\*

高市建國路危險品槽車外洩事故案例研析

陳勝凱

國立高雄第一科技大學

shangkai@ccms.nkfust.edu.tw

(06)505-1375

課程大綱

高市建國路危險品槽車外洩事故

高縣燕巢鄉化工廠槽車火災事故

高市建國路危險品槽車外洩事故

事故摘要:

96/12/01，接獲高雄市消防局通報:高雄市建國四路發生氨氣槽車外洩，請求支援，南部應變隊依3號作業出勤該槽車為00冷凍公司所有，槽車行經高市河西路鐵路隧道時，槽車上方蒸氣平衡閥碰撞隧道頂部,造成氨氣管線破裂外洩。

現場消防隊以水霧噴灑;毒災應變隊在現場利用吸液棉進行消防廢水吸附、圍堵作業;台肥公司人員穿著B級防護衣以麻布袋套住閥件,再以鐵絲捆綁,但並未確實圍堵洩漏。

毒災應變隊穿著B級防護衣以AB朔鋼土再配合以抗化膠帶纏繞整個閥件,並進行PID檢測,研判無危害之虞,最後槽車由警車、消防車與台肥工程搶救車戒護駛離事故現場。

氨、液氨特性:

·易燃氣體。爆炸界限: 15.5~25%。

·吸入有毒

·造成嚴重皮膚灼傷

·造成嚴重眼睛損傷。

·對水生生物毒性非常大。

·TWA : 50ppm。

·STEL : 75ppm。

.pH值: 11.6。

·溶解度:易溶於水

應變過程:

南部應變隊於96/12/01，12:28接獲高雄市消防局勤務指揮中心來電通報:12:05高雄市鹽埕區建國四路槽車事故氨氣洩漏，請求支援南部應變隊於12:39依3號作業出勤，於13:12抵達事故現場，立即和消防局現場指揮官林中隊長報到後，支援現場環境偵檢應變作業;使用吸液棉進行吸附、圍堵地面消防廢水，偵測消防廢水pH值為9-高雄市環保局二科與六科人員於13:13抵達現場。

冷凍公司的14噸槽車載裝4.4噸液氨返回公司途中，行經河路隧道時，因車身過高導致槽體上方蒸氣平衡閥遭受碰撞而發生外洩現象，槽車停放於建國四路與河西路交叉口，外洩量約4噸，司機一名受傷，另有9名民眾遭受波及。

警方立刻採取全線封鎖;消防隊以水霧噴灑;毒災應變人員以PID於上風10公尺處偵測結果為ND、下風10公尺處測值54.6ppm(換算值為529.22ppm)。而台肥公司人員穿著B級防護衣與SCBA試圖以麻布袋蓋住閥件，再以鐵絲捆綁進行止漏，但並未確實圍堵洩漏。

請求消防隊員停止噴灑消防水，毒災應變人員2名身穿B級護衣與SCBA，手持PID偵測可能洩漏處，找出閥件確實洩漏位置，確定洩漏源為法蘭與槽體接縫處，以AB塑鋼土及環氧樹脂填補洩漏處，再以抗化膠帶纏繞閥件，並以光離子偵測器(PID)持續偵測監控。

於15時50分警方解除封鎖線，槽車由警車、消防車與台肥搶救車戒護開往台肥高雄廠實施後續處理，研判無危害之虞應變隊於15時50分賦歸

事故原因分析:

(一)事故直接原因:車身過高導致槽體上方蒸氣平衡閥遭受

隧導碰撞,導致氨氣外洩

(二)事故間接影響因素

不安全之狀況:

(1)鐵道限高隧道 前方無任何進入管制及防護措施

(2)槽車行駛多年,車體年齡老舊,業者為節省成本仍未汰舊換新。

(3)液氨槽車的相關安全配備不足。

不安全之行為:

(1)司機未依規定路線行駛。

(2)行駛時未注意隧道限高。

結論與建議:

·在應變的過程中，廠商所屬的應援團隊前來協助止漏，但此次止漏作業未能完全止漏，應援團隊應可依次經驗再加強相關應變訓練。

·司機應依規定運送路線來行駛，在行駛的過程中，司機應隨時注意車況及沿路限高之標示。

·如司機為首次行駛該路線或是新進司機，運輸公司應落實勤前教育訓練，教導安全駕駛時應注意事項，畢竟化學品槽車非一般車輛，以避免類似事故發生。

·化學槽車運輸建議可加裝GPS定位系統，藉由GPS系統做爲第2道防線，以確保司機是否依規定限速和路線來行駛。

·評估槽車運輸路線安全性，瞭解司機行車習性及守法精神，建立行車安全規定,加強化學品運輸之管理,讓每個同仁知悉

\*

高縣燕巢鄉化工廠槽車火災事故

事故摘要:

96/09/17 ，17:28接獲高雄縣消防局請求支援。高雄縣燕巢鄉00化工廠於17 : 09，15噸槽車正進行廠內精製樹脂液灌裝時引起爆炸起火，造成槽車司機當場死亡、槽車燒毀

毒災應變隊於17:52分抵達現場，立即利用光離子偵測器及移動式GC/MS於事故現場進行偵測，確認PID偵測數值於下風3m處爲0.2ppm , GC/MS測得甲苯0.09ppm、二甲苯0.21ppm及三甲基苯0.43ppm。

由於該廠為毒化物運作場所，立即與該廠之毒災專責人員確認毒化物數量及存放位置是否遭受波及，另於現場確認消防污水均回收至廠內污水處理。

事故摘要:

精製樹脂特性:

·液體、助燃劑。

·石油樹脂燃料油(40~60%) 、甲基萘(20%)

·閃火點: 93°C。

·蒸氣密度:大於1。

.液體密度: 0.872-0.972@20℃

·眼睛、皮膚接觸會有刺激感。

·溶解度:不溶於水。

應變過程

應變隊於17:28接獲高雄縣消防局勤務指揮中心通報於高雄縣燕巢鄉一化工廠發生槽車爆炸，1人死亡，請求支援應變隊於17:36依據4號作業前往支援。由於該化工廠為毒化物運作廠，應變隊立即通報高雄縣環保局，將此狀況升級為2號作業。毒災應變人員於17 : 52抵達現場、應變人員立即和消防隊會銜並至現場瞭解狀況。

根據瞭解事故槽車容量15噸。該槽車於17:09正進行精製樹脂液進料過程中，不慎引起火災爆炸，造成司機死亡槽車旁一裝載純水之ERF(玻璃纖維強化塑膠)桶槽遭受波及。

應變隊於現場利用光離子偵測器(PID)，測得現場上風3m(ND)及下風3m(0.2ppm)，使用移動式GC/MS於槽車人孔進行偵測，測得事故物質為甲苯0.09ppm(100ppm) 、二甲苯0.21ppm (100ppm)及二甲基苯043ppm(25ppm)，皆低於勞工作業環境空氣中有害物容許濃度標準。應變人員並利用紅外線熱影像儀偵測事故槽車，測得槽體內容物約為3-4噸。

應變隊與高雄縣環保局及廠內毒化物專責人員確認廠內運作毒化物為三氟化硼、共599支鋼瓶，存量為15538KG，全數存放位置於該廠區內聚合區，與事故現場相距約120m左右毒化物未遭受到波及。

應變隊於事故現場確認消防廢污水皆被廠内排水閘門圍堵，並導流至廠内污水處理場處理。應變隊利用pH試紙於事故現場偵測現場消防廢污水之酸鹼值，測得為中性(pH = 7) ，應變人員研判現場無危害之虞，於17時36分收隊。

事故原因分析

(一)事故直接原因:槽車內氣體逸散至槽車周圍

遇引火源後產生氣爆

(二)事故間接影響因素

不安全之狀況:

(1)灌装時,現場應避免有任何引火源。

不安全之行為:

(1)未依灌裝標準作業來操作，槽車在灌裝精製樹脂時人孔未密封，導致槽車內氣體逸散至槽車周圍

(2)進行灌裝作業時，槽車應熄火或避免啟動槽車。

(3)作業人員未具有高度的安全意識。

結論與建議

·建議公司應對該裝卸標準作業程序，進行安全性評估，重新檢討安全裝卸標準作業序。

·公司應落實安全的裝卸標準作業程序，設立監督人制度，並使承包商確實遵守。

·裝卸之料品有洩漏時，作業人員應停止作業。

·車司機應繳交「鑰匙」並於裝卸料作業中待在現場協助操作(監視) ，未經同意不得擅離現場及使用行動電話，司機有誤啟動引擎產生火花，衍生危害之虞

·槽車排氣管裝設滅焰器。

·作業現場應有防止靜電產生，如人員應穿著膠底鞋與規定之防護衣，並須使用安全工具及防爆照明用具、槽車須接地等。

\*

國道1號北上21公里處貨車火警事故

Truck Fire at Kilometer 21, Northbound on National Freeway 1

黃建勳1 陳新友2

1,環保署北部環境毒災應變隊/epaertyl@gmail.com

2工業技術研究院能環所/Shin YuChen@itri.org.tw

一、摘要

98年06月02日10時31分，中山高速公路北上21公里處一輛貨車起火，貨車載運29桶(53加侖桶)化學品受火勢波及使桶身些許變形。以FID及GC-MS偵測事故現場空氣中化學品濃度，並確認桶身無破裂。將肇事貨車拖離高速公路，現場研判無危害之虞，應變隊於19時10分收隊。

關鍵詞:第4類毒化物、緊急應變、化學車輛

Abstract

A truck caught fire in June 2009 at kilometer 21 on the northbound lanes of the SunYat-Sen Freeway, burning 29 drums (53-gallon drums) of chemical products carried by thetruck. The accident was caused by the blow out of the inner right rear tire. Continued frictionbetween the steel wire and the body of the truck caused the wire to get hot, and the fire startedafter the wire ignited residual oil in the wooden bed of the truck. After FTIR, PIDC, andGC-MS were used to perform measurement and environmental monitoring at the scene of theaccident, no hazardous chemical products were discovered or measured, and it was confirmthat the druns had remained intact.

Keywords: Class IV toxic chemical substances emergency response chemical truck

二、事故簡介

98年06月02日11時08分,環保署毒災諮詢中心(以下簡稱諮詢中心)接獲台北市消防局林先生通報:消防局10時31分接獲通報中山高北上21公里處一輛貨車疑似載運塑膠安定劑起火,請求支援。諮詢中心於11時11分通知環保署環境毒災應變隊(以下簡稱應變隊)依四號作業出勤支援。

應變隊於11時43分抵達事故現場,與現場指揮官會銜後得知現場火勢已滅,目前以水霧降溫中,由於該貨車載運53加侖桶有膨脹現象,應變隊以熱影像儀持續監測現場溫度。應變隊並以FID及pH試紙進行空氣與廢水量测,並無污染之情事。車上裝載之貨品經清點後共9桶安定劑及20桶塑化劑,其中20桶塑化劑經查證為第四類毒化物鄰苯二甲酸二丁酯(以下簡稱DBP)。應變隊再以GC/MS量測,確認毒化物DBP無外洩;業者將外觀變形之53加侖桶進行移桶以降低液面,作業完成後,由業者將事故車輛及化學品拖回業者公司,現場研判無危害之虞,後續交由台北市環保局人員處置,應變隊於19:10收隊赋歸。

三、應變過程

98年06月02日11時08介,環保署毒災諮詢中心接獲台北市消防局林先生通報;消防局10時31分接獲通報,中山高速公路北上21公里處一輛貨車疑似載運塑膠安定劑起火,火勢未控制,請求支援,諮詢中心於11時11分通知應變隊前往協助,應變隊於11時20分依環境毒災應變出勤機制<四號作業>出勤支援。

諮詢中心聯絡國道警察隊及台北市勤務指揮中心得知:事故發生時間約10時30分,事故貨車車號為055-XG ,所載運為塑膠安定劑,現場無人員傷亡,火勢於10時59分撲滅.諮詢中心隨即查詢毒化物運送車輛即時監控系統,並無055-XG該車號資料。

應變隊於11時43介抵達事故現場與現場指揮官會銜,得知肇事貨車行進中右後方內側輪胎爆胎,輪胎中鐵絲持續摩擦車體造成高溫,引燃木質車斗上的殘存油漬而造成火勢。消防隊滅火後持續以水霧噴灑貨車及其車上53加侖桶予以降溫,應變隊以FID進行量測,上風10公尺測值為1.2ppm、下風10公尺測值為2.1 ppm、事故點測值2.6ppm,現場消防廢水pH值為6-由於該貨車運載之53加侖桶有過熱膨脹現象,應變隊以紅外線熱影像儀監測桶身溫度及液位。諮詢中心給予應變隊以下建議:1環保局可能將派員前去,請收集污染情形後,後續情形由環保局處理,2.塑膠安定劑可能有偏酸的情形,請注意自身防護,勿直接接觸化學物質。3.現場持續以紅外線監控,防止因溫度變化造成53加侖桶變形或是破裂。

12時02分現場53加侖桶溫度已由58℃降至35℃ ,部分桶身雖受熱變形但無洩漏之情形,為舒解高速公路回堵車流及盡早完成復原作業,貨車於 12時45分被拖至鄰近交流道下,應變隊依據車上之送貨單(車身危害標示已燒毀、無物質安全資料表、無毒化物運送聯單)清點車上裝載之貨品共9桶安定劑及20桶塑化劑,製造商為長順塗料公司,其中20桶塑化劑經查證為第四類毒化物鄰苯二甲酸二丁酯(DBP,列管編號080-02 )。除使用紅外線熱影像儀確認鐵桶液面外,應變隊另以氣相層析質譜儀(以下簡稱GC/MS)量測,經雙重確認毒化物無外洩後,由北市環保局與肇事業者協調,業者聘雇廠商將外觀變形之53加侖桶進行移桶以降低液面,並重新安装輪胎及固定車斗上鐵作業完成後調派拖車將事故車輛及化學品拖回業者公司,現場研判已無危害之虞應變隊於19:10收隊賦歸。

四、災因分析

(一)直接原因

1、疑似肇事貨車爆胎、輪胎申鐵絲持續摩擦車體邉成高溫。

(二)間接因素

1, 未落實車輛保養及行車前安全檢查

2、貨車爆胎後,駕駛未發覺而持續行駛釀災。

3,車斗未及時清理殘存油漬,因而引燃火苗。

4、車輛未備妥消防設備及滅火水源。

(三)基本原因

1.貨車未做好安全措施,且司機防衛駕駛觀念不足。

五、災後處理與復原

(一)因貨車載運鐵桶內容物無洩漏,現場僅為一般消防廢水無需截流處置。

(二)業者將外觀變形之53加侖桶進行移桶以降低液面,其他廢棄物由貨車載回公司處理。

六、結論與建議

(-)可在車軸或車身加裝測溫裝苙,並在駕駛座設置警報器,若車體溫度異常升高,司機可即時停車處理。

(二)在貨車增加水箱容量及添購滅火設備,能有效立刻滅火降溫,避免災情持續擴大。

(三)司機應養成車輛的行前檢查習慣;並定時清理車斗殘存油漬,避免引燃火苗

(四)加強司機應變處置能力,實施緊急應變教育計練,透過實際演練達成應變處置的經驗交流。

(五)該廠商未完成毒化物網路申報作業,可促其盡早完成以免受罰。

\*

台南縣貨車載運CHP洩漏事故

CHP Leak from a Truck in Tainan County

曾華昌

一、摘要

運載化學品過氧化羥基異丙茉過程發現其中一桶洩漏後請求支援將滲漏液體吸附並對不銹鋼罐體漏點進行包裹,並由環保人員監護下運至客戶目的地。

關鍵詞:CHP渗漏、災因、災後處理與復原

Abstract

In January 2009, a leak occurred from a truck carrying ten tanks (1-ton tanks) ofchemical product (cumene hydroxy peroxide - CHP) near Madou in Tainan County. The leak covered approximatcly 1-2 square meters of the truck bed and 2-3 square meters of the ground An adsorbent, sawdust, and absorbent cotton were placed under the leaking tank to absorb the chemical, and the point of the leak on the stainless stcltank was packed with AB gel and anti-chemical gel. The chemicals were then transported to their destination under the superision of an enviomental protction unit

