

FourPhase

## 創新技術神助攻，石油生產與供應效率節節攀升

善用關鍵資料，重振原油生產力



# 案例概述

## 案例概述

## 原油價格波動左右 全球經濟走向

原油價格對全球經濟影響甚鉅。根據美國聯準會 (Fed) 估計，如果每桶原油價格上漲 10 美元，GDP 成長率就會下滑 0.1%。COVID 疫情擾亂了全球人類的日常生活，加上全球供應鏈長期斷鏈，導致全球能源供應陷入嚴重動盪，並引發了潛在的能源危機。在這令人惶惶不安的三年間，布蘭特原油的價格曾暴跌至每桶不到 10 美元，隨後又迅速飆升至每桶 100 美元以上的高價，對全球經濟造成莫大衝擊。有鑑於此，提高石油生產效率成為了石油供應商的當務之急，以穩定長期原油價格。



### FourPhase

成立時間 | 2012

企業總部 | 挪威卑爾根

產業類別 | 石油和天然氣

企業網站 | <http://www.fourphase.com>



## 固態沉積物形成石油和 天然氣生產瓶頸

原油開採涉及四大要素：石油、天然氣、水和固態沉積物。過去，供應商將重點擺在石油、天然氣和水，卻忽略了可能阻礙原油開採的固態沉積物。Arkwright Consulting 曾對 8 個地區的油井操作人員進行訪談，結果發現，全球約有 70% 的油井面臨固態沉積物的清除問題。這些開採過程中遺留下來的副產品，一旦積滿過濾器，便會繞過生產分離器，導致井壁堵塞，最終造成生產中斷。

FourPhase 是專注於清除固態沉積物的專業廠商。該公司已在荷蘭北海、墨西哥灣、南中國海等 80 多個專案現場，設計並交付了成效顯著的固態沉積物管理解決方案和服務，以協助客戶實現穩定的石油和天然氣生產。其客戶包括多家全球石油鉅子。

# 業務挑戰

業務挑戰

## 手動操作、被動維護、 碳排放量高

傳統上，油井業者需指派特定員工在現場走動，由他們手動打開閥門，並且將各個感測器所產生的資料小心地抄寫在紙上，然後再手動操作設備。此外，在欠缺同步監控和操作支援情況下，一旦固態沉積物堵塞油井並導致生產作業停擺時，油井業者必須重新整理油井或清洗連續油管（CT），以便恢復原油生產。然而，這些方法不但成本高昂、碳排放量極大，而且二氧化碳含量很高。業者的目標是以快速、安全、經濟實惠且環保的方式，從地下開採原油。然而，鑽探新的油井不一定能達成這個目標。透過創新技術來提高既有油井的開採效率已刻不容緩，如此還可有效減少碳足跡。



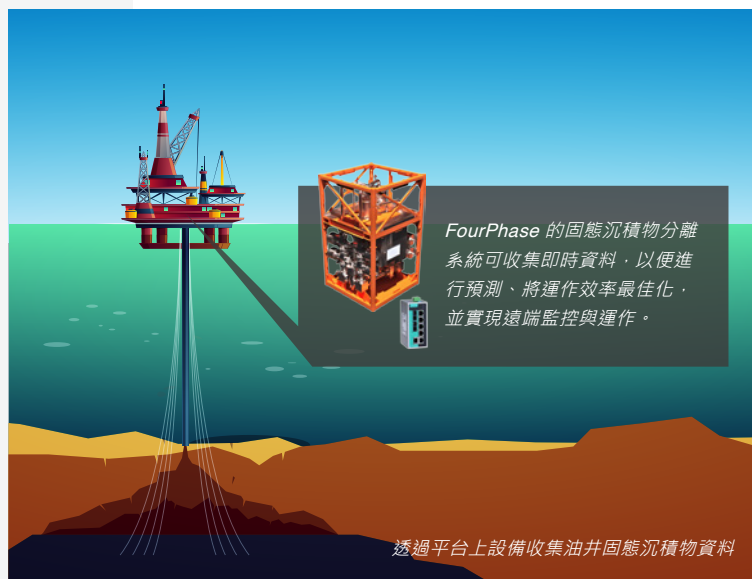
「我們賦予系統更多智慧功能。我們相信，資料是獲得完美結果的關鍵。FourPhase 分離系統不僅能清除固態沉積物，同時還是收集資料的實用工具，以便協助客戶做出明智的決策，進而實現最佳的石油和天然氣生產成效。」

