

人與環境

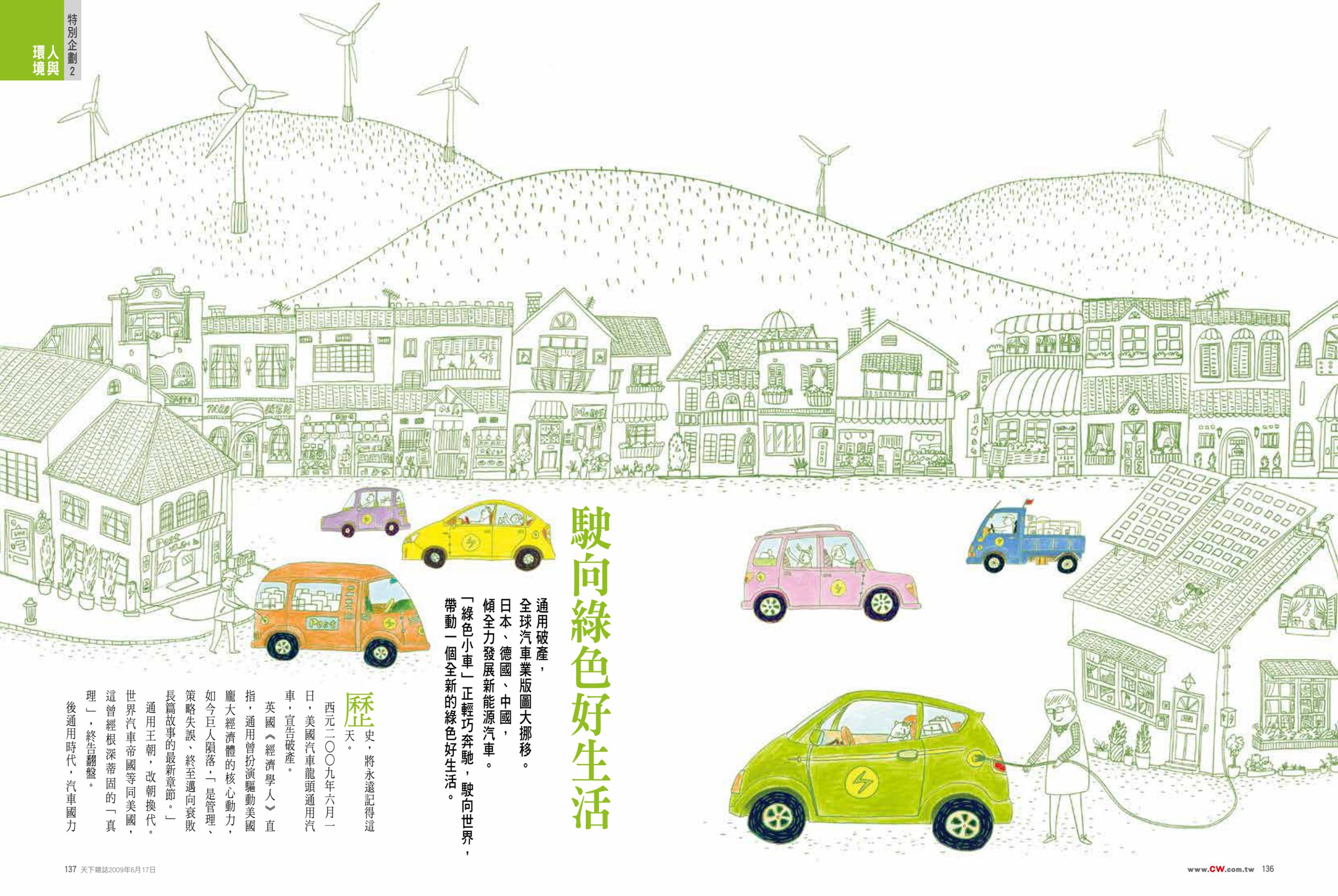
Living

後通用時代……



文／黃亦筠
攝影／劉國泰
繪圖／江小A

135 特別企劃2
162 人文反思
164 個人健康
167 天下活動



駛向綠色好生活

通用破產，
全球汽車業版圖大挪移。
日本、德國、中國，
傾全力發展新能源汽車。
「綠色小車」正輕巧奔馳，駛向世界，
帶動一個全新的綠色好生活。

歷史，將永遠記得這
一天。

西元二〇〇九年六月一日，美國汽車龍頭通用汽車，宣告破產。

英國《經濟學人》直指，通用曾扮演驅動美國龐大經濟體的核心動力，如今巨人墮落，「是管理、策略失誤、終至邁向衰敗長篇故事的最新章節。」

通用王朝，改朝換代。世界汽車帝國等同美國，這曾經根深蒂固的「真理」，終告翻盤。

後通用時代，汽車國力

表一 哪種車最省錢？

車型	汽油車 Vios 1.5	柴油車 Yaris 1.4D	瓦斯車 Vios1.5	油電混合車 Prius 1.5	電動車* MPV/EV
能源價格	\$22.8/L(95)	\$19.3/L	\$13.1/L	\$22.8/L(95)	\$1.42/kWh**
20,000km成本	\$26,206	\$16,782	\$17,124	\$19,570	\$5,680
每年較汽油車減少成本		\$9,424	\$9,082	\$6,636	\$20,526

單位：台幣 資料來源：華創車電

【註】*：MPV/2.0等級 **：以台灣離峰電價計算

全球戰略部門部長北川史和分析。車款銷售，也顯現新端倪。四月底，日本黃金週連假前夕的週末，東京高級辦公區青山一丁目，本田汽車總部一樓銷售展

「站在現代購車者的角度，買的車子油耗能降低，既可省油錢，又達到降低碳排放量的環保意義，」日本野村總和研究所全買油電混合車及純電動車的受訪者，比重皆約四成，美國甚至超過五成。

汽車業的「質變」

質變背後，能源經濟的考量是驅動力。首先是高油價時代來臨。去年一度漲破一四〇元的油價，雖短暫回跌到三十多元，最近又攀升至七十

「這是通用節節敗退的啟示，消費者的需求變了，車廠必須掌握，」三菱汽車CEO事業統籌室技術企劃領導和田憲一郎，在日本東京三菱汽車總部接受《天下雜誌》獨家專訪時強調。之前傳言差點破產的三菱汽車，在降低成本壓力下，「總公司惟獨對電動車的研發經費不減反增，」和田憲一郎說。和田主持的部門，是新設立專門擬定三菱電動車發展策略的核心部門，四年前成立至今，每年都增加人手。

綠色小車風靡世界

汽油車文明，轉向綠色電動車。消費者購車意向，佐證了文明的更迭。

後通用時代，汽車文明在車市版圖劇變之際，更出現斷裂式的質變。美國通用代表的大馬力、耗油汽油車文明，被日本豐田、本田、日產、三菱等車廠掀起的小型、綠色環保電動車世代所挑戰。（見表一）

示中心，相較於台灣近年來的車市冷清，反而門庭若市。全家人來看車的人潮，整個下午沒停過，圍著一台灰色小型房車 Insight 又是左右端詳，又是開門試坐。當通用等一竿美國汽油車銷售下跌三成之際，本田今年二月首推強調人人皆買得起，日幣一八九萬，折合台幣不到七十萬的平價油電混合車 Insight。不到一個月賣出一萬輛，高於目標銷售量一倍。

重新洗牌，掀起全球車業市場版圖挪移，從西方來到東方。日本豐田汽車，汽車銷售量八九七萬輛，曾被通用

忽視的對手，登上世界最大車廠寶座。中國，今年汽車年銷量確定突破一千萬輛，這汽車產業的後起之秀，後發先至，穩坐全球最大汽車市場。



▲到二〇二〇年，在路上半數以上的車，可能都是零二氧化碳排放的綠色電動車。（圖為日本神奈川縣縣府的速霸陸公務電動車）

二〇二〇年汽車和電動車將出現黃金交叉，法規將迫使電動車時代來臨。



設計過賽車，也是日本資深汽車記者的館內端分析，「這是對車子使用及擁有態度上的轉變，電動車可以是家中婦女、上班族上下班用的第二部車，」館內端認為，電動車的出現，延伸出「第二部車」商機。去年館內端才帶著一群電動車愛好者，從東京開自組的電動車到北海道，全程六百公里。要充電就到一

