

【庆祝中华人民共和国成立70周年优秀人物访谈】

用忠诚点亮复兴之路

——访中国虚拟仪器之父应怀樵

特约记者 王镜榕

作为中国虚拟仪器之父，应怀樵被誉为离诺贝尔奖最近的中国科学家之一。作为中关村与联想、方正等比肩开拓现代信息与计算机产业的“创一代”，尽管年事已高，历经“五次中风、四次心梗”的生命挑战，应怀樵依旧痴心不改，戮力耕耘在科研一线，培育新人、主编论著，就AI产业动态与趋势发表真知灼见。

而在这位耄耋老者的我心中，始终涌动着的一个无悔的青春梦想——以中国人在虚拟仪器领域取得的创新成果问鼎诺奖。几十年来，应怀樵和他的团队完成自主创新技术131项，20余项达到国际领先水平，10项为突破世界性难题的原创新技术，更凭借在虚拟仪器领域领先国际的创新优势，打破国外仪器的市场垄断，提高了中华民族的话语权和学术地位，为国家节省外汇数亿美元。

他说：“向诺奖冲刺，不仅是一个科学家的荣誉，更是中华民族屹立于世界民族之林的时代要求，是新时代中国科学工作者不可推卸的神圣使命。”

与共和国风雨同舟

应怀樵的求学与科研之路，始终紧扣着国家之富强与民族之希望。1941年7月，应怀樵出生于浙江绍兴。这里人文底蕴深厚，近现代以来，先后涌现出革命志士秋瑾、文学巨匠鲁迅、大教育家蔡元培、经济学家马寅初等彪炳史册的杰出人物。在蔡元培曾担任校长的小学里，应怀樵接受了优良的启蒙教育，奠定了为中华崛起而读书的远大理想。

新中国成立后，百废待兴，特别是在西方冷战思维阴云的笼罩下，在科技领域尤其是在高科领域培养中国的优秀人才，具有重大战略意义。1959年，应怀樵考入浙江大学，就读于工程物理系理论物理专业；不久之后，应国家发展需要，被调整到数学力学系应用力学专业。1964年毕业后，他分配到中国铁道科学院，致力于高速列车风洞课题研究，并到清华大学工程力学系流体力学专业实习，学习风洞测试和数据分析技术；1965年，他参与了我国西部罗布泊核试验基地原子弹和氢弹的核爆炸防护工程研究，学习原子弹爆炸测试技术，接触了振动噪声和频谱分析；1967年6月17日，我国第一颗氢弹成功，应怀樵亲临罗布泊试验场，测得氢弹爆炸作用下地铁振动加速度数据，并自行开始数字化、数字积分的数字制造研究工作。扎根这些重大国家战略工程实践，应怀樵将现代数字计算机技术与信号处理分析融会贯通，在振动和频谱分析领域屡有创建，提出用“数字积分取代硬件的模拟积分，用计算机的DFT分析取代频谱分析仪”的理念，成为中国数字制造（软件制造）和中国虚拟仪器研究的拓荒者。

回顾早年的求学之路，应怀樵说自己就像一名低头砍柴的“樵夫”，按照国家要求，5次转换专业，5次无悔出发，但科技强国、为中华崛起而读书的青春梦想始终如一。正是他，早在1979年11月中国杭州全国核试验防护工程学术会（机密级）上，创新性地提出“软件制造仪器”的虚拟仪器核心原创概念，比1986年美国NI公司“软件是仪器”的概念早了7年；1983年东方所成立时，他提出“把实验室拎着走”和“卡泰仪器”的概念，如今已经成为现实；2009年，他在桂林全国第三次虚拟仪器大会上提出基于互联网+云计算+大数据+VI技术+人脑工程+嵌入式软硬件的“云智慧仪器”和“互联网+测试”的云智慧测试时代的概念，也已成为现实；2012年，他在北京第十五届国际科博会上提出“云智慧科技时代的第三次工业革命正在走来”——从“软件制造仪器”到“软件制造一切”的新概念，成为当前科技领域最新潮流与热点。

如今，在全球贸易保护主义与单边主义抬头之际，应怀樵更疾呼，世界科学界尤其是中美等大国应以人类福祉为依归，携手并肩共同创造。他强调，中美共同创造：“软件制造”就是AI，软件是计算机和机器人的大脑，



中国虚拟仪器之父应怀樵教授

因此是软件制造了AI，决定了AI。而且AI与“软件制造一切”是十分相似的概念。回首半个多世纪的风雨跋涉，正是这份赤子般的忠诚与夸父般的坚韧，使应怀樵的生命足迹始终无悔跋涉在中国式虚拟仪器VI和人工智能AI的科研重镇与前沿，成为他魂牵梦萦、不竭奋进的情怀所向与动力源泉。

