

文章编号: 1002-0268 (2001) 02-0074-04

汽车动力性现状分析

何勇, 张学利

(交通部公路科学研究所, 北京 100088)

摘要: 根据汽车动力性的大量随机实车测试数据, 较深入地分析汽车动力性的衰退进程以及当前营运汽车的动力性状况, 指明强化动力性检测的重要作用。

关键词: 汽车; 动力性; 现状分析

中图分类号: U461.2

文献标识码: A

Current Status Analysis of Dynamic Performance of Motor Vehicle

HE Yong, ZHANG Xue-li

(Research Institute of Highway, Ministry of Communications, Beijing 100088, China)

Abstract Based on great amount data of vehicle examination for dynamic performance, in depth analysis is made of the deteriorating process of vehicle dynamic performance and the present situation of vehicle dynamic performance of motor vehicle, which indicates that it is important to strengthen examination of vehicle dynamic performance

Key words: Vehicle; Dynamic performance; Present situation analysis

动力性作为汽车的主要使用性能之一, 在相关的技术文件或标准(如 GB7258-1997)中都有明确的要求和规定, 对于营运车辆更是要求其动力性水平必须达到相应的技术等级后才能参加经营性运输业务。因此, 汽车的拥有者与使用者都希望所拥有或使用的汽车具有良好的动力性, 以便能多拉快跑, 提高运输效率。而车辆及道路的管理部门为保证道路畅通, 减少交通堵塞和交通事故, 也要求汽车维持良好的动力性, 并强制对其进行定期检测, 以确保对营运车辆动力性的要求得到实现, 这种氛围有利于在用汽车的动力性能维持在较好的水平上。

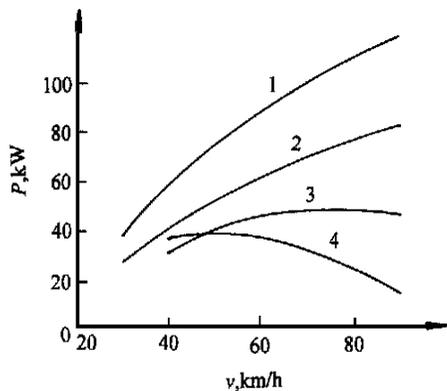
为了解当前营运车辆动力性的现状, 我们曾先后在不同地区的综合性能检测站对汽车的动力性进行了随机检测, 现将检测结果归纳整理如下, 期望有助于维持营运车辆的动力性处于良好的状况。

1 汽车的动力性随运行里程的增加而逐渐衰退

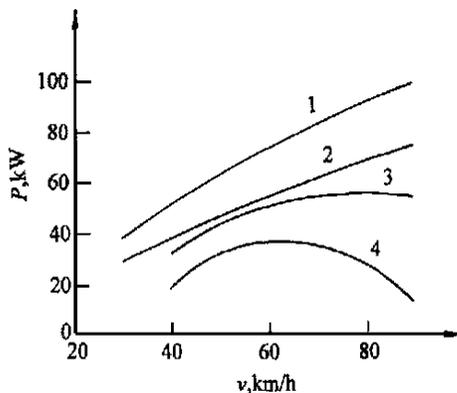
汽车的动力性是发动机和底盘传动系等总成及部件工作力量化的体现。发动机和传动系固有的工作

能力由设计确定, 由制造形成, 而在使用过程中逐渐丧失。这是由于组成发动机和传动系总成的零部件不可避免的会因相对运动而产生摩擦; 因承受机械应力而引起变形和老化; 因与周围介质互相作用而遭受腐蚀和氧化等, 从而引起零部件的配合特性(如间隙的大小)、相对位置、接触状况等发生变化; 进而逐渐削弱发动机和传动系总成的工作能力, 甚至使其丧失工作能力。动力性的衰退便是发动机和传动系总成工作能力变差的外表征兆。

实践已证明, 汽车在使用过程中动力性的衰退是必然的, 但衰退的进程是可以控制或减慢的。在相同的使用条件下, 同型汽车动力性的衰退进程不但随累计运行里程的多少而异, 而且还随使用水平的差异明显不同。图1和图2为用同一底盘测功机随机检测同型汽车在直接档时的驱动轮输出功率。图中曲线1为该型汽车发动机的外特性, 曲线2为该型汽车在额定状况下直接档时的驱动轮的输出功率特性(理想外特性)。驱动轮外特性是指扣除了相应转速(车速)时的非发动机运转所必须的附件和汽车附件所消耗的功



