SLM SOLUTIONS

选择性激光熔化设备

- 可提供多激光器
- 双向铺粉专利
- 专有外部材料补给系统
- 拥有全自动筛粉站或半自动筛粉站

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

SLM 125

选择性激光熔化设备 SLM 125 可基于3D-CAD数据打印出高品质金属零件。该设备兼备紧凑性、经济性以及高精度，主要适用于小批量加工，例如研发领域。

双向铺粉专利技术成就了其在同类型设备中最快的成型速度，而气体循环过滤技术不仅已获得专利，同时也呈现了安全操作的设计理念。惰性气流即使在调节到最低消耗量时也能够达到最理想的工艺特性。

SLM 125 可选配用于读取CAD/STL数据或切片数据的全开放式软件，允许用户根据需求进行自定义加工参数，实现个性化加工。打印材料可选择不锈钢，工具钢，钴铬合金，镍基合金，铝合金，钛及其合金等。设备的紧凑结构和少量粉末传输部件可保证快速便捷换粉。另外，大量的选配及扩展功能使该系统能够适应各种客户的个性化需求。

筛粉设备PSM能够与 SLM 125 达到最佳配合使用效果。筛粉过程中大颗粒粉末会被筛选出来并被分离至一个存储瓶内。达到颗粒范围内的可重复利用的粉末，将被传输至存储容器中并可直接再次使用。

技术参数

加工尺寸（长×宽×高）	125 × 125 × 125 mm³ 扣除基板厚度
3D光路系统配置	单激光（1×400 W）IPG光纤激光器
加工速率	最高25 cm³ /h
可加工层厚	20 µm-75 µm, 1µm/步
最小结构尺寸	140 µm
光斑直径	70-100 µm
最高扫描速度	10 m/s
加工过程中平均惰性气体消耗	2 L/分钟（氩）
排氧过程中平均惰性气体消耗	70 L/分钟（氩）
电气连接/输入功率	400 Volt 3NPE, 32 A, 50/60 Hz, 3 kW
压缩空气要求/消耗	ISO 8573-1: 2010 [1:4:1], 50 L/分钟 @ 6 bar
机器尺寸（长×宽×高）	1,400 mm x 900 mm x 2,460 mm
机器重量（含/不含粉末）	约750 kg / 约700 kg

SLM 280 2.0

选择性激光熔化设备 SLM 280 2.0 的加 工尺寸为 280×280×365 mm³，提供拥有专利的多激光技术，它能够根据传统批量生产使用的CAD数据及设置个性化参数一次性加工金属部件。

SLM 280 2.0 提供不同的配置。除了使用400W或700W单激光配置外，还可选配双激光（1×700W+1×1000W)或双并行激光（2×400W+2×700W)配置。

新系统提供（40L）粉罐再加上两个（各5L）供粉瓶的供粉容量，保证在加工最大行程零件时可实现不间断打印（过量系数为 1.6）。溢流瓶的尺寸及摆放位置均进行了升级设计，大大提升了用户体验。

整个加工过程在惰性气体保护环境中进行，惰性气体循环不仅安全有效而且大幅减少气体消耗。通过有效清除加工舱内废弃烟尘实现加工工艺的深度优化。保证成型面上形成恒定气流条件的同时有效减少烟尘对激光保护镜片的污染。

技术参数

加工尺寸（长×宽×高）	280 × 280 × 365 mm³ 扣除基板厚度
3D光路系统配置 双激光配置 带切换单元	单激光（1×400W），两个相同激光（2×400W） 单激光（1×700W），两个相同激光（2×700W） 两个不同激光（1×700W和1×1, 000W） IPG光纤激光器
加工速率	最高55 cm³ /h
层高可变	20 μm-75 μm
最小结构尺寸	150 μm
焦点直径	80-115 μm
最高扫描速度	10 m/s
加工过程中平均惰性气体消耗	2.5 L/分钟（氩）
排氧过程中平均惰性气体消耗	70 L/分钟（氩）
电气连接/输入功率	400 Volt 3NPE, 64A, 50/60 Hz, 3.5-5.5 kW
压缩空气要求/消耗	ISO 8573-1: 2010 [1:4:1], 50L/分钟 @ 6 bar
机器尺寸（长×宽×高）	3, 050 mm × 1, 050 mm × 2, 850 mm（包括PSH100）
机器重量（含/不含粉末）	约1，500 kg / 约1,300 kg

SLM 500

通用型选择激光熔化设备SLM 500凭借其超大的生产空间和四激光技术成为一款高性能设备。极为丰富的基础设备和广泛的配置选择实现了以应用为导向的设备配置。作为SLM 500 的核心部件，该设备采用了拥有专利技术的多激光系统。凭借双激光（2×400W或2×700W）及可选的四激光（4×400W或4×700W）光学配置，该设备专门设计用于生产领域。

