树立新标杆丨保时捷主动空气动力学系统（PAA）解析

911 Turbo S：保时捷主动空气动力学系统（**PAA**）

相比以往更加强劲、更具驾驶动态，且更为舒适，全新 **911 Turbo S** 在诸多领域树立了新的标准。自适应空气动力学也是如此，保时捷在其 **911** 旗舰产品上进一步增强了这一技术。保时捷主动空气动力学系统（**PAA**）可使车辆的空气动力学特性更精确地适应行驶状态、车速和所选行驶模式。**PAA** 在 **2014** 年推出的上一代 **911 Turbo** 车型上首次亮相，如今，从 **718** 到 **Panamera** 的全系车型都具备了主动式空气动力学特征。

保时捷空气动力学开发主管 **Thomas Wiegand** 博士：“没有任何一款跑车能像全新 **911 Turbo** 那样，在无论哪种情况下都能保持空气动力学的适应性。”

“没有任何一款跑车能像全新 **911 Turbo** 那样，在无论哪种情况下都能保持空气动力学的适应性。我们的空气动力学工程师通常都面临着一个两难的选择，低阻力系数有利于极速与低油耗，而高下压力则有利于驾驶动力学。然而，这两个特征是相互矛盾的。” 保时捷空气动力学开发主管 **Thomas Wiegand** 博士解释道，“**PAA** 化解了不同空气动力学目标之间的冲突。**911 Turbo S** 全面扩展的智能系统使得在最佳驾驶动力学和最低阻力的空气动力学配置之间实现更大的宽容度成为可能。更重要的是，在各种驾驶情况下，空气动力学组件支持特定驾驶动力学需求的潜力都在增加。”

新的进气口导风板，加上可变前唇以及可伸展与倾斜的尾翼，全新的旗舰车型因此拥有了三个主动空气动力学部件，除了名为 **PAA Speed**（速度）与 **PAA Performance**（性能）这两项基本的 **911 Turbo** 空气动力学配置以外，现在 **PAA Eco**（节能）配置也成为可能。

911 Turbo S：保时捷主动空气动力学系统（**PAA**）

PAA 还被扩展至保时捷“**WET**”（湿地）模式，其可将空气动力平衡移向后轴，以在湿路面条件下获得更大的行驶稳定性，以及在高速大力制动时产生更大阻力和更大的下压力，从而造就更短的制动距离与更强的行驶稳定性。**PAA** 还用于适应车辆周围的空气流动发生变化时，例如天窗滑动或敞篷打开时。这意味着总共有八种不同的空气动力学配置，每一种都对应主动空气动力学组件的特定组合。

改进不仅是为了适应驾驶操作的具体要求，而且也考虑到了空气动力学性能本身：新设计的主动前扰流板和尾翼增加了 **15%** 的下压力，以保证在更高的速度下加强驾驶稳定性和动力学。在 “**SPORT PLUS**”（运动升级）模式激活后的高性能配置下，最大下压力如今大约可达 **170** 公斤。

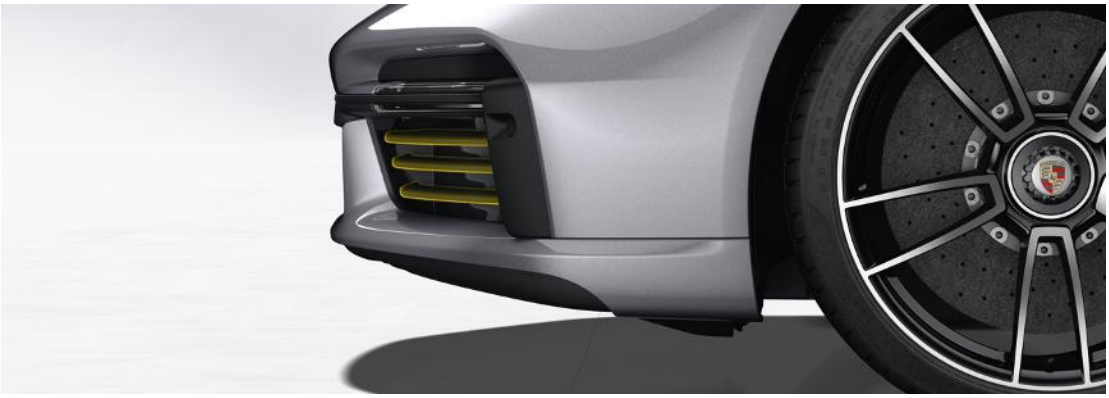
911 Turbo 的风阻系数（**cd**）随空气动力设置的不同而变化。最小 **cd** 值为 **0.33** 的最高效构型是通过闭合前进气口导风板和缩回前后扰流板实现的。

