

# 人工经验诊断法在汽车维修中的应用

余 航

(武警士官学校, 浙江 杭州 311400)

**摘要** 经济发展及社会进步背景下, 汽车保有量快速增长, 汽车在运行过程中会受到多方面因素影响而出现故障问题。汽车维修时, 多采用现代设备技术来诊断, 在设备诊断不便或精准度不足时, 还需要应用人工经验诊断方式确保汽车故障点的快速确定及故障原因的准确分析。为此, 文章从汽车维修过程中人工经验诊断法的应用价值分析入手, 阐述了人工经验诊断利于节约汽车维修精力及成本, 能够突破维修时间限制两方面应用价值, 并提出了利用感官的人工经验诊断方法, 旨在通过沟通、观察、嗅闻、听音、试验、触摸等不同经验诊断方式的应用, 快速发现与排除汽车故障, 进而提高汽车维修的便利性、灵活性与有效性。

**关键词** 人工经验诊断; 汽车维修; 观察诊断; 触摸诊断

中图分类号: U472

文献标识码: A

文章编号: 1007-0745(2023)01-0115-03

汽车应用过程中, 定期保养与维修是保证汽车驾驶员安全、降低汽车损害的有效方法。汽车运行过程中, 故障问题的发生难以完全避免, 往往需要通过整车检查判断故障位置及故障问题。但由于受到时间、地点及环境等因素限制, 有时无法将汽车送至专业修配厂展开全面性、整体性的维修, 此时, 人工经验诊断法将发挥重要作用, 维修人员可结合自身丰富的工作经验, 综合应用视觉、听觉、嗅觉、触觉等多重感官, 结合应用沟通交流、重复性试车或故障条件模拟等多种方式判断汽车的故障问题, 实现汽车故障的快速排除与解决, 降低汽车维修成本、突破维修时间限制, 保障汽车的安全运行。

## 1 汽车维修过程中人工经验诊断的应用价值

由于汽车故障由多方面原因导致, 一些故障并不严重, 属于细微性故障问题, 若采用专业维修方法可能会增大维修成本, 或是耗费较多的维修时间。维修人员可采用人工经验诊断法快速排查出汽车故障, 高质高效地解决汽车故障问题, 可为车主节省大量的维修时间及费用, 也可降低汽车维修人员所付出的精力。例如冬季北方地区汽车打不着火是许多轿车的常见故障问题, 无需到专业维修厂解决, 只需结合经验, 利用热水提高发动机温度即可快速解决。与此同时, 作为便利性出行方式, 汽车可能会在夜间行驶, 若夜间运行时发生故障问题, 因汽车维修厂已关门歇业, 汽车故障问题无法得到及时解决。此时汽车驾驶员可采用人工经验诊断方法自行判断简单的汽车故障, 进而及时排除故障问题, 使汽车快速恢复运行。

## 2 汽车维修中人工经验诊断法的应用分析

### 2.1 与汽车驾驶员深入沟通、评估取舍信息实现科学诊断

汽车驾驶员作为汽车操控人员, 对于汽车基本状况更为了解, 因而汽车维修中, 维修人员可通过与汽车驾驶员展开深入沟通交流, 结合其所提供的汽车运行信息或故障情况信息识别判断出故障问题或故障原因, 进而实现汽车故障的科学诊断。然而并非汽车维修实践中均可通过与驾驶员沟通获得有价值信息, 往往只能了解到汽车基本保养情况及最近驾驶状态, 并且不同司机对汽车特性的了解程度存在差异, 为此, 维修人员与汽车驾驶员沟通交流时, 需要对其给出的信息进行综合评估与分析, 从中筛选出有价值的信息, 再以这些信息为依据科学判断与分析汽车故障问题及原因。采用询问方式了解汽车故障信息时, 对维修人员自身专业度要求较高, 需要其具备丰富的维修经验, 汽车维修人员需在日常维修工作中强化专业知识并积累维修经验, 确保与汽车驾驶员沟通交流时能够有效判断与提取重要信息, 进而增强汽车故障诊断的精准性与高效性。

### 2.2 加强细节观察、合理推断汽车故障问题

汽车出现故障问题时, 其细节部分可能出现异常, 因此, 维修人员可通过细节观察与分析, 结合自身经验, 推断出汽车故障, 进而针对性实施故障排查与处理。

#### 2.2.1 观察仪表指示灯

汽车出现故障问题后, 其仪表板上的指示灯可能会亮起或熄灭, 此现象可作为故障原因分析的依据。

汽车维修人员通过观察仪表指示灯状态,能够快速判断出故障问题属于工控系统故障还是机械系统故障。例如,小型轿车怠速运行时出现抖动问题,突然性加速或燃油快速消耗时,正常情况下仪表指示灯应有异常提示,若观测到仪表板上的指示灯未出现变化,维修人员应排查重要零件运行状态,以此判断工控系统是否出现了故障问题。经过排查发现可能是由于内部空气流量导流网有积灰现象导致加速性能异常,此时可通过清理空气流量导流网恢复汽车的加速特性,进而实现故障问题的精准识别与有效排除。

