

国际视野、中国故事

——“气象与气候学”课程中的思政元素

严 蜜^{1,2,3}, 孙炜毅^{1,2,3}

(1. 南京师范大学地理科学学院, 江苏 南京 210023)
(2. 虚拟地理环境教育部重点实验室(南京师范大学), 江苏 南京 210023)
(3. 江苏省地理信息资源开发与利用协同创新中心, 江苏 南京 210023)

[摘要] “课程思政”是将思想政治教育贯穿专业课程教学和研究的全过程,是通过挖掘专业课程思政内涵、传播专业知识的同时,以润物细无声的方式进行价值引领的过程。当前全球变化背景下,“气象与气候学”的教授具有重要的现实意义。我国是四大文明古国之一,具有独特的历史与文化,我国的气象事业也具有特殊的发展历程。本文对国际化背景下我国气象、气候学科的发展历史进行深度挖掘和研究,在讲授的过程中融入这些元素,有助于支撑学生的文化自信,激发学生的爱国精神,塑造学生积极的人生观、价值观、世界观。

[关键词] 课程思政, 气象与气候学, 气象史

[中图分类号] P932 **[文献标志码]** A **[文章编号]** 1001-4616(2023)S1-0080-05

Telling Chinese Story From Global Perspective: Ideological and Political Education Elements in “Meteorology and Climatology” Course

Yan Mi^{1,2,3}, Sun Weiyi^{1,2,3}

(1. School of Geography, Nanjing Normal University, Nanjing 210023, China)
(2. Key Laboratory of Virtual Geographic Environment, Ministry of Education, Nanjing Normal University, Nanjing 210023, China)
(3. Jiangsu Center of Collaborative Innovation in Geographical Information Resource Development and Application, Nanjing 210023, China)

Abstract: Curriculum-based ideological and political education is the ideological and political education throughout the whole process of professional curriculum teaching and research. It is a process of value guidance in a silent way while exploring the ideological and political connotation of professional curriculum and spreading professional knowledge. Under the background of global change, the teaching of Meteorology and Climatology is of great practical significance. Being one of the four ancient civilizations, China has a unique history and culture, and the meteorological undertaking of our country also has a special course of development. In this paper, the development of Chinese meteorology and climatology under international background was deeply investigated. Integrating these elements into the course of teaching helps to support students' cultural confidence, stimulate students' patriotic spirit, and shape students' positive outlook on life, values and world.

Key words: curriculum-based ideological and political education, Meteorology and Climatology, history of meteorology

近几十年来,全球气候和环境发生了迅速变化。近十年(2010—2020年)的全球年平均地表气温较工业革命时期(1850—1900年)增长了约1.1℃,这一增暖幅度在过去2000年中从未出现^[1],甚至在联合国政府间气候变化专门委员会的第六次评估报告(IPCC AR6)中提出:最近的全球变暖在过去10万年地球气候变化的历史上都前所未有^[2]。人类活动导致了温室气体的激增,如2019年大气中二氧化碳和甲烷的含量分别为410 ppm和1 866 ppb,相对于工业革命前分别增加了约47%和156%,这对于当前全球变暖有

收稿日期:2023-01-05.

基金项目:南京师范大学教改项目(2021NSDJG072).

通讯作者:孙炜毅,博士,讲师,研究方向:全球变化与气候模拟. E-mail:weiyisun@njnu.edu.cn

着至关重要的影响^[2]。

气候变化所带来的高温热浪、极端降水、持续干旱、极端低温和海平面上升等极端气候事件的频繁发生,引起国际社会的广泛关注^[2]。为了应对气候变化,中国及全世界 178 个缔约方共同签署了《巴黎协定》,主要目标是把全球变暖幅度控制在相较于工业革命前水平的 2℃ 以内,并努力将全球变暖幅度限制在相较于工业革命前水平的 1.5℃ 之内^[3]。为此,中国进一步提出了“碳达峰”与“碳中和”的双碳目标。

当前之所以我们能认识到气候变化、我国能在国际气候变化谈判中具有话语权,离不开气象工作者的努力,更离不开我国先辈们早期的开拓创举工作。在“气象与气候学”的教学过程中,由于课时受限且教学内容繁多^[4],在讲述气象学和气候学发展史时,主要从世界气象学和气候学发展史的角度入手,缺乏专门针对中国气象学发展史方面的重要内容介绍。通过学习气象学的“中国故事”,不仅能培养学生的爱国主义情怀、学习先辈们不畏困难勇攀科研高峰的科研精神,也能激发学生的学习兴趣,提高学生学习效果,增强学生的科研、学术和文化自信,培养学生求真务实的辩证唯物主义思维方式及创新能力。

