



李启虎

(1939—)

李启虎，水声信号处理和声呐设计专家，中国科学院院士。长期从事信号处理理论和声呐设计、研制工作，根据我国浅海声传播的特点，应用信息论、数字信号处理、水声工程等理论，解决了一系列水声信号处理中的问题，为我国水声技术的发展作出了重要贡献。

李启虎，1939年5月25日生于浙江省温州市。他和他的夫人都是温州人，对家乡有着深厚的感情，直到现在还经常参加家乡组织的一些活动。他的父亲很早就去世，他的母亲只是一位普通的女性，却为他做了关乎他后来成功的第一次选择。1950年，上小学五年级的李启虎被母亲从艺文小学（现瓦市小学）转到离家远些但升学率较高的第一小学（现广场路小学），第二年，他不负母亲的期望，考上了当时市里最好的温州一中（现温州中学），在这所学校读了6年。在那里他遇到了非常好的老师，不论是在初中还是在高中，这些老师影响了李启虎的一生，如初中班主任邹益皓、高中班主任潘芝培，还有数学老师杨悦礼等。

在他印象中，他的父母对子女管得并不太严。但在那个时代，社会的大环境给予他们的是只有认真读书才有出路的观念，所以，他和他的同学学习都很努力。他认为那时老师与学生的关系都不错，老师对自己看上的学生都愿意花心血去培养。

1957年，在国家“向科学进军”的号召下，李启虎考入北京大学数学力学系。在大学的第三年，一个新的专业方向的开辟让李启虎受益终身。1960年，北大著名教授段学复等老师率先在国内高校组建信息论、控制论专业，从全系200多人中选择22人，李启虎有幸调到了这个新专业。那时的老师眼光比较远，成立信息论和控制论专业时，这门学科还是受批判的，因为当时苏联官方还认为控制论这门学科是伪科学。老师们使用的主要教材是国际著名的Shannon和Wiener的著作，同时还有无线电原理和计算机设计等，主要采用讨论班式的教学方式。

1963年，按照当时学制，在大学读了6年本科的李启虎毕业于北京大学信息论/控制论专业，6年的学习，为李启虎打下了扎实的基础，使他日后的科研工作与众不同。同年8月，分配到中国科学院电子学研究所第七研究室，师从著名科学家、中国科学院学部委员汪德昭，从事国防水声学研究。就是在这后来的二三十年中，他结合我国沿海水声传播的特点，创造性地应用和发展了信息论和数字信号处理理论等，解决了一系列水声工程问题，为我国声呐技术和装备的发展作出了重要的贡献。

新中国水声学的发展到今年，刚好迈过50年的门槛。在我国水声学研究奠基人汪德昭指导和培养的人才中，李启虎可以说是最年轻的一位院士。虽然1963年他从北京大学数学力学系毕业分配到中国科学院进行水声学研究时，已经不属于1958年为组建水声学研究队伍选择100名未毕业的大学生的“拔青苗”那拨人，但他也是分到所里，才知道水声学，在此之前，连基本理论都不知道。关于水声学的知识，都是他在学校毕业后学的（这与现在情形大不相同，现在分来的学生，在学校里学的就是

水声专业)。李启虎从一个在学校从没接触过水声学的学生，凭借他扎实的基础知识和很深的数理功底成为了我国著名的水声工程和信号处理专家。从 1976 年开始，一直到 20 世纪 90 年代，李启虎多次获得国家、中国科学院、中船总公司等各种科技奖励：1976 年因参加自适应滤波的研究而获中国科学院重大科技成果奖一等奖；1978 年因参加岸用声呐站的研究而获全国科学大会奖一等奖；1982 年以来因主持或参加多种声呐研制而获得六机部科技进步奖一等奖、中国科学院科技进步奖一等奖、国家科技进步奖一等奖、国防科工委科技进步奖二等奖等多项奖励。

主要科学技术成就

李启虎所从事的水声技术研究属于应用基础研究。同时，在他的科研生涯中，有 80% 的项目是为国防事业而做，所以他的研究就有“特殊性”：一方面，国情不同，比如，美国的东西海岸都是深海，而我国除台湾以东及南海之外都是浅海，所以，水声传播规律与深海不同，声呐装备会有不同特点，这就要求中国走一条符合自己国情的声呐技术研究之路；另一方面，因为涉及国防，所从事的研究也要求必须走自主创新之路。

