



探路新质生产力 智慧工匠/领军先锋风采

中共上海市经济和信息化工作委员会、上海市经济和信息化委员会与文汇报联合主办

■本报记者 周渊

中国电子科技集团公司第三十二研究所技术专家沈雷

从『有』到『好』，为国产软件把牢安全关

轨道交通、工业控制、核电安全等安全关键领域对系统和软件有着严格要求，不仅要符合行业标准，而且必须通过国际第三方权威认证。以往，国内高安全嵌入式产品依赖进口。中国电子科技集团公司第三十二研究所技术专家沈雷与团队自主研发锐华高安全嵌入式实时操作系统，成为国内首个通过南德意志集团(TüV南德)安全认证的操作系统，加速国产嵌入式基础产品的自主可控进程。

17年坚持一件事，沈雷2007年加入中国电科32所系统测评部，从事软件测评和国产化适配验证等工作，参与了麒麟操作系统、金仓数据库、北斗系统、申威处理器高性能服务器系统等项目，在一系列测试与验证中闯出一条新路。随着数字化时代的到来和信息化发展进程的加快，网络安全成为国家安全的重要组成部分。“国产化工作最开始是解决‘有没有’的问题，做出自己的芯片、操作系统、数据库、中间件，当前正在解决‘能不能用’的问题，通过业务适配把国产化产品用起来，下一步要解决‘好不好’，能放心用、大胆用。”为此，沈雷开始转向国产环境安全测评技术研究工作，在功能正确、性能达标的基础上，确保国产化系统安全可靠运行。

软件测试就像医生看病，要不断积累经验

“身在‘国家队’，心系国家事，肩扛国家责，以国家装备自主可控为目标，一代代科研工作不断创新、砥砺前行。”入行之初，沈雷跟随项目团队参与多项国家重大工程软件装备测评项目，常年驻守户外测试现场，每年出差超过200天。“天上飞的、地上跑的、水里游的，新的知识、各种测试方法和工具扑面而来。”在他看来，软件测试就像医生看病，经验越丰富，越能快速准确地找出被测系统的问题。前番甘于奉献、埋头苦干的精神也在潜移默化中影响了他。“工匠精神意味着守正创新，既要传承前辈的精神，也要紧跟时代变化，不断学习消化各种新技术。”沈雷直言。

丰富的项目经历为沈雷从事国产化基础软件测试研究打下坚实基础。为填补国内在高安全嵌入式实时操作系统领域的空白，2017年，中国电科32所开始自主研发锐华高安全嵌入式实时操作系统。2018年，锐华高安全嵌入式实时操作系统通过南德功能安全认证。

2023年，锐华高安全嵌入式实时操作系统2.0版发布，成功应用于轨道交通信号领域龙头卡斯柯公司的安全计算机平台，用于上海地铁15号线和18号线，后续还将用于高铁领域。“该系统支持多种处理器架构，具有良好的移植性和可裁剪性，可替代海外操作系统应用于航空航天、轨道交通、工业控制、核电控制、医疗等领域的安全关键设备和系统中。”沈雷说。

高效找漏洞，为国产软件“打补丁”

国产化软硬件能不能在安全关键行业替代国外产品，让大家放心使用？为解决这个问题，沈雷在产品性能、安全性、可靠性以及生态建设等方面进行大量论证。

沈雷表示，国产环境中软件开发大多以开源软件为基础，再结合实际的业务需求和应用场景补充添加业务代码，像搭积木一样“拼装”出一套应用系统。这种方式虽高效，但也易存在安全漏洞。肩负“打补丁”的重任，沈雷一方面要求自己准确高效找出漏洞，另一方面，结合人工智能等前沿技术建设开源治理平台，在软件全生命周期进行风险识别及预警，规范开源软件的使用。

他先后用5年时间开展对国产化适配验证技术研究，对大量测试工具进行试验，打造国产系统测试平台。同时，为推进国产化环境下应用生态建设，他与团队还将时下广泛应用的大数据、人工智能等软件迁移到国产环境下运行，结合金融、通信等行业需求开展验证工作，逐一攻克各种难题。

