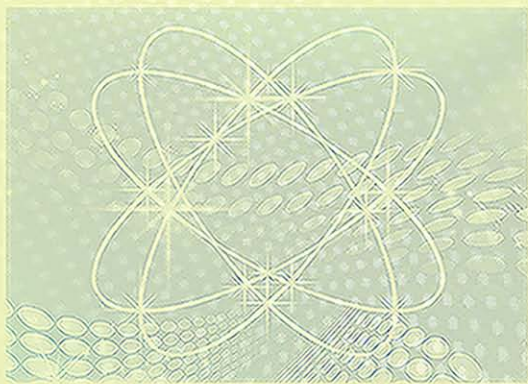


渔业资源增殖
理论 / 方法 / 评估 / 管理



中国海洋大学出版社

渔业资源增殖

理论/方法/评估/管理

第一章 緒論

漁業資源主要有兩個內容，一個是資源評估和管理，另一是資源增殖。漁業資源增殖與資源評估、管理有密切關係，有兩層意思，管理好，增殖效果明顯，管理不好，效果差；漁業資源增殖的效果明顯，管理不好，效果差；漁業資源增殖的研究是在漁業資源評估的研究方法上發展起來的，並包括了它的研究內容。

在一種漁業資源開拓過程中，都希望能根據漁業資源評估提供的證據，把可控變量（多數是捕撈力量和網目尺寸的搭配）控制在當前社會可接受的水平，期望從漁業資源獲得穩定的社會利益。實際上，由於利潤的刺激，就業的需要。特別是多數漁業資源的時空跨度大、競爭劇烈，不能滿足獨家經營的基本條件，往往是捕撈力量失控，漁獲數量太多，個體尺寸太小，最終導致種群衰敗。這種例子不少。採取何種措施恢復資源？可供選擇的辦法不多，其中資源增殖是有效的措施。

中國大陸近海的一些經濟價值較高的魚類資源，由於捕撈力量失控因素的影響，已經衰敗。從80年代中開始，在政府支持下，開展了大規模的有關漁業資源增殖的調查研究。到目前為止，已十多年了，獲得成功並具有一定生產規模的種有：中國對蝦（*Chinensis Penaeus*）或稱 *Penaeus orientalis*）的放流增殖，蝦夷扇貝（*Pecten lessocesis*）等的底播增殖，中國對蝦和銀魚（*crolosalanx hyalocranius*）等的移殖增殖，正在進行放流試驗的種有：三疣梭子蟹（*Portunus trituberculatus*），牙鰱（*Paralichthys olivaceus*），黃蓋鰈（*Pseudopleuronectes yokohamae*），鮫魚（*Ciza haematocheila*），海哲（*Rhopilema esculenta*）和魁蚶（*Scapharca broughtonii*）等等、試驗規模都比較大，放流試驗數量根據種的特性，育苗暫養的難易程度從幾萬到幾百萬尾、幾千萬尾。本書主要介紹十年來中國大陸近岸水域。特別是東海和黃渤海和淡水

的有關漁業資源增殖的生產經驗和研究結果，以及討論與此有關問題。
。本章敘述三個內容：定義、決策和科學研究。

§ 1-1 定義

漁業資源增殖基本上增加魚類種群（包括蝦類等等水生動物）數量的一種方法，一種措施。漁業管理、改善種群生活環境、向水域投放某種裝置和成魚、幼魚及卵等都能達到增加種群數量的目的。這樣理解漁業資源增殖，範圍太廣、內容太多、系統性差，處理具體問題困難。我們在工作中把漁業資源增殖定義為：漁業資源增殖指的是向天然水域投放各類幼體（或成體或卵等）以增加種群數量（葉昌臣等，1993）。這個規定只有向天然水域投放幼體包括卵和成體才稱漁業資源增殖。它的範圍小，內容突出，系統性強，有利於進一步討論和處理具體問題。

