

弘扬科学家精神

走近国家最高科学技术奖获得者

中国锂电的崛起之路，写满一代拓荒者执着坚守、风雨跋涉的奋斗足迹。陈立泉(见图，新华社记者**金立旺**摄)院士正是这条征程上努力拼搏的先行者与奠基人。

身为中国工程院院士、中国科学院物理研究所研究员，陈立泉步步向难而行：中年跨界转行，从零开辟中国固态离子学方向；知天命之年深入产业一线，助力国产锂电产业突围成长；耄耋之年再战前沿，锚定下一代电池技术深耕不止。三次抉择，次次弃安逸，赴艰险，始终心系国家发展，顺应技术发展大势。

36岁跨界转行，从零拓荒填补国内锂电池空白

1976年，36岁的陈立泉迎来人生第一个十字路口。

这一年，已是中国科学院物理研究所骨干科研人员的他远赴德国马克斯·普朗克固体化学物理研究所访学。一次普通的实验室开放日，彻底改变了他的科研生涯。

当天，橱窗里一枚小小的纽扣电池，牢牢吸引了陈立泉的目光。他拿在手上仔细看了又看：电池材料是氮化锂，电池体积小巧、储能高效、安全性强，和国内笨重的铅酸电池相比，完全是不同时代的产品。

回去后，陈立泉很快了解清楚：氮化锂是一种离子导电材料，用它制成的固态电池，能量密度远远高于铅酸电池，未来有可能应用于储能、电动汽车，将彻底改变能源格局。

“这对中国未来的能源发展意义重大。”意识到这一点后，他萌发了转行的念头。

彼时的中国，工业基础薄弱，电动汽车更是少有听闻，国内的锂电研究完全是空白领域。身边不少同行都劝他，新领域研究风险太大，不如深耕老本行，安稳治学。

一边是熟悉安稳的成熟赛道，一边是充满未知的全新领域，陈立泉毅然选择了后者。他思考得更深远：能源是国家发展的命脉，传统能源短板突出，新型电池将是未来强国必备的核心技术。未雨绸缪，必须有人提前铺路。

于是，陈立泉给物理所领导写了一封信，申请转变研究方向。

“我想转向研究超离子导体，据说可用来制造汽车的动力电池。”

“同意！前提是要完成导师交代的晶体生长任务。”中国科学院和物理所领导很快批准了这一调整。这一抉择，让中国站上了世界电池技术革命的起跑线，也成为中国科学院前瞻识别战略方向、支持科学家进入国际前沿的生动案例。

得到批准后，原本的访学研究计划也随之重新调整。

白天泡在实验室钻研固态离子学原理，晚上研读外文资料，写满10余本密密麻麻的笔记。之前计划一年完成的晶体生长研究任务，陈立泉用5个月就高效完成，之后挤出所有时间攻坚电池新技术。在访学的一年多里，他发表了4篇论文，基本掌握了固态离子学领域的关键知识。

1978年，学成归国的陈立泉放弃深耕10余年的专业，从零开始，专攻锂电池与固态离子学。

这是一次无比勇敢的冒险。没人知道这条路能不能走通，没人知道何时能见成果，但陈立泉无比坚定：“只要国家需要，再艰难的路，也要走下去。”

扎根艰苦一线，全力助推我国锂电池产业突围

转行之初，步履维艰。上世纪70年

中国科学院物理研究所陈立泉院士

在锂电池赛道上奋力奔跑

本报记者

吴月辉



人物小传

陈立泉，1940年生，四川南充人，中国科学院物理研究所研究员，中国工程院院士，锂电池专家。他研制出我国首块全固态锂电池，深耕能源材料领域五十载，是我国锂电池领域的奠基人、开拓者与引领者。

