



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公開本

(11)公開編號：TW 201837421 A

(43)公開日：中華民國 107 (2018) 年 10 月 16 日

(21)申請案號：106144921

(22)申請日：中華民國 106 (2017) 年 12 月 20 日

(51)Int. Cl.：

*F28F27/00 (2006.01)**G06F17/00 (2006.01)**F28F11/00 (2006.01)*

(30)優先權：2016/12/21

世界智慧財產權組織

PCT/US2016/068047

(71)申請人：美商奇異電器公司(美國) GENERAL ELECTRIC COMPANY (US)

美國

(72)發明人：戴爾 特瑞佛 詹姆士 DALE, TREVOR JAMES (US)；羅西 安東尼 M ROSSI, ANTHONY M. (US)；特羅斯巴奇 羅伯特 TROSSBACH, ROBERT (US)；羅賓森 葛雷高里 J ROBINSON, GREGORY J. (US)

(74)代理人：陳長文

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：17 項 圖式數：2 共 33 頁

(54)名稱

用於氣冷式冷凝器之抗腐蝕性

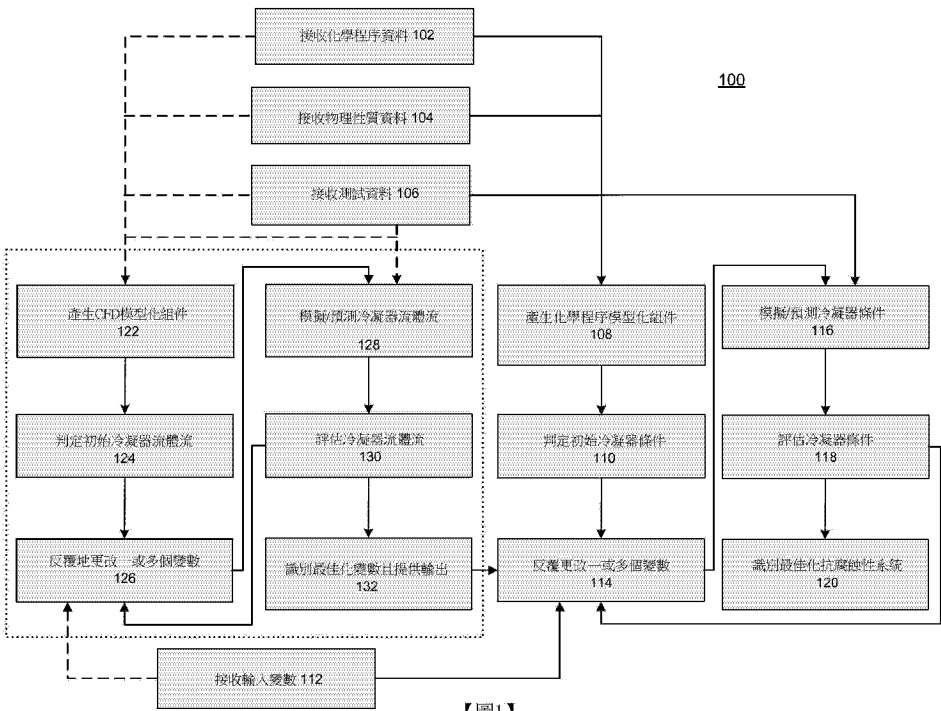
CORROSION PROTECTION FOR AIR-COOLED CONDENSERS

(57)摘要

本發明揭示一種用以建立用於一氣冷式冷凝器之一抗腐蝕性系統之方法。該方法包含：接收與該氣冷式冷凝器之物理性質及化學程序條件相關聯的資料；利用一化學程序模型化組件以模擬該氣冷式冷凝器之條件；及基於經反覆更改輸入變數之一評估來識別一最佳化抗腐蝕性系統。

A method for establishing a corrosion protection system for an air cooled condenser is disclosed. The method includes receiving data associated with the physical properties and chemical process conditions of the air cooled condenser, utilizing a chemical process modeling component to simulate conditions of the air cooled condenser, and identifying an optimized corrosion protection system based on an evaluation of iteratively altered input variables.

指定代表圖：



【圖1】

- 符號簡單說明：
- 100 . . . 方法
 - 102 . . . 動作
 - 104 . . . 動作
 - 106 . . . 動作
 - 108 . . . 動作
 - 110 . . . 動作
 - 112 . . . 動作
 - 114 . . . 動作
 - 116 . . . 動作
 - 118 . . . 動作/評估
 - 120 . . . 動作
 - 122 . . . 動作
 - 124 . . . 動作
 - 126 . . . 動作
 - 128 . . . 動作
 - 130 . . . 動作/評估
 - 132 . . . 動作

【發明說明書】

【中文發明名稱】

用於氣冷式冷凝器之抗腐蝕性

【英文發明名稱】

CORROSION PROTECTION FOR AIR-COOLED CONDENSERS

【技術領域】

本發明係關於用於抑制由程序條件導致之一氣冷式冷凝器中之侵蝕之方法。

【先前技術】

在蒸汽產生系統(諸如發電廠)中，使用一氣冷式冷凝器來在蒸汽已被傳遞通過一蒸汽渦輪機之後將蒸汽自一氣體轉換為一液體。一種廣泛使用之乾燥冷卻系統係直接乾燥冷卻。在此乾燥冷卻方法中，水蒸氣在一蒸汽渦輪機中膨脹，通過具一相對大直徑之一蒸汽管道自渦輪機離開，接著通過一上部分佈腔室，水蒸氣在上部分佈腔室處進入一蒸汽-空氣熱交換器，諸如一氣冷式冷凝器。

一氣冷式冷凝器可包含一蒸汽入口導管、冷凝器管及一冷凝物出口導管。渦輪機排汽透過蒸汽入口導管傳遞至冷凝器中且流動通過冷凝器管。蒸汽冷凝於冷凝器管內，該等冷凝器管係由環境空氣外部冷卻，而非如在水冷式發電廠中由水冷卻。

迫使空氣經過冷凝器管之外表面上方，從而冷卻管及流動通過管之蒸汽，且引起蒸汽轉換成一液體冷凝物。冷凝物可再用於為蒸汽渦輪機產生蒸汽且隨後可返回至冷凝器，冷凝物在冷凝器處轉換回至一液體狀態。

氣冷式冷凝器具有易受侵蝕之極大內部表面。侵蝕部分歸因於冷凝

器之極大表面積而難以控制。若不處理，則侵蝕可引起洩漏，從而導致蒸汽冷凝程序之效率損失。蒸汽循環亦可變得被侵蝕產物(諸如鐵)污染。鐵可以溶解及微粒形式被輸送至蒸汽產生器，在蒸汽產生器處鐵沈積於金屬表面上，從而引起進一步效率損失，且起始新侵蝕機制，諸如沈積物下侵蝕。

