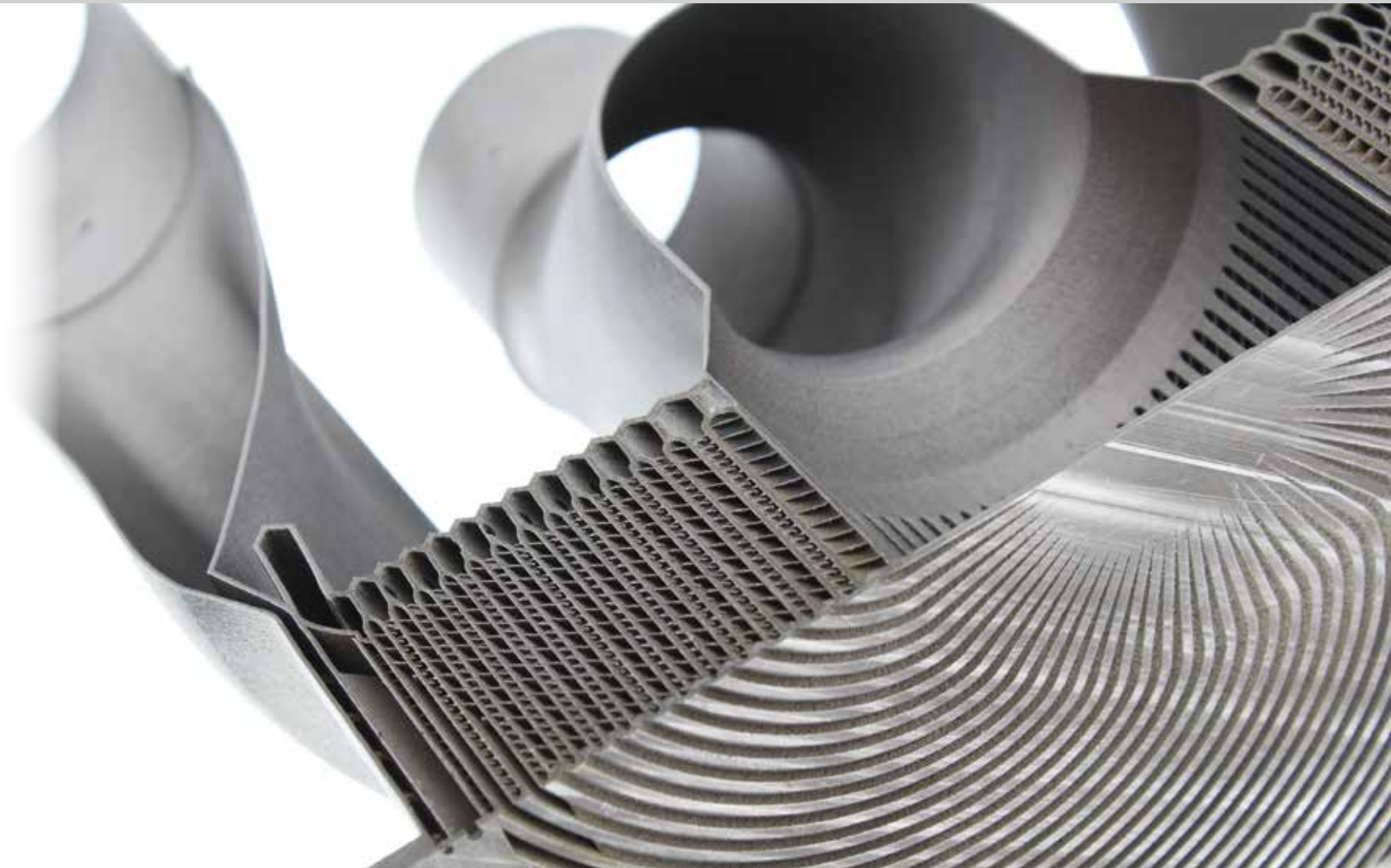


金属增材制造







目录

金属增材制造简介	4
金属增材制造的亮点	5
金属增材制造的优点	6
金属增材制造工艺	7
为什么选择雷尼绍金属增材制造	8
雷尼绍的金属增材制造技术专长	9
专为增材制造而设计 — DfAM	10
自主生产而非外包	11
雷尼绍解决方案中心 — 降低金属增材制造应用门槛	12
材料	14
医疗	15
金属增材制造系统	16
软件	17
雷尼绍的端对端工程设计	18
建立合作关系	19
全球支持	20
关于雷尼绍	21
雷尼绍企业精神	23

