HP 3D 列印材料



利用 HP 3D 列印材料推動可擴充的創新

HP 3D 列印材料正為準備擴大數位生產的產業開啟全新的可能性。透過將先進材料創新與 HP 的 Multi Jet Fusion 技術相結合，製造商可以在不影響效能或效率的情況下，實現設計自由、減輕零件重量、加速上市時間以及最佳化成本和零件品質。這是實現可擴充性和最大限度地減少積層製造對環境影響的關鍵。

這項轉型的核心是 HP 致力於降低總擁有成本 (TCO)。透過高度粉末複用率[1]、最佳化的零件品質，以及一致的機械效能，HP 不斷成長的材料組合使企業能夠克服傳統的採用障礙—以較低的零件成本提供可靠、可重複的結果。

隨著最新加入的 HP 3D 高複用率 (HR) PA 11 Gen2 材料，HP Multi Jet Fusion 技術持續顛覆現狀—提供卓越的材料可重用性[1]、最佳化零件成本，並使 HP Multi Jet Fusion 技術列印的零件實現最低碳足跡[2]。這種新一代生物基材料提供最佳的材料效率和始終如一的高機械效能[3]。

從耐用的熱塑性塑膠到柔性彈性體，HP 3D 列印材料經過精心設計，可滿足工業、行動、醫療保健、航空航太、消費品和電子應用的需求。專為高機械強度與延展性而設計，非常適合用於需要兼顧舒適度與耐用性的矯形器與義肢；同時也完全適用於需要大規模兼顧可重複性、高品質與高效能的應用場景。

HP 3D 列印材料透過不斷成長的 HP 3D 列印材料和認證的 HP Jet Fusion 3D 列印材料組合，推動創新，克服 3D 列印的傳統障礙，包括成本、品質、效能和多樣性。透過提供高效能，同時最佳化成本與零件品質，這些材料為積層製造在眾多產業中的更廣泛應用打開了大門。

HP 3D 高複用率 (HR) PA 11Gen2

延展性生物基材料[4]用於可重複且具成本效益的零件生產[5]

生產堅固、具延展性且重複性高的零件	最大限度地減少材料浪費和生產成本	減輕對環境的影響
▪ 經過精心設計，可產生始終如一的高機械效能。 ▪ 最大限度地提高生產應用的零件品質和產量[6]。 ▪ 是各行各業最終用途零件的理想選擇。	▪ 熱塑性材料提供最佳的機械效能。 ▪ 可實現高達 80% 的材料複用率[7]。製造零件的成本比之前的 PA 11 generation 降低高達 40%[8]。	▪ 源自蓖麻油的生物基材料可減輕對環境的影響[3,4]。 ▪ 獲得市場上最佳的 PA 11 複用率，以獲得最佳材料效率[2]。 ▪ 極小化 MJF 零件碳足跡[3]。

要了解有關此材料的更多資訊，請造訪：hp.com/PA11Gen2



資料來源：Cure Lab

HP 3D 高複用率 PA 11

生產延展性高[11]、高品質功能性零件的理想選擇

生產堅固、具延展性的功能性零件[11]	採用優質生物基材料，最大限度地減少浪費[14]	專為 HP Multi Jet Fusion 技術和零件而設計，減少您的碳足跡[18]
▪ 熱塑性材料提供最佳的機械效能。 ▪ 提供優異的耐化學性。[12]和增強的斷裂伸長率。[11] ▪ 抗衝擊性和延展性[11]，適用於義肢、鞋墊、運動用品、卡扣、活動鉸鏈等。 ▪ 專為生產各種產業的功能性零件而設計，包括醫療保健、工業和消費品。[13]	▪ 源自植物蓖麻油的生物基材料[15]可減輕對環境的影響。 ▪ 最大限度地減少浪費，一批又一批地重複使用多餘的粉末，並獲得功能性零件，而無需再丟棄多餘的粉末。[16] ▪ 獲得一致的效能，同時實現高達 70% 的剩餘粉末複用率。[17] ▪ 最佳化成本和零件品質–具備成本效益的材料，具備業界領先的剩餘粉末複用率。[16]	▪ 使用生物甲烷生產聚合物，可將材料的碳足跡減少 46%。[18] ▪ 專為生產各行各業的功能性零件和最終零件而設計。 ▪ 在效能和複用率之間取得最佳平衡。[19] ▪ 材料易於加工，可實現高生產率並減少浪費。[20] ▪ 專為可靠地生產具備精細細節和尺寸精度的最終零件和功能原型而設計。

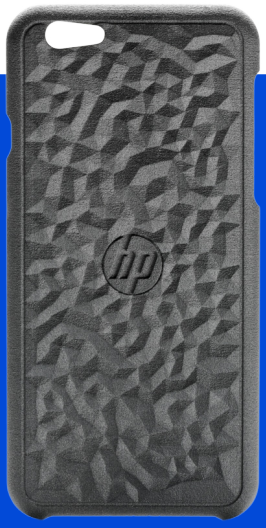
要了解有關此材料的更多資訊，請造訪：hp.com/PA11



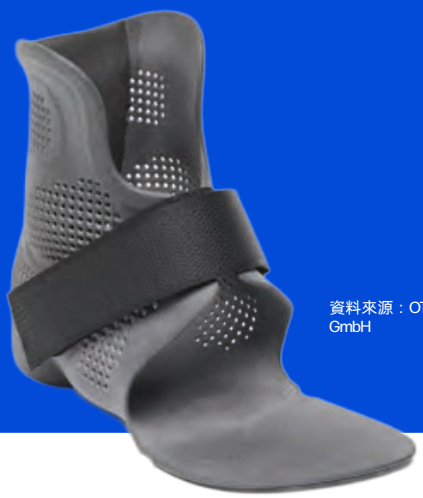
資料來源：NACAR



資料來源：Bowman - 增材製造生產



資料來源：Addit-ion



資料來源：OT4 Orthopädietechnik GmbH



資料來源：Optimus 3D

採用 Evonik 技術的 HP 3D 高複用率 (HR) PA 12

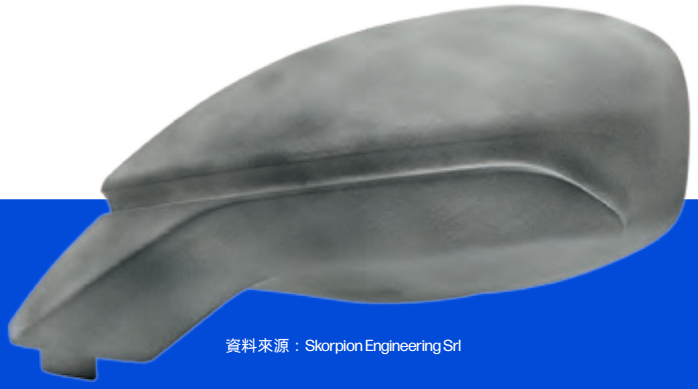
是生產堅固、低成本零件的理想選擇，可減少碳足跡[21]

