

觀賞水族

包裝與運輸技術

Technology of Ornamental Fish Packaging
and Trade Transportation



觀賞水族

包裝與運輸技術

Technology of Ornamental Fish Packaging
and Trade Transportation

著 者：黃之暘、何源興



行政院農業委員會水產試驗所
Fisheries Research Institute, COA

中華民國一〇六年十一月
November 2017



觀賞水族是一項具有重要經濟價值的全球性產業，近年來已躍升為僅次於犬貓的第三大寵物市場。根據聯合國糧食及農業組織（Food and Agriculture Organization, FAO）估計，全球觀賞魚年貿易值約60億美元，若加上飼養設備、循環系統、造景、過濾器、燈光、飼料等周邊產業，總產值更高達200億美元。而在整個觀賞水族產業網絡中，活體生物之生產供應，因為具有來源、種別與品系多樣性，且為飼養、欣賞與繁養殖培育的主要對象，因此緊密牽動產業的發展，儼然成為主導產業持續成長的核心。

臺灣擁有絕佳的氣候與地理條件及技術優勢，適合發展觀賞魚產業。多年來，研發人員與業界人士，透過優異的育種與生物技術，培育出許多別出心裁的種類，並屢屢在國際比賽中贏得殊榮。政府也相當重視本項集高附加價值、高技術層次、高關聯產業性、低水土依賴性與國際市場潛力雄厚等諸多優點之產業的發展。根據漁業統計年報資料顯示，2015年包括飼料、水族維生系統、照明等周邊產業在內，臺灣觀賞水族的總產值達新臺幣37.5億元，其中活體產值為10億元，外銷值則高達466萬美元。

以尾計價的觀賞水族物種雖然具有高附加價值，然其商品價值需要透過縝密的專業技術才能有效的維護與確保，因此，因應全球市場活絡成長而開發的長途包裝與異境運輸技術，就成為保障商品價值與建立專業口碑的重要關鍵。水產試驗所有鑑於此，多年來除積極從事觀賞魚蝦類繁養殖研究，並已成功建立臺灣鬥魚等10種本土性淡水觀賞魚、小丑魚、小型雀鯛、刺尾鯛與海馬等32種海水觀賞魚以及油彩蠟膜蝦、德班氏活額蝦等6種觀賞蝦之人工繁養殖技術之外，也與國立臺灣海洋大學水產養殖系緊密合作，針對運送時間、距離、種別及特定貿易對象與流通需求等不同條件，開發密閉包裝與長途運輸等相關技術，並落實推廣民間應用。

本書的主要作者為海洋大學水產養殖學系黃之暘副教授，專精於觀賞水族、水產養殖、細菌性魚病與活魚運輸等領域，多年來一直與本所東部海洋生物研究中心合作執行觀賞魚研究計畫，2012年曾將相關成果彙集成「觀賞水族產業發展與管理」出版，迄今仍為有心投身本項產業之人士的重要參考資料。本書「觀賞水族包裝與運輸技術」則是黃副教授與本所近五年來的研發成果以及其長久投注於本項領域的心得與經驗結晶，內容除了詳述全球水族產業近年來蓬勃發展的全貌、貿易現況與物種的生產供應之外，絕大部分的篇幅，如同書名所示，係以活體水族的包裝與運輸技術為重點，主要目的是希望在專業技術與知能的支持下，能有助於國內業者進軍歐、美市場，同時進一步強化我國觀賞魚產業的國際競爭力，以推動臺灣成為觀賞魚重要出口國家，並加速朝向亞太水族營運中心的目標邁進。

行政院農業委員會水產試驗所

所長 陳君如 謹識

中華民國一〇六年十一月



第一章 產業發展	1
一、發展歷程	1
二、涵蓋範疇	2
三、產業結構	3
四、消費型態	4
第二章 貿易現況	7
一、水族商品貿易流通	7
二、貿易流通之風險、限制與障礙	11
第三章 活體生物生產供應	13
一、野生採捕	13
二、繁殖培育	14
三、貿易中轉	17
第四章 貿易運輸	19
一、貿易現況	20
二、運輸對象	20
第五章 空運關鍵技術	26
一、需求及風險	27
二、關鍵技術	28
第六章 包裝運輸	33
一、包裝樣態	34
二、使用資材	34
第七章 貿易運輸前準備	41
一、貿易通路聯繫	42
二、確認訂單與付款	42
三、集貨與蓄養	43
四、確認供應狀況與文件表單製作	45
五、蓄養管理	46
六、運輸前處理	47
第八章 貿易運輸之集貨與蓄養	49
一、預計銷售與運輸商品聯繫	50
二、運輸前置作業	50
三、資訊聯繫與確認	55



第九章 包裝方式、密度與確保處理	57
一、包裝方式	58
二、包裝數量及其密度	60
三、包裝使用材料	62
四、封口形式	63
五、安全確保操作	64
第十章 包裝環境維護與監控	65
一、包裝環境	66
二、水質監控與記錄	67
三、貨趟運輸即時動態	69
第十一章 生物保定、鎮定與麻醉	73
一、保定、鎮定與麻醉	74
二、常用麻醉劑種類	77
三、麻醉分期判斷與正確操作	78
四、鎮定操作時機	78
第十二章 生物運抵前與運抵後處理	81
一、運抵前準備工作	82
二、運抵時操作程序	83
三、開袋與兌水處理	84
四、緊急處置之必要操作	85
五、健康檢視與隔離檢疫	86
六、運抵24小時內後續工作	87
第十三章 觀賞水族包裝運輸	89
一、淡水觀賞魚	91
二、海水觀賞魚	93
三、觀賞性甲殼類	96
第十四章 貿易運輸新進技術與發展趨勢	105
一、全球觀賞水族市場現況與趨勢	106
二、產業利基與策略布局	107
三、包裝運輸之關鍵角色	108
四、包裝運輸新進技術	108

第一章 產業發展



兼具休閒娛樂、寵物飼養與景觀營造的觀賞水族，由於形式多元且樂趣無窮，因此成為規模僅次犬貓的第三大寵物市場

觀賞水族 (ornamental aquarium) 或觀賞魚 (ornamental fish) 一詞，係指用作休閒娛樂或寵物飼養之水生動植物；由於飼養對象主要以具備種別 (species) 與品系 (strains) 多樣組成之魚類，因此相關消費及其資訊，皆以各類淡水、半淡鹹水與海洋棲性之軟骨魚類^a與硬骨魚類為主。在繁養殖培育技術尚不普及與純熟的 30、40 年前，各類觀賞魚中極高比例，以野生採捕 (wild caught, WC) 個體為主，且因淡水與海洋棲性物種，多分別自雨林及熱帶珊瑚礁區等水域捕獲、蓄養並出口，因此在觀賞水族或觀賞魚一詞尚未普及流通前，多將這類來自低緯或熱帶區域，且豔麗色彩、多變型態與有趣行為而具備觀賞價值的種類，統稱為熱帶

魚 (tropical fish)。除犬貓外，觀賞水族由於飼養對象涵蓋魚蝦蟹貝與水生植栽，乃至近代水族之廣義解釋多兼容並蓄的納入諸如兩生類 (amphibians) 或爬行動物 (reptiles) 等飼養對象、環境及景觀，也因此，現今發展的觀賞水族已與往昔大相逕庭。

一、發展歷程

人類從事水產養殖並認知非食用性水生動物之飼養與欣賞，可分別追溯至古埃及時期與中國宋朝；除相關文字與繪畫中多有記錄飼養對象及其活動外，同時也在不同階段呈現別具特色之飼養形式，因此與人類生活十分密切。惟過去千百年的觀賞水族發



展，不但停留於池養與盆養的環境，與欣賞者存在一定的距離與欣賞角度隔閡，另一方面，則因為相關知識、器材與風氣難有普及與傳播與具體應用，使觀賞水族在早期發展與近百年間的迅速活絡有明顯差異；其間存在之限制，除包括生物種類有限與取得不易、相關活動多建構於穩定安逸的生活條件與豐富資源，還因為觀賞水族在早期多是王侯將相或深宮內院的賞玩對象，也讓觀賞水族在早先發展備顯困頓。近代水族除受公眾水族館普及使然，吸引人們投入相關飼養活動外，同時也因為觀賞水族在百年間，已由缸養取代池養與盆養，伴隨欣賞角度、距離遠近至種類與品系組成之多樣性，以及先後由淡水、海水觀賞魚至棲地造景引領趨勢的飼養風潮，讓觀賞水族在近百年內的發展規模與速度，遠遠超越了過去千百年的緩步發展，具體呈現了兼具物種、環境與生態的嶄新飼養形式。



水族具有全球貿易與消費市場之發展規模；圖為每兩年一次於德國紐倫堡(Nürnberg)舉辦的 Interzoo 國際水族展，吸引至少 70 國來賓參訪洽商

二、涵蓋範疇

觀賞水族可依據飼養對象不同，區分為狹義與廣義兩部分，前者專指水生動植物之飼養、培育與欣賞，而後者除常見魚蝦蟹貝藻外，擴及至以珊瑚、海葵或水母為代表的刺絲胞動物（或作腔腸動物）、以海參與海星為代表的棘皮動物及海綿動物等，以及包括蛙類、蟾蜍 (toad) 與蝶螈 (salamander) 等兩生類，與分別由蛇類、蜥蜴、守宮 (gecko)、變色龍 (chameleon) 及各類龜鱉或鱷等爬行動物組成，甚至是涵蓋陸生節肢動物主要的昆蟲綱與蛛形綱物種；由於涵蓋範疇極廣，因此幾乎在扣除犬貓、鳥禽與小型哺乳動物後，悉數物種皆可納作廣義解釋的觀賞水族飼養對象。而形成觀賞水族涵蓋範疇幾乎無遠弗屆的主要原因，除飼養者與愛好者的身分與興趣嗜好多有重疊外，使用相同飼養設備或類似技術、以觀賞水族通路為主要銷售、資訊傳遞與信息擴散管道，甚至不乏水族館兼營上述物種之活體及其相關飼養設備之銷售，也多讓觀賞水族飼養對象包羅萬千。

目前流通於觀賞水族市場中的淡水與海洋棲性物種，分別已突破 5,000 種及 1,800 種，近 10—20 年間，更因為水族市場之飼養與消費風氣，分別朝向小型化、精緻化、景觀化、生態化、專業化與資訊化等方向發展，使得觀賞水族飼養與過去截然不同；除生物與景觀的比例或比重多有微妙調整外，同時景觀呈現往往取代了單一物種的欣賞價值，並多以重現棲地或生態景觀為主要

造景或欣賞重點。此外，亦多隨飼養物種可能除魚蝦蟹貝與水生植栽之外，還包括箭毒蛙 (dart poison frog)、晝守宮 (*Phelsuma* spp., day gecko) 或是陸龜 (tortoise) 等兩生類或爬行動物，因此原本以水族缸稱之的飼養容器，除多有了材質^b與形制上的變化外，隨著飼養環境中水位高低、水域體積比例乃至景觀設定與造景鋪陳，還有半水景生態缸 (vivarium)、沼澤缸 (paludarium) 或陸生缸 (terrarium) 等，令人為之驚豔的飼養環境表現。



觀賞水族產業涵蓋面向多元且複雜，但活體生物之生產與供應為產業發展之主要核心



觀賞水族飼養對象由早期單純的魚隻與水生植栽，目前除橫跨淡水與海洋棲性之諸多物種外，不論是在無脊椎或脊椎動物上，也多有高達近萬種的商品可供選擇

三、產業結構

觀賞水族產業結構，依其屬性與功能差別，可以類似地球儀的模型加以說明；活體生物生產供應為整體產業核心，而球體則為因應活體飼養需求而衍生之周邊設備器材；球體需要以專業為架構加以支撐穩定，因此專業知能與技術為產業必備之發展軸心，而資訊傳媒與商情信息則為持續推動產業發展，並促使其轉動並發揮功能之主要動能。觀賞水族產業大致依據商品形式，可區分為活體生物、周邊器材與資訊傳媒，而依據分層連動，則還需加入生產、貿易、儲運 (或針對活體生物為蓄養) 及批售與零售等；當然，依據目前產業與消費市場皆朝資訊化與專業化發展，因此亦有依據飼養對象屬性差異，區分為淡水或海水飼養，甚至是七彩神仙 (*Symphysodon* spp., discus)、亞洲龍魚 (*Scleropages formosus*, Asian arowana)、南美江魴 (*Potamotrygon* spp., freshwater stingray)、孔雀魚 (*Poecilia reticulata*, guppy)、鬥魚 (*betta* spp., betta)、短鯛 (dwarf cichlid)、老鼠魚又稱美鯰、兵鯰 (*Corydoras* spp.)、異型 (plec, pleco)、古代魚^c (ancient fish)、非洲三湖慈鯛^d (African rift lake cichlid) 與淡水觀賞蝦等種類，也因飼養樂趣聚焦於種類或品系收集、繁殖選育及品系創新，因此形成參與者眾的特殊領域，並具有相對其他觀賞魚而言，明顯出色的專業程度與持續擴張規模。惟不論飼養對象或流行物種為何，活體生物之生產供應，緊密牽動市場發展態勢及周邊器材設備之





藉由國際展會及賽事，眾多廠商除可展示並推廣先進新穎的技術與相關商品，對於刺激消費與推升水準也多有助益

設計、創新與功能提升。加上觀賞水族儼然俱備全球貿易規模及其殷切之偏好與需求，因此這規模僅次於犬貓，為目前全球第三大寵物市場之觀賞水族，勢必以其精緻、多樣且可搭配景觀一併呈現的寵物飼養活動，牽動每年超過 150 億美金的市場發展。

四、消費型態

觀賞水族依據消費形態，可區分為休閒娛樂、寵物飼養與小規模經濟等三大樣態。休閒娛樂多以滿足消費者或飼養者為主，而寵物飼養則以水族物種為活動主體，而近 10 年興起的小規模經濟（或稱作「宅經濟」，otaku economy），則多由愛好者或業

餘繁殖者，將其所繁殖培育 (captive bred, CB) 或進行品系創新之生物，視作可供營利的商品進行少量販售；其中於近年興起的水晶蝦 (*Caridina logemani*, crystal red shrimp)、以迷宮異型 (*Hypancistrus* spp.) 為主的小型吸甲鯰 (Loricariidae) 或是水草植栽等，便是最好的證明。觀賞水族市場的發展，多依序歷經上述三個階段；以飼養者為消費主體的休閒娛樂市場，多取決於選購時的主觀偏好，自然花費較多的投資，多在滿足個人的樂趣或成就；而當市場隨資訊普及與迅速傳遞、專業愈受重視且市場知能提升，便會逐漸進入並達到寵物飼養的水準。兩者間的主要差異，除在於滿足對象多有不同，此外，在活體動物與飼養相關周邊

設備的消費頻度與比例上，也會呈現明顯差異；例如在休閒娛樂市場中，活體動物與周邊設備的消費比例約 1 : 2-3，惟一旦俱備寵物市場水準與規模，周邊設備的比值則會持續提升，例如在相對成熟的歐洲市場，活體生物與周邊設備的消費比值便具有 1 : 6-8 間的明顯差距。

市場會因為資訊持續帶領、迅速傳播與愈見普及，而被提升至具有寵物飼養觀念的水準；我們樂見市場能迅速由「休閒娛樂」朝「寵物飼養」發展，因為一來除可符合全球觀賞水族朝向景觀化、生態化與專業化的方向發展，二來可持續活絡並擴增水族市場規模，除興盛產業發展外，也可讓這規模僅次犬貓之後的第三大寵物市場，在規模、量能與多樣性的表現上更加出色並令人驚豔。

註釋：

- ^a 軟骨魚類與硬骨魚類除有演化上之不同路徑與型態樣貌外，骨質結構與代謝方式也多所不同；常見於觀賞水族市場之軟骨魚類包括魷、魷與鱈等種類。
- ^b 現今用於觀賞水族飼養或造景之缸體，在材質與形制上已多有變化；前者例如以壓克力取代不易加工塑形的玻璃或使用含鐵量低而被稱為超白玻璃所黏合而成的魚缸，後者則依據飼養對象、景觀營造及裝潢設計等考量，而有了在長寬高尺寸與外形特色上的靈活變化。
- ^c 古代魚係指在演化歷程相對早期，或在外形上仍有殘留部分化石特徵之現生魚種；觀賞水族市場多將諸如肺魚 (lung fish)、多鰭魚 (*Polypterus* spp.)、龍魚 (arowana) 或是魷魚 (freshwater stingray) 等稱為古代魚。
- ^d 非洲三湖慈鯛係指分布或原產於東非大陸上，包括坦干依喀湖 (Lake Tanganyika)、馬拉威湖 (Lake Malawi) 及維多利亞湖 (Lake Victoria) 等湖域中的慈鯛；由於湖域環境少與外界交流，因此多具有別具形態特徵與行為特色之慈鯛種類；偏好鹼性硬水為其主要特徵。



活體生物的供應量雖僅佔整體產業約 2-3 成，但卻緊密牽動著水族市場的消費規模與發展趨勢；圖為捷克最專業的淡水魚供應商



表 1 世界主要淡水觀賞魚組成、偏好及其生產形式

棲地狀態及 屬性區分	淡水觀賞魚與其他		海水觀賞魚與其他	
	主要科屬	生產形式	主要科屬	生產形式
軟骨魚類	淡水江魴 (Potamotrygonidae)	WC/CB	板鰓類(Sharks and Rays)	WC
硬骨魚類	慈鯛科(Cichlidae)	WC/CB	雀鯛科(Pomacentridae)	WC/CB*
	鯰形目(Siluriformes)	WC/CB	蓋刺科(Pomacanthidae)	WC/CB*
	花鱗科(Poeciliidae)	CB	蝴蝶魚科(Chaetodontidae)	WC
	鯉科(Cyprinidae) / barbs	WC/CB	隆頭魚科(Labridae)	WC
	鯉科(Cyprinidae) / 金魚(goldfish) 錦鯉(koi)	CB	刺尾鯛科(Acanthuridae)	WC
	加拉辛科(Characinidae)	WC	鱗魨科(Balistidae)	WC
	骨舌魚科(Osteoglossidae)	WC/CB	蝦虎科(Gobiidae)	WC/CB*
	南鱸科(Nandidae)	WC	鮎科(Scorpaenidae)	WC
	彩虹魚(rainbow fish)	WC/CB	天竺鯛科(Apogonidae)	WC
	迷鰓魚/攀鱸科(Anabantidae)	WC/CB	海龍科(Syngnathidae)	WC/CB
節肢動物	匙指蝦科(Atyidae) 長臂蝦科(Palaemonidae)	WC/CB	活額蝦(<i>Rhynchocinetes</i> spp.)、 蝟蝦(<i>Stenopus</i> spp.)、鞭藻蝦 (<i>Lysmata</i> spp.)與其他節肢動物 (短尾與異尾類)	WC
軟體/腔腸/ 棘皮動物	1. 僅有少數軟體動物 2. 多以螺貝類為主	WC/CB	軟體/刺絲胞/棘皮動物	WC/CB*

WC：野生採捕(wild caught)；CB：繁殖培育(captive bred)

CB*：繁殖種類及數量佔野生供應種類及數量之 1% 以下

彩虹魚(rainbow fish)：以 *Melanotaenia* 屬及 *Pseudomugil* 屬為主



第二章 貿易現況



近 10 年間海水觀賞魚消費市場的興盛與持續擴張，帶動了多元飼養、重視專業與落實設備投資及生態化與景觀化的飼養趨勢

觀賞水族產業隨著資訊傳遞快速且愈趨即時與普及，讓觀賞水族市場已具備全球貿易市場規模。形成此樣態的主要原因，除了觀賞水族為全球僅次犬貓之第三大寵物市場外，也因為相關資源、生產成本及於消費能力的微妙差異，促成了頻繁活絡的貿易流通。依據商品形式區分，供作生產銷售與貿易流通的水族商品，大致可區分為活體生物、周邊器材與資訊傳媒等三大類型，且依商品屬性與類型不同，在供應來源、流通途徑與消費模式上，也多具有微妙差異。生產端與消費端明顯的成本、資源、量能與消費能力的差異，形成了吸引產業發展的利潤空間；因此除了透過貿易途徑銜接生產端與消費端外，同時也藉由細膩專業的產業分工，

一來可確保商品競爭優勢與獲利空間，二來則藉由附加價值的提升，以突顯商業利用之價值並促進產業發展。影響所及，除了讓生產端莫不以其具備之天然「利基」並把握「利機」，努力朝具有相對消費能力的成熟或高端市場發展，同時也藉由貿易流通，滿足消費市場求新求變的偏好需求，並使觀賞水族不論在產業或消費上，都具備熱絡的動能。

一、水族商品貿易流通

活體生物

活體生物的生產供應，主要以野生採捕及繁殖培育為主，前者多利用相關地區之



物種及品系、棲地與生態等多樣性與豐度等天然資源，後者則多在掌握相對低廉的土地、水資源與勞力等生產成本外，同時藉由純熟之技術以突顯商品及其產業之競爭優勢。淡水觀賞魚之野生採捕與供應來源，主要以南美、非洲與東南亞為主，而海水觀賞魚則集中於印度-西太平洋、紅海、加勒比海與南太平洋等地；其中巴西與印尼，分別兼具淡、海水觀賞魚資源，因此成為國際間供應大量野生觀賞魚之主要來源，其餘則如南美的哥倫比亞、秘魯與委內瑞拉，東南亞的菲律賓、泰國、馬來西亞與印度，以及非洲的坦尚尼亞、剛果與奈及利亞等，都是以供應具種別、品系、地理變異 (geographic variation) 等多樣性，乃至分布侷限或數量稀少的商品著稱。

活體生物的主要消費端多以成熟、穩定持續、具相對歷程與活絡發展的歐美與亞洲市場為主，而近年來受資訊快速普及傳遞、全球貿易規模發展與生活水準提升所致，新興市場也多有十足豐沛的消費量能需求。歐盟、北美與亞洲先進國家及大型都市，多為觀賞水族主要消費市場，雖然部分市場仍呈現以休閒娛樂為主要屬性之狀態，但受市場長時穩定發展與明顯偏好需求所致，因此生產端之商品，多必須透過貿易流通，方可滿足市場並創造產業獲益。惟在生產端與消費端間所存在的明顯地理位置及距離差異，多讓活體生物的貿易流通，存在高度專業需求與多樣關鍵技術。

活體生物之生產供應，為產業發展之核

心，密切牽動產業發展態勢與規模。此外，觀賞水族活體商品之價值，必須建立在完整、健康且具有欣賞價值之基礎要件之上；一旦出現破損、感染罹病或是虛弱垂死 (moribund)，便失去商品價值。觀賞魚貿易運輸與產業之專業形象與品牌價值關聯密切，如何呼應產業盡可能降低運輸成本與風險之要求，同時又能滿足消費市場對於具異國風情之多樣組成商品之期待，著實考驗著相關技術的發展與穩定。

以目前分別由南美與非洲供應亞洲，或由亞洲供應歐美市場，完整之運輸時間^a介於 20–60 小時之間，如何藉由妥善裝載確保生物運抵時仍為健康活存，並盡可能降低運輸成本與生物耗損，須同時考量生物屬性、體型大小、裝載密度、包裝資材及其形式，乃至於對於裝袋內生物的生理調整與環境監測及其控制^b。相關技術除為活體生物供應或販運商必須具備的專業能力與專業涵養外，為因應產業實際需求、確保生物安全與商品價值，目前已有提供貿易中轉或因延遲而須重新換水、充氧與包裝服務之廠商，分別於邁阿密、泰國與香港等觀賞水族活體運輸之重要交通樞紐，建構銜接網路並提供必要服務，以利產業應用。

周邊器材

周邊器材可依據功能差異，區分為缸體、照明、維生系統、濾材及其過濾裝置、溫控、飼料、添加或治療用劑以及其他設備 (如紫外線殺菌燈或臭氧等選用配備) 等，雖然多為工業製造之單元、結構或組裝商

品，其運輸風險與難度遠遠不及活體動物，但由於生產端多以具備相對低廉或豐沛之資源、設備或勞力等生產成本，而消費端則多以使用過程中的樂趣 (for fun) 與功能 (for function) 為導向，加上兩者間存在明顯距離差異，因此也多有頻繁活絡的貿易運輸。此外，加上部分設備之元件多具有技術限制或門檻，加上生產成本的明顯落差，即便是單一商品，在生產製造過程中，仍有貿易運輸之必要需求。

以我國生產之沉水馬達為例，雖然在品牌或商品不乏我國廠牌自行生產製造，但其中磁鐵或軸心可能來自日本，亦或是商品構件之生產開模與電線來自中國，因此在商品尚未包裝出售前，便已有了貿易流通的需求實況。而當商品完成後，會因為消費市場需求與偏好之差異，而分別以不同型式、規格、貨號、安全規範或檢驗標章等形式，分別銷往亞洲或歐美市場；甚者還多有與其相關聯的濾杯、泡棉、連結管線或是連動商品一併裝櫃出口⁶；惟與活體生物貿易運輸迥然有異之處，在於周邊設備多以裝櫃船運為主，以符合出口裝載之需求，以有效節約或控制成本。

資訊傳媒

資訊傳媒原本是以出版品或印刷品作為水族飼養周邊器材之項目，但隨產業結構調整，加上資訊流通因網路與個人載具普及興起而迅速傳遞，甚至成為現代人習慣取得資訊形式之主要方式與來源，因此資訊傳媒除儼然成為別具影響力與發展潛力之水族

商品型式之一，其足以影響或牽動產業發展，並可滿足水族消費市場在「娛樂性」、「服務性」與「流行性」上的需求與偏好，因此自然成為近代水族備受重視的商品型式或發展策略。

相較於以往以期刊、專書、圖鑑或海報形式呈現的水族資訊，目前多以網路文章、動態圖像或利用影片使其聲光效果更加誘人，而手機或平板等個人載具上，隨時瀏覽或下載保存的相關資料，也讓水族消費與資訊傳遞間的牽動影響更加緊密。早先負責提供資訊者多為水族寵物專業出版商，而近期除由傳統印刷轉為網路資訊外，舉凡協會、學會、由愛好者籌組之俱樂部及個人，皆有利用無遠弗屆的網路資源或平台，即時分享具專業性之資源，以帶動市場迅速成長；甚者亦有產業藉由支持或提供相關資訊，配合置入性行銷或引導消費，而從中獲取品牌價值並帶動消費。

目前資訊之專業性、即時性、涵蓋範疇及品質，仍以歐洲地區為首，其中以水族發展具有持續歷程且活絡穩健的德國，更是相關領域的箇中翹楚；而在亞洲，則有日本與臺灣兩國，分別承接來自歐美資訊，或具有華人市場相對領先之態勢，而密切的牽動產業流行風潮與消費趨勢。由於資訊傳遞不論對於活體動物、周邊設備及整體市場之發展方向，皆有相對敏銳且鮮明的影響，也讓其在跨國、區域性或異境間的傳遞與流通，成為必須掌握的優勢與先機。





以繁養殖取代野生採捕，同時兼顧產業發展、野生動物資源有效利用與棲地生態的平衡保護；但進入商業市場的通路與管道，包裝運輸仍是影響成敗的重要關鍵



正確妥善的包裝運輸，不但可確保動物福利與產業獲益，甚者還可提升商品價格與價值；圖為由新加坡以貿易中轉形式供應的迷鯧魚



碑礁蛤(*Tridacna* spp., giant clam)的繁殖培育，雖多以資源保護或資源復育為出發點，但繁殖別具形質特徵與欣賞價值的種類、品系與個體，也可透過貿易運輸，成為觀賞水族市場極富價值的消費性商品



專業的觀賞魚蓄養場與貿易中轉作業場域，在專業設備與熟練操作管理下，多能創造無限發展潛力與競爭優勢



活體生物其商品價格與消費量能上雖然不及周邊設備與器材，但可利用資訊、專業與技術加值成為令人關注的產業關鍵



觀賞水族貿易中轉與進出口業務，講求的是精準對應市場、穩定迅捷的操作處理，以及專業導向的判斷決策；圖為在機場旁於貨物甫進口後，旋即進行貿易中轉的迅捷處理



部分著眼於全球觀賞水族市場的公協會或 NGO 團體，往往是產業取得相關資訊的重要供應來源；圖為國際觀賞魚協會(OFI)

二、貿易流通之風險、限制與障礙

貨暢其流的貿易流通，滿足了消費市場的需求、偏好及期待，也增加了利潤上的收益；但隨經濟的變化及國際貿易間的消長，世界各國已開始注意觀賞水族貿易流通可能產生的風險與議題。以活體生物為例，除可能涉及野生動物資源有效利用及對特定棲地、環境或生態的影響外，活體生物也因貿易規範限制（例如 CITES），而衍生商業利用過程合理性與合法性的考量；此外，因為頻繁活絡的異境運輸，生物可能感染或帶原而成為特定疾病的攜帶者（carrier）外，相關包裝水體或資材，在未有妥善管理處置下，也可能成為特定病原（pathogens）或是新興疾病的傳播途徑。因此目前世界各國除針對特定宿主（hosts）、病原或相關疾病，進行持續監控與管制外，針對貿易流通的活體動植物，也多有依據不同風險危害等級，

於邊境管理時採取文件審查、檢驗檢疫或隔離檢疫等實質控管，或是依據入侵危害風險（invasive risks），設定貿易流通之黑名單（禁止輸入）、灰名單（有條件開放）或白名單（准許輸入）名錄，以達有效控管疾病傳播。

活體生物之貿易流通風險及其管理在周邊商品的控管、規範與限制上亦然，但後者主要是針對商品規格、安全規範及其檢驗、認證標章與生產製造來源等項目來進行規範管理，同時避免惡意競爭或傾銷等不當貿易手段，形成消費爭端或影響產業發展。

註釋：

- ^a 完整之包裝運輸時間，不僅為自生產端至消費端之必要飛行時間，還包括生物從蓄養狀態開始之包裝作業、裝箱儲運及驗關出口，並在運抵後須依據當地規範，進行檢驗檢疫與通關處理，在確認商品及文件表單皆正確無誤後，方可領貨並在送達蓄養或批售場後，進行開袋檢視及蓄養回復。而若其間遭逢航班延誤或取消，則時間有可能再延長 12-24 小時。
- ^b 長途包裝運輸時，會對生物與包裝水體進行必要之處理，前者例如使用降溫以和緩代謝或排泄，甚者針對特定種類及其體型，施以鎮定（sedation）與麻醉（anesthesia）處理；而後者則會添加鹽類以調整鹽度（salinity），或使用活性炭及沸石等介質吸附廢物以利維持水質穩定。
- ^c 周邊設備之出口，除包括多樣性之飼養相關周邊商品外，有可能會有我國與他國商品合併、經第三地集貨後貿易中轉，或由不同廠商併櫃一同出口之情況。



表 2 本地觀賞水族市場主要淡水觀賞魚進口國組成

進口地區	進口國別	進口物種屬性	主要種類 (僅代表或大宗種類)
亞洲 Asia	菲律賓(Philippines)	淡、海水觀賞魚	1. 多種類珊瑚礁物種
	印尼(Indonesia)	淡、海水觀賞魚	2. 世界主要海水觀賞生物供應來源*
	泰國(Thailand)	淡水觀賞魚	半淡鹹水(brackish water)種類
	香港(Hong Kong)	淡水觀賞魚	海水觀賞魚轉口供應
	印度(India)	淡水觀賞魚	半淡鹹水種類
	越南(Vietnam)	淡、海水觀賞魚	1. 繁殖海馬(<i>Hippocampus</i> spp.)供應 2. 砵碟蛤(<i>Tridacna</i> spp.)
	斯里蘭卡(Sri Lanka)	淡、海水觀賞魚	多種類珊瑚礁性觀賞生物供應
	緬甸(Myanmar)	淡水觀賞魚	
新加坡(Singapore)	淡水觀賞魚	貿易中轉居多	
南美洲 South America	巴西(Brazil)	淡、海水觀賞魚	1. 淡水為主，海水觀賞魚為輔 2. 海水觀賞魚主要為蓋刺魚科之刺蝶魚屬(<i>Holacanthus</i> spp.)與刺蓋魚屬(<i>Pomacanthus</i> spp.)
	祕魯(Peru)	淡水觀賞魚	小型脂鯉(Characinidae)、美鯰(<i>Corydoras</i> spp.)及吸甲鯰(Loricariidae, plec 或 pleco)
	哥倫比亞(Colombia)	淡水觀賞魚	部分巴西產魚種由哥倫比亞供應
	委內瑞拉(Venezuela)	淡水觀賞魚	美鯰(<i>Corydoras</i> spp.)及小型脂鯉(Characinidae)
	阿根廷(Argentina)	淡水觀賞魚	
非洲 Africa	坦尚尼亞(Tanzania)	淡水觀賞魚	慈鯛(cichlid)
	剛果(Congo)	淡水觀賞魚	多鰭魚(<i>Polypterus</i> spp., bichir)
	幾內亞(Guinea)	淡水觀賞魚	
	肯亞(Kenya)	淡海水觀賞魚	刺蝶魚屬(<i>Holacanthus</i> spp.)與海葵魚亞科(Amphiprioninae)物種
歐洲 Europe	德國(Germany)	淡水觀賞魚	非洲三湖慈鯛(African rift lake cichlid)
	比利時(Belgium)	淡水觀賞魚	
	捷克(Czech)	淡水觀賞魚	小型脂鯉(Characinidae)、吸甲鯰(Loricariidae)及短鯛(<i>Apistogramma</i> spp., dwarf cichlid)
	荷蘭(Netherlands)	淡水觀賞魚	
澳洲與大洋洲 Australia and Oceania	澳洲(Australia)	海水觀賞魚	刺蓋魚科荷包魚屬(<i>Chaetodontoplus</i> spp.)
	紐西蘭(New Zealand)	淡水觀賞魚	
	夏威夷(Hawaii)	海水觀賞魚	海水神仙魚(marine angelfish)及刺尾鯛(tang or surgeonfish)
	帛琉(Palau)	海水觀賞魚	

* 供應量能與種類組成高達全球消費比例 90%

第三章 活體生物生產供應



觀賞水族飼養種類及品系組成繁多，且隨市場趨向景觀化與生態化的發展，棲地景觀或水域造景亦帶動了水生植栽培育與貿易市場的活絡發展

觀賞水族活體動物生產供應為產業發展核心，不僅牽動周邊器材之設計、生產製造與販售流通，也與消費風潮趨勢密切相關；雖消費市場多對具異國風情、新穎種別、品系及其形質特徵具有明顯偏好與需求，但卻因觀賞水族產業兼具流行產業與資訊產業屬性，因此在主要話題或熱門飼養對象上，多有此消彼長的輪替。目前在全球水族市場流通之淡水（包含半淡鹹水，brackish water）與海洋棲性觀賞魚，分別高達近 5,000 及 1,800 種，不包括節肢動物門昆蟲綱與蛛形綱及水生或陸生兩生類與爬行動物^a。高達千萬種的種類與品系組成滿足了不同消費市場的偏好與需求，惟生物生產與供應不僅為產業發展基礎與核心，同時

也因相關資源分布、生產優勢與商品價格競爭，在生產端與消費端距離差異下，更加突顯貿易運輸所扮演的關鍵角色，及其足以牽動或影響市場發展的重要性。透過妥善的貿易運輸，不但能保障生物健康安全與動物福祉（animal welfare）及確保商品價值與產業獲益，更可藉由妥善的蓄養搭配產期（繁殖）產季（天然或野生）、供應數量與體型、性比控制以及形質修飾，提升商品價格與競爭優勢。

一、野生採捕

野生採捕係指直接利用天然棲地或環境中的生物資源；在水族市場中，高達 95%



的海水觀賞魚種類，以及至少 40% 的淡水觀賞魚種類，因為其天然資源分布的特殊性、侷限性以及繁殖培育上的困難性，而讓特定種別的商业供應來自野生採捕。例如分布於南美洲的吸甲鯰或骨甲鯰、短鯛、中大型慈鯛、小型加拉辛科或稱小型脂鯉 (Characinidae)、美鯰等，多數以野生採捕供應，而在東南亞及非洲，則分別以鱧屬 (*Channa* spp., snakehead)、小型鯉科 (Cyprinidae)、吸鰍或爬鰍 (Balitoridae, loach)，以及三湖慈鯛、多鰭魚 (*Polypterus* spp.) 與弱電魚 (weakly electric fish) 為代表。雖然上述物種以不乏繁殖培育之種類及其品系 (包括變異個體或雜交品系)，卻仍有一定比例以野生採捕供應，甚至是消費市場也多呈現對野生個體的明顯偏好，而主要原因即為野生採捕多隨季節或氣候條件，加上生物繁殖週期，因此有明顯的產期或產季及其商品體型差異，且諸如東南亞產的鬥魚、南美隱帶麗魚 (*Apistogramma* spp., 或稱蜂信鱸)、西非彩腹鯛 (*Pelvicachromis* spp.) 或東非的鯉形鯛 (*Cyprichromis* spp.)，多有隨產地產區不同，而在體色或條紋上具明顯差異，因此也造就野生採捕個體的特殊性與話題性，進而反應在商品的價格與市場流通之上。

淡水觀賞魚的野生採捕供應，多以擁有生物資源的南美、非洲大陸與東南亞為主，而海水觀賞魚則分別以印度-西太平洋、紅海、加勒比海與南太平洋為代表。南美洲的巴西、哥倫比亞、委內瑞拉與秘魯為主要淡水觀賞魚出口國家，而非洲則以坦尚尼亞、

幾內亞、剛果及奈及利亞為代表；印尼、菲律賓、馬來西亞與泰國多有持續出口各類淡水觀賞魚蝦及水草，而印度則為淡水觀賞魚野生供應來源的新興對象。野生採捕供應來源，多以具有相對優渥、豐度且具多樣性生物資源與棲地生態之國家或區域為主，且地理位置多集中於赤道兩側之溫暖區域；惟隨世界各國域加重視生物資源其及多樣性之價值，且受野生動物資源有效利用、棲地與生態保育等議題影響，加上上述國家或地區多因工業化發展而造成棲地喪失與物種滅絕^b，因此在供應來源愈顯貧乏困頓之際，供應狀態多需愈加關注並謹慎評估。

二、繁殖培育

觀賞水族之繁殖培育係指在固定環境或設施下，進行水生動植物之培育；其對象可為各類淡、海水之藻類或植物、珊瑚、蝦蟹或魚類，當然也可依據規模與後續利用，區分為純粹興趣、小規模生產 (例如宅經濟) 乃至具有明顯產出量能的商業利用。繁殖培育支撐了觀賞水族主要且重要的生物供應，例如超過 60% 之淡水觀賞魚種類，皆來自繁殖培育，由於其中包含卵胎生花鱗 (livebearer)、小型加拉辛科與鯉科、多種類及其品系之慈鯛與鯰魚，因此若依每年市場流通尾數評估，繁殖生產所佔之比例，保守估計至少超過 85%。海水觀賞魚繁殖技術近年來迅速發展，其主要原因為導入食用水產養殖之繁養殖技術，因此分別以海葵魚 (anemone fish) 為代表的雀鯛 (damselfish)、



特定種類的刺尾鯛 (tang) 與蓋刺魚科 (Pomacanthidae)、蝦虎 (goby) 與海馬 (*Hippocampus* spp., seahorse) 等物種，多有明顯之技術突破與量能增產，不過在可供應種類上，仍不及目前貿易流通海水觀賞魚約 5%；惟藉由雜交 (hybridization)、選汰或誘導的水族品系，多具有特殊野生型之色彩與條紋表現，因而突顯繁殖培育在量能增產以外的商業利用價值。

淡水觀賞魚的繁殖培育主要集中於亞洲，如印尼、泰國、馬來西亞、中國與臺灣等皆為主要的生產國家，生產商品則以孔雀魚、暹羅鬥魚 (*Betta splendens* var.)、淡水神仙魚 (*Pterophyllum* spp., freshwater angelfish) 與多種類小型加拉辛科、鯉科及美鯰為主；海水觀賞魚繁殖培育，包括各類觀賞魚、觀賞蝦、珊瑚及砗磲蛤 (*Tridacna* spp., giant clam) 等，在印尼、臺灣與部分

