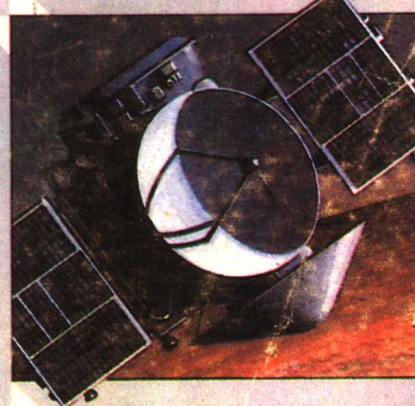
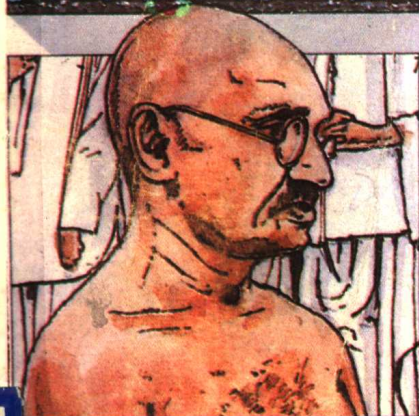
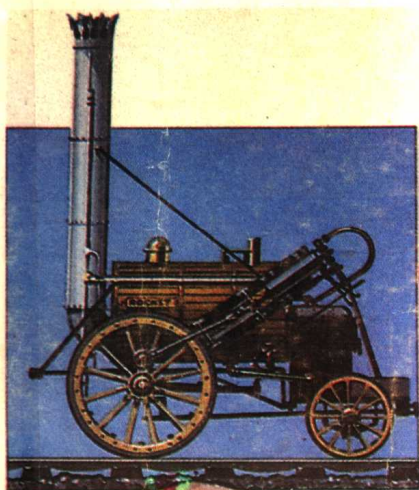


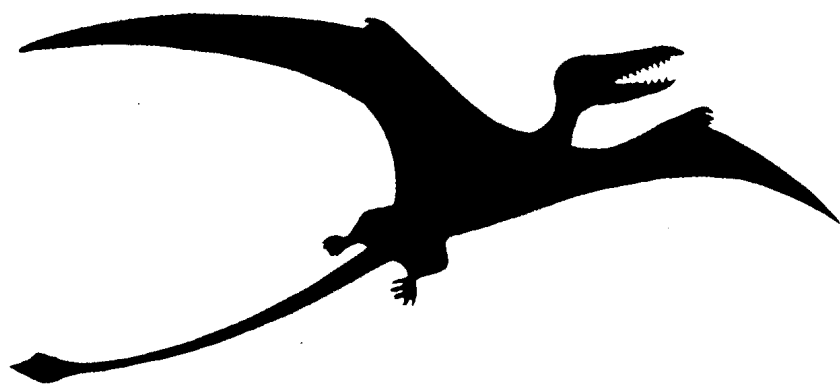
WHEN 世界百科问答丛书

它在何时？



它在何时？

〔英〕莱斯利·弗思 主编
徐汝舟 冯启瑞 译



广西科学技术出版社

它在何时?

(英) 莱斯利·弗思 主编

徐汝舟 冯启瑞 译

*

广西科学技术出版社出版

(南宁市河堤路14号)

广西新华书店发行

广西民族印刷厂印刷

*

开本 787×1092 1/16 印张 7.5 插页 2 字数 198,000

1990年4月第1版 1990年4月第1次印刷

印数: 1—5,000 册

ISBN 7-80565-282-1

定价: 5.80元

C·11

打开一切科学的钥匙都毫无异议地是问号，我们大部分的伟大发现都应当归功于“如何”？而生活的智慧大概就在于逢事都问个为什么？

——巴尔扎克

世界百科问答丛书

《它在何方？》

《他是谁？》

《它是什么？》

《它在何时？》

《它为什么？》

《它如何工作？》

序

《世界百科问答丛书》是一套开拓视野,使人更多地了解世界的科普性丛书,基于此,我很高兴向广大读者推荐这套丛书。

世界百科知识,博大精深,浩若烟海,而广西科学技术出版社选编出版的这套流行于英美,主要为青少年撰写的问答丛书,却有着独特的风格。一是趣味性强。每本书名都有一个问号,每册书都以问答形式,介绍了许许多多有趣的问题。二是内容新颖丰富。从人类历史到科学技术,从世界风貌到艺海趣闻,涉猎了自然科学和社会科学的众多领域,许多内容尚鲜为人知。三是启迪探索精神。介绍了许多历史上敢于进取的人物及他们的动人事迹。虽然每问只用二、三百字来描述,但给读者留下了对成功之路的永久思索。四是图文并茂。每一个问题,均配有精美的艺术插图。刻意描绘的形象栩栩如生,旖旎风光历历在目,奇葩异兽跃然纸上,达到了寓知识于趣味之中,寓科学于形象之中的效果。

阅读优秀的百科丛书,犹如饱览五彩缤纷的大千世界,费时不多,却能“坐地日行九万里,纵观上下千万年”。《世界百科问答丛书》就在这方面做了有益的尝试,不仅适合青少年查阅,一切渴望增长知识的中老年人,也值得一读。

这套丛书是由几位中青年教师翻译的,虽然在翻译技巧上尚未达到尽善尽美,但无疑他们做了一件十分有益于知识普及的工作,有利于培养人才。对西方世界优秀的科学文化作品,我们要积极引进,取其精华,为我所用。过去在引进吸收外国文化的探索中,有成功的经验,也有失败的教训。广西科学技术出版社组织出版的这套丛书,可以说是一套较好的知识性读物。希望我国出版界能更多地出版优秀的世界科学、文化名著,特别要着重为青少年提供更多科学性、知识性强的精神食粮。

茅以升 1988.8.30

译者前言

也许你能准确地背诵祖冲之的圆周率,但却未必知道毕达哥拉斯的贡献;也许你闭上眼睛也能指出渤海的位置,但却未必知道马尾藻海在哪里;也许你能活灵活现地画出中国传说中的龙的形象,但却未必能想象出希腊神话中的半人半牛怪……

那么,请翻开这套丛书吧。书中简明的语言,精美的插图,将把你领入一个五彩缤纷的知识百花园。园中也有你所熟悉的祖国花草,但更多的却是陌生的来自异邦的奇葩异草。

在这里,你将会结识许多政治家、哲学家、文学家、艺术家、数学家、物理学家、天文学家、宇航员、电影明星等,他们分别来自东方、西方、远古和现代,他们不平凡的业绩将给你留下终身难忘的印象。在这里,你会读到许多前所未闻的关于人类历史、道德、宗教、风土人情、艺术和体育等方面的轶闻趣事。从古希腊的德尔斐神示所,到中国西藏佛教徒使用的转经筒;从印度人的玩蛇,到日本人的和服;从古罗马的大斗兽场,到现代风靡欧美的汽车大奖赛……无所不有,无奇不有。在这里,你将有幸得以窥见自然界的种种奥秘,天文的和地理的,飞禽的和走兽的,海洋的和陆地的,有生命的和无生命的。你将感到大自然的重重迷雾消散了,而体验到一种新奇的豁然开朗的愉悦。

