

第六章 實施. 監測. 評估與調整

6.A 復育實施

6.B 復育監測，評估和適應性管理

6A 一個復育執行

- 什麼是實施步驟，應遵循成功實施？
- 如何定義復育的邊界？
- 在項目期間如何獲得足夠的資金

有哪些工具可用於促進實施？-

- 一旦實施開始，為什麼以及如何在復育計畫中做出改變？
- 如何執行活動的組織？
- 復育參與者如何分配角色和責任？
- 如何制定安排復育措施的時間表？
- 在推進之前需要哪些許可和規定復育措施？。

6.B 復育監測，評估和適應性管理

- 監測在河道復育中的作用是什麼？
- 何時開始監測？
- 監測計畫如何根據復育計畫的具體目標量身定制？
- 為什麼以及如何評估復育工作的成功與否？

■在制定評估監測計畫時需要考慮哪些重要因素復育努力？

修復的目標，以及制定和修復方案的選擇 T，他的發展沒有標註復育計畫制定過程的結束。成功的河廊復育需要仔細考慮如何實施，監測和評估修復設計。此外，它需要致力於長期規劃和管理，以便根據不斷變化的生態，社會和經濟因素促進適應和調整。本章重點介紹復育計畫制定的最後階段。它介紹了復育實施的基礎知識，

規劃環境中的監控，評估和管理。具體而言，將詳細討論與這些活動相關的行政和計畫要素。本章旨在為第 9 章中介紹的復育實施，監測，維護和管理的技術或“如何”討論奠定基礎。本章分為兩個主要部分。

第 6.A 節：復育實施

第一部分介紹了復育實施的基礎知識。它包括與執行設計相關的所有方面的討論，包括資金，激勵，責任分工和實際實施過程。

第 6.B 節：復育監測，評估和適應性管理

一旦執行基本設計，監測，評估和適應的過程就開始了。本節探討了在檢查和評估復育計畫成功時需要解決的一些基本考慮因素。此外，它強調了根據監測和評估過程中收到的信息對修復設計進行調整的重要性。特別要注意的是，如果河流量廊道中的條件或影響河流量廊道發生變化，或者由於社會，經濟或法律發展而改變觀念或目標，則可以重申計畫制定過程。

6A 復育計畫的實施

實施是河道復育過程的關鍵組成部分。它包括執行修復設計和實現修復目標的所有活動。雖然實施通常被認為是“做”，而不是“規劃”，但成功的復育實施需要高水平的提前安排和遠見，這構成了任何措施的規劃。

為河流恢復實施爭取資金

任何河道復育計畫的一個重要組成部分是實施復育設計的資金。如第 4 章所述，確定潛在的資金來源應該是諮詢小組和決策者的首要任務之一。然而，當復育計畫到達實施階段時，應將源的初始識別轉化為有形資源分配。換句話說，應該保證所有需要的資金，以便復育實施計畫可以啟動。重要的是要記住，融資最終可能來自多個來源。應確定所有公共和私人的捐助者，並制定適當的費用分攤安排。確保復育資金的一個重要因素是將現有資源與將成為實施一部分的具體活動聯繫起來。具體而言，復育計畫人員有責任對將成為復育的一部分的各種活動進行分類，確定每項活動實施的成本，並確定每項活動可獲得多少資金。在進行這種分析時，應該注意的是，資金不必僅僅考慮可用的“現金”。通常，許多屬於復育工作的活動可以通過參與機構的工作人員的工作來完成，或者其他組織。

確保資金用於復育實施

若是沒有足夠資金來進行所有的河道復育設計概述的活動。在這種情況下，規劃者應該認識到這實際上是一種常見現象，應該進行復育。但是，應該努力確定復育活動的優先順序，盡可能有效和高效地執行復育活動，並記錄成功。通常情況下，如果復育計畫被證明可產生積極的結果和效益，則可以獲得額外的資金。

促進恢復實施的工具

除了獲得資金外，重要的是確定可用的各種工具和機制，以促進復育設計的實施。河道復育我們可用的工具包括非監管或基於激勵的機制和監管機制。“促進實施河流式廊道復育措施的工具”框包含一些工具的清單和說明。

正如第 4 章所討論的，使用激勵措施可以有效地獲得私人土地所有者的參與

復育實施的重要組成部分

- 確保資金復育實施
- 確定促進實施的工具
- 劃分執行責任
- 安排復育措施

在廊道裡並獲得對復育計畫的支持(圖 6.2)。涉及成本份額，稅收優惠或技術援助的激勵計畫可以鼓勵私人土地所有者對其財產實施復育措施，即使這些做法的結果不直接有利於所有者。除了激勵措施，監管方法也是一個重要的選擇

河道復育。監管計畫可以簡單，直接，易於執行。它們可以有效地用於控制土地利用和各種土地利用活動。決定哪種工具或工具組合最適合復育計畫並非易事。以下列出了在這些工具中進行選擇時應該記住的一些重要提示(USEPA1995a)。

- 如果沒有有針對性和有效的教育計畫，單靠技術援助和成本分攤將無法確保實施。
- 由於必要的檢查和使其有效所需的人員，執法計畫也可能成本高昂。
- 最成功的努力似乎同時使用的監管和激勵為基礎的方法的混合。有效的組合可能包括可變成本分攤率，基於市場的激勵措施，以及監管備份以及支持服務(政府和私人)，以保持控制並保持正常運作。

劃分執行責任

有了資金並確定了復育工具和活動，重點應轉移到將參與者之間的復育實施責任分開。這個過程涉及識別所有相關的參與者，分配責任和確保承諾。

確認參與成員

識別將負責實施設計的個人和組織是成功的河流廊道復育至關重要。由於復育合作夥伴在規劃過程的早期就被識別出來，此時的重點應該是“審查”參與者名單並確定對實施階段最感興趣的人。儘管可能會出現一些新的參與者，但大多數對實施階段感興趣的參與者已經參與了復育工作的某些方面(圖 6.1)。通常，隨著河流程從“評估”轉變為“正在進行”，合作夥伴將改變他們的參與。

決策者應在諮詢小組的協助下，確定將積極參與實施過程的關鍵合作夥伴。

責任分配

為確保各參與者之間有效分配責任，決策者和諮詢小組應依靠一個特殊的跨學科技術團隊。具體而言，技術團隊應監督和管理實施過程，並協調參與復育實施的其他參與者(如承包商和志願者)的工作。以下是參與實施過程的主要參與者的一些責任。



圖 6.1：民眾參與可以促進河流環境的復育。

保護地役權

地役權通常指，土地使用人在他人擁有的土地上能享有的非營利利益，土地使用人藉此能夠獲得對此一土地特定的有限使用權利。例如，擁有 A 土地的甲居民可以要求擁有鄰近 B 土地的乙居民不要在其土地上進行不利於 A 土地環境利益的開發。因此沿河流社區的居民都有權對河流環境、公眾利益表達意見。

保護地役權是私人財產的有效河流廊道管理工具，無論河流是否支持高生物多樣性，或者河道將受益於主動復育以及相鄰土地利用活動的修改。通過保護地役權，土地所有者在放棄或修改其部分發展權時獲得經濟補償，而地役權持有人則獲得對財產使用實施限制的權利。

保護地役權的具體細節是根據具體情況制定的。只有那些可能被認為與河道管理目標不相容的活動才可能受到限制。保護地役權的價值通常被估算為有和沒有保護地役權限制的基礎地的價值之間的差異。政府機構或非營利組織必須向土地所有者補償他們放棄的權利，但不得超過結果對社會的價值。建立地役權之前和之後的土地的公平市場價值是基於土地的“最高和最好”用途，有或沒有地役權施加的限制。一旦建立了保護地役權，它就成為財產所有權的一部分，並且在出售財產時保留任何保護地役權的規定。保護地役權可無限期或 25 至 30 年確定。保護地役權可以與聯邦機構建立，例如魚類和野生動植物保護機構，或通過大自然保護協會或公共土地信託基金等非營利組織。地方政府與非營利組織合作建立保護地役權通常是有益的。這些組織可以協助公眾

