

编前语：“两弹一星”事业虽然已成为历史的辉煌，但它所体现的丰富精神内涵，所带来的重大影响，至今仍有重大的现实意义。即将迎来百年校庆的清华大学，在总结和发扬众多清华功勋人物经验的同时，也在各方面践行着“两弹一星”事业传承的精神。

“两弹一星精神”与清华物理系

——专访中国科学院院士、清华大学物理系教授朱邦芬

○ 本刊记者 黄婧



朱邦芬

1970年毕业于清华大学工程物理系，1981年获清华大学固体物理硕士学位。2003年当选为中国科学院数学学部院士，曾任美国UIUC等多所大学的客座教授，清华大学高等研究中心教授，清华大学理学院院长、系主任。现为物理系教授，“清华学堂物理班”导师。他与黄昆提出的半导体超晶格光学声子模型被国际上称作“黄朱模型”，带动了该领域的发展。他关于量子阱激子旋量的理论和半导体超晶格拉曼散射的理论，在国际上有较大影响。

《水木清华》：您是否接触过“两弹一星”的功勋人物？有哪些令您印象深刻的故事？

朱邦芬：我上世纪80年代就与彭桓武先生、

周光召先生有较多的接触，也结识了王淦昌先生。令我印象深刻的有两件事。一是，1980年彭桓武先生倡导成立了中国科学院数学学部凝聚态理论和统计物理学术小组，并担任第一任组长，致力于推动凝聚态物理学科在中国的发展。然而，当事情步入正轨后，他就不再担任组长。我国凝聚态理论专业委员会至今不搞终身制，应当归功于彭先生为我们开的好风气。第二件事是，80年代末周光召担任中科院院长，当时我在中科院半导体所工作。有一天所里突然通知我，说周院长要来看我。我记得光召带了院里多位领导同志来到我们研究室，亲切询问我的工作情况，光召的平易近人和勉励使我深受感动和鼓舞。周光



2001年彭桓武院士（左）和李觉将军（中）来清华大学作报告，右为时任清华大学党委书记的贺美英



1992年周光召（右）、朱光亚（左）在赵忠尧（中）九十大寿庆祝会上

召是“两弹一星”元勋中最年轻的一个。他是一个非常有大局观的人，很有领导力。

2000年我调到清华，深切感受到清华物理系的很多老系友对清华物理系的恢复非常积极，迫切希望清华物理系重振辉煌。2003年我担任物理系系主任，与清华物理系的一批老系友有了更多的接触，对物理系的历史有了更多的了解。因此我也和一些物理系毕业的两弹一星元勋，如彭桓武、周光召、王大珩等先生有了更多的接触。

彭先生在世的时候，我常请他参加清华物理系的一些活动，请他给学生做报告，他每次都欣然赴约，很好地践行了自己的名言：“老师不能拒绝学生，这是清华的传统。”2003年11月，彭先生应邀在清华大学主楼后厅作演讲。在演讲前，我介绍彭先生用了他的导师马克斯·玻恩回忆录中的话：“彭除了他那神秘的才干以外是很单纯的，外表像个壮实的农民”，“天资最高的学生”。还介绍了彭先生要独自一人编写一部百科全书的趣事。彭先生那天的报告非常感人，回答同学的现场提问更是精彩。给我个人留下印象最深的有他以下一些话：“我的理论不是玩票的，理论不是空架子，而是要去解决问题。”“太灵活对于做科学是不太适合的，因为科学讲究求真。”2006年清华庆祝物理系建系80周年，彭先生上午参加庆祝大会，晚上又出乎意料地出席物理系学生的文艺演出。彭先生以九十高龄，端坐在大礼堂第一排的硬凳上，连续观看了四五个小时，还兴致勃勃地问我学生演出中的

各种新鲜玩艺儿，不时地感叹说“看不懂，看不懂”。彭先生感到困惑的眼神和喜爱钻研的那股劲头，至今历历在目。

还有一些清华物理系的老学长虽然不在23位“两弹一星”功勋之列，但同样对“两弹一星”工程做出了不可磨灭的贡献，比如氢弹研究的学术带头人——黄祖洽先生等。我和这些老科学家时有接触，他们的精神让我深受感动，每次都留下了难忘印象。

《水木清华》：为“两弹一星”做出贡献的科学家中，清华人占了很高的比例，而且大多出自清华物理系，请您分析一下，物理系为何能培养出这些功勋人物？

朱邦芬：这些“两弹一星”功勋人物的个性虽然各有不同，但他们有几个共性。

第一是爱国，而且不是一般的爱国。不管是王淦昌的“我愿以身许国”，还是彭桓武的“不回国才需要理由”，都非常朴实地反映出他们那一代人的基本信念。我想这和清华的历史也有关系。清华学堂最初是由庚子赔款建立起来，被称为“国耻纪念碑”。这些两弹一星元勋当年的老师——叶企孙、吴有训等“大师的大师”，都非常强调科学救国，教导学生学好知识，以后为中国不受外国侵略做出贡献。环境的影响和老师的教导培养了学生根深蒂固的信念，他们在成才之后时刻不忘国家，要做什么也完全看国家的需要。很多元勋在清华学习物理，然后在叶企孙的安排下出国学习高新技术，例如王大珩赴英国攻读光学，赵九章在德国学习地球物理。叶企孙以其卓越的战略眼光为学生的成长指明了道路，同时为国家的长期发展储备了人才。