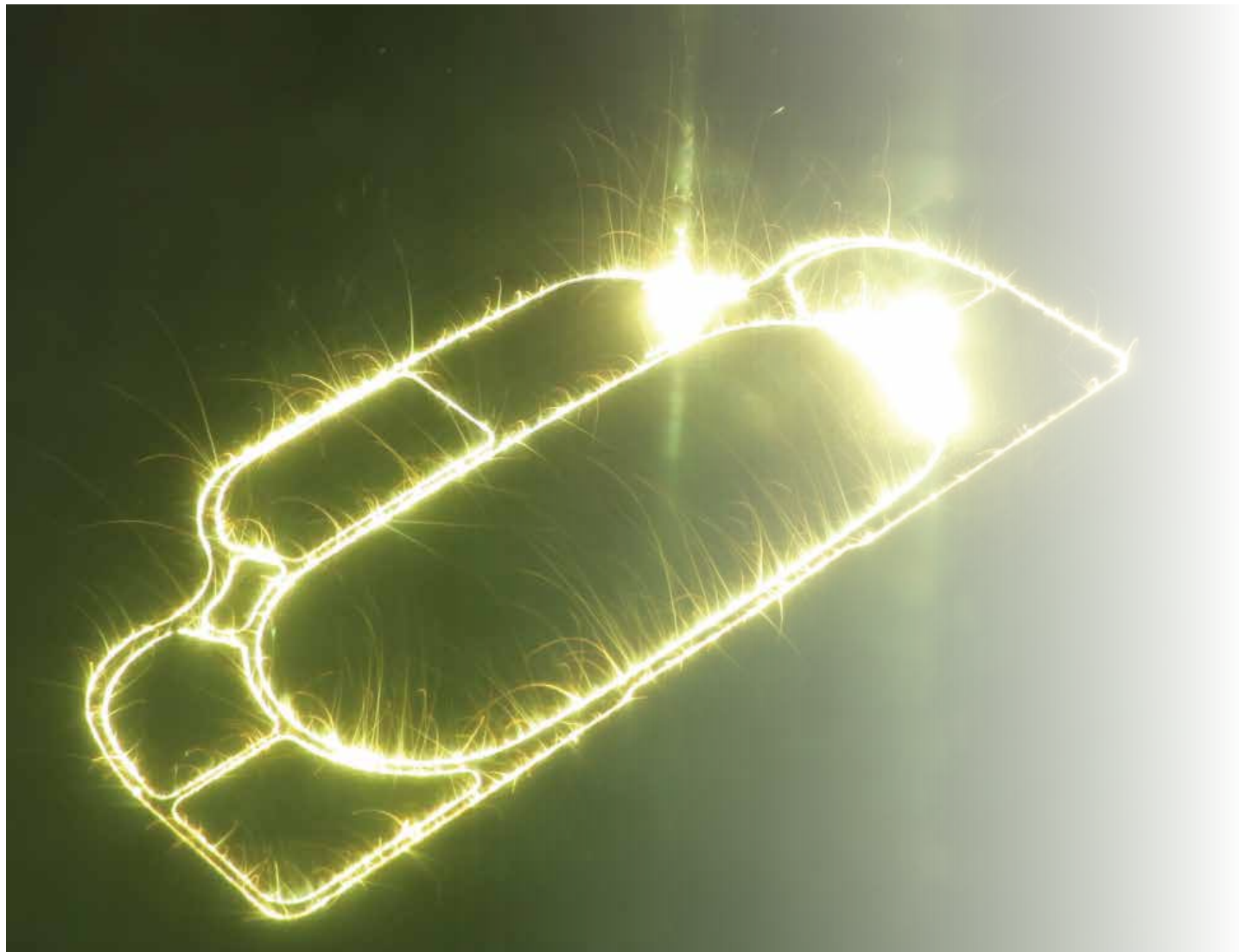
金属增材制造简介



金属增材制造是指根据CAD模型，通过薄层金属粉末逐层加工制造3D产品的工艺。

这项技术可以生产出机械加工或火花电蚀加工等传统铸造和减材技术无法制造的复杂形状。

雷尼绍设计和制造的金属增材制造系统可使用所谓的激光粉末床熔化工艺生产以各种金属为材料的部件。



金属增材制造的亮点



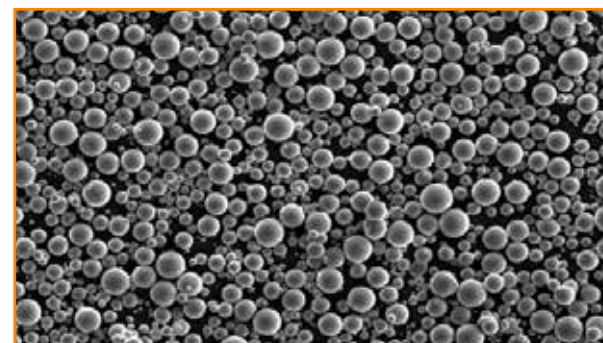
金属增材制造的优点

直接根据3D CAD模型制造复杂金属部件。



雷尼绍解决方案中心

降低企业金属增材制造应用的门槛。



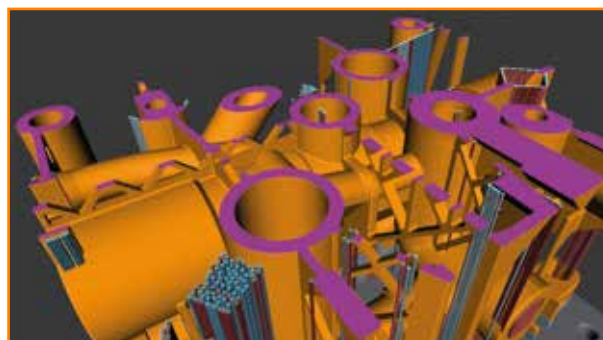
材料

雷尼绍提供多种经过广泛研究和测试的优质金属粉末。



