

車輛產業(汽車電子、電動車與白駕車) 發展契機與展望

王正健 副總

車輛中心

全球汽車產業市場現況



- 2018年全球汽車市場，因**主要市場需求不振**和**美中貿易戰**影響，消費者觀望心態浮現，汽車市場**5年來首次呈現衰退**。
- 即使全球市場規模萎縮，汽車電子與電動車仍快速成長：**2018年預計車電產值達2,843億美元**。

↑80.1% BEV銷量 (139萬輛)

- 中國EV銷量持續快速成長
- Tesla Model 3量產
- Nissan二代電動車銷售亮眼

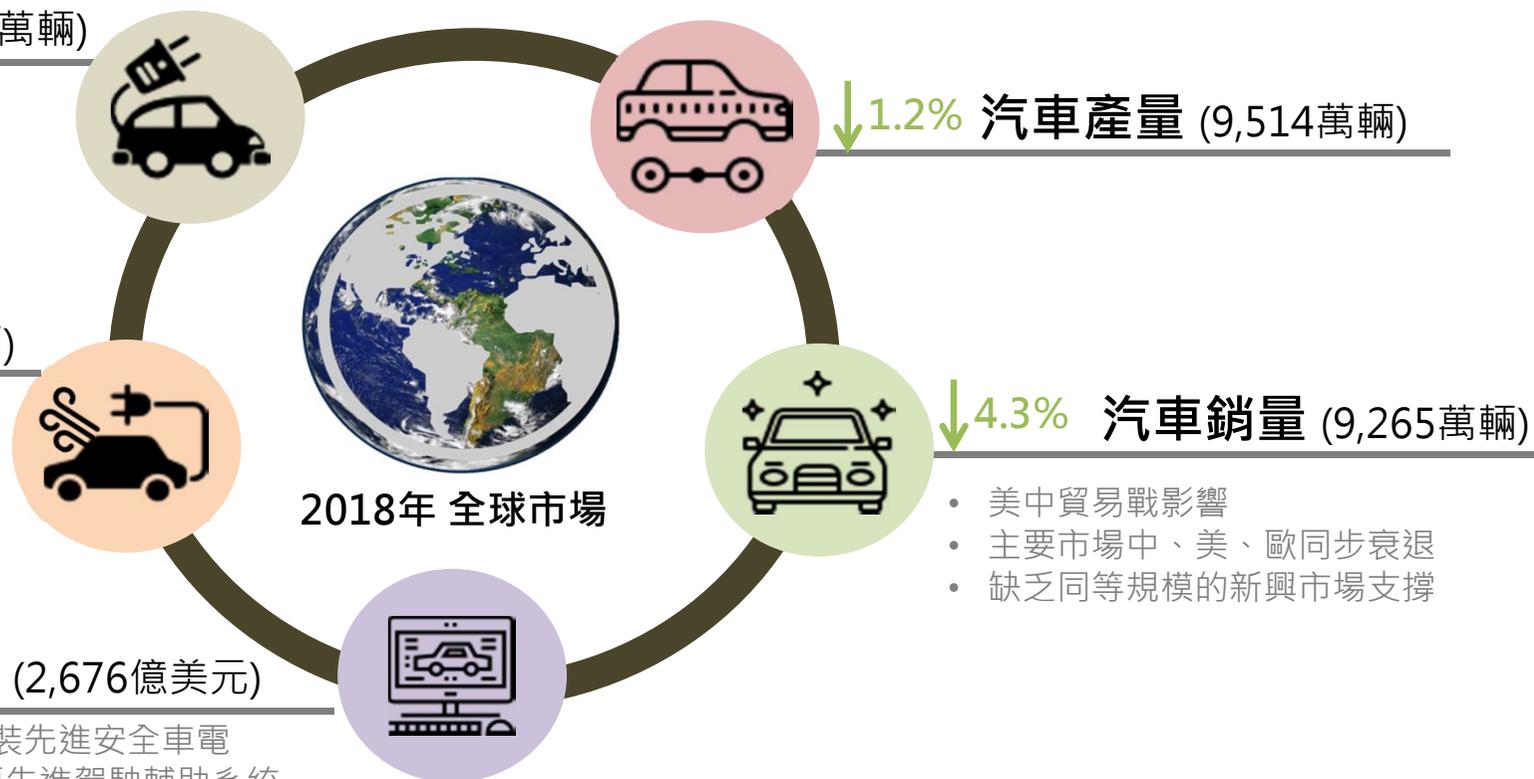
↑37.8% PHEV銷量 (63萬輛)

- Toyota Prius PHV新款人氣暢旺
- Mitsubishi Outlander與BYD Tang等PHEV熱賣

★ 創新高！

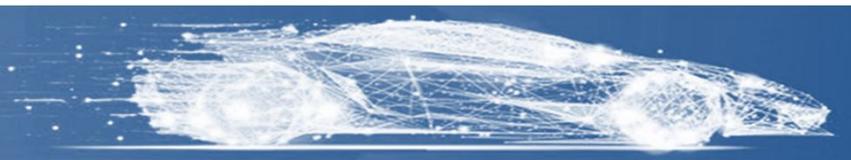
↑11.5%汽車電子 (2,676億美元)

- 各國陸續立法強制安裝先進安全車電
- 歐洲2021年標配11項先進駕駛輔助系統
- 美國2023年標配車聯網



- 美中貿易戰影響
- 主要市場中、美、歐同步衰退
- 缺乏同等規模的新興市場支撐

臺灣汽車產業市場現況



- 汽車整車銷量：43.5萬輛，2019年預期略顯**衰退**。
- 汽車整車產量：25.3萬輛(衰退13.4%)，因外銷需求趨緩，2019年預期成長受限。
- **傳統零件廠**持續布局國際，2019年零件外銷**預計維持緩增**。
- **電動車**穩定發展，**車電**受惠車輛智慧化，2018年皆預期**維持高速成長**。

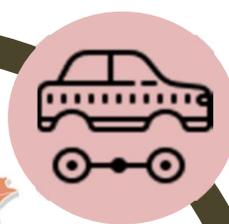
↓2.1% 整車銷量 (44.5萬輛)

- 進口車比例45%，創歷年新高
- 日本車進口國產價(日幣貶值)
- 豪華車主打入門款



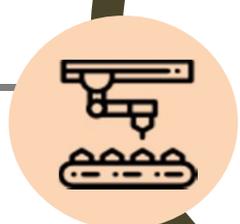
↓0.1% 零件外銷 (2,147億元)

- 全球售服車燈與鍍金龍頭



↓13.4% 整車產量 (29.2萬輛)

- 國瑞10.2萬/裕隆4.2萬/中華4.7萬輛
- 汰舊換新政策激勵內需車市
- 車廠推出重量級新車款
- 沙國經濟不佳影響外銷



2018 Taiwan



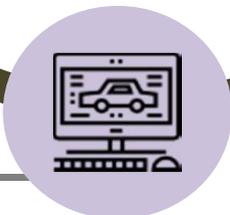
★↑174% 電動車輛

- 電動小客車銷售598輛(全台共1,795輛運行)
- 電動大客車掛牌203輛(全台共514輛運行)
- 電動機車銷售80,620輛(全台共19.4萬輛運行)
- Tesla在台上市·Leaf 108年上市
- 2030年公務車輛及公車全面電動化



★↑5.6% 汽車電子 (2,202億元)

- 智慧車電上游零件生產基地
- 智慧車電與電動車為成長動力
- 國際法規強制安裝胎壓偵測、緊急救援等安全系統

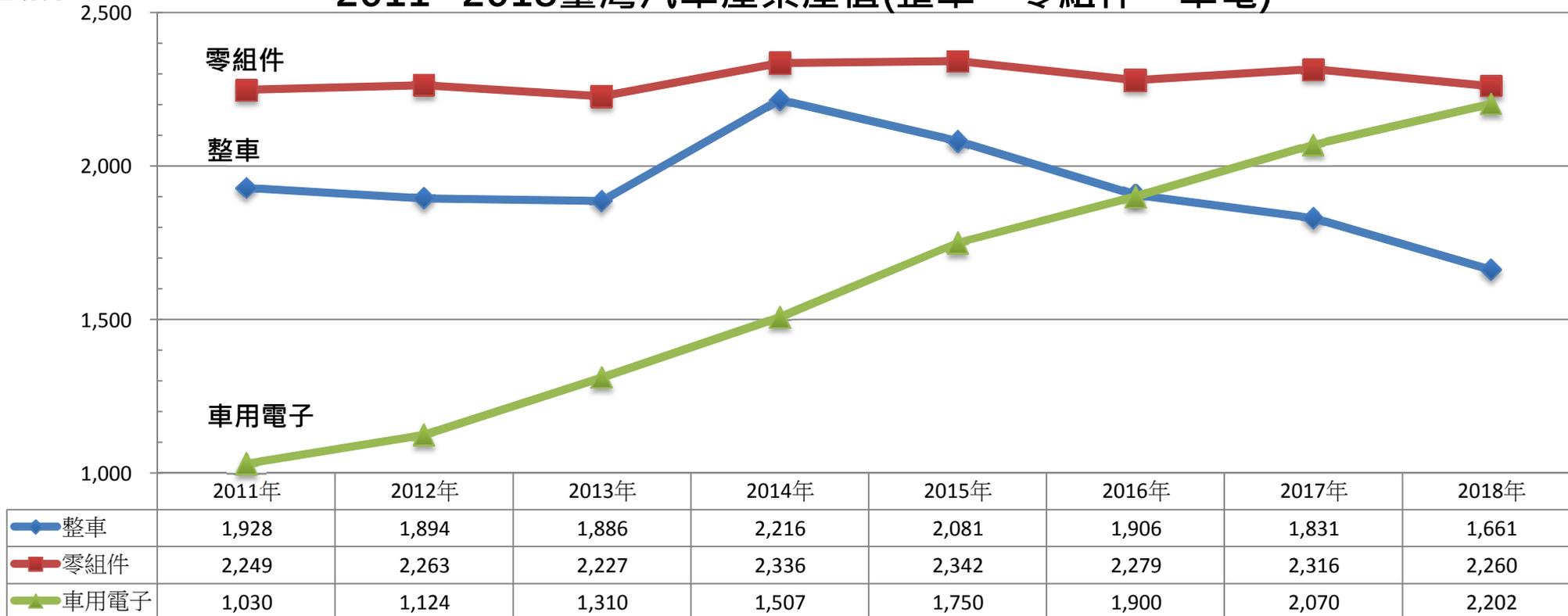


臺灣汽車產業發展趨勢

- 整車：於**2014年達到2,216億元新台幣的高峰**，後續受全球車市及國產車市占降低影響，逐年衰退，現以內銷為主少部分外銷中東地區。
- 汽車零件：**維持每年約2,200億元新台幣**，我國零組件之車燈、保險桿、板金等，於AM市場頗具國際競爭力，並持續拓展車廠OE市場。
- 車用電子：受惠車輛智慧化發展，產值逐年快速提升，**2016年產值超越整車**，現已成為臺灣汽車產業**主要成長動力**。

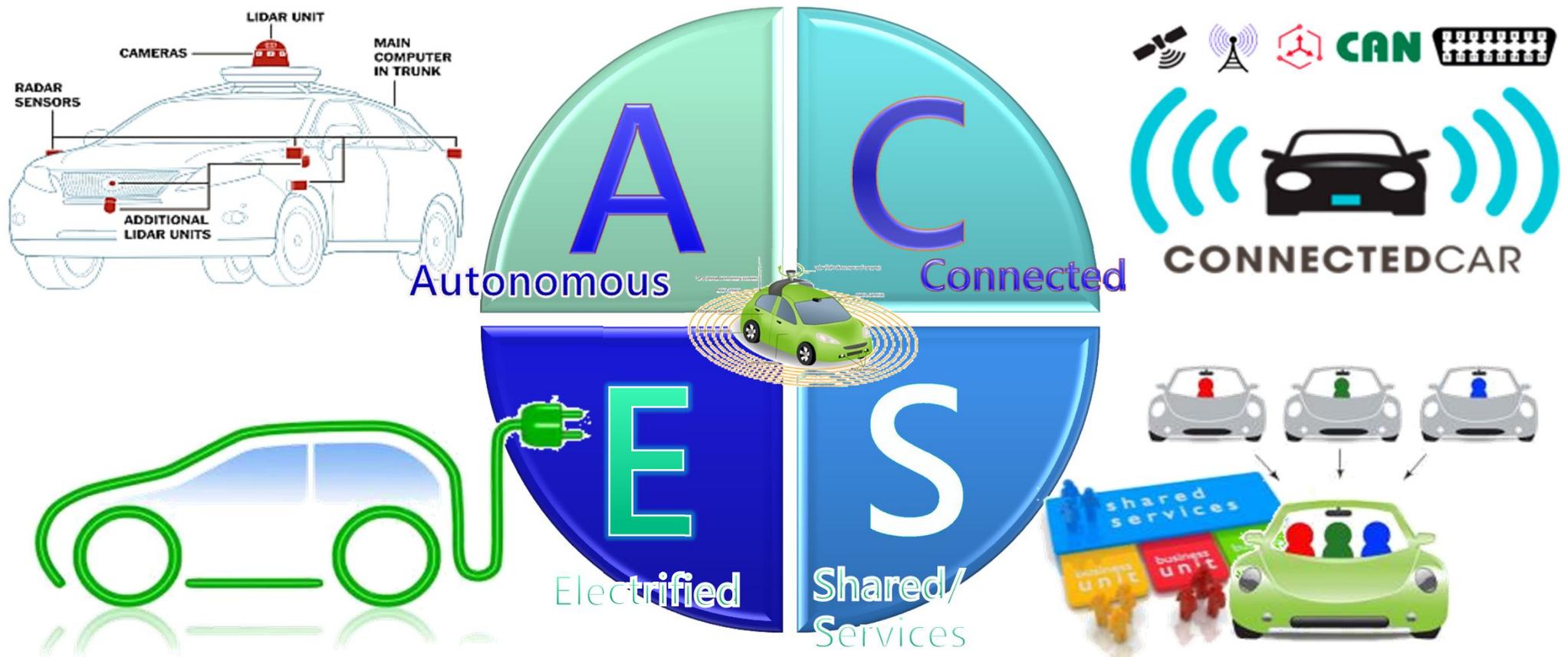
單位:億元

2011~2018臺灣汽車產業產值(整車、零組件、車電)



