



3D 打印解决方案

材料、技术和打印机：企业如何找到适合的应用并做出正确的选择





引言

您是否需要将产品更快推向市场的工程团队的一份子？您是致力于实现更好的创新或定制化的产品设计师？或者，您是想要通过精彩的课堂项目提高参与度的教育工作者？

无论是什么激发了您对专业 3D 打印机的兴趣，本指南都可以作为您的起点。我们将帮助您提出正确的问题，同时提供有关各种技术和材料的充分信息，以便您做出正确的选择。

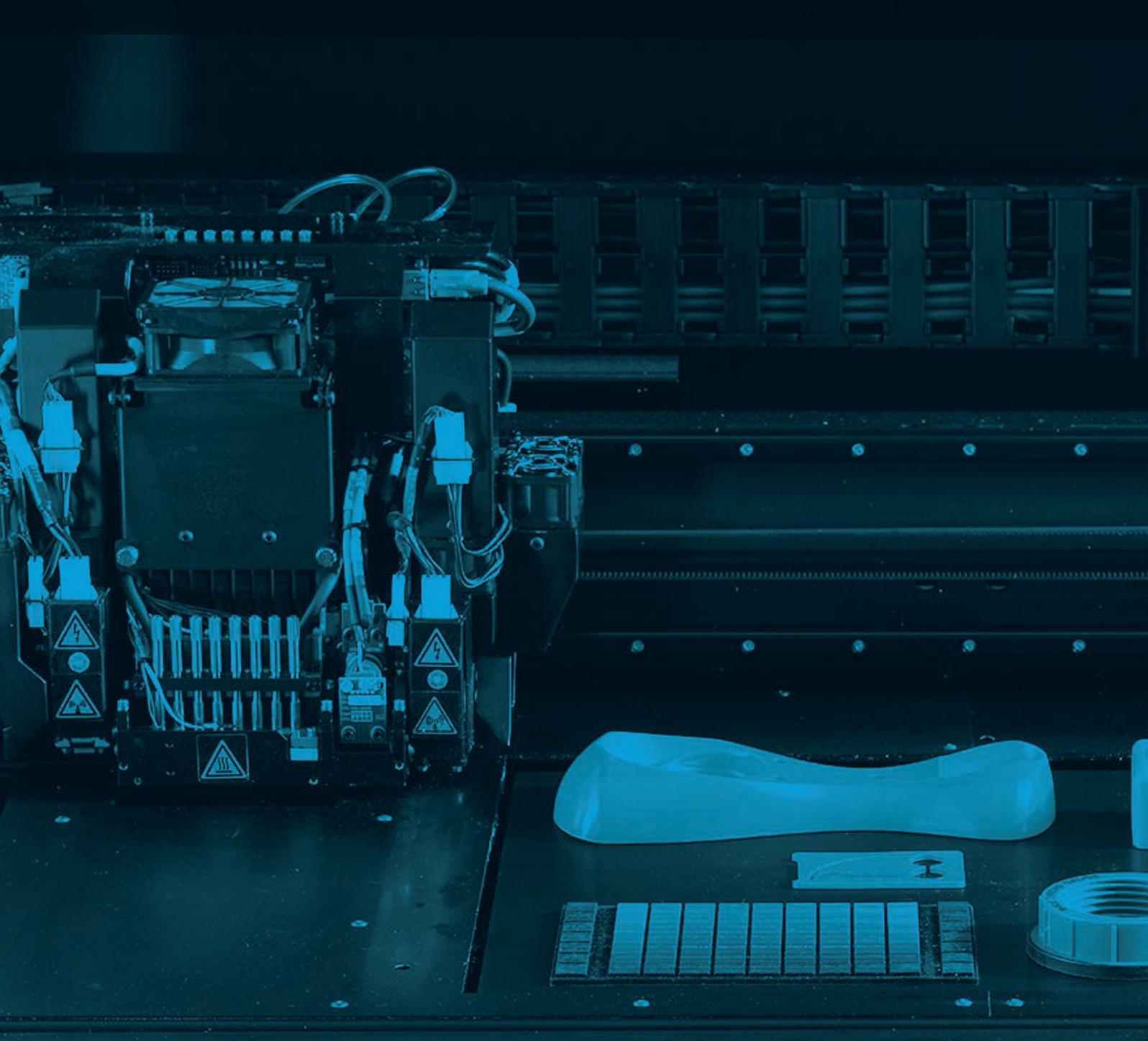
“采用 3D 打印作为增长和创新的发展动力，可以使爆发的潜力达到真实水平。”

Phil Reeves 博士, Stratasys 专家服务副总裁

目录

技术	03
FDM®	
POLYJET™	
立体光固化成型	
激光烧结	
金属粉末层熔融	
材料	11
标准塑料	
工程塑料	
高性能塑料	
光敏树脂	
金属	
操作	17
您的最终运营目标是什么？	
您在企业内部拥有哪些技能？	
您拥有什么类型的工作环境？	
预算	22
指导性问题	
总拥有成本	
撰写商业论证	





技术

在本节中，您将了解各种技术的工作原理，及其最适用的领域和可用的材料。由于 3D 打印是一个不断变化和快速创新的领域，因此我们将会介绍我们最了解的技术和材料：Stratasys 开发的技术和材料，以及我们为满足不同客户的需求而采用的技术和材料。

您想要 3D 打印什么？

-  **FDM**
-  **POLYJET**
-  **立体光固化成型**
-  **激光烧结**
-  **金属粉末层熔融**

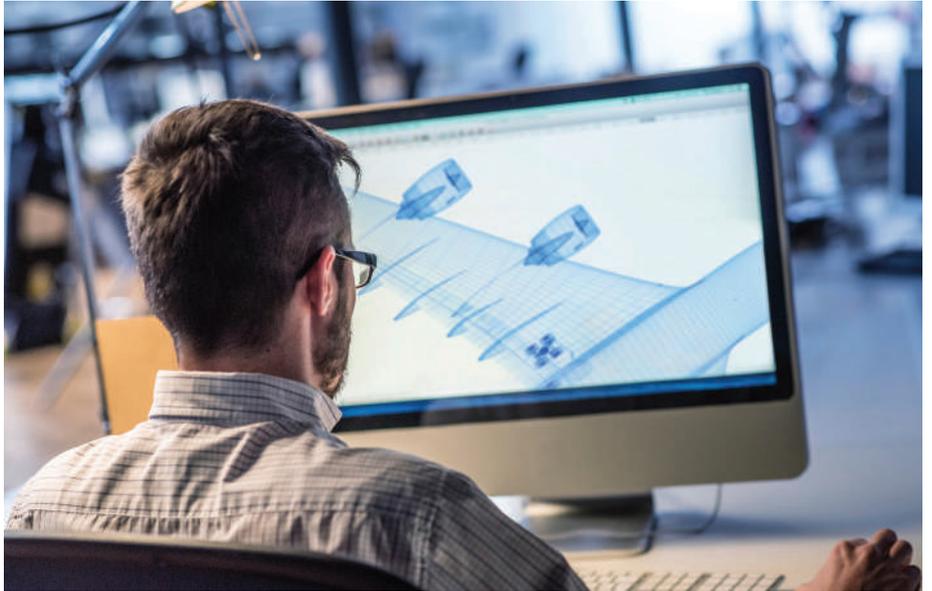
指导研究的问题

您的目标是什么？

找出您想要解决的主要问题，并将其用作指导研究的目标。专业 3D 打印包括各种材料、技术和功能。通过时刻牢记您的最终目标，可以保持专注于相关领域并避免信息超负荷。

目标示例：

- 我想要在较短的时间内测试更多的设计理念。
- 我想要更清晰地向同事或投资者解释我的想法。
- 我想要引导令人兴奋的课堂项目，促进学生对 STEM 科目的积极参与或兴趣培养。
- 我想要改进我已经生产的产品的定制化。
- 我想要生产已证明其他制造方法不可行或无法实际生产的产品。
- 我想要制作定制化的物件，作为学术研究中的工具、控件或变量。
- 我想要支持其他制造或生产过程。
- 我想要生产功能性原型，更早地在设计过程中纠正错误并改进。



