

气候考察

毛政旦

气象出版社



气候考察

毛政旦

气象出版社

内 容 简 介

本书比较系统地阐述了气候考察方面的基础知识，内容比较丰富，有一定实用价值。全书分12部分：第1部分是气候考察的目的、方法、种类和我国气候考察工作的概况；第2—8部分是气象要素的观测、资料整理、气候图表的制作和应用以及各种气象资料的推算；第9—11部分是气候调查、农谚分析和对自然景观的观察；第12部分简明地介绍了气候资源评价以及气候区划的原则和方法。

本书可供气象部门的中、初级技术人员、气象院校师生以及有关部门的气象、农业、林业、地理等专业人员阅读。

气 候 考 察

毛 政 旦

气 象 出 版 社 出 版

(北京西郊白石桥路46号)

北 京 印 刷 一 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：787×1092 1/32 印张：5.875

印数：1—10000 字数：130.5千字

1982年5月第1版 1982年5月第1次印刷

科技新书目：25—76 统一书号：13194·0071

定价：0.65元

前 言

本书的目的是为气候考察工作提供一些基本知识。作者早就有写作本书的动机。1960 年秋,作者在北京气象专科学校任教的时候,曾带领学生到顺义县进行以防霜为主要内容的气候调查,当时就苦于没有这方面的参考书。后来作者把那次气候调查经验总结的主要内容,收入 1961 年农业出版社出版的“气候学”第三分册中,这就是本书最早的雏型。

以后,作者又多次参加气候考察工作,不断地积累了一些实际经验。在教学和培训气候考察人员的工作中,作者曾将部分内容编入讲义,例如第 1、3、11 部分,就是作者为培训参加红河河谷气候考察人员而编写的“气候考察基础知识”的部分内容。在建设社会主义新时期总路线的鼓舞下,作者渴望能为祖国实现“四化”贡献自己微薄的力量,因而决心把屡次参加气候考察所获得的资料和经验,比较系统地整理出来,从而完成此书。

由于作者的实践经验还不够丰富,理论水平也不高,书中的缺点错误实在难免,敬请读者指正。

作者 1981.10.

目 录

1. 引论	(1)
1.1 气候考察的目的意义	(1)
1.2 气候考察的方法	(3)
1.3 气候考察的种类	(3)
1.4 我国的气候考察工作	(5)
2. 气候图表的利用	(9)
2.1 气候图表在气候考察中的作用	(9)
2.2 等值线气候图	(9)
2.3 根据等值线图内插气候要素值	(10)
2.3.1 计算任意地点的气候要素值	(10)
2.3.2 计算气候要素的水平梯度	(14)
2.3.3 计算气候要素的垂直梯度	(16)
2.4 根据地图与观测资料计算气候要素值	(17)
2.5 根据年变化曲线计算气候要素值	(19)
3. 组织观测网进行观测	(25)
3.1 组织观测网的原则	(25)
3.2 观测网的设计	(28)
3.3 仪器装备与安装	(32)
3.4 考察日期	(33)
3.5 观测时间	(34)
3.6 观测程序	(36)
3.7 观测资料的记载	(38)
3.8 观测资料的整理与分析	(40)

4. 野外气候观测方法	(42)
4.1 野外目测气候方法	(42)
4.1.1 低温和霜冻的目测法	(43)
4.1.2 风速风向的目测法	(45)
4.2 温度的观测方法	(47)
4.3 风的观测方法	(48)
4.4 降水量的观测方法	(50)
5. 测点描述与日照时间的估计	(52)
5.1 测点描述	(52)
5.2 日照时间的估算方法	(54)
6. 温度资料的推算	(61)
6.1 温度资料推算的可能性	(61)
6.2 温度资料推算的适当性	(63)
6.3 差值线性内插法	(64)
6.4 时联法	(67)
6.5 全概率法	(69)
6.6 区域推算法	(73)
6.7 其他温度指标的推算	(75)
6.7.1 农业指标温度的推算	(75)
6.7.2 极端温度的推算	(77)
7. 降水资料的推算	(80)
7.1 降水资料推算的可能性	(80)
7.2 降水资料推算的适当性	(82)
7.3 回归比值线性内插法	(82)
7.4 全概率法	(88)
7.5 区域推算法	(91)
7.6 站联法	(93)

