

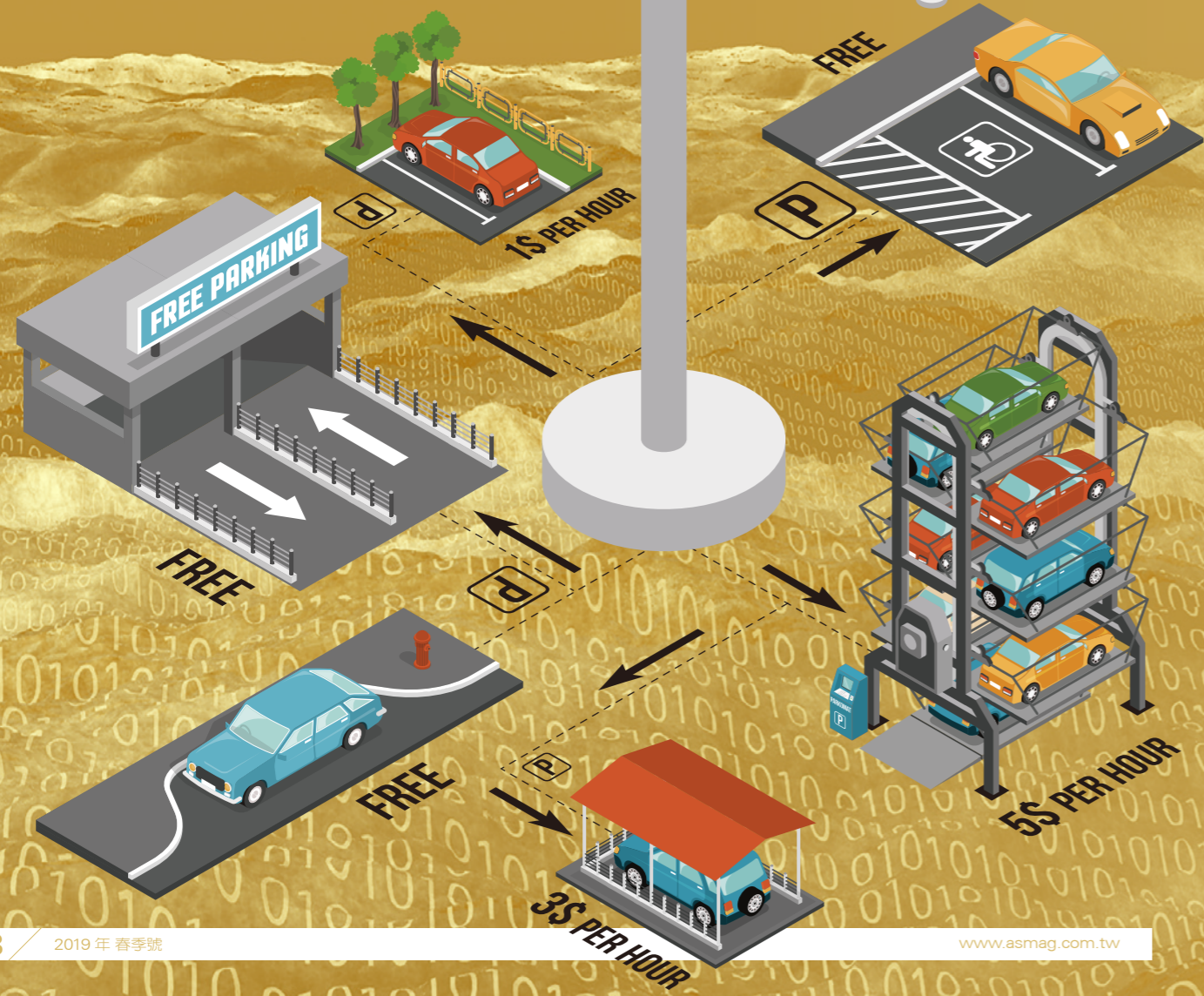
在地狹人稠、高度都市化的區域，因停車一位難求而衍生的違規停放、交通壅塞、耗時費力、空污加劇…等，已嚴重影響民眾生活。因此，「智慧停車」近年來成為智慧運輸系統（ITS）中最熱門的應用之一。本專題試著勾勒出台灣停車市場及智慧技術發展現況，請讀者慢慢品嚐。



