

today

ARBURG (阿柏格) 雜誌

第 68 期

2018

前期準備者
實施者
指路人

ROAD TO DIGITALISATION

開創未來者

合作夥伴

目標制定者





4 2018 年德國塑膠工業展 Fakuma：與 ARBURG（阿柏格）攜手走上“數位化之”

7 全球首發：大型 freeformer 擴大了其產品系列



8 LAPP Tec：具有集成阻隔層的膠囊延長了保質期

10 FCT Ingenieurkeramik：陶瓷注塑成型的滑塊降低了功耗和二氧化碳排放



12 設計：ALLROUNDER 的全新套裝和宣傳手冊

14 Jako meditec：具有專利的濕式重疊工藝用於製造冷凍儲存血液樣本的試管



16 Aesculap：freeformer 可用標準原材料生產醫療產品

18 IMP：網路化和自動化注塑件製造的優勢



20 TN Plastics：高效生產薄壁容器

22 Karsten Kallinowsky：企業家創立了基金會



23 粉末注射：200 名專家參加全球 ARBURG（阿柏格）會議

24 Knipping：安全地連接車輛電路 and 多功能方向盤

26 技術淺談：通過冷卻迴圈回路控制模具溫度的可能性

發行資訊

ARBURG（阿柏格）雜誌《TODAY》，2018 年第 68 期

未經授權禁止轉載（全部或部分內容）

責任編輯：Christoph Schumacher 博士

編輯委員會：Christina Hartmann、Juliane Hehl、Martin Hoyer、Jürgen Peters、Andreas Reich、

Bernd Schmid、Jürgen Schray、Wolfgang Umbrecht、Dr. Thomas Walther、Renate Würth

編輯：Uwe Becker（文字）、Andreas Bieber（圖片）、Dr. Bettina Keck（文字）、

Markus Mertmann（圖片）、Susanne Palm（文字）、Oliver Schaefer（文字）、

Peter Zipfel（排版）

編輯部地址：ARBURG（阿柏格）有限責任及兩合公司，郵編 1109，勞斯柏格 72286 號

電話：+49 (0) 7446 33-3149，傳真：+49 (0) 7446 33-3413

電子郵件及網址：today_kundenmagazin@arburg.com，www.arburg.com



憑藉並通過“數位化之路”，ARBURG（阿柏格）成為 2018 Fakuma 展會上的數位化轉型領域的先驅和合作夥伴。

ARBURG
阿博格



致尊敬的讀者

對我們而言，產品設計有著重要的作用。2016年我們明確專注於我們的“旗艦”版 ALLROUNDER 1120 H 的首發，而2019年，整個

但是，在《TODAY》這本雜誌中，於我們而言一直重要的是，時不時地跳出“技術的大局”並介紹塑膠行業的特殊人物，例如企業家 Karsten Kallinowsky 和他的社會責任心。

因此，本期中主流主題系列也同樣值得您期待。

ALLROUNDER 產品系列的顏色調整將成為焦點。在2018年10月的 Fakuma 展會上，我們給人們留下了深刻的印象：在那裡，我們展示了顏色為“薄荷綠-淺灰色-深灰色”的所有展品。

我們展會展示的特別焦點：“數位化之路”。其中，我們不僅展示了我們數位產品和供應的當前水準，還指出了我們希望與客戶共同分享的通往數位化的未來之路。我們很久以前就已經為明天做好了準備，並持續地關注著“數位化”這個話題。

作為我們報告的一部分，我們將再次向您介紹成功之路和創新方案。產品範圍從用於實現可長期追溯血液樣本的小試管，到有助於降低車輛功耗和二氧化碳排放的陶瓷結構件，再到再生材料製成的花盆和極薄壁的咖啡膠囊。

希望我們的《TODAY》雜誌能夠為您帶去閱讀的快樂。

Juliane Hehl
管理合夥人

先導性

2018 年德國塑膠工業展 Fakuma：與 ARBURG（阿柏格）攜手走上

作為一個國際塑膠貿易展覽會，德國腓特烈港的 Fakuma 展會因其貼近實際而脫穎而出數十年。因此，康斯坦茨湖的行業聚會對 ARBURG（阿柏格）而言是一個完美的論壇，2018 年 10 月 16 日至 20 日期間可以為專家們提供注塑成型未來的概覽——在“數位化之路”體驗數位化與真實。

“通過數位化之路，我們實證且貼近實際地展示了我們期望與我們的客戶一同攜手踏上的道路，從而在數位化的未來始終堅持成功之路。”管理董事和 ARBURG（阿柏格）領導層發言人 Michael Hehl 強調道。“在這條路上，參觀者可以收集許多新的理念並詳細瞭解我們新的數位化的輔助套裝，服務中增強現實技術的用處，以及進入新的客戶門戶網站的資訊。”

智慧製造之路

六個數位化輔助套裝提供各種不同的控制功能，它們根據各個生產要求主動支援機器操作人員並簡化他的工作：從啟動、設置和優化，到生產和監控，再到服務（見 67 期“TODAY”）。自 2018 年 3 月起可購買這些套裝——不僅能用於 GESTICA 控制系統，也能用於 SELOGICA 控制系統。

“全新設計的 ALLROUNDER 標配四個輔助套裝，分別是“4.創建”、“4.啟動停止”、“4.生產”、“4.監控”；為以後的數位化做準備。

在通往智慧製造的道路上，ARBURG（阿柏格）中央生產控制系統 ALS 起著一個重要作用，其作為工業 4.0 實現了生產的資訊技術網路化。

如 ARBURG（阿柏格）遠端服務系統 ARS 就確保了智慧服務，其實現了快速、



高效且安全的線上支持。通過電腦支援的具有可視的附加資訊或目標實現的現實拓展，增強現實技術（AR）提供了巨大的潛力。

第一次洞察客戶門戶網站

另外，為了在未來更貼近客戶，ARBURG（阿柏格）加強了服務的支援並在 2018 年 Fakuma 展會上展示了新的客戶門戶網的登入。中央應用（App）是“備件目錄”和清晰顯示每台機器的重要資訊和檔的“機器概覽”。

最新功能：ATCM 搜集重要資料

在 Fakuma 展會上，ARBURG（阿柏格）也在機器和交鑰匙領域展示了新品。首次展出用於複雜交鑰匙裝置的 ARBURG（阿柏格）交鑰匙控制模組（ATCM）。



ARBURG (阿柏格) 攜手走上 “數位化之路”



與 ARBURG (阿柏格) 攜手走上“數位化之路”：注塑成型的未來是 ARBURG (阿柏格) 在 2018 年 Fakuma 展會上的主要主題。ALLROUNDER 新的顏色方案代表技術水準上的新外觀。

其使得整個流程視覺化，搜集相關資料並將部件特有的資料組傳送到評估系統，如用於存檔或進行大資料分析。展示了 ACTM 用於一個集成有裝配、品質檢測和唯一二維碼的部件標記的交鑰匙裝置。通過 OPC-UA 介面，資料收集器從注塑流程和攝像檢測中收集資料並通過二維碼將它們分配給各個工位。在其



