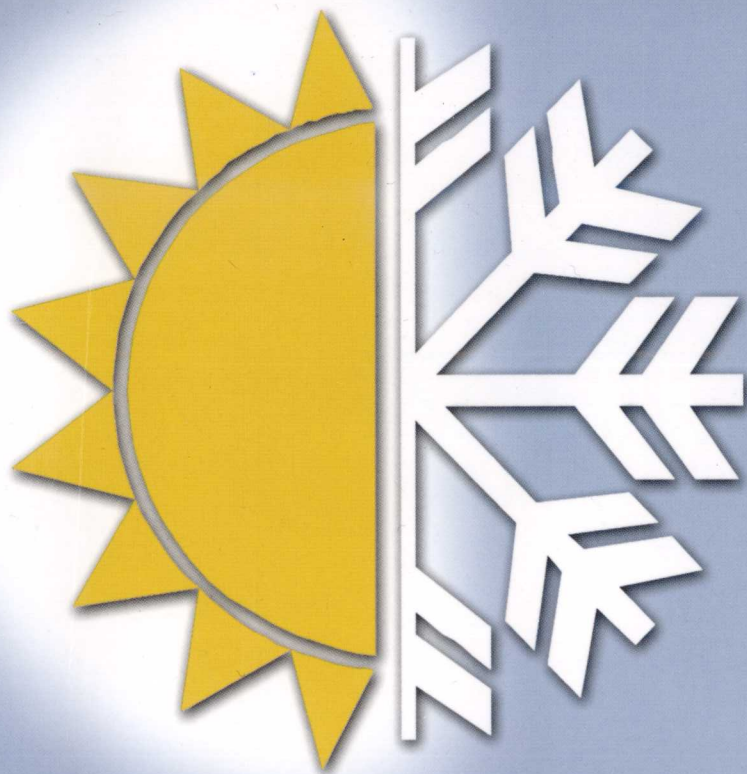




气象知识

张学文等 编著

我知道

新疆科学技术出版社

气象知识我知道

张学文等 编著

新疆科学技术出版社

图书在版编目(CIP)数据

气象知识我知道 / 张学文等编著. —乌鲁木齐:新疆科学技术出版社, 2008. 3

ISBN 978 - 7 - 80727 - 807 - 8

I. 气… II. 张… III. 气象学—普及读物 IV. P4 - 49

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 033801 号

出版发行	新疆科学技术出版社
地 址	乌鲁木齐市延安路 255 号
邮 政 编 码	830049
电 话	(0991)2888243 2870049 2866319(Fax)
E - mail	xjkjcbhbs@yahoo.com.cn
责任编辑	白 霞 王英强
封面设计	麦胜军
经 销	新华书店
印 刷	新疆新华印刷厂
版 次	2009 年 6 月第 2 版 2009 年 6 月第 1 次印刷
开 本	880 mm×1 230 mm 1/32
印 张	5
字 数	117 千字
定 价	12.50 元

版权所有,侵权必究

如有印装质量问题,请与本社发行科联系调换

《气象知识我知道》

编委会

主 编 张学文

副主编 瓦黑提·阿扎买提 郭家梧

编 者 邓子风 孙祥彬 张小炎



序

面向大众的科技传播活动通常称为科学技术普及,简称“科普”。为此目的而创造出的作品就是科普作品,它是科普作者的创作成果和科技文化载体和精神产品。

科普工作是社会文明进步的重要保证,是全面建设小康社会的基本保证,是树立和落实全面、协调、可持续科学发展观的重要文化基础。为此,九届全国人大常委会颁布了《中华人民共和国科学技术普及法》,九届新疆人大常委会颁布了《新疆维吾尔自治区科学技术普及条例》,通过法律形式来规范全社会的科学技术普及活动和行为,促进科普事业的繁荣昌盛。

气象科普历来是很受欢迎、很受重视的。因为每个人从小就感觉到气象的存在,而它又是那么神奇古怪、变化莫测、趣味无穷,这就激起人们特别是青少年想知道它究竟“是什么?”“为什么?”的强烈愿望。因此,气象科普成为各级气象学会及气象工作者的重要职责,所设立的气象科普工作委员会以多种形式广泛地开展科普活动,组织创作、刊载、出版了一系列科普作品。

我国曾经出版的系列性的气象科普读物,深受广大读者欢迎,并涌现出一批优秀的气象科普专家。但近年来,气象科普读物数量减少,内容太深,叙述太专,有的作品对象是气象专业大学生、研究生或专业人员。