7.7	降水日数的推算	(100)
8.	风向风速资料的推算	(103)
8.1	风向风速资料推算的可能性	(103)
8.2	风向风速资料推算的适当性	(108)
8.3	比值线性内插法推算风速	(109)
8.4	差值线性内插法推算风向频率	(112)
8.5	全概率法推算风速	(115)
8.6	全概率法推算风向频率	(118)
9.	调查访问	(123)
9.1	调查访问的对象	(123)
9.2	调查访问的内容	(123)
9.3	调查提纲	(124)
9.4	调查访问资料的整理	(129)
10.	农谚分析	(135)
10.1	农谚内容的分析	(135)
10.1.1	农谚的科学分类	(135)
10.1.2	农谚的结构	(136)
10.1.3	农谚使用的历法	(137)
10.2	农谚含义的分析	(139)
10.2.1	农谚的含义	(139)
10.2.2	农谚历史条件的分析	(140)
10.2.3	农谚地理条件的分析	(141)
10.3	农谚的验证	(143)
10.3.1	列表法	(143)
10.3.2	独立性检验	(145)
11.	对自然景观现象的观察	(150)
11.1	气候与自然景观现象的关系	(150)

11.2	对自然植被的观察分析.....	(151)
11.3	对作物生长的观察分析.....	(154)
11.4	对土壤状况的观察分析.....	(155)
11.5	对水文现象的观察分析.....	(158)
12.	气候考察成果.....	(160)
12.1	气候资源评价	(160)
12.1.1	气候资源评价的目的	(161)
12.1.2	气候资源评价的一般内容	(162)
12.1.3	垂直气候带的评价	(166)
12.1.4	局地地形气候的评价	(168)
12.2	气候区划.....	(169)
12.2.1	气候区划的目的和原则	(169)
12.2.2	气候区划的指标	(170)
12.2.3	气候区划的步骤	(172)
12.2.4	指标法	(173)
12.2.5	聚类分析法	(176)
12.2.6	目测法	(177)
12.3	气候考察报告	(178)

1. 引 论

1.1 气候考察的目的意义

气候考察的目的是收集气候资料。气候学研究的基本资料,是由世界各地的气象台站提供的。世界各地气象台站的分布是极不均匀的,在欧洲、北美和亚洲东部比较密集,在非洲、亚洲的中部和北部比较稀疏,而在海洋和两极地区台站极少。我国气象台站大多数集中在东部地区,西藏高原及西北干旱地区都很少。现有气象台站的这种分布,不可能为我们提供地球上每一个地区的详细气候情况,特别是气象台站稀少的山地和沙漠地区,那里的气候资料十分缺乏。因此,要了解这些地区的气候情况,开展对这些地区的气候研究,就需要组织临时性的气候考察,实地收集、观测有关的气象资料。

即便是气象台站比较密集的地区,例如在东部地区,一般每个台站的间隔也要在几十公里或者一、二百公里以上,这种密度是不能满足中、小尺度气候研究需要的。而且用现在气象台站的观测内容和方法所获得的资料,也不都适合于中、小尺度的气候研究。比如,山地气候研究要求把测点设在不同地形的地段上,并同时观测几个高度,才能把不同地形的气候差异揭示出来。所以,对于中、小尺度气候研究说来,气候考察乃是一种基本的研究方法。没有气候考察,中、小尺度气候研究是不能进行的。

气候为国民经济建设服务的重要性是很明显的。因为气候不但是人类生产与生活的基本环境条件,而且是一种自然

资源,是自然生产力的主要标志。比如,目前气候与农业生产有关的主要问题是:如何战胜自然灾害、确保农业稳产高产和充分利用气候资源、合理配置农业的问题,也就是农业生产如何适应气候环境和利用气候资源的两个方面。怎样解决这两个问题呢?一方面需要进行气候研究工作。象热量平衡和水分循环等改造自然中的一些理论与实践问题,以便掌握气候规律;另一方面,就是向国民经济各部门直接提供气候资料(如气候资料汇编、气候图集、气候手册、气候区划和气候志等),为农业布局、生产规划和指导日常生产活动提供科学依据,从而达到充分利用气候资源的目的。这两个方面对大气候来说,需要进行气候考察收集资料,对小气候来说,气候考察不但提供了观测资料,而且提供了气候科学研究成果。

