

# 浅谈汽车发动机的检测与维修

宋立军

赤峰市纪委监委 内蒙 赤峰 024000

**摘要:** 本文围绕汽车发动机的检测与维修展开论述。详细介绍了发动机的基本结构和工作原理,包括气缸体、活塞等主要部件及进气、压缩、做功和排气冲程。阐述了传统和现代的检测方法,如人工经验诊断、仪表检测、电子诊断设备、示波器检测和内窥镜检查等。分析了常见故障类型,涵盖机械、燃油、点火、冷却和润滑系统的故障,如气缸磨损、喷油嘴堵塞等,并针对各故障提出了相应的维修策略,为汽车发动机的有效检测与维修提供了全面的参考。

**关键词:** 汽车发动机;检测方法;故障类型;维修策略

引言:汽车发动机作为汽车的核心部件,其性能的优劣直接影响汽车的运行状况。随着汽车使用时间的增长和行驶里程的增加,发动机难免会出现各种故障。为保障汽车的正常行驶和性能发挥,深入了解汽车发动机的检测与维修技术至关重要。

## 1 汽车发动机的结构与工作原理

### 1.1 发动机的基本结构

发动机主要由气缸体、气缸盖、活塞、连杆、曲轴等重要部件组成。(1)气缸体是发动机的主体框架,为其他零部件提供安装基础,同时其内部的气缸为混合气燃烧和活塞运动提供空间。气缸盖位于气缸体上部,封闭气缸并与气缸及活塞共同构成燃烧室。(2)活塞是一个圆柱形部件,在气缸内做往复直线运动。它的顶部承受燃烧压力,通过活塞环与气缸壁紧密接触,防止燃气泄漏。连杆连接活塞和曲轴,将活塞的直线运动转化为曲轴的旋转运动。(3)曲轴则是发动机输出动力的关键部件,它将连杆传来的力转变为转矩,通过飞轮向外输出。此外,还有气门、凸轮轴、正时链条或皮带等部件协同工作,控制进排气过程。

### 1.2 工作原理

发动机的工作循环包括进气、压缩、做功和排气四个冲程。(1)进气冲程时,进气门打开,排气门关闭,活塞由上止点向下止点运动,气缸内产生负压,将空气和燃油的混合气吸入气缸。(2)压缩冲程中,进排气门均关闭,活塞从下止点向上止点运动,对气缸内的混合气进行压缩。混合气被压缩后,温度和压力升高,为燃烧做好准备。(3)做功冲程是发动机产生动力的关键阶段。当活塞接近上止点时,火花塞点燃混合气,迅速燃烧产生高温高压气体。气体膨胀推动活塞向下运动,通过连杆带动曲轴旋转,向外输出动力。(4)排气冲程

里,排气门打开,进气门关闭,活塞从下止点向上止点运动,将燃烧后的废气排出气缸,为下一个工作循环做好准备<sup>[1]</sup>。这四个冲程不断循环,使得发动机能够持续运转,为汽车提供动力。在实际工作中,每个气缸的工作冲程并非完全同步,而是按照一定的顺序和间隔交替进行,从而保证发动机运转的平稳性。

## 2 汽车发动机的检测方法

### 2.1 传统检测方法

#### 2.1.1 人工经验诊断

(1)人工经验诊断是一种依靠维修技术人员的感官和经验来初步判断发动机故障的方法。通过观察,可以留意发动机外观是否有漏油、漏水、漏气的迹象,零部件是否有损坏、变形或松动。例如,观察排气管排出的烟雾颜色,若为黑色可能表示混合气过浓,蓝色则可能意味着机油进入燃烧室燃烧。(2)听诊是通过耳朵倾听发动机运转时发出的声音来判断其工作状态。正常的发动机声音均匀而有节奏,若听到异常的敲击声、摩擦声或放炮声,可能暗示着相应部件存在故障。比如,活塞销与连杆小头衬套间隙过大时,会发出清脆的“嗒嗒”声。(3)触摸则是用手感受发动机某些部位的振动、温度等情况。如触摸散热器上下水管的温度差异,可判断冷却系统是否正常工作;感受发动机机体的振动,过大的振动可能表示发动机安装不当或内部零件磨损严重。然而,人工经验诊断很大程度上依赖于技术人员的经验和水平,存在一定的主观性和局限性。

#### 2.1.2 仪表检测

使用压力表、真空表、万用表等仪表工具能更准确地检测发动机的相关参数。

(1)压力表常用于测量燃油压力、机油压力和气缸压力等。例如,燃油压力过低可能是燃油泵故障或燃油

滤清器堵塞；机油压力过低则可能是机油泵磨损、油路堵塞或轴瓦间隙过大。（2）真空表可用于检测进气歧管的真空度，从而判断发动机的进气系统和气缸密封性。若真空度数值异常，可能意味着气门、气缸垫或活塞环存在问题。（3）万用表在发动机检测中用途广泛，可测量电阻、电压和电流等参数<sup>[2]</sup>。比如，通过测量传感器的电阻值和输出电压，判断其是否正常工作。

