

既抗冻又耐热，这款锂电池超“能打”

■本报记者 刁雯蕙 通讯员 孟倩羽

凛冬时节，你的电动汽车和移动电子设备能抵御极寒天气吗？近日，在第 25 届中国国际高新技术成果交易会上，《中国科学报》记者看到一款最新研发的锂离子电池正在经受长达 80℃、下至 -70℃“冰火两重天”的极致考验。

受得了炎热，耐得住冰雪，充电快速、成本低，这款超“能打”的锂电池由中国科学院深圳先进技术研究院（以下简称深圳先进院）碳中和技术研究所先进储能技术中心研发团队历时 10 年研发，是我国首款具有宽温域、低成本、长寿命的电芯产品，上市后有望打破未来新能源产业格局。

据团队成员介绍，这项新型锂离子电池技术目前已实现了储能、动力等多个应用领域电芯产品的规模化量产，并于今年 6 月在我国东北等地分布式储能领域开展应用示范。

工作温度范围“横跨”150℃

从汽车到电子产品，锂离子电池早已渗透到人们的日常生活中，为衣食住行提供“动力”。《中国锂离子电池行业发展白皮书（2023 年）》显示，2022 年中国锂离子电池出货量已超过全球平均增速。在世界范围内，我国锂离子电池产业仍扮演领军者角色。

受电池材料限制，传统锂离子电池的工作温度在 0℃~40℃，低于 0℃后锂电池的放电性能就会大幅下降。

然而，我国幅员辽阔，气温随地域和季节变化大，北方地区冬季温度可以低至 -40℃以下，而南方地区夏季地表温度高达 50℃以上。传统锂离子电池无法适应这样极端的温度条件，就会造成一些棘手情况，例如，北部地区丰富的太阳能、风能等清洁能源难以直接并网供电，冬季电动车无法启动、智能手机自动关机，夏季电动车自然等频发。

为此，该团队历时近 10 年，研发出既抗冻又耐热的新型锂离子电池技术，可以同时兼顾低温与高温性能。

研究团队核心成员蒋春磊介绍，他们通



▲宽温域电芯产品。
▼蒋春磊在介绍宽温域电芯产品。
深圳先进院供图

过电池负极材料和电解液体系的创新，直接扩大了电池的工作温度范围，其中最低工作温度达 -70℃、最高工作温度达 80℃，实现了高寒酷暑的宽温域应用场景。

研发关键负极材料

这么能“打”的新型锂电池，究竟“新”在何处？团队主要从负极材料和电解液体系上下功夫。

据了解，目前电池的正极材料相关技术已接近“天花板”，要提升性能，负极材料尚有发展空间。为此，团队研发了一种新型铝基复合负极材料，通过与商用锂离子电池正极材料匹配，针对不同应用场景研发相应电解

液体系，成功开发出新型铝基 - 磷酸铁锂电芯、铝基 - 锰酸锂电芯、铝基 - 钴酸锂电芯和铝基 - 三元电芯等超宽温域电池产品。

“我们开发的电池产品除了具备耐热、抗冻的特性以外，还具有高安全、长续航、快充和低成本的优势。”蒋春磊表示。

在安全性能方面，常规锂电池随着不断使用，内部会产生锂枝晶，既影响充电力，还可能刺穿隔膜，带来电池短路等隐患。而团队开发的新型铝基复合负极，在低温和过充条件下都能有效缓解锂枝晶的产生，提高了电池的安全性。

在续航性能上，得益于铝基复合负极材料较高的理论容量，该电池能量密度较传统锂离子电池提升 13%~25%，能做到长续航。

资讯

“创·在上海” 创孵大讲堂正式开启

本报讯（记者张双虎）近日，“创·在上海”创孵大讲堂在上海正式开启。近 300 名来自“创·在上海”国际创新创业大赛的获奖企业负责人及核心管理人员参加此次活动。

上海市科学技术委员会主任骆大进表示，上海历来高度重视科技企业的培育和发展，今年出台的《上海市高质量孵化器培育实施方案》，将加快建设培养一批会聚更多专业的领军人才，聚焦“硬科技”领域、专业技术平台支撑、创新资源聚集的高质量孵化器，助力“硬科技”企业培育和未来发展产业高质量发展。

