

文明的故事

[英]赫伯特·乔治·韦尔斯◎著

中小学生必读丛书

探究宇宙起源的奥秘
展现生物进化的历程
管窥世界历史的风云变幻
尽现人类文明的缘起缘灭

教育部推荐书目
新课标同步课外阅读

需要全本请访问 www.ertongbook.com

目录

第一章　空间的世界 / 1

第二章　时间的世界 / 4

第三章　生命的起源 / 7

第四章　鱼类时代 / 10

第五章　炭沼时代 / 15

第六章　爬行动物时期 / 19

第七章　最早的鸟类和哺乳动物 / 24

第八章　哺乳动物时代 / 28

第九章　猿、类人猿、原始人 / 32

第十章　尼安德特人和罗得西亚人 / 37

第十一章　最初的真正的人类 / 41

第十二章　原始人类的思维 / 46

第十三章　耕种的开始 / 51

第十四章　新石器时代的原始文明 / 55

第十五章　苏美尔、古埃及和文字 / 60

第十六章　原始游牧民族 / 64

第十七章　最早的航海者 / 68

第十八章　埃及、巴比伦和亚述 / 73

第十九章　原始雅利安人 / 80

第二十章　巴比伦帝国末期和大流士一世帝国 / 85

第二十一章　犹太人的早期历史 / 89

第二十二章　希腊人 / 94

第二十三章　希波战争 / 100

第二十四章　希腊的繁荣 / 104

第二十五章　亚历山大大帝的帝国 / 108

第二十六章　亚历山大城的博物馆和图书馆 / 113

第二十七章　释迦牟尼的生平 / 118

第二十八章　阿育王 / 123

第二十九章　孔子和老子 / 125

第三十章　罗马的兴起 / 130

第三十一章　罗马与迦太基 / 136

第三十二章　罗马帝国的发展 / 140

第三十三章　罗马和中国 / 149

第三十四章　早期罗马帝国平民的生活 / 153

第三十五章　罗马帝国的宗教发展 / 159

第三十六章　耶稣的教导 / 165

第三十七章　基督教义的发展 / 170

第三十八章　蛮族入侵和罗马帝国的分裂 / 173

第三十九章　匈奴人与西罗马帝国的终结 / 176

第四十章　拜占庭帝国和萨桑帝国 / 181

第四十一章　中国的隋唐时代 / 185

第四十二章　阿拉伯世界的黄金时代 / 187

第四十三章　拉丁语基督教世界的发展 / 190

第四十四章　十字军东征与教皇统治的时代 / 196

第四十五章　王侯们的反抗与教会的分裂 / 204

第四十六章　蒙古人的远征 / 211

第四十七章　欧洲人理性的复活 / 215

第四十八章　拉丁教会的改革 / 222

第四十九章　皇帝查理五世 / 226

第五十章　政治实验的时代：欧洲的君主制、议会制和民主制 / 233

第五十一章　欧洲人在亚洲和海外的新帝国 / 241

第五十二章　美国的独立战争 / 246

第五十三章　法国革命和君主制在法国的复辟 / 250

第五十四章　拿破仑失败后欧洲不稳定的和平局面 / 257

第五十五章　物质知识的发展 / 261

第五十六章　工业革命 / 268

第五十七章　现代政治与社会思想的发展 / 272

第五十八章　美利坚合众国的扩张 / 280

第五十九章　德国在欧洲的崛起 / 286

第六十章　轮船和铁路的海外新帝国 / 288

第六十一章　欧洲入侵亚洲与日本的崛起 / 293

第六十二章　1914 年的大英帝国 / 298

第六十三章　欧洲军备竞赛的时代与第一次世界大战 / 301

第六十四章　饥荒与俄国革命 / 305

第六十五章　世界政治和社会的重建 / 310

需要全本请访问 www.ertongbook.com

第一章　空间的世界