本文将以古代中国、近代中国、新中国成立后、进入 21 世纪以来为时间线,介绍中国气象学和气候学的发展情况,并着重介绍中国近现代气象学和气候学的开拓者和领路人(图 1)。

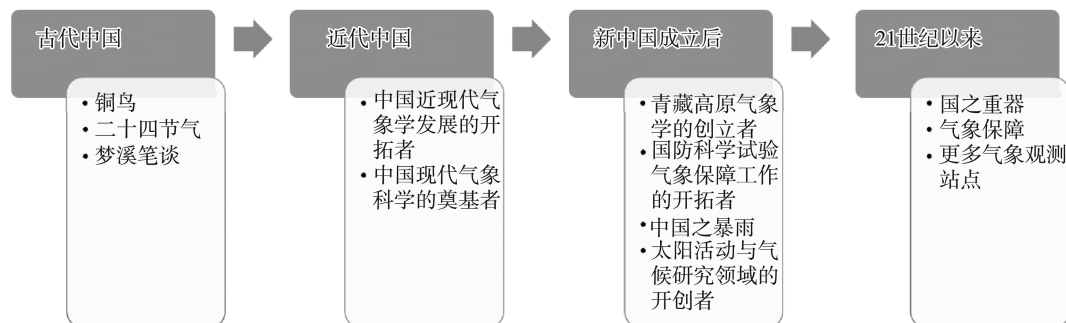


图 1 中国气象与气候学发展简表

Fig. 1 Diagram of the history of Meteorology and Climatology development in China

1 古代中国与天象学

铜鸟是我国古代用于观测风向的工具。我国古籍《三辅黄图》里就有记载:“长安宫南有灵台,高十五仞,上有浑仪,张衡所制。又有相风铜鸟,遇风乃动。”因此,铜鸟也被认为是我国东汉时期的张衡发明的,在汉朝所发明的铜鸟如“铜凤凰”和“相风铜鸟”,是世界上最早的用于观测风向的仪器。对此也有另一种观点,认为“相风铜鸟”并非张衡发明创造的,只是这段叙述中提到灵台上摆放了铜鸟等气象和天文仪器^[5]。但是不可否认的是,早在距今约 1 900 多年前,我国古代就已经通过铜鸟来测定风向及风速,如西汉桑弘羊在《盐铁论·水旱》中写道:“雨不破块,风不鸣条。”这也是形容风速较弱时的特征。唐代李淳风通过无风、动叶、鸣条、摇枝、折枝、折木等划分了风强度的不同级别^[6]。可见,铜鸟的发明推动了我国古代社会对于风的科学认识。

地球围绕太阳公转而导致太阳直射点在南北回归线之间移动变化,产生了春夏秋冬四季。早在我国夏商时期,“两分”和“两至”就已经被提出,随后秦代的《吕氏春秋》记载了二十二个节气,到西汉《淮南子》进一步提出了沿用至今的“二十四节气”^[7]。“二十四节气”是我国古人对于气象变化规律尤其是对时间具体切分的重要总结,其对于古代的农耕文明、人类活动乃至现代的农业生产等方面都具有重要的指导意义^[8]。“二十四节气”经国务院批准于 2006 年 5 月 20 日正式列入第一批国家级非物质文化遗产名录,在 2016 年 11 月 30 日,中国“二十四节气”被正式列入联合国教育、科学及文化组织人类非物质文化遗产代表作名录。

北宋沈括的《梦溪笔谈》记录了其一生见闻,全书共有 609 篇,其中探讨地理学方面的有 50 余篇,特别是在自然地理学、地图学与地形模型等方面有着重要的学术贡献。对于“气象学与气候学”课程来说,沈括记录了“海市蜃楼”等大气折射的现象,描述了陆龙卷的发生地点、外形结构、破坏力等特征,还提出了气候学中的两个重要思想:(1)不同地势高低的气候不同;(2)不同南北位置的气候具有差异。在古气候学研究中,他发现可以通过古生物化石来反演古气候变化。此外,他还提出了地理环境是变化的,否定了“天

地不易、日月无变”的传统儒家观点。《梦溪笔谈》中所记载的科学理论和技术令当时的西方国家望尘莫及,也被英国的科学史学家李约瑟认为是“中国科学史上的里程碑”^[9]。沈括有着辩证唯物主义自然观,看待问题客观,注重调查和实践,尽管当时所处儒家思想盛行的时代,他依然敢于挑战“权威”、质疑“经典”、开拓创新,这种格物致知的态度和科学精神值得我们学习^[10]。