生產堅固、功能性、以及精細且複雜的零件	以低單件成本維持高品質[4]	專為 HP Multi Jet 而設計融合技術與零件減少您的碳足跡[21]
▪ 堅固的熱塑性塑膠可生產出具備平衡效能和堅固結構的高密度零件。 ▪ 對油、油脂、脂肪族烴和鹼具備良好的耐化學性。[22] ▪ 非常適合複雜的組件、機殼、防護罩和水密應用。 ▪ 專為生產各種產業的功能性零件而設計，包括醫療保健、工業和移動載具。[23]	▪ 實現每個零件[24]的低成本並降低總擁有成本。[25] ▪ 最大限度地減少浪費，一批又一批地重複使用多餘的粉末，並獲得功能性零件，而無需再丟棄多餘的粉末。[26] ▪ 獲得一致的效能，同時實現高達 80% 的剩餘粉末複用率。[25] ▪ 最佳化成本和零件品質–具備成本效益的材料，具備業界領先的剩餘粉末複用率。[26]	▪ 使用再生能源和生物甲烷生產聚合物，可將材料的碳足跡減少 49%。[21] ▪ 在效能和複用率之間取得最佳平衡。[28] ▪ 無需任何額外的後處理即可實現水密性。 ▪ 專為在各行各業生產具備精細細節和尺寸精度的最終零件和功能原型而設計。

要了解有關此材料的更多資訊，請造訪：

hp.com/PA12withJetFusion5600

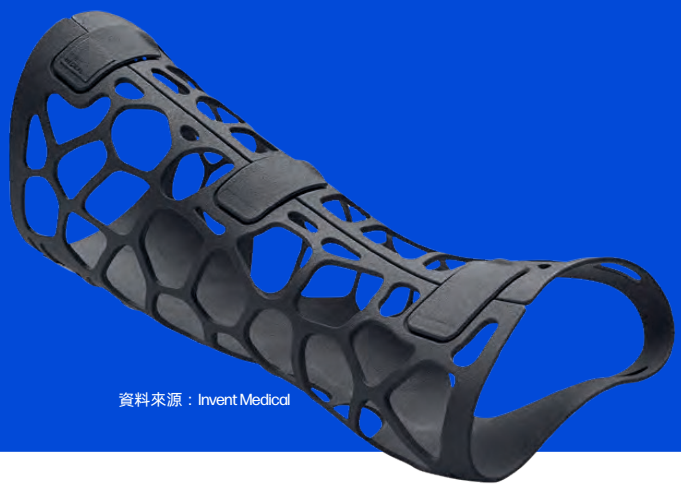
hp.com/PA12withJetFusion5200



資料來源：Skorpion Engineering Srl







資料來源：Invent Medical

HP 3D 高複用率 (HR) PA 12 S，採用 Arkema 技術

極為適合用於生產兼具頂級外觀美學、高材料複用率[30]與低單件成本[29]的優質零件

生產表面美觀的優質零件	實現更低的零件成本[29]	最大限度地減少浪費並實現可回收性
▪ 得益於獨特的粒子形狀與極窄的粒徑分佈，可直接從列印機中產出表面細緻度提升達 70% 的高品質美學零件。這項特性使其成為對表面平滑度有極致嚴苛要求時的理想首選。 ▪ 在各行各業生產具備精細細節和尺寸精度的功能原型及最終零件。 ▪ 為隱形牙套提供光滑準確的模具，非常適合牙科應用。無需額外的後處理即可獲得乾淨的表面和增強的透明度。 ▪ 獲得生產各種零件的多功能性，包括工業和消費品。將您的影響力擴充到照明、商品/促銷品、批量原型製作、夾具和固定裝置以及引人注目的封面。	▪ 降低零件的變動成本和整體擁有成本。[32] ▪ 使用這種低反應性材料獲得一致的效能，同時實現高達 85% 的剩餘粉末複用率。[33] ▪ 利用 HP Multi Jet Fusion 技術最佳化生產，該技術簡化了後處理，有助於節省時間並降低成本。最大限度地減少滾磨處理，仍能獲得光滑的最終產品。	▪ 以 85% 的複用率最大限度地提高粉末效率並最佳化使用，從而實現連續列印並減輕對環境的影響。[29] ▪ 透過 Arkema 的 Virtucycle 回收計畫實現循環經濟。賦予聚合物廢棄粉末和印刷零件第二次生命，促進永續發展和環境責任。[30]

要了解有關此材料的更多資訊，請造訪：hp.com/PA12S





資料來源：Bega



資料來源：Decathlon

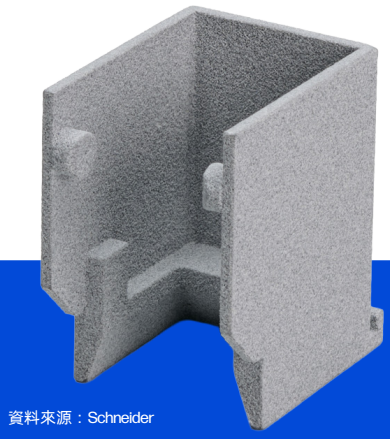
Bega 的零件是用 PA 12 S 列印的，並經過後處理
Decathlon 的零件是用 PA 12 S 列印的，並經過後處理

