

輕型電動車市場 發展現況與趨勢

圖、文◎楊模樺／統達能源總經理



輕型電動車種類

輕型電動車主要是指兩輪的電動車，由於不同國家和地區的生活型態和長期對兩輪個人化交通工具的使用習慣不同，使輕型電動車產品存在著各種不同的類型，圖一為目前可歸類的主要三種不同的輕型電動車。(1) 以人力驅動為主、電動輸出為輔的電動輔助自行車（或稱為電動助行車或助力車），此類型助行車主要仍以人力踏動為主，電動馬達的動力輸出可隨著踏力的感測回饋進行調整，使騎乘者更省力，提高騎乘者的樂趣，也可提供體力較差者保持對自行車的喜愛，目前此類型的產品市場主要在歐洲及日本。(2) 可獨立以電力驅動的電動自行車，此類電動自行車雖然有踏板，但可不經由踏力感測做動。直接以扭轉把手由電池帶動電動馬達驅動車輛，目前此類型的車輛主要市場在中國及美國。(3) 為電動摩托車（或稱為電動機車），此類型車輛外觀和傳統然由機車相似，無踏板可獨立驅動，具有較大的馬達動力和電池功率，目前主要市場在中國、印度和台灣。

市場發展現況

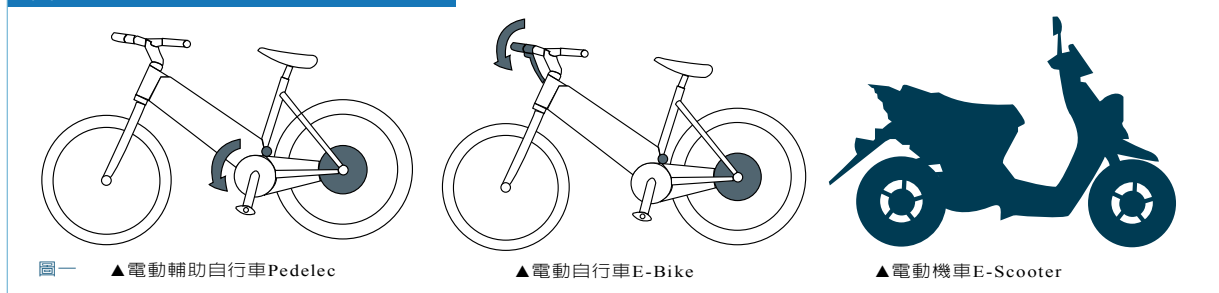
歐洲一直是傳統自行車主要的市場，歐洲居民已長期建立對自行車的使用習慣和依賴，因而具有經濟又環保且可增加騎乘樂趣的電動助行車產品在近年歐洲市場不

斷成長，2010 年電動自行車在歐洲表現亮眼，銷售數量成長達到 80 萬輛，預估在 2011 年可突破 100 萬輛的銷售。由於市場的成長，許多車廠更是不斷創新，推出有別於傳統電動自行車的設計車款，也因為消費者對產品的品質和性能要求高，電動助行車產品的銷售單價比傳統自行車約高出 3-5 倍，而關鍵的電池技術也大多採用能量密度較高的鋰離子電池。

中國是目前全球最大的電動自行車市場，2010 年預估有 2,300 萬輛的銷售，但由於對產品的價格要求低，且法規的執行並不明確，使市場的成長在過去 3 年停留在 2,000-2,500 萬輛，並無持續性的大量成長，目前產品有 90% 以上採用價格和壽命較低的鉛酸電池，產品的平均市場售價約在人民幣 1,500-2,000。由於產品的法規和品質標準不明確，廠商銷售又以價格為唯一考量，使得市場有劣幣驅除良幣的趨勢，實際電動自行車製造商並無實質獲利，反而是電動車維修商和電池維修及二手電池交換商的經營模式可獲利。法規對電動自行車和電動摩托車的明確化及產品質量的標準化和要求，將是中國輕型電動車市場能否持續大量成長的關鍵。

日本的電動自行車市場屬於電動助力車，由於法規對電動輸出的助力比有較嚴格的限制，使產品的動力輸出低，較不受年輕族群青睞，產品市場的主要顧客族群

各種不同類型的輕型電動車



為婦女及年長者。市場雖然較封閉，但也呈現穩定成長，2010 年約有 50 萬輛的銷售額，主要有 Yamaha、Sanyo 和 National 三大品牌，這三大品牌約佔日本市場 90% 以上銷售額。日本的電動助行車產品售價約在 10-12 萬日幣，由於產品的品質高，幾乎全數都採用高性能的鋰離子電池。

在美國由於地廣人口密度低，自行車較不易成為個人交通工具，自行車對美國市場來說，是休閒娛樂及運動的器材，所以相對的，消費者對電動自行車產品的價值觀也大為不同，這造成電動自行車在美國的銷售量相對小且緩慢，產品的銷售主要以能獨立運轉的電動自行車為主，比較強調產品的動力輸出。隨著其他各地市場的興起，美國市場會逐漸成長，少數電動自行車業者已開始進駐美國，小量的銷售。由於腹地太廣，目前首選的通路多為大型量販店；依此商業模式銷售，電池模組的品質管理也就相對重要，即使銷售業者非自行車業，也需要對電動車的整體系統有基本的概念才能有效的解決客服問題。去年 2010 美國的市場約有 20 萬輛的銷售，平均售價約在 1,500 美元。

