

高端聚氨酯产品背后的仿真力量

株洲日报全媒体记者/陈驰 通讯员/青青 贺莹

聚氨酯材料,是汽车、轨道交通等领域的关键功能材料。尤其是在聚氨酯汽车减振产品市场,国外企业凭借成熟的设计与仿真技术牢牢占据全球市场。面对这一困局,时代新材是如何以仿真能力建设作为技术孵化的核心突破口,开启高端聚氨酯产品结构设计的自主创新征程。

1 破局: 从“0”到“1”的仿真能力突围

其实早在2022年,时代新材在高端聚氨酯汽车减振产品材料配方研发上取得重大突破,但结构设计能力的缺失成为产品落地的“最后一公里”障碍。面对这一难题,该公司研究院系统结构研究室曾晶晶与李艺盟临危受命,毅然加入公司正向开发设计小组,开启了仿真分析能力建设的“攻坚战”。

这场攻坚战的起点,是从与行业某头部企业的技术交流开始的。两天后,带着满心疑问归来的两人意识到:必须立马从零开展高端聚氨酯汽车减振产品仿真能力的建设。

聚氨酯材料的本构参数是仿真设计的基石,而发泡聚氨酯材料的特殊性在于其力学性能会随工艺、密度、温度、湿度、速率等因素发生复杂变化,这项测试堪称世界级难题。

为了获得精确参数,曾晶晶与新材料事业部技术人员并肩攻坚,投入试验攻关。首批发泡聚氨酯材料试样甫一成,便即刻寄往国外实验室,一场跨越太平洋的“数据拉锯战”随之打响。

其间,她不厌其烦发邮件、开视频会议,确认测试方案,沟通测试情况,督促测试进度,最终拿到材料测试数据。曾晶晶立马展开对材料测试数据的拟

合和修正,经过反复计算与参数反演,最终得到准确的材料本构参数。

而另一挑战接踵而至,发泡聚氨酯减振产品压缩量超过75%,材料非线性与结构非线性特征显著,仿真分析的精度和效率面临巨大考验。

时间紧急,曾晶晶只能连轴转起来。那段时间,上午在实验室做刚度试验,分析不同材料密度和结构对刚度的影响,记录不同载荷下产品的形变;下午在办公室建模进行模拟计算,反复进行分析数据与试验数据之间的对比,寻找产生误差的原因。她从多个方面进行摸索和尝试,最终成功解决了发泡聚氨酯产品压缩过程中出现的大变形失稳问题,实现了超大载荷下刚度计算。

为攻克仿真精度验证的最后难关,团队创新性地采用了“标准化外模+可替换式内模”的模具架构设计,降低成本的同时,实现了数据量的最大化。

最后,在产品刚度分析验证的报告上,一行字格外醒目:“仿真结果与试验结果误差小于15%,符合要求。”至此,时代新材可以正式宣告:发泡聚氨酯汽车减振产品结构正向设计的大门已经打开。



曾晶晶与胡文邦正在测试聚氨酯产品导入式模板。 通讯员/供图

2 攻坚: 自主试验能力体系的构建

仿真能力建设只是第一步。面对客户对噪声、冲击试验的严苛要求,李艺盟和新材料事业部郝镜轭转重庆、深圳、武汉、济南等地,多番调研行业内的试验设备供应商,发现竟没有任何一家供应商具备成熟的试验能力。

“没有试验能力,就只能自己建。”李艺盟对此毫无犹疑。而随着发展的客户越来越多,各家对于聚氨酯汽车减振产品的试验条件大相径庭,冲击载荷与频率的要求范围逐渐增加,设备厂商提供的方案很难完全覆盖。在此境况下,李艺盟一面与客户保持积极的信息交流,努力调研行业相关信息,一面根据客户们的不同要求整理试验项目列表。

之后,他根据整理出来的23个试验项目编写了一份涵盖材料试样方法和产品试验方法的试验大纲,并根据试验大纲对相关试验台设备进行了反复选型,最后确定采购。

试验台到位后,便开启了漫长的摸索过程。

噪声试验台的开发成为最大难点。客户要求设备在空载运行时噪声不超过30dB。

“30dB是什么概念?就是比图书馆看书还轻。”李艺盟对此严苛标准感到很有压力,而所有设备供应商都不敢保证能满足此要求。

最终在公司支持下,李艺盟决定进行外部联合,与其他公司共同进行试验台的开发。经过多天上研讨、线下调研,他们创造性地将激励器与隔音技术结合,开发出伺服电缸与激励器相互切换的系统,装备特殊材料的隔音箱,满足了不同客户不同频率与振幅下极低运行噪音的加载需求。该测试系统不仅具备高低温环境模拟能力,其综合性能指标更是在行业内树立了新的标杆。

