

走近动物

房英春 编著



西安地图出版社

走近动物

房英春 编著

西安地图出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

走近动物/房英春编著. —西安: 西安地图出版社,
2009. 8
ISBN 978-7-80748-477-6

I. 走... II. 房... III. 动物—普及读物 IV. Q95-49

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2009) 第 155315 号

走近动物

房英春 编著

西安地图出版社出版发行

(西安市友谊东路 334 号 邮政编码: 710054)

新华书店经销 沈阳鸿诚包装装潢印刷有限公司印刷

787 毫米×1092 毫米 1/16 10 印张 285 千字

2009 年 7 月第 1 版 2009 年 7 月第 1 次印刷

印数: 0001-1000

ISBN 978-7-80748-477-6

定价: 28.00 元

目 录

海绵.....	1
腔肠动物.....	2
珊瑚.....	4
水母.....	5
蚯蚓.....	7
节肢动物.....	10
萤火虫.....	11
金龟子.....	12
蜈蚣.....	12
陆蟹.....	14
蜜蜂.....	16
蝴蝶.....	17
蜘蛛.....	19
蟑螂.....	21
蚂蚁.....	22
白蚁.....	24
南美白对虾.....	26
棘皮动物.....	27
海参.....	29
脊椎动物.....	30
鱼类.....	33
鲨鱼.....	35
海马.....	37
中华鲟.....	39
两栖动物.....	41
蛙.....	47
中国林蛙.....	48
爬行纲.....	50
爬行动物分类.....	52
鳄鱼.....	56
蛇.....	58
黑曼巴.....	60
巴西龟.....	61
海龟.....	62
中华鳖.....	64
象龟.....	66
蜥蜴.....	67

鸟类的迁徙.....	69
鸳鸯.....	70
白鹭.....	71
山雀.....	74
白冠长尾雉.....	74
黑颈鹤.....	76
天鹅.....	77
鸵鸟.....	78
孔雀.....	80
鹦鹉.....	82
蜂鸟.....	85
金雕.....	86
朱鹮.....	88
企鹅.....	89
猫头鹰.....	91
秃鹫.....	91
哺乳动物.....	92
穿山甲.....	100
梅花鹿.....	103
马.....	104
西藏野驴.....	105
野猪.....	107
狗.....	108
狐狸.....	110
狼.....	110
拉布拉多猎犬.....	112
藏獒.....	114
松鼠.....	116
棕熊.....	117
黑熊.....	118
北极熊.....	119
鲸鱼.....	120
宽吻海豚.....	123
虎鲸.....	124
猕猴.....	126
黑猩猩.....	127
金丝猴.....	129
猫.....	130
美洲狮.....	132

树袋熊.....	133
白鳍豚.....	136
刺猬.....	137
鸭嘴兽.....	138
食蚁兽.....	139
狮子.....	140
云豹.....	141
雪豹.....	142
猎豹.....	144
剑齿虎.....	145
老虎.....	146
东北虎.....	147
华南虎.....	147
孟加拉虎.....	148
美洲虎.....	149
袋鼠.....	150
骆驼.....	151

海绵

1.生物学分类

动物界，原始的多细胞动物

2.基本概况

海绵动物属于动物界最原始的无脊椎动物,与其他无脊椎动物相比,它们的构造更简单,没有心脏、脑、头、嘴等器官,仅由多种细胞聚集一起构成,有内外两层体壁。外层体壁细胞分两种,扁平状细胞和环细胞。环细胞一端有一圈细小呈棒状的纤毛,其中长有一根长长的似鞭子一样的鞭毛,鞭毛不停地挥动,将水不断地吸进和喷射出去,同时将水中的细菌及微小生物粘在鞭毛上作为自己的食物。扁平状细胞有许多孔,水通过孔流入海绵体内,因此海绵也称为“多孔动物”。

3.生物特征

海绵内层细胞可以变形并在海绵体内到处游走,还能变为其他种类的细胞,如外层的环细胞、扁平状细胞和产生精子和卵子的生殖细胞。最称奇的是,内层细胞变为其他细胞后,还能再变回来。科学家将这种细胞称“全能细胞”,这也是为什么海绵在被打碎之后,还能再长出新海绵的原因所在。细胞之间,还有一些特殊的结构——骨针,正因为有了钢架式的结构,才保持海绵具有各种形态。海绵的骨针构造非常巧妙精致,符合力学的原理,这必须通过电子显微镜才能看到。

4.生活习性

海绵生活时一端固着,另一端游离,通常游离一端有一大孔,成为“出水孔”。水不停地从扁平状细胞的孔流入海绵体内,再从出水孔流出,看上去就像一个水泵,毫无生机。但每天通过它身体的水量相当惊人,大的海绵可达上吨水,海绵却仅能从中摄取少得可怜的食物。海绵动物的再生也被认为是一种无性生殖,许多种类的海绵都有很强的再生能力,例如白枝海绵,它的身体碎片只要大于0.4mm,并带有一些领细胞,就能再生成一个新个体,这是由于海绵动物的细胞具有较强的聚合能力与识别能力。也有人将海绵动物的身体用机械方法压碎,将细胞分离,再用纱布过滤,其滤液中的分散细胞再放入海水中培养,结果分离的细胞又重新聚合,并分别迁移到正确的位置上,最后形成一个或几个新的个体。还有一个经典的实验是由 Galtsoff (1925) 进行的,他用两种不同属的海绵做实验,即一种是细芽海绵,其细胞具红色素;另一种是 *Haliclona*, 其细胞内具黄色素。Galtsoff 将两种预先分离成悬液的海绵细胞混合在一起,起初两种细胞随机聚合,但很快两种细胞按种彼此分开,分别形成红色细胞群及黄色细胞群,以后两种不同的细胞群各自分化,最后形成细芽海绵(红色素细胞)和 *Haliclona* (黄色素细胞)两种新个体。以后也发现许多淡水海绵及海产的海绵都有此特性。后来有人用实验证实了海绵细胞表面的一种大分子量的糖蛋白是海绵细胞的识别分子,它具有种的特异性,所以同种的细胞能聚合,不同种的细胞相分离。同种细胞的聚合能力使它能再生及组成新的个体。