总之,翻开这套丛书,你仿佛登上了地球之巅,大千世界一切的一切都历历在目、清清楚楚。不同年龄、不同性别、不同情趣、不同文化层次的攀山者来到这里,都会大有所获,满载而归。

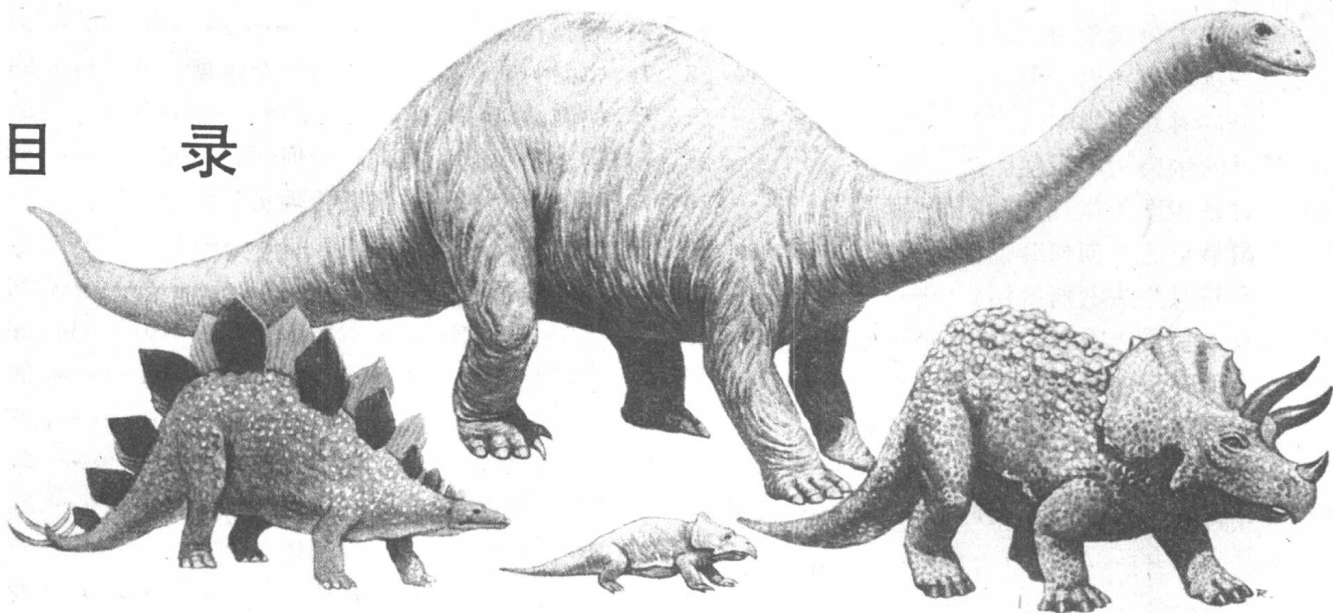
这,就是我们奉献给读者的《世界百科问答丛书》。这是一套高度浓缩、集知识性和趣味性于一身、图文并茂的丛书。开阔视野,增长知识,从而更快更好地走向世界,便是我们翻译本书奉献给读者的目的。

全套丛书六册,共收集了几乎涉及各个领域的问题 1800 多个,每册约有 300 个问题。全套书融似一体,各册又自有侧重。六册的书名是:《他是谁?》、《它在何方?》、《它是什么?》、《它在何时?》、《它为什么?》和《它如何工作?》。

这套丛书原由英国翠鸟图书有限公司于 1983 年出版,主编是莱斯利·弗思。现在的译本系根据英国原版并参照美国西蒙和舒斯特图书有限公司 1984 和 1985 年版本译出。根据我国读者的需要,我们在个别地方加了简短的注释,个别容易读错或不常用的字,我们还加注了汉语拼音和同音汉字。

