



PORSCHE

911 50  
50 Years of the Porsche 911 – Tradition: Future

媒體資料

革新技術

## 革新技術

五十年來，保時捷 911 已在其級距中樹立性能與效率的標準；隨著每一代 911 的問世，保時捷訂立的標準也愈來愈高。位在祖文豪森和威莎赫的保時捷工程師在 911 的技術上不斷精益求精，因而可充分彰顯保時捷品牌的創新性。儘管 911 在運動性方面持續領先業界，但開發人員的重心從未局限於駕駛性能。結合性能、日常使用性、安全性和耐久性的智慧理念和技術使 911 始終出類拔萃。

### 1963 年：三件式安全轉向機構

在 1963 年首度發表時，保時捷 911 配備的齒條小齒輪轉向系統在過去的測試報告中已展現出令人激賞的精準且極為直接的操作模式。這套方向盤同時也是車輛的安全概念之一部份，其連桿機構採用三件式的設計，轉向器設在車輛中央，因此發生前方撞擊時，方向盤並不會直接轉向駕駛的方向，而是根據轉向桿的角度，透過撞擊管和釋放元件的作用朝駕駛的相反方向轉動。保時捷持續不斷改良其安全轉向系統，後代車型增設一個噚合管作為潰縮元件；保時捷從 1991 年開始成為第一家為所有車型標準配備駕駛座及前乘客座安全氣囊的汽車製造商。

### 1965 年：Targa 防滾保護桿

全世界第一部標準安全的 Cabriolet 跑車 – 這是保時捷 1965 年 9 月在 IAA 車展上發表首部 911 Targa 車型時的標題。這部全新跑車的創新技術便是固定式的 Targa 保護桿，衍生自通過競速賽事的考驗並可為乘客提供高度安全保護的防滾保護桿。可拆卸式摺疊車頂以及可收折的塑膠後車窗也使 911 Targa 擁有極大的靈活性，並可為其乘客提供至少四種敞篷或閉篷駕駛的不同選擇。這項在 1965 年 8 月獲得專利的車頂軟篷概念還具備其它優點，它克服了布質軟篷在高速駕駛時突然凸起的不雅觀狀況，同時當時敞篷車常見的車身變形問題也迎刃而解。不過，許多客戶讚賞有加的高水準被動安全性才是 911 Targa 背後的主要概念。早在 1970 年代初期，Targa 的銷售量便佔了 911 車系的 40% 左右。

### 1966 年：內部通風煞車碟盤

煞車系統的有效冷卻對高性能車輛而言極其重要 – 唯有如此，它們才能在高速下穩定且反覆煞車。因此，保時捷早在 1966 年便在 911 S 跑車上採用內部通風煞車碟盤，這些碟盤的雙層隔牆可促進空氣流通並減低磨擦熱度；此外，鑽孔設計也可發揮迅速疏導碟盤上的水霧的優點。為進一步改善冷卻效果，911 後續車型的碟盤煞車系統還增設強制送風管，可導引新鮮空氣由前擾流板進氣口通過管道到達煞車碟盤上。沒有一家製造商像保時捷一樣在其量產車型的煞車系統上投資如此大量的技術知識，這是因為沒有任何製造商能像保時捷一樣從賽車運動中累積如此豐富的經驗。保時捷一直以來就在為其賽車開發煞車系統，這一切努力不僅造就出極其穩定的煞車系統並進而可發揮高精準度的駕馭性能，也為保時捷量產車型實現同級距車款之中最短的煞車距離 – 對於公路上的安全駕駛具有重大的意義。

