古生物的分类和谱系

古生物的分类

生物分类（classification）

根据一定的原则将生物归并成不同的类群，并作不同等级的系统排列

- 自然分类：按照生物亲缘关系所作的分类
- 人为分类：按照生物之间形态上的表面相似性所作的分类
- 分类学（taxonomy）：研究生物分类所依据的原理和方法

古生物的分类

基本分类等级：

界kingdom

门phylum

纲class

目order

科family

属genus

种species

辅助分类单位：

亚sub-，超super-

古生物的分类

物种species

- 生物学中最基本的分类单元，它不是人为的分类单位
- 生物进化中的客观实体

物　　种

生物学上的物种：

由杂交可繁殖后代的一系列自然居群组成，物种之间是生殖隔离的。

它们具有：

- 共同的起源
- 共同的形态特征
- 共同的地理区
- 共同的生态环境

物　　种

古生物学中的物种鉴别标志：

- 共同的形态特征
- 构成一定的居群
- 具有一定的生态特征
- 分布于一定的地理范围

古生物的命名

所有经过研究的生物，都要给予科学的名称

学名scientific name

根据国际动物和植物命名法规及有关规定，为某一类生物（含古生物）建立的科学名称

各级分类单元均采用拉丁文和拉丁化文字表示

拉丁文字母及发音

字母	名称	发音	字母	名称	发音	字母	名称	发音
A	a:	a	J	jot	j	S	es	s
B	be	b	K	ka:	k	T	te	t
C	ce	k, ts	L	el	l	U	u:	u
D	de	d	M	em	m	V	ve	v
E	e	e	N	en	n	X	iks	ks
F	ef	f	O	ou	o	Y	ipsilon	i
G	ge	g	P	pe	p	Z	zeta	z
H	ha:	h	Q	ku:	k			
I	i	i	R	er	r			

古生物的命名

单名法

- 用一个词来表示生物分类单元的学名

  Anthozoa（珊瑚纲）

  Claraia（克氏蛤）
- 用于属以上分类单元的命名
- 其中第一个字母用大写
- 属名用斜体拉丁文或拉丁化文字

古生物的命名

双名法

- 用于种的命名

  Claraia aurita（带耳克氏蛤）

- 即在种本名之前加上它所归属的属名，以构成一个完整的种名
- 种名用斜体拉丁文或拉丁化文字
- 种名字母全部用小写

古生物的命名

三名法

- 用于亚种的命名

  Claraia aurita minor（带耳克氏蛤微小亚种）

- 即在属名和种名之后再加上亚种名
- 亚种名用斜体拉丁文或拉丁化文字
- 亚种名字母全部用小写

古生物的命名（举例）

界 Animalia动物界

门 Chordata脊索动物门

亚门 Vertebrata脊椎动物亚门

纲 Mammalia哺乳纲

目 Carnaivora食肉目

科 Felidae猫科

属 *Panthera* 豹（属）

种 *Panthera tigris*虎（种）



化石的名称（举例）

Panthera tigris（虎）在我国的6个地理亚种：

- ***Panthera tigris tigris***老虎（西藏东、南部）
- ***Panthera tigris altaica***东北虎（黑、吉）
- ***Panthera tigris coreensis***华北虎（晋、冀、豫、甘）
- ***Panthera tigris lecoqi***西北虎（新疆）
- ***Panthera tigris amoyensis***华南虎（华南各省）
- ***Panthera tigris corbetti***云南虎（滇西、桂西）

古生物的命名

为了便于查阅，各级正式学名之后要写上命名者的姓氏和公元年号

学名+姓氏，年号

Squamularia grandis Chao, 1929



Kingdom Animalia Linnaeus, 1758 动物界

Phylum Chordata Haeckel, 1874 脊索动物门

Subphylum Vertebrata Linnaeus, 1758 脊椎动物亚门

Class Mammalia Linnaeus, 1758 哺乳纲

Order Carnaivora Bowdich, 1821 食肉目

Family Felidae Fischer et Waldheim, 1817 猫科

Genus *Panthera* Oken, 1816 豹属

Species *Panthera tigris* (Linnaeus, 1758) 虎种

中国的6个地理亚种:

Panthera tigris tigris (Linnaeus, 1758)（指名亚种），

P. tigris altaica（东北虎），*P. tigris coreensis*（华北虎），*P. tigris lecoqi*（西北虎），*P. tigris amoyensis*（华南虎），*P. tigris corbetti*（云南虎）

古生物的命名

优先律

生物的有效学名是符合国际动物或植物命名法规所规定的最早正式刊出的名称

- 同物异名
- 异物同名

古生物的命名

常用代号：

sp. — species未定种

Eumorphotis sp.

sp. indet. — species indeterminate不定种

Redlichia sp. indet.

cf. — conformis相似种

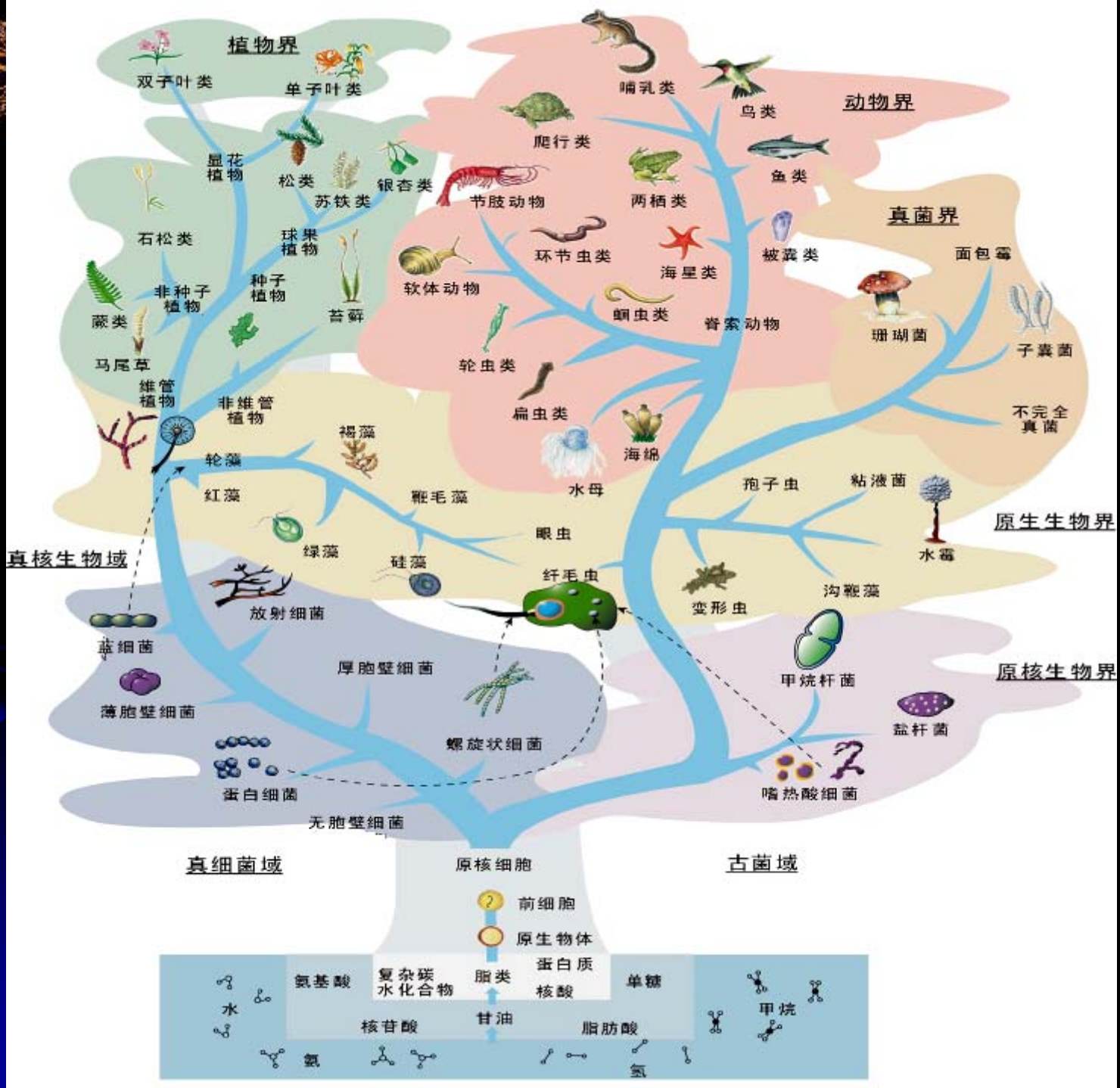
Claraia cf. *wangi*

gen. nov. — genus novum新属

Pseudoclaraia gen. nov.

sp. nov. — species novum新种

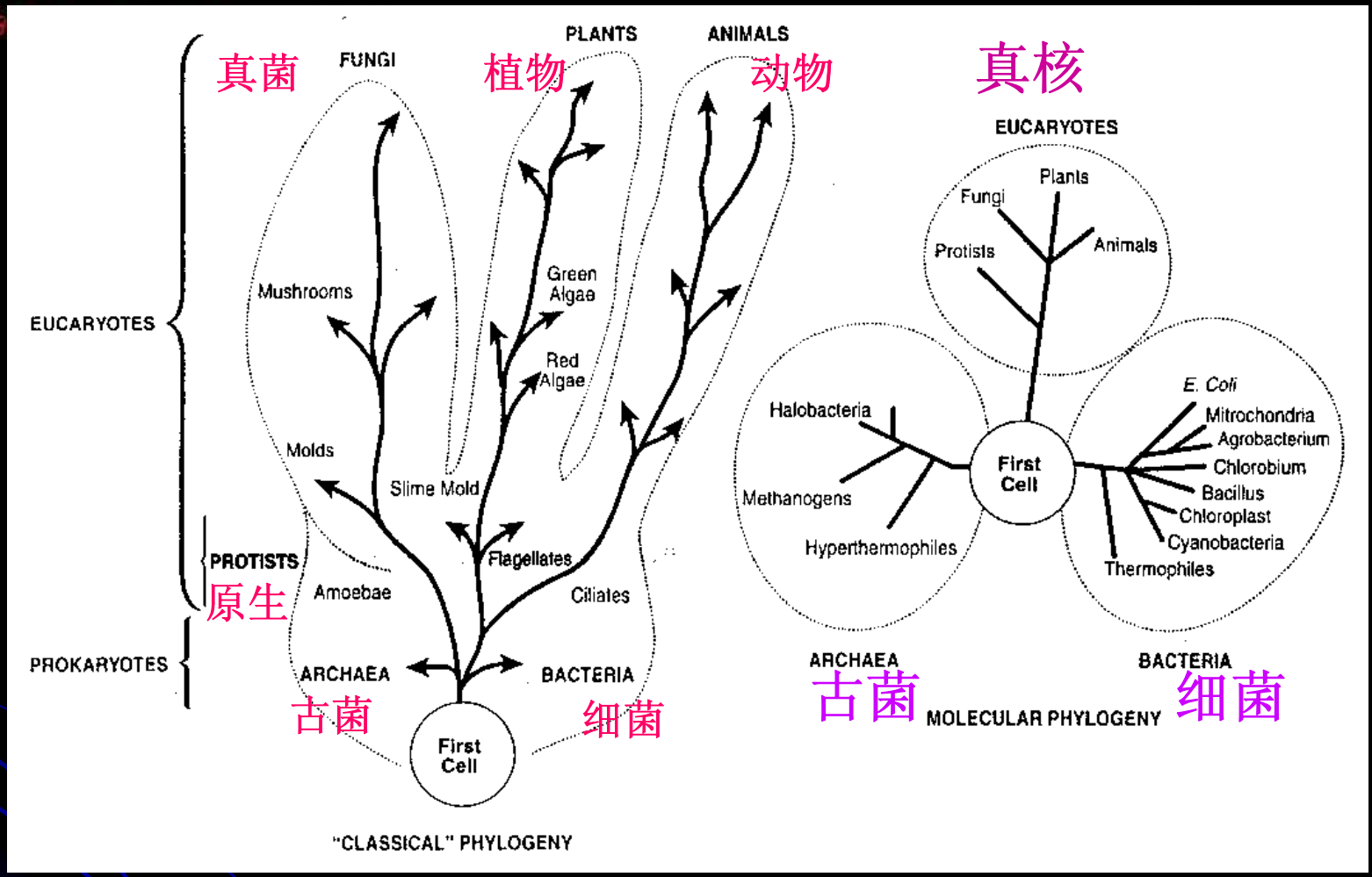
Clarkina yini sp. nov.


植物界
双子叶类
单子叶类
显花植物
松类
苏铁类
银杏类
石松类
球果植物
非种子植物
种子植物
蕨类
苔藓
马尾草
维管植物
非维管植物
轮藻
红藻
褐藻
鞭毛藻
绿藻
眼虫
硅藻
纤毛虫
放射细菌
革细菌
厚胞壁细菌
薄胞壁细菌
螺旋状细菌
蛋白细菌
无胞壁细菌
真核生物域
真细菌域
原核细胞
古菌域
前细胞
原生物体
氨基酸
复杂碳水化合物
脂类
蛋白质
核酸
单糖
水
甘油
核苷酸
脂肪酸
甲烷
氨
氢
哺乳类
鸟类
动物界
爬行类
鱼类
节肢动物
两栖类
真菌界
环节虫类
海星类
被囊类
面包霉
软体动物
棘皮动物
脊索动物
珊瑚菌
子囊菌
轮虫类
扁虫类
海绵
不完全真菌
水母
孢子虫
黏液菌
原生生物界
水霉
变形虫
沟鞭藻
甲烷杆菌
原核生物界
盐杆菌
嗜热酸细菌

生物学分类系统

真核

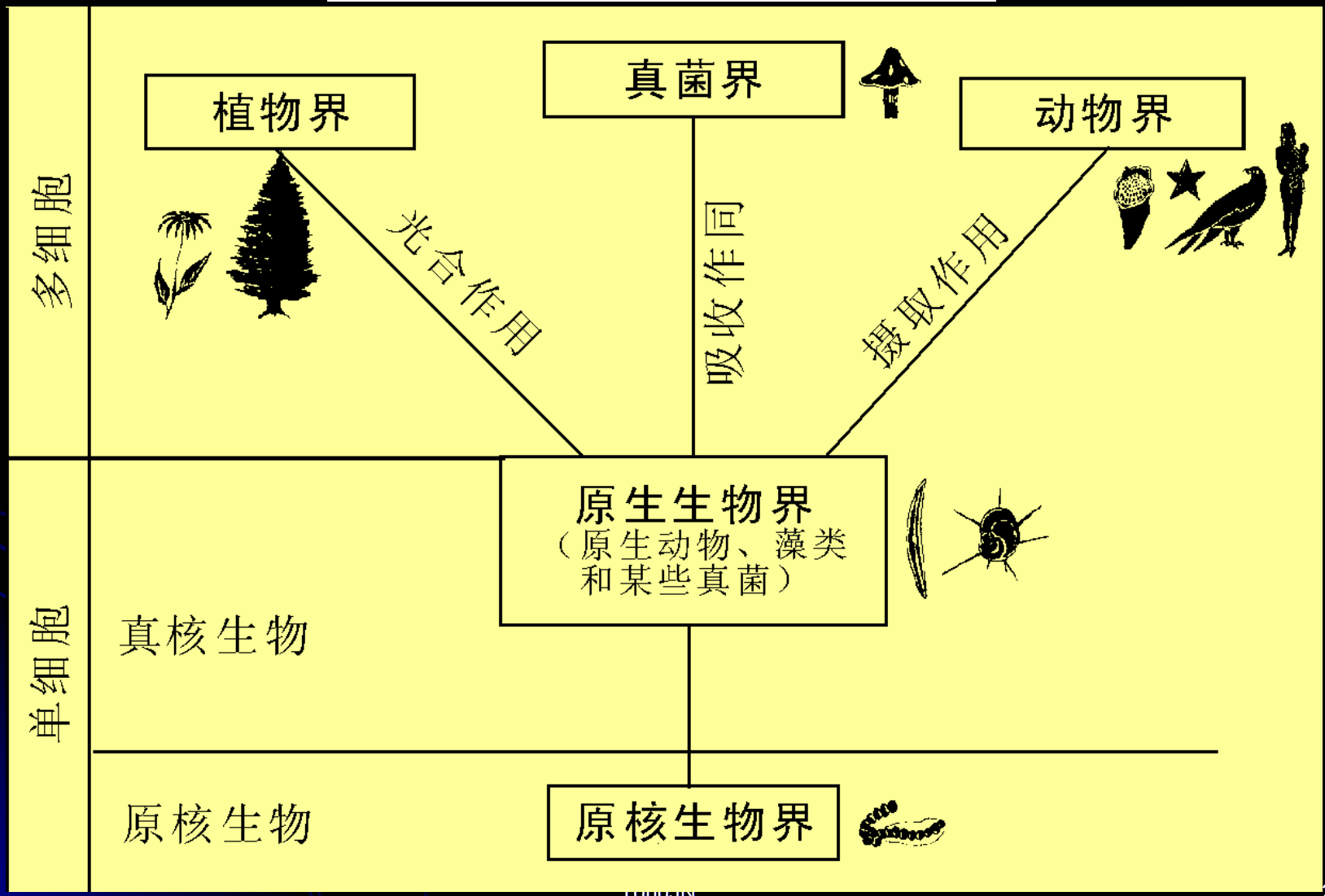
原核



传统系统树　　分子系统树

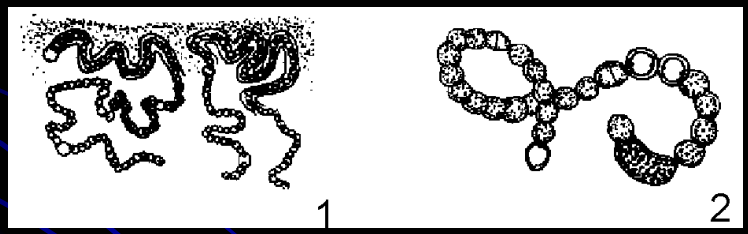
Nealson, 1997

生物学分类系统

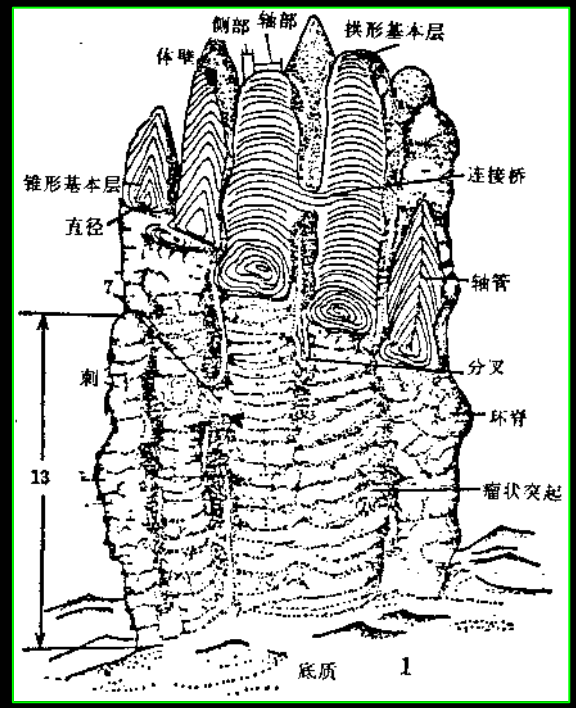

多细胞
单细胞
植物界
真菌界
动物界
光合作用
吸收作用
摄取作用
原生生物界
（原生动物、藻类
和某些真菌）
真核生物
原核生物
原核生物界

原核生物界（Monera）

- 细胞不具真核，包括古细菌类和真细菌类
- 典型化石如**叠层石**（stromatolite）



现生代表




2007 1 20

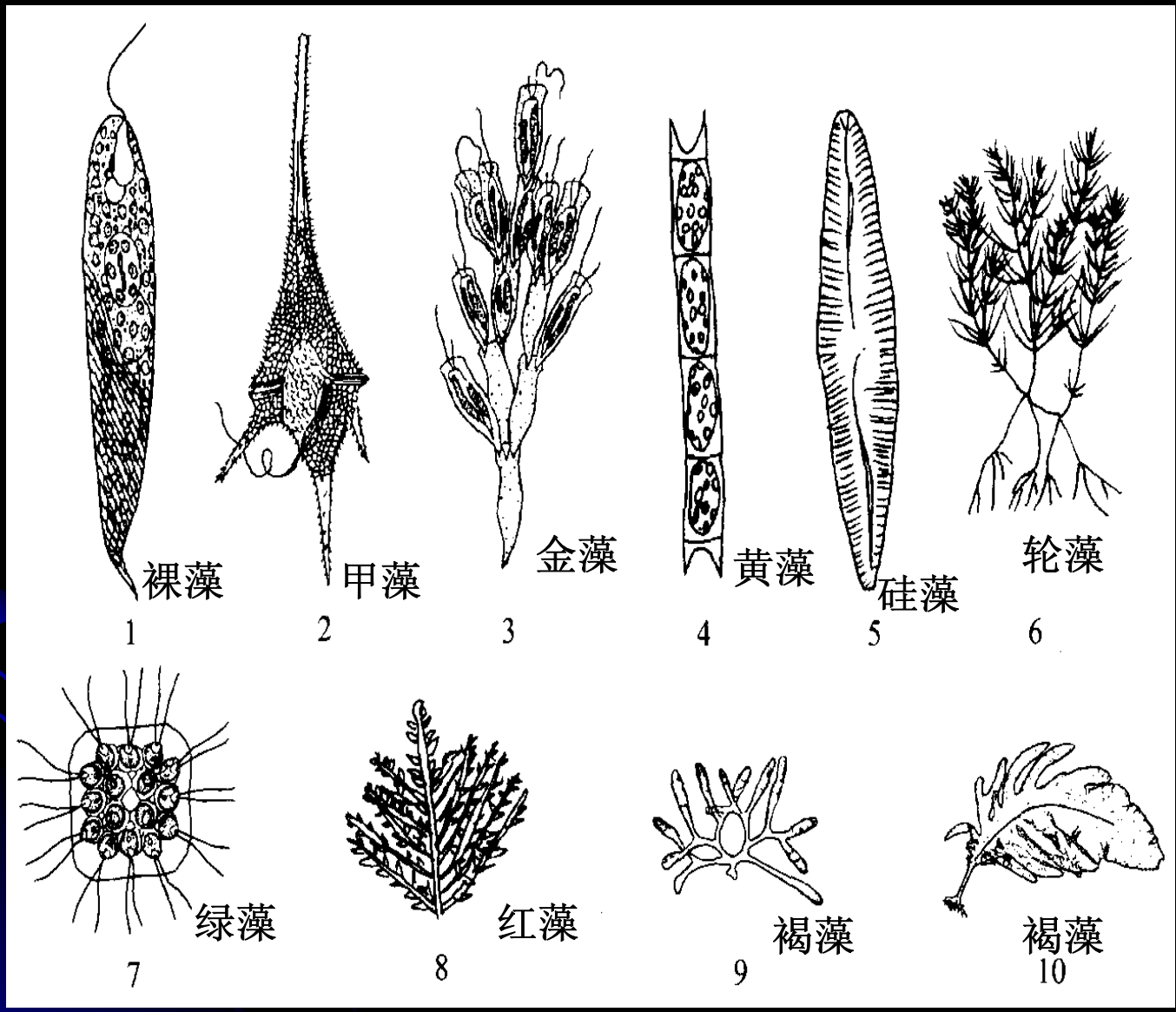

1
2007 1 20


2007 1 20

原生生物界（Protista）

- 简单的真核生物，单细胞或多细胞
- 植物状原生生物——藻类（algae）
- 动物状原生生物——原生动物（protozoans）
- 真菌状原生生物——水霉、粘菌

