

001 海洋在何時誕生的？

大約在40億年前。

地球之水哪裏來？這是個古老的謎，謎底還沒有完全揭開。曾經，科學家認為地球上最早的水來自地球內部火山爆發所釋放的大量水蒸氣。後來的研究發現，地球之水可能自天上來，即由攜帶大量冰塊的彗星和小行星帶入古大氣圈。目前人們普遍相信地球上的水很可能是上述兩種來源的結合。

那麼，海洋又是怎樣誕生？在何時出現？這還要從地球的起源說起。大約46億年前，太陽系中的一些塵埃、彗星、小行星以及氣體等在引力作用下相互結合，越聚越大，形成最早的地球。初始的地球只是岩石和冰塊的簡單聚合體，隨着地球自身引力不斷增大，地球開始急劇收縮，同時岩石內部放射性元素不停衰變，釋放出大量熱能。強大的引力吸引更多的隕石和小行星像飛蛾撲火一樣撞向地球，並產生無法想像的巨大熱能。這些熱量使鐵、鎳等元素熔化，並使地球處於熔融狀態。於是地球開始大改組，重物質下沉形成地核，輕物質上升形成地幔和地殼。

這個時期的地球極為動蕩，地震頻頻，火山爆發此起彼落。火山不僅噴發岩漿，還將早先吞進「肚子」裏的大量冰塊以水蒸氣的形式噴發出來。由於地表溫度高於沸點，這些水都以蒸汽的形式存在於原始大氣中，同時彗星和小行星密集闖入地球，所攜帶的大量冰塊也頃刻化為蒸汽儲存於大氣中，致使天空在好幾億年中一直烏雲密佈，不見天日。後來撞擊事件慢慢停止，地球內部溫度逐漸降低，地殼終於冷卻下來，於是蓄勢待發的水蒸氣凝結成雨水。大約在40億年前，地球上下了一場持續1000萬年之久的傾盆大雨，這場暴雨不僅使地球表面徹底冷卻，也誕生了原始海洋。

由於原始大氣中沒有氧氣，且二氧化碳、硫化氫、二氧化硫等酸性氣體含量很高，所以原始海洋缺氧，呈酸性，鹽分也很低。又經過億萬年的地球化學循環，比如蒸發、雨水的溶解、河流的沖刷等，海水的鹽度和化學組成終於平衡穩定下來。板塊學說認為，大約在38億年前，海洋中出現了最早的藍藻類單細胞生命。隨着藻類的增多，光合作用開始給地球帶來氧氣。大約2億年前，世界上只有一個聯合古陸被大洋包圍，也就是古太平洋。後來由於熔岩從地球內部湧出，聯合古陸四分五裂，分開的地方形成新的海盆，海水湧入，成為而今的**大西洋**和**印度洋**，海洋逐漸演化成了今天的樣子。（陳夢蘭）

早期的地球

©

002 海就是洋，洋就是海嗎？

不是，海的面積比洋小得多。

除了少數幾個內海，海與洋確實是彼此相連的水體，但它們並不是一回事。地理學家根據它們與陸地的聯繫將**海**與**洋**劃分開來。

根據這個劃分，洋是巨大的、開闊的，是海洋的主體。世界上有五個大洋，每一個都有自己的洋流和潮汐，受陸地的影響較小。洋很深，大多在3000米以上。大洋裏的水純淨而少雜質，永遠呈藍色，永遠不需要為自己尋找出口。

海與陸地相鄰，部分或絕大部分被陸地環繞。海的面積比洋小得多，如最大的地中海面積也比最小的北冰洋小得多。海沒有自己的潮汐，海的溫度、鹽度，海水的顏色和雜質含量等受陸地上的河流、氣候和污染的影響很大。比如阿拉斯加的庫克灣，由於冰川融入，海水呈乳灰色，水溫和鹽度都很低。中國的東海，由於長江攜帶大量泥沙匯入，近岸海水呈黃色。另外，海比洋也淺得多。

世界上有近50個海，如地中海、白令海、加勒比海等，它們或是邊緣海或是陸間海。（陳夢蘭）



地球是一個水的星球

©

003 海洋究竟有多大？

總面積約為3.6億平方千米，總體積約為13億立方千米。

海洋覆蓋了地球表面的71%，由於已知地球直徑，便不難算出海洋面積約為3.6億平方千米。有了現代聲學技術後，人們探明全球海洋的平均深度是3680米，由此估算出海水總體積約為13億立方千米。地球上的水97%以上都在海裏，淡水只佔了不到3%，其中絕大部分又以冰的形式儲存在南北極。最常見的江河湖泊雖然縱橫大地，卻只佔地球水的0.036%，與海洋一比，真是一丁點兒！

