\*

新竹縣竹北市倉庫爆炸事故

A Warehouse Explosion in Hsinchu County

王皓冠1洪榕蔚1徐明德2

1環保署 部環境毒災應變隊 2工業技術研究院副研究員

一、摘要

97年03月07日01時03分於新竹縣市感受到強烈地震之震動,環保署毒災應變諮詢中心立即聯繫新竹縣消防局救災救護指揮中心得知竹北市東興路某化學倉儲疑似鋼瓶倉儲廠發生爆炸,暫無人員傷亡,請求支援。新竹應變隊於02時05分依3號作業出勤,02時27分抵達事故現場,清點現場有約20支鋼瓶受波及,由於外觀標示燒毀難以辨識,經與廠商確認現場鋼瓶為一氧化碳(CO)、二氧化碳(CO) .溴化氫(HBr)、二氟甲烷(CH2F2)及四氟化矽(SiF4)等,新竹應變隊以光離子偵測器(PID)、火燄離子偵测器(FID) 、四用氣體偵測器(Multi Gas Detector)於現場進行環境監測,另檢測消防廢水酸鹼(pH)值為7,持續確認現場狀況研判無危害之虞,廢棄物交由業者處理、完成善後復原會議,應變隊03時30分收隊.

關鍵詞:澳化氫、二氟甲烷、四氟化矽、偵測器

Abstract

Residents of Hsinchu county and city felt an carth-shaking explosion at 1:03 am on

March 7, 2008. The EPA's Disaster Response Advisory Center immediately contacted thelocal fire department's disaster relief command center and discovered that an esplosion had occurred in a building containing steel cylinders at a chemical warchouse on Dongsing Roadin Jhubei City. No one was killed or injured in the accident. The fire department requestedsupport A response team set out at 2:05 am. and arrived at the seene at 2:27. An inventorydiscovered that the explosion involved approximately 20 steel cy linders. Though the cylinderswere severely damaged so difficult to identify, warehouse management confirmed that the bottles had contained Cd. CO2. HBr, CH2Fz. and SiF4. The response team used PID, FID, and

four-gas detectors to monitor the air at the site of the accident, and also measured that the ph of the fire-fighting waste water was 7. The facility owner assumed responsibulity for waste disposal. After completing a cleanup and recovery debriefing, the response tean departed at 3:30 a.m

Keywords : HBr, CH F2 SiF Detector

全國毒災事故應變案例研討會

二、事故簡介

97年03月07日01時03分發生強烈有成地震,因時間短促,且呈現上下垂直方式震動,環保署毒災諮詢中心研判非一般地震,立即聯繫新竹縣消防局救災勤務指揮中心確認是否有工廠發生事故,得知新竹縣竹北市東興路某公司發生事故，並請求環保署北部環境應變支援。新竹應變隊02時05分依3號作業出勤,於02時27分抵達事故現。

經與現場指揮官及事故廠商進行會銜得知,該倉儲為業者回收鋼瓶暫存區,後續将送往氣體公司進行氣體克填,事故現場火勢已撲,消防隊持續灑水降溫,鋼瓶數動計20支,因火勢波及鋼瓶外觀標示已損毀難以辨識,故請業者提供廠商送貨單得知化學品為:一氧化碳(CO)、二氧化碳(CO2)、澳化氫(HBr)、二氟甲烷(CH:F2)及四氟化矽(SiF2)。事故現場以四用氣體偵測S (Multi Gas Detector)、光離子偵測 (PID)及火燄離子偵測器(FID)進行環境監測,監測值為N.D.,其量測得一氧化碳(CO)測值為9ppm ,確認為鋼瓶洩漏產生,另針對鋼瓶以熱影像監控溫度並無異常狀況,檢測消防廢水酸鹼(pH)值為7.

廢棄物交由業者處理,建議妥善處理受波及之殘氣鋼瓶,基於安全考量明(8)日新竹應變隊將協助鋼瓶業者進行回收作業. 03時30完成善後復原會議,應變隊賦歸。

三,應變過程

(一)通報:新竹縣消防局救災救護指揮中心鍾先生通報毒災應變諮詢中心請求支援

(二)建議:毒災應變諮詢中心建議現場注意事項:

1,請查證現場除CO2外是否有其他化學品。

2,請持續降溫,並於安全前提下移除鋼瓶,以免二次爆炸危害。

3,應變隊已前往現場,將請應變隊協助以熱影像儀進行監測.

4,化學品不明前切勿接觸不明之洩漏化學物質,並保持安全距離。

(三)處置

1,應變隊以熱影像對鋼瓶溫度進行監控,並請消防隊進行灑水降溫及戒護。

2,應變隊以直讀式儀器持續進行環境空氣檢測,定時回報結果,以利建議現場

救災人員之防護與疏散。

3事故現場處低窪處,消防廢水並未流入排水溝,水質酸鹼值由應變隊進行持

續檢測。

四、災因分析

經後續查證此地震原因,並非本鋼瓶事故案件所引起,並於各大媒體皆以澄述7日所引起之地震為中央大學於頭前溪大橋附近進行「人工震源」之學術研究試驗所造成。

(一)直接原因:鋼瓶儲放場所應有進出管理制度

(2)間接原因

1,不安全之狀況:

a. 無妥善應變器材及基礎消防設施。

b,鋼瓶存放區應有所區隔,以避免火源。

五、災後處理與復原

(一)燒毀之鋼瓶灑水降溫,直至無熱度才可進行回收。

(二)事故現場之地勢較低窪,消防廢水無法進行排流,故需調度槽車將廢液抽取。

(三)經與業者討論善後處理,建議鋼瓶回收作業可交由鋼瓶供應商處理。

(四)事故現場起火時無足夠之應變器材進行滅火,建議未來可增購相關資材。

(五,鋼瓶擺放處應該獨立存放,並確實紀錄與擺放有無使用之鋼瓶,

(六)建議鋼瓶擺放處應該設置灑水系統以備初期發生災害時之初期救助。

\*

基隆市某倉儲火警事故

An Accidental Fire at a Warehouse in Keelung City

陳星佑,林曉蕙,何大成

一、摘要

97 年4月19日13時27分,基隆市消防局救災救護指揮中心通報基隆市實踐路20號化學倉儲火警事故並請求支援,該事故發生地點鄰近基隆河旁與高速公路,初期火勢向化學品儲放區域延燒,儲肢之容器陸續因火勢波及而導致破裂,大部兮洩漏之化學品助長了火势猛烈燃燒的規模,而部会外洩之化學品則流入附近排水渠道,進而漫流至基隆河的河道,自高遠公路即可觀察到火場所產生的大量黑煙,洩漏至基隆河的可燃性化學品亦產生二次燃燒的現象;應變隊於14:10抵達現場後,除了針對空氣中揮發性有機氣體進行量測作業外,並確認現場消防用廢水的酸鹼值與お,放流向,經立即與廠方確認事故波及的化學品為甘油、乳化劑與增黏劑等化學品後,應變隊建議廠商同步調度砂土迷行圍堵作業,並積極進行災情評估(Size-up) ,其中特別以火場燃燒逸散之危害性氣體持續監測、消防廢水圍堵與抽取、河面油污染範圍控制與攔油索拉設團堵除污、河面油污汲取作業防護衣具提供,以及監控下游土壤除污清除、清運等作業為應變重點,應變期間仍待續執行災害控制與應變程序研析作業。 整個火災事故與基隆河汚染應變過程,經業者動員大量人力與物力,所幸得以將污染及危害降至最低。

關鍵詞 :倉儲、火災、基隆河、水汚染

Abstract

The Kevlung City Firc Department's disaster response command center reported at 13:27on April 19, 20 ht a fire had occurred in a chemical warchouse located at 20 ShibjianRoad it Keclung, and requesied support. The location of the fire was near the Kcclung Riverand the frecway. The fire initially spread in the direction of some stored chemicals. Many ofof the lire, and leaking chemicals added to the force andsize cf the blave. Some of the chemicals leaked into a nearby drainage ditch, which flowcdinte the channel of the Keelung River. From the freeway, black smoke could be seen pouringfiom the scenc of the lirc, and flammable chemicals leaking into the Kelung River werethe containers ruptured in the heatundergoing secondary combastion. The response team arrived at. 14:10. In addition tomeasuring volatile organic compounds in the air, the team also checked the pH of waste firenguishing water and determined its flow direction. The team immediately confirmed with

ehouse muunagement that the chemicals involved in the fire consisted of glycerol,

emulsifier, and thickening agent. The response tcam recommended that the company use sandto contain the fire, and perfomed a size-up of the accident. The team continued monitoringhazardous gases from the combustion prucesi, contained and pumped out waste fireextinguishing water, controlled the extent of oil pollution in the river by using an oil boom toblock the spread of pollutants, provided protective clothing to personnel engaged in pumpingof pullutarts, and monitored the decontamination and removal of downstream soil. During the response period, the team also continued to analyze accident control and research project procedures. Thanks to the extensive mobilization of personnel and resources by the company

management, contamination from the fire and pollution to the Keelung River were kept to aminimam.Keywords warehouse, fire, Kcclong river, water pollution

二、事故簡介

4月19日13時27分,毒災應變諮詢中心接獲工業局通報系統簡訊得知:基隆市發生化災事故。毒災應變諮詢中心立即聯繫基隆市消防局救災指揮中心,確認於基隆巿實踐路20號化學倉儲火警事故,消防局同時請求支援協助救災。毒災應變諮詢中心根據報案地址查證為非毒化物運作場所,應變隊並於13:33依3號作業出勤,應變隊隨後於14:10抵達,先於下風10公尺處使用PID量測空氣中揮發性有機氣體測值為2.5 ppm ,現場消防用廢水pH值為11 ,火勢波及範固內存放乳化劑3.600公斤、甘油1.550公斤、增黏劑53加侖桶裝容器13桶及1噸桶裝容器13桶,廠商同時調度砂土進行圍堵作業,初步估計災損面積約150平方公尺,河川汚染擴散下游距離約1.5公里.汚染物顏色為乳白色,事故過程中共抽取消防廢水10噸,分別裝人1公噸装之空桶中,後績將交由荒川化學公司處理;應變過程中與自來水廠確認,該事故地點下游並無自來水的取水口,事故點附近之河川油污染隨後也逐步清理完成,環保局於下游1.5公里處完成二條攔油索拉設作業,事故結束後次日07時00時,廠商針對河面油汚及沿岸土壤進行後續的清理作業;應變隊亦於現場協助業者執行河面油汚汲取及下游上壞除污清除、清運作業,共計清除廢棄物總重約25噸 ,環保局人轰於現場持續督導整起事故應變與清除、清運作業,應變隊於13:17收隊。圖一、事故現場平面圖(未依比例繪製)

三、應變過程

04月19日13時27分，毒災應變諮詢中心接獲工業局通報系統簡訊得知「基隆發生化災事故」、毒災應變諮詢中心立即聯繫基隆市消防局救災救護指揮中心林先生，確認基隆市實踐路20號倉儲火警,初步瞭解廠內存放眾多化學品,目前已有化學品(疑似松香水)流入基隆河,外洩量不明無法估算,消防局請求應變隊前往支援。

毒災應變諮詢中心立即查詢毒災防救查詢系統及毒化物管理系统,確認該地點非毒化物運作場所,依出勤標準之三號作業於13時33分派遣台北隊趕赴現場支援,在應變隊趕赴現場途中,毒災應變諮詢中心根據初期回報之事故狀況,先行聯繫基隆市消防局勤務指揮中心,林先生给予初步應變建議：

1.先行傳真緊急應變指南處理原則130至消防局,請提供現場指揮官作為初期應變之參考

2.依據回報之化學品特性(疑似松香水),該物質具揮發性請現場應變人員注意呼吸防護

3.如化學品陷於火場且產生燃燒現象,建議以二氧化碳,乾粉或泡沫滅火,並注意爆炸之潛在危險

台北隊於14時10分抵達事故現場,隨即與現場消防指揮官簡阿慶副大隊長會街以了解現場災情與已進行之應變作為,簡阿慶副大隊長表示現場火勢已經撲滅,現場疑似因動火作業不慎引發火災,初步得知倉儲內化學品為甘油與乳化劑等化學品、應變隊後績將再確認是否波及存放的松香水,初步估計災損面積約為150平方公尺,河川污染擴散距離約有1.5公里,基隆市環保局林先生於14時23分到達現場確認污染狀況,由於消防廢水持續經由排水溝流入基隆河,應變隊建議廠商調度砂包及攔油索進行排水溝及河川之圍堵,應變隊人員在事故現場以PID進行量測上風10公尺處量測值為2ppm現場為2.2 ppm ,下風10公尺處為2.5 ppm ,廢水pH值則為11 .原通報所指稱之化學

品-松香水,經查證後確認為松香樹脂且未被火勢波及,現場波及之化學品,乳化劑18桶(200公斤/桶)、甘油62桶(250公斤/桶)、增黏劑13桶( 53加侖㈲、13桶(1噸/桶)及DMAPAA乳化劑8桶(180公斤/桶) ,其中,增黏劑為松香樹脂之製程品15時10分毒管處指示應變隊進行事故點下游是否有自來水取水口的確認作業,經應變隊立即查詢後確認下游並無自來水的取水口 ,初步研析並無污染取水口之虞，北部應變隊計畫主持人何大成、新竹隊及台北隊備勤人員,隨後載運器材抵達現場投入救災,北部應變隊協助環保局人員進行河川下游約100平方公尺的污染清除作業,並於基隆河下游1.5公里處架設二條攔油索,由於天色轉為昏暗且現場照明不足,經與環保局及業者協調後,預計於20 日 07時再次展開後續清理河面油污及沿岸污染土壤等作業,應變清除之相關廢棄物將送至基隆市環保局廢棄物處理場處理。另由業者調派之水肥車亦抽除排水溝的10噸廢水,後續交由物主荒山化學公司處理,而現場廢棄物則由業者自行調集廢棄物清理業者處理,經與環保局勘查現場後,研判現場無危害之虞後，應變隊於21時10介收隊賦歸。

20日 09時40分應變隊抵建基隆河岸監控清除作業, 10時47分清點廢土總清除量約20噸, ,而蓄積於河面彎道污染物持續加強清除;基隆市環保局朱副局長等三人於11時47分抵違現場,應變隊進行會銜並説明目前現場善後之情形,後續並轉交環保局督導廠商進行善後作業,13時15分經與業者及環保局再次進行復原會議,敦請業者與應變喙保持聯繫並告知每日處理情形,應變隊於13時17分返隊待命。

四、災因分析

(一)直接原因:因包商動火作業施工不慎,波及堆放之化學品引起火災。

(二)間接原因:

1、不安全之狀況:

a、化學品眾多並未分類,而裝載化學品容器的標示亦無標示

b.無法第一時間確認化學品種類,一旦發生事故易導致應變與搶救上的困

2、不安全之行為:

a.於動火做作業前未移除易燃物質

b,未於施工現場備妥相關消防設備。

3、基本原因:包商及業者本身過於輕忽動火作業。

五、災後處理與復原

(一)調派槽車抽除流佈於溝渠內之消防廢水並移除圍堵之砂包。

(二)調派人力佈欄油索清除基隆河之油污。

(三)協調吊車吊掛兩輛挖土機至河岸,進行河岸週邊遭污染土壤清除,並以太空包盛裝移除,

六、檢討與改善:

(-)業者與包商應加強工安相關訊息,並強化與落實動火作業之管理程序。

(二)經核定動火的作業過程中,應確實做好完善的危害預防措施(如備齊滅火器或其他適用的消防設備),以因應萬一危害產生時能立即加以控制與消除。

(三)廠內化學品種類眾多,因加強化學品管理,以利災害搶救。

1、建立化學品清單,以利救災人員清楚明暸物質化學性的危害特性.

