

未來汽車科技新知

財團法人車輛研究測試中心 楊晨初 / 李耿昌

美國《汽車新聞》、《車輛科技》等雜誌對目前全球每年生產的約五、六千萬輛汽車進行了統計分析，預測出未來讓駕駛者在開車時增加不少樂趣的技術及未來汽車技術發展趨勢，以下針對各項技術介紹。

一、領航未來的汽車技術

(一) LED頭燈(LED Headlights) / 商業化時間約2007年以後(歐洲)

LED頭燈是未來趨勢，它不需要真空及高壓，壽命長效率高又省電。由於具備小體積、壽命長、低耗電以及反應速度快等優點，已成為備受矚目的新一代車燈光源技術；但現有的LED光源技術大多應用在車輛內部儀表板背光，或是車外的煞車燈、方向燈、倒車燈等部分，車頭燈受限於單顆LED亮度不夠、價格太高等因素，世界各國仍處於研發階段，預計要2年後才會邁入商業化量產階段。



圖1.1 LED頭燈

(一) 車與車間通訊(Vehicle-to-Vehicle communications) / 2015年商業化

在一定距離內自動連通，並交換資訊，這類的應用因技術層次較高，發展時程較晚，目前全球尚未有商業化的應用實例。此項技術開發需要無線通訊及虛擬網路，訊號將透過無線通訊廣播到有限半徑內的所有車輛。當其他配備相同系統的車輛接收到訊號後，則提出警示訊號予駕駛，或於緊急狀況強制取得車輛控制權。警示的部分由車輛上之儀表版以圖示及顏色顯示鄰近車輛的威脅程度，並於威脅加大時震動方向盤作為警示。如車速、煞車訊號、轉彎訊號等等。

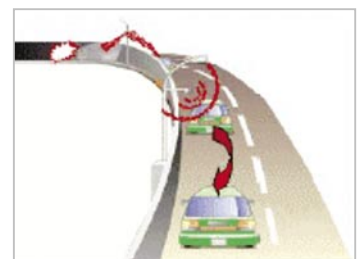


圖1.2 車與車間通訊

(三) 後視攝影機(Cameras that replace rearview mirrors) / 2010年商業化

後視攝影系統取代傳統後視鏡，此種功能不僅在倒車、停車時可以看到左右



圖1.3 後視攝影機



及死角，在路上行駛時亦可隨時在車內螢幕監看車身兩側的行車狀況，可消除後視鏡的死角問題，也解決視線模糊的缺陷，將大幅提高駕駛的安全性。

(四) 可換駕駛艙 (Replaceable cabins) / 概念車

GM已在2002年提出此概念，想法主要來自氫氣燃料技術，可依不同車身需要可任意更換底盤，所以須有無線遙控及電子煞車引擎控制系統....等。



圖1.4 可換駕駛艙

(五) 後撞保護(Rear-impact protection)/2007年商業化

此項技術日本預定2007年用在Lexus上，該系統是在汽車的後保險桿內安裝一套雷達偵側器，當雷達偵測到後方來車有追撞危險時，會立即透過與前座兩個頭枕的連線啟動頭枕調整器，以改變前座頭枕的位置，保護駕駛人與前座乘客的頭頸在萬一遭到猛撞時損傷。與此同時，危險警示燈也會閃動，提醒駕駛人注意後方來車有追撞的可能性，避免後方車輛撞擊。

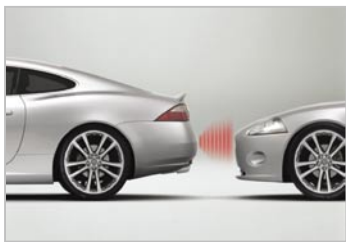


圖1.5 後撞保護

(六) 可回收控制(Retractable controls) / 2015年以後

若方向盤、踏板、坐椅等硬體不需使用時可伸縮摺疊。例如當車門打開時，方向盤會自動向上移動，讓駕駛者更加方便的進入，座椅以2+1設計模式，前面兩個標準座椅，後面居中還有一個備用座椅，採用了摺疊式設計，當需要的時候可以很方便的放下來。