浩瀚的海洋將陸地分隔成大大小小的陸塊和島嶼，而海洋本身卻是相互貫通、渾然一體的，只是人們習慣以陸地或海底洋脊為界，將世界海洋分成**太平洋**、**大西洋**、**印度洋**、**北冰洋**和**南大洋**五個大洋。其中太平洋最大最深，佔海洋總面積的46%，比所有的陸地加起來還要大！大西洋位於美洲、歐洲和非洲之間，佔23%。印度洋伸展在非洲和澳洲——東南亞之間，佔21%。南大洋是後來從太平洋、大西洋和印度洋中分出來的，它將南極洲團團圍住。與此相反，最小、最淺，也最冷的北冰洋則幾乎被陸地團團包圍。

看一眼地球儀，你會注意到南北半球之間海洋和陸地的分配是多麼不均勻！北半球海洋面積佔61%，而在南半球海洋面積高達81%。尤其在南緯56°~65°之間，南大洋合抱成360°一圈，如果沿着這個緯度線航行，你將始終看不到陸地，只能感歎海洋的浩瀚無邊。（陳夢蘭）

027 三角洲會在哪裏出現？

入海的河口幾乎都有。



尼羅河三角洲

在非洲東北部，尼羅河穿過荒蕪的沙漠注入地中海，在入海河口形成一片肥沃的土地。你也許會說那裏像一枝玫瑰，不過古希臘人因其形狀酷似字母「 Δ 」，所以稱其為**三角洲**（即英文的 **delta**），這個名稱後來成為了河流出口處泥沙沖積而成的平原地帶的地理名詞。三角洲頂部指向河流上游，外緣面向大海。為甚麼在入海的河口會形成三角洲呢？

原來，河流入海時，一般因河口變寬以及受潮流等影響，水流逐漸分散，流速不斷下降，河流攜帶的大量泥沙在河口段淤積，而淤積速率大於海洋動力的侵蝕速率，因而在河流入海處逐漸形成扇面狀的堆積體。泥沙大量沉積的另一個原因是河流中有大量非常細的黏土，這些黏土往往以膠體狀態存在，遇到海水時，在鹽的作用下就會形成凝絮沉澱下來。隨着堆積體逐漸露出水面，就形成了三角洲平原。世界上各大河的入海處，大都有一個三角洲，如恆河、尼羅河、湄公河、密西西比河等，中國的長江、黃河及珠江入海處，也有面積很大的三角洲。

其實，在入海河口不僅僅有我們看得見的陸上三角洲，在水下還有面積非常大的水下三角洲，它是陸上三角洲的延續。通常我們說的三角洲，除了陸上三角洲，還包括水下三角洲。對於一些大河三角洲，它的水下三角洲的面積往往超過陸上三角洲。如長江三角洲陸上和水面積之比值為 0.78。

但是，也有極少數河流的入海口沒有形成三角洲，如世界第二長的亞馬遜河。由於河流含沙量低，河口水動力強，以及沿岸流的搬運，亞馬遜河只在河口形成眾多沙島，未形成明顯的三角洲，轉而成為喇叭形狀的三角港。中國因潮湧而聞名世界的錢塘江，也因水體含沙量低，入海泥沙少，河口呈非常寬闊的喇叭形。強勁的湧潮水動力致使泥沙不易沉積，只有小部分淤積在錢塘江口，難以長高，僅在水面以下形成一道沙坎，無法形成露出水面的三角洲。（丁平興）



三角洲城市航拍

微博士

世界十大河口三角洲

| 三角洲名稱 | 所在國 | 面積（平方千米） |
|---------------|---------|----------|
| 恆河—布拉馬普特拉河三角洲 | 孟加拉國、印度 | 80 000 |
| 長江三角洲 | 中國 | 50 000 |
| 湄公河三角洲 | 柬埔寨、泰國 | 44 000 |
| 尼日爾河三角洲 | 尼日利亞 | 36 000 |
| 伊洛瓦底江三角洲 | 緬甸 | 30 000 |
| 勒拿河三角洲 | 俄羅斯 | 30 000 |
| 密西西比河三角洲 | 美國 | 26 000 |
| 奧里諾科河三角洲 | 委內瑞拉 | 26 000 |
| 尼羅河三角洲 | 埃及 | 24 000 |
| 紅河三角洲 | 越南 | 15 000 |

