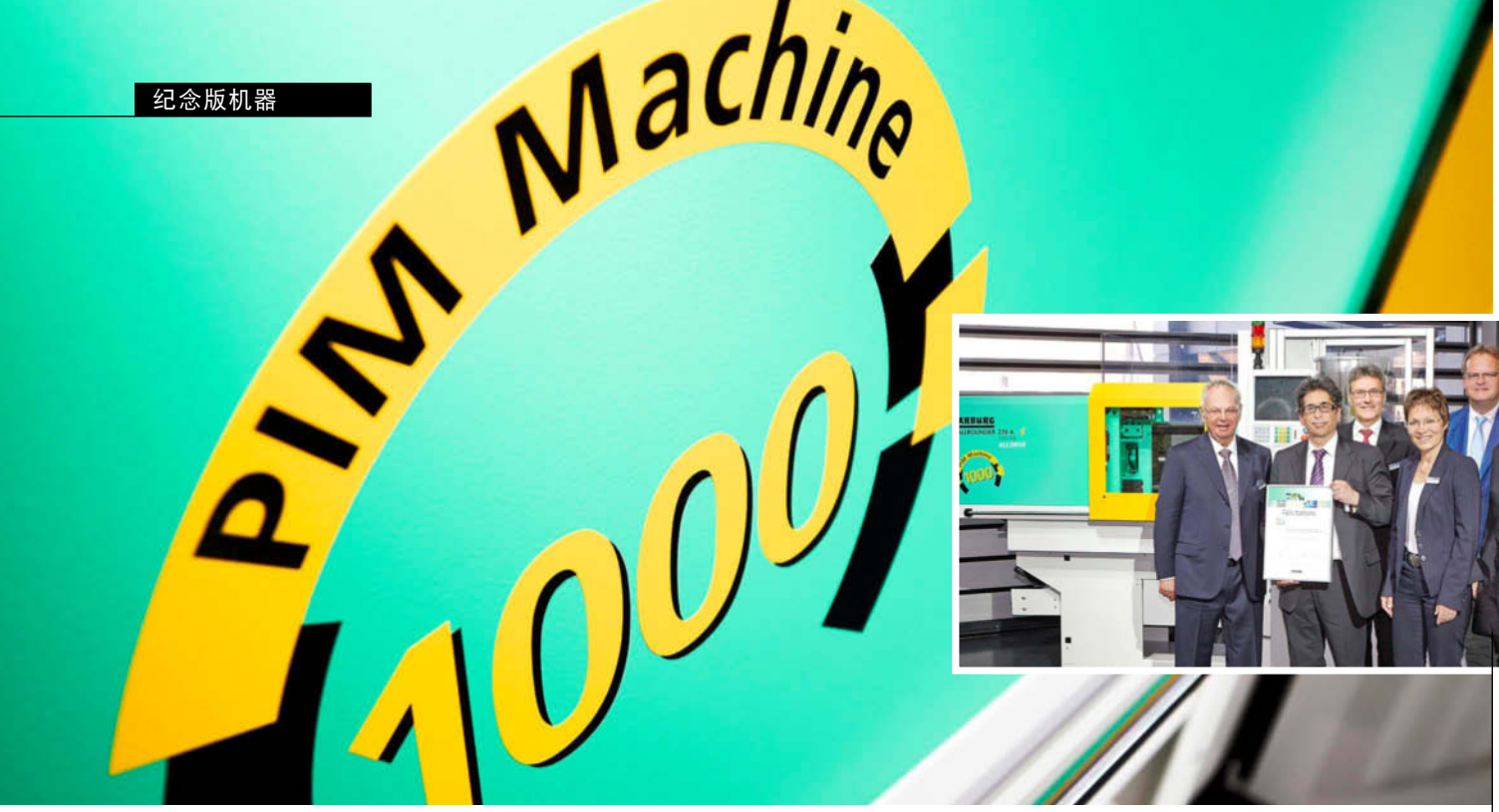
生产基地:在丹麦、匈牙利、捷克和墨西哥拥有生产基地

营业额:204.05 亿丹麦克朗（2012）

员工:全球大约 10400 名

机械设备:全球大约 2000 台注塑机 （2013）

联系方式: www.lego.com



突破 1000 大关

粉末注塑成型:向瑞士 Comadur 公司交付纪念版机器

值本年度举行的“ARBURG PIM 专业技术 50 年”国际活动之际，还有另有一个事件值得庆祝：祝贺第 1000 台用于 PIM 行业的 ALLROUNDER 成功交付使用。此项荣誉被授予给瑞士公司 Comadur，该企业为知名钟表制造商生产高级组件。

20 多年前，在 ARBURG（阿博格）的支持下 Comadur 开始进入粉末注塑成型领域，为生产表带链节。之前，陶瓷已经通过压制和烧结工艺进行了预加工。为了能够通过粉末注塑成型进一步扩展工艺范围，企业购买了一台 1989 年制造的二手 ALLROUNDER 170 CMD。1994 年 11 月，则购买了第一台相同型号的全新的 ALLROUNDER。

