

纪念我的导师林士谔先生*

毛剑琴 北京航空航天大学



著名自动控制学家林士谔

一、第一次聆听

我第一次见到林士谔先生是在1960年他讲“陀螺稳定系统”的课堂上。当时我是北京大学的青年教师。在“大跃进”的号召下，北京大学在原有学科设置的基础上进行了很大的扩展。我所在的数学力学系的一般力学专业也增加了陀螺惯导等新的方向，因此教师力量突显不足，1960年5月系里从我们五七级力学系的三个班里挑选了包括我在内的六名学生承担一般力学专业教师的工作，其中有两名学生（包括我）当时就提前毕业转成了教师身份。据说当时在北大有200多名“提前毕业”的学生。为了给本专业的学生开新课，教研室派我去北京航空学院旁听“陀螺仪稳定系统”、“惯性导航”等课。据说当时国内只北航有这一类课和成熟的教材。这就使我有机会听到林先生讲课。

那是1960年秋，在北航二号楼的大阶梯教室里，座无虚席，约有200多名学生听课，我因是旁听坐在后排。林士谔教授讲课时穿一件深灰色的中山装，他声音洪亮，对讲的内容熟悉，很少看讲稿，板书整齐，讲的节奏适当，学生来得及记笔记，又不松懈，所以课堂鸦雀无声，吸引着学生的注意力，并让学生对老师讲的内容深信无疑。我也深深地被林先生讲课的内容吸引着，没想到在理论力学中学过的柯莱奥利力在陀螺仪中有如此巧妙的应用，从而对飞机的稳定控制起到重要作用，我必须感谢林先生在这方面对我的启蒙。后来又了解到我们在代数课里讲到的解高阶多项式根的“林氏方法”便是林士谔先生提出的，对他又多了几分敬意。

从北航听课回来后，我在北大一般力学专业也开了“陀螺仪稳定系统”的专业课。当时用的教材是林先生及其团队编的科学出版社出版的《陀螺仪理论及其应用译文集》（1960）、北京科学教育出版社出版的《陀螺仪原理及应用》（1961）、《陀螺稳

*本文转载自毛剑琴、林德伟主编的《纪念林士谔先生百年诞辰文集》（北京航空航天大学出版社，2013年）

定系统及导航系统》(1961)等。这些教材对我们在北大新学科方向的建设帮助很大。

二、师从林先生

1962年我国对国民经济实行“调整、巩固、充实、提高”的八字方针，我们这一批提前毕业的学生又被要求返回原来的专业补完未修的课程，与班里的同学一起毕业。我于1964年从北大数学力学系一般力学专业毕业，按当时系里的安排，我可以回到一般力学教研室继续当教师。但由于听过北航的专业课，我一直有一种把所学的知识用于航空航天事业的愿望，于是萌生了考北航研究生的想法。不知是否因为保密的原因，在那年研究生的招生简章中，并没找到北航相关专业的招生名额。在指导我毕业论文的陈滨老师陪同下，我来到林士谔先生的家里。当时林先生住在北航2住宅一层。1964年春天，那是我第一次面见林先生，并得知北航当年陀螺惯性导航专业有一名招收研究生的名额，导师是林士谔。我决定放弃北大工作的机会准备考研。后来才知道当时报名考林先生那个名额的共有八人，七名男生加上我一名女生。考试的结果是我数学100分，俄语98分，专业课成绩也挺不错，八个人中考了第一名，于是我顺利地成为了林先生的64级研究生。我知道，这是得益于北大严格的基础知识教育和训练。

1964年9月我入学北京航空学院的研究生班。当时，全校各系的研究生编成一个班称为64级研究生班，班里共有24名学生，23名男生只有我一人是女生。记得当时沈元校长接见我们时讲，“培养研究生就是培养为国家攀登科学高峰的登山队员”。导师林先生根据我的理科背景安排我补学工科的基础课，从电工原理补起，并要求我到当时的第四研究室的实验室去学习和参加实验。虽然英语曾是我的第二外语，还是要求我作