歐洲及北美正快速成長。雖說同樣繁殖生產並作貿易供應，但在主要生產的亞洲區域，與朝不同領域發展的歐洲，卻存在迥然有異的差別；前者多利用相對低廉的土地、水資源與勞力，進行大宗消費性商品的量能供應，而後者則巧妙迴避生產成本的競爭，而轉以為發展建立並突顯技術優勢為策略布局，同時專注生產具備特殊種類、形質特徵或進行種別保存等範疇，因而開創規模、屬性與價值皆明顯不同的市場。

繁殖培育的價值，並非僅在量能增產或單純營利形式之商業利用，而亦與確保動物福祉、棲地與生態維護，以及避免資源過度與不當利用等議題有關；此外，藉由繁殖培育，還多可同時導入選育、配種或利用雜交技術，創造別具新穎形質特徵、觀賞價值及至商業用途之水族品系，以擴增產業於貿易銷售與競爭上之領先優勢。



令人彷彿置身熱帶珊瑚礁區的綺麗景觀，正是海水觀賞水族飼養無窮迷人的魅力之一；而在畫面中涵蓋多樣的脊椎、無脊椎動物及藻類，都是可供生產並具貿易與消費需求的商品組成





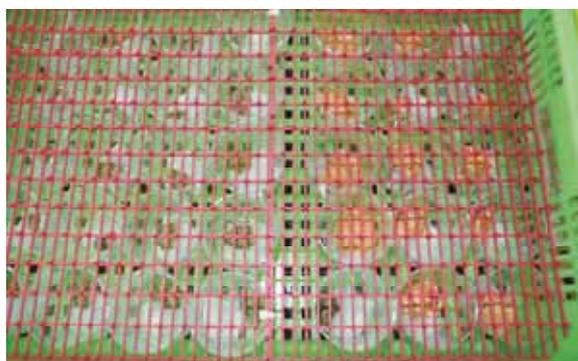
軟珊瑚與硬珊瑚的增殖培育，同時具有產業發展、棲地維護與物種保育上的重要價值，因此成為近年產業分外關注且積極發展的項目之一



觀賞水族的價格與價值在於健康、活存、特定性別、形質特徵及種別及品系的組成，因此安全妥善的包裝運輸技術可對商品確保有利與加值



不同種類與品系組成、體型大小、生產方式與供應來源，都會影響商品的包裝與運輸方式；圖為由新加坡供應的小型迷鯉魚，其中投入的尼龍網片有效消弭個體競爭打鬥，並提供妥善的隱蔽與保護



不同種類的觀賞水族物種，會因為生物屬性與運輸途徑的差異而在蓄養與包裝方式上略有差異；圖為蓄養下等待運輸的角蛙繁殖個體



水族市場的興盛擴張與流行趨勢消長更迭，造成物種在貿易運輸與銷售上的組成差異





生產供應來源與主要消費市場的地理與距離位置差異，造成相關商品的供應多必須透過國際展會與網路銷售，並藉由貿易運輸聯繫供銷



海水觀賞水族市場的興盛與擴張，多讓具高度消費偏好與市場需求的種類，在不同地區與國家進行相關生產與貿易銷售

三、貿易中轉

貿易中轉 (entrepot trade, intermediary trade) 看似是銜接生產端與消費端的過渡或中繼處理，但實際涉及之範圍，卻同時涵蓋了野生採捕與繁養殖培育；此外，藉由貿易中轉，還多可在達到貨暢其流的前提下，充分滿足消費市場需求與偏好，甚者還可利用產期或產季調控、藉由妥善蓄養以確保生物健康安全，並透過形質特徵修飾與資訊加值，具體提升商品品質、價格與競爭優勢。因此在近年來，已成為國際觀賞水族貿易市場中不可或缺的產業環節。

有別於繁殖培育或野生採捕，貿易中轉多不涉及實質撈捕或生產作業，而是僅自區域性市場或特定來源取得商品，並透過暫養或蓄養，搭配產期或產季、消費市場需求與商品時價，進行商品數量、供應體型、性比及種別與品系組成之供應。常見者例如在南美之骨舌魚 (*Osteoglossum* spp.)、七彩神仙

魚、埃及神仙魚 (*Pterophyllum altum*, altum angelfish)、老鼠魚、異型或其主要產季時，便會有魚場或中轉商趁數量豐沛且價格低廉時大量收購並予以妥善穩定的蓄養，等待產季結束時，再將生物依據不同體型大小、品質及形質特徵表現，以特定價格出售，以獲得更佳之利潤及競爭力。

另一方面，貿易中轉亦以貿易運輸代理或代辦形式呈現；常見者例如自南美供應的觀賞魚貨，往往因為航班延誤或銜接不及，而造成脫班或明顯延遲等窘況，而使生物活存與商品價格受風險損害；或是自亞洲出口至歐美之商品，經常因為水質惡變、密度過高及健康風險等因素，而無法在長途運輸後平安運抵消費市場。在此狀況之下，貿易中轉便成為必要之銜接環節，不論是透過安全檢視、換水充氧與重新包裝，或是同時納入集貨或併貨的短暫蓄養，都在可接受的成本增加下，有效消弭了運輸過程的風險，並擴展了貿易延伸的觸角與涵蓋範疇，兩相得益



之下，也讓貿易中轉在現今淡、海水觀賞水族生物的供應上，成為不可或缺並多有持續擴增的重要環節。

註釋：

^a 如竹節蟲、螳螂、甲蟲等節肢動物門昆蟲綱，或以蠍子、鞭蠍、狼蛛等蛛形綱物種及分別由蛙類、蟾蜍、蝾螈等兩生類與巨蜥(monitor

lizard)、守宮、變色龍、龜鱉類等爬行動物，由於飼養技巧、設備與資訊，多與水族高度重疊，且皆以水族通路進行流通販售，因此多被歸納於廣義之觀賞水族產業範疇。

^b 相關資源多以原始雨林、大型江河或湖沼為主，如巴西或印緬邊境等國因構築水力發電設施或因民生用水構築大型壩堤，導致水路變化、淹沒或截流，因而影響生物洄游(migration)或族群規模及其發展；此外，過漁(overfishing)與直接採捕親種或幼苗也多造成特定物種瀕臨滅絕，形成水族貿易供應上之隱憂。

表 3 貿易流通途徑海水觀賞水生動物種類組成

排序	國際觀賞水族市場需求 ¹	本地消費市場/輸入狀態	主要需求種類
1	Pomacentridae /雀鯛科	Pomacentridae /雀鯛科	Damsel fish / Anemone Fish 公子小丑(<i>Amphiprion ocellaris</i>) 紅小丑(<i>A. frenatus</i>) 克氏小丑(<i>A. clarkia</i>) 透紅小丑(<i>Premnas biaculeatus</i>)
2	Acanthuridae /刺尾鯛科	Others teleost /其他硬骨魚類	擬刺尾鯛(<i>Acanthurus leucosternon</i>) 黃高鰭刺尾鯛(<i>Zebrasoma flavescens</i>)
3	Pomacanthidae /蓋刺魚科	Pomacanthidae /蓋刺魚科	刺蓋魚屬(<i>Pomacanthus</i>)(太平洋及印度洋種類) 刺蝶魚屬(<i>Holacanthus</i>)(大西洋、紅海及加勒比海種類)
4	Balistidae /鱗魨科	Invertebrate /無脊椎動物 ²	
5	Chaetodontidae /蝴蝶魚科	Hard and soft coral /硬、軟珊瑚	
6	Labridae /隆頭魚科	Acanthuridae /刺尾鯛科	
7	Syngnathidae /海龍科	Syngnathidae /海龍科	海馬屬(<i>Hippocampus</i> spp.)所有物種 CITES Appendix II since 2004
8	Others teleost	Labridae /隆頭魚科	
9	Invertebrate	Balistidae /鱗魨科	
10	Hard and soft coral	Chaetodontidae /蝴蝶魚科	

¹ 資料來源為 OFI (Ornamental Fish International), Aqualog and AnimalBooks

² 包含沿岸或淺海環境珊瑚礁性之多種類海綿動物、腔腸/刺絲胞動物(coelenterate)、棘皮動物(echinoderm)、軟體動物(mollusca)與甲殼類(crustacean)等物種

第四章 貿易運輸



水族館或寵物店雖然陳列、展示並販售各類淡、海水觀賞性物種，但很少消費者能了解在整個產業供應鏈上，生物與產業所面臨的嚴苛挑戰

觀賞水族活生物之生產與供應為產業發展重要核心，密切牽動周邊器材與消費市場之發展；惟生產端與消費端距離差異明顯，加上觀賞水族活生物之商品價值與價格，多需透過產業分層分工方能加值提升。負責其間聯繫、運輸及貿易中轉之過程，多因涉及不同區域與國家間的交易流通，故須仰賴貿易運輸。與禽畜產或水產養殖差異甚大之處為觀賞水族活生物除組成種類、品系、體型尺寸與商品形式複雜多樣外，亦因商品價值與生物健康及活存密切相關，需藉由妥善包裝與充分掌握時效，一來確保生物健康活存、二來節約運輸成本，三則必須兼顧產業期待與消費需求及偏好，除了成為影響產業甚深且關聯密切的關鍵技術，同時也

因為涉及競爭優勢與利潤高低，而成為產業從業人員的不傳之祕。觀賞水族活生物的供應來源包括野生採捕與繁殖培育，但不論生產形式與供應來源，皆須透過貿易運輸，以滿足消費市場並創造產業獲益；目前世界各國，在了解觀賞水族產業所具有之高附加價值、高產業關聯³、高技術需求與低資源倚賴等特點後，無不積極發展觀賞水族之異地繁殖、貿易中轉與資訊加值等策略與產業布局。加上水族市場早因資訊快速普及傳遞，而已然具備全球消費量能與規模，因此針對牽動產業發展且為核心關鍵之活生物生產供應，更加突顯貿易運輸之重要性。



一、貿易現況

觀賞水族貿易運輸對象，除數量分別高達 5,000 及 1,800 種之各類淡水（包含半淡鹹水）與海洋棲性觀賞魚外，還包括廣義解釋的水族飼養對象及其涉及動、植物種；因此舉凡苔蘚、蕨類與水生植物、無脊椎動物中的海綿動物、棘皮動物、刺絲胞（腔腸）動物與昆蟲綱及甲殼綱為代表的節肢動物外，包括兩生類與爬行動物等，均在觀賞水族物種貿易運輸所涵蓋的對象之中。而讓觀賞水族涵蓋與涉及對象如此龐大且複雜之主要原因，除生物多於類似或相同之管道進行生產、運輸、展示與銷售外，飼養過程所使用的器材設備及資訊與技術，也與觀賞水族接近或差異有限，更何況飼養此類特殊生物或寵物之飼養者，往往都兼具水族愛好者、觀賞魚飼養者及玩家之身分與角色；此外，觀賞水族在近數十年間，已從單純飼養魚蝦蟹貝及水草為主的水族箱轉變為水位愈顯降低的半水景生態缸或沼澤缸，甚至為全無水體循環或積水環境的陸生缸。

因為消費市場需求、偏好與期待使然，因此目前從野生採捕及繁殖培育，不論在魚場、集貨商乃至負責貿易中轉集的產業環節，都需在蓄養、包裝與運輸各類淡海水觀賞魚外，同時提供特定或具一定比例的非淡海水觀賞魚或非水生生物之包裝與寄送服務；例如部分東南亞魚場除供應淡海水觀賞魚外，還供應多樣性之觀賞蝦蟹、昆蟲及水生植栽，而歐洲、非洲與中南美地區之魚場或貿易商，亦有提供蝶螈、箭毒蛙、樹蛙等

兩生類，以及包括守宮、變色龍與陸龜等爬行動物等商品之中轉或貿易流通。

二、運輸對象

水生植栽

水生植栽的貿易運輸，雖多伴隨觀賞水族物種一併流通，但相關管理規範，卻應需比照園藝植栽相關規定；因此除了根、培養基質或介質，同時不得含有薊馬（thrips，昆蟲綱縷翅目）等病蟲害，為貿易運輸之基本要求與遵循要件。此外，因產業期望與消費市場需求，不論是苔蘚、蕨類或各類水生植栽，也不得含有著生藻類、水螅（hydra）、渦蟲（planaria）或螺類等污損生物，以免造成後續栽植或培育，分別對飼養生物、水質及造景與環境之污染損害。水生植栽的貿易運輸以離水、保濕、避免重壓與涼爽通風之環境為主，運輸對象則包括俗稱為水草餅（moss cake）的苔蘚或水草薄片、單枝修剪與包含基底以便利後續展示、販售與造景培育的盆草等商品形式。目前歐洲已有將水草之培育、包裝運輸、展示販售及後端之栽培造景等項目，依據屬性差異而整合為單一包裝或商品形式，除其間使用近似於組織栽培之無菌介質與生產過程，同時亦藉由完善設計，讓包裝運輸過程之對象，即為後端可陳列展示之商品，而於商品包裝上所標示、註記及以 QR code 提供掃描與連結的商品資訊，也大幅提升了商品附加價值與競爭潛力，值得我國業者參考與學習。



淡水觀賞魚

淡水觀賞魚之包裝運輸形式，多會依據生物種類、形質特徵、商品價格、運輸時間與距離，乃至運輸過程可能存在風險與消費市場偏好，而選擇不同形式之包裝；惟淡水觀賞魚種類、品系及相關商品之體型尺寸複雜多樣，因此衍生出之龐雜包裝形式。淡水觀賞魚有「單包」與「總包」，前者係以單隻為裝袋包裝單位，主要以高單價、具爭鬥或殘食性 (cannibalism)^b 或體表具硬棘或鋒利骨片者為主，而後者則多以體型相對嬌小、具大宗交易數量或頻繁流通需求，以及個性相對溫和且單價相對低廉之對象為主。淡水觀賞魚之主要供應來源，野生採捕多來自南美、非洲與東南亞，少部分則由歐洲或亞洲大型都市進行貿易中轉，而繁殖培育則以亞洲 (印尼、泰國、馬來西亞與臺灣等) 為主，由於持續發展且頻繁活絡的多種類淡水觀賞魚繁殖培育，因此多有卵胎生花鱸、小型加拉辛科、慈鯛或鯰魚之出口，而貿易對象與消費市場，則多以歐洲、北美以及亞洲開發國家與大型都市為主。淡水觀賞魚的貿易運輸，隨生產地與消費市場之距離遠近而有明顯差異的運輸時間，雖然商品價值與產業獲利，多取決於運抵時的生物健康與活存狀態，但卻因產業競爭，而使淡水觀賞魚於包裝運輸過程，因為偏高的包裝密度、不足的包裝水量與運抵時的惡劣水質及虛弱的生物狀態，而讓技術存在尚待努力與突破的空間。

淡水觀賞蝦

近幾年吹起的觀賞蝦飼養風潮，除分別帶動水晶蝦或彩色米蝦 (*Neocaridina* spp.) 等蝦種飼養，及其選汰或雜交品系的屢有創新外，也因為消費市場明顯偏好與需求，而活絡了相關種類及品系之生產與貿易運輸；除此之外，有別於水晶蝦或彩色米蝦等小型或可搭配混養及雜交的米蝦屬與新米蝦屬物種，由於消費市場對觀賞蝦蟹類的明顯關注，也讓分別以 *Cambarellus* 屬、*Cherax* 屬及 *Procambarus* 屬為主之螯蝦市場一片熱絡；只是因為其生物屬性、商品規格、供應來源與消費行為稍有差異，因此也讓相關物種的包裝及運輸稍有不同。觀賞蝦有別於魚類，由於屬於節肢動物，因此螯肢或步足的自割 (autotomy)^c、因打鬥而斷裂，乃至個體受生理節率或環境誘導而產生的蛻殼，都會導致商品價值之低落、喪失甚至個體死亡，因此妥適完善的包裝運輸尤顯重要。觀賞蝦貿易運輸，主要掌握關鍵為涼爽、穩定並具緩衝性的水質條件，以及可供個體攀附、躲藏、避免擠壓或纏抱之介質。臺灣為近 10 年全球觀賞蝦主要供應大國，除提供多齒米蝦 (*Caridina multidentata*, 俗稱大和米蝦, amano shrimp) 等野生採捕之功能性蝦種外，也持續出口各類水晶蝦與彩色米蝦之種類及其衍生品系，目前主要消費市場以亞洲大型都市、日韓與歐美市場為主；包裝形式則依據種別、品系、體型大小與商品價格進行區分，一般商品多以 100 尾/L 為主，而高價商品則多以相對少量 (5



— 15 尾/L) 及單隻包裝;而多種類之螯蝦則除單隻盒裝外,亦多以低水量或僅提供潮濕環境,並搭配標註性別與總袋充氧包裝,以確保生物活存、完整外觀與商品價值。

海水觀賞魚

海水觀賞魚之生產供應,主要以野生採捕為主,來源則廣布印度-西太平洋、紅海、加勒比海與南太平洋;其中在全球貿易市場流通之各類海水軟、硬骨魚類,除皆以熱帶至亞熱帶珊瑚礁海域之物種為主外,同時超過 9 成之種類及其數量,皆由印尼與菲律賓兩國供應。近年雖有海葵魚、海馬、海水神仙魚或是少量之蝦虎、鸚鯛 (wrasses) 及刺尾鯛 (surgeonfish 或 tang fish) 等種類以由人工繁殖培育、選汰及雜交供應市場,但不論在種類組成或供應數量比例上,皆不及貿易流通之 5%,顯示仍有值得期待與努力之充裕發展。

海水觀賞魚有別於各類淡水或半淡鹹水魚種,不論種別、品系及體型大小,皆須以單隻包裝以利運輸,並確保運輸過程之生物健康、活存與運抵時之完整及其商品價值;在高達千餘種的海水觀賞魚中,僅部分海龍或海馬,因為採集時之配對或種內不具侵略傷害,而以成對或數尾形式包裝外,其餘種類,不論是體型僅 1—2 cm 的蝦虎、外型古怪奇特的箱魷、海蛾 (Pegasidae) 或塘鱧,直到體長動輒 20—30 cm 的大型神仙魚或刺尾鯛,乃至軟骨魚類的鮫與魷等,皆是以單隻包裝進行運輸。雙層袋、充氧封口、依據生物屬性與需求而投入的活性碳、沸石

及雙層袋間的報紙夾層,皆是為了滿足運輸過程生物需求、降低裝袋破損、水氣滲漏及避免環境條件變化過大之防護措施。此外,裝箱方式、裝載重量控制及運輸過程中溫度穩定與否,也明顯影響運輸時間與生物活存狀態,故應一併列入包裝操作之考量;而如雙帶鱸 (*Diploprion bifasciatum*)、皇冠青蛙 (*Synchiropus splendidus*) 或部分鸚鯛等,因其分泌毒性黏液而恐導致自身與其他魚隻中毒死亡之種類,則須在蓄養、包裝運輸與相關管理操作時格外謹慎。

刺絲胞生物

刺絲胞生物主要以多種類的海葵、珊瑚(包括軟珊瑚與硬珊瑚,或依據水螅體型態與大小區分為小水螅體珊瑚 small polyp stony, SPS 或大水螅體珊瑚 large polyp stony, LPS) 與水母為代表;過去多為伴隨東南亞地區銷售海水觀賞魚時,順道出售或寄送的商品,但隨觀賞水族飼養愈趨普及、生態造景愈加仿效自然,且包括海葵或水母等用作景觀及視覺裝飾的飼養風潮興起,讓海洋刺絲胞動物的商業利用與貿易運輸愈趨頻繁。刺絲胞生物由於具有水螅體般的外觀,部分如硬珊瑚等還多具群體共肉與骨骼,因此在包裝運輸上,往往與具近似棲性或飼養條件之珊瑚礁魚類及蝦蟹大異其趣。此外,也因為刺絲胞生物在觸手表面,皆具含刺激性或毒性強弱不一的刺絲胞,操作時必須格外謹慎;除須避免因不當接觸導致之搔癢、紅腫、炙熱與疼痛外,還需留意種內 (intraspecies) 與種間 (interspecies)



之競爭，以免影響後續商品價值與飼養培育潛力。

以刺絲胞生物為例，水母多單隻包裝，同時為避免運輸過程或裝袋環境過度搖晃，因此建議包裝水體應充足或以具透氣性之氧氣袋進行無空氣混入的飽滿包裝。而海葵在為期 12–24 小時內之運輸，則可盡量降低包裝水體比例甚至僅保持涼爽潮濕即可，但在裝袋環境中仍須提供氧氣；而若時間延長，與其增加包裝水量，倒不如確保低溫涼爽環境或避免重壓與堆疊的潮濕環境，對海葵活存具有較佳的助益。珊瑚的包裝形式則多隨其質地、骨骼形式、珊瑚株之外觀樣貌，乃至於商品價格或價值，進行不同材料、形式及包裝體積與水量的調控；例如具有明顯群體骨骼的種類，多會以具良好緩衝能力的氣泡紙，或是以略為擠壓而增進其膨鬆程度的塑膠袋纏繞後加以包裹，以避免運輸過程的衝撞或晃動；若為質地柔軟、脆弱的枝狀珊瑚、鹿角珊瑚或海樹等，則多會利用一保麗龍塊作為浮板，然後將珊瑚株的基部以橡皮筋固定其上，再以倒掛方式裝填於具有一定水量的塑膠裝袋之中；裝袋之中的充氧空間與水量體積比例約為 1 : 3–1 : 5，水體高度必須完全淹沒珊瑚株，且四周具有一定空間之緩衝距離，以避免壓折斷裂等傷害。目前主要供應海葵、珊瑚或水母等刺絲胞動物的區域，仍以東南亞與南太平洋為主，其中印尼、菲律賓、越南與澳洲都是主要供應來源，其中不乏人工栽培或是以配額形式計畫性出售的商用珊瑚植株，馬來西亞與歐洲則是新興的供應市場，並多以罕

見、高單價與具一定飼養難度的 SPS 為主要供應商品組成。

兩生類與爬行動物

廣義的觀賞水族包括兩生類與爬行動物，前者如無尾目的蛙類與蟾蜍、有尾目的蠺螈，以及無足目的蚓螈 (apoda)，而後者則包括蜥蜴 (lizard)、守宮、石龍子 (skink)、變色龍、蛇類、龜鱉及鱷等。由於多以相同途徑流通、展示與販售，且參與上述物種飼養人士，也多兼具水族愛好者的身份；加上使用相同器材、近似技術、經驗與概念，因此自然此類寵物，多在觀賞水族產業流通，甚至不乏許多水族生產、貿易或中轉廠商，也都提供或具有相關物種供應販售與貿易流通之業務。兩生類與爬行動物之生產供應，包括野生採捕與繁殖培育，由於在蛇類、變色龍、陸龜與蠺螈中，多涉及貿易保護或規範之種別對象，因此在進行貿易運輸時，相對頻繁活絡的觀賞魚運輸，多顯得較為敏感且須分外謹慎留意。

兩生類具濕潤且可供輔助呼吸之透水性體表，甚至部分的種類有分泌具有抑菌 (anti-bacteria) 或毒性黏液之能力，但長途空運環境的低溫與乾燥，以及裝箱內部明顯悶熱與難以通風的環境，甚至是盒裝環境的堆疊、重壓與不斷磨擦，造成個體輕則吻端與趾端磨擦破皮或發炎感染，嚴重者全數死亡之情況，因此在包裝時除盡可能單隻或單種包裝的操作規範外，也須適度控制裝箱環境與運輸過程的溫度與濕度。而針對蜥蜴、守宮、變色龍或蛇類等爬行動物，則需留意



勿使其吻端受傷，造成運輸前後因拒食而消瘦虛弱外，也需留意部分具有自割、殘食或種內有明顯競爭與攻擊行為的種類；必要時除分別以盒裝、籠具、網袋或細質棉布袋封口外，也需避免其因掙扎而造成之破壞或逃脫。相形之下，龜鱉類的運輸則顯得輕省容易，由農場大量繁殖培育的小型幼體，多在10-50圓硬幣大小的體型時，以類似比薩盒的厚質紙盒定量包裝運輸，而拳頭大至枕頭大的陸龜、水龜或澤龜，則會以厚質塑膠盒裝或是依據體型大小訂製木箱，以確保寄送過程之安全，並提供相對容易且可安全搬運的包裝形式。



貿易運輸多可滿足消費市場需求與偏好外，藉由產業獲益與增值包裝，具體展現商品利用價值



透過貿易運輸，不但可以滿足產業獲益需求與消費期待，同時也可促進消費市場的資訊與技術交流；圖為自新加坡運抵臺灣的貨物

註釋：

- ^a 觀賞水族產業具有三高一低的特性，其中「高產業關聯」，所指的是產業具有龐大的縱向與橫向延伸；縱向包括生產、貿易、物流、批售(wholesale)與零售(retail)等產業分層，而橫向則包括活體生物、資訊傳媒與分別以水槽、維生系統、溫控、照明、過濾及其濾材、飼料、添加劑與治療用藥等規模龐大之周邊器材及其產業發展。
- ^b 殘食性係指種內個體相互攻擊並將對方作為攝食對象，多數物種發生於特定之成長階段，如稚幼魚期。在觀賞魚中包括部分蝦蟹、鯰魚、慈鯛或是中大型加拉辛科等種類及其特定成長階段偶有發生。
- ^c 分別於水生與陸域環境為主要組成之甲殼綱或昆蟲綱等節肢動物，往往因為禦敵、逃脫或以求自保之目的，而有自斷其足或附肢之行為，被稱為自割；因自割而失去之部分，會隨個體週期性之脫殼而逐漸長出，惟大小與形狀多與先前失去者難有相同。



不同觀賞水族物種多會依據生物屬性、體型、數量、運輸時間與距離，而以不同形式進行包裝運輸



觀賞性水生生物會因為不同生產成本、量能以及市場偏好，而具備貿易供銷與運輸發展的空間與潛力





生物在經過貿易運輸後，可能進入當地批售與零售市場，也可能在蓄養或集貨後，持續進行貿易中轉



因應長途運輸的蓄養與包裝處理，並非僅是單純的貨物進出，往往還須涵蓋專業的飼養與管理等操作

表 4 主要輸入種類組成與包裝方式-由印尼、菲律賓與夏威夷等地進口之常見海水觀賞魚為例

科名	屬名	種名	中文名	包裝方式	水量比例 (ml/g BW)
Pomacentridae ¹	<i>Amphiprion</i>	<i>ocellaris</i>	公子小丑	1.單隻包裝 2.雙層袋 3.膠圈束口 4.充填純氧 5.偶有報紙夾層	42±6
		<i>frenatus</i>	紅小丑		52±8
		<i>perideraion</i>	粉紅小丑		35±6
		<i>sandaracinos</i>	金線小丑		65±10
		<i>sebae</i>	黑豹小丑		55±6
		<i>clarkii</i>	克氏小丑		85±8
		<i>polymnus</i>	鞍背小丑		74±12
	<i>Premnas</i>	<i>biaculeatus</i>	透紅小丑		62±14
	<i>Chromis</i>	<i>viridis</i>	水銀燈	38±4	
	<i>Pomacentrus</i>	<i>amboinensis</i>	黃尾藍雀	22±4	
Apogonidae	<i>Pterapogon</i>	<i>kauderni</i>	泗水玫瑰	75±12	
Pomacanthidae	<i>Pomacanthus</i>	<i>imperator</i>	花臉 ²	83±6	
	<i>Centropyge</i>	<i>bicolor</i>	石美人	45±8	
	<i>Centropyge</i>	<i>loriculus</i>	火焰神仙	68±7	
Labridae	<i>Coris</i>	<i>gaimard</i>	紅龍	48±6	
Pseudochromidae	<i>Pseudochromis</i>	<i>paccagnella</i>	雙色草莓	35±4	
Acanthuridae	<i>Zebrasoma</i>	<i>flavescens</i>	黃三角倒吊	43±12	
Syngnathidae	<i>Hippocampus</i>	<i>trimaculatus</i>	三斑海馬	48±6	

¹ 雀鯛科為全球海水觀賞魚類中，最受歡迎且交易數量最大的商品類別；其中俗稱水銀燈或青雀的 *Chromis viridis* 為交易量居海水觀賞魚之首的種類，而其中俗稱為海葵魚或小丑魚者則是最受歡迎的飼養對象

² 因幼魚與成魚在體色與體表紋路上具明顯特徵差異，因此多以特定名稱販售；成魚商品名稱為皇后神仙



第五章 空運關鍵技術



妥善正確的生物蓄養管理是發展貿易中轉與長途運輸的重要與必要基礎；圖為德國貿易商在蓄養場所進行的日常管理操作

觀賞水族活體生物生產供應，為產業發展核心，除緊密牽動周邊產業發展外，亦與流行風潮與消費量能密切相關。活體動物生產供應分別來自野生採捕與繁殖培育；前者多利用物種分布與棲地形式之多樣性與豐度 (abundance)，後者則除掌握土地、水資源與勞力等生產成本優勢外，同時擁有相對成熟的繁殖培育技術。惟不論繁殖培育或野生採捕，觀賞水族物種皆必須透過特定運輸形式，連結生產端與消費端，方可突顯商品價值、確保產業獲利，並滿足消費市場需求。野生採捕供應來源多以非洲、南美與東南亞為主，而繁殖培育供應商品，則有超過半數來自亞洲地區，主要消費市場以歐洲、北美洲、亞洲先進國家或大型都市為主，近

年還有中亞、中東或俄羅斯等新興市場。生產端與消費端間存在明顯距離差異，因此觀賞水族活體生物供應，多以能充分掌握時效之貿易空運為主。惟淡、海水觀賞魚所具有的多樣種別、品系與體型尺寸，多影響包裝與運輸作業之設定與操作，此外，亦因為觀賞魚不同於食用水產，健康活存為其決定商品價值之主要依據，一旦個體損傷、虛弱及感染罹病，不但導致商品價值全無，還多直接衝擊廠商形象或品牌商譽，因此世界各國無不積極發展觀賞水族物種長途運輸技術。而近年水族資訊多以網路形式或電子載具迅速與普及的流通傳遞，也讓觀賞水族已然俱備全球貿易市場規模，除呈現僅次犬貓之全球第三大寵物市場規模，迅速與活絡發



展外，同時超過百餘國積極發展觀賞水族產業，也讓位居產業發展關鍵決策地位的活體生物供應，成為各國戮力於異地繁殖、貿易中轉與資訊加值的全球布局下，必須掌握長途運輸關鍵技術的主要原因。

一、需求及風險

觀賞水族產業俱備「高附加價值」、「高產業關聯」、「高技術需求」與「低資源倚賴」等三高一低的特性，而此特性皆是針對扮演產業核心角色的活體生物生產供應所述。雖然「以尾計價」、相對食用水產培育期短，且具有全球貿易市場，深深吸引著養殖業者投入觀賞水族物種的生產培育或貿易銷售，但相對的，倘若個體在種別、品系與體型規格上不符市場需求與期待、形質特徵無法滿足市場偏好，甚至是遭逢競爭對手的削價競爭，乃至無法健康活存的運抵主要消費市場之際，觀賞魚的價值便迅速衰退甚至近乎歸零。觀賞水族物種的長途空運，以1950年前後由斯里蘭卡向國外運輸海水觀賞魚為濫觴，隨後逐漸隨多元資材利用、技術發展並為滿足市場需求，因此轉為以塑膠袋充氧密封，並搭配具有保溫或保冷功能的保麗龍箱 (styrofoam box) 進行運輸；惟早在3、40年前即有應用的包裝形式，迄今並未有過於明顯的變化。

觀賞水族長途運輸，必須同時滿足產業與消費市場的需求與期待。對於消費市場而言，物美價廉，或具異國風情與新穎形質特徵，且能確保健康、完整與活存的活生動、

植物，是必須透過妥善包裝與長途空運，將具市場偏好之商品，緊密聯繫生產端至消費端的必達使命。而對於產業而言，如何在滿足運抵後活存、健康與完整的基本要件外，同時還能有效節約裝載空間與運輸重量，具體提升包裝數量與密度，同時又能在顧及動物福祉的前提下，藉由符合進口國規範的檢驗檢疫標準，突破非關稅限制並充分掌握商品在品質與價格上的競爭優勢，多是近年積極發展並改善長途包裝及其運輸技術的重點項目。



長途運輸的技術關鍵不僅在於包裝環境控管與運輸過程監控，同時也包括了生物起運前的穩定蓄養，以及運抵後的妥善處理

觀賞魚運輸環境與運抵時的實況，多為相對較高的包裝密度、惡劣水質環境，以及伴隨不同包裝技術與運輸距離與時間下，所呈現的虛弱、垂死或是死亡耗損^a。觀賞水族物種的商品價值，在於健康、完整與活存，甚至多可藉由形質修飾或資訊附加、增值或賦予競爭潛力；但相對的，也會因為長途運輸過程的諸多風險，造成商品價值驟跌、悉數歸零甚至還得支付巨額運輸費用並遭逢相當損失^b。長途運輸的風險，包括失當或錯誤的包裝作業、航班延遲或取消、因缺乏必要證明文件^c或涉及違規而無法通



關，以至銷毀或退運；或是運輸生物本身在健康、種別、品系或性別上不符預期與摻混等，都是貿易運輸上時有聽聞的遭難、風險與挑戰。此外，世界各國針對觀賞水族物種貿易進口與流通，亦多設有准許、須申請與禁止等名錄，亦應在貿易流通時切實遵循。我國對觀賞水族物種輸入種類名錄可參考相關網頁連結 (<https://goo.gl/1ERQ8A>)。

觀賞水族物種之運輸風險，不僅在於空運或貨物運輸承攬業者，而多擴及至運輸前的生物狀態、包裝選用資材及包裝作業，甚至生物於運抵後的回復 (recovery) 與處置是否得宜。生物在運輸前必須經過妥善蓄養，包括排空腹內食物或糞便，同時進行必要性之健康管理與檢驗檢疫，而包裝運輸使用之資材、包裝密度、使用水量與充氧體積之比例、裝箱形式及箱內溫度控制等，也都影響生物於運輸過程中的代謝 (metabolism)、排泄 (excretion) 與水質狀態，並在生物與環境間持續交互影響。當然，運輸時間與距離，以及航班銜接是否及時妥善，也關乎著生物於有限空間下的健康活存，要知道當時間持續累積，過高密度、惡劣水質與其間生物相對虛弱的生理狀態，將會愈顯脆弱與危急，並衍生影響甚鉅的衝擊程度。而長途空運的損耗風險，並不會因為貨物運抵或生物重返蓄養水槽而停止，若未能充分落實生物適應、健康管理或隔離檢疫，同時依據輕重緩急依序消弭伴隨貿易流通可能衍生的風險隱憂，往往會因為陸續呈現的緊迫、虛弱、感染罹病及死亡，而使先前努力功虧一簣。

二、關鍵技術

生物蓄養

完整的包裝運輸應該從生物取得、集貨與蓄養開始，而並非僅只限定於車行或航空載具之運輸過程。

生物運輸前的妥善蓄養，影響運輸成功與否程度甚深；格外是針對長途空運所關注的酬載數量、耗時與運輸成本，因此為同時滿足產業與消費市場的期待，生物於運輸前蓄養，往往包括了集貨、健康查驗與管理、水質與生理調控、飢餓消腹，為確保個體完整與避免競爭殘食而施以的隔離飼養，亦或是針對特定種別、品系及成長階段的個體，所進行的性別區分、形質特徵分級選汰與計數等作業。以從事貿易中轉聞名全球，且供應全球近 1/4 淡水觀賞魚數量的新加坡為例，其成為亞洲區域供應淡水觀賞魚主要來源，並以優異的品質滿足消費期待，主要關鍵便在於有效率的集貨、落實健康管理與檢驗檢疫，甚至是分別利用包裝水質調控、鹽分調整及於運輸前數週開始投餵添加維生素 C 成分之飼料，以提升並強化運輸對象免疫力及抗緊迫性生理狀態。生物蓄養過程除可利用和緩的水質調整與營養強化，具體提升生物健康，同時亦可藉由等待集貨與運輸的蓄養過程，針對個體進行形質特徵修飾或資訊加值，以賦予更佳之品質與競爭潛力；此外，若能搭配特定種別之產期或產季、生長階段或數量與價格配比，而非產季或有別市售規格之體型或性比出售，亦有助提升商品價值、服務品質並獲取較佳利潤。

健康管理與疫病防治

針對包裝運輸生物的健康管理與疾病防治，並非為特定環節或程序的處理操作，而應完整涵蓋運輸對象從生產、集貨、蓄養、包裝、運輸及運抵之各個階段。

進場生物需充分記錄來源與數量，同時依據批次進行蓄養，並在蓄養過程進行健康檢視與查驗；必要時進行妥適之隔離、消毒及治療，而恐有感染罹病風險之個體或批次，除不得供作包裝運輸之出售對象，也應與場域內其他個體妥善區隔。針對世界動物衛生組織 (World Organisation for Animal Health, OIE)、進口國或我國相關法令規範，應檢驗檢疫或隔離檢疫之動植物種，需依據特定法典、規範或作業指南中之檢測方法加以確認，並於出口前取得具效力且登載正確之報告證明。若檢測結果為陽性 (positive) 且為須通報或難以治療處理之病害，除應依據規定通報並予以殺滅銷毀外，舉凡接觸之人員、作業器材與相關環境，皆須進行充分之消毒，以避免殘留、污染及傳播擴散。部分魚場、包裝商販或運輸業者，多會在運輸裝袋或水體中，添加甲基藍 (methyl blue)、FMC (formalin, malachite green 與 methylene blue 之混合製劑) 或磺胺類藥物，進行包裝運輸之預防性添加，藉以抑制或消弭病原菌、體外寄生蟲或水黴之感染；惟相關使用必須遵循貿易進出口規範，尤其是留意輸入或進口國之標準與要求，以避免產生不必要的通關查驗或時間延誤。唯有健康穩定、活力十足且未有攜帶或

存在感染病原之生物，方能在妥善的蓄養與包裝運輸下，通過時間、距離與頻繁操作的考驗，進而成為商業利用上有價值之商品，並在最終成為水族愛好者可穩定飼養與照護的珍寵。

包裝資材

包裝資材係指包裝運輸作業使用之塑膠袋、橡皮筋、保麗龍箱或紙箱，以及投入裝袋內，分別具備吸附性、攀附性、躲藏性或化學調質物質，當然亦包括包裝水體與密封裝袋內之充氧。

看似尋常且必備的各類包裝資材，往往會因為包裝作業對象之種類、品系、商品價格、體型尺寸及性別差異等不同，而有特定選別或不同之組合方式。例如用以包裝淡水、半淡鹹水與海洋棲性之物種，除在使用水體及其鹽度上大相逕庭外，同時還會依據種類偏好軟水、硬水或不同酸鹼值而略作調整；此外，分別包裝運輸過程多會在生物能忍受的範圍內，給予相對較低溫度與全暗的環境條件，且依據生物種別屬性、體型尺寸與活動特性，給予直立或平躺形式之擺放。裝袋可為單隻包裝或一定數量（或密度）之包裝，而裝袋除依據水量、生物屬性、形質外觀與包裝數量選擇平角袋、切角袋或圓角袋外，至少兩層以上的塑膠裝袋，還多會依據實際需要，選擇是否於內側加上阻隔性之防護盒裝、塑膠阻隔、黑色塑膠袋或報紙夾層，以利生物運輸過程之妥適安定，並達到防止穿刺、吸收滲漏水體及避免氧氣滲漏之目的。



封口形式可為塑膠繩、橡皮筋、金屬夾環或是熱融封口，端賴作業與相關技術應用目的之差異需求。至於投放於運輸裝袋內各類資材，則多依據運輸生物之需要而異；例如觀賞蝦類的包裝運輸，多會投入質地輕柔並可供攀附的網片，而小型脂鯉、鯉科或生性嬌羞脆弱且不具爭鬥性之迷鯰魚，則會投入經剪裁呈帶狀的黑色塑膠袋，以利個體躲藏避免緊迫；至於代謝與排泄量大，對水質變化敏感的慈鯛或鯰魚，則會投入沸石或活性炭等吸附性資材，而其他如呼吸生理特殊的兵鯰，除使用粉末狀的活性炭粉外，密閉包裝也不可完全為純氧，而這都是藉由多方測試及重複操作所得的寶貴經驗。