 采购或外包？我们将帮助您权衡不同的方案。

您需要 3D 打印什么？

如果您已清楚需要 3D 打印的对象，则可以问自己它需要什么样的外观、需要它来做什么、它需要在什么地方发挥作用以及它需要持续多长时间。在评估各种技术和材料时，请考虑这些要求。

它需要什么样的外观？

如果美感很重要，则应该慎重考虑需要的材料和必须采取的步骤，以获得所需的结果。

- 是否需要外观逼真，以及这对您意味着什么？
- 您是否需要以多种颜色和材料进行打印？
- 您是否需要实现注塑成型产品的光滑表面光洁度？

需要它来做什么？

用途可能表示需要更微小的公差或更坚韧的材料。

- 它是简单地传达美学概念，还是需要像最终成品一样满足功能要求？
- 是否需要铰链、卡扣或承受负载？

它需要在什么地方发挥作用？

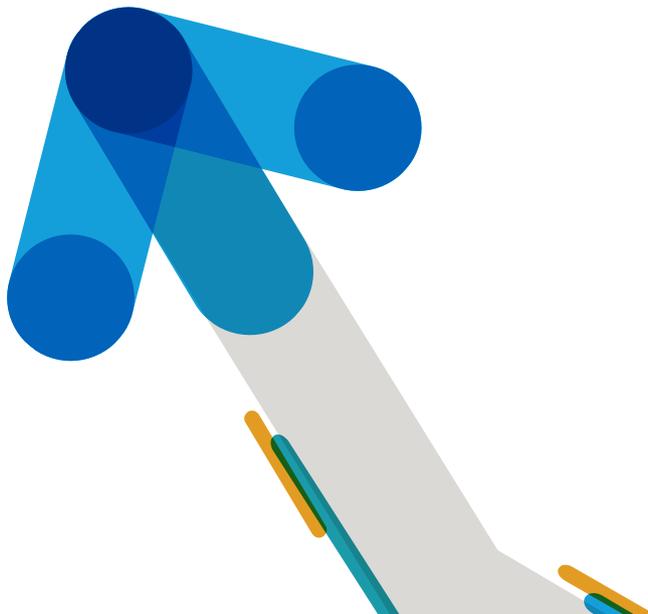
下列因素将决定您是否需要特定的材料特性，如抗紫外线、生物相容性或较高的热变形温度。

- 它是否需要耐受热量或压力？
- 会否在户外使用它？
- 会否与人体长时间接触？

它需要持续多长时间？

某些 3D 打印材料在短时间内可以很好地工作，而其他 3D 打印材料的机械特性可以保持多年。

- 零件仅需一次使用，还是需要反复使用？





概念模型



全彩色模型



多材料模型



功能性原型



模具和模子



夹具和治具



生产零件

“为了使 Ducati 始终处于发动机设计的最前沿，我们不断寻求一种技术，以便能够快速制造精确、耐用的原型。FDM 是可以满足我们要求的唯一解决方案。这些机器可以非常容易地作为打印机安装，现在已经成为我们设计和制造过程中不可分割的组成部分。”

Piero Giusti, Ducati 研发部 CAD 经理

FDM 技术

同义词和类似技术：熔融沉积成型、熔融纤维制造、塑胶喷印、纤维挤压、熔融纤维沉积、材料沉积。

FDM 系统和相关技术是迄今为止最容易获取且使用最广泛的 3D 打印工艺，从消费级到工业级，以及介于两者之间的其他层面。基于 FDM 技术的 3D 打印机通过加热和挤压热塑塑料纤维（最常用的是 ABS），自下而上逐层打印零件。

生产级系统使用具有强韧、静电耗散、半透明性、生物相容性、抗紫外线和高热挠曲等特定特性的各种标准、工程和高性能热塑塑料。因此，FDM 非常适合用于从课堂项目和基本概念验证模型到商用飞机上安装的轻量化管道等一系列应用。



FDM 适用于从概念模型到要求苛刻的生产零件等各种应用。

尽管 FDM 不能打印极细微的层，但提供了速度和分辨率之间的选择。选择较粗的层意味着可以更快地打印更大的零件。

FDM 性能规模



支撑材料：水溶性，剥离

- ⊕ 耐久性、可靠性、常见的材料、轻松去除支撑、适用于办公室操作。
- ⊖ 可见的层纹（台阶纹）、各向异性的强度（沿层线较弱）





概念模型



全彩色模型



多材料模型



功能性原型



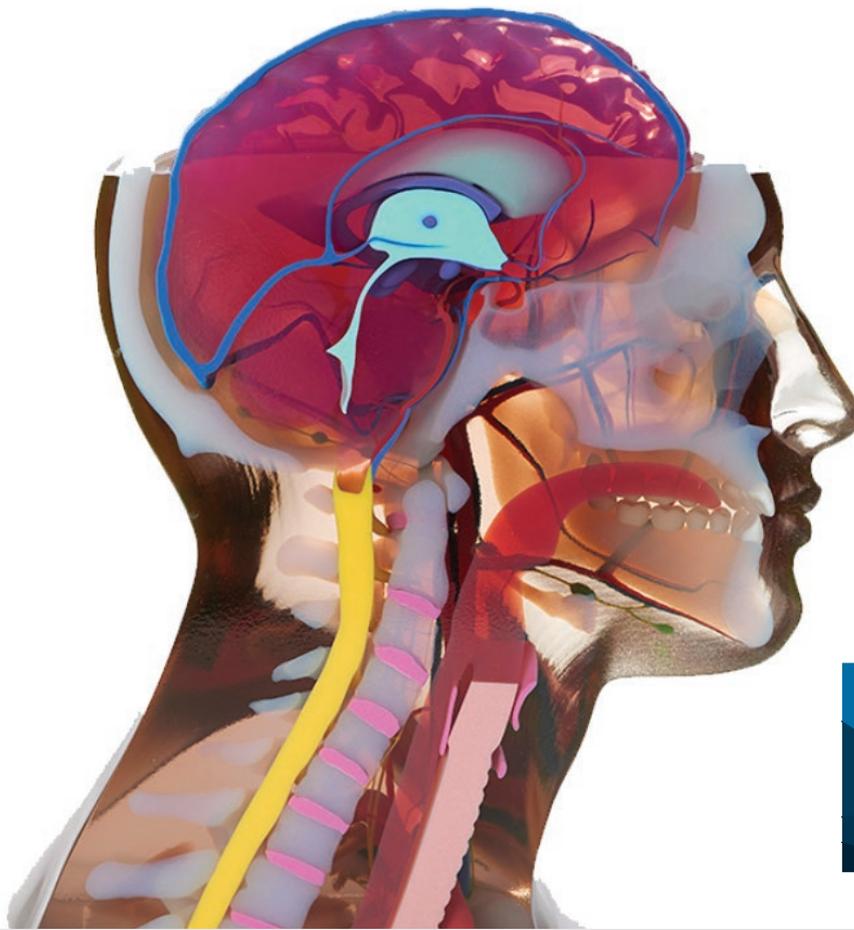
模具和模子



夹具和治具



生产零件



“我们使用 3D 打印技术和材料构建了一个栩栩如生的血管环境，这是用任何其他方式都无法实现的。”

