

少年科学家丛书



风云变幻 我先知

——少年气象学家

王奉安 著

山东教育出版社

作者简介

王奉安,男,汉族,1944年生,籍贯沈阳,中共党员,北京大学毕业,现任辽宁省气象科学研究所副所长,《辽宁气象》期刊常务副主编,辽宁省作家协会会员,中国科普作家协会理事,辽宁省科普作家协会副理事长,辽宁省科协常委。

从事业余科普创作和文学创作30多年。出版的科普著作有《撩开地球的神秘面纱》、《神秘的天宇》、《小好奇梦游气压王国》、《青少年气象科技活动》、《一万个奥秘一千个谜》、《大地博物馆·气候馆》、《出门别忘带雨伞》、《中国气象谚语》、《云》、《大气压力》、《雷电》等20余种;文学作品有报告文学集《她带回来一片绿》、诗集《永恒的歌》等;工具书有《气象编辑指南》等。近年来,气象出版社先后出版发行了两套科普丛书,第1套是《新编气象知识丛书》,共8种;第2套是《气象万千》大型科普丛书,共18种,均由他担任常务副主编,其中他本人撰写4种。参加撰写和编辑了《当代中国的气象事业》、《中国发展全书·气象卷》、《辉煌的二十世纪新中国大记录·气象卷》、《中国气象史》等国家大型图书和其他科技、科普图书30余种。发表科普短篇2000多篇、新闻作品500多篇。为青少年作了30多场科普报告。各类作品多次在全国获奖。1992年被辽宁省命名为“优秀科普作家”,1996年被命名为“全国科普工作先进工作者”,先后当选为中国科协五大、六大代表。1998年被辽宁省命名为科技期刊“十佳主编”。2001年获中国科技期刊编辑最高奖——金牛奖。

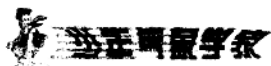
内容提要

本书用通俗有趣的语言,向青少年读者较全面地介绍了气象科学知识。全书共包括《大气和大气压力》、《天上有朵雨做的云》、《“雷公”和“电母”》、《光怪陆离的神秘之光》、《雾露霜凇拾趣》、《五花八门的雨》、《固体降水探秘》、《风从哪里来》、《气象观测和天气预报》、《气候拾趣》、《呼风唤雨不是梦》11部分内容。青少年读者阅读此书并根据书中介绍的方法动手做实验后,就会仿佛游弋在地球的大气圈中,领略瞬息万变的气象风光。本书的主要读者对象是青少年,也适合学校教师 and 科学普及工作者阅读。



目 录

气象与人类(代序).....	(1)
大气和大气压力	(4)
什么是大气	(4)
大气的来龙去脉.....	(6)
现代大气的“家庭成员”	(8)
地球“外衣”有多厚	(10)
空气不“空”	(13)
空气也能买卖	(14)
分而治之称空气	(16)
马拉半球实验	(20)
人拉半球实验	(23)
生活中的小实验	(25)
气压表和气压计	(29)
做个简易气压表	(34)
离奇空难与大气压力	(36)
气压与天气	(38)



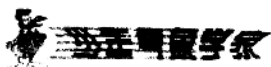
天上有朵雨做的云	(42)
云的“一家子”	(42)
扶摇直上的直展云	(50)
铺天盖地的层状云	(53)
此起彼伏的波状云	(55)
千丝万缕的卷云	(56)
特殊模样的云	(59)
看云识天谚语	(64)
怎样看卫星云图	(70)
“雷公”和“电母”	(75)
雷电的恶作剧	(75)
雷电击人有选择吗	(77)
雷声为啥隆隆	(81)
雷电使雷雨加大	(83)
北国冬天里的雷声	(84)
联珠闪电和“空中暗雷”	(85)
神秘的火球	(88)
圣爱尔姆火	(92)
光怪陆离的神秘之光	(96)
真太阳和假太阳	(96)
蔚蓝天空和霞光万道	(99)
黎明前的黑暗	(100)





牛顿与彩虹·····	(102)
夜间也会有彩虹·····	(104)
美丽的华环·····	(106)
神秘的峨眉宝光·····	(108)
亦真亦幻的海市蜃楼·····	(111)
极光不只北极有·····	(116)
 雾露霜凇拾趣 ·····	(120)
云雾本是两姊妹·····	(120)
浓雾中乌克兰客机撞山·····	(122)
听王阿姨讲露水的故事·····	(124)
“霜降”名字不科学·····	(125)
北国“树挂”惟此美·····	(127)
好厉害的雨凇 ·····	(129)
 五花八门的雨 ·····	(131)
“下雨了，冒泡了!”·····	(131)
夏雨淋孩不淋娘·····	(135)
梅雨诗话·····	(137)
乌鲁木齐冬天下了雨 ·····	(140)
西双版纳密林中的“水平雨”·····	(142)
枪声引来一场雨·····	(143)
龙卷风带来的怪雨·····	(145)
降水量测定·····	(147)