1 解放 CA1090 系列汽车实测驱动轮输出功率特性



2 东风 EQ1090 系列汽车实测驱动轮输出功率特性

率、汽车传动系和底盘测功机传动系以及轮胎滚动阻力所消耗的功率后，在底盘测功机上应测得的相应发动机外特性工况下的驱动轮输出功率。曲线 3 和 4 分别为该型汽车具体车辆的实测直接档驱动轮外特性。图 1 和图 2 中发动机最大扭矩工况对应的车速分别是 60km/h 和 38km/h 左右，发动机额定功率工况对应的车速分别为 89km/h 和 85km/h 左右。被检车辆皆为营运车辆，均在平原地区运行。从图可见：

(1) 汽车使用过程中动力性衰退的标志是输出功率显著降低，随着车速的增加，输出功率的降低幅度增大，最大功率值向低速偏移，输出的最大功率均小于额定值。但输出功率与车速的关系未因动力性的衰退而改变，动力性衰退后的驱动轮外特性仍与发动机固有外特性的走势相似，即驱动轮的输出功率也随速度的增加而增大，功率达最大值后，随速度的进一步增加则输出功率迅速下降。由于各车辆的技术状况不同，故有的车辆在较高车速时输出功率才达最大值，而有的车辆则在较低车速时输出功率即达最大值，图中的曲线 3 和曲线 4 就分属这两种情况。而 CA1090 系列和 EQ1090 系列车型发动机和驱动轮外特性最大功率的对应车速应为 89km/h 和 86km/h 左右，但从图中可以看出实际测出的驱动轮最大输出功率对应的车速均小于 80km/h。

(2) 同型号的不同汽车动力性衰退的幅度不相同，在同一使用环境（道路、气候、地理位置等）下，输出功率的减少除受维修后累计行程的影响外，主要取决于汽车的使用水平（驾驶操作、维修质量、运行材料质量等）。如图 1 中曲线 3 的车是 1993 年 8 月出厂的解放 CA1091H2 型货车，累计行程为 42 万 km 左右，大修后行程近 11 万 km，而曲线 4 的车则是 1993 年 5 月出厂的解放 CA1090KL2 型货车，累计行程为 40 万 km 左右，大修后行程近 10 万 km。曲线

3 汽车的出厂日期、累计行程及维修后行程均接近曲线 4 的汽车，但其动力性衰退的进程却慢于曲线 4 的汽车。图 2 中曲线 3 的车是 1995 年 3 月出厂的东风 EQ140/47 型货车，累计行程为 32 万 km 左右，大修后行程近 10 万 km，而曲线 4 的车则是 1995 年 5 月出厂的东风 EQ1092F 型货车，累计行程为 19 万 km 左右，未进行过大修。曲线 3 汽车的出厂日期与曲线 4 汽车的出厂日期接近，而累计行程远多于曲线 4 的汽车的累计行程，但曲线 3 的汽车经过大修，且维修质量较高，故其输出功率远大于曲线 4 汽车输出功率，与该型汽车在直接档时的驱动轮的理论外特性相近。

(3) 同车型系列不同厂牌汽车的动力性衰退进程在其它条件相同的情况下，完全取决于汽车的技术水平和制造质量的高低。由于图 1 和图 2 的样本太少，尚不足以据此判别同吨位级的不同型号和不同厂牌汽车的技术水平和制造质量对使用过程中动力性衰退所产生的影响。

为便于定量分析汽车使用过程中动力性的衰退状况，给出了发动机额定功率点和最大扭矩点直接档驱动轮输出功率的实测值与额定值的比值见表 1。从表 1 可见，两厂牌同型汽车在发动机最大扭矩工况时直接档驱动轮输出功率的最大者可达额定值的 88.9%，最小只有 47.2%，分别为发动机最大扭矩点功率的 66.7% 和 35.4%；在发动机额定功率工况时直接档驱动轮输出功率的最大者可达额定值的 78.4%，最小的只有 48.8%，分别为发动机额定功率的 58.6% 和 34.2%，显然达不到营运汽车的技术等级规定的要求。

2 营运汽车动力性总体状况

当前营运汽车的车型、品种众多，不但非同系列车型的固有动力性差异明显，且同一系列不同型号汽

汽车直接档驱动轮输出功率比值

表 1

车 型	发动机最大扭矩工况驱动轮输出功率			发动机额定功率工况驱动轮输出功率		
	实测功率 (kW)	与额定输出功率 的比值 (%)	与发动机最大扭矩点功率 的比值 (%)	实测功率 (kW)	与额定输出功率 的比值 (%)	与发动机额定功率点功率 的比值 (%)
CA 1090 系列	曲线 3 车	42	68.15	48.28	49	59.76
	曲线 4 车	38	62.30	43.68	40	48.78
EQ 1090 系列	曲线 3 车	32	88.89	66.67	58	78.38
	曲线 4 车	17	47.22	35.42	38	51.35