Keywords : CHP leaking、causes analysis-improvement and prevention actions

二、事故簡介

台南縣消防局通報:佳郁通運公司(車號: SC-485)運載化學品過氧化羥基異丙苯(CAS NO: 30-15-9)十桶(1噸/桶)之貨車,由桃園龜山運往台南奇美公司,行駛麻豆新樓醫院對面富龍餐廳前,駕駛發現其中一桶洩漏,於20時36分報案,無傷亡,消防局請求支援,應變隊21時16分依三號出勤,於21時36分抵達現場,1噸鐵桶底部洩漏,使用吸附劑、木屑及吸液劑吸附,洩漏面積板車上約1-2平方公尺,地面約2-3平方公尺,P1132公尺處0.06ppm ,洩漏液pH值7,以吸液棉包覆鐵桶底部洩漏處,暫時止漏貨車由環保局人員隨问押運前往奇美實業公司,後續事宜由環保局處理,應變隊於23時42分賦歸。

三、應變過程

駕駛員發現後立即通知消防局,約30分鐘後應急隊伍抵達現場。仔細詢問駕駛員情況後檢查車輛,對所漏液體進行檢測P11值7-應急人員使用吸附劑、木屑及吸液劑吸附,並以吸液棉包覆鐵桶底部洩漏處。在環保人員的監護下車輛開至目的公司後安全卸貨。

四、災因分析

(一)直接原因

CHP是一種的溶劑,具有強腐蝕性和滲透性。CHP對不鏽鋼槽罐的罐體的接縫處有一定的侵蝕,造成微孔,雖在日常水試測漏時,沒有發現有漏的現象.因CHP很好的滲透性,在長途運輸過程造成了CHP滲漏。

(二)間接原因

1,不安全之狀況

a.不銹鋼槽罐的焊接處受CHP腐蝕產生微孔,在日常的目測與水試檢查中很難發現。

b.應急知識與訓練不夠,運輸公司司機對CHP運輸中緊急處理了解不夠,缺乏這方面的培訓

c.應急物資準備不足,車上沒有配備針對運輸產品的緊急處理工具和設施

2,不安全之行為:未按要求罐裟後在倉庫放置24小時以觀察是否滲漏,因為客戶訂單比較急,CHP裝入不銹鋼槽罐後,當日裝貨送至客戶目的地。

3,基本原因:罐體長時間使用受CHP腐蝕產生滲漏。

五、災後處理與復原

(-)桶槽本身

1,縮短定期檢修時間,從原來的一年一求縮短到半年一次

2,出貨前嚴格按作業流程執行

3,加速老舊桶槽汰換速度

4,研發新的包裝材料來替代不鏽鋼回收槽

(二)儲存及貨運方面

1,搬邊貯存場所至距客戶較近之場所,減少因長途運送可能產生之事故。

2,定期為儲運公司相關人員作安全訓練,加強其對產品的了解及應變能力。

3,載運車所上配備緊急處理物品,如護目鏡, 防護衣,安全手套,吸油棉吸油沙等。

4, 隨車附上安全資料表及紧急連絡人,緊急狀況時的應變處理手冊。

\*

高雄市二氯乙烷槽車疑似洩漏事故

Dichloroethane Leak following a Chemical Tank Truck Collision

李美龍

台灣氯乙烯公司林園廠/高雄縣林園郷工業一路一號

meilunga@tvem.com.tw

一、摘要

98年3月17日10時45分,於高雄市前鎮區凱旋四路與鎮興路口,載運二氯乙烷

(EDC)槽車停等紅綠燈時,遭後方拖車推撞,造成槽車下方緊急遮斷閥,至出口管線銜接的不鏽鋼軟管,因擠壓變形微量洩漏,經司機通報,抵達事故現場應變人員緊急處理後,回至原灌装場所回收桶槽內二氯乙烷,南區應變隊與高雄市環保局全程監控至完成轉槽,本文描述此事件的應變方式及處理過程,以及原因分析。

關鍵詞:二氯乙烷(EDC)槽卓洩漏

Abstract

In March 2009, a tank truck transporting dichloroethane was struck from behind by a tractor-trailer truck while stopped at a traffic light at the intersection of Kaisyuan 4h Road and Jhensing Road in Cianjhen District, Kachsiung. The impact compressed a stainless steel hose between the cmergency gate valve beneath the truck and the outlet pipe, causing a trace leak After receiving notification from the driver, emergency response personnel handled the leak at the scene, and the truck retumed to the original loading site to recover the dichloroethane in the tank. Environmental protection unit personel monitored the entire transfer process. This article describes the response to this accident and the handling process, and analyzes the cause

Keywords:Dichloroethane leaking

二、事故簡介

運輸公司司機林君駕駛槽車於倉储公司灌装二氯乙烷,該槽車10時34分過磅後(淨重為24,220 kg)駛離装卸區,並於10時45分在凱旋四路與鎮興路口停等紅綠燈時後方拖車煞車不及,推撞造成槽車後下方之卸料軟管微量洩漏,經司機通報應變人員到達事故現場,經初步止漏及回收後,在消防卓與應變人員押送下回倉儲公司進行回收,同時南區毒災應變中心派遣應變人員與環保局人員於回收期間,持續進行事故現場與作業環境全程監控,直至二氯乙烷完成回收工作。

三、應變過程

(-)槽車司機隨即使用槽車上之備用空桶進行盛接洩漏之EDC液體(圖一及圖二)。10時50分交警至現場量測處理。

(二) 11時00分倉儲公司安環室主任接獲運輸公司司機通知槽車事故後,11時04分應變人員準備攜帶吸油棉、個人防護具及手工具等相關應變器材趕赴事故現場。11時07分倉儲公司應變人員到達事故現場,協助運輸公司處理洩漏源及進行止漏工作。

(三)現場發現槽車後方之緊急遮断閥尚未關閉,立即進行關閉(圖三) ,並使用橡膠墊及破布帶將洩漏處進行包覆(圖四) ,經觀察洩漏量明顯變小., 11時10分經交警准許,應變人員押送槽車開回倉儲區處理,於11時15分安全抵達華運公司厰區。

(四)槽車回廠時消防車隨車押送入廠,並進行拍照作業(圖五) ,隨後於12時05分環保局人員與南區毒災應變中心人員抵達本廠,環保局人員到達現場勘查及督導(圖六)及南區毒災應變中心以PID量測周遭環境(阍七), 12時55分開始進行回收作業(圈八)並於13時17分完成,並確認事故之槽車已無再洩漏可能後予以准許於14時40分出廠檢修。

四、災因分析

(一)直接原因:遭後方拖車推撞,固定出料管的U型螺栓斷裂,導致不鏽鋼軟管擠壓變形,二氯乙烷徵漏。

(二)間接原因

1,不安全之狀況:交通號誌紅綠燈轉換間,易造成追撞

2,不安全之行為:槽車司機緊急煞車,造成後方車輛應變不及導致推撞前方車輛事故。

3,基本原因:槽車司機缺乏安全及防衛性駕駛觀念,拖車司機則未遵守交通號誌管制。

五、災後處理與復原

(一) 12時25分環保局會同南區毒災應變中心前往鎮興路與凱旋四路口,發生事故現場及槽車回廠路線偵測,其空氣中未檢出二氯乙烷濃度,隨即回到倉儲公司廠區二氯乙烷回收區會勘、檢測及拍照,空氣中二氯乙烷也未檢出:13時17分回收作業全部完成,毒災應變大隊再度對事故槽車洩漏點偵測,空氣中均未檢出二氯乙烷濃度。

(二)槽車回收後空重為13,760公斤與入廠空車重13,780公斤相符(磅差20公斤屬正常誤差) ,其初步推估總洩漏量約5~ 10 kg ;滴落地面量約1-2 kg。

六、檢討與改善

(一)纠正司機錯誤駕駛習慣,並宣導防禦性駕駛觀念。

(二)強化槽體卸料管,將固定U型螺栓改成不鏽鋼材質

(三)不鏽鋼軟管換成固定式連接管。

(四)手動式緊急遮斷閥改成氣動式遮斷閥。

\*

新竹市博愛街瓦斯槽火警事故

Gas Storage Tank Fire on Bo-ai Street in Hsinchu City

吳世騰

新竹市消防局

一、摘要

11 日 18日新竹瓦斯管理處進行年度檢修工程,因外包工程人員使用電動螺帽起動工具拆卸儲氣槽底部人孔蓋時,由於靜電火花致使儲氣槽內部殘留高壓氣體外洩引燃(如圖一)。由於本天然氣場所大量供應新竹縣市用戶使用(新竹市區使用比例佔67%),設置2座球型天然氣儲槽供氣站於新竹市十八尖山,事故地點屬高敏感區域,為事故有擴大之虞遂疏散鄰近居家與學校,並由消防人員以水線戒護,以避免槽體門因温度升高而導致壓力上升造成二次危害,待殘餘天然氣燃燒完畢後,再進行後續善後作業。

關鍵詞:天然氣、儲槽、人孔蓋。

Abstract

The Hsinchu natural gas management department carried out its annual inspections and epais on November 18, 2008. Because contract personnel to whom the work had heen outsourced caused a static spark when using an electrically powered screwdriver to remove the manhole cover on the bottom of the gas storage tank, the residual high pressure gas in tank leaked out and caught on fire. Due to the fact that the site of the natural gas supplieda large amount of the gas used by customers in the Hsinchu Cit y and County areas (accounting for 67% of all gas used in the Hsinchu City area), two globe-shaped storage tank facilities and supply station were located at Shi-ba Jian Shan (18 Peaks) area of Hsinchu City. As the

accident site was in a highly sensitive urban area, nearby residents and schools were evacuated due to the concern that the fire would spread while firefighters used water lines to keep the fire in check to prevent the inside of the tank from getting hotter and possibly causing a the

ondary danger from an incrcase in gas pressure. The residual gas was allowed to burn out completely, after which follow-up clean-up work was carried out.

Keywords : Natural gas storage tank、manhole cover

二、事故簡介

(一)火警發生與災害搶救時間關係及現場處置情形:詳如下表1、表2之對照表表1、新竹市十八尖山供氣站儲氣槽火警案件時間關係表

新竹市十八尖山供氣站儲氣槽火警案件時間關係(97.11.18)

火災發生時間 11:40

火災控制時間 13:21

火災熄滅時間 13 54

車組到達時間 第一梯次:光復11、12、91

埔頂11、61、85

三民11、61、75

第二大隊指揮車 11:52

12:01

12:01

12:02

第二梯次:竹光61

南寮61

本局火調車 12:31

12:34

12:35

表2、新竹市十八尖山供氣站儲氣槽火警案件,現場處置情形一覽表

新竹市十八尖山供氣站儲氣槽火警案件現場處置情形

時間 現場概況及搶救經過

11:40 儲氣槽自動撒水設備起動撒水中

11:50 槽內氣體殘量、壓力、槽體溫度均不明。

11:52 光復11出2線(分水器2分4)。

部署3線移動式砲塔水線防護

12:00 內氣體殘留量約2400毫升,壓力不明,槽體溫度約40-50°C。

12:19 工研院提供線上救災指導。

查閱及研討現場物質安全資料手冊

水源供給斷續,壓力不明,槽體溫度約55℃

12:40 環保署新竹毒災應變小組(EPAERT)到達支援。

12:45 儲氣槽內氣體殘留約600毫升,壓力0.6Kglem2G。

水線延伸水源中繼完成,防護砲塔持續供水未曾中斷,槽體溫度維持25℃左右

12:50 市長、局長到場(如圖二)-氣體殘留約80毫升,壓力持續下降。

13:54 火勢熄滅。

14:10 台北、台中毒災應變小組(EPAERT)到達。

三、搶救過程與處理原則

(一)架設降溫及週界防護砲塔

以渦輪式瞄子延伸水線,至儲槽下方人孔蓋外洩起火與附近火勢波及處所, 架固定式防護水線砲塔(本案部署3線防護水線砲塔),持續供水冷卻槽體,使其温度保持在容許安全温度內,防止儲槽鋼板變形,或内部高壓液體過度受熱膨脹導致槽體爆炸或裂開的危險

(二)預先部署1-2水線,退後作為人員防護水線

除部署防護水線砲塔,協助冷卻儲氣槽體之外,預先規劃安全路徑並部署1-2水線,提供災情擴大或現場評估不安全時,做為救災人員後退至重新劃定安全區域

時之安全防護水線。

(三)經常且持續進行槽體温度與洩漏物質危害濃度監控

到達現場後,由於資訊不明,無法確實瞭解儲氣槽內氣量及外洩與槽體溫度狀況,即使用紅外線熱像儀量測槽體及附近溫度,每隔5分鐘即重新量測,持續監控瞭解槽體溫度變化,分析外洩氣體濃度及外洩影響區域,濃度過高時,注意加強救災人員安全防護、週邊火源、器材使用管制、行為規範等。

(四)架設影像傳輸及現場錄影設備

部署防護水線砲塔完成後,立即架設影像傳輸及錄影設備,可將現場處理及儲氣槽變化狀況等,回傳勤務指揮中心,當現場不穩定經評估安全性不足時,同時作為遠距監控災害現場的工具,避免人員過度曝露。

(五)確保各防護水線持續中繼

水線延伸確實並保持水源供给不中斷,是相關災害處理與搶救,最重妾及 鍵

的前題,若未能保持水源中繼無虞,則採行之救災防護或強制滅火等戰術,乃至現

救災團隊人員安全,均會出現嚴重問題。

(六)警戒區域劃設

於適當距離分別劃設不同管制或待命集結等區域,第一層管制線內僅准許必要消防及工程技術人員在內,待命支援協助人員及媒體、記者等,則應於第二層管制,必要時更應限制於第三層或以後區域,可相對保障人員安全(如圖三)。

(七)採行戰術與環境影響綜合評估(必要情形進行周遭人員疏散)

評估殘留量、外洩量、壓力與槽體溫度,以決定採取高壓水線強制熄滅火勢,繼續保持燃燒使殘餘氣量耗盡,或人員撤離至相對安全區域;當災情無法順利控制,預估短時間無法處理完成、對附近環境及住民等造成影響擴大至一定程度時,於劃設區域內進行人員疏散或實施限制等均屬必要。

(八)對於高壓甲烷儲槽失誤情境實施評估與注意要點如下

1.洩壓閥、法蘭、閥件或人孔因外部火災之熱輻射,造成内部壓力升高,而洩漏排放易(可)燃性蒸氣雲。

2.沸騰液體膨脹蒸氣爆炸BLEVE (BOILING LIQUID EXPANDING VAPOUR

EXPLOSION)。

3,洩漏點產生之噴射火燄將直接影響鄰近儲放之儲槽或管線:進行「洩漏物質危害濃度量測」與「鄰近槽體或管線影響評估」

四、搶救經過優、缺點分析

搶救經過優缺點分析:有關本事故處理優、缺點以簡要對照分析表(如下表3)

表三、新竹市十八尖山供氣站儲氣槽火警案件,搶救優、缺點分析

新竹市十八尖山供氣站儲氣槽火警案件搶救優缺點分析

優點 缺點

到達後立即掌握槽體狀況及内部壓力。 到達後發現通報內容與現場狀況不符

使用紅外線熱像儀監控槽體溫度變

化,溫度持續昇高時,採取適當安全措

施。 無供氣站人員引導救災人員至災害現場。

有效架設固定式水線防護砲塔冷卻槽

體,將槽體溫度降至安全許可溫度内。

供氣站人員初期未提供任何說明及資訊(事故成因、殘餘量、洩氣壓力、槽體溫度、應變處理等)。

工研院及毒災應變小組協助提供救災相關問題諮詢。

安全警戒區域設定距離及範圍,可往後延伸並加強施行人員管制。

後續水源中繼得宜(如圖十〕 ,距離約500公尺,使用39條水带。

儲氣槽消防設備水源不足(供氣站區僅有地下式RC200M 儲水槽1座)。

劃設安全警戒區域,義消及其他救援人1員集結於300公尺外待命,保障其安全。

附近水源及水壓不足(附近最接近的水源為博愛街5巷ロ地下式消防栓)。

附近5所中小學停課疏散(災害恐慌心理,進行附近民眾疏散避難考量)。

供氣站安全維護人員過少(4人3班制)

殘餘洩氣量監測(EPAERT,到達後實施監測) ,並進行週邊環境影響評估。

供氣站人員缺乏應變能力(現場初期僅使用11具滅火器,無其他作為)。

- 施工單位缺乏危害意識(未依標準作業

程序施工;延遲災害發生通報聯繫)。

- 未統一資訊發佈,以利記者、民眾了解,降低住民恐慌。

五、檢討建議

(一)遵守特殊滅火程序

1.原則上氣體火災燃燒極逸,在容器或管線上,有氣體洩出並著火燃澆時,不得即予撲滅,應先設法切斷或關閉氣體來源(如無法切斷時,應保持燃燒,但應以消防水冷卻保護容器等本身及附近設備以免氣源無法切断時,大量氣體外洩與空氣形成易爆易燃之混合氣,可能造成更大災害

