

资料下载官网：1、金石为开 www.cgjswk.com;

2、人人堂 mobile.rrtxx.com。(人人堂将于12月底正式上线)

亲爱的同学你好：

全国高中生物联赛考试已经越来越灵活，这需要扎实的**知识积累**和**高效的读题解题能力**才能在**联赛**中获得高分。为了同学们集训前更好的掌握相关知识，金石为开除了系统集训课程之外，还将在2年内陆续推出训前系列导学，让同学们扎实基础，以便集训达到高效的目的。

金石为开教研部整理的2020年寒假生物集训精品班的配套导学教材。本套系列导学一针对无脊椎动物学，每周发布一章，共设有5个板块：一、多孔动物门精讲；二、多细胞动物的起源精讲；三、腔肠动物门精讲；四、原生动物门精讲；五、运用确定性指数区分。

动物学为系列导学二。

学生在参训前，可根据本套导学教材认真提前预习，了解知识重难点，并按照要求完成相关知识练习。通过这种方式引导学生提前学习，带着自己的见解、疑问**参加**集训，能够培养学生的自学能力和自主思维能力。这充分体现了集训的主导作用和学生的主体作用，使二者有效结合统一，可以最大限度地提高集训课程的教学效果。

精品班导学 一

第一章 无脊椎动物-多孔动物门

海绵动物主要是在海洋中营固着生活的一类单体或群体动物，是最原始的一类后生动物。身体是由多细胞组成，但细胞间保持着相对的独立性，还没有形成组织或器官。身体由两层细胞构成体壁，体壁围绕一中央腔，中央腔以出水口与外界相通。体壁上也有许多小孔或管道，并与外界或中央腔相通。所以海绵动物也被称为多孔动物。

多孔动物的原始性特征

- (一) 体型多数辐射对称或不对称。有不规则的块状、球状、树枝状、管状、瓶状等。
- (二) 体壁由内（领鞭毛细胞）、外（单层扁平细胞）两层细胞构成。
- (三) 具有特殊的水沟系统。
- (四) 胚胎发育有逆转现象。
- (五) 没有组织分化和器官系统。
- (六) 只有细胞内消化，没有细胞外消化。没有消化腔。

(七) 没有神经系统，因此感受刺激以及反应能力都十分缓慢。

第一节 海绵动物的形态结构

海绵动物的形态结构表现出很多原始性的特征，也有些特殊结构。

(一) 体型多数不对称 海绵动物都是固着生活的，它们的形状、大小、色泽在不同的种类差别很大。少数种类单体生活，例如毛壶。绝大多数海绵动物为群体生活，群体中的个体有的界线明显，例如群体白枝海绵。有的群体中的个体界线不明显，如淡水海绵。

它们主要生活在水中，极少数（只一科）生活在淡水中。成体全部营固着生活、附着于水中的岩石、贝壳、水生植物或其他物体上，遍布全世界。多数海绵动物是像植物一样不规则的生长，形成不对称的形状。如把海绵切成一些小块，每块的行为都像一个小海绵。