为第一外语，从发音和基本语法学起，体现了林先生对学生基础课教育和理论联系工程实际教育的重视。这些知识对我以后的工作起到了很重要的作用。比如英语，虽然我上的小学，中西小学，是上海知名的教会学校，使我较早地接触了英语，后来中学和大学里也都学过英语，但发音的矫正和系统的语法是在研究生的一年课程里学的。以致我出国后，英国人曾问我“你的英语在哪里学的？语音很正”。头几批派往英国的中国访问学者和留学生被要求先在英语学校学两个月。在英国的英语学校里我的语法也总是考100多分。这应该感谢林先生对我基础课方面的严格要求。还有在工程基础课方面的学习，使我在科研中重视了工程实际提出的问题。在用我理科的优势解决这些问题后，又重视由工程实际来检验研究得出的结果。现在我在研究生教学中也是这样来教育和要求学生的，这也应该感谢林先生。作为导师，他教给我不仅要向学生传授学问，还要传授做学问的态度，即理论联系实际的态度，也就是一种唯真求实的科学精神。

三、文革后助学生“回炉”和出国

1966年夏，在我入学研究生不到两年之际全国开展了那场持续十年的“文化大革命”浩劫。研究生制度作为修正主义制度被废除，研究生被认为是修正主义的苗子。64级研究生被迫停课于1968年“被毕业”，陆续离校。我最终被分配到核工业部参加了核武器的研究工作。在“文革”中林士谔先生受到了很大的冲击，先是作为“反动学术权威”被打倒，后又因其父亲为北伐战争立功而获得的一枚国民党金质勋章被打成“反革命分子”。造反派打破了他的头，拖着他在操场上游斗，抄了他的家，把他从2住宅的家里赶到东南小院的使用公共厕所的简陋平房里住。他的身体和精神遭受了极大的磨难，他的夫人和孩子也

受到了严重的连累。

1968-1978年我和林先生的联系也就此中断了10年。虽然离开了北航，但我还是不时地关注着他的情况。我心里为这样的一位才华横溢，卓有贡献的科学家和教育家受到如此不公正的待遇感到痛心。每每想起那段时间林先生的遭遇心里总不能平静。所以，把那段回忆封存起来，轻易不敢去触碰。

“四人帮”被打倒后，国家恢复了研究生制度，并恢复了研究生招生。国家政策允许64、65级研究生“回炉”。“回炉”的意思是考虑到这两级研究生当时因“文革”没有读完就离校了，若本人愿意，则可以回校继续学习，修完全部课程包括完成毕业论文。开始时我因经过十年，已是人到中年，上有老、下有小，并没有想到要“回炉”。但有一天，在五道口外文书店买书时遇到了林先生团队中的崔中兴老师，他告诉我经过十年浩劫，北航被严重破坏，亟待整顿恢复，希望我这样的人回校。以后林士谔先生又托人转告了他的住址，让我去看他，也转达了要我回校的恳切希望。1977年秋，当我走进北航东南小院林先生简陋的家，看到了林先生夫妇俩，竟不知从哪儿说起。经过“文革”的摧残，俩人的身体都不好了，林先生得了高血压和哮喘，林师母身体也显得很弱。林先生没有花时间回忆这十年是如何走过的，他直截了当地表示要我“回炉”到北航完成研究生学业。从谈话中感觉到他对于“文革”后的新时期充满期待和信心，他那“重振山河”的热情也感染了我。之后，我又去看了几次林先生，记得有一次还给他送了一兜儿活螃蟹，他很高兴。在林先生的动员下，我决定“回炉”。当时规定“回炉”也是要经过考试的，而那时离考试的时间只有一个月了。我除了上班，利用一切可用的时间，天天开夜车，准备六门考

试的课程，直到有一天累得晕了过去。当时是林先生那种“重整专业”的决心和信心给了我很大的力量。这是我第二次考研，这次只知道有不少人考，当然名额也不止一个，最后考试的结果是我考了第二名。林先生很高兴我能回来，那是1978年的秋天。

然而，我的研究生历程注定是如此的不平坦，刚刚开学没几个月，国家出台了派留学生出国的政策。建国以来，虽然也派过多批次留学生出国，但大多是去苏联、东欧等国。当时人们并不了解西方，并不认为出国到西方有多么好，反而存在不少疑虑。国家实行在全国进行统一英语考试，按成绩选拔出国预备人员。当我征求林先生的意见时，林先生是积极支持的。他给我讲了他当时出国的故事，他在麻省理工学院用了当时最先进的也是最早的一台模拟机“MIT微分分析器”完成了博士论文的故事说明有必要出去看看，学习先进的知识。在林先生的鼓励下，我参加了全国英语考试，通过了。1979年7月至1981年9月我被派往英国帝国理工学院进修。出国前林先生给了我他在英国的亲戚的地址、姓名，要我有困难去找他们，并给他们写了信，要他们照顾我。我感到林先生在尽力帮助我。

