

# Research on Common Malfunctions and Diagnostic Methods of Automotive ABS

Aiguo Zhang

Wenzhou Ruicomi Automotive Electronics Co., Ltd., Wenzhou, Zhejiang, 325000, China

## Abstract

ABS is the abbreviation of anti-lock braking system, the function is to automatically control the size of the brake braking, so that the wheels are not locked, to ensure that the adhesion between the wheels and the ground at the maximum value. However, in the actual operation link, automobile ABS will fail due to structural aging and other factors, which will affect its function. Therefore, the troubleshooting of automobile anti-lock lock system is very necessary, which requires relevant personnel combined with the actual analysis. This paper starts with the automobile ABS anti-lock braking system, discusses the functions and characteristics of the anti-lock braking system, analyzes the common faults of the system, and then makes the targeted diagnosis method based on the relevant data.

## Keywords

automobile ABS; troubleshooting; maintenance and maintenance; quality assurance

## 汽车 ABS 常见故障及诊断方法研究

张爱国

温州瑞立科密汽车电子有限公司, 中国·浙江温州 325000

## 摘要

ABS是防抱死制动系统(Anti-lock Braking System)的英文缩写,作用就是在汽车制动时,自动控制制动器制动力的大小,使车轮不被抱死,以保证车轮与地面的附着力在最大值。但是实际作业环节,汽车ABS会由于结构老化以及其他因素出现故障,影响其功能的发挥。所以,汽车防抱死系统的故障检修就十分必要,需要相关人员结合实际进行分析。论文就从汽车ABS防抱死制动系统入手,浅谈防抱死制动系统的功能以及特点,并且分析该系统常见的故障,然后综合相关数据制定针对性的诊断方法。

## 关键词

汽车ABS; 故障检修; 维修养护; 质量保证

## 1 引言

汽车ABS防抱死制动系统作为汽车的安全防护装置,直接影响汽车使用的安全性,关系到出行人员的人身安全,所以实际作业环节,就需要相关人员加强对汽车防抱死制动系统的重视,分析其原理、功能以及特点。而实际看作业环节,汽车防抱死系统会受到各种外界因素的影响,出现一些故障,影响防抱死系统功能的发挥,造成严重的安全隐患。所以,防抱死制动系统的故障检修十分必要,需要相关人员结合防抱死制动系统的常见故障,并且分析这些难点的成因以及危害,然后综合相关数据,制定针对性的诊断方法,对这些故障进行精细的诊断,方便故障的解决。

## 2 汽车 ABS 概述

### 2.1 概念

ABS(Anti-lock Braking System,防抱死制动系统)是一种汽车安全系统,旨在防止车辆在紧急制动时出现车轮抱死,从而保持车辆的方向稳定性和操控性能。ABS系统通过监测每个车轮的转速,并在检测到任何一个车轮即将抱死时,通过调节制动压力来避免车轮抱死<sup>[1]</sup>。

### 2.2 功能

ABS系统允许司机在紧急情况下最大限度地制动而不会失控,有效减少制动距离。还能够保证车辆在紧急制动时保持方向稳定,减少侧滑风险,司机能更好地控制车辆的行驶方向。进而减少因车轮抱死而导致的交通事故风险,特别是在湿滑或不良路面条件下。总的来说,ABS系统是现代汽车中重要的安全装置之一,对提升驾驶安全性和驾驶舒适性都有显著的贡献。汽车ABS系统结构如图1所示。

【作者简介】张爱国(1970-),男,中国河北廊坊人,硕士,工程师,从事ABS、助力器、真空泵等研究。

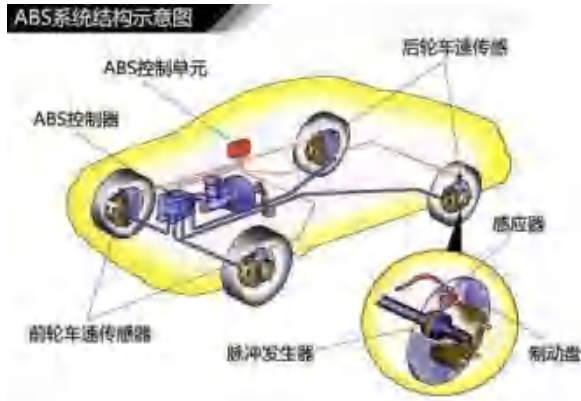


图1 汽车ABS系统结构示意图

### 3 汽车ABS系统的常见故障

#### 3.1 阀体故障

ABS 阀体故障可能导致汽车 ABS 系统出现问题，这可能表现为 ABS 警告灯亮起、制动系统异常、刹车跳动或抖动、刹车距离增加以及制动效率下降等问题。针对 ABS 阀体故障，需要由专业的汽车技师或者服务中心进行诊断和维修。一般情况下，他们会使用诊断工具来读取车辆的故障代码，进而确定具体的问题所在，并进行相应的修复或更换工作。