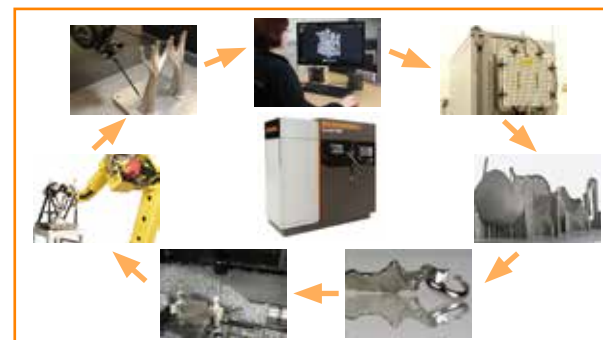
系统

提供多种金属增材制造系统，可满足客户企业的需求。



软件

雷尼绍的加工文件准备软件 — 帮助在制造金属零件之前摆放、支撑、布局 and 检查模型。



雷尼绍的端对端工程设计

在加工、检测、测量和后处理等方面拥有40多年的工程设计经验。

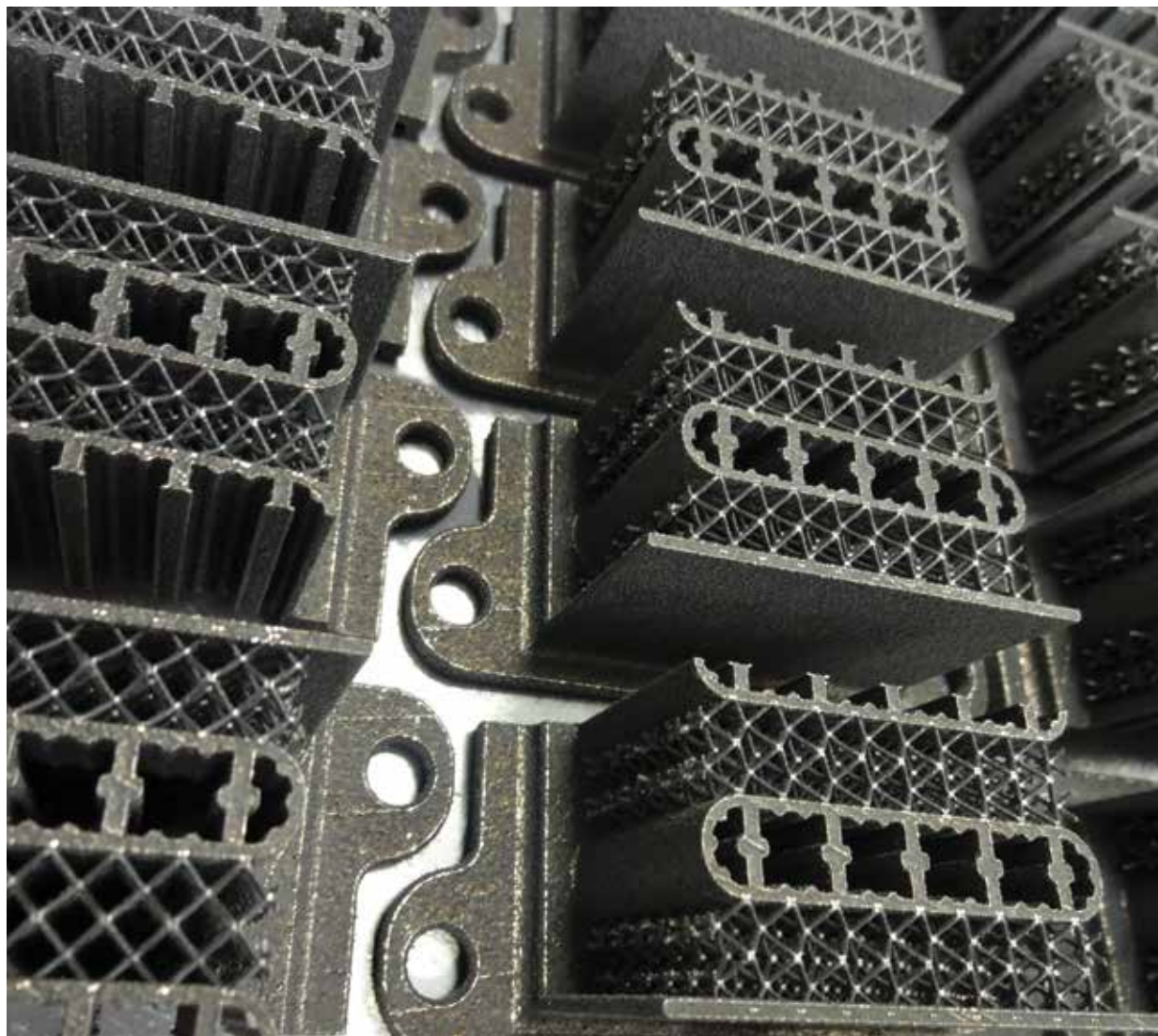
金属增材制造的优点



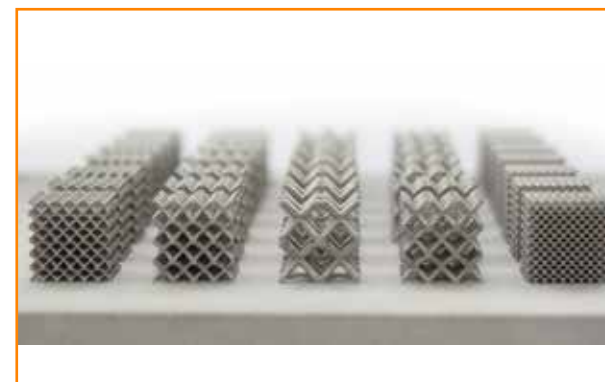
金属增材制造技术能够加工高度复杂的几何形状，摆脱了减材加工和其他传统加工技术相关规则的束缚。

优点概览：

- 可加工网状结构和随形水路等复杂几何形状，从而提高性能
- 将多个零件优化集成为单个或少数几个部件，从而提高可靠性，并减少库存
- 补充和优化工具 — 可与当前的制造流程相结合，从而减少步骤、缩短上市时间并降低成本
- 可加工完全定制化零件，从而改善性能
- 轻质 — 仅按需使用加工材料，减少浪费
- 降低模具成本 — 无需模具即可直接制造零件
- 直接面向生产的快速设计迭代



金属增材制造工艺



雷尼绍的增材制造系统采用激光粉末床熔化工艺，利用精细金属粉末分层制造实体金属部件。

金属增材制造工艺概览：

- 使用雷尼绍专门开发的QuantAM加工文件准备软件将部件设计的现有3D CAD模型切片为2D加工层，厚度一般在30 μm -100 μm 之间
- 将一薄层金属粉末撒在整个加工托盘上，然后激光根据零件2D切片的CAD数据选择性地熔融粉末区域
- 向下移动加工托盘，在第一层粉末上覆盖第二层粉末，重复这一过程，直至完成3D金属部件的加工制造
- 根据需要对部件进行后处理，例如：喷砂、热处理、关键特征的抛光和精加工