2.設法將容器內之氣體抽出,送至安全處。

3.高毒性氣體濃度下,救火人員應戴用全套供氣式或自攜式呼吸裝備。

4.以消防水冷卻保護容品本體及附近設備。

5.儘量使用自動或固定式滅火設備。

(二)施工單位加強檢討並規範維修方法及流程

本案係因現場施工人員未按照標準作業流程進行維修施作,使用電動機具拆卸人孔蓋時,未先進行確認儲槽內餘氣殘量,並使用惰性氣體進行沖排,以致靜電火花引燃液化瓦斯釀災,所以維修工程進行時,仍應確實遵照相關標準作業程序規定。

(三)增加儲氣槽安全維護人員

4人3班駐守規制,易造成設備之檢點查察流於形式,降低安全警戒觀念造成相關人員疲累,且容易因事逕離駐地,問題發生時不易立即察覺,嚴重影響現場及設備安全維護。

(四)加強維護人員應變能力

於事故發生時,能否於第一時間通報相關單位與技術人員到場處理,並於災害處理工作團隊到達之前,應採行之初期應變機制,藉以降低災害損失或協助及提供必要資訊,以利到達救災人員採取適當正確的作為, 更加顯現其重要性

(五)加強消防安全設備及防爆設施

分別於69-71年啟用之高壓儲槽,歷經長久時間使用後,儲槽安全承受是否降低,設置本體有無質變或便形而產生危險之可能,可藉由投資改善其消防安全設備,或增設防爆設施等,因應現在社會土地使用與人口分佈狀況,以符合最新設置標準的工法或設備,防止意外事故發生,同時增加住民信心。

(六)改善救災水源:係提供救災團隊處理需求援助及保護的必要資源,可經由下列方式改善達成。

1.於附近適當地點增設消防栓,發生事故時調整並加強該區域水壓。

2.儲氣槽區域使用之RC儲水槽改為過濾循環使用設計。

3.儲氣槽設置區域,增設固定式水線防護砲塔,並經由感知器連動啟動

(七)現場資訊藉由影像傳輸及無線電回報後,彙整統一發佈現場處理相關情形:分隊詳聽無線電(現階段仍無法直接與現場連線)並回復電詢民眾,消除不必要疑率,或災情擴大採行相關措施時之判斷依據

六、天然氣特性與儲氣槽安全探討

(一)液化石油氣與天然氣特性比較

表4、天然氣危害物質成份及物理與化學性質表

物品中(英)文名稱:天然氣(NATURE GAS)

同義名稱: FIRE DAMP ; MARSH GAS : METHYL HYDRIDE ; NG ; LNG ;

LIQUEFIED NATURE GAS METHANE CH4 UN NO.1971

混合物:

危害性成份 化學文摘社登記號碼CAS NO. 危害物質分類及圖式

中(英)文名稱 化學式 濃度範圍

(%)

天然氣

(NATURE GAS) 100 08006-14-2

甲烷(METHANE) CH4 80~90 00074-82-8

乙烷(ETHANE) C2H6 4.0~5.0 00074-84-0

丙烷(PROPANE) C3H8 2.0~3.0 00074-98-6

物理及化學性質:

物質狀態:氣態 形狀:液體、氣體

顏色: 無色 氣味:無味

pH 值:不適用

沸點/沸點範圍:-161 ~-88 ℃

(-258~-126 ℉)

分解温度:無溫度 閃火點:-180℃ (-292F)

測試方法:開杯

自燃溫度: 482~670℃

(900 1238 F) 爆炸界限: LFL : 3.8~-6.5%

UFL : 13~45%

蒸氣壓:無資料 蒸氣密度(Air=1) :約0.8

密度: 0.630@60℉ 溶解度:不溶於水

(三)供氣站消防及儲槽主要附屬安全設備

1.滅火器(現場共有11具10磅型ABC乾粉滅火器)。

2.水霧滅火設備

(1)蓄水池水量200 m3 ,水霧噴頭:儲氣槽1500 m3x43只、儲氣槽4000m3

×40只。

(2)邦浦啟動方式為儲氣頂端之防爆型定溫探测器(溫度威應器)、溫度達40

℃時,即連動邦浦啟動,壓力達4 Kgf7cm2,使壓力桶之壓力開關連動停止

3.瓦斯漏氣偵測設備

(感應器數量共計,儲氣槽1500 m3x8只、儲氣槽4000 m3

x10只、管線區x6只,作動後發出警報).

4.地震感知器x3組,作動後連動瓦斯遮斷器

5.緊急照明燈(管理站設置1具)

6.儲氣槽主要附屬安全設備(茲將儲氣槽主要附屬安全設備種類及功能介紹

如表5)

表五、儲氣槽主要附屬安全設備功能說明表

儲槽主要附屬安全設備種類及功能介紹

儲槽附屬安全設備 確保儲氣槽安全功能說明

伸縮套管 安裝在球槽底部出入口與接管處,設置伸縮套管以防止

應カ産生因地震、溫度、壓力、基礎等發生變位,造成不均勻沉陷及位移,以防止管線破损。

安全閥 安裝在球槽上端(上極板)最高點,每座均設置2 具,

其中1具設定於最高使用壓力以下吹洩,另1具設定於最高使用壓力至最高使用壓力之1.03倍以下吹洩.緊急遮斷閥 於每個球槽下端瓦斯出入管線上各裝1個,當球槽內壓力突然發生異常時,即自動關閉進入球槽之瓦斯,以防止球槽瓦斯繼續外洩;另設半自動油壓開關,分別裝設於室內和室外兩套系統

漏氣偵測警報装置 分別安裝於球槽本體附近及整壓站輸出、入管線附近共計18處,當發生漏氣時,監控儀上亮出警燈,並發出警報聲響,微電腦並測出發生時間、位置及洩氣量自動撒水裝置 當球槽温度到達最高使用溫度,或災害發生時,球槽最上端之自動撒水裝置啟動,以降低槽體温度及消防滅火功能。

接地及避雷装置 接地電阻10Ω以下

新竹市十八尖山供氣站儲氣設備維護,全天(24)小時指定參加高壓氣體第一種壓カ容器受訓合格,並具備操作執照人員負責管理.十八尖山之兩座球型儲槽業者已於96.08.24及96.12.20依規定辦理年度相關檢測,儲氣槽及附屬設備安全維護亦同時辦理定期檢查作業(如表6)。

表6、儲氣槽及附屬設備安全維護定期檢查作業表

儲氣槽及附屬設備安全維護定期檢查及實施項目

每日定期檢點作業

針對儲氣槽每日供氣情形,隨時注意其紀錄器之變化,並對安全裝置、安全閥、緊急遮斷裝置系統及漏氣偵測系統等實施檢點作業。

每月定期檢查作業

針對儲氣槽體及主要附屬安全設備之安全閥、緊急遮斷油壓系統之作動情形、壓力計、溫度計、自動撒水設備等每月實施檢查作業。

每年定期檢查作業 每年委託專業機構辦理儲氣槽之接地電阻測試、安全閥性能測試及基礎沉陷測試。

七、結論

藉由此工安意外事故的救災情形與過程探討,能更加瞭解供氣站及儲氣槽相關設施的種類,檢討相關設置並提昇區域內更高標準的安全設備,同時訂定落實有效的應變模組,協助於災窖發生時,進行更有效率的救災整備與應變機制。

供氣站人員應落實各項設備或設施之檢點、稽查與維護相關事宜,對儲槽安全有可能造成失誤的各項情境,隨時注意且提高警覺:現場施作維修工程單位及人員,更應該依照標準作業程序進行各式保養維修或狀況處理,以確保供氣站內相關設備及區域內人員以及市民的安全。

\*

美國加州安大略環氧乙烷工廠爆炸事故

陳星佑

北部環境毒災應隊 隊長

Star690720@gmail.com

事故描述

發生時間: 2004年08月19日凌晨1時

發生地點:美國安大略環氧乙烷工廠

受傷人員:4人受傷

肇事化學品:環氧乙烷(Ethylene Oxide ,EO)

事故簡介:美國加州安大略(Ontario)的Sterigenics國際股份有限公司的環氧乙烷消毒工廠發生爆炸事故,造成4名工人受傷及6,000平方英尺設備毀損,鄰近的公司被迫撤離數個小時及工廠運作中斷9個月

公司型態介紹

Sterigenics公司主要提供美國及世界各地各式醫療用品消毒滅菌服務,由位於美國加州安大略(Ontario) EO工廠為生產製造各類醫療用品(如注射器、導管、心血管控制及調節閥)之製造商進行滅菌服務。

安大略(Ontario)工廠擁有8個滅菌室和每周7天且全天24小時運作,聘僱約30名員工。

作業流程(1)

安大略工廠經過前處理(抽成真空)、滅菌(注入E0氣體,濃度約400, 000ppm)、通風等步驟,最後完成滅菌作業。

災變描述(1)

2004年08月19日(星期四) ,在大約上午01時30分,控制系統發出警報聲響,警示7號滅菌室執行清洗循環作業中注入EO動作失敗

控制室中的操作員中止7號滅菌室清洗循環過程,且讓滅菌室保持開啟狀態,以等候維修人員

管理維修人員於上午07時30分抵達工廠,技術人員執行透過氣體注入測試,以確認清洗循環系統正常運作。

災變描述(2)

執行4磅及125磅E0的少量清洗循環測試。

為了讓殺菌室能盡速恢復生産,略過了氣體清洗步驟,以提前完成清洗循環系統之維修作業

爆炸性E0氣體經由通風管道輸送至氧化器引火燃燒,是此事件最初的起火點。燃燒火焰沿著通風管道向滅菌室回火燃燒。

火焰是經由後側通風口竄燒進入滅菌室引發巨大的爆炸。

應變過程(1)

安大略消防局及聖伯地諾危險物品小組在下午02時47分抵達現場。

安大略警察局抵達現場後立即撤離鄰近的公司及封鎖災區東邊街道上約1/4英里的區域。

消防局使用檢知管和直讀式氣體偵測器進行環境檢測作業,監測結果並未檢測到任何爆炸濃度,但在工廠內監測濃度為1.0ppm。

應變過程(2)

因事故現場尚有EO殘存及建築物結構受到損害,消防隊持續監控E0。濃度並封鎖現場進行人員管制。

待EO監測結果已無危害之餘,且殘留於桶裝內的EO由工廠內遷移出來,才結束整個監控作業,事故延至隔天14時05分結束。

事故發生後兩週,完成工廠結構支撐作業並經由建藥工程師鑑定同意,解除廠區封鎖管制

事故災因(1)

調查鑑定災害原因如下:

氧化器沒有任何偵測EC)濃度達到爆炸界限之預防工程控制。

員工不瞭解處理過程的潛藏危害。

該公司的製程危害分析計畫,未能完整的評估氧化器的爆炸危害。

事故災因(2)

建議:

Sterigenics國際公司-安大略工廠

1,重新檢討及修訂程序危害分析(PHA)方案。

2·評估當前程序控制,並安裝適當的防護措施

災因探討(1)

爆炸起因

依據通風系統及7號滅菌室的位置、損害程度顯示,爆炸性EO氣體經由通風管道輸送至氧化器引火燃燒,是此事件最初的起火點

燃燒火焰沿著通風管道回火燃燒至滅菌室,引燃爆炸性氣體。火焰造成管內壓力並回火燃燒至滅菌室,毀損從氧化器到滅菌室通風管道。火焰是經由後側通風口竄燒進入滅菌室引發巨大的爆炸

災因探討(2)

※監控室

監控室內已確認室內濃度符合FDA所規範的EO濃度;但此廠商未理會NIOSH and NFPA對滅菌行業的建議,並未監控室內爆炸性氣體濃度。

循環程式被中斷,員工無法判斷室內是否存在爆炸的氣體濃度。

災因探討(3)

※連鎖反應

連鎖裝置使用氮氣充填的房門墊圈和室內壓力感應器,以防止滅菌門因誤觸開啟

員工使用管理人員所提供的密碼,可以解除連鎖控制。

這個系統很容易受到人為疏失,並沒有室內濃度監測器告知他們爆炸氣體濃度存在。

災因探討(4)

※控制室設計和地點

控制室距離7號滅菌室約75英尺,控制室主要結構為金屬框架建構,並以六個玻璃窗的視野面對滅菌作業區域。

此次爆炸事故對控制室結構損失較小,但所有玻璃窗均被震碎,因控制室玻璃窗並非採用強化玻璃,而牆壁亦無防爆設計。

災因探討(5)

※訓練教材

對於維護人員沒有特定工作維護訓練課程。

工廠維護技術人員是從操作人員中所晉升挑選。

各種資料清楚地表明,只有監控管理人員有權限修改的製程式列。

1997年訓練會議中一位接受過操作訓練公司員工提出警告:真空後只能去除了60%的EO氣體,而且氣體洗滌總是必要的程式

且事件當日監控管理人員,在被聘用之後,從未再接受相關訓練。

國內EO應變程序(1)

毒化物

名稱 管制編

號 狀態 事故場

所 事故類

型 編碼

環氧乙

烷 061-01 液體 鋼瓶 外部

火災 61-02-

04-03

所需設備 1. 攜帶式環氧乙烷電化學偵測器或可燃性氣體偵測器

2. 測漏液

3. A級防護衣

4. 鋼瓶砲桶

5. 開放式廢水池

6. 消防水

國內EO應變程序(2)

清除與處理

1.鋼瓶噴灑消防水,降低環氧乙烷鋼瓶溫度,避免鋼瓶內之環氧乙烷因高溫引起自行聚合反應。

2.外界火災熄滅後,持續對鋼瓶噴灑消防水冷卻至少一小時以上,確保瓶體溫度已完全冷卻至常溫後,再開始以下處理步驟。

3.著A級防護衣,使用攜帶式電化學偵測器或可燃性氣體偵測器,偵測環氧乙烷氣體是否外洩

EO應變程序(3)

週邊環境處理

1,使用沙袋、細沙、吸油棉,吸取地面上受乙二醇污染之污染物。(依一般事業廢棄物處理法處理)

2,用大量之清水清理地面上之污染處,廢水導入廢水池處理。(利用活性碳吸附處理或高級氧化法處理)

3有害事業廢棄物認定標準環氧乙烷在常壓下為氣體, 因此無廢棄物處理問題。

4土壤及地下水污染管制標準環氧乙烷在常壓下為氣體,因此無土壤污染處理問題。

國內E0應變程序(4)

救災單位分工

發生事故廠商:

1.進行救災工作。

2.提供發生事故之化學物質資料(物質名稱、儲存量、特性)。

地方政府單位:

1.協助救災工作。

2.救災作業之協調與狀況掌握

3.疏散作業命令之下達。

4.救災作業之協商

國內EO應變程序(5)

救災單位分工

環保署

1·督飭事故廠商進行事故現場之災後處理工作。

各區毒災應變隊

1,提供事故現場指揮官緊急應變諮詢

2·支援應變器材及所需防護具予應變單位

3、協助進行環境偵測工作。

國內EO應變程序(6)

潛在危害

鋼瓶遇熱將可能導致鋼瓶爆炸之危險

當環氧乙烷蒸氣被傳播至有火源處時,可能被引燃並回火燃燒。

環氧乙烷排入廢水池的速率避免過快,大量的環氧乙烷與水會引起失控反應。

洩漏氣體不可排入封閉區域如下水道,否則極易可能導致侷限空間氣爆。

資料來源

U.S.Chemical Safety and Hazard Investigation

Board(CSB) http: www.csb.gov

環保署毒災應變諮詢中心

環保署中部環境毒災應變隊

\*

彰化縣某化學公司氣爆事故案例

Explosion at a Chemical Company in Changhua County

蔡名修

一、摘要

98年06月22日21時07分彰化縣彰濱工業區某化學公司發生爆炸,中部應變隊於21時39令攜偵檢器材,出發趕赴現場;台中隊於22時16分抵達事故現場,随即與現場指揮官會銜。初步瞭解事故概況:爆炸點為生產架橋劑之廠房,爆炸距離毒化物儲存區約45公尺,毒化物未受波及、應變隊於事故地點使用FTIR , PID及GC-MS進行災害現場測量, FTIR偵測結果並未發現異常物質,召開善後復原會議中要求業者應依廢清法規定清除殘餘廢棄物

