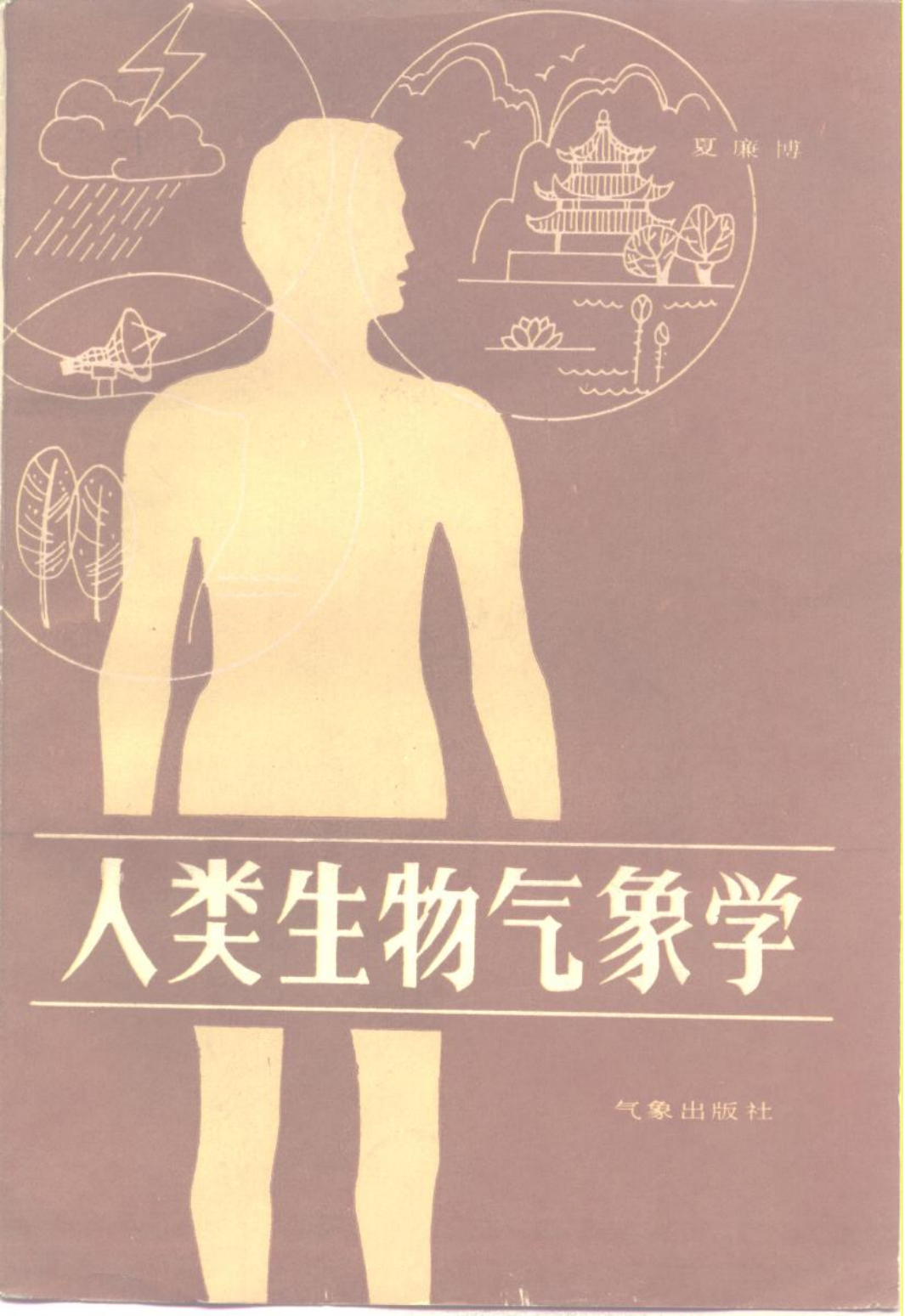




夏廉博

人类生物气象学

气象出版社

人 类 生 物 气 象 学

夏廉博 编著

气象出版社

内 容 提 要

人类生物气象学是近年发展的一门交叉学科,也称医疗气象学,主要讨论气象对人类健康的影响。本书比较系统地对这一学科作了论述。全书共12章,可分四个部分。第一部分是基础部分,介绍了学科的发展、国内外现状、研究方法;第二部分是各种气象要素和大气电特性对人体生理的影响;第三部分讨论气象与疾病,气象与若干人类生物现象的关系和气象在保健防病中的作用;第四部分为环境中的生物气象问题,如气象与服装、居室和建筑以及气象与大气污染。