採用 Evonik 技術的 HP 3D 高複用率 (HR)PA 12 FR

具備 60% 高粉末複用率[34]、顛覆性低單件成本與平滑表面質感[36]的無鹵阻燃 (FR) 材料。

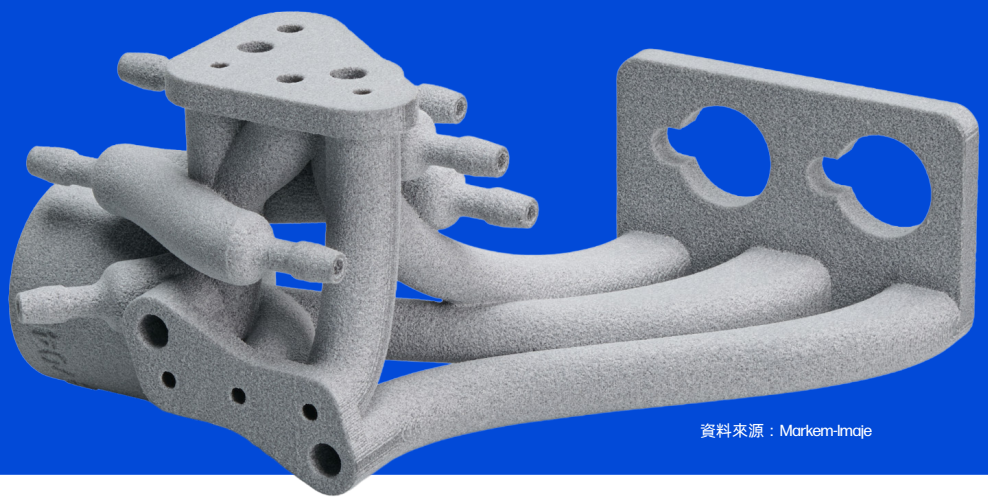
阻燃	60% 複用率[33]	優質
▪ 無鹵材料[37]，UL94 認證[38] ▪ 由無鹵化學品製成。[36] ▪ 厚度 2.5 mm，符合 UL94 V0 可燃性安全標準。[38] ▪ 藉由阻燃粒子完美包覆 PA12 尼龍粒子的技術，確保列印出的零件各處皆具備完全均勻的阻燃性能。	▪ 以 60% 的複用率最大限度地提高粉末效率。[34] ▪ 顛覆性的零件成本：降低零件的變動成本和整體擁有成本。[35] ▪ 最大限度地減少浪費，同時平衡效能和複用率。 ▪ 減少碳足跡：使用可再生能源和用於聚合物生產的生物甲烷製造。[39]	▪ 生產表面美觀的優質零件。 ▪ 表面光滑：直接從印表機獲得優質的表面美觀零件，光滑度提高 60%。[40] ▪ 各向同性：在各應用領域生產具備精細細節和尺寸精度的功能原型及最終零件。

要了解有關此材料的更多資訊，請造訪：hp.com/PA12FR



資料來源：Schneider





資料來源：Markem-Imaje

HP 3D 高複用率 (HR) PA 12 玻璃珠

是生產堅韌、尺寸穩定、高品質零件的理想選擇

生產堅韌的功能性零件	高品質與高複用率[41]	專為 HP Multi Jet Fusion 技術而設計
▪ 40% 玻璃珠填充熱塑性材料，具備最佳的機械效能和高複用率。[41] ▪ 提供尺寸穩定性和可重複性。[42]非常適合需要高剛度的應用，例如防護罩和外殼、固定裝置和工具。	▪ 減少浪費，一批又一批地重複使用多餘的粉末，並獲得功能性零件，而無需再丟棄多餘的粉末。[41] ▪ 獲得一致的效能，同時實現高達 70% 的剩餘粉末複用率。[43] ▪ 玻璃珠來自再生玻璃。 ▪ 最佳化成本和零件品質–具備成本效益的材料，具備較高的剩餘粉末複用率。[41]	▪ 專為生產各行各業的功能性零件而設計。 ▪ 在效能和複用率之間取得最佳平衡。[44] ▪ 專為生產具備精細細節和尺寸精度的常見玻璃珠應用而設計。

要了解有關此材料的更多資訊，請造訪：hp.com/PA12GB





資料來源：Prometal3D



HP 3D 高複用率 (HR) PP，採用 Forward AM 技術

非常適合生產耐化學腐蝕[45]、可焊接、低吸濕性、功能性零件

純正功能性 PP 零件	耐化學性[45]、低吸濕性	用於 HP Multi Jet Fusion 的最低成本 HP 3D 材料
▪ 採用這款純正聚丙烯材料，即可獲得與市面上多數常用 PP 完全相同的物理與機械特性。 ▪ 使用與最終零件相同的原型材料，加速您的產品開發流程。 ▪ 專為生產各種產業的功能性零件而設計，包括醫療保健、工業和移動載具。[46]	▪ 優異的耐化學性和低吸濕性，非常適合管道或流體系統以及容器。[45] ▪ 具備卓越的焊接性能，可與透過傳統工法（如射出成型）製造的其他 PP 零件完美熔接。 ▪ 多功能材料，非常適合各種汽車、工業、消費品和醫療[46]應用。	▪ 這款最具價格優勢的 HP 3D 材料，不僅提供穩定一致的效能表現，更具備高達 90% 的剩餘粉末重複利用率。[47] ▪ 在效能和成本之間取得最佳平衡。[48] ▪ 材料易於加工，可實現高生產率並減少浪費。[47]

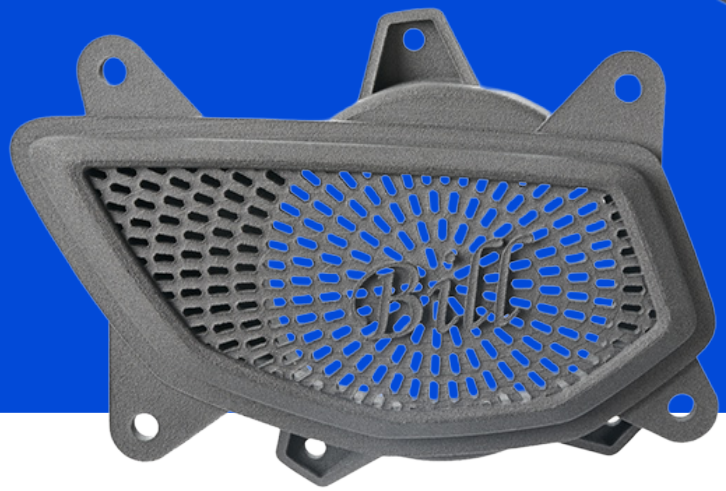
要了解有關此材料的更多資訊，請造訪：hp.com/polypropylene



資料來源：Oeschler AG

2021 R&D 100 FINALIST





使用 HP 3D 高複用率 PP 進行列印，採用 Forward AM 技術

HP 3D 高複用率 (HR) TPU 01

生產具備出色彈性和抗衝擊性的柔韌耐用零件，在從醫療保健、運動裝備或工業密封件到鞋類和汽車內裝的廣泛應用中發揮可靠的效能

生產耐用、柔韌、功能齊全的零件	降低零件成本，同時維持品質	簡化從列印到後製的流程
▪ 生產的彈性零件兼具優異的彈性、回彈性和抗疲勞性，非常適合緩衝、保護和重複使用。 ▪ 憑藉出色的減震性和機械耐用性，在壓力下保持結構完整性。 ▪ 以高流程穩定性實現出色的表面光潔度和精細細節，從而減少後處理需求，直接從印表機實現乾淨美觀。 ▪ 非常適合需要彈性體特性的廣泛產業，包括醫療保健、運動裝備、工業密封件、鞋類和汽車內裝（如座椅組件）。	▪ 降低每個零件的成本並支援永續生產，高達 80% 的剩餘粉末複用率[49]，同時在多個循環中保持一致的效能和出色的熱穩定性。 ▪ 最大限度地減少材料使用，同時透過晶格最佳化幾何形狀實現效能最大化，從而實現輕巧而堅固的零件。 ▪ 達到可靠、高列印量和快速週期，有助於縮短交貨時間並提高營運效率。	▪ 從一開始就充滿信心地列印 – HP AM 的最佳化列印模式設定有助於減少試錯，提供一致的結果並最大限度地減少停機時間。 ▪ 透過市場上可用的先進平滑和染色技術，輕鬆實現最終零件的美觀和功能性表面處理。 ▪ 與 HP AM 生態系統無縫整合（從作業準備和列印到材料重複使用和支援）讓您更輕鬆地擴充彈性體生產。

