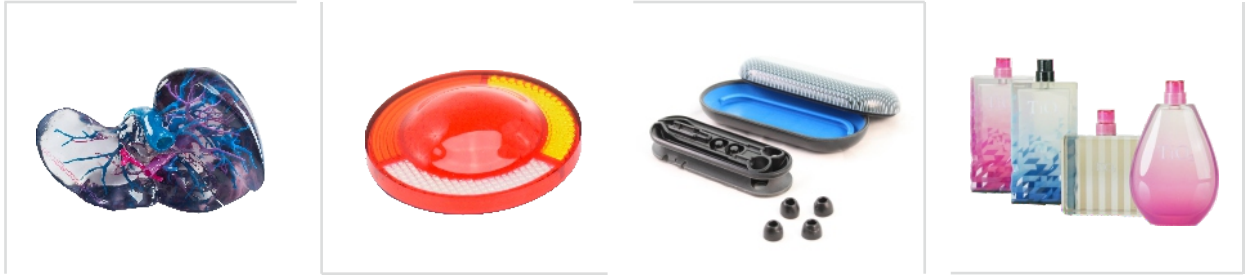


stratasys®

缔造3D打印世界

PolyJet 3D 打印



3dpro 三的部落®
www.3dpro.com.cn 3DPRO TECHNOLOGY
3D应用解决方案专业提供商 股份代码:300022

PolyJet 3D 打印机

广泛的多功能性和非凡的现实性

PolyJet™ 3D 打印机使专业设计师、工程师、教育工作者和医疗保健专业人员能够精确、快速、现实地创造机会和解决问题。强大优势源于 PolyJet 技术，可固化的光敏树脂能够生成非常精细的层及光滑的表面、复杂的细节和鲜艳的色彩。PolyJet 技术的多功能性基于广泛可用的材料属性和一系列 3D 打印机，可适应不同的预算和应用场景。无论是在哪个行业，PolyJet 技术都能提供解决问题和创造机会的强大能力。

- 产品设计师和开发人员可以在一次操作中创建具有全彩色元素、标签和真实纹理的逼真原型和模型，从而能够在进行全面生产之前获得焦点小组的反馈。
- 全彩色柔性材料可提供用于医师培训和术前准备的逼真解剖模型，从而降低手术室成本并改善患者疗效。
- 相比于金属模具，用模拟工程塑料制成的注塑模具的生产速度更快、成本更低，支持进行成本低廉的小批量生产。
- 牙科实验室可通过在单次打印操作中实现多种模型和试戴来提高生产效率，从而大幅提高生产能力并推动增长。



这个透明高脚杯通过使用 VeroClear™ 材料在 Objet30 Pro™ 上 3D 打印而成。



该原型汽车控制台上的木纹、人造革变速器罩及复杂表盘在 Stratasys J750 上通过单次打印而成。

适用于任何应用的 3D 打印机

PolyJet 3D 打印机的尺寸可以满足多种不同的功能和产能需求。这些打印机分为两组：一次喷射单一材料（基本树脂）的单材料打印机，以及能够同时喷射多种基本树脂的多材料打印机。

单材料

单材料打印机为经济实惠的台式型号，具有 PolyJet 技术的精细分辨率和高表面光洁度。根据具体型号，这些打印机可采用一种或多种基本树脂，支持用户选择刚性或柔性特性。所有单材料打印机均采用可通过 WaterJet 去除的 SUP705 支撑材料。多种型号还兼容 SUP706 可溶性支撑材料，无需动手操作即可轻松去除支撑材料。

多材料

多材料打印机利用多喷射技术的优势，提供 PolyJet 多功能性、高性能和高生产效率。多材料打印机支持混合式零件，可在同一零件中组合使用多种基本树脂和数字材料，能够通过混合各种单独的基本树脂来创造出具有不同特性的新材料。还支持混合托盘，这意味着一个成品托盘可容纳由不同材料制成的多个零件，从而提高生产效率。Objet1000 Plus. 可轻松满足大批量需求，是 PolyJet 3D 打印机中具有最大生产批量的版本。StratasysJ735. 和 J750. 的多功能性和性能均极为出色，配备了超过500,000 种颜色、纹理贴图以及范围广泛的刚性与柔性材料。这些打印机能够生成多种多样的产品，从具有惊人视觉效果的超真实原型，到具有软触摸零件的工具，再到具有完美视觉和触觉逼真度的医疗模型等，应有尽有。