像白石一樣的電動車迷，日本還有不少。有四百多個會員的日本電動車俱樂部創辦人，曾設計過賽車，也是日本資深汽車記者的館內端分析，「這是對車子使用及擁有態度上的轉變，電動車可以是家中婦女、上班族上下班用的第二部車，」館內端認為，電動車的出現，延伸出「第二部車」商機。

「我一週開一次到附近橫濱市送貨，來回不超過二十公里，回來就在家裡的插座充一個晚上的電，」白石說。「我用離峰電充電，一公里大概〇·六元（約台幣〇·二元），比加油要十一元便宜，」對這台比不上商用電動車美觀的「手工電動車」，他頗為得意。

「我不是在加油，我在充電，」四十三歲的山口說。不過十五分鐘，他身旁這台速霸陸就充了八成的電。一會兒功夫，另一台四人座速霸陸電動公務車，也開回縣府，下車的是山口的同事，大氣水質課的齊藤仁司。他剛從距離縣府十多分鐘外的橫濱市治民公回來。「這種電動車，就是在城市裡開短程，不是要開個九小時長程旅行。但上下班，距離四、五十公里內，夠用了，」黑膚、白牙的山口說。

政府公務電動車下來。隨手就拉起一條黑色細長的管線，一端插入車頭的插孔，另一端接著一台狀似加油站的白色機台。

「車廠因引擎技術要再突破以符合歐規遭遇瓶頸，必須思索下一世代的產品，」中衛發展



▲日本電動車俱樂部有四百多名來自全日本的電動車迷。創辦人館內端的工作室擺滿了電動車模型。去年他帶著會員，從東京開電動車到北海道。

多元。高盛證券甚至預估，年底前將漲破八十五元。除此之外，環保法規對二氧化碳排放量規定，日趨嚴苛，汽車業首當其衝。

根據 World AUTO Shop 統計，運輸工具每年排放二氧化碳量，約佔全球碳排放量一成，當中八〇%來自陸地交通工具。照目前汽車年製造量約六千萬輛的速度，美國訂出標準，強制車廠生產的車子，平均油耗須從每加侖行駛二七·五英哩，二〇二〇年須達到每加侖行駛三十五英哩。歐洲規定更嚴，每公里二氧化碳排放量須從一四〇公克，降至二〇二〇年的九十五公克。

「車廠因引擎技術要再突破以符合歐規遭遇瓶頸，必須思索下一世代的產品，」中衛發展

中心總經理蘇錦夥認為，排放量低、甚至零排放的電動車款，未來將成主流。「二〇二〇年汽車和電動車將出現黃金交叉，法規將迫使電動車時代來臨，」台達電副總裁張訓海大膽預言。

二〇二〇年的電動車社會，是什麼樣子？這波汽車文明的革命，將如何改變我們的生活？

今年四月，曾住過洛杉磯三年，英語流利的山口健太郎，就接待了來自四個國家的團體，都來討教神奈川縣的電動車推廣模式。

神奈川縣在二〇〇六年成立「電動車普及委員會」，是全日本第一個推動電動車普及的縣。兼任委員長的縣長為了推廣電動車普及，自己開電動車

但電動車文明能否形成，不能全靠車廠。更大的關鍵，「其實是商業模式，」華創車電副總經理李俊忠說。

到底什麼是商業模式？十分抽象。但如果從神奈川縣推動電動車的成員來看，不難發現當前端倪。

一般民宅用市電充電，大力推廣電動車使用概念。

神奈川縣環境農政部長山田健太郎，從這台全日本、甚至可能是全球第一部

場景轉到日本，神奈川縣。距離東京車程約一小時，近百年歷史的神奈川縣政府旁，一台兩入座、粉色系速霸陸電動車，緩緩轉進一旁新縣府大樓。

短程用的第二台車

場景轉到日本，神奈川縣。距離東京車程約一小時，近百年歷史的神奈川縣政府旁，一台兩入座、粉色系速霸陸電動車，緩緩轉進一旁新縣府大樓。

短程用的第二台車

場景轉到日本，神奈川縣。距離東京車程約一小時，近百年歷史的神奈川縣政府旁，一台兩入座、粉色系速霸陸電動車，緩緩轉進一旁新縣府大樓。

表二 汽車開往綠生活

資料來源：日本野村總合研究所、和泰汽車、中華電信數據通信分公司
圖片提供：裕隆汽車、福特六和汽車、路透社、法新社

1980年前
追求經濟轉型，汽車生產技術導入



1980年代
經濟起飛，消費注重品牌



1990年代
景氣震盪，注重家庭價值



2000年代
消費差異化，注重生活品味



2008年
金融風暴，平價中追求品質



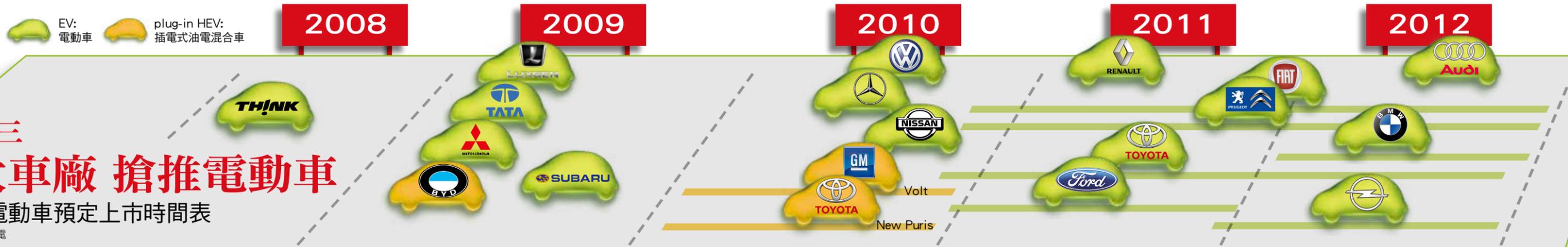
2009年
暖化議題發酵 減碳、綠能商機無限



表三 各大車廠 搶推電動車

各廠牌電動車預定上市時間表

資料來源：華創車電



我這掛的，你很難打入。」

長年輔導汽車零件廠的蘇錦夥觀察，過去汽車業就像封閉的貴族家族，來往的對象都是獲得安全認證的固定廠商。「不是

電池驅動馬達，少了引擎聲，行駛中一點聲音都沒有，十分安靜。

「這簡直是另外一次工業革命，基本上車子就是一部會移動的電腦，」在神奈川縣半山腰上的日產技術中心，日產汽車技術開發本部部長土井三浩一邊形容，一邊開著日產測試用的電動車。加速、起動，

電力驅動，車輛電子化的比重勢必提高。

「這股風潮，也吹往中國。不但北京奧運出現電動公車，更宣示「十城千輛」計劃，準備大力推動電動車。中央甚至製定出電動車標準與補助措施，推動快速（見一五〇頁）。這股由東方驅動的綠色電動車時代，也打開原本封閉的汽車產業鏈，帶進新成員與新商機。

根據 Global Insight 統計，二〇〇九年全球電動車產值，約四五〇億美元。而以電動車當中最高的油電混合車來看，光零組件的產值可達四十八億美元。當中又以車用電子產值成長率高達三〇〇%。

未來走向電動車時代，汽車將從引擎驅動，變成「電池」與「馬達」驅動。

未來走向電動車時代，汽車將從引擎驅動，變成「電池」與「馬達」驅動。

未來走向電動車時代，汽車將從引擎驅動，變成「電池」與「馬達」驅動。

未來走向電動車時代，汽車將從引擎驅動，變成「電池」與「馬達」驅動。

未來走向電動車時代，汽車將從引擎驅動，變成「電池」與「馬達」驅動。

「台灣過去從未真正進入全球汽車市場，電動車時代，可能是台灣的機會，」他說。

有些台灣廠商已搭上這波電動車潮，而新出現的車廠，也正在趁勢打入電動車供應鏈。譬如遠在美國的 Tesla Motor，製造百萬美元級的超級電動跑車，買家全是好萊塢當紅明星。當中的關鍵馬達，就是專門製造客製化伺服馬達的好手——台中富田電機，運過去組裝的。