要了解有關此材料的更多資訊，請造訪：hp.com/TPU01



資料來源：Forward AM



資料來源：HP/Forward AM
使用 HP 3D HR TPU 01 進行列印

HP 3D 高複用率 TPA，由 Evonik 提供支援*

是生產易加工、柔韌、輕量零件的理想選擇

柔韌輕巧的零件，回彈性更強	具備高零件均勻性的彈性體	易於處理
▪ 使用更輕的零件增強回彈彈性和斷裂伸長率。 ▪ 低溫下的最佳機械阻力。 ▪ 非常適合冬季運動設備、汽車內飾、機器人和夾具以及流體系統等應用。	▪ 柔性聚醯胺 (PA)是熱塑性彈性體中最常用的積層製造材料之一。 ▪ 高水準的細節和色彩均勻性。	▪ 流暢的工作流程可與使用其他 PA 相媲美，列印流程簡單，複雜零件也易於清理。 ▪ 與其他 HP 3D 列印材料相較之下，零件製作時間最快。[50] ▪ 強韌的零件結構，禁得起後續的清潔程序。 ▪ 獲得一致的效能，同時實現 80% 的剩餘粉末複用率。[50]

*此材料與目前已停產的 HP Jet Fusion 4200 3D 列印解決方案相容，如果您需要有關此材料的進一步資訊，請聯絡您的 HP AM 代表。



資料來源：GoProto Inc.
使用 HP 3D 高複用率 TPA 進行列印，採用 Evonik 技術
使用 AMT PostPro 化學蒸氣拋光進行後處理

資料來源：GoProto Inc.使用 HP 3D 高複用率 TPA 進行列印，採用 Evonik 技術

HP 3D 高複用率 (HR) PA 12 W

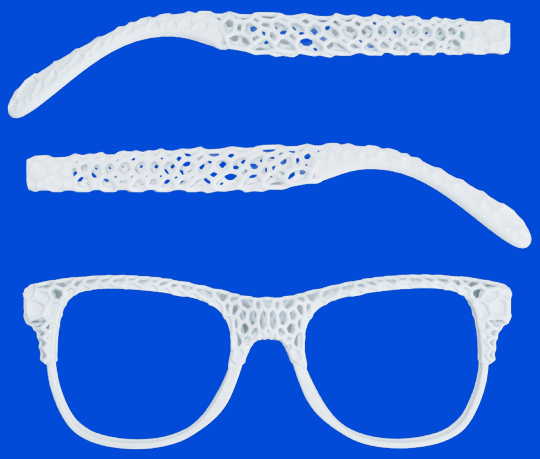
是工程級、白色和淺灰色、高品質功能性生產零件的理想選擇

堅固、功能齊全的複雜零件	高品質白色零件	專為 HP Multi Jet Fusion 技術而設計
▪ 堅固的熱塑性塑膠可生產出具備平衡效能和堅固結構的高密度零件。 ▪ 極為適合生產各類白色零件，例如義肢、醫療器材、燈飾裝潢、時尚穿戴裝置及家用電器。	▪ 生產具備最佳機械效能的功能性白色零件。 ▪ 獲得一致的效能，同時實現高達 75% 的剩餘粉末複用率。[51] ▪ 最佳化成本和品質 – 白色功能性零件和業界領先的複用率。[51]	▪ 專為生產各種產業的白色功能性零件而設計，包括醫療保健和消費品。 ▪ 在白色效能和複用率之間取得最佳平衡。[28] ▪ 專為生產具備精細細節和尺寸精度的功能原型而設計。

要了解有關此材料的更多資訊，請造訪：hp.com/PA12WwithJetFusion5400



資料來源：Castomade





資料來源：Invent Medical

法規摘要

說明文件（認證/宣告/聲明）	材料數據	法規遵循宣告	環境屬性與法規摘要 (EARS)	臨時諮詢與深入的客戶使用案例評估
PA 12	hp.com/PA12withJetFusion5600	請聯絡您的 HP 代表以取得本文件的副本		針對客戶特定使用情境與應用，提供包含相關毒理學評估及測試摘要之詳細資訊。請聯絡您的 HP 代表
PA 12 S	hp.com/PA12S			
PA 12 W	hp.com/PA12WwithJetFusion5600			
PA 12 FR	hp.com/PA12FR			
PA 11 Gen2	https://hp.com/PA11Gen2			
PA 11	hp.com/PA11			
PP	hp.com/polypropylene			
PA 12 GB	hp.com/PA12GB			
TPA	-			
TPU 01	hp.com/TPU01			
M88A	https://media.lubrizol.com/-/media/Project/Lubrizol-Corporation/Lubrizol/Master-Site/Engineered-Polymers/Documents/TDS/ESTANE-3D-TPU-M88A-565-OR-UV-PW-01312023.pdf			
M95A	https://media.lubrizol.com/-/media/Project/Lubrizol-Corporation/Lubrizol/Master-Site/Engineered-Polymers/Documents/Literature/ESTANE-3D-TPU-M95A-for-Additive-Manufacturing-Solution-Data-Sheet.pdf			



透過 HP Jet Fusion 3D 列印認證的材料

HP 積層製造部門致力於持續擴充經官方認證的材料產品線，以全面支援 HP Jet Fusion 3D列印解決方案。我們正與各種其他第三方供應商合作，以增加可用的材料和應用選項。

歡迎有意與 HP 加法製造解決方案展開合作的材料合作夥伴，點選此處填寫「與我們聯絡」表單：
hp.com/go/3Dcontactus

HP 積層製造部門致力於持續擴充經官方認證的材料產品線，以全面支援 HP Jet Fusion 3D 列印解決方案。我們正與各種其他第三方供應商合作，以增加可用的材料和應用選項。

Certified for HP Jet Fusion 3D printers

僅針對與 HP Jet Fusion 3D 印表機的相容性進行測試與核准[27]

