

负 轭 前 行 无 惧 风 雨

——记中国气象科学研究院研究员陈菊英的科研历程与实绩

写在前面 9月11日，习近平主席在京主持召开科学家座谈会，指出“我国经济社会发展和民生改善，比过去任何时候都更加需要科学技术解决方案，都更加需要增强创新这个第一动力”。科技改变

世界，创新引领未来。毋庸置疑，我国建设面貌日新月异，社会治理水平不断提高，应对各种复杂环境能力不断增强，在这过程中，广大科技工作者发挥着重要作用。作为气象专家，陈菊英坚守科研报

初心，勇于挑战未知、创新突破，信念如磐、久久为功，形成了一系列沉甸甸的区域异常气候预测预报科研成果，为推进我国气象科技发展、防灾减灾事业，带来了新思路、新成就、新气象。

□ 徐国信 文/图

古人出行抬头看天，今人出行先看天气预报。现如今，天气预报已成为人们的“刚需”和“必修课”。的确，异常天气、气候异常造成的气象灾害给世界带来的影响不可估量。据应急管理部发布的《2019年全球自然灾害评估报告》显示：2019年全球自然灾害以洪水灾难为主，在造成直接经济损失的全球范围内，亚洲是受自然灾害影响最为严重的地区。

把预测预报做得更扎实、更准确些，让防洪减灾更有针对性、更靠前些，是气象专家、中国气象科学研究院研究员陈菊英的不懈追求。

1965年，陈菊英从南京大学气象系气候专业毕业，在此后50多年的工作中，她一直从事月、季、年雨情的长期天气预报业务和科研工作，在将基础理论研究和业务应用紧密结合中，摸索和积累了系列性大数据统计预报物理模型。这些模型曾对1998年长江流域异常多雨和特大洪水等20多次气候异常事件做出了准确预报。陈菊英承担和组织团队共同完成国家和国家气象局的科研课题5个、承担和主持完成海河水利委员会水文局、长江水利委员会水文局、新安江水力发电厂、浙江省原电力工业局等部门委托研究项目8个，都通过了国家和项目委托部门组织的专家验收和鉴定并得到好评，其中7个课题成果的单篇鉴定水平居于世界先进、国内领先水平。陈菊英曾获得司局级和省部级科技进步奖11个，被中国气象局和中央国家机关工委与妇联授予巾帼建功标兵、先进个人、优秀共产党员等荣誉称号10次。

科学发力取得水情预报新进展

半个多世纪里首气象科研，陈菊英感悟到：“只有坚持自主创新，才能取得有自主知识产权的科研成果。”从擅长的雨情长期预报到涉及研究水情长期预报，她始终坚持与时俱进、勇于创新。

今年2月中旬，陈菊英预报：“2020年汛期长江流域可能异常多雨有特大洪水发生，在主汛期（6月~8月）长江流域可能有类似于1954年和1998年的大范围流域性异常多雨和特大洪水发生，汛期主要多雨区域可能在江西南部至安徽和浙江两省大部、江西中北部、湖北中部和东南部、湖南和贵州两省大部，主要多雨区域的汛期降水量较常年同期偏多2成~5成以上，长江干流及其以南的主要支流、鄱阳湖、太湖、洞庭湖地区的大部分地区汛期降水量可能较常年同期偏多5成~8成……”她在汛期大会商之前，就把这份2020年的汛期预报意见提供给有关领导，并提示早做准备、安全度汛。

陈菊英在4月获得有关水文历史资料后，又对洞庭湖、鄱阳湖、太湖和长江上中下游的宜昌、汉口、大通三个控制站的最高水位做了长期预测预报，她预报长江流域三大湖的最高水位也可能超过警戒水位或超过保证水位。2020年的实际雨情和水情证明，她对2020年长江流域性特大洪水的长期预报是准确的。

“一丝而累，以至于寸；累寸不已，遂成丈匹。”没有人能轻易获得成功。陈菊英的突破与成就，是长



1996年陈菊英在全国气象界先进个人代表会上发言

期笃定探索与实践的结果。

1998年，陈菊英对长江流域性特大洪水的长期预报取得成功，中国国际减灾十年委员会办公室特意给中国气象局气象科学研究院写来感谢信，表示：我办在组织有关专家参加的自然灾害预测讨论会上，贵单位的陈菊英同志与有关专家一道，分析了本年度我国重大自然灾害的发生和发展趋势，并特别指出了长江流域在今年存在发生严重洪涝灾害的可能性，提出了预防的意见和建议。会后，我办就专家的预测意见向国务院领导作了专题报告，并转发给有关部门，引起了国务院领导和有关部门的高度重视，为今年防洪减灾工作做出了重要贡献。对陈菊英同志在今年防洪减灾工作做出的贡献表示感谢……因表现突出，国家科技部表彰陈菊英为“全国科技界1998年抗洪抢险先进个人”。

