



Kai Honkanen/Getty Images/PhotoAlto

電子監控：全球漁業管理的關鍵

政府與區域漁業管理組織如何加強公海船隊監控？

概覽

每年，數千艘商業漁船在世界各地的公海往返作業，從沙丁魚到黑鮪魚，都是他們鎖定的目標。根據可取得的最近年份（2014年）資料顯示，在各國轄區外作業的船隻共捕獲了 440 萬公噸的漁獲，總價值達 76 億美金。¹ 為了確保漁業行為符合永續性，區域漁業管理組織（regional fisheries management organization, RFMO）在其監督的區域內，必須具備精確追蹤這類捕撈作業與其他船隻活動的能力。

然而，監控漁業活動並非易事，尤其是在遠洋作業的船隻。為了收集完整的漁業資料，許多區域漁業管理組織要求轄內所有圍網漁船皆需要委派觀察員。不過，主管機關、科學家及其他利害關係人都逐漸意識到，為了收集更完整的漁獲、混獲、捕撈與法規遵循行為的資訊，監控的範圍必須擴及其他類型的船隻。

電子監控（Electronic monitoring, EM）是一項證實有效的方法，讓區域性漁業管理組織能夠擴大對漁船的監控範圍。電子監控系統已經設置在不同類型的船舶上，結果顯示，這套系統可提供高品質且低成本的監控數據。一套設計完善的電子監控計畫，能夠收集並分析船隊的漁獲、漁業行為及拋棄量等相關資料，將有助區域漁業管理組織評估魚類資源的狀況，並制定適當的管理策略，例如永續養護措施，以及建立更強大的執法工具。

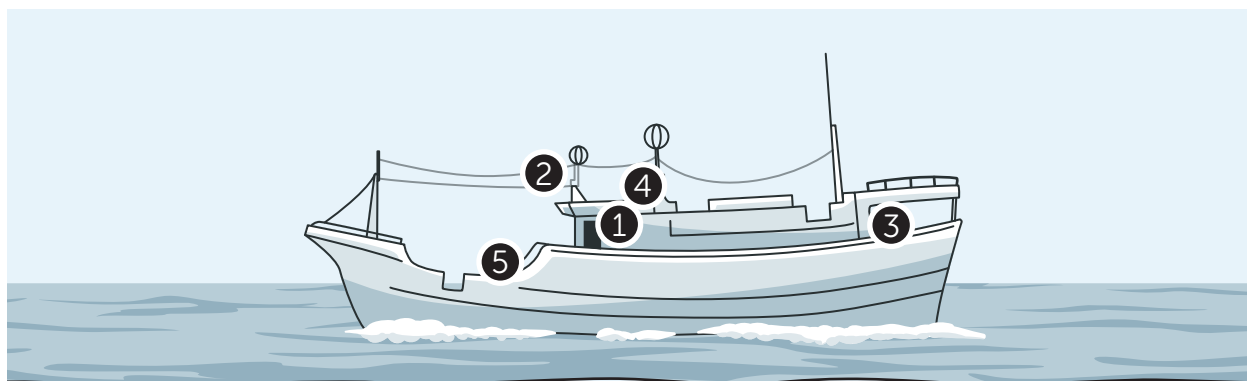
電子監控

傳統上，觀察員是收集船隻活動及漁獲等獨立資訊的主要管道。然而，在擴大監控範圍的需求下，漁民們注意到此項措施會面對重重挑戰，因為觀察員登船的同時，將增加船上額外的空間及運作成本。

因此，電子監控成為一個有效率且經濟實惠的替代方案。這套系統通常是包括一組與中央電腦連線的感測器及攝影機，讓主管機關能夠即時監控與記錄船隻活動。經過實際測試，使用電子監控系統觀察所有漁業活動，比起在船上派駐觀察員的成本要低許多。儘管成本節省幅度因船舶大小及類型不同，2018 年一項在秘魯的研究估計，電子監控系統的成本是傳統觀察員的一半；² 阿拉斯加的鱈魚捕撈船使用電子監控的成本，比傳統觀察員少 27% 到 41%；³ 而丹麥的商業刺網船隊成本預估減少 15%。⁴

