

系统功能

汽车技术进步的一个主要任务就是提高主动安全性以避免发生事故，并充分发挥车辆的动力性能。ESP 系统就是要防止车辆在加速或制动时出现我们所不期望的纵向及横向滑移。它是一个主动安全系统，只要 ESP 识别出驾驶员的操作与车辆的实际运动不一致，它就马上通过有选择的的车轮制动 / 发动机干预来稳定车辆。

ESP 是车辆电子稳定程序 (Electronic Stability Programme) 的简称，也可称之为动态驾驶控制系统。ESP 是在原有防抱死制动系统 (ABS)、电子制动力分配 (EBD) 和牵引力控制 (TCS) 的基础上发展起来的。ESP 能够识别车辆不稳定状态，并通过制动系统、发动机管理系统和变速箱管理系统实施控制，从而有针对性地弥补车辆滑动。

1. 主动安全 ESP

装备 ESP 的车型，将同时具有 TCS、EDL、ABS 功能，而装备 TCS 的车型，将同时具有 EDL、ABS 功能。拥有 ESP 的车辆能有效控制车辆在行驶途中的安全性和稳定性，使汽车在紧急制动、雨天、泥泞的道路、急转弯等状况下也能自如驾驶。但是，ESP 提供的主动安全性是有限的，不能利用其进行冒险驾驶。

汽车制动辅助系统名称及功能说明：

(1) 实时监控

ESP 能够实时监控驾驶者的操控动作、路面反应、汽车运动状态，并不断向发动机和制动系统发出指令。如果单独制动某个车轮不足以稳定车辆，ESP 将通过降低发动机扭矩输出的方式或制动其它车轮来满足需求。

1) 当车辆行驶中出现险情，车辆或行人突然闯入路中，ESP 系统能够帮助驾驶者避免车辆出现不稳定状态 (如图 1 所示)。

2) 急转弯车道上的高速行驶，车辆在公路上行驶，突然出现个急转弯，ESP 可以通过制动某个车轮来控制转向角度，使车辆平稳的在公路上行驶 (如图 2 所示)。

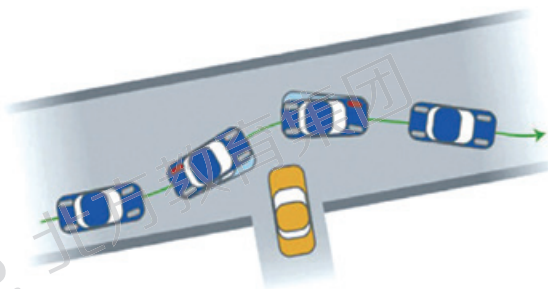


图 1 突发事件下 ESP 的工作示意图

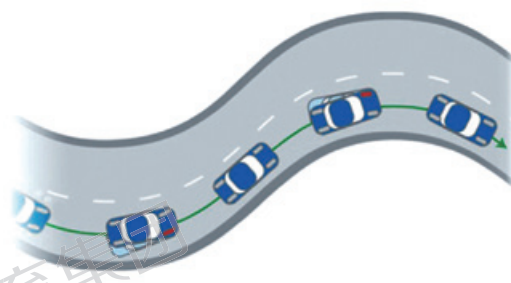


图 2 连续弯道下 ESP 的工作示意图

3) 在不同附着力的地面上行驶，当某个车轮驶入低附着路面时 ESP 可制动其他车轮保持车辆平稳 (如图 3 所示)。

(2) 主动干预

ABS 等安全技术主要是对驾驶者的动作起干预作用，但不能调控发动机。ESP 则可以通过主动调控发动机的转速，并调整每个轮子的驱动力和制动力，来修正汽车的过度转向和转向不足。