▲電動車時代，電池馬達取代引擎，「車子就是一部會移動的電腦。」日產汽車技術開發本部部長土井三浩說。

他認為，這正是懂電機的台灣零組件業者的機會。

加上汽車過去的技術重心在引擎，也就是內燃機，其他零件只是配角。全世界能做內燃機的廠沒幾家，關鍵技術掌握在整車廠手上。

當電池取代過去引擎的地位，電力成為主驅動力，包括電池控制系統、Power IC、電力轉換器，都成為電動車時代的關鍵零件。

「這也是電子電機業者趁勢打入汽車產業鏈的縫隙，」蘇錦夥說。

從神奈川所掀起的綠車文明，正星火燎原。日本經濟產業省，將神奈川模式帶往中央，在今年三月公布了「電動車城市計劃」，訂出電動車補助經費，還打算把神奈川縣整合產官學的模式，複製到日本其他城市。

日本經濟產業省訂出，若以電動車一台三百萬日幣、汽油車一台一百萬來計算，差額的兩百萬，中央政府補助一百萬，有些地方政府也補助，如神奈川縣，再補助中央政府額度的二分之一，也就是五十萬，所以買電動車只比一般汽車多五十萬日幣的價格。

不過，除了基礎設施便利化之外，電動車普及另一個阻力，其實來自車子居高不下的價格。

「成本佔了電動車四成的電池，十分昂貴，讓電動車價格居高不下，」三菱汽車的和田指出，日本政府用補助款，來增加民眾購買的誘因。

所有有停車空間的賣場、餐廳等，都是設立充電站的對象，「預備打造電動車充電網絡，山口的名單中還有現成的汽車經銷點。」

通用破產，產業鏈重整

台灣業者的威脅或機會？



(連志影象/路透社提供)

「是威脅也是機會，」六月十日股東會隔日，車燈大廠帝寶工業董事長許敘銘表示。

台灣沒有整車業，台灣汽車零件業者產品多外銷，其中半數以上是主攻汽車售後維修市場，受到直接衝擊的是少數原廠OEM零件業者，通用破產的衝擊沒有想像中來的大。

但通用破產後，為了成本控管，把生產成本高、又沒有利潤的廠一一關閉，一關十多間，轉而到國外找製造成本低的廠。

通用帝國瓦解，也連帶造成供應鏈重組。業者更關心，這開啟什麼機會？

汽車傳動軸大廠，產品有一〇%直接或間接供應給通用的和大工業，總經理陳俊智便發現，通用最近開始找和大這類海外的OEM零件廠。「品質不差，穩定，製造成本低，而且通用也不用自己扛庫存，庫存都擺在我們這些零件廠內，」陳俊智不諱言，通用的確有在接觸，釋出商機。

帝寶也有直接供貨給通用，內部就聽聞，通用供應鏈重組後，有可能會釋出約五十億美元的大商機。

有商機，當然也有人搶的威脅。

許敘銘發現，最近出來競標的對手，多了許多新興國家的業者，「通用最近三次招標，最後都是價格最低的大陸與東歐廠商得標，」他憂心地說。

這是場全球競標的競賽，「有實力才有辦法搶，業者需要具備成本低的優勢，」許敘銘說。

(文/黃亦筠)

www.CW.com.tw 天下網站



引爆綠色行動4力，讓地球喘口氣

如何啟動谷底的賣局？全球汽車業慘澹，卻能逢低佈局綠能汽車。這波大斷裂帶來新典範，中國汽車急起直追，台灣如何抓住機會？
新趨勢》高電價，換燈潮 LED向錢行
新現象》Green Car改變我們什麼生活習慣？
PPT下載》8招台灣降溫行動

請前往數位專輯：www.cw.com.tw/issue/2009green

挑戰：看得見，卻難實現的未來？

綠色電動車帶來革命與龐大商機，被視為美國通用等大車廠破產，美國時代結束後，汽車文明再度放光的希望所在。

就連原本對汽車業一竅不通的股神巴菲特，也打破「不懂的產業不投資」原則，投資中國電動車廠比亞迪。

在電子科技界呼風喚雨的前英特爾總裁葛洛夫，也建議英特爾現任總裁投資電池相關的能源產業，更炒熱了電動車相關產業投資潮。

「在台灣，過去電機人多進入電子產業。如果電動車變成主流，可能整個教育體系會改變，未來修車的不再是黑手，可能都是電子電機系的人，」張訓海說。

速的工程師。但在電動車領域，土井需要了解瞬間高功率電流控制的工程師，因此，他做了工程師人力調整，不諱言電控人才是未來的需求。

「控制引擎的知識和控制電可不同，所以我們需要不同的工程師，」他說。

內燃機驅動的汽車，需要的是懂控制、變



▲六十六歲在日本神奈川縣關內開藥局的白石厚親，把十年小貨車改成電動車，一週開一次送貨。

新成員加入，「有革命性的創新，當然會有世代交替，」張訓海解讀汽車產業鏈的汰換。

人才革命：修車的不再是黑手

電動車帶來產業結構的改變，帶來商機之外，更可能改變汽車工業人才結構。

在日產技術中心內，

工程師出身的土井，站在一處描繪電動車未來社會的模型旁，從他身邊走過，看來不過二十多歲的研發工程師，向他點頭打招呼。

「電動車雖然是車，但和傳統汽車的概念、技術、設計完全不同，我也不停地在調適中，」機械背景的土井坦言。

過去整個車體設計由機械系人才擔綱，未來則可能加入唸電機電子的人才。日產為了即將上市的電動車，積極補強技術領域人才的不足。譬如最關鍵的電池，就與日本電池大廠NEC合資。

日本慶應大學研發

一顆鋰電池颯贏保時捷

日本知名的前F1賽車手片山右京，試駕八輪電動車「艾利卡」(Eliica)時，這位身經百戰的賽車猛將，有點被嚇到。

踩下油門瞬間，時速從零到一百公里，只要四秒。最高時速更可達三百七十公里，加速力贏過保時捷。他不敢相信，這樣十足的爆發力，竟來自一顆鋰電池。

這款全球速度最快的電動車，來自日本慶應大學環境情報學部教授清水浩領軍的「艾利卡計劃」(Eliica Project)。這是一項產學合作研究計劃，由三十八家汽車相關企業，與慶應大學共同組成，目標是開發以鋰電池驅動的新一代交通工具，範圍包括汽車、機車、迷你車等。

曾在國立環境研究所擔任地域環境研究總合研究官的清水浩，以環保概念為中心，帶領超過五十位相關科系學生投入電動車。從設計到研發，都以學生的想法為主體，讓



(連志影象/路透社提供)

各式各樣的點子經過腦力激盪、討論到實驗，逐步成真。

例如，車體外觀設計要走正式風還是休閒風，以及如何在現有的汽車電池技術上再突破，發揮比以往更大的效能等，都讓學生的專業與想像力盡情交融。

二〇〇四年，這個團隊終於研發出全球時速最快的電動車艾利卡。不排廢氣、引擎無聲，充電半小時就可跑三百公里，平均開一百公里的能源費用只要台幣三十元。二〇〇五年十二月，艾利卡正式舉行發表會，特別邀請慶應大學校友、當時的首相小泉純一郎(圖中)擔任試乘嘉賓。小泉開了十分鐘之後，對艾利卡大表讚賞，認為這樣的電動車對缺乏石油的日本，將帶來汽車產業結構性的改革。如今，慶應大學仍繼續將電動車技術，朝著應用在大眾交通工具(公車與鐵路系統)的方向努力。(文/張漢宜)

攻進產業鏈 創造二千億產值

電動車，是台灣汽車業百年難得的良機。擅長機電的台灣零件業，早已搶先一步攻進電動車的心臟，接下來，更要發展自主品牌，打進新興市場。

這，將是台灣電動車元年！

四月中，即使全球車市跟美國大車廠一樣黑，但緊跟著美國底特律車展後登陸的上海車展，狂吹綠色電動車風潮。

估計到二〇一〇年，有機會創造三千億台幣的產值。美國百年汽車王朝式微，由綠車帝國日本、及新興汽車消費霸主中國帶起的綠色電動車熱潮，敲開汽車產業鏈的機會之門。

行政院公布的五年三〇三億國家型能源計劃，也納入了電動車。五月底，工研院、車輛中心、金屬中心、中科院、裕隆集團華創車電，在經濟部技術處的主導下，啟動台灣電動車研發聯盟。不但瞄準電動車國際供應鏈，還預備以南北約四百公里的台灣，作為電動車測試場，發展電動機車、輕型電動汽車（LEV）、電動巴士等。

過去，台灣從未真正打入全球汽車市場，也缺乏產業自主性。「電動車熱潮，給了台灣百年良機，」工研院機械所副所長王漢英形容。電動車的出現，汽車動力結構大轉變，從引擎驅動，變成「電池」、「馬達」主控。

