

行程介绍：德国亚琛工业大学3D打印高端夏令营

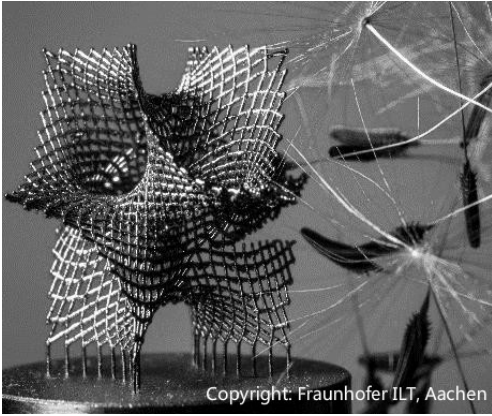
行程观点：

金属激光3D打印技术SLM：新科技革命的核心助力

被誉为21世纪初科技之光的选区激光熔化（SLM）技术最初由德国弗朗霍夫研究所Wilhelm Meiners 博士于1995年发明，2002年研究所对SLM技术的研究取得巨大的成功，因此研究所也被称为金属3D打印的摇篮与朝圣地。

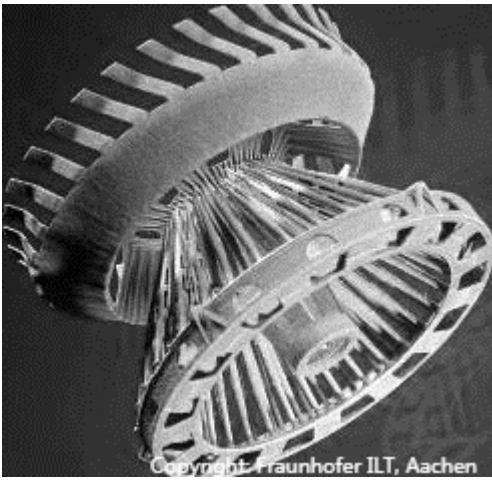
与其它材料（如塑料，陶瓷打印）相比，金属3D打印具有技术含量更高、难度更大、附加值也更高的特点。其他打印通常只能打印模具，而金属打印则直接打印如能用于航空器发动机的叶片等关键部件，其打印件的强度、性能不亚于锻件，且能达到传统制造无法达到的结构和性能（如航空航天领域最前沿的3D打印技术就是激光3D打印，能够制造出采用传统铸造和机械加工方法难以获得的高性能复杂结构件，可解决材料结构功能一体化及减重等关键技术难题，实现复杂金属零件的高精度成形、提高成形效率、缩短装备研制周期等目的）国务院《中国制造2025》将3D打印列为重点发展方向，德国《国家工业战略2030》3D打印也被列为“关键工业部门”，而金属3D打印领域也成为世界各国争夺科技制高点的核心领域。

3D打印是一门具备高度综合渗透性、前瞻将来性的学科，蕴涵着极端丰硕的教育资源，在学习3D打印的过程中，我们将融汇贯通先进制造、热力学、材料学、计算机科学、光学、工程学、工业设计等跨学科知识，深化物理，化学，数学，计算机等相关知识，帮助学生建立逻辑思维，抽象思维，逆向思维，科研能力和数理化思维，同时让学生通过亲身实践了解当下国际热门前沿的科学技术，让学生真正了解未来科学发展方向。本课程由3D金属打印发明科研机构——德国弗朗霍夫激光研究所所长Prof. Dr. Reinhart Proprawe教授，德国歌德实验室负责人Prof. Dr. Andreas Gebardt 教授带领的科研团队，包括金属3D打印发明者Dr. Wilhelm Meiners 老师等众多德国杰出科研人员授课！（Wilhelm Meiners 博士是激光金属选区熔化技术SLM发明及专利拥有者，在激光增材制造领域20多年的研发经验，是业内公认的激光金属粉床3D打印的鼻祖。）



