浅析机械电子诊断技术在汽车检测维修中的应用

孙颐晖　王治　张冲　崔荣涛
（上汽通用五菱汽车股份有限公司青岛分公司　山东　青岛　266555）

摘要：汽车的大范围普及给人们的出行提供了极大的便利，而汽车的检测维修则成为保障车辆安全使用的重要工作。随着科技的进步，汽车的检测维修技术也越来越先进。机械电子诊断技术是目前较为先进的一种汽车检测维修技术，该技术的使用极大地提高了汽车故障的诊断效率和维修效率。本文讲解了机械电子诊断技术的概况，对机械电子诊断技术的主要特点和技术原理进行了介绍。此外，本文以机械电子诊断技术在汽车检测维修工作中的应用为重点进行了探讨，解析该技术的实际应用价值。

关键词：汽车故障；检测维修；机械电子诊断技术；应用分析

0　引言

自汽车诞生以来，随着相关技术的发展，汽车的制造水平和功能作用也在不断地完善，汽车的整体构造也越来越复杂。复杂的车体构造和众多的机械电子器件，导致汽车进行检测维修的难度也直线上升。汽车的检测维修是汽车使用过程中必不可少的环节。如果检修人员的技术水平不高，也难以保证汽车的检修效果。为了应对越来越复杂的汽车检修要求，研发了机械电子诊断技术。该技术在汽车检修中表现出了高效与精确等显著优势，因而获得了汽车检修人员的高度认可。

1　汽车机械电子诊断技术

1.1　机械电子诊断技术简介

机械电子诊断技术是一种用于快速准确诊断汽车故障问题的检修技术，故障诊断正确率高，能够提升汽车检修工作时效。机械电子诊断技术的核心在于能对车辆的运行信息和技术参数等数据进行实时分析，然后与正常车辆的信息进行对比，快速锁定车辆故障点，判断出车辆故障的类型和严重程度。车辆检修人员在使用机械电子诊断技术开展工作时，首先要使用专用的检测设备与被检车辆的车载系统进行连接，然后将采集到的车载系统数据存储到相关设备。

在实际使用中，汽车机械电子诊断技术存在一定的局限性。在使用这一故障检修技术时，首先要保证该技术的兼容性和系统匹配性，即检修人员所使用的机械电子诊断系统要与车辆系统和检测设备相匹配。如果无法保证检修系统与车辆相匹配，则容易在车载系统进行实时检测时出现较大的数据波动，进而干扰车辆故障的实时鉴别。

1.2　机械电子诊断技术的基本特征

目前，用于汽车检修的机械电子诊断技术主要表现为三大特征。

首先是现代化，随着信息技术的普及和发展，现代的汽车技术也在逐渐趋于自动化、智能化，最具代表性的就是汽车的车辆系统。车辆系统是现代汽车运行使用的关键之一，车辆系统一旦出现故障，传统的检修技术难以满足车辆系统的检修工作。为此，人们研发了专用的计算机程序，用以替代常规的解码器，对汽车系统进行快速准确地检查。

其次是网络化。机械电子诊断技术的运用是基于现代的信息化技术，需要依靠专用的计算机程序管理汽车的基本信息和相关的维修记录。为使汽车的相关信息能够实现共享，还需要通过网络技术，将车辆的相关数据信息传递到其他设备，从而实现车辆检修信息的共享。检修信息的共享能够帮助检修人员快速检查和鉴定车辆整体情况，有效避免因信息沟通不畅所造成的重复性检测工作。

最后是数字化。为了快速分析和定位汽车的故障类型与故障点，需要使用专用的传感设备，收集车辆运行期间产生的相关数据，然后对采集的数据进行专业的评估分析。在这一过程中，车辆的状态信息以数字信息的形式将汽车的状态一一反映出来，使检修人员能更直观地了解汽车的信息。

2　机械电子诊断技术的实际应用

2.1　电控系统检测的应用

随着汽车制造技术与应用技术的进步，现代汽车的控制方式已经由传统的机械传动控制逐渐转变为电子传动控制，电控系统的应用极大地方便了人们对车辆的操控。而随着电控系统在汽车中的普及应用，电控

系统故障也逐渐成为现代汽车的主要故障之一。在检测汽车电控系统故障的过程中，获取故障信息码是其中较为关键的环节。因此，检修人员常使用机械电子诊断技术来快速获取故障信息码，以便于进一步分析引起电控系统故障的原因。

提取车辆电控系统的故障信息码时，首先要打开车辆的点火开关为车辆通电。电源接通后，车辆的 ABS、发动机等故障警示灯会一同亮起。启动发动机后，各种故障警示灯便会熄灭。如果某一故障警示灯未熄灭，则可以初步判断该警示灯所对应的电控系统出现了故障问题。此时，检修人员要使用专业的检测设备将设备与车辆连接，提取车辆的故障信息码。为了保证故障信息码提取的准确性，首先要保证车辆保险丝的正常。其次，在检测中不得踩踏刹车板，否则容易干扰故障信息码的提取，影响提取工作的准确度。