代末，国内科研条件捉襟见肘。没有专项经费，没有专业实验室和设备，也没有参考图纸，甚至连基础的实验原料都难以采购。

为了不耽误研究，陈立泉带着几名学生，扛起工具，就地改造。在一处由闲置老旧鸡舍改造而成的住处，创立了中国第一个固态离子学实验室。

这段往事，被陈立泉的学生们多次回忆。鸡舍低矮潮湿，一到下雨天，屋顶漏雨、地面积水，墙角常年长着青苔，环境极其简陋。冬天，实验室里没有暖气，寒风从缝隙灌进屋内，大家穿着厚棉袄做实验，双手冻得通红僵硬；夏天，实验室里闷热潮湿，蚊虫成群，汗水常常浸透整件实验服。

“没有先进设备，我们就手工组装简易装置，反复调试参数；没有参考资料，我们就从零梳理固态电池技术体系，在一次次失败中摸索规律。”陈立泉说。

条件差、进度慢、质疑多，是那段岁

月的常态。有人私下议论，纯属自讨苦吃；也有人断言，锂电池研究根本做不出成果。

面对非议与困境，陈立泉从未动摇。他给自己定下6年的目标：3年站稳脚跟，3年追赶国际。

“别人能做的，我们中国人一定也能做。我们慢一点、苦一点没关系，只要不停下，就有希望。”陈立泉说。

短短5年时间，陈立泉带领团队填补多项国内技术空白，数十篇高质量论文让中国锂电研究首次站上国际学术舞台。

1988年，简陋的实验室里诞生了中国第一块固态锂电池。这是中国锂电“从0到1”的历史性突破，彻底终结了国内无自主锂电池技术的局面。

然而，陈立泉并不满足于此，他认为科研的终极价值在于赋能产业、惠及百姓。

由于当时材料体系、电芯设计、制造工艺都不成熟，全固态锂电池短期内并不具有商业化的可能性。陈立泉没有退缩，而是做出新的战略判断：必须尽快转向更接近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。

1995年，陈立泉团队率先研制出国内第一块液态电解质锂离子电池；

1998年，团队依靠自制设备、国产原材料和自主创新技术，建成国内首条18650型锂离子电池中试生产线，年产能达到20万只；

1999年，团队生产的专业摄像机电池，用在了国庆阅兵式拍摄设备上；

2014年，中国锂电产业全球市场占有率超越日韩，登顶世界第一。曾经被国外“卡脖子”的技术，彻底变成中国领跑世界的优势产业。

耄耋之年再出发，布局抢占下一代电池先机

当中国锂电池产业迎来快速发展，产业链完整、市场规模全球第一，已80多岁的陈立泉本可以安享晚年，他却再一次做出了不一样的选择——主动奔赴更前沿、更艰难的新赛道。

陈立泉清醒地认识到，传统液态锂电池已经逼近能量密度天花板，还存在起火、漏液等安全隐患。同时锂资源稀缺、价格波动大，长期来看，难以支撑国家长远的能源战略和交通电气化发展。

“固态电池采用不易燃烧、不易挥发和稳定性高的固态电解质，将重构现有电池材料体系，有望实现电池本质安全和高能量密度，被全球公认为下一代电池技术的重要方向。”陈立泉说。

但漫长的研发周期、不确定的技术前景、微薄的短期回报，让很多团队望而却步。陈立泉始终笃定，核心技术、国家能源安全必须掌握在我们自己手中。

耄耋之年的他带领团队大胆创新，全球首创“原位固态化”技术路线。经过数年夜夜攻坚，成功研发出具备完全自主知识产权的新一代变革性电池技术，率先实现规模量产与应用。与此同时，他还全力布局钠离子电池研究，破解锂资源受限的产业短板，为中国新能源产业搭建双重技术保障体系。

如今，86岁的陈立泉依然站在科研最前线。面对荣誉与赞誉，他始终很淡然：“我要把基础铺好，给年轻人搭好台阶。”

回望陈立泉的科研人生，三次关键选择，写尽一位科学家的赤诚与担当。如今越来越多青年科研人追随他的脚步，扎根新能源领域潜心攻关。正是一代代科研人以无畏之择、久久之功，撑起了中国科技自立自强的脊梁。

