

# 商用车ABS故障诊断排除探究

许驰乐 叶俊凯

中汽研汽车检验中心(宁波)有限公司 浙江 宁波 315336

**摘要:** 商用车ABS系统是关键的车辆安全技术,它有助于提高制动性能和降低制动距离。然而,ABS系统也可能出现故障,对车辆安全性构成威胁,因此,本文详细介绍了ABS系统,包括工作原理和故障危害。通过正确维护和故障排除,商用车ABS系统可以持续提供卓越的制动性能,确保车辆在道路上行驶时更加安全可靠。

**关键词:** 商用车; ABS; 故障; 诊断; 排除

## 引言

商用车辆是现代物流和货运行业不可或缺的一部分,它们每天承载着重要的货物和乘客。在这个过程中,制动系统性能至关重要,不仅对驾驶员安全,也对其他道路用户安全产生重大影响。商用车ABS是一项关键技术,它通过防止车轮锁死,提高了制动性能,特别是在紧急制动情况下。然而,ABS系统并不免于出现故障风险,而这些故障可能会危及驾驶员和乘客生命安全。因此,了解ABS系统工作原理以及如何诊断和排除故障至关重要。本文将深入探讨商用车ABS系统概述、常见故障、故障诊断流程以及故障排除方法,以帮助车辆维修人员和车主更好地理解和维护这一关键系统。

## 1 商用车ABS系统故障危害

### 1.1 商用车ABS系统原理

商用车ABS系统全称汽车防抱死制动系统(Antilock Brake System),是一种在紧急制动时可以实时控制制动力,从而保持车辆方向稳定性和操纵性,防止侧滑和跑偏,提高制动安全性能的系统<sup>[1]</sup>。ABS系统主要包括以下部分,第一,传感器:ABS系统使用轮速传感器监测每个车轮速度。第二,控制单元:控制单元根据传感器提供的数据,判断车轮是否即将锁死。第三,制动力分配:如果系统检测到车轮即将锁死,它会调整制动力,通过制动压力调节阀来减小或释放制动压力<sup>[2]</sup>。

商用车ABS系统运作原理主要可以概括为“抱死—松开—抱死—松开”循环。当车辆在湿滑路面或者高速时进行紧急制动,车轮会处于容易锁死状态。此时,通过ABS系统控制,制动压力会在车轮滑移率处于理想范围(10%~30%)之间进行循环调整,从而避免车轮完全抱死,提高汽车制动效果和安全性。

### 1.2 ABS故障的危害

在出现ABS故障时,会影响车辆在各种路况下的制动性能,具体而言,ABS故障会有以下危害。第一,ABS

故障可能导致车辆制动距离延长,增加碰撞的风险。第二,没有正常工作的ABS系统会导致车轮锁死,车辆失去操控性,容易侧滑或打滑。第三,ABS故障还可能导致车轮之间制动力不均匀,影响驾驶稳定性。第四,在特殊路况下,如湿滑路面,ABS系统对于避免车轮锁死至关重要,故障可能导致危险情况。

## 2 常见商用车ABS故障类型

### 2.1 传感器故障

传感器在商用车ABS系统中扮演着关键角色,它们负责监测车轮速度并提供关键数据,以确保制动系统正常运行。ABS系统通常使用轮速传感器,这些传感器安装在每个车轮上,以实时监测车轮转速。

常见传感器故障包括传感器线路断开、损坏传感器线缆、污垢或金属碎片堵塞或干扰。这些问题可能导致传感器无法正常工作或提供不准确数据。当传感器发生故障时,ABS系统将无法准确监测车轮速度,这可能导致系统无法适时调整制动力分配。这可能会导致车轮锁死或无法避免侧滑,从而降低制动性能和安全性<sup>[3]</sup>。

### 2.2 泵和电机故障

商用车ABS系统中泵和电机是关键组件,它们用于调整制动液压压力,确保车轮不会锁死。泵和电机主要任务是维持适当制动液压压力,以允许ABS系统及时干预制动系统。泵负责增加压力,而电机则控制阀门,调整制动力分配。

泵和电机可能出现多种故障,如电路问题、电机损坏、机械问题或液压问题。这些故障可能导致制动力分配不均匀,或者无法及时调整制动力。一些明显迹象包括异常噪音,如嘎吱声,漏油迹象或电机不响应。这些迹象表明泵和电机存在问题,需要进一步检查和维修。

### 2.3 液压单元问题

液压单元是商用车ABS系统中重要组成部分,包括制动压力调节阀和阀门组件。液压单元控制制动液压力

力分配,以确保车轮不会锁死。它负责维持适当制动压力,以允许ABS系统及时调整制动力分配。

液压单元可能出现多种故障,如阀门堵塞、密封泄漏、电磁阀故障或电路问题。这些故障会导致制动系统无法正常工作。液压单元故障可能会导致制动力分配不均匀,制动失灵,或制动液压压力不足问题。这些迹象表明液压单元可能需要维修或更换。