### 1972 年：前後擾流板

保時捷的工程師一直努力不懈地改進 911 的整體配備，這包括改進空氣動力學的效率 – 1971 年便以此為考量，直接採納取自賽車運動領域的技術知識發展出第一套前擾流板，並使用於 911 S 以及之後的 911 E 車型上。該擾流板可將空氣疏導至車側，從而減低車頭部位的氣流上揚力道，可改善方向穩定性並使車輛更加操控自如。一年後，911 T 車型也配備這套前擾流板，911 Carrera RS 2.7 則推出後擾流板 – 其特色便是引人注目的「鴨尾」造型，這也是此車型成為車壇傳奇的原因之一。下一代真正堪稱「經典」的後擾流板是在 911 Turbo 車型上的配備，其寬版、扁平的設計可為車輛營造畫龍點睛的效果，此外除了可靠的功能之後，它也彰顯出 Turbo 車型的慄悍動力及速度感。此技術的原理大致如下：車頭和車尾的擾流板可提昇車輛的空氣動力效率並改善方向穩定性、煞車與轉向特性、過彎表現以及車輛對側風的反應 – 尤其在高速時。它們可導引車外四周的空氣（前擾流板）並可防止車底空氣流動過多而對車輛底側形成不必要的上揚力道及空氣擾動，尤其如果車底未包覆襯裡而有縫隙。後擾流板的角色則是在適當的位置即擾流板下緣排除車輛四周的氣流，後擾流板被設計成倒轉的機翼形狀，這可讓它增加後輪上的負升力並從而產生下壓力道，車輛的均勻氣流及良好受控的負升力可提高極速並降低油耗。

### 1973 年：渦輪增壓

工程師尋找「理想增壓」 – 油氣混合物的完美燃燒效率 – 的歷史幾乎與內燃機引擎一樣久遠。技師的目標在於讓最多的空氣進入汽缸，使它經過壓縮並與燃油混合時能產生高作業壓力，並進而透過燃燒方式產生高動力輸出。於 1973 年發表的 911 Turbo 是一個外觀前衛的概念車款，其 3 升渦輪引擎具備早已徹底通過賽車競速考驗的排氣端增壓控制。在 1974 年準備就緒投入量產的 911 Turbo 跑車，使保時捷成為第一家成功使渦輪增壓器適應不同駕駛狀況的汽車製造商。該公司開發出排氣端增壓控制技術以取代傳統的進氣端控制，這項技術可透過旁通汽門（而非廢氣渦輪機）疏導多餘的廢氣，藉此防止在部分負荷或超速駕駛期間產生不必要的多餘壓力。當加速階段中再度需要增壓時，旁通汽門會關閉，同時渦輪機可以最高功率處理廢氣流。

### 1975 年：鍍鋅車身

1975 年，保時捷在克服車身鏽蝕的問題方面獲得空前的成功；當時，911 是第一款採用雙面鍍鋅車身的量產車型 – 這使保時捷得以提供六年防鏽保固，並為 1981 年份車型延長至七年保固，之後更延長至十年之久。經過鍍鋅處理的白色車身除了可改善其服務壽命，還可提高車輛安全性，因為該處理方式可使車輛老化後仍能維持車身的整體堅固度及耐撞安全特性。它在 911 作為一部極耐用車型的優良信譽方面扮演著一定的角色 – 保時捷出產的 911 跑車直到今日仍有三分之二符合道路使用的資格。車身在投入量產以前已進行過大規模的測試，包括以不鏽鋼作為車身材質的試驗 – 當時採用此材質製造出三部銀光閃閃的原型車，其中有一部目前在慕尼黑的德意志博物館內展示。但後來，工程師決定不採用不鏽鋼，而是以鍍鋅方式處理白色車身，因為其製程較簡單。駕駛原型車通過鹽浴以測試車身的抗鏽蝕性能是威莎赫測試跑道上的一個著名步驟。

### 1977 年：增壓空氣冷卻

911 車系的成功秘訣之一，便是持續不斷且系統化的改良精進。每一年，911 跑車上的許多細部設計都會經過改良，使它愈來愈接近費利保時捷理想中的完美跑車。這項哲學也適用於 911 Turbo，經過 1977 年的翻新改良之後，911 Turbo 的主要特色包括增至 3.3 升的排氣量以及一個設置於擾流尾翼底下的增壓空氣冷卻器。這項全球首見於量產車的技術衍生自賽車運動領域。增壓空氣冷卻器可將進氣溫度降低至攝氏 100 度以下，進而使引擎在所有引擎速域中均可達到更高的馬力及扭力輸出 – 經過冷卻的氣