原生生物界（藻类）



原生生物界（原生动物）

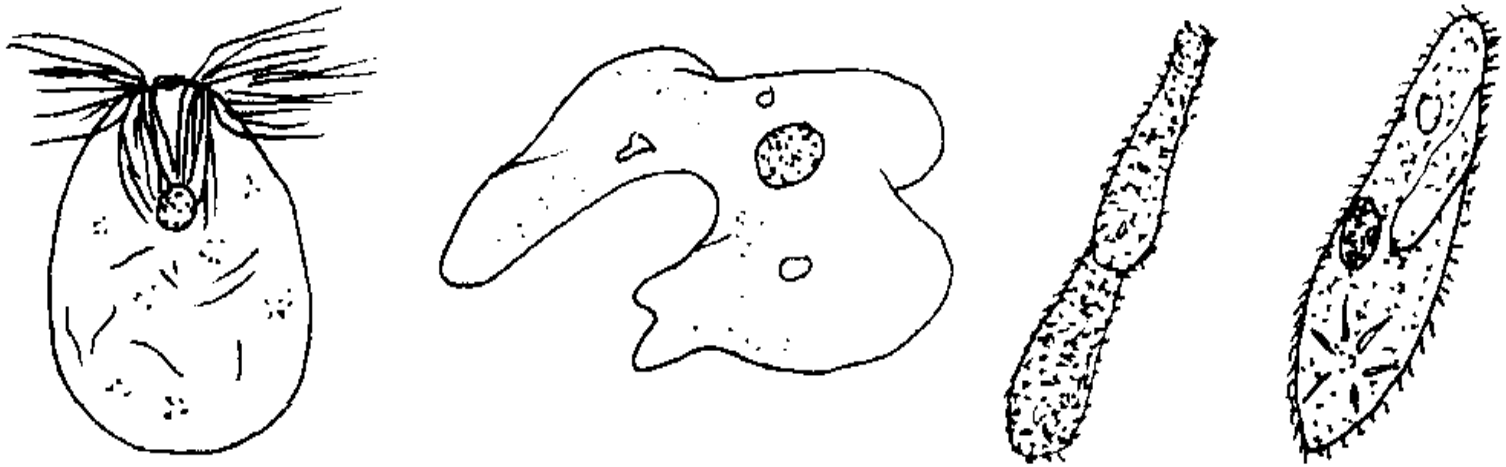


图 2－9　原生动物一些现生代表

1. 鞭毛虫亚门 *Barbulanympha*　2. 肉足虫亚门 *Entamoeba*　3. 顶复虫门 *Gregarina*

4. 纤毛虫门 *Paramecium*

真菌界（Fungi）

- 真菌细胞内不含光合色素，也无质体，是典型的异养生物，包括寄生和腐生
- 化石最早出现于前寒武纪，但化石十分罕见
- 某些真菌的菌丝体与藻类或蓝细菌共生形成一种特殊的共生体，称为地衣（lichens）

植物界（Plantae）

- 植物是适应于陆地生物、具有光合作用能力的多细胞真核生物，包括4大类：
  - 苔藓植物
  - 蕨类植物
  - 裸子植物
  - 被子植物



图 2－10　苔藓植物门代表

（Takhtajan，1963；张宏达等，1979）

1. 苔纲 *Marchantia*　2. 藓纲 *Sphagnum*

苔藓植物


Photo by: Zhang Li
Astella tenella


Conocephalum conicum
Photo by: Zhang Li

植物界（Plantae）

- 植物是适应于陆地生物、具有光合作用能力的多细胞真核生物，包括4大类：
  - 苔藓植物
  - 蕨类植物
  - 裸子植物
  - 被子植物



图 2－11　蕨类植物代表

1. 原蕨植物门 *Zosterophyllum*　2. 石松植物门 *Lycopodium*　3. 节蕨植物门 *Equisetum*
4. 真蕨植物门 *Pteridium*

蕨类植物





植物界（Plantae）

- 植物是适应于陆地生物、具有光合作用能力的多细胞真核生物，包括4大类：
  - 苔藓植物
  - 蕨类植物
  - 裸子植物
  - 被子植物



图 2－12　裸子植物代表

（Beck，1972；Andrews，1947；Gothan et al，1954；Scott，1909）

1. 前裸子植物门 *Archaeopteris*　2. 种子蕨植物门 *Medullosa*　3. 苏铁植物门 *Cycadeoidea*
4. 银杏植物门 *Gingko*　5. 松柏植物门 *Cordaites*

裸子植物







植物界（Plantae）

- 植物是适应于陆地生物、具有光合作用能力的多细胞真核生物，包括4大类：
  - 苔藓植物
  - 蕨类植物
  - 裸子植物
  - 被子植物



动物界（Animalia）

- 动物一般都具有运动能力并表现出各种行力，异养，体内消化

表 2-4 动物界分类谱系简表

单细胞原生动物								原生生物界（原生动物 protozoans）
多细胞后生动物 metazoans	侧生动物 parazoans（双胚层）							海绵动物门 Spongia、古杯动物门 Archaeocyatha
	真后生动物 eumetazoans	两胚层、辐射对称动物						腔肠动物门 Coelenterata
		三胚层、两侧对称动物	无体腔动物 acoelomates					扁形动物门 Platyhelminthes
			假体腔动物 pseudocoelomates					蠕形动物Vermes*
			真体腔动物 eucoelomates	不分节动物				软体动物门（Mollusca）
				分节动物	原口动物 protostomates			环节动物门 Annelida、节肢动物门 Arthropoda
					原口－后口过渡动物			帚虫动物门 Phoronida、苔藓动物门 Bryozoa、腕足动物门 Brachiopoda
					后口动物 deuterostomates	无脊索动物 incordates		棘皮动物门 Echinodermata
						半索动物 hemicordates		半索动物门 Hemichordata
						脊索动物 chordates	脊索动物门 Chordata	尾索动物亚门 Urochordata
								头索动物亚门 Cephalochordata
								脊椎动物亚门 Vertebrata

* 蠕形动物是一个庞杂的类别，包括无体腔的扁形动物门和具假体腔的轮虫动物门 Rotifera、腹毛动物门 Gastrotricha、动吻动物门 Kinorhyncha、线虫动物门 Nematoda、线形动物门 Nematomorpha、内肛动物门 Entoprocta、棘头动物门 Acanthocephala 等。由于缺乏硬体，这类生物在地层中主要以遗迹化石的形式保存。

动物界（Animalia）

- 动物一般都具有运动能力并表现出各种行力，异养，体内消化

表 2-4 动物界分类谱系简表

单细胞原生动物								原生生物界（原生动物 protozoans）
多细胞后生动物 metazoans	侧生动物 parazoans（双胚层）							海绵动物门 Spongia、古杯动物门 Archaeocyatha
	真后生动物 eumetazoans	两胚层、辐射对称动物						腔肠动物门 Coelenterata
		三胚层、两侧对称动物	无体腔动物 acoelomates					扁形动物门 Platyhelminthes
			假体腔动物 pseudocoelomates					蠕形动物Vermes*
			真体腔动物 eucoelomates	不分节动物				软体动物门（Mollusca）
				分节动物	原口动物 protostomates			环节动物门 Annelida、节肢动物门 Arthropoda
					原口－后口过渡动物			帚虫动物门 Phoronida、苔藓动物门 Bryozoa、腕足动物门 Brachiopoda
					后口动物 deuterostomates	无脊索动物 incordates		棘皮动物门 Echinodermata
						半索动物 hemicordates		半索动物门 Hemichordata
						脊索动物 chordates	脊索动物门 Chordata	尾索动物亚门 Urochordata
								头索动物亚门 Cephalochordata
								脊椎动物亚门 Vertebrata

* 蠕形动物是一个庞杂的类别，包括无体腔的扁形动物门和具假体腔的轮虫动物门 Rotifera、腹毛动物门 Gastrotricha、动吻动物门 Kinorhyncha、线虫动物门 Nematoda、线形动物门 Nematomorpha、内肛动物门 Entoprocta、棘头动物门 Acanthocephala 等。由于缺乏硬体，这类生物在地层中主要以遗迹化石的形式保存。

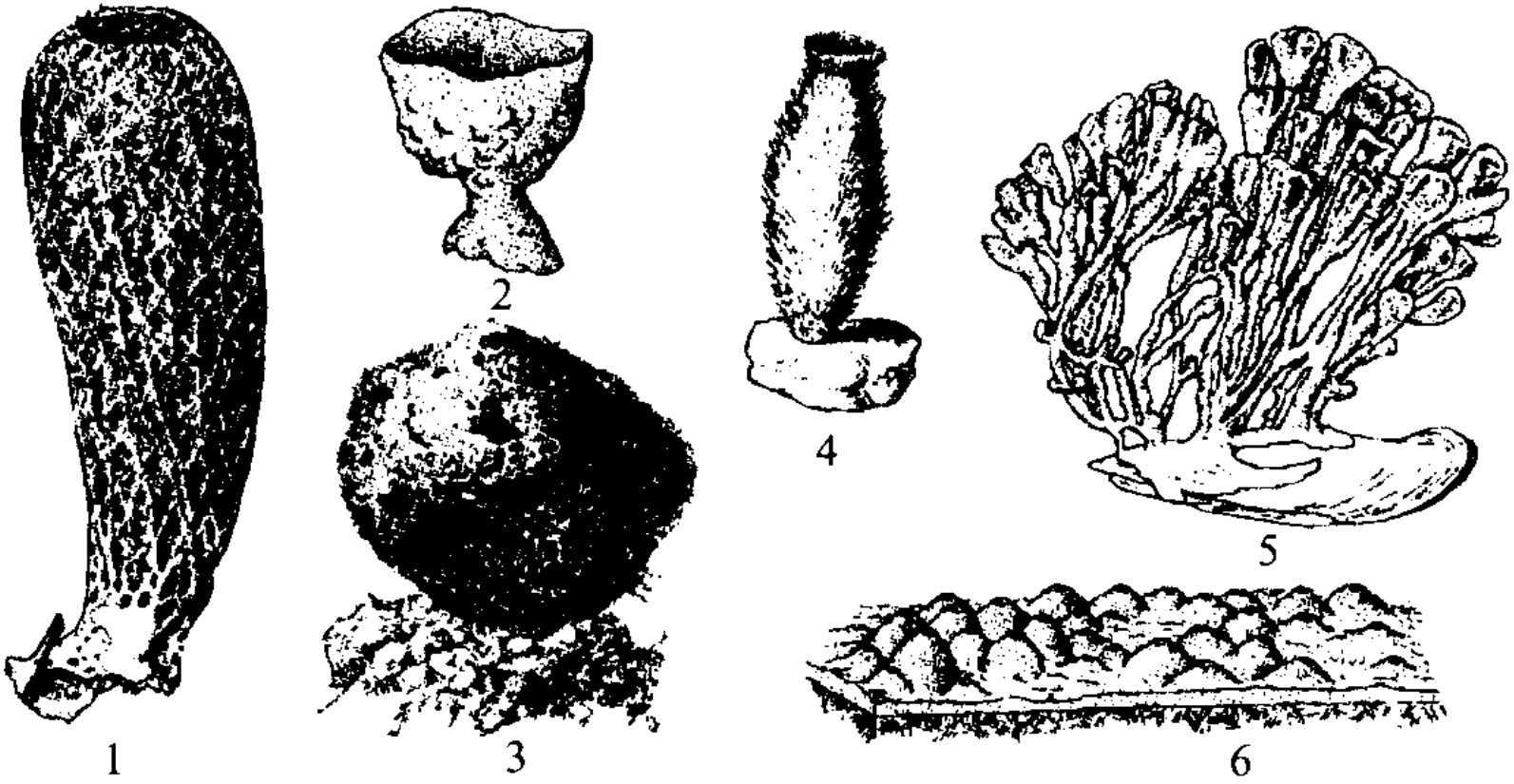


图 2－13　海绵动物门代表

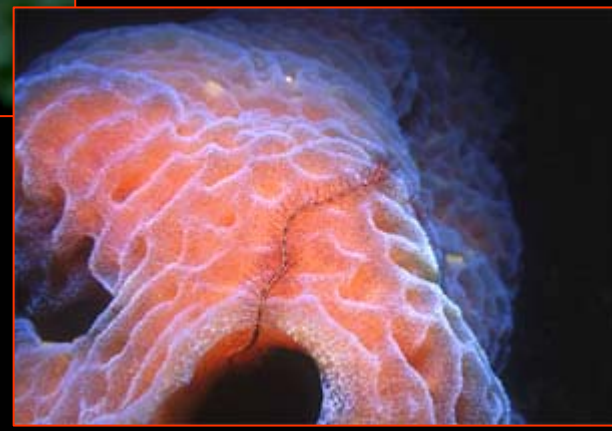
（Storer et al，1965）

1. 玻璃海绵纲 *Regadrella*　2. 普通海绵纲 *Proterion*　3. 普通海绵纲 *Spongia*

4. 钙质海绵纲 *Scypha*　5. 普通海绵纲 *Microciona*　6. 普通海绵纲 *Haliclona*










19
11
28
27
5
22
5
14
21
20
6
10
4
7
1
26
18
15
9
2
25
12
24
17
23
8
13
3
16

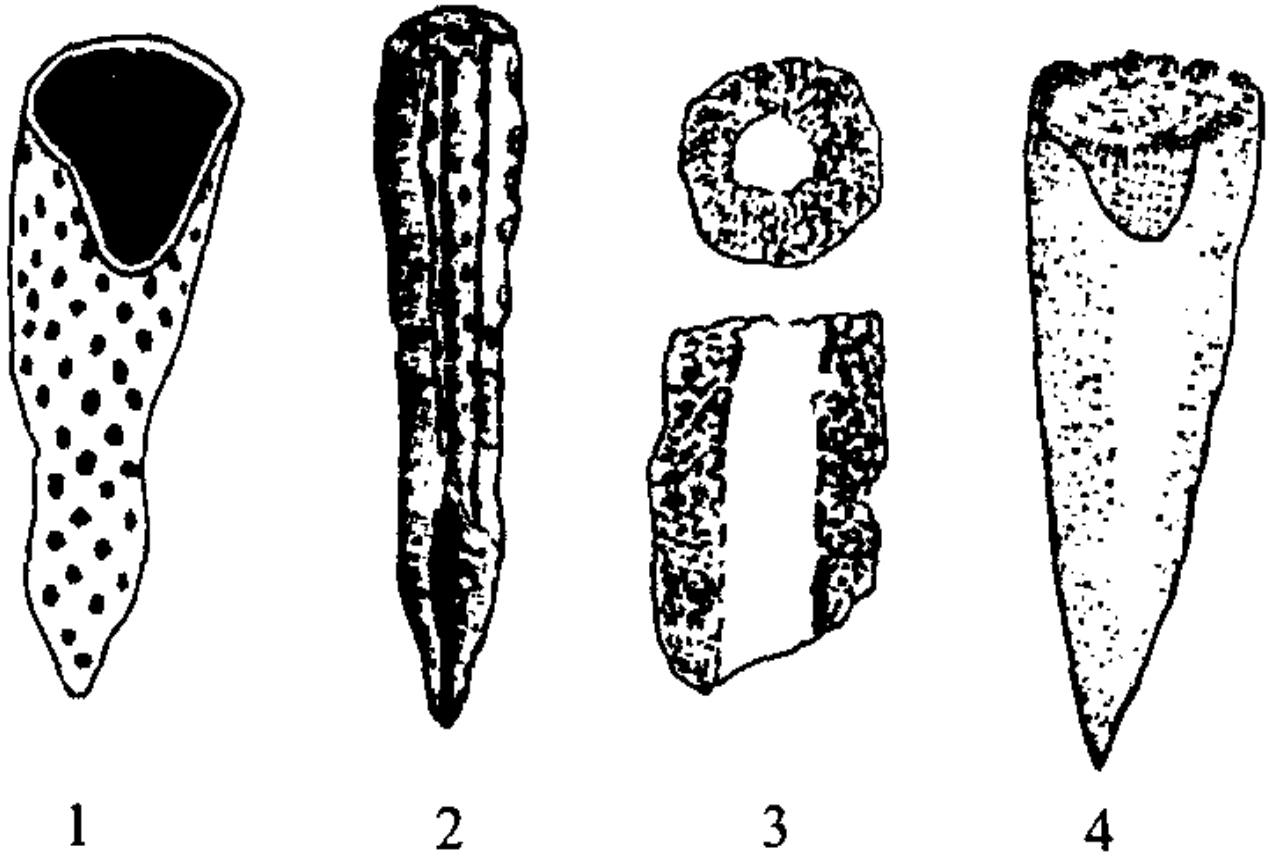


图 2－14　古杯动物门各纲代表

1. 单壁古杯纲 *Archaeolynthus*　2. 隔板古杯纲 *Ajacicyathus*

3. 曲板古杯纲 *Archeocyathus*　4. 管壁古杯纲 *Syringocnema*

动物界（Animalia）

- 动物一般都具有运动能力并表现出各种行力，异养，体内消化

表 2-4 动物界分类谱系简表

单细胞原生动物								原生生物界（原生动物 protozoans）
多细胞后生动物 metazoans	侧生动物 parazoans（双胚层）							海绵动物门 Spongia、古杯动物门 Archaeocyatha
	真后生动物 eumetazoans	两胚层、辐射对称动物						腔肠动物门 Coelenterata
		三胚层、两侧对称动物	无体腔动物 acoelomates					扁形动物门 Platyhelminthes
			假体腔动物 pseudocoelomates					蠕形动物Vermes*
			真体腔动物 eucoelomates	不分节动物				软体动物门（Mollusca）
				分节动物	原口动物 protostomates			环节动物门 Annelida、节肢动物门 Arthropoda
					原口－后口过渡动物			帚虫动物门 Phoronida、苔藓动物门 Bryozoa、腕足动物门 Brachiopoda
					后口动物 deuterostomates	无脊索动物 incordates		棘皮动物门 Echinodermata
						半索动物 hemicordates		半索动物门 Hemichordata
						脊索动物 chordates	脊索动物门 Chordata	尾索动物亚门 Urochordata
								头索动物亚门 Cephalochordata
								脊椎动物亚门 Vertebrata

* 蠕形动物是一个庞杂的类别，包括无体腔的扁形动物门和具假体腔的轮虫动物门 Rotifera、腹毛动物门 Gastrotricha、动吻动物门 Kinorhyncha、线虫动物门 Nematoda、线形动物门 Nematomorpha、内肛动物门 Entoprocta、棘头动物门 Acanthocephala 等。由于缺乏硬体，这类生物在地层中主要以遗迹化石的形式保存。

