

整车性能开发过程中的轮胎选型

张献洋, 幸健华, 卢生林, 张静涛, 李平

(奇瑞汽车股份有限公司, 安徽 芜湖 241009)

摘要: 轮胎是车辆部件中唯一接触地面的部件, 整车的经济性、NVH(噪声、振动与声振粗糙度)、操纵稳定性、制动性能等都与轮胎有着密切的关系, 选择最优轮胎匹配车型, 达到整车各性能的最优化, 是整车性能开发的重要组成部分。文中从基准轮胎和基准车型的选择出发, 探讨整车开发过程中的轮胎选型及各整车性能间平衡的原则。

关键词: 汽车; 轮胎选型; 基准胎; 性能开发; 选型原则

中图分类号: U463.341

文献标志码: A

文章编号: 1671-2668(2017)05-0004-02

轮胎作为汽车唯一与地面接触的部件, 对整车的动力性和经济性、NVH(噪声、振动与声振粗糙度)、操纵稳定性、制动性能等产生最直接的影响。随着汽车市场的成熟及人们对整车性能要求的提高, 对轮胎的要求也从早期的可靠耐用拓展到了整车性能的各个方面。在整车性能开发过程中如何选择一套轮胎, 使其既能满足整车性能要求, 又能和车型定位相匹配, 一直未有固定的方法和明确的流程。该文根据产品开发的定位选择基准轮胎和车型, 结合各性能对轮胎的要求, 探讨整车性能开发过程中轮胎选型的基本方法。

1 轮胎与整车性能的关系

由于轮胎是整车与地面直接接触的部件, 对整车性能有着至关重要的影响, 在整车性能开发过程中必须考虑轮胎的影响。

1.1 对油耗的影响

轮胎对整车油耗的影响非常显著, 根据实际测试及仿真计算结果, 如果轮胎滚动阻力降低 45%, 大约可降低油耗 3%。当前国家对油耗的要求日趋严格, 整车性能开发过程中油耗成为一款车必须达到的首要目标。轮胎选型过程中首先要满足的就是整车对轮胎滚动阻力的要求, 当然特殊用途轮胎可不考虑该因素。

1.2 对制动性能的影响

为了研究轮胎对制动性能的影响, 针对同一辆车、相同的试验场地、相同的驾驶人员, 采用不同厂家和型号的轮胎进行制动距离测试, 结果见图 1。从中可见, 采用不同轮胎的汽车, 其制动距离最小为 42.7 m, 最大为 46.3 m, 相差多达 3.6 m。在制定整

车目标值时为了增加如此大的距离, 需要对整个制动系统进行优化, 成本和时间将大大增加。

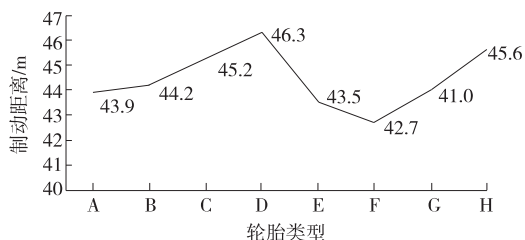


图 1 不同型号轮胎制动距离对比

1.3 对整车操纵稳定性和 NVH 性能的影响

轮胎对整车操纵稳定性和 NVH 性能有极大影响, 这方面的研究目前已相当成熟, 并且取得了很大突破, 在此不作过多论述。

2 轮胎选型的原则

整车生产企业开发一款新车型是为了满足消费者的需要及市场的需求, 在轮胎选型过程中必须遵循一定的原则, 过多地追求更好的轮胎会导致过设计或与所开发车型的市场定位等不匹配。结合具体测试数据及主机厂的应用原则, 轮胎选型应遵循 3 个原则。

2.1 满足法律法规要求的原则

由于轮胎是整车上的安全件, 针对轮胎的选择必须满足国家相关法律及标准, 这是最基本的准则, 在选型过程中为否决项, 不满足相关法律法规的轮胎不能作为选型的备选轮胎。

2.2 符合产品定位的原则

车型开发时已拟定了具体的市场定位及面对的人群, 轮胎选型过程必须符合产品定位, 选择相对应

的性价比较合适的轮胎,使轮胎既能满足各项整车性能要求,也能符合整车定价原则。

2.3 满足产品目标值的原则

轮胎作为多个性能的关键样件,在选型时不能以满足单一性能作为原则,而应综合考虑各性能的影响因素及要求,平衡整车的各项性能,以目标值为向导,对不同轮胎开展测试后确定。