台灣是全球使用燃油機車最普遍的國家，燃油機車的便利性和使用習慣已深植消費者心中，因此對電動車的發展相對困難，電動機車是唯一可取代燃油機車的產品，小動力輸出的電動助力車或電動自行車很難預期可被台灣市場接受。台灣政府近年推出 4 年 16 萬輛的電動機車購買和

商業運行輔助政策，積極推動電動機車市場，由於購買輔助政策的推動，在 2010 年約有 3,000 輛電動機車的銷售，預估在 2011 年將有 1 萬輛以上的銷售，政策的持續性和能源補充環境（電池充電或交換站）的建立將是此市場成長的關鍵。

市場與產品未來發展趨勢

由於整體輕型電動車市場的成長，使得近年來投入輕型電動車產品和相關技術開發的廠商愈來愈多，在整車發展的方向上，很多創新設計的產品在車展中發表，獲得很大的迴響，主要設計的重點則在如何將電池和馬達與整車結合，使電動車整體呈現簡單和高科技的造型和科技質感，隱藏式的電池和馬達空間設計，降低電源和訊號線材的外露是產品開發的重點，此外，結合電子與數位化產品科技也是電動車的另一個重點，如結合智慧型手機（如 i-Phone）的驅動與內建程式的顯示、GPS 導航、LED 照明、USB 介面連接等都是輕型電動車產品設計開發的趨勢，簡單的說，提高電動自行車騎乘樂趣及提高電動車行車安全和產品可靠性是輕型電動車發展的趨勢。

電池和馬達是輕型電動車發展的三大關鍵技術，由於市場的成長與大廠的投入，此兩項關鍵技術在這幾年也有很大的成長和進步，在馬達技術方面，以建置在前輪和後輪的輪內馬達為主，馬達功率約在



▲圖二、德國Bosch在2010年推出的電動助行車動力套件



▲圖三、日本Shimano在2010年推出的電動車動力套件STEPS

250W-500W 之間，由於電動車的性能逐步提升再加上歐盟對電動助行車標準的討論修訂，300W 和 500W 的馬達產品逐漸增加中，此外，以中置為主的馬達結合踏力感測器也開始在市場出現，德國 Bosch 去年在歐洲自行車展（Eurobike）就發表了中置馬達技術為主的電動助行車電池與馬達套件系統，目前主要在歐洲供應電動輔助自行車馬達產品的廠商有中國八方、日本 Panasonic、日本 Sanyo、加拿大 Bionx、台灣 Tranx-Z 等，而德國 Bosch（圖二）和日本 Shimano（圖三）則預計在今年正式進入產品市場。大部分馬達廠除單獨提供馬達產品外，也都提供包含電池、充電器、踏力感測器、馬達及馬達控制器之電動車用動力套件，使一般車廠容易進行產品組裝開發。

綠色地球 環保電池

電池是目前電動車成本最高的元件，也是左右電動車性能最關鍵的元件。由於鋰電池具有高能量密度和長充放電壽命，是目前在歐洲電動車市場的主流，未來隨著技術的成熟和成本的下降，預期鋰電池將成為所有電動車所使用的產品。由於電池廠對系統需求的規格掌握愈來愈清楚，這幾年鋰電池在性能和安全性皆有很大的提升，而成本也有很大的下降，目前在電

動助行車和電動自行車主要使用 24V 和 36V 電壓系統，電池容量約在 250Wh 到 300Wh 之間，由於馬達效率的問題，愈來愈多廠商採用 36V 系統來提高能源效率；而在電動機車方面，主要採用 48V 電壓系統，電池容量則在 500Wh 到 1000Wh 之間。在鋰電池電芯的採用上，愈來愈多廠商使用成本較低，性能及可靠度高的圓筒型 18650 鋰電池，此型號的鋰電池目前是筆記型電腦所採用的標準尺寸電池，每年約有數億顆的產量，具有相當的產品優勢，但在電動車的應用上，其性能和安全性是經過電池廠調配過的。目前在電池產品的供應上，主要有從電池生產到電池模組產品的供應商如日本 Sanyo、中國星恒（Phylion）等，也有以電池模組產品設計為主，採用不同電芯的台灣統達（TD HiTech Energy）、德國 BMZ 等。鋰電池電芯的主要生產商則有日本 Sanyo、日本 Panasonic、韓國 Samsung SDI、日本 NEC、日本 Sony 及韓國 LG 等。

由於輕型電動車市場的快速成長，再加上愈來愈多的廠商加入產品和市場的開發，使得 2011 年的電動自行車市場更具競爭性。整體輕型電動車市場產品的多元化和高值化，將促成市場持續的成長，而經由市場良性的競爭使產品性能提升和成本下降，將讓消費者成了最大的贏家。⚙️