进气口导风板：连续可调

保时捷主动空气动力学系统（**PAA**）

进气口导风板关闭

进气口导风板关闭



进气口导风板打开

进气口导风板打开

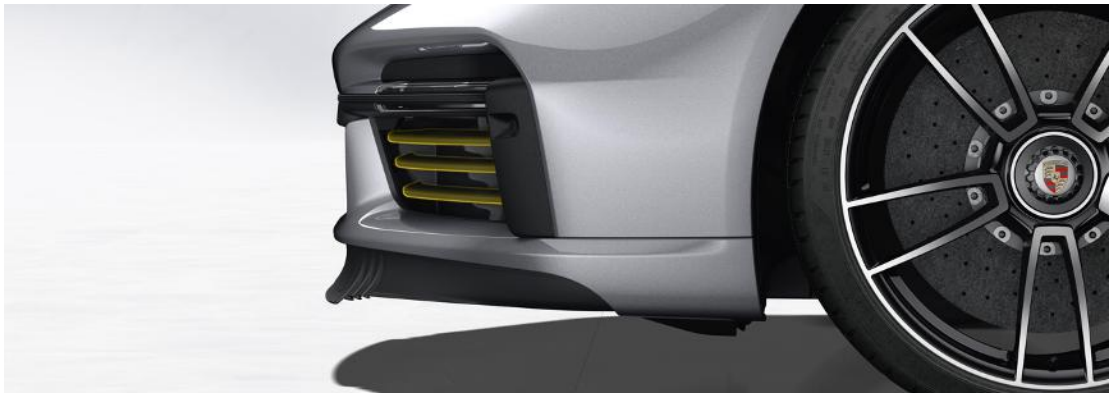
新开发的进气口导风板可使车辆以较低的阻力行驶，从而降低燃油消耗。导风板位于前保险杠左右两侧的进气口内，它们是连续可调的，并可用于调节通过散热器的空气流量。

智能能量管理系统负责实现当前冷却需求、运行散热器风扇所需的电力和进气口导风板的空气动力效益之间的平衡。因此，在车速达到 **70 Km/h** 时，导风板将会被关闭，这为日常的驾驶操作减少了消耗。

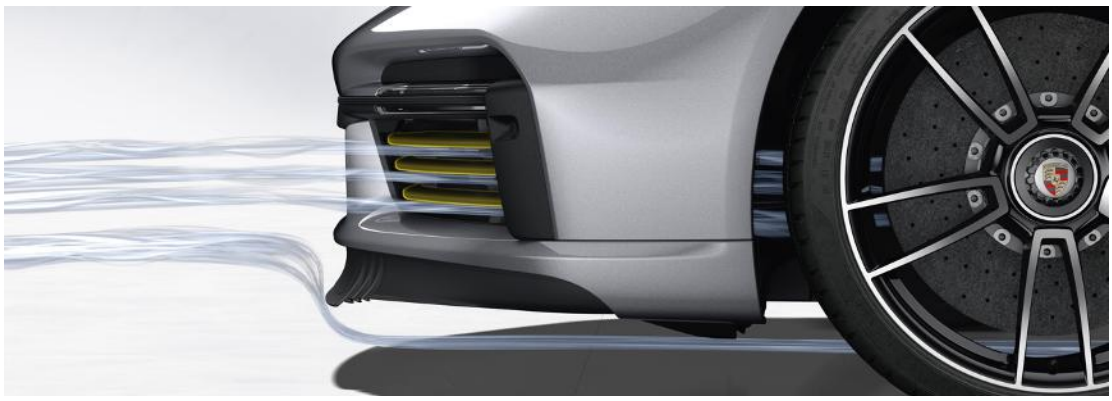
从车速达到 **150 km/h** 开始，导风板将会线性开启，以达到在高速行驶条件下最佳的空气动力学平衡。当“**SPORT**”（运动）、“**SPORT PLUS**”（运动升级）和“ **WET**”（湿地）模式激活时，以及当保时捷稳定管理系统（**PSM**）禁用或按下扰流板开关时，都会以驾驶动力学为优先考虑，从而打开导风板。

前扰流板：分段并由气动控制

保时捷主动空气动力学系统（**PAA**）



前扰流板伸展，进气口导风板打开



前扰流板伸展，进气口导风板打开

911 Turbo 的主动式前扰流板已得到显著增强，有效空气动力学面积比上一代有所增加。现在还可以在较短的时间内以较低的压力就进行伸展和回缩。在执行机构的帮助下，三段可以分别充气，两个外部执行器始终同步工作。前扰流板是由柔性塑料（合成橡胶）制成，因此可以扭转，以便在外段展开时可以收回或展开中间节段。有如下几种调节的可能性：

· 基础构型时，前唇扰流板完全收回，并通过弹性体的预紧力和 **911 Turbo S** 底板上的磁铁进行固定。

· 速度构型时，只有前唇扰流板的两个外部区域伸展开。因此，空气绕过车身，降低了前轴的升力。

· 性能构型下，前唇扰流板的三段完全展开，这种构型提供了高性能导向的空气动力学与最大可能的前轴下压力。且在这种构型下，扰流板上的 **“911 turbo S”** 压花清晰可见。