在英国的两年多，除了在业务上的收获外，我们作为中国改革开放后第一批来到西方世界的中国学者对西方有了较全面的了解，也使西方人对中国人有了新的认识，确确实实增进了中国和各国的友好关系。我在英国的老师，英国皇家学会会员David Mayne教授是一位国际知名的自动控制理论学者，他尽可能创造机会让我接触到国际自动控制界的知名学者，参加各种学术讨论会，推荐我上多种专业课程，替我考虑哪些是我回国后有用的应该学，甚至连我回国后做什么方向的研究都提出了具体的建议。我切身感受到出国进

修对一个学者提高科研和教学能力有多么重要。

由于我在进修期间的工作令英国老师们满意，David Mayne找我谈：如果我愿意，可以在两年工作的基础上再做一年研究便可获得帝国理工学院的博士学位。我知道这是一个求之不得的好机会。然而，显然这将会彻底改变我的人生。因为在英国，帝国理工学院的控制专业是在国际上享有声誉的，这样的一个博士学位，在英国找一份工作是不难的，在英国生活下去是没问题的，可是我的一家老小怎么办？我对林先生和学校的承诺怎么办？等等。这一切引起了激烈的思想矛盾。在各种影响我回国的因素中，林先生1939年一完成博士学位就放弃当时可留在美国工作的机会，立刻回国投入抗战一事，对我起了作用。经过两个月的激烈思想斗争，我决定放弃留在英国帝国理工学院继续攻读博士学位的机会，按时回到北航从事科研和教学，那时我也无意争取任何学位了。

然而，意想不到的是1981年秋，我刚回国，国家关于启动学位制度的政策颁布了。林先生对我说，你做了两次研究生却得不到任何学位，以后的研究生都有学位了，何况你在英国只差一年就可以完成博士学位，为何不在国内把学位完成呢。他明确建议我做新中国自己培养的第一批博士，而且还是由他做指导教师。他还从我的实际情况出发，建议我做在职的博士生。曾获帝国理工学院博士学位的沈元校长也找我面谈，希望我攻读北航的第一批博士学位，在他们的鼓励下，我又登上了中国博士研究生的征途。也就是我第三次的研究生征途。

四、导师的导师，动人的故事

新中国的第一批博士生培养，由于承担着开路，为以后的博士生培养做样板的责任，故在管理上宁严勿松。所以并不是像我想象的补上一年

哪怕是两年足够了。我被要求先通过所有的硕士生课程的考试，并先完成硕士论文。才能进入博士阶段，虽然我只用一年时间，在1982年完成了硕士论文，但还被要求通过全部的博士生入学考试，完成全部的博士生课程的学分才能进入博士论文阶段，一步也不能省略。这样一来，光政治课我就考了好几遍，还有俄语变成了第二外语也又考了一遍等等。那个时候我的压力特别大，除了要开两门新课，承担科研项目，发表论文等以外，家里母亲病重，孩子上中学需要的后勤保障、辅导等再加上攻读博士的各项要求，真恨不得每一分钟当好几分钟用，我陷入了空前的困境。和在英国“只需一年”相比，觉得中国的博士何其难做，常常后悔没在英国做，几次在向林先生汇报工作时流露出不想继续读的想法。林先生听了没说什么，首先要我冷静下来，然后给我讲他在MIT用两年完成博士论文的故事。详细地讲了“林氏方法”是怎样提出的，他说他当时没想过要提什么方法，只是在研究飞机控制稳定性时需解微分方程，后化为求多项式根的问题。但是找不到现成的方法解高阶多项式的根，他只好自己想办法。发现用计算尺试凑几次后，先求出两个根，把多项式降阶，逐次做下去，求出全部根，这就是劈因子求解法，开始是求实根，后又解决求复根问题，以后又将试凑法系统化、公式化，就成为一种方法。当时只是为做论文所用。

1939年论文答辩后，他即离美归国抱着航空救国的理想投入抗战。他的导师Draper教授很赏识他所提出的解高阶多项式根的方法，曾让他在MIT的有关领域内做过报告。钱学森先生在MIT是林先生的同学，据访问过钱先生的同事讲钱先生听过他的报告，还说“林氏方法”对他很有用。林先生告诉我在他回国后，Draper教授将他的方法整理成论文以林士谔的名义发表在MIT的

