



## “老科学家学术成长资料采集工程”系列报道③

陶诗言院士(1919~2012)是中国当代著名气象学家,在大气科学领域取得了许多成就,提出影响中国的寒潮路径,大大地提高了寒潮和气象预报水平,为中国“两弹”试验提供了准确的气象保障,是中国卫星气象学的开拓者之一,在中国暴雨和东亚大气环流与季风变化及青藏高原气象学等方面作出重要贡献。1978~1984年任中国科学院大气物理研究所副所长、代所长;1978~1992年为第五届、第六届、第七届全国政协委员;1982年当选为第20届中国气象学会副理事长,1986年当选第21届中国气象学会理事长。1987年因东亚大气环流研究(与叶笃正院士等合作)获国家自然科学基金一等奖,1992年《中国之暴雨》获中国科学院自然科学一等奖,1996年获香港何梁何利科学技术进步奖。

# 气象学一代宗师陶诗言

■陈正洪

## 中国第一代大气科学本科生

1938年,19岁的陶诗言以优异的成绩被免试推荐到中央大学(现在的南京大学)工学院的水利工程系。中央大学是当时中国最好的大学之一,学术氛围浓厚。在入校一年以后,出于对天气变化研究的兴趣,他转入理学院地理系气象专业。

当时世界范围内气象学的挪威学派蓬勃兴起,罗斯贝创立的芝加哥气象学派也在酝酿中,但气象在中国还是冷门,是个新生的小学科,只有4个人——顾震潮、陶诗言、黄士松、陈其恭,

他们成为近代中国大气科学本土培养的第一批本科生,对近代中国大气科学发展作出重要贡献。

陶诗言于1942年毕业,获理学学士学位,本科毕业论文主要内容是变压风的应用,这已经和当时最前沿的大气科学理论——罗斯贝学派的理论挂上钩,这为其将来进一步学习罗斯贝学派的理论打下基础。陶诗言的本科同学都去了国外留学,其中黄士松、陈其恭去了美国,顾震潮在国内研究生毕业后到瑞典留学,导师是罗斯贝。大

学毕业时,陶诗言本来也可以有机会去国外深造,可是由于当时选拔考试的时候,他吐血,失去考试的机会。不过60年后陶诗言回顾过去,对没有出国留学并不遗憾。陶诗言说:“我没有出国留学现在觉得不委屈了。当年没有去美国留学对我一生的影响并不大。对我影响大的是国家给了我一次又一次的机会。”陶诗言一生都没有在国外镀金,一直耕耘在中国气象预报和科研的最前沿,在长期大量业务和科研实践中逐渐成长为气象学一代宗师。

## 预报暴雨受到国务院嘉奖

1949年,新中国成立,百废待举、百业待兴之时,急需各种气象服务。1950年10月抗美援朝开始后,对气象服务的要求更加迫切。时任中科院地球物理所所长的赵九章致信军委气象局局长涂长望,建议成立“联合天气分析预报中心”和“联合气候资料中心”。1950年的冬天,还是助理研究员的陶诗言携家眷从南京迁到北京,新中国第一任中央气象局局长涂长望先生求贤若渴,带着司长们亲自到火车站迎接陶诗言一家。

1950年12月,中国科学院地球物理研究所与军委气象局合作成立了“联合天气分析预报中心”(简称“联心”),顾震潮任主任,陶诗言、曹恩爵任副主任。同时还成立了“联合气候资料中心”(简称“联资”)。“联心”的主要任务,一是完成抗美援朝战争的军事气象保障,二是向国内发布天

气预报。“联心”是个军事化管理单位,到“联心”工作对陶诗言来讲是一个很好的转折点,之前他研读的罗斯贝学派的前沿理论,需要在预报实践中检验并运用这些理论,同时积累关于中国气象的实践知识。

“联心”时代,国内气象资料奇缺,基础薄弱,很难作出正确的天气预报。中国的天气有自身特点,不能完全照搬国外的预报方法,必须结合中国天气特点,做开创性的预报研究工作。陶诗言和顾震潮一起,带领“联心”的同志们学习国外的新成果,创造了适合我国实际的天气预报方法和有中国特色的研究成果,丰富了我国的天气学理论。

1954年7月到8月间,长江流域发生了百年不遇的洪水,当时汉口危在旦夕,形势十分危急。陶诗言严密监视天气,有时夜里还召集大家

进行紧急会商。洪峰高出历史最高纪录1.45米,并且持续6天居高不下。在这样高水位的威胁下,究竟要不要分洪,成了党中央一时难以决断的事情。在当时条件下,准确的天气预报几乎是可遇而不可求的。危险时刻,陶诗言凭借多年的预报经验和翔实可信的数据分析,果断预报接连下了几天的大暴雨即将终止。果然,不久暴雨停止,武汉暴雨保卫战取得最后胜利,毛泽东主席对此事非常欣慰,陶诗言受到国务院嘉奖。

陶诗言在“联心”工作期间编写的《中国短期天气预报手册》,对于指导中国天气预报的发展起了相当大的作用。20世纪50年代末和60年代初,陶诗言的有关寒潮路径、北半球大气环流突变与长江流域的梅雨等一系列重要论文,很多都来自在“联心”的一些实践经验。