固体降水探秘.....	(151)
无叶的花.....	(151)
五彩缤纷的雪.....	(155)
飘飘洒洒六月雪.....	(157)
舞厅里的雪花.....	(159)
宝玉爱喝雪水沏的茶.....	(161)
冰雹的“滚元宵”生涯.....	(163)
“怪雹”故事会.....	(166)
风从哪里来	(169)
“可闻不可见”的风	(169)
台风的一生.....	(171)
3号台风为何叫“玛姬”	(173)
骗人的“台风眼”	(175)
令人后怕的空中“旅游”	(177)
龙卷风为啥有巨大的破坏力.....	(179)
“欧列狄克”号的沉没.....	(182)
看不见的杀手——微下击暴流.....	(183)
可怕的低空风怪.....	(185)
一位美国小姐的“风官司”.....	(186)
日本的两次“神风”.....	(187)
《军港之夜》中的“海风”.....	(189)
对农业有害的干热风.....	(191)





一分为二看焚风	(193)
我国是个季风国家	(195)
风向和风速	(197)
 气象观测和天气预报	(199)
气象台站要建在有代表性的地方	(199)
百叶箱里的“居民”	(201)
走近无人自动气象站	(203)
天气预报和天气图	(205)
用计算机做天气预报	(207)
我国天气预报发展历程	(210)
 气候拾趣	(214)
气候与天气、气象的异同	(214)
气象与天文不是一回事	(215)
各地春天开始日期为什么不一样	(216)
秋日为何天高气爽	(217)
倪萍误解“七月流火”	(218)
滚滚寒潮北方来	(219)
天旱盼望出太阳	(221)
“小男孩”和“小女孩”	(223)
 呼风唤雨不是梦	(227)
人工影响局部天气方兴未艾	(227)





少年科学家

我国第一次人工增雨试验·····	(230)
人工消云雨·····	(232)
人工消雾·····	(235)
人工防冰雹·····	(238)
人工防霜冻·····	(240)
人工影响台风·····	(243)
人工影响闪电·····	(245)



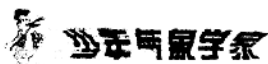


气象与人类(代序)

每当人们听到天气预报未来有雨时,出门就要带上雨具,关好门窗,以防雨淋;而听到寒潮降温消息时,就要适当增加衣服,以免着凉感冒。这说明气象与人们的生活密切相关。其实,气象的应用是十分广泛的,它与农业、渔业、牧业、工业、外贸、军事等许多方面都有密切关系。可以说,气象与人类的所有活动都息息相关。

气象与农业的关系,我们最清楚。农业生产是露天作业,所以,冷、暖、旱、涝、风、霜、雹等对农作物生长有很大影响。作物布局,耕作制度确定和新品种引进,无一不考虑当地的气象条件。举个例子说吧,气温低于 -25°C 的寒潮天气,会冻死越冬的冬小麦。我国冬小麦的北界大约在长城附近,这个界限就是由冬季低温所决定的。再如,我国最北方的地区,夏季经常发生低温冷害,在夏季低温冷害特别严重的年份,东北地区粮食减产可达到50亿千克以上。当然了,有利的气象条件则会给农业生产带来大丰收。民间所说的“风调雨顺”,就是指降水、风、温度、湿度、光照等方面都很适合于作物的生长发育,没有自然灾害发生。所以,气象部门特别重视为农业服务,以便趋利避害,夺取丰收。

适宜的气象条件是渔业生产和渔民生命财产的保障,而不



利的气象条件则是渔民的死对头。新中国成立以来,党和国家非常重视渔业生产,特别关心渔民的生活。气象部门加强了灾害性天气预报,规定在海上出现6级以上大风时,必须及时发布大风警报。

一个地方的气候资源特点,决定了这个地方的水源和草场植被,成为发展畜牧业的必要条件。在牧区,牲畜多在野外放养,直接受到气象条件影响;靠草料为食的圈养牲畜,也要受到气象条件影响。气象条件不同,草场植被差异很大:温良湿润的地区,多形成中、高型禾草牧场,适于放养牛、马;少雨干旱的草场植被,则以灌木或半灌木为主,适于放养山羊。灾害性天气常会给牧区带来重大损失。比如,牧区有一种“白毛风”,学名叫“雪暴”;还有一种“黄毛风”,学名叫“沙尘暴”。当这两种天气发生时,会严重影响畜牧业生产。