圖1.6 可縮回控制

(七) 生物科技(Biometric technology) / 商業化時間約2011年

生物科技運用使用者身上與生俱有的特徵（如眼球、臉形、指紋或聲音等），來辨識使用者的身份，亦可以結合安全系統辨識駕駛者的精神狀況或有提醒問題發生作用。近年來，由於生物特徵感測器價格逐漸低廉、辨識技術愈發成熟、大眾逐漸瞭解生物認證的優缺點，並願意配合使用，保護民眾隱私權相關的法律已在制訂中，使得生物認證技術和產品已經日漸為人所接受，並且成為日常生活中鑑定人們身份的重要方法之一。

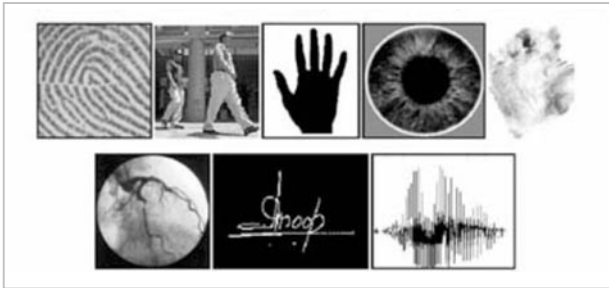


圖1.7 生物科技

二、讓駕駛者享有樂趣的技術

汽車技術發展越趨於電子化，各種電子、電控、智慧裝置將越來越多地應用在汽車上。如電子防盜門鎖、電控可變技術、智慧駕駛，結合寬頻網路無線連結、電子地圖導航系統、駕車輔助攝影系統與數位影音娛樂系統...等等，無所不有，未來將擁有舒適的駕駛環境及樂趣。

在汽車市場年成長率僅2%且激烈競爭下，電子化與科技化成為汽車創新差異化與車廠決勝要素，電子科技化也是汽車價位居高不下甚至上漲的主因。

(一) 電子式穩定控制系統(Electronic stability control)

電子式穩定控制系統 (Electronic Stability Control ; ESC)，這項系統通常是支援ABS及ASR的功能，使車輛在各種行車狀況下都能保持最佳的穩定性，特別是在過度轉向或轉向不足的情形時，其助益最為明顯。

其一般是為加速車輛防滑控制或電子式循跡控制系統 (Traction Control System) 獲得更廣大地延伸，藉以確保汽車在轉彎時，仍能擁有最佳的循跡

特性，以達到行進過程中的穩定性。不過，汽車動態穩定控制系統為了使保持車輛在轉彎時仍有較佳的循跡性，須搭配更先進的控制及感測設備，除了監測車輛輪胎轉速之外，還必須感測方向盤轉動時弧度、車輛行駛速度，以及車輛的側向加速度等。



圖2.1 電子式穩定控制系統

(二) 停車輔助 (Parking assist)

利用全球衛星定位、後視攝影機及感知器 (如倒車雷達) 等技術，可直接將



圖2.2 停車輔助

後方影像顯示在後視鏡上，不用回頭就知道車後有無障礙物，將引導車輛停到停車格上，可掃除視線模糊或死角的缺陷，並大幅提高駕駛的安全性。

(三) 雙安全空氣囊 (Dual-stage airbags)

在車輛撞擊時發生的力量及位置，爆開時間分兩段式，以達到真正保護的效果。為保證汽車安全，目前所選裝



圖2.3 雙安全空氣囊

或正在研發的許多安全裝置，如ABS、EBS、智慧氣囊（含側面）、三點自動上肩式安全帶、防側撞杆等均將逐漸成為標準裝備。

(四) 適路性照明 (Adaptive lights)

