



# 增材制造如何 满足汽车行业的 最高技术要求 Done Lab 案例



Print the Future

# Done Lab: 学术创新与工业界的联盟

Done Lab 制造实验室成立于 2016 年,旨在通过增材制造等先进技术加速新产品和工具的研发。自此,该实验室已成为学术和工业领域应用研究与知识转移的标杆,为高要求环境提供创新解决方案。近十年来,与 3DZ 的技术合作不断巩固着这一业绩记录。



行业教育/汽车

应用电磁屏蔽

地点波尔图(葡萄牙)

打印机Markforged FX20™

技术连续纤维增强

技术咨询3DZ

# Done Lab

## 创新三大支柱

为履行通过**研发尖端产品和工具**推动工业创新的使命, **Done Lab** 以敏捷而颠覆性的方式整合设计和制造, 从而大幅缩短研发周期, 并探索采用高性能材料的创新解决方案。

三大主要创新支柱如下:

### 快速验证功能原型



他们需要加速产品开发, 利用功能性部件在实际条件下进行评估, 而无需依赖模具或耗时的传统流程。

### 探索具有先进特性的技术材料



他们寻求能够在复杂几何结构中兼顾结构强度、电磁特性和适应性的解决方案。

### 生产的可扩展性与精密制造



随着项目越来越复杂, 需求越来越高, 他们需要打印尺寸更大、纤维沉积控制更精准、设计更自由的打印机, 同时还不影响质量和交货时间。



## 了解 Done Lab

如何研发摩托车电子设备外壳, 在保持技术防护的同时降低成本、缩短研发时间。

“我们正在研发创新项目, 需要通过实体原型进行测试, 并向工业客户和研究人员展示如何优化面向制造的设计。增材制造的一大优势正在于此: 不仅让我们能快速验证概念, 还能在项目需要时直接生产最终部件。”

**António José Pontes**, Done Lab 总监



# 功能性 3D 打印： 应用创新解决方案的 途径

Markforged 的 **Mark Two™** 打印机是 Done Lab 进入复合材料增材制造领域的理想起点。该解决方案以连续纤维打印的可靠性和精确性著称，标志着实验室向更先进的解决方案自然演进所迈出的战略性第一步。基于这一成功的经验，实验室近期又引进了 **FX20™**，旨在拓展该领域的研发和生产能力。



Done Lab 总监 António José Pontes 谈到实验室的需求时表示：

“我们制造具备特殊性能的产品，既包括采用连续纤维增强以实现卓越结构性能的部件，也包括具有特定电气特性、能够消散静电以保护电子设备的产品。”