3 轮胎选型的操作方法

车辆开发过程中针对轮胎的选型是一个重要环节。当前轮胎选型基本上是在开发中期进行,在底盘悬架开发到一定阶段后进行轮胎匹配。如果是选择成熟的轮胎这样操作没有问题,但对于新开发的轮胎,这样操作就会严重影响项目的进度,给轮胎开发预留的时间不充分,导致整车性能受到影响。针对整车开发过程的特殊性和轮胎要求的特殊性,轮胎选型首先要开展基准轮胎选择和基准车型选择,选定之后以此为基准开展具体轮胎选型。

3.1 基准轮胎的选择

轮胎选型必须尽早开展,这样整车性能开发中的 ABS(防抱死制动系统)、ESP(车辆稳定控制系统)等的开发才能较早开展。开发早期,整车处于数据阶段,可选择底盘构架形式相同的量产车型作为轮胎选型的基础车,并选定和新开发车型相同型号的轮胎作为基准轮胎,选择基准轮胎时需考虑选择车型的本身状态和项目的目标值。选择成熟车型主要是因为其整车性能较稳定,在后续工作开展过程中可排除整车状态对选型结果的影响;选择成熟轮胎作为基准轮胎可排除在更换轮胎后对整车性能的影响。只要对这两方面进行了确定,就可针对轮胎单一因素的性能进行验证和验收。

3.2 轮胎选型的具体操作

轮胎具体选型中首先进行轮胎供应厂家的选择,从不同厂家中选择轮胎性能最优的厂家,在轮胎厂家提供的轮胎中选择相对性能较好的产品。厂家的分配可参照表 1。

不同的厂家选择 2~3 种不同轮胎进行筛选,基本原则是参照车辆目标值,首选满足法规要求的轮胎,同时由于目前法规对油耗要求较严苛,并且只有一个影响因素即轮胎的滚动阻力系数,所以应先满足该目标,然后通过主观评价及客观测量针对所有方案进行评价和测试。图 2 为某车型轮胎选型过程中针对各性能的打分。

表 1 轮胎供应厂家的分配

轮胎供应厂家	花纹	方案
基准轮胎	A	基础胎
竞标车型轮胎	B	BM 胎
A 厂家	GC	2B
		2C
B 厂家	YS	A
		B
C 厂家	SU	A
		B
		C

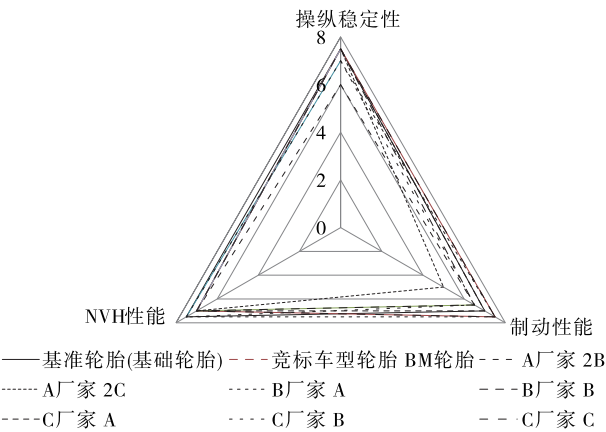


图 2 轮胎选型过程中针对各性能的打分

测试完成后,依据筛选策略,对轮胎的总体性能进行判断。首先分析整车的目标性能,根据整车目标值对整车相关性能进行排序,如某车型依据国家法规及目标在轮胎选型时各性能的排序为经济性>制动性能>NVH 性能>操纵稳定性。在此基础上依照基准轮胎的性能对各轮胎进行排序。轮胎影响经济性的因素为单一滚阻系数,所以在开展轮胎选型之前就应对滚阻系数提出要求,排除不满足要求的轮胎。通过以上方法可选择两三家满足要求的轮胎厂家,通过商务谈判和技术交流最终选择一家供应商开展后续轮胎选型。

选定轮胎供应商后,对同型号成熟轮胎进行选型,如果各项性能都能满足要求,可选择现有轮胎进行整车性能开发;如不能满足,则要求轮胎厂家新开发满足整车性能需要的轮胎。同时根据整车项目开发进度及实车零部件的成熟度,需要用开发车型来验证整车的各项性能,针对不满足性能要求的轮胎厂家改进配方或提高相应的轮胎性能,从而达到整车性能目标值的要求。

(下转第 8 页)

统,低压压力可达 600 kPa。为确定抖动故障是否由燃油压力太低造成,接上清洗油路的吊瓶,将气压调整到 600 kPa,发现发动机仍然抖动,说明油压低不是导致抖动的原因。