### 2.2.2 观察“五油三液一媒”

汽车维修时,应通过观察法有效应用,重点排查“五油”情况,针对发动机、自动变速器、齿轮、汽车转向助力系统的油液状态进行检查,同时还需要查看冷却液、制动液、清洗液及冷媒,通过观察与大量检测检验后,能够有效排除故障问题<sup>[1]</sup>。例如,车辆运行过程中,温度表显示冷却液温度高达100℃,冷车骤然启动时,发动机防冻液水温快速达到沸点,而当补充防冻液后,此异常情况便消失,但发动机输出功率会有所下降,通过防冻液观察可判断出发动机机械系统存在故障。

### 2.2.3 观察车用零件液体颜色性状

汽车零件液体颜色、透明度等基本信号,也是人工经验故障诊断中需要重点观察的内容。若是车用零件液体颜色改变、透明度有所变化,意味着相应结构件发生了故障问题<sup>[2]</sup>。例如,奥迪品牌汽车出现起步速度减慢故障时,维修人员可对此车辆手动变速箱的油液颜色进行检查,若油液呈紫色,且油液中夹杂部分浑浊性物质,则可判断出此车辆的发动机存在故障问题,从而可确定故障点,再经过对发动机的检验与分析,可分析出故障原因,给出具体的发动机维修或更换方案,有效解决此汽车起步速度慢的问题。

## 2.3 识别区分汽车噪声、根据声音差异判断故障位置

听音诊断法在识别汽车故障中也较为常用,通过听辨汽车噪声判断噪声产生位置。汽车维修人员需要具备良好的听辨能力,听音诊断时除了可用耳朵听音以外,也可利用车辆听诊器等辅助器具,结合所听到的声音判定故障位置<sup>[3]</sup>。汽车维修中可听辨的故障声主要有以下几个类别:

### 2.3.1 汽车销噪声

汽车维修过程中,若发动机汽缸体后方发出异响,在故障汽车怠速运行或低速行驶过程中,可听见“嗒、嗒”的声响,且发动机内部水温较高时,此响声会同

步变大,此时可以中断汽缸给油,采用听辨法分析各个汽缸的异响变化情况,若某汽缸在断油后异响消失或有所降低,则说明此汽缸活塞销存在故障问题。

### 2.3.2 活塞环噪声

若听到的响声较为沉闷而非清脆,可将发动机润滑油标尺提出,此时可听到“啪”“嗒”等相对钝哑的声音,且加速运行时此声音会逐步变大,停止发动机汽缸给油后此声音未同步减弱或消失,此时可在汽缸体上贴上一条长度为1m的拉杆物,利用此物对各个汽缸进行逐个排查,维修人员应将拉杆端紧贴耳部,若听到上述响声,则可判断此汽缸存在故障问题。

### 2.3.3 窜气噪声

若听到汽缸有窜气声音发出,或是指标油管标尺间歇性释放蓝烟,说明发动机存在窜油故障,此时可采用逐缸断油的方式,通过听音诊断法判断故障点,若断油后某个汽缸不再发出异响,但仍然向外冒蓝烟,则说明此汽缸为故障设备。

### 2.3.4 曲轴主轴承噪声

汽缸底部存在噪声,汽车加速时响声同步增大,而逐缸断油时,异响仍然存在,且未出现减弱变化。当同时对两个相邻汽缸断油后,异响声显著减弱,此时发动机气压会随之下降,则可判断曲轴部位存在故障问题。

### 2.3.5 飞轮响噪声

汽车怠速运行状态下声音不明显,而速度加快时则会出现“哐、哐”等低沉噪声,且加速及紧急减速时噪声明显增强,单缸断油时,噪声也会显著提升,维修人员根据自身经验可判断出发动机后底部是此种飞轮响的主要源头。

### 2.3.6 离合踏板噪声

汽车离合踏板踩踏时,有时会听到“吱、吱”的响声,经验不足的维修人员可能根据此噪声诊断离合器存在故障问题,然而具备丰富维修经验且听辨能力较强的汽车维修人员,则可结合以往的维修经验分析出离合器并无故障,而是离合踩踏支撑轴承受损,此时将润滑剂涂抹在支撑轴承位置,便可排除此异响。

## 2.4 嗅闻油液燃烧气味、结合系统运行状况判断故障问题

嗅闻诊断法也是人工经验诊断法之一,在汽车维修过程中,相较于观察、听音、触摸等其他感官诊断方法而言,此方法的应用率相对较低,但此方法仍是较为重要的汽车故障经验诊断方法<sup>[4]</sup>。利用鼻子嗅闻发动机排出气体的气味,能够判断出发动机系统的运行状况,进而推断出故障问题或判断具体的故障点。如

汽车轿厢内经常存在汽油味，说明存在漏油点。需要精准判定漏油点，分析漏油程度，封堵漏油处后方可继续运行汽车<sup>[5]</sup>。在此过程中，可通过气味嗅闻的方式找到气味最浓郁的位置，从而确定漏油位置，通过此种简单的故障诊断方法，可快速识别故障点，并高效完成故障排除。