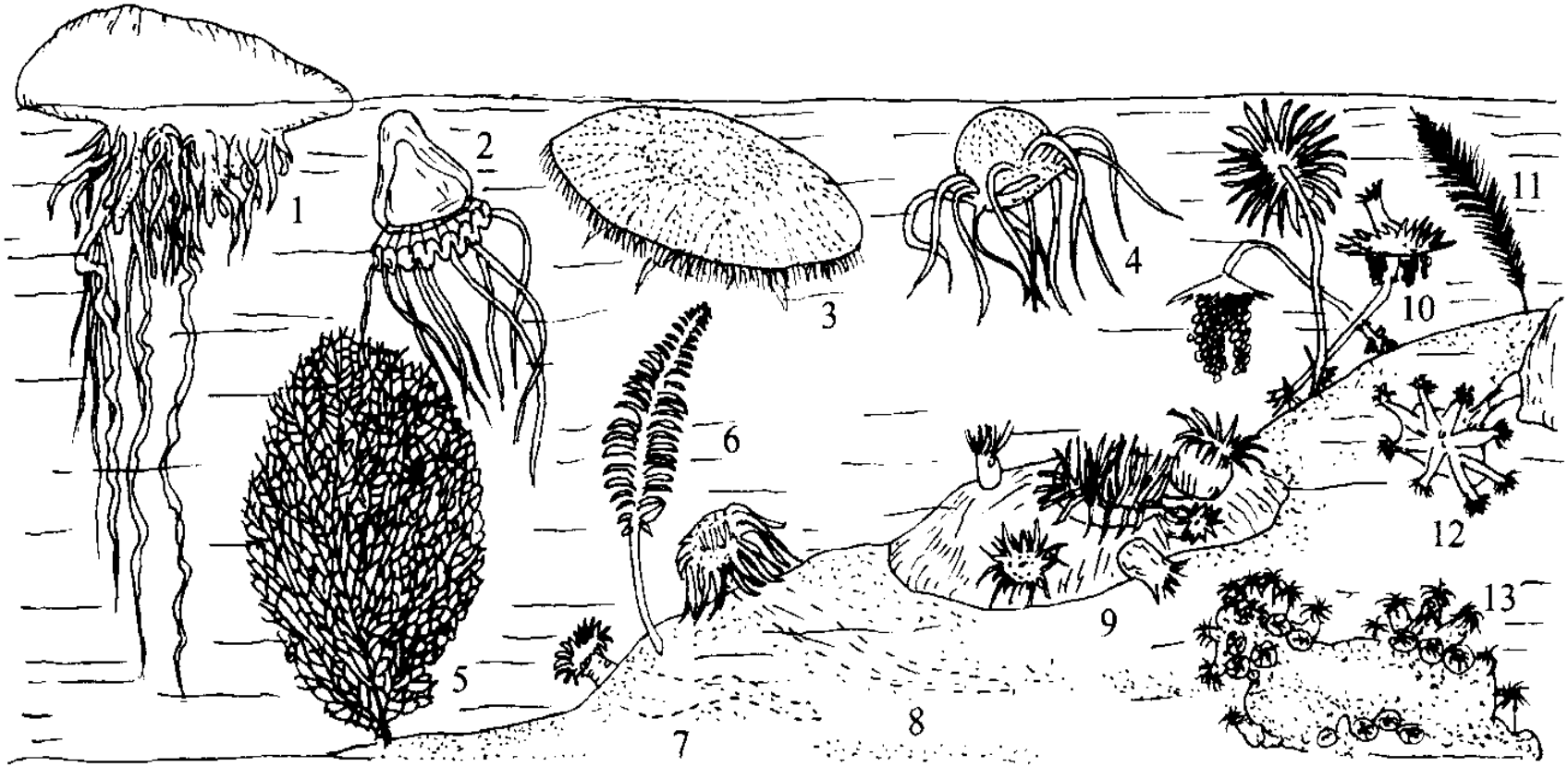


图 2－15　腔肠动物门各纲现生代表

（Storer et al，1965）

1，4，10，11. 水螅纲（1. *Physalia*，4. *Gonionemus*，10. *Tubularia*，11. *Plumularia*）

2，3，12. 钵水母纲（2. *Periphylla*，3. *Aurelia*，12. *Haliclystus*）　5，6，7，8，9，13. 珊瑚纲（5. *Gorgonia*，6. *Pennatula*，7. *Edwardsia*，8. *Cerianthus*，9. *Epiactis*，13. *Astrangia*）

动物界（Animalia）

- 动物一般都具有运动能力并表现出各种行力，异养，体内消化

表 2-4 动物界分类谱系简表

单细胞原生动物								原生生物界（原生动物 protozoans）
多细胞后生动物 metazoans	侧生动物 parazoans（双胚层）							海绵动物门 Spongia、古杯动物门 Archaeocyatha
	真后生动物 eumetazoans	两胚层、辐射对称动物						腔肠动物门 Coelenterata
		三胚层、两侧对称动物	无体腔动物 acoelomates					扁形动物门 Platyhelminthes
			假体腔动物 pseudocoelomates					蠕形动物Vermes*
			真体腔动物 eucoelomates	不分节动物				软体动物门（Mollusca）
				分节动物	原口动物 protostomates			环节动物门 Annelida、节肢动物门 Arthropoda
					原口－后口过渡动物			帚虫动物门 Phoronida、苔藓动物门 Bryozoa、腕足动物门 Brachiopoda
					后口动物 deuterostomates	无脊索动物 incordates		棘皮动物门 Echinodermata
						半索动物 hemicordates		半索动物门 Hemichordata
						脊索动物 chordates	脊索动物门 Chordata	尾索动物亚门 Urochordata
								头索动物亚门 Cephalochordata
								脊椎动物亚门 Vertebrata

* 蠕形动物是一个庞杂的类别，包括无体腔的扁形动物门和具假体腔的轮虫动物门 Rotifera、腹毛动物门 Gastrotricha、动吻动物门 Kinorhyncha、线虫动物门 Nematoda、线形动物门 Nematomorpha、内肛动物门 Entoprocta、棘头动物门 Acanthocephala 等。由于缺乏硬体，这类生物在地层中主要以遗迹化石的形式保存。

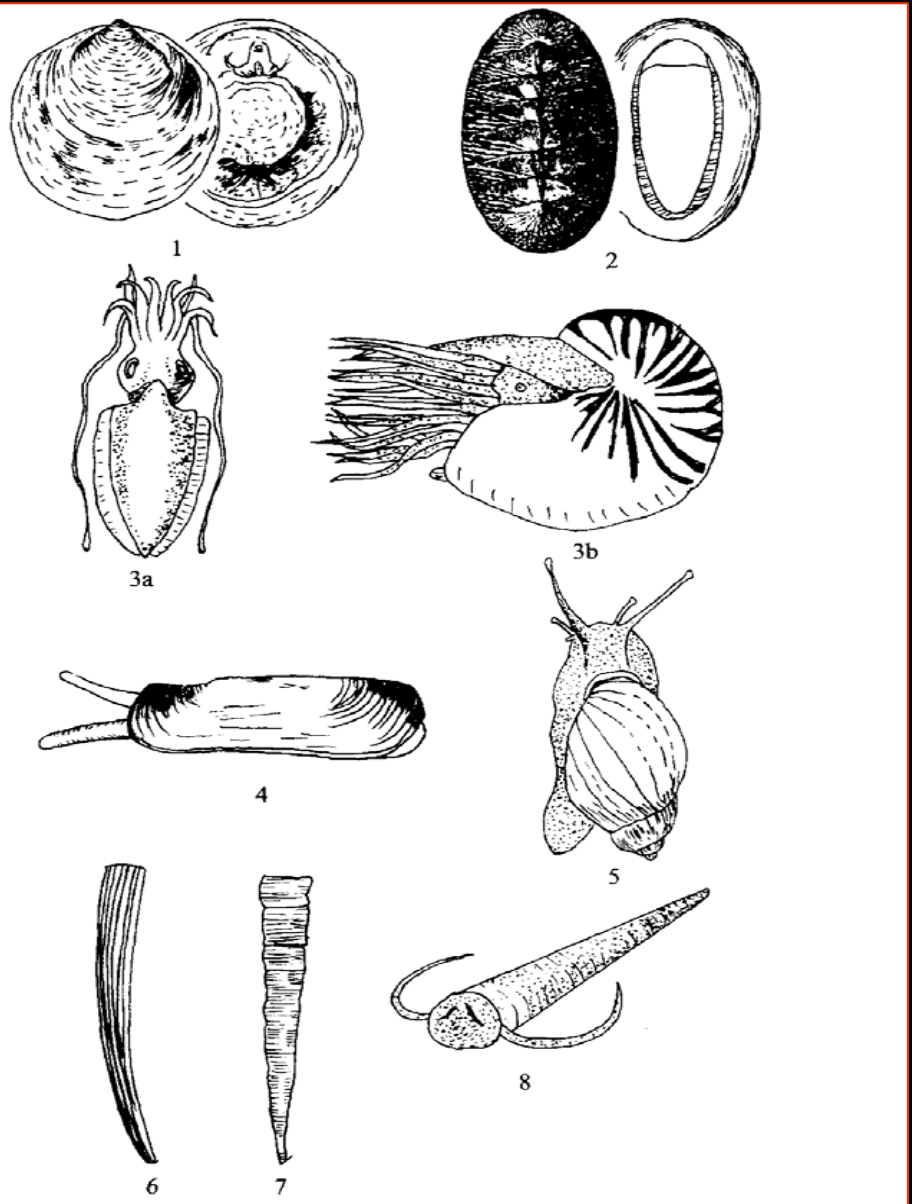


图 2－16　软体动物门部分纲代表属

（范方显，1994）

1. 单板纲 *Neopilina*　2. 多板纲 *Chiton*　3. 头足纲 *Sepia*，*Nautilus*　4. 双壳纲 *Tagelus*
5. 腹足纲 *Bulimus*　6. 掘足纲 *Dentalium*　7. 竹节石纲 *Polycylindrites*　8. 软舌螺纲 *Hyolithus*

动物界（Animalia）

- 动物一般都具有运动能力并表现出各种行力，异养，体内消化

表 2-4 动物界分类谱系简表

单细胞原生动物								原生生物界（原生动物 protozoans）
多细胞后生动物 metazoans	侧生动物 parazoans（双胚层）							海绵动物门 Spongia、古杯动物门 Archaeocyatha
	真后生动物 eumetazoans	两胚层、辐射对称动物						腔肠动物门 Coelenterata
		三胚层、两侧对称动物	无体腔动物 acoelomates					扁形动物门 Platyhelminthes
			假体腔动物 pseudocoelomates					蠕形动物Vermes*
			真体腔动物 eucoelomates	不分节动物				软体动物门（Mollusca）
				分节动物	原口动物 protostomates			环节动物门 Annelida、节肢动物门 Arthropoda
					原口－后口过渡动物			帚虫动物门 Phoronida、苔藓动物门 Bryozoa、腕足动物门 Brachiopoda
					后口动物 deuterostomates	无脊索动物 incordates		棘皮动物门 Echinodermata
						半索动物 hemicordates		半索动物门 Hemichordata
						脊索动物 chordates	脊索动物门 Chordata	尾索动物亚门 Urochordata
								头索动物亚门 Cephalochordata
								脊椎动物亚门 Vertebrata

* 蠕形动物是一个庞杂的类别，包括无体腔的扁形动物门和具假体腔的轮虫动物门 Rotifera、腹毛动物门 Gastrotricha、动吻动物门 Kinorhyncha、线虫动物门 Nematoda、线形动物门 Nematomorpha、内肛动物门 Entoprocta、棘头动物门 Acanthocephala 等。由于缺乏硬体，这类生物在地层中主要以遗迹化石的形式保存。

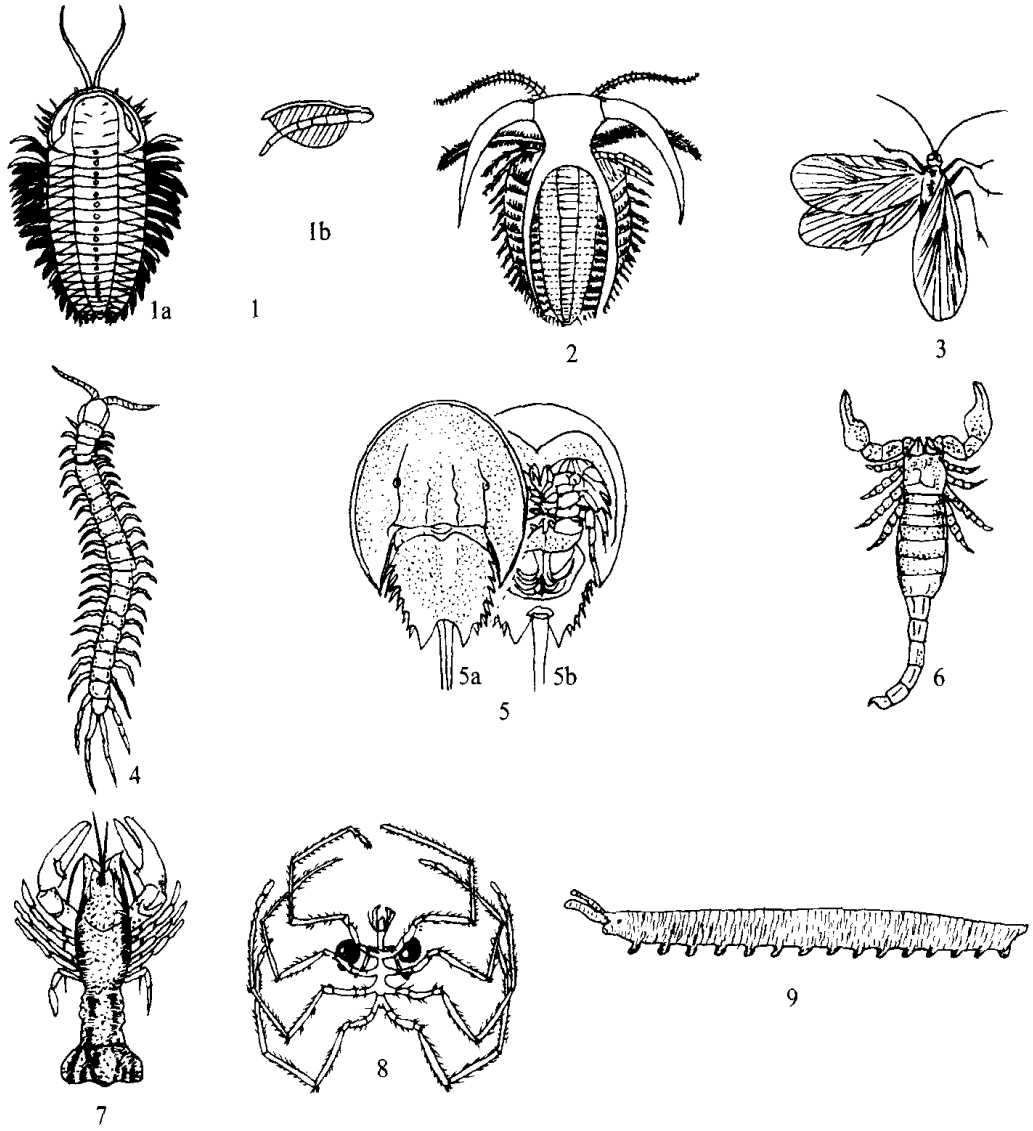


图 2－17　节肢动物门现生纲代表

（范方显，1994）

1. 三叶虫纲 *Triathus*　2. 三叶形纲 *Marrella*　3. 昆虫纲 *Agethochorista*

4. 多足纲 *Lithobius*　5. 肢口纲 *Limulus*　6. 蛛形纲 *Palaeopholus*　7. 甲壳纲 *Lobster*

8. 坚角蛛纲 *Nymphon*　9. 有爪纲 *Peripatus*

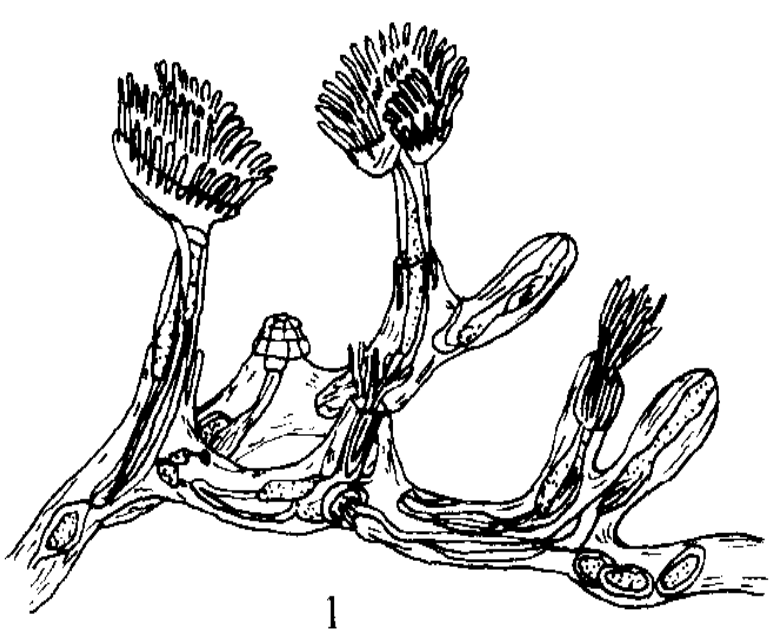
动物界（Animalia）

- 动物一般都具有运动能力并表现出各种行力，异养，体内消化

表 2-4 动物界分类谱系简表

单细胞原生动物								原生生物界（原生动物 protozoans）
多细胞后生动物 metazoans	侧生动物 parazoans（双胚层）							海绵动物门 Spongia、古杯动物门 Archaeocyatha
	真后生动物 eumetazoans	两胚层、辐射对称动物						腔肠动物门 Coelenterata
		三胚层、两侧对称动物	无体腔动物 acoelomates					扁形动物门 Platyhelminthes
			假体腔动物 pseudocoelomates					蠕形动物Vermes*
			真体腔动物 eucoelomates	不分节动物				软体动物门（Mollusca）
				分节动物	原口动物 protostomates			环节动物门 Annelida、节肢动物门 Arthropoda
					原口－后口过渡动物			帚虫动物门 Phoronida、苔藓动物门 Bryozoa、腕足动物门 Brachiopoda
					后口动物 deuterostomates	无脊索动物 incordates		棘皮动物门 Echinodermata
						半索动物 hemicordates		半索动物门 Hemichordata
						脊索动物 chordates	脊索动物门 Chordata	尾索动物亚门 Urochordata
								头索动物亚门 Cephalochordata
								脊椎动物亚门 Vertebrata

* 蠕形动物是一个庞杂的类别，包括无体腔的扁形动物门和具假体腔的轮虫动物门 Rotifera、腹毛动物门 Gastrotricha、动吻动物门 Kinorhyncha、线虫动物门 Nematoda、线形动物门 Nematomorpha、内肛动物门 Entoprocta、棘头动物门 Acanthocephala 等。由于缺乏硬体，这类生物在地层中主要以遗迹化石的形式保存。



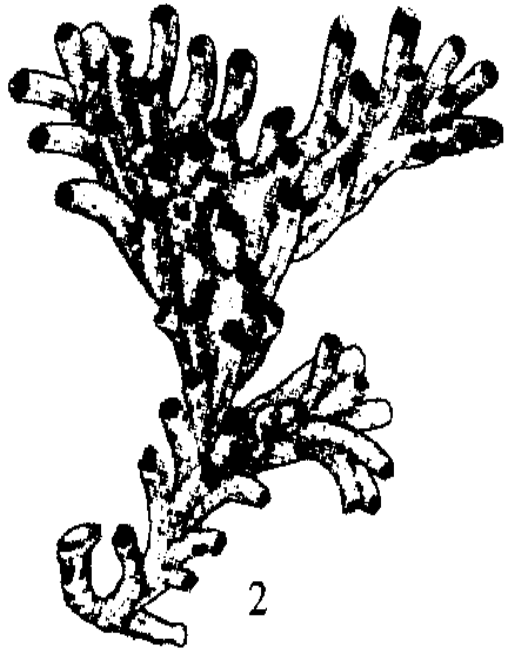




图 2－18　苔藓动物门各纲代表

（Larwood，1979；Storer et al，1965）

1. 护唇纲 *Plumatella*　2. 窄唇纲 *Proboscina*　3. 裸唇纲 *Diplotresis*







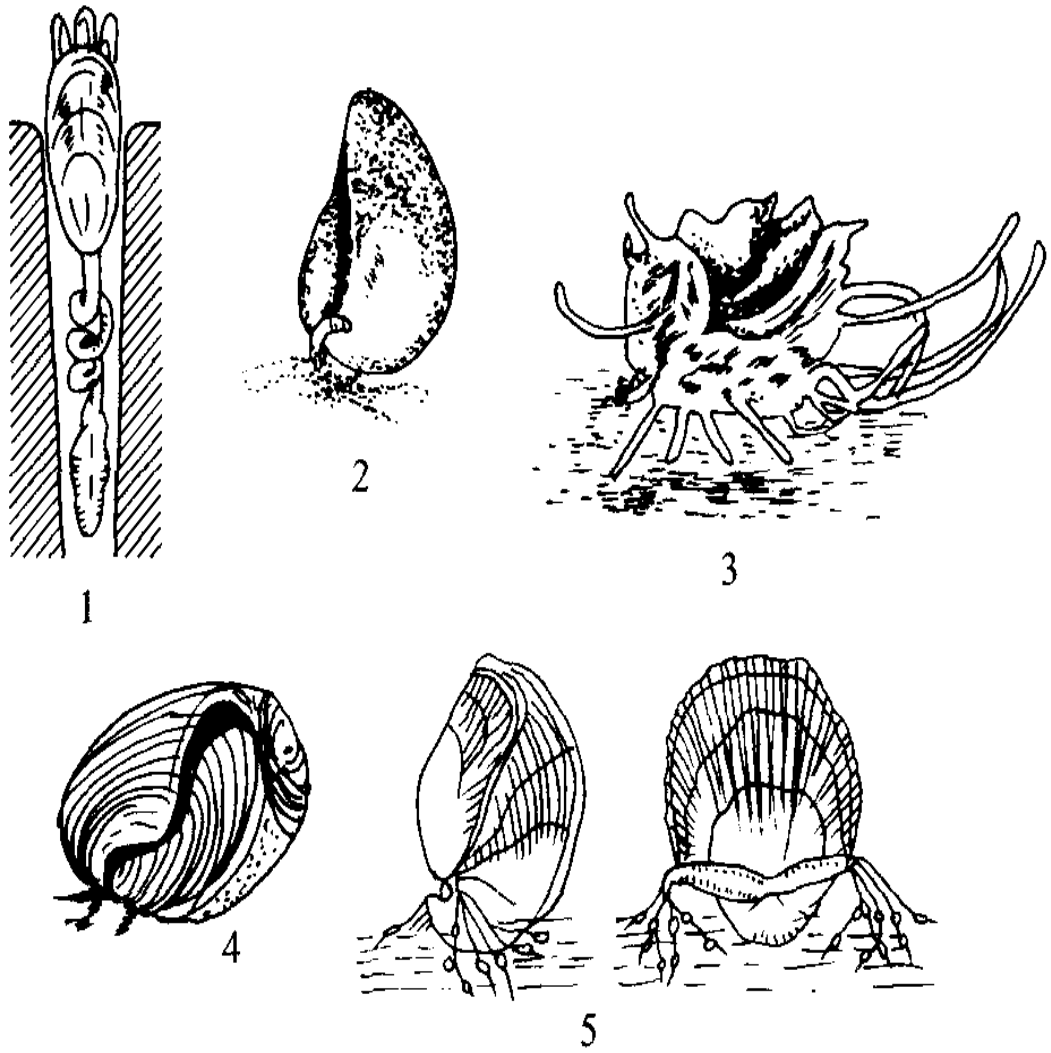


图 2－19　腕足动物门部分代表

1. 舌形贝亚门之 *Lingula*　2～5. 小嘴贝亚门（2. *Schizophoria*，3. *Productus*，4. *Brachyspirifer*，5. *Choristites*）

