

2025年度国家最高科学技术奖获得者陈立泉：

逐梦“锂”想

本报记者 沈慧



人物小传

陈立泉，1940年3月生，四川南充人。1964年毕业于中国科学技术大学技术物理系，同年进入中国科学院物理研究所工作至今。2001年当选为中国工程院院士。现任中国科学院物理研究所研究员、博士生导师。

陈立泉是我国锂电池领域的奠基人、开拓者和引领者。他作为我国锂电池从无到有、从跟跑到领跑作出奠基性贡献。

在熙熙攘攘的人群中，86岁的陈立泉看上去就是一位普通的老先生——头发花白、面容清瘦，笑起来眼睛眯成一条缝，亲切得像个邻家长辈。

可就是这位其貌不扬的老先生，在36岁“转行”，在自行车还未完全普及的年代研究汽车电池，在日韩企业遥遥领先的困局中带领中国锂电池成功“突围”。

7月8日上午，北京人民大会堂，陈立泉获2025年度国家最高科学技术奖。面对荣誉，这位中国锂电池研究的开拓者坦率而诚挚：“没有党和政府的正确领导，没有团队的共同努力，就不会有今天的一切。”

旧鸡舍里起步

陈立泉与锂电池的缘分，始于一次偶然。1964年，陈立泉从中国科学技术大学毕业，进入中国科学院物理研究所从事晶体生长研究。1976年，受中国科学院派遣，时年36岁的他前往德国马克斯·普朗克固体化学物理研究所访学进修。自此，命运的齿轮开始转动。

马普研究所举办公众开放日活动。桌子上摆放的一个扣子大小的氯化锂电池引起了陈立泉的注意。仔细观察，他才恍然大悟，为什么马普研究所的很多科学家都在研究氯化锂离子导体。

“它可以用来制备电池，并有可能用来驱动电动汽车，这对缺油少气的中国具有非同寻常的战略意义”。凭借敏锐的学术嗅觉，陈立泉立刻写信回国，申请将研究方向调整为固态离子学和固态电池材料研究。

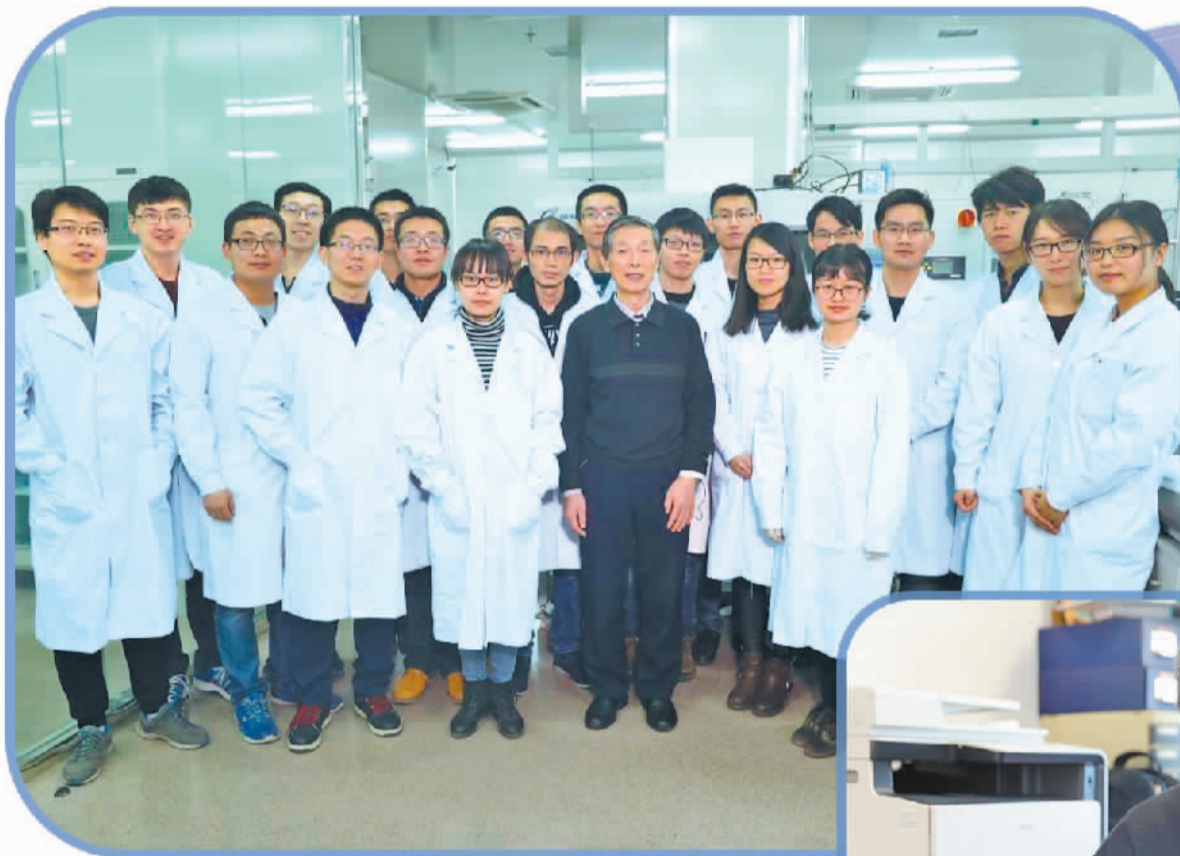
物理所领导很快回复。此后，他用5个月时间完成导师交付的晶体生长任务，随即开始了固态离子学研究。这个看似寻常的抉择，为多年后中国锂电池的崛起埋下了伏笔。