# 智慧停車市場蓬勃 未來商機可期

P.24 智慧停車 產業的物聯網數位轉型

P.26 智慧停車設備&系統精選



電腦與資通訊技術的發展本就日新月異，而在物聯網（IoT）、雲端運算（Cloud Computing）、大數據（Big Data）分析與人工智慧（Artificial Intelligence, AI）的加持下，進步的速度更是一日千里。而拜智慧科技所賜，各場域的智慧化應用也不斷推陳出新，讓人們的生活朝安全、便利、舒適、健康的方向更臻完美。

其中，體現在交通運輸方面的智慧化應用更是突顯，從道路交通、軌道運輸、車隊/場站/停車場管理、物流…等，皆與民眾日常生活息息相關。而在地狹人稠、高度集中發展的都市化區域（尤其在亞洲），因停車一位難求而衍生的違規停放、交通壅塞、耗時費力、空污加劇…等亂象，也已成爲都市居民苦不堪言的日常。因此，智慧停車解決方案近年來在如雨後春筍般冒出，成爲智慧運輸系統（ITS）中最熱門的應用之一。

### 停車需求量大 政策加持帶動商機

交通部公路總局最新統計資料顯示，截至2018年12月止，我國大/小客車、大/

小貨車（不含警備、消防等特種車）的汽車登記總數量已達797萬輛。但根據業界估算，目前全台平面停車位大約僅有400多萬個，若以每輛車平均需要1.2~1.5個的使用率估算，仍有著極大的缺口。而在既有的路外停車（指「道路以外」的各式停車場）、路邊停車一位難求的情況下，如何提高停車格周轉率、降低交通壅塞機率、進而提升整體營運效益，也成爲政府相關單位及民間停車管理業者亟欲解決的問題。

因此，中央除了積極鼓勵各縣市政府擴增新的停車場（活化既有建築物或新建），智慧化科技的應用也成爲趨勢。交通部於2017年6月提出為期四年（2017年9月~2021年8月）、總經費達200億元的「前瞻基礎建設—城

鄉建設改善停車問題計畫」中，其目標即明確宣示：「優先補助公共運輸場站停車轉乘、觀光遊憩旅次吸引量大地區、人車密集商業活絡區域等停車位不足，具示範效果之路外公共收費停車場，並『納入智慧化停車管理、智慧化停車導引資訊系統建置、智慧化停車收費系統』、綠能及性別友善設計原則。」

逢甲大學智慧運輸與物流創新中心副主任鍾慧諭表示，「停車」屬



◀ 逢甲大學智慧運輸與物流創新中心副主任鍾慧諭



於剛性需求，政府為了要打造讓人民「有感」的服務，就會想要採用智慧化的停車管理，便利民衆找車位、繳費等服務。另一方面，智慧停車相關產品已臻成熟，且設備的投資可以從後續的人力成本降低、停車位使用率/周轉率提高…等面向回收，因此也加強了縣市政府投入的意願。

## 公有停車場智慧先行 民間市場User助力

以經營類型來看，「路邊停車」歸屬於各縣市政府交通單位管理，「路外停車」則有公營及民營。就目前觀察，公營停車場（尤其是六都）的智慧化腳程走得比民間要快。探究其原因，主要在於縣市政府多樂於和大專院校/科