關鍵詞:爆炸、架橋劑、爆炸點

Abstract

An explosion occurred at a chemical company in the Changpin Industrial Park,Changhua County in June 2009. The explosion occurred in a factory producing cross-linking agent. The point of the explosion was approximately 45 meters from a toxic chemical substance storage area, but the effects of the blast did not reach the toxic chemicals. FTIR,

PIDC, and GC-MS were used at the site of the accident to perform measurement and environmental monitoring, but no hazardous chemical products were discovered or detected. A elean-up and recovery conference was held, and requested the company to clean up the remaining waste in accordance with law

Keywords: Explosion cross-linking、agent Exploded location

二、事故簡介

98年06月22日21時07分彰濱工業區某化學公司發生氣懪,該工廒為第四類毒化物(異丙苯) (CAS NO. 00098-82-8)運作場所,發生氣爆火災之化學品為有機過氧化物BIBP,(二-叔ㄒ基過氧化異丙苯) (CAS NO. 025155-25-3) ,並非公告列管毒性化學物質,氣爆點為生產架橋劑之廠房距離毒化物儲存區約45公尺,未波及毒化物。

事故情形為有機過氧化物BIBP(二叔丁基過氧化異丙苯)滴酸合成反應中,滴酸速度過快,還未完全滴定結束,反應槽中已經產生之成品BIBP過酸裂解而造成短時間內溫度上升過快,操作人員入紧急水降溫過慢,大量液體於反應槽人孔洩壓出來,隨後煙霧迷漫後產生氣爆。

三、應變過程

(-)初期應變-安全、隔離及通報

廠內人員立即啟動廠内應變措施,開敞緊急灑水系統降溫及關閉其他生產設備,廠內人員介二組滅火,第一组由300 & 400區通道,第二組由300區中央通道,於21:14左右撲滅,消防隊至廠協助控制火場,環保署中區毒災應變隊和環保局至廠協助監控空氣、水污染狀況,"救災消防水以沙包圍堵阻絕及抽回廠内廢水場處理

(二)應變諮詢-指揮、辨識及評估、行動方案

環保署中區毒災應變隊及彰化縣環保局與彰化縣消防局現場指揮官初步瞭解事故災情,經現場查證結果研判毒化物並未遭受波及,並協調消防隊指揮官務必與廠商確認異丙苯管線是否與反應器相連,在獲致確定回報之前,目前僅能以疑似含異丙苯狀況應變,應變隊隨即會同消防隊現場指揮官與該廠主管確認事故製程為二異丙苯醇( DIPB-OH)、叔丁基過氧化氢(TBHP)之滴酸合成反應生成二-叔丁基過氧化異丙苯(BIBP) ,爆炸區域內並無毒化物異丙苯。應變隊則於現場協助以PID、五用氣體偵測器進行環境監測。

(三)協助應變-防護措施、圍堵及控制、保護行動

環保局現勘結果毒化物儲存及運作區均未受波及,異丙苯儲存量經查證與運作紀錄相符。並確認廠家已於第一時間將雨水溝以沙包進行圍堵,並將消防水抽入廠內既有廢水處理設施,部份流出廠外的廢水己圍堵,並於隔日調派槽車將廠外雨水道水抽回並用乾淨水沖洗雨水道再抽回廠內一併自行處理合格後,再經由納管入工業區污水廠,彰化縣環保局與中部環境毒災應變隊持續追踪

(四)應變處理-除污、棄置、紀錄

中部環境毒災應變隊與彰化縣環保局、中區環境督察大隊及業者進行善後復原會議,要求業者現場爆炸廢棄物、廢液,依廢棄物處理法規定處理。

四、災因分析

(一)直接原因

BIBP反應過程間接原料為H2SO4 ,此次事故因温度異常上升,反應槽之冷卻系統啟動但是無法冷卻控制温度, 主要因素為冷卻系統無法於短時間內提供異常狀況所, 產生的熱量。事故發生前,工作人員發現溫度異常後,為了先再次確認處置方式而暫時調整入緊急水溫度抑制點,使得時間延誤造成後續緊急水進入槽內抑制,已經來不及控制。

(二)間接原因

此氣爆事故來源為有機過氧化物BIBP(二-叔丁基過氧化異丙苯)溫度異常上升,高於冷卻系統可控制溫度及自動加速分解溫度(SADT)時,使得反應產品BIBP快速裂解,釋出熱源和產生大量可燃性氣體(甲烷、丙酮)至空氣中整合為混合性氣體,佈滿整個400區廠房,根攘有機過氧化物特性,異常情況時,熱分解會隨溫度升高而加快,而溫度足夠高時會發生自分解現象,一旦熱量無法有效擴散而使得局部溫度上升,就會發生連鎖熱分解反應,直至發生本次事故。

(三)基本原因:原本設備設計考量未進行危害與可操作性分析

(四)改善對策

1·所有安全機制設定值雙密碼鎖住,不得任意更改,如需更改需各級主管簽核。

2.控制系統增加温度和滴酸聯鎖控制,溫度超過設定值自動停止滴酸反應

3,緊急水系統和消防噴灑系統聯鎖。

4,人員教育訓練,強調安全比原料損失重要之觀念。

五、災後處理與復原

本事故為化學工廠氣爆事故,災損面積約64坪,因屬氣爆事故,僅有少量飛散殘火,於消防隊抵達前廠商已自行撲滅,並已於第一時間以沙包圍堵排放口,並將消防水抽入廠內既有廢水處理設施,部份流出廠外的廢水己圍堵,並於隔日調派槽車將廠外雨水道水抽回並用乾淨水沖洗雨水道再抽回廠內一併自行處理合格後,再經由納管入工業區污水廠,彰化縣環保局與中部環境毒災應變隊持續追踪。經與工廠相關人員進行善後復原會議討論後,要求業者加強毒化物運作管理及本次事故產生之廢棄物及廢液,需依廢棄物處理法規定處理。

六、參考文獻

(一)全國毒災事故應變案例研討會論文集,2006、2007、2008

\*

台南縣科技公司三氯化硼鋼瓶外洩事故

Trichloro Boranc Leak from Steel Cylinder of at Technology

Company in Tainan County

吳俊賢

宏捷科技股份有限公司

74145台南縣新市鄉大利一路6號

一、摘要

97年11月台南縣台南科技園區宏捷科技疑似三氯化硼外洩事故,事故災因為氣瓶櫃上方氣體控制閥銜接處鏽蝕造成氣體洩漏。廠區初期確認偵測警報器濃度異常,進行員工疏散及點名作業,通報政府及區域聯防小組協助救災。影響範圍為廠區氣體房約3坪,經複偵確認無洩漏,後續廠內加強設備修繕、工程改善、環境異常初期應變機制及緊急應變教育訓練等作業

關鍵詞:三氯化硼、氣瓶櫃、聯防小組

Abstract

In November 2008, a boron dichloride leak was suspected at Orca Technology at the Tainan Science Park in Tainan County. The accident was caused by the gas control lever on the top of the gas cylinder contacting rust resulting in a gas leak. The plant initially confirmed an abnormal concentration level of the gas from the detection alarm and carried out personnel evacuation and roll-call, and then notified the government and arca toxic disaster control alliance task force. The scope of impact covered the plant's gas chamber of approximately 3

pings. Repeated detection testing confirmed no other leaks. Follow up included strengthening of equipment repair and upkeep, engineering improvement, initial response mechanisms for environmental irregularities and emergency response education and training.

Keywords Trichloro Borane、gas cylinder、alliance task force

二、事故簡介

潔淨室內供應三氯化硼之氣瓶櫃如圖一所示,上方氣體控制閥銜接處圖二所示,因管路鏽蝕造成氣體洩漏。

三、應變過程

(一)事:編號15號氣瓶櫃BCL3氣體外洩

(二)時:97年11月18日上午06點20分。

(三)地: FAB1-維修區9。

(四)物: BCL3氣體外洩。

(五)通報:蝕刻值班工程師於6點25分請守衛及晚班生產組長通報環安人員及廠

務人員到廠處理。

(六)處理狀況

1.第一時間:環安人員於早上6點50到廠後,至廠務機房查看氣體偵測器讀值,確認氣體偵測器編號第9號(BCL3)及10號(SiCl4)已超出重警值; BCL3>5.0PPM、SiCl4>4.0PPM,故於第一時間進行全廠人員疏散並著C級防護衣及SCBA至現場將鋼瓶閥先行關斷。

2.緊急應變小组:環安人員偕同毒災應變隊人員著A级防護衣進行鋼瓶閥關斷再確認動作,並由第二組人員進廠再確認廠內並無人員受損。

3.疏散管制组:由生產經理清點人數後回報消防隊、夜班人員經清點無誤已自行下班,日班人員經請點後確認應到183人;實到167人;有16人请假,人員經清點結束後已通知各自返家。

4現場留有17名工作人員參與南科管理局、南科消防隊,台南縣環保局、南科保警隊、毒災應變隊、奇美電子、聯華電子、三福氣體、台灣積體電路協助救災。

四、災因分析

(一)直接原因:供氣管路鏽蝕造成氣體洩漏。

(二)間接原因

1、不安全之狀況;供氣管路設置非必要性遧接管線如圖三所示。

2、不安全之行為

(1)廠內氣體管線無定期巡檢、檢點與檢查制度.

(2)現場作業主管(領班)對於氣體警報資訊判決不清楚.

(3)設備所屬單位值班人員未在第一時間査覺異常並緊急停止氣瓶供氣。

3,基本原因

a現場人員缺乏足夠之特殊氣體運作危害之安全衛生知識,導致運作化學物質異常發生時無法即時緊急應變處理.

五、災後處理與復原

(一)事故設備修繕工程

1.11/19日請專業氣體配管工程公司確認氣體管線損壞程度:更換BC13 piping至機台內的Gas box ,其他管路擦拭。

2, 11/19日三福先將氣瓶櫃內BC13 piping脫離。

3,更換管線並將調壓閥及手動閥集中並固定於盤面。

4, 11/25日進行修繕管路測試

(1) N2保壓24 hrs ( spec. : +/-1)

(2) He leak check ( spec. : 1E10-9 mbar.lis)

(3) PD check ( spec. : 0.1 um <1 〕 5,其他氣體管路測漏檢修處理

a.無塵室氣體管路擦拭外管壁。

b.無塵室氣體管路N2保壓24小時並確認無洩漏現象。

(二)工程改善氣體閥件改善-重大規劃氣體控制閥盤,將其控制閥件配置如闽四所示重新檢討並減少非必要性閥件設置如圖五所示。

1.新增氣體管路固定架如圖六~圖八所示以增強管線強度,減少管線斷裂風險。

(三)建立環境異常初期應變機制及緊急應變教育訓練

1.因應緊急應變運作流程初期運作順利,建立當日緊急應變人员名單看板如圆九

所示,由現場單位共问組織初期應變小組。

2.實施緊急應變教育訓練

(1)每季定期辦理緊急應變小組人員複訓,主妥訓練內容為:

a. SCBA操作使用。

b,全面式防毒面具佩帶

c.A級防護衣穿戴。

d.新版危害標示介紹及MSDS使用

C.緊急通報流程及運作說明。

六、其他相關使用氣體設施安全查核確認計劃

(一)事故發生相當設備氣體管線如SiCl4 & BC13其氣瓶櫃供應氣體管線全面進行查修並委託專業氣體供應商協助進行保壓測試如圖十所示。

(二)針對SiC14 & BC13氣瓶櫃氣體供應管線查核並測漏液測試。

(三)機台端氣體供應管線查核並列為每月檢點記錄。

(四)確認SiCl4 & BC13鋼瓶更換記錄並列為每日檢點記錄。

(五)檢查廠務,,排氣管路並列為每月檢點記錄。

\*

台南某汽車零件公司火災事故

Fire at an Auto Parts Company in Tainan

李遠星

一、摘要

台南市某汽車零件公司射出一廠於5月17日凌晨3時20分發生火警。保全人員於第一時間進行搶救並通報台南市消防局、環保局、環保署台南毒災應變隊等單位經相關單位搶救下,火勢於4時30分獲得控制,無人員受傷,工廠主要生產汽車零件,有一洗淨機製程運作環保署列管毒性化學物質三氯乙烯(約25公斤),起火原因疑似電線老化走火引發二樓夾層火災,波及附近塑膠成品及塗料。

Abstract

In May 2009, a fire alarm occurred in the early morning at an auto parts injection molding company in Tainan City. Security personnel performed immediate rescue work and notified the Tainan City Fire Department, Bureau of Environmental Protection, and the Environmental Protection Administration's Southern Taiwan Toxic Accident Response Team. The fire was controlled after fire fighting efforts by relevant units, and no deaths or injuries occurred. The plant chiefly produced auto parts; a washing machine process at the plant used trichlorocthylene (approximately 25 kg), which is a toxic chemical substance under regulatory control by the EPA

二、事故簡介

保全人員巡邏至射出一廠發現塗裝課電器箱附近有火苗且電器箱內有火花及聲響,立即打電話向守衛室主管報告並拿滅火器撲滅,因火苗迅速擴散隨即丟下滅火器退至安全地帶等候引導消防隊至火警現場救災,同時守衛室主管亦收到火警受信總機之火災訊號。因廠內存放塑膠成品及塗料等易燃物火勢瞬間漫延。

三、應變過程

(一)公司:緊急應變程序立即啟動。由隔壁廠人員以消防水帶救災。

(二)台南市消防局

l.發生地點:台南市塑膠射出工廠火警。

2,發生時間: 98年05月17日03時20。

3,災害類別:火災。

4,初判災害原因:待查。

5,現場狀況:火災現場為鐵皮鐵架建築物,塑膠射出工廠,燃燒面積1.800坪。

6、現場狀況搶救情形:

a.台南市消防局接獲報案後,共計出動14單位消防分隊、合計台南縣,空軍消防隊,港務消防隊消防車輛共計四十部輛、警、義人員共計235人前往搶

b, 03:30到達,火勢很大。

e, 03 : 50請求港務消防隊61車、空軍消防隊61車3人、台南縣消防局支援

3水庫車、3水箱車。

d.回報局長無人受困,消防局吳局長約04:00到達火場指揮搶救。

c. 04:30火勢控制。

f.燒毀面積約1800坪.

g, 07:06火勢熄滅,無人傷亡.

(三)台南市環保局、環保署南區稽查大隊、環保署台南毒災應變隊進行火場周圍空氣品質監控,事故場所三氯乙烯濃度採樣分析,採樣結果符合法規標準。

四、災因分析

(一)直接原因:疑似電線老化導致走火,波及堆放之易燃品造成火災發生.

(二)間接原因

1、不安全之狀況

a.電纜線劣化.

b.高低壓電氣設備檢查週期依法規辦理稍嫌過長。

2,不安全之行為

a易燃品未分開存放。

五、災後處理與復原

(一)緊急專案小組,每週進行檢討報告。

(二)火場廢水導入廢水處理場處理。

(三)火場廢棄物委由環保署認可之處理機構處理。

六、檢討與改善

(-)修訂低壓與高壓電カ設備檢查手順"全面重新檢查高低壓設備·檢查週期由每三個月調整至每月.

(二)設置廠區易燃物品儲存區,規劃原则如下

1.區分現場作業區、現場儲存區、倉庫區等三種安全儲存區域。

2.管理原則

a.儲存區明顯標示,以利人員進行目視管理.

b.作業場所之易燃物於下班後一律集中至儲存區存放.

c.減少現場易燃物之領用量及存放量,最多不得超過1天用量

d.原料桶需確實加蓋防止揮發.

(三)建立廠區消防安全防護系統良率管制燈號,依預防管理、危機管理等面向針對現有軟硬體設施進行稽查控管,並依重要性設定扣分權值顯示各廠之防護良率燈號(綠、黃、紅燈)。

(四)購置簡易型泡沫消防車,消防栓張贴反光貼紙及置放廠區消防器材及危害物配置圖。

此次救災缺失檢討報告之對策、6/12再與台南市消防局進行大規模災害緊急應變演練。

(六)持續接受環保署南部環境毒災應變隊之輔導,定期辦理毒災應變演練.

\*

台北縣中和市某公司火警事故

Fire at a Company in Jhonghe City, Taipei County

范姜威鎧1陳新友2

1.環保署北部環境毒災應變隊台北隊/faja@pchome.com.tw

2.工業技術研究院能環所/Shin YuChen@itri.org.tw.