《数学与物理》杂志。Draper教授在自己的著作中将该方法命名为“林氏方法”。我被林先生讲的故事深深地吸引住了。林先生的导师是一位多么值得尊敬的具有崇高科学道德的学者！现实中我所知道的是学生写文章署上老师的名字，而这位外国教授指导中国留学生完成了博士论文，将论文中的创新成果帮学生写成学术论文、用学生的名义将该成果公布于世，并用中国人的名字命名该成果，可以说这是那个年代唯一的一个用中国人名字命名的方法。要知道那时的时间坐标是1939年，中华民族正处于被日本帝国主义侵略的深重灾难之中，是一个华人在世界上受尽歧视欺辱的年代。

多么令人羡慕的清澈透明的“纯学术境界”，多么值得向往的高耸入云的“学术道德”巅峰！这种科学道德精神之高尚用什么美好的词汇来形容都不会过分。MIT一直是我心目中向往的学校，我虽然没机会去MIT做学位，但从林先生给我讲的故事里感受到了那里美好的也正是我向往的学术环境，在这样的环境中还用发愁培养不出“杰出人才”吗？当下人们议论的“钱学森之问”的答案不是显然的吗？

爱因斯坦曾说过“许多人都以为是才智造就了科学家，他们错了，是品格”。这位有高尚品格的Draper教授就验证了这一点。Draper教授后来成为了国际陀螺惯导领域的著名学者。他与一些学生和技术人员成立的麻省理工学院仪表实验室也就是林士谔先生曾工作过的地方。在二战期间研制出高精度的瞄准镜，战后，在美国军事领域中的多种导弹都用了他们研制的导航系统。1961年后他又为美国的宇航事业研制出许多高度创新的装置，成功地用于阿波罗的领航等，1973年，该实验室独立于MIT，被命名为Draper实验室。

五、一心培养一名博士

我感谢林士谔先生在我做博士论文的关键时刻给我上了生动的一课。给我树立了做人、做事、做学问的标准。不想继续做的想法消失殆尽。我也体会到林先生作为导师，他会尽力帮我创造好的学术环境。

航空工程中还有多少问题用得着我所学的数学力学理论去解决和提高，我按照林先生的指导，向在实验室工作的老师学习，向讲课的老师学习，以选择博士论文的题目。老师们都给予了热情的帮助。在学习过程中，我了解到用在导弹等飞行器上的捷联式惯性导航系统中的捷联矩阵是关系到导航精度的关键，该矩阵是由导航计算机算出的，由于舍入误差等原因必须即时进行修正，以保证矩阵的正交性，否则就会产生导航误差。而当时常用的即时修正方法是迭代法。

我想起在英国时David Mayne给我们讲过奇异值分解，这种分解由于70年代后才有算法得以在计算机上实现，深得当时控制界专家们的关注，不少人正在设法将其用来解决控制中有待解决的问题。由于奇异值分解最大的特点是将一个变换的转动部分和拉伸部分分离开来，而矩阵的正交化正是仅需要转动变换。我预感到这种分解可用来代替迭代法，一次性求出捷联矩阵，如果可行，这种方法既简单又精确，而且完全可用计算机实现。

向林先生汇报后，他鼓励我在这个方向上做下去，并通过教研室负责人，我的副导师王振钧教授，帮助联系使用当时系里最好的从东欧进口的计算机Nova-4，进行计算。大量的计算表明我的预感是正确的。在此基础上，进一步要回答为什么这么做是正确的，这种方法的误差又是如何估计。于是证明了若干个有关的定理，发表于国内外知名刊物，这便成为我论文的第一部分创新

点,以后又提出将奇异值分解用于导航系统能控能观性的数值判断方法和相应的定理以及将奇异值分解用于最优输出反馈控制等。林先生对我的论文进展顺利很高兴,最后我们将我的博士论文的题目定为“奇异值分解理论研究及其在控制与导航中的应用”。

时间过得很快,已经是1985年的秋天,从通过博士生考试算起已有三年时间,研究生院同意可以进行答辩。因为那时规定不满三年是不允许答辩的。国内第一批博士答辩什么都很新鲜,而且很多和国外不一样。若在英国,他们一般是请3-4位有名望的教授来进行评阅和答辩。而当时我的博士论文却找了全国各单位40多位教授专家作为评阅人,答辩委员会也有多位教授参加。林先生在定答辩委员会主任时提名他在MIT的校友张钟俊。当时我并不认识张钟俊教授,但知道他是我国控制界的著名学者、上海交大的教授。不巧的是张先生那段时间感冒了,不便来京,他给林先生推荐了他的学生,当时任武汉大学研究生院院长的陈珽教授代替他当答辩委员会主任,并强调他虽不能参加,但一定要替他投一赞成票。