研單位合作，帶點實驗性色彩地將最新智慧科技導入公有停車場。最明顯的例子，就是5、6年前台北市率先在公有停車場導入「悠遊卡」付費機制。

公營停車場的智慧化先行，對民營停車場業者也起到引導的作用，但畢竟在商言商、將本求利，目前除了一些較具規模的業者為強化自身於市場的競爭力，也陸續導入智慧化科技外，大多數中小型業者仍偏向保守，能不做就不做。然而，民營停車市場有著另一股強大的勢力——垂直市場的業主（User）們，正為提升服務價值及營運績效而加速推動著停車場的智慧化，包括：百貨公司、大賣場（如家樂福…）、大型醫院（如彰基、馬偕…）、科學園區、大型廠辦等。

在政策加持及市場需求的雙重助力下，停車場的智慧化應用日趨活絡，近2、3年來更可說是急速加溫、投入者衆。除了在停車場領域紮根已久的業者，亦有原專注在無線偵測技術或以監控影像為主的廠商延伸觸角並傾力投入，也不乏上市、上櫃大公司跳進來「合縱連橫」一番，使得智慧停車相關解決方案不斷推陳出新、好不熱鬧。



## 解決方案各擅勝場 多重結合是趨勢

目前市面上的智慧停車解決方案大致都會涵蓋幾大訴求，如：手機App停車資訊查詢/預約停車服務、出/入口開道自動通行、車位導引、反向尋車、線下/線上多重繳費方式…等。而常見的設備則包括：電子顯示看板、入/出口開門（柵欄）、入/出口票機、車位在席檢測器（亦稱車檢器、地磁）、車牌辨識攝影機、ETC（eTag）、定位系統（如Beacon）、路邊停車柱、系統主機、管

## 以「車主」為核心的App服務

談到智慧應用，App幾乎已成了標準配備，其功能也從單純的資訊查找，逐漸結合線上支付，甚至是不同取向、量身訂製的服務。由原「停車大聲公」App開發團隊於2018年另行新創的車麻吉（Autopass）App，除了持續提供車主即時的停車資訊服務，更推出以車牌辨識為基礎、強調「不用下車、不用掃碼、不用感應、不用嗶卡」的行動支付——麻吉付，並將線上支付場域由停車場、路邊停車延伸至加油站。

車麻吉商務拓展經理劉宜庭表示，他們認為以車牌作為車主的ID，是進行付款最好的方式。以與加油站的合作為例，車麻吉會於加油島前/後加裝至少200萬畫素、具車牌辨識功能、可遠端操控的IP攝影機（每個加油站約3~6支），且會依不同環境選用不同的品牌及規格。在數據整合的部分，可直接與POS機串接，亦可另外提供平板電腦進行操作，相當具有彈性。

車麻吉的定位是「成為車主的行動錢包」，將車主所需的服務都包進去，所有累積的優惠可以在不同場域互相拋轉。車麻吉行銷專員郭芸嘉就指出，從去年2月上線到12月底，已累積了約10萬會員，其中4萬會員已使用了「麻吉付」，轉換率相當的高。

車麻吉商務拓展經理 ▶  
劉宜庭（左）、行銷專員郭芸嘉（右）



◀ 尼采實業股份有限公司執行副總張世模

理平台…等，可說是琳琅滿目。一般可將智慧停車管理系統分為開門管制、（車位）在席偵測、收費/支付及後端管理四大塊，而目前討論最多的不外乎是在席偵測技術的選擇，以及線上（手機）繳費方式的串聯。

