

选择性激光烧结 3D 打印装备 (Selective Laser Sintering, SLS)

功能特色 (Functions and Features)

选择性激光烧结 (Selective Laser Sintering, SLS) 3D 打印技术利用二氧化碳激光烧结粉末材料，成形复杂结构的模型或功能零件。该工艺可成形高分子、金属、陶瓷和覆膜砂等多类型材料，在短流程内将设计思想变为实物，特别适合于新产品的前期评测以及小批量功能零件的快速成形。另外，该技术可快速成形铸造用熔模或砂型，有效改善传统铸造工艺周期长，复杂模具难制造等缺陷，从而辅助复杂铸件的快速制造。

SLS 装备 (Equipment)



华中科技大学研制的 HRPS 型选择性激光烧结 3D 打印装备

规格指标 (Specifications)

- 外形尺寸：2270mm × 1150mm × 2070mm
- 整体重量：1500kg
- 电源要求：380V、3 相 4 线、50Hz、40A
- 成形空间：500mm × 500mm × 400mm

- 成形精度：±0.2mm (≤100mm); 0.1% (>100mm)
- 成形材料：粉末材料
- 激光器：CO₂, 55W
- 扫描速度：8000mm/s (最大)
- 额度功率：10KW

应用领域——高分子材料零件的 3D 打印成形

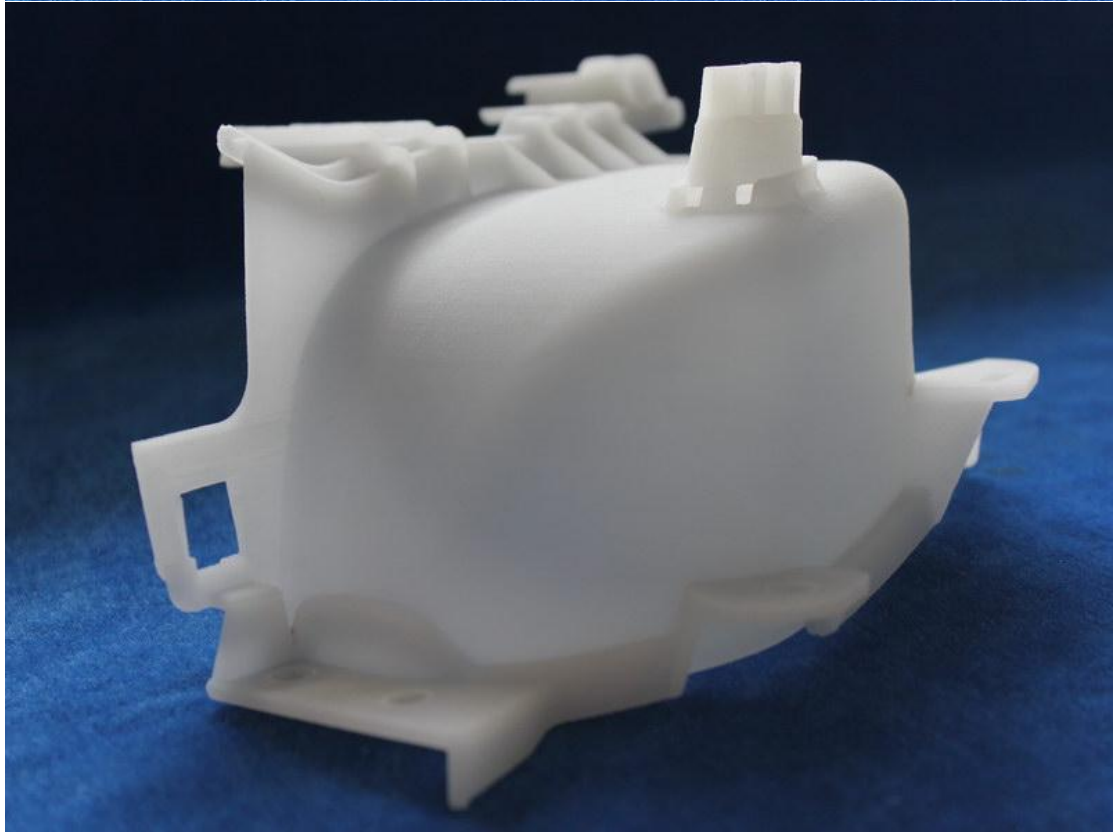
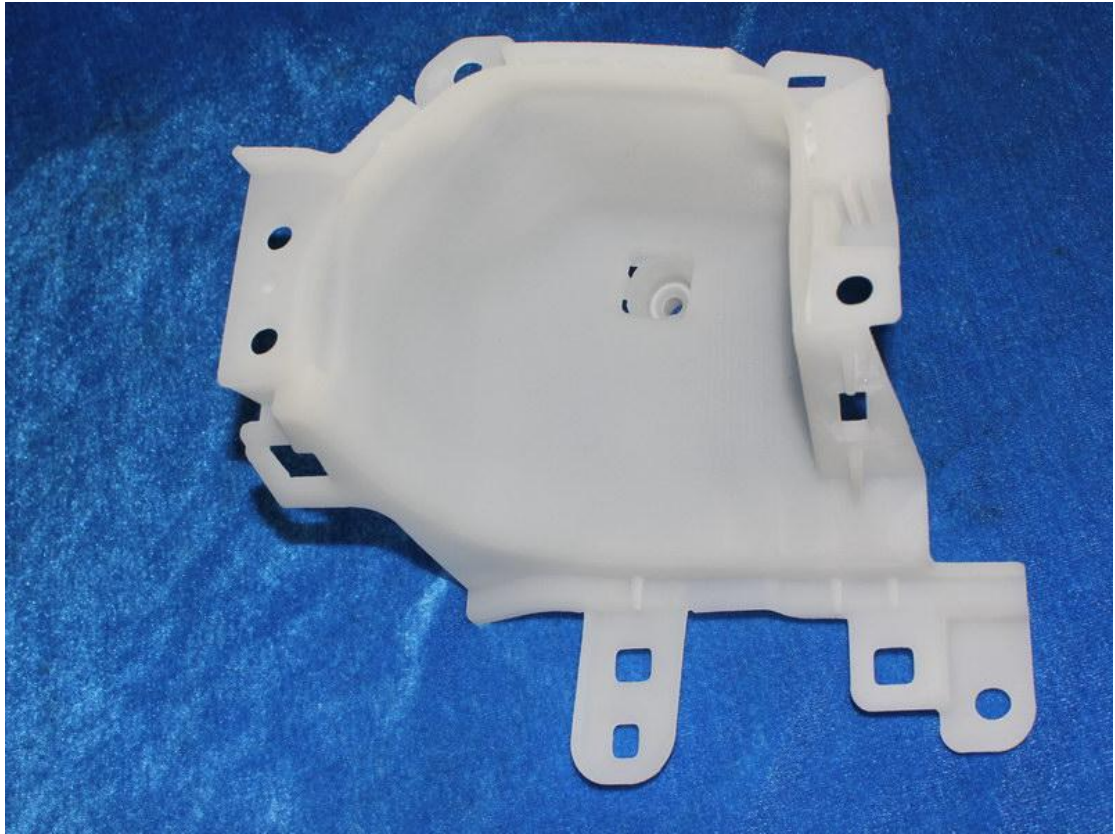
高分子材料种类多，广泛用于产品外壳或功能零部件的制造。现有成形制造方法主要采用机加工或模具成形，存在周期长、成本高的问题。尤其是新产品开发时，为了尽早上市，抢占商机，往往希望在非常短的时间内，以较低成本得到实物零件。SLS 技术可利用激光烧结高分子粉末材料，在无需刀具和模具的前提下成形复杂结构模型或功能零件。尤其适用于产品更新换代频繁且周期短的家电、数码及汽车行业新产品开发。