2,建立化學品存放平面圃,以提供消防單位能適當地研析處理。

3、化學品存量統計,俾利災情評估、污染控制設備與數量等需求。

七、參考文獻

(一)工業技術研究院能環所, 2004年版緊急應變指南,中蘑民國95年7月。

(二)環保署ㄧ毒性化學物質災害查詢系統(http://www.eric.org.tw/).

\*

屏東縣東港鎮漁會倉庫氯氣外洩事故

An Ammonia Leak Incident in the Warehouse of Fishermen

Association in Tung-Kang Town of Ping-Tu ng Country

吳明峰

行政院環保署／國立高雄第一科技大學合設 南部環境毒災應變隊

高雄縣燕巢鄉大學路一號

E-Mail:black@ccms.nkfust.edu.tw

一 、摘要

2008 年 06 月 20 日 09 時 46 分，屏東縣東港鎮漁會倉庫因工人裝配電盤時不慎，配電盤掉落砸斷氯氣管線，導致大量氯氣外洩。本文中詳述此事件的應變過程及處理方式。

關鍵詞：氯氣、外洩

Abstract

On 09:46 June 20th 2008, an ammonia pipe was ruptured by a falling switchboard during installation work in Tung-Kang Town in Ping-Tung County. Significant amount of ammonia was released. This article describes the response process and disposal of the release.

Keywords: ammonia, leaking

二、事故簡介

97 年 06 月 20 日屏東縣、消防局通報東港鎮漁會倉庫氯氣外洩 ﹔經與消防局 現場指揮官葉永全先生 查證得知氯氣管線持續洩漏中，並請求支援，應變隊 10:22 依三號作業出勤，於 11:24 抵達現場，此事件為二樓機房更換電盤時配電盤不慎墜落砸斷氯氣管線而引發洩漏，應變隊以軟管接破裂之管線至回收桶，將殘氣與大量水進行稀釋，最後以 PID 測得下風三公尺處氯氣濃度 ND，廢水 pH 值由 11 降為 7.5，災損面積約 15 平方公尺，研判已無危害之虞 ’應變隊於 16:01 收隊。

三、應變過程

97 年 06 月 20 日屏東縣、消防局通報東港鎮濤、會氯氣外洩 ﹔與消防局現場指揮官葉永全先生 查證得知氧氣管線持續洩漏中，並請求支援，應變隊於 10:22 依三號作業出勤，11:24 抵達現場。在與廠商蔣武志先生以及現場消防隊 員查證後得知，液氯外洩管線來源、為一蒸發盤，存量約有40公斤，事發原因為二樓機房更換電盤時因配電盤不慎墜落砸斷氯氣管線而引發洩漏，應變隊陳主任及隊員立即著C級防護衣與消防隊員進入事發現場勘查狀況，因氯氣外洩情形嚴重，此時間PID讀值已達230 ppm，所以先行離開現場並立即規劃處理方法。

經過應變隊陳主任與現場消防人員討論後，第一個方法以止漏器材將斷裂管線止漏﹔第二個方法是以新的軟管接上斷裂處，再將管線接至回收桶內以大量的 清水稀釋、反應掉殘留的液氛。

台南隊到達後，立即著A級防護衣進入現場，隊員進入現場使用止漏工其組進行止漏工作，由於氯氣外壓力過大而無法有效止漏，遂使用斑馬紋管誰及鐵絲，將軟管接上液氛管線並將其導至回收桶，以大量清水稀釋，此時測得廢水 pH 為 11，持續觀察現

場狀況。

將殘 氣與大量清水進行反應後，廢水 pH 值降至 7.5，以 PID 測得周界環境氧氣濃度為ND，最後約產生300 公升的廢水，災損面積約15 平方 公尺，研判已無危害之虞，應變隊於16:01 收隊。

四、事故原因 分析

（一）直接原因 ：二樓機房更換電盤時因配電盤不慎墜落砸斷氯氣管線而引發 洩漏。

（二） 間接原因 ：

1. 不安全之狀況： 因倉庫老舊，許多設施皆已生鏽，且場地濕滑易造成作業上的困擾。

2. 不安全之行為 ：工人更換電盤時未注意地上的管線，及未妥善放置好配電 盤。

（三） 基本原因 ：地上管線暴露，廠商未做好管線的防護措施。

五、災後處理與復原

當稀釋反應後廢水 pH 值降至約 7，便可將廢水排至漁港的污水管道中。

\*

國道一號北上65公里接66線油罐車洩漏事故

Oil Tank Truck Leak on Freeway 1 Near Kilometer 65

Northbo und and the Junction ·with Route 66

黃燕清 1 張榮興 2 徐家偉 1 楊偌瑜 1 張雋宗 1

1環保署北部環境毒災應變隊

2 工業技術研究院研究員

一 、摘要

聯繫桃園縣消防局救災救護指揮中心確認桃園縣、國道一號北上65公里接 66 線匝道發生油罐車翻覆洩漏，15時 47 分新竹應變隊依 3 號作業出勤，16 時 17 分抵達現場，與國道員警陳先生會銜，事故油罐車由雲林麥寮載運低硫燃料油 觀音於國道一號接 66 線匝道翻覆，造成槽體破裂，導致約 24 噸低硫燃料油洩漏。應變隊協助業者以吸油棉吸附地面殘留低硫燃料油，完成槽體扶正及殘液 (1 噸）移槽作業，抽取 1噸廢液 、清理廢棄物 3.5 噸，經善後復原會議，事故現場業者持續廢液抽取及善後復原，並由諮詢中心持續監控復原情 況。

關鍵詞： 油罐車、 洩漏、低硫燃料油

Abstract

The accident occued when a tank truck carrying lowilfur fuel oil from Mailiao in Yunlin County to Guanyin overturned while on the ramp from Freeway 1 to Route 66. The tank ruptured, causing the leakage of approximately 24 tons of low-sulfur fuel oil. The response team helped the operator absorb residual low-sulfurel oil from the ground using oil absorbent, support the tank to an upright position, and remove residual liquid (1 ton) from the tank. One ton of waste liquid was pumped out and 3.5 tons of waste was removed .

Keywords : thnk truck, ruptured , low-sulfur fuel oil

二、前言

我國近年來產業的快速發展，在這眾多產業中，多數製程皆需要用到部份危險品 或化學物質作為其原料、添加劑、催化劑、溶劑等，這些化學品若非工廠自行生產，則大多利用槽車透過公路運輸送到工廠。 由於槽車運輸路線涵蓋高速公路、省 （ 縣、） 道、甚至於會通過大都會區及鄉鎮市區街道，且槽車所裝載的化學品可能具有燃燒／爆炸、反 應性、毒性及危害環境之特質，若於疏運過程中發生事故，可能造成運載的化學品外洩'，造成燃燒、爆炸、中毒或其它重大災害。這一類災害除了對當事人本身的生命健康會造成危害外，亦可能危及到群眾生命財產與環境生態。本文藉由探討低硫燃料油槽車翻覆洩漏事故，暸解槽車運輸意外事故可能成因及其應變處置作為。

三、事故簡介

97 年 7 月 27 日 15 時 34 分毒災應變諮詢中心（以下簡稱諮詢中心） 接獲北部環境毒災應變隊 （以下簡稱北部應變隊） 宜蘭隊通報：桃園縣國道一號北上65公里接 66 線匝道處發生油罐車翻覆洩漏﹔經與桃園縣消防勤務指揮中心聯繫確認後，北部應變隊新隊於 15 時 47 分依 3 號作業出勤，並於16 時 17 分抵達現場。

北部應變隊與國道員警陳先生會銜，確認事故油罐車由雲林麥寮載運低硫燃料油 至觀音，於國道一號65公里處 （平鎮系統） 接66 線臣道處翻覆，槽體破裂導致約 24 噸低硫燃料油洩漏。北部應變隊於現場協助業者以木屑、吸油棉吸附地面殘留之低硫燃料油，同時以熱影像儀監控槽體扶正作業及殘液移槽作業 （ 約一吋頁），避免二次危害之發生。 現場抽取 1 噸廢液、清理 3.5 噸廢棄物，經與相關單位、 業者進行善後復原會議，事故業者持續進行廢液抽取及 善後復原，由諮詢中心持續追蹤復原情況，經研判無其他環境危害之虞，北部應變隊於 23 時 00 分收隊。

三、應變過程

（一） 化學品確認－低硫燃料油 （重油）

事故現場洩漏之低硫燃料油（重油），其特點是分子量大、黏度高。重油之比

重一般在 0.82～0.95，閃火點為 60。C ﹔沸點為 600～900。F，一般只做鍋爐燃燒用，故通常不做蒸氣壓與溫度相關之資料分析。肇事公司載運之燃料油中有較高比例的裂解塔底油及裂解柴油、 芳香烴含量較高 （65% 左右），其黏度很低約 20 ～ 25cst。

（二） 應變作為

1. 扶正、移槽作業：北部應變隊新竹隊於 16 時 17 分抵達事故現場，肇事車輛為總重43 噸之聯結車，載運約 25 噸之低硫燃料油 （或稱重油），事故現場洩漏約24 噸之重油，槽體內仍有殘留重油，現場先將槽體扶正後，再進行移槽作業，北部應變隊於作業中持續 以熱影像儀進行槽體溫度監測，槽體內溫度介於 33。C～35。C 安全範圍之間。

2. 木屑吸附處理： 18 時45分由於事故地點受雨水影響，造成行經之氫氣槽車 打滑停於路中，北部應變隊立即轉往現場提供並使用六包木屑進行路面道路鋪設與油汙吸附，19 日寄 31 分完成處理，重新開放車輛通行。

3. 環境勘查：低硫燃料油（或稱 重油），因其閃火點高於攝氏 61℃，屬非危險品，北部應變隊現場著重於對環境危害之圍堵與除污復原作業，由協同計畫 主持人李家麟、 莊凱安、新竹隊徐家偉隊長分別進行洩漏之重 油廢液流向勘查，勘查結果現場污較嚴重處為事故地點匝道下方之空地，因當日鳳凰颱風登陸，全台進入防颱警戒，與桃園縣、環保局水保課黃課長協商結果，為避免洩

漏之重油因受風、兩勢影響，造成污染面積擴大，請業者全力進行空地處污染地區之廢液吸附與橋敬水達之廢液抽除。

4. 建議洩漏處理方式：

a. 水面污染方面先用攔油索、吸油棉將水面上之油料圈圍住，然後用抽水設備 將水面油料回收或以瓢子、 約子撈起浮油。

b. 地面污染大部份先用人力以眷斗型容器鏟起回收，之後污染區灑上木屑或 乾沙土，再用人力 將含油之木屑沙土掃除。

c. 油 污滲透入泥土，滲入土壤部份須挖除換土。

d. 設備上之油污先用破布擦拭 、其次再用煤油布擦拭，最後地面牆壁用清潔 劑刷洗。

e. 含油之破布、木屑、沙土均須運至環保局指定之廢棄物棄置場，不得任意丟棄。

5. 協助調派： 因空地道路泥淳鬆軟，抽水車輛無法進入，業者調派公司槽車於 臣道橋面上方進行廢液抽取，因高度差，油泵揚程不足無法順利執行作業﹔並緊急另請中國石油公司支援25頓槽乙輛至現場協助廢液抽取作業，抽取作業因高度關係造成進度緩慢，20 時 40 分北部應變隊協請諮詢中心調度 20 噸吊車，協助業者吊掛鐵板 （2M× 5M）約 10 片鋪設於泥濘地，以便現場廢液抽除車 （分別為 8 噸及 10 噸） 車輛駛入，進行廢液抽除作業。

四、災因分析

（一） 直接原因 ：疑似油罐車車速過快，車輛行經過彎處時輪胎摩擦路旁護堤，導致油罐車翻覆並發生洩漏情形。

（二） 間接原因 ：適逢鳳凰颱風登陸，全台進入防颱警瓶，風勢過大與路面溼滑，均可能造成油罐車打滑甚至翻覆。

五、 災後處理與復原

（一） 因低硫燃料油洩漏於車輛行經要道，除現場吸附及圍堵外，於路面清理過後，為防止殘液影 響道路交通安全，建議業者應確實以木 進行吸附處理。

（二） 車輛完成移槽作業後，建議應於第一時間進行洩漏油污之清理清除，並於平時應給予廠內人員相關應變訓練，以利加速環境清理與復原。

（三） 建議為縮短搶救時間，平日可建立各地相關處理業者或支援廠商通訊名 冊，於緊急事故發生時方可立即至現場協助處理。

六、結論

此事故槽車所裝載之低硫燃料油，雖不屬於危險品，但其洩漏將造成周邊環境及土壤汙染，且其洩漏於路面，可能造成車輛打滑，衍生其他交通事故，如於事故過程中，造成行經之氫氣槽車打滑，所幸並無導致更重大之危害。從事故 災因推估，可能疑似油罐車車速過快，導致油罐車翻覆並發生漏情形，未來於化學品運輸安全管理上， 除注重槽車之定期自動檢查、保養及維修制度等基本管理，人員之管控與教育訓練亦是防範

事故發生之一大重點。應變處置作為方面，現場之扶正、移槽、環境危害之圍 堵，有助於事故之消減，避免災情擴大，爾後之除污復原作業亦是不可或缺，如此才算完成整個事故 變處置作為。

藉由本文探討，汲取以往事故的經驗與教訓，促使更完善的安全管理與災害防止，並執行過切之應變作為處置措施，希望能提昇國內槽車運輸安全的觀念，避免類似事故再次發生，以保障每位輸送人員與周遭居民的生命安全。

\*

高雄縣台88環己酮槽車洩漏事故

Release of a Cyclohexanone Tank Truck

華美運輸公司

高雄縣大社鄉和平路二段 315 號

一 、摘要

96 年 11 月 22 日 10 時 21 分高雄縣台88線往西行 3 公里處發生五輛車追撞事故，其中有載運化學物質環己酮槽車下方緊急遮斷閥至出口管線斷裂，發 生洩漏。南部應變隊人員抵達事故現場，以吸油棉及抗化膠帶完成止漏。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：環己酮、槽車、外洩

Abstract

At 10:21 AM, 2007/ 11/22 there was a leak of Cyclohexanone tank truck on the westbound lane of No. 88 in Kaohsiung County. The outlet valve of tank truck was damage and some liquid release occurred. Responders from EPAERT used absorbent and patches to stop the leak. This article describe the cause and response of the incident.

