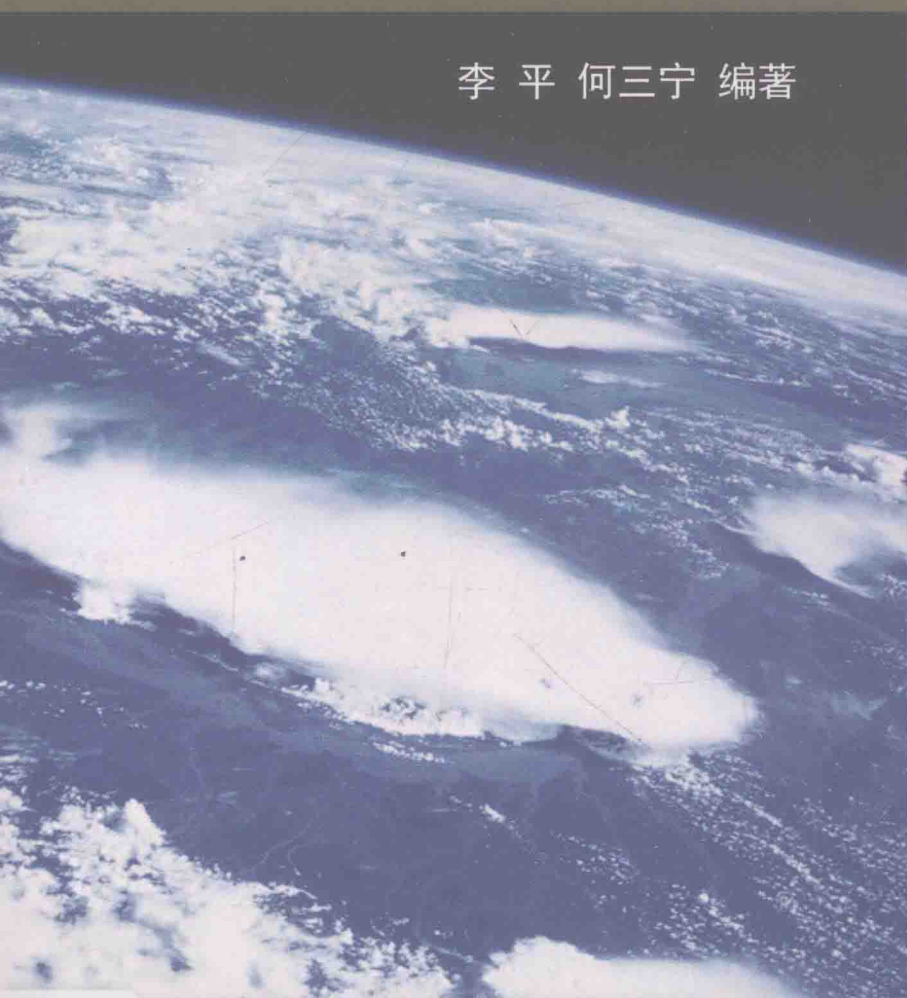


中国气象科技史研究丛书

历史与人物

中外气象科技 与文化交流

李平 何三宁 编著



科学出版社

中国气象科技史研究丛书

历史与人物：中外气象科技 与文化交流

李 平 何三宁 编著

科学出版社

北 京

内 容 简 介

本书主要从跨文化比较视角论述古今中外与大气科学有关的历史人物,挖掘他们之间的关联性,突出科学的传承观、历史观。本书以中外历史中重要人物、重大发明为主线,共六章。第一章为绪论,第二至六章按远古篇、近古篇、近代篇、现代篇和当代篇顺序分别论述。主要介绍各个时期气象学家的历史贡献,既突出人物和发明创造本身的特点,又注意当时所处的社会语境,同时挖掘同时代中国或西方的人物和发明创造,以及该人物和发明对中国或西方的影响。

本书首次对国际气象界和中国气象界气象学家进行了代次划分,并指出气象前辈先贤能够取得举世瞩目的成绩,在气象科技史上留下印迹,无不与其所在的工作环境息息相关。舞台有多大,贡献就有多大。

本书内容丰富,分类详细,可供气象科技工作者、科技史的研究生以及广大气象科技爱好者参考、阅读。

图书在版编目(CIP)数据

历史与人物:中国气象科技与文化交流 / 李平, 何三宁编著. —北京:科学出版社, 2015

(中国气象科技史研究丛书)

