



少年儿童课外系列读物

神秘的大气圈

神秘的大气圈

河北



河北少年儿童出版社



少年儿童课外系列读物

神秘的大气圈

李双成 金翠花

河北少年儿童出版社

前 言

义务教育，是依照法律规定适龄儿童和青少年都必须接受，国家、社会、家庭必须予以保证的国民教育，是提高民族素质和培养各级各类人才的奠基工程。《中国教育改革和发展纲要》提出，我国要在本世纪末基本普及九年义务教育，并要全面贯彻教育方针，全面提高教育质量。实现这个伟大的历史任务，社会各方面都应尽到自己的责任和义务。编写、出版《少年儿童课外系列读物》丛书，就是为提高义务教育质量做出的实际努力。

提高义务教育质量，根本措施在于深化教育教学领域的改革。首先要转变教育思想，更新教育观念。义务教育要以“面向现代化，面向世界，面向未来”为指针，使培养的人具有符合现代化需要、符合国际激烈竞争需要、符合未来发展需要的基础素质。为此，必须切实转变应试教育思想，落实提高民族素质的宗旨。要办好每一所学校，教育好每一个学生。要坚持“五育”并举，德育为首，教学为主，质量第一，使全体学生在德、智、体、美、劳诸方面得到主动的、生动活泼的发展。

全面发展是指导教育教学工作的普遍性原则，而普遍性

寓于特殊性之中。全面发展要通过学生个性的发展才能得到体现。因此，在教育教学中，坚持实事求是，一切从实际出发的思想路线，贯彻因材施教的原则，善于发现和引导学生的兴趣、爱好，使学生的个性、特长得到充分发展，这是使学生全面发展，使教育教学获得成功的极为重要的方面。

目前，由于中小学不同程度地受着应试教育思想的束缚，许多学校只重视升学考试的学科，忽视升学不考试的学科；教学又不甚得法，忽视学生的主体地位，习惯于“填鸭式”，不善于实行启发式；忽视课外活动对学生发展的重要作用，给学生自主支配的时间太少；不切实际地要求学生各门学科平均发展，门门高分，因而频繁考试，大作业量，造成学生课业负担过重，等等。这些做法，严重压制了学生学习的积极性、主动性，压抑了学生个性、特长的发展，窒息了学生的智慧，因而不可能真正做到全面发展，更谈不上主动的、生动活泼的发展。这种教育思想和教学方法，不仅造成学生基础知识残缺不全，而且也不利于培养他们的自学能力、动手能力和参与社会生活、进行人际交往的能力，因而不能很好地完成为提高国民素质和培养各类人才打基础的任务。这种状况应当尽快加以改变。中小学教育必须以课程、教材改革为核心，全面深化改革。要适应社会主义现代化建设的要求，加强科学教育、外语教育，同时要加强在应试教育思想下常常被忽视的思想政治和品德教育，音、体、美教育，史、地、生教育，劳动技术教育，以及健康教育、青春期卫生教育、人口教育、法制教育、国防教育等。这里，非常重要是要更

新课程观念，优化课程结构。要按照九年义务教育新修订的课程计划开全课程；不仅开全各门必修课，而且要开出适应学生发展不同需要的各种选修课，要增设地方课程和增加适应地方需要的教学内容；还必须把各种课外活动视为课程，作为教学的有机组成部分；还应十分重视加强实验教学和社会实践环节，以及在适当学段进行就业指导教育等。这些方面的改革，有利于发展学生的个性、特长，有利于调动学生学习的积极性、主动性，有利于不拘一格地把每一个学生都培养成人才，有利于培养出才华横溢的人才。

《少年儿童课外系列读物》，正是根据义务教育深化改革的需要，配合新课程计划的实施编写的。这套丛书43册，其内容和近些年在中小学泛滥的五花八门的升学复习资料迥然不同。它从为21世纪培养高素质的国民和各级各类社会主义现代化建设人才出发，拓宽、延伸义务教育课程、教材的广度和深度，重视向儿童、少年介绍现代化科学发展和现代化社会生产、生活所需要的新知识；所涉及的知识范围，包括现代社会的人应当具备的基础知识、基本能力的许多重要方面。我们希望这套丛书能够成为儿童、少年健康成长的良师益友，希望它的问世能够推动中小学课外活动开展得更加广泛，更加丰富多彩，更加生动活泼，从而促进九年义务教育新课程计划的贯彻落实，促进基础教育深化改革和教育质量的全面提高。