FourPhase 營運長暨技術長 Jørgen Bruntveit，曾入選 Hart Energy「40 位 40 歲以下」創新和影響力人物

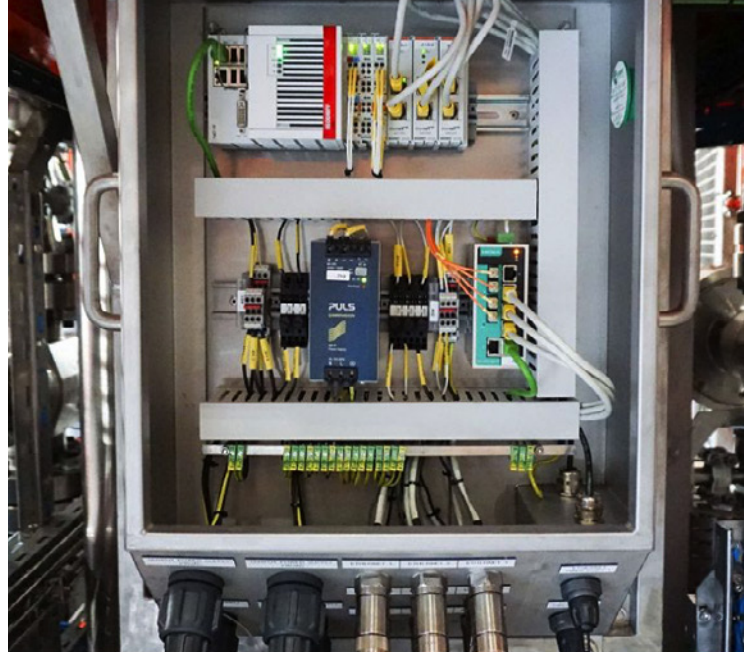


## 資料是改變遊戲規則的 祕密武器

在體認到資料是獲得完美結果的關鍵後，FourPhase 便將即時資料與其分離系統相結合，以實現自動化固態沉積物清除。得益於數位化，該公司可透過其小型設備，從石油和天然氣井中收集各種資料。舉例而言，其固態沉積物分離核心系統之一的 Dual Flow，便是由 60 多個硬體感測器和 500 個軟體感測器組成，可收集即時資料並且持續記錄固態沉積物的狀態。在現場的感測器每 10 到 100 毫秒收集一次資料，最終可累積龐大的資料量。這些資料會根據應用需求，以每分鐘一次到每小時一次的頻率，傳輸回資料庫。因此，不像傳統解決方案只能在堵塞發生時才作出反應，FourPhase 藉由不斷收集資料來累積大量的重要資訊，以便進行預測，讓供應商能據此做出明智決策、將運作效率最佳化，進而實現遠端和自動化監控與運作。



FourPhase 的固態沉積物分離系統可收集即時資料，以便進行預測、將運作效率最佳化，並實現遠端監控與運作。



與「Brain Box」搭配的 Moxa 產品可實現可靠的通訊

## 透過可靠通訊進行資料傳輸

為了催化由資料驅動的運作，FourPhase 開發了「Brain Box」。它類似於中樞神經系統，負責管理設備之間的通訊，並將所有設備單元（例如除砂器、地面安全閥和 HMI 面板）連接起來，以便透過乙太網路將資料傳輸到雲端控制室。FourPhase 設備，包括 Brain Box，均直接放置在陸上或離岸井口附近。這些設備必須能夠承受海水、暴雨、風暴，或高達 50 °C 極端高溫（例如沙漠）的考驗。在如此惡劣環境中，FourPhase 系統需依賴可靠的通訊解決方案來維持正常運作。