機構更有效地獲取和傳遞地役權，因為它們能夠迅速採取行動，利用稅收優惠，並動員當地的知識和支持。保護地役權有利於所有相關方。土地所有者通過獲得放棄某些土地使用活動權利的經濟補償，提高其財產上的自然資源質量，並在適用的情況下消除與困難地區的人類使用相關的問題而獲益。由於提供增加的魚類和野生動物棲息地，通過過濾和減少沉積物和化學品，減少洪水，補給地下水以及保護或復育生物多樣性來改善水質，土地的質量也將提高。保護地役權也有利於公共資源機構，因為除了提高河道自然資源質量的公共利益外，它們還為公共機構提供了一個影響資源使用的機會，而不會產生監管的政治成本或全部財務成本直接徵地。

促進實施河道復育措施的工具

教育

針對與復育計畫有關或受其影響的關鍵受眾的計畫，以獲得意識和支持。計畫可包括技術信息以及有關所選措施的效益和成本的信息。

技術援助

專業人士與感興趣的公民或土地所有者之間的一對一互動。包括提供有關河道或河段特有的復育措施的建議和技術援助。

租稅優惠

可以通過地方管理機關提供的福利，也可以通過改變行政制度來獎勵那些實施某些復育措施的人。

個人的成本分擔

直接支付給個人安置特定的復育措施。在成本分攤率高到足以引起廣泛參與的情況下最有效。

現有計畫之間的交叉合規

一種準監管激勵/抑制措施，它規定了在滿足某些要求或以某種方式履行時所獲得的利益。

直接購買河道或土地造成最大問題

直接購買城市地區的特殊保護區或社區綠化帶。直接購買的成本通常很高，但結果可能非常有效。有時用於訪問其所有者不願意實施復育措施的關鍵區域。非監管現場檢查地方政府相關單位的工作人員定期實地考察可以成為自願實施復育措施的有力激勵。

周圍社區成員的簡單社會接納，可以為個體土地所有者實施復育措施提供動力。例如，如果社區重視使用某些農業最佳管理實踐(BMP)，那些社區中的生產者更有可能安置它們。

直接管理土地使用和生產活動

監管程序，簡單，直接，且易於執行。這些計畫可以規範廊道的土地使用(通過分區條例)或允許的活動的種類和範圍，或者他們可以設定土地活動的性能標準。

在某些情況下，私人土地所有者可能願意或可能提供經濟或稅收激勵措施來捐贈土地以幫助實施復育計畫。

通常，復育計畫需要多個資金來源，而且沒有單一的資金來源可能就足夠了。非貨幣資源也可能有助於成功實施復育計畫。

關係到團隊合作的一些重要因素

- 團隊多久見面一次？
- 在哪裡聚會討論？
- 議程包括哪些內容？
- 會員如何獲得議程項目？
- 如何執行會議記錄(共識)？
- 誰將為會議提供便利？

團隊決策

- 團隊將如何做出決定(投票，共識，僅建議)？
- 必須將哪些決定推遲到上級部門？解決問題

- 如何解決問題？
- 如何解決分歧？
- 陷入僵局時將採取哪些措施？

溝通重點

- 團隊需要提供哪些其他信息？
- 如何在團隊成員之間以及由誰共享必要的信息？
- 誰處理公共關係？
- 監管人員和/或管理人員需要什麼才能確保項目成功？

解決承包商角色和責任應考慮的幾個問題

- 什麼構成承包商成功完成合同義務？
- 什麼是工作和必要的調度計畫級序？
- 誰負責許可？
- 公用事業公司在哪里以及相關的問題是什麼？
- 主承包商和分包商之間的關係是什麼？（一般而言，溝通鏈應始終通過主承包商，主承包商的代表始終在現場。通常，客戶保留批准或拒絕個別分包商的權利。）
- 需要哪些記錄和報告來提供必要的文件（表格，必要的工作基地等）？
- 交通管制需要哪些安排？
- 基地上存在哪些特定的環境問題？誰有權獲得和遵守規定？

跨領域專業團隊

如上所述，跨學科技術團隊負責監督和協調復育實施，並將分配實施職責。但是，在確定角色之前，技術團隊應該建立一些組織基本規則。成功團隊合作的一些重要組織注意事項審查了團隊需要解決的一些重要的後勤問題。第4章也討論了組織方面的考慮。

除了建立基本規則外，技術團隊還應指定一名項目經理。這個人必須了解河道的結構，功能和狀況；修復設計的各種要素；以及各合作機構，公民團體和地方政府的政策和使命。當由於時間限制而無法做出基於共識的決策時，項目經理必須能夠做出與復育實施相關的快速和明智的決策。

一旦組織問題得到解決，技術團隊就可以開始解決其協調和管理職責。一般而言，技術團隊必須在實施過程中解決幾個主要的管理問題。以下是成功管理所必需的一些主要問題：（圖 6.2）

- 多少時間需要，是落實復育？
- 哪些任務對於滿足計畫至關重要？
- 完成修復需要哪些資源？
- 誰將執行各種復育活動？

- 是否實施團隊足夠的工作人員？
- 是否建立了足夠的溝通和責任？
- 所有競爭和潛在破壞性的利益和關注是否得到充分體現，理解和解決？

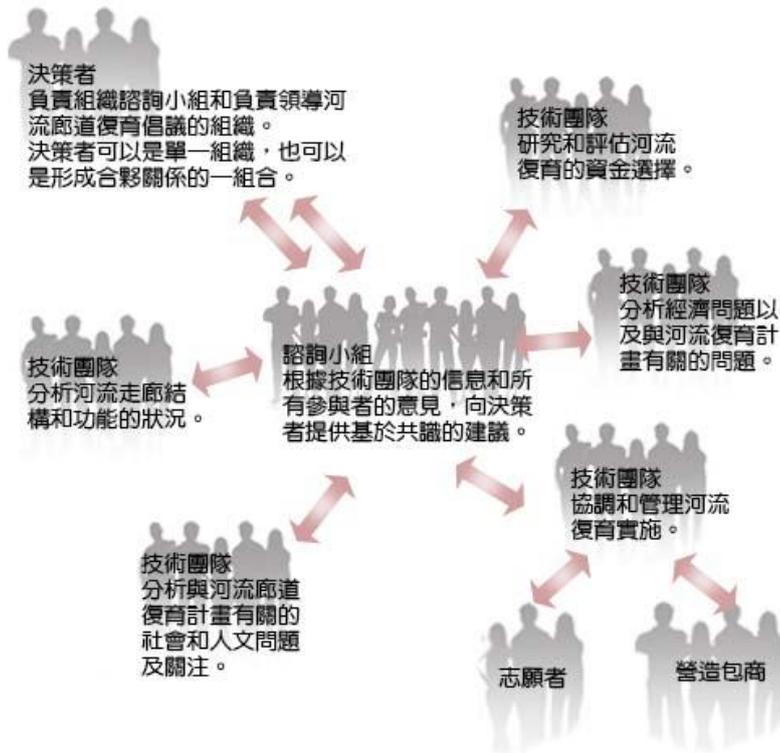


圖 6.2：溝通流程。這是一個可能的場景，志願者和承包商可能會積極參與其中。

志願者

志願者可以非常有效地協助河道復育。作為復育實施過程一部分的眾多活動適合志願勞動。例如，土壤生物工程和植物用於穩定斜坡的其他用途是勞動密集型的。除了最大的裝置之外，所有人都需要兩個至少兩個人的成員，其中一個是在收穫地點和一個成員其他在實施基地上。然而，除了機組負責人之外，通常不需要高水平的技能或經驗，並且通常可以在工作中進行培訓。因此，涉及植物物質的修復裝置特別適合青年或志工團隊。應當注意的是，使用志願者也不是沒有一定的成本。設備、運輸、膳食，保險和培訓都可能是必需的，每個都需要項目預算或贊助志願者工作的獨立機構必須滿足的實際需求。然而，那些成本仍然只是非志願部隊所需要的一小部分。

承包商

承包商通常負責實施修復設計。事實上，由於參與機構，組織和土地所有者的工作人員限制，許多復育工作需要簽訂合同。承包商可以協助執行實施修復設計所涉及的一些任務。具體而言，他們可以被雇用來執行各種任務，例如修改河道，安置河道結構和堤岸重新植被(圖 6.3)。承包商執行的所有任務應在合同範圍內規定，並應經常定期檢查，以確保它們在適當的規格範圍內完成。

雖然合同將概述承包商要履行的職責，但技術團隊(或技術團隊成員)與承包商会面以明確了解各自的角色和職責可能會有所幫助。此預安置會議還可用於正式確定報告任何安置活動進度的頻率和機制。在下一頁是一份問題清單，這些問題有助於確定與使用承包商執行與復育相關的活動相關的一些角色和職責。



