



2009 年,冯士筭生活照。中国海洋大学供图

20 世纪 70 年代末,随着全国科学大会召开,中国海洋科教事业迎来新的发展机遇。有一位海洋学家亲历了这段“激情燃烧的岁月”。他参与了 3 个国家重大科技攻关项目并屡结硕果,在友好务实的国际学术合作中孵化新知,建立我国首个“环境海洋学”博士点;他以科研为乐,并扎根于国家重大战略需求;他奖掖后学、桃李满天下,为国家培养了大批海洋科技人才。他就是我国著名物理海洋和环境海洋学家、中国科学院院士冯士筭。60 余年间,他深耕海洋,在科学的潮头浪尖上驭风前行,不断谱写谋海济国的蓝色华章。

● 谦谦少年,卑以自牧 01

1937 年,冯士筭出生于天津沽河之滨的一个教育世家。他的祖父冯熙敏是北洋大学(现天津大学)教授,叔祖父冯熙运曾任北洋大学校长,而父亲冯鸿墀是北洋大学土木工程系毕业生,后任教于天津工学院。河东粮店后街大狮子胡同的一座清式民居是冯士筭出生的地方。在这座“老宅”里,“忠厚传家,诗书继世”是冯氏家族教育子弟的规箴。

冯士筭出生后不久,“七·七事变”爆发,天津沦陷。还在襁褓中的他,跟随家人到英租界的外祖母家避难。外祖母知书明理,每日睡前都会给年幼的冯士筭讲书。《岳飞传》《包公传》《隋唐演义》里的豪杰志士,以及雋永的经史诗词轮番登场,为冯士筭厚植了朴素的家国情怀、涵养了谦卑之心,也为他打下了文理兼通的“童子功”。

冯士筭自小品学兼优,成绩从小学到中学一直名列前茅。由于从小生活在动荡时局中,亲身感受过国人在困境中的坚韧与不屈,他逐渐下定了“长大后为建设富强的祖国努力学好本领”的决心。

1956 年春假,读高中的冯士筭参加了学校组织的春游,前往北京。一天傍晚,他和几位同学、老师相约到颐和园游览,结果遇到了周恩来总理一行人。他们兴奋地与周总理聊了半个多小时。其间,周总理询问了同学们的学校、学习情况和考大学的目标专业。冯士筭说想考国防物理专业,得到了周总理的鼓励。

念念不忘,必有回响。1956 年秋,冯士筭以优异成绩考入清华大学工程物理系。

● 学在清华,矢志蔚蓝 02

诞生于 1956 年的清华大学工程物理系,肩负着服务新中国国防建设和原子能事业发展的历史使命。该系大师云集,学风严谨。1958 年,冯士筭根据自己的意愿分流到工程力学数学系,并被分配到流体力学专业。

冯士筭学习十分刻苦,每天都要去最难抢座的图书馆学习,偶尔抢不到时,他便搬着小板凳在图书馆的一角学习到闭馆。他说:“在图书馆读书是一种享受,一天也不可缺。”

冯士筭在清华大学就读的最后一年,他的父亲在天津工学院新开设了一门“微分方程”课程。为更好地理解教学内容,父亲承担起了教授新课新知的责任,开始每周未乘火车去北京与冯士筭研究课程。父子俩在一间咖啡馆探讨交流。冯士筭后来回忆道:“每周和父亲讨论微分方程,这对我的科研之路帮助极大。后来我从事物理海洋研究,其基础正源于微分方程。”

1962 年夏,冯士筭大学毕业。据清华大学学习档案记载,他的成绩为“上”。他选择服从国家分配,进入山东海洋学院(中国海洋大学前身),任海洋水文气象系助教,跟随物理海洋学家赫崇本、文圣常等学习海洋科学知识。用他自己的话说,从此“由天入海”,开启了全新的征程。

“海洋相关的流体力学是一门全新的学问。”冯士筭抓住一切业余时间补习进修理论课和专业课。晚上回到宿舍,他挑灯苦读,与时间赛跑,不断追逐着知识的光芒。

1964 年,冯士筭着手研究风生—热盐耦合的大洋环流理论模型,计划发表一篇论文。两年后,他完成了该模型的主要理论推导和论证工作,并准备将研究成果整理发表。然而,“文化大革命”到来,他的研究工作被迫中断。