氣冷式冷凝器可遭受來自酸侵蝕、流動輔助侵蝕、氧孔蝕、電流腐蝕作用及裂隙腐蝕之嚴重侵蝕損壞。週期性停機之氣冷式冷凝器系統遭受可自環境溫度變更至180°F (82 °C)或更高之水溫。在停機期間，氧可進入水中直至達到其飽和限度。當系統返回至高溫操作時，氧溶解度下降，且所釋放氧腐蝕金屬表面。

與一氣冷式冷凝器中之侵蝕損壞相關聯的問題之影響包含歸因於管破裂而增加的操作及維護成本，更頻繁停機以便清潔及修復，降低的熱傳送效率，且潛在的產品良率降低或甚至發電廠停工。

傳統上，已使用蒸汽循環之化學處理以抑制氣冷式冷凝器的侵蝕。然而，化學物一般不直接施加於氣冷式冷凝器之內部表面，而是在蒸汽循環的別處引入，且與大量蒸汽流一起進入氣冷式冷凝器。尚未發現抗腐蝕性方法之習知化學處理來在氣冷式冷凝器中提供與其等在水/蒸汽循環之其他區域中提供的相同程度之侵蝕抑制。

【發明內容】

在本發明之一項實例性實施例中，提供一種用以建立用於一氣冷式冷凝器之一最佳化抗腐蝕性系統的方法。

該方法可包含接收與該氣冷式冷凝器之物理性質及化學程序條件相關聯的資料；產生一化學程序模型化組件；及使用該模型化組件以基於經

反覆更改化學程序模型輸入變數之一評估來識別一最佳化抗腐蝕性系統。

在本發明之另一態樣中，該方法可包含：接收與該氣冷式冷凝器之物理性質及化學程序條件相關聯的資料；產生一化學程序模型化組件；及使用該模型化組件以基於該氣冷式冷凝器之經反覆更改物理性質及/或化學程序條件之一評估及與該等經更改條件相關聯之測試資料識別一最佳化抗腐蝕性系統。

在本發明之另一態樣中，該化學程序模型化組件接受來自一運算流體動力學模型化組件之輸入。反覆地更改輸入變數，且藉由該運算流體動力學模型化組件模擬該氣冷式冷凝器之變化流體流。基於該變化流體流之一評估判定一最佳化輸入變數組合，且將該最佳化輸入變數組合提供至該化學程序模型化組件。

【圖式簡單說明】

將在隨附圖式中進一步描述本發明，其中：

圖1係用以建立用於一氣冷式冷凝器之一最佳化抗腐蝕性系統的一實例性方法之一流程圖。

圖2係其中可實施本發明之各個態樣的一實例性運算環境之一方塊圖。

【實施方式】

揭示一種用於開發一氣冷式冷凝器之一最佳化抗腐蝕性系統的方法。使用所產生模型以最佳化侵蝕抑制劑對一氣冷式冷凝器之蒸汽系統的處理及饋送以抑制且最小化侵蝕。一般言之，一侵蝕抑制劑係當添加至一環境時有效地減小侵蝕速率之任何物質。一抑制劑可關於其功能(例如，一侵蝕物質之移除、鈍化、沈澱或吸附)而予以識別。溶液最佳化例如化

學物之抗腐蝕性饋送、計時、饋送速率及饋送點。

在一實施例中，一種用以建立用於一氣冷式冷凝器的一抗腐蝕性系統之電腦實施方法利用一或多個處理器及儲存由該一或多個處理器執行之一或多個程式之相關聯記憶體，該一或多個程式包含用於下列動作之指令：接收與該氣冷式冷凝器之至少一個物理性質相關聯的資料；接收與該氣冷式冷凝器之至少一個化學程序條件相關聯的資料；基於該經接收資料產生一化學程序模型化組件；利用該化學程序模型化組件模擬該氣冷式冷凝器之一初始條件；更改該氣冷式冷凝器之至少一個物理性質及/或至少一個化學程序條件；接收與該經更改物理性質及/或化學程序條件相關聯之測試資料；基於該測試資料模擬該氣冷式冷凝器之一變化條件；及基於該變化條件之一評估來識別一最佳化抗腐蝕性系統。

在一實施例中，一種用以建立用於一氣冷式冷凝器的一抗腐蝕性系統之電腦實施方法包含：利用一或多個處理器及儲存由該一或多個處理器執行之一或多個程式之相關聯記憶體，該一或多個程式包含用於下列動作之指令：接收與該氣冷式冷凝器之至少一個物理性質相關聯的資料；接收與該氣冷式冷凝器之至少一個化學程序條件相關聯的資料；基於該經接收資料產生一化學程序模型化組件；利用該化學程序模型化組件模擬該氣冷式冷凝器之一初始條件；藉由反覆地更改至少一個化學程序模型輸入變數而預測該氣冷式冷凝器之一變化條件；基於該變化條件之一評估來識別一最佳化抗腐蝕性系統。

在一實施例中，一種用以建立用於一氣冷式冷凝器的一抗腐蝕性系統之電腦實施方法包含：基於該經接收物理性質及化學程序條件資料產生一運算流體動力學(CFD)模型化組件；利用該CFD模型組件判定與該氣冷

式冷凝器相關聯之一初始流體流；藉由反覆地更改至少一個CFD模型輸入變數而預測該氣冷式冷凝器之一變化流體流；基於該變化流體流之一評估來識別一最佳化輸入變數組合；及將該最佳化輸入變數組合提供至該化學程序模型化組件作為一化學程序模型輸入。

在一實施例中，一種用以建立用於一氣冷式冷凝器的一抗腐蝕性系統之電腦實施方法包含：基於該經接收物理性質及化學程序條件資料產生一運算流體動力學(CFD)模型化組件；利用該CFD模型組件判定與該氣冷式冷凝器相關聯之一初始流體流；利用與經反覆更改氣冷式冷凝器性質相關聯之測試資料模擬一變化流體流；基於該變化流體流之一評估來識別一最佳化氣冷式冷凝器性質組合；及將該最佳化性質組合提供至該化學程序模型化組件作為一化學程序模型輸入。

在其他實施例中，一種用以建立用於一氣冷式冷凝器的一抗腐蝕性系統之電腦實施方法包含由該化學程序模型化組件及/或該運算流體動力學(CFD)模型化組件接收與該氣冷式冷凝器之至少一個物理性質或至少一個化學性質相關聯的測試資料，包含與該氣冷式冷凝器相關聯之一侵蝕速率、侵蝕位置、侵蝕活性、環境溫度、內部溫度、程序流體溫度、壓力、風扇使用、風扇速度、作用的冷凝器面積、化學濃度、化學劑量、化學表面濃度、化學劑量計時及/或化學注射點的至少一者，及/或與該氣冷式冷凝器相關聯之一程序流體的一pH、導電率、氧化還原電位及/或鹼度之至少一者的一量測。

在一實施例中，該氣冷式冷凝器之一化學程序條件包含下列至少一者之一量測：與該氣冷式冷凝器相關聯之一侵蝕速率、侵蝕活性、化學含量、化學濃度及/或與該氣冷式冷凝器相關聯之一程序流體的一pH、導電