5.生长繁殖

海绵动物的生殖为无性生殖与有性生殖两种方式。无性生殖是以出芽生殖为主,多发生在海产种类中。出芽时亲本的变形细胞,特别是一些原细胞由中胶层迁移到母体的顶端表面聚集成团,然后发育成小的芽体,随后脱落到底部发育成新海绵,或与母体相连形成群体。淡水海绵及少数海产种类在一定条件下可以形成芽球,也被认为是一种无性生殖。个体中的原细胞摄食了大量的物质之后聚集成团,外面包围一层造骨细胞。在原细胞团之外自行分泌一层保护膜,其成分类似于海绵丝,以保护内部的芽球细胞,之后造骨细胞分泌一层双盘状或针状的骨针,使芽球具有很强的抵抗恶劣环境的能力。以后当外界条件适当时,芽球内的细胞通过微孔释放出来,再形成一

一个新个体。海产种类的芽球外面包有海绵丝，具有或不具有骨针。少数种类的芽球不具有海绵丝。

除了四射海绵之外，海绵动物均能进行有性生殖。大多数种类为雌雄同体，但精子与卵常不在同一时期成熟。生殖细胞由中胶层中的原细胞形成，有时领细胞也可以失去鞭毛及原生质领而变成精原细胞，再分裂形成精子。精子成熟后随水流排出体外，并随水流进入其他个体的鞭毛室。有人观察到某些热带地区的海绵能突发性地释放精子于海水中，形成一条乳白色的云雾状的精子带，其长度可达2~3m。一个海绵释放了精时常可诱导周围海绵也释放精子。释放出的精子随水流进入其他个体的鞭毛室之后，再进入领细胞。这时领细胞失去领及鞭毛，携带着精子到中胶层与卵融合而成受精卵。大多数海绵动物的受精卵是在体内发育。一些海绵动物的胚胎发育由于胚层的逆转而有很大的特殊性，不同纲的海绵胚胎发育过程也不尽相同，这主要表现在海绵动物可以形成两种不同类型的幼虫。钙质海绵形成中空的两囊幼虫，寻常海绵纲形成实心的实胚幼虫。

6. 钙质海绵

白枝海绵或毛壶的受精卵在母体的中胶层中发育，当受精卵经细胞分裂形成16个细胞时，构成动物极的为8个小细胞，构成植物极的为8个大细胞。动物极的小细胞分裂较迅速，分裂到一定数目的细胞之后，形成了一个具有囊胚腔的囊胚，小细胞面向囊胚腔的一端都长出一根鞭毛，以后小细胞经大细胞间的开口向外翻出，结果小细胞的鞭毛移到表面，形成了一个一端有鞭毛、一端无鞭毛的两囊幼虫。两囊幼虫随水流离开母体，在水中游泳一段时间之后经过小细胞的内陷、或大细胞的外包，或两种方法的联合而形成了两层细胞的原肠胚状，并固着在底部。原来动物极的具鞭毛的小细胞形成了成体的胃层，原来植物极的大细胞形成了成体的皮层，再由两层细胞共同形成中胶层及变形细胞。海绵动物的这种细胞分化与分层，与所有其他多细胞动物的胚层分化不同。在除海绵动物之外的其他后生动物中，动物极的小细胞发育成成体的外层，植物极大细胞发育成内层。钙质海绵动物的这种动物极与植物极细胞相反的分化现象称为逆转现象，因此它的两层细胞不称为外胚层与内胚层，而分别称为皮层与胃层。发育中的逆转现象是将海绵动物列为侧生动物的原因之一。

为了抵御天敌，不被鱼、海龟等动物捕食，海绵也有自己的保护措施，有的海绵会产生非常难闻的气味，使其他生物避而远之；有的会将骨针裸露在外面，使捕食者不敢轻举妄动；有的会产生毒素。尽管这样，有些动物还是与海绵建立起非常好的共生或寄生关系，有的海绵就成为寄居蟹的居住场所，这也是海洋生物学家会在海底发现会游动海绵的原因。

7. 科学价值

科学家估计，约有15000种海绵分布在世界各水域，近1/3生活在澳大利亚附近的海域。尽管自1994年至今又发现了1000多种新的海绵种类，仍有许多新的品种还未被发现。目前发现的最小海绵体长不超过3cm，而最大海绵直径可达2m。科学家热衷对海绵的研究不仅因为它们动物最原始的祖先，而且希望通过它们对整个海洋的生态进行研究。此外，科学家还发现海绵体内的毒素可以用来制药，用于治疗肿瘤、心血管和呼吸系统等疾病。

腔肠动物

1. 基本概况

腔肠动物门又称刺胞动物门。除极少数种类为淡水生活外，绝大多数种均为海洋生活，大多数在浅海，有些在深海，现存种类大约有11000种。腔肠动物是后生动物的开始，所有其他后生动物都是经过这一阶段发展起来的。

2. 生物特征

(1) 辐射对称: 辐射对称即通过身体的中央轴, 有许多切面可以把身体分成相等的两部分。是一种原始的对称方式, 适应固着和漂浮生活, 定向运动能力差。一些种类(例如珊瑚纲)已经发展出两辐射对称。两种基本的结构类型, 即水螅型和水母型。

