

轉動未來的電動車

撰文／黃曉君 繪圖／放藝術工作室 企編／張靜如 版面／李健邦

「咳咳咳！上下班時間，空氣都好糟喔。」「車子太多了，好吵、好臭啊。」

你聽說了嗎？為了對抗全球暖化，許多國家將禁止銷售燃油車，臺灣也將限制燃油公車上路。在不久的未來，很多城市的馬路上，可能看不到燃油車……

「可是……沒有車子，上班、上學怎麼辦？」「網購也沒人送貨了？」別擔心，零廢氣的電動車來嘍。

電動車為什麼不排廢氣？因為它們是「電器」，就像冰箱、電風扇這些家電。你有看過家電冒黑煙嗎？電動車不需要燃燒汽油，不會排放溫室氣體。

電動車還可能愈開愈「聰明」！過去汽車開得愈久、功能愈舊，比不上新車款。但最新電動車裡面有電腦，可連接網路，無限下載新軟體、增加功能，就像「裝了四個輪子的智慧手機」。

沒電了，電動車也像手機一樣，充電就能跑。例如晚上回家，有些停車場牆上有插

座，充了一晚，隔天早上電力十足。覺得這樣充電太慢？馬路上也有「快充」充電樁，未來路面甚至有無線充電設計，讓車子邊跑邊「來電」。

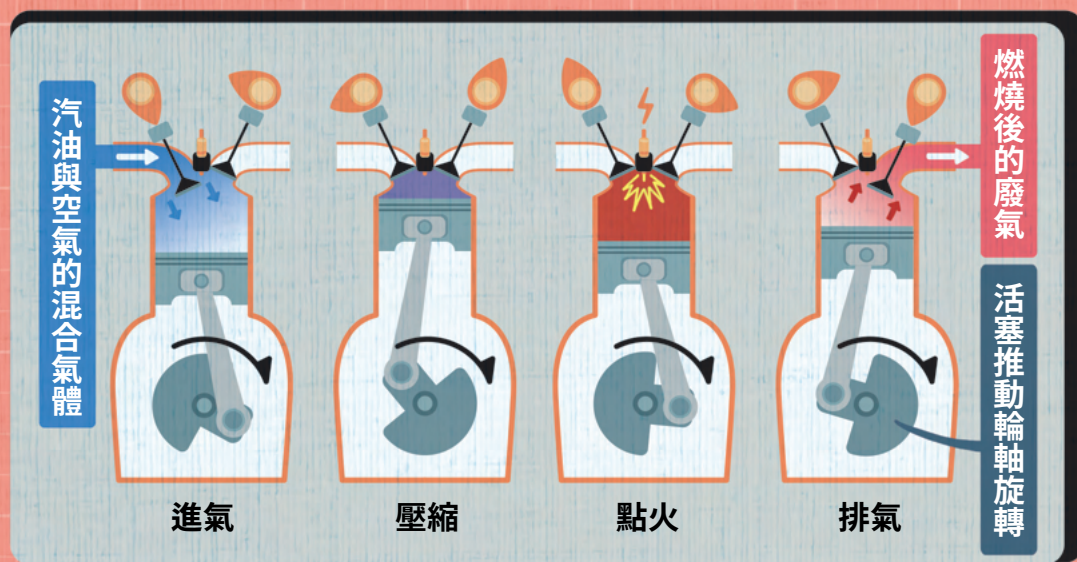
聽起來不錯，但電動車的電池真的夠力嗎？能讓車子跑得夠快、夠遠嗎？路邊充電會不會等太久？還有還有，現代電力都快不夠用，如果把燃油車都換成電動車，發電廠吃得消嗎？繫好安全帶，電動車上路了！🚗

🤖 手機沒電可以用行動電源，但電動車在路上沒電了怎麼辦？

電與油的終極對決

現在就來見識一下電動車……「等等，看起來和汽車沒有兩樣啊。」

祕密藏在引擎蓋底下，一打開，轟隆作響的引擎不見了，變成了乾乾淨淨的置物箱，車後面也沒有油箱。但掀開車底，多了一片像地板的大電池，賓果！電動車就是以電池取代燃油、馬達取代引擎，帶動車子前進。