028 為甚麼河口三角洲形狀不一樣？

受河流含沙量、河口水動力等因素影響。

雖然河流入海口幾乎都有**三角洲**，然而世界上的「三角洲」卻不一定全都是三角形狀的。因為河口三角洲的形成受河流含沙量、河口水動力等多種因素的影響，所以它的大小、幾何形態和岸線形狀有着顯著的差異。按照形狀的不同，河口三角洲可分為扇狀三角洲、鳥足狀三角洲和尖頭狀三角洲等幾種主要類型。

一些河流由於含沙量高，口外海濱水深較淺、河口區水流較弱的緣故，泥沙在河口容易迅速淤積，並形成大的河口沙嘴。沙嘴延伸至一定程度，比降（坡度）減小，水流不暢而改道入海，在新的河口又迅速形成新的沙嘴。而老河口斷流後，又受波浪與海流作用，沙嘴逐漸被侵蝕後退，最後形成扇狀三角洲。如非洲的尼羅河三角洲、中國的黃河三角洲就屬於扇狀三角洲。

還有一些入海河流雖然含沙量也很高，但是河口區水流作用較強且波浪作用較弱，因此泥沙在河口分岔堆積延伸，形成長條形的大沙嘴，以多股岔道同時入海，看上去就像是鳥的足。這種三角洲被稱作鳥足狀三角洲。美國密西西比河三角洲就是一個典型的鳥足狀三角洲。

對於入海河流含沙量不算很高，而波浪作用較強的河口區，泥沙容易沿主流方向沉積，堆積體常呈尖形向外伸長，這樣形成的三角洲稱為尖頭狀三角洲。中國長江三角洲就屬於尖頭狀三角洲。（丁平興）

鳥足狀三角洲



扇狀三角洲

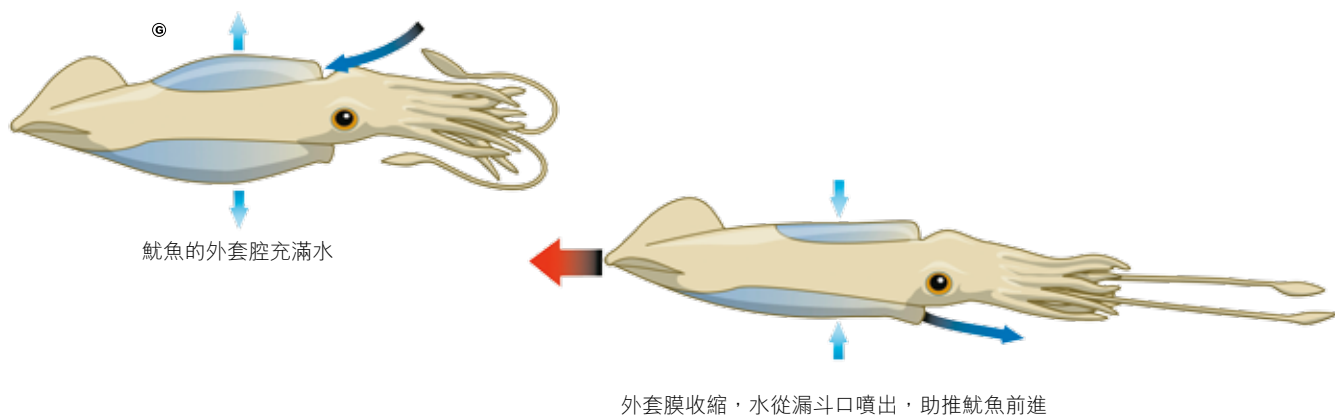


037 魷魚是怎樣游泳的？

魷魚是依靠肉鰭來游泳，能作噴射快速游動和緩慢游動。

「5、4、3、2、1，點火！發射！」一聲令下，發射場上的火箭後面噴出一股濃煙，借着助推作用一路往上，直至發射至太空。長得不像魚也根本不是魚的**魷魚**，尖尖的腦袋長長的尾巴，是不是有點形似火箭呢？不光是外形相似，魷魚在海洋中的游泳方式也的確是一種「火箭式」的游泳。

前面說到，作為頭足類動物的魷魚，有一層厚厚的外套膜包裹着自己的頭部，這個外套膜與頭部之間就形成了一個空腔。空腔的下部，也就是魷魚長着吸盤的腕足中間的部位，有一個管狀的漏斗，成為空腔的進出口。因為這個空腔和漏斗的作用，魷魚在水中的游動如火箭發射一般：外套膜能像心臟那樣收縮，從而使外套腔也如心腔一般不斷地充滿水又噴射而出。從漏斗口噴射出的水流，就像火箭尾部噴射出的氣流一樣，形成助推的力量，從而使魷魚在水中像一個噴射的火箭一般快速前行。此外，魷魚的漏斗口的另一高明之處在於，漏斗口可以自由地轉向，使得水流能噴向任意的方向，從而使魷魚方便地向任意方向游動。