本书适于从事应用气象、环境医学、流行病学、医学地理学、生态学、生理学的研究工作阅读,亦可供卫生医师、临床医师、疗养院医务人员和大专院校有关专业的师生参考。

人 类 生 物 气 象 学

夏廉博 编著

责任编辑 张国秀

气象出版社出版

(北京西郊白石桥路46号)

北京科技印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行 全国各地新华书店经售

开本: 850×1168 1/32 印张: 9.5 字数: 250千字

1986年10月第一版 1986年10月第一次印刷

印数: 1—3,000

统一书号: 13194·0344 定价: 2.65元

序

夏廉博大夫是上海市一位国际知名的医师，是中国生物气象学的倡导人。他的工作对该国生物气象研究的进展起了推动作用。

本人能应邀为此书引言，深感荣幸。谨愿在此向广大生物学研究工作者、医学和兽医研究工作者、心理学家、卫生工程师，以及在自然环境对有机体影响方面感兴趣的其他科学工作者，郑重推荐本书。

荷兰，莱登生物气象研究中心主任
国际生物气象学会前秘书长

S. W. 特鲁普 博士 1982.12.20

前 言

我是一个内科和皮肤科医师，后来长期在基层为工人健康服务。这样，不仅要治疗各种疾病，而且还需要从预防的角度关心人们的健康，我的工作就不能集中在一个专业向纵深发展，而必须在广度上展开。在平凡的日常工作中永远有许多未知数诱使人们去观察和思考，我在力所能及的范围内探索着某些吸引我的问题。我的研究涉及皮肤病、老年医学、保健组织，流行病和内、外科疾病，这一特点为日后开拓人类生物气象学这门交叉性、边缘性学科打下了基础。

十二年前作为一项国家任务，我结合工作和利用业余时间，参加了全国气象条件对感冒和气管炎这一课题的研究。尔后，自己又逐渐扩大了气象与疾病的研究内容，并在国内大学开设了这一讲座和研究生课。近年，人类生物气象学在国内外正方兴未艾，为了进一步推动这一学科，很有必要出版一本中文的专著。可是过去因限于条件，自己的研究不够深入，而这门学科又涉及很多领域，因此，本书不免存在缺点，敬请读者批评指正。当然，一门新学科总是从幼稚逐渐成长的，那么，就让人类生物气象学作为一个新生儿诞生吧！

在写作过程中承 S. W. 特鲁普(Tromp)教授、严济远工程师、秦广忱医师热心提供参考资料，在此表示感谢。本书蒙 S. W. 特鲁普为之作序，但不幸的是，他未能看到本书的出版就离开人间，在此表示深切的怀念。

夏廉博

1983 年 12 月于上海

目 录

序

前言

第一章 绪论	(1)
§ 1 人类生物气象学的定义和任务	(1)
§ 2 人类生物气象学的重要性	(3)
§ 3 人类生物气象学发展简史	(5)
第二章 我国古代医学与人类生物气象学	(13)
§ 1 人与自然环境	(13)
§ 2 《内经》中有关气象的记述	(14)
§ 3 气象与脏腑、经络、气血、脉象	(17)
§ 4 六淫致病说	(19)
§ 5 四时与疾病防治	(21)
§ 6 体质与气象	(22)
§ 7 气候韵律及与疾病的周期同步	(23)
第三章 人类生物气象学涉及的气象学概念	(26)
§ 1 大气的物理要素	(26)
§ 2 天气系统	(37)
§ 3 自然天气季节	(39)
§ 4 大气的化学要素	(40)
第四章 人类生物气象学的研究方法	(46)
§ 1 课题设计	(46)
§ 2 资料收集与分析	(51)
§ 3 人类生物气象学研究中常用的数理统计	(53)
第五章 气象与人体生理活动	(73)