圖 6.3：承包商團隊。承包商可以協助執行可能涉及恢復的任務，例如安置河岸穩定措施。

確保承諾

責任分工的最後一個要素是確保同意協助實施過程的組織和個人的承諾。兩種類型的承諾對確保河道復育實施的成功尤為重要：

- 公共機構，私人組織，個人和其他人的承諾，他們將資助和實施涉及復育活動的計畫。
- 公共機構，私人組織，個人和其他實際安置復育措施的人員的承諾。

可用於幫助確保承諾的一個工具是諒解備忘錄(MOU)。諒解備忘錄是擺在寫作兩方或多方之間的協議。基本上，通過記錄各方特別同意的內容，定義模稜兩可的概念或術語，並概述衝突解決過程。誤解，諒解備忘錄有助於正式承諾，避免失望，並儘量減少潛在的衝突。

可以有效的第二個工具是公共責任。如前所述，復育過程應該是感興趣的公眾可以訪問的“開放過程”。一旦作出書面承諾並宣布，就可以安排一系列定期公開會議，以便提供有關正在進行的各種復育活動的最新情況。通過這種方式，復育工作的參與者可以被追究責任。

施行復育措施

河道復育實施的最後一個要素是啟動管理和/或安置復育措施，按照修復設計。如果該計畫涉及施工，則通常會向私營承包商提供實施責任。因此，承包商需要執行各種復育實施活動，其中可能包括大規模行動，如河道重新配置以及水岸重新植被等小規模行動。無論復育行動的規模如何，過程本身通常涉及幾個階段。這些階段通常包括場地準備，場地清理，場地建設和現場檢查。必須仔細執行每個階段，以確保成功安置復育措施。(有關此過程的更詳細說明，請參閱第9章。)

除了仔細執行安置過程外，重要的是所有操作都要先仔細規劃。這種預安置計畫對於實現預期的復育目標和避免可能導致的不利環境，社會和經濟影響至關重要。以下是為確保成功實施與復育相關的安置操作而應採取的一些主要步驟的討論。

確定時間表

調度是實施計畫和管理中非常重要且高度發達的組成部分。對於大規模安置操作，現在幾乎總是在基於計算機的軟件程序的幫助下執行調度。然而，即使對於小動作，調度原則也值得遵循。

對於作為實際安置工作一部分的任務，由實際負責工作的承包商最有效地完成調度。安置前和安置期間的所有支持活動也必須仔細安排，並且應由項目經理負責。

獲得必要的許可證

在河流、濕地和其他水體中進行或與之接觸的復育安置行動受各相關政府機關和地方監管計畫和要求的約束。包含保護自然生態、水資源、野生動物、環境公害等。如第5章所述，其中大部分都需要相關機關許可，也都必須遵守相關法律，配合相關行政管理計畫。

如果活動將影響諸如歷史遺址、考古文物，自然濕地、野生動物保護區，洪氾平原或其他公有土地，則可能需要相關法律的要求。熟悉與將要開展的活動相關的可能要求與管理規定，將有助於最大限度地減少延誤。水生復育工作所需的許多許可證可能看起來令人生畏，但許多所需信息和許多補救措施對所有人來說都是相同的。

表 6.1：恢復活動許可要求示例。

許可申請		涵蓋的行為	主管機關
閾值和定義不同，因地而異		例如，清除/分級、敏感/關鍵區域、水質、河道。	當地的機關、城鄉規劃或建築部門；國家相關部門
核定許可依據		危害河流環境行為	主管機關
《河流和港口法》第10條		在河道或河岸建造任何構造物。改變河道或航道的條件、位置或容量。	陸軍工兵團工程處
《清潔水法》第404條	許可認證	影響最小的次要或常規工作。	陸軍工兵團
	全國一般許可	3 修復或更換過去 2 年的風暴、火災或洪水損毀的構造物。	
		13 河岸穩定長度小於170公尺，僅用於侵蝕保護。	
		26 填充多達0.5公頃的非潮汐濕地或少於170公尺長度的非潮汐水流，需要與其他地表水或排水點隔離的設施。年平均流量小於0.15cms的水網。	
	27 恢復自然濕地水文、植被和改變和退化的非潮汐濕地的功能，以及恢復私人河岸區的自然功能土地，提供濕地恢復或營造已開發區域。		
地區許可	環境影響微不足道的小型專案。		
個別許可	提議進行挖填方，可能造成嚴重影響，但沒有實際的替代辦法；可能需要環境評估。		
《聯邦清潔水法》第401條。		水質認證。	地方政府
《聯邦清潔水法》第402條。污染水排放法案廢棄物處理法案		點源排放以及非點污染排放。	地方政府
瀕危物種保護法案		其他非法活動，可能影響法定保護的物種。	農業部漁業處、野生動物保護署

施工前會議

施工前會議應在項目經理和主管，工作人員領班和承包商之間進行現場安排。目的是清楚地了解各自的作用和責任，並正式確定報告工作進展的頻率和機制。在典型的情況下，該機構審查顧問工作，提供內部機構書或指南的解釋指導，並在獲得許可和滿足監管機構的要求方面起帶頭或至少支持作用。應與所有受影響的承包商舉行一次與任何檢查員的額外會議現場監督以避免潛在的誤解。如果志願者和非志願者人員對實施至關重要，也應該參與其中。在特別敏感的站點，避免與安置相關的損壞的需求應該至少與完成計畫的實施行動的需要一樣高。如果適合安置時間和暴風雨的季節性，現場會議可以避免許多可能遇到的暫時性問題在將來。至少，項目經理或現場主管和許可管轄區的當地檢查員應參加。其他具有相關知識和責任的人員還可以包括評級承包商的負責人，負責侵蝕和沉積物控制計畫的土木工程師或景觀設計師，土壤科學家或地質學家，生物學家以及來自許可管轄區的計畫檢查員。

會議應確保現場監督員了解計畫的各個方面，確認場地的關鍵行動和最敏感區域，商定實施控制措施的順序和時間表，以及暫時性機制回應很清楚。應在計畫書中註明侵蝕和沉積物控制計畫的任何變化，以備將來參考。應獲得計畫和許可證的最終副本，並應特別注意可能已記錄在提交和批准的計畫副本上的變更，但不應轉移到存檔或承包商副本。

涉及所有權人

如果可能，項目經理應與受工作影響的鄰居聯繫並會面，包括那些擁有場地所有權的人，準許進入和其他地役權的鄰居以及附近可能承受潛在噪音或粉塵影響的其他人。

獲得進入私有土地的權利可能是一個有問題且耗時的復育部分。有幾種具有不同權利和義務的訪問協議：

私有土地入境權是指在一段有限的時間內為特定目的轉移財產的權利。在許多情況下，如果土地所有者從一開始就參與其中，他們就會意識到進入私有財產的必要性。各種類型的地役權可以實現這一目標。

實現緩和定義了在實現過程中可以使用屬性的位置，時間段和目的。以便維護和監控項目和允許的活動。

保護站點

排水設施允許在特定地點實施和永久維護排水設施。通常，業主可以免費使用該物業進行任何非衝突活動。收費是對房產的直接購買。它是最安全但最昂貴的替代品。通常情況下，除非項目如此廣泛，否則不會對該物業的所有其他潛在活動進行排除。

在許多情況下，由於土地所有者獲得了大量的財產改善，例如穩定的河岸，改善的外觀，更好的漁業，以及永久性的河流河道和河流交叉，因此很少或根本沒有錢可以換取地毯。但是，在某些情況下，擬議的實施與現有或計畫用途直接衝突，必須預期購買地役權。

找到現有的實用程序

由於大多數復育工作遇到公用事業的可能性低於其他土方工程，因此可能不需要採取特殊措施。但是，如果存在公用事業，則應記住某些原則。

首先，現場位置和高度可見的標記是強制性的；既有的地形資料可能是是不完整或不準確的。公用事業具有特定的大小和形狀，而不僅僅是一個位置，這可能會影響相鄰實施的性質或程度。它們還需要相鄰土壤或臨時約束結構的連續支撐。在實施期間和之後，通行權也可能產生限制。即使在實施計畫期間應解決公用事業和提議的實施之間的所有潛在衝突，也經常發生意外問題的現場發現。只有公用事業公司自己積極參與才能解決問題，項目經理應該在衝突得到承認後立即將其帶到現場。