(二) 没有器官系统和明确的组织

(1) 体壁结构：由 2 层细胞构成。

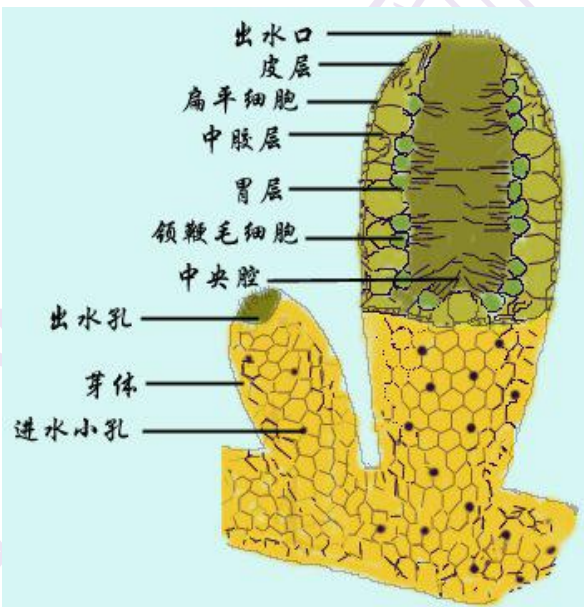


图 1 海绵体壁的结构图

1) 皮层：由一层扁平细胞构成，有保护作用。在扁细胞之间有一些中央有孔的细胞——孔细胞，可伸缩，控制水流进出。

2) 胃层：由领鞭毛细胞构成。

3) 中央腔：由领细胞包围的腔叫中央腔。鞭毛在中央腔内打动，使水流从孔细胞的孔进入中央腔，再从顶端的出水口流出。

领细胞 (choanocyte)： 结构：每个领细胞有一透明领围绕一条鞭毛。在电镜下观察，领是由一圈细胞质突起和突起间的很多微丝相联构成，很像塑料羽毛球的羽领。功能：由于鞭毛摆

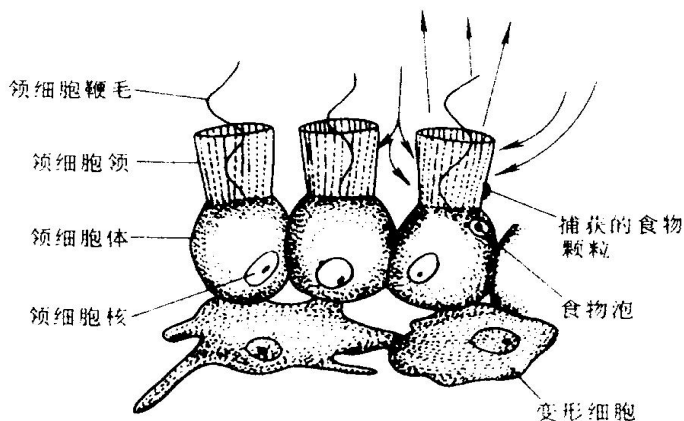


图2 领细胞

动引起水流通过海绵体。与此同时也带进一些食物颗粒（如微小藻类、细菌和有机碎屑）和氧，被领细胞吞食，在细胞中形成食物泡，行细胞内消化，或将食物传给变形细胞消化。不能消化的残渣，由变形细胞排到水中，随水流出。

4) 中胶层：

在皮层和胃层之间非细胞结构的部分。其中含有变形细胞、骨针和网状的海绵质纤维（海绵丝）。骨针和海绵丝起骨骼的支持作用。也是分类的依据。

中胶层内的变形细胞（amoebocyte）包括：

- ①造骨细胞——能分泌骨针。
- ②成海绵丝细胞——分泌海绵质纤维（spongioblast）
- ③原细胞（archeocyte）——有的能消化食物，有些能形成卵和精子。在中胶层里还有芒状细胞（collencyte），有些学者认为它具有神经传导的功能。

（2）具有特殊的海绵骨骼（骨针和海绵丝），它们或散布在中胶层内，或突出到体表，或构成网架状。骨骼具有支持及保护身体的功能。

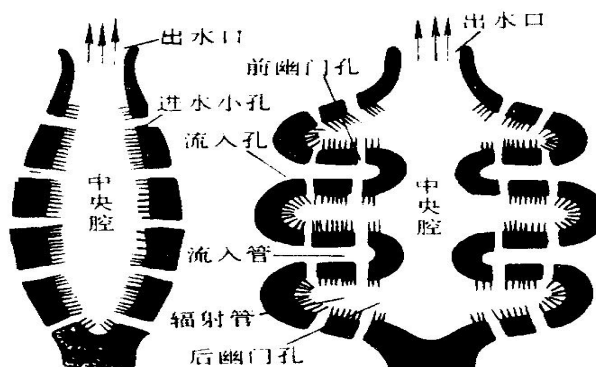


图3 骨针

资料下载官网：1、金石为开 www.cgjswk.com； 2、人人堂 mobile.rrtxx.com

(三) 具有水沟系 水沟系是海绵动物所特有的结构，它对适应固着生活很有意义。不同种的海绵其水沟系有很大差别，但其基本类型有 3 种：

1. 单沟型 是最简单的水沟系。水流自进水小孔流入，直接到中央腔或称海绵腔。中央腔的壁是领细胞，然后经出水孔流出，如白枝海绵。

2. 双沟型 相当于单沟型的体壁凹凸折叠而成，领细胞在辐射管的壁上。水流自流入孔流入，经流入管、前幽门孔、辐射管、后幽门孔、中央腔，由出水孔流出。如毛壶。

3. 复沟型 最为复杂，管道分支多，在中胶层中有很多具领细胞的鞭毛室，中央腔壁由扁细胞构成。水流由流入孔流入，经流入管、前幽门孔、鞭毛室、后幽门孔、流出管、中央腔，再由出水孔流出。如浴海绵。淡水海绵等多属此类。