“创·在上海”国际创新创业大赛至今已成功举办 12 届，吸引近 7 万家企业参赛，其中 1.8 万家企业获得科技型中小企业创新资金支持，一批“硬科技”创业企业从大赛中成长起来。

借助“创孵大讲堂”这一活动平台，上海市科技创业中心与复旦大学管理学院、各区科技部门携手服务企业，促进政、学、金融、创投界深度沟通交流，为创新企业搭建人才培养、合作交流平台。

活动中，上海市科技创业中心主任黄丽宏为复旦大学管理学院院长陆雄文、真格基金联合创始人王强颁发了创孵学院荣誉导师证书。

2023 年大连市第二届 科技成果转化对接发布会召开

本报讯（见习记者孙丹宁）近日，2023 年大连市第二届科技成果转化对接发布会暨金普新区科技成果专场撮合对接活动召开，来自全国 9 家高校院所和 200 余家科技企业、科技服务机构、投融资机构负责人参会。

本次对接会设计了“主会场 + 分会场”的形式。主会场对活跃在科技成果前沿的优秀科技成果转化服务机构进行了表彰，对辽宁氢燃料电池中试基地、大连松木岛化工新材料中试基地、金普新区科技成果转化（技术转移）中心、中科院金普科学家成果转化基地 4 家单位进行重点推介，并正式授牌成立鹏城实验室与大连理工大学智能计算中心大型型开源创新研究联合实体暨大连人工智能成果转化基地。分会场围绕智能制造、化工新材料、生命健康、海洋食品 4 个重点产业开展科技成果专题撮合对接和科技成果转化工作交流，实现了科技成果的精准对接。

本次大会在辽宁省范围内首次提出建设概念验证中心，打通科技成果转化“最初一公里”的倡议，还组织了大连市科技成果转化服务机构围绕中心建设的路径模式和可行性进行深入讨论和研究，为下一步大连科技成果转化工作提供了新思路。

破解超声医生人手短缺困境 智能超声机器人来了！

■本报记者 沈春蕾

“我要做个机器人，替代你工作！”多年前，从事空间机器人研究的刘振每当看到做超声医生的爱人辛苦工作时，脑中总会不由自主冒出这样一个想法。

如今，刘振的身份已经从德宇航 - 哈工大联合机器人实验室的一名技术人员成为合肥合滨智能机器人有限公司（以下简称合滨智能）董事长。他带领的团队正在研发一款智能超声机器人，有望完美复现专家级的超声检查手法。

“智能超声机器人真的不是要替代超声医生。”刘振日前在接受《中国科学报》采访时多次澄清，“我们只是希望能改变目前超声领域‘看病难、求医难’的现状，同时有效帮助超声医生提高工作效率。”

“做个机器人，替代你工作”

世界卫生组织统计显示，每 4 次医学影像学检查中就有 1 次是超声检查。超声检查已成为所有影像学检查方法中应用范围最广、使用频率最高、新技术普及速度最快的检查手段。

刘振的爱人就是一名超声医生，因此他了解到很多超声医生在每天长时间工作后，容易患上比较严重的职业病，如腱鞘炎、肩周炎等。还有一些资深的超声专家，虽然经验丰富，但由于常年劳累，体力和身体条件已经不允许每天做大量超声检查了。

为此，刘振专门查询了跟超声检查相关的资料，并找到 2017 年一项面向中国超声医生的问卷调查研究。该研究调查了 521 家机构的 567 名超声医生，其中 99.3%的人反馈在过去一年里，至少身体的一个区域出现了职业性肌肉骨骼劳损，出现在颈部的占比达 95.1%，右肩、下背、右手 / 腕的占比超 80%。

