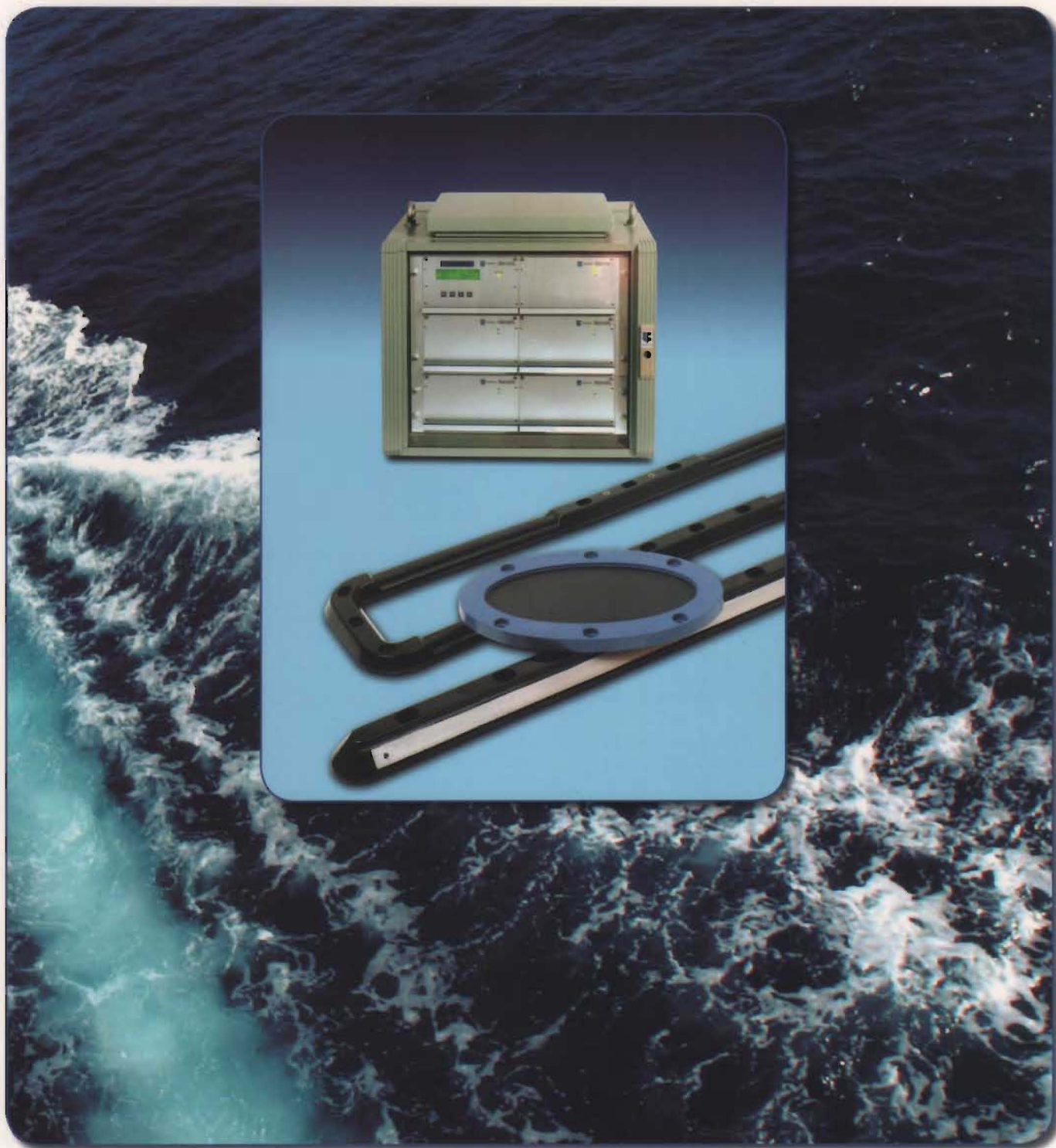


.....

ICCP Hull Corrosion Protection Systems

.....