體密度較高，因此可為引擎提供更大的增壓效益。結果使引擎在 5,500 rpm 的轉速下可穩定輸出 300 匹的最大馬力及 412 牛頓米最大扭力。除此之外，增壓空氣冷卻也可減低引擎的熱負荷，廢氣溫度和排放量將會下降，油耗也會跟著減少。另一項優點在於抗震特性的改善 – 因溫度過高而導致油氣混合物自燃的情況已幾乎完全排除。

### 1983 年：數位式引擎電子控制系統

1983 年，數位式引擎電子控制系統 (DEE) 隨全新的 3.2 升排氣量自然進氣引擎隆重上市。其最重要的優點包括更佳的油耗、更徹底的燃燒效果，並進而實現最大的動力輸出。這套系統須與一個已設定好所有引擎操作狀態的共用控制裝置搭配運作，每一種引擎速度、油門位置和溫度都可被指定一個正確的噴射量及精準的點火正時。超速燃油截斷 – 即引擎超限時不消耗任何燃油，以及啟動輔助組件時的電子怠速控制都是這套數位式引擎電子系統所提供的額外實用功能；爆震控制系統可確保「健康」的引擎操作狀況。視引擎而定，DEE 可結合不同的噴射系統使用。

### 1988 年：四輪驅動

保時捷在各方面堪稱技術楷模的 959 型跑車上獲取了大量有關四輪驅動系統的使用經驗。這套系統原先僅為特殊車型少量生產，其影響卻延伸至 1988 年推出的一款後繼車型 – 也就是保時捷第一款四輪驅動量產跑車 – 911 Carrera 4。駕馭動態優異的 959 車型具備一個電子控制、無限變動鎖定的中央差速器，同時扭力依輪圈負荷比例以及在路面上的磨擦係數分配至兩側輪軸。為達到相同的目的，工程師利用一個行星系傳動齒輪組將 Carrera 4 的基本扭力分配比例設定為 31 至 69% (前軸與後軸)。此外，該車型也設有一個液壓操作的中央及輪軸鎖定差速器，可幾乎無限次數調整此分配比例。差速器的功能則由一個內建至 ABS 控制單元中的電子系統控制。1994 年推出的下一代 Carrera 4 代表保時捷四輪驅動系統的下一個進化階段；例如，它已配置一個經過最佳化調節且重量極輕的 Visco 多片式離合器作為其輪軸的離合器。

### 1989: Tiptronic 手自排變速箱

保時捷從 1989 年開始在 964 系列的 911 跑車上提供一套革新技術的變速箱 – Tiptronic 手自排變速箱，可說明舒適性與運動性的完美綜合體，駕駛數據僅略低於搭載手排 5 或 6 速變速箱的相同車款。Tiptronic 是一套結合智慧型換檔程式及個別手排介入機會的自排變速箱，除了傳統的選檔桿檔位之外，它還設有第二個平行換檔器，只要輕推選檔桿即可立即換檔。只要未超出引擎速限，向前「輕推」選檔桿可提高一個檔位，向後「輕推」則可降低一個檔位。如果您忘記升檔，在達到容許的最高引擎速度時，變速箱會自動切換至下一個檔位。電子系統具備五種換檔程式，視駕駛風格及交通狀況而定，系統會啟動可發揮最有利換檔點的程式；透過延緩點火正時可暫時降低引擎速度，以使換檔更為流暢。

### 1993 年 : LSA 鋁合金底盤

993 系列車型中根據「LSA」(質輕、穩定、敏捷) 概念所設計的新底盤終於將 911 後置引擎車型的多變特性劃上句點。它主要會影響以通過賽車競速考驗的多連桿懸載系統為基礎運作的後輪軸，從而實現優越的駕馭動態。輪軸動力結構是為了確保明顯降低車輛的懸載系統在加速和過彎時的壓縮量而設計的，如此可使駕駛特性在整體上更為穩定；此外，輕量化的圈簧支柱搭配鋁合金減震器可改善靈敏度；此外也運用全面輕量化設計的原理來降低車身總重及非承載重量，這一切措施造就而成的底盤可讓車輛即使在高速下也能快速且安全地變換車道，此外可降低滾動噪音及震動情形。