为什么选择雷尼绍金属增材制造？

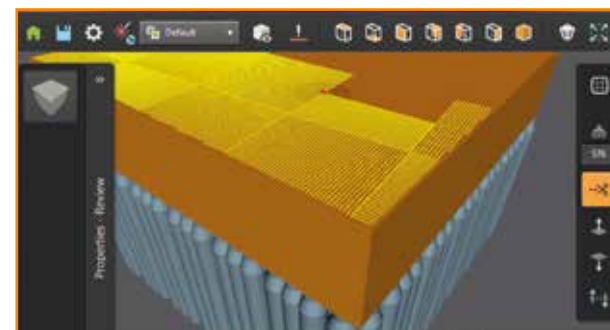


我们提供全面的金属增材制造解决方案 — 从增材制造系统、金属粉末、辅助设备和软件，到专业技术建议与支持服务以及我们的解决方案中心。

由雷尼绍设计、制造和优化的高级金属增材制造系统可满足一系列注重耐用性、定制化零件和精度的行业应用需求。

选择雷尼绍金属增材制造的理由概览：

- 在设计和制造增材制造系统方面拥有十二年以上的经验
- 业界领先的惰性气体环境生成和低氩气消耗量
- 丰富的工艺开发经验，包括我们自有的获得ISO 13485医疗体系认证的医疗产品工厂
- 开放参数理念，以及支持和利用该理念的软件工具
- 覆盖全球的服务与支持网络 — 在35个国家/地区设有70多个分支机构



雷尼绍的金属增材制造技术专长

雷尼绍在金属增材制造行业拥有超过十二年的经验。

凭借我们在工艺开发上的专业技术以及在我们自己的制造生产中使用该技术的经验，雷尼绍能够为工业和医疗等众多应用领域提供全面、优化的金属增材制造解决方案。

请联系雷尼绍，详细了解适合您行业的金属增材制造系统和服务。

雷尼绍的金属增材制造技术专长概览：

- 应用工程师和工程技术支持
- 增材制造设计支持
- 金属粉末开发、技术规格和供应
- 内部粉末分析和金相实验室
- 研究、设计、开发和制造系统
- 端到端工艺链制造
- 软件
- 覆盖全球的服务与支持网络 — 在35个国家/地区设有70多个分支机构



专为增材制造而设计 — DfAM



无论使用何种制造工艺，要想产生最佳结果，设计工程师都必须在应用要求和工艺局限性之间平衡取舍。增材制造也不例外，尽管激光粉末床熔化技术显著提高了设计自由度，但这种自由度并不是没有约束。

DfAM是应用较为广泛的DFM质量方法的一个分支，其用途在于缩短交货周期时间、减少材料浪费，以及减少产品投入市场前必须经过的设计修改次数。增材制造能够直接生产出接近成品的零件，显著降低模具设计和制造要求——进而加快开发周期。但是，仍需要考虑下游工艺，例如热处理、精加工、表面处理、阳极氧化等。

专为增材制造而设计的产品：

- 在设计初期就考虑零件加工摆放问题
- 尽量减少悬壁区域需要的支撑结构
- 考虑下游工艺
- 提供明显优于通过其他加工工艺制造产品的设计优势



自主生产而非外包



研发始终是雷尼绍业务的核心，公司每年在研发和工程技术上的投入约占营业额的13%-18%，确保我们保持领先地位。

概览：

- 技术 — 增材制造系统完全由雷尼绍在英国本土自主设计和制造
- 员工 — 良好的学徒和毕业生招聘计划，且招聘人数逐年递增
- 创新 — 长期致力于加大研发投入，努力交付创新型新产品
- 合作关系 — 与多家高校和研究机构建立了稳固的研发合作关系

雷尼绍解决方案中心 — 降低金属增材制造应用门槛



雷尼绍解决方案中心旨在通过提供安全的开发环境，帮助客户积累使用金属增材制造技术的知识和信心，从而降低应用金属增材制造的门槛。

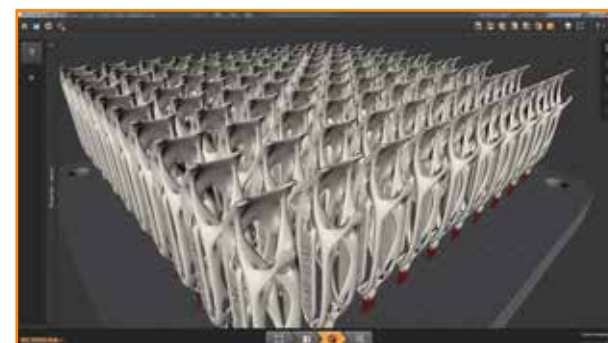
雷尼绍解决方案中心配备雷尼绍最新的金属增材制造系统，加上技术娴熟、经验丰富和知识渊博的工程师，能够帮助您在自己的企业中快速、高效地应用这项激动人心的技术。

