

Bastion Cycles 掌控金屬積層製造能力



客戶：
Bastion Cycles

產業：
精密加工製造

挑戰：
由委外積層製造轉型為內部生產。

解決方案：
Renishaw 的積層製造系統
及當地服務支援。

Bastion Cycles 開發出突破性的積層製造 (AM) 自行車車架，堪稱「自行車騎士的終極夢想」。公司改變以往委外處理 AM 需求的方式，在投資購買了 Renishaw AM250 系統之後，現在已有能力自行生產。客戶可以直接透過 Bastion Cycles 網站設定及完全客製化自行車車架，並可在網上從頭到尾追蹤生產製程。

背景

Bastion Cycles 成立於 2014 年年中。Ben Schultz、James Woolcock 及 Dean McGeary 這三位共同創辦人決定將他們熱愛的工程學及自行車結合在一起。這想法的初衷是在澳洲當地運用各種最新技術及材料打造頂級自行車車架。

Ben、James 及 Dean 這三位創辦人發現機會完成這項願景，就是使用 AM 技術生產鈦金屬接頭來接合碳纖維管。

Bastion Cycles 執行董事 Ben Schultz 表示：「Bastion 之所以誕生，是因為我們強烈希望透過本身熱衷的工程技術及產品表達自己。Bastion 真正具體呈現我們在專業上所在乎的一切，也

就是運用最新的技術、材料、設計和工程，在自己的家鄉澳洲進行製造。」

Bastion Cycles 位於澳洲墨爾本附近，負責設計、開發、測試及行銷以鈦金屬元件做積層製造的高效能公路車。產品系列利用模組化設計的 AM 鈦金屬接頭，搭配纖維纏繞碳纖維管，開發包含公路、碎石路、越野及超輕型自行車車架等款式。

接頭設計具有獨特地位，協助公司開發具有薄壁及外表面的內部格狀結構，產生剛度重量比超高的 AM 零件。

挑戰

CNC 加工或使用模具等傳統製造方法，無法提供太多彈性或客製化。因此許多自行車騎士必須在自行車車架尺寸方面做出妥協。而 AM 技術可以重新設計自行車車架，並達到最佳強度及功能的客製化契機。



我們是全球第一家使用積層製造技術設計、開發、測試及行銷商用高效能公路車的公司，我們對此深以為傲。

Bastion Cycles (澳洲)





AM 鈦金屬自行車車架使用 Renishaw AM250 製造。

工程總監 James Woolcock 表示：「在自行車車架採用積層製造並不是新概念，但要讓車架夠堅固、夠輕、夠美觀，並以市場能夠接受的價格銷售，就需要付出許多專業努力。」

Bastion Cycles 營運的前三年是以委外方式處理生產事宜。對一家剛起步的公司而言，無法負擔 AM 機器的資本投資，因此決定與 AM 代工單位配合。RAM3D 位於紐西蘭陶蘭加 (Tauranga)，是該領域的先驅者，開始依據 Bastion 提供的設計製造自行車車架的鈦金屬元件。RAM3D 是大洋洲最大的金屬 AM 代工單位，採用 Renishaw AM250 平台，以三台機器持續生產。他們以豐富的經驗及知識支援 Bastion Cycles 開發列印技術，並獲得積層製造設計原理 (DfAM) 相關經驗。

2018 年年底時，由於自行車的銷售數量增加許多，Bastion Cycles 決定將 AM 製程移回公司內部。他們使用不同供應商的四種 AM 系統試驗樣品。Renishaw AM250 系統表現出最佳的表面處理及材料效能，並具備大量客製化功能，幾乎不需要庫存，為開始從事 AM 技術的小型企業帶來龐大效益。

解決方案

Ben、James 及 Dean 三位共同創辦人，與 Renishaw Oceania (位於澳洲馬爾格雷夫 (Mulgrave) 附近) 的 Mike Brown 及 Gary London 密切合作，於 2018 年年底投資購買 Renishaw AM 系統。Bastion 歷經 3 年決定建立內部 AM 的過程是探索重點之一；三位共同創辦人過去未曾使用 AM 設計終端使用的生產零件，只有使用 AM 建立原型以確認是否符合要求及功能。

技術總監 Dean McGeary 表示：「第一個金屬原型是以我們知道的方式設計，其中仍然嘗試透過內部肋板及角板提升剛度。我們開始探索這項技術的可能性，並開始重新思考後，才開始出現真正的突破成果。之後製作的原型向前邁進一大步，其中除了採用格狀結構，還有許多其他只有 AM 才能實現的改善成果。」

車架經過基準功能測試，而且在第一次試驗中只使用一個車架就連續通過所有 ISO 撞擊測試。Bastion 接著再製作四個原型，在測試台及道路進行測試，尋找其中是否存在任何缺點。AM 及模組化設計所創造的優勢，代表能夠迅速在內部重新設計原型，只要在所需的部分增添材料即可。