动物界（Animalia）

- 动物一般都具有运动能力并表现出各种行力，异养，体内消化

表 2-4 动物界分类谱系简表

单细胞原生动物								原生生物界（原生动物 protozoans）
多细胞后生动物 metazoans	侧生动物 parazoans（双胚层）							海绵动物门 Spongia、古杯动物门 Archaeocyatha
	真后生动物 eumetazoans	两胚层、辐射对称动物						腔肠动物门 Coelenterata
		三胚层、两侧对称动物	无体腔动物 acoelomates					扁形动物门 Platyhelminthes
			假体腔动物 pseudocoelomates					蠕形动物Vermes*
			真体腔动物 eucoelomates	不分节动物				软体动物门（Mollusca）
				分节动物	原口动物 protostomates			环节动物门 Annelida、节肢动物门 Arthropoda
					原口－后口过渡动物			帚虫动物门 Phoronida、苔藓动物门 Bryozoa、腕足动物门 Brachiopoda
					后口动物 deuterostomates	无脊索动物 incordates		棘皮动物门 Echinodermata
						半索动物 hemicordates		半索动物门 Hemichordata
						脊索动物 chordates	脊索动物门 Chordata	尾索动物亚门 Urochordata
								头索动物亚门 Cephalochordata
								脊椎动物亚门 Vertebrata

* 蠕形动物是一个庞杂的类别，包括无体腔的扁形动物门和具假体腔的轮虫动物门 Rotifera、腹毛动物门 Gastrotricha、动吻动物门 Kinorhyncha、线虫动物门 Nematoda、线形动物门 Nematomorpha、内肛动物门 Entoprocta、棘头动物门 Acanthocephala 等。由于缺乏硬体，这类生物在地层中主要以遗迹化石的形式保存。

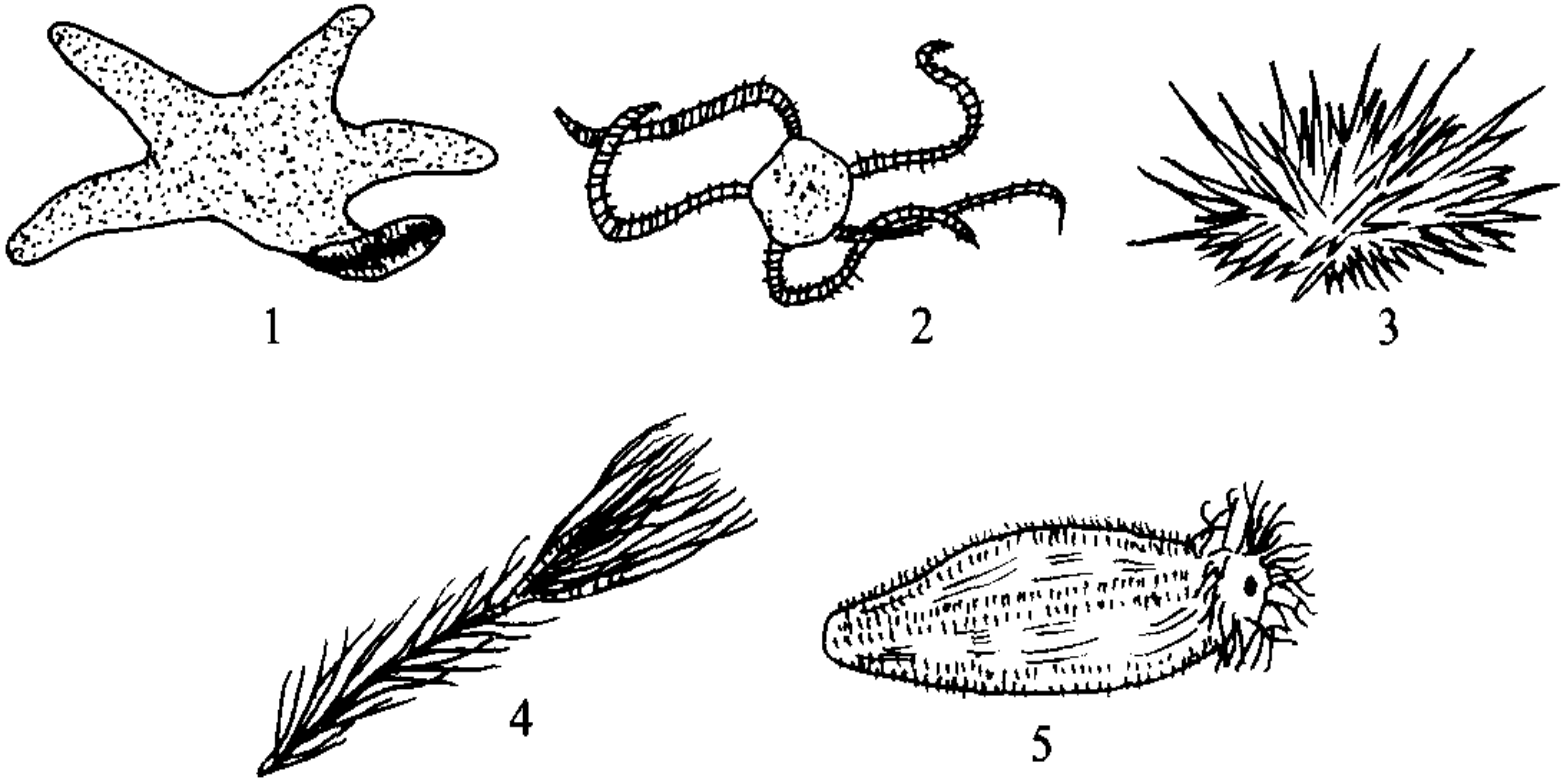


图 2－20　棘皮动物门现生纲代表

（Storer et al，1965）

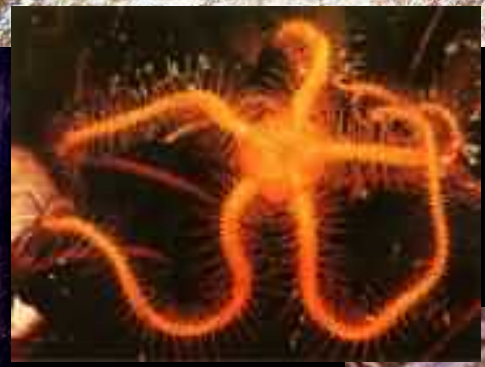
1. 海星纲 *Asterias*　2. 蛇尾纲 *Ophiura*　3. 海胆纲 *Strongylocentrotus*

4. 海百合纲 *Antedon*　5. 海参纲 *Thyone*











新华博客
blog.xinhuanet.com

动物界（Animalia）

- 动物一般都具有运动能力并表现出各种行力，异养，体内消化

表 2-4 动物界分类谱系简表

单细胞原生动物								原生生物界（原生动物 protozoans）
多细胞后生动物 metazoans	侧生动物 parazoans（双胚层）							海绵动物门 Spongia、古杯动物门 Archaeocyatha
	真后生动物 eumetazoans	两胚层、辐射对称动物						腔肠动物门 Coelenterata
		三胚层、两侧对称动物	无体腔动物 acoelomates					扁形动物门 Platyhelminthes
			假体腔动物 pseudocoelomates					蠕形动物Vermes*
			真体腔动物 eucoelomates	不分节动物				软体动物门（Mollusca）
				分节动物	原口动物 protostomates			环节动物门 Annelida、节肢动物门 Arthropoda
					原口－后口过渡动物			帚虫动物门 Phoronida、苔藓动物门 Bryozoa、腕足动物门 Brachiopoda
					后口动物 deuterostomates	无脊索动物 incordates		棘皮动物门 Echinodermata
						半索动物 hemicordates		半索动物门 Hemichordata
						脊索动物 chordates	脊索动物门 Chordata	尾索动物亚门 Urochordata
								头索动物亚门 Cephalochordata
								脊椎动物亚门 Vertebrata

* 蠕形动物是一个庞杂的类别，包括无体腔的扁形动物门和具假体腔的轮虫动物门 Rotifera、腹毛动物门 Gastrotricha、动吻动物门 Kinorhyncha、线虫动物门 Nematoda、线形动物门 Nematomorpha、内肛动物门 Entoprocta、棘头动物门 Acanthocephala 等。由于缺乏硬体，这类生物在地层中主要以遗迹化石的形式保存。

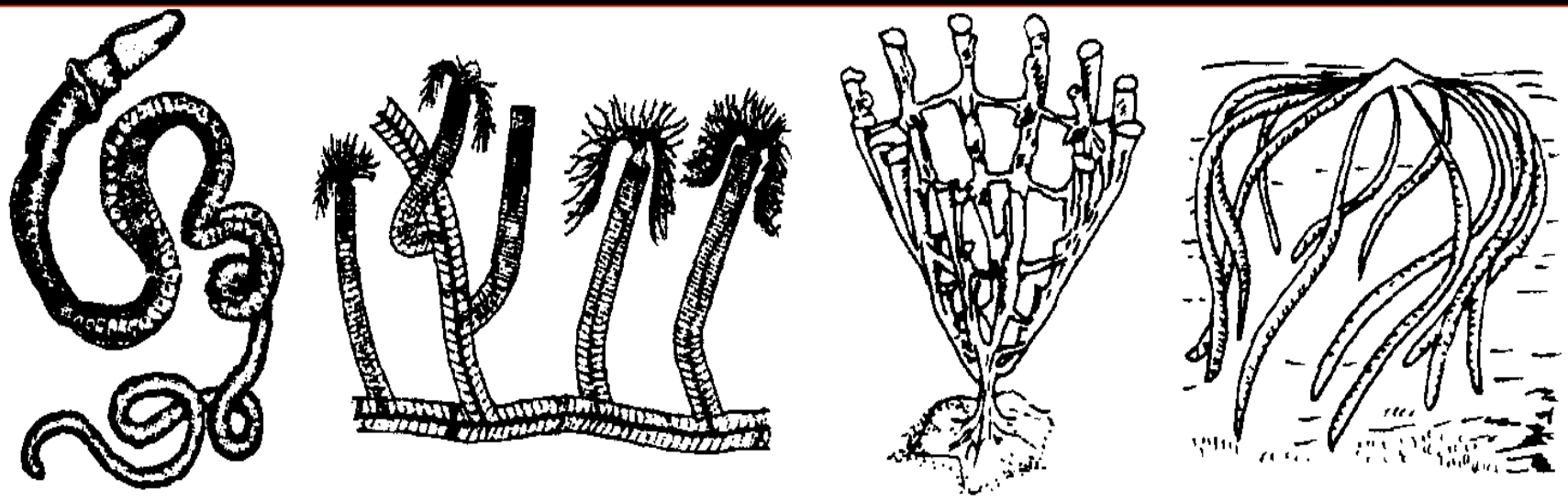


图 2－21　半索动物门现生代表

（Parker et al，1963；Shrock，1953；张永辂等，1988）

1. 肠鳃纲 *Saccoglossus*　2. 羽鳃纲 *Rhabdopleura*　3. 笔石纲 *Dendrograptus*　4. 笔石纲 *Lagonograpthus*

动物界（Animalia）

- 动物一般都具有运动能力并表现出各种行力，异养，体内消化

表 2-4 动物界分类谱系简表

单细胞原生动物								原生生物界（原生动物 protozoans）
多细胞后生动物 metazoans	侧生动物 parazoans（双胚层）							海绵动物门 Spongia、古杯动物门 Archaeocyatha
	真后生动物 eumetazoans	两胚层、辐射对称动物						腔肠动物门 Coelenterata
		三胚层、两侧对称动物	无体腔动物 acoelomates					扁形动物门 Platyhelminthes
			假体腔动物 pseudocoelomates					蠕形动物Vermes*
			真体腔动物 eucoelomates	不分节动物				软体动物门（Mollusca）
				分节动物	原口动物 protostomates			环节动物门 Annelida、节肢动物门 Arthropoda
					原口－后口过渡动物			帚虫动物门 Phoronida、苔藓动物门 Bryozoa、腕足动物门 Brachiopoda
					后口动物 deuterostomates	无脊索动物 incordates		棘皮动物门 Echinodermata
						半索动物 hemicordates		半索动物门 Hemichordata
						脊索动物 chordates	脊索动物门 Chordata	尾索动物亚门 Urochordata
								头索动物亚门 Cephalochordata
								脊椎动物亚门 Vertebrata

* 蠕形动物是一个庞杂的类别，包括无体腔的扁形动物门和具假体腔的轮虫动物门 Rotifera、腹毛动物门 Gastrotricha、动吻动物门 Kinorhyncha、线虫动物门 Nematoda、线形动物门 Nematomorpha、内肛动物门 Entoprocta、棘头动物门 Acanthocephala 等。由于缺乏硬体，这类生物在地层中主要以遗迹化石的形式保存。

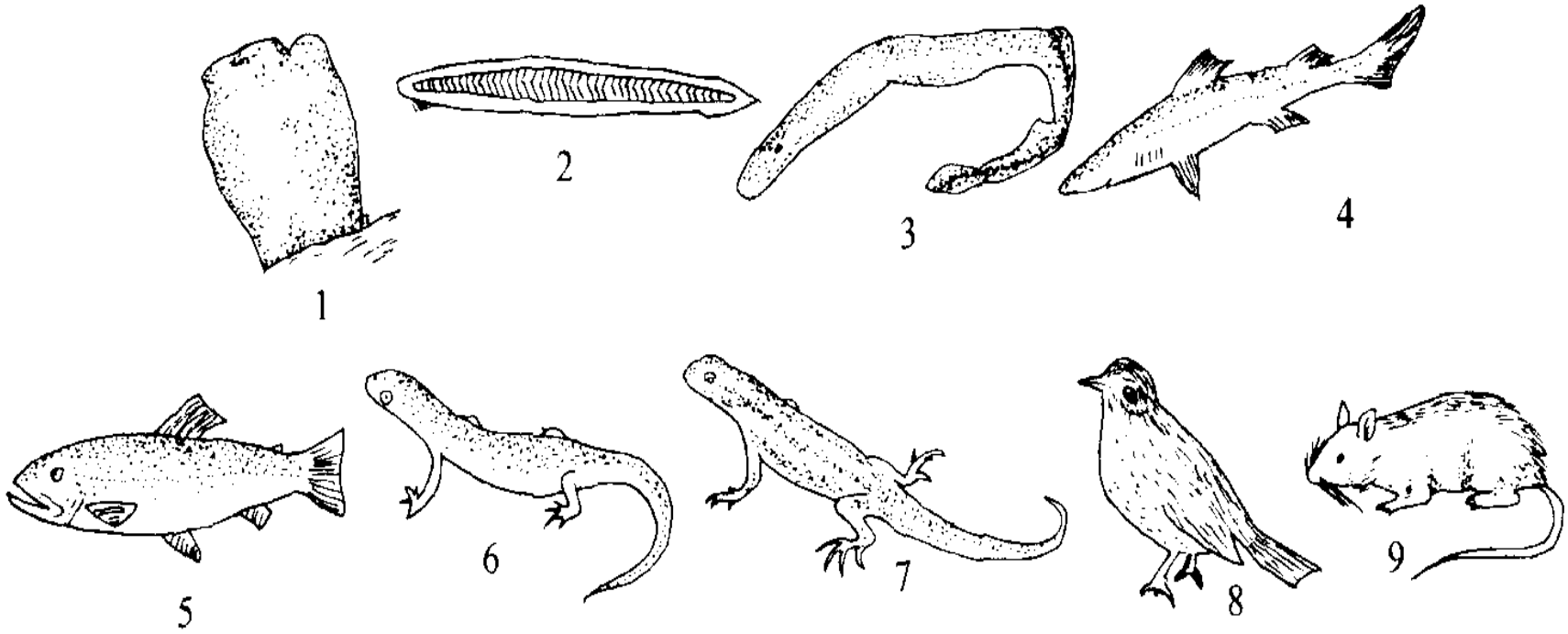


图 2－23　脊索动物门各纲代表

(Storer et al，1965)

1. 尾索动物　2. 头索动物　3. 无颌类　4. 软骨鱼类　5. 硬骨鱼类

6. 两栖类　7. 爬行类　8. 鸟类　9. 哺乳类

常见化石门类

- 古无脊椎动物
  - 腔肠动物门珊瑚纲
  - 软体动物门腹足纲、双壳纲、头足纲
  - 节肢动物门三叶虫纲
  - 腕足动物门
  - 半索动物门笔石纲

常见化石门类

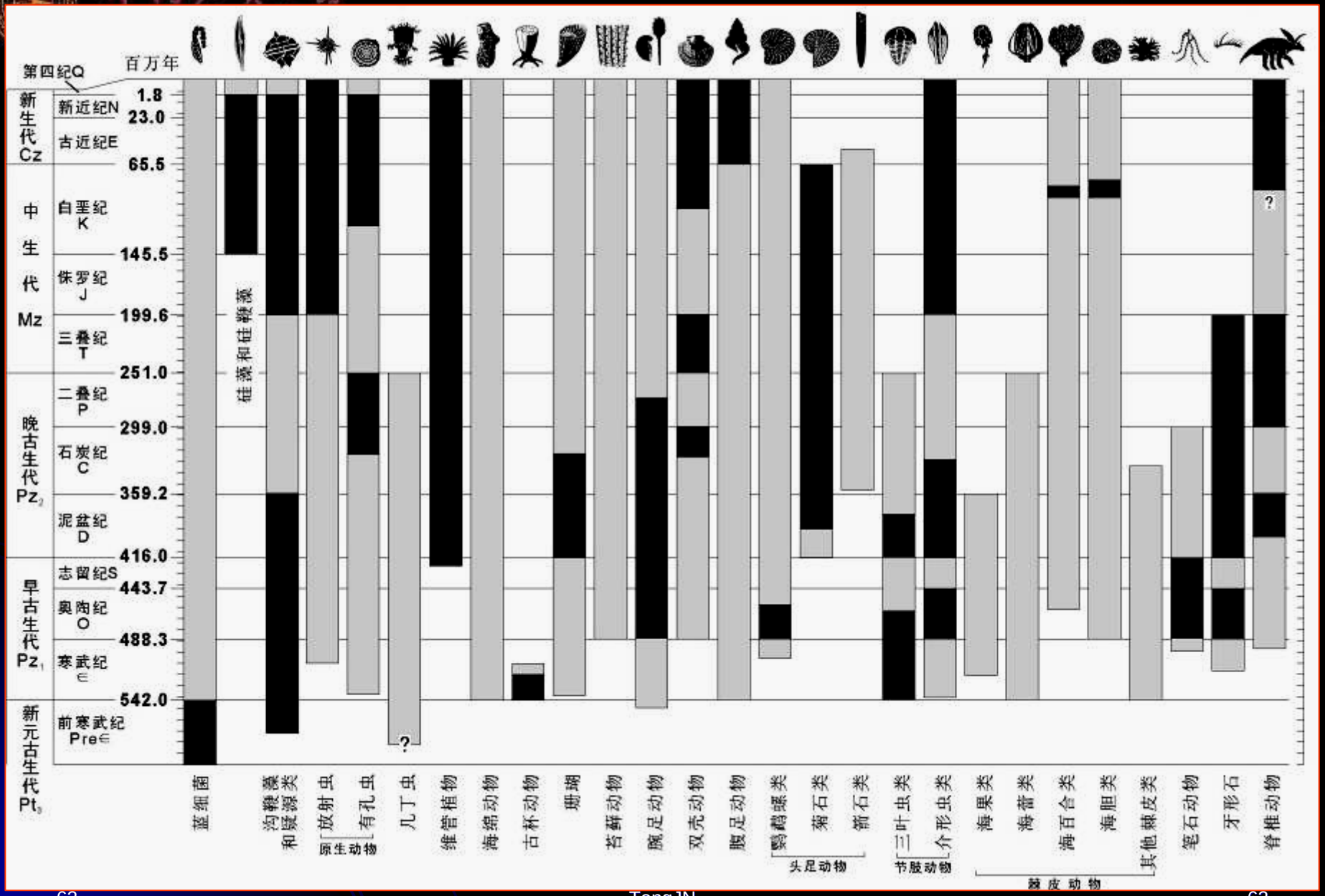
- 古脊椎动物
  - 鱼形动物无颌纲、盾皮鱼纲、棘鱼纲、软骨鱼纲、硬骨鱼纲
  - 四足动物两栖纲、爬行纲、鸟纲、哺乳纲
  - 人类

常见化石门类

- 古植物
  - 苔藓植物门
  - 蕨类植物原蕨植物门、石松植物门、节蕨植物门、真蕨植物门
  - 裸子植物种子蕨植物门、苏铁植物门、银杏植物门、松柏植物门
  - 被子植物门

常见化石门类

- 微体古生物
  - 原生生物界肉鞭毛虫门有孔虫纲
  - 原生生物界肉鞭毛虫门放射虫纲
  - 动物界节肢动物门甲壳纲介形虫亚纲
  - 动物界牙形类（牙索动物门？）
  - 植物界孢子花粉


百万年
第四纪Q
新生代Cz
新近纪N
古近纪E
中生代Mz
白垩纪K
侏罗纪J
三叠纪T
晚古生代Pz2
二叠纪P
石炭纪C
泥盆纪D
早古生代Pz1
志留纪S
奥陶纪O
寒武纪∈
新元古生代Pt3
前寒武纪Pre∈
1.8
23.0
65.5
145.5
199.6
251.0
299.0
359.2
416.0
443.7
488.3
542.0
硅藻和硅鞭藻
?
?
蓝细菌
沟鞭藻和疑源类
放射虫
有孔虫
几丁虫
维管植物
海绵动物
古杯动物
珊瑚
苔藓动物
腕足动物
双壳动物
腹足动物
翼鳃螺类
菊石类
箭石类
头足动物
三叶虫类
介形虫类
节肢动物
海果类
海蕾类
海百合类
海胆类
其他棘皮类
棘皮动物
笔石动物
牙形石
脊椎动物
原生动物

古生物的分类和谱系

古生物的分类

生物分类（classification）

根据一定的原则将生物归并成不同的类群，并作不同等级的系统排列

- 自然分类：按照生物亲缘关系所作的分类
- 人为分类：按照生物之间形态上的表面相似性所作的分类
- 分类学（taxonomy）：研究生物分类所依据的原理和方法

古生物的分类

古生物的分类方法

- 综合分类学或进化分类学（synthetic or evolutionary systematics）
- 数值分类学或表型分类学（numerical or phenetic taxonomy）
- 分支系统学（cladistics）

