

汽车电气系统故障的诊断维修技术研究

魏帮顶

西安汽车职业大学 陕西西安 710000

摘要:随着我国经济快速发展,汽车也进入千家万户,成为我国居民个人出行的重要交通工具。汽车一般由发动机、底盘、车身和电气设备等四个基本部分组成,随着汽车制造工艺的成熟,目前汽车的发动机、底盘、车身无论是可靠性还是技术质量,都已取得长足进步,而电子技术的发展,使汽车的智能化、自动化得到显著提高。随着汽车电子元器件的应用范围越来越广,目前汽车的电气系统故障成为汽车使用过程中最容易出现的问题之一,本文主要从汽车使用过程中电气系统常见故障诊断入手,分析出现的原因及提出解决办法,为汽车电气系统维修提供有益参考与建议。

关键词:汽车;电气系统;故障;维修

前言:

汽车电气系统是汽车组成系统的重要组成部分之一,对于汽车的动力性、经济性、可靠性、安全性、舒适性、节能型有重要影响。现代内燃机技术的发展已经趋于瓶颈,现有的汽车技术更新更多体现在电子元器件在汽车中的使用,特别是自动驾驶、多媒体娱乐等功能在购车人群中受到更多关注,这对汽车的电气系统的可靠性和功能性提出了更高要求。目前电子元件在汽车中的应用范围和数量越来越多,要求汽车维修人员在电气维修时,掌握基本原理与常见故障的迅速排除,正确进行维修及零部件保养。

一、汽车电气系统的组成

现代汽车电气系统,按照使用用途划分,分为以下四部分

1、电源系统



图一 蓄電池

电源系统是给汽车电气提供电力的系统,主要由蓄电池及调节器组成。汽车发动机工作后,通过给蓄电池充电,来保证汽车电气系统的正常运转,调节器起到调节电压的作用,在发动机转速过高时,调节发电机发出的电压与电流符合电气系统使用范围。电源系统是保证车上各类电气正常使用的基本保证,而蓄电池亏电是汽车使用过程中常见问题之一,在汽车使用过程中,由于

蓄电池过度放电造成汽车无法正常启动的现象较为常见。

2、用电系统

按照使用功能划分,汽车上用电系统主要有:发动机启动、点火、行驶中的照明、信号系统、电子控制系统、辅助系统等。需要注意的是,随着汽车智能化与舒适性的不断提升,辅助性功能在用电系统中所占比重越来越高,以导航、自动驾驶、影音娱乐等功能代表的辅助系统在用电系统中占据绝对地位。传统用电系统技术成熟,使用中的稳定性高,而辅助系统中的娱乐与智能化电子元件,是目前汽车电气系统中出现故障较多的。

3、检测系统

检测系统主要是各种检测仪表,如电压表、电流表、水温表、里程表、转速表等,主要是检测发动机工作状态和显示车辆行驶信息,目前越来越多的汽车厂商将各种检测表检测信息集中到车内显示屏上,这种趋势下,未来检测表的数量会大大减少,而车内液晶显示屏的显示信息会更为丰富。

4、配电系统

配电系统主要包括中央接线盒、电路开关、保险装置、插线件和导线等,主要是为了保证线路安全,这部分在整个电气系统中主要故障就是接触不良引起的电路故障,主要使用排除法来进行故障维修。

二、汽车电气系统常见故障

汽车电气系统故障按照维修类型,可分为三种故障,即硬件故障、线路故障、软件故障。硬件故障,一般是电气设备自身硬件损坏,无法正常使用,如电气设备的机械损坏、烧毁,电子元器件的击穿、老化、性能减退等等。目前随着电子元器件精密程度大大提高,在实际

使用过程中,电气设备对于电压、温度、湿度等使用环境有严格要求,因此近年来电气硬件设备出现故障的情况较为常见。在维修过程中。一般只能采取更换原配件的方式,而且由于电子元器件的集成度与一体化,有时出现硬件故障时,往往需要更换整个零部件。线路故障主要有断路、短路、接触不良等,造成电气系统不能正常工作,这在汽车电气维修过程中会影响对故障原因的判断,有时甚至需要花费大量时间去排查,而且由于汽车内部电路复杂,线路维修过程中出现搭错线时后果十分严重,会造成电气无法正常工作,甚至损坏电气元件。因此线路故障虽然不常见,但是维修时需要十分细心。软件故障主要出现在智能化程度高的汽车上。近年来,汽车厂商注重汽车的智能化应用,因此软件系统在汽车控制中的角色也变得重要起来,由于车机软件的优化与使用环境成熟度有待提高,因为软件原因汽车电气不能正常使用的情况也较为常见。这种情况下,需要维修师根据汽车生产厂商来进行软件更新与维系。