工业是国民经济主导部门。不论是生产“生产资料”的重工业,还是生产“消费资料”的轻工业,都与气象密切相关。就拿作为“先行官”的电力工业来说吧,每当洪水来临之际,水电站都需要准确的天气预报和气象情报,以确定是否泄洪,甚至是否炸坝。

在外贸活动中,常常要借助于气象资料,查清某些货物发生潮结、腐烂、生锈等原因。例如,1981年4月我国有关部门曾凭借江苏省气象台提供的《欧洲每日天气公报》,打赢了一场国际官司,避免了经济损失。

军事活动总是在一定的气象条件下进行的。气象条件对陆、海、空三军都有不同程度的影响。炮弹和枪弹的发射随着空





气密度、气温、风向、风速的变化而产生误差。浓雾容易使战舰发生迷航、触礁、相撞等事故。雷暴、积冰会造成机毁人亡。当然,有利的气象条件则有利于隐蔽自己,偷袭敌方。在古今中外战争史上,运用气象武器取胜的战例不胜枚举。诸葛亮“趁浓雾草船借箭”,“借东风火烧连营”的故事已成为千古佳话,广为流传。第二次世界大战期间日本利用气象条件偷袭珍珠港成为近代战争中巧用天时的典型战例。随着气象科学的发展,人工影响局部天气的成果用于军事上也不乏其例。





大气和大气压力

什么是大气

小明在小学4年级读书。他的爸爸妈妈都是从事气象科学研究的专家。可能从小就受家庭熏陶的缘故吧,他非常喜欢自然科学,对自然常识课颇感兴趣,所以老师叫他当自然常识课代表。今年暑假,爸爸和妈妈为小明举办了“双休日大气压力趣味夏令营”。这个名字听起来有点儿怪怪的,不过,我解释一下你就明白了:这个夏令营的主题是学习大气和大气压力方面的有趣知识;由于授课老师——爸爸和妈妈没有暑假,只能利用暑假中的双休日授课,所以叫“双休日大气压力趣味夏令营”。你看,小明的“双休日大气压力趣味夏令营”就这样开始了。

暑假的第一个周六。妈妈像往常一样,一大早就起来做饭。爸爸则打开了VCD,播放他刚刚从美国带回来的一盘新带。由于是美国英语原声带,小明听不懂,所以要靠爸爸当翻译。

屏幕上是浩瀚的茫茫宇宙,地球围绕太阳不停地旋转着。爸爸随着画面的变化讲解着。

地球是九大行星之一,这在自然常识课里已经讲过。地球与众不同,它是太阳系中极特殊的成员。这主要是因为地球拥有一个含丰富氧气的大气层。正是由于有了这个大气层,才使



得地球慢慢演变出今天这样丰富多彩的生命世界。人在天冷的时候,总要穿外衣的。地球也有一件厚实的“外衣”,这就是大气。

大气是包围在地球周围的一层气体。大气也称为“大气圈”或“大气层”。地球共有“五大圈”,也就是土石圈、水圈、冰雪圈、生物圈和大气圈;大气圈是五大圈之一。它是地球上一切生命赖以生存的气体环境,也是人类的保护伞。

如果我们从太空看地球,就会看到大气好像是蒙在地球表面上的一层浅蓝色面纱。

大气的范围有多大?它在水平方向上包围了整个地球;在垂直方向上,它的厚度已超过地球上最高山峰的高度和最深海沟的深度。雄伟的珠穆朗玛峰海拔 8 848 米,是世界最高峰,但它的高度还没超过大气层的对流层。科学家已经探明,大气的上界已与行星际气体逐渐融合在一起。然而,人类活动的范围仅仅限于大气层的底层,风、霜、雨、雪、雷电等天气现象也多发生在 20 千米以下的大气层中。

大气是看不到,摸不着的。但是,大气和金属、木材等所有物质一样是有质量的。所谓“质量”,也就是人们常说的“重量”,但“重量”一词属于废弃名称,所以我们就不再使用了。大气层的质量是很惊人的,约为 5 250 万亿吨!这相当于 5 座喜马拉雅山。

但是,大气层质量的垂直分布是“头轻脚重”的,有 99.9% 以上集中在 50 千米以下的范围,而在 50 千米以上的浩瀚大气中,所含的大气质量还不到总质量的 0.1%。由此可见,大气层