(2) 二胚层, 即原始消化腔: 腔肠动物是真正的二胚层动物(内、外胚层)。在两个胚层之间有中胶层。体内的腔, 即胚胎发育中的原肠腔, 兼有消化和循环的作用, 又称消化循环腔。有口无肛门。口为原口, 有摄食和排遗的功能。兼有细胞内消化和细胞外消化。

(3) 有组织的分化: 上皮组织占优势, 由它形成体内外表面, 并分化为各种细胞, 包括上皮肌肉细胞(简称皮肌细胞)、腺细胞、间细胞、感觉细胞、刺细胞等。

(4) 刺细胞: 刺细胞是腔肠动物所特有的一种攻击和防卫性细胞。分布在外胚层细胞中, 以口区、触手上最多, 但在钵水母纲及珊瑚纲的内胚层上也有大量分布, 以帮助捕食。每一个刺细胞有一囊状的刺丝囊, 囊中有毒液及盘绕的刺丝, 刺细胞外侧常有一刺针, 能接受刺激, 受刺激时刺丝连同毒液能立即射出, 使对手麻醉或死亡。

(5) 神经网: 动物界里最简单最原始的神经系统。没有神经中枢, 神经冲动的传导一般是不定向的, 被称为扩散神经系统。神经冲动的传导速度比较慢。

(6) 世代交替: 世代交替指的是在动物的生活史中, 无性世代与有性世代有规律地交替出现的现象。水螅纲和钵水母纲的大部分种类存在世代交替现象。营固着生活的水螅体为无性世代; 营自由生活的水母体为有性世代。水螅体以无性生殖(出芽或横裂)产生水母型个体, 水母体以有性生殖的方式产生水螅型个体。两种世代有规律的相互交替。珊瑚纲的全部种类以及水螅纲、钵水母纲的少数种类一生只有水螅型或者水母型, 但是也具有有性生殖和无性生殖, 只是二者并不交替进行。

(7) 多态现象: 水螅纲中有许多营群体生活的种类含有营养体与生殖体两种形态与机能完全不同的个体, 这种现象称为二态现象。群体中如果包括两种以上不同形态与机能的个体, 则称为多态现象。其生物学意义是群体中个体之间的劳动分工, 通过群体中个体的形态分化来担任不同的生理机能, 使得群体成为一个有机的整体。

3. 分类情况

水螅纲, 钵水母纲, 珊瑚纲

(1) 水螅纲

本纲动物绝大多数为海产, 少数生活在淡水中。腔肠动物的淡水种类均属于本纲。单体或群体生活。大部分种类生活史中有水螅型和水母型, 或同时存在于群体中形成二态或多态, 或交替出现形成世代交替; 少数种类只存在水螅型或水母型。常见种类有水螅、筒螅、藪枝虫、桃花水母、钩手水母、僧帽水母等。

(2) 钵水母纲

本纲动物全部为海产。生活史主要阶段是单体水母, 水母型构造比水螅水母复杂, 水螅型不发达或完全消失, 且常常以幼虫的形式出现。代表种类有各种大型水母, 如: 海月水母、海蜇。

(3) 珊瑚纲

珊瑚纲是腔肠动物门最大的一个纲, 全部为海产。全部是水螅型的单体或群体动物, 生活史中没有水母型世代。珊瑚纲的水螅型结构较水螅纲复杂, 身体为两辐射对称。常见种类如红珊瑚、细指海葵、海仙人掌。

珊瑚

1.生物学分类

动物界，腔肠动物门，珊瑚纲

2.基本概况

珊瑚纲是腔肠动物门最大的一个纲，全部海产。全部是水螅型的单体或群体动物，生活史中没有水母型世代。珊瑚纲的水螅型结构较水螅纲复杂，身体为两辐射对称。常见种类如红珊瑚、细指海葵、海仙人掌。已知腔肠动物门约有 9000 余种，通常分成 3 个纲，即水螅虫纲，约 2700 种；钵水母纲，只有 200 余种；而珊瑚纲有 6100 多种。

珊瑚的身体由 2 个胚层组成：位于外面的细胞层称外胚层，里面的细胞层称内胚层。内外两胚层之间有很薄的、没有细胞结构的中胶层。这类动物无头与躯干之分，没有神经中枢，只有弥散神经系统。当受到外界刺激时，整个动物体都有反应。其生活方式为自由漂浮或固着底层栖息地。现生的珊瑚，生活在海洋中。

3.生物特征

珊瑚在腔肠动物中是个统称，是重要的有机宝石之一。日常生活中凡造型奇特、玲珑剔透而来自海产的，人们就冠以“珊瑚”，凡红色者，统统称之“红珊瑚”。珊瑚通常包括软珊瑚、柳珊瑚、红珊瑚、石珊瑚、角珊瑚、水螅珊瑚、苍珊瑚和笙珊瑚等。有人误把体软的海葵类和群体海葵也误称为“珊瑚”。珊瑚是一种海生圆筒状腔肠动物，名叫“珊瑚虫”。在白色幼虫阶段便自动固定在前辈珊瑚的石灰质遗骨堆上。珊瑚的化学成分主要为 CaCO_3 ，以微晶方解石集合体形式存在，成分中还有一定数量的有机质。形态多呈树枝状，上面有纵条纹。每个单体珊瑚横断面有同心圆状和放射状条纹。颜色常呈白色，也有少量呈蓝色和黑色。宝石级珊瑚为红色、粉红色、橙红色。红色是由于珊瑚在生长过程中吸收海水中 1% 左右的氧化铁而形成的，黑色是由于含有有机质。具有玻璃光泽至蜡状光泽，不透明至半透明，折光率 1.48~1.66。硬度 3.5~4，密度 2.6~2.7g/cm³。黑色珊瑚密度较低，为 1.34g/cm³。性脆，遇盐酸强烈起泡。特点为具有石灰质、角质或革质的内骨骼或外骨骼。珊瑚一词也指这些动物的骨骼，尤其是石灰质者。