台灣電動車研發聯盟樂觀預估，今年是台灣汽車業轉型的契機，

「電動車時代，就是電子電機主宰車體，也是擅長機電的台灣零件業的機會，」長年輔導台灣汽車零件業，甚至想過上書政府建言，把豐田油電混合車 Prius 生產線拉進



▲裕隆汽車董事長嚴凱泰（中）對裕隆推自主品牌納智捷，期望很深。

台灣，讓業者練兵的中衛發展中心總經理蘇錦彰，對前景充滿期待。

車熱多年，入股有量科技發展電池。

譬如，去年風靡美國的超級電動跑車 Tesla Roadster，當中馬達就來自台灣的富田電機，電源控制器來自致茂。

「考量核心技术競爭力，台達最適合發展電動車動力驅動的 Power Chain，包括從電池到電池監控系統、電能管理系統等，我們的佈局也以這塊為中心，」台達電子副總裁張訓海坦言。

就連電源供應器龍頭廠台達電，都默默緊跟著這

這股全球綠車商機，台灣從大廠到小廠，從整車到零件廠，沒人願意放過這個百年良機。（見表）

波綠色電動

矽鋼片/
沖壓零組件

中鋼、公準

整車

裕隆、必翔

整車：納智捷背水登陸

長年代工日產汽車的裕隆，背水一戰打出自主品牌納智捷，就準備以自有品牌的電動車，搶搭中國這波電動車革命帶來的商機。

裕隆上下，為了納智捷，挑燈開會，不斷測試。眼看國際車廠把上市日期訂在二〇一〇到一二年，總經理陳國榮心中焦急。若是兩年內無法在競爭激烈的中國推出，就真的遲了。

電動車心臟：長園、能元

現階段決定電動車成敗的關鍵，是佔電動車成本超過四成的電池。台灣早有業者低調佈局，以大集團合資、入股的方式發展。

台中中科，一台綠色豐田 Prius 駛入長園科技。

把一百多萬元的 Prius 當公務車的長園，正是當紅的電動車鋰電池正極材料製造廠，也是全球第一家

台灣廠商搶搭綠商機

電池

項目	業者
鋰電池芯	能元、有量、動能、昇陽
正極材料	長園、宏瀨、鐵研
磷酸鋰鐵電池	必翔
電池組	台達電、新普、達振
甲醇燃料電池	台塑/南亞

機電系統

項目	業者
機電系統	東元/台全
馬達	公準、富田
電源控制	致茂
變速箱	必翔
轉換器	必翔

資料來源：工業局、金屬工業中心



裕隆汽車總經理陳國榮：

我們可以「一魚五吃」



未來十到二十年，電動車是較佳的解決方案。因為油電混和車是過渡性產品，且仍以汽油引擎為主，在啟動、低速時，才用到電瓶。

而且，油電混合車現在達到的節能減碳，新型柴油引擎就能做到。投入大量資源發展過渡性產品，遲早會被淘汰。所以，裕隆想一步到位，直接作純電動車。

事實上，台灣發展電動車是個「一魚五吃」的策略。

一吃：開發出一部汽車，全球需求大概七千萬台。電動車如果有一天普及了，一台兩萬五千元，產值多

大？比過去的兩兆雙星產業大多了。

二吃：電動車的關鍵零件伺服馬達、控制器、IC控制晶片等，都是台灣有機會切入的零件。

三吃：節能減碳。運輸工具如果都變成電動車，碳排放就降低。台灣可以降低很多碳排放。所以這也是一個碳產業。

四吃：均衡離尖峰用電。電動車也把離峰電儲存，白天使用，台電尖峰發電的量就不用太大。

五吃：電動車的普及，還能帶出儲能產業。

而決定電動車能否普及化，最重要的是商業模式。

目前電動車無法普及，最重要的關鍵，除了電池成本高，就是基礎設施不足。這是雞生蛋、蛋生雞的問題。車廠覺得環境設施沒做好，不願量產；政府認為投資基礎設施，要先有銷售量出現。

要解決問題，我認為可以買車不買電池，電池用租的。你買一部電動車，不比汽油車貴。

經過我們的試算，一顆鋰電池以五成的充電效益計算，可充電二千次、跑八十萬公里，這八十萬公里分五年攤提，每月租金約五千元。

電費晚上一塊二，白天兩塊七。

用晚上充離峰電四十度，不過五十多塊，四百公里跑一週，一個月下來不過兩百多塊，加上電池五千塊；但我一個月加油費，是一萬塊上下。

充電、買電比汽車加油便宜，這個商業模式就會成立。

我們算過，台電的離峰電，可供應一五〇萬台左右的電動車。如果裕隆這棟Auto Mall總部樓下有幾部電動車，晚上讓電動車充電，這棟大樓可能白天都不需用到台電的電。如果每個人家中有一部電動車，可以帶動台灣降低尖峰用電量。台電每年因應經濟成長，要增加二四〇萬千瓦的發電量，就不需要去蓋額外的電廠了。

發展電動車之後，車中的電池，也就變成一個儲能產業。

這個角度思考台灣下一階段遠景是什麼？這樣的策略構想不只是汽車產業，而是涵蓋相關的產業價值鏈，還有整個國家的能源政策。

放眼世界，台灣其實有條件發展電動車。因為幅員不大，南北不過四百公里，適合電動車現階段的續航力。台灣如果有一個示範點，三年內複製到十個城市，大概就涵蓋全台了。這麼一來，台灣就變成全球電動車基礎建設最強的地方，世界都來台灣學習。（黃亦筠整理）



電動車時代，就是電子電機主宰車體，也是擅長機電的台灣零件業的機會。

拿到專利的業者。

長園總經理張惇育，和遠在美國康乃爾大學實驗室，負責技術開發的弟弟張惇杰，在一九九四年創業，就投入電池正極材料開發。

「我們絕不是最近電動車熱了才投入，而是在實驗室做了很久，很久，」張惇育強調。

直到兩年多前，油價竄破一四〇元，綠色電動車熱潮起，已經有材料配方製造技術的長園，找到商品化的契機。中國比亞迪董事長王傳福，悄悄找上張惇育，買二十噸的材料。張惇育低調表示，其實就是用在比亞迪電動車的電池。

「一台電動車需要一百公斤的鋰鐵材料，一噸可做十台車，通常一種車的型號會推二十萬台，而美國有兩千萬台車的市場，」五十三年次，每天工作、實驗十六小時，忙到鬢角出現白髮的張惇育，看準材料需求龐大的潛力。

「但這需要穩定量產的能力，」只有五十人的研發型中小企業，張惇育在二〇〇七年，找上量產製程管理嚴謹的台塑。

他到台塑總管理處向七人小組報告，不久，台塑生醫和長園合資的

台塑長園，將在台塑彰化廠生產。

有了台塑加持，未來月產能可達四百萬噸，是長園中科院的十倍。

長園之外，台南科學園區內的能元科技，更是台灣這十年來投入鋰電池生產，碩果僅存的個位數業者之一。能元科技最近剛把加拿大廠的產能移到台南科學園區的廠內，兩個廠有至少一千萬顆電池芯的產能。

「我每天監控數字，」台灣、加拿大兩地飛，遇上全球汽車業結構性不景氣，能元科技總經理李家駿更是小心管控生產與成本。

這家台泥投資，曾被台泥董事長辜成允調侃「不小心誤上賊船」的能元，連虧十年後，二〇〇八年營收創下四十七億的歷史新高，搖身成為集團的綠色新未來。

目前，在德國BMW的i計劃中，用Mini Cooper改裝的電動車Mini E，配備的鋰電池芯，就是能元科技的產品。（見一五八頁）

更有消息指出，美國福特汽車和Magna合作電動車，負責車體設計的Magna，就預備找曾提供福特汽車電池的能元科技。

台泥集團、國際車廠加持，讓曾

打造出全球第一支鋰電池電動手工具機的能元，搭上電動車的國際供應鏈。

「我們的對手都大我們很多，三星、LG、日本大電池廠那種，」李家駿坦言，這是場比資金、比氣長的戰役。

缺乏像LG和通用，日本NEC和日產等，車廠結合電池廠的聯盟模式，產品研發與去化有穩定管道。李家駿不諱言，在台灣缺乏整車廠平台下，台灣零組件業者想打入國際電動車供應鏈，還需要靠自己開拓海外市場，練實績。