2 近代中国的气象开拓者

我国著名气候学家和地理学家竺可桢,早年出国学习,于1918年获得哈佛大学博士学位,之后回国。1928年,竺可桢应聘于中央研究院,在南京北极阁创建了气象研究所,并出版了中国第一本近代《气象学》,开拓了我国气象学的发展。在教学过程中,他摒弃了当时主流的一些旧传统教材,敢于引进气候、地形等地理环境因素,并带领学生野外考察,同时注重学生基础知识的积累与巩固,培养学生的自学研究能力,提高科研素养。1934年,竺可桢先生在《地理学报》发表论文“东南季风与中国之雨量”^[11],探讨了我国古籍中记载的季风、我国季风的成因、我国季风与印度季风的相似性与差异性问题,这对于中国近代气象学的发展具有重要的里程碑意义^[12]。1972年,竺可桢先生总结了几十年的学术积累,发表论文“中国近五千年气候变迁的初步研究”,利用文献记录和考古证据揭示了历史时期中国温度变化的轮廓特征,特别是定量估算了我国主要冷暖时期、千年尺度的变化周期和过去2000年温度变幅和速率^[13],开辟了我国古气候学中历史时期气候变化领域的新方向,广受国际科学家的赞赏,具有极为重要的国际影响力^[14]。

此后,1944年经竺可桢先生推荐,赵九章先生主持中央研究院气象研究所工作,承担起继竺可桢之后中国现代气象科学奠基的重任。赵九章先生被誉为“中国动力气象学创始人,中国人造卫星之父”,他曾出国留学,于1938年在德国柏林大学获得博士学位,随后回到祖国。在20世纪30年代中期之前,我国气象学还属于地理学框架内,大多数工作以描述性为主。赵九章先生于1938年发表学术论文“信风带主流间的热力学”,用求解数学和物理方程的方式,定量计算和探讨了信风带的水汽和热量问题,这是首次真正意义上把数学和物理学引入我国气象学中来解决气象问题。之后,他进一步把中国气象学引领到数理的道路上来,并引导后辈青年学者继续发展这一方向。叶笃正先生^[15]回忆赵九章先生在培养学生和人才方面有3个值得学习之处:(1)培养人的方式不拘一格。在1951年地球所招进了一些高中生,他非但没有轻视他们,反而用心培养,后来在他们中有对我国气象事业做出重要贡献的人。(2)爱惜人才。(3)鼓励学生勇于发表自己的观点和见解,不固执己见。这些可贵的育人品质需要我们在授课过程中传承下去。

竺可桢先生和赵九章先生无疑是我国近、现代气象学发展的开创者和引路人。

3 新中国成立后我国的气象发展

新中国成立初期,中国科学院地球物理研究所里有个天气组,组里有几个实力很强的人,被外界称为“叶顾陶杨四大金刚”,这“四大金刚”就是叶笃正、顾震潮、陶诗言和杨鉴初。新中国成立后我国气象事业的发展离不开这四位引路人。

随着新中国成立的消息传到美国,叶笃正先生几乎想都没想,就决定启程回国,要为自己的国家做事,这使新中国的气象事业除了竺可桢、赵九章以外又多了一位杰出的学者。在20世纪50年代,叶笃正先生发现,青藏高原以南和以北处有两股强西风向东吹,青藏高原的地形如同屏障一般使西风的位置相对稳定,越往东两股西风气流的距离越近,最后合成一股。以往的研究认为青藏高原对大气环流的影响是一种动力学因素,主要是由于地形障碍引起大气环流的绕流、爬升等。而叶笃正先生开创性地提出,在夏天青藏高原是一个显著的热源,在冬天是一个冷源,其影响几乎波及整个北半球乃至全球,这是叶笃正先生的最大发现。自此,他创立了享誉世界的青藏高原气象学。1987年,他被国际科学联盟任命为国际地圈生物圈计划特别委员会委员,之后,叶笃正先生带领国内同行投身于全球变化这一国际研究新领域,他也成为了“全球变化”这个领域的开山鼻祖^[16]。

顾震潮先生是现代中国天气学的主要奠基人和创建人之一^[17]。他1947年考入瑞典斯德哥尔摩大学气象系,师从著名气象学家罗斯贝教授。在新中国成立后,他毅然决定放弃奖学金和即将获得的博士学位,回国报效祖国。回国后,他在中国天气学方面开展了大量开创性工作。他总是结合中国实际情况来推动中国天气学理论的发展、解决中国实际的天气学问题。另一方面,他推动了中国天气预报业务的建立,将中国

天气学理论应用于实际的业务预报需求中. 1954 年长江流域发生了特大洪水事件,顾震潮先生基于扩展的中国天气学理论分析和预报业务,指导全国的天气预报,为及时预测水情的发展和有效防御洪水的危害起到了重要的作用^[17]. 此外,他还在 20 世纪 60 年代为原子弹和导弹试验的气象保障做出了重要贡献,是国防科学试验气象保障工作的开拓者.

