

环境气象学与特种气象预报

吴 兑 邓雪娇

(广州热带海洋气象研究所, 广州 510080)

提 要

在人类的生活环境中,许多现象都与气象具有密切的关系,所有研究与人类生活息息相关的大气现象及其变化规律的学科,称为环境气象学。人们迫切需要了解同自己日常生活有密切关系的环境及影响环境条件的各种因素的变化状况,以便采取各种对策和措施来保护环境和保护人类自己,再加上政府部门与社会生产活动需求的增加,使特种气象预报服务应运而生。

关键词: 环境气象学 特种气象预报 环境保护

引 言

在人类漫长的历史进程中,人们为了生存与险恶的自然环境抗争了数万年,以期改善生存环境;而现代人类不仅仅满足于生存环境,进而追求生活的质量。在具备了基本生存空间后,转而在挑剔的眼光审视周围的环境,这其中也包括我们赖以生存的大气环境。所有研究与人类生活息息相关的大气现象及其变化规律的学科,称之为环境气象学。

1 环境气象学

在人类的生活环境中,许多现象都与气象具有密切的关系。广而言之,环境气象学包括的内容十分广泛,涉及空气质量、大气污染物扩散规律等大气边界层问题;酸雨、大气臭氧与紫外线辐射等大气化学问题;建设项目的大气环境影响评价、区域大气环境评价、住宅小区大气质量评估等污染气象学问题;温室气体引发的气候变暖问题、通过大气传播的传染病,以及生物气溶胶引发的过敏症与大气参数相关联的医疗气象问题;大型户外活动的气象保障任务;在人工生态系统中日益突出的城市高层建筑、大型桥梁抗风问题与城市排水系统等工程气象问题;高速公路、机场、港口面临受到浓雾严重影响的问题;及其人类通过人工手段抗击干旱、暴雨、冰雹、霜

害、雾害、雷电等人工影响天气问题,均属于环境气象学研究的范畴。环境气象学的基础知识相当广泛,涉及气象学、气候学、大气物理学、大气化学、地理学、生态学、生物学、农学、林学、水利学、工程学、流行病学、环境卫生学、社会学、经济学、法学、民俗学、家政学等等^[1~3]。

2 特种气象预报

随着人们生活水平的不断提高,人们越来越重视生活质量,对周围的环境、空气污染、天气气候变化日益关注。由于人口增长、城市流动车辆的迅猛增加,加剧了大气、水质的污染,环境质量的恶化直接威胁人们的身体健康;另外人类的健康受天气、气候因素的影响极大,当周围的气象因子如温度、湿度、气压、风、太阳辐射等发生显著变化时,对一些人的身体健康就会产生影响,不适应者就会产生气象病^[1]。因此,人们迫切需要了解和掌握同自己日常生活有密切关系的环境,及影响环境条件的各种因素的变化状况,以便采取各种对策和措施来保护环境和保护人类自己。再加上政府部门与社会生产活动需求的增加,使特种气象预报服务应运而生。

特种气象预报一般分为两大类,一类是与社会生产活动有关的部分,主要向政府领

导与决策部门提供,包括干旱、洪涝、城市积水、能见度、风能、太阳能、水电调度等特种气象预报,及产业气象(农业估产、林木长势、渔获量、盐业、输电线积冰、建筑物与输电网的风压风振、雷电灾害、商品贮存),交通气象(航线、云、气流、能见度、路面温度、积雪、冻土)等特种气象预报。另一类是与人们日常生活息息相关的内容,主要向公众发布,包括城市气象(空气质量、紫外线辐射强度、人体舒适度、城市火险等)及医疗气象、旅游气象(高山避暑、海滨浴场、沙浴、森林浴、草原、滑雪场、洞穴、氦气、负离子、大气电磁场)等特种气象预报^[4~7]。

3 几种主要的特种气象预报

随着环境气象服务的应运而生,国内外的许多城市都开展诸如紫外线指数预报、人体舒适度指数预报、空气污染气象条件预报与空气污染指数预报等特种气象服务项目,为人们的健康服务。

3.1 紫外线指数预报

紫外(UV)辐射在太阳辐射光谱中的谱区范围是在100~400nm间,其能量仅占太阳辐射总量的8%,按照紫外线的不同波长所起的生物作用,可分为三部分:紫外线A段(UV-A),波长320~400nm,约占太阳辐射总量的6%,这部分生物作用较弱,主要是色素沉着作用。紫外线B段(UV-B),波长290~320nm,约占太阳辐射总量的1.5%,此段对人体影响较大,主要作用是抗佝偻病和红斑作用,是引起皮肤癌、白内障、免疫系统能力下降的主要原因之一。紫外线C段(UV-C),波长100~290nm,约占太阳辐射总量的0.5%,由于几乎完全被臭氧层吸收而不能到达地面。以人工发生的紫外线灯进行实验,这段紫外线具有最大杀菌力,对机体细胞也有强烈的刺激破坏作用^[8]。

紫外线指数是衡量某地正午前后到达地面的太阳紫外辐射对人体皮肤(或眼睛)可能损害的程度指标,它主要依赖于纬度、季节、平流层臭氧、云况、海拔高度、地面反照率和大气污染状态等条件。紫外线指数一般用0