在山地建设大型工程项目,所要求提供的气候情况,是属于中、小尺度的山地气候规律。比如在高原山区兴建铁路、公路,需要了解沿线的气温、降水(暴雨)、冻土、雷暴和太阳辐射等气候条件。建造水库要了解流域内降水的多少和时空分布特点,以及水库建成后的气候效应问题。在山区建设工厂要注意防止大气污染,就需要了解当地盛行风向和山谷风(主要是夜间小风)以及逆温情况。没有专门的气候考察,这类问题是不可能解决的。

气候考察对于收集气象灾害资料特别有用。冰雹、龙卷风、尘卷风等中、小尺度的系统的详细路径、强度、起止地点和时间及其与地形的关系等等资料,或者是气象站没有观测到,或者是观测年代太短,因而对它们了解得并不全面。通过气候考察,不但可以收集到灾害性气象现象出现的频率、时间变化和地区分布特点,而且对它们的历史规律也可以得到一些轮廓,这对向自然灾害作斗争无疑是有意义的。

1.2 气候考察的方法

气候考察的方法通常包括三个方面：第一是组织观测网进行临时性观测，直接获得考察地区的气象资料。第二是通过调查访问，广泛收集群众记忆中的气象资料和看天经验。第三是通过对自然景观现象观察分析，获得考察地区某种气候条件的旁证资料或间接资料。

一般气候考察同时采用上述三种方法，有时也只采用其中的一种，这要看考察任务、设备条件来决定。不过第一种方法是基本的，是本书介绍的重点。第二、三种方法是辅助性的，只作一般介绍。

1.3 气候考察的种类

划分气候考察的种类，对于制定气候考察方案是很必要的。但是，要把各种不同的气候考察简单地用某种划分方法来确定某一类是很困难的，因为考察的种类与划分的角度有关。这里给出的种类，是按照考察的不同的目的、要求和任务来划分的。这样划分比较实际，而且有助于我们更有针对性地去组织和进行气候考察工作。

按气候考察的目的划分，可分为大气候考察与小气候考察两大类。大气候考察主要是为了弥补资料不足而在台站较稀疏的地区进行的。目的是收集资料，掌握考察地区一般的气候情况。例如，我们在西北为治理沙漠，在青藏高原为了兴建铁路等问题，都要进行这种考察，摸清当地的一般气候特点。小气候考察主要是为了解决某些特殊问题而进行的。这

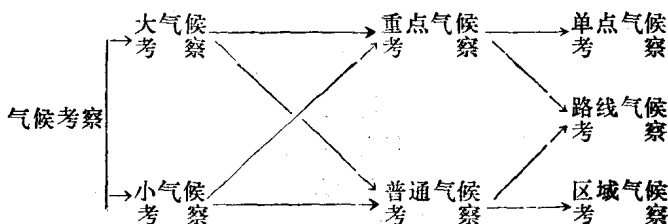
种考察的特点是密切配合国民经济各部门的需要，为利用和改造自然提供依据，同时也为气候理论研究提供和积累科学资料。例如，为了探讨高山冰雪利用，掌握沙丘移动规律和探索草原形成以及发展规律；为了在华南发展热带经济作物；为了摸清某县或人民公社的气候资源所进行的气候普查，都属于小气候考察。