全球汽車產業發展趨勢

- 汽車產業未來發展趨勢為 **CASE** (車聯網、自動駕駛、車輛共享、電動化) 。
- 藉由 **電動車輛** 基礎，廣布充電場站，可加速發展 **自動駕駛** (Lv1~Lv3) 。
- 再透過5G、IOT等 **車聯網** 輔助，可創新 **車輛共享** 營運模式，達成 **安全智能駕駛** 目標 (Lv4~Lv5) 。





市場趨勢

臺灣現況

一、全球車電市場

二、全球法規環境

三、臺灣車電市場

四、臺灣ADAS發展

五、臺灣ICT集團跨足車電

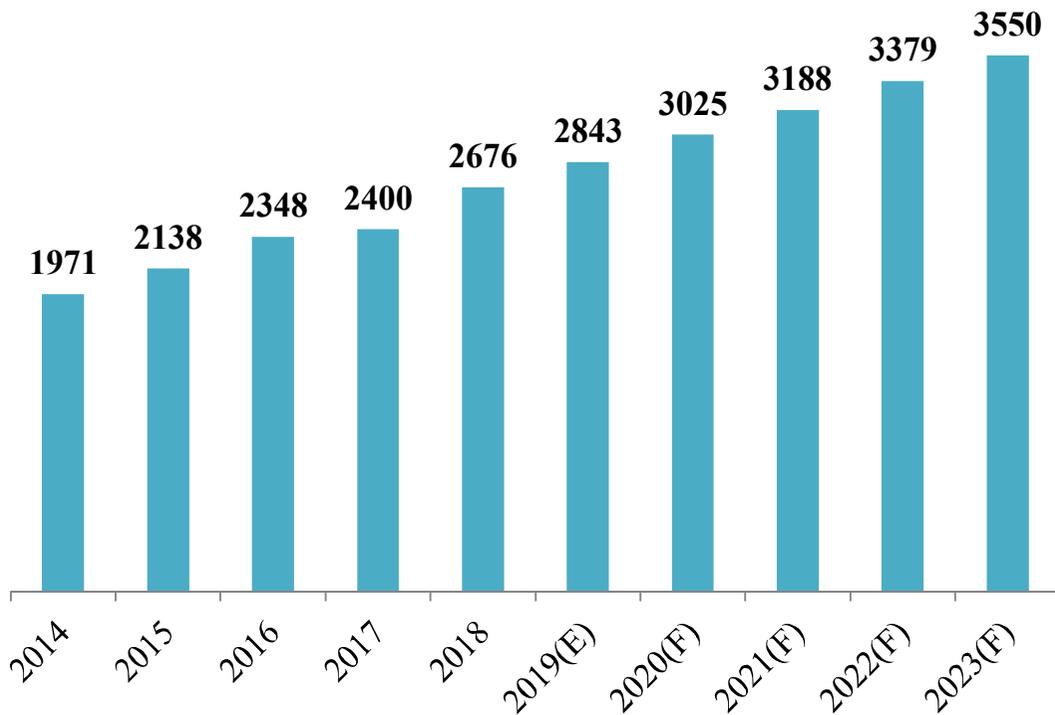
六、臺灣主要車電廠商

一、全球車用電子市場規模

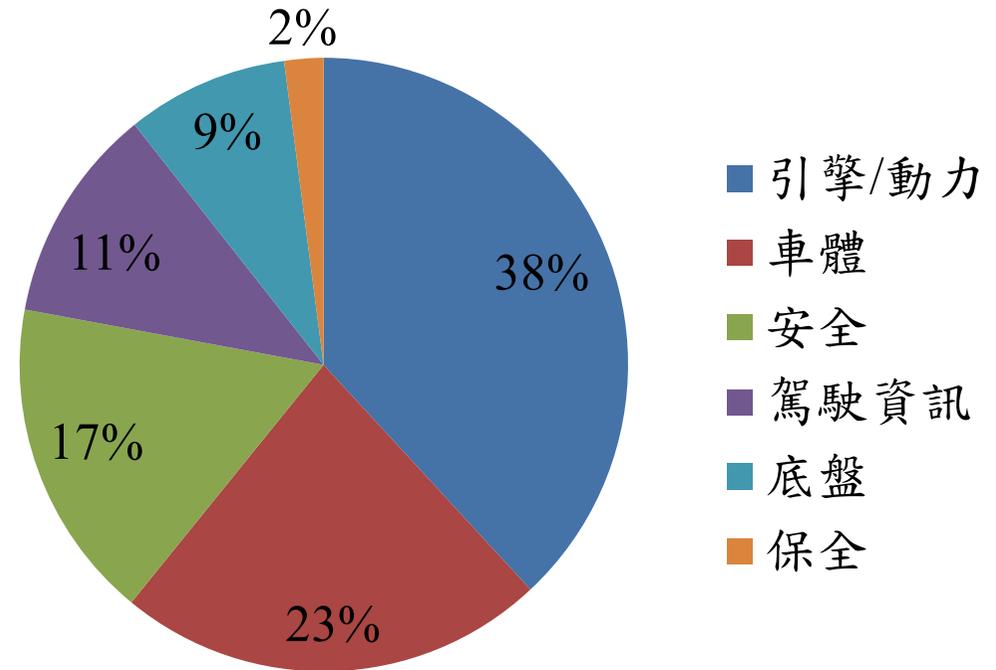
- 根據Strategy analytics預估，2018年全球車電產值達**2,676億美元**，預估至**2023年**產值將到達**3,550億美元**，年複合成長率可達5.6%。
- 目前產值以**駕駛資訊系統**、**車聯網**、**自動駕駛輔助系統 (ADAS)** 為主。

全球汽車電子市場規模

(單位:億美金)



2018全球汽車電子產值各大系統佔比

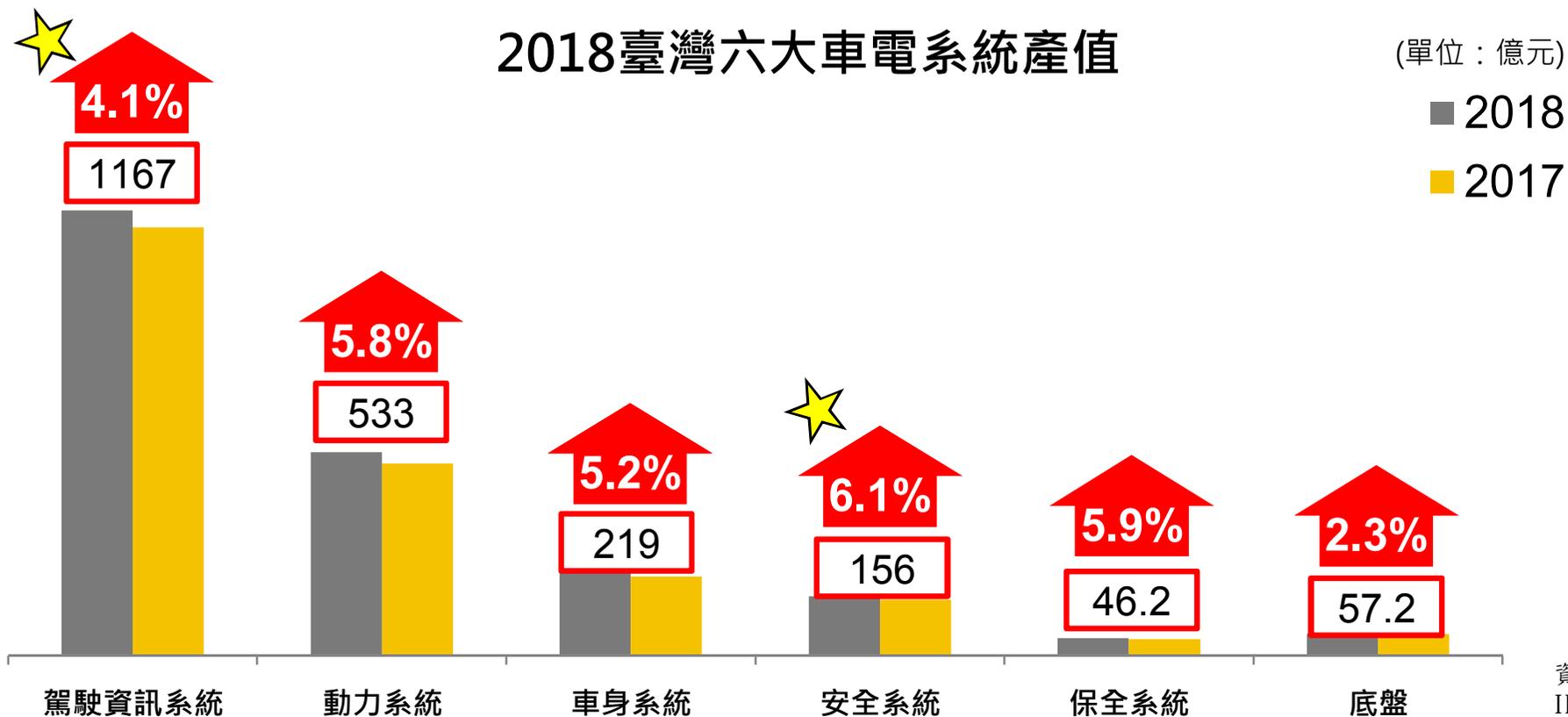


二、法規帶動全球車電成長

- 各國制定ADAS法規，帶動ADAS、電動車與車用電子商機高速成長。
- 歐洲2018年e-call將帶動車聯網設備，目標2021年推動11項安全ADAS。
- 美國2022年將搭載自動煞車，2023年將全面普及車聯網設備與相關應用。
- 中國2019年與2020年將全面普及胎壓偵測。

	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
歐			Eurocap納入車道偏離警示與車速輔助系統	e-Call緊急呼救 Eurocap納入夜間行人偵測與緊急車道維持			自動煞車 酒精上鎖 疲勞檢測 智能車速系統 車道維持系統 倒車顯影與偵測 電動車低速發聲裝置 其他11項安全相關系統	智慧速度輔助系統 (限速系統)	
美	商用後視攝影機			倒車顯影系統		電動車低速發聲裝置		自動煞車	車聯網
中			客車車道偏離警示系統與自動煞車系統	自動煞車納入新車五星評級	新認證車胎壓偵測器	胎壓偵測器			
日	商用車酒駕與疲勞駕駛系統 JNCAP納入倒車顯影	商用車前方警示雷達	新車輛胎壓偵測與前方碰撞警示系統 35噸以上貨車車道偏離警示系統 JNCAP納入車道偏移修正系統						

- 2018年台灣車電產值約**2,202億元**，成長5.6%。
 - **駕駛資訊系統**：由於**車載機智慧化**以及**車聯網商機興起**帶動成長4.1%至1167億，帶動駕駛資訊相關應用(例如車載機、W-HUD等)以及車聯網相關硬體帶動持續成長。
 - **安全系統**：由於**歐美**國家積極推動車輛**安全法規**帶動ADAS商機成長6.1%至156億，未來國際法規將規定新車配備自動煞車(AEB)、車道偏移警示(LDWS)、駕駛者監測(DMS)等，未來成長看好。