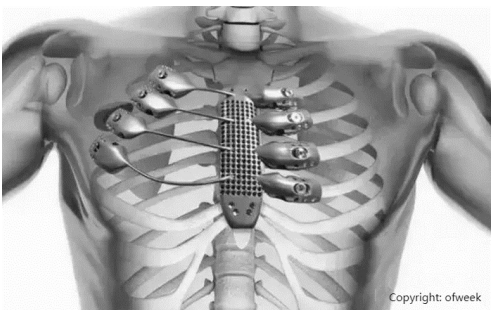
Copyright: Fraunhofer ILT, Aachen

图为微米级SLM打印部件(约10毫米)与蒲公英对比，该技术可打印层厚5微米金属部件（相当于12分之1根头发丝厚度）



Copyright: Fraunhofer ILT, Aachen

图为SLM打印卫星部件



Copyright: ofweek

图为金属打印骨关节修复假体



Copyright: BWM

图为宝马通过3D金属打印制造的DTM赛车水泵轮



第1天国内 📍 杜塞尔多夫 📍 亚琛



行程概述

踏上征途，乘坐国际航班到达德国北威州首府杜塞尔多夫，之后前往亚琛主营地，项目负责人介绍研学项目的日程安排和组织工作。



三餐：早餐：自理 午餐：自理 晚餐：自理



住宿：当地星级酒店标准双人间



第2天亚琛



行程概述

上午：3D金属打印之父带领参观前沿实验室。Meiners博士与项目专家欢迎致辞，参观德国激光企业通快前沿实验室。

下午：参观亚琛工业大学/弗朗霍夫激光研究所。参观被誉为“欧洲的麻省理工”的亚琛工业大学以及进入3D金属打印发明机构—弗朗霍夫激光研究所学习。



游学团_亚琛工业大学



游学团_弗朗霍夫激光研究所



游学团_德国通快集团

【游学团_亚琛工业大学】

亚琛工业大学：坐落于德国北莱茵-威斯特法伦州的亚琛市的亚琛工业大学是德国最大的理工大学，因培育众多世界级理工巨匠，被誉为“欧洲的麻省理工”：学术界有钱学森的导师冯·

卡门，工业界有西门子、保时捷、宝马、奥迪、宾利等企业总裁。前中国科学院院长路甬祥、教育部副部长韦钰、清华大学校长王大中也毕业于该校。清华大学与亚琛工业大学早在20世纪80年代便紧密合作，结成战略伙伴关系。

【游学团_弗朗霍夫激光研究所】

德国弗朗霍夫研究所

是欧洲最大的前沿应用科学研究机构，致力于前瞻性技术研发及其工业应用。汤森路透发布的全球最具创新力政府研究机构名列第二，无数对世界影响深远的技术在此诞生。作为弗朗霍夫激光研究所唯一官方访学项目，我们将带大家走进这个被誉为德国科研与工业结合的完美典范的科研圣地，同时它也是3D金属打印的发明机构，该技术发明者Meiners博士还将带领大家通过学习专业的3D打印知识深度感受德国精神。

【游学团_德国通快集团】

德国通快集团TRUMPF：

成立于1923年，是全球制造技术领域的领导企业之一。主要生产各类激光器和激光加工机床，以及数控冲裁和折弯机床等。年营业额近36亿欧元，在激光加工领域排名全球第一，它也是全球第三大机床制造企业。通快每年投入2.5亿欧元进行研发，在工业4.0、机床、激光技术以及电子等领域以不断的创新引导着技术发展趋势。Wilhelm