## 文革中开创中国卫星气象学

1966~1976年,大气物理研究所和中央气象台都受到了“文革”的影响,许多气象学家的工作被迫停止,甚至人身安全也受到威胁。幸运的是陶诗言没有受到大的冲击,他抓住一切可以利用的时间和条件做研究工作。中国两弹实验需要杰出的气象学家作出准确的天气预报,经过层层筛选和严格审批,陶诗言被选中作为基地气象预报服务的专家,这给他一个很好的外在环境,使得他可以安心搞科研。

云和风的预报全凭陶诗言多年的经验以及扎实的实践知识来预报,陶诗言为确保万无一失,在缺乏大量设备和客观条件的情况下,创造性地设计出科学有效的观测方法。陶诗言选定离发射场周边几百公里的几个关键点为高空观测站,观测站上如果出现卷云等情况,就立刻电话通知发射场。因为观测站到发射靶场卷云移动时间一般有6个小时,哪个站上空出现卷云,就可以据此作出预报。陶诗言指出当时作卷云预报时一定要严密看守这些站,站的上空不能有云、不

能上云,如果有云就立即通知靶场,通过这些方法作出了客观合理的预报。

在酒泉卫星发射基地,陶诗言还为基地气象保障工作创造了云区分析方法,云是卫星发射非常关心的问题,在没有卫星云图的那个年代,这种分析方法虽然很简单,却是对于完成火箭卫星发射的气象保障工作起到了重要的作用,这种云区分析方法很长时间在基地使用。陶诗言还从预报理论上作出创新。陶诗言逐渐掌握了沙漠戈壁天气的变化规律。他认为一般情况下,温区天气过后,随之而来的则是冷区天气,而这冷区天气又大都从前苏联的乌拉尔山而来。

陶诗言结合历史上的天气变化规律,大胆地提出自己见解,抓住冷锋过后那段相对稳定天气的时刻。陶诗言的理论创新和实践创新颇有中国本土特色,在实际发射试验站得到很好的验证。

当时陶诗言年龄只有四十多岁,正是年富

力强的时候,巨大的压力使陶诗言夜不成寐、日思夜想如何完成工作。每一次预报都面临巨大的压力,每做完一次预报陶诗言往往是提心吊胆,常常在半夜起来看看天空是不是有云出现。由于长期高度紧张和聚精会神地工作使他得了高血压,陶诗言经常要靠降压药维持正常的血压和工作状态,并且此后这种疾病伴随一生,影响了他日后的身体健康,但是陶诗言从无怨言,甚至都不愿提及。

陶诗言不仅圆满地完成了两弹试验的气象保障任务,而且还培养了许多这方面的人才。陶诗言也为基地培育了一批年轻的军事气象科技人员,使他们成为业务可靠的接班人,如今他们已成为特种部队气象部门的高级指挥员了。陶诗言的辛勤工作得到了基地领导和广大指战员的高度肯定,1965年5月陶诗言荣立一次二等功,1966年荣立大功一次。这也充分见证了他“独特、高雅、深入、多变”的治学风格和不断创新的科学探索精神。

## “75·8”暴雨大会战

1975年8月上旬,在河南省南部淮河上游丘陵地区发生特大暴雨,这是百年不遇的大洪水,产生巨大灾难,包括板桥水库等数十座水库群集体垮塌,京汉铁路中断,数百万人突然被淹,死亡数万人,牲畜、房屋、庄稼等损失不计其数。“75·8”河南特大暴雨给了全国气象界以极大的震动。不久国内组织会战研究这次暴雨。1976年从夏至夏,陶诗言带领数名大气所研究人员参加了“75·8”河南特大暴雨的会战研究,暴雨组多次深入现场研究华南、华中暴雨。陶诗言善于从复杂的现象抓住本质,其犀利的眼光很快弄清了这场大暴雨发生的原因和条件。

接到会战任务后,陶诗言马上到河南现场考察,他说:“当时状况非常惨,现场什么都没了,一切荡然无存。洪水一直淹到高压线,水库大坝整个冲垮,死了很多,可以说是非常惨的状况。”陶诗言带着丁一汇到现场考察了多次,两人住在现场附近进行研究,物质条件贫乏,无论吃的、住的都很艰苦,一人一张很小的床铺。他们日夜研究,暴雨预报的“落区法”就是那时研究出来的。

陶诗言在南京会战的两三个月期间,研究组都是军事化管理,早晨起床还吹号并集体锻炼。当时暴雨会战研究组的同志们都很尊重陶诗言,陶诗言天天跟研究组的同志一起画图并分析天气图,遇到问题他们经常一起讨论,从早到晚,坚持研究。研究组有30多个人,陶诗言在里边发挥了核心的指导作用,首先他认为要把天气模型搞出来,指导研究组分析特大暴雨的案例,让研究组把从1931年到1975年的中国历史上所有特大暴雨分析清楚。

