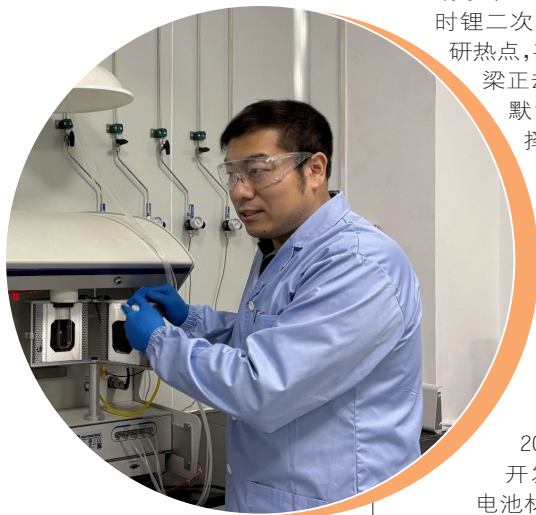


新时代 青年先锋



坐得住「冷板凳」
做得出「大学问」

在科创热土解核心难题

电，于寻常百姓而言，是习以为常却须臾难离的幸福保障。在极端环境下如何保障电储能，正是上海交通大学张江高等研究院研究员、变革性分子前沿科学中心副主任梁正研究的方向。

在全球迈向“碳中和”的背景下，储能技术被视为可再生能源大规模应用的关键一环。然而，极端温度条件长期制约着电池的性能与寿命，成为产业界久攻不下的难题。多年来，梁正甘坐电化学储能攻坚的“冷板凳”，悉心研究极端温差情况下电能源存储的奥秘，让温度响应型自调节电池材料的技术能运用于西北的广袤戈壁，为未来极端环境储能核心技术提供可行的解决方案。

青年报见习记者 林千惠
本版均为受访者供图

研究另辟蹊径，在戈壁中捕捉灵感

气候危机与能源革命，这些许多人认为异常遥远的宏大命题，在十几年前，却成为梁正最终锚定“电能”为核心研究领域的原因。梁正的两任导师，诺贝尔物理学奖得主朱棣文及美国国家科学院院士崔屹，他们看到，随着全球气候挑战加剧，破解困局的关键路径，正在于新能源技术与锂电池技术的深度融合。

这些前瞻性的判断，深深影响了梁正的学术选择。尽管当时锂二次电池技术尚未跻身科研热点，甚至被视为冷门方向，梁正却毅然以此为志业，默默深耕。2021年，他选择回国投身上海张江这一创新高地，依托

上海交通大学高水平的科研平台，将全部心力倾注于电化学储能技术的第一线。彼时，我国的大规模储能电站大多布局于沙漠、戈壁等环境严酷的区域，依靠风能与光伏发电。然而，西北地区的昼夜、季度温差很大，白天与黑夜温差有30摄氏度，夏冬温差甚至将近50摄氏度。而在经历极端温差的考验时，电池核心材料之一电解质的黏度、离子电导率等关键参数会随着温度改变产生剧烈变化，如低温变稠阻碍锂离子移动，高温易分解引发副反应，由此导致电池容量衰减、出现安全隐患等问题。

常规的解决思路是为其加装热管理系统，如用空调或热泵

系统进行降温或升温，而研究也大多围绕这一方向展开，即让电池能在舒适的温度区间正常运转。但当梁正与团队第一次踏上大西北的土地，基于他的电化学储能研究背景，让他在这种极大温差间敏锐地捕捉到，也许这个难题，还有另外一条截然不同的破解之道。

梁正娓娓道来他的灵感所在：“如果我们开发一种电解质材料，随温度变化而同步调整自身溶剂化结构，可以依靠自身的调节来适应外部温度环境，那么这个问题便能迎刃而解。”“以材料适应环境”而非“用环境包裹材料”，这一理念可从源头摆脱原有储能系统的热管理负担。