博士将带领我们参观通快金属3D

打印重点实验室，亲身接触顶级企业前沿科技的研发过程。



三餐：早餐：包含 午餐：包含 晚餐：包含



住宿：当地星级酒店



第3天亚琛



行程概述

Day3-Day7 为期五天集中【3D打印课堂学习】

Day3 课堂学习 1：

学习3D打印基础理论知识。Prof. Dr.-Ing. Andreas Gebhardt 教授讲解具体课程安排，进入研究所学习。

Day4 课堂学习 2：

上午：学习3D打印机基本知识：

- 3D打印机基本知识
- 3D打印机基本结构

下午：工作坊（一）

小组合作：在实验室亲手实践如何制作一台3D打印机

Day5 课堂学习 3：

上午：CAD建模软件，学习3D建模软件基本知识。

下午：工作坊（二）

小组合作：用自制3D打印机亲自设计并打印原创模型

Day6 竞赛与展示：以小组为单位，展示与交流自制3D

打印机心得及模型设计构思，向由教授和实验室专家的专家评审团做报告，评选优胜团队，教授点评并颁发证书！

Day7 课堂学习 4：

高阶课 - 学习打印金属模块，学习要点：

- 如何使用实验室级别激光金属3D打印机
- 金属打印注意事项与难点分析



游学团_3D打印

[游学团_3D打印]



三餐：早餐：包含 午餐：包含 晚餐：包含



住宿：当地星级酒店



第8天亚琛



行程概述

进入亚琛工大金属材料研究所学习。

参观研究所主要实验室：

- 金相实验室
- 力学实验室



游学团_亚琛工业大学金属材料研究所

【游学团_亚琛工业大学金属材料研究所】

亚琛工大金属材料研究所

是亚琛工业大学材料系规模最大的研究所，同时也是德国师资规模最大的大学材料研究所，在欧洲材料学术和工业领域都名声在外。研究所的研究课题主要来自于欧洲各大材料生产企业的校企研发项目和德国自然科学基金的科研项目。其每年所承接的项目总量和科研经费在亚琛工业大学材料系9个研究所中排名第一。其主要研究方向包括：冶金、材料加工成型、材料应用等，注重研究内容与实际生产应用的高度契合，同时也注重培养学生和科研人员的学术水平和基础科研能力。



三餐：早餐：包含 午餐：包含 晚餐：包含



住宿：当地星级酒店



第9天亚琛



行程概述

上午：进入工业4.0实验室学习

学习工业4.0相关知识：

- 学习工业4.0系统
- 了解德国工业4.0的应用领域

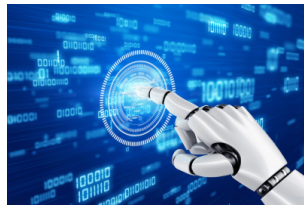
下午：进入智能机器人实验室学习

学习智能机器人相关知识：

- 了解人工智能
- 学习机器人编程



游学团_亚琛工业4.0前沿实验室



游学团_亚琛智能机器人实验室

[游学团_亚琛工业4.0前沿实验室]

亚琛工业4.0前沿实验室：

亚琛工大研发工程谷是欧洲目前最大的以生产制造和工业4.0为主题的研究实验基地之一。我们将和大家一起前往工业4.0前沿实验室（实验室配备了全自动化生产设备，无人传输系统，智能机器人等先进设备），研究智能化生产系统及过程，接触网络化分布式生产设施，人机互动，智能物流等，对工业4.0进行更深层次的剖析。

[游学团_亚琛智能机器人实验室]

亚琛智能机器人实验室：

智能机器人是多学科和多领域的综合，涉及人工智能、计算机视觉、自动控制、精密仪器、传感器、通讯、能源、材料、系统工程和信息等一系列学科，同时也是多领域的综合，包括高性能计算机，高速通讯网络，高性能电子器件，信号处理与模式识别、软件工程、控制的综合集成和系统优化。亚琛智能机器人实验室专注于研究工业智能机器人为核心，实验室设备包括自动加工，智能运输等智能机器人，我们可以通过亲身操作和学习了解机器人设计，搭建和编程等核心技术。



三餐：早餐：包含 午餐：包含 晚餐：包含



住宿：当地星级酒店



第10天亚琛 布鲁塞尔



行程概述

参观位于比利时首都布鲁塞尔的世界3D打印软件领军企业Materialise。深入了解软件及计算机科学在3D打印行业与增材制造的作用。



游学团_Materialise公司

[游学团_Materialise公司]