三、汽车电气系统常见故障诊断

在汽车电气系统出现故障时,需要维修人员第一时间判断故障原因及位置,从而能够正确维修。由于汽车生产工艺复杂,电气系统涉及到的零部件众多,因此在具体故障诊断过程中,除了按照流程进行检测外,还需要采用多种故障诊断方式,从而减小维修工时,降低费用。一般有丰富经验的维修人员,往往会采用多种诊断方式逐一检查,从而精准确定需要维修的部位。常见的故障诊断方式主要有以下几种:

1、观察法

当汽车电气系统发生故障时,维修人员首先要对车内的电气系统涉及到的零部件进行检查,例如车辆在点火运行后,是否会出现异响,异响的位置,车辆内部的仪表指示灯工作是否正常、车辆的运行状态,如发动机转速、水温、车灯等是否正常运转。一般维修人员根据观察,能够快速判断出车辆出现故障的位置和原因,然后再对具体部位拆除诊断。观察法是汽车维修人员故障诊断的最常见方法,特别是对经验丰富的维修人员,能够通过观察车辆的怠速状态,分析出车辆的具体状况,缩短诊断时间。

2、换件比较法

当对故障部位有一个基本预判时,为了确定是否是故障元件,可以采用更换方式进行验证。维修人员用正常的零部件更换后,如果电气系统能够正常工作,那说明该部位即为故障件,可以进行更换维修,如果电气系

统仍然存在问题,那就需要进一步检修。需要注意的是,换件比较法在实际运用中限制性比较大,因为涉及到零部件的拆装,需要花费大量时间和精力,另外,一些电气系统在拆装过程中容易损坏正常部位,造成不必要的损失。因此,换件比较法主要应用在故障确定或者所有可能故障因素排除后的操作,主要针对维修故障原因复杂的情况。

3、仪表诊断法。

当汽车电路出现短路、断路时,利用仪表对汽车电路进行故障诊断是一种常用的方法,通过将电流表串联或并联在电路中,可以判断电气系统线路是否存在短路或断路。



图2 利用仪表诊断线路故障

4、高压试火法

高压试火法,就是利用高压电路搭铁试火,观察电火花的情况,从而判断汽车点火系统是否正常的方法。具体方法是,取下火花塞的高压导线或者点火线圈,将其对准缸盖或者火花塞,然后启动发动机点火开关,观察跳火情况,如果火花呈现蓝色且明显,证明点火系统工作正常,如果没有火花,则说明汽车点火系统出现故障。

此外,短路试验法、线路直通法、断路试验法等也是汽车电气系统故障判断中常用的方法。

四、汽车电气系统故障维修方法

汽车电气系统的故障总体上可分为两种类型,一种是电气设备的故障,另一种是控制电路的故障,下面就从一些汽车常见电气系统故障来阐述解决办法

1、蓄电池亏电

在汽车维修过程中经常会遇到车主由于蓄电池亏电而无法启动车辆的情况,这是由于车主长时间不用车而导致的蓄电池自行放电,具体解决办法是:首先,要对蓄电池外部清洗,保证电极附近没有氧化物和酸垢,避免因为杂质形成短路,导致蓄电池放电;其次,蓄电池在加水时必须添加蒸馏水或者纯净水,防止因为水中带电离子影响蓄电池电解液的导电性能;最后,当长时间不用车的情况下,对于蓄电池补充电解液,应当稀释后每月逐次添加。

2、汽车充电系统不能充电

主要表现在汽车发动机高速运转情况下,汽车充电指示灯不熄灭,这时有可能就是汽车充电线路或者发电机有故障,具体操作方法是:检查发电机传送系统皮带是否正常,是否出现皮带断裂、打滑等导致无法给发电机提供动力;检查插座的连接是否牢固,是否因为插座松动造成的接触不良;如果两者都工作正常,那就要多汽车发电机进行检查,一般这个时候基本是发电机出现故障。

3、汽车发电机异响

正常工作情况下,汽车发电机异响,主要维修方法是:首先要检查汽车是否有异物调入发电机内;其次观察发电机的螺丝,是否有松动或者掉落,因为螺丝松动造成发电机震动加大时要及时紧固螺丝;皮带轮与皮带之间是否过紧,导致发电机与皮带之间摩擦力变大;此外,例如发电机内部轴承磨损、定子故障等均可能导致发电机异响。

4、启动机运转异常

汽车的蓄电池是保证汽车正常启动的电源,当蓄电池内蓄电不足或者启动系统电路发生故障时,都有可能造成汽车的无法正常启动。在故障检测时,首先要对蓄电池内进行电量检测,具体检测方法可以打开汽车大灯或者喇叭,如果大灯不亮,喇叭不响,可以确定是蓄电池与起动机之间发生故障。这个时候要检查蓄电池是否有电,如果蓄电池工作正常,那么启动机运转异常的原因可能是线路故障或者启动机本身出现问题。

