

**一 攻坚克难
建树功勋**



金怡濂学长

不辞夕阳铸“神威”

——记超级计算机专家金怡濂

■ 姚昆仑

金怡濂，1929年9月出生于天津，江苏常州人。中国工程院院士，著名高性能计算机专家，中国计算机学会名誉理事，清华大学兼职教授，国家并行计算机工程技术研究中心主任。他长期致力于高性能计算机技术的研究，多次主持多种类型大型电子计算机的研制工作，取得了多项重大成果。获2002年度国家最高科学技术奖。

人类文明之初，就与数有不解之源。从古代先民的“结绳记事”、古希腊毕达哥拉斯的“万物皆数”，到今天的数字化生存，“数”像一根奇妙的纽带，与人类的文明进步紧紧系在一起。20世纪40年代，数字电子计算机这个新生科技婴儿呱呱落地了。几十年后，这个长大成熟的孩子繁衍出庞大兴盛的家族，它的后代几乎无处不在，活跃于各行各业，用它敏感精细的脉络，把地球拉缩成一个小小的村落。中国计算机研究虽起步较晚，但伴随中华人民共和国的崛起，改革开放、科教兴国政策的实施，我国科学家以惊人的智慧、超群的胆识、坚忍的意志，使我国计算机从无到有，逐渐缩短了与发达国家的差距，实现了我国计算机技术的跨越发展。金怡濂院士就是这些杰出科学家中的代表。

求学之路

1929年9月，金怡濂出生在一个知识分子家庭。1935年，他进入天津耀华学校开始接受启蒙教育。耀华学校的师资、环境都很好，是当时天津的一流学校。使金怡濂最难忘的是校长赵君达，他是一位知名教育家，爱国敬业，一身正气，建树颇丰。1938年6月，赵校长遭到了日本特务的暗杀，他的牺牲，使金怡

濂和同学们悲愤万分，在他们幼小的心灵中激起了为中华民族崛起而努力学习的热情。

进入中学，学习难度大了，金怡濂更加刻苦。学校既重视概率论、排列组合、几何、物理等数理方面的教学，也非常重视语文方面的培养。国文课中不仅讲授《论语》《孟子》《诗经》《左传》等经典，同时也介绍《滕王阁序》《岳阳楼记》等古典名篇。在耀华学校的12年间，培养了金怡濂的爱国热忱及对理科的兴趣和偏爱，为他今后事业的起飞做了良好的铺垫。

1947年，金怡濂中学毕业报考大学，同时被清华大学、北洋大学等4所大学录取。他首选了清华大学电机系。走进清华大学这所著名学府，水木清华、荷塘月色、西山紫气、三秋红叶，古色古香的清华学堂匾额，美轮美奂的欧洲古典式的大礼堂和中国传统的建筑教学楼，和谐优美，相映生辉。在这所新奇深邃的知识殿堂里，金怡濂感受到了生命的充实和快慰，他如饥似渴地吸吮着知识的甘汁。

清华大学非常重视基础课的教学，那时许多知名教授都教一门基础课和一门专业课。大一物理共开4班，分别由霍秉权、王竹溪、孟昭英、余瑞璜教授讲授；大二的工程力学共开两班，分别由张维和钱伟长教授讲授。教授们特别强调对“基本概念”的理解。如闵乃大教授讲课时，对理论公式的推导总是写满了黑板，推演完毕后，他便反复问学生是否抓住了“概念”。闵教授认为不论问题多么复杂，推导的公式有多长，关键是抓住基本概念和理论实质，其他问题就会迎刃而解。教授们讲课深入浅出、生动形象，金怡濂感到很“过瘾”，听后受益很大。

在清华大学的4年间，中国大地发生了翻天覆地的变化。1947年的北京尚未解放，但向往民主自由的清华人，在这里讨论马列主义，收听陕北的新闻广播……点燃了希望的火炬，照亮了迈向光明的征程。1948年年底清华园迎来了解放的炮声。1949年10月1日，金怡濂和同学们高兴地参加了“开国大典”，目睹了中华人民共和国诞生的欢腾场面。1951年金怡濂毕业，此时国家百废待兴，他与同学们坚决服从国家分配，带着满腔的智慧和热情，走上了建设新中国的工作岗位。在清华大学建校90周年之际，金怡濂与同学们聚首母校时，他们班上有4人成为院士、朱镕基当选为共和国总理。

人生“机”缘

1946年，世界上第一台全电子数字计算机在美国宾夕法尼亚大学问世，这标志着人类走出了迈向信息时代的第一步。

从清华大学电机系毕业后，金怡濂有幸分配参加研制我国第一台继电器专用



留学苏联时期的金怡濂

计算机。1956年，周恩来总理领导制订的12年国家科学技术远景规划纲要中提出“四项紧急措施”，其中一项就是要快速发展计算机技术。为此，我国政府决定选派20人赴苏联学习计算机技术，金怡濂幸运地成为其中一员，这便开始了他与计算机事业的“缘定一生”。当年年底，金怡濂抵达莫斯科，被分配到苏联科学院精密机械与计算技术研究所进修学习。当时苏联的计算机技术比较先进，运算速度达2万次/秒。金怡濂在留学期间学习非常刻苦勤奋，据他回忆说：“我们当时住在莫斯科南边的苏联科学院研究生宿舍，而研究所在北边。每天早晨，我们很早就起床，先倒两次公交车，再坐地铁，尔后又转乘公交，路上一般要花上一个半小时。我们在那里主要是做一些有关新型加法器方面的实验，回宿舍的时候就借些资料学习，尽管很累，但仍常常学到深夜。”由于忙，在莫斯科待了一年半的金怡濂，居然从没听过《莫斯科郊外的晚上》《红莓花儿开》等风靡全苏联且唱红到中国的名曲。

1957年，毛泽东主席来到莫斯科，特别在莫斯科大学礼堂接见了中国留学生，并发表了重要演讲。留学生们异常兴奋。金怡濂有幸聆听了毛泽东主席的教诲，那句“你们青年人朝气蓬勃，正在兴旺时期……希望寄托在你们身上”的勉励话语，令他终生难忘。

学成回国后，金怡濂参加了我国第一台大型电子计算机——104机的研制。不久，这台计算机研制成功，向国庆10周年献上一份厚礼，为当时国家许多重大课题的研究立下了汗马功劳。从参加第一台计算机研制开始，金怡濂在这个陌生的领域中学习，在实践中提高，他主持了多种类型电子计算机系统的研制，屡建功勋，展示了他在计算机方面的才华。

1963年4月，金怡濂所在的研究所转移到西南山区，这一去就是20年。艰苦的生活环境和研究条件，特别是当时的“不懂ABC，照样能造计算机”等错误言论的冲击，没有影响金怡濂他们为国家研制新型计算机的信念和决心。山区生活艰苦是小事，关键是科研条件太艰苦。当时国家电子工业基础薄弱，大型机研制举步维艰：一些元器件由玩具厂生产；数以万计的组件要靠钳子、螺丝刀、电烙铁一个一个组装起来。由于地处偏僻，参考资料也极其匮乏。为查询资料，金怡濂要跑上海、北京等地。为此，得先在崎岖的山路上坐大卡车颠簸半天，然后挤上列车，在硬座车厢里度过两三个昼夜的旅途。查完资料，匆匆背上一大包同事们让他捎带的肥皂、牙膏、糖果回到大山里，继续他的研制工作。

由于国外对技术的封锁，大型计算机全靠我国自主设计生产，金怡濂主要负

责硬件部分的设计把关，每一张图纸都自行设计绘制。一台机器下来，图纸不下数万张，摞起来像座小山。当时孩子还很小，妻子也是搞计算机的，两人常常连星期天也不能顾及孩子，他说不清楚自己的孩子是如何长大的。条件的艰苦更激发了金怡濂创新的活力，他提出并指导研制成功了穿通进位链高速加法器，把多项并行技术应用于计算机中，实现了由单机向并行机器转化，研制的计算机居全国先进水平。到了20世纪70年代初，金怡濂在国内首次提出了双处理机体制，实现了并行处理和结构多重化等理念。在他与同事的共同主持下，完成了大型晶体管通用计算机、大型集成电路计算机的研制，把我国计算机的运算速度提升到350万次/秒，实现我国计算机研制技术的一次次重大突破。

1976年，美国科学家西蒙·克雷首创巨型向量计算机，在当时以运算速度最高、系统规模最大、具有很强的处理能力享誉世界。从此世界巨型计算机的发展进入了新时期。

巨型计算机也叫高性能计算机，拥有高性能计算机技术及其产品，不仅是衡量一个国家计算机研制水平的重要标志，也是一个国家综合国力的重要标志之一。世界计算机技术特别是超级计算机技术在迅猛向前发展，中国将如何应对，紧跟潮流，甚至引领天下呢？

“神威”风采

“四人帮”垮台后，我国科学技术进入一个全新发展时期，也给计算机事业带来了发展机遇。1978年，金怡濂获得全国科学大会奖，他深受鼓舞。1979年，邓小平指出：“中国要搞四个现代化，不能没有巨型机！”然而，由于“文化大革命”的影响，我国计算机研制已远远落后于发达国家。而高性能计算机技术基本上一直为美国等发达国家所控制，对外实行禁运。提高我国的自主创新能力势在必行。20世纪80年代中期，在双机并行技术基础和群机并行思路基础上，金怡濂提出了群机共享主存的具体结构方案，解决了群机系统中许多关键技术问题。他参与共同主持研制的计算机实现了标量运算速度1亿次/秒的目标，取得我国计算机研制新的突破。

到了20世纪90年代，随着微处理机芯片的迅速发展，巨型计算机研制屡展新招，记录不断刷新。在世界强手如林、技术创新加速的挑战面前，金怡濂与其他专家勇立潮头，开始向世界先进水平冲击。他在新型巨型计算机的研制中，提出采用标准微处理器构成大规模并行计算机系统的设想，提出多种技术相结合的混合网络结构的具体方案，解决了240多个处理器互连问题，取得了运行速度突破了10亿次/秒的新纪录，实现中国巨型计算机向大规模并行处理方向的发展，

推动中国巨型计算机研制进入与国际同步发展的时代。

形势喜人，那么下一个目标呢？在国家并行计算机工程技术研究中心召开的超级计算机研制方案论证会上，主持会议的领导同志提出：是否可以跨越每秒百亿次的高度，直接研制每秒千亿次巨型机。跨出这一步技术上难，风险太大，在沉默后便是激烈的争论，大家意见不一。多数专家认为，根据现有的技术条件和经验，百亿次机是比较可行的选择。唯有金怡濂支持这个大胆的设计，他语出惊人：“根据现有的研制水平，造千亿次巨型机是完全有能力的。我们必须跨越，否则就会被世界越甩越远。”随后，金怡濂提出了以平面格栅网为基础的“分布共享存储器大规模并行结构”的总体思路，并进一步说明了自己的总体构想和技术依据。金怡濂对于巨型机研制技术的透彻了解和大胆创新精神，让专家们惊讶和叹服。最终，金怡濂提出的研制千亿次机的建议被采纳。

金怡濂当时提出这样的想法，不仅仅基于理论上的可能性，还基于为国家分忧的强烈的责任感。因为一件事令他刻骨铭心：当时中国急需一台巨型机。因西方国家对我国实行禁运，经过了种种谈判，才花了紧俏的外汇买到一台计算机。但卖方提出一个附加条件，买这台计算机之外，要请外方两个专家来帮助我们去维护计算机。实际上是以维护为借口，来监督我们使用这个计算机不能应用于某些领域。而且他们的专用小屋，中国人是不准进的。这件事大大伤害了金怡濂等计算机科技人员的自尊心。一种为国争光为民族争气的浩然正气，使他下定决心，走自主开发之路，奋起直追，赶超国际先进水平。

随后，令金怡濂吃惊的是，他这位退居二线的顾问型专家，却被任命为“神威”机研制的总设计师。24个课题组，近百名科研人员在统领下，开始了中国计算机研制的重大飞跃！

擎起研制千亿次巨型机的帅旗，金怡濂感到压力巨大。他对技术人员说：“我们必须保证‘神威’出机时进入世界先进行列。”为此他们先后3次调整方案，提高“神威”的关键技术指标。他提出的总体方案是：以平面格栅网为基础的可扩展共享存储器大规模并行结构，为系统关键技术指标进入国际先进行列奠定基础；率先将消息传递、分布共享、结点共享等工作模式集于一体，以适合不同用户、不同课题的需要；以及网上多种集合操作、分布与重分布技术、无匹配高速信号传送、分布式盘阵、高密度组装等构想。就在“神威”预定出机鉴定的前一年，他仍决定调整指标。他宣布把“神威”机的运算速度提高到3000亿次/秒以上。

在把准大方向、抓好大事情的同时，作为总设计师的金怡濂把目光也关注到了研制的末梢，常常亲自上阵把关。“神威”启动初期，因为没有检查焊点可靠性的设备，金怡濂就和有关人员一道，一手拿放大镜，一手握电筒，用肉眼一个个

检查成千上万个焊点。一次，他在机房的一个角落里捡到一枚小小的螺丝钉，他召开会议说：“虽然厂里通过了ISO 9000国际质量管理体系认证，但这并不能说明一切。我的要求是，共同努力，文明生产。”他还要求大家：“我们应该做到哪怕一个焊点、一枚螺丝钉也要体现世界水平。”在崇高的使命和责任面前，他常常为弄清楚一个问题，吃住都在办公室。在攻关最艰难的日子里，他每天都要听取课题组几十个人的工作汇报，与他们一起分析解决技术上的棘手问题。每天深夜回到家中，他得先在沙发上躺半个小时，才有力气和老伴说话。

艰难困苦，玉汝于成。1996年，这是金怡濂难以忘怀的日子，国家并行计算机工程技术研究中心牵头研制的巨型机通过了国家鉴定，其峰值运行速度为3120亿次/秒，处于当时国际领先水平。鉴定委员会的专家评定：该机研制起点高，运算速度快，存储容量大；系统设计思想先进，创新性很强。总体技术和性能指标达到国际领先水平。这台外形精美的巨型机，令不少参加鉴定的计算机专家感慨万千！随后，在宋健国务委员的推动下，我国成立了北京高性能计算机应用中心、上海超级计算机中心，均安装了“神威”计算机，运算速度提升到3840亿次/秒。

时任国家主席的江泽民高兴地为这台计算机题名“神威”。“神威”问世，立即在我国的天气预报中发挥了威力。1999年我国50周年大庆之日，“神威”的妙算预测和实际天气变化吻合：清晨大雨戛然而止，在庄严的阅兵大典开始之际，亮丽的秋阳荡开云层投向天安门广场……

“神威”的投入应用很快产生了巨大的社会效益。最初的两年间，就帮助科学家完成了100多个重大课题的研究，应用范围涉及气象气候、石油勘探、生命科学等领域，以其卓越的高性能，极大地提高了我国的科学研究能力。