一、摘要

環保署毒災應變諮詢中心接獲台北縣消防局勤務中心通報:中和市某公司金屬鈉火警,請求應變隊支援;諮詢中心經查證該廠為毒化物運作場所,因此派遣毒災應變隊台北隊於08:35依二號作業出勤,應變隊08:50抵達現場,火勢已控制,疑似在金屬鈉添加至龍腦反應槽內時反應過於劇烈而引起火災。應變隊持PID於事故點量測, VOCs濃度讀值為4.1ppm ,以汞檢知管測得濃度讀值為ND ,據業者表示反應槽內化學品有甲苯50公斤、蘇打50公斤及鈉20公斤,本製程並無使用列管毒化物汞。應變隊待反應爐四周散落之金屬鈉反應完畢後,並以紅外線熱感測儀觀測反應槽溫度降至攝氏60度。現場殘餘廢棄物由業者清理,與業者、北區督察大隊、北縣環保局完成善後復原會,研判無危害之虞,應變隊10:50收隊。

關鍵詞:龍腦反應槽、金屬鈉

Abstract

In March 2009, a metallic sodium fire occurred at a company in Jhonghe City, Taipei County. The plant was a toxic chemical substance handling site. It was suspected that the fire started after metalic sodium was added to a bornyl reaction tank and induced an excessively intense reaction. No toxic chemical substances subject to regulatory control were used at the site of the accident. After the sodium metal scattered around the reactor had finished reacting the company and relevant environmental protection units performed clean-up and restoration work, and the company cleaned up the remaining waste

Keywords : Bornyl reaction、tank metallic sodium

二、事故簡介

環保署毒災應變諮詢中心接獲台北縣消防局勤務中心通報:中和市某公司金屬鈉火警,請求應變隊支援;諮詢中心經查證該廠為毒化物運作場所,因此派遣毒災應變隊台北隊於08:35依二號作業出勤,應變隊08:50抵達現場,火勢已控制,疑似龍腦反應槽內反應過於劇烈而引起火災,應變隊抵達時,事故點PID讀值為4.1ppm ,反應槽温度降至攝氏60度,汞檢知管讀值為ND ,未波及毒化物。現場廢棄物由業者清理,完成善後復原會,研判無危害之虞,應變隊10:50收隊。

三、應變過程

98年03月05日08時19分環保署毒災應變諮詢中心(以下簡稱諮詢中心)接獲台北縣消防局通報,得知台北縣中和市某公司廠內發生金屬鈉火警,無人傷亡。諮詢中心隨即傳真金屬鈉之MSDS及處理原则138至消防救災救護指揮中心。

經查證毒性化學物質管理系統及毒性化學物質災害防救查詢系統,確認該化物運作場所,申請運作種類:汞(登記備查)、乙腈(第四類),諮詢中心隨即通知台北應變隊及新竹應變隊前往支援,台北、新竹應變隊分別於08時38分與08時35分依二號作業出勤。

在應變隊出勤的過程中,諮詢中心聯絡工廠人員鄧先生得知,毒化物儲放區位廠左侧廠房,汞、乙腈会別貯置在一、二樓,事故現場位於右侧廠房,屬於金屬鈉火與毒化物存放區相隔約100公尺,毒化物尚未被波及。目前火勢已使用乾粉滅火器撲滅完成。諮詢中心仍建議現場救災人員注意乾粉破出導致金屬鈉接觸空氣中水氣的二次引燃危害。

台北隊、新竹隊分別於08時50分及09時24分抵達事故現場,與現場指揮官會銜得知現場火勢已經撲滅,事故發生地點為製程區之龍腦反應槽,與毒化物儲存區距離的100公尺,火勢並未波及毒化物,初步研判製程區之金屬鈉數量約有380公斤,08時56分量測事故反應槽體溫度,已降低至攝氏80-90度,事故現場PID讀值為15.6ppm,清查毒化物貯存量後,得知目前實驗室使用之毒化物乙腈存量為9.4公斤,汞由於97年8月3日後無進貨,現今已無存量,檢知管檢測汞蒸氣結果為ND ,與現況相符。

環保署毒管處宋簡任技正浚泙及盧科長柏州、諮詢中心專家陳范倫、李家麟及林祐任、北區督區大隊副大隊長、監控中心馮紐長、林韋綸、劉倩與台北縣環保局毒化物承辦人賈筱蓉、稽查員韋忠誠陸續於09時10分至09時50分之間抵達現場並勘察該公司運作現況、提供廠內相關資訊與應變諮詢。

詢問事故反應爐製程原料,確認該反應槽內含甲苯50公斤、蘇打50公斤及鈉20公斤並建議業者清理週邊金屬鈉粉末,收集放置於鐵筒內,避免未反應之金屬鈉與水接觸發生復燃,10時36分量測反應槽體溫度下降至攝氏60度、事故地點PID讀值為4.1ppm ,隨即召開善後復原會議,現場廢棄物由業者清理,研判事故現場無危害之虞應變隊於10時50分收隊賦歸。

四、災因分析

(一)直接原因:金屬鈉接觸空氣中的水氣而產生劇烈反應,並產生爆炸

(二)間接原因

1,不安全之狀況

a,金屬鈉進入反應爐前容易接觸到水氣產生爆炸的危險.

2,不安全之行為

a.本製程完全以人工及經驗判斷金屬鈉的添加量及反應速率

b.本製程為高危險作業,原料添加過程無密閉隔絕水氣措施或裝置、容易發

生反應過速的危險

3,基本原因:本製程缺乏自動化及安全防護措施,導致本場所運作時易引起火災

五、災後處理與復原

(一)召開善後復原會議,除了檢討可能發生之原因外,並討論未來防止事故再度

發生之預防方法及改善措施。

\*

南投縣南崗工業某公司火災事故

Fire at a Company in the Nangang Industrial Park, Nantou

County

吳啟宏1李旻璋1郭昭吟2

1.環保署中部環境毒災應變隊/雲林縣斗六市工業路100號

2.雲林科技大學環境與安全衛生工程系/雲林縣斗六市大學路三段123號

1.epayeric@gmail.com

2.kuocy@yuntech.edu.tw

一、摘要

2009年03月30日23時35分,南投縣南崗工業區某公司發生火災,環保署中部環境毒災應變隊接獲指示後,於05時05分依4號作業出勤,並於05時45分抵達現場,與現場指揮官會銜及了解事故概況,應變隊立即協助事故現場環境周界監測,於上下風50公尺架設FTIR , FTIR未監測到異常圖譜、該事故災損面積約為1,400平方公尺,廠家及環保單位同時進行消防廢水圍堵,於廠外排水溝實施2道圍堵,並共抽除約60噸廢水,清除90噸廢棄物,相關廢水及廢棄物轉交環保局持續督導廠家處理,應變隊收隊於17時13分賦歸。

關鍵詞:火災、消防廢水、廢棄物

Abstract

In March 2009, a fire occurred at a company in the Nangang Industrial Park, Nantou County. The fire accidentally broke out in stored plastic, acid/alkali waste liquor, and waste oil, and had an overall extent of approximately 1,400 square meters. On-site environmental monitoring did not discover or detect any hazardous chemical products. The company,

industrial park service center, and environmental protcction unit together performed fire fighting and wastewater containment. A second line of containment was implemented in the drainage ditch outside the plant. Approximately 60 tons of wastewater was pumped out, and 90 tons of waste was disposcd of. The Bureau of Environmental Protection continued to oversee the company's clean-up work

Keywords : Fire 、 wastewater、wastes

二、事故簡介

98年03月31日05時01分環保署中部環境毒災應變隊接獲諮詢中心通報:「南投縣南崗工業區某公司火警事故,消防局請求支援,請依4號作業出勤」。於05時05分中部應變隊攜偵檢器材依4號作業出發趕赴現場,環保署中部環境毒災應變隊於05時45分抵達事故現場,隨即向南投縣消防局指揮官報到及了解事故概況,並於現場進行界環境檢測作業及協助消防廢水圍堵。南投縣環保局及南崗工業區服務中心亦到場了解事故概況及協助救災本次事故災損面積約1,400平方公尺,為儲存區起火,存放塑膠、酸鹼廢液及廢油現場廢棄物約161公噸。環保署中部環境毒災應變隊以攜帶式光離子偵測儀(PID)於事故現場上風10公尺測得TVOCs值1.54 ppm ,於上下風50公尺架設FTIR , FTIR未監測到異常圖譜,熱影像儀量測溫度為36-37℃ ,並利用固液相FTIR進行廢水量測,消防廢水所含物質有醋酸、樹脂、十六烷基三甲基氯化銨及氨水,並以pH試紙量測消防廢水為9,因消防廢水流入廠外排水溝,環保署中部環境毒災應變隊提供沙包及吸附材協助業者進行排水溝之廢水圍堵及抽除作業,於廠外排水溝實施2道圍堵,並調派抽水車進行廢水抽除。另協調業者調派一具挖土機協助進行現場廢棄物開挖作業,避免廢棄物持續悶燒。

15時8分消防局完成滅火作業,17時完成廢水抽除作業後,由現場應變指揮官會同環保署中部應變隊、南投縣環保局、南崗工業區服務中心及業者進行善後復原會議,本事故環保署中部環境毒災應變隊所提供之耗材請環保局協助請業者回補;而廢水抽除約60噸,初估約需清除90噸廢棄物,相關廢水及廢棄物轉交環保局督導廠家處理,研判無危害之虞,於17時13分收隊。

三、應變過程

(一)初期應變-安全、隔離及通報

98年03月31日05時01分環保署中部應變隊接獲毒災諮詢中心通報:「南

投縣南崗工業區某公司火警事故,消防局請求支援,請依4號作業出勤」,於05時05分環保署中部應變隊攜偵檢器材依4號作業出發趕赴現場,環保署中部環境毒災應變隊於05時45分抵達事故現場,隨即向現場應變指揮官報告,初步瞭解事故概況,張大隊長表示:「火勢已控制,消防隊目前尚在進行殘火處理。」中部毒災應變隊立即進行週界環境檢測作業及協助消防廢水圍堵,工業區聯防組織代表暨諮詢中心何大成專家於06時31分抵達事故現場,協助評估現場災損狀況,因現場有輕微復燃現象,建議廠商進行化學品搬離動作。

(二)應變諮詢-指揮、辨識及評估、行動方案

現場由南投縣消防局張大隊長擔任現場應變指揮官,統籌各單位救災任務由消防局協助火勢控制,環保局及應變隊協助環境汙染監控、監測作業,南崗業區服務中心協助提供當地排水溝流向,各單位隨時回報救災進度及資訊供現場應變指揮官救災任務下達之評估環保署中部環境毒災應變隊於05時45分抵達現場立即進行週界環境檢測作業及協助消防廢水圍堵,該事故災損面積約1400平方公尺,為儲存區起火,存放塑膠、酸鹼廢液及廢油,現場廢棄物約161公噸,環保署中部環境毒災應變隊以攜帶式光離子偵測儀(PID)於現場上風10公尺處進行偵測,測得TVOCs值1.54ppm ,消防廢水pH為9。環保署中部環境毒災應變隊分別於上下風50公尺處架設FTIR進行週界濃度監測,FTIR未퇘到異常圖譜;並利用固液相FTIR現場進行消防廢水量测,消防廢水所含物質種類有醋酸、樹脂、十六烷基三甲基、氯化銨及氨水。

(三)協助應變-防護措施,圍堵及控制、保護行動

環保署中部環境毒災應變隊與南投縣環保局協調業者於廠外排水溝實施2道圍堵,業者先以抽水馬達抽取廢水置入空桶,因消防廢水量大,業者開始調派水肥車支援廢水抽除。另因廠房坍塌且有大量廢棄物易燃品,導致火勢持續悶燒表面溫度劇昇,故由消防隊持續灑水降溫,由業者調派挖土機進行開挖作業以協助消防隊滅火作業,開挖期間,應變隊持續以熱影像儀及FTIR協助監測,未監測到異狀。

(四)應變處理-除污、棄置、紀錄

15時8分消防局完成滅火作業,17時完成廢水抽除作業後,由現場應變指揮官會同環保署中部應變隊、南投縣環保局、南崗工業區服務中心及業者進行善後復原會議,初估約需清除90噸廢棄物,抽取之廢水將運至桃園縣某科技公司處理,環保署中部環境毒災應變隊使用之耗材請環保局協助請業者回補,相關廢水及廢棄物轉交環保局持續督導廠家處理,研判無危害之虞,應變隊於17時13分收隊。

四、災因分析

(一)直接原因

由於場內儲存大量有害事業廢棄物、廢油混合物儲存區遇不明火源起火,導致廢棄物儲存區發生大火燃燒

(二)間接原因

1.不安全之狀況

a,工廠夜間未作業,因無足夠人力供廠區巡邏。

b,廠房消防設備不足,使事故發生初期時,無法立即被撲滅火源.

2.不安全之行為

a.廠內儲存區堆積大量的待處理廢棄物

b,廠內儲存區廢棄物未分隔儲存。

3.基本原因

a.廠房內堆積大量複雜的廢棄物,未做適當分類貯放。

五、災後處理與復原

(一)本次事故調派挖土機開挖完成進行廢棄物集中,,處理,其中(D-0599營建混合物) 61.92噸之廢棄物,交由台中縣某科技股份有限公司處理,另外 (D-0299廢塑膠混合物)53.32噸之廢棄物,則交由高雄縣岡山焚化廠處理。

(二)本次事故調派槽車及水肥車將消防廢水抽除,消防廢水量約抽除約60噸運至桃園縣某科技公司處理。

(三)廢棄物清除,檢具相關證明文件與委託合約並檢送南投縣環保局備查。

(四)南崗工業區污水處理廠針對事故後,調查下游承受水體與貓羅溪之巡視及採樣檢測工作,並無污染及民眾陳情事件,顯示本事故針對消防廢水所含物質種類有醋酸、樹脂、十六烷基三甲基氯化銨及氨水,廢液圍堵水溝防護設施處置得宜,未造成環境污染。

六、參考文獻

(一)李澤治(2008)"榮工公司彰濱廠火災意外事故報告”, 2008全國毒災事故應變案例研討會,台灣,高雄

(2)陳義昇、郭金鷹、郭昭吟(2009)"南投縣南崗工業區00公司火警事故案

例",環境毒災簡訊電子報第二十八期

\*

苗栗縣竹南鎮大發製冰廠氨氣外洩事故

Ammonia Leak at an Ice-making Plant in Jhunan Township,

Miaoli County

翁宇杰1沈鴻銘1陳范倫2

1,環保署北部環境毒災應變隊/epaerthc@gmail.com

2.工業技術研究院能環所/van @itri.org.tw

一、摘要

97年10月24日08時56分,環保署嘉化災應變諮詢中心(以下簡稱諮詢中心)接獲苗栗縣環保局通報,苗栗縣線竹南鎮建國路傳出製冰廠氨氣外洩,請求環保署環境毒災應變隊(以下簡稱應變隊)支援。新竹應變隊於09時06分依三號作業出勤,0936分抵達事故現場,經與業者會銜得知氨氣槽體位於三樓樓頂,槽體貯存量未知,疑似停電後液氯儲存槽管線外部結冰逐漸融化,導致氨氣外洩,事故點鄰近多所學區等敏感區,應變隊遂即針對事故地點環境周界及敏感區以偵測器進行環境監測及著個人防護裝備進行槽體洩漏處止漏作業。現場消防隊持續以水霧噴灑方式稀釋氨氣濃度,並調派業界應援小組進行移槽及抽取消防廢水至廠商委外之合法處理廠處理,確認現場無危害之虞,完成善後復原會議,應變隊於16時39分收隊赋歸

關鍵詞:氨氣、敏感區、業界應援、偵測器

Abstract

In October 2008, an ammonia gas leak occurred at an ice-making plant on Jianguo Road in Jhunan Township, Miaoli County. The site of the accident was an ammonia tank on the roof of the third floor of the plant. The accident was suspected to have occurred following a power outage when ice that had formed on the surface of the tank's piping melted. The plant

was near several schools and other sensitive areas, and the responding unit performed environmental monitoring of the surrounding environment and sensitive areas. PPE was used to stop the leak. The fire fighting team used a water mist to disperse and absorb the ammonia, and assisted the industrial park response team to move the tank and pump out the fire fighting wastewater. The company afterwards commissioned another firm to clean up the wastewater and waste.