陶诗言先生主编了《中国之暴雨》^[18],对我国 1935—1977 年间的暴雨做了全面深入的分析研究,尤其对引起十几次特大洪涝灾害的暴雨过程做了逐一分析,对暴雨的发生原因和发展机制进行了深入研究和重点介绍,这是新中国成立以后第一本系统总结中国暴雨的专著. 引起 1954 年长江特大洪水的持续性暴雨就是其中一个案例,当时武汉的长江水位高居不下,如果选择分洪,那么无数国家财产将被淹没;而不分洪,一旦决堤后果不堪设想. 这场暴雨还会下多久成为了决策的关键,而气象学家的预报成为了中央作出最终决策的唯一科学依据. 陶诗言带领团队凭借着多年的预报经验和详实的气象数据分析,成功地预报了长江上游暴雨即将停止,从而避免了更大的经济损失. 尽管《中国之暴雨》已完稿 42 年,但其中的基础理论仍然可以很好地解释 2021 年郑州特大暴雨的成因.

自赵九章先生提出数学化、物理化之后,1959 年杨鉴初先生从“关联物,预测的关键”角度开始筛选气候变化关联物,考虑物理气候系统强迫因子,逐一排查各个因子当时可获得的数据之后,最终选定太阳活动,提出“一个太阳活动单元”概念. 以往传统的沃尔夫黑子数目和可见光波段相联系,仅限于讨论太阳常数变化对气候变化的影响. 杨先生提出的“一个太阳活动单元”概念及其一系列的研究开辟了“太阳活动与气候”研究领域. 直到 50 年之后,2007 年 IPCC 第一工作组发表了第四次科学评估报告(AR4)把这个研究领域归结为“气候变化的自然外强迫”,证明太阳活动和臭氧层总量确实存在关系.

正是在“叶顾陶杨”的带领下,我国气象事业始终处于国际先进水平.

4 新世纪新征程

进入 21 世纪以后,世界各国为了更有效地应对气候变化这一共同面临的问题,需要控制人类活动对地球环境的影响,为此开展了最为复杂的多边外交谈判. 不少发达国家已开发出了专门的地球系统数值模拟装置,并开展了围绕工业革命以来及未来全球变化的数值试验,在围绕气候变化的外交谈判中占据了主导地位. 近期,我国自主研发的重大科技基础设施、地球系统数值模拟装置——“寰”,已初步建设完成,并于 2021 年 6 月投入试运行中. 对比国际上的地球系统模拟装置,“寰”是目前水平分辨率最高、功能最为齐全的地球系统模式之一,它基于超级计算机进行大规模的数值计算,能够重现地球的过去、模拟地球的现在、预测地球的未来. 国之重器“寰”势必将在我国“碳中和”战略规划方面提供重要的科学依据,同时可望扭转当前发达国家占据主导的局面,提升我国在气候变化方面的国际话语权和影响力.

除此之外,我国气象工作者还完成了条件要求极高的原子弹、氢弹和导弹等重大国防科学试验的气象保障工作,以及为卫星发射和神舟飞船任务中升空、返回大气层和着陆时提供精确的气象保障. 同时,在各个重大活动,气象部门均提供了精准气象保障服务. 如 2019 年 10 月 1 日庆祝中华人民共和国成立 70 周年,由卫星、地面观测站、周边雷达加密组网,联合打造全方位全天候加密观测系统,组成了气象观测的“保障圈”. 在庆祝活动筹备的数月间,气象部门持续为日常训练、设备设施的防风抗雨测试等提供逐 12 小时、逐 3 小时、逐小时预报和现场服务,并关注能见度和空气污染扩散气象. 70 年前的这一天,新中国第一批气象预报员守护开国大典精彩呈现. 70 年后,后辈们面对更加精细的服务需求,凭借“准确、及时、创新、奉献”的气象精神,同样交出了无愧于使命的答卷.