有时候会出现启动机转动缓慢无力,无法带动发电机的情况,这个时候首先要检查汽车的蓄电池是否连接正常,是否有线路问题,一般情况下,出现启动机无力的情况,都是蓄电池电力不足或者接线头松动造成的,如果这两者都没有问题,那么启动机本身出现问题,就需要对启动机进行拆除维修了。

5、照明系统出现故障

前照灯不亮时,一般出现的原因主要有:保险丝烧断、电源线松动或者脱落、车灯的开关出现故障,针对这几种问题,需要根据具体情况进行判断。

如果前照灯只有一个不亮,那么可以确定电源和电路开关没有问题,可能是车灯中的保险丝烧断,或者本身车灯损坏,如果车灯和保险丝都没有问题,就要检查该灯的线路是否接触不良。如果车灯的远光与近光都不亮,那么首先要检查车辆的车灯开关是否正常,接线处是否脱落或者保险丝是否烧断,两者都没有问题的情况下,可以确定基本上电源线故障。在维修中,要首先检

查车辆仪表是否有电源,如果仪表工作正常,那么车灯电源线开关正常,然后检查车辆开关上的火线接柱电压是否正常,如果没有电压,那么说明车灯开关与变光之间存在线路问题,如果电压正常,则说明出现故障的是变光开关。对于线路故障维修,可以重新连接紧固,确保电源线不再松动,对于开关的维修,可以更换原配件。

6、发动机运转异常

发动机工作异常原因主要有供油系统下油路故障或者点火系统电路故障有关。

当行驶过程中发现发动机没有动力,加油后汽车动力不足时,可以打开风门,这时如果汽车动力恢复但是随后又再次熄灭,可以确定是由于发动机油路故障导致的。对于油路故障,要确保车内油箱是否有油,然后是否有异物杂质堵塞滤清器,油路内是否有空气导致进油量不足等。具体维修方法:首先检查车内油箱油量,油量开关是否打开,然后拆开汽化器进油管,看看是否有汽油流出,如果没有汽油,那说明故障在汽化器内部管路中,要检查汽化器内部油路是否有杂质堵塞,滤网是否脏等情况。

点火系统故障又分为点火过早、点火过迟或点火错乱。点火过早时,可使用点火校正仪调整点火提前角至规定值。点火过迟时,可以通过拧松压板固定螺栓、调整触点间隙、调整离心调节器和真空调节器等方法进行诊断和维修。点火错乱,此时需要检查分电器是否漏电,或调整高压分线排列顺序,使其与发动机做功顺序一致。

7、空调系统制冷不足

汽车空调系统作为电气系统的一部分,为保证车内舒适环境,调节车内的温度与湿度。在空调系统使用过程中,最常见的问题主要是制冷能力不足。与家用空调原理相同,空调制冷也是利用压缩机将车内的热量吸收,通过制冷剂运输热量到车外,因此当车辆制冷出现问题时,首先要检查车内的空调系统管路制冷剂是否充足,由于泄露或者损耗导致制冷剂不足从而影响制冷效果的问题较为常见。如果车内管路冷剂充足,那就要对压缩机检查,察看压缩机运转是否正常,压缩机不运转时,可能是因为温度传感器损坏导致,也有可能是因为线路故障,这时就要更换温度传感器或者对线路进行检查,确保压缩机正常运转。冷凝器散热也会影响到空调的制冷作用,若冷凝器散热效果不好,便会使冷媒液化不良,降低制冷能力。在日常洗车时,要对进气口清洗干净,保证没有异物堵塞,还应当定期更换空调滤清器,保证出风口的空气质量。

五、总结

汽车电气系统对于安全用车、保证道路行驶安全具有重要作用。在实际汽车电气故障维修过程中,由于用车环境各不相同,导致出现故障的部位和原因也各有区别,这就要求我们在电气系统故障的诊断和维修时,要认真负责,按照技术规范和操作流程,认真操作,保证每一位驾驶者的安全。作为车主,要养成良好的维修保养习惯,还用当具备基础的汽车电气维修知识,这样在关键时刻,能够排除一些简单故障,增加对于各种意外因素的处理能力。

参考文献:

- 【1】姚杰. 汽车电气系统故障的诊断维修技术分析[J]. 内燃机与配件, 2018(3):2.
- 【2】王有换. 现代汽车电气系统故障诊断思路分析与检修方法[J]. 山东工业技术, 2019, 000(022):99.
- 【3】李庆. 浅析汽车电气系统典型故障诊断与维修[J]. 汽车实用技术, 2019, 289(10):212-214.

作者简介: 魏帮顶, 男, 1978-10, 汉, 宁夏中卫人, 学士, 工程师, 研究方向: 汽车电气系统控制技术。