世界的历史仍然不完全为人们所知。200 多年前，人们还仅仅知道在此之前 3000 年的历史。至于 3000 年以前发生的事情还只是一些传说或者猜测。相当一部分文明世界的人还认为这个世界是在公元前 4004 年被突然创造出来的。这个说法被一代代传承下去。当然，学者们对于这个世界到底是在那年的春天还是秋天被创造出来，意见并不一致，存在争议。这种非常荒谬的见解源于对希伯来经典《旧约》做出拘于字面上的简单解释，也源于对与此相关的神学武断的假设。如今，这些见解早已为神学家所抛弃。人们普遍认为，从各种现象来看，我们生存的这个世界早就存在，而且已经存在了无限久远的年代。当然像在房子两端各安一面镜子，房子就好像没有尽头一样，这些现象也可能是假象。尽管如此，那种认为我们生存的世界只有六七千年历史的说法，无疑可以看作是一种应该被彻底推翻的谬论了。

现在世人皆知，地球是一个直径 8000 英里(1.28 万公里)的略微有点扁的椭圆形球体，就像橘子的形状。大约 2500 年前，少数学者就已经知道地球是球形的。但是在此之前，人们都认为地球是一个平面，并且还用各种在今天看来十分荒诞的说法解释地球与天空、恒星、行星的关系。现在我们知道，地球每 24 小时以地轴(约比赤道直径短 24 英里或约 39 公里)为中心自转一周，形成昼夜更替；与此同时，地球沿着微微倾斜的椭圆形轨道绕太阳公转，公转一周就是一年。地球与太阳的距离并不总是相同，最近时约为 9150，000 英里(1.47 亿公里)，最远距离为 9450,000 英里(1.52 亿公里)。

距离地球 239,000 英里(38 万公里)处，还有一个小星球——月亮围绕着地球运行。围绕太阳运行的星球不止地球和月亮，还有距离太阳 360,000 英里(5800 万公里)和 670,000 英里(1 亿多公里)的水星和金星两颗行星。在地球公转轨道的外围，还有无数呈带状的小星体、小行星。此外，还有火星、木星、土星、天王星和海王星围绕太阳公

转，它们和太阳的距离分别是 141 亿英里(2.27 亿公里)，483 亿英里(7.77 亿公里)，886 亿英里(28.6 亿公里)，1,782 亿英里(44.94 亿公里)和 1,793 亿英里(67.42 亿公里)。对于我们来说，这些动辄以百万计的数字理解起来相当困难。但如果我们把太阳和其它行星按照一定的比例缩小到可以接受的尺寸，读者理解起来可能会更容易一些。

我们假定地球是一个直径 1 英寸(2.5 厘米)的小球，太阳就是一个远在 323 码(295 米)之外的直径 9 英尺(2.7 米)的大球，两者相距也就是五分之一英里，步行大约四五分钟。而月球就是一粒离地球约 2.5 英尺(0.76 米)的小豌豆。在地球和太阳之间还有两颗行星，即水星和金星，它们离太阳分别是 125 码(114 米)和 250 码(213 米)。围绕这些星体的是茫茫无际的空间，直到距离地球约 175 码(160 米)外的火星。木星直径 1 英寸(0.3 米)，距离地球约 1 英里(1.6 公里)。2 英里(3.2 公里)处有稍小的土星;天王星和海王星在 4 英里(6.4 公里)和 6 英里(9.6 公里)外。数千里外的地方只有细微的尘埃和稀薄的气体。即使按照这种缩小的比例来计算，离地球最近的恒星也要远在 8 万公里之外。

这些数字，或许会使人们对于生命之剧不断上演的茫茫无际的空间有一个概念。

在这个浩瀚的空间里，我们真正了解的只是生活在地球表面的生命而已。我们居住的地方距离地心有 4000 多英里(6400 公里)，而生物生活的空间深入地下不超过 3 英里(5000 米)，高出地面也不到 5 英里(8000 米)。而其余的茫茫空间显然是空洞、无生命的空间。