其實，魷魚並非沒有「鰭」，大部分的魷魚外套膜外部的兩側也會向外突出形成像鰭一樣的膜結構，叫作肉鰭。但這種結構和真正的魚鰭是不一樣的。因為大部分魷魚的外套膜內還有一塊重量不輕的內骨骼，使得魷魚在進行「火箭式」游泳的時候需要消耗大量的體力。這種突出的鰭狀外膜也能像鰭一樣划動，從而使魷魚在不需要快速行進的時候，可以在水中悠閒地「散散步」。

魷魚的特殊身體結構使得它擁有兩種快慢結合的游泳模式——「火箭式」噴射快速游動和依靠鰭狀結構緩慢游動，這都是為了適應環境從而獲得更有利自己的生存條件。也許正是因為這樣精巧的身體構造和高明的生存策略，魷魚才能在海洋中廣泛存在並且數量巨大吧。（趙詔）

045 海星是食草的嗎？

不是，海星是兇狠的食肉動物。

我們通常都認為，溫和的動物是食草的，兇猛的動物是食肉的。那麼，這些文靜得幾乎一動不動的**海星**應該更適合於吃海藻或者浮游生物吧！但事實恰好相反，海星不但是**食肉動物**，而且是兇狠的食肉動物。當然，牠們並不會像獵豹或者鯊魚那樣以迅雷不及掩耳的速度來攻擊獵物，但是，牠們可以慢慢地接近對手，然後用帶有吸盤的管足給對手一個親密的擁抱。螃蟹、貝類和海膽等海洋動物常常會被海星整個裹住。那麼，海星裹住牠們之後，是怎樣把這些食物吃掉的呢？

我們知道動物吃東西都是離不開口的，那麼海星的口在哪裏呢？把海星翻過來就可以看到，海星所有的步帶溝都匯集到中間一點，這個中心位置就連着海星的口。海星的口位於體盤的正下方，口面向下，可與海星爬過的物體表面直接接觸，這就為海星捕食獵物提供了條件。不過，海星吃東西，口只是一個通道，胃才是真正的「兇器」。

由於海星沒有眼睛，牠是靠身上的多種化學感受器來尋找食物的。當牠們慢慢接近獵物，並快速地用腕上的管足捉住對手後，就會把整個身體裹上去包住獵物，然後，把自己的胃從口中吐出來。接下來，胃中的消化酶被迅速釋放到獵物身上，把獵物溶解掉再吸食進去。這種消化被稱為體外消化，整個過程和蜘蛛把消化液吐在食物上溶解後再吸收是差不多的。



如果獵物是一隻貝殼類動物，海星就把身體固定在貝殼上方，用兩腕把貝殼兩側吸住，通過管足末端吸盤的作用，將雙殼類的殼硬拉開來，然後將胃從口中吐出，直接插到獵物殼的開口內。當對手的內臟和閉殼肌被消化溶解後，整個殼就自然而然被打開了，海星可以非常方便地用胃包裹食物一同吸入口內，進行最後的消化。

當然，並不是所有的海星都是這麼吃東西的。一些短腕或者管足沒有吸盤的海星種類，無法對抗很厲害的獵物，牠們就以較小的甲殼類等動物為食，取食時將對手整個吞下去。這時候，牠們的消化方式和多數種類的海星不同，牠們的消化不是在體外，而是直接在胃內進行，稱為體內消化。還有一些在深海生活的海星，是以身上的細細的纖毛過濾食物顆粒後，直接「喝」進去吃掉的。別看海星個頭不大，牠們的食量卻很大，一個海星幼體一天吃的食物量，要比牠自身重量的一半還多。

海星的不同攝食方式是和牠們的生活環境不同相關的，這就是生物適應性的表現。（毛玉驥）

微博士

海星全身都是「監視器」

海星沒有獨立的眼睛器官，那麼，海星是怎麼識別方向和獵食的呢？一開始，人們以為海星是靠牠們的多條腕來識別方向的。後來，科學家研究發現，海星全身其實都是「監視器」。在海星凹凸不平的皮膚上長有許多微小的晶體，每個微小晶體都是一個非常好的透鏡，它的尺寸遠比人類利用高科技製造出來的透鏡要小，但是功能卻十分完善。海星身上的無數個透鏡都具有聚光性質，能使海星同時觀察到來自四面八方的信息。