### 1995 年 : 雙渦輪增壓

1995 年發表的 993 系列 911 Turbo 搭載了一具設有兩個小渦輪增壓器的 3.6 升引擎，其性能曲線與一具高排氣量自然進氣引擎無太大差別。這具引擎可在低至 2,000 rpm 的引擎轉速下產生豐沛的推進力道，進而轉換成驚人的速度並迫使乘客向座位方向擠壓。除了增加至 300 千瓦 (408 匹) 馬力的動力輸出及提高至 540 牛頓米的最高扭力之外，威莎赫的工程師還期望將引擎的渦輪增壓遲滯降低至一個前所未見的最低值。他們透過使用兩個小型渦輪增壓器來取代一個大型渦輪增壓器成功達成此目標，較小的導片所產生的低質量慣性可產生最大的效應，兩個經調節且內建旁通汽門的渦輪機可產生 0.8 bar 的增壓，動力輸出及引擎轉速方面的驚人提升幅度也要歸功於增壓週期的最佳化調整、兩個增壓空氣冷卻器的高度效率以及促使引擎以最理想效率運作的爆震控制系統。

## 1995 年 : OBD II 廢氣排放控制系統

這部六缸引擎車型的另一技術重點便是首度獲得量產車型製造商採用的全新 **OBD** (行車診斷系統) II 廢氣排放監控系統, 它可有助於提早偵測出廢氣排放及燃油系統中的故障或缺陷。為降低廢氣排放而設計的眾多措施對 911 Turbo 發揮極大的效用, 令專家們始料未及的是, 這具渦輪引擎竟可成為全世界廢氣排放最低的量產汽車引擎。搭載超增壓引擎的 993 車型也是汽車史上第一部配備具有空氣質量控制的雙渦輪引擎的車輛, OBD 利用觸媒轉換器及含氧感知器持續監控整個排放系統的運作, 並利用活性碳濾清器監控油箱通風系統、輔助空氣系統及燃油系統的功能; 不點火的情況也會被記錄下來。OBD II 上市時已成為美國及隨後其它市場強制安裝的配備。OBD 歷經龐大的研發努力, 並是一個極其複雜的引擎監理系統。

## 2001 年 : 陶瓷煞車碟盤

保時捷在 2000 年時發表 996 系列 911 Turbo, 它可選配一套陶瓷複合煞車碟盤, 在 911 GT2 車型上則以標準配備提供。這些被稱為保時捷陶瓷複合煞車系統 (PCCB) 的全新煞車裝置是一項重要的技術進展並樹立了多項新標準, 尤其是在反應性能、衰減穩定性、重量和使用壽命等決定性條件方面。保時捷是全球首家成功研發出陶瓷複合煞車碟盤的汽車製造商, 此煞車系統採用冷卻盤管來確保有效的內部冷卻。與金屬煞車碟盤一樣, 陶瓷複合煞車碟盤上也有鑽孔設計, 但其重量卻可減少 50% 以上。這一方而可減輕多達 20 公斤的車重, 進而節省油耗; 另一方面也可降低非承載重量, 進而可改進減震器的反應特性。陶瓷煞車碟盤還具備其它優點, 其磨擦係數可永遠保持恆定, 而且利用 PCCB 緊急煞車時不需要用力踩下煞車踏板, 也不需要任何技術輔助系統協助在不到一秒時間內產生最大的煞車力道。PCCB 可在瞬間提供最大煞車力道且無需對煞車踏板施加壓力, 此外, 它在濕滑的路況中可發揮出色的反應特性, 因為全新研發的煞車來令片所積聚的水量比傳統來令片來得少; 陶瓷煞車碟盤可輕鬆應付採取凌厲駕駛風格時特別經常出現的高煞車負荷問題。