利用“神威”计算机，中国气象局研制了集合数值天气预报系统，可进行7天甚至更长的天气预报，在8小时内可完成32个样本，其精确预报范围缩小到了方圆5千米。

利用“神威”计算机，加快了石油勘探的速度，提高了精度。过去，利用“地震找油”方法产生的数据分析处理量很大，即使在亿次机上也要10年才能得出结果。而在辽河油田石油勘探中，科技人员开发出了地震成像并行处理系统，实现了大规模地震数据三维成像处理，10小时便完成工作，大大提高了钻探成功率，降低了勘探风险。利用“神威”计算机，中科院生物物理所成功进行了“人类基因计算机克隆系统”的研究。在“神威”的帮助下，我国科学家完成了心脏基因克隆运算，使我国的基因科学研究达到了国际先进水平。

利用“神威”计算机，大大缩短了新药研制、开发的周期。过去，一般的新药研制起码要三五年，甚至十年时间。中国科学院上海药物所的科研人员在对青

蒿素的研制中，筛选了 20 万个分子只花了 3 个月，大大加快了筛选速度。

利用“神威”计算机，科学家还可进行重大课题的设计、模拟实验、验证理论的正确与否等，大大加快了科研速度，节省了科研经费，应用前景十分广阔。

再攀高峰

在“神威”（后称“神威 I”）成功跨入世界先进行列之后，金怡濂和他的团队没有丝毫懈怠，他们又启动了新一代高性能计算机系统“神威 II”的研制，金怡濂受命继续担任“神威 II”的总设计师。

当时世界高性能计算机已经达到万亿次 / 秒。中国巨型机战线的科学家和广大科研工作者面临着巨大挑战。金怡濂就这样带领他的团队向世界最先进水平发起了新一轮冲击。有记者曾问金怡濂：“您主持研制的‘神威’巨型机，其运算速度已达到 3840 亿次 / 秒浮点结果，进入世界先进行列，‘神威 II’您准备冲击什么样的目标呢？”金怡濂巧妙地回答：“没有最好，只有更好。”

与“神威 I”相比，“神威 II”的起点更高，困难更大。随着机器指标数十倍的扩大，在系统的可扩展性、可靠性、正确性、好用性、通用性等方面，都提出了严峻的挑战。

在综合国际上高性能计算机先进设计的基础上，金怡濂提出了以超三维格栅网为基础的可扩展共享存储体系结构与消息传送机制相结合的总体创新构想，对“神威 I”消息传送、分布共享、节点共享等工作模式做了进一步的完善，做到了消息传送、全局共享、规模可变的节点共享等模式一体化。在这一总体方案付诸实施时，其中的 3 项关键技术：超三维格栅网络、硬件实现缓存一致性的大规模可扩展共享存储体系结构，以及在此基础上的高效 OpenMP 编译器实现的大规模共享编程模式，具有双端口异构访问功能的大规模分布共享磁盘阵列海量文件存储系统，在世界上已完成的大规模并行计算机中，还未见报道。

金怡濂一心要把“神威 II”做成世界上最出色的高性能计算机，决心要打破国内高性能计算机性能模拟领域的空白记录，为系统的先进性打好基础。为此，他和团队在“神威 I”计算机系统上建立起模拟环境，在 20 天时间里完成了对构想中的“神威 II”的性能模拟，为最终确定总体方案提供了重要依据，同时也在国内开创了用上代巨型机模拟新一代巨型机的先河。

在“神威 II”总体研究阶段，金怡濂就预见到超大规模系统的高效性、可靠性将对系统高密度组装和高功耗散热提出严峻的挑战，前瞻性地提出了水冷等设计思想。水冷技术此前在国内计算机行业中，还没有成功运用的先例，金怡濂和他的团队准备做“第一个吃螃蟹的人”。

这个思路听起来非常简单明了，做起来却困难重重。比如，如何保证数千根冷却水管在使用期间安全可靠、畅通无阻；如何保证数千块冷却板中冷却水压力均衡、温度一致；如何保证所有的接口都严丝合缝、滴水不漏；如何保证冷却水管不产生氧化腐蚀现象等。为了解决这些难题，课题组仅仅是在实验室里就埋头干了近2年，到上机实验时，他们还请来了化学防腐专家指导攻关，最后终于圆满解决了一系列技术难题。

印制板是“神威Ⅱ”完成所有逻辑和工程设计，最终由“梦想”变为“现实”的一个关键环节，其中大底板尤其重要。大底板在机器中所处位置特殊，板面大、层数多，中间还要做上15000个埋入式电阻。仅几毫米厚，却多达几十层的板子，要布上数百万条线、十几万个孔，小的孔小如针尖，细的线只及半根发丝。这样的多层印制板，制作工艺已接近生产的“物理极限”。生产过程中有100多道工序，任何一点差池，都会导致整板的报废。金怡濂要求，所有的插件板，包括大底板在内，都必须做到“零缺陷”，不允许有一个点、一条线的缺陷。此外，还有一个附加的要求，要求板面必须漂亮整洁：“和国外的印制板产品放在一起，要看不出任何差别。”

为了解决大底板的问题，他派出一位副总工程师带人一头扎进生产一线，指导、帮助课题组开展工作。与大底板生产有关的技术保障单位都派出骨干参与攻关。金怡濂自己则每天都要询问工作进展，或直接到生产线上查看情况。那年春节过后的第5天，一块新压接的大底板装上了测试台。经过20多个小时的运行，测试人员惊喜地发现：大底板运行正常！这第一块经测试合格的“零缺陷”大底板，由于它极高的技术含量和所凝结的心血与汗水而显得格外珍贵，被形象地称为“金板”。

为给机器的可靠性加上“双保险”，金怡濂秉承他一贯的“正向设计”的思想，提出在大规模系统中，采用对用户透明的保留恢复技术和全局校验、诊断、恢复技术，即通过软硬件结合技术，提高机器的可靠性，使我国高性能计算机在这项技术上也与国际接轨。

满怀期待，经年努力，金怡濂和他的团队完美收官。2001年年末，“神威Ⅱ”计算机系统沐浴着新世纪的晨光从容问世。“神威Ⅱ”是继“神威Ⅰ”之后，我国又一台主要技术指标达到国际领先水平的高性能计算机，运行速度达到13.1万亿次/秒，经过Linpack测试，系统效率达75%以上，超过当时世界上排名第一的高性能计算机58.8%的效率指标。机器体积大为缩小，功耗也较低，是较全面的国际领先水平。

做大事者

2003年，金怡濂获得了2002年度国家最高科学技术奖。时任国务院总理的朱镕基称赞他是“做大事的人”。在我国超级计算机的发展史上，他无疑写下了精彩的一笔。

他是一位优秀的领跑者。超级计算机研制竞争激烈，领先纪录稍纵即逝。金怡濂把他的研究群体称为是“追赶太阳的人”，他们视时间和速度为生命，双休日和公假几乎全是在实验和试验中度过的。然而，大家无怨无悔。在研制过程中，金怡濂谦虚谨慎、学术民主、鼓励创新、博采众长。在他的领导下，研制队伍充满热情和活力，团结协作，开拓向上。正因为如此，他们攻克了无数技术难关，扫清了重重障碍，不断刷新纪录。不仅推动了该中心超级计算机研制的升级，同时也带动了我国超级计算机技术的跨越发展。

他是一位知人善用的伯乐。计算机是年轻人的事业，他把眼光看得很远，把培养年轻人看成计算机研制的重中之重，实现了“研制一代机器，造就一批人才”的设想。在研制“神威”计算机时，他不拘一格，选贤任能，让优秀青年人脱颖而出。他委任的课题主管和副主管设计师平均年龄为28岁，在当时非常罕见。为带出这支年轻队伍，他精心培养，授以重任；在授业解惑的同时，教之以德。他勉励后学要“团结、拼搏、奉献”，团结就是在充分发挥个人才智的基础上，协同攻关；拼搏就是勤奋刻苦，锲而不舍；奉献就是不为私利，把个人的理想和祖国命运紧紧系在一起。在研制“神威I”之初，他曾语重心长地鼓励年轻人：“世界上有幸摸过千亿次计算机的，估计也不过千把人。能够在这里从事这样一项光荣的事业，你们应当感到幸运。”身边的年轻人也深深感到，能与金怡濂一起从事高性能计算机研制，是一生中的幸事。这些优秀的青年才俊，很快成长为我国高性能计算机技术领域的栋梁之材。他们当中有的成为院士，有的获得“求是”奖、中国青年科学家奖，多人次获得国家科技进步奖特等奖；还有数十名科技干部走上科研领导岗位，成为中国巨型机事业的技术骨干和扛鼎人。



2003年3月，金怡濂学长在清华接受采访

令金怡濂十分欣慰的是，这些青年科技工作人员不负众望，用智慧和心血托举起了中国芯。2003年，在科技部支持和组织下，他们奋力拼搏，仅用10年时间，就使国产芯片研制完成了重大跨越，大大缩小了与国外差距。同时，完全采用国产处理器芯片，研制了多台高性能计算机。胡锦涛同志赞扬，“实现了

历史性突破”。2011年，采用国产16核CPU芯片的“神威·蓝光”高性能计算机在国家超级计算济南中心投入使用。这台由国家并行计算机工程技术研究中心研制的机器“是国内首台全部采用国产CPU和系统软件构建的千万亿次计算机系统，标志着我国成为继美国、日本之后能够采用自主CPU构建千万亿次计算机的国家”。它的研制成功，实现了国家大型关键信息基础设施核心技术“自主可控”的目标，是国家“自主创新”科技发展战略的一项重要成果。

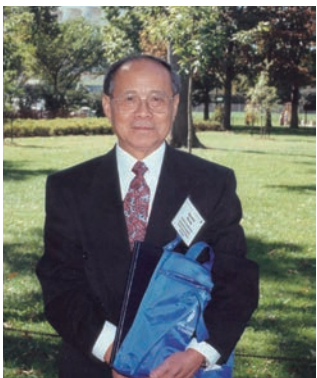
美国《纽约时报》报道“神威·蓝光”说：“中国以国产微处理器为基础制造出本国第一台超级计算机。这项进步令美国的高性能计算专家吃惊。”这篇报道对“神威·蓝光”的“复杂的液冷系统”特别感兴趣，它引用了Convey超级计算机公司首席科学家史蒂文·沃勒克的评价：“用好这种冷却技术非常、非常困难。因此我认为，这是一项认真的设计。这项冷却技术有可能扩展至百万万亿级的超级计算机。”其实，这套“复杂的液冷系统”，是金怡濂带着科研团队在“神威Ⅱ”上就设计完成并成功实现的技术，而今只是在“神威·蓝光”上的再次完美呈现。

有人说，金怡濂在培养人才上的贡献，不亚于研制出一台“神威”巨型机。近几年来，科研人员不懈拼搏，顽强攻关，又取得了新的突破，得到了习近平总书记、李克强总理的高度评价。

从总设计师的岗位上卸任后，金怡濂始终没有停下思考的脚步，仍然关心着我国巨型计算机的研制工作，为一线科研人员提供咨询，帮助他们出谋划策，攻克一个又一个技术难题。因为金怡濂在我国巨型计算机研制中的杰出贡献，2010年，中国科学院国家天文台发现并获得国际永久编号的第100434号小行星被命名为“金怡濂星”。2012年，中国计算机学会（CCF）向金怡濂颁发了终身成就奖，并推举他为我国超级计算创新联盟名誉理事长。他说，超级计算是综合国力的体现，也是创新型国家科技进步的重要标志；让我国超级计算机研制不断走到世界的前列，能够满足国家和社会的需要，是我的最大梦想。

谈到事业的成功，金怡濂这样说道：“首先离不开机遇，中华人民共和国成立，改革开放、科教兴国，为科研人员展现聪明才智创造了条件。其次是坚实的基础知识，这是事业成功的根基。再就是必须付出辛劳和汗水。最后也需要灵感，需要有对专业的独到设想。不然，哪能在实现跨越式发展中实现自我价值？”

半个多世纪的风风雨雨，无数个难忘的日日夜夜，金怡濂一步一个脚印，一次一个台阶，把智慧和心血融入巨型计算机的研制中，撑起了中华民族科技进步的脊梁。他也从巨型计算机的研制过程中，找到了生命的意义，实现了人生的理想和价值，获得了祖国和人民的尊重。



郑哲敏学长

郑哲敏院士：爆炸力学家的 家国情怀

■ 李舒亚

87岁的郑哲敏最令人难忘和喜欢的是他的笑容，笑容中透着的那份孩童般的天真和机灵很容易让人忘记他是当今中国力学界德高望重的泰斗。郑哲敏是著名的力学家，同时是三院院士：中国科学院院士、中国工程院院士及美国国家工程科学院外籍院士。他曾任中国科学院力学研究所所长、中国力学学会理事长等职。

他身材瘦小，行动灵活，思维敏捷，说起许多往事，总是和蔼地笑着，并带着几分孩子气地手舞足蹈。在他的身上，有许多同时代科学家的共同烙印：聪颖好学，名校出身，师从名师，游学西方，归国报效，成就斐然……但对于这一切，他本人只是淡淡地说：“都是机缘和运气。”

直到与他深入地交谈了两个多小时之后，记者才慢慢地了解和读懂了些许老人阳光笑容和“一蓑烟雨任平生”的淡泊背后，是他面对命运时浪漫的天性和对家国始终放不下的情怀。

遵父命，不经商

在郑哲敏的人生中，父亲是第一个对他影响深刻的人。

父亲郑章斐出生在浙江宁波的农村，自幼家贫，念书不多，但聪敏勤奋，16岁时到上海打拼，从学徒做起，最终成为著名钟表品牌“亨得利”的合伙人，分号遍布全国多地，还说得一口流利的英文。

郑哲敏于1924年出生在山东济南，是家中次子。他幼时顽皮，心思不在读书上，喜欢搞恶作剧，甚至仅仅因为对父亲店铺里一个男伙计女性化的打扮不满，就发动弟弟妹妹搞起了“小游行”。

郑哲敏终生难忘，8岁那年，父亲对他说，经商让人看不起，以后不要走做生意这条路，要好好读书。在郑哲敏的印象中，父亲没有一般商人的恶习，他正直良善，崇尚文化，决心不在子女中培养一个商业接班人，不娶一个姨太太，朋友也多是医生或大学教授。在家庭的影响下，郑哲敏与家中兄妹也都一生刚正不阿，一心向学。

尽管郑哲敏成长在兵荒马乱的年代，少年时又心脏不好，他的求学经历多次因战乱或生病中断，但因为父亲对子女教育的重视，所以学业却从未荒废。即使在休学期间，父亲也为郑哲敏请来家庭教师，给他补课；此外还带他到全国多地旅游，使他开阔眼界；给他买《曾国藩家书》，教他学会做人做事的道理；带他大声朗读英语，使他后来渐渐能够使用原版英文书自学数学、物理等课程。郑哲敏说，这些点滴的往事，影响了他一生，养成了他喜欢自学、不喜求问于人的习惯。

1943年，他以优异的成绩同时被西南联合大学（抗战期间国立清华大学、国立北京大学和私立南开大学在昆明合办的大学）和国立中央大学录取，因哥哥郑维敏已在此前一年考入西南联大，郑哲敏也毫不犹豫地选择了西南联大，和他从小敬佩的哥哥同样进入了工学院电机系。

进名校，遇名师

因家境富庶，当年郑哲敏是坐着飞机去昆明上大学的。然而，1943年至1946年在西南联大读书的三年里，学习和生活条件却很艰苦。课堂就设在茅草房里，他有机会见到梅贻琦、沈从文、闻一多等名教授，他们简朴的生活让他印象深刻。

