

XINGQIU 星球保卫战 BAOWEIZHAN

对大气污染说不

关爱自然，热爱地球，热爱我们赖以生存的家园吧！
爱她的青山绿水，爱她的碧草蓝天，爱她的鸟语花香……
作为新时代青少年的我们，关注生态文明责无旁贷！



冀海波◎编著



河北科学技术出版社

XINGQIU 星球保卫战 BAOWEIZHAN

对大气污染说不

关爱自然，热爱地球，热爱我们赖以生存的家园吧！
爱她的青山绿水，爱她的碧草蓝天，爱她的鸟语花香……
作为新时代青少年的我们，关注生态文明责无旁贷！

冀海波◎编著



河北科学技术出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

对大气污染说不 / 冀海波编著 . -- 石家庄 : 河北
科学技术出版社 , 2014.5

(星球保卫战)

ISBN 978-7-5375-6916-3

I . ①对… II . ①冀… III . ①空气污染—污染防治—
青少年读物 IV . ① X51-49

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2014) 第 109501 号

对大气污染说不

冀海波 编著

出版发行：河北科学技术出版社

地 址：河北省石家庄市友谊北大街 330 号

邮 编：050061

印 刷：三河市燕春印务有限公司

开 本：710 × 1000 1/16

印 张：13

字 数：180 千字

版 次：2014 年 7 月第 1 版

2014 年 7 月第 1 次印刷

定 价：25.80 元

前 言

曾经，整个地球都呈现出一片和谐的景象。到处是郁郁葱葱的森林和草地，天空和大海都是一片蔚蓝的颜色，鸟儿在天空中自由地飞翔，鱼儿在水里快乐地游着，其他的动物在陆地上快活地奔跑着。而如今，这种景象或许只有在电影当中才能看到了。森林被大量砍伐，河流污染，野生动物遭到屠杀，自然环境正在遭受严重的破坏。

地球默默无言、忍气吞声地承受着人类战天斗地的征服和改造。在巨大的压力面前，我们的地球已显示出某些破损的迹象。只要地球的自然运动规律出现一点点偏差，就会给人类带来灾难。面对无知而又贪婪的孩子，地球母亲正在失去耐心——飓风、海啸、地震、沙尘暴等各种自然灾害层出不穷。残酷的现实告诉人们，经济水平的提高和物质享受的增加，很大程度上是在牺牲环境与资源的基础上换来的。可以毫不夸张地说，人类正遭受着严重的环境问题的威胁和危害。这种威胁和危害关系到人类的健康、生存与发展，更关系到人类未来的前途。解决经济增长、资源利用和环境保护之间的矛盾和问题，谋求人类经济、社会和生态的持续发展，已成为当今人类的重大历史使命。

人类的生存和发展离不开自然环境，人类每时每刻都生活在生态环境中。因此，陷入生态困境给人类带来了极大的不便和困扰，空气污浊、土壤酸化、饮水腥臭……问题的严重性还不止于此，如果任生态环境继续恶化下去，那就不仅仅是不便的问题了，而是关系到人类生死存亡的大问题了，大自然的报复是加倍的。值得庆幸的是，人类已经认识到了这一点，开始了拯救自然、拯救自身的行动。虽然到目前为止还未从根本上改善恶化的环境，但只要朝着这一方向坚定不移地走下去，相信终有一天，人类会从生态困境中走出来。

本套书以增强青少年环保意识为出发点，立足环境保护与现代生活的关系，内容涉及环保的方方面面，希望这些知识能够让“保护地球，就是保护自己”的环保理念深入到青少年的心灵。