材料	亮点
 数字材料	<ul style="list-style-type: none"> • 灵活性高，肖氏硬度 A 值范围从 27 到 95 • 刚性材料范围从模拟标准塑料到最硬且耐高温的数字 ABS Plus • 刚性或柔性材料鲜艳多彩，Stratasys J750 多达 360,000 种颜色选择 • PolyJet 多重喷射 3D 打印机可用
 数字 ABS	<ul style="list-style-type: none"> • 通过结合强度和耐高温模拟 ABS 塑料 • 数字 ABS2Plus带来薄壁部件强化尺寸稳定性 • 适合用于功能性原型、在高温或低温条件下使用的卡扣配合部件、电子部件、铸模、手机壳和工程部件和外罩
 耐高温材料	<ul style="list-style-type: none"> • 非一般的尺寸稳定性，适用于热功能测试 • 结合 PolyJet 类橡胶材料制作不同肖氏硬度 A 值、灰度和耐高温的包覆成型部件 • 适合用于形状、外观和热功能测试、需要表面质量优异的高清模型、可耐受强光的展览模型、水龙头、管道和家具电器，热气和热水测试
 透明材料	<ul style="list-style-type: none"> • 使用 VeroClear 和 RGD720 打印彩色透明部件和原型 • 结合多彩材料实现非凡的透明度 • 适合用于透明部件的形状和外观测试，如玻璃、消费品、护目镜、灯罩和灯箱、液体流动情况可视化、医疗应用、艺术和展览建模
 刚性不透明材料	<ul style="list-style-type: none"> • 绚丽色彩选择带来前所未有的设计自由 • 结合类橡胶材料，用于包覆成型、质感柔软的手柄等 • 适合用于形状和外观测试、移动部件和组装件、销售、营销和展览模型、电子部件组装和硅胶成型
 类聚丙烯材料	<ul style="list-style-type: none"> • 模拟聚丙烯外观和功能 • 适合用于容器和包装、灵活的卡扣配合应用和活动铰链、玩具、电池盒、实验室设备、扬声器和汽车零部件原型制作
 类橡胶材料	<ul style="list-style-type: none"> • 可提供不同程度的弹性体特征 • 结合刚性材料来模拟多种肖氏硬度 A 值，范围从肖氏硬度 A 27 至肖氏硬度 A 95 • 适合用于橡胶挡板、包覆成型、触感柔软的镀膜与防滑表层、按钮、握柄、拉手、把手、垫圈、密封件、软管、鞋类以及展览和通讯模型
 生物相容性	<ul style="list-style-type: none"> • 尺寸稳定性高、无色透明 • 拥有五项医疗审批，包括细胞毒性、基因毒性、迟发型超敏反应、刺激性和 USP VI 级塑料 • 适合用于皮肤接触超过 30 天以及短期粘膜接触最长达到 24 小时的应用

PolyJet 3D 打印机



	OBJET24™	OBJET30™ OBJET30 PRO OBJET30 PRIME™	OBJET EDEN260VS™
最大构造尺寸 (XYZ)	234 x 192 x 148.6 毫米 (9.21 x 7.55 x 5.85 英寸)	294 x 192 x 148.6 毫米 (11.57 x 7.55 x 5.85 英寸)	255 x 252 x 200 毫米 (10.0 x 9.9 x 7.9 英寸)
系统尺寸和重量	825 x 620 x 590 毫米 (32.28 x 24.4 x 23.22 英寸) 93 千克 (205 磅)	826 x 600 x 620 毫米 (32.5 x 23.6 x 24.4 英寸) 106 千克 (234 磅)	870 x 1200 x 735 毫米 (34.2 x 47.2 x 29 英寸) 254 千克 (559 磅)
层厚度	横向打印层最薄为 28 微米 (0.0011 英寸)	Objet30 : 28 微米 (0.0011 英寸) Objet30 Pro : 28 微米 (0.0011 英寸) VeroClear 材料为 16 微米 (0.0006 英寸) Objet30 Prime : Tango 材料为 28 微米 (0.0011 英寸) ; 所有其他材料均为 16 微米 (0.0006 英寸)	横向打印层最薄为 16 微米 (0.0006 英寸)
精度 ¹	0.1 毫米 (0.0039 英寸)	0.1 毫米 (0.0039 英寸)	对低于 50 毫米的特征为 20–85 微米; 对全模型尺寸为最高 200 微米
模型材料选择	刚性不透明材料: VeroWhitePlus	Objet30 刚性不透明材料: VeroWhitePlus、VeroGray、 VeroBlue、VeroBlack、VeroBlackPlus 类聚丙烯材料: Durus Objet30 Pro 刚性不透明材料: VeroWhitePlus、VeroGray、 VeroBlue、VeroBlack、VeroBlackPlus 透明材料: VeroClear 耐高温材料 Objet30 Prime 刚性不透明材料: VeroWhitePlus、VeroGray、 VeroBlue、VeroBlackPlus 透明材料: VeroClear 和 RGD720 类聚丙烯材料: Rigur 和 Durus 耐高温材料 类橡胶材料: TangoGray 和 TangoBlack 生物相容性	刚性不透明材料: VeroWhitePlus、 VeroBlackPlus、VeroGray、 VeroBlue 类橡胶材料: TangoPlus、 TangoBlackPlus、TangoBlack 和 TangoBlackGray 透明材料: RGD720 和 VeroClear 类聚丙烯材料: Rigur 和 Durus 高温材料 耐高温材料 生物相容性
数字材料选择	—	—	—
支撑材料	SUP705 (可使用水枪移除)	SUP705 (可使用水枪移除) SUP706 (水溶性)	SUP705 (可使用水枪移除) SUP706 (水溶性)
软件	Objet Studio	Objet Studio	Objet Studio

