

汽车机械故障原因分析及预防措施

韩 朔

哈尔滨东安汽车动力股份有限公司 黑龙江 哈尔滨 150060

摘要: 汽车机械故障威胁行车安全与车辆正常运行。本文深入剖析故障原因, 涵盖设计制造缺陷如结构、材料与工艺问题, 零部件的摩擦、疲劳和腐蚀磨损, 润滑冷却系统故障, 使用维护不当等。基于此提出预防措施, 包括优化设计制造, 强化零部件检测更换, 保障润滑冷却系统, 规范使用维护以及改善运行环境等多方面举措, 旨在全面降低汽车机械故障发生率, 提升汽车运行的可靠性与安全性, 为汽车行业相关人员提供有价值的参考依据。

关键词: 汽车; 机械故障; 原因分析; 预防措施

引言: 随着汽车在现代社会的广泛普及, 其机械故障成为备受关注的焦点。汽车机械故障不仅可能致使车辆抛锚, 影响交通流畅, 还可能引发严重的安全事故, 危及驾乘人员生命财产。深入探究汽车机械故障的成因并寻求有效的预防手段, 对于保障汽车的稳定运行、延长使用寿命以及推动整个汽车行业的健康发展意义重大。

1 汽车机械故障概述

汽车机械故障是指汽车的机械部件或系统在运行过程中, 由于各种原因导致其性能下降、功能失常, 无法正常完成预定工作任务的现象。它涉及汽车的发动机、传动系统、制动系统、悬挂系统、转向系统等多个关键部分。机械故障的表现形式多样, 例如发动机可能出现启动困难、动力不足、异常抖动、熄火等问题; 传动系统会有换挡不畅、异响、传动效率降低等状况; 制动系统的故障体现为制动失灵、制动跑偏、制动距离过长等, 严重危及行车安全; 悬挂系统故障则会使车辆行驶稳定性变差、舒适性降低, 出现颠簸加剧、车身倾斜等现象; 转向系统若发生故障, 将导致转向沉重、转向不精准或自动跑偏等, 给驾驶员操控车辆带来极大困难^[1]。

2 汽车机械故障的常见原因

2.1 设计与制造缺陷

2.1.1 结构设计不合理

部分汽车部件结构设计未充分考量复杂工况与力学原理, 易引发应力集中。如某些发动机连杆结构设计缺乏过渡圆角优化, 在高速运转时, 应力集中处承受巨大压力, 极易产生裂纹并扩展, 最终导致连杆断裂。这种不合理设计会使部件在正常使用周期内过早失效, 严重影响汽车整体性能与安全性, 还可能引发连锁故障, 增加维修成本与难度。

2.1.2 材料选用不当

若材料选择失误, 后果严重, 例如, 制动系统关键

部件若采用耐热性差的材料, 频繁制动产生的高温会使部件变形, 制动效能大幅下降, 无法满足安全制动需求。又如, 发动机高温区域若使用不耐高温腐蚀的材料, 会因腐蚀与高温作用迅速损坏, 降低发动机可靠性与寿命, 影响汽车正常运行。

2.1.3 制造工艺缺陷

制造环节的工艺瑕疵对汽车质量影响显著。加工精度不足时, 如变速器齿轮齿形加工偏差, 会破坏齿轮啮合的平稳性, 引发异常振动与噪声, 加剧磨损甚至造成齿面剥落。装配工艺不当, 像发动机活塞与气缸装配间隙过大或过小, 过大则漏气影响动力输出, 过小易引发活塞卡滞、拉缸等严重故障。

2.2 零部件磨损

2.2.1 摩擦磨损

汽车众多运动部件在相对运动中, 因表面直接接触与摩擦而产生摩擦磨损。例如活塞在气缸内作往复运动, 其与气缸壁之间持续的摩擦, 会逐渐磨去表面材料, 使配合间隙增大。这不仅导致发动机动力传输效率降低、油耗上升, 还可能引发窜气、敲缸等问题, 严重影响发动机正常运转, 是汽车运行过程中极为常见且不可避免的一种磨损形式, 需通过合理润滑等手段加以缓解。

2.2.2 疲劳磨损

在交变载荷长期作用下, 汽车零部件易出现疲劳磨损。如汽车的车轮轴承, 在车辆行驶过程中, 持续承受车身重量与路面颠簸带来的交变应力。随着行驶里程增加, 轴承表面材料微观结构逐渐发生变化, 产生疲劳裂纹并不断扩展, 最终导致轴承失效。