1988 年 6 月于桂林

目 录



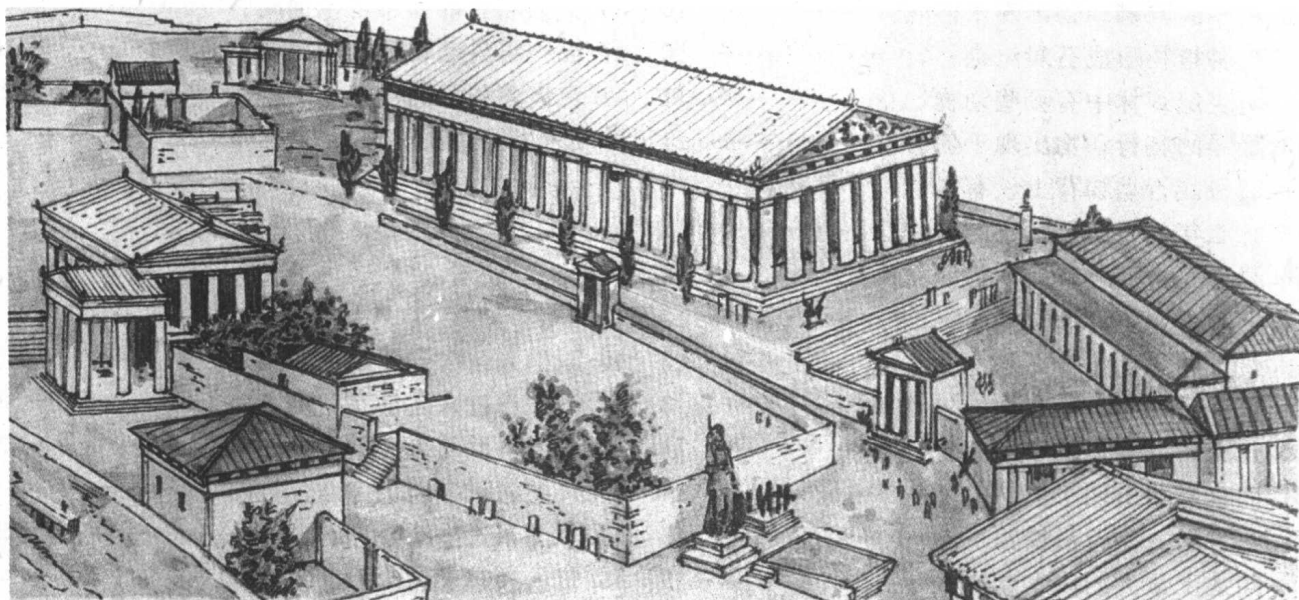
植物和动物

- | | | | |
|----------------------------|----|----------------------------|----|
| 1. 地球上的生命始于何时? | 6 | 24. 恐龙是温血动物吗? | 15 |
| 2. 人类已知最古老的植物是什么? | 6 | 25. 哪种恐龙长有鸭嘴和头冠? | 16 |
| 3. 人类已知最古老的动物存在于何时? | 7 | 26. 最早的海生爬行动物出现于何时? | 16 |
| 4. 化石何时生成? | 7 | 27. 禽龙生活于何时? | 17 |
| 5. 地球上何时出现带有甲壳的动物? | 8 | 28. 鱼龙类生活于何时? | 17 |
| 6. 什么动物生活在古代的海洋中? | 8 | 29. 蛇颈龙生活于何时? | 17 |
| 7. 最早的鱼类出现于何时? | 8 | 30. 爬行动物何时飞入天空? | 18 |
| 8. 最早的有颌鱼出现于何时? | 9 | 31. 最大的飞翔爬行动物是什么? | 18 |
| 9. 地球上最早的陆生植物出现于何时? | 9 | 32. 最初的鸟类出现于何时? | 19 |
| 10. 最早的两栖动物出现于何时? | 10 | 33. 始祖鸟会飞吗? | 19 |
| 11. 哪种植物形成石炭纪森林? | 10 | 34. 最早的哺乳动物出现于何时? | 19 |
| 12. 石炭纪森林中有哪些动物? | 11 | 35. 哺乳动物何时取代恐龙居统治地位? | 20 |
| 13. 最早的爬行动物出现于何时? | 11 | 36. 大型哺乳动物出现于何时? | 20 |
| 14. 哪种爬行动物背上长有“帆”? | 11 | 37. 哪种猫科动物长有剑一样的牙齿? | 20 |
| 15. 什么年代是爬行动物的时代? | 12 | 38. 乳齿象和猛犸生存于何时? | 21 |
| 16. 恐龙是由哪种爬行动物演化而来的? | 12 | 39. 现代马出现于何时? | 21 |
| 17. 哪种恐龙生有大片鳞甲? | 13 | | |
| 18. 最大的恐龙是什么恐龙? | 13 | | |
| 19. 哪种恐龙头上长有角? | 13 | | |
| 20. 什么恐龙貌似装甲坦克? | 14 | | |
| 21. 肉食恐龙出现于何时? | 14 | | |
| 22. 哪种恐龙跑得最快? | 15 | | |
| 23. 陆地上最大的肉食动物是什么? | 15 | | |

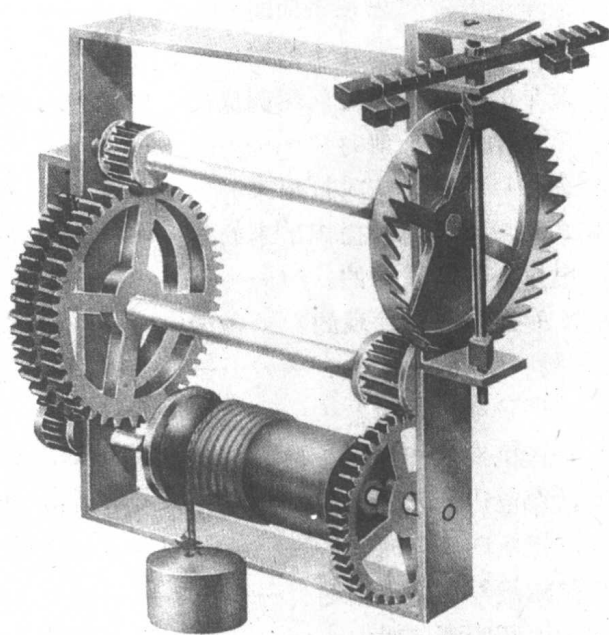
人类往事

- | | |
|------------------------|----|
| 40. 原始人何时开始制造工具? | 22 |
| 41. 尼安德特人生活在何时? | 22 |
| 42. 克罗马尼翁人生活在何时? | 23 |
| 43. 人类何时在美洲定居? | 23 |
| 44. 苏美尔人生活在何时? | 24 |
| 45. 贸易兴起于何时? | 24 |

46. 希伯来人何时定居巴勒斯坦?	24	71. 玛雅帝国何时最强盛?	34
47. 第一批城镇兴建于何时?	25	72. 中国何时第一次统一为一个帝国?	34
48. 人类何时开始驯养动物?	25	73. 中国的汉朝是何时建立的?	34
49. 最早的法典写成于何时?	25	74. 第一个印度帝国兴起于何时?	35
50. 何时是印度河流域文明的繁荣时期?	26	75. 哪位印度帝王曾帮助传播佛教?	35
51. 中国最早的王朝何时统治全国?	26	76. 印加人何时统治南美?	35
52. 埃及何时为法老所统治?	27	77. 拜占庭帝国是何时建立的?	36
53. 埃及人信奉什么神?	27	78. 伊斯兰教何时成为主要的宗教?	36
54. 人类何时开始使用金属?	27	79. 伊斯兰帝国何时最强盛?	36
55. 克里特岛何时成为古代伟大文明的 发源地?	28	80. 蒙古族是何时统一的?	37
56. 克诺索斯王宫建造于何时?	28	81. 蒙古人何时统治亚洲?	37
57. 圆形石林建造于何时?	28	82. 斯堪的纳维亚人何时移居欧洲大陆?	38
58. 迈锡尼人生活在何时?	29	83. 斯堪的纳维亚人何时到达美洲?	38
59. 特洛伊战争发生于何时?	29	84. 欧洲何时处于封建时期?	38
60. 腓尼基商人何时开始出海经商?	29	85. 欧洲何时开始修建隐修院?	39
61. 波斯帝国建立于何时?	30	86. 日本何时为幕府所统治?	39
62. 大流士一世何时统治波斯?	30	87. 日本的大城堡兴建于何时?	39
63. 萨拉米斯海战发生于何时?	30	88. 瑞士何时获得独立?	40
64. 希腊城邦是何时兴起的?	31	89. 贞德何时被处以火刑?	40
65. 何时为雅典的“黄金时代”?	31	90. 黑死病何时在世界上蔓延?	40
66. 罗马城始建于何时?	32	91. 意大利的城邦是何时兴起的?	41
67. 罗马何时成为共和国?	32	92. 威尼斯何时开始繁荣?	41
68. 恺撒何时率军渡过卢比孔河?	33	93. 汉萨同盟形成于何时?	41
69. 罗马何时为皇帝所统治?	33	94. 奥斯曼帝国建立于何时?	42
70. 欧洲何时为“不开化”的部族所统治?	33	95. 奥斯曼土耳其人何时占领君士坦丁堡? ..	42
		96. 最后一次桨帆船大战发生在何时?	42