Mike Springer, Jacobs Institute 运营和创业总监

PolyJet 技术

同义词和类似技术：多重喷射、光敏树脂喷射

PolyJet 技术以其卓越的逼真度和惊人的美感而闻名。该技术的工作原理与传统的喷墨打印类似，但不是将油墨喷射到纸张上，而是通过打印头将液体光敏树脂喷射到打印托盘，并且每个液滴在紫外线灯照射下固化。

每台 PolyJet 3D 打印机都可提供准确的精度、光滑的表面和超精致的细节。并且，通过结合特定浓度和微结构的各种光敏树脂，最先进的 PolyJet 系统可以模拟从塑料和橡胶到人体组织的所有细节，并产生全色域。如果产品的真实感是从同事、客户、赞助商或投资者获得有用反馈的关键环节，则产

品设计师可以使用 PolyJet 模型。不仅如此，这种用途广泛的技术已得到验证，在包括注塑成型到好莱坞特效再到手术规划模型的专业应用中，是不可替代的。



比较适用于办公室的技术：FDM 和 PolyJet。

POLYJET 性能



层分辨率
卓越

薄壁
卓越

表面光洁度
卓越

易用性
非常好

支撑材料：水溶性，水枪喷射

⊕ 真实感、多功能性、轻松去除支撑，适用于办公室操作。

⊖ 紫外线敏感性



概念模型



全彩色模型



多材料模型



功能性原型



模具和模子



夹具和治具



生产零件

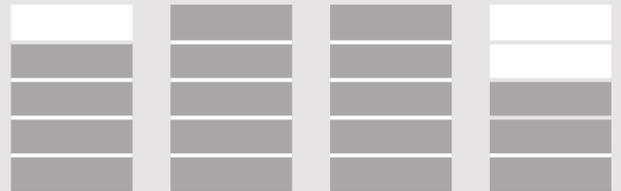
立体光固化成型

同义词：SLA、缸内光聚合

立体光固化成型 (SL) 是世界上第一项 3D 打印技术，它仍然是需要微小公差和光滑表面的高度细致原型的理想选择。该技术使用紫外线激光器在开放的固化缸中固化和凝固光敏树脂的精细层。



光固化性能规模



支撑材料：剥离

- ⊕ 精度、表面光滑度
- ⊖ 紫外线敏感性、额外的后固化步骤

光固化非常适用于原型制作最终会进行上漆或涂层的零件，因为模型可以使用与最终产品相同的材料和工艺来完成。对于需要流动可视化、透光率或热稳定性的医疗、汽车和其他原型，透明、耐热和防潮材料也具有吸引力。

如果快速制作时间至关重要，产品设计师可以选择光固化模型，并且他们可以将时间和资源投入到额外的打磨过程中。此外，光固化还可以生产用于聚氨酯铸造的主模子，以及用于生产航天、汽车、发电和医疗应用的金属零件的熔模铸造模子。

Q 比较光敏树脂技术：立体光固化成型和 PolyJet

“SL 塑料的主要优势在于，它们足够坚固，能够承受某个点的振动测试...我们将 SL [摄像机外壳] 原型用于水、对准精度和振动测试。”

Marcel Tremblay, FLIR 机械工程总监



“最初，我们手动建造 [UAV] 副翼，每个副翼需要约 24 个工时。我们通过 Stratasys Direct Manufacturing 利用激光烧结进行制造，在三天内便在 UAV 上设计、制造和组装好了副翼。激光烧结... 效率非常高，并且从美学角度来看，生产的零件非常华丽。”

Nicholas Alley 博士, Area-1 首席执行官



这些镀铬内饰细节中的大多数都通过激光烧结技术制造而成。将零件电镀以获得光泽的金属光泽。

激光烧结

同义词：选择性激光烧结、SLS、粉末层熔融

激光烧结 (LS) 适合制作具有良好机械特性和极其复杂的几何形状的部件，包括内部特征、底切、薄壁或负拔模。该技术使用高功率的二氧化碳激光器选择性熔化和熔融粉末状热塑性材料来打印零件。

激光烧结零件可以由各种粉末状聚酰胺材料制成，包括尼龙 11、尼龙 12 和含有各种填充剂（如碳纤维或玻璃球）的聚酰胺，以增强其机械特性。由此制造的零件与使用传统制造方法生产的零件相当，并且可以具有不透水、不透气、耐热和阻燃这些特性。

🔍 比较塑料熔化技术：FDM 和激光烧结

如果零件的几何形状复杂而难以通过其他工艺生产，或者预期产量的不值得投入开模需花费的时间和费用，激光烧结便是一个很好的选择

激光烧结性能



支撑材料：无

- ⊕ 强韧的材料，各向同性特性（在所有方向上强度一致）
- ⊖ 材料选择有限，操作复杂，需要更换材料和后处理零件这些额外步骤，不适用于办公室





“这款外科手术工具已经将我们转变 ACL 重建的愿景更快地转化为了现实，并且有希望在将来消除重复膝盖损伤，以使更多运动员能够摆脱伤病并重返赛场。”

Dana Piasecki 博士, DanaMed 矫形外科医生



DanaMed 的外科手术工具由 Stratasys Direct Manufacturing 利用 INCONEL 718 制造。



MPBF 使小批量生产能够用于复杂的金属零件。它可以产生薄壁，以及机器或铸造难以实现或成本过高的其他特征。

金属粉末层熔融

同义词：金属粉末层熔融、MPBF、选择性激光熔融、金属激光熔融和直接金属激光熔融

金属粉末层熔融 (MPBF) 可以生产使用其他金属制造工艺无法生产的复杂几何形状零件。使用精确的高功能光纤激光器，可以微焊接粉末状金属和合金，构造能够与锻造组件相当的组件，并且功能齐全。

使用如 INCONEL®、铝、不锈钢和钛等添加金属能够制造出坚固耐用的零件，它们具有难以实现的特征，如内部型腔、保形特征、薄壁、底切和互锁组件。这些功能特别适合需要整合或定制的原型和小批量零件，而不用再采用诸如机加工和铸造之类的传统工艺。

