

文章编号:1007-4708(2009)03-0291-03

缅怀我国计算力学领域的一代宗师 钱令希院士

林家浩

(大连理工大学 工程力学系 工业装备结构分析国家重点实验室,大连 116024)

2009年4月20日上午10点01分,钱令希院士(1916—2009)以93高龄安详地离开了我们。他老人家的丰功伟绩、高风亮节,令学术界无数同仁与后辈深陷哀思,倍感沉痛。我作为受钱老将近半个世纪恩泽的学生更是悲伤难抑,久久无法平息。

钱老一生爱才如命。他早在解放前担任浙江大学教授之时,就已经对胡海昌、潘家铮、朱兆祥等学生钟爱有加,悉心培养。他们日后皆成为国家栋梁之材。1951年,大连工学院(1988年改名为大连理工大学)院长屈伯川博士经多方努力将时任浙大土木工程系主任的钱令希调来大连时,他已经是全国闻名的大教授了,年仅35岁。他于1950—1951年发表的呕心沥血之作《静定结构学》和《超静定结构学》以深入浅出的精辟论述培养了我国一代土木工程师,且至今为人所称道。他于1950年在《中国科学》发表的“余能原理”论文,更是在我国力学界打响了开展变分原理研究的第一炮。胡海昌在此论文基础上领先于国外而发表了三类独立变量的弹性力学变分原理,更是蜚声世界,也展现了我国自己培养的力学人才的聪明才智。1962年,他又将因为表示“看不出钱伟长有什么右派言论”而深受压抑的才子钟万勰从北京调到自己身边,细心呵护,精心培养,令其大展所长。1962—1963年,他们在《力学学报》和《中国科学》上发表了关于壳体承载能力的论文,固体力学中极限分析的一般变分原理等,为塑性力学中变分原理的发展创出了一条新路,在力学界引起很大反响。

1964年,我在中国科技大学跟随胡海昌和柳春图先生完成了大学毕业论文,经由他们的举荐和严格的入学考试,终偿夙愿成为钱令希教授的研究生。45年来,我绝大部分岁月在他老人家身边度过。

收稿日期:2009-05-18.

作者简介:林家浩(1941-),男,教授,博士生导师。

从事计算力学、结构动力学、随机振动等研究。

(E-mail:jhlin@dlut.edu.cn).

故得以经常聆听教诲,沐浴雨露春风。他老人家慈祥宽厚的教导,成为我克服种种困境的巨大精神力量;而他老人家为我国计算力学事业所做出的大量尚非广为人知的默默奉献,却镌刻在我的心头。

刚从北京来到大连,与我同住一室的师兄林少培、陈浩然等就已经在按照钱令希先生的安排,学习有限元理论和方法了。钱老更安排博学多才的钟万勰为我辅导数学。在这个集体里,大家经常钻研和讨论的已经是美国 R. W. Clough,德国 J. H. Argyris 等著名力学大师关于有限元方法的早期原版论著了。

修完了研究生课程,钱老正准备让我动手做论文时,文化大革命开始了。钟万勰只是一个小小的讲师,却因业务能力突出而很快就被冠以“资产阶级反动学术权威”的高帽。钱令希虽然中央下令要加以特别保护,但“天地不怕,敢把皇帝拉下马”的造反派终于还是将他收入了牛棚。后来得知,他们在被迫交代“罪行”时,都是将“罪责”统统揽到自己身上,从不推给对方。而且,他们在逆境中还始终没有忘记文革开始前,因为苏联撤走军事专家而应承担下来的核潜艇关键力学问题的攻关任务。一有机会就将自己反锁在房间里讨论解决问题的途径。终于,钟万勰利用在牛棚烧锅炉的间隙,在毫无资料可查的境况下,硬是凭借深厚的力学根底、通过空间想象和心算而找到了模拟潜艇的锥柱结合壳的危险失稳形式。他将主要结果写在找来的一张废纸上,乘劳改放风之际,伺机将纸塞给了钱老。钱老又迅速将此“机密文件”转送海军有关技术部门。当他们得知这个关键性的重要结果是一个在“劳改队”里的“牛”靠心算而找到的,不禁摇头叹息。这项出自牛棚的创新性成果,为我国自行发展核潜艇做出了巨大贡献,并被写入潜艇设计规范。在四人帮倒台以后,又屡获国家级奖励。但这样的拳拳赤子之心和杰出报国业绩却丝毫不能改变他