確認建材來源並確保品質標準

首先，項目經理必須確定任何所需材料、機具的最終來源，然後安排提貨和/或交貨時間表。項目經理還應確認植物物質的苗圃和供體站點的來源。但請注意，延遲這些來源的初始識別直到現場準備時間幾乎可以保證項目將遭受意外延遲。此外，重要的是要與供應商仔細檢查所有計畫交貨或取貨的物質是否符合規定的要求。對這一細節的早期關注將避免因拒絕不合格物質而造成的延誤。

成功實施的要項

如前所述，成功的復育需要高效和有效地執行若干核心實施活動，例如安置復育措施，分配責任，確定激勵措施和確保資金。切入這些核心活動是一些關鍵概念，可被視為成功復育實施工作的特徵。

大多數修復工作都是團隊合作的產物，涉及生物學，地質學，工程學，景觀建築學等不同學科的專家。然而，具有最終責任的單個可識別人的價值怎麼強調也不過分。該項目經理僅在他或她的危險時忽略了項目團隊的建議和關注。儘管如此，仍然必須做出快速決策，特別是在實施過程中。在實施過程中，很少有財務資源可以讓設計團隊的所有成員都在現場，即使某些成員在場，也無法獲得達成共識所需的時間。

復育工作的成功更多地取決於擁有一個稱職的項目經理而不是任何其他因素。理想的項目經理應該熟練掌握領導力，日程安排，預算，技術問題，人際關係，溝通，談判和客戶關係。大多數人會發現這是一個令人生畏的屬性列表，但在復育之前對經理的缺點進行誠實的評估可能會允許補充支持團隊協助最常指導復育完成的人。

全面了解規劃性質

協調除最簡單的復育工作之外的所有工作的實施需要整合勞動力，設備和供應，所有這些都在自然系統和法律系統的要求所確定的範圍內。設計必須充足，並以健全的物理和生物學原理為基礎，以過去努力的成功和不成功的經驗來鍛煉。時間表必須

預測特定實施任務的持續時間，準備這些任務所需的準備時間以及不可避免的延遲的後果。對規劃工作不太熟悉的經理既不能有效執行實施計畫，也不能在意外情況下調整這些計畫。一定程度的靈活性是關鍵。例如，特定技術通常與特定建築物質相關聯。通常根據可用的進行調整。

熟悉該河段環境

現有的現場條件很少出現在一組工程計畫中。在初始設計和最終實施之間的時間間隔，地形和植被，地表水和地下水流量的變化以及地點條件的變化都是不可避免的。沒有什麼可以替代對基地的熟悉程度超出計畫中顯示的範圍，因此實施期間的“意外”

保持在最低限度。類似地，當確實發生這樣的意外時，必須基於項目經理對復育目標和自然系統的可能行為的理解來做出合理的響應。

法律和法規知識

水體特徵及其周圍的現場工作是環境監管最嚴格的實施類型之一。相關法規對施工設備使用的限制，一年中的季節，與水邊緣的距離以及物質類型都很常見。不理解這些規定很容易將實施延遲一年或更長時間，特別是如果錯過了狹窄的季節性窗戶。一個項目的成本還可以繁殖如有必要措施或緩解的設計或實施過程中發現的較晚。

了解環境控制計畫

一個項目，其中安置了一個設計的復育措施，但一個地區的生態結構和功能被破壞是不成功的。設計師必須制定一個可行的計畫，以盡量減少環境惡化，但最好的計畫可能會通過不小心實施在現場失敗。

施工作業中保持聯繫

儘管這裡強調的是一個負責任的項目經理，但項目的成功取決於實施經理，技術支持人員，承包商，工作人員，檢查員和決策者參與的各方之間的定期，頻繁和開放的溝通。沒有完全按照計畫進行復育工作，並不是每個意外事件都可以提前預測。但是，完善的溝通河道可以克服出現的大多數複雜情況。

解決承包商角色和責任時應考慮的一些問題

什麼是承包商成功完成契約義務的組成部分？

計畫的工作順序和必要的排程是什麼？

誰負責許可？

公用設施位於何處？相關的關注點是什麼？

總承包商和分包商之間是什麼關係？（一般來說，溝通鏈應始終通過總承包商，且總承包商代表始終在現場。通常，客戶保留準予或拒絕個別分包商的權利。）

需要哪些記錄和報告來提供必要的檔案(表格、要求的工作地點發佈等)？

交通管制需要什麼安排？

現場存在哪些具體的環境問題？

誰有獲得許可證和遵守許可證的責任？

計畫成功實施的特點

- 一個人的中心責任
- 熟悉基地及其生物和物理框架
- 了解環境控制計畫
- 全面了解規劃書
- 了解法律法規
- 參與項目行動的各方之間的溝通

6B 監測、評估與調整

一旦設計實施，復育工作就不算完整。監測，評估和適應性管理是必須採取的必要組成部分，以確保河道復育的成功。根據設計的大小和範圍，每個都在不同的級別進行。監測包括復育前和監測後的監測，以及實際實施期間的監測。所有這些對於確定修復設計的成功至關重要，並且需要全面了解或了解河道的結構和功能。監測提供所需的信息，書按時間順序和復育繼承的其他方面，並提供經驗教訓用於類似的未來努力(Landin1995)。

與監測直接相關的是復育評估和適應性管理。使用從監測過程中獲得的信息，應評估復育工作，以確保其按計畫運行並實現復育目標。即使有最好的計畫，設計和實施，評估通常也會導致識別一些不可預見的問題，並且需要在實施期間或之後不久進行中段校正。大多數復育工作都需要一定程度的監督和現場適應性管理。本節介紹了復育監控，評估和自適應管理的一些基礎知識。關於復育監測技術方面的更詳細討論管理在本書的第9章中提供。

復育監測，評估和自適應管理復育監測

- 實現目標的進展
- 區域資源優先事項和趨勢
- 河流流域活動復育評估
- 評估復育工作的原因
- 評估的概念框架

監測為河流恢復計畫的一部分

復育監測應遵循預先確定的標準和檢查表，並允許在定期監測報告中記錄結果。監測報告中的技術分析應反映復育目標，並應確定和討論解決缺陷的方案。例如，報告可能包括數據摘要，表明森林林下情況不像特定管理單位預期的那樣結構複雜，這一發現對某些野生動物物種具有負面影響，並建議採用樹冠疏伐方案。糾正問題。建議應該伴隨估算與擬議行動相關的費用，擬議的時間表，並確定可能與其他復育目標的衝突。

在規劃階段，當為復育工作制定目標和績效標準時，應構思監測計畫。要在基地上提供更多信息，制定復育目標，並細化監測計畫往往需要基礎研究的開展在規劃階段，可以認為監測計畫的初始階段。基線信息可以在預複製條件下形成非常有用的數據集，可以根據該數據集評估系統的性能。在實施階段進行監測主要是為了確保正確實施復育計畫，並確保場地周圍的自然棲息地不會受到不適當的破壞。

完成計畫的實際性能監控完成在評估階段後。系統的管理包括監測計畫的管理和結果的應用，以進行中段校正。最後，傳播結果以向有關各方通報系統朝向預期目標的進展。

復育監測計畫的目標

- 評估復育計畫相對於項目目標的績效。
- 提供可用於提高還原操作性能的信息。
- 提供有關復育計畫的信息。

監測計畫的組成部分

基於對河流監測計畫的全面審查，已經累積了許多經驗，建議採用以下因素來確保健全的監測計畫：

- 明確，有意義的監測計畫目標和目標，為科學調查提供基礎。
- 為數據收集，管理，綜合，解釋和分析提供適當的資源分配。
- 質量保證程序和同行評審。
- 超出計畫主要目標的支持性研究。
- 靈活的計畫，允許在條件變化或新信息表明需要的情況下進行修改。
- 所有相關方均可使用的有用且可訪問的監控信息。“制定監測計畫”框顯示了整個規劃和實施復育的監測步驟。本章將討論每個步驟。

何時制定監測計畫

監測計畫應與復育計畫一起制定。一旦在規劃階段確定了目標和目標，就必須考慮系統的狀況。基線監測使規劃人員能夠確定目標和目標，並為評估已完成修復的績效提供依據。因此，監測始於確定基線條件，並繼續規劃和實施復育計畫。

