

谢家麟院士的科学人生： 《没有终点的旅程》



谢家麟院士是我国著名的高能物理学家，曾获科学大会奖，国家科技进步奖特等奖，中国科学院科技进步奖特等奖，胡刚复物理奖，何梁何利科技进步奖等。1980年当选为中国科学院院士。

《没有终点的旅程》一书为谢家麟院士的自传。全书以时间为主线，记述了作者的家事童年，燕京大学求学生涯，抗战时期国内就业，以及赴美留学，获博士学位后回国途中被扣，重返美国后的任职和科研工作，1955年回国后领导完成的可向高能发展的电子直线加速器、大功率速调管和电子回旋加速器、北京正负电子对撞机工程、北京自由电子激光装置等大型科研项目。

由于受到家庭的熏陶以及旧式学堂的教育，谢先生文学功底非常笃实。《没有终点的旅程》全书行文流畅，内容充实，字里行间充满了科学家的严谨、文学家的生动，有战士的坚毅，也有诗人的浪漫，使读者不忍释卷。本刊摘编部分内容，以飨读者。

破碎的回国梦

“破碎的回国梦”一章介绍了谢先生在斯坦福大学物理系获得博士学位后，回国受阻的一段经历。“这时是新中国成立初期，留学生大都摩拳擦掌，预备回国在祖国的建设中一显身手，贡献所学。在我乘坐的船上就有几十名回国留学生。”不料，船到中途檀香山时，美国移民局和联邦调查局官员根据美国1918年的一项立法，禁止谢先生和另外几个学习科技专业的留学生离境，并要检查谢先生携带的行李。

“在回国的船上，他们为什么特别要检查我的行李呢？这里还有一段故事。

1950年7月至8月，在我们毕业之前，我和同学范新弼、张念智二人考虑到回国后如何继续我们的微波方面的研究工作，希望能为祖国的科技发展做些贡献。想到国内缺少实验用的器材，曾写信给时任中国科学院秘书长的钱三强教授，询问是否要带些关键的器材回来。得到领导的支持，便采购了一批为建立微波电子学实验室所需要的主要器材，如扩散泵、机械泵、磁控管、反射速调管、波导管、

晶体检波器等，这些都是实验室使用的器材，但有些可能是禁运的。因我在斯坦福大学微波实验室工作，订购当然是合情合理。器材交货，我们便装了3个美军处理的剩余物资木箱，打算由我当作随身行李带回。事后回想，这事办得实在是过于莽撞了。在离境的第一关就是托运行李，海关人员要开箱抽查，如果发现我带的器材，即便以科研需要为理由恐怕也是难以放行的。但我听说他们工作是十分马虎的，因此在托运那天，一方面与检查人员聊家常，联络感情；一方面奉上我用5角钱买的一支雪茄，表示友好，结果他连一个箱子也没开箱检查，就用粉笔在箱子上签字算是通过检验了。

当时我住在校园内中国学生俱乐部，我们3个人白天黑夜用了很多时间开箱、装箱，尽管相当小心，但这么大的举动也很难完全不为他人所知，因而走漏了消息。另外，我动身之前的一天晚上，我在实验室工作时，秘书告诉我外面有人找，出去一看是两位我并不认识的衣冠楚楚的人，他们向我展示的身份是联邦调查局(FBI)工作人员。问我能否随他们到停在实验室外面的车上一谈。我到车上后座坐定，他们告诉我我的话将被录音。询问一般的情况以后，他们问我是否要回国，我说我的妻子、孩子都在中国，我当然要回去。他们说你回国去后是否愿意为共产党政府工作，我说共产党政府是主张建设国家的，而我留学的目的正是要求得学识来建设祖国。他们听了也就没什么可问的了。但这件事也许和我们在俱乐部宿舍装箱的举动和归途在檀被扣，并要求检查行李是有些蛛丝马迹的联系的。”

幸运的是，由于时间紧、箱子笨重，那些人只检查了一个箱子，发现里面全是书籍，于是决定返回旧金山时再行检查。谢先生与他们斗志斗勇，最后还是回避了检查，顺利地取回了箱子。就这样，谢先生等8名中国留学生被禁离境，只好重返美国，直到1955年才得以回国。从这一章中，读者不仅能感受到谢先生的满腔爱国热情，还能体会到他的机智勇敢。

十年磨一剑，锋利不寻常

谢先生 1955 年回国后，到近代物理研究所（后于 1958 年改为原子能所，1973 年改为高能物理所）工作。在十分困难的条件下，领导建造了我国第一台 30MeV 可向更高能量发展的电子直线加速器，在当时属国际尖端科技装置，为我国以后发展高能物理实验研究奠定了基础。