這樣規定把投放某些裝置，例如投放人工魚礁等排除在外。1991年遼寧省水產學會漁業資源委員召開學術會議，曾有意見認為把人工魚礁排除在外是不妥的，因人工魚礁等裝置有許多功能，對種群繁殖也有好的影響。在多數情況，基本概念的定義是很重要的，它不僅反映了學科水平，人對特定現象認識的深度和廣度，而對學科的發展也有促進作用。漁業資源增殖是很年輕的，其中有許多方面都有待討論和發展。我們編寫這本書的目的之一，就是向同行提供一些素材和我們的認識，供參考討論。

在上述定義範圍內，根據放流種與棲息地之間的關係，可將漁業資源增殖分成三類，放流增殖、移殖增殖和底播增殖。

放流增殖 我們把投放幼體（或成體）於本種群原棲息水域的增殖稱為放流增殖，這種增殖的目的是恢復已衰敗的資源，重建漁業，被增殖的種群往往是數量多、經濟價值高、移動範圍較大的種群。放流增殖投資大，效益好，但管理困難。在多數情況，每年都需要放流

以維持種群數量。

移殖增殖 我們把投放幼體（或成體）於本種群非原棲息水域的增殖稱移殖增殖。這種增殖的目的是爲了「人造」一個種群，改變當地水域中漁業資源種類組成，提高漁業經濟效益。移殖的種群都是數量多、經濟價值高的種群。在評價移殖增殖時涉及如何理解「理解人造」種群。有兩種不大相同的涵義。一是把「人造」種群理解成通過人工放流產生的能延續後代的群體。另一是把「人造」種群理解成人工放流產生能延續後代並具有一定數量規模的群體。

底播增殖 向近岸水域投放生活於海底移動範圍不大的種群的幼體（或成體）的增殖稱底播增殖。這種增殖都是經濟價值很高的貝類。它投資少、範圍小、技術簡單、見效快、管理方便，特別是投資者自己管理，效果好。這種增殖很受漁民歡迎，對解決漁民生產生活和增加就業機會有顯著作用。

這三類不同的增殖，在增殖決策時，應收集的資料，要考慮的問題，宜執行的政策，和在漁業管理時要確定的管理策略，以及科學研究內容和目標等等都不一樣。

§ 1-2 增殖決策

我們在《漁業生物數學》一書中專門列章討論了關於漁業管理決策問題（葉昌臣等，1991.1993）。在漁業增殖決策時，除了會碰到與漁業管理決策相類似的問題外，還有待處理的一些特殊問題。漁業資源增殖主要是通過放流手段恢復已衰敗的種群，或者「人造一個種群」，增加種群數量，提高對海域生產力的利用水平。決策者要知道，在一個特定的海域對於一個種群能否達到這個目標，要求科學家提供一份證據確鑿包括對前景預測的可行性報告。科學家面對茫茫大海要提出這樣一份報告，無論在時間方面或者在技術方面，還有在經濟上的支持強度都有困難，特別是受各種條件的限制，提出的報告可

能不夠完整，證據不夠充份。在這種情況下，科學家如何使決策者相信報告中的結論，確有困難。此外，當一個種群的資源增殖成功之後，決策者希望把這個系統逐步調整到合理的狀態，他不僅需要科學家提供調整這個系統的資料，還由於增殖系統比漁業管理系統範圍大，更複雜，將會遇到社會習俗、漁業之間利益衝突等等導致和誘發的困難，只有決策者和科學家之間的合作，並得到廣大漁民的支持，才能調整好的一個漁業資源增殖系統，才能使一個漁業增殖系統正常循環運行。

