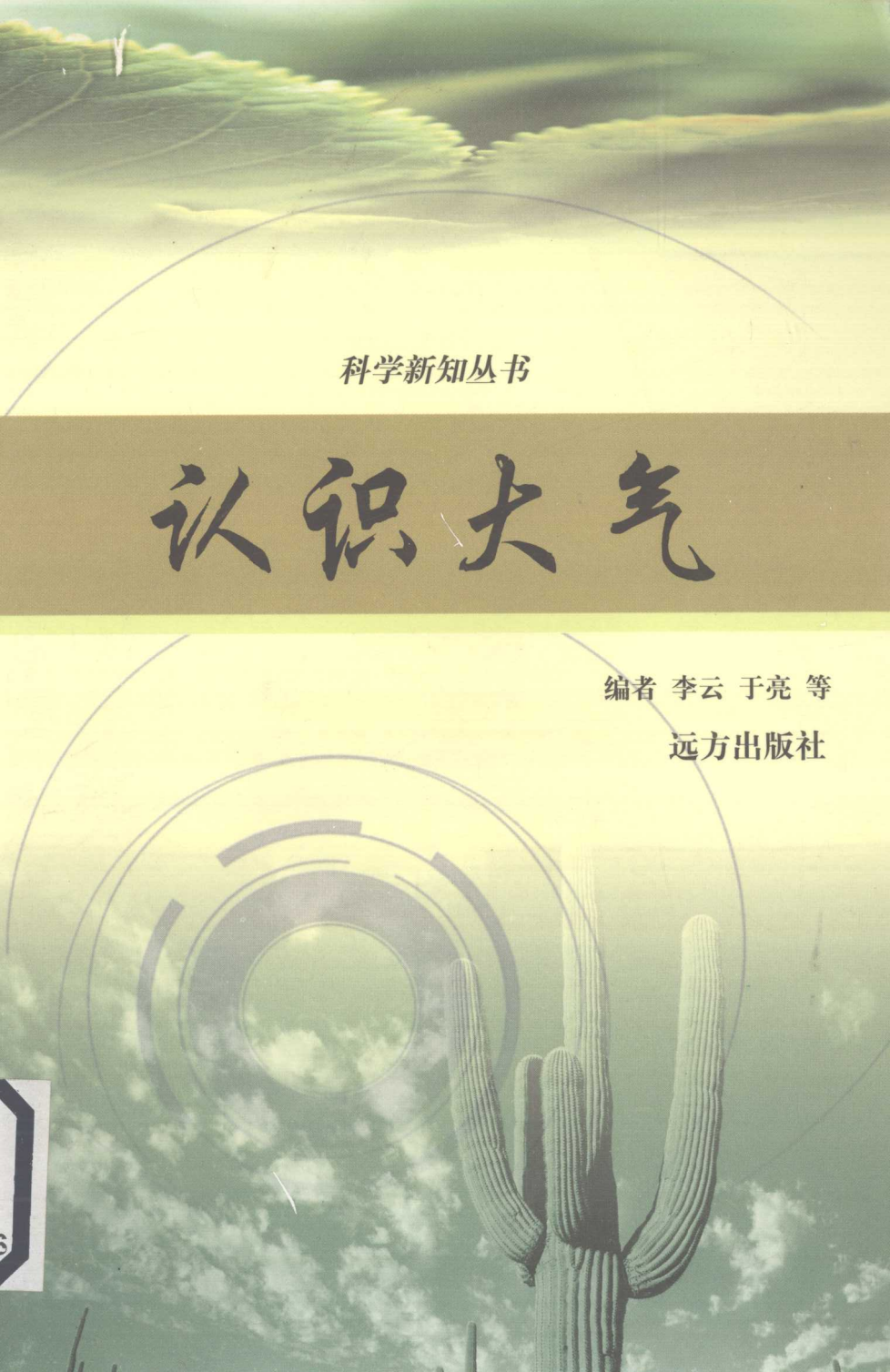




科学新知丛书

认识大气

编者 李云 于亮 等

远方出版社

科学新知丛书

认识大气

编者 李云 于亮 等

远方出版社

责任编辑:胡丽娟

封面设计:多 菲

科学新知丛书
认识大气

编 者	李云 于亮 等
出 版	远方出版社
社 址	呼和浩特市乌兰察布东路 666 号
邮 编	010010
发 行	新华书店
印 刷	北京市朝教印刷厂
开 本	850×1168 1/32
印 张	600
字 数	4980 千
版 次	2005 年 12 月第 1 版
印 次	2005 年 12 月第 1 次印刷
印 数	3000
标准书号	ISBN 7-80723-096-7/G·39
总 定 价	1520.00 元(共 60 册)

远方版图书,版权所有,侵权必究。

远方版图书,印装错误请与印刷厂退换。

前 言

当你开始阅读本套书时,人类已经迈入了 21 世纪!这是一个变化莫测的世纪,这是一个催人奋进的时代。科学技术飞速发展,知识更替日新月异,竞争愈演愈烈。希望、困惑、机遇、挑战,随时随地都有可能出现在每一个社会成员的生活之中。抓住机遇、寻求发展、迎接挑战、适应变化的制胜法宝就是掌握不同的科学技能——依靠自己学习和终生学习,以适应社会的发展要求。

为此我们本着全心全意为青少年朋友服务的宗旨,出版了《科学新知丛书》这套书,本套丛书几乎囊括了古今中外科学发展的各项成就。对科学的起源、发生、发展以及演变等经过做了详细的介绍。文中科学家们那种为了科学事业的发展,不畏强权、不畏艰

险、坚持不懈、勇于探险和勇于牺牲的精神让人肃然起敬！希望读者通过阅读这些书，能扩大视野和知识面，加深对我们所生活的这个世界的认识，加深对世界各民族科学文化的了解，从而开创美好的未来！