挑戰一：先了解汽車業思維

「最重要的就是要了解汽車，這是新進的電機業者，想打入汽車供應鏈，最需要加強的部份，」車電大廠環隆電氣汽車電子總經理盛元新說。

盛元新就曾聽過，同業為了幫雙B的車用手机做電磁波測試，車體驗證就花了兩年多。「這款歐洲廠牌的手機都淘汰了，」車子的測試仍在進行，「這就是汽車業的要求。」

台達電就感覺到「文化衝擊」。

汽車電子副總裁張訓海指出，「汽車業產品生命週期長，不像電子業三個月，品管要求嚴苛，開發時間長，前期投資大，沒有這樣的認知，投入會非常危險。投入五年看不到成果，都很正常。」張訓海坦言，即使是台達電，都還在蹲馬步，了解汽車文化。

挑戰二：政府補助 欠東風

現階段電動車仍十分昂貴，加上基礎充電設施仍欠缺，要普及化仍有相當高的門檻。因此，「政府的角色很重要，」陳國榮坦言。

相較於中國政府強力推動電動車產業發展，指定十個城市做示範城市，提供購車補助之外，還成為全球第一個訂出電動車產業標準的國家，打造電動車發展的產業環境，台灣卻還停留在聯盟層次，看不到整合產業、能源政策的政府窗口。

「希望政府推動電動車不只是口號，腳步要加快了，」看了中國政府、車廠的「拚命」，張惇育說出台灣業者心中最大的期盼。■

中國要做新能源車霸主

從中央到地方、從政府到民間，中國式的低價破壞，即將在汽車產業引爆。每年近一千萬台的大陸內銷市場，台灣業者的機會在哪裡？

四月底，上海車展熱鬧開幕，絲毫不受到全球不景氣的影響，單日參觀人潮衝破九萬人大關。面對中國今年千萬輛的汽車銷售市場，各國車廠精銳盡出，展示九百多款新車。

眾多國外車廠搶佔中國市場之際，中國汽車業者卻不約而同地推出「新能源車」。

一汽、上汽、奇瑞、吉利與比亞迪十多家大陸車廠，推出五十多款新能源車，大打環保節能的旗幟。

中國最大的自主汽車品牌奇瑞汽車，大陣仗推出三十二款新車，特地規劃了一個新能源車展區，四台

新能源車一字排開，吸引了許多國外買家前來詢問。其中一台電動車還插上了二二〇伏特市電，現場展示快速充電的特色。

今年，大陸電動車、油電混合車、燃料電池、甲醇與氫動力汽車，如雨後春筍般冒了出頭。「以前是比亞迪一家車廠生產新能源車，現在激增到一群人來做新能源車，」比亞迪汽車銷售公司總經理助理王建鈞形容。

「新能源車是中國汽車行業抵禦金融危機的主要武器，」中國科技部部長萬鋼在參觀上海車展時表示。今後更要加大對於新能源車的

研發與示範運行的力度，財政部與科技部端出整套扶植新能源車的獎勵政策。

今年第一季，中國車市正式超越美國，成為全球最大的汽車銷售市場，量變將帶動質變。

而中國正企圖在新能源車的世代，成為霸主。

大陸政府全力支持

「在汽車百年工業歷史中，中國缺席了六十多年，新能源車必須要發揮全球影響力，」奇瑞汽車董事長尹同躍強調。

新能源車發展的初期，政府政策獎勵很關鍵。

「在國家的政策鼓勵下，中國企業有機會把新能源汽車推到國際市場，」尹同躍分析。

從二〇〇六年，中國政府提出新能源車戰略之後，一連串的獎勵配套措施紛紛推出。去年中國國家發展和改革委員會公布首批新能源車型之後，目前已有四十多家企業投入相關的研發行列。

大陸中央政府透過採購與車價補貼的方式，直接提供業者一個使用新能源車的測試環境；地方政府也積極扶植當地車廠開發新能源車。

例如，總部位於深圳的比亞迪，去年底F3插電式雙模電動車一上市，不到一個月，深圳市政府立刻在所屬大樓建立可插電充電的停車場，提供比亞迪完整的操作測試環境。

即將於明年五月一日開幕的上海世博會，也將有一千輛的新能源車參與營運。

此外，中國科技部在去年九月實施「十城千輛」新能源車示範計劃，最近更決定要在公務、市政、郵政與公共運輸領域，添購三萬輛以上的新能源與節能汽車。

去年，北汽福田汽車更在北京市郊斥資五十億元人民幣，打造中



▲中國大陸在今年成為全球最大車市，在政府策略性主導下，制定電動車的產業標準，獎勵車廠研發新能源車，要在新能源世代成為霸主。

大陸新能源車 百家爭鳴

製表：江逸之

車廠	研發方向
上汽集團	混合動力、電動車
一汽集團	混合動力、電動車
廣汽集團	混合動力
北汽集團	混合動力、電動車、氫燃料
奇瑞汽車	混合動力、電動車
吉利汽車	甲醇汽車
比亞迪汽車	混合動力、鋰電池電動車
長安汽車	混合動力
華晨汽車	電動車
海馬汽車	電動車

國第一個新能源汽車產業基地。在這個佔地一千畝的園區裡，福田汽車建立起年產五千台新能源大型巴士，與四十萬節引擎的生產線，並且與北京公共交通集團，簽訂了八百輛油電混合公車採購合約。

「我們更把中國科學院、清華大學、北京理工大學等多所研究機構，納入北京市新能源汽車產業聯盟中，專攻混合動力、純電動、氫燃料與高效能引擎的研發計劃，」北汽控股董事長徐和誼在上海車展上宣示未來的經營目標。

像北京這樣的大型新能源車產業基地，目前正在中國重慶與吉林等地快速複製。

大陸採取兩手策略發展新能源車。先與國際大廠合作，用市場換技術，從中學習技術。最近，比亞迪汽車更與德國福斯汽車集團簽訂了合作備忘錄，強化在混合動力與鋰電池電動車的研發合作。

另一方面，中國政府又支持自主

品牌，大陸車廠趁全球汽車產業裁員潮，從歐美車廠挖角設計與全球行銷資深主管，同時經營中國內需與外銷市場。

低價破壞 在汽車產業發酵

大陸車廠一窩蜂湧入新能源車領域，是因為看準了中國每年近一千萬輛的汽車內銷市場。

「五年內，只要一〇%新車換成新能源車，就是一個非常龐大的商機，」吉利汽車董事長李書福分析。在中國市場練兵，等到技術與成本控管能力成熟，馬上就能進軍全球市場。

大陸車廠研發新能源車，百家爭鳴，每家車廠都重押不同的能源技術，但大部份的研發方向都朝向電動車領域。

位於上海與浙江交界處，吉利控股旗下的上海華普汽車廠，是年產量相當於半個去年台灣汽車銷售量的大車廠。四月底，廠裡相當忙碌。

文祕科科長程輝軍滿頭大汗地指揮員工，把三台甲醇汽車停在大樓門口，準備迎接全球客戶，「最近很多國外汽車代理商，對於吉利的

甲醇汽車很有興趣。」

大陸企業擅長從模仿到破壞式創新，改變產業的遊戲規則。中國式的低價破壞式創新，也正在新能源汽車領域發酵中。

在上海車展中，擅長生產小汽車的吉利汽車，也展出一台純電動的IG智慧吉利概念車。車長雖然只有三公尺，這台看起來毫不起眼的橘色小車，卻蘊含了大陸車廠獨特的中國式創意。

IG智慧吉利概念車的引擎蓋上，貼滿了深藍色的太陽能板。吉利利用太陽能發電做為冷氣電力，並且用電池轉換燃料時產生的熱能，巧妙地轉換成暖氣，讓天寒地凍的北方駕駛人也可以使用。

同時，比亞迪也在上海車展推出全新的雙模油電混合車E6，電池重量僅有兩百公斤。號稱純電力可以行駛一百公里，油電混合模式可以行駛四百三十公里。

「比亞迪已經空運一台E6到美國，讓巴菲特乘這一台車進股東會，」比亞迪汽車銷售公司總經理助理王建鈞興奮地說。

預估二〇一一年，比亞迪的純電動車將直搗美國市場。

五月十九日，巴菲特在股東會前，試駕了比亞迪新能源車E6。

不同於傳統汽柴油車隆隆作響的引擎聲，這一台E6沒有發出絲毫聲音，安靜地滑進了股東會現場。

面對中外記者的詢問比亞迪汽車的性能如何時，巴菲特說，「很好，王傳福才是真正的明星。」

雖然比亞迪獲得巴菲特投資的加



▲比亞迪董事長王傳福聚焦電動車研究，要讓貴不可攀的電動車低價化。

持，但事實上，比亞迪在二〇〇三年併購秦川汽車，是外界最不看好的時候。但關注技術研發的比亞迪董事長王傳福很清楚知道，汽車只是載體，比亞迪要拚的，是新世代的電動與混合動力汽車。

