

曾庆存：气象“解码人”

文 / 王雨洁

曾庆存，是中国气象学承前启后的关键科学家，在气象遥感卫星研究和数值天气预报两方面均有创建。他首创的“半隐式差分法”，至今仍仍是世界天气和气候数值模式的核心技术之一。

1月10日，国家科学技术奖励大会在人民大会堂举行。

85岁国际著名气象学家、中国科学院院士曾庆存荣获2019年度国家最高科学技术奖。他也是本届仅有的两位获奖科学家之一。

数值预报“首创人”

1954年发生的一场晚霜让曾庆存至今记忆犹新。“一场晚霜把河南40%的小麦冻死了，严重影响了当地的粮食产量。如果能提前预判天气，做好防范，肯定能减低不少损失。”经历过饥饿的他深深地体会到气候变化对农业收成和人民生活的影响。

1957年，我国气象站的发展初具规模，建成了具有一定密度的气象台站网，并开始为公众服务。为了改变气象科学知识相对落后、国内学科人才相对缺失的情况，国家分派一批人到苏联学习气象专业，曾庆存欣然

前往。

大学即将毕业的曾庆存到中央气象台实习时，看到气象预报员们废寝忘食地守候在天气气象图旁，进行分析判断和发布天气预报。但由于缺少精确计算，天气预报往往只能是定性分析判断和凭经验做预报。曾庆存看在眼里，记在心上，他下决心要研究客观定量的数值天气预报，提高预报的准确性，增强人类战胜自然灾害的能力。

曾庆存在苏联深造时，师从气象学大师基别尔。这位大师以特殊的方式褒奖他的优秀学生，给曾庆存出了一道世人不大敢问津的难题，即用原始方程作短期天气预报。面对挑战的曾庆存最终还是迎难而上，做出了世界数值天气预报史上里程碑式的成果。在导师的指导下，经过近两年的反复大量运算之后，曾庆存终于提出了一个数值求解原始方程的办法，创立了“半隐式差分”方案。

这是世界上首个用原始方程直接

进行实际天气预报的方法，随即用于实际天气预报业务，至今也仍在沿用。“半隐式差分法”不仅为当今数值天气预报业务模式的动力框架奠定下坚实基础，也改变了中国气象科学的发展走向。

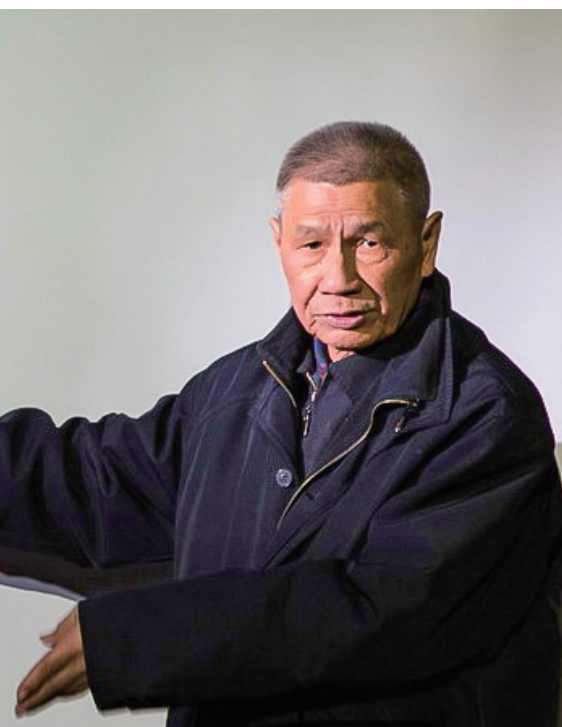
通俗来讲，今天无论你是在电视上还是在手机上看到的天气预报，都有赖于数值预报在支撑。

“这是作为天气预报的基础。现在没有数值预报的结果，天气预报员也不能只凭经验报天气。”

气象卫星“遥控者”

在气象科学领域，曾庆存具有不少开创性建树，由他首创的“半隐式差分法”，至今仍仍是世界天气和气候数值模式的核心技术之一，现在也被广泛应用于各学科，成为当代超级计算的主流算法之一。同时，他也是中国最早从事气象遥感卫星研究的科学家之一。





