

1993~2007 全球電動自行車發展&展望

文◎Frank Jamerson



▲筆者Frank Jamerson（右）與電動車專家Ed Benjamin（左）。

為何電動自行車（Electric Bike）從1993年到2006年在中國市場的銷售量能成長到1千9百萬輛年銷售成績？

不可諱言，大陸經濟成長財富增加，以及電池和馬達的技術改善，為其快速成長最直接的因素。此外，大陸當局及地方政府支持電動自行車產業發展，再加上禁止摩托車或對其嚴格限制，並予以課稅，這些政策更加速電動自行車的成長。每日習慣騎自行車的族群發現改騎電動自行車後，不論是通勤或購物都更輕鬆便利。日本和台灣的電動自行車

市場不大，而自行車在歐洲許多地區相當活躍，例如荷蘭，當地人普遍將電動自行車作為通勤交通工具。至於美國，汽車為其主要交通工具，加上長距離的旅程並不適合電動自行車，因此市場不大；另一方面，小孩則會騎迷你電動機車（mini electric scooters）

玩耍，因此銷售量可達百萬輛。印度則是將來可匹敵大陸電動自行車產量與銷售量的潛力國家；印度許多公司已經開始著手電動自行車及電動機車的生產計畫，未來電動自行車將朝向大量化和平民化走向。印度經濟走強，生活水準提高，上百萬印度人民將購買電動自行車以取代傳統自行車。全世界汽車產業正在轉變，未來必然朝向電動交通工具發展，減少使用以汽油為燃料之交通工具，電動自行車將來會成為主流。這不但是能量利用轉換，也改變日常交通工具的型態。



▲ eGo Special Edition.

回溯早期的發展與演進

電動自行車是如何開始起步的？90年代，筆者的個人經驗與見聞見證了電動自行車產業的成長。筆者退休於通用汽車（General Motors），90年代初期受命研究電動汽車。1993年3月，於奧地利 Bregenz 所舉辦的電動車（electric vehicle）暨電池會議中展示電動自行車，我們將電動自行車帶入電動車的項目內，並宣導騎電動自行車的好處，不但可以減少污染，還可以降低噪音，這將可提高 GM 電動車的銷售業績。簽署代理德國自行車公司 Diamant，而 City Blitz 電動自行車為其產品，此車款於 1993 年拉斯維加斯 Interbike 展出，同時與兩家新的美國公司合作，ZAP 和 Chronos。此三款電動自行車利用馬達接觸前輪或後輪，摩擦產生驅動力。日本 Yamaha 在 1993 年推出輔助動力系統（PAS-Power Assist System），騎乘者

必須踩腳踏板啟動馬達，利用馬達驅動鏈盤產生輔助動能，現今稱之為助動車（Pedelects）。這些電動自行車皆採用密封式鉛酸電池，電壓 12 V 容量 10A，這在當時是相當新穎、實用和低成本的電池。

我們參加 1995 年科隆（Cologne）自行車展時發現，已有 15 家歐洲廠商展示電動自行車，而 Heinzmann 則推出一款新的花鼓馬達（hub motor）。15 家大陸電動自行車製造商參加 1996 年上海自行車展，因為來自 Oltra Motor，大部份皆為摩擦動力（friction drive），但是上海 Forever 已經有一款 150W 花鼓式馬達電動自行車。這些大陸廠商雖然積極發展電動自行車，但生產技術及產品表現都無特別之處。但是對大陸廠商來說這樣的成績已經算不錯了，電動自行車的銷售價格約為 150 元美金到 300 元美金不等。

1996 年銷售量約為 15,000 輛，本來銷售量不看好成長，但相反地卻是不減反增，1996 年上海展參展廠商中也包括了來自台灣的 Merida 及 Elebike。目前這個階段是電動自行車廠商發展的好時機，約 40 家廠商已經挺進大陸、歐洲、日本、台灣和美國市場。各家發展的結果也各不相同。

中國是最大的市場

中國是最大的贏家，銷售量已經超過 1 千 5 百萬輛，並正朝向 2 千萬輛邁進，上百家廠商也已經開始製造電動自行車和零件以應付龐大的需求量。電動機車為市場主流而且產品設計能迎合市場需求。過去十年內，大陸人民每人所得收入劇增；大約 3 仟萬人口有能力購買電動自行車，作為每日通勤上班和購物



▲ Schwinn Speedster.

的交通工具。大陸電動自行車產業成功打入全球市場前，需先將下列兩大議題設為首要目標，改善品質及提高產品信賴度。內銷需求大以及政府希望降低環境污染的政策有助於電動自行車大幅成長，並取代以汽油為燃料的機車（Scooter）和小型電動機車（mopeds）。

歐洲與日本的發展

歐洲電動自行車廠商業績穩定成長，歸因於馬達和電池技術改善並且採用鎳氫電池和鋰離子電池延長自行車的壽命。過去兩年內，石油價格成倍數成長，歐洲居民重新考慮交通工具的選擇，許多民衆可能會將交通工具改成電動自行車及電動機車。德國 ExtraEnergy 的總裁 Hannes Neupert 預測未來幾年後，歐洲電動自行車銷售額可破百萬大關，而今年的銷售量預估會接近 200,000 輛。