在出国之前已经取得重要成果的李启虎，1984 ~ 1986 年赴美国普林斯顿大学电子工程和计算机科学系从事访问研究工作。这里曾经是爱因斯坦工作过的地方，实验设备、图书资料等条件都很好，李启虎研究工作的内容也是与国防技术有关的基础工作，签了两年的合同，但核心的东西接触不到。回忆往事，他十分感慨，当时国内环境很好，人还没有回国，声学研究所所长关定华就已经预留了经费让他回国搞项目。

李启虎回国以后就开始在一个新的平台上发挥作用，他开始独立承担项目，主持了某型声呐的多功能信号处理机的研制，第一次把广义互谱法测延时的算法用于水下目标的被动测距，为提

高我国被动声呐水平作了贡献。

自1996年开始，我国将海洋领域纳入“863”计划，这也是几位学人多年积极推动的结果。李启虎曾经在国家“863计划”海洋领域工作了8年。这件事能够让他侃侃而谈。我国已把遥感、遥测等技术集成为有一定规模的海洋监测网。目前，国内已有两个这样的示范监测网。一个建在上海，是由科技部与上海市联合建立的上海市（长江口区）海洋监测示范区；另一个是由科技部与香港特别行政区共同出资建设的珠江水域环境污染监测系统。由科技部和福建省联合投资的台湾海峡及其毗邻海域海上动力参数立体监测系统也将投入使用。

李启虎自己总结的做科研最重要的几个要素中，第一个就是勤奋。“文化大革命”10年中，很多人看不到前途，心灰意冷，有的人自己做家具、看菜谱、打扑克，而他却在每天上下班以后，在属于他自己的时间里，研读专业书籍和一些国外的有关科研资料，不是一天两天，而是孜孜不倦整整10年。李启虎曾说：“作科研，勤奋很要紧。因为，无论你搞理论还是搞工程，都要花大量的时间，别人与你处在同样的状态水平，你没有比别人花更多时间，投入更多精力，你不可能取得更好的成绩。你不能光靠上班时间投入业务，上班以外的时间很重要。现在有的年轻人不太懂得要比别人多花时间，他们又想有成就，又想少出力，这是不太可能的事情”。“另外，就是创新，你要不断打破旧的思路，不要按照书本上或者人家已经做过的方向去做，在任何情况下都要根据任务情况去创新”。

李启虎在为他组织的70岁寿辰庆典上演讲时特别提到大科学家爱因斯坦的名言：“我不能容忍这样的科学家，他拿出一块木板，寻找最薄的地方，在最容易钻透的地方打许多洞”。他借此勉励学生不要因循守旧，不要人云亦云，不要急功近利，而要向困难挑战。

对于自己的成功，李启虎认为自己周围的“环境可以”，这

也是很重要的因素，没有很多妨碍自己做事的因素。他说，中国科学院声学所，包括国家有关主管部门和机关都给了他做事的很好条件：在自己刚刚走上水声研究之路时，有汪德昭和侯自强这样的前辈和学科带头人给自己一个良好的开始；“文化大革命”中自己又“沾”了国防研究项目的“光”，业务没有受到太大影响。

高尚的道德风范

2009年5月25日，来自中国科学院声学研究所与水声技术有关的几个研究室的近百名职工、研究生和几十位嘉宾欢聚一堂，为李启虎庆祝生日。

这个庆典本来是早一年就要搞的，但他一直反对。就在2009年初，操办此事的黄海宁博士接到他“一定要从简从简再从简”的书面意见，无奈，他们只好舍弃了以前的策划，设计了最简方案：定位为“家事”。其实，在李启虎40余年的科研路途中，除了在科研方面取得斐然成就，还培养了许多人才，他们如今在国家各个重要单位担负着重要的科研项目，此时此刻，这些学生弟子最想表达的是他们对恩师的敬仰与感激之情。

