

浅析汽车机械故障原因及防范措施

张展 李永新 杨帅

(中国重汽集团济南动力有限公司 山东 济南 250000)

摘要: 汽车机械故障对汽车的行驶安全有着重大威胁, 本文分析汽车机械故障的常见表现及原因, 探索汽车机械故障的诊断技术, 进而提出有效的故障防范措施, 以期减少汽车机械故障的发生。

关键词: 汽车; 机械故障; 原因; 防范措施

0 引言

汽车是现代交通运输的重要工具。随着物质生活水平的提高, 我国汽车保有量不断增加, 但因缺少合理的维护保养, 汽车发生机械故障的概率不断增大, 进而导致交通事故发生率逐年上涨, 为交通安全带来严重威胁。为此, 分析汽车机械故障原因以及防范措施对减少此类故障的发生有着重要的现实意义。

1 汽车机械故障常见表现

1.1 机械配件异常

机械配件异常主要有断裂、腐蚀、磨损、变形四种表现。

1.1.1 断裂

汽车机械配件断裂是指在外力的长期影响下或保养不到位导致机械配件出现裂纹或折断的情况, 通常出现在汽车曲轴、汽车钢板弹簧、车架等部位, 是一种危险性极高的机械故障。

1.1.2 腐蚀

汽车产品制造中所采用的主要材料为金属。由于常受高温、潮湿、寒冷等天气条件的影响, 或与空气中污染性化学物质接触, 汽车金属材料极易发生物理、化学反应, 从而出现腐蚀。常见的腐蚀有三种类型, 即电化学腐蚀、氧化腐蚀和化学腐蚀。发生腐蚀后的机械配件会产生质变, 如尺寸、性质、形状发生变化, 影响汽车的行驶安全, 缩短配件的使用寿命。

1.1.3 磨损

汽车机械配件主要以齿轮或其他传动形式连接, 运行过程中产生机械摩擦对零件也有所损耗, 且随着时间的延长损耗不断加剧, 将导致配件出现变形、精度下降等情况, 从而影响配件的机械性能。常见的配件磨损主要有磨料磨损、腐蚀磨损、疲劳磨损和微动磨损等。磨料磨损是指因零件与硬质凸出处发生摩擦而产生的磨损; 腐蚀磨损是指腐蚀与摩擦共同作用导致的磨损; 疲劳磨损是指因机械零件滑动、滚动所致摩擦产生的磨损; 微动磨损是指因零件

与微幅振动接触物接触导致的零件表面磨损。

1.2 变形

汽车行驶期间, 温度、荷载力、环境以及残余应力均会对机械配件产生影响, 从而导致变形。常见的变形主要有两种: 其一为弹性变形, 即外力作用下产生的变形, 外力作用消失后变形则可恢复; 其二为塑性变形, 外力作用消失后仍无法恢复。变形的出现会对汽车的机械性能以及使用寿命造成严重影响。

1.3 声响异常

汽车在正常运行状态时发出轻微声音, 属于正常现象, 但如果发出沉闷或尖锐刺耳的异响则表示出现故障。故障点在摩擦作用下将产生异常声响。故障情况下出现的杂乱无章的声响, 可提示驾驶员及时作出处理。

1.4 操作异常

机械故障的发生会导致汽车在行驶中出现操作异常情况, 如汽车反应迟缓、换挡失灵、刹车失灵、无法正常制动等。当出现操作异常时, 驾驶员需提高警惕, 及时停车排查故障, 否则极易引发交通事故。

1.5 排烟异常

机械故障也会导致排烟异常, 如发动机处排出大量具有刺激性气味的浓烟, 甚至伴有燃油流出, 均表明汽车出现了机械故障, 需立即检查。

2 汽车机械故障发生的原因

因汽车机械故障对汽车性能的影响重大, 分析汽车机械故障发生的原因是十分必要的。

2.1 零部件原因

汽车由不同类型、不同功能的零部件构成, 各零部件处于协调运转状态下可保障汽车处于正常状态, 任一零部件出现问题都有引发机械故障的可能。零部件出现问题主要有两方面原因, 其一是零部件本身存在品质问题或技术缺陷, 其二是使用安装过程中未达到应用标准、运行不协调。近年来, 市场的开放性增强, 汽车产业中流通着多个国家生产的零部件, 从而导致零部件在性能、质量、寿命

和规格等方面出现差异,难以形成统一标准,装配不合适的零件将成为引发机械故障的隐患。

2.2 人为原因

机械故障的出现也受人为因素的影响。产生影响的主要因素包括汽车驾驶员和机械维修人员。汽车驾驶员因缺少安全意识或缺乏汽车维养专业知识,日常驾驶中操作方式不正确或存在酒驾、超载、超速等违法违规驾驶现象,均可增加机械故障发生的概率。