该设备在SLM 500 设备和筛粉站（PSX）之间配备了全自动化粉末管理。连续筛分金属粉末，并供给加工过程，因此省去了耗时的手动向设备再填充。通过独立的拆分站（PRS）可以高效地执行如缸体清理和零部件拾取等作业。同时，在清理第一成型缸过程中便可以直接利用备用成型缸开始后续打印任务，缩短批量化打印时间。

使用软件 Magics RP 和模块 Support Generator SG+ 和切片软件 SLM Build Processor 执行加工文件的处理与生成。可下载和编辑专业领域使用的数据格式。

此外，可通过多种监控系统对设备加工过程进行实时监测，从而保证产品打印质量。

技术参数

加工尺寸（长×宽×高）	500 × 280 × 365 mm³ 扣除基板厚度
3D光路系统配置	双激光（2×400W），四激光（4×400W） 双激光（2×700W），四激光（4×700W）IPG光纤激光器
加工速率	最高105 cm³ /h
层高可变	20 µm-75 µm
最小结构尺寸	150 µm
焦点直径	80-115 µm
最高扫描速度	10 m/s
加工过程中平均惰性气体消耗	5-7 L/分钟（氩）
排氧过程中平均惰性气体消耗	70 L/分钟（氩）
电气连接/输入功率	400 Volt 3NPE, 64A, 50/60 Hz, 8-10 kW
压缩空气要求/消耗	ISO 8573-1: 2010 [1:4:1], 50 L/分钟 @ 6 bar
机器尺寸（长×宽×高）	5, 200 mm × 2, 800 mm × 2, 700 mm（包括PSX, PRS）
机器重量（含/不含粉末）	约3, 100 kg / 约2,400 kg

SLM 金属粉末 发现多样化

钛

打印的钛合金个体髋关节植入物

材料特性

- 耐腐蚀
- 生物相容性
- 低热胀
- 低密度条件下的高强度

应用领域

- 医疗技术
- 航空航天
- 汽车
- 珠宝及设计
- 海上应用

综述

钛合金部件因其高强度、较低的密度，以及良好的耐腐蚀性，具有广阔的用途。例如在汽车工业和航空航天工程中，钛及其合金自上世纪50年代就已经成功投入使用。

纯钛主要用于化工、工艺工程或医疗技术、以及对良好耐腐蚀性有特殊要求的场合。钛的另一项优势是低热胀。此外，钛的生物相容性适用于医疗技术。因此，如牙科植入物或人工髋关节等均可由钛制成。

Ti6Al4V合金是目前全球最常用的钛合金。 主要因为它具有均衡的力学性能且在业内有多年的使用经验。

材料成分

根据SLM工艺，钛部件展现出均一、近于无孔的结构， 因此其力学特性值不会超出材料的规格范围。在经过硬化、热处理或热等静压等后续后处理之后，部件的特性即可满足特定要求。

机械数据	公式符号及单位	Ti6Al4V[1,3]	Ti6Al7Nb[1,3]	Reintitan[1,3]
拉伸强度	Rm [MPa]	1286 ± 57	1308 ± 76	> 290
条件屈服应力	$R_{p0,2}$ [MPa]	1116 ± 61	1147* ± 35	> 180
断裂应变	A [%]	8 ± 2	5 ± 1	> 20
断面收缩率	Z [%]	30 ± 10	12 ± 4	-
弹性模量	E [GPa]	111 ± 4	108 ± 1	105
维氏硬度	[HV10]	384 ± 5	348 ± 4	130 - 210
表面粗糙度	R_a [µm]	12 ± 1	12 ± 1	-
表面粗糙度	R_z [µm]	70 ± 3	69 ± 8	36 ± 4

1 层厚30µm
2 层厚50µm
3 直接加工状态
4 热处理后
* 屈服强度Re

工具钢与不锈钢

模具插件，带有完整的表面随形冷却水道，Gardena AG产品

材料特性

- 高硬度和高延展性
- 不锈钢耐腐蚀性
- 强耐磨损性能
- 可硬化

应用领域

- 汽车工业
- 工具制造
- 海上应用
- 医疗技术
- 机械工程

综述

采用工具钢或不锈钢制作的部件以其高硬度和高延展性而著称。通过调节合金成分，可对材料特性做出精密调整。也就是说，即使是像1.4404（316L）的耐腐蚀不锈钢合金，也可以使用SLM工艺进行处理。耐腐蚀合金被应用于医疗技术、汽车工业及航空航天工程。工具钢首先用于制作工具和模具，其分层结构可使部件获得完整的冷却水道。