“急招超声医生，提供住宿，最高可获 30 万元人才奖励。”2022 年，广东省深圳市龙华区的一家医院曾在其微信公众号上打出了这样的招聘广告。类似急招超声医生的帖子在网上还有很多。

“目前，中国有超过 20 万名超声医生，每年超声检查数量达到约 20 亿人次，平均每名医生每年要检查 1 万人次。与此同时，越来越多的基层医疗机构陆续开设超声诊室。”刘振告诉《中国科学报》，医院的超声医生缺口问题日益严重。

“做个机器人，替代你工作”虽然只是刘振的一句玩笑话，但作为家属，他深

刻感受到超声医生的辛苦。他希望能为爱人和更多超声医生做点什么，尤其是帮助那些没有专业超声医生的基层医院解决燃眉之急。

智能化超声解决行业痛点

在深入了解超声检查技术和市场后，刘振发现，要解决超声行业现有的痛点，“人工智能（AI）+ 机器人”的智能化超声是必由之路。

确定方向后，组建团队便是当务之急。刘振邀请多年好友，来自新加坡国立大学的程栋梁博士负责超声 AI 的研发，还邀请哈尔滨工业大学的校友夏晶、黄琦两位博士分别负责机器人部分的研究，以及产品医疗器械规范化方向的工作。他则主要负责产品研发，并对公司进行企业化的管理。

2020 年 8 月，合滨智能成立。今年 11 月，合滨智能研发的远程超声机器人在不到 3 年时间里，获批了国家药监局的三类医疗器械注册证，全面开启市场化之路。

在合滨智能的展厅里，记者看到了这款远程超声诊断机器人。它由两个部分组成：一部分是医生端的远程操控手柄，一部分是患者端的搭载了 7 自由度机械臂的超声机器人。超声医生只需要将操控手柄接入电脑，就可以远程控制机械臂为患者做超声检查，并根据远程传输的影像作出诊断。

展厅里紧挨着远程超声诊断机器人的是合滨智能正在研发的自主超声机器人。据介绍，该自主超声机器人加入了 AI 的诊断功能，将实现机器人独立自主完成对患者的超声扫描和诊断，目前已实现颈动脉、甲状腺、乳腺等多个组织的自主超声扫描功能。

未来，刘振希望，合滨智能研发的机器人可以执行简单却数量庞大的基础超声筛查工作，让超声医生的精力能够更集中于重要疾病的诊断。

“不要改变医生的习惯”

据了解，其他的静态医疗影像不同，超声的动态影像更难保存分析。超声影像的 AI 分析，必须要在扫描中记录并截取特定时刻、特定切面的影像和动态数据，这对 AI 的算法和学习能力提出了极高要求。

传统的超声检查，既要求医生有着精

此外，由于铝基复合负极优异的导电性能，产品还表现出不俗的快速性能，20 分钟即可充满电，为半小时充电需求提供了解决方案。

在成本方面，基于铝基复合负极的性能优势，并结合开发的高性能电解液体系，低温电池产品还可以摆脱对昂贵的纳米级正极材料的依赖，使电池成本降低 10%~30%。

应用场景“上天入地”

据深圳先进院转化处处长吴小丽介绍，基于新型电池技术，该团队的 23 项相关专利依托深圳先进院，以知识产权作价 6500 万元，成功实现了技术转移转化，并于 2017 年 3 月成立了深圳中科瑞能实业有限公司。相关研究成果形成了包括 PCT（专利合作条约）专利，中国发明专利、美、欧、日、韩发明专利在内的 180 余项专利池，获得授权专利 120 余项，目前已在四川广元启动建设超宽温域电芯和 PACK（电池模组）制造基地，占地 200 亩，首期投资规模 12.7 亿元。

