

青少年气象科学知识

主编 向英 柯儒杰

副主编 陈国胜 徐东升

做个小小气象家

——校园气象活动



中国建材工业出版社

29
青少年气象科学知识

做个小小气象家

——校园气象活动

—— 主编

中国建材工业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

做个小小气象家：校园气象活动/支援编写．—北京：中国建材工业出版社，1998.9

(青少年气象科学知识；9/向英，柯儒杰主编)

ISBN 7-80090-775-9

I. 做… II. 支… III. 气象学-青少年读物 IV. P4-49

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (98) 第 22922 号

《青少年气象科学知识》编委会

主 编：	向 英	柯儒杰	
副主编：	陈国胜	徐东升	
编 委：	向 英	柯儒杰	陈国胜
	徐东升	陈婷婷	王 轩
	胡向阳	彦 超	支 援
	王苏东	张 强	

前 言

21世纪是一个高科技的世纪，是一个人才竞争、教育竞争的世纪。为了迎接新世纪的挑战，提高全民族的素质是一个首要的任务。而素质提高的一个重要方面是科技素质的培养，也就是要培养人才的科技素养。在学生中普及科学知识不失为提高科技素质的一个良好途径。

针对中小学正在提倡的素质教育的需要和农村青年对于科技下乡的迫切需要以及厂矿、部队基层青年在提高文化修养的同时，对科技知识和劳动技能的广泛需要，以当代社会科学与自然科学的基础知识为基本出发点，我们编纂了一批通俗易懂，实用性强的系列科普读物。

每个时代图书最大的读者群是 10至 20岁左右的青少年。每个时代能够影响深远的图书是那些可以满足社会需要，传播知识，具有时代特点的图书。希望我们所精心编纂的这些书籍，能够为青少年朋友开阔眼界、增长知识、提高科学素养尽一份力。

本丛书是我们推出的科普系列读物之一。

气象科学是一门古老而又年轻的学科。气象知识与我们的生活息息相关，无时不在。本丛书共 12分册，以通俗易懂的语言，向我们介绍了大气、天气、气候等的形成及演变；分析了气象与农业生产、工程建设、仓储运输等方面的密切关

系；介绍了常用的气象观测仪器及观测方法，以及天气预报的制作原理和方法；同时教会学生们一些简单的气象活动、测天方法和观测仪器的简易制作；另外还介绍了人类影响天气、改变天气的一些方法。本书对于人类发展使大气遭受的破坏给予了格外的关注，呼吁大家保护大气，保护人类共同的家园。

本套丛书内容丰富、实用易懂，对于青少年掌握基本的气象知识，使之服务于生产、生活大有帮助。

目 录

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)
一、气象	(1)
二、气象科学	(2)
三、气象工作	(2)
第二节 应该区分的几个概念	(3)
一、气象与天文	(4)
二、气象与天气	(4)
三、天气与气候	(5)
第三节 大气层的形成及其结构	(5)
第四节 基本的气象要素	(10)
一、温度	(10)
二、气压	(14)
三、湿度	(16)
四、风	(18)
五、云	(19)
六、雾	(22)

七、雨	(24)
八、雪	(27)
九、霜	(27)
十、露	(29)
十一、冰雹	(30)
十二、雷和电	(31)
十三、雷雨和大风	(33)
第五节 几种灾害性天气	(34)
一、寒潮	(34)
二、台风	(36)
三、龙卷风	(39)
四、冰雹	(42)
五、梅雨天气	(43)
第六节 关于气候的知识	(45)
一、气候的形成	(45)
二、气候的分类	(46)
三、四季的形成和划分	(49)
四、二十四节气	(53)
第二章 气象观测	(56)
第一节 气象观测的意义、种类要求	(56)
一、气象观测的意义	(56)
二、气象观测的种类和要求	(56)

三、气象观测的项目	(58)
第二节 气象观测场地及仪器的设置	(59)
一、气象观测场的设置	(59)
二、气象仪器的设置与使用	(61)
第三节 气象观测的特点	(64)
第四节 怎样组织学生进行气象观测	(65)
第五节 如何进行气象观测	(68)
一、日照的观测	(69)
二、气温的观测	(73)
三、湿度的观测	(80)
四、气压的观测	(83)
五、风的观测	(89)
六、蒸发的观测	(94)
七、降水的观测	(96)
八、云的观测	(98)
九、天气现象的观测	(106)
十、地温的观测	(109)
十一、物候的观测	(111)
第六节 观测资料的统计和整理	(113)
一、统计	(113)
二、绘制一些要素的变化趋势图	(119)
第七节 在学生中普及气象观测活动	(122)

第八节 指导学生写好天气日记和自然日记·····	(123)
第九节 指导学生编写自然历·····	(124)
第三章 部分气象仪器的自制·····	(126)
第一节 简易百叶箱的自制·····	(126)
一、材料·····	(126)
二、制作方法·····	(126)
第二节 压板式测风仪的自制·····	(128)
一、材料·····	(128)
二、制作方法·····	(128)
第三节 干、湿球温度表的自制·····	(132)
一、材料·····	(132)
二、制作方法·····	(132)
第四节 毛发湿度表的自制·····	(133)
一、材料·····	(133)
二、制作方法·····	(134)
三、刻度方法·····	(134)
第五节 雨量器的自制·····	(135)
一、材料·····	(135)
二、制作方法·····	(135)
第六节 空盒气压表的自制·····	(137)
一、材料·····	(137)
二、制作方法·····	(137)

第七节 蒸发皿（器）的自制	(138)
一、材料	(138)
二、制作方法	(139)
第四章 天气预报的知识	(140)
第一节 天气预报的意义	(140)
第二节 天气预报中的常用术语和名词	(142)
一、气团	(143)
二、场	(143)
三、锋与锋面	(144)
四、锋的种类	(144)
第三节 天气预报的种类及内容	(151)
第四节 天气预报的方法	(153)
一、天气图预报法	(153)
二、利用资料探索规律	(157)
三、物候测天	(163)
四、数值预报法	(183)
第五节 气象要素的综合分析	(184)
第五章 气象活动	(188)
一、参观气象台、站	(188)
二、熟悉气象仪器（一）	(189)
三、熟悉气象仪器（二）	(189)
四、气象观测讲座	(190)

五、制定活动计划	(190)
六、云的观测	(191)
七、常见天气现象符号的练习	(192)
八、常用填图符号的练习	(193)
九、天气预报制作讲座	(193)
十、天气预报练习	(194)
十一、天气预报广播抄收竞赛	(195)
十二、气象调查	(196)
十三、气象谚语收集	(196)
十四、气象谚语分类和验证	(197)
十五、自然物候观测	(198)
十六、简易气象仪器制作(一)	(199)
十七、简易气象仪器制作(二)	(199)
十八、观看气象录像片	(200)
十九、气象水文现象观测讲座	(201)
二十、气象成果展览	(201)
二十一、写小论文	(202)
二十二、总结、评比、表彰会	(203)
二十三、气象活动的考核	(203)
二十四、活动器材清单	(204)
附表	(206)
附图	(216)

第一章 必备的气象科学 基本知识

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。

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，填到空白的全国及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十分光荣的工作。

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

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有助于及时、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。

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，如氨气、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（图 1-1）。

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热量主要来自地面。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，使上空的空气变热。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°C 。赤道地区对流层顶温度比极区低，冬季又比