珊瑚虫只有水螅型的个体，成中空的圆柱形，下端附着在物体的表面上，顶端有口，围以一圈或多圈触手。触手用以收集食物，可做一定程度的伸展，上有特化的细胞(刺细胞)，刺细胞受刺激时翻出刺丝囊，以刺丝麻痹猎物。

4.生活习性

软珊瑚、柳珊瑚及蓝珊瑚为群体生活。群体中的每个水螅体各有 8 条触手，胃循环腔内有 8 个隔膜，其中 6 个隔膜的纤毛用以将水流引入胃循环腔，另两个隔膜的纤毛用以将水流引出胃循环腔。骨骼为内骨骼。软珊瑚分布广泛，其骨骼由互相分离的含钙骨针组成。一些种类呈盘状，另一些有指状的突出物。角珊瑚在热带浅海中数量丰富，外形呈带状或分枝状，长度可达 3m。角珊瑚包括所谓贵珊瑚，可用作饰物，其中常见的种类有地中海的赤珊瑚。蓝珊瑚见于印度洋和太平洋中石珊瑚形成的珊瑚礁上，形成直径可达 2m 的块状。

石珊瑚是最为人熟知、分布最广泛的种类，单体或群体生活。与黑珊瑚和刺珊瑚一样，隔膜数为 6 或 6 的倍数，触手较简单而不呈羽状。石珊瑚、黑珊瑚和刺珊瑚与有亲缘关系的海葵的不同之处主要在于有外骨骼。石珊瑚见于所有海洋，从潮带到 6 000m 深处。营群体生活的种类，

其水螅体直径1~30cm。大多数活体石珊瑚为浅黄色、淡褐色或橄榄色，依生活在珊瑚上的藻类而定。但其骨骼恒为白色。最大的营单体生活的石珊瑚为一种石芝属(*Fungia*)动物，直径可达25cm左右。

5. 生长繁殖

珊瑚的卵和精子由隔膜上的生殖腺产生，经口排入海水中。受精通常发生于海水中，有时亦发生于胃循环腔内。通常受精仅发生于来自不同个体的卵和精子之间。受精卵发育为覆以纤毛的浮浪幼虫，能游动。数日至数周后固着于固体的表面上发育成水螅体。亦可以出芽的方式生殖，芽形成后不与原来的水螅体分离。新芽不断形成并生长，于是繁衍成群体。新的水螅体生长发育时，其下方的老水螅体死亡，但骨骼仍留在群体上。

6. 珊瑚礁

主体是由珊瑚虫组成的。珊瑚虫是海洋中的一种腔肠动物，它以捕食海洋里细小的浮游生物为食，在生长过程中能吸收海水中的钙和二氧化碳，然后排出石灰石，变为自己生存的外壳。每一个单体的珊瑚虫只有米粒那样大小，它们一群一群地聚居在一起，一代代地新陈代谢，生长繁衍，同时不断排出石灰石，并黏合在一起。这些石灰石经过以后的压实、石化，形成岛屿和礁石，也就是所谓的珊瑚礁。由于珊瑚虫具有附着性，许多珊瑚礁的底部常常附着大量的珊瑚虫。

珊瑚由很多珊瑚虫造成。每一个珊瑚虫都有一个中空而底部密封的柱形身体，它的肠腔与四周的珊瑚虫连接，而位于身体中央的口部，四周长满触手。我们通常把珊瑚分为石珊瑚，八放珊瑚及水螅珊瑚，它们有不同的形态特征。除了生物学分类外，我们亦可按生态功能，把珊瑚分为两大组。那些有共生藻(即虫黄藻)的珊瑚称为可造礁珊瑚，而那些没有共生藻的则称为不可造礁珊瑚。

7. 石珊瑚的生态特点

石珊瑚根据生长的生态环境和特点，又可分为造礁石珊瑚、非造礁石珊瑚(或深水石珊瑚)2类。石珊瑚中的深水石珊瑚，顾名思义它们栖息在深海。已知栖息最深的记录是在阿留申海沟6296~6328m处发现阿留申对称菌杯珊瑚。深水石珊瑚一般以单体为主，少数群体，且个体小，色泽单调。用拖网、采泥器在海洋不同深度的海底都可以采到。

石珊瑚中的浅水石珊瑚分布在浅水区，一般从水表层到水深40m处，个别种类分布可深达60m。绝大多数是群体。在热带海区生长繁盛。它们在水中生活时色彩鲜艳，五光十色，把热带海滨点缀得分外耀眼，故浅水石珊瑚区有海底花园的美称。

在热带或亚热带区的印度—太平洋水域和大西洋—加勒比海区都有浅水石珊瑚生长。但是由于地理障碍(巴拿马地峡在600万年前已形成)这两个海区的浅水石珊瑚在演化过程中形成了两个截然不同的区系。浅水石珊瑚正常生长的海水盐度为27~42‰，而且要求水质清洁，又需坚硬底质。在河口，由于大陆径流奔泻入海，携带大量陆源性沉积物质，因而不宜浅水石珊瑚生长。所以，要在河口寻找浅水石珊瑚是徒劳的。

水母

1. 生物学分类

动物界，腔肠动物门，钵水母纲，海产无脊椎浮游动物

2. 基本概况

断它们的触须，使其只能上下翻滚，最后失去抵抗能力，成为海龟的一顿“美餐”。

水母触手中间的细柄上有一个小球，里面有一粒小小的听石，这是水母的“耳朵”。由海浪和空气磨擦而产生的次声波冲击听石，刺激着周围的神经感受器，使水母在风暴来临之前的十几个小时就能够得到信息，于是，它们就好像是接到了命令似的，从海面一下子全部消失了。科学家们曾经模拟水母的声波发送器官做试验，结果发现能在 15 小时之前测知海洋风暴的讯息。