以速度与精度攻坚国际难题

文革结束，百废待兴。1978年1月，英姿勃发的应怀樵走上讲台，在昆明召开的中国力学学会土岩爆破会议上，他发表了《地下结构爆炸震动加速度的测试和分析》一文，证明了用数字积分求得难以测量的地下沉残余位移和DFT取代频谱分析理念成功的论文。这是中国数字制造和虚拟仪器理念早期成功的里程碑，也是国内外VI和AI发展史上的一个重要节点。

著名科学家、被誉为“中国航天之父”“中国导弹之父”，曾任中国科学技术协会主席的钱学森在随后出版，刊载了这篇重要论文的《土岩爆

破文集》前言中写道：这些成果只是科技进步中的一小步骤，却关系如何高速度地把我国建设成为社会主义现代化强国的深远历史意义。

正是怀着这样一份丹心报国的赤子之心，应怀樵始终奋进于时代改革发展探索的最前沿。1979年应怀樵编著的《振动测试和分析》由中国铁道出版社出版，1983年应怀樵编著的《波形和频谱分析与随机数据处理》出版，两书中就有用算法和软件代替仪器的振动参量变换，用计算机计算的成功实例内容。早在1983年，为了克服无法使用磁带记录仪与信号分析仪的问题，应怀樵创建了北京东方振动和噪声技术研究所（简称“东方所”），几十年艰苦跋涉，攻克了一道道世界性难题并填补了多项国内空白。最为业界称道的，是对“传递函数的测试及实时控制和反演关键技术”与“超高精度频率计算方法”的成功突破，为提高虚拟仪器测量精度和范围开创了新途径，被业界誉为达到足可问鼎诺贝尔物理学奖的界性成果。

几十年来，应怀樵始终瞄准国际学术前沿，在率先提出“云智慧仪器实验室”与“云智

慧科技时代、软件制造一切、定义一切、重构未来”的基础上，他建议国家建立云智慧医疗中心和云智慧教育中心、云智慧安全中心、云智慧交通中心等，为我国抢占高科技制高点，推动科学仪器与科学实验的发展，集聚高智慧，推广高新技术，达到世界领先水平，制订出科学合理的研究计划和战略步骤。

应怀樵也因其卓越贡献屡获殊荣：2001年获得全国优秀科技工作者荣誉称号；在2007年全国第二届虚拟仪器大会上被誉为中国虚拟仪器之父；被评为科学中国人2009年度人物等。多年来，为在东方所弘扬并贯彻顽强的自主创新精神，建所之初他就提出“创新、勤奋、坚持、自强、爱国、敬业、诚信、和谐”的十六字座右铭；提倡“高、大、深、快、善良、务实”的“波尔所”精神以及“坚持真理、自由讨论、互相尊重和实事求是”的科学精神。2006年3月6日，他提出将中国的传统24节气中的“惊蛰节”设为东方所创新节，极大地增强了东方所的文化凝聚力。基于自主创新的深刻领悟，近年来，应怀樵向国家领导人写信建言，并在多种重要场合向各界呼吁将“惊蛰节”上升为中国人的创新节。在他看来，唯有将创新基因植入国人心中，才能内生为国家创新驱动战略的文化动力。

做改革开放的光荣见证

作为改革开放的亲历者、见证者与“创一代”。1983年应怀樵创办东方所。从微薄的300元工资起家，开创出年产虚拟仪器和云智慧仪器产值3000多万元、累计产值2亿多元的民营高科技研究所的斐然业绩。应怀樵说，这是一个中国科学家对诺贝尔精神的最好礼赞，我们不仅要创新科技，更要把创新成果植根于民生福祉。

作为创业家，几十年来，应怀樵以东方所为战略起点，不断加强学术团队与研发推广体系建设，与清华大学、北京大学、中科院力学所等高校和科研院所合作，联合指导博士后、博士、硕士研究生30余名，并担任浙大、西交大、北邮、江苏大学、合肥工大、华北电力、华中科大、东北大学等8所高校的兼职教授，为国家培养出大批急需的专业人才，以及行业高端人才。东方所的研究团队也扩大到近百人，拥有博士、硕士数十名，成为虚拟仪器领域一支中坚力量。

