

汽车近远光灯调整及检测半自动化创新应用

肖楠 廖飞 杨胜东 包超文

上汽通用五菱汽车股份有限公司重庆分公司 重庆 401135

摘要:在汽车制造中,汽车前照灯质量不仅需要满足国家法规要求,同时还作为汽车安全驾驶的保障。汽车整车厂的前照灯检测、调整的传统技术水平、设备运用已经不能完全满足现代汽车的要求,并且这类传统的操作需要2人配合,单个工人效率不高。本文通过创新创造技术,将新设计一个气动装置,实现汽车前照灯调整及检测的半自动化。用了这种新设计,能够实现单人作业能力强,达到高效率、多功能、低消耗、低成本的目标。

关键词:汽车前照灯;设计制造;半自动化;产品;发展;方向

引言:2023年中国汽车销售量首次突破3000万辆,创历史新高。中国汽车工业协会预测,2024年中国汽车总销售量有望突破3100万辆。

1 汽车前照灯简介

汽车大灯,也称汽车前照灯、汽车LED日行灯,作为汽车的眼睛,汽车前照灯不仅仅是起到照明的功能,它更多的是表达出车辆信号的传输,通过不同的颜色、不同的位置、不同的功能,利用车辆灯光向其他车辆或人进行信息传递,并且从车辆灯光或标识显示汽车工作的状态,向驾驶员传递信息。汽车前照灯主要分为远光灯与近光灯,除了在夜晚主要起到照明作用外,在不同的情景模式下,使用近远光灯,代表着不同的含义,通常近远光灯的切换,也代表着车与车之间沟通的媒介,起到提醒、警示灯作用,在国标中,前照灯要求在夜间能够明亮均匀的照明,使驾驶员能够辨别近距离道路上的任何障碍物,并且还需要具有防眩晕功能,避免会车时发生安全事故,并且前照灯的灯光高度、范围、两灯的中心距离等等在国标上面也有相应的要求。针对对称、功能相同的车灯,在颜色和光强等方面不应有明显的差异^[1],所以左右前照灯的车灯灯光高度、光强在调整过程中的一致性就需要有保障。在不同的路段,前照灯均能够保持最佳的灯光强度及高度,才能保证驾驶员始终处于最佳视野,并且受驾驶员身高等因素影响,灯亮

灯光还可以进行手动调节,确保车灯的适用性^[2]。

2 前照灯检测

汽车照明、信号及仪表系统是汽车电气系统的重要组成部分其性能的好坏、故障与否直接影响着汽车的行车安全和正常的使用。熟悉汽车照明、信号及仪表系统组成和工作原理,掌握其故障检修方法,是从事汽车维修工作的技术人员和工人所必须的^[3]。根据前照灯的工作内容主要保障第一点是能照明前方100米远一定范围和高度为2米以上的物体,以便驾驶员看清车间道路有无障碍或横穿车辆行人等危险情况,及时采取制动或绕行措施,使停车距离在视野范围内,以保证安全,第二点不使迎面车驾驶者或行人产生眩目。主要是指强光突然射入眼睛,使人眼睛感受到的亮度对比度大大降低,造成视觉伤害,降低视觉功能,甚至使眼睛暂时失去控制能力,本能的闭合眼睛的现象。所以在检测前照灯时需要关注前照灯炫目的问题^[4]。

整体的车辆前照灯检测流程:前照灯初始位置检测、前照灯包括近远光灯及前雾灯调整、调整合格后设备检测确认合格,再定期使用“十米板”对车辆灯光及设备检测能力进行复核,一套流程下来汽车前照灯检测及调整就算全部完成。车辆出厂前,首先需要使用前照灯检测仪对大灯初始参数进行检测,前照灯检测仪在前照灯前面进行灯光捕捉,前照灯与前照灯检测仪器垂直,使前照灯基准中心距离屏幕10米,而前照灯检测仪的工作原理是大灯仪对中后,前照灯光线通过凸透镜在屏幕上成像,CCD摄像机将屏幕上的大灯图片拍摄下来,转化为数字信号传送给计算机处理,然后测试结果显示在显示屏幕上^[5]。前照灯检测仪的检测项目包含近光与远光检测,部分前照灯测试仪还包含前雾灯,通过检测灯光高度、光强、明暗截止线等前照灯参数,判定是否符合国家法规/工艺/质量标准。在标准范围内会有中心

