

卓越的科学家竺可桢同志

对我国气象科学的重大贡献

我国近代气象学的奠基人、中国气象学会名誉理事长、中国科学院副院长竺可桢（1890—1974年），逝世已经4年多了。他对我国科学事业发展的重大贡献，使我国广大科技界特别是我们气象工作者，对他怀着深深的敬意和怀念。他是卓越的科学家和教育家，是我国科学事业的名孚众望、为人称颂和受人爱戴的领导人之一。他以对中国气候、气候变迁和科学史研究的成就扬名于国际科学界。他不仅是我国近代气象学、地理学的奠基者，他还是我国地学、天文学、生物学很多部门、国家自然资源综合考察以及科学普及工作的倡导者和组织者。他一生勤奋好学，在长期承担繁重的科学组织工作和从事大量的社会活动的同时，依然坚持不懈地学习科学新知识，并亲自从事观测和研究工作，直到82岁高令，还带病坚持完成了关于《中国近五千年来气候变迁的初步研究》和《物候学》这两项具有重大意义的研究工作。解放前，他以强烈的爱国主义热情和正义感，对国民党的法西斯暴政进行抵制和斗争，保护了革命力量。解放后，他热爱共产党，热爱社会主义，认真学习马列和毛主席著作，努力改造世界观，于72岁时参加了伟大、光荣、正确的中国共产党。他的一生是追求真理，不断进步的一生，是勤奋好学，不断攀登科学高峰的一生，真正做到了周总理所教诲的活到老，学到老，改造到老。是科学家的典范和表率，是我国科学工作者的学习榜样。

竺可桢，字藕舫，1890年3月7日生于浙江省上虞县东关镇（原属绍兴县）。1905年小学毕业，后到复旦公学（上海复旦大学前身）等学校学习。1910年，他考取了赴美留学的公费生。他当时抱着“科学救国”的思想，以为中国以农立国，万事以农为本，首先应学农，所以到美国后，他进了美国伊利诺斯大学农学院。1913年，在伊利诺斯大学毕业后，又到美国哈佛大学地学系学习气象学。当时气象学是一门新兴的科学，竺可桢以极大的热情钻研这门科学。

自1916年起，竺可桢开始在中国留美学生创立的中国科学社的《科学》月刊和美国的气象、地理刊物上发表他的著作。他的第一篇论文是关于中国雨量方面的研究成果，他根据为数不多的降水记录，指出

了中国各地的降水量受季风强弱、地形以及气压系统，特别是中国大陆上低压和沿海台风活动的影响。

1918年秋，竺可桢以他关于台风研究的成就获得博士学位后，回到祖国。先后在武昌、南京等大学任教，讲授地学通论、气象学、世界地理等课程。我国最早的一批气象学和地理学工作者是在他的培育下成长起来的。1927年，负责筹建中央研究院气象研究所，在这期间，他为发展我国的现代气象科学奠定了基础。在这以前，我国只在沿海和沿长江中下游有一些由帝国主义者控制的海关所设立的测候所，主要是为帝国主义侵略和航运服务的。帝国主义分子对中国气象工作者极端仇视，在一次太平洋区域科学会议上，竟只许中国代表列席，而不许发表论文。竺可桢对此极为愤慨，决心发奋图强，尽全力来建设和发展我国的气象科学。早在1921年他就在《论我国应多设气象台》一文中，论述了设立气象台的理由，并主张当时“我国至少有气象台百所”。他到南京高等师范学堂任教后，首先在校内建立一个简单的气象站，接着以《本校急应在北极阁上建筑气象台意见书》一文，建议在南京北极阁上建立象样的气象台。1928年，他任气象研究所所长后，首先就致力于在北极阁上建设一个设备较为完善的气象台（附地震台）。同时又详细地分区提出了《全国设立气象测候所计划书》，努力推动我国气象科学的发展。

在气象研究所，他亲自培训观测人员，经8、9年的艰苦努力，这个所的人员发展到40人。在非常困难的条件下，竺可桢想尽办法推动各省建立了40多个气象站和100多个雨量站，还亲自派人到拉萨建站，并开展了高空探测、天气预报、无线电气象广播等业务。与此同时还整编出版了中国气候基本资料、《气象月报》等。最初在东南大学的《史地学报》上逐月（自1922年1月起）发表《南京气候报告》。及至后来分别在1936年和1940年、1941年与涂长望、张宝坤、吕炯等人合作，出版了《中国之雨量》、《中国之温度》等气象基础资料。他带领大家积极开展研究工作，写了许多有关中国天气和气候论著，发表在当时气象杂志和集刊上。我国老一辈气象学家包括已故的