1966 年寒冬,朔风呼啸。在山东文登县小渔村漆黑的夜晚,赫崇本躺在炕上,冯士筭挤在他身边,听老师讲世界和中国的海洋科学发展史。冯士筭后来写道:“赫先生在前方海洋的碧波上,点亮了一盏导航明灯。”尽管生活条件艰苦,冯士筭仍感受到了赫崇本对祖国和海洋的热爱,懂得了何为“僵卧孤村不自哀”,也接下了这份来自老师的鞭策,埋下了一颗矢志蔚蓝、向海而生的种子。

冯士筭,1937 年 3 月 8 日生于天津,著名物理海洋和环境海洋学家,中国海洋大学教授,1997 年当选中国科学院院士。

冯士筭是中国风暴潮研究的开拓者之一,与合作者创建了超浅海风暴潮动力学理论及其动力—数值预报模型,“浅海风暴潮动力机制和预报方法的研究”获国家自然科学奖三等奖。

冯士筭非常注重学科建设和人才培养,多年担任教育部高等学校海洋科学与工程类专业教学指导委员会主任委员和国务院学位委员会海洋科学评议组召集人,大力推动海洋科学领域的人才培养。他还领导创建了我国首个环境海洋学博士点。他大力推进教学改革和人才培养体系建设,相关成果“面向 21 世纪海洋科学专业的教学改革与实践”及“海洋科学类

人才培养模式的改革与实践”获国家级教学成果奖二等奖;撰写的专著《风暴潮导论》获全国优秀科技图书奖一等奖,领衔主编的国家级重点教材《海洋科学导论》获全国普通高等学校优秀教材一等奖,该教材的第二版荣获全国教材建设奖高等教育类一等奖,成为首部获一等奖的海洋领域高等教育类教材。

驭风前行立潮头

——记中国科学院院士、中国海洋大学教授冯士筭

□本报记者 廖洋 通讯员 王红梅

● 驭风弄潮,领导标新 03

20 世纪 60 年代,渤海湾发生了 3 次特大风暴潮,带来了严重损失。为此,国家启动了灾害规律与防控的研究应用。冯士筭谨记赫崇本“我们的国家不会一直这样”的嘱托,开启了对风暴潮的研究。

风暴潮并非普通的海水运动,而是一种足以摧毁港口、淹没农田、危及生命安全的海洋灾害。我国是风暴潮高发国家之一,几乎每隔三四年就会发生一次特大风暴潮。但当时国内学界对其机理、预报尚处于探索阶段。

山东海洋学院成立了风暴潮研究小组,冯士筭等人环绕渤海进行了两次实地考察,足迹遍及辽宁、河北、山东和天津的 40 多个县市,行程 4000 多公里,其中 2000 多公里完全靠徒步跋涉完成。据冯士筭回忆:“当时老百姓普遍贫穷,道路一片荒凉,招待所的条件也很有限,河北省和辽宁省的铁路建设相对较好,用脚走出山东,就能坐火车了,这也是一件幸事。”

通过实地考察,团队获得了国内第一批关于风暴潮的数据。同时,冯士筭与合作者针对渤海风暴潮开展了理论研究。1975 年,秦曾渊、冯士筭撰写的《浅海风暴潮动力机制的初步研究》一文在《中国科学》发表,系统论述了风暴潮的概念、理论,并构建了数值预报的动力学模型,标志着超浅海风暴潮理论的建立。他们创造了一把“动力学尺子”,首次把浅海风暴潮划分成了“普通浅海”和“超浅海”两种类别,证明了像渤海这种水深较浅的海域,在强风作用下会产生强的湍摩擦力,因此部分非线性效应得以忽略,属于典型的“超浅海”,为风暴潮动力学理论带来了创新性认识。在中国近海特定环境下,对较弱的非线性效应作适当简化,为风暴潮数值预报带来了便利,中国第一代风暴潮数值预报系统在此基础上诞生了。

