



### 邱英华 学士

- ▷ 新加坡南洋大学生物系
- ▷ 新加坡国立大学渔业水产养殖系
- ▷ 马来西亚水产养殖商公会会长
- ▷ 雪隆中华工商总会农业咨询组组长
- ▷ 雪邦今日水产养殖人力资源培训中心有限公司董事主席及讲师

水母是腔肠动物（Coelenterata），为浮游动物中的主要代表。腔肠动物是一种低等多细胞动物，其身体由内、外两胚层和中胶层构成，身体辐射对称（radial symmetry）。具有一消循环腔，故称为腔肠，有口无肛门。除消循环腔外，这类动物的神经及肌肉已分化，是属于低等的后生动物（Metazoa）。

水母的生活史呈世代交替，另具有刺细胞，故又称为刺胞动物（Cnidaria），除有两种是淡水外，其余都是海洋品种，也是浮游生活。水母体含 95% 水，身体柔软、透明，而且种类多、分布广，与渔业关系密切。它有利的一面，也有弊的一面。

### 水母大量繁殖的利弊

去年 11 月，英国出版的《Fish Farmer》水产养殖与渔业杂志报导英国爱尔兰的三文鱼海上浮网养殖场，因

海域有水母大量繁殖，造成价值百万英镑的三文鱼大量死亡。有关业者无计可施，只好白白看着网中鱼一一浮尸海面。另外，在美国墨西哥湾海域，也因水母大量繁殖而影响捕渔业。

亚洲则不曾发生水母大量繁殖而影响海上捕捞或海上浮网养鱼造成的经济损失的报告。在亚洲的沿海水域，水母大量繁殖反而给渔民带来额外收入，因为水母可加工腌制成海蜇运售国外。

在中国、韩国与日本，水母是餐馆料理的好材料。根据统计，日本于 2004 年从泰国、越南、菲律宾、印尼及我国进口了 2 千 5 百万美元的水母产品。

在中国，食用水母的历史已有 1 千 7 百年。近年来，西方营养师分析指出，海蜇营养成分被发现含有高分子量的 collagen 皮胶，是一种健康食品。在中餐喜宴菜单中，第一道盛上的“冷盘”就常会出现海蜇做装饰。

# 水母的经济价值

水母种类多、分布广，与渔业关系密切。水母有益弊之处，对亚洲国家而言，水母大量繁殖给渔民带来额外收入，因为水母可加工腌制成海蜇运售国外；然而在一些欧洲及北美洲国家，水母大量繁殖却导致海鱼大量死亡，影响捕渔业。

表一：海蜇的营养分析

100克重的海蜇	分量
卡路里 (Calories)	30 cal
油白脂 (Total Fat)	0 g
胆固醇 (Cholesterol)	0 mg
钠元素 (Sodium)	120 mg
总碳水化合物 (Total Carbohydrates)	0 g
蛋白质 (Protein)	8 g

## 水母的品种与特征

本地的高等学府和水产机构不曾对水母的生态及培育作任何研究，然而美国和中国许多大学的海洋生物系及水产养殖系却对水母作了很多品种研究工作。全球海洋水母的种类大约有200多种，体型由1mm至1m之大，分布于河口、海湾至深海，有些可食用，有些却含剧毒。

水母的品种包括：

### 1. 海月水母 (Moon jellyfish)

Aurelia——这种水母伞直径最长40—50cm，体色透明，也带粉红点，呈4大块状。触手短如窗帘，直垂下端有8片宽大的缘叶，刺胞带毒。

### 2. 雀巢水母 (Stinging nettle)

Chrysaora——这种水母顶帽直径最长30cm，体色半透明，带白色斑点，呈辐射型红条状。触手很长，刺胞带毒。

### 3. 大炮头水母 (Cannonball jellyfish)，也称包菜头水母 (Cabbage-head jellyfish)

Stomolophus——这种水母伞直径最长30cm，多在墨西哥湾大量繁殖。以往每当在海域出现水母时，必使渔民叫苦连天；但自从美国Auburn大学营养食品加工系的一位教授在水母营养分析中发现水母含大量皮胶collagen后，水母身价便在美国大起，因为水母皮胶collagen是制造关节炎药物的好材料，而墨西哥湾就成了美国药剂厂大量收购水母的地方。