¹视部件几何形状、尺寸、方向、材料和后处理方法而异



	OBJET500 CONNEX1	OBJET260/350/500 CONNEX3	STRATASYS J735/J750	OBJET1000 PLUS™
最大构造尺寸 (XYZ)	Objet500: 490 x 390 x 200毫米 (19.3 x 15.4 x 7.9英寸)	Objet260: 255 x 252 x 200毫米 (10.0 x 9.9 x 7.9英寸) Objet350: 342 x 342 x 200毫米 (13.4 x 13.4 x 7.9英寸) Objet500: 490 x 390 x 200毫米 (19.3 x 15.4 x 7.9英寸)	Stratasys J735: 350 x 350 x 200毫米 (13.7 x 13.7 x 7.9英寸) Stratasys J750: 490 x 390 x 200毫米 (19.3 x 15.35 x 7.9英寸)	1000 x 800 x 500毫米 (39.3 x 31.4 x 19.6英寸) 托盘最大模型重量: 135 千克
系统尺寸和重量	Objet500: 1400 x 1260 x 1100毫米 (55.1 x 49.6 x 43.4英寸) ; 430 千克 (948 磅) 材料柜: 330 x 1170 x 640毫米 (13 x 46.1 x 26.2英寸) ; 76 千克 (168 磅)	Objet260: 870 x 1200 x 735毫米 (34.2 x 47.2 x 29英寸) ; 264 千克 (581 磅) 材料柜: 330 x 1170 x 640毫米 (13 x 46.1 x 25.2英寸) ; 76 千克 (168 磅) Objet350/500: 1400 x 1260 x 1100毫米 (55.1 x 49.6 x 43.4英寸) ; 430 千克 (948 磅) 材料柜: 330 x 1170 x 640毫米 (13 x 46.1 x 26.2英寸) ; 76 千克 (168 磅)	1400 x 1260 x 1100毫米 (55.1 x 49.6 x 43.3英寸) ; 430 千克 (948 磅) 材料柜: 670 x 1170 x 640毫米 = (26.4 x 46.1 x 25.2英寸) ; 152 千克 (335 磅)	1960 x 2868 x 2102毫米 (77.5 x 113 x 83英寸) ; 2200 千克 (4850 磅)
层厚度	横向打印层最薄为 16 微米 (0.0006 英寸)	横向打印层最薄为 16 微米 (0.0006 英寸)	横向打印层最薄为 14 微米 (0.00055 英寸)	横向打印层最薄为 16 微米 (0.0006 英寸)
精确度 ¹	全尺寸模型最高 200 微米 (仅适用于刚性材料, 视几何形状、打印参数和模型方向而定)	全尺寸模型最高 200 微米 (仅适用于 刚性材料, 视几何形状、打印参数和模型 方向而定)	全尺寸模型最高 200 微米 (仅适用于刚性材料, 视几何形状、打印参数和模型方向而定)	全尺寸模型最高 600 微米 (仅适用于刚性材料视几何形状、打印参数和模型方向而定)
模型材料选择 ²	<ul style="list-style-type: none"> • 刚性不透明材料: VeroWhitePlus, VeroPureWhite, VeroBlackPlus, VeroGray, VeroBlue • 类橡胶材料: Agilus30™、TangoPlus, TangoBlackPlus, TangoBlack, TangoGray • 透明材料: VeroClear和RGD720 • 类聚丙烯材料: Rigur和Durus • 耐高温材料 • 生物相容性 	<ul style="list-style-type: none"> • 刚性不透明材料: VeroWhitePlus, VeroPureWhite, VeroBlackPlus, VeroGray, VeroBlue, VeroCyan™、VeroMagenta™、VeroYellow™ • 类橡胶材料: Agilus3Q, TangoPlus, TangoBlackPlus, TangoBlack, TangoGray • 透明材料: VeroClear和RGD720 • 类聚丙烯材料: Rigur和Durus • 耐高温材料 • 生物相容性 	<ul style="list-style-type: none"> • Vero 系列的不透明材料, 包括中性色调和鲜艳颜色 • 类橡胶材料: Agilus3Q, TangoPlus, TangoBlackPlus • 透明 VeroClear和RGD720 • VeroFlex™ 系列 	<ul style="list-style-type: none"> • 透明刚性材料: VeroClear • 类橡胶材料: TangoPlus和TangoBlackPlus • 刚性不透明材料: Vero 系列 • 类聚丙烯材料: Rigur
数字材料选择	—	<ul style="list-style-type: none"> • 拥有鲜艳混合颜色的刚性不透明材料 • 半透明彩色色调 • 拥有不同肖氏硬度 A 值的类橡胶材料 • Digital ABS 提供耐用性, 包括与橡胶混合 • 拥有增强的耐热性能的类聚丙烯材料 	数量无限的复合材料包括: <ul style="list-style-type: none"> • 超过 360,000 种颜色 • 象牙色和绿色的 Digital ABS Plus 和 Digital ABS2 Plus 提供不同肖氏硬度 A 值 • 半透明彩色色调 	<ul style="list-style-type: none"> • 透明度和式样 • 刚性不透明的色度 • 拥有不同肖氏硬度 A 值的类橡胶材料 • 拥有刚性和柔性选择的类聚丙烯材料
支撑材料	SUP705 (可使用水枪移除) SUP706 (水溶性)	SUP705 (可使用水枪移除) SUP706 (水溶性)	SUP705 (可使用水枪移除) SUP706 (水溶性)	SUP705 (可使用水枪移除)
软件	Objet Studio	Objet Studio GrabCAD Print™	PolyJet Studio™ GrabCAD Print™	GrabCAD Print

¹视部件几何形状、尺寸、方向、材料和后处理方法而异

²参见 PolyJet 颜色规格表了解关于 Connex3 系统的更多材料颜色信息。

PolyJet 材料

实现众多可能性



图 1: 这只全彩多材料鞋子使用 3D 打印整只打印, 包含一系列肖氏硬度值 (A)

