formlabs

全系列材料介紹

製作日期：2023/05/02

光固化樹脂列表

樹脂	層厚度				特色
一般樹脂					
透明樹脂	100 µm	50 µm	25 µm		高透度與高透光性，適合列印成品內部有細紋、需透光的物件。
白色樹脂	100 µm	50 µm			白色表面，列印後可做後續加工上色，適合醫療模型、藝術品等。
灰色樹脂	160 µm	100 µm	50 µm	25 µm	精緻細節，灰色表面，表面平滑效果好，適合拍攝使用。
黑色樹脂	100 µm	50 µm	25 µm		高細緻度，黑色表面，適合列印不透光物件、機構外殼等。
彩色套件	100 µm	50 µm	25 µm		可客製顏色，使用者可以自行調配多彩顏色。
快速樹脂	200 µm	100 µm			列印速度快且效果佳、兼具速度與精確度，適合列印大體積或大批量物件。
工業樹脂					
高強度10K樹脂	100 µm	50 µm			極高的剛性與細緻度，楊氏模量為10GPa，高抗變形力、耐溫可至攝氏220度。
高強度4K樹脂	100 µm	50 µm			兼具剛性和精度，楊氏模量 為4GPa，內含玻璃材質，擁有良好抗變形能力。
灰色PRO樹脂	100 µm	50 µm			高精度，中等伸長率和低蠕變性。適合列印夾治具、組合件、射出成型模具等。
高韌性2000樹脂	100 µm	50 µm			兼具韌性與硬度，高耐磨性、適合對硬度要求高但同時也需要延伸性的物件。
高韌性1500樹脂	100 µm	50 µm			復原力高、強度與柔韌性兼具，適合印需反覆拉伸、彎曲與壓縮的物件。
類PP樹脂	100 µm	50 µm			高耐磨性，具有很高的抗變形能力，適合列印活動關節、軸承、鉸鏈等。
彈性80A樹脂	100 µm	50 µm			蕭氏硬度為80A、類似橡膠或TPU材質，可模擬彈性觸感材料，透度也非常好。
柔性樹脂	100 µm				蕭氏硬度為50A、類矽膠的材質。 適合列印穿戴設備、醫療模型、軟質物件等。
特殊樹脂					
耐高溫樹脂	100 µm	50 µm	25 µm		高耐熱性，熱變形溫度為 238°C ，適合用來進行環境測試、鑄造與模具等。
精密蠟模樹脂	100 µm	25 µm			紫色，含蠟量為 20%，適合做珠寶設計、飾品、牙冠與牙橋等。
精密蠟模40樹脂	50 µm	25 µm			深藍色，含蠟量為 40%，適合做珠寶設計、飾品、牙冠與牙橋等。
防靜電ESD樹脂	100 µm	50 µm			黑色，表面電阻率介於10^5- 10^8Ω ，適合做製作電子元件製造過程中所用的訂製工具、夾具和固定裝置。
醫療/牙科樹脂					
生醫樹脂	100 µm	50µm			生物相容性 Class I，可與人體接觸24小時，適合列印手術導板、醫療產品等。
生醫透明樹脂	100 µm				生物相容性 Class II，可與人體接觸30天，適合列印手術導板、醫療產品等。
黑色生醫樹脂	100µm	50µm			霧面不透明材料，適合需要長期接觸皮膚或短期接觸粘膜的生物相容性應用。
白色生醫樹脂	100µm				白色不透明材料，可用於短期生物組織、骨骼和牙本質接觸的材料。
模型樹脂	100µm	50µm	25µm		近膚色、列印精度高，適合列印組合牙模、矯正牙模、精緻模型等。

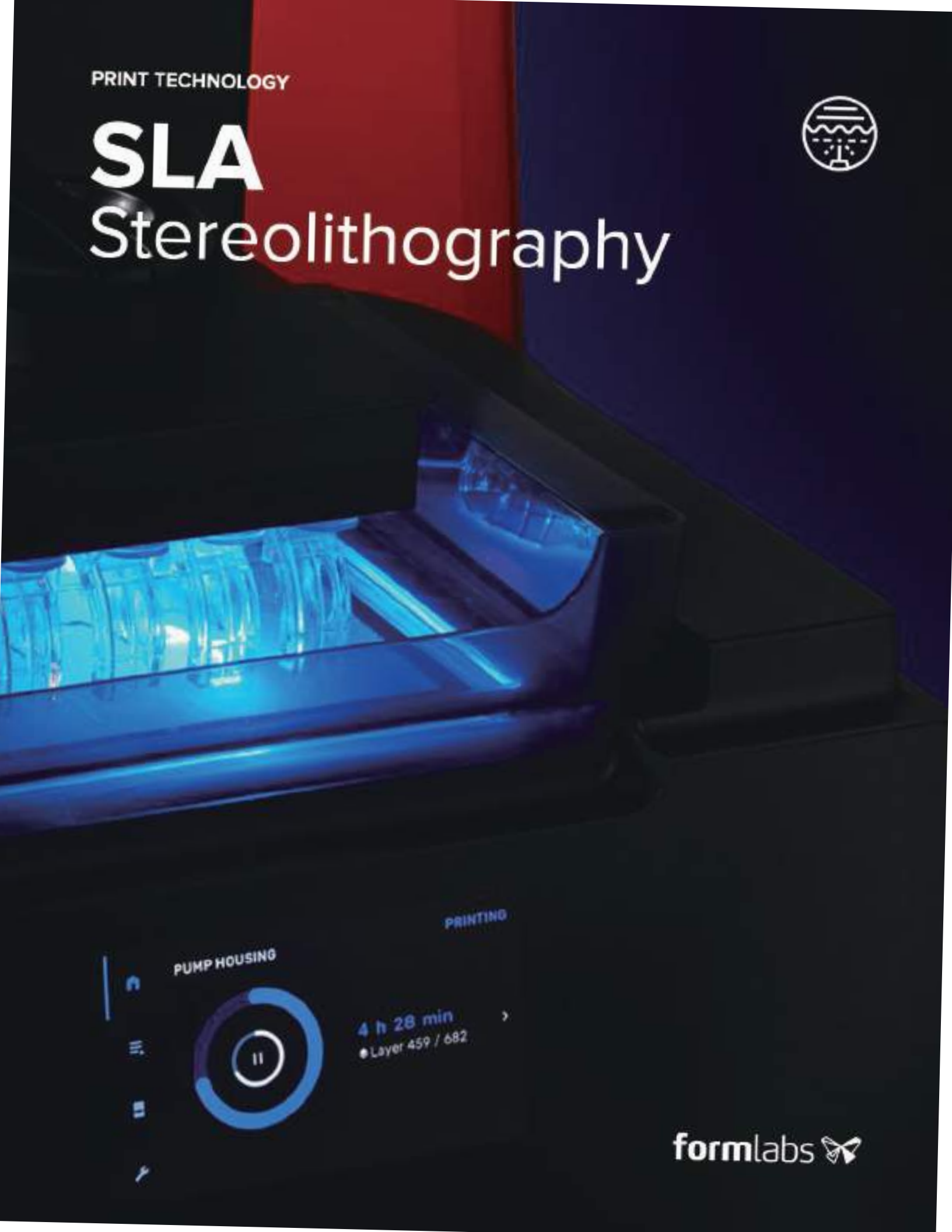
醫療/牙科樹脂		
手術導板樹脂	100μm 50μm	專為手術導板設計的高品質材料
IBT 樹脂	100μm	一款柔性材料，可實現高效、準確的正畸托槽放置
客製牙托樹脂	200μm	一種可用於終端生產的材料，可實現高精確度
軟組織套件	100μm 50μm	製造與硬質牙科模型搭配的柔性牙齦覆套，深粉淡紅隨您調配

雷射燒結粉末列表

尼龍粉末	層厚度	特色
標準粉末		
尼龍12粉末	110μm	• 硬度高、耐磨損、耐衝擊、耐溫、可作為成品的效果
尼龍11粉末	110μm	• 優良的多元機械性能、列印細緻度高、可做為成品的效果
尼龍12 GF粉末	110μm	• 硬度高、耐溫、穩定度高，可作為成品的效果
尼龍11 CF粉末	110μm	• 加入碳纖維，適合需要高硬度和高強度並能承受衝擊的終端使用
TPU粉末	110μm	• 蕭氏硬度為90A，具有彈性的堅固彈性體，可作為成品的效果

PRINT TECHNOLOGY

SLA
Stereolithography



formlabs

一般樹脂

專為高精度快速打樣所設計的材料

高細緻度，Formlabs一般樹脂為您的物件打造精度效果。

堅固又耐用，Formlabs低應力光固化技術與一般樹脂給您準確又堅固耐用的效果。

表面平滑度，Formlabs列印設備與材料給您最好的表面平滑度。

formlabs

V4 CLEAR FLGPCL04 | V4 WHITE FLGPWH04 | V4 GREY FLGPGR04 | V4 BLACK FLGPBL04 | V4 COLOR FLGPCB01

Prepared 04 . 09 . 2016
Rev 04 . 18 . 2017

To the best of our knowledge the information contained herein is accurate. However, Formlabs, Inc. makes no warranty, expressed or implied, regarding the accuracy of these results to be obtained from the use thereof.

材料性能數據

一般樹脂

下列樹脂性能資訊適用於透明樹脂、白色樹脂、灰色樹脂、黑色樹脂與彩色套件。

	公制				方法
	固化前	固化後	固化前	固化後	
Tensile Properties拉伸性能					
Ultimate Tensile Strength極限拉伸強度	38 MPa	65 MPa	5510 psi	9380 psi	ASTM D638-14
Tensile Modulus拉伸模量	1.6 GPa	2.8 GPa	234 ksi	402 ksi	ASTM D638-14
Elongation at Break 斷裂伸長率	12%	6%	12%	6%	ASTM D638-14
Flexural Properties彎曲性能					
Flexural Modulus彎曲係數	1.3 GPa	2.2 GPa	181 psi	320 psi	ASTM D 790-15
Impact Properties衝擊性能					
Notched IZOD耐衝擊強度	16 J/m	25 J/m	0.3 ft-lbf/in	0.46 ft-lbf/in	ASTM D256-10
Temperature Properties溫度性能					
Heat Deflection Temp. @1.8MPa 熱變形溫度	43 °C	58 °C	109 °F	137 °F	ASTM D 648-16
Heat Deflection Temp. @0.45MPa 熱變形溫度	50 °C	73 °C	121 °F	134 °F	ASTM D 648-16

1. 材料性能可能因物件的幾何形狀、列印方向列印設定與溫度而有差異。

2.數據來自固化前的物件，使用Form2以0.1mm透明樹脂所列印，未經過其他處理。

3.數據來自使用Form2、以0.1mm透明樹脂所列印並使用Form Cure在60°C下進行後固化60分鐘

溶劑相容性

1 x 1 x 1 cm 立方體在下列溶劑浸泡後24小時的重量增加百分比

Solvent 溶劑	24 hr weight gain(%) 24小時增加重量比	Solvent 溶劑	24 hr weight gain(%) 24小時增加重量比
Acetic Acid 5% 乙酸	< 1.0	Mineral oil (Heavy) 重礦物油	< 1.0
Acetone 丙酮	物件損壞	Mineral oil (light) 輕礦物油	< 1.0
Bleach ~5% NaOCl 漂白劑,~5% NaOCl	< 1.0	Salt Water (3.5% NaCl) 鹽水	< 1.0
Butyl Acetate 乙酸丁酯	< 1.0	Skydrol 5 航空液壓油	1
Diesel Fuel 柴油	< 1.0	Sodium Hydroxide solution (0.025% PH10) 氫氧化鈉	< 1.0
Diethyl glycol monomethyl ether 乙二醇單甲醚	1.7	Strong Acid (HCl conc) 強酸	變形
Hydraulic Oil 液壓油	< 1.0	Water 水	< 1.0
Hydrogen peroxide (3%) 過氧化氫	< 1.0	Xylene 二甲苯	< 1.0
Isooctane (aka gasoline) 異辛烷	< 1.0		
Isopropyl Alcohol 異丙醇	< 1.0		

高細緻度

Formlabs一般樹脂為您的
物件打造精度效果。

堅固又耐用

堅固又耐用，Formlabs低應力
光固化技術與一般樹脂給您準確
又堅固耐用的效果。

超高表面平滑度

從列印機取出後即有良好的
表面平滑度、媲美成品的效果。

透明樹脂

透明樹脂在經過研磨拋光後
可以達到近光學透明的效果
適合需要透光、高透度的物件

白色樹脂

白色樹脂強調細緻效果
表面光滑白皙、適合列印
醫療模型、需上色的物件等

灰色樹脂

表面列印效果佳，高細緻度
適合製作細緻模型、拍攝應用

黑色樹脂

黑色樹脂擁有黑色消光表面
表面效果近似射出成型塑膠
適合需不透光效果、機構外殼等

彩色樹脂

彩色樹脂包含一匣白色樹脂以及五罐顏料
您可以自行調配顏色，列印五彩繽紛的物件
不需要額外上色或做後處理即可獲得多彩作品！

一般樹脂

快速樹脂

用快速樹脂為您達到真正的快速打樣

快速樹脂列印速度相較於一般樹脂快了近四倍，非常適合用來列印大批量物件、大型物件等。真正達到快速的迭代打樣，讓商品可以更加快速的上市！快速樹脂不只列印快，效果也非常好，可以根據需求使用較快的0.2mm，或者較為細緻的0.1mm。

快速打樣

現場列印展示

快速迭代樣件

大量列印應用

V2 FLDRGR02 * May not be available in all regions

formlabs

Prepared 10 . 07 . 2020
Rev 01 - 10 . 07 . 2020

To the best of our knowledge the information contained herein is accurate. However, Formlabs, Inc. makes no warranty, expressed or implied, regarding the accuracy of these results to be obtained from the use thereof.

材料性能數據

快速樹脂

	公制			英制			方法
	固化前	室溫固化後	60°C固化後	固化前	室溫固化後	60°C固化後	
Tensile Properties拉伸性能							
Ultimate Tensile Strength極限拉伸強度	24 MPa	36 MPa	52 MPa	3481 psi	5221 psi	7542 psi	ASTM D638-14
Tensile Modulus拉伸模量	0.8 GPa	1.7 GPa	2.3 GPa	122 ksi	247 ksi	334 ksi	ASTM D638-14
Elongation at Break 斷裂伸長率	14%	5%	4%	14%	5%	4%	ASTM D638-14
Flexural Properties彎曲性能							
Flexural Modulus彎曲係數	0.6 GPa	1.8 GPa	2.3 GPa	87 ksi	261 ksi	334 ksi	ASTM D790-17
Impact Properties衝擊性能							
Notched IZOD耐衝擊強度	26 J/m	29 J/m	26 J/m	0.5 ft-lbf/in	0.5 ft-lbf/in	0.5 ft-lbf/in	ASTM D256-10
Temperature Properties溫度性能							
Heat Deflection Temp. @1.8MPa 熱變形溫度	37 °C	44 °C	57 °C	99 °F	111 °F	135 °F	ASTM D 648-16
Heat Deflection Temp. @0.45MPa 熱變形溫度	43 °C	53 °C	74 °C	109 °F	127 °F	165 °F	ASTM D 648-16

1. 材料性能可能因物件的幾何形狀、列印方向列印設定與溫度而有差異。

2.數據來自固化前的物件，使用Form3以0.2mm快速樹脂所列印，在Form Wash中清洗5分鐘並晾乾。

3.數據來自使用Form3、以0.2mm快速樹脂列印並使用Form Cure在室溫下進行後固化5分鐘。

4.數據來自使用Form3、以0.2mm快速樹脂列印並使用Form Cure在60°C下進行後固化5分鐘。

溶劑相容性

1 x 1 x 1 cm 立方體在下列溶劑浸泡後24小時的重量增加百分比

Solvent 溶劑	24 hr weight gain(%) 24小時增加重量比	Solvent 溶劑	24 hr weight gain(%) 24小時增加重量比
Acetic Acid 5% 乙酸	0.2	Mineral oil (Light) 輕礦物油	< 0.1
Acetone 丙酮	4.2	Mineral oil (Heavy) 重礦物油	< 0.1
Bleach ~5% NaOCl 漂白劑,~5% NaOCl	0.1	Salt Water (3.5% NaCl) 鹽水	0.3
Butyl Acetate 乙酸丁酯	0.1	Skydrol 5 航空液壓油	0.3
Diesel Fuel 柴油	0.1	Sodium Hydroxide solution (0.025% PH10) 氫氧化鈉	0.3
Diethyl glycol monomethyl ether 乙二醇單甲醚	0.8	Strong Acid (HCl conc) 強酸	< 1.0
Hydraulic Oil 液壓油	< 0.1	Tripropylene glycol monomethyl ether 三丙二醇甲醚	0.3
Hydrogen peroxide (3%) 過氧化氫	0.2	Water 水	< 0.1
Isooctane (aka gasoline) 異辛烷	< 0.1	Xylene 二甲苯	< 0.1
Isopropyl Alcohol 異丙醇	< 0.1		

樹脂材料表

工程樹脂

專為工程、生產、製造、產品設計所研發的材料

Formlabs多元、可靠的工程樹脂，為您節省時間與人力成本
並帶來更有效率的產品開發體驗。

工程樹脂

高強度10K樹脂

專為高強度、高硬度、工業級打樣所設計的高強度10K樹脂

內含有玻璃材質的高強度10K樹脂，是Formlabs工程樹脂中硬度最高的材料
應用高強度10K樹脂來製作需要高精確度、平滑表面、高精確度的物件。

射出成型組件

需耐熱的夾治具

氣動測試模型

仿玻纖硬度模型

V1 FLRG1001

* May not be available in all regions

formlabs

Prepared 10 . 07 . 2020
Rev 01 - 10 . 07 . 2020

To the best of our knowledge the information contained herein is accurate. However, Formlabs, Inc. makes no warranty, expressed or implied, regarding the accuracy of these results to be obtained from the use thereof.