率、氧化還原電位及/或鹼度。

在實施例中，該氣冷式冷凝器之一物理性質包含下列至少一者：與該氣冷式冷凝器之實體結構相關聯的壓力、溫度、風扇使用、風扇速度、作用的冷凝器面積、流速及/或三維電腦輔助製圖資料。

在一實施例中，該等模型輸入變數包含下列至少一者：與該氣冷式冷凝器相關聯之一程序流體的一pH、導電率、化學物、化學濃度、化學劑量、化學表面濃度、氧化還原電位及/或鹼度。

在實施例中，該等模型輸入變數包含下列至少一者：一溫度、壓力、風扇使用、風扇速度、作用的冷凝器面積、流速、化學劑量計時、化學劑量注射點(亦稱為饋送點)、化學注射噴嘴類型、噴嘴大小、噴嘴位置、化學注射通心軸類型、通心軸大小及/或通心軸位置。

在一實施例中，該等模型輸入變數包含成膜化學品、pH調節化學品及/或鈍化或氧化還原調節化學品之一化學劑量饋送點及一化學劑量饋送速率。

如本申請案中所使用，術語「組件」及「系統」意欲於指稱一電腦相關實體，無論硬體、硬體及軟體之一組合、軟體或執行中的軟體。例如，一組件可為但不限於在一處理器上運行之一程式、一處理器、一物件、一可執行碼、一執行緒、一程式及/或一電腦。以闡釋方式，在一伺服器上運行之一應用程式及伺服器兩者可為一組件。一或多個組件可駐留於一程式及/或執行緒內，且一組件可位於一個電腦上及/或分散於兩個或更多個電腦之間。

圖1係用以建立用於一氣冷式冷凝器之一最佳化抗腐蝕性系統的一實例性方法100之一流程圖。在一實施例中，分別在動作102、104及106處

接收化學程序資料、物理性質資料及測試資料，且在動作108處產生一化學程序模型化組件。

雖然出於簡單解釋之目的，本文中例如以一流程圖之形式展示的一或多種方法被展示且描述為一系列動作，但應理解且明白，本發明不受動作之順序限制，此係因為一些動作可根據本發明以一不同順序發生及/或與除本文中所展示且所描述外之其他動作同時發生。例如，熟習此項技術者將理解且明白，一方法可替代地表示為一系列相關狀態或事件，諸如呈一狀態圖。此外，可能並不需要所有所繪示動作來實施根據本發明之一方法。

在一實施例中，一化學程序模型化組件例如關於確定性微分方程式(例如，化學主方程式、反應速率方程式、運算演算法及一系列離散(基於粒子之)概率模型)模擬化學反應。

在一實施例中，化學程序模型化組件可接受測試資料(例如，與已沿氣冷式冷凝器之長度且在氣冷式冷凝器中及周圍量測或監測的條件相關之資料)形式之輸入。測試資料之實例可包含侵蝕量測、規模量測、壓力、溫度、風扇使用、風扇速度、作用的冷凝器面積、蒸汽-冷凝物分佈及程序流體密度、流速、速度、導電率、pH、鹼度、酸度及類似者。

在一實施例中，可監測、量測及/或記錄與氣冷式冷凝器內之侵蝕速率相關的資料且將其作為輸入提供至化學程序模型化組件。引入至氣冷式冷凝器中之侵蝕試件(coupon)可提供侵蝕速率之一準確指示。可沿氣冷式冷凝器之長度插入侵蝕試件，且可記錄有關數個位置處之侵蝕速率的資料。

侵蝕試件係用於冷卻系統中的侵蝕速率量測之標準方法。小型、預

稱重金屬樣本暴露於冷卻水達一指定時間週期(一般30天至120天)，自系統移除且經稱重。重量損失與一侵蝕速率(以密耳/年(mpy)為單位)相關。如由侵蝕試件測試判定之侵蝕速率及與如由其他測試判定之氣冷式冷凝器的侵蝕相關之其他資料可作為輸入提供至化學程序模型化組件。

亦可利用侵蝕之幾乎任何直接及間接侵蝕量測獲得與侵蝕速率相關之資料，例如，電化學侵蝕速率計、經由線上粒子感測器(例如，雷射粒子監測器及濁度計)監測微粒侵蝕產物、監測氣冷式冷凝器冷凝物或程序流體中之侵蝕產物(鐵)含量及與成膜的偵測相關聯之試件。

pH之控制已被證實係多數抗腐蝕性系統中之一重要因素。一般言之，取決於特定金屬，金屬侵蝕速率具有一pH範圍，其中侵蝕為低且可在pH低於或高於此理想範圍時顯著地增大。與氣冷式冷凝器相關之操作資訊及物理資料(例如，測試資料及量測)可作為輸入提供至化學程序模型化組件。例如，可監測、量測及/或記錄程序參數且將其作為輸入提供至化學程序模型化組件。可量測且記錄與程序流體之導電率、pH、鹼度及化學含量相關之資料。在一態樣中，使用氣冷式冷凝器內之選定點處的導管及流體之壓力或溫度監測及熱成像來導出近似溫度及洩漏路徑。可監測、量測及/或記錄即時溫度、壓力、風扇使用、風扇速度、作用的冷凝器面積及化學處理濃度且將其作為輸入提供至化學程序模型化組件。

仍參考圖1，在動作110處，化學程序模型化組件判定氣冷式冷凝器之初始化學程序及物理操作條件。化學程序模型化組件可使用輸入資料及初始條件運算一模型回應。在一實施例中，化學程序模型化組件接收化學程序條件資料、物理性質資料及測試資料作為輸入。

在一實施例中，利用一化學程序模型化組件以建立用於一氣冷式冷

凝器之一抗腐蝕性系統。化學程序模型化涉及知曉模擬中包含之化學品的性質以及實體結構之組件(即，氣冷式冷凝器)的物理性質及特性。

利用化學程序模型化組件以獲得對侵蝕可能如何在結構的壽命內發生之理解及建立一最佳化侵蝕抑制系統以保護氣冷式冷凝器。使用化學程序模型化以小規模地模擬侵蝕來研究所涉及之基本機制，且更大規模地模擬侵蝕以判定如何保護結構免受侵蝕損壞。

可使用化學程序模型化組件來預測氣冷式冷凝器之易受侵蝕程序影響之區域。可利用例如此項技術中已知之方程式及使用者定義方程式模型化侵蝕程序之侵蝕電位及分佈。

化學程序模型化組件可接受輸入，諸如與氣冷式冷凝器之蒸氣流、溫度、化學處理、風扇使用、風扇速度、作用的冷凝器面積及程序流體污染物含量(例如，程序流體中之侵蝕產物含量)相關的初始條件。在一實施例中，化學程序模型化組件依據蒸氣及液相pH來動態地模型化且預測氣冷式冷凝器之蒸氣及液體化學物。