● 制定監測計畫

步驟 1：定義復育願景，目標和目標

為復育設定的目標推動了監測計畫的設計。最重要的是，重要的是要做到以下幾點：

- 使目標盡可能簡單明瞭。
- 將目標直接與復育願景聯繫起來。
- 設定可在計畫中衡量或評估的目標。

制定績效標準涉及：

- 將標準鏈接到復育目標。
- 將標準鏈接到實際測量參數。
- 指定條件的邊界或限制值。

步驟 2：開發概念模型

概念模型是開發計畫目標和可用於評估績效的參數之間聯繫的有用工具。實際上，概念模型是整個規劃過程中的有用工具。該模型迫使規劃復育的人員確定生態系統的物理、化學和生物組成部分之間的直接和間接聯繫，以及關注復育和監測工作的主要組成部分。可能需要進行基線研究以滿足以下需求：

- 要定義現有的條件下，沒有任何動作。
- 要確定將系統復育到所需的功能和價值所需的操作。
- 為了幫助設計復育行動。
- 為了幫助設計監測計畫。

步驟 3：選取計畫成效指標

系統性能與計畫目標之間的聯繫至關重要。如果以明確的方式陳述目標並且可以將其改寫為一組可測試的假設，則可以制定績效標準。績效標準是評估已復育系統的可測量或其他可觀察方面的標準，從而指示系統實現計畫目標的進度。目標與績效標準之間的聯繫越緊密，判斷復育工作成功的能力就越強。

制定監測指標

必須牢記實施監控計畫的主要原因：評估進度並指出修復系統或系統組件不成功所需的步驟。標準通常是通過迭代過程制定的，該過程涉及列出與目標相關的績效衡量標準，並對其進行細化以達到最有效和最相關的標準。

指定監測站點

應該與還原的站點一起監視一個或多個參考站點。雖然系統的實施前和實施後比較對於記錄效果很有用，但成功的程度只能相對於參考系統來判斷。

步驟 4：選擇監測參數和方法

監測應包括相對於預計趨勢或“目標”條件的河流路徑的狀況和發展的總體評估。在某些情況下，這種評估可能涉及河流河流量數據，河道和河岸狀況，河床載荷測量以及週期性航空攝影比較的技術分析，以確定河流遷移和碎片儲存和運輸是否在平衡條件範圍內。監測還可能包括森林清查，範圍條件評估，魚類和野生動物棲息地或種群的評估，以及火災燃料承載的測量。在小型農村或城市“綠地”項目中，對廊道的完整性和質量進行更為一般的定性表徵可能就足夠了。已經為特定類型的資源，不同區域和具體管理問題開發了許多監控程序和技術。

選擇有效監測參數

選擇有效的監測參數有兩個關鍵步驟。第一個是識別要監控的參數。確定了基於科學的，相對容易測量的參數集，其提供關於復育動作成功或失敗的直接反饋。建議至少應選擇三個參數，包括物理，水文和生態措施。第二步是選擇區域和系統特定的參數。標準的制定必須基於對所考慮的系統的全面了解。

負責河道資源的人必須了解河流流域變化和區域資源優先事項。考慮區域需求影響的適當場所是在定期重新評估復育目標的背景下，這是監測過程的一個功能。因此，

年度監測報告應包括對可能影響復育的廊道優先事項的正在進行或擬議的舉措(例如，法規的變化，強調復育特定魚類種群，瀕危物種清單)的認可。意識到更大的區域方案可能會為確保資金提供機會，以支持廊道的管理。

審視集水區活動

河流流域的狀況控制著復育和維持河道中生態功能的潛力。如第3章所述，土地利用和/或水文學的變化可以極大地改變基本河流與洪氾區的相互作用，沉積物和養分對系統的輸入，以及魚類和野生動物棲息地的質量。因此，河道監測必須包括定期審查河流域覆蓋和土地利用，包括擬議的變化。

在河道內和河道內的水流運動模式是制定目標，設計特徵和管理計畫的基本考慮因素。建議增加不透水面，開發雨水管理系統，或建設減少洪氾平原儲存潛力和增加地表水和地下水消耗的防洪項目，這些都是河道完整性的合理關注點。河道管理者應了解此類建議，並為規劃過程提供相關信息。在實施變革時，應定期重新評估目標和維護及管理計畫，以考慮其對廊道的可能影響。

在農村地區，廊道管理者應警惕農業區的土地利用變化。作物與牧場之間的轉換可能需要驗證圍欄和排水方法是否符合商定的BMP或重新談判這些協議。同樣，在荒地地區，應評估主要的河流流域管理行動(木材採伐，規定的燃燒計畫)，以確保充分考慮河道。

增加發展和都市化可能會降低河道支持各種魚類和野生動物物種的能力，同時也會增加遊憩用途的壓力。對發展和種群數增長趨勢的認識將使廊道管理和復育目標得到合理而非被動的調整。應仔細審查在河道內或附近的具體實施活動，如道路，橋樑或雨水滯留設施，以便在實施授權之前考慮到關注事項。

選擇採樣採樣方法、樣品處理檢測程序

可能包含在復育監測計畫中的參數在科學文獻中已經很好地建立。用於對特定參數進行採樣的任何方法都應具有文檔化的協議。

進行社會學調查

科學設計的調查可用於確定從預備計畫到實施階段的社會態度，價值觀和觀念的變化。此類調查可以補充監測計畫中通常考慮的物理，化學和生物參數。社會學調查可以揭示社區認為復育工作成功的方式的重大轉變。

檢測水體內有機物為復育成效之憑證

復育評估通常應側重於水生生物和河流條件，作為評估復育成功的“判斷和7月”。河流體物理，化學和生物條件整合了河道內的其他因素。然而，在美國水質監測計畫中，河流內生物群對複雜問題的敏感性不如單獨的化學或物理指標所檢測到。

精簡檢測作業

監控復育性能時需要全面的視角。儘管如此，監測仍應集中在盡可能少的可能的測量或指標上，以最有效地展示河道系統的整體狀況和復育工作的成功。成本和統計發展的聲音數據可能會很快走出的能力手，除非選擇的狹隘評價措施，數量有限，並結

合現有的數據和工作的地方為宜。應考慮來自州和聯邦機構，社區監測計畫，教育機構，研究項目以及運動員和其他團體的現有數據在規劃復育評估時。例如，濁度數據通常比沉積物數據更常見。如果復育工作的目標之一是減少沉積物濃度，則濁度可以提供適當的沉積物替代測量，而修復計畫者很少或不需要花費。表 6.2 提供了與特定績效評估工具和措施相關的復育目標的一些其他示例。

合併補充參數

雖然監測計畫的重點是與績效評估直接相關的參數，但其他參數的數據通常很有用，可能會大大增加對結果的解釋。例如，如果需要考慮水溫，應監測水流量。

步驟 5：估算成本

在制定成本估算時，必須考慮各種項目組成部分。這些成本組件包括：

- 監測計畫。制定監測計畫是監測成本評估中一個重要且經常被忽視的部分。該計畫應確定監測目標，可接受和不可接受的結果，以及解決不可接受結果的潛在突發事件。該計畫應規定參與者的責任。
- 質量保證(QA)。監測計畫應包括獨立性

進行評估以確保計畫符合復育目標，數據質量目標和復育管理者的期望。質量保證的主要成本部分是勞動力。數據管理。監控計畫應具有從樣本跟踪開始的數據管理規範(即，定義協議和過程)，並以最終歸檔信息結束。主要成本包括數據管理，數據輸入，數據庫維護，計算機時間和數據審計的人員勞動時間。

實地抽樣計畫。採樣的範圍可以從非常簡單，例如照片監測，野生動物觀察和行為觀察(例如，餵食，休息，運動)到更複雜的，例如營養和污染物測量，水質參數測量，浮游生物群測量，水體和基質表面的生產力測量，大型植物或植被採樣以及水文監測。複雜計畫的成本要素可能包括以下內容：

復育管理和現場工作人員的勞動力。分包給特定的現場採樣或測量活動(包括管理和監督分包活動的成本)。

動員和復員費用。

- 購買，租賃或租賃設備。
- 差旅交通費用。
- 運輸費用。
- 實驗室樣品分析。實驗室分析的範圍很廣，從水化學參數(如濁度)的簡單測試到高度複雜和昂貴的測試，如有機污染物分析和毒性測定。實驗室樣品分析的成本要素通常以每個樣品的美元來估算。
- 數據分析和解釋。分析和解釋需要受過培訓的人員的專業知識，並且可能包括數據庫管理，如果數據很複雜，可以由數據管理專家進行，如果相對簡單，則可以由技術人員或復育管理員進行。
- 器材用品。

