

竺可桢文集

科学出版社

1979

内 容 简 介

竺可桢同志(1890—1974)是我国卓越的科学家,对于推动和组织我国科学事业的发展作出了重大贡献。本书选载他的著作七十九篇,多数是有关气象、气候、地理、综合考察的科学论文,也包括他从事教育、领导科学工作和科学普及的少数文章。本书附有竺可桢著作目录和《竺可桢生平与贡献》一文,后者概述了他一生对教育和科学事业的贡献,严格认真、实事求是的治学精神,优秀的品德和作风,以及从一个旧民主主义者转变为共产主义战士的思想演变过程。

竺 可 桢 文 集

*

科 学 出 版 社 出 版

北京朝阳门内大街137号

中 国 科 学 院 印 刷 厂 印 刷

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

*

1979年3月第一版 开本:787×1092 1/16

1979年3月第一次印刷 印张:34

印数:精1—9,680 插页:精5平4

平1—7,830 字数:701,000

统一书号:13031·908

本社书号:1289·13—13

定 价: 精 装 本 4.85 元
平 装 本 3.60 元



竺可桢(1890—1974)

雪裏送來炭火，炭紅澤似熔
鋼。老翁身蓋北高山，獨力
更牛榜樣。曰海東風駘
宕，紅旗三面輝煌。後來自
古，要居上，終不發奮圖強。

些可概同也，入卷他念

一九六三年六月一日 郭沫若



竺可桢生平与贡献

前中国科学院副院长竺可桢逝世已经四年多了,他的同事、同学、学生以至广大的科学工作者怀着敬重的心情深切地怀念他。他是卓越的科学家和教育家,是中国科学事业受人爱戴的领导人之一。

华国锋同志 1978 年 3 月 24 日在全国科学大会上的讲话中指出:“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”。

竺可桢是中国近代地理学和气象学的奠基者,在气候变迁、物候、农业气候、自然区划和科学史等领域,有杰出的成就。他积极倡导、组织和参加中国地学、生物学、天文学、自然资源综合考察等许多方面的工作。他热心科学知识的普及,爱护青年,培植后进,以身作则,提倡艰苦朴素、实事求是的作风和学风。他勤奋治学,孜孜不倦,虽然肩负着艰巨的科学组织领导任务,仍坚持进行观测和研究,从不间断。气候变迁与物候学两项重要的研究著作就是他在 82 岁时于病中完成的。解放以前,他怀抱强烈的爱国心和正义感,从事科学和教育工作,以为可以所学为国家服务。但在半封建、半殖民地的旧中国,障碍重重,阻力很大,他往往拊心扼腕不胜感慨。在任浙江大学校长期间,对国民党反动派迫害学生,更义愤填膺,常挺身而出而抵制,不屈不挠。解放以后,他热爱共产党,热爱社会主义,认真学习马列著作和毛主席著作,努力改造世界观,于 72 岁高龄光荣地参加了中国共产党。竺可桢的一生是不断追求真理,不断进步的一生,“学到老、改造到老”。他言行一致,表里如一,既严肃认真,一丝不苟,又淳朴宽厚,平易近人。既敢于坚持真理,不随风摇摆,又虚怀若谷,不固执己见。他是我国科学工作者学习的榜样。

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)。1909 年进唐山路矿学堂(唐山铁道学院前身),学土木工程。学习非常勤奋,成绩冠全班。

1910 年,竺可桢公费赴美留学,当时他认为中国以农立国,万事以农为本,所以进伊利诺斯大学农学院读书,1913 年夏毕业,转入哈佛大学研究院地学系,学习气象学。从 1916 年开始,就在美国的气象、地理刊物上和中国留学生创办的《科学》月刊上发表关于中国雨量和台风的论文。

1918 年秋,竺可桢得博士学位回国,在武昌高等师范学校(武汉大学前身)教地理学

和气象学,两年后转到南京高等师范学校(后改为东南大学,即今南京大学前身)任地学系主任,教授地学通论、气象学、世界气候、地质学等课,我国最早的一批气象学家和地理学家多属他在这一时期的学生。1925年,他到上海商务印书馆担任编辑,一年后又受聘在天津南开大学教书;1927年,应新成立的中央研究院聘请,在南京筹建气象研究所。

在1928年建立气象研究所以前,中国领土上基本没有自己的气象事业,沿海和长江中下游在帝国主义控制下的海关所设一些测候所,主要为外国资本家在华航运服务,气象资料和台风警报全掌握于外国人所办的徐家汇天文台。帝国主义分子露骨地歧视中国的气象学工作者。在一次太平洋区域科学会议上,竟只许中国代表列席,不让发表论文。竺可桢对此不胜愤慨,决心要建立和发展中国自己的气象事业。在当时的反动统治下,经费短绌,人员缺乏,障碍重重,主要由于竺可桢同志的不懈努力,经八、九年的苦心经营,克服种种困难,到抗日战争前夕,建立起有四十名工作人员的气象研究所,并在各省设置了四十多个气象站和一百多个雨量站,开展了高空探测、无线电气象广播、天气预报等工作,整理出版了中国气候资料,创刊气象杂志,发表了许多研究成果,中国气象事业由此而初具雏形,改变了以往俯仰随人的局面。

