

煤田地质勘探干部技术知识丛书

# 古生物地层

梅美棠 编

煤炭工业出版社

1.6

## 内 容 提 要

本书是煤田地质勘探干部技术知识丛书中的一本。

书中简要而系统地介绍了古生物的基本知识、含煤地层中常见的化石门类及地史时期生物界的演化和发展，并概要叙述我国东部地区地层的发育特征。

本书可供地质勘探部门的领导干部、管理干部以及其他有关人员参考使用。

责任编辑：吴志莲

煤田地质勘探干部技术知识丛书

### 古 生 物 地 层

梅美棠 编

\*

煤炭工业出版社 出版

(北京安定门外和平北路16号)

煤炭工业出版社印刷厂 印刷

新华书店北京发行所 发行

\*

开本787×1092<sup>1</sup>/<sub>32</sub> 印张 6 插页 1

字数 131 千字 印数1—2,620

1984年5月第1版 1984年5月第1次印刷

书号15035·2610 定价0.70元

## 出版说明

提高整个煤田地质勘探队伍的技术素质，是关系到煤田地质勘探工作能否适应煤炭工业发展需要，拖不拖新井建设后腿的重大问题之一。整个勘探队伍的技术素质的提高，关键在于勘探部门各级领导干部必须首先实现专业化和知识化。

正是由于这个原因，我们出版这一套《煤田地质勘探干部技术知识丛书》，供煤田地质勘探部门各级领导干部阅读，也可以作为干部技术培训教材，借以满足他们学习专业基础知识和专业技术知识的迫切需求。

编写这套《丛书》力求兼顾广新、浅显易懂，着重介绍一些基本概念、基本原理及工作原则，避免繁复的公式推导及具体的操作方法与步骤。同时，增加形象的插图，帮助加深理解。

这套《丛书》，拟出矿物岩石、古生物地层、构造地质、水文地质、煤田地质、钻探技术、物探技术、煤炭资源地质勘探、勘探企业管理、煤田地质勘探新技术等十个分册。

本分册由梅美棠编写。

---

# 目 录

绪 言 .....	1
<b>第一章 生物界及其进化</b> .....	3
第一节 进化论的基本知识 .....	3
一、生物的多样性和统一性 .....	3
二、进化论 .....	7
第二节 生物界各门类简介 .....	12
一、动物界 .....	12
二、植物界 .....	23
第三节 生物与环境的关系——生态学的基本知识 .....	25
一、海洋生物的生活方式 .....	25
二、海洋分区和生物分布 .....	26
<b>第二章 古生物</b> .....	28
第一节 化石的基本概念 .....	28
一、化石 .....	28
二、化石的形成 .....	28
三、化石的保存类型 .....	29
四、化石的用途 .....	30
第二节 古生物的分类和命名 .....	32
一、古生物的分类 .....	32
二、古生物的命名 .....	33
第三节 煤系地层常见的动物化石 .....	33
一、原生动物门：钵 .....	33
二、腔肠动物门：珊瑚 .....	42
三、腕足动物门 .....	52

---

四、软体动物门	59
第四节 古植物	67
一、低等植物	67
二、高等植物	69
第五节 地质时代的生物群及其演化	93
一、太古代和元古代	93
二、早古生代	93
三、晚古生代	94
四、中生代	94
五、新生代	96
<b>第三章 地质年代与地层的划分和对比</b>	<b>98</b>
第一节 地质年代表	98
第二节 地层单位	99
一、年代地层单位	99
二、岩石地层单位	100
三、生物地层单位	101
第三节 年代地层单位的符号	101
第四节 地层划分和对比的方法	103
一、岩石地层学方法	103
二、生物地层学方法	104
三、构造学方法	105
<b>第四章 我国东部地区地层发育概况</b>	<b>108</b>
第一节 太古代和元古代	108
一、太古代和早元古代	109
二、中元古代和晚元古代	111
三、地史概述	113
第二节 早古生代	116
一、主要特征	117
二、早古生代的生物界	117
三、华北地区的下古生界	120