CATHELCO 防制海生物生長及防腐蝕設備

原理簡介

Cathelco 系統以專利方法用以：

- a) 防制海生物在船內海水管線系統中生長 (MG)
- b) 減低金屬管路之海水腐蝕 (TC)

其操作原理是利用低電壓的直流電源、通過用來犧牲的銅和鋁陽級棒，把銅和鋁的離子 (Cu^{++} , Al^{+++}) 與海水一起排進海水中，來防止海生物生長和內部腐蝕。

銅能殺死海生物的原理早已被船舶操作員應用。早期採用至今的船外殼防污漆 (Anti - Fouling)，大部份都是以銅作為控制海生物生長的媒介。因為當海生物體內的銅含量達到某一標準時，其消化系統便被破壞而導至死亡。當海水中含有約 6. UG/l 的銅含量時，海生物便自然停止生長。

鋁離子，當有同等份量在海水中時，它與海水產生化學作用成為氫氧化鋁 [$\text{Al}(\text{OH})_3$]。此化學物是 Flocculating Effect，而且墮性比水高，它和海水中銅離子結合，形成一個 $\text{Al}(\text{OH})_3$ 和 Cu^{++} 的 Floc。

利用海水做為輸送和混和的媒介，水流把 $\text{Al}(\text{OH})_3$ 和 Cu^{++} 的 Floc 帶到系統中的每一部份。

由 $\text{Al}(\text{OH})_3$ 和 Cu^{++} 的混合體比海水的墮性為高，它會附在管壁形成一層能把管壁與海水的腐蝕性環境隔離的保護膜。此混合物也會累積在其他水流較慢，而海生物生長的位置。

系統原件

Cathelco 系統中配備：

- 1 · 供電控制組 (Power Supply Control Panel)
- 2 · 陽極組合 (Anode Assemblies) 包括防海生物生長的陽極 (MG Anode) 和防腐蝕陽極 (TC Anode)

供電控制組合

組合把船上的交流電整流，供至陽極組合的陽級棒。組合中可裝一式多個的模塊 (Modules)。所有模塊均是插入式全電子線路并可相互替換。每個模塊供電和控附圖中可見供電組合的外形及尺寸。

陽極組合

每組陽極組合中有兩個或四個陽極（根據系統大小而定），其中一個是防海生物陽極（MG Anode），另一個是防腐蝕陽極（TC Anode）。防海生物陽極是由一種特殊的銅合金製成，此銅合金比一般的純銅具有更高的海洋生物控制效果。以高純度的鋁合金所製成的防腐陽極適用於鋼質的海水管線。如海水管線是銅合金所製成，採用鐵陽極便可得到同樣效果。而鐵陽極所產生的化合物除了有輸送銅離子的作用外，也可防止熱交換器中銅管的浸蝕。附圖可見陽極的結構。

系統設計

船舶用系統設計所須的資料包括：

1. 海底門數量及規格
2. 每個海底門的海水流量
3. 海水管線的材料
4. 船上電源 110/220
5. 系統設計年期

各海底門中陽極材料的質料，是根據海水流量和系統設計年期來決定。計算方法是根據法拉第定律 (Faraday's Law) 作為基礎，並加上 20% 的安全係數。

算出所需的陽極質量後，每個海底門中的陽極數量則由海底門的尺寸來決定。通常較大的海底門中祇須安裝一組陽極便可應付二至三年的進塢週期。

陽極組合亦可安裝在海底門濾器的頂部（如有足夠位置及高度）便可不必配合進塢期，任何時間均可安裝。

系統安裝

電源控制組合

組合是為海洋操作環境而設計，可安裝於機艙內的任何不受到機械性破壞或水濺的位置，而最佳是把組合置於各海底門較中央及溼度較低的位置。

組合是完全組裝好並可即時安裝。安裝方法可掛壁式及座桌式，根據現場情況而定。

陽極組合

以保證系統能提供離子至海水管線中每一個部份，所以標準船舶用系統的陽極組均安裝於海底門內亦即管線的進水口或濾器的頂蓋部，因此安裝時只須在海底門頂部或濾器頂部開孔把陽極封套（Slooves）焊好，把陽極棒裝上，試壓、試漏便安裝完成。

接 線

標準的陽極棒是附帶一條 2 米長的電線尾。陽極組安裝後，只須在陽極附近的結構上裝上適當的接線盒，然後把電線尾引至接線盒內的適當連接位置上把電線接好。每個陽極組合可用獨立或共用的接線盒均可。