包裝作業

觀賞魚包裝作業，講究的是正確、精準與時效。由於貿易流通的淡水與海水觀賞魚高達數千種，經常性流通者亦有近千種，因此如何正確選擇包裝資材、形式、種類及品系，且精準謹慎衡量包裝水體、充氧體積、裝袋數量及裝箱重量，並且讓實際包裝貨量與預定航班艙位容積相符，此外，也需仔細計算運輸耗時、運輸費用與分攤至商品之成本所佔比例，期能滿足產業期待，又能為產業創造合理收益。由於運輸過程強調順暢與緊密銜接，包括運輸各環節的耗時，不但與裝箱內容之健康活存與商品價值密切相關，也多涉及不同環節間的銜接是否妥善；因此在包裝作業操作中，掌握時效也成為必備之關鍵技術。時效可能是撈取、點選計數、裝袋封口或裝箱等單一環節的操作控

制，也可能為貨物由接單、集貨、蓄養、預訂航班艙位及申報驗關與起運等完整運輸流程；但唯一不變的是，充分掌握時效與確保商品價值，絕對是產業必須承擔的關鍵操作技術，同時也為貿易競爭評比重要項目。在完成蓄養、健康查驗與饑餓消腹後，便會在起運前數小時至十數小時開始包裝作業；一般包裝作業包括撈選與計數、包裝以及查驗裝箱等至少三個工作任務編組，而若貨量有限或人員不足，前兩項則可合併執行。包裝作業務求迅捷正確，因此對於種類、品系、尺寸與性別，多會依據包裝清單逐項完成，但相對脆弱或難以包裝運輸之生物，多會將其包裝順序朝後順延。部分魚場或會將需要點選計數而在作業上相對顯得耗時繁瑣的包裝對象，於正式包裝前 12—24 小時便以點選而後定量分袋包裝，如此僅需於正式包裝前檢視生物狀態，若健康無虞則僅需換水、重新充氧並再行封口包裝，可大幅減省作業時間與工作量。

聯繫與中轉作業

觀賞魚的長途空運，不僅在於運輸前的集貨、蓄養與包裝及隨後的驗關與起運，還包括了運輸過程中的聯繫、航班掌握，以及必要的中轉作業，直到貨物安然運抵受買方之機場，順利清關、提領隨後進入回復蓄養，等待後續之展示、批售或零售，並完成運抵時死亡^d (dead on arrival, DOA) 之提報且結清貨款後，方才完成一次貿易運輸。

預計貿易運輸之對象，會在打包裝載之前便完成裝箱清單 (packaged list)，而在起



妥善的進行生物於運輸前的管理，不但可豐富庫存、確保品質與滿足訂單需求，同時也可進行形質修飾、資訊加值並建立品牌信譽



產地供應的野生個體，會因為有限的材料、資訊與技術等資源，而讓商品價值發展空間備受侷限；但若能藉由蓄養管理、貿易中轉與包裝運輸的加值，多半可為產業帶來相對利潤空間



新加坡貿易商供應出口的觀賞魚貨，會在正式運輸前 24 小時進行點選、計數與預備包裝等操作，以利後續方便迅捷的即時處理

運同時，則會由航空公司或貨運業者，取得航空水單 (airway bill, AWB)，而這兩份文件皆是貿易運輸在進出關查驗與提領貨物時，必須具備之證明文件。此外，買賣雙方也可藉由水單編號 (AWB code)，在航空公司官網之貨運航班資訊頁面，檢視目前貨物及其預計裝載航班之動態狀況，以利安排接

貨相關事宜，針對脫班或延誤之運抵貨物，採取必要的緊急處理。針對時有遭逢自南美或非洲寄送貨物，因為天候因素、航班取消、延遲或銜接不當而產生之風險，目前在國際間主要負責運輸或轉運的區域或大型都市，亦有負責協助提領貨物、檢視並依需要採取換水充氧與重新包裝業務之公司；業



者可依據實際需求，評估是否付費以取得相關服務。而國內亦逐漸有負責貿易中轉之廠商，分別收集本地、東南亞或非洲、南美洲與歐洲之繁養殖或野生採捕之淡、海水觀賞水族物種，並在妥善集貨與確認種別品系及健康狀態後，提供再行包裝出口之服務，充分印證了異地繁殖、貿易中轉、專業導向與資訊增值，為觀賞水族目前及未來之發展趨勢與布局策略。

註釋：

^a 運輸過程的生物耗損，分別導因於不當或粗糙的包裝作業、錯誤的資材使用、因重壓、堆疊與推擠所造成裝袋破損而形成的水體或氧氣滲漏，以及因為個體間相互競爭、打鬥、殘食、異常或惡劣的水質狀態。長途空運過程發生的航班延誤、銜接不當、取消與脫班等，因造成

明顯時間耗損，而讓生物蒙受死亡風險。

^b 觀賞水族活生物的貿易空運，由於在運輸前必須簽具放棄求償之免責聲明，因此讓航班延誤、貨物破損或是脫班取消等因素所造成的生物死亡耗損，皆無法向航空或貨運業者求償。即便生物死亡耗損，購買方仍須向完成運輸作業的航空公司與貨運業者，分別支付運輸以及報關查驗與貨物處理費用，因而形成收益上的明顯虧損。

^c 除一般貨物於貿易流通時須檢具之文件(包括航空水單與裝箱清單)，以供通關查驗外，諸如所有觀賞性活生甲殼類，都需檢附由具效力機關核發，針對特定病原或疾病之檢驗檢疫或隔離檢疫之證明文件；或是運輸對象若為CITES 附錄物種，也須隨貨物運輸檢附繁養殖來源證明與 CITES permit 正本。

^d 觀賞水族生物貿易運輸時，多會將運抵時死亡提報予供應商，藉由扣款以降低損失；惟產業實務操作之 DOA，非僅限於運抵當時之死亡，而多半會將其時間延長至運抵後 24 小時內之死亡數量總計。

表 5 觀賞水族貿易流通途徑之包裝與運輸關鍵技術分析-以常見海洋觀賞性物種為例

物 種 科 屬	活 存 率		貿易流通途徑供應包裝與運輸狀態	
	運抵	運抵後 48 小時	主 要 缺 失	關 鍵 技 術 需 求
硬骨魚類(Teleost)				
雀鯛(Pomacentridae)	80-90%	70-80%	1.溫度遽變 2.包裝破損 a.缺氧 b.滲漏 3.鹽度遽變 4.堆疊/重壓 5.氨-氮廢物累積	1.縮短裝袋與密閉環境運輸時間 2.降低生物代謝速率 3.有效且安全之堆疊/裝箱 4.降低氨氮廢物累積濃度 5.避免擠壓/碰撞 6.安全且完整之裝袋
刺尾鯛(Acanthuridae)	70-90%	70-80%		
刺尻魚(Pomacanthidae)	90-100%	90%		
蝦虎(Gobiidae)	95-100%	80-90%		
蝴蝶魚(Chaetodontidae)	80-90%	70-80%		
海龍(Syngnathidae)	100%	80-90%		
隆頭魚(Labridae)	70-85%	60-70%		
鱗魨(Balistidae)	90-100%	90%		
無脊椎動物(Invertebrate)				
腔腸動物/海葵及軟珊瑚	100%	100%	1.包裝受損 2.溫度遽變 3.鹽度遽變 4.擠壓/碰撞 5.誘導蛻殼	1.部分項目如上 2.防止碰撞資材 3.可供攀附介質
腔腸動物/硬珊瑚	100%	100%		
節肢動物/甲殼類十足目	80-90%	60-70%		
軟體動物/裸鰓類	100%	90-100%		
海藻	100%	100%		

第六章 包裝運輸



不同觀賞水族物種之包裝運輸形式具有很大差異；即便是不具活動性或質地堅硬的培植珊瑚，也須以特殊裝袋、氣泡布保護或盒裝方式確保運輸安全

觀賞魚包裝運輸，在過去僅多為連結生產端與消費端，或表現與實踐觀賞性物種附加價值，並滿足產業與市場期待的流通途徑；但在今日，隨觀賞水族已然具備全球貿易量與規模，且世界各國紛紛著眼於觀賞水族兼具高產業關聯、高附加價值、高技術需求與低資源倚賴的產業特性，同時亦為精緻農業、綠色工業與規模僅次於犬貓之第三大寵物產業，因此莫不積極發展觀賞水族物種的異地繁殖與貿易中轉，而在其間，觀賞魚妥適包裝與長途空運技術，往往牽動觀賞水族產業的發展成敗。

若說觀賞水族活體生物之生產供應，為產業發展之核心，那麼有關各類水族動、植物的活魚包裝、運輸與長途空運技術，則理

當為核心中的關鍵；因為若無法在穩定、健康與活存下，將生物安全運抵消費市場，或無法滿足產業對於高酬載密度、低運輸成本並確保至少九成以上的活存率，除了會明顯削弱產業於貿易市場的競爭能力外，還不免讓從生產、集貨、蓄養及銷售所投入的資源，悉數功虧一簣。此外，觀賞魚貿易運輸，不僅是一個從生產端到貿易端的漫長旅程，同時也是產業各環節在經驗、技術及專業上的共構合作與具體呈現；每次成功的貿易運輸背後，總脫離不了完善的生物蓄養、正確的資材選用、妥善的包裝與裝箱形式、迅捷穩定的運輸過程及運抵後的適應與回復照護^a。



一、包裝樣態

整體來看，目前於貿易市場中流通之觀賞水族物種，多依據供應來源、生物屬性、商品規格、各國運輸規範乃受後續商業利用，而有不同的包裝形式。超過 90% 的組成爲各類淡、海水觀賞魚，而其中幾乎全數皆以單隻或多隻之裝袋形式包裝運輸，僅極少部分如美鯰、吸甲鯰或南美短鯛 (*Apistogramma* spp.) 等種類，會以塑膠裝罐運輸；而以裝袋形式運輸者，還包括各類水生植栽、小型觀賞蝦或以頭足綱、瓣鰓綱與腹足綱爲代表的軟體動物，其他如珊瑚、海葵與水母等刺絲胞動物。裝袋由於具有柔軟特性，且多大小、厚薄與可相互套用之形式可供利用，加上操作方便、封口容易且多質地輕省，加上價格低廉且容易取得，因此成爲包裝與運輸各類觀賞水族物種最爲常見的取材。不過針對部分具有體表硬棘、鋒利骨片或是尖銳利齒的物種，則多會在裝袋內側襯以塑膠板或另行置入一個打洞的塑膠罐，以避免生物直接接觸裝袋而造成破損，進而引發滲水或漏氣等風險。部分可耐離水環境，或僅需潮濕涼爽環境便可用於運輸之動植物種，爲避免堆疊重壓導致之傷害，則會以盒裝進行運輸；常見者例如螯蝦 (crayfish)、觀賞蟹類、兩生類的蝶螈、箭毒蛙、樹蛙或蟾蜍，以及部分以球根、球莖或水草餅形式販售的水生植栽、苔蘚或蕨類等。

隨著觀賞水族市場朝向小型化、精緻化、生態化與景觀化的發展風潮，觀賞水族

活生物的包裝運輸，也多有在選用材質與包裝形式上的微妙變化與改良。例如目前除有大量使用可回收或可分解材質進行包裝外，同時也有將後端銷售形式之商品包裝，同時融入包裝運輸之資材與作業之中；目前在歐洲市場中，以有分別針對投餵用活餌、觀賞性水生植栽或部分種類之昆蟲，進行類似形式之包裝，以滿足產業期待與消費市場求新求變且兼具環保與趣味性的特殊需求。

二、使用資材

包裝用水體

在觀賞魚的包裝運輸上，包裝用水是再稀鬆尋常不過的取材，但愈是尋常普通，愈容易被疏忽以待。

不論運輸對象爲淡、海水之魚蝦蟹貝，只要裝袋內需要灌注水體以利運輸，水體便須事先蓄存甚至加以調整處理。部分業者多會使用原本蓄養缸中的水進行包裝，雖然生物在包裝前一刻多經過至少 24 小時的消腹，同時也已充分適應環境，但水體仍存在特定污染原或污染物之風險；況且蓄養環境多半以相對較高密度或集約管理，也容易在撈捕過程中造成水體因擾動或生物分泌而迅速累積並致使髒污。包裝用之蓄存水體，多半會將溫度調整至與蓄養環境相同或稍低的條件，pH 則多控制於中性，在隨後包裝過程中，再依據生物屬性、偏好需求或是特定目的，分別以摻入腐植酸、經溶解與稀釋過後之小蘇打或磷酸，進行包裝前水體 pH 值的再次微調。包裝水體中可飼養數條



對水質相對敏感的魚隻作為哨兵生物，以確保蓄存水體在水質條件與病害感染上皆未存在相關風險。包裝水體無須循環過濾，但需充分打氣攪拌並使其飽含氧量；此外，包裝水體應在預計包裝作業前至少 24 小時蓄滿，且蓄存量應為預計包裝用水 1.5—2 倍，並在包裝作業結束前禁止其他用途，以避免發生包裝尚未結束但水體已用罄之窘況。包裝作業完畢後，蓄水槽應充分清洗後重新蓄水，並在下次包裝作業前 24 小時完成水質調整並進行溫度控制。

純氧與高壓鋼瓶

觀賞魚長途包裝運輸時，除部分乾式運輸^b或以特定器官或組織進行氣體交換之生物^c，可省略純氧灌注包裝外，否則為滿足生物於高密度、長時間與密閉環境下之呼吸生理需求，多會灌注純氧。灌注純氧體積至少需與水量相當，若運輸時間過長或生物密度過高，除應具體提升灌注氧氣之體積比例外，同時還需搭配包裝箱內的降溫處理。純氧灌注的時機，多為依序加入包裝水體與預計包裝之生物，並在封口前，以高壓管線連結的氣槍，將氧氣灌注其間，隨後依據需要或目的以不同形式封口。包裝運輸使用的多為純氧，平常儲存於高壓鋼瓶之中，具有規模的包裝場，多有統一供氣管線與分別取用的氣槍，而小規模的魚場則以管線直接連結缸瓶，並附有壓力表與調節閥以利使用並了解存量。建議作業環境應準備至少 1—3 只備用之 6 米鋼瓶，除可作為平日作業用罄時之替換，亦可作為停電、馬達檢修或生物緊

急處理時之選用或替用設備。高壓鋼瓶應放置於不受高溫及震動干擾之場所，並以繩索或鐵鍊固定於穩固設施之上。開啟或更換錶閥時應留意總閥是否關閉妥善，而充氧時則需避免在壓力過大下猛烈灌注，以免造成裝袋爆裂或人員受傷。一般包裝多以軟袋形式為主，應避免穿刺或重壓造成之爆裂。包裝形式若為雙層袋，多於盛裝生物的內袋充氧，但在封口時內、外袋則需分別操作，以確保若當內袋破損，灌注之氧氣仍能由緊閉或單獨封口的外袋獲得確保。

包裝袋形式

用於包裝淡、海水觀賞魚以利運輸的裝袋，可依據不同材質、厚薄、尺寸、底面形式與強化設施，區分為至少超過百餘種的規格；主要原因除為提供方便操作、節約經濟且具安全確保的運輸環境外，也因為裝載生物多有種別品系、生物屬性、商品規格、性別或成長階段等多元組成，加諸考量便捷迅速的操作，以及產業對載運數量及運輸成本考量，自然形成了如此多樣甚至龐雜的樣貌。

一般包裝魚隻的塑膠袋，多以聚乙烯 (polyethylene, PE) 材質為主，而用以盛裝龍魚、江魴或鮫等大型觀賞魚，則偶有以矽膠袋身搭配帆布車縫袋底的蝦母袋為選材；此外，近 10 年還有利用特殊材質製成的呼吸袋，強調可直接與大氣進行氣體交換而無需充氧，但卻因為單價過高與特定包裝形式，而少有普及使用。

包裝袋有不同長寬比例與底面形式，一



般用以包裝觀賞魚的裝袋多以長寬比約 3 : 1 之形式為主，以利包裝束口、裝箱時的擺設及在必要狀況下之裁剪；而厚薄則與裝袋可容納水量的大小及承重有關。小型裝袋多為切角或圓角袋（或稱為彎角袋），中大型裝袋則為底部有另行加工的平角袋，以利擺放並避免生物鑽躲而在擠壓下意外受傷或死亡。為確保運輸過程中的水體與充氧不致滲漏，因此除包裝形式多為軟袋外，除單隻包裝的小型加拉辛、短鯛（以 *Apistogramma* spp. 為主）、卵生鱗魚（killifish）或卵胎生花鱗為單層厚質裝袋外，其餘皆至少為各自獨立封口的 2 層裝袋；甚者為確保生物安定、避免溫度明顯變化並防止水體滲漏造成髒污，還多有在兩層袋間襯以黑色塑膠袋、報紙或是其他材質，確保運輸過程安全無虞。

封口材料及其形式

水族物種貿易運輸，多隨運輸生物種別不同，而在包裝形式上或有差異；但不論是盒裝或袋裝、乾式或含水包裝運輸，都必須藉由裝袋或總袋之確實封口，一方面避免水體或充氧滲漏，影響生物健康活存，另一方面，則可完善空運裝載與運輸對於貨物完整、清潔、避免滲漏與髒污等相關要求。裝袋形式的封口材料，包括橡皮筋、尼龍繩、金屬夾環（clips，多以鋁質為主）及熱融封口；除單隻或固定數量之包裝，會分別針對內袋與外袋進行獨立封口外，如水生植栽、螺貝、螯蝦或部分兩生類物種，即便是乾式運輸的盒裝形式，也會針對單一種類或品

項，在最外層以總袋包裝，或者於保麗龍箱、紙箱內緣，再給予至少 1 層的大型裝袋並且封口，以確保獨立與完善的包裝環境，同時避免水氣滲漏髒污或來自外界環境的污染。

橡皮筋是最常用於裝袋封口的選材，實際操作則依據不同裝袋大小、厚薄或層數，使用不同粗細、直徑或彈力的橡皮筋封口；而封口時會先行圈繞於預計束口的位置方式，然後將上方膠袋收縮束緊並反摺，隨後以橡皮筋重複纏繞其上，並在最後一圈時由下方繞行後再由上方套下固定。

正確的捆紮束口，不但可以避免因衝撞、重摔或堆疊導致之水氣滲漏，同時在拆解時往往僅需將反摺的裝袋上緣用力拔起即可開啟，十分方便。金屬扣環則是相對特殊的封口材質，除需搭配氣動或手動機具進行包裝外，同時一旦密封，除非直接剪除，否則很難破壞；也因此，金屬扣環多作為用以確保裝袋完整，或當生物死亡時用以確認責任歸屬，乃至針對高價商品進行運抵時死亡提報的特定目的使用。此外，由於金屬扣環強韌、牢固且難以破壞，在多層厚質裝袋或部分大型生物運輸，也多以此進行裝袋封口。

裝袋內添加媒材

國際間之活生物運輸慣例與規範，以及進口國的相關法規，多要求包裝運輸生物不得含有非必要之介質或媒材；特別是可能涉及動、植物相與微生物相，更遑論因為生物運輸而攜帶的污損或病原生物。因此往昔於



包裝運輸裝袋中投入水草、枯枝或特定用途之欖仁葉^d等材料，目前已無法被處處要求生物安全的邊境管理所允許。不過為確保生物於運輸過程中的穩定、健康與安全，產業仍發展出許多具有特殊效果的媒材，而依據添加後所能提供或發揮之功效，大致可區分為攀附性、吸附性、藏躲或區隔性，以及用以調整或緩衝水質的相關化學或微生物性添加劑。

觀賞蝦蟹類之運輸，必須提供個體可輕鬆抱縛或攀附的媒材，一般使用之攀附性媒材多以質地輕柔的尼龍或塑膠網片，以利個體固定位置、避免相互纏抱，或對蛻殼前後之個體形成過度之干擾。當個體穩固攀附時，除可有效節約包裝空間或提升裝載數量外，同時還可避免個體緊迫，並穩定代謝與排泄速率。而吸附性媒材如活性炭、麥飯石或吸氨沸石等，主要目的在於吸附生物排泄廢物或用以緩衝水體變化；惟在使用時，需留意媒材可能釋放的懸浮微粒，或是對於有限水體環境酸鹼值的變化與衝擊。藏躲與區隔性的媒材，則主要用以提供害羞脆弱的生物躲藏，或是避免個體間直接的競爭衝突，經常使用的材料及形式包括由黑色塑膠袋剪切成寬度約 10–15 mm 的條帶，或是聚酯膠或羊毛絨等材質，用以牽制或降低個體行動，進而消弭競爭打鬥並確保安全。針對特定物種之運輸，業者開發可緩衝甚至鎖定 pH 變化，或有效消除並轉化含氮廢物之化學製劑或益生菌 (probiotics) 添加劑，藉以消弭運輸過程之可能風險，甚至是提升載運密度或延長生物活存時間。惟使用相關添加

時，除須充分了解功能及設定預期標的外，同時也該仔細衡量效果與成本，以確實發揮添加效益。

箱內安全確保與控溫

包裝箱內之安全確保，包括分層支架、隔板與內襯大型塑膠袋等資材，而用於箱內保溫或保冷之取材，則可為暖包、冰條或無水冰包；不過就算正確選用上述資材，也必須搭配正確的使用方式或擺放位置，方能充分發揮效果，以確保運輸安全妥適無虞。

裝箱若採分層形式，建議最好能於四週或分層底面，設置一定強度之支撐托架或是硬質底板，並在分層隔板角落製作可供方便提取或拆解之孔洞或切角；而部分業者會利用裁切保麗龍箱，製作為高低不一的邊框或分層，隨後再依據裝載需要重新組合，而為確保結構穩固安全，同時避免貨物散落或因重摔而拆解，建議應於保麗龍箱內外層，皆以大型塑膠袋搭配寬版膠帶封妥，隨後裝載於紙箱中後密封，以確保結構之安全。

一般長途航班飛行高度多在 8,000 英尺以上，艙內雖有溫控設備，但仍處於相對低溫環境，因此在裝載與運輸時，必須考慮起運與運抵兩地的位置與氣候條件差異，並納入飛行時間、距離甚至可能因脫班或銜接未果而導致延誤的考量。用以維持溫度的暖包或冰包，多置於保麗龍箱上蓋內側，而冰條或無水冰包，則多以報紙包裹後再密封於塑膠袋中，隨後置於上方與邊角，但不論藉由暖包或冰包進行箱內溫度控制，皆須避免直接接觸包裝水體或生物，以避免過於明顯的





觀賞蝦因為體型嬌小、數量眾多且單位重量下之尾數與價格遠遠超過多數觀賞魚類，所以在包裝運輸上多顯經濟節約



一般常規包裝作業，多於保麗龍箱內襯墊報紙與大型塑膠袋，其外則包覆可方便書寫或註記，並亦可提供保護功效的瓦楞紙箱為主



用以確保溫度的暖包，使用時機多為溫度較低的冬季，或是自低溫高緯國家供應寄出；惟使用重點應切記不可直接與水體或生物接觸



部分具脫逃性、必須單養或是對環境具相對較高耐受性的物種，也多以暫行包裝進行短時間內的暫養管理；圖為暫時包裝於塑膠袋中等待販售與後續運輸的非洲肺魚(African lungfish, Protopterae)



蓬勃發展的觀賞水族產業，為因應產業與消費需求及偏好，多針對特定商品或種類，採行越來越多元且具功能性的包裝資材；圖為歐洲生產與販售的觀賞性水生植栽商品



溫度衝擊，一方面影響生物活存，另一方面則過度損耗暖包與冰包的控溫效力。

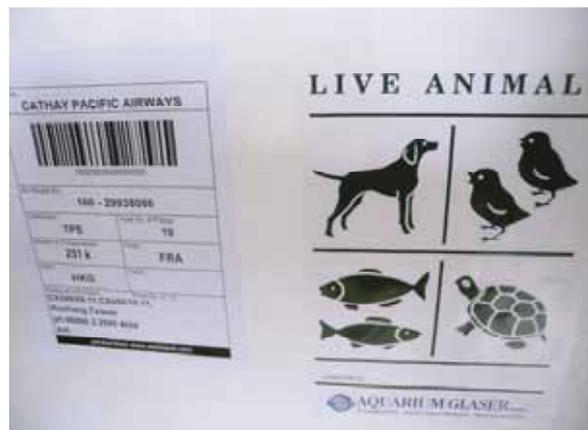
裝箱形式、封箱與箱外註記

觀賞水族活生物之貿易運輸，除分別由魚場、貿易商或中轉廠商負責集貨、蓄養與包裝打理外，同時還必須依據航空公司之規範要求，或是進口國之法令規章，進行最終貨物形式與相關文件之確認，以利運抵後的查驗通關。

各航空貨運業者，多會針對水族活生物的裝箱形式進行規範與要求，包括裝箱形式、容積及重量，而相關資訊除可於航空公司貨運網頁查詢，亦可詢問報關行或貨運承攬業者；部分航空公司有針對鮮活水產或觀賞水族物種，設定制式之包裝箱規格，以利艙位計算、預訂與裝載運輸。封箱前需確認裝箱內容、箱號與包裝清單相符，且不得有未經註記或載明之運輸商品，而夾藏、混



包裝外箱上多有清楚醒目的顏色、圖相或文字標示，以提醒作業人員的適當處置，並確保裝箱內容的商品安全與價值



充分提供正確詳實的運輸資訊，有助於針對貨物流通與銜接，進行即時掌控與進度追蹤



部分航空公司偶有專用規格或指定的包裝外箱，若能參酌採用，多能省去許多不必要的修改調整及其時間花費

入、隱匿或非法流通更不容許。封箱時需以寬版膠帶分別由垂直方向交互密封，格外是保麗龍箱上蓋與箱體接縫處，更需緊密貼合密封，以確保箱內環境不受外界環境影響。裝箱外側必須於不同方向清楚標示寄貨人與收貨人完整資訊，包括公司名稱、地址與聯繫電話；此外，亦須註明裝箱內容與各箱編號。而為求運輸妥善安全，外箱需有擺設



或堆疊方向標示，以及避免重摔、過度搖晃、小心輕放或確實保溫等提醒。此外，航空公司也多會在收貨後貼上航班資訊、AWB code、起運與運抵之機場縮寫，以及綜整所有運輸資訊之條碼，以利正確迅捷的運輸與運抵後之通關查驗。

註釋：

^a 相對明顯的包裝密度、惡劣水質條件與高低不一的死亡耗損，多是觀賞魚歷經長途運輸後所呈現的尋常狀況；尤其是長時間的密閉與有限空間及生物代謝與排泄造成的廢物累積，多會形成互為因果的影響傷害。因此當生物運抵後，多需藉由和緩的兌水，使裝袋內與蓄養水槽溫度與酸鹼值取得平衡，以利個體的適應與回復。

^b 乾式運輸係指少有明顯體積水體之包裝與運輸形式，或是生物體離水但仍保持涼爽與潮濕環境，或僅以海綿或餐巾紙保持適當濕度的運輸包裝；常見者例如水生植物、螺貝、螯蝦、多數兩生類或是海水觀賞造景中所使用的活石(live rock)。

^c 諸如具有迷器(labyrinth organ)的迷鯰魚，或是以皮膚、咽喉或腸道輔助呼吸的彈塗魚(mudskipper)、鱔魚(swamp eel)與泥鰍及兵鯰等種類，由於必須仰賴吞嚥或接觸空氣以利進行氣體交換，因此在包裝運輸時，會給與空氣或以一定比例混合之純氧與空氣，以利個體正常的呼吸生理需求。

^d 過去多於蓄養或運輸裝袋中投入自然乾燥的欖仁葉(*Terminalia catappa*，或作 magic leaf)，主要目的是藉由葉面浸泡後釋出的鞣酸(tannin，或稱單寧)，用以達到和緩生物體表、促進傷口收癒或表面凝固以避免感染等功效，並兼具躲藏或隱蔽之功能。

表 6 歐洲供應觀賞性水生物活體包裝運輸技術特色-以淡水觀賞魚常態運輸為例

國 家		德 國	捷 克	臺 灣	備 註
技術項目					
包裝形式		依據種類單隻或混合包裝/多層袋裝		多隻包裝	貿易運輸
包裝對象		高單價或具運輸難度之種類		本地生產種類	
包 裝 資 材	容器	多型式袋裝/盒裝/其他		袋裝	切角或方底
	攀附性	聚酯膠/棉片/網片		水生植栽/棉片	
	吸附性	活性炭(顆粒或粉末)/沸石/斜張沸石		活性炭	
	保護性	多層塑膠袋/黑色塑膠袋/防刺內襯		至多 2 層塑膠袋	
	其他使用	子母袋裝/分層/倒臥形式		-	
封口形式		金屬夾環/橡皮筋/熱融封口		橡皮筋	
外箱包裝		內襯/保麗龍/紙箱	內襯/保麗龍箱	保麗龍箱	

第七章 貿易運輸前準備



運輸前的集貨蓄養不僅需針對訂單進行魚隻收集與暫養，同時也需針對個體健康、性別區分與形質特徵作妥善管理；圖為巴西進口的野生七彩神仙魚

隨消費市場活絡發展以及資訊傳遞快速普及，讓觀賞水族成為全球規模僅次犬貓之第三大寵物市場，同時也讓居於產業核心與關鍵價值的活體生物生產、供應與貿易銷售，成為產業積極發展與關注的重要部分。

原因無它，因為整體產業發展皆依循或順應飼養對象之需求，同時活生動植物之飼養、欣賞及繁殖，也必為觀賞水族最引人入勝之處。目前超過百餘國家具有規模大小不一之觀賞水族市場，且在當地多因應消費需求，而有相關活體生物與周邊設備之生產製造。由於活體生物之供應銷售仰賴天然資源（野生採捕）與包括土地、勞力與水資源等生產成本（繁殖培育），因此擁有生物多樣性^a或相關繁養殖培育技術之區域及國家，

自然成為觀賞水族活體生物^b之主要供應來源。

惟觀賞水族物種之生產供應，主要集中於開發中或未開發之地區與國家，而主要消費市場，則多以產業成熟、持續發展且具有相對消費能力之歐盟、北美與亞洲先進國家及大型都市為主；觀賞水族物種雖具有高附加價值與高產業關聯之特性，但卻必須透過相對穩定的貿易運輸，將生物在活存、健康、具備形質特徵且能充分符合消費需求與偏好之前提下，安全妥適的運抵至主要消費市場，並依循貿易商、批售商、零售商或水族寵物相關連鎖等產業鏈結，呈現在水族愛好者與消費者面前，方能充分表現商品價值，並滿足消費市場期待。因此肩負連結生



產端與消費端，同時多以空運為主之貿易運輸，便顯其舉足輕重的關鍵角色。

一、貿易通路聯繫

若供應途徑或形式為貿易出口，與本地市場之運銷販售比較，多半需要相對高端的技術、寬裕時間、純熟經驗與專業技術。因貿易出口不僅是供銷對象不同，同時也因為距離、時間、重量與生物屬性及其體型與數量之限制，而讓相關作業必須依循事先規劃及專業操作技術，方有辦法在時效內精準完成，並在貨物歷經時數至數十小時的運輸傳遞後⁶，除仍具備活存、健康及欣賞價值外，同時更能因為附加資訊或技術增值，滿足消費市場期待與需求為產業帶來穩定獲益。

貿易通路的聯繫，以往多是藉由每週固定傳真庫存清單為主，但隨目前網路普及與資訊流通快速所致，除多利用 E-mail 針對固定與潛在顧客，進行訊息傳遞外，同時還多有藉由信息平臺、網路社團、官網專頁及直播等通訊工具，進行庫存種類、數量、商品推銷及商情分析等服務。

以歐洲大型水族貿易商為例，多於假期後固定上傳具完整資訊之庫存清單，其中包括學名、產地型或品系資訊等外，還包括體型尺寸、性別、價格、固定材積下之包裝形式或數量及最小訂購量或價格變動，以利客戶依據需要進行訂購；而於周間則隨時傳遞及更新的商情訊息、最新消息、新到貨商品或促銷對象，讓客戶在訂購貨趟或批次訂單上，提醒或加速確定的功能。

部分東南亞、非洲或南美的供應商，除在網頁上有相簿、商品清單等相關資訊或直接為可填具訂購數量（包含箱數或尾數等）的欄位，提供更加快速與便捷的訂購處理外，也有相對固定的種類清單，並依據週別與即時狀況，在資料中顯示可供數量；而海外夥伴與客戶則可依據目前庫存數量進行訂購，亦或是提前提出商品種類、體形大小、品質等級或採購數量，以利供應來源保留商品或積極進行集貨安排。

二、確認訂單與付款

自客戶端收取訂單後，必須即刻展開相關處理工作，且因工作繁瑣並涉及不同部門或作業單位間之聯繫，因此務必講求時效。

訂單除須與庫存、蓄養場所或衛星魚場重複確認種別品系、尺寸規格、性別比例與可供數量外，亦須與報關及貨運業者聯繫，除安排航班與預訂艙位外，針對不同商品或進口國之相關規範、限制或查驗項目，也須一併瞭解，並進而於訂單或貨趟重複確認無誤，甚至若已確認起運日期與航班時刻，則更需在仍有作業餘裕之前，將相關資料備齊備妥。

接獲訂單的第一次回覆，多是確認訂購商品的可供狀況，或是針對尺寸規格、來源形式、健康狀況及數量進行修改建議；其中甚至不乏因原本訂購商品欠缺，而推薦取代、替換與修改之提示。在第一或第二次的往來回覆中，訂單多處於尚未成立的狀態，因為採購方或許會因為特定商品及可供應



數量不如預期，甚至幾經衡量在單次交易之獲益上，無法承擔相關成本與風險支出，因而在多次聯繫後取消訂單。但如此狀況卻並非意味在初期確認訂單或聯繫上可以輕忽草率，供應商或貿易商仍必須充分掌握每一次的機會，並藉由批次供應商品的穩定性、妥適性與可提供採購方預期獲益的前提與過程，充分展現專業技術與競爭優勢，以確保訂單與交易的穩定及持續。

訂單確認的過程中，多半會隨情況愈見明朗確認，而進入依據貨量核算箱數，並以其作為預訂航班及艙位並要求採購方預先支付貨款等階段。預付貨款可為商品、包裝資材及其作業費用，再加上貨運費用之全額或部分金額，或隨合作關係的緊密與信任程度，採貨到付款的配合形式。惟相關費用多以電匯 (telegraphic transfer, T/T) 為主，在落後或金融資源相對不足的區域或國家，或有以西聯匯款 (Western Union Quick Cash) 方式支付。不過針對首次接觸合作或信用狀態未明與未獲確認的對象，不論採購或交付貨物，皆須了解其具有相當程度的風險性！

三、集貨與蓄養

集貨與蓄養，係指針對訂單需求進行之安排，詳細的處理程序與作業要點，則請參見本刊第八章節相關內容。集貨與蓄養對完成一次交易或貨物運輸，多扮演著關鍵性的角色；惟由於係屬包裝運輸之前置作業，加上工作分外龐雜耗時，因此部分魚場或魚商，多委託供應來源之溫室、繁養殖場或是衛星魚場代為操作。

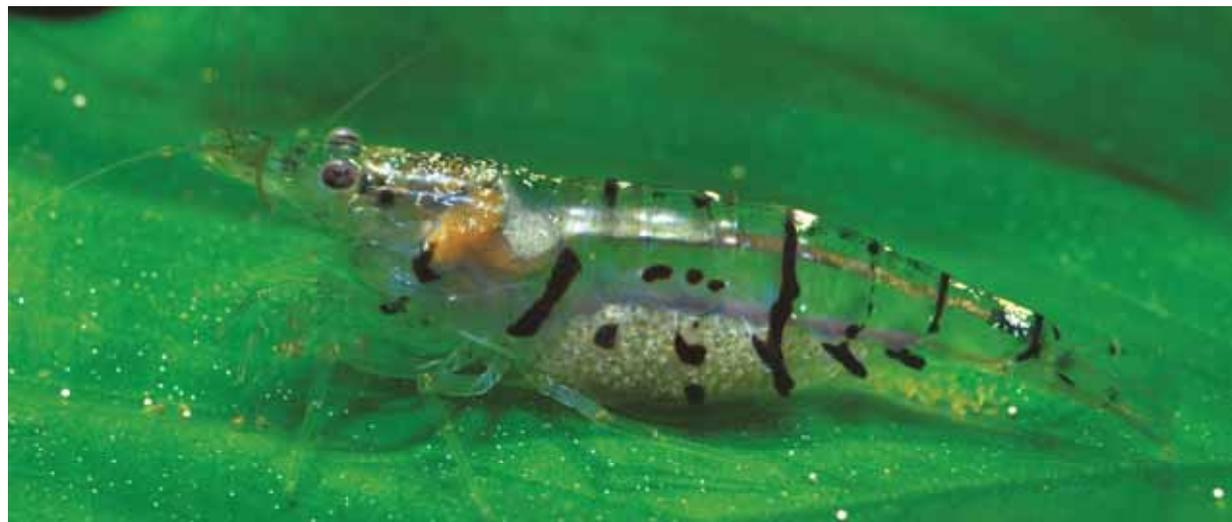
由於集貨與蓄養，並非僅只單純的生物移動或集中管理，還多包括集貨來源與商品品質的選別與確認、可供應商品及尺寸規格與數量的狀況，以至於利用蓄養過程依序進行生物的健康管理、形質修飾與檢驗檢疫等相關操作，別具意義與價值。若能妥善完成並充分落實在集貨與蓄養等不同階段的正確操作，對於提升商品品質與附加價值有明顯助益，同時亦可具體展現專業並使合作關係更加緊密。

集貨係自包裝場或蓄養場外收集商品，因此負責相關業務之員工及窗口，必須



長途運輸由於多以有限水量、空間與相對較高密度進行包裝銷售，因此個體在運輸前的相關準備工作，多半繁瑣且須充分掌握時效





部分處於抱卵、口孵或是因為健康問題而顯得脆弱或虛弱的個體，多應該排除在運輸對象之外；圖為正處於抱卵狀態且卵粒即將孵化的個體，便不應該進行需經長途運輸的貿易供應



進入蓄養階段的個體，除需完成種類、品系及其商品規格與數量確認外，也需時刻留意個體與群體之形質外觀與健康活力



妥善的蓄養個體，除有利於後續包裝運輸，同時亦可藉由運輸前的區分、挑選、計數及資訊加值，提升商品特色、品質與獲益空間



體型過小或脆弱的個體，應該利用集貨後之蓄養階段，盡可能讓個體成長至相對較大體型，以及穩定健康與活力；圖為由香港貿易中轉抵臺的熊貓平鰭鰵(*Protomyzon pachychilus*)



繁殖個體雖然多較野生採捕個體具備相對穩定的健康活力，不過在貿易運輸前仍需妥善蓄養，並留意個體之活力與健康，同時避免因為蓄養消腹導致之虛弱



熟稔商品種類品系之辨識、市場供應與流通狀況、取得來源與價格、數量及品質等，充分掌握商情資訊，以利正確選別集貨來源，並確保商品品質與獲利空間。蓄養係利用集貨至運輸前包裝間的過程，對商品分別進行種別、尺寸、數量、性別與來源之確認或分別利用物理性、化學性與生物性等不同操作，對生物、水體與環境進行調控，確保生物健康穩定外，也俾使能克服後續較高密度、較低水量包裝及長途耗時空運之考驗與挑戰。