在一實施例中，化學程序模型化組件包含一熱力平衡模型化組件，該熱力平衡模型化組件可模型化且預測系統中之各種點處的揮發性及非揮發性處理及污染物種之濃度。例如，化學程序模型化組件模型化且預測正發生蒸發及/或冷凝之單相及雙相區域中的揮發性及非揮發性處理及污染物種之濃度。

在動作112處，由化學程序模型化組件接收輸入變數。輸入變數可包含與氣冷式冷凝器及用於氣冷式冷凝器之一抗腐蝕性系統相關聯的幾乎任何可量測或可變性質，例如，溫度、壓力、風扇使用、風扇速度、作用的冷凝器面積、化學物、化學濃度、化學劑量、化學表面濃度、化學劑量計

時、化學劑量注射點、化學注射遞送裝置、噴嘴類型、噴嘴大小、噴嘴位置、化學注射通心軸類型、通心軸大小及/或通心軸位置，及氣冷式冷凝器之一程序流體的pH、導電率及/或鹼度。

在動作114處，反覆地更改在動作112處接收之輸入變數，且在動作116處由化學程序模型化組件預測氣冷式冷凝器之所得變化條件。反覆地更改輸入變數包含反覆地更改輸入變數之組合以及更改與變數相關聯之值。例如，反覆地更改溫度、壓力、風扇使用、風扇速度、作用的冷凝器面積、化學物、化學濃度、化學劑量、化學表面濃度、化學劑量計時、化學劑量注射點、化學注射遞送裝置、噴嘴類型、噴嘴大小、噴嘴位置、化學注射通心軸類型、通心軸大小及/或通心軸位置，及程序流體之pH、導電率及/或鹼度的範圍及替代物。

在一實施例中，反覆地更改輸入變數包含更改氣冷式冷凝器之物理性質及/或化學條件。例如，可在氣冷式冷凝器處更改下列中任一者：溫度、壓力、風扇使用、風扇速度、作用的冷凝器面積、化學物、化學濃度、化學劑量、化學表面濃度、化學劑量計時、化學劑量注射點、化學注射遞送裝置、噴嘴類型、噴嘴大小、噴嘴位置、化學注射通心軸類型、通心軸大小及/或通心軸位置，及程序流體之pH、導電率，及其等組合。

在動作106處接收與氣冷式冷凝器之經更改物理性質及/或化學條件相關聯的測試資料，且在動作116處利用該測試資料。在動作116處由化學程序模型化組件模擬氣冷式冷凝器之所得變化條件。

在一實施例中，每當更改一物理性質或化學條件時，完成一評估118。評估118產生作為回饋提供至動作114之一輸出。在一實施例中，在動作118處完成之評估考量在動作110處判定之初始冷凝器條件。

在進一步實施例中，藉由直接在冷凝器處及/或經由一輸入變數反覆地更改或修改下列至少一者而識別一最佳化抗腐蝕性系統：化學處理之一化學組合物、饋送速率、量、化學遞送系統、注射點及/或計時。

在一實施例中，可藉由將氣冷式冷凝器之一物理性質或化學程序條件(例如，溫度、壓力、風扇使用、風扇速度、作用的冷凝器面積、pH、化學處理)維持於一先前判定範圍或限度內而控制侵蝕。可使用變數來預測且評估在超過限度時侵蝕型樣的變化。在一實施例中，可使用一經監測變數或變數組合來直接透過自動饋送系統控制化學添加。在一實施例中，可監測系統量測且當一變數未在一預定範圍內時採取校正動作。

在動作118處評估輸入變數之組合及輸入變數之值的效應。在一實施例中，每當更改一輸入變數時完成一評估118。各評估118產生作為回饋提供至動作114之一輸出。在一實施例中，在動作118處完成之評估考量在動作110處判定之初始冷凝器條件。

在一實施例中，透過利用例如經更改或經修改性質及條件(例如，氣冷式冷凝器之化學物劑量、化學饋送速率、化學饋送點、及/或針對施加成膜化學品、pH調節化學品、及/或鈍化或氧化還原調節化學品之計時、及其他物理性質及/或化學條件)實施(例如，更改至少一個物理性質及/或化學條件)及直接量測(例如，接收與經更改性質或條件相關聯之測試資料)而建立一最佳化抗腐蝕性系統。

在一實施例中，在實施之前透過經由物理性質及/或化學條件之模型輸入變數(例如，氣冷式冷凝器之化學物劑量、化學饋送速率、化學饋送點、及/或針對施加成膜化學品、pH調節化學品、及/或鈍化或氧化還原調節化學品之計時、及其他物理性質及/或化學條件)之預測性模型評估及修

改而建立一最佳化抗腐蝕性系統。

在動作120處，基於在動作118處完成之評估來識別建立一最佳化抗腐蝕性系統。一實例性抗腐蝕性系統包含針對一特定氣冷式冷凝器結構之化學物、化學物劑量或饋送、化學饋送速率、化學饋送點(例如，化學注射位置)及化學饋送計時的一最佳化組合。可藉由在各種模擬操作條件下反覆地更改且評估數個輸入變數而最佳化抗腐蝕性系統。

在一實施例中，抗腐蝕性系統包含成膜化學品、pH調節化學品、及/或鈍化或氧化還原調節化學品之一最佳化化學劑量饋送點及一化學劑量饋送速率。

亦可模型化且解釋專屬於侵蝕程序之化學反應及現象，諸如歸因於侵蝕之一金屬表面的形狀之變化。

在一實施例中，利用化學程序模型化組件以判定用於一氣冷式冷凝器之一最佳侵蝕抑制化學處理劑量。化學處理可包含成膜化學品、鈍化劑、還原/氧化電位改質劑、及/或pH調節化學品及類似者。

在態樣中，化學程序模型化組件可提供向一抗腐蝕性系統通知例如一最佳處理劑量、饋送點、計時及引入至氣冷式冷凝器中之化學物的資料。在一實施例中，可利用最佳處理劑量、饋送點、計時及引入至氣冷式冷凝器中之化學物以最大化成膜化學品在氣冷式冷凝器之內部表面上的覆蓋，且使達成程序流體之一所期望pH。

在一實施例中，抗腐蝕性化學物包含下列至少一者：成膜化學品、鈍化劑、還原/氧化電位改質劑、及/或pH調節化學品、氧去除劑及其等組合。表面或膜侵蝕抑制劑可包含但不限於：十八烷胺、油基二胺、油胺、乙氧基化油酸、卵磷脂及其等組合。鈍化劑可包含但不限於：N,N-二乙

基羥胺、異丙基羥胺及其等組合。溶解氧去除劑可包含但不限於：肼、碳酸二醯肼(carbohydrazide)、對苯二酚、抗壞血酸及其等組合。鹼化劑或pH調節化學品可包含但不限於氨、環己胺、單乙醇胺、嗎啉及其等組合。