蚯蚓

1. 生物学分类

动物界，无脊椎动物，环节动物门，寡毛纲。陆生动物，1800 余种，尤指正蚓属的种。

2. 基本概况

蚯蚓体呈圆柱状，细长，各体节相似，节与节之间为节间沟。头部不明显，由围口节及其前的口前叶组成。

口前叶膨胀时，可伸缩蠕动，有掘土、摄食、触觉等功能。围口节为第 1 体节，口位于其腹侧，口前叶下方。肛门在体末端，呈直裂缝状。自第 2 体节始具刚毛，环绕体节排列，称环生。刚毛简单，略呈 S 形，大部分位于体壁内的刚毛囊中。性成熟个体，第 14~16 体节色暗肿胀，无节间沟，无刚毛。

3. 生物特征

(1) 体壁和次生体腔

蚯蚓的体壁由角质膜、上皮、环肌层、纵肌层和体腔上皮等构成。最外层为单层柱状上皮细胞，这些细胞的分泌物形成角质膜。此膜极薄，由胶原纤维和非纤维层构成，上有小孔。柱状上皮细胞间杂以腺细胞，分为黏液细胞和蛋白细胞，能分泌黏液可使体表湿润。

蚯蚓为次生体腔，很宽广，内脏器官位于其中。体腔内充满体腔液。含有淋巴细胞、变形细胞、黏液细胞等体腔细胞。当肌肉收缩时，体腔液即受到压力，使蚯蚓体表的压力增强，身体变得很饱满，有足够的硬度和抗压能力。且体表富黏液，湿润光滑，可顺利地在土壤中穿行运动。

(2) 消化系统

消化管纵行于体腔中央，穿过隔膜，管壁肌层发达，可增进蠕动和消化机能。消化管分化为口、口腔、咽、食管、砂囊、胃、肠、肛门等部分。

口腔可从口翻出，摄取食物。咽部肌肉发达，肌肉收缩，咽腔扩大可辅助摄食。咽外有单细胞咽腺，可分泌黏液和蛋白酶，有湿润食物和初步消化作用。咽后连短而细的食道，其壁有食道腺，能分泌钙质，可中和酸性物质。食道后为肌肉发达的砂囊，内衬一层较厚的角质膜，能磨碎食物。自口至砂囊为外胚层形成，属前肠。砂囊后一段消化管富微血管，多腺体，称胃。胃前有一圈胃腺，功能似咽腺。胃后约自第 15 体节开始，消化管扩大形成肠，其背侧中央凹入成一直道，使消化及吸收面积增大。消化及吸收主要在肠内进行。肠壁最外层的脏体腔膜特化成了黄色细胞。自第 26 体节开始，肠两侧向前伸出一对锥状盲肠，能分泌多种酶，为重要的消化腺。胃和肠来源于内胚层，属中肠。后肠较短，约占消化管后端 20 多体节，无盲道，无消化机能。以肛门开口于体外。

(3) 循环系统

由纵血管、环血管和微血管组成，属闭管式循环。血管的内腔为原体腔被次生体腔不断扩大排挤，残留的间隙形成。

纵血管有位于消化管背面中央的背血管和腹侧中央的腹血管。背血管较粗，可搏动，其中的血液自后向前流动；腹血管较细，血液自前向后流动。紧靠腹神经索下面为一条更细的神经下血管。食管两侧各有一条较短的食管侧血管。环血管主要有心脏 4~5 对，在体前部，位置因种类不同而异。心脏连接背腹血管。可搏动，内有瓣膜，血液自背侧向腹侧流动。壁血管连于背血管和神经下血管，除体前端部分外，一般每体节一对。

(4) 呼吸与排泄

蚯蚓以体表进行气体交换。氧溶在体表湿润薄膜中，再渗入角质膜及上皮，到达微血管丛，由血浆中血红蛋白与氧结合，输送到体内各部分。蚯蚓的上皮分泌黏液，背孔排出体腔液，经常保持体表湿润，有利于呼吸作用。

蚯蚓的排泄器官为后肾管，一般种类每体节具一对典型的后肾管，称为大肾管。环毛属蚯蚓无大肾管，而具有三类小肾管：体壁小肾管位于体壁内面，极小，每体节有 200~250 条，内端无肾口，肾孔开口于体表；隔膜小肾管位于第 14 体节以后各隔膜的前后侧，一般每侧有 40~50 条，有肾口呈漏斗形，具纤毛，下连内脏有纤毛的细肾管，经内腔无纤毛的排泄管，开口于肠中；咽头小肾管位于咽部及食管两侧，无肾口，开口于咽。后二类肾管又称消化肾管。

(5) 神经系统

蚯蚓为典型的索式神经。中枢神经系统有位于第 3 体节背侧的一对咽上神经中枢（脑）及位于第 3 和第 4 体节间腹侧的咽下神经节，二者以围咽神经相连。外围神经系统分布：咽上神经节前侧发出的 8~10 对神经，分布到口前叶、口腔等处；咽下神经节分出神经至体前端几个体节的体壁上；腹神经索的每个神经节均发出 3 对神经分布在体壁和各器官；咽上神经节伸出神经至消化管即交感神经系统。

外周神经系统的每条神经都含有感觉纤维和运动纤维，有传导和反应机能。感觉神经细胞，能将上皮接受的刺激传递到腹神经索的调节神经元，再将冲动传导至运动神经细胞，经神经纤维连于肌肉等反应器，引起反应，这是简单的反射弧。腹神经索中的 3 条巨纤维，贯穿全索，传递冲动的速度极快，故蚯蚓受到刺激反应迅速。