ARBURG（阿博格）技术总经理 Herbert Kraibuehler 在他的贺词中这样回顾了合作的开始阶段：“链节的生产乍一看并无任何问题。但仔细审视后则并非如此。

在烧结后在四个接缝上出现了裂纹。为一探究竟，Comadur 咨询了 ARBURG（阿博格）并且指定在德国 Lossburg 进行模具的取样。错误很快被发现。作为瑞士精工制造的经典之作的模具加工过于完美。因此，气体无法排出并且被包裹在部件当中。

至始至终的信赖

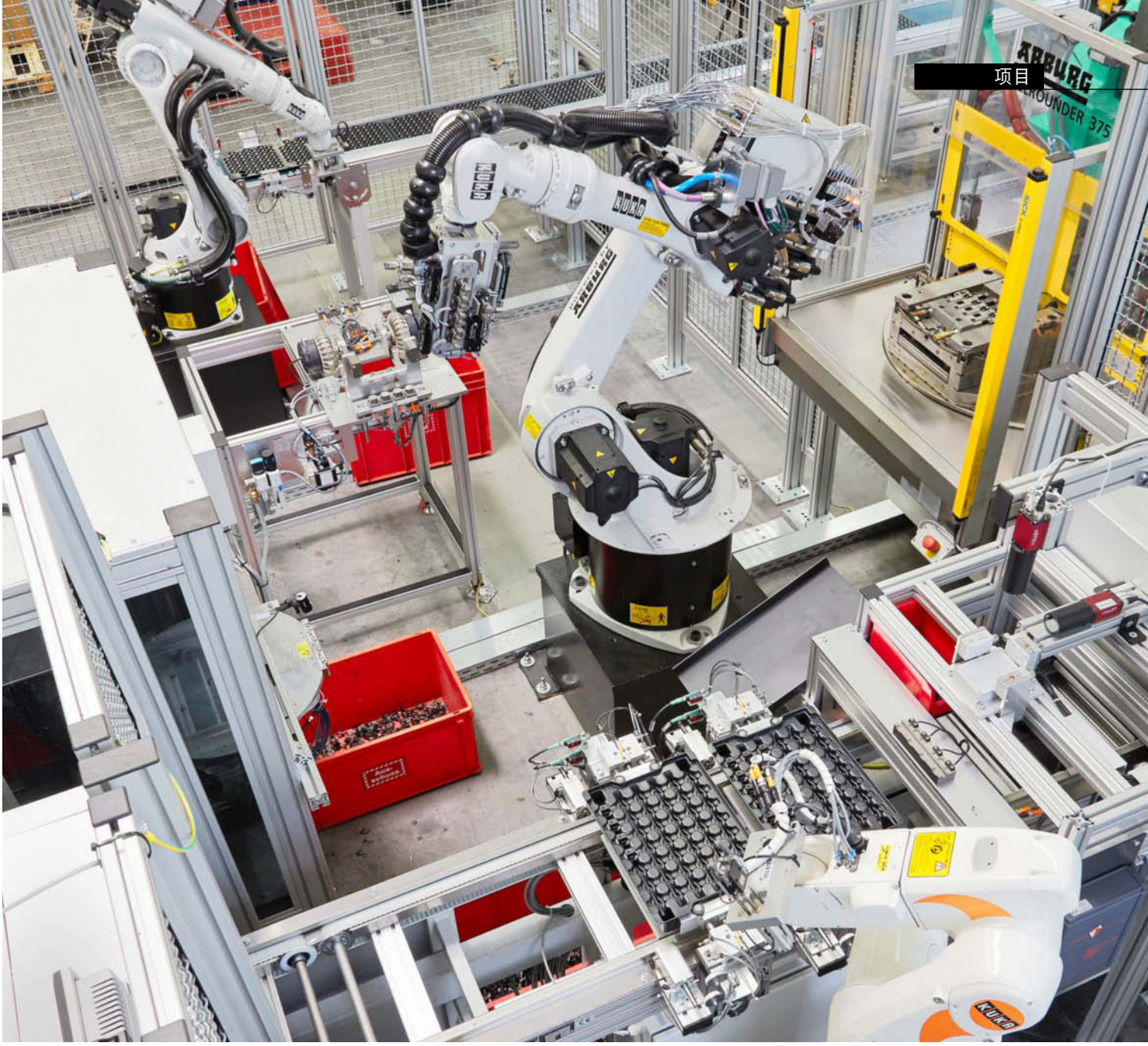
Comadur 对于 ARBURG（阿博格）的专业技术信赖有加并且允许在我们在高级模具上手动磨削出一条排气通道。我们取得了成功：接缝问题得到了解决，产品生产完美无缺。由此为双方的成功合作和共同发展奠定了基石。多年来，ARBURG（阿博格）不仅是机器的供货商，而且还为客户在应用技术方面提供谘询。“

此外，Comadur 也是第一个采用硬质合金蜗杆以延长使用寿命的客户。蜗杆由双方合作进行了优化并可投入批量生产。

销售主管 Patrice Jaggy（左二）以 Comadur 的名义向 ARBURG 股东 Juliane Hehl, Michael Hehl, Renate Keinath（右起）和 Eugen Hehl（左）以及技术总经理 Herbert Kraibuehler（左三）表示感谢。