郑哲敏至今印象最深的是教授们教学时的一丝不苟。作为低年级生，他与那些名教授近距离接触的机会并不多，但是，通过听他们的报告，以及整个学校大环境的耳濡目染，他渐渐隐约感到“学术上要有追求，做人要有追求”。

同样使他记忆犹新的还有学校里浓厚的民主气氛。持不同政见的学生们经常辩论，而郑哲敏属于“中间派”。他也开始思考国家前途，并逐渐意识到当时社会的许多问题恐怕根源于体制问题。但他生性淡泊名利，很多事都是想想就放一边，“政治太危险”，还是学习要紧。在大学时代，和很多这个年龄的青年一样，他开始思考“人为什么活着”这样的哲学问题，还特意到图书馆借来哲学书籍寻找“答案”。他最后的结论是：“人终归是要死的，一个人活着的价值，还是要做一些事，为社会做点贡献。”

因为觉得和哥哥学不同专业，能对国家有更大贡献，郑哲敏从电机系转到了

机械系。中学时郑哲敏的理想是当飞行员或工程师，前者可以在前线抗战，后者可以建设国家。然而，最终他还是走向“力学”这条理论研究的道路，因为他遇到了第二个对他影响深远的人——著名物理学家钱伟长。

1946年，抗战胜利后，北大、清华、南开三校迁回原址，郑哲敏所在的工学院回到北京的清华园。同年，钱伟长从美国回国，到清华大学任教，在他的课上，大二的郑哲敏首次接触到弹性力学、流体力学等近代力学理论，钱伟长严密而生动的理论分析引起了郑哲敏的极大兴趣。钱伟长也很赏识这个聪明的年轻人，常叫他到家里吃饭。郑哲敏毕业后留校为钱伟长当了一年助教，还见到了回国探亲时到清华演讲并在钱伟长家小住的钱学森。



1947年冬，郑哲敏（左1）与同届留校的电机系助教在宿舍外合影。右1为黄敞，右2郑维敏（郑哲敏兄），第四人姓名不详。宿舍地点为“36所”最西头朝南的一个四人间，位置在西体育馆西南侧，早已拆除

多年后，郑哲敏回忆道，钱伟长对他的重要影响：一是使他从此确定了研究力学的道路；二是钱伟长重视数学和物理等基础学科，对他影响很大；三是钱伟长是当时有名的“进步教授”，积极参与爱国学生运动，还常跟学生讲对美国社会的认识，认为美国“虽有很多科学创造，但都不能为人民所用”。

1948年，经过清华大学、北京市、华北地区及全国等四级选拔，同时在梅贻琦、钱伟长、李辑祥等人的推荐下，郑哲敏在众多竞争者中脱颖而出，成为全国唯一的“国际扶轮社国际奖学金”获得者，前往美国加州理工学院留学。

国家需要什么，就做什么

美国加州理工学院是世界最负盛名的理工学院之一，培养了多名诺贝尔奖获得者，中国的多位著名科学家都先后在这里留学深造过。在这里，郑哲敏用一年时间获得硕士学位后，跟随年长他13岁，当时已誉满全球，即使在美国社会也家喻户晓的钱学森攻读博士学位。钱学森也因此成为他人人生路上第三位影响深远的导师。

在加州理工学院，郑哲敏有机会聆听许多世界著名学者的课程或报告，尤其受钱学森所代表的近代应用力学学派影响很深：着眼重大的实际问题，强调严格推理、表述清晰、创新理论，进而开辟新的技术和工业。这成为郑哲敏后来一生坚持的研究方向和治学风格。

出国留学，是为了归国报效，郑哲敏“从没想过不回国”。然而，中华人民共和国成立后，中国留学生归国集体受阻，郑哲敏毕业后不得已继续留在美国加州理工学院当了两年助教。尽管美国人很友好，但他仍然感到一些微笑面孔背后的歧视，“似乎与你交往是对你的施舍”，他感到自己像一叶浮萍，扎不下根来。

1955年，钱学森与郑哲敏师生俩终于相继回国。郑哲敏回国前夕，钱学森特地跟他谈心，告诉他回国不一定能做高精尖的研究：“一直在美国，也不知道国内科研水平如何，只能是国家需要什么我们就做什么。”在此后的50多年里，郑哲敏的科研人生，始终与钱学森如影随形，也一直在践行着钱学森的这番话。

国内生活条件的确不如美国，但是郑哲敏“从来没觉得苦”。他所看重的是，街上的社会秩序不乱了，物价不再像旧社会那样一天一个价，买东西不再需要用麻袋装钱了，商店的橱窗里居然也有了一些国产的电子和五金产品。他特意到书店里买了一部《宪法》，认真研究这个他眼前的新社会。



1955年郑哲敏离美回国前照片

回国后，郑哲敏投奔恩师钱伟长。当时中科院还没有力学所，力学研究室设在数学所，钱伟长专门在研究室设立了新专业——弹性力学组，由郑哲敏担任组长，研究水坝抗震，后来又领导大型水轮机的方案论证。钱学森回国后，带领创建中科院力学所，郑哲敏参加了这项工作并成为该所首批科技人员。

因中苏交恶，苏联专家从中国撤走。1960年，郑哲敏受航天部门委托，研究爆炸成形问题。钱学森预见到一门新学科正在诞生，将其命名为爆炸力学，并将开创这门学科的任务交给了郑哲敏。郑哲敏与他所领导的小组不负所托，成功研究出“爆炸成型模型律与成型机制”，并应用此理论基础成功地生产出高精度的导弹零部件，为中国导弹上天做出重要贡献。同时，相关理论和技术还广泛应用于其他国防和民用领域。4年后，在大量实验和计算分析的基础上，郑哲敏独立地与国外同行同时提出了一种新的力学模型——流体弹塑性体模型，为中国首次地下核试验的当量预报做出了重要贡献，并为爆炸力学学科的建立奠定了理论基础。

“文革”期间，郑哲敏的研究被迫中断，他被隔离审查过，也到干校劳动过。如今，提起这段往事，他只是呵呵一笑，说：“很多事，我已经都忘了。”

1971年，从干校返回中科院力学所后，郑哲敏继续致力于爆炸力学的研究。经过10年努力，郑哲敏先后解决了穿甲和破甲相似律、破甲机理、穿甲简化理论和射流稳定性等一系列问题，改变了中国常规武器的落后状况。此外，他还通过在爆炸力学和固体力学中的科学实践，为国家解决了瓦斯等生产爆炸的力学分析、港口建设中海淤软基处理等一批重大实际问题。

1984年2月，郑哲敏接替钱学森出任力学所第二任所长。虽然他不再担任爆炸力学实验室主任，而是把精力更多地放在了力学学科及相关科学的规划工作中，但还是会经常对爆炸力学的一些具体工作进行理论指导。

郑哲敏院士十分重视培养下一代科学家，“文革”后到2004年，他培养了15名博士生、22名硕士生。2004年，他已是八十高龄，还指导着8名博士生和5名博士后。

科研需要耐心

至今，87岁的郑哲敏依然每天会到中科院力学所上班。在记者专访的两个多小时里，仍不时有前来拜访或请教的客人。

尽管在旁人看来，郑哲敏已是了不起的享誉海内外的大科学家，但他本人却从不以为然。他说，自己有一些问题，比如“胸无大志”，从未一门心思地想过要成就些什么；还“不够勤奋”，所以没能做更多的事。

有人曾将郑哲敏与比他年长5岁、在加州理工学院结识且交情甚笃的学长冯元桢相比较，认为论聪明才智，郑哲敏绝不在冯元桢之下，而当年选择了留在美国的后者，如今已经是赫赫有名的“美国生物力学之父”。对此，郑哲敏说，人到晚年，他也曾和冯元桢在美国会面，谈起过两个人不同的道路，彼此都会觉得羡慕对方——一个是功成名就；另一个是尽忠报国。二者很难比较。

问及当前中国力学的发展水平，郑哲敏认为，虽然有进步，但与国际先进水平相比，仍有不小差距，他认为当下学术界浮躁的风气是制约发展的重要原因。他说：“科研需要耐心。现在，一些人都急于求成，沉不下心来坐冷板凳，这样做出的也最多是中等成果，很难有出色的、有重大影响的成果。有的人急于要实效，不重视基础理论研究，最终会极大地制约整体科技的发展。”

他语重心长地说，当科学家并不像大家看上去的那么美。“科研有突破的那一刻很快乐，但是更多的时候很苦、很枯燥，在一遍又一遍的错误中寻求突破，在反反复复的试验中总结创新。”

一口气说完上面两段话，郑哲敏又笑笑说：“人老了，很多事我也只是想想

而已，想过就放下了。当前，我想得最多的事还是，如何培养好我现在唯一的研究生。”

他告诉记者，如今，他业余喜欢散步和听音乐，最喜欢听巴赫和贝多芬。

来源：《人民画报》2012年5月31日



林宗棠学长

焊点棠木 行者无疆

——记原航空航天工业部部长林宗棠

■ 莫梓芜 关悦

如果一个人的人生年轮转到了第 87 圈，激情和乐观还会不会依然包裹着他的生命？如果四个癌症一一袭来肆意掠夺生命，他会不会依旧坦然处之闲庭信步？可偏偏有个人即是如此，回顾人生路，路途的跌宕起伏被他轻描淡写，动情处他会顿一顿，用手比画，爽朗笑声从不断却。林宗棠，在自家的书房墙上写下这样的字句：

我感到非常骄傲，
我是一名中国人民的儿子，
我是一名中国共产党员，
我是一名清华大学学子。

冬日里的航天航空部大院与北京其他地方并无两样，枝叶凋敝，萧瑟寂静。只不过，最靠里的那栋老单元楼前挂着一排火红的灯笼，张贴着一对遒劲有力的对联。这对联出自林宗棠之手，他就住在这栋老单元楼里。林宗棠自称“老书童”，一入门的书房里全是他的书法习作，横竖大小簇叠相拥，墨香幽幽。

2007 年夫人佟一莹过世后，这间屋子略显寂寥。子女们常年在外，除了保姆，就只有林宗棠的茕茕身影。客厅四面墙上贴满了大大小小的照片，记录着对于他的生命、对于这个家庭、对于中国的现代化建设重要的人物和事件。整间屋沉浸在经久的流年中，平淡却丰盈。

老骥伏枥，赤子之心

林宗棠 1926 年出生，11 岁就作为儿童团团长参与了革命工作。1937 年，为

躲避凶残的日本侵略军，林母带着孩子迁往娘家河南太行山附近的西村。西村贫困落后，教育更无从谈起，幼时在青岛打下坚实新学教育基础的林宗棠便俨然成了村里的小知识分子。他带领孩子们上坡放哨，在村子里演戏、唱歌支持抗战。就是在这里，林宗棠第一次对“共产党”有了直观而深刻的印象：八路军夜里借住在舅舅家院里，却从不入屋扰民，来去静悄悄，还每天把院子打扫得一尘不染，有空时还会手把手教林宗棠编织草鞋。这在小小的他心中种下一颗美丽的种子：长大后一定要做这样的好人。

1948年，国共两党内战正酣，正在清华大学机械系读书的林宗棠毅然加入清华大学地下党的外围工作中，只是那时年轻的他对于共产主义还没有清晰的概念。一天在图书馆，一位一同为地下党工作的同志偷偷往他手心塞了一张小纸条。林宗棠又紧张又好奇，一个人躲进图书馆厕所里，看看四下无人，才小心翼翼地展开——“为人民服务”，极小极小的纸条上，只有米粒大小的这几个字。如今听来，这简直是电影里才有的情节，可是对当时的林宗棠而言，却无异于重锤击鼓。“我对于入党最初所有的理解，就是这五个字。”林宗棠如是说。在那样一个国难当头的年代，每一个有担当的知识分子，内心都是焦灼而煎熬的。

1949年，林宗棠终遂所愿，光荣地加入了中国共产党。没经历过那样的年代、那样的动荡和波澜，今天的年轻人也许很难理解林宗棠对共产党、对国家的那份热烈情怀，但这样的情怀和信念，却是真真实实地支持林宗棠和他那一辈人前行的动力。1949年清华毕业，林宗棠作为大队长带着1000个学生浩浩荡荡坐上了去东北的专列，参加东北建设。他先是被分配至东北工业部工作，随后调往沈阳第一机床厂担任副厂长，参与一线生产建设。由林宗棠发起组织的高速金属切削和几次群众性的技术革新活动，使劳动生产率成倍乃至十几倍地提高，对中华人民共和国的工业发展起到了极大的推动作用，他本人也多次荣获“劳动模范”称号。此后，他又进入国家计委，还担任过上海重型机器厂总设计师、总工程师，江南造船厂总设计师等职务。因为工作能力出色，1958年，林宗棠被党中央一纸调令，招入对新中国重型机器制造业具有里程碑意义的万吨水压机研制团队中，担任副总设计师。

两年后，我国第一台身高23.65米，相当于7层楼高的1.2万吨锻压水压机终于试制成功，它标志着我国重型机器制造业进入一个新的水平。林宗棠也由此开始在国内机械制造行业声名鹊起。

此后，林宗棠又先后参与了正负电子对撞机研制、捆绑式火箭研制等国家重大科研项目。他的职务也几乎涉及了新中国科技制造行业的所有领域：中国国家科委副局长、高级工程师，国家科委高能物理工程指挥部总工程师，清华大学教授，国家经委委员，国务院重大技术装备领导小组副组长兼办公室主任，国务院

机电产品出口办公室主任，国家经委副主任，航空航天工业部部长……

如今，离休多年的林宗棠依旧心系祖国发展，已是 87 岁高龄的他依旧奔走于各民族企业、各行业商会协会之间，助力民族品牌的推广和发展。他的父辈以及如他的一辈，都在用生命供奉着对“民族复兴”的期盼。无怪乎听到习近平在参观完国家博物馆《复兴之路》展览后的讲话，林宗棠会引为心声，并按捺不住内心的激动挥笔写下“实干兴邦”四个大字，把它悬挂在客厅最醒目的地方。

有生于无，行者无疆

林宗棠说，要实现中华民族的伟大复兴，实现从“中国制造”向“中国创造”的转换，归根到底要“实干”。怎么个实干法？他将之归结为：就是要具体落实到“抓项目”。而他的人生在中国现代化建设中发挥的作用，也得从三个项目说起：万吨水压机、正负电子对撞机、捆绑火箭研制。

万吨水压机：99% 反对声音下做出的项目

万吨水压机研制的年月，正值国内三年困难时期，那时候一穷二白的中国，不仅面临物质的匮乏，前来援助的苏联专家也开始陆续撤离。1958 年 5 月，时任第一机械工业部副部长的沈鸿给中共中央主席毛泽东写了一封信，鉴于当时电力、冶金、重型机械和国防工业都需要大型锻件，但国内只有几台中小型水压机，所需大型锻件只能依赖进口的现状，建议利用上海的技术力量，自力更生，设计制造中国自己的万吨水压机。这一建议得到了毛泽东的支持。当时，对于这一项目是否要立项，行业内以致国家领导层内部其实一直存在着不同意见。“可以说我们是在 99% 反对的声音下，做出了项目。”林宗棠说。在一无资料、二无经验、三无设备的情况下，项目总设计师沈鸿和副总设计师林宗棠带着设计人员跑遍全国有中小型锻造水压机的工厂，认真考察和了解设备的结构原理及性能，接连闯过了“电”“木”“火”“金”“水”五个大关，制造出了争气的万吨水压机。万吨水压机建成后，为国家电力、冶金、化学、机械和国防工业等部门锻造了大批特大型锻件，并连续几十年正常运转，为社会主义建设做出了重大的贡献。

