



**H+H 工程**

透過感測器技術有效控制  
廢氣排放



# 乾淨航行

H+H Engineering 依賴 ifm 產品在廢氣處理後系統

如果沒有航運，我們所知道的全球貿易將無法想像。全球船隊由超過 100,000 艘船隻組成，跨國跨洲運輸約 90% 的國際貿易貨物。H+H Engineering & Service GmbH 擁有創新的解決方案，無論是現在還是未來，都將幫助這種運輸方式變得更加環保。

根據國際海事組織 (IMO) 的資料，航運業目前約佔全球 CO<sub>2</sub> 排放量的 3%。然而，這將會改變：IMO 的目標是在 2050 年前將全球商船船隊的排放量降至淨零。氮氧化物 (NOx) 的排放也是焦點所在。IMO 在此也定義了極限值。在指定的排放控制區 (ECA) 運作的所有船舶，必須符合目前適用的階段 Tier III。美國和加拿大沿岸，以及北海和波羅的海都已經存在這樣的 ECA。自 2025 年起，挪威沿岸將有額外的 ECA 生效。其他地區，如地中海、中美洲、日本和澳洲，可能也會跟進。然而，嚴格的限制值僅對於鋪設龍骨日期是在每個 ECA 個別定義的截止日期之後的較現代化船隻，才屬於強制的。第 III 級限制不適用於舊型船隻。

## 船舶和汽車：使用尿素淨化廢氣

不過，訊息還是很清楚：航運公司若要在全球貿易中維持競爭力，或在 ECA 水域營運，就必須投資更潔淨的船舶。選擇性催化還原 (SCR) 系統，例如由 H+H 位於德國 Sonnefeld 所開發與整合的系統，提供了一個實際可行的替代方案，可讓整個船隊進行改裝。

「船舶上的柴油發動機內部設計並不符合 NOx 限制。」H+H 的專案經理兼船舶 SCR 銷售人員 **Arne Tädcke** 表示：「這就是廢氣後處理在引擎外使用 SCR 系統的原因。」

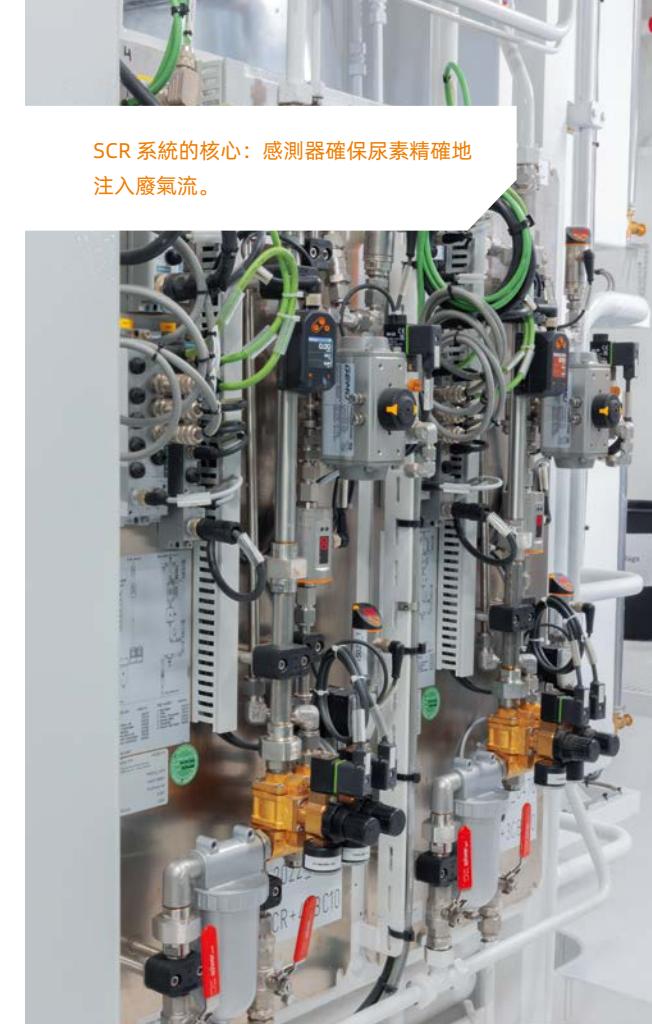
「我們使用尿素進行後處理，就像汽車工業一樣。尿素在廢氣流中轉化為氨，氨又與催化表面的氮氧化物發生反應，將其轉化為分子氮和水。」