同时本套丛书内容丰富、通俗易懂、实用性强，希望能帮助读者更好的掌握科普知识，使其增长科技知识，提高科学素养，成为新世纪全面发展的综合型人才。

由于时间仓促，编者水平有限，文中难免出现错误，希望读者能给予批评指正，我们将万分感激！



目 录

第一章 大气与生命	1
第一节 地球大气的起源	2
第二节 原始大气的组成和演化	5
第三节 行星大气与生命	9
第二章 大气的组成和结构	17
第一节 大气的家族	17
第二节 大气的结构	26
第三章 大气的基本要素	49
第一节 气温	49
第二节 气压	73
第三节 大气湿度	82



第四节 云	98
第五节 风	141
第四章 大气现象	153
第一节 海市蜃楼	153
第二节 日月变形和绿色闪光	160
第三节 灿烂的彩桥——虹	170
第四节 晕	183
第五节 宝光和华	200
第六节 瑰丽的极光	206
第七节 闪电和球状闪电	220
第八节 光在大气中的传播	250
第五章 大气的运动	256
第一节 风的形成	257
第二节 奇妙的大气环流	260
第三节 周期性的风	285
第四节 大气的旋转运动	289
第五节 大气的无规律运动	294
第六章 大气污染	297
第一节 大气污染源和污染物	298



第二节	城市大气环境污染	303
第三节	大气污染的危害	314
第四节	酸雨与臭氧	329
第五节	空气污染	357



第一章 大气与生命

地球，我的母亲！万物由此孕育，人类在此栖息。

地球是太阳系中一颗蔚蓝色的行星。她有着适合于生命生存繁衍的最理想的条件：和煦的阳光，充裕的水分，清新的大气，肥沃的土地。正是具备了这些条件，才使得太阳的这个宠儿。无垠宇宙中的葱翠绿洲变得生机勃勃，气象万千。