1-2-1 決策與科研的關係

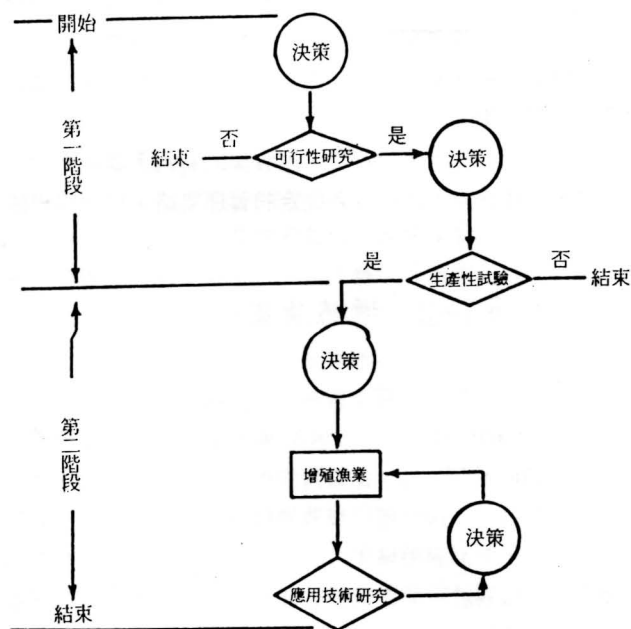


圖1-1 決策、生產與科學研究的關係

有誰來建立和推動運行一個漁業資源增殖系統。在這個系統中各個時期內決策和科研各司何責，以及兩者間關係，如圖1-1所示意。圖中圓圈表示決策，稜形表示科學研究，長方形表示生產活動，並將這個系統劃成兩個過程，大體上是把形成增殖漁業之前稱第一階段，之後稱第二階段。在兩個階段中，科研活動和決策性質都不相同。第一階段，科研活動主要是可行性研究，決策活動主要是判斷能否進入第二階段。第二階段，科研活動主要是資源增殖的應用技術基礎研究，決策活動主要是根據研究結果調整這個系統到合理的狀態或調整到當前社會可接受的水平。這裡調整指的是對人可控因素的控制。在這個系統中，可控因素大體有：放流數量、放流體長和放流位置、計量方法以及網目尺寸、開捕期和捕撈力量等等對增殖效果有影響的人為因素。

漁業資源增殖系統是人們爲了提高對海域生產力的利用水平劃定的具有特定的時空範圍的人造系統。有誰來開始策劃呢？據圖1-1。當然有決策者啓動。科研單位根據決策者的意圖對指定的海域進行資源增殖的可行性研究。有時決策單位有明確的意見，對哪個種進行可行性研究。例如，黃海北部中國對蝦的放流增殖、福建省和浙江省近海對蝦的移殖增殖。有時沒有明確對特定的種，而只是對一個海域進行增殖可能性研究。還有是科研活動的副產品。促成了一個種的增殖。例如，遼寧省海洋水產研究所在進行蝦夷扇貝（*Pecten yessoensis*）人工育苗研究時，進行了少量的底播試驗，觀察其生長和死亡，這項活動最終促成了在黃海北部海洋島海區的蝦夷扇貝底播增殖的大量發展。成了中國最大的底播增殖業。研究單位根據決策部門的意圖，利用已有的種群評估資料和標誌放流實驗數據等，進行可行性研究。決策部門根據可行性報告，判斷可行性報告中提出的是與否結論的可靠性。若不可行，過程就結束了，若可行，決策部門要安排生產性放流試驗。生產性放流試驗要求有一定規模。黃海北部和山東省南部中國對蝦生產性放流試驗的放流尾數均在一億尾的數量水

平。同時要安排相應的科研項目。須要一大筆資金。據我們的經驗，只能通過生產性放流試驗，才能做出可靠結論—可行或不可行。若不可行，過程就結束。若可行，它表示這個系統具備了進入第二階段的條件。決策部門在這時要着手安排生產放流，建立增殖漁業，同時安排增殖應用技術研究。最重要的是推動第二階段其運行的條件是經費。無論執行何種增殖政策，對於移殖增殖或放流增殖來說，購買第一次生產放流苗種，都將由政府支付。這筆款項將以征稅形式回收。由圖1-1所示，在第二階段中形成一個小循環。在這個循環中，決策部門的主要職責是委託漁業管理部門根據已定的管理政策管理這個增殖漁業，和委託科研部門進行增殖應用技術（基礎）研究，並根據研究結果和其他條件調整這個系統到合理的狀態或當前社會可接受的水平。經過幾次反覆才能完成，例如：黃海北部的中國對蝦放流增殖，已經完成了放流應用技術（基礎）研究，提出了調整這個漁業可提選擇的三個方案和相應的前景預測（葉昌臣等，1993），決策部門將會根據當前社會條件等因素，權衡，選擇一個方案，進行調整。調整後，再進行科研活動，再調整。直到滿意為止。