创新型增材制造产品的制造过程：

- 增材制造设计理念 — 该理念体现出增材制造的优点
- 概念验证 — 样板组件展示实实在在的优点
- 工艺验证 — 优化工艺并验证部件
- 工艺能力 — 证明工艺稳定性
- 加工部署 — 增材制造和后处理工艺可加工出适销产品

如需下载样本，请访问

www.renishaw.com.cn/solutionscentres



雷尼绍解决方案中心 — 降低金属增材制造应用门槛

雷尼绍将全程支持您调研和开发业务案例，帮助您优化设计、提高对金属增材制造工艺的信心，并获得做出投资决策所需的证据。

解决方案中心能够提供：

- 增材制造系统和专业知识
- 应用工程专业技术
- 后处理，包括热处理、精加工和检测
- 孵化单元
- 专用办公室
- 材料实验室
- 粉末管理
- 试生产
- 工艺开发
- 专职机器操作人员



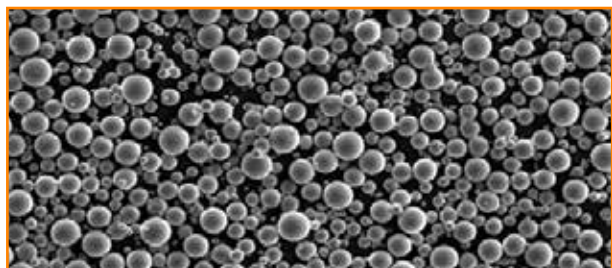
材料

为使雷尼绍增材制造系统达到最佳性能，雷尼绍建议使用其经过广泛研究和测试的金属粉末，其中包括：

- 铝合金 — AISi10Mg
- 钴铬合金
- 马氏体时效钢
- 镍合金 — INCONEL® 625-2和718-6
- 不锈钢 — 316L
- 钛合金 — Ti6Al4V

粉末特性对于成功的激光粉末床熔化至关重要。雷尼绍可确保用于增材制造系统的粉末具有最佳质量。良好的流动性、粉末颗粒紧密封装和球形颗粒是三个重要特性，可确保粉末用量和熔融的一致性与可预见性。雷尼绍的激光粉末床熔化系统采用的是颗粒尺寸在15至45微米之间的金属粉末。

雷尼绍支持开放式系统和粉末规格（可按需提供），方便您根据正在开发的应用设定自己的系统参数。雷尼绍还可支持您自己的材料供应链开发活动。



医疗



为支持在医疗领域应用增材制造技术，雷尼绍在ISO 13485医疗体系的环境中积极使用增材制造系统生产医疗产品。这有助于我们了解生产环境的挑战和要求。

增材制造工艺能够制造复杂特征和精准部件，因此非常适用于生产定制化的医疗和口腔产品。

骨科和口腔产品仅是增材制造应用的两个典型领域，它还有更广阔的应用天地。

特征概览：

- 生物相容性材料
- 复杂的几何形状
- 定制化部件
- 患者专用手术导板
- 有助于骨整合的表面特征



金属增材制造系统



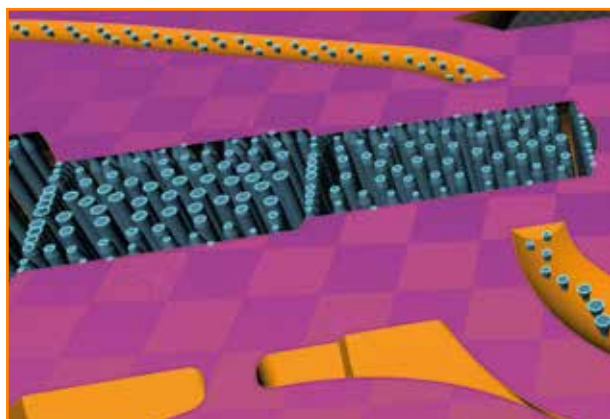
雷尼绍提供全面的金属增材制造解决方案，包括软件、硬件、外围设备和服务。

雷尼绍增材制造系统具有以下特色：业界领先的低气体消耗量、占地面积小、惰性粉末处理、开放参数理念；拥有四十多年的工程设计经验，以及覆盖全球的服务和支持网络 — 在35个国家/地区设有70多个分支机构。