圖 1

電子監控運用科技收集即時且可查驗的漁獲資訊



1 控制中心監控電子感測器、記錄資料，並顯示系統摘要。



2 攝影機記錄揚繩作業。



3 攝影機記錄投繩作業。



4 船隻監控系統 (Vessel monitoring system, VMS) 裝置會追蹤船隻路線，並標記捕撈時間和地點。



5 液壓及轉速感測器可監控設備使用狀況以判斷漁業活動。

該研究追蹤超過 25,000 個漁船作業天數，船上電子監控系統的使用情況，結果證明這套系統改善了漁撈日誌的準確性，減少了非法、未通報且未受規範的漁業行為，增加了可供研究生物多樣性及保育的混獲物種的相關數據，且擴大了主管機關針對法規遵循作為的監控能力。⁵

電子監控的優勢

當電子監控系統標準化並妥善實施，可以有效地：

- **節省成本**，尤其在觀察員人力成本高昂時。
- **提昇就業率**；雇用檢視監控數據與維護系統的人力。
- **透明度**；船主或漁業公司可監控自家船隻上的漁獲及活動，確保合法性。
- **法規遵循**；有助於記錄船隻在保育、管理措施及國際義務的遵循情形。
- **海上生活品質**；可減少空間有限的船隻上所需的觀察員人數。
- **提昇氣候適應能力**；透過取得廣泛的魚類資源及棲地情況的資料，進而採取更好的適應性管理措施。
- **全天候監控能力**。電子監控不受工時或天氣影響，而且與駐船觀察員相比，侵擾程度較低。
- **可規模化**。即便有前期成本，只要能滿足最低性能的要求標準，對區域性漁業管理組織來說，電子監控系統可以規模化應用在各類型的船舶上。
- **資料真實性**。電子監控不會受到觀察員及人力部署、賄賂、恫嚇、高壓手段或其他人為干擾形式影響。

最重要的是，電子監控可用於補足觀察員涵蓋率不足的情況，並協助管理人員確保船隻遵循永續政策。

基於上述及其他種種理由，許多國家已轉而投向這門技術，更多國家可能也將追隨這個趨勢。

電子監控的類型

電子監控技術有各種不同組合可供運用，以符合主管機關的要求，並將效能最大化。船隻可使用該系統協助駐船觀察員搜集科學所需資料，並/或監控法規遵循作為。⁶

船舶類型時常會影響電子監控系統的效能。延繩釣船隻上的研究結果很大程度上是正面的，因為靜態攝影機可輕易捕捉一次捕撈上船的漁獲數據。⁷ 一項澳洲的研究同時從刺網和延繩釣漁船的資料取樣，結果發現「平均而言，在延繩釣船上電子監控及漁民漁撈日誌的兩份資料比刺網船上搜集的資料更接近。」⁸ 不過，電子監控系統已經證實在各種船舶上均能有效運轉，包括拖網及圍網漁船。

電子監控系統有其技術上的限制。監控系統無法收集生物學數據，也無法記錄發生在甲板以外的法律規定的忌避措施，例如減少混獲與棄獲的相關作為。此外，系統需要船員進行基本維護，例如確保供電正常，保持鏡頭乾淨等。不過，上述的難題都可透過攝影機設置方位和船員訓練加以克服，生物學資料收集的問題，可藉由在港口收集耳石和生殖腺等生物樣本解決。

圖 2
電子監控代表更好的管理品質



電子監控標準

設計完善的電子監控計畫，並非僅僅將技術整合至船隻上。由於許多公海船隻會在多個轄區進行捕撈作業，若要透過電子方式有效監控，則需要在區域觀察員計畫的標準之外另行協議，確保收集的資訊精確且一致。為了讓計畫有效且高效，區域漁業管理組織應發展一套標準，讓電子監控系統數據的準確度和一致性接近觀察員所收集到的資料，並確保該資訊透過標準化的流程分享、查閱與審查。

總結

電子監控技術的進步，為改良漁業管理、提昇透明度並展現當責性提供了許多可能，主管機關、漁民和供應鏈中的其他角色皆會因此受益。不過，如果區域漁業管理組織意欲充分補強電子監控計畫，仍有許多工作要做。

為了改善公海的監控行為並提高透明度，皮尤基金會建議區域性漁業管理組織採取下列措施：

- 採用固定標準、規範及程序，並投資適當的基礎設備，讓電子監控系統得以順利執行，並調和現有通報及觀察員計畫。
- 運用電子監控補強駐船觀察員計畫，以滿足 100% 觀察員涵蓋率的要求。