據圖1-1，在這個系統中，決策部門起關鍵作用。第一啟動這個系統，第二安排研究項目，第三籌集資金，第四決定政策，在有些情況下，還要建立一個處理日常事務工作的機構，像遼寧海洋島漁場業資源增殖管理委員會，隸屬於遼寧省水產局，負責處理黃海北部中國對蝦放流增殖和其他種類的資源增殖。研究部門在這個系統中是“奉命行事”，它根據決策部門的意圖進行科研活動，提供研究報告和選擇方案，以及前景預測給決策者出謀劃策。研究部門在完成既定任務的條件下，應考慮到學科的系統性和完整性。做些應用技術基礎研究，以提高研究報告的質量。

根據以上敘述，可以清楚了解到在一個漁業資源增殖系統中決策部門和科學研究的作用，各自活動的範圍和兩者間的關係。

1-2-2 政策

什麼東西能使一個增殖系統正常運行，並使在自然環境條件允許下持續不斷地高效地運轉呢？根據中國大陸十幾年中國對蝦放流增殖和蝦夷扇貝等底播增殖的成功經驗。是政策，一整套完善的政策，才能達到這個目標，政策是管理這個系統的具體條款。反應了政府管理這個系統的意志和具體要求，主要是緩和系統內部漁民之間利用增殖資源所引起的矛盾和衝突，平衡系統內部和與這個系統有關的外部之間的利益分配。決策部門在啟動這個系統，安排可行性研究時，就應考慮到制訂政策的需要，收集資料。必要時，應組織專業人員進行研究。

一個漁業資源增殖系統，無論其規模大小，大到像中國對蝦、鮭鱒魚類的放流增殖或移殖增殖。時空跨度幾百海裡到幾千海裡，時間從一年到幾年，小到幾十畝（15畝=1公頃）地範圍，幾個漁民就能經營管理的底播增殖。就其政策種類來說，基本相似。但其內容、範圍，要處理的問題迥然不同。我們考慮時空範圍大的增殖系統的政策。

一個漁業資源增殖系統的政策，在體上可劃分成兩種。一種稱經濟政策，在這個系統中有關建立設施，例如要不要建立增殖站，以及征收資金，均衡有關各方的利益等等，都需要根據政府已經公布的法令、條例，制訂一套完整的增殖系統經濟政策，提交相應的政府權力機構批准。另一是管理政策，當形成增殖漁業後，要有一套符合當前社會需要以及能被大多數漁民接受的漁業管理政策，也需經批准。所有政策都有消極的一面，隨著時間的推移，有可能這種消極的影響變得越來越大，阻礙事業的發展和進步，特別對於一個漁業資源增殖系統來說，猶為突出。所以，要根據社會的發展和技術的進步，適時修改漁業資源增殖系統的政策，使之適應當前情況，保證增殖系統的正常運行。

(1)經濟政策

一個放流增殖系統或移殖增殖系統。有關經濟政策，最少要考慮

以下三個方面。並確定相應的政策。

a. 資金

維持一個增殖系的正常運行，每年需要巨額資金。這筆錢由誰支付？

啟動一個增殖系統，到生產性放流試驗之前，包括可行性研究，標誌放流試驗等等，這筆費用通常由政府支付。從生產性放流試驗開始，到形成一個增殖漁業。並希望這個系統不斷地運轉。在處理這個問題上，一個重要的事實是，無論是放流增殖，或者是移殖增殖，除少數例外外，例如將江蘇省太湖銀魚（*Prolosalanx hyalocranius* Abbott）移植到雲南省滇池，形成種群，無需再放流。大都需要每年放流維持種群數量。每年放流數量很大。例如：黃海北部和山東省南部的中國對蝦放流增殖。平均年放流量分別為12和10億尾。浙江省象山港的中國對蝦移殖。年放流量也在1-3億尾水平。放流蝦體長了3公分。購幼蝦的費用很大，另外還需要一筆很大的管理和調查費用。這筆錢由誰支付？通常有兩種選擇，一種是政府支付，另一種是漁民自己支付。