Keywords: Cyclohexanone, tank truck, leak

二、事故簡介

96 年 11 月 22 日華美運輸公司由高雄林園運往苗栗縣頭份行經台 88 線往 西行 3 公里處發生五輛車追撞事故，其中有載運化學物質環已酮槽車出料口管線斷裂發生洩漏，現場三人受傷。南部應變隊人員抵立即以吸液棉進行吸附、 圍堵作業，再利用吸液棉 、 抗化膠帶止滿完成，並以 PID 光離子偵測器確認，應變人員持續以 FTIR 進行環境空氣監控。災後復原部分則以木屑吸附路面殘存廢液，最後廢棄物將由業者自行清理。

三、應變過程

南部應變隊於 11 時 16分抵達事故現場，支援現場應變作業，提供現場救災人員呼吸防護其、抗化手套等防護裝備，以及使用吸油棉片 、捲、 索進行吸附、 圍堵地面殘的環己酮殘液。

中心主任與高縣消防局副局長、及國道員警討論事故原因及後續應變作為，得知華美運輸裝載環己酮約 30 公噸車頭、車號為 X5-282 、板車車號為 Y8-1 1，由林園送至頭份行經由西向東台 88 外線車道，因車禍造成槽車下方出料口管線斷裂，所幸槽車緊急遮斷閥作動正常僅造成出口閥管線內殘留少量環己酮洩漏，其外洩量約 20 公斤。

應變人員以吸油棉塞入出料口再以抗化膠帶密封至無洩漏。另一組應變偵檢人 員於事故槽車持續以手持光離子偵測器 （ PID ） 監控，上風處 10 公尺監測值為 ND，下風處監測值 3.6ppm ﹔在周界以傅立葉紅外光轉換光譜儀進行 空氣監測其結果為 ND。

環己酮槽車完成止漏後於 12 時 15 分駛離現場，並以三輛吊車將美發通運公司槽車與車頭分離並吊離現場，應變人員與事故廠商進行災後復原會議，結論事事故廠商以木屑吸附及清理路面，廢棄物將交由合格處理商處理，14 時 10 分國 道 88 開放單線通行，14 時 06 分環保局 第六課許先生到 達現場並確認現場 災後復原情形。災後復原清理完畢，應變人員使用 PID 及四用氣體偵測器結果為 ND，研判無危害之虞，應變隊於 14 時 35 分收隊賦歸。

四、事故原因分析

（一） 直接原因 ：遭後方車輛推撞以致環己酮外洩。

（二） 間接 因 ：

1. 不安全之狀況：

a. 內線道施工造成車道縮減回堵。

2. 不安全之行為：

a. 槽車變換車道不當。

b. 行車未隨時注意前方行車狀況。

3. 基本原因 ：槽車司機缺乏安全及防衛性駕駛觀念。

五、 災後處理與復原

以木屑吸附及清理路面，送至今格廢棄物處理廠處理。

六 、檢討與改善：

加強車輛警示，提醒後方來車。

\*

高雄市建國四路液氨槽車洩漏事故

Release of an liquids Ammonia Tank Truck

蔡曉雲

環保署南部環境毒災應變隊高雄隊隊長

高雄縣燕巢鄉大學路一號

E-Mail: u9315916@ccms.nkf ust.edu.tw

一 、摘要

96 年 12 月 1 日 12 時 28 分高雄市建國四路發生液氨槽車外洩，造成 10 人身體不適送醫。事故槽車的蒸氣平衡閥件被碰撞導致氯氣外洩。消防隊以水霧噴灑侷限氧氣擴散範園，南部毒災應變隊則以 PID 偵測器確認並利用止漏工具使迫緊完成止漏。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： 氯氣、槽車、 外洩

Abstract

At 12:28 PM, 2007/12/ 1 there was a leak of liquid ammonia tank truck in Kaohsiung Ci可 causing 1o people hospitalized. The vapor valve of tank truck was damage and vapor release occurred. Fire Department applied water spray to confine the ammonia gas.

Responders from EPAERT used PID detector to confirm the leak location and stopped the leak. This article describe the cause and response of the incident.

Keywords: ammonia, tank truck, leak

二、事故簡介

96 年 12 月 1 日 12 時 28 分高雄市建國四路發生液氯槽車外洩，造成 10 人身體不適送醫。此槽車未依規定路線行駛，經河西路及興隆路鐵道限高隧道時，槽車頂部的氣體平衡管被碰撞導致氯氣外洩。現場消防隊持續以水霧噴灑侷限氯氣擴散範園，南部毒災應變隊則以 PID 偵測器確認，利用塑銅壁土及抗化膠帶止漏完成，研判無危害之虞，於 15:50 收隊賦歸。

三、應變過程

南部毒災應變隊人員抵達事故現場，消防隊於液氧事故槽車外圍以水霧阻隔防護，以降低氯氣的影響範園。應變人員著 A 級化學防護衣於液氮事故槽車旁，以 PID 光離子偵測器偵測其讀值為 529ppm，測值會隨著風變化，由於氨氣對眼睛、皮膚造成刺激成灼傷等症狀，TWA八小時日時量平均容許濃度25ppm。

某冷凍機材公司 14 噸槽車（車號 499-XE） 載裝 4.4 噸液氨返回公司途中，經河西路及興隆路鐵道限高隧道時，液氨槽車上方氣體平衡管遭受碰撞致氨氣外洩，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。南部應變隊人員以 PID 光離子偵測器，確認外洩位置為氣體平衡管與槽體銜接處以及壓力錶破裂處，以塑鋼土及環氧樹脂填補洩漏處，再以抗化膠加強便完成止漏。

南部應變人員再以 PID 光離子偵測器於下風處 5 公尺測值 l.79ppm，初步研判無立即危害之虞，於 15 時 50 分警方解除封鎖線，液氯槽車由警車、消防車與台肥搶救車戒護開往台肥高雄廠實施後續處理，應變隊賦歸。

四、事故原因分析

（一）直接原因 ：液氮槽車頂部蒸氣平衡管遭受碰撞致氯氣外洩。

（二）間接原因 ：駕駛員未依規定路線行駛，以致事故發生。

（三）基本原因 ：化學品運輸易受駕駛員狀況而發生事故，缺乏安全駕駛的觀念。

（四） 建議：評估行車路線安全性，暸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，以避免類似事故再度發生。

五、 災後處理與復原

地面少量廢水的部份以吸液棉索進行吸附圍堵，放入除污桶內依有害廢棄物處理。

\*

宜蘭縣蘇澳鎮東鹼公司火警事故

A Fire Ala rm Inciden t at a Compa ny in Su-ao Township, Yila n County

黃建勳

環保署北部環境毒災應變隊宜蘭隊隊長

宜蘭縣五結鄉利華工業區利工二路100 號 Bl

E-mail: epaertyl@gmail. com

一 、摘要

97 年 6 月 26 日 02 時 55 分，宜蘭縣蘇澳鎮東鹼公司發生火警，火災現場為工廠的硫酸鉀成品倉庫，事故現場燒毀 100 噸硫酸鉀及部分生石灰受及，並未波及廠內運作之毒化物。以 PID 偵測事故現場空氣中總揮發性有機物質濃度皆低於 3.0 ppm。火勢由消防隊撲滅後，消防廢水均流入廠內之污水處理系統，研判現場無危害之虞，應變人員於上午的 05時 30 分歸賦。

關鍵詞：硫酸鉀、 氧化鈣、酪酸鉀。

Abstract

A fire alarm occurred at the Southeast Soda Mfg. Co., Ltd. at 2:55 a.m. on June 26, 2008. The fire took place in a warehouse where potassium sulfate made at the plant was stored. One hundred tons of potassium sulfate and some quicklime were destroyed in the accident. The fire did not spread to any toxic chemical substances handled within the plant. A PID detector found that the concentration of voes in the air during the fire was less than 3.0 ppm at all times. After the fire safety team had put out the fire, the water used to extinguish the fire was

routed to the plant ’s wastewater treatment system. After determining that there was no hazard,response personnel restored normal operations at 5 :30 a.m. Keywords : potassium sulfate, calcium oxide, potassium chromate

二、事故簡介

06 月 26 日 02 時 58 分，毒災應變諮詢中心（以下簡稱諮詢中心）接獲宜蘭環境毒災應變隊通報： 宜蘭縣龍德工業區有火警事故，請協助查證。諮詢中心聯繫宜蘭蘇澳馬賽消防分隊陳先生獲知：事故廠商為東南鹼業股份有限公司（以下簡稱東鹼公司），地址為宜蘭縣蘇澳鎮新城北路 80 號而非位於龍德工業區，經查詢毒性化學物質災害防放查詢系統，該工廠為毒化物運作場所，諮詢中心隨即派遣宜蘭環境毒災應變隊於 03 時 10 分出勤支援﹔同時去電告知環保局承辦人員協助聯繫環保局稽查員前往事故現場。

應變隊於 03 時 21 分抵達事故現場，立即與現場指揮官俞小隊長會銜，並會同 消防單位及廠方進行相關應變作為，而事故現場為二座相鄰的硫酸鉀成品倉庫，硫酸鉀成品儲存量約 200 噸。應變隊以 PID 分別於事故地點上風處、事故倉庫門口及事故地點下風處，偵測空氣中總揮發性有機物質濃度分別 為 1.7ppm 、1.8ppm 、2.5ppm。在火勢撲滅後，災損面積約為 13 坪，經清點確認現場受 波及硫酸鉀約 100 噸，存放在同倉庫中之 10 噸生石灰，些許遭消防廢水波及，但火勢未波及存放在實驗室之毒化物。火勢撲滅後 PID 之複偵讀值皆為 ND. 以 pH 試紙檢測倉庫門口消防廢水 pH 值為 11，並將消防廢水導入廠內污水處理系統中。

宜蘭應變隊會同廠方毒化物專責人員，進入毒化物儲存實驗室進行清點作業，確認絡酸鉀數量無誤。在召開善後復原會議後，現場後續清理作業由業者自行處理。研判事故現場已無危害之虞，應變隊於 05 日寄 30 分歸賦。

三、應變過程

97 年 06 月 26 日 02 時 58 分，諮詢中心接獲宜蘭環境毒災應變隊通報 ：宜蘭縣龍德

工 業 區 02 時 55 分有火警事故，請協助查證。諮詢中心聯繫宜蘭縣蘇澳馬 賽消防分隊陳先生獲知：事故廠商為東南鹼業股份有限公司，地址為宜蘭縣蘇 澳鎮新城北路 88 號（地址整編後為新城一路 120 號） , 位於龍德工業區，經查詢毒性化學物質災害防救查詢系統，該工廠為毒化物運作場所，諮詢中心隨即派遣宜蘭環境毒災應變隊於 03 時 10 分依 2 號作業出勤支援 ﹔同時去電 告知環保局承辦人員郭先生協助聯繫環保局稽查員前往事故現場。

應變隊於 03 時 21 分抵達事故現場，03時 25 分與現場指揮官俞小隊長會銜，並轉達諮詢中心建議事項：「 1.需確實注意硫酸針之消防廢水截流作業、2.注意 現場如有危害性氣體產生時之呼吸防護。」 03 時 28 分會同消防單位及廠方林總廠長等進行相關應變作為。

03 時 28 分應變隊請環安課石課長協助確認兩點：「 1.硫酸針成品儲存量，回覆約200 噸、2.請將消防廢水截流導入廠內廢水處理系統處理，回覆已派員處理 」。事故現場為二座相鄰的硫酸鉀成品倉庫 （ 成品 5 號倉庫 ），應變隊以 PID 分別於事故地點上風處、 事故倉庫門口及、事故地點下風處，偵測空氣中總揮發性有機物質濃度分別為 l.7ppm 、 l .8ppm 、2.5ppm ，以 pH 試紙檢測倉庫門口消防廢水 pH 值為 11。 應變隊於下風處另一個入口發現，內存放白色不明粉末，隨即詢問石課長此存放物為何？回覆為生石灰約10噸，部份受波及。03 時 31 分火勢控制，環保局稽查人員何先生於 04 時 15 分抵達現場。 火勢於 04 時 20 分撲滅，初步災損面積約為 13 坪，PID 複偵讀值皆 為 ND 、pH 試紙檢測倉庫門口消廢水 pH 值仍為 11，04 時 33 分經清點確認現場受火波及硫酸鉀約 100 噸、生石灰部分受波及，並未波及實驗室內之毒化物。應變隊會同環安課石課長檢視廢水導入廠內污水處理系統情況，並於污 水排放口測得放流水 pH 值為 6。

05時 07 分宜蘭應變隊會同廠方毒化物專責人員許主任，進入毒化物儲存實驗室進行清點作業，確認鋒酸針數量無誤。召開善後復原會議，會議結論如下： 1.廠內化學品清單及配置圖需重新繪製，以利災害搶救人員辨識。2.事故現場消 防警報設備 未及時放動，建議應定期檢修測試。3.應定期清理廠區排水溝淤泥，以利排水。4.建議於警衛室放置毒化物儲存場所備份鑰匙，以利毒化災事故應變作業進行。

應變隊於善後復原會議後至廠區污水排放口再次測得放流水 pH 值為 6，現場後續清理作業由業者自行處理。研判事故現場已無危害之虞，應變隊於 05 時 30 分歸賦。

四、災因分析

（一） 直接原因 ：疑似棧板區之輸送帶電線走火釀災，但事故現場因救災而遭受破壞，故無法確切研判。

（二） 間接因素：

1. 不安全狀況

a. 工廠夜間未作業，無足夠人力供廠區巡邏。

b. 火警偵測系統老舊，導致無法正常發號。

2.不安全行為

a. 倉庫存放過多棧板，易導致火勢擴大不易撲滅。

b. 遭燒毀成品硫酸針與受波及生石灰僅一牆之隔，可能因生石灰遇水而化學放熱再次釀災。

（三） 基本原因 ：電器設備未及時保養維護，且未妥善完成防火區隔。

（四） 建議：

1. 廠內所使用生石灰應妥善儲存並杜絕任何水源，且應與易燃物（硫酸針成品） 分開堆置，避免因化學放熱反應引發火源，造成災害。

2. 現場消防警報設備未能於第一時間啟動，建議應定期檢修測試消防警報設備，以爭取搶救時間減少損失。

3. 事故現場化學品清單及配置圖需重新繪製，以利搶救人員之辨識。

4. 廠區內多處排水溝泥沙淤積，建議定期清理，以利消防廢水導入污水處理系統。

5. 建議毒化物儲存場所之備份鑰匙，放置警衛室備用。以防毒災事故發生時，毒化物專責相關人員未能第一時間趕赴現場時，應變人員能於安全狀況下，進入搶救。

6. 夜間產線停工而無法加強管制，建議於重要出入口架設攝影機，利於人員管 制。

五、 災後處理與復原

（一） 工廠成立災害復原小組，首先進行消防廢水截流處置，將所有消防廢水導入廠內污水處理系統中。

（二） 事故區域由工廠調度推土車完成進行固體廢棄物集中處理，並依一般事 業廢棄物清除處理方式處置。

\*

台中縣某化學製藥股份有限公司火災事故

A fire incident case of a chemical & pharmaceuticals corporation In Taichung county

郭昭吟 1 沈嘉捷 2

1 國立雲林科技大學環境與安全衛生工程所副教授

2 環保署中部環境毒災應變隊雲林縣

斗六市大學路三段 123 號

epaert@gmail. com

一 、摘要

97 年 01 月 24 日 12 時05分中部環境毒災應變隊接獲台中縣消防局通報化工廠火災並請求支援後，趕赴現場進行相環境緊急應變作為，中部應變隊於 12 時 08 分依二號作業出勤，並於 12 時 39 分抵達現場，與現場指揮官會銜，經事故現場環境周界偵測結果並未發現異常物質，事故災損面積約為 200 平方公尺，且未波及毒化物（吡啶），消防廢水導引至廢水處理廠處理。 後續由各單位進行善後復原會議，在研判環境危害 虞，應變隊收隊賦歸。

關鍵詞： 火災、吡啶、消防廢水

Abstract

At pm12:05 on January 24th in 2008, after the EPAERT (Environment Protection Administration Emergency Response of Toxic Substance) term got a request from the fire department with a fire happen in chemical factory and was asked to support the incident handling, they arrived immediately and did environment emergency response actions. At 12:08 the EPAERT followed by the number two operation, the EPAERT was sent out, EPAERT arrive the site on the 12:39, and was met with the commander. They did environmental monitoring and confirmed no hazard in the environment , there's 200 square meters or so damage areas, yet fortunate did not spread to toxic chemical substances

(Pyridine), the waste water flow into the waste water processing station. Final, every related department to hold a meeting of recover conference. Make sure that there’s no hazard in the incident scene, EPAERT retrieve and leave the scene.