四、確認供應狀況與文件表單製作

訂單、庫存單與可供應清單，會隨集貨狀態、在包裝運輸前新到貨，或出貨間的消長變動，甚至是採購方略作調整，而呈現時時變動的狀態。

不過隨著時間愈接近原本表定的起運日期與班機時刻，經過多次調整的訂單、庫存單以及可供應清單，此時會轉變成為在進行包裝前，仿若塵埃落定般的裝箱清單。裝箱清單上的資料，雖然來自經過調整與修改的訂單及供應清單，然而不同之處，卻在於裝箱清單清楚的呈現了各箱包裝的種類、數量及其包括商品規格、性別或來源之商品組成；也因此，裝箱清單除了是提供收貨方在貨物運抵時，用以提報查驗、比對數量或分箱處理的重要參考，同時也是在貨物進行運輸前包裝作業時，用以逐箱完成檢貨、裝箱與封箱前比對確認的重要依據。因此裝箱清

單除與包裝箱號及其內容物必須一致外，部分供應廠商還多習慣將各箱之裝載內容，以箱號為依據而將特別標示的裝箱清單黏貼於外，並配合明顯標示的箱號，以利貨物裝載、運輸以及運抵時供作方便查驗，藉由降低作業耗時與提升效率而爭取時效。

除了裝箱清單的製作，在貨物依據預定航班與艙位而運送至機場前，會先自航空貨運業者取得一張具有特定編碼的航空水單，其編碼專屬於該批次之貨物，因此除可在表單上清楚看到貨物的起運、運抵、轉銜航班以及飛行資訊外，同時也會註記箱數、重量與必要性之特殊註記，以利貨物進出海關並協助查驗清關，而檢附之編碼，也可直接輸入航空業者之官網，以查詢航班與貨物的即時狀態。

在一般性或常態性的供應商品之外，部分商品的貿易流通，是需要檢附其他文件表單，甚至是進行特定形式檢驗檢疫或隔離檢疫的對象，或是諸如在瀕臨絕種野生動植物國際貿易公約 (Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora, CITES; 簡稱華盛頓公約) 附錄中 (<https://cites.org/eng/app/index.php>)，被規納為瀕臨絕種或珍貴稀有的野生動物，也需依據國際貿易之貨物流通相關規範，隨貨檢附相關證明文件，以供通關查驗。至於檢驗檢疫部分，世界各國多遵循世界動物衛生組織之規範，針對特定流通物種、宿主、病原及其流行疾病，進行相關健康簽證查驗外，各國亦有不同標準、規範及管理強度，並分別針對不同對象及其疫病風險，進行文件審



查、檢驗檢疫及不同天數與操作形式之隔離檢驗。而為求運抵後驗關與後續處理之時效，因此相關表單多需在貨物起運前至少 1 天至 1 週內完成，以確保妥適運輸、順利驗關與及時提領無誤。

五、蓄養管理

蓄養管理的詳細操作請參見本刊第八章內容。蓄養並非僅將集貨進場之生物，暫養於水槽或 FRP 桶槽中，並等待包裝及運輸，而是藉由此階段，針對預計包裝出售與貿易運輸的商品，盡可能的進行健康管理與形質修飾，以賦予相對較佳之商品價格與附

加價值。此外，蓄養管理操作的時間排程，則可依據商品特性、市場需求及流行趨勢，自行安排與規劃；例如相關蓄養可為 1-2 週間，而為因應貿易運輸供應的集貨暫養，也可為長達數個月的產期（人工培育為主）及產季（野生採捕為主）調控，甚至是針對不同種類及品系之商品，進行隨市場偏好與需求而發展的養成或培育，並藉由可供應商品的調整安排或配比，延長可供應時間、相對多樣的體型尺寸組成、特定的性比搭配及非產季的持續供應等，而此類具有策略性的銷售與營運形式，往往皆來自妥善且務實的蓄養管理。

蓄養管理與一般飼養管理並無太大差



包裝運輸前除需由貿易部門對國外商販進行聯繫，並傳送相關商情資訊與庫存狀態外，也需隨時與蓄養場所確認庫存現況與可供應組成；圖為德國貿易商之蓄養場所



包裝運輸前若有時間空檔或是閒置人力，多半會把握時間完成其他包裝運輸必要之前置作業；圖為正在進行外包裝資訊黏貼的魚場工作人員



藉由貨號標示，同時在裝袋上清楚註記數量或對應箱號，多可讓後續作業更顯順暢便捷，並大幅提升作業效能



新加坡供應的繁殖七彩神仙單隻包裝；藉由特殊裝袋、單隻包裝與熱融封口，除確保商品運輸狀態外，也具體提升包裝運輸的作業效能



異，惟其中明顯不同者，在於種類組成單一，但卻密度相對偏高的飼養環境，以及持續落實的表單記錄；前者主要方便日常操作與管理，而後者則多為建立具規律性、一致性與標準化的操作程序，所必要之設定與要求。以德國或新加坡魚場為例，蓄養環境除依據蓄養對象、日常管理操作需求、健康管理、疫病風險及檢驗檢疫或隔離檢疫等需求，而皆為獨立作業場域外，同時亦會藉由分別設定不同防疫強度之溫室，甚至是全場檢疫要求，藉以達到安全控管。除此之外，各缸除皆為單一來源、單一批次、單一種類與固定數量之蓄養對象，依據生物屬性與種別需求提供適合之蓄養條件，也會在缸面上設置可供登載記錄的表單，以利在每日查驗與操作時，皆能落實數量、健康評估與進出狀態等相關管理。

妥善的蓄養管理，有賴貿易聯繫窗口、魚場作業管理，乃至集貨販運業者的共同支撐與協助，並在有效時間內盡可能的維持生物健康與品質，方具有產業利用上的實質意義，而並非僅是單純的購入、暫養與等待出售或單純的包裝運輸。因此在蓄養管理上，皆必須在過程中把握機會展現專業並確保商品品質，積極提升商品附加價值，例如增強免疫力、確保健康無虞、針對體型、體色與光澤的形質修飾等，皆是可具體努力的方向。

六、運輸前處理

隨貨物寄送的時間越加接近，相關處理

操作便顯得更加緊湊，同時針對預計包裝與運輸的商品，也有特定的操作管理；例如起運前 1-2 天，便須透過禁食、增加流水或循環交換速率，藉由加速排泄與代謝，移除個體可能因為包裝前抓取、計數、裝袋及運輸過程因為緊迫，而於水中產生並蓄積之污染程度。此外，藉由包裝前 12-24 小時的預備包裝，除可以相對和緩的時間壓力與工作排程，從容的完成點選、計數與包裝及裝箱設定外，同時也可讓魚隻充分適應後續包裝與運輸的環境狀態，且在貿易運輸的正式包裝前，還有至少一次可檢視並確認生物狀態、重新調整包裝密度與裝箱形式及更換水體的機會，以利生物的妥適穩定；或是部分業者會在預備包裝完成後，將相關包裝的生物施以降溫處理，以和緩後續在運輸時的耗氧、活動及排泄等生理反應，此等皆是在運輸前經常可見的處理方式。

註釋：

- ^a 生物多樣性(biodiversity)，包括棲地與生態之多樣性、物種在科屬種別組成上之多樣性，以及族群與個體遺傳之多樣性等。
- ^b 在此係指廣義涵蓋的觀賞水族物種。除包括淡水、半淡鹹水與海洋棲性之各類軟骨與硬骨魚類，以及水生植栽與無脊椎動物中的海綿動物、刺絲胞生物、棘皮動物、節肢動物與軟體動物外，還包括部分兩棲或陸生之兩生類或爬行動物等。
- ^c 貿易運輸雖以異地運輸為主，且為充分掌握時效，因此在國內與海外市場間的聯繫運輸，皆以空運為主；惟相關商品自集貨、包裝、載運與直至飛行前之運搬與移動，仍多會涉及不同交通工具之多樣運輸，且過程中產生之耗時、環境變化與其他理化或生物性干擾刺激，也多會影響運抵時之生物狀態及商品價值。



表 7 觀賞性淡水蝦類貿易流通安全作業-以匙指蝦科(Atyidae)米蝦屬(*Caridina* spp.)與新米蝦屬(*Neocaridina* spp.)為例

工作排程	蓄養管理	健康檢視	例行操作	檢驗檢疫	備註
12 天前	開始集貨	形質特徵觀察	出貨 1 週前操作管理 ¹	申請採檢	集貨
10 天前	完成集貨	特定病癥檢查		採檢/送樣	
8 天前	蓄養觀察 ^a			送樣確認	
6 天前	確認數量	死亡率統計	出貨 1 週內管理 ²	結果預告(I)	訂單調整
5 天前	確認健康狀態 1. 活力 2. 形質特徵 3. 累積死亡			結果預告(II) ^c	
4 天前		特定病癥檢查 ^b		取得檢驗報告	庫存確認
3 天前		活力觀察		自檢驗報告/ 結果產生後 嚴禁進行任 何混養/攙入/ 取代及非必 要性之移動	包裝運輸 預備作業 1. 蓄水 2. 資材 ^d 3. 人力 4. 場地 5. 航班 6. 交通
2 天前 (48 小時)					
24 小時	確認數量	出貨前 12 小時管理 ³			
12 小時		活力觀察	出貨前機動管理 ⁴		
6 小時	調降水位				
4 小時	分選/計數				
2 小時	預備包裝作業				
包裝出貨	-	-	包裝作業 ^e		

¹⁻⁴ 出貨前不同時間例行操作項目

出貨前管理程序 (距出貨前時間)	出貨前管理操作項目					
	死亡生物 註記移除	和緩或比例 流加水	試探食慾 少量投餵	水體/生物 消毒處理	包裝運輸 降溫調控	哨兵生物 混養
1 週前 ¹	✓	✓	✓	✓	-	✓
1 週內 ²	✓	✓	✓	✓	-	✓
12-24 小時 ³	✓	✓	-	-	✓	-
8 小時內 ⁴	✓	-	-	-	-	-

包裝作業忌避事項：

^a 所有物種不論包裝形式、尺寸規格、數量或密度，皆須以單種(容許品系相互混雜)為主

^b 需進行特定病原探測檢驗之生物，於採樣前應清楚註記編號、種別與數量，經採樣後之生物禁止移動或變更數量；蓄養過程中發生死亡之數量應確實統計後扣除，出貨時種別與數量須吻合

^c 經送驗呈病原檢出陽性之帶原或罹病生物不得供作包裝運輸或任何形式之利用

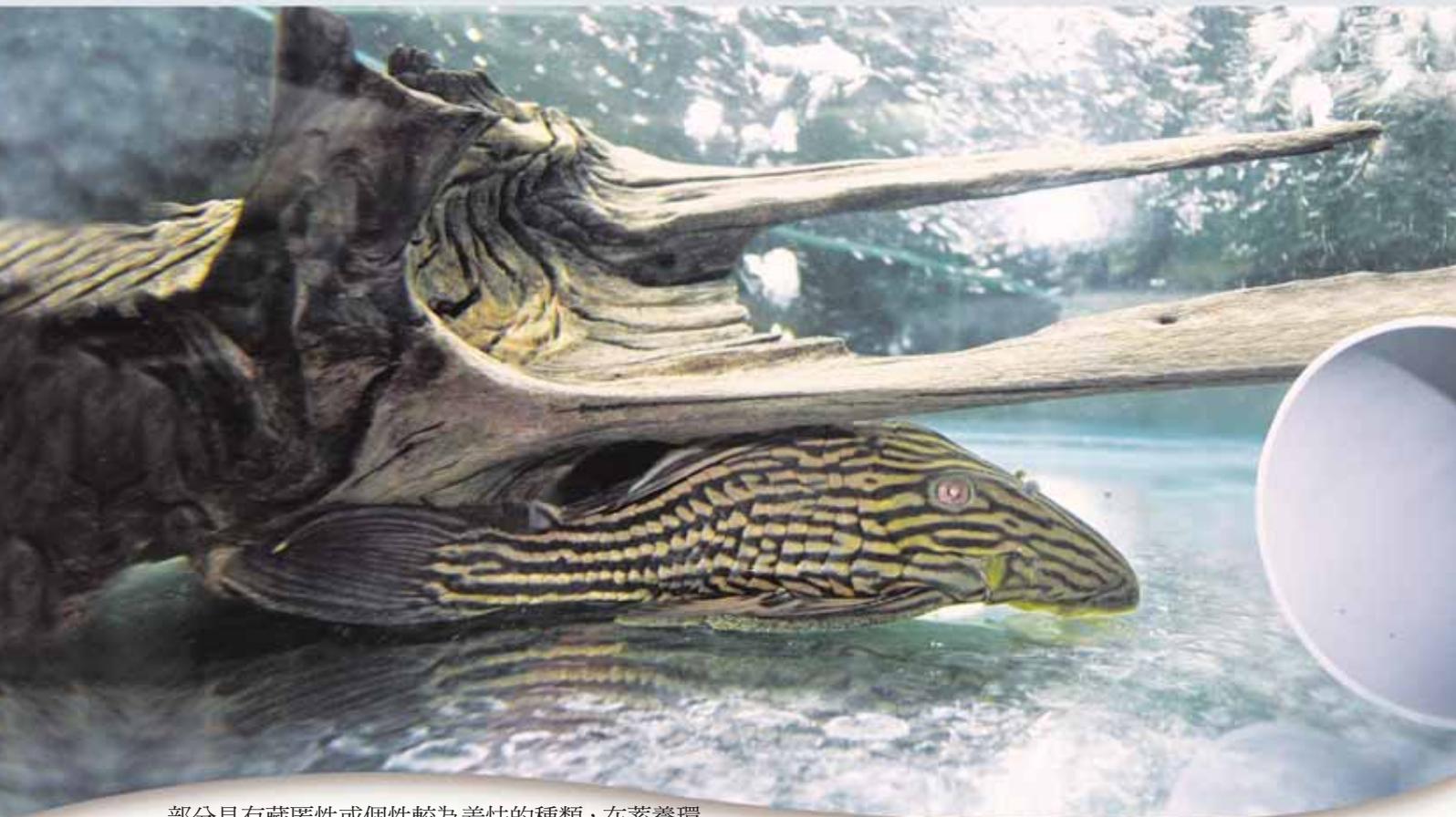
^d 不得以動植物本體或相關組織，進行輔助觀賞蝦包裝運輸與貿易出口之裝袋內容物投用

^e 不得以染劑、藥物或其他化學成分添加以規避健康安全與防疫採檢

其他未盡事宜，得由園區內行政管理中心及防檢疫權責主管單位進行修正後公告



第八章 貿易運輸之集貨與蓄養



部分具有藏匿性或個性較為羞怯的種類，在蓄養環境中，建議多能投入可供隱蔽或躲藏的介質，以避免個體緊迫而影響蓄養管理

觀賞性水生物的貿易運輸與銷售，與當地市場僅作為連結批售、零售及一般消費明顯不同；除載運距離及時間有差異外，在貨量、包裝形式、裝箱方法、遞送對象及協助運輸所需之文件表單，也多有不同；此外，在針對生物、包裝水體及資材的選擇與應用上，因涉及專業成為決定產業發展技術水準及交易成敗之主要關鍵。

觀賞水族物種之運輸由於涉及各類淡水、半淡鹹水及鹹水生物之包裝與遞送，往往隨運輸距離、時間、運輸成本及相關商品之體型、數量與價格差異，存在別具特色及種別專屬 (species-specific)^a 的包裝形式。

觀賞性水生物的貿易流通，由於需歷經長時間的運輸及頻繁的搬運過程，常伴隨難

以避免的持續溫度與壓力變化及震動、噪音、碰撞與重壓等刺激，且不論是單隻包裝或以一定數量及密度包裝，皆會造成生物在運輸過程中，因競爭、打鬥及殘食，而造成個體損傷、虛弱、罹病甚至死亡；此外，隨運輸時間與有限水量而持續累積的排泄與代謝廢物，也會造成水質惡變，進而使生物在密閉及空間水量極其有限的包裝環境下感到痛苦，並愈形虛弱，導致商品價值明顯損失。

以現行技術及產業作業常態，生物在貿易運輸上的距離與時間難有壓縮可能，因而為了要讓生物在歷經長時間及距離的貿易運輸後，仍保持健康、活力及活存，並具商品價值，端賴包裝運輸前的蓄養管理。正確



妥適的蓄養管理，其間包括生物、水體與環境管理的多樣操作，落實在聯繫與集貨及善用蓄養過程，掌握時效以針對個體進行生理調控、健康管理與形質修飾，並確保在包裝作業上即時流暢，以進行後續之運輸作業。

一、預計銷售與運輸商品聯繫

貿易運輸的商品有可能為自行生產、衛星魚場收集，甚至是由他地或他國貿易中轉；特別是後兩者，由於產業分工愈趨細膩，相關供應與運輸，也多因資訊傳遞快速形成牽一髮而動全身的全球貿易規模；加上異地繁殖^b與貿易中轉原本就為目前與未來全球產業之發展樣態與趨勢，因此各類觀賞水族動植物種的生產供應與貿易銷售，主要皆循此來源及途徑。

預計收集、進場與蓄養之商品種類，會隨訂單在供應商與採購商間來回詳加確認，以及預付部分或全額貨款，而在體型規格、供應數量或性比組成上逐漸明顯。此時供應商可依據手邊掌握之資訊，針對商品組成進行規劃安排。不過相關商品的銷售、進場與運輸，並非臨時決定而一蹴可幾，除於平日便須了解相關商品的生產、供應狀態、產期產季、體型規格及可取得數量上的變化，對於常銷性或可預知穩定銷售商品的取得，更應具有充分掌握的能力；如此一方面可以降低蓄存或投入生產的空間與人力支出，另一方面，則可藉由掌握相關商品的流向、場外支援及可供支配與利用的數量，而方便相關操作。

目前常見的形式，例如建立中心廠與衛星場的中衛體系，亦或是分別與本地生產、批售與貿易供銷環節，維繫良好暢通的訊息交換；以及針對主要銷售商品，同時掌控不同的供應來源，以確保可使用資源充足無虞或可依據供應品質、價格及數量進行進貨蓄養之來源選別。而除了展開聯繫以確認可供應商品狀態與量能外，同時也可分別針對進場後，預計安排的擺放缸數或編號，或是相關位置與種類間的調度搭配進行安排，以避免在集貨過程與蓄養階段耗費不必要的空間、人力與資源。

二、運輸前置作業

集貨

集貨係指自蓄養場外收集預計銷售運輸或進行貿易中轉相關商品，主要對象則為訂單上的需求種類及其規格與數量。集貨來源可能為繁養殖場、小型溫室、個人玩家或特定種類之學會或協會，也可能為批售商、零售商或是具有合作關係的貿易商。集貨過程會因為種類取得之難易度、產期產季、市場需求與生產量能而有所變動，故集貨時間多控制在1個月內，且因集貨目的在於滿足銷售需求並盡可能符合採購方的訂單，加上集貨後必須進行運輸前之蓄養管理，因此時間也不會或不宜短於1週。

集貨聯繫可與訂單重複確認同步進行，且應隨訂單愈加確認，具體之集貨供應來源、可供應商品之體型尺寸及數量需更為明確；必要時還可自多方收取資訊，以確保



供應狀態穩定無虞。集貨數量務必預留因為蓄養過程損耗而產生的變動⁶，以避免真正進入包裝運輸或運抵後點算時的數量短缺。集貨聯繫上，需確認自其他通路貨來源取得商品的種類、品系或體型規格及性別比例正確無誤，同時在進場前便必須確認生物的健康狀況，以免發生購入虛弱、殘疾或罹病個體等不具商品價值的窘況。

集貨過程中，需依據不同來源供應的商品，分別留下供應狀況資料，或是依據過去紀錄，將可供應來源依據品質、價格與配合狀態依次排序，以利後續在集貨時的聯繫及完善作業流程。此外，在集貨過程中，除須分別確認航班、艙位與採購方的付款狀態外，同時也應針對集貨管理訂定最後截止時間，以確保後續進場及其蓄養可妥善操作並落實執行。

進場

在為期 1 週至 1 個月的集貨過程中，生物會依序進場，展開運輸前的蓄養觀察、健康評估或必要性之檢驗檢疫。

由於相關商品皆為供應貿易出口或中轉運輸，因此集貨種類、品系、體型規格、數量、價格及性別比務必與採購方的項目相符；若有調整或替換建議，則需充分與採購方溝通並在包裝運輸前取得接受或確認。生物進場多來自不同供應來源，時間也有先後順序或快慢緩急的差異；除須了解進場時間設定排程及截止時間外，同時應針對嬌貴、脆弱、不易處理及價格昂貴之商品，設定進場順序，好讓後續的蓄養、健康管理與檢疫

查驗，有充分的時間獲得落實。

生物在進場前，相關擺放位置、蓄養缸體及其包含的水體，包括水質狀態、預計飼養密度、水質控管與蓄養排程等條件與相關管理，都應事先完成，以利進場生物可以快速且充分的適應，並且藉由持續的蓄養，依序調整生理、和緩適應或是進行必要之健康管理與檢驗檢疫，以便順利銜接因應長途空運所需的包裝運輸。即便集貨來源為本地繁養殖場或衛星魚場，生物進場理當視作生物運抵般細心對待，並充分落實對於蓄養環境中各項參數的適應；因為一般觀賞水族生物經貿易運輸運抵後，多已度過最艱難的時間、距離與惡劣環境等挑戰，但對於進場後預計蓄養的生物，正是為面對長途空運嚴苛挑戰的行前整備，切莫疏忽。因此，進場生物多以商品編碼或貨號進行分配蓄養，同時註明供應來源、數量以及預計出貨之對象與時間，以利在蓄養過程中進行控管。

蓄養

蓄養並非運輸前不加任何操作的等待，而是必須藉由蓄養過程的妥善管理照護，確認蓄養下生物的商品價值與可供應狀態，並將商品逐漸調整為具備可適應後續長途運輸的穩定妥適。

雖然運輸前多以裸缸飼養，但可藉由溫度、鹽度、水流、光照（包含強度與光週期等）、溶氧及投餵管理，觀察並評估個體或群體狀態，以利後續包裝運輸之相關操作。

以貿易中轉或全球供銷的新加坡或德國魚場為例，多有針對主要供作長途運輸的



商品，進行妥善的蓄養管理；除相關蓄養場所（獨立區隔的溫室空間）外，同時藉由水量大小、水位高度及水質條件略有差異的水槽、桶槽或小型硬池（水泥池），分別針對不同體型大小與生物屬性之種類進行妥善蓄養。除蓄養環境需依種別、品系、商品規格、形式及來源相互區隔外，同時也需針對每日數量之變動進行查驗、計數與登載，並回報貿易聯繫部門，以確認可供應商品的即時數量。在德國或新加坡魚場的各蓄養缸明顯可見具有可供登載紀錄或註記的表單，甚至為方便作業管理，不乏使用可讀取條碼（bar code 或 QR code）等資訊形式，並分別以可讀取、傳輸與儲存的機器進行確認、紀錄與更新，有效節約人力與作業時效。

蓄養過程以少量投餵，用於輔助判定個體的活力與健康狀態，且在運輸前 24—96 小時，便會依據種類、體型大小、包裝運輸距離與時間、包裝水量及密度，決定停止投餵的時間，以避免運輸過程於相對有限的空間與水體中明顯排泄或代謝，造成水質污染而影響個體健康及活存。

健康管理

蓄養管理過程中的首要工作，便是進行種別、品系或個體的健康管理。健康管理分為生物、環境與操作管理三部分，但多以生物外觀形態、個體或群體行為及可供參考或檢視的生理狀態為主。健康個體具備完整外觀，包括眼睛、吻端、各鰭邊緣及體表，此外，魚體與各鰭的色彩與光澤也都是評估重點。不同種類的生物有特定的移動（或泳

動）姿態、主要活動的水層或環境空間及分別出現於種內或種間的互動，或是具特定意義、功能與目的的行為；而個體的呼吸亦應穩定，鰓蓋開闔應對稱，同時在行進間不致產生偶發的亂顫、抖動與摩擦。而個體活動及群體行為亦然；尤其是部分體型嬌小、個性溫和或具群游（schooling）行為的種類，多會以相同水層及方向進行群體活動，並針對刺激產生瞬間閃躲或遠離的即時反應。

健康管理除了生物本身，也應包括水質環境與操作管理。水質條件除須控制在可適應或偏好的範圍，必要時還可利用溫度或 pH 調控，降低或避免特定病原生物之感染傳播或是在包裝運輸前 12 小時，再行確認禁食無誤，且在個體健康狀況無虞的先決條件下，以持續調降的蓄養溫度，讓個體逐步降低代謝與排泄速率，以適應後續的包裝操作與長途運輸。操作管理則需針對各蓄養缸之生物及其狀況，以及操作管理之實際操作需求，備妥可單獨操作且無交互污染或傳播感染原風險之環境介質、網具、盆桶、水管或是其他飼養設備，每日早、中及晚至少 3 次的觀察，同時針對虛弱或垂死個體進行病理採樣與觀察或死亡個體的移除與數量紀錄，是蓄養管理過程中重要且必要的工作項目。

部分在貿易流通上需檢驗檢疫^d，或受採購方國家相關法令規範，而須施以不同檢疫強度之生物，則需在符合相關規範的先決條件下及為確保病原不致因為生物、水體或操作者攜帶而造成感染與傳播，因此多需與其他蓄養生物或商品獨立之單獨溫室或廠房加以蓄養，並定期或逐批供相關主管單位



進行樣本採檢與檢驗分析，並在確認特定病原反應為陰性 (negative) 的條件下，方能簽發檢疫證明後，伴隨貨物一併流通。而若檢驗為陽性，則需銷毀並進行整場消毒或再申請複驗下並獲得通過，方可進行後續之空間使用、生物進場及包裝運輸前之蓄養管理。

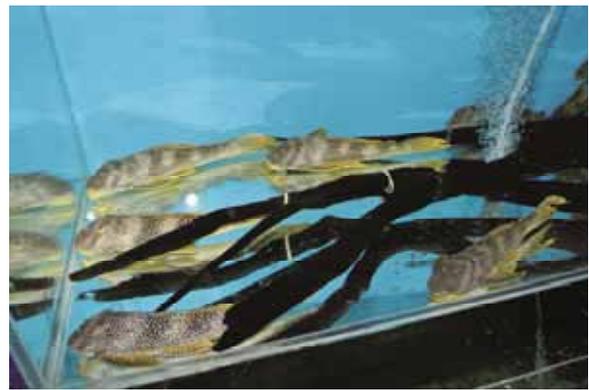
形質修飾

臺灣或東南亞的觀賞魚生產培育，超過半數皆以戶外環境為主，且不乏與自然環境

或水體直接接觸的水泥硬池或土池；自然光照與生餌投餵所培養的種類外型粗壯、活力十足及色彩豔麗，直接由池子中撈起的個體分別於適應性、欣賞價值或運輸可行性上，難以符合長途貿易運輸的要求與需求。雖然部分業者，會以隔離網具在原池中進行體型大小與性別分選，或是將經點選數量的固定批次蓄養其中，然而由於多與環境與種內個體密切且持續接觸，因此並非上述蓄養之功能，而只是為方便作業所進行之暫時性操作。形質修飾為蓄養管理下具體採行的操作



蓄養過程可為運輸前的暫養，也可為野生採捕來源商品的產期產季調節，甚至是為修飾形質特徵而進行之階段性飼養；圖為蓄養等待發色的野生藍彩



野生個體若要進行貿易中轉為主的運輸或貿易銷售，建議除需確認個體健康與活力外，稍加區分體型與性別，可增加產業獲益空間或貿易競爭潛力



蓄養環境雖為方便管理而多為裸缸形式，但其間卻需針對不同物種之生物屬性與偏好需求，提供適當的區隔或躲避介質；圖為針對南美產小型鯰魚 (*Tatia musaica*) 提供之躲藏水管



蓄養環境不比展示或販售場所，主要以方便管理、可落實操作並節約人力與時間耗費為前提；圖為蓄養下等待貿易中轉的小型鯉科



策略，主要目的是藉由水質調控、適應及投餵管理，讓個體能在維持原本應有的商品價值外，藉由著色 (pigmentation)、揚色 (coloration) 或是調整體型，具體提升商品附加價值，或藉由投餵特定種類的營養物

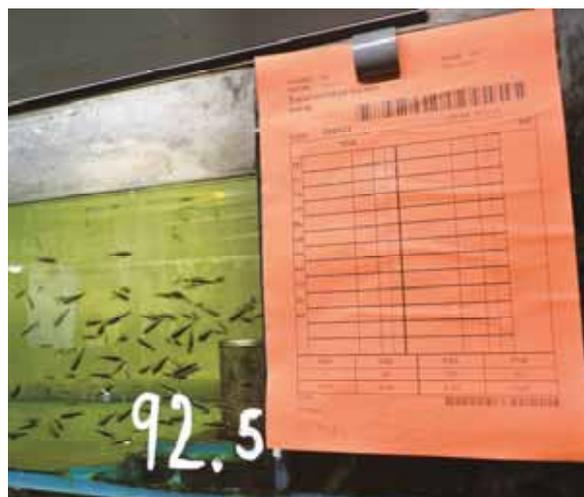
質、添加劑與益生菌，賦予個體在充滿緊迫及惡劣水質環境的包裝運輸過程與運抵之際，能夠擁有相對較佳的免疫力或抗逆境因子。以新加坡魚商為例，多會利用特定比例的鹽分添加，藉由調控部分種類 (如孔雀魚、



蓄養過程需同時掌控生物、水質、環境及操作管理狀態，以避免發生競爭或殘食影響商品價值，或因水質惡變與病原傳播影響個體健康



依據不同物種之生理屬性與偏好需求，加諸蓄養過程之管理操作，因此在蓄養數量與密度及其操作管理上，皆隨種類、商品規格與價值而略有不同



善用記錄表單，並搭配不同顏色與資訊加註進行管理，除可有效節約人力耗損外，同時相關記錄資料，也方便於累積及統計後呈現趨勢，並可作為操作管理或貿易拓展之重要參考資訊



妥善的資材應用，除可確保生物於蓄養過程之適應、健康與活力外，同時亦可避免個體間之競爭、爭鬥或殘食，確保商品完整外觀與價值



滿魚或劍尾魚等卵胎生花鱗) 魚隻鰓部的氯細胞或體液之滲透壓，以提升個體於包裝運輸過程之抗緊迫能力；或是會在運輸前 1-2 週，以添加含一定濃度維生素 C 的飼料投餵，藉由抗氧化力的提升保護，以確保魚隻在長途運輸後，仍具有一定的活存比例。

臺灣觀賞魚室外培育，多以各類色彩艷麗奪目的小型卵胎生花鱗、小型鯉科或脂鯉科為主。為符合北美與日本市場需求與偏好，生產稍具體型的各類非洲慈鯛。雖然相關種類在池中培育或繁殖，多有強烈的色彩表現與金屬光澤，此類商品在進行貿易供應或長途運輸時，需事先移入水族箱中，除落實觀察檢視、蓄養照護與健康管理外，同時也可讓個體逐步適應空間相對有限的蓄養環境，並以清水蓄養與光照控管，搭配在禁食前少量投餵、餌料調整與水質調適，可確保後續運輸與包裝上之穩定。

三、資訊聯繫與確認

從聯繫、集貨至蓄養，雖然看來皆是偏向現場操作的項目，但伴隨預計運輸出售的商品陸續到位，也顯示對貨運承攬業者、航空業者及採購方的聯繫，必須快速與詳加確認。以一般產業操作實務為例，自蓄養場外集貨的最後期限，多設定在包裝運輸前至少 3 天，若還包括檢驗檢疫，或取得繁養殖證明之保育類物種 (如 CITES appendix II)，則須在包裝運輸前至少 1 週完成生物進場，同時在出貨前最少 3 天，能取得相關證

明文件以供出口與運抵時查驗。避免因無法檢附相關文件，造成貨物退運或銷毀之損失。在集貨期間，仍須保持對採購商、貨運承攬業者及航空公司重複進行確認；此外，亦須留意相關貨物前後至少 1 週的變化，甚至是進口國之即時動態等，以確認航班無誤，進而可依排程在蓄養過程針對個體進行健康管理、生理調整與形質修飾，並按照規劃在時效內，依據包裝清單完成妥適包裝以利運輸。

註釋：

- ^a 不同種類的載運對象，往往因為生物屬性與對環境各參數之偏好與耐受性不同，而在包裝運輸之包裝形式、水質、水量及環境調控上，存在各具特色之差異。此外，即便是相同物種，也會因為不同成長或成熟階段、體型、數量與是否具有領域行為或殘食性等差異，而讓包裝運輸存在多樣組成。
- ^b 異地繁殖係指生產培育之對象為非本地原生之外來物種(exotic species)，但因為消費市場需求與偏好所致，而在非原生區域與產地進行繁殖培育與後續之商業利用。如此狀況在觀賞水族產業除為常態外，且隨動物資源有效性利用、動物福祉、棲地維護與生態保育等議題，而愈加明顯與活絡。
- ^c 蓄養過程偶有因為個體間的競爭、打鬥或殘食，或是因為個體隨水流逃逸、跳出缸外或不當操作，而導致數量減低，以及罹病感染或垂死而造成可包裝商品的減少；此外，針對需要檢驗檢疫之商品種類，也有可能因為採樣需求，而使數量產生變動。
- ^d 國際貿易流通上需檢驗檢疫之對象，多參照世界動物衛生組織之規範；在水生動物部分，主要以活生甲殼類與溫水性硬骨魚類為主，近年來則增加會攜帶特定病原之宿主種類，或是好發於食用水產養殖對象之特定病原，其中多以病毒與細菌為主。



表 8 臺灣觀賞性水生物出口包裝物種及相關包裝資料需求

魚種(體全長)	活存空運 時間需求 (小時)	單位容積量內包 裝隻數(18 kg/箱) ¹ (隻數)	到站首日 死亡率(%)	到站 7 日內 累計逐日 死亡率(%)	備 註
血鸚鵡 (5-6 cm)	40	320	3	5	<i>Cichlasoma synspilum</i> (♀) × <i>C. citrinellum</i> (♂)
<i>Cichlasoma</i> sp. hybrid	72	192			
血鸚鵡 (6-7 cm) ²	40	200			
<i>Cichlasoma</i> sp. hybrid	72	120			
血鸚鵡 (7-8 cm) ³	40	160			
<i>Cichlasoma</i> sp. hybrid	72	96			
阿里 (11-12 cm) ⁴	40	100			
<i>Sciaenochromis fryeri</i>	72	60			
揚色阿里 (4-5 cm) ⁵	40	680			
<i>S. fryeri</i> sub-adult coloration	72	408			
火鳥 (4-5 cm) ⁶	40	680			
<i>Aulonocara rubescens</i>	72	408			
火鳥 (10 cm)	40	110			
<i>A. rubescens</i> adult	72	66			
非洲王子 (4-5 cm)	40	680			
<i>Labidochromis caeruleus</i>	72	408			
非洲王子 (10-11 cm)	40	110			
<i>L. caeruleus</i> adult	72	66			
白馬王子 (4-5 cm)	40	680			
<i>Pseudotropheus zebra albino</i>	72	408			
白馬王子 (10-12 cm)	40	110			
<i>Pseudotropheus zebra albino</i>	72	66			
珍珠蝴蝶 (3 cm) ⁷	40	800			
<i>Tropheus duboisi</i>	72	480			
黃天堂鳥 (3-5 cm) ⁸	40	240			
<i>Lamprologus leleupi</i> Orange	72	144			
極火蝦 (1-2 cm) ⁹	40	2500			
<i>Neocaridina denticulata</i> var.	72	1500			
錦鯉 (10-12 cm)	40	180			
<i>Cyprinus carpio koi</i>	72	108			

¹ 目前業者所使用之包裝箱大致可分為 60 × 30 × 45 cm (材積 81 公升) 及 60 × 40 × 45 cm (材積 108 公升) (長 × 寬 × 高/1000)；在重量低於材積時以材積計算，超過則以實際重量計算

² 業界為 200 隻/箱-20 小時以內；延長為 40 小時則需減量至少 20-40%，同時將分袋數量提高

³ 業界為 140 隻(70 隻 × 2 袋)/箱-18 小時以內；8-9cm 則為 100 隻(25 隻 × 4 袋)

⁴ 每箱裝 20-25 條；分為 2-4 袋包裝

⁵ 每箱裝 200 隻；分為 2 袋(每袋 100 條)包裝

⁶ 所有馬拉威湖慈鯛包裝密度與方式大致相同，唯體型較顯側扁之 *Aulonocara* 屬物種對水質改變與包裝密度甚為敏感，因此包裝密度較一般常規須調降 20%

⁷ 包裝密度為每袋 60 隻(每箱可裝載 4 袋，共計 240 隻)/18 小時之運輸時間，但開袋兌水時須慎防個體產生抽筋與休克反應

⁸ 包裝常規為每袋 60 隻(每箱可裝載 4 袋，共計 240 隻)/18 小時之運輸時間，一般銷售以 4-5 公分體色較佳者為主

⁹ 寄送新加坡(耗時 12 小時)之包裝方式為每袋 1200 尾 × 2/箱(共計 2400 尾/箱)；寄送馬來西亞(18-20 小時)則為每袋 400 尾 × 4/箱(共計 1600 尾/箱)

第九章 包裝方式、密度與確保處理



因應商品形式、確保生物安全且別出心裁的包裝形式，除可提升商品價值外，同時亦可刺激市場關注與消費意願；圖為針對水草進行之新穎盒裝商品

觀賞魚包裝不同於食用水產品，一來是因為唯有運抵時呈現健康與活力的生物，方具有商品價值或商業利用，二來則是絕大部分的觀賞水族物種運輸，除載運對象外，還多包括重量明顯的水體與各類包裝資材。觀賞魚的包裝多隨物種之生物屬性、商品體型規格、成長階段、生理狀態及運輸時間與距離等不同參數，而存在明顯差異。是故，觀賞水族生物的包裝，必須掌握生物特性與運輸耗時，除延續生物在集貨或蓄養過程中，相對穩定的生理與健康狀態，並藉由挑選正確與適當的包裝資材、正確且迅捷的操作處理，搭配後續妥善的裝箱或安全監控，完成長距離、耗時且可能有多航班銜接或中轉的長途運輸。

觀賞魚的包裝運輸，係為聯繫生產端與消費端的重要途徑，加上活體生物的生產供應，原本即為產業發展之核心，龐大的周邊器材設備生產製造，端賴活體生物的流行風潮帶動。因此必須在消費市場持續推出具話題性、流行性與常態性的各類淡水、半淡鹹水與海洋棲性水生動植物來吸引消費者的目光，進而產生飼養動機與選購意願，並成為支持市場與產業持續發展的主要動能來源。惟觀賞性水生物，其來源不論是野生採捕或繁殖培育，都必須透過貿易運輸供應，且因為生產端與主要消費市場常有相當的距離^a，因此如何能即時滿足消費市場需求與偏好，同時藉由控制運輸時間，以利個體活存、確保商品價值，迅速且便捷的空運寄



送，便成為觀賞水族生物主要供應市場的運輸途徑。

一、包裝方式

單隻包裝

單隻包裝雖然在操作上相對耗時，但卻是某些特定對象必須採取的操作形式。一般常見以單隻包裝之種類，包括幾乎所有種類的水族觀賞魚及海洋棲性水生物，以及具有特殊體型、特別脆弱及敏感生理、分外要求外觀完整性、具有明顯競爭、爭鬥或殘食性與相對昂貴或具有特定用途及目的（如繁殖用親種）之運輸對象。

單隻包裝的好處在於裝袋上的獨立性與安全性，個體除了不會受到其他個體的騷擾、競爭或打鬥外，同時也因為單一且獨立裝袋，因此不會出現多隻包裝下，可能因為群體明顯的代謝或排泄，以及因為部分個體虛弱、罹病或死亡，而造成水體迅速惡化敗壞。因此單隻包裝的個體，運輸時可維持相對穩定的水質狀態，且運抵時多保有完整外觀。不過雖說如此，單隻包裝意味著所有個體皆必須具有獨立裝袋、注水、充氧與封口，如此操作除明顯耗用包裝資材外，同時也會大幅增加作業時間，以及相對多隻包裝明顯多出 20—100% 的包裝水量或貨物重量。