97. 欧洲的文艺复兴始于何时?	43	136. 法兰西第二帝国建立于何时?	58
98. 梅迪契家族何时统治佛罗伦萨?	43	137. 德意志是何时统一的?	58
99. 英国圣公会何时脱离罗马教皇?	44	138. 巴黎公社成立于何时?	58
100. 耶稣会创建于何时?	44	139. 清朝何时被推翻?	59
101. 圣巴托罗缪惨案发生于何时?	44	140. 飞机何时开始用于战争?	59
102. 俄国首次统一于何时?	45	141. 俄国沙皇何时同意进行广泛的改革?	60
103. 伊凡雷帝何时统治俄国?	45	142. 爱尔兰的复活节起义发生于何时?	60
104. 蒙古人何时统治印度?	45	143. 非暴力主义何时成为一种政治力量?	60
105. 东印度公司是何时建立的?	46	144. 俄国的布尔什维克何时开始掌权?	61
106. 三十年战争发生于何时?	46	145. 意大利和德国何时为独裁者所统治?	61
107. 教皇何时划分世界?	47	146. 西班牙内战是何时爆发的?	62
108. 阿兹特克人何时认为上帝到了人间?	47	147. 第二次世界大战是何时开始的?	62
109. 秘鲁的印加帝国何时被 180 人征服?	47	148. 珍珠港事件发生于何时?	62
110. 哪位法国统治者被称为“太阳国王”?	48	149. 斯大林格勒保卫战发生于何时?	63
111. 凡尔赛宫建于何时?	48	150. “反攻日”是哪一天?	63
112. 英国内战发生于何时?	49	151. 雅尔塔会议于何时举行?	63
113. 哪位沙皇使俄国成为欧洲最主要 的势力?	49	152. 非洲何时开始赢得独立?	64
114. 玛丽亚·特雷西亚何时统治奥地利?	49	153. 古巴共产党何时夺取政权?	64
115. 美国革命发生于何时?	50	154. 埃及何时建立共和国?	65
116. 法兰西何时建立共和国?	50	155. 欧洲经济共同体是何时建立的?	65
117. 黑奴何时起来反抗法国统治?	51	156. 越南战争何时结束?	65
118. 拿破仑何时成为法国皇帝?	51		
119. 何时为“百日王朝”?	51		
120. 希腊人何时为争取独立而战?	52		
121. 南美何时赢得独立?	52		
122. 《共产党宣言》何时出版?	53		
123. 何时为“革命之年”?	53		
124. 罗马何时成为意大利首都?	53		
125. 美国何时买进了更多的领土?	54		
126. 加利福尼亚淘金热是何时开始的?	54		
127. 美国内战发生于何时?	55		
128. 葛底斯堡战役发生于何时?	55		
129. 小比格霍恩河战役发生于何时?	55		
130. “大迁徙”发生于何时?	56		
131. 祖鲁帝国建立于何时?	56		
132. 印度兵变发生于何时?	56		
133. 克里米亚战争发生于何时?	57		
134. 日本何时成为一个现代强国?	57		
135. 日本何时曾打败俄国?	57	157. 古人是如何计时的?	66



科学技术

158. 玻璃最早出现于何时?	66
159. 人们何时开始称物体的重量?	67
160. 水车发明于何时?	67
161. 滑轮发明于何时?	67
162. 风车最早使用于何时?	68
163. 第一只机械钟是何时制造的?	68
164. 火药是何时开始使用的?	69
165. 眼镜最早出现于何时?	69
166. 指南针是何时发明的?	69
167. 最早的书是何时印刷的?	70
168. 最早的计算器是何时发明的?	70
169. 六分仪发明于何时?	71
170. 人们何时开始使用煤气?	71
171. 蒸汽机何时开始投入使用?	72
172. 纺纱机发明于何时?	72
173. 轧花机发明于何时?	73
174. 自动化织机发明于何时?	73
175. 人们何时首次炼出钢来?	73
176. 人们何时开始使用缝纫机?	74
177. 收割机是何时发明的?	74
178. 电动机发明于何时?	75
179. 最早的升降机出现于何时?	75
180. 第一座摩天大楼建于何时?	75
181. 最早的人造染料是何时制成的?	76
182. 摄影术发明于何时?	76
183. 第一口油井是何时打出来的?	77
184. 汽油最早是何时提炼出来的?	77
185. 电灯是何时发明的?	77
186. X 射线是何时发现的?	78
187. 塑料是何时发明的?	78
188. 电话发明于何时?	78
189. 录音机发明于何时?	79
190. 无线电广播开始于何时?	79
191. 电视发明于何时?	80
192. 核能最早研制于何时?	80
193. 雷达发明于何时?	80
194. 第一台电子计算机是何时制造的?	81
195. 机器人发明于何时?	81
196. 激光发明于何时?	81



人类生活

197. 人类什么时候开始用砖?	82
198. 人们何时开始用输水管和下水道?	82
199. 最早的油灯何时发明?	83
200. 最早的地毯出现于何时?	83
201. 人们何时开始用刀叉吃饭?	83
202. 最早的罐头食品出现于何时?	84
203. 饮咖啡的习惯何时开始风行?	84
204. 第一家自选商场何时开业?	85
205. 现金出纳机何时问世?	85
206. 冰冻食物出现于何时?	85
207. 最早的报纸发行于何时?	86
208. 最早的字母出现于何时?	86
209. 最早的墨水出现于何时?	86
210. 最早的银行建立于何时?	87
211. 最早的钞票出现于何时?	87
212. 最早的邮票出现于何时?	87
213. 最早的旗帜出现于何时?	88
214. 现代马戏团最早出现于何时?	88
215. 人们何时开始在动物园中驯养动物?	88
216. 广告业何时开始流行?	89
217. 人们何时开始用圣诞卡?	89
218. 最早的活动电影出现于何时?	89

交通运输

219. 蒸汽机车出现于何时?	90
-----------------------	----

220. 第一条铁路何时投入使用?	90	254. 最早的天象观测台建于何时?	104
221. 第一条横穿美国的铁路建于何时?	91	255. 人们何时首次看见哈雷彗星?	104
222. 最早的内燃机车出现于何时?	91	256. 人们何时为星座命名?	105
223. 第一架飞机何时升空?	92	257. 人们何时开始用望远镜?	105
224. 最早的金属飞机建造于何时?	92	258. 第一架用火箭推进的飞行器何时升空?	106
225. 最早的客机出现于何时?	92	259. 第一颗人造卫星何时进入太空?	106
226. 第一架喷气式飞机何时升空?	93	260. 第一艘宇宙飞船何时登上其它星球? ...	106
227. 第一架超音速客机何时诞生?	93	261. 人类何时进入宇宙空间?	107
228. 直升飞机出现于何时?	93	262. 第一艘航天飞机何时飞入太空?	107
229. 最早的船建造于何时?	94		
230. 最早的“全帆装备”船出现于何时?	94		
231. 最早的潜水艇建造于何时?	94		
232. 什么时候是帆船航海的鼎盛期?	95		
233. 最早的汽船出现于何时?	95		
234. 内燃机出现于何时?	96		
235. 第一辆汽车何时诞生?	96		
236. 最早的摩托车出现于何时?	97		
237. 最早的公共马车出现于何时?	97		
238. 最早的赛车是何时制造的?	97		

我们的地球

239. 地球形成于何时?	98	263. 立柱何时首次用于建筑?	108
240. 冰雪何时覆盖撒哈拉沙漠?	98	264. 最早的剧院建于何时?	108
241. 旧大陆和新大陆何时分离?	98	265. 拱结构最早出现于何时?	109
242. 阿尔卑斯山何时形成?	99	266. 建筑中何时采用拱顶?	109
243. 地中海何时干涸?	99	267. 建筑中最早的穹窿顶出现于何时?	109
244. 人们何时发现地球是圆的?	100	268. 最早的乐器出现于何时?	110
245. 人们何时开始使用航海图?	100	269. 最早的管弦乐队出现于何时?	110
246. 人们何时绘制出最早的地图?	100	270. 乐谱最早出现于何时?	110
247. 空中照相何时用于绘制地图?	101	271. 最早的歌剧何时上演?	111
248. 最早的地图集出现于何时?	101	272. 现代舞出现于何时?	111
249. 欧洲农民何时开始采用轮作制?	102	273. 最早的爵士乐出现于何时?	111
250. 糖何时引入欧洲?	102	274. 最早的雕塑品出现于何时?	112
251. 绿色革命始于何时?	103	275. 最早的水彩画出现于何时?	112
252. 世界人口何时将增加一倍?	103	276. 欧洲绘画中何时开始采用透视画法? ...	112
		277. 日本绘画何时蜚声国际画坛?	113
		278. 非洲艺术何时开始影响欧洲绘画?	113
		279. 人们何时开始打马球?	114
		280. 人们何时开始玩球类运动?	114
		281. 人们何时开始玩篮球?	114
		282. 武艺最早出现于何时?	115
		283. 最早的汽车竞赛始于何时?	115