金属粉末层熔融性能



层分辨率
非常好

薄壁
正常

表面光洁度
好

易用性
差

支撑材料：金属

- ⊕ 与机加工相比，MPBS 生产复杂零件更具成本效益，不但可以减少浪费，而且消耗的能源更少。
- ⊖ 需要具有专业设备和熟练劳动力的生产环境用于进行支撑去除和打磨。



材料

—

如果您已经知道您的零件需要什么样的外观、需要它来做什么、它需要在什么地方发挥作用以及它需要持续多长时间，那么您就掌握了选择适合 3D 打印材料的大多数标准。我们不会介绍存在的所有材料，而是会重点讨论用于专业原型制作和生产应用的最流行的塑料、光敏树脂和金属。

目录

[标准塑料](#)

[工程塑料](#)

[高性能塑料](#)

[光敏树脂](#)

[金属](#)

材料
标准塑料



“尺寸精度和尺寸稳定性对于设计验证至关重要。FDM 系统及其 ABS 塑料可以满足我们在这两方面的要求。”

Tae Sun Byun, Hyundai Mobis 首席研究工程师



该原型上的手柄和刀片防护罩利用 ABS 塑料以 3D 方式打印而成。



此耙子使用坚固、具有紫外线稳定性的 ASA 热塑塑料以 3D 打印而成。

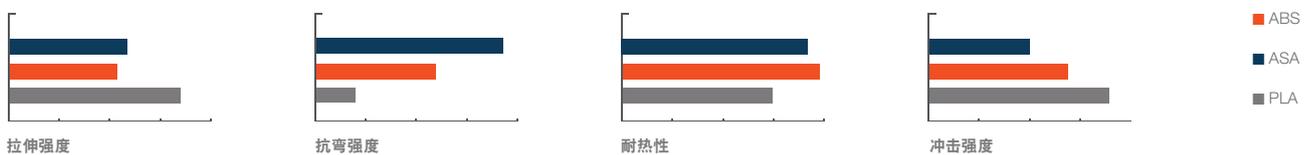
标准塑料

使用最广泛的 3D 打印材料类别包括在注塑等大规模生产流程中发现的一些相同通用塑料。生产级 FDM 系统使用具有特定特性（如静电耗散、半透明和生物相容性）的 ABS 热塑塑料的几种配方。此外，它们还可以将 ASA 用于需要更佳美感或抗紫外线的应用。

3D 打印零件与注塑零件有许多类似之处，因此您可以在投资于开模之前准确测试形状、匹配度和功能。尽管您应根据机械、热、电、化学和环境特性评估每种材料，但仍可继续利用您对这些常见塑料已掌握的知识。

有关详细规格，请访问 <http://t.cn/RiUWcGv>

标准塑料



材料 工程塑料



SL



POLYJET



LS



MPBF



FDM

“PC-ABS 材料提供的强度达到了生产级 ABS 的 70%，因此它可以满足几乎所有的原型。同样重要的是，我们发现该系统可以提供每英寸 ± 0.001 英寸的精度，这对于几乎所有原型都已足够。”

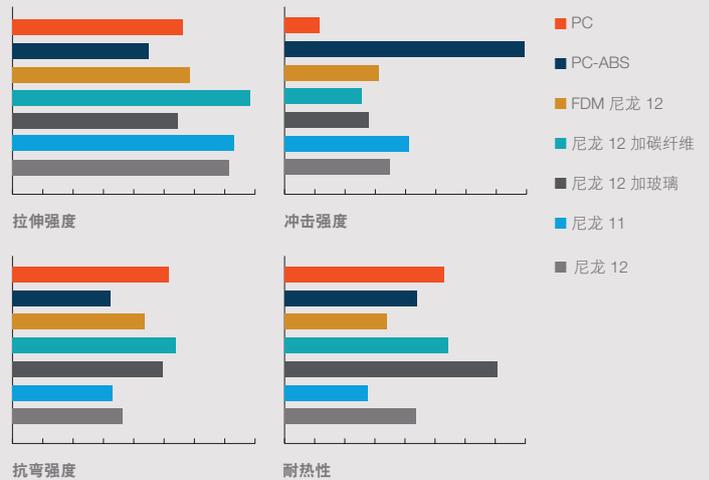
Randy Larson, Polaris 制造车间主管

工程塑料

对于需要更高耐热性、耐化学性、冲击强度、阻燃性或机械强度的应用，生产级 3D 打印机使用符合严格工程要求的专用塑料。



工程塑料



FDM 使用 PC（这是采用最广泛的工业热塑塑料之一）、抗冲击性 PC-ABS、生物相容性 PC-ISO 和抗疲劳性 FDM Nylon 12™。

LS 使用标准尼龙 11 和尼龙 12 材料，以及具有特定特性（如改进的拉伸强度、耐热性、生物相容性、硬度或静电耗散）的多种增强聚酰胺。具体配方经过了 FST 认证（用于汽车和航空航天应用）或 FDA 认证（用于食品接触）。

🔍 有关详细规格，请访问 <http://t.cn/RiUWcGv>



材料
高性能塑料



“恶劣的工厂环境通常会对 3D 打印材料有很高的要求，根据我们的经验，ULTEM™ 1010 [树脂] 能够完全应对这项挑战。”

Larry Crano, UTC Aerospace Systems 自动化专家

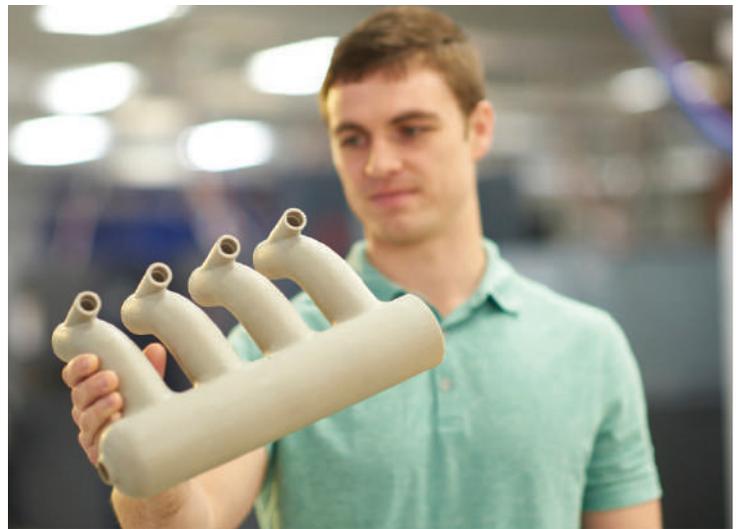
高性能塑料

高性能塑料能够为最苛刻的工程应用提供最好的温度稳定性、化学稳定性和机械强度。

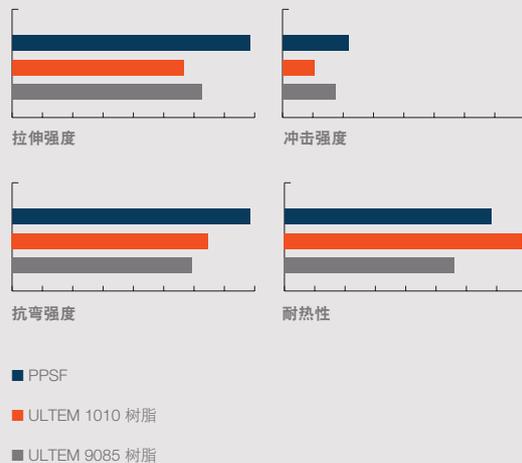
生产级 FDM 系统使用可高压灭菌的 PPSF、FST 认证 ULTEM 9085 树脂和生物相容性 ULTEM 1010 树脂。ULTEM 1010 树脂可从市面购买，已通过食品接触和生物相容性认证；另外，可以生产 ULTEM 9085 树脂生成的零件可以满足严格的航空航天工业要求或定制规格。

