

## 設備選型不當引發的系列問題

期號：2019-11

總第094期

發佈時間：2019年11月

英商勞氏檢驗股份有限公司台灣分公司

台北市中山北路2段96號10樓1008室(嘉新大樓前棟)

郵遞區號：10449

電話：02-27152033

傳真：02-25630018

營運經理：

王嘉輝

Email：

eric.wang@lr.org

連絡電話：

0966-510078

編輯者：

林唯中

Email：

weizhong.lin@lr.org

連絡電話：

0900-772328

製程安全聚焦LINE群組



製程安全聚焦微信平台



### 現場發現

勞氏風險管理諮詢人員在專案執行過程中，現場調查研究發現某海上平臺的生產加熱器運行異常，隨著工作深入展開，暴露了設備選型、安裝以及後續變更改造中存在的一系列問題。

最初發現該平臺加熱器原油進出口管線與設計圖紙不一致，製程P&ID圖紙中（見圖1）加熱器進口管線位於加熱器下方，出口管線位於加熱器上方。然而加熱器現場實際流程為上進下出，與設計方向相反。

### 運行中存在的問題和風險

投產後，原油進入加熱器很快便出現加熱器溫度高溫警報，加熱器停止加熱，影響加熱器穩定操作；

加熱器因高溫停機導致原油外輸海管入口溫度低，該油田原油凝點較高、蠟含量較高，凝點高於海底環境溫度，因此加熱器故障導致原油入海管溫度達不到安全輸送溫度，可能發生海管凝管事故。

### 廠商回覆

起初業主單位均認為造成加熱器不能穩定工作的原因是由於加熱器在安裝施工時將進出口管線接反導致，但根據加熱器廠商回覆，該加熱器用於加熱海水而非加熱原油。

### 初期改造方案

初期改造方案基於設備廠家的回覆，將加熱器作為海水加熱器使用。將加熱器的原油旁路，引入海水管線至該加熱器。改造後，海水可以直接進入加熱器升溫，原油則走加熱器旁通流程，海水經加熱器升溫至50度C左右，再與生產原油混合外送，保證下海管外送溫度，見圖2。

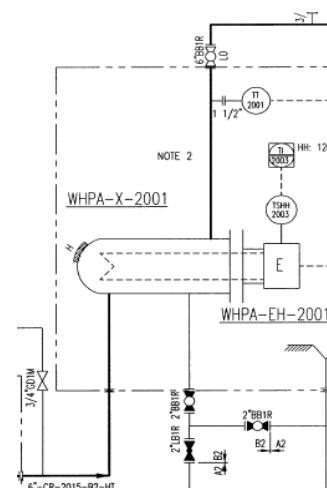


圖1 設計圖紙中加熱器製程流程圖

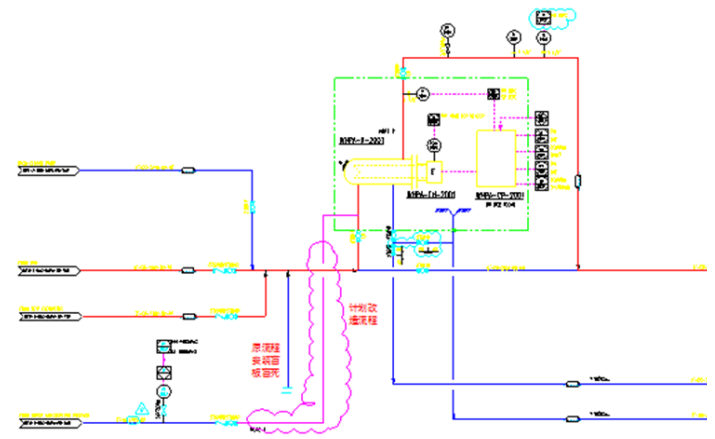


圖2 加熱器改造方案

## 設備選型不當引發的系列問題

### 初期改造方案的由來

雖然平臺改造加熱器為海水加熱器能夠降低在開井、輸送量減小等工況下，海管外輸堵管的風險，但不能夠從本質安全上解決問題，顯然更換一台全新的原油加熱器能夠徹底解決以上問題，但考慮到新加熱器從審批、招標、採辦、安裝、調試等階段需要一定工期，設備的採購、運輸、安裝、拆除、檢驗等環節均需投入大量人力物力。

根據設計文件相關描述，該加熱器在投產前兩年使用，之後僅在開井等一些工況臨時使用，而平臺已經投產一年多，並且根據實際生產工況，並不需要啟動加熱器即可達到海管最低外輸溫度要求，這也是催生本次改造方案的原因。如果能夠保證改造後能夠滿足外送製程要求，而產生的危害輕微又能夠有措施可控，那麼改造方案相對於購買全新設備方案將節省大量資金。

### 初期改造方案存在風險

- ※ 海水對下游製程管線以及外輸海管可能造成腐蝕；
- ※ 海水引入增加了原油的含水量，增加了下游處理負荷。

### LR建議

針對初期改造方案，從消除風險和降低風險的角度出發，LR提出以下兩方面建議：

1. 優先考慮的改造建議：
  - 更換現有加熱器為原油加熱器，與設計保持一致；
  - 根據投產後綜合油樣資料計算海管安全外送溫度；
2. 若由於各種原因實在無法更換加熱器而繼續使用該海水加熱器，則需：
  - 相關改造方案回饋至設計單位及協力廠商檢驗機構，以保證改造方案符合油田整體設計理念；
  - 應進行變更風險分析，包括安裝、加熱器警報值設定、關斷連鎖、後期操作影響等，對海水進入外送海管可能造成的腐蝕影響程度進行量化分析；
  - 針對改造方案中存在的主要風險制定相應的風險削減措施；
  - 改造後進行相關圖面/文件更新、人員培訓、緊急應變規劃的完善工作。

### 最終改造方案

業主單位放棄了初期改造方案，確定最終改造方案為：繼續使用該加熱器，將原油進出加熱器介面改為下進上出，接入方式與設計保持一致。

LR追蹤了該加熱器一年多的運行情況，該加熱器作為原油加熱器使用，能夠滿足目前生產加熱需要。但電熱器易損壞，且該加熱器無備台，更換加熱器需廠商人員帶備品在停產期間進行，增加了作業風險及維修工作量。

### 防止類似事件發生的一些建議

1. 設備招標、採辦環節需要向承包商提出明確設備具體技術要求；
2. 在安裝前，對設備廠家提供的設備進行功能性試驗/檢驗；
3. 設備安裝完成後，在系統聯合調律及試運轉階段，對於運轉異常的設備，及時回應給廠商及相關設計、安裝單位，一起查找問題根源；
4. 對設備設施達不到設計功能或要求而需要進行變更時，應對制定的變更方案進行獨立的合理風險分析。