在一實施例中，化學程序模型化組件經組態以接受來自其他系統及組件之輸入。例如，化學程序模型化組件可視情況接受來自一運算流體動力學電腦模型化組件之輸入。

運算流體動力學電腦模型化(亦稱為運算流體動力學(CFD))使用物理學、應用數學及運算軟體來模擬流體流。可使用運算流體動力學來模型化流體流，且分析一程序中之熱性質。CFD很大程度上基於數值方法及演算法，例如，納維耳·史托克斯(Navier-Stokes)方程式及其他控制方程式，其等描述一移動流體之速度、壓力、溫度及密度之相關程度。在一實施例中，採用電腦以使用各種技術(諸如有限差分、有限體積、有限元素、頻譜方法及類似者)求解方程式之近似值。

可使用CFD來預測或模擬一氣冷式冷凝器或更一般言之幾乎任何結構或有界域內之流體流、氣相變化、溫度場、氣液蒸餾物及蒸汽-冷凝物分佈。運算流體動力學電腦模型化之輸出可作為一輸入提供至上文詳細論述之化學程序模型化組件。

使用運算流體動力學電腦模型化來針對一經界定空間中之氣體或液體流求解基本方程式，且使用在運算硬體上運行之軟體來評估一流體流。可使用針對與一實體結構(諸如入口、出口、管、導管、鰭、壁及表面區域)相關聯之一組特定邊界條件求解控制方程式來預測一給定幾何結構中之一流體速度及壓力。例如，運算流體動力學電腦模型化可提供將在流體

於指定條件下相互作用時發生之對流、微粒流、熱傳送、質量傳送、化學反應及其他流相關現象的一模型、模擬及/或預測。

運算流體動力學亦可提供與多相流(諸如二相流(例如，氣-液流、氣-固流、液-液流及液-固流)及三相流(例如，氣-液-固流、氣-液-液流及固-液-液流))相關之模擬及預測。

可使用一CFD模型化組件來例如模擬且預測經注射流體與其他流體或水氣之相互作用，且判定預期在流體於特定條件下相互作用時發生之熱傳送、質量傳送、化學反應及其他流相關現象。

可使用CFD模型化組件來識別非預期相互作用，且在實施之前最佳化一組操作條件。可使用CFD模型化組件來評估且驗證使用傳統測試方法實施及測試將係不切實際或不可能之眾多替代抗腐蝕性設計。

仍參考圖1，在一實施例中，接收化學程序資料102、接收物理性質資料104及接收測試資料106，且在動作122處產生一運算流體動力學模型化組件。可將化學程序資料、物理性質資料及測試資料作為輸入提供至運算流體動力學模型化組件。在一實施例中，用以產生化學程序模型化組件及運算流體動力學模型化組件之輸入可相同或類似。例如，化學程序資料、物理性質資料及測試資料可適用於化學程序模型化組件及CFD模型化組件兩者。在其他實施例中，適當時，將不同化學程序資料、物理性質資料及測試資料提供至化學程序模型化組件及運算流體動力學模型化組件之各者。

例如，基於氣冷式冷凝器之實體結構及視情況與氣冷式冷凝器相關聯之化學程序資料產生一CFD模型化組件。例如，可透過使用電腦輔助製圖(CAD)工具建立氣冷式冷凝器之一三維模型。使用一電腦輔助製圖表示

來在結構(即，氣冷式冷凝器)之內部空間內產生一體積流域。接著在流域中產生一運算網格。可藉由將體積流域劃分成諸多小體積(對其等求解控制方程式)而產生網格。

在一實施例中，可使用待保護之特定氣冷式冷凝器的幾何結構產生一運算流體動力學模型化組件。使用一電腦輔助製圖表示來在含有所關注流體流之氣冷式冷凝器的內部空間內產生一體積流域，且產生運算網格。

在動作122處，CFD模型化組件判定氣冷式冷凝器之初始流體流條件。CFD模型化組件可使用輸入資料及初始條件來運算一模型回應。在一實施例中，運算流體動力學模型化組件接收化學程序資料、物理性質資料及測試資料作為輸入。化學程序資料、物理性質資料及測試資料與氣冷式冷凝器相關且可相同於或可不同於在動作102、104及106處由化學程序模型化組件作為輸入接收之化學程序資料、物理性質資料及測試資料。

在動作106處，可將如由侵蝕試件測試判定之以一侵蝕速率之形式的測試資料及如由其他測試判定之與氣冷式冷凝器之侵蝕相關的其他資料作為輸入提供至CFD模型化組件。

一旦在動作122處已產生運算流體動力學模型化組件，便使用例如分析軟體對運算網格求解控制方程式。可將物理性質資料(例如，流速、選定點處之溫度、入口及出口處之流體流、環境風、溫度條件、風扇使用、風扇速度、作用的冷凝器面積及類似者)作為輸入提供至模型。

可包含針對侵蝕抑制化學品之化學遞送裝置類型、注射點及注射方法。例如，可利用各種潛在化學注射噴嘴類型與大小、注射通心軸類型與大小及噴嘴及/或通心軸在氣冷式冷凝器內之放置(例如，注射或饋送點)，且可判定對抗腐蝕性系統之效應。在一實施例中，可模擬蒸汽驅動注射通

心軸之放置且可識別最佳注射點。

在一實施例中，可將與數個化學處理遞送系統之物理特性相關的資料作為輸入提供至CFD模型化組件。例如，一化學處理遞送系統可包含包括一管道上之一或多個噴霧噴嘴之一注射器。注射器以一指定壓降遞送一特定體積流體。噴霧噴嘴將流體轉換成一可預測水滴大小譜，且提供特定噴霧特性。

相較於使用一通心軸，使用噴霧噴嘴容許對使經注射流體分佈至接收程序流體中之一定控制。在實施例中，注射器可包含至一載氣線之一連接。可使用一載氣來對經注射流體之遞送加壓。載氣可包含例如氮氣、氦氣、氬氣、氙氣及其他惰性氣體。

在一實施例中，一化學處理遞送系統可包含包括具槽或孔之一導管的一通心軸。未抑制一經注射流體流通過通心軸，且接收程序蒸汽分解，且與經注射流體混合。可使用一高壓注射通心軸來將由計量泵所泵送的化學品注射至氣冷式冷凝器之高壓水或蒸汽的紊流區中。

在動作112處，由CFD模型化組件接收輸入變數。輸入變數可包含與氣冷式冷凝器相關聯之幾乎任何可量測或可變性質，例如，溫度、壓力、風扇使用、風扇速度、作用的冷凝器面積、化學物、化學濃度、化學劑量、化學表面濃度、化學劑量計時、化學劑量注射點、化學注射遞送裝置、噴嘴類型、噴嘴大小、噴嘴位置、化學注射通心軸類型、通心軸大小及/或通心軸位置，及氣冷式冷凝器之一程序流體的pH、導電率及/或鹼度。