还可以改进激光烧结技术，在更高的温度下用 PEKK 打印零件。这款材料可以抵抗化学变质和损坏，并且能够在高于典型的尼龙激光烧结零件可以维持的温度下，保持良好的弯曲和压缩强度。

🔍 有关详细规格，请访问 <http://t.cn/RiUWcGv>



高性能塑料



材料
光敏树脂



“最重要的时刻莫过于企业家首次看到他的创意，并将实物拿在手里感受的瞬间。所以，我们要拿出尽可能最真实的原型。”

Michael Librus, Synergy 首席执行官



SL 让德克萨斯州心律失常研究所的医生能够在手术前制作患者心脏的准确模型。

有关详细规格，请访问
<http://t.cn/RiUizkU>

光敏树脂

光敏树脂是在暴露于紫外 (UV) 线时会固化的液体树脂。立体光固化成型 (SL) 使用可模拟常见热塑塑料（如 ABS、聚碳酸酯和聚丙烯）的特性的单光敏树脂。它们具有透明、灰色和白色不透明这些形式，并且提供了用于熔模铸造模子的特殊配方。

PolyJet 技术还可以模拟聚丙烯，甚至可以通过将耐热光敏树脂与具有卓越韧性的另一种材料进行结合来模拟 ABS。实际上，它能够喷射多种光敏树脂，这意味着 PolyJet 可以在单个模型中模拟多种多样的材料。为了获得逼真的效果，PolyJet 可以结合硬度、橡胶状、耐热性、透明和不透明材料，来生产具有不

同颜色、不透明度、硬度、柔性或热稳定性的零件，并且最先进的系统甚至可以实现极具真实感的色域。

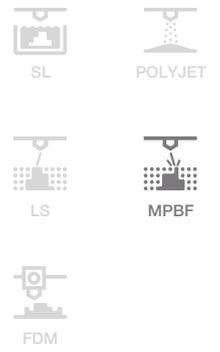
光敏树脂不仅光滑而且精致，因此非常适合原型制作，同样也适用于某些开模应用。但是，它们对紫外线很敏感，并且不如生产级塑料那样耐用。

多功能材料特性

材料模拟	POLYJET	光固化
ABS	●	●
聚丙烯	●	●
PC	—	●
橡胶	●	—
一次打印中使用多种材料	●	—
植物和动物组织	●	—

材料特性	POLYJET	光固化
生物相容性	●	●
耐热性	●	●
透明	●	●

材料
金属



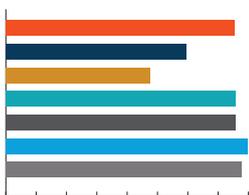
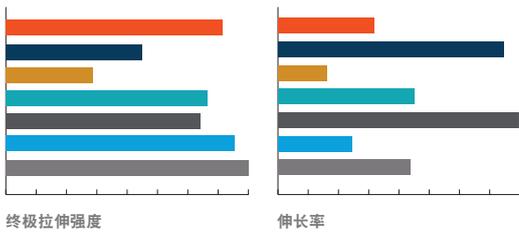
“能够在几天内就修改完设计并 3D 打印出新工具，对于帮助我们完善设计极其重要。我们可以在一周内获得医生的反馈，对设计进行调整，然后发送修改后的 [工具]；这些是我们无法通过熔模铸造或注塑成型来完成的。”

Jim Duncan, IDanaMed, Inc. 首席执行官



支撑去除和打磨前 DanaMed 的外科手术工具。

金属



- 不锈钢 17-4 PH
- 不锈钢 316L
- 铝 (AlSi10Mg)
- ICONEL 718
- ICONEL 625
- 钛 (Ti64)
- 钴铬 (CoCr)

金属

一些 3D 打印应用需要只有金属才可提供的特殊性质。如果高性能热塑塑料不能满足要求，则可以使用添加金属和合金，它们可以制造致密、耐腐蚀且强度高的零件，能够进行热处理和应力消除。

INCONEL、钛和钴铬非常适合用于需要高抗拉强度的苛刻生产应用。但是，当速度是关键时，可以使用铝来制造零件，速度比任何其他添加金属都快。它 also 具有良好的机械特性，并且打印速度更快，因此在金属原型制作中广受欢迎。此外，多种不锈钢成分也可以提供良好的可焊接性和耐腐蚀性。

与任何材料一样，了解具有类似特性的各种金属成分之间的差异，将是为项目选择适合金属的重要环节。

有关详细规格，请访问 <http://t.cn/RiUObbW>





操作

—

尽管您可能已经确定了企业可以享受 3D 打印好处的方式，但可能不清楚操作实施的途径。您是否要购买一台 3D 打印机？您是否已成立 3D 打印实验室？您是否按需订购零件？根据您的业务目标，每种途径都拥有其独特的优势。在本节中，我们将介绍每种技术所需的技能、设备和设施，因此您可以衡量企业的准备情况，并从操作角度评估什么是有意义的。

目录

[所需技能](#)

[设施要求](#)

[辅助设备](#)

指导研究的问题

您的最终运营目标是什么？

考虑企业投入使用 3D 打印的主要业务推动因素，并在评估实施方案时将其放在首要位置。

运营目标示例：

- 我们需要更快进入市场。
- 我们需要缩短设计周期。
- 我们希望吸引业界合作伙伴与我们的学校合作。
- 我们需要吸引聪明的员工、学生或教师。
- 我们需要更好地定制我们已经生产的产品。
- 我们需要重视我们公司的创新。
- 我们希望促进企业文化。

您在企业内部拥有哪些技能？

在企业内部投入使用 3D 打印机需要进行一些培训，并且某些技术甚至可能需要招聘新的人才。对于 FDM 和 PolyJet 技术，Stratasys 会通过讲师指导的课程、网络研讨会和电子学习模块提供在线或面对面的培训。我们还与世界各地的学院和大学合作，培养下一代设计师、工程师和技术人员。

如果您没有管理实验室的人手，或者没有操作或设计特定技术的专业知识，那么将生产外包是在投入资源之前最大程度降低风险和学习更多知识的好方法。

您拥有什么类型的工作环境？

某些系统比其他系统更适合用于办公室，但即使您没有占地面积或通风要求，您仍然可以通过类似于 Stratasys Direct Manufacturing 的服务机构来利用要求更高的技术。