考虑到水情预报对防灾减灾的重大意义，陈菊英梦想能对水情的长期预报进行探索。在她看来，水量是面雨量汇集的结果，更能反映出实际雨情。如能做出区域性洪水的长期预报，防汛抗旱部门就能有足够的时间做出科学调度计划和合理使用防汛资源，这对防汛减灾事业十分有利。

有志者，事竟成。2019年6月，陈菊英从团队自主研发的统计预报物理模型中发现，2020年长江流域有可能会发生大洪水，为预防今年汛期长江流域会遭遇异常气候的袭击。陈菊英积极发挥主观能动性，在今年1月13日邀请了所熟悉的20多位气候、水文、水电部门的专家和主管领导建立了京弘论坛群，并在群里公布了今年长江流域汛期可能会异常多雨，从而引发流域性特大洪水的信息和主要依据。今年新冠疫情肆虐，在全国人民宅家抗疫期间，陈菊英在网上与大家进行交流，随着人气上涨，群里的专家领导逐渐增加到40多人。后来，陈菊英受邀参加了“中国防汛抗旱专委会”，在群里就今年长江流域可能发生重大汛情与防汛抗旱主管领导们进行了研讨交流。

陈菊英在京弘论坛群里的交流中，想到20世纪60年代后期~70年代初她到长江中下游地区搜集到的“腊月里多雪（雨）水黄梅”和“三九雪少晒伏盐”的天气谚语，在此用1月降水量验证考核后，证实此谚语有一定应用价值。但在抗疫期间想要获取今年1月实时降水量仍有难度，这时她在京弘论坛群里先后得到了国网华东分部陆建宇

副处长和国家气候中心宋文玲教授的支持，2月11日就给她搜集到了新安江流域和长江中下游地区1月实时雨量资料。陈菊英通过这些实时资料与历史资料的对比，发现2020年新安江流域和长江中下游地区1月降水量异常偏多，并与1954年和1998年同期接近，这是长江流域发生大洪水的又一个强信号。

陈菊英表示：“防洪减灾需要多方联动的过程，缺失了哪个环节都不行。我很欣慰在京弘论坛群和中国防汛抗旱专委会论坛群里的交流中，得到了湖南、湖北、江西、安徽、江苏、太湖、长江委等气候中心、水利厅和水文局、水利部水利信息中心、中国防汛抗旱减灾中心、中国水电科学研究院、武汉大学等有关主管领导与专家、教授、院士的积极参与和大力支持，湖南、江西、太湖的水利厅水文局主管领导和长江委领导专家在线给我提供了洞庭湖、鄱阳湖、太湖的历年最高水位资料和宜昌、武汉、大通三个水文站的最大流量资料。我们在线上实地对三大湖的历年最高水位和长江干流控制站的最大流量进行了诊断分析，发现今年预报长江流域异常多雨的长期预报统计物理模型，也预报今年长江流域的水情很异常。这就更加坚定了我们预报2020年新安江流域和长江流域发生特大洪水的信心，并在两个论坛群里一直敬告和提醒长江流域的防洪主管领导们要对今年长江特大洪水的防御做好充分准备。

针对实测数据的统计分析，陈菊英做出了长江流域三个流域性特大洪水年的汛期雨情对比：1954年、1998年、2020年是1951年以来的三个特大“洪水年”。这三年中，长江流域（上海、南京、南昌、武汉、宜昌、恩施、重庆、成都、雅安等23站平均）6月~8月降水量均偏多，其中2020年长江流域（23站平均）6月~8月降水量有859mm，较常年同期（560mm）偏多5.3成，超过了1998年（偏多3.1成），仅次于1954年（偏多5.9成）。

陈菊英2020年2月做出来的长江流域雨情预报和实况对比如下：长江流域23个代表站城市6月~8月降水量的正距平趋势预报准确率是91%（21/23），预报和实况都偏多4成以上异常多雨的准确率是75%（12/16）。其中，预报武汉、恩施、安庆、屯溪、南昌等5个城市偏多5.8成~8.5成，实况是6.9成~9.4成，异常多雨的量级预报也与实况一致。相比其他多家单位和专



