

回忆彭桓武院士对核武器事业和物理科学的贡献

郑绍唐

(北京应用物理与计算数学研究所 100088)

彭桓武先生 1915 年 10 月 6 日出生于吉林省长春县，祖籍湖北省麻城市。2007 年 2 月 28 日在北京去世，享年 91 岁。

先生自幼聪颖过人，不到 5 岁就上小学，10 岁小学毕业；上了两年初中，在北平读了半年高中。他在 80 岁时曾在给复旦大学学生做的报告中讲过一个故事。他在初中三年级上物理课的时候，看到一个透镜焦距的公式：

$$\frac{1}{f} = (n-1) \left(\frac{1}{R_1} - \frac{1}{R_2} \right),$$

他原以为物理公式是从实验得出的，但这个公式那么复杂，怎么也想不出怎样从实验推出来。于是去问老师。老师是北大毕业的，没有直接回答他的问题，而是借给他一本英文的大学物理教科书，指着上面的一张图对他说，解释都在里面。于是他借了这本书来看，并答应三天后归还。他从书上得知，推导这个公式仅用到了折射定律，其余都是数学推导，主要用到几何学。这样他自己就能把公式推导出来了，他的英文也在初三就过关了。老师的启发式教育收到了积极的效果。后来高中他只上了半年学，主要靠自学，就拿到一张文凭。复旦大学老校长陈望道先生曾经对学生说过，知识是要靠自己学的，不是老师灌输的。你们向老师学习，不是学知识，而是应当向他学习如何做学问的方法。彭先生的实践正好印证了陈先生的说法。

1931 年 9 月，彭先生 16 岁时考上清华大学物理系。他除选物理、数学课程外，还选了化学。他说，数学主要靠自学，化学要做实验，不能完全靠自学。他说清华念书时常常找不同专业的同学讨论。有意找不同专业的同学住在一起。经过 4 年的学习，在物

理、数学、化学等方面打下了坚实的基础，后来，与王竹溪、林家翘、杨振宁一起，被称为“清华四杰”。1935 年，彭先生 20 岁毕业，并考入清华大学研究院，师从周培源教授攻读研究生，进行相对论的研究。可惜，研究生没有毕业，1937 年 7 月 7 日就爆发了抗日战争，清华大学南迁，彭先生辗转到云南大学理化系任教员。1938 年秋，周培源先生鼓励他报考“中英庚子赔款”理论物理名额，并为他选择了量子力学理论奠基人、诺贝尔奖得主、英国爱丁堡大学玻恩 (Max Born) 为导师。玻恩系德国人，因犹太血统流亡到英国。所以后来彭先生对我说，这样也就等于到德国留学了。1940 年底以论文《电子的量子理论对金属的力学及热学性质之应用》获哲学博士学位。1943 年与汉密尔顿 (J. Hamilton)、海特勒 (W. Heitler) 一起发表《宇宙线介子理论》一文，首次解释了宇宙线的能量分布和空间分布，被称为 HHP 介子理论，使 28 岁的彭桓武名扬国际物理学界。据他后来告诉我，他们三个人中，汉密尔顿是挂名的，海特勒只出了个主意，但他数学不行，具体工作都是彭先生做的。1943 年担任爱丁堡大学卡内基研究员和玻恩等合作进行场论方面的研究，后来与玻恩教授一起共同获得 1945 年度英国爱丁堡皇家学会的“Macdougall-Brisbane”奖。1945 年夏以论文《量子理论的发散困难及辐射反作用的严格论述》获科学博士学位。彭先生告诉我，获得科学博士学位是很难的。由于他与玻恩教授合作开展的场论的量子力学的研究做出的一系列重要工作，1948 年被选为皇家爱尔兰科学院院士。后来美国物理促进会在评述一段历史时期的物理学进展时记载了两个中国人的名字，一个是王淦昌，一个是彭桓武。彭先生告