Keywords: Fire, Pyridine, Waste water

二、事故簡介

97 年 01 月 24 日 12 時 05 分中部應變隊接獲台中縣消防局通報某農業行發 生火警，1人受傷，請求支援。經通報諮詢中心後，中部應變隊於 12 時08 分依二號作業出勤，並於 12 時 39 分抵達現場，隨即與消防局現場指揮官報到，以初步暸解事故災情，經現場查證事故工廠為某化學製藥（股）公司，其事故現場環境周界偵測結果五用氣體偵測器偵測讀值為 0.6 ppm，PID 偵測器偵測讀值為 0.98 ppm，FTIR 偵測結果並未發現異常物質 ﹔另事故現場勘查結果，吡啶管線並無遭受波及毀損，事故災損面積約為 200 平方公尺，且未波及廠內 毒化物儲槽，搶救過程中所產生之消防廢水經由廠內污水渠道導引至廢水處理廠處理，廢水監測結果pH 值介於 7～8。中部應變隊與台中縣環保局 、中區環境督察大隊及業者進行善後復原會議，評估此次事故甲醇約燒毀約為 40 公斤，建議業者加強毒化物運作安全管理事項﹔在研判無環境危害之虞，應變隊於 16 時 25 分賦歸。

三、應變過程

1. 初期應變 一 安全、隔離及通報

97 年 01 月 24 日 12 時05 分雲林應變隊接獲台中縣消防局通報某農業行（ 台中縣大肚鄉中山路 111 號 ） 發生火警事故，1 人受傷，請協助提供化學品CASNo:366-18-7 之物質安全資料表等相關應變資料及到場支援，雲林應變隊隨即通報諮詢中心。台中應變隊及雲林應變隊分別於 12 時 08 分及 12 時 10 分依二號作業出勤，並連繫台中縣環保局毒化物承辦入及計畫主持人通報此事故。諮詢中心傳真 2,2- 聯吡啶物質安全資料表與緊急應變指南（指引 154） 至消防隊。並聯繫現場指揮官，廠方指稱目前現場洩漏物質為 2,2－聯吡啶，建議應變人員需特別注意呼吸防護，進入現場人員需穿著自攜式空氣呼吸器 （ SCBA）。

（二） 應變諮詢 一 指揮、辨識及評估、行動方案

台中應變隊於 12 時 39分抵達現場，並隨即與台中縣消防局現場指揮官報到以 初步暸解事故災情，經現場查證結事故工廠為某化學製藥（股）公司，另據事故業者表示事故原因為甲醇外洩而引發火警，廠內第一時間無法撲滅火勢，造成廠內毒化物專責人員灼傷，已送往台中榮氏總醫院急診室救護，火勢由消防隊抵達後撲滅，事故現場相關化學品管線閥門已關閉，且經廠方人員初步確認並未毀損製程區內之吡啶管線。應變隊於事故現場周界以五用氣體偵測器 、PID 及 FTIR 進行環境監測，其偵測結果並未發現異常物質。

（三） 協助應變 一 防護措施、 圍堵及控制 、保護行動

13 時 03 分 台中縣環保局毒化物承辦人等三人抵達事故現場，與台中應變隊會合後，隨即與業者進行廠內毒化物清點作業，經勘察結果吡啶儲槽距事故現場約 20 公尺，吡啶儲槽內存量為 4.87 噸，另硫酸二甲酯及二甲基甲醯胺庫存量為 0，毒化物存量與運作紀錄登載相符合，並未遭受波及﹔15 時 27 分台中應變隊會同業者、 台中縣消防局火調課、勞檢等單位一同進入事故現場勘查，以確認吡啶管線有無遭受波及毀損，經勘察結果目視查證吡啶管線完整未受損，事故災損面積約為 200平方公尺。事故現場以 PID 及 FTIR 監測儀器進行偵測，其環境偵測結果 PID 偵測讀值約為 0.98 ppm，FTIR 偵測結果並未發現異 常物質，中部應變隊另與台中縣環保局稽查隊確認消防廢水流向，經確認此事事故搶救過程所產生之消防廢水經由廠內污水管渠道導引至廢水處理廠處理，並分別於事故現場、廠區內溝渠及廢水處理廠等三處進行消防廢污水監測作業，其監測結 pH 值皆介於 7～8。

（四）應變處理除污 、棄置 、紀錄

台中應變隊與台中縣環保局、中區環境督察大隊及業者進行善後復原會議，事故廠家表示此次事故甲醇約燒毀40公斤，導入廢水廠之消防廢水約 19.5 噸。建議業者加強毒化物運作安全管理事項﹔在研判無環境危害之虞，應變隊於 16 時 25 分 賦歸。

四、災因分析

（一） 直接原因 ：因廠家管線老舊，其管線鏽蝕產生縫隙導致甲醇外洩而引發火警。

（二） 間接原因 ：

1. 不安全之狀況： 製程安全監督檢查不確實。

2.不安全之行為：廠內毒化物專責人員於火警發生第一時間進行滅火，但卻疏忽自身安全及防護設備導致遭受灼傷送醫。

（三）基本原因：廠家設備未定期保養及維護。

（四）建議：

1. 吡啶毒化物儲存區未依毒性化學物質管理法規規定標示，需依相關規定處理 進行改善。

2. 事故廠家僅設置一名毒化物專責人員，且已在事故中受傷送醫，廠內相關毒 化物運作業務除專責人員外無人知悉，導致現場毒化物查證作業上的困難，建議業者應建立職務代理人制度。

3. 廠區內相關建築有異動調整，但廠家卻未同步更正廠區配置平面圖，建議廠家相關資料若有變更應同步更新，以確保資料完整性及正確性。

4. 廠區製程管線老舊，建議廠家應定期保養及維護。

五、 災後處理與復原

台中應變隊與台中縣環保局、中區環境督察大隊及業者進行善後復原會議，事故廠家表示此次事故甲醇約燒毀40 公斤，導入廢水廠之消防廢水約 19.5 噸。建議業者加強毒化物運作安全管理事項 ﹔在研判無環境危害之虞應變隊於 16 時 25 分賦歸。

六、參考文獻

（一） 全國毒災事故應變案例研討會論文集，2006 、2007

（二） California Specialized Training Institute • Hazardous Materials Incident Commander (I)， 2006

（三） California Specialized Training Institute • Hazardous Materials Incident Commander(II)， 2006

（四） 張志瑋、 李旻璋、郭昭吟，台中縣某化學製藥股份有限公司火警事故案例，環境毒災簡訊電子報第十二期

\*

彰化縣某化學公司氣爆事故

One Chemical Factory Explosion Incidents in Chaug-Hua County

蔡名修

E-Mail: Sung5299@hotmail.com

一 、摘要

97 年 01 月 31 日 00 時 02 分諮詢中心由工業局通報得知彰濱工業區彰濱 工十二路某化學公司發生爆炸。中部應變隊於 00 時 25 分攜偵檢器材，依 2 號作業出發趕赴現場﹔台中隊於 00 時 50 分抵達事故現場，隨即與現場指揮 官會銜。初步暸解事故概況：爆炸點為生產無架橋劑之反應槽，爆炸點距離毒化物儲存區約 30 公尺，毒化物未受波及。應變隊於事地點使用 FTIR 及 PID 偵測，FTIR 偵測結果並未發現異常物質，PID 量測下風處 20 公尺濃度 ND。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，研判無環境危害之虞，應變隊收隊賦歸。

關鍵詞：爆炸 、架橋劑 、爆炸點

Abstract

The ERIC (Emergency Response Information Center) got the information from Industrial Development Bureau that one chemical factory had an explosion at Jhangpin E.l ih road in Jhangpin industrial park at January 31,2008 00:02 AM. The EPAERT (Environmental Protection Administration Emergency Response of Toxic Substance) carried detection equipments and

followed operation II rushed to the scene at 00:25 AM. They arrived the accident scene and met the commander of factory at 00:50 AM. To investigate the details initially, the exploded location was the reactor of producing cross linking agent, and the location was away from toxic substance storage about 30 meters and the toxic substance was safe. The EPAERT used FTIR and PID in the scene to detect and find no hazard in the environment by FTIR and the concentration from the leeward 20 meters was ND by PID. The manufacturer was requested to clean remnant waste by Waste Disposal Act Enforcement Rules in restore meeting. The EPAERT returned after to ascertain no hazard in the environment.

Keywords: Explosion, Crosslinking agent, exploded location

二、事故簡介

97 年 01 月 31 日 00 時 02 分諮詢中心由工業局通報得知彰濱工業區某化學 公司發生爆炸，經 00 時 14 分應變隊及諮詢中心查證後，該工廠為毒化物運作場所。00 時 25 分台中應變隊依 2 號作業出發趕赴現場。隨即通報彰化縣環保局陳文川先生此事故，請前往事故現場。應變隊於 00 時 50 分抵達事故現場，隨即與彰化縣消防局現場指揮官會合。 初步暸解事故概況：爆炸點為生產架橋劑之反應槽，爆炸點距離毒化物儲存區約30 公尺，毒化物未受波及。應變隊於事地點使用 FTIR 及 PID 偵測，FTIR偵測結果並未發現異常物質，PID 量測下風處 20 公尺濃度 ND。應變隊與彰化縣環保局及業者進入毒化物儲存場所進行毒化物數量清點作業，數量與紀錄相符。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，研判無環境危害之虞，應變隊於 04 日03分賦歸。

三、應變過程

（一） 初期應變一安全、隔離及通報

97 年 01 月 31 日 00 時 01 分中部應變隊接獲彰化縣消防局通報彰濱工業區化學工廠爆炸，並於 00 時 02 分轉通報至諮詢中心請協助查證為毒化物列 管場所，於 00時 16 分通報諮詢中心並依 2 號作業出勤。 00 時 25 分中部應變隊攜偵檢器材依 2 號作業出發趕赴現場，且隨即通報彰化縣環保局此事故，請前往事故現場。台中應變隊及雲林應變隊分別於 00 時 50 分及 01 日寄 27 分抵達事故現場，隨即向彰化縣消防局現場指揮官報到，初步暸解事故災情，據彰化縣消防局現場指揮官表示：「事故現場為反應槽爆炸，彰化縣消防局抵達現場時，並無發現火苗，故消防隊並未灑水灌救。」 應 隊隨即進入事故現場勘查，01 時27分確認事故工廠位置、名稱，設備製程及毒化物儲存區之相關位置，研判毒化物並未遭受波及，該公司已於消防隊抵達前自行滅火，並以沙包圍堵雨水溝入流口。

（二） 應變諮詢 一 指揮、辨識及評估、行動方案

台中應變隊於 00 時 50 分抵達現場，並隨即與彰化縣消防局現場指揮官報到 以初步暸解事故災情，經現場查證結果研判毒化物並未遭受渡及，並協調清防隊指揮官務必與廠商確認異丙笨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笨狀況應變，應變隊隨即會同消防隊現場指揮官與該廠副廠長確認製程為異丙笨加純氧合成產物異丙笨過氧化氫（Cumene hydroperoxide, CHP），經純化過程後再輸送至先前指稱的反應槽，後續再與異丙笨醇（ CA）反應生成過氧化二異丙笨 (DCPO），爆炸區域內並無毒化物異丙笨。應變隊則進入事故現場進行勘查，並協助進行環境監測於 01 時 21 分以 PID 、四用 氣體偵測器進行環境監測，偵測結果上

風 10 公尺處 PID 讀值為 N.D 、四用氣體偵測器讀值為 N.D，下風處 10 公尺處 PID讀值為 1.5 ppm 、四用氣體偵測器讀值為 N .D。

（三） 協助應變 一 防護措施、 圍堵及控制 、保護行動

經現勘結 果毒化物儲存及運作區均未受波及，異丙笨儲存量約 150 噸，經查證與運作紀錄相符。並確認廠家已將雨水溝以沙包進行圍堵﹔災損面積約為 200 平方公尺，確認受損區產生之廢液侷限於爆炸廠房之防溢堤內，並於事故現場防溢堤外周圍檢測水質，檢測值為 7～8，02 時 42 分其環境偵測結果 PID 量測下風處 10 公尺濃度降為 0.2 ppm 、FTIR 偵測結果並未發現異常物質。

（四） 應變處理 一 除污 、棄置、紀錄

台中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。研判無環境危害之虞，在完成善後復原會議後，應變隊於 04 時 03 分賦歸。

四 、災因分析

（一） 直接原因 ：反應槽壓力異常上升，超過槽體承受範圍而發生氣爆。

（二） 問接原因 ：

1.不安全之狀況：反應槽未安裝自動卸壓裝置，造成壓力無法排除

2.不安全之行為：反應槽攪拌軸於槽內脫落，造成反應不均勻而產生局部分解

（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） 建議：建議廠家應善盡告知之責，避免廠內員工及救災人員於狀況不明 下發生意外。

五、 災後處理與復原

本事故為化學公司氣爆事故，災損面積約 200 平方公尺，因屬氣爆事故，僅有少量飛散殘火，於消 隊抵達前廠商已自行按滅，並已於第一時間以沙包圍堵雨水入流口。 反應槽內殘餘之化學品則殘留於防溢堤內符抽除，無消防廢水問題。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應變隊於 04 時 03 分賦歸。

六、參考文獻

（一） 全國毒災事故應變案例研討會論文集，2006 、2007

（二） 丁嘉俊、廖光裕、郭昭吟，台中縣某化學公司氣爆事故案例

\*

台中縣今國光學工業股份有限公司火災事故

A fire incident case of a KINKO OPTICAL in Taichung county

黃增泉

今國光學／管理部

台中縣梧棲鎮港南路二段562巷 91 號

E-Mail: stc@kin ko-optical.com

一 、摘要

今國光學公司於 97 年 7 月 26 日早上 8 時 10 分左右於廠房三樓製程洗淨 區發生火災事故，因操作人員更換洗淨槽內異丙醇時操作不當造成異丙醇外洩，外洩的 丙醇接觸到地上的電源線，又操作人員拔除電源插頭時產生火花，引燃異丙醇起火燃燒，現場主管發現後立即和現場人員進行初步滅火動作，並同時通報廠內應變人員與負責主管抵達火災現場進行隔離管制及救災工作，亦同時通報台中縣消防隊抵達現場支援搶救。災情很快控制且無繼續擴大，約於 8 日45分左右火災完全撲滅。

關鍵詞 ：IPA，有機溶劑

Abstract

A fire accident : Optical companies in this country 97 years on July 26 in the morning around 8:10 on the third floor of plant processes Wash fire occurred because the operator to replace isopropyl alcohol wash tank when the leakage of isopropyl alcohol caused by improper operation , The leakage of isopropyl alcohol come into contact with the ground on the power line, operators have to disconnect the power plug when sparks ignite fire

isopropanol, in charge of the scene was found at the scene and the officers immediately afterthe initial fire-fighting action and at the same time, inform the manager of the factory fire and fire and emergency personnel responsible for the fire arrived at the scene of the accident in charge of isolation and control and relief work, at the same time inform the Taichung County Fire Wuchi fire brigade arrived at the scene to rescue support.