北京正负电子对撞机（BEPC）建设期间，谢先生担任工程经理。“从 1980 年起，从开始讨论方案、进行设计、到制造安装，担任它的技术负责人。”“因此对其中经过，颇多身历。”建造如此大型实验工程，尤其是对于“一个事先没有建造对撞机经验的国家”，其困难程度是可想而知的。就连方案的确定也是几经波折，下面就摘编该书第九章“十年磨一剑，锋利不寻常”的部分内容。

“回顾历史，在中国建造高能加速器，开展高能物理实验研究，乃是我国物理学家长期以来梦寐以求的理想。”“从 20 世纪 50 年代后期，就曾几度筹划、酝酿。1972 年张文裕先生率领我等给周恩来总理写信，建议建造一台高能加速器，开展高能物理实验研究。寄信后得到周总理的批准。至此，事情才开始正式启动起来。”“1977 年 11 月中央批准代号为“八七工程”的高能加速器的建造任务，……，我为加速器总设计师。这个工程选定建在北京市郊昌平区境内十三陵西南，加速器简称 BPS，能量指标几经调整，最后确定为 50GeV。”“1980 年底，我国国民经济调整，基建收缩。中央决定‘八七工程’下马，但高能所不断线，可在玉泉路高能所，利用‘八七工程’预制经费 1.2 亿元的剩余部分，进行较小规模的高能建设。”

“此时高能所面临的局面是如何调整？在 1.2 亿元预制经费中，玉泉路基地已用去了几千万元。剩下的约 9000 万元就是调整方案，量体裁衣的投资限度了。”

“对加速器方案有：电子还是质子？慢加速还是快加速？强流还是弱流？能量高些还是低些等方案，在这 4 项考虑中，后 3 者都是质子方案。”

“1981 年 3 月 17 日，朱洪元、我和当时在美的访问学者叶铭汉在美国费米国家实验室（FNAL）与美国参加合作的几个实验室的所长和专家们，举行了非正式、通报中国高能调整方案的讨论会。……在各种建议中，美国斯坦福直线加速器中心（SLAC）所长潘诺夫斯基提出了建造 2.2GeV 正负电子对撞机的建议，经过讨论，与会者大多同意这个建议，认为它有明确的物理目标，造价也适合中国的规

定。”“朱洪元教授和我对潘的建议进行了非常详细慎重的研究，觉得它能量不是很大，规模适中，但可做国际上前沿的物理工作，而且有兼顾同步辐射应用的特点，这是我国在当时高能经费收缩的条件下，仍能在高能物理方面迎头赶上世界先进科研行列的极好方案。在会上提出讨论的所有方案中，这无疑是最适合我国情况的，因此值得认真对待。”

“我根据 SPEAR（SLAC 当时正在运转的对撞机）对撞机当初的造价，以及从银行资料中，估算了物价变动后在美国造这么一台机器的造价。这样，2.2GeV 对撞机的轮廓逐渐勾画出来了。”“朱洪元和我从美回国后的主要工作是将对撞机方案向领导和有关方面汇报，解释疑问，争取支持。……1981 年 5 月初，由中国科学院学部与‘八七工程’联合召开了有大多数国内知名物理学家参加的‘香山会议’。会议结果基本肯定了对撞机方案。”

北京正负电子对撞机（BEPC）自 1981 年落实方案开始筹建，1988 年 10 月实现了对撞。“如此精尖庞大的科研工程，没有经过大的反复和挫折，说明参加总体设计人员的努力收到了效果，高能所没有辜负国内外的广泛支持和期望。最终它达到国际先进性能指标，在国内、外产生巨大影响，树立了我国科技领域的一个显赫的里程碑。BEPC 的成功，大大地增强了我们向高能技术领域发展的信心。国际上认为艰巨的科研工程，我们竟以优异的性能指标完成了。这不但说明了我们队伍的技术水平，也同时说明了我们的大科研工程的管理，达到了很高的水平。”1990 年，BEPC 获得国家科技进步特等奖，主要完成人中，谢先生排名第一，这是对他工作的最好肯定。

北京自由电子激光的研制

“北京自由电子激光装置”（BFFL）是谢先生承担的一项“863 计划”课题，该装置对实验条件的要求十分苛刻，在国际众多研究者中，约有半数装置未能工作，该项目的难度可见一斑。下面我们从该书第十章“北京自由电子激光的研制”中摘编一段，来了解一下谢先生是如何带领课题组克服工作中遇到的困难的。