(6) 生殖系统

雌雄同体，生殖器官仅限于体前部少数体节内，结构复杂。

雌性生殖器官：卵巢 1 对，很小，由许多极细的卵巢管组成，位于第 13 体节前隔膜后侧；卵漏斗 1 对，位于第 13 体节后隔膜前侧，后接短的输卵管，两输卵管在第 14 体节腹侧腹神经索下会合，开口于此腹中线，称雌生殖孔；另有纳精翼 3 对，位于第 7、8、9 体节内，纳精囊由坛、坛管和一直管构成，为储存精子之处。

雄性生殖器官：精巢 2 对，很小，位于第 10 及 11 体节内的精巢囊内；精漏斗 2 对，紧靠精巢下方，前端膨大，口具纤毛，后接细的输精管，2 管于第 13 体节内合为一条，向后伸，开口于第 18 体节两侧，为雄性生殖孔；前列腺 1 对，位于雄生殖孔一侧，前列腺管开口于输精管末端，分泌黏液与精子的活动和营养有关，精巢囊与其后第 11 及 12 体节内的贮精囊相通，贮精囊内充满营养液。精巢产生精细胞后，先入贮精囊内发育，待形成精子，再回到精巢囊，经精漏斗由输精管输出。

4. 生活习性

(1) 温度

蚯蚓是变温动物，体温随着外界环境温度的变化而变化。蚯蚓对环境的依赖一般比恒温动物更为显著，环境温度不仅影响蚯蚓的体温和活动，还影响蚯蚓的新陈代谢、生长发育及繁殖等，

而且温度也对其他生活条件产生较大的影响,从而间接影响蚯蚓。因此,温度是蚯蚓最重要的生活条件之一。一般来说,蚯蚓的活动温度在 5~30℃ 范围内,0~5℃ 进入休眠状态,0℃ 以下死亡,最适宜的温度为 20~27℃,此时能较好地生长发育和繁殖。28~30℃ 时能维持一定的生长,32℃ 以上时生长停止,10℃ 以下时活动迟钝,40℃ 以上时死亡。蚓茧孵化最适 18~27℃。

(2) 湿度

蚯蚓没有特别的呼吸器官,它是利用皮肤进行呼吸的,所以蚯蚓躯体必须保持湿润。如果将蚯蚓放在干燥环境中,蚯蚓的皮肤经过一段时间就不能保持湿润,因而不能正常呼吸,蚯蚓马上会发生痉挛现象,不久就会死亡。蚯蚓体内水的成分极大,占体重的 75% 以上,因此,防止水分丧失是蚯蚓生存的关键。当然,土壤过于潮湿对蚯蚓的生长发育也是不利的。

(3) 酸碱度(pH 值)

蚯蚓对酸碱都很敏感,因为蚯蚓体表各部分散布着对酸、碱等有感受能力的化学感受器官,蚯蚓在强酸、强碱的环境里不能生存,但对弱酸、强碱环境条件有一定的适应能力。

(4) 盐度

有人做了蚯蚓对盐度忍耐的试验,分别把威廉环毛蚯蚓置于 0.02%、0.1%、0.4%、0.8%、1.6% 的食盐溶液中,置于 0.01%、0.02%、0.04%、0.08% 的硫酸铜溶液中,观察蚯蚓死亡时间。食盐浓度为 0.8% 和 1.6% 的溶液中的蚯蚓死亡时间分别为 145 分钟和 52 分钟,其余食盐溶液中的蚯蚓 24 小时未死亡,具有一定的承受能力。在 4 种硫酸铜盐度溶液中的蚯蚓全部死亡,死亡时间分别为 50 分钟、76 分钟、75 分钟、57 分钟。这说明硫酸铜溶液对蚯蚓具有较强的毒杀作用。在蚯蚓的养殖中,要注意盐度对蚯蚓的影响,尤其是防止某些农药、化肥等有害污染物对蚯蚓的毒害。

(5) 通气

蚯蚓是通过大气扩散到土壤里的氧气进行呼吸的。土壤通气越好,其新陈代谢越旺盛。不仅产卵多,而且成熟期缩短,所以箱式养殖产量最高。

(6) 光照

蚯蚓虽然没有眼睛,但在全身体表散布着许多光细胞,它们在身体前端(口前叶)与后端较多。蓝光对蚯蚓有刺激,红光则没有,紫外光有害。所以养殖场地应避免太阳光直射,最好在室内饲养并点亮一盏红色日光灯。

(7) 密度

密度是指单位面积或容积中的蚯蚓的数量。养殖密度的大小在很大程度上会影响环境的变化,从而对整体蚯蚓产量及成本都有很大的影响。若放养密度小,虽然个体生存竞争不激烈,每条蚯蚓增殖倍数大,但整体面积上蚯蚓增殖倍数是小的,产量低、耗费的人力、物力较多;若放养密度过大,由于食物、氧气等不足,代谢产物积累过多,造成环境污染,生存空间拥挤,导致蚯蚓之间生存竞争加剧,使蚯蚓增重慢,生殖力下降,病虫害蔓延,死亡率增高,幸存者逃逸等。

5. 生长繁殖

蚯蚓被切成两段后,在温度、PH 和杀菌的条件下,它断面上的肌肉组织立即收缩,一部分肌肉便迅速自己溶解,形成新的细胞团,同时白细胞聚集在切面上,形成栓塞,使伤口迅速闭合。位于体腔中隔里的原生细胞迅速迁移到切面上来与自己溶解的肌肉细胞一起,在切面上形成结节状的再生芽。与此同时,体内的消化道、神经系统、血管等组织的细胞,通过大量的有丝分裂,迅速地再生芽里生长。就这样,随着细胞的不断增生,缺少头的一段切面上,会长出一个新的头来;缺少尾巴那一端的切面上,会长出一条尾巴来。这样,一条蚯蚓就变成了两条完整的蚯