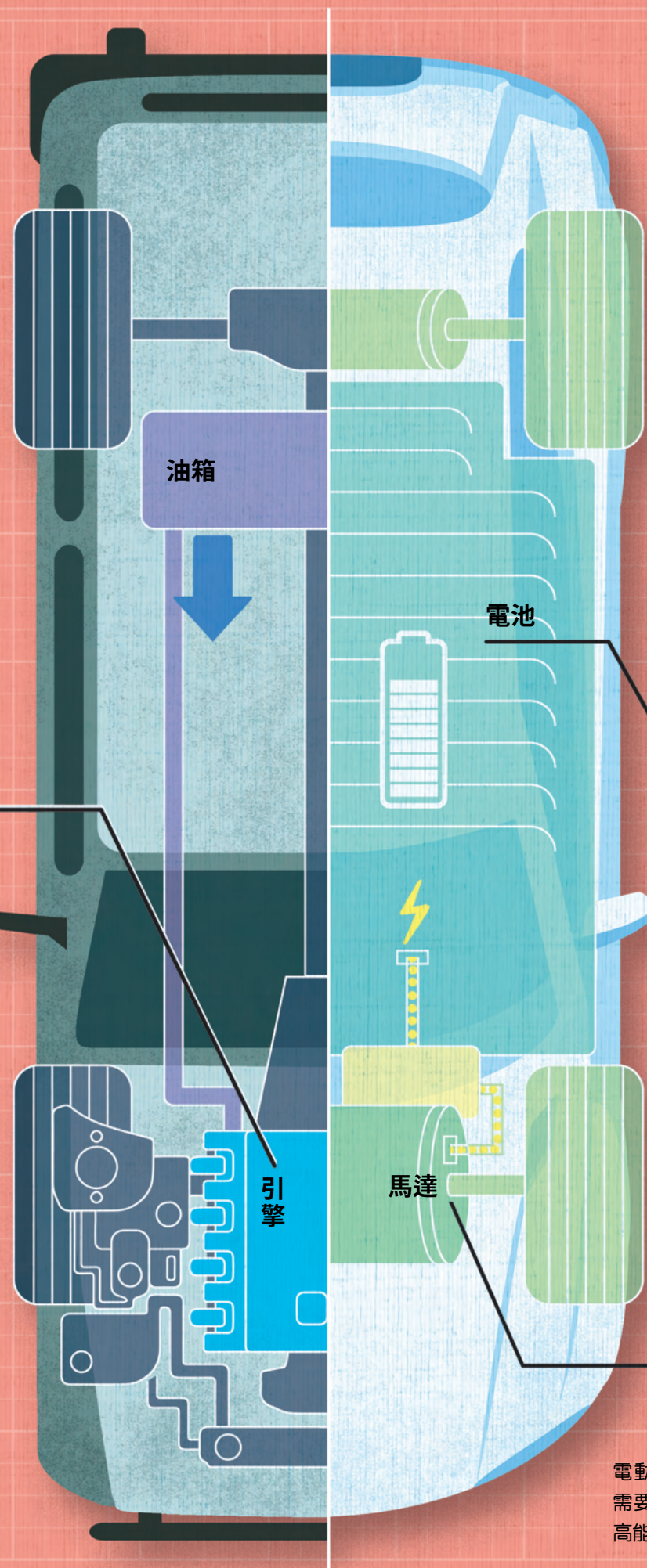


引擎的熱氣推動活塞上下移動，牽動輪軸旋轉，再經過大量零件，才能驅動車輪。

燃油車：燃燒推動的機械怪獸

那燃油車怎麼工作呢？踩下油門，汽油立刻從油箱「嘩嘩嘩」輸入引擎，一點火，「轟！」汽油開始燃燒。燃燒會造成空氣受熱膨脹，推動活塞上下移動，之後再透過一大串環環相扣的機關，才能讓車輪轉動起來。

