

怎样了解气象知识(上)

留明 / 编

Explore Knowledge

探索文库·气象卷

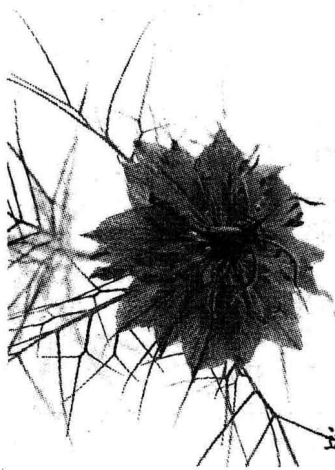


远方出版社

探索文库·气象卷

怎样了解气象知识(上)

江苏工业学院图书馆
留明/编
藏书章



远方出版社

责任编辑:王顺义

封面设计:心 儿

探索文库·气象卷
怎样了解气象知识(上)

编 著 者	留 明
出 版	远方出版社
社 址	呼和浩特市乌兰察布东路 666 号
邮 编	010010
发 行	新华书店
印 刷	北京旭升印刷装订厂
版 次	2004 年 9 月第 1 版
印 次	2004 年 9 月第 1 次印刷
开 本	787×1092 1/32
字 数	3900 千
印 数	3000
标准书号	ISBN 7-80595-955-2/G·325
总 定 价	968.00 元(全套共 100 册)

远方版图书,版权所有,侵权必究。
远方版图书,印装错误请与印刷厂退换。

前 言

20 世纪人类社会历史上的任何时代的发展都是无与伦比的。但是,人类教育的面貌和图景却至今尚未发生根本性的变革。正如联合国教科文组织亚太地区“教育革新为发展服务国际会议”的总结报告中所指出的:“课堂教学模式和学校的功能却依然故我。如果我们深入观察医生、工程师、建筑师的工作,可以发现其工作方式有了根本性的变化,而学校课堂仍更多地维持着本世纪初的框架。”

中央教育科学研究所阎立钦教授认为:“创新教育是以培养人的创新精神和创新能力为基本价值取向的教育。其核心是在认真做好‘普九’工作的基础上,在全国实施素质教育的过程中,为了迎接知识经济时代的挑战,着重研究和解决基础教育如何培养中小学生的创新意识、创新精神和创新能力的问题。”

在本世纪,我国教育工作者高高扬起创新的旗

帜,既是迎接知识经济挑战、增强综合国力的需要,也是我国教育一百年来自身发燕尾服的需要,更是弘扬人的本质力量的需要。

接受教育是以知识为中心的教育。“知识就是力量”是接受教育的名言,也是接受教育价值观的集中体现。长期以来,科学技术发展的相对缓慢,学校教育内容的相对稳定,为以知识为中心“接受教育”的存在提供了社会基础。

在编书的过程中,得到了一些专家和学者的大力支持和帮助,在此向他们的表示衷心的感谢。我们热切希望广大读者提出宝贵意见。

——编者



→ 录

→ 目



怎样了解气象知识(上)

第一章 必备的气象科学基本知识.....	(1)
第一节 气象学基础知识.....	(1)
第二节 应该区分的几个概念.....	(4)
第三节 大气层的形成及其结构.....	(6)
第四节 基本的气象要素	(10)
第五节 几种灾害性天气	(31)
第六节 关于气候的知识	(41)
第二章 气象观测	(52)
第一节 气象观测的意义、种类要求.....	(52)
第二节 气象观测场地及仪器的设置	(55)
第三节 气象观测的特点	(59)
第四节 怎样组织学生进行气象观测	(60)



第五节	如何进行气象观测	(64)
第六节	观测资料的统计和整理	(98)
第七节	在学生中普及气象观测活动	(102)
第八节	指导学生写好天气日记和自然日记	(103)
第九节	指导学生编写自然历	(104)





第一章 必备的气象 科学基本知识



怎样了解气象知识(上)

第一节 气象学基础知识

一、气象

在地球周围的大气层中,由于其内部的一些矛盾所引起的、不断发生和不断进行着的各种物理现象和物理过程,叫做气象。

所谓大气层中的一些内部矛盾,是指空气的低温与高温(冷与热)、高气压与低气压、空气湿度的大与小(干与湿)等。由于这些矛盾的存在,引起大气层的千变万化,产生着各种各样的天气现象。