- 報告準備。監測計畫的最後一步是編寫一份報告，概述復育行動，監測目標，方法和結果。這些書旨在作為解釋性報告，綜合現場和實驗室數據分析結果。這些報告通常由研究科學家在研究助理的幫助下編寫。報告生產成本取決於所要求報告的類型和質量。

- 結果展示。

雖然通常不被視為監測計畫的關鍵組成部分，但應考慮計畫結果的列報，包括勞動力和差旅費用。

步驟 6：對數據類型進行分類

作為監測計畫的一部分收集的幾種類型的數據可能在制定計畫時有用，或者可能提供有關係統性能的其他信息。復育管理員還應該了解不屬於監控計畫但可能有用的可用信息。與機構人員，當地大學和顧問，公民環境團體(例如奧杜邦章節)以及該地區的土地所有者進行磋商可以揭示重要信息。

步驟 7：確定努力程度和持續時間

如何多大監測所需的？這個問題的答案取決於復育的目標和性能標準以及正在復育的生態系統的類型。監測計畫不需要複雜且昂貴才能有效。

對復育的各個階段重要的數據類型

- 復育計畫
- 在現場開發基線數據。
- 復育計畫的實施
- 監控實施活動。
- 收集竣工或實施的信息。
- 實施
- 收集性能數據。
- 根據需要進行其他研究。

融入景觀生態學

復育大小或規模會影響所需監控的複雜性。隨著異質性的增加，有效地對整個系統進行採樣的問題變得更加複雜。必須考慮到道路噪音，狗，沙丘車，空氣污染，水源污染，河流改道，人類踐踏，草食者動物以及無數其他因素等對復育成功的潛在影響(圖 6.20)。

確定採樣的時間，頻率和持續時間

應根據系統時間表執行監測計畫。該平台應包括開始日期，應進行實地研究的一年中的時間，實地研究的頻率以及計畫的結束日期。時間，頻率和持續時間取決於系統類型和複雜性，爭議和不確定性等方面。

- 時間安排。應在進行任何基線研究之前設計監測計畫。這種初始抽樣經常遇到的問題是季節性。實施可以在冬季完成，此時植被和其他條件與復育的性能標準和目標無關，這可能側重於仲夏條件。實地研究應在一年中的適當時間進行。驅動因素是性能標準。由於年復一年的天氣變化，因此採用抽樣方式“收集”季節是明智的。例如，盛夏期間的採樣溫度可能比季節中期的單次採樣要好。可以執行，或者通過在單個站點訪問期間集中所有任務，或者通過在一天內在多個站點執行一個任務或類似的任務集。
- 頻率。採樣頻率是指採樣之間的時間段。一般而言，“新”系統變化迅速，應該比舊系統更頻繁地進行監控。隨著系統的建立，它通常不易受到干擾。因此，監測可以減少頻率。這方面的一個例子是對前3年的沼澤進行年度監測，然後在計畫的復育期間或在系統穩定之前每隔2到5年監測一次。
- 持續時間。監測計畫應延長足夠長的時間，以便合理保證系統符合其性能標準，或者它是否符合標準。經過一段時間後，復育的系統應該合理地自我維護。即使在最穩定的成熟系統中，系統的某些參數每年也會出現波動。重要的是計畫在最快變化的時期之後延伸到某個地方並進入系統穩定期。

制定監測統計框架

監測研究設計需要考慮統計問題，包括樣品採集的位置，要採集的重複樣品的數量，樣品大小等。決策應基於對數據所需準確度和精確度的理解(圖 6.21)。在制定抽樣計畫時，必須牢記數據的最終用途。經常提問是很有用的，“這種抽樣方法能否為我們提供規劃所需的答案？”和“我們能否確定復育的成功或性能？”監測可以包含許多不同的方法，可以在不同的位置，時間和強度，取決於要監測的條件。時間和資源的成本或支出也相應地變化。面臨的挑戰是設計監測計畫，以經濟有效和及時的方式提供準確的信息，以提供決策的理由。在整個規劃過程中，以及在實施期間和之後進行評估成功。確定環境條件的數據的準確性是最重要的，但數據的可接受精度可能會有所不同，具體取決於所關注的目標。例如，如果表面水中的農藥含量是一個問題，那麼測定農藥組的存在比測試特定的農藥要便宜得多。此外，如果需要整體水質條件，生物指標的季節性取樣可以作為特定化學參數長期取樣的替代指標。

選擇採樣層級

適當的取樣水平或任何特定田間或實驗室取樣工作的重複次數取決於所需的信息和所需的準確度。所需信息的數量和質量又部分取決於執行抽樣計畫的確定組成部分所需的支出。

實施與管理監測計畫

監測計畫的管理可能是最不受重視的，但是復育的最重要組成部分之一。由於監測在實施活動之後仍然很好，因此計畫失去動力的自然趨勢是，數據在很少分析的情況下積累，並且幾乎沒有記錄和傳播信息。本節介紹了防止或最小化這些問題的方法。

設想計畫

復育管理者必須對監測計畫的生命(即持續時間)有一個願景，並且必須看到該計畫如何適應更廣泛的復育主題，作為實現參與機構，組織和贊助者目標的可行工具。

確定角色

執行監測計畫通常是復育贊助者的責任。但是，在復育發展期間應該以書面形式明確責任，因為這種責任可以持續十年或更長時間。

確保質量

復育管理器應將數據質量視為監控計畫中的高優先級。科學上可防禦的數據要求至少建立最低質量保證程序。

解釋結果

監測計畫的結果應該以客觀性，完整性和與復育目標的相關性來解釋。復育經理和當地擔保人可能共同負責解釋監測計畫產生的結果。在任何數據收集工作開始之前，需要確定復育管理者和本地贊助者的角色。雙方應根據需要尋求適當的技術專業知識。

管理數據

數據應以系統和邏輯的方式存儲，以便於分析和演示。制定監測計畫應解決將用於總結監測計畫結果的圖表類型。可以組織大多數監視數據集以允許使用數據庫或電子表格軟件直接繪製數據圖。

管理合同

管理監控計畫最困難的方面之一可能是管理執行計畫所需的合同。大多數修復要求至少部分工作與顧問或其他機構簽訂合同。由於監測計畫經常在季節性基礎上進行，因此時間安排非常重要。與監測直接相關的是評估復育工作的成功與否。復育評估旨在確定復育是否正在實現規劃期間確定的具體目標，即河流路是否已重新建立並將繼續保持所需的條件。

復育評估

評估方法通常強調生物特徵，物理屬性或兩者。評估的主要工具是河道結構，功能，和條件是監測指標被選擇，因為它們最好估計到復育目標得到滿足的程度。評估可能針對某些水生物種或社區作為特定水質或棲息地條件是否已復育的生物指標。或者，例如，評估可能側重於通過項目實施有意修改的河道或河岸帶的物理特徵(圖 6.22)。在任何情況下，除非評估修改後的河道的條件和功能，否則不會完成工作如有必要，可以進行調整。評估復育成功的時間範圍可能從幾個月到幾年不等，具體取決於河流系統對所應用治理的響應速度。因此，績效評估通常意味著承諾在實施後很長時間內對復育進行評估。

評估復育措施的原因

河廊復育的評估是一個經常被忽略的關鍵步驟。儘管對河流復育的承諾越來越多，但是一般忽略了後期評估。在英國的一項研究中，近 100 個河流保護增強項目中只有 5 個具有實施後評估報告。為什麼修復我們有時會忽略最終的評估過程？一個可能的原因是，評估需要花費時間和金錢，並且在被誤解時，通常被視為建議的復育工作中

的消耗性過剩。似乎最終的復育評估有時會被放棄所以剩餘的時間和金錢可以花在修復本身上。雖然這是一種可以理解的誘惑，但對於大多數復育工作而言，這不是一種可接受的行動方案，而且總體而言，缺乏評估會減緩成功復育技術的發展和改進。