近几年来,新疆气象科普宣传工作开展得较好。一批以张学文研究员为代表的热心气象科普工作的中、老年骨干,在新

疆气象局、新疆气象学会、中国气象局乌鲁木齐沙漠气象研究所、新疆人工影响天气办公室、乌鲁木齐市气象局、新疆维吾尔自治区科协、新疆科学技术出版社等单位的鼎力相助下，出版了这本科普读物《气象知识我知道》，真是可喜可贺。

《气象知识我知道》是以具有中学文化程度特别是中学生为主要读者对象的气象科普作品。它对当代气象的某些重要问题，如卫星气象、数值预报、气候变化、臭氧洞问题等，作了深入浅出的介绍，其时代特色鲜明。同时也重点介绍了独特的新疆气象，如典型的干旱地区的特性、丰富的光资源、水资源与环境、风能资源等。

《气象知识我知道》一书在科学性、知识性的基础上又具通俗性、趣味性，特别是在通俗性上颇有特色。《气象知识我知道》一书的面世，为新疆科普园地和气象科普园地，增添了一束艳丽的鲜花。

张家宝

2009年1月于乌鲁木齐

（原系新疆气象局局长、新疆维吾尔自治区人大第9届常委会委员）



前 言

当代人类已经用气象站、探空气球、气象雷达、气象卫星随时检测着全球大气(温度、降水、压力、风、污染物……)的变化,我们利用时刻都在变化的全球气象情报和大型计算机,预测着明天、后天的天气,也研究着人类活动对气候的影响。从全局的角度观测、分析、研究地球的气象问题是当代社会活动的重要内容。《气象知识我知道》一书,针对当今气象普遍存在的问题,就气象的一系列基本情况、基本概念和基本问题作了高度概括的介绍。包括气象观测的设备(从温度表到气象卫星)、气象观测网、天气系统、天气预报这些经典问题,也包括大气污染、城市热岛、气候变暖、极地气象、臭氧洞、空间天气等当代特别突出的气象问题。

气象问题有全球性的问题,但是各地的气候也深刻的受制于当地的地理位置、地形等局部条件。新疆是比较独立的地理单元,它的气象状况也刻上了明显的地方特色。由此《气象知识我知道》一书也用了很大的篇幅介绍新疆特有的“气象风光”。新疆山高盆地多,冰川、林带、湖泊、无际的沙漠、风蚀的岩石、辽阔的草原、湍急的河流、绵绵的冬雪、沉沉的冬雾、弥漫的浮尘、飞舞的黄沙、峡谷的狂风以至山麓的串串绿洲,都离不开“新疆气象”这位“大师”的刻意雕琢。

《气象知识我知道》一书力图用通俗的语言对这些气象现象给予科学的说明。

在新疆科学技术协会和新疆气象学会的积极支持下,由气象港网站的同仁集体编写了这本面向公众的《气象知识我知道》一书。为使本书的气象知识更加全面,在编写时我们参考了《新疆气象手册》等书及其他文章、网页中的有关资料。在本书出版之际,感谢张家宝研究员为此书作序和新疆科学技术出版社在出版方面给予的热情支持!

限于我们的知识水平,本书中不当之处在所难免,谨请专家和读者不吝指正。另外,也欢迎读者访问气象科学普及网站:气象港(<http://qxd.com.cn>)。

《气象知识我知道》编写组

2009 年 1 月 25 日



目 录

序

前言

“气象”、“天气”和“气候”	(1)
一、概述	(1)
二、区别	(1)
观测气象现象的仪器设备	(2)
一、气象现象和对它的观测	(2)
二、在地面进行观测的气象仪器(地基观测系统)	(2)
三、高空用的气象探测仪器(空基观测系统)	(7)
四、气象雷达探测	(9)
五、气象卫星探测(天基观测系统)	(10)
盯着全球大气的气象观测网	(13)
一、什么是气象观测网	(13)
二、全球天气监测网的组成	(13)
三、我国气象观测网的组成	(15)
西来南往的“天气系统”	(17)
一、什么是天气系统	(17)
二、天气和天气系统有什么关系	(17)
三、天气系统的家族有哪些	(18)
四、“身宽体胖”的副热带高压	(19)
五、小低涡惹大事	(19)



