

“老科学家学术成长资料采集工程”系列报道(213)

他是一位爱国、有良知的敬业者,是我国电信高等教育的辛勤耕耘者,是我国知名的科技活动家,更是知识广博、研究成果丰硕的学术大师。他以独特的人格魅力、远见卓识、学术功底和闪光智慧,跨越了人生无数障碍,为后人留下了宝贵的精神财富。

蔡长年：信息论研究拓荒者

■ 牟焕森 葛青 张晓巍 陈非非



蔡长年在办公室工作

立志学工 从工程师到大学教授

1916年3月6日,蔡长年出生于江苏扬州,在6个兄弟姐妹中排行最末。曾长期担任县衙“学幕”(师爷)的父亲蔡鑫当时体弱多病,仅能在关卡(税务机关)找到临时性的文牍工作,收入微薄,家里只能靠典当和借贷来维持生活。1929年父亲去世时,家庭债务高达2000大洋,近乎天文数字。此时,年仅24岁的大哥蔡昌年凭着过人的胆量和勇气,承担起养活整个家庭和偿还遗留债务的重任。

蔡长年后来回忆,小时候最害怕两件事,一是怕债主上门讨债;二是怕上学交不起学费,因为交不起学费就要停学。“我的大哥对我的影响非常大,由于他在苦学之后依靠技术发展得很顺利,使家庭经济情况由穷困转入安全。将他与我父亲的情况对比,使我决定走技术这一条路。当我选择了学习工程技术这样一条道路以后,便想尽一切办法完成自己的学业,避免一切可能的挫折,这也使我所选择的高中大学都是纯技术观点很厚重的。”

受窘迫家境和大哥蔡昌年的影响,蔡长年自幼发奋读书,于1934年考入上海交通大学的电机工程学院。在大哥的资助下,蔡长年苦读4年,于1938年顺利毕业。大学毕业后他以自己的专业知识投身于全民抗战时期的电信工程事业之中,先后在湖南衡阳、广西桂林和贵州贵阳等地电话工务处工作,并晋升为机械工程师。蔡长年尽忠职守,经常在敌机扫射的情况下坚持工作,有一次竟然能够清清楚楚看到敌机飞行员猖狂的样子……

1944年底,蔡长年获得了交通部发布的赴美国进修学习和实习的机会。1947年1月,蔡长年回国,从事电信工程管理工作,后任交通部第二区(苏、浙、皖)电信管理局工务处处长,直至1949年8月被列为精简对象。

离开电信管理局后,经时任华北电业公司北平分公司总工程师的大哥蔡昌年和南开大学电机系教授陈荫毅的介绍,蔡长年年于1949年9月受聘于天津南开大学电机工程系,担任副教授,从事电信学组的教学工作。

蔡长年一行爱一行,从此,他将熟悉的工程技术工作搁置,重新钻研包括数学在内的基础理论,积极探索科学前沿理论。经过一番刻苦钻研,他很快便成功地由工程师转行成为大学教授。1951年,蔡长年晋升为教授。在1952年全国院系大调整中,蔡长年随着南开大学的电机工程系调入天津大学新成立的电信工程系,担任有线电信教研室主任,电信工程系副主任、教授。

1955年7月20日,北京邮电学院(1993年更名为北京邮电大学)成立,蔡长年参与筹建并被任命为北京邮电学院3个系中规模最大的系——有线电信工程系的系主任,全面负责有线电信工程系的筹备、创建工作。此后蔡长年一直在北京邮电学院工作。

高瞻远瞩 开拓我国信息论研究

北京邮电学院是由重庆大学电机系电信组和天津大学电信系合并,并吸收一批邮电部的工程师组成的,所以教师来源复杂,人数也较多。为了团结这些教师,身为系主任的蔡长年让出了自



1965年12月,蔡长年(中)与汪润生(右)在广州开会



蔡长年(左)与大哥蔡昌年合影(20世纪80年代)