Keywords: Ammonia gas、sensitive areas、assisted the industrial park

response team、monitor

二、事故簡介

97年10月24日08時56分諮詢中心接獲苗栗縣環保局阮先生通報:竹南鎮建國路傳出製冰廠氨氣外洩,請求支援。09時06分應變隊依三號作業出勤,於09時36分抵達事故現場,據業者表示氨氣槽體位於三樓樓頂,起因疑似工廠作業廠所跳電,回收裝置無法運轉,導致槽體壓力過高、管線及槽體披覆之保溫材剝落、管線外部結冰逐漸融化,造成大量氯氣由破孔處(本因結凍而冰封)外洩,洩漏量估計約53加侖(200公升)左右。應變隊以光離子偵測器(PID)於上、下風處10公尺量測值分別為0.014 ppm、0.04ppna (氨氣濃度為0.14 ppm、0.39 ppm) ,消防廢水酸鹼值(pH)約9-10。現場請消防隊持續以水霧稀釋氨氣濃度,並由應變隊著連身式抗化學防護衣及自給式空氣呼吸器(SCBA),攜帶液態氮、環氧樹脂(或稱AB膠)及抗化膠帶,進入現場進行初步止漏作業。監測現場廢水酸鹼(pH)值為9-10 ,為避免危害環境汙染,於14時18分調派業界應援隊-輝宇通運公司槽車針對槽體進行移槽及抽取環境廢水(約32公噸),至廠商委外之合法處理廠處理之,研判現場無危害之虞,與業者完成善後復原會議後,應變隊16時39夯收隊賦歸。

三、應變過程

(一)通報:苗栗縣環保局阮先生通報諮詢中心請求支援。

(二)建議:諮詢中心建議現場注意事項:

1.經MSDS查證氨氣爆炸下限為15.7 % (V/V) ,事故現場需注意引火源

2.氨氣具有刺激與腐蝕性,請注意人員呼吸防護,若要進入現場,請著B級以 上防護衣。

3.如無火災熱輻射之危害,勿向,,直接射水。

4.經查詢中央氣象局竹南觀測站,查詢得知事故地點下風處鄰近500公尺內有 中興商工、竹南高中、竹南國中等三間學校,需注意以上三間學校是否遭受波及。

(三)處置

1.成立現場指揮系統,招集各救災單位並整合本次救災之能量。

2.變隊以直讀式儀器持續針對事故現場、敏感區域進行環境檢測,現場濃度最 高值達67.9 ppm (以下讀值皆為換算之氦氣濃度值) ,每分鍾持續監測現場平均濃度約為38.8 ~ 48.5 ppm ,故通知附近居民將門窗緊閉待於室内。

3.應變隊著B級防護装備(連身式抗化學防護衣及自給式空氣呼吸器),並攜帶液態氮、礦泉水及吸液棉至槽體洩漏處進行初步止漏作業

4.因槽體內液氨殘餘存量甚多,止漏效果有限,些許氣態氨持續從破孔滲出,建議業者進行移槽作業,並協調調度輝宇通運公司派遣憎車進行移槽作業

5.待移槽作業完畢後,經研判推估槽體內僅剩些許殘餘存量,應變隊即會同業者再次著裝並攜帶環氧樹脂(或稱AB膠)及抗化膠帶於洩漏點進行二次漏作業。

四、災因分析

本次事故是因大發冷凍公司作業廠所跳電,造成槽內壓力過高,管線破裂氨氣外洩。且因管線老舊,破裂處無法正常關閉閥件,導致槽體內氨氣持續洩漏。

(一)直接原因

1.因作業廠所跳電導致設備無法正常運作,使槽體內壓力過高,導致管線破 裂氨氣外洩。

(二)間接原因

1.事敞場所貯存設備及管線老舊,事故發生時,破裂處無法經由閥件關閉而止漏,導致槽體內氨氣持續洩漏。

(三)基本原因

1、事故槽體未定期實施自主檢查。

2、事故廠商無設置相關應變、止漏器材,以致洩露時無法於第一時間止漏或降低其洩露程度。

五、災後處理與復原

(一)破裂之管線修復完畢,亦請勞工安全相關檢查單位評估後方可復工。

(二)事故現場之消防廢水協調輝宇通運公司實施抽除作業。

(三)吸液棉等救災廢棄物交由事故業者聯繋廢棄物清除業者進行回收處理。

(四)事故現場洩漏時,廠方無足夠之應變器材進行止漏作業,且該工廠鄰近多

處學區、民宅居多為高敏或區域,建議設置個人防護裝備及相關止漏、應

變器材,利於第一時間之初步應變搶救。

(五)平日應建立相關廠商及敏感區域聯繫名冊,縮短現場救災處理及通報時間。

\*

中油公司橋頭供油中心甲苯儲槽火災事故

Fire in a Toluene Storage Tank at the Chinese Petroleum Corp.'s

Ciaotou Petroleum Supply Center

俞清雲

中油公司橋頭供油中心

高雄縣橋頭鄉青浦溪邊一號

一、摘要

98年06月08 H 09時35分,承攬商○○公司進行T-28泊槽密封圈更新工作,女工詹00利用美工刀切割PU包覆層時,穿戴膠質手套與膠鞋進行作業,無法將工作時產生之靜電經人體排除。其膠質手套與泡棉摩擦、擠壓產生靜電、泡棉脫離帆布時與帆布摩擦,更增加靜電累積引起火災,造成詹○○雙手及腿部二度灼傷,送左營榮民總醫院就醫治療之事故。(依長榮大學職業安全與職業醫學研究中心何三平博士T-28儲槽火災事故初步鑑定報告書)

關鍵詞:靜電、火災

Abstract

In June 2009, a fire was accidentally started when replacing a seal ring in toluene storage tank T-28 at the Ciaotou Petroleum Supply Center in Kaohsiung. The fire was suspected to have started when a worker was using a utility knife to cut away a PU coating layer. Since the worker was wearing plastic gloves anud plustic boots, static electricity generated by the work could not be climinated through the worker's body. Slatic was generated when the plastic gloves rubbed the foam, and the foam rubbed the canvas when it was pulled away from the canvas, which increased static even more. This ignited a fire, which caused secoud-degree burns on the worker's hands and legs. The worker was sent for medical attention.

Keywords : Static、 fire

二、事故簡介

台灣中油股份有限公司於高雄縣橋頭供油中心,一座原本貯存甲苯的空油槽上午突然燃燒並冒出濃煙,當時有兩名工人在已經清洗完畢的空油槽裡面更換泡棉,突如其來的火災,造成其中一名女工手腳被燒傷送醫 高雄縣、市消防局出動大批消防車前往搶救,兩個小時後完全撲滅。

三、應變過程

(一)事故發生概況及處理經過

時間 發生經過及處理情形

09:35 承攬商員工陳○○、詹○○。二人於1.28油槽內拆除油槽密封圈時,發生火警,陳君先行爬出油槽,繼而雙手著橡膠手套著火的詹女士爬至人孔,由韋○○、陳○○合力之拖出油槽卸裝、沖水;陳○○通報橋頭安管中心。

09:42 本中心消防車及陳經理趕抵現場指揮應變小組展開滅火。

09:48 本中心將速報表第一報陳報公司。

09:50 本中心打119請求消防單位協助滅火。

09:55 橋頭鄉消防隊趕到現場支援。

10:05 高雄煉油廠消防隊由林隊長帶領趕到現場支援(槽內泡沫滅火)。

10:09 高雄縣消防隊趕到現場支援。

10:12 高雄市消防隊趕到現場支援。

10:18 1.環保署南區毒災應變隊高雄第一科大陳政任教授率員抵達現場瞭解狀況。

2.高縣環保局第一科及南區督察大隊抵違現場。

3.高雄縣消防隊第四大隊張簡副大隊長到場指揮。

10:20 高雄縣勞工局勞動條件科馬○○、李○○二人抵達現場瞭解狀況.

10:25 吳副總經理兼煉製事業部執行長、煉製,,郭吳副執行長趕到現場瞭解狀況、協助處理。

10:30 高雄營業處高副處長趕抵現場處理。

10:35 1.高雄縣消防局李副局長到場指揮。

2.總公司安環處王處長趕抵現場瞭解狀況、提供諮詢與協助。

10:40 T-28油槽火勢、悶燒熄滅,現場持續降溫、警戒。

10:45 本中心將速報第二報陳報公司;同時支援單位水線停止。

10:50 承包商告知工作人員詹○○女士手部燒傷沖冷水後,已送高雄榮總醫療處理。

11:30 火警現場由高雄營業處橋頭供油中心接回指揮:開始檢修及清理現場。

12:30 消防局及勞工局索取本工程有關承商工安及協議組織會議等相關資料。

13:30 火災處理結束,橋頭供油中心填送速報第三報(結報) 。

16:30 總公司調查委員等人訪談承攬公司員工陳○○君有關事故經過。

18:45 總公司調查委員赴高雄榮民總醫院訪談受傷員工詹○○女士瞭解火警發生當時之狀況。

98.06.09 南區勞動檢查所檢查員到場勞動檢查。

時間 發生經過及處理情形

98.06.11 長榮大學何三平教授率火災鑑定小組及、南區勞動檢查所郭組長、陳檢查員、郭檢查員、總公司調查委員等換裝、著SCBA供氣式空氣面罩進入油槽內部檢查、搜集相關事證

98.06.12 長榮大學何三平教授率火災鑑定小組,總公司調查委員等共同訪談承攬商負責人韋○○君事故發生經過及有關之可能原因。

98.06.13 (星期六)朱總經理蒞本中心走動管理。

98.06.18 董事長蒞本中心視。

98.06.19 經濟部國營會督察小組蒞臨本中心視導。。

(二)事敌流程

事故發生經過及有關之可能原因

1.98年6月8日上午9點時,承攬商工人進入T-28甲苯儲槽門進行內浮頂密封園拆除工事。使用美工刀劃破密封圈下方之帆布進行放油工作並使用水桶盛接流出之甲苯,再將泡棉拆除。

2.在作業進行中,承攬商女工正在拆除圖二之(12點鐘方向位置)之泡棉,突然受到上方有火焰燃燒狀態,同時也直覺地面上有火焰燃燒,但火焰已開始向四周蔓延。

3.同時,承携商負賁人由儲槽外人孔處發現槽內(圖二之12點鐘方向位置)有火災發生,當下立即向儲槽內人員呼喊火災發生,立即逃生。槽內陳姓工人亦發現該處有火災發生,大聲警告該名女工後,陸續與該名女工逃離槽外。

4.該名女工雙手手套及右大腿仍有火焰燃燒,火焰經撲滅後,女工雙手及右大腿處背已被火焰燒傷,幸好無生命危險。

5,儲池內人員逃離儲禮後,管制人員立即告知中油監工T-28甲苯儲槽內發生火災,山油監工立即通報相關單位進行搶救。

6.上午9點36分,高雄縣、市消防局分別接獲報案,並出動大批消防車進行搶救。高雄煉油廠消防隊到達現場開啟泡沫消防設備,10分鐘後便將火勢控制住,但消防車仍不斷灑水降溫,整個狀況於上午11點43分才完全解除。

(三)火源分祈

1.該女工作業時穿戴膠質手套與膠鞋進行作業,無法將工作時産生之静電經人體排除。

2.拆除泡棉時,工人必須雙手握抓泡棉,其膠質手套與泡棉摩擦、擠壓產生靜電。

3.泡棉脫離帆布時與帆布摩擦,更增加靜電累積,最終引燃密封圈之甲苯,火災因而蔓延至四周。

(四)空氣供應

1.承攬商施工時,於儲槽進料8吋管線及上方人孔,,=進行儲槽通風作業,經現場進料口測得之風速約為13.13 m/s量測之供風風量約為0.43 m3/s ,足以證明該送風裝置提供了足夠空氣量供給火災燃燒使用。

(五)燃料來源

1.拆除密封圈使用舡刀將密封圈下方帆布割破,用水桶盛裝甲苯時,流至儲槽地面,致使大量可燃性液體存放於儲槽內,此時油氣濃度已達爆炸下限20%以上因而造就出不安全環境而引起火災。

2,火焰延燒至儲槽人孔外時槽外堆置之海棉及置於儲槽外之氣體偵測器、救命器、安全帽、頭戴式照明燈、滅火器、資料夾等物品皆被火焰燒毀,因此造成人孔處周遭油漆脫落、溫度計損等情形。

四、災因分析

(一)直接原因

1.油槽內密封圈海綿所含之甲苯遇靜電發生火警(施工前未用消防水噴灑排除靜電)。

(二)間接原因

2.不安全狀況

(1)油槽密封圈海綿積存殘餘甲苯。

(2)美工刀割破PU包覆後利用塑膠桶承接、油料滲流底板,油氣濃度已達 爆炸下限20%以上未立即停工。

3.不安全行為

(1)施工人員抽拉海綿速度太快、過猛,與門浮頂密封圈之PU包覆摩擦,造成「摩擦靜電」引燃甲苯。

(2)美工刀割劃1-28油槽金屬鐵之槽壁,摩擦產生火花(應使用安全銅質工具) 。

(三)基本原因

1.承攬商部份

(1)承攬商對危險作業認知不足

a.承攬商使用之工具,俱非安全工具。

b,泡棉用力拉扯,會磨擦產生靜電,甚至於泡棉由儲槽拉出來,在地面拉,也會產生靜電,這些風險,承攬商都未有正確認知。

2.作業方式更改未通知原事業單位:承攬商原由浮頂上方拆螺絲,拆換密封圈作業,發現螺絲鏽蝕後,改採取槽内切割泡棉方式作業,並未與原事業單位溝通、討論作業安全性。

(四)橋頭供油中心部份

1.未訂定襝修油槽密封圈及密封圈内海綿含油之處理與施工作法之相關作業程序書(SOP) 。

2.人力不足:監工當日簽署兩張工作許可證,動火及侷限空間作業,無法同時顧及兩項工程同時施工,應以高風險作業管控為主。

五、災後處理與復原

序 改善措施 預計完成日期 實際完成時間 改善部門

制度面 本公司總工程師室訂定各廠區適用之標準作業程序(SOP) 98.08.20 98.08.05(完成草案) 本公司總工程師室

執行面 1.實施現場工作同仁及承攬商工安衛生再教育,強化危害風險意識。

2.配合油槽清洗,實施消防泡沫系統緊急應變演練。 98.07.28

98.08.21 98.07.28 橋頭供油

管理面 要求承攬商施實施工安衛生再教育並加強拆除密封圈之專業知識。 98.06.20 98.06.20 承攬商

設備面 1.油槽鋁質內浮頂極易燃燒形成油槽大面積的「池火1 、增加搶救的困難度;將改裝鋼材浮頂。

2. .T-28油槽雖依API650設計僅開一個人孔,對災害搶救風險甚大,評估增設一個人孔。 98.12.31 - 橋頭供油

六、參考文獻

(一)長榮大學職業安全與職業醫学研究中心何三平博士T-28儲槽火災事故初步

鑑定報告書。

(二)台灣中油公司工安環保事故調查報告。

\*

台北縣某電鍍工廠火警事故

Fire at an Electroplating Factory in Linkou Township, Taipei

County

蔡孟哲1沈鴻銘1陳范倫2

1.環保署北部環境毒災應變隊/epalerttp@gmail.com

2.工業技術研究院能環所/van@itri.org.tw

一、摘要

98年5月14日8時53分,台北縣某電鍍工廠發生火警,廠內存放強酸化學品,為毒化物少量運作場所。北部應變隊以PID於上風處10公尺量測讀值1.5ppm、事故點20ppm、下風處10公尺3.5ppm , FTIR, GC-MS圖譜分析後為N.D.、消防廢水pH值2-3,清查廠內化學品無發現毒化物。應變隊與環保局完成善後復原會議,研判無危害之虞,應變隊收隊賦歸

關鍵詞: 火災、強酸、消防廢水

Abstract

In May 2009, a fire occurred al an electroplating factory in Taipei County. The fire occurred in the plant's processing arca, and a total arca of 3,376 square meters was affected. Highly acidic chemicals were kept at the plant. Environmental monitoring results revealed a

VOC concentration of 20 ppm and a wastewater plI of 2-3. No hazardous chemical products were discovered or detected. An inventory of chemical products in the plant did not revcal any toxic chemical substances. The company and cnvironmental protection unit held a cleean-up and recovery conference; the company subsequently handled clean-up of waste and wastewater on its own.