金融行业是推进信息技术应用创新的排头兵，沈雷参与上海市金融信息技术应用创新联合攻关基地建设，从信息技术创新标准体系架构研究，到建设国内首个“一云七芯”金融信创适配验证云平台，助力外汇交易中心自主可控基础软硬件选型测试服务，基地在聚集行业资源、助推产业升级等方面发挥了积极作用。正是许多奋斗者无私奉献、集中力量协同攻关，中国电科32所承担的国家和部委等重要科研项目120余项，获得国家、上海市和集团公司等颁发的科技进步类奖30余项，破解一个又一个“卡脖子”难题。



中国电子科技集团公司第三十二研究所技术专家沈雷(前排左二)。(采访对象供图)

人物小传

沈雷，2022年获得信息安全保障人员CISAW认证(渗透测试专业级)，参与编写上海市软件协会信创工委组织的《信息技术应用创新软件适配测评技术规范》地方标准，获评2023上海城市数字化转型“智慧工匠”提名。

“现代服务业+先进制造业”会爆出什么火花

■本报见习记者 郭凡熙

在工业4.0和数字化转型浪潮下，现代服务业与先进制造业融合正成为推动经济高质量发展的关键力量。今年的中国国际工业博览会上，众多企业通过技术创新和服务升级展示这一趋势的最新成果，协同驱动未来的产业发展。

埃斯顿：人形机器人与数字孪生双重突破

老牌工业机器人企业埃斯顿此次带来旗下公司埃斯顿酷卓科技公司的首款双足人形机器人，它身高170厘米、单臂负载5千克、步行速度每小时3千米，两只手臂分别拥有7个自由度和6个自由度。现场的工作人员正在进行“遥控操作”，通过动捕设备，人做一个动作，机器人也会同步输出相同动作。埃斯顿酷卓首席技术官臧家伟介绍：“该机器人有两类应用场景，一类主要用来替代人工，完成一些重载物件的搬运；另

一类则利用机器人智能化的感知能力，来替代生产制造领域中所需的灵巧性操作。”

为了更有效满足智能制造领域中机电设计与调试交付的进度与质量要求，埃斯顿还强化了虚拟调试和数字孪生技术，以提供全生命周期数字化完整解决方案。“传统资源配置方式下，由于人力冗余、设备资产利用率不高等原因，使得MVA(制造业增加值)成本上升。”工作人员介绍，“埃斯顿针对上述问题，开发出基于E-Noesis工业物联网平台的全业务数字化解决方案，借助智能网关，实时采集工作车间的生产数据。高级分析算法从海量数据中识别出表现不佳的情况及背后原因(如设备短时间停工、工艺参数设定不佳等)，然后借助深耕多年积累的Know-How技术，解决问题，提升工艺水平，降低MVA成本。”

御风未来：飞机低碳化智能化成为可能

作为垂直起降飞行器赛道的头部企业，

上海御风未来航空科技有限公司展出多款自主研发的新型机，其中“E6纯电动垂直起降固定翼无人机”斩获今年工博会大奖。

E6使用纯电动动力空载最大航时超过6小时，空载最大航程550公里，在目前同能源类型、同量级的飞行器中，E6无论是航时航程还是飞行可靠性，均具有极强竞争力。该机目前已广泛应用于公共安全巡检、国土资源勘察、石油电力设施巡检、应急消防等领域。“未来的低空经济不仅依赖于无人机的制造，还依赖于一个完整的服务体系，包括空域管控、物流网络、数据分析、航线管理等，所有这些现代服务都将推动先进制造业产品的更广泛应用。”工作人员说。

国家电网：仿生值班员助力城市供电安全

在智慧能源展区现场，国家电网带来了临港新型电力系统示范区、“万车智联”虚拟电厂、变电站仿生值班员“浦睿”等展品。

记者在现场看到，由国家电网自主设计

研发的国内首款变电站智能机器人“浦睿”，正在轻巧地拧开配电箱上的把手，灵活地拨动里面的开关。这位“值班员”不仅体现了先进制造业的成果，还通过实时数据回传、远程控制应急响应等现代服务提升了变电站的运行效率和安全性。

“当变电站遇到极端情况比如着火、水灾时，人员无法进站，机器人就可以代替人员进站，开展现场图像和数据回传，以方便我们在后台开展事故研判。另外，它还可以执行一些简单的灭火或者是负荷转移操作。”工作人员说，不久前强台风“贝碧嘉”过境申城时，“浦睿”在变电站发挥了重要作用，代替工作人员在现场执行任务，助力城市供电安全。

