

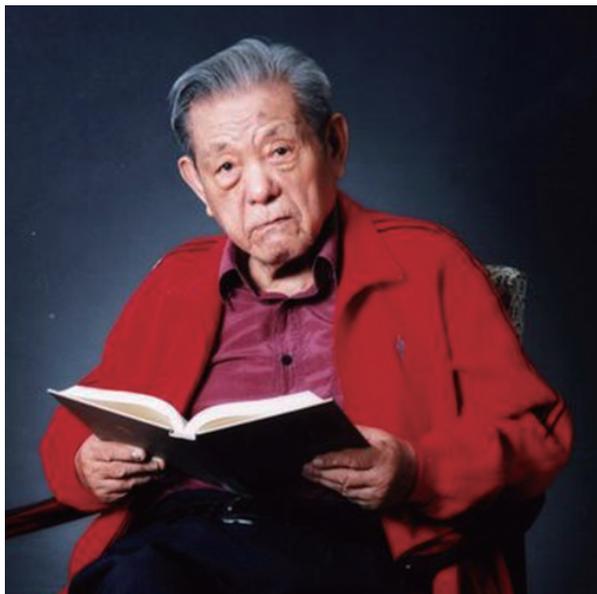
# 怀念彭桓武先生\*

李德元†

(北京应用物理与计算数学研究所 北京 100094)



1982年北京应用物理与计算数学研究所申报的“原子弹氢弹设计原理中的物理力学数学理论问题”项目，被授予国家自然科学一等奖。在申报奖项时，大家一致推举彭桓武先生为第一完成人。彭先生享受这一殊荣实至名归，当之无愧。因为中国的原子弹、氢弹的理论研究设计工作是



“两弹一星”功勋科学家——彭桓武院士(选自网络)

在他亲自组织指导下进行的。

彭桓武先生1961年调到九所从事核武器理论研究设计工作。当时我们手头只有一个苏联专家口头讲述的原子弹教学模型。彭先生来到九所面临的第一个抉择是，是把核武器的理论研究设计工作当成一项简单的工程设计，照抄苏联人给的教学模型，交上去，响了，就算成功了，完成任务了，还是把核武器的理论研究设计工作当成一项科学研究工作来做，研究原子弹的整个动作过程和运动规律。探究苏联的这个教学模型为什么是这样设计的，它内在的科学原理是什么。彭桓武先生作为一个有极高素养的物理学家，当然选择了后者。九所的科研工作便是在彭先生的学术思想指导下起步，开始了对核武器内在物理规律的理解和探索。后来我们把这种科研工作叫做“知其然而且知其所以然”。

当然，彭先生首先自己动手来剖析并展现原子弹的运动过程和规律。我们知道，描述原子弹运动过程的是一组复杂的非线性偏微分方程，获得这组方程的解只有通过电子计算机才有可能。可是，我们当时还没有一套完整、可靠的数学方法能在电子计算机上实现这项工作。同时彭先生认为光有计算机出来的结果还不够，我们必须了解这些结果是怎么形成的，各个物理量之间又是

\* 原文发表于2014年《现代物理知识》第4期，本刊转载时作者做了少量修改。

2015-10-10收到 DOI: 10.7693/wl20151106

† email: lidy@iapcm.ac.cn



1964年10月16日，中国首枚原子弹爆炸成功后产生的蘑菇云(选自网络)

如何彼此影响，相互作用的。因此彭先生在所内大力提倡“粗估”的工作，即亲自动手，用最普通的计算尺，把整个原子弹的动作过程粗略地一步一步算出来，从而在头脑里形成一幅完整的图像。这岂是一项容易的工作！彭先生以其坚实的物理基础和深厚的数学功力，硬是把这组非线性偏微分方程简化成一套常微分方程组，在几位青年同志的协助下，用最简单的计算工具——计算尺把原子弹的整个过程粗线条地描绘出来了。他把原子弹运动过程划分为几个阶段，并且对其中几个关键时刻加以命名。这些名词我们沿用至今。