材料性能數據

高強度10K樹脂

	公制			英制			方法
	固化前	二次固化後	二次固化+烘烤後	固化前	二次固化後	二次固化+烘烤後	
Tensile Properties拉伸性能							
Ultimate Tensile Strength極限拉伸強度	55 MPa	65 MPa	53 MPa	7980 psi	9460 psi	7710 psi	ASTM D638-14
Tensile Modulus拉伸模量	7.5 GPa	10 GPa	10 GPa	1090 ksi	1480 ksi	1460 ksi	ASTM D638-14
Elongation at Break 斷裂伸長率	2%	1%	1%	2%	1%	1%	ASTM D638-14
Flexural Strength彎曲強度	84 MPa	126 MPa	103 MPa	12200	18200	15000	ASTM D 790-15
Flexural Properties彎曲性能							
Flexural Modulus彎曲係數	6 GPa	9 GPa	10 GPa	905	1360	1500	ASTM D 790-15
Impact Properties衝擊性能							
Notched IZOD耐衝擊強度	16 J/m	16 J/m	18 J/m	0.3 ft-lbf/in	0.3 ft-lbf/in	0.3 ft-lbf/in	ASTM D256-10
Temperature Properties溫度性能							
Heat Deflection Temp. @1.8MPa 熱變形溫度	56 °C	82 °C	110 °C	133 °F	180 °F	230 °F	ASTM D 648-16
Heat Deflection Temp. @0.45MPa 熱變形溫度	65 °C	163 °C	218 °C	149 °F	325 °F	424 °F	ASTM D 648-16
Thrtmal Expansion(0-150°C) 熱膨脹(0-150°C)	48 µm/m/°C	47 µm/m/°C	46 µm/m/°C	27 µin/in/°F	26 µin/in/°F	26 µin/in/°F	ASTM E 831-13

1. 材料性能可能因物件的幾何形狀、列印方向列印設定與溫度而有差異。

2.數據來自固化前的物件，使用Form3以0.1mm所列印，並使用Form Cure在70°C下進行後固化60分鐘。

3.數據來自使用Form3、以0.1mm列印並使用Form Cure在60°C下進行後固化60分鐘並使用工業烘箱在90°C下進行烘烤125分鐘

溶劑相容性

1 x 1 x 1 cm 立方體在下列溶劑浸泡後24小時的重量增加百分比

Solvent 溶劑	24 hr weight gain(%) 24小時增加重量比	Solvent 溶劑	24 hr weight gain(%) 24小時增加重量比
Acetic Acid 5% 乙酸	< 0.1	Mineral oil (Light) 輕礦物油	0.2
Acetone 丙酮	< 0.1	Mineral oil (Heavy) 重礦物油	< 0.1
Bleach ~5% NaOCl 漂白劑,~5% NaOCl	0.1	Salt Water (3.5% NaCl) 鹽水	0.1
Butyl Acetate 乙酸丁酯	0.1	Skydrol 5 航空液壓油	0.6
Diesel Fuel 柴油	0.1	Sodium Hydroxide solution (0.025% PH10) 氫氧化鈉	0.1
Diethyl glycol monomethyl ether 乙二酯單甲醚	0.4	Strong Acid (HCl conc) 強酸	0.2
Hydraulic Oil 液壓油	0.2	Tripropylene glycol monomethyl ether 三丙二醇甲醚	0.4
Hydrogen peroxide (3%) 過氧化氫	< 0.1	Water 水	< 0.1
Isooctane (aka gasoline) 異辛烷	0.0	Xylene 二甲苯	< 0.1
Isopropyl Alcohol 異丙醇	< 0.1		

工程樹脂

高強度4K樹脂

專為高強度、高硬度、工業級打樣所設計的高強度4K樹脂

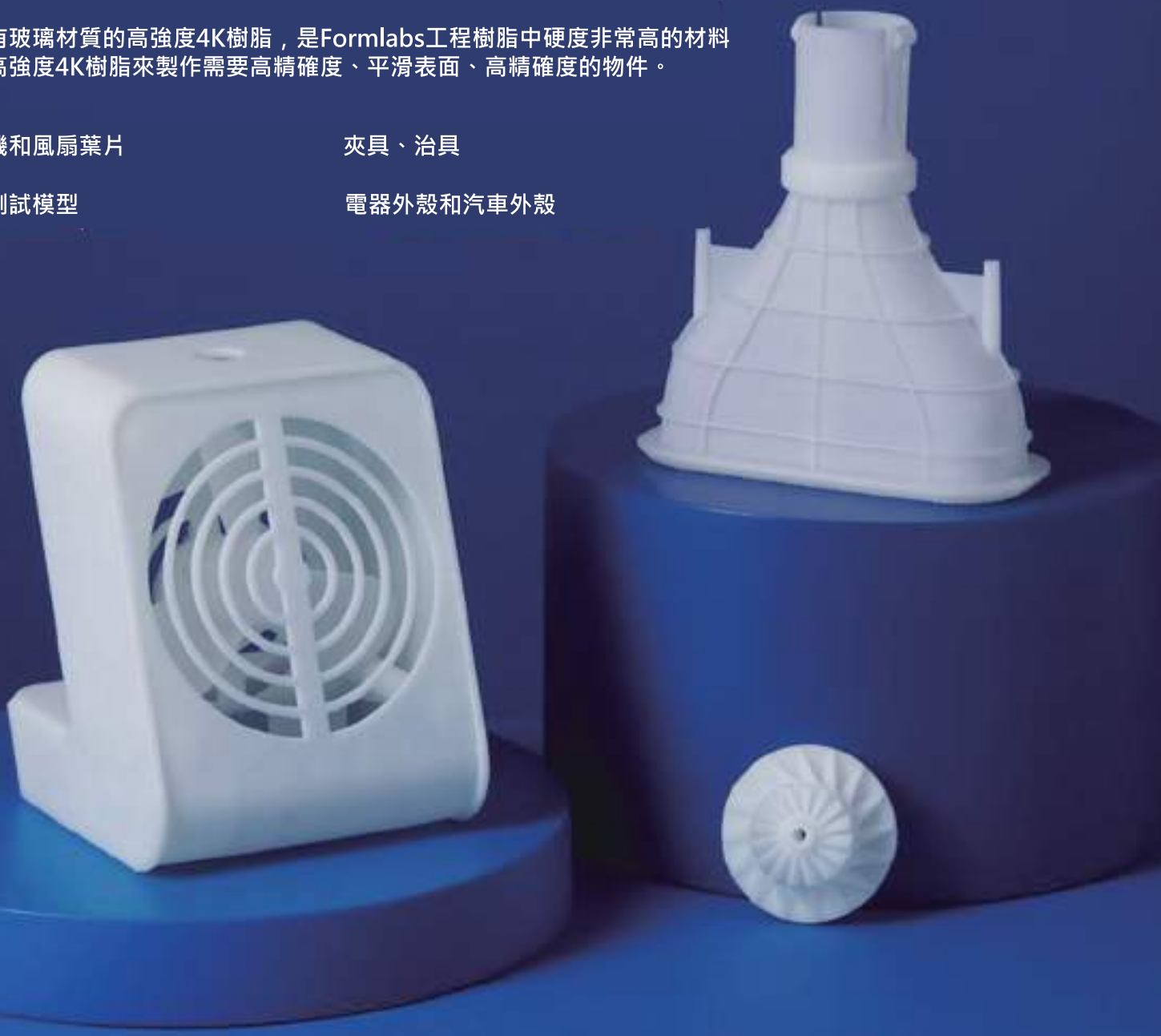
內含有玻璃材質的高強度4K樹脂，是Formlabs工程樹脂中硬度非常高的材料
應用高強度4K樹脂來製作需要高精確度、平滑表面、高精確度的物件。

渦輪機和風扇葉片

夾具、治具

氣動測試模型

電器外殼和汽車外殼



V1 FLRGWH01 * May not be available in all regions

formlabs

Prepared 10 . 07 . 2020
Rev 01 - 10 . 07 . 2020

To the best of our knowledge the information contained herein is accurate. However, Formlabs, Inc. makes no warranty, expressed or implied, regarding the accuracy of these results to be obtained from the use thereof.

材料性能數據

高強度4K樹脂

	公制		英制		方法
	固化前	固化後	固化前	固化後	
Tensile Properties拉伸性能					
Ultimate Tensile Strength極限拉伸強度	33 MPa	69 MPa	4786 psi	10007 psi	ASTM D638-14
Tensile Modulus拉伸模量	2.1 GPa	4.1 GPa	234 ksi	402 ksi	ASTM D638-14
Elongation at Break 斷裂伸長率	23%	5.3%	23%	5.3%	ASTM D638-14
Flexural Strength彎曲強度	43 MPa	105 MPa	6236 psi	15229 psi	ASTM D 790-15
Flexural Properties彎曲性能					
Flexural Modulus彎曲係數	1.4 GPa	3.4 GPa	203 ksi	493 ksi	ASTM D 790-15
Impact Properties衝擊性能					
Notched IZOD耐衝擊強度	16 J/m	23 J/m	0.3 ft-lbf/in	0.43 ft-lbf/in	ASTM D256-10
Temperature Properties溫度性能					
Heat Deflection Temp. @1.8MPa 熱變形溫度	41 °C	60 °C	105 °F	140 °F	ASTM D 648-16
Heat Deflection Temp. @0.45MPa 熱變形溫度	50 °C	73 °C	121 °F	134 °F	ASTM D 648-16
Thrtmal Expansion(0-150°C) 熱膨脹(0-150°C)	64 µm/m/°C	63 µm/m/°C	36 µin/in/°F	35 µin/in/°F	ASTM E 831-13

1. 材料性能可能因物件的幾何形狀、列印方向列印設定與溫度而有差異。

2.數據來自固化前的物件，使用Form3以0.1mm所列印，無其他後處理。

3.數據來自使用Form3、以0.1mm列印並使用Form Cure在80°C下進行後固化15分鐘

溶劑相容性

1 x 1 x 1 cm 立方體在下列溶劑浸泡後24小時的重量增加百分比

Solvent 溶劑	24 hr weight gain(%) 24小時增加重量比	Solvent 溶劑	24 hr weight gain(%) 24小時增加重量比
Acetic Acid 5% 乙酸	0.8	Mineral oil (Light) 輕礦物油	0.2
Acetone 丙酮	3.3	Mineral oil (Heavy) 重礦物油	0.2
Bleach ~5% NaOCl 漂白劑,~5% NaOCl	0.7	Salt Water (3.5% NaCl) 鹽水	0.7
Butyl Acetate 乙酸丁酯	0.1	Skydrol 5 航空液壓油	1.1
Diesel Fuel 柴油	< 0.1	Sodium Hydroxide solution (0.025% PH10) 氫氧化鈉	0.7
Diethyl glycol monomethyl ether 乙二酯單甲醚	1.4	Strong Acid (HCl conc) 強酸	5.3
Hydraulic Oil 液壓油	0.2	Tripropylene glycol monomethyl ether 三丙二醇甲醚	0.9
Hydrogen peroxide (3%) 過氧化氫	0.9	Water 水	0.7
Isooctane (aka gasoline) 異辛烷	< 0.1	Xylene 二甲苯	0.1
Isopropyl Alcohol 異丙醇	0.4		

工程樹脂

灰色Pro樹脂

專為多功能打樣所設計的灰色Pro樹脂

灰色Pro樹脂具有高精度，中等伸長率和低蠕變性，
非常適合概念建模和功能原型設計，特別是對於重複使用的零件。

組合零件、測試零件

高品質產品打樣

射出成型、矽膠翻模 模具

夾具與治具

V1 FLPRGR01

formlabs

Prepared 10 . 07 . 2020
Rev 01 - 10 . 07 . 2020

To the best of our knowledge the information contained herein is accurate. However, Formlabs, Inc. makes no warranty, expressed or implied, regarding the accuracy of these results to be obtained from the use thereof.

材料性能數據

灰色Pro樹脂

	公制		英制		方法
	原始物件	後固化物件	原始物件	後固化物件	
Tensile Properties 拉伸性能					
Ultimate Tensile Strength 極限拉伸強度	35 MPa	61 MPa	5076 psi	8876 psi	ASTM D638-14
Tensile Modulus 拉伸模量	1.4 GPa	2.6 GPa	203 ksi	377 ksi	ASTM D638-14
Elongation at Break 斷裂伸長率	33%	13%	33%	13%	ASTM D638-14
Flexural Properties 彎曲性能					
Flexural Stress at 5% Strain 5%應變下的彎曲強度	39 MPa	86 MPa	5598 psi	12400 psi	ASTM D 790-15
Flexural Modulus 彎曲模量	0.94 GPa	2.2 GPa	136 ksi	319 ksi	ASTM D 790-15
Impact Properties 衝擊性能					
Notched IZOD 耐衝擊強度	Not tested	19 J/m	Not tested	0.35 ft-lbf/in	ASTM D256-10
Thermal Properties 熱性能					
Heat Deflection Temp. @1.8MPa 熱變形溫度	Not tested	62 °C	Not tested	144 °F	ASTM D 648-16
Heat Deflection Temp. @0.45MPa 熱變形溫度	Not tested	78 °C	Not tested	171 °F	ASTM D 648-16
Thermal Expansion (0-150°C) 熱膨脹係數	Not tested	79 µm/m/°C	Not tested	43 µin/in/°F	ASTM E 831-13

1 材料性能可能因物件的幾何形狀、列印方向、列印設定與溫度而有差異。

2 原始物件數據來源：在Form 2列印機中使用灰色Pro樹脂材料，以層厚設置100µm列印，無額外處理。

3 後固化物件數據來源：在Form 2列印機中使用灰色Pro樹脂材料，以層厚設置100µm列印，並使用Form Cure在80°C溫度下後固化約120分鐘。

溶劑相容性

1 x 1 x 1 cm 立方體在下列溶劑中浸泡24小時的重量增量百分比

Solvent 溶劑	24小時候增加重量比（%）	Solvent 溶劑	24小時候增加重量比（%）
Acetic Acid 5% 乙酸	0.8	Isooctane 異辛烷	< 0.1
Acetone 丙酮	11.0	Mineral oil, light 輕礦物油	0.4
Isopropyl Alcohol 異丙醇	1.6	Mineral oil, heavy 重礦物油	0.3
Bleach ~5% NaOCI 漂白劑~5% NaOCI	0.7	Salt Water (3.5% NaCI) 鹽水	0.6
Butyl Acetate 乙酸丁酯	0.8	Soduium hydroxide solution (0.025% pH=10) 氫氧化鈉	0.7
Diesel Fuel 柴油	< 0.1	Water 水	0.8
Diethyl glycol monomethyl ether 乙二醇單甲醚	2.4	Xylene 二甲苯	0.4
Hydraulic Oil 液壓油	0.2	Strong Acid (HCI Conc) 強酸	8.2
Skydrol 5 航空液壓油	0.5	Xylene 二甲苯	0.4
Hydrogen peroxide (3%) 過氧化氫	0.8		

工程樹脂

高韌性2000樹脂

專為強度與韌度兼具物件所設計的高韌性2000樹脂

高韌性2000樹脂具有良好的韌度與強度，具有高耐磨性且脆性降低
適合堅硬牢固、對強度要求高但同時也需要延伸性的物件。

- 堅硬、強度高的樣品
- 夾具、治具
- 耐磨物件
- 機構外殼樣品

V1 FLTO2001 * May not be available in all regions

formlabs

Prepared 10 . 07 . 2020
Rev 01 - 10 . 07 . 2020

To the best of our knowledge the information contained herein is accurate. However, Formlabs, Inc. makes no warranty, expressed or implied, regarding the accuracy of these results to be obtained from the use thereof.

材料性能數據

高韌性2000樹脂

	公制		英制		方法
	固化前	固化後	固化前	固化後	
Tensile Properties拉伸性能					
Ultimate Tensile Strength極限拉伸強度	29 MPa	46 MPa	4206 psi	6671 psi	ASTM D638-14
Tensile Modulus拉伸模量	1.2 GPa	2.2 GPa	174 ksi	329 ksi	ASTM D638-14
Elongation at Break 斷裂伸長率	74%	48%	74%	48%	ASTM D638-14
Flexural Strength彎曲強度	17 MPa	65 MPa	2465 psi	9427 psi	ASTM D 790-15
Flexural Properties彎曲性能					
Flexural Modulus彎曲係數	0.45 GPa	1.9 GPa	65 ksi	275 ksi	ASTM D 790-15
Impact Properties衝擊性能					
Notched IZOD耐衝擊強度	79 J/m	40 J/m	1.5 ft-lbf/in	0.75 ft-lbf/in	ASTM D256-10
Temperature Properties溫度性能					
Heat Deflection Temp. @1.8MPa 熱變形溫度	42 °C	53 °C	108 °F	127 °F	ASTM D 648-16
Heat Deflection Temp. @0.45MPa 熱變形溫度	48 °C	63 °C	118 °F	145 °F	ASTM D 648-16
Thrtmal Expansion(0-150°C) 熱膨脹(0-150°C)	107 µm/m/°C	91 µm/m/°C	59 µin/in/°F	50 µin/in/°F	ASTM E 831-13

1. 材料性能可能因物件的幾何形狀、列印方向列印設定與溫度而有差異。

2.數據來自固化前的物件，使用Form2以0.1mm所列印，無其他後處理。

3.數據來自使用Form2、以0.1mm列印並使用Form Cure在80°C下進行後固化120分鐘

溶劑相容性

1 x 1 x 1 cm 立方體在下列溶劑浸泡後24小時的重量增加百分比

Solvent 溶劑	24 hr weight gain(%) 24小時增加重量比	Solvent 溶劑	24 hr weight gain(%) 24小時增加重量比
Acetic Acid 5% 乙酸	0.7	Mineral oil (Light) 輕礦物油	0.2
Acetone 丙酮	18.8	Mineral oil (Heavy) 重礦物油	0.1
Bleach ~5% NaOCl 漂白劑,~5% NaOCl	0.6	Salt Water (3.5% NaCl) 鹽水	0.6
Butyl Acetate 乙酸丁酯	6.2	Skydrol 5 航空液壓油	0.9
Diesel Fuel 柴油	< 0.1	Sodium Hydroxide solution (0.025% PH10) 氫氧化鈉	0.6
Diethyl glycol monomethyl ether 乙二醇單甲醚	5.3	Strong Acid (HCl conc) 強酸	3.0
Hydraulic Oil 液壓油	< 0.1	Tripropylene glycol monomethyl ether 三丙二醇甲醚	1.0
Hydrogen peroxide (3%) 過氧化氫	0.6	Water 水	0.6
Isooctane (aka gasoline) 異辛烷	< 0.1	Xylene 二甲苯	4.1
Isopropyl Alcohol 異丙醇	3.7		

工程樹脂

高韌性1500樹脂

專為需要反覆拉伸的物件所設計的材料

高韌性1500樹脂是Formlabs樹脂系列中最具復原力的功能性材料
適合列印反覆拉伸、彎曲與壓縮的物件。

彈簧、卡扣樣品

需翻覆壓縮的連接頭

韌度與硬度兼具的物件

V1 FLTO1501

formlabs

Prepared	10 . 07 . 2020
Rev	01 - 10 . 07 . 2020

To the best of our knowledge the information contained herein is accurate. However, Formlabs, Inc. makes no warranty, expressed or implied, regarding the accuracy of these results to be obtained from the use thereof.

