

# 等闲识得东风面 天气预报告别看天

——记二〇一九年度国家最高科学技术奖得主曾庆存



**曾庆存** 中国科学院院士、中科院大气物理研究所研究员。1935年5月4日生于广东阳江；1956年毕业于北京大学物理系；1961年获苏联科学院数理科学副博士学位。他坚守我国气象领域研究60余年，是世界气象科学领域最早应用原始方程进行数值天气预报的研究者之一，也是我国最早从事气象遥感卫星研究的科学家之一。

每天出门前，你有看天气预报的习惯吗？你有没有想过，这些预报是如何产生的呢？

这离不开一位中国人的贡献——上世纪60年代，曾庆存首次提出了求解原始方程的“半隐式差分法”，这一方法至今在数值天气预报、气候预测以及地球流体力学中被广泛应用。

他自称是“气象科学的老战士”，尽管已经84岁了，可只要身体条件允许，曾庆存还是会坚守科研一线，一如过去的六十年春秋。他始终记得研究生毕业时自己写下的诗：“温室栽培二十年，雄心初立志驱前。男儿若个真英俊，攀上珠峰路北边。”

## 雄心初立

2016年，已是耄耋之年的曾庆存被授予第61届国际气象组织奖，这是全球气象界的最高荣誉。时间倒回70年前，这位刚刚踏进中学校门，只想当个乡村教师的少年恐怕不会想到，若干年后自己会在新中国气象史上留下浓墨重彩的一笔。

出生广东农家，曾庆存家里很穷，靠父母和姐姐承担繁重的劳动，他才读到了中学。新中国成立，让他有了接受高等教育的机会。1952年，他考入北京大学物理系。那时起，国家需求排在了曾庆存学术清单的首位。

1954年的一场晚霜，冻死了河南近四成的小麦，严重影响了当地的粮食产量，老百姓也吃不饱肚子。这件事对他触动很大，“如果能提前预判，做好防范，肯定能减少损失。”后来，学校安排一部分学生改学气象学专业，曾庆存毫不犹豫地答应了。

曾庆存在学习、科研中有股不服输的劲儿。大学毕业后，他被选派进入苏联科学院应用地球物理研究所学习。他发现自己数理基础比别人差，就借了书从第一页开始硬“啃”，不久就追上了进度。

## 热血男儿

早期的天气预报，除了简单的地面观测设备，很大程度依赖预报员的经验。上世纪50年代，美国气象学家利用计算机制作了第一张24小时天气形势预报图，数值天气预报一词正式使用。

在苏联留学时，曾庆存加入了对数值天气预报的研究行列。他发现，影响数值预报准确率的一个重要因素是各种天气参数繁多且尺度不同，难以建立一套科学有效的计算方法。“能否隐去对方，先各自计算气象参数，再加以整合。”那个年代，计算机可是个宝贝。曾庆存每天只有10个小时的上机时间，而且是在深夜。在导师指导下，曾庆存白天用纸算，晚上带着纸条上机验证。

功夫不负有心人，1961年，曾庆存首创“半隐式差分法”数值天气预报，让天气预报从望天看云的民谚和经验，转变为应用更可靠的科学理论和数据。很快，这项成果在莫斯科世界气象中心得到应用，预报准确率提高到了61%。但曾庆存没有留下来享受荣誉和掌声，他选择回到祖国的怀抱。“国家需要我回去搞建设！”

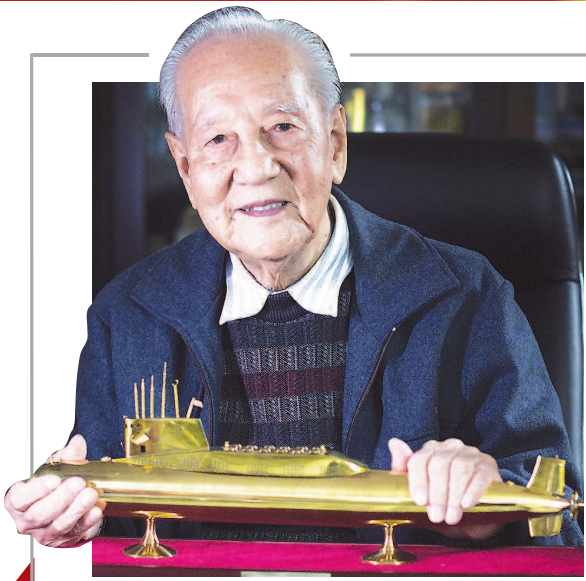
## 永攀高峰

回到祖国的曾庆存不仅继续数值天气预报的研究，还开创性地把大气遥感问题发展成系统理论，他提出的“最佳信息层”理论，为卫星遥感通道的选择提供了重要指引。他主持设计的大气环流模式、海洋环流模式和气候系统模式成功用于气候模拟研究与我国跨季度旱涝预测。