所谓大气层中的各种物理现象和物理过程,是指大气中的垂直运动与水平运动现象。空气中的水汽凝结现象(云、雾、露、霜、雨、雪……),大气中的声、光、电现象等。以



上这些现象的发生、发展和消失的过程即为物理过程。

二、气象科学

研究和解释大气层中的各种内部矛盾,以及由于这些矛盾所引起的各种物理现象和物理过程的发生、发展的科学,就是气象科学。



怎样了解气象知识(上)

在上述这些研究的基础上,探索它们发生、发展、进行的规律,把握这些规律,并根据这些规律来推测、预报未来的发展过程和发展趋势,使人类能避其祸取其利,就是气象科学研究的目的是任务。

三、气象工作

气象工作主要在气象台(站)中进行,气象台(站)的工作一般有四个方面:观测工作(包括地面观测、高空探测),报务工作,分析预报工作,资料工作。

负责观测工作的,要根据国际统一规定的时间对本台(站)各种天气现象和各种气象要素(温、压、湿、风、云、降水、水汽凝结等)进行定时观测和记录,再将这些记录编成电码,通过当地邮电局报给国家气象中心(我国是中央气象台),由国家气象中心把全国及全世界的同一时间的这些气象情报集中起来,再向全国及国外发报。

负责报务工作的,就按规定时间从中央台收录全国及国外的这些情报,并把电码译成各种气象符号,填到空白的



全目录部分国外的区域地图上,图上有全国及外国所有台(站)的位置,属于哪个台(站)的情报就填在哪个台(站)位置的站圈上,填好后交给负责分析预报的工作人员,由预报人员进行分析,绘制成天气图。

负责分析预报工作的,将填好的天气图进行分析,绘制出从高空到地面的各层大气中各种气团的分布、位置、活动及演变形势图,然后从理论上分析推测未来形势演变趋势和在本地区将会产生的天气变化,就是天气预报。

负责资料工作的,把观测的资料进行整理、统计、汇编。每月、每季、每年要将经过统计、审核、汇编的资料向上一级气象部门报送,还要对资料进行分析研究。

从以上气象台(站)的工作内容和情况,可以看出,气象工作是十分复杂、繁忙和艰苦的,不是像有人认为是:“每天看看天空,读读温度表,就做出天气预报来了”那么简单,那么容易。正因为气象科研工作的复杂和艰苦,所以气象工作才是十分有意义和光荣的工作。全世界每个国家都有几百到几千个气象台(站),在全世界组成了气象台(站)网,每个国家都有千千万万个气象工作者,他们日日夜夜在共同监视着大气层中的一切动态和演变,向人们报告,让人们警惕和预防恶劣天气的危害,利用有利的天气进行生产,使国家建设、人民生活得到安全保障和幸福欢乐。所以说,气象科学研究工作是和大自然作一斗争,探索大自然的秘密,改造大自然,利用大自然给人类造福的十分有意义和一份分光荣的工作。





第二节 应该区分的几个概念

由于人们对气象科学接触不多,往往对有些名词概念区分不清,产生混淆。



一、气象与天文

怎样了解气象知识(上)

有的人认为天气预报是天文台、天文馆做的,有人曾向气象部门询问天文方面的问题。其实气象与天文是研究不同对象的两门科学。气象是研究包围在地球周围的大气层中的各种变化,各种物理现象和物理过程的一门科学。而天文则是研究宇宙空间的各种天体的结构、形态、分布、位置、运动和演化的一门科学。但这两门不同的科学之间有着极为密切的关系。地球是太阳系大家庭中的一员,一些天体,星球的活动和演化,会引起地球周围大气层的变化,会导致地球气候和天气的很大变化。例如太阳的活动就直接影响地球大气层的变化,太阳的热辐射造成了大气层里的种种现象,太阳上最大的活动是黑子和耀斑,这些黑子和耀斑的活动可以改变地球大气层的结构,或加强大气层的活跃性,改变大气压力,从而造成地球上一些地区季风的形成或风暴的产生。由此可见,天体的活动是形成气候、改变气候的重要因素,对天文的观测有助于对气象科学的研究,