2.2.3 腐蚀磨损

当汽车处于特定环境时, 零部件会遭受腐蚀磨损。例如在潮湿或有化学物质污染的地区, 底盘部件易与水、盐雾、酸性或碱性物质接触, 发生化学反应, 使表

面形成腐蚀层。该腐蚀层质地疏松，在车辆行驶振动与摩擦作用下脱落，进一步加剧磨损。

2.3 润滑与冷却不良

2.3.1 润滑系统故障

润滑系统对汽车各运动部件的正常运行起着关键作用。一旦出现故障，会引发诸多问题。例如机油泵损坏，无法提供足够压力将机油输送到各润滑部位，致使零部件因缺油而产生干摩擦，加速磨损，严重时可导致曲轴抱瓦、活塞拉缸等严重故障，使发动机运转受阻甚至损坏^[2]。

2.3.2 冷却系统故障

冷却系统若发生故障，会使汽车发动机工作温度失控。如散热器堵塞，冷却液无法正常循环散热，热量积聚导致发动机温度急剧上升，造成活塞膨胀与气缸壁过度摩擦，可能引发活塞卡滞、气缸垫烧毁等故障，使发动机动力性能急剧下降甚至无法工作。节温器失灵时，不能准确调节冷却液循环路径与流量，会使发动机工作温度不稳定，长期处于高温或低温状态，都会对发动机内部零部件造成损害，影响其可靠性与耐久性。

2.4 使用与维护不当

2.4.1 驾驶操作不当

不良驾驶操作显著影响汽车机械性能与寿命。急加速时，发动机瞬间承受巨大负荷，易造成零部件过度磨损，且燃油燃烧不充分，损害发动机。急刹车使制动系统承受远超常规的冲击力，加速制动片与盘的磨损，还可能致刹车过热失灵。频繁换挡致变速器齿轮频繁受冲击，易引发齿面磨损、打齿等故障。长期超速行驶，车辆各部件在高速运转下，磨损加剧、疲劳损伤累积更快，增加故障风险。

2.4.2 超载行驶

超载行驶对汽车危害极大。车辆超载时，发动机需输出更大功率以维持运行，长期处于高负荷状态，易引发过热、动力衰退等问题，严重时致发动机损坏。底盘方面，悬挂系统因承受过重压力，弹簧易变形、减震器寿命缩短，车架也可能因过载而变形扭曲。轮胎超载则胎压过高，磨损加剧且易爆胎，制动距离大幅增加，严重威胁行车安全，同时也大幅缩短车辆各部件的正常使用寿命。

2.4.3 维护不及时

维护不及时为汽车故障埋下诸多隐患。长期未换机油，其润滑、散热与清洁性能下降，加剧零部件摩擦与磨损，产生油泥堵塞油路。空气滤清器过脏，进入发动机的空气含尘量剧增，使气缸、活塞等部件快速磨损。

制动液长期未换，沸点降低、含水量上升，易在制动时产生气阻致制动失灵。

3 汽车机械故障的预防措施

3.1 优化设计与制造工艺

3.1.1 加强设计审核与验证

通过多轮次、多维度的设计审核，组织经验丰富的工程师、专家对设计方案从原理可行性、结构合理性、维护便利性等全面评估。利用先进的计算机辅助工程（CAE）软件进行模拟分析，如对车架强度进行有限元分析，预测在不同工况下的应力分布，提前发现潜在结构缺陷并优化。开展样车试制后的实车测试验证，收集各类数据反馈，进一步完善设计，确保设计方案的可靠性与先进性，从源头上降低故障风险。

3.1.2 合理选用材料

汽车机械的耐用性与可靠性和材料的选用密切相关。在选材时，需综合考量机械部件的功能需求、工作环境及成本等因素。例如，对于承受高压力与摩擦的发动机部件，应选用高强度、耐磨且耐热的合金材料。合适的材料能有效降低部件疲劳、腐蚀与磨损的风险，从而减少机械故障的发生概率，延长汽车机械的使用寿命，保障汽车的安全稳定运行。

3.1.3 提高制造工艺水平

先进的制造工艺是汽车机械品质的重要保障。高精度的加工技术可确保零部件的尺寸精度与表面质量，如采用数控机床加工关键部件，能使配合更精准，完善的热处理工艺能优化材料性能，增强部件的强度与韧性。此外，严格的装配工艺规范可避免装配误差导致的故障隐患。提升制造工艺水平，能从源头上降低汽车机械故障的发生率，提升整车性能与可靠性。

3.2 加强零部件的检测与更换

3.2.1 定期检测零部件磨损情况

为保障汽车稳定运行，定期检测零部件磨损状况不可或缺。依据汽车的使用里程、运行时间以及制造商建议，制定详细检测计划。运用专业检测工具与设备，例如使用千分尺精确测量发动机活塞与气缸壁间隙，以判断磨损程度是否超出正常范围；借助内窥镜检查制动系统内部零部件磨损与腐蚀情况，建立完备的检测记录档案，对每次检测数据进行整理分析，追踪零部件磨损趋势，以便提前预测可能出现的故障，为及时维修或更换零部件提供有力依据，确保汽车始终处于良好运行状态^[3]。