這個過程有賴於精確的劑量：「我們必須非常精確地注射尿素。一方面，我們希望遵守嚴格的 NOx 法規；另一方面，必須避免過量使用，因為任何過量的氨氣都會在未使用的情況下釋放到大氣中。而氨與氮氧化物一樣對環境有害。」

在實作中，ifm 的感測器以其可靠性和測量精確度令我們信服。兩者都是海事廢氣後處理的必要條件。



由於氮氧化物無法在引擎內分解，因此此過程會在下游的 SCR 系統中進行。



SCR 系統的核心：感測器確保尿素精確地注入廢氣流。

#### 精確的感應器可實現精確的配料

H+H 的 SCR 系統使用自動化專家 ifm 的感測器，以確保準確的配料。Tädcke 表示：「我們測量和控制尿素和壓縮空氣的壓力和流量，以持續確保尿素的準確供應。在實作中，ifm 的感測器以其可靠性和測量精確度令我們信服。兩者都是海事廢氣後處理的必要條件。如果我們的系統並非始終如一地準確，船隻可能會因排放超標而被罰款，或被拒絕進入 ECA。無論是哪一種情況，都會對船公司造成重大的財務損失。」

#### 風力渦輪機之間的減排使用

Norwind Hurricane 是其中一艘依賴可靠 SCR 系統的船隻。作為一艘調試服務營運船，該船在北海上往返於荷蘭的 Eemshaven 與西弗里斯蘭群島和東弗里斯蘭群島附近的離岸風力發電場之間。因此，Norwind Hurricane 位於 ECA 的中心。對於在 2021 年 1 月 1 日之後安裝龍骨的船舶而言，使用 SCR 系統是符合 Tier III NOx 限制值的方法之一。但這並不是挪威船運公司 Norwind Offshore 運作至今的唯一原因，在 H+H 廢氣後處理系統的幫助下，它的五艘服務船盡可能減少了廢氣排放。畢竟，船隊間接地為成功的能源轉型做出了貢獻。

Norwind Hurricane 號船上的總工程師 **Jon Carlos Farstad** 表示：「這五艘船以及目前正在建造的三艘船都參與了綠色專案，並為風能基礎設施的擴充與維護做出貢獻。這是我們航運公司努力將船舶對環境的影響降至最低的另一個原因。這是透過先進的選擇性催化還原器 (SCR) 系統和盡可能高效率地運行我們的引擎來實現的。先進的能源和電力管理系統幫助我們以最佳和最有效的模式運行柴油發動機，以盡可能降低排放。」



## SCR 系統可降低社會成本

H+H 董事總經理 **Jürgen Müller** 在影片雜誌「Impulse - the ifm show」中解釋了減少氮氧化物排放不僅對環境有益，對社會也有很大的益處：「歐盟和美國最近的研究表明，一噸 NOx 造成的社會成本約為 10,000 歐元。這是因為氮氧化物不會簡單地消散。它們會進入各個大氣層，也會隨風從公海吹到大陸，對人類和動物的健康造成威脅。我們的 SCR 系統能夠減少 90% 以上的 NOx 排放。如果單從 Norwind Hurricane 的減排效果來看，我們計算出該船的平均營運每年可節省約 700,000 歐元的社會成本。」

## 結論

H+H 的 SCR 系統有助於大幅降低環境和社會的負擔。這也要歸功於 ifm 精確可靠的感測器。



觀看「Impulse - the ifm show」  
第 18 集，探索最新的船舶自動化技術：  
[ifm.com/cnt/impulse-ship](http://ifm.com/cnt/impulse-ship)