#### 3.2 控制器故障

汽车的 ABS 控制器是整个防抱死制动系统的核心部件，负责监控车轮的速度，并通过电磁阀控制液压单元，以确保在制动时车轮不会锁死。由于 ABS 控制器失去正常功能，制动系统可能无法正确调节每个车轮的制动力。这可能导致刹车时的异常感觉，例如刹车踏板的不稳定性或者无法达到预期的制动效果。ABS 控制器的故障会直接影响整个系统的性能，可能导致制动效率降低，从而影响车辆的安全性和驾驶舒适性。

#### 3.3 电机故障

汽车 ABS 系统中的电机通常指的是泵电机或者模块电机，这些电机在 ABS 系统中扮演着关键的角色。它们的主要功能是提供液压压力或者控制 ABS 系统的运行。ABS 电机故障可能导致制动系统无法获得正常的液压压力，这会影响到刹车性能。例如，刹车可能感觉到不正常或者制动距离变长。在某些情况下，电机故障可能导致整个 ABS 系统无法工作，这会影响到车辆在制动时的稳定性和安全性。

#### 3.4 环境影响

ABS 系统处于恶劣环境中可能会受到影响，如极端寒冷或高温、湿润或多尘的条件，可能导致传感器或其他部件受损或工作不良。汽车 ABS 故障诊断如图 2 所示。

## 4 汽车ABS常见故障的诊断方法

#### 4.1 阀体故障诊断

一方面，应使用专业的诊断工具读取车辆的故障代码，这些代码可以指示 ABS 系统中出现的具体问题，包括检查

阀体本身以及与之相关的电气连接和传感器。有时候，ABS 阀体可能由于污垢或沉积物导致工作不正常，进行阀体的清洁可能是解决问题的一部分。还需要检查阀体周围的电气连接是否良好，确保没有松动或者腐蚀。另一方面，如果阀体本身损坏或者无法修复，可能需要更换整个阀体组件。确保使用原厂推荐的或者同等质量的替换部件，以保证 ABS 系统的正常运行。而且在更换或修理后，需要对 ABS 系统进行校准和测试，以确保各个阀体和相关组件的正常操作。综上所述，处理 ABS 阀体故障需要谨慎和专业的操作，以有效地修复问题并恢复 ABS 系统的正常功能。

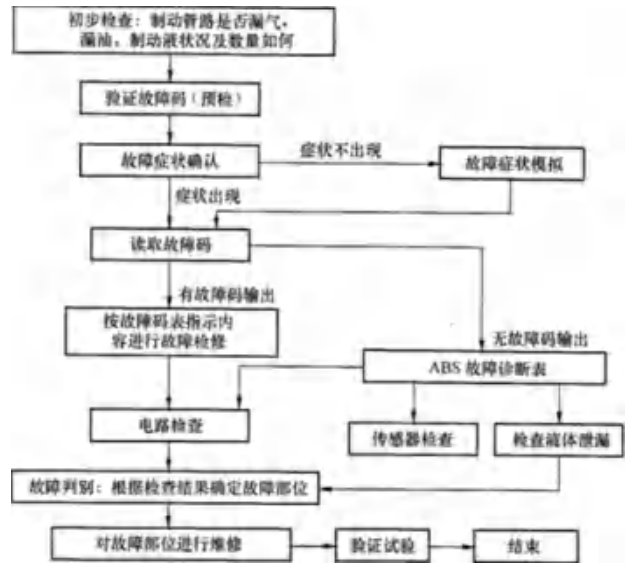


图2 汽车ABS故障诊断

#### 4.2 故障码扫描

汽车 ABS 系统的故障通常可以通过扫描故障码来诊断和定位问题。故障码扫描需要使用专业的诊断工具，例如 OBD-II 扫描仪或专用的车辆诊断设备。不同扫描结果代表不同的故障，其中，C101A 代表左前车轮速度传感器故障、C102B 代表右前车轮速度传感器故障、C1234 代表车辆控制模块内部故障、C0040 代表右前轮制动压力传感器电路故障、C0050 代表左前轮制动压力传感器电路故障、C1214 代表泵电机回路电流过大、C1217 代表泵电机回路电流过小、C1223-ABS 表示控制单元内部电路故障、U0121 表示丢失 ABS 通信。诊断 ABS 系统时，通常需要进行故障码扫描，记录和清除故障码，然后进行详细的电气和机械检查，以确定具体的问题所在<sup>[2]</sup>。修复故障后，还需要进行系统重置和可能的校准，确保 ABS 系统恢复正常运行。

#### 4.3 电机故障诊断

首先，需要使用专业的诊断工具读取车辆的故障代码，这些代码通常会指示 ABS 电机或相关传感器出现的问题。并且物理检查电机及其连接，确保电气连接良好，没有松动或腐蚀，并且电机本身没有明显的物理损坏。其次，如果电机本身损坏或无法修复，可能需要更换整个电机组件。确保

使用与车辆匹配的原厂推荐或同等质量的替换部件。安装新电机后,确保连接正确并且固定良好,以防止任何振动或松动问题。最后,更换电机后,需要对ABS系统进行校准和测试。使用专用的诊断工具执行系统校准,确保电机能够正常运行并与其他ABS系统组件协调工作。总结来说,处理汽车ABS电机故障需要精确的诊断、正确的替换部件和系统校准。确保采取适当的措施,以恢复ABS系统的正常功能并确保车辆的安全性。