Keywords : Fire、Highly acidic chemicals、wastewater

二、事故簡介

05月14日08時53分接獲台北縣消防局通報:台北縣林口鄉工二工業區火事故;經查證為林口鄉某電鍍工廠發生火警,廠內存放強酸化學品,為毒化物運作場所(毒化物少量運作) ,請求應變隊支援,應變隊於09時18分依二號作業出勤。應變隊於09時52分抵達事故現場後,以光離子偵測器(PID)偵測上風10公尺處讀值1.5ppm、事故點oppm、下風處10公尺3.5ppm ,抽氣式霍式轉換紅外光光譜儀(Extractive FTIR)、攜帶式氣相層析質譜儀(Portable GC/MS)分析後為N.D.、消防廢水pH值2-3 ,清查廠內化學品無發現毒化物。應變隊與北區督察大隊、環保局完成善後復原會議,消防廢水交由台北縣環保局水污染防治課督導業者處理,研判現場已無危害之虞,應變隊於15時40分收隊賦歸。

三、應變過程

(一)事故通報與初期應變

1.通報流程:環保署毒災應變諮詢中心(以下簡稱諮詢中心)接獲台北縣消防局勤務指揮中心通報:林口鄉宏昌街電鍍工廠發生火警,廠內存放強酸化學品,火勢延燒中,目前無人傷亡,請求應變隊支援。經查證確認康勝公司為毒化物運作場所,諮詢中心依毒災應變諮詢中心毒災應變標準作業程序二號作業,派遣台北、新竹應變隊至現場進行環境監測與應變

2.諮詢中心建議:請現場應變人員特別注意呼吸防護,如確有運作強酸,則需注意外洩之腐蝕性危害,人員應著防護靴,並避免接觸漫流之液體。

3.初期應變作為

(1)應變隊抵達現場後,確認事故現場為電鍍工廠,目前廠內屬於停工狀況,消防隊已於現場建立封鎖線並進行灌救。

(2)應變隊隨即以PID量測事故地點空氣中有機揮發性氣體濃度,上風10公尺處PID讀值2.9ppm、事故點為24.5ppm、下風20公尺處為10ppm。並在現場採集空氣樣品以Extractive FTIR進行分析,分析圖譜結果現場採集氣體並未發現有害化學物質。

(3)應變隊於事故現場下風50公尺處以Portable GC/MS及Extractive FTIR進行監測,監測結果空氣中未發現有害化學物質

(4)應變隊沿廢水流動動線確認沿線並無農業灌溉溝渠及民生用水取水口,並在適當位置進行圍堵。建議台北縣環保局啟動水污染應變機制體系協助調度廢液抽除作業。環保局調派環寶龍公司2輛各為2噸的抽水車至現場抽除共4噸廢液,並將廢液載運往林口工業區廢水處理廠處理。

(二)危害分析

1.化學品概述

(1)異丙醇【CAS No.:67-63-0, UN No.:1219、勞委會列管危險物及有害物。】

(2)雙氧水【CAS No.:7722-84-1-TIN No.:2015、勞委會列管危險物及有

害物。】

(3)冰醋酸【CAS No.:64-19-7、UNNo.:2789、勞委會列管危險物及有寄

(4)硫酸鎳【CAS No.:10101-97-0、UN No.:3288 , 】

(5)次氯酸鈉【CAS No.:07681-52-9、UNNo.:1791、消防署列管公共危險

品、勞委會列管危險物及有害物。】

(6)氨水【CAS No.:1336-21-6,UN No.:2672、勞委會列管危險物及有害

物。】

(7)乙炔【CAS No.:7647-01-0,UN No.:1050、勞委會列管危險物及有害物。】

2.可能影響範圍:根據現場風遠風向,可能影響下風處工廠及居民,建議立即通知下風處居民進行緊急疏散及避難

3.氣候條件:風向東北風;風遠1.9m/sec ;温度25℃ ;濕度63%。

(三)應變處置

1.現場應變救災人員之需配戴空氣咔吸器及完整防護帽,衣,鞋,並注意廠內強酸外洩之腐蝕性危害,並避免接觸漫流之液體。

2.環境影響;現場消防廢水由台北縣環保局調派抽水車並運至林1,工X區污水處理廠進行處理,以減低現場消防廢水對生態環境之影響。

(四)善後復原

應變隊著B級防護衣進入事故地點清點現場化學品,經清查廠內化學品計有異丙醇2桶、雙氧水5桶、冰醋酸20桶、電解液20桶,硫酸錦20桶、次氯酸鈉20桶、氨水1桶(以上皆為20公扑/桶)、氧氣鋼瓶24支,乙炔鋼瓶11支,廠內並未發現毒化物,隨即與北區督察大隊,環保局完成善後復原會議.決議消防廢水交由台北縣環保局水污染防治課督導業者處理

四、災因分析

(一)直接原因:疑似該廠三樓製程區域起火燃燒.

(二)間接原因

1.不安全之狀況:業者未建立化学品清冊與配置圖於警衛室或作業場所,事故發生時無法立即得知現場化學品種類,造成消防與應變人員救援之匿難。

2.不安全之行為:由於該璥處於停工狀態,面臨突發狀況時,人員無法在第一時間內立即進行適當之處置。

3.基本原因:工廠停工後,應儘速將剩餘未使用之化學品依法予以清除,以免造成日後可能之環境或人員傷害。

五、災後處理與復原

於現場清點完化學品後,廠內並未發現,毒化物,災後之復原作業依照有害事業廢物清理之相關規定,請合格廢棄物清除業者進行清理並由台北縣環保局作後續督導,消防廢水則交由台北縣環保局水污染防治課督導業者處理.

\*

台中縣某化學廠反應槽化學品洩漏事故

Chemical Leak from a Reaction Tank at a Chemical Plant in

Taichung County

許嘉和 洪景琪

馬光化學工業股份有限公司

台中縣大甲鎮日南里東二街25號

一、摘要

98年5月18日(週一)上午07:40分台中縣大甲鎮幼獅工業區馬光化學公司發生外洩事故。環保單位會同本廠工安人員確認毒化物未受波及,該事故地點為R6作業反應槽(未開機作業)人孔蓋處破損造成亞磷酸酯外洩。洩漏的亞磷酸酯因反底槽高溫反應已經變膠質,洩漏量約1-2噸,並有高溫氣體排出(刺鼻、消毒味) ,但未造成任何廠內人員傷亡。本文描述此事件的應變方式、處理過程及原因分析。

災害發生時,發現人員立即通報轄區消防隊及環保局,並成立應變中心,災害處理人員著防護衣及氧氣瓶進入現場進行搶救,然後疏散厰内即將上班之人員並通知鄰近廠

關鍵詞:亞磷酸酯、反意槽、外洩

Abstract

In May 2009, phosphite ester leaked from reaction tank R6 at a chemical company in Youth Industrial Park, Taichung County, after danage occurred around the tank's manhole cover. Approximately 1-2 tons of the gas, which has the sharp smell of disinfeclant, leaked out, but no deaths or injuries occurred in the plant. The persons who discovered the leak immediately notified the industrial park's fire department and the Bureau of Fnvironmental Protection, and a response center was established. Response personnel wore protective clothing and carried oxygen tanks when they entered the allected area to perform emengency rescue work. Personnel in the plant were cvacuated, and nearby plants notified to be cautious.

T'he company afterwards worked together with the environmental protection unit to clean upthe toxic chemical substances, and a post-accident recovery conference was held.

Keywords : Phosphite este、reaction tank eaked

二、事故簡介

5月16日14:00人員在R6投料完成後,加溫後氮封動作完成後,随即展開停機狀態。於5月18日7:40現場發出濃煙,事故發生時人員正準備上班,廠內無當班人員。

剛到廠外之同仁發現濃煙立即依緊急應變計畫啟動應變指揮系統,應變人員著防護衣及自攜式空氣呼吸器,並攜帶滅火器進入事故現場,確定為R6反應槽發出之濃煙。通報人員立即打119及環保局請求支援協助處理狀況,消防隊在10分鐘後到達現場洩漏的化學品已停止,消防隊勘查後,已無狀況立即撤退。估計約災損面積三百坪。

三、應變過程

(一)厰內初期應變-安全、隔離及通報作為,5月18日7:40現場發出濃煙,事故發生時人員正準備上班,廠內無當班人員,剛到廠外之同仁發現濃煙立即依緊急應變計畫啟動應變指揮系統,應變人員著防護衣及自攜式空氣呼吸器並攜帶滅火器進入事故現場,安全管制人員通報鄰近廠家進行疏散。

(二)應變諮詢-經通報後,消防隊、台中縣環保局、毒災應變接續到場協助處理事故,經環保單位進行空氣檢測(光離子偵測儀)測量,確定本次事件非毒災事故。

(三)協助應變-防護措施、事發後水溝立即以乾沙圍堵,防止洩漏的化學品流出廠外。

(四)應變處理-棄置、紀錄,外洩物及受污染物收集處理;無污染環境。

四、災因分析

(一)直接原因:人員投料錯誤、誤投入乙二醇會釀成酯交换吸熱反應變成聚合放熱反愿。由反應槽人孔蓋之處洩漏出DPDP亞磷酸酯。

(二)間接原因:乙二醇殘桶標示不清。

(三)基本原因:勞工安全衞生教育訓練未完整

五、災後處理與復原

(一) R6反應槽修理,現場地面清理,所有管路維修、檢測有無異樣。

(二)提報本次事故的職業災害防止計畫,由中華民國工業安全衛生協會,本廠進行製程改善工業安全風險評估製程安全改善風險評估,經濟部工業局委託中華民國工業安全衛生協會執行本廠工作環境改善輔導。

\*

中山高北上201公里處丁烷槽車翻覆事故案例

A tank car of butane gas overturning on the Zhong-Shan highway

at north 201 km

郭金鷹1郭昭吟2賀栢林3

1.環保署中部環境毒災應變隊/雲林縣斗六市工業路100號

2.雲林科技大學環境與安全衛生工程系/雲林縣斗六市大學路三段123號

3亞矽亞儲運股份有限公司

l.epayeric@gmail.com

2.kuocy@yuntech.edu.tw

一、摘要

2009年10月14日21時50分中山高北上201公里處,丁烷槽車翻覆事故,中部應變隊接獲通報後依3號作業出勤。應變隊於23時11分抵達現場,立即展開事故災情評估及環境監測,初步監測結果PID讀值為0.14 ppm ,四用氣體偵測器無異常讀值,紅外線熱影像儀監測槽體讀值為28-29℃(無高壓氣體洩出時之低温狀況),初步判定槽體暫無洩漏,經與現場指揮官及業者討論後,先進行車頭與車尾分離作業,消防人員以水霧防護進行分離作業,以避免二次危害發生,分離作業於15902 00分完成。接續進行槽體扶正作業,因吊車噸數不足,經現場評估後將先直接進行移槽作業,07時23分完成移液幫浦接管,開始進行移槽作業,10時58分移槽作業停止,下階段進行槽體扶正作業及故障車輛排除。11時45分進行善後復原會議,會議結果,槽體內剩餘約10噸丁烷,由業者利用車流量較少時進行移槽,應變隊研判無危害之虞後賦歸

關鍵詞:槽車、環境監測、善後復原

Abstract

At 21:50 on Octobur 14,2009, a tank car of butane gas overturning on the Zhong-Shan highway at north 201 km. At 23:11, the EPAERT (Environment Protection Administration Emergency Response Team of Toxic Substance) was start to evaluated accident and environmental monitoring. The PID value was 0.14 ppm and four gas detector indicated normal. The IR hot image detector indicated 28-29℃, no gas leaking. They took tank away with sprinkling watcr, then, moving butane gas to another tank. At 10:58 on October 15, the moving butane gas to another tank was accomplished. Final, we finished a restoration meeting at 11:45 and the results was that remainder of butane gas approximately 10 tons to take away by owner at low traffic loading. EPAERT left the scene after making sure no hazard.

二、事故簡介

2009年10月14日21時50分中部環境毒災應變隊雲林隊接獲彰化縣消防局勤務指揮中心通報:『中山高北上201公里處,丁烷槽車翻覆事故,目前無洩漏、雲林應變隊立即請諮詢中心協助查證,諮詢中心立即去電彰化縣消防局查證事故現場狀況,並持續聯繋現場指揮官提供處置建議。22時23分中部環境毒災應變隊台中隊及雲林隊接獲諮詢中心出勤指派後,分別於22時30分及22時35分依3號作業出勤,台中應變隊於23時11分抵達現場後與彰化縣消防局會銜,並展開事故災情評估及環境周界監測。於距事故地點下風10公尺處,以PID監測讀值為0.14ppm ,四用氣體偵測, 無異常讀值紅外線熱影像儀監測槽體讀值為28-29℃ (無高壓氣體洩出時之低溫狀況),初步判定槽體暫無洩漏,經與現場指揮官及業者討論建議,先進行車頭與車尾分離作業,消防人員以水霧防護進行脅離作業,以避免二次危害發生,分離作業於15 日02時00分完成。諮詢中心專家於02時20分抵達事故現場,與應變隊會銜後,立即進行現場評估作業。03時52分業者進行槽體扶正作案時,因吊車噸數不足,經現場評估後將先直接進行移槽作業,15日07時23分完成高壓移液幫浦接管後,開始迮行移槽作業,10時58分移槽作業停止,下階段進行槽體扶正作業及故障車輛排除,11時45分進行善後復原會議,會議結果,槽體內剩餘約10噸丁烷,台業者利用車流量較少時進行移槽,應變隊研判無危害之虞後賦歸

三、應變過程

(一)初期應變-安全、隔離及通報

2009年10月14日21時50令中山高北上201公里處,丁烷槽車發生翻覆事故,國道公路警察局及彰化縣消防局接獲通報後立即派遣應變人員趕赴現場協助救災,消防局為顧慮國道型車民眾安全,立即轉通報中部環境毒災應變隊(以下簡稱應變隊) ,並請求支援,諮詢中心並派遣專家趕赴現場提供安全建議。

國道公路警察局抵達現場後,立即進行現場交通管制,消防局進行水線警戒另環保署毒災應變諮詢中心亦持續與現場應變指揮官與應變隊密切聯繫除了解現場概況並提供現場事故研析、判断及建議。

(二)應變諮詢-指揮、辨識及評估、行動方案

由於各單位陸續抵達現場協助救災,為建構整個事故應變指揮體系,現場由彰化縣消防局劉錫垣副大隊長擔任現場應變指揮官,統籌各單位救災任務,由消防局水線警戒,應變隊協助環境監測作業,國道公路警察局進行現場交通管制,各單位隨時回報救災進度及資訊供現場應變指揮官救災任務下達之評估。

應變隊於22時35分抵達現場後立即協助進行事故災情評估及環境周界監測初步評估結果:事故車輛所屬公司為亞矽亞儲運股份有限公司,槽車裝載化學物質為丁烷,槽車,因追撞翻覆,槽車翻覆情形為車頭於護欄上,車尾於農田中,車體方向與高速公路垂直。23時40分應變隊為再確認是否有洩漏之情況,於距事故地點下風10公尺處,以PID監測讀值為0.14 ppm ,四用氣體偵測器無異常讀值,紅外線熱影像儀監測槽體讀值為28-29℃ , (無高壓氣體洩出時之低溫狀況) ,判定槽體暫無洩漏。,事故現場各監測點的位置如圖八所示。

經災情評估後,應變隊與現場消防指揮官及業者討論,決定先進行車頭與槽體分離作業, 再進行槽體扶正及移槽作業

(三)協助應變-防護措施、圍堵及控制、保護行動

15日00時06,車頭與槽體分離作業進行中,消防人員於一旁以水霧進行槽體降溫防護,以避免二次危害發生,應變隊則啟動3.5噸毒災設備車夜間照明設備提供現場照明,隨時以紅外像熱影像儀進行槽體溫度監測,並持續進行環境監測,整個分離作業於02時00分完成,並將車頭拖離現場。03時52分業者進行槽體扶正作業時,因吊車噸數不足,經現場評估後將直接進行移槽作業。

07時22分業者完成移槽作業接管動作,開始進行移槽作業,應變隊持續進行環境監測,08時29分移槽作業已進行40% ,由於高壓移液泵油管破裂故暫緩移待油管更換後繼續移槽作業-10時58分因槽車翻覆時高低位差,導致高壓移槽設備無法再進行移槽,移槽作業停止。

(四)應變處理-棄置、紀錄

移槽作業停止後,由現場應變指揮官會同國道公路警察局、應變隊、諮詢中心及業者進行善後復原會議,研議結論為:槽車內剩餘約10噸丁烷,將由業者調度噸數足夠之吊車,利用車流量較少時進行槽體扶正拖離作業,應變隊環境空讀值無異常,研判無危害之虞後應變隊於12:20收隊賦歸。