纪念我国第一颗原子弹爆炸成功五十周年

诉我，因为这样，建国后在评定工资时把他们定为一级研究员。

1947年回国前，他到巴黎与钱三强约定，要回国大干一场。他是我国第一位在国外获得教授职位回国的理论物理学家。回国后，1950年任中国科学院近代物理研究所（1958年改为原子能研究所）研究员，1953年任副所长。对中国原子能科学事业做了许多开创性的组织和探索工作。他领导和参加原子核理论研究和我国第一座核反应堆的建设工作，组建并培养了第一批核反应堆理论研究队伍，这一批人后来有许多在我国核武器理论研究中发挥了作用。

1960年8月苏联撤走了援助核工业的233名专家，带走了重要的图纸资料。中国走上了完全依靠自己的力量发展核武器的道路。1961年中央决定从中国科学院抽调王淦昌、郭永怀、彭桓武三位专家到第二机械工业部北京第九研究所（1964年2月改为第九研究院）任副所长，顶替苏联专家的工作，分别主管实验部、设计部和理论部，被称为九院的三根台柱。一天，周恩来总理在中南海西花厅接见了这三位中国的顶尖科学家。接见时，周总理对彭桓武说：“这一次调你去研制原子弹，可是一项政治任务啊！”这句话先生一直铭记在心。他没有辜负国家对他的重托，为我国原子弹和氢弹的原理突破及武器化作出了杰出贡献。在这期间，他除担任科学研究的组织领导工作外，还亲自动手做研究工作。他曾任首次原子弹试验中子点火技术委员会主任。他做过的研究工作有：用微扰理论粗估中子源对激波聚焦的精度要求；原子弹的过早点火问题；一种类型原子弹的效率粗估，分析了原子弹的基本反应过程和物理图像，给出了表征这些过程的主要特征量；与理论部领导一起部署了氢弹的原理探索工作，他首先分析计算了加强型原子弹模型，估算了威力加强因子；在氢弹原理探索过程中，提出过一些设计氢弹的可能途径；在氢弹原理突破后，他用解析方法计算了一个关键物理量。鉴于他对原子弹和氢弹的原理突破作出的杰出贡献，1982年获国家自然科学奖一等奖（排名第一）。1985年获国家科学技术进步奖特等奖两项（排名分别为第三、第九）。1995年获何梁何利基金科学与成就奖。后来他把这笔奖金

作为“彭桓武纪念赠款”分赠给共同从事过原子能事业的一些同事和个别大学老同事。他说，成就奖算总账，工作成就靠集体，靠大协作，设立纪念赠款有助于表白对集体工作的尊重。在中华人民共和国成立50周年这一光辉节日的前夕，1999年9月18日，彭先生获得了中共中央、国务院和中央军委颁发给他的“两弹一星”功勋奖章。随着时代的转移和国家的需要，彭先生不断开辟新方向，带出一批又一批的学生。正如周光召先生所说，“我国理论物理工作者为国民经济和国防建设作出的贡献，在科学发展上的成就，无不与彭桓武教授的努力密切相关。”钱三强先生多次说过，“彭桓武默默地做了很多重要的工作，但很少有人知道。”“他带起了反应堆的理论研究，‘两弹’理论是学术领导，同时还培养出一批人，带出了一个学派。写起历史来，归功于他，不是夸大。”

2006年6月13日国际小行星中心发布第56919号公报通知国际社会，将一颗1997年在彭桓武先生诞辰日由中国科学院国家天文台发现的第48798号小行星永久命名为“彭桓武星”。

我有幸在大学毕业后的16年时间里在先生左右跟随先生工作，在以后的日子里也时有往来，先生的学识和人格魅力给我留下了极其深刻的印象。

强烈的爱国热情和毕生不懈的奉献精神 1985年初，人民日报一位实习记者冯媛采访他时，向他提了一个问题：“当年你为什么回国？”彭先生非常严肃地回答她：“你这个问题的提法不对！回国不需要理由，不回国才需要理由。”他虽然在国外多年从事量子场论、介子理论等前沿领域的研究，回国后，他随着国家需要和时代发展多次转移课题。他十分注重理论与实践的结合，特别强调用理论解决实际问题。他做过鞍钢钢锭快速热处理问题，浓缩铀厂安全问题，原子核理论，反应堆理论，核武器理论，国家需要什么，他就研究什么。回到科学院后，他十分关注科学前沿的最新进展，积极推动交叉学科的发展。他出任中科院数学部凝聚态理论和统计物理学术小组组长，考虑化学物理、生物物理学科的问题，考虑如何解释暗物质和暗能量现象。