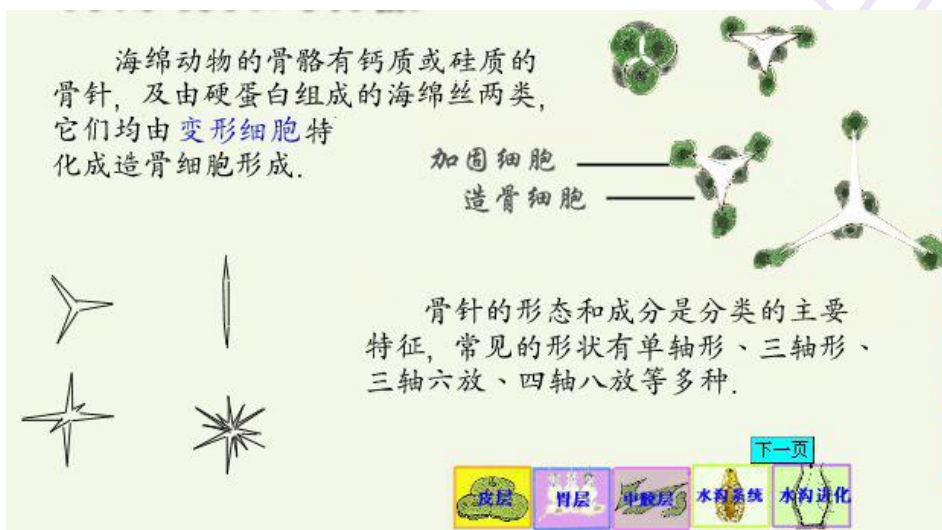


图 4 水沟系统

水沟系统的意义：由以上 3 种水沟系的类型，可看出海绵的进化过程是由简单到复杂，由单沟型的简单直管到双沟型的辐射管，再发展到复沟型的鞭毛室，领细胞数目逐渐增多，相应地增加了水流通过海绵体的速度和流量，同时扩大了摄食面积，在海绵体内每天能流过大于它身体上万倍体积的水，这能使海绵得到更多的食物和氧气，同时不断地排出废物，对海绵的生命活动和适应环境都是很有利的。

第二节 海绵动物的生殖和发育

海绵动物的生殖有无性生殖和有性生殖。

无性生殖又分出芽和形成芽球两种。芽体与母体脱离后长成新个体，或者不脱离母体形成群体。芽球的形成是在中胶层中，由一些储存了丰富营养的原细胞聚集成堆，外包以几丁质膜和一层小骨针，形成球形芽球。当成体死亡后，无数的芽球可以渡过严冬或干旱，当条件适合时，发育成新个体。所有的淡水海绵和部分海产种类都能形成芽球。

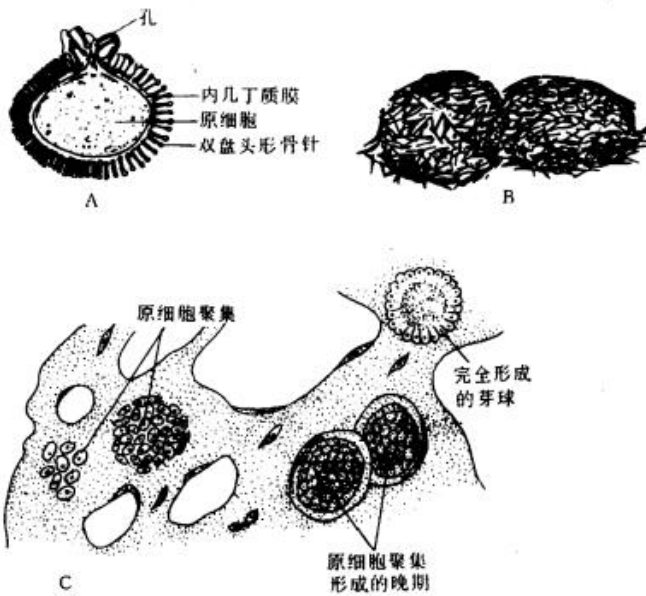


图 5 芽球及其形成

有性生殖：海绵有些为雌雄同体，有些为雌雄异体。精子和卵是由原细胞或领细胞发育来的。卵在中胶层里，精子不直接进入卵，而是由领细胞吞食精子后，失去鞭毛和领成为变形虫状，将精子带入卵，进行受精。这是一种特殊的受精形式。