適路性照明系統（簡稱AFS）能讓車燈可以上下左右轉動，因應天候、車姿與速率，以保持同



圖2.4 適路性照明

樣的安全照明度，且已成為未來智慧型白光LED車燈照明發展趨勢，目前各國車燈製造廠商也對此照明系統大力投入研究開發。不過，欲使白光LED成為汽車頭燈的主要光源，相關部份的交通法條必須將其修訂。例如，聯合國歐洲經濟委員會審議汽車頭燈的GRE法條，預計會在兩年之後才能允許使用白光LED作為汽車頭燈的主光源，倘若法規修訂尚未通過，汽車市場導入白光LED頭燈的過程將會持續延宕下去。

(五) 衛星導航系統 (Navigation systems)

通信、網路技術在汽車、尤其是商用車上應用越來越普遍。全球衛星定位系統是透過人造衛星對地面上的目標進行測定並進行定位和導航的技術，其導航衛星測時和測距/全球定位系統可以儲存於CD或DVD。如在美國現代卡車上，現已全面應用

GPS技術，實現衛星監控和導航技術。



圖2.5 衛星導航系統

(六) 預縮安全帶 (Seat belt pretensioners)

當車輛受外力側撞時，車身側傾角感知器將即時偵測車身是否有翻覆的危險，若系統判斷車身即將翻覆，將立刻作動，此系統可在一秒內將安全帶預先束緊，在發生碰撞前後，確保司機與前座乘客取得較安全的坐姿。

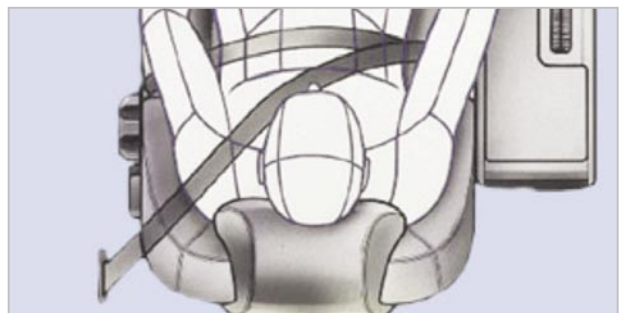


圖2.6 預縮安全帶

(七) 智慧型雨刷 (Smart wipers)

智慧型雨刷系統以雨滴感測器偵測雨量大小，輸出不同控制訊號。當雨量大時，間歇時間短，當



圖2.7 智慧型雨刷

雨量小時，間歇時間就長；另外雨刷片壓力調節系統因雨滴感測器偵測雨刷瞬間刷過偵測區之瞬間電壓是否達設定值，此瞬間電壓如小於其設定值時，代表雨刷片壓力過低而造成雨刷掃除雨水時效果不佳，而利用氣動加壓機構增加雨刷片對擋風玻璃之壓力；而偵測區瞬間電壓如大於其設定值時，代表雨刷片壓力過大必定會造成雨刷片的不良磨耗，而將雨刷片加壓壓力減低。

(八) 盲點偵測系統(Blind-spot detection systems)

盲點偵測系統在變換車道或停車時可偵測死角，例如街道兩旁都有停車，路口轉角很不容易

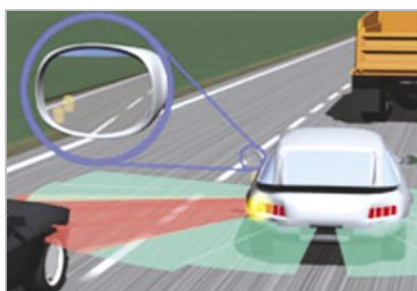


圖2.8 盲點偵測系統

察覺其他方向的來車或是行人，如果可以從車內偵測10公尺以內的情況，並提出警訊並有警示作用，對於行車狀況的掌握，都有莫大的幫助，亦可以避免危險事故的發生。

(九) 胎壓監視器 (Tire-pressure monitors)

直接式胎壓監視系統在每個輪胎內安裝壓力感測器，來直接測量輪胎氣壓，並藉由無線射頻識別技術，將資料傳輸到駕駛座前的監視器上。而間接式胎壓監視系統，乃是藉由透過汽車ABS的車速感測器來比較輪胎間轉速差異，以達到監視胎壓的目的。