艺术和运动

外层空间

253. 人类何时开始观察天象?	104
------------------------	-----

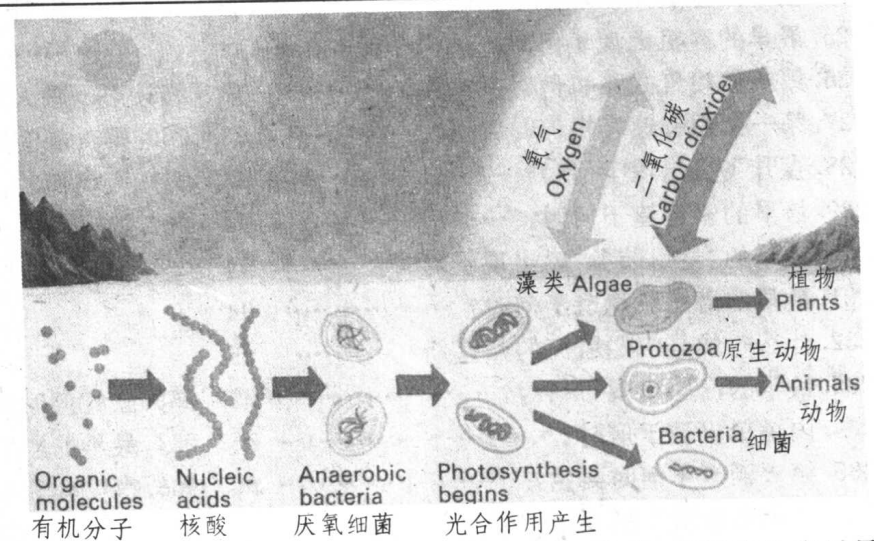
植物和动物

1. 地球上的生命始于何时?

细菌是地球上最初的生命形式,它们出现于约 35 亿年前。

地球上最初出现生命时,生存条件极其恶劣,根本不适于今天的生物生存。那时,大气中包含着许多有毒的化学元素,空气中氧含量极少,或者说根本没有。太阳放射出强烈的紫外线,穿透海水。

生命似乎就是在这样的条件下开始的。大海象富含各种化学成分“汤”。科学家们认为,化学元素的分子开始聚合形成稍大的



分子,其中包括核酸(脱氧核糖核酸及核糖核酸),现代生命的各种形式便是在核酸的基础上形成的。最初,核酸分子外面形成脂肪膜,于是出现了原胞。那些成功的

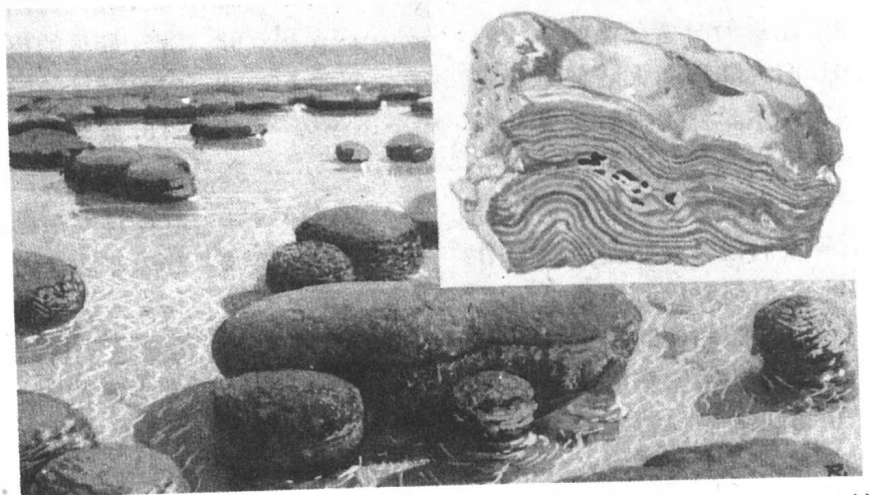
原胞生长、繁殖,最后产生出最早的细菌状生物体。其中一些生物开始靠光合作用生产自己所需的食物。

2. 人类已知最古老的植物是什么?

地球上最早植物是蓝绿藻。人们在有 30 多亿年历史的岩石中发现了这种藻类的化石。

当地球上出现能产生光合作用的细菌时,这些细菌向大气层释放出氧。太阳放射出强烈的紫外线,将大气层边缘的氧气变换为臭氧,形成一层最有害的射线也无法穿透的臭氧层。于是,地球上海洋中的生物得以进一步进化发展。

人们已知的最古老的植物化石是在南非有 32 亿年历史的岩



石中发现的。那是一种被称为古球藻的单细胞蓝绿藻。

今天,地球上仍有蓝绿藻。在有些地方,它们形成了可以生成石灰岩的化石群。这些藻类层状沉积,形成一种被称为叠层石的

形如垫子的结构(如图所示)。该化石群存在于 20 多亿年前,最古老的叠层石化石已有 28 亿年的历史。右上角插图显示一块叠层石化石的内层。

3. 人类已知最古老的动物存在于何时?