原型車架達到令人滿意的效能後，下一步就是製作五個 beta 版的生產車架。Beta 版生產車架連續通過所有 ISO 疲勞測試，現今仍持續使用。

James Woolcock 表示：「積層製造正是本公司能做自行車客製化同時維持其表現的秘訣，這是我們與眾不同的真正關鍵。其他品牌也生產鈦金屬接頭搭配碳纖維管車架，但他們仍以焊接管子的方式製造接頭。我們能夠操控接頭形狀，並在內部增加非常輕的網狀結構，因此可以達到非常高的橫向及扭轉剛度，類似於重量相當的碳纖維單體式車架。」

Bastion 團隊開始認真學習內部 AM 生產，並獲得 Renishaw Oceania 產品經理 Gary London 的支援，使用 Bastion 資料進行試驗建構。經過三個月時間完成了多項成功的建構，讓 Bastion 展現與現有製程的同等成果，並提供平台順利轉移為內部生產。James Woolcock 補充說明：「Renishaw Oceania 支援的試驗建構及入門程序，讓我們深具信心邁步向前，且不會有大規模生產中斷的情況。」

結果

Bastion 在公司成長的關鍵十字路口上，決定選擇 Renishaw 供應的 AM 系統，其中 Renishaw 提供的系統服務層級及支援，也是影響因素之一。

Ben Schultz 表示：「澳洲是新市場，而且是相當小的 AM 市場。相較於北美洲或歐洲，澳洲各地並沒有太多機器。Renishaw 是唯一在此設立地方總部的 AM 公司，並有專屬人員及全套的備用零件。」

James Woolcock 解釋：「服務工程師只要一兩個小時就能到我們這邊。我們安裝機器之後，每週都運轉七天，只發生一個小問題。我們打電話聯絡之後，Renishaw 服務及支援工程師 Jean-Paul Amoordon 在 2 小時內就抵達現場，並讓機器在 4 小時內再次運轉。對我們這樣的小型企業而言，這種服務是無價的。」

AM 技術提供全新可能，無法透過傳統的自行車製造方法達成。由於能夠改變每一個自行車車架的幾何形狀，因此每位客戶都可完全客製化。AM 技術也能生產非常薄的管壁，介於 0.25 至 1.5 mm 之間。內部格狀結構，以及增添美感及優雅氣息的造型線條，都協助創造 Bastion 突破性的自行車車架設計。

客戶可利用 Bastion Cycles 的網站訂製設計工具，設計及修改自己的自行車，並從頭到尾追蹤生產過程，確保客製自行車經久耐用。Bastion Cycles 可在四週內生產車架，但由於需求過多，目前需要等待六個月。每位客戶都會收到完全客製化的工



Bastion Cycles AM 公路自行車相片由 Leon Van Bon 提供



Bastion Cycles AM 公路車

程報告，以及領先全球的撞擊和維修政策，在自行車的使用壽命期間提供驚人價值。

Bastion Cycles 也負責營運「Bastion 進階工程及設計部門」(Bastion Advanced Engineering & Design)，專精於積層製造設計 (DfAM) 及訂製工程解決方案。這個業務單位也藉由內部生產鈦金屬 AM 零件的能力，為全球其他五家自行車製造商生產各種元件。此外，澳洲奧林匹克場地自行車車隊也將使用 Bastion Cycles 生產的客製高效能零件。

如需詳細資訊，請造訪：www.renishaw.com.tw/bastion

Renishaw Taiwan Inc
40852台中市南屯區
精科七路2號2樓

T +886 4 2460 3799
F +886 4 2460 3798
E taiwan@renishaw.com
www.renishaw.com.tw

有關全球聯繫之相關資訊，請上網站 www.renishaw.com.tw/contact

RENISHAW 竭力確保在發佈日期時，此份文件內容之準確性及可靠性，但對文件內容之準確性及可靠性將不做任何擔保。RENISHAW 概不會就此文件內容之任何不正確或遺漏所引致之任何損失或損害承擔任何法律責任。

© 2019 Renishaw plc。保留所有權利。

Renishaw 保留更改產品規格之權利，恕不另行通知。

RENISHAW 及 RENISHAW 公司徽標中的測頭符號是 Renishaw 公司在英國及其他國家或地區的註冊商標。

apply innovation 及其他 Renishaw 產品和技術的名稱與命名是 Renishaw plc 及旗下子公司的商標。本文件中使用的任何其他品牌名稱和產品名稱為各自所有者的商品名稱、服務標誌、商標或註冊商標。



H - 5800 - 4665 - 01

文件訂貨號:H-5800-4665-01-A
版本:07.2019