在動作126處，反覆地更改在動作112處接收之輸入變數，且在動作128處由CFD程序模型化組件模擬氣冷式冷凝器之所得變化流體流。反覆

地更改輸入變數可包含反覆地更改輸入變數之組合以及更改與特定變數相關聯之值。例如，反覆地更改下列項之範圍及/或替代物：溫度、壓力、風扇使用、風扇速度、作用的冷凝器面積、化學物、化學濃度、化學劑量、化學表面濃度、化學劑量計時、化學劑量注射點、化學注射遞送裝置、噴嘴類型、噴嘴大小、噴嘴位置、化學注射通心軸類型、通心軸大小及/或通心軸位置，及一程序流體的pH、導電率及/或鹼度。

在動作130處評估輸入變數之組合及輸入變數之值的效應。在一實施例中，每當更改一輸入變數時完成一評估130。各評估130產生作為回饋提供至動作126之一輸出。在一實施例中，在動作130處完成之評估考量在124處判定之初始冷凝器條件。

在動作132處，基於在動作130處完成之評估來識別輸入變數及輸入變數值之一最佳化組合。在動作114處將輸入變數及輸入變數值之經識別組合作為輸入提供至化學程序模型化組件。在動作114處，化學程序模型化組件可接受來自CFD模型化組件之輸入。

在進一步實施例中，CFD模型化組件以資料之形式產生一輸出。CFD模型化組件輸出可包含可使用視覺化工具查看及解釋之圖形。經產生資料可包含例如氣冷式冷凝器內之關鍵位置處的流體流及溫度之總值及平均值。在一實施例中，在動作114處將在動作132處產生之CFD模型化組件輸出用作至化學程序模型化組件的輸入。

在動作118處評估由CFD模型化組件提供之輸入變數及輸入變數值之經最佳化組合，連同反覆更改輸入變數，且在動作116處由化學程序模型化組件模擬氣冷式冷凝器之所得變化條件。對於一特定氣冷式冷凝器結構，最佳化變數組合之實例包含化學物、化學物劑量或饋送、化物饋送位

置及計時。可藉由在各種模擬操作條件下反覆地更改及評估數個輸入變數而最佳化變數及變數值。

CFD模型化組件可利用化學遞送系統資訊及資料，連同其他輸入資料(例如，氣冷式冷凝器之幾何結構及其他資料)，以識別最佳化學處理注射點及遞送系統。

CFD軟體利用關於氣冷式冷凝器之大小、內容物與佈局之資訊及其他輸入資料(例如，物理性質資料、化學程序資料及/或測試資料)，以在一柵格上產生可旋轉及自不同角度查看之三維數學模型。

運算流體動力學模型化可幫助識別侵蝕抑制化學品未到達、流體混合或無法混合之區域及化學品(即，侵蝕抑制產品)可最有效地施加或注射至程序中以便最大化效益之區域。透過動態模型化腐蝕表面及與表面接觸之物質的性質之變化獲取與有關氣冷式冷凝器內之侵蝕及腐蝕材料之輸送的資料。

藉由更改輸入變數之類型與組合及/或變數值，一使用者可示範在各種各樣條件下流體將如何流動通過氣冷式冷凝器冷卻基礎結構。可使用資訊來最佳化冷卻基礎結構之抗腐蝕性，且預測大量替代抗腐蝕性策略之有效性。例如，可利用CFD輸出資料來預測一選定化學物之一特定放置、引入或施加點的效率，以最佳化冷卻基礎結構之效率且最佳化抗腐蝕性方法之一特定組合的計時及/或化學物。可將CFD模型化組件輸出資料(例如，一最佳化輸入變數組合)用作至化學程序模型化組件之輸入。

在一實施例中，所揭示方法提供一種藉由反覆地修改下列至少一者識別之最佳化抗腐蝕性系統：一化學組合物、饋送速率、量、化學遞送系統、注射點及/或化學處理計時。

在一實施例中，利用CFD模型組件以基於與一或多個經更改氣冷式冷凝器性質相關聯之測試資料模擬氣冷式冷凝器之一變化流體流，且基於變化流體流之一評估來識別一最佳化性質組合。

在一實施例中，利用CFD模型組件以藉由反覆地更改至少一個模型輸入變數而預測氣冷式冷凝器之一變化流體流，且基於變化流體流之一評估來識別一最佳化輸入變數組合。

當在預測模式中使用時，例如，運算流體動力學模型提供一種用於評估且比較替代抗腐蝕性策略而無材料、建構及測試成本之具成本效益工具。CFD模型亦可以遠大於運用習知實驗測試實踐之規模提供更詳細資訊。所揭示方法藉由透過電腦預測(例如，利用一化學程序模型化組件、系統量測及運算流體動力學)最佳化一抗腐蝕性系統而提供一增強式抗腐蝕性系統。

圖2及下文論述提供其中可實施本發明之各個態樣的一合適運算環境200之一簡要概述。雖然已在可於一或多個電腦上運行之電腦可執行指令的一般背景中描述本發明之態樣，但熟習此項技術者將認知，本發明亦可組合其他程式模組或組件實施及/或實施為硬體及軟體之一組合。一般言之，程式模組包含執行特定任務或實施特定抽象資料類型之常式、程式、組件、資料結構等。此外，發明方法可運用其他電腦系統組態實踐，包含單處理器或多處理器電腦系統、迷你電腦、主機電腦以及個人電腦、手持型運算裝置、基於微處理器或可程式化消費性電子產品及類似者，該等組態之各者可操作地耦合至一或多個相關聯裝置。

亦可在其中由透過一通信網路鏈接之遠端處理裝置執行特定任務的分散式運算環境中實踐本發明之態樣。在一分散式運算環境中，程式模組

可定位於本端記憶體儲存裝置及遠端記憶體儲存裝置兩者中。一電腦通常包含各種電腦可讀媒體。電腦可讀媒體可為可由電腦存取之幾乎任何可用媒體且包含揮發性及非揮發性媒體、可移除及不可移除媒體兩者。以實例方式且無限制，電腦可讀媒體可包括電腦儲存媒體及通信媒體。

電腦儲存媒體包含在用於儲存資訊(諸如電腦可讀指令、資料結構、程式模組或其他資料)之幾乎任何方法或技術中實施的揮發性及非揮發性、可移除及不可移除媒體。電腦儲存媒體包含但不限於：RAM、ROM、EEPROM、快閃記憶體、及/或其他記憶體技術、CD-ROM、數位多功能光碟(DVD)、或其他光碟儲存裝置、或可用以儲存所期望資訊且可由電腦存取之幾乎任何其他媒體。任何上述媒體之組合亦包含於電腦可讀媒體之範疇內。

通信媒體通常體現攜載一資料傳輸之實體結構。以實例方式且無限制，通信媒體包含有線媒體(諸如一有線網路或直接有線連接)及無線媒體(諸如聲學、RF、紅外線及其他無線媒體)。繼續參考圖2，用於實施本發明之態樣的實例性環境200包含一電腦202，該電腦202包含一處理單元204、一系統記憶體206及一系統匯流排208。系統匯流排208將系統組件(包含但不限於系統記憶體206)耦合至處理單元204。處理單元204可為各種市售處理器之任一者。雙微處理器及其他多處理器架構亦可用作處理單元204。