1936年,竺可桢出任浙江大学校长。他接受这一任命之前所提出的先决条件之一是,校长有用人全权,国民党不得干涉。他到校后,立“求是”为校训,锐意整顿,废除了前任反动校长推行的法西斯军事训练规定,增强民主和学术空气,四处延聘有真才实学的教授,充实图书仪器。次年,抗日战争爆发,随着战火西移,他带领全校师生在二年之内,经过四次大迁移,从浙江杭州,经过浙江建德、江西吉安和太和、广西宜山等地,辗转跋涉五千里,于1939年底到达贵州遵义和湄潭。每到一地,即使只有两三个月的间歇,在极端简陋的条件下仍然坚持教学和科学研究活动。1940—1945年浙大定居遵义、湄潭期间,竺可桢领导师生提高教学质量,增强科学研究工作,培养艰苦朴素、实事求是的学风和艰苦奋斗的精神,在几门基础科学方面都有较高的教育质量和科研水平。当时在中国工作的西方学者,曾称誉浙大为东方的剑桥大学。

竺可桢具有强烈的爱国心和正义感,热情支持进步学生的抗日救亡活动、坚决抵制国民党反动派对学校的控制和对进步师生的迫害。1940年毅然请一个崇尚民主、关心学生生活的费巩教授为训导长,以代替原先国民党派任的一个反动训导长,批准学生自治会建立《生活壁报》,以保障学生言论自由(1945年,费巩被国民党秘密逮捕杀害后,《生活壁报》改名《费巩壁报》)。1942年1月浙大学生在遵义集会游行,强烈反对国民党行政院长孔祥熙。竺可桢亲自走在游行队伍前面,以防止当时密布街头的国民党军队的袭击。1947年5月反内战、反饥饿、反迫害运动遍及全国许多城市,国民党反动派深恐烈火重燃,于10月大举逮捕进步学生,浙大学生自治会主席于子三在杭州被捕,被害死于狱中。国民党特务却伪称于用玻璃片自杀。竺可桢义愤填膺,当面质问国民党浙江省主席和特务头子:“杀人以挺与刃有以异乎?”他看了于子三遗体,国民党特务要他证明于是自杀的,他断然拒绝。国民党封锁邮电和新闻,制造谣言愚惑视听。竺可桢在南京向记者发表谈话,指出

“于子三是好学生”，于之死是“千古奇冤”，国民党当局有不可抵诿的责任，“其最后结局，将判明政府之法治精神充分与否及保障人权志愿之有无”。谈话见报后，蒋介石大为震恐，命令教育部长朱家骅要竺可桢在报上更正，竺可桢斩钉截铁地回答：“报载是事实，无法更正”。后来又向浙大师生严正宣告：“真理在我们这一边，胜利一定属于我们”。随着，一个反迫害的学生运动——“于子三运动”，即在蒋管区各地蓬勃兴起。从1942年倒孔运动起直至解放，浙大师生几乎每年都有人被捕，竺可桢奔走营救，不遗余力。有不少人是由他亲自从狱中接回学校的。在竺可桢的培育爱护下，科学与民主的风尚在浙大都得到了发扬，浙大校园被国民党辱骂为共产党的“租界”，而杭州市民则私下称为“解放区”。

在尖锐激烈的阶级斗争中，竺可桢对国民党的腐朽反动有痛切的认识。解放前夕，尽管国民党教育部一再催促他去台湾或出国考察，他下决心留下来，为躲避国民党特务对他下毒手，他机警地躲在上海一个实验室里直至解放。1949年7月他到北京参加全国科学工作者代表大会筹备会。9月，出席政治协商会议，在讨论共同纲领草案时，他提议为努力发展自然科学应单独增加一条。这个提议立即受到重视而获得通过，结果成为《中国人民政治协商会议共同纲领》第43条：“努力发展自然科学，以服务于工业、农业和国防建设。奖励科学的发现和发明，普及科学知识”。在建国根本大法中明确规定要努力发展自然科学，这在历史上未曾有过。10月，中华人民共和国成立，竺可桢被任命为中国科学院副院长。此后，他还被选为历届全国人民代表大会代表，全国人民代表大会常务委员会委员，中华人民共和国科学技术协会副主席，中国地理学会理事长，中国气象学会理事长、名誉理事长，兼任中国科学院生物学、地学部主任，综合考察委员会主任，编译出版委员会主任，自然科学史委员会主任，中德友好协会会长等职务。他积极地参与很广泛的社会活动和学术工作，经常到各地旅行考察。新中国与旧中国在他的思想中形成了鲜明的对照。由是更增深了他对共产党的认识和感情。他认真学习马克思列宁主义、毛泽东思想，严于剖析自己，不断提高觉悟，终于从一个好心的教育家、科学家逐步转变为共产主义战士，他在入党的时候说：“终于找到了自己的归宿”。这是一个老老实实的科学家一生追求真理，饱历沧桑之后出于肺腑之言，话很简单，意义却很深远。