重新测量缸压,各缸均为 1 000~1 100 kPa,正常。从数据流看,进气量、节气门开度均正常,不像是漏气造成的故障。这款发动机燃油部件仅喷油嘴,高压泵泄漏会造成混合气浓,如果是高压泵泄漏造成的,应该机油加注口处会有很浓的汽油味,然而经再三确认,机油加注口处并没有汽油味,看来问题还是出在喷油嘴处。拆下火花塞检查,当拆到 2 缸时,拿下火花塞一瞬间从缸内冒出一股白烟,有很浓的汽油味,并从 2 缸内发出“嘶嘶”声,怀疑是 2 缸喷油嘴泄漏发出异响。进一步验证喷油嘴是否泄漏,打开点火开关,让低压油泵工作,用诊断仪读取高压油压,约为 600 kPa(此时高压泵不工作,这是低压油压),5 min 内高压就降低到 200 kPa 左右,这从侧面证明燃油系统确实存在泄漏。反复操作点火开关,让油压升到 600 kPa 左右(低压和高压一致),同时用内窥镜观察 2 缸内,发现喷油嘴像花洒一样往外喷洒很细小的油滴,活塞顶部也存在点点干涸的油迹。至此,查明故障是由喷油嘴泄漏造成的。

维修方案:更换 4 个喷油嘴。

5 结语

维修技师更换的喷油嘴属于同一批次,均存在

不同程度泄漏。发动机闭环控制混合气,只有在超出混合气调校极限时才会表现出抖动,因此故障时好时坏。

维修完毕后测量低压燃油压力,怠速时压力值在 250~400 kPa 摆动,加油至 2 000 r/min 时则稳定在 350 kPa。可见,维修之前压力低是由喷油嘴泄漏造成的。

参考文献:

- [1] 齐峰.汽车电控发动机构造与维修[M].北京:人民邮电出版社,2011.
- [2] 杨永先.汽车故障诊断与综合检测[M].北京:人民交通出版社,2013.
- [3] 谭本忠.看图学修汽车发动机电控系统[M].北京:机械工业出版社,2013.
- [4] 解福泉.汽车典型电控系统构造与检修[M].第二版.北京:人民交通出版社,2013.
- [5] 舒华,姚国平.汽车电子控制技术[M].第二版.北京:人民交通出版社,2010.
- [6] 唐梦柔,李骏.本田发动机怠速抖动的故障检修及排除[J].公路与汽运,2012(5).
- [7] 焦红莲,汪江,李光明,等.离合踏板抖动原因分析与控制[J].客车技术与研究,2015(1).
- [8] 王素芳.发动机抖动故障诊断与排除一例[J].汽车维修,2005(8).

收稿日期:2017-06-13

(上接第 5 页)

4 结语

该文基于基准车型和基准轮胎开展轮胎选型,依照整车项目的目标值要求和实际需要整车性能进行排序,作为轮胎选型中整车性能平衡的依据,并开展相应轮胎选型测试及评价,为选型过程中各性能的平衡提供准则,为整车性能开发提供依据。

参考文献:

- [1] 朱晓,杨情操,许永斌.轮胎滚动阻力对汽车燃油经济性的影响分析[J].上海汽车,2016(7).
- [2] 宗长富,郭孔辉.汽车操纵稳定性的主观评价[J].汽车工程,2000,22(5).
- [3] 张进.跃进轻型汽车制动性和操纵稳定性的研究[D].南京:南京理工大学,2004.

- [4] 陈囿园.试论轮胎性能对汽车制动性的影响[J].科技与创新,2015(20).
- [5] 朱晓亮,卢生林,荣军,等.浅析轮胎配方变化对整车性能的影响[J].汽车零部件,2015(8).
- [6] 胥永官.轿车轮胎操纵稳定性匹配研究[D].长春:吉林大学,2011.
- [7] 鲍旭清,陈剑,程昊.汽车与轮胎 NVH 研究[J].轮胎工业,2007,27(9).
- [8] 朱光海,于叶飞,涂名.客车轮胎的选型和使用[J].客车技术与研究,2008(2).
- [9] 张健.载货汽车轮胎型号及装载质量选择的解析法[J].公路与汽运,2012(6).
- [10] 沈法鹏,赵又群,赵洪光,等.非线性轮胎侧向力对汽车转向稳定性的影响[J].中国机械工程,2015,26(1).

收稿日期:2017-06-14