按考察的方式和深入程度划分，可分为重点考察与普通考察，或单项考察与综合考察。重点考察是根据需要，从所考察地区找出有代表性的地点进行考察；普通气候考察又称气候普查，要求对考察地区的气候情况有较全面的了解。单项气候考察是为了某一国民经济部门的特殊需要而进行的，通常只观测一、二个气象要素。综合气候考察几乎包括对所有气象要素进行观测。不过在实践中，纯粹的单项考察是没有的，只是以一个或几个项目为主，其它项目为辅；综合气候考察中各项目也不是同等对待的，其中还是有主要项目与次要项目的区别。所以单项考察与综合考察只是侧重面不同。单项考察着重于某一个别气候特征的了解，是重点气候考察常采用的。综合气候考察着重于全部气候特征的了解，是普通气候考察常采用的。

按考察的地区范围划分，可分为单点气候考察、路线气候考察和区域气候考察。单点气候考察或称定点考察，是为了解决某一专门问题而进行的。例如某种作物的小气候特征，治沙问题，灌溉效应，坡地改良，水库效应和冰雪利用等问题，其特点是按规定程序进行定位观测，观测时间一般较长，少则数月，多则数年。但是单点考察并不意味着只设一个测点，根据需要可设若干点。例如研究灌溉效应，要在各种灌溉程度不同的地段和非灌溉地段进行观测。单点考察是一种重点考

察。路线考察是为了得到无观测资料地区的气候情况而进行的,一般是用少量的仪器,沿途进行流动观测考察。考察路线的选择应由考察目的、生产特点以及地形条件和交通情况决定。区域考察也是为了了解无观测资料地区的气候情况而进行的。在进行区域气候考察前,应事先详细研究该地区的地形图和生产分布特点,以便于进行测点的合理布局。区域考察与路线考察通常是与大气候考察相联系的。

上述几种气候考察的关系可以用下面的联系图表示:



在一个专区、县或人民公社的范围内进行气候考察,一般都包括大气候与小气候两个方面,并且一般都是重点与普查相结合。从方法上讲,一般都综合采用仪器观测、调查访问和对自然景观现象的观察分析这种方法。

1.4 我国的气候考察工作

解放以来,由于社会主义建设的需要,党和政府对开展我国的气候考察工作一直十分重视。

早在 1953 年,西藏考察队就进行过西藏地区的气候考察。

1954 年,为了系统地了解植胶区防护林带对橡胶树所起的防护效能及其他垦殖上的科学问题,中国科学院曾组成华

南工作队赴华南垦殖区进行调查研究。1955年4—8月,在徐闻现场开展规模较大的小气候观测工作。观测主要内容为林带结构和宽度的对比,萌生带和复盖植物的气象效应,草原和林网风速的对比。12月下旬进行防护林冬季效应观测。1956年初夏又对草原上新定植了一年的小网格带网进行对比观测。1957年重点转到草原上新定植的网格林带网和风障试验。这次考察的结果已写成“华南植胶区防护林气象效能的试验考察报告”(科学出版社,1958年)。

1956年夏季,有南京大学气象系参加的中国科学院黄河中游水土保持综合考察队,为解决黄河中游的水土保持问题,对黄土高原不同地形条件,不同下垫面(沙丘、裸地、草木樨地和林地)以及人工措施对于小气候的影响等方面都进行了小气候考察。这次考察结果已收入“西北黄土高原的小气候”一书中(科学出版社,1959年)。

此外,南京大学气象系还组织三峡气候考察队,在巴东、奉节、万县和涪陵一带进行气候考察,目的是估计在三峡大坝建成之后,江面加宽后的气候效应,重点是研究风速、气温及湿度的变化与气流过江宽度的关系,从而推求将来江面加宽后气流状态的改变。

1960年秋季,北京气象专科学校在顺义县进行大面积积霜的同时,开展了以访问群众为主的气候调查。调查内容主要包括:一般气候特征例如温度、降水及各种天气现象的一般情况和极值;灾害性天气(包括冰雹和霜冻等);群众看天经验和农谚等。这次调查收集到有关顺义县气候的基本资料及看天经验(包括农谚240条),并作出顺义县气候区划及编写顺义县气候调查报告。这次调查的主要经验已收入“气候学”第三分册中(农业出版社,1961年出版)。

从 1968—1974 年,气象部门有关单位同中国科学院大气所合作,为解决山区工业建设,了解山谷地形下有害气体扩散的气象条件问题,进行了一系列的山谷气候考察。考察的主要内容是山谷风和逆温观测,以分别提供影响水平和垂直两个方向输送扩散的气象情况。