2.2 汽车发动机检测的应用

综合性能分析仪是机械电子诊断技术应用的一种形式，是汽车检修过程中对汽车发动机进行综合性能检测的设备。现代汽车的发动机构造极为精密且复杂，检修人员难以通过肉眼观测来准确判断发动机的故障点。因此需要借助综合性能分析等设备，帮助检修人员快速而准确地定位汽车发动机的故障点，并分析导致发动机故障的主要原因。在实际的诊断应用中，综合性能分析仪的使用主要借助不同侧的电压变化来采集所需的数据信号。发动机在启动时，其电压变化会通过综合性能分析仪的示波器显示出来，检修人员便可以根据所显示的数据信号判断发动机的故障问题和类型。例如，综合性能分析仪的示波器可以显示波形峰值信息，从而可以精确捕捉发动机点火机构在启动瞬间的故障信号，进而帮助检修人员明确具体的故障部位。

此外，综合性能分析仪还可以对发动机的实际转速进行精确测量，从而便于分析发动机的实际运行状态，一旦发动机出现不正常的工作状态，检测人员还可以借助综合性能分析仪等机械电子技术检测发动机的机械磨损情况，以判断发动机问题是否因磨损屑进入发动机的润滑油或液压油而引起。

2.3 内燃机异响检测的应用

内燃机的异响情况在汽车故障类型中属于较为常见的。内燃机出现异响后，其故障原因主要有气门响、敲缸、曲轴承响，以及连杆的尖端活塞撞击连杆铜套等。如果异响问题集中在单一的缸体内，传统的检测手段难以准确地判断出异响出现的具体原因，此时便需要使用机械电子诊断技术。

使用机械电子诊断技术检测内燃机异响时，要准确分析异响的类型。检测人员可以使用听诊器、高感听音器或频谱分析仪等专业的技术设备，在最短的时间内确认内燃机的异响类型。车用听诊器设备可以放大内燃机的异响，经验丰富的检修人员通过声音便可以确定引发异响的原因；高感听音器可以测定异响的振动频率，为故障检测出具专业而准确的数据支持；频谱分析仪则需要对内燃机异响部位使用电子扫描，并对扫描信号做适当处理。在判断出异响类型后，检修人员便可以着手进行针对性的维修。

2.4 油样检测技术的应用

汽车在经过长期的运行后，其内部的一些结构部件会出现不同程度的机械磨损。在检修车辆时，检修人员必须准确掌握车辆关键部件的磨损情况，从而采取相应的维修手段。如果忽略了汽车部件的磨损问题，则容易使汽车在运行中出现其他的故障。因此，检修人员在检测车辆内部零部件的磨损情况时，由于一些部件无法直接进行检测，因而需要使用一些间接检测的方法。较为典型的间接检测方法就是油样检测技术，这种检测技术主要用于检测汽车润滑油或液压油中是否混有金属屑。汽车部件在磨损后，会有一些金属屑掉入润滑油或液压油中。应用油样检测技术时，检修人员可以对提取的油样进行油液铁谱分析和油液光谱分析。油液铁谱分析可以分离油液中混入的金属屑，从而确定油液中混入金属屑的比例。而油液光谱分析则主要分析金属屑的数量和成分。通过运用油样检测技术分析得出的检测结果，可以帮助检修人员更加直观地判断汽车部件的机械磨损情况，进而制订有效的故障排除和维修方案。

2.5 底盘功率检测的应用

汽车底盘是汽车的关键结构，其输出功率与汽车运行状态息息相关，一旦底盘输出功率出现异常，将严重损坏汽车的底盘结构，降低其行驶安全性，乃至车体的使用寿命。检测人员通常使用底盘测功仪进行底盘的检测。该设备是运用机械电子诊断技术检测汽车底盘的重要设备，其主要功能是检测汽车底盘的输出功率值是否处于正常范围。底盘测功仪还可以检测车辆的排放性能、动力性能等。

使用底盘测功仪时，首先要利用滚筒模拟汽车在行驶时的状态，然后使用底盘测功仪检测出驱动轮的输出功率，再通过对检测的功率数据进行计算，得出车辆底盘的输出功率值，判断该功率值是否正常。为保证输出功率检测的准确性，检修人员要在检测前详细地检查牵引力传感器、车速传感器等传感设备的工作状态，保证各相关的仪器设备均正常运行。