PolyJet 中的材料选择和久经考验的应用已在近几年广泛扩展, 因此客户有望看到大量的相关实验。为了取得最佳效果, 了解 PolyJet 光敏树脂及其相应的 3D 打印平台的机械原理和最佳实践十分重要。

基本树脂

PolyJet 技术可提供 24 种基本树脂。“基本树脂”是指材料盒中未混合的材料。通常, 这些基本树脂可单独使用, 或将两种或三种基本树脂 (现在通过

Stratasys J735™ 和 Stratasys J750™ 还可以将更多种树脂) 进行混合来创造复合数字材料。

考虑到采用 PolyJet 技术所制零件的高分辨率和光滑表面, 这些基材是制作展示和显示模具、外形和拟合原型及模型的理想选择。这些材料也用于在功能性测试中为早期性能评估模拟产品, 而测试结果将因生产塑料的不同而有所差异。在高质量模式下进行纯基本树脂 3D 打印, 能够实现可达到的最佳 PolyJet 层厚度: 14-16 微米或红血细胞的大约两倍宽度。

近年，PolyJet中的材料选择和业经验证的应用已实现了极大的扩展。

刚性不透明材料

刚性不透明系列材料，是 Vero™ 系列中的一种材料——正如它听上去那样：刚性不透明（图 1）。这七种材料是 PolyJet 3D 打印机使用最广泛的材料。刚性不透明光敏树脂是一种多用途材料，可用于制作视觉模型、工程原型、产品装配和 RTV 铸造模型。

相比普通工程塑料（如标准 ABS 热塑塑料）以及行业平均拉伸强度、挠曲强度和弯曲模量¹，刚性不透明光敏树脂更强韧和更坚硬。但是，相比与 ABS、PC、聚丙烯或聚酰胺的类似度，刚性不透明材料的总体特性与丙烯酸更为类似。这就是刚性不透明材料通常指定用于光功能性测试、模型、原型和模具的原因。

在美学角度上，Vero 系列提供七种色调，包括蓝色、白色、黑色、灰色、青色、品红色和黄色。无论何种颜色，所有刚性不透明材料都具有类似的机械特性、热特性和电气特性。VeroBlue 和 VeroGray 的中等色无眩光或暗影，提供细节最佳的视觉效果，而

Vero PureWhite（属于一种 PolyJet 光敏树脂）的不透明度比 VeroWhite 高两倍，亮度高 20%，而且具有更强的防紫外线功能。

Stratasys J750 上的 VeroFlex 兼具 Vero 材料的刚度和适用于眼镜快速原型制作的灵活性。VeroFlex 让用户可以利用眼镜设计尤其需要的各种颜色和材料，从不透明材料到透明材料，实现整体零件的逼真度。

VERO 刚性不透明材料

- VeroGray™
- VeroBlackPlus™
- VeroWhitePlus™ 和 Vero PureWhite™
- VeroBlue™
- VeroYellow™ 和 VeroYellowV™
- VeroCyan™
- VeroMagenta™ 和 VeroMagentaV™
- VeroFlex™

透明/半透明

PolyJet 技术提供两种刚性材料，即半透明材料和透明材料——RGD720 和 VeroClear™。VeroClear 与 Vero 系列的其他成员具有相同的属性，RGD720 也很坚硬、强韧。



图 2：这些镜头采用 VeroClear 材料制作。

RGD720: 刚性半透明

RGD720 是原始的多用途 PolyJet 材料。该材料呈半透明的浅琥珀色。在薄壁中接近透明，但随着壁厚度增加，光透射度会降低。

RGD720 用于零件的外形和拟合评估，以使内部组件的布置和接口以及各项特性可视化。该材料也可用于对产品流体流动进行视觉分析。其他应用包括用于艺术表现的模型和剖面图演示样品的替代品。

刚性半透明/透明材料

- RGD720
- VeroClear™

VeroClear : 刚性透明

VeroClear 与 RGD720 有许多共同之处，但由于其出色的清晰度，它是 PolyJet 材料中第一种与商业热塑塑料有相关性的材料。这种清晰、透明的材料模拟 PMMA（聚甲基丙烯酸甲酯），后者通常被称为丙烯酸或树脂玻璃。VeroClear 的强度、刚度、伸长率和抗冲击性全都在 PMMA1 的平均值范围内。此外，VeroClear 的价值还可以通过后期处理方案进一步优化。

与 PMMA 一样，VeroClear 可在汽车、医疗、电子、标牌和展示、卫生洁具和灯具等行业用作镜头玻璃（图 2）、透明罩盖、分配器和光导管的一种选择。对于后者，请注意 VeroClear 与 PMMA 相比耐热性更低，因此建议在 70 °C (160 °F) 以下温度使用。

类聚丙烯材料

两种 PolyJet 基本树脂均模拟聚丙烯特性：Durus™ 和 Rigur™。

这两种材料都是半刚性且坚硬强韧。与 Vero 材料相比，这些材料的抗冲击性是其两倍，伸长率是其三倍，柔性则是其两倍。凭借这些属性，两者均可用于容器、包装、玩具、电池盒、实验室设备、扬声器和汽车零部件的模型和原型的制作。这些材料尤其适用于包含卡扣配合零部件或活动铰链（需要折弯的特征）的原型。