ISBN 978-7-03-045930-5

I. ①历… II. ①李… ②何… III. ①气象学—科学家—列传—世界 IV. ①K816.14

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2015)第 240210 号

责任编辑:伍宏发 孙 静 王腾飞/责任校对:胡小洁

责任印制:徐晓晨/封面设计:许 瑞

科学出版社出版

北京东黄城根北街 16 号

邮政编码:100717

<http://www.sciencep.com>

北京厚诚则铭印刷科技有限公司 印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2015 年 10 月第 一 版 开本: 720 × 1000 B5

2015 年 10 月第一次印刷 印张: 13 1/8

字数: 300 000

POD 定价: 69.00 元

(如有印装质量问题, 我社负责调换)

《中国气象科技史研究丛书》编委会

主 任：闵锦忠

副主任：李忠明 张 军 杜正乾

委 员：张 静 李 平 赵 超 王 东

史华娜 朱秋娟 张 艳

《中国气象科技史研究丛书》序言

南京信息工程大学（原南京气象学院）被誉为“中国气象人才的摇篮”，我校因“气象”立校，也以“气象”强校，五十余载苦心经营，逐步做大做强“大气象”学科，2012年我校大气科学学科在教育部一级学科评估中排名全国第一，在国际科学界具有较大的影响。

气象学是一门与人类生活密切相关的学科。中国古代在气象科技领域取得了卓越的成就：一是从殷商时期即已开始有关于天气现象的记录，及至明清形成了丰富的气象科技典籍和著述；二是秦汉时期以来气象仪器的发明和使用；三是气象理论的总结和运用。自20世纪20年代开始，随着中央研究院气象研究所、中国气象学会的相继成立，学者们在引进现代气象学学科并从事自然科学研究的同时，部分具有深厚研究素养的学者，开始利用古代的气象科技文献记录进行历史时期的气候重建、气象灾害史以及气候变迁与社会发展、政权更迭等交叉学科的研究，竺可桢等老一辈学者发凡起例，筚路蓝缕，贡献甚巨。

南京信息工程大学的气象科学技术史研究起步于20世纪60~70年代，我校以王鹏飞教授、陈学溶教授、冯秀藻教授为首的气象学家就开始了我国气象史志方面的研究，出版了《王鹏飞气象文史选》《二十四节气》等著作，参编《中国三千年气象记录总集》《辞海》（大气科学分科、气象史）等大型工具书，发表《我国五百年干湿期、冷暖期的划分》《日本气候学百年发展史》等重要论文，从而开启了我校气象科技史研究的传统，在国内外学术领域占有领先地位。1983年王鹏飞教授与谢义炳、吕东明、洪世年等学者创建气象史志研究会，挂靠于南京气象学院，气象史志研究会是我国专门从事气象科技史研究的学术组织，旨在培养气象史志人才，交流气象史志研究成果，发表高质量的研究论文，出版气象史志类专著，在国内外科技史界具有一定的学术影响力，我校俨然成为国际国内气象科技史研究的重镇。

著名气象史志学家王鹏飞教授曾言：“我国有悠久及丰富的气象历史遗产，我国气象工作者有责任挖掘并开发和研究这份历史遗产，为社会主义建设服务，以不负先人们在气象领域中所化的辛勤劳动。”2008年7月，我校语言文化学院率先组建了气象史科研团队。2010年4月，在中央财政建设专项“气象历史文献信息平台”建设项目的基礎上成立了气象人文研究院。2010年6月我校获得了科学技术史专业一级硕士学位授予权。2014年我校成立了中外气象科技史研究中心，并面向全球招贤纳士。目前学科现有专职研究人员7人，兼职研究人员10人，经过近5年的建设，已经形成了一支初具规模的专门从事气象科技史的科研

团队，汇集了气象学、地理学、农学、历史学、文献学、传播学、语言学、文学等各学科专业人才。在不断的理论学习和科研实践中，他们逐渐成长为既有大气科学相关知识又具备古代历史文献学研究功底的科研人员，积累了近千万字的气象文献资料，形成了气象科技史的研究思路与方法。目前学科点团队成员主持省部级以上项目 20 余项，其中，学科带头人李忠明教授获得中国气象局公益行业专项“气象科普体系建构研究”一项，团队成员参与了国务院重大古籍整理项目《中华大典·气象分典》的编纂、中国科协老科学家资料采集工程《王鹏飞学术传记》《陈学溶学术传记》的写作，学术科研能力得到了进一步提升。