随后，林宗棠又参与了中国重型机械“九大设备”的制造。如今回头看，这一时期的重机建设奠定了之后几十年中国重机发展的基础和格局，有力地支持了中国的工业建设。但在“文革”那段黑白颠倒的岁月，这却为林宗棠带来了无妄之灾。他被定罪为“学术权威”，关押在地窖里，直到 1976 年才被放出来。林宗棠出来后的第一件事是去医院做全身检查。由于长期不见天日，只能吃冷饭冷菜，他早就觉察到身体的不适。果不其然，检查结果是胃癌。“我问医生‘怎么

办?’医生说:‘最好拿掉。’我就说:‘好啊,拿吧!’”如此对话,仿佛只是在讨论明天的天气。正应了“五十知天命”这句话,50岁的林宗棠平静地接受了上天赐予的一切际遇。

正负电子对撞机:“我没有什么理论,但是我是个实干家。”

仅仅两年后的1978年,52岁的林宗棠就迎来了事业乃至人生中另一至关重要的转折。

当时,任上海江南造船厂总工程师的林宗棠与沈鸿正在研发一个很重要的创新项目,已进展至九成,成功眼看就触手可及。就在这时,中央五个副主席一起下令让林宗棠务必到北京参与国家建设工作。充满未知和忐忑心情的林宗棠就这样转移了自己事业的阵地。直到来京后很久,林宗棠才得知,是陈云同志多次向中央推荐他来北京抓机电、机械工作。

转眼到了1979年年初,林宗棠在人民大会堂的一个座谈会上,第一次见到了邓小平。主抓科技工作的方毅指着有些清瘦的林宗棠向邓小平介绍:“这就是林宗棠。”林宗棠边回忆边模仿着邓小平的四川口音:“哦?你就是林宗棠?”小平同志又接着问方毅:“你们让他干什么工作呀?”方毅回答说:“我们让林宗棠同志当总工程师。”邓小平听了笑呵呵地说:“总工程师?那只是有职无权的差使,应该让他有职有权嘛!”这次会见之后不久,中央决定让林宗棠到国家经委工作,作为总工程师参与我国高能加速器的研制建造工作。

“对于高能物理,我是完全不懂的。宇宙、微粒子、中子……这些东西我都不懂的。但是中央批了让我上,当总工程师,怎么办?”面对完全陌生的领域,学机械出身的林宗棠倍感压力。他谦虚地对主持项目的李政道说:“政道,高能物理我不懂,你让我现在再来学,也来不及了。物理方面就听你的,听你们这些科学家的,你们说怎么干,我们就支持。我能做的,就是解决你们提出的困难和问题。”

科学家们提出了八大困难,林宗棠就采取“各个击破”的战术,用他自己的话说,就是找出主要矛盾,然后不停地把问题一分为二、一分为二……最后各个击破。中国实在解决不了的问题,就联系美国的研究和企业讨论;美国都解决不了的问题,还是回来依靠自己。“我没有什么理论,但是我是个实干家。你说不行,我来试试看。我当院士不行,但是当个公关馆长、小组长我可以,我可以找科学家、找工程师、找工人,和工人一谈就谈得拢。”

1988年10月16日凌晨5点56分,我国第一座高能加速器——北京正负电子对撞机首次对撞成功。被称为是“我国继原子弹、氢弹爆炸成功、人造卫星上天之后,在高科技领域又一重大突破性成就”。而巨大成就的背后,固然科学家

们居功至伟，像林宗棠这样的“公关馆长”也同样功不可没。

鲜为人知的是，这段共同奋斗的日子，也开启了林宗棠和李政道长达一生的友谊。林宗棠和李政道当年都在西南联大读书，但那时彼此并不认识。几十年后，这个具有划时代意义的国家项目却成了他们的牵线搭桥人。一个擅书法，一个工丹青，常常书画传音。林宗棠的客厅里，挂着好几幅李政道送他的书画。“政道喜欢画画，他和我同岁，每年都会画个生肖送给我。”谈到老战友，林宗棠脸上不禁露出温暖的笑。

捆绑火箭：“我最感谢的是工人们。”

1988年3月，距北京正负电子对撞机成功撞击仅差7个月，林宗棠被中央委任为航空航天工业部部长。

上任第一天，第一研究院的屠守锷教授便找到正准备吃午餐的林宗棠。而这席谈话，促使62岁的林宗棠做出了一个大胆但对于中国航天事业至关重要的决定：着手捆绑火箭实验。

当时，国内科学家对于火箭的发展方向究竟是发展捆绑式火箭还是扩大火箭直径争执不休。发展捆绑式火箭，实验耗资巨大，如果失败还会影响我国航天研究的国际声誉。但如果没有人愿意冒险，中国的航天技术就永远达不到国际水平。而直径扩大的技术研发至少需要三十年的时间，用此方式，中国航天事业的战略发展期就会失去。参加过那么多工程，林宗棠得出的经验是：“有很多东西就是实干就能成功，不去干光讨论，十年八年都不会成功！”

林宗棠随后找到时任七机部第一研究院院长的王永志落实项目可能性的研究。缜密的研究后，大家一致认为捆绑式火箭有可能！胆识过人的林宗棠随后在国家没有立项、没有资金的情况之下，靠着远见卓识，启动了捆绑火箭的图样设计工作。经过半年时间的研究，捆绑火箭的关键、发射的关键等问题都摸清楚了，林宗棠的底气也渐渐足了起来。

1988年年底，中央就火箭发展的问题召开重要会议，指名要林宗棠参加。会议上，坐林宗棠对面的是一溜反对发展捆绑火箭项目的航天专家。而会议桌的这一端，只有林宗棠一个人。专家们一致认为，捆绑式火箭在技术上完全不可能实现。而林宗棠的倔脾气也上来了，他当场立下军令状：“请中央给我一年半时间，办不成，我提头来见！”

今天的航空发展已经告诉了我们故事的走向：中央慎重做出了发展捆绑式火箭的决定。而谈到研制过程中最深的感触，林宗棠的回答颇让记者有些意外：“困难什么的都不用说了，我最感谢的是工人们！”

一次火箭发射点火，刚飞上去马上直直落下。“位置离发射台的边缘只差几个

毫米！如果火箭真倒下来，里边的几百吨燃料瞬间将会炸毁整个实验室，我死了不要紧，还有这么多科学家和工人哪！”至今说起，林宗棠仍旧心有余悸。

接下来就是寻找火箭坠落的原因。科学家们反复检查讨论，却毫无头绪。这时一位老工人找到了林宗棠：会不会是点火的开关出了问题？如果恰好有焊接铝屑掉到开关口的位置，点火后摩擦引起火花，保护装置就会启动，自动熄火。随即工人又用实验证实了这种猜测存在的可能性。那铝屑又是从哪里来的？要知道火箭制造工序极为严格，任何一个环节都要求零疏漏，并有极为严格的检查和清理程序。科学家们再次陷入困惑。这时，又是一位老工人对林宗棠说：会不会是最终火箭上身封顶时，最后钻螺丝时恰好掉落下来一小粒铝屑到了点火开关那里？就如侦探小说的逻辑：推翻了所有可能性后，最不可能的就是正确答案。最终的试验结果证明，事故原因正是如此！捆绑火箭的又一次危机就这样被解决了。

学机械出身的林宗棠对工人始终抱着尊重和感谢的态度，“科学家的理论和工人的参与，缺一不可，再高深的理论也是需要工人去践行”。观照当下，他也对现在工人的状况颇有忧思：“现在重视科学重视知识了是好趋势，但是工人的重要性一定不能忽视！”

林宗棠在一次接受采访时，称自己是航空、航天两个部门合并时，中间调和的那个“焊点”。无论是万吨水压机、北京正负电子对撞机，抑或是捆绑火箭，林宗棠扮演的总是铺路者的角色。从自己熟悉的机械领域到陌生的高能物理、航空航天研究，不论领域怎样转换，他总是本着实干家的精神逢山开路、遇水造桥，抱着谦虚的态度扮演中枢枢纽的角色，尊重科学家，团结老工人，在摸索行进中，一点点参与并推进着我国的现代化建设。

情深清华，心纳天下

在林宗棠家中，并不宽敞的客厅像极了小型博物馆：窗台十来盆盆栽旁，竖立着一米多高的捆绑火箭模型；茶几上横躺着太空卫星和万吨水压机的模型；照片墙上，则是满满的林宗棠各个时期参与重大项目和事件的照片。照片上的林宗棠从青年到暮年，中华人民共和国也从积贫积弱踏上了民族复兴的路途。回顾林宗棠走过的人生之路，算不得少年得志，却也是大器晚成，用他的话说，是“不辱母校清华使命”，确实做到了“行胜于言”。

让林宗棠特别自豪的是：林家不仅仅他出自清华，女儿林梅、孙女林凌都是清华学子，一家三代清华人。如今，三个孩子中除了二儿子在上海工作外，其他都常年在海外工作。“我盼着他们早点回来，但没办法，国内找不到合适的工作，

只能等他们退休后回国”，谈到国外的孩子，这位乐观的实干悍将露出了少有的惆怅担忧。

人，年龄越大，越盼着热闹，越盼着团圆，只不过，林老的惆怅不光是为他自己，还是为中华民族，为流失国外的近 100 万中国精英人才惋惜。他也常反思为何在中国最为贫弱时，邓稼先、钱学森这辈优秀人才都会破除万难回到祖国，而当中国富强起来时，最优秀的人才却在流失？“他们都是栋梁之才，我们应该把他们请回来，要求贤若渴、三顾茅庐”，他多次向中央相关部门提出建议，“即便是退休的也是可以破格任用的，我七十多岁的时候脑筋还转得很快，不比年轻人差，能做的时候就继续做点贡献。”林宗棠盼着，国家能有一个大的战略，为海外人才回国建设创造主客观条件。

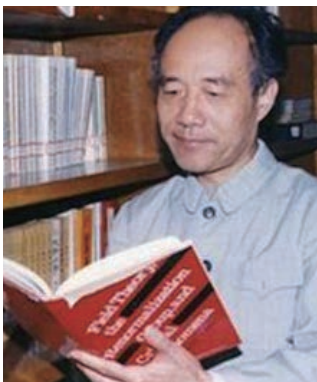
他说，自己给孩子们留下了遗嘱。但他的遗嘱不涉及财产分配，也不需要法律程序，“我的遗嘱就是一句话，就是我的子女、我的孙辈们，必须要为中华民族的伟大复兴做贡献！”

谈到死亡，87 岁的林宗棠显得特别平静。“我有四个癌症”，他说这话时带着爽朗的笑声，“‘文革’后胃癌手术那会儿，医生告诉我说，你可能能再活 15 年，15 年之后就不好说啦。我说没事，15 年也好。没想到活过了 15 年，然后又活过了 30 年……”他任航空航天工业部部长时，又被查出患有肾癌，切除坏肾才发现，癌细胞只差一丁点就顶破了包裹的膜，一旦顶破，扩散恶果将无法挽回。又过不多久，他嘴角边起了一个小疙瘩，反复化脓不止。医生查出是皮肤癌，建议依旧是“拿掉”。这次林宗棠有了一些忧虑：“拿掉我这脸不是破了相啦？”医生告诉他说不要紧，边做癌症手术边做美容外科，就这样第三个癌症又被“拿掉”了。

“我曾经做了个计划活到 60 岁，到 70 岁了没事，到现在已经 87 了。最近检查出肺上有几个点。我想可能是时候啦。癌症嘛，这个癌细胞特别活跃，我身上有四个癌症，癌细胞怎么可能在我身上就不活跃了？它总是要找个地方来串一串。来了就治疗嘛，治疗不了就去嘛！87 岁了，操劳那么多了，可以了。”

这位以中国人民的儿子、共产党员、清华学子的身份而自豪的老人，漫卷诗书写下“中华民族的伟大复兴”九个遒劲大字，载着美丽的“中国梦”，携着子孙后代，同千千万万默默为祖国建设付出毕生心血的拓路者一道，继续着无怨无悔的征程。

来源：《水木清华》2013 年第 3 期



侯伯宇学长

毕生心血献科教

——追记著名理论物理学家、西北大学教授侯伯宇

■ 秦 明 柯昌万

2012年9月10日，古城西安秋雨绵绵。坐落在城墙西南角附近的西北大学恬静祥和。一大早，时任陕西省委副书记的赵乐际来到西北大学慰问教师。他一再向省教育厅副书记、省教育厅厅长杨希文强调，西北大学侯伯宇教授的事迹很有教育意义，在庆祝第28个教师节之际，更要广泛深入地开展向侯伯宇学习的宣传活动。

侯伯宇是国际知名的理论物理学家。他把一生奉献给了祖国的科技和教育事业，创立的“侯氏理论”被称为“中国的骄傲”。2010年10月6日，这位为祖国教育科技事业奉献了全部心血的科学家被病魔夺去了生命。诺贝尔物理学奖获得者李政道当即发来唁电，惊呼他的去世是祖国物理事业的重大损失。

一年多来，陕西省教育厅、省教育厅持续深入开展向侯伯宇学习活动。2011年11月，中共陕西省委决定追授侯伯宇同志“优秀共产党员”称号并在全省开展向侯伯宇同志学习的活动。2012年3月，人力资源和社会保障部、教育部决定，追授侯伯宇为“全国模范教师”。

科学报国一生坚守

1930年9月11日，侯伯宇在天津出生。他的父亲侯镜如是黄埔军校一期学生，东征中经周恩来等介绍加入中国共产党，参加过南昌起义。后因顾顺章叛变，他寻找不到组织，辗转回到国民党部队，成为国民党陆军上将。抗日战争时期，侯镜如参加过台儿庄会战、武汉会战，1949年8月率部起义。

幼年时期，侯伯宇随父亲四处辗转，在战火硝烟中先后就读过10所小学、3所中学。日寇的侵略使他立志科学救国，父亲更是勉励他学习物理，将来做出更

好的武器。1948年，18岁的侯伯宇进入清华大学学习物理。仅仅4个月，平津战役的炮火又逼迫他中断学业。中华人民共和国成立前夕，侯伯宇满怀一腔热血，放弃了在台湾大学的学业，也放弃了出国的机会，辗转回到北京。刚刚在清华安顿好，抗美援朝战争爆发。他决然中断学业投笔从戎，并将父亲给他的四年大学学费、生活费1000美元全部捐出。



抗美援朝初期，侯伯宇（后右）投笔从戎，报名参军当翻译

1951年，组织批准侯伯宇参加军干校，他被派往东北师大学习俄文，准备跟随苏联军事顾问入朝参战。1953年，新中国“一五”计划工业建设迫切需要既懂外语又有数理基础的人，侯伯宇主动提出去鞍山，赴鞍山黑色冶金设计院翻译科当了一名俄语翻译。在东北，无论政治、外文学习，或是翻译工作，侯伯宇均名列前茅。