1985年的9月29日上午9点我的博士论文答辩在当时的6号楼三系会议室进行,由陈珽教授主持。林士谔先生穿了一身深灰色的中山装严肃地坐在第二排。从他的神情看得出来,这对他是一件重要的事情。答辩顺利通过,评价也挺高,林先生十分高兴。

从我1964年开始读研究生到1985年完成博士论文答辩有21年的时间,也就是说我应该在1967年完成的工作推迟了18年才完成。答辩完成后一些媒体宣传我属于新中国培养的第一批女博士,其实这个“第一”迟来了18年。也就是说我应该在27岁完成的事到了45岁才完成。一次,清华大学的卢强院士在听完我的故事后说:“你走了一

条最难走的路”。他说的太对了,这条路确实难,因为这条路遭遇了我国几个令人难忘的历史时期,见证了我国研究生制度和学位制度曲折发展和进步的历程。按现在的学制,一个人从小学到硕士生毕业也只需18年,而我却用18年考了三次研究生才做完了博士学位。然而,我毕竟完成了这件事,应该说我和林士谔先生一起终于完成了这件事。这21年中林士谔先生作为我的导师,除了“文革”十年和出国两年外,他一直在指导着我,陪伴着我走完了漫长的研究生征途。他不仅向我传授了知识,更重要的是向我传授了科学精神,即科研和教育工作者应具备的那种执着、那种锲而不舍的做人、做事、做学问的品格。

需要说明的是,在林先生的指导下,我的博士论文中的创新成果发表于国内外一级刊物,被SCI的文章引用,并被国际“数学评论”摘录转载。1988年我去美国St. Louis的华盛顿大学讲学时,一位洛克希德航空公司的工程师觉得捷联矩阵即时修正的方法对他很有用,向我要去了发表的文章。后因他工作的保密性,不好问他用上没有。我在美国St. Babara大学访问时,控制领域中研究奇异值分解的知名学者A.Laub也对我把奇异值分解用于矩阵正交化的算法很感兴趣,说对他们正在进行的项目有用。我想林先生在天之灵知道他所指导的博士论文的创新成果在国外的反响后会感到欣慰的。

六、美丽鲜红的落日

在我做博士论文的四年中,林先生的身体不断衰老。曾几次跟我说要快一点儿,否则他赶不上了,并说他完成我一个人的博士培养就很知足了。我当时没把他说的话当一回事,因为我觉得林先生的身体状态还不错,所以一直想和他照一个工作照的事也没有抓紧,总想还有的是时间。

但没想到1987年初他住院了,他住在校医

院。我去看他，带了一兜儿梨。

——说到梨我想起了一次批斗林士谔的会，那是在1967年秋冬，造反派组织了一次去郊区农村的劳动，并将林先生也带去了。那次我也去了。林先生因长期患有支气管哮喘，痰多，所以随身带了几个梨，在劳动休息时吃了。于是造反派立刻将此作为“反革命分子的新罪行”在回来的火车上召开了批斗会。在那“史无前例”的“革命”年代，林士谔先生连吃一个梨的权利都被剥夺了！

在医院里，林先生见了我和带去的梨很高兴，并告诉我说他身体没什么事，只是因为他家刚搬到学校新盖的33楼，暖气不热，而那年春天又很冷，他就想到校医院躲躲冷，看来他还很得意自己的这一主意。我听了也就放心了，并说过几天再去看他。但是万万没想到这是我和老师的最后一次见面交谈。

很快，听说他在医院里拉肚子了，后来又说并发了什么病，最后转到了中日友好医院。我给林先生家里打电话问怎样去探视病人，他们说医生谢绝探视。几个月后，林先生的家人给我来电说可以探视了，我错以为林先生的病情好转了，就安排先去外地出差，回来再去医院看林先生。但没想到当我回到北京第二天，9月26日的下午我骑车到中日友好医院见到林先生时，他躺在一个玻璃房里，我不能靠近，只见仪器上显示他的心跳的波形。护士告诉我，家属刚来告别过了，现在除了还有心跳，没有其它生命迹象。对我来说，这简直是如雷轰顶，是一个完全不能接受的事实。我晕晕乎乎地不知该做点儿什么好，只是远远地看着林先生，真想问问他为什么走得这么急，不等等我来看他。我想多陪林先生呆一会儿。不知过了多久，可能有一个小时左右，护士说心跳停止了。仪器上显示只有一条直线的那一