部件定制的網頁上可顯示所有流程資料。

同時也慶祝具有全新設計和配備 GESTICA 控制系統的混合 ALLROUNDER 820H 定制包裝專用機的首發。這台用於包裝工業的高性能機器配置了 2100 尺寸的注射單元。通過相匹配的閥門技術，從而可以實現更高的動力、生產可重複能力和注射速度。該展品在大約 3.8 秒的迴圈時間內生產四個容量為 500 毫升的薄壁 IML 容器。

其他的亮點還有作為工業 4.0 的實例的“按需”注射和用 LSR 製造微型部件。另外還展示了 ARBURG (阿柏格) 塑膠無模成型技術 (APF) 的潛力以及在培訓和服務方面的支援。在展會上我們還設立了 ARBURG (阿柏格) 招聘展臺。



Fakuma 展會上 ARBURG (阿柏格) 展臺始終是關注的焦點 (右圖)。

2018 年數位化輔助套裝 (左圖) 在“數位化之路”中表現卓越。

三倍之高！

全球首發：大型 freeformer 擴充產品系列

2018年 11 月 13 日至 16 日在德國緬因河法蘭克福舉行的法蘭克福國際精密成型及 3D 列印製造展覽會 formnext，已經成功成為增材製造行業的世界展會。為契合其崇高的地位，ARBURG (阿柏格) 在展會上慶祝 freeformer 300-3X 全球首發儀式，以彰顯其重要意義。其可進行三組份加工，並可實現 - 全球首創 - 耐負荷的複雜硬膠/軟膠結合部件的增材製造。

“freeformer 和 ARBURG (阿柏格) 塑膠無模成型技術已經在市場上取得很好的成績，因為使用者十分重視我們開放系統的優勢。”自 2018 年 7 月起作為部門領導負責 freeformer 銷售的 Lukas Pawelczyk 這樣說道。“下一個革命性研發是，我們要圍繞這台可加工三組份的大型 freeformer 300-3X 開發我們的產品方案。‘3X’ 在這裡代表部件支架的 3 個移動軸。”

新的可能性

來自研發塑膠無模成型技術部門領導 Martin Neff 這樣描述產生新的流程技術上的可能性：“歸功於大型 freeformer，現在利用塑膠無模成型工藝，使用合格的標準顆粒也可以增材製造出三組份部件和可負重的且同時也複雜的硬膠/軟膠連接。

具有更大加工區和三個防護裝置的新 freeformer 明顯拓寬了 ARBURG (阿柏格) 塑膠無模成型技術的應用範圍。

加工區中具有更多空間

另一個特點是為生產較大產品和實現小批量生產提供更寬敞的加工區以及實現增材製造自動化所需的自動開關的加工區門。另外，只有在取件時才會打開加熱的加工區，因為噴嘴和料斗是可以獨立進入的。

廣泛的應用範圍

新開發的 freeformer 200-3X 和 freeformer 300-3X 產品，ARBURG (阿柏格) 在未來可以覆蓋更廣的應用範圍。對此，formnext 展會的參觀者可借助展品和不同部件獲得這樣的印象。

formnext





香氣很

LAPP Tec：具有集成阻

所謂的“隨身膠囊”，人們也稱作咖啡膠囊，在包裝行業興盛起來。全新一代膠囊的特點是，注射成型的阻隔層保留了口味和香氣並且節省材料。來自瑞士迪森霍芬的 LAPP Tec AG 在 ALLROUNDER 上大批量生產這些要求嚴格的注塑件。

在製造和回收利用方面，阻隔膠囊可以選擇目前的具有次級包裝的塑膠膠囊和鋁制膠囊。由此改善整體的環境平衡。

關於新膠囊的最常見問題是：“作為中間層的阻隔物如何進入膠囊？”答案是：使用電動雙組份 ALLROUNDER 720 A 和具有集成針閥式閉合噴嘴的複雜的 32 腔熱流道模具。通過聯合注射和兩個注射單元的特定的共同注射頻率將 EVOH 阻隔層注射到兩個 PP 料外層。

SELOGICA 控制系統使一切成為可能

APP Tec 公司的總經理 Roman Germann 這樣解釋該流程：“為了能夠將阻隔層注射到膠囊中，必須通過機器控制系統調整不同的注射壓力和注射速度。SELOGICA 控制系統實現了這一點，歸功於注射單元可以獨立運行。如果沒有這個條件，我們不可能在一個生產單元中製造我們的膠囊。” ARBURG (阿柏格) 包裝銷售經理 Bertram Stern 補充道：“採用 IML 和塗層技術的阻隔物解決方案是我們從許多最不同的應用中得來的。我們將這項專業知識和我們多年來在多組份注塑和包裝領域的經驗結合從而構建出此類個性化的客戶解決方案。”

ARBURG (阿柏格) 客戶中心的預先測試

在準備階段，在勞斯柏格的 ARBURG (阿柏格) 客戶中心，用 ALLROUNDER

重要！

隔層的膠囊延長了保質期

520 A 和 4 型腔模具進行了“試用”。對於可重複製造食品認證的 SKINCAP® 的必要技術先決條件進行了測試。其中包括高性能、速度、效率和產品品質。根據 Roman Germann 的說法，問題主要就在於“我們是否能夠實現在模具中連續完美地填充膠囊，儘管阻隔層薄到幾微米。”

每天 400000 粒膠囊

2017 年 5 月，利用電動雙組分 ALLROUNDER 720 A 開始批量生產。其配備 32 型腔模具，每天生產超過 400000 個膠囊，迴圈時間不到 6 秒。

這種多腔系統目前在市場上相對較少，因為在所有型腔中使阻隔層始終保持高品質是一項挑戰。使用具有 IML 單元的自動化系統可實現快速取件和個性化裝飾。集成的線上測試系統保證了香氣阻隔層的可靠性。

一流的合作

“除了技術之外，ARBURG (阿柏格) 執行該專案的高速度和領先程度也被視為決定性的購買標準：從初步階段到實現階段”，Roman Germann 說道。“如果發生了困難，他們很快就靈活地解決，這在一個如此規模的專案中並不多見。因此，對我們而言，諮詢和服務品質也是促成與系統供應商 ARBURG (阿柏格) 的合作的一個重要標準”。



動態影像



SKINCAP® 可保留咖啡香氣並節省材料
(左圖)。

LAPP 集團監事會主席 Siegbert Lapp 和
LAPP Tec AG 理事會 Graziano Pedroja
對其高品質的製造 印象深刻 (左上圖)。

INFOBOX



公司名稱： LAPP Tec AG
成立時間： 1989 年由 Siegbert Lapp 和 Andreas Lapp 成立
公司位置： 瑞士迪森霍芬
行業： 電子、太陽能、電動汽車、工業、食品
產品： 食品包裝、插頭、電纜接頭、技術產品
員工人數： 40 多人
所用設備： 18 台注塑機，其中 12 台 ALLROUNDER
公司網址： www.lapptec.com

陶瓷帶來附加價值

FCT Ingenieurkeramik：陶瓷注塑成型的滑塊降低了功耗和二氧化碳

將高性能陶瓷製造的滑塊 (Si_3N_4) 應用在汽車製造行業中可調節的水泵上，有一個決定性的優勢：優化的摩擦。這不僅有利於減少車輛的功耗，也有利於減少二氧化碳的排放。德國弗蘭肯布利克的 FCT Ingenieurkeramik GmbH 使用陶瓷注塑工藝生產這種滑塊。