- 國內**優勢**為部分系統已具有整合功能、具備多項主動安全警示的產品，未來產品將進一步整合AI、決策、控制等，朝向自動駕駛系統(ADS)發展。
- 國內**產業缺口**為車規的感測IC、此用國外產品如TI晶片。自駕車Lv3以上需要**光達**、雷達等產品，國內業者也在積極尋求技術和產品解決方案。

先進駕駛輔助系統

車道偏移警示	盲區偵測系統	前車碰撞警示	移動體偵測系統	停車輔助系統	環景/底盤透視/開門警示
奇美車電、歐特明、輝創、為昇科、合盈光電、同致、慧展、怡利電、華晶科、華創	奇美車電、歐特明、為昇科、同致、慧展、輝創、怡利電子、惟享、經昌、士林電機、華創	奇美車電、歐特明、怡利電、惟享、經昌、華創	奇美車電、華晶科、歐特明、怡利電子、華創	輝創、歐特明、同致、惟享(大型車)、經昌、華創	歐特明、華晶科、同致、慧展、輝創、領英、華創
		疲勞偵測系統 慧展科技		影像系統 為升科、光寶、華創	

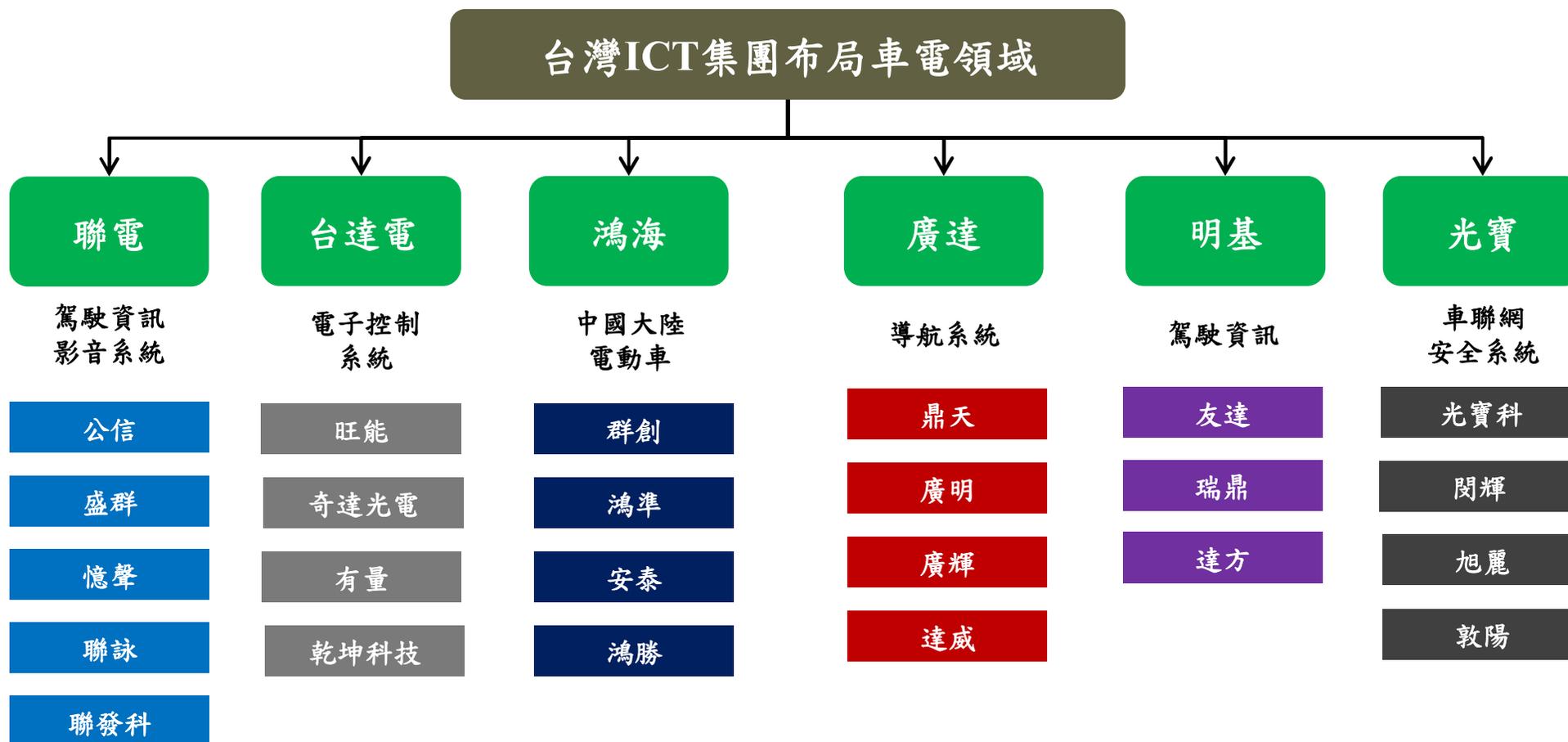
感知模組

車用鏡頭模組	車規影像模組	雷達感測器	車用雷達模組	光達	電子零組件
合盈光電、亞光、大立光、中揚光電、佳凌、光寶...	奇美車電、歐特明、為昇科、同致、慧展、輝創、怡利電子、惟享、經昌、士林電機...	奇美車電、歐特明、怡利電、惟享、經昌...	啟碁、環隆科/華雷、為昇科、慧展、千竣/正揚、加特蘭微電子/致伸...	中科院、交大、工研院電光所/資通所	光寶、奇美車電、輝創、歐特明、同致、合盈、車王電、怡利、致伸...

感知元件與IC

感測/視訊/網路/電源IC	影像處理晶片	訊號處理晶片	ASIC/ FPGA、GPU、SIMD記憶體探測裝置、深度學習/卷積神經網路(CNNs)
Renesas、聯詠、瑞昱、偉銓、凌陽、新唐、原相、華晶科、盛群、勝麗、朋程、聯發科			

➤ ICT集團充沛資源進入車聯網與車電領域，如台達電集團以OE電子控制系統及影音系統進入汽車電子；明基藉友達面板優勢與無線通訊，以駕駛資訊系統切入。



➤ 台灣車電產品整體仍傾重**單一零件**，多扮演二階供應商角色，須培養**整合與智能化**實力，提升競爭力與國際車電廠一致，才能晉級一階供應商。

駕駛資訊、車聯網

導航系統
Garmin、神達

抬頭顯示
怡利電、宇碩

面板
友達、群創

車用電腦
和碩、華碩、研華

車聯網
光寶科、中華電信

無線通訊
啟碁、明泰、瑞昱

車用記憶體
華邦電、旺宏



引擎/動力

電池材料
康普、美琪瑪

驅動馬達
富田、東元

充電管理服務
岳鼎

減速齒輪
和大

充電樁繼電器
廣達

充電樁
台達電

充電槍
健和興、康舒

電池動力線束
貿聯

充電槍電源線
正崴、維熹

ADAS

胎壓偵測系統
為升科、車王電

倒車輔助系統
同致

毫米波雷達
明泰、啟碁

車用二極體
朋程、台半

盲點偵測系統
為升、同致

車載鏡頭
亞光、佳凌

車用半導體
台積電、聯發科

車用半導體封裝
日月光、京元電

車體

車用**LED**
聯嘉、大億、帝寶、堤維西

散熱風扇及模組
建策、建準、元山

扣件
世德、恒耀

被動元件
國巨

輪圈
巧新

連接器
胡連、凡甲

安全帶轉軸
神基

電子窗簾
皇田

電動車



市場 / 廠商

未來
關鍵

一、驅動因素

二、全球市場

三、主要國家

四、車款排行

五、車廠規劃

六、趨勢預測

七、普及關鍵

八、電池成本

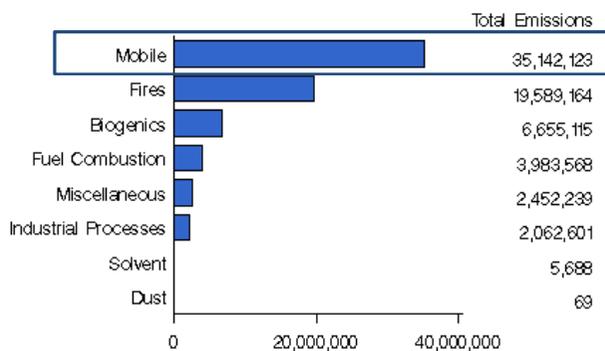
九、固態電池

十、充電介面

一、電動車之驅動因素

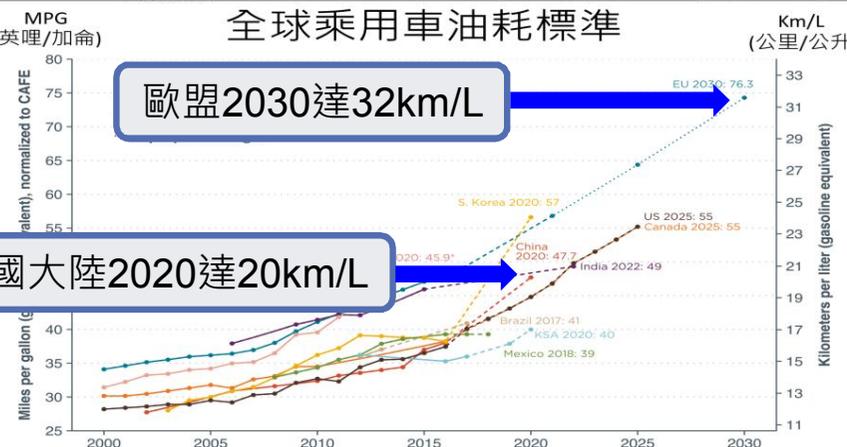
- 2015 年全世界**171 個國家簽署巴黎公約**。
- 為下世代具約束力的**溫室氣體減量協定**。
- 根據EPA調查，美國的CO₂排放**超過50%來自移動污染源**。

- 目前電動車的行駛每公里**能量效率為燃油車的1.7倍**(以Well to Wheel計算)。
- **燃料電池車**受限於成本及加氫站問題，推廣不如預期，現**全球累積保有量為10,602輛**。



	Energy pathway	Well-to-Tank	Tank-to-Wheel ¹	Well-to-Wheel ¹
FCHV-adv	Natural gas ↓ Membrane separation reform	50%	50% ^{*1}	20%
	Hydrogen (70MPa)	67% ^{*2}	59%	40%
EV	Natural gas ↓ Gas-fired Power generation	39%	85%	33%
	Electricity			
Gasoline HV (Prius)	Crude oil ↓ Refine	84%	40%	34%
	Gasoline			
Gasoline ICE	Crude oil ↓ Refine	84%	23%	19%
	Gasoline			

