

宁波华盛:为重载卡车打造一款安全制动“利器”

本报记者 何亮

2016年6月19日,在浙江台州诸永公路10公里长下坡路段,宁波华盛汽车零部件有限公司(简称“宁波华盛”)4款液力缓速器分别安装在北汽福田、东风、中国重汽等4辆重卡车型上。据中国汽车报报道,装配有宁波华盛4款产品的测试车总测试里程分别达到了36万、24万、22万、6万公里,测试数据均达到了国家规定的液力缓速器技术条件、技术标准要求。特别是安装的HS.36B并联式3600N·m液力缓速器产品,不但自重轻、扭矩大,而且功能效率得到很大提升。

2017年7月21日,宁波华盛举办第二届液力缓速器产品推介会,新开发的HS.40B型4000N·m并联式液力缓速器产品和HS.45C型4500N·m贴附式串联液力缓速器产品正式面向市场,使得更适合中国高海拔地形山区丘陵沟壑纵横和长大坡度道路条件的大扭矩国产液力缓速器实现突破。宁波华盛董事长陈静良表示,华盛研发设计液力缓速器的目标是,缓解国内因复杂路况而发生的交通事故,避免因交通伤亡而导致的生命财产损失。

进出口形成压力差,促使介质循环,流经热交换器时,车辆动能转变成的热量被来自发动机冷却系统的冷却水带走而散掉。

“缓速力矩的大小取决于工作腔内介质(机油)的压力和数量,以及传动轴的转速。油槽中的介质由比例阀控制的压缩空气压入工作腔,压缩空气的压力不同,供入工作腔的介质量也不同,从而产生缓速力矩也不同。液力缓速器的操作装置一般会安装在方向盘的右侧,设有5个档位,0挡为关闭,1挡为巡航挡也叫速挡,2挡到5挡分别减速25%、50%、75%、100%。巡航恒速功能可根据司机的设定档位匀速下坡。”陈静良说。

在国外,自二战结束后,液力传动技术在军用、民用车辆领域得到了快速发展。20世纪70年代,第一台液力缓速器问世,从此引发了广泛的应用。后来欧洲部分国家制定了法规,要求5吨以上的公交大巴和9吨以上的载货车必须装配机械制动以外的辅助制动,人们普遍采用的辅助制动装置就是液力缓速器。

虽然已经连续发展了近50年,但液力缓速器在中国商用车领域中的应用并没有像国外那般火热。在2012年中华人民共和国国家标准《GB7258—2012》机动车运行安全技术条件中,“辅助制动项”规定:车长大于9m的客车(对专用校车为车长大于8m)、总质量大于等于12000kg的货车和专项作业车、所有危险货物运输车,应装备缓速器或其他辅助制动装置。辅助制动装置的性能要求应使汽车能通过GB12676规定的II型或IIA型试验。

在2017年9月29日,由公安部主管,国家质量监督检验检疫总局、中国国家标准化管理委员会联合发布的《中华人民共和国国家标准《GB7258—2017》机动车运行安全技术条件替代《GB7258—2012》,并于2018年1月1日实施。新的国家标准中规定:车长大于9m的客车(对专用校车为车长大于8m)、总质量大于等于12000kg的货车和专项作业车、总质量大于3500kg的危险货物运输车、半挂牵引车装备的辅助制动装置的性能



宁波华盛液力缓速器自动化生产线

少标准缺环境 国产制动辅助装置需改善

在中国,西南的山区丘陵和西北地区长大坡度道路蜿蜒曲折,尤其是云贵高原和川藏地区,高速公路往往坡长、坡陡、弯多、弯急。譬如在昆明—磨憨高速公路、雅安—西昌高速公路、广西210省道布衣坡、贵州黔南州与山西太行山脉等长大下坡路段,经常因路况的特别引发重载货车制动鼓温度引发刹车失灵的重大交通事故。2017年12月19日,由国家安全生产监督管理总局国际交流合作中心、交通运输部国际交流合作中心联合发布的《道路交通安全发展报告(2017)》显示:目前,中国道路交通事故死亡人数仍居世界第二位。