FCTI 製造的 Si_3N_4 構成的滑塊，取代了 DLC (類金剛石碳) 的塗層鋼部件。它們不僅更耐用，而且更牢固：在規定的 6000 小時的測試過程中，幾乎沒有任何磨損跡象。

VW (大眾) 的水泵

滑塊的目的是將翻滾的旋轉運動轉換成軸向柱塞泵中的線性活塞運動。同時它們要接受作為熱管理主動組成部分的媒介引

導。因此，其中，就要求對水、酸、碱液、燃料和防凍劑不敏感，重量輕，耐高溫和高尺寸精度以及穩定的製造工藝。在這種情況下，滑塊的大規模生產必須確保高可追溯性、品質和靈活性。可調節水泵用於 VW (大眾) 集團的車輛。

成功合作

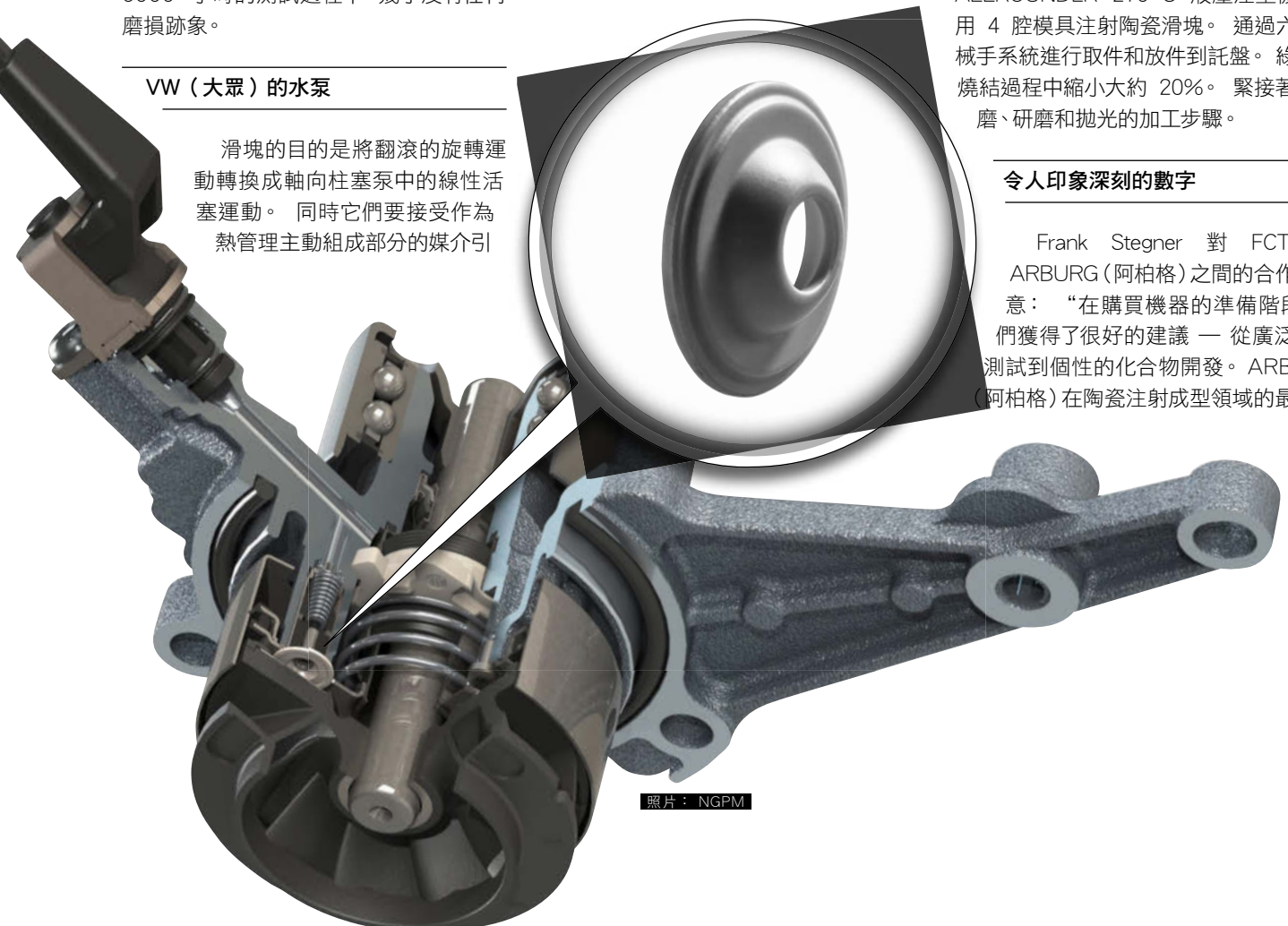
另外，開發商和委託商，德國奧恩倫德的 NIDEC GPM GmbH (NGPM) 與製造

商 FCTI 之間的合作延伸到原型產品製造、不同的測試台測試和構件首個具有系列輪廓的實驗模具。為滿足所有的標準和要求，接下來是另一個持續數月的測試程式。FCTI 汽車專案經理 Frank Stegner 表示：“粉末注射製造從注塑成型、脫脂和燒結工藝，再到滾筒打磨和最終表面打磨，我們能夠設計完整的生產和加工圖。ARBURG (阿柏格) 不僅開發了注塑技術，還擁有完善的粉末注射和工藝技術。正是因為這些知識我們才得到這個訂單。”

自 2017 年 9 月，FCTI 在兩台 ALLROUNDER 270 S 液壓注塑機上使用 4 腔模具注射陶瓷滑塊。通過六軸機械手系統進行取件和放件到託盤。綠件在燒結過程中縮小大約 20%。緊接著是打磨、研磨和拋光的加工步驟。

令人印象深刻的數字

Frank Stegner 對 FCTI 和 ARBURG (阿柏格) 之間的合作很滿意：“在購買機器的準備階段，我們獲得了很好的建議——從廣泛的預測試到個性的化合物開發。ARBURG (阿柏格) 在陶瓷注射成型領域的最大經



照片：NGPM

碳 排放

驗幫助我們很多。”以下資料可以表明了不銹鋼滑塊變為陶瓷滑塊的材料更換帶來的優勢：“陶瓷材料減少了摩擦。由此，不僅持續減少了功耗，也減少了二氧化碳的排放。每個水泵的功耗可降低約 2 瓦。200 萬個泵，每年可節省約 4000 千瓦。按照平均行駛速度為每小時 50 公里，平均行程時間 282 小時，如按每輛車每年 14000 公里推算，可減少約 983 噸的二氧化碳排放。”