政府支付 要區別兩種情況，一種是生產性放流試驗，此時還沒有形成增殖漁業，漁民沒有獲利，要從漁民處徵集，有困難，也無正當理由。在中國，生產性放流試驗的費用及相應的科研調查費用，都由政府支付。其中試驗成功的種，這筆費用可從稅金中回收並有餘。例如：黃海北部中國對蝦的放流增殖，已形成增殖漁業，從1985-1992年，合計稅收已達1056萬美元，年平均為132萬元（張志芳1993）。啟動這個系統到生產性放流試驗，總支付遠遠小於一年的稅金。其他生產性放流試驗的種，例如海蜆（*Rhopilema esculenta* cishinouye）等等，尚未形成增殖漁業，沒有稅金，不能回收支付此款項。另一種情況是生產放流，這筆費用往往比生產性放流試驗的費用大，大幾倍到幾十倍。中國對蝦的移殖增殖的費用是有政府通過研究經費的形式支付。浙江省象山港移植中國對蝦1986-1989年四年共

放流 3 公分幼蝦 6.8 億尾，當年秋汛共回捕 62.2 百萬尾，捕回歸產卵親(種)蝦 58 萬尾。回捕 1142 噸。總產值 368 萬美元，其中包括育苗、暫養等社會效益。四年放流總投入 63 萬美元（象山港中國對蝦放流增殖驗收資料，1990）。這份資料表明，政府支付的 63 萬美元也能通過各種稅收回收絕大部份，何況象山港的中國對蝦移殖增殖仍處生產性試驗性階段。所以，政府支付放流增殖費用是可以接受的一種政策性選擇。這種選擇即使單純從經濟角度評價也是令人讚賞的。

漁民支付 放流增殖，恢復種群數量，建立增殖漁業，在絕大多數情況下，必須每年放流維持種群數量。漁民能從增殖漁業中獲取巨大利益，每年放流的費用，可以參加增殖漁業的漁民處徵集，有漁民自己出錢支付費用。這是一種最好的漁業資源經濟政策。採用這種政策，要考慮兩個問題。一個是要建立一個管理機構。這種管理機構，可以是官方的，管理大型的增殖系統。例如黃海北部漁業資源增殖管理委員會。也可是民間的，管理小型的增殖系統，例如日本的漁業協同組合組織和中國的一些底播增殖的鄉村管理機構。如果是官方機構，它相當於政府職能部門的派出機構，職責範圍大。黃海北部漁業資源增殖管理委員會就屬這種官方的非贏利機構。管理委員會主任有遼寧省水產局副局長擔任，委員由遼寧省海洋水產研究所，大連市、丹東市水產部門和 各有關縣的水產局局長或副局長組成。這個委員會的職教範圍是制訂政策，經批准後監督執行、協調和解決增殖系統內部和與此有關的外部之間的利益衝突和矛盾，決定放流規模，並設有一個辦公室，處理日常事務。另一個是確定收費標準和形式。我們採取的方式是與漁業管理相結合。根據不同網具類別，馬力大小，分檔次按船徵收。漁民直接對管委會，有管委會徵收並支付各項費用，實際上，每年從漁民處徵集的金額都不足支付，缺口部份，有政府補貼。黃海北部漁民普遍歡迎這種做法，要求增加放流數量。