四、华南地区的下古生界 .....	122
五、地史概述 .....	125
第三节 晚古生代 .....	127
一、主要特征 .....	127
二、晚古生代的生物界 .....	128
三、泥盆纪 .....	130
四、石炭纪 .....	135
五、二叠纪 .....	140
六、我国石炭二叠纪煤系 .....	144
七、地史概述 .....	152
第四节 中生代 .....	155
一、主要特征 .....	156
二、中生代的生物界 .....	156
三、三叠纪 .....	160
四、侏罗纪 .....	162
五、白垩纪 .....	164
六、我国中生代煤系 .....	169
七、地史概述 .....	174
第五节 新生代 .....	175
一、主要特征 .....	176
二、新生代的生物界 .....	176
三、人类的出现及发展 .....	178
四、第三纪 .....	179
五、我国第三纪煤系 .....	180
六、第四纪 .....	181
七、地史概述 .....	183

---

## 绪 言

古生物学是研究地史时期的生物界及其发展的科学。它的研究范围不仅限于地史时期中生存过的各类古生物，而且还包括各时代地层中保存的一切与生物活动有关的资料。古生物学分为古动物学和古植物学两大部分。随着生产发展的需要和科学研究的进展，又将古生物中形体微小的种类或生物体的某些微小部分，划归为微体古生物学。微体化石一般需要经过各种方法处理，把微小的古生物从岩石中分离出来或磨制成薄片，在显微镜下进行鉴定研究。

古生物学与地质学有着密切的关系。古生物学的研究为探索生命起源、生物界进化提供了丰富的资料；另外，在确定地层时代、研究古地理和古气候、阐明某些沉积矿床的成因及分布规律和指导普查勘探等方面都需要利用古生物学的研究成果。

地史学是研究地壳发展历史的科学。它主要是研究地质历史时期的沉积发展、生物演化和构造运动的历史。地史学的基本任务就是要通过地层、构造等地质记录，重新恢复地质历史中有机界和无机界发展的历史及指出其发展的规律性。由于地史学研究的范围和对象涉及到多种学科，应用的概念和方法又包括各个方面，所以地史学是一门综合性的学科，是地质研究中的重要组成部分。

古生物学和地史学是两门紧密联系的学科，是从事煤田地质勘探工作必须掌握的专业基础知识。从煤田地质勘探工

作的实际需要出发，本书仅简要系统地介绍古生物的基本知识、含煤地层中常见的化石门类及地史时期生物界的演化和发展，并概略叙述我国东部地区地层的发育特征。至于对煤系地层的划分和对比、分布规律以及古植物群等方面，本书只能作梗概的介绍。



# 第一章 生物界及其进化

## 第一节 进化论的基本知识

### 一、生物的多样性和统一性

#### 1. 生物的多样性

只要我们留心观察周围的生物，就会发现生物具有多样性。地球上生活着各种各样的动物和植物，据粗略统计，动物约有一百多万种，植物约有四十万种。此外，还有许多种类的微生物，包括各种细菌和病毒等。生物种类的繁多，就是生物多样性的基本证据。

生物种类的多样性，经常和生物的大小、形态和结构等方面的多样性相联系。从大小来说，现代最大的海生动物是鲸，体长达35米。最大的陆生动物是象，非洲象从脚到肩，高3.5米。蚯蚓的长度可达30厘米，但是最小的动物是属于一种寄生的单细胞动物，叫微粒子。它的直径只有3微米（1微米等于千分之一毫米）。这就是说，最小的动物和最大的动物在大小上相差约一千万倍。

植物的大小差别也很悬殊，最大的植物比鲸还大。如果把细菌和病毒这些微生物归入植物内，那么，它们大小的差别就更大了。病毒的直径一般不超过300毫微米（1毫微米等于千分之一微米），用一般的显微镜不能看到，必须用电子显微镜才能观察到。

生物的形态和构造也是千差万别的。从简单的单细胞动

物中的变形虫、疟原虫，到复杂结构的多细胞的鸟类、哺乳类，例如鸡和狗；由低等的单细胞菌类、藻类，到高等的多细胞的种子植物，例如水稻和棉花，它们的形态和结构区别极大。