§ 1	气象要素作用于人体的方式	(73)
§ 2	气象要素与人体植物神经系统	(77)
§ 3	气温与人体生理功能	(82)
§ 4	湿度对人体的影响	(95)
§ 5	气流对人体的影响	(96)
§ 6	日照对人体的影响	(98)
§ 7	气压对人体的影响	(105)
§ 8	噪声对人体的影响	(108)
第六章	小气候对人体影响的评价	(115)
§ 1	小气候对人体影响的生理指标	(115)
§ 2	影响人体生物气象效应的因素	(122)
§ 3	小气候对人体影响的生物气象指标	(126)
第七章	大气中的电特性及其对人体的影响	(137)
§ 1	空气离子	(137)
§ 2	电磁长波	(146)
§ 3	电场	(147)
§ 4	超地球因素与健康	(149)
第八章	气象与疾病	(152)
§ 1	气象与疾病的关系	(152)
§ 2	疾病的季节性	(153)
§ 3	天气过程对疾病的影响	(157)
§ 4	气象要素引起的疾病	(161)
§ 5	气象要素诱发或加重的疾病	(176)
§ 6	气象要素对生物性病原的作用	(191)
第九章	气象与若干人类生物现象	(199)
§ 1	季节与受孕及出生性别	(199)
§ 2	气象与先天缺陷	(200)
§ 3	出生月份与疾病易感性	(202)

§ 4	气象要素对药物作用的影响	(203)
§ 5	气象与工伤	(203)
§ 6	气象与交通事故	(204)
§ 7	气象与死亡	(206)
第十章	气象与疾病防治	(213)
§ 1	疗养气候	(213)
§ 2	矿泉治疗	(222)
§ 3	气候锻炼	(229)
§ 4	空气负离子疗法	(232)
§ 5	光疗	(236)
§ 6	人工气候室	(238)
§ 7	医疗气象预报	(244)
第十一章	服装、居室、建筑与生物气象	(251)
§ 1	服装与气象	(251)
§ 2	居室、建筑的小气候	(262)
§ 3	环境绿化的生物气象效应	(269)
第十二章	气象与大气污染	(275)
§ 1	大气的性状	(277)
§ 2	大气污染物	(276)
§ 3	大气气溶胶	(285)
§ 4	气象条件对污染的影响	(290)
§ 5	大气污染对气候的影响	(295)
结束语		(297)

第一章 绪 论

现代科学技术的发展,一方面,学科划分越来越细;另一方面,不同学科之间彼此影响,相互渗透,在这种发展趋势影响下,产生了生物气象学这门边缘学科。

§ 1 人类生物气象学的定义和任务

1. 定义

人类生物气象学是生物气象学中的一个分支(图 1.1),它是研究大气环境对人体作用和影响规律的一门边缘学科^[1],也是应用气象中的一个重要部分。

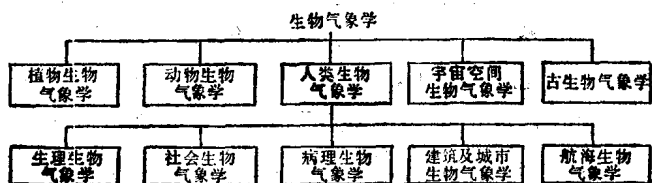


图 1.1 生物气象学的分支

(根据 S. W. Tromp, 1980)

1970 年代表 56 个国家的国际生物气象学会,对生物气象学下了这样的定义^[2]:

“生物气象学是研究地球及地球外大气及小气候中的物理、化学或理化环境对生活的机体(植物、动物和人类)的直接或间接影响的学科。”