而准确的天气预报又助于及时、准确的天文观测。

二、气象与天气

“气象”与“天气”是两个不同的概念，很多人区分不清。关于气象的概念前面已经讲到了，而天气则是大气层中物理现象和过程的一种临时现象，是各个气象要素的综合表现。在不同的时间和不同的地点，各个气象要素的组合是不同的，因而出现了各种各样的天气。人们生活中所遇到的阴、晴、冷、暖、干、湿等天气状况都是温度、气压、湿度、风、云、降水各气象要素值的综合结果。因此，我们可以说今天的天气好与坏，而不能说今天的气象如何。



怎样了解气象知识(上)

三、天气与气候

不少人常把“天气”与“气候”相混淆，认为它们只是名词叫法上的不同，实际上天气与气候在含意和概念上是有很大区别的。人们说：“今天天气真好，风和日暖”，“昨天天气不好，刮大风”，或“明天天气能转晴”，这些说法是正确的。如果说：“今天的气候真好”，“昨天的气候不好”，或“明天的气候怎样”，这些说法就错了。因为“气候”是指整个地球或某一地区长期以来或多年的天气特征的平均情况，或者说，气候是指某一地区多年间天气状况的综合总结。例如可以说，我国北方气候比较寒冷、干旱，南方（长江以南地区）气候特点是温暖多雨，沿海一带有海洋性气候，西北内



陆地区有大陆性气候等。

天气与气候最根本的不同是时间范围的不同。天气是指短时间的现象,如 24 小时或几天以内的情况,而气候是某一地区长期以来的平均情况。天气是变化无常的,或者说是瞬息万变的,而某一地区的气候则是有一定的稳定性和规律性的。



第三节 大气层的形成及其结构

关于大气层是怎样形成的问题至今还没有确切和完善的答案,因为它形成在人类历史以前,谁也没有看见过。这个问题,人类一直在努力探索,现在人们只能用假说做初步解释。

最初,当地球由星际物质刚刚凝聚成比较疏松的一团时,大气也渗在里面,那时候空气中氢气最多,约占气体成分的 90%,另外还有些惰性气体,如氦气、甲烷等,此外还有些水汽,而氧气、二氧化碳气和氮气几乎没有。后来这个疏松的地球团在地心引力的作用下收缩变小。在收缩过程中,原先渗在里面的空气受到压缩,使地球的温度升高,而且升高得很猛烈,地球内部的气体就大量飞散到空中。在地球强烈收缩时,产生的热量渐渐失散,地球也就渐渐冷却,地壳凝固,当地球收缩到一定程度时,收缩中被挤出来的空气,被地心引力拉住而包围在地球的周围,于是便形成



了大气层。

大气层经过几十亿年的演变,生命的形成、植物的出现,使大气的成分也得到了调整,产生了氧气、二氧化碳和水。

地球大气层的厚度大约有二三千千米。由于不同高度上的大气特性不同,常把大气层分为以下几个层次。

1. 对流层

对流层是大气层的最低层,它的厚度在中纬度地区平均为 12 千米,在赤道可到 17 千米,极地为 8~9 千米。对流层是与人类和一切生物关系最密切的一层。

对流层内温度随高度降低。这是因为对流层中的空气辐射主要来自地面。太阳辐射的能量大部分被地面吸收。地面变成了热源,并向大气辐射热量,使上空的大气变热。所以愈靠近地面,空气愈热;愈远离地面,空气受热愈少;对流层顶温度最低。平均说来,从地面开始,每升高 1 千米,气温约下降 6.5 摄氏度。赤道地区对流层顶温度比极区低,冬季又比夏季低。

对流层,由于它下面热,上面冷,“头重脚轻”,空气很不稳定,容易上下翻动,造成空气对流。所以也有人把对流层叫做“翻覆层”。对流的结果,使上、下层空气均匀混合,热量、水汽和悬浮颗粒也得以往上输送,从而引起了各种天气活动。

2. 平流层

对流层顶以上是平流层。该层底部存在一个约有几千米厚的温度大致相同的区域,到了 20 千米以上,温度随高





度增加而升高,到 50 千米左右(平流层顶部)气温上升至 0°C 左右。平流层曾有同温层之称,其实同温层仅仅是平流层中很薄的一层。总的说来,对流层内的温度是随高度增加而升高的。