虚拟电厂作为现代通信技术与人工智能(AI)应用的典型场景，正在重塑电力系统的管理模式。“通过人工智能赋能虚拟电厂，电网可实现需求侧响应、智能升级，聚合海量可调节抑制资源，从而实现削峰填谷、调频、备用等。”随着AI应用的深入，虚拟电厂将在AI助力电力建设中发挥更重要作用。

前沿产品描摹未来之貌

■本报记者 沈漪莎

“百变汽车”的智能底盘，精准无创治疗系统、无介质全息讲台……每届工博会的“创新科技馆”都是前沿科技产品的大型秀场，今年，展台上的它们似乎离市场更近。

无创

都说汽车行业即将迎来“百面千相”时代，标志性产品是什么？在“创新科技馆”的入口处，一块黑色亚光的滑板底座让人们看到了通往那个时代的“敲门砖”，它就是由宁德时代(上海)智能科技有限公司开发的CIIC一体化智能底座。

这是一块高度智能化滑板底座，承担着运动中心、能量中心、数据中心三大功能；底座的低压供电电路采用PDC+12V锂电方案，替代传统铅酸电池，基本可伴随整车生命周期，无需更换；此外，它还能吸收85%以上的整车碰撞能量。

现场工作人员介绍，滑板底座可满足A级车到D级车的不同尺寸需求，在此基础上，合作伙伴可将更多精力放在与用户体验强相关的智能驾驶、智能座舱、整车造型

等开发中，甚至根据客户需求实现批量定制，不定型(无相)的“百变汽车”时代已经不远。

无创

磁波刀技术是在超导磁共振引导下，将相控型高能超声聚焦到病灶，将局部加热至60℃-70℃，其中的蛋白质在高温作用下发生凝固性坏死，细胞凋亡，被消融的组织3-6个月内可通过人体正常代谢吸收，而病灶周边正常组织不受损伤。

上海沈德无创时代医疗科技有限公司创始人、上海交通大学教授沈国峰介绍了展台上两台磁波刀产品的最新进展：去年亮相工博会的用于子宫肌瘤治疗的磁波刀最近已通过国家药监局创新医疗器械特别审查申请，进入“绿色通道”，预计很快能拿到III类医疗器械注册证；今年亮相的用于帕金森震颤或大脑或神经疾病治疗的磁波刀已完成病人入组，即将开展首例临床治疗。“帕金森震颤主要是由于丘脑腹侧中间核的异常放电，以往这类病人需通过手术将电极植入大脑，刺激神经核团和神经环路，而磁波刀只需几秒钟就能‘打掉’病灶，不开刀、无出血，

无介

像航(上海)科技有限公司带来的无介质全息可移动、可升降讲台，让不少参观者体验了一把当演讲大师的感觉。

通过无介质全息技术，该产品能将包括文字、图片、视频在内的演讲内容直接呈现在空中，还支持手动翻页或笔翻页，从而让演讲者轻松实现“脱稿”，台下观众则完全看不出“玄机”。

作为国家级专精特新“小巨人”企业，像航科技拥有光学材料底层结构的基础专利，自2016年推出全球首台无介质全息空中成像提词器以来，如今已将无介质全息技术运用到导航、迎宾、咖啡机等多个场景。以咖啡机为例，点击空中菜单，顾客便能选择咖啡种类与各式口味，无需接触任何物理界面，即可享受一杯醇香咖啡。

11号线康恒路站本周六开通初期运营



康恒路站是上海首个在既有运营线路上改造建成的地下车站。

本报记者 张伊辰摄

本报讯(记者张晓鸣)记者昨天从上海申通地铁获悉，轨道交通11号线康恒路站顺利通过初期运营前的安全评估，具备初期运营条件，计划于本周六开通初期运营。这是上海首个在既有运营线路上改造建成的地下车站。至此，11号线全程增至40站，申城轨道交通全网车站增至509座。

11号线是上海市轨道交通网

中的骨干线路之一，为国内最长的运营地铁线路，也是国内唯一一条跨省的城市轨道交通。康恒路站位于浦东新区康恒路和御桥路交叉口，因11号线建设期间该站周边仍处于规划开发中，当时仅作为预留车站。为支持浦东新区“金色中环发展带”开发建设，并解决当地御桥区域及周边居民出行的迫切需求，上海地铁于去年7月启动康恒路站的建设和改造工作。