由高性能陶瓷製成的滑塊用於車輛的水泵（左下圖）。
它們由配置陶瓷注射的 ALLROUNDER 製造（左圖）。

INFOBOX

公司名稱： FCT Ingenieurkeramik GmbH

成立時間： 1996

公司位置： 德國弗蘭肯布裡克

行業： 工藝輕質、航空航太、輕型結構、汽車、發電廠和切削加工技術、電子

產品： 用於配料和輸送泵的高性能陶瓷制的部件和元件、輕質結構、工件支架、燃燒噴嘴、熱成型模具、運輸和成型輥、齒輪

員工人數： 約 135 名

所用設備： 兩台 ALLROUNDER

公司網址： www.fcti.de

一切都是新的！

設計：ALLROUNDER 的全新套裝和宣傳手冊

自 開發第一台注塑機起，ARBURG（阿柏格）就已經秉承著這樣的座右銘“難看的外觀銷量差”。毫無疑問，“旗艦”版 ALLROUNDER 1120 H 也具有面向未來的機器設計，包括新的色彩設計。現在，下一個里程碑將是整個機器系列將更新為新顏色。

在德國腓特烈港的 2018 Fakuma 展會上，ARBURG（阿柏格）展臺的參觀者會看到全新的外觀形象：所有 ALLROUNDER 均採用新的 ARBURG（阿柏格）顏色組合“薄荷綠-淺灰色-深灰色”，並將自 2019 年 1 月起用於整個產品系列。

負責行銷的管理股東 Juliane Hehl 女士這樣解釋其原因：“憑藉著 ALLROUNDERs 1120 H 和 GESTICA 控制系統的具有前瞻性的外觀，我們將開啟機器設計領域的新紀元。這其中的挑戰不僅僅是實現美學感和現代的色彩與形狀設計，而且最重要的是進一步改進功能性和人體工程學。”

所有產品的新面貌

“然後我們將新的機器設計應用於其他大型機器，”Juliane Hehl 說道。“現在，作為堅定不移貫徹的下一步就是我們將新的顏色組合（不是設計）應用到所有 ALLROUNDER 上並使我們的整個注塑機系列具有統一、現代的外觀。”

為了與新設計的 ALLROUNDER 匹配，列印資訊系統也煥然一新。除了外觀，功能性在這裡也起著重要作用。豐富的圖片元素與緊湊文本相結合使得可快速流覽所有細節。

“無論是機器、宣傳手冊還是展臺，我們都非常重視設計，因為即使在機械工程中，眼睛也會對購買決策產生重大影響，”Juliane Hehl 強調說。她的父親 Eugen Hehl 和叔叔 Karl Hehl（即公司創始人 Arthur Hehl 的兒子）使 ARBURG（阿柏格）成為世界領先的注塑機製造商，他們在 20 世紀 50 年代就對此理念深信不疑。

設計突顯高科技

根據已經引用的座右銘“難看的外觀銷量差”，在第一台系列機器上市之前，木制模型製造了很長一段時間，直到人們發現了突顯創新技術的合適設計。另一個里程碑是，1995 年 ALLROUNDER 從錘擊綠色圖案到“薄荷綠-淡黃色”組合的顏色更換。現在，憑藉全新的色彩方案，ARBURG（阿柏格）的成功稱得上是“傑出”的設計歷史，將不斷向未來繼續前進。

傑出的設計

獲得全球知名和有聲望的設計獎項是產品設計成功的證明：例如，ALLROUNDER 1120 H 獲得了 2018 年 iF 設計獎以及 GESTICA 控制系統獲得 2018 年紅點獎。





管理股東 Juliane Hehl 自豪地展示
ALLROUNDER 1120 H 獲得的“2018
年 iF 設計獎”。



reddot award 2018
winner

沒有血液溢出

Jako meditec：具有專利的濕式重疊工藝用於製造冷凍儲存血液樣

Jako meditec 公司專注於注塑試管（管子），連同瓶蓋和架子，獻血者的血液樣本可以冷凍儲存多年。通過二維碼可以清晰地追溯到每份樣本。利用定制的、具有專利地濕式重疊工藝製造雙組份試管。

來自匈牙利 Szekszárd 的 Jako meditec 在全球範圍生產用於醫療和實驗室應用的試管。法國獻血中心是一個大客戶，同時也為美國、澳大利亞和歐洲機構服務。亞洲市場也日益成為焦點。獻血中心有四個血液樣本倉庫，捐獻後，每兩份樣本需在 35 攝氏度下存放三年。如果在輸血後確定有肝炎或 HIV 感染，則需識別出和分析相應的血液樣本。這就需要具有可追溯性。

濕式重疊工藝

為此，將單獨的 DM 代碼因印於試管底部，可通過資料庫對其進行即時查詢。為了便於讀取，Jako 使用所謂的濕式重疊工藝的雙組分注塑成型。“我們生產具有黑色底部的 PP 材料試管。與傳統的雙組分注塑成型不同的是，我們不使用旋轉模具或轉模芯，因為這可能會導致稍後血液樣本解凍時出現斷口”，Jako 塑膠注塑成型項目經理 Stephan Hauri 這樣說道。“相反，兩個組份幾乎同時注入模具。在注射過程中，它們向彼此流動並在匯合時融合。”

注塑工藝連接潔淨室

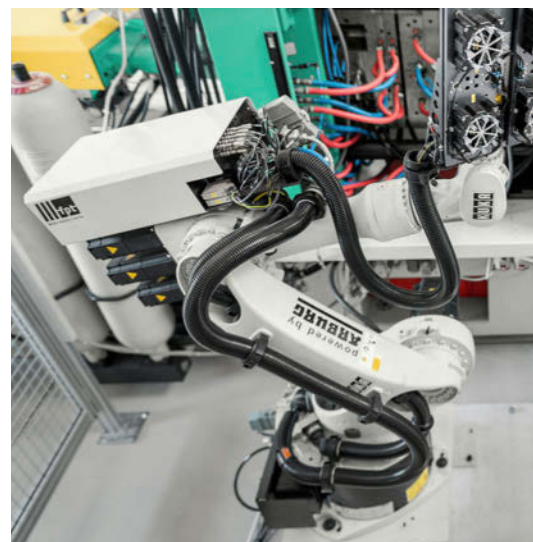
“高級經理 Adam Koch 有了這項工藝的想法。在與匈牙利 ARBURG（阿柏格）

和德國模具製造商 POLAR-FORM 的合作下，實現了這項要求嚴格的創新應用。”總經理 Joachim Koch 這樣總結道，他對工藝的表現十分滿意：“在注射過程中，控制系統工作正好是百分之一秒。這實現了可重複的生產流程和始終很高的產品品質。我們的第一個 8 腔模具已經進行了超過 200 萬次注射。”另外，今天的試管生產還要通過具有 8 級潔淨室的液壓生產單元配一個 32 腔模具。核心部位是鎖模力為 2200 kN 且具有兩個 170 尺寸注射單元的 ALLROUNDER 570 S。六軸機械手系統取出注塑件並在分離澆口後根據型腔放置。通過軟管利用壓縮空氣將試管運輸到潔淨室中，在那裡暫時儲存並最終在特殊機器上根據客戶要求打包、貼標籤和測試。“為此，我們以孤島式分離解決方案工作”，Stephan Hauri 這樣解釋。

“一台機器將試管放置到架子上、檢測密封性、在架子上打上客戶商標和 2D 代碼以及在試管底下打上 DM 代碼。在另外兩個孤島式機器上，進行產品的印花，還附帶使用燙印箔和攝像測試。代碼的品質和位置由攝像系統檢查。”其他機器負責自動真空測試和試管封口。這些試管有內螺紋或外螺紋，有從 0.2 到 4 毫升的七種尺寸。

