從技術突破到成為新支柱

H&B Electronic □司是一家開展跨國業務並獲得多項國際認證的製造企業，主營機電、工業電子、醫療技術和其他突破性技術領域的高精度元件，並注重品質和□本效益的同步發展。該家族企業決定借助 TRUMPF 的 TruPrint 5000 進入□□ 3D 列□□□□「 □□□塑□□□□□□□出模□□□□□□□□有□□□的□□□□此□□□愈□□□□合□□□形□□□□□□□ 1.2343□我□□□在 TRUMPF 的幫助下才能滿足這些要求」，Thomas Weinmann 說道。他是 H&B Electronic 公司的積層製造專家。

H&B Electronic GmbH&Co.KG

www.h-und-b.de

H&B Electronic 公司成立於 1984 年，是一家機電元件製造企業。H&B 公司的代肯普夫龍□Deckenpfronn）工廠地處黑森林北部邊緣，占地約 13,500 平方米。該公司專門從事精密儀器元件、連接□系統及元件的研發和生產———□藉超高精度全方位滿足客戶的個性化需求。該公司作為家族企業，增長勢頭已保持了 30 □之久，業務表現十□出色。

□業	員工□數	地□
用於機電、工業電子、醫療技術的□□□	340	德國代肯普夫龍

TRUMPF □品	□用
🟩 TruPrint 5000	🟩 適用於射出模具的 3D 金屬列印技術

□戰

除此之外，H&B 公司還投入了約 340 名員工透過射出製程生□□於自動化技術的塑膠□殼。因為外觀也很重要。以 H&B 公司製□的感應器執行器接線盒為例，二極體就位於透明塑膠窗之後。對於這種情況，模具就需要許多輪廓精細的隨形冷卻通道，以便塑膠能夠在生產過程中以受控的方式均勻釋放熱 □□快速冷卻。這是因為□果冷卻太慢，在該應用場景中所用的塑膠就會變為乳狀。 □於射出冷卻普遍適用的是：盡可能快且均勻。均勻冷卻可確保品質，快速冷卻則可縮短週期，從而降低單件成本。

該公司此前曾使用過沒有隨形溫控的模具，但塑膠窗總是模糊不清，廢品率也居高不下。雖然 H&B 公司的模具專家長期以來一直將具有隨形溫控的 3D □印嵌件用於各種模具之中，但目前可用 □L-PBF 製程的時效處理鋼材並未令他們滿意，尤其是 1.2709 鋼。因此我們決定在自有的 3D 列印機上使用耐熱工具□ 1.2343 進行積層製造，這種鋼材在模具廠商中頗具名氣且廣受歡迎。

相較於時效處理鋼材 1.2709，這種調質鋼 H11（1.2343）帶來了更多優勢，例如在耐磨性、導熱性、熱硬度、耐熱性和可拋光性方面。它的最終材料性能是透過調質處理進行調整的 □因此這種鋼材更適合應用於模具製造。但其碳含量較高，導致可焊性不佳，因此對所用 □ L-PBF □程具有嚴格的要求□

> "使用混合製造零件，您可以節省大量的列印時間，從而節省列□成本。對於我們的首批模具核芯之一，列印成本的節省潛力約□42%。"
>
> **THOMAS WEINMANN**
>
> H&B ELECTRONIC □層製造專家

□□方案

這正是 TRUMPF TruPrint 5000 的用武之地：透過進行 500°C 預熱，該機可以妥善加工諸如 1.2343 □類的含碳工具鋼□TruPrint 5000 會將基板加熱□500°C 並在積層製造的過程中將基板和已被列印的基材維持在該溫度下。這樣就可防止在粉末被雷射束熔化 □□凝固材料的溫度下降□導致形成硬而脆的麻田散鐵。市面上常見的 3D 列印機□然可實施 200°C 預熱，但還不足□實現此類的溫度曲線控制。最壞的結果就是列印出一個裂紋交織且無法使用的零部件。

Thomas Weinmann □有額外的收穫，他高興地說：「由於積層結構（□□生成的熔池、底層的□□局部重熔以及雷射軌跡的逐層旋轉）我們獲得了與傳統電渣重熔（ESR）工具鋼類似的細晶粒狀金屬組織」。

□實

傳統減量製造技術遭遇極限之處，正是積層製造技術的用武之地。透過選配 Preform Basic，H&B □司就可將兩種製程的優點結合起來。例如，H&B 製造的模具芯在底部區域具有一部分垂直向上延伸的溫控通道，且在該區域內可實施常規鑽孔。但後續部分的溫控通道也必須透過積層製造進行加工 □□為無法在拐角處鑽孔□

H&B □司採用傳統的減量製造式底板來生產模具芯。該底板被裝備 □ 3D 列印機中後，機台內置的攝像頭就會校正底板和待列印的幾何形狀。如裝備有多塊底板，則甚至可以單獨校正每 □□件。隨後就開始進行積層製造。「使用混合製程製造的零件可節省大量列印時間，從而節省列印成本，這是因為列印體積 □□顯著減少。對於我們□首批模具芯之一，列印成本方面的節省潛力約為 42%」，Thomas Weinmann 說道□

Thomas Weinmann □其團隊還仔細研究了在預製批件上進行構建時的 □□要點：傳統方式製造□□板與 3D □印零件之間的完全契合。「□們在傳統電渣重熔（ESR）工具鋼 1.2343 上進行 3D □印□即使透過顯微鏡觀察，也未發現任何間隙、裂縫之類的問題。他解釋說：「我們透過這種混合製程製造的零件，其材料是絕對契合的」。

得益於 3D 列印技□，均勻快速釋放製程熱□所需的隨形冷卻已並非難事，因為有了該技術，此前無法想像的冷卻通道走向幾乎可在任何位置實現。 使用傳統技術可能無法製造出這樣的模具芯。甚至是對於保守的模具技術無法生產或只能以犧牲品質的方式生產的塑膠模製件，3D 列印技術通常都不再話下□

TruPrint 5000

□望

得益於 TruPrint 5000，H&B □□滿足了自身對品質和經□效益的要求。總經理 Hans Böhm 說：「一般□說對於這樣一筆投資，□們必須仔細斟酌。但因為我們熟悉技術，所以這種事情對我們來說很輕鬆。我們發現在金屬 3D 列印領域存在巨大機遇。實際上在最開始，我們關注得更多的是品質而非成本」。對他來說，這項技術以及 TruPrint 5000 □帶來徹底的改變，因為它涉及的並非普通金屬，而是工具鋼。 □□對於 H&B Electronic 公司的這位企業□來說，採□ 3D 列印技術□行工具和模□製造作為最初的技術突□會在不久的將來發展成為新支柱，這是理所當然的。現已邁出了第一步。

版本日期：2023.09.26

https://www.trumpf.com/zh_TW/□決方□/□功故□/我們客□-hb-electronic-的成功案□/