

汽车照明大灯故障与检修分析

李佳明

上海食品科技学校

摘要:汽车照明大灯在行车中使用次数多,一旦出现故障,行车将会存在很高的风险与隐患,故而要加强故障研究,提高排查与检修能力,以此确保照明大灯能够正常操作与应用,更好促进行车安全。本文针对汽车照明大灯从三个方面进行分析,首先介绍了照明大灯触发方式,其次探讨了照明大灯故障检修流程与方法,最后针对不同故障如何检修,以及照明系统模块化背景下故障检修进行分析。

关键词:汽车;照明大灯;故障;检修

【DOI】10.12252/j.issn.2096-6288.2023.01.247

引言

照明大灯是汽车的眼睛,在夜间行车或者光照不好时行车需要使用,是行车安全的重要保障。驾驶车辆之中,照明大灯使用率高,易于出现故障,这样行车会有十分大的安全隐患。照明大灯故障检修是汽车维修行业一个主要业务,中职应加强对相关方面的研究,明确汽车大灯的触发方式与故障排查基本流程,掌握故障检修的方式,并要持续性进行学习和总结,以此提高专业能力与技术水平。另外针对汽车照明大灯故障既要能快速排查与有效处理,又要具备从根源上解决问题意识与能力。

一、汽车大灯触发方式

汽车用电器功率有大有小,功率比较大的用电器一般不会直接采用开关控制,常会通过串联的方式,将开关连接到继电器线圈回路中,其中包含小电流,然后借助其对大电流控制,针对的是工作回路中大电流。这样做具有一定的好处,既能使得用电器使用寿命变长,还能保证电路系统可靠与稳定。涉及需要用开关直接控制的情况,通常应当将开关与用电设备搭铁端联系起来,在对开关进行闭合操作之中,电流在经过触点的时候,回路压降将会出现在用电设备的两端^[1]。开关处于搭铁端一边的,在降压之下,将会接地,通常会在一端,这种情况下触点所在的地方电压差会变小,操作安全性更强,轻易不会产生电弧现象,能够使得用电器正常工作。

过去汽车照明大灯以开关线路控制为主,随着汽车制造技术的发展,以及电子科技在汽车制造业中应用,推动了汽车照明大灯控制方式的改变,逐渐发展到当前微机网络综合与自动化控制阶段,依赖于两个方面技术支持^[2],一个是微型计算机,另外一个芯片网络。汽车内部系统在科技发展下也得到了进一步提升与完善,照明大灯性能相较于过去稳定性更好,也具有了人性化的特点,契合了当前人们驾驶汽车需求。照明大灯是汽

车内用电设备之一,功率比较大,触发方式有两种,一种是正触发,另外一种为负触发,正触发需要借助继电器实现,负触发则要通过开关控制搭铁实现供电,从目前汽车大灯触发方式来看,正触发比较常见。

汽车前照明大灯系统是有众多部分构成的,电路中包含远光灯与前照灯组合,也涉及灯光开关与变光开关,一般要根据实际需求进行操作控制。特别要强调的是电路系统中两种开关要灯丝搭铁,不能直接进行搭铁,同时要采取并联。这种设置方式能够减少汽车照明灯相互影响,当一个灯丝断路,将不会引起其他灯不亮。汽车照明大灯故障分析与检修,必须要了解大灯触发方式与前照大灯的电路系统,以确保在解决实际故障时能够快速分析与诊断病因,促进检修效率与准确性提升。

二、故障诊断基本流程与方法

汽车前照灯出现问题,在进行故障诊断时要依照基本流程操作,一般先要观察,明确前照灯的实际情况。常见的是灯泡不亮,遇到这种状况要依照相关要求将灯泡取下来,然后对内部检查,看看灯泡有没有被损坏的情况。检查未发现问题,需要对灯泡安装地方检查,查看线束供电有没有问题,还要检查搭铁回路有无问题。检查中遇到没有电流反应,这时需要检查保险丝,针对的是大灯检查所在地方,查看有没有烧断的情况。保险丝正常之下,应当对继电器展开检查,查看内部元件有没有被损坏的状况。检查没有问题,则要对灯光系统线路检查,应全面检查。

上面所提到的故障诊断流程与方法,是汽车照明故障实际诊断与检查使用的方法,属于倒推法^[3]。检查从用电终端开始,对于灯泡所在的位置检查,然后不断排除,最后倒推到电路系统。这种故障诊断检查方法经过实践的验证,具有准确性与有效性比较高的优势,所以应用十分广泛。

三、照明大灯故障检修

（一）蓄电池故障检测

汽车照明大灯故障有可能是蓄电池出现问题引发的，故而对蓄电池检查，通常要围绕三个方面展开，分别是检查有无故障、检查接线柱、检查电容量。看看究竟是否存在故障，实际操作要借助相关仪器进行，检测要针对电压展开。通常要提前准备显示表，选择符合要求的，并要校正，确保具有精确性，在没有问题下插到万能表的通断档。完成这项操作后要要进行搭接，针对的是黑红表笔，紧接着要通断，观察具体的情况。假如为导通状态，那么要测量电压，采用万能表进行。操作中要将红色与黑色表笔分别放到蓄电池正极与负极处，紧接着查看电压，所显示的电压在11.5V以下^[4]，意味着存在故障，应根据具体状况分析与合理确定修理方式。