地球上最早的动物可能是与初的植物同时出现的。但现已

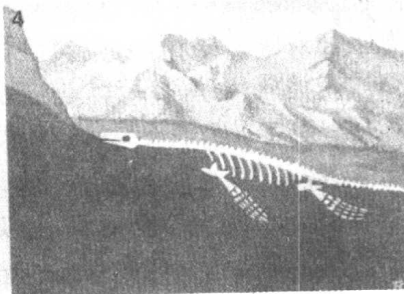
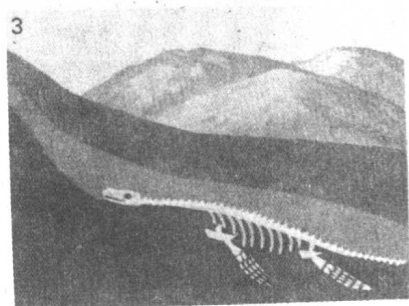
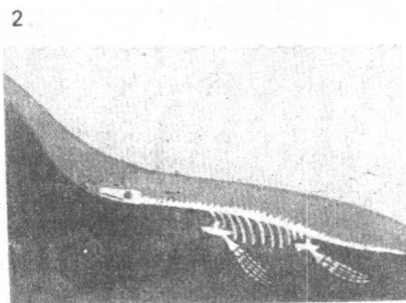
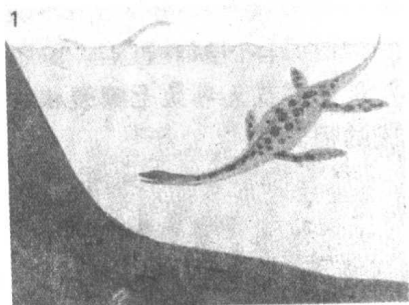
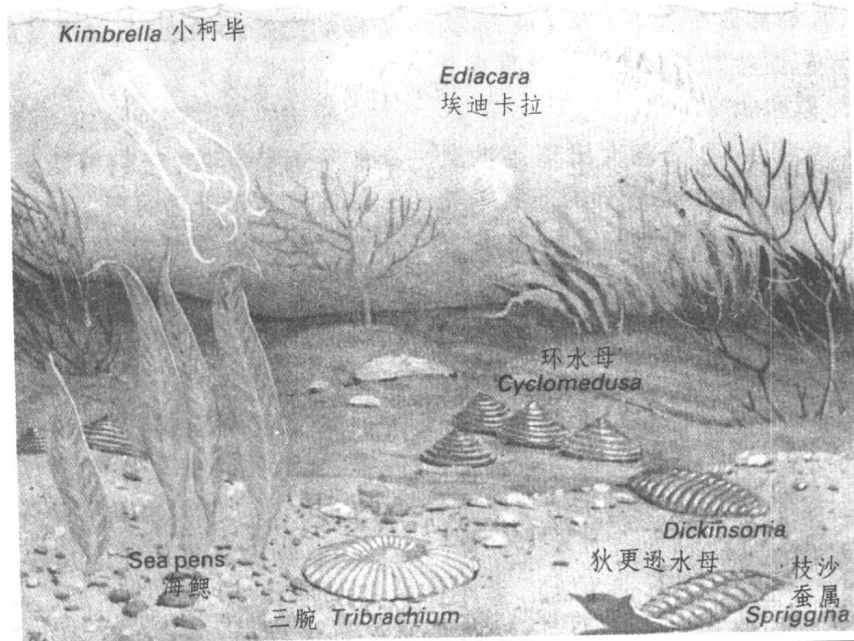
确知的最古老的动物是生存于 7 亿年前的蠕虫、水母和类似的动物。

最早的动物几乎肯定是单细

胞动物,或称原生动物,但人们并未找到它的化石。原生动物后来进化为简单的多细胞动物,不过人们并不知道这些动物实际的模样。

最早的多细胞动物化石见于澳大利亚的埃迪卡拉丘陵地带,科学家们在那里发现了有 7 亿年历史的带有多细胞动物化石的岩石。人们将这些岩石中的化石动物称为埃迪卡拉动物群。

图中画的是埃迪卡拉动物群中某些动物的复制品。其中埃迪卡拉和小柯毕是水母;环水母是它们生活在海底的一个近亲。海鳃也与水母有关。枝沙蚕属和狄更逊水母属是蠕虫状动物。三腕是现代球海胆和海星的原始亲族。



4. 化石何时生成?

一只动物或一株植物的全部或部分,通常是动植物的坚硬部分,如骨骼或外壳,被包容在岩石

中便形成化石。

科学家们认为,自地球上出现生命以来,已有 98 亿种生物在地球上生存过。但它们中仅有一

小部分(约 80 万种)留下了化石,因为生成化石需要某些特殊的条件。

标准的化石是由坚硬的物质,如动物的骨骼,形成的。当一只动物死后(图 1),它的肉体迅速腐烂(图 2)。如果这只动物死于水中,它的骨骼可能很快被沉积物(粘土或石灰质颗粒)掩埋。随着时光的流逝,这层沉积物又被其它沉积物覆盖,渐渐形成坚硬的岩石(图 3)。在这一过程中,动物骨骼上的小洞或细孔可能填满沉积物中的矿物质;动物骨骼也可能被分解,完全被矿物质取代。于是,以动物骨骼为模子,在岩石中形成了一个石的复制品。最后,经过百万年的变迁,海底的岩石露出水面,形成陆地。这些岩石经风雨剥蚀,其中的化石最后暴露出来(图 4)。

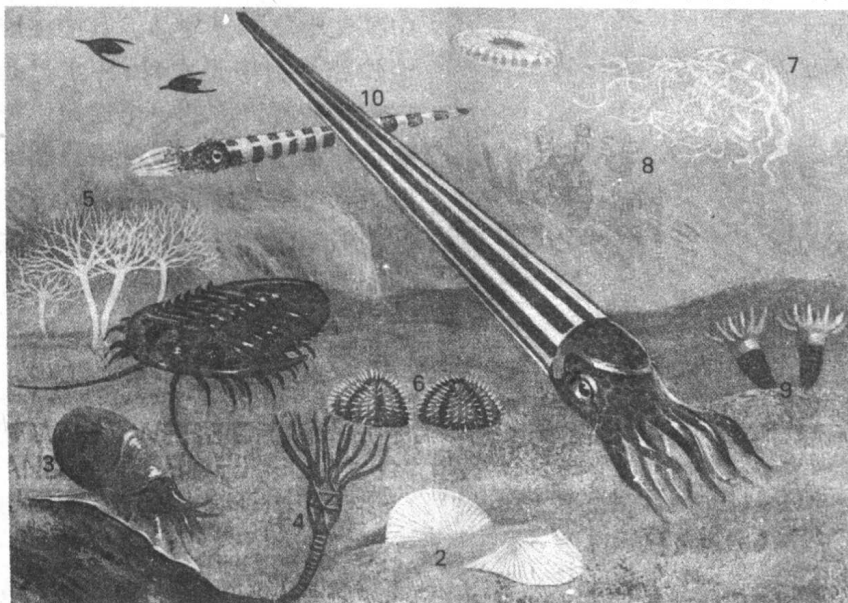
5. 地球上何时出现带有甲壳的动物?

寒武纪标志着最早有丰富化石记载的时代,因为大约在6亿年前,地球上才开始出现了甲壳动物。

先寒武纪时期的动物都是软体动物,因此极易受肉食动物的伤害。而能用坚硬外壳保护自己的动物占有很大的生存优势。

许多长有石灰质甲壳的动物生活在寒武纪时期的海中。这些动物包括腹足类软体动物(海螺)和双壳类动物(软体动物,带有以弹性韧带相连的两片壳);腕足动物,或称腕足类,极为常见;此外还有原生棘皮动物,它们是现代海星和球海胆的祖先。

其它动物也生出坚硬的外壳,这些动物是最早的节肢动物(身体由多节组成的动物,如蟹和昆虫),三叶虫便是其中的一种。



6. 什么动物生活在古代的海洋中?

在寒武纪、奥陶纪和志留纪期间,大海中遨游着各种各样的无脊椎动物。

图中呈现在我们眼前的是奥陶纪(5.3亿至4.4亿年前)期间生活在海中的某些动物。三叶虫(1)极为常见,它们体长1厘米至60厘米。大多数三叶虫都在海底蠕动,靠吃软体动物为生。

海洋中还分布着年代更早的

动物。其中包括海绵(8)、水母(7)和各种珊瑚(9);几种棘皮动物包括海林檎(4)、海百合(5)和海胆(6);腕足动物(2)象腹足类和双壳类软体动物一样,仍属常见。海中还有另一类软体动物鹦鹉螺(10)。鹦鹉螺是一种类似枪乌贼的动物,体呈长圆锥形,是头足动物及现代枪乌贼和章鱼的祖先。

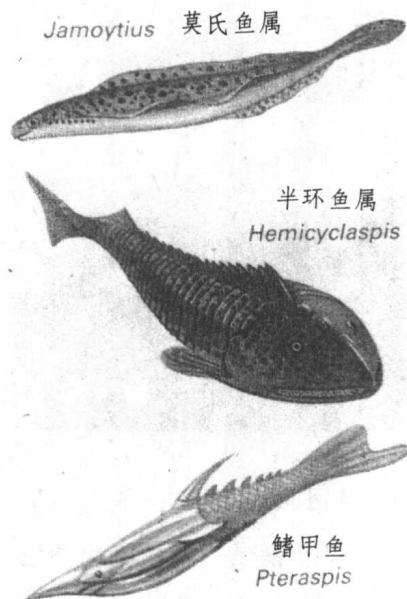
7. 最早的鱼类出现于何时?