「咳咳咳！」燃燒的過程中，汽、機車會排放出一氧化碳、二氧化碳等溫室氣體，它們就是導致全球暖化的主要凶手。



？ 燃油會製造空氣汙染，但亂丟廢電池也會汙染環境，電動車真的比較「乾淨」嗎？



電動車，真的環保嗎？

電動車在行駛過程幾乎不排放廢氣，可有效減少城市的空氣汙染。但電池充的電力，目前大多來自火力發電廠，電力從電廠傳到城市也需要能量，排放的溫室氣體有時甚至比燃油車還多。想要電動車「真環保」，還是要以太陽能、風力和水力等再生能源發電才好。



不只如此，燃油車也很浪費能源。

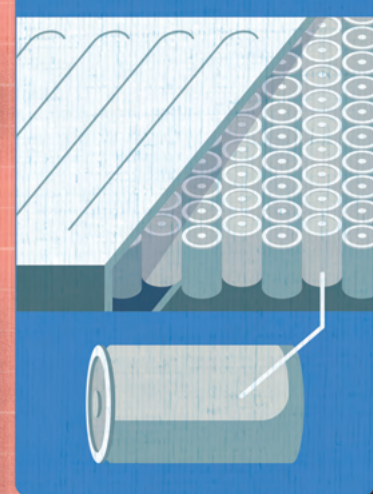
引擎產生的能量，經過大量機械一個傳一個，摩擦會耗費能量，傳到車輪時，只剩下30%。此外，引擎點火需要時間，等紅燈不能「熄火」，也會浪費能源。

電動車：跑上馬路的電器

電動車是裝電池的「電器」，就像手機、平板電腦。車內電池提供電力，驅動馬達旋轉、帶動車輪。少了燃燒，就不會有廢氣；不用引擎，也沒有轟隆作響的爆炸聲、活塞的震動，坐起來舒適又安靜。

更棒的是：節能。電池的能量傳到車輪，仍保有高達80%。因為中間沒有重重關卡，通電就轉、斷電就停，車子可在三秒內瞬間啟動，停車不用「待機」。剎車時，甚至能將多出來的動力，轉成電力，存回電池裡，不會浪費能源。

提供電流，讓馬達運轉



通電就運轉
斷電就停止

電動車以馬達驅動車輪，中間不需要透過一連串的機械，大大提高能源的使用效率。

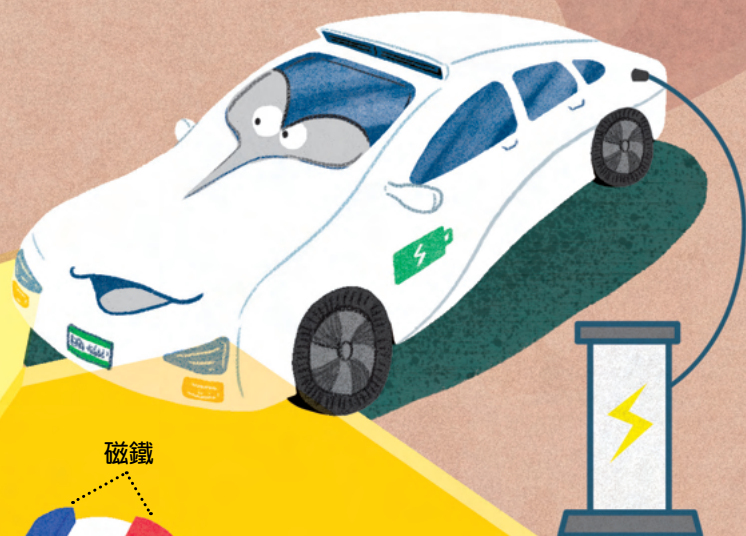
電動車大變身

漫畫／Singing

手下敗將，還敢來挑戰？

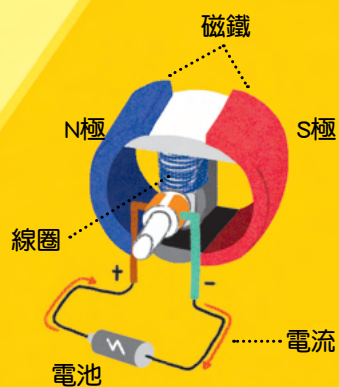
你知道嗎？電動車不是新科技，它比燃油車還早出現，更受歡迎。後來為什麼變成燃油車的天下？電動車有可能反敗為勝嗎？