蔡长年(前排右)在实验室与学生合影

己所教的全部课程,转而开拓新的科学领域。

1948年,美国学者香农(Claude Elwood Shannon)创立“信息论”。蔡长年经过仔细阅读文献敏锐地察觉到,信息论是一门研究信息在传输、储存及加工中的一般规律的基础性应用科学。它从迫切需要解决的通信工程问题中建立起模型,通过数学方法分析解决问题,再总结出信息的一般规律,用以指导通信工程的发展。看准了信息论这一颇具前景的新学科,蔡长年迎难而上,经过短时间的学习和准备,首先在北京邮电学院有线系为教师和高年级学生开办了信息论讲座,以扩展大家对这门新学科的认识。1956年,他正式于1955年从天津大学转到北京邮电学院的研究室开设信息论课程,这在国内尚属首次。

1956年,国家制定12年(1956-1967)科学

远景规划,蔡长年及时抓住这个有利时机,积极建言献策,将信息论学科列入国家“12年科学远景规划”,从战略层面推动了信息论学科在全国范围内的传播和发展。

秉承“科教并重”的理念,蔡长年在为研究生开出信息论课程之后,立即着手开展信息论的科学研究。1957年,由蔡长年提议经北京邮电学院领导批准,抽调一批青年教师,在有有线系成立了信息论教研室,开始致力于信息论在通信技术方面的应用研究。该教研室是国内最早的信息论研究团队,由蔡长年直接领导。

在经过多年的授课和科研之后,蔡长年对自己的信息论讲稿进行了系统的整理、修改和补充,与其研究生汪润生合作,于1962年出版了我国首部信息论领域的高校教材——《信息论》。全书共包括4个部分和6个附录,除第二部分由汪润生执笔外,其余3个部分和全部附录皆由蔡长年执笔完成。在编写过程中,蔡长年对每一部分的内容都作了细致的推敲,包括在文字润色上也反复斟酌、修改;在阅读汪润生写好的稿件时,每次都及时提出修改建议,细心给予指点和启发。该书最大的特点在于从广义的通信方面来阐明和讨论信息论问题。

该书出版后很快被多所高校选为研究生教材,成为引领我国信息论研究的开山之作,对推动我国信息论研究起到了重要的奠基作用。

1962年,在我国酝酿筹建中国电子学会的过程中,蔡长年与时俱进,倡议在中国电子学会下建立信息论专业委员会,并担任信息论专业委员会主任委员。信息论专业委员会于1963年11月21日至27日,在陕西省西安市召开了第一次信息论专业委员会会议。自此,全国的信息论研究者有了一个学术平台,可以聚集在一起进行学术交流。

为国效力 开启我国数据通信研究

1963年,邮电部提出了一系列通信新技术攻关项目,经中央批准列入了1964年国家重大科研项目计划。由于该项目是1964年邮电部进行的一个国家重点科研项目,所以代号设定为“6401”,其宗旨是尽快改变当时我国通信长期落后的状况,改善国家的干线通信能力。它的主体分为两部分:一是有线电缆的大通路;二是无线微波的大通路。承担单位主要是邮电研究院,北京邮电学院承担其中的子项目。

北京邮电学院有线系信息论教研室、计算机实验室和无线系无线物理教研室前后近20多人参与了此项目。研发团队按照6401会战指挥部统一编号称为6401三大队(电报、传真)二分队。作为项目总负责人,蔡长年负责总体技术方案制定、科研计划的制订和进度的把控。

蔡长年领导实施这个项目的关键举措就是知人善任。这个项目包括两个子课题,分别是调制解调和纠错编码,他大胆起用尚为青年教师的汪润生和陈俊亮分别作为这两个子课题的负责人。

蔡长年的科研态度非常严谨,规定项目方案中的每一部分不但要有理论依据,还要有数学计算;研制设备所采用的晶体管、阻容元件以及做成的插件板必须进行高、低温老化处理(当时没有温度试验箱,用土办法,放在烘箱中40°C烘8小时,然后放在有冰块的密闭环境中8小时)。在白天教学行政工作繁忙的情况下,他也总是抽空(常常是晚上七八点钟以后)到实验室检查工作并进行具体技术指导。