材料性能數據

高韌性1500樹脂

	公制		英制		方法
	固化前	固化後	固化前	固化後	
Tensile Properties拉伸性能					
Ultimate Tensile Strength極限拉伸強度	26 MPa	33 MPa	3771 psi	4786 psi	ASTM D638-14
Tensile Modulus拉伸模量	0.94 GPa	1.5 GPa	136 ksi	218 ksi	ASTM D638-14
Elongation at Break 斷裂伸長率	69%	51%	69%	51%	ASTM D638-14
Flexural Strength彎曲強度	15 MPa	39 MPa	2175 psi	5656 psi	ASTM D 790-15
Flexural Properties彎曲性能					
Flexural Modulus彎曲係數	0.44 GPa	1.4 GPa	58 ksi	203 ksi	ASTM D 790-15
Impact Properties衝擊性能					
Notched IZOD耐衝擊強度	72 J/m	67 J/m	1.3 ft-lbf/in	1.2 ft-lbf/in	ASTM D256-10
Unnotched IZOD 無缺口衝擊測試	902 J/m	1387 J/m	17 ft-lbf/in	26 ft-lbf/in	ASTM D4812-11
Temperature Properties溫度性能					
Heat Deflection Temp. @1.8MPa 熱變形溫度	34 C	45 C	93 F	113 F	ASTM D 648-16
Heat Deflection Temp. @0.45MPa 熱變形溫度	42 C	52 C	108 F	126 F	ASTM D 648-16
Thrtmal Expansion(0-150°C) 熱膨脹(0-150°C)	114 µm/m/°C	97 µm/m/°C	63 µin/in/°F	54 µin/in/°F	ASTM E 831-13

1. 材料性能可能因物件的幾何形狀、列印方向列印設定與溫度而有差異。

2.數據來自固化前的物件，使用Form2以0.1mm高韌性1500樹脂所列印，未有經過其他後處理。

3.數據來自使用Form2、以0.1mm高韌性1500樹脂列印並使用Form Cure在70°C下進行後固化60分鐘

溶劑相容性

1 x 1 x 1 cm 立方體在下列溶劑浸泡後24小時的重量增加百分比

Solvent 溶劑	24 hr weight gain(%) 24小時增加重量比	Solvent 溶劑	24 hr weight gain(%) 24小時增加重量比
Acetic Acid 5% 乙酸	0.8	Mineral oil (Light) 輕礦物油	< 0.1
Acetone 丙酮	19.1	Mineral oil (Heavy) 重礦物油	0.1
Bleach ~5% NaOCl 漂白劑,~5% NaOCl	0.6	Salt Water (3.5% NaCl) 鹽水	0.7
Butyl Acetate 乙酸丁酯	5.1	Skydrol 5 航空液壓油	0.5
Diesel Fuel 柴油	0.1	Sodium Hydroxide solution (0.025% PH10) 氫氧化鈉	0.7
Diethyl glycol monomethyl ether 乙二醇單甲醚	5.3	Strong Acid (HCl conc) 強酸	4.4
Hydraulic Oil 液壓油	0.2	Tripropylene glycol monomethyl ether 三丙二醇甲醚	0.6
Hydrogen peroxide (3%) 過氧化氫	0.7	Water 水	0.7
Isooctane (aka gasoline) 異辛烷	< 0.1	Xylene 二甲苯	3.2
Isopropyl Alcohol 異丙醇	3.2		

工程樹脂

類PP樹脂

專為耐磨性產品所設計的樹脂

類PP樹脂是Formlabs樹脂中最耐磨、最可以反覆彎曲的功能性樹脂

活動式零件打樣

耐變形的夾治具

需反覆摩擦的零件

類聚乙烯的強度與硬度

V2 FLDUCL02

formlabs

材料性能數據

類PP樹脂

	公制		英制		方法
	固化前	固化後	固化前	固化後	
Tensile Properties拉伸性能					
Ultimate Tensile Strength極限拉伸強度	13 MPa	28 MPa	1900 psi	3980 psi	ASTM D638-14
Tensile Modulus拉伸模量	0.24 GPa	1.0 GPa	34 ksi	149 ksi	ASTM D638-14
Elongation at Break 斷裂伸長率	75%	55%	75%	55%	ASTM D638-14
Flexural Strength彎曲強度	1.0 MPa	24 MPa	149 psi	3420 psi	ASTM D 790-15
Flexural Properties彎曲性能					
Flexural Modulus彎曲係數	0.04 GPa	0.66 GPa	5.58 ksi	94.1 ksi	ASTM D 790-15
Impact Properties衝擊性能					
Notched IZOD耐衝擊強度	127 J/m	114 J/m	2.37 ft-lbf/in	2.13 ft-lbf/in	ASTM D256-10
Unnotched IZOD缺口衝擊強度	972 J/m	710 J/m	18.2 ft-lbf/in	13.3 ft-lbf/in	ASTM D4812-11
Temperature Properties溫度性能					
Heat Deflection Temp. @1.8MPa 熱變形溫度	-	-	-	-	ASTM D 648-16
Heat Deflection Temp. @0.45MPa 熱變形溫度	< 30 °C	41 °C	< 86 °F	105 °F	ASTM D 648-16
Thrtmal Expansion(0-150°C) 熱膨脹(0-150°C)	124 µm/m/°C	106 µm/m/°C	69.1 µin/in/°F	59 µin/in/°F	ASTM E 831-13

1. 材料性能可能因物件的幾何形狀、列印方向、列印設定與溫度而有差異。

2.數據來自固化前的物件，使用類PP樹脂、Form2以0.1mm所列印，未做其他處理。

3.數據來自使用Form2、以0.1mm列印並使用Form Cure在60°C下進行後固化120分鐘。

溶劑相容性

1 x 1 x 1 cm 立方體在下列溶劑浸泡後24小時的重量增加百分比

Solvent 溶劑	24 hr weight gain(%) 24小時增加重量比	Solvent 溶劑	24 hr weight gain(%) 24小時增加重量比
Acetic Acid 5% 乙酸	1.3	Mineral oil (Light) 輕礦物油	< 1.0
Acetone 丙酮	Sample cracked	Mineral oil (Heavy) 重礦物油	< 1.0
Bleach ~5% NaOCl 漂白劑,~5% NaOCl	< 1.0	Salt Water (3.5% NaCl) 鹽水	< 1.0
Butyl Acetate 乙酸丁酯	7.9	Skydrol 5 航空液壓油	1.3
Diesel Fuel 柴油	< 1.0	Sodium Hydroxide solution (0.025% PH10) 氫氧化鈉	< 1.0
Diethyl glycol monomethyl ether 乙二醇單甲醚	7.8	Strong Acid (HCl conc) 強酸	Distorted
Hydraulic Oil 液壓油	< 1.0	Tripropylene glycol monomethyl ether 三丙二醇甲醚	1.2
Hydrogen peroxide (3%) 過氧化氫	1.0	Water 水	< 1.0
Isooctane (aka gasoline) 異辛烷	< 1.0	Xylene 二甲苯	6.5
Isopropyl Alcohol 異丙醇	5.1		

工程樹脂

彈性80A樹脂

蕭氏硬度為80A，類似橡膠或TPU的材質 可列印需反覆彎曲和壓縮的物件。
可模擬彈性觸感材料，透度與細緻度表現也非常好。

軟性握把

軟骨、韌帶解剖模型

密封蓋、墊片、面罩

V1 FLFL8001

* May not be available in all regions

formlabs

Prepared 10 . 07 . 2020
Rev 01 - 10 . 07 . 2020

To the best of our knowledge the information contained herein is accurate. However, Formlabs, Inc. makes no warranty, expressed or implied, regarding the accuracy of these results to be obtained from the use thereof.

材料性能數據

彈性80A樹脂

	公制		英制		方法
	固化前	固化後	固化前	固化後	
Mechanical Properties機械性能					
Ultimate Tensile Strength極限拉伸強度	3.7 MPa	8.9 MPa	539 psi	1290 psi	ASTM D 412-06 (A)
Stress at 50% elongation 應力為50%伸長率	1.5 MPa	3.1 MPa	218 psi	433 psi	ASTM D 412-06 (A)
Stress at 100% elongation 應力為100%伸長率	3.5 MPa	6.3 MPa	510 psi	909 psi	ASTM D 412-06 (A)
Elongation at Break 斷裂伸長率	100%	120%	100%	120%	ASTM D 412-06 (A)
Shore Hardness 蕭氏硬度	70 A	80 A	80 A	80 A	ASTM 2240
Compression set at 23 ℃ for 22 hr 壓縮模量 設定在23 ℃下22小時	Not Tested	3%	Not Tested	3%	ASTM D 395-03 (B)
Compression set at 70 ℃ for 22 hr 壓縮模量 設定在70 ℃下22小時	Not Tested	5%	Not Tested	5%	ASTM D 395-03 (B)
Tear strength撕裂強度[4]	11 kN/m	24 kN/m	61 lbf/in	137 lbf/in	ASTM D 624-00
Ross Flex Fatigue at 23℃ 23℃之屈撓疲勞	Not Tested	>200,000 cycles	Not Tested	>200,000 cycles	ASTM D1052, (notched), 60° bending, 100 cycles/minute
Ross Flex Fatigue at -10℃ -10℃之屈撓疲勞	Not Tested	>50,000 cycles	Not Tested	>50,000 cycles	ASTM D1052, (notched), 60° bending, 100 cycles/minute
Bayshore Resilience 回復力	Not Tested	28%	Not Tested	28%	ASTM D2632
Thermal Properties熱性能					
Glass Transition Temperature (Tg) 玻璃轉化溫度	Not Tested	27℃	Not Tested	27℃	DMA

1. 材料性能可能因物件的幾何形狀、列印方向列印設定與溫度而有差異。

2.數據來自固化前的物件，使用彈性80A樹脂、Form3以0.1mm所列印，並在Form Wash中清洗10分鐘，以Form Cure在60°C下進行後固化10分鐘。

3.拉伸性能是在三小時後於23°C，以Die C Specimen做切片測試。

4.撕裂性能是在三小時後於23°C，以Die C Specimen做測試。

溶劑相容性

1 x 1 x 1 cm 立方體在下列溶劑浸泡後24小時的重量增加百分比

Solvent 溶劑	24 hr weight gain(%) 24小時增加重量比	Solvent 溶劑	24 hr weight gain(%) 24小時增加重量比
Acetic Acid 5% 乙酸	0.9	Mineral oil (Light) 輕礦物油	0.1
Acetone 丙酮	37.4	Mineral oil (Heavy) 重礦物油	< 0.1
Bleach ~5% NaOCl 漂白劑,~5% NaOCl	0.6	Salt Water (3.5% NaCl) 鹽水	0.5
Butyl Acetate 乙酸丁酯	51.4	Skydrol 5 航空液壓油	10.7
Diesel Fuel 柴油	2.3	Sodium Hydroxide solution (0.025% PH10) 氫氧化鈉	0.6
Diethyl glycol monomethyl ether 乙二酯單甲醚	19.3	Strong Acid (HCl conc) 強酸	28.6
Hydraulic Oil 液壓油	1.0	Tripropylene glycol monomethyl ether 三丙二醇甲醚	13.6
Hydrogen peroxide (3%) 過氧化氫	0.7	Water 水	0.7
Isooctane (aka gasoline) 異辛烷	1.6	Xylene 二甲苯	64.1
Isopropyl Alcohol 異丙醇	11.7		

工程樹脂

柔性樹脂

專為柔軟性能物件所設計的材料

Formlabs的柔性樹脂，蕭氏硬度約為50A，類矽膠的材質
非常適合用來做需要彎曲、伸縮、重複壓縮等軟性物件。

醫療模型與設備

穿戴設備樣品

特殊性能道具模型

機器人及特殊功能產品

V1 **FLELCL01** * May not be available in all regions

formlabs

Prepared 10 . 07 . 2020
Rev 01 - 10 . 07 . 2020

To the best of our knowledge the information contained herein is accurate. However, Formlabs, Inc. makes no warranty, expressed or implied, regarding the accuracy of these results to be obtained from the use thereof.

材料性能數據

柔性樹脂

	公制		英制		方法
	固化前	固化後	固化前	固化後	
Mechanical Properties機械性能					
Ultimate Tensile Strength極限拉伸強度	1.61 MPa	3.23 MPa	234 psi	468 psi	ASTM D 412-06 (A)
Stress at 50% Elongation 應力為50%伸長率	0.92 MPa	0.94 MPa	133 psi	136 psi	ASTM D 412-06 (A)
Stress at 100% Elongation 應力為 100% 伸長率	1.54 MPa	1.59 MPa	233 psi	231 psi	ASTM D 412-06 (A)
Elongation at Break 斷裂伸長率	100%	160%	100%	160%	ASTM D 412-06 (A)
Tear Strength撕裂強度	8.9 kN/m	19.1 kN/m	51 lbf/in	109 lbf/in	ASTM D 624-00
Shore hardness蕭氏硬度	40A	50A	40A	50A	ASTM 2240
Compression set at 23°C for 22 hours 壓縮模量 設定在23°C下22小時	2%	2%	2%	2%	ASTM D 395-03 (B)
Compression set at 70°C for 22 hours 壓縮模量 設定在70°C下22小時	3%	9%	3%	9%	ASTM D 395-03 (B)

1. 材料性能可能因物件的幾何形狀、列印方向、列印設定與溫度而有差異。

2.數據來源是使用柔性樹脂、0.1mm層厚度Form2列印出的物件，並在Form Wash中洗滌20分鐘，用Form Cure在60℃下固化20分鐘。

3.拉伸測試是在23 °C的環境溫下進行，使用啞鈴形狀的物體進行20英寸/分鐘的拉伸測試，持續3小時以上。

4.撕裂測試是在23 °C的環境溫下進行，使用啞鈴形狀的物體進行20英寸/分鐘的撕裂測試，持續3小時以上。

溶劑相容性

1 x 1 x 1 cm 立方體在下列溶劑浸泡後24小時的重量增加百分比

Solvent 溶劑	24 hr weight gain(%) 24小時增加重量比	Solvent 溶劑	24 hr weight gain(%) 24小時增加重量比
Acetic Acid 5% 乙酸	2.8	Mineral oil (Light) 輕礦物油	< 1.0
Acetone 丙酮	37	Mineral oil (Heavy) 重礦物油	< 1.0
Bleach ~5% NaOCl 漂白劑,~5% NaOCl	2.0	Salt Water (3.5% NaCl) 鹽水	< 1.0
Butyl Acetate 乙酸丁酯	40	Skydrol 5 航空液壓油	1.1
Diesel Fuel 柴油	4.2	Sodium Hydroxide solution (0.025% PH10) 氫氧化鈉	< 1.0
Diethyl glycol monomethyl ether 乙二醇單甲醚	29	Strong Acid (HCl conc) 強酸	< 1.0
Hydraulic Oil 液壓油	2.1	Tripropylene glycol monomethyl ether 三丙二醇甲醚	23
Hydrogen peroxide (3%) 過氧化氫	2.2	Water 水	< 1.0
Isooctane (aka gasoline) 異辛烷	3.5	Xylene 二甲苯	< 1.0
Isopropyl Alcohol 異丙醇	26		

特殊樹脂

耐高溫樹脂

專為高耐溫性產品所設計的樹脂

耐高溫樹脂可以耐溫到攝氏238度，是Formlabs樹脂中最高的，
用它來列印高細緻度、且需要耐高溫的樣品。

熱空氣和流體流動零件

耐熱夾治具、外殼組件

射出成型模具

V2 FLFLGR02

formlabs

Prepared 10 . 07 . 2020
Rev 01 - 10 . 07 . 2020

To the best of our knowledge the information contained herein is accurate. However, Formlabs, Inc. makes no warranty, expressed or implied, regarding the accuracy of these results to be obtained from the use thereof.

材料性能數據

耐高溫樹脂

	公制			英制			方法
	固化前	二次固化後	二次固化+烘烤後	固化前	二次固化後	二次固化+烘烤後	
Tensile Properties拉伸性能							
Ultimate Tensile Strength極限拉伸強度	21 MPa	58 MPa	49 MPa	3031 psi	8456 psi	7063 psi	ASTM D638-14
Tensile Modulus斷裂伸長率	0.75 GPa	2.8 GPa	2.8 GPa	109 ksi	399 ksi	406 ksi	ASTM D638-14
Elongation at Break 斷裂伸長率	14%	3.3%	2.3%	14%	3.3%	2.3%	ASTM D638-14
Flexural Properties彎曲性能							
Flexural Strength at Break斷裂彎曲強度	24 MPa	95 MPa	97 MPa	3495 psi	13706 psi	14097 psi	ASTM D 790-15
Flexural Modulus彎曲係數	0.7 GPa	2.6 GPa	2.8 GPa	100 ksi	400 ksi	406 ksi	ASTM D 790-15
Impact Properties							
Notched IZOD	33 J/m	18 J/m	17 J/m	061 ft-lbf/in	0.34 ft-lbf/in	0.32 ft-lbf/in	ASTM D256-10
Temperature Properties							
Heat Deflection Temp. @ 1.8 MPa	44 °C	78 °C	101 °C	111 °F	172 °F	214 °F	ASTM D 648-16
Heat Deflection Temp. @ 0.45 MPa	49 °C	120 °C	238 °C	120 °F	248 °F	460 °F	ASTM D 648-16
Thermal Expansion	118 µm/m/ °C	80 µm/m/ °C	75 µm/m/ °C	41 µin/in/ °F	44 µin/in/ °F	41 µin/in/ °F	ASTM E 831-13

1. 材料性能可能因物件的幾何形狀、列印方向列印設定與溫度而有差異。

2.數據來自固化前的物件，使用Form2以0.1mm所列印，並使用Form Wash清洗5分鐘。

3.數據來自使用Form2，以耐高溫樹脂0.1mm層厚度列印出的物件，並使用Form Cure在60°C下後固化60分鐘。

4. 數據來自使用Form 2, 以耐高溫樹脂0.1mm層厚度列印出的物件，並使用Form Cure在80°C下後固化120分鐘。，

溶劑相容性

1 x 1 x 1 cm 立方體在下列溶劑浸泡後24小時的重量增加百分比

Solvent 溶劑	24 hr size gain(%) 24小時候尺寸增加(%)	24 hr weight gain(%) 24小時候重量增加(%)	Solvent 溶劑	24 hr size gain(%) 24小時候尺寸增加(%)	24 hr weight gain(%) 24小時候重量增加(%)
Acetic Acid 5% 乙酸	< 1	< 1.0	Mineral oil (Light) 輕礦物油	< 1	< 1.0
Acetone 丙酮	<1	< 1.0	Mineral oil (Heavy) 重礦物油	< 1	< 1.0
Bleach~5% NaOCl 漂白劑~5% NaOCl	< 1	< 1.0	Salt Water (3.5% NaCl) 鹽水	< 1	< 1.0
Butyl Acetate 乙酸丁酯	< 1	< 1.0	Skydrol 5 航空液壓油	< 1	< 1.0
Diesel Fuel 柴油	< 1	< 1.0	Sodium Hydroxide solution (0.025% PH10) 氫氧化鈉	< 1	< 1.0
Diethyl glycol monomethyl ether 乙二酯單甲醚	< 1	< 1.0	Strong Acid (HCl conc) 強酸	1.2	1.2
Hydraulic Oil 液壓油	< 1	< 1.0	Tripropylene glycol monomethyl ether 三丙二醇甲醚	< 1	< 1.0
Hydrogen peroxide (3%) 過氧化氫	< 1	< 1.0	Water 水	< 1	< 1.0
Isooctane (aka gasoline) 異辛烷	< 1	< 1.0	Xylene 二甲苯	< 1	< 1.0
Isopropyl Alcohol 異丙醇	< 1	< 1.0			

樹脂材料表

醫療樹脂

專為醫療應用而研發的高精度醫療材料

Formlabs研發一系列醫療樹脂，讓醫療單位能夠直接在單位內部直接生產醫療產品，多元的生物相容性材料，可以製作醫療模型、手術導板等。

生醫樹脂

專為生物相容性應用所設計的光固化樹脂

生醫樹脂是一款可以做生物相容性應用的材料，可應用於短時間的接觸上。以生醫樹脂所列印的材料可與消毒、滅菌溶液相容。生醫樹脂是在ISO 13485的場域中所生產。

醫療設備以及設備零件

研究與研發

手術模擬與植入尺寸工具

V1 FLBMAM01 * May not be available in all regions

formlabs | medical

Prepared 11 . 04 . 2019
Rev 01 - 11 . 04 . 2019

To the best of our knowledge the information contained herein is accurate. However, Formlabs, Inc. makes no warranty, expressed or implied, regarding the accuracy of these results to be obtained from the use thereof.