在奥陶纪的某个时期,地球上出现了最早的脊椎动物。这些脊椎动物是无颌鱼,或称甲胄鱼。

最初的脊椎动物是如何演化来的还有待研究,它们可能是从一种棘皮动物进化而来。

大部分甲胄鱼都不足50厘米长。甲胄鱼的嘴只是一个洞或细长的裂口,它们通过嘴来吸水 and 食物。甲胄鱼有三个主要的目:骨甲目(如半环鱼属)是一种动作迟缓的鱼,头部扁平且覆盖有多骨板;异甲目(如鳍甲鱼)也有头甲,但它们的头甲由几片骨骼组成。

缺甲目(如莫氏鱼属)是最小的甲胄鱼,没有头甲,但很多缺甲目鱼的身体由鳞片覆盖。缺甲目可能是现代无颌鱼七鳃鳗和八目鳗的祖先。



8. 最早的有颌鱼出现于何时?

长有可活动的颌的鱼最早出现于志留纪,距今约 4.2 亿年前。但这些鱼的颌与稍后出现的鲨鱼和多骨鱼的颌大不相同。

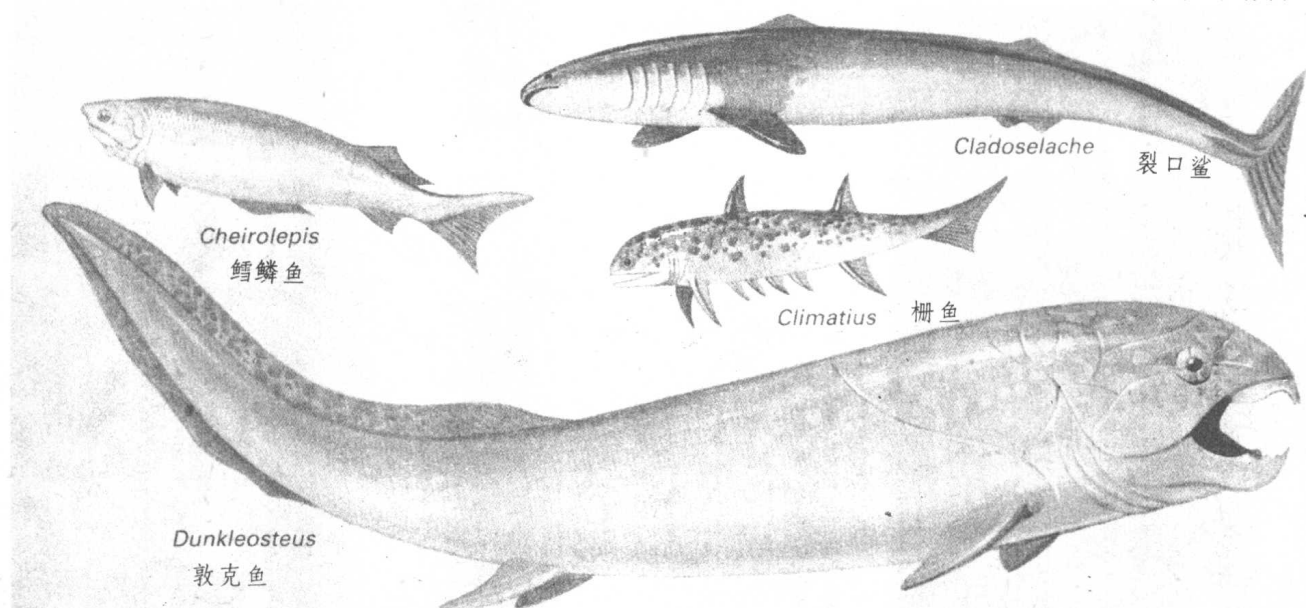
最早的有颌鱼是盾皮鱼。这种鱼的头由头盾覆盖,颌由铰合

在一起的两片组成。早期的盾皮鱼个体很小,但到泥盆纪时,已出现大个的盾皮鱼。一种称为敦克鱼的盾皮鱼体长达 9 米多,假如当时有人的话,甚至可站立在它张开的两颌之间。

泥盆纪常常被人们称为鱼的时代。泥盆纪时同时存在着无颌鱼和盾皮鱼。此外,那些更高级的鱼类开始渐渐出现,其中包括鲨鱼,如骨骼由软骨形成的裂口鲨。

这个时期还出现了硬骨鱼。栅鱼即是属于棘鲨鱼的一种,之所以称为棘鲨,是因为这种鱼每边鱼鳍的前端呈尖刺形。人们认为棘鲨是从缺甲类鱼演化而来的,是后来各种硬骨鱼类的祖先。

硬骨鱼可分为两大类。叶鳍鱼包括腔棘鱼和已灭绝的扇鳍鱼。这种鱼因鳍长在肉质叶形片上而得名。所有其它鱼均属鳍刺鱼,鳕鳞鱼是已知最早的鳍刺鱼。



9. 地球上最早的陆生植物出现于何时?

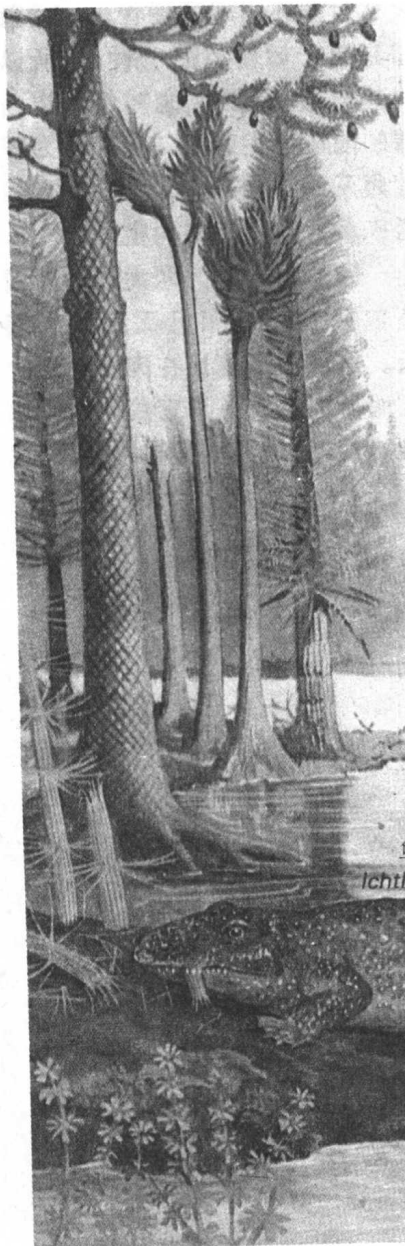
在志留纪和泥盆纪,地球上出现了最早的陆生植物。

在奥陶纪或志留纪早期,地球上可能已出现了苔藓或类似苔藓的植物,但至今尚未发现它们的化石。地球上最早的陆生植物似乎是被称为裸蕨属的植物。这是一种无根或叶的低级植物,但

其茎向上生长,且含有传输水分的细胞。已知最早的裸蕨属植物是顶囊蕨属,人们在晚期志留纪岩石中发现了这种植物的化石(约 4 亿年前)。带草蕨属是泥盆纪的一种裸蕨属植物,其茎可高达 30 厘米。

泥盆纪大陆还生有石松。巴拉曼蕨属和镰蕨属一类植物是现代石松的祖先,也是石炭纪高大的植物属。





10. 最早的两栖动物出现于何时?