控制单元和空气压缩机安装在行李舱的一侧。气动模块比上一代更紧凑，行李舱的容积因此增加了 **3** 升。可变的前扰流板唇也增加了接近角，有助于日常使用：在基本姿态时离地间隙较高，因此适合于泊车或通过减速带。

尾翼：如今有了更多功能

保时捷主动空气动力学系统（**PAA**）

尾翼收回

尾翼调节至速度位置

尾翼调节至性能位置

尾翼采用了轻型结构：这项 **Turbo** 车型的特征相比前一代的相应部件减轻了 **440 g**，但有效面积却增加了 **8%**。尾翼的基础是锻造的嵌件和泡沫内芯，结构的顶部为两层碳纤维增强塑料（双轴碳纤维布），下部为一层玻璃纤维增强塑料（三轴玻璃纤维布）。电动调节的尾翼，可以伸高和倾斜，主要是取决于车速和所选择的驾驶模式。

根据驾驶模式不同，现在有额外的姿态，以及大家所熟悉的速度和性能姿态：

· 在节能模式下，如今尾翼可以在很大的车速范围内都保持收回状态，这样车辆就可以以最小的阻力行驶。

· 性能 **II** 构型是在车速超过 **260 km/h** 时减少尾翼的攻角，这不仅减少了阻力，也减少了后轮的负载：这可以避免后轮的轮胎压力过高。这些措施的好处是进一步发掘轮胎在纵向和横向上的潜力，提升驾驶性能，尤其是在赛道上。日常实用性和驾驶舒适性也会因为更合适的轮胎压力而受益。

· 第二种新的尾翼姿态是车辆处于湿地构型时，尾翼完全升起但保持水平，与完全缩回的前唇扰流板相结合，在湿地模式激活后，将空气动力学平衡转向后轴。其结果是更高的车尾稳定性及驾驶稳定性，以确保在潮湿路面环境下更高的安全性。

全新功能：湿地模式与空气制动

新的湿地驾驶模式的重点是提升在潮湿路面条件下的驾驶稳定性。如果安装在前轮拱内的传感器由被飞溅到轮拱内壁的水滴检测到路面明显潮湿时，会在仪表盘上向驾驶员显示相应的信息。驾驶员可以通过方向盘上的旋扭手动激活湿地模式。除了上述空气动力学部件的调整以外，所有相关的控制系统也会设置为最大程度上确保驾驶稳定性。

新的空气制动功能是在高速全力制动的条件下自动激活的。前唇扰流板和尾翼展开至性能构型。更大的阻力和更高的下压力能达成更短的制动距离。且在制动过程中的行驶稳定性也得到了进一步改善。

控制策略：广域空气动力学扩展

保时捷主动空气动力学系统（PAA）			前唇扰流板		尾翼	
构型/作用	驾驶模式	车速	外段	中段	伸展高度	倾斜角
基础位置			收回		收回	0
节能						
速度	普通	180 km/h 起	伸展	收回	中等高度	0
	运动	120 km/h 起				
性能 I	运动升级	15 km/h 起	伸展		高	大
性能 II	运动升级	260 km/h 起	伸展		高	中
湿地	湿地	15 km/h 起	收回		高	0
空气制动			伸展		高	大

在手动开启扰流板时，**PAA** 的策略与运动升级模式一致。

除了上述的基本位置，**PAA** 还会对滑动天窗或敞篷车顶的开合做出反应。因此，共设置了 **7** 种不同的尾翼位置。在各个位置的配置中还会考虑各种不同的设备变量。控制策略还能考虑到车型是硬顶或敞篷，以及有着不同车身轮廓的运动设计套装是否被安装在了车头与车尾。

保时捷在迭代中不断改进 **911** 的空气动力学，很多时候，这家跑车制造商还引领了空气动力学领域的发展步伐。以下是最重要的里程碑：

· 早在 **1971** 年，保时捷就已经在 **911 S** 车型上安装了前扰流板，这加速了车辆底部的气流，并引导部分气流从侧面通过，从而减少前端升力。

· 到 **1972** 年，一项里程碑式的空气动力学部件伴随着 **Carrera RS 2.7** 一同问世，这是一台为赛车运动开发的跑车：这款车不仅配备了一个较低的前唇，还在发动机盖上方安装了一个独特的扰流板，也就是传奇的“鸭尾”。

· 首款 **911 Turbo** 于 **1975** 年首次亮相。这款车的一大独特之处就在于配备了一个带有聚氨酯材料黑色外缘的大型固定后扰流板。

· 第一个带有电动伸展后扰流板的车型在 **1989** 年首次亮相：**964** 系列车型的 **911 Carrera 4**，这也是向自适应空气动力学迈出的第一步。

· **2014** 年，保时捷推出了具有自适应空气动力学的 **911 Turbo** 车型。前扰流板和后尾翼展开的方式取决于车速及不同的驾驶模式。

PORSCHE NEWSROOM
保时捷新闻中心
长按识别二维码并关注