对于苏联的教学模型，彭先生并不是囫圇吞枣全盘接受的态度，而是用科学探讨的精神来理解它。例如在苏联的教学模型中使用了一种材料，为了弄清楚这种材料的性能和作用，及使用它的必要性，几乎每星期都要举行讨论会。参加讨论的除彭先生外，涵盖了当时有关的一大批科学家，如郭永怀、程开甲、朱光亚、邓稼先、周光召、周毓麟、秦元勋等等。还有许多刚大学毕业分配到所里工作的年轻人。会上，大科学家和青年们平等地就科学问题畅所欲言，发表自己的意见。彭先生在学术上是非常民主、开放的。他特别鼓励年轻人发表自己的意见。在这样的气氛下，有时持不同意见的同志在会上争得面红耳

赤，但在会下彼此还是非常团结，互相尊重。因为所有的争论都是为了一个共同的目的。九所优良的学术民主风气正是在彭桓武先生的带领和熏陶下形成的。

对苏联提供的教学模型曾经有过一次非常激烈的争论。苏联专家当时口头介绍模型的时候曾经说到一个数据。但是当我们计算核对这个数据的时候，却发现我们的计算结果和苏联人给出的数据相差非常之大。于是稍作修改后再做第二次计算。结果和第一次的计算结果一样。科学规律应该是可以重复的。只要我们和他们用同样的科学原理去处理解决这个问题，我们就应该和苏联人得到同样的结果。九所的同志们在彭先生领导下坚持科学态度，硬是把这个问题算了九遍，这就是九所历史上有名的“九次计算”。九次计算得到的结果大同小异，但都和苏联人给的数据对不上。每次计算完了，彭先生都召集会议，让大家讨论，严格地推敲我们计算的科学依据。就是这样，作为科学研究这个问题仍然没有了结。科学上是不能少数服从多数的。最后周光召从物理上论证了按照模型的初始配置是不可能达到苏联人给出的数据的。在彭先生主持下，九所的同志们经过热烈的讨论，对周光召的论证信服了。随后又在电子计算机上用差分方法计算了这个问题，得到的结果和“九次计算”的结果相符，这才彻底地否定了苏联人给出的数据。

正是在彭桓武先生这种实事求是的科学精神指导下，九所的同志们终于掌握了原子弹的科学规律，并且根据我国实际，对原模型作了实质性修改，设计出了中国自己的原子弹，并在1964年10月爆炸成功。

正当大家在彭先生指导下基本上掌握了原子弹的物理规律，并且把自行设计的模型交给实验、生产部门准备热试验时，1963年夏天的一个下午，彭先生打电话找到秦元勋、郑绍唐和我到他办公室去讨论工作。只见他的办公桌上堆满了许许多多的档案材料。彭先生见到我们便说：“原子弹的理论设计模型我们已经交出去了，现在我们应当开始氢弹的研究了。”关于氢弹的研究，早在1960年底，九

所全力以赴掌握原子弹的时候，上级已经布置原子能所部分同志展开了氢弹的早期研究。但是在九所，是彭先生首先提出氢弹研究课题。正如前文提到，1960年开始研究设计原子弹的时候，有一个苏联教学模型可以作为我们研究的起点。但是，什么是氢弹，所有的人，包括像彭先生这样的大科学家在内都一无所知。我们曾经专门查阅过当年的美国报刊，找不到任何有关氢弹的材料。只知道氢弹的几百万吨级的威力是通过轻核反应释放出来的。但是如何引发轻核反应释放出如此巨大的能量，大家束手无策。彭先生指导我们开展氢弹的研究就从如何创造轻核反应的条件入手。黄祖洽先生在彭先生授命下给出了相关的数学模型，接着我们就构造了差分格式，编制了程序，按照之前研究原子弹的办法在电子计算机上进行数值模拟。开始的时候无非是把轻核材料塞进原子弹里面去。彭先生亲自设计模型。我们每计算出一个结果，都要开讨论会。彭先生每会必到，和大家一起进行细致的分析，期望能从中得到某些启发。然后修改模型，再做计算，再进行分析讨论。这时彭先生不断提醒我们，当时计算的模型不是氢弹。他当然很清楚氢弹是要用于实战的。因此除了要有百万吨级的威力外，对于体积和重量有限制，要能上运载工具的。我们当时计算的模型威力尽管有时也能算得很高，但其体积和重量是完全不符合要求的。彭先生的警示不断鞭策我们：一定要有创新。