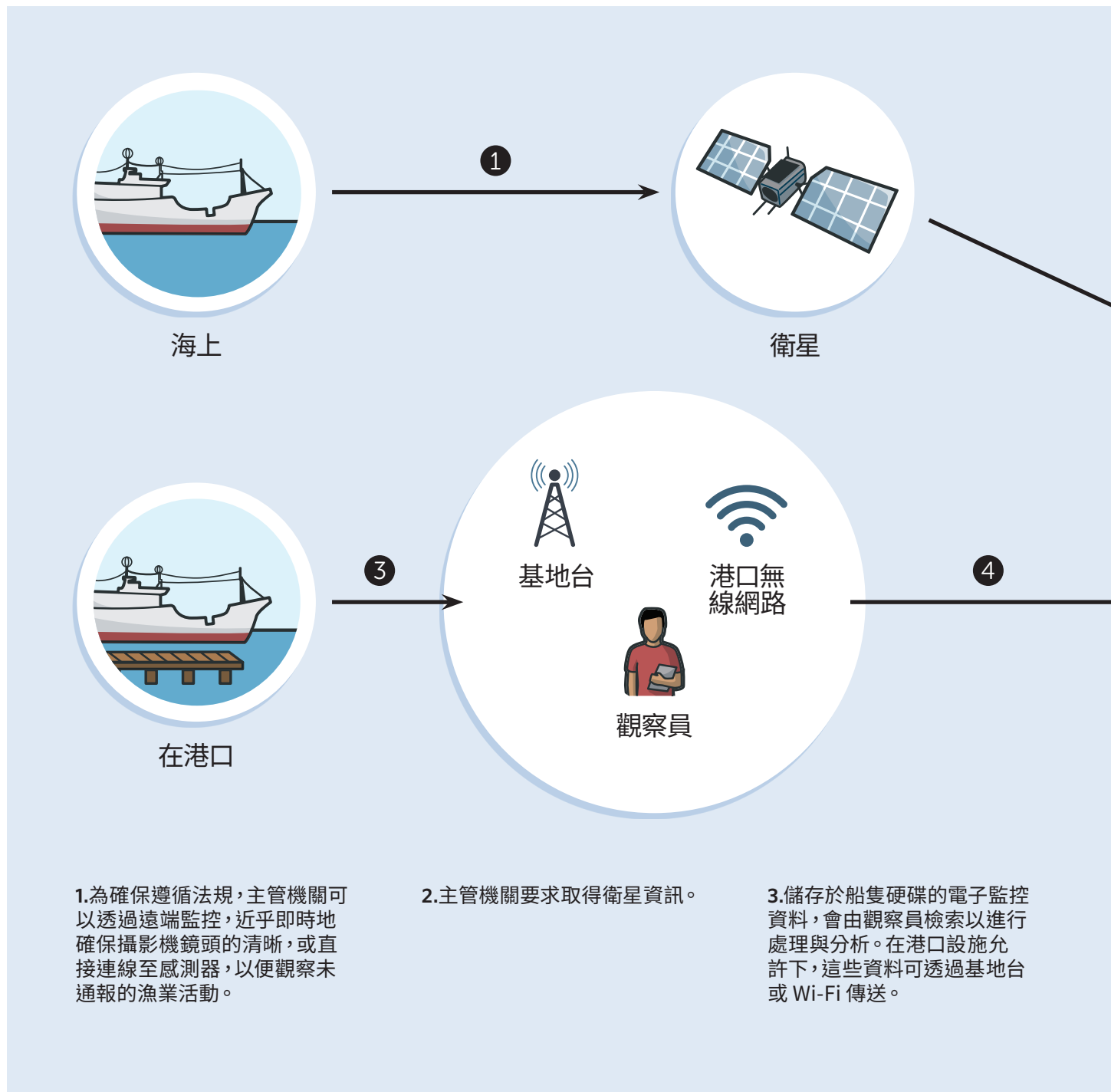


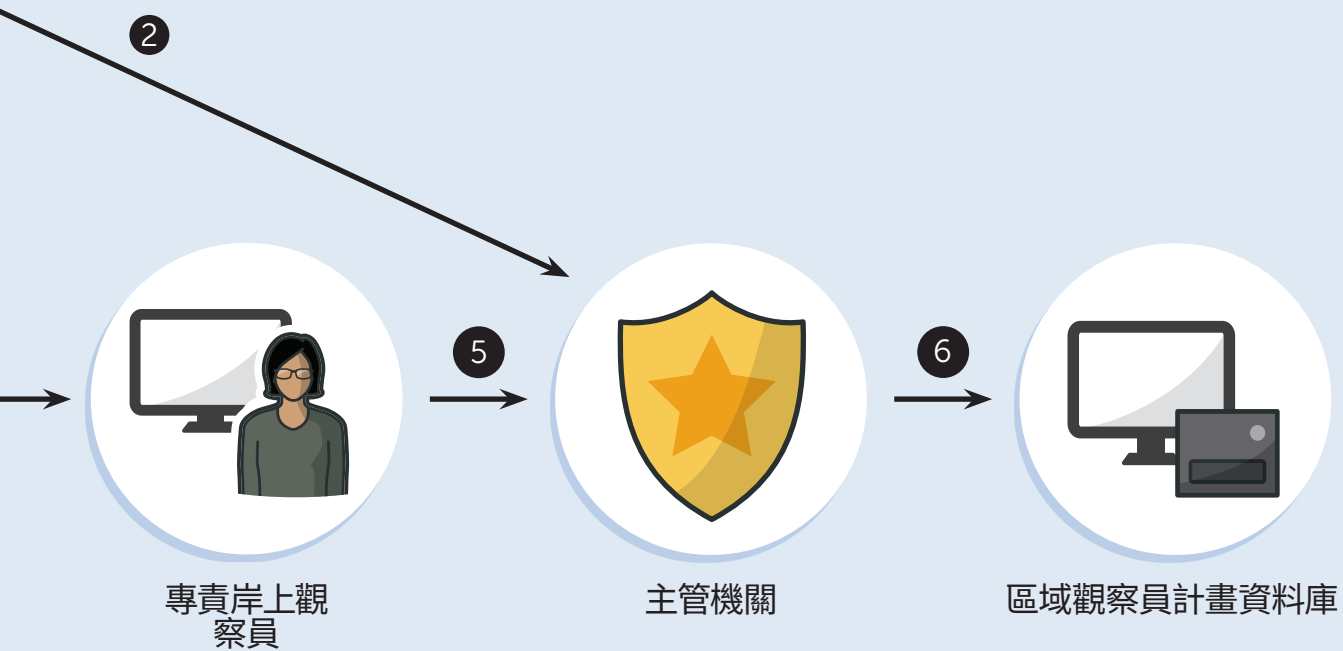
附接在水底拖網漁船前索具的固定式攝影機。

圖 3

電子監控流程

資料會透過各種管道送達主管機關





4. 電子監控資料會傳送至相關的觀察員計畫。針對跨境漁業，可能需要設定資料共用規範，確保數據順利發送。

5. 岸上觀察員一如船上的觀察員，須負責分析資料並將電子報告傳送給主管機關。這些電子監控資料會封存，以供日後使用。

6. 報告中的資訊隨後會運用於科學中（例如漁業資源評估），或使用於區域漁業管理組織的法規遵循與執法行動。

附註

- 1 E. Sala et al., 《公海漁業活動經濟學》(The Economics of Fishing the High Seas), Science Advances 4, no. 6 (2018), 10.1126/sciadv.aat2504。
- 2 D.C. Bartholomew et al., 《以遠端電子監控作為小規模漁業駐船觀察員的可能替代方案》(Remote Electronic Monitoring as a Potential Alternative to On-Board Observers in Small-Scale Fisheries), Biological Conservation 219 (2018): 43, <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0006320717307899>.
- 3 S. Buckelew et al., 《針對阿拉斯加灣的太平洋鱈魚漁業小型船隻的電子影像監控》(Electronic Video Monitoring for Small Vessels in the Pacific Cod Fishery, Gulf of Alaska), 北太平洋漁業協會及 Saltwater Inc., (North Pacific Fisheries Association and Saltwater Inc., 2015), 19
- 4 L. Kindt-Larsen et al., 《以遠端電子監控系統觀察港灣鼠海豚偶然混獲之情形》(Observing Incidental Harbour Porpoise Phocoena phocoena Bycatch by Remote Electronic Monitoring), Endangered Species Research 19, no. 1 (2012): 75-83。