## 2008 年 : Porsche Doppelkupplung PDK S 雙離合器自手排變速箱

以選用配備提供的 Porsche Doppelkupplung (PDK) 雙離合器自手排變速箱首見於量產車型是在 2008 年安裝於 997 系列 911 跑車上。它具備七個前進檔位及一個倒車檔，最初為 Carrera 及 Carrera S 的配備之一。其最重要的優點在於換檔速度比手排變速箱及自排變速箱快，當駕駛換檔時，檔位早已接合，因此在換檔過程中不會損失任何動力。此外，PDK 也可提供重量優勢 – 儘管它比當時普遍使用的手排變速箱多了兩個檔位，重量卻能比 Tiptronic S 變速箱減少約十公斤。在 1980 年代，保時捷是世界上第一家成功將這項變速箱技術使用於 956/962 賽車中的汽車製造商，也因此在雙離合器變速箱應用於高性能跑車方面擁有最豐富的經驗。Porsche Doppelkupplung 結合了手排變速箱的駕馭動態和優異機械效率以及自排變速箱的換檔和駕乘舒適性，因此 PDK 可說是為了滿足 911 駕駛在運動性及舒適性方面的需求而設計的。七個前進檔位的前六個檔位採用競技化取向的設定，第七個檔則採用較疏的齒比設定以達到最大的燃油經濟性。

## 2011 年 : 智慧型鋼鋁結構

透過 2011 年推出的 991 系列 911 跑車，保時捷打造出更臻完美的輕量化車身設計，它實現了幾個目標：改善車輛的動態表現並同時降低油耗，以及相較於前代車型加強其安全性和提高舒適性。工程師選擇一個採用適當的建構方式將適當的材料運用至適當部位的概念，因此，儘管原先預期較長的軸距、更嚴苛的安全要求以及整體配備的升級將會帶來額外的重量，最新一代車型仍史無前例地比其直系前代車型減輕 40 公斤的重量。最大的減重比例 (80 公斤) 來自於採用鋼鋁複合結構的全新白色車身，除了局部強化元件之外，車頭部位、大部分的地板及車尾部位皆以鋁合金製成；引擎蓋、葉子板及車門結構亦是如此。Coupé 硬頂車型由 44% 的鋁合金組成，Cabriolet 敞篷車型則為 43%。明顯更高比例的鋼製零組件採用超高強度及特高強度材質製造，經過熱鍛造的壓製硬化鋼可發揮特別高的乘客保護作用。此外，智慧型的鋼鋁複合結構也改變了祖文豪森廠區的生產過程，在鋼製車體的年代，電阻點焊是最普通使用的生產方式；現今的複合材質則需要不同的接合程序。而這便是一個包含多達 400 種個別零件的白色車身所面臨的問題，重點在於許多鋼製和鋁合金接合點 – 它們無法採用焊接方式。增加結構性黏著劑的使用是一個解決對策，這也可防止兩種材料之間的雙金屬腐蝕；不過也需使用新式的機械接合程序，例如鉗緊、沖壓鉚合及磨擦鑽孔等，視個別情況選擇最理想的接合方式。

## 2011 年：七速手排變速箱

全球首見的七速手排變速箱被使用於 911 的量產車型上 – 同樣是 991 車系，可帶給 911 一種全新、俐落的換檔特性。全新的變速箱是以 *Doppelkupplung* 七速自手排變速箱為基礎設計而成，可提供優越的換檔舒適性及極具爆發力的換檔力道。全新的 911 跑車可在第六檔達到最高速，第七檔採用疏齒比設定並有助於節省油耗 – 可在較低車速達到高巡航速度。變速箱的高效率及最佳化的重量可幫助提高車輛的燃油效率，它也可與標準配備的引擎自動啟閉功能搭配運作。由於 *Doppelkupplung* 七速變速箱採用模組化的系統設計，相同的零件大多也可用來製造這套七速手排變速箱；不過，有一項必須克服的挑戰是 – 根據 *Doppelkupplung* 的概念，檔位的佈局不同於一般的「H」換檔形式，因此保時捷特別為了手排版的變速箱研發專用的換檔制動器，它們讓 *Doppelkupplung* 變速箱系統也可採用傳統的「H」換檔形式。此外，還有一個可防止排錯檔位情形發生的專利系統，例如，第七檔只能緊接在第五檔或第六檔之後排入。