

The introduction to live textbook-Lungfish

生物教科書——肺魚

肺魚，正如其名，會用肺呼吸的大型魚，本身獨特的呼吸器官使牠更備受矚目，雖然沒有光鮮亮麗的外表，但是那圓胖可愛的體型與憨直可愛的表情反而吸引更多玩家的興趣，也是令人愛不釋手的可愛魚種，現在就和我們一起來享受肺魚所散發出來的魅力！

耳熟能詳的古諺「緣木求魚」，指的是完全不可能的事，就像是要在樹上找魚一樣困難。魚生活在水中似乎理所當然，水族愛好者一定有在缸外發現魚兒因跳缸變成「木乃伊」的慘痛經驗，但是，為何魚兒不能長時間離水生活呢？就構造來看，魚類身體被覆的魚鱗是疏鬆排列的，可以讓水份自由地進出，缺乏在陸生乾燥環境下防止脫水的角質化表皮保護（像是哺乳類的皮膚、爬蟲類的鱗片、昆蟲的幾丁質外殼等）。除此之外，更受限於牠們的呼吸器官：鰓，需要在充滿水分的環境下才能有效率地進行氣體交換。因此看來，魚是真的無法長期離水而居。

不過，生物界的例外總是讓人驚奇！非洲與南美洲的赤道地區，存在一種特殊的魚類——肺魚。牠們不僅可以適應當地季節性的乾旱，甚至可以在完全缺水的環境下生存下去。秘密在於牠們的呼吸器官：由魚鰾特化，密佈血管的「原始肺」。藉著這個特殊器官，甚至讓牠們可以在乾涸的河床下生存半年以上，因此被稱之為「用肺呼吸的魚」，實在是當之無愧。

呼吸器官可是會隨著外界環境而改變

在水量充沛的季節，肺魚仍然以鰓做為主要的呼吸器官，棲息在緩水的河流底層，捕食魚、蝦、蟹甚至果實維生。旱季來臨時，池塘逐漸縮小乾涸，大部分的魚類因為缺氧所苦，瀕臨死亡，此時肺魚特化的原始肺就派上用場，牠仍然得以在水中優遊自在，只需偶爾探頭到水面上吸一口氣，就可以得到足夠的氧氣。

然而，乾季會持續數個月，不與主流相連的池塘因長時間沒有水源的補充，水位乾涸後，底下的泥土甚至被曬到龜裂。可想而知沒有任何魚類可以在這

樣的環境下可以生存下去。除了肺魚之外！牠是怎麼辦到的呢？當肺魚察覺到水位逐漸降低，到僅能掩蓋過身體的高度時，體表會分泌大量的黏液，攪動潮濕的泥土，將自己包覆在裡面，封閉起來，形成這個埋在河床底下，隨著外界乾燥而日益變硬的「繭」（cocoons），為了防止珍貴的水氣散失，僅會留下一個細長的呼吸孔，不過繭內的水分仍會抵擋不住強烈的蒸散作用而會逐漸散失，身上包覆著黏液與泥土和成的保護，仍逐漸乾燥；在此時期，河床下的這條肺魚，可以說已經完全「離水生活」了。除此之外，肺魚也會降低新陳代謝來進入動物界罕見的「夏眠」（aestivate）狀態，不吃不喝地沉睡著，完全消耗體內的脂肪存活。這樣的時期可長達數年之久，直到再次降雨，軟化繭的外殼，將肺魚喚醒，很短的時間內肺魚便會重新悠遊在牠的王國。

肺魚是古代魚的代表

除了這讓人津津樂道的絕活之外，肺魚對於「古代魚」這個稱號當之無愧。肺魚的祖先出現於泥盆紀，距今已四億年前，科學家在石炭紀和二疊紀出土的肺魚化石，發現已經包附在繭當中，可見這個看家本領早就其來有自。看似滑溜的肺魚被認為無鱗，其實只是魚鱗退化成「骨質圓鱗」，被覆全身，被皮膚狀的黏膜包附。除了外型與一般認知的淡水魚大不相同以外，牠的頭骨與脊椎是軟骨性的。此外，肺魚的偶鰭（即胸鰭以及腹鰭）呈現葉狀或鞭狀化，奇鰭（也就是背鰭，臀鰭和尾鰭）完全癒合在一起，外觀與其他淡水魚大大不同；詳細端看牠們搖搖擺擺地使用胸鰭，像似在招手一樣，不禁讓人好奇這種生物是否曾經在兩棲類的登陸上扮演過渡性的關鍵角色？魚類學家也發覺，肺魚在解剖學與生理學上和兩棲類具有多種相同之處：例如心臟具有二心室（魚類只有