报告显示,我国每年交通事故死亡人数仍居高位,事故起数、死亡人数分别占全国重大事故总量的70%和80%。近几年来,高速公路交通事故死亡人数占道路交通事故死亡总数的比例维持在10%左右。报告统计,截至2016年末,中国公路总里程469.63万公里,全国拥有载货汽车1351.77万辆,10826.78万吨位。

与规模庞大的货运汽车和日益增长的公路里程不同步的是,有效缓解重载货运事故的技术办法并不普及。在德国等欧洲发达国家,

家,5吨以上的公交大巴和9吨以上的载货车装配机械制动以外的辅助制动装置是国家法律规定的强制要求。在国内,安装安全制动辅助装置还处于试行推广阶段,货运汽车普遍采用加装(淋水器)土办法降温,易使道路湿滑成为安全隐患。2016年全国人大代表曹晶曾表示,政府应该首先在重型卡车、重型危化品运输车辆、大型客运车上加载缓速器这种安全保障装置,从技术角度来提升重型卡车的安全技术指标。

从业20多年的陈静良介绍,尽管在国内推广加载缓速器依旧面临很多挑战,但是在国家推行供给侧结构性改革、解决人民日益增长的美好生活需要和不平衡不充分发展之间的矛盾背景下,通过改革缓速器装置来提高车辆安全运行的水准仍是一个可行性很高的方案,至少在国内已经出现了浙江华盛、陕西法士特等国缓速器厂商。

从市场角度看,中国庞大的安全制动辅助装置市场机遇并没有被德国福伊特公司的缓速器所掌控,是特殊的地貌特征给更了解中国国情的国产企业一次反超的机会,也是缺政策、少支持的市场环境应该逐渐改善的地方。

技术诞生50年 国内市场等待大力推广

自打德国工程师威廉·迈巴赫在1900年发明了鼓式制动器以来,汽车就在不断提升安全性的道路上越走越远,不仅开发出了像ABS、EBD这种已经家喻户晓的产品,而类似自适应巡航和主动刹车等高精尖配置也在不断普及中。

与乘用车有所不同,重型卡车由于自重较大,刹车所需要的制动力也非常惊人。普通鼓式、盘式刹车在长距离下坡时,往往会因为温度升高而出现制动力衰退的现象,进而引发追尾和翻车的隐患,每年因此造成的大事故不胜枚举。陈静良做过测算,满载58吨的重型卡车在7%坡度路面按照50公里/小时行进,三分钟后车体制动鼓内部温度可能超速上升700度,这样的升温很可能导致重卡三分之二制动失效。

为了应对此类现象,人们根据液力偶合器的原理开发出一个不额外消耗动力并且能够源源不断提供制动力量的设备——液力缓速器。

陈静良介绍,液力缓速器简单点说就是通过液力装置降低车辆行驶速度,由缓速器本体、操纵装置、电子智能控制单元等部件组成。缓速器本体结构中,转子和定子共同组成工作腔,当液力缓速器工作时,电子控制系统控制比例阀向工作腔施加气压使油液充入工作腔。转子随输出轴的转动带动油液高速旋转,而定子是固定的,会对油液产生反作用力,这个反作用力同样传递到转子,阻碍它的转动,从而实现车辆的减速作用。在这个过程中,转子转动的能量通过油液的阻尼作用转变成了热量,由于工作液在运动中使

依托制造优势 打造“利器”强健体魄

5年前,陈静良开始接触液力缓速器,当时他只是对华盛的高管进行概念性介绍,邀请生产液力缓速器的专家按照项目拆解的方式,对高管进行全生产链条的培训。直到2013年,随着国家出台《GB7258—2012》,市场需求越发清晰,投入和前景出现在眼前,项目也得到公司中高层的认可,于是引进专家在现有军用汽车配件的生产能力上开始液力缓速器的技术攻关。

