

# Bastion Cycles自主实现金属增材制造



**客户:**  
Bastion Cycles

**行业:**  
精密制造

**挑战:**  
将增材制造业务从外包过渡到自主完成。

**解决方案:**  
雷尼绍增材制造系统和本地服务支持。

Bastion Cycles公司开发出一款颠覆性增材制造 (AM) 自行车架，命名为“骑士圣杯”。该公司购入了一台雷尼绍AM250系统，成功将增材制造业务从外包过渡到自主完成。客户可以直接在Bastion Cycles的官网上配置并完全定制自己的自行车架，而且能够在线全程跟踪生产流程。

## 背景

为了实现在澳大利亚本土利用最先进的技术和材料打造优质自行车架的愿望，Ben Schultz、James Woolcock和Dean McGeary决定将他们的两大志向——工程技术和自行车——融合在一起，三人联手在2014年中创立了Bastion Cycles公司。

他们认识到采用增材制造钛合金管托和碳纤维车架管可以实现这一设想。

“我们成立Bastion的初衷是，利用工程技术打造一辆“梦之车”，一展抱负。Bastion从真正意义上全方位展现了我们的专业追求，那就是：采用最先进的技术和材料在我们的祖国澳大利亚设计、开发和制造优质自行车架。”Bastion Cycles总裁Ben Schultz解释说。

Bastion Cycles位于澳大利亚墨尔本附近，主营设计、开发、测试和销售使用增材制造钛合金零部件组装的高性能公路自行车。该产品系列采用模块化设计，以钛合金增材制造管托搭配纤维缠绕碳纤维车架管，包括公路自行车、砾石路自行车、十字自行车、超轻型自行车等多款车型。这种管托的独特之处在于，管壁极薄，内部采用网状结构，因而制成了刚性-重量比极高的增材制造零件。

我们是全球第一家设计、开发、测试和销售增材制造公路自行车的公司，这种自行车性能优异、市场形势好，是我们的得意之作。

**Bastion Cycles (澳大利亚)**

## 挑战

数控加工或铸模成型等传统制造方法灵活性低，定制空间小。因此许多车手不得不忍受跟自己体型不匹配的车型。而增材制造技术能够重新设计和开发车架，提高强度、优化功能、提升定制水平。

“增材制造车架并不新奇，然而要满足坚固、轻巧、美观要求，同时价格友好，不仅考验开发人员的专业知识，而且必须付出难以想象的努力，”工程总监James Woolcock说道。

在初创的三年里，Bastion Cycles选择将生产业务外包出去。一台增材制造机器需要的资本投入相当大，对一家刚成立的公司来说负担过重，因此Bastion Cycles最初只能将增材制造业务外包给专业的增材制造公司。位于新西兰陶朗加的RAM3D公司是增材制造领域的先锋，该公司接受Bastion的委托，根据其提供的设计生产自行车架的钛合金零部件。RAM3D是大洋洲地区最大的金属增材制造公司，其采用的是雷尼绍AM250平台，三台机器全天候运行。RAM3D拥有丰富的增材制造经验和专业知识，为Bastion Cycles掌握3D打印技能、积累增材制造设计(DfAM)经验提供了许多支持。

2018年底，随着自行车销量渐涨，Bastion Cycles决定自主完成增材制造。他们从多家供应商中选出四台不同的增材制造系统试制样品。其中，雷尼绍的AM250系统脱颖而出。AM250制成的样品表面光洁度和材料性能最佳，具有批量定制能力，而且几乎没有库存压力，绝对是小型企业的增材制造入门首选。

## 解决方案

2018年下半年，Bastion Cycles的三位联合创始人Ben、James和Dean与来自雷尼绍澳大利亚子公司（位于澳大利亚马尔格雷夫附近）的Mike Brown和Gary London密切合作，最终购入了一台雷尼绍增材制造系统。

Bastion将增材制造业务从外包过渡到自主完成的三年是一个探索的旅程；他们这个三人小分队以前没有任何采用增材制造技术设计直接使用的零部件的经验，此前只不过是利用增材制造技术制作原型以确认装配性和功能性。

“我们的第一个金属原型是采用以往的方法设计的，仍然试图利用加强筋和角撑板来提高刚度。直到



在雷尼绍AM250的加工托盘上制成的钛合金增材制造自行车架

我们开始探索增材制造技术的更多可能性，重塑思维方式，才有了真正的突破。第二个原型有了很大的改进，具有网格结构等增材制造技术所特有的优点，”技术总监Dean McGeary解释说。