涂长望、赵九章等同志在内，都是在他领导培养下成长起来的。

1936年起，竺可桢任浙江大学校长。继续兼任气象研究所所长（至1942年辞去兼职由赵九章兼任），在抗日战争中，他推动成立中央气象局，负责全国的气象观测和预报业务。但在国民党黑暗腐朽的反动统治下，气象事业的发展障碍重重。解放后，他虽然不再担负气象事业的领导工作，但仍然尽力促进气象科学的发展。

竺可桢同志一生共撰写了300余篇著作，其中有关气象学的共百篇左右。计有台风、季风、区域气候、气候区划、物候学、气象学史、农业气象、气候变迁等。大体在30年代，他在中国气候特征的研究上卓有成就，而物候学和气候变迁则一直贯穿在他一生的研究工作中，他花费的心血最多，付出了辛勤的劳动，取得了突出的成果，登上了气象科学的高峰，在国际上赢得了荣誉。

我国东南和华南沿海一带，经常遭受台风袭击，往往造成很大灾害。竺可桢在本世纪20年代前后致力于台风的研究。他在1918年发表的《台风中心的若干新事实》一文，指出台风眼中温度的剧烈升高，是由于台风眼中有下沉气流所致。这种观点在当时是新鲜的，到现在还是正确的。以后在1924年的《远东台风的新分类》和1925年的《台风的源地与转向》的论文中，对1904—1915年的247个台风的季节分布、源地、移动路径及其转向地点进行了研究，并提出了新的台风分类法，对各类台风的活动特点作了概括。

我国是一个季风气候的国家。在本世纪30年代前后，竺可桢同志根据国内气象台站网的资料，深入地研究了我国天气型和季风气候的特征。他在1927年发表了《东亚天气类型的初步研究》一文，根据地面气压场形势和气旋、反气旋的路径，将中国冬夏海平面天气图分成若干类型，并对各类天气型的天气特征作了叙述。这种天气型的研究对当时的天气预报是有价值的。

1933年，竺可桢参加了第五届太平洋学术会议，会上提出了著名的《中国气流之运行》的论文，阐述了1、4、7、9各月我国地面气流运行的特点以及高空气流的四季变化。指出中国各季气流的运行和变化受西伯利亚高压、印度低压、北太平洋高压和阿留申低压等四大活动中心的控制。在冬季，西伯利亚高压笼罩亚洲大陆，冬季风从大陆吹向海洋。在夏季，大陆上变成低压区，夏季风从海洋吹向大陆。春秋两季则是风向转变时期。文中还提到中国大陆上温带气旋

的活动对常定气流场起着干扰作用。这篇论著是我国第一篇有关东亚大气环流的研究。1934年，竺可桢在《地理学报》创刊号上发表了《东南季风与中国雨量》的重要论文，这是中国季风气候研究的经典性著作。他引证了我国古代海外贸易利用季风航行的记载，讨论了季风成因，比较了我国季风同典型的印度季风的异同，分析了夏季季风活动同我国降水的关系。指出：夏季风带来的水汽是中国大陆上雨泽的来源，又指出当夏季东南季风强盛时，长江流域主旱，华北地区主涝；而当东南季风不强时，长江流域主涝，而华北地区主旱。他在这篇著作中的观点，用现在的资料来验证仍然是正确的。

我国幅员辽阔，气候复杂。研究我国区域气候与气候区划是非常必要和具有实践意义的。竺可桢关于这方面的研究是首创的，他为后人开展这方面的研究工作提供了范例。1922年，他发表的《南京的气候》是我国最早的一篇地方性气候志著作。他通过南京与同纬度世界其他地区气候的比较，阐明了南京冬寒夏热的气候特征。他还结合气候形成因子，从季风角度来论述地方气候的特点，并且注意到地方气候对农业的影响。以后在1936年，竺可桢发表了《中国气候概论》，第一次对我国气候作了全面系统的阐述。其中还对我国高空气候作了初步分析。

我国境内从热带到寒温带，气候差异很大，十分需要有一个适当的气候区划。竺可桢1930年在《中国气候区域论》一文中，根据当时有限的资料，评论了世界通用的几种气候分类方法应用于中国的利弊。按照气候对农业的影响，提出了适用于中国的分区标准。在中国东部主要按照冬季温度，西北干旱地区主要参照雨量多少，把中国划分为八大区。这个区划与地理环境比较符合，受到当时广泛的引用。以后由于资料大量增加，虽然又提出了新的区划方案，但竺可桢的气候区划仍有其历史意义。