李淑秋是中国科学院声学研究所1985级的硕士生，她在读博士时有幸得到侯自强和李启虎两位老师的指导，回想自己的成长之路，对于李启虎培育学生、留住学生的方式特别有感触。

最突出的感受是李启虎发现人才、爱惜人才、提携年轻人，敢于放手让学生承担重要项目，在做的过程中得到历练。李淑秋、黄海宁都是如此成长起来的年轻人。李淑秋做博士生的时候，李启虎让她承担了某声呐的设计项目，并且作为主要负责人。经历了这个大型项目的组织实施的全过程，使她在日后的大型项目中能发挥出一定作用。1999年，黄海宁来到声学所跟着李启虎做博士后，2002年，李启虎就将一个大的项目交给他，

让他担任项目执行负责人。黄海宁博士后出站后，本来打算出国留学，但是，研究室的发展和他自己所拥有的施展才华的天地让他留了下来。一年后，他就成为现在的主任。

对于年轻人，对于学生，李启虎能放手，敢于压担子，这个传统是与30多年前汪德昭和侯自强的风格一脉相承的。

同时，李启虎对年轻人不分单位、出身，以祖国科学事业为重，唯才是用。对每一个学生和晚辈都一视同仁。李伟昌来自哈尔滨工程大学，李启虎很快发现了这棵好苗子。将某型声呐硬件和软件设计重担交给了这位刚毕业的硕士生。李伟昌确实干得非常出色，顺利完成了研制任务。

现在在海军某科研单位任职的唐劲松，1998年到声学所做博士后，当时声学所里住房远没有现在宽松，李启虎特意为他留了一套房子，为他解除了后顾之忧。1998年底，正好赶上李启虎承担了一个重要项目，尽管当时他还是副高职称，但李启虎将他与研究员一样看待，同时布置了任务。在他的指导下，很快完成了任务。

李启虎无微不至地照顾关心学生，充分信任学生，这是所有学生的共同感受，在这样的氛围下，他为声学所也为中国的水声学培养并留住了一批批人才。李淑秋说，他们20世纪80年代中期读研的时候，条件还很艰苦，李启虎就通过研究室为学生购置了冰箱、电视机等放在实验室里供大家使用。那时正是出国大潮最汹涌澎湃的时候，很多学生都走了，刚从国外回来的李启虎，努力创造条件让学生有机会在读书时或在刚刚毕业后就出国参加国际会议或进修访问。他把这种方法称为“打预防针”，他认为学生出去开眼界、见世面有利于他日后安心留在国内工作。

的确是这样，李启虎桃李满天下的同时，更重要的是培养了一批学术带头人。目前，声学所有4个研究室的主任都出自他的门下，所内的研究员中有七八个都是他的亲传弟子，其中3个研究室都与他的科研方向有关。经过“文革”，国内的科研人员出现断层，在李启虎等一批科学家的努力下，使一大批“文化大

革命”刚一结束走上科研道路的人现在承担着科研重任。

李启虎是个“行动派”，这一点给学生深刻印象和很大影响。唐劲松说，那时他刚到所里，还不习惯李老师的快节奏，李老师安排的工作，通常会耽误几天。每当这时候，李老师就会将检索出来的资料打印出来给他，但从不批评，几次之后，他就再也不敢懈怠，一遇到李老师交给的任务，就尽快完成，生怕落在后面。李启虎的言传身教，给学生以积极影响，成为他们一生的财富。

李启虎年届70，依然辛勤耕耘在科学研究的第一线。不仅承担着国家的大型科研项目，而且依然亲临一线，指导大型试验工作。

从1958年老一辈科学家汪德昭开始的新中国的水声研究始，50年的薪火相传，如今枝繁叶茂，硕果累累，这其中无不凝聚着李启虎等一代科学家的执著和努力。

(张春华)

简 历

- 1939年5月25日 出生于浙江省温州市
- 1957—1963年 在北京大学数学力学系学习
- 1963—1964年 任中国科学院电子所研实员
- 1964—1978年 任中国科学院声学所研实员
- 1978—1979年 任中国科学院声学所助理研究员
- 1979—1980年 任中国科学院声学所副研究员
- 1984—1986年 任美国 PRINCETON 大学访问学者
- 1986—1993年 任中国科学院声学所信号处理实验室主任
- 1986—2001年 任国家科技进步奖和发明奖、海军武器装备行业、舰船行业评审委员
- 1990—1998年 任国防科工委水声与水声对抗专业组成员
- 1993—1997年 任中国科学院声学所副所长