但即便如此，舉凡身價非凡的南美江魷與亞洲龍魚，具有精緻外型、纖細外觀與豔麗體色的南美短鯛與部分高價的小型脂鯉（或稱為燈魚或加拉辛），乃至市場流通與消

費大宗的暹羅鬥魚，都以單隻包裝運輸寄送。有趣的是，幾乎全數的海水觀賞魚及海洋無脊椎動物，皆以單隻包裝寄送。推測原因，除了多數種類對於水質變化敏感外，種類繁多、生物屬性及其體型外觀與大小差異明顯，以及部分種類具有特殊體表或具傷害性之鋒利骨片與尖銳硬棘，乃至種內個體間的防衛、競爭、侵略、攻擊或殘食性，使得由印度-西太平洋、加勒比海、紅海與南太平洋供應的數千種海洋棲性水族動植物，在貿易運輸與供應上幾乎全數呈現單隻包裝。

多隻包裝

相對於單隻包裝，多隻包裝意指包裝內容物多以一定數量或搭配水量的密度進行操作處理，惟為確保生物健康活存與妥適穩定，因此產業上常規操作的多隻包裝，皆限定於以種內個體組成進行包裝，而幾無種間個體混入一併包裝的操作。

多隻包裝會在固定水量下放入相當數量的個體進行包裝，數目組成與多寡變化依生物種類、體型大小、生理狀態、運輸時間及氣候條件與商品價值等因素進行考量。此外，由於生物於運輸過程中，多承受相對擁擠且分外有限的空間環境，加上水質狀態多隨時間累積愈形惡化，因此即便是多隻包裝，也必然有一定的生物數量及水量上限，否則極易因為明顯耗氧、持續且快速的代謝或排泄廢物累積，乃至因為個體緊迫而導致代謝速率增加、明顯分泌黏液以及虛弱與死亡，而造成水體污染、生物死亡及互為因果的惡性循環，最終導致運輸結果不如預期。



多隻包裝在小型魚、個性相對溫和、具群游性或體型相對嬌小的幼魚 (juvenile) 或亞成魚 (sub-adult) 極為常見，部分則出現在資源或技術有限，或對擁擠、髒污水質狀態具相對耐受性之特定種類，或是價格低廉但為運輸頻繁的大宗商品，乃至生理可適應特殊條件環境，或是以鎮定、低溫休眠及麻醉處理操作的種類亦可見到以多隻包裝形式運輸；例如在東南亞寄送之卵胎生花鱗 (包括孔雀魚、球魚、滿魚與摩利等)、小型鯉科、不具明顯爭鬥性之絲腹鱸或觀賞蝦與螺類等，皆因由固定地點與航班寄送，其多隻包裝的數量儼然在產業操作常態外，成為藉以衡量體型大小尺寸、運輸成本及商品價格之重要參考。以泰國寄送至臺灣的孔雀魚為例，體長 3.5–4.0 與 4.5–6.0 公分的雄魚與雌魚，分別會以 350 及 300 尾/5 公升裝袋密度進行運輸，或偶爾會因為種類、品系與性別所造成的體全長與體全重差異，並在包裝數量上略有調整。

乾式包裝

觀賞性水生物包裝運輸，除水生植物、藻類與部分海洋棲性之棘皮或腹足綱與瓣鰓綱之軟體動物外，一般多在裝袋中添加具有相當或一定比例的水體，作為包裝運輸之主要環境與形式。是故，在裝袋或是運輸環境中不具水體，或僅維持潮濕狀態的作業形式，則被稱為「乾式運輸」。在食用性水產品中，諸如螯龍蝦 (lobster)、刺龍蝦 (*Panulirus* spp., spiny lobster)、斑節蝦 (*Marsupenaeus japonicas*, kuruma shrimp)、

幾乎全數的蟹類、蝶螺 (*Turbo* spp.)、扇貝 (scallop) 與筍殼魚 (*Oxyeleotris marmorata*)、黃鱔 (*Monopterus albus*, swamp eel) 及白鰻 (*Anguilla japonica*) 等，貿易供銷皆以乾式運輸為主，而其所使用的資材與包裝形式，則依據種類、體型大小、商品價格與消費市場偏好而有所差異。在觀賞水族市場中，除各類淡水或海洋棲性之腹足綱 (螺或陸貝) 與瓣鰓綱 (二枚貝)，係以乾式運輸寄送外，舉凡螯蝦、對離水環境具相對耐受性的彈塗魚、非洲肺魚 (*Protopterus* spp., African lungfish) 或是兩生類中的蛙、蝶螈及蟾蜍，與水生或水棲之爬行動物等，也都是以相對潮濕但卻幾無蓄積水體的乾式環境進行包裝與運輸。

乾式運輸的先決條件為包裝或載運對象，可以耐受離水或僅為潮濕狀態的環境條件。而產業上採取不具蓄積水體方式作業的主因則來自生物屬性的考量。例如許多蟹類、螯蝦或寄居蟹，當給予足以淹蓋個體的水量進行包裝運輸時，往往因持續變化的環境狀態，促使個體代謝、排泄及脫殼，而在有限環境下的異常脫殼，不但容易導致個體外觀扭曲畸形而失去商品價值，同時伴隨廢物持續累積，也會影響個體健康與活存；因此既然個體可耐受一定時間的離水狀態，只要確保接近飽和的濕度並避免高溫，多可於離水狀態下平安妥適的完成運輸，同時還因為不具水量而明顯減輕重量，節約了商品成本中佔有相對較高比例的運輸費用支出。

不過乾式運輸除須考量對象種別、生物屬性及其生理特性外，也須依據種間互動差



異，選擇單隻或多隻包裝或提供可在潮濕環境下，提供個體攀附、躲藏及隱匿的場所，以確保安定與活存。例如向來以一對雄偉螯足為觀賞重點的螯蝦，單隻包裝與離水乾式運輸，有助確保商品經過長途運輸後的完整外觀與活力，而針對部分在貿易市場中頻繁流通的蜆螺 (*Septaria* spp., limpet)、寄居蟹 (hermit crab) 或是以苔蘚與蕨類為主的水草餅，多以一定數量的合併形式包裝運輸。

袋裝、盒裝或其他

觀賞性水生物的包裝操作，雖有單隻、多隻或分別採不同水量或離水（乾式）等形式差異，但產業常規操作，亦會因為包裝或載運對象之特定條件與需求，而選擇以常見之袋裝，針對特定種類之盒裝及使用不同包裝材料輔助操作之技術應用。

袋裝多以不同大小、厚薄、長短與邊角形式的透明或不透明塑膠袋為包裝選材，種類繁多且令人眼花撩亂的規格主要係針對不同的運輸對象所設定或選擇。盒裝則會依據種類的大小與安全性，選擇適合的長寬比、深度、材料質地及安全性與穩固性。

惟近來因包裝與運輸對象種類繁多^b，且體型尺寸規格各異，所以除形式差異明確且可輕易區分的袋裝與盒裝外，也包括了同時結合兩者的包裝形式。例如由南美洲供應俗稱為異型的中小型吸甲鯰或棘甲鯰 (Loricariidae, pleco)，因為體表多有鋒利骨片、堅硬與尖銳硬棘或刺球狀的頰棘，若僅以塑膠裝袋包裝，經常導致穿刺而形成水體與氧氣滲漏，並使運輸貨件髒污且損及生物

健康及活存；或是部分具有利齒的中大型河魨 (*Tetraodon* spp., pufferfish)、猛魚 (*Hydrocynus* spp., goliath tiger fish；或作虎魚)、牙魚 (*Hoplias* spp., wolf fish) 與食人魚 (piranha) 等，因個體猛烈衝撞、尖銳牙齒與強力咬合，而讓裝袋難以維持完整與密封。結合裝袋與盒裝形式的包裝資材與操作，讓個體不會直接接觸質地相對柔軟脆弱的塑膠袋。有效避免個體因外部形態與行為導致的裝袋破損，同時藉由沉浸於袋中的盒裝，還可提供維持或固定包裝的體積與大小，避免重壓之餘，亦可充分利用空間進行穩固堆疊，因此成為目前產業主要採行的包裝形式。

二、包裝數量及其密度

包裝數量與密度端看運輸對象之種別與體型規格組成及運輸時間與距離。因為生物代謝與排泄多隨時間延長而累積上升，且代謝量與排泄量也與生物體型呈正相關。此外，為因應有效節約運輸過程體積與重量，以確實控管成本的包裝環境，也因空間狹小侷促，而讓生物感到緊迫，且缺乏相對充足與穩定的緩衝能力，即便部分包裝環境會依據生物需求，加入吸附性或可提供中和或緩衝功能的資材，惟相對於原本飼養、集貨或蓄養環境，因為裝袋環境中的水體不具循環過濾與自淨功能，因此在包裝數量與密度的取決搭配上，端賴對生物特性、環境理化因子認知與操作實務經驗的緊密配合。

包裝密度會依據生物種類、體型大小、





觀賞水族的商品價值多在個體健康、活力、形質特徵與完整外觀；尤其是部分數量稀少或價格昂貴的商品，在各產業操作環節與消費市場多尤顯關注



觀賞水族物種必須經過妥善運輸與正確處理，方能在供應鏈末端的消費市場，呈現形質特色與商品價值



藉由蓄養過程之妥善處理，尤其是種類與品系確認、形質特徵修飾與健康管理等必要作業，多能提升商品品質、價值並賦予競爭優勢



具備全球貿易規模與量能的現今水族市場，頻繁活絡的貿易運輸與中轉，已然成為各國產業積極投入與戮力發展的標的



包裝運輸會隨物種屬性、體型與價格差異，以及不同產業形式、出售途徑與運輸方式等因素，明顯影響包裝作業形式



部分可耐低溶氧、種內個體存在明顯競爭、爭鬥或殘食行為，以及恐跳躍脫逃之種類，在蓄養與販售上多以單隻隔離方式為之

運輸距離、耗時、商品價格及航班銜接不及等風險評估，而選擇不同密度之包裝作業。例如具爭鬥性、殘食性、分外要求外觀完整、性別區分或價格昂貴者，多以單隻包裝，但針對同種之幼魚或亞成魚，則偶有以不同密度包裝。以俗稱為老鼠魚的 *Corydoras* 屬為例，其價格昂貴且對環境敏感，多為單

隻裝袋或以獨立塑膠罐盛裝運輸。但一般常見之小型或尋常種類及以人工繁殖培育的常態供應商品，則多依據種別品系與體型大小，分別以 5—35 尾/2 公升的密度進行運輸，而金線黃花鼠 (*Aspidoras pauciradiatus*)、月光鼠 (*Corydoras hastatus*) 或精靈鼠 (*C. pygmaeus*) 等成熟體型相對較小的種類，甚



至每公升的包裝水量可達將近 60 尾。

而除考慮生物體型外，貿易運輸起運與運抵之地理位置及其距離、季節氣候、環境條件、中轉需求與完整過程耗時，也需一併納入考量。例如在溫度偏低的秋冬兩季，包裝密度就比夏季提升 10—20%，但若起運至運抵預估時間超過 24 小時，或其中涉及航班銜接與貿易中轉，則需略為調降包裝密度，以確保生物狀況及商品價值穩定無虞。

三、包裝使用材料

包裝使用材料，若依據整體包裝來看，由外而內分別為大型塑膠袋、紙箱、保麗龍箱、大型塑膠袋與包裝各類商品的單隻及多隻裝袋或是盒裝；而若依據各裝袋的包裝形式，則分別為至少兩層具獨立封口之裝袋，以及兩層中多有暗色與不透明塑膠袋或報紙夾層，內袋中則包括水體、生物與依據生物屬性與需求所投入的輔助資材。輔助資材多是提供個體躲藏、攀附或是避免個體間追咬競爭的塑膠繩、塑膠片或是經過裁剪成為條狀的塑膠袋，也可能是活性炭、吸氨沸石、麥飯石或珊瑚砂等，具有吸附性、緩衝性或可讓個體感到穩定的相關媒材。

隨包裝對象與運輸耗時不同，除在包裝袋形式、大小與水量上之選別與搭配外，在包裝材料上也稍具差異；此外，針對載運對象的體型、大小、活動能力、生物需求與運輸風險高低，亦會選擇不同裝袋大小、厚薄、形式與材質。例如行動敏捷且多具群游性的小型脂鯉或鯉科，多半會以平角袋作為

多隻包裝的選擇；而對於價格相對昂貴、體型份量明顯且體表多具有銳利棘刺或鋒利骨片的江魴或鯰魚，則會以帆布與矽膠兩種材質車縫為裝箱大小的蝦母袋進行包裝；至於體型嬌小，但卻具有明顯爭鬥性及攻擊性的短鯛、卵生花鱗或是雀鯛，則多以單層或雙層塑膠袋之單隻包裝，搭配可快速作業的熱融封口形式，完成運輸前的包裝作業。

投入裝袋中的輔助媒材，除須遵照國際運輸規範與進口國規章法令，不得混入、夾藏、隱匿或走私未經准許或包裝清單以外的其他動植物種，同時也應針對生物需求與運輸過程的水質變化，選擇適當合用的相關材料，並且盡可能讓其使用方便，且在後續處理得以回收或不致造成污染風險。例如在包裝小型觀賞蝦類時，在提供攀附的媒材選擇上，網片因為質輕柔軟，而優於在吸水後顯得笨重的泡棉；而過去常使用的各類水草或莫絲 (moss)，則因具有生物性攜帶與污染風險，而不得使用於包裝運輸。部分業者為確保運輸過程中的水質穩定，多會投入吸氨沸石、活性炭、少量陶瓷環或珊瑚砂，但需留意其對於包裝水體在 pH、耗氧、濁度與硬度之影響，以及是否能發揮預期效果。

部分包裝運輸會使用鎮定劑或麻醉劑，藉以降低生物活力、避免緊迫同時減緩代謝與排泄速率；因主要施用對象為非供食用的觀賞水族，所以使用限制不如食用活魚般嚴格。MS-222 (tricaine methanesulfonate)、苯佐卡因 (benzocaine) 與 2-PE (2-phenoxyethano)，皆是常見的使用種類，而近來則有 clove oil、eugenol 及 isoeugenol



等不同麻醉藥物，以相對溫和、速效、節約且安全方便等優勢，取代先前常用之合成化學製劑。惟觀賞魚種類繁多、生物屬性各異且商品規格琳瑯滿目，相關操作皆與作用對象的體型、持續時間、溫度與有效度有關，且鎮定、麻醉與安樂死 (euthanasia) 僅在施用劑量上略有差異。因此需正確操作，同時於處理對象的裝袋或外箱上明顯標示，提醒後續的妥適處理或僅只將鎮定與麻醉操作施用於撈捕、點選與計數之上，以及針對大型魚種及其個體的短暫移動與運搬，皆會利用適當劑量、處理時間與依據生物種類、體型與環境條件差異，選擇進行鎮定或麻醉等相關處理。

四、封口形式

裝袋封口形式，除與選用材料、操作人力與作業耗時有關外，同時也多依據目的與需求不同，而分別選擇以熱融封口、橡皮筋封口或是金屬夾環封口。

熱融封口主要針對小型魚種或是必須採特殊包裝與精準裝箱的中大型魚類為主，操作時多將盛裝水體與生物的裝袋開口理平後，直接以封口機進行封口；此類操作迅速確實，並可在沒有耗用其他封口資材下獨立作業完成，故常見於單隻包裝的種別。惟熱融封口多僅限於單層裝袋之封口，因此相關包裝若為單層裝袋，僅需略為提升袋裝厚度即可，並在操作時盡可能讓理袋、充氧、封口與確保密封之動作簡潔流暢，以充分發揮相關包裝之特色與優點。目前由馬來

西亞、新加坡與泰國等地進口之暹羅鬥魚、短鯛、卵生鱗魚與河魴等，皆以此形式進行包裝封口。

以橡皮筋或膠圈進行封口，是業界常見且普及的封口形式。操作時可依據作業習慣、裝袋大小、質地厚薄與層數，選擇粗細、大小與彈性不同的橡皮筋，而部分如蝦母袋或超過 20 公升以上的大型塑膠裝袋，則會以經剪裁呈條狀的內胎，作為封口作業使用。以橡皮筋進行封口，建議可將橡皮筋先行浸泡於水中，使其柔軟以方便操作，作業時需針對內袋與外袋，分別進行以纏繞與圈套為主的密封作業，而在注水、移入生物與充氧密封時，也需不斷確認裝袋飽脹程度與軟硬質地，以利後續裝箱；若在封箱前發現裝袋破損或有水氣滲漏，則需取出重新包裝，以避免在運輸過程中，導致對生物與環境的明顯危害。

金屬夾環或扣環，則是別具目的與特定用途的封口材料；一來是完成封口後，除非經過破壞拆解，否則難以開袋取出生物，另一方面則是堅韌緊實的封口形式，為生物包裝運輸環境的密封性與完整性提供強而有力的保障。金屬扣環之封口操作，多需仰賴半自動或自動之裝置設施，搭配不同程度的注水、充氣與推壓操作，以及在氣動裝置與鋁製金屬夾環的交互作用下，方能將裝袋完成封口。價格昂貴的商品或為避免運輸糾紛且可釐清責任歸屬，多會採取以金屬夾環的封口方式。因此若有生物以此方式封口進行運輸，但在抵運時卻呈現虛弱、垂死或已然死亡，則必須在未破壞金屬夾環的狀態下拍



照記錄，以利運抵死亡之提報。

五、安全確保操作

為確保包裝運輸妥適安全，多會在裝箱時或封箱前，進行安全確保檢視及其相關操作；常見者例如妥善的擺放與堆疊形式、利用空氣包充填以降低因為搬運或運輸造成之搖晃震動，並固定相關裝袋之擺放位置。此外，亦多會依據當時氣候條件、起運與運抵之環境差異，乃至生物屬性及其需求等，放可控制溫度之媒材。常見控溫媒材，包括暖包與冰包，前者多為可持續 24 小時發熱之裝置，而後者則多為冰袋、以寶特瓶注水凍結的冰條，或是逐漸被業界接受廣泛使用的無水冰包。不論是暖包或冰包，皆必須有妥善的操作與擺放，方能發揮效果，並避免可能產生的風險危害。例如暖包多擺放於封蓋前的最上端或以膠帶黏貼固定於保麗龍箱上蓋內側；而冰包或冰條，則需以報紙妥

善包裹後，並將其以塑膠袋包裝後密封，擺放位置則多為裝箱最上層或四個角落。不論是暖包或冰包，都應該盡可能避免與生物及水體直接接觸，同時在封箱前再行置入，以確保其後續調節溫度的功能、持續效益以及時間。

註釋：

^a 全球觀賞水族產業之主要活生物供應，多來自以剛果盆地、亞馬遜河流域及東南亞為主之雨林環境，或是赤道兩側具有充足日照與溫暖水溫的珊瑚礁區，而養殖培育亦因為包括土地、水資源與勞力等生產要素及成本考量，因此產區或出口國家多以亞洲、中南美洲與非洲為主。而主要消費市場則為歐洲、北美、亞洲先進國家或大型都市，以及中亞與中東之新興國家為主。

^b 目前流通於國際貿易市場中的觀賞水族物種，除涵蓋範疇廣泛，擴及魚蝦蟹貝藻及各類水生或兩生類脊椎與無脊椎動、植物外，同時在淡水與海水觀賞魚中，分別有超過 5,000 及 2,000 種之商品種類流通。貨物供應銷售與貿易運輸時，針對種別專屬的包裝技術，因為涉及成本、獲利、商品價值與風險，因此備受關注並尤顯重要。

表 9 觀賞性水生物活體包裝運輸常見技術缺失一覽表-以淡水觀賞魚常態運輸為例

排序	常見技術缺失	歐 盟	南 美	東 南 亞	臺 灣	備 註
1	裝袋破損或滲漏		✓	✓	✓	裝載生物與資材
2	航班延誤或銜接未妥		✓			異境運輸及中轉
3	運輸過程異常溫度	✓	✓		✓	
4	生物排泄造成水質惡變			✓	✓	總氨-氮(total ammonia-N)
5	虛弱、感染或帶原(病原)			✓	✓	
6	種內個體競爭			✓	✓	
7	運輸前未消腹導致吐料		✓		✓	水質混濁及惡變
8	氧氣耗盡			✓		密度過高
9	其他原因		✓	✓		麻醉使用不當

第十章 包裝環境維護與監控



妥善的包裝運輸，應回溯至生物集貨與蓄養階段，並在過程中確保生物穩定健康與活力；圖為臺商於中國廣州設置之貿易中轉與批售魚場作業環境

隨水族市場已然具備全球貿易規模，觀賞魚異境運輸，自然成為產業發展常態；頻繁活絡的各類淡水、半淡鹹水及鹹水觀賞水族物種，不但藉由貿易運輸，緊密聯繫生產端與消費市場，同時伴隨活體生物發展，飼養周邊商品與整體產業量能有多有持續增長。

目前觀賞水族活體生物貿易供應，每年具有 40—60 億美金之量能，若觀察消費市場之交易金額及其帶動的飼養風潮與暢旺消費，不難發現觀賞水族活體生物之生產與供應，不僅是觀賞水族產業發展之核心與關鍵，同時也是水族交易商品中，最具特色、附加價值與量能表現之對象，且在水族飼養趨向小型化、精緻化、景觀化、生態化、資

訊化與專業化的風潮下，成為全球觀賞水族產業積極投入與發展的項目。

不論是繁養殖培育或野生採捕之觀賞水族物種，雖其具有相對較高之附加價值與產業關聯，然而因其商品價值高低，完全取決於種類與品系是否正確、尺寸及性別比是否妥善及健康活力是否穩定無虞。唯有同時擁有完整外觀、穩定健康與形質特徵與商品價值之對象，方具有商業利用價值，則可符合消費市場期待。由於生產端與消費端存在明顯距離與運輸時間，因此穩定妥善的包裝運輸，自然成為確保商品價值及為產業帶來獲利的關鍵技術。此外，也因為活體生物供應來源，多以開發中或未開發國家為主^a，而主要消費市場則以歐盟、北美、亞洲先進



國家及大型都市為主，因此在商品取得成本上，運輸費用往往極其昂貴、在成本上占明顯比例甚至超過生物本身價格，而一旦包裝運輸失當，損失往往難以彌補，也分外突顯包裝運輸技術之重要性。

一、包裝環境

觀賞魚貿易運輸皆以空運為主，因為長時間的高空飛行導致環境溫度明顯偏低，加上貨物裝載、等待運輸、驗關或是在出口前與運抵後的車程運輸；為避免異常溫度影響生物之健康、活力及活存，因此多使用一定厚度與強度，且具可密封上蓋的保麗龍箱作為確保。不論是單隻或多隻包裝的塑膠袋或盒裝，各類淡、海水觀賞性水生物的長途運輸包裝，多將密封裝袋或盒裝（多於其外套以總袋），平整擺放於保麗龍箱中，且隨裝袋大小、形式、生物種類與體型組成、包裝數量及密度，而有不同形式的擺放作業。一般而言，小型多隻包裝的裝袋，多以可穩定站立的平角袋直立擺放為主，但若包裝對象為泳動能力明顯優異的種類，建議以相對長邊明顯的圓角或切角塑膠袋包裝並調整為橫向置放。

為有效利用裝箱內空間，多以分層隔間之作業方式進行。以新加坡為例，多會以報紙或是厚紙板加以區隔，而祕魯則會利用置放托架形式，將保麗龍箱區分為上下兩層；菲律賓則多採用可供堆疊的保麗龍淺箱，並以每2或3個保麗龍箱堆疊成為一個完整的包裝，再以外紙箱加以包覆。針對包裝箱

內進行空間調整與利用，主要目的是增加裝載數量與密度，並避免容積的耗損浪費，但進行相關操作時，仍須留意因為過量裝載而導致的過重及包裝相互重壓與堆疊而可能造成的水氣滲漏，建議針對小型單隻包裝的商品，可依據種類、品系、體型大小與性別，於外再以總袋包裹，如此不但方便運抵時區分、檢視與理貨，同時也可以避免包裝散落導致的作業困擾。

在產業操作實務中，須於包裝內箱中置入控制溫度的暖包或冰包及裝載清單、發票、與檢驗檢疫或貿易運輸相關之必要文件或是帳單等，尤需特別標註，並在其外以塑膠袋包覆並進行密封，以避免運輸過程因為滲水、漏氣、裝箱破損及貿易中轉^b時的開箱查驗或重新處理導致失效或遺失，進而影響運輸之時效掌控與妥適安全。

包裝外觀雖與內部生物狀態未有緊密關連，但由於多涉及貿易運輸時之辨識、數量清點、資訊登載及運抵後之查驗清關，因此外觀狀態之設定與維護，也不容忽視。

在提供觀賞水族活體生物運輸的保麗龍箱外，部分航空貨運業者或進口國，會要求另行額外加上大型塑膠袋或紙箱包裝，且不得有濡濕、破損或髒污等狀況。因此，在進行相關包裝與運輸時，必須確認相關條件符合載運與進口規章。此外，觀賞魚外包裝上的標章、圖示、警語及資訊，由於關乎貨物運輸與操作處理是否能及時妥適，因此須遵循國際規範與慣例，在明顯處清楚註記。

外箱需清楚註記寄貨方與收貨方之詳實資訊，包括公司或可聯繫人之名稱、電



話、傳真、地址及電郵信箱等，此外，亦須清楚加註箱號，以利清點箱數與進出關時的商品查驗（抽檢與逐一檢查）；而各箱編號除須清楚呈現箱內裝載包裝及商品，跟包裝清單相符外，同時加總數量亦須與航空水單完全一致。部分寄貨方為求後續作業妥適便捷，還不乏將各箱內容物，包括裝袋數量、各袋包裝商品種類及數量等相關資訊，亦標示於外箱表面或以該箱號/總箱數之標示方法（例入 05/38，即為總共有 38 箱，此箱則為其中的第 5 箱）清楚呈現該批貨趟的總量與該箱編號。

外箱標示還包括此面向上、嚴禁用鉤、避免重壓、過度堆疊、易破碎或以簡單符號之勾選或圈選，清楚表示裝載對象之內容組成。此外，針對觀賞魚貿易空運，則多有溫度控制之提醒，以溫度須控制在 22–26°C 或 72–80°F 之間的提醒，避免貨物於堆放、入艙、運輸過程、驗關及後續運輸之異常溫度，而衝擊箱內生物。

二、水質監控與記錄

溫度

包裝運輸環境的溫度變化包括箱外與箱內兩者；前者會因裝箱或貨趟所處狀態、擺放位置及作業程序不同，而有高達數十攝氏度的溫差^o，後者則會因為裝箱設定不同，包括使用冰包或暖包及擺放位置與數量，而呈現明顯差異。惟悉數種類的觀賞性水生物，皆為變溫動物（poikilothermic animal），環境溫度不但影響個體或群體之

代謝與排泄速率，同時也會導致生物反應與環境狀態下的影響，故對運輸成功與否關聯甚鉅。

包裝運輸過程中的箱內溫度，以往多以冰包或暖包進行被動式的操作管理，依據起運與運抵兩地的氣候條件、生物需求、耐受範圍及空運過程可能的異常溫度，所採取的相關處理。而更積極的態度，應該是針對箱內溫度變化，進行持續量測與記錄，同時在收集隨時間累積而有變化的溫度資料外，亦可隨時在未開箱或不破壞裝箱外觀完整下進行相關查驗；目前已有商品化之簡易設備，可利用設定時間間隔之連續讀取與記錄溫度形式，搭配無線射頻辨識（radio frequency identification, RFID）技術，分別以特定裝置加掛應用程式的個人載具，充分了解箱內溫度即時變化狀況；或是於貨物運抵後，針對耗時達數小時至數十小時間之溫度變化狀況進行了解，並藉由檢視不同時間點貨物所處環境、過程與狀態，並搭配其他水質參數與生物健康狀態與活存比例，以充分厘清責任歸屬，並在後續相關操作上進行修正或改善。

溶氧

溶氧是觀賞魚包裝運輸時分外關注的環境參數，惟長年調查發現，除非運輸過程裝袋破損滲漏，否則一般經過 48–64 小時之貿易運輸，不論是單隻或多隻包裝，氧氣殘存量與水中溶氧，仍多呈現充足甚至達過飽和之狀態。迷鯽魚（labyrinth fish；例如攀鱸，anabantoids）或美鯰等，分別以迷器



及腸道輔助呼吸之種類，包裝過程的刻意充氧反倒對個體形成明顯緊迫；或是因過飽足充氧而造成的硬袋形式，多隨空運過程飛行高度之變化，而導致過度膨脹及爆裂等窘況，影響生物於運輸過程與運抵時之健康狀態與活存。

水中飽和溶氧的計量單位為 ppm，也就是百萬分之一。一般在觀賞魚包裝運輸之裝袋密封前，會以高壓鋼瓶搭配氣槍灌注足量的氧氣，但灌注分量應以合乎包裝容積且可滿足生物運輸過程需求即可。操作過程需避免因為迅速充氣而造成之尖銳聲響、明顯震動及壓力變化與過度膨脹；當然，以氣槍灌注高壓氧氣時，也不建議直接將其伸入水中形成明顯氣泡與大規模的擾動。氧氣會透過運輸過程中的震盪，利用氣體與水體界面的接觸而溶存，並隨生物利用之消長變化，而在氣水之間形成平衡。雖部分種類的包裝運輸會使用具有氣體交換功能的呼吸袋，或依據運輸生物之體型大小、生理需求、運輸水量、空間及耗時，選擇投入粉狀或錠狀的增氧劑，但不論選擇何種形式皆須在操作管理上了解溶氧的耗用，與生物量、環境溫度、水中融存物質種類、形式及多寡密切相關，只有在妥善操作互有關聯的環境或水質參數下，方能有效控制並確保生物安全運抵。

酸鹼度 (pH)

不同種類的包裝對象，多會以其偏好或適應範圍內的水質條件為主要環境控制，因此從集貨、蓄養至包裝，皆會針對不同種類的操作或處理對象，分別以弱酸、中性或是

弱鹼水體進行蓄養，亦或是藉由妥善的兌水適應，讓個體可充分適應於環境之中，以達到操作管理上的預期目標與設定。pH 值的增減調整，多可藉由小蘇打或經稀釋的磷酸加以處理，不過針對水量相對有限的包裝環境，加上明顯偏高的生物密度與生物量 (biomass)，如何避免在密閉環境中，因為生物代謝與排泄廢物的持續累積，而造成 pH 值的明顯變化 (甚至超過生物可承受之範圍)，往往是在包裝運輸過程中，必須持續監控的主要原因及目的。

pH 除隨生物代謝與排泄而持續變化外，同時也受到使用資材或投入媒材的影響。例如在包裝運輸上經常使用作為吸附含氮廢物的吸氮沸石或是活性炭，多會因為理化特性而改變水中的 pH 值，亦是在裝袋中添加水質處理劑、施用藥品或投入化學物等物質，也會造成 pH、溶氧、水色與濁度等變化，進而影響生物、水質與包裝環境之狀態。目前已有持續量測並記錄 pH 值之偵測器，可以依據設定時間間隔加以量測，並分別以無線讀取 (RFID) 或是傳輸下載等形式，了解運輸過程中，包裝袋水的 pH 值變化狀態；相關數據除可用作後續生物包裝與運輸相關作業上的水體、水質、生物密度與數量等參數設定，同時可作為評估包裝與運輸技術及運抵後續兌水適應之重要參考。

包裝袋水中 pH 值持續變化速率、幅度及包裝運輸過程始末的數值差異，會牽動其他水質參數的變化，因此具備重要參考價值。對水生物具有明顯毒性的氨，便會隨水體 pH 變化，而在解離態銨離子 (NH_4^+ ，毒



性相對較低) 與未解離態氨分子 (NH_3 , 毒性較強) 的比例上互有消長。因此, 在針對總氨 (TAN) 濃度進行量測時, 亦須參考水體 pH 值狀態而加以換算, 以清楚呈現風險威脅程度。

含氮廢物

水生物在進食後之排泄, 多以無需額外耗能、水溶性佳但卻毒性相對較高的氨為主, 僅軟骨魚類、兩生類或爬行動物, 會以不同形式之含氮廢物 (例如尿素或尿酸) 代謝。雖然觀賞性水生物於運輸前經過充分停餵與消腹, 但相對密集的數量、極其有限的空間與水量及裝袋內頻繁的生物互動, 也會造成代謝與排泄廢物的持續堆積, 進而使包裝袋環境的水質條件持續惡變。過高密度、惡劣水質及相對虛弱的生物狀態, 便成為觀賞性水生物貿易運輸運抵時經常可見的狀態, 甚至不乏因為水質惡變超過生物耐受範圍, 而造成一定比例之死亡。

總氨-氮 (total ammonia-N, $\text{NH}_3/\text{NH}_4^+$) 量測多採反應試劑呈色, 並依據顏色比對或吸光值帶入檢量線的迴歸方程式計算濃度, 或以相對精密但十分昂貴的電子裝置量測。觀賞性水生物包裝運輸中的水質變化測量, 幾乎無法即時操作; 即便是運抵後生物在開袋兌水或因含氮廢物中毒而虛弱或瀕死, 再行量測之意義不大。因此產業常規操作, 多半是藉由降溫以減緩生物代謝與排泄, 或盡可能提供相對較顯充足的水量與妥適包裝密度。部分則會藉由添加吸氨沸石或活性炭等吸附性濾材、添加可以中和或緩衝

水質變化之添加劑與益生菌, 或是利用鎮定與麻醉等相關處理, 以避免含氮廢物之迅速或持續累積。

惟在集貨、蓄養或貨物運抵之際, 仍必須針對飼養或包裝水體, 進行必要性之檢測, 尤其是依據總氨-氮濃度搭配環境 pH 換算未解離氨之濃度, 亦或是藉由環境與包裝水體中連續之總氨-氮濃度變化, 了解生物狀態, 以供後續處理之作業參考。此外, 建議對於場內蓄水、包裝用水及主要蓄養環境之水體, 亦須一併檢測, 並詳實登載且進行不同頻度與強度的比對與控管, 以充分落實生物與環境之管理。

三、貨趟運輸即時動態

充分了解並掌握貨物於運輸過程中所處的狀態, 有助於後續運抵後之相關操作、作業時間與人力需求, 進行妥善的安排規劃。相關操作可利用貨運業者或航空公司所提供的航空水單, 於航空公司官網或是貨運資訊頁面進行輸入與查閱; 相關資訊雖然在空運貨單中亦有註記, 但官網上定時刷新的頁面內容, 更有助於確認航班編號、實際到離時間及貿易中轉之航班安排。貨趟運輸之即時狀態, 需由供應商及採購方隨時關注, 除爭取時間準備相關表單進行到貨時之查驗外, 同時也應該藉由起運時間與預計運抵時間之估算, 當時氣候條件、飛行途徑及航班銜接, 確認貨物運抵時的可能狀態。必要時, 需藉由聯繫貿易中轉之承攬業者, 針對銜接不及、脫班或是因為異常天候而滯留或



停飛之航班，將貨物領出重新檢視、換水、充氧及包裝，以利接續運輸，並確保生物活

存與商品後續利用價值。



包裝環境之查驗與確認，除觀察生物外觀、活力與健康狀態外，包裝水體的溫度、pH、溶氧、濁度乃至氣味等，都是必須留意關注的參數



妥善的包裝形式與運輸環境，除可確保商品價值外，亦能藉由資訊與技術加值，賦予競爭優勢及潛力；圖為歐洲水草商開發之特殊水草商品，可同時應用於貿易運輸與後端展示銷售



包裝環境中各裝袋標示清楚，有助於進出口查驗與運抵後續之相關作業處理；圖中為觀賞蝦之包裝運輸環境，報紙包覆者則為用以調控溫度的冰包





觀賞水族貿易運輸環境，多會於裝箱內投入暖包或冰包，藉以確保溫度穩定與避免過於明顯之變動；惟冰包或暖包不得直接接觸水體與生物



觀賞魚之異境運輸多藉由貿易空運遞送，除各箱內裝袋必須牢靠穩固外，也以內襯報紙與外覆紙箱的保麗龍箱，確保裝箱內之生物穩定並避免緊迫



藉由相對較高密度的裝箱、平整擺放與依據商品種別與品系進行之區隔包裝，多可有效提升運輸效能，並降低運輸成本支出，及其可能產生之風險危害



裝箱環境內襯報紙，除可有效遮光外，對於吸濕保溫(或保冷)、隔絕暖包或冰包的明顯影響，及對延長溫控材料的時效，皆具良好效果



藉由於箱內投入可連續記錄溫度與光照變化的感應器與記錄裝置，多可收集運輸過程之環境參數變動，以釐清因運輸衍生問題或損失之責任歸屬



以 RFID 形式發報與讀取的記錄裝置，不但體積嬌小輕省，同時可重複記錄與充電，成為目前觀賞魚包裝運輸，可提供環境變動連續記錄的絕佳利器



註釋：

- ^a 目前觀賞性水生物主要供應來源雖包括野生採捕與繁養殖培育，但不論是利用生物多樣性、豐度與野生動物資源的前者，或是突顯土地、水資源、勞力與技術優勢的後者，皆以開發中或未開發之國家或地區為主；例如非洲、中南美與東南亞，多是供應各類淡、海水觀賞魚的主要來源。
- ^b 若運輸距離過長與時間過久，以及航班銜接未能及時妥當時，多有貨物承攬業者，會以領貨後進行換水、充氧與檢視等重新包裝操作，以確保生物活存與健康狀況；此類狀況多在必須

多次銜接航班方可運抵進口國或進口地，以及必須藉由超過 48 小時之長途運輸方可運抵的貨物之中。

- ^c 箱外溫度會因為處於不同處理程序或環境條件而有明顯變化，例如在集貨等待入艙或暴露於戶外陽光照射等待驗關時，表面溫度有可能高達 30-40℃，但在高空飛行時，艙內溫度則有可能介於 0-10℃ 之間；用以包裝並載運觀賞魚的主要外包裝媒材，雖為發泡材質並具妥善隔絕效果的保麗龍箱，但仍會在持續異常環境溫度的影響下，造成箱內溫度的變化。