1982 年 7 月,秦曾渊、冯士筭、孙文心合作完成的课题“浅海风暴潮动力机制和预报方法的研究”获国家自然科学奖三等奖。同年 10 月,由冯士筭编撰的《风暴潮导论》出版,这是国际上第一部关于风暴潮的理论专著,比加拿大学者的同类型著作早两年出版,获得了 1982 年度全国优秀科技图书奖一等奖。

1985 年,山东海洋学院参加了国家“七·五”重大科技攻关项目“海洋环境数值预报”的研究。冯士筭担任“(北方)风暴潮数值预报研究”专题组长。历经 5 年艰苦探索,他与团队成员在风暴潮数值预报研究领域取得了重要突破。国家海洋局组织验收和鉴定后,给予高度评价,认为他们建立了一整套独具特色且行之有效的预报方案,为我国独创。该成果于 1991 年获国家“七·五”科技攻关重大成果奖。

其后,冯士筭又与团队成员实施完成了“八·五”“九·五”相关课题。他表示:“连续十五年的科技攻关,标志着我国的‘海洋环境数值预报’研究水平和国际接轨了,也培养了大量专业人才,为国家海洋预报事业累积了一笔宝贵的财富。”

在与数理方程“斗智斗勇”的过程中,冯士筭形成了“删繁就简”的科研品格。他相信,“凡是精彩的、具有普遍性的科学成果,都是简单而美的”,只有抓住直抵问题本质的物理直觉,科学发现才能实现“领导标新”。



● 追踪海流,解码运输 04

20 世纪 80 年代初,冯士筭从风暴潮拓展到一个新的研究领域——拉格朗日余流与长期物质输运。

这一转向深受赫崇本影响,他认为海洋环流是物理海洋学的重要研究对象。当时国际上,尤其是国内相关研究多采用经典的“欧拉余流”——将固定观测点测量得到的流速进行潮周期平均。但在非线性较强的潮占优的近海区域,这样得到的“欧拉余流”无法反映水中物质经历多个潮周期后的运移规律,往往需要人为引入虚假的“潮扩散项”进行弥补。而要解决污染排放、泥沙淤积、生物幼体输运等现实问题,必须破解“物质如何随海水长期运动”这一难题。

冯士筭在系统研究拉格朗日余流的基础上,在国际上率先提出了一套完整的理论模型,成功导出了浅海潮生—风生—热盐环流基本方程组,并建立了以拉格朗日余流为输运速度的新型长期输运方程式。

1990 年,冯士筭与奚盘根、孙文心合作申报的“拉格朗日余流和长期输运过程的研究——一种三维空间弱非线性理论”获国家自然科学奖三等奖。

这一发现并没有停留在理论层面,而是得到了实际应用。美国研究人员曾利用该方程成功模拟和预测了美国切萨皮克湾的时均盐度场富营养化问题;该方程也在我国渤海物理自净能力评估与近海生态保护等工程实践中得到了充分验证与系统应用,实现了物理海洋学与生态、环境等学科的深度交叉融合。

理论的开拓需要前瞻性的平台支撑与广阔的学科视野。20 世纪 80 年代前期,冯士筭推动建立了浅海动力学研究室。1985 年 10 月,他被任命为山东海洋学院物理海洋研究所所长。在多方推动下,1986 年 11 月 3 日,“浅海海湾、河口及陆架物理学国际学术会议”在山东海洋学院召开。其间,山东海洋学院时任院长文圣常与德国汉堡大学海洋研究所教授 Sündermann 签署了合作协议,开启了数十年的中德友好合作。

在中德双方长期稳定的科学合作关系中,最有成效的要数“渤海生态系统综合分析和模拟”项目。冯士筭是该项目的中方首席科学家,他认为,“双方在科研资源互享、学术思想传播和加深中德友谊等方面作出了很大贡献,堪称政府间合作的典范”。Sündermann 也因此于 2009 年获得中国政府“友谊奖”。

科研是对真与美的追求。在冯士筭设计的木质书签上,一面刻着拉格朗日余流的精致椭圆,另一面刻着郑板桥的诗句“删繁就简三秋树,领导标新二月花”和他自撰的诗句“海纳百川连天碧,春含二月育桃红”。这是他在实践中探索科学与美的统一。不止一名学生感叹“阅读冯老师的文章,便是阅读人生”。