最深的海洋，其深度也只有 5 英里(8 公里)，飞机飞行的最高纪录也刚刚超过 4 英里(6.4 公里)。虽然人们曾经乘气球上升到距离地面 7 英里(11 公里)的高空，但那是以遭受巨大痛苦为代价的。没有一种鸟类能飞到 5 英里(8 公里)以外的高空，那些随飞机升到高空的小鸟和昆虫，上升到超过这一高度时就会因窒息而失去知觉。

第二章　时间的世界

最近 50 年里，科学家对地球的年龄和起源已经做出了许多很有价值并且很有趣的推测。在这里，我们不能对这些推测妄加概括，因为其中包涵着许多深奥的数学和物理学问题。实际上，现有的物理学和天文学发展程度，使得对于这些事物的科学研究成果还很难超越主观推断和猜想。就目前研究的总体趋势来看，估测的地球的年龄是越来越长。现在看来，地球在 20 亿年前就已经存在，并围绕着太阳运转了。也许实际上地球存在的时间比这更久远，甚至久远得超出了我们的想象。

在地球分离出来之前的漫长时间里，太阳、地球及其它围绕太阳运行的行星可能是一些由空间中弥漫的物质组成的巨大漩涡。通过望远镜，我们可以看到天空中到处都有发光的螺旋形物质围绕着一个中心旋转，这就是所谓的“涡状星云”。许多天文学家都认为，太阳和它的行星在聚结一团成为现在状态之前，也是这样的一种涡状形体。经过无数次的聚结，经历过久远的年代，也就是我们假定的大约 25 亿年前，地球和月球才有了现在的雏形。那时，它们自转的速度比现在要快得多，离太阳的距离也更近，绕太阳公转的速度也更快，它们的表面都在燃烧或熔解着。太阳本身在天空中是一个大火球。

如果我们能够回到无限久远的过去，亲眼去看一下地球的最初状况，我们将看到与现在迥然不同的景象：那时的地球更像是熔炉的炉膛，或者遇冷前滚动的岩浆的表层。当时还没有水，因为所有的水还只是混合在硫磺蒸气和金属蒸气中的极热的水蒸汽。在大气之下，是一片翻滚沸腾的熔岩的海洋。穿过弥漫着火云的天空，急速运转的太阳与月亮的炫目的光，犹如赤热焰火般飞掠而过。

几百万年过去了，火海那股灼热慢慢地减退了。天空中的蒸汽凝结成雨降落到地面，高空中的气体也越来越稀薄；大块大块凝固的岩石在岩浆的海洋里时沉时浮，与其他漂浮物相互碰撞着。太阳和月亮

距离越来越远，也变得越来越小，在天空中运行的速度也渐渐变慢。由于月球体积相对较小，所以很早就从炽热状态冷却下来，它交替遮挡或反射太阳光线，从而形成了日蚀和满月的景象。

地球就这样以极其缓慢的速度变化着，在经历了漫长久远的年代以后，终于变成了现在我们所居住的地球的雏形。当蒸汽遇冷凝结成云，降落在最初的岩石上的第一滴雨在嘶嘶作响。在此后不知多少千万年的岁月里，地球上大部分的水还是以蒸汽的形式存在于空气中；不过终于有一天，这些蒸汽凝结成滚烫的水流奔流在逐年凝固的岩石上，从而形成了池沼湖泊，并把岩石上的岩屑和沉淀物冲刷进去。

最后，地球上的一切事物都能够满足人类繁衍生息了。如果我们能够参观那时的地球，我们可能头顶急风暴雨，脚踩遍地熔岩，没有一点土壤，没有一草一木。灼热的风暴让今天最可怕的飓风都自叹弗如，当时的倾盆暴雨更是让我们难以想象。那倾盆暴雨夹杂着岩石碎屑，狂怒般冲向大地，冲出一道道深谷和巨大的沟壑，把沉积物冲进最初的海洋。穿过云隙，我们一定能很清楚地看见巨大的太阳驰过太空；随着太阳和月球的运行，地球上不断发生地震及其他地壳运动。而现在只以永久不变的一面对着地球的月球，那时也一定是很明显自转着，偶尔把如今羞于显露给我们的那一面对着我们。