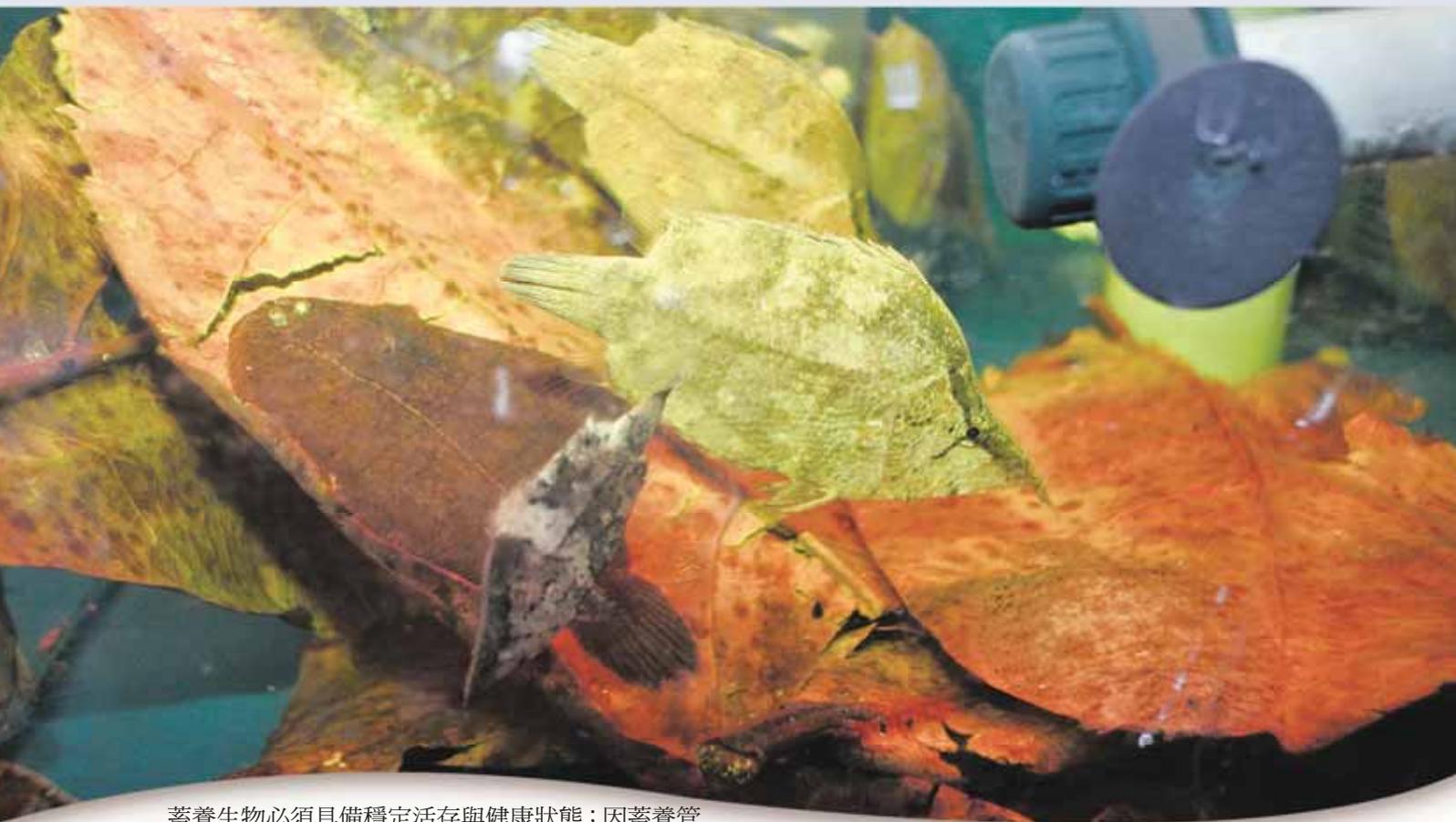
表 10 南美洲供應觀賞性水生物活體包裝運輸技術特色-以淡水觀賞魚常態運輸為例

國 家		巴 西 哥倫比亞	秘 魯	臺 灣*	備 註
技術項目					
包裝形式		單隻或多隻包裝	定量包裝形式	多隻包裝	貿易運輸
包裝對象		慈鯛/鯰魚(美鯰與吸甲鯰)/加拉辛科		本地生產種類	
包 裝 資 材	容器	平底袋	平底袋	袋裝	切角或方底
	攀附性	-	網片	水生植栽/棉片	
	吸附性	活性炭(顆粒)	活性炭/沸石	活性炭	
	保護性	報紙夾層/塑膠盒內襯		至多 2 層塑膠袋	
	其他使用	罐裝	保溫內襯	-	
封口形式		金屬扣環/橡皮筋	橡皮筋/直接束緊	橡皮筋	
外箱包裝		大型塑膠袋/保麗龍箱/木箱		保麗龍箱	
其他特色		具排水功能保麗龍箱	立體式堆疊	-	

* 貿易中轉形式，多銷往中國(以香港、廣州、北京與上海為主)或東南亞地區



第十一章 生物保定、鎮定與麻醉



蓄養生物必須具備穩定活存與健康狀態；因蓄養管理與包裝操作過程可能對生物造成的緊迫，必須盡可能克服消弭

觀賞性水生物的貿易運輸發展，迄今已超過 70 年，不過目前絕大多數國家或區域所使用的包裝資材、技術與常規操作，仍與 50 年前相當接近。不過隨著運輸距離越來越長、運輸耗時因航班銜接或貿易中轉而越來越久，以及持續看漲的作業勞力、資材及商品價格與營運成本，都讓觀賞性水生物的包裝運輸，產生微妙轉變。此外，以往因為特殊體型大小、活動方式與空間等生物屬性及需求等因素，而視作畏途的操作對象，如今也在不斷發展與屢有創新的包裝運輸材料、形式與相關作業等項目提升上，讓觀賞性水生物更能藉由貿易長途運輸，並以相對節約、穩定且妥適的狀態平安運抵消費市場，進而展現並突顯專業技術及商品價值。

生物的保定與麻醉，對於確保活存、提升商品價值、減低作業風險、節約運輸成本及遵循動物福利規範，皆有實質助益；惟相關操作多屬個人經驗或為供應商、包裝商及運輸業者涉及營業獲利之不傳之祕，因此多無相關記載或資訊呈現。而在科學期刊與相關論文中，雖多有探討水生物運輸之相關操作處理，但主要針對對象，多以食用性之魚介類為主，鮮少有針對觀賞水族之科屬種別進行探討，且相關資訊多以嘗試性的前瞻技術發展為主，因此在落實產業相關操作上仍有一段距離。

然而隨著運輸成本日益增加、微利市場的競爭劇烈，以及方興未艾的動物福祉等議題，多讓水生物長途運輸的保定與麻醉顯得



分外重要。正確妥善的相關操作，不但可以節約作業人力與運輸前的包裝耗時，還可確保包裝對象與作業人員的安全，甚至藉由降低包裝水量、生物代謝與排泄速率，以確實節約運輸成本，並提升貨物於運抵時的健康與活存狀態，以及商品之完整外觀與欣賞價值，而這往往皆是正確操作保定與麻醉的主要目的以及效果。

一、保定、鎮定與麻醉

保定、鎮定與麻醉，係指生物處在不同的控制狀態，或是施以不同形式的操作處理強度（包括處理時間與劑量等）。保定僅止於行動或活動能力之限制，包括短暫的撈捕或提取，以及在包裝環境下限制其活動、確保生理穩定並避免脫逃。鎮定則是低劑量或低濃度的化學物處理，或是藉由生物能忍受的相對低溫，降低其生理與行動能力，進而達到減緩代謝、排泄與活動耗能等目的。至於麻醉，則多依據實際操作需要選擇處理時間與劑量，將生物導入不同生理與行動狀態，並分別依據個體的泳姿、平衡力、對水流之對抗、刺激反射及鰓蓋開闔頻率等特徵，決定不同之麻醉程度（或深度）。保定、鎮定與麻醉，皆依據實際處理對象、操作與運輸作業需求，而分不同階段進行，同時處理時間也隨生物能忍受之時間或劑量，以及必須掌握可回復為前提下再行操作，主要目的則同前所述。

保定、鎮定與麻醉，在食用水產品的集貨、蓄養、短程與長程貿易運輸非常常見，

雖然在處理對象上，多以斑節蝦、青蟹、龍蝦與筍殼魚，乃至大型水族展示館蓄養與展示的鯊、魷與海獸為主，惟操作對象顯然與多種類組成與商品規格多樣化的觀賞水族物種顯然不同；但其在操作動機、採行策略、使用資材與相關處置上，仍值得供作觀賞水族生物在包裝與運輸上之參考。例如大型觀賞魚在包裝與運輸前的移動，或是針對體表具有銳利棘刺或鋒利骨板的甲鯰與刺尾鯛及會撕咬、穿刺與破壞密封裝袋等大型脂鯉、鯰科魚類或慈鯛等，皆須依據包裝形式、操作需求與運輸環境設定，施以必要的處理，以利人員操作安全、及時便捷與順利，並可確保生物於運抵時之健康活存與商品價值。

保定操作

保定操作施用與否，會考量生物種類與操作風險，另外則多於包裝前的撈取、計數、移動、裝袋以及運輸等過程，進行相關操作。保定常見的處理方式是正確的持握、避免個體脫逃或不受控制的掙扎，因此除了使用濕布與網具覆蓋以降低或遮蔽光線照射的刺激外，還會利用特殊的材質、設備及製具，以確保生物與操作者的安全。例如針對龍魚或是諸如牙魚、猛魚等大型脂鯉，以及俗稱為恐龍的多鱔魚等，除在提取或移動時，會以大型具彈性之塑膠袋（多為蝦母袋^a）進行缸內或池內的裝套外，同時還會利用遮光或潮溼布巾的覆蓋（特別是頭部及眼部），或是以直徑略大於體高與體寬的塑膠套筒，以避免操作人員被魚隻之硬棘、利齒



廣義的保定包括對於生物、環境與作業人員的安全確保。圖中為避免個體因劇烈競爭與爭鬥而可能導致之形質破損與死亡，所進行之單隻隔離暫養



若能充分了解處理對象之生物屬性，再藉由妥善的密度進行蓄養，多可有效消弭個體間的競爭與打鬥，並便於後續包裝運輸之處理



部分觀賞魚場會利用預行包裝與降溫處理，藉以調控包裝運輸對象的代謝與排泄速率，亦可同時降低個體對於運輸環境中有限水體與相對較高密度的緊迫程度



針對部分稍具體型、擁有旺盛活力、或於操作時易產生明顯掙扎之對象，多需在進行撈取或裝袋等相關操作前，配合妥善的保定、鎮定與麻醉處理，以確保生物與作業人員的安全



保定與鎮定不必然得使用化學藥物；提供部分可供躲藏隱蔽的適當媒材，或藉由調整使水質環境符合物種需求及偏好，即多能達到良好的預期成效



部分在銷售與販賣上格外講究外觀完整性的物種，多必須藉由妥善的蓄養管理與保定鎮定，以降低或消弭競爭打鬥，確保個體外觀完整與商品價值



或骨片所傷。

中型觀賞魚的包裝作業，以及小型觀賞魚的點選計數、性別挑選與分裝作業，有時也會依據不同對象、體型大小、生物屬性及其耐受性，或是相關操作的需求，而使用不同形式的保定操作。例如中型甲鯰與慈鯛的保定，多以在具一定厚度棉布手套的保護下，分別抓取胸鰭基部處或鰓蓋處，以穩定持握並避免硬棘、鰓棘與掙扎時的傷害；後續的包裝運輸，也多會以淺盆或可避免個體堅硬或銳利體表^b直接接觸裝袋而造成破損的材質，除可有效確保裝袋安全且避免個體過度活動外，對於有效節約載運空間與平整堆疊亦具相當功效。而小型觀賞魚則多會利用網框大小略有差異的雙套網，搭配上淺碟或塑膠小碗進行點選計數，同時在操作時利用網具接觸水體的深淺控制，以利集中、限制掙扎與活動並避免個體彈跳或過於劇烈的快速泳動，以兼具確保生物安全與迅捷作業之目的。

鎮定與麻醉差異

鎮定與麻醉是一體兩面，相同的是多使用近似或同樣的天然物或化學劑，不同的則是施用劑量、處理程序、持續時間以及對生物生理的影響程度（或麻醉深度），也難怪在許多資料中，多將鎮定視作為低劑量或導入深度麻醉前的初始階段。惟鎮定與麻醉的選項、時機與操作程序或稍有不同，例如降低溫度因可減緩生物代謝與排泄速率，甚至對於變溫動物還有減緩反應或進入休眠狀態（隨物種而異），為鎮定最常見的操作選

項，然而麻醉卻多是以不同種類或形式、劑量與處理時間，達到預期的狀態或目標。

雖然兩者皆是使處理對象的代謝與排泄速率趨緩，並讓相關作業更加順手及時，但鎮定與麻醉在風險與成本上，卻多有顯著差異。鎮定相對來說較為和緩且施用方便，在常規操作下幾乎沒有風險性、污染性或殘留性，但相對的在節約包裝水量、有效控制生物及水質狀態上，效果卻不如麻醉操作。然而麻醉雖可讓個體失去攻擊、掙扎或反應能力，但相對的在投用麻醉劑種類、給藥形式、劑量與後期回復上，卻有著相對較高的技術要求、規範乃至風險，且作業中選用的麻醉劑，也多是作業成本的額外支出。

麻醉作業相關風險

麻醉效果取決於正確使用麻醉劑種類及其劑量，以及依據生物種類、體型大小與生理狀態進行之導入處理，此外，尚包括正確的回復程序。麻醉雖具有降低代謝與排泄、減緩水體廢物累積濃度、避免生物緊迫並確保活存等效果，然不當、疏忽及錯誤的操作，非但無法達到麻醉效果，反而會使生物及其包裝環境陷入難以控制的風險，亦或是未能對經麻醉處理之個體在運抵時進行及時且正確的操作，也多導致更勝一般運輸的死亡損耗。因此在操作之前，必須謹慎考慮且具備相關操作之純熟經驗與專業技術，因為不當的麻醉處理，輕則導致水質污染與生物虛弱，嚴重者讓生物死亡或造成難以回復的傷害^c；不但損及商品價值，同時也讓專業及商譽大打折扣。



麻醉操作多在科屬種別上有明顯的特異性 (specific)，因此施用種類、使用劑量、施予形式與操作程序無法一言以蔽之，頂多能從屬別差異，並加入生物屬性與偏好水質等相關資訊進行歸納。例如，熱帶性或處在高溫環境下的生物，在相同體型的基礎上，多較溫水性或冷水性來的敏感，此外，偏好活動於高溶氧環境的種類，又較可適應於止水、低溶氧及具有輔助呼吸器官或組織的種類，對相同種類與劑量的麻醉劑，呈現相對較高的感受性（意即在相對較低劑量下便有快速且明顯的反應），因此若沒有相關經驗，卻又一味欲以麻醉處理包裝及運輸對象，往往會造成始料未及的後果甚至損失。

此外，部分麻醉劑雖然標榜來自天然物分離萃取，或部分化學性取材具有芳香環與長碳鏈；優點為安全、廉價、具有特定氣味可供分辨及良好的水溶性，但因相關添加往往造成包裝水體中微生物大量孳生，或因為懸浮微粒大量累積，而導致濁度持續上升，對於密閉包裝環境下的生物，無疑是對生理的重大衝擊與負面影響。因此在相關選擇與添加操作之前，必須針對相關資料進行妥善收集，且經由數次的實際操作與效果評估確認功效，以免顧此失彼，反而招致意外風險。

二、常用麻醉劑種類

麻醉處理在食用水產之移池搬運、人工繁殖操作與包裝運輸尚屬常見，但卻因為處理對象以供食用為主，因此在麻醉劑種類、

使用劑量、程序與殘留藥物上，多有近乎嚴苛的規範標準。不過觀賞水族一方面主要以休閒娛樂或寵物飼養為主，另一方面則因為市場流通之飼養對象，在種別組成、體型大小與飼養形式上倍顯龐雜多樣，加上相關控管相對鬆散或無任何規範，因此除產業中幾無操作使用限制，同時在管理上亦毋須專業認證或具一定資格之人員，便可逕自使用與操作。

由於不如食用水產品的嚴格限制，因此在觀賞水族物種的麻醉處理上，經常可見的麻醉劑種類包括 MS-222、2-PE、 α -甲基喹啉 (quinaldine) 與苯佐卡因，以及丁香醚系列的丁香油 (clove oil)、丁香酚 (eugenol) 與異丁香酚 (isoeugenol) 等。不論是化學合成製劑或是萃取自天然植物的成分，在使用時皆須考慮處理對象在科屬種別、體型大小與耐受範圍的差異，同時不同種類的麻醉劑，在成分、水溶性、氣味、顏色、有效劑量、導入與回復時間，或是持續處理下的風險危害，也有所差異，因此必須謹慎選擇。

MS-222 雖為唯一可用在食用水產上的麻醉劑種類，但卻因為價格昂貴、用量相對偏高且取得不易，因此在觀賞水族市場反倒少見。2-PE 可直接添加使用，但苯佐卡因、 α -甲基喹啉及 3 種類的丁香醚，則需在使用前先以酒精稀釋 10 倍，以利劑量控制、操作添加並使相關成分具有較佳的水溶性。近年來不論在海水觀賞魚的採集撈捕作業，亦或是淡、海水觀賞性水生物的包裝運輸，多強調丁香醚系列麻醉劑；因具有低劑量、長效果、安全性、價格低並對環境友善等特



色，所以成為普遍使用的麻醉劑種類，惟在添加使用後可能形成的水質污染，需要稍加留意與盡量避免。

三、麻醉分期判斷與正確操作

水生物在施以麻醉處理時，多會依據生物呈現之行動與生理狀態，設定為不同分期，此分期不但是用以描述或界定生物所處的麻醉程度或深度，也多與正確取決導入及回復階段的設定有關。

以硬骨魚類為例，麻醉共分為五個階段：第一階段 (stage I) 為正常或未經麻醉處理狀態；第二階段 (stage II) 則為初期麻醉，或僅稱為鎮定的階段，在此階段魚隻不會有明顯異常的反應，但行動會明顯遲緩；第三階段 (stage III) 則依據個體是否能對抗水流與保持平衡，而區分為 III(A)或 III(B)；隨浸泡時間延續、麻醉劑由鰓進入體內的濃度持續累積，作用到第四階段 (stage IV)，則會出現呼吸頻率持續下降、個體倒臥 (可能為腹部朝上、側躺或隨水流漂浮)，並對強光、敲擊產生之震動或聲響失去反應與反射；第五階段 (stage V) 則為延髓麻醉期，此階段鰓蓋開闔會停止，所有生理反應皆會趨緩甚至暫停。由於觀賞水族生物不論在包裝運輸或是操作管理上，皆毋須處理至此階段，因此不論是針對包裝運輸個體之抓取、計數、移動、減緩代謝與排泄速率，乃至包裝運輸過程之水質控制，最多僅會進行至第四階段即告停止，以避免過量、過久或加成累積效益造成反效果或危害

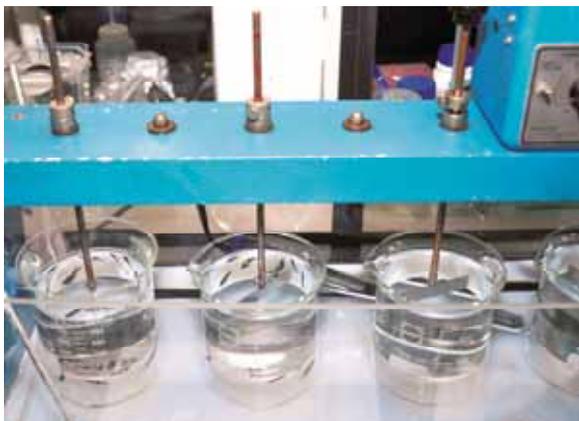
風險。

完整的麻醉操作，除為使處理對象進入不同麻醉深度的導入過程，尚包括個體之甦醒並確認無損其正常型態、生理與行為的回復。一般回復處理多採新鮮、清潔、具相對充足溶氧及和緩流動之水體，且 pH、溫度與鹽度等環境條件應一致或相仿，避免有重大的變化，以免造成回復過程過大刺激而使生物呈現緊迫，或意外出現休克與斃死。因此，建議當生物在包裝運輸過程有施以鎮定或麻醉處理，須另行在包裝袋夾層中檢附或加註提醒相關資訊；包括在運抵時優先觀察、處理並和緩使其在相似條件的水體中持續回復，另外則是針對回復過程中或回復後的生物，必須給予更多的關注與管理，以免因為接近完全回復階段後期的劇烈反應 (例如猛力衝撞、跳躍或類似抽筋等反應)，或是因為回復速度不一而造成種內競爭、攻擊與殘食，讓原本投入大量專業操作的麻醉與運輸處理功虧一簣。

四、鎮定操作時機

針對觀賞性水生物的麻醉操作，並非僅限於包裝運輸過程，還包括了平日的點選計數、性別區分、繁殖或標記操作，以及包裝與運輸處理前的收成、運搬或是日常管理作業的換缸與移池。麻醉處理雖是降低個體代謝與排泄速率，或讓個體暫時失去行動與反應能力，但卻可以依據實際管理需求，進行不同劑量、程序與導入時間的設定安排，好讓相關管理作業更加安全並具時效。以小型

觀賞魚為例，為避免裝袋時點選計數的耗時與對生物產生重複撈取的刺激，因此不妨以鎮定或麻醉處理，以方便準確快速的計數操作，並在個體回復後再行裝袋，或讓其在裝袋後才於新鮮充氧的水體中逐漸回復，同時延緩代謝與排泄廢物累積。



利用不同溫度、水流與麻醉藥物之種類與劑量測試，逐步建構種別專屬的麻醉(anesthesia)與回復(recovery)技術，多可有效降低成本與風險，並使包裝運輸技術愈形提升



以適當包裝資材，搭配低溫離水環境，以及適當的保定與鎮定處理，多可降低運輸風險與成本，同時確保動物福利及其商品價值

麻醉處理也可在集貨前的收成、挑選、搬運或是包裝前的抓取入袋等階段進行。尤其是針對部分體型、份量明顯與氣力驚人，以及體表充滿防衛性或攻擊性骨片、硬棘與滿口利齒的種類，亦或是如銘鯉或紅龍等，分外要求外觀完整性的昂貴種類，可在包裝



完善包裝運輸技術，除包括妥善的蓄養與裝袋操作，針對裝袋環境與運輸過程中的生物與水質控制，也是重要且必要的關鍵。部分難以藉由常規操作運輸的特定種別，往往需仰賴特殊的保定、鎮定或麻醉處理



由歐洲供應的南美慈鯛，由於個體多有經過麻醉處理，因此在裝袋夾層中多有特別標註與提醒，以確保運抵時能有正確操作與妥善對待處理



運輸前稍微降低缸體或水槽水位，然後再依據水體、生物屬性及其重量，妥善挑選麻醉劑種類、劑量與處理時間，便可以在輕鬆省事且確保作業安全下，快速完成生物的撈捕、標記（例如龍魚須植入晶片）、性別辨識、性別觀察或採集生殖細胞，以及將生物置入保定材料以利進行包裝入袋或裝箱作業，都可藉由麻醉處理，使相關作業更加順利。

此外，麻醉處理亦可使用於健康判定、疾病檢診、採樣及當藥石罔效或確保動物福祉與權益的必要操作下，以過量麻醉劑量進行安樂死。

註釋：

- ^a 一種同時使用矽膠及帆布兩種材質車縫而成的大型裝袋，多以盛裝與運輸水產種苗為主；但因其具有良好彈性、方便觀察、袋口與袋身寬闊且底部平坦，易於置入保麗龍箱內以利運輸，且相關材質多具良好防穿刺之效果，因此目前多應用於大型、具包裝與運輸作業風險性且價格昂貴之觀賞魚運輸。
- ^b 一般包裝觀賞性水生物，最怕因為生物體表堅硬或銳利的部分，造成裝袋因穿刺破損而導致水體或氧氣滲漏。魚隻體表會因科屬種別不同，而分別於背鰭、腹鰭或臀鰭具有硬棘(spine)，或於體表鱗片與鰓蓋邊緣呈現鋒利狀，不然則是突起特化的骨片與棘刺等；而在蝦蟹類與螺貝類則分別有額劍、螯肢、尾刺與殼緣及體表或殼貝表面附屬之延伸物等。
- ^c 部分使用種類不當、劑量錯誤(通常為過高)或處理時間過久，往往會對個體造成難以回復的嚴重傷害，例如在回復後無法維持平衡或正常泳姿等異常現象，雖不致導致生物立即死亡，但卻使該生物在消費市場完全不具商品價值。

表 11 長途運輸之包裝資材改善與應用

序號	技術缺失	具體建議之可行策略
1	裝袋破損或滲漏	1. 改良袋裝材質(環保分解) 2. 改良多層次包裝形式 3. 裝袋外部型態之改善 ¹
2	運輸過程異常溫度	1. 冰包與暖包使用時機 2. 冰包與暖包擺放位置與數量
3	生物代謝造成水質惡變	1. 吸附性或 Bio-clotting 資材 ² 2. 鎮定或麻醉處理 3. 緩衝溶液(buffer)
4	種內個體競爭	1. 單隻包裝技術 ³ 2. 阻隔性或藏匿性包裝資材
5	裝箱堆疊	1. 多層次立體裝箱 2. 避免堆疊與重壓確保裝置

¹切角平底與至少兩次確認裁切線

²複合式吸附性濾材(藻膠小珠)

³配合適當袋裝與快速熱融封口

第十二章 生物運抵前與運抵後處理



針對預計進場蓄養、供批售或銷售與等待貿易中轉的個體，應該於貨物運抵前完成所有環境、器材與可能使用輔助媒材之清洗、消毒與設定

觀賞水族物種的貿易流通，包括了包裝運輸供應的進口與出口；雖然文中提及多數為包裝出口之相關操作，但包裝出口之流通商品，往往在供應來源上有部分係屬貿易中轉，且在產業經營形態上，不乏兼具貿易與批售業務之常態操作，因此對於一個貿易商、批售商或是專業繁養殖溫室而言，正確且妥善的處理進口或運抵生物，也為必須具備的基礎能力。

觀賞性水生物的包裝運輸，不論距離遠近，多具有相對密集的包裝密度、因排泄或代謝持續累積形成的惡劣水質，以及虛弱、垂死及具一定死亡比例的生物狀態。除包裝運輸的種類、品系及體型大小組成繁多外，往往隨不同供應來源、飛行航班、季節天候

以及生物狀況差異，亦會造成即便是常態性的供應，仍多隨不同批次而呈現截然不同的狀態。因此負責承接並處理相關生物的作業人員，往往必須具備相對純熟的經驗與專業技術，同時能針對水質惡變、裝袋破損、生物感染罹病或虛弱垂死等不同風險，進行正確判斷與及時處理，以確保動物福祉與產業獲利。此外，由於日益攀升的航空費用，已經讓運輸成本成為取決產業競爭力與獲益的重要關鍵，因此如何藉由確保生物活存及其商品價值，以平衡或分散具一定比例的運輸費用^a，成為全球觀賞水族活生物進出口貿易商與批售商，無法避免而必須積極克服的現實問題。

生物運抵後的作業繁瑣且複雜，同時分



外仰賴當下或第一時間的正確判斷。此外，運抵後處理之成敗，往往必須從貨物運抵前之準備工作開始籌劃，包括環境設定、資材準備與人力調度與應用等妥善操作；且貨物運抵或開箱時，並非是包裝運輸的終點，而是在承受長達十數至數十小時的運輸後，相對惡劣的水質狀況，往往讓生物在此刻分外脆弱且虛弱，因此如何藉由正確操作解除緊迫原、盡可能消弭虛弱、感染與死亡風險，並使其緩慢適應與回復，端賴運抵前的完善預備與當下及後續的正確操作處理。

一、運抵前準備工作

聯繫

生物運抵時間可依據表定航班及貨運追蹤的即時系統進行了解。因此，包括航班落地、查驗清關及由機場以國內運輸至生物後蓄暫養、蓄養或進行貿易中轉的場地之相關時間，亦可一併推估。正確估算貨物運抵蓄養場所時間的意義在於，能針對貨物後續處理進行及時且妥善的操作管理，包括蓄養缸或桶槽之數量、位置、使用水體是否充足、作業人力與相關設備與資材的準備，乃至作為後續銜接供應貿易中轉的時間緩衝或工作排程等。貨物運輸之即時狀況與飛行航班落地時間，除可依據航空水單之編號於航空業者貨運官網查詢動態與更新資料外，亦可直接詢問報關業者，以確認航班及貨物準時或延遲運抵；當然隨著表訂與實際落地時間之差異，在承接貨物當下與後續處理，多會略有差異。此外，運抵前也應在聯

繫中，重複確認包裝清單、清關備審或須查驗之相關文件、正確箱數與重量等資訊，若有必要，還須確認包裝時主要使用水體之水質條件，以利相關作業評估與後續操作處理。

貨物運抵前之相關聯繫，除對外向航空貨運及報關業者取得即時資訊外，也必須對內掌握作業人員之聯繫，以確認人力調度、工作分配、職務暫代及責任歸屬。尤其是許多國際航班運抵時間，多為晚間或深夜，加上報驗關與清關作業，領貨後運抵處理地或蓄養場，多已超過正常上下班時間。因此企業者或管理者，必須妥善調配人力，並確認符合相關法規之工時工資，以及在極度倚賴專業、大量耗費精神與體力的耗時作業下，確實發揮及時且正確的處理水準。

作業場域準備

生物運抵作業場域之前，必須針對蓄養環境進行充分清洗、蓄水、曝氣與對應生物種類之入缸編號安排。針對特別敏感、脆弱或具操作難度的種類，還需預先調整水質，特別是溫度、鹽度與 pH 值，需依據與供應來源之聯繫詳加確認，並在貨物運抵時再次量測確認。

在作業場域的預備上，進行生物分養的蓄養缸最為重要；格外是後續等待貿易中轉的暫養、檢驗檢疫或需持續觀察的對象，往往必須藉由隨批次、種類與固定商品規格及數量的分養，以利管理記錄與後續操作。因此在生物運抵前，便須將分養的水槽準備妥當，並依據實際管理操作或生物需求，分別



進行清洗、滅菌、消毒與蓄水曝氣等處理，或依需要清洗或更換部分或全部濾床（濾材）。而分養對象與預計蓄養的水槽或桶槽，則可依據最後確認的包裝清單進行貨物運抵前之預先規劃。常規操作為在包裝清單上針對種別、體型尺寸、數量或性別進行編號，另外亦將相對應的編號，清楚標示於水槽或桶槽明顯可辨識之位置，亦不乏已建立表單制度的蓄養場或包裝場，還會將預計蓄養的生物，分別以條碼或二維或四維碼形式作為後續管理之資訊讀取參考。

生物進場前須將預計蓄養之缸組，依據商品種類、體型大小與數量及密度進行安排外，同時亦須將不同批次之商品妥善區隔，以避免相互混淆造成數量清點不易、控管疏失與疫病感染風險。因此新一批次的生物運抵之前，一方面需將空間盡量騰妥，另一方面則須藉由合併先前生物，並通過妥善的清潔消毒處理或依需要進行隔離飼養，以利確保生物健康安全，並避免作業場域內之水平或交叉污染。

設施器材準備

生物運抵前，除相關作業場域及空間須完成準備外，操作相關之設施器材及資源亦應充足無虞。器材設備並非單指作業使用之網具、水盆或水桶、用以兌水的風管、吸盤、調節閥及打氣石等物件，還包括氧氣鋼瓶、深降溫設備或材料，以及不同尺寸的塑膠袋、橡皮筋及貼標等；而氧氣鋼瓶與兌水使用之蓄存水體，也需增補至充足或飽和狀態，以應付後續處理需求。此外，輔助作業

使用或可有效降低勞力支出之推車、板車與扶梯等，亦應確認位置與數量，以備不時之需。

為能方便操作且避免健康狀態未明的生物，不致因為水平或交叉感染，而造成疫病感染或傳播風險，損及商品價值與專業商譽，因此在各蓄養水槽處，皆須有各自獨立使用之專屬網具、盆具、排污及抽底管線，同時僅在該缸使用。部分魚場雖採網具共同管理，但取用之網具僅作一次性之使用，使用完畢之網具旋即丟入水溫至少 75°C 之高溫水槽中進行消毒，並待當日作業完畢前，將所有網具取出浸泡濃鹽水或以大量清水沖洗，然後吊掛風乾，提供次日使用。

部分作業場域則會因健康控管與防檢疫需求，設置不同強度之管理操作。因此一般蓄養場及其操作設備與器材，亦不得任意移動、攜帶或交叉使用，以避免造成生物安全控管與疫病防治上的漏洞。所有設備器材須單獨或單次使用外，同時亦須有足量之準備，或有新品可供臨時替換、增補或更新，以利更具效能與效益之妥善管理。

二、運抵時操作程序

觀賞性水生物在運抵之時，才是真正挑戰專業技術與臨場反應的關鍵時刻。包裝運輸時間往往長達十數至數十小時，在包裝作業下的生物多處在經消腹、降溫、和緩與保定的妥善狀態，因此大部分不會有明顯問題或狀況。然而經過長時間密閉且侷促的環境、明顯偏高的包裝密度與相對惡劣的水質



狀態，因此生物在運抵後開箱的時刻，亦是整個包裝運輸過程中，最虛弱、脆弱且危急的時刻。貨物運抵時，在確認箱數與箱號無誤之後，應該優先檢視外包裝之完整性，若是有明顯的破損、滲水或髒污等狀況，極有可能意味著其中的生物因為水體或氧氣滲漏，而呈現亟需救援或需優先處理的狀態。而此種因裝袋或裝箱破損所造成之生物危害，通常在領貨時便會在棧放倉^b先進行簡易的處置，包括更換裝袋、重新注水、充氧與密封，或依據生物當時狀態，適時的降溫、增溫或是添加處理劑等，以消弭急迫威脅及死亡風險。

進口貨物各箱雖有編號，但在運抵時之處理，非隨編號順位依序拆箱，而是先行參考包裝清單所列之各箱內含商品，再依據生物屬性、體型大小、包裝數量與密度及商品價格進行先後處理之考量與安排；或是在箱數不多的狀態下，迅速打開各箱並分別檢視裝箱中隨機選取裝袋之水質與生物狀態，不然則是在開箱後，將各袋暫先放置於各箱前，然後依據袋內生物之狀態，取決先後處理順序。建議在進行相關處理前，請先妥善針對各裝箱內之包裝數量、生物種類與狀態大致清點妥當，格外是裝袋上或夾層中沒有相關註記的裝袋^c，更需以油性簽字筆標上箱號、商品編號或是名稱，以免後續操作時相互混淆或模糊難辨。

運抵開箱後，若是裝袋破損、水質惡劣、生物狀況危急或袋內已有明顯生物數量及比例死亡之包裝，皆會優先處理，而其餘則依據生物耐受性與穩定度，以及處理時所

需要的人力、時間、作業難易度及風險，排出處理順序。唯有如此，才可充分發揮效能並將風險與損耗降至最低，並在時效能完成正確妥適之必要作業。

三、開袋與兌水處理

雖然已將裝箱打開完成各裝箱與裝袋之生物檢視，但卻不意味著可直接開袋。部分因為長途運輸而導致溫度異常之裝袋（通常為高空飛行導致之低溫），往往需要一段時間的和緩回復，而部分因為清關或由機場至蓄養場或處理場距離而導致的耗時及伴隨之溫度上升，則需另行在開袋後部分換水處理以提供低溫（較裝袋水體低 2–4°C）之水體^d。

昂貴高價、脆弱難以運輸或具爭議性及責任歸屬之生物，在開袋前請先行拍照紀錄；特別是在運輸過程死亡（垂死亦然）、畸形或是數量異常之商品及因航班延誤、水質污染與疫病感染而導致整袋死亡之狀況，往往必須在尚未破壞裝袋完整性前，予以拍照記錄，並即刻傳遞訊息或照片讓供應方知悉，以利後續運抵時死亡（DOA）之提報。此外，開袋前需充分確認生物種類或商品規格，以避免不當作業造成之混淆，而影響兌水、下缸與後續操作管理。另開袋時可依據實際需要以拆袋、剪除封口之金屬夾環或熱融線，或直接自裝袋側邊劃開以利生物釋放，但需留意包裝運輸水體切勿混入或沾污後續飼養環境，以避免相關污染或病原傳播。



開袋後將生物直接以原包裝用之保麗龍箱，或是具有一定高度並可遮蓋之桶具或盆具進行兌水；但亦有先行傾倒去至少一半包裝袋水，然後再以 pH、溫度、硬度及鹽度接近之水體進行替換並重新充氧後密封，以縮短後續兌水適應之時間。所謂兌水適應主要係在和緩持續的狀態下，讓完成運輸的個體逐步適應後續暫養或蓄養環境的水質條件；或是在兌水作業過程中，部分操作會利用短暫的藥浴或藥物處理，以降低運輸後感染及攜帶病原傳播的風險。兌水處理通常多利用配置調節閥的風管，以重力或虹吸方式讓水體緩緩注入，以利個體充分適應，因此完整的兌水作業，往往需依據生物種類及其屬性，以及運抵時之生理狀態，而需耗時數小時之久。在兌水操作過程中，除了需儘量提供充足溶氧，避免因有限空間與水體造成缺氧外，同時還要留意因水位持續變化而導致個體跳躍，甚至是逐漸回復後的競爭與打鬥。因此，兌水過程中需隨時檢視，並依據生物狀態進行及時與必要之處理。

當個體逐漸恢復體色、活力、泳姿、光澤自然及表現種內互動，並對刺激產生正確反應，或群體出現穩定群游時，顯示生物已逐漸適應，此時便可依據生物外觀、體型與數量，分別以各蓄養缸專屬的網具或盆具將生物移入水槽或桶槽中。需留意包裝運輸或兌水用的水體，不應回補於蓄養缸中，若有水量不足狀態，則可於兌水後期以滴注方式添加補充，或於翌日依據生物狀態再行和緩補滿。

四、緊急處置之必要操作

貨物運抵後必須即刻開箱檢視，觀察與評估重點為生物狀態，包裝是否妥適、生物數量與密度等，且水質是否混濁、表面有大量髒污、泡沫或袋中已可見到明顯死亡，活存個體是否有深長與急促的呼吸，甚至是已出現休克、衝撞、體色明顯變化及虛弱垂死，或因裝袋破損而滲水或漏氣等相關包裝，都是必須優先處理的對象。而其餘各裝袋，則可先行更換部分袋水^d並重新充氧密封，等待後續處理。

緊急處理之正確操作，首先應拍照記錄留存，然後盡速開袋並將袋水與生物傾倒於盆桶之中，首先觀察活存狀態、數量與比例，然後將死亡個體移除並集中暫存，並依據生物外觀、水質狀態、污染程度與是否黏稠、具明顯腥味或異常混濁，判定生物虛弱或死亡之原因。隨後傾去至少 1/2 之水體，並和緩加入 pH 相同且與溫度略低 2–4°C 的水體；必要時還可在不致造成明顯泡沫狀態下給予通氣與持續兌水，甚至以高壓鋼瓶提供純氧，或將個體以極低密度或單隻方式，以乾淨水體包裝並給予充氧密封，務求可讓個體持續恢復。

脆弱或敏感的生物，往往會在運輸過程因為水質持續變化，或因廢物累積導致環境惡變，而在兌水過程出現休克或痙攣等突發狀況，相關操作除需確認兌水水質與原裝袋水體於 pH、溫度、鹽度與硬度無明顯差異外，同時用以添加或調整（例如增酸或增鹼）之操作亦需正確無誤。必要時可針對會



猛烈衝撞或跳躍的個體施以保定、遮光或加上蓋，避免劇烈動作下可能造成之生物與人員傷害。

在包裝運輸過程中若經鎮定或麻醉處理的生物，應避免直接入缸，或承受水質條件差異明顯的環境變化，以免在過度刺激下造成個體休克。正確處理方式應該是在開袋前檢視生物狀態，若生物外觀完整僅活力低下，建議先行開袋排除袋內空氣後重新充氧密封，約半小時後恰可和緩更換部分袋水，然後再次充氧密封直至個體活力稍顯回復，方才進行和緩兌水。兌水過程必須和緩並不時觀察，以確認個體回復狀態穩定無虞。

五、健康檢視與隔離檢疫

觀賞性水生物的貿易流通，多以多樣種類、品系組成及體型大小與性別等繁多商品規格，乃至不同供應來源與集貨方式；且進口運抵之生物，除供作當地批售與零售外，也多有一定比例，經再次蓄養後進行貿易中轉供應，因此生物健康狀態與活力格外重要。個體健康狀況的判定，可分別從形態外觀、行為活力、攝食意願及生理反應加以觀察。健康狀態良好的個體，除體表與各鰭邊緣完整外，同時具有穩定的體色與光澤表現，眼睛表面、各鰭質地、鰓蓋邊緣與肛門處不得有紅腫、潰瘍或是出血等明顯病癥與病灶，體表黏液亦應正常穩定的分泌。此外，左右兩側的鰓蓋開闔幅度與頻率需一致，泳姿須正常穩定，不得有急速抖動如觸電般的偶發痙攣，或是波浪狀擺動體幹以及

無精打采與各鰭緊縮等異常狀態。

以相對較高密度包裝且承受惡劣水質，在密封裝袋下經長途運輸的生物，在運抵時的狀況都不甚良好，但只要經過和緩兌水、穩定適應並移入預先準備的水槽飼養，甚至為其調整為相對較合適的水質條件，通常在 12–24 小時後，便會見到相對穩定且朝正向發展的個體外觀、顏色光澤與活力；至於具有群體活動習性的種類，則多會呈現移動速度與方向一致的群游行為。但若經兌水與下缸 24 小時後，仍出現水質持續混濁、個體虛弱與連續死亡，甚至是個體與群體狀況每況愈下之際，則意味著可能是分別或同時存在水質、環境、操作、營養或病原等負面因子的影響與危害。