b. 增殖站

一個種的放流增殖系統的運轉，每年均需大量放流苗種，保證放

流用苗種是維持這個系統運轉的必要條件。有兩種辦法可供選擇。一是從市場購買。二是建造增殖站，系統內自己解決。在中國這兩種形式併存，相互補其不足。

市場購買 中國對蝦移植到浙江省、福建省近岸海域的放流苗種和一些底拖增殖的種類，像蝦夷扇貝 (*Pecten yessoensis* Jay)，魁蚶 (*Scapharca broughtonii* Schrenck) 等放流用的苗種，都是從市場購買的。這些種類都是中國的主要養殖品種，育苗能力過剩，有能力供應放流用苗。生產單位要根據放流規格暫養後出售。中國對蝦養殖用苗的規格是 1 公分，放流規格是 3 公分，蝦夷扇貝養殖用的規格是 0.5 公分，底拖增殖放流用苗規格是 3 公分。從市場購買放流用苗種，不能保證數量，價格波動也較大。

自己培育 建立增殖站，自己培育苗種、暫養。解決放流增殖用苗，關於建立增殖站，決定時要統籌考慮，設置增殖站的數量、位置、規模、投資以及增殖站的性質—是否贏利機構等。黃海北部增殖站計 12 個是贏利機構，綏芬河鮭魚增殖站是非贏利機構。

c. 優惠與平衡

考慮一個增殖系統的有關經濟政策時，優惠與平衡是兩個重要內容，應有相應的政策。如果處理不妥，將影響一個增殖系統的正常運作，在極端情況下，有可能夭折。

優惠政策 發展一個增殖系統，建立一種增殖漁業，在初始階段，由於漁民沒有獲益，生產習慣沒有形成，往往要採取優惠政策，以引發漁民積極性，鼓勵漁民參加這個增殖漁業。初始階段的優惠政策，大體上有投資、減免稅收等。在初始階段，政府的投資是十分必要的。例如，生產性放流試驗，相應的調查研究等費用，以及第一次生產放流的費用，都需要政府投資。這種投資是無償的。根據我們的經驗，這筆費用較大，如果資金不足，最好不要勉強進行，否則既化了錢，又得不到理想結果，像在當前渤海進行的牙鯨 (*Paralichthys olivaceus*)，鮫魚 (*Liza haematocheila*)，黃蓋鰈 (

Pseudopleuronectes yokohama) 和三疣梭子蟹 (*Portunus trituberculatus*) 等的放流增殖試驗，都因經費短缺而陷於進退維谷狀態。政府支付的這筆資金，可從增殖漁業的稅金中回收。政府投資增殖漁業，風險不大，而效益極佳。

平衡 平衡指的是在增殖系統內部各方以及與增殖系統有關的社會各方之間的利益均衡。在制訂有關一個特定增殖系統的經濟政策時要注意均衡各方利益。儘可能減少“反對派”。在增殖系統內部，要均衡各類網具之間的利益分配，特別要注意，爲了要提高增殖效果，在放流個體入海後要禁止損害放流個體的各種網具網的捕撈活動。這些網具是原有政策允許它們在這個時期內在這些水域裏捕撈作業的。所以在政策上規定給多補償。有兩種選擇，一種是貼補，另一種在漁業管理政策上考慮。中國都是在制訂開捕期方面加以照顧，解決這些漁民的經濟損失，涉及增殖系統與社會各方面之間的利益均衡問題，如果有政府支付增殖漁業用款，問題簡單，容易解決。如果執行「誰受益，誰出錢」的政策，這個均衡問題就很複雜。因爲從增殖漁業獲利者很多。漁民是直接受益，間接受益有育苗暫養、收購加工以及各種稅收等等。舉個例來討論這個問題。表1-1是黃海北部中國對蝦放流增殖的有關資料。表中列出的數值是根據歷年實際情況的累加結果。8年共放流97.2億尾3公分幼蝦，產17987噸，第一次出售的產值爲7329萬美元。共收益爲9268萬美元。其利益分配如下*：漁民得61.3%，國家稅收得28.5%，收購加工得8.7%，育苗暫養得1.5%。或者說增殖系統得62.8%（漁民加育苗暫養兩項之和），社會效益37.2%。這是在原有政策條件下的增殖系統和社會之間的利益分配，不管它是否合理，漁民和社會各方都已接受了。