FDM

有关打印设置、小型维护、机器操作和打磨的培训。



立体光固化成型

有关打印设置、适度维护、机器操作和打磨的培训；光学传递系统的知识；适当的危险材料处理。



POLYJET

有关打印设置、小型维护、机器操作和打磨的培训。



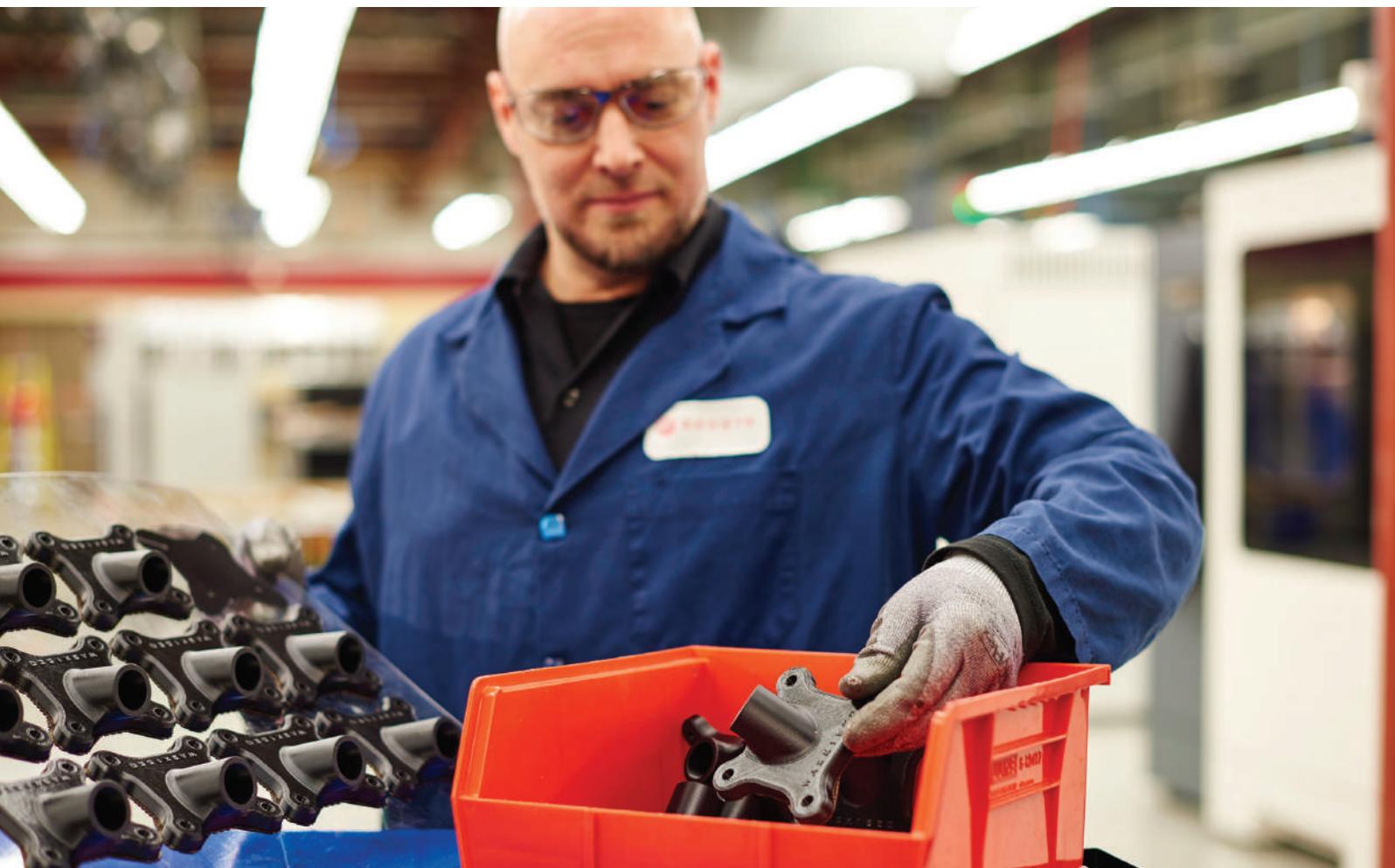
金属粉末层熔融

有关打印设置、适度维护、机器操作和打磨的培训；光学传递系统的知识；高层次的危险材料处理。工程或理科学士学位是前提条件。建议具备机械工程和冶金方面知识。



激光烧结

有关打印设置、适度维护、机器操作和打磨的培训；精通材料行为和光学传递系统的重要技术敏锐性；传热原理的知识将很有用。



FDM

任何空调环境；用于处理工程和高性能塑料的大型 3D 生产系统的专用空间、通风和压缩空气。



立体光固化成型

机器的专用制造场所；通风；专用的多级密封酒精处理池。



POLYJET

空调环境；大型系统的专用场所。



金属粉末层熔融

专用制造场所；悬浮微粒的通风系统；通风工作站；空调环境；防火；压缩空气；连接到每台机器的氩气管线。



激光烧结

机器的专用制造场所；辅助工艺的分开区域；冷却器的水入口；去除颗粒物的特殊专用空气处理；压缩空气；连接到每台机器的氮气管线。



FDM

支撑去除系统和可选打磨系统。



立体光固化成型

后固化箱、清洗站、危险废物处置和密封，手工打磨工具和设备，异丙醇酒精回收系统。



POLYJET

支撑去除系统。



金属粉末层熔融

冷却器、无静电真空、机器过滤器、筛分设备、金属加工设备（研磨机、车床、带锯等）、应力消除炉、金属加工/打磨手动工具。



激光烧结

介质爆破、粉末处理设备、筛子、粉末混合设备、冷却器、升降车。



预算

—

我们将介绍财务收益、总拥有成本中牵涉的方方面面以及企业购买 3D 打印机的替代方案，帮助您更好地论证企业引入 3D 打印的方案。

目录

[指导性问题](#)

[总拥有成本](#)

[撰写商业论证](#)

指导性问题的

您的预算和日程表是什么？

如果您的项目具有既定预算和日程表，您可能只会寻求能以最低成本最快实现的解决方案。通过类似于 Stratasys Direct Manufacturing 的服务机构购买零件可能是您的最佳选择。

您的主要财务目标是什么？

撰写引入 3D 打印技术的广泛商业论证，首先需要决定您的首要财务目标。您是否会降低成本？是否会增加收入？关注这些好处之一，并通过展示 3D 打印如何帮助您实现目标来进行论证。。

您现在对原型制作花费了多少？

如果您的商业论证从降低成本的角度出发，则需要知道现在花费了多少。确保包括开模生产、打磨和组装的时间和成本。您将有机会通过整合零件、消除原型开模和减少手动工作来节省时间和成本。

您看到了哪些产生收入的机会？

商业论证如果从增加收入而非降低成本的角度出发，数据上并不那么直接，但如果您透过更好定制化、更快上市时间或无法使用其他方式实现的创新设计等方面看到了重要的商机，采用这种论证角度可能行得通。

您如何通过原型制作享受更多好处？

您的业务将如何从更快且迭代性更高的原型制作工艺中受益？您是否可以：

- 更快检测错误？
- 避免开模返工？
- 减少工程变更单？
- 提高质量并减少保修索赔？
- 推出更多产品？
- 增加市场份额？

尽管很难准确预测这些好处，但它们对您的方案论证可能至关重要。

预算
总拥有成本

“对于我们购买的第一台 FDM 机器，我们预计 4 年收回投资成本，但实际只用了 18 个月。对于我们购买的第二台 FDM 机器，我们预计能在 9 个月收回投资成本。您可能永远无法摆脱传统的方法和高技能的技术人员，但您可以为他们提供合适的工具和新技术，从而使他们的工作变得更容易，也更具竞争力。”