竺可桢在解放以后的科学活动是多方面的。由于社会主义建设的需要，他以极大的热忱，组织了一系列的地区综合考察。为了指导和组织这些工作，他常去各地调查。他曾多次去黄河中游考察水土流失情况，总结群众经验；还曾去黄河口了解泥沙沉积的动态；再三考察海南岛和云南西双版纳的热带地区；在东北，他曾沿黑龙江顺流而下进行考察。长城内外，天山南北，无不有他的足迹。71岁时，曾登上四千米阿坝高原，深入深峭的雅砻江的峡谷。当他最后一次在河西走廊进行野外考察时，已是七十六岁了。在综合考察工作中，他特别注意自然的利用和保护，所提建议，多为以后的实践证明是正确的。

竺可桢一向很关切我国的农业生产问题。1962年毛主席提出以农业为基础的方

以后，他系统地研究了我国气候与粮食作物生产的关系，于1963年发表他的研究成果。1964年，毛主席看到了他的论文后对他说，农业八字宪法（土、肥、水、种、密、保、管、工）只管地不管天，读了你写的关于中国气候特点的论文后，觉得也该管天，八字以外还可以加“光”（日光）和“气”（气候）两字。并鼓励他多写这类文章。他把毛主席的关怀看做是对他的最高奖励，对自己的科学研究工作抓得更紧了。

无产阶级文化大革命期间，林彪和“四人帮”大肆破坏毛主席的革命路线，合伙抛出所谓“黑线专政”等反革命谬论。中国科学院阴霾四起，雨邪风狂，竺可桢以老病之身，处困难之境，坚持原则，不惑不随，在1968年2月中国科学院的会议上，列举事实，严正地驳斥“科学院十七年黑线统治”的谬论。在体制改革过程中，又多次力排种种错误的见解，明确主张中国科学院必须坚持基础理论研究，进行需要较长时间的综合性、探索性工作，反对不适当的机构变动，批评宣传报道以至科学论文、报告中某些浮夸虚假的内容。

疾风知劲草。竺可桢在体弱多病的晚年，经受住了人类历史上罕见的政治思想大风暴，他的生命的火花迸发得更加旺盛。他82岁时，在“手已无缚纸之力”的健康情况下，分析长期积累起来的资料，完成了《中国近五千年来气候变迁的初步研究》一文，发表以后，立即得到国内外科学界的普遍赞扬，也引起了敬爱的周总理的重视和关怀。1973年5月28日周总理亲切地向他提起这篇文章，并说：“现在到二十一世纪还有四分之一时间，郭老还有十九年才一百岁，你还有十七年才一百岁。章士钊写书写到九十二岁。你还可以写出不少书来”。并建议他对世界气候变迁作通俗的介绍。

是什么力量使竺可桢到了老年更积极、更顽强地工作，在思想政治上、学术上不断进步？是共产主义的崇高理想，是革命的乐观主义精神。1972年他在给一位老朋友的信中说：“我们应以达观为怀，有生必有死，这是科学的规律，我们生活在这一伟大的时代里，我们生逢其时，一生可以胜过古代千载。我们是多么幸福啊！”在他临终前的日记内还热情歌颂他亲眼看到的，在共产党、毛主席领导下的巨大变化。竺可桢于1974年2月7日逝世，正值“四人帮”阴谋假“批孔”之名，兴风作浪，一时雾塞云迷，群情惶惑。我国科学界在如此局势下失去象竺可桢这样的表率，更加倍地感到忧虑和悲痛。竺可桢虽然没有看到“四人帮”一再跳梁，终至覆灭。但从他一生的经历以及在晚年所具有的革命乐观主义来看，他一定热情地瞻望着我国由乱而治，向科学技术现代化进军，实现四个现代化的历史进程的。

二

竺可桢学识渊博，所曾致力的工作，跨越不少学科，在气象学、地理学、自然科学史方面有卓越的贡献。他所从事的科学教育、科学组织领导与科学普及工作，涉及的领域更宽、影响很大。

竺可桢是我国近代地理学的奠基人。他是第一位在我国高等学校讲授近代地理学的教师,他所创办的东南大学地学系¹⁾,是我国最早的地理系,他所编的《地学通论》讲义,是我国最早的近代地理学教科书。他接任浙江大学校长,即建立史地系,史地系的地理组,事实上就是地理系,也培养了不少人才。解放以后,他一直是地理学会的理事长,他亲自主持筹建中国科学院地理研究所。与地理学有关的工作,如综合考察、自然区划、国家大地图集编纂、历次地理学规划,都是在他的领导或指导之下进行的。

竺可桢认为地理学是研究现代地面环境的科学,应着重研究“现代地球表面的岩石圈、水圈、气圈、人类的相互作用”,应向实验科学发展,应将了解自然与利用改造自然结合起来。他强调地理研究要为农业服务。1972年又一再指出地理研究要对解决环境污染问题有所贡献。这些看法反映了社会主义建设对地理工作的要求,对解放以来地理研究起了重要的作用。