系统概览：

- 金属增材制造系统
- 辅助设备
- 专业技术建议
- 全球支持服务
- 金属粉末供应
- 系统软件
- 培训

软件



雷尼绍QuantAM加工文件准备软件可帮助您快速、轻松地准备用于金属加工的CAD模型。

QuantAM还具有功能强大的、直观的工艺开发工具，可与系统控制软件紧密集成，方便您轻松访问工艺数据。

QuantAM软件可指导您完成加工文件准备的四个步骤，帮助您创建增材制造系统可读文件，以使用多种金属进行制造。

加工文件准备步骤概览：

- 零件摆放 — 确定零件与加工托盘的相对角度
- 支撑 — 应用牺牲材料，以支撑加工托盘上的零件
- 布局 — 在加工托盘上快速布置零件，以优化空间
- 切片 — 生成机器代码，直接查看扫描路径和曝光数据



雷尼绍的端对端工程设计

许多领域的制造商都采用了雷尼绍世界领先的测量系统来验证和控制其制程。

雷尼绍本身就是一家经验丰富的制造商，在精密加工、后处理以及处理工艺方面拥有自己的技术专长，而这恰恰也是让增材制造技术锦上添花的关键。

我们的方法是与您携手开发端对端流程，从性能和成本方面优化您的创新型新产品。

端对端工程设计概览：

- 精密测量和制程控制
- 位置和运动控制
- 三维激光扫描与测量
- 医疗
- 科学研究
- 增材制造
- 快速原型



工艺设计技巧



坐标测量机 (CMM) 检测



热处理



金属增材制造



自动化比对测量



支撑移除



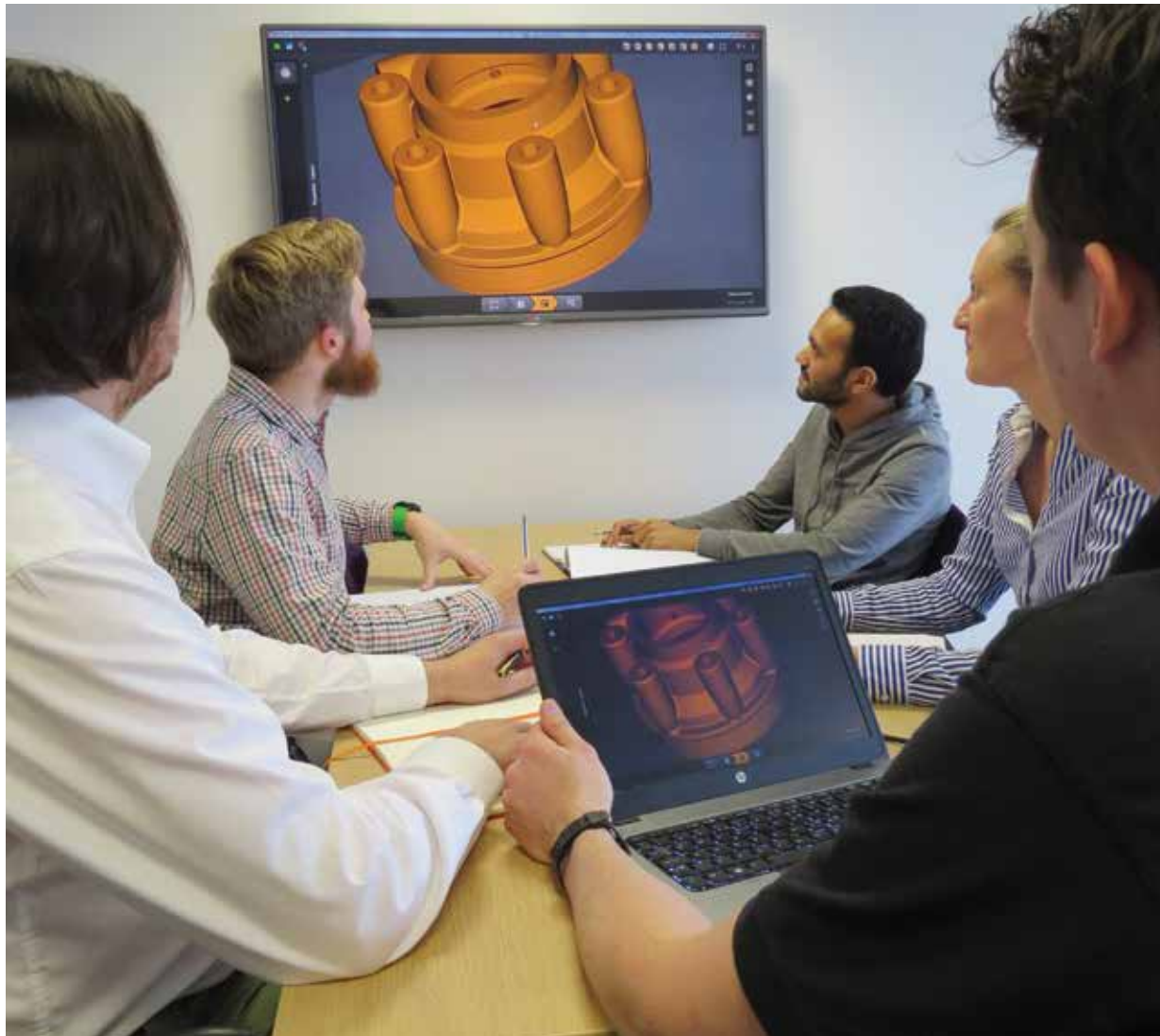
加工



抛光



建立合作关系



雷尼绍与各种不同行业的企业开展了广泛合作，帮助他们了解增材制造技术如何能够改善其产品。

雷尼绍还在资助或合作项目中，或作为主导者或作为参与者，与其他企业合作，来展示增材制造带来的诸多好处。

行业、项目和重要合作伙伴包括：

- 航空航天 — WINDY — 空客
- 航空航天 — Horizon (AM) — GKN
- 汽车 — FLAC — HiETA
- 医疗 — ADEPT — PDR
- 科研 — Accelerated Metallurgy (加速冶金) — Sintef
- 冶金 — AMAZE — MTC (制造技术中心)



全球支持



雷尼绍认为，对客户的服务质量同他们购买的产品质量一样重要。雷尼绍在全球35个国家/地区设立了70多个分支机构，致力于通过这些全资分支机构和经销商为用户提供全面支持。

无论您计划投资购买第一台增材制造系统，还是计划升级到最新的技术，雷尼绍都能为您提供支持。我们为包括增材制造在内的雷尼绍自主制造工艺开发了所有元素，因此有助于我们提供卓越的技术服务和支持。