2023年5月,时代新材聚氨酯制品在乘用车领域获得首个项目定点,意味着时代新材正式挤入高端聚氨酯汽车减振制品市场。但即便如此,时代新材仿真分析能力建设的道路还远未结束。

3 征途: 仿真技术的高效化探索

随着业务扩展,团队面临新的痛点,便是在产品预研阶段,留给做结构方案的时间很短,但每一次结构方案都需要仿真验证,一遍一遍重复做机械式的劳动。

“我们不是在创新,而是在做‘仿真民工’。”小组另一成员胡文邦,用一句玩笑道出了效率瓶颈。

研究院作为时代新材产业孵化的先锋,仿真技术需要向事业部设计团队转移,但有限元仿真门槛高、学习周期长,更何况发泡聚氨酯这种复杂的非线性产品的仿真,技术如何实现呢?

这时候,曾晶晶灵机一动,想到了办法:“做二次开发技术!”简单来说,就是运用计算机代码,将仿真流程中需要重复机械式劳动的操作代码代替,只需输入产品结构尺寸,让计算机自动完成其余的全部过程。于是曾晶晶与胡文邦一拍即合,开始合作开发聚氨酯汽车减振产品仿真分析模板软件。

进行有限元仿真调整和测试,需要找到能固化聚氨酯产品仿真的最佳参数。于是两人将所有有限元仿真要素都进行了一番详细的分析打磨,并最终用计算机代码定义了4个月后,基本内核代码终于固化下来。胡文邦又花了2个多月的时间,将产品的尺寸参数做了界面化处理,形成了只需要输入产品的尺寸参数,就能全自动完成整个仿真流程的模板软件。“也就是说,就算是完全不懂的人,只要输入材

料参数,就能获取仿真计算结果。”曾晶晶对此软件解释道。然而,两人在试用的过程中,还是发现了新的问题:聚氨酯汽车减振产品的设计原则相对自由,型面的种类非常多,一个模板软件并不足以覆盖所有产品的结构,那怎么办?

最直接的方式是多做几个不同结构的模板软件,来提高软件的产品覆盖面。而胡文邦提出了不同的想法:“直接导入CAD设计图以获取结构参数,应该就能规避参数化的模板不能对另外一种结构的问题。”

于是,两人重新确定方针:基于这两个思路分头行动,既开发多种参数化模板软件以提高产品覆盖面,也开发一种导入式的通用模板软件,满足全方位的仿真需求。

耗时5个月,聚氨酯导入式仿真模板初步开发完成,并和参数化模板一起顺利通过评审,获得了评审专家的一致认可。由此,聚氨酯汽车减振产品二次开发模板软件形成了1个“导入式”+多个“参数化式”的架构。这一创新不仅解放了人力,更将仿真技术门槛降至最低,为技术转移铺平了道路。

为支撑新型高分子弹性体材料产业发展,眼下,时代新材系统结构研究室刘柏兵带领团队正全力攻坚超弹本构仿真基础数据检测平台的建设,此平台对标世界一流实验室,力争成为企业数字化转型的核心支撑。

生命·周刊

责任编辑:沈全华

株洲疾控发布紧急提醒 清积水灭蚊虫 严防“两热”

株洲日报(全媒体记者/董介 通讯员/邓屹杉) 7月25日,株洲市疾病预防控制中心(株洲市卫生综合监督执法局)发布提示,当前我市持续高温多雨,蚊虫进入孳生高峰期,加之广东佛山基孔肯雅热本地疫情累计报告超3600例、登革热疫情呈快速上升趋势,我市面临这两种蚊媒传染病(简称“两热”)的输入性风险。为守护市民健康,市疾控部门呼吁全民即刻行动,落实防控措施。

据介绍,“两热”主要通过伊蚊(花斑蚊)叮咬传播,典型症状为突发高热、关节痛、皮疹。防控需从四方面入手。

清积水,断蚊虫孳生源头

“无积水则无蚊虫”是防控核心。市民需清理室内死角:水生植物每3~5天换水,花瓶(建议改用沙土种植)、弃用花盆托盘;彻底清理洗衣机底座、地漏、窗槽、厨房水槽、饮水机托盘等隐蔽积水处。