「全球所有的汽車展，王老闆都親自到會場收集車廠的最新資料，

任何一張展示資料都不放過，全帶回深圳研究，」跟在王傳福身邊工作五年的王建鈞觀察。

王傳福從電池專家變成新能源車專家。

比亞迪從手機電池起家，對材料技術的掌握度深厚。早在一九九九年，王傳福就成立了比亞迪中央研究院，一千多人的研究團隊針對電池新材料與製造工藝進行研究。

「能源的補充方式，最關鍵，」王建鈞強調。

現在，比亞迪已經是全球唯一電池廠擁有整車生產能力的業者。

台陸聯手 電動車又快又便宜

發展電動車關鍵在於在電池生產技術的掌握度，電動車用的電池必須要能夠承受高溫、震動與高電壓的使用環境。

「大陸電動車電池產業實力不能小看，」台達電子副總裁張訓海指出，除了比亞迪之外，還有很多大陸業者投入電動車研發。

「大陸電動車市場給了台灣汽車業最後一次翻身的機會，」張訓海分析，台商可以與大陸車廠合作，

參加大陸的電動車產業革命。

台灣IT產業的特色就是快，平均三到六個月就可以推出一款新產品上市。但汽車產業開發新車動輒三到五年時間，產品驗證期冗長，台灣投入新能源車產業的最大利基就是「速度快」。

「中國人什麼都有，就是不想要多付太多錢，」李書福點出中國發展新能源車的利基。

中國汽車產業也開始把低價優勢，切入到新能源車領域，要讓原本價格高不可攀的新能源車，瞬間變便宜。

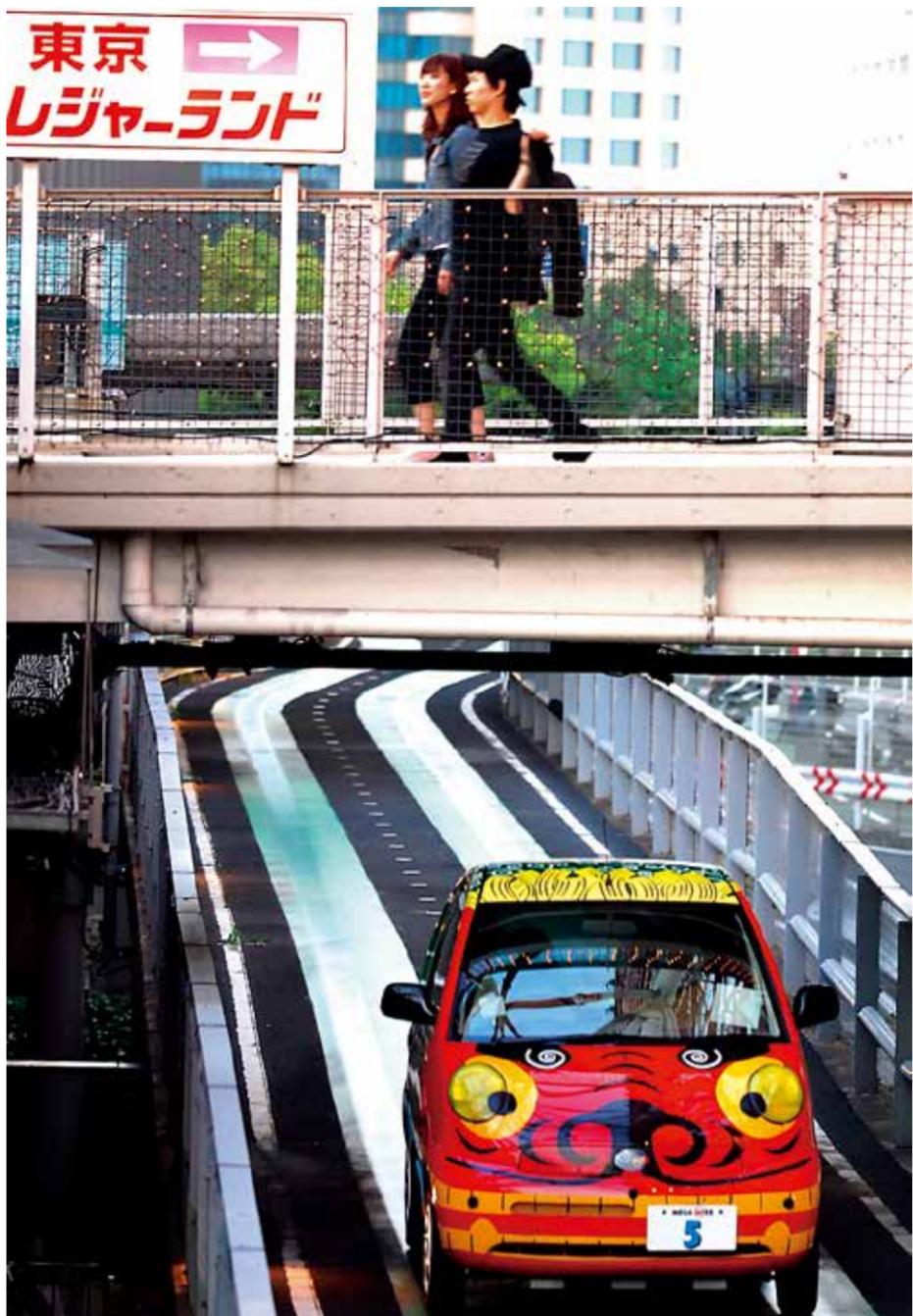
張訓海預估，二〇二〇年電動車就會比汽油車更便宜。

大陸發展電動車，要快又要便宜。「歐美日車廠優先供應自家電動車生產線的需求，要跟要求低價的大陸車廠合作，國外車廠鐵定生產不出高品質又便宜的電動車零件，這就是台商的機會點，」張訓海分析。

新一波的大陸車廠爭相投入新能源車開發的浪潮中，「台商必須加速與大陸車廠的整合，機會稍縱即逝，」尹同躍看好兩岸產業的新能源車合作前景。

環保普銳斯 豐田的救世主

豐田首度躍升全球第一大車廠，卻面臨金融風暴造成汽車市場需求萎縮。唯一逆勢成長的，是油電混合車普銳斯。環保車，會是豐田的救世主嗎？



▲消費者對省油的環保車需求持續成長，成為汽車業下一波成長新動能。

年初，豐田賠錢的新聞，讓人焦慮：所向披靡的豐田模式破產了嗎？

但是，五月開始，日本愛知縣的豐田車廠火力全開，甚至必須從其他工廠調來一千位派遣員工，達到四千四百人的規模，以平均五十七到六十六秒的出廠速度，才能應付如雪片般飛來的訂單。

因為，豐田第三代油電混合車普銳斯（Prius）五月十八日發表上市，短短兩星期，訂單已破十四萬輛。

在全球汽車市場需求萎縮、通用汽車宣布破產等壞消息頻傳的此時，環保車熱賣，令原本低迷的汽車業感到振奮。

鏡頭拉回五月八日，微雨的東京。不只拉抬豐田的業績，未來，像這種環保車款，更將成為汽車業的下一個希望。全球各車廠生產油電混合車的包括豐田、本田等，但在市場上取得領先地位的，就是豐田的普銳斯。

豐田的環境技術開發策略，是以「全方位」為原則，投入領域包括油電混合車、電動車、燃料電池車以及生物乙醇車等。其中的關鍵核心，就是油電混合車。

豐田早在一九九三年就投入普銳斯的開發，經過四年的努力，終於在一九九七年研發出第一代普銳斯並開始量產，領先同業成為全球第一台量產的混合動力車，讓豐田坐穩「環境先驅企業」的形象。

油電混合車省油又環保，但推廣單門是售價偏高。

為拓展市場，第三代普銳斯從以往兩百五十萬日圓降到兩百萬出頭，希望以低價刺激買氣。這一招果然奏效，根據日本自動車販售協會連合會的數字，今年五月日本新車銷售，普銳斯踢掉本田今年二月推出的油電車「Insight」，首度登上月冠軍。