1964年10月原子弹爆炸成功，九所立即转入了氢弹的探索工作。当时上级领导提出氢弹要“多路探索”的方针。仍然是彭先生在指挥，他鼓励大家提出新的构想。彭先生自己也提出过一个方案。当时谁有新方案，只要有可能，就在计算机上进行数值模拟的检验。经过分析讨论，彭先生的方案行不通。他不拘泥于个人的得失，尊重科学，不行就放弃，不拖泥带水。彭先生这种实事求是的科学态度在很大程度上提高了我们探索的效率。这样的事例在我们“多路探索”的过程中不止这一次。

“多路探索”在彭桓武先生心中是有打算

的。在1987年中国第一颗氢弹爆炸成功20周年纪念大会上，彭先生用非常生动的语言回顾了这一段历程。他说：“氢弹在三个‘抽屉’里。我让老黄(黄祖洽)去开一个，光召开一个，于敏开一个。最后于敏打开的那一个是氢弹。”1965年10月，原子弹爆炸成功一年之际，即九所全体同志“多路探索”一年之后，于敏在上海打开了氢弹的“抽屉”。他提出一个方案，一方面遵照彭先生一贯倡导的“粗估”方法，同时又利用上海的计算机进行数值模拟，论证了方案的可行性。于敏回到北京，向彭先生和全所同志讲解了这个方案，得到了彭先生的首肯。然后于敏和邓稼先一起向院领导汇报。当时二机部副部长刘西尧正在院里，一起听了汇报。西尧部长当场拍板定案，以九所提出的新的原理方案为主开展工作，准备试验。这样又过了一年，到了1966年底，我们自己研制出来的氢弹原理试验成功。又过了半年，中国第一颗氢弹在神州上空响彻云霄。

彭桓武先生在中国核武器理论研究设计中的主导作用是显而易见，无可否认的。所以大家一致推举彭先生为国家自然科学一等奖第一完成人。这个奖项有奖状和奖章。奖状每位得奖人一人一份，奖章只有一枚，规定授予第一完成人。当所里拿到奖章后，理所应当把奖章送到彭先生手里。所领导安排我去办理此事。我到了彭先生家里首先说明了来意。我说：“自然科学奖的奖章发下来了，我今天特地把奖章给您送来。”说着我就打开盒子，把奖章展示给彭先生看。不料彭先生扫了一眼，把头一摇，很干脆地说：“我不要。”我一愣，没想到彭先生会这么个态度。但我知道彭先生的为人，便耐心地向彭先生解释：“奖章一个奖就只一个，上面规定了是给第一完成人的。”彭先生依然很坚定地说：“我不要。工作是大家做的，我不能要这个奖章。”我很无奈，只能劝说道：“彭先生，您不要，谁还敢要。老邓是不会敢要的，光召也不敢要。你们谁都不要，所里拿着怎么办！”这时彭先生脸上原先严肃的表情一下消失了，露出了有点让人捉摸不透的笑容，说：“好吧，我收下吧。”我一听

集体 集体 集体  
日新 日新 日日新

彭桓武

彭桓武院士为九所的亲笔题词(侯艺兵 摄)