第一台电动机器

在生产用于表壳的黑白陶瓷部件和表带部件时，Comadur 仅使用了ARBURG 机器。纪念版机型 ALLROUNDER 270 A 是当前的 21 款 ALLROUNDER 中第一台电动机器。



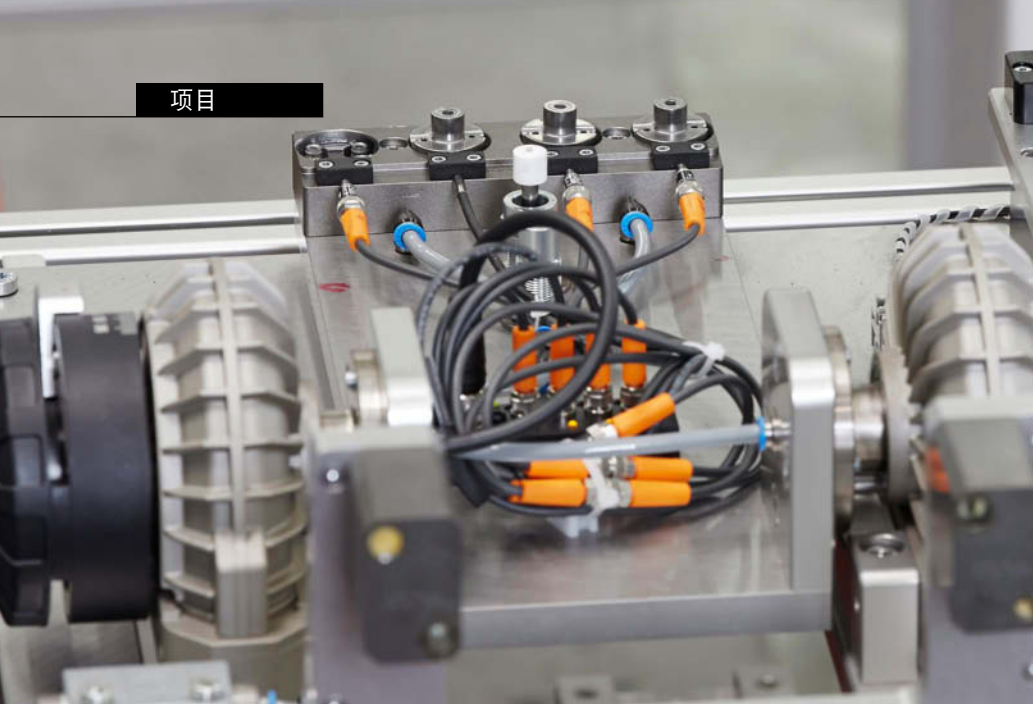
完美的三重奏

Rudi Goebel:三个六轴机械手和机器同步工作

机器、机械手系统以及外围设备一条龙式的注塑解决方案。集成于控制系统中并且同步工作的三个六轴机械手。一个马不停蹄地进行自动化生产的生产单元。听起来似乎是高效注塑生产的理想境界，而在Goebel 公司则成为了现实。

该企业通过 ARBURG （阿博格）的交钥匙解决方案生产用于新型启动/停止自动变速器的整套轿车部件。“该部件即所谓的用于启动/停止自动变速器的插接桥接件，我们就是为国际汽车行业生产该产品。相应地，对于高效批量生产的要求也十分高”，Goebel 采购主管 Peter Baumann 如是说。插接桥接件由一个金属嵌件以及插接触头构成，插接触头被正确定位在两个工位上，之后通过玻纤增强PBT进行嵌件成型。

“我们希望在无需进行任何补充加工步骤的情况下在我们位于德国Helmbrechts 的生产基地完成整套部件的加工，并且要日夜不停地以三班倒生产方式在自动化设备上进行生产”，Peter Baumann提出了框架条件。



一条龙式的完整解决方案

他评价道：ARBURG（阿博格）的最大优势在于能够提供一条龙式的完整解决方案。另一个优势就是备件供应充足并且售前和售后服务出色。这对于用于进行连续生产的复杂生产单元来说极其重要。

专为 Goebel 公司设计的设备包括一台立式 ALLROUNDER 375 V 和三个六轴机械手。嵌入部件通过一个托盘供料器和一个带有 Scara 机械手的送料单元送入。此外，还配备有一个控制工位和用于输出成品工件的输送带。

六轴机械手完全集成于 SELOGICA 控制系统当中。因此，机械手能够与机器同步运动。用于操作嵌入部件的两个机械手通过一个总线接口依次接通。总线通讯将中央启动方案变为可能并且使得故障后的重新启动变得更加方便。

ARBURG（阿博格）项目部的专家们在设备开始运行时自行对三个六轴机械手复杂的三维运动进行了编程。相对于操作 KUKA 机械手控制系统来说，通过操作 SELOGICA 操作界面较为简便，并且操作人员能够随时对其进行进一步的优化。