- 5 Bartholomew et al., 《遠端電子監控》(Remote Electronic Monitoring), 35-45; T.J. Emery et al., 《澳洲聯邦漁業的商業漁民實施電子監控之後, 漁撈日誌的變化》(Changes in Logbook Reporting by Commercial Fishers Following the Implementation of Electronic Monitoring in Australian Commonwealth Fisheries), 印度洋鮪魚委員會 (Indian Ocean Tuna Commission), 2018; H. Hinz et al., 《以甲殼類捕撈作業錄影紀錄作為駐船觀察員的替代方案》(Video Capture of Crustacean Fisheries Data as an Alternative to On-Board Observers), ICES Journal of Marine Science 72, no. 6 (2015): 1811-21, <https://doi.org/10.1093/icesjms/fsv030>; Kindt-Larsen et al., 《以遠端電子監控系統觀察港灣鼠海豚偶然混獲之情形》(Observing Incidental Harbour Porpoise); J. Larcombe、R. Noriega 與 T. Timmiss, 《澳洲太平洋延繩釣漁業在電子監控下的漁獲通報情形》(Catch Reporting Under E-Monitoring in the Australian Pacific Longline Fishery), 2016; M. Michelin et al., 《電子監控技術在漁業的成長分析: 在海上建立更完善的透明度與當責性》(Catalyzing the Growth of Electronic Monitoring in Fisheries: Building Greater Transparency and Accountability at Sea), 2018; K.S. Plet-Hansen et al., 《遠端電子監控及卸魚義務—就漁民及檢查員觀點的一些見解》(Remote Electronic Monitoring and the Landing Obligation – Some Insights into Fishers' and Fishery Inspectors' Opinions), Marine Policy 76 (2017): 98-106; J. Ruiz et al., 《在印度洋以電子監控系統所收集之資料的優缺點分析》(Strengths and Weakness of the Data Elements Currently Collected through Electronic Monitoring Systems in the Indian Ocean), 2017; C. Ulrich et al., 《丹麥漁業電子監控試驗中鱈魚棄獲情形》(Discarding of Cod in the Danish Fully Documented Fisheries Trials), ICES Journal of Marine Science: Journal du Conseil 72, no. 6 (2015): 1848-60。