3.2.2 及时更换磨损严重的零部件

一旦检测发现零部件磨损严重，必须及时更换。选择更换的零部件时，优先考虑原厂配件，其与车辆原配

零部件在规格、性能、质量上高度匹配，能最大程度保障汽车整体性能稳定。若选用非原厂配件，务必确保其符合相关质量标准与车辆适配要求。在更换过程中，严格遵循汽车维修手册的操作规程，由专业技术人员进行操作，确保安装正确、牢固。

3.3 确保润滑与冷却系统正常运行

3.3.1 定期检查和维护润滑系统

按规定里程或时间间隔，检查机油液位，确保其处于正常范围，防止因缺油引发部件干摩擦。查看机油颜色与质地，若颜色变黑、杂质增多，则需及时更换。检查机油滤清器，若堵塞则更换新滤芯，保证机油清洁，检测油泵工作状态，确保其能提供足够压力使机油循环顺畅。定期清理油道，防止油污积聚影响润滑效果。

3.3.2 定期检查和维护冷却系统

要经常检查冷却液液位，不足时及时补充，并查看冷却液是否变质，如出现浑浊或冰点上升等情况需更换新冷却液。检查散热器表面是否有杂物堵塞，如有应及时清理，保证散热效率。定期检查节温器工作是否正常，确保其能精准控制冷却液循环。还要留意水泵运转有无异常噪声或漏水现象，若有故障需及时维修或更换。

3.4 规范使用与维护操作

3.4.1 加强驾驶员培训

培训内容应涵盖理论知识与实际操作技巧。理论方面，深入讲解汽车基本构造、工作原理以及不同驾驶操作对车辆机械部件的影响，例如急加速、急刹车如何损害发动机和制动系统等。实际操作培训中，着重培养驾驶员平稳驾驶习惯，如合理控制车速与挡位匹配、柔和起步与减速停车等，开展应急情况处理培训，教导驾驶员在突发故障时正确应对，避免因错误操作导致故障恶化。

3.4.2 严格控制车辆超载

严格控制车辆超载是保障汽车安全运行的关键举措。相关部门应加大执法力度，在道路运输的关键节点，如高速公路入口、货运站场等地，严格检查车辆载重情况，对超载行为依法严惩，提高违法成本。运输企业自身要建立健全载重监管制度，从货物装载源头把控，依据车辆额定载重量合理安排货物运输，严禁超装，加强对驾驶员和货运人员的安全教育，使其充分认识超载对车辆机械部件造成的严重损坏，如导致轮胎爆胎、车架变形、悬挂系统失效等，从而自觉遵守规定，维护车辆正常使用状态。

3.4.3 按时进行车辆维护保养

按时进行车辆维护保养能有效预防汽车机械故障。车主或运输企业应依据汽车制造商提供的保养手册，制定详细保养计划并严格执行。定期更换机油、机滤、空滤等易损件，确保发动机进气、润滑与散热系统正常运行。按时检查制动系统，包括制动片厚度、制动盘磨损情况、制动液液位与品质等，保障制动性能可靠。

3.5 改善车辆运行环境

3.5.1 优化道路建设与维护

在建设方面，科学规划道路布局，依据地形地貌设计合理坡度与弯道，提高道路的平顺性与稳定性。采用高质量的建筑材料与先进施工技术，确保道路结构坚固，如强化路基处理、铺设优质路面等，减少路面坑洼与裂缝。在维护上，建立定期巡检机制，及时发现道路病害并修复，对破损路面进行快速修补，清理路面积水、积雪与杂物，保障道路畅通。

3.5.2 应对极端气候条件的措施

应对极端气候条件需多方面举措。高温环境下，为汽车发动机加装隔热罩，阻挡热量辐射，优化冷却系统，加大散热器散热面积或提高风扇转速，选用耐高温的润滑油与制动液，防止其性能下降。低温时，使用发动机预热装置，更换低温流动性好的机油、燃油与大容量蓄电池，为轮胎加装防滑链，增强抓地力。潮湿地区注重车辆防锈蚀，定期喷涂防锈剂，保持车身与底盘干燥^[4]。

结束语

在汽车的广泛使用中，机械故障的有效防控是保障安全与高效出行的核心任务。通过对设计制造、零部件、润滑冷却、使用维护及环境等多方面故障因素的深度剖析，我们构建起系统的预防策略体系。从优化设计工艺到规范使用维护，从检测更换零部件到改善运行环境，多管齐下，方能降低故障发生概率。

参考文献

- [1]李建华.汽车机械的维修保养常识和技巧探讨[J].内燃机与配件, 2020(23): 135-136.
- [2]白晨媛.汽车转向系统机械故障及维护研究[J].南方农机, 2020, 51(22): 130-131.
- [3]石国珍.对汽车发动机机械故障非接触式检测技术的几点探讨[J].时代汽车, 2020(20): 168-169.
- [4]胡志远.汽车机械故障成因与维修处理方式分析[J].时代汽车, 2020(16): 168-169.