的。當輪胎氣壓高於基準胎壓的1.2倍或者低於基準胎壓的25%時就提供警訊，此時車主應停車檢查該輪胎情況。



圖2.9胎壓監視器

三、回顧2005年車輛科技 (譯自SAE 2005 12 月份期刊雜誌) 楊晨初 譯

(一) Continental發展Stop-and-go之適路性巡航控制 (Adaptive Cruise Control)

Continental汽車系統已針對適路性巡航控制發展下一代科技。其全範圍適路性巡航ACC系統已應用於最新的賓士S系列產品上，此系統協助駕駛者與前車保持安全距離，而藉額外24-GHz雷達掃描前方近距離區域輔助下，使得它在走走停停的交通中亦能發揮功用。前一代系統中，當時速低於30公里時，駕駛者必須立即接手，當前方車輛再次起動，全範圍ACC將提示駕駛者，他只要採下油門或壓下按鈕告訴車子可以動了，其可自動加速並維持安全距離。

(二) Siemens楔形物(wedge)有助煞車之線控

Siemens VDO汽車部門表示其電子楔形煞車(EWB)將使具12V電系車輛之線控煞車產品可於十年內問世。EWB號稱可較液壓煞車提供更安全與舒



適的效果，其基於eStop創新科技之發展。在煞車操作時，連接至一楔形物之煞車片於煞車鉗與煞車蹄片間受壓，輪子轉動時，楔形物效用再自動增強，此令任何程度之煞車功率之紛亂減到最小。具有電子楔形煞車之車輛者將於每輪上安裝智慧型輪子煞車模組。基於自我充能之原則，煞車效能可快速反應並智慧控制以防止楔形塊產生危險；此‘非穩態’控制結構取材自原應用於航太領域之高安全考量系統。EWB消除了如液壓管件、煞車活塞、增壓器等零件或防鎖死煞車元件之需求。

(三) Automotive Lighting於S-Class應用紅外線照明

Automotive Lighting與賓士合作，已於新S系列上發展出其所謂全球首創之主動式紅外線照明系統。此科技藉由將遠方視界顯示於儀表螢幕上，允許駕駛者以近光燈即能看到不下於遠光燈之效果。紅外線模組使用具有三十個以上吸收層之干擾濾波組。它以低成本之H11燈泡並採用標準光學遠光燈模組。時速15公里(9哩/時)以上模組即啟動紅外線照明與偵測系統，來看清前方狀況。此科技消除遠光燈開關的需求，使用動態CMOS攝影系統以擷取紅外線影像並轉成人眼所能辨識的樣子。紅外線系統偵測排放輻射熱細微的改變，辨識較週遭環境溫度高之人與動物，一個創新的主動加熱式雷達用來偵測與週遭環境溫度接近之”冷”物體。

(四) Lotus對聲音的見解

對輕型(compact)與微型(supermini)車子而言，車室噪音水準是個問題。由於已能掌握引擎與氣動力之噪音，所以其他噪音源將成爲重點。針對此一議題，Lotus工程部門已發展了所謂「車載主動音響裁製(In-Car Active Acoustic Tailoring)」科技，用來於相對應頻率範圍中，減低自道路與引擎傳來之噪音。主動噪音抑制的導入曾受到OEMs廠之質疑，但Lotus認爲由於輕量化將再成爲新車型設計之要因，其將因能產生「對的」聲音或加分而成爲有用資產。透過複雜地運算法則，此科技經由汽車喇叭產生逆向聲音，蓋過乘員所能分辨之噪音。ICAAT亦能提供引擎聲音更大空間，允許製造者在不同產品型式上調校引擎聲調特性；另外也可讓駕駛者更專注於操控車輛。