生物气象学过去也有称为生物气候学的,由于气候学包括在现代气象学的范畴内,故统一命名为生物气象学。但目前也有个

别拉丁语系国家如法国、罗马尼亚仍沿用生物气候学^[5]。人类生物气象学过去长期称为医疗气象学或医疗气候学,目前还有称为医学气象学的。

2. 任务

人类生物气象学的任务是探索自然和人工环境下人类生活合适的气象条件,以保护人类免受不良气象条件的影响,并且利用有利的气象条件来增强体质、防治疾病和促进人类的生产活动。

人类生物气象学研究的内容很多,可归纳为以下几方面^[4,5]:

(1) 研究天气及气候对正常健康人生理过程的影响。除了研究不同地区气候、各种环境中气象要素对健康人生理活动的影响,以及在人类学和民族性上的影响外,还研究健康人在不同气象条件下的适应。气象环境包括了自然情况下的天气环境和房屋、建筑、地下建筑、宇宙飞船内的小气候。

(2) 研究良好或不良的气象条件对人类健康、行为、文化活动影响的社会学意义。

(3) 研究气候及气象与人类疾病的关系。通过分析不同季节气候下发生的多发病和不同气候、气象条件对疾病过程的影响,疾病在不同气候地区的分布,进一步研究各种气象要素与疾病的内在关系。同时,研究气象要素或气候对病原体及病原媒介物生长、繁殖、传播的影响。除了研究气象要素或气候对人体健康的消极作用外,并研究利用若干气象要素和各地不同气候特性对人体健康和某些疾病的有利影响,作为治疗疾病的手段。

(4) 研究城市、乡村气候和家庭住宅及特殊生活环境中小气候对人体健康的影响,疗养地的选择,建筑结构和城市规划对小气候的影响。

(5) 研究船舶在航行中,天气、气候对人体产生的影响。

总的来说,人类生物气象学是生态学、医学、气象学三门学科的交叉(图1.2)^[6]。它的研究内容虽已相当广泛,但随着科学技术的发展,人类生物气象学所包括的内容还会不断扩大和充实。由于范围较广,因此涉及了很多学科。例如气象学、气候学、天气学,以及

基础、预防和临床医学等等(图 1.3)。并且还与大气物理学、统计学、地理学、生态学密切相关。

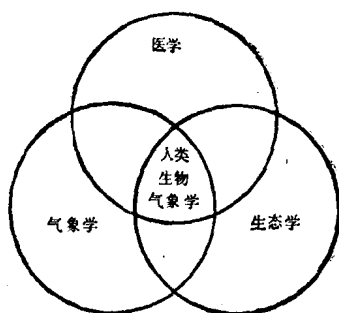


图 1.2 人类生物气象学的主要交叉学科
(引自 H. D. Johnson, 1972)

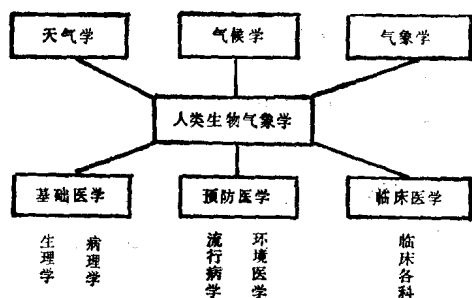


图 1.3 人类生物气象学涉及的学科

§ 2 人类生物气象学的重要性^[4,7]

人类的进化及文明的发展,过去和现在都与气候有关。尽管现代人生活在一个以人类自己的双手所创造的物质文明世界,但人类生活仍脱离不了土地、大气、水和动植物组成的自然世界。

机体与外界环境是相互联系相互作用的,它们二者处在统一之中。机体没有支持它生存的外界环境便不可能存在。外界环境作用于机体,不是简单地改变它的一般状态,而是在机体内引起各

种最复杂的反应，以便使机体更好地适应外界环境和使外界环境更好地适合机体的生存。而且，不同个体产生的反应都有其个性，它们不仅引起局部变化，还引起整个机体的全身反应。