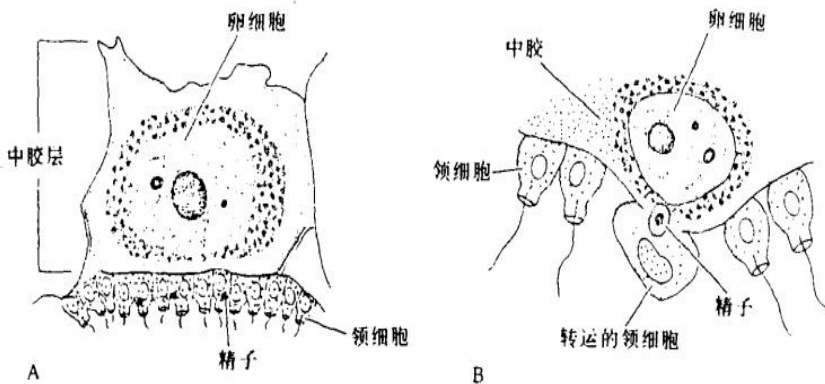


图 4-9 钙质海绵的受精作用

A. 精子被领细胞捕获；B. 领细胞转运精子到卵

(转引自 Barnes)

图 6 钙质海绵的受精作用

就钙质海绵来说受精卵进行卵裂，形成囊胚，动物极的小细胞向囊胚腔内生出鞭毛，另一端的大细胞中间形成一个开口，后来囊胚的小细胞由开口倒翻出来，里面小细胞具鞭毛的一侧翻到囊胚的表面。这样，动物极的一端为具鞭毛的小细胞，植物极的一端为不具鞭毛的大细胞，此时称为

资料下载官网：1、金石为开 www.cgjswk.com； 2、人人堂 mobile.rrtxx.com

两囊幼虫。幼虫从母体出水孔随水流逸出，然后具鞭毛的小细胞内陷，形成内层，而另一端大细胞留在外边形成外层细胞，这与其他多细胞动物原肠胚形成正相反（其他多细胞动物的植物极大细胞内陷成为内胚层，动物极小细胞形成外胚层），因此称为逆转。幼虫游动后不久即行固着，发育成成体。这种明显的逆转现象存在于钙质海绵纲如毛壶属、樽海绵属、白枝海绵属及寻常海绵纲的少数种类如糊海绵属。其多数种类形成实胚幼虫，为另一种逆转形式。

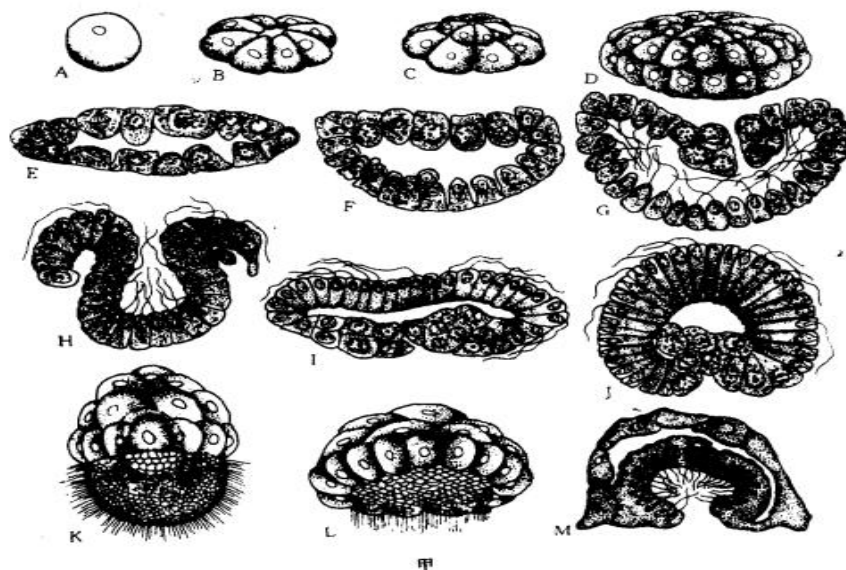


图 4-10 甲 海绵动物的胚胎发育(自江静波等)