SLS 成形的塑料加热器外壳



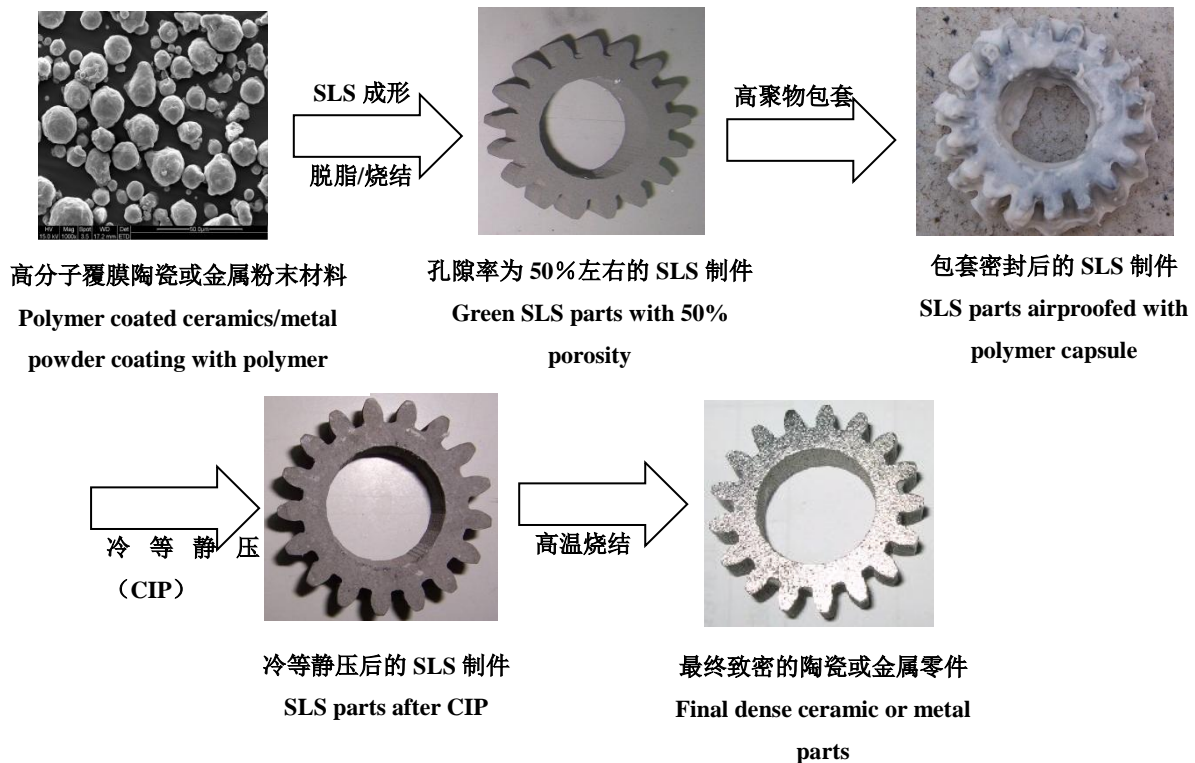
SLS 成形的塑料轮毂



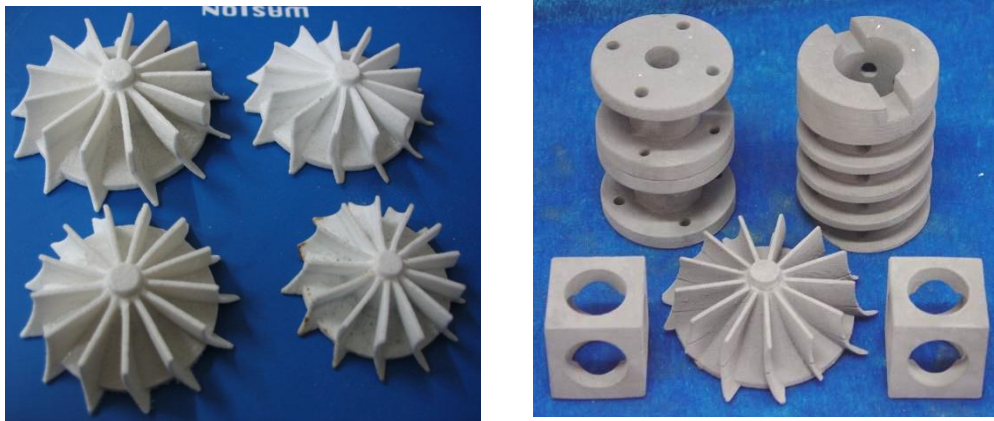
SLS 成形的 PP 塑料功能零件

应用领域——陶瓷和金属零件间接法 3D 打印成形

陶瓷和金属熔点较高，SLS 方法难以像高分子材料一样直接成形。通常在陶瓷和金属粉末颗粒表面包覆一层高分子材料，通过激光烧结表层的高分子材料形成烧结颈，实现陶瓷和金属的间接成形。具体实施流程图如下所示。首先，利用 SLS 烧结成形高分子覆膜陶瓷或金属粉末材料，实现复杂结构的成形；然后，通过高温烧结脱脂，去除高分子粘结剂，形成多孔状陶瓷或金属零件；最后，经等静压和烧结处理形成最终致密化零件。该工艺过程中，零件会发生较大程度的收缩，并伴随一定的变形，应用数值模拟预测形变对于控制成形精度是必要的。



陶瓷或金属材料 SLS 间接法成形流程示意图



SLS 间接法成形的陶瓷和金属零件（左：陶瓷零件；右：金属零件）

应用领域——铸造用熔模和砂型的 3D 打印成形

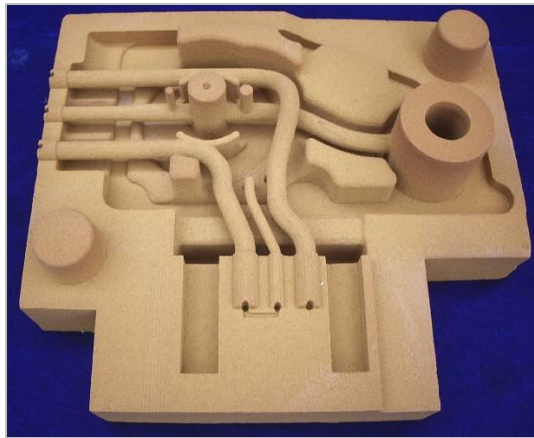
铸造通常用于成形结构复杂的金属零件，如阀体、涡轮、缸体等。但对于复杂结构，成形其熔模或砂型的模具，不但周期长而且成本昂贵，严重影响着新产品的快速自主研制。SLS 使用粉末状蜡型材料可直接成形复杂熔模；使用高分子覆膜砂型材料，快速成形复杂砂型。该方法充分利用 SLS 成形复杂结构的技术优势，实现熔模与砂型的“无刀具、无模具”高效成形，对于发动机缸体缸盖等复杂铸件效果尤为明显。



SLS 方法成形的铸造用复杂熔模



SLS 方法整体成形打印的复杂结构熔模



SLS 方法成形打印的铸造用复杂砂芯