全球乘用車油耗標準



世界主要國家禁售燃油車時程

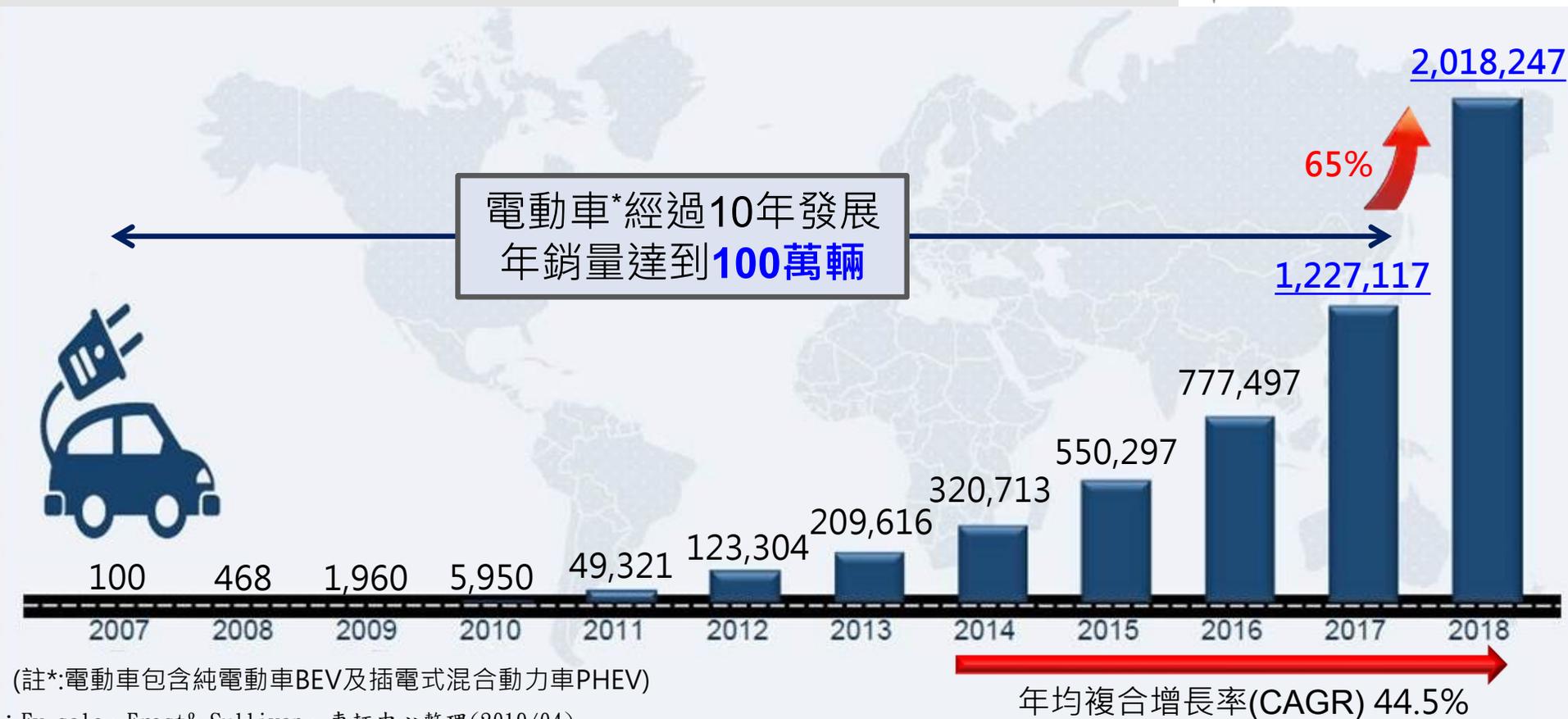
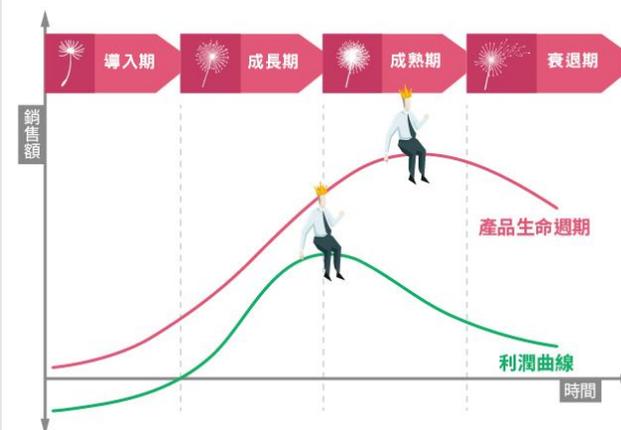
國家	時程
挪威	四主要政黨同意2025年起禁售燃油車
荷蘭	勞工黨提案於2025年起禁售燃油車
印度	2030年起僅售電動車
英國	2040年起全面禁售燃油汽車
德國	2030年起禁售內燃汽機車
法國	2040年起禁售燃油汽車
中國	禁售燃油車計畫研擬中



- 多國提出**禁售燃油車目標年**。
- **美國**提出**CAFE**(企業平均油耗經濟性標準)
- **中國大陸**提出**雙積分制**，強制車廠生產電動車

- 隨著全球的**油耗/排放標準**愈來愈嚴苛，僅採用**內燃機**的車款幾乎不可能達標。
- 台灣暢銷車種Toyota Altis 1.8L 油耗值約為**15.6 km/L**。

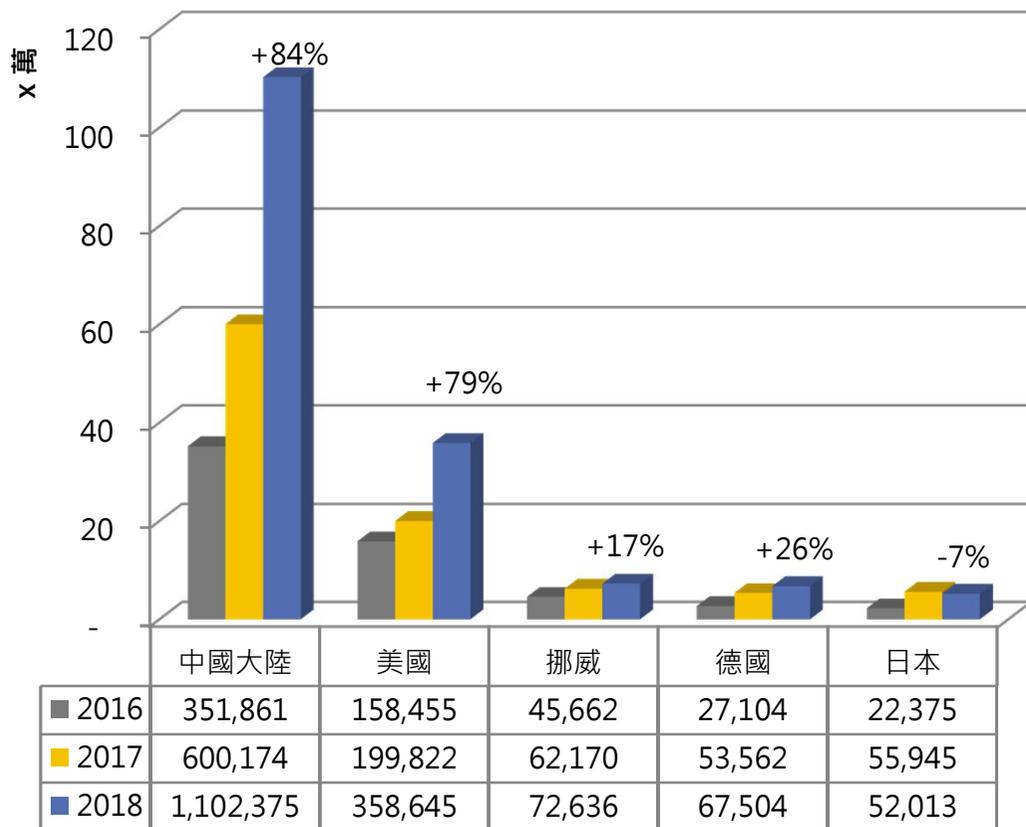
- 全球電動車銷量近年快速增加，2017年銷量方突破100萬輛，2018年即翻倍達到**201萬輛**，較2017年大幅成長65%。
- **近5年CAGR達44.5%**，市售車款越來越多，產業已有從導入期/萌芽期邁入「**成長期**」跡象。



(註*: 電動車包含純電動車BEV及插電式混合動力車PHEV)

➤ 2018年度電動車銷售國前五名依序為**中國大陸**、**美國**、**挪威**、**德國**及**日本**，各國在發展趨勢上有很大差異。

2018年各國電動車銷量



(註*: 電動車包含純電動車BEV及插電式混合動力車PHEV)

資料來源：Ev-sales、車輛中心整理(2019/02)

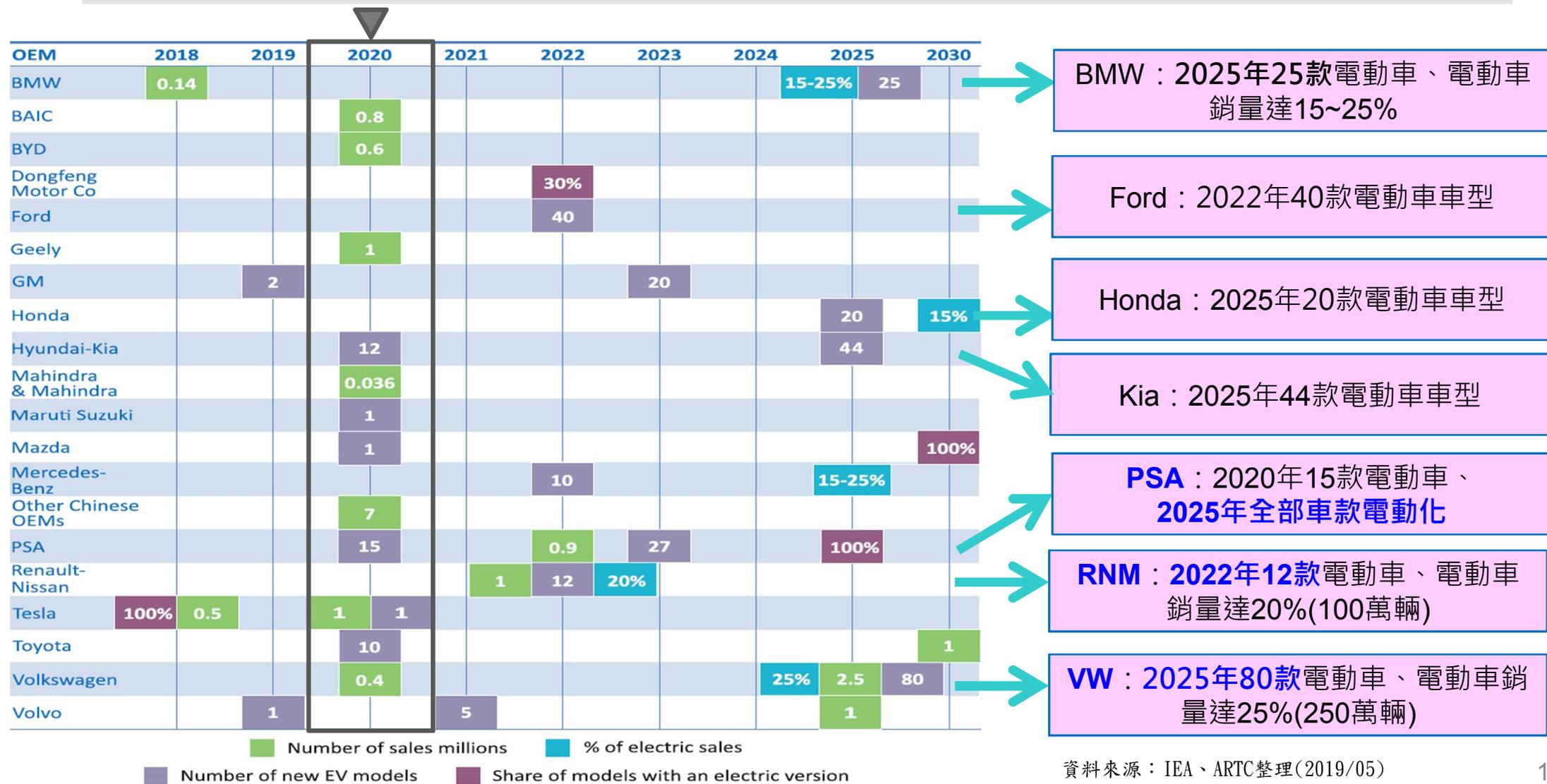
國家	市場概要
中國大陸	在中國大陸補貼及雙積分政策的強力推動下，持續蟬聯 全球最大的 電動車市場。
美國	整年度銷售較2017年大幅成長79%，為近5年最大漲幅，主要歸功於特斯拉Model 3的量產成功達標， 特斯拉的市占率一舉來到53%
挪威	世界電動車普及率最高國家 ，2018年柴油車銷售占18%(↓5%)、汽油車占22%(↓3%)、HEV占11%(↓)，而 BEV及PHEV占比來到49%(↑10%) 。
德國	德國電動車市場競爭激烈，除了連續 蟬連兩年冠軍的Renault Zoe 以外，其餘車款銷量接近，每年名次變化大。
日本	為前五大電動車銷售國家中，成長幅度最緩慢， 今年甚至有7%的衰退 ，主要原因來自於Toyota Prius PHEV銷量下降54%，市場需求明顯放緩。

四、全球電動車車款銷售排行

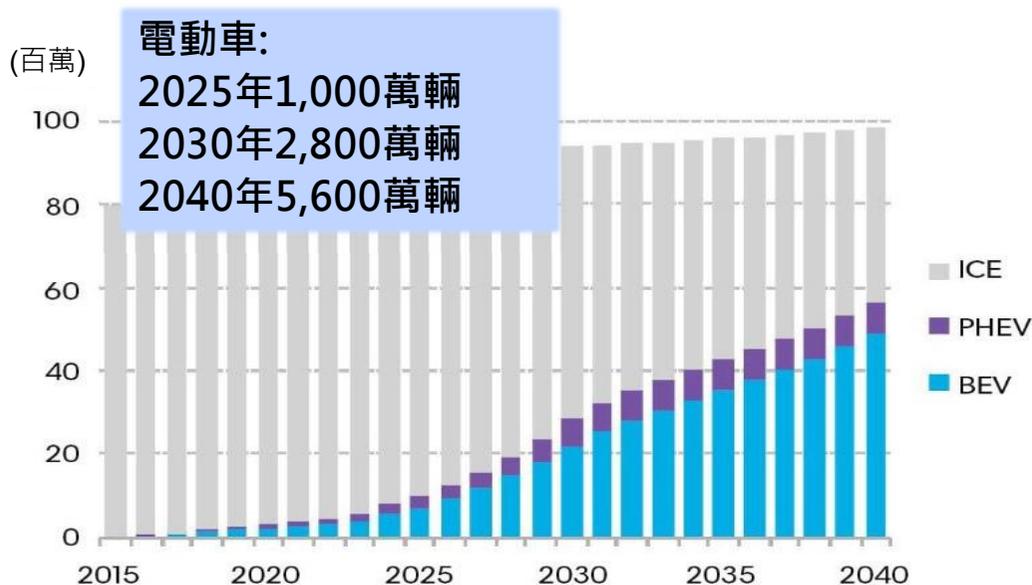
- 2018年十大熱銷車款中有**四款為中國大陸車廠**、三款美國車廠、三款日本車廠。
- 第一名為**Tesla Model 3**，第二名**北汽 EC-Series**為，第三名為**Nissan Leaf**。
- **特斯拉**佔據前五名中**3個名額**，其量產達陣的Model 3銷售量並大幅領先第二名5萬輛。