一心室)，顯示具有肺循環／體循環的雛型，這是陸生四足類的特徵；因為具有肺（鰾）的緣故，鰓的部分功能也已經退化，仍需要浮出水面以鼻孔呼吸。因此，飼養要留意需留一點空間讓肺魚浮上水面呼吸，否則可是會讓牠窒息的。不過，綜合以上多種特徵，只是證明出牠與現今大部分魚類不同的珍貴之處，科學界仍傾向牠的分類地位，並非是所有陸生四足動物的祖先。

肺魚品種的介紹與認識

全球現生的肺魚只有六種，澳洲的澳洲肺魚、南美的星點肺魚、非洲的維多利亞肺魚、鈍吻肺魚、芝麻肺魚與侏儒肺魚。幸運的是，珍貴的牠們也是水族界的異類寵物，除了澳洲肺魚是國際保育類禁止輸出物種之外，其他的品種都尚稱常見；不過，牠們的生態習性與其他魚類並不相同，要照顧好牠們，可是得花些耐心與精神喔！

★澳洲肺魚 (*Neoceratodus forsteri*)

聞名遐邇的「澳肺」可以說是肺魚中的「夢幻逸品」，分類上牠屬於比較原始的肺魚，獨一無二的繼承一目一科一屬一種的分類地位，僅分佈在昆士蘭特定的沼澤河流當中，因為名列為華盛頓公約附錄II (CITES II) 中禁止採集與貿易的物種，一般水族館不能展示銷售，更增添了牠神秘的色彩。不過，澳洲肺魚倒是打破了以上對於肺魚離水生活的介紹。全世界的肺魚當中，唯獨牠無法在旱季時「作繭自縛」。因為受限於單肺(鰾)過於原始，氣體交換的能力較弱，雖然已足以幫助牠苟活在小水塘當中等待降雨來臨，

卻無法撐過全面缺水的旱季。較短而寬扁的偶鰭也是牠的特色之一，不同於美洲與非洲肺魚「鞭狀」的偶鰭，牠偶鰭內除了具有中軸骨之外，還有鰭輻骨兩側對生，寬扁小槳似的葉狀鰭讓牠的可愛程度加分不少，大型的鱗片也讓牠很容易與其他肺魚區分。

澳洲肺魚是現存肺魚中體型最大的一種，可達1.2公尺，活躍於夜晚，會在河流底層尋找魚類、甲殼類以及軟體動物食用，大約30-60分鐘需要到水面上呼吸一次，產卵於水草當中，並沒有特殊的育幼行為。

★南美星點肺魚 (*Lepidosiren paradoxa*)

南美是眾多觀賞魚的發源地，可是，生活在此大地的肺魚品種僅有一種：星點肺魚。如果有留意的話，市場上偶而可以見到剛進口8~10公分的幼魚，具有深褐色的身體與金色的斑點，殘留的外鰓更增添了牠的觀賞價值；成長過程中，金色的斑點會慢慢褪去，體色也由黑色轉為淡褐色，外鰓也逐漸消失不見。幼年時期的星點肺魚雖然不算難以伺候，因為體型小，餌料的準備上需要多花工夫。剛進口的肺魚還不會立即接受人工飼料，建議用冷凍紅蟲、螺或活的黑殼蝦來嘗試誘食；此大小的肺魚可以用隔離盒飼養，不僅可以避免遭受到其他缸中同伴的攻擊，導致緊迫甚至外傷感染，也可以讓動作慢吞吞的牠得以就近取食餌料，快快長大。不過請特別注意，請在隔離盒的上方留一點讓牠呼吸空氣的空間，水也不要太深，免得加重牠呼吸的負擔。

值得一提的是，肺魚的視力很差，幾乎不會類似一般觀賞魚在投餌的第一時間取食，而是靠著嗅覺來逐漸接近食物，因此並不適合與大部份會搶食的觀



用肺呼吸的肺魚。



一目一科一屬一種的澳洲肺魚。

賞魚一起飼養，單獨飼養是最佳的選擇。星點肺魚屬於雜食性，飼養一段時間之後，可以嘗試餵食人工飼料。沉底的顆粒飼料是首選，若水位不高可以讓肺魚以下半身「撐」起來到水面上的話，浮性的飼料也會接受。