#### 2.4 电气连接问题

电气连接问题涵盖了ABS系统中传感器、控制单元、泵和电机电缆和连接。电气连接对于ABS系统正常运行至关重要。如果电缆松动、腐蚀或断裂,系统可能无法正常工作,或者提供不准确数据。

电气连接问题可以包括电缆连接松动、腐蚀、断开,或者插头损坏。这些问题可能导致ABS系统失去连接,无法正常运行。电气连接问题可能导致故障指示灯亮起,或者系统无法正常工作。在某些情况下,可能会出现传感器数据丢失情况,导致系统无法进行正确制动力调整。

### 3 商用车 ABS 故障诊断

#### 3.1 初步检查与诊断

在进行ABS系统故障排除时,首先需要进行初步车辆检查。这包括观察车辆仪表板和警告灯,看是否存在与ABS系统相关故障指示。仪表板上的ABS故障灯通常会亮起,以提示驾驶员系统出现故障。另外,也需要检查制动系统是否正常工作。可以尝试在刹车踏板上施加一定压力,观察制动器是否正常工作。如果制动器工作不正常,需要先修复制动系统,然后再进行ABS系统故障排除。

除了检查仪表板和警告灯,还需要对车辆进行其他方面检查。例如,检查轮胎是否正常,是否存在磨损过度或气压不足等情况。此外,还需要检查车辆悬挂系统和传动系统是否正常工作,因为这些系统故障也可能影响到ABS系统的正常工作<sup>[4]</sup>。

在进行初步检查与诊断时,还需要注意以下几点:如果车辆曾经发生过碰撞或事故,那么ABS系统可能受到损坏,需要对其进行进一步检查和诊断。如果车辆使用时间过长,那么ABS系统中各个部件可能已经磨损或老化,需要对其进行更换或维修。如果车辆ABS故障灯不亮,并不代表系统没有故障,可能是故障码已经被清除,或者故障码没有显示出来,需要进行进一步检查和诊断,以确定故障具体原因。

#### 3.2 故障码显示查看

商用车ABS系统中,当出现故障时,故障码通常会

在仪表盘上显示。因此,首先可以通过查看仪表盘上故障码,确定具体故障部位。故障码通常是由数字或字母组成代码,代表着系统中不同故障情况。根据故障码含义,可以大致判断出故障部位是传感器故障还是执行器故障。

在查看故障码时,需要先找到仪表盘上故障码显示区域。然后可以按照以下步骤进行操作:第一,将点火开关切换到ON档,使车辆处于静止状态。此时,仪表盘上故障码显示区域将会亮起。第二,读取故障码。在故障码显示区域中,通常会有一个数字或字母代码出现,代表着系统中故障情况。需要仔细阅读故障码含义,以便确定具体故障部位。第三,根据故障码含义进行相应维修和更换操作。如果故障码显示为传感器故障,那么需要检查传感器是否正常工作。如果传感器出现损坏或信号异常等问题,需要及时更换或修复传感器。如果故障码显示为执行器故障,那么需要检查执行器是否正常工作。如果执行器出现卡滞或异常声响等问题,需要及时更换或修复执行器<sup>[5]</sup>。

#### 3.3 轮速传感器检测

商用车ABS系统中使用的轮速传感器是关键传感器之一,其作用是检测车轮速度和位置。如果传感器出现故障,那么ABS系统将无法正常工作。因此,在故障排除时,需要对轮速传感器进行检测。可以采取以下两种方法进行检测:

(1)用万用表检测传感器电阻:通过测量轮速传感器电阻值来判断传感器是否正常工作。正常情况下,电阻值应该在一定范围内。如果电阻值超出范围,则表明传感器可能存在故障。

(2)用示波器检测传感器信号:通过示波器可以观察到轮速传感器信号波形。正常情况下,信号波形应该有一定规律性和稳定性。如果信号波形异常,则表明传感器可能存在故障。

#### 3.4 制动液更换与检修

商用车ABS系统中制动液的作用是传递制动压力,从而帮助系统实现制动功能。如果制动液出现泄漏或者变质,那么ABS系统将无法正常工作,因此,在故障排除时需要制动液进行检查和更换。如果制动液存在泄漏,需要找到泄漏位置并进行修复。如果制动液已经变质,需要将制动液全部放掉,然后进行清洗和更换新制动液。需要注意的是,制动液更换和检修都需要由专业技术人员进行操作。除了检查制动液之外,还需要对制动系统进行检查和维修,例如检查制动器是否磨损严重、制动器活塞是否正常工作等,这些故障会影响制动系统