(五) Hella雙色LED燈

Hella與Volkswagen照明專家針對新Golf尾燈組發展，應用了可發出紅及琥珀色之LED光源。此複合尾燈組設計分爲兩部分，尾燈、煞車燈與轉向燈位於車輛外緣，倒車燈與霧燈則在內側。當駕駛者操作轉向燈時，位於燈外環之20顆雙色複合TOPLEDs光源點亮放射閃爍琥珀色光並點亮尾燈，閃爍琥珀色光圍繞紅色尾燈。當轉向燈操作時，多工TOPLEDs之黃色晶片被以標稱130 mW/LED激

能，以24 lm/W標稱效率而言，輸出之光可符合ECE法規。

(六) GM先進氣囊科技

2006年式Cadillac DTS與Buick Lucerne將搭載領先工業界之氣囊科技，Cadillac總經理Jim Taylor表示：「此項GM專利科技可依乘員乘坐位置、安全帶使用與撞擊嚴重性，運用兩種不同尺寸與壓力之氣囊。」新增的功能提供雙深度(dual-depth)前座乘員氣囊，此更能調整氣囊展開外廓與壓力輸出。GM與Delphi共同擁有基本專利，而車廠與供應商亦各在特定設計上擁有其專利，這些專利基本上涵蓋氣囊模組機構中釋放拘束墊、關閉氣囊模組外殼通氣孔以及額外拘束之釋放等。GM性能工程師Stephane Vitet說：「啓動雙深度前座乘員氣囊之發展主要著眼於未來安全挑戰以及在最高安全性能下提供更多元造型與車室。」

(七) BorgWarner之eBoosts渦輪增壓

增進內燃機引擎效率方法之一在降低汽缸數及/或立方容積，然而因小容積引擎低速下扭矩亦低，故減小尺寸也有缺點。BorgWarner渦輪系統發展了eBooster概念以允許具有高容積性能之小而經濟型渦輪增壓引擎發展。eBooster包括了氣流壓縮機、高性能電動馬達、外殼與動力及控制之電子件。由電動馬達驅動之氣流壓縮機可置於渦輪增壓器之上

游或下游；與電動輔助渦輪增壓器相反，此科技採兩階段方式操作，藉兩個串接式流體機械以使兩增壓裝置之壓力效果得以加成。使用兩匹配之流體壓縮機讓全系統可作最佳調適以供應用並增進整體性能。新的超增壓系統預計於2008年開始量產。

(八) Michelin之fuses輪胎

當Michelin研究人員對客車運用可量產化非氣壓式整體式輪胎仍尚有數年之遙時，該公司創新結合胎與輪的獨特結構，號稱dubbed Tweel之創意已代表了傳動的里程碑。Tweel於傳統橡膠胎紋上使用鋼纜強化胎壁，連接至剪力帶以產生接觸片並取代充氣壓力。再以Michelin專利之彈性、矩形聚亞安酯輪幅連接至輪轂。Michelin美國研發總裁Terry Gettys說：「機械結構提供承重能力、吸收衝擊、乘適性、滾動阻力並具有與充氣輪胎類似質量；另外新增了類似懸吊之特性可大幅增進操控性。」Tweel's首先應用於輪椅上，未來應用包括在skid-steer loaders與軍用車輛上。客車運用的挑戰包括噪音，但Gettys有把握Michelin可在達成現今輻射輪胎相同乘坐舒適性前提下，提供更佳之磨耗壽命並增進安全、操控與便利。

(九) GM與其盟友發展雙模式複合車

GM公司於動力系統中程策略關鍵之一係與DaimlerChrysler及BMW共同發展雙模式複合系統。



此系統結合完整之混成與先進自動變速科技，產生一以電子變速為主體並具兩複合驅動模式之功能。此科技適用於運輸巴士，進一步之發展則可用於後輪驅動SUVs、貨卡車與前輪驅動車輛。體積小但馬力充足之電動馬達整合於變速箱中，其與傳統齒輪及電子控制合作，提供兩範圍之無段變速。新增之第二模式提昇效率並減少對傳統單模式大型電動馬達系統之需求。但它較標準汽車電池為大，系統使用300-V電池組並以略佔乘坐空間方式安裝。數項額外之專利創新將使雙模式系統於高馬力重量比之車種(如SUVs、與全尺寸之貨卡車)中更有用。

