

不同动力总成对某款整车经济性的影响

拓海东 贺翀 杨文乐 康艳伟
海马汽车有限公司

摘要: 燃油经济性是车辆性能的重要评价指标。本文利用 GT-SUITE 建立了整车仿真模型, 进行经济性计算, 并与试验结果进行对比。而后基于此模型, 本文对原有动力总成进行更改, 计算整车油耗。仿真结果显示, 改进后的动力总成, 在 NEDC 循环工况下油耗有很大降幅。

关键词: 经济性 GT-SUITE Powertrain

ABSTRACT: Fuel economy is an important evaluation indexes of the vehicle performance. The vehicle model was established by GT-SUITE in this paper, which was calculated the fuel consumption and compared with the test data. Based on this model, We changed the powertrain. The simulation results showed that the NEDC fuel consumption reduced owing to the optimization of the powertrain.

Key words: Fuel Economy GT-SUITE Powertrain

1 概述

燃油经济性是车辆性能的重要评价指标。汽车的整车性能不仅取决于其装载的发动机性能, 还需要一个与之合理匹配的传动系。整车与动力总成的匹配, 是各个厂家关注的问题。传统的动力总成匹配一般采用试验的方法, 符合标准的试验结果是真实有效的, 但其缺点是周期长、花费高。仿真的优势在于计算周期短、可重复性高, 利用仿真模拟计算对样车进行改造和优化不仅可以缩短开发周期, 还可以节约开发经费。

本文是以公司某款现有车型为基础, 首先通过试验数据对模型进行标定, 然后在此模型的基础上, 通过不同的发动机与变速箱组合, 来分析整车油耗进一步降低的可能。

2 基本理论

2.1 经济性评价指标

燃油经济性通常用等速燃油经济性表示, 即等速行驶 100km 所消耗的燃油量, 单位为 L/100km。车辆等速燃油消耗量计算方法:

$$Q_s = \frac{Pb}{1.02u_a \rho g} \quad (1)$$

式中, Q_s —等速燃油消耗量, L/100km; P —阻力功率, kW; u_a —车速, km/h;

b —燃油消耗率, g/kWh; ρ —燃油密度, kg/L。

循环工况的百公里燃油消耗量表示为:

$$Q_s = \frac{\sum q}{s} \times 100 \quad (2)$$

式中， Q_s -百公里燃油消耗量，L/100km； $\sum Q$ -所有过程的油耗量之和，L；
s-整个循环的行驶距离，km。

3 模型建立及校核

3.1 模型描述

用 GT-SUITE 对某款发动机匹配某款整车进行建模分析，主要计算其燃油经济性。并对计算结果与试验结果进行对比分析，从而对模型进行标定。

3.2 边界条件

表 1 整车参数表

参数	数值	单位
整车整备质量	1450	kg
半载质量	1620	kg
满载质量	1815	kg
迎风面积	-	m ²
轮胎滚动半径	-	mm
轴距	-	mm
动力系统传动效率	-	-
发动机类型	1.5T	-
变速箱速比	一档	-
	二档	-
	三档	-
	四档	-
	五档	-
	六档	-
主减速比	-	-
滑行曲线	-	-