系統匯流排208可為可使用各種市售匯流排架構之任一者與具或無一記憶體控制器之一記憶體匯流排、一周邊匯流排及一本端匯流排進一步互連的若干類型之匯流排結構之任一者。系統記憶體206包含唯讀記憶體(ROM) 210及隨機存取記憶體(RAM) 212。

電腦202可包含一內部硬碟機(HDD) 214 (例如，EIDE、SATA)及/或一內部固態磁碟機(SSD)。硬碟機(HDD) 214可與電腦202整合在一起或可為單獨的且透過其他介面存取。硬碟機214可經由一適當介面(例如，一硬碟機介面)連接至系統匯流排208。用於外部磁碟機實施方案之介面可包含通用串列匯流排(USB)及IEEE 1394介面技術之至少一者或兩者。其他外部磁碟機連接技術係在本發明之預期內。

磁碟機及其等相關聯電腦可讀媒體提供資料、資料結構、電腦可執行指令等之揮發性儲存。對於電腦202，磁碟機及媒體容納一合適數位格式之任何資料的儲存。儘管上文對電腦可讀媒體之描述指稱一HDD、一固態磁碟機(SSD)或一可移除光學媒體(諸如一DVD)，但可由一電腦讀取之其他類型的媒體(諸如高容量磁碟機(zip drive)、快閃記憶體及類似者)亦可用於實例性操作環境中且此外，任何此類媒體可含有用於執行本發明之方法的電腦可執行指令。

數個程式模組可儲存於磁碟機及RAM 212中，包含一作業系統230、一或多個應用程式232、其他程式模組234及程式資料236。亦可在RAM 212中快取作業系統、應用程式、模組及/或資料之全部或部分。可運用各種市售作業系統或作業系統組合實施本發明。

一使用者可透過一或多個有線/無線輸入裝置238 (例如，一鍵盤或指向裝置，諸如一滑鼠)將命令及資訊鍵入至電腦202中。此等及其他輸入裝置通常透過耦合至系統匯流排208之一輸入裝置介面240連接至處理單元204，但可藉由其他介面(諸如一並列埠、一IEEE 1394串列埠、一遊戲埠、一USB埠、一IR介面等)連接。一監視器244或其他類型之顯示裝置亦經由一適當介面(諸如一視訊轉接器246)連接至系統匯流排208。

諸多其他裝置或組件(未展示)可以一類似方式經由適當介面模組(例如，文件掃描機、數位相機等)連接。相反地，無需存在圖2中所展示之所有組件以實踐本發明。組件可以不同於所展示之方式連接。一運算環境200 (諸如圖2中所展示之彼運算環境)之操作在此項技術中係已知的且本文中不詳細論述。

電腦202可在一網路環境中使用經由有線及/或無線通信至一或多個遠端電腦(諸如透過耦合至系統匯流排208之一網路轉接器252連接至處理單元204的一遠端電腦248)之邏輯連接操作。遠端電腦248可為一工作站、一伺服器電腦、一路由器、一個人電腦、可攜式電腦、基於微處理器之娛樂設施、一同級裝置或其他網路節點，且通常包含關於電腦202所描述之諸多或所有元件。所描繪之邏輯連接包含至一區域網路(LAN) 250及/或更大網路(例如，一廣域網路(WAN))之有線/無線連接性。此等LAN及WAN網路環境促成企業範圍電腦網路，諸如內部網路，所有該等網路可連接至一全球通信網路，例如，網際網路。

雖然已結合上文所描述之特定實施例描述本發明，但顯然，諸多替代物、組合、修改及變動對熟習此項技術者係顯而易見的。據此，如上文所陳述之本發明的特定實施例意欲於僅具闡釋性且不應以一限制意義進行解釋。可在不背離本發明之精神及範疇的情況下進行各種變化。因此，本發明之技術範疇不僅涵蓋上文所描述之彼等實施例，而且涵蓋落於隨附發明申請專利範圍之範疇內的所有實施例。

【符號說明】

- 100 方法
- 102 動作

104	動作
106	動作
108	動作
110	動作
112	動作
114	動作
116	動作
118	動作/評估
120	動作
122	動作
124	動作
126	動作
128	動作
130	動作/評估
132	動作
200	運算環境
202	電腦
204	處理單元
206	系統記憶體
208	系統匯流排
210	唯讀記憶體(ROM)
212	隨機存取記憶體(RAM)
214	內部硬碟機(HDD)

230	作業系統
232	應用程式
234	程式模組
236	程式資料
238	有線/無線輸入裝置
240	輸入裝置介面
244	監視器
246	視訊轉接器
248	遠端電腦
250	區域網路(LAN)
252	網路轉接器



201837421

【發明摘要】

【中文發明名稱】

用於氣冷式冷凝器之抗腐蝕性

【英文發明名稱】

CORROSION PROTECTION FOR AIR-COOLED CONDENSERS

【中文】

本發明揭示一種用以建立用於一氣冷式冷凝器的一抗腐蝕性系統之方法。該方法包含：接收與該氣冷式冷凝器之物理性質及化學程序條件相關聯的資料；利用一化學程序模型化組件以模擬該氣冷式冷凝器之條件；及基於經反覆更改輸入變數之一評估來識別一最佳化抗腐蝕性系統。

【英文】

A method for establishing a corrosion protection system for an air cooled condenser is disclosed. The method includes receiving data associated with the physical properties and chemical process conditions of the air cooled condenser, utilizing a chemical process modeling component to simulate conditions of the air cooled condenser, and identifying an optimized corrosion protection system based on an evaluation of iteratively altered input variables.

【指定代表圖】

圖1

【代表圖之符號簡單說明】

100 方法

102 動作

104	動作
106	動作
108	動作
110	動作
112	動作
114	動作
116	動作
118	動作/評估
120	動作
122	動作
124	動作
126	動作
128	動作
130	動作/評估
132	動作

【發明申請專利範圍】

【第1項】

一種用以建立用於一氣冷式冷凝器的一抗腐蝕性系統之電腦實施方法，其包括：

利用一或多個處理器及儲存由該一或多個處理器執行之一或多個程式之相關聯記憶體，該一或多個程式包含用於下列動作之指令：

接收與該氣冷式冷凝器之至少一個物理性質相關聯的資料；

接收與該氣冷式冷凝器之至少一個化學程序條件相關聯的資料；

基於該經接收資料產生一化學程序模型化組件；

利用該化學程序模型化組件模擬該氣冷式冷凝器之一初始條件；

更改該氣冷式冷凝器之至少一個物理性質及/或至少一個化學程序條件；

接收與該經更改物理性質及/或化學程序條件相關聯之測試資料；

基於該測試資料模擬該氣冷式冷凝器之一變化條件；及

基於該變化條件之一評估來識別一最佳化抗腐蝕性系統。

【第2項】

如請求項1之用以建立用於一氣冷式冷凝器的一抗腐蝕性系統之電腦實施方法，其中該測試資料包括下列至少一者的一量測：與該氣冷式冷凝器相關聯之一侵蝕速率、侵蝕位置、侵蝕活性、環境溫度、內部溫度、風扇使用、風扇速度、作用的冷凝器面積、流速、壓力、化學濃度、化學劑量、化學表面濃度、化學劑量計時及/或化學注射點。