1995年 任《声学学报(中文,英文)》、《应用声学》杂志副主编
1997—2003年 任国际水下防务技术会议 TPC 成员
1997年 当选为中国科学院(技术科学部)院士
1997年 任中国科学院研究生院终生教授
1997—1999年 任科技部国家“863”计划海洋领域海洋监测专家组副组长
1997—2001年 任中国科学院声学所所长
1997年 任国家海洋局《海洋技术》名誉编委
1999年 任中国科学院学位评定委员会委员
1999—2001年 任科技部国家“863”计划海洋领域海洋监测专家组组长
2001—2005年 任科技部国家“863”计划海洋领域专家委员会委员
2001年 任海军水面舰艇学院客座教授
2001年 任《微机应用》主编
2001年 任中船重工集团《舰船科学技术》顾问
2003年 任国际水声测量会议科学委员会成员
2003年 任《哈尔滨工程大学学报》名誉编委
2005年 任国际港口警戒声呐会议科学委员会成员
2006年 任厦门大学教授
2007—2009年 当选为中国信号处理应用学会理事长
2007年 当选为中国电子学会信号处理分会副理事长
2007年 任中国海洋大学教授
2007年 任国际海洋系统技术会议 TPC 成员
2008年 任北京大学教授

主要论著

- 1 李启虎. 声呐信号处理引论. 北京: 海洋出版社, 1985.
- 2 李启虎. 数字式声呐设计原理. 合肥: 安徽教育出版社, 2003.
- 3 李启虎. 自适应波束成形中最优解在时域和频域中的等价关系. 声学学报, 1979, 4 (4): 296.
- 4 李启虎. 多波束自适应噪声抵消法引论. 声学学报, 1980, 5 (3):

- 5 Qihu Li. Time - delay estimation of split - beam system. Proceedings of ICASSP'86, Tokyo, 1986, 1816.
- 6 Qihu Li. A combined architecture of adaptive noise canceller and line enhancer. Department of EE. Princeton University, NJ 08544, Sept. 1985 (Co - author Prof. S. C. Schwartz)
- 7 李启虎. Time - delay estimation of split - beam system. Department of EE, Princeton University, NJ 08544, Jan. 1986 (Co - author Prof. Bede Liu)
- 8 李启虎. 声呐设计中的计算机模拟技术 (I). 声学学报, 1986, 11 (3): 212.
- 9 李启虎. 数字式多分层多波束系统指向性的计算机模拟. 应用声学学报, 1986, 5 (3): 17.
- 10 李启虎. 声呐设计中的计算机模拟技术 (II). 声学学报, 1986, 11 (5): 297.
- 11 Li Qihu. A Study of multi - beam DICANNE system. Proc. UDT'94, London, 1994, 334.
- 12 Li Qihu. A beam interpolation algorithm in digital multi beam sonar. Chinese J. of Acoustics, 1995, 14 (3): 231.
- 13 Li Qihu. The nearest neighborhood criteria in underwater target noise recognition. Proc. of UDT'96, London, July, 1996, 366.
- 14 李启虎. 独立观测资料的最佳线性数据融合. 声学学报, 2000, 25 (5): 385.
- 15 李启虎. 相关观测资料的最佳线性数据融合. 声学学报, 2001, 26 (5): 385.
- 16 李启虎. 用双线列阵区分左右舷目标的延时估计方法及其实现. 声学学报, 2006, 31 (6): 485.
- 17 李启虎. 水下目标辐射噪声中单频信号分量的检测: 理论分析. 声学学报, 2008, 33 (3): 193.
- 18 李启虎. 水下目标辐射噪声中单频信号分量的检测: 数值仿真. 声学学报, 2008, 33 (4): 289.
- 19 李启虎. 微弱信号源的和波束定向方法与分裂波束定向方法的性能比较. 应用声学, 2007, 26 (3): 1.