(十) NESTA投入Bruntel引擎

支援英國創新之NESTA(National Endowment for Science, Technology and the Arts)組織已投資Bruntel環保引擎(BEE)計畫，其主要關注於使柴油引擎燃料效率與低排放枝火花點火引擎相當。設計師Keith Hall說：「Bruntel主要特色在於返回衝程induction之使用，其為一需要科技解決觸媒殘存滑油之二行程引擎。」此引擎設計目標在達到低排放下3.0 l/100 km或更佳之耗油性，其設計所提供之扭力與馬力輸出類似對照之傳統引擎。Hall說：「量產版之製造成本將較現行傳統件低一半，尺寸也只會有一半。」此引擎結合高擴張比與低壓縮比，前者用以提昇熱效率，而後者則用來提昇機械效率。

(十一) Bosch首度宣告複合材料

世界首度採用複合材料之節流閥體已於Bosch's之汽油系統部門量產，重量較金屬製品降低25%，更具有更精準控制閥開合角度、更容易搭配不同引擎以及在突發衝擊下散裂成小塊之良好碰撞行為等特性。Bosch's節流閥體計畫經理Elmar Huber說：「使用複合材料之最佳化節流閥體幾何設計將使小空氣體積下之控制更為精準，此在引擎處於怠速或小負荷下更具正面效用。」複合材料大幅降低結冰風險(其將產生不必要之熱)，節流閥體使用長壽、穩定、熱塑性強化玻璃纖維，具抗溫與耐磨耗性。

(十二) NI令虛擬儀器更進一步

National Instruments預期其可提供更快處理、更高解析與多變功能之新系列儀器卡將刺激汽車工業工程師朝虛擬儀器邁步。虛擬儀器之概念使其能於PCI底板上插入不同卡以提供多種功能。使用可程式化field陣列於訊號轉化後進行處理可提升性能。這是其在為期五年新設備發展週期內，所建立12項專利之一。NI預測汽車工業將持續自使用虛擬儀器中獲利。其已在系統中適當定位並具有如音響、無線通訊與不同電子功能(如telematics)等諸多參數。

(十三) Delphi增進碰撞防護

Delphi已發展整合吸能方向機柱、膝支撐與踏板總成之前方碰撞防護模組，降低碰撞中駕駛者膝、大腿骨、臀與下肢的衝擊負荷。而將該模組結合方向盤氣囊亦可能達到從頭頂到腳趾的防護。Delphi：「與個別系統相反的是，從使用Delphi駕駛者防護模組[DDPM]首次整合運用獲得之增加價值，其來自一個更為複雜的能量吸收系統，其減低頭、胸與下肢所有三區域之負荷。FMVSS 208要求係針對5th%女性與50th%男性，但DDPM可因應未來法規要求拓展至95th%男性。」Delphi模組預計於2009年登場。

(十四) TRW主動改造其懸吊

TRW Automotive宣稱其二代主動動態控制(Active Dynamic Control 2)為解決主動懸吊控制系統乘適性與操控性衝突之新科技概念，其方式為將穩定器桿末端之剛性懸掛連桿(drop links)以液壓制動器取代。ADC2結合原ADC1系統之橫向動態控制能量以及主動翻滾控制(ARC)系統之車身翻滾控制功能。ADC2具有兩自由度供控制兩(前及後)獨立液壓迴路之用。依TRW之說法，系統可在橫向加速度0.5 g 內對車身翻滾進行補償並拓展understeer範圍約±40%。此系統亦藉通訊埠使用現有防鎖死煞車與穩定控制系統訊號。