2012 年我校有关中国气象科技史的第一本著作《中国近现代气象学界若干史迹》出版，其作者就是已届耄耋之年的我校气象科技史研究前辈陈学溶教授，该著是作者根据亲见、亲闻、亲历应邀陆续撰写的，由数十篇与我国气象学界有关的人和事的史实性文章汇集而成，再现了在竺可桢先生的领导下，中国气象事业一步步发展的历史轮廓，书中史料翔实可信，小至各观测场的建立、人员培训和规章制度的完善，大到与外国气象学家的科研考察及跨学科的合作，远的考据到 200 多年前外国学者的气象记录年代，近的有气象学界前辈之间的传闻轶事，内容是全方位的。一些因时间久远引起的若干史实存疑也力求通过考证、回忆，还原其真相，为今后的近现代气象史研究提供了方便。

目前纳入《中国气象科技史研究丛书》第一辑的这八部学术著作：《气象科技史》（张静）、《中国气象文献学》（杜正乾）、《中国古代气象机构建制研究》（史华娜）、《气象历史文献精选导读》（张艳）、《西方来华传教士与明清天文气象研究》（朱秋娟）、《气象科技与社会文化发展》（王东）、《宋代气象灾害史料》（赵超）、《历史与人物：中外气象科技与文化交流》（李平、何三宁），从研究范围方面来看，既有通论性的，又有断代研究的；从学科交叉方面而言，涉及气象学与历史学、文献学、政治学、社会学、文化学等多个学科，研究面非常广；从著者的学科素养来看，都是具有高级职称、具有专业学科训练的博士；从研究内容的学术质量而言，虽然都是我校气象科技史研究团队成员的首秀之作，但基本做到了选题新颖、体例精当、文献丰富、考证严谨。《中国气象科技史研究丛书》既可作为专业研究生的教学参考用书，也为相关研究者提供参考借鉴和资料工具，适用面较广。

《中国气象科技史研究丛书》是我校科技史团队成员几年来相关研究成果的一次集中展览和检阅，也是接受国内外同行批评指正交流的成长舞台。相信《中国气象科技史研究丛书》的出版必将气象科技史学科的建设推向新的高度，我们乐观其成！

《中国气象科技史研究丛书》编委会

2015 年 7 月于南京

前言

科学技术史是人类文明发展的共同文化遗产。本书主要从跨文化比较的视角介绍古今中外与大气科学有关的历史人物,挖掘他们之间的关联性,突出科学的传承观和历史观。本书介绍的人物范围从古代西方的亚里士多德、中国的张衡开始,到现代西方的洛伦兹、中国的叶笃正等。侧重于研究近现代中西方气象科技史中的历史人物及其发明创造、作品、贡献(影响)、重大历史事件等。这些选材视角不仅涉及人物本身,而且可涉及与人物相关的气象学科内容。每章节前的介绍和章节后的述评沟通中外科技交流,使前文的中外历史人物与科技发明相互关联,融为一体。

人物部分偏重于在气象科技中做出重大贡献、至今仍产生深远影响的历史人物。评述部分偏重于中外科技史相互关联部分。如李约瑟(Joseph Needham, 1900~1995年)所言,科学在人类历史上,在所有文化中,是不断地流传着的。中国与欧洲之间有很大的不同。古代希腊,在亚里士多德、希波克拉底、托勒密时代,科学有过很辉煌的建树,但自此以后,欧洲出现过很长的黑暗时期,在这段日子里,科学大倒退。中国在科学上的进展并不是这样的。中国在科学上的新发现和工艺技术的改进是不断前进的,步伐虽缓慢但是速度很均匀。在欧洲,科学的发展却来得很突然。首先是文艺复兴时期的达·芬奇,其后有伽利略和英国皇家学会的成立。以冶金业为例,16世纪时中国同西欧的冶炼设备和工艺水平类同,技术互有高低。达此水平,中国从春秋末年算起,用了2100多年,而西欧冶金业从12世纪才起步,仅花了400多年。在中国,科学始终没有停止过发展,只不过它的步伐较为稳健。中国科技对西方的中世纪有重大影响,而西方科技对近现代中国有重大影响。

本书第一作者曾在若干年前,出于工作需要,在香港城市大学担任 Readings in Sinology(汉学选读)、Comparative Cultural Studies(比较文化研究)、Introduction to World Civilization(世界文明史概论)等课程教学助理,对中西文化和技术的历史变迁及关联稍有研究。近年来出于学科建设需要,又将部分精力投向中外科技文化交流史。后来参编《西方气象科技史文献选编》,负责西方气象历史人物部分,因篇幅所限,仅介绍了最具历史意义的部分人物。但是,在搜寻资料的过程中,作者感觉到许多科技历史人物及其贡献不为人所知,尤其是中外历史科技人物之间的关联部分,很少有人研究。人物有国别,但是科技无国界。通过比较,该著作也许能部分解答“李约瑟难题”:“尽管中国古代对人类科技发展做出了