蓄电池接线柱检查是一个主要内容，先要查看蓄电池，明确表面够不够干净，有没有被腐蚀的现象，周围有无杂物。这些情况均没有，应当对接线柱本身进行检查，用手检查有没有松动的迹象，有的情况下采用技术手段加固处理，不过要注意不能对接线柱造成影响。另外一种未发现松动，需要借助红黑笔继续检查，通常要与接线夹子连接，查看所显示的电压，依据结果判断极柱内有无堵塞。万能表显示的电压正常，说明内部没有被堵塞，反之则说明有问题进行处理。对于蓄电池电容量检查，应严格执行相关技术规范，检测要选择电位计，红黑表笔要与蓄电池正极与负极连起来，接着对于相关方面检测。特别要强调的是，检测要考虑干扰因素，通常情况下电位计会受到电流影响，在长时间作用下会升温，所以检测时间不能太长，否则就会使得蓄电池寿命缩短。

（二）电路故障检修方法

汽车电路出现故障，照明大灯会受到影响，进而发生故障，故而要强化电路故障分析与诊断能力。过程中要明确照明系统电路的实际情况，结合特点选择合适的方法排查。实际操作中可采取三种方法^[5]，一种是并联支路法，另外一种和相关电路法，还有一种是中间点法。

（1）电路故障分析中可采用并联支路法，对于左边和右边的远光灯和指示灯，需要进行并联操作，但必须要在远光继电器触点之后展开。这种情况下触点之前与之后是不一样的，之前为远光干路，之后的则为远光支路。并联以后，支路有正常和异常两种状况，意味着干路没有问题，支路存在异常的，说明故障在此支路上；（2）采用中间点法进行故障诊断与检修，发现汽车远光灯不亮，这时设置中间点，应结合远光继电器工作电压输出端状况，一般要将87作为分界点，通过此种

办法把电路分为两个部分。在此基础上让开启变光开关，对于中间点的电压检测，接近12V则意味继电器没有问题，处于正常运行状态，且继电器线圈电路是正常的。检测另外一种结果是电压为0，说明故障在中间点前面的线路上，可能问题在于继电器本身，也可能是保险丝或者有关线路出现问题。这样故障检测的范围会大幅缩小，诊断效率更高，最终根据诊断结果制定检修方案；（3）电路故障分析可选择相关电路法，汽车灯光有共用电路的情况，以远光灯与超车灯为例，绝大多数电路是共用的，关联性十分大。汽车假如出现超车灯正常，但是远光灯存在问题的情况，那么故障一定在没有共用，或者是不具有相关性的开关处。

案例：（1）某个品牌的汽车照明灯出现故障，左边灯不亮，右边灯正常，检查中发现光丝有微红亮的状况，远光灯与近光灯都有这种现象。故障诊断中采用并联支路法，左边大灯不正常，说明故障点在左侧，这时对于支路线路有针对性检查，亦或围绕灯泡所在位置检查。诊断与排除采用倒推法，先要检查左边的灯泡，操作中要确保插头为断开状态，对于两个方面检查，分别是线束侧供电与搭铁。检查中发现搭铁存在问题，常见为断开状态，且插座的后面有烧蚀的现象，则说明是因为在搭铁在这个地方断开，由此引发左侧灯故障。明确故障下进行处理，可更换三脚插座。故障排查中还发现其他问题，比如插座接线松动，连接不牢固，及时进行处理。

（2）某品牌和特定型号的汽车，在使用中出现近光灯与远光灯均不亮的问题，且远光灯处于正常状态。故障诊断与检修要先明确车辆大灯电路实际情况，过程中发现为正触发控制点亮方式，采用倒推法进行分析，先查看车辆灯泡，在没有问题之下，将插头断开进行检查，一般针对的是搭铁和线束侧供电。检查之后发现正常，继续倒推，采取跨接的方式，将试灯与搭铁与供电连接起来，通常要采用21瓦的功率试灯，完成以后操作开关，试灯能够亮，在换上新灯泡以后，远光灯与近光灯故障依然存在。诊断一度陷入到困境中，这时采用中间点法，依照规定测试继电器工作电压，在输出没有问题情况下，可以推断出故障在中间点后面的支路上，瞬间缩小了排查范围。使用联合支路法，汽车左侧与右侧的远光灯，还有能够正常亮的远光指示灯，在汽车电路系统中处于并联状态，属于支路，是由继电器控制的。远光指示灯没有问题，意味故障一定在远光灯和近光灯支路上。进一步排查中选择了断开大灯插头，然后针对两个部分测量，分别为灯泡与线路，均未发现异常。插上远近灯光均不亮，断开却保持正常，这就说明故障与

插拔三脚插头相关。从这个方面考虑,排查有了方向,针对插接器测试。过程中拔下一边的插头,另一边的远光灯和近光灯均能亮。插上插头,两边大灯都不亮。确定了问题出在插接器上,检查插座,包含背面,存在烧融的现象,重新换上符合要求的新插座,照明大灯故障解除。