Mitchell Weatherly, 谢泼德空军基地 (Sheppard Air Force Base)

如果您正在撰写购买一台或更多 3D 打印机的商业论证，需要考虑的不仅仅是机器和材料的成本。设施要求、相关的人员和服务合同都可能增加专业 3D 打印机的总拥有成本。



机器

专业 3D 打印机的价格范围很广，从 3000 美元以下到 100 万美元以上。

材料

材料的成本和消费的金额将是增加总拥有成本的主要因素。

设备和设施

一些 3D 打印机可以安装在任何办公室环境中，而其他打印机有着特殊要求。

劳动力

根据不同的 3D 打印技术，您可能需要专门针对系统的熟练操作员工，或者您可能能够在几个小时内完成对现有员工的培训。

支持和维护

年度服务合同可以帮助您最大限度减少停机时间并维持生产计划，同时保持成本稳定且可预测。

维持现状的成本

决策者常常会坚持维持现状。您需要向他们展示不执行任何操作维持现状的成本，无论是过多的订单变更还是停滞不前的产品线。

	\$10K 以下	\$10-50K	\$50-200K	\$200-500K	\$500K+	材料成本	时间和劳动力要求	设施和设备需求
FDM	✓	✓	✓	✓		1-3	1-3	1-3
PolyJet		✓	✓	✓		1-4	1-4	1-4
LS				✓		1-2	1-4	1-4
SL	✓	✓	✓	✓	✓	1-2	1-3	1-4
MPBF				✓	✓	1-5	1-5	1-5

显示的数字仅供参考，仅以我们认为典型的数据为依据。实际成本将根据制造商、地区、合同协议和其他因素而有所不同。



与 Stratasys 合作，便可使用多种多样的 3D 打印技术，或增强您的内部原型制作和生产能力，或者同时获得这两项优势。我们提供适合办公室的可靠 FDM 和 PolyJet 技术，它们可通过授权经销商购买；并且可以使用 FDM、PolyJet、立体光固化成型、激光烧结、金属粉末层熔融和多种传统制造技术按需打印零件。

入门级 FDM



大约打印面积	最大 6 x 6 x 8 英寸 (15 x 15 x 20 厘米)
按需零件	要求报价
购买打印机	联系经销商
此类别的打印机	uPrint SE Plus™

使用经济实惠的 ABS 塑料构建耐用、稳定且精确的模型和功能性原型。可以直接通过桌面，在从人体工程学到制造工艺的方方面面评估形状、匹配度和功能。

中端 FDM



大约打印面积	最大 14 x 10 x 14 英寸 (36 x 25 x 36 厘米)
按需零件	要求报价
购买打印机	联系经销商
此类别的打印机	Stratasys F170™、 Stratasys F270™ 和 Stratasys F370™

可在四种热塑塑料中进行选择，以多种标准或自定义颜色打印更大的概念模型和原型。该系列中的某些系统允许您在两层或三层分辨率中进行选择，以便更快打印或优化细节。

高端 FDM



大约打印面积	最大 36 x 24 x 36 英寸 (91 x 60 x 91 厘米)
按需零件	要求报价
购买打印机	联系经销商
此类别的打印机	Fortus 380/450/900mc™

在多种标准、工程和高性能塑料中进行选择以打印原型、模具和生产零件。可变层分辨率让您能够优化打印速度或功能细节。

入门级 POLYJET



大约打印面积	最大 11 x 7 x 5 英寸 (29 x 19 x 14 厘米)
按需零件	要求报价
购买打印机	联系经销商
此类别的打印机	Objet 24™、Objet 30™、 Objet30 Pro™、Objet 30 Prime™

提供了多种光敏树脂供您选择用于打印单材料模型和原型。可以用水和化学溶剂去除水溶性支撑材料。

中端 POLYJET



大约打印面积	10 x 10 x 8 英寸 (25 x 25 x 20 厘米)
按需零件	要求报价
购买打印机	联系经销商
此类别的打印机	Eden260VS™ 或 Objet260 Connex3™

可从多种多样的光敏树脂中进行选择以打印单材料或多材料概念模型、原型和模具。该系列系统可提供更精细的分辨率和水溶性支撑材料。

高端 POLYJET



大约打印面积	最大 39 x 31 x 19 英寸 (100 x 80 x 50 厘米)
按需零件	要求报价
购买打印机	联系经销商
此类别的打印机	Objet1000 Plus™、 Objet350 Connex3™、 Objet500 Connex3™、 Stratasys J750™