此外，属于同一物种的不同个体或同一个体的不同发育时期，也广泛地表现有差异。有些动物（例如鸡）雌雄的差异就非常显著；还有些动物的个体发育有复杂的生活史，青蛙和它的幼虫蝌蚪差别就很大。

## 2. 生物对环境的适应

地球上有各种不同的环境，如地下、陆地、空中、水中等等。在不同的环境里，生活着各种各样的动物和植物。这些动物和植物都能够在各自的环境里生活。鱼类的身体呈流线形，具有发育的鳍和尾，用鳃来呼吸，这都是在水中营游泳生活的标志。空中飞行的鸟类，身体披有羽毛，前肢变为飞行的羽翼，肌肉发达，骨骼轻而致密，并有固定的体温，这些都是对飞行环境的适应。

高等植物的根是植物在进化过程中为适应陆地生活而发展起来的器官。根的主要功能是从土壤中吸收水、二氧化碳和无机盐类。根又具有固着及支持作用，它生长在土壤里，使地上部分的茎、叶得以伸展，稳固地直立在地上。此外，根还能制造某些有机物质及贮藏养料。

昆虫和花的相互关系也配合得很好。花提供花粉或花蜜给昆虫做食物，昆虫为花传播花粉，使植物顺利地实现播种和繁殖，传下后代。

各种生物能够很好地生活在各种环境里的适应现象，即生物对无机界和有机界的适应关系，叫做适应。适应是普遍的生命现象，是各种生物生存的基本条件。不能适应的生物

就不能生存。这就是说，各种生物都适应于一定的环境和各自的生活方式。

还值得提出一些特殊的适应，如果动物的颜色和周围的环境一致，称为保护色。草地上的青蛙是绿色的；比目鱼的颜色和海底上泥沙的色泽相同，这都是保护色。有些动物的形态和某些环境相似，这叫作拟态。如竹节虫在树上停息时，外貌好像树枝。

总之，生物的适应是形形色色、无奇不有的。生物的多样性实际上也包括了生物适应的多样性。

### 3. 生命的统一性——生物的共同特征

地球上的动、植物虽然在大小、形态和结构方面有很大的差别，但是，各种生物都有共同的基础和特征。这些特征是：

1) 一切生物都是由细胞组成。细胞是一切动、植物的共同结构单位和机能单位。细胞通过分裂产生新的细胞。细胞一般很小，在显微镜下才能见到。植物细胞的直径大小在20~50微米之间，也有少数细胞，像西瓜的果肉细胞，它的最大直径可达1毫米，肉眼就可以观察到。植物的细胞由原生质体、细胞壁和液胞等三部分组成。原生质体是细胞内的有生命物质，是细胞的最重要部分，细胞的一切代谢作用都在这里进行。原生质体的最主要成分是以蛋白质、核酸为主的复合物。细胞壁是没有生命的部分，主要是由纤维素组成，细胞壁仅限于植物的细胞才具有。液胞内是由糖、丹宁（丹宁是制革工业中重要的化学原料）、有机酸、植物碱、色素和盐类等组成的复杂的溶液。在成熟的植物细胞中，液胞可以占据细胞整个体积的90%。图1表示植物细胞的结构。