(三) 故障观察

汽车照明大灯故障检修可采用观察法,依照检查的需要对灯光开关调节,涉及远近光与闪光灯,然后观察有没有灯不亮的现象,存在的情况下检查。操作中如果有近光灯或远光灯不亮状况,故障有可能是因为开关与线路问题引起,也可能是保险丝与灯丝造成的。为了进一步确认,应短接操作,针对的是变光开关电源与接线柱,假如灯正常亮,意味着故障在开关处;假如不能亮,表明故障有可能在前照灯与开关之间线路上,或者是因为断路、接头松动等原因造成,确定以后采取技术手段解决。

近光灯或者远光灯接通时,保险丝出现烧毁的状况,这类故障大多是搭铁短路引起的,通常先要了解车辆,明确电路情况,然后分段排查,通过检查对短路位置准确定位,最后维修处理。

(四) 不同故障实际检修

汽车照明大灯故障类型比较多,有些比较典型,比如点火开关无法控制灯光,线路采取的是负控的方式,此外还存在电路中没有继电器,以及灯泡比较特殊,蔡寡用的是单灯双丝型。故障诊断先要与驾驶员沟通,使其描述相关的情况,在此基础上从专业角度出发,对于前照灯观察与检查。首先要发动汽车,然后进行灯光操作,调节到示宽灯上,紧接着观察,假如灯不亮,意味着灯存在故障。检查中示宽灯没有问题,则要检查前照灯,开关调节到近光,不亮意味存在故障。这时需要检查,通常要将插接器拔下来,注意一定不能暴力操作,应根据结构拔下。完成以后进行测试,查看常火线有无问题,有两种情况,没有问题要检查搭铁线,需要使开关处理闭合状态,有问题要检查保险丝。近光灯检查发现一切正常,继续检查,将灯光开关调节到远光灯处,然后依照步骤进行观察与测试。与近光灯检查与测试流程与方法相同,完成这些操作以后,一些基本的故障通常都能排除。

汽车照明大灯故障类型十分多,不同故障诱因不一样,故而要具体问题具体分析。以右前灯亮度降低,并且一会儿亮一会儿暗,但是左侧前灯正常为例,故障检查中要点亮左前灯与右前灯,右前灯不亮,查看灯泡,发现为双丝型,根据操作所掌握的信息,分析故障原

因,基本上可以确定不是开关、电源、搭铁的问题。故障可能是电路问题引起的,而且可大致判断出在交叉位置,亦或者是灯丝电压不均造成的。继续进行排查,结合电路图展开,测量蓄电池电压,正常可得出在电源总线、开关、搭铁等没有问题,这时需要查看线路,前照灯两侧线路都要检查,查看支线中发现保险丝被烧。一般出现这种情况,开关操作到近光之时,一边电流和另一边电流经过地方不一样。虽然两侧线路采取的是并联的方式,但在保险被烧后右侧的远近灯,还有左侧的远光灯会串联,致使电压被分流,将会使灯忽亮忽暗。

四、照明大灯模块化背景下故障检修

汽车制造技术在不断发展,近年来网络技术在汽车制造中得到了应用,推动了照明大灯的模块化发展与控制。以哈弗H9为例,发出开启信号以后,直接传入到BCM,通过其进行指令转化,变为数字信号,然后发送出去。这里需要利用LIN,相关部分搜到后执行指令,自动作出吸合动作,通过这种操作使得电源被送到前照灯模块,从而实现点亮。

需要注意的是,氙气灯模块点亮操作,使得前照灯亮要满足两个条件,一个是近光继电器吸合和输送电源,另外一个为氙气灯模块接收到指令。故而汽车照明大灯出现故障,诊断与检修要重点针对这两个部分展开,通常主要有以下原因:线路问题、开关失效、雨量光线传感器故障、机舱保险盒故障等。故障诊断与排查下得出结论,确定具体位置与原因,从问题入手进行检修。

结语

综上所述,汽车照明大灯极为重要,是行车安全的重要保障,夜间或者光照条件差的情况下,照明大灯出现故障,行车危险系数高。故而针对汽车照明大灯故障要进行研究,掌握基本的检修流程与方法,根据故障的实际情况,检测与排查,通常可采用倒推法,以此确定故障点与故障原因,然后有针对性修理。

参考文献

- [1] 吴海洋,张新敏,刘俊辉,等.汽车灯光系统电路故障诊断与检修[J].内燃机与配件,2020(1):2.
- [2] 朱俊.汽车灯具的维护与照明故障的检修[J].轻型汽车技术,2018(1):4.
- [3] 黎世银,莫雪山,杨光辉.迈腾轿车大灯控制系统典型故障剖析[J].汽车维修,2021(2):3.
- [4] 王兰英赵征.基于汽车前大灯与周边件的间隙面差问题分析与研究[J].中国科技博览,2015,000(042):P.302-302.
- [5] 郭志龙.加强维护保养好汽车大灯[J].伴你同行,2014(1):1.