经过团队多年的技术攻关，新型宽温域电池技术已成熟并进入市场推广阶段，目前已与电动自行车头部企业、新能源汽车头部企业、能源领域央企等建立了广泛且深入的合作，提供的批量电芯性能评估已满足使用需求。

相关企业实测结果表明，使用针对低速电动车开发的铝基 - 锰酸锂电芯产品在 -50℃的条件下放电容量保持率仍然超过 60%；针对新能源汽车开发的铝基 - 磷酸铁锂电芯产品可在 -30℃的环境下高效充电，充电容量超过初始容量的 91%，有望解决电动汽车冬季续航缩水 and 低温启动困难的难题。

“有些场景需要 -40℃也能正常充放电，而有些则在长循环方面提出了更高要求。围绕核心技术，结合实际情况，我们对产品不断作出调整。”团队成员表示，相关产品可以应用于光伏储能、家庭储能、通信基站储能、轨道交通、航空航天、极地科考等领域，尤其适用于高寒地区及亚热带地区，显著扩大了电池的应用范围。



远程超声诊断机器人。 沈春蕾 / 摄

妙的扫描手法，能够一针见血找到病灶，又需要医生有清晰的逻辑思维，能够全面、细致地确定扫描方位，还要求医生有丰富的检查经验，能够通过影像快、准、狠地发现异常组织。

超声机器人可以精准实现上述这些要求吗？据刘振介绍，合滨智能开发的“智能超声报告系统”中的“远程超声方案”已经在安徽省蒙城县第二人民医院正式应用。在近半年的持续使用中，蒙城县第二人民医院安排了 8 家基层医院的远程会诊申请，日均处理基层远程超声会诊 20 次左右，累计发现特殊病例 16 例，有效帮助患者得到及时治疗。

此外，“智能超声报告系统”中的“AI 超声质控”方案正在安徽医科大学附属第一医院、六安市第一人民医院、合肥滨湖社区卫生服务中心等多家三甲医院和社区卫生服务中心中试用。“‘智能超声报告系统’可以帮助超声医生在诊断过程中提高工作效率、提升报告诊断规范性。”刘振告诉记者。

刘振还记得第一台远程超声诊断机器人样机送到医院时，超声医生并不愿意上手操作，他们反复强调“不要改变医生的习惯”。对此，刘振团队根据医生的要求又做了多次改进，比如保留探头的外形，换成类似鼠标的方式，让一些偏远地区的医护人员无须培训就能上手操作。

“我们的远程超声机器人实现了安徽在 5G 和超声医疗这两个领域三类医疗器械许可证零的突破。”刘振说，“我们还将持续探索 AI 和机器人技术，希望可以破解超声医生人手短缺的困境，并打破时空限制，让更多偏远地区的基层医院也能为患者提供超声检查。”

观点

近年来，因为工作的原因，我接触了很多高校和企业。为进一步解读技术转移的过程和价值，我先分享一个来自大型钢铁厂人工智能（AI）自动化的事例。

这家钢铁厂为了提升生产效率，决定利用 AI 技术进行生产自动化改造。一位研发人员开发的最新算法为钢铁厂全面自动化提供了可能。然而，这个算法的推广过程并非一帆风顺。钢铁厂的自动化部门从开始跟踪最新技术到将这些算法应用至实际生产，磨合了近 5 年，才逐渐取得一些突破性进展。

这个事例不仅让我们看到了技术转移面临的挑战，也看到了它的价值和潜力。罗马并非一日建成，即使在成熟的市场和充足的预算条件下，技术转移也需要足够的时间和耐心。

当高校等学术机构向企业合作伙伴介绍其技术和成果时，企业会问两个关键问题：为什么用这个技术？这个技术能够帮到我们什么？

首先，高校与企业的合作很重要。对于高校来说，需要寻找好的企业；对于企业来说，也需要寻找好的高校。高校是企业新思想、新技术的来源之一，能够帮助企业开发技术和产品。企业体验这些技术和产品后，会从中找到适合自己的，并对一些不适合的进行修正。但这只是技术转化的一个开始，如果要将技术商业化，还需要经历漫长的过程。

