



科技点亮生活 创新改变未来

30秒内将
空气加速到250
公里每小时——

同济风洞中心 亚洲“最忙”风洞

同济大学嘉定校区有座神秘的“风洞”。每天,一款款各大车企的概念车、新型车排队钻风洞“吹风”,忙到深夜。汽车风洞巨大的风扇叶轮,可在30秒内将空气加速到250公里每小时,出风量相当于一万台家用吊扇。

2009年9月,中国第一个专用汽车风洞——上海地面交通工具风洞中心在这里落成,如今已成为亚洲“最忙”风洞。



气动声学风洞实验图
图片由同济大学提供

图 视觉中国



科创新地标

风吹不停 测试几千辆车

“风洞”来自于英语“wind tunnel”,最早“风洞”专门用来研究飞机的气动性能。随着全球汽车工业的发展,它被广泛运用于新型汽车的设计和研发之中。现在,汽车风洞已经是支撑一个国家汽车产业的核心,它是汽车工程学和美学的交汇点,通过产生巨大的人造风,并且模拟各种温度环境,给设计中的汽车寻找最省油、最安全 and 最美观的外形,为零部件求得最安全、最耐久性能。

由上海自主研发的这座风洞究竟有多忙?且看一组数据:截至2016年年底,同济汽车风洞服务对象已涵盖国内主要汽车整车企业及其一级零部件供应商与主要高铁企业,累计完成测试服务机时数22795.5小时,其中对外共享服务机时数22153小时,开放共享率达97%以上。它累计完成试验项目2933项,测试车辆共计3174辆,有力地支撑了汽车整车和零部件企业自主研发。

借助在同济进行的整车风洞试验,相关企业设计的车型风阻平均降低了10%,对应油耗至少减少2%,按照在同济汽车风洞做过试验的车型年销量1000万辆计算,约节省燃油约32亿升,节省燃油费用200亿元左右。此外,通过气动噪声试验,每台试验车平均降噪1.5dB。通过热管理试验,每台试验车平均解决3个热平衡问题。

更为可喜的是,同济汽车风洞通过测试研发服务,使得国内汽车企业车型正向开发成为可能,帮助其在气动、风噪和热环境性能方面显著改进和提升,甚至达到世界先进水平,大大提升其产品市场竞争力。

扭转局面 提升研发水平

长期以来,由于缺乏可靠的测试手段,企业没有准确的气动阻力和气动噪声数据,我国自主品牌车型,即使是形似的车型,风阻系数也通常较国际可比品牌高10%~15%,气动

噪声性能也低于行业平均水平。同济汽车风洞建成后,局面得到了根本扭转。例如,广汽传祺依托同济汽车风洞的研发测试服务,设计开发出风阻性能和气动噪声性能优于市场同类车水平的GS4、GS8等自主品牌中高端车型。其中GS8整车风阻系数低至0.34,较市场上同类车平均风阻水平减少10%以上,甚至优于某些国外豪华品牌SUV车型,达到了世界先进水平。与此同时,120km/h速度下的车内噪音优化至65.2分贝,达到行业领先水平。

同济汽车风洞还对自主品牌汽车企业的自主设计研发水平的大幅提升,发挥了关键支撑作用。在同济汽车风洞建成之前,国内自主品牌车企的整车设计及其风洞试验不得不全部委托给欧美的设计公司,造型、样车制造和验证阶段的风洞试验全部在国外完成。而现在,如上汽、长安、奇瑞、广汽、北汽、吉利等,造型设计、样车制造、优化和验证试验可以全部在国内完成。其中仅吉利汽车公司就在同济汽车风洞做了共计195项试验,试验机时数达1302小时,项目类型涵盖了空气动力学、气动声学 and 热管理试验。基于同济汽车风洞的支撑,目前吉利自主研发能力排在了国内汽车企业的前列。

此外,同济大学上海地面交通工具风洞中心还为高速列车设计完成核心验证,对解决高速列车风噪问题起到关键技术支持作用。如今大家乘坐的具有安静、舒适性能的京沪高铁,其车头选型正是在这里完成的。