蚓。

6. 食性特点

食物是影响蚯蚓的一个长期的、关键的生态因素。食物不足会使蚯蚓间竞争激烈，特别是在养殖密度较高的情况下，个体间对食物的竞争加剧，往往导致生殖力下降、病虫害蔓延，死亡率增加，一些蚯蚓逃逸等。食物对蚯蚓的影响，不仅表现在食物的数量上，而且体现在食物的质量上。

7. 天敌和疾病

(1) 蚯蚓的天敌包括捕食性和寄生性两大类：捕食性天敌有鼠类、鸟类、家禽类、蛇类、蛙类、蚂蚁、螳螂、蜘蛛、蜈蚣等；寄生性天敌有寄生虫类、寄生蝇类、螨类、蚂蟥等。

(2) 种间竞争：有些动物虽然不是蚯蚓的捕食者和寄生虫，但是，它们侵入蚯蚓养殖床内和蚯蚓争食饲料，争夺栖居地空间，因而对蚯蚓造成危害。

(3) 蚯蚓的疾病极少，最常见的是在饲料酸化情况下(pH 值低于 4)，往往引起蛋白质中毒或胃酸过多症。其症状是：蚯蚓全身出现痉挛状的结节，环带红肿，全身黏液分泌增多，往往在养殖床上转圈爬行，或钻到床底不吃食，最后蚯蚓变白而死亡。

节肢动物

1. 基本概况

节肢动物属动物界中最大的类别，是节肢动物门的动物统称，包括 100 多万种无脊椎动物，几乎占全部动物种数的 84%。节肢动物是两侧对称的无脊椎动物，体外覆盖着部分由几丁质组成的表皮，能定期脱落，表皮是保护装置，起外骨骼的作用，为肌肉提供附着面。肌序复杂，有的特化以操纵飞行和发声。附肢的外骨骼具关节，因而称节肢动物。有许多特殊的感受器，体腔退化而代之以血腔，神经系由背面的脑和一对腹神经索组成。已记述有 879000 种以上，其中约 86% 是昆虫。据估计，总数有 1000 万种以上。分成四个亚门：三叶虫亚门、单肢亚门、甲壳亚门、有螯亚门。

与节肢动物亲缘关系未定的有爪类、缓步类和五口类。节肢动物在陆地、海水和淡水中都很常见。海水中小型甲壳动物是浮游动物的主要组成部分，为其他无脊椎动物、鱼和鲸的食物。陆地上昆虫占优势，作为害虫或给作物传粉，都有重要经济意义。蜘蛛、蜱螨、蝎和其他蛛形类也生活在陆上。尽管开发了有效的杀虫药，昆虫和蜱螨仍在世界各地威胁人和动物的生活。传播疟疾、黄热病、立克次体病、鼠疫、丝虫病等，毁坏谷物、木材和食品。多足类生活在潮湿场所，经济意义并不大。节肢动物绝大多数为雌雄异体。生殖孔的位置各类不同：蜈蚣和昆虫在靠近体的后部，甲壳类在胸部后端，马陆、烛、综合类在靠近头部，蛛形类在身体中部附近。精子通常在精英内传给雌体。最简单情况，蛛形类如避日蛛、节腹蛛和某些螨类的精英是一个黏的精子团，雄体靠附肢(螯肢、触肢或足)的帮助而传送精英。蝎、伪蝎、无鞭蝎、有鞭蝎、裂盾蛛和某些螨类的精英结构复杂，呈棒状。交配时有婚舞，雄体将精英固着在地上，并使雌体来到放置精英的地方，精子得以进入雌生殖孔内。蜘蛛靠触肢器传送，节腹类的第 3 对步足的跗节和后跗节改变也起同样的功能。节肢动物也有的营孤雌生殖、卵胎生或多胚生殖。

节肢动物门种类繁多，从深海到高山均有分布，有的甚至出现了可以飞翔的翅，是无脊椎动物中唯一真正适应陆地生活的动物。比较常见的有各种虾、蟹等水生的节肢动物，也有蜘蛛、蜈蚣、昆虫等陆生的种类。

2. 分类情况

现生的节肢动物，除已灭绝的三叶动物亚门外，传统上根据有无触角而分成2个亚门。无触角的叫有螯动物亚门，因第1对口后附肢是取食用的螯肢而得名，包括鲎、蝎、蜘蛛、蜱螨等；有触角的叫有颚动物亚门，其第1对口后附肢是大颚，包括昆虫纲、甲壳动物、蜈蚣和马陆等。但现在大多数动物学家认为有颚动物亚门是人为的组合，所包括的类群之间并无亲缘关系。因此，节肢动物门应该分成4个亚门：已灭绝的三叶动物亚门、现存的螯肢动物亚门、甲壳动物亚门和单肢动物亚门。三叶动物亚门表现出最原始的特征，均生活在海洋中。除触角外，其余各体节均有双肢型附肢。螯肢动物亚门的肢口纲和蛛形纲头部的附肢以及书鳃和书肺为同源，说明两纲比较接近。甲壳动物亚门过去作为一个纲即甲壳纲，因有大颚而被认为可能与多足纲、昆虫纲同源，但甲壳动物具2对触角且有其他各门所没有的无节幼体期，应为单独起源。单肢动物亚门与上述起源于海洋的亚门不同，似乎由陆地上演化而来，有触角和大颚，附肢基本上为单肢型，因而得名。

