



《经济日报》14版
2012年2月15日

谢家麟：驱策电子，演现万秘

经济日报社 余惠敏

如果将科研界比作一个江湖，谢家麟就是建造神兵利器的大宗师。1920年8月出生的他拥有两项属于世界首创的重大技术突破——世界第一台医用电子直线加速器、世界第一台紧凑型新型加速器。前者是他初入江湖的成名之作，后者是他耄耋之年的神来之笔。

在二者之间，耗费他壮年岁月和毕生精力的，是由他领衔建造的三个为祖国填补重要空白的大型高科技装置——中国第一台可向高能发展的电子直线加速器、中国第一台高能正负电子对撞机、亚洲第一台自由电子激光装置。

PK：小米加步枪式奇迹

或许是出于对戏剧性的偏爱，人们特别喜爱实力悬殊的两方PK时弱者逆天翻盘打败强者的故事。谢家麟科研生涯中的成名之作，就是这么一个数十年后依然让人津津乐道的小米加步枪式奇迹。

1951年获斯坦福大学物理系博士学位后，谢家麟于9月登上归国轮船，不料途中被联邦调查局（FBI）工作人员扣下并带回美国。此后谢家麟在俄勒冈州立大学执教，1952年夏末回到斯坦福大学的微波与物理实验室任助教。半年后，这个助教又被实验室派到芝加哥一家医学中心，

独立负责研制一台当时世界上能量最高的医用加速器，用它产生的高能电子束来治疗癌症。

初担大梁的谢家麟组建了一个草台班子。他从一家化妆品工厂找到一位机械工程师和4名技工承担加工任务，又登报招聘了1个当过美军雷达兵的助手。除谢家麟对加速器有初步了解外，其他人都从未接触过加速器。与此同时，芝加哥大学医学院也决定进行这个新领域的研究，他们的研究组实力雄厚，由西北大学物理系几名教授主持工作，还有国际著名的专业公司高压工程公司做技术支持。

两相对比，优劣显见。不过，谢家麟却沉着应战，带着一帮加速器的门外汉日夜奋战，边学边干，两年中解决了涉及多个学科的特殊设计和调试问题：优化设计速调管、加速管等关键部件；把电子束尺寸从几毫米均匀扩展到20厘米，满足对肿瘤照射的需要；使产生的电子束左右旋转，从不同方向进入人体，把加速器的稳定度提高到医用水平……

1955年初，世界上第一台用高能电子束治疗癌症的加速器装置在谢家麟手中率先研制成功，并对一位患者临床使用。此事成为当地大新闻，在美国物理界引起轰动。之后不久，谢家麟接到美国移民局来信，要求他在做永久居民和限期离境之间做出选择。他毫不犹豫地谢绝实验室的高薪留任，选择尽快回国。

斯人远走，这份传奇却让美国同行们念念不忘。1976年时任斯坦福直线加速器中心所长的潘诺夫斯基教授访华时，见到谢家麟后的第一句话就是：“我很高兴地告诉你，你在芝加哥建造的加速器仍在运转。”

1955年回国后，谢家麟不仅与阔别8年的妻儿团聚，也得到了报效祖国的舞台。被问及工作意向时，谢家麟表示自己对加速器了解较多，希望从事加速器工作。这个愿望很受上级重视，为此专门在中关村建造了一座加速器楼，并分来了一些成绩不错的大学毕业生。

他的第一个目标是建造一台当时最先进的可向高能发展的电子直线加速器。

此时的谢家麟对加速器原理已烂熟于胸。然而懂得原理并不等于能做出实物，谢家麟面临的难题是：如何在极端落后的条件下，研制世界上最先进的前沿科技装置？好在谢家麟不是坐而论道的老夫子，而是手脑并用的实干家，这才让“要吃馒头，先种麦子”的想法成为现实。

当时，国内几乎没有人了解加速器，谢家麟就组织培训，从“核物

理”、“电子学”等基础知识开始，给分来的研究人员补课。相关器材属科技尖端，国内没有，欧美禁运，苏联保密。谢家麟带着一批学生从零开始建造微波实验室、调制器实验室，建立精密金工车间，自行研制各种微波元器件。顾孟平就是这些学生中的一员，常抱着所里加工的部件，去东郊的电子管厂进行工艺处理。现已退休的他至今仍记得刚参加工作时的情景：“从中关村到电子管厂，要倒5次公交。”