Keywords: IPA, Organic solvent

二、事故簡介

（一） 時間與災害規模

1. 發生時間：2008 年 07 月 26 日 08 時 10 分

2. 發生地點：今國光學工業股份有限公司

3. 人員傷亡：人員手部受傷 1 人

4. 事故類別：火災事故

5. 災害規模：災損面積約15坪

a. 廠房：製程洗淨區上方天花板及水電空調管路損毀，地板部分損毀、牆面油漆污損。

b. 設備：生產線設備洗淨機內部燒毀，洗淨機外部不鏽鋼受高熱影響。

c. 產品：三樓洗淨區成品半成品鏡片受高熱影響，進行檢驗後皆無法使用。 三樓組立區成品半成品鏡片受煙塵影響，進行檢驗後部分無法使用，部分進行檢驗後可回收處理。

d. 物料：鏡片包裝盒受煙塵影響，無法回收處理。

（二） 事故概述

今國光學公司於 97 年 7 月 26 日早上 8 時 10 分左右於廠房三樓製程洗淨 區發生火災事故，因操作人員更換洗淨槽內異丙醇時操作不當造成異丙醇外洩，外洩的異丙醇接觸到地面上的電源線時，操作人員要拔除電源插頭時產生火花，引燃異丙醇起火燃燒，現場主管當場發現後立即和現場人員進行初步的滅火動作，並同時通報廠內消防管理人及消防應變組織人員與負責主管抵達火災事故現場進行隔離管制及救災工作，亦同時通報台中縣消防局梧棲消防隊抵達現場支援搶救。災情很快即控制住且無繼續擴大，約於 8 時 45 分左右火災完全撲滅，人員受傷情形為操作員 1 名手部受傷。消防隊持續進行殘火處理，災損面積 約為 15 坪，事故地點位於 3 樓，未渡及毒化物三氯乙烯，而廠房樓梯間充滿 濃煙，相關單位暫無法進入現場進行勘查，環保署中部環境毒災應變隊及台中縣環保局人員於位在一樓之毒化物儲存區進行了解，一樓物料儲存區毒化物存量為 8 桶 53 加侖桶，單桶重量為 209 公斤。消防廢水已導入廢水處理設施中進行處理，無環境水體污染情形之發生，待消防隊進行排煙及殘火處理完畢後，應變隊至現場進行勘查，並進行周界環境檢測作業，以PID 於事故現場上、下風處進行 VOC 量測，偵測結果皆為 0 ﹔FTIR 及 GC-MS於廠區大門口 5 公尺處進行測量，未監測到異常化學物質圖譜，檢測消防廢水 pH為 6.5。應變隊確認環境無危害之虞後離開，事故排除。

三、應變過程

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

今國光學公司於 97 年 7 月 26 日早上 8 時 10 分左右於廠房三樓製程洗淨 區發生火災事故，因操作人員更換洗淨槽內異丙醇時操作不當造成異丙醇外洩，外洩的異丙醇接觸到地面上的電源線時，操作人員要拔除電源插頭時產生火花，引燃異丙醇起火燃燒。火災發生初期時，現場主管當場發現後立即和現場人員 進行初步的滅火動作，同時設備管間關閉切斷電源。並同時通報廠內消防管理 人及消防應變組織人員與負責主管抵達火災事故現場進行隔離管制，避免非救 災人員任意進出增加救災困擾，以利搶救及初步災因調查能順利進行。亦同時通報台中縣消防局梧棲消防隊抵達現場支援搶救。

（二） 指揮（ Command ） 、辨識及評估 （ Identification and Assessment ） 、行動方案 （ Action Plan )

經趕赴現場救災之台中縣消防局梧棲分隊與廠區消防應變組人員聯合救災，災 情很快遭受控制無繼續擴大，約於 8 時 45 分左右火災完全撲滅，人員受傷情形為操作員 1 名手部受傷。環保署中部環境毒災應變隊抵達現場後與台中縣、環保局人員會銜，隨後進行環境空氣監測及水質檢測作業，並向協助台中縣環保局進行災害評估。經環保署中部環境毒災應變隊進行現場初步環境監測後，以 PID 於事故現場上、下風處進行 VOC 量測，偵測結果皆為 0 ﹔FTIR 及 GC-MS 於廠區大門口5公尺處進行測量，未監測到異常化學物質圖譜，檢測消防廢水pH 為 6.5。初步評估現場無危害之虞，環保署中部環境毒災應變隊進入事故現場暸解狀況。

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

災損面積約為 15 坪，唯起火點位於 3 樓，當時廠房樓梯間皆充滿濃煙，一時無法進入現場進行勘查，應變隊先行於位在1樓之毒化物儲存區進行確認，經確認毒化物存量為 8 桶 53 加侖桶，單桶重量為 209 公斤，有 1 名員工受傷，送往童綜合醫院進行治療，確認未波及毒化物三氯乙烯。搶救過程產生之消防廢水已導入廠區內廢水池中，pH 值約 6.5，環保署中部環境毒災應變隊協助於廢水池和儲槽區及事故區等三區之周圍以手提式偵測器量測無讀值反應，並以FTIR 偵檢儀器於事故現場持續實施環境偵測，監測結果 FTIR 未監測到異常物質。

待消防隊進行排煙及殘火處理完畢後，環保署中部環境毒災應變隊著 C 級防護衣進行現場勘查，並使用 GC-MS 進行測量，GC-MS 於 3 樓火災現場偵測結果為異丙醇 5.3ppm 、三氯乙烯 1.5ppm ’三氯乙烯儲存區位於 1 樓，製程位於 2 樓，3 樓

偵測出三氯乙烯時應為火災處理時，全廠電源已切斷供應，導致2樓三氯乙烯相關製程之抽風排氣設備無法作動，且因起火點接近樓梯，火勢燃燒引起煙囪效應，將 2 樓無法正常排除致溫散之三氯乙烯吸引至 3 樓火場，故 GC-MS 於 3 樓發現三氯乙烯時之圖譜。當天復電後，立即進行通風排氣作業。

（四） 除污 （ Decontamination and Cleaning ） 、棄置 （ Disposal ）、 紀錄 （ Documentation ) 災後由本公司與台中縣環保局及環保署中部環境毒災應變隊進行善後復原會議，討論及提出相關注意事項，環保局建議本公司需已導入廠 區內廢水池之消防 廢水及災後廢棄物需妥善控管，相關廢棄物由環保局持續 督導。保持事故現場完整，符檢查機構相關單位鑑定原因。填寫「 緊急事件記錄報告表 」 向有關單位呈報及檢討分析事故發生原因。

四、災因分析

（一） 直接 因：異丙醇外洩，接觸到地面上的電源線的火花，引燃異丙醇起 火燃燒。 由於火災短時間內受控制，故現場除鏡片洗淨機受波及燒毀外，毒化物及其他

化學品未受波及。

（二）間接原因 ：

1. 不安全之狀況：

a. 廠區內缺乏有效緊急應變及救災措施，導致事故發生後，無法有效的即時滅火搶救。

b. 洗淨機配置自動 C02 滅火器設備有鼓動自動滅火動作，但因滅火範圍小，未發揮功效。

2. 不安全行為：

a. 操作鏡片洗淨機員工未依操作標準更換易燃性危險化學品異丙醇，導致可燃性液體溢出。

b. 廠內電源線插座直接設置在地板上方，不止容 造成火災危險，也會有感電危險。

c.廠內電器設備未定期巡檢，危險因子未立即排除。

3. 基本原因 ：

a. 未對操作危險化學品員工進行危險物品安全管理及災害 變教育訓練。

b. 缺乏足夠之危險化學品安全管理知識，導致鏡片洗淨作業使用危險化學品引起火災。

五、 災後處理與復原

（一） 廠內調查：調查火災發生區域之作業現場當天工作情形，現場操作人員機台操作狀況，異丙醇外洩起火燃燒，發生火災，並向董事會報告。

（二） 配合環保署之檢測：配合台中縣環保局、環保署中部環境毒災應變隊抵達救災現場進行空氣環境監測無危害後，宣告事故排除。

（三） 配合火災調查：配合台中縣消防局進行火災事故原因鑑定及調查工作，確定是純屬工作意外之火災或有人為因素之原因。

（四） 成立復原小組

1. 現場清理組： 由生產單位及行政單位安排人員進行製程區之火災事故現場環 境整理，配合整體復原工作進行。

2. 廠房修繕組：由管理部協調廠房修繕工程發包廠商進行緊急修繕處理。

3. 設備修護組：生產設備之緊急維修復原，由設備維修部門及製造部門全面支援負責處理。並由採購部協調機台修護工程發包廠商進行緊急修復處理。

4. 生產調配組：由各單位主管進行人力調配及裝備支援調度，並由資材部門與 各協力廠協調，以對應客戶需求。

5. 溝通連絡系組：接到可進行復原動工通知後，即全面展開緊急搶修行動，一週內恢復可生產狀態，並由業務部門通知客戶，以對應客戶之需求。

六、檢討與改善：

（一）作業場所必須有明確的安全管理規範，且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。

（二）從事危險物品人員應其有危險物品處理之專業知識，並定期接受相關應變訓練，不可私自從事相關危險物品處理。

（三） 檢視廠內消防設備是否充足，各項消防設備日常確實點檢，消防設備年度檢修申報落實。

（四） 落實5 S 整理整頓，加強 6S（安全） 管理，並定期或不定期稽核。

（五） 落實化學品緊急應變與消防演練。

\*

嘉義縣晉吉公司二廠火警事故

A FIRE ACCIDENT OF SHINE-CHI FACTORY WAREHOUSE

蔡尚儒

晉吉股份有限公司二廠

嘉義縣民雄鄉建國路 3 段 260 巷 31之 1號

E-Mail: shine.chi2@msa.hinet.net

一 、摘要

嘉義縣民雄鄉晉吉公司二廠，主要生產燙金薄膜，運作之毒性化學物質為甲基異 丁酮（ MIBK ) (CAS No.108-10-1 、列管編號： 117）。於民國 97 年 6 月 29 日上午5 點 55 分因電線走火引燃倉庫內存放之易燃性物質致發生火災。在通報消防單位後，於上午 8點 30 分撲滅火勢。因火災未渡及存放毒化物之倉庫，確認為非毒性化學災害事故。在確認火勢無復燃之可能性後，消防人員與現場監控之環保人 陸續離場，狀況解除。

關鍵詞： 甲基異丁酮、 火災

Abstract:

Shine-chi Co., Ltd is located Minhsiong Hsiang, Chiayi County. It manufactures hot stamping foils, one the chemical substances called Methyl Isobutyl Ketone (MIBK) is toxic.The electronic wire causing the inflammable substances fired in the warehouse. The fire took place on the 291h of June, 2008 at 5﹔55am. The fire has been putted out at 8:30am after fire has been informed to the fire department. Fortunately, the fire was not spread to the warehouse which stocked MIBK. Affirmably this is a non-toxic chemical fire accident. The fireman and the site observation of the environmental committee left the spot when they confirmed there was no any trace of fire can be ignited again. The accident dissolved.

Keywords : Methyl isobutyl ketone (MIBK）、 Fire

二、事故簡介

（一） 時間與災害規模

1. 發生時間：2008 年 06 月 29 日 05 時 55 分

2. 發生地點：嘉義縣晉吉公司二廠

3. 人員傷亡：無人傷亡

4. 事故類別：火災事故

5. 災害規模：災損面積約 159 坪

a. 廠房：廠房內存放原料之倉庫區燒毀，天花板及牆壁遭波及。

b. 設備：部分 氣線路及機械燒毀。

c. 原料：廠房內存放約 40 頓薄膜塑膠原料 （PET） 及有機溶劑遭波及。

（二） 事故概述

97 年 6 月 29 日 （ 星期 日 ） 早上 5 點 55 分，因廠內消防警鈴發報，居住於工廠旁之董事長到廠內查看，發現製程區火警後，立即通知消防單位並通知重要幹部前來工廠協助救災。同一時間保全業者 亦收到火警訊號，除來電告知外，亦派保全人員前來查看。因本公司為毒化物運作場所故亦依法通報環保 單位，環保局及環保署中部環境毒災應變隊則在收到通報後派員前來協助救 災。

消防人員到廠後立即展開救火工作，並詢問本公司原料存放概要位置，及請本公司到場員工協助搬移物品。嘉義縣環保局及環保署中部環境毒災應變隊應變人 員抵達現場，進入災區會勘現場狀況，研判起火點在製程區，起火點距離毒化物儲存區約 50 公尺，故並未波及毒化物甲基異丁酮。環保署中部環境應變隊除利用偵檢儀器進行環境周界監控，FTIR 及 GC品的量測結果皆未呈現異常化學物質圖譜，並於火勢撲滅後利用熱影像儀協助消防隊進行殘火處理。因該日 為假日因此製程區並無化學品存放，故本次火災除造成廠房 、機器與貨物受損 外，並未渡及毒化物也沒有人員受傷，事故解除。