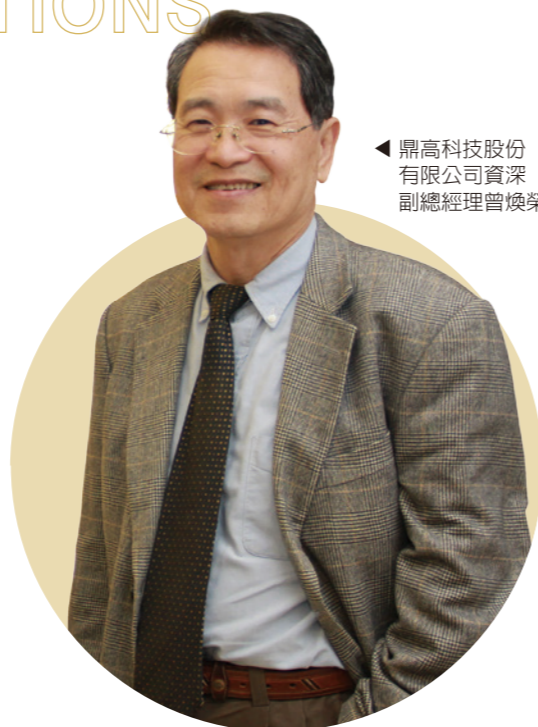
以無線通訊產品起家，約4年前就已投入LPWAN智慧停車領域的尼采實業股份有限公司執行副總張世模表示，單一地磁的準確度通常不到70%；他們則是採用地磁+微雷達偵測，再搭配已取得專利設計的全頻段天線達到「雙鑑雙模」的偵測技術，因此精確度可達100%，並可作為路邊開單使用的商用標準。在無線

通訊的選擇方面也相當多元化，包括：NB-IoT、Cat-M1、LoRaWAN、Zigbee、RPMA、Sigfox…等。而尼采的另一個強項在於擁有自己的大數據「停車雲」，因此有能力實現完整的智慧停車監控效益（Total Solution Provider），提供業主從硬體架設、數位轉型、客製化的大數據分析服務（如熱點分析），甚至施工團隊配合的「一條龍」服務。此外，在路邊停車收費的整合上，他們已與路邊開單勞務業者與物業管理業者搭配，實現即時偵測開單的智慧轉型。預計今年也會跟相關業者密切配合，以達到可兼顧隱私又可精準計費/支付的產業願景。



已有數十年停車場經驗的碩譽電機，可說是「資深」廠商中成功智慧轉型的代表之一。碩譽電機股份有限公司總經理葉斯鋒認為，車牌辨識和ETC是智慧停車兩大關鍵趨勢。以車牌辨識來說，一般市面上的作法是將攝影機擷取到的車牌影像丟到後端電腦去處理，屬於「軟識別」。但他們是採用兩道手續讓辨識準確率趨近於100%——第一道是「硬識別」，前端攝影機就可辨識車牌號碼；第二道再把擷取到的車牌影像丟到電腦進行軟識別。若兩者號碼一樣，即準確無誤；若兩者不相符，便即時透過人工矯正。談到收費/支付這塊，葉斯鋒表示，目前大多數停車場仍以現場/自助繳費機為主，線上支付則需綁

◀ 碩譽電機股份有限公司總經理葉斯鋒



◀ 鼎高科技股份有限公司資深副總經理曾煥榮

定消費者車牌及支付工具（例如：信用卡、悠遊卡、一卡通、微信、支付寶…等），對碩譽來說就是不斷開發、整合，但停車場業者必須要跟很多支付單位簽約，多少造成困擾，所以有些業者也還在觀望。

而以影像處理、DVR知名的監控老廠——鼎高科技，也大約在3、4年前因緣際會的情況

下，開啓了智慧停車的新局面。鼎高科技股份有限公司資深副總經理曾煥榮表示，他們開始投入開發的就是在席導引車辨攝影機，因本身具備研發、生產製造能力，為滿足客戶不同需求進而做後台軟體開發及客製化服務。目前在席車辨攝影機已開發至第4代，最大的特色是將2個Camera鏡頭（一邊監視3個停車格）和一個LED燈（可切換7、8種顏色）整合在一個Box裡，不僅外型美觀、施工方便，更能減省設備空間及成本。他也指出，在席導引系統可以介接至不同系統：室內Beacon定位及尋車系統；結合店家或商圈的電子地圖、App及支付系統（電子票券、發卡銀行…），因此只要有在席導引車辨攝影機+軟體，在席、控燈、車辨、尋車、支付等功能都可完全搞定。