嵌入物的正确定位

在生产过程中，各项任务分配明确。第一个六轴机械手负责烧结金属嵌入物的制备。该机械手接收在托盘供料器上朝向任何旋转位置的部件，并且通过六轴机械手借助三个传感器首先将其逐一准确对齐。该过程通过所谓的“事件驱动旋转”来实现，而三个传感器则负责位置的识别。该特殊的功能可通过 SELOGICA 控制系统编程并且替代了成本极高的旋转单元。机械手先后将四个嵌入部件以正确的位置放入翻转工位。在工位转向后，部件即已经准备好被放入到注塑模具当中。

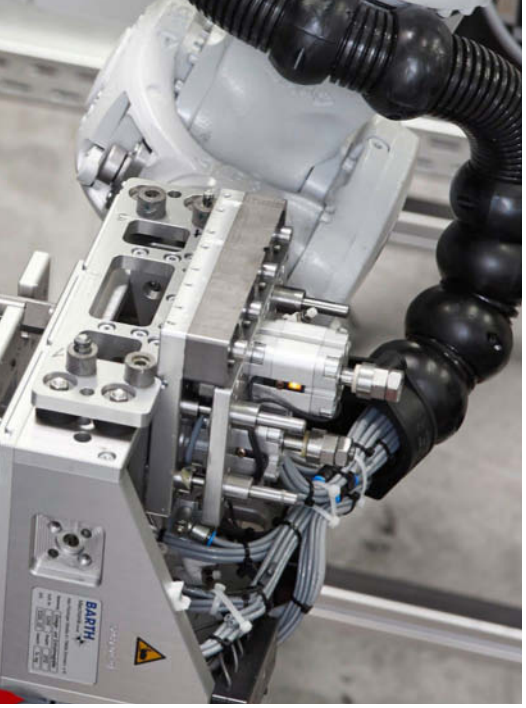
同时，通过进料单元制备好其他的嵌入物——每个部件两个触点。该项任务由通过外设接口连接的 Scara 机械手完成。其照相系统识别出嵌入部件的几何结构。机械手系统各抓住两个触点并且将此安装在校直工位的四个位置上。该工位旋转 180° 并且由此以成对的方式总共准备好八个嵌入部件。