立志攀登大气科学“珠峰”的曾庆存自评：“虽未登顶，但大概已经在海拔 8600 米处建立了一个营地，供后人休憩、前行”。

作为科学指导，他暂时放下对气象学的研究，投入到完全陌生的卫星工程和空间遥感问题的研究中。自此，曾庆存再次踏上攀登科研高峰之旅，开始探索研究全新的气象卫星领域。

1988 年，在曾庆存指导下我国第一颗气象卫星风云 1 号成功发射。30 年过去了，这颗气象卫星仍在我们生活的蓝色星球外，续写着我国气象事业的伟大篇章。但那段时间其实是曾庆存的低落期，工作举步维艰，他大病一场，还失去了自己挚爱的哥哥。他形容自己当时的情况是“树欲静而风不止”，像“十二级台风”似的有吹毁一切的架势，但他仍坚持逆风前进。

在不断奋斗的科研生涯中，结合气象卫星遥感中的一些实际和理论问题，曾庆存提出“最佳信息层”和反

演方法，出版国际上第一本系统讲述卫星大气红外遥感定量理论的《大气红外遥测原理》，澄清了国际上一些模糊和错误观念，也为中国和世界气象卫星遥感及资料应用提供了理论依据；还出版了被誉为“气象学理论化极重要篇章”的《数值天气预报的数学物理基础》，开创了跨季度气候动力学预测研究，提出了人工调控自然环境的理论方法和气象灾害的监测、预测、防控调度等实用研究。

如今，已经 85 岁高龄的曾庆存仍然坚守在科研一线，从事着他所热爱的大气事业。眼下，他最关心的，就是我国首个专用地球系统数值模拟装置——“寰”的落地建设。这个解读地球的计划建成后，将为我们解读地球的过去、观察地球的现在、预测

手中，而他也希望将接力棒更好地传下去。

“希望有更多能耐得住寂寞、坐得住冷板凳的青年投身科研事业。”曾庆存说。他很清楚，科学的攀登，并非一朝一夕，也非一人努力就能完成，而需要几代科技工作者接力完成。

“他对学生教育格外用心，常常鼓励学生‘跌倒了怕什么，我们骨头硬’；对家里有困难的学生，他也会自掏腰包帮助他们。”在中科院院士戴永久看来，曾庆存对学生极为慈爱。“我们很多学生都来自农村，第一次出国时，曾老师把所有的细节、注意事项都告诉了我们，就像父亲对待要出远门的孩子一样。”

曾庆存教过的学生中，除了来自大气科学专业背景的，还有来自基础

曾庆存院士首创了半隐式差分法，开启了数值天气预报应用的先河，是国际上“推进大气科学和地球流体力学发展成为现代先进学科”的关键学者。

地球的将来。

痴迷教研“钉钉人”

共事多年的大气所研究员赵思雄用三个字来评价曾庆存：安、专、迷。“他最让我佩服的是安贫乐道，安心做事，一箪食一瓢饮，不改其乐”“做起科研来，他脑袋是尖的，屁股是方的，就像钉钉子一样，专心研究”“对于科学研究，他着迷、痴迷，如痴如狂，他常说，饿着肚子推公式，越推越精神！”

早些年，已在科学界赫赫有名的曾庆存，每每谈及成就时总说，“功劳不只是我一个人的”。曾经教过曾庆存的老师将科学的接力棒交到他的

数学、应用数学、物理学、力学、海洋科学以及控制论和环境科学等领域的。“不管是什么方向的学生，曾老师总能根据他们的特长因材施教。”中国科学院教数学的戴永久院士说。

正源于曾庆存的悉心指导和严谨治学，很多他带过的学生如今正一步步成长为科研骨干，在国内外气象领域不断崭露头角，其中包括三位中科院院士、两位中国人民解放军少将、一位中国气象局副局长和不少的学科带头人。

“当一名科学家，就要为国、为民、为科学。如果不为这些，就一定搞不好。”曾庆存用一生践行自己的初心和使命。🇨🇳