最早的两栖动物出现于泥盆纪晚期,据认为它们是从叶鳍鱼进化而来的。

在泥盆纪有一种叫做扇鳍鱼的叶鳍鱼,这种鱼在约 2.5 亿年前的二叠纪绝迹。它们消失前,可能进化为两栖类动物。

扇鳍鱼象其它鱼一样,也有用于游水的鳍。但它们的鳍连在

肉质叶形片上,很容易用来爬行。可能有一些扇鳍鱼从水中爬上陆地去寻觅更充足的植物食物。也许那些身体轻巧的小鱼发现它们比同类中的大鱼更容易在陆地上爬行觅食。渐渐地,那些成功爬上陆地的鱼长出了较强健的四肢,它们在陆地上停留的时间越来越长,最后终于进化为真正的两栖动物。

11. 哪种植物形成石炭纪森林?

石炭纪的沼泽区森林主要由矮小和高大的石松类植物构成。此外,还有大量木贼属蕨类植物,有些木贼属植物长成参天巨树。各种蕨类和种子蕨也很繁茂。

石炭纪各种植物的起源尚未能确定。这些植物可能从裸蕨类

进化而来,但至今并未发现相关的化石。

象现代石松和蕨类一样,石炭纪植物也需要水分使孢子繁殖,因此这些植物生长在沼泽地或池塘边,形成大片沼泽森林。

石炭纪的各种石松大小不等,有象现代石松的小株,也有 30 米高的大树,如鳞木属、沟木属和封印木属。插图左边从左至右为一棵鳞木属树、两棵封印木

属树和一棵叫做芦木的树。这种芦木属植物是一种高大的木贼。图左下角为楔叶属,是一种小得多的木贼属蕨类植物。

石炭纪常被人们称为蕨类植物时代,这是因为在形成于石炭纪的煤中有许多蕨状化石。那时确有大量的蕨,包括树蕨,但蕨状化石多属于种子蕨。这些种子蕨象现代针叶树一样,靠种子而不是孢子繁殖。

12. 石炭纪森林中有哪些动物?

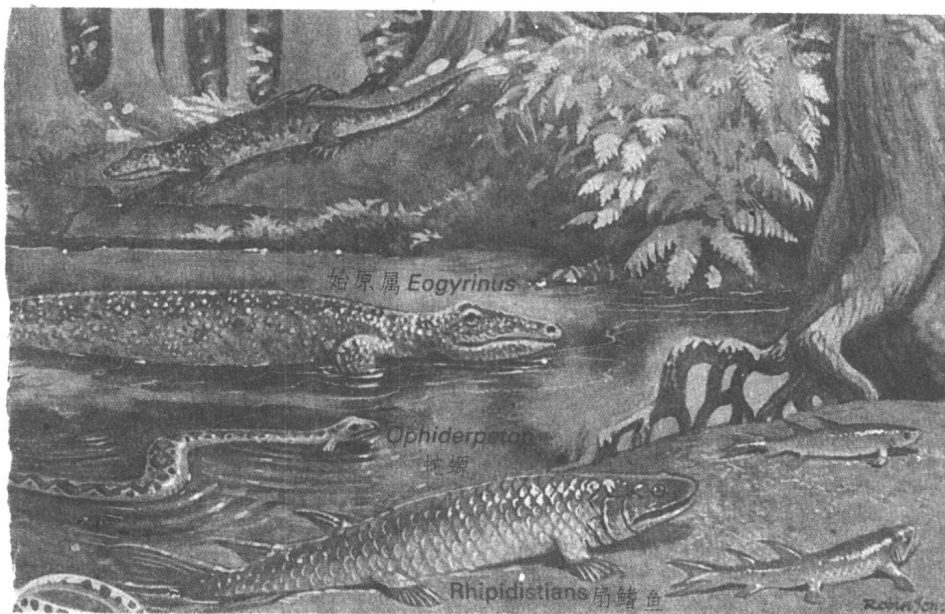
石炭纪时期的主要动物是两栖类动物。

石炭纪两栖动物分为两大类。迷齿类,如鱼石螈,是一种外表象鱼的动物,身体上长有短而有用的四肢。迷齿类中一些动物颇大,鱼石螈体长约1米,其它的则更大。

另一方面,壳椎类则是体形

较小的两栖类动物。它们肢体短小或没有肢体,大多终生在水中生活。蛇螈是一种象蛇一样的壳椎类两栖动物。

迷齿类是晚古生代居统治地位的两栖动物。晚期的一种迷齿类始原属体长达4米多,完全生活在水中,以大量捕食鱼类为生。为避免与这种大型迷齿类动物竞争,一些较小的两栖动物退出水域,逃上岸去。它们上岸后可能慢慢长出了较坚韧的皮,进化为爬行动物。



13. 最早的爬行动物出现于何时?

最早的爬行动物出现于石炭纪末期。在二叠纪(距今2.8亿年至2.25亿年前),这种动物在陆地上占统治地位。

已知最古老的爬行动物是林蜥属,其化石见于石炭纪末期的岩石中。这种动物体长20厘米

至1米不等,可能是靠食昆虫为生,在老树干中筑窝。

林蜥属属于一种叫做杯龙类的爬行动物。杯龙类可能是各种爬行动物的祖先。其它杯龙类包括肉食的湖龙及与其近缘但体形较小的钳龙。最大的杯龙类爬行动物是草食类巨颚龙属,如楯龙和巨颚龙。这种动物身上覆有骨甲,体长3米多。到二叠纪末期,各种杯龙类爬行动物都已绝迹。

14. 哪种爬行动物背上长有“帆”?

二叠纪居统治地位的爬行动物是一种象哺乳动物的爬行动物。其中有些是背上长有“帆”的十分奇怪的动物。

这类爬行动物具有哺乳动物的某些特点,所以说它们象哺乳动物。最早的种类是盘龙类,其中包括长有“背帆”的爬行动物,如异齿龙和基龙。异齿龙是一种大型肉食盘龙类动物,体长3米多,其“背帆”可能起调节体温的作用。异齿龙如转动“背帆”,使其侧面朝向太阳,流经“背帆”的血液温度即升高;如异齿龙需降低体温,它会找到一个荫凉处,将“背帆”的正面转向太阳。

晚期类似哺乳动物的爬行动物包括体大凶猛属于丽齿兽次亚目的雷赛兽属和体形较小而象狗的犬齿兽。最早的真哺乳动物也许正是从犬齿兽演化而来的。