综合分类学

- 是以达尔文进化论以及以生殖隔离作为标志的现代物种概念为立论基础的——进化分类学
- 区分分类群主要方法：
  - 总体性状的相似程度
  - 共同始祖的密切程度
  - 对特定环境的适应性性状
- 生物之间的相似性是由于从共同祖先继承的结果，差异是后裔变异的结果

数值分类学

- 它是对分类群之间的亲缘关系和相似性作数值上的评价和归类，并根据生物表面性状（表征phenotype）的相似性，把分类单位归并为不同等级的分类群——表型分类学
- 每个性状同等看待，不加权，不考虑性状的起源、分异和进化等
- 采用的方法是将性状转换成数字编码，输入计算机进行运算，根据类群间的距离，用聚类分析建立表征群和树形图

分支分类学

- 它认为，进化过程的本质是物种分裂，即由祖系物种(stem species)一分为二产生姊妹群(sister group)
- 对于任何3个分类群，其中必有2个较之与第3者关系密切。这样就可以用物种两分支的发生先后顺序，建立一个单一的谱系分类方案
- 分析两个分类群的性状的同源和相关关系，性状出现的年代顺序，它们与原始类群性状的对比，还要充分利用地理分布和个体发育的资料

分支分类学

- 一个姊妹群实质上是代表了同时分裂的两个支系(clade)，其分裂过程很难确知，但其分裂的产物姊妹群可以通过近裔性状而建立起来
  - 近裔性状(apomorphy)是指分类群后来获得的进步性状
  - 近祖性状(plesiomorphy)是指原始的始祖性状

古生物的分类

基本分类等级：

界kingdom

门phylum

纲class

目order

科family

属genus

种species

辅助分类单位：

亚sub-，超super-

古生物的分类

物种species

- 生物学中最基本的分类单元，它不是人为的分类单位
- 生物进化中的客观实体

物　　种

生物学上的物种：

由杂交可繁殖后代的一系列自然居群组成，物种之间是生殖隔离的。

它们具有：

- 共同的起源
- 共同的形态特征
- 共同的地理区
- 共同的生态环境

物　　种

古生物学中的物种鉴别标志：

- 共同的形态特征
- 构成一定的居群
- 具有一定的生态特征
- 分布于一定的地理范围

物　　种

亚种subspecies

- 地理亚种
  - 不同居群因地理隔离，在性状上出现分异
- 年代亚种
  - 同一种内在不同地质时代产生性状上的变异

古生物的命名

所有经过研究的生物，都要给予科学的名称

学名scientific name

根据国际动物和植物命名法规及有关规定，为某一类生物（含古生物）建立的科学名称

各级分类单元均采用拉丁文和拉丁化文字表示

拉丁文字母及发音

字母	名称	发音	字母	名称	发音	字母	名称	发音
A	a:	a	J	jot	j	S	es	s
B	be	b	K	ka:	k	T	te	t
C	ce	k, ts	L	el	l	U	u:	u
D	de	d	M	em	m	V	ve	v
E	e	e	N	en	n	X	iks	ks
F	ef	f	O	ou	o	Y	ipsilon	i
G	ge	g	P	pe	p	Z	zeta	z
H	ha:	h	Q	ku:	k			
I	i	i	R	er	r			

拉　丁　语

- 单元音：a, e, i, o, u, y
- 双元音：ae[e], oe[e], au[au], eu[eu]
- 单辅音：b, c, d, f, g, h, j, k, l, m, n, p, q, r, s, t, v, (w), x, z
- 双辅音：ch[k], ph[f], rh[r], th[t]
- 音节划分
- 重音位置

拉 丁 语

- *Palaeofusulina*
- *Ozawainella*
- *Neoschwagerina*
- *Verbeekina*
- *Calceola*
- *Claraia*
- *Liangshanophyllum*
- *Polythecalis*
- *Protrachyceras*
- *Lithostrotion [tsi]*
- *Squamularia [kw]*
- *Pseudotirolites*
- *Ptilophyllum*
- *Caniopteris*
- *Coronocephalus*
- *Gigantoproductus*
- *Acanthograptus*
- *Lobatannularia*

古生物的命名

单名法

- 用一个词来表示生物分类单元的学名

  Anthozoa（珊瑚纲）

  Claraia（克氏蛤）
- 用于属以上分类单元的命名
- 其中第一个字母用大写
- 属名用斜体拉丁文或拉丁化文字

古生物的命名

双名法

- 用于种的命名

  Claraia aurita（带耳克氏蛤）

- 即在种本名之前加上它所归属的属名，以构成一个完整的种名
- 种名用斜体拉丁文或拉丁化文字
- 种名字母全部用小写

古生物的命名

三名法

- 用于亚种的命名

  Claraia aurita minor（带耳克氏蛤微小亚种）

- 即在属名和种名之后再加上亚种名
- 亚种名用斜体拉丁文或拉丁化文字
- 亚种名字母全部用小写

古生物的命名（举例）

界 Animalia动物界

门 Chordata脊索动物门

亚门 Vertebrata脊椎动物亚门

纲 Mammalia哺乳纲

目 Carnaivora食肉目

科 Felidae猫科

属 *Panthera* 豹（属）

种 *Panthera tigris*虎（种）



化石的名称（举例）

Panthera tigris（虎）在我国的6个地理亚种：

- ***Panthera tigris tigris***老虎（西藏东、南部）
- ***Panthera tigris altaica***东北虎（黑、吉）
- ***Panthera tigris coreensis***华北虎（晋、冀、豫、甘）
- ***Panthera tigris lecoqi***西北虎（新疆）
- ***Panthera tigris amoyensis***华南虎（华南各省）
- ***Panthera tigris corbetti***云南虎（滇西、桂西）

古生物的命名

为了便于查阅，各级正式学之后要写上命名者的姓氏和公元年号

学名+姓氏，年号

Squamularia grandis Chao, 1929



Kingdom Animalia Linnaeus, 1758 动物界

Phylum Chordata Haeckel, 1874 脊索动物门

Subphylum Vertebrata Linnaeus, 1758 脊椎动物亚门

Class Mammalia Linnaeus, 1758 哺乳纲

Order Carnaivora Bowdich, 1821 食肉目

Family Felidae Fischer et Waldheim, 1817 猫科

Genus *Panthera* Oken, 1816 豹属

Species *Panthera tigris* (Linnaeus, 1758) 虎种

中国的6个地理亚种:

Panthera tigris tigris (Linnaeus, 1758)（指名亚种），*P. tigris altaica*（东北虎），*P. tigris coreensis*（华北虎），*P. tigris lecoqi*（西北虎），*P. tigris amoyensis*（华南虎），*P. tigris corbetti*（云南虎）

古生物的命名

优先律

生物的有效学名是符合国际物或植物命名法规所规定的最早正式刊出的名称

- 同物异名
- 异物同名

古生物的命名

常用代号：

sp. — species未定种

Eumorphotis sp.

sp. indet. — species indeterminate不定种

Redlichia sp. indet.

cf. — conformis相似种

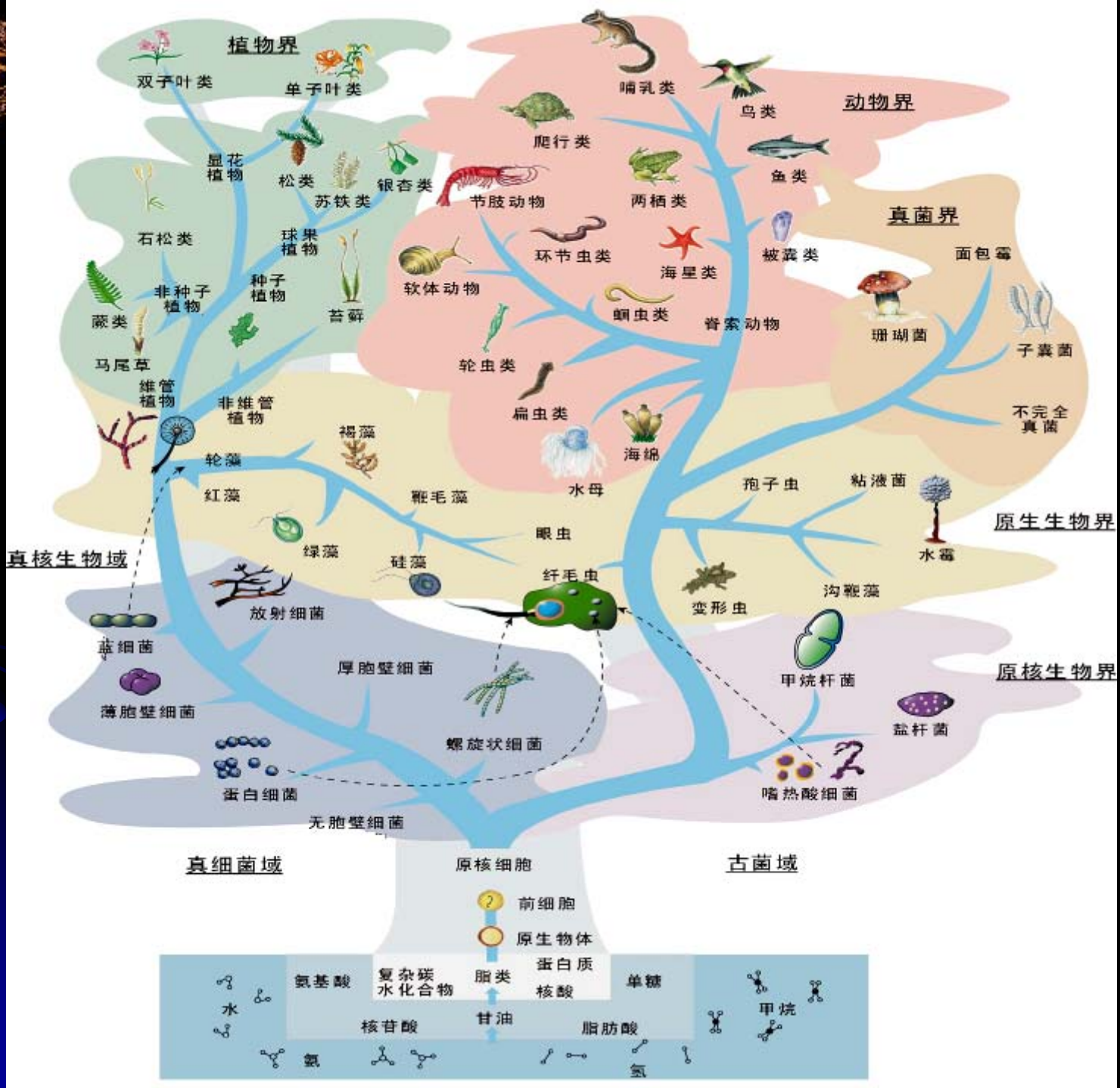
Claraia cf. *wangi*

gen. nov. — genus novum新属

Pseudoclaraia gen. nov.

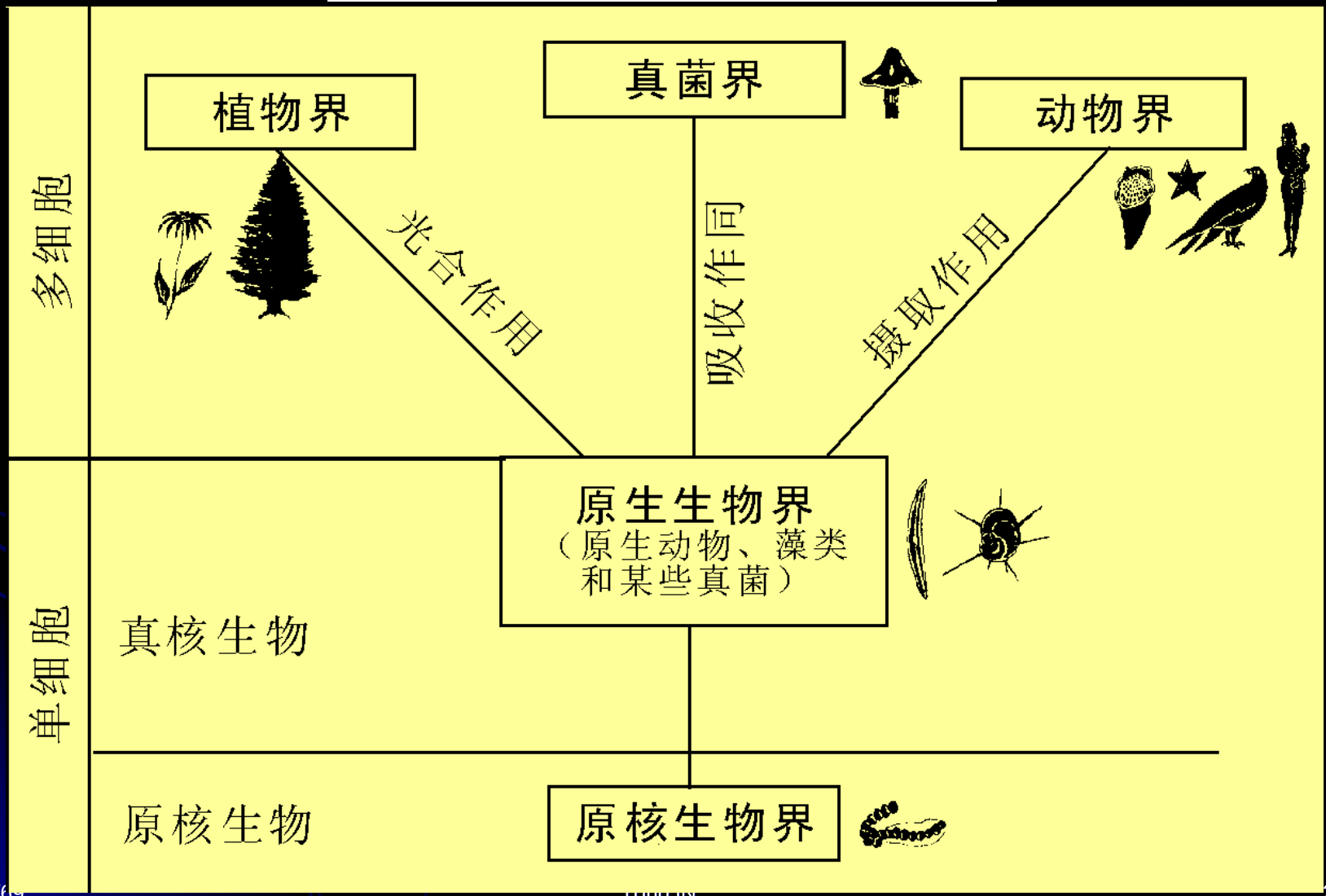
sp. nov. — species novum新种

Clarkina yini sp. nov.


植物界
双子叶类
单子叶类
显花植物
松类
苏铁类
银杏类
石松类
球果植物
非种子植物
种子植物
蕨类
苔藓
马尾草
维管植物
非维管植物
轮藻
红藻
褐藻
鞭毛藻
绿藻
眼虫
硅藻
纤毛虫
放射细菌
革细菌
厚胞壁细菌
薄胞壁细菌
螺旋状细菌
蛋白细菌
无胞壁细菌
真细菌域
原核细胞
古菌域
真核生物域
动物界
哺乳类
鸟类
爬行类
鱼类
节肢动物
两栖类
环节虫类
海星类
被囊类
软体动物
蛔虫类
脊索动物
轮虫类
扁虫类
海绵
水母
真菌界
面包霉
珊瑚菌
子囊菌
不完全真菌
孢子虫
粘液菌
水霉
原生生物界
变形虫
沟鞭藻
甲烷杆菌
盐杆菌
嗜热酸细菌
原核生物界
前细胞
原生物体
氨基酸
复杂碳水化合物
脂类
蛋白质
核酸
单糖
水
甘油
核苷酸
脂肪酸
甲烷
氨
氢

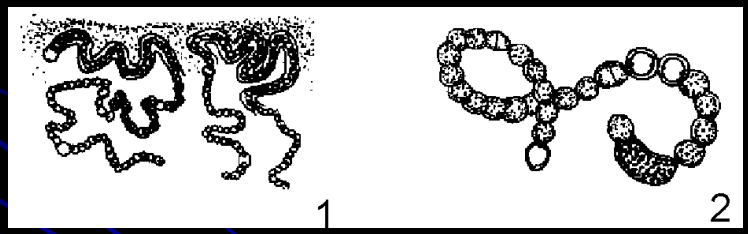
生物学分类系统

生物学分类系统

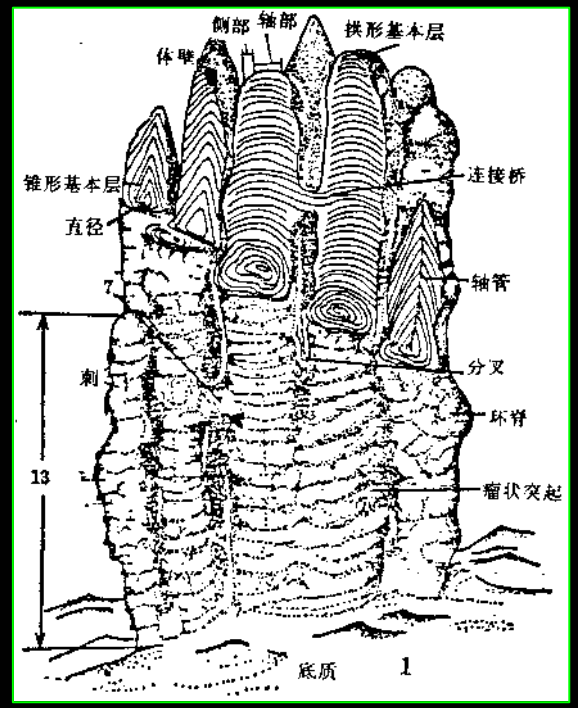

多细胞
单细胞
植物界
真菌界
动物界
光合作用
吸收作用
摄取作用
原生生物界
（原生动物、藻类
和某些真菌）
真核生物
原核生物
原核生物界

原核生物界（Monera）

- 细胞不具真核，包括古细菌类和真细菌类
- 典型化石如**叠层石**（stromatolite）



现生代




2007 1 20

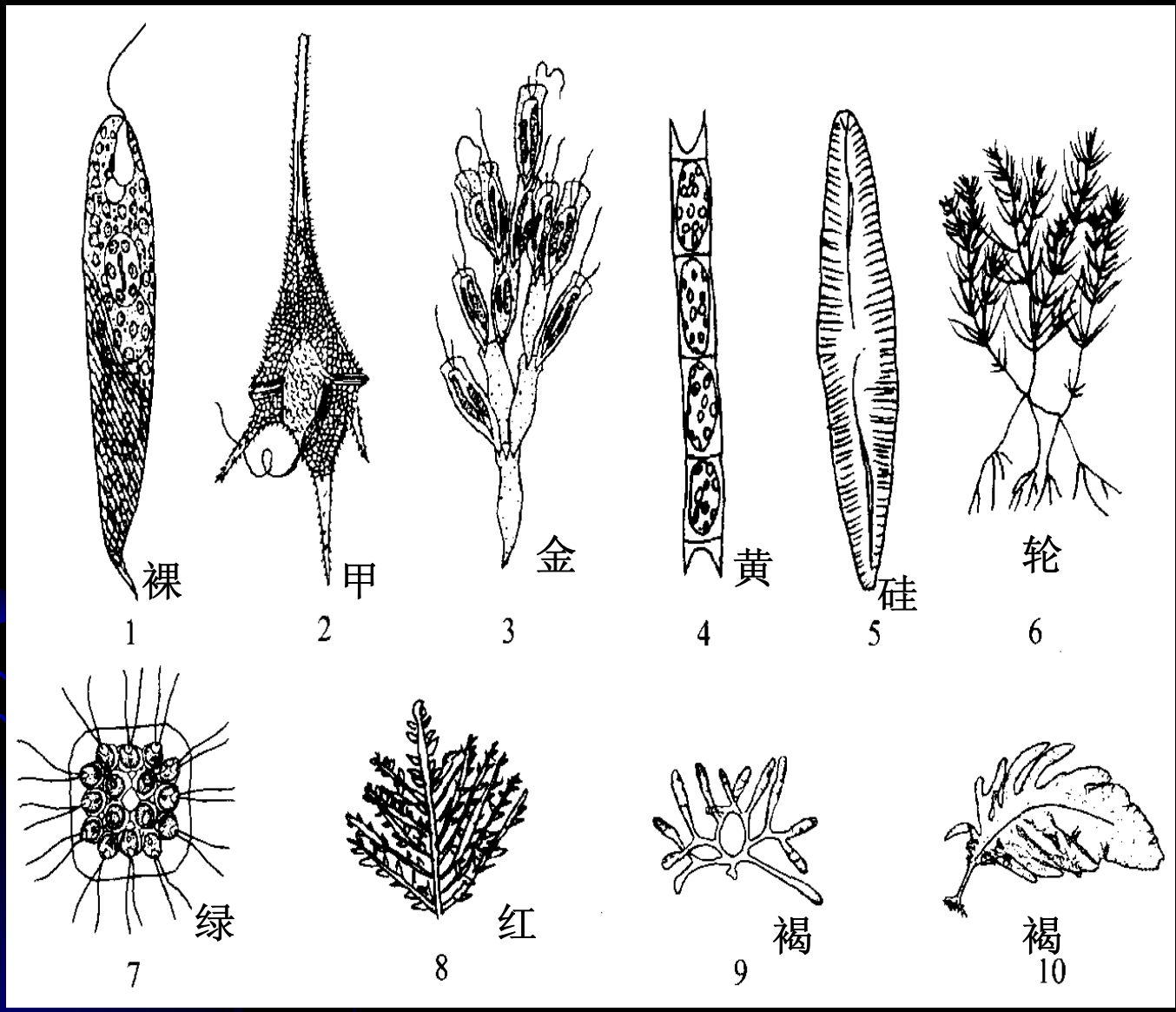

1
2007 1 20


2007 1 20

原生生物界（Protista）

- 简单的真核生物，单细胞或多细胞
- 植物状原生生物——藻类（algae）
- 动物状原生生物——原生动物（protozoans）
- 真菌状原生生物——水霉、粘菌