刻是下午6点。我想到我应该马上做一件事，那就是立刻将这一消息告诉系领导。于是我给当时的系主任王占林老师和副系主任裘丽华老师打电话，等他们赶到后我才放心地回家了。

在骑车回家沿着三环路朝西走时，我还是有点儿晕晕乎乎。但记得很清楚的是当我抬头看时，发现有一轮大大的圆圆的血红的落日挂在我正前方的天空上，那落日之圆之大，那落日颜色之鲜红，那落日离我之近，是我一生中见到的唯一的一次，我一直向着这轮美丽的落日骑到了北太平庄。就是现在，每当我想起这件事，闭上眼睛还能清楚地显现此情景。此情此景给我留下了太多的想象空间，有时我想是不是林先生因为临终前没能和我说话，而在喻示我什么……我的导师就这样走了，从此我失去了一位知我者、导我者，从此我们的国家失去了一位世界闻名的卓越的科学家和教育家。

从1960年我第一次听林先生讲课到1987年他去世，有27年之久，从1964年我第一次当他的研究生算起有23年之久。而至今我还无法找到合适的语言来描述这种失落这种无法填补的悲痛。

七、我国航空自动控制学科和陀螺惯导学科的奠基人

林士谔先生在北航校庆三十周年时，曾题词“爱我中华，志在航天”。我觉得这是对他自己一生最好的概括。林先生作为中国早期的“海归”，他的爱国精神主要体现在“留学的目的是为了报国”，他仅仅用了两年就完成了博士论文，据他讲他是那批公派留学生中较早取得博士学位的。在灾难深重的中国和优越的生活和工作条件的美国之间，他毫不犹豫地选择了回国，抱着航空救国的理想回国后便参军投入了航空仪表研制中。抗战胜利后，林先生在1946年夏天赴厦门大学任航空系主任和教授，开始从事航空教育



事业。

林士谔先生是一位有真才实学的大科学家，他在科研中的创新精神是我们的楷模。“林氏方法”的诞生充分说明了他善于从实际中提出问题，敢于锲而不舍钻研。他的创新完全是一个科研工作者“唯真求实”探索的结果，不参杂任何名利的杂念。他不是为名利去创新，取得成果后，也不去争名利。他是在一种“纯学术境界”中创新的，他是一位纯粹的科学家。只有这样的创新才是在科学上有价值的。

“林氏方法”于1941年、1943年和1947年发表于麻省理工学院的《数学与物理》杂志上。该方法不仅比美国航空顾问委员会技术报告（NACA·TR/1914~1915年）论述过的各种解根法简便，而且比1939年英国教授贝尔斯特（L.

Bairstew）在他的著作《应用航空动力学》中介绍的解根法简捷。当时即得到美国学术界广泛的重视和应用。1952年Draper教授等所著的《仪表工程学》第二卷中详细论述和评价了“林氏方法”。

虽然林士谔先生首创“林氏方法”时的研究背景是飞机的纵向和侧向运动控制的稳定性分析，实际上他解决的是高阶多项式求解的数学问题。工科的学者知道这类问题在工程中十分常见。故“林氏方法”从五十年代起先后编入我国的“计算方法”和“数学手册”内。国外出版的“自动控制理论”、“惯性导航”、“仪表工程学”等专著内也引用了“林氏方法”。例如，1952年Draper教授等所著《仪表工程学》第二卷的421-429页详细论述了如何将“林氏方法”用

于Routh-Hurwitz稳定性判据来判断控制系统的稳定性。1976年美国D·S·理格士的著作《Control theory and physiological feedback mechanisms》，苏联H·T·库卓夫 柯夫1960年发表的《频率自动控制理论》，1965年美国J·H·Blakelock的著作《飞机和导弹的自动控制》，1979年美国德州仪器公司出版的电机工程软件说明书 TI Programmable 58/59, 37-39页，用“Lin-Bairstew Method”（林-Bairstew方法）编写解算21阶多项式的根值等。据很不完全的检索1950-1989年期间至少有27篇SCI论文中引用了“林氏方法”，这些论文的作者中不乏国际知名的学者。值得一提的是，在我主编的北航、南航、西工大三院校研究生统编教材中讲述了“林士谔-贝尔斯特方法”，遗憾的是这本书是1988年出版的，那时林先生已经去世，我只能以此作为对他的一种怀念了。