三、聚焦群众急难愁盼，增进万

中国电子科技集团公司第十四研究所所区里，树木葱茏。

记者到达时，88岁的贲德(见图，受访者供图)早已来到办公室，开始了一天的工作。谈起雷达，这位满头银发的老人语速明显快了起来，说到关键处，还会用手比划讲解。

有人说，雷达是国防的“眼睛”。贲德用一生为这双“眼睛”看得更远、看得更准而不断努力。

国家需要什么，就去研究什么

贲德说，自己这一生最大的幸运，就是赶上了新中国培养科技人才的好时候。

1938年，贲德出生在吉林九台农村。家里六口人，仅靠几亩薄田维持生计。

家里困难，父亲却坚持让孩子读书。小学毕业时，贲德被保送到离家20里外的中学，每个月要交7块5毛钱的住校伙食费。父亲对他说：“家里拿不出钱来，但你学习好，不念可惜了。”

为了省住宿费，这个十三四岁的少年，每天天不亮便出门去上学。鞋子在砂石路上磨损很快，为了不穿坏鞋子，贲德离开家没多久就把鞋脱下来，赤着脚一路跑向学校，快到校门口时再把鞋穿上。

这样的成长经历，让他格外珍惜每一次学习机会。从小学到高中，他始终成绩优异。高中阶段依靠国家助学金完成学业。也是在那时，一个朴素的念头在他心里扎下了根：国家培养了自己，一定要为国家作贡献。

1957年，他考入哈尔滨工业大学，在电机专业学习，后被调整到雷达专业。“那个年代，国家需要什么，就去研究什么。”贲德说。毕业后，贲德来到十四所。作为新中国雷达工业的发源地，这里承担着国家诸多重要的雷达科研任务。组织交给他的第一项任务是研制功率谱密度分析仪中的一个关键部件——振荡器。期限只有一个月，可他从未设计过振荡器。

怎么办？没有人可以请教，就请教书本。他跑到图书馆，找到一本200页左右的俄文专业书，一页一页啃下来。两个星期，整本书被他彻底读透。

随后开始设计、焊接、调试。第一次通电，示波器上只有一条直线，什么波形也没有。他一项项检查，发现了一个焊点漏焊。补焊后再再次通电，规则的正弦波终于跃上屏幕。

任务完成了，但他却没有停下脚步。测试时发现，温度一升高，振荡器频率就会发生变化，不满足整机要求。于是，他主动推倒重来。重新设计、制作、试验，用温度补偿的方法解决了稳定性问题，最终交出了一套完整的设计方案。

这是贲德参加工作后的第一项科研成果。很多年后再回头看，贲德觉得当时的经历影响了自己一生：“做科研，总要尽全力把事情真正做好。”

一次次“从零开始”

贲德参与研制了我国第一部远程预警相控阵雷达。没有现成经验，甚至连教材都没有，摆在科研人员面前的是一张白纸。“首先要把它的基本原理研究明白。”这是贲德想到的第一件事。

公开发表的科研论文成了唯一的“老师”，但这些资料大多是英文。于是，他从最基础的语法开始学，一个单词一个单词地背。排队吃饭时背、上厕所时背，把零碎时间全都变成了学习时间。短短两个月，他已经能够阅读英文资料。

当有人问起他是不是语言天赋特

中国电子科技集团公司第十四研究所贲德院士

为雷达技术研究拼搏奉献

本报记者

李君强

刘诗瑶

王靖远



人物小传

贲德，1938年生，吉林长春人，中国工程院院士、中国电子科技集团有限公司资深首席科学家、中国电科第十四所科技委顾问，主持研制我国第一部机载脉冲多普勒(PD)火控雷达，参与研制我国第一部相控阵雷达，为我国雷达技术研发作出重要贡献。