1978年，怀揣一颗报效祖国的赤子之心，陈立泉回到祖国，给自己立下“军令状”：“3年内国内立足，3年国际上有一席之地！”

心中是星辰大海，眼前却是一穷二白：要设备？没有，用废旧仪器改装；要住处？没有，挤在旧鸡舍改建的平房里……就这样，38岁的陈立泉带领着他的中国锂电“梦之队”扬帆起航了。

牵头组织国内首届快离子导体学术会议，凝聚起国内最早一批固态离子学研究群体；创建国内首个固态离子学实验室，成功生长出锗酸锌锂单晶；牵头承担中国科学院“六五”重大项目，前瞻性提出开发面向未来电动汽车的锂电池和相关材料；承担国家“863”计划储能材料—聚合物锂电池专题，担任专题总负责人……

众志成城，1988年，我国第一块固态锂



左图 陈立泉(前排左五)与学生在实验室。(资料图片)

下图 陈立泉在办公室工作。(资料图片)

电池在物理所诞生。虽然这一成果受限于当时的材料体系、电芯设计和制造工艺条件，并不具备商业化应用的可能，但它标志着我国在固态锂电池这一前沿方向上实现了“从0到1”的重大突破。

困局中突围

1991年，日本一家公司宣布液态锂离子电池开始商业化。时年51岁的陈立泉再一次站在了研究的十字路口。

是固守原来的阵地，继续研究固态锂电池，还是另起炉灶？陈立泉当机立断：尽快转向更容易产业化的液态锂离子电池，填补我国在这一关键技术领域的空白。

理想很丰满，现实很骨感。工厂像是一间手工作坊，房间内墙面斑驳、门窗破旧，光线昏暗，每走一步，地板就翘起来。缺钱少人少设备，陈立泉带领团队既负责技术又当工人，摸清了生产的每个环节，“累了就直接关灯，趴在桌上睡一会儿”。

苦心人天不负。几年后，陈立泉带领团队率先研制出国内第一块液态锂离子电池，建起国内第一条锂离子电池小试线，解决了锂离子电池的主要技术和工艺问题。经专家鉴定，电池性能达到国际先进水平。至此，中国锂电池产业冲破黎明前的黑暗，迎来了胜利的第一缕曙光。

然而，现实很快又给了他们沉重一击。根据陈立泉的设计，小试之后，研究所和企业先共建一条中试线，等技术成熟了，产业化就是水到渠成的事。谁知几番奔波下来，处处碰壁。汽车电池“暂时还看不到用途”，在那个连燃油汽车都还未普及的年代，面对这个遥不可及的“未来故事”，几乎没有企业敢投资。

理想与现实的落差，像一盆冷水兜头浇了下来。欣慰的是，转机并没有让人等得太久。关键时刻，中国科学院想办法拿出80万元支持，后来几经周折，在中国科学院的牵线

搭桥下，澳门一家合作企业答应了投资。

缺原材料，自己合成；缺设备，四处借；专业人员匮乏，那就撸起袖子自己干。1998年，依靠自制设备、国产原材料和自主创新技术，陈立泉带领团队建成了国内首条年产能20万支18650型锂离子电池的中试生产线，一举拿下规模化量产的“钥匙”。由此，中国锂电池商业化驶入了快车道。

一代材料一代电池。材料尤其是正负极材料，是锂离子电池的关键组成部分。在推动产业发展的同时，陈立泉带领团队努力突破关键材料瓶颈。他深知，这是中国锂电突围的“底牌”，它关系着中国锂电池产业能否实现自主可控。

传统锂电池正负极材料的能量密度存在上限，为寻找提高锂电池能量密度的解决方案，1997年，陈立泉带领团队首次提出将“纳米硅”作为锂电池负极材料，此后陆续研发了“元首”和“鱼皮花生”结构纳米硅碳负极材料，并实现工程化应用。

2017年，依托该技术，溧阳天目先导电池材料科技有限公司孵化成立，实现纳米硅碳负极材料万吨级规模化生产，如今已成为宁德时代等全球龙头电池企业的第一供应商。这是迄今少有的由中国学者率先提出并拥有完全自主知识产权的锂电池核心材料。

然而仅有单点的技术突破远远不够。陈立泉很早就意识到，锂电池产业的竞争是一场关于材料体系、工艺体系、装备体系与知识产权体系的全面较量，必须持续布局。正是因其先见之明，多年后中国锂电池成功躲过了一场生死攸关的劫难。