### 4. 僧帽型水母 (Portuguese-Man-of-War)

此类水母浮在海面成体伞，外形如僧帽，其长如丝带的触手兰上的刺胞含剧毒，可把被攻击者致死。



大炮头水母也称包菜头水母，在墨西哥湾大量繁殖。



僧帽型水母外形如僧帽，其长如丝带的触手兰上的刺胞含剧毒。

海月水母触手短如窗帘，直垂下端有8片宽大的缘叶，刺胞带毒。



雀巢水母顶帽直径最长30cm，体色半透明，带白色斑点，呈辐射型红条状。



海蜇水母 (Rhopilema) 外伞表面光滑，中胶层厚而硬。

中国沿海渔民将霞水母用作有机肥料之一。

### 5. 霞水母 (Comb jellyfish)

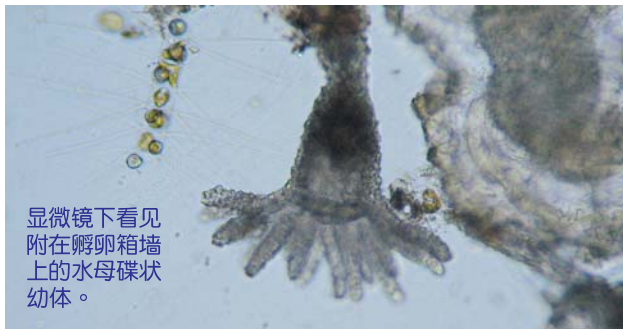
此类水母伞宽26cm以上，伞部呈乳白色。中国沿海渔民将之用作有机肥料之一。

### 6. 海蜇水母 (Lobonema)

为大型可食用水母，成体伞径23cm以上。在中国福建省南部、广东省及海南省一带产量很多。

### 7. 海蜇水母 (Rhopilema)

成体伞呈半圆形，外伞表面光滑，中胶层厚而硬，直径25—60cm，最大者可达1m。



显微镜下看见附在孵卵箱墙上的水母碟状幼体。



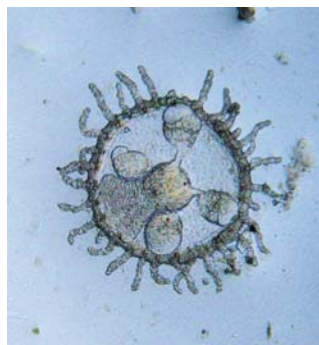
水母伞形成体对鱼、蟹、虾的繁殖有害。



水母的发育过程都要经过浮游生活期。

## 水母的刺胞构造及病理

近几年来，许多国家的科学病理机构对水母的刺胞毒素的生物化学、药理学和毒理学作了很多研究，目的是从水母刺胞毒素中寻找一些对人类有益的药物。研究证实，水母刺胞毒素中除了蛋白质和甙类以外，还包括四胺物及组胺物。毒素中的致命和麻痹作用是由几种甙所致，而其他严重局部作用主要由四胺物、5-羟色胺、组胺及组胺释放剂及其他化合物所造成。有关几种水母刺胞毒素的病理可参表二。



显微镜下看见的另一种水母。



显微镜下看见的水母伞形成体。

表二：水母刺胞毒素的病理

水母种类	酶素来源	酶素化学	酶素性质	生理反应
僧帽水母 (Physalia)	搅匀触手细胞	谷氨酸 磷脂酶A 磷脂酶B	麻醉神经毒素 肌毒素 (myotoxin)	1. 停止脊椎动物的肌肉心脏跳动。 2. 停止甲壳动物的神经性心脏跳动。 3. 引起哺乳动物的呼吸衰退。
霞水母 (Cyanea)	搅匀触手细胞	蛋白质		毒素注射白老鼠有致命危险
Chironex水母	搅匀触手细胞	碳水化合物 胱氨酸化合物 3-吲哚衍生物	肌毒素	引起人类和其他脊椎动物的肌肉心脏跳动痉挛、瘫痪，甚至呼吸抑制、心血管失灵以致迅速死亡。
Chiropsalmus水母	搅匀触手细胞	可舵是一种蛋白质	肌毒素	1. 引起人类和其他脊椎动物的肌肉心脏跳动痉挛、瘫痪，甚至呼吸抑制、心血管失灵以致迅速死亡。 2. 白兔实验证明有溶血性、致死性和皮坏死性3种毒素性质。