Durus 和 Rigur 具有类似的弯曲模量和硬度，而且它们达到了聚丙烯特性的平均值。¹ 这些材料的所有其他属性差异较大，这扩大了可模拟聚丙烯特性的范围。

类聚丙烯材料

- Durus
- Rigur

Durus：半刚性且坚韧

Durus是为半刚性聚丙烯产品原型制作所提供的当拉伸时可经受接触力并提供力的原始Stratasys材料。

Durus 是乳白色。

Rigur：半刚性且强韧

此 PolyJet 材料在尺寸和视觉特性上均有所改进，而且强度也更大。使用 Rigur 制造的零件呈亮白色（图 3）并且比 Durus 制造的零件表面更光滑。这使 Rigur 非常适合可视化应用；而更高的耐温性（Durus 的三倍）和强度（Durus 的两倍）使其在用聚丙烯制作的零件的外形、配合度及光功能性测试中也是不错的选择。



图 3：Rigur 材料适用于制作聚丙烯产品原型。

POLYJET 类橡胶材料

- TangoBlackPlus™
- Tango Black™
- TangoGray™
- TangoPlus™
- Agilus30 Black™
- Agilus30™

类橡胶材料

PolyJet 材料的 Tango. 和 Agilus30. 系列可模拟热塑性塑料弹性体且具有柔性类橡胶品质。将 PolyJet 橡胶材料用于可视化、触觉和功能应用，例如防滑表面、软触感界面和密封面。

应用包括橡胶挡板、包覆成型、按钮、把手、握柄、垫圈和靴子以及软管组件。PolyJet 橡胶材料也用于鞋类外底的原型制作。

Tango 系列有四种材料，Agilus30 系列有两种材料，肖氏硬度值 (A) 为 27 到 75，可与轮胎面橡皮带和鞋跟的硬度相媲美。类橡胶材料有黑色（图 4），灰色和半透明灰白色。

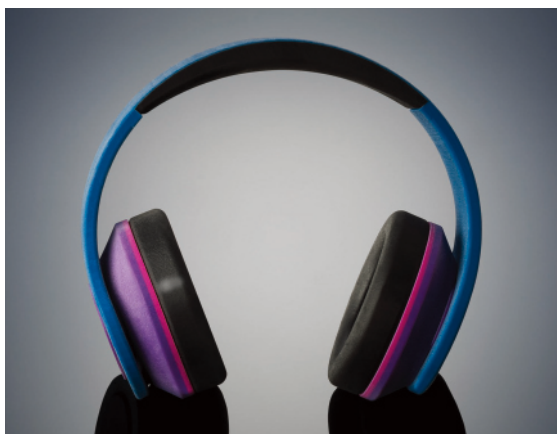


图 4: 这对耳机上的橡胶垫的软肖氏硬度值 (A) 为 27。该全尺寸模型采用 3D 打印整体打印而成。

医学和牙科应用

PolyJet 光敏树脂已超越作为工程师和设计师手中的工具的身份，现已成为医学和牙科应用中领先的 3D 打印技术。Stratasys 认识到医学美术领域的特定需求，为医学和牙科应用特别开发了六种材料。

这些材料具有极佳属性，几乎与刚性不透明材料相同。唯一的不同之处在于刚度，这些材料的刚度比刚性不透明材料高出近 50%，因此既强韧又刚硬。

有四种材料适合于牙科应用。

VeroDent

VeroDent™ 呈自然的桃色，主要用于根据病人扫描或印模制作的牙科模型。

VeroDentPlus

VeroDentPlus 也用于牙科模型，但它呈深米色，并在细节分辨率和表面光洁度方面有所改进。

VeroGlaze

VeroGlaze™ 是在牙科学中使用的 VITA 比色板中列为 A2 的不透明白色材料。这种颜色和属性使 VeroGlaze 成为制作逼真假牙贴面（图 5）的理想材料，让患者和医生在进行治疗之前能够看到假牙的效果。



图 5: 采用 VeroGlaze 材料制作的功能性试戴假牙贴面。

生物相容性材料

如果 3D 打印的零件有身体接触，医学和牙科专业人员均可使用生物相容性材料。它获得五项认证：细胞毒性、基因毒性、迟发型超敏反应、刺激性和 USPVI 级塑料。凭借这些认证，生物相容性材料可以用于皮肤（超过 30 天）和短期粘膜接触。请查看每种医学材料的相关信息了解其特定的生物认证。

这种透明无色的材料适合用于制造正畸矫治器、递送托盘和定位托盘、试戴假牙以及手术导板。

助听器材料用于快速制造具有光滑舒适表面的精确助听器模具。助听器材料有两种颜色，透明色和透明玫瑰色，并且它们获得了医疗证明。

医学和牙科材料

- VeroDent
- VeroDentPlus
- VeroGlaze
- 生物相容性材料
- 助听器材料（玫瑰色和透明色）

工程塑料模拟

有五种 PolyJet 材料可模拟工程塑料，这将应用领域进一步扩展到了功能性测试和工具制造。



图 6：耐高温材料可经受热流体。

五种中的四种是数字 ABS Plus™ 材料，这些材料在“数字材料”章节中已进行过讨论。第五种是可以吸热的材料。

耐高温材料：坚硬强韧

顾名思义，此材料适合于高温应用环境。与所有其他 PolyJet 基本树脂相比，直接从 3D 打印机中打印的高温材料的热变形温度（HDT）高出达 55°C。由于可选择热后固化，HDT 可升至 80°C (176°F)，这与 ABS 的平均值接近 1。

