

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³，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

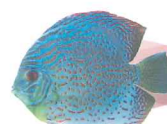
使用或可有效降低勞力支出之推車、板車與扶梯等，亦應確認位置與數量，以備不時之需。

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



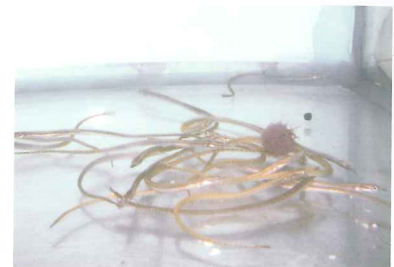
俗稱老鼠魚的美鯰在運輸時，多會在包裝水體中投入大量粉末狀的活性炭，以確保運輸過程的水質控管與生物適應



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，皆不得任意增加移動、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°C，一般為 2°C) 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