该项目是在没有样机、没有参考电路图的情况下,由蔡长年和周炯槃指导,按照信息论的基本原理自主开发的。汪润生和陈俊亮不负众望,领导团队成员群策群力,开创性地攻克了四相差分调制的核心部件“90°宽带相移网络”的实现问题,并在国内率先应用卷积码(当时称为连环码)于数字信道的纠错,很大程度上提高了通信的可靠性。

1965年12月31日,整个有线600/1200比特/秒的数据传输系统样机调通,并于1966年3月底前完成了通信线路现场测试,测试结果达到方案预定的指标。同年4月,该项目交付工厂试生产。

“6401”项目与此前北京邮电学院的其他一些科研项目不同,其成果(研发样机)第一次直接转化为产品,直接为邮电部快速电报系统配套并提供给国防尖端项目、部队使用。1977年初,国防科委经过考察,确定将“6401”研制的有线600/1200比特/秒传输系统和“701”项目(蔡长年创建的有线系信息论研究室的中青年学者

是该项目的科研主力军)研制的无线短波150比特/秒、600/1200比特/秒传输系统一起,分别用于发射导弹和卫星的陆地和海洋测控站之间的遥控、遥测数据传输,为中国“东方红”卫星及以后的卫星监测作出了贡献。“东方红”系我国自行研制的第一颗试验卫星,于1970年4月24日21时35分在甘肃酒泉东风靶场成功发射,由此开创了我国航天史的新纪元,使中国成为继苏、美、法、日之后世界上第五个可以独立研制并发射人造地球卫星的国家,为中国提高国际地位起到了巨大作用。

“6401”项目和“701”项目都获得了1978年全国科学大会奖。从某种意义上说,我国的数据通信事业是在“6401”和“701”工程成功的基础上开启的。

蔡长年领导的“6401”项目成功的意义,不仅在于研制成功有线600/1200比特/秒的数据传输系统,为我国通信部门开启了信息论新的应用领域——数据通信的研究,为发展我国的数据通信做了前期的技术准备,更重要的意义还在于对人才的培养。以汪润生为代表的一批有线系信息论研究室的中青年学者,经过“6401”和“701”两个项目的锤炼,成长为我国最早掌握数据通信核心技术的一个科研团队。在“701”工程的后期,在国家需要大力发展数据通信之时,他们被建制地转移到北京邮电学院,参与了从事数据通信技术研究的专业研究所(即邮电部数据通信技术研究所以,下简称数据所)的筹建,成为了数据所的技术领导和骨干,为继续推动我国的数据通信研究作出了重要贡献。而当年挖掘的人才陈俊亮,后来成为了中国科学院院士和中国工程院院士。

坚持不懈 重建专委会并接轨国际

1978年中国改革开放,百废待兴,蔡长年及时领导重建信息论专业委员会。1980年1月在信息论专业委员会恢复后的第一次全国学术年会上,他做了题为“三十年来的信息论”的大会讲话,及时为新时期我国信息论的研究指路,推动了我国信息论研究从信源编码、信道编码到密码编码的全面发展。

这次讲话之后,蔡长年身体力行,与周炯槃、胡正名一起在北京邮电学院建立起学术团队开展现代密码学的研究。同时,他用各种可能的学术机会大力宣传,以促进国内密码学的发展;在多次信息论学术会议上强调密码学的重要性;作为信息论专业委员会主任委员,委托密码研究成就突出的西北电讯工程学院(现西安电子科技大学),承办了1984年—1988年的全国第一届、第二届和第三届全国密码学学术年会;作为《电子学报》主编,在组织1986年《电子学报》第14卷第4期的信息论专刊时,特意收入了几篇密码学论文。

1978年全国科学大会召开之后,我国学术界逐渐开始与国际学术界接轨,但是学者出国参加学术会议的机会还不多,国际学术交流的渠道也较少。习惯于从战略层面思考问题的蔡长年,深知我国信息论研究学术水平相比发达国家有很大的差距,绝不能闭门研究,必须整体上促进国内信息论学术界与国际学术界接轨,才能更好地打开新局面,促进我国信息论研究进入新的发展阶段。