2016	車款	銷量	2017	車款	銷量	2018	車款	銷量	2019 H1	車款	銷量
1	Nissan Leaf	51,882	1	北汽 EC-Series	78,079	1 (↑)	Tesla Model 3	145,846	1	Tesla Model 3	128,372
2	Tesla Model S	50,944	2	Tesla Model S	54,715	2(↓1)	北汽 EC-Series	90,637	2	北汽 EU-Series	49,076
3	比亞迪 唐	31,405	3	Toyota Prius Prime / PHV	50,830	3(↑1)	Nissan Leaf	87,149	3	比亞迪 元	43,484
4	Chevrolet Volt	28,296	4	Nissan Leaf	47,195	4 (↓2)	Tesla Model S	50,045	4	Nissan Leaf	35,038
5	Mitsubishi Outlander	27,322	5	Tesla Model X	46,535	5	Tesla Model X	49,349	5	Mitsubishi Outlander	26,888
6	BMW i3	25,934	6	知豆 D2	42,342	6(↑)	比亞迪 秦	47,452		⋮	
7	Tesla Model X	25,299	7	Renault Zoe	31,932	7(↑)	江淮 iEV E/S	46,586		⋮	
8	Renault Zoe	22,009	8	BMW i3	31,410	8(↑)	比亞迪 e5	46,251		⋮	
9	比亞迪 秦	21,868	9	比亞迪 宋 PHEV	30,920	9 (↓6)	Toyota Prius Prime / PHV	45,686		⋮	
10	比亞迪 e6	20,610	10	Chevrolet Bolt	27,982	10(↑)	Mitsubishi Outlander	41,888		⋮	

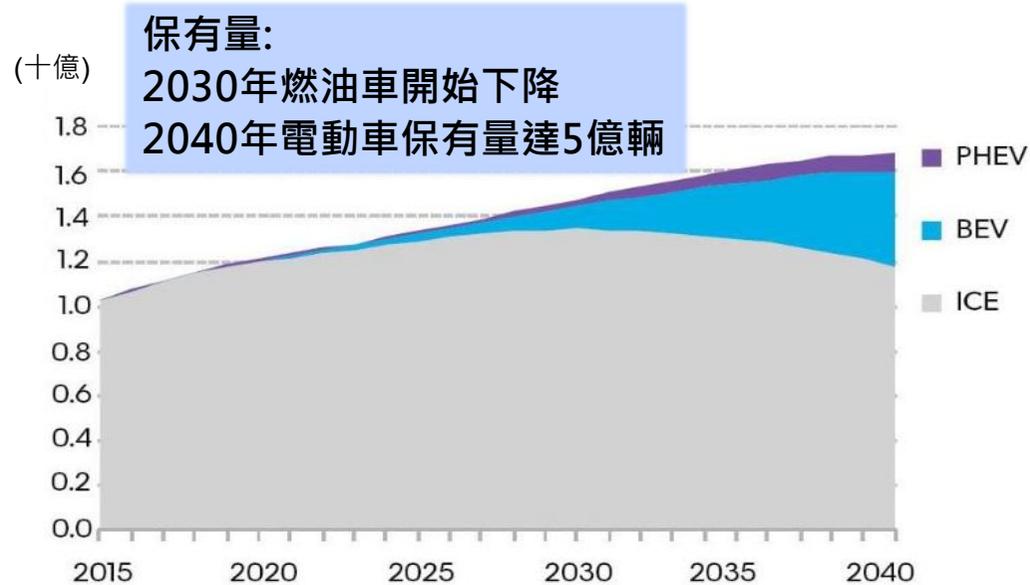
➤ 國際車廠多已釋出電動車之生產策略與銷售目標，**2020年將是新車型的密集上市期**，其中**VW、RNM、PSA、Kia、Ford**等車廠之目標較為積極。



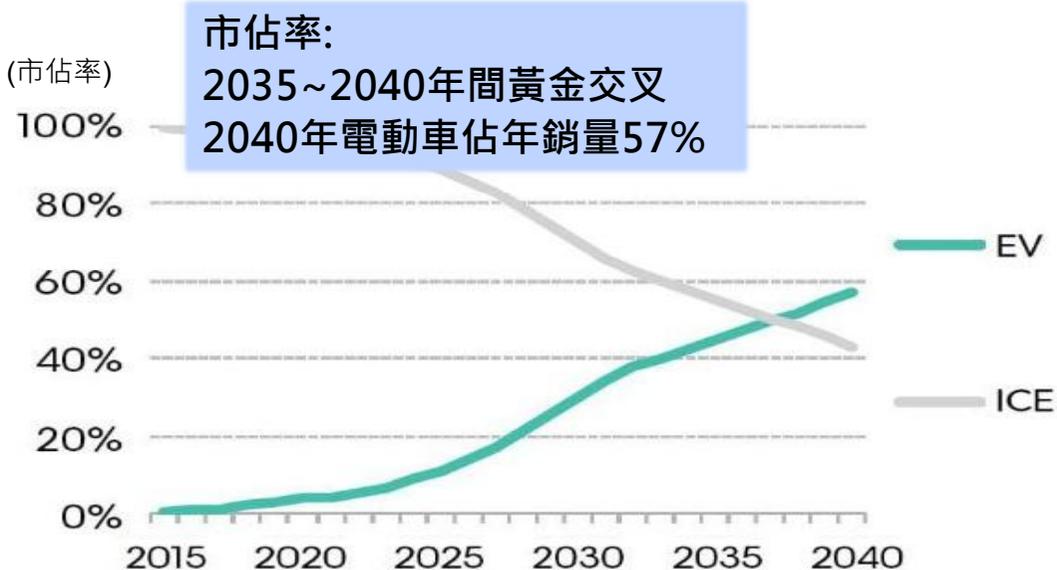
全球車輛年銷量預測



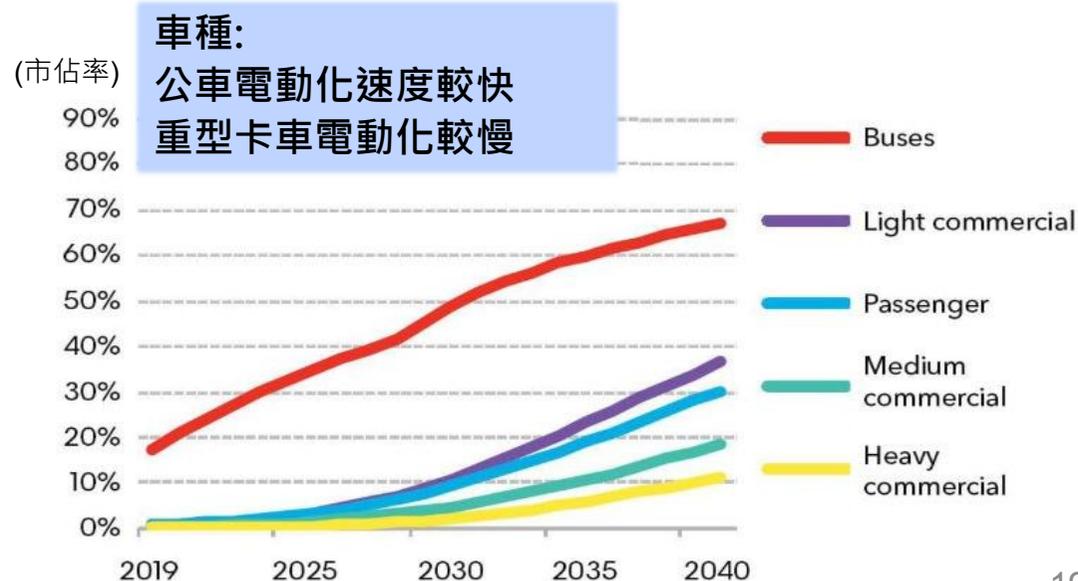
全球車輛保有量預測



全球車輛市佔率預測

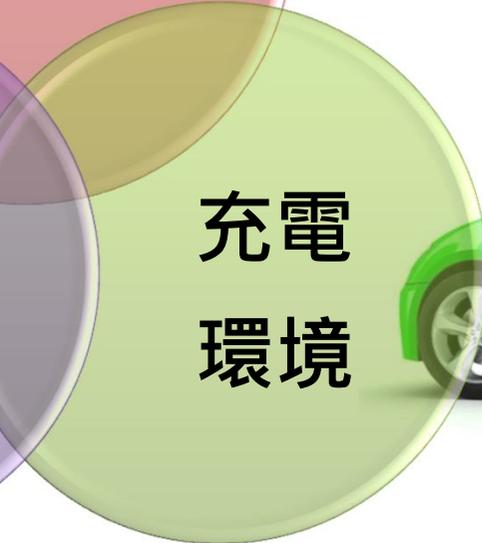
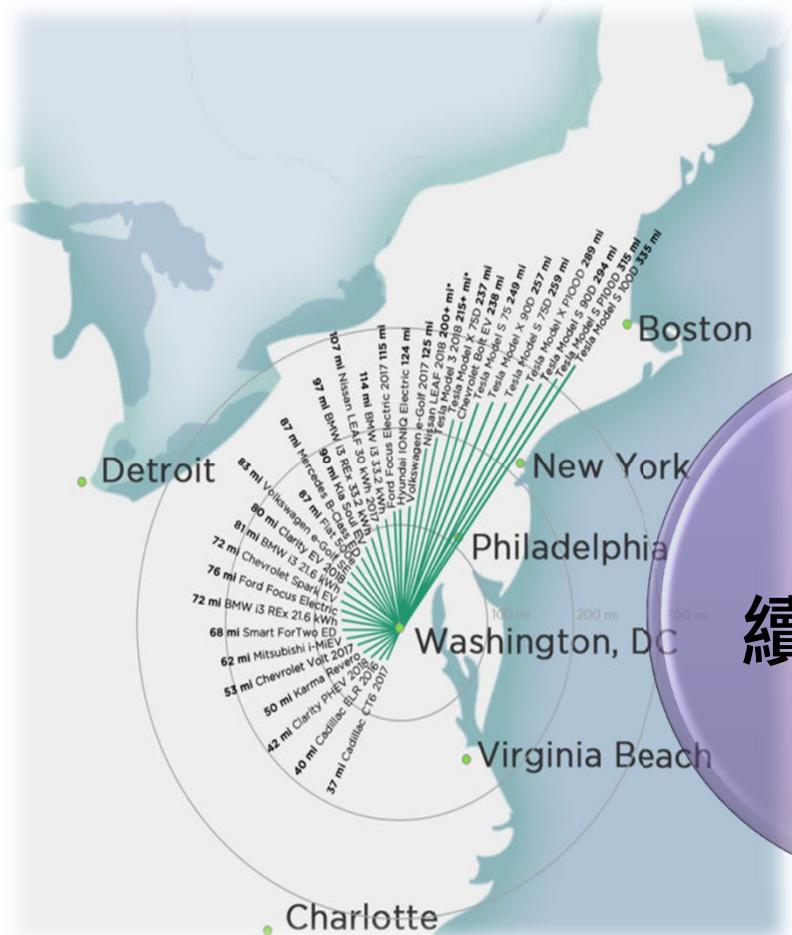
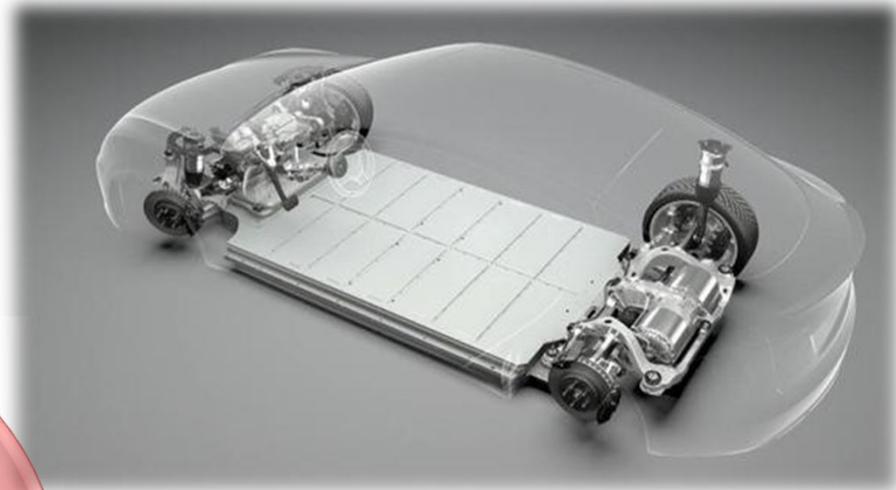