材料性能數據

	公制	英制	方法
	二次固化後	二次固化後	
Mechanical Properties			
Tensile Properties拉伸性能	73 MPa	11 ksi	ASTM D638-10 (Type IV)
Ultimate Tensile Strength極限拉伸強度	2080 MPa	420 ksi	ASTM D638-10 (Type IV)
Tensile Modulus拉伸模量	12%	12%	ASTM D638-10 (Type IV)
Flexural Properties彎曲性能			
Flexural Strength彎曲強度	103 MPa	15 ksi	ASTM D790-15 (Method B)
Flexural Modulus彎曲係數	2500 MPa	363 ksi	ASTM D790-15 (Method B)
Hardness Properties硬度性能			
Hardness Shore D 蕭氏硬度	67 D	67 D	ASTM D2240-15 (Type D)
Impact Properties衝擊性能			
Notched IZOD衝擊強度	28 J/m	0.53 ft-lbf/in	ASTM D256-10 (Method A)
Unnotched IZOD缺口衝擊強度	142 J/m	2.6 ft-lbf/in	ASTM D4812-11
Temperature Properties溫度性能			
Heat Deflection Temp. @1.8MPa 熱變形溫度	65 °C	149 °F	ASTM D648-18 (Method B)
Heat Deflection Temp. @0.45MPa 熱變形溫度	78 °C	172 °F	ASTM D648-18 (Method B)
Coefficient of Thermal Expansion 熱膨脹係數	66 µm/m/°C	37 µin/in/°F	ASTM E831-14

Sterilization Properties滅菌兼容性	
E-Beam電子束	35 kGy 電子射線
Ethylene Oxide環氧乙烷	100%環氧乙烷於55°C，180分鐘
Gamma伽馬	29.4 - 31.2 kGy伽馬射線
Steam Sterilization 蒸汽滅菌	Autoclave at 134 °C for 20 minutes Autoclave at 121 °C for 30 minutes

Disinfection Properties消毒兼容性	
Chemical Disinfection 化學消毒	使用70%的異丙醇5分鐘

如欲了解更多關於滅菌兼容性的資訊，請上：formlabs.com

生醫樹脂已經根據ISO 10993-1:2018進行了醫療設備生物性評估-第一部分：風險管理流程的評估與測試, 以及 ISO 7045:2009/(R)2015, 牙科-牙用醫療設備的生物相容性評估，且通過了下列的生物相容性認證：

ISO標準	描述
ISO 10993-5:2009	Not cytotoxic 非細胞毒性
ISO 10993-10:2010/(R)2014	Not an irritant 非刺激物
ISO 10993-10:2010/(R)2014	Not a sensitizer 非敏化劑

此產品符合下列ISO標準：

ISO標準	描述
EN ISO 13485:2016	醫療器材—品質管理系統—監管目的要求
EN ISO 14971:2012	醫療器材—醫療設備的風險管理應用

1. 材料性能可能因物件的幾何形狀、列印方向、列印設定與溫度而有差異。

2. 固化後的樣品數據是以Form2, Form3B列印的Type IV Tensile Bar進行測試(衝擊測試與熱性能測試)以0.1mm、生醫樹脂列印，並在Form Wash中以99%異丙醇清洗20分鐘，並在Form Cure中以60℃後固化30分鐘。

3. 生醫樹脂是在美國的NAMSA世界中心做測試。

醫療樹脂

生醫透明樹脂

專為生物相容性應用所設計的光固化樹脂

生醫透明樹脂是一款可以做生物相容性應用的硬質材料，可用於需要長時間皮膚接觸的物件，這款USP VI級的材料，適合需要耐磨損與低吸水率的應用。

透過生醫透明樹脂所列印的物件相容於一般常見的消毒滅菌方法，生醫透明樹脂在我們通過ISO13485的機構內製造且有FDA檔案支持。

醫療設備與設備零件

生物加工設備

研究與研發

呼吸器或防護設備零件

藥物傳輸設備

V1 FLBMCL01

* May not be available in all regions

formlabs | medical

Prepared 06 . 12 . 2020
Rev 02 - 09 . 16 . 2020

To the best of our knowledge the information contained herein is accurate. However, Formlabs, Inc. makes no warranty, expressed or implied, regarding the accuracy of these results to be obtained from the use thereof.

材料性能數據

生醫透明樹脂

	公制	英制	方法
	二次固化後	二次固化後	
Tensile Properties拉伸性能			
Ultimate Tensile Strength極限拉伸強度	52 MPa	7.5 ksi	ASTM D638-10 (Type IV)
Young's Modulus楊氏係數	2080 MPa	302 ksi	ASTM D638-10 (Type IV)
Elongation 拉伸率	12%	12%	ASTM D638-10 (Type IV)
Flexural Properties彎曲性能			
Flexural Strength彎曲強度	84 MPa	12.2 ksi	ASTM D790-15 (Method B)
Flexural Modulus彎曲係數	2300 MPa	332 ksi	ASTM D790-15 (Method B)
Hardness Properties硬度性能			
Hardness Shore D 蕭氏硬度	78 D	78 D	ASTM D2240-15 (Type D)
Impact Properties衝擊性能			
Notched IZOD衝擊強度	35 J/m	0.658 ft-lbf/in	ASTM D256-10 (Method A)
Unnotched IZOD缺口衝擊強度	449 J/m	8.41 ft-lbf/in	ASTM D4812-11
Temperature Properties溫度性能			
Heat Deflection Temp. @1.8MPa 熱變形溫度	54 °C	129 °F	ASTM D648-18 (Method B)
Heat Deflection Temp. @0.45MPa 熱變形溫度	67 °C	152 °F	ASTM D648-18 (Method B)
Coefficient of Thermal Expansion 熱膨脹係數	82 µm/m/°C	45 µin/in/°F	ASTM E831-14
Other Properties其他性能			
Water Absorption 吸水率	0.54%	0.54%	ASTM D570-98 (2018)

Sterilization Properties滅菌兼容性	
E-Beam電子束	35 kGy電子射線
Ethylene Oxide環氧乙烷	100%環氧乙烷於55°C，180分鐘
Gamma伽馬	29.4-31.2 kGy 伽馬射線
Steam Sterilization 蒸汽滅菌	Autoclave at 134°C for 20 minutes Autoclave at 121°C for 30 minutes

Disinfection Properties消毒兼容性	
Chemical Disinfection 化學消毒	使用70%的異丙醇5分鐘

生醫透明樹脂已經根據ISO 10993-1:2018、ISO 18562-1:2017進行了醫療設備生物性評估，且通過了下列的生物相容性認證：

ISO標準	描述	ISO標準	描述
ISO 10993-5:2009	非細胞毒性的	ISO 10993-3:2014	非誘變性
ISO 10993-10:2010/(R)2014	非刺激性	ISO 18562-2:2017	不散發顆粒的
ISO 10993-10:2010/(R)2014	非敏化劑	ISO 18562-3:2017	不散發揮發性有機化合物
ISO 10993-17:2002, ISO 10993-18:2005	非毒性(亞急性/亞慢性)	ISO 18562-4:2017	不散發揮危害性水溶性物質

此產品符合下列ISO標準：

ISO標準	描述
EN ISO 13485:2016	醫療器材—品質管理系統—監管目的要求
EN ISO 14971:2012	醫療器材—醫療設備的風險管理應用

1. 材料性能可能因物件的幾何形狀、列印方向、列印設定與溫度而有差異。

2. 固化後的樣品數據是以Form3B列印，以0.1mm生醫透明樹脂列印，並在Form Wash中以99%異丙醇清洗20分鐘，並在Form Cure中以60℃後固化60分鐘。

3. 生醫樹脂是在美國的NAMSA世界中心做測試。

醫療樹脂

formlabs | medical

黑色生醫樹脂

專為3D列印生物相容性物件所設計的醫療級黑色霧面材料

黑色生醫樹脂是一種霧面不透明的材料，適合需要長期接觸皮膚或短期接觸粘膜的生物相容性應用。此款醫療級材料適用於需要高對比度視覺化、高精確度和平滑表面品質。

使用黑色生醫樹脂列印的物件與常見的消毒溶劑和滅菌方法相容。黑色生醫樹脂由經過ISO 14585認證的工廠製造，並經過USP VI類認證，適用於製藥和給藥裝置應用。

醫療設備和設備組件

生物相容性的模具、夾治具

接觸用戶的終端使用物件

消費品

V1 FLBMBL01 * May not be available in all regions

Prepared 03 . 30 . 2022
Rev. 01 03 . 30 . 2022

To the best of our knowledge the information contained herein is accurate. However, Formlabs, Inc. makes no warranty, expressed or implied, regarding the accuracy of these results to be obtained from the use thereof.

材料性能數據

黑色生醫樹脂

	公制	英制	方法
	後固化後	後固化後	
Tensile Properties 拉伸性能			
Ultimate Tensile Strength 極限拉伸強度	35.71 MPa	5180 psi	ASTM D 638-14 (Type IV)
Young's Modulus 楊氏係數	1523.74 MPa	221 ksi	ASTM D 638-14 (Type IV)
Elongation 斷裂伸長率	14%	14%	ASTM D 638-14 (Type IV)
Flexural Properties 彎曲性能			
Flexural Stress at 5% Strain 彎曲模量	57.16 MPa	8290 psi	ASTM D 790-15 (Procedure B)
Flexural Modulus 彎曲模量	1668.53 MPa	242 ksi	ASTM D 790-15 (Procedure B)
Hardness Properties 硬度性能			
Hardness Shore D 蕭氏硬度	77 D	-	ASTM D2240-15 (Type D)
Impact Properties 衝擊性能			
Notched IZOD 耐衝擊強度	24.77 J/m	0.464 ft-lbf/in	ASTM D 256-10 (Method A)
Unnotched IZOD 缺口耐衝擊強度	348.03 J/m	6.52 ft-lbf/in	ASTM D 4812-11
Thermal Properties 熱性能			
Heat Deflection Temp. @1.8MPa 熱變形溫度	49.4 °C	-	ASTM D 648-18 (Method B)
Heat Deflection Temp. @0.45MPa 熱變形溫度	67.9 °C	-	ASTM D 648-18 (Method B)
Thermal Expansion 熱膨脹係數	106.9 µm/m/°C	-	ASTM E 831-13
Other Properties 其他性能			
Water Absorption 吸水率	0.44 wt%	-	ASTM D570-98

Sterilization Properties 滅菌兼容性

E-Beam 電子束	35 kGy 電子射線
Ethylene Oxide 環氧乙烷	100%環氧乙烷於55°C，180分鐘
Gamma 伽馬	29.4-31.2 kGy 伽馬射線
Steam Sterilization 蒸汽滅菌	Autoclave at 134°C for 20 minutes Autoclave at 121°C for 30 minutes

更多關於滅菌兼容性細節，請參閱formlabs.com/medical

Disinfection Compatibility 消毒兼容性

Chemical Disinfection 化學消毒	使用70%的異丙醇5分鐘

黑色生醫樹脂列印之物件以根據下列生物相容性認證進行醫療設備生物性評估：

ISO標準	描述
ISO 10993-5:2009	非細胞毒性的
ISO 10993-10:2010/(R)2014	非刺激性
ISO 10993-10:2010/(R)2014	非敏化劑

此產品符合下列ISO標準：

ISO標準	描述
EN ISO 13485:2016	醫療器材 - 品質管理系統 - 監管目的要求
EN ISO 14971:2012	醫療器材 - 醫療設備的風險管理應用

1 材料性能可能因物件的幾何形狀、列印方向、列印設定與溫度而有差異。

2 固化後的樣品數據是以Form 3B列印，以0.1mm黑色生醫樹脂列印，並在Form Wash中以99%異丙醇清洗5分鐘，並在Form Cure中以70°C後固化60分鐘。

3 黑色生醫樹脂是在美國的NAMSA世界中心做測試。

溶劑相容性

黑色生醫樹脂

1 x 1 x 1 cm 立方體在下列溶劑中浸泡24小時的重量增量百分比

Solvent 溶劑	24小時候增加重量比（%）	Solvent 溶劑	24小時候增加重量比（%）
Acetic Acid 5% 乙酸	0.3	Mineral oil, heavy 重礦物油	0.2
Acetone 丙酮	3.1	Mineral oil, light 輕礦物油	0.2
Bleach ~5% NaOCI 漂白劑~5% NaOCI	0.2	Salt Water (3.5% NaCI) 鹽水	0.3
Butyl Acetate 乙酸丁酯	0.4	Skydrol 5 航空液壓油	0.6
Diethyl glycol monomethyl ether 乙二酯單甲醚	1.0	Soduium hydroxide solution (0.025% pH=10) 氫氧化鈉	0.3
Diesel Fuel 柴油	0.1	Strong Acid (HCI Conc) 強酸	0.2
Hydraulic Oil 液壓油	0.2	TPM 三丙二醇甲醚	0.6
Hydrogen peroxide (3%) 過氧化氫	0.3	Water 水	0.3
Isooctane 異辛烷	< 0.1	Xylene 二甲苯	0.3
Isopropyl Alcohol 異丙醇	0.2		

formlabs | medical

白色生醫樹脂

專為3D列印生物相容性物件所設計的醫療級白色材料

白色生醫樹脂是一款白色不透明材料，適合需要長期的皮膚接觸或短期的粘膜接觸生物相容性應用。此款材料為Formlabs多元樹脂中唯一通過USP<151>熱原和急性毒性測試，可用於短期生物組織、骨骼和牙本質接觸的材料。

使用白色生醫樹脂列印的物件與常見的消毒溶劑和滅菌方法相容。白色生醫樹脂由經過ISO 13485認證的工廠製造，並經過USP VI類認證，適用於製藥和給藥裝置應用。

- 終端使用醫療器材和組件
- 切割和鑽孔導板
- 手術導板和模板
- 可用於手術室的解剖模型
- 患者專屬植體尺寸模型和模具
- 生物相容性模具、夾治具

V1 FLBMWH01 * May not be available in all regions

Prepared 03 . 30 . 2022
Rev. 01 03 . 30 . 2022

To the best of our knowledge the information contained herein is accurate. However, Formlabs, Inc. makes no warranty, expressed or implied, regarding the accuracy of these results to be obtained from the use thereof.

材料性能數據

白色生醫樹脂

	公制	英制	方法
	後固化後	後固化後	
Tensile Properties 拉伸性能			
Ultimate Tensile Strength 極限拉伸強度	45.78 MPa	6640 psi	ASTM D 638-14 (Type IV)
Young's Modulus 楊氏係數	2020.16 MPa	293 ksi	ASTM D 638-14 (Type IV)
Elongation 斷裂伸長率	10%	10%	ASTM D 638-14 (Type IV)
Flexural Properties 彎曲性能			
Flexural Stress at 5% Strain 彎曲模量	74.46 MPa	10800 psi	ASTM D 790-15 (Procedure B)
Flexural Modulus 彎曲模量	2020.16 MPa	293 ksi	ASTM D 790-15 (Procedure B)
Hardness Properties 硬度性能			
Hardness Shore D 蕭氏硬度	80 D	-	ASTM D2240-15 (Type D)
Impact Properties 衝擊性能			
Notched IZOD 耐衝擊強度	15.11 J/m	0.283 ft-lbf/in	ASTM D 256-10 (Method A)
Unnotched IZOD 缺口耐衝擊強度	269.03 J/m	5.04 ft-lbf/in	ASTM D 4812-11
Thermal Properties 熱性能			
Heat Deflection Temp. @1.8MPa 熱變形溫度	52.4 °C	-	ASTM D 648-18 (Method B)
Heat Deflection Temp. @0.45MPa 熱變形溫度	67.0 °C	-	ASTM D 648-18 (Method B)
Thermal Expansion 熱膨脹係數	90.1 µm/m/°C	-	ASTM E 831-13
Other Properties 其他性能			
Water Absorption 吸水率	0.40 wt%	-	ASTM D570-98

Sterilization Properties 滅菌兼容性	
E-Beam 電子束	35 kGy 電子射線
Ethylene Oxide 環氧乙烷	100%環氧乙烷於55°C，180分鐘
Gamma 伽馬	29.4-31.2 kGy 伽馬射線
Steam Sterilization 蒸汽滅菌	Autoclave at 134°C for 20 minutes Autoclave at 121°C for 30 minutes

更多關於滅菌兼容性細節，請參閱formlabs.com/medical

Disinfection Compatibility 消毒兼容性	
Chemical Disinfection 化學消毒	使用70%的異丙醇5分鐘

白色生醫樹脂列印之物件以根據下列生物相容性認證進行醫療設備生物性評估：

ISO標準	描述
ISO 10993-5:2009	非細胞毒性的
ISO 10993-10:2010/(R)2014	非刺激性
ISO 10993-10:2010/(R)2014	非敏化劑
ISO 10993-11: 2017	無測試物引起之全身急毒性反應
ISO 10993-11: 2017/ USP, General Chapter <151>, Pyrogen Test	無熱原

此產品符合下列ISO標準：

ISO標準	描述
EN ISO 13485:2016	醫療器材 - 品質管理系統 - 監管目的要求
EN ISO 14971:2012	醫療器材 - 醫療設備的風險管理應用

1 材料性能可能因物件的幾何形狀、列印方向、列印設定與溫度而有差異。

2 固化後的樣品數據是以Form 3B列印，以0.1mm黑色生醫樹脂列印，並在Form Wash中以99%異丙醇清洗5分鐘，並在Form Cure中以70°C後固化60分鐘。

3 白色生醫樹脂是在美國的NAMSA世界中心做測試。

溶劑相容性

1 x 1 x 1 cm 立方體在下列溶劑中浸泡24小時的重量增量百分比

Solvent 溶劑	24小時候增加重量比(%)	Solvent 溶劑	24小時候增加重量比(%)
Acetic Acid 5% 乙酸	0.4	Mineral oil, heavy 重礦物油	< 0.1
Acetone 丙酮	2.9	Mineral oil, light 輕礦物油	< 0.1
Bleach ~5% NaOCI 漂白劑~5% NaOCI	0.3	Salt Water (3.5% NaCI) 鹽水	0.4
Butyl Acetate 乙酸丁酯	0.4	Skydrol 5 航空液壓油	0.5
Diethyl glycol monomethyl ether 乙二酯單甲醚	1.0	Soduium hydroxide solution (0.025% pH=10) 氫氧化鈉	0.3
Diesel Fuel 柴油	< 0.1	Strong Acid (HCI Conc) 強酸	0.2
Hydraulic Oil 液壓油	< 0.1	TPM 三丙二醇甲醚	0.6
Hydrogen peroxide (3%) 過氧化氫	0.3	Water 水	0.3
Isooctane 異辛烷	< 0.1	Xylene 二甲苯	0.3
Isopropyl Alcohol 異丙醇	0.2		

樹脂材料表

牙科樹脂

專為牙科診所、牙技所而研發的高精度牙科材料

Formlabs研發一系列牙科樹脂，讓牙科診所/牙技所等單位能夠直接在單位內部直接生產牙科產品，多元的生物相容性材料，可以製作手術導板、組合牙模、牙冠與牙橋、矯正模型等。

formlabs | dental

formlabs | dental

模型樹脂

是一種快速列印材料，是用於生產高精度修復模型。

模型樹脂旨在滿足牙科修復領域對列印物件在精度、可靠性和產量方面的需求。可以精確列印出邊緣和觸點清晰的牙模，在有限的時間中提供高質量列印物件。

- 牙冠和牙橋模型
- 植牙體模擬模型
- 正畸模型
- 診斷模型

V3 FLDMBE03 *May not be available in all regions

Prepared 11 . 09 . 2021

Rev. 01 11 . 09 . 2021

To the best of our knowledge the information contained herein is accurate. However, Formlabs, Inc. makes no warranty, expressed or implied, regarding the accuracy of these results to be obtained from the use thereof.