同时清理室外环境:翻盆倒罐,清除废弃轮胎、空瓶罐、塑料容器;填平洼地,疏通排水沟渠,雨后及时检查天台、阳台排水口是否堵塞;储水容器必须加盖密封,水池、水缸可放养食蚊鱼或投放灭蚊幼剂。

防叮咬,科学护全家

物理防护方面,家中安装纱窗

纱门,睡觉挂蚊帐,可在纱窗喷洒杀虫剂增强效果;外出穿浅色长袖衣裤(深色衣物更招蚊),暴露部位使用含驱蚊胺的驱避剂或花露水,避免在清晨7~9时、傍晚4~6时于树荫、草丛逗留。

化学灭蚊需注意:室内使用正规蚊香、电蚊液或气雾剂时,先关门窗,人员离场,0.5~1小时后通风至少20分钟再进入;社区将重点消杀绿化带、下水道、垃圾站等公共区域,市民需配合清理楼道杂物。

如有旅游计划,出发前应了解目的地“两热”流行情况,尽量避免疫区;旅行期间全程防蚊,不适及时就医;返程后

14天内做好自我健康监测及防蚊措施。

早识别,出现症状速就医

若出现突发高热(39℃以上)、“三痛”(肌肉关节痛、头痛、眼眶痛)、皮疹(充血性红疹或出血点)或“三红”(面、颈、胸部潮红)等症状,应立即就诊。就医时需主动告知近期是否有东南亚、非洲或广东等疫区旅居史,是否被蚊虫叮咬及同行人员健康状况。

齐参与,共建健康株洲

市民需投身爱国卫生运动,积极参与社区“翻盆倒罐清积水”行动,家庭、企业、学校全面响应灭蚊行动;发现工地、公园、农贸市场的积水隐患,及时向物业或居委会反馈;邻里互助提醒,将“清积水、灭蚊虫、防疾病”融入日常生活,养成文明健康习惯。

株洲市疾控中心强调,基孔肯雅热和登革热可防可控,清除积水是关键。号召市民从自家做起,共同构筑健康株洲的坚固屏障。

术前巧模拟 八旬老人重见光明

株洲日报(全媒体记者/董介 通讯员/杨帆 张曦予) 近日,株洲市中心医院眼科病房10床的谢奶奶因术中无法配合,手术不得不暂时取消。她大口喘着气,胸腔剧烈起伏,手指把被角揪出一道道深痕,女儿站在床边十分焦急。

管床护士曾慧轻轻握住谢奶奶的手,柔声说:“奶奶已经很棒了!能走进手术室就是最大的勇敢。”谢奶奶说:“我担心铺巾堵住气管,影响呼吸,请帮帮我!”

原来,年过八旬的谢奶奶佩戴气管套管已有5年多,还合并冠心病等基础疾病,她对清晰世界的渴望异常强烈。该院眼科副主任黄楚良带领团队早已制定周密手术计划,综合评估后优先采用局麻手术,但谢奶奶

因紧张和对铺巾的恐惧无法配合手术,只能先取消原计划的手术。

不过,医护团队没有放弃,决定用“情景模拟”帮她克服难关。第二天晨间查房后,医护人员拿着干净被套来到床旁,一步步模拟手术铺巾过程,指导她正确呼吸,还明确告知会保护好气管套管确保呼吸正常,同时密切监测生命体征。

20分钟的体验里,谢奶奶紧绷的手指渐渐放松,身体慢慢松弛,心率从128次/分降到86次/分。撤除最后一层布巾时,她激动地说:“我做到了!”

临近中午,黄楚良教授带领团队为谢奶奶精准实施手术,仅用20分钟就帮她重见光明。术后第二天复查,视力从眼前手动提升到0.25,谢奶奶开心地笑了。



谢奶奶与医护人员合影。通讯员/供图

菜园浇水被蜂群蜇伤 六旬阿姨过敏入院急救

株洲日报(全媒体记者/董介 通讯员/李鹏 唐冰) 近日,65岁的李阿姨像往常一样在自家菜园浇水,突然,右手、脖子、头部等多处传来一阵刺痛,她低头一看,原来是被一群蜜蜂蜇伤了!