工具钢与不锈钢具有良好的力学特征值，使其适用于强应变场合，因为它们具有很强的耐磨损或表面硬化性能，可将磨耗控制在最低限度。钢也可以在高工作温度下使用，因此可减少对工具的磨损。

材料成分

根据 SLM 工艺，钢部件展现出均一、 近于无孔的结构，因此其力学特性值不会超出材料的规格范围。在经过硬化、热处理或热等静压（HIP）等后续后处理之后，部件的特性即可满足特定要求。

机械数据	公式符号及单位	1.4404 / 316L[2,3]	1.2709[2,3]	1.4540 / 15–5PH [1,3]	17–4PH [2,3]
拉伸强度	Rm [MPa]	633 ± 28	1011 ± 39	1100 ± 50	832 ± 87
条件屈服应力	$R_{p0,2}$ [MPa]	519 ± 25	837 ± 76	1025 ± 25	572 ± 25
断裂应变	A [%]	30 ± 5	7 ± 2	16 ± 4	31 ± 3
断面收缩率	Z [%]	49 ± 11	20 ± 6	-	55 ± 4
弹性模量	E [GPa]	184 ± 20	167 ± 24	-	155 ± 22
维氏硬度	[HV10]	209 ± 2	321 ± 7	-	221 ± 4
表面粗糙度	Ra [µm]	10 ± 2	8 ± 4	-	9 ± 2
表面粗糙度	Rz [µm]	50 ± 12	41 ± 9	14 ± 2	54 ± 15

1 层厚30µm
2 层厚50µm
3 直接加工状态
4 热处理后

铝

赛艇的螺旋桨，用于流量测量的成比例模型

材料特性

- 低材料密度
- 良好的合金性能
- 良好的加工性能
- 良好的导电性
- 轻金属

应用领域

- 汽车
- 航空航天
- 原型制造

综述

铝的密度为2.7 g/cm³，属于轻金属类。极适于加工，其用途包括制作成具有复杂几何形态的薄壁部件。铝还具有良好的导电性。因其强度低，首先被用作合金；目前最常用的合金是AlSi10Mg。典型的合金成分有硅，镁，铜或锰。铝在合金状态时，被用于制作具有高强度和高动态载荷能力的部件。此类部件的理想用途是航空航天工程和汽车工业等领域。

材料成分

根据SLM工艺，铝合金部件展现出均一、近于无孔的结构，因此其力学特性值不会超出材料的规格范围。在经过硬化、热处理或热等静压（HIP）等后续后处理之后，部件的特性即可满足特定要求。

机械数据	公式符号及单位	AlSi10Mg[2,3]	AlSi12[2,3]	AlSi7Mg[2,3]	AlSi9Cu3[2,3]
拉伸强度	Rm [MPa]	397 ± 11	409 ± 20	409 ± 20	415 ± 15
条件屈服应力	$R_{p0,2}$ [MPa]	227 ± 11	211 ± 20	211 ± 20	236 ± 8
断裂应变	A [%]	6 ± 1	5 ± 3	5 ± 3	5 ± 1
断面收缩率	Z [%]	8 ± 1	-	-	11 ± 1
弹性模量	E [GPa]	64 ± 10	-	-	57 ± 5
维氏硬度	[HV10]	117 ± 1	110	110	129 ± 1
表面粗糙度	Ra [µm]	7 ± 1	-	-	7 ± 1
表面粗糙度	Rz [µm]	46 ± 8	34 ± 4	34 ± 4	46 ± 7

1 层厚30µm
2 层厚50µm
3 直接加工状态
4 热处理后

钴铬合金

采用钴铬合金打印的个体牙桥和牙冠

材料特性

- 高强度与高延展性
- 极高的硬度
- 生物相容性
- 耐腐蚀

应用领域

- 医疗技术
- 牙科技术
- 高温领域

综述

钴铬合金的特点是其极高的硬度和高延展性。此外还有防腐特性。因其具有很强的生物相容性，钴铬合金属于医疗技术和牙科技术所使用的标准合金之一。其用途是制作义齿和人工膝关节与髋关节。

其耐热性能使其适用于高温场合，如喷气发动机。由于钴铬合金部件极其坚硬，因此在实施切割工艺时就遇到了限制。SLM 工艺是快速制作钴铬合金部件的低效选项。

材料成分

根据SLM工艺，钴铬部件展现出均一、 近于无孔的结构， 因此其力学特性值不会超出材料的规格范围。在经过硬化、热处理或热等静压（HIP）等后续后处理之后，部件的特性即可满足特定要求。