材料性能數據

模型樹脂

	公制		英制		方法
	原始物件	後固化物件	原始物件	後固化物件	
Mechanical Properties 機械性能					
Ultimate Tensile Strength 極限拉伸強度	27 MPa	48 MPa	3970 psi	6990 psi	ASTM D 638-14
Tensile Modulus 拉伸模量	1.1 GPa	2.3 GPa	160 ksi	331 ksi	ASTM D 638-14
Elongation at Break 斷裂伸長率	14%	4.8%	14%	4.8%	ASTM D 638-14
Flexural Properties 彎曲性能					
Flexural Strength 彎曲強度	25 MPa	85 MPa	3640 psi	12300 psi	ASTM D 790-15
Flexural Modulus 彎曲模量	0.67 GPa	2.2 GPa	97 ksi	320 ksi	ASTM D 790-15
Impact Properties 衝擊性能					
Notched IZOD 耐衝擊強度	23 J/m	24 J/m	0.43 ft-lbs/in	0.45 ft-lbs/in	ASTM D 256-10
Unnotched IZOD 缺口耐衝擊強度	300 J/m	325 J/m	5.6 ft-lbs/in	6.1 ft-lbs/in	ASTM D 4812-19
Thermal Properties 熱性能					
Heat Deflection Temp. @1.8MPa 熱變形溫度	41 °C	56 °C	104 °F	133 °F	ASTM D 648-16
Heat Deflection Temp. @0.45MPa 熱變形溫度	47 °C	75 °C	117 °F	167 °F	ASTM D 648-16
Thermal Expansion 熱膨脹係數	108 µm/m/°C	76 µm/m/°C	60 µin/in/°F	43 µin/in/°F	ASTM E 813-13

1 材料性能可能因物件的幾何形狀、列印方向、列印設定與溫度而有差異。

2 原始物件數據來源：
在Form 3列印機中使用模型樹脂材料，以層厚設置100µm列印，並在Form Wash用≥99% 的異丙醇清洗10分鐘後，最終得到IV型拉力試桿。

3 後固化物件數據來源：
在Form 3列印機中使用模型樹脂材料，以層厚設置100µm列印，並在Form Wash用≥99% 的異丙醇清洗10分鐘，然後使用Form Cure在60°C溫度下後固化約5分鐘得到的IV型拉力試桿。

溶劑相容性

1 x 1 x 1 cm 立方體在下列溶劑中浸泡24小時的重量增量百分比

Solvent 溶劑	24小時候增加重量比（%）	Solvent 溶劑	24小時候增加重量比（%）
Acetic Acid 5% 乙酸	0.2	Mineral oil, heavy 重礦物油	0.2
Acetone 丙酮	0.9	Mineral oil, light 輕礦物油	0.2
Bleach ~5% NaOCl 漂白劑~5% NaOCl	0.1	Salt Water (3.5% NaCl) 鹽水	0.2
Butyl Acetate 乙酸丁酯	< 0.1	Skydrol 5 航空液壓油	0.4
Diesel Fuel 柴油	0.1	Soduium hydroxide solution (0.025% pH=10) 氫氧化鈉	0.2
Diethyl glycol monomethyl ether 乙二酯單甲醚	< 0.1	Strong Acid (HCl Conc) 強酸	< 0.1
Hydraulic Oil 液壓油	0.1	TPM 三丙二醇甲醚	0.2
Hydrogen peroxide (3%) 過氧化氫	0.1	Water 水	0.2
Isooctane 異辛烷	< 0.1	Xylene 二甲苯	< 0.1
Isopropyl Alcohol 異丙醇	< 0.1		

手術導板樹脂

專為手術導板設計的高品質材料。

手術導板樹脂是針對使用Formlabs SLA 列印機 100 微米和 50 微米層厚度列印，用於生產高精度的牙科植入物導引板和模擬所設計。

手術導板

鑽孔導板

設備與樣品

牙科用品

V1 **FLSGAM01** * Regional availability may vary.

Prepared 11 . 04 . 2019

Rev. 02 21 . 07 . 2021

To the best of our knowledge the information contained herein is accurate. However, Formlabs, Inc. makes no warranty, expressed or implied, regarding the accuracy of these results to be obtained from the use thereof.

材料性能數據

	後固化後	方法
Elongation 斷裂伸長率	12%	ASTM D638
Flexural Strength 彎曲強度	> 102 MPa	ASTM D790
Flexural Modulus 彎曲模量	> 2400 MPa	ASTM D790

Sterilization Properties 滅菌兼容性

E-Beam 電子束	35 kGy 電子射線
Ethylene Oxide 環氧乙烷	100%環氧乙烷於55°C，180分鐘
Gamma 伽馬	29.4-31.2 kGy 伽馬射線
Steam Sterilization 蒸汽滅菌	Autoclave at 134 °C for 20 minutes Autoclave at 121 °C for 30 minutes

更多關於滅菌兼容性細節，請參閱 formlabs.com

Disinfection Compatibility 消毒兼容性

Chemical Disinfection 化學消毒	使用70%的異丙醇5分鐘

手術導板樹脂在 Article 2 of Medical Device Regulation 2017/74(MDR)與 Section 201(h) of the Federal Food Drug & Cosmetic (FD&C) Act 中被規類為 Class I 醫療設備。

手術導板樹脂已經根據 ISO 10993-1 進行了醫療設備生物性評估-第一部分：風險管理流程的評估與測試，以及 ISO 7405，牙科-牙用醫療設備的生物相容性評估，且通過了下列的生物相容性認證：

ISO標準	描述
EN ISO 10993-5	非細胞毒性的
EN ISO 10993-10	非刺激性
EN ISO 10993-10	非敏化劑

此產品符合下列 ISO 標準：

ISO標準	描述
EN ISO 13485	醫療器材 - 品質管理系統 - 監管目的要求
EN ISO 14971	醫療器材 - 醫療設備的風險管理應用

1 材料性能可能因物件的幾何形狀、列印方向、列印設定與溫度而有差異。

2 固化後的樣品數據是以Form 2列印，以0.1mm手術導板樹脂列印Type IV Tensile Bar進行測試，並在Form Wash中以99%異丙醇清洗20分鐘，並在Form Cure中以60°C後固化30分鐘。

3 手術導板樹脂是在美國的NAMSA世界中心做測試。

formlabs | dental

客製牙托樹脂

一種可用於終端生產的材料，可實現高精確度。

使用客製牙托樹脂直接為植入物、義齒、牙冠和牙橋以及其他綜合病例列印印模托盤。數位製造的印模托盤可為高質量的牙科提供一致而準確的印模。客製牙托樹脂可使用 200 微米的層厚快速列印完整的印模托盤，從而減少了勞動時間並提高產量。

印模托盤

V1 FLCTBL01

*Regional availability may vary.

Prepared 10 . 07 . 2020

Rev. 02 21 . 07 . 2020

To the best of our knowledge the information contained herein is accurate. However, Formlabs, Inc. makes no warranty, expressed or implied, regarding the accuracy of these results to be obtained from the use thereof.

材料性能數據

客製牙托樹脂

	後固化後	方法
Ultimate Tensile Strength 極限拉伸強度	> 70 MPa	ASTM D638
Young's Modulus 楊氏係數	> 2500 MPa	ASTM D638
Elongation 斷裂伸長率	> 3%	ASTM D638
Flexural Strength 彎曲強度	≥ 100 MPa	ASTM D790
Flexural Modulus 彎曲模量	≥ 2600 MPa	ASTM D790
Hardness Shore A 蕭氏硬度	> 80 D	ASTM D2240

Disinfection Compatibility 消毒兼容性	
Chemical Disinfection 化學消毒	使用70%的異丙醇5分鐘

客製牙托樹脂在 Article 2 of Medical Device Regulation 2017/74(MDR)與 Section 201(h) of the Federal Food Drug & Cosmetic (FD&C) Act 中被規類為 Class I 醫療設備。

客製牙托樹脂已經根據 ISO 10993-1 進行了醫療設備生物性評估-第一部分：風險管理流程的評估與測試，以及 ISO 7405，牙科-牙用醫療設備的生物相容性評估，且通過了下列的生物相容性認證：

ISO標準	描述
EN ISO 10993-5	非細胞毒性的
EN ISO 10993-10	非刺激性
EN ISO 10993-10	非敏化劑

此產品符合下列 ISO 標準：

ISO標準	描述
EN ISO 13485	醫療器材 - 品質管理系統 - 監管目的要求
EN ISO 14971	醫療器材 - 醫療設備的風險管理應用

[1] 材料性能可能因物件的幾何形狀、列印方向、列印設定與溫度而有差異。

[2] 固化後的樣品數據是以Form 2列印，以0.2mm客製牙托樹脂列印Type IV Tensile Bar進行測試，並在Form Wash中以99%異丙醇清洗10分鐘，並在Form Cure中以60°C後固化30分鐘。

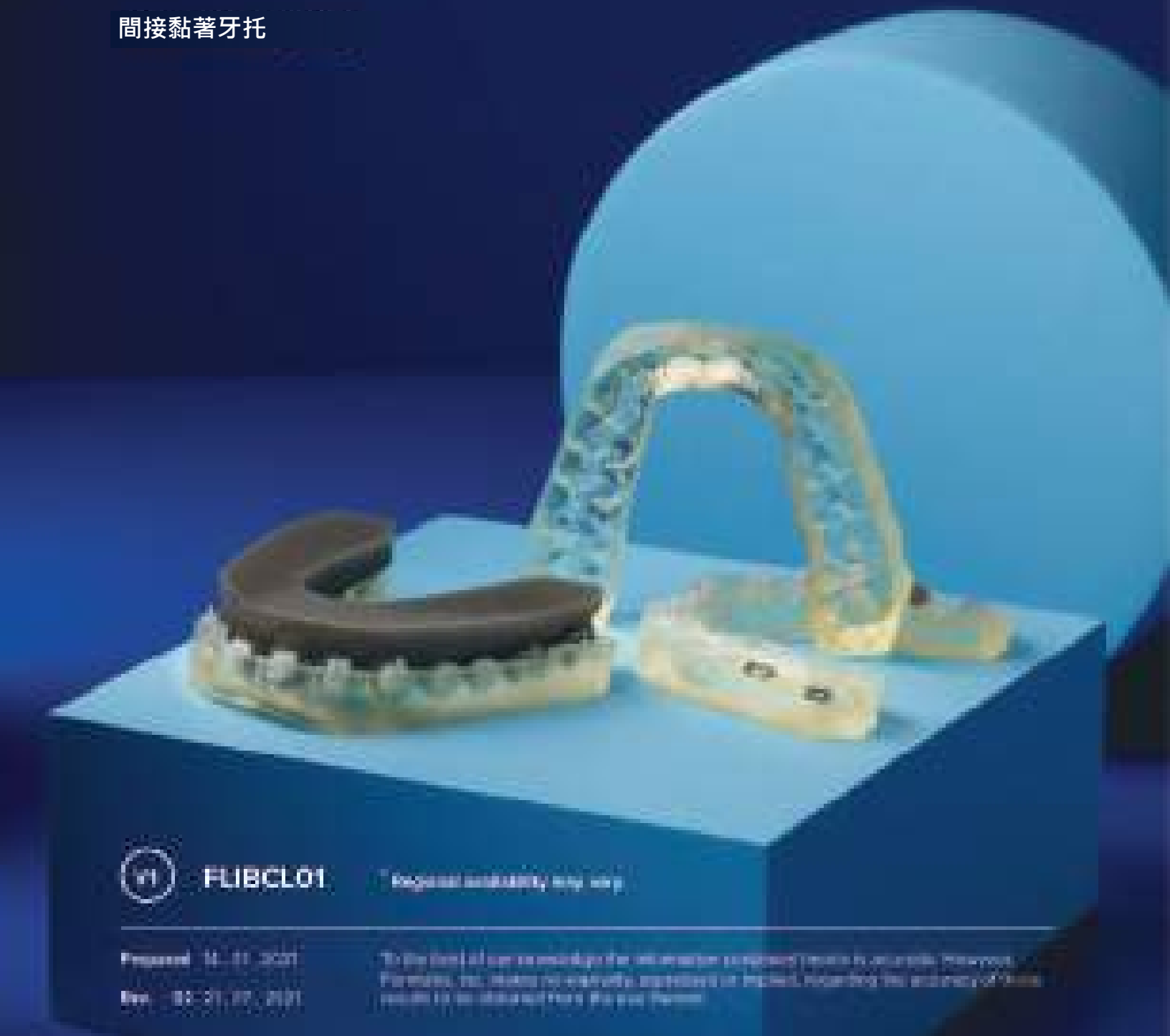
[3] 客製牙托樹脂是在美國的NAMSA世界中心做測試。

IBT 樹脂

一種柔性材料，可實現高效、準確的正畸托槽放置

使用 IBT 樹脂 3D 列印間接黏著牙托，以實現具有成本效益的快速牙托架放置過程，從而實現高質量的牙齒矯正。 IBT 樹脂使用 100 微米層高快速列印完整的牙弓和象限支架轉移牙托，減少勞動時間並實現更高的生產量。

間接黏著牙托



材料性能數據

IBT樹脂

	後固化後	方法
Ultimate Tensile Strength 極限拉伸強度	≥ 5 MPa	ASTM D638
Young's Modulus 楊氏係數	> 16 MPa	ASTM D638
Elongation 斷裂伸長率	> 25%	ASTM D638
Hardness Shore A 蕭氏硬度	< 90A	ASTM D2240

Disinfection Compatibility 消毒兼容性	
Chemical Disinfection 化學消毒	使用70%的異丙醇5分鐘

IBT樹脂在 Article 2 of Medical Device Regulation 2017/74(MDR)與 Section 201(h) of the Federal Food Drug & Cosmetic (FD&C) Act 中被規類為 Class I 醫療設備。

IBT樹脂已經根據 ISO 10993-1 進行了醫療設備生物性評估-第一部分：風險管理流程的評估與測試，以及 ISO 7405，牙科-牙用醫療設備的生物相容性評估，且通過了下列的生物相容性認證：

ISO標準	描述
EN ISO 10993-5	非細胞毒性的
EN ISO 10993-10	非刺激性
EN ISO 10993-10	非敏化劑

此產品符合下列 ISO 標準：

ISO標準	描述
EN ISO 13485	醫療器材 - 品質管理系統 - 監管目的要求
EN ISO 14971	醫療器材 - 醫療設備的風險管理應用

[1] 材料性能可能因物件的幾何形狀、列印方向、列印設定與溫度而有差異。

[2] 固化後的樣品數據是以Form 3B列印，以0.1mm IBT樹脂列印樣件進行測試，並在Form Wash中以99%異丙醇清洗20分鐘，並在Form Cure中以60°C後固化60分鐘。

[3] IBT樹脂是在美國的NAMSA世界中心做測試。

牙科樹脂

軟組織套件

用於 Formlabs SLA 列印機的光敏樹脂混合套件

製造與硬質牙科模型搭配使用的柔性牙齦覆套。在您生成的模型上添加可移除的軟組織物件， 從而安心檢查義齒種植情況。使用軟組織套件創造您自己的軟組織樹脂，深粉淡紅，隨您調配。

軟組織套件使用彈性80A樹脂作為柔性基礎材料。

請注意：於彈性80A樹脂中添加彩色顏料生成軟組織樹脂時，會改變其部分機械性能。

用於植體模型的軟組織　　牙齦覆套

*** May not be available in all regions**

formlabs | dental

Prepared 11 . 18 . 2020
Rev 01 - 11 . 18 . 2020

To the best of our knowledge the information contained herein is accurate. However, Formlabs, Inc. makes no warranty, expressed or implied, regarding the accuracy of these results to be obtained from the use thereof.