3.3 模型建立

根据提供的主要参数，建立动力性模型如下图 1 所示。

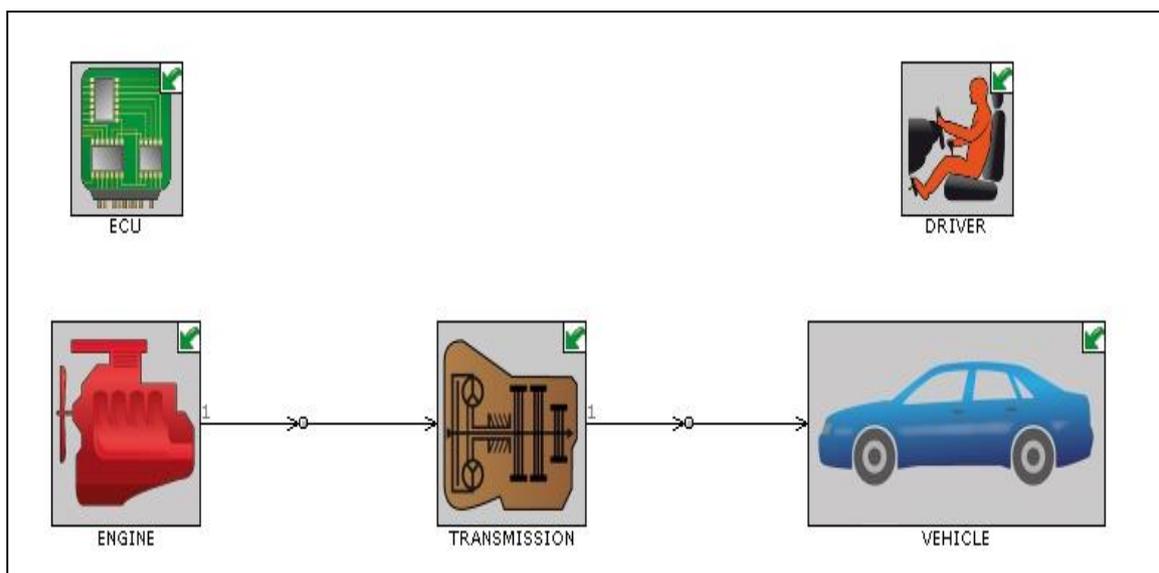


图 1 整车计算模型

3.4 计算结果与试验结果对比分析

计算结果与试验结果对比如下图 2。

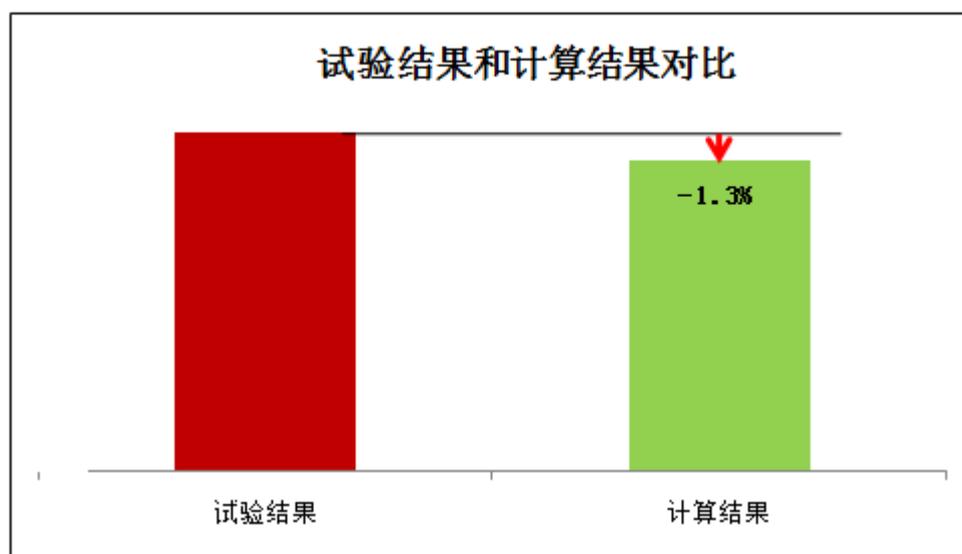


图 2 结果对比

由上图可以看出计算结果与试验结果整体上比较接近，说明仿真结果是合理可信的，所建立的模型精度也在一定的范围内，能够用于进一步的分析。

4 不同动力总成下油耗的计算

上述计算结果是基于 1.5T 发动机搭载 6MT 得到的，为了进一步降低油耗，我们计算了 1.2TGDI 发动机、7DCT 等不同的动力总成组合方式，需要说明的是，此 1.2TGDI 发动机外特性与 1.5T 发动机外特性扭矩相当，故整车的动力性能基本相当。而计算整车 NEDC 所采用的模型是基于上述校核后的模型。