原生生物界（藻类）



原生生物界（原生动物）

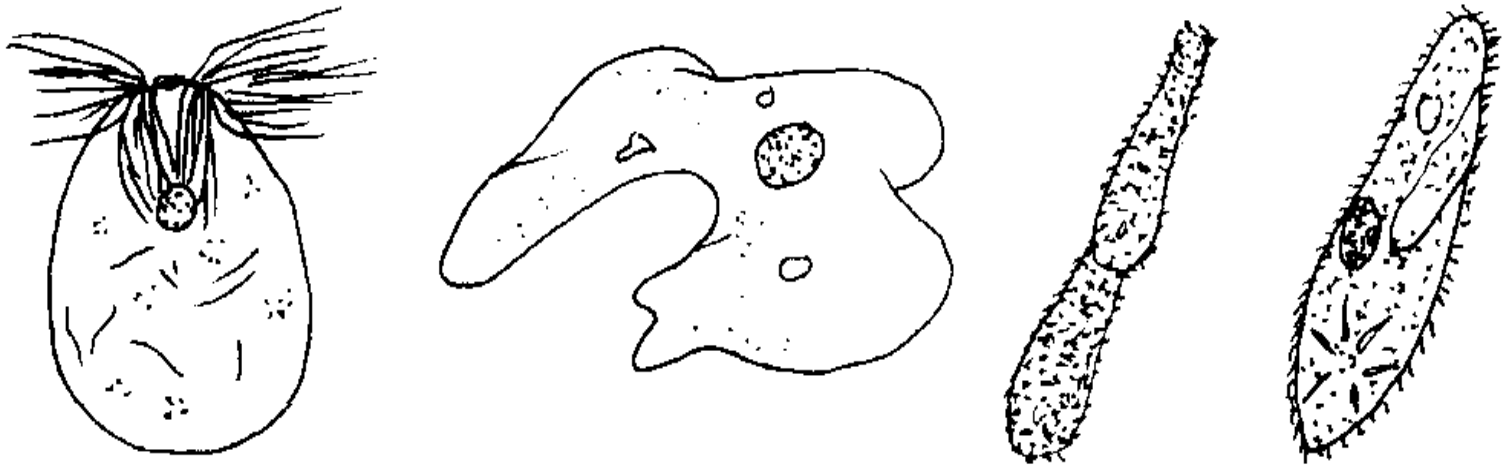


图 2－9　原生动物一些现生代表

1. 鞭毛虫亚门 *Barbulanympha*　2. 肉足虫亚门 *Entamoeba*　3. 顶复虫门 *Gregarina*

4. 纤毛虫门 *Paramecium*

真菌界（Fungi）

- 真菌细胞内不含光合色素，也无质体，是典型的异养生物，包括寄生和腐生
- 化石最早出现于前寒武纪，但化石十分罕见
- 某些真菌的菌丝体与藻类或蓝细菌共生形成一种特殊的共生体，称为地衣（lichens）

植物界（Plantae）

- 植物是适应于陆地生物、具有光合作用能力的多细胞真核生物，包括4大类：
  - 苔藓植物
  - 蕨类植物
  - 裸子植物
  - 被子植物



图 2－10　苔藓植物门代表

（Takhtajan，1963；张宏达等，1979）

1. 苔纲 *Marchantia*　2. 藓纲 *Sphagnum*

苔藓植物


Photo by: Zhang Li
Astella tenella


Conocephalum conicum
Photo by: Zhang Li

植物界（Plantae）

- 植物是适应于陆地生物、具有光合作用能力的多细胞真核生物，包括4大类：
  - 苔藓植物
  - 蕨类植物
  - 裸子植物
  - 被子植物

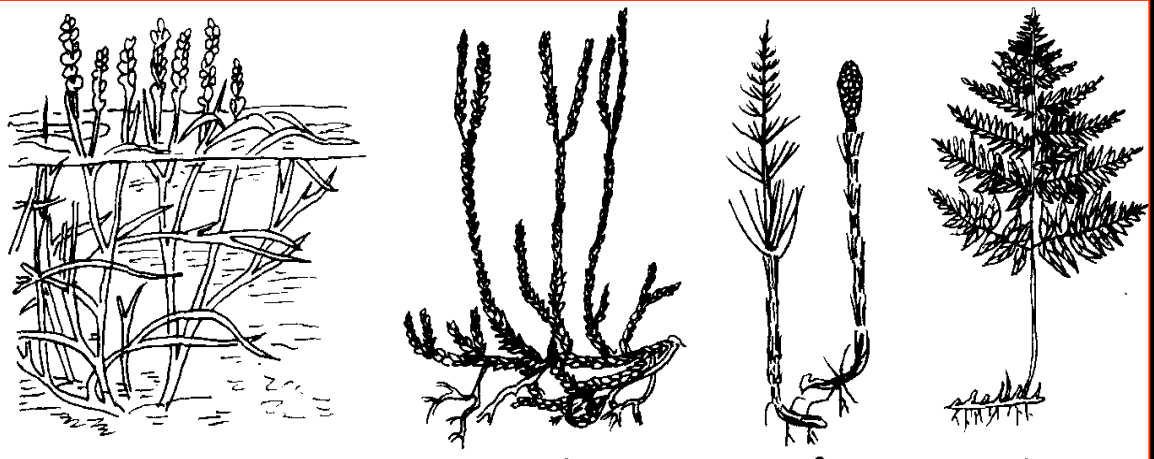


图 2－11　蕨类植物代表

1. 原蕨植物门 *Zosterophyllum*　2. 石松植物门 *Lycopodium*　3. 节蕨植物门 *Equisetum*
4. 真蕨植物门 *Pteridium*

蕨类植物





植物界（Plantae）

- 植物是适应于陆地生物、具有光合作用能力的多细胞真核生物，包括4大类：
  - 苔藓植物
  - 蕨类植物
  - 裸子植物
  - 被子植物



图 2－12　裸子植物代表

（Beck，1972；Andrews，1947；Gothan et al，1954；Scott，1909）

1. 前裸子植物门 *Archaeopteris*　2. 种子蕨植物门 *Medullosa*　3. 苏铁植物门 *Cycadeoidea*
4. 银杏植物门 *Gingko*　5. 松柏植物门 *Cordaites*

裸子植物







植物界（Plantae）

- 植物是适应于陆地生物、具有光合作用能力的多细胞真核生物，包括4大类：
  - 苔藓植物
  - 蕨类植物
  - 裸子植物
  - 被子植物



动物界（Animalia）

- 动物一般都具有运动能力并表现出各种行力，异养，体内消化

表 2-4 动物界分类谱系简表

单细胞原生动物								原生生物界（原生动物 protozoans）
多细胞后生动物 metazoans	侧生动物 parazoans（双胚层）							海绵动物门 Spongia、古杯动物门 Archaeocyatha
	真后生动物 eumetazoans	两胚层、辐射对称动物						腔肠动物门 Coelenterata
		三胚层、两侧对称动物	无体腔动物 acoelomates					扁形动物门 Platyhelminthes
			假体腔动物 pseudocoelomates					蠕形动物Vermes*
			真体腔动物 eucoelomates	不分节动物				软体动物门（Mollusca）
				分节动物	原口动物 protostomates			环节动物门 Annelida、节肢动物门 Arthropoda
					原口－后口过渡动物			帚虫动物门 Phoronida、苔藓动物门 Bryozoa、腕足动物门 Brachiopoda
					后口动物 deuterostomates	无脊索动物 incordates		棘皮动物门 Echinodermata
						半索动物 hemicordates		半索动物门 Hemichordata
						脊索动物 chordates	脊索动物门 Chordata	尾索动物亚门 Urochordata
								头索动物亚门 Cephalochordata
								脊椎动物亚门 Vertebrata

* 蠕形动物是一个庞杂的类别，包括无体腔的扁形动物门和具假体腔的轮虫动物门 Rotifera、腹毛动物门 Gastrotricha、动吻动物门 Kinorhyncha、线虫动物门 Nematoda、线形动物门 Nematomorpha、内肛动物门 Entoprocta、棘头动物门 Acanthocephala 等。由于缺乏硬体，这类生物在地层中主要以遗迹化石的形式保存。

动物界（Animalia）

- 动物一般都具有运动能力并表现出各种行力，异养，体内消化

表 2-4 动物界分类谱系简表

单细胞原生动物								原生生物界（原生动物 protozoans）
多细胞后生动物 metazoans	侧生动物 parazoans（双胚层）							海绵动物门 Spongia、古杯动物门 Archaeocyatha
	真后生动物 eumetazoans	两胚层、辐射对称动物						腔肠动物门 Coelenterata
		三胚层、两侧对称动物	无体腔动物 acoelomates					扁形动物门 Platyhelminthes
			假体腔动物 pseudocoelomates					蠕形动物Vermes*
			真体腔动物 eucoelomates	不分节动物				软体动物门（Mollusca）
				分节动物	原口动物 protostomates			环节动物门 Annelida、节肢动物门 Arthropoda
					原口－后口过渡动物			帚虫动物门 Phoronida、苔藓动物门 Bryozoa、腕足动物门 Brachiopoda
					后口动物 deuterostomates	无脊索动物 incordates		棘皮动物门 Echinodermata
						半索动物 hemicordates		半索动物门 Hemichordata
						脊索动物 chordates	脊索动物门 Chordata	尾索动物亚门 Urochordata
								头索动物亚门 Cephalochordata
								脊椎动物亚门 Vertebrata

* 蠕形动物是一个庞杂的类别，包括无体腔的扁形动物门和具假体腔的轮虫动物门 Rotifera、腹毛动物门 Gastrotricha、动吻动物门 Kinorhyncha、线虫动物门 Nematoda、线形动物门 Nematomorpha、内肛动物门 Entoprocta、棘头动物门 Acanthocephala 等。由于缺乏硬体，这类生物在地层中主要以遗迹化石的形式保存。

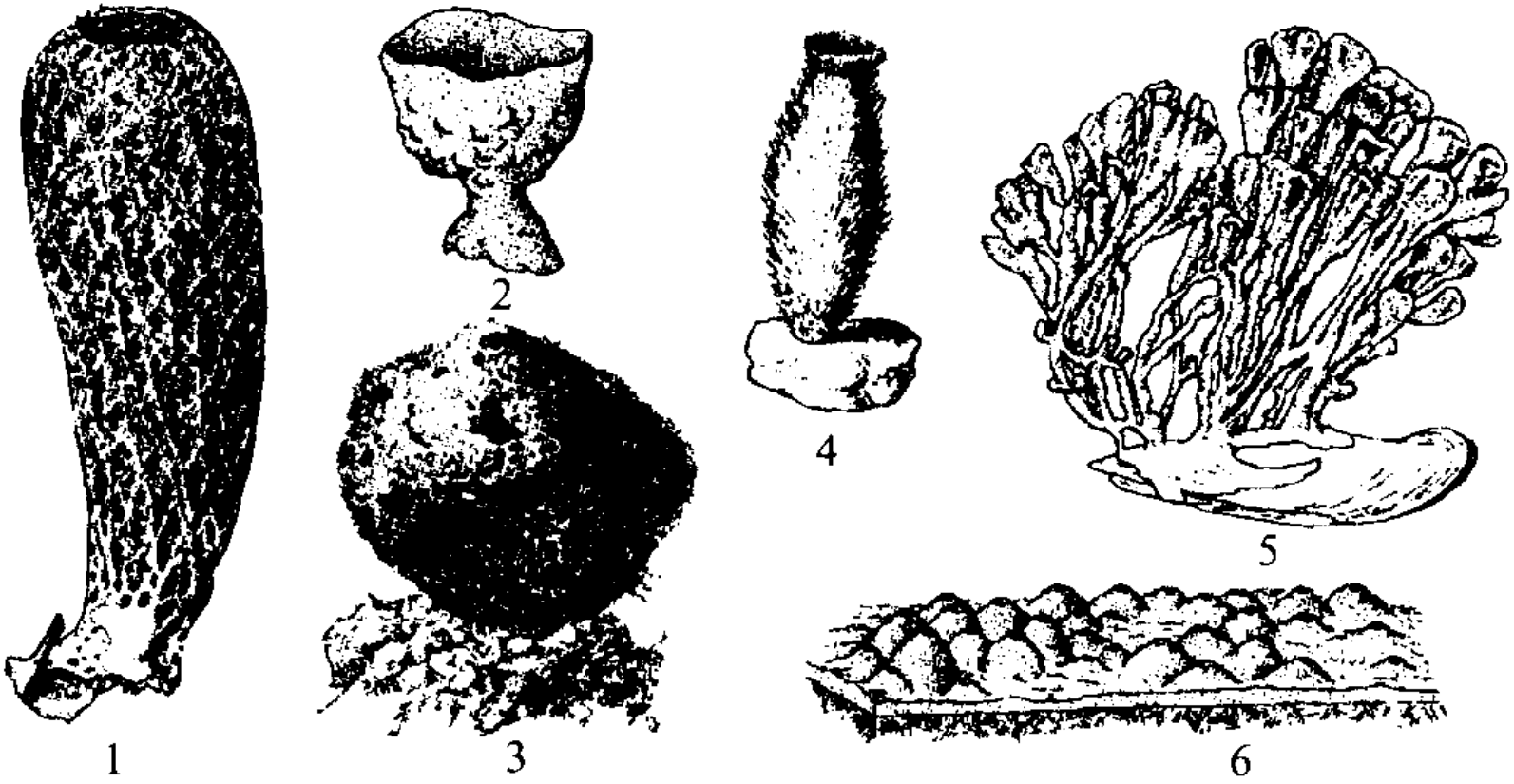


图 2－13　海绵动物门代表

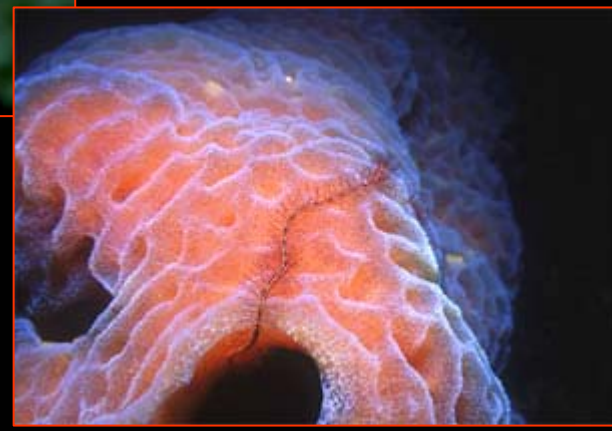
（Storer et al，1965）

1. 玻璃海绵纲 *Regadrella*　2. 普通海绵纲 *Proterion*　3. 普通海绵纲 *Spongia*

4. 钙质海绵纲 *Scypha*　5. 普通海绵纲 *Microciona*　6. 普通海绵纲 *Haliclona*










19
11
28
27
5
22
5
14
21
20
6
10
4
7
1
26
18
15
9
2
25
12
24
17
23
8
13
3
16

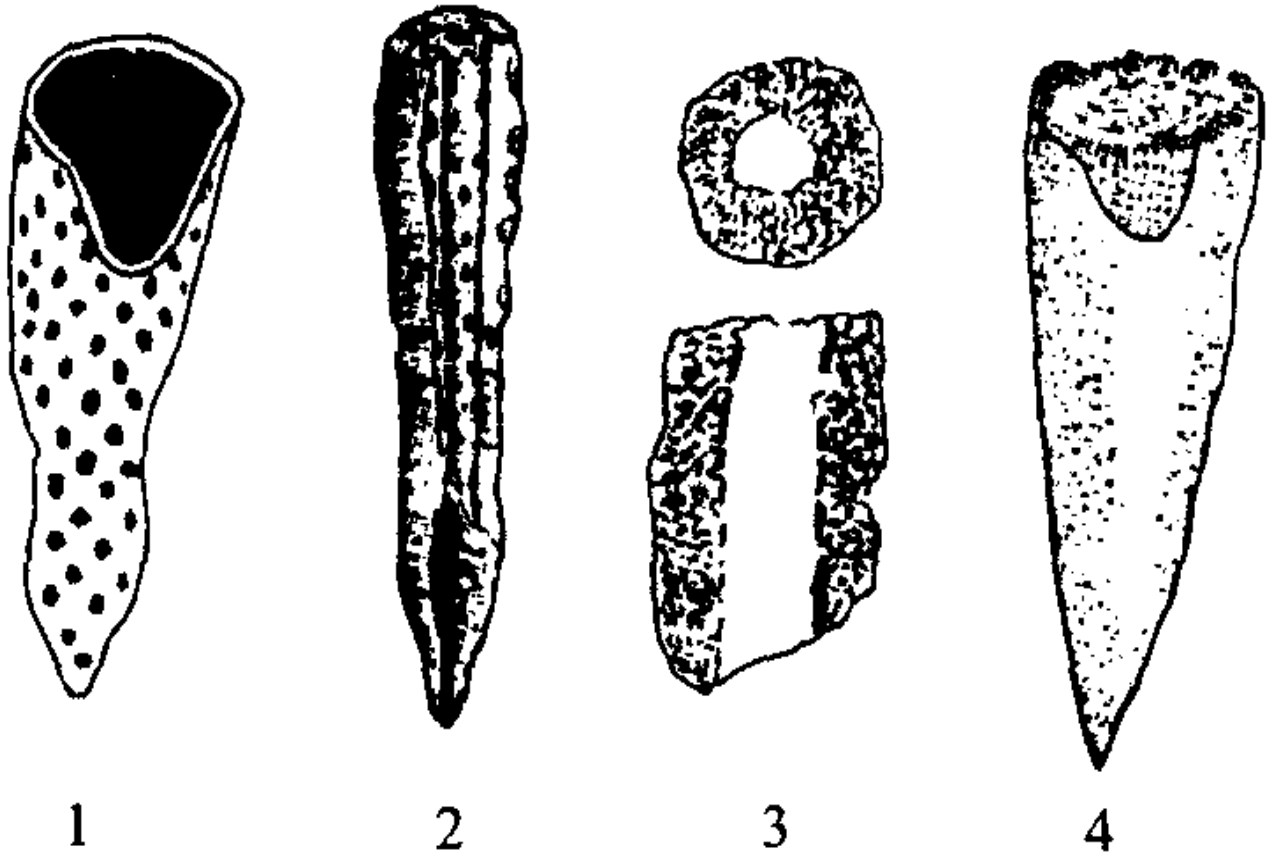


图 2－14　古杯动物门各纲代表

1. 单壁古杯纲 *Archaeolynthus*　2. 隔板古杯纲 *Ajacicyathus*

3. 曲板古杯纲 *Archeocyathus*　4. 管壁古杯纲 *Syringocnema*

动物界（Animalia）

- 动物一般都具有运动能力并表现出各种行力，异养，体内消化

表 2-4 动物界分类谱系简表

单细胞原生动物								原生生物界（原生动物 protozoans）
多细胞后生动物 metazoans	侧生动物 parazoans（双胚层）							海绵动物门 Spongia、古杯动物门 Archaeocyatha
	真后生动物 eumetazoans	两胚层、辐射对称动物						腔肠动物门 Coelenterata
		三胚层、两侧对称动物	无体腔动物 acoelomates					扁形动物门 Platyhelminthes
			假体腔动物 pseudocoelomates					蠕形动物Vermes*
			真体腔动物 eucoelomates	不分节动物				软体动物门（Mollusca）
				分节动物	原口动物 protostomates			环节动物门 Annelida、节肢动物门 Arthropoda
					原口－后口过渡动物			帚虫动物门 Phoronida、苔藓动物门 Bryozoa、腕足动物门 Brachiopoda
					后口动物 deuterostomates	无脊索动物 incordates		棘皮动物门 Echinodermata
						半索动物 hemicordates		半索动物门 Hemichordata
						脊索动物 chordates	脊索动物门 Chordata	尾索动物亚门 Urochordata
								头索动物亚门 Cephalochordata
								脊椎动物亚门 Vertebrata

* 蠕形动物是一个庞杂的类别，包括无体腔的扁形动物门和具假体腔的轮虫动物门 Rotifera、腹毛动物门 Gastrotricha、动吻动物门 Kinorhyncha、线虫动物门 Nematoda、线形动物门 Nematomorpha、内肛动物门 Entoprocta、棘头动物门 Acanthocephala 等。由于缺乏硬体，这类生物在地层中主要以遗迹化石的形式保存。