材料性能數據

軟組織套件

	公制		英制		方法
	固化前	固化後	固化前	固化後	
Mechanical Properties機械性能					
Ultimate Tensile Strength極限拉伸強度	3.7 MPa	8.9 MPa	539 psi	1290 psi	ASTM D 412-06 (A)
Stress at 50% elongation 應力為50%伸長率	1.5 MPa	3.1 MPa	218 psi	433 psi	ASTM D 412-06 (A)
Stress at 100% elongation 應力為100%伸長率	3.5 MPa	6.3 MPa	510 psi	909 psi	ASTM D 412-06 (A)
Elongation at Break 斷裂伸長率	100%	120%	100%	120%	ASTM D 412-06 (A)
Shore Hardness 蕭氏硬度	70 A	80 A	80 A	80 A	ASTM 2240
Compression set at 23 °C for 22 hr 壓縮模量 設定在23 °C下22小時	Not Tested	3%	Not Tested	3%	ASTM D 395-03 (B)
Compression set at 70 °C for 22 hr 壓縮模量 設定在70 °C下22小時	Not Tested	5%	Not Tested	5%	ASTM D 395-03 (B)
Tear strength撕裂強度[4]	11 kN/m	24 kN/m	61 lbf/in	137 lbf/in	ASTM D 624-00
Ross Flex Fatigue at 23°C 23°C之屈撓疲勞	Not Tested	>200,000 cycles	Not Tested	>200,000 cycles	ASTM D1052, (notched), 60° bending, 100 cycles/minute
Ross Flex Fatigue at -10°C -10°C之屈撓疲勞	Not Tested	>50,000 cycles	Not Tested	>50,000 cycles	ASTM D1052, (notched), 60° bending, 100 cycles/minute
Bayshore Resilience 回復力	Not Tested	28%	Not Tested	28%	ASTM D2632
Thermal Properties熱性能					
Glass Transition Temperature (Tg) 玻璃轉化溫度	Not Tested	27°C	Not Tested	27°C	DMA

1. 材料性能可能因物件的幾何形狀、列印方向列印設定與溫度而有差異。

2.數據來自固化前的物件，使用彈性80A樹脂、Form3以0.1mm所列印，並在Form Wash中清洗10分鐘，以Form Cure在60°C下進行後固化10分鐘。

3.拉伸性能是在三小時後於23°C，以Die C Specimen做切片測試。

4.撕裂性能是在三小時後於23°C，以Die C Specimen做測試。

溶劑相容性

1 x 1 x 1 cm 立方體在下列溶劑浸泡後24小時的重量增加百分比

Solvent 溶劑	24 hr weight gain(%) 24小時增加重量比	Solvent 溶劑	24 hr weight gain(%) 24小時增加重量比
Acetic Acid 5% 乙酸	0.9	Mineral oil (Light) 輕礦物油	0.1
Acetone 丙酮	37.4	Mineral oil (Heavy) 重礦物油	< 0.1
Bleach ~5% NaOCl 漂白劑,~5% NaOCl	0.6	Salt Water (3.5% NaCl) 鹽水	0.5
Butyl Acetate 乙酸丁酯	51.4	Skydrol 5 航空液壓油	10.7
Diesel Fuel 柴油	2.3	Sodium Hydroxide solution (0.025% PH10) 氫氧化鈉	0.6
Diethyl glycol monomethyl ether 乙二酯單甲醚	19.3	Strong Acid (HCl conc) 強酸	28.6
Hydraulic Oil 液壓油	1.0	Tripropylene glycol monomethyl ether 三丙二醇甲醚	13.6
Hydrogen peroxide (3%) 過氧化氫	0.7	Water 水	0.7
Isooctane (aka gasoline) 異辛烷	1.6	Xylene 二甲苯	64.1
Isopropyl Alcohol 異丙醇	11.7		

牙科樹脂

精密蠟模樹脂

專為牙冠、牙橋等應用所開發的高精準度鑄造材料

經過多位牙技師測試，精密蠟膜樹脂提供了準確、細緻的列印效果，擁有20%的含蠟量可以做精準的脫蠟鑄造，列印出來的特徵非常細緻，讓整個脫臘鑄造的流程更加順利。

脫蠟鑄造物件

牙冠與牙橋

可拆式牙齒結構

V1 FLCWPU01 * May not be available in all regions

formlabs | dental

Prepared 07 . 05 . 2018
Rev 01 - 07 . 05 . 2018

To the best of our knowledge the information contained herein is accurate. However, Formlabs, Inc. makes no warranty, expressed or implied, regarding the accuracy of these results to be obtained from the use thereof.

材料性能數據

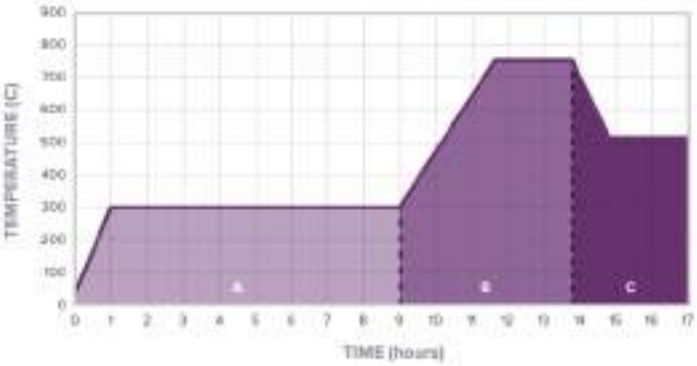
	公制	英制	方法
	固化前	固化前	
Tensile Properties拉伸性能			
Ultimate Tensile Strength極限拉伸強度	12 MPa	1680 psi	ASTM D 638-10
Tensile Modulus斷裂伸長率	220 MPa	32 ksi	ASTM D 638-10
Elongation at Break 斷裂伸長率	13%	13%	ASTM D 638-10
Burnout Properties燃燒性能			
Flexural Strength彎曲強度	249 °C	480 °C	ASTM E 1131
Flexural Modulus彎曲係數	0.0 - 0.1%	0.0 - 0.1%	ASTM E 1131

1. 材料性能可能因物件的幾何形狀、列印方向列印設定與溫度而有差異。

2.數據來自固化前的物件，使用Form2以0.05mm所列印，並使用Form Wash中清洗，並未做其他後處理。

標準燃燒程序

標準燃燒程序專為最佳的鑄造程序所設計，以期達到最佳的Certus Prestige Optima或者相似的鑄造材料利用這個程序作為基礎來做必要的調整。



	階段	時間	程序
A	放入燒瓶	0 min	21 °C
	升溫/降溫	60 min	4.7 °C / min
	保持恆溫	480 min	300 °C
B	升溫/降溫	100 min	4.5 °C / min
	保持恆溫	180 min	750 °C
C	升溫/降溫	60 min	- 4.0 °C / min
	鑄造階段	最長 2小時	預期 鑄造溫度

珠寶樹脂

專為珠寶設計研發、擁有高精準度的脫蠟鑄造材料

Formlabs的珠寶樹脂擁有很高的含蠟量、搭配Formlabs設備的低應力光固化技術，可以做精準的脫蠟鑄造，列印出來的特徵非常細緻，讓整個脫臘鑄造的流程更加順利。

Castable Wax 40
Castable Wax

formlabs

珠寶樹脂

精密蠟模40樹脂

含有40%蠟量，擁有高精準度的脫蠟鑄造材料

精密蠟膜樹脂提供了準確、細緻的列印效果，擁有高達40%的含蠟量，
可做精準的脫蠟鑄造，列印出來的特徵非常細緻，讓脫臘鑄造的流程更加順利。

V1 FLCW4001 * May not be available in all regions

formlabs

Prepared 12 . 10 . 2020
Rev 01 - 03 . 02 . 2018

To the best of our knowledge the information contained herein is accurate. However, Formlabs, Inc. makes no warranty, expressed or implied, regarding the accuracy of these results to be obtained from the use thereof.

材料性能數據

精密蠟模40樹脂

	公制	英制	方法
	固化前	固化前	
Burnout Properties燃燒性能			
Temperature @ 5% Mass Loss 高溫質量損失5%	249 °C	480 °F	ASTM E 1131
Ash content(TGA) 灰分含量(TGA)	0.0 - 0.1 %	0.0 - 0.1 %	ASTM E 1131

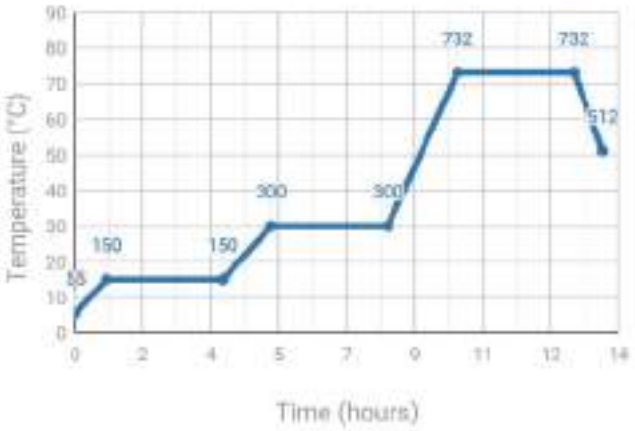
1. 材料性能可能因物件的幾何形狀、列印方向、列印設定與溫度而有差異。

2.數據來自固化前的物件，使用Form3以0.05mm所列印，並使用Form Wash中清洗，並未後固化。

標準燃燒程序

標準燃燒程序專為最佳的鑄造程序所設計，以期達到最佳的Certus Prestige Optima或者相似的鑄造材料利用這個程序作為基礎來做必要的調整。

		階段	時間	程序
	Heated Bench Rest Place flasks into oven for heated drying after investment set period (30-60 min). Elevated temperature melts solid wax in resin to reduce expansion.	保持恆溫	180 minutes	55 °C
A	熱轉換	升溫/降溫	48 minutes	2 °C / min
		保持恆溫	180 minutes	150 °C
		升溫/降溫	75 minutes	2.0 °C / min
		保持恆溫	180 minutes	300 °C
B	燃燒	升溫/降溫	108 minutes	4.0 °C / min
		保持恆溫	180 minutes	732 °C
C	鑄造溫度	升溫/降溫	44 minutes	- 5 °C / min
		鑄造階段	最高2小時	預期鑄造溫度



清洗資訊：
將精密蠟模40樹脂列印放入異丙醇（IPA）中清洗5分鐘。接者使用乾淨的異丙醇（IPA）進行5分鐘的二次清洗，已清除殘餘的未固化樹脂。用壓縮空氣將物件完全吹乾。請勿使用TPM進行清洗。

後固化資訊：
大型精密蠟模40樹脂列印物件無需後固化，但如有需要可提高處理強度。對物件進行固化不超過30分鐘，無需加熱。

精密蠟模樹脂

含有20%蠟量，擁有高精準度的脫蠟鑄造材料

精密蠟膜樹脂提供了準確、細緻的列印效果，擁有20%的含蠟量，
可以做精準的脫蠟鑄造，列印出來的特徵非常細緻，讓脫臘鑄造的流程更加順利。

V1 FLCWPU01 * May not be available in all regions

formlabs

Prepared 07 . 05 . 2018
Rev 01 - 07 . 05 . 2018

To the best of our knowledge the information contained herein is accurate. However, Formlabs, Inc. makes no warranty, expressed or implied, regarding the accuracy of these results to be obtained from the use thereof.

材料性能數據

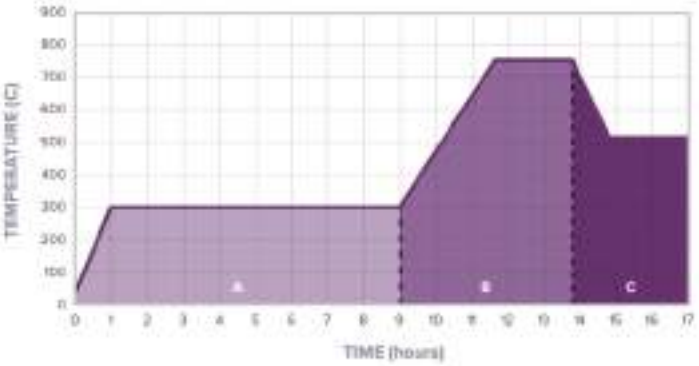
	公制	英制	方法
	固化前	固化前	
Tensile Properties拉伸性能			
Ultimate Tensile Strength極限拉伸強度	12 MPa	1680 psi	ASTM D 638-10
Tensile Modulus斷裂伸長率	220 MPa	32 ksi	ASTM D 638-10
Elongation at Break 斷裂伸長率	13%	13%	ASTM D 638-10
Burnout Properties燃燒性能			
Flexural Strength彎曲強度	249 °C	480 °C	ASTM E 1131
Flexural Modulus彎曲係數	0.0 - 0.1%	0.0 - 0.1%	ASTM E 1131

1. 材料性能可能因物件的幾何形狀、列印方向、列印設定與溫度而有差異。

2.數據來自固化前的物件，使用Form2以0.05mm所列印，並使用Form Wash中清洗，並未後固化。

標準燃燒程序

標準燃燒程序專為最佳的鑄造程序所設計，以期達到最佳的Certus Prestige Optima或者相似的鑄造材料利用這個程序作為基礎來做必要的調整。



	階段	時間	程序
A	放入燒瓶	0 min	21 °C
	升溫/降溫	60 min	4.7 °C / min
	保持恆溫	480 min	300 °C
B	升溫/降溫	100 min	4.5 °C / min
	保持恆溫	180 min	750 °C
C	升溫/降溫	60 min	- 4.0 °C / min
	鑄造階段	最長 2小時	預期 鑄造溫度

formlabs

ESD

一種堅固的防靜電樹脂材料，協助改善電子元件製造工作流程。

使用防靜電ESD樹脂材料製作電子元件製造過程中所用的定製工具、夾具和固定裝置，可保護電子元件免受靜電放電影響，從而降低風險並提高製造產量。防靜電ESD樹脂是一款具成本效益的樹脂材料，用於生產專用於工廠、車間的靜電耗散物件。

製作防靜電原型和末端使用物件

生產敏感電子元件的外殼

製作電子元件製造過程中所用的工具、夾具和固定裝置

V1 FLESDS01 *May not be available in all regions

Prepared 12 . 01 . 2021

Rev. 01 12 . 01 . 2021

To the best of our knowledge the information contained herein is accurate. However, Formlabs, Inc. makes no warranty, expressed or implied, regarding the accuracy of these results to be obtained from the use thereof.

材料性能數據

ESD Resin

	公制	英制	方法
	後固化物件	後固化物件	
Mechanical Properties 機械性能			
Ultimate Tensile Strength 極限拉伸強度	44.2 MPa	6410 psi	ASTM D 638-14
Tensile Modulus 拉伸模量	1.937 GPa	280.9 ksi	ASTM D 638-14
Elongation at Break 斷裂伸長率	12%	12%	ASTM D 638-14
Flexural Properties 彎曲性能			
Flexural Strength 彎曲強度	61 MPa	8860 psi	ASTM D 790-17
Flexural Modulus 彎曲模量	1.841 GPa	267 ksi	ASTM D 790-17
Impact Properties 衝擊性能			
Notched IZOD 耐衝擊強度	26 J/m	0.489 ft-lbs/in	ASTM D 256-10
Unnotched IZOD 缺口耐衝擊強度	277 J/m	5.19 ft-lbs/in	ASTM D 4812-11
Thermal Properties 熱性能			
Heat Deflection Temp. @1.8MPa 熱變形溫度	62.2 °C	143.9 °F	ASTM D 648-18
Heat Deflection Temp. @0.45MPa 熱變形溫度	54.2 °C	129.6 °F	ASTM D 648-18
Thermal Expansion 熱膨脹係數	123.7µm/m/°C	68.7µin/in/°F	ASTM E 813-13
Electrical Properties 電氣性能			
Surface Resistivity 表面電阻率	10^5 - 10^8 Ω/sq		ANSI/ESD 11.11 [3]
Volume Resistivity 體積電阻率	10^5 - 10^7 Ω-cm		ANSI/ESD 11.11 [3]
Physical Properties 物理性質			
Density 密度	1.116 g/cm^3	69.67 lbs/ft^3	ASTM D792
Hardness 硬度	90 Shore D		ASTM D2240

1 材料性能可能因物件的幾何形狀、列印方向、列印設定與溫度而有差異。

2 後固化物件數據來源：在Form 3列印機中使用防靜電ESD樹脂材料，以層厚設置100µm列印，並在Form Wash用≥99% 的異丙醇清洗20分鐘，然後使用Form Cure在70°C溫度下後固化約60分鐘得到的IV型拉力試桿。

3 防靜電ESD樹脂在美國NAMSA世界總部進行測試。

溶劑相容性

1 x 1 x 1 cm 立方體在下列溶劑中浸泡24小時的重量增量百分比

Solvent 溶劑	24小時候增加重量比（%）	Solvent 溶劑	24小時候增加重量比（%）
Acetic Acid 5% 乙酸	0.5	Mineral oil, heavy 重礦物油	0.1
Acetone 丙酮	13.1	Mineral oil, light 輕礦物油	0.1
Bleach ~5% NaOCI 漂白劑~5% NaOCI	0.5	Salt Water (3.5% NaCI) 鹽水	0.6
Butyl Acetate 乙酸丁酯	3.8	Skydrol 5 航空液壓油	0.5
Diesel Fuel 柴油	0.2	Soduium hydroxide solution (0.025% pH=10) 氫氧化鈉	0.7
Diethyl glycol monomethyl ether 乙二醇單甲醚	3.6	Strong Acid (HCI Conc) 強酸	1.4
Hydraulic Oil 液壓油	0.2	TPM 三丙二醇甲醚	0.6
Hydrogen peroxide (3%) 過氧化氫	0.6	Water 水	0.7
Isooctane 異辛烷	< 0.1	Xylene 二甲苯	1.60
Isopropyl Alcohol 異丙醇	2.6		

formlabs

阻燃性樹脂

適用於具有出色物件品質耐溫性的 UL 94 V-0 認證物件

輕鬆快速創建在室內和工業環境中長期表現良好的堅固、抗蠕變和功能性塑料物件。
阻燃性樹脂具有自熄性和無鹵素特性，具有良好的火焰、煙霧和毒性（FST）等級。

適用於具有高溫或火源的工業環境的定製夾具、固定裝置和替換零件

飛機內部零件、汽車、和鐵路
具有出色的表面光潔度

保護性和內部顧客或醫療電子組件

V1 **FLFRGR01** * May not be available in all regions

Prepared 13 . 04 . 2023
Rev. 01 13 . 04 . 2023

To the best of our knowledge the information contained herein is accurate. However, Formlabs, Inc. makes no warranty, expressed or implied, regarding the accuracy of these results to be obtained from the use thereof.

