

製程安全聚焦

外浮頂儲槽安全管理

期號：2018-07

總第078期

發佈時間：2018年07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

作者：

張足峰

zufeng.zhang@lr.org

連絡電話：

010-58256801

製程安全聚焦LINE群組



製程安全聚焦微信平台



事故案例

近年來隨著中國經濟發展，對原油的需求大幅增加，大型原油儲備庫、碼頭及煉廠建設的大型原油庫紛紛建立，且規模不斷增加，庫容多達320萬方，單個原油儲罐多達15萬方，若發生火災，可能導致災難性事故。

1989年8月12日，中國石油總公司管道局勝利輸油公司位於山東省青島市黃島油庫發生火災爆炸事故，火災燃燒104小時，占地250畝老關區和生產區設施全部損毀，直接經濟損失3540萬元。

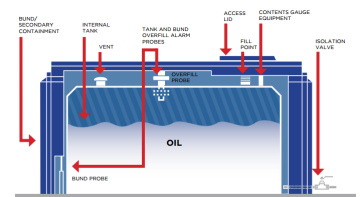
2005年英國邦斯菲爾德油庫發生火災爆炸事故，火災持續60多個小時，事故燒毀大型儲罐20餘座，43人受傷，直接經濟損失2.5億英鎊。



外浮頂儲槽安全管理現狀

中國企業對於外浮頂儲槽的安全管理主要還是通過以往發生的事故獲取經驗教訓，各項管理規章和操作程序嚴格按照中國的標準規範制定，以保證其合規性，但現場實際風險以及風險消滅措施並不能從中國現行的標準規範中找到依據。安全管理工作中遇到的困難包括：

- ◇ 以查代管：各級檢查單位意見多，且很多意見基於個人經驗和主觀判斷，缺乏科學分析。
- ◇ 抓小放大，關注顯性風險忽視隱性風險。現場人員很多時間和精力耗費在很多瑣碎、領導容易看到的工作中，而輕視了重要風險。
- ◇ 對外委單位的工作成果沒有很好吸收、落實到具體工作中。
- ◇ 危害識別不充分。過分關注法規及標準規範要求，沒有結合設備設施實際運行情況開展危害辨識，未能有效識別一些重要風險。
- ◇ 槽區周邊社會環境變化如新增居民區導致風險升高。
- ◇ 維修/元件更換等引起的儲槽變更，未開展充分的風險評估。
- ◇ 運行多年的老舊儲槽未能根據儲槽實際性能狀態修訂或降低操作參數及維保程序。



外浮頂儲槽安全管理

外浮頂儲槽危害識別關注點

企業人員數量有限，應建立基於風險的安全管理，將有限的人力、財力和時間高效的投入到重要/關鍵風險的管理。首先應定期對槽區進行全面的危害識別並篩選出重大危害，識別槽區關鍵安全設施，制定風險管控措施。外浮頂儲槽危害識別，除識別儲槽本體危害外，還需關注以下方面：

- 設計差異：不年代、不同設計標準、不同設計單位、針對特殊需求的設計等差異。
- 建造差異：不同施工單位施工工法差異、施工品質差異。
- 製程差異：包括作為原料儲槽、製程中間儲槽、處理後的產品儲槽等，其製程控制差異。
- 自然環境差異：包括地質條件差異、大氣環境差異、極端環境重現期選擇差異。
- 周邊社會環境差異：包括周邊人員活動區域以及工廠。
- 運行工況差異：包括主要組件實際狀況，儲槽腐蝕、密封老化、運行參數改變/改造/維修等情況，地基穩定性等。
- 緊急應變能力差異：包括緊急應變資源配備差異，緊急應變計畫完善情況，周邊支援緊急應變資源等。

外浮頂儲槽安全管理容易忽視的問題

- ◇ 浮頂運行速度限值：浮頂運行速度過快可能導致浮盤卡盤、傾覆，需根據儲槽技術規格書數值制定相關操作程序。老儲槽技術規格書中未明確的，需綜合考慮儲槽運行年限、浮頂及支撐柱狀態、密封狀態等因素來制定。
- ◇ 雷擊：浮頂與罐壁二次密封處容易積聚可燃氣體，密封材料老化造成密封性能下降，槽內揮發的氣體量增多，遇雷擊可能導致火災。應避免在雷雨天氣開展儲槽接油和外輸作業，在日常管理中做好雷電防護。
- ◇ 儀錶系統：包括基本程序控制儀錶系統和安全儀錶系統，應基於風險分析，對影響儲槽安全的製程參數設置報警、聯鎖關斷，如流量、液位等。
- ◇ 點火源：需關注槽區周邊熱源設備如加熱爐，一些高溫熱表面如排煙管等也應納入點火源管理。
- ◇ 腐蝕：儲存介質的變化對儲槽內腐蝕的影響，如含硫介質，外腐蝕重點關注海邊的濕潤、含鹽大氣對儲槽外腐蝕影響，包括保溫層下腐蝕、加強圈及抗風圈與側壁交界處的腐蝕。
- ◇ 儲槽基礎：儲槽地基不均勻沉降，可能導致儲槽傾斜，甚至造成結構損害，需設置儲槽沉降監測措施。
- ◇ 火氣探測：槽頂及地面需考慮設置火氣探測系統，事故池等潛在油氣逸散場所也需考慮設置火氣探測系統。
- ◇ 關鍵安全設施：消防泵、泡沫發生器等設施位置應不受事故影響，改進措施包括增設冗餘關鍵安全設施、移位至安全位置、改變設置方式如地上式改為地下、增設安全屏障如防火/耐火設施等。
- ◇ 手動報警站設置：設置在集合區和逃生路線上等人員易於到達的位置，也可為每人配備無線對講機。
- ◇ 性能/功能下降：儲槽的某些結構損傷是可通過維修進行修復的。一些結構損傷雖及時修復，但會產生永久性的性能/功能下降，對儲槽進行維修作業前，應充分評估維修方案可能對儲槽的影響，維修完成後進行功能驗證。當儲槽出現性能/功能下降時，應及時修訂相關操作參數。
- ◇ 消防水：若消防水來自外部，可能存在供水中斷，可考慮盡可能有效利用廠內資源自救，如利用廠內淡水槽為消防水槽補水設計。
- ◇ 特殊作業：維檢作業涉及的密閉空間作業、高處作業、動火作業等需要對作業方案進行風險分析。
- ◇ 緊急應變：應變計畫除考慮槽區應變，還需考慮企業周邊影響及人員疏散，比如監測點位置、判斷事故升級/人員撤離的具體指標。