车的固有动力性也不尽相同，更兼其传动系的结构也互有差异，驱动轮的输出功率也因此而千差万别。显然，用驱动轮输出功率的绝对值来考核、评判营运汽车动力性衰退的总体状况是极为困难的。为此，以随机测得的各型具体汽车在发动机外特性的最大扭矩工况和额定功率工况时对应的直接档驱动轮输出功率与发动机相应的额定值的比值，来对营运汽车的动力性进行比较分析。

图3~图8是驱动轮输出功率的检测数据处理结果。检测数据是在不同地区的13个综合性能检测站对营运汽车进行随机检测后取得的，先后共检测了近140辆汽车。图中横坐标A为发动机额定功率工况时测得的直接档驱动轮输出功率(P_{s1})与发动机额定功率(P_e)的比值，%；B为发动机外特性的最大扭矩工况时测得的汽车直接档驱动轮输出功率(P_{s2})与发动机最大扭矩工况功率(P_m)的比值，%；纵坐标n为具有同一比值A或B的汽车数与被检汽车总数的比值，%。

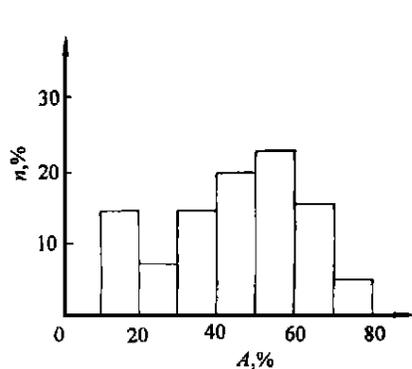


图3 额定功率工况检测的全部汽车动力性分布

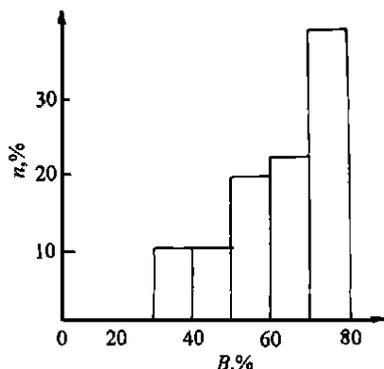


图4 最大扭矩工况检测的全部汽车动力性分布

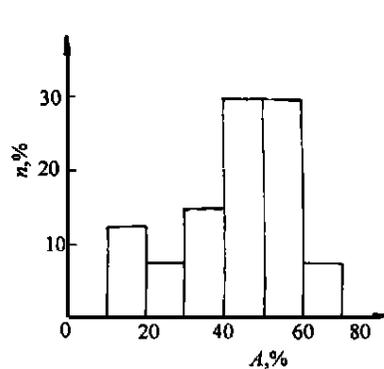


图5 额定功率工况检测的汽油车动力性分布

图7和图8为被检汽车中柴油车的动力性分布状况。被检柴油车中，有49%的汽车A大于50%，有31%的汽车A大于60%；有58%的柴油车的B大于60%。

从图3可见，被检汽车中A小于50%的汽车达57%，大于60%的汽车仅有20%。按汽车技术等级评定要求(JT/T198-95)，约有近60%的被检汽车的动力性达不到二级车的要求。图4表明，按发动机外特性的最大扭矩工况对应的直接档驱动轮输出功率考核的营运汽车动力性状况要好于发动机额定功率工况。B大于60%的汽车达60%，大于70%的汽车也有33%。这是由于发动机在最大扭矩工况时的转速较低，因而车速也较低，汽车发动机及底盘传动系等总成的技术状况变化所引起的功率损耗也较低的结果。被检汽车中A不小于50%和B大于60%的汽车只有34%。

图5和图6是被检汽车中汽油车的动力性分布状况。被检汽油车中A小于50%的汽车高达63%，B大于60%的汽车却有61%。这是因为汽油发动机的充气效率和机械效率均随发动机转速的变化而在外特性的最大扭矩工况时达最佳值的结果。

根据汽车发动机及底盘传动系等总成允许继续运行的最差技术状况分析估算，汽车直接档驱动轮输出功率的最低允许值A为45%~55%，B为50%~60%。被检营运车中A和B高于上述最低允许值的