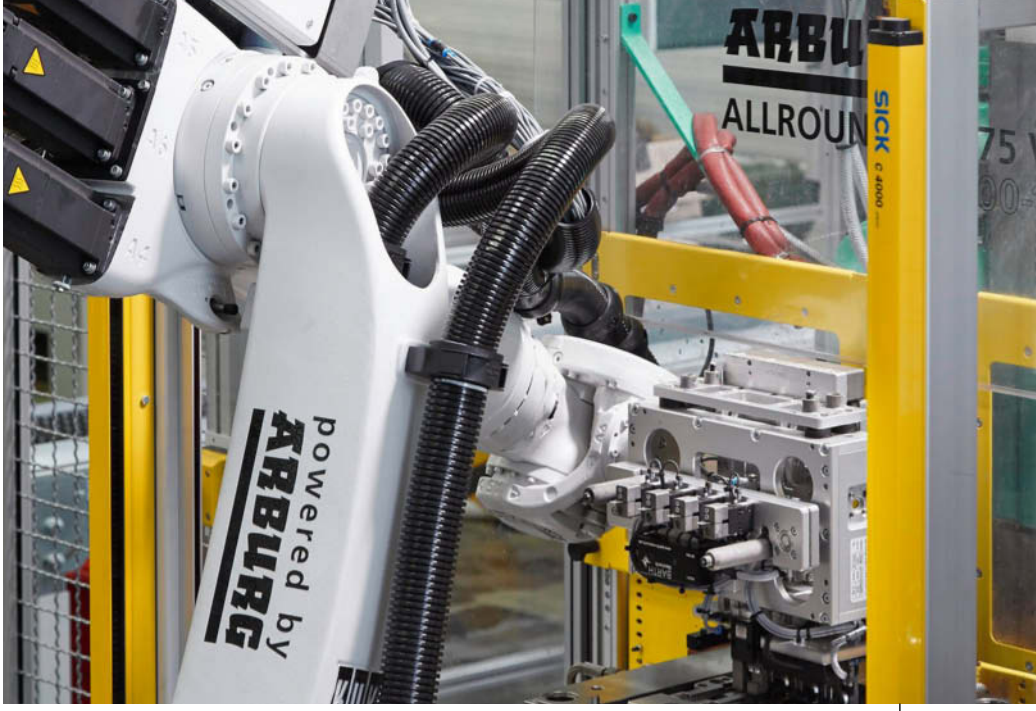
复杂的夹具完成诸多任务

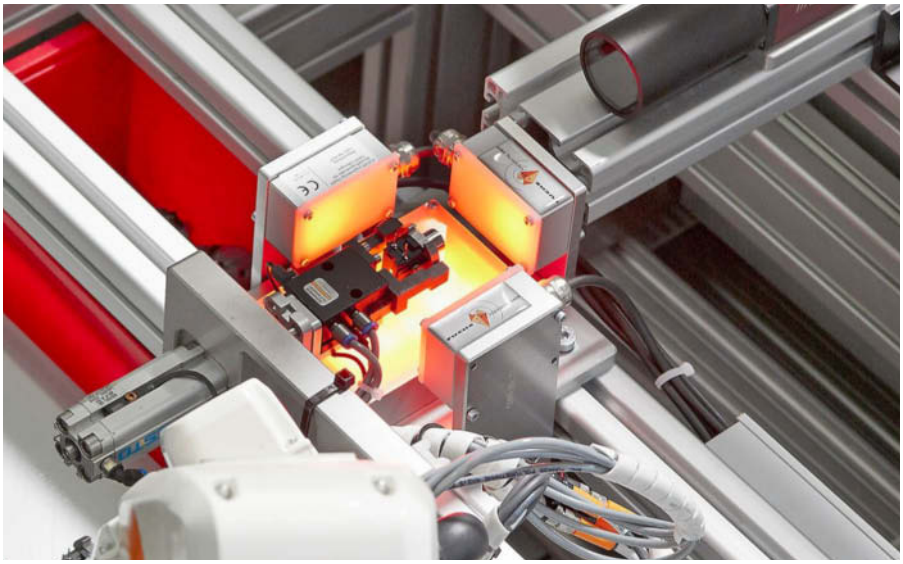
此时第二个六轴机械手投入使用，该机械手配备有一个负责的夹具。该机械手首先将四个金属嵌入物从翻转工位上取下，并且随后从进料单元的校直工位上抓取四对触头。之后，机械手臂运行至立式注塑机 ALLROUNDER 375 V 的转台处。在此，机械手从 4 腔模具的下半部中首先取出成品工件，并且随后依次分别放入 4 个烧结部件以及成对的触头。配备完成的模具将借助转台运动至注塑工位。然后，通过大约十克的玻纤增强 PBT 对嵌入物进行嵌件成型。在此期间，六轴机械手抛出浇口，将成品工件转交给控制工位，并返回翻转工位。

在过程中集成了 100% 的摄像头检验功能

在注塑过程进行的同时，位于控制工位上的第三个六轴机械手将部件先后送至摄像头检验系统处，并且随后将成







完善的分工:第一个六轴机械手通过“事件驱动旋转”分别将四个金属嵌入物以正确的位置放入(左图)。第二个机械手从进料单元中接收四个嵌入物以及八个触头(中间图)并且装备注塑模具(右图)。第三个机械手负责成品工件的摄像头检测(下图)。

品工件放置于托盘上,托盘将通过输送带被自动输出。

通过机械手系统同时进行的协调合作,整个加工过程能够迅速完成。“我们目前每个班次能够生产大约 3000 个部件”,Peter Baumann 这样总结说。“目前我们正在努力,争取进一步优化整个过程并且再次将循环时间缩短百分之十五。”?

生产流程

INFOBOX

名称: Rudi Goebel 有限责任公司

成立:1957 年由 Rudi Goebel 创立

生产基地:德国 Helmbrechts 以及位于德国和奥地利的其他三家子公司

生产占地面积:17200 平方米, 其中 4500 平方米的注塑车间

营业额:大约 6 千万欧元(集团)

员工:在 Helmbrechts 的员工人数 350 名,总共拥有员工 500 名

机械设备:62 台注塑机 (Helmbrechts),37台 ALLROUNDER

产品:用于电力电子技术、汽车行业、医疗技术以及测量和仪器技术的注塑和冲压件复合材料部件

联系方式:www.rgoebel.de

未来将变得丰富多彩

辉柏嘉 （Faber-Castell） 巴西公司: 采用 HIDRIVE 让生产更快、更好

回顾 “A.W. Faber-Castell（辉柏嘉）” 一个世纪来的企业成功史，其关键在于不断创新。其中一个例子就是在巴西引进的注塑生产，该生产过程中所采用的 HIDRIVE 机器用于高效制造各种不同的塑料部件。

在全球范围内拥有业务的源自德国纽伦堡的 Faber-Castell （辉柏嘉）股份公司于 1926 年在巴西成立的子公司，该公司是整个集团最重要的下属企业之一，拥有员工近 3000 名。随后，销售和市场部门在圣保罗生产基地成立，生产则在圣卡洛斯（ Sao Carlos） 进行，并且从 2006 年开始在马瑙斯（Manaus） 建起了塑料加工工厂。

在巴西生产大约 1000 多种不同的产品，这些产品不仅在本国市场上销售，而且还出口到 70 多个国家。

在巴西的塑料加工车间 6000 平方米的生产占地面积上，进行卷笔刀、荧光笔和毡笔的生产。

尺寸精确和生产周期短

在这里，采用混合动力的 ALLROUNDER H 大显身手。相应地，当地负责人突出强调了机器所具备的主要优势，即：精确度和可以实现生产周期的缩短。“高尺寸精度与部件的快速生产相结合，这对于接下来的组装工序十分重要 芰仙 棵抛芫 ? Helio Cortazzo 强调说，在该生产部门中，总共有 12 台机器连续不停地进行生产。“大约两年前，我们决定在现代化的模具和机器技术方面投资，以便能够有效缩短循环时间。通过详细的市场分析，采用混合动力的 HIDRIVE 高性能机器脱颖而出”，Helio Cortazzo 对上一次的结构调整以及购置八台 1500 kN 锁模力的 ALLROUNDER 520 H 和三台 1000 kN 锁模力的 ALLROUNDER 470 H 这样解释道。在其中两台机器配备有用于部件操作的六轴机械手。