六、由极地或高纬度地区产生的冷高压	(20)
七、冷锋总是带来坏天气	(20)
八、气旋的气压比较低	(21)
九、脾气暴躁的台风	(21)
天气预报是怎样做出来的	(23)
一、天气预报的由来	(23)
二、如何做天气预报	(24)
三、谁都可以发布天气预报吗	(25)
四、天气预报时段是如何规定的	(25)
五、什么是短时临近天气预报	(25)
六、新疆天气预报是如何划分区域的	(26)
七、你了解天气过程强度的标准吗	(26)
八、新疆天气预报业务中降水量分多少级	(28)
依赖大型计算机的“数值天气预报”	(29)
一、什么是数值天气预报	(29)
二、数值预报模式知多少	(29)
三、数值预报价值几何	(30)
四、我国数值预报的发展	(30)
五、数值天气预报产品怎么用	(31)
六、中尺度数值天气预报模式	(32)
沙尘暴的来龙去脉	(33)
一、什么是沙尘暴	(33)
二、沙尘暴是如何生成的	(33)
三、沙尘暴的老家在哪里	(34)



四、沙尘暴可怕吗	(34)
五、如何划分沙尘暴天气等级	(35)
六、新疆的风沙天气	(36)
大气污染问题	(40)
一、大气污染的概念	(40)
二、大气污染的原因	(40)
三、大气污染物来源	(41)
四、危害甚烈的大气污染	(42)
五、大气污染对人体的危害	(42)
六、空气质量标准和空气污染指数(API)	(44)
七、大气污染的防治	(45)
城市气候岛	(47)
一、城市化进程加速	(47)
二、城市热岛	(48)
三、城市雨岛	(48)
四、城市雾岛	(50)
五、城市风的特点	(50)
六、污染岛及其危害	(51)
七、城市小气候与郊区有哪些差异	(52)
八、城市小气候的保护	(53)
水资源问题	(55)
一、什么是资源	(55)
二、什么是水资源	(56)
三、降水资源量如何计算	(56)
四、河水资源量的计算	(57)



五、水资源的占有量问题	(58)
六、水资源的稳定性	(58)
七、淡水资源的根本来源是降水	(59)
气候变暖现象	(60)
一、说气候变暖并非时髦	(60)
二、要知道气候变化是有周期的	(60)
三、过去多少亿年的气候是由冰川期和间冰期组成	(62)
四、近百年全球气候在变暖	(63)
五、100 多年以来人类活动影响了气候变化	(65)
六、气候变暖趋势及对我国的影响	(66)
七、适应与减缓气候变化是人类唯一的选择	(67)
极地与极地气象	(68)
一、我国在极地的气象考察	(68)
二、国际极地年	(69)
三、极地问题全球化实例	(70)
臭氧层问题	(72)
一、臭氧层的概念	(72)
二、臭氧层的形成	(73)
三、大气臭氧含量的变化	(73)
四、紫外线的危害	(74)
五、臭氧洞	(76)
六、保护臭氧层	(77)
厄尔尼诺现象	(80)
一、厄尔尼诺(EI Nino)现象	(80)
二、可以对厄尔尼诺说几个“不是”	(81)



三、拉尼娜——反厄尔尼诺	(83)
四、拉尼娜和厄尔尼诺的“母亲”——拉马德雷	(84)
五、有专家设想人工避免厄尔尼诺事件	(85)
空间天气	(87)
一、历史一瞥	(87)
二、“空间天气”	(87)
三、恶劣的空间天气带来的灾害	(88)
四、中国国家空间天气监测预警中心	(91)
五、我国的“子午工程”和“夸父计划”	(92)
人可以改变天气吗	(95)
一、从天灾横生到天遂人愿的搏击史话	(95)
二、人工影响天气的今天和明天	(95)
三、谁在组织影响天气的作业	(96)
四、冰雹可以防御吗	(97)
五、“耕云播雨”不是天方夜谭	(97)
六、人工降雪是怎么回事	(98)
七、如何进行人工防霜	(99)
八、讨厌的雾可以消除吗	(100)
独特的新疆气象	(101)
一、新疆位于入侵我国天气的前沿	(101)
二、典型的干旱地区	(101)
三、丰富的光资源	(102)
四、热量资源丰富多彩	(103)
五、水资源与环境	(104)
六、风能资源及一般特点	(106)



七、气象灾害频繁	(114)
八、四季的划分	(115)
九、物候景观	(118)
十、冬雪绵延	(119)
十一、实际蒸发量	(130)
十二、气象对新疆交通的影响	(133)
十三、近年来,新疆气候变暖、变湿的趋势明显	(136)
十四、新疆的气候能改造吗	(137)
气象理论知识	(139)
一、大气压力与空气的重量相等	(139)
二、空气遵守气体的状态方程	(140)
三、空中水汽有自己的变化规律	(140)
四、空气服从能量守恒原理	(141)
五、空气的运动规律和受力情况	(141)
六、大气服从质量守恒定律	(143)
七、随机性和它在大气中的体现	(143)
八、未知的理论还更多	(144)
附录	(145)