一百万年接着一百万年过去了，地球老了。白天增长了，太阳也渐渐远去，并且变得温和而平静了。月球运行的速度也明显缓慢了；暴风雨的强度减弱了，最初的海水不断增加，从而汇流到大海，成为了此后地球永远穿着的外衣。

然而，当时地球上还没有任何生物，海洋里也没有，岩石上更是一片不毛之地。

第三章　生命的起源

众所周知，人类在有记载和传说之前的那些生物知识是从层状岩的生物足迹和化石中推论出来的。在页岩、板岩、石灰岩和砂岩中，我们发现了大量的骨骸、贝壳、纤维、根茎、果实、足迹和爪印等，它们与最早的潮汐留下的波痕以及最初的暴雨洗刷而成的洼坑同时并存。地球上生物的历史，就是通过持续不断地研究这些“岩石记录”而连贯起来的。今天，这些发现已经成了一种人人皆知的常识。沉积岩并不是一层一层整齐地排列起来的，就像多次被抢劫焚毁后的图书馆的书页一样，他们被折皱、弯曲、挤压、扭曲，并混合在一起，所以需要花费许许多多学者毕生的精力，才能将这些记录整理好，供人阅览。据现在估计，这些岩石记录着大约 16 亿年的历史。

地质学家们称其中最古老的岩石为原生岩，因为从这里看不到任何生命的迹象。北美洲有很多裸露着的原生岩，地质学家们认为它们的厚度至少可以向我们展现 8 亿年的历史，即全部地质记录 16 亿年的一半。现在让我再重申一下这个事实的重大意义：这说明自陆地和海洋分离至今的至少一半时间里，地球上没有出现过生物。因为，尽管这些原生岩上留有许多潮汐和暴雨的遗痕，但是却没有任何生物的足迹或遗迹。

顺着记录追寻下去，我们看到生命的痕迹出现并逐渐增多。地质学家把这个能够看到古生物痕迹的时期叫做古生代早期。生命开始的最初迹象是比较简单的低等生物，如小贝壳、植物状动物(如珊瑚、海绵等无脊椎动物)的茎和花状头、海藻、海虫和甲壳类动物的足迹和遗骸。最早出现的动物是一种形态类似蚜虫的动物，它们能像蚜虫一样把身体蜷曲成球状，会爬行，生物学家称之为三叶虫。此后过了大约数百万年，世界上又出现了一种比以前的动物适应性更强、更有活力的动物——海蝎。

这些动物体积都不是很大。其中最大的一种海蝎，身长也不过 9 英寸(3 米)。在这个时期的岩石记录中，没有任何陆地生物——不论是动物或者植物——的迹象，大海里也没有出现鱼类或者其他脊椎动物。这段时期，只有浅水动物或生活在潮汐涨落区的生物留下了生命的痕迹。如果我们想从今天的地球上看那时生物的模样，最好的办法是从岩穴或水沟中取一滴水放在显微镜下观察。除了体积上的差异，我们会发现，那一滴水里的小海蝎、小贝壳、植虫及海藻等，就像那些曾经是地球上惟我独尊的又大又笨拙的古代动物的缩影。

然而，我们必须清楚，古生代早期的岩石中可能并没有给我们提供任何地球生命开端的记录。因为，如果这种生物没有骨骸或者其他坚硬的部分，如果它没有贝壳，或者没有足以在泥土上留下足迹或痕迹的足够大的体积或足够重的重量，它也就不可能留下足以证明其曾经在地球上生活过的任何化石痕迹。就像在今天我们这个世界上，仍然生存着成百上千种小型软体动物一样，他们也不可能给未来的地质学家留下发现其存在的任何痕迹。这就意味着，在过去的世界里，不知有过几万亿种这类动物曾经在地球上生存过、繁殖过、甚至昌盛过，但都不留痕迹地从这个世界上消失了。在所谓的“无生代”时期的温暖的浅湖或浅海中，也许曾生活着无数低级的、类似流质的、无贝壳的、无骨骼的动物，在阳光能够照到的岩石和海滩上，也许曾经有过大堆绿色漂浮植物。就像银行簿不能完全记录邻居的生活一样，“岩石记录”也无法将过去的生物完全记录下来。只有当生命进化到能够分泌出壳质、骨刺、甲胄或硬茎的时候，生物才能留下痕迹传到后世，编入历史。然而，在有生命化石以前年代的更古老的岩石中，也曾经发现了石墨，一种游离形态的炭。一些权威人士认为，这些东西也许就是我们所未知的生物，它们通过自身剧烈的生命活动而从化合状态中分离出来的。