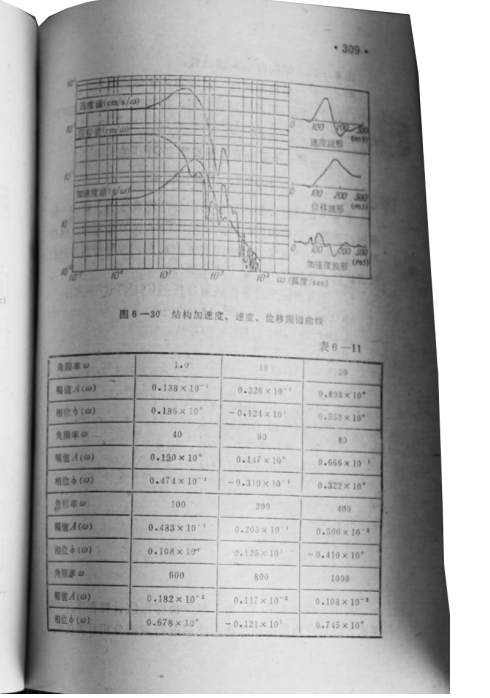
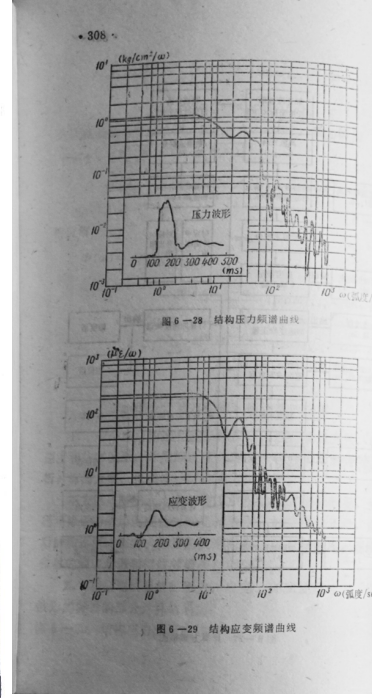
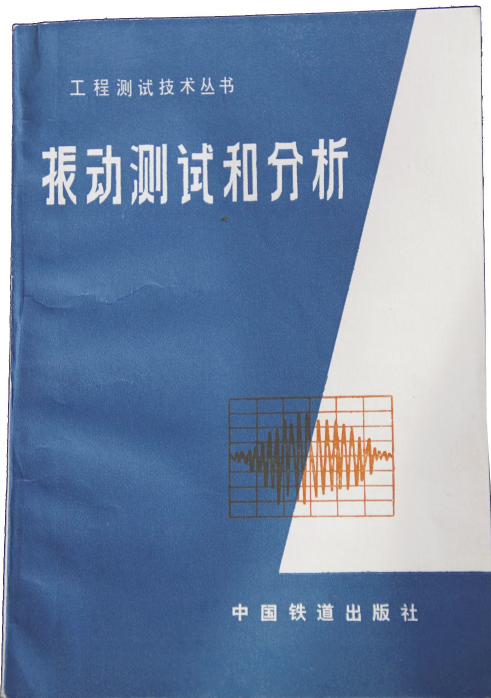
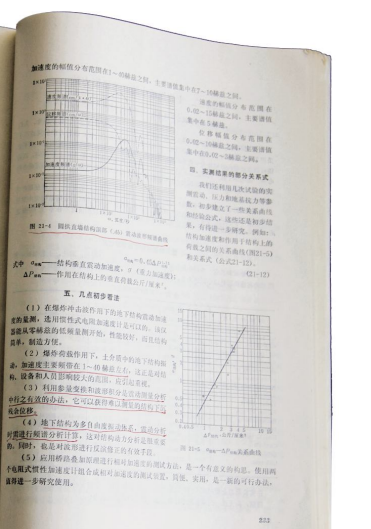
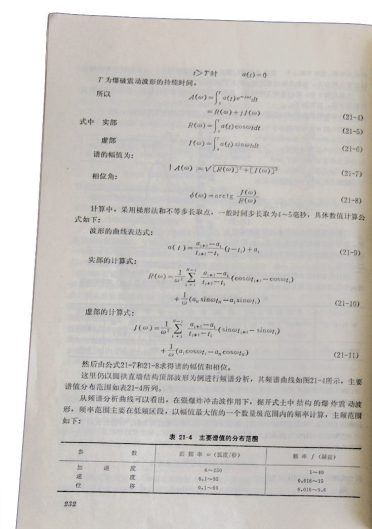
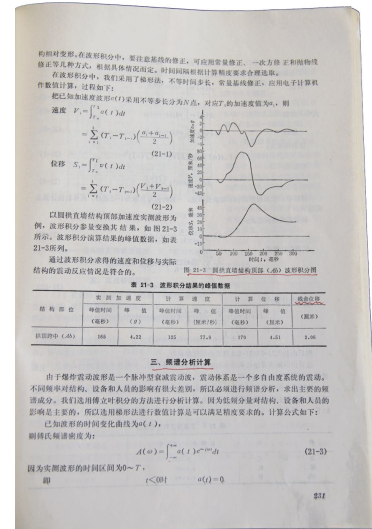
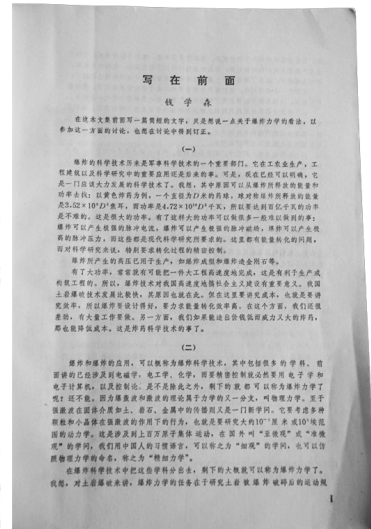
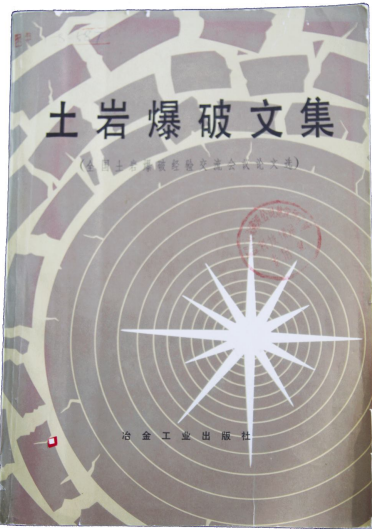
领先国际的科研优势，使东方所打破了国外仪器的垄断，提高了中华民族的话语权和学术地位。目前，东方所的产品广泛应用于国防军工、航天航空等许多部门，参与完成长征火箭、长五火箭、长七火箭、神舟飞船发射平台、原子核反应堆、核潜艇、水电站、港珠澳跨海大桥、高铁、地铁等上百项国家重大工程项目测试。据估算，若在国内全面推广，其经济价值按美国2007年仪器产值估算，按软件取代硬件30%~50%计算，每年将产生600多亿~1000亿元/年的巨大价值，将为促进技术变革和推动新兴产业形成，造福国计民生将发挥重大作用。