别好，他笑着摇头：“完全是工作需要。”一句话，道出了那个年代科研工作者的共同选择：国家需要，就一定要学会。

正式开始研制后，更大的挑战接踵而来。相控阵雷达有8000多个收发单元、近1000平方米的天线阵面、上千公里控制导线、数以千计的机柜……宛如一个钢铁巨人。

为了建造这部雷达，贲德和张光义等技术人员轮值工作，一个部件一个部件盯，一个参数一个参数调，攻克了一项又一项技术。

用了10余年时间，我国第一代远程预警相控阵雷达终于研制成功。我国雷达探测距离延伸到数千公里之外，正式迈入相控阵时代。

几十年后，提起这项成果，贲德说：“看到后来相控阵技术不断发展，广泛应用到海陆空天领域，我觉得当年的努力非常值得。”

任务完成后，贲德并没有迎来想象中的轻松。领导再次找到他，这一次是

机载脉冲多普勒火控雷达研制任务。

听完任务介绍，贲德沉默了，这是他科研生涯中少有的的一次犹豫。地面雷达和机载雷达几乎属于两个完全不同的技术体系，转向机载雷达研究是又一次“从零开始”。

领导告诉贲德，我们的战斗机没有先起火控雷达，就难以发挥应有的战斗力，“这是国家急需。”

“国家需要就是我的责任和义务。”贲德说，他接下了任务。面对当时世界雷达领域最尖端的技术，贲德仍然坚持最熟悉的方法：先吃透原理。

他带着团队，把所有关键技术逐项分解，设立100多个专题课题，数百名科研人员同步攻关。

关键技术突破了，开始整机设计；整机完成，又进入漫长的试飞验证。作为技术负责人，贲德几乎全程跟飞。他说，“不上去就不知道问题到底出在哪。”

一次试飞中，飞机一台发动机突然熄火，幸亏飞行员沉着处置，飞机最终安全返航；另一次，起落架迟迟放不下来，飞机只能一遍遍盘旋，最终飞行员利用特殊飞行动作，才将起落架成功甩出。

谈起这些惊险时刻，贲德说：“那时候还真没觉得害怕。”上了飞机后脑子里只有一件事：测试参数是不是准确。

要把雷达装在飞机鼻子上，必须要减轻机载雷达重量。团队提出一句口号——“为减少一克而奋斗”。为了攻克天线焊接难题，没有设备，就自己建炉；没有工艺，就一次次试验。失败了，重来；再失败，再重来，整整10年。

从1979年接到任务，到1990年前后完成，贲德几乎没有休息过一个完整的周末，春节照样工作，他的体重从123斤降到了108斤。雷达通过鉴定后的第二天，他住进了医院。长期劳累引发感冒，又诱发心肌炎，一病就是好几年。可直到今天，他仍觉得这10多年非常值得。“我国拥有了自己的先进机载脉冲多普勒火控雷达，这对我们实现空军现代化具有重要意义。”贲德感到非常骄傲。

长期关注前沿技术研究

如今，贲德的目光投向了新的方向。这些年，他长期关注天基雷达等前沿技术研究，了解国际最新进展，也不断思考中国雷达未来的发展方向。他带领中国电科年轻团队，为了“国家需要”，坚持向科技创新要战斗力，不断攻克关键核心技术。

这些年，贲德常常走进校园和学生们交流。面对中小学生，他努力把复杂的雷达知识讲得生动有趣；面对大学生、研究生，他更愿意讲自己年轻时怎样学习、怎样做科研。

在他看来，如今的年轻人拥有更好的学习条件，应该更加珍惜。“条件好了，更要沉得住气，坚持长期主义。”这也是他一生行走在科研报国路上的体会。

1964年，贲德加入中国共产党。谈及当年写入党申请书时印象最深的一句话，他脱口而出：“为共产主义奋斗终身。”60多年过去了，这句话依然铭刻在心。

回望走过的人生路，从东北农村光脚走几十里路上学的少年，到国家最高科学技术奖获得者，贲德很少谈及个人得失。采访中他最频繁提到的是两个词，一个是“国家培养”，一个是“国家需要”。