三、應變過程

因當天為例假日，工廠內並無員工從事生產，故火災剛發生時，無法在第一時間內即發現火苗並撲滅。僅能由消防系統發出警報再通知消防單位前來。加上倉庫存放物品皆為易燃之塑膠製品與溶劑等，消防隊抵達時火勢已相當猛烈。公司員工亦無法靠近救火。整個救災乃以消防單位現場指揮官之指示為主，本公司員工僅能從事火場較無危險性之搬運物品工作。因本公司為毒化物運作場所故亦依法通報環保單位，環保局及環保署中部環境毒災 變隊則在收到通報後派員前來協助救災，環保署中部環境毒災應變隊唯恐災情嚴重也協請中部毒災應援團隊 （ 強本汽車交通事業股份有限公司 ） 協助應變。 環保局及環保署中部環境毒災應變隊抵達現場時，現場火勢已大致受控制僅於少部分火勢仍在進行殘火處理，故本公司毒化物承辦人會同嘉義縣環保局及環保署中部環境毒災應變隊應變人員，進入災區會勘現場狀況，研判起 火點在製程區，起火點距離毒化物儲存區約 50 公尺，故並未波及毒化物甲基異 丁酮。應變隊於現場除提供個人防護裝備供現場人員外，並使用直讀式儀對週界空氣進行偵檢，FTIR 及 GC/MS 量測結果皆未呈現異常化學物質圖譜。

中部毒災應援團隊 （ 強本汽車交通事業股份有限公司 ） 抵達現場後，提供現場應變諮詢，並提供防護設備及應變耗材，經資深專家了解事故現場狀況後，表 示現場火勢雖已撲滅，但事故現場餘溫尚高，為防止火勢復燃，建議尚需採用 消防水持續降溫，應變隊利用熱影像儀協助消進行殘火處理，由於現場仍有幾處地方餘溫仍高，本公司立即調派機其進行開挖及灌水降溫的動作。

事故解除後，由本公司與嘉義縣環保局、環保署中部環境毒災應變隊及中部毒災應援團隊進行善後復原會議，除討論及提出該事故相關注意事項外，並決議相 關廢棄物及廢水的後處理再由環保局相關料室持續追蹤處理。

四、災因分析

（一） 直接原因 ：疑似電線走火引燃放置倉庫之易燃物造成火災發生。

（二） 間接原因 ：

1. 不安全之狀況：假日工廠無人上班，面臨突發狀況時，無法在第一時間內即

得到適當地處置並降低各項風險。

．．2. 不安全之行為 ：

a. 易燃物放置未與可能引起火花之設備保持過當距離。

b. 員工下班未確實將工廠不用電源予以斷電處理。

3. 基本原因：往往公司實施消防演練，僅訓練使用消防器材，對造成火災的可能成因（ 如用電安全 ）未能宣導。

五、 災後處理與復原

（一）緊急成立善後復原小組，建立指揮系統及後勤支援統。 由中區毒災應變諮詢中心擔任安全幕僚，並協助調度復原裝備器材，進行善後復原處理。

（二） 進行人力調配及裝備支援調度。

（三） 現場消防廢水圍堵於廠內並導至汙水廠處理。

（四） 成立災變善後復原 組，進行整理整頓及災後重建計劃。

（五） 事故發生原因調查，損失評估計算，改善對策檢討與建立。

六、檢討與改善

經過本次火災事件後，本公 在倉儲管理與用電安全方面會做好防火安全措施，以防類似事件再次發生。

\*

南投縣某公司電鍍液外洩事故

A electroplated leak accident of company

林曉琪

E-Mail: way00252@hot mail.com

一 、摘要

南投縣南崗工業區某公司於 7 月 20 日 18 時 00 分，因發生水泥壓送車煞車失靈，撞擊某公司廠房圍牆，造成電鍍槽 2 槽電鍍液外約 0.9 公噸，廠區使用吸液棉吸附硫酸鎳廢液，及排水溝進行廢液圍堵，並請南崗工業區服務中心調派水肥車，此事故末受波及毒化物，無環境污染之虞。

關鍵詞： 電鍍液、 外洩

Abstract

On July 20, 6pm,the Certain company in Nangang Industrial area in Nantou suffered from work accident. A Cement truck’s brakes malfunction, which caused the accident, broke through the factory buildings , collide with electroplated equipment, The accident brought to 0.9 metric ton of electroplated liquid leak, factory to (The factory of Nangang) used adsorption cotton of nickel sulphate adsorption cotton waste, and requested the Raw Sewage to help from Nangang lndustrial service center, This accident caused no affect to the environment because it has not been affected by Chemical substance.

Keywords: electroplated liquid 、external leak

（一） 時間與災害規模

1.發生時間 ：2008 年 07 月 20 日 18 時 00 分

2.發生地點： 南崗工業區

3.人員傷亡：5 人受傷

4.事故類別 ：外洩事故

5. 災害規模：災損面積約 30 平方公尺

a.廠房 ：廠房圍牆損毀。

b.設備：二座硫酸鎳電鍍槽破裂。

c.原 料：硫酸鎳外洩約 0.9 公噸。

（二）事故概述

97 年 07 月 20 日 18 時南崗工業區廠房遭水泥壓送車因煞車失靈撞擊某公司廠房圍牆，跌落至工廠內深達約 3 公尺，波及二座硫酸鎳電鍍槽破裂，值班人員立即通知 119 及雇主，雇主得知消息後立即抵達現場先派電器技術員執行斷電處理，以防止漏電，保護救災人員全安。

業者進入廠房後發現含有硫酸鎳成份之電鍍槽有洩漏情形，業者便先行以砂包 圍堵，防止硫酸鎳廢液流造成二次污染，隨後通報南投縣環保局及南崗工業區服務中心請求協助，南崗工業區服務中心及污水處理廠立即派人員協助並送咬附棉，經南崗工業區服務中心及環保署毒災應變諮詢中心聯繫雙邦公司調度沙包10包與吸液棉及調派水肥車，環保局人員確認昌憲公司為列管毒化物三氧化鋒運作場所，隨及通報行環保署中部環境毒災應變隊請求支援，環保署中部環境毒災應變隊抵達，攜帶固堵及除污設備，隨即展開災情評估及偵檢作業，並協助環保局進行廢液採樣作業，協助業者加強圍堵水溝防護設施，並進行地面硫酸鎳廢液採用吸液棉吸附硫酸鎳廢液，並地面使用吸液棉吸附硫酸鎳廢液，水肥車抵達現場進行溝渠廢液抽取作業，總計抽取硫酸鎳廢液約 0.9公噸，硫酸鎳廢液均運送至南崗工業區污水處理廠暫存。

事故廠家環保署中部環境毒災應變隊、中區環督大隊及南投環保局及進入廠區 清點毒化物三氧化絡之儲存量，確認總數 14 桶 25 公斤 裝 共 350 公斤及三氧化絡及電鍍槽內 4000 公升電鍍液均未受波及，進行善後復原會，由南投縣環保局督導業者進行廢棄物處理。

隔日，業者將吸附廢液之吸附棉 約 1.11 公噸，依照南投縣環保局廢管課指示運送至焚化爐進行焚化並最終掩埋，而十點於南崗服務中心二樓主任室會議，研議抽取之廢液如何處理，最後決議委託南崗工業區污水廠處理，費用事故廠家支出。

三、應變過程

（一） 值班人員通報 119 及雇主。

（二） 先進行斷電處理動作。

（三） 通報南投縣環保局及南崗工區業服務中心。

（四） 硫酸鎳廢液圍堵水溝以砂包進行圍堵。

（五） 進行地面硫酸鎳廢液吸附。

（六） 水肥車進行溝渠廢液抽取作業。

（七） 配合南投縣環保局、環保署中部環境毒災應變隊、中區環督大隊確認毒性化學物質三氧化絡（ CAS.NO : 1333-82-0 、列管編號：055-01）是否遭受波及。

（八） 附廢液之吸附棉約 1.11 公噸，運送至焚化爐進行焚化並最終掩埋，電鍍廢液約0.9 公噸委託請南尚服務中心污水廠協助處理。

四、災因分析

（一） 直接原因 ：水泥壓送車因無車失靈撞擊某公司廠房圍牆，跌落至工廠內 深達約3 公尺，波及二座硫酸鎳電鍍槽破裂。

（二） 間接原因 ：

1. 不安全狀況：

(1）坡度太大，下坡路道標示不清。

(2）汽車保養不確實。

(3）駕駛路況不熟。

2. 不安全行為：

(1）煞車失靈 、車速過快。

(2）疑似司機疲勞駕駛。

（三） 基本原因：煞車失靈 、車子保養不確實。

五、 災後處理與復原

（一） 配合環保局及環保署中部環境毒災應變隊針對事故酸鎳廢液應予堵截處理，避免進入環境水體。

（二） 電鍍廢液約 0.9 公噸委託請南向服務中心污水廠協助處理。

（三） 附廢液之吸附棉 約 1.11 公噸，依照南投縣環保局廢管課指示送至焚化爐焚化，最終掩埋處理。

（四） 成立災變善後復原小組，進行整理整頓及災後重建計劃。

（五） 事故發生原因調查，損失評估計算，改善對策檢討與建立。

（六） 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，顯示本事故針對電鍍槽洩漏硫酸鎳廢液圍堵水溝防護設施，處置得宜，末造成環境污染。

\*

台北縣某工廠火警事故

A Fire Alarm Inciden t at a Plant in Taipei County

陳新友 1 陳星佑 2

1工業技術研究院研究員

ShinYuChen@it ri.org.tw

2 環保署北部環境毒災應變隊台北隊隊長

star690720@gmail.com

一 、摘要

事故發生時間為 2 月 24 日 12 時 12 分，環保署毒災應變諮詢中心接獲台 北縣消防局救災救護指揮中心通報於三峽鎮某工廠發生火警，現場疑似有金屬 納，請求支援。環保署毒災應變諮詢接獲通報後，立即派遣台北環境毒災應變隊前往現場協助。應變隊於現場與業者、消防單位研討後，研判事故原因疑似為廠內熱油加熱器溫度控制失調而引發火警。現場應變行動為調派砂石覆蓋起火點，阻隔空氣滅火勢後，並進行現場清點，確認化學品為金屬納 （ 70 公斤 ） 及 氟化納 （ 40 公斤 ），估計災損面積約80坪，無人傷亡，為避免現場之化學品復燃，應變隊建議業者將金屬納與覆土開挖後裝入金屬桶中，並移 置於工廠門口再以大量水實施灌注至金屬納全部反應完畢，事故現場消防廢水 pH 值約 8-9，研判對環境無危害之虞。

關鍵詞 ：金屬納、 氟化納、 紅外線熱影像儀、 光離子偵測器

Abstract

The incident occurred at 12:12 on February 24. The EPA Toxic Disaster Emergency Response lnformatton Center received notification of a fire alarm at a certain factory in Sansia Township 企om the Taipei County Fire Department’s Duty Command Center. Since metallic sodium was thought to be present, the fire department requested support. The Toxic Disaster Emergency Response Information Center sent the Taipei Environmental Toxic Disaster Response Team to provide assistance immediately after receiving notification. After conferring at the scene with the plant operator and firefighters, the response team determined that the most likely cause of the fire was a malfunctioning temperature controller on a hot oil heater. On-site response actions consisted of covering the source of the fire with sand to cut off air and extinguish the fire, followed by an on-site inventory, which confirmed that the chemical products on the scene consisted of metallic sodium (70 kg) and sodium fluoride (40 kg). It was estimated that the fire took place in an area of approximately 260 m2. No one was

injured. In order to prevent chemicals at the site of the fire from re-igniting , the response team recommended that the plant place the metallic sodium and covering sand in metal drums, take the drums to the factory entrance, and spray large quantities of water on the sodium until it had reacted completely. Since the water used to fight the fire had a final pH of approximately 紗，it was judged to be not harmful to the environment.

Keywords: metallic sodium, sodium fluoride, InfraCAM, PID

二、事故簡介

2 月 24 日 12 時 12 分 台北縣三峽鎮某工廠發生火警，事故發生第一時間 台北縣消防局救災救護指揮中心通報相關救災單位，前往事故現場協助救災工作，環保署毒災應變諮詢中心則派遣台北環境毒災應變隊到場協助應變作業。現場經業者消防及應變隊等單位研討後，研判事故原因疑似為廠內熱油加熱器溫度控制失調而引發火警。應變隊以光離子偵測器 （ PID ）測得總揮發性有機物 （ TVOCs ） 上風 10 公尺測值為 0.3ppm 、下風 10 公尺測值為 1.2ppm 、工廠門口測值為 0.7ppm ，消防廢水 pH 值 6。現場應變行動為調派砂石覆蓋起火點，阻隔空氣棋滅火勢後，並進行現場清點，確認事故現場存放之金屬納約 70 公斤，氣化納約 40 公斤，災損面積約 80 坪，無人傷亡。為避 免現場之化學品復燃，應變隊建議業者將金屬納與覆土問挖後裝入金屬桶中，並移置於工廠門口再以大量水實施灌注至金屬納全部反應完畢，事故現場消防廢水 pH 值約 8-9，完成現場善後復原會議後，研判現場無危害之虞，應變隊人員 收隊賦歸。

三、應變過程

事故發生時間為 2 月 24 日 12 時 12 分，環保署毒災應變諮詢中心接獲台北縣消防局救災救護指揮中心通報：三峽鎮某工廠發生火警，現場疑似有金屬納。環保署毒災應變諮詢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，確認該工廠非毒化物運作場所。12 時 29 分台北縣消防局請求支援，環保署毒災應變諮詢中心隨即派遣台北環境毒災應變隊前往現場協助。毒災應變諮詢中心建議現場應變人員應注意事項如下：

1.金屬納為禁水性物質，請勿直接用水滅火，會產生易燃爆炸之氫氣。

2.建議以乾沙或乾粉進行覆蓋滅火。

3.附近若有可燃物，優先移除避免波及擴大。

12 時 58 分，台北環境毒災應變隊抵達現場並與現場指揮官會銜，得知該工廠主要

製作金屬真空元件，且現場存有金屬納 70 公斤。13 時 03 分應變隊以光離子偵測器（ PID ) 測得總揮發性有機物（ TVOCs ）上風 10 公尺測值為 0.3ppm 、下風 10 公尺測值為 1.2ppm、 工廠門口測值為 0.7ppm ，消防廢水 pH 值 6。13 時 35 分現場經消防隊與業者調派砂土進行覆蓋後，火勢已滅。建議業者將尚未反應完之金屬納裝入 53 加侖金屬桶內移至空曠安全處，再以大量水澆注至完全反應完畢。應變隊進入清點化學品得知為金屬納 70公斤 、氟化納 40 公斤，災損面積約80坪，現場無人傷亡。14 日寄 24 分應變隊使用紅外線熱影像儀監測事故起火點之最高溫度為 212。c，因覆蓋之砂土含有水份，與金屬 納產生反應且部分有復燃現象，應變隊建議業者將金屬納與覆土問挖後裝入金屬 桶中。15 時 14 分，業者將金屬納與覆蓋之砂土裝入 53 加侖金屬桶，移置於工廠門口再以大量水實施灌注至納金屬全部反應完畢。應變隊於現場與業者、消防單位研討後，研判事故原因疑似為熱油加熱器溫度控制失調而引發火災，17 時 16 分以水灌注於 53 加侖金屬桶內使金屬納全部反應完畢，消防廢水 pH 值約 8-9 ，完成現場善後復原會議後，研判對環境無危害之虞，台北環境毒災應變隊於 18 時 10分收隊，業者災後復原作業則交由台北縣環境保護局督導。