效率提高几十个百分点

除了速度快和可靠性之外，他对机器的效率也赞不绝口: “通过采用混合动力型 ALLROUNDER，循环时间平均缩短百分之十五，同时部件质量提高百分之十。对于提高生产效率十分重要因素还包括：与采用传统的机器相比我们在生产中的能耗减少多达百分之四十。”

ALLROUNDER 配备有 24 腔以及 32 腔模具并且能够处理 PP、PE、PS 和ABS。部分和全部热流道系统以及高效冷却回路使得循环时间相应缩短至六至九秒钟。在采用混合动力型ALLROUNDER和全新的模具之前，循环时间时常达到 17 秒之久。

在这一方向上的进一步举措是计划在 2013 年 11 月采用更多的新模具：之后，还将首次使用在 SELOGICA 控制系统中集成的模块设置向导 。

、更节省

带有两个决斗的铅笔骑士的徽标（上图）世界闻名，并使得 Faber-Castell （辉柏嘉）的产品与众不同。在巴西，主要进行卷笔刀和毡笔的生产（下图）。

出色的合作

A.W. Faber-Castell （辉柏嘉）和 ARBURG （阿博格）在全球范围内开展合作，而与母公司之间的合作关系则已经有15年之久，与巴西公司之间的合作则从两年前刚刚开始。Helio Cortazzo 表示："ARBURG （阿博格）对我们来说是一位重要的合作伙伴。企业在选择正确的机器方面为我们提供全面的销售和谘询服务。ARBURG （阿博格）在模具策略方面也为我们提供支持。尽管我们在马瑙斯 （Manaus） 的生产基地与 ARBURG （阿博格）相距甚远，但专家们总会在我们需要的时候以最快的速度出现。从第一台 ALLROUNDER 被用在我们的生产当中开始，我们就从未经历过机器停机或维修的情况。并且在自动化部门中，我们也借鉴吸收了 ARBURG（ 阿博格）扎实的专业知识并且强化了我们之间的合作。"？

INFOBOX

名称: Faber-Castell （辉柏嘉）

成立:1761 年在 Stein/德国, 1926 年在 Sao Carlos/巴西

员工:全球大约 7000 名，巴西 3000 名

营业额:集团总收入 5.705 亿欧元（2011/2012），其中百分之四十通过 Faber-Castell （辉柏嘉）旗下规模最大的巴西公司实现。

认证: 欧洲:EN 71和 CE, 美洲:ACMI - ASTM D 4236和ANS, 国际:ISO 9001-2000, ISO 14001, FSC (森林管理委员会), INMETRO 产品符合性认证

产品:1000 多种用于书写、制图和绘画的不同类型的笔类产品和仪器

机械设备:在马瑙斯 （Manaus） 拥有 12 台设备, 其中八台 ALLROUNDER

联系方式: www.faber-castell.com, www.faber-castell.com.br

坚不可摧

SPRINGFIX:高品质的汽车零部件的盛宴

在 SPRINGFIX 紧固件技术有限责任公司的 600 多名大客户中大部分来自汽车领域。为了能够以部分形式取代繁杂的金属加工并且充分利用塑料的优越性，注塑成型工艺以及 ARBURG（阿博格）技术起到了重要的作用。

“对此，我们将作出贡献”，如此，工厂经理 Claus Peter Mendl 如是说：“我们将始终确保客户能够在我们这里找到最佳的解决方案。为此，塑料将起到重要的作用败他认为塑料的优势包括：耐腐蚀性、可自由造型、阻尼性能好以及重量轻。电动、立式和双组分 ALLROUNDER 与三种产品（功率进气管开关轴、连杆和电缆支架）的生产过程息息相关。

功率进气管开关轴提供动力

内燃机功率的提升可通过对吸入空气的压缩实现。为此，需要在轿车发动机的进气管道中安装功率进气管开关轴或在进气歧管中安装节气阀。SPRINGFIX 在一台液压立式 ALLROUNDER 520 V 上通过双组分方式以 2000kN 的锁模力来完成这些部件的制造。

在轴上同时进行的十个轴颈量的注塑要求具备极高的精度。首先将钢轴放入到 1+1 腔模具中，随后进行轴承支架的注塑成型。通过双组分进行嵌件注塑成型时，将预注塑成型件移入到模具中。轴承支架由一个 PA6 GF60 组成并且将借助双组分注塑成型工艺涂复带有碳纤维和 PTFE 的高级滑动优化 PPA，以便将磨损降至最低。所采用的塑料为用于汽车行业的高性能材料。