1954年侯伯宇被“定性”批斗，虽在1955年得以平反，但在1957年又几乎被打成“右派”。这一时期，国家提倡向科学进军，侯伯宇考上了西北大学插班生。1958年，28岁的侯伯宇终于拿到了本科毕业证书，成为中华人民共和国培养的第一代高级知识分子。

1950年，20岁的侯伯宇第一次向党组织递交了入党申请书，然而那段不可回避的历史问题，让入党这件事被一再搁置。从激情燃烧的青春岁月，到阅尽人事的华发壮年，侯伯宇先后3次向党组织递交入党申请书，他对自己的信仰始终不离不弃，终于在1980年50岁时加入了中国共产党。从此，“共产党人”这个光荣称号，对党的事业的不懈追求，伴随了他的一生。他用朴实无华的行动践行着入党誓词和对党的事业的庄严承诺。

20世纪80年代后期，一些国外及北京、上海等地知名高校多次以优厚待遇邀请他前去任教，都被他婉言拒绝。他说：“西部更需要我，那里的学生更需要我。”

他很少向他人提及自己的家世，更不会为了自己的私事动用父亲的关系和权力。他申报院士屡屡未果，很多人既为他感到不公，也奇怪他为什么不利用一下父亲的影响。弟弟侯博文是全国政协委员和黄埔一期同学会联络员，曾经私下里问过哥哥要不要“帮忙”，侯伯宇的回答只有5个字：“你不要害我！”

面对许多人热衷的“位子”，侯伯宇不光主动辞去现代物理研究所所长职务，还多次婉谢了组织上让他担任行政职务的提议。他说：“我最适宜的岗位是科研第一线。虽然物理学界到我这个年龄的人多数已不在科研第一线亲自动手，但我感到我还有精力在难得的科学春天中继续与战友及学生们向国际舞台冲刺。”

侯伯宇从不接受媒体的任何采访，更不愿意宣传自己。每当被人说到“侯氏

理论”是“中国的骄傲”时，他总是很反对，认真纠正说：“我做的是基础工作，算不上‘中国的骄傲’，那些造出‘两弹一星’的元勋们才是中国的骄傲。”

始终站在理论物理前沿

像陈景润证明哥德巴赫猜想一样，侯伯宇因发现“侯氏定理”而成为世界理论物理研究代表人物之一。

在侯伯宇的时间表里，没有公休日，没有节假日。“一年三百六十五天，他三百六十四天半都在工作，”侯伯宇的夫人曹淑霞说，“只有大年三十，才抽出半天时间和我们一起吃顿团圆饭。”

侯伯宇在和时间赛跑。他的客厅甚至贴出了“谈话不超过十五分钟”的警示语。“先生从不让学生给他拜年。过年了，我们到家中去看望，先生只是礼节性地打个招呼，就去书房工作了，留下师母陪我们说话。我们和先生在一起，讨论的永远是学术。”71岁的大弟子石康杰教授说。

为了学术研究，侯伯宇坚决谢绝了担任副校长等职务的组织安排，拒绝出席一切非学术活动。他的思维几乎全在理论物理王国里遨游，每次参加会议，只参加学术研讨，不参加观光游览。

他敢于在学术领域与国际高手较量，发现美国著名学者的观点是错误的，当即在国际学术会议上指出对方观点的漏洞，提出自己的见解，引起同行学者的极大重视。20世纪50年代后期，侯伯宇致力于群论在物理学中应用的研究，解决了国际权威未能完成的重要定理的证明。

1983年5月，53岁的侯伯宇与美国布鲁克海文国立实验室乔玲丽博士合作，推导出一系列非定域守恒流的结果，运用对偶变换找到了给出所有无穷多个守恒流生成元的办法。这一研究成果被称为“侯氏定理”。新华社曾以“中国的骄傲”为名，展示了包括“侯氏理论”在内的20项“以中国人姓氏命名的现代科技成果”。

在规范场理论研究中，已知作为完成可积系统的1+1维经典场模型具有无穷多守恒流，可它的对称性根源并未弄清，被称为“隐藏对称性”。侯伯宇在会议上获悉美国学者道兰和路斯已找出它的前三个对称性生成元。能不能找到其他对称性生成元，解开“隐藏对称性根源”之谜呢？

他谢绝了美国朋友的旅游邀请，决心利用当地先进的科研条件，抢在外国人之前攻克这个难题。酷暑三伏，他查文献、演算、求证、推导，苦干了一个月，终于发现1+1维经典场模型作为完全可积系统所具有的无穷多守恒流，是与某种特殊的对偶变换相联系。他利用这种对偶变换找到并指出了所有无穷多个守恒流的生成元，并统一用一个对偶参数来表达，从而揭示了守恒流的根源。

侯伯宇教授结识了 20 多个国家的学者，同世界一流学者，包括一些著名的诺贝尔物理学奖获得者以及国内学者建立了密切的学术联系，每年都要从国外收集近千项理论研究信息。他结交同行，不分天南海北和年龄资历，没有门户之见。在所内，他经常主持召开小型学术讨论会，广闻博采，与他疏于社交形成鲜明对照。侯伯宇的学术思想异常活跃，科研主攻方向明确，屡获成果。

“侯先生是一位真正的学者，他的一生为我们树立了一个纯粹学者的榜样。在当今充满浮躁气氛的学术界，这种榜样尤为宝贵。”吴可教授说，“侯先生每年到北京去两三次，一到就开始讨论，直到离开北京要去机场时才结束。我们之间有一个约定：免去一切应酬，互不请吃饭，到对方食堂餐厅用餐，不要人陪，省出时间用于科学研究讨论。”

侯伯宇的工作室至今保持着他工作时的原貌。那里是理论物理的世界，到处是外文资料，先生的笔记本写满数学公式。翻看桌子上、书架上、柜子里的外文资料，无不被先生用五颜六色的荧光笔细细标记，密密麻麻写满了注解，先生的工作强度由此可见一斑。

2006 年，侯伯宇开始向数学物理以及理论物理的核心研究领域之一超弦理论和量子场理论发起冲击。

2009 年 11 月，侯伯宇被确诊患了膀胱癌。但他谁也没有告诉，就前往北京参加学术会议，他说自己承担的科研项目更重要。

住院后，他曾经问医生，能否为他争取三五年时间，让他把课题做出来。

侯伯宇身受病魔折磨，却依然放不下科研课题。他的学生陪同他去检查时，他还经常携带最新的论文随时研读。住院期间，他一再请护士推车慢一点、轻一点，不要影响他在轮椅上读书、看文献。

卧床之际，他不能看科研报告了，就让学生代读，虽然他的记忆力、思维衰退了，却从不忘记，并敦促学生一定不要放弃学术研究。

侯伯宇把全部的精力都献给了科学事业，科学研究就像水和空气，在他生命中静静流淌。他有一种紧迫感，希望能在有限的时间内，在科学道路上更进一步，为祖国的发展做一些事情。而科研成果能给自己带来怎样的声望和利益，却不在他的考虑之中。

一言一行诠释师德

“我们西北大学的人最津津乐道的是以侯伯宇教授的姓氏命名的‘侯氏理论’。”西北大学党委书记乔学光说，“其实，在他的身上除了‘侯氏理论’，还有很多和‘侯氏理论’一样宝贵的东西，他用言行诠释了师者的厚重内涵。”

1992年，杨文力走进西北大学现代物理所攻读硕士专业，师从侯伯宇。满怀着毕业后出国深造梦想的他，却在第一堂课上被侯伯宇泼了冷水。

“你们不要考虑出国，我不会给你们写推荐信的。”侯伯宇说。杨文力不敢多问，一门心思扑在学业上。毕业后，他申请前往日本一家科研院所从事课题研究，却因为老师当初的那句话，迟迟不敢去找侯伯宇写推荐信。

一天，杨文力在自己的电子信箱中，发现了一封邮件，署名侯伯宇，上面只有草草几个字：如果你要申请去那家科研机构工作，希望我写推荐信的话，我非常愿意。在导师的支持下，杨文力最终如愿以偿。

在与侯伯宇的促膝长谈中，困扰他多年的心结终于解开。当时先生感到学生们还没有踏踏实实学到东西，即使给机会到国外去，去了以后也不会有下一个机会。他希望他的学生能静下心来，真正去做学问。

侯伯宇就是这样一个人，他以循循善诱的姿态，适时调整着学生们做学问的心态。事实上，侯伯宇非常注重开阔学生的学术视野。他想尽办法送学生到国内外著名高校或科研机构访学进修；另一方面，又不断挖掘自己的人脉资源邀请世界一流的科学家来为学生上课。1985年，在他的努力下，西北大学现代物理研究所获批为全国首批博士后科研流动站。学生们坐在西北大学的课堂上，便能聆听到杨振宁、李政道等多位诺贝尔物理学奖获得者和吴健雄、巴丁、普里高津等国际著名物理学家的讲学。

在理论物理领域，侯伯宇培养出一支学术品质过硬的“西北军”。从教37年，他的学生遍布全国乃至海外。学生李卫、顾樵的研究成果被学术界冠名“侯—李变换”和“顾效应”。石康杰、杨仲侠、岳瑞宏等人更成为新的学术带头人。

2007年8月，77岁的侯伯宇同往常一样，在办公室专注于课题研究，不料，噩耗从天而降：唯一的儿子和心爱的孙子在加拿大遭遇车祸，双双遇难！然而，经历这一悲剧的第二天侯伯宇就回到办公室，第三天就又站到了讲台上。学生们发现，侯伯宇不但没有减少课时，反而比过去更多了。从星期一到星期五，他每天都要给学生上课。这个学年中，他承担的前沿动态研究课达600个学时！



侯伯宇先生（右2）与李政道（右1）、周光召（左1）等合影

做人之道，是为人师表的根本。但如何做到？侯伯宇从没有向学生讲过，学生们却早已经从他身上学到了。

西北大学物理研究所教授杨战营是侯伯宇的学生。十几年前，母亲突然患病，几乎掏空了家里的积蓄。这对于一个农村家庭来说，不啻雪上加霜。情急之

下，还没有读完硕士学业的杨战营动了辍学的念头。

“我不允许任何一个学生在我这个地方辍学，我可以供养你读完学位，如果我一个人不行的话，我可以让其他老师一块来供你毕业。”侯伯宇说。

侯伯宇的帮助，让杨战营的人生发生了根本的改变。受到先生资助的学生何止杨占营一人。在他的带动下，资助贫困学生已经成为西北大学物理所全体教授的自觉行为。学生毕业了，侯伯宇还要经常询问他们的生活情况，最关切的当然是有没有坚持做研究……

张小玲是西北大学物理研究所行政人员，平时负责打印文件、财务报销等工作。她回忆说：“有一次，先生去日本回来，有一笔账我拿财务室去报销，报完账后，我把钱拿给他。侯老师一看，说咋多出这么多呢？肯定是算错了，让我赶快给人家退回去。”

坚持给本科生上课

侯伯宇不仅给学生传授知识，塑造他们的学术品格，更用自己的善良、宽容、认真和正直，塑造着学生的人格，影响着他身边的每一个人。他的很多课题，总会无私地分派给他的学生和国内各个地方的合作者，学生津贴会发到最高限度，悉心指导学生完成课题研究后，从不要求在成果上署上自己的名字。

他从来不肯用科研经费为自己报销一本和课题无关的书；数十次出国交流访问，他从来没有一次带家属同行。20世纪90年代初期，他拿自己的科研奖励给研究所办公室装上了空调。他的家里，至今依然简陋得近乎寒酸，老旧的家具用了几十年也舍不得更换，简陋的办公桌斑斑驳驳，快散架的抽屉用胶布粘住。一位来访的记者看到后开玩笑说：“这个桌子要是交给收破烂儿的师傅，恐怕还要倒贴钱。”他的衣柜里挂的那件常穿的中山装已经洗得蓝里泛白。他的房间里，唯一透着现代气息的是桌上妹妹送给他的一盏台灯，用手轻轻地触动灯罩，台灯就会打开、变亮、更亮、熄灭。

在侯伯宇的古稀之年，他说，要尽可能地在最短的时间里，把自己的所学完完全全地传授给学生们。他先后为本科生和研究生讲授过《普通物理》《原子物理》《前沿动态物理》等多门基础课和专业课，一堂课4个小时只休息10分钟，学生们普遍感觉吃不消。2007年到2008年的一个学年，侯伯宇承担的前沿动态课程就达到了600个学时。

侯伯宇病重时，学生们几乎天天陪在他身边；离世后，学生们流着泪写下悼词，悬挂在校园的棵棵小树上；大家自发组织了烛光追思会，跑了一个上午才买到了足够的蜡烛。学生们说，这不只是寄托哀思，而是记在心中，无论走到哪

里，我们都是“侯老的学生”。

侯伯宇长期工作在教学第一线，先后为本科生和研究生讲授十多门基础课和专业课，曾获全国高等教育首届优秀教学成果一等奖，专著《物理学家用微分几何》至今仍是国内和美国许多著名大学物理专业的指定参考书。

从教 37 年，侯伯宇先后培养博士、硕士研究生 40 多名，指导博士后研究人员 7 名，许多人读研期间就在现代物理前沿做出了创造性成果。目前，这些学生中，有 15 人已成为国际知名的学术带头人。

侯伯宇的学生们有太多的“不会忘记”：美国加州大学吴如山教授，不会忘记当年自己在为确定研究方向举棋不定时，是侯老师建议他做地球学和物理学的交叉研究，于是 20 世纪 80 年代他就成为国际知名的地球物理学家。侯老师的第一届研究生不会忘记，毕业时，是侯老师极力推荐他们参加李政道先生主持的选拔，3 位同学一起到了美国继续深造。在中科院物理所范桁研究员的记忆中，他的导师侯伯宇从来不因自己的事情去求人，但在 2005 年，侯伯宇曾经向孙昌璞先生极力推荐范桁，以至于和他相知甚深的孙昌璞都吃惊：严肃寡言的侯伯宇怎么会有这样的热情。

1978 年，在北京召开的全国科学大会上，侯伯宇受到邓小平等中央领导的接见，他的《群论、角动量及规范场与磁单极的研究》成果同时获得了全国科学大会奖。多年来，他获得的荣誉和奖项实在太多了，但他绝口不提这些。平时除了学问，更不谈别的事情。

高尚师德的典范

侯伯宇是中华人民共和国培养的第一代高级知识分子，国务院首批授予的博士生导师。他忠诚党的教育科技事业，长期从事理论物理和数学物理研究，在前沿领域做出了开创性的贡献，取得了国际一流的研究成果。他所创立的“侯氏理论”被誉为“中国的骄傲”。

在近半个世纪里，侯伯宇把攀登科学高峰当作最大追求，数十年如一日，夙兴夜寐，饱含深情地在教育科技战线上忘我工作，体现了中华人民共和国第一代知识分子不畏挫折、迎难而上的奋斗精神。他多次放弃优越的国外求学工作机会，在西北艰苦的环境中工作 52 年。他不仅传授给学生知识，塑造着学生们的学术品格，更用自己的善良、宽容和认真、正直，塑造着学生的人格。

当前，我们向侯伯宇学习，一要学习他心系祖国、矢志不渝的奉献精神。侯伯宇一心为国，把自己的命运与国家民族的命运紧紧联系在一起，对科学和教育事业无限忠诚，把所有的精力、心血和才华都奉献给了他深深热爱的祖国。二要