认识大气

但是，地球并非诞生下来就如此美好，而是经过了46亿年的沧桑巨变，才演化成今天这个样子的。



第一节 地球大气的起源

第一章 地球大气的起源

一、地球的起源

作为太阳系中的一员,地球的起源和整个太阳系的命运是紧紧地联系在一起的。太阳系,最早是银河系中一团星际气体和尘埃物质组成的星云,并围绕着银河系的中心旋转。大约在16亿年前,这团星云沿银河系的一个曲臂开始收缩。由于旋臂的缩短,旋转必然加速,就好象在作旋转动作的花样溜冰运动员收拢双臂后转得更快那样。于是整团星云开始坍缩,逐渐坍缩成一个扁平的圆盘。经过一个阶段,圆盘内的物质逐渐聚集到圆盘中央,并在万有引力的作用下,把附近的尘埃颗粒和气体原子也吸引至中心,圆盘中心的质量愈来愈大,温



度愈来愈高,从而发生了核反应,于是,圆盘中心质量就变成了一颗恒星——我们的太阳。

在圆盘中心质量演变为太阳的过程中,离中心质量较远的尘埃颗粒和气体原子,虽然未被吸至中心,但是在引力的作用下,势必绕着圆盘中心质量运转。有些尘埃颗粒和气体原子在运动中,与固体微粒凝聚在一起,形成了团块。这些团块愈变愈大。少数较大的几个团块变成了九大行星,地球就是其中的一个,一些较小的团块,或者变成了小行星,或者被行星捕获而成为行星轨道上的卫星。地球刚从太阳星云盘中分化出来并凝聚成均质球体时,它就集结并吸附了宇宙中的主要成分,如氢、氮和星际尘埃物质等。

当时,地球这个年幼行星的表面,受到太空飞来陨石之类物质的袭击,全身“伤痕累累”。这些物质在与地球碰撞结合时,把动能转化为热量。另外,正在成长中的地球,因为重力收缩,有相当大的能量以热的形式释放出来。而在地球内部,放射性



元素铀和钍的衰变,也放出了大量的热。这样,地球内部的温度便开始升高了。

随着地球内部温度的升高,各种物质的可塑性越来越大,大到一定限度,便开始熔融,从而产生了重力分选。重物质(铁和镍等)逐渐向地心沉降,轻物质则漂浮上来。最重的物质,汇集地球深处,构成地核;较轻的物质,形成熔融的地幔;地幔中最轻的物质上升到地表,形成凝固的岩石圈——地壳。

二、地球大气的起源

与地球一起诞生的原始大气,大约只历时了几千万年就被强劲的太阳风扫除了。这主要是由两个因素促成的:一是强烈太阳风把邻近太阳的行星外围的较轻气体分子不断吹开并消失到宇宙深处;二是地球刚形成时质量不大,引力较小,加上增温引起分子热运动加剧,氢、氦、这些低分子量的气体终于摆脱了地球的束缚而逃逸到空间去了。后来,



温度有所下降,地表冷凝成薄薄的固体。这时,内部高温促使火山活动频繁,原始大气便逐渐为次生大气(火山爆发出的挥发性气体)所代替。次生大气主要成分是二氧化碳,还有甲烷、氮、水蒸汽、硫化氢、氨等具有较重分子量的气体,它们也许刚从“母亲”的怀抱中出来,爱恋情深,不愿逸去,便形成了地球的第二次大气。地球的水圈也是在这个阶段由水蒸汽冷凝降落而形成的。原始水圈逐渐扩展为现在的汪洋大海和江湖沼泽。次生大气的二氧化碳和其他气体,逐渐被雨水融解降落到地下,渗入到地壳之中。

35.0	厚
21.0	薄
11.0	较厚
6.0	薄

第二节 原始大气的组成和演化

原始大气的组成和演化,是研究地球形成和发展的一个重要问题。原始大气的组成,是指地球形成初期的大气成分。原始大气的演化,是指原始大气在地球形成过程中,随着温度的变化和物质的迁移,而发生的变化。原始大气的组成和演化,对研究地球的形成和演化,具有重要的意义。