机械数据	公式符号及单位	CoCr[1, 3]	CoCr[2, 3]	SLM-Medi-Dent
拉伸强度	Rm [MPa]	1101 ± 78	1039 ± 91	1062 ± 46
条件屈服应力	Re [MPa]	720 ± 18	705 ± 73	319* ± 18
断裂应变	A [%]	10 ± 4	10 ± 4	-
断面收缩率	Z [%]	11 ± 4	11 ± 3	-
弹性模量	E [GPa]	194 ± 9	191 ± 10	114 ± 5
维氏硬度	[HV10]	375 ± 2	372 ± 7	-
表面粗糙度	Ra [µm]	10 ± 1	10 ± 2	7 ± 1
表面粗糙度	Rz [µm]	64 ± 6	65 ± 12	43 ± 2

1 层厚30µm
2 层厚50µm
3 直接加工状态
4 热处理后
* 屈服强度$R_{p\,0,2}$

镍基合金

涡轮叶片，带有内部随形冷却水道以提高喷气发动机的性能

材料特性

- 耐腐蚀
- 温度高达1200℃下的良好机械强度
- 出色的焊接性
- 可硬化

应用领域

- 航空航天工程
- 高温领域
- 工具制造

综述

铬镍铁合金或哈氏合金X等材料便属于高耐热和高防腐镍基合金的例子。在多数情况下，此类合金含有铬、铁、铌、钼及其他合金成分，常被称为超级合金。镍基合金的耐高温性能优于钢，而且还具有很好的焊接性。通过混合使用弥散硬化、析出硬化和固溶硬化等方法，即可实现其耐高温的性能。

镍基合金具有良好的机械特性值，如高拉伸强度和良好的疲劳强度。铬镍铁合金可耐受700℃的温度，哈氏合金X可耐受的温度甚至高达1200℃。因此，此类合金是航空航天技术和涡轮制造的理想材料。

镍基合金的另一用途是工具制造。此类合金还适用于耐热处理和机械后处理。

材料成分

根据 SLM 工艺， 镍基部件展现出均一、 近于无孔的结构， 因此其力学特性值不会超出材料的规格范围。在经过硬化、热处理或热等静压（HIP）等后续后处理之后，部件的特性即可满足特定要求。

机械数据	公式符号及单位	Inconel 718[2,3]	Inconel 625[1,3]	Inconel 939[1,3]	Inconel 939[1,4]	Hastelloy X[1,3]
拉伸强度	Rm [MPa]	994 ± 40	961 ± 41	1009 ± 35	1348 ± 57	772 ± 24
条件屈服应力	$R_{p0,2}$ [MPa]	702 ± 65	707 ± 41	735* ± 41	957* ± 18	595 ± 28
断裂应变	A [%]	24 ± 1	33 ± 2	30 ± 4	11 ± 2	20 ± 6
断面收缩率	Z [%]	40 ± 7	51 ± 5	45 ± 7	12 ± 2	21 ± 7
弹性模量	E [GPa]	166 ± 12	182 ± 9	177 ± 8	195 ± 6	162 ± 11
维氏硬度	[HV10]	293 ± 3	285 ± 3	302 ± 3	-	248 ± 4
表面粗糙度	Ra [µm]	7 ± 2	8 ± 1	6 ± 1	-	8 ± 3
表面粗糙度	Rz [µm]	36 ± 8	57 ± 11	42 ± 6	-	40 ± 14

1 层厚30µm
2 层厚50µm
3 直接加工状态
4 热处理和热等静压后
* 屈服强度Re

金属的多样化：
从义齿到涡轮叶片，应有尽有

公司客户来自跨度极大的不同行业，他们均使用本公司的机器生产复杂的部件，应用范围极广：从义齿到涡轮叶片，应有尽有。所有这些产品均有一个共性：须满足稳定性、表面结构或生物相容性的最高标准。而且使用范畴还在扩大：基本可以囊括所有的几何形态。

航空航天

此风管由钛金属制成，精度高，未出现重大返工。

3D打印与常规制造的比较

在生产较小系列的复杂部件时，增材制造通常具备以下特点

- **速度更快：**
  加工时间可缩短90%
- **效率更高：**
  重量可减少60%，部件数量可减少95%
- **成本效率更好：**
  部件成本可降低70%
- **灵活性更大：**
  “提高复杂性不会增加费用”
- **质量更优：**
  具备优良的材料特性，如：密度、稳定性、耐高温、耐腐蚀、表面结构和生物相容性

汽车

该轴法兰从柔性设计到实时测试只用了两天时间。

义齿

根据3D扫描生产出个性化的齿托和腭板—不需要牙印模或牙科铸造。

医疗技术

自由设计各个钛植入物，可改善体内生长，有益于患者。

机械工程

泵叶轮的材料为铝和不锈钢，几何形状采用流线形，生产过程不发生模具费用。

大专院校与研究所

现代工程师会找到解决传统制造日常问题的新办法。

能源行业

小型不锈钢水轮属于分散式供能的创新型部件。

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23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