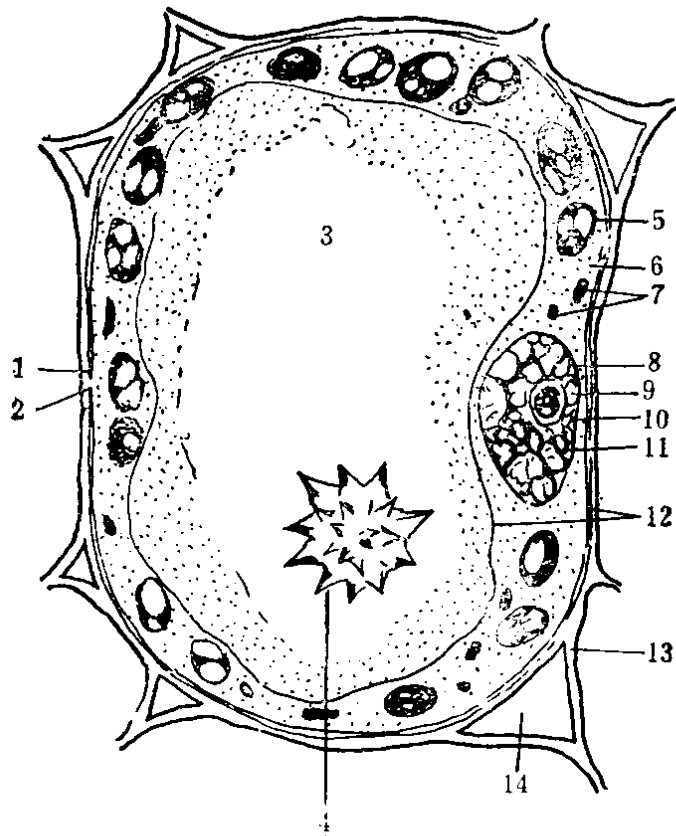


图 1 植物细胞模式图

1—细胞壁；2—纹孔；3—液胞；4—晶体；5—叶绿体及淀粉粒；6—  
细胞质；7—线粒体；8—核膜；9—核仁；10—染色质；11—核液；  
12—细胞质膜；13~14—细胞间隙

经过生物学家的深入研究，现在证实，各种生物的细胞都具有基本相似的结构，并且它们所含的原生质也都有基本相似的化学成分。

2) 一切生物都进行新陈代谢。新陈代谢是生命体内各种化学变化的总称。新陈代谢是通过生物体内的活细胞进行的。大体说来，新陈代谢包括两个相互联系的作用。一是同化作用，就是把外界的物质加以改造，使成为原生质的成分。有了同化作用，原生质的含量才能增加。另一个是异化作用，就是把原生质的某些成分加以分解，释放出能，使生物能够从事各种活动，同时排出废物。新陈代谢是最基本的

生命过程，是一切原生质和活细胞所共有的生理作用。新陈代谢一旦停止，生命也就结束。

3) 一切生物都具有感应性和不同程度的适应性。感应性就是生物对外界的刺激进行反应的能力。一方面是对刺激的感受，另一方面是对刺激的反应。例如植物绿色的叶子有感光性，根有趋水性；动物看到食物会向前去抓取或发现敌人时会迅速逃开，以至把自身隐蔽起来，这些都是感应性的表现。虽然一切生物都具有感应性，但动物的感应性比植物明显，且富有多样性。

各种生物对周围的环境都有不同程度的适应，这就保证了生物能够在一定条件下生存。详见前述，不再重复。

4) 一切生物都具有生殖能力和发育能力。各种生物都能产生后代，其基础就是细胞分裂。生殖分有性生殖和无性生殖。前者包括两个亲本，即一雌一雄；后者只有一个亲本，没有雌雄之分。从低等动、植物开始，就广泛地看到有性生殖。有性生殖是最普遍的生殖作用，它的基本过程就是受精作用。简言之，就是由细胞分裂产生有性的生殖细胞——精子和卵子。精子和卵子结合，成为合子。合子通过细胞分裂便逐渐发育成为一个完整的个体。

以上所述可知，虽然生命表现的形式是千差万别，但是各种生物都具有共同的基础。所以从本质上看，地球上只有一种生命，而生命又是统一的。

## 二、进化论

上面所谈到的，一方面是生物的多样性，包括各种各样的适应性在内；另一方面是生命的统一性和各种生物都有共同的基础。这不是矛盾吗？过去，在科学不发达的时代，人们只看到生物的多样性，而没有认识到生命的统一性。那时