第二个特点也和叶企孙有关。我把叶企孙的教育思想总结为三点：第一是只授学生以基本知识；第二是重质不重量；第三是理论与实验并重。这三点看起来很简单，但是很管用，从清华出来的这些功勋人物都有这些共性。

我曾经看过周光召在清华读书时的成绩单，可以藉此和今天的教育理念进行比较、反思。周光召当年主要学习普通物理和中级力学、热学、电磁学、光学、原子物理学、电子学、无线电学和物性论。课程的程度是比较浅的。这样做的好处是，学生功课负担较轻，可以有大量时间主动学习和主动研究自己感兴趣的東西。彭桓武先生

在清华主修物理，选修化学，旁听数学，还自学了心理学等学科。反观现在的学生，大多学业负担很重，学习缺乏主动性，根本没有时间想自己将来要做什么，要解决哪些有趣的问题。

当年周光召在清华是同学中的佼佼者，我曾以为他在校的学习成绩一定非常好，但出乎我的意料，他的成绩单上不少科目只有七八十分。这反映出当年老师教学要求非常严格，重质不重量。现在我们很多学生的成绩单分数颇高，看上去很漂亮，其实反映了老师要求的降低。事实证明这种“重质不重量”的教学对光召以后的科学成就不无影响。在“两弹一星”的研制过程中曾有一个小故事。我国在研制原子弹之初曾请前苏联专家来中国讲课。专家撤走之后，我国科研人员要自力更生研制原子弹，首先要重复当年前苏联专家讲授的原子弹教学模型。但是很多科研人员的计算始终无法推导出其中一个关键数据。为解决这个疑难，光召构造了一个理想模型，假定某一理想的“原子弹”在受冲击波压缩的过程中没有任何耗散，按照热力学第二定律估算可能做的最大功。由此光召证明了前苏联专家的数据有误，做出了重要贡献。解决这个关键问题靠的是光召大学学习的热力学的知识，正是这种重质不重量的教育，解决了高深的疑难问题。

周光召的成绩单上，每学期都有实验课。在这样的教育方法下培养出的老清华物理人，动手能力普遍很强，不管是王淦昌、彭桓武、周光召等理论物理学家，还是钱三强、王大珩等实验科学家。他们的共同特点是，实验科学家理论基础扎实，而理论科学家也懂实际的技术问题。研制原子弹依靠多学科交叉的理论、实验、工艺、技术研究和探索。在叶企孙先生的教育思想指导下，这些人都非常有特点，而且成功了。

我想清华之所以能培养出这么多的功勋人物，固然是出于科学家们的爱国心，但和叶企孙的教育思想是密不可分的。

《水木清华》：这些优良的传统在今天是否得到了继承和光大？

朱邦芬：以上提到的叶企孙教育思想和我们今天的教育思想差别很大。不仅传承不够，有些甚至是反其道而行之。今天的学生课程负担偏重，学习的主动性却不够；课程普遍含金量不高，学生掌握得不够扎实；师生对理论的重视程度也往往高于对实验的重视程度。

继承优良的科学传统很重要。传统包括有形的和无形的两种，国外很多著名实验室和大学都有优良的传统存在。1952年清华物理系的中断对清华的损失很大，1982年物理系恢复的时候，周光召题词为“重振辉煌”，其实就是要恢复清华老物理系的传统和精神。老清华物理系的传统、两弹一星的传统是我们今天科学研究和教育最可宝贵的精神财富，我们一定要好好继承，发扬光大。

这些年我们在朝着这个目标努力，但总的来讲还有很大差距。比如因材施教，虽然说了很多年，但具体做法还有待探讨。传统的因材施教就是给学有余力的学生创造条件，让他们多学一点，学深一点，早学一点，促使他们早日成才。现在反思，我认为某种程度上这种因材施教和叶先生的教育思想不符。现在我们试办清华学堂物理班，我们的想法是，越优秀的学生，越要给他们松绑，给予他们更大的主动学习和研究的自由度。我们要努力创造好的环境，让他们脱颖而出。对于一般学生，没有规矩不成方圆；而对于出类拔萃的学生，要鼓励他们发挥主观能动性，因此必修课程要减少，让他们有更多的仰望星空