# 解決方案

解決方案

## 無與倫比的可靠性

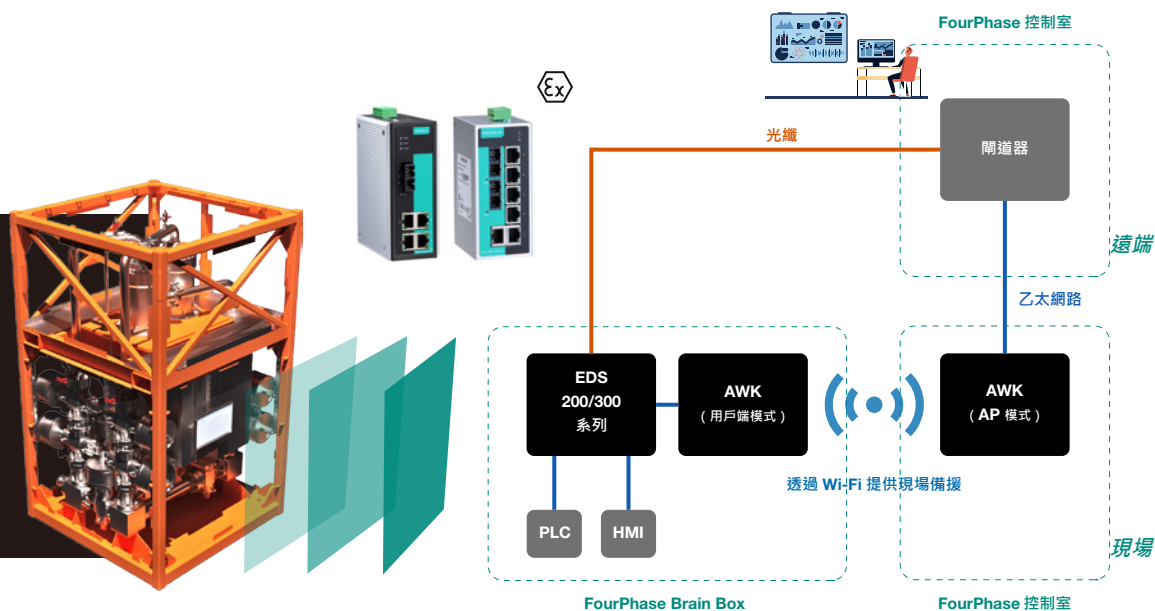
FourPhase 的 Brain Box 包括 PLC、EtherCat 模組、配備光纖連接器的 Moxa EDS 200/300 系列乙太網路交換器，以及 AWK Wi-Fi 無線存取點。所有設備，例如除砂器、地面安全閥和 HMI 面板，均透過乙太網路進行連接和通訊。所有傳輸資料可透過執行 Modbus、TCP/IP 和 HMI 協定的 OPC UA 伺服器進行存取。為確保通暢的關鍵資料傳輸，FourPhase 還利用 Wi-Fi 無線存取點來建立有線和無線雙機制，以支援現場資料傳輸備援。FourPhase 技術長 Jørgen Bruntveit 表示：「到目前為止，FourPhase 設備的運作時間已超過 10 萬小時。從第一天起，我們便與 Moxa 密切合作，期間從未出現任何與 Moxa 產品相關的停機或故障事件。」

「自 FourPhase 成立以來，我們便全面採用 Moxa 的連網設備。我確實想不起來有哪一次的問題與 Moxa 產品有關，它們甚至不曾停機過一分一秒，太不可思議了。」

FourPhase 營運長暨技術長 Jørgen Bruntveit 曾入選 Hart Energy 「40 位 40 歲以下」創新和影響力人物

## 經認證的解決方案，可在惡劣環境中持續運作

FourPhase 通常將固態沈積物清除設備安裝在 Zone 2 區域。有鑑於現場可能發生石油和天然氣洩漏，確保系統內所有電子設備的防爆能力成了首要之務。Moxa 提供全系列連接產品，並通過 ATEX Zone 2 認證。因此，FourPhase 可靈活地選擇符合埠數、安裝設計和光纖延長性等不同要求的理想設備。



## 透過資料分析推動石油和天然氣生產轉型

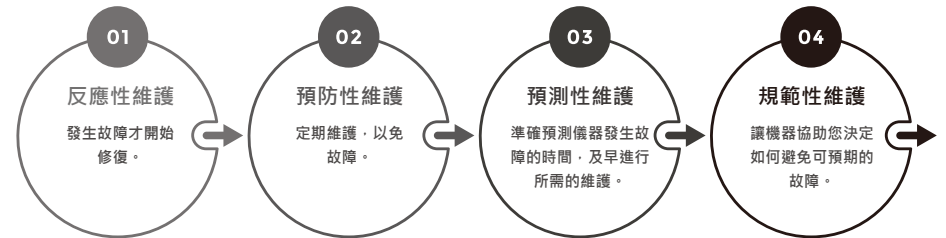
在石油和天然氣產業中，技術已成為舉足輕重的要角，數位化浪潮更是持續推動著全球主要石油集團和業者轉型。傳統的被動式解決方案僅提供簡單的設備，而且仍需手動操作。相較之下，FourPhase 系統藉由累積大量資料和關鍵資訊，來擬訂固態沈積物管理的預測性維護策略。這種方法可將設備運作最佳化，以減少停機時間，進而協助石油和天然氣生產商大幅提高產能。

截至目前為止，FourPhase 的運作時間已超過 100,000 小時，總計分離了超過 600 多噸的固態沈積物。每個系統平均部署了 3 個 Moxa 設備，使其能維持 200 萬小時的運作。強大的硬體結合創新的解決方案與服務，讓石油和天然氣開採展現了全新風貌。

現在，FourPhase 接到越來越多的客戶轉型專案，以協助他們將資料流整合到運作中，讓生產效率倍增。資料驅動分析不僅改變了企業既有的商業模式，同時驅動了石油和天然氣產業的轉型，以達成效率更高、故障更少、產能倍增，以及減少人力作業等重大目標。

## 實現低碳排放未來的承諾

永續發展理念已成為 FourPhase 的核心業務策略。該公司不遺餘力地透過「修復現有油井」的方法，來努力保存舊油井，就是最好的證明。FourPhase 的客戶非常看重該公司提供的協助，讓客戶能在遵循環境、社會和治理 (ESG) 標準的同時，實現難以企及的目標。



維護策略的演進