学习他攻坚克难，勇攀高峰的探索精神。侯伯宇勇于面对各种困难和挑战，把科学研究当作最大的乐趣，把占领科学高峰当作最大的追求，取得了举世瞩目的科研成就。三要学习他精心育人、甘为人梯的师德风范。侯伯宇把自己研究的最新成果和国内外最新科学成就毫无保留地介绍给学生，培养出了一批高水平的学生。四要学习他朴实无华、淡泊名利的人格品质。侯伯宇从不追求享乐奢华，利益面前从不伸手。五要学习他对待科学一丝不苟的严谨作风，力戒心浮气躁、急功近利，自觉加强学术道德修养。

来源：《中国教育报》2012年9月13日



刘金铎学长

悼念刘金铎学长

■ 金振东

在清华大礼堂东北百米处，柳荫丛中矗立着一块西南联大纪念碑。纪念碑的背面，镌刻着六十多年前参加中国抗日远征军的西南联大学子的名单，第五行闪耀着刘金铎学长的名字。六十多年过去了，昔日的热血青年、莘莘学子，已是白发苍苍的学界泰斗。2011年12月11日，刘金铎学长走完了87岁的人生历程，永远离开了我们。

刘金铎学长是我国著名的电力系统继电保护专家、电力系统继电保护奠基人之一。生于四川成都的刘金铎学长，1942年考入昆明西南联大电机系，翌年响应政府“知识青年参加抗日”的号召，毅然投笔从戎。抗日战争胜利后，解甲归学，1946年7月回到清华大学电机系学习；1949年7月毕业后在中共中央办公厅行政处建设科工作；以后在东北电业管理局中试所、调度所工作；1959年调华北电力设计院工作，“文革”中下放内蒙古电力勘测设计院；1978年10月起，调水利电力部南京自动化研究所（现为国家电网公司电力科学研究院）从事电力系统继电保护研究工作。历任工程师、高级工程师、教授级高级工程师。1984—1987年间，曾任江苏省人大常委，兼任财经委员会委员。

刘金铎学长作为我国著名的继电保护专家，为开创我国的继电保护事业，毕其一生殚精竭虑，呕心沥血，为我国继电保护的发展做出了重要贡献。曾获国家科技进步二等奖和电力部科技进步一等奖。

刘金铎学长一生为人师表，治学严谨，一丝不苟，诲人不倦，积极扶掖后人；在南京，他先后培养了多名研究生，现都已成为电力部门科研、生产和管理的骨干，其中一名还当选为中国工程院院士。他为人正直，作风正派，在江苏省人大常委会任职期间，曾多次为使农村学生获得公平的受教育机会仗义执言。

刘金铎学长爱党爱国，在清华大学期间，他积极参加文艺宣传活动迎接祖国



1996年清华大学校庆，联大电机系1946级毕业50周年聚会。左起：刘金铎、王祖遽、陆钟祥、张慕林、傅书邈、童诗白、王先华、赵骥、毛恒光

的解放；在东北电管局工作期间，他积极参与该局组织的各种抗美援朝宣传活动。刘金铎学长在华北电力设计院期间，根据电网急需和针对苏联距离保护存在的问题，研发了国内第一台LH-11整流型距离保护，并无偿交上海继电器厂批量生产。之后又成功研发了短线路纵差保护装置。为解决保护装置的防雷问题，他查阅大量资料，用廉价的材料自行研磨，在不断修改材料配方和烧结温度后，终于用简陋的设备成功烧制出非线性电阻构成的防雷片，解决了防雷难题。他一心为工作，即使在历次政治运动，尤其在“文革”中，因在抗日期间曾为来华参战美军作过翻译的所谓历史问题而受到极不公正的待遇时，他的爱国敬业之心也丝毫未变，从未停止过对继电保护技术的研究。来南京后，更是积极工作，在新型继电保护产品研制方面作出多项贡献。

在退休之后，他仍积极从事继电保护装置配套产品的开发、生产，即使在重病期间，仍在不断阅读和研究有关资料。刘金铎学长积极学习并践行党的方针、路线和政策，作为一名勤勉踏实的老科技工作者，虽年逾花甲，仍以自己的实际行动，实现了加入中国共产党的愿望。刘金铎学长律己甚严，从不计较名利，他是中华人民共和国成立前参加革命工作的，完全符合离休条件，但直到逝世，他也未去办理离休手续，他在辞世时的遗言也是“一切从简”。

来源：《清华校友通讯》复65辑



高伯龙学长

用生命，书写一曲“强军之光”的赞歌 ——追忆中国“激光陀螺奠基人”、国防科技大学教授高伯龙院士

■ 赵姝婧

曾经，有这样一位老人。

每天，他都身着绿色老式作训服，脚穿黄胶鞋，面容清瘦，眼眶深邃，缓缓行走在公寓房和实验室的小路上。

这条路，一走就是 60 多年，风雨无阻。

没有人知道，就在这样一位普通的“老头儿”身上，有着如此厚重的人生故事和如此卓越的科研贡献。

甚至，在他最后留给我们的影像资料里，也是只穿一件背心埋头在计算机前工作，完全不知节目播出后，“背心院士”已感动无数人。

他曾是当年清华大学物理系“极为优秀”的学生，是一间清华学生宿舍诞生四位院士的“传奇人物”之一，一生深受清华精神影响，情牵清华。

他始终将个人命运与国家利益紧密结合，从“哈军工”到国防科技大学，日思夜想，心系国家最迫切重大需求，“一条道儿走到黑”，干起活儿来“不要命”。

他历经 20 余年艰苦攻关，40 年漫长跋涉，带领团队在重重艰难险阻中，开辟出一条具有中国自主知识产权的研制激光陀螺成功之路，使我国成为全世界第四个能够独立研制激光陀螺的国家，被誉为中国“激光陀螺奠基人”。

他临终之际，念念不忘的，仍然是激光陀螺。

高伯龙，今天，我们终于知道了他的名字。然而，他却已在 2017 年 12 月 6 日离开了我们，享年 89 岁。

那盏常年亮到下半夜的灯再也不会亮起，绿树葱葱的路上再也不见他蹒跚独行的身影。然而，他的科研成果如今已让我国海、陆、空、天的大国重器有了“火眼金睛”，他淡泊名利、严谨治学的精神也已化作星光点点，如那陀螺散发出的光芒，留在了人们心间……

踌躇满志，清华园追求科学



清华读书期间的高伯龙

1928年6月29日，高伯龙出生于广西南宁一个书香门第，父母皆为高级知识分子。受到家庭潜移默化的影响，高伯龙从小对科技、历史、人文等方面具有浓厚的学习兴趣，成为他刻苦学习、立志成为科学家的最初动因。

1947年9月，高伯龙以优异成绩考入清华大学物理系。高伯龙读书时，清华物理系云集了叶企孙、周培源、钱三强、霍秉权、王竹溪、余瑞璜、孟昭英、彭桓武、葛庭燧等名家大师，标志着清华物理系的师资队伍建设达到

了一个新的高峰。

在清华，高伯龙前所未有地开拓了科学视野，以极大的热情投入学习之中。清华物理系名师大家博大精深的课堂教学和优良学风的熏陶，加之自己刻苦勤奋的钻研和天资聪颖，使高伯龙在学业上日益精进，尤其在物理学知识领域不断深化拓展学习内容，汲取科学知识的营养。他如饥似渴地抓住一切机会、利用一切条件全身心地投入到新的学习和生活中。

当时，清华大学倡导实行“通才教育”，主张全面加强学生的基础教育。物理系作为清华大学实施“通才教育”最基础、最重要的大系，尤其注重打牢学生的基础学科知识，高伯龙正是这一教育理念的受益者。

清华大学物理系以教学严谨、内容艰深、考试严格著称，高伯龙严格自律、学风扎实，成绩优秀。当时的同学、粒子物理和理论物理学家何祚庥院士回忆说：“高伯龙的确是当初极其优秀的学生。我们当年有两个人成绩最好，一个是高伯龙，另一个是周光召。当年我们叫高伯龙‘高公’，他的业务特别好，要解决点困难的问题对他来说是很容易的。有一次考试，老师出了一个比较难的题目，做起来很费事。高伯龙用群论的方法，很简单就做出来了，很漂亮。”

清华园的学习生活，是高伯龙人生成长的一个重要阶段，在这里他坚定了报国志向，打下了扎实深厚的数学、物理知识基础，为他后来成为我国激光陀螺研究的领军人物创造了最重要而基本的先决条件，奠定了他在物理学领域开展研究的理论和技术基础。

在名师大家的谆谆教诲下，涌现出与高伯龙同期的周光召、何祚庥、杨士莪等著名院士，巧合的是，他们四位当年在清华园中住同一个宿舍，成为一时美谈。

清华读书四年间，正值重大历史转变时期，翻天覆地的政治、社会变化，给清华大学带来深刻变革。如火如荼的革命运动，也使高伯龙经受了一次深刻的思

想洗礼，追求科学与进步，成为他生活的两个重要方面。对于出生于民国时期知识分子家庭的高伯龙来说，从中学时弃学从军抗战救国，到清华园中积极投身革命运动，他以“科学救国”“科学强国”的理想，践行着清华“爱国奉献、追求卓越”的优良传统。

奋力破解“钱学森密码”

1951年，高伯龙从清华大学毕业，分配到中国科学院工作仅三年，就被选调到中国人民解放军军事工程学院（简称“哈军工”，国防科技大学前身）任教。从全国自然科学最高学术机构到最好军事工程技术学府，高伯龙从大学毕业起就从事自己挚爱的科技事业。

1971年，两张神秘的“小纸片”递到了国防科大。当时，只有极少部分人知道，这两张纸片来自钱学森，上面写着激光陀螺的大致原理。



高伯龙在激光实验室作研究

激光陀螺，是自主导航系统的“心脏”部件，被誉为现代高精度武器的“火眼金睛”。它集成了众多尖端科技，可以不依赖外部信息，实现自主导航、制导、定位等功能，是导弹、飞机、舰船等武器装备实现精准打击、快速反应的核心部件。因为集成了众多尖端科技，这个方寸大小的仪器极难研制。

“国外对这个激光陀螺的研究是封锁的，没有其他的材料，只有两张小纸片。”国防科技大学教授罗晖回忆说。

这两张纸片所代表的难度，堪称世界级“密码”，无异于让一个从未见过火箭的人去设计火箭。谁是那个能破解钱学森“密码”的人？

高伯龙没有辜负期望，数理功底极强的他，通过大量计算，反推出激光陀螺的关键理论，提出了我国独有、完全没有任何成功经验可借鉴的四频差动陀螺研制方案。在短短一年半时间里，这位激光陀螺界的“新人”，从理论上破译了“钱学森密码”。

次年，高伯龙所著《环形激光讲义》出版，成为我国激光陀螺理论的奠基之作。“书如其人，既透着物理的灵气，又把技术完美地融合了进去，十分难得。”清华大学精仪系教授张书练说，“能感受到高院士在清华物理系打下的扎实基础，能体会到他对理论的挚爱，能把物理变成解决问题的工具，这是非常了不起的。”

“这本书含金量极高，理论十分精彩，是如今每一位研究激光陀螺科研人员的‘必读书目’。”国防科技大学副教授江文杰说。

“理论研究是高伯龙院士的强项，离不开他在清华园里打下的深厚物理功底。”国防科技大学高级实验师周宁平说，“深厚的理论功底和敏锐的洞察力，促使高伯龙找到了最容易突破的‘点’，为我们赶超其他国家提供了有力支撑。”

理论解决后，工艺难题如连绵高山，高伯龙开始了长达20年的攀登。几乎每一个攻关都是从零开始，而其中最难攻破的是激光陀螺的“命根”——极高反射率和极高透过率的光学薄膜。

“激光陀螺最关键、最难的工艺就是镀膜，当年就没有任何书本知识，也没有任何可参照的。”国防科技大学教授龙兴武回忆。“找不到任何参考资料，那怎么办？就自己去琢磨，去研究，去创新，对我们来说都是原始创新。”罗晖说。

高伯龙义无反顾，带领学生“一条道走到黑”。没有实验场所，就改造废弃食堂；没有实验装置，就自己推着板车去建筑工地捡废料、搭平台；没有现成软件，近60岁的高伯龙还当起了学生，自学了程序设计语言，自己动手编程。在攻关镀膜技术的最关键一年，高伯龙瘦了近30斤。

光学薄膜技术的突破，使研制工作走上了快车道，各种新型陀螺及系统纷纷研制成功，全新技术迭代频出。从1975年到1994年，高伯龙带领团队，20年怀揣忧患意识，践行科技自立，将激光陀螺核心关键技术的“命门”牢牢掌握在自己手中，也终于让中国从激光陀螺研制技术的“陪跑者”变成“引领者”。

1997年11月，高伯龙当选为中国工程院院士，这是对他研制激光陀螺方面取得开创性成就的最好认可。

“以身许国，何事不敢为！”

高伯龙反复叮嘱：研究出的成果，一定要形成战斗力，切实应用于国家的尖端武器和大国重器上，“以身许国，何事不敢为！”

“搞科研，我是个拿得起、放不下的人。只要问题没有研究清楚，不解决，我就丢不下，成天想，做梦还想。”高伯龙生前曾说。

如今，我国已成为迄今为止世界上唯一一个把平面结构四频差动激光陀螺运用到武器装备上的国家。21世纪初，经过改良后的该型装备在某海域进行测试，发发命中，以战时“一剑封喉”的姿态，傲视九天。这是人民海军历史上首次取得“百发百中”的历史性时刻，激光陀螺功不可没。此后，该型装备成为海军慑敌中坚力量，筑起共和国坚不可摧的和平盾牌。

我国某型卫星，长期被微振动影响、测量不够精确、成像不够清晰等问题困

扰。怎么解决卫星对陀螺体积的需求？团队首先想到的是高伯龙。“高院士都这么大岁数了，还会‘出山’解决陀螺问题吗？”大家不免有些疑虑。凭着对激光陀螺的热爱，高伯龙二话没说，爽快地“受领”了任务。

清华大学精仪系教授张书练回忆，每次去长沙找高伯龙院士，都能见到他办公室的灯光亮到深夜。他要么和团队科研人员研讨技术方案和技术难题，要么独自设计专门用来核算相关参数的程序。这位倔强的老头儿，不顾自己已是耄耋之年，硬是凭借深厚的物理理论功底，在短短几天内将程序编写完成，论证了参数的合理性。

“高院士，我们的陀螺上天了！”卫星首次搭载激光陀螺发射成功时，高伯龙已缠绵病榻多时，当从学生口中得知这个消息，瘦削的老者在病床上如孩童般咧嘴笑出了声。42载痴心不改，他终于令我国海、陆、空、天有了“火眼金睛”，他终于等到激光陀螺飞天，耀我国防。

高伯龙以一种近乎修禅人的定力与坚守，对所从事的激光陀螺事业全力以赴，穷其一生孜孜不倦地将钟爱的事业做好、做专、做到极致，散发出工匠精神之光。

学高为师，身正为范

心无旁骛，一切为了科研，一切只为科研。这样一位业内公认的开拓性大师，因为从事的工作密级较高，和团队几乎都是埋头默默攻关，很少出现在媒体大众的视野，更谈不上名利。张书练教授曾说：“如果你只是赶时髦，追求短期效果，为了晋升职称，那肯定不会干这个。因为这个陀螺说不定十年八年都出不来。”