为了我们共同的家，我们要从我做起，从点点滴滴做起，为保护生态环境、拯救地球家园而努力！

第一章 谁动了我们的空气 **P₁**

第一节 空气和生命唇亡齿寒 / 2

我们的空气是谁给的 / 2

大气穿了几件衣服 / 5

大气温度有哪些奥秘 / 8

大气也喜欢运动 / 11

雨是怎么形成的 / 16

地球生命的保护伞 / 20

大气与我们息息相关 / 24

第二节 让人窒息的空气 / 27

大气污染公害事件 / 27

墨西哥城的“墨”色天空 / 30

酷热的地球 / 33

空中竖起了大烟囱 / 35

满口黄沙，还敢呼吸吗 / 39

第二章 对空气污染宣战 **P₄₃**

第一节 空气污染与防治 / 44

认识大气污染 / 44

大气污染与人类健康 / 47

被污染的空气有多可怕 / 52

了解空气污染的类型 / 55

气态污染物净化技术 / 58

洁净煤技术，减少污染 / 60

神奇的空气除尘器 / 63

第二节 治理空气污染全球总动员 / 67

伦敦：向空气污染说“不” / 67

洛杉矶：我们一直在努力 / 69

巴黎：为艺术向污染宣战 / 71

雅典：治理污染新措施 / 73

第三章 让都市空气更清新 **P₇₅**

第一节 汽车尾气让都市不敢“呼吸” / 76

戴口罩的城市 / 76

汽车尾气哪里来 / 79

都市中无形杀手 / 81

尾气先处理再排放 / 85

尾气净化催化剂 / 88

第二节 保护空气新畅想 / 90

新能源，让汽车更环保 / 90

倡导家人开小排量汽车 / 95

优先选用电动车 / 99

优先选用优质燃油 / 101

绿色出行，减少排放物 / 103

第四章 让雾“霾”烟消云散 **P₁₀₅**

第一节 雾霾天气危害多 / 106

为何十面“霾”伏 / 106

PM2.5 你知道吗 / 108

霾的连锁反应 / 112

雾霾天造成的影响 / 118

第二节 自强不“吸”抗雾霾 / 120

多管齐下共治霾 / 120

改变餐饮方式霾排放 / 123

清洁空气，种花种草 / 125

不放烟火减少雾霾天 / 129

保护大气的小细节 / 131

第五章 为了蓝天一起践行环保 P₁₃₅

第一节 多为环保事业做贡献 / 136

及时举报破坏环境的行为 / 136

支持环保募捐 / 137

优先支持环保股票 / 138

做环保志愿者 / 139

向家人讲解环保知识 / 140

第二节 你应该掌握的环保知识 / 142

关注环保相关的信息 / 142

学习生态资源保护的知识 / 143

环保电影一起看 / 144

环保标志，你认识吗 / 148

与环保有关的节日 / 151

第三节 向环保人士学习 / 155

向环保之父学习 / 155

中国的“当代愚公” / 157

提着菜篮走中国 / 161

在沙漠中植树 / 164

民间环保“执法”人 / 167

第六章 警惕我们身边的空气 **P₁₇₁**

第一节 居家健康有新招 / 172

舒适气温环境 / 172

屋顶绿化健康你我 / 173

居家通风五要素 / 175

清除厨房液化气污染 / 177

平安度过“桑拿天” / 179

第二节 打造我们健康出行 / 183

晨练，清新空气的开始 / 183

出行选用口罩 / 185

雾天减少外出 / 187

雾霾天行车注意 / 189

外出小心气体泄露 / 191

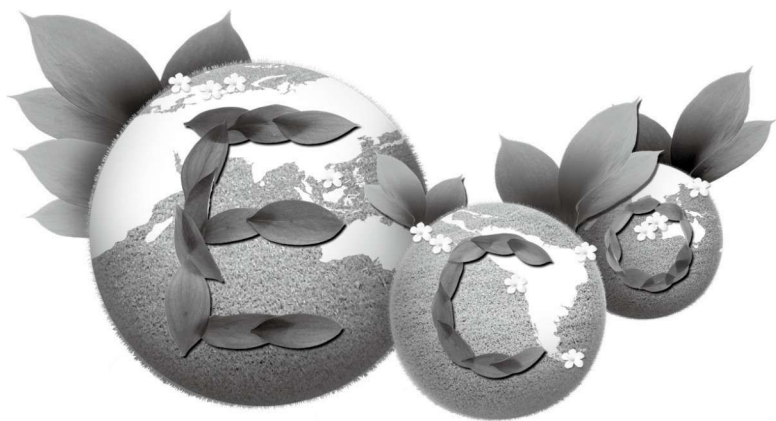
1

Chapter

第一章

谁动了我们的空气

生命中不可缺少的三要素是空气、阳光、水，其中，空气是最重要的。没有阳光，人们还能存活较长时间；没有水，人也可生存 5 ~ 10 天；但是没有空气，人只能存活几分钟甚至更短。空气是一切生物存在的必要条件，假如没有空气，地球将会是一片黑暗。