陈菊英（左四）在浙江参加水电气象汛期会商时与新安江电厂和浙江省电力工业局的协作科研团队成员在一起

家预报2020年长江流域汛期降水偏少和正常偏多，她的预报与实际雨情更为接近。

在2020年汛期，陈菊英于今年4月对长江流域的水情预报和实况对比如下：预报洞庭湖（城陵矶站）年最高水位为33.68米~35.94米，实况是34.74米，超过警戒水位2.24米，超过保证水位0.19米；预报鄱阳湖（星子站）年最高水位是21.14米~22.52米，实况是22.63米，超过警戒水位3.63米，为历史极值；预报太湖（多站平均）年最高水位为3.92米~4.79米，实况是4.79米，超过警戒水位0.99米，超过保证水位0.14米。

此外，宜昌、武汉、大通三个长江上中下控制站的最大洪峰流量（单位：100m³/秒）的多年均值分别是：440.3、532.4、605.4，她的预报值分别是：633~668、711~761、817~926，预报值都是较常年同期显著偏大，实测最大洪峰流量也很大。通过2020年对长江流域雨情和水情的成功预报案例可知，由异常气候事件引发的区域性异常多雨和大洪水的长期预报是可以研发和期望的。

陈菊英在6月继续预报7月主要强降雨过程和雨带仍在长江流域，长江上游7月和8月将持续异常多雨。这个补充预报意见也与实况较为符合。

推动长期预报与防灾减灾接轨

在陈菊英看来，2020年长江流域的雨情和水情都比1998年严重，但实际灾害损失比1998年明显偏小。这要归功于各级防洪部门领导和主管们的准确预判、科学合理调度以及军民同心协力抗击险情。另外1998年以后兴修的水利工程也起到了重要作用。

就今年长江流域大洪水的预测预防避灾过程中出现的一些问题，陈菊英认为有几个方面需要加强和改进。

要加强全民防洪意识，特别是要加强山区农村人民对突发山洪及其产生的塌方和泥石流等气象次生灾害的危险意识，不能在洪水与泥石流塌方等灾难来临时束手无策，平时要有防御计划和预案，要防止不必要的生命和财产损失。

准确的预测预报和预警对防洪调度是很重要的，例如国网华东分部今年对新安江水库的科学合理调度取得了明显的经济效益和巨大的社会效益。给新安江水库提供长期预报服务的有5个气象单位，在2019年12月和今年4月对2020年

新安江流域的汛期月季降水量的年度预报和汛期预报中，陈菊英代表京弘气象技术（江苏）有限公司做的预报是报得最多的一家，预报出新安江2020年主汛期（5月~7月）3个月降水量持续偏多，年度预报偏多4.6成，汛期预报偏多5.0成。年度预报6月降水量有560mm，偏多7.2成；汛期预报6月有588mm，偏多8.0成。

对于新安江的科学调度，国网华东分部负责新安江水库调度的陆建宇副处长表示：“今年陈菊英老师（代表京弘气象技术公司）的预测都应验了，我们按588mm预控，已经证实了。”“6月底水位104.63米也属于不容易了。”“今年人梅水位低，多腾库容将减少泄洪455亿立方米。”在腾库降低水库水位的过程又多发了绿色水能，科学调度产生明显经济效益和社会效益。

因为7月上旬又连降了461mm，创出了1930年以来的同期历史极值，这是极难预报出来的，以致不得不全开9孔泄洪，但并没有对下游造成灾害。事后，陆建宇深有感慨：“如果今年没有采用陈老师的异常多雨预报意见，而考虑其他方面意见，那就真无法交代了。”

陈菊英谈到，今年中央气象台对长江流域的大暴雨过程的中短期预报是比较精准的，应该加强预报经验的总结。例如，在长期预报界，尽管陈菊英团队在2月18日就向有关主管领导提交了长江流域汛期可能异常多雨和有流域性特大洪水发生的预报意见，但正如陈菊英所言，在3月全国汛期长期预报会商会上，大多数单位预报长江流域汛期降水正常偏多和偏少。6月上旬长江在遭遇第一轮强降雨袭击之后，西太平洋副高短期向北移动，有关单位误判成副高北抬，长江中下游可能要“空梅”。