ESTANE® 3D TPU M95A：高回彈性和良好的耐磨性	ESTANE® 3D TPU M88A：柔韌、耐用、輕量的零件
非常適合原型設計和擴大生產規模之應用，提供高能量回彈、高衝擊吸收、良好的耐磨性和高彈性，以及出色的拆包/除粉效能。 ▪ 皮膚接觸相容性[53] ▪ 硬度（邵氏 A）：95[54] ▪ 高達 80% 粉末複用性[55]	易於拆包，這意味著您可以生產更複雜的格子設計結構，同時也能提高營運和成本效益。當需要有色零件或美觀時，對成品原始零件進行染色和塗層。非常耐用，具備高耐磨性和抗穿刺性、低溫柔韌性、耐高溫 性和出色的耐化學性。 ▪ 皮膚接觸相容性[56] ▪ 硬度（邵氏 A）：88[57] ▪ 高達 80% 粉末複用性[58]

請造訪 Lubrizol 網站，取得有關這兩種 HP 認證材料的更多資訊：

https://lubrizol.com/



資料來源：Lubrizol



資料來源：Lubrizol

積極的合作夥伴關係

我們正在與以下業界領先的材料公司合作，以更好地滿足各產業的 3D 列印需求。透過與我們不斷擴大的材料創新夥伴網路攜手合作，我們正致力於提升組件效能，並為零件特性的發展開創更多全新可能。

EVONIK Leading Beyond Chemistry　forwardam　Lubrizol　ARKEMA

親歷實踐的材料革新

材料開發套件	HP 3D 開放平台材料與應用實驗室	材料開發技術指南
使用 HP 和 SIGMADESIGN 開發的材料開發套件 (MDK) 快速啟動開發流程，SIGMADESIGN 是業界首個 MDK，可幫助材料供應商更有效、更成功地為 HP Multi Jet Fusion 平台開發第一個粉末材料。該 MDK 可讓有意認證其材料的公司，在將材料提交給 HP 進行測試之前，快速測試 3D 粉末的可擴散性以及與 HP Jet Fusion 3D 印表機的相容性。	HP 3D 開放平台材料與應用實驗室 – 作為我們對 3D 列印發展和廣泛採用的承諾的一個環節，我們誠摯邀請材料公司在協作實驗室環境中攜手合作。HP 3D 開放平台材料與應用實驗室位於俄勒岡州科瓦利斯，是全球首個最先進的實驗室，協助公司開發、測試、認證和交付用於 HP 3D 列印的下一代材料和應用。這座佔地 3,500 平方英尺的設施，為 3D 合作夥伴提供多種先進設備與內部專家團隊，旨在加速啟動材料革新，並推動全新應用的開發進程。這對於加速 3D 列印技術的發展和採用非常重要。	為有意透過 HP 開放式材料平台、針對 HP Multi Jet Fusion 技術開發適用材料的供應商，提供完整的技術指南。 如需額外資訊，請透過以下方式聯絡我們： https://reinvent.hp.com/us-en-3d-prints-plastics-cwu-b

HP 3D 列印材料組合選擇指南[75]

	HP 3D HR PA 12 W	HP 3D HR PA 11	HP 3D HR PA 12 S、採用 Arkema 技術	HP 3D HR PA 12、採用 Evonik 技術	HP 3D HR PA 12 GB	HP 3D HR PP、採用 Forward AM 技術	HP 3D HR PA 11 Gen2	HP 3D HR PA 12 FR
	硬質聚合物							
剛度	★★	★★	★★	★★	★★★	★	★★	★★
抗衝擊性	★	★★	★	★	–	★	★★	★
伸長率	★	★★	–	★	–	★	★★	★
尺寸精度能力	★★★	★★	★★★	★★★	★★	★	★★	★★★
細節表現力	★★★	★★★	★★★	★★	★★	★	★★★	★★
扁平零件	★★	★	★★	★★	★★★	–	★	★★
耐溫性	★	–	★	★	★★	★	–	★★★
耐化學性[12,23,46]	★★	★★	★★	★★	不適用	★★★	★★	–
低吸濕性	–	–	–	–	–	★★★	–	–
輕量化	★★	★★	★★	★★	★	★★★	★★	★
表面粗糙度	★★	★★	★★★	★★	★★	★	★★	★★★

	HP 3D HR TPA，採用 Evonik 技術	HP 3D HR TPU 01	ESTANE® 3D TPU M95A	ESTANE® 3D TPU M88A
	彈性聚合物			
回彈性 (%)	★★★	★★	★★	★★
斷裂伸長率 (%)	★★	★★	★★★	★★
抗拉強度 (MPa)	★★	★★	★★★	★★
耐磨性 (mm)	★★	★★★	★★	★★

★★★ 最佳　★★ 良好　★ 一般　– 不建議

訂購資訊*

產品編號	材料
B87XLA	HP 3D 高複用率 PA 11 Gen2，材料 300L (146 Kg)
B87XMA	HP 3D 高複用率 PA 11 Gen2，產品材料 300L (146 Kg)[66]
B87XNA	HP 3D 高複用率 PA 11 Gen2，材料 1700L (451 Kg)
V1R18A	HP 3D 高複用率 PA 11，材料 300L (140 Kg)
V1R36A	HP 3D 高複用率 PA 11，產品材料 300L (140 Kg)[60]
V1R24A	HP 3D 高複用率 PA 11，材料 1700L (750 Kg)[60,61,63]
V1R16A	HP 3D 高複用率 PA 12，由 Evonik 提供支援，材料 300L (130 Kg)
V1R34A	HP 3D 高複用率 PA 12，由 Evonik 提供支援，產品材料 300L (130 Kg)[68]
V1R20A	HP 3D 高複用率 PA 12，由 Evonik 提供支援，材料 1400L (600 Kg)[58,62,63]
910J7A	HP 3D 高複用率 PA12 S，由 Evonik 提供支援，材料 300L (170 Kg)
910J8A	HP 3D 高複用率 PA12 S，由 Arkema 提供支援，生產材料 300L (170 Kg)[59]
9V508A	HP 3D 高複用率 PA12 S，由 Arkema 提供支援，材料 1220L (500 Kg)[58,64,65]
AN5S8A	HP 3D 高複用率 PA 12 FR，由 Evonik 提供支援，材料 300L (130 Kg)
AN5S9A	HP 3D 高複用率 PA 12 FR，由 Evonik 提供支援，產品材料 300L (130 Kg)[57]
AN5T0A	HP 3D 高複用率 PA 12 FR，由 Evonik 提供支援，材料 1400L (600 Kg)[57,58,59]
V1R22A	HP 3D 高複用率 PA 12 GB，材料 300L (150 Kg)
V1R35A	HP 3D 高複用率 PA 12 GB，產品材料 300L (150 Kg)[60]
V1R23A	HP 3D 高複用率 PA 12 GB，材料 1400L (700 Kg)[59,60,61]
6M032A	HP 3D 高複用率 PA12 W，材料 300L (130 Kg)
6J0B2A	HP 3D 高複用率 PA12 W，生產材料 300L (130 Kg)[68]
6M033A	HP 3D 高複用率 PA12 W，材料 1400L (600 Kg)[58,68,72]
V1R28A	HP 3D 高複用率 PP，由 Forward AM 提供支援，產品材料 300L (100 Kg)
V1R37A	HP 3D 高複用率 PP，採用 Forward AM 技術，產品材料 300L (100 Kg)[70]
V1R29A	HP 3D 高複用率 PP，由 Forward AM 提供支援，材料 1200 L (400 Kg)[58,70,73]
V1R38A	HP 3D 高複用率 TPA，由 Evonik 提供支援，材料 300L (120 Kg)[71]
V1R39A	HP 3D 高複用率 TPA，由 Evonik 提供支援，產品材料 300L (120 Kg)[58,71,76]
B83R5A	HP 3D 高複用率 TPU 01，材料 300L (140 Kg)
B83R6A	HP 3D 高複用率 TPU 01，產品材料 300L (140 Kg)[64]
B83R7A	HP 3D 高複用率 TPU 01，材料 1000L (500 Kg)[58,67,68]
3DTW0300	ESTANE® 3D TPU M95A-545 材料 300L (160Kg)
3DTW0900	ESTANE® 3D TPU M95A 材料 900 L (480 Kg)
3DTW003B	ESTANE® 3D TPU M88A 300 L (160 Kg)