整个液力缓速器大概由几十个部件组成,而这台设备的所有部件并非需要由华盛自给自足。华盛最关键技术在于,如何构筑液力缓速器的强健体魄和配置控制过程中的最强大脑。

陈静良以刚刚研发成功的HS.40B型4000N·m为例进行分析,设备的比例阀是从国外进口,涉及重力铸造工艺也有相应的供应商提供,但是设备的性能标准和规格是由华盛设定。在整套装备中最核心的工业机械部件就是转子和定子,液力缓速器在刹车时真正发挥降速作用的部件是这两个叶轮。在工作腔中,像刀片一样的两个叶轮在刹车时进行咬合,要承受强大的冲击力。毕竟,缓速器的转速与轴承的连接方式有关——串联和独立式是一比一,并联则是二比一,也就是说,当传动转速是1300转时,并联式的缓速器转速就达2600转,如此大的冲击,对材料配方和工艺性能提出了挑战。

宁波是铸造之乡,但是真正能做到上述要求的企业也少之又少。陈静良与一家企业合作,专门出资成立一个既铸合铸钢工艺又拢合铸铁工艺的车间进行试验。加工工艺上,比如转子,通过平衡测试保持在1.5到2克之间;材料生产上,比如球墨铸铁,在原有的铁砂中掺进了一些球化剂,保证灰铁没有球化,使抗拉强度、抗冲击强度等机械性能进一步加强,既敲不断,又有延伸性能,综合性能更好。

从设计寿命来说,液力缓速器可以达到十多年之久。依靠机械摩擦制动的机械制动力会损耗甚至损坏诸如刹车碟片、刹车轮毂等装置;辅助制动装置则是在长下坡过程中对车速的恒定控制或者失控瞬间的紧急制动。因为液力缓速器不涉及软性磨损,转子和定子之间通过油液发生对冲,形成

要求应使汽车能通过GB12676规定的IIA型试验。而且,装备电涡流缓速器的汽车,电涡流缓速器的安装部位应设置温度报警系统或自动灭火装置。

显然,国家标准的制定和修改对车辆大小、载荷限制、安全装置的限定和要求为规范运载条件和液力缓速器的推广陆续铺平道路。而且,国家工业和信息化部官方网站显示,2016年10月13日工信部装备工业司发文,对曹晶等七名人大代表《关于十二届全国人大四次会议第3818号议案》予以回复:“争取将完全自主知识产权的缓速器产品列入由工信部发布的《重大技术装备推广应用指导目录》”。由此,国内液力缓速器市场大门正在政策的强力推动下逐渐打开,液力缓速器在国内即将步入大力推广的阶段。

控制器发的开度信号实际是让比例阀将气源放进来,气源过来之后会使经过缓速器机械部分的工作油增加或减少,以此带动腔内转子和定子的转动。因此,控制器对阀开度大小与小的控制,也就是对缓速器扭矩大小的控制。

既然作为安全装置,华盛液力缓速器还需要有对自身和整车的保护要求,保护决策依旧需要控制器来执行。华盛的电子器件工程师徐鹏远举了一个例子:如果缓速器的油温和水温太高,控制器会给出一个策略:首先执行降挡保护,也就是先将扭矩值减小;如果超出预警线,比例阀就会自动关闭,关闭了扭矩值输出,缓速器就会直接停止工作。对于整车的保护在于不断提示,在达到特殊阶段报警灯会有规律地闪烁。比如,60—80吨货车在8%以上长大下坡道路大负荷行驶或发动机马力在375以下水箱容量小、水泵和风扇功率小时,水温或是油温不停地闪烁表示温度过高,这就需要司机在缓速器工作的同时踩一脚刹车来进行机械制动。