在北京怀柔科学城，由曾庆存等科学家倡导的地球系统数值模拟装置已经开工。未来，通过数值模拟手段，可以研究地球系统各圈层之间相互联系、相互作用的机制以及地球系统变化的规律和机理，将气候预测拓展到对地球系统的整体模拟和预测。

他常说，“我一直在努力攀登科学的山峰，但种种原因所限，我没能登上顶峰，大概只在八千六百米处初步建立了一个营地，供后来者继续攀登，尤其希望国人有志登顶，寄厚望了。”

本报记者 郜阳



**黄旭华** 中国第一代攻击型核潜艇和战略导弹核潜艇总设计师，1994年当选为中国工程院院士。他为中国核潜艇事业的发展做出了重要贡献，在核潜艇水下发射运载火箭的多次海上试验任务中，作为核潜艇工程总设计师，开拓了中国核潜艇研制领域，被誉为“中国核潜艇之父”。

花白的头发、和蔼的笑容、谦逊的举止……今天上午，当一位95岁的耄耋老者走上国家科学技术奖的最高领奖台时，人们很难将眼前这位朴实无华的老人与中国科技的巅峰之作联系在一起。

然而，正是他用朴素的人生在鲜为人知的惊涛骇浪中，默默无闻地“深潜”了半个多世纪，书写出“零突破”的中国核潜艇故事。他就是我国第一代攻击型核潜艇和战略导弹核潜艇总设计师，黄旭华院士。

## 脉脉不得语

1924年，黄旭华出生在广东汕尾。上小学时，正值抗战时期，生活在日本飞机轰炸的恐怖中，小小的心里种下了报国的种子。高中毕业后，成绩优异的他同时收到中央大学航空系和上海交通大学造船系录取通知，在海边长大的少年毅然选择造船。

上世纪50年代后期，中央决定组织力量自主研制核潜艇。黄旭华有幸加入研制团队。执行任务前，他回到阔别许久的老家，道别63岁的母亲。分别时，母亲再三嘱咐：“工作稳定了，要常回家看看。”

然而，母子再次相见时，母亲已经是93岁高龄。一别30年间，黄旭华就像“人间蒸发”了一般。他深深地“埋进”了一个无法言说的“深渊”领域——核潜艇。就连他的妻子，也是结婚8年后结束两地分居时，才知道丈夫是做什么的。

## 拳拳报国心

核潜艇，是集海底核电站、海底导弹发射场和海底城市于一体的尖端工程。“当时，我们只搞过几年苏式仿制潜艇，核潜艇和潜艇有着根本区别，核潜艇什么模样，大家都没见过，对内部结构更是一无所知。”用最“土”的办法来解决最尖端的技术问题，成为黄旭华和他的团队克难攻坚的法宝。

计算数据，当时还没有手摇计算机，研究人员初期只能依靠算盘，每一组数字由两组人计算，答案相同才能通过；精确质量，用秤称重派上用场，艇设备都要过秤，安装中的边角余料也要一一过秤……几年的建造过程，天天如此，最终使核潜艇下水后的数值和设计值几乎吻合。

核潜艇极限深潜试验中，黄旭华亲自上艇，成为当时世界上核潜艇总设计师亲自下水做深潜试验的第一人。“所有的设备材料没有一个是进口的，都是我们自己造的。总担心还有哪些疏忽的地方，为了稳定大家情绪，我决定和大家一起深潜。”就这样，载着黄旭华和100多名参试人员的中国核潜艇，一米一米地下潜……

终于，黄旭华和团队于1970年研制出我国第一艘核潜艇，各项性能均超过美国1954年的第一艘核潜艇。而建造周期之短，在世界核潜艇发展史上是罕见的。

## 恋恋母校情

直到今天，黄旭华依然深深眷恋着母校上海交通大学。1996年，上海交通大学迎来百年校庆之际，他欣然回校，以《发扬母校优良传统，把青春献给祖国的核潜艇事业》为主题，深情地感谢母校的培育，“是母校的荣誉和祖国的重托，激励着我勤奋工作，开拓向前！”

2011年4月，上海交通大学纪念建校115周年之际，他又欣然回到母校；2016年，母校建校120周年时，年事已高的他再一次回到校园，深情回顾当初选择交大的原因，回顾老师们的辛勤教诲，回顾在菁菁校园里打下的坚实基础……

他用“痴”和“乐”两个字，概括自己的人生：痴，是痴迷于核潜艇，献身于核潜艇，无怨无悔；乐，科研生活极为艰苦的条件下，苦中有乐，乐在其中。他用自己的亲身经历鼓励年轻一代的交大学子：第一要有扎扎实实的基础；第二要自力更生；第三，创新的道路不可能平平坦坦；第四，科学发展要有无私奉献的精神。

本报记者 马亚宁

# 直挂云帆济沧海 瞞妻别母为国深潜

——记二〇一九年度国家最高科学技术奖得主黄旭华