最大體長可達80~100公分，身體較其他種類的肺魚細長，也是所有肺魚當中最溫馴的，因為視力不好，沒有太強烈的躲避行為，與其他魚族共通的肢體語言，可能會受到同伴魚隻啄食導致感染，特別是四條柳狀的偶鰭，款款擺動時，幾乎是其他魚兒眼中誘人的食物，加以啄食而導致鰭的斷裂。肺魚身上有嚴重傷口時容易感染，甚至造成死亡，如發現肺魚身上有傷口或鰭斷裂，應該要儘快地移除攻擊者，可喜的是，肺魚對於傷口有良好的恢復能力。一段時間的獨處就會復原。除了混養的同伴魚可能造成傷害之外，讓人意想不到的是放在魚缸中當作活餌的溪蝦、朱紋錦，飢餓時也會去撕扯、啃咬肺魚的體表，不得不慎！

隨著大型魚市場的降溫，南美星點肺魚的進口數量已經不如以往。想完整的經歷肺魚從小養大的成就感嗎？牠可是最佳的機會，下次在水族館看到牠時，要好好把握喔！

★維多利亞肺魚（又稱大王肺魚）

(*Protopterus aethiopicus aethiopicus*,
Protopterus aethiopicus congicus,
Protopterus aethiopicus mesmaekeri)

主要棲息在非洲維多利亞湖淺灘佈滿蘆葦沙地的牠，最被人津津樂道的是多變的體色與紋路，長頸鹿般的不規則塊狀斑紋（或稱為龜甲紋）會隨著飼養環境、年齡、水質與情緒而變化多端，深淺不一。按

照產地，可以分成三個亞種，每種花紋都會有些微的不同。維多利亞肺魚白子（*Protopterus aethiopicus albino*）也是市面上最常見的白子品系，乾淨無暇的淨白身體與粉紅的雙眼，更顯得逗趣可愛。

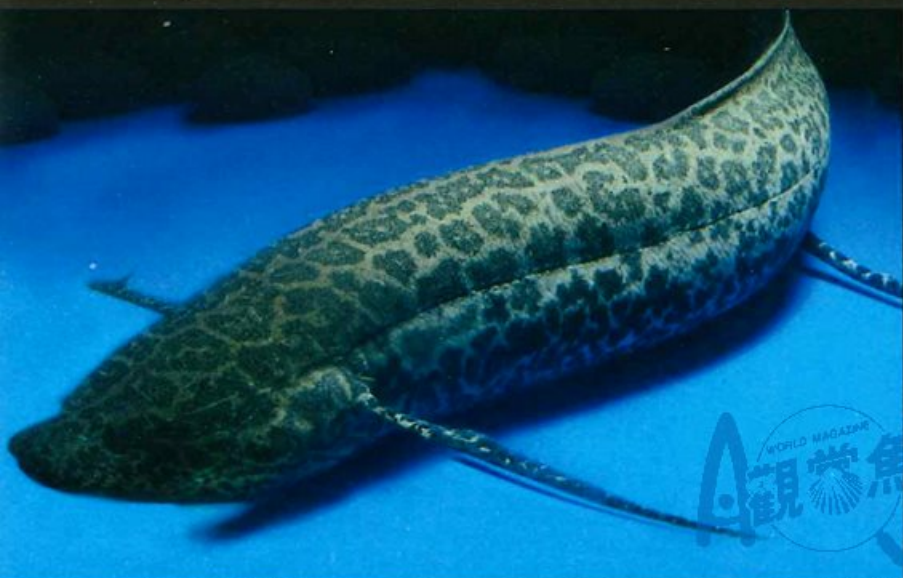
牠算是較為凶悍的大型肺魚之一，體長可達120~150公分，粗壯的身體顯得份量十足。成體的上頷上翹，正面看來像似撞斷門齒般逗趣，不過，20公分以上的個體對於混養的其他魚隻有潛在的攻擊行為，這樣的命案常常發生在夜晚，其他魚兒沉到底部休息時易遭受攻擊，隔天往往只見到被咬成一半的屍體，肺魚牙齒的鋒利程度可見一斑。

肺魚因為棲息在池沼當中，在缸中飼養偏愛舊水，如果過度的換水，水中的氯與化學物質反而會傷害牠的皮膚，產生白色的黏膜狀脫落，此時反而越換水，情況越糟，但是如果長時間不換水，過濾效果又不佳，水中的氨濃度過高，強壯如肺魚也會受不了，會迅速地褪掉體色，形成白色半透明的狀態，甚至可以看到較粗的血管，此時請立即換水，並增加日後換水的頻率，加強過濾方式與提升濾材的表面積，還給牠一個乾淨清新的生活空間。