越向上空气越稀薄。据测算,在 360 千米高空的大气中,大气密度只有海平面附近的万亿分之一。

大气是维持人体生命的第一需要。人可以几天不吃不喝,却不能不呼吸。我们游泳时就有这样的感觉,把头扎在水里过不了一会儿就憋得受不了。同样,各种生物也需要呼吸。大气的存在还为人类生存提供了适宜的温度条件,否则,白天太阳可将赤道附近的地面烤热到 80°C 以上,而在夜间又会降到 -100°C 。一天之间温差如此悬殊,人类是难以生存的。大气层像一把巨伞,挡住了紫外线、X 射线以及宇宙线等多种对人体有害的射线,消除或减轻了来自星际空间的流星对地表的袭击,从而保护了地球上的所有生物。

大气的来龙去脉

屏幕上不断变幻的彩色画面和爸爸生动有趣的解说,深深地吸引了小明。他看得如痴,听得如醉。

爸爸继续用他那浑厚的男中音解说。

大气从起源到现在已经历了 40 多亿年,它的发展总共可以分为 3 个阶段,那就是原始大气阶段、次生大气阶段和现代大气阶段。

大约在 40 多亿年以前,地球还没形成,也就没有大气。那时宇宙中存在的是以固体尘埃与气体组成的星云。在地球形成的过程中,较重的物质通过碰撞合并演变为原始地球的核心,有些少量的气态物质环绕着地球,构成了地球的第一阶段的大气,即原始大气。关于原始大气的组成目前科学界还没有定论,有



的科学家认为是由氢、氦、氖、氨、氩、甲烷和水汽组成的。但是，原始大气在地球上仅存在了几千万年，由于太阳风的作用，它们很快就被吹得无影无踪了。这就是说早期的地球一度曾没有大气，只是一个炽热而荒凉的地方。

随着时间推移，地球慢慢冷却下来，形成了薄弱的固体地壳，这时地球内部含有的大量气体随着频繁的火山喷发和造山运动排出地表，笼罩在地球上空，形成了第二阶段的大气，即次生大气。不过，那时的大气与现在的大气毫不相同，其主要成分是水汽、二氧化碳、氮、甲烷和氨。

次生大气刚形成，地球上还没有生命存在，次生大气恰恰为生命的出现提供了帮助。由于次生大气中没有氧气，所以也就形成不了臭氧，大气中也不可能有臭氧层。这样，强烈的太阳紫外线就可以不受任何阻拦直接照射到地面上，正是这种现在看来是致命的紫外线为生命的出现提供了能量。在它们的作用下，大气中的某些成分如甲烷、氨、氮等合成了早期生命所需要的有机物。

随着生命的不断演化，大气的组成发生了巨大变化，其中一个显著的特点就是现代大气中含有丰富的氧气，它是生命的源泉。大约在 20 多亿年前，海里出现了一种叫蓝藻的植物，它利用太阳光和大气中的二氧化碳合成碳水化合物供自己使用，并吐出氧气，这就是光合作用。蓝藻的这种光合作用，使得大气中的氧气慢慢地多起来，而二氧化碳却被一点儿一点儿“吃”掉了。大气中多余的氧气积累起来，形成了臭氧层，臭氧层的出现使生命得以进一步发展。以后，随着环境的不断变化，植物从海里



“爬”上了陆地,并大量繁殖,它们拼命地“吃掉”二氧化碳,排出氧气。有一段时期,地球上特别温暖和湿润,植物可以尽情地生长,并扩展自己的领地。就是这样,绿色植物慢慢地改造了次生大气,使氧气含量多了起来,终于演变成了现代大气。所以,可以毫不夸张地说,是生命改造了大气。

在植物生长的同时,动物也在不断进化,许多动物恰好是以植物为食物,而动物在生长过程中,又要以植物吐出的氧气为生。一个生产,一个消耗,两者之间达到了某种平衡,这样就保证了整个生物界与自然的和谐统一。瞧,大自然是多么奇妙啊!

现代大气的“家庭成员”

屏幕上出现了一位古代外国科学家的画像。小明问爸爸:“这位留小胡子的外国叔叔是谁?他和大气有什么关系?”

爸爸告诉小明:“这是古希腊著名学者亚里士多德。他是一位贡献很大但错误也不少的科学家和哲学家。”

爸爸继续解说。

古代人们就发现人离不开空气,并开始研究空气,试图找出其中的奥秘。人们一开始认为空气是一种简单均一的物质。亚里士多德认为自然界由4个壳层组成,这4个壳层分别由4种最基本的元素——火、气、水、土所组成,空气被列为四大元素之一。

中国古代思想家认为,地球是由阴阳两部分组成的——阳气轻,在上,为天;阴气重,在下,为地。但空气究竟是什么还是不太清楚。直到近代,空气的奥秘才为科学家所认识。原来,空