

探路 新质生产力

New / Quality / Productive / Forces

实验室周记

未来像盛夏的大雨，在我们来不及撑开伞时就扑面而来。创新就是解决每一个现实遇到的具体问题，即便它可能很不起眼。所以，实验结果有好有坏，但没有失败一说，因为，每次总有收获。

■本报记者 王宛艺

李家越在一台新的磁波刀设备上得到近乎完美的多焦点，正是在几天前一个毫无征兆的傍晚。

科研团队在实验室设置完一个参数后，观测到两道完美的水柱。这意味着，磁波刀有了新突破——多焦点多模式完成升级配置，相控技术更精准，多焦点声学分布特性优化，提升了多点治疗的精度和效率。

反复检查，确认多焦点无误后，李家越本已疲惫到眯缝的眼瞬间透亮：“一切都值。”

这一新突破，是基于中国工程院院士、生物医学工程学专家陈亚珠提出的多模式相控聚焦超声技术。四十年，三代科学家，让焦点位移精度从亚毫米、微米提升至纳米，磁波刀得以胜任更加精密复杂的神经系统疾病。

这也让李家越始终保持着小学徒心态——这一天到来之前，他和团队伙伴们反复实验，几乎穷尽每一种可能，推动学科取得微小进步。

和外界对于磁波刀的热议讨论形成对比的，是实验室成员各司其职的安静。一台笔记本电脑、一台仪器，密密麻麻的线缆，还有块玻璃板和马克笔，方便边写公式边讨论。

90后李家越，上海沈德无创时代医疗科技有限公司第二产品事业部高级副总监，参与多模式体部磁波刀的研发。这款已通过临床考验的“新品”预计今年年底上市，批量应用。“磁共振的‘磁’与超声波的‘波’，两者结合可实现无创手术。”李家越初来乍到也诧异于这一尖端技术：病人只需躺在磁共振治疗床，设备通过磁共振的三维立体影像，精准地将聚焦起来的能量导入肿瘤，使其失去生物学活性，不再作乱，最终代谢出体外。患者不会留下任何创口，术后不良反应较小。

这家医疗器械领域独角兽企业，由上海交通大学教授沈国峰带着一批硕士、博士共同创业，以不足国外三分之二的售价，实现进口替代。今年，这家实验室目标是产品更好落地，适配应用场景，开启无创治疗时代。

“半途出家”

这是一间模仿“法拉第笼”的密闭房间，隔绝了电磁波，大家叫它“暗室”。

新款产品正在上海医疗器械检测所的“暗室”进行着重要的型式试验，这是上市前的里程碑式一步。“就像同一道题已做过很多次了，但上了考场面对监考老师仍会不自觉紧张。”这时，李家越会跑出去呼吸下新鲜空气，保持头脑清醒。

就在周初，电磁兼容性测试中，电磁辐射偶然超过阈值。回到公司，李家越在实验室泡了一整晚“摸底”。凌晨，他终于循着蛛丝马迹找到原因：是导电棉没有完全覆盖，遗漏了一条缝隙。柳暗花明，他长舒一口气，“只有通过暗室，才能走向光明”。

李家越钻研磁波刀，属于“半途出家”。自动化专业一路读上来，他在北京航空航天大学硕士毕业后，按部就班从事专业对口的工作。

但“子宫肌瘤”这个词，他打小就知道。其母亲患有子宫肌瘤，疼了20余年。“当时只有两种选择，一种是切除子宫，她很难接受；另一种是靠药物缓解，但仍需忍受疼痛。”他想找一种无创方式治愈妈妈的疾患，于是查到了“磁波刀”，了解到沈德这家高技术企业。他决定加入这个团队。

入了行他才发现，磁波刀并不好做。其研发难度极大，涉及软件、硬件、集成电路、医学超

通向无创治疗时代 磁波刀实验室

声、磁共振技术、人工智能等多个领域，产品上市历程漫长。“我就想着干点不一样的。”

少年意气，也带来底气。磁波刀实验室虽设在企业，另一头也紧紧连着医院——常常需要研发人员从医护对临床需求的发现和临床问题的解决中，找到技术创新改进的源头，李家越称之为“与医生共创”。比如，基于子宫肌瘤相似原理，逐渐研发出治疗子宫肌瘤健康方面的第二个适应症——子宫腺肌症。

在沈德，已延伸出“1+N+X”战略布局。依托在磁波刀创新技术领域的技术积累，通过创新共享技术平台，链接N个治疗领域，开发应用于X种体部肿瘤与脑部神经系统疾病等诸多适应症无创治疗的系列产品，经由实验室，创新链、价值链、产业链逐步相融。