在平流层里,空气层结构稳定,垂直运动受到抑制,水汽含量也极微,所以不会出现云雨现象,只是在中、高纬地区的 20~30 千米高空,有时会出现贝母云。因此,平流层中经常晴空万里,没有垂直气流剧变引起的颠簸,适宜喷气式飞机航行。不过在平流层底部,特别是两极地区的冬季,水平风速很大,每秒 80 米以上的强风时有出现。

平流层的中、下部,有一略带天蓝色的、浓度比较集中的气体层,称之为臭氧层。该层的臭氧能吸收太阳紫外线辐射,使气温增加,所以平流层不像对流层那样,而是温度随高度增加而上升。及至平流层顶,温度几乎与地面的平均温度接近。

3. 中间层

距地面 50~80 千米的范围叫中间层。中间层温度随高度增加而下降,基本上重复着对流层的这一特点,所以也有人称它为高空对流层。夏季,北极地区的中间层顶部,温度可低至 100 摄氏度,成为地球大气层中温度最低的地方。中间层内的这种温度分布,必然导致一定的对流活动,极其微量的水汽与来自行星际空间的含镍尘粒凝成冰晶,形成冰晶云,通常叫做夜光云。这种云的形状像卷云,呈银白色,略微发青,往往出现在高纬地区黄昏临近时的苍穹,并随黄昏的消逝而消失。



在中间层内,大气中的各种成分在太阳紫外辐射作用下,发生着离解和复合等形形色色的光化学反应。极光活动时沉降下来的高能粒子,也与那里的大气成分相互作用,产生 X 射线,使那里的光化学反应更趋复杂。

4. 热层

中间层顶以上便是热层。热层的上界叫热层顶。热层顶的高度随太阳活动强弱而有较大的变化,太阳活动强时高度增大,其变化范围约为 400~800 千米。

热层有两个特点。一是温度随高度的增加而上升。据人造卫星探测,在 200 千米高度温度约为 700°C ,到 300 千米高度温度增至 $1,000^{\circ}\text{C}$ 以上。热层的温度为什么这么高?一方面因为那儿的主要大气成分氧和氮的分子和原子,吸收了波长短于 0.2 微米的太阳紫外线辐射能量,从而发生离解,离解时释放出热量;另一方面,则是由于这些大气成分吸收子银河宇宙辐射,吸收了进入地球磁场控制区后沉降下来的太阳风粒子的能量,以及吸收了太阳高能质子的能量。当然,前者是主要的。另一特点是,那儿的空气处于高度电离状态。从这个意义上讲,热层也是电离层。但是,从温度结构来看,热层这个名词是名副其实的。

5. 外逸层

外逸层的温度很高,气体粒子运动很快,一些高速运动的粒子可以摆脱地球引力,向行星际空间逃逸而去。那儿极其稀薄的空气,在逃逸过程中发生碰撞的可能性很小,所以其中有相当一部分高速运动的粒子,就真的逃出地球大气的范围了。不过,这些带电粒子的大部分,最后还是受到





了地球磁场的约束,不致于完全逃逸到行星际空间。

第四节 基本的气象要素

进行气象观测,首先要了解各种气象要素以及这些要素的意义。气象要素主要包括:温度、气压、湿度、风、云、降水以及各种天气现象。它们都是互相联系的。下面分别进行介绍。



怎样了解气象知识(上)

一、温度

温度表示物体冷热的程度。这一点,大家一定很清楚。这里只谈一谈空气的温度问题。

为什么天气总是白天热,夜间冷;夏季热,冬季冷?也许有人会说,这不是很简单么!白天有太阳,夜里没有太阳;夏季太阳光强,冬季太阳光弱嘛!这当然是对的。但是如果进一步问为什么会有这种变化,回答就不那么简单了,这要从地球和太阳的关系谈起。

地球是围绕太阳转动的一颗行星。地球绕太阳转叫做地球的公转,公转一周人们就说过了一年。除公转外,地球还绕地轴不停地转动,这叫做地球的自转,自转一周就是一天。地球在自转中,总有半个球面迎着太阳,半个球面背着太阳。迎着太阳的一面就是白天,背着太阳的一面就是夜