#### 4.4 功能实地测试

进行汽车ABS系统常见故障诊断的功能实地测试非常重要,可以对系统存在的一些难点进行分析,并且方便后续的调整。第一,要进行车辆行驶测试,需要将车辆开到安全的开阔空地或者停车场,确保没有障碍物或者其他车辆。还需要在低速情况下,进行紧急制动测试。这可以通过在低速行驶时突然踩下制动踏板来模拟。正常情况下,ABS系统应该能够感知车轮是否锁死,并快速进行制动压力的调节,使车辆保持稳定并缩短制动距离。第二,要进行传感器检查和测试,应使用多米特表或者相应的测试工具,测试每个车轮速度传感器的输出信号。正常情况下,传感器应该能够产生稳定的AC电压信号,频率与车轮转速成比例变化。另外,还需要检查制动压力传感器的输出信号,确保其能够准确地反映制动系统的压力变化。第三,应进行液压单元操作测试,需要使用诊断工具激活ABS系统的自检功能(如果支持),观察液压单元是否能够运行并产生正常的制动压力。这可以帮助确定液压单元内部的泵和电动马达是否工作正常。第四,应重视轮胎和传感器清洁检查,需要确保每个车轮速度传感器的传感面清洁,没有积聚的灰尘或者金属屑。这些物质可能干扰传感器的正常运行。还需要检查每个车轮传感器的安装位置,确保安装正确且传感器与齿轮齿条的接触良好。第五,应进行路试和系统监控,在进行路试时,注意ABS系统的运行情况。通过观察制动踏板的反应、ABS指示灯是否正常工作以及车辆的制动效果,可以初步判断系统是否存在问题。第六,还需要进行液压系统压力测试,应对液压单元进行压力测试,确保在制动操作时能够产生足够的液压力<sup>[3]</sup>。这可以通过专业的压力计和测试工具来完成。通过以上测试,可以全面评估ABS系统的运行状态,并及时发现可能存在的故障或者问题。对于复杂的问题,建议寻求专业的汽车技术支持,以确保系统的安全和可靠性。

#### 4.5 重视环境检查

在进行汽车ABS系统常见故障诊断时,环境检查是确保系统正常运行和准确诊断问题的重要部分,需要相关人员通过以下手段进行设计:一是要检查车辆运行环境,应确保

在安全的环境中进行检查和测试,例如平坦的地面、干燥的道路和充足的照明。这些条件有助于减少意外事故的风险,并保护技术人员和周围人员的安全。而且ABS系统的正常工作温度通常在车辆正常行驶条件下。如果可能,避免在极端高温或低温环境下进行测试,因为这可能会影响传感器和系统的准确性能。二是要检查周围环境条件,确保工作区域干净整洁,没有杂物或者油脂等物质。这些物质可能会干扰传感器或者阻碍技术人员进行有效地检查和测试。还需要避免在有强烈电磁干扰的环境中进行ABS系统的诊断,因为这可能会干扰传感器的正常操作,导致误诊断或者不准确的故障报告。三是要使用适当的诊断工具,应使用经认证的专业诊断工具来扫描车辆的ABS系统。这些工具可以读取故障码、监测传感器的数据和执行功能测试,以便全面评估系统的健康状况。还需要访问制造商的在线服务信息或者技术支持平台,以获取最新的故障代码库、技术公告和系统更新信息。四是应进行定期维护和检查,需要对ABS系统进行定期的预防性维护和检查是确保其长期稳定运行的关键。这包括检查传感器的安装位置、电气连接的状态以及传感器周围环境的清洁程度<sup>[4]</sup>。通过以上环境检查和注意事项,可以有效地支持汽车ABS系统的常见故障诊断工作,确保诊断结果的准确性和可靠性,从而提升车辆的安全性和驾驶体验。

## 5 结语

汽车制动系统的工作原理是一个复杂而且漫长并且变化性比较大、随着时间增加或者减少而增多。当汽车行驶方向发生改变时就会引起车轮抱死或滑转。如果能够及时发现并处理故障车辆所产生的问题车辆也能避免很多交通事故和人身安全事故造成巨大经济损失。但是在实际情况下,由于路面不平整、设备老化、环境限制以及系统失误等原因,防抱死制动系统还存在一些故障,影响其功能的发挥。此背景下,就需要相关人员结合汽车运行需要,对防抱死制动系统故障进行诊断,方便对故障的治理。

### 参考文献

- [1] 莫炳先,黄涛,蔡栋墅,等.基于ABS的汽车防抱制动系统性能检测方法研究[J].中国机械,2023(4):74-77.
- [2] 程诚.汽车ABS系统结构原理及故障案例分析[J].汽车电器,2022(11):101-102+106.
- [3] 周东.基于ESP和ABS的汽车辅助制动装置安全控制系统设计[J].现代电子技术,2021,44(14):43-46.
- [4] 杨刚,尚志诚,钟欣.汽车ABS试验轮速信号异常值的识别和处理[J].汽车实用技术,2020,45(24):108-110.