(十五) PPG的堅韌透明塗裝

2005年Mercedes-Benz C系列使用了可抗刮損之外部塗裝，此依抗表面刮傷創新來自四年R&D的努力。PPG Industries最新的透明塗裝-CeramiClear，透過塗裝中之奈米粒子應用代表了技術的突破。而成功應用奈米粒子之關鍵在於成功地讓粒子散佈與穩定於透明塗裝中，否則粒子會群聚而喪失效用。PPG專利科技於透明塗裝表面構織成高度交互連結網路。此科技包括連結修正，令表面主動促進高度交互連結密度。此發明之關鍵在於確保塗層在成型中不會脆化。

(十六) 請坐並享受清涼

藉吸取空氣經由乘員至座椅表面自乘員處有效移除濕氣之程序代表來自加拿大熱控舒適系統設計師、發展者與製造者之新近科技。W.E.T. Automotive Systems適候性座椅系統財務經理Marinko Lazanja說：「ComfortCools藉自乘員吸走空氣來降低溫度與溼度。」此公司提供科技予Lear，由其整合於2005年Cadillac STS座椅上。設計上包括在一三次元空氣媒介裝置(亦稱調節袋)中之碳纖加熱元素、薄膜、間隔織布、羊毛以及鉚合接頭。除加熱與冷卻元素外，位於座椅與椅背之鼓風機作為真空源，以椅墊下方循環空氣讓所擷取之熱得以消散。



(十七) Dana增進金屬之熱處理

Dana的科學家已發展了於銅焊、熔接、接合與焊接時阻礙金屬弧彎並使接縫處熱均勻分布之方式。此程序之達成包括於金屬週遭施以可吸收微波之原漿(plasma)，其可於大氣壓力下，使用幾乎是任何形式之氣體或氣體混合物達成。原漿駕馭微波能量產生高達1200°C (2200°F)之溫度使得金屬接合在短時間內完成。未來此AtmoPlas科技之應用可能包括使用微波能量處理車輛廢氣排放、產生氫氣以及於電子、醫藥工業上創造奈米碳結構。Dana最近宣佈AtmoPlas科技透過修改之火星塞，可用於啟動引擎之燃燒室，火星塞不只點燃油氣混合物，亦將微波能量輻射至汽缸以促進更複雜之燃燒。

(十八) Denso發展1800-bar piezo柴油噴射

Denso與Toyota發展號稱世界首次採用1,800-bar(180-MPa)壓電式(piezo)噴嘴之柴油共軌系統。Denso動力控制系統集團管理官員Hiromo Tokuda說：「此系統首見於歐洲五月上市之Toyota Avensis，協助於顧客要求之高性能外減少柴油引擎之污染排放。」此高壓系統於每一燃燒衝程中提供五次高精密度的噴射，其使用piezo噴嘴以達到短時間噴射並確保燃料霧化以提昇燃燒效率。結果是：系統產生更多引擎馬力，同時使氮氧化物與粒狀物排放減少。相較於電磁式噴嘴，此piezo噴嘴使得最小噴射間隔自0.4降至0.1 ms，這是目前所見最短的了。

(十九) Honda首次披露機車氣囊

依Honda看法，自日本、美國與歐洲之數據顯示，前方碰撞佔所有機車碰撞一半以上。許多傷害來自騎士衝擊車輛或路面，所以Honda工程師發展了機車工業上第一個空氣囊。此空氣囊設計於前方碰撞、騎士會被拋向車前時展開。此儲放於騎士前方之空氣囊模組由空氣囊、膨脹器、蓋板與儲存盒構成。當前方碰撞發生時，碰撞感知器傳輸數據至空氣囊ECU來決定是否啟動空氣囊。若ECU認為必須啟動空氣囊，則膨脹器會釋出其氮氣使氣囊充氣。為吸收部分騎士前向衝量，允許氣體自兩側氣孔緩慢釋出。展開僅需約0.15 s，藉由衝擊能量吸收與騎士前向速度降低，有助於降低傷害之影響。

參考文獻

1. Automotive News VEHICLE TECHNOLOGY
2. SAE2005 December期刊雜誌