1980 年钱令希与正在杭州开发 JIGFEX 程序系统的学术骨干在汪庄合影。

左起：李锡夔，隋允康，钟万勰，钱令希，林少培，林家浩，袁春航。

们作为牛鬼蛇神的尴尬境遇。我虽然是他们的学生，当时也并不知道所发生的这些情况。但这丝毫没有减低我对这些学术前辈发自内心的敬重。我和任海星（已故）等同学一有机会就找钟万勰下围棋（虽然自知与他绝非同一个档次），也有很多人围着看。这其实是醉翁之意不在酒，而在于表达我们无声的同情。有时我们也到钱老家去有事没事地与他闲聊，以疏解他的郁闷心情。1968 年秋，我和程耿东作为“修正主义”苗子被派遣到黑龙江珍宝岛附近的军垦农场锻炼。学习老愚公，天天在冰天雪地中挖沟不止。一年后我们又被改派到沈阳当中学老师。在那“读书无用论”猖獗的年代，我们二十年寒窗所学的力学知识到哪年哪月才有用武之地呢？我们自然忧心忡忡。但是，钱老却没有忘记我们。我们刚到沈阳两个月，钱老就乘到沈阳开会之机将我们找到了他的住处，如同对自己孩子那样安慰和勉励我们。他要我们耐心地等待三年，千万不要对前途丧失信心。还指定英文版的《ALGOL 计算机自动化语言手册》要我们去外文书店买来抓紧时间学习。老人家仿佛在深夜中为我们点亮了一盏明灯。我们打起精神，认真地研读起这本鸿篇巨著来。后来才明白，这正是我们日后开展计算力学研究的最基本的工具。

果然，刚过三年，即 1973 年 3 月，我们就被钱老以配备助手的名义一起调回了大连。钱老是花费了巨大的心血，克服了无数困难，才实现了这一目标的。但钱老对我们直至临终也闭口不谈这个过程。很多内情是在多年以后才从当时的一些经办干部口中得知的。钱老打响的将我们调回大学的这一枪，据说是全国的第一枪。以后国内许多大学生纷纷调回到了专业对口的单位，发挥了应有的作用。钱老也将隋允康、刘元芳、李兴斯等一批有

才华的学生先后调回大连工学院，为发展计算力学集聚了雄厚的人才资源。

1973 年正值四人帮倒行逆施十分猖狂之时，大学停止招生已近 8 年。老师上班时不是聊天就是看报；如果想看本专业书籍，担惊受怕有如惊弓之鸟的“九爷”就得套上一张毛选的塑料红封面，悄悄地看。眼看我国的学术水平被西方越拉越远，钱老也是忧心如焚。终于，他想出了一着险棋。现在看来，也是他在发展计算力学之路上设下的一着妙棋。钱老利用自己是三结合知识分子代表的有限影响力，让还受到种种限制的钟万勰带领一些年轻教师（先后有丁殿民、曲乃泗、程耿东、葛增杰、林家浩等）到上海去，要他们借助计算机和力学手段，来解决一些工程中的实际问题。当时，大连还没有可以使用自动化语言的计算机；全上海也只在湖南路 30 号市计算中心有两台，主要供军事部门应用。外地用户根本不接待。为此，我们首先需要找到有应用计算机可能性的设计院进行合作，并通过他们而实现上机。可是，我们一家家地跑，都吃了闭门羹。他们认为，自己用手算方法搞了几十年设计了，盖了这么多大楼，不也安然无恙吗？何必费心思再用什么计算机呢？正当我们一筹莫展之时，钱老闻讯不顾海浪颠簸乘船赶到上海来了。他亲自到各大设计院一一拜访。指出计算机应用的巨大潜力和优越性。承诺只要他们代为登记到机时，我们就可以按照他们提出的要求开发程序；而且全部无偿提供给他们应用，并给予细致的指导。以钱老的巨大声望，又如此苦口婆心地开导，终于使上海两家最大牌的设计院同意了与我们的合作。上海工业建筑设计院（即现华东院）和上海市市政工程设计院都指派了专人与我们联系与合作。每天半夜 12 点左右，工业院可以为我们要到 15—20 分钟的上机时间，我们有 3 个人可以非常紧张地穿插使用这点宝贵的机时。当时不但所用纸带是 8 进制的；必须熟背代码，要像读书一样流利地阅读这些代码，才能正常工作。而计算机的操作也不能靠键盘打字来发布命令，而必须使用也是 8 进制的板键来进行操作。真是又烦又慢。但这些还不是最困难的问题。主要困难是在国内根本买不到用自动化语言来实际解决工程问题的书籍或刊物。有限元知识我们早就懂得。但怎样成为计算机能够接受的命令，并且一步步计算出正确的答案，才是最大的挑战。每个细节都得靠自己来摸索。记得有一天，小分队靠着自编的 ALGOL 语言程序实现了有 19 个节点的平面刚架静力分析。钱老闻讯，



1986年,国家教委指派钟万勰代表钱令希组团参加在美国德克萨斯大学召开的IACM成立兼学术交流大会。图为代表团飞抵旧金山时在机场门口合影。

十分激动地向同事们宣布了这一喜讯。其微微颤抖的声音,令在场的人无不动容。今天的大学生在普通微机上已可方便地编制出复杂得多的计算程序。他们也许很难想象当初钱老带领我们在发展计算力学的崎岖小路上走出这看似微不足道的第一步时,却付出了多大的代价!