百分之百的可追溯

總共有五台 ALLROUNDER 和大約 20 個 1 至 32 個腔的模具在生產，也生產試管的旋轉瓶蓋、TPE 材料的塞子和七種不同的試管架。根據模具的不同，迴圈時間在 16 到 22 秒之間。每小時從生產中抽取產品進行特定的測試。為了確保 100% 可追溯性，Jako 對每個試管進行了認證掃描。其按照兩份儲存到公司自有的、安裝



在不同大樓中的資料庫中。可從中即時查詢所有掃描結果。

工作時間每週五天，三班倒制。“我們計畫今年每月生產約 100 萬根試管”，Joachim Koch 解釋說。他的兄弟，同是總經理的 Andreas Koch，補充道：“自 2014 年生產開始以來，ARBURG（阿柏格）機器在連續運行中的工作非常可靠且生產重複性高，證明瞭它是進行這項任務的最好選擇。”



本的試管



每月大約有一百萬個試管
(上圖)·Jako 製造。
六軸機械手系統負責處理注塑件操作，
包括按照型腔放件。在潔淨室中，產品
中的一部分正經過目視檢查(左圖)。

INFOBOX

公司名稱： Jako meditec GmbH
成立時間： 2015 年由 Joachim Koch
和 Andreas Koch 建立
公司位置： Szekszárd
年銷售額：大約 200 萬歐元
生產佔地面積： 800 平方米
員工人數： 35
行業： 醫療技術
產品： 用於儲存血液樣本的試管、瓶蓋
和架子
所用設備： 5台 ALLROUNDER
公司網址： www.jakokoch.com

品質比構建時間更重

Aesculap：freeformer 可用標準原材料生產醫療產品

自 1993 年來就將增材製造應用在醫療技術領域的人對此非常熟悉。如德國圖賓根 Aesculap AG 公司的生產研發經理 Hans Keller。他說：“構建時間在我們的增材產品只起著次要作用。更重要的是準確性和部件品質。這也是 freeformer 明顯占優之處。”

Aesculap AG 是 B.Braun Melsungen AG 的子公司並作為“優質解決方案供應商”在患者護理輔助治療方面，提供從傳統外科到整形外科和腹腔鏡檢查再到血管治療和退行性脊柱疾病的治療的一切服務。這就是增材製造領域的用武之地。自 1993 年以來，首先是模具構造型件的快速制樣，然後是儀器部門的小批量生產。

擴大批量生產

與此同時，在 Aesculap，增材製造覆蓋了廣泛的應用範圍：利用不同的機器和裝置，例如，可以創建個性化的三維患者模型和批量產品的手術與測量程式訓練模組。另外還包括用於模具構造和設計的增材製造部件以及個性適配的集合形狀的開發，如用於與患者有關的植入物。

利用 freeformer，Aesculap 批量生產能力有了更強的提升。特別是在醫療技術方面，比如在生物相容性材料的加工部件的品質、強度和直接使用性等方面都十分出色。

APF 帶來優勢並節約成本

“這裡，freeformer 有以下幾方面的優勢：對合格的原始材料的加工（如醫學認可的可吸收的 PLLA）、基於最小層厚的部件的高品質或者製造硬膠/軟膠連接的可能性”，Hans Keller 說道。

最後，許多醫療技術問題也是成本問題，例如在特製匹配的骨元件和植入物的情況，越來越多被個性化的患者治療所需要。這樣，“血液上”的醫療產品也可用塑膠製造，如鋸切板或實驗植入物。正如 Hans Keller 強調的那樣，ARBURG（阿柏格）塑膠無模成型技術（APF）提供了巨大的成本優勢：“我們使用特殊的塑膠材料所耗費的成本平均每公斤高達 200 歐元，在 freeformer 上我們可以使用商用塑膠顆粒，其只占成本的一小部分。”



計畫更多的 freeformer

Hans Keller 積極地看待未來幾年增材製造的塑膠製品應用在醫療技術領域的發展。這也使他有可能為進行全球的小批量生產購買更多的 freeformer。

在技術方面，他說：“隨著 2018 年 2 月我們在我們的 freeformer 上進行原型打樣開始，我們很快就注意到系統的優勢和發展潛力所在。我們至今已積累了 PA 和 ABS 以及支撐材料 armat 21 的使用經驗。考慮到我們的要求，其他材料，如我們與 ARBURG（阿柏格）共同認證的 PLLA，拓展了 freeformer 的應用範圍。如，這會影響加工溫度和加工區溫度的高低或所用噴嘴的尺寸。還希望有一個第四 CNC 軸，以便我們可以将塑膠材料安裝在空心體上。”



要



Aesculap 的生產研發經理 Hans Keller 對 freeformer 的潛力感到高興（左圖），例如其可用於製造咬骨鉗原型（上圖）以及試驗植入物和鑽模（下圖）。

INFOBOX

公司名稱： Aesculap AG

成立時間： 1867 由 Gottfried Jetter 建立

公司位置： 德國圖賓根

行業： 醫療技術

產品： 外科器械、植入物、縫合材料、無菌容器、倉儲系統、電機系統和導航系統、心臟病學的產品

員工人數： 全球 12200 名，圖賓根 3630 名

所用設備： 16 個燒結和增材製造系統，包括一台 freeformer

公司網址： www.aesculap.de

通往工業 4.0 的道

IMP：網路化和自動化注塑件生產的優勢

來自義大利薩龍諾的 IMP S.p.A. 公司已經與 ARBURG (阿柏格) 合作了很長時間並且一直深入研究工業 4.0 的主題。這個多次獲得認可的公司為汽車、電子和儀器工業生產要求苛刻的注塑件。並始終保持高品質水準。也尤其因為這個原因，2014 年，兩個注塑工作地點採用 ARBURG (阿柏格) 中央生產管理軟體系統 ALS 聯網。實現了更靈活和更透明的生產以及百分百的可追溯性。

IMP 是一家領先的義大利企業，其擅長設計和生產模具以用於生產熱塑性塑膠和熱固性高精度塑膠部件。“我們十分重視 ARBURG (阿柏格) 專家對我們快速且專業的支持”，IMP 總經理 Gabriele Malvestiti 這樣總結 1998 年以來良好且互信的合作。“我們希望借助工業 4.0 解決方案繼續優化生產流程並深信由此能取得領先許多競爭對手的品質優勢。引入 MES 系統在我們看來是重要的一步。”在這裡，IMP 也依靠了 ARBURG (阿柏格) 的專業知識和自 2014 年以來一直使用中央生產管理軟體系統 ALS。總共 126 台注塑機，其中 71 台 ALLROUNDER 都與 ALS 聯網。為了確保產品的高品質，80% 的機器實現自動化生產，配置取澆口機械手和線性機械手系統，如 MULTILIFT V。

汽車工業的產品包括如齒輪、插頭、引線框架、刷架和線圈體。垂直的 ALLROUNDER T 轉盤注塑機主要用於注射金屬制嵌件。其中包括轉子和定子組以及精衝壓零件，尤其是汽車行業的啟動裝置、電驅動裝置和鎖。工作方式为每週五天三班生產。