材料性能數據

阻燃性樹脂

Flammability 易燃性	結果			方法
UL 94	V-0 (3mm)	V-1 (2.5mm)	HB (1.5mm)	掃描檢視藍卡
FAR 25.853 附錄F, 第一部分 (a)(1)(ii) 12秒垂直燃燒	Pass (2.5mm)			

Smoke Toxicity 煙霧毒性	結果		方法
	Ds @ 1.5 min	Ds @ 4 min	
Smoke Generation: Flaming at 3mm thickness 煙霧產生:燃燒厚度為 3mm	19.5	285	ASTM E662
Smoke Generation: Flaming at 5mm thickness 煙霧產生: 燃燒厚度為 5mm	5	114	ASTM E662

Gas Toxicity 毒性氣體	結果				方法
Gas toxicity at 3mm thickness 3mm 時的有毒氣體	Pass	CO: 56 PPM HCl: <1 PPM	HCN: 7 PPM HF: <1 PPM	SO2: <1 PPM (NO + NO2) NOx: <1 PPM	BSS 7239

	公制			英制			方法
	未固化前	二次固化 70°C 60m	二次固化 80°C 120m	未固化前	二次固化 70°C 60m	二次固化 80°C 120m	
Mechanical Properties 機械性能							
Ultimate Tensile Strength 極限拉伸強度	24 MPa	38 MPa	41 MPa	3560 psi	5590 psi	5990 psi	ASTM D638-14
Tensile Modulus 拉伸模量	1.8 GPa	2.9 GPa	3.1 GPa	263 ksi	430 ksi	446 ksi	ASTM D638-14
Elongation at Break 斷裂伸長率	20%	9.4%	7.1%	20%	9.40%	7.10%	ASTM D638-14
Flexural Properties 彎曲性能							
Flexural Strength 彎曲強度	36 MPa	72 MPa	75 MPa	5280 psi	10500 psi	10900 psi	ASTM D790-15
Flexural Modulus 彎曲模量	1.3 GPa	2.7 GPa	2.7 GPa	188 ksi	392 ksi	401 ksi	ASTM D790-15
Impact Properties 衝擊性能							
Notched IZOD 耐衝擊強度	19 J/m	22 J/m	22 J/m	0.36 ft-lbs/in	0.41 ft-lbs/in	0.42 ft-lbs/in	ASTM D256-10
Unnotched IZOD 缺口耐衝擊強度	227 J/m	241 J/m	257 J/m	4.26 ft-lbs/in	4.51 ft-lbs/in	4.82 ft-lbs/in	ASTM D4812-11
Fracture Properties 斷裂性能							
Maximum Stress Intensity Factor (Kmax) 最大應力強度因子		1.05 MPa · $m^{1/2}$	1.11 MPa · $m^{1/2}$		956 psi · $in^{0.5}$	1009 psi · $in^{0.5}$	ISO 20795-1:2013(E), Section 8.6
Work of Fracture (Wf) 斷裂功		311 J/m^2	277 J/m^2		21 ft-lbs/ft^2	19 ft-lbs/ft^2	ISO 20795-1:2013(E), Section 8.6
Thermal Properties 熱性能							
Heat Deflection Temp. @1.8MPa 熱變形溫度	45 °C	71 °C	83 °C	113 °F	160 °F	181 °F	ASTM D648-16
Heat Deflection Temp. @0.45MPa 熱變形溫度	55 °C	94 °C	111 °C	131 °F	201 °F	232 °F	ASTM D648-16
Coefficient of Thermal Expansion , 20°C-80°C 熱膨脹係數		98.6 µm/m/°C	68.1 µm/m/°C		54.8 µin/in/°F	37.8 µin/in/°F	ASTM E813-13
Glass Transition Temperature (Tg) 玻璃轉化溫度	101 °C	130 °C	144 °C	214 °F	266 °F	291 °F	Peak of tan delta, Heating Rate: 3°Cpm

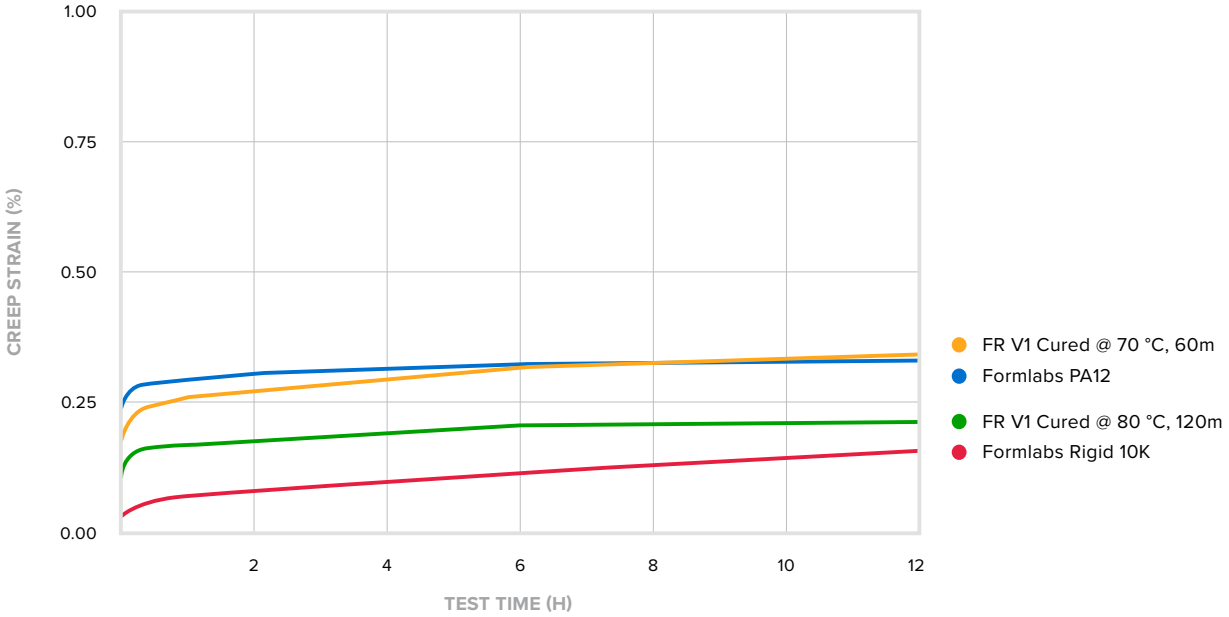
General Properties 一般性能	結果		方法
Hardness 硬度	Green: 74D	Post Cured: 80D	ASTM D2240
Bulk Density 松密度	1.25 g/cm^3		ASTM D792-20
Viscosity (25°C) 黏度	4500 - 5000 cP		
Color 顏色	Light grey		

Electrical Properties 電器性能	結果	方法
Dielectric Strength 介電強度	15.1 kV/mm	ASTM D149
Dielectric Constant 介電常數	3.83	ASTM D150, 0.5 MHz
Dielectric Constant 介電常數	3.82	ASTM D150, 1.0 MHz
Dissipation Factor 耗散因數	0.024	ASTM D150, 0.5 MHz
Dissipation Factor 耗散因數	0.025	ASTM D150, 1 MHz
Volume Resistivity 體電阻率	2.1 x 10^{15} ohm-cm	ASTM D257

Outgassing 除氣	結果	方法
Total Mass Loss and Collected Volatile Condensable Materials from Outgassing in a Vacuum Environment 真空環境中除氣產生的總質量損失和收集到的揮發性可凝聚物	Pass Total Mass Loss (TML): 0.87% Collected Volatile Condensable Material (CVCM): <0.01% Water Vapor Recovered (WVR): 0.2%	ASTM E595

Tensile Creep Resistance (ASTM D2990-17) 拉伸抗蠕變性

Formlabs 材料以65°C和1.8 MPa進行抗蠕變性測試。



Formlabs 阻燃性樹脂物件具有高抗蠕變性。與在 70°C下固化 60 分鐘相比，在 80°C下固化 10 分鐘的後固化阻燃性樹脂樣件顯示出更高的抗蠕變性。阻燃性樹脂樣件在 80°C和 120 分鐘後固化，其抗蠕變性略低於高強度10K樹脂樣件。在 70°C和 60 分鐘後固化的阻燃性樹脂樣件表現出與 Formlabs 尼龍 12 SLS 粉末相似的蠕變行為。

溶劑相容性

阻燃性樹脂

1 x 1 x 1 cm 立方體在下列溶劑中浸泡24小時的重量增量百分比

Cleaning Chemicals 化學清洗	24小時後增加重量比(%)
Acetone 丙酮	2.1
Bleach ~5% NaOCI 漂白劑~5% NaOCI	0.3
Windex Powerized Formula Windex 清潔劑	0.3
Hydrogen peroxide (30%) 過氧化氫	1
Soapy Water 肥皂水	0.2
TPM 三丙二醇甲醚	0.1
Distilled Water 蒸餾水	0.2

Strong Acid/Base/Alcohol 強酸/鹼/酒精	
Hydrochloric Acid (10%) 鹽酸	< 0.1
Sodium Hypochlorite Solution 次氯酸鈉	< 0.1
Sodium Hydroxide Solution (0.025% pH=10) 氫氧化鈉	0.3
Salt Water (3.5% NaCI) 鹽水	0.2
Isopropyl Alcohol 異丙醇	0.2
Hydrogen peroxide (3%) 過氧化氫	0.2
Butyl Acetate 乙酸丁酯	0.4
Sulfuric Acid (30%) 硫酸	分解

Industry Fluids 工業流體	
Gasoline ISO 1817, liquid C 汽油	< 0.1
Transmission Fluid (Havoline Synthetic ATF) 變速箱油	< 0.1
Engine Oil (Havoline SAE 5W-30)機油	< 0.1
Brake Fluid (Castrol DOT-4) 制動液	< 0.1
Diesel (Chevron #2) 柴油	< 0.1
Power Steering Fluid 動力方向油	< 0.1
Skydrol 5 航空液壓油	< 0.1
Hydraulic Oil 液壓油	< 0.1
Diethyl glycol monomethyl ether 乙二酯單甲醚	0.3
Mineral oil, heavy 重礦物油	< 0.1
Mineral oil, light 輕礦物油	< 0.1

[1] UL 易燃性評分bars是以Form 3+/ Form 3列印，以0.05mm阻燃性樹脂列印，並在Form Wash 中 (a)以≥99%異丙醇清洗10分鐘，或(b)以≥99%三丙二醇甲醚清洗15分鐘，用水快速沖洗後，並在Form Cure 中以70°C後固化60分鐘。可在Form 3, Form 3+, Form 3B, Form 3B+, Form 3L, 或Form 3BL以任何方向和層厚列印實現此評級。

[2] FAR 25.853 Appendix F Part I (a) bars 是以Form 3L列印，以0.1mm阻燃性樹脂列印，並在Form Wash L中以≥99%異丙醇清洗10分鐘，並在Form Cure L中以70°C後固化60分鐘。

[3] 固化後的樣品數據是以Form 3+列印，以0.1mm阻燃性樹脂列印，並在Form Wash中以99%異丙醇清洗10分鐘，並在Form Cure中以70°C後固化60分鐘。

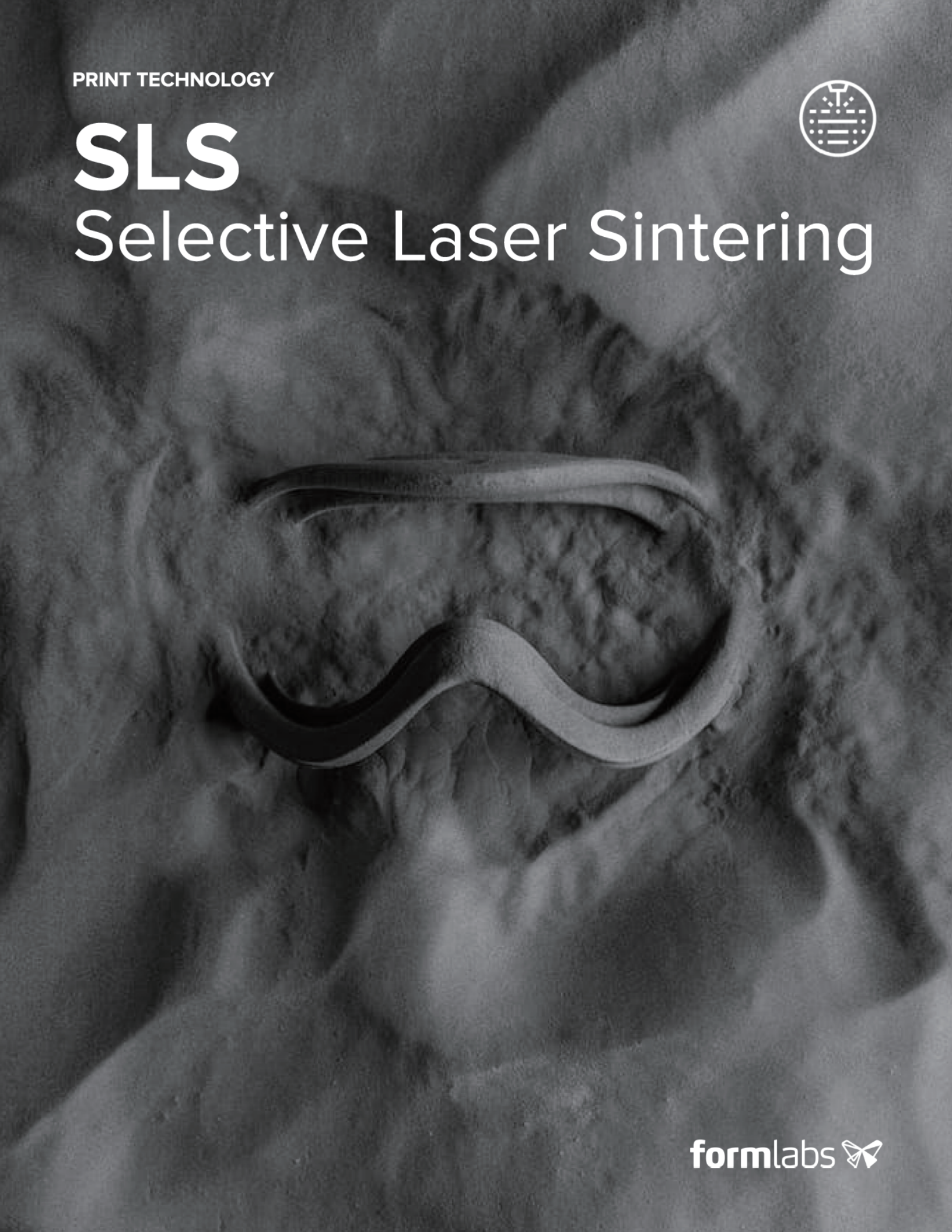
[4] 根據 ASTM E 662 在通過燃燒模式下 Ds @4 分鐘 <200 標準，5mm厚度的樣品通過了煙霧測試。用戶可根據他們的設計限制另外測試厚度在 3mm至 5mm之間的樣品。樣品在 3mm厚時通過了氣體毒性測試。

[5] 材料性能可能因物件的幾何形狀、列印方向、列印設定與溫度而有差異。

[6] 拉伸樣品數據是以Form 3+列印，以0.1mm阻燃性樹脂列印Type I Tensile Bar進行測試，並在Form Wash中以≥99%異丙醇清洗10分鐘，並在Form Cure中以70°C後固化60分鐘，或以80°C後固化120分鐘。

PRINT TECHNOLOGY

SLS
Selective Laser Sintering



formlabs

工程材料

Nylon 12

專為高強度、功能性物件打樣
以及成品列印所設計的材料–Nylon 12

Nylon 12 尼龍粉末是一款多功能複合性材料，具有高的拉伸強度、延展性與穩定度，適用於製作複雜的組合件、具有極小吸水率的耐用零件。且符合ISO之無細胞毒性、無刺激性、非敏化劑等特性。

Nylon 12 尼龍粉末是專為 Fuse 1 所設計開發的材料。

V1 FLP12G01

formlabs

Prepare d 08 . 19. 2020
Rev 01 08 . 19 . 2020

To the best of our knowledge the information contained herein is accurate. However, Formlabs, Inc. makes no warranty, expressed or implied, regarding the accuracy of these results to be obtained from the use thereof.

Nylon12 材料性能數據

	公制	英制	方法
Tensile Properties 拉伸性能			
Ultimate Tensile Strength極限拉伸強度	50 MPa	7252 psi	ASTM D638 Type 1
Tensile Modulus拉伸模量	1850 MPa	268 ksi	ASTM D638 Type 1
Elongation at Break (X/Y) 斷裂伸長率(X/Y)	11%	11%	ASTM D638 Type 1
Elongation at Break (Z) 斷裂伸長率(Z)	6%	6%	ASTM D638 Type 1
Flexural Properties 彎曲性能			
Flexural Strength 彎曲強度	66 MPa	9572 psi	ASTM D790 A
Flexural Modulus 彎曲係數	1600 MPa	232 ksi	ASTM D790 A
Impact Properties 衝擊性能			
Notched Izod 耐衝擊強度	32 J/m	0.60 ft-lb/in	ASTM D256
Temperature Properties 溫度性能			
Heat Deflection Temp. @1.8 MPa @1.8MPa熱變形溫度	87 ° C	189 ° F	ASTM D648
Heat Deflection Temp. @0.45 MPa @0.45MPa熱變形溫度	171 ° C	340 ° F	ASTM D648
Vicat Softening Temperature維卡軟化溫度	175 ° C	347 ° F	ASTM D1525
Other Properties 其他性能			
Moisture Content(powder) 水分含量 (粉末)	0.25%	0.25%	ISO 15512 Method D
Water absorption(printed part) 吸水率 (列印物件)	0.66%	0.66%	ASTM D570

以Nylon12尼龍粉末印製的樣品已經透過ISO 10993-1:2018進行評估，通過以下生物相容性要求：

ISO標準	結果
EN ISO 10993-5:2009	無細胞毒性
ISO 10993-10:2010/(R)2014	無刺激性
ISO 10993-10:2010/(R)2014	非敏化劑

溶劑相容性

1 x 1 x 1 cm 立方體在下列溶劑中浸泡24小時的重量增加百分比

Solvent 溶劑	24 hr weight gain (%) 24小時後增加重量比
Acetic Acid 5% 乙酸	0.10
Acetone 丙酮	0.14
Bleach ~5% NaOCl 漂白劑~5%NaOCl	0.21
Butyl Acetate 乙酸丁酯	0.18
Diesel Fuel 柴油	0.43
Diethyl glycol monomethyl ether 乙二酯單甲醚	0.49
Hydraulic Oil 液壓油	0.59
Hydrogen peroxide (3%) 過氧化氫	0.20
Isooctane 異辛烷	0.01
Isopropyl Alcohol 異丙醇	0.19

Solvent 溶劑	24 hr weight gain (%) 24小時後增加重量比
Mineral oil, heavy 重礦物油	0.66
Mineral oil, light 輕礦物油	0.54
Salt Water (3.5% NaCl) 鹽水	0.15
Skydrol 5 航空液壓油	0.59
Sodium hydroxide solution (0.025% pH = 10) 氫氧化鈉	0.20
Strong Acid (HCl Conc) 強酸	0.76
TPM 三丙二醇甲醚	0.31
Water 水	0.05
Xylene 二甲苯	0.12