★非洲肺魚（又稱虎斑肺魚、鈍吻肺魚）

(*Protopterus annectens annectens*,
Protopterus annectens brieni)

虎斑肺魚是市面上最常見的肺魚，因此在價位上也平實許多。牠的花紋個體變化很大，每隻細細端看都有特殊之處：部份個體淡淡褐色的身體有黑色的稀疏花紋，有些身上黑色斑點會不明顯，反而顯露出細細網狀的金色花紋。其特色是幼年時期會有三對明顯的外鰓，成熟後僅剩兩對外鰓，不過牠也是除了侏儒



大龜甲紋的維多利亞大王肺魚。



細煙圈紋的維多利亞大王肺魚。

肺魚之外，唯一成熟後會保留外鰓的品種。可作為品種判斷的依據。

全長會超過一公尺，就習性上而言，牠幾乎可以說是凶悍的肺魚。個性稍活潑，非常不適合混養。也會有攻擊其他魚隻的傾向。不過因為對於食物的反應敏銳，跟飼主互動良好，一些玩家以手握小魚餵食來訓練跟人的互動，不過可得小心牠強而有力的雙顎，加上牠退化的視覺，不小心就會遭到誤咬，請特別小心！保持溫暖的水溫是長期飼養的關鍵之一，若水溫過低可能刺激牠產生大量的黏膜造成水質污染。水質維持在pH6~7即可。

一般大型魚的飼養者對於環境的佈置並不會太講究，最大的原因是怕過多的造景反而阻礙魚兒的活動空間，也擔心魚兒扭腰擺尾就破壞了造景。不過對於活動力較弱的肺魚來說，若可以精心打理一番，模擬原產地的沼澤，想必肺魚在這樣的環境下會生活得更自在，體色也更加亮麗！造景材料上可以選擇沉木、硬質的陰性水草、深色的底砂等，為不喜強光的肺魚製造一些洞穴，也可以在四周增添點綠意，何樂而不為呢？

★芝麻肺魚(又稱長身肺魚) (*Protopterus dolloi*)

芝麻肺魚是市面上少見的品種，身上均勻分佈的黑色斑點是牠主要特徵。身體較細長，類似鰻魚一樣，因此又稱為長身肺魚。最大體長約80公分，偶鰭較其他品種短。芝麻肺魚在自然環境中具有護幼的行為：乾季來臨時，雄魚會築起巢來保護魚卵以及幼魚，僅讓雌魚能夠找到入口。攝食魚類與昆蟲，據調查，繁殖季節時牠們會攝食較多的植物性食物；日常飼養與照顧類似其他的肺魚，偶爾在市場可以看到芝

麻肺魚白子，不過數量遠少於白化維多利亞肺魚，可遇而不可求。

★侏儒肺魚 (*Protopterus amphibious*)

棲息於非洲沿海附近流域的侏儒肺魚是所有肺魚品種中體型最小的，最大體長僅50公分左右，形成粗而短的身材。英文名稱稱為Gilled Lungfish，顯示牠的另一明顯特徵：外鰓，這三對外鰓不會因為成長而消失，不過鰓絲可能會逐漸退化而僅剩下鰓耙，外露的鰓顯示牠是十分原始的魚類，與兩棲類的幼生十分相近，同時也是很多肺魚愛好者追求的特徵之一。

保持中性的溫暖水質狀況是長期飼養的不二法門，水中因為含氮廢物過多導致過酸時，初期肺魚會喪失食慾，眼睛白朦，同時水中會懸浮大量的白色脫膜，這已經是十分明顯的警訊，若不加以處理，肺魚可能會全身浮腫，鰭末端有腐爛的現象，緊急處理可以適度的換水與添加少量的珊瑚砂。肺魚對於惡劣水質的耐受度堪稱強健，多半都會存活下來。

結語

肺魚因為逗趣憨直的表情、特殊的鰭型而受到玩家的喜愛，不過也因為沒有豔麗的色澤而一直處在十分冷門的市場。所幸，肺魚的消費族群並不隨著水族界的流行風尚起舞，在飼養上反倒更堅定而長久。喜好肺魚的玩家常常都能專心飼養與欣賞這隻特殊的魚類，不會有任何棄養的念頭，在水族界一味追求珍稀與新品種的氣氛下可說是十分難能可貴，當周遭的人都不了解為什麼堅持要飼養這些其貌不揚的肺魚時，可能只有凝視過牠滿足的小眼睛，看過牠甩動小手的玩家才能會心一笑。



可遇不可求，數量極少的芝麻肺魚白子。



市面上常見的非洲肺魚。