

汽车空调系统工作原理及故障诊断

黄都通

隆安县中等职业技术学校 广西隆安 532700

摘要: 随着人们生活质量稳定提升, 汽车使用得到了良好普及。空调系统作为汽车重要部分, 通过调节车内温度、湿度, 有效提高人们汽车驾驶的舒适度, 因此, 通过提升汽车空调系统的稳定程度, 人们同时也能够获得较好的驾驶感受。但是汽车空调系统在长时间使用过程中, 难免会表现出不同程度的问题亟需解决。本文将针对汽车空调系统的工作原理及其结构予以阐述, 同时针对汽车空调制冷能力差、制冷量缺乏、制冷效果不理想等情况展开分析, 并针对空调故障问题诊断方式进行叙述, 为汽车空调系统维修工作提供更多参考。

关键词: 汽车; 空调系统; 工作原理; 故障诊断

Working principle and fault diagnosis of automobile air conditioning system

Dutong Huang

Long'an County Secondary Vocational Technical School, Long'an, Guangxi 532700

Abstract: With the stable improvement of people's quality of life, the use of automobiles has been widely popularized. As an important part of the car, the air conditioning system effectively improves the driving comfort by adjusting the temperature and humidity inside the car. Therefore, by improving the stability of the car's air conditioning system, people can also get a better driving experience. However, the car's air conditioning system will inevitably show various problems during long-term use, which need to be solved urgently. This article will elaborate on the working principle and structure of the car's air conditioning system, analyze situations such as poor cooling capacity, insufficient cooling amount, and unsatisfactory cooling effect, and describe the diagnostic methods for air conditioning faults, providing more reference for the maintenance of car air conditioning systems.

Keywords: automobile; air conditioning system; working principle; fault diagnosis

现阶段, 我国国民经济有了显著提高, 人们生活质量随之越来越高, 对于生活、生产相关的诸多方面均有了更新、更高的要求与标准。出行与人们密切相关, 而汽车的便捷性与舒适性, 使当前汽车总量不断提升, 汽车行业发展日益加快, 因此我国汽车也进入了新的发展进程当中。不仅如此, 人们对于汽车质量与性能也有了更高的要求, 汽车空调作为汽车主要构件, 能够为人们提供良好的驾驶舒适度。因此, 汽车空调系统故障诊断与维修等专业工作, 需要专业人员能够予以深度学习, 进而为越来越多的车主提供良好的专业性服务。

一、汽车空调系统工作原理及其自身组成架构

汽车空调系统是一个非常精密的整体, 是由四个主要系统共同构成的, 即制冷系统、制热系统、配气系统、控制系统, 下面将对其四个主要系统的作用进行详细描述。

(一) 制冷

汽车空调中制冷系统的主要作用是将汽车内的空气进行降温、除湿的过程, 借助制冷系统能够对车内温度

予以调节, 使其能够达到适度程度。制冷系统是由多种精密设备共同构成的, 诸如蒸发器、冷凝器、压缩机等。制冷工作中, 制冷剂将呈现出多种形式, 在封闭的系统当中, 持续进行吸热、节流、放热、压缩四项循环作业, 通过不断循环作业, 确保蒸发器周边温度能够控制在人体适宜的理想范围内, 进而达到制冷效果。

(二) 制热

汽车空调中吸热系统的作用与制热大致相同, 其目的是取暖。制热系统将汽车内控制予以加热处理, 以此实现汽车除湿、除霜、取暖根本目的。

(三) 配气

汽车空调中配气系统主要作用是进行车内外空气的置换, 利用空气对流, 实现汽车内部通风换气的效果, 同时结合汽车驾驶人员的需求对车内冷暖气流予以控制。另外, 配气系统能够将车内的烟味、臭味等不良气味, 进行置换, 从而时刻保持车内能够长期保持清爽的舒适感。

(四) 控制

在汽车空调中,控制系统功能性较强,其能够对空调制热、制冷两种系统的压力及温度予以科学、合理的管控,与此同时还能够对汽车内部的空气流向、实际温度予以管控,促使汽车空调系统能够长期保持良好的运行状态。汽车空调运行中能够利用到诸多不同的制冷方法,常见的诸如,热电制冷、液化制冷等。不同的汽车空调在冷循环方式与工作原理方面均有诸多区别,不但不同制冷方法运用的制冷原理也存在较强的差异性,而且在运行路线、控制系统方面也具有较大差距。因此,在维修汽车空调系统时,务必要先清楚其制冷方式类型。一般来说,购入汽车时会随之出具汽车出厂相关报告,报告中会对汽车空调制冷电路予以详尽描述,一旦汽车空调系统出现问题,便能够结合报告中相关电路图描述,快速查找问题成因,进而锁定问题位置。

二、汽车空调系统常见故障及维修方法

从汽车空调系统常见故障分析来看,制冷问题较为普遍,其伴随产生的故障问题通常集中于不制冷、制冷不理想、制冷量不够等方面,务必要对其成因进行详尽分析,而后方可确定合理的维修计划。