許多業者習慣在生物兌水或下缸後以藥物進行處理，甚至是在尚未確認病原下，進行預防性投藥以避免病害問題擴大而影響商品價值。雖說觀賞水族投藥操作不如食用水產規範嚴苛，但頻繁、持續且大量投藥，仍會導致成本明顯增加，同時忽略病原或疾病威脅之輕重緩急。病毒性感染多僅能採取支持性治療，而細菌性感染之處理應優先於寄生蟲，而寄生蟲危害又以體表或鰓腔寄生蟲須優先處理，消化道寄生蟲（如駝形線蟲，*Camallanus* spp.）或慢性病（如慈鯛的鏈球菌感染症）則次之。

經世界動物衛生組織（OIE）公告須檢驗檢疫或隔離檢疫之宿主、病原與特定疾病，或是我國與主要貿易國在貿易流通上需檢驗檢疫的對象，應另行以隔離獨立的專屬通道、溫室、水槽、設備器材及作業人員，





運抵時如個體過於虛弱，建議除和緩兌水外，應以純氧擴散替代常規操作的打氣或曝氣處理



若個體已逐漸適應兌水環境，持續回復並逐漸展現活力與體色，便可將個體慢慢移入預計蓄養環境，或進行後續商業利用



俗稱老鼠魚的美鯰在運輸時，多會在包裝水體中投入大量粉末狀的活性炭，以確保運輸過程的水質控管與生物適應



兌水過程應留意個體外觀形態、活動姿態、活力與對刺激的反應及體色光澤的變化及適當或必要的處理；圖為正仔細檢視甫運抵的藍六間(*Cyphotilapia gibberosa*)野生個體



甫運抵的烏龜，多會經由重複多次的浸潤、沖洗及揀選計數與分級，以確保生物活存、商品品質及後續販售或貿易中轉應用與技術加值



運抵後的生物多半會依其運抵時狀況、活存率與回復後之活力與食慾表現，循序漸進的飼餵，並藉由個體攝食意願與攝食量，評估生物的健康與適應狀態

進行相關管理操作，並避免與其他常規操作或頻繁流通的大宗商品相混淆，以免造成交叉污染，或讓場域作業之安全控管產生困擾。處在隔離檢疫與檢驗檢疫下的個體，需每日多次嚴加觀察個體狀態，記錄連續死亡數量並評估處理方式，另在完成隔離檢疫或取得檢驗檢疫之正式報告前，皆不得任意擅加移動、替換或逕自出售利用。

六、運抵 24 小時內後續工作

生物運抵後 24 小時，排除需要隔離檢疫與治療處理的對象，其餘生物該有愈漸穩定的健康、活力與生理狀態；此時可依據個

體呈現的活力與食慾，嘗試少量投餵，藉以確認個體適應狀態，另一方面，可統計數量、核算成本，並進行下一階段的培育、批售、貿易中轉與其他特定利用（例如繁養殖操作）。惟在運抵後 24 小時內，需詳加記錄因運輸過程或運抵後異常狀態而導致死亡的種類及其數量，製作運抵死亡報告 (DOA)，另也應該將個體死亡狀態之照片或影片，隨報告一同傳送給供應商，並盡速獲得確認、接受並扣除貨款。由於目前多採預付部分比例之形式完成訂貨與交易，因此在扣除 DOA 之損失後，必須依據通知或收據盡速以電匯形式付清積欠貨款，以利雙方面的緊密合作。



而除生物管理外，包裝運輸用資材之分類、回收與在不具污染風險下的再利用，則可利用作業空檔時間陸續完成。

註釋：

^a 許多由原產地供應的觀賞魚，FOB (free on board，指不包含運費的貨物價格或作離岸價) 報價遠遠低於其貿易運輸成本；每尾生物的運輸成本為該箱運輸費用(可以箱數或重量平均)除以活存尾數，倘若生物死亡數量或比例明顯，存活個體多必須承擔較多之運輸費用，且運輸費用在完成運送後即已支出，不會因為生物死亡而有扣抵或退回之補償。

^b 機放倉全名為機邊放行倉，也就是當飛機抵達後，貨物會直接拉至碼頭或查驗貨物之場所，

並分別由海關及防檢疫單位進行相關查驗與清關作業，確認無誤後方會由貨運承攬業者或報關行領出交付進口商。針對當下需立即處理之貨物或商品，多會在現場直接進行必要之簡易操作，以消弭當下或立即性之風險危害。

^c 一般水族商品在貿易運輸時，多會於裝袋表面、夾層(雙層袋之內袋表面，如此可避免髒污、塗抹或因操作不當造成的模糊難辨)或裝袋內部，以貼標、書寫或投入可供分辨之註記，或是於裝袋及保麗龍箱邊緣書寫商品編號(item code)，以利區分並方便作業。

^d 添加相對低溫(最多不得超過 4℃，一般為 2℃) 水體，可減緩個體運輸之緊迫，且藉此排除舊水與添加完成曝氣新水之更換作業，也有助於移除因包裝運輸持續累積代謝與排泄廢物而顯惡劣髒污之水質條件。惟添加水體必須確認 pH 值、鹽度與硬度未有明顯差異，方可進行相關處理。

表 12 包裝輔助資材主要種別組成、功能、處理標的與添加效果

類別	種類	型式	處理水體效果					備註
			吸附 氨氮	緩衝 pH 值	降低 濁度	降低 緊迫	其他 功能	
吸附性	活性炭	顆粒/粉末	✓		✓	✓		依對象不同
	吸氨沸石		✓	✓	✓			
	斜張沸石		✓	✓			效果較佳	
	陶磁環	燒結圓環			✓			
攀附性	棉片	片/塊				✓	✓	
	水草	枝葉				✓	✓	貿易運輸禁用
	塑膠網片	片狀				✓		
躲藏性	塑膠袋	切割帶狀				✓		
	網片	具適當網目				✓	✓	污染風險
隔離性	聚脂膠	纏絲狀				✓	✓	
遮蔽性	報紙夾層 ¹	-				✓	✓	具防漏、吸濕與保溫
	色袋夾層 ²	-				✓	✓	保定與防穿刺
其他 ³	欖仁葉	天然物		✓	✓	✓	✓	抑菌抗發炎
	五倍子	天然物		✓	✓	✓	✓	抑菌
	連翹	天然物					✓	去除體外寄生蟲

¹ 至少具兩層裝袋，而報紙位於內外層之間；包覆位置以底部為主，遮蓋高度則至少為完成裝袋後之水面高度或略高數公分

² 至少具兩層裝袋，而大小相等之暗色或透明裝袋位於內外層之間，高度等同完成裝袋後之水面高度或略高數公分；亦可以深色膠帶纏裹包覆

³ 主要針對蓄養個體或包裝水體進行處理，可將濾泡汁液添加於裝袋環境，但原材料不得應用於貿易運輸包裝



第十三章 觀賞水族包裝運輸



甲殼類蓄養環境應以其種類或品系組成及其生物屬性與需求偏好進行妥善設定；圖為蓄養環境下等待運輸的非洲產陸蟹(*Cardisoma armatum*)

觀賞魚包裝運輸，由於關乎動物福祉、產業獲利與能扮演滿足消費偏好與需求，因此在產業發展上占舉足輕重之重要角色；此外，由於消費市場對具異國風情之物種多有關注，且活生物生產供應，原本即為觀賞水族產業發展核心，因此如何透過貿易運輸，同時使產業與市場發展，端賴活生物的迅捷與妥適供應。惟淡水（包含半淡鹹水）與海洋棲性之觀賞魚種組成即高達數千種，上不包括品系、變異以及以特定性別或體型尺寸之多樣組合，因此如何針對不同科屬種別之生物進行妥適包裝，並兼顧動物福祉、運輸成本、產業獲利與運抵活存等多項目標，便成為近年來產業積極尋求發展的關鍵技術。

早在近 70 年前，觀賞魚便嘗試以異境

運輸方式進行貿易供應，惟當時受限於技術、資訊、媒材與經驗不足，所以難以達到預期目標。現今雖以不同型式與材質之包裝材料，甚至搭配連續記錄與全時監控設備，仔細記錄貨物於運輸過程之生物生理與水質變化；然而在活存率之外，產業關注且亟欲突破的，仍舊包括如何提升載運數量與包裝密度，或針對不同種別與規格之商品，進行專屬之包裝作業型式，並在期待突破非關稅障礙與限制⁴之餘，還希望能妥善連結不同產業架構或環節，甚至讓包裝樣貌即為銷售商品型式。

雖然完整的包裝運輸，應該向前追溯自生物取得、集貨與蓄養，並向後延伸至運抵後之正確操作處理、貿易中轉或批售等階



段，不過關鍵技術仍多集中於包裝作業之設定與操作上；因此部分中大型或專業貿易商，多有相關作業之專屬場域與人員編制，可見對專業技術需求，以及對相關作業環節的重視。是故，若要建立穩定、純熟甚至可藉由相關作業對商品進行安全確保及技術增值，多方且持續觀察進口商品之包裝型式，同時嘗試利用不同資材與管理操作提升效能，必然是值得持續努力的正確方向。

淡水（包含半淡鹹水）及鹹水性魚隻的包裝作業差異，最大之處在於淡水性物種多依據生物屬性、體型大小及商品價格，區分為單隻或多隻包裝，但對主要組成以珊瑚礁魚類為主的海水觀賞魚而言，除少部分的海龍科物種外，即便是體型不到 1 公分的蝦虎或價格平實低廉的雀鯛，都是以單隻型式包裝。造成其間差異的主要原因，除生物分別存在於科屬種別的屬性差異外，由於海水觀賞魚分外講究外觀的完整性，且其生產方式、供應來源、對空間條件與水質環境的耐受性，以及運輸耗時、商品價格及裝載數量等因素，都讓海水觀賞魚不論種別、大小、數量與價格，需以單隻形式包裝。

淡水觀賞魚僅針對部分具有爭鬥性、殘食性或難耐運輸過程耗時及水質惡變的脆弱種類，分別以袋裝或罐裝進行單隻包裝，雖有部分為確保個體外觀完整與活存，而採行的單隻包裝處理，但其間亦會加入對商品價格與供應數量之評估。如供應特定市場的展示或單品孔雀 (show guppy)，便多以單隻包裝或成對型式出售，但一般孔雀 (fancy guppy)，卻多以每公升水體數十隻不

等的密度進行運輸；此外，由於淡水觀賞魚在組成種類、供應數量、流通頻率與商品規格上，明顯超越海水觀賞魚種，因此在淡水觀賞魚包裝形式與使用資材上，也與海水觀賞魚不同，並呈現為確保裝袋完整及生物運抵活存，依據需求所採行的特殊包裝作業。

觀賞水族在近年來朝向小型化、精緻化、景觀化與生態化的流行風潮與飼養趨勢，因此使魚類之外的各類水生動植物，皆受到比以往更明顯的偏好與需求；特別是兼具欣賞與繁殖樂趣又具有功能性的物種，如清理環境、殘餌與生物碎片等功能，因此有許多種淡水及海洋棲性甲殼類非常受歡迎。一般所稱的甲殼類係指以節肢動物甲殼綱為主之物種，而後再以演化上的親緣，分為科屬種別及其品系。但在觀賞水族市場，一般以形態特徵之差異，區分為長尾類、短尾類與異尾類，其分別的代表包括蝦、蟹與寄居蟹。

蝦蟹除在形態特徵與生態習性上與魚類迥然不同外，在生理條件與反應上亦有所差異；例如節肢動物甲殼綱物種，皆具以幾丁質 (chitin) 為主之外骨骼，且軀幹與附肢多有分節，且發育初期階段多有明顯之形態轉變 (metamorphisms)，同時還多會因為成長或受環境參數刺激及誘導，出現脫殼行為，此外，別具特色的性別二型性 (sex dimorphisms)、交配、抱卵、胚胎發育、孵化與變態等，也都是節肢動物甲殼類在發育與生長過程所具有的特色。

相對魚類而言，觀賞性蝦蟹雖然長久以來並未受正視而成為觀賞水族主要飼養對



象，同時消費市場對其種類、品系及其生物屬性亦多顯陌生，但卻不代表牠們在包裝運輸或飼養環境可被忽略或放任不管。特別是因為多種類的米蝦屬 (*Caridina* spp.) 與新米蝦屬 (*Neocaridina* spp.) 物種，因可藉由選育與雜交而培育特殊色彩與紋路等形質特色的多樣品系，而成為近 10 年來普及飼養與頻繁流通的水族商品。因此以資訊及技術進行增值包裝的各類淡、海水觀賞蝦類，惟有進行穩定妥善的貿易運輸，連結生產端與主要消費市場，方能確保產業獲利，並滿足消費市場的殷切需求。

一、淡水觀賞魚

小型魚單隻包裝

淡水觀賞魚中的單隻包裝，在小型魚多以鬥魚、孔雀魚、卵生鱗魚、短鯛 (多以 *Apistogramma* spp. 為主)、老鼠魚 (多以 *Corydoras* spp. 為主) 或體型在 8 公分以下的吸甲鯰 (或稱異型) 為主；部分價格相對較高的河魨 (pufferfish)，以及半淡鹹水魚種中常見的射水魚 (*Toxotes* spp.) 或太陽鯧 (*Selenotoca multifasciata*, spot-banded scat) 幼魚，以及具精緻體型與外觀^b 的蝦虎、塘鱧 (Eleotridae, sleeper gobies) 與俗稱為葫蘆琵琶的爬岩鰍 (hillstream loach) 及平鰭鰍 (包括爬鰍科 Balitoridae, 腹吸鰍科 Gastromyzontidae 與條鰍科 Nemacheilidae 物種) 等，也都會以單隻包裝形式運輸，以確保商品價格，或是藉由區分性別、產地型及商品規格，藉以提升附加價值。

小型魚的單隻包裝不僅手續繁瑣、作業耗時，且裝載相同數量的單隻包裝與多隻包裝，水體重量差異往往以前者較多且比例增加甚鉅；因此進行小型觀賞魚的單隻包裝作業，多以單層厚質塑膠袋取代雙層裝袋，並搭配熱融封口，以加速相關作業。且因為單層厚質塑膠袋少有切角或彎角加工，因此在裝箱擺放或堆疊時，除建議應該平整穩固安排外，同時亦可搭配與袋底對向之封口作業以避免過度擠壓 (例如常見暹羅鬥魚之包裝方式)，或是針對單一種類或商品，於單隻包裝後再以總袋包裝，也可協助商品裝箱並確保後續處理之方便迅速。

小型魚多隻包裝

諸如小型鯉科、俗稱加拉辛的脂鯉、大宗流通的卵胎生花鱗^c、非洲三湖慈鯛或南美河產慈鯛的幼魚與亞成魚，由於生物屬性溫和，不致產生明顯競爭、攻擊或殘食，所以在包裝運輸上，產業常規操作多以一定數量的多隻包裝形式出售與運輸。包裝數量會依據個體體型大小、商品規格或特殊要求 (如性別或形質特徵差異)，以及運輸對象之所處位置、預估飛行耗時與運輸距離，乃至商品價格之高低或供應狀態，而進行在包裝密度與裝袋數量的微幅調整。例如由泰國供應本地的孔雀魚，雌雄個體雖價格相同，但在包裝運輸時，卻因為雌性體長與體重皆較雄性明顯大上 20—40%，因此在相同水量下之包裝密度多僅為雄性之 80%。

小型觀賞魚的多隻包裝，應依據種別、商品規格與運輸距離等參數，建立可供遵循



的標準作業、使用水量與包裝密度，以利確認技術並逐步改善提升。多隻包裝雖然操作上相對單隻包裝輕省迅速，但裝袋前的點選計數，卻容易造成生物的緊迫；較正確的操作方式，除以雙套網搭配小碗或淺盆，在水下進行點選計數，亦可於實際運輸 24 小時前預作包裝，並於正式包裝前重新檢視生物狀態、換水並充氧密封，以爭取時效並盡速及時完成妥適作業。

中大型魚單隻包裝

體型介於 8—15 公分的南美或非洲慈鯛、各類鯰魚、非洲產多鰭魚、繁殖培育之淡水江魴與紅龍及以銀板 (*Metynnis* spp., silver dollars)、牙魚或猛魚為代表的中大型脂鯉，或是東南亞與非洲產之中大型鯉科等，皆是體型有別於常見小型觀賞魚。中大型觀賞魚之包裝運輸在相關操作上與單隻或多隻包裝的小型觀賞魚略有差異，常需講究外觀完整性以確保商品價值，或礙於種內個體競爭殘食的種類，除以單隻包裝作業外，同時在移動、撈捕、裝袋、植入或掃描晶片^d等相關操作上，為確保生物安全與順利作業，需施以保定或麻醉處理。針對部分具有利齒、硬棘、鋒利骨板(片)或是淡水江魴等具有毒性的生物，除在作業時需以套袋方式妥善移動，作業前進行完善準備、確保防護與毒刺或毒針進行上套或略為修剪，以及包裝作業上至少三層包裝、不同層數間以報紙進行襯墊、遮光或降溫等保定與鎮定處理，並利用特殊製具確保生物與作業人員的安全，也都是在針對中大型魚種進行

包裝時，必須進行的預先準備與落實項目。

特殊魚種包裝

淡水觀賞魚中部分因具有特定種類、罕見形態或生態行為、極其昂貴的商品價格、刁鑽古怪的生物屬性及對水質或環境條件變化呈現敏感脆弱的耐受範圍特殊等因素，讓包裝運輸作業倍感困擾；甚至稍有差池，不但會因生物虛弱或死亡導致明顯耗損，同時也影響專業與商譽，因此此類生物有必要在生物、水質、環境條件、操作管理加註提醒事項，使相關物種的包裝運輸更加妥適穩定。部分半淡鹹水棲性、具兩側洄游或生活於具有一定海拔或湍急水域中之物種，例如分布於中南美洲紅樹林與瀉湖的四眼魚 (*Anableps* spp., four-eyed fish)、因形態誇張在水族市場中被稱為千手佛的馬魴 (*Polynemus paradiseus*, paradise threadfin)，或是部分對水質變化異常敏感的迷鯰魚或卵生鱗魚等，在集貨至蓄養階段的包裝前期，都必須藉由妥善均衡的營養供應與水質調整，讓種類與個體能逐漸適應環境與後續處理；此外包裝水量、密度、密封裝袋中的水體與氧氣比例及裝袋形式或是堆疊擺設等，亦須一併注意。若是運輸生物具有特殊體型份量，需以更加牢固的外箱進行包裝，同時於外觀上加註重貨，以提供運輸過程之留意參考；必要時，如部分大型鯰魚或是江魴，還再加以特別訂製的木箱，並於內部襯墊多層保麗龍夾層與大型塑膠袋包裝，以確保生物在經過高空飛行與長途運輸後，仍穩定活存並具商品價值。

二、海水觀賞魚

小型魚單隻包裝

小型海水觀賞魚包括蝦虎、雀鯛（包括多種類與品系之海葵魚）、鸚鯛、海龍（pipefish）與海馬、成熟體長僅有數公分的小型海水神仙魚，以及部分中型或大型海水觀賞魚的幼魚或亞成魚等⁹。小型海水觀賞魚的常見運輸包裝方式，通常多以至少雙層塑膠袋進行包裝，而部分脆弱敏感，或容易因為強光、震動或種內與種間之視覺接觸而異常緊迫的種類，還會在裝袋夾層中襯以報紙或深色塑膠袋，以確保生物穩定。

由於單隻包裝作業異常耗時，且若大宗商品或頻繁運輸之貨趟，特別是具人氣或消費偏好之種類，一次供應數量往往高達數千尾，因此為便於迅捷包裝作業，在封口時多是直接將雙層袋不斷旋緊後反摺並以橡皮筋束口，或部分具昂貴價格與爭議性之運輸對象，則會以金屬夾環搭配作業機檯進行封口。

在小型海水觀賞魚中需特別留意的是具底棲性、攀附性或藏匿性的蝦虎、或因包裝運輸緊迫而大量分泌黏液的醫生魚（或稱飄飄，*Labroides dimidiatus*）及俗稱為青蛙的花斑連鰭鱗（*Synchiropus splendidus*），或是以靈活尾部勾纏的海龍與海馬等，其正確的處理作業除了包括在包裝前的充分流水、投入珊瑚砂或活性炭顆粒及提供可供纏附的塑膠繩或網片外，亦須要留意在運輸過程中為避免重壓包裝袋的擺設方式以及溫度變化。

中型魚單隻包裝

體長介於 8—12 公分的鱗魨（*Balistidae*, triggerfish）、蝴蝶魚、獅子魚、刺尾鯛（或稱倒吊）、花鱸（basslet）或是海水神仙魚等，都屬於中型觀賞魚，相對於小型海水觀賞魚，中型魚種在包裝運輸上，不但需要相對充足的包裝水量，同時擺設或裝箱空間亦有一定需求；因此在裝箱時，考慮體積與重量相對明顯，除有針對中型魚種之完整裝箱外，亦有底層以直立方式放置中型魚種包裝，然後再於其上襯墊木板或做隔層，並將剩餘 10 公分的高度，用做為小型魚或零散生物包裝擺設的位置。海水神仙魚或蝴蝶魚等備受消費市場歡迎，且頻繁在貿易市場流通的中型魚種，由於於背鰭與臀鰭前緣具有硬棘，或刺尾鯛在尾柄處具有鋒利骨片，因此除相關包裝至少需以中間襯墊報紙的兩層裝袋進行，必要時還需針對塑膠裝袋進行以膠帶纏繞或包裹為主的強化。其他如獅子魚與俗稱狐狸或臭肚的象魚（*Siganus* spp., rabbit fish）等具有硬棘與毒腺的種類，則需加強襯墊報紙的厚度，同時於外包裝上加註提醒，以避免因為穿刺而可能造成的裝袋破損，引發運輸過程的滲水、漏氣並導致裝箱髒污及人員操作時的安全疑慮。四齒魨（*Tetraodon* spp., pufferfish）、鱗魨或是俗稱牛角的角箱魨（*Lactoria cornuta*, longhorn cowfish）多具有銳利齒板、強而有力的咬合能力及體表鋒利骨片或尖銳棘刺，因此在進行包裝運輸時，除會以裝罐或以上方剖開以利盛裝生物的塑膠箱盛裝，進行個體保定



與包裝作業的安全確保；另於身體前後端都具有尖銳棘刺的角箱魴則會在棘刺末端套上由保麗龍切割的方塊，以杜絕裝袋作業與運輸過程中的穿刺風險。

大型魚單隻包裝

在海水觀賞水族飼養中，體長 12 公分以上、體全長達 20–35 公分的種類多被稱為大型種；除供作大型或公眾水族館飼養展示外，同時也為 6 尺以上大型水槽或繁養殖培育用親種之主要來源與組成。大型魚隻的運輸，若在國內或陸運可達地區，多以水車或活魚槽車載運之短程運輸為主，但若其形式為貿易運輸，則須在生物、水體、包裝資材與相關作業上，以專屬大型個體或種類的策略為之。大型海水觀賞魚的包裝，除仍延續海水魚種的單隻包裝外，有別於多以聚乙烯為裝袋材質的小型與中型魚包裝，大型海水觀賞魚因具有愈加發達及明顯的背鰭與臀鰭硬棘、鋒利鰓蓋、骨片與利齒，且活動力與掙扎氣力相對明顯，因此為避免裝袋破損，因此多會選用由矽膠與帆布兩種材質車縫的蝦母袋，並在包裝時先行注水秤重，控制裝箱總重不超過 20 或 25 公斤（依航空貨運業者或購買方要求），隨後再將個體於保定、鎮定或麻醉狀態下，移入裝袋或裝箱中，並於充氧後密封；必要時添加冰包以利箱內溫度控制，隨後封箱進行後續處理。

特殊魚種包裝

海水觀賞魚中有部分種類與形態在市場上很罕見，或外型與生物屬性與一般認知



體型、氣力且體表充滿粗糙或尖銳棘刺的種類或個體，除會單獨包裝外，也會使用蝦母袋、增厚或訂製箱進行包裝運輸

的魚類截然不同，也有的是生理屬性差異甚大；此類生物除了造成包裝運輸上的困擾與困難外，同時也因為難以適應或承受長途包裝運輸，而影響其在市場上的流通性或價格。以在大型或公眾水族館中甚受歡迎的鮫、鱓或鰻等軟骨魚類為例，不但多數種類體型具份量，同時其特殊的代謝形式，以及在收集、蓄養、馴餌與健康管理等日常操作項目，或是針對包裝運輸作業的撈捕、移動與裝袋（或裝箱）等，皆考驗著處理者的經驗、技巧及專業技術。此類特殊種類之貿易運輸，小型種類或幼魚以大型保麗龍箱與塑膠裝袋，在鎮定與麻醉的前提下，以特殊製具保定個體以利進行運輸，而體長超過 80 公分者，則須考慮以具備自行供電、維生系統且可持續運轉至少 96 小時之活魚槽，進行相關運輸；針對體型更大或更具難度之運輸對象，還往往需要具備養殖、運輸及獸醫專業的人員隨行，或以專機進行載運。也難怪相關物種之運輸作業，不但陣仗耗大，同時運輸費用也遠遠超過魚價與一般對水生生物運輸之理解認知。



長途包裝運輸充滿生物、水質、環境與操作管理等多樣風險，因此必須仰賴穩定成熟的經驗與技術進行相關操作



隨著運輸成本日益高漲，且遍布全球的產業競爭白熱化，如何在商品品質、操作技術與供應服務上具備優勢潛力，已成為各國業者努力表現的評比與競爭項目



針對具備明顯啃噬或撕咬能力的種類，多會藉由適當的保護措施，以利包裝運輸，並確保相關操作時的作業安全



除包裝操作外，裝箱形式、容積、數量與密度，也多影響裝載成效與運輸成本，最終導致商品成本與獲益高低之明顯差異



運抵時若個體已在袋中死亡，建議應於未開袋或破壞之完整狀態下，進行記錄與報告傳送，以利釐清責任歸屬並尋求損失補償



生物運抵後相關處理正確與否的重要性，往往不亞於集貨蓄養或包裝運輸；圖為由南美輸入正處於兌水狀態下的吸甲鯰與美鯰野生魚貨



生物健康狀況與能否活存穩定，多取決於對生物、水質、環境與相關操作的均衡掌控與落實管理；圖為以保麗龍箱暫行蓄養，並等待貿易中轉包裝出貨的金魚



三、觀賞性甲殼類

注意事項

水生甲殼類以蝦蟹為主，寄居蟹則因為偏向單養或寵物飼養，所以僅有特定種類小型水生（非洲產）或個性溫和之陸生種類，在水族市場少量流通。生活於水域中的蝦蟹，雖然亦為水域生態中物種組成的一員，但卻因為形態與生理特殊，因此不論在飼養、蓄養、包裝及運輸過程，皆須分外留心與仔細對待。運輸過程的有限空間、侷促環境、惡劣水質及種內個體的纏抱、競爭或殘食，多讓蝦蟹難以適應，而出現虛弱、自割、垂死及死亡，形成包裝環境的污染與商品損耗。甲殼類在包裝運輸過程中，易出現自割與脫殼，皆會嚴重損及商品價值；惟前者多僅為附肢脫落，而後者則可能造成死亡，甚至是在包裝水體迅速污染下，形成對其他個體之危害。甲殼類隨不同種類、體型大小、性別與生殖生理成熟狀態差異，在脫殼週期與頻度上多有差異，此外，脫殼亦受環境中鹽度、溫度變化與環境乾濕交替等參數影響，及因月相盈虧造成的朔望差異，也對甲殼類之脫殼具有誘導效果。

觀賞水族蝦蟹包裝運輸的使用材料，多與觀賞魚使用者相仿或相同，不過由於甲殼類特殊的生理行為，因此在包裝材質上有特殊應用形式。針對具有大螯，或於頭胸甲、尾部與附肢上有銳利棘刺之種類，會以盒裝取代袋裝，甚至是降低包裝水量，並針對可暴露於空氣中的種類（如多數種類的螯蝦），僅進行保持低溫潮濕的乾式運輸。一



節肢動物甲殼類在外形、行為、生理與種類組成上，有別於一般人較常接觸與認知之魚類，因此舉凡蝦、蟹與寄居蟹等生物之蓄養與包裝運輸，往往需有各自獨立的操作經驗與技術支援



部分如螯蝦等稍具體型的甲殼類物種，以及一對比例鮮明明顯夾合能力的螯足，常會造成在操作管理與包裝運輸上的挑戰

一般而言，觀賞蝦類受限於體型大小，因此除少數大宗流通或價格低廉的種類及品系，會以 2-5 公升的水量搭配平角塑膠袋包裝，否則一般多以小包裝取代大包裝，同時盡可能分散裝袋數量與密度，以降低個體交互纏抱或脫殼而導致之虛弱與殘食。少量寄送的觀賞蝦類或為避免空氣與水體在包裝運輸過程過度震盪造成之明顯混合，導致個體生理緊迫刺激，因此亦有使用俗稱呼吸袋的特殊材質與包裝形式，以利妥適穩定的運輸。

在包裝材質中，提供個體可攀附其上的介質，如葉片、枯枝或水草（包含苔蘚）等天然材質，受限於檢疫規範，因此不得作為

貿易運輸之攀附媒材。而正確使用攀附媒材，其應具有質輕、易於攀附、不造成個體勾纏，同時不會因吸水而蓄積重量，而在搖晃產生碰撞下影響個體健康或活存等特性，因此，具彈性之尼龍網片顯然較白棉或生化棉為佳。

觀賞水族蝦蟹的包裝形式若是以數量來區分，與多數觀賞魚相同，可分為單隻包裝或多隻包裝；前者多為具有侵略性、競爭性或殘食性的長臂蝦科(Palaemonidae) 沼蝦屬 (*Macrobrachium* spp.) 或多種類螯蝦，而後者則以價格低廉平實、個性溫和且流通數量龐大的大宗種類為主；至於多隻包裝中的數量與密度，則還考量商品種類及品系、運輸時間與距離及商品價格而進行區分，例如同樣是水晶蝦，S 等級者多以每 50—100 尾一袋（平均密度 50 尾/公升；體全長 1.5 cm），但 SS 或如黑金剛或酒紅蝦等特定品系，則可能為每 20—25 尾/公升之裝袋密度。包裝材料以至少兩層之圓角或切角塑膠袋，雖無多數觀賞魚包裝用的報紙或暗色袋夾層，但雙層裝袋卻需分別獨立封口，以確保當內袋因生物活動或擠壓造成封口鬆脫，或裝袋破損而導致的滲水及漏氣，仍不會損及生物活存。如果是螯蝦之單隻盒裝與乾式運輸，則建議應依據商品種別、品項或性別區分，將相同之商品以總袋包裝並充氧密封，以利確保水分不致快速消散、擁有充足氧氣且易於運抵後續作業。

運輸環境係指裝袋以外的環境，小則為保麗龍箱或紙箱內的空間，大者則包括了車行載具及飛行航班所使用的貨艙。不過由於

相關作業可控制與處理者，多限於裝袋與裝箱環境，因其交由海關查驗之封箱前，都有機會可以持續監控並進行必要性之調整與安排。

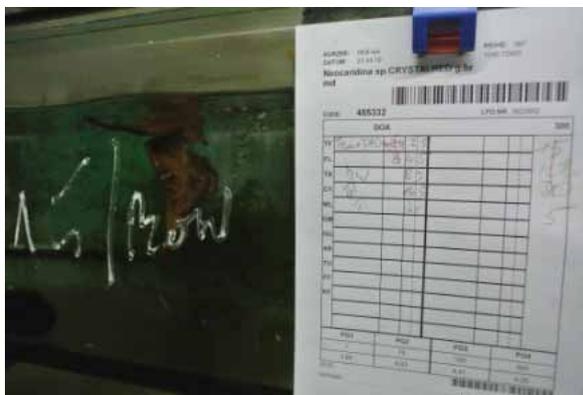
觀賞蝦的貿易流通頻繁，且在近十年間成為臺灣觀賞水族貿易出口主要商品種類，其中不乏因在有限容積與重量限制下^f，可盛裝數量及商品價格遠遠超過一般觀賞魚的水準與量值；惟若僅只於包裝數量上的提升，並無法確保貨物運抵時的活存與商品價值，因此惟有妥善管理運輸環境，避免因為震盪、重摔、堆疊、因裝袋破損導致之滲水、漏氣或是髒污，以及因為水質惡變而造成之生物耗損，方是需要提升之處。

蝦、蟹與寄居蟹皆為變溫動物，因此在體溫多順應環境變化，故在容忍或耐受範圍內的相對低溫，多有助於降低個體代謝與排泄速率，並可避免因為持續高溫或明顯溫度震盪（通常為由低至高或反覆），而造成之異常脫殼、虛弱或殘食等情況。因此在包裝運輸的裝箱環境，多會在封箱前，以無水冰包、包裹報紙並以塑膠袋密封的冰條或結凍之瓶裝水，分別置於箱內邊角或是上蓋內側，以作為確保箱內溫度之操作。惟冰條或冰包不得與水體或生物直接接觸，以免造成溫度明顯變化，並讓降溫效果與時間相對減縮。

所有的觀賞水族生物，正確且完整的包裝處理作業，應涵蓋從集貨、蓄養、包裝、運輸及運抵時的妥善處理，方能確保並突顯商品價值，並符合產業與消費市場的需求與期待。觀賞性蝦蟹運抵時，常規操作為即刻



開箱處理，並依據風險或問題之輕重緩急，以及工作排程之優先順序，依序進行必要之操作處理。首先應確認的是包裝環境與裝袋內水溫、溶氧、pH 及濁度狀態，同時藉由尚未拆封之裝袋下的生物狀態，包括死亡數量及其大致比例，以及是否具有明顯脫殼、仍可辨識之生物殘骸或碎片，並比對不同裝箱、相同或不同種類及品系之裝袋狀態，了解主要問題來自生物本身、水質惡變、載運環境或是特定環節之不當操作。工作排程應及時處理裝袋破損、袋水髒污或是具明顯死亡之裝袋，且於開袋後應優先撈除死亡個體，並於旁暫先保存以利作為後續運抵時死亡數量之提報參考與記錄，隨後建議應將虛弱或垂死個體，進行和緩但持續之兌水處理，兌水使用之水體各項參數，應依種類偏好設定，但水質應明顯優於裝袋水體，且溫度可略為低上 2-4 度，並以滴注方式緩緩注入；必要時可以投入網片、水生植栽或具遮蔽性與攀附性之媒材，以利個體躲藏並可避免交互纏抱、競爭與殘食。



詳細的管理記錄登載、進出數量、批次貨號及以條碼進行讀取、查閱與確認的相關操作管理，可提升作業效能，降低人為操作錯誤導致之風險與損耗



蝦類體型嬌小、外觀精緻且脆弱，因此在進行相關撈取、點選、計數與包裝作業時，往往需極具耐心與熟練操作



質輕柔軟且不具生物污染性的尼龍網片，成為個體於包裝運輸環境與過程中可供攀附的良好媒材，同時也能有效提升包裝運輸的裝載數量及其密度

淡水觀賞蝦蟹包裝操作

觀賞水族市場中流通的淡水蟹類，多以澤蟹或陸蟹為主，供應來源除為臺灣南部採集外，也包括部分由印尼、泰國、非洲或經歐洲轉口輸入之種類。多數種類在包裝運輸上皆以乾式運輸為主，盛裝容器則為透明塑膠盒；惟需注意包裝環境中應該提供保濕及可供攀附或躲藏之媒材（多以濡濕泡綿為主），同時避免因堆疊或不當擺放所造成的重壓與擠壓變形。貿易運輸由於明顯距離與耗時，因此最佳方式應為單隻包裝，但考量作業時間、空間利用與資材成本，因此仍需參考生物屬性，針對體型小、個性溫和或不

具攻擊性或殘食性之種類，可以固定數量進行多隻包裝，並於盒裝或袋裝以外，再給與一個兼具方便作業且可確保溶氧與濕度充足的總袋，進行裝箱前的包裝處理。



甲殼類之包裝運輸多需投入可供個體攀附的介質或媒材，兼具攀附性與藏匿性等多樣功能的媒材，還多能避免個體因過度纏抱導致之虛弱、外觀缺損或死亡

彩色米蝦 (*Neocaridina* spp. var.) 多指新米蝦屬中具有不同種類與品系組成之商品，其會因為選汰培育與雜交所呈現出的不同體色或色塊紋路，而各自具有獨自的商品名稱，常見者例如流通量最大的玫瑰蝦 (*Neocaridina heteropoda* var. Red) 及其衍伸品系極火蝦 (*N. heteropoda* var. Super Red)⁵、別具體色特徵的藍絲絨蝦 (*N. heteropoda* var. Sapphire)、金背黃金米蝦 (*N. denticulate* var. Gold Back) 與琉璃蝦 (*N. heteropoda* var. Rili)，以及其他多種顏色組合並以「五行蝦」為名所販售的商品等。彩色米蝦雖然需求明顯、持續且流通頻繁，但卻因為單價相對偏低，因此在貿易運輸上，多以相對較高的密度進行包裝運輸，以利節約成本並創造利潤，但相對的，若生物沒有經過穩定妥適的蓄養，往往會因為虛

弱生理狀態或運輸過程持續惡變的水質，而讓運抵時出現相當損耗。建議在運輸時應妥善蓄養，並在蓄養過程分別以穩定流水、持續降溫與盡可能降低頻繁撈捕或計數而可能對個體造成的緊迫，同時避免因 pH、溫度與鹽度劇烈變化所誘發的大量脫殼。包裝作業不妨可加入預行包裝^h；產業常規操作為每 2.5 公升水體包裝 150–400 尾個體，但需於其中投入可供攀附之網片，並以置入冰包方式控制運抵時溫度，仍能維持 22–24°C 之安全範圍。

水晶蝦 (*Caridina logemani* var.) 在體型與生物屬性上與彩色米蝦十分類似，惟對溫度變化幅度與高溫耐受性不如多數新米蝦屬物種；此外，則是因為商品隨不同品系呈現的欣賞價值、繁殖潛力或是商品價格，因此在包裝上，往往呈現極為明顯的落差。一般平價供應的大宗商品 (A 或 S 級)，多以每 100–120 尾/1.5 公升的包裝密度進行貿易運輸，但若為親種、特定品系或是極其昂貴的名家培育個體，則多以單隻包裝，甚至是每尾皆以至少 500 ml 的水量包裝；而裝袋規格則以水量或包裝數量選擇呼吸袋、圓角或平角塑膠袋，惟皆以各自獨立封口的雙層塑膠袋為常規操作。水晶蝦包裝著重於以相同品系、體型同時提供攀附介質與穩定的低溫環境，為主要包裝與運輸條件，因此在裝箱內多會置入冰包以利溫度控制；另為避免裝袋相互堆疊擠壓而造成破損，因此除多以軟袋方式包裝外，甚至還多會以裁切保麗龍箱並提供薄木板作為襯底，進行分層形式之包裝載運。



大和米蝦 (*Caridina multidentata*) 又稱為大和藻蝦或大和沼蝦，不論名稱為何，所指皆是單一物種。本種頻繁流通與活絡交易的主要原因，係為在水族飼養上兼具觀賞價值與功能性，同時因稍具體型，也不致受其他小型魚攻擊。目前以臺灣為主要供應來源，供應型式則為野生採捕；目前雖已有繁殖培育，但生產量能不及流通供應之 1%。

大和米蝦的運輸條件與操作，多與其他小型觀賞蝦不同，一來是個體偏好低溫且對低溫具有相對優異的耐受性，另外則是個體在潮濕離水的低溫環境下，多可耐受十至數十小時的包裝環境，因此若能避免因堆疊或重壓所導致的傷害，或是因為溫度劇烈變化(尤其是由低溫到高溫)可能誘發的脫殼與虛弱，而採以乾式運輸，一方面可明顯縮減載運水量、提升運輸空間使用並降低死亡，另一方面則有助於專業技術的展現。而在開袋時以相對運抵再低上 2°C 的水體兌水適應，則可確保後續活存率並避免異常脫殼。