但是，耐热性不是高温材料的唯一优势，它的强度和刚度也是 ABS 材料平均值的 150% 至 200%。更甚者，其冲击强度达到所有 ABS 材料 1 的最低值。

高温材料是涉及热空气或水的功能性测试的明智选择，例如卫生洁具（图 6）和家具电器的评估。耐高温性可能也是需经受强烈热光的展览品的一个考虑因素。如果不考虑温度，高温材料对于需要极高刚度和强度的原型是个不错的选择。

工程塑料模拟材料

- 高温材料
- 数字 ABS Plus 材料（绿色或象牙色）
- 数字 ABS2 Plus 材料（绿色或象牙色）

数字材料

PolyJet 数字材料是一种复合材料，由 24 种基本树脂材料组合中的多达六种材料同时喷射而成。通过以特定浓度和基质混合材料，PolyJet 技术可实现广泛的材料属性和视觉特性。

数字材料是采用 PolyJet 技术的 3D 打印机专用的材料。详情请参阅第 11 页的“3D 打印机”部分。

数字 ABS Plus：刚硬、坚韧且不透明

数字 ABS Plus 材料超越了耐高温材料、Rigur 材料和 VeroClear 材料的耐温性、韧性和透明度，扩大了工程热塑塑料的模拟范围。数字 ABS Plus 是数字 ABS™ 的升级版，提升了原版材料的冲击强度。顾名思义，这种材料与 ABS 类似。与 ABS¹ 材料的平均强度、柔性、耐久性和耐热性相比，数字 ABS Plus 材料具有相同或更高的值。它的抗冲击性低于 ABS¹ 材料的平均值，但仍在所有 ABS 材料的范围内，且是 Vero 材料抗冲击性的三倍多。

有四种数字材料可模拟 ABS 材料。它们是数字 ABS Plus 和数字 ABS2 Plus™ 材料，颜色都是绿色和象牙色。它们主要的区别是，数字 ABS2 Plus 材料制造的薄壁零件 (< 1.2 mm/0.04 in) 的硬度和韧性丝毫不损。这使数字 ABS2 Plus 材料成为需要高稳定性和薄壁几何结构的家用电子产品和其他日用消费品（包括小家电和手机）的理想选择。

所有数字 ABS Plus 材料均可用于制造功能性原型（甚至包含具有卡扣配合的功能性原型）— 模子、注塑成型的原型模具以及制造辅助用具，如夹具、卡具和仪表（图 7）。

橡胶材料：柔性多样化

通过混合橡胶材料和数字 ABS Plus 材料或刚性不透明材料，材料属性的范围显著扩大，从颜色存在细微差别的软触感材料到明显非类橡胶的材料，范围极广，这些材料还可提供 35 到 100 的 10 种肖氏硬度值 (A)。在颜色选择方面，橡胶有数百种数字材料可选择。



图 7：数字 ABS Plus 材料在用于医疗设备的设计验证原型中占到很大比重。该手术器械原型也采用黑色 Agilus30 包覆成型以实现卓越的抓握性，并具有 3D 打印的彩色手柄（单独打印）。Digital ABS Plus 材料在 Digital ABS 材料的基础上提升了冲击强度，以改善功能性能。

类橡胶材料的这一属性范围在 3D 打印行业是无可匹敌的。借此，设计师和工程师可实现生产弹性体的柔性或测试大量具有细微差异的材料，以找到触感最合适的材料（图 8）。

色彩和色调：产品真实感

数字材料扩展的不仅是材料属性的范围。它们还提供了大量的不透明颜色和半透明颜色。对于刚性塑料，有成百上千种独特的颜色选择，其中一些可使用刚性或橡胶基本树脂制成，从而增加单个零件中可能达到的属性组合总数量。

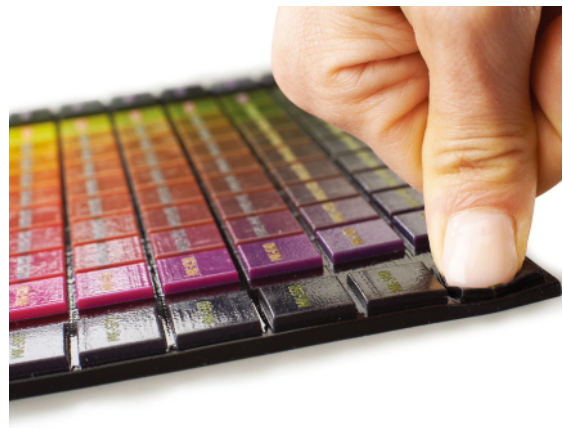


图 8：此调色板上显示了各种颜色和肖氏硬度值 (A)

3D 打印机

采用 PolyJet 技术的 3D 打印机功能多种多样，且全部使用相同的喷射技术。所有打印机均可提供无需后打印固化和支撑移除的高分辨率、光滑表面零件，但各款打印机在类型和可用材料的数量以及可同时喷射的材料数量上有所不同。

ObjetR® 和 Objet Eden一次使用一种材料

这些系统一次可使用一种基本树脂进行打印。支撑材料数量从 1 种到 15 种不等。系统包括 Objet24™、Objet30™、Objet30 Pro™、Objet30 Prime™和 Objet Eden260VS™。