受思想水平和知识视野的局限，这套丛书难免存在不尽人意之处。殷切期望广大中小学师生、教育界、出版界的同

仁和社会各方面的专家、学者对丛书提出宝贵意见。丛书组编者将做出坚持不懈的努力，使这套丛书逐步得以完善和提高，成为中小学生的优秀课外读物。

安效珍

1993年8月于石家庄

目 录

小引	(1)
一、冷暖闲话大气层	(2)
地球的保护神	(2)
大气是什么?	(3)
大气成分的角色	(5)
大气层巡礼	(6)
电离层的功德	(11)
无形的大力士	(14)
地球大气是怎么来的?	(16)
二、声光色中观闹剧	(19)
从小儿辨日谈起	(19)
早晨的太阳比中午的大吗?	(20)
不规则的太阳	(22)
早晚的太阳为什么会发红?	(24)
蔚蓝色的天空	(26)
美妙的绿光	(27)
朝霞暮晖色正浓	(28)
海市蜃楼	(30)
星星真会眨眼吗?	(37)

风雨初霁看彩虹	(38)
神秘的日月晕轮	(43)
瑰丽多彩的日月花环	(47)
撩开峨眉光神秘的面纱	(49)
天空为什么会阴霾混浊?	(51)
电闪雷鸣	(52)
圣爱摩火之谜	(58)
极光是怎么回事?	(59)
三、风云变幻看天气	(61)
云的来龙去脉	(61)
云的一家	(63)
云是五颜六色的吗?	(70)
怎样看云识天气?	(70)
天气预报怎样报告天上的云量?	(72)
风从何而来?	(73)
风力有多大?	(74)
大气环流：全景式风压长廊	(79)
“马纬度”之谜	(83)
贸易风的传说	(83)
咆哮的西风带	(84)
循规蹈矩的季风	(86)
不速之客——寒潮	(91)
风暴之王——台风	(95)
突如其来的怪物——飑	(102)
海陆轻风	(103)
谈虎色变的龙卷风	(104)

翻山越岭的焚风	(108)
倾泻而下的布拉风	(110)
日夜换防的山谷风	(111)
峡谷隘口狂风吼	(112)
火一般的干热风	(114)
神秘的旋风	(115)
哈马丹风的功与过	(117)
尘暴和沙暴有什么不同?	(118)
大气中的兵团作战	(120)
大气中的旋涡	(123)
大气运动的节奏	(125)
雨从何而来?	(126)
雨有多少种?	(127)
暴风骤雨	(129)
毛毛细雨	(130)
晶莹透亮的冻雨	(131)
可望不可及的干雨	(132)
无云致雨	(133)
彩色雨	(134)
光怪陆离的雨	(135)
巴山夜雨	(137)
恪尽职守的“报时雨”	(137)
空中死神——酸雨	(138)
人造出来的雨	(140)
天女散花	(142)
彩雪纷飞	(145)

赤道雪是怎么回事？	(146)
真有“六月雪”吗？	(147)
冰雹肆虐	(148)
朦胧之中话雾凇	(150)
霜露从哪儿来？	(152)
四、风雨飘摇话未来.....	(154)
从一则故事讲起	(154)
杞人应该忧天吗？	(155)
谁应该负责	(157)
为了明天	(160)

小 引

看不见，摸不着，
怎么嗅也没味道；
一切生物都需要，
没有它就活不了。

亲爱的少年朋友，这则谜语你肯定能猜出来。对了，那就是空气。在我们身边到处都有它的身影。

人们常把空气比作一个大海洋。真正海洋的风姿也许你已欣赏过了，时而风平浪静，碧波荡漾；时而狂风怒吼，波涛汹涌。其实呀，大气海洋的景色一点也不逊色于真正的海洋。你瞧，天色绚丽，五彩缤纷；大气冷热晴雨，变化多端；大气中的声、光、电现象更是神秘莫测。这一切足以使你进入一个梦幻般的世界，感觉趣味无穷。现在，就让我们一起领略大气海洋的风采吧！

一、冷暖闲话大气层

地球的保护神

我们居住的地球周围，包围着一层厚厚的大气，好似一个庞大的面纱，笼罩着整个地球，人们称它为“大气圈”。如果从星际空间看地球，大气圈就像一层淡蓝色的帷幕紧裹着地球。透过它，地面上的山脉、海洋清晰可见。我们人类就生活在大气圈的底部。