- 6 S. Dunn 與 I. Knuckey, 《中西太平洋鮪魚業採用電子通報及電子監控的潛力》(Potential for E-Reporting and E-Monitoring in the Western and Central Pacific Tuna Fisheries), 中西太平洋漁業委員會 (Western and Central Pacific Fisheries Commission), 2013, <https://www.wcpfc.int/node/5586>。
- 7 T.J. Emery et al., 《針對澳洲聯邦延繩釣與刺網漁業的電子監控及漁撈日誌資料一致性評估》(Measuring Congruence Between Electronic Monitoring and Logbook Data in Australian Commonwealth Longline and Gillnet Fisheries), Ocean & Coastal Management 168 (2019): 307-21, <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S096456911830574X>; E. Gilman et al., 《替代性漁業監控資源數據的準確性, 比較帛琉專屬經濟海域遠洋延繩釣漁船之電子監控、漁撈日誌及港口取樣計畫的漁業相關資料》(Precision of Data From Alternative Fisheries Monitoring Sources Comparison of Fisheries-Dependent Data Derived from Electronic Monitoring, Logbook and Port Sampling Programs from Pelagic Longline Vessels Fishing in the Palau EEZ), working paper, 2018; M. Piasente et al., 《東方鮪魚及旗魚漁業的船上電子監控試行計畫》(Electronic Onboard Monitoring Pilot Project for the Eastern Tuna and Billfish Fishery), 2012。
- 8 Emery et al., 《評估一致性》(Measuring Congruence)。

如需詳細資訊, 請前往:
pewtrusts.org/internationalfisheries

聯絡人: 通訊部副理 Leah Weiser
電子郵件: kvosburgh@pewtrusts.org
專案網站: pewtrusts.org/internationalfisheries

皮尤慈善信託基金會 (Pew Charitable Trusts) 借助知識的力量解決當今最具挑戰性的難題。皮尤基金會運用嚴謹的分析方法改進公共政策、增進公眾對相關議題的了解, 推進活公共生活。