★★★ 第一节 ★★★

空气和生命唇亡齿寒



我们的空气是谁给的



大气的成分主要有氮、氧，这两种气体占空气总体积的 99.98%。其中，氮气为主要成分，占空气体积的 78%。氮很少呈氮化物状态存在，只

有在豆科植物根瘤菌的作用下才能变为能被植物体吸收的化合物，这主要是由其化学成分不活泼造成的。氮不仅是地球上生命体的重要成分，还是工业、农业化肥的原料。氧气约占空气体积的 21%，大多数都是以氧化物形式存在于自然界中，其化学成分活泼。氧是生命活动的根本，人类的一切生命活动都离不开氧气。

此外，空气中还有水蒸气、氦、氩、氖、氙、臭氧等稀有气体。

二氧化碳在大气中含量甚少，占空气体积的 0.03%，它是植物进行光合作用的原料。二氧化碳主要是通过海洋和陆地中有机物的生命活动、土壤有机体的腐化、分解以及石化燃



阳光

料的燃烧而进入大气的，它主要集中在大气低层（11 ~ 20 千米以下）。近年来，由于工业蓬勃发展，石化燃料燃烧量迅速增长，森林覆盖面积减少，二氧化碳在大气中的含量有快速增加的趋势。

臭氧在大气中含量很少，主要集中在 15 ~ 35 千米间的大气层中，尤以 20 ~ 30 千米处浓度最大，称为臭氧层。大气中臭氧主要来自大气中的氧分子在太阳光的紫外线（0.1 ~ 0.24 微米波段）照射下发生光解作用，光解的氧原子又同其他氧分子发生化合作用而形成的。臭氧层能大量吸收太阳辐射中的紫外线波段，这不仅增加了高层大气热能，同时也保护了地面的生命免受紫外线辐射伤害，使生物得以繁衍生息。

水汽是大气中含量变化最大的气体，含量很少，仅占大气体积的

0 ~ 4%，但它却是低层大气中的重要成分。水汽主要来自于地表海洋和江河湖水等其他水体表面蒸发和植物的蒸腾，还能通过大气垂直运动输送到大气高层。大气中水汽的含量自地面向高空逐渐减少，到 1.5 ~ 2 千米高度，大气中水汽平均含量仅为地表的一半；到 5 千米高度，就会减少到地面的 1/10；到了 10 ~ 12 千米，水汽成分的含量就更少了。不仅如此，在水平方向上，大气中水汽含量也不尽相同。一般情况下，陆地上的水汽成分少于海洋，高纬少于低纬，干旱、植物稀疏的地表少于湿润、植物茂密的地表。

悬浮在大气中的固态、液态的微粒称为杂质。大气杂质对太阳辐射和地面辐射具有一定的吸收和散射作用，对大气的温度变化有着很重要的影响。杂质主要来源于火山灰尘、植物花粉、有机物燃烧的烟粒、风吹扬起的尘土、宇宙尘埃、海水浪花飞溅起的盐粒、细菌微生物以及工业排放物等，大多集中在大气底层，其具有吸湿性，因此通常会成为水汽凝结的核心。

地球大气的成分直接影响着人类的生产、生活活动，它与我们生活



植物光合作用需要二氧化碳

息息相关，那么，空气最早是怎么形成的呢？

要想知道空气最早是怎么形成的，首先要了解行星。行星是怎么形成的呢？据天文学家推测，一些巨大的气体和尘埃旋转构成行星，而构成这些气体尘埃的各种元素比例，一般等于它们在宇宙中所占的百分比。在地球形成之前，与其他行星一样，其成分有 90% 是氢，还有少量的碳、氧和氦等元素。地球雏形即是地球的尘埃在高速旋转中逐渐靠拢形成的一个核心，且在构成之中一些气体也被笼罩在圆体形成物中间。随着堆积物越来越大，其内部的压力也越来越高，致使火山喷发。通过火山喷发，裹在地表以下的气体喷发出来，密度小的

氢、氦和氖被燃烧，随之消失不见。而其他的气体由于密度大或者水蒸气的凝结而没有消失，因此形成了大气，在地球的表面存在着。此外，还有水蒸气、氨、甲烷和少量的氩。海洋的形成就是由于水蒸气凝结落到地球表面。以上就是原始大气的最早雏形。