四、災因分析

(一)直接原因

1.槽車追撞前方車輛導致槽車翻覆。

(二)間接原因

1.不安全之狀況:夜間視線不良,前方發生交通事故發生時,司機反應不及追撞前方車輛

2.不安全之行為:因夜間駕駛,未保持安全距離,導致煞車不及追撞前方車輛後翻覆。

3.基本原因:司機需加強安全駕駛觀念,尤其夜間駕駛更需注意車況及車速才能避免事故發生。

五、災後處理與復原

完成約25噸丁烷移槽作業,槽車內剩餘約10噸丁烷,由業者調度噸數足夠之吊車利用車流量較少時進行,扶正拖離作業。

六、參考文獻

(一)全國毒災事故應變案例研討會論文集, 2008

(二)張朝滄、黃俊溢、郭昭吟南投縣南崗工業區某公司火警事故案例,環境毒災簡訊電子報第二十八期

\*

台南縣日農企業股份有限公司火災事故

Fire at a Limited Liability Corporation in Tainan County

陳益盛

台南縣學甲鎮德安寮3-28號

E-Mail:j2157@ms32.hinet.net

一、摘要

日農企業股有限公司於98年7月17日上午0時45分左右於學甲廠區N-PMI製程區進行N-PMI(苯基馬林醯亞胺)生產作業,當要將反應釜内反應物翰送至中和水洗槽之轉料作業時,由於輸送管路中之玻璃視窗破裂,造成含有甲苯之反應物液體外漏,且因溫度達100℃造成液體外漏當中含有甲苯蒸氣,因電氣設備未防爆致發生爆炸,爆炸點距離毒化物儲存區約30公尺,毒化物未受波及,但波及隔壁倉庫之植保用藥成品、原料藥與溶劑貯存專區之溶劑,致使火勢猛烈,一發不可收拾,直到上午4時才控制火勢,很遺憾有位同仁因來不及逃離現場造成死亡。召開善後復原會議並依廢棄物清理法規定進行殘餘廢棄物之清除,且對傷亡員工從優撫卹

Abstract

In July 2009, when N-PMI production was being performed in the N-PMI process area of a plant in Syuejia Industrial Park, Tainan County, the breakage of a glass window in a pipe when reactants from the reaction vessel were being transferred to a neutralizing and water washing bath caused the leakage of reactant liquid conlaining tolucne. Due to the presence of toluene fumes and the fact that electrical equipment was not explosion-resistant, an explosion occurred. Although the fire did not affect toxic chemical substances in the plant, it did spread to an adjacent warehouse containing plant protction products, raw material drugs, and

solvents in a solvent storage area. This caused the fire to burm intensely, and kept it from being put out easily. Sadly, an employec who didnt have time to escape died in the blaze. A clean-up and recovery conference was held, and clean up of remaining wastc conducte accordance with the Waste Disposai Act. Payment of compensation for the dead and injured employees was prioritized.

二、事故簡介

(一)時間與災害規模

1.發生時間: 2009年07月17日00時45分。

2.發生地點:日農企業股份有限公司

3.人員傷亡:一死二傷(死亡:陳君/受傷:黃君15%二度灼傷;劉君跌倒小腿撕裂傷)。

4.事故類別:火災、爆炸事故。

5.災害規模:災損面積約726坪(2400M2)。

a.廠房: N-PMI製程區/MOCA製程區/植保乳(液)劑製程區/植保用藥 成品、原料藥、物料倉庫/溶劑貯存倉庫。

b.設備: N-PMI製程區、MOCA製程區被火高燒過之反應釜整修後只能作 為貯槽,不宜再作加熱、冷卻、加壓等之合成反應釜使用。

c.產品:受波及之植保用藥成品倉庫內之成品原料藥完全燒毀,儘剩殘餘 之灰燼,待向環保局由請廢棄物處置計劃書核可后進行清理。

d.物料:已燒毀之物料無法回收利用。

(二)事故概述

日農企業股份有限公司於98年07月17日上午0時45分於廠內N-PM1製程進行N-PMI(苯基,馬林醯亞胺〕生產作業,正要將反應釜內之反應物輸送至中和水洗槽之轉料作業時,由於輸送管路中之玻璃视窗破裂,造成含有甲苯之反應物液體外漏,且因溫度達100℃ ,造成外漏液體中所含甲苯蒸氣化,因電氣設備未防爆致發生爆炸,爆炸點距離毒化物儲存區約30公尺,毒化物未受波及,但波及隔壁倉庫之植保用藥成品、原料藥與溶劑貯存專區之溶劑,致使火勢猛烈,一發不可收拾,直到上午4時才控制火勢。

現場主管發現后立即通知現場人員逃離,並同時通報台南縣消防局學甲分隊及緊急應變組織人員。當公司負責主管抵達現場時,廠區已陷入一片火海中,學甲分局已在台19線道,維工廠上、下游500公尺處拉起封鎖線管制人車進入台南縣消防局及各地支援之消防災器材與人員只能在熱區門噴水降湿,同時間環保署南區環境毒災應變與中心主任-陳老師及台南縣環保局人員陸續到達現場進行環境監測並指示要圍堵消防廢水,避免影響下游承受水體,隨即由學甲鎮長電召民政課長調來挖土機對廠區排放口之台19線側溝兩端進行圍堵,並報備台南縣環保局廢管課,由達清公司進行消防廢液抽除並運至宇鴻科技股份有限公司作焚化處理。

三、應變過程

(一)通報:台南縣消防局救災救護中心通報毒災應變諮詢中心南區應變隊、台南縣環保局,本公司應變小組通報組亦馬上向縣環保局通報,請求支援協助救

(二)初期應變:安全、隔離

1.由於火勢猛烈且廠內溶劑貯存區內為2001,桶裝溶劑,顧及有爆炸之虞,所以於火場上正游500公尺處訂為熱區,嚴管人員進出,

2.受傷員工已立即送佳里醫院作醫療處治並派一位公司同仁陪侍看護。

3.在救災以安全為首,,提下非配著充夯裝備,不可進入火災現場。

4.注意現場如有危害性氣體產生時之呼吸維護。

(三)環境監管

1.為考慮下游水體遭受消防廢液污染,公司即刻請求鎮長協助調來挖上機於廠區外台19線側溝上、下游兩端圍堵,當日即由建清公司開始清運至宇鴻科技股份有限公司作最終處置。

2.南區應變隊人員抵達即刻持續對環境空氣進行監控。

3.火勢約於08時30分撲滅,初步災損面積約為2400 M2 (726坪) ,台南縣環

保局會同廠方專責人員進入毒化物貯存區進行毒化物清點作業,所幸毒化物皆未受波及。台南縣消防局吳科長並於7月17日當天中午完成火災現場鑑定。98.07.17與98.07.19二天南區勞動檢查所到廠作現勘。

4.事故現場有悶燒現象應進行開挖灌水、滅火。

四、災因介析

(一)直接原因:苯基馬林醯亞胺合成工場管線之玻璃視窗破裂,外漏甲苯蒸氣爆炸起火。

(二)間接原因

1.不安全之狀況:廠內電氣設備未加防爆装置

2.不安全之行為:廠區內化學品之貯存應未能作好防火區隔之規劃。

(三)基本原因

1.廠區未妥善完成防火區隔。

2.製程設備未界定防爆區劃,並加裝防爆裝置.

五、災後處理與復原

(一)工廠成立災害復原小組,首先完成廠區內與截流之消防廢液抽取、清運與最

終處置。(98.07.28止)

(二)公司委請律師向檢方陳情,除第一現場(N-PMI製程區)保留外,其他波及之

災害區域能允許儘早進入重建(98.08.06提出)

(三)事故區域由工廠調度鏟土機進行固體廢棄物集中處理,並依事業廢棄物清理法作適當清除與最終處置。(廢棄物代碼: C-0169/信利環保)

(四)公司已和死亡同仁一陳君之家屬于98.07.23(四)達成補償和解事宜。

(五)受傷同仁劉君由於是外傷,所以包紮就診后即回家療養,另黃君亦已於98.07.27(一)出院回家療養,且兩位同仁皆與公司違成和解享宜。(98.07.23)

(六)廠區辦公室供電之前應加派兩位同仁與保全同駐並監控火場, (98 07.27辦公室恢復供電)

六、結論與建議

(一)廠內場所應界定防爆區劃,再依各區劃進行防爆設備改善

(二)廠區內化學品之貯存應儘可能作好防火區隔之規劃,且廠區配置圖需重新繪製以利搶救人員之辨識。

(三)作業流程必須符合危險物品特性嚴格遵守才能降低災害的危險性。

(四)改用其他工藝設計取代管路中之玻璃視窗。

\*

宜蘭縣蘇澳港對二甲苯管線破裂外洩事

Leak from broken p-Xylene (P3) line at the Suao Harbo in Ilan

County

張萬福

台灣化學纖維股份有限公司龍德廠

宜蘭縣冬山鄉大興村龍祥十路2號

一、摘要

97年12月7日進行地下管線推進作業時,台灣電力公司發包委託給瑞泰營建公司之輸配電工程,不慎挖斷台化公司龍德廠埋設於蘇澳港行政大樓正前方之對二甲苯(PX)地下管線,致該管線破損管內殘存之PX洩漏,洩漏之PX逸散產生異味影響周邊商家及住戶,且部分洩漏之PX隨著施工作業抽取之地下水,流入蘭陽隧道南端出口水域造成魚群死亡。

Abstract

Ruey-tai Construction, a contractor to whom Taiwan Power Company had contracted a power distribution project, haphazardly dug and broke a PX line to Taiwan Chemical's Longde Plant that was buried underground and running to an area directly in front of the Suao Harbor Administrative Building. This resulted in the PX in the broken line to leak out and

release a strange odor that affected the surrounding businesses and residents. Moreover, some of the lcaking PX lowed into the Lanyang Tunnel Nanruei Discharge Area from the ground water that was being drawn for the contracted construction project resulting in a die off offish.

二、事故簡介

(一)時間與災害規模

1.發生時問: 2008年12月07日12時40脅。

2.發生地點:蘇澳港行政大樓正前方20公尺之馬路(蘇澳港蘇東里港區一號)。

3.人員傷亡;無人傷亡。

4.事故類型:對二甲苯化學物質洩漏污染事故

5.災害規模:1,受污染土壤體積約288立方公尺、抽取滲出地下水4,483公噸.挖取污染土方等廢棄物約571公噸、打撈死魚約350公斤。

97年12月07日(星期日)中午12時30分,接獲台電公司承攬商瑞泰營建公司工程人員之來電,位於蘇澳港務局行政大樓前,進行161KV地下電纜管路工程作業時,推進坑內突然滲出黑色液體並散發出濃烈異味,台化公司龍德廠假日值勤人員研判應該是挖斷地下PX管線,立即告知瑞泰營建公司工程人員停止現場所有機器運作,避免產生火花有爆炸之虞且引導工作人員應儘速撤離。

台化公司龍德廠值勤人員等三名於12時40分趕至事故現場,立即以警示帶及三角錐完成隔離措施,嚴格管制車輛及人員進入,並向PTA廠廠長及駐廠副理通報,啟動緊急應變組織,緊急應變車輛載運各式緊急應變器材於13時20分抵達事故現場,PTA廠廠長、駐廠副理及其他各組應變支援人員亦於14時前陸續趕至事故現場,成立緊急應變中心協調、連繫、指揮救災工作,先以木屑吸附殘存於路面上之PX廢液,推進坑開口處以不透水帆布覆蓋減低PX氣體持續逸散。

14時11分宜蘭縣政府環境保護局及環境毒災應變隊人員抵達現場,以光離子偵測儀(PID)及抽氣式轉換紅外光光譜儀(Extractive FTIR)等儀器進行量測事故地點之總揮發性有機物質(TVOCS)濃度為80ppm ,現場無人員傷亡,並架設氣相層析質譜儀(Portable GC/MS)進行量測,現場並無發現其它化學品, 14時43分經以GCMS定性分析確認為對二甲苯,並量测現場受污染廢液pH值為10,因為應變處置得宜事故現場異味逸散情形很快逐漸獲得明顯改善。

三、應變過程

(一)安全(Safety)、隔離(Isolation)及通報(Notification)

97年12月07日(星期日)中午時間,於蘇澳港務局行政大樓前發生對二甲苯(PX)地下管線洩漏造成污染事件,台化公司值勤人員接獲通報後立即趕赴事故現場(距離事故地點8公里大約10分鐘的車程),因對二甲苯(PX)屬易燃化學物質,馬上要求施工單位立即停止所有運作機具運作及人員撤離,並以警示帶及三角錐進行隔離及標示,禁止車輛人員進入事故現場,載運緊急應變S材趕赴事故现場,向PTA廠廠長及駐廠副理報告,啟動緊急應變組織成立緊急應變指揮中心向宜蘭縣環保局及北區環境毒災應變隊通報,請求支援。

(二)指揮(Command)、辨識及評估(Identification and Assessment)、行動方案(Action Plan)宜蘭縣政府環境保護局及北區環境毒災應變隊人員抵達現場,以GCMS定性分析,確認洩漏物質為對二甲苯(PX) ,並以PID量測事故地點及上、下風處之TVOCS濃度,及量測現場廢液pH值。

緊急調來帆布將推進坑開口處予以覆蓋減低PX氣體持續逸散,並以木屑行事故現場週遭之PX廢液吸附固化裝袋移除處理,派員前往附近商家、住戶拜訪通知有事故發生請儘量避免外出,環境毒災應變隊人員持續以PID量測事故地區之. TVOCS濃度,追蹤掌握有機氣體逸散變化情形。

(三)防護措施(Protection Equipment)、圍堵及控制(Containment and Control)、保護行動(Protection Action)

約15時左右接獲當地漁民反慮,因部分洩漏之PX隨著施工作業時抽取之地下水沿著路邊雨水溝,流入蘭陽隧道南端出口水域造成魚群死亡,立即架設三道攬油繩進行阻攔圍堵及控制,避免污染持續擴大,漂浮在水面上之PX液體則以吸液棉予以吸附,同時亦設立嚴禁檢拾死魚之告示牌,避免民眾檢拾食用造成中事件發生,雇用數名漁民穿著青蛙装進行岸邊死魚打撈,至於漂流至港區內之死魚雇船派船員進行打撈,避免造成海洋水域遭受二次污染。

為避免地下水遭受污染,推進坑內滲出之地下水:24小時持續以槽車全數抽取回收,運回台化公司龍德廠投入廢水處理場處理:經檢討結果,利用透地雷達探測方法進行管線位置調查,並以鋼板椿圈圍事故現場破漏處,以防現場坍塌擴大及達到初步阻絕污染物擴散,再以高壓噴射灌漿,以防止污染物向四周滲透擴散,灌漿面積為9米長x6米宽x8米深,並進行底部低壓灌漿使形成1米厚之之封底,以防止污染物向底部滲進擴散,挖取可能受污染之土壤約500公噸以太空包袋裝,全數運回台化公司龍德廠內並依規定上網申報暫存。

挖斷之12英吋PX地下管線進行修護、修護後其焊道採100%非破壞性γ-Ray檢查,及管路试壓(6kgcm2持續8小時)確認無洩漏後包紮防蝕帶回填乾淨之土壤。

(四)除污(Decontamination Cleaning) 、亲置(Disposal)、紀錄(Documentation)

本次之洩漏異常除污處坦結果,經統計共抽取地下水4,483 ,已全數運回台化公司龍德廠投入廢水處理場處理完畢、打撈死魚350公斤也已依宜蘭縣環保局指示,交由宜蘭縣五結鄉公所衛生掩埋場掩埋,污染土壤571公噸已全數運送至幸福水泥東澳廠焚化處理。

四、災因分析

(一)變更管線施工地點未再進行現場會勘工作

(二)施工前未落實現場會勘工作。

五、災後處理與復原

(一)受污染之土壤挖空後回填乾淨之土方,並進行周邊環境之復原。

(二)持續進行事故地點周邊之地下水監測。

六、檢討與改善

(一)發函給台灣電力公司、自來水公司等位,提供本公司對二甲苯地下管線路徑圖等資料,提醒於上述地點施工前務必進行現場會勘工作。

(二)規定PTA廠應定期派員進行廠外巡视,瞭解對二甲苯地下管線周邊可能施工情形。

(三)製訂對二甲苯外洩事故緊急應變處理程序,萬一有外洩事故發生時,可依該緊急應變處理程序進行通報及應變處理。

(四)定期舉辦緊急應變處理演練,使每位參與應變處理人員更加熟悉處理程序,萬一有外洩事故發生時可立即有效獲得管控,避免汚染事件持續擴大。