需要全本请访问 www.ertongbook.com

第四章　鱼类时代

在地球被认为只有几千年历史的时候，人们以为各种动植物从创造出来的一刻起就像今天一样，没有发生任何变化。但自从人类发现了岩石记录并对其进行研究以后，人们就放弃了这种观点。他们开始怀疑，许多物种都是经过久远的年代慢慢发展进化而来的，正是这一怀疑最终导致了生物进化论的产生。这一理论认为地球上的一切生物，无论是动物还是植物，都是从无生代海洋中一些极其简单的原始生物，一些几乎没有组织的生物体，经过缓慢而持续的演化而形成的。

就像地球的年龄这个问题一样，生物进化论这个问题在过去也是一直引发争执矛盾的话题。曾经有一段时间，生物进化的理论因为一些莫名其妙的原因，被认为是与完美的天主教、犹太教、伊斯兰教等教义格格不入的异端邪说。当然那个时代已经过去了。现在，大多数正统的天主教、基督新教、犹太教和伊斯兰教的教徒们，都自愿地接受了这种更新更宽泛的万物同源的思想。看起来，没有什么生物是突然出现在地球上的，无论是哪一种生物都是逐渐发展起来的。在意识仍处于混沌状态的久远的时间里，生物经过了一代又一代，终于从潮水涨落处的泥沙中产生了蠕动的生命，并逐渐进化成了拥有自由、力量并具有意识的生命。

生命是由许多个体组成的。这些个体是确定的东西，而不是块状或团状的非生物体，也不是无界限、无运动的结晶体。它们具有非生物体所没有的两种特性：一是它们能把其他物体摄入体内，使之变成自身的一部分；二是它们能够再生。它们能够吃东西，能够繁殖，能够产生大部分与自己相似，但通常又与自己有某些细微差别的新个体。在每个生命体与其后代之间，存在着某些种族相似性，也存在着个体的差异。这是不同物种、不同时代的生物所共同具有的事实。

现在，科学家无法向我们解释为什么生物与后代既有相似性又会存在差异。由于我们经常会看到后代与亲代之间存在的相似性或差异

性，因此，这个问题与其说是科学知识，不如说是常识。如果一种物种生存的环境发生变化了，这个物种也会发生相关的变化。因为物种的每一代中总有许多个体的特性使它们能够更好地适应所处的新环境，也总有一些个体的特性使它们在新环境中难以生存。总体而言，前者比后者更长寿，繁殖力也更强。这样一代代下去，这个物种的平均水平就会向更有利的方向发展。这个过程，就是所谓的“自然选择”。自然选择既不是按照繁殖与个体差异推论出来的必然结论，也不是科学的理论，因为很有可能还有许多科学不能明确解释的其它力量在改变、破坏或者保护着物种。不过，如果有人否认这种从生物出现以来就存在的自然选择作用，那么他要么无视有关生命的基本事实，要么就是缺乏基本的思维能力。

许多科学家都思考过生物起源的问题，他们的见解通常生动有趣，可是至今也没有关于生命起源方式的明确的知识或令人信服的推测。但是，几乎所有的权威学者都一致认为，生命可能起源于温暖阳光照耀下的微咸浅水浸泡下的泥沙中，然后，又随着潮起潮落播撒到海岸和大海深处。

