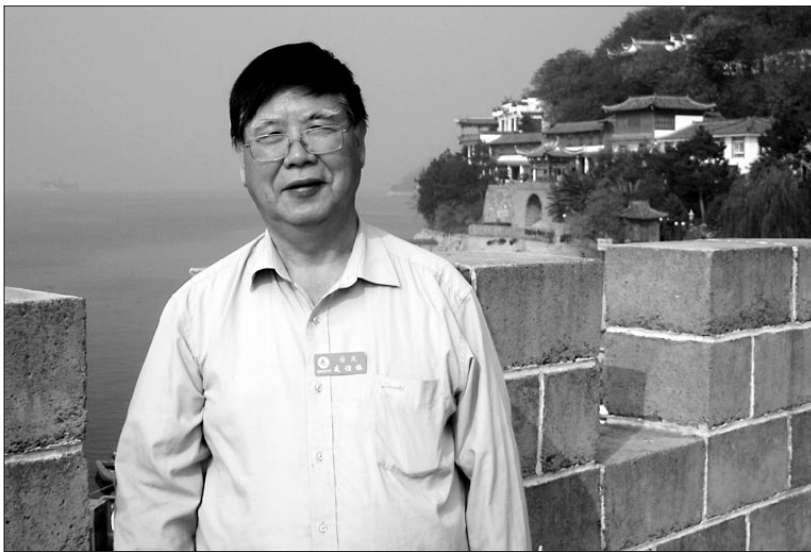


□赵晶

邱吉宝，1938年出生，福建连江人。毕业于中国科学技术大学。历任陕西剑峰机械研究所研究员，浙江大学博士生导师、兼职教授，中国科技大学兼职教授，中国工程物理研究院总体工程研究所客座研究员，英国加的夫大学客座教授。现任北京强度环境研究所研究员、博士生导师、技术顾问，《力学学报》《振动工程学报》《宇航学报》《强度与环境》编委和力学学会计算力学专业委员会特邀委员，享受国务院特殊津贴。著作有《加权残值法理论与应用》《计算结构动力学》等。



# 邱吉宝 助推航天事业发展

## 刻苦钻研专业硕果累累

航天产品研制是一个庞大的系统工程，涉及几十个学科。航天器在工作中，会经历各种各样的振动载荷，有些振动会危害飞行安全。应用结构动力学，可以解决火箭在工作中出现的振动问题，在航天产品的研制中起到极其重要的作用，如运载火箭中的姿态控制问题、POGO问题、星箭耦合问题等。

邱吉宝长期在航天技术一线，负责运载火箭结构动力学的研究与试验。他是一位将固体力学理论用于解决航天工程各种难题，将新兴的计算力学技术引入航天领域，解决传统的航天结构动力学问题的早期倡导者和实施者。

上世纪70年代，随着计算机技术的发展，力学与计算机的交叉学科——计算力学技术在国外得到了蓬勃的发展，而国内尚处起步阶段。邱老师敏锐地意识到这一力学领域的前景，及时开展了这方面的研究工作。他将有限元方法应用于航天工程，提出并应用三种有限元法：高精度有限元（复杂区域）样条有限元和最小二乘法有限元，建立方差泛函变分原理，形成加权残值法理论基础。这样解决了设计上的难题，为我国的计算力学发展作出了贡献。

80年代后期，邱吉宝调入运载火箭研究院，在多个型号的火箭上开展全箭动特性计算，在运载火箭结构动力学计算与试验相结合方面开展了大量的工作。先后开展了子结构试验模态综合、运载火箭建模与模型修正技术、航天器结构动态试验仿真技术等研究工作，他提出的复杂结构动力学、航天结构动力学研究与试验等课题也得到了国防基础研究部门的大力支持，邱老师的研究成果得到了业内专家的广泛认可。

邱吉宝不仅完成了长征二号E与长征二号F运载火箭试验状态模态分析，还完成部级重大预研项目“航天器结构动力学研究与试验”和国家自然科学基金重点项目“复杂结构动力学”研究；他的三项研究项目“有限元法在导弹强度计算中的应用”、“高精度有限元法研究”、“高斯配点离散型最小二乘法研究”均获1979年国防科委重大成果三等奖；1985年“高斯配点离散型最小二乘法及其有限元的理论与应用”和1988年“固体火箭发动机”两项获航天部科技进步奖一等奖；1999年“运载火箭结构动力学”和1989年“火箭振动特性试验”两项获航空航天部科技进步奖二等奖。邱吉宝还在1980年被评为七机部劳模；1982年被评为陕西省劳模。

## 理论研究需要奉献精神

邱吉宝获奖众多，这是他凭借高度的事业心和责任感辛勤钻研的结果。他在总体工程研究所天天都要解决工程问题，进行各种复杂结构的静力分析与动力分析，这些项目与课题都是硬任务，必须完成。他深切体会到：攀登科学高峰的道路是不平坦的，有科学上的未知数，也有生活上的各种各样的困难和矛盾。要取得成果，