别小看了大气圈的作用，它可是我们地球人类的保护神哟。厚厚的地球大气是一个调节器，白天能缓和太阳照射到地面上的热量，不致使地表温度升得太高。到了晚上，大气又能阻止地表热量向宇宙空间迅速散失，不致使地面的温度骤然降得很低。倘使没有大气，那将是白天酷热，夜晚奇寒，天上没有灿烂的云彩，地面没有生命的歌声，到处一片荒凉。大气圈还是个防护罩，挡住了太阳发射出来的各种有害辐射线和自太空轰击而下的宇宙射线，如紫外线， α 和 γ 射线等等。人过多受这些射线照射会得许多的疾病。大气圈又像一个熔炉，像陨星这样不受欢迎的天外来客，绝大部分在大气中烧毁，使人类免受其害，平安生活。

大气是什么？

气体这种物质摸不着，看不见，无色无味。它是由什么成分组成的，长期以来一直是个难解的谜。人类为了探索它，经历了漫长的岁月。在科学不发达的时代，空气被认为是均匀的单一物质。

17 世纪初，第一次使用“气体”这个词的化学家范赫尔蒙特，开始认识到空气中可能存在着许多成分。他研究了腐烂水果发出的蒸气（二氧化碳），认为它是一种新物质。1756 年，苏格兰化学家布莱克详细研究了二氧化碳，证实了范赫尔蒙特的想法，并肯定有少量的二氧化碳存在于空气中。10 年以后，卡文迪许发现了空气中一种能燃烧的气体，最后被定名为“氢气”。

第一个证实空气是多种气体混合物的人，是法国化学家拉瓦锡。他在 18 世纪 70 年代做了一些实验，将汞放在封闭的容器中加热，发现汞与一部分空气化合，形成红色的粉末（氧化汞），但空气中有 $\frac{4}{5}$ 仍保持气体状态，无论怎样加热，留下来的气体一点儿也不能被消耗。在这部分气体中，蜡烛不能燃烧，老鼠不能生存。因此，拉瓦锡断定，空气是由两部分构成的，其中与汞结合的，能燃烧和支持生命的那 $\frac{1}{5}$ ，称为“氧气”。剩下的部分，叫做“淡气”（这个词出自希腊文，意思是“没有生命”），后来“淡气”改为“氮气”。

在发现氧和氮后的几年中，卡文迪许试图通过电火花的作用，使氮氧结合而把氮气消耗掉，结果失败了。不管他怎

样努力，总有少量的剩余气体排除不掉，总量不到原空气的1%。卡文迪许认为，这可能是一些人们还不知道的气体，它的性质比氮气还不活泼。遗憾的是，几乎所有的人都没有对这个谜追根究底。100年过去了，这些剩余气体是什么，仍然不知道。

1882年，英国物理学家瑞利，从空气中得到一些氮气，又从化合物中得到一些氮气，他把二者放在一起比较，结果使他感到非常惊讶。原来，从空气中得到的氮气要重些。他马上想到，是不是从空气中得到的氮气不纯呢？当时已有了光谱技术这个辅助测试工具。瑞利在苏格兰化学家阮赛的帮助下，应用光谱测试技术，发现了一种更不活泼的气体元素，命名为“氩”（这个词出自希腊文，意思是“懒惰”）。

氩几乎占空气中那1%未知气体的全部——但并不是全部。大气中还有几种含量微乎其微的“痕量气体”，每种气体只占百万分之几，它们在19世纪末也被陆续发现，分别是氦、氖、氦、氦、氦等。

进入20世纪，科学家应用红外光谱测定技术，又相继发现了臭氧、一氧化氮（“笑气”）、甲烷、一氧化碳等气体成分。

科学发展到今天，人们对大气的组成成分有了清楚的了解。在所有的成分中，若以容积计算，氮气和氧气的成分最多，它们分别占了大气总容积的78.09%和20.95%。氩占第三位，为0.93%，二氧化碳排第四位，约占0.03%（数量有变动）。至于氦、氖、氦、氦、氦、甲烷、一氧化碳、臭氧、一氧化氮等气体，含量就很小了。由上边这几种成分构成的大气称为“干洁空气”。实际上，在整个大气圈层中，

还含有一定数量的水汽和各种尘埃杂质，它们是形成云雾、雨雪等天气现象的重要角色。

大气成分的角色

大气中的氧是地球上生命所必需的物质，人、动物、植物、微生物都要呼吸氧气维持生命。另外，氧气还决定着物质的燃烧、腐败和分解过程，它是地球表面很多自然现象发生、变化的“氧化剂”。