从高校和企业的合作角度出发，沟通和信任很关键。高校有非常多的研究项目，每个研究项目都有不同的时间线。对于教授来说，发表论文所需时间不一定是最重要的，但对企业来讲，时间却很紧迫，因为企业希望尽快让技术成果转化上市。有时候企业不一定需要非常完美的技术，但肯定需要能够推向市场的成熟技术，再收集市场的反馈以进一步改善和优化技术，这就需要双方的合作和沟通。

在这个过程中，不仅企业获得了成果转化的机会，高校教授也可以通过这个研究项目进一步开拓未来的研究方向，这对未来的技术发展非常重要。因此，技术转移的过程也是技术变化调整的过程。对高校和企业来说，技术转移绝对不是单方面的，而是双方都需要不断学习和优化的过程。

不过，技术转移也有一些限制，并不能解决所有问题。企业有时希望技术问题马上就能得到解决，这种观点是比较狭隘的。以英国剑桥大学的一个合作为例。该校一位副校长曾和欧洲最大的一家技术公司开展过合作，合作过程中开了几次会议，都是在探讨技术成果如何转化。但企业的研发总监一直强调，要把技术成本降低，并且要求学校尽快提供技术，以便企业可以将其与现有的产品整合起来。这对剑桥大学来说，是不可能完成的。换言之，从产品发展的角度来看，需要企业的技术人员有更广泛的视角，包括未来产品调整的方向，这不是一项技术、一个零部件就可以解决的问题。

提及广泛的视角，就不得不提及基础研究的重要性。只是基础研究的直接收益很难计算，也无法找到现行商业事例来说明基础研究可以带来多少直接收益，这点和企业要求的利益往往会发生冲突。一些企业为了获得补贴而进行研发，这不是正确的做事方法。从长远来看，技术肯定会给企业带来福利，但企业如果只是看重短期的货币化利益，可能就没有办法持续前行。

由此可见，转化也是一种变化。如果高校没有和企业进行有效的沟通，就是纯粹的“象牙塔”，创造不了对社会有用的价值，所以双方必须要有合作、沟通和交流的机会。在产品开发和商业化的转化过程中，虽然高校和企业的目标不同，但双方合作却是科技进步和创新不可或缺的一部分。比如，双方应合作推出可行的产品原型，以快速响应市场反馈，并根据市场需求进行调整。成功的合作不仅仅是解决技术问题，更是在更广泛的层面上进行战略思考和长远规划。通过这种方式，高校和企业可以更好地实现知识和技术的转化，为社会进步作出贡献。

最后，政府的支持对技术交流和转移来说非常必要。如果政府放任自流，一些技术交流是不会发生的。比如，和公共产品有关的技术交流需要政府准备足够的资金，这不仅有助于技术项目的完成，还有助于社会能力的建设。当这些项目得到充分资金支持的时候，意味着整个项目能够顺畅地经营，项目人员也知道要在限定的时间周期内完成既定的工作。比如，英国为了实现社会相关的一些目标，就要确保高校和企业交流顺畅，确保双方都要承担责任，由政府团队对社会目标实现的情况进行工程式监督，遇到不确定的情况再对目标进行调整，这样才能把项目运作得更加成功。我相信中国的很多地方政府也是这样做的。

总而言之，转移是单方面的，交流是双向的、多向的，技术交流需要时间，不要期望 3 到 5 个月就能完成。当技术研发处于早期阶段时，企业和高校要先从技术交流做起，以真诚的态度进行合作，要有明确的支持行动，确保兼容性。此外，政府也要给予充分的资助，确保制定高效的管理目标，从而实现技术转移。

（作者系剑桥大学中国管理研究中心联席主任，本报记者沈春蕾根据其 2023 西丽湖论坛上的演讲整理）

技术转移需要足够时间和耐心

■克里斯托弗·洛赫