新中国成立以后，竺可桢主持中国自然区划研究，组织自然地理、地貌、气候、水文、土壤、动物、植物等各学科力量，完成了一系列区划研究。1958年，竺可桢撰写了《中国的亚热带》一文，指出温带的划分主要应依据温度以及温度同植物的关系。“亚热带的气候可以这样规定，即冬日微寒，足使喜温的热带作物不能良好生长。每年冬季虽有冰雪，但无霜期在8个月以上，作物一年可有二造的收获”。他定出我国亚热带的北界在淮河、秦岭、白龙江一线，南界在台湾省中部和雷州半岛南部一线。各种自然区划都以此为准绳，消除了区划和名称上的混乱现象，否定了当时

一些苏联科学家根据片面的理由，将华北、东北南部和新疆南部划入亚热带的主张。事实证明，这样的方法是正确的。

我国古代有关物候的记载是举世无双的，人民群众中蕴藏着极为丰富的物候知识。竺可桢一生不断地从事物候学研究，是我国近代物候学的创始者。他坚持每天观测气象和记录物候现象，将古代物候史料与现代物候进行比较分析，得出我国各历史时期气候变化的定量估计，是非常有创造性的。

竺可桢在1931年发表了《论新月令》一文，文中分析了1921—1931年南京的物候记录，指出用物候予测农时比简单的根据二十四节气从事耕作更为合理，认为应该进行物候观测，制定新的农历。他在1934—1937年组织了物候观测网，因抗日战争爆发而停顿。解放以后，在他的领导下，中国科学院地理所、植物所、植物园共同发起组织了全国物候观测网，一直持续到现在。在宛敏渭同志协助下于1963年初版、1973年增订重印的《物候学》一书，凝聚了竺可桢多年研究心得。这本书，结合我国的实际，特别是结合农业生产的实际，系统地介绍了物候学的基本原理，我国丰富的物候记载，世界各国物候学的基本定律，利用物候予告农时的方法等。他认为物候工作基本上是群众性的工作，群众中有着十分丰富的物候知识，开展群众性的物候工作，可以弥补现代气象观测的不足。

我国历史悠久，文化灿烂辉煌。竺可桢策马驰骋于我国特别丰富的古代文献之中，发掘和著述了我国气象学史。他的专门研究工作虽然不多，但他几乎在每一篇著作中，都以披沙淘金的工夫，阐明各种气象、气候要素的历史，这是他博访周咨，细针密缕，取精用宏，观微知著，不懈不苟的独特治学风格。他在1951年发表的《中国过去在气象学上的成就》一文中指出，“我们的祖先已经搜集了许多气象经验，一般的来说，从西汉以来，我们的气象知识从三方面发展着：①观测范围的扩大和深入，②气象仪器的创造和应用，③大气中各种现象的理论解释。在这三方面，我们的祖先有了伟大成就，直到明初，即公元15世纪时代，我们在气象学的知识，许多方面还是超越西洋各国的”。他的这个见解，为我们整理和发掘祖国气象遗产，树立了光辉典范。

气候对农业有很大影响，竺可桢一直非常重视气候与我国农业生产关系的研究。他在1922年发表的《气象与农业之关系》、《气候与人生及其他生物的关系》中已见端倪。解放后，他高瞻远瞩地考虑了如何

充分利用我国的丰富气候资源，在1964年发表的《论我国气候的若干特点及其与粮食作物生产的关系》的著名论文中，重点论述了作为植物生长基本因素之一的光能在作物产量形成中的作用，分析了温度和降水对作物的影响和我国气候的优缺点，指出我国农业生产还有很大潜力，以及为发挥这些潜力可以采取的若干途径。还指出全国各个自然区农业经营的方式和重点都应有所不同，强调了因地制宜的观点。这是竺可桢对我国农业自然资源利用的综合研究的卓越成就。

1964年2月6日，伟大领袖毛主席在中南海卧室中亲切接见了竺可桢同志。一见面，毛主席就告诉他已经看到了《论我国气候的若干特点及其与粮食作物生产的关系》的论文，想起了农业八字宪法管地不管天。除了土、肥、水、种、密、保、管、工外，还可以加上光和气两个字，赞赏和鼓励这项工作，希望他以后多写这类著作。