每個陽極須用一條單心的電線與電源控制組合的有關終端相連，因為陽極的輸出電流很低，電線的導體橫切面通常都不超於 6 平方釐米。

系統操作

系統安裝好和經試機後便可立即產生作用，而且全自動操作不須人手控制，船員所須注意的是間中觀察電源控制器上的電流輸出是否在正常範圍，并把所顯示的讀數記錄下來作為參考。

Cathelco 系統與氯發生器的比較

當提及防海洋生物生長系統（MGPS）時，通常都會聯想到傳統所用的氯氣發生器。以下是 Cathelco 系統與氯氣發生器的比較。

組作原理

Cathelco 系統是以一低壓電流通過一些犧牲性金屬陽極產生 Cu^{++} 和 Al^{+++} 的電離子，而海水中的離子份量是不超於 0.002ppm。在國內被稱作超一級標準。

氯氣發生器是須從海水管線中抽取部份海水，通過一個陽極組合，利用高壓電流，把海水中的氯氣分解，然後把含氯的海水再噴回管線內，通常須把氯含量保持在 0.2 - 0.5ppm 之間。

設備尺寸及重量

Cathelco 系統 = 350 x 550 x 300 mm 重量： 30 公斤
氯氣發生器 = 1000 x 1000 x 1900 重量：1.600 公斤

耗電量

Cathelco 系統 = 最大 0.5 kw/年 (1500 m/hr Capacity)
氯氣發生器 = 最大 15-20 k/年 (1500 m/hr Capacity)

安裝工程

Cathelco 系統只須用電線把陽極和供電組合連接。
氯氣發生器須增加安裝管線，抽取和排出海水的泵閥門。

操作及效能

Cathelco 是全自動操作而不需人手操作，而且還有防腐蝕的功效，可以保護管線延長管線壽命。

氯氣發生器所產生的氯是一種強氧化劑，當控制不好時會導致效果不能完全發揮和導致海水管線尤其是含銅的部份加快腐蝕。而且氯氣發生器中最重要的陽極部份必須定期清洗，如船員不定期清洗或清洗時不小心把陽極表面的鍍白金破壞，便會導致系統效率降低，以致全面失靈。

以上很簡單地表示 Cathelco 還比氯氣發生器優勝，而 Cathelco 如是安裝在海底門頂部，其唯一缺點是要定期把陽極更換。但在進塢時更換陽極是很簡單的工作，而且有了這系統海底門便不需要安裝防腐塊，而且更換 Cathelco 陽極的費用並不高。而且 Cathelco 的可靠性遠比氯發生器系統高。因此，自從此新產品介紹到市場後只不過五年時間，已有超過六百艘船舶採用此系統，而 Cathelco 從來沒有接到對此產品操作表現的投訴。當你發現你的船隊中常因海生物堵塞管線而導致水流量不足，熱交換器的效率不夠，機器不能保持正常運轉情況，或現有的氯氣發生器迅速地把管線腐蝕，請與我們聯絡，Cathelco 保證能提供一個完善的解決方法。

使用中調整及電流設定

須經由檢視來決定系統最有效的工作狀態，廠家建議可在經過六個月的運轉之後，藉機檢查海底門過濾器濾網、海水管路及熱交換器。如有海生物生長蔓延的徵候，每一陽極之電流應依序可增加 0.02 安培，但如未發現海生物生長蔓延，每一陽極電流應依序可減少 0.02 安培。

注意：設定電流愈高，陽極壽命愈短

設定電流愈低，陽極壽命愈長

陽極編號	尺 寸	運轉中電流設定	非運轉中電流設定
MG 1	RRY17	0.2 amps	0.2 amps
TC 1	RRY18	0.2 amps	0.2 amps
MG 2	RRY17	0.2 amps	0.2 amps
TC 2	RRY18	0.2 amps	0.2 amps
MG 3	RRY17	0.2 amps	0.2 amps
TC 3	RRY18	0.2 amps	0.2 amps
MG 4	RRY17	0.2 amps	0.2 amps
TC 4	RRY18	0.2 amps	0.2 amps
MG 5	RRY17	0.2 amps	0.2 amps
TC 5	RRY18	0.2 amps	0.2 amps
MG 6	RRY17	0.2 amps	0.2 amps
TC 6	RRY18	0.2 amps	0.2 amps