连杆确保了传感器的灵敏感觉

对于现代轿车来说，具备有不会被迎面车辆以及行人晃到的理想的道路照明装置十分重要。这是通过自动调暗或发出较短的光束实现的。柔软而具有弹性的塑料连杆可将在线行程测量传输至相应的高灵敏度传感器，从而能够将悬挂系统的高频振动在衰减之后继续传递。这就要求具备足够的硬度，以避免长度不会出现不允许的变化。为了实现无间隙、流畅的行程传输，要求生产过程特别稳定。因此，SPRINGFIX 拥有专利技术的连杆产品在带有分拣单元的电动 ALLROUNDER 520 A 上完成生产。为此，将 TPU 注入 8 腔模具中。

双组分电缆支架打造牢固性与稳定性

电缆在车辆运行过程中必须保持原位，但却不允许固定夹紧。出于这样的要求，一种双组分部件应运而生，该部件由一个硬质外壳和一个软质弹性减振元件构成。

由 PP 和 TPE（Santoprene）制成的电缆支架是在一个带有电动旋转单元的双工位模具上完成制作的。生产过程中则采用了具有双组分构造的带有抽芯机构和分拣机构的液压 ALLROUNDER 630 S。在生产过程中，32+32 腔模具为实现与市场相适应的成本做出了贡献，但对流程的进行提出了较高的要求。

为每一件产品设计与之匹配的 ALLROUNDER

在 Salach 的 30 多台注塑机中包括 12 台 ALLROUNDER。这些设备将依据产品和锁模力的特殊性被应用于生产当中。Claus Peter Mendl 十分看重 ALLROUNDER 的技术特征："对于电动 ALLROUNDER，我们主要看重其在精密生产过程中的优势。总体上对于我们来说，SELOGICA 控制系统的操作理念十分重要，这一操作理念为生产过程带来了跨越机器的高透明度。对我们来说，决定性的一点还包括在项目实施过程中技术合作伙伴 ARBURG（阿博格）所提供的全面的谘询服务以及技术支持。"？

SPRINGFIX 的高端产品（如：功率进气管开关轴）（左图）、电缆支架和连杆（有图，左起）向 ARBURG（阿博格）提出了极高的和各种不同的要求。

INFOBOX

名称:SPRINGFIX 紧固件技术有限责任公司

成立:1958 年在德国 Goeppingen，自 2001 年起成为意大利 MSA 集团子公司

生产基地: Salach

营业额:5050 万欧元（2012）
认证:DIN ISO 14001, TS 16949
产品:冲压和弯折部件，金属和塑料组合部件，单组分和双组分注塑件，装配
机械设备:30 台注塑机，其中 12 台 ALLROUNDER
联系方式:www.springfix.de

技术浅谈

硕士工程师（BA）Oliver Schaefer，技术信息

现在全部都将变得更

比较液体矽橡胶（LSR）和固体矽橡胶（HTV）的属性

有趣的是，矽橡胶通常被用于传统的和热塑性弹性体达到其局限性之处。其诸多良好的属性使得新的解决方案和产品创意在此基础之上不断产生。矽橡胶具有弹性和尺寸稳定，无臭无味，耐高温，耐化学物质腐蚀，耐紫外线，耐老化。无所谓注塑件由液体矽橡胶（LSR） 亦或是固体矽橡胶（HTV） 制成。那么，两种材料的区别又在哪里呢？

LSR 和 HTV 同属硫化矽橡胶，即：仅在升高的温度下通过交联作用才会形成其特性。

顾名思义，材料的区别首先在于其稠度。此外，交联原理也不尽相同，因此，加工条件也不相同。

LSR：从液态物质到弹性体

液体矽橡胶是由两种液体标准材料制成的加成固化矽橡胶。催化剂和交联剂分别在 20 或 200 升的容器中制备完成。交联过程可有针对性地在所需的时间点上开始。仓储时要求不高并且可长期保存。