以更大的尺寸或更高的数量打印彩色和多材料概念模型、原型和模具。该系列系统可使用水溶性支撑材料，并提供 PolyJet 的最精细分辨率。



中端立体光固化成型

大约打印面积	最大 10 x 10 x 10 英寸 (25 x 25 x 25 厘米)
按需零件	要求报价

在多种光敏树脂中进行选择以打印概念模型、原型和铸造模子。该系列系统可提供中等到精细程度的层分辨率。

高端立体光固化成型

大约打印面积	最大 25 x 30 x 20 英寸 (63 x 76 x 50 厘米)
按需零件	要求报价

在多种光敏树脂中进行选择以打印原型、模具、生产零件和铸造模子。该系列系统可提供更快的打印时间以及可变的层厚度和光束直径，因此您可以优化零件分辨率。

中端激光烧结

大约打印面积	最大 12 x 14 x 15 英寸 (30 x 35 x 38 厘米)
按需零件	要求报价

在多种工程塑料中进行选择以打印原型、模具和生产零件。该系列系统可提供中等层分辨率，并且需要手动处理和回收材料。

高端激光烧结

大约打印面积	27 x 15 x 20 英寸 (68 x 38 x 50 厘米) 和更大
按需零件	要求报价

在多种工程和高性能塑料中进行选择以打印原型、模具和生产零件。该系列系统可提供中等到精细程度的层分辨率，并且可使用专业材料处理和回收设备。

入门级金属粉末层熔融

大约打印面积	27 x 15 x 20 英寸 (68 x 38 x 50 厘米) 和更大
按需零件	要求报价

在多种工程和高性能塑料中进行选择以打印原型、模具和生产零件。该系列系统可提供中等到精细程度的层分辨率，并且可使用专业材料处理和回收设备。

中端金属粉末层熔融

大约打印面积	10 x 10 x 10 英寸 (25 x 25 x 25 厘米)
按需零件	要求报价

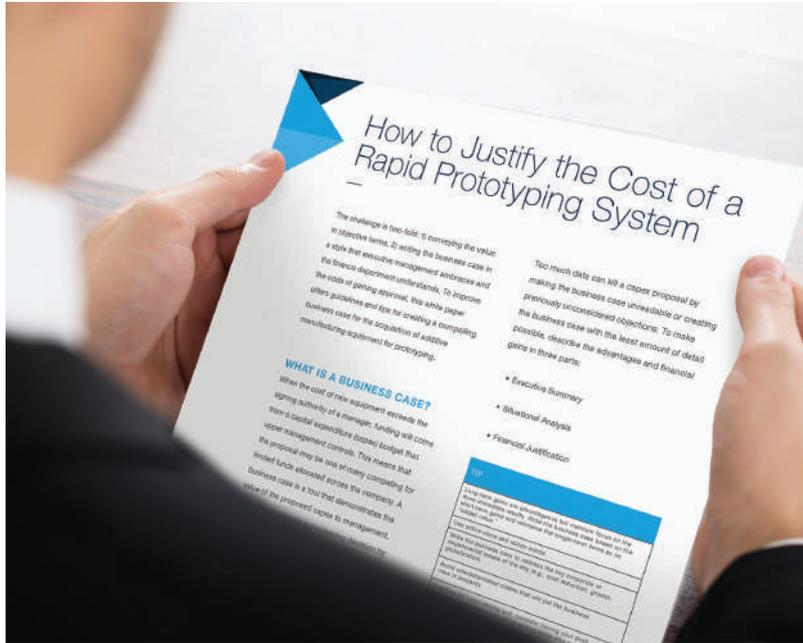
在多种金属和合金中进行选择。通过使用功率更高的激光器，这些系统可以为原型制作、衔接生产或最终生产更快、更准确地生成零件。

高端金属粉末层熔融

大约打印面积	15 x 15 x 15 英寸 (38 x 38 x 38 厘米)
按需零件	要求报价

针对金属粉末层熔融，将高功率激光器与可获得的最大打印体积结合在一起。这些平台侧重于较大的零件生产和产量增加，并且可以包括封闭粉末处理。

* 目前上述打印服务仅限北美地区，国内服务和报价请咨询 marketing.cn@stratasys.com



对于设计师、工程师和产品经理而言，用于快速原型制作的增材制造设备具有无可置疑的价值。然而，尽管价值明显，但对于如何才能说服管理层和财务部门相信效益可证明资本投入的合理性，可能尚不明确。

挑战来自两个方面：1) 以客观的术语来表达这一价值，2) 以高级管理层接受且财务部门理解的方式来撰写商业论证。为了增大获批胜算，对于采购用于原型制作的增材制造设备，本白皮书提供了有用的指导方针和技巧，以便得到令人信服的商业论证。

联系经销商

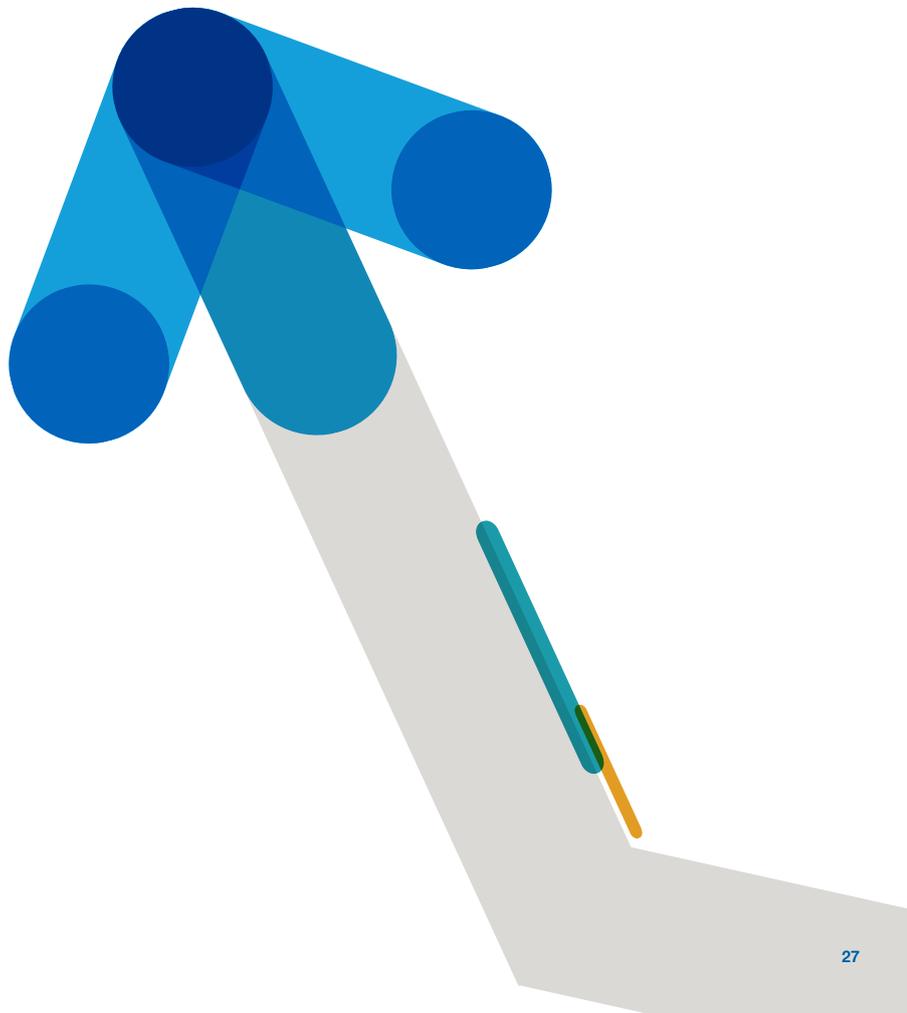
我们的经销商充当真正的合作伙伴和顾问，提供一流的解决方案和可靠的专业知识。您所在地区的授权经销商可以帮助您根据应用和预算选择合适的 3D 打印机，并提供更详细的价格信息。

要求零件报价

Stratasys Direct Manufacturing 可以为您的当前项目提供报价，并且专家团队会在产品开发和制造过程的每个阶段为您提供支持。

了解咨询服务

如果您正在考虑大规模采用，请了解 Stratasys 专家服务如何帮助您识别和扩展贵公司和行业特有的机会。



STRATASYS.COM.CN



Stratasys 官方微信

中国上海
上海市静安区
灵石路 718 号 A3 幢一楼
邮编: 200072
电话: + 86-21-3319-6068

美国总部
7665 Commerce Way
Eden Prairie, MN 55344
USA
Tel: + 1 800-801-6491 (US Toll Free)
+ 1 952-937-3000 (Intl)

以色列
1 Holtzman St.
Science Park, P.O. Box 2496
Rehovot 7612401
Israel
Tel: + 972-74-745-4000

stratasys

电子邮件 marketing.cn@stratasys.com /

STRATASYS.COM.CN

ISO 9001:2008 认证

© 2017 Stratasys Ltd. 保留所有权利。Stratasys、Stratasys 图章、ABS-M30、GrabCAD Print、Stratasys F170、Stratasys F270FDM、Stratasys F370 和 PolyJet 是 Stratasys Ltd. 和/或其子公司或附属公司的商标或注册商标，并且可能已在特定司法管辖区内注册。所有其他商标由各自所有者所有。产品规格如有变更，恕不另行通知。美国印制。BR_3DPrintingSolutions_A4_1217a

应用型增材技术全球领导者