2. 管理政策

* 此結果不包括漁民的購征費用，收比例大，扣除購征費用，漁民所得相應減少

制訂一個增殖漁業的管理政策，它的決策過程，所需資料以及應考慮和權衡的問題與制訂一般漁業的管理政策相類似。但在制訂管理政策時必需注意到增殖漁業的特殊性，在於區別兩種情況和滿足一個條件。

表1-1 黃海北部中國對蝦放流增殖資料

時 間	放 流 量 (億尾)	增殖產量 (噸)	支 出 (萬美元)	徵 收 款 (萬美元)	產 值 (萬美元)	漁民利潤 (萬美元)
1985-1992 平 均	97.2 12.1	17987 2248	759 95	743 93	7329.3 916	5683.2 710
時 間	國家稅收 (萬美元)	出口關稅 (萬美元)	收購加工 (萬美元)	育苗暫養 (萬美元)	備 考	
1985-1992 平 均	1056.4 132	1582.3 197.7	806.6 100.8	139.8 17.5	1.捕撈成本1646萬美元 2.支生中包括調查費	

一種情況是由於種種原因不得不每年大量放流保持種群數量，支持漁業。對於這種情況，管理策略是儘可能捕到最多的有益生物量。像中國對蝦、河蟹等的放流增殖。另一種情況是放流後形成移殖種群（包括恢復已衰敗的種群），可以長期利用，無需每年放流，在中國大陸除太湖新銀魚的移殖增殖外，這種例子極少。對於這種情況，管理策略是限制各種損害資源的可控因素，使已形成的種群能在自然條件下波動，長期地合理利用這種資源。滿足一個條件，這個條件是誰出錢誰受益。如果在某些國家或地區，把增殖放流視為社會公益事業，增殖費用納入預算，有政府支付，滿足這個條件就意義不大了。如果是執行的漁民負擔、政府補貼的政策，像中國大陸黃海北部的中國對蝦放流增殖，執行這種政策，滿足這個條件就十分重要了。

底播增殖是有政府支持解決技術問題後，有漁民自己投資、自己管理的增殖事業，但要防止底播增殖大量發展後，引發漁民在利用近岸水域的矛盾和衝突。

對於一個特定的增殖漁業，還有一些特殊問題待考慮。其中主要

的是，由於保證增殖效果，可能為影響一部份漁民在一定時間內的合法利益，而又不宜採取捕貼政策時，要從制訂漁業管理政策時確認，加以補償。補償的方式多種多樣，隨國家和地區而有異。中國大陸是採用不同的開捕期來補償的。浙江象山港中國對蝦移殖就是一例。

決策，對於一個國家，關係到她的興衰，對於一個企業，決定了它的成敗。所以，近代科學的一切成就都被毫無例外地用於決策。我們在這裡僅僅說了些有關漁業資源增殖決策的過程和必須的資料。有關決策的詳細知識，應從專門書籍中獲得。但是，根據我們多年的經驗，包括失敗的教訓，如果能按本書的陳述去做，增殖決策將不會導致重大失誤，造成嚴重損失。

§ 1-3 科學研究

本節是根據我們從事漁業資源增殖研究的經驗概括寫成。想說明，在發展一個大的增殖系統，以及調整這個系統到合理狀態的過程中，科學研究該包含哪些內容和怎麼做。上一節敘述的是決策者的主要職責和作用，這一節說的是科學家在這個系統中的活動範圍。兩者的配合極重要。

過去，科學家自己確定研究課題和內容，在1-2個助手協助下進行工作，現在情況有了很大變化，越來越趨向於「定向的」或「有計劃」的研究（directed or programmed research），事先有政府機構或委託單位確定研究範圍和研究對象，研究人員都得按預先制訂好計劃或規劃行事，定向研究（又稱應用研究）把人力和物力導向有明確目標的專門渠道中，促使用最快的速度得到最實用的結果。漁業資源增殖研究屬於這個範疇。根據我們的經驗，如果目標是發展一個大的增殖系統，以及調整這個系統在合理狀態下持久運行，研究課題至少包括可行性研究、應用技術（基礎）研究和預測。在可行性研究中應有對前景預測的內容，在應用技術（基礎）研究中有調整方案發展