## 2.2 现代检测技术

### 2.2.1 电子诊断设备

故障诊断仪是现代汽车维修中常用的电子诊断工具，它可以与车辆的电子控制单元（ECU）通信，读取存储在其中的故障码和数据流。故障码能直接指示已被ECU检测到的故障，而数据流则提供了发动机实时运行的详细参数，如转速、水温、进气量等。技术人员通过分析这些数据，能够快速准确地定位故障。

### 2.2.2 示波器检测

示波器可以捕捉并显示传感器和执行器的电信号波形。通过观察波形的形状、幅值和频率等特征，可以判断这些部件的工作是否正常。例如，对于点火系统，示波器能显示点火线圈初级和次级的电压波形，若波形异常，可能表示点火系统存在故障，如点火能量不足或点火正时偏差。

### 2.2.3 内窥镜检查

内窥镜是一种用于查看发动机内部部件状况的工具。它通过细小的探头插入发动机的气缸、气门室或油道等部位，将内部的图像传输到显示屏上。借助内窥镜，可以直观地检查气缸壁是否有划伤、磨损，气门是否有积碳或烧蚀，以及油道内是否有异物堵塞等情况。

## 3 汽车发动机常见故障类型

### 3.1 机械故障

机械部件的磨损和损坏是发动机机械故障的主要表现。例如，气门和气门座的磨损会导致气门密封不严，影响气缸的进气和排气效率，从而使发动机动力下降，燃油消耗增加。活塞环的磨损则会导致机油窜入燃烧室参与燃烧，造成机油消耗异常和尾气排放超标。此外，正时链条或皮带的过度拉伸、跳齿可能会导致气门与活塞的运动不同步，严重时会造成气门与活塞的碰撞，使发动机受到严重损坏。

### 3.2 燃油系统故障

燃油系统负责向发动机提供适量的燃油，以确保其正常运转。燃油滤清器堵塞会限制燃油流量，导致发动机供油不足，出现动力减弱、抖动甚至熄火的情况。燃油压力调节器故障可能导致燃油压力过高或过低，影响

喷嘴的喷油精度，进而影响燃烧质量，使发动机工作不稳定。另外，喷嘴故障也是常见问题，如喷嘴滴漏会使燃油未经正常雾化直接进入气缸，燃烧不完全，增加油耗和尾气排放。

### 3.3 点火系统故障

点火系统为混合气的燃烧提供点火能量。点火正时不准确会导致燃烧不在最佳时刻进行，影响发动机的动力输出和燃油经济性。分电器故障可能会导致点火顺序混乱，使发动机运转不平稳甚至无法启动<sup>[3]</sup>。而高压导线漏电则会减弱点火能量，使火花塞点火能力下降，造成发动机缺缸，出现动力不足和抖动现象。

### 3.4 冷却系统故障

冷却系统对于维持发动机正常工作温度至关重要。节温器故障若无法正常开启或关闭，会导致冷却液不能按需要进行大循环或小循环，影响发动机的散热效果。水箱漏水会导致冷却液减少，无法有效带走热量，使发动机容易过热。冷却风扇故障不能及时运转散热，也会使发动机在高温环境下工作，加速零部件的磨损，严重时会造成发动机拉缸、抱死等严重损坏。

### 3.5 润滑系统故障

润滑系统为发动机内的运动部件提供润滑和冷却。机油泵故障无法提供足够的机油压力，会使部件间的摩擦增大，磨损加剧。机油滤清器堵塞会使机油流通不畅，影响润滑效果。同时，机油品质下降或长时间未更换，会使其润滑性能降低，无法有效保护发动机部件，增加磨损和故障的风险。

## 4 汽车发动机故障的维修策略

### 4.1 机械故障维修

#### 4.1.1 气缸磨损的维修

气缸磨损是常见的机械故障之一。轻度磨损可以通过珩磨气缸来修复，珩磨可以去除气缸内表面的微小凸起和划痕，使其恢复光滑，提高气缸的密封性。对于中度磨损，可能需要进行气缸镗缸，并安装加大尺寸的活塞和活塞环。如果磨损严重，超过了可修复的限度，就需要更换新的气缸体。

#### 4.1.2 曲轴连杆机构故障维修

曲轴是发动机的重要部件，承受着巨大的旋转力。曲轴磨损会导致轴颈失圆和轴颈直径减小。对于轻度磨损，可以通过磨削轴颈并使用加大尺寸的轴瓦来修复。如果磨损严重，出现裂纹或扭曲，就必须更换新的曲轴。连杆弯曲或扭曲会影响活塞的运动轨迹，导致气缸磨损不均。轻微的弯曲可以通过校正来修复，但如果弯曲或扭曲严重，就需要更换连杆。同时，连杆瓦的磨损

也需要及时更换,以保证连杆与曲轴的正常配合。

#### 4.1.3 气门与气门座的维修

气门与气门座的密封不严会导致气缸压缩压力下降,影响发动机性能。气门烧蚀或磨损可以通过气门研磨来修复,恢复其密封性能。如果气门杆弯曲或气门头部严重磨损,就需要更换新气门。气门座磨损严重时,需要进行铰削和研磨,或者更换气门座圈。