有所作为，关键是要有高度的事业心，要有勇于创新、敢于攀登的精神，要有克服困难的顽强毅力。

在科学的道路上，成功与失败总是相伴的，而且失败往往是多于成功。邱吉宝在他的工作中同样经历过无数次的失败。在总结成功与失败的经验时他深有感触地说：“倘若十次失败能有一次成功，就是最大的幸运。”实际上他每取得一点成果，何止十次二十次的失败？多少个日日夜夜，多少个美好佳节，他都是在资料和稿纸堆里度过的。他对自己的时间安排得很科学，在白天黑夜连续工作的情况下，他就采取白天推导公式，晚上整理思路的工作方法。为了检查自己工作的准确性，他经常故意把全部推导弄开，让其忘却，然后第二次重新推算，比较两次推导的结果。两面写得满满的稿子成捆成捆地占据了书桌、抽屉，塞满了他的书柜。这些稿子既记录了他辛勤的劳动，也记录了他一次又一次的失败。然而，在失败面前，他没有气馁退缩。他把一次次的失败砌成台阶，化做云梯，一步步地沿着这台阶和云梯前进。

《计算结构动力学》是2009年由由中国科技大学出版社出版的邱吉宝的又一本专著。全书近600页，其中的每个公式都由他亲自推导、校核，工作量非常大，对于一位古稀老人来说，不是一件容易事。说到构思《计算结构动力学》这本著作的初始动因时，邱老师说：“在完成长征二号E与长征二号F运载火箭试验状态模态分析、完成部级重大预研项目‘航天器结构动力学研究与试验’和国家自然科学基金重点项目‘复杂结构动力学’的研究过程中，遇到了很多结构动力学问题，这些问题在书本与资料中往往找不到解答，我在工作中不断解决研究这些问题，功夫不负有心人，一些重要问题都得到了很好的解决。为了将这些经验、理论与方法总结下来，我写了这本书以便和同行们共同参详。”历经十五载，几易其稿，恰逢中国科技大学出版社为了迎接中科大50周年校庆而组织出版“校友文库”，邱吉宝欣然同意了出版社的邀约，在中科大社出版了《计算结构动力学》一书。

这本专著出版后得到了广大青年学者的欢迎，有人评论：“书中所涉及的实例都是邱老师几十年工作的具体总结，对每个例子，邱老师都细细推敲，使‘理论指导实际、实际印证理论’得到了完美体现。这本专著的突出特点就是与实际工程问题结合得非常紧密，对我们年轻人开拓思路有莫大的帮助，对解决航空航天等方面的结构动力学问题有很直接的作用。”

## 科大回忆受用一生

1958年邱吉宝考入中国科技大学，在近代力学系高温固体力学专业学习。到学校报到时，门口的火箭绕地球飞向太空的模型、“科学家摇篮”的标语都激励着他。当年，能够聆听系主任钱学森先生亲自讲授“火箭技术概论”，是他一生的荣幸。钱学森主任在讲授“火箭技术概论”时讲到：“哪怕减少一克的重量，全体设

计人员也要尽最大的努力来做到。”这使邱吉宝深深认识到自己的研究目标是千方百计地降低运载火箭结构重量。邱吉宝现在的研究专业是运载火箭结构动力学，也是运载火箭结构设计师的助手，正是在努力实现当初的目标。

钱老给学生讲过他从事壳体超临界屈曲研究的过程：一边到实验室看别人做实验，一边依据实验中的屈曲波形设定理论波形，经过反复修改，钱老最终形成菱形屈曲理论波形，写出了关于下临界屈曲的著名论文。这种分析与试验结合的研究方法，使邱吉宝终身受益。

作为中科大第一届学生，他们受到良好的专业教育。特别是胡海昌院士讲述的夹层板结构专题使他印象深刻。讲义是一篇篇专题论文的汇编，讲课主要讲如何读论文，如何理解每一篇的创新点及存在的问题，如何思考从中引申出需要研究的问题，整个讲解就是研究工作的培训。虽然邱吉宝不是胡先生的研究生，但后来他的研究也得到胡先生的很多指导。

邱吉宝第一篇加权残值法方面的论文《方差泛函变分与高斯配点离散型最小二乘法》寄给胡先生审阅时，胡先生在来函中指出“此文写得很好，高斯配点离散型最小二乘法确有简便、适应性强、精度高的优点，文中关于各种方法之间的关系说明也很清楚，抓住了问题的本质”，“很值得推广”，这封信给了邱吉宝很大的鼓舞。当他在深入研究中遇到数学难题时，胡先生告诉他：靠自己学习“泛函分析”理论，才能解决这些问题。于是，按胡先生的指导，邱吉宝苦读泛函分析方面的专著之后，终于可以从泛函分析的高度来分析加权残值法的理论基础，写出《加权残值法的理论与应用》专著。