液力缓速器是集机、电、气、油、液、传感器、比例阀、单向阀、热交换器、控制器(ECU)、控制线束操作手柄等一体化的智能化产品,安装到整车上就是一个重要的机器。要做到自动化和智能化,缓速器将扮演自动巡航的核心部分,起到辅助制动的功能。这其中谁来进行决策,依旧是控制器。徐鹏远表示,与整车汽车的通讯需要主机厂沟通,将控制器的通信协议框架收纳进来。因为在整个刹车过程中,最佳的效果是排气制动、发动机制动、缓速器制动协作完成,这其中的用力分配,缓速器要占到八成。如何决定扭矩的大小是整车的总控制器和缓速器的控制器进行沟通,做好技术对接,缓速器要承担的角色是独立执行者而不是命令者。这样调配后,整车可以统一管理好所有的运作功能,液力缓速器再发达也能傻瓜式地服务好司机,比如自动巡航,恒速定速功能可以简便的操控,卡车司机除了上坡时手轻轻一拨开关,无论行下坡道路还是平坦道路,除了停车踩刹车制动,其余都由液力缓速器减速工作。

家有梧桐树 等待凤来栖

液力缓速器是一款辅助装置,购买并安装设备需要相应的投入,但成本的投入能否换来高收益的回报?

陈静良从经济视角算了一笔账:液力缓速器的安装使行车安全有了更多的保障,可以减轻卡车司机的辛苦劳动,获得运输安全是得到保障的基本收益。加息的地方在于,缓速器的有效运行可以减少其他设备的损耗,轮胎和刹车片的使用寿命将被延长,传统的淋水装置和公司的大节省,节省下的载水量无疑给多拉货物提供机会,这样的改变实现了新的经济效益的提升。

在研发过程中,既能达到安全装置的稳定性要求,又能为用户实现经济效益最大化是摆在陈静良面前的一道考题。从2013年启动项目工程,到2016年超大扭矩液力缓速器问世,6款适用于不同车型的液力缓速器在满载负荷4吨道路上测试,覆盖云贵川、桂、闽、晋、陕甘宁道路运输。在实践中获得一线用户的认可,陈静良觉得这件事已经成功了一半,另一半的工作是:如何让投资公司参与做大装置和得到相关部门的大力支持。

一方面,在项目工程起步时陈静良就开始布局液力缓速器的自主知识产权的申请,到目前在液力缓速器的技术开发上已经拿到

的发明创新技术专利36项、实用新型技术专利147项、外观设计专利73项;另一方面,交通安全装置的监测认定关乎产品的合规与合法,2015年12月宁波华盛的HS.40C、HS.40D、HS.32B通过国家质量监督检验检疫中心(襄阳)的监测并获得报告证书。

在宁波华盛,挂在荣誉墙上的专利证书和压在保险柜底的监测报告是公司的软实力,跑在厂房里的实验室平台和自动生产与装备线则是公司的硬条件。在自动监测实验室,每研发一种液力缓速器需要20台设备经过500小时疲劳试验、试验台800KV机电功率测试、下线检测并进行下线检测标定。而宁波华盛的整个厂房在项目伊始便开始扩建,新建的四层楼扩容面积6645平方米,另有两栋楼计划增加面积达到12325平方米,按照陈静良的规划,整个厂房要达到年产8万台液力缓速器的规模。

目前,宁波华盛由软实力与硬实力培植的梧桐树已经枝繁叶茂,正在迎接凤凰的到来。陈静良表示,当前的华盛亟待融资5000万来购置自动化生产线和更多的检测设备与自动化超声波清洗烘干线、总装配线、自动化输送线,宁波华盛计划以出让产品技术、发明专利等方式,出让公司10%的股权融资,以实现智能化液力缓速器产业的大力发展。

链接

宁波华盛汽车零部件有限公司和宁波华盛联合制动科技有限公司董事长陈静良,是地地道道的宁波人,从小他就有个军魂梦,也不止一次的表示,“和平年代,我没机会参军,更没机会征战沙场,但我要为军车事业做出应有的贡献。”