很多重要贡献，但为什么科学和工业革命没有在近代的中国发生？”希望本书可以成为《中国气象科技史文献选编》和《西方气象科技史文献选编》的扩展读物和沟通两者的桥梁，可以作为本科生选修课“中外气象科技史”的教材，也可作为科技史专业的研究生辅导教材和中西科技文化交流普及读物。

当局者迷，旁观者清。本书两作者均在南京信息工程大学（原南京气象学院）工作多年，第一作者李平博士曾在世界气象组织区域气象培训中心（WMO RMTTC）工作过，第二作者何三宁教授曾主编《气象科技英语翻译》教程，并一直从事气象翻译和科技史教学，在掌握大量气象史资料的前提下，从科技史和文化交流史视角完成本著作。在查找资料的过程中，作者取材广泛，尊重历史资料，不拘于一家之言。通过研究史料，作者发现中国气象史似乎受到某些因素的影响，对某些历史事实多少有些疏漏，尤其对1949年以前在气象科技界做出了突出贡献的一些气象学家有所忽略。这些气象学家或为国民政府服务过，或于1949年后离开内地，到中国香港、中国台湾、美国工作。作者抛弃这些偏见，以事实为依据，有一份证据说一份话，不以言举人，也不因人而废言。亚里士多德说过：Plato is dear to me, but dearer still is the truth（吾爱吾师，吾更爱真理）。气象科技史的可持续发展必须要有“吾爱吾师，吾更爱真理”的精神。

如果说我们从这些气象学家的历史资料中得到什么样的启示，那就是：这些学者都拥有对科学的极大热情和持之以恒的毅力；他们年少时刻苦学习，不断进取；学有所成后，勤奋努力，把握机会，学有所用。但是，个人的才能能否发挥出来，个人的理想能否最终实现，很大程度上取决于社会（政治）大环境。个人的力量在历史潮流中是非常渺小的。历史上多少英雄豪杰，手脚或思想被束缚，报国无门，仰天长叹却又无可奈何。我们要把握住现在这崇尚科学、尊重知识、重视人才的好时代，发挥自己的智慧，为人类造福。

在编写过程中，作者参考了大量气象历史与人物类、科技史类、跨文化比较类著作和论文，在此对这些作者的贡献表示感谢。作者阅读并参考了这些作品，受益匪浅，希望本书也能给读者带来益处。本书前前后后编写了三年，作者刚开始时满腔热情，后来发现难度很大，与期望相差甚远，几近放弃。在南京信息工程大学语言文化学院院长李忠明教授和科学出版社南京分社副社长伍宏发先生多次关心和鼓励下，终于完成书稿。南京信息工程大学气象灾害教育部重点实验室曾刚教授为本书的编写提供了许多帮助，语言文化学院科技史硕士生罗嘉同学为我们搜索和购买了不少资料，在此一并表示感谢。

目 录

《中国气象科技史研究丛书》序言

前言

第一章 绪论	1
第一节 中外气象科技史研究概述	1
第二节 研究方法	2
第二章 远古篇（明代以前）	8
第一节 亚里士多德：气象学鼻祖	11
第二节 张衡：气象仪器发明家	14
第三节 述评：古代中国的科技探索	21
第三章 近古篇（明代~1840年）	24
第一节 徐光启：我国近代科学的先驱	28
第二节 富兰克林：避雷针的发明者	33
第三节 霍华德：看云识天气	37
第四节 述评：中国的“科学革命”	43
第四章 近代篇（1840~1949年）	47
第一节 维·皮耶克尼斯及其卑尔根学派	52
第二节 罗斯贝及其芝加哥学派	61
第三节 蒋丙然：中国第一个气象学博士	71
第四节 竺可桢：我国近代气象学的奠基人	81
第五节 涂长望：新中国气象事业的主要创建人	95
第六节 李宪之：中国西北科学考察团之气象高才生	101
第七节 赵九章：中国动力气象学的创始人	106
第八节 述评：19世纪中叶~20世纪中叶中西方的气象科技	113
第五章 现代篇（1949年以后）	116
第一节 查尼：二十世纪最伟大的气象学家之一	117
第二节 洛伦兹：“蝴蝶效应”与混沌理论之父	120
第三节 郭晓岚：大气动力学的一代宗师	124
第四节 叶笃正：第一个获得“气象诺贝尔奖”的中国人	127
第五节 谢义炳：中国现代天气学和大气环流学奠基人之一	134
第六节 顾震潮：中国数值天气预报的开创者	136