流行着一种观点，认为世界万物都是上帝创造的，这就是特创论。以后随着科学的发展，人们逐渐积累了有关生命统一性的资料，如在鱼类，两栖类，爬行类和哺乳类等不同生物类别中，都发现有许多基本相似的构造，这样就开始对特创论发生了怀疑。1859年英国达尔文发表了著名的《物种起源》一书。他总结了当代科学的成就，用丰富的、令人信服的材料论证了现代的生物是由以前存在的生物进化而来的，不是上帝分别创造的，也不是一下子出现的。这样，达尔文的进化论就解决了生物多样性和生命统一性的矛盾。按照进化论的观点，生物的多样性是次生的现象，不是原来就有的，而相反，生物的统一性是原有的。这就是说，在地球历史的发展过程中，从原始的一种生物，逐渐演化发展成能适应各种不同环境的各类生物。由于遗传的力量，表面上看来是千差万别的生物，但还保持着基本的统一性。在生物学的各学科中已有大量的资料证明生物是进化的，各种生物都有共同的祖先，都有不同程度的亲缘关系——血统关系。在宇宙间并没有什么超自然的力量来支配生物界的演化。

### 1. 生物进化的证据

1) 古生物学的证据：直接论证生物进化的是古生物学的材料，也就是保存在地层中的化石。根据近期的研究，肯定至少在32亿年以前就有菌藻类化石，而从六亿年前开始就有大量化石被保存。这样就证实了地球上的生命不仅有历史，而且有很长的历史。见《地质年代与生物演化简表》(表1)。

太古代和元古代是地球上生命起源和原始生命逐渐发展的时期。这时期的化石极少。

古生代是生物界进一步发展和繁盛的时期，动物化石非

常丰富，各门类代表都有。最早出现的是无脊椎动物，以后是脊椎动物。在脊椎动物中，从鱼类演化到两栖类，两栖类发展到爬行类（图2）。古生代早期，植物界以水生藻类为主，古生代中期，原始陆生植物裸蕨类出现，以后蕨类植物便迅速发展。

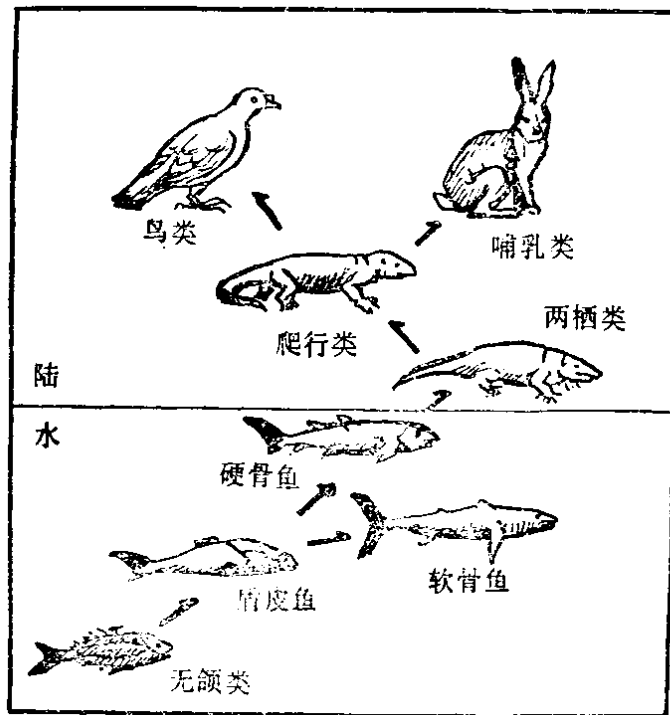


图 2 脊椎动物的进化史

中生代的生物界与古生代有明显的差别。植物界是以裸子植物的大量发展为特征。脊椎动物中的爬行类非常繁盛，如陆地上的恐龙（图3），海里的鱼龙（图4），空中的飞龙（图5）。故中生代又称为爬行动物时代。