*Para ver compatibilidades consultar:
hp.com/materialscompatibility

啟用動態安全性的列印機。僅適用於使用 HP 原廠晶片的碳粉匣。使用非 HP晶片的碳粉匣可能無法正常運作，現在能用的碳粉匣將來也可能無法正常運作。
更多資訊請瀏覽：hp.com/go learnaboutsupplies

如需額外資訊，請造訪：hp.com/go/3DMaterials

1. 在測試中，材料在真實列印條件下老化，並按代數追蹤粉末（複用率的最壞情況）。然後製造每一代的零件並測試機械特性和精度。
2. 截至 2025 年 5 月，與支援 HP MJF 技術的所有其他材料相比，PA 11 Gen2 產生的零件碳足跡更低。
3. 截至 2025 年 5 月，積層製造產業中尚無其他 PA 11 材料能夠提供 80% 的材料複用率。數據來源：內部稽核。
4. 根據 ASTM D6866 標準，HP 3D 高複用率 PA 11 Gen2 粉末的生物基碳含量為 100%。產品中的生物基碳原子源自蓖麻植物，這些植物不與糧食作物競爭，並且在半乾旱地區種植時不含基因改造生物。
5. 相容於 HP Jet Fusion 5600 系列 3D 列印解決方案。
6. 使用 HP 3D 高複用率 PA 11 Gen2 的 HP Jet Fusion 3D 列印解決方案提供高達 80% 粉末複用率比率，可生產一批又一批的功能性零件。在測試中，材料在真實列印條件下老化，並按代數追蹤粉末（複用率的最壞情況）。然後製造每一代的零件並測試機械特性和精度。
7. 截至 2025 年 5 月，HP 總擁有成本 (TCO) 工具計算出，與 HP JF 5600 系列中的 HP 3D HR PA 11 Gen2 零件相比，HP 3D HR PA 11 Gen11 (Gen1) 零件的最大複用率降低了 40%。假設 HP 3D HR PA 11 Gen2 的最大複用率為 80%，HP 3D HR PA 11 (Gen1) 的最大複用率為 70%。
8. HP JF 5600 系列 3D 列印解決方案可選購 HP 3D 流程開發，以微調零件品質結果。
9. 截至 2025 年 5 月，積層製造產業中尚無其他 PA 11 材料能夠提供 80% 的材料複用率。數據來源：內部稽核。
10. 截至 2025 年 5 月，與支援 MJF 的所有其他材料相比，PA 11 Gen2 產生的零件碳足跡更低。
11. 根據 ASTM D638、ASTM D256 和 ASTM D648 使用 HDT 在不同負載下使用 3D 掃描器進行尺寸精度測試。測試使用統計流程控制進行監測。
12. 基於 HP 2017 年 6 月針對 HP 3D 高複用率 PA 11 所進行的內部測試。測試對象包含：稀鹼、濃鹼、氯鹽、醇類、酯類、醚類、酮類、脂肪烴、無鉛汽油、機油、芳香烴、甲苯以及 DOT 3 煞車油。
13. HP 已完成初步生物相容性測試，測試樣品皆為具商業應用代表性之列印件成品。此測試的目的是初步描述列印零件是否適合與 HP 3D HR PA 11 材料相關的某些受監管市場應用。如需額外資訊，請聯絡您的 HP 代表。我們可依照要求提供環境屬性與法規摘要 (EARS) 文件。請聯絡您的 HP 代表以取得最新版本。
14. HP 3D 高複用率 PA 11 粉末採用 100% 可再生碳成分製成，該成分萃取自種植於乾旱地區的非基改蓖麻；其種植過程不與糧食作物爭地。HP 3D High Reusability PA 11 使用可再生資源，可能與其他非再生資源共用。可再生資源是天然的有機資源，可再生速度與消耗速度相同。根據 ASTM D6866，可再生代表鏈中來自可再生資源（在本案例中為蓖麻籽）的碳原子數。
15. Arkema 認證的生物基原料。
16. 具備業界領先的剩餘粉末複用率，此數據基於在建議的擺放密度下使用 HP 3D 高複用率 PA 11 所計算得出。適用於 HP Jet Fusion 5200 系列 3D 列印解決方案。
17. 使用 HP 3D 高複用率 PA 11 的 HP Jet Fusion 3D 列印解決方案提供高達 70% 粉末複用率比率，可生產一批又一批的功能性零件。在測試中，材料在真實列印條件下老化，並按代數追蹤粉末（複用率的最壞情況）。然後製造每一代的零件並測試機械特性和精度。
18. 碳足跡減少量由 Arkema 計算得出。
19. 與選擇性雷射燒結 (SLS) 技術相比。根據 ASTM D638 測試方法，提供 50% 的斷裂點伸長率 XY，粉末複用率高達 70%。在測試中，材料在真實列印條件下老化，並按代數追蹤粉末（複用率的最壞情況）。然後製造每一代的零件並測試機械特性和精度。
20. 比標準的 HP 3D 高複用率 PA 12 更容易加工，提供良好熔融，且由於其小粒徑而具備良好的延展性和相容性。
21. 碳足跡減少量由 Evonik 計算得出。
22. 基於 HP 2017 年 6 月針對 HP 3D 高複用率 PA 12 所進行的內部測試。由 Evonik 提供支援，測試對象包含：稀鹼、濃鹼、氯鹽、醇類、酯類、醚類、酮類、脂肪烴、無鉛汽油、機油、芳香烴、甲苯以及 DOT 3 煞車油。
23. HP 已完成初步生物相容性測試，測試樣品皆為具商業應用代表性之列印件成品。此測試的目的是初步描述列印零件是否適合與採用 Evonik 技術的 HP 3D HR PA 12 材料相關的某些受監管市場應用。如需額外資訊，請聯絡您的 HP 代表。我們可依照要求提供環境屬性與法規摘要 (EARS) 文件。請聯絡您的 HP 代表以取得最新版本。
24. 基於截至 2016 年 4 月市場解決方案的內部測試和公開數據。成本分析依據：標準解決方案配置價格、耗材價格、製造商建議的維護成本。成本評估標準：此數據基於使用由 Evonik 提供技術支援的 HP 3D 高複用率 PA 12，並在特定成型條件與零件幾何形狀下進行列印。設定條件為：在快速列印模式與 10% 的擺放密度下，列印體積為 30 cm³ 的零件，且列印產能為每天 14 滿槽、每週運作 5 天並持續達 1 年；同時採用原廠建議的粉末複用率。
25. 相較於選擇性雷射燒結 (SLS) 與熔融沉積建模 (FDM) 技術，HP Multi Jet Fusion 技術可降低達到完全熔融所需的整體能源需求，並降低大型真空密封烘箱的系統需求。此外，HP Multi Jet Fusion 技術比 SLS 系統使用更少的加熱功率，因此具備更好的材料特性和材料重複利用率，從而最大限度地減少浪費。
26. 具備業界領先的剩餘粉末複用率，此數據基於在建議的擺放密度下使用由 Evonik 提供技術支援的 HP 3D 高複用率 PA 12 所計算得出。
27. 使用 HP 3D 高複用率 PA 12，由 Evonik 提供支援，HP Jet Fusion 3D 列印解決方案提供高達 80% 粉末複用率比率，可生產一批又一批的功能性零件。在測試中，材料在真實列印條件下老化，並按代數追蹤粉末（複用率的最壞情況）。然後製造每一代的零件並測試機械特性和精度。
28. 與選擇性雷射燒結 (SLS) 技術相比。依據 ASTM D638、ASTM D256、ASTM D790 和 ASTM D648 進行測試。
29. 根據 HP 內部測試，您可以將所有添加到系統中的全新材料應用到最終列印零件上（從 85% 的複用率和 7% 的包裝密度開始），從而實現零浪費。借助採用 Arkema 技術的 HP 3D HR PA 12 S，使用平衡列印模式，列印零件密度可使粉末密度加倍，從而最佳化粉末使用以實現連續列印（所需的全新材料比例，必須是投入擺放密度的兩倍）。
30. Arkema 的回收計畫。歐洲與美國均適用。查看 Arkema 的網站以取得更多資訊。
31. 基於 HP 內部線性表面粗糙度 (Ra)測試。HP 採用 HP Jet Fusion 5200 系列 3D 列印解決方案，並在平衡列印模式下，使用由 Arkema 提供技術支援的 HP 3D HR PA 12 S 進行了 5 件複本測試，且成品皆經過噴砂後處理。測試了列印零件的所有 5 個面。
32. 成本分析依據 HP 建議的標準解決方案配置價格、耗材價格及維護成本，並比較採用 Arkema 技術的 HP 3D HR PA 12 S（使用平衡列印模式）和 HP 建議的電源複用率。成本評估標準：每週列印 5 個滿槽，每年 220 個工作天，36 cc 零件體積，7% 的包裝密度，且每槽 80 個零件。
