

汽车发动机常见故障与维修技术探析

杨 博

哈尔滨东安汽车动力股份有限公司 黑龙江 哈尔滨 150060

摘要: 随着汽车保有量持续增长及技术迭代加速, 发动机故障类型呈现多元化趋势, 涵盖机械磨损、电子控制、燃油系统等复杂领域。本文聚焦汽车发动机常见故障与维修技术展开探析。首先详细阐述了汽车发动机常见的无法启动、动力下降、异响或冒烟、过热等故障现象; 接着介绍了直观诊断法、仪器诊断法、部件替换法等故障诊断方法; 最后从机械系统、燃油系统、点火系统、电子控制系统四个方面, 对汽车发动机维修技术进行深入探讨。旨在为汽车维修人员提供全面的理论支持与实践指导, 助力提升汽车发动机故障诊断与维修的效率和准确性。

关键词: 汽车发动机; 常见故障; 维修技术

引言: 汽车作为现代交通出行的主要工具, 其发动机作为核心部件, 性能的稳定与否直接关系到汽车的正常运行与行驶安全。然而, 在实际使用过程中, 汽车发动机受多种因素影响, 难免会出现各类故障。这些故障不仅会影响汽车的动力性、经济性和可靠性, 严重时甚至可能导致交通事故, 威胁驾乘人员的生命安全。因此, 深入了解汽车发动机常见故障, 掌握科学有效的故障诊断方法以及专业的维修技术, 对于保障汽车的正常使用、延长发动机使用寿命以及提升交通运输效率都具有至关重要的意义。

1 汽车发动机常见故障

1.1 发动机无法启动

发动机无法启动是较为常见且棘手的问题。从电源方面看, 蓄电池电量不足是常见原因之一, 长期未使用车辆、蓄电池老化或车上用电设备未关闭导致电量耗尽, 无法为起动机提供足够电力。起动系统故障也不容忽视, 起动机本身损坏, 如碳刷磨损、电磁开关故障等, 会导致其无法正常运转带动发动机飞轮。点火系统出现问题同样会使发动机无法启动, 火花塞积碳严重、点火线圈损坏, 无法产生足够的高压电点燃混合气。燃油系统故障也会造成启动困难, 燃油泵损坏无法将燃油输送到发动机, 或者燃油滤清器堵塞, 导致燃油供应不畅, 混合气无法形成, 发动机自然无法启动。

1.2 发动机动力下降

发动机动力下降会明显影响车辆的行驶性能。进气系统堵塞是常见因素, 空气滤清器长时间未更换, 灰尘和杂质堆积, 阻碍空气进入气缸, 导致混合气过浓, 燃烧不充分, 动力减弱。燃油系统方面, 燃油压力不足, 如燃油泵压力调节阀故障, 会使喷油量减少, 混合气变稀, 动力下降。点火系统故障也会引发动力问题, 点火

正时不准确, 提前或滞后都会影响燃烧效果, 降低发动机输出功率^[1]。

1.3 发动机异响或冒烟

发动机异响和冒烟往往同时出现或单独出现, 反映出发动机存在不同问题。异响方面, 气门间隙过大, 在发动机运转时, 气门与摇臂之间会产生有节奏的“嗒嗒”声; 活塞销与连杆衬套磨损, 活塞运动时会产生尖锐的敲击声。冒烟情况则有多种, 冒蓝烟通常是烧机油的表现, 活塞环磨损或气门油封老化, 导致机油进入燃烧室参与燃烧; 冒黑烟说明混合气过浓, 燃油燃烧不充分, 可能是空气滤清器堵塞、喷油嘴雾化不良等原因; 冒白烟在冷车启动时较常见, 若长时间冒白烟且伴有异味, 可能是冷却液进入燃烧室, 如气缸垫损坏。

1.4 发动机过热

发动机过热会对其性能和寿命造成严重影响。冷却系统故障是主要原因之一, 冷却液不足, 可能是泄漏或未及时添加, 导致冷却效果下降; 冷却风扇故障, 无法正常运转为散热器散热, 会使冷却液温度升高。散热器堵塞也会影响散热, 灰尘、杂物堆积在散热器表面, 阻碍空气流通, 降低散热效率。节温器故障同样不可忽视, 节温器卡滞在关闭状态, 冷却液无法进行大循环, 只能在发动机内小范围循环, 导致热量无法散发出去。

1.5 发动机异响

发动机异响是汽车常见故障之一, 成因复杂多样。气门间隙过大时, 进排气门开启与关闭会产生“哒哒”的清脆敲击声; 活塞与气缸壁间隙过大, 在活塞上下运动时, 会发出“铛铛”的沉闷撞击声。此外, 皮带老化松弛, 在运转中会发出尖锐的“吱吱”声; 曲轴轴承或连杆轴承磨损严重, 会发出较为沉闷且有规律的“咚咚”声。一旦发现发动机异响, 应及时到专业维修店检