四 、災因分析

（一） 直接原因 ：廠房之熱油加熱器溫度控制失調而造成火災。

（二） 間接原因 ：

1. 不安全之狀況：

a. 業者未對化學品分隔儲存，導致事故發生時波及其他化學品，使火勢擴大而難以在短時間內按滅。

b. 廠房未張貼化學品標示與儲存配置圖，無法立即得知現場有哪些化學品及可能之危害，造成消防與應變人員救援之困難。

2. 不安全之行為 ：業者未於廠房安裝火警警報裝置，也未留置人員於廠房看守，使事故發生初期無法察覺。

3. 基本原因 ：業者欠缺足夠之工業安全知識。

五、 災後處理與復原

廠商於災後之復原作業，依照有害事業廢棄物清理之相關規定，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。

\*

桃縣龜山工業區華孚科技火警事故

A magnaliu m fire of injection molding manufactu rer

劉雅維 1 王創正 2 何大成 3

1環保署北部環境毒災應變隊 2 華孚科技公司

3 工業技術研究院

一 、摘要

位於桃園市龜山工業區大智路二號的華孚科技公司，於 97 年 3 月 4 日上午發生火災，起火點僻位於廠內加工大樓二樓的表面研磨作業線，疑似因使用小型研磨機時不慎引燃集塵管內之鎮粉，進而產生火花及濃煙，由於管線內的鎂金屬火災撲滅極為不易，最後延燒 緊臨生產線存放油漆溶劑紙箱等物品的倉庫區。

事故發生時間為當天的 12 時 36 分，環保署毒災應變諮詢中心接獲工業區通報系統 告知：「 桃園縣某工業區發生火警事故 」 ﹔經與桃園縣消防局救災故護指揮中心查證得知為華孚料技公司之禁水性物質鎂燃燒事故，請求支援。環保署毒災應變諮詢中心接獲通報後，立即派遣台北及新竹環境毒災應變隊前往現場協 助。事故可能原因為公司二樓進行鎮金屬加工時，疑似鎮金屬粉末自燃波及油漆及鎂粒而引起火災，估計災損面積約 60 坪，3 人受傷，事故現場之 PID 測值為 0.182 ppm ，下風處 10 公尺為 0.2 ppm , FTIR 讀值 ND ，廢水 pH 值 7 ，消防廢水經由公司廠房之廢水排水管導入工業區污水處理廠，應變隊人員除持續監控廢水污染狀況外，亦請工業區服務中心人員通知污水處理廠人 員持續監控廢水污染情形，研判對環境無危害之虞。

關鍵詞：鎂鋁合金、射出成型廠

Abstract

A magnalium injection molding manufacturer caught fire in March this year. The accumulated magnalium was spontaneously ignited in the exhaust dust of a small grinder. The Taipei and Hsinchu emergency response team were dispatched by EPAERIC and provided technical support on scene. The total damage area was about 200 square meter. The downwind atmospheric concentration was around 0.2 ppm and the pH value of ambient waste water was

7. The industrial service center notified the waste water treating plant properly collected the polluted water and continued monitored until the incident finished.

Keywords：magnalium fire，injection molding manufacturer

二、事故簡介

華孚科技成立於民國 43 年，於民國 86 年由塑膠成型廠轉型為鎮鋁合金射出 成型專業製造廠，生產的產品應用於各種 3C 產品之機其構件，如筆記型電腦 外殼投影機機構件手機及 MP3 外殼等，另可應用在交通工具（汽車、 腳踏車）的零配件上。工廠位於桃園市龜山工業區大智路二號，員工人數近 700 人，土地面積 3,600 坪，建物面積 8,000坪，區分為二大棟廠房（六層 及二層）及一棟三層辦公室。

鎮銘合金射出製程通常使用代號為 AZ91D 的鎮銘合金顆粒，呈小顆粒狀（尺寸 約 3～4× 1.5× 1.5mm），主要成分為鎮 89.8%，鋁 9.1%，鋒 0.7%與猛 0.35%，在高溫真空半固態的狀況下灌注於模具內成型，後段加工大致分為沖切、CNC 加工、砂光、 手工精修、化成、底塗、補土研磨 、面塗與包裝等主要程序。製程現揚除了運作鎮金屬之外，成品中主要以油漆塗料及組裝在成品上之零配件等為大宗。

火災發生於 97 年 3 月 4 日上午 l l 時 42 分，位於加工大樓二樓製二部精修課裸研第 25 、26 工作台之現場，疑似作業員工於裸研線加工半成品時，使用小型氣動研磨機不慎研磨到工作桌邊之集塵口（材質為主義），兩者因高速磨擦產生火花，火花順者集塵機之氣流吱入集塵管內，引佛、集塵管內積存之鎮粉，鎮粉瞬間產生燃燒並噴出燒傷緊鄰工作台前工作的四名員工。另一方面火花順 著集塵管之氣流吸入集塵機內，同一時間也引起集塵機內部鎮粉的燃燒，進而產生輕微的氣爆，火花順著出風口向外噴出，並引燃附近堆放之可燃物，火勢規模因而擴大。因倉庫位於起火點東側僅約四公尺，其間只用鐵網加以區隔，火舌夾雜濃煙漫延至倉庫區，原倉庫即存放為數不少的紙箱 、油漆及溶劑等易 燃物，因此就成了火勢延燒最嚴重的區域。在清防隊持續積極的灌救下，最終於當日下午 16 日寄 15 分將火勢撲滅（現場仍待進行殘火處理），整個事故歷經約 4 個半小時。

燒毀區域計有二樓全部、三樓 1/5 區域及四樓 1/ 8 區域共約 1,100 坪，人員 受傷四人，財務損失估計新台幣 12,000 萬元。

四、 災因分析

（一） 直接原因 ：員工於進行鎮金屬加工時，疑似鎮金屬粉末自燃波油漆及鎂粒而引起火災，著火之鎮粉除導致員工燒傷外並引發後續火災事故。

（二） 間接原因 ：

1.不安全之狀況：

a. 事故現場未備置乾砂或乾粉等適用搶救器材，導致事故發生後無法在第一時間撲滅火勢致使災情擴大。

b.未建立化學品清冊放置警衛室或作業場所，事故發生時應變人員無法了解現場化學品之危害特性及處理方法。

c. 工作現場物品堆積擁擠，將有礙火場救災進出路線部份隔問使用單層鍍鈴銅板，一旦在遭逢鄰近易燃性金屬物質發生火災波及之情事時，即可顯見防火區劃 的有效性亟待加強。

d. 待落實集塵機吸塵口塑膠包覆與機件整體之完整性確保與修護機制。

2.不安全之行為：

a. 工作場所中存放易燃性金屬物質，進行各項作業時欠缺小心謹慎。

b. 對於小型氣動研磨機所可能導致的潛在點火源、機制認知不足，警覺性尚待 增強。

3.基本原因 ：

a. 未即時檢查集塵管之粉塵累積情形及清理問隔不夠密集。

b. 氣動研磨機之前曾發生類似虛驚事故時未定期維修檢查及改善。

c. 落實操作人員教育訓練與建立研磨機標準操作程序。

d. 強化工業安全知識，有效管控災害發生之可能性與潛在風險。

五、 災後處理與才草原

（一） 災後處理與復原

1. 抽除之廢水後續交由工業區廢水處理廠處理。

2. 災後之復原作業，依照有害事業廢棄物清理之相關規定，請合格廢棄物清除 業者進行清理，並由桃園縣環保局作後續督導。

3. 燒毀之精修產能暫時移至附近的桃園二廠，初期以簡易之餐桌建立部分生產 線，再向廠商訂製新的工作台。

4. 建教學生暫時回枝，外勞由仲介公司安置於新竹外勞村，每日視上班人數多 寡以交通車接送。上述員工最短於三日內，最長於三週內全部回公司上班。

5. 燒毀之二樓雜物及設備等於火災後一個月內清除完畢。

6. 全部重建工作（含樓層 補 強）於六月卅日前全部完成，所有生產線及廠房重建並正常生產。

（二）改善對策

1. 廢除原有裸研製程（此製程易產生細顆粒鎂粉）、 工作台及集塵機，以免類似災害再次發生。

2. 拆除二樓全部工作台及濕式集塵機，工作台桌面更換為柵欄孔狀，下方設有 水槽（水為流動式），研磨之粉屑直接掉入水中再定期收集，安全性較舊有工作 台 大幅提高。

3. 桌面橡膠墊改為導電型，以避免靜電危害。

4. 增加防火區劃，隔離易燃物，生產線與倉庫間增設防火牆。

5. 降低油漆及溶劑庫存量，並單獨存放於一樓庫房。

6. 廠內人員加強消防編組訓練及工作教導。

七、參考文獻

1. 工業技術研究院能環所，2004年版緊急應變變指南，中華民國95年 7 月。

2. 環保署－毒性化學物質災害查詢系統 （ http ://www.eric.org.tw ／ ）。

\*

台南市北區某工廠火災事故

A Factory Fire Incident in Northern District in Tainan City

沈暉凱 1 陳政任 2

1 環保署南部環境毒災應變隊、台南縣新市鄉環東路一段 1號 2 樓

kay0527@ccms.nkf ust.edu.tw

2 環保署南部環境毒災應變隊計畫主持人、 高雄縣燕巢鄉大學路一號

jrc@ccms.nkfust.edu.tw

一 、摘要

97 年 的 月 09 日 09 時 04 分 台南市東豐略為地下工廠疑似三樓電線起火 而引發火災，並影響附近勝利國小數位學童不過就醫。下風處 PID 測值 0.12ppm，廢水 pH 值 13-14，疑似波及化學品為氫氧化鍋，利用吸油棉索進行圍堵後已抽除 6 噸廢水運至安平工業區污水處理場，本文中詳述此事件的應變過程及處理方式。

關鍵詞： 火災、 氣化鍋、 氫氧化納、 吸油棉索

Abstract

On 9:04 on May 9, 2008, a fire occurred in a factory at Dong-Fong Road in Tainan City and caused children in nearby Sheng-Li Elementary School to seek medical treatment. The fire was probably caused by arcing from electric wires on the third floor of the factory. The downwind PID detected value was 0.12ppm. pH value of waste water is 13-14. The suspected chemical is sodium hydroxide. The waste water was confined by absorbent and 6 tons of waste water was drawn and shipped to An-ping Industrial Park sewage treatment. This article describes the response process and disposal of the waste.

Keywords: Fire 、NaCl 、NaOH 、oil demand for cotton

二、事故簡介

97 年 05 月 09 日 09 時 04 分台南市東豐路為 00 地下工廠疑似三樓電線起 火而引發火災並有大量濃煙冒出（如圖 一），隨即使用熱影像儀、 四用氣體偵測器 、PID 及 XRF 對現場進行監控，現場 pH 值為 13-14 、四用氣體偵測器 CO 、S02 及 LEL 為 ND 、現場溫度為 45 度 C（如圈 二），隨後附近勝利國小老師至現場通知有 17 名學生因呼吸不順、眼睛有刺激感而送醫檢查，隨即對現場進行 PID 監測測值為 0.12ppm，其消防廢水pH值為 13-14，並請廠家使用磷酸及檸檬酸於排水口進行中和作用（如圍 三），請台南市環保局調派水肥車至現場抽取消防廢水（如圍四），廢水抽除後將運至安平工業區污水處理場，並與台南市環保局蔡炳興查看消防廢水之流向，暸解目前現場有少量鹼液流出廠外，經確認附近並無灌溉水源，也沒有採水口，所以並無造成環境污染事件之虞。

並於距事故現場 50 公尺排水溝內進行環境水體 pH 監測其 pH 值為 6.5～7.0 以確認環境水體並無遭受污染，並對現場空氣進行 FTIR 連續監測（如圖五），於事故現場與環保局 、消防局公園分隊及廠商進行災後會議，建議災後的化學品以 53 加侖鐵鋪上層舖沙土覆蓋，後續廢棄物廠商說明會聯繫其相關廢棄物處理廠商進行處理，建議等事故現場內溫度降低後再行處理避免造成二次污染，其波及化學品有碳酸鈉、 氫氧化納、過氧化氫、檸檬酸，化學品數量因記錄遭波及，故無法得知，後續事故廠商緊急調派 12 桶 53 加侖鐵桶至現場，進行廢棄物裝桶之作業（如圖 六），並以 FTIR 進行現場空氣量測為 ND，抽除廢水約六噸，環境水體 pH 為 7，廢棄物由事故廠商處理，後續會再與廠商暸解其波及化學品之種類及數量，研判無危害之虞。

三、應變過程

現場狀況為 00 地下工廠，據業者表示起火原因疑似三樓電線走火，於搶救過程中有兩名義消受到腐蝕性消防廢水噴賤，而廠房內存放多種化學物品以氯化納及氫氧化納為之大量存放之化學品，應變隊以 PID 量測上風處測得數值約為 0.03ppm 於下風處測得數值為 1ppm ，隨即檢測消防廢水 pH 值為 13-14。

隨即使用熱影像儀、四用氣體偵測器及 XRF 對現場進行監控，於 10:20 南區督察大隊張敦剛、陳松陽及蔡明昌與環保局人員蔡炳興抵達現場，請台南市環保局 調派水肥車至現場抽取消防廢水，廢水抽除後將運至安平工業區污水處理場，並與台南市環保局蔡炳興查看消防廢水之流向，暸解目前現場有少量鹼液流出廠外，經確認附近並無灌溉水源，也沒有採水口，所以並無造成環境污染事件之虞。

11:45 應變隊告知環保局蔡先生，現場 pH 值為 13-14 、四用氣體偵測器 CO、S02及 LEL 為 ND 、現場溫度為 45 度 C，隨後附近勝利國小老師至現場通知 有 17 名學生因呼吸不順、眼睛有刺激成而送醫檢查，隨即對現場進行 PID 監測測值為 0.12ppm，其消防廢水 pH 值為 13-14，並請廠家使用磷酸及檸檬酸於排水口進行中和作用，於 12:20 告知南區督察大隊四用氣體偵測器測值為 ND。

利用吸油棉索進行圍堵後並將抽除之廢水運至安平工業區污水處理場，並於距 事故現場 50 公尺排水溝內進行環境水體 pH 監測其 pH 值為 6.5～7.0 以確認環境水體並無遭受污染（如圖八），並對現場空氣進行 FTIR 連續監測，於 13:30 消防隊以挖土機協助殘火處理及災後化學品清理，於事故現場與環保局 、消防局公園分隊及廠商進行災後會議，應變隊強力建議災後的化學品以 53 加侖鐵鋪上層舖沙土覆蓋，後續廢棄物廠商說明會聯繫其相關廢棄物處理廠商進行處理，建議等事故現場內溫度降低後再行處理避 免造成二次污染，於 13:50 告知南區督察大隊及環保局 FTIR 監測空氣品質數據為 ND，其波及化學品有碳酸納、 氫氧化鈉、過氧化氫、檸檬酸，化學品數量 因記錄遭波及，故無法得知。

14:55 廠商調派12 桶 53 加侖鐵桶至現場，進行廢棄物裝桶之作業，並以 FTIR 進行現場空氣量測為 ND，抽除廢水約六噸，環境水體 pH 為 7，廢棄物由事故廠商處理，後續會再與廠商暸解其波及化學品之種類及數量（如圖九），研判無危害之虞，南部毒災應變隊於 15:52 收隊賦歸。