人是恒温动物，在一定范围的气温条件下，会根据冷热产生适应与调节。如在寒冷时肌肉会颤抖以产生热量，炎热时出汗，通过汗液的蒸发以散热。气象还能影响人们的行为与心理；影响人的工作效率和反应时间，从而与工伤、交通事故的发生有直接和间接的影响。

天气变化还可以使人类某些疾病的病情发生恶化或加重，而某些气象要素本身就是人类疾病致病的物理因素。病毒、细菌、寄生虫和媒介昆虫的生长繁殖都与一定的气象条件有关，天气还能影响人对传染病的抵抗力。

一定的气象条件对人体健康能产生有利的影响。人们在自然情况下利用适宜的气象条件进行健身治病已有数千年历史，利用人工模拟的气象条件如紫外线、负离子，人工气候室作为治疗手段也有数十年历史。随着生活水平的提高，建立于不同自然气候区的疗养院还在不断发展。

人类在 100 万年前发源于半潮湿的草原气候，为了更好地适应天气、气候的变化，人类制作了服装，盖起了房屋。穿着服装和生活在室内，相对来说小气候比较稳定，气温、湿度、气流都接近于人的舒适范围。地球上不同地区气候差异极大，为了在舒适的环境中生活，人类又进一步创造了人工的气象条件，这种变革带来了人与人工环境的适应问题。人工环境不仅是建筑内的人工气候，还有地下建筑和密闭的潜艇及宇宙飞船等等。

现代社会经济的发展，人们群居于城市，城市的形成改变了大气环境。工业和交通工具的废气污染了大气，污染带来了公害问题。污染程度虽决定于人的活动，但气象条件对污染物的扩散有很大影响，而这也与人类健康有关。

人类生物气象学既是气象学的分支，又属于生态学范畴，也是环境科学的重要部分，还包括了生理学和预防医学的成分。这一

学科的重要性也就愈来愈受到重视，目前已被国际上公认为环境科学中的领先学科。

§ 3 人类生物气象学发展简史

1. 国外进展^[1,3,4,7,8]

人类开始观察天气与健康的关系已有 2,000 年以上的历史。公元前 400 年被称为医学之父的希腊名医 Hippocrates，在他的著作中就已有气候影响健康的记载。但直到 20 世纪 30 年代以后，这一课题的研究才逐渐多起来。因此，从发展历史看，人类生物气象学是一门古老的学科，但从现代科学标准看，却是一门年轻的学科。

Hippocrates 在他所著《空气、水和地域》一书中，对未来的医师，提出了如下的忠告：“谁要掌握医学科学，必须懂得考虑一年四季会对人体健康产生什么影响，不但各个季节本身不同，它们的变化也不同。一个医师应特别注意保护病人抵御恶劣的季节变化。除非不得已，千万勿在坏天气时灌肠，也不要在此时施行烧灼或手术，如须施行，宜在十天以后。”在此以后较长的一段时间里，虽也有其他著述论及天气与健康的关系，但多属现象上的观察。

20 世纪初，在德国的一些医师发表了较多报告，提出了疾病的发生、发展与天气有关。这些报告多半是以统计方法阐明的一些现象，缺乏生理学的基础研究。

20 世纪 30 年代，人类生物气象学（当时称为医疗气候或医疗气象学）的研究有了进一步发展。德国法兰克福大学小儿科主任 De Rudder 教授开始用现代统计方法进行研究。美国伊利诺斯大学病理科主任、内科教授 Petersen 有系统地进行了气候对疾病、生育，以及其他一些人类生物现象的观察。当时的研究以天气与疾病的关系及疗养气候所占比重较大。在方法学上主要用单一气象要素为研究的气象指标。随着气象学、统计学和实验方法的发展，研究一方面从天气角度出发，以锋面为主要指标，用现代统计方法探讨天气、气候和疾病的关系；另一方面在人工气候室进行了大量