竺可桢同志又是我国近代气象学的奠基人,在气象事业的组织、气象人才的培养等方面,做了大量工作。解放前创建气象研究所、宣传推动各省建立一批气象台站的业绩,已见前述。我国较老的气象学家包括已故的涂长望、赵九章、顾震潮等同志在内,都直接、间接受到他的培养熏陶。解放以后,他虽然不负气象事业领导责任,但仍然尽力促进气象学中薄弱部门的发展,如解放初支持农业气象部门的建立,在1956—1957年间倡议在我国重要气象台站增设太阳辐射观测等等。他长期担任中国气象学会的理事长、名誉理事长,不断促进气象学的繁荣发展。

为了合理利用我国自然条件和资源,加速社会主义建设,竺可桢倾注很大精力于领导和指导我国自然资源的综合考察工作。他兼任中国科学院综合考察委员会主任,根据国家建设的需要,先后组织了华南热带生物资源、黄河中游水土保持、西北沙漠、西南南水北调地区以及黑龙江,新疆,甘、青、宁、蒙,西藏等省区的综合考察。此外,海洋综合调查,冰川和盐湖的科学考察,黄淮海平原根治盐碱、旱涝的研究,他都曾给于热心的支持。这些考察对于我国地学、生物学的发展有很重要的作用,并对许多原来在科学上了解很少的地区,亦积累了较系统的资料,为社会主义建设提供参考。

对科学史研究和我国古代科学遗产的发掘,竺可桢同志进行了大量的组织工作。1953年和1954年,他主持中国科学史工作座谈会,以后他兼任中国科学史委员会的主任,主持制定科学史研究的长远规划,举行了全国科学史讨论会,设置了中国科学院自然科学史研究室(现为研究所)。竺可桢积极倡导组织历史工作者大规模搜集各地区历史上的地震资料,并和地质、地球物理、建筑专家联系合作,编制了《中国地震资料年表》(1956年)和《中国地震目录》(1959年),提供各地区基本建设必需的确定地震烈度的依据。竺可桢倡导的历史资料中超新星记录的整理,对天文学的基础理论研究也有重要价值,获得国际上的好评。

1) 后分为地理系、地质系和气象系。

他热心倡导科学普及工作,他认为科学是人民的科学,人民是科学的主人,从事科学研究工作的人,有责任帮助广大劳动群众掌握科学知识和科学精神。在他一生撰写的数百篇著作中,科普文章占相当比重。他关于卫生、航空、阴阳历换算、科学方法论、农田、水利、沙漠治理等方面都写过通俗文章。从出国访问或野外考察回来,还经常写游记见闻、观感一类短文,普及地理知识,介绍祖国山河的大好风光和改造利用途径。他的最后一部著作《物候学》,则是把一门专门学问写成科普著作的范例。

竺可桢公开发表的科学著述近三百篇,其主要贡献可分九个方面,现列举如下:

台风研究 竺可桢在美留学期间,就分别在美国的《每月天气评论》和留美学生创办的《科学》杂志上发表了第一批论文,主要是关于中国雨量的启蒙研究,但不久竺可桢就把他的注意力转向于对我国东南沿海危害很大的台风。1918年发表的《台风中心的若干新事实》一文指出,台风眼中温度剧增是由于有下沉气流。这在今天是气象学中的常识,但在当时还是一个新的观点。二十年代,他在国内继续从事台风研究,在1924年发表的《远东台风的新分类》,和1925年的《台风的源地与转向》两文中,分析了1904—1915年的247个台风的季节分配源地,运动途径及其转向地点,评论了上海徐家汇台,香港台,马尼拉台所作台风分类的优缺点,提出了新的台风分类法,将台风分成六大类(中国台风、日本台风、印度支那台风、菲律宾台风、太平洋台风、南海台风¹⁾),21个副类,概括了各类台风的活动的特点。1926年发表了《东亚天气型的初步研究》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,论述各类天气型的天气特征,有助于天气预报工作。

季风研究 竺可桢继上述工作之后,于本世纪三十年代,根据国内新建的少数气象台站网的观测资料,进一步研究我国天气与气候的特征。1933年在第五届太平洋学术会议上提出《中国气流之运行》一文,叙述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制约于西伯利亚高压、印度低气压、北太平洋高压和阿留申低气压等四大活动中心。冬季,西伯利亚高压笼罩亚洲大陆,冬季风从大陆吹入海中;夏季大陆上变成低气压区,夏季风就从海洋吹向大陆;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。这是我国最早的有关东亚大气环流的研究。1934年竺可桢发表《东南季风与中国雨量》一文,引证我国古代海外贸易利用季风航行的记载,讨论季风成因,比较我国季风与典型的印度季风的异同,分析夏季季风活动同我国降水的关系。指出,夏季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,华北主涝,而当东南季风不强时,长江流域主涝而华北主旱。用现在资料来验证,这些观点仍是正确的²⁾。这篇论文为我国季风气候的研究以及长期天气预报的研究提供重要的基础。同年,竺可桢