性能和ABS系统的正常工作。因此,在进行故障排除时需要定期对制动系统进行检查和维修。

### 3.5 ABS系统故障码清除

在进行故障排除时,需要对故障码进行记录和清除。故障码可以帮助技术人员快速找到故障部位,同时也能够让车辆驾驶员了解故障具体情况。故障码清除方法一般有两种:手动清除和仪器清除。手动清除需要在点火开关处于LOCK状态时,持续按下RESET键直到出现“RESET SENT”字样再松开即可;仪器清除需要使用专用检测仪器进行清除。在进行故障码清除时需要注意安全,避免操作不当导致意外伤害或财产损失。

## 4 商用车 ABS 故障排除方法

### 4.1 传感器校准和更换

在商用车ABS系统中,传感器准确性至关重要。这些传感器负责监测车轮速度,并提供数据以协助系统进行制动力分配。因此,传感器正确运行对车辆安全性至关重要。传感器应定期校准,以确保它们提供准确车轮速度数据。校准过程通常涉及将传感器设置为零点,以确保它们在不受干扰情况下提供正确测量值。这有助于ABS系统正确地调整制动力,以防止车轮锁死。如果传感器已经损坏或无法校准,需要及时更换为新传感器。损坏传感器可能会导致错误制动力分配,从而降低制动系统性能和安全性。更换传感器通常是相对简单操作,但需要确保所使用传感器是与车辆制造商建议型号相匹配。

### 4.2 泵和电机维护

商用车ABS系统中泵和电机是负责调整制动液压力关键组件。它们需要定期维护,以确保它们能够保持顺畅运作,防止故障和损坏。泵和电机电源线路需要定期检查,以确保电气连接良好。松动、损坏或腐蚀电线可能导致电路中断,影响泵和电机正常工作。通过检查电源线路,可以及早发现问题并采取措施修复。泵和电机还包括机械部分,如密封、轴承和泵螺杆。这些部件可能会在时间内磨损或损坏,因此需要定期检查。检查这些机械部分可以确保它们能够正常运行,不会引起异常噪音或漏油。如果检查中发现泵或电机存在问题,需要及时维修或更换。维修通常包括清洁、润滑、修复机械部分或更换磨损部件。在某些情况下,可能需要更换泵或电机,以确保其性能和可靠性。

### 4.3 液压系统维修

液压系统是ABS系统关键组成部分,包括制动压力调节阀和阀门组件。这些部件需要保持清洁和顺畅,以

确保制动液压力正常控制。定期更换制动液是保持液压系统正常运作重要步骤。过时制动液可能会导致系统内部腐蚀和污染,从而影响性能。液压单元中阀门和密封需要定期检查,以确保它们没有漏油或堵塞<sup>[6]</sup>。漏油可能会导致制动液压力不足,从而影响制动性能。如果在检查中发现液压系统阀门或密封存在问题,需要及时维修或更换。这通常需要专业维修技能,以确保液压系统能够恢复正常工作。

### 4.4 电气连接检查和修复

商用车ABS系统电气连接对于信号传输和系统正常运行至关重要。应定期检查ABS系统电气连接,包括传感器、控制单元、泵和电机电缆和插头,检查连接是否紧固,是否有腐蚀或损坏。如果在检查中发现电气连接存在问题,需要及时修复或更换。修复通常包括紧固电缆连接、清除腐蚀或更换受损电缆和插头。这些维护措施可以确保信号传输正常,系统工作稳定。

### 结束语

综上所述,在商用车辆日常运营中,ABS系统是确保安全驾驶不可或缺部分。通过深入了解ABS系统工作原理以及掌握故障诊断和排除技巧,我们可以更好地维护和维修这一关键技术,确保商用车辆在道路上行驶时具有最佳制动性能。维修人员专业知识和经验将发挥关键作用,以确保ABS系统正常运行,降低事故风险,保护驾驶员和其他道路用户安全。通过不懈努力和正确维护,商用车ABS系统将作为物流、货运和公共交通等领域安全性和可靠性作出贡献。

### 参考文献

- [1]袁印.2019款红旗H5轿车ABS故障灯点亮故障诊断与排除[J].内燃机与配件,2021(10):164-165.
- [2]周丽燕.“路虎自由人”磁性编码型ABS系统的故障诊断[J].汽车电器,2021(02):70-72+74.
- [3]张飞虎,黄龙,曹建成.汽车ABS系统故障诊断与维修[J].重型汽车,2020(04):45-46.
- [4]孙丽娜,王佳庆,黄永红.基于PNN的汽车ABS系统中压力调节器和轮速传感器的故障诊断[J].计算机测量与控制,2020,28(04):16-21.
- [5]谢敬友.基于进化神经网络重型汽车ABS故障诊断研究[J].设备管理与维修,2019(13):139-140.
- [6]宁悠松.汽车ABS系统故障诊断与检修的研究[J].时代农机,2019,46(06):35-36.