A. 受精卵；B. 8 细胞期；C. 16 细胞期；D. 48 细胞期；E, F. 囊胚期(切面)；G. 囊胚的小细胞向囊腔内生出血毛(切面)；H, I. 大细胞一端形成一个开孔,并向外包,里面的变成外面(鞭毛在小细胞的表面)(切面)；J. 幼两囊幼虫(切面)；K. 两囊幼虫；L. 小细胞内陷；M. 固着(纵切面)

图 7 海绵动物的胚胎发育

海绵的再生能力很强，如把海绵切成小块，每块都能独立生活，而且能继续长大。将海绵捣碎过筛，再混合在一起，同一种海绵能重新组成小海绵个体。有人将橘红海绵（细芽海绵属）与黄海绵（穿贝海绵属）分别捣碎作成细胞悬液，两者混合后，各按自己的种排列和聚合，逐渐形成了橘红海绵与黄海绵。这对研究细胞如何结合很有意义。还有人用细胞松弛素处理分离的海绵细胞，则能抑制其分离细胞的重聚合。

第三节 海绵动物的分类及分类地位

海绵动物已知者约有 1 万种，根据其骨骼特点分为 3 个纲：

钙质海绵纲：骨针为钙质，水沟系简单，体形较小，多生活于浅海。如白枝海绵和毛壶。

六放海绵纲：骨针为矽质、六放形，复沟型，鞭毛室大，体形较大，生活于深海。如偕老同穴、拂子介。

资料下载官网：1、金石为开 www.cgjswk.com； 2、人人堂 mobile.rrtxx.com

寻常海绵纲：砂质骨针（非六放）或海绵质纤维，复沟型，鞭毛室小，体形常不规则，生活在海水或淡水。如浴海绵、淡水的针海绵。

海绵动物通过体壁及中央腔的水流中摄取食物、完成呼吸、排泄等生理机能，其生理代谢机能都是处于细胞水平的。海绵的结构与机能的原始性，很多与原生动物相似，其体内又具有与原生动物领鞭毛虫相同的领细胞，因此过去有人认为它是与领鞭毛虫有关的群体原生动物。但是海绵在个体发育中有胚层存在，而且海绵动物的细胞不能像原生动物那样无限制地生存下去，因此肯定海绵是属于多细胞动物。近年来生化研究证明，海绵动物体内具有与其他多细胞动物大致相同的核酸和氨基酸，更加证明了这一点。但海绵的胚胎发育又与其他多细胞动物不同，有逆转现象，又有水沟系。有发达的领细胞、骨针等特殊结构。发育过程中动物极和植物极细胞的后期分化不同于所有的其他后生动物。这说明海绵动物发展的道路与其他多细胞动物不同，所以认为它是很早由原始的群体领鞭毛虫发展来的一个侧支，因而称为侧生动物。

第四节 精选例题

例. 下列关于海绵动物的叙述，错误的是（多选）（ ）

- A、海绵动物主要生活于海水中，全部营漂浮生活。
- B、海绵动物体表的一层细胞为领细胞，具保护作用。
- C、原始海绵体表穿插无数孔细胞，形成海绵的出水小孔。
- D、海绵动物由于具有特殊的水沟系结构，故对漂浮生活能很好的适应。

【解析】：海绵动物主要生活在海水中，只有一科生活在淡水中。成体全部营固着生活。所以 A 是错误的；海绵动物的体壁分为：皮层：由一层扁平细胞构成，有保护作用。在扁细胞之间有一些中央有孔的细胞——孔细胞，可伸缩，控制水流进出。胃层：由领鞭毛细胞构成。中央腔：由领细胞包围的腔叫中央腔。鞭毛在中央腔内打动，使水流从孔细胞的孔进入中央腔，再从顶端的出水口流出。所以领细胞不在体表，B 错误；在扁细胞之间有一些中央有孔的细胞——孔细胞，可伸缩，控制水流进入。所以体表穿插的是入水小孔，而不是出水小孔。海绵动物由于具有特殊的水沟系结构，故对固着生活能很好的适应。



获取更多资料，请关注人人堂和金石为开官网。