在最初的世界上，潮汐的活动相当剧烈。这些生命个体很容易因为被冲向海岸而被烤干，或者被冲进大海深处，因为缺乏空气和阳光而死去。这种生存环境促使生物向着生根固定的方向发展，也促使某些个体生成外壳以免脱水晒干。最初，生物体依靠对敏感的味觉寻找食物，依靠对光线的敏感从黑暗的深海和洞穴中出来，或者从因过度明亮而险象环生的浅滩逃离而去。早期生物身上的贝壳和甲胄，与其说是为了抵御外敌，还不如说是为了防止干燥。但是牙齿和爪子早就出现了。

我们在前面曾经讲过古代海蝎的大小，在很长一段时间里，这种动物都是生物界的霸主。之后，在古生代岩石中有一段时期，现在许多地质学家认为是 5 亿年前的志留纪，地球上出现了一种有眼睛、牙

齿、会游泳、更强大的新型动物，这是我们已知的最早的脊椎动物，也是最原始的鱼类。

在下一岩层中，也就是泥盆纪的岩石层中，这种鱼类有了明显的增加。正因为这一时期鱼类是地球上最繁盛的生物，所以在岩石记录中，这一时期被称为“鱼类时代”。当然，如今这类鱼已经从地球上消失了，它们和今天的鲨鱼、鲟鱼相似，都喜欢在水中穿梭，在水面飞跃，在海藻间觅食，互相追逐，弱肉强食，给远古的海洋世界增添了不少生机。从我们现在的标准来看，这些鱼类算不上很大，长度达到两三英寸(八九十厘米)以上的就已经很少了，当然也有例外，有一种鱼类长达 20 英寸(6 米)。

我们无法从地质学上获得任何关于这些鱼类始祖的有价值的线索，它们看上去和以前在地球上生存的生物没有任何关系，动物学家们虽然对它们的始祖有过很多有趣的见解，但是大多都是通过对它们现存近亲的卵的进化及其他一些资料的考察推演出来的结论。很明显，脊椎动物的祖先是软体动物，很有可能是从嘴或嘴的四周长出牙齿般硬物的小型水生动物。鳐鱼和角鲨的牙齿遮住了上下腭，并且从嘴边开始，全身长满了平坦的齿状鳞。当地质记录中出现这一类齿状鳞的时候，鱼类也就从以前深藏的黑暗中游到明亮的地方，最早的脊椎动物也就出现在地质纪录中了。

第五章　炭沼时代

在鱼类时代，陆地上显然并没有生命，只有裸露的岩石碎片和经受着日晒雨淋的高地。那时没有真正意义上的土壤——因为还没有出现改良疏松土地的蚯蚓，也没有出现把岩石颗粒粉碎成松软沃土的植物，甚至也没有苔藓或地衣的痕迹。生命仍然只存在于海洋里。

在这个只有裸露岩石的世界里，气候发生着剧烈地变化。气候变化的原因非常复杂，至今大家仍在对变化的原因进行各种合理的猜测。地球轨道形状发生改变，地轴方向缓慢改变，大陆地形发生变化，甚至太阳温度不断升降，这些因素共同作用，使地球表面大部分长期笼罩在寒冷和冰雪中。现在，几百万年来，地球上又温暖宜人。在地球的历史上，看起来有几次内部剧烈活动的时期。在这几百万年间积累起来的上冲力促使火山爆发、地壳隆起，山峰和陆地的形状重新排列，海洋加深了，山地上升了，气候变化加剧了。紧接着地球又进入了一个相当长的平静期，风霜雨雪的侵蚀及河流的冲刷削平了高山，同时把大块的泥沙冲入海洋，使海底抬高，海洋变浅，海平面不断扩张，覆盖了越来越多的陆地而形成了广阔的浅海。这就是世界历史上所谓的“高而深”时代和“低而平”时代。读者们千万别以为地球外壳凝固以后，地球表面的温度就渐渐变冷了。实际上，在经历了数次严寒冷却之后，地球内部的温度才不再对地表的温度发生影响，即便是在无生代时期，也到处都有冰雪肆虐的“冰河时代”的痕迹。