“气象”、“天气”和“气候”

一、概述

“气象”、“天气”和“气候”这三个词，我们几乎每天都要碰到。当你打开收音机、电视机或翻看报纸时，就会听到或看到天气预报的消息；当你到外地旅游时，总想了解那里的天气好不好，然而，“气象”、“天气”和“气候”的确切含义是什么，它们有什么区别，可能有些人会将其混为一谈，认为这都是天气噢！其实三者的含义有着较大的区别，相互间又有密切的联系。

二、区别

“气象”、“天气”和“气候”它们既有联系又有区别。

“气象”，用通俗的话来说，它是指发生在天空中的风、云、雨、雪、霜、露、虹、晕、闪电、打雷等一切天气的物理现象。

“天气”，是指影响人类活动瞬间气象特点的综合状况。例如，我们可以说：“今天天气很好，风和日丽，晴空万里；昨天天气很差，风雨交加”等，而不能把这种天气说成是气象。

“气候”，是指整个地球或其中某一个地区一年或一段时期的气象状况的多年特点。例如，昆明四季如春；长江流域的大部分地区，春秋温和，盛夏炎热，冬季寒冷，我们就称这里是“四季分明的温带气候”。



观测气象现象的仪器设备

一、气象现象和对它的观测

大气中发生的气象现象十分丰富,它既有体现冷暖的温度、体现水分多少的湿度、压力大小的气压、体现风的来向和风速,也有能见度、雨、毛毛雨、雪、雹、露、霜、雾、沙尘、龙卷风、暴雪、大风、结冰等。这些现象一般变化很快,为了观测它们的状况和变化,我们使用多种类型的仪器和设备。

完整的大气探测仪器(或系统)包括观测平台、观测仪器和资料处理单元三个部分。观测平台是指安装仪器的设施,例如,地面观测场地、气象铁塔、飞机、探空气球、火箭、卫星等。资料处理单元则是将仪器探测到的信号实时采集、处理、传送和储存。大气探测包括三个观测系统:以地面常规气象仪器观测的地基观测系统;以测定大气各高度气象要素的空基观测系统;以人造卫星在太空中对地球大气进行遥感探测的天基观测系统。

二、在地面进行观测的气象仪器(地基观测系统)

地面常规气象仪器主要集中在气象站里,人们熟悉的有百叶箱、风向风速标,还有许多人们不大了解的仪器。观测项目除了云、能见度、天气现象等少量目测项目外,大量项目要通过气象仪器来完成。



1. 气象观测场是地基观测的重要平台

综合气象观测系统的基础是地基观测业务,地面常规气象仪器主要集中设置在地面气象观测场里,观测场要设在能较好地反映本地较大范围的气象要素特点的地方,一般为 $25\text{ m}\times 25\text{ m}$ 的平整场地;观测场四周一般应设置约 1.2 m 高的稀疏围栏,围栏的门一般开在北面。场地应平整,保持有均匀草层(不长草的地区例外),草高不能超过 20 cm ;场内铺设 $0.3\sim 0.5\text{ m}$ 宽的小路(不得用沥青铺面),人员只准在小路上行走。有积雪时,除小路上的积雪可以清除外,应保护场地积雪的自然状态。观测场的防雷设施要符合气象行业规定的防雷技术标准。

2. 百叶箱的奥妙

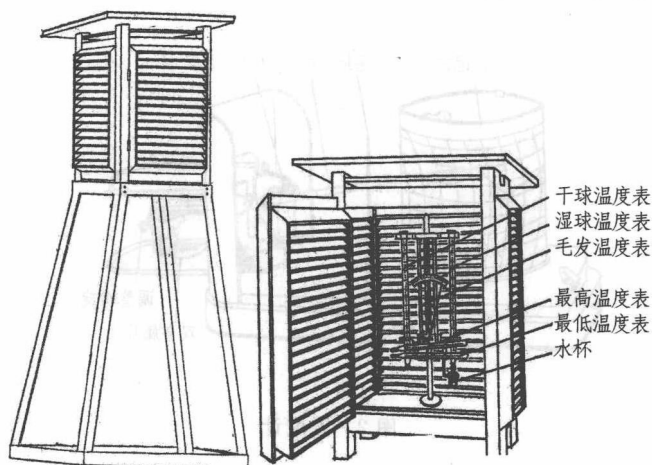


图1 百叶箱