胡先生在1993年评审这部专著时给予很高的评价：“加权残值法是一个古老而又有新发展的工程近似计算方法，由于过去大多由工程技术人员进行研究，在理论体系方面远远落后于实际应用。邱吉宝同志系统地研究了它的理论，并应用于重大工程问题。”

从理论方面看，邱吉宝的主要贡献有两项：第一项是他把多种多样的加权残值法统一于方差泛函的最小值问题。这不仅统一了计算机列式，更沟通了与泛函极小值问题中的数学理论的联系，使得加权残值法解答的存在性、唯一性、近似解的收敛性等一系列理论问题获得了圆满的解决。第二项是他根据理论和工程背景，对应用中的一些共同性关键问题，如试函数、权函数、配点位置等等的选取法，提出了卓有成效的指导意见。此外，邱吉宝还对薄板的弯曲问题和平面问题提出了新的加权残值法，并编制了相应的计算机程序。这部专著1991年由宇航出版社出版，1992年12月获第六届中国图书奖二等奖。在计算结构动力学研究方面，邱吉宝得到胡先生的更多指导，他的《计算结构动力学》一书中很多内容都是胡先生关于《多自由度结构固有振动理论》的学习心得与理论补充。提到对中科大的感情，邱吉宝一直感慨：“今天我能有些进展，首先应感谢母校教育与培养。”

20846

## 邱吉宝的学术专著



《计算结构动力学》邱吉宝、向树红、张正平编著/中国科学技术大学出版社/定价：99.00元

由北京强度环境研究所邱吉宝研究员、北京卫星环境工程所向树红研究员、北京强度环境研究所张正平研究员共同编著的《计算结构动力学》是“十一五”国家重点图书，由中国科学技术大学出版社出版。本书将大型复杂的工程结构离散化为多自由度系统，主要介绍其运动方程的建立，振动特性与响应的分析，特别是自由度很大系统的振动分析。全书以工程应用为目的，以应用理论为主要内容，从理论、方法到以实例说明相关理论在航天工程中的应用，进行振动理论的系统性介绍。

## 邱吉宝印象

王建民（北京强度环境研究所研究员、高级研究员）

邱老师称得上是我的一位良师益友。在国内动力学领域，尤其是航天结构动力学领域，邱吉宝的名字并不陌生。他在校期间得益于钱学森先生和著名力学专家胡海昌先生的言传身教，奠定了坚实的力学基础。

邱老师先后提出了双连续协调模型有限元、样条有限元、高斯配点离散型最小二乘法及其有限元，成为我国最早在该领域开展研究工作的科技工作者，为我国的计算力学发展作出了贡献，也使他后来在航天结构力学领域的深厚造诣奠定了基础。我们目前在航天结构动力学计算技术领域的蓬勃发展与邱老师这些老一辈技术工作者的辛勤努力是分不开的。《计算结构动力学》一书就是他多年耕耘的结晶。

邱老师不仅在研究领域硕果累累，在育人方面也堪称桃李满天下。先后带了硕士生、博士生多名，是我们单位唯一一个获得博士生导师资格的人。邱老师为人谦和、诲人不倦的作风也给他周围的人留下了深刻的印象。

谭志勇（北京临近空间飞行器系统工程研究所主任设计师、研究员）

邱老师通过正规的高等教育和不断的探索、自学，不仅具有扎实、深厚的理论功底，而且在几十年的工作生涯中积累了丰富的工程实际经验，完成了国家自然科学基金、国家863重大项目、航天“九五”、“十五”预研项目等多项基础科研课题，同时还解决了工程领域的许多瓶颈难题。在平常的科研工作中，邱老师治学严谨、学风扎实，热心扶持年轻人，在学术生涯中桃李满天下，并出版了多部学术著作，发表了多篇有影响的论文。他的许多科研文章，多次被后续该领域的研究学者引用，成为里程碑式的文献。

韩丽（北京强度环境研究所高级工程师）

参加工作的时候，就有幸在邱老师的指导下开展工作。但接触的工作与我所学专业差别较大，所以感觉有些吃力。每每这时，邱老师总能很快切中要害，并深入浅出的用相应的理论来解释这些问题，帮助我尽快上手。因此邱老师就像我的恩师，教会我如何思考问题，如何将复杂问题简单化，如何将理论问题工程化。

这种思考问题的方式在邱老师的《计算结构动力学》一书中体现得淋漓尽致。书中所涉及的实例都是邱老师几十年工作的具体总结，对每个例子，邱老师都细细推敲，使“理论指导实际、实际印证理论”得到了完美体现。