全球車輛電動化程度



七、電動車普及關鍵因素

➤ **成本、續航力與充電環境**將會是電動車普及關鍵因素。



八、成本-電池成本

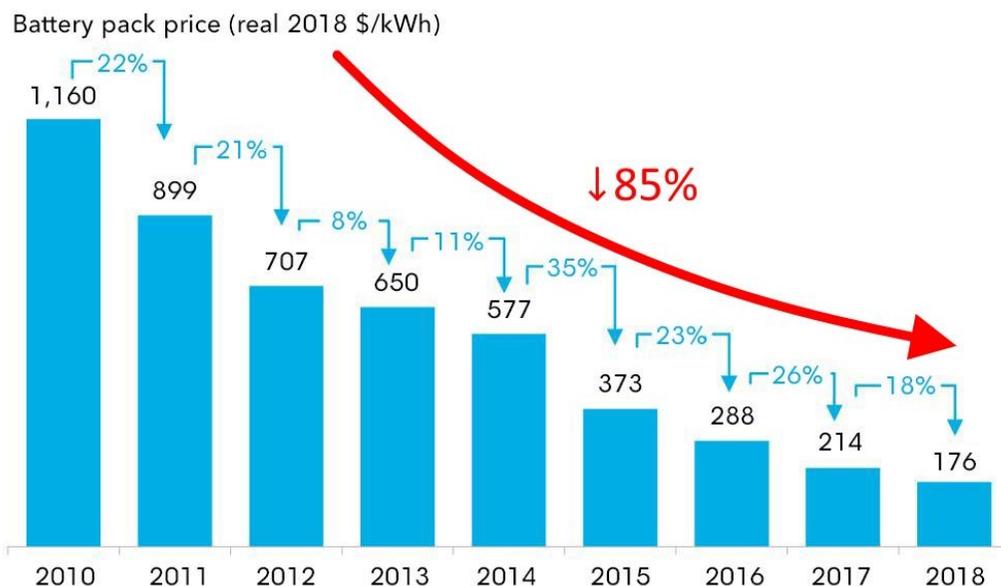
電池廠紛紛擴大產能，電池成本快速下降

- 目前國際主要電池供應商如Panasonic、寧德時代(CATL)與LG獲得整車廠訂單，紛紛計畫擴大電池產量，預計2025年全球總產能將達855GWh (F&S, 2019)。
- 隨著電池大量生產，每kWh價格快速下降，Bloomberg 預估2024年電池成本將降到\$94/kWh，屆時電動車價格將低於引擎車輛，並大幅增加電動車續航力。

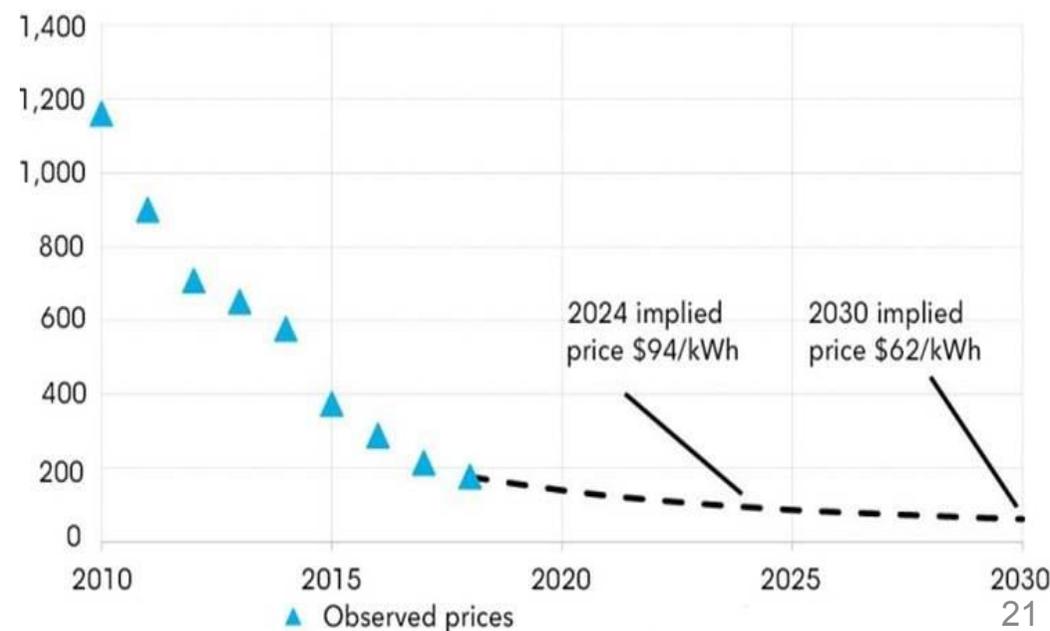
Tesla 「Gigafactory」
電池工廠，年產出50GWh



全球鋰電池包成本快速下降(2010-2018)



未來鋰電池包成本預估(2019~2030)

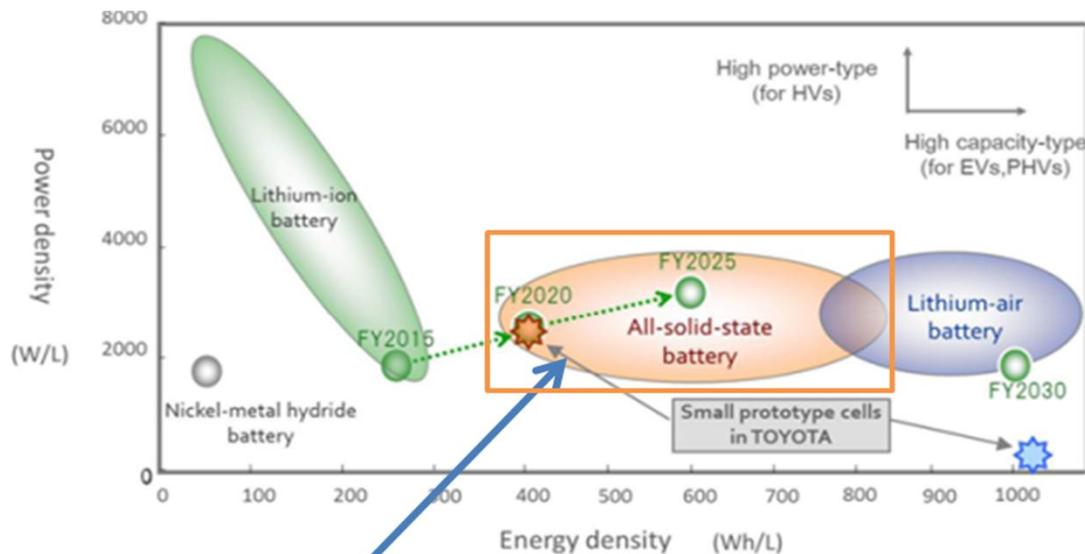


資料來源：Bloomberg、Frost&Sullivan、各電池製造廠、車輛中心整理(2019/08)

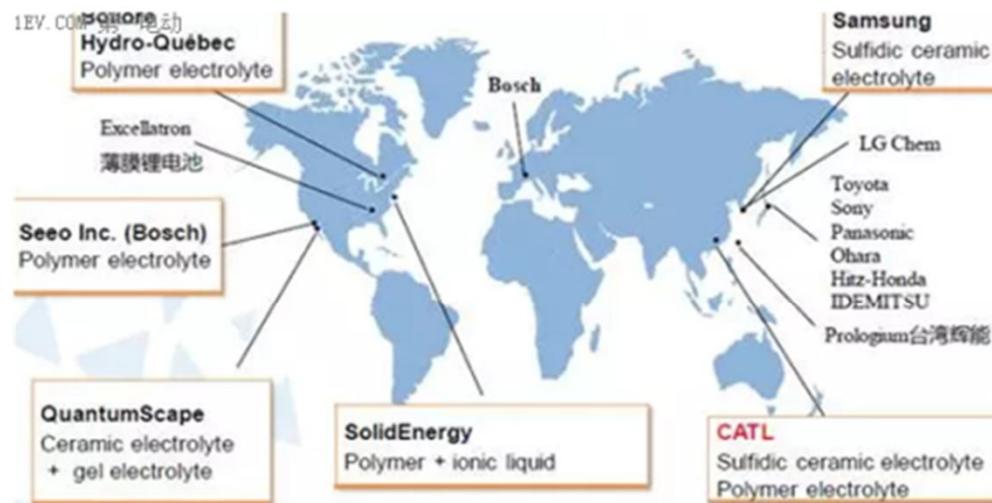
九、續航力-固態電池

大幅提升「能量密度」、「安全性」

- 「**固態電池**」運用固態電解質來取代液態電解質與隔離膜等結構，其密度和結構可以使能量密度能提升到400~800Wh/kg以上，為**傳統鋰電池的2~3倍**，可大幅提升續航里程、電池壽命、減少空間，並且**完全去除電解液漏液、揮發或起火爆炸的危險**。
- 根據Yole統計，**2018年全球已有108家公司投入固態電池研發**，目前仍多處研發階段，主要電池製造商幾乎都有投入，也不乏新創公司及國際車廠。



能量密度達到400~800 Wh/L，是傳統鋰電池的二至三倍。



全球已有多家公司投入固態電池研發，目前仍多處研發階段。



十、充電環境-充電介面

未來趨勢朝DC快充發展，介面標準成兵家必爭之地

- 現今全球**四大充電介面**：日本韓國的**CHAdeMO**、最近歐美車廠聯合發布的**CCS**、中國的國標**GB**以及特斯拉自己專有**Supercharger**。
- 其中**CCS (Combined Charging System)** 具有向上兼容及Combo的設計被視為集大成者，目前**全球前20大車廠中已有14間**加入推動CCS發展的CharIN協會。

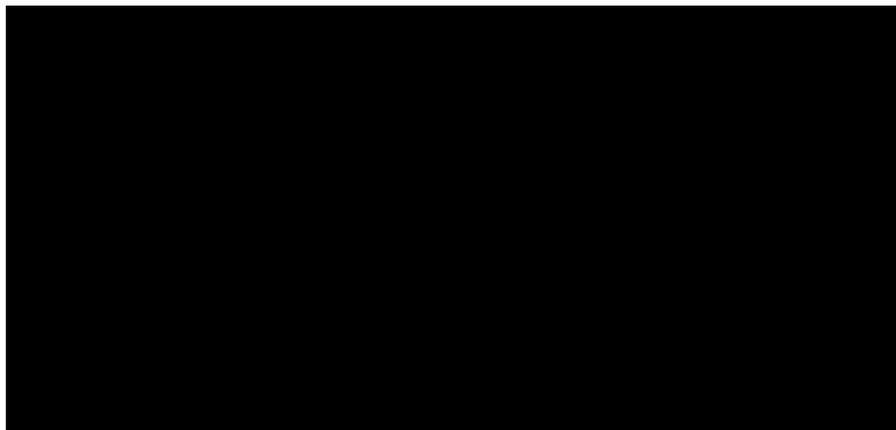
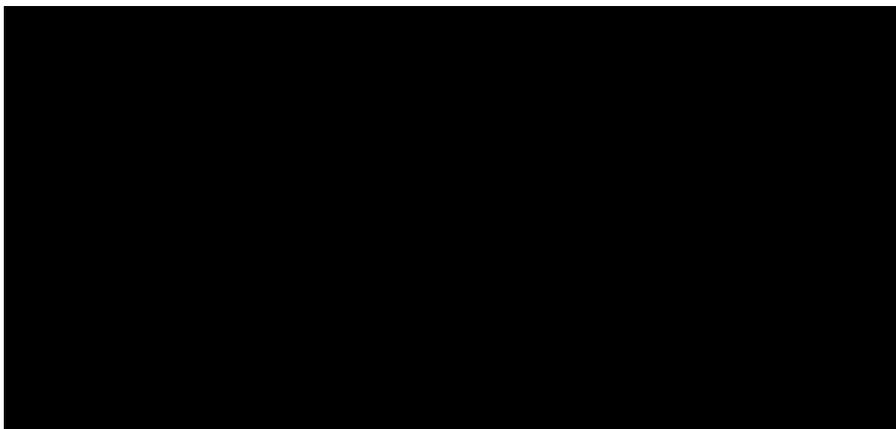