林士谔先生从未满足于他最初提出的“林氏方法”，他一直在研究如何改进“林氏方法”，使其更少地依赖使用者的经验、使得计算过程更简捷、使其更便于工程应用。林先生1963年在《数学进展》6卷3期中综述了“林氏方法”并在参考文献中列出数十篇有关的论著。可以说林先生的一生都在研究“林氏方法”的改进和应用。他谦虚地听取团队中青年教师们对“林氏方法”使用中的意见，给以耐心的讲解。直至1980年及1981年，他还在《航空学报》、《力学学报》发表了“林氏方法”的改进和应用，并阐述了“根轨迹分析法近似解K值”的理论，受到国内外的重视。这是一个科学家对做学问的高度负责任的态度，是他身上的那种对科学问题锲而不舍、无穷逼近真理的科学精神的表现。

林先生还是我国第一个膜盒式真空速表的发明和制造人。该仪表在苏式战斗机上进行了试飞，苏联飞行员试飞数据证明，比国外后来使用

的真空速表性能要好、发明要早。林先生为此获当时航空委员会颁发的“光华发明奖”。早在1937年，林先生在麻省理工学院参加了无线电高度表的研制和测试工作，并在硕士论文中撰写了“驻波理论”以解释无线电高度表的地面测试现象，对该仪表的设计原理做出了贡献。由此看出林先生这种从工程实际中发现问题将其中的理论问题提炼出来，经过理论的研究解决问题后，再应用到解决工程实际问题中的科学研究方法贯彻了他的整个科学人生，使得他的创新具有重要的科学意义和应用价值，也使得他不断地获得新的创新灵感和动力。

林士谔先生长期从事航空自动控制及航空仪表学的教学与科研工作。为建立飞行控制与导航新专业，他先后编写、讲授了《航空仪表学》、《自动器元件》、《飞机设备》、《自动驾驶仪》、《陀螺稳定系统》、《惯性导航》、《动力调谐陀螺仪理论》等教材与课程。他还翻译了《飞机仪表学》、《航空电机电器学》、《飞机设备》等教科书，并和其他同志合作，主编了《陀螺仪应用理论译文集》两集，《动力调谐陀螺译文集》三集。还编写了《惯性导论》（高等教育出版社出版，1962年），《动力调谐陀螺仪》（国防工业出版社出版，1983年）。此外，他还发表了有关飞机自动控制理论，陀螺及惯性导航和航空仪表方面的论文十余篇（《北京航空学院学报》），并完成了《具有大气温度修正装置的气压式高度表的设计与试飞》（《中国科学》，英文版，1958年7卷1期）等论文。1969年他和陀螺研究室三位科研人员，参加和设计了地质仪表厂研制的石油勘探装置中的陀螺稳定平台，完成了石油勘探任务并通过鉴定，投入小批生产。在他长期领导下的北航陀螺研究室研制的液浮陀螺和动力调谐陀螺移植至有关的研究所和

工厂，得到了应用。

上世纪五十年代末到六十年代初，林先生领导陀螺研究室成功研制了国内第一个液浮陀螺和动力调谐陀螺，并进行了相应的基础理论研究。他和他的团队翻译和编著了大量有关著作和教材，推动了我国新型陀螺仪表的研制和应用。为他所领导过的研究室后来在光纤、激光等陀螺仪、GPS/惯性、天文/惯性组合导航系统和捷联惯导系统等方面及时跟踪国外高技术的发展奠定了基础。

林士谔先生继1939年MIT的博士论文《飞机的自动控制理论》之后，在1946-1951年任厦门大学航空系主任和教授期间一直从事“飞机控制后之稳定性”研究，同时开设了“航空仪器及设备”、“空气动力学”、“空气动力设计”等课程。1952年，调北京成为组建北京航空学院的八位奠基人之一。故林士谔先生不仅是我校也是我国航空自动控制学科和陀螺惯导学科的奠基人。