Materialise公司

总部位于比利时，分支机构遍及世界各地，拥有行业内最大批的软件开发人员，是世界上最大的3D打印供应商之一。Materialise通过开放而灵活的平台，为医疗、汽车、航空航天、艺术与设计和消费品等诸多行业的公司提供先进的3D打印应用程序。



三餐：早餐：包含 午餐：包含 晚餐：包含



住宿：当地星级酒店



第11天布鲁塞尔 ➡ 阿姆斯特丹



行程概述

游览欧洲风情小镇风车村

游览荷兰世界遗产：小孩堤坝风车村，这里保存着19架建于1740年代的风车，是荷兰保存最庞大、最完好、最融合自然的风车群，也是荷兰最好的自然景区。



风车村

【风车村】

阿姆斯特丹近郊著名的荷兰风车民俗村-木鞋坊，奶酪屋，风车群。这里的19座建于大约1740年的怀旧风车被完好地保存至今，已被联合国教科文组织收入世界遗产名录，也是荷兰现存最大的风车群。



三餐：早餐：包含 午餐：包含 晚餐：包含



住宿：当地星级酒店



第12天阿姆斯特丹



行程概述

游览荷兰首都阿姆斯特丹

追随梵高，伦勃朗，维米尔的足迹，在博物馆之都的荷兰首都阿姆斯特丹领略欧洲艺术的魅力。



水坝广场



博物馆广场

【水坝广场】

水坝广场可以说是整个城市最有活力的地方，这里到处充斥着咖啡的香味、搞怪的街头艺人和人来人往的各国观光客。水坝广场也是阿姆斯特丹城市的发源地。

【博物馆广场】

博物馆广场位于阿姆斯特丹市中心，因有众多博物馆分布在广场四周而被称为博物馆广场，周边有4个博物馆：国家博物馆、凡·

高博物馆、市立博物馆和钻石博物馆。著名的【I amsterdam

】标志已经成为必备拍照留念地。



三餐：早餐：包含 午餐：包含 晚餐：包含



住宿：当地星级酒店



第13天阿姆斯特丹 🇳🇱 科隆



行程概述

游览德国科隆

科隆大教堂是中世纪欧洲哥特式建筑艺术的代表作，从13世纪中期起建，历时600多年完工，被授予世界上最完美的哥特式教堂建筑的美誉。



科隆大教堂

【科隆大教堂】

科隆大教堂是世界三大哥特式教堂之一，被列为世界文化遗产，是中世纪欧洲哥特式建筑艺术的代表作，被授予世界上最完美的哥特式教堂建筑的美誉。教堂西面的双塔设计是哥特式的建筑巅峰之一，分层排列的彩绘大玻璃窗，装饰丰富的三角楣，茂密如花束的细长扶垛宛如一根根长矛刺向157米高的教堂尖顶，朝向莱茵河方向的半圆形后殿，加上无数个见顶和小塔，这一切都构成世界建筑史上一道壮美的奇观。科隆大教堂还拥有着中世纪德国教堂中最大的圣坛，甚至圣坛上的十字架也是欧洲大型雕塑中的珍品。



三餐：早餐：包含 午餐：包含 晚餐：包含



住宿：当地星级酒店



第14天科隆 🇩🇪 国内



行程概述

乘坐国际航班，返回祖国。带着满满的收获（结营证书/教授推荐信/专属3D打印纪念品）踏上返途！



三餐：早餐：包含 午餐：自理 晚餐：自理



住宿：飞机上

费用说明

费用包含：

1. 全程住宿费用
2. 全程标注餐食费用
3. 全程标注景点费用
4. 全程交通费用
5. 全程小费
6. 所涉及培训费用
7. 指定时间统一一次接送机

费用不含：

1. 国际机票
2. 德国申根签证
3. 个人消费
4. 公证与认证费
5. 学生从各地到出发地交通费
6. 境外通讯费用
7. 超时费用
8. 所标注自理餐费