1) 南海台风原文为: China Sea Typhoon。

2) 五十年代以后,我国气象人员知道,当亚热带太平洋高压强盛时,这个高压系统伸展到长江流域。这时近地面出现强劲的东南风,同时长江流域少雨;当这个高压系统势力薄弱时,高压位置处在纬度30度以南的海洋面上,这时东南季风比较弱,长江流域多雨。

还根据 1930—1931 年的 160 次测风气球观测记录, 研究南京三千米高空风向与南京天气预报问题。指出, 当南京三千米高度的风向为西北风, 并且从地面向上逆转, 南京将出现晴天或云天, 雨水极少。“如果为西南风向时 (SSW, SW, WSW), 未来 24 小时内, 雨天远多于晴天”。这是根据动力气象学中的热成风的关系推论暖平流或冷平流, 并用于预报天气。在四十年代的第二次世界大战中, 美、英诸国的战时单站预报法著作中采用的也是这类方法。

中国区域气候 竺可桢开创了我国区域气候的研究。他在 1922 年发表的《南京之气候》是我国最早的一篇地方性气候志研究。通过南京与世界同纬度其他地区气候的比较, 说明南京冬寒夏热的气候特点。他还结合气候形成因子从季风角度来讨论地区气候特征, 并注意地区气候变化对农业的影响。以后, 还发表了《杭州之气候》一文 (1937 年)。而《中国气候概论》(1935 年) 则有系统地整理概括当时所掌握的知识, 对我国气候作了全面的阐述, 同时还对我国高空气候作了初步分析。

农业气候 由竺可桢四、五十年前发表的《气象与农业之关系》(1922 年) 与《气候与人生及其他生物的关系》(1936 年) 两文, 可以见到气候与人类生活和生产的关系是他一向致力研究的课题。在解放初期, 他特别重视农业气象、农业气候工作, 对研究机构的建立和科学人才的培养, 都曾积极地予以有力的支持。无论外出调查或参加会议, 他从不放过任何机会了解有关农业的情况和问题, 气候对农业的影响也是他注意的中心。上文提及曾经得到毛主席称许的《论我国气候的若干特点及其与粮食作物生产的关系》便是建国以来他在这一领域中的重要成果。该文重点论述了光能在作物产量形成中的作用。分析温度和降水对粮食作物的影响, 然后综合这些分析, 并与国外一些事实相比较, 从而指出我国农业生产还有很大潜力以及为发挥这些潜力有那些可以采取的途径; 他尤其强调要因地制宜, 不同地区气候条件不同, 提高产量所需突破的关键亦不同。这一工作的具体方法和具体结论固然有重要参考价值, 但意义更大的是由此可见到结合农业生产来综合分析气候因素能为科学种田提供什么样的科学依据。

物候学 竺可桢留学回国不久, 就开始每天观察、记录物候和天气, 将二者联系起来, 而特别注重物候知识在农业中的作用, 尤勤于搜集辑理古代有关物候的文献。他贯穿所有这些内容, 取得了许多卓越成就, 在工作思路与方法上, 也是富有创造性的。在 1931 年《论新月令》中, 他分析了 1921—1931 年南京物候记录, 证明按物候安排农事比根据二十四节气更为适当, 因此主张以物候观测为基础, 制定新的农历。在 1934—1937 年间, 他逐渐组织成物候观测网, 后因抗日战争, 停止进行。解放以后, 由 1950 至 1973 年连续 24 年他每天观测物候未曾间断, 全部记录完整保存。中国科学院地理研究所、植物研究所和北京植物园在他的指导下, 于 1962 年共同发起组织全国物候网, 观测、记录一直在正常进行。他编写的《物候学》¹⁾ 于 1963 年出版, 1973 年修订重版。此书篇幅不多, 以通俗易懂的语言,

1) 与宛敏渭合著

引人入胜的笔法,概述古代和外国物候知识的发展,物候研究的内容和方法,说明物候因地而异,古今不同,不能生搬硬套古时和外地的经验、特别着重于物候与农业的关系以及物候知识在农业中的应用。而依据古时物候记载,推断气候变迁,亦闪烁于字里行间,成为本书一个特色。再版中新增《一年内生物物候推移的原动力》一节,是竺可桢晚年以毛主席所阐述的事物发展基本规律为指导,探讨物候的内因和外因的心得。他认为物候的内因和外因都很复杂,而且可能会有变异。从生理学、遗传学等方面来寻求物候的蕴奥,是引向深入和提高了的津梁。在他的心目中,大量的物候工作是群众性的工作,为农业生产服务的工作,应当在农村中广泛地开展起来,充分发挥它的作用。再版中还列入一些有关环境污染的物候资料,虽然篇幅不多,亦足以证明他对人民的的生活和健康是很关切的。