普陀上线数字版企业“健康体检”服务

本报讯(记者张晓鸣)通讯员丁婉星)足不出户，企业就可以享受到量身定制的“一对一”合规经营辅导，精准赋能高质量发展。记者昨天从普陀区市场监管局获悉，历经半年多自主研发，数字版企业“健康体检”服务上线。

企业只要进入上海市政府“一网通办”网页，登录后即可免费在“企业数字化体验专区”一键生成企业专属的“健康体检报告”。报告不

仅对企业发展的信用综合评价、经营风险诊断分析，还针对企业所处行业的发展特性，精准匹配政府相关政策提示。

依托大数据，数字版企业“健康体检报告”通过五维雷达图的方式立体展示了企业在基本素质、经营效益、运营稳定性、企业信用、发展质量5个维度上的综合评价。“这是我们基于前几年推出的人版‘健康体检报告’所做的一次全面升

级。”普陀区市场监管局信用监管科负责人说。

据介绍，数字版企业“健康体检报告”是监管方式创新的一次典型尝试，通过变事后处罚为事前预警，改变以往单一“立了多少案”“罚了多少款”的监管标准，及时给企业送上早预警、早提醒的服务礼包，也有助于企业有针对性地查漏补缺，减少在投诉举报、行政诉讼等方面的花费，精准赋能企业发展降本增效。

玉兰闻香，邀市民评选『上海味道』

白玉兰文化公园将启动建设

■本报记者 史博臻

秋日怎有玉兰香？首届白玉兰文化节“上海味道”市民评选活动昨天启动，即日起至10月19日，世纪广场的雾森系统将切换为白玉兰单花香型，定时飘香，让广大市民游客沉浸式感受市花之美。

市绿化和市容局还发布申城闻香地图。活动期间，上海将设立20多个白玉兰闻香点，除了南京路步行街、市民园艺中心等常设点位以外，各区都设立若干流动点，有上海中心大厦、七宝古镇、江湾镇街道党群服务中心、“上海之鱼”公园群、曲水园等不同场景和群体活动，让市民在花期之外能与市花白玉兰亲密接触。

研发6款白玉兰香型

白玉兰的花期主要集中在每年2月至4月。在花期之外，增加市花白玉兰的显示度、认知度，让市民有多元、丰富的渠道了解白玉兰及其有关的自然、文化知识，也是十分必要的。

据市绿化和市容局介绍，此次亮相的6款白玉兰香型由上海科研机构、高校、行业头部企业的专家团队研发，历时两年采样、分析、研制，复刻白玉兰鲜花的清雅香气。以“上海味道”为媒介，通过寻香、创香、选香，让市民游客从多维度了解白玉兰文化，更能做厚白玉兰经济、文化价值。

中国科学院上海有机化学研究所团队透露，通过白玉兰鲜花的气相-质谱联用分析-顶空进样蒸馏萃取法，他们发现白玉兰香味共囊括40余种成分，包括月桂烯、单萜类化合物等，呈现淡淡的草木馨香，其中还有杀菌成分。

专家表示，能参与并创造“上海城市的专属气味”是一份极具纪念意义的荣誉，同时也是一份社会责任。

候选点位有百余处

根据市绿化和市容局于今年7月发布的《上海市白玉兰推广应用三年行动计划(2024—2026年)》，至2026年底，上海将完成“1+20+30+100”的任务，在重点区域、窗口区域形成一批网红打卡点。其中，“1”是启动上海市白玉兰文化公园建设，“20”是新建、改建以白玉兰为主的玉兰属植物特色园20座，“30”是新增白玉兰特色道路30条，“100”是新增白玉兰栽植及观赏点100个。此举是为了解决当前白玉兰显示度还不够的问题。据了解，上海公园绿地和道路共栽植白玉兰3万株左右，总体而言还不够多。同时，白玉兰花期短，往往10天左右，观赏容易“一晃而过”。

事实上，白玉兰在上海的种植比例并不低。市绿化管理指导站高级工程师李向茂介绍，两年前，绿化部门曾调研过168块绿地，发现玉兰类植物占比约41%，樱花为53%。在重点区域的重要道路或人流量、车流量较高的公共空间增加白玉兰的存在感，对提高公园的能见度至关重要。也就是说，要跳出单一性的园林绿化，从以公园绿地为主体，扩展到城市各类空间，形成城市、市民、市花三者密切互动的美丽新空间，使在民意中脱颖而出的市花白玉兰，进一步成为市民心中的“大众明星”。