1975 年,为建设青藏铁路,有关单位组成了青藏铁路气象考察队,分别在格尔木、昆仑山口、西大滩三个地区进行气候考察。1976 年夏季在唐古拉山区和念青唐古拉山区共设立三个考察点,对当地的天气、气候、太阳辐射、热量平衡等多项要素进行综合考察,并发表“青藏铁路沿线气候特征分析”等十几篇考察成果。

我国是一个多山的国家,山地面积约占我国总面积的 69%。云南境内山川纵横交错,群峦起伏,峡谷幽深,是我国山地中最复杂的一部分。山地气候的特点是气候区域错综复杂,气候类型多种多样,垂直气候带明显。查明山地气候条件,掌握山地气候特点和规律,对于开发山地自然资源,发展山地经济,建设社会主义新山区是有很大的现实意义的。1975 年,为了对红河地区进行气候考察,云南大学与红河州气象台协作,组成一个有当地气象人员和有关院校学生参加的气候考察队,在当地党政机关的关怀和支持下,于当年 8 月 16 日至 8 月 31 日进行夏季考察。以后又在 1977 年 1 月 1 日至 18 日进行冬季考察。考察地段位于红河中段建水—元阳之间的红河两岸($23^{\circ}06'$ — $23^{\circ}26'N$),从河谷底部到山顶高度差 2000 米,最远测点间的水平距离 41 公里。这次考察写出了内容包括“红河河谷(建水—元阳间)的自然地理概况”、“红河河谷空气温度的垂直分布”、“红河河谷的农业热量条件”、“红河河谷的降水特征”、“红河河谷的云雾特征”、“红河河谷的风”、“红河

河谷的小气候特征”等 8 篇论文。

近年来,随着社会主义经济建设的向前发展,气象台站有计划地组织群众性气候调查已普遍开展。其中山东省以灾害性天气为重点的气候调查开展得最为突出,他们已经总结了一套系统的气候普查经验,对于调查工作方案和调查提纲,普查的步骤和方法,调查资料的鉴别和汇总,都积累了丰富的经验。另外,贵州水城气象站,十几年来步行两万多里,进行气候调查和对比观测,总结了不少经验,作出水城地区“农业气候区划图”,在农业生产中起到了重要作用。湖南省桂东气象站在过去气候普查的基础上,又开展山区气候考察研究工作,为农业的布局、改制和发展多种经营提供气象依据。这是气象台站进行气候考察的几个突出例子。

以上仅是简单地介绍我国气候考察工作的情况,还有很多气候考察工作是在一些综合性的、多学科的考察中进行的,比如珠穆朗玛地区的科学考察,就有气候考察工作。这里不一一详述。

2. 气候图表的利用

2.1 气候图表在气候考察中的作用

我们要了解一个地方的气候，利用已有气象台站的观测资料是最理想的了。然而由于台站数量的限制，可直接利用现成观测资料的情况是有限的。但是利用等值线图或相邻台站的观测资料进行内插，是一种简便易行的办法。在平原地区，这种方法可以达到相当的精确度。在山地，由于气候的水平差异和垂直差异都很大，气象台站又非常少，内插的结果很不理想。所以进行气候考察是很有必要的。不过气候图表在气候考察中仍然是有用的。第一，它可以给气候考察提供一个气候背景；第二，它可以给分析考察资料工作提供一个对比的对象和依据。

2.2 等值线气候图

等值线气候图是一种地理分布图，其底图是空白地图，坐标是经纬度，根据一定时期各测点的观测资料绘制等值线，从而说明气候条件在地区上的连续分布。当地形不复杂，而且台站网密度较大时，绘制地理分布图并不困难。但是当地形复杂，山脉高低起伏，水陆交织错综，以及由于这些原因或其它原因而没有组织足够的观测网时，绘制等值线图是很困难的。所以在绘制等值线图时，通常要运用气象学、气候学的一般原理和有关的旁证资料，例如土壤、植被、高度、坡度和坡向