气候变迁 在竺可桢的科学研究中,气候变迁是他用力最多、成就最大的一个领域。1925年发表的《南宋时代我国气候之揣测》一文,根据南宋春季终雪日期较迟,大寒年数较多的事实推断当时气候比唐代、明代和现代冷。分析了太阳黑子对气候变迁的可能影响。在此以后至三十年代初,他曾几次发表有关中国历史气候变迁的论文,分析我国东部二千年来的水旱资料,赞同气候波动说,并认为我国第四、第六、第七世纪较干旱,十二至十四世纪较湿润,十五世纪又较干旱;又根据历史文献中物候记载推论,秦汉时期比现代温暖,还对比北京1841—1874年与1915—1924年气象仪器观测资料,获见1841至1924年间年平均温度升高 0.1°C ,和冬季变冷,春夏变暖,气候的大陆度增高的趋势。他不断地搜集中国和世界气候变化的资料,包括考古、动植物分布、冰川进退、雪线升降、河流湖泊冻结、气象观测记录等等;他对我国古代文献由经史子集以至方志、游记、日记无不广征博采,用科学的方法加以整理,去粗取精,去伪存真,日积月累,逐渐形成较完整的体系。1961年《历史时代世界气候的波动》一文中,阐述了二十世纪上半期气候变暖的事实,并追溯整个历史时期以至第四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,从而发现十七世纪后半期长江下游寒冷期与欧洲的“小冰期”是一致的。1966年写成《中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,以后又进一步补充修定,中、英文定稿于1972年、1973年,分别在《考古学报》和《中国科学》发表。此文系统地论述我国五千年来的温度的变化,指出在五千年中的前二千年,黄河流域年平均温度比现代高 2°C ,冬季温度高 $3^{\circ}\text{—}5^{\circ}\text{C}$,与现在长江流域相似;后三千年有一系列的冷暖波动,每个波动约历时四百至八百年,年平均温度变化范围为 $0.5\text{—}1.0^{\circ}\text{C}$ 。他还认为气候波动是世界性的。竺可桢这一著作,立论严谨、体大思精,出版以来,深受国内外学术界的推崇。美、苏、英、日……等国书刊,竞相介绍。日本气象学家吉野正敏说:“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”。英国《自然》周刊说:“竺可桢论点是特别有说服力的,着重说明了研究气候变迁的途径。西方气象学家无疑将为能获得这篇综合性研究文章感到很高兴”。竺可桢以八十三岁高龄,鼓勇登上新的科学高峰,以创造性的成就,为祖国争得新的荣誉,为后代留下丰硕遗产。我国科学工作者都应当学习他锲而不舍的

治学精神。

自然区划 我国幅员广大,自然条件复杂,无论认识自然或利用改造自然,都需要有自然区划,竺可桢早在1930年《中国气候区域论》一文中,就曾根据当时所能得到的比较有限的资料,评论各种气候分类方法应用于中国的利弊得失;主要依据气候与农业的关系,提出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,将全国划分为八大区。解放以后,他积极支持和鼓励中国气候区划的工作,并经常亲自指导工作的进行,撰写了《中国东北地区的气候特征和气候区域》¹⁾。

在五十年代,他亲自主持中国自然区划工作,强调自然区划要为农业服务,各种自然区划要互相协调。当时有一个比较大的问题是:不少苏联科学家主张将我国华北各地、东北南部及新疆南部均划入亚热带,我国也有人持相似见解。竺可桢认为温度带的划分主要应依据温度及温度和植物生长的关系,他详细比较分析了有关资料,发表了《中国的亚热带》(1958年)一文,否定了上述见解,他说:“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,但无霜期在八个月以上,作物一年可有二造收获”。因此我国亚热带北界应在淮河、秦岭、白龙江一线,南界在台湾中部和雷州半岛,同时进行的各种自然区划都以此为准绳,由是消除了区划体系和名称上的混乱。近年许多事实证明,这一主张是正确的。

自然资源综合考察 前已述及竺可桢在综合考察方面的组织工作。他只要有可能就不辞劳瘁,亲自到考察地区直接了解考察对象和考察工作进行情况,尤留心群众经验,虚心倾听工作人员的汇报和意见,然后提出他自己的看法和建议。他十分注意我国劳动人民改造自然的群众经验,例如梯田是保持水土提高农作物产量的有效方法。他宣传山西阳高县大泉山、平顺县羊井底两地群众创造保持水土发展生产的成功措施,西南有些少数民族爱护自然和人工造林的习惯。他曾这样概括他的观点:在任何地区的自然界中,各种因素相互制约,相互作用,都有一定的规律性。对自然界采取措施,必须掌握推动自然界变化的规律。违背规律,就会使自然走下坡路。根据他平常发表的议论,这包括四点见解:(1)了解自然是为了利用和改造自然;(2)利用和改造自然,必须了解自然的规律性,进行基础性的研究;(3)利用和改造自然所需要的认识,必须是全面的、综合性的;(4)利用、改造自然,特别要防止自然走下坡路,要注意保持和保护自然。他以此来观察问题,指导工作,提出建议。在文章中、会议中、谈话中,随时都可接触到他这些见解,所产生的作用是很大的。

自然科学史 竺可桢自二十年代开始写作有关自然科学史方面的文章,曾先后发表这方面的文章三十多篇,涉及天文学史、地理学史、气象学史和一些理论问题的探讨,其中相当数量的文章经过数十年时间的考验,至今仍发射出独特的光辉。