如今，贲德仍有属于自己的遗憾和心愿：“我的遗憾是工作做得还不够。希望在我有生之年，能够为雷达事业的发展再多作一点贡献。”

告别时，贲德握住记者的手温暖有力。回头望向办公室，老人已经重新坐回办公桌前，翻开刚刚放在一旁的资料。在贲德心中，有一句话从未改变：“国家需要就是我的责任和义务。”

据国家科技奖励工作办公室相关负责人介绍，2025年度国家科技奖呈现3个新特点——

一、深耕基础前沿探索，夯实科技创新根基。自1999年《国家科学技术奖励条例》施行后，本次国家科技奖首次评选出3项自然科学奖一等奖，体现了我国强化基础研究、聚力原始创新的战略部署落地见效。化学领域“单原子催化”项目，相关原创概念由我国科研人员率先提出，涉及催化、化工、材料、生物、能源环境等诸多领域，国际影响力突出。物理领域“水的氢键强度及动力学过程全量子效应研究”项目，精准测得单根氢键强全量子效应，证实全量子效应能够催生突破传统“冰规则”的新型物态，开辟凝聚态物理全量子研究新范式。信息领域“ ∇ 缺陷三维PN结

2025年度国家科技奖呈现新特点

本报记者 赵永新

及应用”项目开拓了无荧光粉纯芯片LED照明技术路线，研制成功微型显示屏及首款黄光AR眼镜，推动了半导体发光学科和半导体照明显示产业发展。

二、服务国家战略需求，提升自主创新能力。面向国家重大需求，先进材料、矿产勘探等领域的一批获奖成果，在有效破解高端材料供给难题、筑牢国家能源安全底线方面取得了一系列突破。“空间极端条件下高温金属材料超常调制技术与科学实验系统”采用静电场、超声场和电磁场多模式调

控重力场，在地面环境创建起空间极端条件，首创了高温金属材料超常调制系列技术与科学实验系统，引领了金属材料超常凝固科学发展。“松辽盆地国际大陆科学钻探工程：创新与发现”突破了超深科学钻探系列关键技术，获取了国际上最连续、最完整(长达8187米)的白垩纪陆相岩心记录，创立了陆相高精度、多学科综合的地质年代与古气候重建技术体系，为推动我国深地领域行业进步作出了重要贡献。

三、聚焦群众急难愁盼，增进万

家民生福祉。农业领域获奖项目锚定保障国家粮食安全，自主培育核心种源与优质种质资源，夯实粮食安全根基。“杂交水稻高效制种技术研发及超高产新品种培育应用”选育高异交亲本与超高产水稻新品种，攻关机械化高效制种技术，破解杂交水稻单产偏低、制种产能不足、用种成本偏高等行业痛点。生物医药领域突破临床诊疗技术瓶颈，有效降低病患致残与致死率，有力支撑健康中国战略。“脑血管病磁共振成像精准诊断关键技术、系统及应用”，发明了脑血管壁周围复杂流动信号抑制新方法，研制了脑卒中专用移动式床旁磁共振成像设备，推动基层大规模急性脑梗死快速精准诊断，将确诊时间由40分钟降至10分钟内，改变了急性脑卒中的国际检查范式。

2025年度国家科学技术奖

共评选出**258**个项目和**11**名科技专家

国家最高科学技术奖**2**人

国家自然科学奖**51**项

其中
一等奖**3**项
二等奖**48**项

国家技术发明奖**58**项

其中
一等奖**3**项
二等奖**55**项

国家科学技术进步奖**149**项

其中
特等奖**3**项
一等奖**13**项
二等奖**133**项

授予**9**名外国专家中华人民共和国国际科学技术合作奖

数据来源：国家科技奖励工作办公室

本版责编：张彦春 刘涓溪 王 博 版式设计：蔡华伟