Mr. Matshushita, National Bicycle 的創立人，早在 80 年代就開始在日本推廣電動自行車，但當時市場接受度不高。日本 90 年代交通擁擠和停車格有限的因素下，某些日本通勤族改騎電動自行車，銷售量快速成長到 200,000 輛，並且維持了好幾年。日本的專家預測，電動自行車重量減輕及採用鋰離子電池提高其效能，所以不論是內銷或外銷市場，銷售成績可再創高峰。

台灣電動自行車廠商製造高級電動自行車，產量約為 30,000 輛，但只有幾千輛作為出口之用。許多花鼓馬達（hub motor）皆在台灣生產製造，並且很多台灣廠商都在大陸設廠。巨大、美利達（Merida）和菲力（Fairly）是台灣最大的電動自行車廠商，三家在大陸也都有設廠生產電動自行車。美國設計和行銷的機車品牌 eGO 也是在台灣生產製造。

美國市場的發展

美國銷售量居領先地位，大部分年輕人把迷你電動機車當作休閒娛樂工具而成人會將其當作短程旅途交通工具。當前 Chrysler 總裁 Lee Iacocca 在 1998 年設立 EV Global Motors，並在媒體上大肆報導時，電動自行車預計會在美國颳起一股熱潮。他的電動自行車特色在於採用 Heinzmann 花鼓馬達（hub motor）、24V 鉛酸電池及車身具造型感，但 EV Global 已經關閉。Currie Technologies 約於同時期崛起，設計一款後輪尾掛式馬達（motor outboard），電力充足，主要是當作工具銷售。Currie 現在搖身一變成爲電動自行車和迷你電動機車的供應商，品牌包括 Mongoose、Schwinn 和其他品牌，並在某些型號上使用 NuVinci Continuous Variable Planetary Transmission 傳動系統。很多公司都受到啓發，但是成功的關鍵是改變。ZAP-World 目前有電動車、電動自行車和電動機車的生產線。

新的廠商加入自行車產業，例如 Ed Benjamin 的 Tres Terra 生產線，採用鋰離子電池和 Heinzmann 花鼓馬達，以高品質及高穩定性為特色。美國過去的業務成績表現平穩，現在則有 100,000 輛之譜，但是就像歐洲一樣，受到石油每加侖 3 到 4 美元所影響，預計銷售量

會再攀升。過去幾年內，美國幾家自行車大廠也都投入電動自行車市場，但一兩年後卻又退出市場，例如 Schwinn 和 Trek。現在這種情況可能會改變，Schwinn 品牌的創立公司 Pacific Cycle，現正於歐洲和美國推出新的 Schwinn 電動自行車生產線。

印度市場

印度相較於其他國家，其電動自行車銷售量非常少。2007 年 1 月印度最主要的自行車展中，第一次發現有許多廠商展示電動自行車。有許多印度大廠商，例如 Hero Cycle 宣稱與英國 Ultra Motor 合作生產電動兩輪車，其中包括電動自行車及電動機車。除了專業的電動自行車製造商之外，其他自行車廠商，例如 Avon Cycle 和 Atlas Cycle，也開始生產電動自行車。

電池

你可能會注意到，過去採用鋰離子電池的新型電動車價格昂貴。近來由於技術進步，主要的汽車製造商，例如通用汽車，計畫生產隨插式混合組（plug-in-hybrids），採用高功率密度奈米磷酸鋰離子電池（Nanophosphate Li Ion）。未來電動自行車也將可以採用此類型的電池，以提高效能和範圍。除了大陸及印度之外，未來生產技術在主要市場上會是主要的因素，而大陸和印度則會著重在價格低廉的產品上。未來電動自行車將會是市場主要潮流，並且新興市場，例如南美、非洲、東南亞以及澳洲，將可再成長百萬輛以上。

法規

另一個影響電動自行車發展的因素就是政府法規。早期電動自行車在美國法

律分類上相當混亂，美國聯邦政府和各州的規定不盡相同，某些州政府歸類其為摩托車，某些則歸類為自行車，若州政府將電動自行車歸類為摩托車，則會禁止廠商投入此產業，這是相當不利的政策。隨後，某些公司開始與議會協調訂立新的法案，若電動自行車能符合下列兩種條件馬達功率低於 750 瓦特，以及最高時速不可超過 20 英里，則可將其歸為自行車類別。許多國家已經開始實行類似法案，馬達介於 200 到 750 瓦特間，而時速限制介於 20 公里至 33 公里間的電動自行車，目前被許多國家所接受。

我們從中立性質的汽車論壇（Society of Automotive Engineers - SAE）組織的競爭者辯論內容裡學習到許多寶貴的意見。國際論壇會議中允許意見交流，更重要地是，大家可以共同討論所有交通工具及零件的標準和測試方法。電動自行車不同於一般自行車，並且需要藉由 ASTM（American Society of Testing Materials）組織訂立標準。電動自行車產業需要類似 SAE 的組織，我們提議取名為 International Society of Light Electric Vehicle Engineers（ISLEVE）。電動自行車產業需將此提議列入考量，至少討論設立此組織的好處。

透過此篇文章可以了解到 1993 年到 2007 年電動自行車的概況和未來展望。但未來是瞬息萬變。我們在 1995 年發行第一版全球電動自行車報導，2007 年則為第八版。有趣地是，EBWR 一直低估全球電動自行車市場的發展。所以請注意 2007 “未來”的預測。電動自行車和電動機車的市場日漸茁壯，並預計在 10 年內或 2017 年全球銷售量達到 5 千萬至 1 億萬輛。時間會證明電動自行車會持續成長。✿