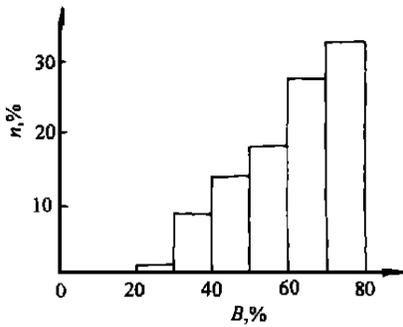


图 6 最大扭矩工况检测的汽油车动力性分布

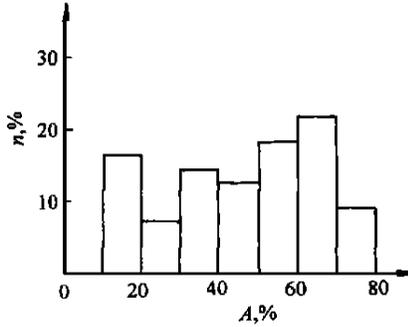


图 7 额定功率工况检测的柴油车动力性分布

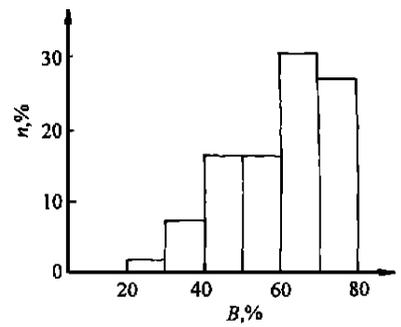


图 8 最大扭矩工况检测的柴油车动力性分布

汽车与全部被检车辆的比值列于表 2。

被检营运汽车 A 和 B 的比例分布情况 表 2

不同类别营运汽车占全部被检汽车的比例 n (%)	额定功率工况驱动轮输出功率与发动机相应的额定功率的比值 A (%)			最大扭矩工况驱动轮输出功率与发动机最大扭矩工况功率的比值 B (%)			$A > 45\%$ $B > 50\%$
	> 45	> 55	> 60	> 50	> 60	> 70	
	所有汽车	52.0	30.7	19.0	77.5	59.5	
汽油车	51.2	26.8	7.0	80.5	61.0	39.0	51.2
柴油车	52.7	34.5	31.0	74.5	58.0	27.0	47.3

3 结论

根据随机检测营运汽车动力性的结果推算, 现在

运行的各类营运汽车中有 50% ~ 60% 的营运汽车动力性达不到技术等级规定中二级车的要求, 表明当前营运汽车动力性的总体状况不佳。动力性不好的车辆运行起来肯定费油费料, 还会增大排气污染物的含量, 不利于节能及环保。因此, 必须强化对营运汽车动力性的检测力度。实践证明, 在动力性达不到等级车标准的营运汽车中, 70% ~ 80% 的车辆经简单的检查和调整措施后(如检查、清洁空气滤清器或更换滤芯; 检查、调整供油系、点火系及配气相位等), 即可改善动力性的状况, 使其达到等级车动力性的要求。由此可见, 配合汽车动力性的检测, 应加强营运车辆的日常维护和定期维护的管理, 确保维修质量, 使车主受益于动力性检测, 真正收到动力性检测的社会效益。

(上接第 69 页) 各个 GIS-T 模块之间的相互关系, 组成了如图 7 的模型。其中的线性参照系统由基线网、拓扑网和线性参照方法组成。线性运输信息以运输事件的形式通过线性参照系统与地图建立联系, 其它信息直接由地图来表示。在线性参照系统中, 基线网是其它各组分赖以建立的基础, 在同一个基线网之上可以构建不同的应用系统, 并可由不同来源的地图来表示, 从而实现运输地理系统的三大目标。

6 结论

上述面向对象的 GIS-T 数据模型集成了运输管理、地理信息系统和面向对象技术的优势。该模型很好地体现了运输地理信息系统的空间性、线性、复杂性、动态性、多样性和集成性等特点, 克服了直接在 GIS 拓扑结构之上构筑运输地理信息系统的局限性, 实现了对空间数据和非空间数据的统一管理和不同运输系统之间的数据互访和信息共享, 模型无论是对国

内 GIS-T 的理论研究还是实际应用都提供了很好的借鉴和指导。

参考文献:

- [1] Duckert K J, J A Butler. GIS-T Enterprise Data Model with Suggested Implementation Strategies. Portland State University, Center for Urban Studies. 1997.
- [2] Glenn D V. An Objective View of Segmentation. GIS-T Symposium Proceedings. American Association of State Highway and Transportation Officials. 1992.
- [3] Juan Espinoza Jr, Craig D Dean, Hillary M Armstrong, David R Fletcher, Thomas Henderson. Geographic Information Systems-Transportation ISTE Management Systems Server-Net Prototype Fund Study: Phase B Summary. Sandia Report, Sand97-0946 UC-405. 1997.
- [4] Scarponcini P. Object-Oriented vs. Relational Data Base Management Systems for GIS. URISA Conference Proceedings. 1995.
- [5] Vonderobe A, C Chou, F Sun, T Adams. Results of a Workshop on a Generic Data Model for Linear Referencing Systems. Proceedings Geographic Information Systems for Transportation Symposium, Sparks, Nevada. 1995: 23-55.