【第3項】

如請求項1或2之用以建立用於一氣冷式冷凝器的一抗腐蝕性系統之

電腦實施方法，其中該測試資料包括下列至少一者之一量測：與該氣冷式冷凝器相關聯之一程序流體的一pH、導電率、氧化還原電位及/或鹼度。

【第4項】

如請求項1之用以建立用於一氣冷式冷凝器的一抗腐蝕性系統之電腦實施方法，其中該氣冷式冷凝器之該化學程序條件包括下列至少一者之一量測：與該氣冷式冷凝器相關聯之一侵蝕速率、侵蝕活性、化學含量、化學濃度及/或與該氣冷式冷凝器相關聯之一程序流體的一pH、導電率、氧化還原電位及/或鹼度。

【第5項】

如請求項1之用以建立用於一氣冷式冷凝器的一抗腐蝕性系統之電腦實施方法，其中該氣冷式冷凝器之該物理性質包括下列至少一者：與該氣冷式冷凝器之實體結構相關聯的壓力、溫度、風扇使用、風扇速度、作用的冷凝器面積、流速及/或三維電腦輔助製圖資料。

【第6項】

如請求項1之用以建立用於一氣冷式冷凝器的一抗腐蝕性系統之電腦實施方法，其中更改該氣冷式冷凝器之至少一個物理性質及/或至少一個化學程序條件包括更改下列至少一者：與該氣冷式冷凝器相關聯之一程序流體的一pH、導電率、化學物、化學濃度、化學劑量、氧化還原電位及/或鹼度。

【第7項】

如請求項1之用以建立用於一氣冷式冷凝器的一抗腐蝕性系統之電腦實施方法，其中更改該氣冷式冷凝器之至少一個物理性質及/或至少一個化學程序條件包括更改下列至少一者：一溫度、壓力、風扇使用、風扇速

度、作用的冷凝器面積、流速、化學劑量計時、化學劑量注射點、化學注射噴嘴類型、噴嘴大小、噴嘴位置、化學注射通心軸類型、通心軸大小及/或通心軸位置。

【第8項】

如請求項1之用以建立用於一氣冷式冷凝器的一抗腐蝕性系統之電腦實施方法，其中識別一最佳化抗腐蝕性系統包括選擇下列兩者或更多者之一組合：一化學物、化學遞送裝置、化學遞送位置及/或化學遞送計時。

【第9項】

如請求項8之用以建立用於一氣冷式冷凝器的一抗腐蝕性系統之電腦實施方法，其中該化學物包括下列至少一者：成膜化學品、鈍化劑、還原/氧化電位改質劑及/或pH調節化學品、氧去除劑及其等組合。

【第10項】

一種用以建立用於一氣冷式冷凝器的一抗腐蝕性系統之電腦實施方法，其包括：

利用一或多個處理器及儲存由該一或多個處理器執行之一或多個程式之相關聯記憶體，該一或多個程式包含用於下列動作之指令：

接收與該氣冷式冷凝器之至少一個物理性質相關聯的資料；

接收與該氣冷式冷凝器之至少一個化學程序條件相關聯的資料；

基於該經接收資料產生一化學程序模型化組件；

利用該化學程序模型化組件模擬該氣冷式冷凝器之一初始條件；

藉由反覆地更改至少一個化學程序模型輸入變數而預測該氣冷式冷凝器之一變化條件；及

基於該變化條件之一評估來識別一最佳化抗腐蝕性系統。

【第11項】

如請求項10之用以建立用於一氣冷式冷凝器的一抗腐蝕性系統之電腦實施方法，其包括接收與該氣冷式冷凝器之至少一個物理性質或至少一個化學性質相關聯的測試資料。

【第12項】

如請求項10或11之用以建立用於一氣冷式冷凝器的一抗腐蝕性系統之電腦實施方法，其中該化學程序模型輸入變數包括下列至少一者：與該氣冷式冷凝器相關聯之一程序流體的一pH、導電率、化學物、化學濃度、化學劑量、氧化還原電位及/或鹼度。

【第13項】

如請求項10之用以建立用於一氣冷式冷凝器的一抗腐蝕性系統之電腦實施方法，其中該化學程序模型輸入變數包括下列至少一者：一溫度、壓力、風扇使用、風扇速度、作用的冷凝器面積、流速、化學劑量計時、化學劑量注射點、化學注射噴嘴類型、噴嘴大小、噴嘴位置、化學注射通心軸類型、通心軸大小及/或通心軸位置。

【第14項】

如請求項10之用以建立用於一氣冷式冷凝器的一抗腐蝕性系統之電腦實施方法，其中識別一最佳化抗腐蝕性系統包括選擇下列兩者或更多者之一組合：一化學物、化學遞送裝置、化學遞送位置及/或化學遞送計時。

【第15項】

如請求項14之用以建立用於一氣冷式冷凝器的一抗腐蝕性系統之電腦實施方法，其中該化學物包括下列至少一者：成膜化學品、鈍化劑、還

原/氧化電位改質劑及/或pH調節化學品、氧去除劑及其等組合。

【第16項】

如請求項10之用以建立用於一氣冷式冷凝器的一抗腐蝕性系統之電腦實施方法，其包括：

基於該經接收物理性質及化學程序條件資料產生一運算流體動力學(CFD)模型化組件；

利用該CFD模型組件判定與該氣冷式冷凝器相關聯之一初始流體流；

藉由反覆地更改至少一個CFD模型輸入變數而模擬該氣冷式冷凝器之一變化流體流；

基於該變化流體流之一評估來識別一最佳化輸入變數組合；及

將該最佳化輸入變數組合提供至該化學程序模型化組件作為一化學程序模型輸入。

【第17項】

如請求項16之用以建立用於一氣冷式冷凝器的一抗腐蝕性系統之電腦實施方法，其中提供至該化學程序模型化組件作為一化學程序模型輸入之該最佳化輸入變數組合包括下列至少一者：一溫度、壓力、風扇使用、風扇速度、作用的冷凝器面積、流速、化學物、化學濃度、化學劑量、化學表面濃度、化學劑量計時、化學劑量注射點、化學注射遞送裝置類型、化學注射噴嘴類型、噴嘴大小、噴嘴位置、化學注射通心軸類型、通心軸大小、通心軸位置及/或與該氣冷式冷凝器相關聯之一程序流體的一pH、導電率、氧化還原電位及鹼度。