## 水母的发育与生活史

所有水母的发育都是间接的，在它们的发育过程中都要经过浮浪幼虫期，这幼虫经过短浮游生活后，便开始附着，并发育成水螅体，以无性生殖法产生水母体，或者浮浪幼虫不经过附着生活，直接发育成水母体。

水母生活史包括两种类型，即：一）在同一种生活史中有性世代 (sexual generation) 呈浮游生活的水母和无性世代呈附着生活的水螅体，称为世代交替

(alternation of generation)；二）在生活史中仅有性世代 (sexual generation)，它们是终生浮游的，不过附着生活，故没有世代交替。兹分别简述如下：

### 1. 世代交替的水母

A. 蔽枝水母 (Obelia) —— 雌雄个体分别产卵并产精于水中，受精卵子胚胎发育成合子 (zygote) 后变成囊胚，过后成浮浪幼虫，吸附着附生物 (substrate) 并萌发生芽，呈树枝状群体 (分营养体和生殖体两个个体)，从

这树枝状群体上的生殖体以出芽生殖法产生水母芽，这些水母芽长大后，脱离生殖体的子茎，便发育成水螅水母。

B. 海月水母(Aurelia)——生活史中有典型的世代交替现象。海月水母为雌雄异体，外形相似。精子由口游出，进入雌体消化腔中与卵融合成合子，合子附着在口腕上，发育成生有多纤毛的浮浪幼虫。经过一段时间的浮游，纤毛脱落下沉，附着在海底的物体上，成为有口和触手的水螅型幼体或钵口幼体 (scyphistoma)，以后用横裂生殖产生碟状幼体 (ephyra)，每个碟状幼体，经过翻转，最后发育长成自由生活的海月水母。有的未经复杂变态，可由螅状幼体直接发育成为成体。

## 2. 无世代交替的水母

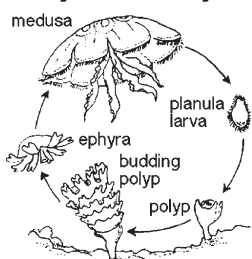
半口壮丽水母(Aglaura)——以无性繁殖产生浮浪幼虫，直接发育成水母体，只有一个世代，缺少营附着的水螅体。

## 水母猎捕食物的方法

大多数水母都是肉食性动物。它会先借助触手捕猎小动物，再利用触手上的刺胞毒素把小动物杀死。如管

水母(Nanomia)体长虽然只有11cm，但当触手丝伸出时却能长达5米以上，在水中来回移动、收缩或展开捕取小动物；又如霞水母，内伞具长而多的触手，在浮游时只要触手散开，便能网罗食物。

**Jellyfish Life Cycle**



**水母生活史(世代交替型)**

medusa = 伞形成体  
 planula larva = 浮浪幼虫  
 polyp = 螅状幼体  
 budding polyp = 萌芽横裂体  
 ephyra = 碟状幼体

水母的饵料主要是各类浮游生物，包括甲壳类、软体动物、浮游幼虫、原动物及仔幼鱼虾等。从分析结果发现在饵料组成中，甲壳类占50.6%、夜光虫占31.7%、软体动物面盘幼虫占13.9%、被囊类占2.9%、毛颚类占1.6%、纤毛虫类占0.3%、藻类占少于1%。

水母消耗的食饵量随着个体成长而增加。从海月水母的研究显示，当伞径达30mm时，日夜消耗的浮游生物量为39.7毫克；而当伞径达120mm时，消耗量则为187.4毫克，可见消耗食饵的数量是相当大。

此外，有些水母能摄食大量稚鱼、稚虾或稚蟹。海月水母每天可捕食4-5条仔鱼或仔虾，故水母大量繁殖会

影响鱼产收获。另外，我国许多养虾或养鱼业者，在生物保安疏松的情况下，收成也无法达到预测量。◆



离开海面的水母浮游体色泽晶莹剔透。



水母外型讨好，却剧毒无比。



水母成体可加工腌制成“海蜇”运售国外，为渔民带来额外收入。



可供出口的成熟水母，是香港、中国、新加坡、韩国及日本等地餐馆的桌上佳肴。