OBJET 和 OBJET EDEN 材料

- 刚性不透明材料
- RGD720
- Durus
- Rigur
- 类橡胶
- 高温材料
- 生物相容性材料
- VeroDent/VeroDentPlus
- VeroGlaze
- 助听器材料

VeroCyan VeroMagenta和 VeroYellow除外

Connex1™：三重喷射技术

Objet500 Connex1™和 Objet260 Connex1™可使用三种材料进行 3D 打印，但它们不支持混合的数字材料。从不透明到透明，刚性到橡胶，有 14 种材料可供选择。每个 3D 打印的零件和每批零件可包含三种基本树脂。

材料选择：

- 5 种刚性不透明材料
- 4 种类橡胶材料
- 1 种 RGD720 材料
- 1 种 Durus材料
- 1 种 Endur材料
- 1 种高温材料
- 1 种生物相容性材料

STRATASYS J735 和STRATASYS J750:

突破性的高效解决方案，兼具高逼真度和多功能性 Stratasys J735 和 J750 是唯一的全彩 3D 打印机，带来最佳美感和材料特性。这些 3D 打印机配备全新 PolyJet 打印头，而且可以同时使用六种基本树脂。全彩部件可以包含一系列柔性肖氏硬度值 (A) 或透明度，而且能够打印超过 360,000 种颜色。与上一代 PolyJet 相比，Stratasys J735 和 J750 的层厚度更薄，使用高质量模式时能够达到 14 微米的层厚度。它们是最快的多材料 3D 打印机，可高速打印两到三种成分的数字材料，由于几乎无需更换材料，因此不但高效，而且单位部件成本更低。此外，这些打印机还配备全新的直观界面 PolyJet Studio，可以使用纹理映射和渐变，逼真的细节就像从设计师的原生软件中直接转换的一样。与 Connex3 一样，Stratasys J735 和 J750 也提供两种支撑材料选择：通过水枪去除的 SUP705；以及 SUP706，该材料在自动化后期处理中可轻松去除并可溶，提升了打印复杂和精致特征以及小腔体的几何自由度。

材料	VeroFlex		
	测试方法	英制	公制
机械性能			
抗拉强度	D-6338-03	6237 – 9282 psi	43 – 64 MPa
断裂伸长率	D-638-05	8 – 20%	8 – 20%
弹性模量	D-638-04	137,786 – 232,060 psi	950 – 1600 MPa
抗弯强度	D-790-03	6962 – 12,763 psi	48 – 88 MPa
弯曲模量	D-790-04	232,061 – 333,587 psi	1600 – 2300 MPa
肖氏硬度	D-2240	75-85 Scale D	75-85 Scale D
热变形温度 °C @ 1.82 MPa	D-648-06	108 – 122 °F	42 – 50 °C
悬臂梁冲击性，有缺口	D-256-06	0.375 – 0.562 Lb/in	

PolyJet 3D 打印材料

PolyJet 3D 打印机使用光敏树脂材料，该材料能够模拟从类橡胶到透明材料在内的多种材料特性——甚至还可模拟高韧性和高耐热性。数字材料通过混合两种或多种基本树脂得到成百上千的材料混合，扩大了材料可能性。实现全面色彩功能、肖氏硬度 A 值和其他特性，达到最大的产品逼真度。