全球主要充電介面

		日本	美國	歐洲	中國	特斯拉
AC 慢充	介面					-
	名稱	SAE J1772 (Type 1)		IEC 62196-2 (Type 2)	GB/T (參考Type 2)	-
DC 快充	介面					
	名稱	CHAdeMO	CCS CCS1 (Combo1) CCS2 (Combo2)		GB/T	Supercharger

2018全球車廠銷售量排名(底線為加入CharIN)

#	廠商	#	廠商
1	Volkswagen	11	Mercedes Daimler
2	Toyota	12	BMW
3	RNM Alliance	13	吉利Geely
4	General Motors	14	Mazda
5	Hyundai-Kia	15	長安Changan
6	Ford	16	Subaru
7	Honda	17	東風Dongfeng
8	F.C.A	18	北汽BAIC
9	P.S.A	19	長城Great Wall
10	Suzuki	20	上汽SAIC



自駕車



市場現況

未來關鍵

臺灣發展

一、驅動因素

二、未來商機

三、自駕等級

四、營運模式

五、感測器

六、車聯網

七、高精密地圖

八、法規場域

九、國內團隊

十、自駕聯盟

一、自駕車之驅動因素

➤ 針對自動駕駛發展，有政府、市場與民眾等三大面相需求：

1) 政府需求：

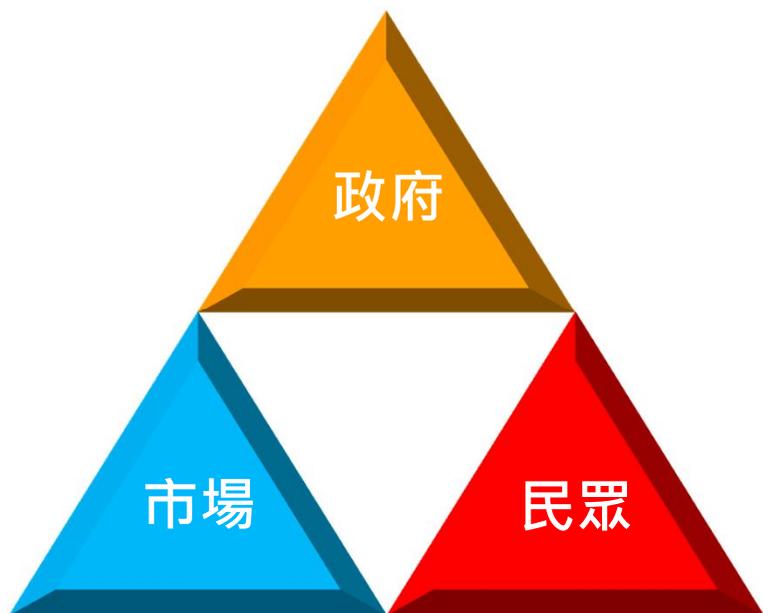
以**交通面向**為主，透過自駕車**提升大眾運輸與交通管理(控制)服務**，補足偏鄉或都會區最後一哩路；亦可用於防救災與偵蒐任務，進入災區或較危險的區域，進行物資運送、救援等任務。

2) 市場需求：

以**運輸倉儲業**與**郵政快遞業**為主要需求對象；自駕車結合智慧化科技，可使業者更有效掌握車隊狀況並調度車輛，並有著人力更有效運用與服務時間延長等優點。

3) 民眾需求：

提升行的便利性、安全性與舒適性等為主要需求；例如緩解塞車窘境、降低酒駕及疲勞駕駛的車禍發生、釋放人們的駕駛時間、並可用於接送小孩、上班通勤及家族旅遊等。



This is boring and exhausting.



I like to chat with my friend.



I am just so tired.



I have a lot of work to do.



I know I shouldn't drive.



Can you take the kid to school?



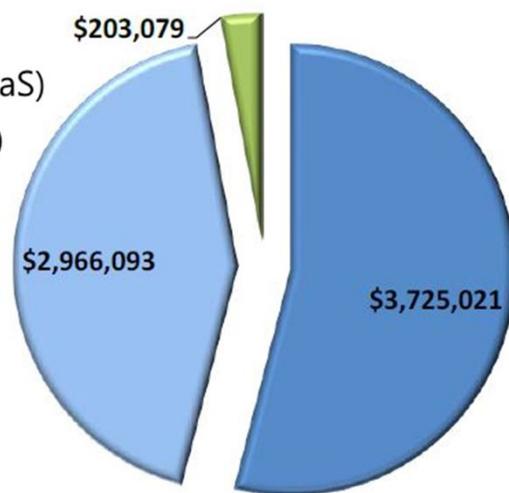
二、自駕車未來應用商機

自駕車衍生的「乘客經濟」創造7兆美元商機

- 近年由於智慧手機與物聯網的普及，**公共運輸行動服務 (Mobility as a Service, MaaS)** 的應用迅速崛起，人們可即時透過數位介面滿足移動需求。未來，隨著自駕科技發展一日千里，將開創MaaS的更多可能性。
- **Intel**公佈一份委託Strategy Analytics的市場研究報告，**2035年**全球自駕車約有**8千億美元商機**，至**2050年**將大爆發帶來高達**7兆美元**的「乘客經濟」，涵蓋消費者、商務層面及其他新興無人駕駛服務商機。

「乘客經濟」包含三種類型

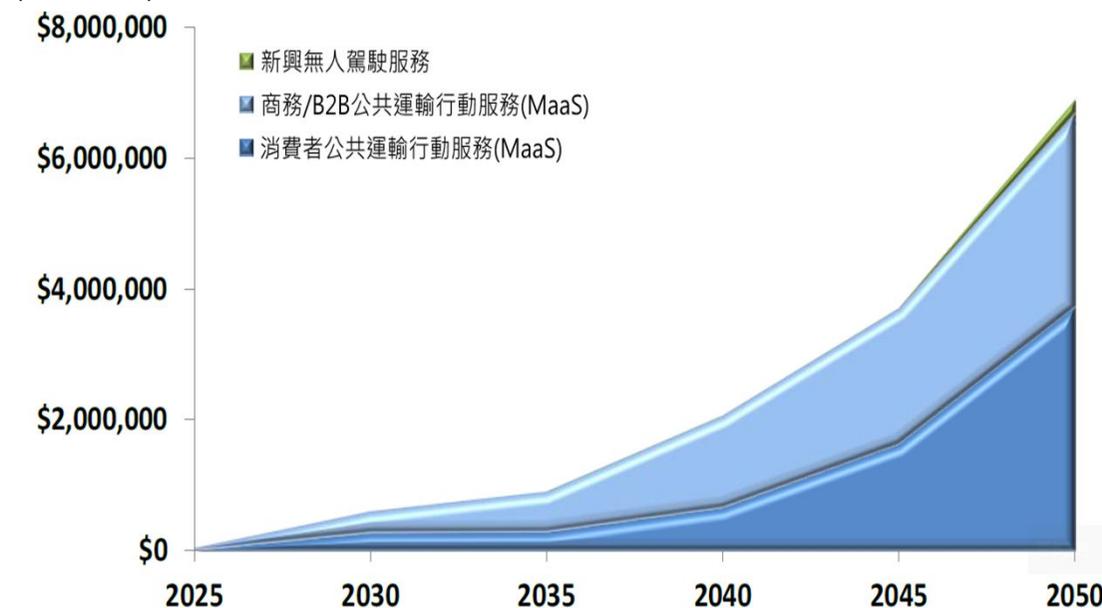
- 新興無人駕駛服務
- 商務/B2B公共運輸行動服務(MaaS)
- 消費者公共運輸行動服務(MaaS)



(單位:百萬)

2025-2050全球自駕車「乘客經濟」商機

(單位:百萬)



三、自動駕駛等級SAE

從先進駕駛輔助系統(ADAS)到自動駕駛系統(ADS)

SAE Level	駕駛狀態		方向/加速動作執行	駕駛環境的掌控感知	駕駛任務動態接手	行車環境類型	
0	A D A S	Warning Only		人	人	人	
1		Hands On (Foot Off)		人+系統	人	人	部分
2		+Hands Off		系統	人	人	部分
3	A D S	+ Eye Off		系統	系統	人	部分
4		+Minds Off		系統	系統	系統	部分
5		+Driver Off		系統	系統	系統	全部



四、國際自駕車試運行概況

營運模式以「接駁運輸」為主

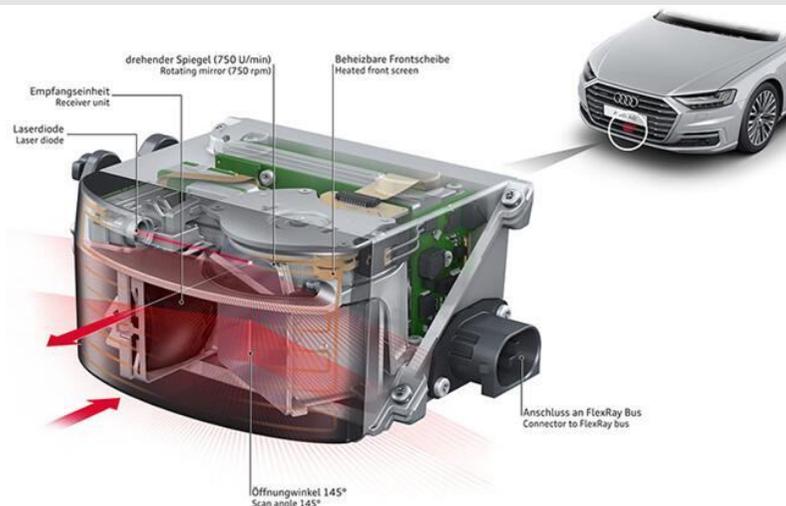
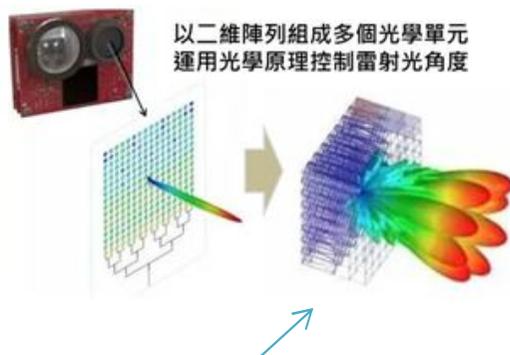
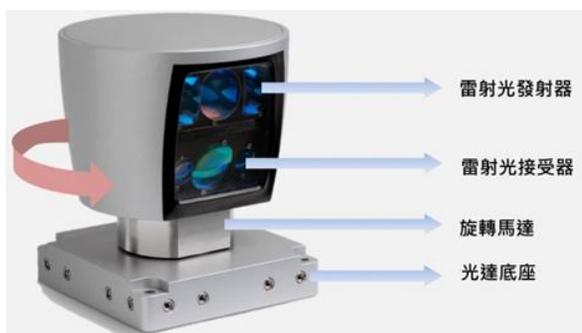
- 根據彭博社(Bloomberg)調查，截至2019年7月全球約有 **128 個城市** 開始或正籌備無人載具試運行案，依試運行模式來看，目前主要分為四種類型：
 - ① **接駁運輸**：是為數最多的案例，大多為政府主導與業者合作的展示運行，係為研發在限定區域內商業化的自駕技術，來解決「最後一哩」問題，如自駕**接駁巴士(shuttle bus)**。
 - ② **私人車輛測試**：廠商的自家車輛開放道路測試，多位於美國自駕測試法規友善的城市。
 - ③ **計程車/叫車服務**：結合共享的中小型車輛低運量營運模式。
 - ④ **貨運服務**：即物流運輸。

營運模式	運行範例
接駁運輸	<ul style="list-style-type: none"> • 法商Navya與EasyMile致力開發智慧與永續發展的移動解決方案，已提供多國政府自駕接駁小巴在都市、校園、機場及遊樂園等特定區域試運行。 
私人車輛測試	<ul style="list-style-type: none"> • 大廠Waymo於美國真實公路測試，路過舊金山灣區橋梁，也體驗過聖塔克魯茲山脈的山丘及亞利桑那州的沙塵暴。 
計程車/叫車服務	<ul style="list-style-type: none"> • Waymo在2018年底已於美國推出無人計程車服務Waymo One，成為自駕車商業化營運服務全球首例。 • nuTonomy2016年在新加坡推出全球首批自駕計程車服務，營運範圍限制在6.47平方公里的科技城及周邊住宅區。 
貨運服務	<ul style="list-style-type: none"> • 美國華盛頓特區啟動都市自駕送貨測試計畫，限制小型自駕電動貨運車以10mph的速限，在人行道與行人穿越道進行50磅以下的食物或貨物運輸。 