这个车架不仅通过了台架测试，而且一次性连续通过了所有ISO冲击测试。紧接着，Bastion又制作了四个原型，希望通过台架和公路测试发现产品缺陷。得益于增材制造技术和模块化设计，Bastion能够快速自主重新设计原型，只要在需要的位置添加材料即可。

在车架原型的性能达到预期设想之后，Bastion即在下一个迭代制造了5个试制车架。这些试制车架均连续通过了所有ISO疲劳测试，而且直到今天仍在使用的。

“实现自行车定制和性能优化，增材制造是秘诀，也是真正的区别所在。其他品牌也采用钛合金管托和碳纤维车架管制造自行车架，但是他们只是将零部件焊接在一起而已。然而，我们能调整管托的形状并采用超轻型内部网格结构，这意味着我们能够实现媲美碳纤维无骨架式车架的超轻重量、超高弯曲和扭转刚度，”James Woolcock评价说。

在Bastion团队探索自主完成增材制造时，当地的雷尼绍澳大利亚子公司的产品经理Gary London给予了大力支持，帮助他们使用Bastion的数据试制样品。在三个月内，雷尼绍帮助Bastion成功制造了若干个零部件，不仅证明自主制造毫不逊色于外包生产，而且提供了一个平台帮助他们顺利过渡到内部自主生产。

James Woolcock补充说：“在试制和培训过程中，雷尼绍澳大利亚子公司给予我们大力支持，消除了我们在生产方面的后顾之忧，让我们满怀信心地继续探索。”

## 结果

Bastion之所以在公司发展的关键时刻选择雷尼绍增材制造系统，还考虑到了雷尼绍提供的服务和支

“澳大利亚是一个新兴的增材制造市场，而且我个人认为规模尚小。与北美或者欧洲相比，这一地区虽地域广袤，但是机器拥有量却相对较少。雷尼绍是唯一一家在这里设立地区总部的增材制造公司，不仅配备专门工作人员，而且储备全套备件，” Ben Schultz说。

“服务工程师在一两个小时内就到达现场。我们的机器自安装之后即全天候运行，期间只出现过一次小问题。联系雷尼绍之后，服务和支

持工程师Jean-Paul Amoordon在两个小时内即抵达现场，而且只用了不到四个小时就让机器恢复正常运行。像我们这样的小企业极为看重这样的服务，” James Woolcock解释说。



Bastion Cycles的增材制造公路自行车  
图片来源：Leon Van Bon

架的几何形状，为每个客户量身定制。增材制造技术还可实现厚度从0.25 mm到1.5 mm不等的极薄管壁、内部网状结构和优美的线条，所有这些特性共同成就了Bastion的颠覆性自行车架设计。

使用Bastion Cycles的在线定制设计工具，客户可以自行设计和调整自己的自行车，并全程追踪生产流程，从而打从心底里相信他们的定制自行车是值得信赖一生、相随一世的“好伙伴”。Bastion Cycles的自行车架生产周期是四周，但是目前由于供不应求，订单已经排到了六个月之后。Bastion Cycles为每个客户提供完全定制工程报告以及世界领先的碰撞维修保险服务，为自行车的全生命周期保驾护航。

Bastion Cycles还提供“Bastion高级工程设计”服务，包括增材制造设计 (DfAM) 和定制化工程解决方案。自从自主生产钛合金增材制造零部件之后，这项业务也取得了长足发展，目前还为全球其他五家自行车制造商打造零部件。此外，Bastion Cycles还为澳大利亚奥林匹克场地自行车队定制高性能零部件。



Bastion Cycles的增材制造公路自行车

详情请访问[www.renishaw.com.cn/bastion](http://www.renishaw.com.cn/bastion)

雷尼绍（上海）贸易有限公司  
中国上海市静安区江场三路288号  
18幢楼1楼  
200436

T +86 21 6180 6416  
F +86 21 6180 6418  
E [shanghai@renishaw.com](mailto:shanghai@renishaw.com)  
[www.renishaw.com.cn](http://www.renishaw.com.cn)

如需查询全球联系方式，请访问 [www.renishaw.com.cn/contact](http://www.renishaw.com.cn/contact)



扫描关注雷尼绍官方微信

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。

©2019 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。  
本文件中使用的任何其他品牌名称和产品名称均为其各自所有者的商品名、商标或注册商标。



H - 5800 - 4664 - 01

文档编号: H-5800-4664-01-A  
发布: 2019.08