2.6 制动性能检测的应用

汽车制动系统的正常与否直接决定了车辆的使用安全性。在检测车辆的制动性能是否存在故障时，通常

使用制动试验台。制动试验台一般分为惯性制动与反力制动两种。目前常用的是反力制动台。在应用机械电子诊断技术进行制动性能的检测时，要将车辆驶入试验台，保证车辆的双侧轮胎处于滚筒的中间位置，然后使车辆的轮胎转动起来。由于车辆的轮胎在滚筒上转动,可以使车辆保持一定的车速。在车辆稳定车速后，通过汽车制动装置进行制动，此时试验台的滚筒受到反作用力，通过相关的检测设备可以观察到制动过程中制动力的数值。检修人员便可以根据检测数据了解车辆制动系统的制动效果和解除时长等性能，进而判断车辆的制动系统是否存在故障。

2.7 车辆运行数据检测的应用

汽车的运行数据是体现汽车整体状态水平的重要参数信息。这部分数据参数的检测工作都会使用机械电子诊断技术。检测车辆的运行数据，需要专业的技术人员使用多种专用的电子诊断仪器。检测技术人员会对正常状态下的车辆进行运行数据检测，在得到相关的运行数据后，会将各种数据信息存储到专用的数据库中，作为日后车辆检修时的对比数据。当车辆进行定期维护检测或故障检测时，检测人员可以从数据库中调取该车辆的相关数据信息，对比检测数据后判断汽车的运行状态是否存在异常或者安全隐患，这种检测手段大幅缩短了故障车辆的检修时间。

3 机械电子诊断技术的应用价值

3.1 完善汽车故障检修工作

传统的汽车检修工作主要依靠人工完成，在检修过程中容易受到人为因素的影响，使得检修结果出现一些偏差，从而影响了汽车故障的检修效率。而随着机械电子诊断技术的普及应用，科技手段代替了人工进行检测，可以使汽车检修工作更加准确，对汽车检修工作起到了重要的补充和完善作用，弥补了汽车检修工作中的技术欠缺。以汽车发动机异常故障的检修工作为例。检修人员分别使用传统检修诊断技术和机械电子诊断技术对发动机进行检测。正常状态下的汽车发动机氧传感器的电压是规律的，其波形通常保持在 0 ~ 1V 之间。在使用传统的检测诊断技术时，检测的结果反映出利用发动机氧传感器的电压波形是处于相对密集的状态，电压显示为 0.4 ~ 0.8V 之间。这一结果是由人工操作导致的一定误差。而使用机械电子诊断技术进行检测后，检测结果与正常的电压波形基本一致。

3.2 提升汽车故障检修的效率

现代汽车内部结构的复杂性增加了车辆故障检测维修工作的时间，如果检修人员的工作经验较为欠缺，业务技术也不熟练，会进一步降低车辆故障检修的工作效率。而随着汽车故障率的增加，较低的检修效率难以满足人们对车辆检修工作的需求。因此，提升汽车故障检修效率是汽车修理行业的重要工作。机械电子诊断技术不同于传统的人工检修诊断技术，该技术大量应用人工智能诊断技术，可以合理控制汽车故障检修需用的时间，提升单位时间内的故障检测准确度，因而对汽车故障检修的效率起到了重要的提升作用，为汽车修理行业提供了极大的便利。机械电子诊断技术不仅可以帮助检修人员对汽车故障进行快速、准确地判断和定位，还能够将检修全过程详细地记录下来，形成检修记录。待汽车再次检修时，检修人员可以通过系统存储的故障代码快速调取相关数据。

3.3 保障汽车运行的安全性

汽车故障是汽车运行过程中不可避免的问题，汽车故障能否妥善解决与车辆本身和驾乘人员的安全有着直接的联系。传统的故障检修诊断技术由于自身的技术限制，难以保证彻底消除汽车的各种故障，而机械电子诊断技术能够对汽车的各种故障问题给出客观而全面的检测评定，可以帮助检修人员尽可能全地消除汽车存在的故障问题和异常情况，规避车辆运行中因自身故障导致的风险，从而最大程度地保障了汽车的使用安全。

4 结语

汽车检测和修理是汽车保养的重要工作，保养得当的汽车才能为驾乘人员提供最佳的驾乘体验。快速准确地检测汽车故障，及时发现并尽快排除故障是所有汽车检修人员一直所追求的。机械电子诊断技术的应用，使汽车维修的质量和效率都得到了大大的提升。因此，相关行业人员对于这一技术给予了高度重视。为了进一步发挥机械电子诊断技术的优势，技术人员仍在深入研究，力求借助该技术全面提升汽车检修工作的技术水平，使其应用价值得以最大程度地发挥。

参考文献：

[1] 路新惠 . 机械电子诊断技术在汽车检测维修中的应用初探 [J]. 内燃机与配件 ,2021(23):134-135.
[2] 姚磊 . 电子诊断新技术在汽车维修中的应用 [J]. 科学大众：科技创新 , 2020(3):1.
[3] 王奇迹 , 徐向东 . 电子诊断新技术在现代汽车维修中的应用 [J]. 南方农机 ,2020,51(3):1.

作者简介：孙颐晖（1987.02-），男，汉族，山东莱阳人，大专，中级工程师，研究方向：机电一体化。