作者简介:肖楠,本科,研究方向为汽车质量管理及检测方法

廖飞,本科,中级工程师,研究方向为汽车理论与质量控制应用技术

杨胜东,专科,研究方向为汽车质量管理及检测方向

包超文,专科,助理工程师,研究方向为机械理论及自动化技术

上汽通用五菱汽车股份有限公司 401135

线及范围要求,调整左右、近远光灯均合格后设备会提示该车前照灯检测合格。除了使用设备检测进行检测,还需要使用10米板进行复测:选取一块白板,在白板上确定灯光检测高度、明暗截止线及左右距离,然后画出标准,在车辆距离十米的距离,确认灯光高度、明暗截止线及左右距离是否在标准范围内,既需要符合车辆本身是否符合标准,还需要确认设备是否正常工作,做到一举两得,确认车辆及设备。

3 前照灯调整

前照灯在作为整车正常使用前需要经过三个阶段的调节,首先前照灯在作为零件出厂前,会模拟装车后的实际状态,进行一个初始位置的调节,确保前照灯灯杯与灯罩相关尺寸配合,避免干涉,导致无法调整。并且因为车型不同,灯光照射的距离、高度等存在不同的差异,所以实际车辆的灯光高度、左右范围、明暗截止线等都会存在差异,有些可能还会与标准范围相距甚远。其次是车辆出厂前,作为零件的前照灯在实际装配到车辆上面后会存在一定的偏差,需要使用车辆对中机构及大灯检测仪先进行检测,再根据实际不合格的部分进行逐一调整。通常需要使用电枪及十字刀头,通过对前照灯背部的齿轮调整,将前照灯光束、高度、左右范围及明暗截止线调整到合格范围内,且近光灯与远光等需要分开调整,这也是本文研究的主要方向。最后驾驶员根据用车习惯,通过驾驶室内灯光调节开关对车辆前照灯光高度进行调整,通过滚轮开关调节,一般挡位有3个,数字越高,灯光高度就越高。但是驾驶员通常只能调节灯光高度,对于车辆前照灯灯光左右照明,需要使用特定的工具在前照灯安装位置进行调整。需要通过人员对前照灯高度及中心线重新进行调整,确保车辆灯光符合国标及工艺标准。

4 近远光灯调整后切换传统模式

目前汽车前照灯通常为远光灯与近光灯两种,车辆调整近远光灯切换的开关手柄的位置是在方向盘下方的转向立柱上,通过旋转、上下拨动可实现近光灯、远光灯及近远光灯的切换。因为检测设备是自动运行,捕捉到灯光检测后,在10秒的时间内确认结果后自动进行下一项检测,所以调整前照灯近远光灯时通常调整需要依靠2名员工配合,一名员工负责切换近光灯、远关灯,一名员工手持电枪或十字花刀站在大灯前面等待前照灯检测仪对近光灯进行初始位置确认,先确认左近光灯,然后进行调整,将灯光相关参数调整至合格为止,一般需要调整上下及左右位置,再检测、调整右近光灯,故A员工调整完近光灯(前照灯检测仪判定合格),通过口