前景的內容，統一在預測一節中介紹。

1-3-1 可行性研究

據圖1-1，漁業資源增殖研究必須分兩個階段，第一階段是可行性研究，第二階段是應用技術基礎研究，兩者不能顛倒。可行性研究的內容列成長表1-3-a。表中還列出了方法和可靠性，僅供參考。表中列出的一些方法（表1-3-b）是根據中國大陸一些經驗歸納而成，在實際工作中都要按具體情況，包括種的特性、海域狀況、國家和地區的特點以及要求解決的實際問題（指不同的增殖），特別是經費支持的強度等等，確定研究方法、途徑和規模，沒有一成不變，到處可用的方法。表中還列出相應內容研究結果的可靠程度，分別用***，**和*表示，***表示研究結果的可靠程度大，用它作出的決定，實施後不會出大的差錯，**表示研究結果基本可靠，用它作出的決定，出差錯的可能性小。*表示可靠性差，用之作出的決定，雖於意料實施後的前景。可靠性問題在以下各節均有比較詳細的敘述。

表1-3-a 漁業資源增殖研究課題內容等

階段	課題	內 容	方 法	可靠性
第一階段	可行性研究	1.種的選擇	比較調查 標誌放流，生產性試驗	***
		2.環境		**
		3.育苗和暫養技術評價		***
		4.發展前景		**

1.種的選擇

在一個特定水域，進行漁業資源增殖，種的選擇是成敗的關鍵，要求選擇的種具有數量多（生態容量大），生長快，經濟價值高和移動範圍小等性狀。如果政府執行漁民自己出錢購買放流苗種，政府補貼的政策，種的選擇尤其重要因為種的特性將直接影響到出錢漁民能否有控制地捕撈到大部份放流增殖的個體。如果由於移動分布和生長

等原因，出錢的漁民捕的數量不多。這種增殖系統是不能持久運行的，增殖就會失敗。

在一個指定海域，有可能有幾個種作為放流增殖對象。在這種情況下，進行種的增殖性狀比較後，擇優。例如在黃海北部，有些傳統的經濟魚蝦類資源，由於各種原因，種群已衰敗。選擇那一個種進行增殖，恢復其資源？資料列成表1-4。這張表是參照美國1981年NOAA第98號技術備忘錄（1981，NOAA，NMFS-SEFC-98）制作的。群的增殖性狀有種群數量、生長、經濟價值和捕撈條件（即移動分布特徵）組成。每種性狀分3級。種群數量大於5000噸，為一級，給3分，小於1000噸，為三級，1分，界於兩者間為二級，二分。表中生長指的是從放流入海長到允許捕撈尺寸的時間，小於半年間為一級，3分，大於一年者為三級，1分，界於半年到1年之間的為二級，2分。表中的捕撈條件指的是出錢漁民能控制捕撈的程度（推廣而言，若政府支付購買放流苗種等費用，它就表示本國漁民能控制捕撈的程度），這與生長和種群移動分布有關。出錢漁民能完全控制捕撈的，為一般，3分，基本上失去控制的為三級，1分，界於兩者間的為二級，2分。合計項是各種性狀的累加值，優先順序是按累加值多少排列。中國對蝦累計得分最多，列為1，它表示中國對蝦的增殖性況綜合比較結果最好，就種群而言，增殖成功的可能性最大。牙鰾和三疣梭子蟹累計得分次於中國對蝦，並列為2。餘類推。

表1-4 種群增殖的優先順序資料

種 類	種群數量	生 長	經濟價值	捕撈條件	合 計	優先順序
中國對蝦	3	3	3	2	11	1
牙 鰾	2	1	3	1	7	2
黃 蓋 鰈	1	1	2	1	5	4
梭 魚	1	1	2	2	6	3
三疣梭子蟹	2	2	2	1	7	2
刀 魚	1	1	1	2	5	4