从1984年指导第一个博士研究生起，近30年时间，高伯龙只培养了不到20名博士。他所培养的学生数量之少，与他和学生取得的成就之大，形成了鲜明的对比。

“严格，太严格了。”高伯龙的学生们说，“他常跟我们说，当年在清华大学受到的就是高质量的教育，课程紧、内容多，老师们都很严格，只有真正下功夫，才能做出切实对国家有贡献的成果。”

“在你迷茫的时候，他总能给你指出路，告诉你该往哪儿走。高院士是我们的魂。”国防科技大学实验师李晓红说。

“那永远是我的好老师啊，没有他哪来的我今天呢。”国防科技大学教授龙兴武说。

一次临近中午，高伯龙的学生去向他请教问题，想着先吃饭再来详细讨论，

没想到，高伯龙一拿到问题便立马投入思考，完全没有要吃饭的意思。思量许久，高伯龙突然站起来：“走！我带你去见个人，他是这方面的高手。”于是，师生二人骑着自行车、顶着夏季正午的烈日，去拜访国防科大显微镜检测领域的王教授。王教授正在家吃饭，见到二人只好放下碗筷，三人一谈又是两个小时。“不仅我们的午饭泡了汤，王教授估计也没有吃好。”这样的故事在高伯龙身上数不胜数，他的老伴曾遂珍曾经无奈地说：“我这辈子做得最多的一件事，就是给老头子热饭。”

“四时相催不肯迟，脚踏实地不停歇。”只有充满正能量的人，才能把温暖和坚定传递给别人。在高伯龙身上，我们看到了一位科学家恪尽职守、夙夜为公的无私胸襟。学生写的论文无论他修改了多少，也不会署上自己的名字，评功评奖机会再多，也不会提起自己一分一毫；当年的夜班记录本上记录着他“一个月加28天夜班”的印记；晚年深受哮喘病、高血压困扰却依然坚守岗位……

淡泊名利，一切只为科研

多年来，高伯龙始终情牵母校清华大学，在2011年清华大学迎来百年校庆的时候，他主动打电话要“回家”。校庆期间，高伯龙带夫人和家人前来清华，参加多场活动交流体会，并对母校未来发展和清华学子提出意见、建议。“我在母校打下了扎实的基础，一生深受影响。当前清华发展得很快，期待取得更多傲人的成绩。”

张书练与高伯龙常常通电话，他也时常问起清华当前的发展状况。同时，清华大学精仪系等院系与高伯龙带领的国防科技大学科研团队多年来也有着紧密的合作关系。

“记得我当时正在写《正交偏振激光原理》，就与高伯龙院士进行了反复细致的讨论，他十分肯定书籍的成果，并对其中的核心问题和注意事项都提出了重要的意见和建议。”张书练说。

从科研理论、技术探讨、项目合作到师生交流，长期以来，高伯龙和他的团队注重与母校清华大学发挥各自优势，齐心协力为国家攻克更多难关，努力培养高水平的优秀人才。

高伯龙团队在激光陀螺研究中建立了全套高精度激光器制造设备，凝聚了强大的工艺力量，培养了几代创新人才；清华大学持续进行激光效应和其他应用研究，是正交偏振激光原理和应用的先行者。两者强强联合，时常开展深入的交流讨论，总能擦出意想不到的火花。此外，双方共同推进学术发展和研究生培养，联合培养的博士生在读期间发表了多篇SCI收录论文，并共同研究世界首创的微

晶玻璃激光器纳米测尺，取得了一系列的成果。

87式作训服是高伯龙日常的标配。在他离世后，人们回忆最多的，就是他身着绿色老式作训服在校园里蹒跚独行的样子。

“高院士的一件衬衣，可能要穿至少五六年甚至十几年。”李晓红说，“我们开玩笑说，如果把高院士这件衬衣捐上去，估计会给‘打’回来，因为又破又薄，几乎没办法穿了，捐出去别人也不会要。”

医院的护士长回忆：“高伯龙曾经有一件棉袄，他穿了30多年，我们就说帮您把这件衣服洗一洗好不好，他都不要洗，洗多了容易坏，他不同意我们给他洗。”

2017年12月，高伯龙躺在湘雅医院的病房里，无法再下床。可即便这样，他嘴里不停重复的、心头念念不忘的，却仍是那方寸之间陀螺的魅力，那永恒闪烁的激光陀螺。

在高伯龙身边工作过的人，听他说过最多的一句话就是：“死也要死在工作上，拿不出成果死不瞑目。”

随着身体日渐衰弱，高伯龙开始抓紧时间发短信，他要把自己的思考全部告诉学生。他坐在病床上，捧着老人机艰难地打字，一条短信要耗费半个小时，看得一旁的护士偷偷抹眼泪：“他总说在办公室的抽屉里还有一篇学生的论文，很有价值，他要回去继续深化，直到去世前的那一年，他还想着要出院的事……”

长沙南郊的阳明山，是人们最后和高伯龙告别的地方。那日，无数人从全国各地甚至国外赶来，只为送他最后一程。夫人曾遂珍在挽联上写了这样一句话：该休息了老头子，安心去吧。

“高院士去了，但是他的精神永留心间。我希望年轻的清华学子们以老学长为榜样，学习他不忘初心，坚韧不拔，不达目的不罢休的科研精神；学习他牢记使命，始终将个人发展与国家命运紧密结合在一起的奉献精神。”张书练说。

这一生，高伯龙把自己的才智全部奉献给祖国，用近半个世纪的默默坚守，让我国的激光陀螺从无到有、从弱到强，绽放出耀眼的强军之光。他忠于使命、科技报国的坚定信念，聚焦实战、服务打赢的执着追求，以我为主、自主创新的奋斗精神，求是求实、至真至纯的崇高风范，生动诠释了从清华园走出的科技工作者知识报国、以身许国的人生价值，书写了一曲用生命践行使命的精神赞歌……

来源：清华新闻网 2019年9月12日



万哲先院士

万哲先：人生几何 情系代数

■ 李福安

万哲先是我国著名数学家，主要从事代数学和组合理论的研究，研究兴趣包括典型群、矩阵几何、有限域、有限几何、编码理论和密码学、区组设计、图论、格论等。60多年来，他在典型群、矩阵几何、有限几何、编码与密码、图论与组合数学等领域做出了杰出的贡献，在国际上也有重要影响。他是华罗庚典型群和矩阵几何学派（国外称之为典型群的中国学派）的继承人，是我国有限几何及其应用研究的开创者，在编码和密码领域也有卓越的成就，并带出了一支很强的队伍。

1927年11月，万哲先出生于山东淄博张店，先后就读于胶济铁路张店小学、济南小学、汉口市立第六小学。之后辗转贵阳、云南等地读中学。1942年10月进入昆明西南联合大学附属中学学习。1944年10月—1946年7月，在西南联合大学算学系（数学系）学习，联大复员后在北京清华大学算学系（数学系）学习，1948年毕业后在清华大学数学系任助教。

1950年8月，万哲先在中国科学院数学研究所（筹备处）担任助理员，1952年7月，到正式成立的中国科学院数学研究所工作，1964年5月晋升为副



万哲先清华毕业照

研究员，1978年3月晋升为研究员。1984—1985年，任中国科学技术大学研究生院教授。1985年至今，任中国科学院系统科学研究所（数学与系统科学研究院）研究员，曾任所学术委员会主任，担任过学术刊物《代数集刊》主编，以及《有限域及其应用》《组合年刊》《组合数学、信息与系统科学杂志》《离散应用数学》《中国科学》《科学通报》《数学通报》等多个学术刊物的编委。担任南开大学组合数学中心学术委员会主任、福州大学离散数学与理论计算机科学中心

学术委员会主任等职，1991年当选为中国科学院学部委员（院士）。

1953年万哲先在中国科学院数学研究所经田方增介绍，加入中国民主促进会，担任过民进中国科学院支部委员、民进北京市委委员。1985年10月23日，万哲先在中国科学院系统科学研究所由吴文俊、丁夏畦介绍加入中国共产党。1988年和1993年万哲先分别当选为北京



2007年8月，万哲先与著名数学家吴文俊合影

市第九届、第十届人大代表。1951年万哲先在北京参加中国数学会，担任过理事、常务理事。1980年在美国普林斯顿（Princeton）大学参加美国数学会，1983年在意大利乌迪尼（Udini）参加国际密码研究会。

几十年来，万哲先对研究工作始终兢兢业业，严肃认真，取得了丰硕的研究成果。在国内外著名学术刊物上发表研究论文149篇，出版著作23部，还有20余篇介绍数学知识的通俗文章。特别值得一提的是，其中有90多篇学术论文和17本书是在他年逾花甲后完成的。如此高龄取得如此丰硕的成果，其中的辛劳是可想而知的；其坚实的功底，广博的知识，成熟的技巧，以及许多开创性的工作令人十分敬佩。

华罗庚和万哲先的“典型群”获1978年全国科技大会重大科技成果奖，“图上作业法及其应用”和“伪随机序列”（万哲先为第一作者）也都获1978年全国科技大会重大成果奖，“移位寄存器序列”（万哲先为第一作者）获1984年中国科学院科技进步奖一等奖，“典型群的同构理论”（万哲先为第一作者）获1986年全国自然科学奖三等奖，1995年因代数学和组合论的贡献获第二届华罗庚数学奖，1995年还曾获光华基金奖一等奖，“有限域上典型群的几何学及其应用”获1997年中国科学院自然科学奖一等奖。

万哲先不但是基础数学专业的博士生导师，同时也是应用数学专业的博士生导师，培养了数十位硕士和博士研究生。

万哲先的学术贡献主要在以下几个方面：典型群、矩阵几何、有限几何及其应用、编码学和密码学、图论与组合数学。万哲先的研究领域相当宽广，在李代数、Kac-Moody代数、有限域、格论等方面都有贡献。

来源：《人生几何 情系代数——万哲先学术传记》，科学出版社2017年版



赵柏林学长

大气科学与遥感技术学家 赵柏林

■ 九三学社中央网站

赵柏林，1929年4月16日出生于辽宁省辽中县。大气科学与遥感技术学家。1991年当选为中国科学院学部委员(院士)。1986年加入九三学社，九三学社第九、十届中央委员会委员。

赵柏林幼年入私塾，熟读诗书。10岁时父母先后逝去，不久外祖父又病故。家境的变化使他从小就树立了自立自强的信念。1945年，赵柏林考入北京师大附中读高中，老师的教育、鼓励，使他的视野顿开。他对于代数中的拉格朗日内插法及四次方程解提出了新的处理方法，这些内容被老师韩清波、吴越阡副教授认为是创新，纳入教学内容，并向联合国教科文中学生成绩展览推荐和呈报。1948年，北师大附中数学会考，赵柏林获第二名并得奖，同年考取清华大学并获奖学金。学习期间，赵柏林由于家境困难，欲放弃学业去潞河中学当数学教员。此时，李宪之、谢义炳教授给他以帮助，使他在清华大学任半时助理，半工半读完成学业。1952年，赵柏林于清华大学毕业，毕业后到北京大学物理系气象专业任助教。1954年，他在谢义炳教授的力荐下，成为苏联动力气象专家阿基诺维奇的研究生。在阿基诺维奇的指导下，他完成了副博士论文《摩擦层中的湍流交换系数》，于1956年12月通过副博士论文答辩。

赵柏林于1957—1959年赴苏联莫斯科大学和科学院应用地球物理所进修，以“云中的电荷”为题开展研究。他与领航员等4人携带仪器乘气球飞至1000~3500m高空，进入云中进行云中电荷的测量。他们两次从莫斯科至乌拉尔进行的行程约1000km、20小时的飞行，取得一批云滴电荷资料。这是人类首次乘气球测量自然云中的电。他以此撰写成论文在苏联科学院学报上发表，并被作为苏联科学成就的一部分，刊载在世界气象组织公报上，受到苏联和国际上的重视。

44 赵柏林是我国卓越的大气科学家。几十年来，他先后从事云降水物理及人工

影响天气、微波辐射计及其环境遥感应用、大气云雨对微波通信的影响、光学和卫星遥感大气污染、海洋大气遥感等研究，其中微波辐射计系列是中国首先研制出来的。早在1972年，他领导的试验小组研制成功5mm波段的微波辐射计，与美国研究成果同时期发表，引起世界震惊。以后，他们又陆续研制了5~30mm波段五个频率的微波辐射计系列，使得这一研究成果跨入世界先进行列，并于1986年获国家教委科技进步奖一等奖，1987年获国家科技进步奖一等奖（首名获奖者）。西北太平洋云辐射实验是应邀与日本合作从事世界气候计划云辐射对气候变化的影响的研究，1989—1991年，赵柏林等携带自制的微波辐射计系列，三次在日本潮岬及奄美大岛进行海洋大气观测，取得成功。这项研究推动了中日云辐射研究的合作，在国际上受到重视和好评，在中日报刊上有多次报道（其中中国7次、日本18次），并被评为国家自然科学基金资助的优秀项目。海洋大气遥感等研究是国家“七五”科技攻关项目，该项成果鉴定达到国际先进水平，部分处于国际领先地位。在环境污染的遥感研究中，赵柏林采用光学遥感大气气溶胶、二氧化氮及卫星遥感尘暴流动、大气臭氧，在国际上产生了良好反响。有关云雨对微波通信影响的评估，为国内外所采纳，被载入国际无线电协会（URSI）科学评述中。赵柏林在科学刊物上发表论文150余篇，并撰专著《大气探测原理》。由于他突出的贡献，1979年由讲师直接晋升为教授，历任北京大学地球物理系教授、博士生导师。1988年被授予中青年国家级有突出贡献的专家称号，1990年被授予“全国高等学校先进科技工作者”称号；1994年当选为国际高等学校科学院院士。2004年获“何梁何利科学进步奖”；2006年获国家教育部科技进步奖一等奖和“中国气象科技先进工作者”称号。

赵柏林对大气科学的国际合作做出了很大贡献。他是国际大地测量及地球物理协会（IUGG）国际云降水委员会（ICPP）执行委员（1986—1992），国际核化与大气气溶胶委员会（ICNAA）委员（1992—1996），曾赴美国、日本、德国、苏联等国讲学和访问。他主持了世界气候研究计划中全球能量与水循环试验（GEWEX）和热带降雨测量卫星（TRMM）的中日国际合作项目。

几十年来，赵柏林培养了大批人才，包括学士、硕士、博士和青年教师。他虽然承担许多重大科研项目并有众多兼职，但始终坚持在教学第一线为大学生、研究生讲授云雾物理、大气物理、数理统计等多种课程，并先后为本专业开出了大气遥感、微波遥感与大气物理的前沿学科课程。他在教学上始终兢兢业业，一丝不苟。不论什么课，不管讲过多少遍，每次上课前他都认真书写，字迹工整的讲稿在教师中传为佳话，为青年教师做出了榜样。

几十年走过的路程，使赵柏林真正懂得了自力更生、艰苦创业的意义。他认为：“人生就是要奋斗、要拼搏，最困难的时候，必须坚持住，绝不退缩。”多年

来，他一直遵循这样的信条：人生只有一次，要奋斗，要拼搏，要光明磊落，不枉今世。做一件事，自己决不姑息、纵容，如果随大流，只能成为最末。只有高屋建筑、博大精深，才能有所发明，有所发现，有所前进。面前的事情，只有最终取得成功，才有出路。这也是他兢兢业业的真谛。