游戏闯关

卡其色工服夹克，里面套各种T恤，水龙头下一把水就能洗干净的短发。“没时间打理”，反而让李家越看起来简单年轻。

不开会的时间，他都埋头在实验室调试。旁人看来，掌握基本原理之后，实验就变成了枯燥的重复——改变参数，做好测量、等待结果。但李家越总是乐此不疲。

反复实验中，他也与搭档、90后软件事业部负责人郭骏杰有了默契。

李家越喜欢画画，微信头像就是自己画的，明黄色的皮卡丘，“绘画减压”；郭骏杰喜欢各类电子产品，从少年时代打游戏开始，就喜欢通

所有场景和模式。

一静一动，但两人性格中都有一种乐观，将攻克技术壁垒视作“打怪升级的游戏”。

一次次硬核迭代背后，需要灵活敏捷的创新——他们制作的从不是标准件，也无前路可借鉴，更需要容错机制，鼓励开放多元的创造力，在宽松柔性的环境中摸着石头过河。年轻人大多有水一样的张力，“遇到困难就蹭过去呗”。

譬如底层软件一次次搭建耗时费力，李家越用自动化知识，将代码封装成为一个个IP，类似于搭积木，成功实现了IP库、PCBA公共产品库“从0到1”的搭建，缩短了逻辑开发时间，提高了产品系统架构复用度以及兼容性，大大减少公司研发测试成本。又如面临核心芯片的桎梏，他们制定出百分百国产化替代方案，快速扭转了被动局面，提升了国产磁波刀诊疗设备核心竞争力。

他们整个团队，都不是轻易放弃闯关的人。

对于头刀而言，有一个国际难题。由于颅骨会造成超声信号的衰减和相位畸变，因此超声信号在经过颅骨之后很难在大脑中精确聚焦。更重要的是，目前对超声神经调控的研究均是根据刺激的结果反馈调控的有效性，没有实际的工具证明大脑中聚焦靶点的位置。

沈国峰带领团队，自立项后就同步研究并破解，在设备中投入使用。通过声速计算、能量计算和衰减系数计算来推导，快速的算力和算法实现相位校准，提升精度。

接棒“无人区”

临近周末，李家越很欣喜——得知企业在宜山路上租下一幢6层楼房，研发部分将腾挪至附近宜山路楼房。眼下，企业实验室各类器械已陆续拆卸、打包，而光启园元老楼将全部用于生产。由此，老楼与新楼间将实现“贴隔壁”就是上下游，适配的产业空间，让企业同时布局的重大产品研发攻关与产业化得以同步发力。

漕河泾开发区不仅提供了物理空间上的支持，还提供招商引资、房租减免等方面扶持。此前当企业发展遇到资金难题时，漕河泾集合多家银行上门共商对策。助力医疗器械产业发展，实验室所在的徐汇区也持续给予企业各种支持。“申请享受各类政策时，在相关部门帮助下，一路绿灯。”

沈国峰教授，是李家越的偶像。两人有着同样的专业背景，“我想循着沈教授这条路走，成为他这样的人”。

李家越深情复述着从老师那里听来的故事：上世纪80年代初，沈国峰的老师陈亚珠作为医工交叉的倡导者，率先研制出中国液电式肾结石体外粉碎技术，实现进口替代，售价只有进口设备的三十至四十分之一，造福患者，获得国家科学技术进步奖一等奖。此后十余年间，上海交大生物医学仪器研究所成立，成果专利都有，论文也发了几百篇。一天，陈亚珠与沈国峰谈心，说自己最大心愿是学以致用，打破国内医疗器械领域被国外的垄断，实现真正的产业化。