大和米蝦(*Caridina multidentata*)因具相對體型分量、優異食藻功能與較佳的環境耐受性，而成為國際貿易市場頻繁流通的交易對象



多數甲殼類對溫度的偏好與耐受以低溫為主，因此舉凡米蝦屬、新米蝦屬或貿易流通頻繁的各類螯蝦，都會在裝載空間與運輸過程以冰包或冰條確保環境溫度



多數甲殼類對溫度的偏好與耐受以低溫為主，舉凡米蝦屬、新米蝦屬或貿易流通頻繁的各類螯蝦會在裝載空間與運輸過程以冰包或冰條確保環境溫度

沼蝦屬 (*Macrobrachium* spp.) 物種因多具有一對比例明顯的螯肢，格外在雄性愈加明顯，再加上多數種類皆具淡水蝦種中明顯偏大或具份量之體型，以及近年市場多對野生採捕或罕見於市面流通的蝦種具高度關注與偏好，格外是臺灣東部與南部濱海地區所產具兩側迴游的種類，以其特殊型態與種別特徵，因而深深吸引國內外玩家與愛好者，故成為頻繁流通之商品。多數種類的沼蝦具性別二型性，因此在貿易流通時，多半成對出售，此外也因別具份量、雌雄間之形態與體型差異，且為避免種內個體殘食，因此雖以單隻包裝，但仍會將同種類之雌雄個

體再以第二層裝袋包裝，並同時於內外袋間標註種別或品系名稱，或針對性別加以註釋。如果包裝之沼蝦屬為個性溫和、體型嬌小或亞成個體，則可依據性別區分以多隻包裝，但建議應投入充足網片，提供個體攀附或躲藏使用。部分如貪食沼蝦 (*M. lar*) 等中大型種類，則因其對於離水環境具良好耐受性，因此也可在確保安全作業下，以低溫潮濕之離水環境進行運輸。

在所有觀賞蝦的包裝運輸上，螯蝦是最具特色的；一來是因為種類繁多，因此不論就體型大小、攻擊性與殘食性等生物屬性，皆影響包裝形式，另一方面，則是因為商業市場多有不同商品規格及性別差異，或是貿易流通上的檢驗檢疫等規範與限制，因此也讓螯蝦在貿易運輸上充滿專業需求。即便螯蝦以為普及常見之觀賞水族飼養寵物，但因為並非所有科屬種別的螯蝦都可輸入或進行貿易流通，因此在進行包裝運輸與貿易銷售前，應先確認進口國是否准許同意，其次則是特定螯蝦之疾病（例如螯蝦瘟疫¹）之檢驗報告或健康簽證，以利運抵貨物之妥善運輸與合法進口。

螯蝦的觀賞價值多在一對比例鮮明且具種別特徵的螯足，因此相關包裝多以確保外觀完整性、健康活存及避免殘食為主。個性溫和或小型種（如 *Cambarellus* 屬，以俗稱 CPO 的侏儒橘螯 *C. patzcuarensis* 為代表），多以添加攀附或阻隔媒材的多隻裝袋包裝運輸，或是以直徑 3–5 公分的塑膠盒單隻包裝，然後再以總袋充氧密封包裝，以確保濕度與充足溶氧。針對中大體型的種

類，則為避免刺激個體因處於持續惡變的水質中造成異常脫殼或自割斷肢，因此多以盒裝單隻包裝，然後再以總袋針對以種別、品系或性別為區分的裝袋進行包裝；除確保濕度與氧氣外，也可提升運抵後之作業處理效能。

海水觀賞蝦包裝操作

珊瑚蝦類所涵蓋者，包括諸如紫斑海葵蝦 (*Periclimenes brevicarpalis*)、性感蝦 (*Thor amboinensis*) 及種類組成繁多但多被稱為機械蝦的活額蝦屬 (*Rhynchocinetes* spp.)；由於這類蝦種體型多僅數公分，加上多於礁岩環境、珊瑚、海葵表面活動，並與之建立片利及互利共生，因此被統稱為珊瑚蝦。由於體型嬌小、個性溫和、不具明顯螯足且少有攻擊性或殘食性，因此在包裝上相對容易。性感蝦多以每 6–10 尾/0.5 公升包裝，而其餘則皆以單隻包裝；但不論何種珊瑚蝦，皆必須在裝袋中投入可供攀附之媒材，且因為運輸過程時之搖晃，因此投入媒材多以具一定重量的活性炭或珊瑚石為主。包裝需留意水量，盡可能在兼顧運輸成本與體積下，提供充足水體，以緩衝運輸過程有限空間與水體在溫度、含氮廢物及 pH 值的變化幅度，以降低異常脫殼或因明顯緊迫導致肌肉白濁與致死之風險。

鞭藻蝦屬 (*Lysmata* spp.) 包括廣泛在市場流通的白背清潔蝦 (*L. amboinensis*)、白襪蝦 (*L. debelius*) 與多種類及品系組成之薄荷蝦 (*L. wurdemanni*) 等，由於體色鮮豔或具功能性（如清潔魚隻體表寄生蟲，或



移除缸內污損生物)，因此甚受消費市場歡迎，並成為海水觀賞蝦中的流通大宗商品。雖然多數種類體型與習性與上述珊瑚蝦相仿，但卻因為鞭藻蝦屬物種多具相互纏抱、競爭及體型大小差異明顯之個體間，多有導致死亡之殘食行為，因此相關種類的包裝運輸為單隻包裝。除包裝形式與上述之珊瑚蝦相同外，同時亦因為個體目前皆為野生採捕，因此不論貿易銷售或中轉，皆需針對不同體型或商品規格之個體，進行裝袋與充填水量的區分設定；例如常規操作針對體全長 3、4 及 5 公分的個體，會分別以 150、200 及 250 毫升水量，以及同等體積的充氧，搭配攀附媒材進行單隻包裝。



隨海水飼養風氣的興起，近年來部分體型嬌小、色彩鮮豔且具功能性的珊瑚蝦類成為貿易市場頻繁與活絡流通的交易對象；圖為多由印尼、菲律賓與斯里蘭卡供應的白襪蝦(*Lysmata debelius*)

俗稱美人蝦、拳擊蝦或櫻花蝦的螳蝦屬(*Stenopus* spp.) 物種，誇張的螯足、附肢與觸鬚長度，讓牠們看來威武霸氣。相對的這些明顯而延長的部分，卻經常造成包裝運輸上的困擾；特別是當空間侷促有限，個體往往難以伸展，而在運輸過程如果遭逢溫度變化，便往往容易導致脫殼，而在如此狀態下

脫殼之個體，輕則外形扭曲畸形，而嚴重者則導致死亡，即便個體尚能活存，但仍無法順利度過下次脫殼，會影響商品價值及消費意願。因此在運輸時除需準備至少 150 毫升的包裝水量，同時充氧體積至少需與水體等量或增加至少一倍，以避免裝箱與運輸過程造成擠壓而影響個體活存；另外以一定容積水體包裝，亦可增加環境變化時的緩衝能力，進而確保商品價值。部分成熟個體或大型種類，則因為體表或螯足表面密布尖銳突起，因此為避免裝袋破損，故建議應以至少雙層塑膠袋包裝，必要時再提供裝袋夾層間之報紙襯墊。

多種具觀賞價值之海水小型蝦類，在近年已由水產試驗所澎湖海洋生物研究中心繁殖培育並成功技轉，但在國際觀賞水族貿易中，卻仍以野生採捕佔絕對多數，人工培育之種類及其供應所佔數量比例，分別未達 10% 及 0.1%。從菲律賓與印尼供應之海水觀賞蝦中，偶爾會有平常罕見之種類進行流通，除相關種類多具特殊形態特徵或顏色表現，而以形質特徵為名販售，形成消費市場短暫風潮流行，然而對駱駝蝦、紫腳綿羊蝦、刺海星蝦或部分與海樹、柳珊瑚或海百合共生的蝦類，其在生理屬性與對環境的偏好與需求，乃至包裝作業形式上，卻多少有關注或討論。一般而言，運輸此類蝦種的包裝方式僅能單隻包裝，同時適當比例的水體與充足氧氣，雖然其體全長不過 2-4 公分，但一個完整包裝的大小都應至少如拳頭大，並具有一定的充氧體積，以耐運輸過程可能出現的環境變化或堆疊重壓。此外，除

提供可讓個體攀附、藏匿或穩定位置的介質外，也應該使用圓角或切角裝袋，以避免個體躲藏時遭受重壓彎折，進而影響活存。

註釋：

- ^a 國際貿易流通對產業發展之最大影響與限制，在昔日多為針對不同產業類別或商品訂定的稅額，但隨貿易逐漸開放，取而代之的，往往是其他的限制與規範。針對觀賞水族活生物貿易流通的非關稅障礙，目前分別包括生產來源、是否為登錄之註冊場或貿易商、准許或禁止輸入種別、健康檢查與防疫檢驗等項目。
- ^b 部分種類偶因具有延長游離的鰭條、特殊體色或光澤，或是分別位於吻端及口部周緣的觸鬚以及體表皮瓣，而成為種別區分之特徵、飼養樂趣及欣賞價值之主要表現。因此為確保商品價值，多藉由單隻包裝形式進行運輸。
- ^c 卵胎生花鱗為觀賞水族市場流通量大且運輸頻繁之小型觀賞魚，而稱之為卵胎生則為親種交配採體內授精，惟雌魚僅於體內提供受精卵發育場所，而胚胎發育至稚魚階段之能量則由卵黃囊(yolk sac)供應。常見種類包括孔雀魚、滿魚(moonfish)、球魚(balloon platy)、劍尾(swordtail fish)及摩利(molly)等，且隨形態、色彩與尾型不同而有諸多品系。
- ^d 部分如紅龍或澳洲肺魚(*Neoceratodus forsteri*)等受貿易規範管理流通的物種，必須在植入晶片、掃描確認、取得並比對相關證明文件後，方得進行商業利用。

^e 在海水觀賞魚市場中，因為部分中大型種之幼魚，不論在形態、體色或紋路表現上皆與成魚不同，因此除具有差異明顯的型質特徵外，同時也多以不同商品名稱及價格進行銷售；例如俗稱為皇后神仙的條紋蓋刺魚(*Pomacanthus imperator*)，其幼魚便以「花臉」為商品名稱販售流通。

^f 觀賞魚蝦的包裝運輸，多有常規使用之包裝及載運用保麗龍箱或紙箱，或是由航空公司與貨運業者指定或制式之規範與要求。惟為方便作業，一般大小多以容積介於 80-150 公升，惟一般重量最多不得超過 25 公斤。重貨除多會被課徵額外處理費用，同時還多有因重摔破損或拒收拒載等風險。

^g 極火蝦多為玫瑰蝦培育過程中，特別挑出或另行選別的品系或個體，相對較大的體型、多以雌蝦為主、體色勻稱紅艷且不具花紋或零星色塊分布，為本品系或商品之主要特徵。

^h 預行包裝多指在包裝運輸前 24 小時進行之提前包裝，與正式包裝相比較，預行包裝僅使用單層袋，其餘裝袋使用之水量、充氧、包裝數量與密度與封口作業皆與正式包裝相同；惟包裝後多經和緩降溫處理，並於正式包裝時僅更換袋水並以雙層袋作業，除可模擬運輸包裝確認生物狀態，亦可加速正式包裝之作業效率。

ⁱ 螯蝦瘟疫(crayfish plague)或稱為小龍蝦瘟疫，是一種源自於所有北美洲產螯蝦的高度傳染性疾病；主要病原為屬卵菌綱(Oomycetes)之螯蝦瘟疫真菌(*Aphanomyces astaci*)，目前為世界動物衛生組織及國際間主要防範與規範須檢驗檢疫之病原及其相關疾病。

表 13 依據種別特性與生理需求建立具發展潛力之淡水觀賞性物種包裝與妥善運輸技術

學名	中文名稱 ¹	體長 ² (mm)	單位體重包裝水量(ml/g)	包裝方式	最適溫度(°C)	添加介質 ³	裝箱數量(尾/隻) ⁴	麻醉劑-丁香油濃度(mg/L) ⁵
淡水觀賞魚								
<i>Ancistrus sp. albino</i>	藍眼大鬍子	30	20	混包	22	D/F	1800	-
<i>Corydoras duplicareus</i>	紅頭鼠	30	45	混包	20	B*	600	-
<i>Corydoras maculifer</i>	黑珍珠鼠	40	110	單隻	22	B*	360	-
<i>Corydoras sp. Black</i>	墨鼠	30	65	混包	20	B*	400	-
<i>Crossocheilus reticulatus</i>	小猴飛狐	35-55	65	單隻	24	B	400	1.5
<i>Cyprichromis leptosoma</i>	藍劍鯊	50	65	混包	24	B/F	300	1.5



<i>Danio margaritatus</i>	火翅金鑽燈	15	60	混包	20	B	180	-
<i>Geophagus</i> sp. Tapajós	紅頭關刀	60	45	單隻	22	B	60	-
<i>Heros</i> sp. Efasciatus	紅肩綠菠蘿	40-55	95	混包	22	B	60	-
<i>Hypancistrus</i> sp.	迷宮異型	30	40	混包	22	D/F	200	-
<i>Lamprologus leleupi</i>	橘紅天堂鳥	40	25	混包	24	F	300	-
<i>Paracyprichromis nigripinnis</i>	藍翼藍珍珠	50	65	混包	24	B/F	600	1.5
<i>Pseudotropheus</i> sp.	斑馬雀	25	30	混包	20	B	2200	-
<i>Puntius denisonii</i>	一眉道人	30	25	混包	24	B/F	300	-
	一眉道人	45	30	混包	24	B/F	180	-
	一眉道人	45	40	混包			200	
<i>Puntius padamya</i>	彩虹鯛	40	40	混包	24	A	660	-
<i>Sturisoma</i> sp.	直升機	60	45	混包	20	A/F	600	-
<i>Sundadanio axelrodi</i>	鑽石紅蓮燈	15	60	混包	20	B	180	-
<i>Xenotilapia papilio</i>	帕碧洛天使	60	140	單隻	24	B	50	-
海水觀賞魚								
<i>Chromis viridis</i>	水銀燈	32-35	38	單隻	24		800	-
<i>Pomacentrus coelestis</i>	黃肚藍魔鬼	32-42	40	單隻	24		420	-
淡水觀賞蝦								
<i>Neocaridina</i> sp. var. Green	綠米蝦	15	12	混包	16	E	2200	
<i>Caridina logemani</i> var. Red	紅白水晶蝦	15	16-60	混包	22	E	1200	
<i>Caridina logemani</i> var. Black	黑白水晶蝦	15	16-60	混包	22	E	1200	
<i>Caridina multidentata</i>	大和米蝦	25	乾式運輸	混包	14-16	E	3300	
<i>Atyoida pilipes</i>	網球蝦	40	35	混包	18-22	E	800	
海水觀賞蝦								
<i>Lysmata amboinensis</i>	白背清潔蝦	20	40	單隻	22	E	600	
<i>Lysmata debelius</i>	白襪蝦	26	60	單隻	22	E	320	
<i>Rhynchocinetes durbanensis</i>	機械蝦	22	25	單隻	22	E	1600	

¹ 中文名稱為一般市場使用或貿易流通接受之中文名稱、商業名稱、俗稱或地區性名稱

² 體長表示在魚類為標準體長之平均數，在觀賞性節肢動物甲殼類十足目則為額劍至尾刺之總長度；以公釐(mm)表示

³ 添加介質為外加於包裝水體中之物質或過濾浸液。A：攪仁葉；B：活性炭(B*粉末狀)；C：斜張沸石；D：五倍子；E：尼龍繩或網片；F：黑色塑膠袋

⁴ 以本地產業目前廣泛使用的單層保麗龍箱為基礎，內容量為 81-108 公升，預計裝載總重控制於含內外包裝箱重共計 25 公斤以內

⁵ 模擬運輸 72 小時後，經適當回復與妥善蓄養，於運抵時及運抵後 7 日之活存率，仍可分別達至少九成

第十四章 貿易運輸新進技術與發展趨勢



多樣化的觀賞水族生物有其不同的種別組成與生物屬性，意味著必須要有截然不同的操作管理與專屬處理

觀賞水族飼養雖自古埃及或宋朝時期即有，但快速發展、具相對成熟的技術及呈現今日規模之產業與市場，則是近百年之事。大型或公眾水族館的設立、交通運輸便利及資訊傳遞快速普及，是推升產業發展且擴增消費市場規模之主要原因；此外，兼具休閒娛樂、寵物飼養、景觀裝飾、流行資訊、科普知能、生命生態及環境教育等諸多特色與功能的水族飼養與欣賞活動，也確實具有引人入勝的獨特魅力；特別是多數水族飼養皆為無噪音、無臭味、兼具寵物與景觀欣賞價值，同時相對犬貓寵物道義責任輕，且豐儉由人的特性，也讓觀賞水族消費為具全球性之寵物飼養與休閒活動外，同時產業的高附加價值、高產業關聯、高技術需求與低資

源倚賴，亦讓目前在全球有超過 100 個以上的國家，具有規模與量能不一的水族市場與產業發展。

觀賞水族產業的架構，包含活體生物生產供應、飼養周邊器材設計製造、資訊提供與專業技術引導等四大部分。若將產業結構及其關聯具體表現，同時涉及水產專業、活體生物、器材與資訊等四大部分的產業組成，可以類似地球儀的模型說明闡述；在觀賞水族產業結構上，活體生物生產供應為球體核心，其比例雖有限，卻密切牽動著規模量能龐大的球體，也就是周邊設備的持續發展；而用以維持球體穩定運行的軸心，則是分別於不同產業環節與操作管理上的專業技術，而球體所以能夠持續運轉發揮效能，



端賴持續提供源源不絕動力的資訊引導。

隨資訊快速及普及傳遞，加上包裝運輸作業技術純熟穩定，不論是活體生物或周邊器材之生產，都以兼顧成本、品質、量能與消費需求為主要考量下的產業發展，使近代水族成為具全球貿易規模的龐大市場；但相對的，產業與消費享受著來自全球的資訊與資源，但也同時受到不同形式與對象的競爭，因此如何藉由他山之石可以攻錯的積極態度，掌握產業利基並嘗試持續提升專業知能與技術，成為產業積極發展與布局的方向及策略。

一、全球觀賞水族市場現況與趨勢

近 20 年間的水族市場，除具備全球貿易規模，而資訊引導發展下的快速變動，亦讓現代水族呈現出與以往截然不同的樣貌。不過歸納近年觀賞水族的市場發展，小型化、精緻化、景觀化、生態化、專業化與資訊化的發展，已是持續發展的現況與趨勢。小型化讓水族更加精緻，而精緻化則讓品質與效能充分提升；影響所及，除原本僅以單純飼養魚隻或水生生物的水族活動，融



國際會展中行銷與推廣各類水族物種貿易販售的廠商；其競爭優勢與潛力，不僅在於生物生產與取得，也包括繁殖培育、集貨蓄養與包裝運輸等影響商品品質與價值的關鍵技術

入了多樣化的生物組成與景觀搭配，因此舉凡主題式的飼養架構，亦或是擷取自然景觀、水域生態及模擬棲地形式營造出的環境氛圍^a，不但讓現今水族飼養環境，以相對完整的景觀或生態呈現，同時也明顯擴增了水族物種的定義與涵蓋範疇；今日，廣義的水族除涵蓋飼養、景觀、繁殖培育與棲地保育外，同時飼養對象，也擴及至扣除犬貓、鳥禽與其他哺乳動物以外的多樣動植物種類。

專業化與資訊化，則賦予了觀賞水族在形象、本質與技術性上的提升，因此不論是往昔以畫報、雜誌或專書所呈現的紙本刊物，或是目前可於線上方便瀏覽，或以個人載具即時下載、傳遞與分享的網路資源，隨著資訊傳遞下的時間累積與市場發展，無形之間，不論在產業結構與消費的知能與技術上皆有持續提升；這種正向發展，自然會讓市場規模持續擴增，且往更臻純熟與穩定的規模發展。

二、產業利基與策略布局

觀賞水族相對食用水產，縱使精緻、美麗與擁有高度附加價值，且在現今具備全球貿易規模與明顯消費量能；然而觀賞水族之生產，不論是活體生物或周邊器材，仍不脫水產養殖之本質，那便是在生產或供應源頭，倚賴土地、勞力與水源等資源或生產要素甚深。

以活體生物為例，其生產方式不外乎野生採捕與繁殖培育兩大途徑，前者利用物

種、棲地與生態之多樣性，直接自環境中取得可供販售獲益的商品，而後者則藉由掌握純熟技術與上述三項生產成本之相對優勢，以利產業發展並取得競爭優勢。具體實例，包括以出口大量且多樣淡水觀賞魚的南美與非洲諸國^b、供應種別組成與量能比例超過全球消費九成海洋觀賞性物種的菲律賓與印尼兩國，乃至向來以生產多樣種別與品系之淡水觀賞魚的東南亞諸國等，都是產業善用天然資源、本質特色，並充分掌握利基的代表。

異地繁殖與貿易中轉為目前全球觀賞水族產業持續發展與積極布局的方向；前者利用環境條件與技術資源，針對消費市場偏好與需求之商品進行生產，而後者則善用資訊與技術優勢，成為區域性及全球市場中，扮演轉銜、增值及引導產業發展的關鍵角色。例如目前印尼積極發展南美產小型加拉辛科、分別俗稱為老鼠及異型的美鯰與吸甲鯰及具形質特色的多種類多鰭魚與弱電魚之繁殖培育，不但可結合當地生產或捕捉之原生魚類，豐富供應之商品組成，同時完整的商品規格、多樣化的品系表現，以及相對野生採捕個體，或穩定供應來源及品質與低廉價格，都讓原產地在相同商品供應上的量能與價格備受挑戰。在相同區域中的新加坡，則善用語言、資訊取得與交通航班上的優勢，因此一方面自鄰近區域集貨，伴隨特定對象之生產^c，另一方面，則向歐美的主要市場，提供經過品質規範及資訊加值的商品^d，積極以貿易中轉為產業發展之主軸與標的。



三、包裝運輸之關鍵角色

水族產業以活體生物供應、周邊器材生產製造、貿易流通與資訊供應為四大結構組成要件，其中活體生物生產供應，雖僅佔整體產業量能約莫 1/10 比例，但卻為產業發展核心，緊密牽動周邊設備、消費市場與流行趨勢發展。

活體生物不論其組成種類為淡水、半淡鹹水或海洋棲性之廣義或狹義觀賞魚，亦不論其供應來源為野生採捕或繁養殖培育，為充分滿足消費市場需求與偏好，同時展現觀賞水族物種高附加價值與高產業關聯之特性，往往必須藉助妥適包裝與迅捷空運，倚賴專業技術並爭取時效，以確保商品價值，並緊密連結存在明顯距離的生產端與消費端。觀賞水族從發展初期迄今，活體動植物商品的供應仍分外著重野生動物資源與土地、勞力與水資源等生產要件的競爭，因此長時間以來的供應來源，仍以東南亞、中南美與非洲（包含馬達加斯加）為主，而歐洲、北美與亞洲先進國家或大型都市，則為主要消費市場。

妥適包裝與迅捷運輸，是支撐並維繫以活體生物生產供應為發展核心之水族產業，最重要並具影響成敗關鍵的技術；前者確保了商品價值、動物福祉與產業獲利，而後者則讓水族發展得以持續並落實。妥適的包裝運輸，涉及對生物正確蓄養、健康管理與運輸前之調養準備，同時亦包括正確包裝資材、形式、密度及裝箱方式，以及分別於運輸前、後端之準備工作、安全操作管理與

作業場域。而迅捷穩定的運輸，除涵蓋國內集貨與貿易運輸、分別以不同車行載具進行陸運與貿易空運，同時因為係屬國與國間的貿易運輸，因此從溝通聯繫、貨款收付、證明文件或表單取得，乃至為符合各國進口規範與野生動物貿易的檢驗檢疫與文件查驗等，也都包含其中；也因此，看似簡單的貨物寄送，但實則需與時間賽跑，並以確保生物健康、活存同時兼顧成本、風險與獲益下，而最終展現出的純熟技巧。

目前觀賞水族物種貿易運輸的利機是愈顯便捷的航班銜接，但挑戰卻是日漸昂貴的營運成本（包含勞力、運輸及材料等），以及因為資訊快速且普及傳遞，所形成的全球貿易競爭，甚至是世界各國紛紛以健康查驗、檢疫檢驗與准許/禁止輸入種類所形成的非關稅障礙。而這些挑戰，都嚴苛的檢驗並要求著產業必須於技術上不斷更新、強化與提升，並務求滿足產業與消費市場的期待與需求。

四、包裝運輸新進技術

營養強化

觀賞水族包裝使用資材，在近 50 年幾乎沒有太大改變，主要包裝形式皆是以聚乙烯塑膠袋搭配保利龍箱與紙箱，並加入冰包或暖包進行運輸。然而隨運輸成本日益增加，貿易商除希望能藉由增加載運密度與數量，並盡可能降低運輸過程或運抵時死亡，加上貿易中轉形式的興起，一批貨趟的組成，往往同時涵蓋野生與繁殖，以及當地

與進口貿易中轉，因此隨著集貨與蓄養時間的增加，產業逐漸開始將心力投注在生物健康狀況的確認與調控。

以東南亞供應大宗繁殖淡水觀賞魚的馬來西亞、印尼與泰國為例，多會隨不同運輸種類，在包裝水體中添加比例不一的鹽分，藉以降低生物於高密度、低水量與相對長時間與明顯距離貿易運輸過程的緊迫；而由南美或歐洲供應的吸甲鯰、美鯰以及稍具體型份量的南美或非洲產慈鯛，則會分別添加活性炭、沸石及利用鎮定與麻醉技術，以降低生物於運輸過程的代謝與排泄速率，並確保生物健康與活存。不過針對運輸環境進行的確保，往往不如直接針對生物生理狀態進行之提升；以新加坡為例，除利用鹽分改變個體鰓部氯細胞之調節能力，以具體提升抗緊迫能力外，亦會在運輸前 1-3 週，投餵添加含維生素 C 之配方飼料，藉由強化免疫與抗緊迫，以確保生物運輸過程的穩定並避免死亡。

目前產業對於生物運輸前的蓄養管理，已不再是消極被動的等待時間到來，進行包裝與運輸作業，而是積極的尋求在集貨與蓄養過程，分別藉由營養強化、調理修飾等主動積極的健康管理，一方面確保生物運輸前的健康活力，另一方面，選擇合理且無害的揚色 (coloration) 或著色 (pigmentation) 物質，進行體色修飾之餘，同時利用水質調控、益生菌投餵或多醣體 (β -glucan)、藻聚醣及具抗壞血或發炎效果的特定成分添加，以分別投入水體及混入飼料投餵等方式，具體提升生物抗逆境之能力，並表現運

輸過程或運抵時的形質特徵、良好健康與穩定狀態。

物流聯繫

隨著資訊快速傳遞與普及，以往由單一供應商服務特定採購端的傳統交易形式，在近年多有消長變化；原本為因應長途貿易運輸與航班銜接未妥，而必須於中途或定點領貨，重新進行換水、充氧與確認包裝的中轉商，如今除被服務範圍更廣、服務地點更多且形成國際規模的商業團體或策略結盟所取代，同時橫跨歐、亞、非與美洲的策略聯盟，還多提供整合多點資源，或負責媒合聯盟內成員進行技術與資訊提升的相關服務。而在策略聯盟中，除由觀賞水族活生物供應商為主要架構與成員外，同時還包括進出口報關、貨運承攬業者及當地或國際航空貨運業者，提供超乎完整且便捷迅速的技術與作業服務。

20 年前，觀賞水族貿易運輸多仰賴傳真、電報或隨貨物運輸所傳遞的文件表單，但隨通訊聯繫方式逐漸為電子郵件或即時訊息取代，且藉由電腦連線，除許多文件表單可快速即時傳遞，並於貨物運抵前進行預審，同時即時的貨運資訊與航班狀態追蹤或分別以條碼或 QR code 掃描，便可在個人載具上方便讀取的資訊或表單，也讓觀賞水族活生物的貿易運輸，自起運、運輸至運抵皆快速便捷外，同時亦可藉由及時掌控，了解貨物即時動態，以利進行後續工作之安排。

而除業者自行籌組或整合的貿易物流聯盟外，貨運承攬或航空業者，也看到觀賞



水族之殷切需求與活絡成長，因此不乏特定廠商，也多著手開發相關通道、航班與航線，顯見持續擴張的觀賞水族貿易流通，確實有其必然的發展潛力。也因此，部分航空公司已有針對觀賞水族生物貿易運輸特定的裝箱形式、容積大小、使用材料與載重限制，並提供特定機場作為航班起降或貿易中轉銜接的樞紐；目前在美國的邁阿密、洛杉磯與夏威夷，德國的法蘭克福以及西班牙等地，皆有相關物流業者進駐，並與報關及航空業者緊密配合，而在亞洲，包括中國香港、新加坡與泰國曼谷等，也逐漸成為觀賞水族貿易中轉的重要根據地；當地除成為航班銜接或中轉的集散地外，也因為活絡的市場與貿易發展，意外促成了這些城市，成為觀賞水族信息、商情與引領流行的資訊中心。

資訊掌控

觀賞水族生物的資訊掌握，並非單純限於貨物起運、運輸過程與運抵時間的掌握；隨著貿易市場已然俱備全球消費規模與量能，且資訊與商情多以網路形式快速且普及的傳遞，因此對於資訊的掌握，往往必須涵蓋貨物取得、價格與數量變動，以及生產地、供應端或消費市場的即時動態；另，針對甫見於貿易或消費市場中的新穎商品，或具話題性與流行性的種別品系，亦應一併掌握。此外，以往貿易運輸與供應，多半是被動的聯繫或承接訂單，但隨區域性市場蓬勃發展，競爭對手紛紛積極搶進，因此多需主動傳遞資訊、突顯特色並提供專業服務，以

利達成月別、季別或年度的銷售規劃。例如德國貿易商，固定會在週一上班日傳上當週庫存，提供顧客參考，針對折扣優惠、新到貨或首次取得的新穎商品，會在庫存單上以鮮艷顏色標註提醒；此外，在週間亦會藉由電郵訊息、網頁資訊或社團訊息，提供相關商品資訊，刺激購買方之動機與意願。

除主動積極的提供相關商情外，在貨物的實際運輸上，也有長時資訊收集與即時資訊回報，而在不同包裝資材上，則亦有清楚標示與貼心提醒；除方便作業外，也讓運輸過程或運抵後之接續處理，具有可充參酌的資訊。例如目前已有發展符合航空貨運安全規範的 RFID 晶片，只要將長寬僅 5×5 cm，厚度 2–3 mm 的防水晶片與微型感測裝置放入貨物中，便可依據設定之時間、頻度與光照或溫度等選用參數，連續進行記錄。其好處在於毋須開箱，便可直接以掃描器讀取相關參數，了解目前箱內水體或環境之狀態及在運輸過程中，是否有開箱處理或明顯的環境變化，以及相關變動與時間之關聯，藉以釐清責任歸屬，或可於貨物中轉時，利用掃描數據對裝箱進行是否需重新包裝之處理評估，以充分掌握時效、確保生物安全與動物福祉，同時節約運輸過程中相關處理之人力與時間成本。

拜現今科技與資訊發達之賜，不論是商品種類與品系組成、裝袋數量及裝箱編號及其內容物或整批貨物之運輸資訊（包含寄貨人與收件人、起運與運抵機場、使用航班、貨物箱數及總重等），目前多以特定編碼、條碼或 QR code 取代，不但方便產生、

印製與貼標，並可以手機搭配相關應用程式方便讀取，也讓觀賞水族貿易運輸更顯方便迅捷。

加值包裝

種類與品系繁多，且皆以尾計價的觀賞水族物種，顯然在商品價格與價值上，遠遠超越培育成本相去有限的食用水產生物；只是相對的，當個體失去完整外觀、形質特徵或欣賞價值時，商業價格便直接歸零。

貿易運輸的風險在於生物虛弱、垂死或離病，一旦未能以健康活存狀態運抵，除會導致生物價值歸零外，還必須承擔與生物價格相等甚至遠高數倍的運輸費用。惟在世界各國紛紛投入觀賞水族物種生產、行銷與國際貿易的此刻，若只是將生物平安運抵彼岸，已不再能滿足消費市場之需求與期待，更何況擁有野生動物資源或生產成本優勢的國家與地區，皆紛紛以成本作為主要競爭強項或特色。因此如何讓生物從集貨、蓄養、包裝、運輸及運抵，價格與品質不斷攀升，並切中消費市場的偏好，乃是目前積極發展包裝運輸技術時，必須思考的迫切問題。

以新加坡為例，由於生產成本遠高於鄰近區域，因此除非極為特殊的種類或品系，以自行繁殖培育生產為主，其餘則多來自泰國、馬來西亞、印尼、汶萊及澳洲的收集。或許當地的採集者不了解種類與品系，對於個體性別亦無從區分，更遑論相關飼養方式。但當新加坡魚商接手這些原本名不見經傳的小型鯉科、鰕科、迷鰓魚、彩虹魚及觀

賞蝦蟹與水草後，首先確認種類，再依據供應來源或採集地，標註品系與地域型；針對迷鰓魚或小型鯉科，則會進行性別區分，以利後續成對或以特定性比進行販售。另一方面，這些生物在妥善蓄養至穩定後，多會被拍攝或記錄成漂亮的照片，然後分別出現於網頁、雜誌畫報或專書之中，以利曝光並進行市場宣傳。當然，不論是繁殖培育或野生採捕個體，相關商品皆可由原產地取得，但經過新加坡妥善蓄養、賦予生物資訊與仔細包裝後，身價雖然大幅攀升，但相對的因為生物資訊明確詳實，且健康狀況穩定，亦能滿足消費市場對體型大小、性別組成與品質的期待，因此仍然受到歐美或亞洲高端市場的歡迎，藉以將之與以量或相對低廉價格取勝的原供應來源妥善區分。

已然俱備全球貿易樣態的觀賞水族生物生產供應與貿易運輸，為滿足消費市場需求期待，同時以資訊與技術對商品進行加值，以利提升產業作業效能與獲益空間，因此現今水族物種之供應流通，非但僅只於商品本身，還包括了資訊、技術、專業以及品質等多樣部分。此外，藉由融入資訊、個人載具與影音互動等樂趣與功能，也讓觀賞水族貿易運輸，有了別於以往的樣貌、動能與潛力，並掌握著「異地繁殖」與「貿易中轉」的兩大關鍵，朝更具量能與規模的市場持續發展。



註釋：

- ^a 目前在全球之飼養風氣，多有將飼養物種、環境條件與景觀元素充分融合，並朝特定主題發展，因此除有分野明顯的淡水、半淡鹹水或海水飼養缸外，還有水族箱以外的兩棲生態缸或沼澤缸或是分別模擬瀉湖(lagoon)、紅樹林(mangrove)、南美雨林或非洲礁湖等不同風格或生態主題之飼養環境設定。
- ^b 野生採捕淡水觀賞魚的供應來源，除東南亞的印尼、越南、馬來西亞、泰國與近年新興的印度與柬埔寨等國，其餘則多以南美洲的巴西、祕魯、哥倫比亞與委內瑞拉為代表，而在非洲則包括坦尚尼亞、尚比亞、肯亞、剛果與幾內亞等。
- ^c 新加坡在發展產業之初，便優先調查全球水族

主要消費市場與偏好種類，再進行相關商品之生產或取得來源及其成本分析；部分不具競爭優勢的種類，由鄰近區域取得，而具關鍵技術、相對附加價值與持續發展潛力之對象，則交由當地生產者進行生產。

- ^d 新加坡因在東南亞區域不具生產觀賞水族之競爭優勢或條件，因此轉向以資訊增值或服務導向，區隔與鄰近區域的同質競爭。例如印尼供應的野生採捕鬥魚，依種類差異以每尾 0.25-1.50 美金，每袋 250-1000 尾的包裝形式貿易出口，但新加坡取得相關商品後，除進行種類、品系與性別區分，以穩定蓄養降低死亡並提升品質，最後再以安全妥適的單隻包裝，不含包裝運輸的出口價格(FOB)即明顯翻倍提升。



別具欣賞價值與發展潛力的觀賞水族物種，但在消費市場見到其美麗動人的形質特色之前，往往必須通過蓄養、貿易運輸與運抵處理等重重關卡



因應頻繁活絡貿易流通而開發的半自動與全自動包裝封口機檯，突顯了包裝作業在爭取時效、確保品質與亟欲降低人力需求的發展方向



廣義的觀賞水族除涵蓋各類淡水與海洋棲性之水生動植物外，如今包括範圍往往擴及扣除犬貓、鳥禽與小型哺乳類動物以外的諸多物種



妥善的包裝運輸，不但可以確保商品價值，同時還可藉由資訊與技術增值，創造商品獨特風格、品牌價值並賦予競爭潛力



觀賞水族產業架構以活生物生產及供應為核心，並以專業為軸心，但若缺乏持續供應動能並可引導流行趨勢的資訊，將會讓產業與消費市場發展持續趨緩或停滯



妥善的種原庫、溫室、蓄養場或貿易中轉作業場域規劃，並朝向異地繁殖或貿易中轉發展，已成為各國積極推升產業發展的重要方向

表 14 觀賞魚與觀賞蝦類於聚乙烯塑膠袋密封下之耗時長途運輸之新穎資材利用

應用對象	資材屬性	產業慣用	新穎資材	備註
淡海水觀賞魚	包裝	聚乙烯塑膠袋	矽膠材質裝袋	
	包裝	保麗龍箱	保麗龍板	節約空間/成本
	保護性資材	回收使用塑膠盒	摺疊式彈性襯墊	
	吸附性耗材	活性炭 沸石	斜張沸石 麥飯石粉末 活性炭粉末	
	添加水處理劑	水質穩定劑 粗鹽	欖仁葉熱水萃取物	尚包含其他添加物*
	阻隔性資材	欖仁葉	黑色塑膠繩/膜	
	隱蔽性資材	水草或其他天然物	套筒式區隔包裝	兼具良好保護
淡水觀賞蝦類	包裝	聚乙烯塑膠袋	生物可分解材質	因應未來需求
	包裝	回收塑膠盒	玉米澱粉材質	
	保護性資材	海綿	套筒式區隔包裝	或以離水乾式運輸
	攀附性資材	水草或其他天然物	彈性塑膠網片	質輕不易損傷
觀賞性水生植栽	包裝	回收塑膠盒	玉米澱粉材質	
	包裝	纖維棉與塑膠籃	可分解藻膠	根部保濕防護

* 甘草萃取物、小黃瓜萃取物、蘆薈凝膠、五倍子或連翹之熱水萃取物與海藻萃取物等



國家圖書館出版品預行編目(CIP)資料

觀賞水族包裝與運輸技術/ 黃之暘、何源興著。—
基隆市：行政院農業委員會水產試驗所，民 106.11
面：公分
ISBN 978-986-05-4176-2 (平裝)
1.水產業經營 2.運輸管理
438.6 106021729



觀賞水族包裝與運輸技術

Technology of Ornamental Fish Packaging and Trade Transportation

發行所：行政院農業委員會水產試驗所
發行人：陳君如
編輯委員：張錦宜、曾振德、林志遠、葉信明、許晉榮、蔡慧君
主編：黃之暘
著者：黃之暘、何源興
校稿：蔡惠萍、葉怡均、吳瑞賢、張景淳、陳玉萍、陳富美、李沛珊
編輯：李周陵
地址：基隆市中正區20246和一路199號
電話：(02)24622101
傳真：(02)24629388
網址：<http://www.tfrin.gov.tw>
印刷：兩隻老虎廣告設計有限公司
電話：(02)29200300
定價：新臺幣 200 元
出版日期：中華民國一〇六年十一月

展售處：

1. 五南文化廣場臺中總店 臺中市中山路6號 (04)22260330
 2. 國家書店 臺北市松江路209號1樓 (02)25180207
- <http://www.govbooks.com.tw>

GPN 1010602116

ISBN 978-986-05-4176-2

本書內容保留所有權，非經本所同意，不得重製、數位化或轉載。



Technology of Ornamental Fish Packaging
and Trade Transportation

ISBN 978-9860541762

00200



9 789860 541762