33. 使用 HP 3D 高複用率 PA 12 S，由 Arkema 提供支援，HP Jet Fusion 3D 列印解決方案提供高達 85% 粉末複用率比率，可生產一批又一批的功能性零件。在測試中，材料在真實列印條件下老化，並按代數追蹤粉末（複用率的最壞情況）。然後製造每一代的零件並測試機械特性和精度。
34. HP Jet Fusion 5600 系列 3D 列印解決方案搭配由 Evonik 提供技術支援的 HP 3D 高複用率 PA 12 FR，可提供高達 60% 的粉末複用率，生產一批又一批的功能性零件。在測試中，材料在真實列印條件下老化，並按代數追蹤粉末（複用率的最壞情況）。然後製造每一代的零件並測試機械特性和精度。
35. 基於截至 2025 年 3 月市場解決方案的內部測試和公開數據。成本分析依據：標準解決方案配置價格、耗材價格、製造商建議的維護成本。成本評估標準：此數據基於使用 HP Jet Fusion 5600 系列 3D 列印解決方案、搭配 HP 3D 高複用率 PA 12 FR，並在特定成型條件與零件幾何形狀下進行列印。設定條件為：在平衡列印模式與 8% 的擺放密度下，列印體積為 41 cm³ 的零件，且列印產能為每週 2 滿槽、持續達 1 年；同時採用原廠建議的粉末複用率。
36. 相容於 HP Jet Fusion 5600 系列列印解決方案。
37. 基於 UL 於 2025 年 3 月完成的測試，並登載於其所發布的 UL 藍卡中。
38. 基於碳排放量計算，比較由 Evonik 實現的 HP 3D HR PA 12 FR 與使用不可再生能源製造的相同材料的理論版本。
39. 基於 HP 內部線性表面粗糙度 (Ra)測試。HP 採用 HP Jet Fusion 5600 系列列印解決方案，並在平衡列印模式下，使用由 Evonik 提供技術支援的 HP 3D HR PA 12 FR 進行了 5 件複本測試，且成品皆經過噴砂後處理。測試了列印零件的所有 5 個面。
40. 基於使用建議的包裝密度，提供多餘粉末的高複用率。公升是指材料容器尺寸，而非實際材料體積。材料以公斤為單位測量。
41. 根據 ASTM D638、ASTM D256 和 ASTM D648 使用 3D 掃描器進行尺寸穩定性測試。測試使用統計流程控制進行監測。
42. 使用 HP 3D 高複用率 PA 12 玻璃珠的 HP Jet Fusion 3D 列印解決方案提供高達 70% 粉末複用率比率，可生產一批又一批的功能性零件。在測試中，材料在真實列印條件下老化，並按代數追蹤粉末（複用率的最壞情況）。然後製造每一代的零件並測試機械特性和精度。
43. 與選擇性雷射燒結 (SLS) 技術相比。基於對 3D 列印件成品進行掃描，並將其量測結果與原始 STL 模型檔案進行比對（使用 GOM 分析軟體）。在測試中，材料在真實列印條件下老化，並按代數追蹤粉末（複用率的最壞情況）。然後製造每一代的零件並測試機械特性和精度。
44. 基於 HP 2020 年 5 月針對由 Forward AM 提供技術支援的 HP 3D 高複用率 PP 所進行的內部測試。測試包含將材料浸泡於酸、鹼、有機溶劑及水溶液中達 7 天與 30 天，並對其機械性質保持率、尺寸穩定性及重量變化進行測量評估。由於材料特性，與其他硬質 HP 3D 列印材料相比，零件設計和列印需要額外調整。
45. HP 已完成初步生物相容性測試，測試樣品皆為具商業應用代表性之列印件成品。此測試的目的是初步描述列印零件是否適合與 HP 3D HR PP 材料相關的某些受監管市場應用。如需額外資訊，請聯絡您的 HP 代表。我們可依照要求提供環境屬性與法規摘要 (EARS) 文件。請聯絡您的 HP 代表以取得最新版本。
46. 根據 HP 於 2020 年 5 月的內部測試結果。使用 HP 3D 高複用率 PP，由 Forward AM 提供支援，HP Jet Fusion 3D 列印解決方案提供高達 90% 粉末複用率比率，可生產一批又一批的功能性零件。在測試中，材料在真實列印條件下老化，並按代數追蹤回收的粉末（複用率的最壞情況）。接著，從後續的每一代中製造零件，並測試機械性能和精度，顯示在使用三代後不會降低性能。
47. 與截至 2020 年 5 月的 HP 3D 材料產品組合中的其他材料相比。
48. 使用 HP 3D 高複用率 TPU 01 的 HP Jet Fusion 3D 列印解決方案提供高達 80% 粉末複用率比率，可生產一批又一批的功能性零件。在測試中，材料在真實列印條件下老化，並按代數追蹤粉末（複用率的最壞情況）。然後製造每一代的零件並測試機械特性和精度。
49. 使用 HP 3D 高複用率 TPA，由 Evonik 提供支援，HP Jet Fusion 3D 列印解決方案提供高達 80% 粉末複用率比率，可生產一批又一批的功能性零件。在測試中，材料在真實列印條件下老化，並按代數追蹤粉末（複用率的最壞情況）。然後製造每一代的零件並測試機械特性和精度。
50. 使用 HP 3D 高複用率 PA 12 W 的 HP Jet Fusion 3D 列印解決方案提供高達 75% 粉末複用率比率，可生產一批又一批的功能性零件。在測試中，材料在真實列印條件下老化，並按代數追蹤粉末（複用率的最壞情況）。然後製造每一代的零件並測試機械特性和精度。
51. 基於建議的填充密度，並與選擇性雷射燒結 (SLS) 技術進行比較，在不犧牲機械性能的前提下，提供了優異的可重複使用性。根據 ASTM D638、ASTM D256、ASTM D790 和 ASTM D648 使用 3D 掃描器進行測試。測試使用統計流程控制進行監測。
52. 根據 ISO 10993-5 和 10993-10 進行測試。
53. 可依需求提供技術規格書。
54. Lubrizol 建議的複用率。
55. 根據 ASTM D-2240 進行測試。
56. 依據 Lubrizol 建議的標準補粉率，隨著粉末混合物被回收並投入更多列印週期，該粉末混合物的黃化程度將會有所增加。
57. 僅相容於 HP Jet Fusion 5620 Pro/5610 3D 列印解決方案。
58. 須配置額外的材料管理設備。
59. 僅相容於 HP Jet Fusion5620 Pro 3D 列印解決方案。
60. 僅相容於 HP Jet Fusion 5210 Pro/5210/4210/4210B 3D 列印解決方案。
61. 僅相容於 HP Jet Fusion 5210 Pro/4210B 3D 列印解決方案。
62. 僅相容於 HP Jet Fusion 5620 Pro/5610/5210 Pro/5210/4210/4210B 3D 列印解決方案。
63. 僅相容於 HP Jet Fusion5620 Pro/5210 Pro/4210B 3D 列印解決方案。
64. 僅相容於 HP Jet Fusion 5620 Pro/5610/5210 Pro/5210 3D 列印解決方案。
65. 僅相容於 HP Jet Fusion5620 Pro/5210 Pro 3D 列印解決方案。
66. 僅相容於 HP Jet Fusion 5620 Pro/5610 3D 列印解決方案。
67. 僅相容於 HP Jet Fusion5620 Pro 3D 列印解決方案。
68. 僅相容於 HP Jet Fusion 5620 Pro/5610/5410 Pro/5410 3D 列印解決方案。
69. 僅相容於 HP Jet Fusion 5620 Pro/5410 Pro 3D 列印解決方案。
70. 僅相容於 HP Jet Fusion 5210 Pro/5210 3D 列印解決方案。
71. 僅相容於 HP Jet Fusion 4210B 3D 列印解決方案。
72. 僅相容於 HP Jet Fusion 5210 Pro 3D 列印解決方案。
73. 僅與 HP Jet Fusion 5410B/4210 3D 列印解決方案相容。
74. 碳足跡減少量由 Evonik 計算得出
75. 數據基於 HP 內部測試（2022 年 10 月）。關於測試方法與結果，請參閱 hp.com/go/3Dprintingmaterialswhitepapers。詳情請洽詢當地銷售代表。
76. 僅與 HP Jet Fusion 4210B/4210 3D 列印解決方案相容。