## 2.5 模拟故障情况或试车试用新零件、实现故障精准确定与排除

试验诊断主要涵盖三方面内容：一是模拟分析故障发生的情况及条件，通过试验推断出故障问题及故障原因。二是利用备用结构件更换存在故障发生可能的旧零件，通过逐个零件试换验证诊断结果的准确性。三是通过多次试车，判断故障点及故障原因。通过三种不同的试验诊断方式，实现故障问题的快速确定与有效排除<sup>[6]</sup>。例如，汽车正常运行状态下机油警示灯亮，出现机油气压下降提示，此时可利用试换零件的方法，以新的机油压力传感器替换原本的传感器，若更换零件后故障问题不再出现，则说明传感器存在故障，此种试换零件的方式，能够在短时间内快速完成故障判断与处理，利于汽车故障高质高效解决。

## 2.6 触摸感知构件温度、有效识别故障原因

触摸诊断作为汽车故障常用方法之一，也属于人工经验诊断的有效方式。检查汽车冷却系统、点火控制系统或空调系统时，通常会采用触摸诊断方法感知这些系统的温度是否存在异常，从而判断出具体的故障问题<sup>[7]</sup>。如汽车行进过程中，存在走偏现象时，汽车维修人员可采用触摸方式感知各个汽车轮的温度差值，若左前轮温度相对较高，则可判定左后轮制动存在拖滞问题，针对左后轮制动系统进行详细检测后，检查出活塞未正常运行导致了此问题出现。通过触摸诊断推测出可能导致故障发生的诱因，经过进一步检查便可确定故障发生原因。

## 3 利用人工经验诊断法的汽车维修实例分析

### 3.1 实例汽车故障概况

某轿车存在启动不正常现象，一般需要半小时左右才可发动，且汽车行驶时抖动现象明显。而热车一段时间后再启动与行驶，此类故障问题则不会出现。

### 3.2 采用人工经验诊断法判断故障

针对故障汽车检查时，发现曲轴位置处的传感器工作异常，利用观察诊断法发现传感器数据并未出现异常情况，说明传感器本身并不存在故障，否则发动机将无法正常启动。之后需要判断故障码有无异常，采用观察法检查故障码后，发现其无故障问题，说明传

感器、感应塞均不是引发故障的原因。<sup>[8]</sup>此时可查看高压线是否有火花出现，或是通过嗅闻诊断法判断火花塞汽油味的轻重，嗅闻发现汽油味较强烈，需要进一步检查火花塞，但更换火花塞后发现故障仍未消失，说明原有火花塞不存在故障。再通过观察法检查喷油嘴，由于雾化效果良好，可排除喷油嘴故障。之后再检测喷油嘴信号，检查时可应用 LED 灯，发现各喷油嘴均正常，说明故障原因并非燃油供给系统故障。最后，对汽缸进行逐缸检查，检测出缸压仅有  $8\text{kgf/cm}^2$ ，与正常缸压  $11\text{kgf/cm}^2$  相差较多，因而可就此判断车辆启动困难、行驶时出现抖动问题是汽车缸压不足，维修人员对气门积碳进行清理之后，汽车启动便恢复正常。

## 4 结语

人工经验诊断法是机械设备诊断方式的补充方法，虽然当今社会科技不断创新与优化，然而仍存在电子机械设备难以检测出的故障问题，需要借助汽车维修人员丰富的维修经验，利用其感官分析快捷完成故障点确定及故障原因分析。汽车维修过程中，需要根据故障现象，针对性选用人工经验诊断方法，合理利用询问诊断、观察诊断、听音诊断、嗅闻诊断、试验诊断、触摸诊断方式，快速解决故障问题，提高汽车故障处理时效，降低汽车故障维修成本<sup>[9]</sup>。同时，将人工经验诊断法与现代化故障诊断设备结合应用还可进一步提升汽车维修质量及效率，进而通过两类故障诊断方式优势互补，助力汽车故障问题的快速排除。

## 参考文献：

- [1] 马丽丽.浅析汽车发动机故障诊断技巧与维修经验[J].内燃机与配件,2022(04):182-184.
- [2] 郎财科.汽车发动机维修经验及故障诊断技巧[J].内燃机与配件,2019(02):135-136.
- [3] 李辉.人工经验诊断法在汽车维修中的运用[J].内燃机与配件,2018(05):124-125.
- [4] 张军.现代汽车维修中经验诊断法的应用[J].时代农机,2017,44(07):35,38.
- [5] 吴洪仁,翁沪.人工经验诊断法在汽车维修中的运用[J].黑龙江科技信息,2022(21):131.
- [6] 郭勇.人工经验诊断法在汽车维修中的应用探究[J].才智,2015(17):363.
- [7] 朱霞.人工经验诊断法在汽车维修中的应用实践思考[J].汽车测试报告,2021(20):191-192.
- [8] 李建锋.汽车故障诊断方法及其应用分析[J].魅力中国,2017(41):285.
- [9] 陈昌来.浅谈人工经验诊断法在汽车维修中的运用[J].汽车世界,2020(09):109.