材料	Digital ABS Plus	耐高温材料	透明材料		刚性不透明材料（Vero 系列）	
	Digital ABS Plus 绿色，由 RGD515 Plus和 RGD535 制作 Digital ABS Plus 象牙色，由 RGD515 Plus和 RGD531 制作	RGD525	RGD720	VeroClear RGD810	Vero PureWhite™ RGD837、VeroGray RGD850、 VeroBlackPlus RGD875、 VeroWhitePlus RGD835、VeroYellow RGD836、 VeroCyan RGD841、 VeroMagenta RGD851 VeroMagentaV、 VeroYellowV、	VeroBlue RGD840
抗拉强度	55-60 MPa (8,000-8,700 psi)	70-80 MPa (10,000-11,500 psi)	50-65 MPa (7,250-9,450 psi)	50-65 MPa (7,250-9,450 psi)	50-65 MPa (7,250-9,450 psi)	50-60 MPa (7,250-8,700 psi)
断裂伸长率	25-40%	10-15%	15-25%	10-25%	10-25%	15-25%
弹性模量	2,600-3,000 MPa (375,000-435,000 psi)	3,200-3,500 MPa (465,000-510,000 psi)	2,000-3,000 MPa (290,000-435,000 psi)	2,000-3,000 MPa (290,000-435,000 psi)	2,000-3,000 MPa (290,000-435,000 psi)	2,000-3,000 MPa (290,000-435,000 psi)
抗弯强度	65-75 MPa (9,500-11,000 psi)	110-130 MPa (16,000-19,000 psi)	80-110 MPa (12,000-16,000 psi)	75-110 MPa (11,000-16,000 psi)	75-110 MPa (11,000-16,000 psi)	60-70 MPa (8,700-10,200 psi)
弯曲模量	1,700-2,200 MPa (245,000-320,000 psi)	3,100-3,500 MPa (450,000-510,000 psi)	2,700-3,300 MPa (390,000-480,000 psi)	2,200-3,200 MPa (320,000-465,000 psi)	2,200-3,200 MPa (320,000-465,000 psi)	1,900-2,500 MPa (265,000-365,000 psi)
热变形温度， °C @ 1.82 MPa	51-55 °C (124-131 °F)	55-57 °C (131-135 °F)	45-50 °C (113-122 °F)	45-50 °C (113-122 °F)	45-50 °C (113-122 °F)	45-50 °C (113-122 °F)
悬臂梁抗冲击性， 有缺口	90-110 J/m (1.69-2.06英尺磅/英寸)	14-16 J/m (0.262-0.300英尺磅/英寸)	20-30 J/m (0.375-0.562英尺磅/英寸)	20-30 J/m (0.375-0.562英尺磅/英寸)	20-30 J/m (0.375-0.562英尺磅/英寸)	20-30 J/m (0.375-0.562英尺磅/英寸)
吸水率	—	1.2-1.4%	1.5-2.2%	1.1-1.5%	1.1-1.5%	1.5-2.2%
Tg	47-53 °C (117-127 °F)	62-65 °C (144-149 °F)	48-50 °C (118-122 °F)	52-54 °C (126-129 °F)	52-54 °C (126-129 °F)	48-50 °C (118-122 °F)
肖氏硬度	85-87 Scale D	87-88 Scale D	83-86 Scale D	83-86 Scale D	83-86 Scale D	83-86 Scale D
洛氏硬度	67-69 Scale M	78-83 Scale M	73-76 Scale M	73-76 Scale M	73-76 Scale M	73-76 Scale M
聚合密度	1.17-1.18 g/cm ³	1.17-1.18 g/cm ³	1.18-1.19 g/cm ³	1.18-1.19 g/cm ³	1.17-1.18 g/cm ³	1.18-1.19 g/cm ³
含灰量	—	0.38-0.42%	0.01-0.02%	0.02-0.06%	0.23-0.26% (VeroGray、 VeroWhitePlus), 0.01-0.02% (VeroBlackPlus、 VeroMagentaV、 VeroYellowV)	

材料	类聚丙烯材料		生物相容性
	Durus White RGD430	Rigur RGD450	MED610
抗拉强度	20–30 MPa (2,900–4,350 psi)	40–45 MPa (5,800–6,500 psi)	50–65 MPa (7,300–9,400 psi)
断裂伸长率	40–50%	20–35%	10–25%
弹性模量	1,000–1,200 MPa (145,000–175,000 psi)	1,700–2,100 MPa (246,000–305,000 psi)	—
抗弯强度	30–40 MPa (4,350–5,800 psi)	52–59 MPa (7,500–8,500 psi)	—
弯曲模量	1,200–1,600 MPa (175,000–230,000 psi)	1,500–1,700 MPa (217,000–246,000 psi)	—
热变形温度, °C @ 1.82 MPa	32–34 ° C (90–93 ° F)	45–50 ° C (113–122 ° F)	40–50 ° C (113–122 ° F)
悬臂梁抗冲击性, 有缺口	40–50 J/m (0.749–0.937英尺磅/英寸)	30–35 J/m (0.561–0.656 英尺磅/英寸)	—
吸水率	1.5–1.9%	—	—
Tg	35–37 ° C (95–99 ° F)	48–52 ° C (118–126 ° F)	—
肖氏硬度	74–78 Scale D	80–84 Scale D	83–86 Scale D
洛氏硬度	—	58–62 Scale M	—
聚合密度	1.15–1.17 g/cm ³	1.20–1.21g/cm ³	—
含灰量	0.10–0.12%	0.3–0.4%	—

材料	类橡胶材料			
	TangoBlack FLX973	TangoGray FLX950	Agilus30 FLX985 & Agilus30 FLX935	TangoBlackPlus FLX980 & TangoPlus FLX930
抗拉强度	1.8–2.4 MPa (115–350 psi)	3.0–5.0 MPa (435–725 psi)	2.4–3.1 MPa (348–450 psi)	0.8–1.5 MPa (115–220 psi)
断裂伸长率	45–55%	45–55%	220–240%	170–220%
弹性模量	—	—	—	—
抗弯强度	—	—	—	—
弯曲模量	—	—	—	—
热变形温度, °C @ 1.82 MPa	—	—	—	—
悬臂梁抗冲击性, 有缺口	—	—	—	—
吸水率	—	—	—	—
Tg	—	—	—	—
肖氏硬度	60–62 Scale A	73–77 Scale A	30–35 Scale A	26–28 Scale A
洛氏硬度	—	—	—	—
聚合密度	1.14–1.15 g/cm ³	1.16–1.17 g/cm ³	1.14–1.15 g/cm ³	1.12–1.13 g/cm ³
含灰量	—	—	—	—

一生二，二生三，三生万物
3D部落是一个梦想
这里
有创客、有设计师、有发烧友
有用户、有工程师、有服务商
...
3D是他们共同的语言
3D创造、3D分享、3D生活
拥有3D，快乐3D
这就是3D部落

3dpro 三的部落

www.3dpro.com.cn 3DPRO TECHNOLOGY

三的部落（上海）科技股份有限公司

地址:上海市徐汇区石龙路345弄27号易园C111

电话:021-64836303 64836313

传真:021-64836233*833

热线:400-690-7753

网址:www.3dpro.com.cn (3D部落·中国)



微信: 3D部落