随着我国科学技术的不断发展,更多气象观测站点的建立将为我国气象业务服务、气候变化研究等提供重要的基础保障. 2022 年 8 月 13 日,由中国科学院、北京大学、中山大学、中国气象局、新疆维吾尔自治区气象局等单位组成的科研团队,在新疆境内的昆仑山脉海拔 5 212.7 m 的独尖山建立了多要素北斗传输自动气象站,该气象观测站点是中昆仑山脉海拔最高的气象观测站,填补了青藏高原高海拔地区在气象观测数据记录上的空白. 2022 年 11 月 1 日,中国科学院大气边界层顶生态环境上黄观测站正式启用投入运行,这是国内首个大气边界层顶生态环境观测站,为推动大气边界层整体结构研究、大气生态环境建设、助力实现碳中和目标等提供精准数据支持.

5 结论

课程思政是落实立德树人根本任务的重要举措,其实施需要使专业课程和思政理论课形成协同效应,将思想政治工作贯穿于教育教学的全过程.我国气象事业的发展,我国气象人的默默奉献精神,均是很好的思政元素.本文从我国气象事业的发展角度,发掘了对我国气象发展具有引领意义的人物和事件,将其作为地理大类课程的教材资源,结合“气象与气候学”课程教授内容,在培养学生基础认知和实践能力的同时,通过引入中国古代的气象发展故事,使学生认识到科学的发现是从无到有的,并通过其背后蕴含的中华民族悠久的文化内涵和历史积淀,增强学生的文化自信;通过中国近、现代气象学的发展,从复杂的现象中抓住本质,解决气象学中关键的实际问题,培养学生的家国情怀;通过介绍各行各业中的气象保障工作,培养学生不追逐名利的奉献精神.

致谢 感谢汪永进老师、陈仕涛老师、王平老师在论文构思及写作中给予的指导和帮助!

[参考文献]

- [1] NEUKOM R, STEIGER N, GÓMEZ-NAVARRO J J, et al. No evidence for globally coherent warm and cold periods over the preindustrial Common Era[J]. *Nature*, 2019, 571(7766): 550–554.
- [2] MASSON-DELMOTTE V, ZHAI P, PIRANI A, et al. Climate change 2021: the physical science basis[R]. Contribution of working group I to the sixth assessment report of the intergovernmental panel on climate change. 2021.
- [3] ROGELJ J, DEN ELZEN M, HÖHNE N, et al. Paris Agreement climate proposals need a boost to keep warming well below 2 °C[J]. *Nature*, 2016, 534(7609): 631–639.
- [4] 王轲道, 王金华. 翻转课堂在气象学与气候学课程建设中的应用研究[J]. *高教学刊*, 2018(4): 112–113.
- [5] 洪世年. “候风地动仪”不是件测风仪器[J]. *大气科学*, 1979(4): 388–389.
- [6] 潘耀昆. 中国古代的气象观测[J]. *文史知识*, 1987(11): 37–41.
- [7] 自乐. 二十四节气的形成及其名称的由来[J]. *太原师范学院学报(社会科学版)*, 1989(2): 39.
- [8] 付娟. 二十四节气研究综述[J]. *古今农业*, 2018(1): 91–108.
- [9] 袁运开. 沈括的自然科学成就与科学思想[J]. *自然杂志*, 1996, 18(1): 42–47.
- [10] 潘凤英. 从《梦溪笔谈》看沈括在地理学上的重要贡献[J]. *南京师大学报(自然科学版)*, 1975(S1): 13–17.
- [11] 竺可桢. 东南季风与中国之雨量[J]. *地理学报*, 1934, 1(1): 1–27.
- [12] 施雅风. 竺可桢教授与中国地理科学[J]. *地理教育*, 2004(5): 4–5.
- [13] 竺可桢. 中国近五千年来气候变迁的初步研究[J]. *考古学报*, 1972(1): 15–38.
- [14] 葛全胜, 方修琦, 郑景云. 中国历史时期温度变化特征的新认识——纪念竺可桢《中国过去五千年温度变化初步研究》发表30周年[J]. *地理科学进展*, 2002, 21(4): 311–317.
- [15] 叶笃正. 怀念我的老师赵九章先生[J]. *中国科学院院刊*, 1989(3): 280–282.
- [16] 龚剑明, 薛淮. 秉承笃正精神, 开创气象先河——纪念叶笃正先生百年诞辰[J]. *大气科学*, 2016, 40(6): 1333–1336.
- [17] 丁一汇. 顾震潮先生在中国天气学研究中的创新思想与对建立中国现代天气预报业务的贡献[J]. *气象*, 2021, 47(7): 773–780.
- [18] 陶诗言. 中国之暴雨[M]. 北京: 科学出版社, 1980.

[责任编辑: 丁蓉]