第七节 陶诗言：土生土长的院士	140
第八节 述评：20 世纪下半叶中西方的科技	145
第六章 当代篇：中外气象科技合作与交流	147
第一节 本土培养的气象学家	148
第二节 留苏气象学家	150
第三节 留欧美加气象学家	155
第四节 气象——国际合作的典范	157
第五节 述评：科技交流 互通有无	170
主要参考文献	173
附录一 中国气象学家海外求学或深造（1912~1950 年）	175
附录二 气象研究所大事记（1928~1950 年）	177
附录三 中外气象科技史年谱	185
附录四 历年世界气象日（World Meteorological Day）主题	191
附录五 中国古代对气象学之贡献	194

第一章 绪 论

第一节 中外气象科技史研究概述

自古以来,人类就依赖于自然环境,靠天吃饭、生活。人类的生活习惯常因气候不同而异,气候与人类活动及文明演进息息相关。为了改善自己的生活,人类一直想了解“老天爷”的脾气、性格,了解各种天气现象出现的原因和过程。在早期各文明发源地(如两河流域、中国、印度、埃及等)的历史记载中,都包含了大量天气和气候文献。中国某些王朝,往往由于气候不顺引发灾民的革命而倾覆。天气更往往是决定战争胜败的重要因素之一,例如1812年拿破仑攻俄遇严寒铩羽而归。因此,天气剧变或气候异常,小则影响人类的日常生活起居,大则往往造成经济损失,导致社会的混乱和文明的落后。

观测天气、气候的变化,是人类最早从事的科学活动之一。随着人类文明的诞生,气象科学开始萌芽。相传我国在公元前2000多年的黄帝时代,就设有专人从事气候观测。在公元前2000多年的帝尧时代,还设立了专门掌管天文和气象的官职,这一官职历代相沿,到明朝时称为“钦天监监正”,是掌管天文、气象的最高政府官员。

在中国古代,气象和天文一直不分家,并称天象,对于它们的观测也一并进行。我国历代都设有专门观测天文和气象的机构,自周至清代,多设有天象行政机构和部门,前者称为“局”(太史局)或“监”(太史监、司天监、钦天监);后者则称为“台”,从周代至唐代称为“灵台”,唐代至元代称为“司天台”,明清时期则称为“观象台”,清末至民国时称为“测候所”。气象学和天文学都是为了“治历明时”,对自然风雨寒暑“节以制度”。具体通过两方面完成,一是通过物候观测来把握季节变化;二是通过星象、气象观测来把握四时更替。早期的文献也是同时反映天文和气象两方面的知识的(丁海斌和冷静,2009)。

中国有关气象的文字记录可以追溯到公元前13世纪的殷墟甲骨文。殷墟甲骨文是商人利用龟甲兽骨进行占卜和记事的记录(图1-1.1)。商人比较迷信,每事必卦,每日必占。而气象对人们的出行、生产和生活都有很大影响,因此天气变化是占卜中的重要内容。

图1-1.1 语译:丙子这天举行“立中”的仪式,没有风,晴天。“立中”是树立一根带有类似飘带的旗的仪式,众多学者认为这是一种建立中军的军事仪式,但也有学者认为“立中”是立表测景,并占风向(张德二,2005;施雅风,2005)。



图 1-1.1 甲骨文释文：丙子立中，无风，旸日（018，208-《英国所藏甲骨集》680）

西方最早研究关于中国气象历史记载的是 1959 年李约瑟编辑的《中国之科技与文明》（即《中国科学技术史》）第三卷气象学部分，但因其“手边气象史资料少”而内容太简略。但是，这本书至少起到了开拓的作用，为后续气象史类书籍的编撰作出了铺垫。第一部气象史是日本的田村专之助于 1973~1977 年出版的《中国气象学史研究》（上、中、下三册）；第二部是我国台湾省的刘昭民于 1980 年出版的《中华气象学史》（台湾商务印书馆，2011 年增修本）；第三部是洪世年和陈文言于 1983 年出版的《中国气象史》（农业出版社）；第四部是温克刚主持、2004 年出版的《中国气象史》（气象出版社）。

研究气象科技史离不开各个时代的相关机构、社会背景，以及相关文献资料，同时更离不开从事气象科学的学人。本书以气象人物作为主线，历时性地对气象科技史展开梳理与考察。毋庸置疑，科技史的研究固然无法把个人与社会分开，然而，研究人类历史现象的唯一适当对象就是人本身。正因为此，我们以气象历史人物为主线，为读者提供可以捕捉的线条，旨在拓宽读者的视野。