我已經大變身，而且比你環保！



1828

第一輛電動車，就像現在的玩具車這麼小。科學家用線圈、磁鐵、電池做出第一個電動馬達。



線圈通電後會變得有磁性、像小磁鐵。線圈受到大磁鐵影響，就會開始旋轉。

FUTURE NEWS JUN.1881

早期電池蓄電量少、又不能充電，電動車並不實用……

1881

後來，可充電的電池誕生！電動車順利上路，比第一輛燃油車早了五年。

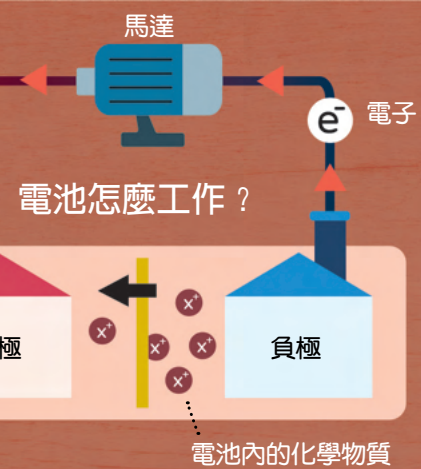


Wikimedia Commons

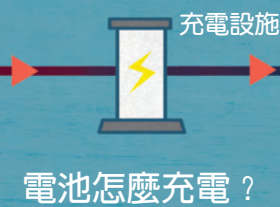
可充電電池

慢——停!!

才開一下下，又要換電池？



電池的正極和負極接上馬達後，電子由負極流向正極，讓馬達運轉。



等到負極再也沒有電子跑出，就是沒電了。充電時，換成電子從正極回到負極，電池就能恢復原本電量。

1899

很快的，電動車搶先燃油車，突破時速一百公里！這時，電動車數量已超越燃油車。



達志影像

當時，燃油車又吵又臭，還很難發動，連愛迪生都不看好。

電動車才是未來。

嘿嘿，大家都喜歡我！

哼哼，你馬上就笑不出來了！



1920's

之後人類開採出大量石油，油價變得便宜。
而且一點點燃油就蘊含巨大能量，加一次油
就能讓車子跑很遠。

但最早的電動車電池容量小。
跑沒多遠就要充電。

哈哈，我
先走啦！

可惡，我需
要充電。

我們的車很
便宜喔！

好便宜！

汽車工廠出現，大量生產讓車價
變便宜，電動車逐漸被淘汰……

直到上個世紀末，人們才驚覺
化石燃料造成全球暖化……

1980's

再加上鋰電池問世，每顆電池可蓄積
更多電量，讓車子跑更遠。

悶了一百年，終於
有機會翻身！

咳咳，你們害地球都發
燒了，未來不准上路！

許多國家決定逐漸
禁止燃油車……

什麼？我被
拋棄了嗎？

會跑的智慧手機？！

現代電動車已經大進化！因為電池給力，不管速度、距離都不輸傳統汽車。最新電動車還配備電腦，可以記得駕駛的喜好路線，也能不斷更新軟體、增加新功能，就像一輛會跑的智慧手機。更酷的是，搭配人工智慧，再加裝攝影機、雷達，還能自動駕駛哩。📶