[1] 材料性能可能因物件的幾何形狀、列印方向列印設定與溫度而有差異。

[2] 物件以Fuse1，並用Nylon12粉末列印，測試之前物件處於相對濕度50%與23°C的環境下七天。

[3] 物件的性能可能根據物件的設計與製造方式有所改變，使用者有責任驗證列印的零件是否適合預期用途。

[4] Nylon 12 尼龍粉末在美國的 NAMSA世界總部進行測試。

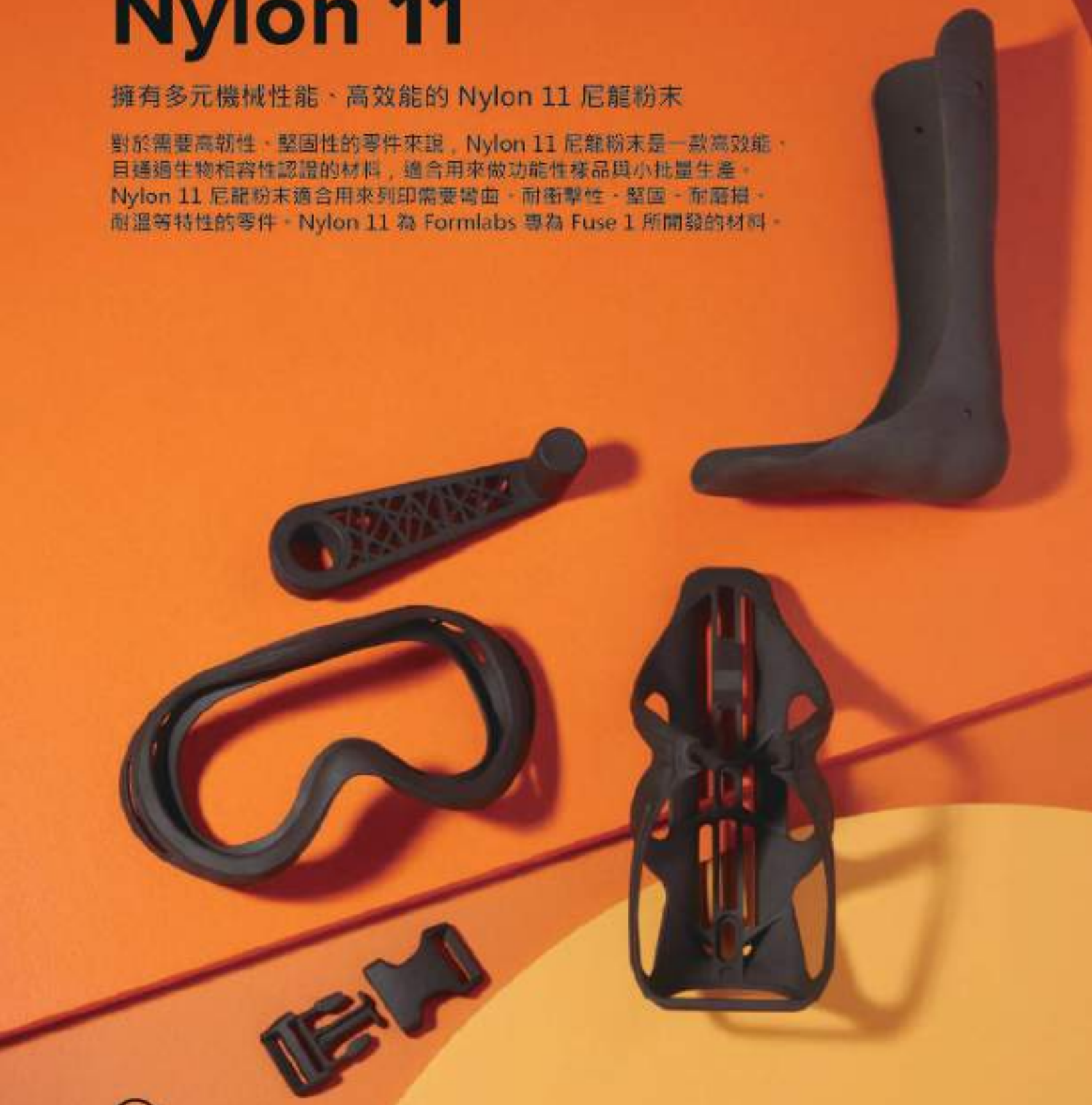
工程材料

formlabs

Nylon 11

擁有多元機械性能、高效能的 Nylon 11 尼龍粉末

對於需要高韌性、堅固性的零件來說，Nylon 11 尼龍粉末是一款高效能、目通過生物相容性認證的材料，適合用來做功能性樣品與小批量生產。Nylon 11 尼龍粉末適合用來列印需要彎曲、耐衝擊性、堅固、耐磨損、耐溫等特性的零件。Nylon 11 為 Formlabs 專為 Fuse 1 所開發的材料。



V1 **FLP11B01**

Prepared 06 . 05 . 2021

Rev. 01 06 . 05 . 2021

To the best of our knowledge the information contained herein is accurate. However, Formlabs, Inc. makes no warranty, expressed or implied, regarding the accuracy of these results to be obtained from the use thereof.

材料性能數據

Nylon 11

	公制	英制	方法
Tensile Properties 拉伸性能			
Ultimate Tensile Strength 極限拉伸強度	49 MPa	7107 psi	ASTM D638 Type I
Tensile Modulus 拉伸模量	1.6 GPa	232 ksi	ASTM D638 Type I
Elongation at Break 斷裂伸長率	40 %	40 %	ASTM D638 Type I
Flexural Properties 彎曲性能			
Flexural Strength 彎曲強度	55 MPa	7977 psi	ASTM D790 A
Flexural Modulus 彎曲模量	1.4 GPa	203 ksi	ASTM D790 A
Impact Properties 衝擊性能			
Notched IZOD 耐衝擊強度	71 J/m	1.3 ft-lb/in	ASTM D256
Temperature Properties 溫度性能			
Heat Deflection Temp. @1.8MPa 熱變形溫度	46 °C	115 °F	ASTM D648
Heat Deflection Temp. @0.45MPa 熱變形溫度	182 °C	360 °F	ASTM D648
Vicat Softening Temperature 維卡軟化溫度	189 °C	372°F	ASTM D1525
Other Properties 其他性能			
Moisture Content (powder) 水分含量(粉末)	0.37 %	0.37 %	ISO 15512 Method D
Water absorption (printed part) 吸水率(列印物件)	0.07 %	0.07 %	ASTM D570

尼龍 11 粉末已根據 ISO 10993-1 被評估為可與皮膚接觸之裝置，並通過了以下生物相容性要求：

ISO標準	結果
ISO 10993-5	無細胞毒性
ISO 10993-10	非刺激物

1. 材料性能可能因物件的幾何形狀、列印方向列印設定與溫度而有差異。
2. 物件以Fuse 1，並用 Nylon 11粉末列印，測試之前物件處於相對濕度50%與23°C的環境下連續七天。
3. 物件性能可能根據物件的設計與製造方式有所改變，使用者有責任驗證列印的零件是否適合預期用途。
4. Nylon 11 尼龍粉末在美國的 NAMSA 世界總部進行測試。

溶劑相容性

1 x 1 x 1 cm 立方體在下列溶劑中浸泡24小時的重量增加百分比

Solvent 溶劑	24小時後增加重量比(%)	Solvent 溶劑	24小時後增加重量比(%)
Acetic Acid 5% 乙酸	0.1	Mineral oil (Light) 輕礦物油	0.4
Acetone 丙酮	0.1	Mineral oil (Heavy) 重礦物油	0.4
Bleach ~5% NaOCl 漂白劑~5% NaOCl	0.1	Salt Water (3.5% NaCl) 鹽水	0.1
Butyl Acetate 乙酸丁酯	0.1	Skydrol 5 航空液壓油	0.3
Diesel Fuel 柴油	0.2	Sodium Hydroxide solution (0.025% pH 10) 氫氧化鈉	0.1
Diethyl glycol Monomethyl Ether 乙二酯單甲醚	0.4	Strong Acid (HCl conc) 強酸	1.0
Hydraulic Oil 液壓油	0.5	Tripropylene glycol monomethyl ether 三丙二醇甲醚	0.3
Hydrogen peroxide (3%) 過氧化氫	< 0.1	Water 水	0.1
Isooctane (aka gasoline) 異辛烷	< 0.1	Xylene 二甲苯	0.1
Isopropyl Alcohol 異丙醇	0.1		

工程材料

formlabs

Nylon 12 GF

用於列印堅硬、穩定的功能性物件。

Nylon 12 GF 粉末是一款高性能SLS材料，用於內部生產需要高硬度、尺寸精度和熱穩定的物件。

Nylon 12 GF 為 Formlabs 專為 Fuse 1 所開發的材料。

承受長期持續負載的固定裝置

功能性組件的原型製作

高硬度結構組件

受熱應力的外殼

末端使用工業物件

V1 FLP12B01

* May not be available in all regions

Prepared 02. 01. 2022

Rev. 01 02. 01. 2022

To the best of our knowledge the information contained herein is accurate. However, Formlabs, Inc. makes no warranty, expressed or implied, regarding the accuracy of these results to be obtained from the use thereof.

材料性能數據

Nylon 12 GF Powder

	公制	英制	方法
Mechanical Properties 機械性能			
Ultimate Tensile Strength 極限拉伸強度	38 MPa	5510 psi	ASTM D 638-14 Type 1
Tensile Modulus 拉伸模量	2800 MPa	406 ksi	ASTM D 638-14 Type 1
Elongation at Break(X) 斷裂伸長率(X)	4%	4%	ASTM D 638-14 Type 1
Elongation at Break(Z) 斷裂伸長率(Z)	3%	3%	ASTM D 638-14 Type 1
Flexural Properties 彎曲性能			
Flexural Strength 彎曲強度	56 MPa	8122 psi	ASTM D 790-15
Flexural Modulus 彎曲模量	2400 MPa	348 ksi	ASTM D 790-15
Impact Properties 衝擊性能			
Notched IZOD 耐衝擊強度	36 J/m	0.67 ft lb/in	ASTM D256-10
Thermal Properties 熱性能			
Heat Deflection Temp. @1.8MPa 熱變形溫度	113°C	235°F	ASTM D 648-16
Heat Deflection Temp. @0.45MPa 熱變形溫度	170°C	338°F	ASTM D 648-16
Vicat Softening Temperature 維卡軟化溫度	175°C	347°F	ASTM D1525
Other Properties 其他性能			
Moisture Content (powder) 水分含量（粉末）	0.23%	0.23%	ISO 15512 Method D
Water Absorption (printed part) 吸水率（列印物件）	0.24%	0.24%	ASTM D570

1 材料性能可能因物件的幾何形狀、列印方向、列印設定與溫度而有差異。

2 物件以Fuse 1，並用Nylon 12 GF粉末列印，測試之前物件處於相對濕度50%與23C的環境下連續七天。

溶劑相容性

1 x 1 x 1 cm 立方體在下列溶劑中浸泡24小時的重量增量百分比

Solvent 溶劑	24小時候增加重量比（%）	Solvent 溶劑	24小時候增加重量比（%）
Acetic Acid 5% 乙酸	0.2	Mineral oil, heavy 重礦物油	1.0
Acetone 丙酮	0.2	Mineral oil, light 輕礦物油	1.3
Bleach ~5% NaOCI 漂白劑~5% NaOCI	0.2	Salt Water (3.5% NaCI) 鹽水	0.2
Butyl Acetate 乙酸丁酯	0.2	Skydrol 5 航空液壓油	0.8
Diesel Fuel 柴油	0.6	Soduium hydroxide solution (0.025% pH=10) 氫氧化鈉	0.2
Diethyl glycol monomethyl ether 乙二酯單甲醚	0.5	Strong Acid (HCI Conc) 強酸	0.8
Hydraulic Oil 液壓油	1.0	TPM 三丙二醇甲醚	0.8
Hydrogen peroxide (3%) 過氧化氫	0.2	Water 水	0.1
Isooctane 異辛烷	0.0	Xylene 二甲苯	0.2
Isopropyl Alcohol 異丙醇	0.2		

formlabs

Nylon 11 CF

碳纖維加強以用於堅固和輕量化的物件

Nylon 11 CF 是一款高度穩定的高性能材料，充分利用尼龍和碳纖維，非常適合需要高硬度和高強度並能承受衝擊的終端使用。

Nylon 11 CF 粉末為 Formlabs 專為 Fuse 1+ 30W 所開發的材料。

功能性複合原型

夾治具、固定裝置

金屬零件的更換和備用替代品

高衝擊設備

V1 FLP11C01

* May not be available in all regions

Prepared 06 . 22 . 2022

Rev. 01 06 . 22 . 2022

To the best of our knowledge the information contained herein is accurate. However, Formlabs, Inc. makes no warranty, expressed or implied, regarding the accuracy of these results to be obtained from the use thereof.

材料性能數據

Nylon 11 CF Powder

	公制			英制			方法
Tensile Properties 拉伸性能	X	Y	Z	X	Y	Z	
Ultimate Tensile Strength 極限拉伸強度	69 MPa	52 MPa	38 MPa	10 ksi	7.6 ksi	5.5 ksi	ASTM D 638-14 Type 1
Tensile Modulus 拉伸模量	5.3 GPa	2.8 GPa	1.6 GPa	770 ksi	410 ksi	240 ksi	ASTM D 638-14 Type 1
Elongation at Break 斷裂伸長率	9%	15%	5%	9%	15%	5%	ASTM D 638-14 Type 1
Mechanical Properties 機械性能							
Flexural Strength 彎曲強度	110 MPa			16 ksi			ASTM D 790-15
Flexural Modulus 彎曲模量	4.2 GPa			610 ksi			ASTM D 790-15
Notched IZOD 耐衝擊強度	74 J/m			1.4 ft-lb/in			ASTM D256-10
Thermal Properties 熱性能							
Heat Deflection Temp. @1.8MPa 熱變形溫度	178 °C			352 °F			ASTM D 648-16
Heat Deflection Temp. @0.45MPa 熱變形溫度	188 °C			370 °F			ASTM D 648-16
Vicat Softening Temperature 維卡軟化溫度	188 °C			370 °F			ASTM D 1525

1 材料性能可能因物件的幾何形狀、列印方向、列印設定與溫度而有差異。

2 物件以Fuse 1+ 30W，並用Nylon 11 CF粉末列印，測試之前物件處於相對濕度50%與23C的環境下連續七天。

溶劑相容性

1 x 1 x 1 cm 立方體在下列溶劑中浸泡24小時的重量增量百分比

Solvent 溶劑	24小時候增加重量比（%）	Solvent 溶劑	24小時候增加重量比（%）
Acetic Acid 5% 乙酸	0.2	Mineral oil, heavy 重礦物油	1.0
Acetone 丙酮	0.2	Mineral oil, light 輕礦物油	1.3
Bleach ~5% NaOCI 漂白劑~5% NaOCI	0.2	Salt Water (3.5% NaCI) 鹽水	0.2
Butyl Acetate 乙酸丁酯	0.2	Skydrol 5 航空液壓油	0.8
Diesel Fuel 柴油	0.6	Soduium hydroxide solution (0.025% pH=10) 氫氧化鈉	0.2
Diethyl glycol monomethyl ether 乙二酯單甲醚	0.5	Strong Acid (HCI Conc) 強酸	0.8
Hydraulic Oil 液壓油	1.0	TPM 三丙二醇甲醚	0.8
Hydrogen peroxide (3%) 過氧化氫	0.2	Water 水	0.1
Isooctane 異辛烷	0.0	Xylene 二甲苯	0.2
Isopropyl Alcohol 異丙醇	0.2		

工程材料

formlabs

TPU 90A

一款不傷皮膚、有彈性的雷射燒結堅固彈性體

以無與倫比的設計自由度和靈活度創造高彈性 TPU 物件。平衡高斷裂伸長率和優秀的撕裂強度，TPU 粉末以僅 20% 的粉末刷新率，讓您用低單件成本生產耐用、具彈性、肌膚安全的原型製作和終端使用。

TPU 為特別為 Fuse 系列列印機研發的材料。

穿戴式和觸感輕柔的物件

襯墊、握把、阻尼器、座墊、和握力器

運動防護裝備

墊片、密封片、面罩、皮帶、塞子、和軟管

鞋底、夾板、矯具、和義肢

V1 **FLTP9G01** * May not be available in all regions

Prepared 03 . 14 . 2023

Rev. 01 03 . 14 . 2023

To the best of our knowledge the information contained herein is accurate. However, Formlabs, Inc. makes no warranty, expressed or implied, regarding the accuracy of these results to be obtained from the use thereof.

材料性能數據

TPU 90A Powder

	公制	英制	方法
Mechanical Properties 機械性能			
Ultimate Tensile Strength (X/Y) 極限拉伸強度	8.7 MPa	1260 PSI	ASTM D412-16, Method A
Ultimate Tensile Strength (Z) 極限拉伸強度	7.2MPa	1050 PSI	ASTM D412-16, Method A
Elongation at Break (X/Y) 斷裂伸長率	310%		ASTM D412-16, Method A
Elongation at Break (Z) 斷裂伸長率	110%		ASTM D412-16, Method A
Stress @50% Elongation (X/Y) 斷裂伸長率	6.1 MPa	889 PSI	ASTM D412-16, Method A
Stress @50% Elongation (Z) 斷裂伸長率	5.9 MPa	860 PSI	ASTM D412-16, Method A
Stress @100% Elongation (X/Y) 斷裂伸長率	7.2 MPa	1050 PSI	ASTM D412-16, Method A
Stress @100% Elongation (Z) 斷裂伸長率	7.0 MPa	1020 PSI	ASTM D412-16, Method A
Tear Resistance (X/Y) 抗撕裂度	66 kN/m	378 lbf/in	ASTM D624-00 (2020)
Tear Resistance (Z) 抗撕裂度	39 kN/m	247 lbf/in	ASTM D624-00 (2020)
Compression Set (23°C) 壓縮永久變形	20.5%		ASTM D395-18, Method B
Compression Set (70°C) 壓縮永久變形	59.9%		ASTM D395-18, Method B
Shore Hardness 蕭氏硬度	90A		ASTM D2240-15 (2021)
Tabor Abrasion 泰伯磨耗	122mm^3	7 x 10^{-3} in^3	ISO 4649 (40rpm, 10N load)
Thermal Properties 熱性能			
Vicat Softening Temperature 維卡軟化溫度	94.3 °C	201.7 °F	ASTM D 1525
Other Properties 其他性能			
Moisture Content (powder) 水分含量（粉末）	0.19%		ISO 15512 Method D
Water Absorption (printed part) 吸水率（列印物件）	0.89%		ASTM D570
Bulk Density (Sintered) 鬆裝密度	1.14 g/cm^3	71.2 lb/ft^3	In-house method

TPU 粉末列印之成品樣件已根據 ISO 10993-1:2018 評估，並通過了以下生物相容性要求：

ISO 標準	結果
ISO 10993-5: 2009	無細胞毒性
ISO 10993-23:2021	非刺激物
ISO 10993-10:2021	非敏化劑

溶劑相容性

1 x 1 x 1 cm 立方體在下列溶劑中浸泡24小時的重量增量百分比

Solvent 溶劑	24小時候增加重量比（%）	Solvent 溶劑	24小時候增加重量比（%）
Acetic Acid 5% 乙酸	1.3	Isooctane 異辛烷	0.7
Acetone 丙酮	28.6	Mineral oil (heavy) 重礦物油	2.3
Isopropyl Alcohol 異丙醇	4.8	Mineral oil (light) 輕礦物油	2.1
Bleach ~5% NaOCI 漂白劑~5% NaOCI	0.8	Salt Water (3.5% NaCI) 鹽水	0.9
Butyl Acetate 乙酸丁酯	16.5	Soduium hydroxide solution (0.025% pH=10) 氫氧化鈉	0.9
Diesel Fuel 柴油	2.0	Water 水	0.9
Diethyl glycol monomethyl ether 乙二酯單甲醚	14.4	Xylene 二甲苯	20.8
Hydraulic Oil 液壓油	2.8	Strong Acid (HCI Conc) 強酸	- 5.2
Skydrol 5 航空液壓油	6.5	TPM 三丙二醇甲醚	9.9
Hydrogen peroxide (3%) 過氧化氫	1.0		

1 材料性能可能因物件的幾何形狀、列印方向、列印設定與溫度而有差異。

2 在 Fuse 1 和 Fuse 1+ 30W 的結果在實驗不確定性範圍內等效。

3 物件性能可能根據物件的設計與製造方式有所改變，使用者有責任驗證列印的零件是否適合預期用途。

4 TPU 粉末在美國的 NAMSA 世界總部進行測試。

全系列材料介紹

formlabs

AUTHORIZED PARTNER

3D SOLUTION EXPERT

TEL : 02-27951618
Web : www.swtcim.com