生理常数研究，观察不同气温、气压、湿度对人体生理的影响。当时这类研究的目的多半为军事上的需要，从事这项工作的主要国家有英国、加拿大、美国、澳大利亚、日本、苏联、法国和德国。现在这类研究则可在自然条件下通过无线电遥控来测定生理数据。此外，大气中的离子对人体健康关系的研究也在此时开始。这一时期的研究为现代人类生物气象学的发展奠定了重要基础。当时在德国这项工作发展较早，在巴伐利亚的拜特塔尔茨（Bad Tölz）建立了医疗气象研究站，是气象局的一个部门，由 Ungeheuer 博士领导。在德国还出版了期刊。

第二次世界大战期间，这一课题的研究暂时停顿，战后发展较快，特别是 50 年代。1955 年 Tromp 博士在荷兰建立生物气象研究中心。同年，Tromp 博士发起成立国际生物气象学会，并获得国际上从事这门学科的 100 多位科学家的支持，在联合国教科文组织的国家科学部同意下，于 1956 年 8 月 29—31 日在巴黎的联合国教科文组织总部举行了国际生物气象座谈会。当时，在讨论学会的名称上，一些德语、法语国家要求使用生物气候学，而多数科学家赞成使用生物气象学，最后采用了折衷办法，命名为国际生物气候及生物气象学会。1961 年在绝大部分会员的建议下又改为国际生物气象学会，并一直沿用至今。研究天气、气候对人体健康影响的科学以前被称作医疗气候学，或称为医学生物气象学。70 年代以后，国际生物气象学会建议统一命名为人类生物气象学。从此，这门学科的发展进入了一个新阶段。

生物气象学研究的课题涉及面很广，为了促进同一专业学者的交流，国际生物气象学会内，根据不同的研究课题，下设十个研究小组，其中大部属于人类生物气象学的范围。

- (1) 冷、热对人与动物的影响；
- (2) 高度对人与动物的影响；
- (3) 天气、气候对人类健康及疾病的影响；
- (4) 天气、气候对动物的影响；
- (5) 天气、气候对植物的影响；

- (6) 建筑、城市生物气象学;
- (7) 自然条件下电、磁场及电磁场的生物效应;
- (8) 离子化空气及带电气溶胶的物理、生物及治疗效应;
- (9) 环境对生物节奏的影响;
- (10) 周期现象的研究。

国际生物气象学会从 1957 年开始每隔三年举行一次会员大会进行学术交流,至今已举行十次。历次会议分别在奥地利、英、法、美、瑞士、荷兰、以色列、联邦德国召开(其中美国举行过两次)。会议中心议题每次不同,现将各次会议中有关人类生物气象方面的中心议题综合简述如下:

基础部分 讨论了人类生物气象学的近代进展及将来研究方向,生物气象研究人员培训方法,生物气象学的实验与研究方法,人类生物气候区划,生态气候图,生物气象模式及系统分析,古生物气象学,发展中国家的生物气象问题等。

生理部分 内容较多,每次会议都占有相当比重,如高山生物气象学、热带生物气象学,人体对热的适应,人类对气象的应激反应,人对特殊气象条件的防护,人类生物气象学中的生物周期节奏,大气离子及带电微粒的生物效应,电场、磁场、电磁场、重力场的生物效应,人类的温热与舒适感等等。

病理部分 包括天气与疾病,疗养地和气候治疗,世界疾病的流行分布与生物气候分类的关系,医疗气象预报。

城市及建筑方面,则有城市气候,建筑气候,大气污染。社会生物气象学有下列的议题:未来气候变迁对人类的影响,天气、气候对人类行为、人口密度及移居的影响,环境对工作能力的影响等等。

第十次会议于 1984 年 10 月在日本东京举行。

国际生物气象学会除了定期举行学术会议外,1956 年还由 Tromp 主编了生物气象及生物气候杂志。1960 年第 5 卷后,改由瑞士的 Weihe 博士主编。1982 年由英国的 Gloyne 博士担任主编,1984 年已出至 28 卷。此外,1976 年还出版了国际生物气象