#### 4.2 燃油系统故障维修

燃油系统负责向发动机提供精确计量的燃油,其故障会直接影响发动机的动力和燃油经济性。

##### 4.2.1 喷油嘴故障维修

喷油嘴堵塞会导致燃油喷射不均匀或无法喷射,使发动机工作不稳定。可以使用专业的清洗设备和清洗剂对喷油嘴进行清洗,去除堵塞物。如果喷油嘴的针阀磨损、卡死或喷油孔扩大,导致喷油雾化不良,就需要更换喷油嘴。

##### 4.2.2 燃油泵故障维修

燃油泵负责将燃油从油箱输送到发动机。燃油泵磨损或电机故障会导致供油压力不足或中断。首先检查燃油泵的电路和连接器是否正常,如果电路正常但泵仍无法正常工作,可能是燃油泵内部磨损或损坏,需要更换燃油泵。

##### 4.2.3 燃油滤清器故障维修

燃油滤清器堵塞会限制燃油流量,导致发动机供油不足。定期更换燃油滤清器可以预防此类问题。如果发现滤清器堵塞,应立即更换新的滤清器。

#### 4.3 点火系统故障维修

点火系统为混合气的燃烧提供点火能量,其故障会导致发动机无法正常启动或工作不稳定。(1)火花塞长期使用后,电极会磨损、积碳,导致点火能量下降。可以通过清理火花塞表面的积碳,调整电极间隙来恢复其性能。如果火花塞的电极烧蚀严重、绝缘体破裂或漏电,就需要更换新的火花塞。(2)点火线圈故障会导致点火能量不足或无点火<sup>[4]</sup>。使用示波器或万用表检测点火线圈的初级和次级绕组电阻、电压,如果发现异常,应更换点火线圈。(3)点火正时不准确会影响发动机的燃烧效率和性能。通过调整分电器或使用诊断设备来校准点火正时,确保火花塞在正确的时刻点火。

#### 4.4 冷却系统故障维修

冷却系统的作用是保持发动机在适宜的温度范围内工作,防止过热造成损坏。

(1)散热器故障维修:散热器堵塞会影响冷却液的流动和散热效果。可以使用高压水枪冲洗散热器表面和

内部的污垢,如果散热器芯管损坏或泄漏,需要进行焊接修复或更换散热器。(2)水泵故障维修:水泵故障会导致冷却液循环不畅。如果水泵叶轮磨损、轴封泄漏或轴承损坏,需要更换相应的部件。如果水泵壳体破裂,通常需要更换整个水泵。(3)节温器故障维修:节温器故障会导致冷却液无法正常进行大小循环切换。如果节温器无法正常打开,会导致发动机过热;如果无法关闭,会导致发动机升温过慢。检测节温器的工作状态,如有故障,更换新的节温器。(4)冷却液泄漏维修:检查冷却系统的管路、接头、水箱等部位是否有泄漏。对于轻微的泄漏,可以使用密封胶或更换密封垫进行修复。如果管路破裂或水箱损坏严重,需要更换相应的部件,并补充冷却液。

#### 4.5 润滑系统故障维修

润滑系统为发动机的运动部件提供润滑和冷却,减少磨损和摩擦。

(1)机油压力过低维修:机油压力过低可能是由于机油泵磨损、机油滤清器堵塞、轴瓦间隙过大或机油量不足等原因引起。首先检查机油液位和机油滤清器,如果正常,可能是机油泵故障或轴瓦间隙问题。需要拆卸检查机油泵,如有磨损则更换;对于轴瓦间隙过大,需要进行修理或更换轴瓦。(2)机油泄漏维修:机油泄漏常见于油底壳密封垫、气门室盖垫、曲轴前后油封等部位。发现泄漏后,首先清洁泄漏部位,然后检查密封垫或油封是否老化、损坏。更换损坏的密封垫或油封,并确保安装位置正确,紧固螺栓达到规定扭矩。

结语:通过对发动机结构和工作原理的清晰认识,采用多样化的检测方法准确诊断故障,深入分析各类常见故障,并实施有效的维修策略,能够确保发动机的正常运行和性能优化。然而,随着汽车技术的不断发展,新的发动机技术和故障类型也将不断涌现,这就要求我们持续学习和研究,不断提升检测与维修的技术水平,以适应不断变化的汽车行业需求,为汽车的安全可靠运行提供坚实的保障。

#### 参考文献

- [1]李显贵.迈腾B8发动机故障检测与维修探析[J].专用汽车,2023(8):111-114.
- [2]徐志斌.分析汽车发动机故障检测与维修技术要点[J].时代汽车,2022(001):000.
- [3]任莉.汽车发动机故障维修技术的运用分析[J].汽车知识,2022,22(2):102-104.
- [4]曹绪文.故障维修技术在处理汽车发动机故障的有效措施分析[J].湖北农机化,2020(10):68-69.