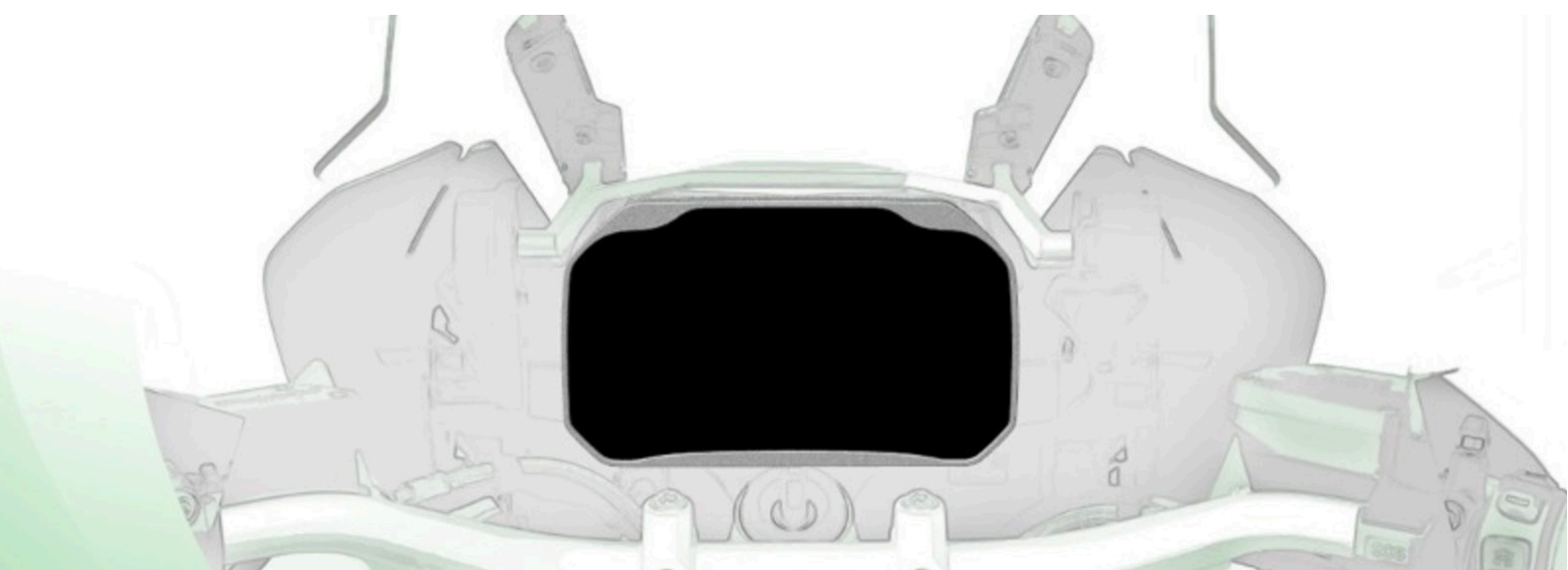
照片中人物包括：Markforged 法国和伊比利亚地区销售经理 Inma Vázquez、Done Lab 总监 Pontes 教授、Done Lab 聚合物工程负责人 Leandro Fernandes、Done Lab 研究与创新负责人 Catia Silva，以及 3DZ 葡萄牙国家销售经理 Pedro Costa。



# 挑战：研发具有电磁屏蔽性能 的电子设备外壳。

作为 SIFA——增材制造智能系统项目 (POCI-01-0247-FEDER-047108) 的一部分，Done Lab 攻克了其中一个最大的挑战：在现有电子外壳基础上**研发原型**，旨在集成由博世汽车多媒体有限公司 (Bosch Car Multimedia S.A.) 为摩托车设计的数字显示系统。

此部件必须保护内部组件，如电路板、显示器和连接器，**免受可能影响设备性能的电磁干扰。**



“在我们的设计流程中，增材制造能让我们快速将概念转化为实物，这不仅有助于在产品开发初期评估外形和装配性，还能深入探索可用性、交互策略和机械性能，从而不断改进技术，使其成为生产最终产品的有效手段。”