例如：汽车在路滑时右拐过度转向 (转弯太急) 时会产生向左侧甩尾，传感器感觉到滑动就会迅

速制动左前轮使其恢复附着，产生一种相反的转矩而使汽车保持在原来的车道上。

(3) 警示提醒

当驾驶者操作不当或路面异常时，ESP 会用警告灯警示驾驶者。

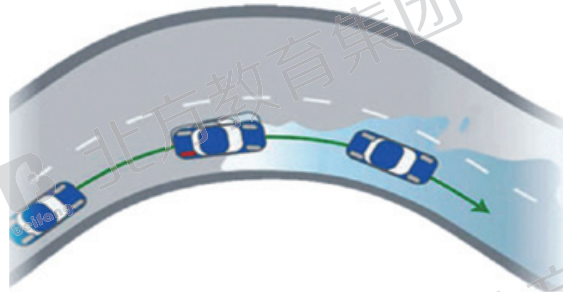


图 3 车轮附着力不同时 ESP 的工作示意图

(4) 制动辅助

在 ESP 控制单元通过制动压力传感器信号确认车辆为紧急制动工况时，制动辅助系统迅速将制动压力提高至 ABS 工作状态，以使车辆尽快减速。

1) 当制动压力超过限定值紧急制动时，ESP 控制单元启动 ABS 回油泵及相应的电磁阀，制动压力很快升高到 ABS 工作范围。

2) 在制动助力系统工作后，若司机制动踏板施加压力低于特定值，那么系统压力又趋于与司机制动踏板压力相近。

(5) ESP 具体做些什么

在任何行驶状态下，不管是在紧急制动还是正常制动，以及在车辆自由行驶、加速、载荷发生变化的时候，ESP 都能让车辆保持稳定，并确保驾驶员对车辆操纵自如。

ESP 以高频率（25 次/秒）对当前的行驶状态及驾驶员的转向操作进行检测和比较，时刻对失去稳定的情况、过度转向、转向不足进行记录，一旦检测到情况有出现危险的可能性，ESP 会立即作出干预使车辆恢复稳定。

因此，ESP 在车辆即将失去稳定、纠正车辆姿态和恢复稳定的过程中完全是主动的，在事故发生之前起作用，彻底防范事故的发生，主动地提高行车安全。

(6) ESP 是如何工作

单独对车轮进行制动是 ESP 的首要功能。也就是使车辆恢复稳定行驶，必须对各个车轮单独施加精确的制动力。而且，ESP 还能降低发动机扭矩并干预自动变速器的档位，而整个过程 ESP 利用微处理器分析来自传感器的信号并输出相应的控制指令。

2. TCS/ASR 驱动防滑系统

驱动防滑系统 TCS (Traction Control System) 或 ASR，在日本等地还称为 TRC 或 TRAC。TCS 的作用是，当汽车加速时将滑动率控制在一定的范围内，从而防止驱动轮快速滑动。它的功能一是提高牵引力，二是保持汽车的行驶稳定。没有 TCS 的汽车行驶在易滑的路面上，加速时驱动轮容易打滑；如果是后驱动的车辆容易甩尾，如果是前驱动的车辆容易方向失控。装备 TCS 时，汽车在加速时就会消除或减轻这种现象。在转弯时，如果发生驱动轮打滑会导致整个车辆向一侧偏移，当汽车装备 TCS 时，就会使车辆沿着正确的路线转向。汽车的牵引力控制是通过减少节气门开度来降低发动机功率，或者由制动器控制车轮制动来达到目的，装有 TCS 的汽车综合这两种方法来工作。

装有 TCS 的车上，从油门踏板到汽油机节气门（柴油机喷油泵操纵杆）之间的机械连接被电控油门装置所取代。当传感器将油门踏板的位置及轮速信号送至控制单元 TCS ECU 时，TCS 控制单元就会产生控制电压信号，伺服电机依此信号重新调整节气门的位置（或者柴油机操纵杆的位置），然后将该位置信号反馈至控制单元，以便及时调整制动器。

TCS 的主要作用是让车辆起动或加速时保持平稳，防止驱动轮出现空转或出现的侧滑。TCS 可以通过中央仪表板上的开关来关闭，此开关也看作牵引力控制开关。开关关闭后，TCS 自动转入下一循环起动。TCS 何时工作由电脑控制，一般在车辆起步或急加速时处于工作状态，驾驶员也可以关闭

TCS 系统。

3. EDL/EDS 电子差速器锁

EDL/EDS 的功能是同 TCS 结合在一起控制汽车加速。防止在急加速时驱动车轮滑转。车速在每小时 40km 下 EDL 工作，在前进与倒车两个方向同样有效。在遇到冰、雨或摩擦系数不同的复杂路况时，EDL 电子差速锁系统可将打滑的驱动轮自动点刹锁止，并将驱动能量传递到另一侧驱动轮，提升车辆起步和通过性能。

在一侧冰面较厚，而另一侧冰面相对较薄甚至出现沙土，附着在冰雪路面上的车轮很容易打滑。而当车辆在单边滑溜路面或坡道上起步加速时，地面附着系数较低一侧的驱动轮也易打滑。此时，EDL 自动对该驱动轮施加调节压力来降低其驱动力。另一侧车轮的驱动力迅速提高，防止驱动轮滑转，结果是两侧驱动轮均获得了与路面条件相适应的牵引力，明显改善车辆在恶劣行驶工况下起步和加速性能。一旦车辆的行驶状况恢复正常后，电子差速锁即停止作用。

同普通车辆相比，带有 EDL+ABS 的车辆可以更好地利用地面附着力，从而提高车辆的通过性，使驾乘更安全。