地球气候的变化反映了生物演化和人类发展的各个历史时期及其大气环境的演变过程。竺可桢极为重视气候变化史的研究，在他所研究的各个领域中，气候变化的研究是他花费时间最长、功夫最深，也是成就最大的一个领域。他在1924年发表了《南宋时代我国气候的揣测》一文，根据在南宋时期春季降雪比较迟、大寒年数比较多以及太阳黑子的记录，推断南宋时期的气候比唐朝、明朝和现代要冷。1925、1926、1931年又几次在中外刊物上发表了有关中国历史上气候变迁的研究论文，分析了我国东部地区2000年来的水旱资料，强调了气候波动学说，认为在我国历史上第4、第6、第7世纪较干旱，12至14世纪较湿润，15世纪较干旱。他根据历史文献中的物候记载推论，秦汉时期的气候比现代要温暖，又比较了北京1841—1874年同1915—1924年两个时期气象仪器观测资料，发现从1841—1924年北京年平均温度升高0.1°C，秋冬季变冷，春夏季变暖，北京气候的大陆度有增大的趋势。这些结论当时就为国际气象学界所重视并被广泛引用。此后，他继续搜集中国和世界各地直接和间接反映气候变化的资料，包括考古、动植物分布的变化、冰川进退和雪线升降、河流与湖泊的结冻、气象仪器观测纪录，以及经、史、子、集以至方志、游记、日记等各种文字记载。他从浩如烟海的史料中，去粗取精，去伪存真，细斟密酌，详加检验，然后冶为一炉。他依照物候的历史变化作为衡量气候变迁的标尺。1961年，他在《历史时代世界气候的波动》一文中，阐述了20世纪上半期气候变暖的事实，并追溯整个历史时期以至第4纪各国水旱寒暖转变波

动的历程，以中国历史上的寒冬与欧洲记录相比较，发现 17 世纪后半期长江下游的寒冷时期与欧洲的“小冰期”是一致的。在此文中，竺可桢重申他过去的论断，认为“世界各国史前时期和历史时期气候变化是带有普遍性而且是有一定规律的波动，既不是一成不变，也不是作直线的下降或上升”。

1966 年，写成《我国近五千年来气候变迁的初步研究》英文稿，参加罗马尼亚科学院一百周年纪念会，后来又进一步收集资料，补充修订。1972 年、1973 年分别在《考古学报》和《中国科学》上发表了《中国近五千年来气候变迁的初步研究》的卓越论文，系统地阐述了我国五千年来气温的变化。在最初 2000 年，黄河流域年平均气温高出现代 2°C ，冬季气温高出现代 $3-5^{\circ}\text{C}$ ，当时黄河流域的气温与现代长江流域相似；其后 3000 年，有一系列的冷暖波动，每个波动历时 400—800 年，年平均气温变化范围为 $1-2^{\circ}\text{C}$ ，每个波动周期内还可分出 50—100 年为期的小循环，温度变化范围为 $0.5-1.0^{\circ}\text{C}$ 。他还认为气候波动是世界性的，但每一最冷时期似乎都是先在东亚太平洋海岸出现，然后见于欧洲与非洲的大西洋海岸。

竺可桢同志这一著作，立论严谨，体大思精。出版以来，不仅受到国内外学术界的推崇，敬爱的周总理也给了竺可桢同志以巨大的鼓励。1973 年 5 月 27 日，周总理亲切地告诉他：“你写的《中国近五千年来气候变迁的初步研究》一文，我看到了”。周总理建议他对世界气候变迁作些通俗的解释。临别时，周总理对竺可桢同志说：“现在到 21 世纪还有四分之一时间，郭老还有 19 年才一百岁，你还有 17 年才一百岁。章士钊写到 92 岁。你还可以写出不少书来”。

竺可桢同志如此长期的、大范围的根据非常复杂的古代历史资料，应用新的理论和方法所作出的气候变化定量分析成果，在国际上是罕见的。美、日、英等国书刊，竞相介绍，转载或长篇引用。日本气候学家吉野正敏说：“在气候学的历史中，竺可桢起了巨大的作用，经过半个世纪到今天，他所发表的论文，仍然走在学术界的前面，但在 1974 年结束了辉煌的气候学者的一生”。

竺可桢同志以 80 多岁高龄，奋勇登上科学的新高峰，以创造性的成就，继续为祖国争得新的荣誉。他为后代留下的丰硕遗产，对鼓舞我们科学工作者是多么可贵的模范行动。他的许多优良品德和学风，是值得我们永远学习的榜样。正象郭老在竺可桢入党时赠给他的一首词那样：“雪里送来炭火，炭火浑是融钢。老当益壮高山仰，独立更生榜样。四海东风胎石，红旗三面辉煌。后来自古要居上，能不奋发图强”。

英明领袖华主席在全国科学大会上的讲话中说：“对于为发展我国科学技术作出重大贡献的许多科学家，包括已故的李四光、竺可桢等同志，人民是怀着深深的敬意的。”竺可桢同志离开我们已四更寒暑了。这期间，我国经受了一次严峻的考验，妄图篡党夺权的“四人帮”终于覆灭了。现在，全国万众一心，向四个现代化开始了新的长征，广大科技人员更是扬眉吐气，人人为赶超世界先进水平争做贡献。此时此际，对于为我国科学事业奋斗终生的竺可桢同志，更令人深切怀念。我们怀念他，应当以他为榜样，努力攀登科学高峰，为实现华主席为首的党中央所提出的新时期的总任务贡献力量。

(本文系本刊根据中国科学院《竺可桢文集》
编辑小组提供的材料编写)