自此之后,工作的进展变得越来越快了。虽然可以提供给我们使用的那台计算机小得可怜,一共只有64K字的内存。外存不稳定,存量也很小,不能多用。但是经过我们一段努力,已经可以解决一些颇具规模的工程问题了。例如上海电视塔的整体吊装,就是钟万勰利用群论工具,在小机器上计算大问题;成功地解决了这一举世瞩目的难题。程耿东也学习掌握了钟万勰采用的这一先进群论工具,进一步完善了具有广义对称性的框架计算程序,为上海市政工程设计院完成了全国水塔标准图系列的计算工作。这些都是在国内影响很大的工作,使得工程人员真正看到了计算机的威力。与我们合作得越来越密切的这两大设计院很快都斥巨资安装了计算机,日夜为自己的工程设计服务。在开始阶段,几乎都采用我们小分队编制的程序。上海科学会堂还举办了三次面向全国的计算机应用讲座,由钟万勰代表小分队详细介绍在力学分析中如何实际使用计算机。许多学员成为各地发展计算机应用的骨干。对待八方来客,小分队一律热情服务,分文不取。从而结交了很多工程界的朋友。

1974年末,这个其实是“不合时宜”的小分队,终于被冠以“右倾翻案风的典型代表”、“借抓生产之名义来压革命”等种种莫须有罪名,急令撤回大连。令上海工程界的许多合作者极不理解,十分惋惜。不过,小分队回到大连后,纷纷写出结合计算机应用的各种力学教材,大幅度改革了教学内容。

有不少教材还被国内其他高等学校借鉴或直接使用。钱老极具战略眼光地在幕后指挥的这局棋,虽有风险,却不失为深谋远虑的妙招。它使得我国的计算力学研究在四人帮作乱的艰难时期就走出了重要的第一步,争取到了宝贵的时间。四人帮倒台以后,我国的计算力学水平并没有落在西方后面很远,而很快就撵了上去,并做出了一系列独具特色的计算力学成果,令国际同行刮目相看。其中不但包括钟万勰在1977年就领导研制的具有多重子结构、多重主从关系功能的结构分析程序JIGFEX;具有许多先进功能的结构优化程序DDDU;也包括国内很多高等学校和工程部门的大量很有特色的计算力学研究成果;其中很多成果都在工程领域发挥了很大的作用。1980年以后,国门重新打开,一批批国际著名力学家来华访问。他们本以为经过十年浩劫,计算机在力学中的研究和应用水平在中国一定极其落后。及至亲眼看到了我们的大量研究和工程应用成果,而且不少人是在几乎同一水平线上与他们展开学术讨论,令他们非常吃惊。

钱老一贯重视工程,认为工程力学一定要坚持解决实际问题的方向。为了发展工程结构优化设计的方向,1973年,他高瞻远瞩地发表了《结构力学中的最优设计理论与方法的近代发展》的论文[力学情报,(4):3-28],为我国在计算结构力学与有限元的领域给出方向性的指引。在文化大革命的困难时期,有力地推动了我国计算力学的发展。程耿东更是沿着钱老指出的这条路,在结构优化设计领域辛勤耕耘三十年,一再获得国际领先的重大成果。

1982年,经中国力学学会第一届理事长钱学森的推荐,钱令希被一致选举为第二届理事长。钱学森作推荐时说:“钱令希教授紧跟时代的步伐,及时更新知识,走到了前面。我表示十分钦佩!”1984年,钱令希创办了《计算结构力学及其应用》杂志(后改名为本刊,即《计算力学学报》),亲任主编。1985年,在69高龄的钱老主持下,中国计算力学协会成立,钟万勰当选为第一任主任委员。1986年国际计算力学协会(IACM)正式成立,钱令希与R. H. Gallagher, J. T. Oden和O. C. Zienkiewicz等十多位该领域的顶级权威成为该协会的共同发起人。国家教委指派钟万勰代表钱令希率团前往美国德克萨斯大学参加IACM成立大会并发表大会报告。现在又过去了二十多年,中国的计算力学队伍更加壮大了。高水平研究成果不断出现,已经成为国际上该领域一支非常重要的力量。为这一天而奋斗了将近半个世纪的钱老,应可含笑九泉了。