

液氨製冷系統的風險控制

期號：2017-07

總第066期

發佈時間：2017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：

董小剛

Email:

xiaogang.dong@lr.org

連絡電話：

0970-513180

營運副理：

王嘉輝

Email:

eric.wang@lr.org

連絡電話：

0966-510078

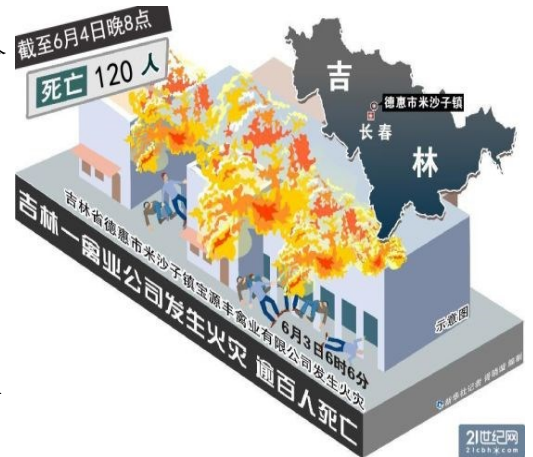
製程安全聚焦LINE群組



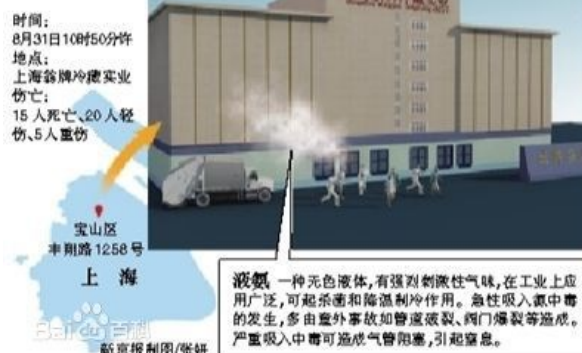
製程安全聚焦微信平台



事故案例一：2013年6月3日6時10分許，位於吉林省長春市德惠市的吉林寶源豐禽業有限公司主廠房由於電源短路引起火災，燃燒產生的高溫造成主廠房西北部液氨冷凍機的輸送管線發生物理超壓爆炸，氨氣洩漏後又介入燃燒，事故造成了121人死亡、76人受傷的嚴重後果。



上海液氨洩漏事件方位圖



事故案例二：2013年8月31日10時50分左右，位於上海市寶山城市工業園區內(豐翔路1258號)的上海翁牌冷藏實業有限公司，發生氨洩漏事故，造成15人死亡，7人重傷，18人輕傷的事故。

事故原因分析：

- ❖ 吉林寶源豐公司存在：生產車間動力電纜佈置、消防系統、廠房佈局，以及工廠的應變管理等均存在不同程度的缺陷。
- ❖ 上海翁牌公司存在：缺乏製程安全管理，變更管理失敗，擅自將液氨加熱由水加熱變更為熱氨加熱，同時因焊接存在品質缺陷，存在應力集中等問題導致管帽開裂；職工宿舍與危化品間距不足，以及應變管理缺失等一系列問題。

兩起事故有其共通性，均發生在非危化品生產單位。二家企業對液氨系統的風險認識不足，未建立製程安全管理體系來進行有效風險控制，是上述兩起事故發生並造成慘重後果的根本原因。

由於企業行業性質似乎並未與危化品掛鉤，也並未引起當地安監部門的重視，從事後公開的事故調查報告中可以看出政府相關部門並未將其作為重大危險源納入安全監管。

以上案例中所有圖片及事故相關背景報導均來自互聯網

液氨製冷系統的風險控制

氨的理化特性：

氨作為一種重要的化工原料，應用廣泛，為運輸及儲存便利，通常將氣態的氨氣通過加壓或冷卻得到液態氨。液氨有毒，且為低毒，空氣中允許最高濃度為 $30\text{mg}/\text{m}^3$ 。氨易溶于水，而且具有腐蝕性，且容易揮發，氨在 20°C 的水中的溶解度為 34% 。除了作為化工原料外，其另外的一個重要用途是針對降溫要求不高的場合，作為冷凍機的製冷劑。液氨的沸點為 -33°C ，在 20°C 時的飽和蒸氣壓為 850KPa （絕壓）， 40°C 的飽和蒸氣壓為 1543KPa （絕壓），製冷機可以通過壓力降低及升溫的過程將液氨變為氣氨對外界製冷，氣氨則通過升壓及降溫變為液態返回儲罐，由於液氨的火災爆炸危險性較低（自燃點為 651°C ，爆炸區間為 $15\%-26\%$ ）、易於取得及價格低廉，在民用冷庫中被大量作為製冷劑使用。

在美國OHSAA1910.119高度危險化學品過程安全管理中，附錄A中明確規定，無水氨超過10噸就滿足法規要求，企業必須建立相應的製程安全管理體系，並進行相關風險控制。

APPENDIX A to §1910.119 -- List of Highly Hazardous Chemicals, Toxics and Reactives (Man §1910.119 附錄A -高度危害化學品、有毒物質及反應性物質（強制性）

液氨儲運、使用場所的安全注意事項：

- 1、有液氨系統的場所應設有氨氣洩漏報警偵測器、報警偵測器要正確安裝、定期標定保證其完好可靠；
- 2、有液氨系統的工作場所應有事故緊急通風設施，緊急通風系統的啟動需要和氨氣報警偵測器的監測系統建立邏輯聯鎖關係，並在相應的安全區域有手動啟動開關；
- 3、有液氨系統的場所應設置有針對液氨洩漏緊急處置使用的水霧噴淋設施及對應的收集裝置；
- 4、液氨系統的閥門需要使用液氨專用閥門，接觸液氨系統的設備設施中禁止含銅。

關鍵點：液氨儲量超過10噸後，企業需要並建立相應的製程安全管理體系來控制風險。

This Appendix contains a listing of toxic and reactive highly hazardous chemicals which potential for a catastrophic event at or above the threshold quantity.

CHEMICAL NAME 化學品名稱	CAS* CAS 号*	TQ** 質量閾值**
Acetaldehyde 乙醛	75-07-0	2500
Acrolein (2-Popenal) 丙烯醛 (2 Popenal)	107-02-8	150
Acrylyl Chloride 丙烯酰氯	814-68-6	250
Allyl Chloride 烯丙基氯	107-05-1	1000
Allylamine 丙烯胺	107-11-9	1000
Alkylaluminum 烷基鋁	Varies	5000
Ammonia, Anhydrous 氨，無水的	7664-41-7	10000
Ammonia solutions (greater than 44% ammonia by weight) 氨水 (>44% (重量))	7664-41-7	15000
Ammonium Perchlorate 高氯酸銨	7790-98-9	7500
Ammonium Permanganate	7787-36-2	7500

OHSAA法規附錄A節選部分圖片