查,确定故障部位并修复,以免引发更严重的机械损坏,影响行车安全。

2 汽车发动机故障诊断方法

2.1 直观诊断法

直观诊断法是汽车发动机故障诊断里基础且实用的方法,主要依靠维修人员的感官,如眼、耳、鼻、手等,结合经验来判断故障。观察是直观诊断的重要环节。查看发动机外观,看是否有漏油、漏水、漏气现象,像油底壳处有油渍,可能是密封不良。观察尾气颜色,正常为无色或淡灰色,冒蓝烟是烧机油,冒黑烟是混合气过浓、燃烧不充分,冒白烟且持续可能是冷却液进入燃烧室。倾听发动机运转声音也关键。正常运转声音均匀有节奏,若出现异响,如“咔哒”声,或许是气门间隙过大;“嗡嗡”声可能与皮带张紧轮故障有关。触摸能让维修人员感知部件温度和振动。发动机过热时,触摸散热器、水管能明显感觉温度异常;部件振动异常,可能安装不当或内部损坏。嗅闻发动机周围气味能提供线索。有焦糊味,可能是线路短路、电器元件过热;有汽油味,可能是燃油系统泄漏。直观诊断法简单直接、成本低,能快速发现明显故障,但对维修人员经验要求高,对隐蔽故障难准确判断。

2.2 仪器诊断法

仪器诊断法借助专业诊断仪器对发动机进行精确检测和分析,能获取直观方法难以得到的数据,准确判断故障。发动机综合分析仪功能多样,可检测点火系统、燃油系统、进气系统等。分析点火波形,能判断点火提前角是否准确、火花塞工作是否正常;检测喷油脉宽,可了解燃油喷射量是否合理。解码器能与发动机电控单元(ECU)通信,读取故障码和数据流。故障码能快速指示故障大致范围,数据流反映各传感器和执行器实时工作状态,如发动机转速、负荷等,帮助维修人员深入了解发动机运行情况。示波器用于检测传感器和执行器信号波形。通过观察波形形状、幅度、频率等特征,判断其工作是否正常,如检测氧传感器信号波形,能判断其反馈混合气浓稀情况是否准确。

2.3 部件替换法

部件替换法在发动机故障诊断中常用于确定可疑部件是否损坏。当通过直观观察和仪器检测无法准确判断故障时,用正常部件替换可疑部件,观察故障是否排除。此方法适用于难以直接检测的部件,如传感器、执行器、电子元件等。例如,发动机怠速不稳,怀疑空气流量传感器故障,可换上已知良好的传感器。若替换后怠速恢复正常,说明原传感器损坏;若故障依旧,则需

进一步排查。部件替换法操作相对简单,能快速缩小故障范围,提高诊断效率。但使用时要注意,替换的部件必须经过严格检测确认正常,否则会误导诊断。对于价格昂贵的部件,如发动机控制模块,不能随意替换,以免造成经济损失。替换部件后,可能还需对发动机进行调试和匹配,确保其正常工作^[2]。

3 汽车发动机维修技术

3.1 机械系统维修

汽车发动机机械系统维修是保障其稳定运行、恢复性能的关键工作,涉及多个核心部件与复杂流程。(1)气缸体与活塞组件的维修至关重要。气缸体长期承受高温高压,易出现磨损、变形等问题。维修时,需先对气缸进行全面检测,利用量缸表精确测量缸径尺寸与圆度、圆柱度误差。若磨损在允许范围内,可通过珩磨工艺恢复表面精度;若磨损严重,则要进行镗缸处理,并选配相应加大尺寸的活塞。活塞的检修要关注其环槽磨损、活塞裙部磨损及是否出现拉缸痕迹,必要时更换新活塞。(2)曲轴与轴承的维修也不容忽视。曲轴作为发动机的动力传递枢纽,轴颈磨损会导致发动机运转不平稳、动力下降。当轴颈磨损超限,需采用磨轴工艺修复至标准尺寸,同时更换合适尺寸的轴瓦。在安装轴瓦时,要确保其与轴颈的配合间隙符合要求,通过红丹油检测接触面积与斑点分布,保证良好的润滑与承载性能。(3)配气机构的维修主要聚焦于气门组与气门传动组。气门密封性直接影响发动机的进排气效率,若气门密封不严,需研磨气门或更换气门与气门座圈。气门间隙的调整要严格按照规定数值进行,保证配气相位准确,使发动机进气充分、排气彻底,提升动力性与经济性。