在谢家麟的带领下，这支队伍奋斗八年，建成我国第一台高能量电子直线加速器，跨越式地赶上国际先进水平。该加速器建成即投入国防急需，用加速器束流打靶产生的高强度脉冲辐射，模拟核爆来标定仪器，为两弹研制做出重要贡献。通过该加速器的研制，发展了大功率速调管、加速管和微波管等一系列先进技术，奠定了后来建设北京正负电子对撞机的人才、技术基础。

显然，这是又一次小米加步枪式的胜利。

眼光：从月台跳上奔驰的列车

在自力更生的年代，扎实的理论功底和高超的动手能力必不可少。在改革开放的年代，眼光成了最宝贵的财富。谢家麟就在前二者的基础上，修炼出了精准的科研眼光。

1980年，是我国选择建造高能加速器道路的关键时刻，国内第一台高能加速器，是选十拿九稳的质子同步加速器方案，还是选当时国际上最先进的正负电子对撞机方案？

谢家麟不简单冒进，也不轻易畏难。他组织数十次研讨，反复权衡两种装置的优缺点，最终确定了正负电子对撞机方案。

正负电子对撞机技术难度很大，许多技术在国内都是空白。回忆起当时的情景，中国工程院院士叶铭汉说：“当时国内外有不少好心人为我们担忧，说我们好比站在铁路月台上，想要跳上一辆飞驰而来的特别快车。如果跳上了就飞驰向前，从此走在世界前列，如果没有抓住，摔下来就粉身碎骨。”

谢家麟担任对撞机总设计师（后任工程经理），对工程设计精心决策。“我根据自己30年从事加速器研制的体会，提出6条设计BEPC（北京正负电子对撞机）的指导思想。”这6条原则是：①以保证高亮度为首要考虑；②采用经过考验的先进技术；③设计强调简单可靠；④采用能达到性能指

标的最先进技术路线；⑤设计保留以后改进的余地；⑥设计中保留一机多用的可能。显然，第①、④、⑤、⑥条能保证机器建成后的先进和实用，第②、③条则是以技术可控来保障项目如期建成。

实践证明了这个决策的正确。北京正负电子对撞机从1984年10月邓小平亲自参与奠基，到1988年10月成功实现对撞，仅用了4年时间、2.4亿元人民币，创造了国际同类工程中建设速度快、投资省、质量好、水平高的奇迹，是我国在高科技领域的一项重大突破性成就，中国科学院高能物理研究所成为世界八大高能物理实验研究中心之一。另外，对撞机实现了“一机两用”，在进行高能物理实验的同时产生同步辐射，可开展多学科研究。该项科研工程获中科院科技进步奖特等奖，国家科技进步奖特等奖，谢家麟以其出色的领导和开创性的工作，在获奖人员中排名第一。

BEPC建成后被用于发现新粒子、观察蛋白质结构等，成为多国家、多学科科学家们研究微观世界物质结构的神兵利器。

接着，目光长远的谢家麟又瞄准了“自由电子激光”。此时，谢家麟已年至七旬。在这个项目中，他继续年轻时的“因陋就简”风格，用了30多年前建成的直线加速器和同龄的能量分析磁铁，还用BEPC淘汰的四极磁铁改装了一个阿尔法磁铁。“这不仅节约费用，更大大缩短了投入试验的时间。”

他领导建成的北京自由电子激光装置（BFEL），1993年年底得到饱和辐射，圆满完成任务。总投资只是国外同类装置的十分之一，使中国成为继美国及西欧之后实现红外自由电子激光饱和振荡的国家，奠定了我国自由电子激光光源发展的基础。值得一提的是，在BFEL的研制中，他提出的“前馈控制”方法为国际首创，提高了直线加速器的束流稳定性。

眼光通常建立在经验的基础上，但经验也常常成为创新的桎梏，所以很多科学家到老年之后就难以再做出创新性的成绩，谢家麟却在80高龄时做出了重要突破。2000年，他突破加速器设计原理，将电子直线加速器几十年沿用的三大系统精简为两个系统，简化了加速器结构，大大降低制造成本。此后又经过四年努力，研制成功世界上第一台紧凑型新型加速器样机，验证了设计理论的可行性，并申请了国际专利。

如今，92岁高龄的谢家麟依然坚持每周去实验室工作半天。60多年的科研生涯中，小小电子成为他手中任意驱策并借以演现万秘的工具，也成为他相伴一生的挚友。