新生代的生物界又另具特色。被子植物在植物界中占统治地位，脊椎动物中的恐龙在中生代末期已经绝灭，鸟类和哺乳类进一步发展，人类出现在新生代的后期。

以上所述可概略反映生物的演化历史，古生物学以大量

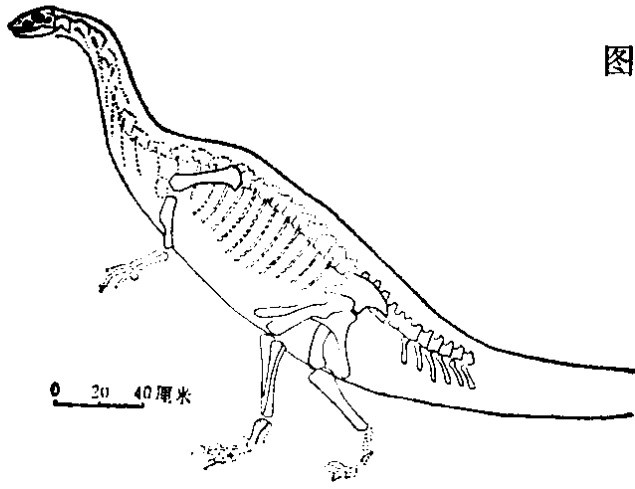


图 3 云南龙  
T<sub>1</sub>

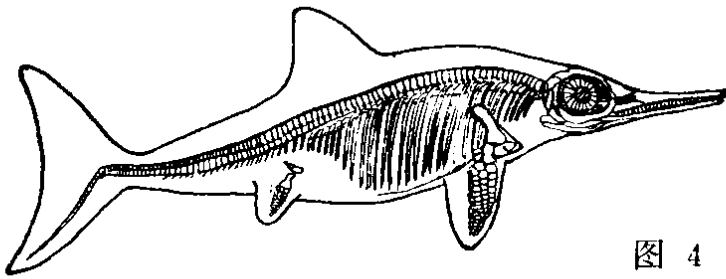


图 4 鱼龙  
J<sub>1</sub> × 1/4

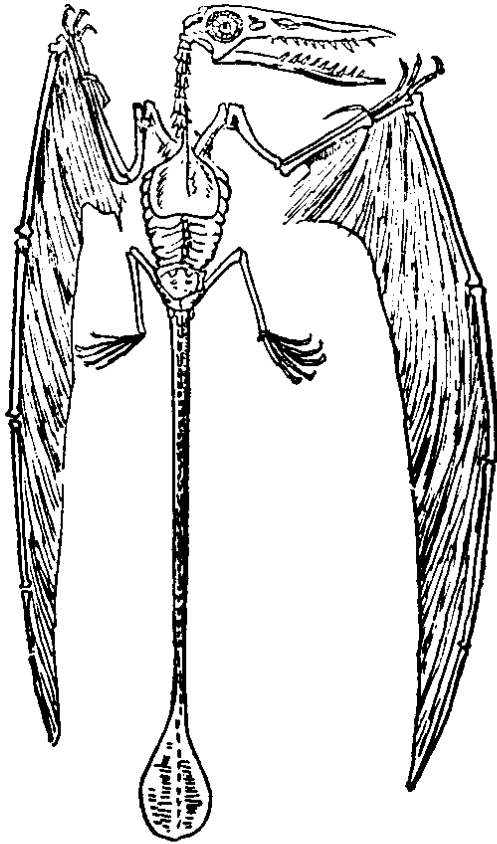


图 5 飞龙-喙口龙  
J

1951年  
4月  
20日



表 1 地质年代与生物演化简表

地 质 年 代			同位素年龄值 (百万年)	主要生物演化阶段			
			现在				
显 生 宙	新 生 代	第四纪	全新世	— 01 —	人类时代	现代植物	
			更新世	— 2 —			
		晚第三纪	上新世	— 5 —	哺乳动物	被子植物	
			中新世	— 22.5 —			
			渐新世	— 37.5 —			
		早第三纪	始新世	— 50 —			
			古新世	— 65 —			
	白垩纪		— 140 —	爬行动物			裸子植物
	中生代	侏罗纪	— 195 —				
		三叠纪	— 230 —				
		古 生 代	晚古生代	二叠纪	— 280 —	两栖动物	蕨类植物 裸 蕨
	石炭纪			— 350 —			
	泥盆纪			— 400 —	鱼 类		
	志留纪			— 440 —			
早古生代	奥陶纪		— 500 —	无脊椎动物			
	寒武纪		— 600 —				
	元 古 代		晚		震旦纪	— 800 —	
						— 1000 —	
中 早			— 1900 —				
			— 2500 —				
		太古代			菌类、藻类 生命现象开始出现		
隐 生 宙			— 3800 —				