一、原始大气的组成

上面说过,原始大气是在地球形成的过程中,



由于重力场构作用,把原始太阳星云中的一部分气体吸引到地球周围造成的;这个大气圈的组成,与现代大气圈的组成大不相同,它没有氧,没有氮,也没有二氧化碳,而是由氢、氦、氖、氩、氙、甲烷、水汽等共同组成的(见表 1—1)。

表 1—1 原始大气的组成

气 体	63.5
氢	34.9
氦	34.9
氖	0.34
氩	0.26
氙	0.15
甲烷	0.11
水汽	0.6

原始大气的量很大;单是氢一项,就相当于现在构成固态地球的四个基本要素,即镁、硅、铁和氧的总量的 400 倍之多。然而,有趣的是,原始大气在地球形成后,不久就消失殆尽了。这是因为那时地球内部的铁核心尚未形成,地球还没有磁场,强劲的太阳风把没有地球磁场保护的原始大气“吹”跑了。因此,在地球历史的早期,一度没有大气。



二、次生大气的演化

以后,在漫长的岁月里,大气经过复杂的生消过程,又进一步演化。演化中的造气过程包括:1. 火山活动,以及通过造岩物质融化后的结晶和凝固时释出的气体;2. 水汽的光致离解产生氧;3. 光合作用产生氧;4. 放射性元素铀和钍的衰变产生氦;5. 放射性元素钾的衰变产生氩;6. 在太阳风中,主要由质子和电子组成的高温电离气体,有极小一部分冲破地球磁场的屏障,进入次生大气的高层。

演化中的除气过程包括:1. 高层大气的氢和氮挣脱地球引力进入宇宙空间;2. 煤和石油的生成吸收二氧化碳;3. 碳酸盐类(CaCO_3 和 MgCO_3)生成时吸收二氧化碳;4. 氢、铁、硫等元素氧化时消耗氧;5. 通过空气中氧化物的形成,以及在土壤中变成硝化细菌成消耗氧。

在地球 46 亿年的历史中,绝大部分时间火山活动都在起作用,而且是大气中水、二氧化碳和氮



的主要发源地。

三、氧进入大气演化的舞台

原始大气消失后,通过上述种种过程,演化成次生大气。次生大气的形成,又为水的分解和动植物的产生创造了条件。

随着紫外线光解作用和光合反应,大量的氧生成了,进而地球上开始了生物学的里程。这是因为光合反应生成的碳水化合物,是植物生命中形成细胞的糖类分子的基本构成部分。在 40 亿年前的最初阶段,它与次生大气中的其他元素、物质结合,在雷电、火山等条件下生成了单细胞。这光合反应还是一个充分存在逆反应的过程,因此产生单细胞的还原性大气是一个无氧的环境。在 20~30 亿年前的第二阶段,原始生命——单细胞的藻类发展到开始通过光合反应释放极少量的氧(植物吸进二氧化碳,呼出氧气),从而破坏了大气的还原性平衡。此时,海洋有效地阻挡了致命的紫外辐射,使原始生



命在海水中繁衍开来。最后,高空氧逐渐增多,在光解作用下产生了臭氧。它使透过大气的紫外线大为减少,促使植物进至海洋上层,增加了光合反应机会,促使植物生命大大发展。随着这种相互间的增益过程,直至4亿年前,生命终于跨过漫长的岁月,登上了大陆。大气也演变为今天的以氮、氧为主的现代大气。可见,生命正是在大气的参与和保护下,通过以光合作用为主的复杂过程而形成的。

第三节 行星大气与生命

我们在探索生命的过程中,常常会想到一个问题:生命的本质及其存在的条件是什么?

生命是蛋白体的存在方式。蛋白体,实际上包括蛋白质和核酸,它们是由碳、氢、氧、氮等元素构成的大分子。每一个蛋白质分子和每一个核酸分