(一) 汽车空调不制冷

1. 压缩机问题

汽车空调不制冷维修过程中,首要的便是要确保制冷系统压缩机能够正常运行。压缩机损坏的主要原因,是由于压缩机内部出现短路情况,导致压缩机不能正常运行,亦或压缩机内部系统压力已经出现压力不足等诸多原因。若要对压缩机实际情况予以确定,可尝试将压缩机线圈予以更换,亦或将压缩机内部的控制面板予以更换,通过构件更换确定压缩机存在问题。

2. 阀片问题

压缩机出现故障,便会导致汽车空调制冷系统不能正常工作,而其中的阀片如果出现了不同程度损坏也会使压缩机运转能力丧失,促使汽车空调制冷系统长期处于故障状态。诸如,如果活塞、气缸在使用中出现大面积破损情况,便会导致系统缺少足够压力,从而促使汽车空调系统出现不制冷的情况,此时仅需要将压缩机进行更换便重新启动制冷系统。

3. 制冷剂不足

除上述两种情况外,导致汽车空调不制冷的原因,还有制冷剂不足的可能性。若缺少制冷剂,只需要适当增加制冷剂即可。值得注意的是,缺少制冷剂可能是由于制冷压缩机已经出现了泄漏风险,此种情况下,仅需要对压缩机进行维修检查,或者将其进行更换即可。

(二) 制冷量不充足

制冷量不充足的情况极为普遍,其体现于汽车内部即便温度已经调整至最低、风速也最大,但是温度得不到明显降低,从而对驾驶舒适度造成不良影响。导致该情况的常见原因有下述五个主要方面。

1. 压缩机驱动皮带出现松弛

汽车使用时间长,便会导致压缩机驱动皮带出现松弛情况,使压缩机内部的制冷剂与其转速在同一时间发生速度明显下降的情况,促使空调制冷效果不理想的情况。一般情况下,对皮带松弛度进行诊断的方式有很多,常见的是通过手动拨动,若能够将其进行 90° 翻转,便代表皮带松紧处于正常状态,若翻转角度超过 90° 甚至超过很多,便代表皮带松弛度已出现问题。此外,还需要检查皮带本身质量,若其已经呈现出明显的破损情况,便需要对其进行替换。

2. 膨胀阀口过大

膨胀阀一般安装在蒸发器与储存筒之间,其主要起到节流降压的作用,制冷剂经过膨胀阀后,呈现出液态,如此便能够顺利进行蒸发器中。务必要对膨胀阀的开口大小予以控制,适宜的膨胀阀口大小有助于膨胀阀长期保持在良好运行状态。膨胀阀口不可过小过大,若开口过大的膨胀阀口会导致其表面温度降低,甚至结霜,使上游压力下滑,同时下游压力上升,对制冷剂流动顺畅程度带来影响,促使空调系统制冷量出现不足的情况。

3. 制冷剂缺乏

汽车空调制冷系统中,制冷剂是最为重要的制冷载体,若缺少制冷剂便会导致空调系统整体制冷功能下滑。因此,可以对干燥罐对制冷剂的需求量进行观察,进而予以合理判定。常见方式有下述几种:汽车空调在稳定运行过程中,对视液镜的运行情况进行观察,若视液镜中出现气泡,且气泡呈缓慢、连续的状态,便代表制冷剂的量与需求量不符;若气泡呈现出连续的翻转状态,便代表严重缺少制冷剂,需要立即对其进行补充。制冷剂在补充过程中,不但要通过低压测进行补充,也能够通过高压侧补充。如果需要从高压侧补充制冷剂,便需要关闭发动机,避免倒流情况发生。如果需要从低压侧补充制冷剂,便需要避免制冷剂倒置情况发生,有效降低压缩机出现诸多不利情况发生。

4. 制冷剂过量

应对制冷剂实际用量予以严格管控,若用量较多,压缩机在压缩后,便会产生其他制冷剂,同时也会伴随诸多热量产出,过多的热量产出为散热系统正常工作造成压力,一旦超过散热系统能够承受的热量范围,便会导致系统内部的热量排除出现困难,对空调制冷效果带来一定不良影响。一旦出现该现象,便需要利用视液镜观察方式,判定制冷剂是否与需求量想符合,若通过视液镜观察发觉是由于制冷剂添加量多大,便可在低压侧,将其中分布制冷剂排除,如此便能够保障制冷剂用量能够与需求量相匹配,避免其他不良问题发生。

5. 冷凝器散热效果不良

为保障冷凝器能够保持良好散热,务必要确保其表面能够保持干净,同时保持与足够的送风量。特别是在汽车长时间运行中,无法对外在因素予以管控,加之汽车行驶过程中不能随时对其清理,势必会导致冷凝器上

层附着过多污垢及难以处理的杂质,从而导致冷凝器缺乏良好散热。因此,便需要定期对汽车进行养护,将冷凝器表面附着物予以清理,使其能够长期保持干净整洁状态。若风扇驱动皮带已经出现了松弛情况,便会影响风扇进风量,对其冷凝器正常散热效果造成不同程度影响,此时便需要进行驱动皮带的安装工作。当遮挡风扇进口出现问题时,进风量会直接受到影响,此时需要对风扇进口出阻塞污垢予以清理,减少风扇进口遮挡情况频繁出现。