香港《文汇报》曾报道指出：“软件制造仪器将有助于节约地球资源、节省能源、材料消耗也可大幅度削减，这项发明虽然只有‘35岁’，已经使人类受益匪浅。”文章指出，软件制造一切、定义一切、重构未来的云智慧科技时代将使21世纪进入第三次工业革命的云智慧科技时代。它像2009年诺奖得主高锟教授的“光纤通信”引发了通信革命，像2014年诺奖得主赤崎勇和中村修二的蓝光LED引发第二次照明革命一样，软件制造仪器、让软件制造一切、定义一切必将重构全世界的未来，给人类带来极大的福祉。

眺望未来，应怀樵满怀深情地告诉记者，软件制造仪器到软件制造一切的发展将有多远还不得而知，但它年轻有为，前途无量，其经济效益和社会效益是无法估量的。

“软件制造一切、定义一切”，将不仅仅是一场数十万亿美元的饕餮大餐，更将见证中华民族世纪崛起的复兴之路。2012年5月24日，新浪财经栏目发出《应怀樵“软件可以制造一切”》一文以来，2012年《中国高校科技》、2013年《中国科学报》、2014年《香港文汇报》等许多媒体曾有四句激励人心的对比报道：“烈火中永生的哥白尼打破神学的诅咒；超越时光的爱因斯坦让宇宙不再遥远；苹果树下的牛顿使我们明白人不会掉到太空；虚实转换的应怀樵拖着孱弱的身躯誓让软件制造一切……”使“软件制造一切”的概念与“日心说”、“相对论”、“万有引力”三个国外重大概念创新相提并论，使一个中国人与哥白尼、爱因斯坦、牛顿等三个外国著名科学家相提并论，这是中华民族继四大发明之后，对人类文明进程中杰出的贡献之一。

“软件制造一切”的新概念将会对社会、国家各行各业及一切带来颠覆性变革，颠覆世界经济、军事、政治的现有格局，各行各业均会发生重大的变革和改变，已经成为影响世界和人类文明的新思想，无论是现在亦是将来，都在潜移默化中改变着我们的生活，推动着“智能一切AI+”时代的到来。



文革结束，百废待兴。青年科学家应怀樵以振动噪声与信号处理领域一系列突破性成果，受到钱学森、茅以升等科学界泰斗级人物的勉励。