保護復育成果

河流路修復可能成本極高，如果不能正常工作則會造成巨大的經濟損失。在復育期間和之後進行監控是在問題變得過於複雜或昂貴無法糾正之前檢測問題的一種方法。

復育可能涉及來自多個機構，團體和個人的資源承諾，以實現河道內的各種目標。所有參與者都為實現自己的目標進行了投資。深遠的復育目標的共識是，保持這些參與者意識到每一個進程他人的目的。評估復育成功應該保持現有的群體意識，並讓參與者參與幫助保護自己的投資。

保存復育經驗提供後續復育者參考

復育行動相對較新且不斷發展，並且具有失敗的風險，這是經驗或歷史有限的努力所固有的。復育實踐者應該分享他們的經驗並增加復育實踐的整體知識-那些有效的和有效的。共享經驗對於我們有限的未來復育知識基礎至關重要。

維持對復育支持者的責任，復育工作聯盟可以包括各種各樣的利益集團、積極的參與者、資金來源和政治支持者，所有人都應該知道他們支持的結果。有時，監管強烈建議或要求復育監測，或作為復育資金的條件。例如，環保機關已列出評估和報告計畫，以指導涉及復育措施的贈款，以減少非點源污染。儘管如此，值得為復育工作的主要財務支持者和參與者提供最終評估。其他好處，如加強公共關係或獲得復育成功和可發表的案例歷史的良好範例，也可以源於精心設計，執行良好的評估。

實施成果

如第 5 章所討論的，確定的目標和目標應該非常明確和具體地說明所需的現場條件。但是，大規模或複雜的復育工作有時可能涉及廣泛的目標。需要進行復育評估，以確定復育工作是否滿足並將繼續滿足規劃期間確定的具體目標，以允許中期課程調整，並報告該計畫導致的任何意外福利或問題。

監測計畫的結果是評估復育進展和向復育決策者通報可能需要採取行動的重要工具。

替代方案

由於復育涉及自然系統，因此可能發生復育活動的意外後果。可用的四個基本選項如下：»無動作。如果復育通常按預期進展或者如果進度慢於預期但可能在合理的時間內達到復育目標，則不採取任何行動。

- 維護。可能需要採取物理行動來使復育發展朝著其目標前進。
- 添加，放棄或停用計畫元素。可能需要對已實施的復育計畫的部分內容進行重大更改。這需要重新審視整體計畫，並考慮個別要素設計的變化。

- 修改目標的修改。監控可能表明復育沒有朝著原始目標前進，而是朝著具有其他非常理想功能的系統發展。在這種情況下，參與者可能會決定最具成本效益的行動是修改復育目標，而不是進行廣泛的物理變化以滿足復育的原始目標。

適應性管理

在決定進行復育期間產生的期望可能不會總是影響結果，但它們肯定能夠影響參與者和客戶關於結果的意見。那麼，第一個基本規則是為復育工作設定適當的期望。如果要使用的技術是實驗性的，有一些失敗的風險，或者可能需要進行中段修正，則需要明確這些事實。從一開始就設定合理期望的一種有效方法是承認不確定性，績效評估和作為遊戲計畫一部分的調整。適應性管理涉及調整管理方向隨著新信息的出現。它需要科學和謹慎地進行實驗，並接受偶爾的失敗(機構間生態系統管理工作組)。由於復育是一項具有重大不確定性的新科學，因此應該期望採用適應性管理來納入新的中段信息。此外，通過適應性管理，可以關注和糾正具體問題。

人們認識到復育是不確定的。因此，謹慎的是允許意外事件在復育實施期間或之後解決問題。應每年評估該系統的進展情況。可以製成任何有關中途修正或其他替代行動，包括目標修改。年度評估將使用監測數據，可能需要來自復育團隊外部的額外數據或專業知識。因為整體想法是使修復“工作”，而不是花費大量資金來堅持不靈活和不切實際的目標，所以將做出決定關於可能需要的物理行為與復育目標的改變。

復育參與者必須仍然願意承認失敗並向他們學習。即使修復失敗，它也會提供有價值的實驗結果，有助於設計未來的工作。反復地，文化上不願意承認失敗會使同樣的錯誤永久化，而不是教育他人可能影響他們努力的陷阱。接受失敗重申了設定適當期望的重要性。參與者都應該承認失敗是復育的可能結果之一。如果失敗發生，他們應該抵制自然的誘惑，埋葬他們的失望，而不是幫助他人從他們的經驗中學習。

記錄和報告

監測報告還應包括對資源管理優先事項和河流流域條件變化的系統審查，並討論復育措施和目標可能產生的影響。審查應該是廣泛的，包括可能不需要立即註意的觀察和關注，但應記錄在案以確保人員更替時的連續性。監測報告應提醒項目經理注意可能影響復育工作的擬議開發或法規變更，以便提供反饋在規劃擬議的開發項目時，可以考慮對河道的關注。書和報告復育的進展和發展提供了復育管理者可用於各種目的的書面證據。在記錄最好的修復體中，有三個簡單的概念：

- 一個單一的書，該書是所有復育信息資源庫的開發。
- 復育的事件和任務按時間順序記錄在案。
- 製作和編寫了精心編寫的書(即規劃和監測書)，使其成為一般區域或美國復育意識的一部分。

監測報告的一般格式的主要部分應包括標題頁，摘要或摘要，介紹，基地描述，方法，結果，討論，結論，建議，致謝和引用的文獻。

結果的傳播

報告的接收者和其他監測信息應包括所有利害關係人、機關、關心的民眾。該交付的報告收件人列表和時間表應該由復育管理器開發。如果合適，應與有關各方舉行會

議介紹監測工作的結果，並討論復育的未來。大型，複雜且昂貴的修復體可能具有廣泛的吸引力和興趣，並且這些修復體的會議將需要更多的規劃。演講應針對觀眾量身定制，以最清晰，最相關的形式提供信息。

復育計畫實施過程中的回饋

復育計畫的聲音質量控制/質量保證部分包括測量和控制活動質量的手段，以使其符合預期。特別是在涉及大量土方工程和其他主要結構改造的修復工作中，存在對水質或水生生物群的無意損壞的風險。中段監測應成為計畫的一部分，以防止意外的額外損害並發現積極的改善。

承諾判斷成功所需的時間框架在確定監測頻率時應考慮系統復育所需的時間。

- 可能需要一小時的分數來表徵河流量。
- 水溫和水質可能需要每小時數據。
- 每週數據可能適合顯示水生生物生長速度的變化。
- 可能需要每月或每季度數據來調查年度週期。
- 年度措施可能足以顯示河床的穩定性。
- 野生動物生命週期，生物可能只需要進行評估的順序。

還應考慮測量的時間。在黎明時測量溶氧可能是最合適的，而溫度可能在下午中午到下午最適當地測量。遷移或氣候模式可能要求在特定的月份或季節進行研究。例如，預計導致基河增加流量的復育工作可能只需要在夏末和秋初進行研究。

復育河道的預計時間可能涉及數年或數十年，應在研究期間及其評估期間加以解決。此外，如果復育的目的是在 10 年洪水事件期間維持自然洪氾區功能，則可能需要數年才能發生此類事件並允許對性能進行有意義的評估。已經做出一些努力將短期和長期性能監測要求整合到整體設計中：

- 一個單一的書，該書是所有復育信息資源庫的開發。
- 復育的事件和任務按時間順序記錄在案。
- 製作和編寫了精心編寫的書(即規劃和監測書)，使其成為一般區域或美國復育意識的一部分。

監測報告的一般格式的主要部分應包括標題頁，摘要或摘要、介紹、基地描述、方法、結果、討論、結論、建議、致謝和引用的文獻等。

復育河道的預計時間可能涉及數年或數十年，應在研究期間及其評估期間加以解決。此外，如果復育的目的是在 10 年洪水事件期間維持自然洪氾區功能，則可能需要數年才能發生此類事件並允許對性能進行有意義的評估。已經做出一些努力將短期和長期性能監測要求整合到整體設計中。通過較長時期的低強度數據收集分開的短期高強度研究。

評估壓力源和系統本身的變化

復育可能是必要的，因為目前影響河道的壓力或過去的損壞。至關重要的是要知道壓力源是否仍然存在或不存在，並將壓力源的處理作為復育方法的一部分。事實上，一些我們不會進行復育工作，不包括減少或消除其負面影響，因為簡單地改善河流本身可能只會導致暫時的增強。生態風險評估的開始步驟主要圍繞生態系統的有價值特徵的表徵，降低生態系統的壓力因素的特徵，識別暴露的路徑。生態系統對壓力源，以及可能導致的生態效應的描述。如果在設計和執行期間記錄這些因素以進行復育，則應明確評估性能應如何在完成後解決每個因素。壓力源或其暴露途徑是否已減弱或消除？負面生態影響是否逆轉或不再存在？