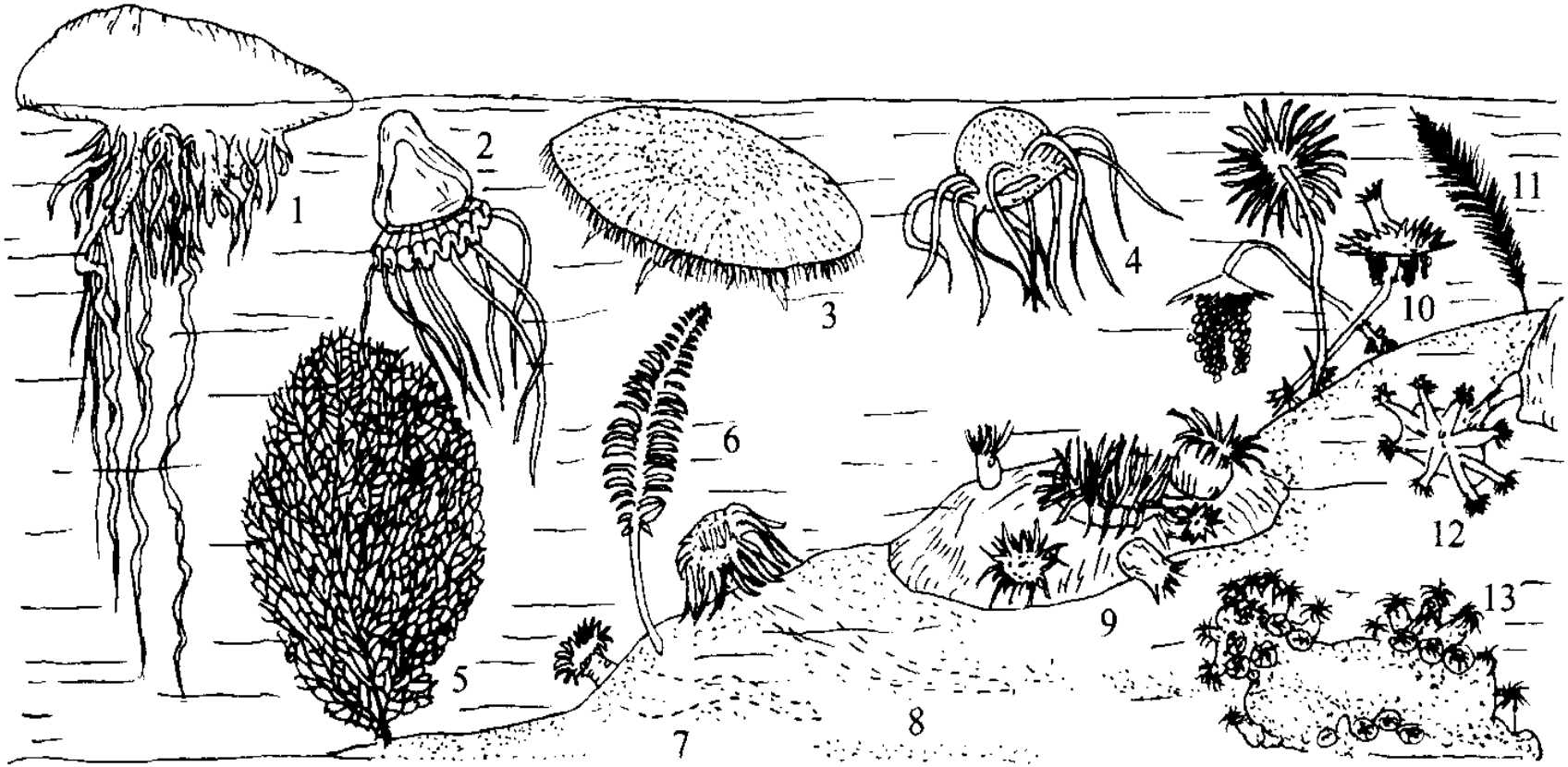


图 2－15　腔肠动物门各纲现生代表

（Storer et al，1965）

1，4，10，11. 水螅纲（1. *Physalia*，4. *Gonionemus*，10. *Tubularia*，11. *Plumularia*）

2，3，12. 钵水母纲（2. *Periphylla*，3. *Aurelia*，12. *Haliclystus*）　5，6，7，8，9，13. 珊瑚纲（5. *Gorgonia*，6. *Pennatula*，7. *Edwardsia*，8. *Cerianthus*，9. *Epiactis*，13. *Astrangia*）

动物界（Animalia）

- 动物一般都具有运动能力并表现出各种行力，异养，体内消化

表 2-4 动物界分类谱系简表

单细胞原生动物								原生生物界（原生动物 protozoans）
多细胞后生动物 metazoans	侧生动物 parazoans（双胚层）							海绵动物门 Spongia、古杯动物门 Archaeocyatha
	真后生动物 eumetazoans	两胚层、辐射对称动物						腔肠动物门 Coelenterata
		三胚层、两侧对称动物	无体腔动物 acoelomates					扁形动物门 Platyhelminthes
			假体腔动物 pseudocoelomates					蠕形动物Vermes*
			真体腔动物 eucoelomates	不分节动物				软体动物门（Mollusca）
				分节动物	原口动物 protostomates			环节动物门 Annelida、节肢动物门 Arthropoda
					原口－后口过渡动物			帚虫动物门 Phoronida、苔藓动物门 Bryozoa、腕足动物门 Brachiopoda
					后口动物 deuterostomates	无脊索动物 incordates		棘皮动物门 Echinodermata
						半索动物 hemicordates		半索动物门 Hemichordata
						脊索动物 chordates	脊索动物门 Chordata	尾索动物亚门 Urochordata
								头索动物亚门 Cephalochordata
								脊椎动物亚门 Vertebrata

* 蠕形动物是一个庞杂的类别，包括无体腔的扁形动物门和具假体腔的轮虫动物门 Rotifera、腹毛动物门 Gastrotricha、动吻动物门 Kinorhyncha、线虫动物门 Nematoda、线形动物门 Nematomorpha、内肛动物门 Entoprocta、棘头动物门 Acanthocephala 等。由于缺乏硬体，这类生物在地层中主要以遗迹化石的形式保存。

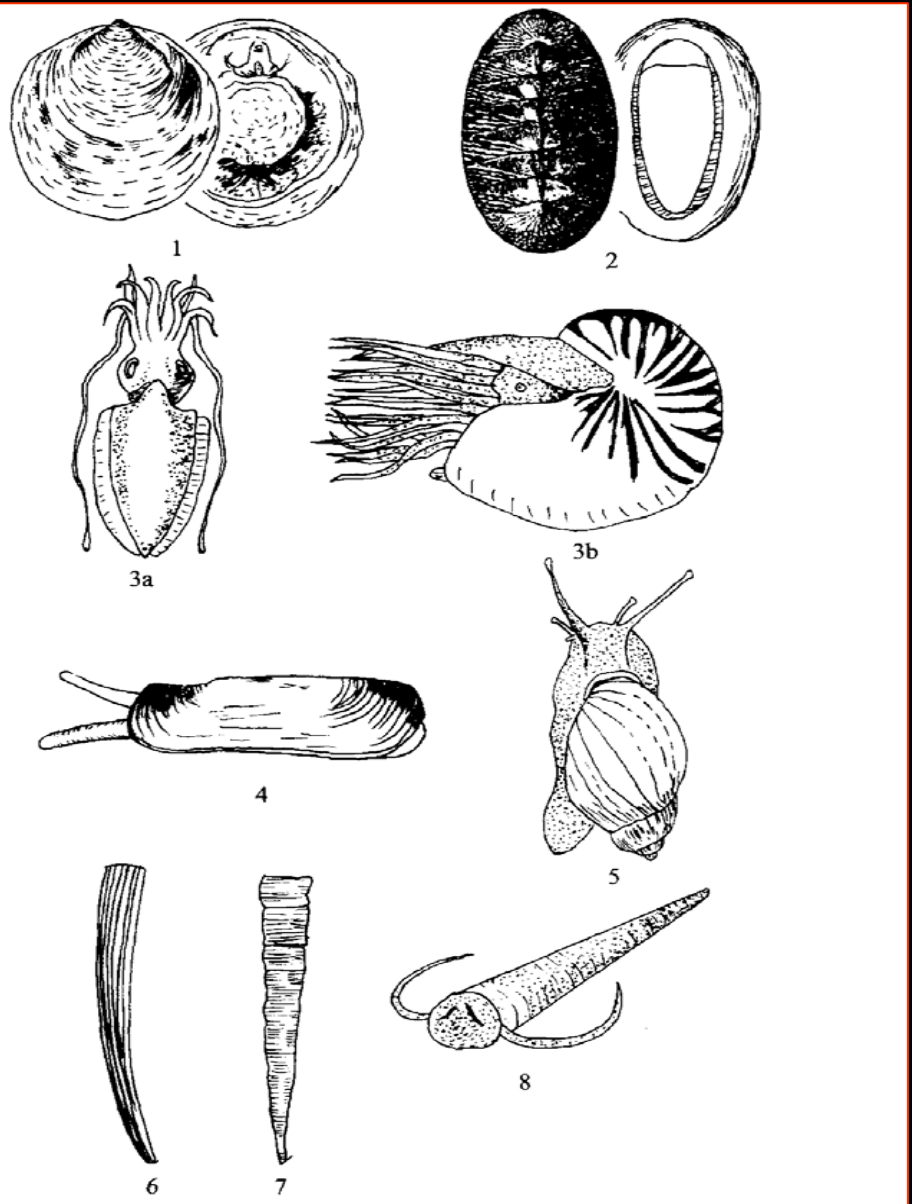


图 2－16　软体动物门部分纲代表属

（范方显，1994）

1. 单板纲 *Neopilina*　2. 多板纲 *Chiton*　3. 头足纲 *Sepia*，*Nautilus*　4. 双壳纲 *Tagelus*
5. 腹足纲 *Bulimus*　6. 掘足纲 *Dentalium*　7. 竹节石纲 *Polycylindrites*　8. 软舌螺纲 *Hyolithus*

动物界（Animalia）

- 动物一般都具有运动能力并表现出各种行力，异养，体内消化

表 2-4 动物界分类谱系简表

单细胞原生动物								原生生物界（原生动物 protozoans）
多细胞后生动物 metazoans	侧生动物 parazoans（双胚层）							海绵动物门 Spongia、古杯动物门 Archaeocyatha
	真后生动物 eumetazoans	两胚层、辐射对称动物						腔肠动物门 Coelenterata
		三胚层、两侧对称动物	无体腔动物 acoelomates					扁形动物门 Platyhelminthes
			假体腔动物 pseudocoelomates					蠕形动物Vermes*
			真体腔动物 eucoelomates	不分节动物				软体动物门（Mollusca）
				分节动物	原口动物 protostomates			环节动物门 Annelida、节肢动物门 Arthropoda
					原口－后口过渡动物			帚虫动物门 Phoronida、苔藓动物门 Bryozoa、腕足动物门 Brachiopoda
					后口动物 deuterostomates	无脊索动物 incordates		棘皮动物门 Echinodermata
						半索动物 hemicordates		半索动物门 Hemichordata
						脊索动物 chordates	脊索动物门 Chordata	尾索动物亚门 Urochordata
								头索动物亚门 Cephalochordata
								脊椎动物亚门 Vertebrata

* 蠕形动物是一个庞杂的类别，包括无体腔的扁形动物门和具假体腔的轮虫动物门 Rotifera、腹毛动物门 Gastrotricha、动吻动物门 Kinorhyncha、线虫动物门 Nematoda、线形动物门 Nematomorpha、内肛动物门 Entoprocta、棘头动物门 Acanthocephala 等。由于缺乏硬体，这类生物在地层中主要以遗迹化石的形式保存。

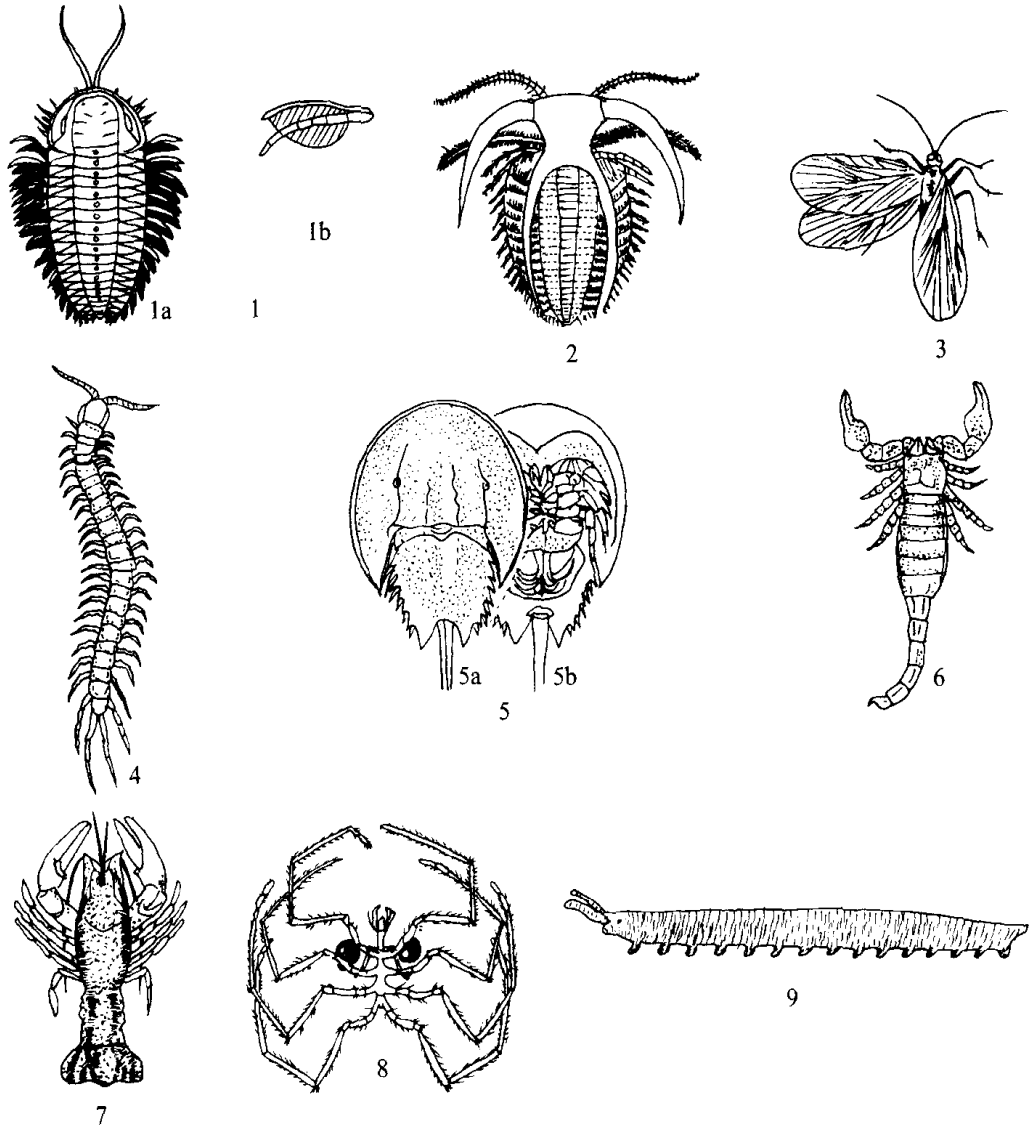


图 2－17　节肢动物门现生纲代表

（范方显，1994）

1. 三叶虫纲 *Triathus*　2. 三叶形纲 *Marrella*　3. 昆虫纲 *Agethochorista*

4. 多足纲 *Lithobius*　5. 肢口纲 *Limulus*　6. 蛛形纲 *Palaeopholus*　7. 甲壳纲 *Lobster*

8. 坚角蛛纲 *Nymphon*　9. 有爪纲 *Peripatus*

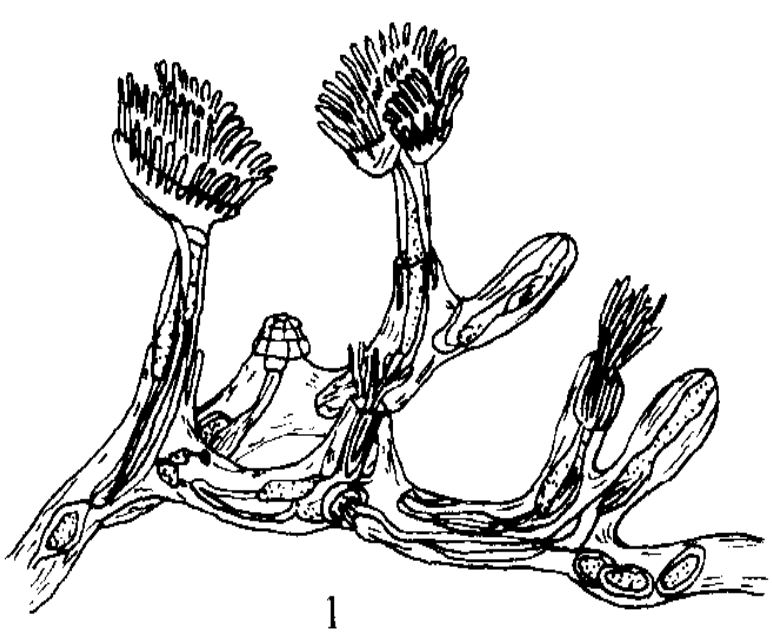
动物界（Animalia）

- 动物一般都具有运动能力并表现出各种行力，异养，体内消化

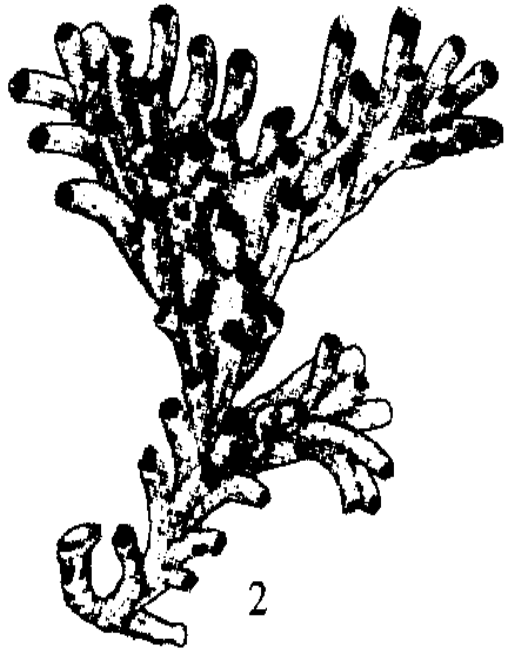
表 2-4 动物界分类谱系简表

单细胞原生动物								原生生物界（原生动物 protozoans）
多细胞后生动物 metazoans	侧生动物 parazoans（双胚层）							海绵动物门 Spongia、古杯动物门 Archaeocyatha
	真后生动物 eumetazoans	两胚层、辐射对称动物						腔肠动物门 Coelenterata
		三胚层、两侧对称动物	无体腔动物 acoelomates					扁形动物门 Platyhelminthes
			假体腔动物 pseudocoelomates					蠕形动物Vermes*
			真体腔动物 eucoelomates	不分节动物				软体动物门（Mollusca）
				分节动物	原口动物 protostomates			环节动物门 Annelida、节肢动物门 Arthropoda
					原口－后口过渡动物			帚虫动物门 Phoronida、苔藓动物门 Bryozoa、腕足动物门 Brachiopoda
					后口动物 deuterostomates	无脊索动物 incordates		棘皮动物门 Echinodermata
						半索动物 hemicordates		半索动物门 Hemichordata
						脊索动物 chordates	脊索动物门 Chordata	尾索动物亚门 Urochordata
								头索动物亚门 Cephalochordata
								脊椎动物亚门 Vertebrata

* 蠕形动物是一个庞杂的类别，包括无体腔的扁形动物门和具假体腔的轮虫动物门 Rotifera、腹毛动物门 Gastrotricha、动吻动物门 Kinorhyncha、线虫动物门 Nematoda、线形动物门 Nematomorpha、内肛动物门 Entoprocta、棘头动物门 Acanthocephala 等。由于缺乏硬体，这类生物在地层中主要以遗迹化石的形式保存。



1



2



3

图 2－18　苔藓动物门各纲代表

（Larwood，1979；Storer et al，1965）

1. 护唇纲 *Plumatella*　2. 窄唇纲 *Proboscina*　3. 裸唇纲 *Diplotresis*







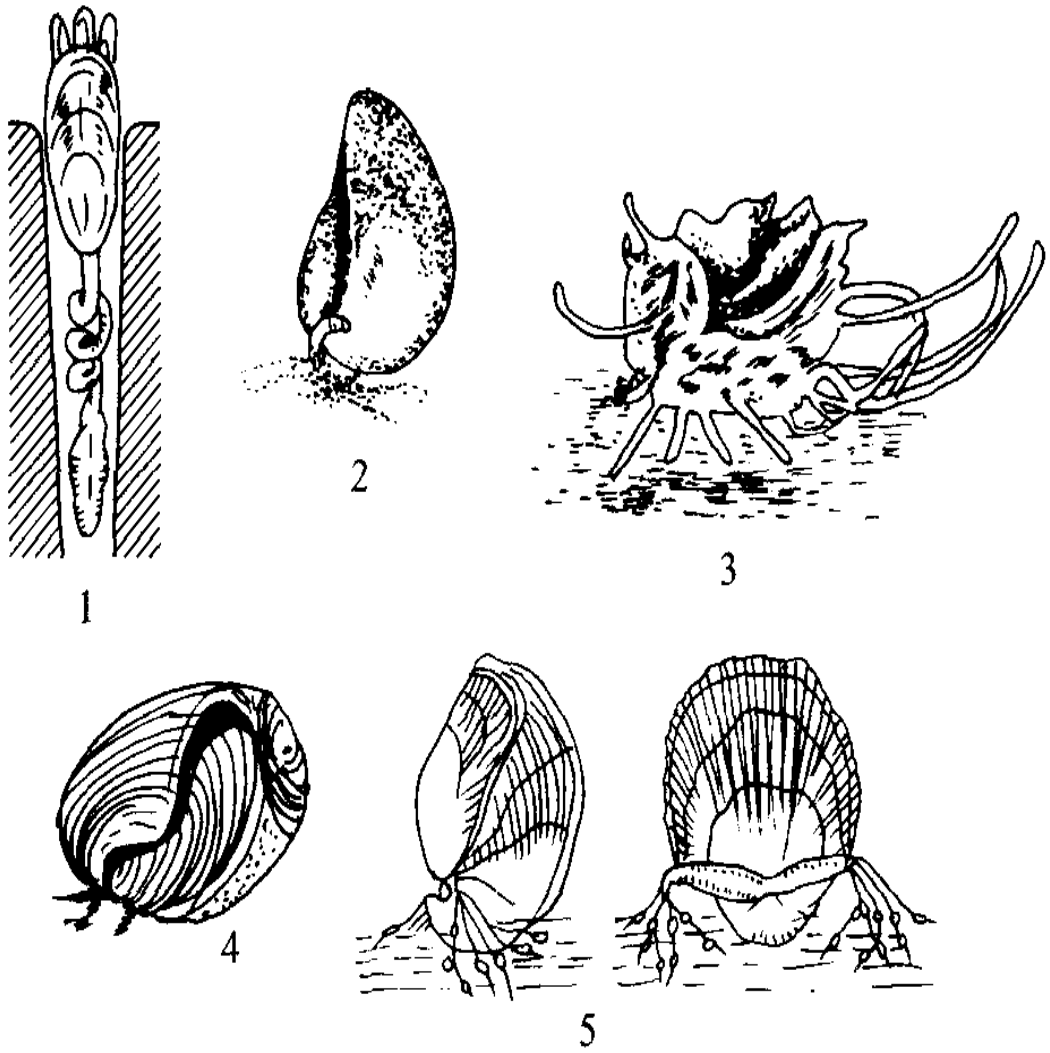


图 2－19　腕足动物门部分代表

1. 舌形贝亚门之 *Lingula*　2～5. 小嘴贝亚门（2. *Schizophoria*，3. *Productus*，4. *Brachyspirifer*，5. *Choristites*）