尽管心里没底，沈国峰仍招兵买马、创立公司。彼时，近20位上海交大硕博放弃高薪加入，让他从科学家转型为一家初创公司的创业者。

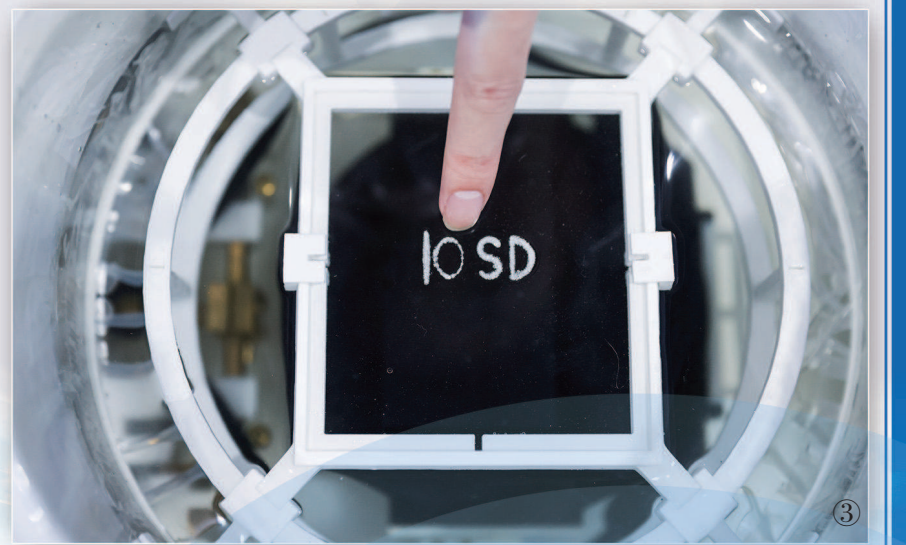
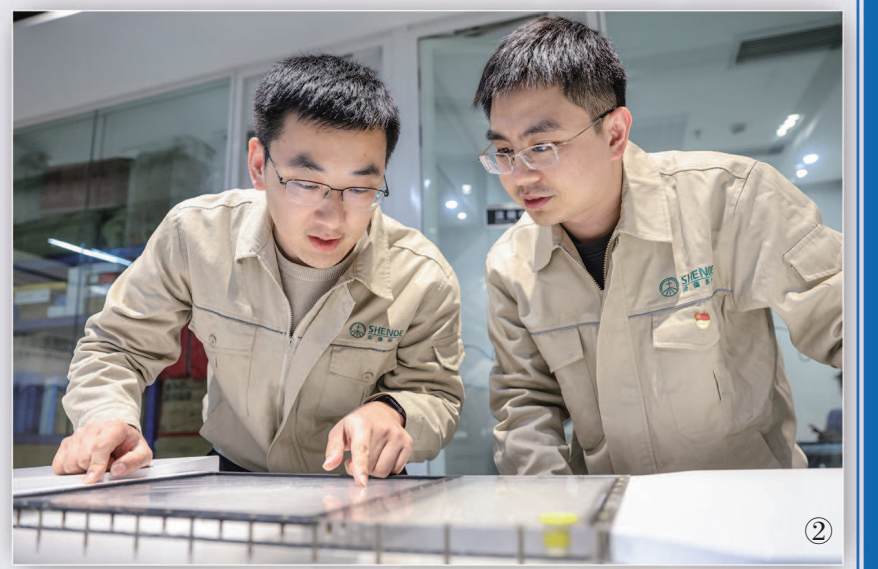
当年，陈亚珠对实验过程乃至每个原始数据都逐一论证，400多篇论文，篇篇如此。如今这一持续24年的科技成果转化“长跑”迈入良性循环，迎来收获期。

眼下，李家越和郭骏杰也带出了95后、甚至00后徒弟。

实验室外的大厅悬挂着一幅书法：沈信达诚德行天下，磁波神刀温暖世界——来自一名投资人，其家人做了手术后毅然决定投资。这是企业的C轮融资，也是底气来源。这笔资金推动了公司临床认证、产业基地布局、商业化运作。

如今，沈德无创时代抓紧布局国内各中心城市产业基地，也基于国内稳定的临床表现，通过资本助力，积极布局出海战略，全面融入全球创新网络。

李家越是公司党支部组织委员。周末，他说要从实验室里出来透透气，公司研发团队有个传统，定期举办歌手争霸赛，提振年轻人士气。“红日升在东方，其大道满霞光。”李家越记得，这是老师沈国峰爱唱的一首歌——《万疆》。



记者手记

简单的力量

■本报记者 王宛艺

实验室里的一周，究竟会有怎样的进展，李家越无法预测。但他相信，简单就是力量。找准一个突破口后，全力以赴，在看似单调的重复中保持专注定力，心无旁骛，也带着几分“科技改变世界”的乐观与热血。

每每操作起实验，他是沉浸的，也是纯粹的，“好像世界纷扰都消失了”，在“用心一也”中勇毅笃行。

恰恰是这种“简单”，激荡出改变世界的力量。

时下这些最热门的赛道上，或许有泡沫、有热钱。但他们更愿意驻守在一方简单、安静的实验室，也在锱铢寸累的努力中呵护着自己内心永不熄灭的小火苗——不麻木，不逐利，不被同化，“即便行囊简单，也能抵达远方”。

① 高低温实验室里正在进行可靠性实验，通过不断的温度变化加速设备老化，从而测出寿命。 本报记者 王宛艺摄

② 李家越(右)与他的搭档郭骏杰。

③ 模拟磁波刀应用环境的实验设备。 均本报记者 袁婧摄

④ 磁波刀多焦点多模式完成升级配置，提升了多点治疗的精度和效率。

⑤ 李家越习惯在玻璃板上边写公式边讨论。

均本报记者 袁婧摄