3.2 燃油系统维修

汽车发动机燃油系统负责将燃油精准输送并雾化,为燃烧提供必要条件,其维修工作对发动机性能至关重要。(1)燃油泵是燃油系统的动力源,若出现供油压力不足或供油中断的故障,发动机将动力下降甚至无法启动。检修时,先检查保险丝、继电器等电气元件是否正常,再用燃油压力表测量供油压力,若压力低于标准值,可能是燃油泵磨损、滤网堵塞或油管泄漏,需视情况更换燃油泵、清洗滤网或修复油管。(2)喷油器的工作状态直接影响燃油雾化质量。当发动机出现怠速不稳、加速不良等故障时,可能是喷油器堵塞或滴漏。可采用超声波清洗的方式去除喷油器内部的积碳和杂质,恢复其正常喷雾形状和喷射量。若清洗后故障依旧,则需更换喷油器。(3)燃油滤清器能过滤燃油中的杂质和水分,防止其进入发动机造成磨损。应按照车辆保养手

册的规定定期更换燃油滤清器,一般每行驶 2-4万公里更换一次。在更换时,要注意安装方向,避免燃油泄漏。燃油管路的检修要检查各连接部位是否松动、密封是否良好,防止燃油泄漏引发安全隐患。同时,要检查管路是否有破损、老化等情况,如有需要及时更换。

3.3 点火系统维修

汽车发动机点火系统是点燃混合气、驱动车辆运行的关键部分,精准维修能保障发动机高效稳定工作。

(1)火花塞是点火系统的“执行者”。若发动机出现启动困难、动力下降、油耗增加或尾气排放超标等情况,很可能是火花塞出了问题。维修时,先拆下火花塞检查其外观,若电极积碳严重,可用白醋浸泡后刷洗干净;若电极磨损、烧蚀,间隙过大或过小,超出标准范围(一般在0.6-1.3mm),则需更换新火花塞。安装时要注意拧紧力矩,避免漏气影响点火。(2)点火线圈负责将低压电转化为高压电。当发动机抖动、缺缸时,可能是点火线圈故障。用万用表检测点火线圈的初级和次级线圈电阻,若阻值不在规定范围内,说明线圈损坏,需更换。更换时要选择与原车匹配的型号,确保点火能量充足。(3)点火控制器和传感器也至关重要。点火控制器故障会导致点火提前角不准确,影响发动机性能,可通过诊断仪读取故障码进行排查。曲轴位置传感器、凸轮轴位置传感器等若出现信号异常,会使点火系统工作紊乱,需检查传感器线路连接是否松动、传感器本身是否损坏,必要时进行更换或修复。

3.4 电子控制系统维修

汽车发动机电子控制系统集成了众多传感器、执行器与控制单元,精准协作以保障发动机高效运行,其维修需严谨细致。(1)维修伊始,要确保系统供电正常。检查蓄电池电压是否稳定在规定范围,因为电压异常会导致控制单元工作紊乱、传感器信号失真。同时,查看各保险丝是否熔断,若熔断需查明原因并更换合适规格

的保险丝,防止电路短路等故障再次发生。(2)传感器作为信息采集的关键部件,需重点检测。利用万用表测量传感器的电阻、电压等参数,与标准值对比判断其性能。如进气温度传感器阻值随温度变化应符合特定曲线,若偏差过大,会影响发动机对进气量的精确计算,导致混合气浓度异常,此时应更换传感器。执行器接收控制单元指令并执行动作。对于喷油器,可通过听其工作时的“咔嗒”声判断是否动作,或使用示波器检测喷油脉冲信号,若有异常可能是喷油器堵塞或控制线路故障,需进行清洗或排查线路。(3)控制单元(ECU)故障相对少见,但也不能忽视。若排除其他部件故障后问题依旧,可考虑对 ECU 进行重新编程或更换,不过这需要专业设备和技术支持,以确保更换后系统能正常匹配和运行^[3]。

结束语

汽车发动机的稳定运行是车辆安全行驶与性能发挥的基础。通过对常见故障的深入探析,我们清晰认识到各类故障的复杂成因与多样表现。精准的故障诊断与有效的维修技术是恢复发动机性能的关键。维修人员不仅要熟练掌握传统维修方法,还需紧跟汽车技术发展潮流,不断学习电子控制、智能监测等新技术。未来,汽车发动机技术将不断创新,故障模式也可能发生变化,这要求我们持续探索,提升维修水平,以更专业、高效的服务,保障汽车发动机始终处于良好状态,为人们的出行保驾护航。

参考文献

- [1]江顺.关于汽车发动机故障维修技术应用探讨[J].内燃机与配件,2021(20):150-151.
- [2]黄俊华.汽车发动机故障的检测与维修探究[J].计算机产品与流通,2021(09):267.
- [3]王齐斌.浅谈汽车发动机常见故障的解决方案[J].内燃机与配件,2022(14):135-136.