其中 NEDC 工况整车运行速度如下图 3 所示。其中前四个工况为 ECE 工况，最后一个工况为 EUDC 工况。

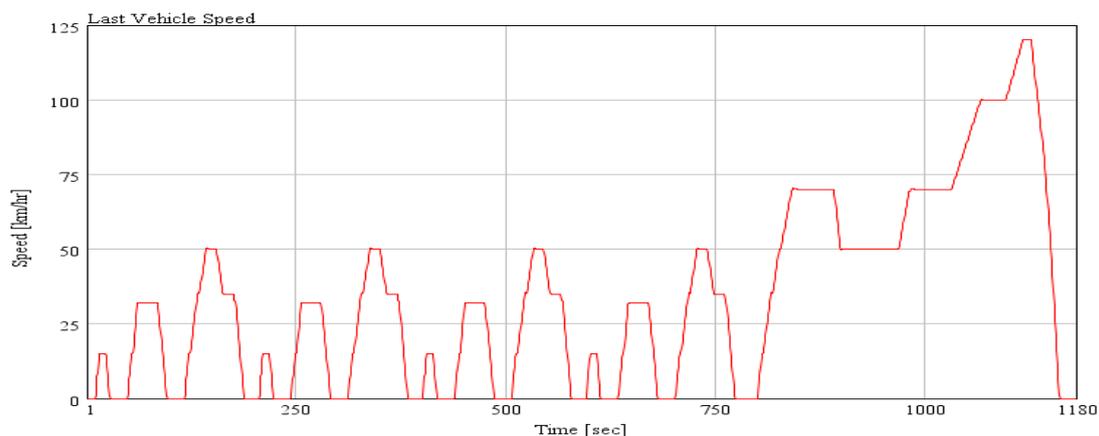


图 3 NEDC 车速

计算结果如下图 4 所示。

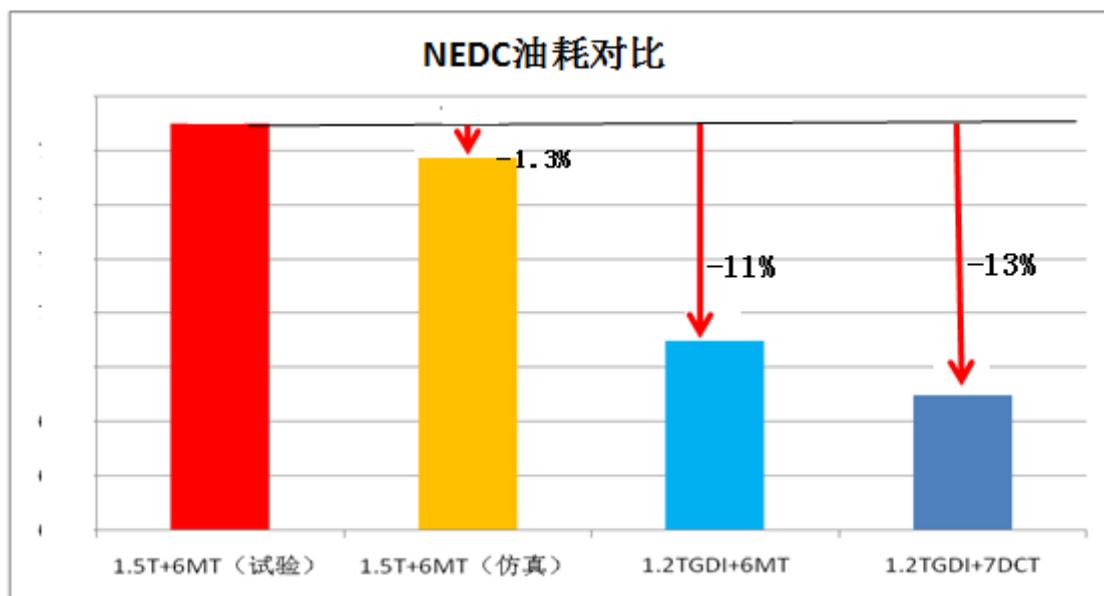


图 4 NEDC 油耗

1.2TGDI 与 1.5T 外特性扭矩相当，故都搭载 6MT 时动力性也相当，但 1.2TGDI 油耗比 1.5T 节油 11% 左右，如果采用 7DCT，油耗可以进一步降低到 13% 左右。

5 结论

1 运用 GT-SUITE 建立模型，模型精度满足实际工程的需要，可以为后续整车与动力总成的匹配提供参考；

2 相同外特性扭矩情况下，TGDI 发动机匹配整车油耗比传统涡轮增压发动机节油 11% 左右，采用 DCT 后油耗可进一步降低 13% 左右；

3 TGD I 和 DCT 组合可以进一步的降低整车油耗。

6 参考文献

- [1] 陈家瑞. 汽车构造. 北京: 机械工业出版社, 2005.
- [2] Gamma Technologies. GT-SUITE. Control tutorials, 2009.
- [3] Gamma Technologies. GT-SUITE. Vehicle Driveline and HEV Tutoritals, 2009.
- [4] 余志生. 汽车理论. 北京: 机械工业出版社, 2010.