1995年钱伟长（左）、朱光亚（中）、王淦昌在母校聚会

的兴趣和时间，让他们在导师的指导下，自己去学习和探索。近年来物理系涌现出很多优秀学生，如祁晓亮等，他们上学时修的学分并不多，但是旁听了许多课程，自学到了很多东西，证明这种思路是正确的。

创新人才和杰出人才的养成，存在许多要素。我们的好学生最缺乏的是三要素：想象力、好奇心和批判性思维。可以说，这是中国目前出不了世界级杰出人才的原因之一。提问题集中体现了一个人的想象力、好奇心和批判性思维。我们的教育不重视这三个要素的培养，小孩子最喜欢问问题，但是随着年龄的增长，他们的这种特质在减弱，大学毕业后更是几乎完全消失。因此我们的中小学教育和大学教育一样，也应多做反思。培养不出杰出人才大学固然有问题，但还有社会、文化、体制上的问题，整个教育界也有责任。

现在一些清华学生非常优秀，知识面比我们当年广很多，学到的知识也深得多。但是他们最大的缺点是太急功近利，太看重个人的学习成绩和实现自我。在这方面“两弹一星”元勋非常值得我们学习。他们是当时科学界的佼佼者，但都把个人荣誉和利益看得很轻。王淦昌是出色的基础理论物理学家，在前苏联发现反西格马负超子，引起学界的轰动。但当国家需要他时，他义无反顾地回国，隐姓埋名多年，默默无闻地为国家做贡献。这种心态是今天的学生缺乏的。我曾经组织过一系列“与大师面对面”的活动，邀请彭桓武、黄祖洽先生等大师，给学生讲自己的治学为人之道。“两弹一星”元勋和他们的精神是清华的宝贵财富，值得我们进一步继承、深挖。

《水木清华》：在您看来，“两弹一星”的精神在今天还有哪些现实意义？

朱邦芬：“两弹一星精神”现在还有很多值得我们汲取的地方，最重要的一点是清华的学生要立志做大事，要敢于树立一个远大目标，大家团结起来做几件震惊世界、有利于人类的事情。一个宏伟目标往往能激发出人的潜力。小富即安，或者只想做个白领，一年赚多少钱就心满意足，不是清华同学应有的抱负。

在这方面特别需要我们向元勋学习。当年新中国刚刚成立，在一穷二白的情况下，中国要做自己的原子弹、氢弹、导弹和人造卫星，并不是

领导先提出的，而是下面的科研人员提出来的，后来通过努力确实成功了。所以要敢想敢做。今天有的发达国家在组织科研攻关，目标很大、指标很高。也许这些目标不能实现，但是只要方向对，大家朝着这个目标努力过程中总会实现突破，收获有价值的东西。而且一旦实现了既定目标，就会为科学技术发展做出重大贡献，毫无疑问就是诺贝尔奖级别的贡献。清华的同学应该有这种雄心壮志，不要害怕失败，不要只想着“短平快”，要树立远大的志向。

这也对现在的社会环境提出了更高的要求。现在的社会普遍急功近利。我们总是说“要从娃娃抓起”，社会舆论鼓吹各种早期教育，务必使孩子们“不要输在起跑线上”，而且这些“起跑线”越来越多，时间越来越早。这是一种摧残儿童和少年的急功近利的做法。跑100米，起跑很重要，但若是跑马拉松，在起跑线上比别人慢几步并不可怕。另外，社会对失败者缺乏宽容。鼓励创新首先要鼓励失败，宽容失败。如果一个人真的有能力，而且愿意做事，国家不妨给予他们更大的支持。做大事的抱负，和对做大事的人的宽容，现在都是比较缺乏的。

优秀的科学家还具有严谨的治学精神，和科学的思考方法，也是值得我们今天继续学习的。

物理界流传着彭桓武先生的一句名言：“‘3’与‘1’比，‘3’是无穷大”。在同时面对“3”和“1”的问题时，要先集中力量解决主要问题“3”。这是老一辈科学家在多年实践中形成的一种非常朴素的方法论，即抓主要矛盾。不管做什么事，都要先把最重要的因素弄清楚，然后再把次要的因素加进去。我曾跟黄昆先生一起做研究，他做学问的基本方法是“简化，再简化”。可以说，“两弹一星”工程的最后成功也得益于科学家们科学的思考方法。

此外，科学家们的协同精神也是一笔宝贵财富。最初原子弹研制工程的组织者是二机部副部长钱三强，他作为技术方面的总负责人，点名调来了王淦昌、彭桓武、周光召、朱光亚、邓稼先等一大批科学家，并分别给他们分配了最能发挥个人才能的工作。一方面是因为他们互相了解，知道对方的特长和为人，另一方面也反映了清华同学之间的团队精神。“两弹一星”依靠了全国大协作，清华人的团队精神在这里也起了很大作用，值得我们今天继续发扬光大。✎