雷尼绍的客户经理和服务工程师素以售前和售后支持服务质量而闻名。购买新设备是一项重大投资，而确保设备运行往往是保证企业盈利的关键，这就是雷尼绍提供快速响应支持服务的原因所在。

如需了解更多信息或您需要定制支持组合方案，请联系当地的雷尼绍办事处，获取可选项目的详细信息。

如需查询全球联系方式，请访问
www.renishaw.com.cn/contact







雷尼绍企业精神



雷尼绍坚信，成功源于专利和创新产品及工艺、高质量制造技术以及为全球市场就近提供客户支持的能力。

David McMurtry爵士
董事会主席兼首席执行官

关于雷尼绍

雷尼绍是世界工程技术领域公认的领导者，在产品开发 and 制造技术的创新方面享有盛誉。自1973年成立以来，雷尼绍便致力于为全球不同规模的企业提供创新产品，旨在帮助企业提高生产力、改善产品质量并提供性价比优异的自动化解决方案。

遍布世界各地的子公司及经销商为用户提供优质服务和技术支持。

产品包括：

- 用于设计、原型制作及产品制造的增材制造和真空铸造技术
- 口腔CAD/CAM扫描系统和口腔产品
- 用于高精度线性、角度和旋转位置反馈的编码器系统
- 坐标测量机 (CMM) 与比对仪专用夹具系统
- 用于加工件比对测量的比对仪
- 用于恶劣环境的高速激光扫描系统
- 用于机器性能测量和校准的激光干涉仪与球杆仪
- 用于神经外科的医疗设备
- 用于数控机床工件找正、对刀及检测的测头系统和软件
- 用于材料无损分析的拉曼光谱仪
- 坐标测量机专用传感器系统和软件
- 坐标测量机和机床测头专用测针



扫描关注雷尼绍官方微信

如需查询全球联系方式，请访问 www.renishaw.com.cn/contact

RENISHAW已尽力确保发布之日此文档的内容准确无误，但对其内容不做任何担保或陈述。RENISHAW不承担任何由本文档中的不准确之处以及无论什么原因所引发的问题的相关责任。

©2016 Renishaw plc. 版权所有。

Renishaw保留更改产品规格的权利，恕不另行通知。

RENISHAW标识中使用的**RENISHAW**和测头图案为Renishaw plc在英国及其他国家或地区的注册商标。**apply innovation**及Renishaw其他产品和技术的名称与标识为Renishaw plc或其子公司的商标。

本文档中使用的所有其他品牌名称和名称均为其各自所有者的商品名、商标或注册商标。



H - 5800 - 3456 - 01

文档编号：H-5800-3456-01-A

发布：2016.11