普銳斯的表現，雖被日本媒體譽

京。春寒料峭中，全球三百多位媒體記者齊聚豐田總部，等著社長渡邊捷昭出席他任內最後一次的財報發表會，繳出他的「畢業」成績單。

六月起，豐田將由創辦人豐田喜一郎的孫子豐田章男接班領導。

渡邊捷昭出現時，鎂光燈瘋狂閃爍，但他的神情卻顯得嚴肅。

即使豐田終於超越通用汽車，登上全球最大車廠寶座，也很難高興得起來。因為，金融風暴影響到全

球汽車市場需求萎縮、合作廠商紛傳倒閉，為了刺激銷售，必須投下更多宣傳行銷費用。

日圓升值更是雪上加霜，《東洋經濟週刊》估計，日圓每升值一塊錢，豐田對美元的營業利益就減少四百億日圓。

市場衰退，普銳斯逆勢成長

從數字來看，豐田去年銷售數量比前年同期減少一百三十四萬六千輛，營業額比前年衰退二二·九%，營業利潤更虧損四六一〇億日圓，是七十一年來的首度赤字。日本開始質疑「豐田神話崩毀」。

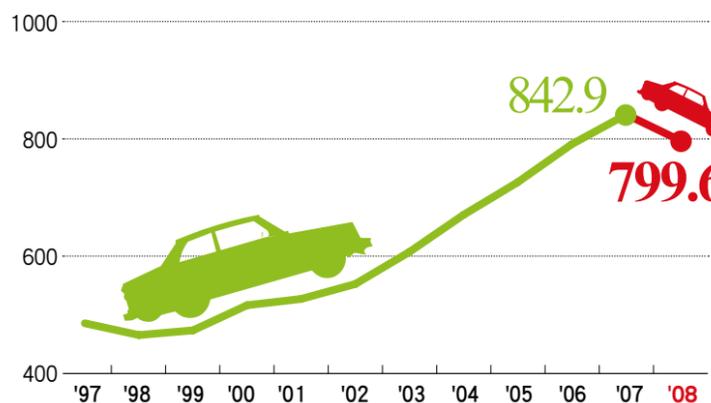
唯一讓渡邊捷昭感到安慰、淺露笑顏的，是豐田環保車在市場上的優異表現。

尤其是普銳斯自推出以來，銷量節節高升，至今累積銷量突破一百萬台。即使受到金融風暴影響，各車款銷量均下滑，普銳斯的銷量依然逆勢成長。

NHK報導形容，普銳斯將為面臨困境的豐田扮演「救世主」的角色。

豐田模式去年踢到鐵板

全球銷量（萬台）



資料來源：豐田汽車

為豐田救世主，但豐田自己心裡清楚，以整體產量而言，環保車所佔的比例依然太小。

以去年來說，豐田集團（包括子公司大發、日野）全球產量約八百萬輛，環保車為四十三萬輛（普銳斯佔二十八萬五千輛），僅佔全體約5%。

電動車是下一波競爭關鍵

普銳斯持續成長當然是好事，但豐田必須把眼光放得更遠，思考如何發展下一代更進步的環保車。

以電池為動力的電動車，是下一個方向，也是各大車廠的逐鹿新戰場。

一輛電動車的造價，最貴的就是電池，往往佔整部車成本的三分之二。將電池從輔助地位變成汽車的主要動力，車廠必須藉助其他科技公司的技術支援，共同合作開發。例如，豐田與松下，三菱與湯淺，以及日產、雷諾、富士重工業與NEC的合作，就是為了關鍵的電池。

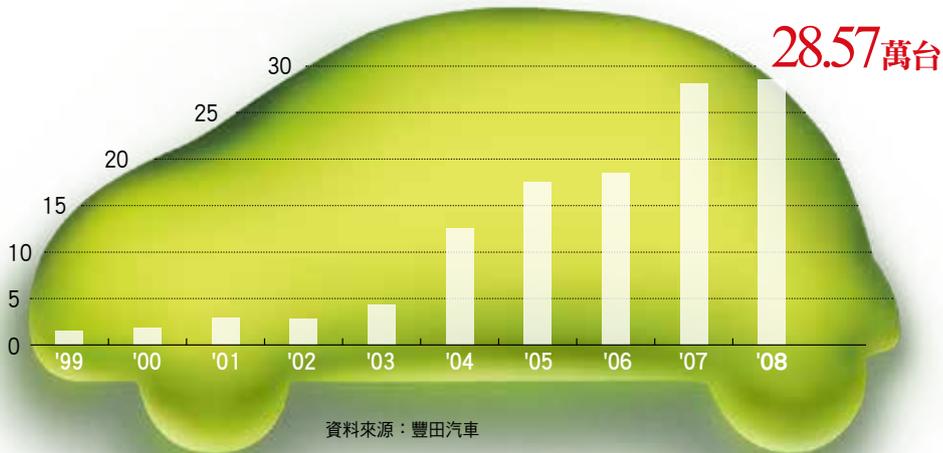
各車廠競相投入電動車的領域，豐田並未拔得頭籌。

電動車在今夏點燃戰火，三菱「i-MiEV」與富士重工業「Stella」都開始對法人銷售。而豐田內建可充電式鋰電池的「Plug-in Hybrid」（插電式油電混合車），要等到明年才問世。

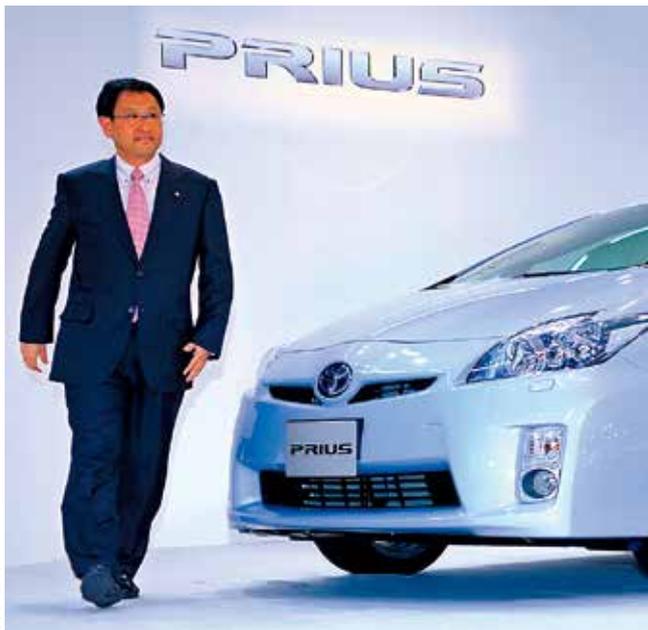
電動車之戰，到底是先跑先贏的速度爭霸、還是龜兔賽跑的持久戰

Prius是豐田的「救世主」？

10年銷量，累計超過100萬台



略，目前尚難下定論。已經登上全球第一車廠寶座、在環保車打下一片江山的豐田，今年六月由「皇太孫」豐田章男接掌社長，他會如何帶領豐田，在市場需求萎縮的艱困時期開拓新局？下一波的決勝點，關鍵字也許就是「環保」。



(AFP/路透社)

▲豐田章男會如何帶領豐田，在市場需求萎縮的艱困時期開拓新局？下一波的決勝點，關鍵字也許就是「環保」。

BMW 不排碳一樣衝得快

德國慕尼黑，奧林匹克公園對面，BMW總部在短短一年內催生出玲瓏輕巧的電動車，裝著來自台灣的心臟，綠燈一亮，踩油門，把每輛車都拋在後面。



▲專門生產豪華房車的BMW目前是全球最大的電動車製造商。

一〇〇八年春天，在全球最大豪華房車製造商BMW工作了二十二年的電動駕駛全車架構與概念部門總經理古柏（A. Goubeau）仍渾然不覺，未來這一年將是汽車產業歷史上最殘酷的一年。擁有博士學位的古柏，正和公司管理高層，集體討論BMW的超級i計劃。

德國慕尼黑奧林匹克公園正對面，二十二層樓高的BMW總部，是慕尼黑市區最搶眼的龐然大物。總部旁一棟毫不起眼的白色低矮廠房，生產線上，汽車工人小心翼翼組裝價值兩百多萬台幣的車體。工廠的盡頭，張貼著禁止進入的紅色警告標誌。一座灰色樓梯，無聲通往另一處