觸控式面板

將所有功能整合在觸控式螢幕上，如導航、音樂、空調等等。

自駕車的眼睛

攝影機、光達、雷達和超音波感測器都是車子的「眼睛」，可偵測周圍物體的距離、大小，甚至輪廓。

中央電腦

可隨時下載新軟體，增加新功能。配備人工智慧、立體地圖，可分析感測器的資料，決定最安全、不塞車的路線。

請保持距離。

攝影機

光達

超音波感測器

GPS

全球衛星定位系統，
用於車輛定位。

雷達

馬達

現代馬達可裝進更多的線圈，排列方式更聰明，讓馬達轉速快、扭力大，也更容易控制速度。

磁鐵

線圈

電池

數千個鋰電池組成，重達數百公斤，平鋪在車底。電池工作會發熱，所以中間有散熱板，以免車子過熱「當機」。

是車子，也是行動電源

打造好電動車，可以上路了！等等，電動車是靠電力行走，當然要充電才能使用。但這麼大一輛車，總不能開進家裡充電吧？

像手機一樣充電

電動車的充電就像手機一樣，只要有特定插座就可以充電。比方說，

在社區地下室停車場，可以裝設充電座，每天回家停車兼充電，不過電池充到滿，大約要花好幾個小時……

另外，馬路上也有「快充」充電樁，平均二十分鐘就能充到 80% 以上的電量，充一次可跑幾百公里。

「什麼？『快充』也要二十分鐘，汽車加油只要幾分鐘。」嘿嘿，

家裡充電太慢，還是來充電樁「快充」一下！

一邊開車也能一邊充電，真方便！



充電板上面有線圈，一通電就會產生磁場變化，誘發車子線圈產生電流。

再等等，無線充電的技術即將成真。

工程師提出妙招：在馬路下方鋪設充電板，讓車子邊跑邊充電。

不管哪種充電方式，最終還是得由電廠發電。臺灣電力已經很吃緊，如果全部汽、機車都換成電動車，用電量將高出9%，對於發電廠將是很大的考驗。

除了多蓋幾間發電廠，我們需要更聰明的點子。例如：把車子當成行動電源。

露營時，我還能當超級行動電源！

超級行動電源

比較一下，電風扇、冷氣等家電都是「隨插隨用」，所以夏日常常出現用電高峰，有時還會全臺大跳電。但電動車和手機一樣，都是先充電、再使用，可以儲存電力。

平時，電動車在離峰時充電，尖峰時再使用，可疏散用電壓力，停電

時可供電給家庭電器。野外露營時，冰箱、電腦沒電，也不怕找不到插座，車子就是「行動電源」。

更厲害的是，多餘的電力還可賣回給電廠，解決用電危機。想想看，未來城市會有幾百萬輛電動車，用電尖峰一起為發電廠「充電」，就像多了一座虛擬電廠喔。🔌



智慧交通更來電

？ 你希望未來車子還有什麼功能？飛天車？跟你聊天說笑？還是……

「車子，我在學校門口，快來接我。」想像一下，只要手機一滑，車子就像變形金剛，自己開過來報到。

電動車是以電流控制車子，比起機械式的傳統汽車，更容易與電腦、感測器結合，變身酷炫的自駕車。

從電動到自動

理想的自駕車，就是車子代替或輔助司機駕駛，所以車子必須先有「眼睛」可分辨周圍環境，還要有「會認路的大腦」，才能

夠安全上路。

「車子怎麼長眼睛？」自駕車上方有攝影機，可以拍攝周圍影像，讓電腦判斷「前方是一個垃圾袋，還是一隻趴著的貓？」車身的雷達、光達也會發射電磁波，「掃射」周圍是不是有障礙物。

「啊！撞到了。」電磁波打到物體，就會反射回車子，電腦從接收的訊號，估計出物體位置與大小，決定如何躲避。電腦內還有立體地圖和人工智慧，好像一位熟門熟路的計程車司機，總是能找出最佳路徑。

當車子開始交談

未來，車子和車子、車子和交通號誌之間，可用網路相連，打造更智慧的交通。

「嘿！我離你不到五十公分，速度慢一點。」車子可以與周圍車子「交談」，保持安全距離。也能與沿途交通號誌連結，得知前方路況，規劃最省時的行車路徑。當電動車可以自動駕駛、安全上路。下一步的目標就是：共享車子！

共享車，最環保

目前臺灣已經有共享電動機車，國外則是電動汽車，讓每輛車都能發揮最高價值。

未來，人們也許不用買車，無人計程車隨叫隨到，每一輛都電力飽飽，不用擔心充電問題。下車也不用再找停車位，車子自動跑回出租處，交通該有多順暢？

當更多人都願意共享車子，車廠就能少製造幾輛車，對地球也就更友善哩。🚗