6月下旬长江遭遇了第二轮强降雨袭击之后，7月初副高第二次短期北移，有关单位又误判成副高北抬，长江中下游要“出梅”。甚至7月5日还在《北京晚报》上提出了：我国7月~8月降水“北多南少”的预报意见，对7月上旬长江即将遭遇的第三轮强降雨过程的袭击毫无思想准备，一直处于被动状态。

陈菊英建议，今后长期预报的科研和业务重点不要再放在降水量距平趋势上，而是要将重点放在区域性灾害性异常气候事件的预测预报预警上。因为降水量正常偏多和正常偏少都属于正常范围，对防灾减灾并不重要，要对区域性灾害性气候异常事件进行攻关，长期预报重点要与国家的防灾减灾

事业接轨。

“长期预报准确率不是参加会商会的单位和专家越多就能提高的，关键在于值班预报员的技术经验积淀和掌握经得起实践检验的行之有效的预报方法。”这是陈菊英的见解。她建议各省直辖市和区域级气象部门的长期预报业务和科研重点要放在自己管理的地区，既要研究本地区与全国气候变化的共性，又要研究本地区的特殊性。要改变上下预报方法、预报依据、预报意见类同的长期预报现状。

陈菊英还指出，长期预报效果评价的标准（公式）要修改，对异常极端气候事件的成功预报要给予鼓励和加分。国家的好政策能够保证国家的持续发展和不断出现创新成果，长期预报效果评价的标准也要与国家防灾减灾事业相向而行。

负轭前行 初心不改

“把论文写在大地上”，是国家提倡的一种科学家精神。自参加工作以来，陈菊英满怀爱国热情，把本职工作与国家和社会利益紧密联系在一起。她深知，科学探索要有吃苦耐劳的精神和坚强毅力，克服急功近利和急于求成情绪，遇到瓶颈时不能退缩避让，而应以坚定决心和科学智慧去攻克。同时，对待科研成果要有永不满足、不断优化的精神，对待预报效果要成不骄、败不馁，善于总结经验教训和吸取教训。

陈菊英花了10年艰辛撰写的第一部系统性成果专著《中国旱涝的分析和长期预报研究》，于1991年由农业出版社精装出版后，得到了广大读者和专家的好评。该著作1994年被国家科技部确认和注册为国家科学技术研究成果（国家登记号：940604，成果完成者证书编号：045963）。国家（SSTCC）研究成果公报给予了高度评价：“该成果对我国降水的时空变化规律、特征、变率、集中强度和旱大涝的成因进行了统计分析和研究论述；对分布在我国七大河流域的14个主要农业区域的雨季起讫旬次、历年旱涝分布时段、集中强度和旱涝有影响的海洋、天文、大气、气象要素、天气谚语等方面的物理因子进行了全面深入的统计分析研究，并创建了一整套各区域旱涝、夏季雨带类型、厄尔尼诺事件的综合各种高相关物理因子的预报模型，使旱涝分级预报准确率达到了70%~80%，为我国防灾减灾做出了重大贡献。”

陈菊英的研究成果和著作最大的特点是：理论研究和实际应用紧密结合，天文背景、大气环流、海洋温度、气象要素等多学科气候影响因子的综合分析，高分辨精细化统计预报物理模型是区域性灾害性气候异常事件预报成功的重要基础，敏感性遥相关前兆物理因子是研制高分辨精细化统计预报物理模型的重要素材，深入诊断分析是预报成功的必要条件。

我国正在制定“十四五”规划，气象科技如何更好服务国民经济发展？陈菊英认为，区域性灾害性气候异常事件的预测，在国际上都是重中之重、难中之难的研究课题。希望国家“十四五”规划的气象科技发展，能把区域性灾害性气候异常事件的长中短期预测、预报、预警、预防放到重要位置。并要重点培养一批有爱国思想、有奉献精神、能吃苦耐劳、勇于创新的气象科技人才。

陈菊英认为，自身取得的科研成果，跟很多人的支持与帮助是分不开的，对其工作给予支持的水利部水利信息中心、水电科学研究院、防汛抗旱减灾中心这3家单位，她同样心存感激。

视科研如生命，爱岗敬业若泰山，是怀有远大报国理想的科技工作者对事业的崇高追求，这也成就了陈菊英的科研人生。她珍惜过去的成绩和经验，更把目光和脚步放在当下和未来。因为她知道，创新无止境，奉献无穷期，气象科研使命所在，应克服种种困难和阻力继续发挥余热。