来源：九三学社中央网站

无悔年华

解放战争时期清华校友足迹



魏廷琤学长

陪同国家领导人视察长江

■ 魏廷琤

1949年中华人民共和国成立，结束了国民党的反动统治，长江回到了人民的怀抱，中国开始了历史的新纪年。治理开发长江、造福广大人民，成为共和国三代领导人几十年来领导我们为之奋斗的宏伟目标。

在我青年时期，曾先后就读于南京导淮水利工程学校、复旦大学和清华大学。1948年9月在清华园，经物理系1950届同学何祚庥介绍，我先后加入中国民主青年同盟和中国共产党，北平解放前为清华大学法律系地下党负责人。从1946年开始，参加过反美、反蒋爱国学生运动。1949年3月，北平古城刚刚解放，我们200多名清华学子（其中有8位中共党员）满怀革命豪情，参加了中国人民解放军第四野战军“南下工作团”，随“四野”南下。1949年11月，在当时政务院副总理董必武同志领导的中央人民政府指导接收委员会华东工作团率领下，时任中原临时人民政府农林水利部部长、长江水利委员会主任的林一山，以及孔祥榕、刘鹏夫、钮形平和我共5人，赴南京接收了国民党的水利部系统，并将原扬子江水利委员会人员大部分迁至武汉，合并组建为长江水利委员会。从此，我的一生就与这条既养育了古老的中华民族，也给人民带来深重灾难的世界第三大河——长江结下不解之缘。

我在长江流域规划办公室（以下简称“长办”）工作了40多年，从1954年开始历任规划设计处处长、副总工程师、副主任、主任，负责汉江规划、丹江口工程、葛洲坝工程、三峡工程设计，先后参加了荆江分洪，丹江口水利枢纽、葛洲坝、三峡工程的建设工作。在这期间，我曾陪同共和国领导人视察长江，亲身感受到党中央、领导人关注并领导长江治理开发的动人情景。许多事情虽过去多年，但仍然历历在目，终生难忘。

毛主席、周总理关心长江建设

长江黄河的水患一直是我国的心腹之患。中华人民共和国成立后，治理长江黄河就成为毛泽东、周恩来等领导人高度重视的一件大事。早在20世纪50年代毛泽东就作词：“更立西江石壁，截断巫山云雨，高峡出平湖。神女应无恙，当惊世界殊。”长江规划和三峡工程建设长期以来是周恩来亲自负责、组织实施的。几十年来党中央、国务院始终雄心不变。

1953年春节刚过，毛主席视察长江，由武汉乘“长江”号军舰顺流东下。我随同林一山同志跟随毛主席同往南京。在军舰上毛主席详细听取了林一山同志汇报的关于长江的基本情况，存在问题以及治理设想方案等。毛主席指示，支流水库对长江干流洪水控制作用远不如干流三峡水库控制有效，应着重开展三峡工程的研究，并指示要考虑研究南水北调，引汉济黄的方案。

1958年2月26日至3月6日，周总理视察长江。周总理一行从武汉乘船溯江而上，历时十日，亲自视察了荆江大堤、三峡坝址和三峡水库区。在轮船上，我向周总理汇报了汉江流域规划和丹江口工程设计，重点是三峡工程研究和长江流域规划的情况。在讨论过程中，绝大部分同志都赞成及早修建三峡工程以及长江流域规划的基本原则。视察工作在重庆结束时，周总理做了总结，指出：“从国家长远的经济发展和技术条件两个方面考虑，三峡水利枢纽是需要修建且可能修建的”“应当采取积极准备、充分可靠的方针进行各项有关的工作”。并指出：“由于条件比较成熟，汉水丹江口工程应当争取在1959年做施工准备或者正式开工。”

1958年9月丹江口工程开工，开始了长江干支流治理开发的新纪元。我参加了丹江口水利枢纽的坝址选择，并负责丹江口电站的设计。丹江口工程正如周总理所说的做到了防洪、发电、灌溉、航运、养殖五利俱全。

我接受搞三峡工程是1958年成都会议以后，中央政治局正式通过下发了《关于三峡水利枢纽和长江流域规划的意见》。当年8月，我参加了由周总理主持，在北戴河研究长江规划和三峡工程建设的会议。9月，“长办”党委正式决定由我担任长江三峡工程设计领导小组组长。1959年和1960年，我们先后拿出三峡水利枢纽工程设计的要点报告、初步设计初稿，等待中央决策。而这时出现了三年经济困难，丧失了最佳的开工建设时机。通过调整，经济很快恢复。1965年1月17日，周总理又召见林一山主任，林汇报“长办”工作，要我去汇报三峡工程的情况。周总理已经有个想法，丹江口工程完了以后接着就干三峡工程。没有想到1966年“文化大革命”把兴建三峡工程又耽误了。

1970年3月，周总理通知湖北省“军管会”，点名要解放林一山同志，并让他立即到北京参加全国计划工作会议，研究第四个五年计划的大纲，周总理下决

心要把三峡工程写到纲要上。在北京饭店礼堂开的会，我跟林主任一起来的。周总理在会上问：“林一山来了没有？”林一山同志答：“来了。”总理说：“兴建长江三峡工程是伟大领袖毛主席的伟大理想，我们一定要在他健在的时候把这件事定下来，不把这件事办好，对不起党，对不起人民。”总理含着眼泪说：“我年龄大了……”

正在这个时候，提出了一个先上三峡工程还是先上葛洲坝工程的问题。总理经过一段时间考虑认为，三峡工程规模大，一下子恐难上得去，不如先做一个低坝，为三峡工程做实战准备。这样，是年8月中央定了下来，由湖北向中央写了个报告：“兴建宜昌长江葛洲坝水利枢纽工程的建议”。毛主席12月26日批准葛洲坝工程上马。

葛洲坝工程于1981年年初大江截流，当年通航发电，说明我们中国人自己有能力、有志气把这项工程建设好。葛洲坝工程建成后，美国人前来参观，不得不对此工程刮目相看。美国内政部垦务局局长席金生说：“你们能做葛洲坝这样的工程，我相信你们各种水坝都能做。”现在回过头来看，先上葛洲坝工程是对的，没有葛洲坝工程的成功，就没有今天三峡工程的兴建。

小平同志与长江三峡工程

1980年7月初，我接到当时湖北省委书记陈丕显同志亲自打的电话，说有要事，要我立即到他家里去面谈。到了陈书记家中，丕显同志对我讲小平同志要亲自看三峡和葛洲坝工程，要我一起陪同去看。

1980年7月上旬，我随丕显同志去重庆迎接小平同志。13日上午我们一行在重庆4号码头登东方红32号轮，小平同志下火车后即上船。开船后，丕显同志把我们介绍给小平同志，而后开始汇报。小平同志一开头就问我：“有人说三峡水库修建以后，通过水库下来的水变冷了，下游水稻和棉花也不长了，鱼也没有了，究竟有没有这回事？”我当即回答，不会影响农业和渔业，并举丹江口水库为例，详细加以说明。小平同志还讲到长江中下游是鱼米之乡，物产丰富，一定要注意保护好环境。随后我又向他汇报了三峡工程研究的经过、工程规划设计、施工方案、设备制造、资金筹集等问题。当汇报到当年周总理确定先建葛洲坝工程，为三峡工程做实战准备时，他很赞成，并指出葛洲坝建设过程中所取得的经验一定要很好地应用到三峡上。船行经瞿塘峡进口时，小平同志见两岸山势陡峻，江面很窄，就问我：“为什么坝址不选在这里，而要选在下游，这里筑坝地形很好嘛。”我报告了三峡工程泄洪流量很大，水电站厂房很长，还要布置通航船闸，这里很难布置，坝址地质条件不好，三峡河段航道也不能得到根本改善，因而不宜选在

此地。

船行进三峡以后，小平同志要邓楠同志将我叫到船头会议室，一边观看两岸，一边和我谈工程建设问题。他详细询问了大坝、电厂、船闸的设计，和国内外已经达到的水平做比较。他对设计所依据的基本资料，包括水文、地质各种试验研究成果以及结论意见一一做了详细了解，他对施工安排包括工期进度、施工方案以及国内外大型水坝建设中所发生过的一些重大问题也都做了了解，特别是和葛洲坝工程的对比就询问得更为详细。他特别关心有无把握，会不会出现黄河三门峡类似问题，我尽我所知向小平同志做了详细汇报。他还问到了资金筹集问题，我提出用葛洲坝发电收入作为三峡建设资金，如果每度电 0.1 元，葛洲坝年发电 160 亿度，可得 16 亿元，小平同志对此很感兴趣。谈话持续了将近两个小时，他很满意。

在经过荆州时，小平同志对荆江两岸 1500 万人口、2300 万亩良田处于荆江洪水严重威胁之下十分关注。他对当时所采取的防洪防涝措施进行了详细的了解。他指出洪水淹到哪里，哪个地方就要倒霉，人民要遭殃，必须采取有效措施解除这项严重的威胁。他对三峡水库调节长江洪水的功效十分注意，对于两岸分洪区的安全措施也十分关注，他对我说，长江两岸的防洪问题要十分重视，一点也不能马虎。

在邓小平同志和中央主要领导同志的直接关心下，1984 年 2 月国务院正式批准关于三峡工程的可行性报告，并建立以李鹏同志为首的三峡工程筹建领导小组，着手筹建。

1985 年后国内外出现一些不同意见。有人说，秦始皇筑万里长城，隋炀帝修运河，都没有好下场，现在的领导要修三峡，也不会有好下场。反对上三峡工程之语就是这么尖锐。小平同志在 1986 年人大会议期间，对香港《中报》董事长傅朝枢先生谈话时说明建设三峡工程的必要性和重要性，并说明对提出的各种问题都要研究。小平同志认为轻易否定搞三峡不好。

基于对三峡工程的“周密考虑”，贯彻决策科学化民主化原则，使方案做得更加切合实际，1986 年国务院决定对三峡工程进行重新论证。之后成立了三峡工程论证领导小组，由水电部长钱正英负责，各部委参加，我参加了领导小组。论证分为 14 个专题，10 个专家组，重新论证工作历时 2 年零 8 个月，其间领导小组开了 11 次会议。结果在参加的 412 位专家中，只有 9 位不赞成，没有签字，其他的都签了字。国务院 1990 年听取三峡工程重新论证情况汇报，决定由“长办”根据论证结果重新编制可行性报告，并组成以国务院副总理邹家华为首的审查委员会审查可行性研究报告，1991 年审查通过。

江泽民总书记最后决策兴建三峡工程

江泽民总书记对三峡工程极为关心。1989年他刚上任不到一个月，就冒着炎暑，于7月赶到宜昌视察三峡现场和长江中下游防洪工程建设情况。他看了三峡坝址和葛洲坝工程后，乘“昆仑”号轮船沿长江东下。在船上我向他详细汇报，特别是这些年来各方面对三峡工程提的一些意见和我们研究的成果，他都认真地听取。对于三峡建设工程中的问题，如水库泥沙问题，生态环境问题，水库库岸稳定性问题，工程技术上有没有困难，工程究竟要花多少钱，什么时候能把它做起来，其根据在哪里，有什么科学技术的基础等等，他听得都很仔细。他到武汉以后还到“长办”、长江科学院看了实体模型试验，并对“长办”的工程技术人员代表做了热情洋溢的讲话，给从事三峡设计科研工作的人员以极大的鼓励。他反复强调了科学技术的重要性，要尊重知识、尊重人才，对当时社会分配不公、知识分子待遇低的问题要着手解决，并指示对科学实验工作要抓紧进行，这样才能把三峡建设得更好。他认为小平同志对三峡工程所做结论是有科学根据的，要“长办”的同志更好地工作。在江泽民、李鹏等中央领导同志支持下，中央政治局常委会在江泽民同志主持下开了一整天会，听取了国务院对三峡工程可行性研究报告的审查汇报，并广泛听取了意见，进行了讨论，最后由江泽民同志做了会议总结。会议批准了国务院向人大七届五次会议提出兴建三峡工程的议案。我列席了这次会议。1992年3月人大会上通过了国务院的议案。

当时在中央政治局常委会讨论时，江泽民同志还吟读了歌德长诗《浮士德》中的一段，表明了建设三峡工程的美好前景无限光明。1993年9月27日，江泽民同志为三峡开发总公司题词：“发扬艰苦创业精神，建好宏伟三峡工程。”这是我党第三代领导人对三峡工程广大建设者寄予的厚望。至此，三峡工程建设步入一个崭新的时代。

1994年12月，三峡工程开工。1997年11月7日，江泽民总书记亲自出席了举世瞩目的三峡工程大江截流仪式。随着江总书记一声令下，最后一车石块倒入江心，长江这条奔腾的巨龙终于又一次被截断，滚滚江流驯服地通过导流明渠流向东方。

如果说，毛主席、周总理时代倡议要进行长江流域规划，兴建三峡水利枢纽，那么到邓小平、江泽民同志这儿，就使三峡工程进入了实战阶段，在葛洲坝工程实践的基础上把三峡工程推上马，以实现毛主席“高峡出平湖”的伟大构想。

每当面对着滔滔东去的长江，回顾自己与之打交道的半个世纪，我总是有无尽的感慨。这条大江，它曾记载下中华民族从贫弱走向振兴的历史，能够在这个过程中贡献自己的一分力量，是我终生的骄傲。这时，我常常想到我的母校清华

大学，我曾在这里就读过，并光荣地参加了中国共产党，在党组织领导下和美蒋反动派进行过斗争，深深体会到当时被誉为“半解放区”的清华大学在中国人民解放斗争中所起的第二战场的重大意义。回想清华是美国当年用庚子赔款为培养帝国主义的奴才而办的学校，但事实却走向了反面。清华近90年来，培养了大批为国家振兴、民族发展做出很大贡献的优秀人才。有很多清华学子为民族解放前赴后继，献出了自己的生命。大批清华学子成为社会主义建设各条战线的骨干。在“长办”和我一道工作了40年的曹乐安同志，是1941年清华土木工程毕业的，从1950年开始即在“长办”工作，一直从事荆江分洪、丹江口工程、葛洲坝工程和三峡工程设计工作，不幸于1992年因病去世。他勤勤恳恳，对工作极端负责，做到了鞠躬尽瘁、死而后已。还有为长江水文建设做出过巨大贡献的杨积昭同志，1936年清华土木系毕业，也是将一生奉献给长江水利建设事业。他们都是我尊敬的老学长、老同事，在他们身上体现出爱国敬业的道德风尚，体现了清华精神，我对他们经常怀念不已，向他们学习。现任长江水利委员会副主任兼三峡公司副总经理的王家柱、三峡公司总工程师张超然、副总经理秦中一等，都是20世纪60年代毕业的清华学子。现任长江水利委员会副总工程师，负责三峡等大型工程设计的徐麟祥、成昆煌、刘宁同志，也是清华水利系毕业的校友。我相信，母校在新世纪里必将为祖国的繁荣昌盛培养更多的优秀人才。

*作者为原国务院三峡工程建设委员会委员、办公室副主任、长江流域规划办公室主任。

来源：《清华校友通讯》复42辑