冯士筭研究的不只是海流,还有海洋中看不见的迁移规律。大海里那些微小却持续的力量,最终改变了海湾、生态乃至人与海的关系。某种意义上,这也像他的人生——沉静、自然,却始终流动。

- ①2000 年,冯士筭(前排右)与 Sündermann 签署中德合作备忘录。
- ②1978 年,赫崇本(右)与冯士筭交流科学问题。
- ③1993 年,冯士筭在厦门召开的“八·五”科技攻关项目工作会议上作报告。

● 另辟新境,开创学科 05

“冯老师研究环流与物质输运,研究的不仅是动力过程。环流最终输运的是物质,而这些物质的归宿必然要落到海洋环境中。”冯士筭的学生说。

冯士筭在拓展新领域的过程中,不断认识到“海洋学科具有多学科综合的性质”。1992 年召开的联合国环境与发展大会把海洋列为实施可持续发展战略的重点领域。与此同时,冯士筭着手推动建立环境海洋学博士点。他相信,解决“人口、资源、环境”三大难题的出路在于海洋,而人才培养,特别是高层次人才培养是各国发展和人类进步的根本性战略。

1990 年,为了更好地推动海洋领域各个分支学科的交叉融合,解决日益凸显的海洋环境问题,青岛海洋大学(中国海洋大学前身)布局推动了环境海洋学博士点的申报工作。

当时已经是物理海洋学博士生导师的冯士筭主动挑起了这个担子。根据当时的要求,申报博士点的教授不能兼任其他学位点的博导,因此他要先退掉物理海洋学的博导才能申报。这意味着,一旦环境海洋学博士点申报不成功,冯士筭将失去物理海洋学博士生导师的资格。但这没有阻挡冯士筭的步伐,这背后是他对海洋科学是一门高度系统、多学科深度交叉的综合性科学的洞察。

经过多方努力,经国务院学位委员会批准,青岛海洋大学于 1990 年在海洋科学中增设新的二级学科“环境海洋学”,同时设立了国内首个环境海洋学硕士点和博士点。

1994 年,冯士筭出任青岛海洋大学副校长。他从学校整体科研布局 and 学科发展规划角度出发,积极整合校内优势力量,推进组织环境海洋学实体单位,以支撑国家重大需求。

在克服重重困难后,1998 年,青岛海洋大学环境科学与工程研究院成立。研究院于 1999 年设立环境科学与工程博士后流动站,2000 年获批“环境科学与工程博士学位授予权一级学科”,学科平台得到进一步提升。2001 年 9 月,青岛海洋大学环境科学与工程学院正式成立,并于次年踏上了实体化运行的新征程,招收了第一批本科生。

建院 25 年来,在冯士筭的引领下,环境科学与工程学院的师生接续奋斗、砥砺前行,推动学院事业稳步发展。如今,学院形成了院士领衔、国家级各类人才引进、中青年教师为骨干的师资队伍。学院教授作为第一完成人的成果荣获 2025 年度国家技术发明奖二等奖,这是我国深海采矿环境领域首个国家科学技术奖获奖项目。同时,学科水平也稳居国内高校前列,并跻身全球 ESI 前 1%行列。

回头看,冯士筭等老一辈海洋学家开创了环境海洋学学科建设的先河,孕育了崭新的生机,在一代代环科人的接续奋斗中,为国家海洋环境事业培养了大批中坚力量。

“搞基础研究的人就像老和尚,要耐得住寂寞。你越深入,走得越远,越会感到寂寞。历史上不乏其人,文豪哲人大抵如此。”冯士筭说。作为科学家,他致力于探寻科学和美的完美统一,常怀对未知的敬畏;作为教育家,他甘为人梯、奖掖后学,鼓励学生独立思考、敢为人先。无论是执掌大学、建言献策,还是领航全国海洋学科的发展,在诸多社会角色背后,始终不变的是他“符号数字皆诗情”的风范,以及献身祖国蔚蓝海疆的如磐初心。