萤火虫

1. 生物学分类

动物界，节肢动物门，昆虫纲，鞘翅目

2. 基本概况

全世界萤火虫有2000多种，夏季在河边、池边、农田出现，活动范围一般不会离开净水源。正式来说 glow-worm 萤火虫是指它的幼虫，而 firefly 萤火虫才是指闪亮成虫。雄性萤火虫较为活跃，主动四处飞翔来吸引异性；雌性停在叶上等候发出讯号。在萤火虫体内有一种磷化物发光质，经发光酵素作用，会引起一连串化学反应，它发出的能量只有约1成多转为热能，其余多变作光能，其光称为冷光。常见萤火虫的光色有黄色、红色及绿色。雄萤腹部有2节发光，雌只有1节。亮灯是耗能活动，不会整晚发亮，一般只维持2~3小时。成虫寿命一般只有5~14天，这段时间主要为交尾繁殖下一代。在日落后1小时后萤火虫非常活跃，争取时间互相追求，雄虫会在20秒中闪亮亮光，等20秒，再次发出讯号，耐心等待雌虫的一次强光回应。当没有反应，雄的会飞往别处。

萤火虫分布于热带、亚热带和温带地区。根据中国几位专家的统计，中国发现的种类约有100余种，再加上未发现的种类，总共可能有150种。小至中型，长而扁平，体壁与鞘翅柔软。前胸背板平坦，常盖住头部，头狭小，眼半圆球形，雄性的眼常大于雌性。腹部7~8节，末端下方有发光器，能发黄绿色光。萤火虫夜间活动，卵、幼虫和蛹也往往能发光，成虫的发光有引诱异性的作用。幼虫捕食蜗牛和小昆虫为食，喜栖于潮湿温暖草木繁盛的地方。成虫仅仅进食一些露水或花粉等。而萤火虫的发光器会发光，起始于传至发光细胞的神经冲动，使得原本处于抑制状态的荧光素被解除抑制。而萤火虫的发光细胞内有一种含磷的化学物质，称为荧光素，在荧光素的催化下氧化，伴随产生的能量便以光的形式释出。由于反应所产生的大部分能量都用来发光，只有2~10%的能量转为热能，所以当萤火虫停在我们的手上时，我们不会被萤火虫的光给烫到，所以有些人称萤火虫发出来的光为“冷光”。

至于萤火虫发光的目的，早期学者提出的假设有求偶、沟通、照明、警示、展示及调节族群等功能；但是除了求偶、沟通之外，其它功能只是科学家观察的结果，或只是臆测。直到近几年，

才有学者验证了警示说：1999 年，学者奈特等人发现，误食萤火虫成虫的蜥蜴会死亡，证实成虫的发光除了找寻配偶之外，还有警告其它生物的作用；学者安德伍德等人在 1997 年以老鼠做的试验，证实幼虫的发光对于老鼠具警示作用。

3.生活习性

萤火虫幼虫分为水生和陆生。幼虫一般需要经 6 次蜕变后才进入蛹阶段。幼虫喜吃螺类和甲壳类动物。它们捕捉猎物后会先麻醉再将含消化的物质注入身体，把肉分解。

在草丛常会发现的尾部两点发光的是陆生的山窗萤幼虫，全身发光黑白双间的是双色垂须萤幼虫。此两个品种的成长雌虫翅膀退化，与幼虫形状没有太大区别，雄虫才可以飞行。曾经有住在农田附近的参加者将雌性双色垂须萤火虫放在窗口，连续数天都吸引到雄性的双色垂须萤在窗口附近徘徊，所发出的光亮较常见的水生萤火虫暗弱。

初春时段，水中生活的萤火虫幼虫会爬上岸钻进土中，这时由鳃呼吸改为气孔呼吸。腹部两则会发光，再约 50 天时间才变蛹成虫，平均只有 5 天的生命，进食成长都变得次要。

萤火虫于夜晚的发光行为，以黑翅萤（*Luciola cerata*）为例，就目前的研究发现，多是在日落后，雄虫开始在栖地上边飞边亮；在雄虫开始活动不久后，雌虫便开始出现于栖地周围的高处（雌虫也会发光，但只有发光器一节，雄虫则有两节发光器），从晚上 7 点一直到 11 点半左右，在其栖地可以见到成百成千的萤火虫发光，但差不多在晚上 11 点半过后，成虫便逐渐停止发光。而且雄虫发光的频率也有变化，并非整晚的发光频率都一样。萤火虫在天黑时才开始发光。

金龟子

1.生物学分类

动物界，无脊椎动物，节肢动物门，昆虫纲，鞘翅目，金龟子科

2.基本概况

金龟子是一种杂食性害虫。除危害梨、桃、李、葡萄、苹果、柑橘等外，还危害柳、桑、樟、女贞等林木。常见的有铜绿金龟子、朝鲜黑金龟子、茶色金龟子、暗黑金龟子等。

3.生物特征

金龟子科是鞘翅目中的 1 个大科，种类很多。成虫体形多为卵圆形，或椭圆形，触角鳃叶状，由 9~11 节组成，各节都能自由开闭。体壳坚硬，表面光滑，多有金属光泽。前翅坚硬，后翅膜质，多在夜间活动，有趋光性。有的种类还有拟死现象，受惊后即落地装死。成虫一般雄大雌小，危害植物的叶、花、芽及果实等地上部分。夏季交配产卵，卵多产在树根旁土壤中。幼虫乳白色，体常弯曲呈马蹄形，背上多横皱纹，尾部有刺毛，生活于土中，一般称为“蛴螬”。嗜食植物根和块茎或幼苗等地下部分，为主要的地下害虫。老熟幼虫在地下作茧化蛹。金龟子为完全变态。全世界约有 3 万多种，我国约有 1300 种，常见的有黑玛绒金龟子、东北大黑鳃角金龟子、铜绿丽金龟子和喜在白天活动的铜罗花金龟子等，危害大豆、花生、甜菜、小麦、粟、薯类等作物。

蜈蚣

1.生物学分类

动物界，节肢动物门，多足纲，唇足目，蜈蚣科