大气中的氮，不能被大多数植物直接利用，但它能够冲淡氧，使氧不致于太浓，氧化作用不过于激烈。某些固氮植物（如豆类植物），通过根瘤菌的帮助，可直接将空气中的氮素吸收，改造成为植物体内不可缺少的养料。

臭氧和二氧化碳虽所占份额很小，但作用可不小。臭氧能大量吸收紫外线，使臭氧层变暖，影响到大气温度的垂直变化。同时，它还使地面上的人类和生物，免受过量紫外线的伤害。科学实验已证明，少量的紫外线照射可以杀菌治病，然而过度照射，可以引起很多疾病，尤其是皮肤疾病。大气中的二氧化碳主要是燃烧、有机物腐化、动植物呼吸产生的，集中分布在大气圈的底部。它在空气中的平均含量为0.03%。由于工业上大量排放二氧化碳，在某些大城市中，大气中二氧化碳的含量已达到0.05%，甚至是0.07%。二氧化碳能吸收地面发出的热能，阻止其散失。这样使近地面的空气变暖，这对人类的生产生活将带来一系列的影响。

大气成员的“脾性”各不相同。有的活泼可爱，有的老成持重，有的因袭保守。轻重也不一样，按分子量计算，最

轻的是氢气，最重的是氙气。尽管如此，它们彼此都是安分守己、和睦相处，构成一个大家庭。

大 气 层 巡 礼

大气圈到底有多厚？上部空气的温度、密度和地面是否一样？科学家为了弄清这些问题，可谓历尽艰辛，有的甚至付出了生命代价。

最早，人们通过登山的方式来探测大气层，但山体毕竟高度有限，直到18世纪末，人们所接触到的大气高度，还没有突破瑞士的勃朗峰，它的高度大约是5千米。

到了1749年，苏格兰天文学家威尔逊进行了一项很有意义的尝试。他将一个气温计安装在风筝上，来测量高空的气温。这是人类利用机械装置代替登山来探测大气层的第一次尝试。真正的突破是在1782年，这一年法国的约瑟·孟特格菲和雅克·孟特格菲兄弟俩，在一个下端开口的大袋子的下方，堆起一堆火。这样袋子就充满了热空气，慢慢地升上了天空。孟特格菲兄弟成功地放出了人类的第一个气球。没过几个月，就做出了氢气球，开始了人类用气球探测大气的时代。上个世纪末，气球所达到的高度，没有超过10千米。到了1960年，载人气球已上升到34.5千米，不载人的气球则已接近50千米。

1927年，俄国科学家莫尔查诺夫第一次使用“遥测术”来探测高空大气状况。其原理是把测量的状况（如温度）变成电脉冲，用无线电传回地面，在地面再解译成大气的特征值。这便是现今“无线电探空仪”的前身。

飞机和火箭的发明和使用，为大气探测提供更加便利的条件。它灵活机动，可上可下，同时又可搭载许多大型测试仪器。火箭虽然在空中停留时间短，但它的飞行高度高于气球，低于卫星，正好弥补二者的不足。

现今，探测大气的手段更加先进。人造卫星、计算机技术、无线电通讯技术、现代光学技术都已应用在大气探测上，取得一系列研究成果，基本搞清了大气层的结构和温度、密度分布情况（图1）。

大气圈到底有多厚呢？说法有两种。一种是根据极光出现的高度来划定的。极光是大气中出现高度最大的物理现象，它可出现在1200千米上空，因而大气上界定为1200千米。另一种说法是根据星际气体密度来划定的。星际气体密度是天体物理学中的一个密度单位，指的是星际空间中中性气体质点的密度为1立方厘米内只有1个，电子浓度为1立方厘米内有100至1000个。根据这一单位，大气圈厚约2000至3000千米。说实在的，尽管空气密度越往上越小，但无论多高，都不会减少到零。这就是说，严格说起来，地球大气圈和宇宙空间不存在一个真正的“分界面”。大气圈的高度是人为划出来的。

地球大气层这么厚，里面各个高度上温度、密度、流动速度等特性肯定不同。气象学家往往把大气划分为几个层次（图2）。

最下面的一层叫对流层。它的厚度在低纬度地区为17至18千米，中纬度为10至12千米，两极地区为8至9千米。

对流层下部接触地表，从地面获得热能，使它有强烈的上升和下降气流，其中的水汽、尘埃和热量随之发生交换混