《论以岁差定尚书尧典四仲中星之年代》(1927年)和《二十八宿起源之时代与地

1) 与张宝璠合著。

点》(1944年)两文,是竺可桢在中国天文学史研究方面最重要的贡献,得到国内外学术界的一致好评。前文从球面天文学的角度出发,考虑到观测日期、时间、地理纬度、晨昏蒙影、岁差现象,并以汉代有记录的观测结果做试验,然后再将这个方法应用到时间不可考的《尚书·尧典》“日中星鸟,以正仲春”等四句话上,从而得出其观测年代在殷末周初,以独创一格的方法解决了古史研究中的一大难题。在中国、印度、波斯、阿拉伯等国的古代天文学中,都将黄赤道附近的星空,区分为二十八宿,组成一个系统。这个系统最早是由哪个国家建立的,从上一世纪下半期起,就在欧洲的学术界引起了激烈的争论。到了本世纪初期日本也有人参加这场论战,一派主张二十八宿起源于中国,一派主张不仅二十八宿,包括中国全部天文学都是从巴比伦来的。在此议论纷纭中,竺可桢发表《二十八宿起源之时代及地点》一文,从二十八宿以角宿为首,二十八宿分为四陆,四陆所占度数已各不相等,和诗经中毕风箕雨的记载等一系列事实,详尽地论证,二十八宿起源于中国。虽然他定的时间过早,后来有所修正¹⁾,但这篇文章取材之丰富,论证之精详,至今仍是研究这个问题的首屈一指的作品。1976年考古所所长夏鼐发表《从宣化辽墓星图的发现看二十八宿的起源问题》,就说明这是补充和丰富竺可桢研究成果的。

《北宋沈括对于地学之贡献与纪述》(1926年)是较早的一篇关于地理学史的文章。沈括博学多才,和他对天文学、数学的成就,向为学术界所推重。此文则较完整地评述他对地学的主要贡献,包括在分段筑堰中的水准测量、二十四至方位的划分、地面模型的制作等创造发明,雁荡山谷地成于流水侵蚀,华北平原成于黄河、海河堆积等科学推论以及石油“后必大行于世”的确切预见,是在我国科学史,尤其是地学史的论著中很有价值的。竺可桢对明代地理学家徐霞客,为追寻自然蕴奥,跋涉险阻。备历艰危的坚韧精神,亦深表敬佩,在《徐霞客之时代》(1942年)一文中指出:“欲求霞客之以求知而探险者,在欧洲并世盖无人焉”。在抗美援朝期间发表的《中国过去在气象学的成就》,通俗而扼要地叙述我国在气象学上对世界的贡献,对爱国主义教育有积极作用。竺可桢对我国地学史曾下过钻研整理的功夫,专论虽然不多,却有不少关于这方面的心得散见于其他著作之中,这里不一一列述。

对明朝末年中国另一位科学家徐光启,竺可桢评价极高,认为徐是中国的培根,并在某些方面超越培根。培根低估了演绎法在科学研究中的作用;而徐光启从事科学是由几何学入手,重视演绎法。培根提倡实验,自己却少做实验工作;而徐光启对天文观测、水利测量及农业开垦都富有实践经验。竺可桢在徐光启诞生400周年(1962年)和逝世300周年(1933年)都分别写过专门文章,组织纪念活动。

竺可桢不仅努力宣传我国历史上有成就的科学家,还以同样的热情宣传世界各国卓越的、历史上起过推动作用的科学家。他特别推崇哥白尼创造地动学说来代替统治欧洲近千年的天动学说的不朽功勋;此外,他对瑞典博物学家林内,意大利物理学家陶列乞列,

1) 系钱宝琮指出,见《二十八宿的起源》,1956。

德国地学家洪堡,和大陆漂移学说的创立者魏格纳都写过专门文章¹⁾。

三

竺可桢的治学精神、治学方法以及其他品德作风,值得我们认真学习。

贯串竺可桢一生,最突出的是实事求是的科学精神。“求是”就是追求真理,忠于真理。他曾立“求是”为浙江大学校训。他毅然不顾国民党的迫害,站在进步学生运动一边,维护学生运动;他一生踏踏实实地从事教育和科学活动;他从一个爱国的民主主义者转变为共产主义战士,都是他实事求是的科学精神的体现。竺可桢非常重视实践,他说,贯彻求是精神,就应该不盲从、不附和、不武断、不专横。当科学真理的传播在违背传统观念、社会习惯势力和反动统治者的利益时,就会受到阻挠和迫害,在这种情况下,科学工作者要为坚持真理进行不屈不挠的斗争,做到鞠躬尽瘁,死而后已。他常常用哥白尼、布鲁诺、伽利略等近代科学先驱者忠于新发现的科学真理,宣传真理,勇敢地向中世纪神权统治者挑战,受到严重迫害,以至战斗牺牲的精神教育青年人,而他自己也是这种精神的体现者。他一贯主张科学上应容许各种不同学派存在,应鼓励学术上的自由争论。他对四十年代和五十年代初苏联生物学界李森科一派全盘否定摩尔根学派,乱扣帽子,流毒波及我国的现象,直言不讳地表示不能苟同。他认为,任何人,包括任何高明的科学家,在认识上总是有限的,不完全的,在真理面前都应该虚怀若谷,知之为知之,不知为不知。他从不压制和打击同自己不同的意见;相反的,他总是虚心地听取别人的批评,并经常主动向别人征求意见,以之充实和改进自己的认识。