## 關鍵字：行業「眉角」、數據應用、整合能力

每個行業都有其專業知識（Domain Knowhow），想要在垂直應用市場經營得深，就必須洞悉服務該行業的操作技巧（Operation Knowhow）。舉例來說，眾所周知「施工團隊」的良窳極大程度地影響設備布建品質，這點在智慧停車市場尤其被業者所強調，能否擁有配合穩定、深諳「眉角」的施工人力甚至可以成為行業進入障礙。因為施工團隊經驗是否豐富？技巧是否純熟？解決問題的能力是否良好？等等，都牽動著能否快速完工、減省後續維修的總體成本。

而在停車智慧化之後最受關注的是，要如何從車檢器、車牌辨識攝影機所收集回來的Big Data進行分析，進一步衍生出更好的服務及商業模式。張世模指出，首先要思考的是「哪些Data需要被Mining（探勘）」？例如：停車格在席資訊，第一層可直接給用車人（哪裡有停車位？）；第二層可以給路邊開單的勞務單位（這邊有人停車，趕快過來開單）機動調度開



單員，或是比較（Benchmarking）在席偵測器與勞務開單員的績效…等；第三層可將這些Data結合成大數據熱點圖（Heat Map），就能在熱點區結合當地商家（如：洗車、餐廳…）進行廣告或促銷活動；還可視假日人潮狀況進行停車位及時段收費標準的調播。

此外，「整合」也已是業界人士大力鼓吹多年的思路與方向。就智慧停車設備與解決方案的供應商而言，無論是做硬體或軟體，都必須導入智慧停車的商用思維並加以整合，才能獲得業主端的青睞。而就整體產業面來看，鍾慧諭則點出，台灣的廠商應該要打團隊戰，每個人可以在自己的領域做各種創新、創造服務的價值，不需要削價競爭。政府也可以比較開放的角度，將民衆的公共服務釋放出來，政府跟民間合作進行各種創新，提供一個完整的生態鏈服務，更容易看得到未來。

## 未來商機可期

隨著智慧停車市場的升溫，業內人士對於未來也抱持相當樂觀的態度。以各縣市政府來看，除了既有的路外及路邊停車有升級需求，也正陸續規劃車站、學校（國小、國中）的地下停車場委外。而在民間市場，大賣場、購物中心、醫院、科學園區、大型廠辦的需求應仍持續不輟。此外，將私有畸零地改為小規模停車場域，或是住宅/大樓將私有停車位釋出作為「共享車位」的觀念也逐漸在發芽中，相信在法令放寬（每月出租時間在240小時以內不課徵營業稅）的刺激下，民間釋出停車位的意願將會大大提高。我們相信，智慧停車市場必將再登上另一個高峰！

## 有限面積的最佳選擇——機械式立體停車場

路外停車除了一般設置在空地或建築物裡的平面式停車場外，80年代曾風起雲湧的機械式立體停車場亦是不可或缺的部分。台灣立體停車機械產業協會理事長林久晃表示，當可使用土地面積有限（一般以1,800平方米為區隔線），機械式立體停車場就是最好的選擇。而且與平面式停車場比較，每年建物相關設備的維修保養費用約可節省20%左右，更無人身安全、財物失竊之虞。

基於立體停車場本身就是機械傳動、軟硬體結合的自動化先驅，因此早已藉由機械數據的Big Data不斷配合使用者需求進行修正。目前智慧停車的服務也可做到：手機App線上預約車位、車主抵達時最適合該車

型的停車格已在距離最近的地方等待（要離場時亦然）、以eTag或車牌辨識綁支付的方式進行付款…等功能。

雖然立體停車場優點眾多，但或許面於缺乏政策鼓勵及民衆莫名的心理因素影響，目前台灣機械式停車位數量大約只占全部車位的11.5%左右。有鑑於台灣目前停車位缺口仍大，林久晃也呼籲，希望政府對於增設立體停車場能有獎勵政策，且在2030年要全面電動化目標下，儘快提出停車場須增設充電樁的比例及進程，以利業者準備。

▶ 台灣立體停車機械產業協會理事長林久晃