头语言或其他信息传递的方式提醒B员工,将近光灯切换为远光灯(手动操作汽车转向立柱上的近远光切换手柄),然后再进行调整右前远关灯,同样是调整上下左右位置,确定远关灯光束在合格范围内,调整合格后在调整左前远光灯,调整完成后前照灯检测仪自动检测远光的各项性能。如果2名员工信息交互不及时或者B员工未及时切换到远光状态(此时还是近光状态),会导致前照灯检测仪产生误判,因为检测程序在固定的时间内会从近光程序自动切换至远光程序,此时前照灯还在近光灯状态,以远光程序检测近光,检测仪产生误判,在检测远关灯时实际车辆仍是近光灯,导致质量检测结果失真,影响质量输出,从而发生检测质量事故,或者有逃逸风险;或者需要再次检测,浪费工时,降低效率,单兵作业不强,增加成本。如果车辆没有识别到此风险而且车辆到了用户手中会导致夜间行车高速时容易出现安全事故,所以车辆灯光调整符合标准是非常重要的,而现有的远近光切换手段或方式方法并不能完全防止此问题的出现,反而会容易造成问题及风险的产生。目前主要迫切需要解决的主要问题是能够提升远近光灯切换的效率,或从人员信息传递上进行渠道优化,或从设备上自动化输入,将汽车近远光灯调节手柄与大灯检测仪进行互通,近光灯调节合格后输入信号到车辆上,自动切换近远光灯。人员输入信号存在管控风险,所以通过设备及汽车研究,决定主攻第二个方案,实现车机互通。

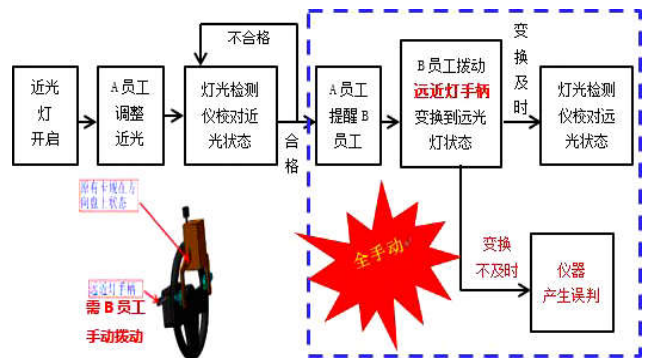


图1 汽车前照灯调整及检测流程图

5 近远光灯调整后切换创新与改善

传统近远光灯切换是通过员工手动切换,可以通过模拟员工手动推动操作的原理,对近远光切换手柄给予一定的力,使用自动化机器替代人工操作。在原有的方向盘卡规(用于标定方向盘的角度并将方向盘固定)上,新设计一个气动装置。其中气管接头可外接气源给气缸供气或泄气,气缸驱动顶头,可实现前伸或回缩功能。需要进行远光检测时,前照灯检测仪(专用检测仪

器)给PLC控制箱输入信号,PLC控制箱给电磁阀供电,电磁阀通过气源给气动装置输入压缩气体,推动近远光切换手柄,实现近光自动切换成远光,前照灯检测仪即时进行远光检测;当输入结束后,气动装置上的气缸再次工作,恢复到初始状态,完成一次工作循环,等待下次工作信号输入。无需AB两员工相互交流,无需B人员操作,减少人员浪费,降低人工成本。通过将原来不相关联的几个物件(前照灯检测仪、方形盘卡规、近远光

手柄),利用设计改造,创新成1种新的智能化工作系统,需要近光调整合格后,前照灯调整仪器传递一个信号给新卡规上的双杆气缸,气缸工作,使得工装上的推杆前伸,波动近远光手柄,实现近远光自动切换,无需AB两员工相互交流,无需B人员操作,减少人员浪费;并且能够保证切换即时性,成功解决近远光切换不及时到来质量检测失真的不利因素。



图2、3 汽车前照灯半自动化调整装置实

结束语

汽车灯光出现之初只是为了保证夜间车辆的行车安全,随着汽车前照灯功能的开发,前照灯的用途也变得多元化,对于前照灯调整与检测也提出了更高的要求。通过此次的车机互通,看到了汽车自动化、智能化的多元性,并且可以通过此项研究,更多的拓展到其他汽车检测方面的机械化。解决了人员操作浪费、减少返工检测等损失,使工作更加高效,质量更有保障。

参考文献

[1]GB 7258—2017《机动车运行安全技术条件》照

明、信号装置和其他电气设备

[2]汽车灯光控制系统及检修,弋国鹏,机械工业出版社,2018-5

[3]汽车照明、信号及仪表系统原理与故障检修实例,麻友良,机械工业出版社,2011

[4]汽车零部件识别与故障处理大全,郭建英、顾惠峰,化学工业出版社,2021

[5]汽车前照灯技术,张继平,2021-6