追求真理需要付出辛勤劳动,勤奋博学。竺可桢终生认真读书,认真观察自然,凡与他工作有关的文献,无论古今中外,无不兼收博览。他珍惜民族文化遗产,善于从我国浩如烟海的古代文献中发掘科学资料,用现代科学理论进行分析、比较,创造性地提出新鲜见解。他密切关注国际科学动态,直到八十多岁高龄仍坚持按期阅读中、外主要科学期刊,他数十年如一日地观察和记录天气和各种物候现象,他经常外出考察旅行,跋涉数千里,掌握第一手的科学资料,对于所见所闻,更不厌其烦,一一记录。他每天晚上还用蝇头小楷书写日记,除早年日记于抗日战争中散失外,现在保留着自1936年1月1日至1974年2月6日(即逝世前一天),共三十八年三十七天的日记,无一天空缺。这套总数约达八百万字的日记充分反映了竺可桢为人和治学的勤恳、严谨,忠实记录着周围的自然和社会的演变。无论他的行政工作和社会活动多么繁忙,直到他心脏停止跳动为止,他总是挤时间学习和研究,从不中断他的科学活动,这种勤奋好学的精神多么可贵啊!

在研究工作中,竺可桢重视科学方法论,他曾著文专论演绎法和归纳法二者各自的局限性和相互补充的必要性。他非常认真地学习和应用唯物辩证法,具体化在地学研究工作

1) 竺可桢于1965—1966撰有魏格纳传,全书六章。在文化大革命运动中,由于林彪、“四人帮”的干扰破坏,文稿已散失不见。

中,大体有三种方法:第一是对比不同现象在空间或时间上的分布,探讨其相互关系,如在自然区划、气候变迁等研究工作中都用过这种方法。第二是根据不同地理现象出现的时间上先后相随,追溯其因果关系,他在观测水土流失、风沙侵蚀中采用此法。第三是追踪自然界中物质或能量由一个客体到另一个客体、由这一位置到另一位置、由此一时间到彼一时间的演变转化过程,寻找其数量上或性质上的关系,他在研究气候和粮食作物生产的关系中应用过这种方法。他一直很注意自然对人类影响与人类对自然的作用。他认为利用和改造自然,必须认识掌握大自然中各种因素相互制约、相互作用的规律性。他常以生动的历史事实告诫人们:“不了解自然,破坏自然会造成人民无穷的忧患。”他对利用和改造自然中某些依据不充分的推论,采取谨慎态度,如1957年他去雷州半岛考察,比较了世界橡胶原产地和移植地的气候条件后,指出我国在北纬 22.5° 以南大规模种植橡胶失败的原因,在于对自然条件缺乏具体分析,将个别植株残留于特殊环境的现象,视为普遍规律,认为“橡胶树北移试验可以在许多不同地理区内的研究站上试行,但必须试种成功,产胶量及经济价值获得确定后,才能有计划地加以推广。”二十年来的事实证明,这一意见是正确的。

竺可桢在学术上达到很高的造诣是和他锲而不舍、精益求精、坚韧不拔的毅力分不开的。在气候变迁、物候学、气候与农业生产的关系等研究问题上,从发表第一篇论文后,继续研究,连续发表,到写出最后一篇论文,相隔四、五十年之久。他遵循“实践、认识、再实践、再认识”一次比一次深化的历程,不管工作环境有多大的变化,总是坚持不懈地积累资料,反复钻研,力求完善。例如关于气候变迁论文,他先后发表过七篇,终于达到了世界公认的高水平。他坚韧不拔的毅力,还表现在坚持锻炼身体。他少年时衰弱多病,由于努力锻炼,转弱为强。他坚持每天不少于1小时的运动时间,他溜冰到七十岁,游泳到七十六岁,逝世前不久还坚持早操,他在七十以上高龄时仍然每天工作12小时左右。

竺可桢热诚为公,严于律己,在日常生活中,凡是有利于国家、民族,有利于社会主义建设,有利于集体的事,他都积极支持。在公私矛盾时,他总是急公好义,为公忘私,他曾多次将自己的珍藏无偿捐赠。他从不为个人争名利,也不文过饰非。他办事公正、迅捷,待人平等,和蔼可亲。他学而不厌,诲人不倦,凡是 he 要求于别人的,他都身体力行。

毛主席曾经指出:“科学是老老实实的学问,任何一点调皮都是不行的”。竺可桢就是这样一个人老老实实做学问的科学家。他的实事求是、追求真理的科学态度,忠心耿耿、献身科学事业的非凡热忱,勤奋博学、锲而不舍的钻研精神,虚怀若谷、平易近人的朴素风格,永远值得我们认真学习,这也是我们对他最好的怀念。让我们在华国锋同志为首的党中央领导下,为实现四个现代化而努力奋斗。

《竺可桢文集》编辑小组