一般情况下，地球大气的成分是比较稳定的。但现代大气跟原始大气相比，它们的成分之间有很大的差异，这之间经历了怎样的演变？

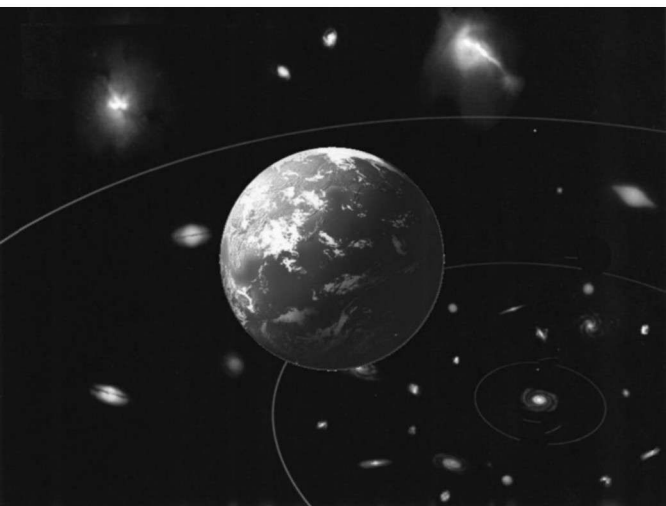
原来，阳光中的紫外线就像一把小斧子，它把水蒸气劈成了氢气和氧气：

$2\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{H}_2 + \text{O}_2$ ，这就是光解作用。分解出来的氢又逃逸掉了，于是只剩下氧；氧比较重而且活泼，因此留在了大气层，并与甲烷、氨发生了下列化学反应：

第一个反应： CH_4 （甲烷）+ 2O_2 （氧气） $\rightarrow \text{CO}_2$ （二氧化碳）+ $2\text{H}_2\text{O}$ （水）

4NH_3 （氨）+ 3O_2 （氧气） $\rightarrow 2\text{N}_2$ （氮气）+ $6\text{H}_2\text{O}$ （水）

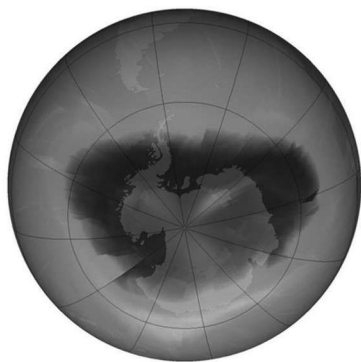
于是，大气的成分也发生了根本的变化，现代大气的主要成分已被氮和氧取代，从而为生命的诞生和孕育作出了极为突出的贡献。



行星的运动

还有一个有趣的反应： 3O_2 （氧气） $\rightarrow 2\text{O}_3$ （臭氧）

其生成物的臭氧具有普通氧气没有的特性：它挡住了阳光中大部分的紫外线。正是由于这些高层大气层中的氧气与紫外线作用下的产物，反过来阻止了紫外线的入侵，为水分子的光解作用画了一个关键的休止符，也促使大气的成分维持在一个恰到好处的水平上。我们今



臭氧层是地球的保护伞

天生活在大气中，是一件很幸福、很偶然的事情了。



用臭氧制家庭空气消毒剂

将臭氧发生装置移植于空调中，在空气出口处安装臭氧催化分解、吸附装置，这样既可以制冷制热，还可以利用室内循环风对空气进行消毒、净化，分解后的氧气和负离子可以使室内空气保持清新。另外，空气消毒用臭氧发生器也可在宾馆、饭店、商场、剧院等公共空间使用。

绿色视野



大气穿了几件衣服



大气的总质量 5.27×10^{15} 吨，相当于地球质量的百万分之一。假如地球周围大气分布均匀，那么它分布的高度仅为 8 千米。但实际上大气的密

度随着高度的增加越来越小，所以在平原上生活的人，到高原地区，就会感到呼吸困难，这是高原地区气压降低、氧气的分压也降低的缘故。



地球大气层

从总体上说,5千米以下的空气质量大约占大气总质量的50%,10千米以下的空气质量占到大气总质量的75%,20千米以下的空气质量占到大气总质量的95%,其余5%的空气散布在20千米以上的高空。地球大气的质量是模糊的,地球大气和星际气体之间并不存在一个截然的上界。为了研究需要,一般根据大气中极光出现的高度定为大气的上界,即1200千米高度称为大气的物理上界。