学识渊博、科学求实、开拓创新 他做过的工作

纪念我国第一颗原子弹爆炸成功五十周年

很多，从量子场论、介子物理到原子核理论，又从原子核理论到反应堆理论，再转到核武器理论，回到科学院后又从事化学物理、生物物理交叉学科研究，在他晚年还思考和研究理论物理、粒子物理和宇宙学最前沿的领域，这些工作都是开创性的。先生为人正直，一心钻研学问，从不夸耀自己，也不喜欢别人吹捧。他说：“我是不受抬举的”。他告诫我们：自私的人是做不出东西来的。他总是在科学的第一线自己动手。政治上有自己的独立见解，从不跟风。在原子能所，20世纪50年代末，于敏曾因一心钻研学问受到错误批判，在原子能研究院组织编写的院史材料中说：“彭桓武没有批评于敏”。“文化大革命”中，有一天二机部一位领导把彭桓武叫到面前说：“大家都在批钱三强。你是钱三强的朋友，对他更了解，更应该带头，你为什么 not 批？”彭先生说：“钱三强是党员，对我的生活关心，对我的工作帮助很大，我找不出他有什么毛病。”

淡泊名利，功成不居 1995年10月，他获得100万港币的“何梁何利基金科学与技术成就奖”，他首先想到的是一位在研制核潜艇动力反应堆元件大协作时因吸入放射性粉末得病的同志，给他寄了些钱。后来因医疗改革报销有困难，又一次带钱给他。几年里，他辞去理论物理所所长并坚决主张不设名誉所长，辞去凝聚态物理学科组组长，辞去数学物理学部基金组组长，辞去数理学部规划组组长，把这些重要位置



作者与彭桓武先生（右）合影（2004年10月16日下午摄于彭桓武先生新居，彭先生时年89岁）

一个一个让给年轻同志。最后，又辞去了全国政协委员这个许多人求之不得的职务。

学术民主，奖掖后进 我多次听他说过：“自己做不了多少，不要妨碍别人”。他言传身教，待人真诚平等，对年轻人既严格又热情。非常重视讨论班，发扬学术民主，谁说得对听谁的。他十分重视对年轻人的培养，回国后讲过很多课，在原子能所时，我有幸听他讲过一年反应堆理论课，是我这一生工作的启蒙课程。

彭先生虽已离我们而去，承载着先生的科学精神和高尚品德的、以先生的名字命名的小行星却会永远在天际遨游，光耀苍穹！



科苑快讯

古埃及利用湿沙建造金字塔

沙子上的滑动对土木工程和地震动力学领域有重要影响。考古学家在公元前1800年古埃及省长杰胡提霍特普墓中的壁画（图中站在木撬前方的人正在向沙子中注水）中发现，把沙子弄湿对古埃及的建筑施工至关重要。荷兰阿姆斯特丹大学（University of Amsterdam）的波恩（Daniel Bonn）和同事做了细致的实验研究，发现少量水分（而不是大量水）可以显著减小摩擦系数，能够在移动木撬时省力70%以上，在等速情况下省力40%。

他们发现毛细管水桥的形成增大了剪切模量有助于滑行，但水太多会让毛细管水桥合为一体，导致摩



擦增大，以致超过干沙子的摩擦力。因为含有适当的水分，所以在湿沙子上滑动，如同下面垫有圆形枕木一样，可以减少摩擦。

（高凌云编译自2014年5月22日《欧洲核子中心快报》）