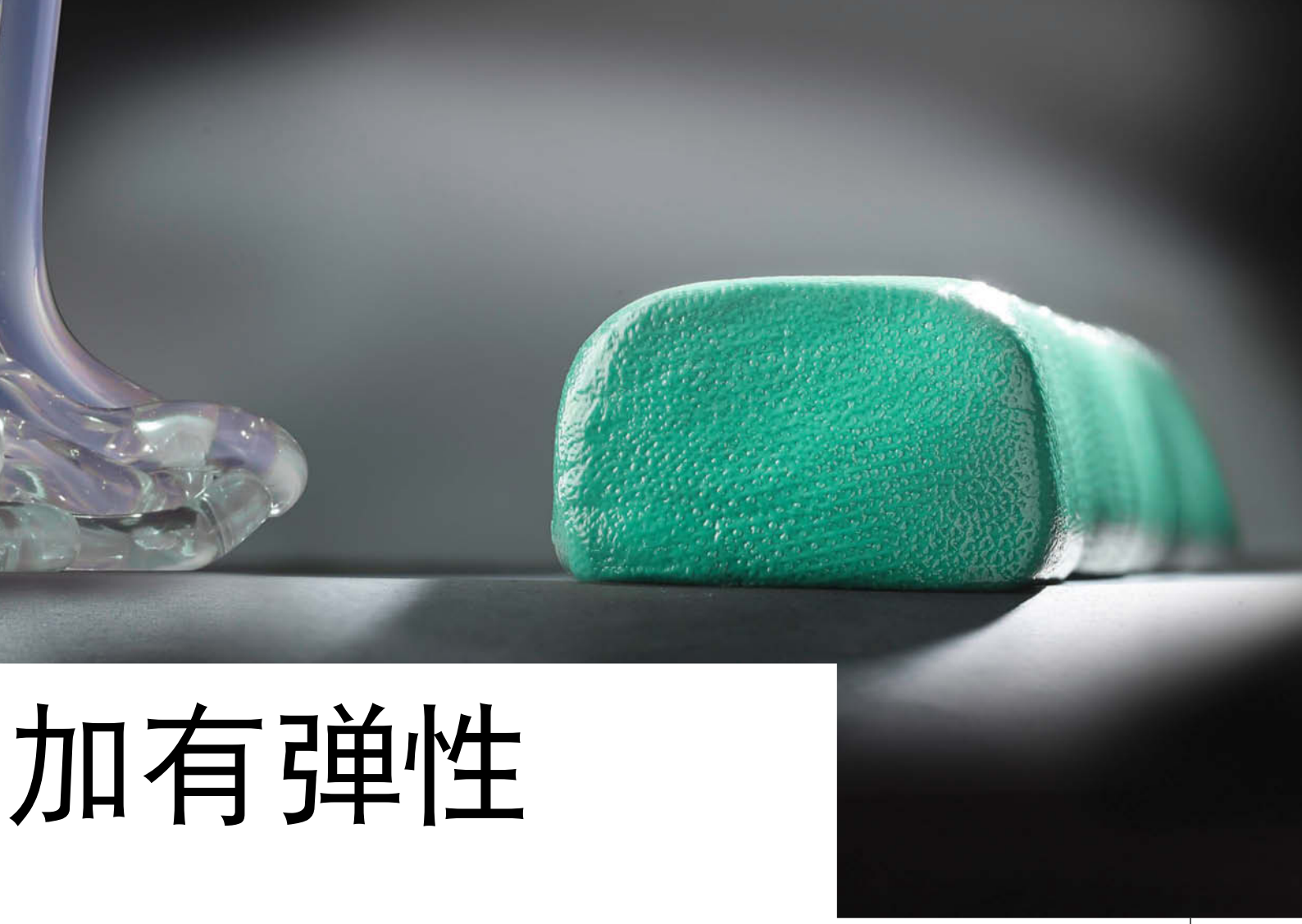
在加工时需要一个特殊的 LSR 定量给料设备。该设备通过添加颜料以及添加剂实现了有针对性的调整，并且确保了所有组件的均匀混合。然而，缺点是 LSR 定量给料设备需要占用额外的空间。

制备完成的反应性材料混合物的硫化速度在高温下速度非常快，因此循环时间相应缩短。同时不会产生裂变产物，从而确保了部件的质量以及避免了模具的磨损。在注塑时，LSR 的粘度急剧下降。为了生产出高品质、无毛刺成型部件，要求具备 0.005 mm 或更小的公差范围。然而，低粘度材料有利于复杂的几何形状和复杂结构的形成以及获得多腔模具。

HTV：从固态物质到弹性体

与液体矽橡胶相反，固体矽橡胶

要求	LSR	HTV
复杂的部件几何形状	+	
小型部件	+	
简单的自动化	+	
缩短的硫化和循环时间	+	
高模腔数	+	
低模腔数		+
可配置材料		+
低材料成本		+



加有弹性

液体 LSR（左）和固体 HTV:两种材料具有不同的加工条件和强度（见左下表格）

是由单组份制成的自交联矽橡胶。对于该产品的妥善仓储则提出了一定的要求：HTV 应避免阳光直射，储存在温度低于 30 摄氏度的密闭容器中，以防止过早交联。一般保质期为半年左右。

HTV 依据对产品的要求单独生产并可选择加工成球状、块状或条状向用户供货。

在进行固体 物质的加工时，需要特殊的 INJESTER 填充器，该装置能够确保连续的无气泡的导入材料。

固体矽橡胶在高达 220 摄氏度的炽热模具中也会迅速硫化。然而，其粘度在注塑过程中与液体矽橡胶一样明显降低。由此，模具技术变得更加简单。

此外，HTV 还具有较高的抗撕裂强度，其可避免模制零件由此所导致的损坏，使得脱模更加轻松并且“更加安全”。

HTV
加工

材料之间取长补短

LSR 和 HTV 的比较表明：两种材料在不同领域中均有自己的优势。由此也扩展了由矽橡胶制成的注塑件的应用范围。加工人员因此获得了更大的选择余地。为了能够让矽橡胶模制零件的生产更加高效，建议进行有针对性的考察。

体验自由! 扩展前景:通过 freeformer 和我们在添加制造领域的突破性工艺，即：ARBURG 塑料自由造型工艺！以工业化和高效的方式进行小批量生产——无需模具，使用您自己的材料，无粉尘并且功能完善。体验全新的大趋势！

ARBURG GmbH + Co KG
Postfach 11 09 · 72286 Lossburg
Tel.: +49 (0) 74 46 33-0
Fax: +49 (0) 74 46 33 33 65
e-mail: contact@arburg.com

ARBURG

www.arburg.com