此外,汽车需要定期保养与维护。但诸多驾驶员不重视保养维护工作,驾驶过程中发现有异常表现时无视异常继续驾驶,导致机械故障升级。

机械维修人员由于专业能力差、责任心不强,在汽车维修过程中未能全面排查机械故障、对细小异常没有进行处理,导致维修效果差,无法起到排除机械故障以及预防故障发生的作用。

2.3 油料原因

为了保障机械配件运行流畅,通常采用润滑剂对机械部件进行润滑处理,但由于市场上油料品质差异,润滑效果也不同,一些不良厂商销售的油料质量差、不达标,使润滑效果大打折扣,导致汽车机械配件在运行中加速磨损,甚至无法正常运转,从而引发机械故障。

3 汽车机械故障诊断技术

3.1 故障诊断仪

随着机械故障诊断技术水平的提升,专门用于机械故障诊断的仪器投入使用,可对汽车硬件、软件进行全面诊断。在硬件诊断过程中,故障诊断仪主要检测汽车中控电脑、接口模块、按键模块、信息传输系统等;在软件诊断过程中,主要通过智能化技术处理采集自车身的各项数据,寻找异常点作为故障诊断依据,从而准确查找故障根源。

3.2 智能诊断

随着现代科学技术水平的提升,人工智能在汽车机械故障诊断中的应用也取得了重大突破,智能诊断技术完美结合了人工经验以及现代科技的优势,使故障诊断更加全面、细致,并可模拟各类型机械零件的损耗情况与运行状态,对故障情况做出综合判断。以东风EQ2102汽车6BT5.9型柴油发动机机械故障为例,可基于双谱理论提取发动机震动信号故障特征,具体诊断中需要应用高阶频谱理论,首先完成自相关函数或平稳随机过程序列的自相关定义,公式为:

$$R_{xx}(m) = E\{x^*(n)x(n+m)\}$$

其中, $E\{\}$ 是数学期望算子,表示为统计平均。

在完成自定义的基础上,再进行自相关序列的傅里叶变换,公式为:

$$P_{xx}(f) = \sum_{m=-\infty}^m R_{xx}(m) \exp(-j2\pi fm)$$

基于高阶谱的性质计算出故障相关代码,最终经过非参数的双谱估计则能够提出发动机震动信号故障特征。例如将车辆启动,转速达到1300r/min,采集油底与缸体接合处第三缸右侧信号,经过双谱分析可获取双谱幅值平面图,不同故障状态可以反馈出等高线不同,由此即可诊断故障状态。

4 汽车机械故障防范措施

4.1 严控机械配件质量

汽车机械故障的发生与汽配厂生产的零部件质量有着密切的关系,相关部门应依照法律规定严格进行汽车机械配件质量检验工作。汽车生产企业应严格监督汽配厂供件质量,并做好质量控制,避免不标准、质量不达标的配件在汽车组装中应用。相关管理部门也应严厉打击应用不标准配件改装汽车等违法行为。专业维修保养机构对于性能、质量不达标的配件应及时更换。以某汽车机械故障为例,故障发生后经过检修怀疑动力转向系统出现异常,外观检查无漏油情况,且油位高度正常;在转向助力器输出端油压表检查时发现油压仅为3.5MPa,处于过低水平,判断其为导致故障的原因。经过进一步分析,发现因叶片磨损严重,导致油泵内油压不足,难以发挥增压效果,由此确定本次故障发生的根本原因为叶片磨损。通过对油箱进行清洁,应用抗磨液压油,避免增加冬季行驶中的转向重量。

4.2 强化驾驶员故障预防意识

汽车机械故障对汽车驾驶安全有着重大影响,为保障驾乘安全,驾驶员应树立起故障预防意识,以降低汽车安全事故发生几率。汽车机械配件因使用过程中存在磨损,使用寿命有限,到达使用年限后,配件的一部分性能丧失,无法保障汽车稳定运行。因此,必须定期展开保养,并每日进行小检查、定期进行大检查,发现异常及时到专业维修中心处理,及时更换达到使用期限的机械配件,定期检查关键机械配件的运行状态,以预防机械故障。

4.3 提高维修人员专业能力

目前,从事汽车维修的人员责任心普遍不高,导致行业技术水平难以提高。但交通安全事故的多发,使国家不得不重视对汽车维修行业的管理与规范。应制定明确的准入标准,对从业人员的专业技术能力提出明确要求,并通过国家统一考试颁发职业资格证书;进一步提高汽车维修行业从业人员的薪资水平,并提供能力提升平台,由行业内组织各级别技术人员定期培训,强化专业理论知识的掌握,学习新技术、新方法,逐步加深对汽车维修工作的认知,树立正确的职业观,从而提升责任意识与质量意识,做好机械故障排查与检修工作。

4.4 完善管理制度

完善汽车行业维修与保养管理制度。为促进用户能够按时到4S店等专业汽车维修保养机构进行车辆养护,应对此类机构的收费标准进行明确,并加以严格管理,规范其业务体系,不得乱收费、设置隐藏项目、强制用户进行高消费等,避免用户因成本高而忽视汽车的定期保养。