那是2008年，彼时加拿大某公司磷酸铁锂正极表面包碳专利在中国获得授权，国内磷酸铁锂电池生产商顿时陷入恐慌。因为一旦其专利权被维持有效，那么每生产一吨磷酸铁锂材料就得缴纳2500美元的专利授权费。

紧要关头，中国电池工业协会力挽狂澜，发起了上述专利无效案。原来，早在2004年，陈立泉就带领团队提出了不影响锂离子传输的掺杂磷酸铁锂方案，将磷酸铁锂材料的电子电导率提高了7个数量级，并获得专利授权。后来对方在中国申请的包碳专利被判无效。这一战，

把锂电池的命脉攥到了中国人自己手里。

再战固态锂电池

有人说，没有陈立泉就没有今天的宁德时代。这话不假。

“必须齐心协力培育一批具有国际竞争力的龙头企业，技术研发与产业应用‘一盘棋’”。1999年，受当时中国科学院有关领导邀请，陈立泉筹划并推动了宁德时代成立。

2009年，面对日韩企业的压倒性领先优势，陈立泉和宁德时代相关领导击掌为誓：“中国锂电池突围从宁德时代开始”。作为公司学术委员会主任，陈立泉指导企业选择适合中国发展的技术路线，推动公司与研究院以及大院名校紧密合作，并持续为其培养和输送核心技术人才。

如今，以宁德时代为龙头，一大批企业联合发力，中国已经崛起为名副其实的电动汽车大国。

陈立泉并未就此止步，这一次，他将目光重新投向了多年前那个未曾实现的理想——固态锂电池。他坚信，这是下一代电池技术的重要方向，“中国要实现弯道超车，必须发展固态锂电池”。

然而啃下这块“硬骨头”谈何容易！固固界面接触差、离子传输困难、材料体系复杂、规模化制造难……这些都是固态电池长期面临的世界级难题。“我不认为能获得长寿命固态电池。”一位诺奖得主曾这样直言。

明知山有虎，偏向虎山行。陈立泉等人在2016年创新性提出了“原位固态化”技术路线，在国际上率先解决了固固界面的世界性难题，开发了具有完全自主知识产权的原位固态化核心技术，以及与之匹配的原位固态化前驱液、固态电解质和离子导体涂层隔膜等关键核心材料。依托该技术，北京卫蓝新能源科技有限公司同年孵化成立。

一步一个脚印，2023年，全球量产能量密度最高的360Wh/kg固态动力电池应用于新能源汽车；2024年，全球最大的223MWh固态电池储能电站并网运行。时隔40多年，陈立泉的全固态锂电池之梦，终于一步步实现了。如今，已是耄耋之年的他仍然活跃在科研一线，带领团队继续追求“电动中国”梦，持续推动固态电池、钠离子电池等科研攻关、成果工程化落地和产业化应用……“国家需要什么，我就做什么。”陈立泉如是说。

采访札记

心怀国之大者

李万祥

说起新能源，很多人都会脱口而出：宁德时代，锂电池技术。然而，对于这项技术领域的奠基者——陈立泉院士，则鲜有人知。获得2025年度国家最高科学技术奖后，陈立泉的名字传遍五湖四海。

如今，全世界超70%的锂电池在中国生产，凸显中国厂商在产能、技术和成本上的主导地位。然而，回望来路，中国锂电池行业发展的关键时期，离不开陈立泉的胆识与勇气。转向固态离子学研究、承担国家“863”计划储能材料—聚合物锂电池专题、建成第一条锂离子电池中试生产线……陈立泉以几十载的坚守，始终把国家战略放在首位，不断推动中国锂电事业攀登高峰。

基础研究是整个科学体系的源头，是所有技术问题的总机关。中国科学院提前布局基础研究，在国家需要的时候挺身而出。从陈立泉的经历中可以看到，国家科研机构发挥了引领作用，并对基础研究持续投入保障，充分彰显制度优势。同时，实现国内固态电池“从0到1”的突破，让中国

锂电从“跟跑”到全球“领跑”，科研成果转化是必由之路。

家国情怀，铭刻在心。因为在锂离子电池中试生产线上当“工人”的经历，陈立泉清醒认识到，实现产业化，只有理论和实验室研究经验，远远不够。他所经历的中国锂电池“突围战”，是他和团队一边扎根基础研究，一边确定应用研究、推动产业化，将自身科研摆在产业化的全链条上，走出的一条产学研深度协同之路。

敢于“下海”，舍得“上岸”。从书架走向货架，让技术变为产品，科技成果转化离不开企业这一创新主体。在解决“造得出、造得多”过程中，陈立泉和团队不断孵化新的企业。他还培养了大批锂电科研人才，构筑起完备的核心研发梯队，为企业发展注入源源不断的创新动力。

登高望远，未来可期。以陈立泉院士为代表的一批科学家和企业家披荆斩棘，打造了一个又一个电池新高地，展现了中国在新能源革命中的领导力。站在科技巨匠的肩膀上，我们的自主创新之路必将越走越宽广。