(三) 制冷效果不理想

若汽车空调系统出现制冷效果不理想情况,便可能是冷气输出方面出现了不同程度问题,其时常出现间断性输出,一般均是由于电器本身出现故障导致的。可通过利用万用表对压缩机的电容、风机开关等进行相关检测工作,从而准确判定出故障所处部位,而后对其进行有效维护避免问题持续蔓延,确保空调系统制冷效果能够长期保持。

三、汽车空调系统故障诊断方式

(一) 需要对汽车空调实际使用情况予以详细了解。空调故障在维修前,应与汽车主建立汽车使用情况的沟通了解,针对不复杂的故障问题,汽车维修人员可以结合自身过往汽车维修实践经验对其进行处理,如果汽车存在较严重问题,便需要维修人员能够对汽车进行全面检查,而后判断该汽车空调发生故障的原因及故障所在问题,而后对其进行针对性维修。因此,要求维修人员与汽车主能够在交流过程中,针对汽车实际使用情况、过往维修情况、故障出现情况予以详尽掌握,如此一来,便能够对故障情况予以模拟实验,从而快速查找故障点,提升汽车空调系统维修效果。

(二) 应对汽车空调系统进行必要检测。其一,通过空调系统制冷能力对其故障进行合理判定。通常情况下,该做法是将汽车置于没有阳光的地方,避免直射导致汽车位置升高,其环境温度应控制在 30℃ 为宜,而后将汽车车门、空调、全面打开,这样做的目的是将温度调节到最低,同时将汽车鼓风机的转速调至最高。若此时温度较高,便需要对其系统进行检测,确认其是否出现泄漏,若其已经出现泄漏情况,运用针对性较强的维修方式对其进行修补,维修后确保其系统已经排泄干净后,再将制冷剂置入其中。其二,对冷凝器表面进行观察,检查其表面是否附着了杂物抑或空调滤网是否干净;通过视液镜观察的方式,查看制冷剂的流动状态是否处于正常状态;通过上述不同方式对汽车空调系统故障进行有效排查,确定其故障成因及故障维护,从而更加便于维修人员采用针对性的维修方式,提升汽车空调系统维修效率。

结合空调系统电路图与原理来推断汽车空调故障成因与故障位置。利用必要的、常规的方式对汽车空调系统进行检查后,能够清晰了解故障实际情况,而后利用检漏仪等专业性意识对其相应构件予以检查,整个过程务必要基于简至繁的检查基本原则。首先应对故障位置予以检查,而后基于全局到局部,逐步展开进行分析、检查。结合维修人员实际维修经验与检查有效讯息,明确空调制冷系统实际问题所在,再针对其不同成因采取针对性较强的维修方式。

四、结束语

综上,汽车空调系统是汽车非常重要的组成构件,其长期保持良好的运行状态,是提高驾驶人员体验感与舒适度的最直接方式。如果汽车空调系统出现了不同程度的问题,发生故障,不仅会破坏汽车内舒适的温度环境,与此同时也会对驾驶人员的健康带来不同程度的影响。所以,务必要对汽车进行周期性保养,提高不同构件的使用时限。此外,尤其要注意对汽车空调系统的保养、维修工作,维修人员应结合汽车空调系统在正常使用中出现的不同故障问题进行判断,了解其故障产生原因,确定故障所在位置,对其予以针对性的处理,如此不但能够避免故障问题持续发酵,还能够快速发觉其中存在的隐患,将其排除,确保汽车空调系统能够时刻保持稳定状态,提高汽车驾驶员的舒适度与使用感。

参考文献:

- [1] 耿彪.《新能源汽车空调检测与维修》课程框架设计思路解析[J]. 汽车维修与保养,2021(11):90-92.
- [2] 徐燕. 汽车空调系统工作原理及故障诊断[J]. 汽车实用技术,2021,46(03):202-204.
- [3] 陈林. 新能源汽车空调系统工作原理及检修项目研究[J]. 内燃机与配件,2020(06):168-169.
- [4] 胡利波. 论新能源汽车空调系统工作原理与检修注意事项[J]. 湖北农机化,2019(20):75.
- [5] 许钦清. 纯电动汽车空调系统故障诊断方法研究[D]. 长安大学,2019.
- [6] 刘明瑞. 新能源汽车空调系统工作原理与检修注意事项[J]. 汽车电器,2019(03):17-18.
- [7] 程丽群. 基于故障树分析的汽车空调系统故障诊断研究[J]. 制冷与空调,2015,15(03):18-21.
- [8] 冯金瑞. 现代汽车空调的结构原理与故障检修[J]. 科技创新导报,2013(28):196+198.
- [9] 任春晖. 基于故障树分析的汽车空调系统故障诊断研究[J]. 中国农机化学报,2013,34(05):182-184+174.
- [10] 刘明艳. 用歧管压力表诊断汽车空调制冷系统故障[J]. 科技创新导报,2013(20):213+215.