完善旧车报废管理制度。一些车辆已经超过使用年限,车身与内部各类机械配件严重磨损,在行驶时存在诸多未知风险,交警部门应与车管部门通力合作,发现达到使用年限车辆应及时与车主取得联系,依照法律规定做好报废工作,并通过每年的车辆检查排查汽车使用状态,对不合格车辆进行强制报废处理。

完善市场监督管理制度。对汽车中使用油料的质量也应做好管理工作,加大市场检查力度,明确各类型油料的质量标准,严禁不达标油料进入市场,对于违规销售质量不合格油料的行为作出罚款、吊销执照等处理。

5 案例分析

本文以汽车正时齿轮故障为例,对故障产生原因以及故障处理、预防策略进行分析。

5.1 正时齿轮故障原因

正时齿轮机械故障多表现为正时齿轮带跳齿。汽车发动机正时传动装置多为齿形带式传动,但机械故障发生后,齿轮带跳齿可造成发动机无法启动、加速不良。导致此类故障的原因主要有:

(1) 传动带与油类接触。正时齿轮带为一种橡胶件,日常应保持其干净整洁,严禁与油类、溶剂类液体接触,否则容易发生腐蚀或变形,从而因打滑而发生跳齿现象。

(2) 未能定期进行齿轮带的张紧度调节。在汽车行驶一定里程后,因反复的伸张正时齿轮带变紧,需要定期调整,否则也易发生跳齿。

(3) 使用不当。受正时齿轮带材质所限,在驾驶汽车时不宜急速启动、急速加速,以免造成齿轮带因短暂拉长而出现跳齿,尤其是在沙土路中发生陷车时,若加大油门轰松离合器奋力向外冲,将导致齿带出现跳齿,并伴随其他零件损坏。

5.2 故障处理与预防

5.2.1 故障处理

当出现正时齿轮带跳齿情况时,可采取以下方法解除故障:

(1) 逐一拧松气门进行螺钉调整,确保曲轴、凸轮轴能够自由旋转,不因配气相位错误对活塞与气门产生干涉;

(2) 调整张紧轮螺栓使其能够用手进行调整;

(3) 将凸轮轴正时传动带轮键槽与冲压标记对准罩

壳上标记;

(4) 将曲轴正时传动带轮键槽与冲压标记对准罩壳上标记。

以上操作结束后,保证正时传动带紧边处于拉紧状态,装入正时齿轮齿形带,将紧张轮固定,并注意传动带上箭头是否指向曲轴旋转方向。完成装配后,需从曲轴传动带轮端看,将曲轴旋转2周,观察键槽、标记是否处于相同直线上,如不在同一直线上时,则要重复以上步骤,直至处于同一直线为止。故障处理过程中,若未能正确安装正时齿轮齿形带,将破坏发动机气相位,使气门、活塞受到干涉,严重情况下将造成发动机损坏。因此,应注意在调整与更换传动带前,均需查看凸轮轴与曲轴正时齿轮、护罩、传动带上记号的位置,不同车型标记上也有所差异,应避免出现错误。

5.2.2 故障预防

(1) 日常应避免正时齿轮带与润滑油、溶剂等物质接触,尤其是在维修期间,应做好正时齿轮带防护,避免沾上润滑油。当发现齿轮带上有异物时,可用清洁布擦拭。如润滑油从凸轮轴或曲轴前油封漏入齿带室内,需及时更换漏油油封。

(2) 做好正时齿轮带检查工作,定期对齿轮带张紧度进行调节,具体间隔时间应根据汽车行驶里程、行驶环境、行驶道路情况确定。若汽车日常多行驶在灰土路上,应在行驶10000~20000km内检查与调整1次;若多行驶在柏油路上,应在行驶20000~30000km内检查与调整1次。检查过程中若发现齿轮带有明显损伤,需要立即更换,不能继续使用。

(3) 驾驶汽车期间避免起步过急或加速过猛情况,避免橡胶齿轮带因突然拉力出现瞬时伸长。

(4) 在油污影响下齿槽容易变浅,需要定期维修,及时取下齿轮带罩盖,清除齿槽油污。

6 结语

综上所述,引发汽车机械故障的原因较多,对汽车各系统的影响重大,需要不断提升对汽车机械故障的重视程度,明确不同类型故障产生的根本原因,并做好诊断与预防工作,以提高汽车使用寿命,减少因机械故障引发的交通事故。

参考文献:

- [1] 邹志辉,喻鑫.汽车传动系统机械故障诊断方法的研究[J].科学技术创新,2021(33):9-11.
- [2] 张阿鹏,王引卫.汽车机械故障成因与维修处理方式研究[J].时代汽车,2021(19):179-180.
- [3] 高连彪.汽车机械故障原因及防范措施[J].时代汽车,2021(08):184-185.