陶诗言研究得出这次特大暴雨是发生在多

尺度作用之下的。多尺度,首先是行星环流的尺度,其次是天气尺度的变化,第三是中尺度,第四是积云尺度的,这四种尺度相互作用,最终产生了“75·8”大暴雨。当时多尺度思想国内没有很明确的认识,对暴雨认识很肤浅,认为就是天气系统,这个天气系统是中小尺度产生的。陶诗言研究指出“75·8”大暴雨是多尺度综合产生的。

丁一汇院士评价这次研究说:“一个最大的成功我觉得就是落区法,至于机理的问题,那个时候(陶诗言)就开始认识到这个暴雨是发生在多尺度作用之下。多尺度,首先是行星环流的背景,然后是天气尺度的变化,中心是中尺度,最后是积云尺度的,这四种尺度是相互作用的,因此才产生了‘75·8’大暴雨。”

“75·8”暴雨大会战之后,陶诗言对暴雨研究一直持续着。1975~1979年陶诗言整整研究了五年,非常辛苦。研究非常有成效,为提高长期天气和短期暴雨预报水平,陶诗言撰写了暴雨研究专著《中国之暴雨》,对20世纪的多次大暴雨进行了系统深入的研究,有非常重要创新。

1980年,他对暴雨的研究成果在《中国日报》上作了报道。陶诗言的学生和同事都催着陶诗言报奖,陶诗言觉得《中国之暴雨》是一个集体研究的东西,陶诗言坚决不同意报国家奖。他当时就是说,工作做得还不够,虽然在中国做得还比较早,但是暴雨的问题非常复杂,他想再做一段时间再看看,表明陶诗言谦虚谨慎的求学态度。《中国之暴雨》具有较高的科学水平和广泛的影响,研究成果在1992年被评为中国科学院自然科学一等奖。《中国之暴雨》影响深远,使得有中国特色的暴雨研究一直处于国际先进行列。

## 低调而勤奋

陶诗言一生淡泊名利,从不挑剔,生活非常简单,几乎没有任何物质上的追求,默默奉献,品德高尚,为人极其低调,堪为典范。

陶诗言一生得到多项荣誉,他也并不在意。1956年陶诗言被评为全国先进劳模,他的儿子一直都不知道这件事,他也并未提起过,要不是他儿子看到他的全国先进劳模证书,恐怕他还是不会提起。对自己的荣誉证书,陶诗言也没有精心收藏,很多重要的荣誉证书已经不知散落何处,剩下的一些,简单用线捆住,然后放在一个很旧而且有些破的塑料袋中,放到一个不起眼的角落里。

1978年陶诗言任中国科学院大气物理研究所副所长,随后担任代理所长,在他的领导下所里的规模不断扩大。但是在陶诗言心中,他是个无为而治的副所长,他始终不忘自己的研究,一心扑在科研上,把他的研究工作放在第一位,一直没有被行政事务所干扰。

## 相关阅读

作为中国本土成长的气象学一代宗师,陶诗言对很多问题有许多真知灼见,对理解中国大气科学的本土特性和其本人的学术成就有很好的启示,对今天的气象业务发展也有一定的借鉴作用。

陶诗言说:“我搞了一辈子的中国天气预报包括暴雨预报,我自己正在思考一个事情,就是重要天气还抓不住,希望早日出一个能人能够解决我们国家的这种状态。预报非常复杂,我们教科书上面涉及到预报的理论往往是典型的,但是不典型的东西可以预测很大的暴雨,这个怎么解决?所以现在预报员对冬天第一场雪是比较难预报的。我们的预报到目前为止在世界上的水平还很差,欧洲中心的预报是很好的,可以预报八天,但可以说,他们对第一场雪也是预报不准的。预报时效平均每十年提高一天,理论上短期预报不是可以报3个礼拜吗?现在实际不到10天,以后要提高相当难。美国虽然预报15天,但是他自己告诉你10天以上是不准的,所以搞我们天气预报这一项是一个相当难的课题,因为大

气不是一个稳定的系统。我搞了一辈子,多少年来,我自己有数。”

关于预报员,陶诗言说预报员做好预报必须有很好的实践经验和一定的理论储备,一个好的预报员一定要不断总结自己失败经验和成功经验,不一定要最后写文章发表,但不管成功与失败,自己要总结。

陶诗言说:“我能看出来,有时预报员不总结,一次预报就过去了。不管你成功与失败,你自己要总结。我的经验是什么,我自己要有一个小本子,这次失败了,失败的原因是什么,这个原因不一定对,可能记到后来会找到原因。在我的记忆里面,不能放弃一次失败的预报,也不要轻易放弃一次成功,成功有成功的经验,这个要不断总结。这个小本子是当初当预报员的时候自己养成习惯了。这个小本子就是我来写文章(的基础),所以预报员好坏就是能够自己不断总结预报经验,一般的预报员就是报垮了就放弃了,就完了,知不知道?成功也完了。所以我年轻时各个省都跑的。我的成功的经验就是不断总结经验。”



中央大学第一届气象系合影(自左而右:顾震潮、陶诗言、黄士松、陈其恭)



陶诗言荣立一等功