学会公报。

在国际生物气象学会的推动下,不少国家都先后建立了相应的学会。

地区性讨论会在英国、美国、联邦德国、荷兰、罗马尼亚、捷克、意大利、波兰等国亦都先后举行过。一些国家也举行定期学术会议,如联邦德国自1953年起,每三年举行一次;日本自1961年开始每年召开一次;美国在1969年举行了第一次生物气象会议,以后每间隔三年一次。1980年瑞典首次举行生物气象会议,澳大利亚首次会议则在1982年举行,印度在1983年举办了一次国际性座谈会。一些国家还曾举办过医疗气象学讲座与进修班。在美国,现有19所大学设有生物气象课程,其中有十所可授予硕士学位。除了联邦德国、荷兰外,现在也有一些国家成立了独立的研究所,或在气象和医学研究所中成立附属的专业研究部门。

有关人类生物气象学的书籍,最早出版在30年代。德国的De Rudder于1931年出版了《人类生物气象学基础》(Grundriss einer Meteorobiologie des Menschen),以后在1937,1952年都重版过,作者在书中介绍了一些统计学方法,也提出了一些观点;在美国的Peterson于1938年出版了《病人与天气》(The Patient and the Weather),此书经增添内容于1947年书名改为《人、天气和太阳》(Man, Weather and Sun)后出版。在30年代到50年代初除了上述两本外,德国、美国、法国也曾出版过专著,当时这类著作的重点在疾病与天气的关系。至于天气对人体生理影响的材料,则在环境与生理的领域中出版。1963年,Tromp主编了由27名科学家合作的《医学生物气象学》(Medical Biometeorology),此书收集文献4400条,对这一领域的工作做了全面的综述,是一本教科书与参考书。1977年,Tromp又主编了《人类生物气象学进展》(Progress in Human Biometeorology)增加文献3500条。1980年,Tromp又组织30多名科学家综述了1973—1978年有关这一领域中的文献,书名为《生物气象学概览》(Biometeorology Survey),共二本,上册为人类生物气象学。

70年代以来,国外人类生物气象学在生理和疾病方面的研究主要包括以下内容^[5]:

气象与生理 为了说明气象要素对机体产生影响的机理,因此,研究气象对人体生理的影响是很重要的。研究内容有两方面,一是直接观察对人体的影响,一是以动物进行实验研究。国外对此一直很重视,不仅历次会议的大会议题中生理生物气象占主要地位,就是人类生物气象学家中也以从事这一专业的为多。近年随着其他学科的发展,实验方法的进步,在研究中也采用了新的手段和涉及到其他新的领域。现在,除了研究气象要素对人体某些生理功能(如内分泌、血液理化状态、大脑皮层活动、心血管、电解质平衡、生殖,以及肝、脾、胰脏功能等等)的影响外,还研究气象要素与免疫学的关系;由于老年人口增多,则又增加了老年人对气象适应的研究;由于人类活动范围的扩大,因而高山、冷、热气候适应问题的研究也在深入;大气中各种电特性对人体的影响,也愈来愈受到重视。

气象与疾病 由于采用天气系统进行分析,从而使“气象病”的研究进入了新阶段。但近年来,这方面的研究没有什么新的突破,所研究的疾病较多地集中于哮喘、感冒、冠心病、关节炎等几种疾病。其他如传染病、眼病、高山病、牙病、糖尿病、老年病……也有报导。此外,还有疗养地气候治疗,天气气候对药物的反应等。有些国家通过研究天气对疾病的影响,已建立了医疗气象预报。除了联邦德国在1952年起,每周一至五定时发布外,其他亦有国家如日本、匈牙利曾试行过实验性的医疗气象预报。事实上,很多国家的气象预报一直也为健康服务。例如,高温季节的高温预报,为预防中暑及时采取降温措施提供了信息。在美国,气象预报西北大风(blue norther)时,即为冠心病病人准备床位,并组织抢救的准备工作,因为研究表明,这种天气会使冠心病病人急剧增加。近代空中交通的发展,飞行速度快,从起飞至降落时间短,没有充分时间允许人们在飞行过程中进行生理调节以适应新环境,对一些适应功能差的病人,为免意外,应有适当的准备,因此需要了解