

基于电控系统的乘用车越野性开发方法

张宇

中国第一汽车集团公司研发总院 吉林 长春 130000

【摘要】本文归纳了乘用车越野性能定义和目标设定方法,总结越野常见工况,描述乘用车越野功能的开发和电控系统标定方法

【关键词】越野;越野性;标定

0 前言

随着油耗和排放法规日趋严格,传统越野车的部分机械结构面临着效率低、重量沉和阻力大的问题,整车难以满足销售准入标准,甚至不得不面对退市的窘境。但群众生活水平日益提高,消费者对于汽车的功能性需求越来越高,甚至对于城市 SUV 也有了一定越野性能需求。各大主机厂开始采用电子辅助系统来替代机械结构,针对越野地形进行电控系统标定,单独设置越野模式,在保证整车行驶油耗和排放的要求下,提升整车越野性能。

1 越野性能分解与目标设定

1.1 越野性能分解

为了可以充分展示出车辆的越野性能,一般从几何通过性、牵引性能、越野操控性、越野适宜性、越野耐久性和越野辅助功能六个方面对越野性能考核。

1.2 目标设定

在项目开发初期,针对不同类型的越野车辆进行目标设定的过程是不同的。强越野特种车由于法规门槛相对宽松,因此开发目标更为明确,可以根据车辆用途准确提出几何尺寸、动力需求和配置定义。但一般乘用车由于需要面对车辆尺寸、重量、油耗和排放法规的限制,因此一般情况下,根据项目策划输入的车型定位、车辆基本参数和对标车的性能表现,设定主观期望目标评分即可,不对几何通过性设定客观指标。进行越野性标定时,不尝试超出车辆通过极限的工况。

2 越野工况分类

2.1 越障、攀爬

典型路种为陡坡、斜坡、岩石路和交叉轴等,在

这些路种行驶,部分车轮会因土质松软或车轮离地造成抓地力不佳,造成车轮空转,车辆存在反复左右翻转的状态。适合考核发动机扭矩控制、换挡规律、驱动轮防滑、陡坡缓降和四驱系统的标定水平,同时可以展现悬架对车身控制的能力。

2.2 沙地、砾石

路种特点为附着力低但行驶阻力极大。适合考核发动机扭矩控制、驱动轮防滑和四驱系统标定。由于行驶负荷很大,该路种对车辆热管理要求很高。

2.3 圆木、搓板路

该路种存在连续颠簸,要求悬架系统可以很好的吸收路面冲击,保持车身稳定。

2.4 泥泞、草地

该路种存在大量泥浆,包裹论调后附着力很低,而且由于土地松软,车辆行驶后会出现很深的车辙,适合考核发动机扭矩控制、驱动轮防滑和四驱系统标定。由于普通 SUV 使用公路胎,因此针对该路种不能要求过高。

2.5 渡河、泥水

该路种特点为深水、流水、卵石颠簸和低附着力。主要考核车辆涉水能力和轮胎接地能力,其他同泥泞地基本一致,涉水深度按照车辆技术条件进行考核即可。

2.6 实际越野道路

自然界中各越野路种的组合,一般使用林道、河道、泥泞草地和沙漠等自然越野路种,用来实地验证车辆越野性开发成果。

3 越野功能开发与标定

3.1 子系统功能定义

根据车型定义,确定车辆配置,并选择对越野性有影响的子系统模块响应驾驶模式需求。根据典型

越野工况的驾驶需求,对各子系统进行性能定义,如踏板 map 和换挡规律风格、TCS 控制策略、四驱系统工作模式等。各子系统根据性能定义开发软件并进行桌面基础标定。后续在越野场地上进行精细标定验证。

3.2 动力传动系电控系统标定

由于越野路种一般面临低车速、低附着和大阻力需求,要求低速具备大扭矩,但随踏板变化缓慢上升的特性。因此越野模式下,要求发动机具备更高的储备扭矩,变速器维持低挡位,同时踏板 map 更为舒缓,减少扭矩突变造成的车轮空转。

3.3 主动悬架标定

由于悬架调校过程过于复杂,一般乘用车无法为越野模式单独进行悬架开发。具备主动电控悬架系统的车辆可以针对越野模式调整车高和阻尼模式。车辆在越野行驶过程中,由于面对左右翻转和连续颠簸,良好的车身控制和长拉伸行程可以保证车轮始终接地,同时提升越野适宜性,车内驾驶员可以更舒适,更有信心面对复杂的越野路况。

3.4 四驱电控系统标定

由于越野行驶时,前后轴的附着情况变化很快,四驱系统难以快速地进行前后动态分配,因此一般进入越野模式下,四驱系统直接提高静态预加载,保持前后轴扭矩均有充足的驱动能力。利用电控四驱预加载功能,模拟机械式的中央差速锁功能。

3.5 TCS 标定

一般乘用车配备的是开放式差速器,一旦有车

轮打滑时,动力将全部浪费掉,此时使用 TCS 进行干预,模拟差速锁的作用。因此越野模式标定过程中,驱动轮防滑系统的标定将对越野性能起最重要的作用。在 TCS 标定过程中,需要在限扭量、制动力矩、TCS 工作噪声和整车脱困能力过程中进行权衡,寻找主观感受最佳的标定参数,最后对标定参数的鲁棒性进行验证,避免出现误触发的情况。

3.6 越野辅助系统

越野辅助功能可以帮助驾驶员更从容的应对复杂地形,降低越野难度,如陡坡缓降、360 度环影和车身姿态数显等功能。电子辅助功能对越野性能往往起到锦上添花的作用,但对客户的吸引力十分强大,因此各主机厂越来越重视这些功能的开发,用以提升整车的科技卖点。

4 展望

受油耗和排放法规限制,传统汽车的生存空间受限,汽车产品逐步电动化,各总成和零部件也必须通过技术升级提升效率。在应对相同的越野路种时,驾驶员对整车的操控需求并不会因为汽车电动化而发生改变,因此新能源汽车的越野性验证方法没有特殊差异。但由于电机的扭矩特性与内燃机存在巨大差异,因此标定方法难以完全借用。随着汽车产品电动化程度越来越高,未来电动四驱甚至全轮毂电机的越野车辆将为越野性开发带来更多可能性。