动物界（Animalia）

- 动物一般都具有运动能力并表现出各种行力，异养，体内消化

表 2-4 动物界分类谱系简表

单细胞原生动物								原生生物界（原生动物 protozoans）
多细胞后生动物 metazoans	侧生动物 parazoans（双胚层）							海绵动物门 Spongia、古杯动物门 Archaeocyatha
	真后生动物 eumetazoans	两胚层、辐射对称动物						腔肠动物门 Coelenterata
		三胚层、两侧对称动物	无体腔动物 acoelomates					扁形动物门 Platyhelminthes
			假体腔动物 pseudocoelomates					蠕形动物Vermes*
			真体腔动物 eucoelomates	不分节动物				软体动物门（Mollusca）
				分节动物	原口动物 protostomates			环节动物门 Annelida、节肢动物门 Arthropoda
					原口－后口过渡动物			帚虫动物门 Phoronida、苔藓动物门 Bryozoa、腕足动物门 Brachiopoda
					后口动物 deuterostomates	无脊索动物 incordates		棘皮动物门 Echinodermata
						半索动物 hemicordates		半索动物门 Hemichordata
						脊索动物 chordates	脊索动物门 Chordata	尾索动物亚门 Urochordata
								头索动物亚门 Cephalochordata
								脊椎动物亚门 Vertebrata

* 蠕形动物是一个庞杂的类别，包括无体腔的扁形动物门和具假体腔的轮虫动物门 Rotifera、腹毛动物门 Gastrotricha、动吻动物门 Kinorhyncha、线虫动物门 Nematoda、线形动物门 Nematomorpha、内肛动物门 Entoprocta、棘头动物门 Acanthocephala 等。由于缺乏硬体，这类生物在地层中主要以遗迹化石的形式保存。

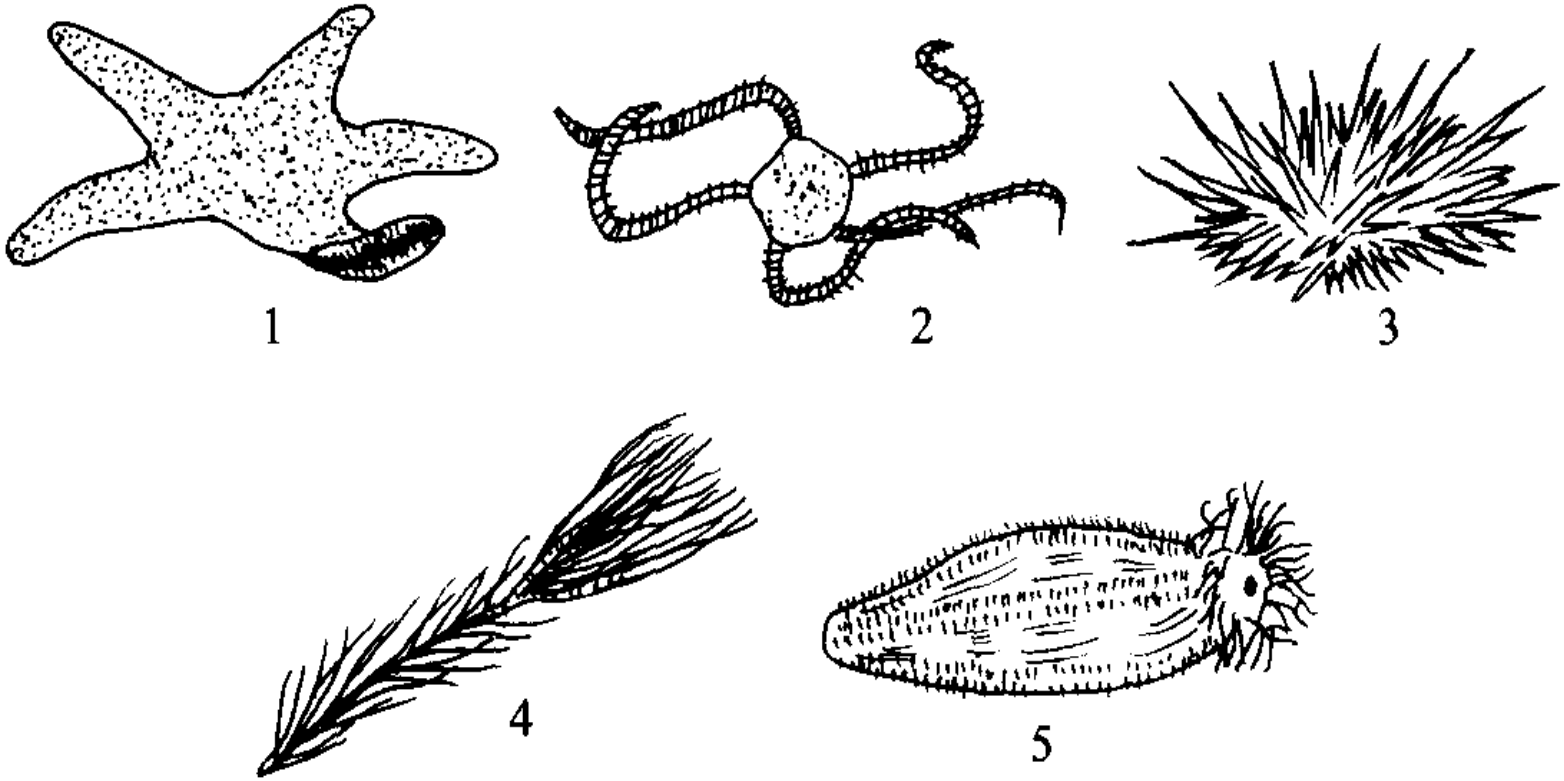


图 2－20　棘皮动物门现生纲代表

（Storer et al，1965）

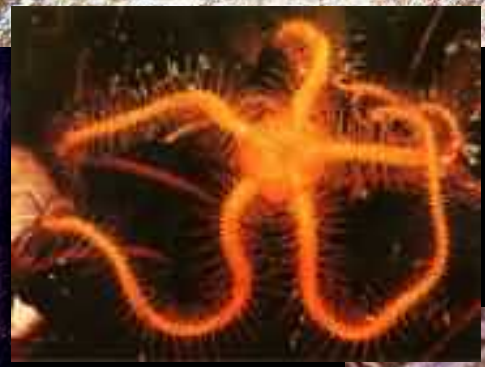
1. 海星纲 *Asterias*　2. 蛇尾纲 *Ophiura*　3. 海胆纲 *Strongylocentrotus*

4. 海百合纲 *Antedon*　5. 海参纲 *Thyone*











新华博客
blog.xinhuanet.com

动物界（Animalia）

- 动物一般都具有运动能力并表现出各种行力，异养，体内消化

表 2-4 动物界分类谱系简表

单细胞原生动物								原生生物界（原生动物 protozoans）
多细胞后生动物 metazoans	侧生动物 parazoans（双胚层）							海绵动物门 Spongia、古杯动物门 Archaeocyatha
	真后生动物 eumetazoans	两胚层、辐射对称动物						腔肠动物门 Coelenterata
		三胚层、两侧对称动物	无体腔动物 acoelomates					扁形动物门 Platyhelminthes
			假体腔动物 pseudocoelomates					蠕形动物Vermes*
			真体腔动物 eucoelomates	不分节动物				软体动物门（Mollusca）
				分节动物	原口动物 protostomates			环节动物门 Annelida、节肢动物门 Arthropoda
					原口－后口过渡动物			帚虫动物门 Phoronida、苔藓动物门 Bryozoa、腕足动物门 Brachiopoda
					后口动物 deuterostomates	无脊索动物 incordates		棘皮动物门 Echinodermata
						半索动物 hemicordates		半索动物门 Hemichordata
						脊索动物 chordates	脊索动物门 Chordata	尾索动物亚门 Urochordata
								头索动物亚门 Cephalochordata
								脊椎动物亚门 Vertebrata

* 蠕形动物是一个庞杂的类别，包括无体腔的扁形动物门和具假体腔的轮虫动物门 Rotifera、腹毛动物门 Gastrotricha、动吻动物门 Kinorhyncha、线虫动物门 Nematoda、线形动物门 Nematomorpha、内肛动物门 Entoprocta、棘头动物门 Acanthocephala 等。由于缺乏硬体，这类生物在地层中主要以遗迹化石的形式保存。

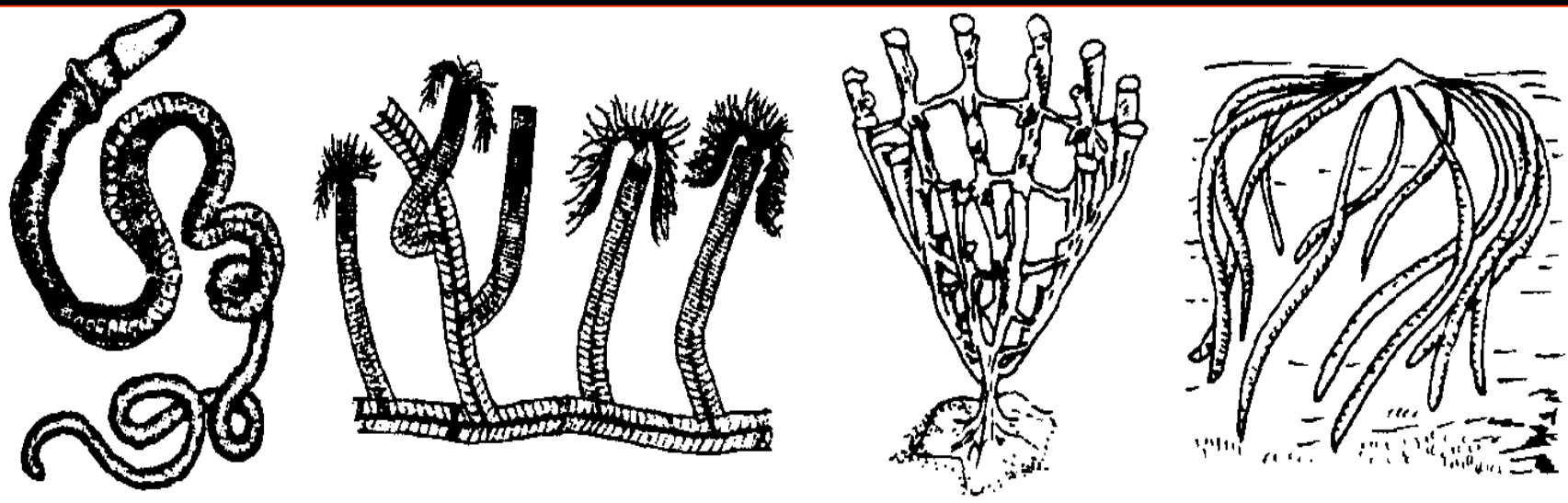


图 2－21　半索动物门现生代表

（Parker et al，1963；Shrock，1953；张永辂等，1988）

1. 肠鳃纲 *Saccoglossus*　2. 羽鳃纲 *Rhabdopleura*　3. 笔石纲 *Dendrograptus*　4. 笔石纲 *Lagonograpthus*

动物界（Animalia）

- 动物一般都具有运动能力并表现出各种行力，异养，体内消化

表 2-4 动物界分类谱系简表

单细胞原生动物								原生生物界（原生动物 protozoans）
多细胞后生动物 metazoans	侧生动物 parazoans（双胚层）							海绵动物门 Spongia、古杯动物门 Archaeocyatha
	真后生动物 eumetazoans	两胚层、辐射对称动物						腔肠动物门 Coelenterata
		三胚层、两侧对称动物	无体腔动物 acoelomates					扁形动物门 Platyhelminthes
			假体腔动物 pseudocoelomates					蠕形动物Vermes*
			真体腔动物 eucoelomates	不分节动物				软体动物门（Mollusca）
				分节动物	原口动物 protostomates			环节动物门 Annelida、节肢动物门 Arthropoda
					原口－后口过渡动物			帚虫动物门 Phoronida、苔藓动物门 Bryozoa、腕足动物门 Brachiopoda
					后口动物 deuterostomates	无脊索动物 incordates		棘皮动物门 Echinodermata
						半索动物 hemicordates		半索动物门 Hemichordata
						脊索动物 chordates	脊索动物门 Chordata	尾索动物亚门 Urochordata
								头索动物亚门 Cephalochordata
								脊椎动物亚门 Vertebrata

* 蠕形动物是一个庞杂的类别，包括无体腔的扁形动物门和具假体腔的轮虫动物门 Rotifera、腹毛动物门 Gastrotricha、动吻动物门 Kinorhyncha、线虫动物门 Nematoda、线形动物门 Nematomorpha、内肛动物门 Entoprocta、棘头动物门 Acanthocephala 等。由于缺乏硬体，这类生物在地层中主要以遗迹化石的形式保存。

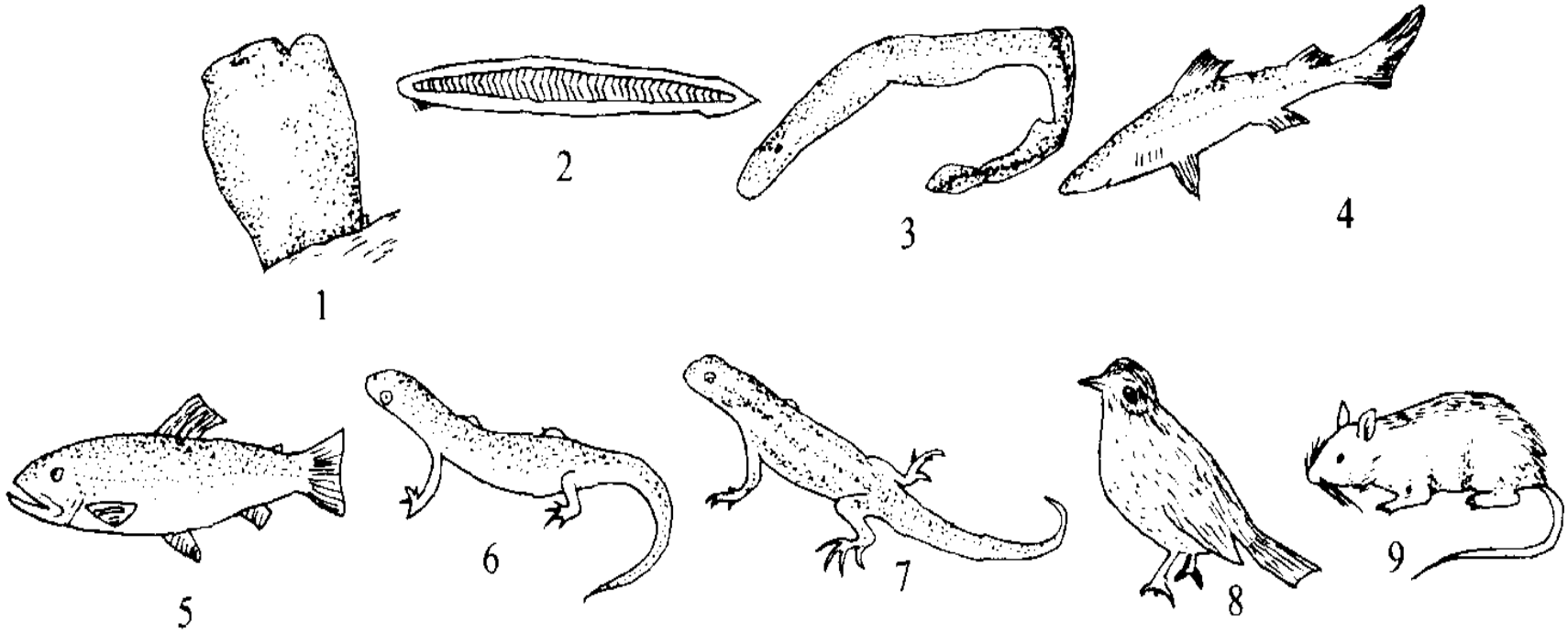


图 2－23　脊索动物门各纲代表

(Storer et al，1965)

1. 尾索动物　2. 头索动物　3. 无颌类　4. 软骨鱼类　5. 硬骨鱼类

6. 两栖类　7. 爬行类　8. 鸟类　9. 哺乳类

常见化石门类

- 古无脊椎动物
  - 腔肠动物门珊瑚纲
  - 软体动物门腹足纲、双壳纲、头足纲
  - 节肢动物门三叶虫纲
  - 腕足动物门
  - 半索动物门笔石纲

常见化石门类

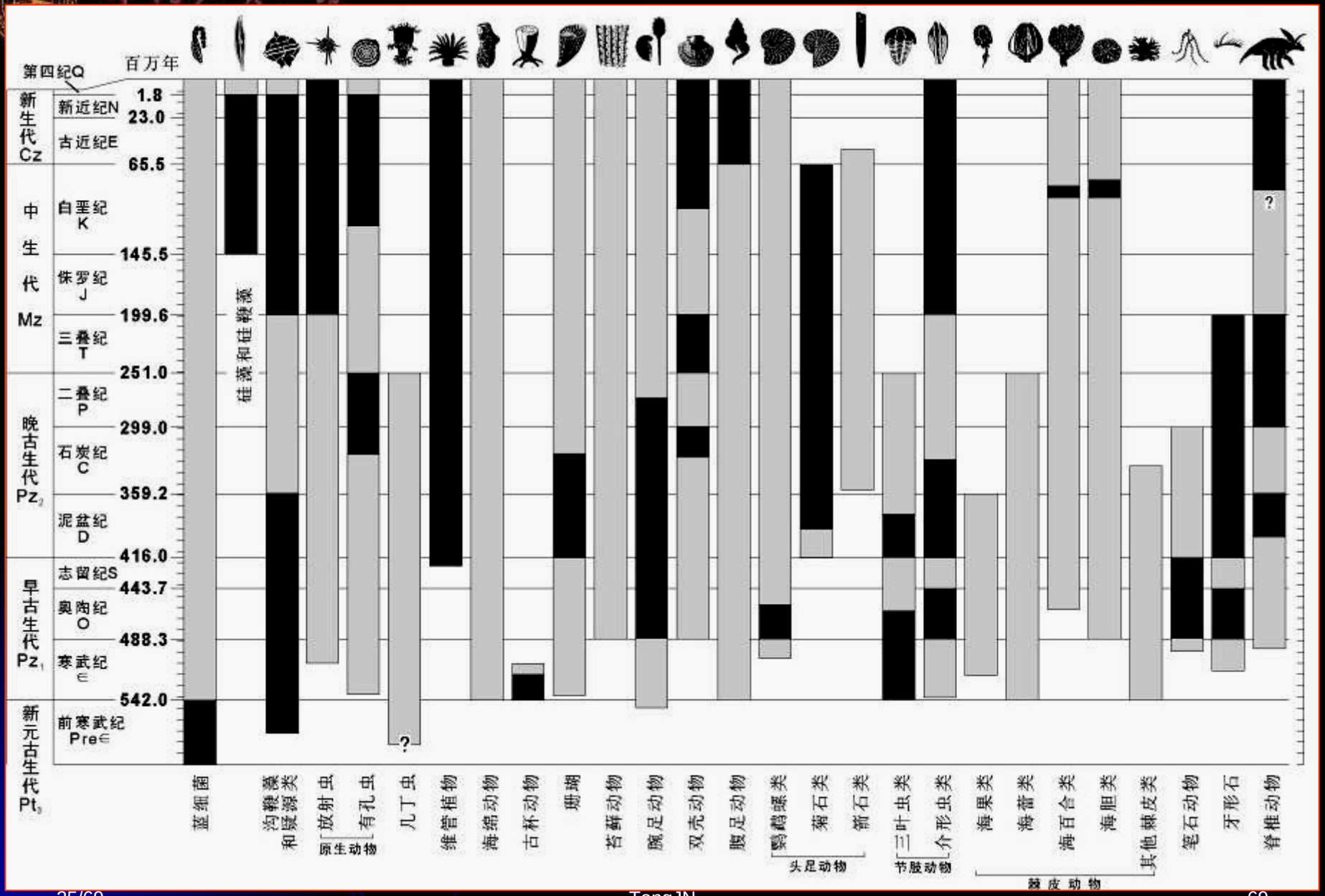
- 古脊椎动物
  - 鱼形动物无颌纲、盾皮鱼纲、棘鱼纲、软骨鱼纲、硬骨鱼纲
  - 四足动物两栖纲、爬行纲、鸟纲、哺乳纲
  - 人类

常见化石门类

- 古植物
  - 苔藓植物门
  - 蕨类植物原蕨植物门、石松植物门、节蕨植物门、真蕨植物门
  - 裸子植物种子蕨植物门、苏铁植物门、银杏植物门、松柏植物门
  - 被子植物门

常见化石门类

- 微体古生物
  - 原生生物界肉鞭毛虫门有孔虫纲
  - 原生生物界肉鞭毛虫门放射虫纲
  - 动物界节肢动物门甲壳纲介形虫亚纲
  - 动物界牙形类（牙索动物门？）
  - 植物界孢子花粉


百万年
第四纪Q
新生代Cz
新近纪N
古近纪E
中生代Mz
白垩纪K
侏罗纪J
三叠纪T
晚古生代Pz2
二叠纪P
石炭纪C
泥盆纪D
早古生代Pz1
志留纪S
奥陶纪O
寒武纪∈
新元古生代Pt3
前寒武纪Pre∈
1.8
23.0
65.5
145.5
199.6
251.0
299.0
359.2
416.0
443.7
488.3
542.0
硅藻和硅鞭藻
?
?
蓝细菌
沟鞭藻和疑源类
放射虫
有孔虫
几丁虫
维管植物
海绵动物
古杯动物
珊瑚
苔藓动物
腕足动物
双壳动物
腹足动物
鹦鹉螺类
菊石类
箭石类
头足动物
三叶虫类
介形虫类
节肢动物
海果类
海蕾类
海百合类
海胆类
其他棘皮类
棘皮动物
笔石动物
牙形石
脊椎动物
原生动物