起初,被蜇的地方只是局部红肿疼痛,李阿姨没太当回事,用肥皂水冲洗后就放下了心。没想到,两个小时,头晕、呼吸不畅的症状毫无征兆地袭来,家人见状吓坏了,赶紧将其送往医院。经诊断,李阿姨出现了蜂毒过敏反应,好在经过株洲市三医院的医护及时治疗,才转危为安。

蜜蜂蜇伤虽看似平常,但若处理不当或忽视症状,很可能引发严重后果。那么,蜜蜂蜇伤后该如何处理呢?

首先,要保持冷静并迅速离开。就像李阿姨那样,被蜇后应立即远离蜂巢,避免遭受更多蜜蜂攻击,因为蜜蜂蜇人后会释放信息素吸引同伴。其次,要检查并移除毒刺,可用银行卡边缘或钝刀片横向刮除,千万不要用镊子挤压,否则可能会注入更多毒液。接下来,需彻底清洗伤口,用流动清水和肥皂水冲洗至少5分钟,以减少感染风险。之后,可进行冷敷消肿,用冰袋(包裹毛巾)冷敷15~20分钟,每小时重复一次,能有效减轻肿胀和疼痛。最后,还可通过药物缓解不适,口服雷尼替定等抗组胺药缓解瘙痒,服用对乙酰氨基酚缓解疼痛。

今年来,株洲417名民辅警献血 159530毫升



无偿献血活动现场。通讯员/供图

株洲日报(全媒体记者/董介 通讯员/曾蓓) 连日来,株洲市公安局组织民警开展多场无偿献血活动,用实际行动传递着爱与希望。市公安局机关、天元分局、芦淞分局、荷塘分局、石峰分局、市交警支队及市人民警察学校等单位精心部署、广泛动员,领导干部带头参与,广大公安民警、学员踊跃响应,纷纷挽起袖子献热血。

7月22日上午,天空飘起了雨,却丝毫没有冷却天元分局民警们参与献血的热情。在血站的机采室里,登记信息、测量血压、血液初筛等环节有条不紊地

进行着。鲜红的血液缓缓流入血袋,一颗颗爱心汇聚成温暖的力量,为需要输血的患者带去生命的希望。

7月24日,市公安局前坪,民警们早已整齐列队,等待着献血车的到来。“作为人民警察,守护人民群众生命健康是我们义不容辞的职责。希望通过献血这种方式,为急需血液救治的患者送去生的希望。”一名参与献血的民警质朴的话语,道出了在场所有献血者的心声。

截至本次活动结束,市公安局今年以来共有417名民辅警成功献血,累计献血量达159530毫升。

女子贪凉致颈椎“罢工”

株洲日报(全媒体记者/董介 通讯员/谭盼盼 汤毓) 近日,在湖南省直中医医院针灸推拿门诊诊室内,30岁的陈女士正在接受第五次针灸治疗,她舒展着脖颈感叹道:“终于能正常抬头了!中医这几根银针真是太管用了!”

空调房加上久坐,成了办公室一族颈椎的“隐形杀手”,陈女士的遭遇颇具代表性。作为银行主管,她每天伏案工作超过8小时,长期处于空调环境中,冷风直吹颈背,下班后又常常“瘫”在沙发上刷手机。“一开始只是肩膀发僵,后来整条胳膊都酸胀发凉,夜里疼得根本睡不着。”她说。

门诊主任刘祥华通过详细的问诊和触诊,表示这是典型的“寒痹症”,需要进行标本兼治,并制定了一套中西医结合的治疗方案。首先是温通祛风,在风池、天柱、肩中俞、大杼等穴位施针,同时配合艾灸温灸,以此驱散颈肩的寒湿之气,能当场缓解肌肉痉挛。其次是筋膜松解术,运用推拿手法松解斜角肌、斜方肌、肩胛提肌,达到松筋整骨的效果。最后是运动再教育,指导陈女士进行“颈椎抗阻训练”,纠正她的办公姿势,避免病情复发。

经过5次治疗,陈女士的病情有了明显好转,颈椎的活动度完全恢复。

医生为大家送上伏天颈椎贴士:空调温度设置不低于26℃,风口避免直吹;每坐1小时做“米字操”(缓慢写米字);午休时不要用趴桌睡的姿势,改用托枕;伏案者可以饮用生姜红枣茶驱寒。