“虽然我们早就知道 BFFL 是一个很难的研究课题，但在开展工作之后，才逐步体会到困难之所在。我们的任务虽是一项“跟踪”研究，但是国际上成功的例子较少，缺少可资依据的经验，加以我们的经费很紧，必须节约仪器设备的添置和部件的加工。因此，在研制过程中，遇到了不少的困难，

进度常被拖延，不能按照原来的计划进行。

最为严重的技术关键是我们建成整个系统，开始总体调整时，经过‘发现激光信号’和‘改进信号强度’两个阶段之后，出现束流极不稳定，时有时无。这个表面现象可能是由多种原因引起的，但我们仔细检查了各个部件，又没有发现什么问题。这个拦路虎足足使我们工作停步不前数月之久。此时南方某研究所的所长向‘863’专题负责人投诉，认为这个课题选择了错误的技术路线，使用了不成熟的技术，以致这项装置不可能工作，而我应当承担技术责任。

这个投诉当然给我很大的压力，但也只能更加努力地寻找解决问题的途径。后来，我在控制台仔细观察束流变化的情况时，发现它的变化是有一定的时间常数的周期性的，这使我觉得它可能是一种由电容、电阻组成的放电回路造成的。可是系统中没有电阻、电容的存在。这时我想起加速器发展的历史，在电子感应加速器研制过程中，曾发生过束流丢失的情况。由于此事的启发，我联想到我们的问题是不是由于电子散射导致静电积累的关系呢？但周期性变化又是什么原因呢？我想到我们的真空盒内，在离电子轨道不远的地方，有一绝缘磁柱支撑着电极，而绝缘柱会有一定的表面电阻，电极与地也会构成电容，它们可能会组成一个有一定时间常数的放电系统。这只是一种可能，但在我们的设备中却很难获得实验的验证，因这个真空盒是放在 α 磁铁中间的，结构复杂、紧凑，是由氩弧焊接构成的整体，不能打开，只有可供电子出、入的孔径

很小的通道。如果根据这个尚不确定的假想理由，就重新设计制造新的真空盒，加工要用半年的时间，这将大大影响了工程进度，而且因为这只是想象的原因，也不能保证做出新的真空盒就能解决问题。因此我就大胆地采取了一个最节省时间、财力的措施，就是要一位技术员做了一个弹簧铜片，从电子管道入口插入真空盒内，把绝缘柱挡住，避免散射电子打到瓷柱上，结果问题竟得到彻底解决了，束流可以稳定地得到加速，证明了原来的猜想。克服了这个拦路虎，使我们的工作前进了一大步。这事使我更为相信“细节决定成败”这句话。西方有一句俗语：‘魔鬼存在于细节’，也正是这个意思。”

BFFL 项目 1993 年底圆满地完成了任务，“成为继美国、西欧之后，亚洲第一台饱和出光的红外自由电子激光装置。该年末，被评为我国科技十大新闻之一。1994 年科学院授予此项工作科技进步奖特等奖，1995 年又获得国家科技进步奖二等奖。后来自由电子激光国际会议也决定将 1997 年年会在中国北京召开。我国的自由电子激光的研究成果在国际上终于占有了一席之地了。”

以上我们仅从《没有终点的旅程》一书其中的三章摘编了部分内容，展示了谢先生为祖国的科研事业奉献的一生。该书的另一个值得关注的特点是谢先生根据自己多年在物理前沿领域的研究经历，总结了工作中的经验教训和人生感悟，以寄语青年学者。如认真体味，年轻一代科学工作者应该会从中受到点拨，工作中少些迷惘、少走些弯路。

封面照片说明

这是由中科院沈阳自动化研究所研制的“旋翼飞行机器人”，其主要特点：活动范围大，可实现远程超距自由飞行；机动性能良好，能完成悬停，超低空侧飞等复杂飞行；可搭载多种机器设备。它的用途广泛：可用于调查与救援自然灾害灾情；公安、消防、环保及重要设施和场所的监控；巡检输电线路、油气管线；农业病虫害的防治及农药喷洒；在军事上可用于地面/海面的战术侦察、打击效果评估及电子对抗预警等。最大起飞重量 110 千克，有效载荷 30 千克，悬停高度 560 米，最大速度每小时 90 千米，最大航程 120 千米，最大航时 1.5 小时，使用升限 3000 米，活动半径 30 千米。

(李博文)

封底照片说明

“他”叫小 Q，是由川琦公司研发的会玩魔方的机器人，腹部装有一台小型照相机，通过“K-HIPE-R”识别系统对魔方进行识别，再经过计算系统“KIS”进行计算。“他”可以在 1 秒钟的时间里计算出大约 100 种算法，并从中选择出完成魔方的最优方案。“他”在玩魔方时还能边玩边发出“啊呀！啊呀！”的童音，十分可爱。

(李博文)