五、感測器

光達走向平價化，朝輕薄小發展

- 現階段光達(LiDAR)技術主要分為**機械式**旋轉光達與**固態**光達。
- 過去一顆傳統機械式旋轉光達要價高達4萬美元以上，至今其價格普遍接近300~400美金的甜蜜點。Yole預測2023年車用光達的市場規模將膨脹至50億美元。**固態光達**產品優勢為**體積小、感測速度快、成本低**，其市場需求將持續提升。
- 另有**部分車廠**認為光達成本較高，不利商業化，利用攝影機加上雷達即可完成任務，因此在**自駕車開發上不採用光達**，如**Tesla、Nissan、圖森未來**。



	機械式旋轉光達	固態光達
運作原理	旋轉發射器及接收子以掃描週遭環境	藉由光相位矩陣改變雷射光發出角度
偵測距離	1m-150m	10cm-150m
重量/體積	重/大	輕/小
價格	高	低
比較	成效佳，卻也存在結構笨重、訊號間隔、 成本高昂 等缺點	沒有轉動結構， 耗損率與體積都更小 ，惟 探測距離短

- Valeo的SCALA LiDAR是首款實現車規應用規模量產的LiDAR感測器。
- Audi A8成為首款搭載LiDAR感測器的量產車型，並達接近L3自駕水準，整車售價約新台幣390萬元。

技術標準DSRC、C-V2X兩強爭鋒

- 車聯網要用於車輛安全，需要最高速與穩定準確的訊號傳遞。目前下世代車聯網標準為**DSRC**(IEEE 802.11p)以及**C-V2X**(3GPP)兩者為主流。
 - **DSRC**：為專用短程通訊技術，基於IEEE802.11p標準開發，最大特色為可建構高速無線通訊渠道，並確保低延時及高可靠度之雙向傳輸，但受限於路側設施以及**現有4G基地台不相容**等問題。
 - **C-V2X**：以4G/5G通訊技術為基礎，**起步較晚**，具備覆蓋廣、高可靠與支援大頻寬等特色，現階段尚在標準制訂階段，但發展非常快速，預計將在2021至2022年實現商用化。

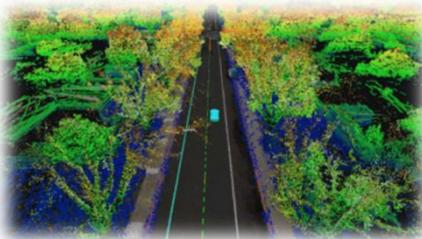
	DSRC	C-V2X
技術進展	較早發展、較成熟	預計2020-2022間成熟
發展地區	美國、歐洲、日本	美國、中國
支持車廠	GM、Toyota、VW等	Ford、BMW、Daimler、Audi、Tesla等
支持廠商	NXP, Renesas, ...	Intel, Qualcomm, Huawei, ...
頻段	歐美日5.8-5.9頻段	相容現行4G與未來5G頻段
技術內容	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 支援車速200 km/hr ✓ 反應時間低於100 ms ✓ 數據傳輸高於12 Mbps ✓ 傳輸範圍1 km 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 支援車速500 km/hr ✓ 反應時間低於50 ms ✓ 數據傳輸高於500 Mbps ✓ 傳輸範圍高於1 km
優勢	<ul style="list-style-type: none"> ● 標準技術成熟 ● 歐美日均已有產品 	<ul style="list-style-type: none"> ● 共用現有4G (LTE)網路 ● 頻寬大、同步性佳、傳輸距離較遠
劣勢	<ul style="list-style-type: none"> ● 不相容現有4G基地台 ● 路側端需架設本地基地台 	<ul style="list-style-type: none"> ● 標準處於規劃階段 ● 市場經驗不足

七、高精度地圖

最後關鍵1公尺

- 自駕車對於定位確切位置的**精度要求高**，傳統的GPS導航地圖已無法滿足自動駕駛需要，更精準且具備**更多維度的高精度地圖(HD map)**需求應運而生。

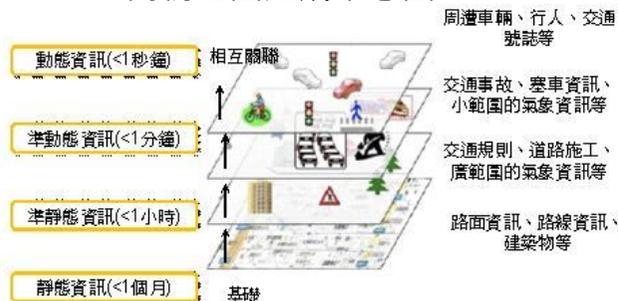
自駕車主要定位技術發展趨勢



預建構地圖技術:

- 車輛導航時會將其感測器感知到的**周圍環境訊息**與已存儲的地圖進行比較，**得到車輛在地圖中的精確位置**，幫助汽車預先感知路面複雜訊息，如坡度、曲率等，結合**人工智慧**規畫最佳路徑。
- 這種地圖是**高精度地圖**，有多圖資專業廠商及新創公司，利用感測器硬體與開發軟體來**收集道路數據**，將周遭環境的**轉換成高精度地圖**，**技術精度已達釐米級**。
- 如Civil Maps開發用於自駕車的3D繪圖技術，使用AI將**原始感測器數據轉換成有用的地圖訊息**。HERE發展**地圖資訊雲端服務**，能透過雲端分享高精密度的3D數位地圖以及汽車所收集的塞車、事故、氣候等即時資訊。

高精地圖組成示意圖

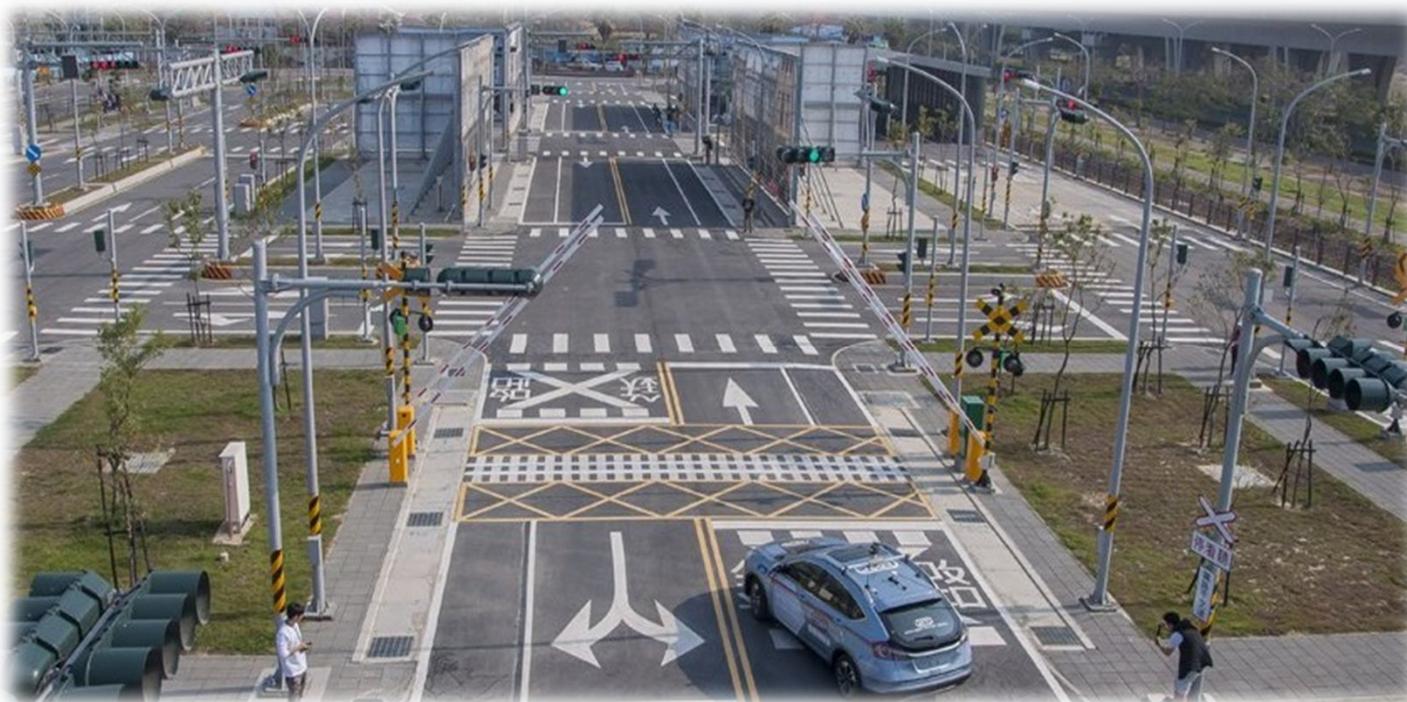


項目	傳統導航系統	高精度地圖系統
規格要求	2D維度、誤差大	3D維度、誤差小
圖資收集	專業圖資蒐集車	每一輛乘用車
圖資儲存	儲存於車載機	雲端儲存為主
更新頻率	數年一次	隨時更新
內容豐富性	無	即時路況與生活資訊

八、臺灣自駕車法規及測試場域

「無人載具科技創新實驗條例」及「臺灣智駕測試實驗室」

- 經濟部擬具「**無人載具科技創新實驗條例**」，並於**2018年11月**經立法院三讀通過，該實驗條例援引「**監理沙盒**」概念，讓自駕車測試團隊於開放性場域能夠「暫時享有相關法令罰則的豁免」，營造彈性的法規空間。
- 在行政院前瞻基礎建設計劃支持下，於臺南沙崙建置台灣首座封閉式自駕車場域「**臺灣智駕測試實驗室**」，已於**2019年2月**正式啟用。



- ◆ 提供低速行駛下之混合車流實境測試
- ◆ 包含十字路與人行穿越道等13項道路情境
- ◆ 設有行人、自行車騎士移動人偶與軟式目標車



總統蔡英文蒞臨開幕典禮

九、整車及自駕車團隊發展現況

2018台灣自駕車啟動元年，國內業者/法人紛紛投入研發

- 國內車輛中心、華創(宏碁)、工研院、豐榮客運、中華智慧運輸協會與iAuto等團隊均具有自駕車**實車展示/試營運**之經驗，顯示我國自駕車發展已具初步基礎，未來可望透過政策引導帶動更多廠商投入關鍵零件開發，建立整體自主供應鏈。

臺灣自駕車團隊發展概況

單位	主要合作成員	車型	發展階段
			展示/試乘/試運行
車輛中心	台灣車輛移動研發聯盟(工研院、金屬中心、中科院、資策會、華創)	研發Luxgen U6自駕車、 研發E-GOLF電動自駕車	2017~2018年台北國際車電展
華創	宏碁	研發Luxgen S3 EV+自駕車	2018年汽車科技高峰會
工研院	車王電、華德、臺灣大學	研發自駕電動中巴M-Bus	2018年臺中世界花卉博覽會
豐榮客運	MIT台灣自駕車旗艦團隊(緯創、星瑞林、佳光電訊、鼎漢、台灣大學)	研發自駕低底盤九米巴士G-bus	2018年臺中世界花卉博覽會
中華智慧運輸協會	創奕、輝創、台灣智駕、全微道安	研發高爾夫球車電動小巴	2018年桃園農業博覽會 2018年中華智慧運輸協會20周年
喜門史塔雷克	法商EasyMile、NEC台灣	引進法國EasyMile自駕小巴EZ10 (子公司STACKRACK 供應車載電腦)	2017~2019年陸續在我國多縣市
艾歐圖科技(iAuto)	台灣大學、明志科技大學、台塑汽車貨運、工研院	研發自駕貨車	2019年杜拜全球自駕運輸挑戰賽-台灣iAuto隊實車展示活動
自駕車產業聯盟	車輛中心及相關18間中下游廠商	研發自駕電動小巴	籌備中

產官研攜手合作成立「國家隊」，打造台灣自駕電動小巴

- 2018年11月車輛中心邀請宏碁智通、聯華聚能科技及鑫威汽車工業等 18 家上中下游供應商，從設計、模組、系統、系統整合、整車和營運服務均由臺灣廠商包辦。

廠商類型		自駕小巴-公共接駁			
營運服務	自駕車營運管理服務	宏碁智通			
車輛製造廠	車體製造廠	鑫威汽車工業			
系統整合廠	EV系統整合	聯華聚能科技			
	ADS系統整合	車輛研究測試中心			
系統與模組廠	感測系統	輝創電子、淳安電子		攝影機/光達	光寶科技
	電控化模組(煞車/轉向)	六和機械		T BOX	驊陞科技
	決策/控制系統	技嘉科技	圖資	台灣世曦	
	動力系統	立淵機械、致茂電子、富田機電	電池	有量科技	
	車型設計	創意庫設計	晶片	NVIDIA	
	異質網路	雷達	明泰科技	EPS	上銀科技

簡報結束 敬請指教

更多訊息，請參閱ARTC全球資訊網

<http://www.artc.org.tw>

肯定是激勵

我們提供最佳服務的動力！