靈活性是一個主要強項

“2018 年，IMP 慶祝其成立 40 周年。歸功於長年的經驗，我們已經在國際市場上確立了領先地位。我們將繼續不斷地發展和改進”，Gabriele Malvestiti 強調道。IMP 越來越涉及到電動機領域並與多個

大公司們進行合作，為的是使用半自動和全自動的生產線開發轉子和定子注塑。公司擅長設計和生產模具，目前已經約有 1500 套模具正在使用。

IMP 供應商的主要強項之一是靈活性，其每週大約需要進行 40 到 50 次的模具更換。“因為我們掌握整個生產流程，所以我們能夠給客戶提供有競爭力的成本 (TCO)”，總經理強調道。“因此，必須能夠快速準備好設備並為生產做好準備。通常情況下，計畫大約需要提前十天，但我們也足夠靈活，可以滿足客戶的最後一刻要求。”

“操作直觀的 ALS 使我們可以有組織地、準確地計畫、提高良好的機器利用率並實現透明化”，IMP 銷售經理兼負責 ALS 的 Roffi Luca 補充道。

ALS 聯網兩個產地

“過去，我們手動計畫投入了很多工作。由於人為錯誤和低效的手動計算，這被證明是相對昂貴的。通過 ALS，我們在生產過程中明顯速度更快、更靈活、和標準化。所以，我們已將兩個注塑生產地點聯網，聯網後一直保持著更穩定的生產工藝。“另外，IMP 還將其他工位元 (如光學測試系統) 整合到主機系統中。“我們的目標是製作一份報告，將注塑成型過程中所有與品質相關的參數連同品質測量結果一起歸檔，並將它們直接進行比較”，Gabriele Malvestiti 描述了透明化和智慧注塑件生產方向的下一步。他認為 ALS 在 ISO 50001 認證的能源管理運營中具有巨大的潛力。“將來，我們希望使用 ALS 來測定單個注塑機、生產單元或整個生產線的實際能源需求。我們可以將這些資料與流程資料聯網並對其進行評估 (如根據訂單)。”

的道路



IMP 總經理 Gabriele Malvestiti (左) 依靠 ALS 和工業 4.0 進行多項認證操作。他長期與義大利 ARBURG (阿柏格) 總經理 Bjoern Noren 合作。

INFOBOX

公司名稱： IMP S.p.A. (Industria Manifatti Plastici)

成立時間： 1978 年由 Alberto Proserpio 建立

公司位置： 義大利薩龍諾和盧拉戈馬裡諾內

年銷售額： 3100 萬歐元 (2017 年)

員工人數： 約 200 名

行業： 汽車、電子、電氣工程、機械、半導體、食品和醫療技術

產品： 齒輪、插頭、引線框架、泵、電動模具部件和緊固件、注塑的轉子和定子、雙元件部件和外殼

所用設備： 126 台注塑機，其中 71 台 ALLROUNDER

公司網址： www.imp-spa.com



蓬勃發展的生產

TN Plastics： 高效生產薄壁容器

在 荷蘭溫室，需要數以千計的這樣的產品：植物盆。TN Plastics 在荷蘭 Ter Aar 通過混合型 ALLROUNDER HIDRIVE 生產這些薄壁容器：高品質、大批量、一年 365 天全天候服務且最重要的是有效利用所有資源。

TN Plastics 是生物包裝和容器製造的先驅，其產品具有盡可能薄的壁厚和相應較低的材料消耗，以及在通過再生的方式回收自己的植物盆。該系統正在荷蘭以“Rethink”的名義進行宣傳。

包裝專用機 HIDRIVE

為了生產薄壁植物盆，該公司使用包裝版本的混合型 ALLROUNDER H 注塑機。

“我們正在推動快速的薄壁生產，使用 1 和 2 腔模具，迴圈時間為 3.8 秒或更長。通過減少批量生產中的壁厚來節省材料實現更經濟的生產。但我們也通過使用我們自己的 PP 回收物來節約資源”，TN Plastics 的所有者 Thomas Nieuwenhoff 解釋了雙重節約作用。

在過去的三年裡，已經連續購買了 10 台 HIDRIVE 機器。它們的工藝穩定性和可靠性是 TN Plastics 重視的優勢。但同樣重要的是它們的性能表現：利用 ALLROUNDER 的高速射出速度是為了能夠快速填充高長徑比的流道。

每台高性能機器以三班倒制每年運行 8700 小時，完成約 700 萬次迴圈。



“這也反映出我們無法承受機器停機時間。所以，我們也可以始終信賴 ARBURG (阿柏格) 注塑技術”，Thomas Nieuwenhoff 說。

細緻的調節

高端熱流道模具非常特殊，全球只有三家模具製造商能夠生產這些模具。保證大批量生產品質和長時間的使用壽命也很重要。

省時多達十分之一秒

配備動態浸入軸的 MULTILIFT V 機器

人系統取出容器，為此節省了生產過程的最後一個十分之一秒。專為此應用研發的冷卻水分配系統和加熱控制回路可實現快速轉換生產。Thomas Nieuwenhoff 強調道：“不過，我們最欣賞的還是整個集成到 SELOGICA 機床控制系統中的機器人系統，其按照‘由一個控制系統和一個流程程式實現平穩生產’這條原則運作。”

“TN Plastics 和 ARBURG BV 建立了長期合作關係。”荷蘭 ARBURG (阿柏格) 烏特勒支子公司負責人 Gerrit Hazeleger 說道，“TN Plastics 成立之初就從我們手中購買了第一台注塑機，並且至今仍在使用中。”Thomas Nieuwenhoff 補充道：“ARBURG (阿柏格) 的一條龍方案



照片： Adobe Stock



照片： TN Plastics

產品品質正在接受細緻檢查(左圖)：

TN Plastics 公司所有人 Thomas Nieuwenhoff (左邊) 和 ARBURG BV 公司總經理 Gerrit Hazeleger 對結果非常滿意。生產薄壁容器(右圖)對機床、模具和工藝的要求都甚高。

涵蓋諮詢、注塑機、機器人系統、融資、應用技術支援以及售後服務，為我們創造了附加價值，因此從一開始就得到了我們的信任。”

INFOBOX



公司名稱： TN Plastics BV
成立時間： 由 Thomas Nieuwenhoff 於 2005 年成立
公司位置： 荷蘭泰爾阿爾
行業： 食品工業、園藝和花卉
產品： 植物盆、油漆桶和食品包裝
員工人數： 約 40 名
所用設備： 33 台注塑機，其中 13 台 ALLROUNDER
公司網址： www.tnplastics.nl

一顆熾熱之心， 關愛患病兒童

Karsten Kallinowsky：企業家創立了基金會

這個小女孩叫索菲亞，綽號是 Mulle。2016 年 5 月，年僅三歲的她死於腦瘤癌。次年，在她誕辰那天，這位小女孩的父親，也就是 Allit AG 公司的老闆——Karsten Kallinowsky 創立了 Sophia-Kallinowsky 基金會。從 2017 年 2 月 26 日開始，這家基金會就致力於資助癌症兒童和主治醫師，並且獲得了巨大成功。