打破垄断 给整车“吹风”

在同济的风洞中心,工作人员常用“风从东方来”形容这里吹出的模拟风。据说,有两层含义:一是同济大学上海地面交通工具风洞中心打破了西方对汽车整车风洞试验的垄断,作为东方大国的中国具备了给整车“吹风”的能力,同时就地理位置而言,上海也在中国的东部;二是展示同济汽车风洞对我国汽车产业的贡献。

风乍起,搅动了汽车产业发展的一池春水,让中国汽车企业走在中国智造的前列。

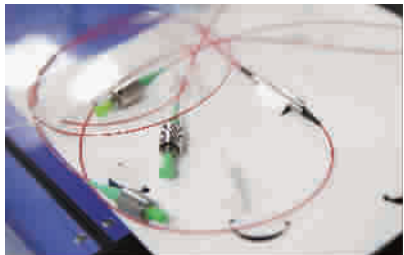
本报记者 张炯强

光纤“神经系统” 千里之外“感知”安危

获上海市技术发明一等奖 产生经济效益上亿元



■ 蔡海文研究分布式光纤振动传感技术及其重要安防应用
李铭坤 摄



■ 实验用的感应器元件
李铭坤 摄

本报讯(记者 董纯蕾)“千里眼”与“顺风耳”,古人的白日梦,时至今日已不尽然是科幻小说里的事儿。科学家用光纤打造的“神经系统”,已可灵敏而准确地“感知”千里之外的安危——不仅能实时察觉风吹草动,而且能自动判别究竟是风吹还是草动、是动物无心之扰还是有人蓄意破坏。

刚刚荣获2016年度上海市技术发明一等奖、中科院上海光学精密机械研究所蔡海文研究员领衔团队探索了十余年的“分布式光纤振动传感技术及其重要安防应用”,已在石化、电力、铁路、机场等多项重大基础设施与桥梁、大坝、隧道、高楼等大型建筑的远程安全监测中“初显身手”,产生直接经济效益1.17亿元人民币。

前所未有的“准头”

传感器我们不陌生,但是,绵延几十公里的光纤如何能似“行走的传感器”般实现大范围连续监测?以前“只晓得有动静”,如今“能识别正在动、怎么动”,秘诀何在?

蔡海文告诉记者,光纤具备连续分布式散射效应,其任意位置的参量在时间和空间的信息分布可被准确测量。通俗点说,就仿佛人的神经系统里不同的神经元感知不同的信号,长长一段光纤里每个点的温度、振动、应力等参数,都是算得清测得准的,无论前方哪里起了变化,后方都能接收和解析。“在传感探测距离、事件精确定位、

隐蔽性、环境适应性等方面,分布式光纤振动传感技术都具有不可替代的优势。”

这独一无二的光纤“神经系统”,只需在墙里或地下埋设光纤,收发设备都在后方,前方还不用电,成本很低:使用标准通信光纤,80公里光纤等效于8万个传感器,一台机器就管得住。“那边洞还没凿好呢,这边已经知道了。”课题组成员叶青研究员在实验室中向记者演示,“瞧,我们在讲话,光纤也能感知。”

为高铁保驾护航

“我们有一个梦想:以先进分布式光纤探测技术为核心,构建新一代铁路沿线安全风险防控体系。”这是团队正着力开拓的应用领域。比如,试用于金温高铁,已成功报警十几次。去年11月,有一回半夜探测到光纤信号异常,应急抢修人员赶到,发现确有山体滑坡,掉落的石头被保护网兜住了,肉眼不易发现,若不是光纤“感知”到险情,很可能酿成事故。

又比如,研发团队在南京站试点“基于光纤检测的铁路道口列车接近预警系统”,光纤“哨兵”永远在线,敏锐“感知”前方列车还有多远,完全可以实现无人值守。

据透露,沿线光纤综合安全监测,沿线通信铁塔安全监测,接触网跳闸安全监测,智慧车务系统,光纤“神经系统”可以“胜任”多个为高铁保驾护航的角色。