根据大气在垂直方向上的物理性质差异,可以把大气分为五层。

1. 对流层

对流层是大气圈最低的一层,底层是地面。由于其与地面接触,从地面得到热能,使大气温度随高度升高而降低,平均每升高100米气温约降

低 0.65°C 。

对流层内具有强烈的对流作用,但其强度随纬度位置不同而有所不同。一般在低纬度区较强,高纬度区较弱,所以对流层的厚度从赤道向两极逐渐减小,在低纬度区约为17~18千米,中纬度区为10~12千米,高纬度区为8~9千米。

对流层相对于大气圈的总厚度来说是很薄的,但质量却占整个大气质量的75%,主要天气现象(云、雾、雨、雪、雷、电等)都发生在这一层,由于温度和湿度在对流层分布不均匀,使空气发生大规模的水平运动,因此对流层对人类生产、生活的影响最大。大气污染现象(发生、迁移、扩散及转化)也主要发生在这一层中,特别是靠近地面的1~2千米范围之内。

2. 平流层

从对流层顶到距地面50~55千米的一层,空气垂直对流运动很弱,主要是水平运动,故称为平流层。根据温度的分布情况又把平流层分为同温层和暖层,同温层是从对流层顶到30~35千米范围内,气温几乎不变,常年保持在 -55°C ~ -50°C ;暖层是从35~55千米处,气温随高度的上升而增高,到平流层顶气温升高



大气中的极光

到 -3°C ，主要是由于该层中的臭氧能吸收来自太阳的紫外线，同时被分解为原子氧和分子氧，当它们重新化合生成臭氧时，释放出热能，使气温升高。

这一层空气干燥，下面对流层的云和气流不易穿入，所以没有云、雨等天气现象及尘埃，大气能见度很高，是现代超声速飞机飞行的理想场所。但是该层由于空气对流很弱，所以飞机排放的废气很难扩散稀释，废气中的 NO_x 与 O_3 迅速反应，消耗 O_3 ，这样就降低了大气遮蔽波长小于 300 纳米的紫外线的能力，从而造成大量紫外线射向地面，使人类皮肤癌发生率增高。

3. 中间层

从平流层顶到距地面 85 千米是温度再一次随着高度上升而下降的中间层。到层顶温度降至 -100°C ，在这一层又出现较强的垂直对流运动。

4. 电离层

从中间层顶到距地面 800 千米，空气稀薄，仅占大气总质量的 0.5%，这一层由于原子氧吸收了太阳紫外线的能量，使该层的温度随高度上升而迅速升高，由于太阳和其他星球射来的各种宇宙射线的作用，使该层大部分空气分子发生电离，成为具有较高密度的带电粒子，故称为电离层。电离层能将电磁波反射回地球，是全球性的无线电通信的理想场所。

5. 逸散层（外层）

高度 800 千米以外的大气圈最外层称为逸散层。由于地心引力减弱，大气越来越稀薄，以致一个气体质点

被撞出这一层，就很难有机会被上层的气体质点撞回来，而进入宇宙空间去了，空气分子几乎全部电离。该层气温也是随高度增加而升高的。



绿色视野

飞机为什么在平流层飞

①能见度高：地球大气的平流层水汽、悬浮固体颗粒、杂质等极少，天气比较晴朗，光线比较好，能见度很高，便于高空飞行。②受力稳定：平流层的大气上暖下凉，大气不对流，以平流运动为主，飞机在其中受力比较稳定，便于飞行员操纵驾驶。③噪声污染小：平流层距地面较高，飞机绝大部分时间在其中飞行，对地面的噪音污染相对较小。④安全系数高：飞鸟飞行的高度一般达不到平流层，飞机在平流层中飞行就比较安全。在起飞和着陆时，要设法驱赶开飞鸟才更为安全。



大气温度有哪些奥秘



说完了大气的构成，下面我们再来看看关于大气温度的一些问题。

1. 大气温度的变化

大气温度的变化有周期性变化及非周期性变化。周期性变化主要表现为大气温度的日变化和年变化。大气温度一天中有一个最高值和一个最低值。最高值出现在 14 ~ 15 时，最

低值出现在清晨日出前后。由于日出时间随纬度和季节变化而不同，因而各地最低温度出现的时间也不尽相同。

日出之后，地面开始积累热量，同时地面将部分热量输送给大气，空气也积累热量，直到 14 ~ 15 时低层大气积累热量达到最多，因而出现了