Karsten Kallinowsky 的一片熱忱也吸引他的哥哥 Jochen 加入到這個基金會 (www.ophia.foundation)，Jochen 是巴特克羅伊茨納赫知名堆疊盒和工具箱塑膠製造企業的總裁。因此，大約過了一年，就籌集到了六位數的款項（歐元）。

個性化的療法和治療

這筆款項的其中一部分用於為索菲亞當時接受治療的美因茨大學附屬醫院的兒科和青少年醫學中心購置了一個 Xcelligence 技術平臺。該技術平臺可以快速分析來自癌性腫瘤的許多細胞樣品。

2016 年，德國約有 50 萬人身患癌症，其中大約有 2000 名兒童。對於成年人，新的治療方法層出不窮，但是卻不能 1:1 運用到兒童身上。

“如果說索菲亞的死有什麼意義的話，那就是喚醒了我成立基金會的這個想法。” Karsten Kallinowsky 說道，“我們希望幫助這些弱小的病人以及醫生。在未來，必須要有量身定制的個性化癌症療法和專門針對兒童的新療法。”

該基金會不僅資助研究，還關注患病兒童及其家人的幸福感受：“這些孩子勇敢，擁有異乎尋常的耐心，我們理應為他們帶去快樂，好讓他們暫時忘卻自己身患重病這件事。” Karsten Kallinowsky 說道。

以去年為例，這家大學附屬醫院組織了一次有蓬馬車旅行和一次冰上活動。

旗下產品和活動

該基金會在萬澤內姆建有自己的一個葡萄園。在那裡，每年都會舉辦三次活動。這個葡萄園也是一個很好的收入來源：用葡萄製作出的果汁、甜葡萄酒和紅酒可對外售賣——最近甚至銷往了中國。其他

基金會產品，如鼓舞發帶、幸運佛陀、絨毛玩具動物和“Mulle 盒子”，都採用了索菲亞生前最喜歡的綠色。募捐方法還包括捐贈和公益慈善活動，這其中就包括 Allit 在圓頂酒窖內舉辦的神秘晚宴。心願仍然未了：建立一個專門針對癌症兒童治療方法的研究項目。Karsten Kallinowsky 介紹了自己的最新目標：“我們希望借此在美因茨大學附屬醫院設立慈善教授職位。”“畢竟，為這項研究的每次投資都是一次讓患者蘇醒的機會！”



照片：私人

愛女索菲亞的天折之痛讓 Karsten Kallinowsky 創立了這個基金會，為的就是幫助更多身患癌症的孩子們。



PIM-全球賓客雲集一堂

粉末注射：200名專家參加全球 ARBURG（阿柏格）會議

2018年6月，來自23個國家的約200名專家參加了 ARBURG（阿柏格）舉辦的第二屆國際 PIM 會議。18位元頂級代表展望了金屬或陶瓷部件粉末注射成型（PIM）的未來。這項在行業中堪稱獨一無二的活動還包括現場應用體驗、小組討論和企業參觀。

“作為擁有55年粉末注射成型經驗的市場領導者和先鋒，我們通過第二屆 PIM 會議創造了一個絕佳的平臺，不僅做出了建設性的貢獻，還促成專家們相互密切交流。”歐洲區銷售經理 Stephan Doehler 總結說道，他負責 ARBURG（阿柏格）的 PIM 團隊已有20餘年。Hartmut Walcher 近三十年來一直是 PIM 團隊的一員，他補充道：“與會者們一致認為，幾乎沒有一個其他活動能像此次會議一樣如此全面地瞭解全球 PIM 活動以及材料、注塑機、模具和工藝技術的最新發展。”

頂級代表

此次會議還為來自科學研究、工業和經濟以及協會領域的國際專家們提供了廣泛交流的機會。

共有18位來自美國、歐洲和亞洲的代表對金屬和陶瓷粉末的加工提出了不同的見解。另外，零件和材料供應商也彙報了最新的發展。

客戶中心的現場應用體驗

ARBURG（阿柏格）與合作夥伴們一起準備了縝密的 PIM 應用場景，以便可以現場體驗 PIM 的潛力。例如，客戶中心的多個 ALLROUNDER 機型生產超合金渦輪機葉輪、用於 LED 照明的仿生 MIM 散熱器、用於智能手機的薄壁 MIM 後蓋和用於微格式鐵路模型的 CIM 隔離器。此次專業企劃的最後一項活動是參觀企業，主要參觀了 ARBURG（阿柏格）的生產和裝配車間。

南方科技大學的 Peng Yu 博士在此次 ARBURG（阿柏格）PIM 會議上對亞洲 PIM 行業作了簡要的概括。



架設好並調整完成

Knipping：安全地連接車輛電路和多功能方向盤

Knipping Kunststofftechnik King Plastic GmbH 公司多年來一直與全球主要汽車製造商及其 OEM 工廠合作。可靠、可重複性以及使用壽命長均為重要考慮因素——特別在涉及到安全相關部件時。其中也包括用於車載電網控制單元、繼電器和其他汽車電氣元件的設備支架。這些支架全自動裝配完成，並在五個結構相同的交鑰匙設備上組裝所有電氣元件。

ARBURG (阿柏格) 和 Knipping 之間的合作可追溯到這家公司成立的那一年，即 1959 年。這家公司的專長就是加工高科技材料之類的特殊材料以及實現生產高度自動化。除了部分切除和澆口去除，計數器或磅秤之類的下游週邊設備也能被集成。

設備支架的高要求

設備支架是 Knipping 公司一款非常精密的產品，其裝在車上後應確保車載電網和多功能方向盤之間能順暢通信。它們用 ARBURG (阿柏格) 的交鑰匙生產單元而成，實現了整個生產過程到包裝的自動化。

自動化程度已達到成品這一步

生產單元包括 ALLROUNDER 920 S、配 SELOGICA 操作介面的 KUKA 六軸機器人、分檢器和傳送帶——不論是直接集成，還是通過介面集成，都可由 SELOGICA 進行中央操控。

“對我們來說最為重要的一點就是部件從設備中出來時已經架設好並調整完成，無需進一步處理即可直接配送。”位於古默斯巴赫 Knipping 公司的車間和生產主管 Markus Schaaf 說道。設備的性價比與 ARBURG (阿柏格) 提供的項目支援和售後服務一樣令人滿意。

這位生產主管強調道：“正是因為遇到的挑戰如此複雜，我們才需要能夠快速掌握和理解客戶需求的合作夥伴。”交付的全套產品與需求完全吻合，因此可以順利地整合到實際生產中。

集成式組裝

注塑件以複雜結構著稱。在生產注塑件時，Knipping 公司使用一個帶針閥噴嘴的單穴熱流道模具，由於零件幾何形狀較為複雜，該模具集成了許多抽芯功能，它們隨著模具移動。在完成注塑過程後，機器人取出這些零件，並將其輸送至組裝站。通過線性導軌和橫向分離器可以正確確定組裝件的位置。在通過定心裝置將組裝件精確推到注塑件上之前，會檢查這些組裝件是否存在。

在第一個裝配站，用可重複且具有相對大的力在準確位置上壓緊螺釘連接所需的三個卡緊螺母。在將部件轉到第二個位置後，繼電器支架（診斷支架）被卡入和固定住。其位置正確與否通過一個光柵檢測。