© Copyright 2018-2025 HP Development Company, L.P.本文件所含資訊如有變更，恕不另行通知。

本文件中的任何內容均不應視為構成額外的保固。HP 產品與服務的唯一保固已詳細記載於此類產品與服務隨附的明示保固聲明和 / 或您與 HP 之間所簽訂的書面協議中。基於當前的科學知識水準及發布日期之現況，HP 相信本文所述之資訊為正確無誤；然而，在法律所允許的最大範圍內，HP 明確聲明不對所提供的任何資訊承擔任何形式的明示或暗示之陳述與保固責任，包括但不限於對準確性、完整性、非侵權性、適銷性及 / 或特定目的之適用性（即使 HP 已了解該特定目的）的保固。除法律禁止排除之範圍外，HP 對於技術或編輯上的錯誤或遺漏，以及因使用或信賴本資訊所導致之任何形式或性質的損害或損失，概不承擔任何責任。本資訊如有變更，恕不另行通知。HP Jet Fusion 3D 產品並非由 HP 針對特定 3D 列印件及其用途之法律規範進行設計、製造或測試；收受方須自行負責判斷 HP Jet Fusion 3D 產品是否符合其用途、確保符合適用之法律與法規，並應注意在使用、處理或儲存該產品時，可能會產生其他安全或效能上之考量。

4AA7-1533ZHT，2025 年 10 月