Álvaro M. Sampaio, Done Lab 副总监



 Markforged

# 传统方法对比

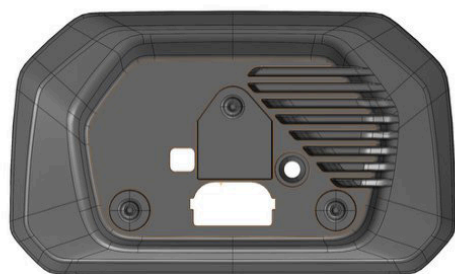
## 3D 打印

迄今为止,这类部件一直采用金属材质或注塑成型,这意味着

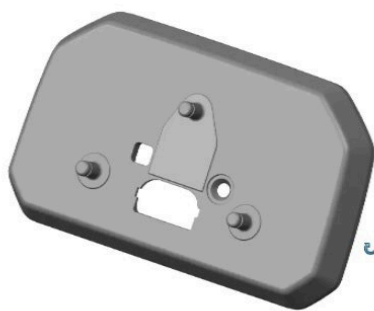
- 成本高昂
- 制造流程僵化
- 交付周期长

Done Lab 提出了一个更加敏捷的方案:重新设计外壳,使其能够用碳纤维增强复合材料进行 3D 打印,该材料既能提供机械强度,又能提供电磁波防护能力。

这不仅是一项技术挑战,更是一种战略考量:他们需要验证制造这类关键部件的新方法,在加速研发的同时确保质量,同时符合汽车行业的所有要求。

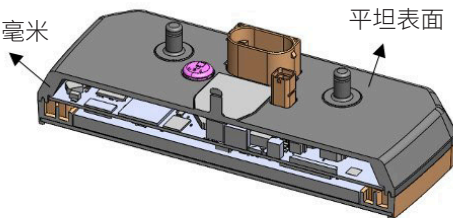


初始背板



65° / 8 毫米

平坦表面



为增材制造重新设计的背板



# 解决方案：连续纤维与 3DZ

在 3DZ 的支持下, Done Lab 选择了 Markforged 技术和 FX20 打印机, 以制造具有连续纤维增强的大型部件。3DZ 团队不仅为选择合适的系统提供了必要的技术知识, 还在整个项目的实施与验证流程方面提供了全方位指导。



## 该流程包括：

- 材料研究 (采用不同碳纤维层数增强的 Onyx™)。
- 面向增材制造的设计优化 (包括内部加强筋和倾斜壁)。

根据 CISPR 25 标准进行的电磁兼容性测试。

**Catia Silva, Done Lab 聚合物与复合材料工程师**

测试结果令人信服, 达到了汽车行业电磁兼容性标准 (如 CISPR 25 标准) 所要求的水准。此结果不仅验证了 3D 打印在功能原型制造方面的可行性, 还证明了其在最终零部件制造方面的适用性, 正如为摩托车显示系统研发的案例所证明的那样。



# 成果:验证了创新性,证实了运营效能

得益于电子外壳的重新设计以及复合材料 3D 打印的应用, Done Lab 成功制造了一款具备电磁防护性能的功能性零部件,其电磁防护水平达到了汽车行业要求的标准。

这一流程相较于传统方法更敏捷灵活,实现了以下优势:

## 从设计到验证的高效性



在研发阶段验证设计,缩短开发周期,并降低研发成本。

## 满足新挑战的强度与功能需求



为其他需要结构强度和先进技术性能的应用领域开辟新机遇。

## 巩固复合材料的应用



增强团队对 Markforged 连续纤维增强技术的信心。



© SIFA PROJECT



“与 3DZ 的合作关系一直是,并将持续是我们在增材制造领域发展的关键。他们的专业知识、贴近服务以及快速响应能力发挥了决定性作用。他们的专家团队用心深入了解我们的架构、产品和项目。我们的合作体验非常积极正面。我会毫不犹豫地推荐他们,他们在设备采购咨询和售后服务方面都表现卓越。”

Catia Silva, Done Lab 聚合物与复合材料工程师

# 未来:进一步提升 制造能力

“合作体验十分积极,我们打算持续成长,并与 3DZ 携手进一步提升增材制造能力。Done Lab 希望提高打印平台尺寸,实现更大尺寸零部件的生产,并应用包括热塑性塑料和高性能纤维在内的先进材料,以满足严苛的工业应用需求,”**Cátia Silva** 说道。



# Done Lab 与 3DZ： 让未来制造成为今日现实

在 3DZ 的专业知识与技术支持下, Done Lab 的增材制造实践充分证明, 先进技术、创新材料与专家指导相结合, 能够彻底变革复杂产品的研发方式。

Done Lab 不断向前发展, 以 3D 打印技术为战略支撑, 探索新的挑战。这得益于一家能提供真正定制化解决方案的合作伙伴的支持。这种优势在**葡萄牙**得到了进一步加强——**3DZ 是 NORCAM 的战略合作伙伴**, 后者自 1991 年以来一直是先进工程与数字制造解决方案领域的领军企业。



Print the Future