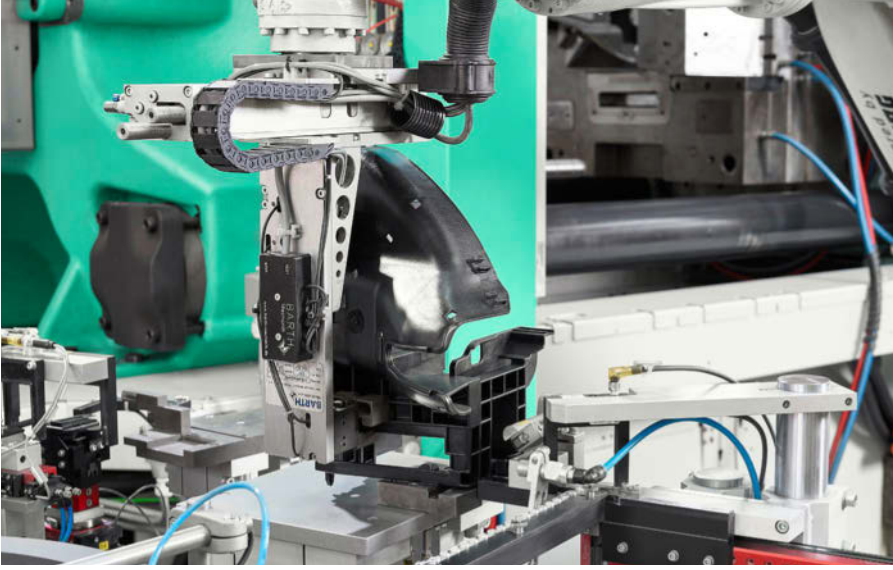
隨後，六軸機器人按照三道工序將組裝完成的設備支架裝入紙箱或塑膠包裝中。由於塑膠件的冷卻時間較長，所有組裝和檢查工作都可以在迴圈週期內完成。



一個全自動材料供給系統確保設備的高度自主性。

非常滿意

除了模具之外，設備的所有元件都由 ARBURG (阿柏格) 整合在一起，並在位於勞斯柏格的總廠進行集成、測試和驗收。Markus Schaaf 對整個專案流程和諮詢完全滿意：“從規劃到調試，一切都經過深思熟慮，並不斷付諸實踐。與交鑰匙部門的合作堪稱典範。甚至連細微改動也能加以考慮並實施。這也是我們委託製造第六台設備的原因。”



卡緊螺母和繼電器支架被分離
(左上圖)，以便在注塑成型後裝備
設備支架(右上圖)。
六軸機器人將成品放入到包裝箱中
(左圖)。



對結果非常滿意：Knipping 公司的生產經理
Markus Schaaf (左邊) 和 ARBURG (阿柏
格) 銷售顧問 Reinhold Baar-Bartelt。

INFOBOX



公司名稱：Knipping Kunststofftechnik
King Plastic GmbH
成立時間：1959 年由 Arnold Knipping
在古默斯巴赫成立 King Plastic GmbH
公司
公司位置：德國有四家，匈牙利和墨西
哥各有一家
行業：汽車製造業
產品：技術組件和安全部件
員工人數：800
所用設備：35 台注塑機，其中 21 台
ALLROUNDER
公司網址：www.king-plastic.de



技術淺談

碩士工程師 (BA) Oliver Schaefer, 技術資訊



按需冷卻

通過冷卻迴圈回路控制模具溫度的可能性

注 塑件的可重複品質、更快的迴圈時間和更短的安裝時間：根據相應生產要求定制的模具冷卻系統為注射成型提供了相當大的優化潛力。裝備型號有多種可選，可按需調節、監控和控制冷卻迴圈回路。解決方案強調一點：注塑機變得越來越“智慧”。

ALLROUNDER 的標準配置包括一個可在注塑機背面輕鬆連接中央冷卻水分配器及多個可調節的介面。這些介面可直接用於控制模具溫度以及回流冷卻溫控儀。為此，空閒冷卻迴圈回路的數量可靈活增加。

分析溫度和流量

為提高流程穩定性，也可訂購可自動調節的冷卻迴圈回路。溫度額定值可通過注塑機控制系統輸入，也可以與相應的資料記錄一起存儲。除了操作舒適性得到大幅提升，回流回路的溫度實際值也能持續

不斷地受到監控和控制 — 也可以通過模具的一個外部感測器實現。

若想多一個分級結構，也可以選擇配流量測量系統的冷卻迴圈回路。這樣一來，除了溫度之外，還可以參考回流回路的流量值，以便進行個性化的線上流程控制。監控的每個冷卻管道都允許定義公差範圍。因此，幹擾變數可被可靠地檢測到，例如：自行堵塞的篩檢程式、冷卻管道中的沉積物或打結的電線，從而確保品質。

一旦數值超出定義的極限範圍，就可以篩選出這些迴圈的不合格件。所以，幹擾因素不會對零件品質產生影響。除此之外，還可以為冷卻管道額外安裝一個流量控制裝置。

溫度穩定不變的流程

為提高操作舒適性，可以在夾範本上鋪設中央冷卻水分配器介面。這大大簡化了安裝過程。尤其是對於配備多個冷卻迴圈回路的模具以及通過提高冷卻水流量加

快冷卻的應用情況，推薦使用廣為熟知的管道分配器。這些管道分配器也直接佈置在固定式和移動式夾範本上，並擁有一個獨立的冷卻水介面。因此，溫度高低與機床冷卻系統無關。

冷卻系統不再是“Black Box”

對於管道分配器而言，為確保流程溫度穩定並可高度重複，在這種情況下允許對單個或所有迴圈回路進行一次流量測量 — 既可以是進流回路，也可以是回流回路。這樣就能在注塑機控制系統上輸入並監控溫度和流量的實際值。

由於型號多種多樣，尤其是注塑機控制系統的集成方法也有很多種，因此模具的冷卻早已表明不再是“Black Box”。為某個流程優化的冷卻溫度額定值，當然也包括冷卻水量額定值，都可以存儲在資料記錄中。相應的實際值可被永久監控，以表格或圖形的形式記錄，也可自動調節。所有這些都有助於重複生產流程並讓注塑機



變得“智慧”。其基礎就是不斷延伸的 IT 網路或簡稱工業 4.0。儘管數位化程度越來越高，但在未來，保證正常的水質仍是重中之重。諸如硬度、pH 值或銅/鐵含量之類的合理參數以及清潔注意事項均應包含在操作說明書中。

可程式設計的冷卻水迴圈回路提升了流程穩定性。溫度額定值可通過控制系統輸入，也可存儲在相應的資料記錄中。

種類多樣
創新革命 獨一無二
三射
大師巨匠
進階下一世代
客製化 世界級增材製造
自動化



WIR SIND DA.

保證增材製造的靈活性！我們的開放式系統 freeformer 可以做到。現在，我們又推出一款新產品——新型 freeformer 300-3X。這款產品就好像 freeformer 的小兄弟，具備 freeformer 的全部功能。甚至更高一籌：更大的結構空間、三個噴出單元——現在也可用於耐用、複雜的硬/軟膠結合。再一次成為：行業中獨一無二的產品！

www.arburg.com.tw

ARBURG

阿博格