1981年,当时还是小伙子的陈静良打探到钟公庙附近有一家汽配厂——鄞县重型汽车配件厂与上海大通汽车厂有业务往来。他果断放弃了微特电机厂的稳定工作,赴鄞县重型汽车配件厂做一线工人。这家工厂主要给重型商用车、军车配套诸如推杆、悬挂系等甲乙类总成件。经过很长一段时期的经验积累,陈静良掌握了推杆、悬挂等重型商用车铸件的设计、生产等知识。

1988年初,一个机会摆在了陈静良的面前,鄞县重型汽车配件厂因各种因素要对外出售,他四处筹钱,用8.6万租下这家汽车配件厂,后改名宁波华盛汽车零部件有限公司。

在创业初期,受陕西93号军车企业(陕西汽车制造总厂)邀请,宁波华盛为他们提供斯太尔悬挂系、平衡轴壳等几十种甲、乙类件和重要总成件等,使斯太尔6X4军车得以在中国批量生产。该工厂先后承担第二代SX2190军车项目、SX2150军车项目和第三代军车项目SX2306项目的开发与生产任务,研发核心产品百余种。这么多年来合作下来,陈静良与陕汽军车装备形成了良好的配套默契。由于陈静良长年坚持不懈地努力钻研,陕汽军车在研发中一些难题经常找到他来攻克,被圈内戏称“有困难找老陈,老陈是救火队员”。

2017年7月30日,中国人民解放军建军90周年之际,我国在内蒙古朱日和训练基地上演大阅兵,陈静良激动了。那一刻,他感到无比自豪。据悉,40辆陕汽军车和在中国重汽上有宁波华盛部件的身影。

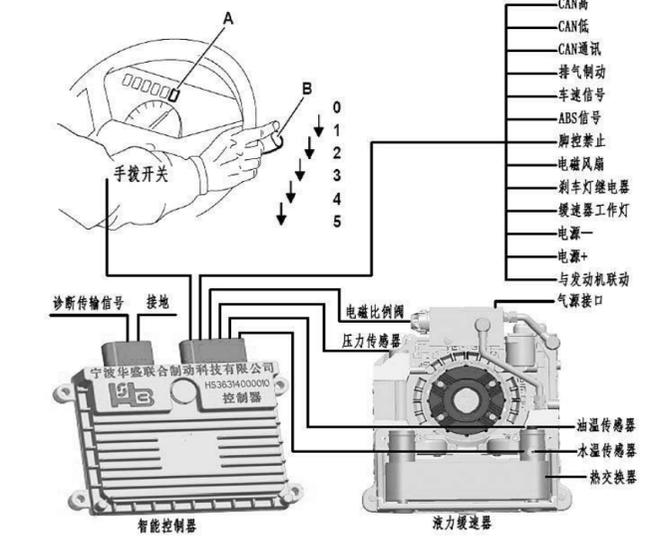
截至目前,宁波华盛被原总装备部、陕重汽、中国重汽认定为“军车定点供应商”“军品优秀供应商”“出口车定点供应商”。

玩转智能设计 缔造安全装置最强大脑

要使缓速器的强健体魄得到高效发挥,缓速器的最强大脑——控制器至关重要。控制器工作原理是道路下坡扭矩增大,传感器信号在极短时间内迅速传送到控制器并发送指令。这是一个信息的及时获取,科学评价,迅速反馈的过程。

陈静良介绍,整个过程中首当其冲的是,

控制器要从外部获取数据。比如说ABS信号、油温、水温、压力、整车的车速信号、机车的制动信号,这些都需要采集过来。在控制器中有一个运算策略,就像一个数学函数或者运算公式,所有的信号通过运算的控制得出结论,然后再将信号输出,最终传输到液力缓速器的比例阀,以控制它的开度。



宁波华盛液力缓速器控制器示意图



宁波华盛液力缓速器试验台