第二节 研究方法

一、史学研究的方法

总体来说，史学研究的方法包括基本方法，如史料的搜集、考订和编次；重要方法，如结构分析和阶级分析；还有其他方法，如社会学方法、心理学方法、计量分析方法、基因分析方法、考古学方法、地理学方法、人类学方法、民族学方法、民俗学方法以及其他自然科学方法等。下面大致介绍几种研究方法，以便读者了解和熟悉。

调查法：调查法是史学研究中最常用的方法之一。它是有目的、有计划、有系统地搜集有关研究对象现实状况或历史状况的材料的方法。调查方法是史学研

究中常用的基本研究方法,它综合运用历史法、观察法等方法以及谈话、问卷、个案研究、测验等科学方式,对研究对象进行有计划的、周密的和系统的了解,并对调查搜集到的大量资料进行分析、综合、比较、归纳,从而为人们提供规律性的认识。

调查法中最常用的是问卷调查法,它是以书面提出问题的方式搜集资料的一种研究方法,即调查者将调查项目编制成表式,分发或邮寄给有关人员,请其填写答案,然后回收、整理、统计和研究。

观察法:观察法是指研究者根据一定的研究目的、研究提纲或观察表,用自己的感官和辅助工具去直接观察被研究对象,从而获得资料的一种方法。科学的观察具有目的性、计划性、系统性和可重复性。在科学实验和调查研究中,观察法具有如下三方面作用:其一增强人们的感性认识,其二启发人们的思维,其三导致新的发现。

文献研究法:文献研究法是根据一定的研究目的或课题,通过调查文献来获得资料,从而全面、正确地了解掌握所要研究问题的一种方法。文献研究法被广泛用于史学研究中。其作用有:能了解有关问题的历史和现状,帮助确定研究课题;能形成关于研究对象的一般印象,有助于观察和访问;能得到现实资料的比较资料;有助于了解事物的全貌。

跨学科研究法:运用多学科的理论、方法和成果从整体上对某一课题进行综合研究的方法,也称“交叉研究法”。科学发展运动的规律表明,科学在高度分化中又高度综合,形成一个统一的整体。据有关专家统计,现在世界上有 2000 多种学科,而学科分化的趋势还在加剧,但同时各学科间的联系愈来愈紧密,在语言、方法和某些概念方面,有日益统一的趋势。

个案研究法:个案研究法是认定研究对象中的某一特定对象,加以调查分析,弄清其特点及其形成过程的一种研究方法。个案研究有三种基本类型,个人调查:即对组织中的某一个人进行调查研究;团体调查:即对某个组织或团体进行调查研究;问题调查:即对某个现象或问题进行调查研究。

功能分析法:功能分析法是社会科学用来分析社会现象的一种方法,是社会调查常用的分析方法之一。它通过说明社会现象怎样满足一个社会系统的需要(即具有怎样的功能)来解释社会现象。

探索性研究法:探索性研究法是高层次的科学研究活动。它用已知的信息,探索、创造新知识,产生出新颖而独特的成果或产品。

经验总结法:经验总结法是通过实践活动中的具体情况进行归纳与分析,使之系统化、理论化并上升为经验的一种方法。总结推广先进经验是人类历史上长期运用的较为行之有效的领导方法之一。

描述性研究法:描述性研究法是一种简单的研究方法,它将已有的现象、观

律和理论通过自己的理解和验证，给予叙述并解释出来。它是对各种理论的一般叙述，更多的是解释别人的论证，科学研究中必不可少。它能定向地提出问题，揭示弊端，描述现象，介绍经验，有利于普及工作。描述性研究法的实例很多，有带揭示性的多种情况的调查，有对实际问题的说明，也有对某些现状的看法等。

二、科学史研究中的内史和外史

气象史专家洪世年（2005）曾说过：“所谓‘史’者，不论是人文科学还是自然科学，基本具有两个部分，其一为史实、历史事件与史实述评，其二为对史情的发生、演变与影响的分析。”本书既有史实述评，也包含对史情的发生、演变与影响的分析。

在科学史研究中，所谓内史（internal history），主要研究某一学科本身发展的过程，包括重要的事件、成就、仪器、方法、著作、人物等，以及与此相关的年代问题。前文提到的几部《中国气象史》就是典型的内史著作。所谓外史（external history），则侧重于研究该学科发展过程中与外部环境之间的相互影响和作用，以及该学科在历史上的社会功能和文化性质；而这外部环境可以包括政治、经济、军事、风俗、地理、文化等许多方面（江晓原，2006）。