为此,蔡长年坚持不懈,从1981年到1988年,历经8年,一直与美国夏威夷大学林舒教授联系,齐心协力,终于战略性地促成了我国信息论学术界首次与IEEE合作,并成功举办了我国信息论领域的第一个国际学术会议——北京国际信息论专题学术讨论会(BIWIT'88)。1988年7月,会议召开,由著名信息论科学家James Massey和蔡长年担任大会外方和中方主席,参会人员达到数百人。

在此次国际会议中,大量中国信息论学者首次聆听了诸多国际著名学者作的国际前沿学术报告,极大地开阔了他们的学术视野。此次国际会议也改变了许多外国学者对中国的印象,使他们对我国学术界有了新认识,产生了友善的看法。比如James Massey原来是反对中国举办国际会议的,会议之后他欣然受邀在南开大学、西北电讯工程学院、北京邮电学院和北京航空航天大学等高校做学术访问。这次国际会议极大地促进了国外信息论学术界对我国信息论研究的认可,为日后的信息论中外学术交流创造了良好的条件。

(牟焕森系北京邮电大学经济管理学院副教授)

延伸阅读

勤劳与自信对一个人的成功是必要的

■ 乔建永

在北京邮电大学建校60周年之际,我们举行蔡长年先生铜像落成仪式。

蔡长年先生是著名的电子学家和教育家,是我国开展信息论研究的先行者、国内第一本《信息论》的编著者;发起并组建了我国电子学会信息论专业分会,长期致力于人才培养和科研工作。先生重视信息论在通信中的应用研究,组织研制了我国第一代数据传输设备,并在语声信源理论、语声信号处理与识别等研究领域作出了重要贡献。1981年被批准为电子学与通信学科首批博士生导师。1994年2月8日逝世于北京。

蔡长年先生把自己毕生的精力、学识和才华,无私地奉献给了中国的教育事业,奉献给了北京邮电大学这片热土。在校园内竖立先生的铜像,表达了全体师生员工和海内外校友,对这位在邮电发展史上,作出过突出贡献的科学家、教育家和著名学者的崇高敬意和深切怀念。同时,铜像的落成,更是一种精神感召,将

激励着我校全体师生员工为北部更加美好的未来而努力奋斗!

蔡先生50年如一日,以他独特的人格魅力、远见卓识、学术功底和闪光智慧,跨越了人生无数障碍,为后人留下了宝贵的精神财富。先生是一位爱国、有良知的敬业者,是我国电信高等教育的辛勤耕耘者,是我国知名的科技活动家,更是知识广博、研究成果丰硕的学术大师。先生工作勤奋、作风严谨、忠于职守,对后辈的栽培、爱护以及对我国通信教育事业的卓越贡献将永远令后世景仰。在《国际名人录》中,先生这样概括他的一生:“我很满意我能在工程教育工作中做出50年以上的贡献。我深信,勤劳与自信对一个人的成功是必要的。”这句话感染和激励着一代又一代的北邮人。

今天,我们站在蔡长年先生的铜像面前,缅怀他极不平凡的一生,先生在学术上的精深造

诣、科研上的卓著成绩与忠诚于祖国教育事业的优秀品格将永远激励着我们。让我们以先生为榜样,铭记和传承先生淡泊明志、无私奉献的高尚情怀;铭记和传承先生以国家根本利益为出发点,把科学的理论和国家的需求、民族的需要紧紧地结合在一起来的精神品质;铭记和传承先生传道、授业、解惑的烛光精神以及对科技和教育事业不懈追求的执着;在先生精神的激励和感召下,牢记北邮人在信息化带动工业化这一国家战略中的历史使命,求真务实,锐意进取,奋力走在“互联网+行动计划”的前列,奋力走在“中国制造2025”规划的前列,为加快实现特色鲜明、优势突出、世界著名的高水平研究型大学的奋斗目标而共同努力!

(乔建永系北京邮电大学校长,本文是其在2015年9月11日蔡长年铜像落成仪式上的讲话,略有删节,标题为编者所加。)



蔡长年铜像(位于北京邮电大学第三教学楼前)