八、大写的人，永生的精神

最后，还需要讲到，林士谔先生有过美好的爱情和一个美满的家庭。林先生和他的夫人一起曾给我讲过他们的爱情故事。林先生出国前在广州认识了刘莲娜女士，并产生了爱慕之心。他们约定一旦林先生得到博士学位后便回国完婚。刘女士在广东等他四年之久，直到1939年他们完婚。之后，林先生先后到成都、厦门、北京工作，林师母始终伴随着他，并生有二男一女，组成了幸福的家庭。十年“文革”浩劫期间，受到林先生的牵连，林师母的身心都遭到严重的摧残。在艰苦的环境中两人始终相伴，共度难关。我从英国回来后他们已经搬到10住宅去了，但由于“文革”期间造反派不止一次地抄家，他们的家里不再是“文革”前那样的优雅了。林先生原来的那张白色欧式铁床没有了，搬回来后，他的

床是原来的长沙发两头接了两条长板凳上面铺一块床板搭成的。我说这样不结实，他说没关系，可以睡觉。由于暖气不热，在客厅的中央装了一个煤炉，长长的烟囱通到窗外，还不时地添加煤块，弄得煤灰飞扬，这对患有支气管哮喘的林先生是很不利的。对这些，从未听林先生有怨言。有时听他开玩笑似的说，我们俩身体都不好了，想到谁先走，谁后走的事。他说她先走还好些，要是我先走的话她怎么办呢？不幸的是，正被林先生说中了，林先生去世后，过年过节时我去看林师母，她看起来身体很弱，天气很热时还穿着棉裤，视力也很弱了。有一次打电话不通了，我去看怎么回事，她说电话机拆了，为了省电话费。我发现电视机也没有了，她说卖了。我这才体会到林先生的担心是有道理的。

林先生为人低调，从不争自己的利益。他月薪300元，在新中国刚成立时，是相当高的工资。但多年来一直未加过薪，直至1986年退休。到1987年去世时，他的工资已不算高了。林师母曾在系里做过绘图员，困难时期响应号召离职回家，从此没有公费医疗等福利。林先生去世后，70多岁的林师母除每月35元的补贴外主要靠亲戚救济和子女赡养，看病成了她最担心的事。我总感到每次过年过节送的水果和钱对她帮助有限。1989年，听说当时的航空航天部可以报科研成果奖并有奖金。我就将我的博士论文中的创新成果以我和林士谔、王振钧的名义报了奖。说实话，我当时报奖的目的主要是为了得奖金好帮助林师母。1990年，“奇异值理论研究及其在控制与导航中的应用”获得了航空航天部科技进步二等奖，得奖金2000元。我一领到奖金就分成了三份，给林师母送去了700元。这是我获得的第一个奖，以后我又获得过多个奖项，奖金的数目都记不清了。但唯一记得很清楚的是这第一个奖金的

数目。记得当时林师母收到这笔钱后立刻藏好，生怕弄丢。听林师母讲他们家的第三代孩子都很争气，有的考上了北大，有的出国学习。看来上天还是公平的，林先生在天之灵若有知也会感到欣慰的。林师母于2000年3月26日在北京家中去世。

林先生尽管在“文革”中遭受不公正的待遇，甚至是精神和肉体的摧残，却从未减少他报国的热情，一旦条件允许他便全身心地投入，用自己的知识为国家的航空航天做科研和培养人才。他用坦荡的胸怀消化了个人的委屈，团结了自己的团队。我和林先生很少说起“文革”，不提起这方面的事情，怕引起他不愉快的回忆。只记得他不止一次地说到：因为受他的牵连，“文革”中他的几个孩子都未能上大学，有的甚至连中学都没上好，他为这事感到内疚和遗憾。在国家和个人，个人和家庭的关系中，我领略了林先生的大家风范、爱国情结。

在我的导师林士谔先生百年诞辰之际，我想起林先生“士谔”的名字（“千人之诺诺，不如一士之谔谔”出自《史记·商君列传》），他没有辜负父辈的期望，一生践行着敢为人先、着力创新的科学精神。我想起诗人臧克家的诗“有的人死了，他还活着”。林士谔先生他“还活着”：因为他发明的“林氏方法”一直在被人们使用；因为他崇高的科学道德和科学创新精神还在作为我们的榜样一代代传承下去；因为他与祖国同患难的爱国精神还在作为民族脊梁的标杆激励着我们；因为作为科学家和教育家他那“唯真求实”的基因已经传承给他的学生并将一代代传承下去。

我们的国家和民族应该记住我们曾经有林士谔先生这样一位做出过重大贡献的、有着高尚品格的、世界知名的卓越科学家和教育家。