据江晓原（2006）所言，从内史到外史，并非研究对象的简单扩展，而是思路 and 视角的重大转换。就纯粹的内史而言，是将科学史看成科学自身的历史（至少就国内以往的情况看来基本如此）；而外史研究要求将科学史看成整个人类文明史的一个组成部分。由于思路的拓展和视角的转换，同一个对象被置于不同的背景之中，它所呈现出来的情状和意义也就大不相同了。江晓原的这种思想与以色列学者伊塔马·埃文-佐哈尔（Itamar Even-Zohar）于20世纪70年代提出的多元系统论（Polysystem Theory）有很大的相似点。埃文-佐哈尔的多元系统理论的一个核心内容，就是把各种社会符号现象，具体地说是各种由符号支配的人类交际形式，如文化、语言、文学、经济、政治、意识形态等，视作一个系统而不是一个由各不相干的元素组成的混合体。而且，这个系统也不是一个单一的系统，而是一个由不同成分组成的、开放的结构，也即一个由若干不同的系统组成的多元系统。在这个多元系统里，各个系统“有不同的行为，却又互相依存，并作为一个有组织的整体而运作。任何多元系统，都是一个较大的多元系统，即整体文化的组成部分；同时，它又可能与其他文化中的对应系统共同组成一个‘大多元系统’。也就是说，任何一个多元系统里面的现象，都不能孤立地看待，而必须与整体文化甚至世界文化这个人类社会中最大的多元系统中的现象联系起来研究”（伊塔马·埃文-佐哈尔，2002）。但是，在这个整体里各个系统的地位并不平等，它们有的处于中心，有的处于边缘。与此同时，它们的地位并不是一成不变的，它们之间存在着永无休止的斗争：处于中心的系统有可能被驱逐到边缘，而处于

边缘的系统也有可能攻占中心位置。简言之,佐哈尔的多元系统理论为我们描绘了一幅大到世界文化、小到国别(民族)文化的活动图。佐哈尔创造多元系统这个术语,就是要明确表达动态的、异质的系统观念,并对复杂多样的关系进行客观描述,然后从历时和共时两个方面去发现规律,对未来的文学现象进行预测。这同样适用于科学史研究。

三、本书的编写方法与原则

本书以气象科技史为主题,以人物为主线,坚持比较的原则,内史与外史相结合,历时的(或纵向)科技发展研究与共时的(或横向)中西方科技交流研究兼顾。历时的(或纵向)研究带来历史的叙述;共时的(或横向)分析方法,应用于中国与欧洲科学史的某些方面,分析同一时间不同社会在语境、精神意识和文化方面的差异(跨越空间的分析),解释了为什么不同的社会产生了不同的科技和文化。

本书的编写原则是以中外历史中重要人物、重大发明为主线,既突出人物和发明创造本身的特点,又注意当时所处的社会语境,同时挖掘同时代中西方的人物和发明创造,以及该人物和发明对中国或者西方的影响。

在今天乃至今后的科技史研究中,比较的方法和观点应该比以往任何历史阶段都更受重视。中国科技与文明及其发展形态的独特性,只有在与其他科技与文明——尤其是西方科技与文明——的比较和对照之下,才能有一个相对客观的认识;西方科技与文明同样如此。如果采取完全孤立的方式研究中国或西方科技与文明,势必落入中国中心论或西方中心论的陷阱之中,因为文化的交流从来都不是单向的,而是双向的。当欧洲文化传向中国的时候,中国文化也在以各种方式传向西方,因此,“西学东渐”与“东学西传”是同时发生的,只是交流的内容可能不对等。在东西方文化交流中,科学技术的交流是其中一个非常重要的内容。

四、历史人物选择的原则

一本书是无法涵盖所有内容的,正因为此,本书对气象历史人物的选择原则如下:以时代为主线,以历史代表人物为线索,以近现代人物为侧重点。也就是说,本书意在帮助读者以某一时代为主线,以某一历史人物为线索,拓展自己的研究对象和内容,依此探寻自己感兴趣或者想研究的方向。譬如,书中重点谈及中国古代气象历史人物张衡、徐光启等人物,其实中国历史上著名气象历史人物还有很多。

吕尚(约公元前1139~前1010年),史书称太公望,姜姓。周代开国功臣,是传说史之后有文献可考的第一个军事气象大家。他强调常规战法、特殊战术都离不开气象条件,军事统帅和指挥要充分利用气象环境和天气变化。他的军事气