~15的数字来表示,通常规定,夜间的紫外线指数为0,在热带高原地区,晴天无云时的紫外线指数为15。世界气象组织规定了单位紫外线指数相当于 $25\text{mW}/(\text{m}^2 \cdot \text{nm})$ 。

紫外线指数预报大致可分为统计预报方法和模式预报方法两种。统计预报方法主要依赖于高精密度、高准确性的紫外实测资料和相关的气象要素观测;而模式预报方法则主要依赖于对平流层臭氧的预报和大气辐射传输模式的应用。

3.2 人体舒适度指数预报

空气温度的高低是环境空间冷暖的标志。人们对环境温度的感受是受诸多因素综合影响的,在同样的气温条件下,因为空气湿度和风速大小的变化,人们会产生不同的冷热感受,把考虑了空气的温度、湿度和风速等因素综合影响后,人体所感受到的温度称为体感温度。为了以最少的能量消耗,把体温保持在 36.5°C 左右,需要使身体周围的温度保持在 31.7°C 上下。仅仅对于温度而言,当周围环境在 31.7°C 左右时,全裸人体感觉舒适。着单衣后,人体感觉舒适的气温大体上在 28°C 左右。

以霍顿(Houghtom)提出的计算方法为依据,代入多种气象要素(气温、外衣吸热能力、云量系数、湿度、风速、辐射增温系数等),可确定出适合计算生物气温指标的经验公式,目前使用的生物气温指标有十余种,但实际上都是综合考虑以温、湿度为主的生物气温指标的各种变形。以温度单位表示的生物气温指标称为体感温度,以指数形式表示的生物气温指标称为人体舒适度指数^[9,10]。

3.3 空气污染指数预报

空气污染气象条件是指排入大气中的污染物被稀释、扩散和清除的能力;而空气污染气象条件预报,也有称为空气污染潜势预报的,是从气象学角度出发,对未来大气污染物的稀释、扩散和清除能力的预报。

空气质量的好坏一般用空气污染指数来表示,即空气污染指数表示的是空气的污染水平,根据我国空气污染的特点和污染防治

重点,目前计入空气污染指数的项目为:二氧化硫、二氧化氮(原为氮氧化物)和可吸入颗粒物PM10(原为总悬浮颗粒物TSP),有条件的城市也加入了臭氧等。各种污染物的污染分指数计算出以后,取最大者为该区域或城市的空气污染指数(API指数),该污染物是该区域或城市空气中的首要污染物。

空气污染指数的范围从0到500,其中50、100分别对应于我国空气质量标准中日均值的一、二级标准的污染物浓度限值,500则对应于对人体健康产生明显危害的污染水平。常用的空气污染指数预报方法有三种,即平流扩散模式、统计模式和烟流-烟团模式。除需要大量的气象资料外,平流扩散模式和统计模式需要实测的污染物浓度资料与污染源资料,而烟流-烟团模式更依赖于污染源资料,因而制作准确的空气污染指数预报需要气象部门 and 环境保护部门的密切合作^[11]。

4 小结

国内的几个大城市率先开展了多种多样的环境气象服务项目。特种气象预报的产生和发展主要是由需求增加来促进的,因而具

有旺盛的生命力,但其不成熟的地方也比较多,预报方案远未定型,不同地区之间也不能简单地照搬,只有通过各地之间不断的交流,取长补短,相互启发,使预报方案更臻完善,相信环境气象与特种气象预报服务会成为气象服务事业新的增长点。

参考文献

- 1 金以圣主编.生态学基础.北京:中国人民大学出版社,1987.
- 2 王明星著.大气化学.北京:气象出版社,1999.
- 3 王永生等编著.大气物理学.北京:气象出版社,1987.
- 4 朱瑞兆主编.应用气候手册.北京:气象出版社,1991.
- 5 谭冠日,严济远,朱瑞兆编著.应用气候.上海:上海科学技术出版社,1985.
- 6 (日)《气象手册》编辑委员会编.气象手册,郭殿福等译.贵阳:贵州人民出版社,1985.
- 7 福井英一朗,吉野正敏.气候环境学概论.柳又春译.北京:气象出版社,1988.
- 8 吴沈春主编.环境与健康.北京:人民卫生出版社,1982.
- 9 夏廉博.人类生物气象学.北京:气象出版社,1986.
- 10 L.L.卡瓦利-斯福扎,E.卡瓦利-斯福扎.人类的大迁徙.乐俊河译.北京:科学出版社,1998.
- 11 胡二邦,陈家宜著.核电厂大气扩散及其环境影响评价.北京:原子能出版社,1999.

Environmental Meteorology and Special Meteorological Forecasts

Wu Dui Deng Xuejiao

(Guangzhou Institute of Tropical and Oceanic Meteorology, Guangdong Province, 510080)

Abstract

In human living environment, there are many phenomena that are closely relative to meteorology. All subjects that study atmospheric phenomena related to human lives and their change laws were called environmental meteorology. To protect environment and humanity by adopting all sorts of ways and measures, people need urgently to understand the environment which is closely related with their daily life and the change of all factors that influence environment. In order to meet the increasing needs of government departments, social production and human activities, the services of special meteorological forecasts emerge.

Key Words: environmental meteorology special meteorology forecast protect environment and humanity