仅仅到了鱼类时代的后期，当浅海和礁湖不断向外扩张以后，生命才开始以各种有效的方式从水中转移到陆地上来。毫无疑问，这个时代大量出现的生物都已经经历了几千万年细微模糊的进化发展，如今，这些生物终于迎来了属于自己的时代。

毫无疑问，植物是先于动物登陆的，不过，动物可能是紧跟着植物移居的。植物登陆不得不解决的第一个问题是：当提供浮力的洪水退去后，如何获得坚硬的支持物支撑叶子伸向阳光；第二个问题是解

决远离水后从植物组织下面的沼泽里获取水分。木质纤维既能够支撑植物并能承担起输送水分的任务，很好地解决了这两个问题。在这一时期的地质记录中，多种多样的木质沼泽植物骤然增多，它们的体积庞大，如大的木质苔藓、木质蕨类和杉叶藻等等。随着岁月的流逝，又有大量品种的动物从水里爬了出来，比如蜈蚣、马陆，有最原始的昆虫，也有古代巨蟹和海蝎的亲代，这些后来变成了最早的蜘蛛和陆地蝎。后来，脊椎动物也出现了。

地球早期的原始昆虫中，有的体积非常大，这一时期曾经有过一种蜻蜓，翅膀展开来居然有 29 英寸(0.7 米)。

这些新型生物运用种种不同的方法使自己适应直接呼吸空气。从此以后，所有的动物都会呼吸融解在水中的空气，到现在仍然这样。但是如今，动物王国已经发展出种种补充自己所需水分的能力。今天，人的肺完全干涸，就会立刻窒息而死，因为只有当人的肺部表面保持湿润时，空气才能通过肺部进入血液。动物这种适应空气呼吸的能力体现在好多方面，或者进化出一个可以器官来遮盖原有的鳃，以防止水分蒸发；或者进化出深藏在自己体内，通过液体分泌物保持湿润的管状气管或其他新的呼吸器官。古代脊椎鱼类的鳃无法在陆地上呼吸，动物的呼吸器官因此发生了分化，鱼用来游泳的气囊后来进化成深藏于动物体内的新型呼吸器官——肺。水陆两栖动物，像今天的青蛙和蝾螈，在水中生活时用鳃呼吸，同时，从鱼的游泳气囊进化而来的肺，作为咽喉长出的袋状物，承担了它们在陆地上的呼吸任务，继而它们的鳃开始萎缩退化，鳃裂孔也消失了(除了一个鳃进化成耳与鼓膜的通道)。这些动物现在只能生活在空气中，当然，为了产卵、繁殖后代，它们还是必需回到水边去。

沼泽时期，所有呼吸空气的脊椎动物和植物都属于两栖类，它们长得几乎都像今天的蝾螈，只不过其中有些的躯体要大得多。它们虽然已经是陆地动物了，但是仍然必须生活在潮湿沼泽地带及附近地区。这一时期的大树，毫无例外地也有同样的两栖的习性。它们还没有只

需接受雨露的滋润就会生根发芽的果实和种子，似乎都必须把孢子脱落在水中才能发芽、生长。

寻求生物在空气中生存必须具备哪些复杂的、惊人的适应能力，是解剖学中最有魅力的学科。所有生物，不论是动物还是植物，最初都是生活在水中。例如，包括人在内的所有比鱼类高级的脊椎动物，在卵子或胎儿出生前，都有鳃裂，而在出生后消失。再比如，鱼类的眼睛裸露在水中从而保持了湿润，而更高级的动物则用眼睑和分泌水分的腺体来保护眼睛不致干燥。还有，因为需要感知空气中微弱的声音震动，耳鼓便成为动物的必需。动物身体上的各个器官都会有类似的变更和适应，以及类似的修补，以便适应空气中的环境。

石炭纪两栖类时期，生物在沼泽、礁湖和浅滩的水中生活。这时，生物的生活范围已经扩大，然而山地和高原仍是一处荒芜，没有生命。生物虽然已经学会了呼吸空气，但它们仍必须扎根于水，仍要返回水中去繁衍后代。

需要全本请访问 www.ertongbook.com