象思想给后世以深刻影响。他创造了三十节气系统，即太公古法，流行于姜姓齐、薛等国，为二十四节气系统形成起到先导作用。

管仲（公元前 719～前 645 年），齐相。管仲的哲学思想，具有朴素的唯物论倾向，他认为“春夏秋冬，阴阳之推移也”。他把气象知识应用于土地开发、农业抗灾，制定旱涝指标、规定旱涝等级和减税比例是世界最早的。他善于把气象条件用于军事征伐，提出“天时、地利、人和”的著名政治军事观点。著《管子》，书中有大量气象、天文、历法、农业等科学知识，在科学史上弥足珍贵。

董仲舒（公元前 179～前 104 年），西汉哲学家。著《董子文集》，书中《雨雹对》认为冰雹是“阴气协阳气”造成的，用阴阳二气的推移、运动、切薄解释各种天气现象的产生，并对风的形成、雷电的产生等天气现象及云雨形成的物理过程作了科学阐述，他认为“寒有高下”，气温的垂直分布是不均匀的，因而引起雨、雪、雹、霰的差别。

王充（27～100 年），东汉思想家。著《论衡》。书中不少篇章专门论述气象和自然灾害问题，对大气现象、天气气候成因，特别是对雷电风云的成因作了理论探讨，认为“气”是自然界原始物质的基础，自然风雨都因气而生。对天雨谷、龙登玄云（龙卷风）等奇异天气现象作了实地调查和科学的解释，批判了“天雨谷者凶”的灾异论，在当时世界科学水平上是很先进的理论成果。

李淳风（602～670 年），唐代太史令。公元 645 年作《乙巳占·候风法》，记载了对测风环境的要求和不同情况下测风工具的选择及具体方法，是世界上最早认识并具体规定安装测风仪器需要注意高度和环境以保证仪器的代表性的人。他还划分了 0～11 级风力等级，比英国海军中校弗朗西斯·蒲福 1805 年拟定的蒲福风力等级早 1160 年。

沈括（1031～1095 年），字存中，北宋翰林学士。精通天文气象，著《梦溪笔谈》共 28 卷。在任司天监时曾改造浑仪、浮漏、景表等一些观象设备，改进历法。他善于思考气象问题，预测天气演变，对虹霓、蜃气等大气光象作了科学解释。他在气象方面的贡献主要是研究气候变迁，用南北各地古动植物化石说明沧海桑田的地理变化，推断古气候变迁是世界最早的。

秦九韶（1202～1261 年），南宋人，字道古。著《数书九章》，书中所述天池测雨、圆罍测雨、峻积验雪、竹器验雪等降水量测量和计算问题，其理论和计算是科学而严密的。他用“平地得雨之数”量度雨水，是世界上最早为雨量测定奠定科学理论基础的科学家。

黄履庄（1656～？），清代发明家。设计制造的验冷热器和验燥湿器（即温度计和湿度计），是气象科学中十分关键的仪器。他应用“琴弦缓”的测湿原理，将鹿肠线制造成悬弦式湿度计，在他发明百年后，瑞士人霍·索修尔才于 1783 年发明了毛发湿度计。

张謇（1853～1926 年）是我国近代农业气象的推行者，他一贯倡导新农业，并认识到要发展新农业，必须考虑气象要素。因此，他对气象观测和预报工作十分重视，促进了我国气象观测和农业气象的早期发展。1906 年张謇创建南通博物苑时，就在院内设立测候所，自 1906 年 9 月 1 日开始正式观测，这是中国人设立的最早的近代气象观测站。1909 年开始做天气预报，并在《南通新报》上逐日登刊，这也是中国人利用气象观测记录做地方性天气预报的首创，具有重要的历史意义。1913 年张謇为了发展农垦，积累气候统计资料，在南通军山规划一个具有国际水平的气象台，1915 年开始动工兴建，1916 年 10 月军山气象台建成，1917 年 1 月 1 日正式开始每日 8 次的观测和逐日天气预报，一直持续到 1925 年。在这 9 年中，张謇还积极开展农业气象的研究，将历年的研究成果撰写成论文，计有《记南通近九年农作物之水旱风虫灾概说》、《预防水旱灾害意见书》、《气象与棉作之关系》等，先后发表在《中国气象学会会刊》上，并以中英文对照形式刊印出版气象月报、季报和年报。当时这些刊物曾与 40 多个国家的气象台进行交换。军山气象台是我国最早的民办气象台，当时在国外也享有一定声誉，曾被列入英国出版的国际气象台名册。

综上所述，读者完全可以本书的代表人物为线索，依据自己熟悉或感兴趣的话题，探寻一些热点问题，挖掘历史资料，为气象科技史的研究做出应有的贡献。