实验千锤百炼，刷新电池耐受纪录

这一大胆的思路，让梁正团队跳出了传统的研究框架。

2022年，梁正正式提出开发温度响应型自调节电池材料的创新构想，带领团队在实验室里搭建起完备的极端环境模拟装置，尝试以材料层面的突破破解极端工况下储能技术的核心难题。

基于团队核心成员此前的研究，这项技术的研发，一开始便建立在深厚的基础和海量的数据之上。但这些数据同样也带来了巨大的待验证工作量。团队面临千万组尚未分析过的分子式，而它们其中任意一组，都可能隐藏着让温度响应型自调节电池材料从理论走向现实的关键线索。如果一个一

个去验证，无论是时间还是精力上，消耗都是巨大的。好在梁正与计算材料学团队跨界合作，借助AI进行了计算模拟：“也许存在一万种可能的分子式，但AI给我初筛后，留下最可能的几十种，再在实验室合成进行研究。”

这种“AI+材料科学”的范式，将传统试错法所需的数年时间大幅缩短，也为复杂电解质体系的高效筛选提供了新路径。经过一次又一次的失败和再出发，最终，团队成功设计出具有动态溶剂化结构的新型电解质，并研发出环境耐受型锂二次储能电池，梁正描述效果：“降温至零下二十摄氏度，升温至一百多摄氏度，它都能很稳定地运行。”这一举刷新了高温稳定运行和

低温容量保持的世界纪录。成果相继发表于顶尖学术期刊。

带着温度响应型自调节电池材料，梁正再次带队来到了大西北。在西北地区大规模储能电站的实验中，检测发现，能耗较采用传统碳酸酯电解质电池的储能电站下降30%左右，同时储能系统安全可靠大幅提升：“能耗的下降，源自热管理的简化和电池自身损耗的降低。这意味着风力、光伏发电的电，可以有更多电能被存储起来，用于后续居民、工业用电，或是输送到东部发达省份，而非被电站自身损耗掉。”

凭借此项成果，梁正斩获上海市科技进步奖二等奖、中国安全生产协会科技进步奖一等奖等荣誉。

坚持科学精神，能源潮下继续前行

如今再回望，梁正对能源革命的理解已愈发深沉：“我们正身处一场波澜壮阔的能源变革浪潮之中。从过往的煤炭、石油，到今日新能源汽车等，电力系统日渐渗透于生活各个角落，转型正浩浩荡荡地展开。”这场革命将深刻影响每个人的日常。而他希望以研究服务社会、助推国家前行，在宏大的能源浪潮中留下自己力所能及的印记，而这，是他所认为的最大价值。

深耕科研的同时，梁正坚守教学与人才培养使命，在其悉心指导下，多名00后学生快速成长为团队核心骨干。从这些年轻人身上，梁正看到了科学家精神的薪火相传。他们中，有人获评2025年上海交通大学

学生年度人物，有人斩获国家自然科学基金青年学生基础研究本科生项目，都是名副其实的“科研达人”。

一流的科研成果不仅要“上书架”，更要“上货架”。为让科研成果真正转化为生产力，在梁正的支持和鼓励下，团队核心成员依托极端环境储能核心技术对接资本市场，成立初创公司，凭借过硬技术与清晰发展思路，荣获中国国际大学生创新大赛全国金奖，入选2024“上海创新创业青年50人论坛”典型案例，并赢得第五届“海聚英才”全球创新创业大赛优胜奖，交出了一份漂亮的成果转化答卷。

尽管目前已取得诸多成果，梁正却坦言，仍有许

多极端环境与工况下的储能材料及技术容易被忽视。昼夜的温差、突降的雷暴或雷雨，都可能扰动电力的脉动。未来，他计划针对更广泛的极端环境与工况展开深入探索，让电能冲破极端环境的阻隔，不再因雷暴雷雨等极端天气而空耗，真正惠及更多应用场景。