開闊的辦公空間。吱吱作響的電鍍聲，被鬧哄哄的辯論聲、電話鈴聲淹沒。辦公間四面大牆上，滿滿貼上各城市地圖、圖型、表格和手繪草圖。

一輛迷你小房車靜靜杵在門口走廊邊，上面掛著一張牌子：「電動車專用停車位」（E-parking Only）。

在日本豐田汽車七十年來首度虧損、美國通用汽車宣告破產的這一年，德國BMW汽車生出了它的未來主人翁——電動車Mini。

頭號策略——i計劃

負責研發電動駕駛的古柏還記得，在BMW工作這麼久以來，

這是他參與過最熱血沸騰的策略會議。

他們從人為什麼要移動的形而上話題，一路激辯到電動車需要什麼設計、外觀等形而下的問題。歷經半年多研究、訪問、討論，BMW擬定出「頭號策略」，而生產電動車為主的i計劃（project i），就是這個策略的核心。

「我們好像又重新走了一趟創業過程，」滿頭褐色亂髮，外表像個執迷艱澀理論的科學家，BMW電動車資深專家古柏，用帶有德國腔調的英文說。

為了開發電動車，BMW特別成立三十人團隊，訪談全球上百位研究移動（mobility）的學者和都市規劃專家，找遍各國的電池製造

成為汽車製造商不得不正面迎戰的任務。

除此之外，BMW著眼的更是大都會移動需求的巨大商機。

BMW電動車小組在和都市規劃專家訪談的過程中發現，七百萬人口的曼谷，在交通巔峰時間，每小時行車時速不到十五公里。曼谷警察甚至要接受基本產科訓練，因為愈來愈多婦女在車上生產。

人口超過一千萬的墨西哥市，九九%的一氧化碳是由汽機車排放而出。全世界車輛密度最高的洛杉磯，民眾每天要花兩小時通勤。

「全球有兩億八千多萬人住在千萬人口的超級大都市，如何幫助他們迅速且省能地到達目的地，是BMW發展電動車的主要動機，」企業溝通經理阿爾恩特（U. Arendts），從總部十七樓辦公室落地窗往下看，BMW斗大的藍白圓形標誌一覽無遺。

Mini外表，台灣心臟

在BMW工作十二年的阿爾恩特指出，全球總共有一千四百萬輛BMW生產的車子在路上行駛，如



▲BMW電動車專家古柏表示，發展電動車讓BMW再次體驗創業的歷程。

廠商和能源供應商。從需求、設計、製造、供應鏈到後勤服務，來來回回不知改過多少遍，才塵埃落定。

這並不是BMW第一次做電動車。

早在九〇年代初期，BMW就曾大力投資電動車計劃。那時，全球暖化、能源價格都還不是大眾矚目的焦點。

「消費者問為什麼要花更多錢買功能更差的車子？當時我們無話可說。但是，情勢已經改變了，」在抗暖化、和高油價兩大壓力下，無碳移動（CO2-free mobility）已經



◀ BMW 效能與二氧化碳部門經理羅斯表示，BMW 的電動車要以「開車的快感」做為差異化策略。

「最棒的是，」外表清瘦的古柏靦腆地笑說，「每個紅綠燈都很享受，因為綠燈一亮，踩油門，每輛車都在我後面。」古柏至今仍每天開著 Mini E 上下班。

BMW 能在一年之內迅速研發並生產出電動車，還得歸功於三年

絕不犧牲開車的快感

過去六個月內，古柏已經開了一萬五千多公里的電動車，他記得，去年十二月，在攝氏零下十二度的巴伐利亞高原測試他的 Mini E，從〇加速到一百公里，只要八秒半，最高時速還可以開到一百五十公里。

「開車的快感」。

的電動車差異化策略，還是鎖定在「開車的快感」。

BMW 效能與二氧化碳部門經理羅斯 (A. Rose) 指出，BMW 絕對不會為了減少二氧化碳排放，而犧牲開車的樂趣，畢竟這是 BMW 過去的成功祕方。

即使是迷你的電動車，BMW 從來就不認為自己是在設計一輛普通的都市交通工具，「而是一輛開起來讓人很愉快的車子。」



▲ BMW 電動車具備 Mini 外表，其「心臟」則是台灣能元科技生產的鋰離子電池。

前開始著手進行的高效動力計劃。

羅斯透露，歐盟在十年前就規定，未來十年內，汽車製造商要減少二〇%的汽車碳排放量。這對專門生產大馬力房車的 BMW 而言，是一大挑戰。

BMW 的對策，不是改變公司定位做小車，而是「重構汽車」(restructuring the car)，徹底檢討並改變生產流程。

「耗能的魔鬼原來一直躲在生產細節裡，我們要一個個抓出來，」有著日耳曼人高大身材的羅斯說。

三年前，BMW 推出高效動力策

略，在汽車製造的過程中，大幅修改二、三十個流程，並將高效動力推廣到旗下所有品牌的汽車。電動車就是高效動力策略中，一個將碳排放量降至零的大計劃。

導入高效動力後，BMW 汽車的二氧化碳排放量已減少一六%。目標是到二〇一二年，能源消耗、水資源消耗、碳排放量都要減少三〇%。

BMW 還鼓勵世界各地工廠競爭創新，例如美國南卡羅來納州 Spartanburg 生產線的製造工程師，就研發出一種新的黏著劑，不需要使用過去攝氏一百二十度烘乾的過程。這個技術後來廣泛應用到所有生產線，BMW 集團因此節省了一百五十萬歐元的能源費用。

儘管 BMW 去年銷售量創下公司歷史上的第二高記錄，今年第一季卻出現六十幾億台幣虧損。

Mini E 電動車當然不能馬上讓這家有九十二年歷史的豪華轎車製造商轉虧為盈。不過，在中美日德四大汽車王國的電動車大賽中，BMW 至少已經為德國搶下重要的灘頭堡。



▲在高油價與抗暖化趨勢下，無碳移動成為汽車廠商不得不正面迎接的挑戰。

果將來電動車能夠在大都會普及，BMW 絕對不能失去這個電動移動的戰場。

設計給住在擁擠的大都會人使用的 BMW 電動車，外型選定的不是傳統的大型房車，而是玲瓏輕巧的 Mini。

視覺上最大的差別是，Mini E 只有兩人座位，後座載的是電動車

的心臟——兩百六十公斤重、由台灣能元科技生產的鋰離子電池。電池兩個半小時充飽後，可以跑兩百五十公里（大約是台北到台南）。

半年之內，BMW 位在英國牛津的工廠，已經生產了五百輛 Mini E，成為全球「最大」的電動車生產商。

新商業模式——以租代售

BMW 的電動車 i 計劃，選擇了一個和傳統汽車不一樣的商業模式——以租代售。

BMW 挑選柏林、洛杉磯和紐約三大都會，在網路上公開徵求自願參與測試的消費者，從中挑出五百位駕駛，以每月八百五十美元的價格，將電動車租給他們，進行為期一年的測試計劃。

一年過後，BMW 會回收全部電動車。

例如，今年二月，德國政府在柏林推動柏林電動移動 (e-mobility Berlin) 計劃，挑選一百位柏林市民輪流租用五十輛 BMW 迷你電動車。BMW 成為第一家參與德國電

動移動計劃的汽車廠。此外，為了解決車主的充電問題，BMW 和瑞典最大的能源公司 Vattenfall 策略聯盟，在柏林設置充電站。

Mini E 設計與創意流程負責人柯林 (J. Kolling) 指出，只租不賣的模式，主要是累積並收集使用者的駕駛經驗，了解電動車駕駛人的習慣和適應狀況，再回饋到下一代的電動車生產。

在測試過程中，最重要的是要找出電動車到底可以解決顧客哪些問題？柯林稱之為「需求—提供—符合」模式 (Need-Offer-Fit approach)，電動車所有產品和服務都要符合未來使用者的需求。

古柏不諱言，電動車現在仍有諸多限制無法克服。例如完全充電需要兩個半小時，還沒有辦法跟三分鐘就加滿油箱的汽油車競爭。

另外，他最擔心的是消費者抱怨電動車能走多遠、電池能撐多久？不過，從目前使用者的回饋看來，「還沒有人開到馬路上，才發現車子沒電，」古柏笑說。駕駛最大的抱怨，不是充電時間太久，而是充電站不夠多。

除了試用新商業模式，BMW