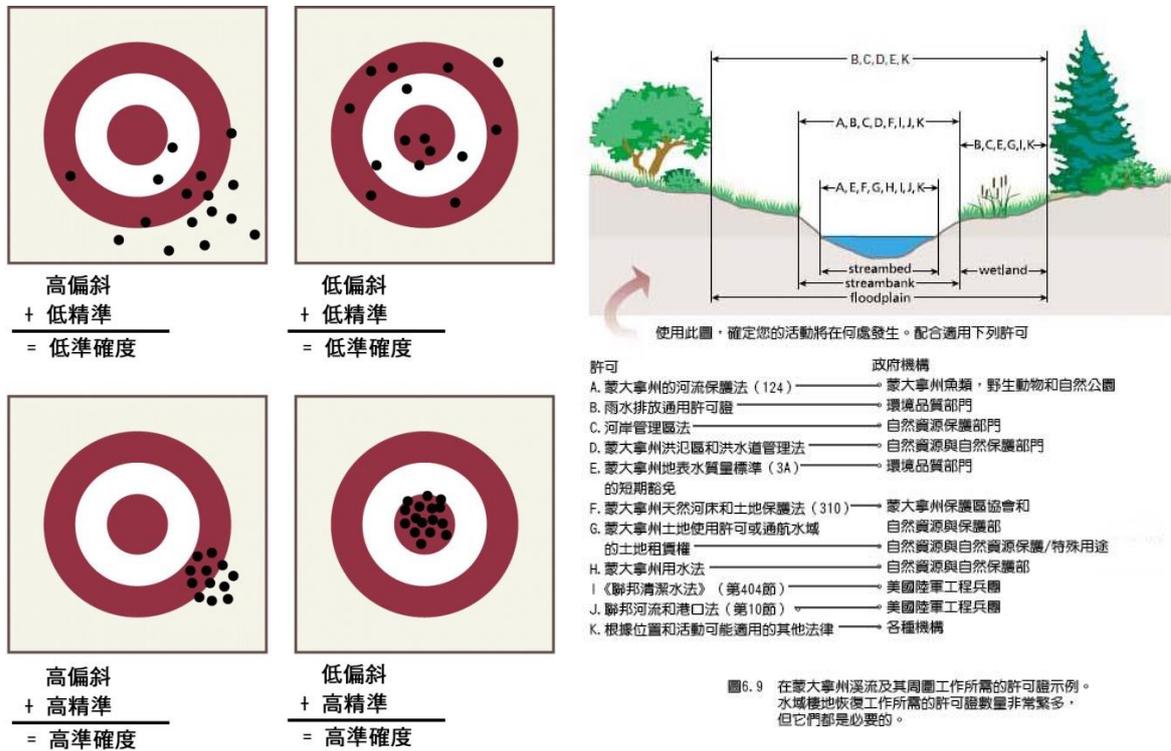


圖 6.5：目標的模式。監控設計決策應基於對數據精度和精度的理解。Gilbert 1987 after Jessen 1978.

圖 6.6：河道內改造。修復評估可側重於河道的物理特徵，這些特徵在項目實施過程中被有意修改，如圖中的湍瀨單元。

表 6.2：環境管理評估工作標準

一般項目	潛在評估工具和標準	一般項目	潛在評估工具和標準
河道功能與穩定度	河道橫斷面	改善水質	溫度
	洪水期調查		Ph酸鹼值
	寬度與深度之比		溶氧
	河岸或河床侵蝕率		電導率
	縱向剖面圖		氮
	航空攝影解讀		磷
改善水生物棲息環境	水深		除草劑/殺蟲劑
	流速		濁度/不透明度
	懸垂樹覆蓋陰影百分比		懸浮物
	深潭/湍瀾組成		漂浮垃圾
	河流溫度		氣味
	河床材料組成		休閒遊憩與社區使用
	魚類種群評估, 無脊椎動物, 水生植物	娛樂用途調查	
	植物覆蓋百分比	社區參與管理	
改善河畔林棲息環境	物種密度		
	大小分佈		
	年齡等級分佈		
	種植生存		
	生殖活力		
	鳥類和野生動物的使用		
	航空攝影		

研擬一個監測計畫

A. 規劃

- 步驟 1：確定復育，願景，目標和目標
- 步驟 2：開發概念模型
- 步驟 3：選擇性能標準
- 將績效與目標聯繫起來
 - 制定標準
 - 確定參考站點
- 步驟 4：選擇監控參數和方法
- 選擇有效的監控參數
 - 審查河流流域活動
 - 選擇採樣設計，採樣和样品處理/處理的方法
 - 進行社會學調查

- 依靠河流體生物來獲得項目成功的證據

- 盡量減少必要的性能測量

- 納入補充參數

步驟 5：估算成本

- 制定監測計畫本身的成本

- 質量保證

- 數據管理

- 現場抽樣計畫

- 實驗室樣品分析

- 數據分析和解釋

- 報告準備

- 結果展示

步驟 6：分類數據類型

步驟 7：確定監測的努力程度和持續時間

- 融入景觀生態學

- 確定採樣的時間，頻率和持續時間

- 制定統計框架

- 選擇採樣級別

B. 實施和管理

- 經理必須對監控計畫的有效性有所了解

- 必須明確定義角色和職責

- 制定質量保證程序

- 解釋結果

- 管理數據

- 提供合同

C. 回應監測結果

- 沒有行動

- 維護

- 添加，放棄或停用計畫元素

- 修改項目目標

- 適應性管理

- 文檔和報告

- 傳播結果

參考站點的主要功能

- 可作為模型用於開發基地復育行動。
- 提供判斷成功或失敗的目標。
- 提供一種控制系統，通過該系統可以評估與復育行動無關的環境影響。

選擇監測方法時要提出的基本問題

- 該方法是否有效地提供準確的數據？
- 該方法是否提供合理且可復制的數據？
- 該方法在時間和成本限制內是否可行？

準備監測計畫書面檔案的原因

- 證明修復符合設計規範和效能標準。
- 協助與其他人討論修復事宜。
- 可能會被遺忘的檔案細節。
- 為新成員提供有價值的資訊。
- 通知決策者。

河流復育工作的各個階段的資料需求

- 恢復規劃
- 現場開發基線數據。
- 恢復計畫的實施
- 監督實施活動。
- 收集竣工或竣工資訊。
- 實施後
- 收集效能數據。
- 根據需要進行其他研究。

為監測計畫準備書面書的原因

- 證明監控計畫“正在發生”。
- 證明修復符合設計規範和性能標準。
- 協助與其他人討論復育問題。
- 文檔詳細信息，否則可能會被遺忘。
- 為新參與者提供有價值的信息。
- 通知決策者。

適應性管理

利用監控、科技和社會迴響修改計畫

跟踪恢復政策、計畫和單個項目，作為進一步恢復政策和項目重新設計的迴響

恢復計畫：建議年度評估

使用監測數據和其他數據/專業知識

中途糾正或替代措施

中期更正的連結報告/監控時間表

經理可以承包部分/全部監控，但必須定期訪問現場，審查報告，與承包商討論。

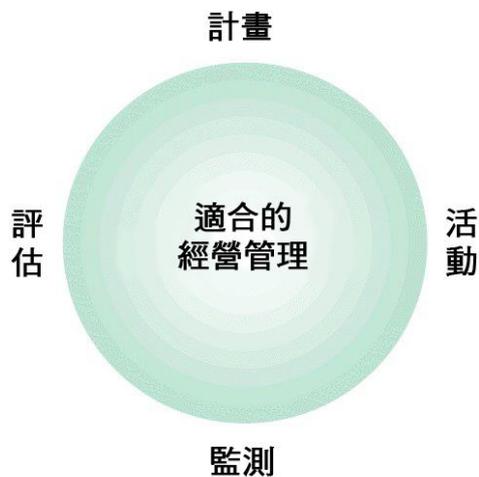


圖 6.7：適應性管理。隨著新資訊的出現，調整管理方向需要願意嘗試並接受偶然的失敗。