这话如释重负，心想彭先生还是通情达理的，不想过分为难我这个后辈，终于回心转意了，我也好回去向所里交差。不料接下来彭先生用很平静的语气说：“奖章我收下了，就是我的了，我就有权处理它。我把它送给九所全体同志。”我这回是傻了，还能说些什么呢？彭先生这样缜密的逻辑，就像在推导数学公式一样，滴水不漏，无懈可击。除了折服于这位大家历来十分尊敬的大科学家之外，我真是无言以对了。彭先生见自己完全占了上风，就很得意地说：“我给九所题几个字吧。”我听了很兴奋，也算从刚才的窘态中多少解脱出来一点，怎么样也算是超额完成任务了。接下来的一幕确实让我惊叹不已。彭先生把书桌下的抽屉一个个打开，竟然找不到一张他满意的可以题词的白纸。只见彭先生转向他身后的书架，从上面拿下一本原版的精装书，翻开封面，毫不犹豫地把扉页撕了下来。我在一旁看着很不解地问：“彭先生，您这是干什么？”他笑眯眯地拿着刚撕下来的扉页在我面前晃了晃，说：“这个纸好，题字很合适。”然后彭先生就在纸上写下了永远铭刻在九所全体职工心上的十四个字：

集体 集体 集集体  
日新 日新 日日新

这十四个字，包含了彭先生对中国核武器这项伟大事业的深刻认识。他历来都告诫我们，核

武器事业是集体事业，他从来都认为自己是其中的一份子，而在大家心目中，这是多么卓越的一份子啊！彭先生的题词更表达了他对我国核武器事业，对后辈们的殷切期望。当我把奖章和彭先生的题词拿回去，向所里其他同志讲述这一经过时，同志们都为彭先生这一举动所感动，更加敬佩先生的高尚品德。

彭先生一直以来都把对他的个人奖励拿出来与大家分享。1995年他获得了何梁何利基金科学与技术成就奖100万港币。彭先生对这100万港币的处理很有特色。他认为，自己一生和许多同志一起工作过，其中有一些人他印象很深，对他有过帮助，而这些人中间有的人从来没有得过什么大奖。所以彭先生每年挑选几个人，以完全馈赠的方式送3万元作为纪念。所赠对象不要通过什么评审委员会，他自己确定。定下后他亲自写信，征询对方愿不愿意接受他的馈赠。彭先生用了9年时间（1996—2004年），把他得到的这笔奖金分别赠予他亲自选定的35位同志。彭桓武先生是一位很念旧情，知恩图报的人。他当年从国外回来时，云南大学校长，著名数学家熊庆来先生接纳了他。事隔几十年，彭先生始终不忘熊庆来先生的这份情谊。熊先生已经过世，彭先生设法找到他的后人。我陪他一起去邮局给熊先生家人寄去了3万元赠款。

1999年彭桓武先生获得了“两弹一星”功勋奖章。当时给他颁发了一个重达1斤的纯金奖牌。彭先生去世后，其家属遵照先生遗愿，把这块奖牌赠送给了中国军事博物馆。中国军事博物馆还专门为这次馈赠举行了隆重仪式，以表达对这位为中国核武器事业作出了杰出贡献的科学家的敬意。

彭桓武先生一贯严以律己，为人处世十分低调。1985年适逢彭先生70寿辰，九所计划为他祝寿。当我把这个想法向彭先生报告，征求他意见时，他又是一摇头，说：“不要！”我知道他不愿意花国家的钱，我们事先已商量好，便向彭先生建议说：“这样吧，您的学生和后辈们联合起来，大家一起吃顿饭为您祝寿。费用我们AA制，您的那一份大家分摊。”谁知这位倔犟的老头还是头一

---

摇，说：“不要！”真是拿他一点办法也没有。最后商定生日那天请他到我们所做一次学术报告。那日报告会开始时，主持人说了一番祝福的话就算过了生日了。我后来听说当晚他的两位大弟子周光召、黄祖洽夫妇到彭先生家里陪先生吃了碗长寿面。2005年，彭先生已经90高龄了。九所和理论物理所联合举办了“庆祝彭桓武先生九十华诞学术报告会”。主持人为周光召，报告人是老寿

星本人。彭先生那天讲的是他研究爱因斯坦相对论的一个最新成果。报告结束后，周光召动情地说，以彭先生这样90岁高龄还能做这么精彩深刻的科学报告，实在是一个奇迹。

彭桓武先生是一位传奇般的人物。他把毕生的精力都奉献给了科学事业，贡献给了祖国的国防事业，并取得了突出成果。而他始终淡泊名利，低调地走完了自己光辉的一生。