四 、災因分析

（一） 直接原因 ：疑似電線走火導致火災。

（二） 間接原因 ：

1. 不安全之狀況：

a. 因地下工廠，其廠內未設置相關消防設施。

2. 不安全之行為 ：

a. 該廠內化學品管理與分隔儲存。

b. 減少廠內儲存量，以避免事故發生後之嚴重度。

c. 廠內電線無定期巡檢，若時檢點與檢查制度。

d. 此廠房因依規定報請地方主管核可後方可財存。

3. 基本原因：未依規定報請地方主管核可，廠內因電線走火且廠內並於自動灑 水設施，進而使事故擴大。

五、 災後處理與復原

（一） 待消防局火場鑑識料，鑑識後請相關廢棄物處理廠商，進行廠內廢棄物之處理。

（二） 前往勝利國小暸解學生之狀況，並給予慰問金撫卹。

（三） 廠內廢棄物處理完成後，將其廠房停止運作。

\*

長興化學工業股份有限公司路竹廠火災事故

長興化工路竹廠

高雄縣路竹鄉長興路 22 號

一 、摘要

96 年 11 月 9 日（五）下午 17 : 47 高雄縣長興化工路竹廠發生火警。南部環境毒災應變隊抵達現場以攜帶式氣相層析質譜儀（GC-MS）進行環境空氣監測，並會同廠內工安人員確認毒化物未受波及，該事故地點為廠區內 CCL 調膠區發生氣爆，火勢於 18 時 20分撲滅。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 ：丙酮、氣爆、外洩

Abstract

At 17:47 PM November 9th 2007, an explosion and fire occu叮ed in Eternal Chemical Co. in Kaohsiung County. Kaohsiung Environmental Protection Bureau called EPAERT for help. Responders from EPAERT used portable GC/MS to monitor the air and confirm affected chemicals were not listed toxic chemicals. The incident occurred in the CCL formulation area. The fire was put off at 18:20 PM. This article describe the cause and response of the incident

Keywords: Acetone, explosion, Leakage

二、事故簡介

（ 一） 11 月 9 日（五）下午丙酮儲槽 T-F08 正進行丙酮入料作業以從事 T-F04 調膠槽配料作業，配料原料有丙酮、酚醛樹脂、甲醇 、高溴環氧樹脂、環氧樹脂及部分 耐燃劑 ﹔操作作業以原料傳送及攪拌混合為主，作業過程不需進行任何化學反應，本區域無任何升溫設備。

（二） 同仁洪先生於晚間 5 點47分左右（ 電腦紀錄器時間）聽見異常聲響，由第七廠房合成課前往查看後，發現調膠區出現火光。

（三） 洪員發現火光欲以 150lb 輪架式乾粉滅火器進行滅火時，此時洪員聽 見 第二聲異常聲響並由調膠區發出較大火勢。

（四） 由於現場火勢加大洪員立即回第七廠房合成課進行通報（通報廠區及值班總領班），通知其他同仁協助滅火。

（五） 同一時刻製造部主管藍副理聽見異常聲響時便立刻趕至現場，此時正發生第二次聲響，同時應變人員及居住附近屬路竹義消同仁亦趕至現場。

（六）現場由藍副理進行滅火指揮作業並通報當地消防局協助，消防隊隨即進入廠區協助滅火，大約下午 18 : 20 左右完成滅火作業。

（ 七） 經清查廠區作業人員後確認無人傷亡。

三、應變過程

（一）事故發生後現場由製造部副理進行滅火指揮作業並通報當地消防局協助。

（二）消防隊隨即進入廠區協助滅火，大約下午 18 : 20 左右完成滅火作業。

（三）因現場仍黑煙瀰漫且災區溫度仍高，消防隊協助現場警戒至約 8 點 30 分方撤離。

（四）其他單位（勞檢機關、 南區稽查大隊、南部環境毒災應變隊）於晚間 9～10 點左右陸續離廠。

四、 災因分析

（一） 直接原因 ：大量丙酮蒸氣蔓延至調膠區二樓控制室內，由於控制室內有大量儀控設施，當訊號運作時即會產生微量火花，此時控制盤內訊號火花點燃丙酮蒸

氣產生氣爆。

（二） 間接原因 ：

1. 不安全之狀況：

a. 控制室有大量儀控設備且鄰近調膠區，而控制室未採正壓防爆設計，操作不 慎易造成有機蒸氣瀰漫控制室內。

b. 調膠區域空氣通風不足且有機化學儲槽設置太過密集。

2. 不安全之行為 ：各儀器／ 警報設備設置地點不恰當及監控人員於作業中未提高警覺。

3. 基本原因 ：

a. 作業區設計不良，通風不足。

b. 儲槽液位警報及停止連鎖系統未發揮功能。

五、 災後處理與復原

（一）緊急成立善後復原小組進行善後復原處理。

（二）因本災區已嚴重損毀，且原始設計不良，本廠已重建為一般機材儲存區。

\*

高雄煉油廠第二真空製氣油工場氣爆火警事故

An Incident of Kaohsiu ng Refinery Explosion at Kaohsiu ng city

李榮源

高雄煉油廠工安消防衛生課課長

一 、摘要

97年01 月 05 日 19時15分，高雄煉油廠第二真空製氣油工場高壓分離槽（編號（D-2111)頂部安全閥 3.0吋進口管線破裂，油氣外洩引起氣爆火警。控制室現場監視畫面看到火光，隨即緊急釋壓並進行緊急停爐工作，同時打 119通知消防隊，立即以消防洒水系統控制現場，為防止管線內含有硫 氫氣體擴散，決 定採取不將火熄滅，繼續以強力水霧冷卻，並由消防隊派員在場持續監視與冷卻，迄1月6 日晚上 11日科0分火自然熄滅。

Abstract

On January 5, 2008, at about 7:15 pm, an explosion and fire occurred at Kaohsiung Refinery. The gas leaked out from a rupture at the inlet line of a pressure relief valve on the top of a high-pressure vessel caused the explosion immediately , subsequent pressure waves damaged the nearby facilities including dozens of control room windows. Two employees received minor medical treatment. The fire lasted for 17 hours and then extinguished.

二、事故簡介

（ 一） 97 年 01 月 05 日 19 時 15 分，操作員陳君於赴第二真空製氣油工場現場巡邏時，突然現場傳出巨大嘶嘶聲，立即轉身奔回控制室欲報告班長，途 中聽到一聲氣爆立即卧倒，現場並且起火。

（二） 班長曾君從控制室現場監視畫面看到火光，隨即緊急釋壓並進行緊急停爐工作，同時打 119 通知消防隊。

（三） 第七加氫脫硫工場領班王君幫忙聯繫工場長、安管中心及相關工場，並開放消防洒水系統。

（四） 臨近工場陸君及給水工場王君等兩位同仁被強大震波震破之玻璃割傷，隨即送健仁醫院治療，其中王君已於當晚出院，陸君住院觀察到 1月7日出院。

（五） 現場繼續將系統降壓，同時為防止管線內含有硫化氫氣體擴散，決定採取不將火熄滅，繼續以強力水霧冷卻，並由消防隊派員在場持續監視與冷卻。

（六） 迄 1 月 6 日晚上 11 時 40 分火自然熄滅。

三、應變過程

（一） 緊急釋壓並進行緊急停爐工作。

（二） 工場開啟消防洒水系統，消防隊以強力水霧冷卻。

（三） 輕傷同仁隨即送醫院治療。

（四） 現場將系統降壓。

（五） 為防止管線內含有硫化氫氣體擴散，決定採取不將火熄滅，繼續以強力水霧冷卻，並由高廠消防隊派員在場持續監視與冷卻。

（六） 1 月 6 日晚上 11 時的分火自然熄滅。

四 、災因分析

（一） 直接原因 ：該工場 D2111 高壓分離槽頂部安全閥 3.0 吋進口管線破裂，油氣外洩引起氣爆火警。

（二） 間接原因 ：經取樣送金屬中心進一步進行破損分析，確定管線因沉積腐 蝕、減薄破裂。

（三） 基本原因 ：該破裂管線原始設計為水平且無斜度，易造成內容物滯留，導致致腐

五、 災後處理與復原

（一） 成立大修復原小組，建立指揮系統及後勤支援系統，並協助調度大修復原裝備器材，進行善後大修復原處理。

（二） 將原破裂管綠水平管段修改為 45 度彎頭，不致造成內容物滯留。

（三） 工場區玻璃全部改為安全玻璃。

（四） 高風險（酸性、 鹼性、氫氣、乙炔、 LPG 、硫化氫等）之設備及管線滯留區重新全面清查並列入檢查計畫。

\*

新竹市某大學化工館火災事故

A Fire in the Chemical Engineering Building at a Certain University

陳范倫 l 溫士光 2 沈鴻銘 2 徐家偉 2

1 工業技街研究院研究員

E-Mail：van@itri.org.tw

2 環保署北部環境毒災應變隊

一 、摘要

新竹市某大學於 01 月 10 日發生學生休息室火災，地點位於該校化工館六樓，造成一名學校教職人員受到輕微嗆傷送醫，校方同時通報消防局及環保局。事故發生原因疑似為電器用品發生短路而發生火災。環保署毒災應變諮詢中心接獲新竹環境應變隊通報：新竹市某國立大學實驗室發生火警，經與新竹市消防局 查證得知為該校化工系大樓火警，新竹應變隊依照二號作業出勤。

新竹應變隊到達現場後與該校環安中心及消防局指揮官確認現場火勢已經撲滅。雖然火災有波及到隔壁實驗室，但並未波及到化學品或是毒化物。新竹應變隊進行事故地點周界空氣環境監測，消防廢水為 pH 7，並確認已導入該校污水處理廠作後續處理。 新竹應變隊與校方 、環保局召開善後復原會議，責成校方進行災後清理與復原工作，並將結果報備環保局。

關鍵詞： 火災、實驗室 、學校、休息室

Abstract

A fire broke out in the student lounge at a certain university in Hsinchu on January 10. The fire occurred on the sixth floor of the school’s chemical engineering building and resulted

in one instructor requiring medical assistance for mild smoke inhalation. The university simultaneously notified the Fire Department and Environmental Protection Bureau. The fire was thought to be caused by a short-circuit in an electrical appliance. The EPA Toxic Disaster Emergency Response Information Center received notification from the Hsinchu Environmental Response Team concerning a fire 剖 a certain university laboratory in Hsinchu.

The Hsinchu Fire Department verified that the fire had occurred in the school’s chemical engineering department building, and the Hsinchu Response Team had gone to the scene in accordance with No. 2 operating procedures.

After arriving on the scene, the Hsinchu Environmental Response Team received confirmation from the school’s environmental protection and safety center and the commanding officer of the Hsinchu Fire Department that the fire had already been extinguished. Although the fire had spread to a laboratory in the next room, it did not spread to any chemicals or toxic chemical substances. The Hsinchu Environmental Response Team performed peripheral air and environmental monitoring around the accident site, found that the fire fighting wastewater had a pH of 7, and confirmed that this water had been sent to the school’s wastewater treatment facility for treatment. The Hsinchu Environmental Response Team held a clean-up and recovery meeting with the university and Environmental Protection Bureau, instructed the school on performing clean-up and restoration work, and asked the school to report the results to the Environmental Protection Bureau.

Keywords: fire, labor, restroom

二、事故簡介

某大學化工館於 01 月 10 日發生六樓學生休息室火災，造成一名學校教職人 員受到輕微嗆傷，校方立即將受傷人員送醫急救，同時通報消防局及環保局。事故發生原因疑似為電器用品長時間使用造成短路而發生火災。環保署毒災應變諮詢中心接獲新竹環境應變隊通報，經與新竹市消防局查證得知為該校化工館大樓火警，新竹應變隊依照二號作業出勤。

新竹應變隊到達現場後與該校環安中心確認起火點為化工館六樓的學生休息室，並與消防局指揮官確認現場火勢已經撲滅，只有些許煙從窗戶冒出。

新竹應變隊進行事故現場勘查，確認事故發生原因疑似為該休息室電器用品短路而發生火災，災損面積約為 10 坪。該火災雖然有波及到隔壁實驗室，但並未波及到化學品或是毒化物。新竹應變隊進行事故地點環境監測，以熱影像儀量測現場最高溫度為

34。C ﹔以光離子偵測器量測總揮發性有機物濃度值為 0.25ppm ﹔消防廢水為 pH7 ，並確認已導入該校污水處理廠作後續處理。

新竹應變隊與環保局人員進行該館毒性化學物質清點，確認並未遭受波及。最後，新竹應變隊與校方、環保局召開善後復原會議，後續校方進行災後清理與復原，並將結果報備環保局。

三、應變過程

（一） 通報：環保署環境毒災應變隊一新竹隊通報毒災應變諮詢中心。

（二） 建議：毒災應變諮詢中心建議現場注意事項 ：

1. 如有火災部分應以灑水、水霧或一般泡沫控制火勢，但須注意斷電。

2. 後績消防廢水必須儘量收集，避免二次污染。

3. 現場如有碰到化學品請注意防護，並等待應變隊人員一同確認。

4. 傳真緊急應變指南 111 至勤務指揮中心，並請將建議告知現場賴指揮官應變隊將與之會銜。

（三） 處置：

1. 應變隊於 08 時 29 分抵達現場與該校環安中心人員邱先生確認事故地點為化工館 6 樓學生休息室發生火災，隔壁為 603 實驗室，目前火勢已經撲滅。

2. 應變啟與新竹市消防隊賴副大隊長會銜，得知火勢已經撲滅，有一位學校職 員受到輕微嗆傷，已送馬偕醫院救治。

（四） 監測 ：

1. 應變隊進行現場空氣品質及消防廢水監測，於下風處 20 公尺以光離子偵測器 （PID）測得周界空氣之總揮發性有機物（TVOC）值為 0.12ppm，消防廢水之 pH 值為 7，並導流至校區廢水處理場集中處理。

2. 於 09 時 04 分與新竹市消防局火調課及校方人員 （呂主任及環安中心人 員 ）進入該事故點勘查，現場消防廢水為 pH 7 ，並於該事故現場門口以紅外線熱影像儀測得室內溫度為 70 c，光離子偵測器測得 TVOC 值為 0.3 ppm 0

3. 災損面積約為 10 坪，因現場消防系統續灑水及未斷電，仍無法進入。

4. 於 10 時 50 分在事故現場門口以紅外線熱影像儀測得室內溫度為 34℃’光離

子偵測器測得 TVOC 值為 0.25 ppm。

5. 確認現場火勢已經完全撲滅，現場消防廢水由排水孔排到1樓集水區後導流 至廢水處理廠作處理。

6. 與校方及環保局人員一同清點 603 實驗室毒化物，確認並未波及，毒化物清 點結果如下：

7. 11 時 00 分北區督察大隊抵達現場，應變隊與其會銜，提供現場相關資料與 最新災況及善後復原會議結論，隨後與北區督察大隊及同校方人員再次進入事事故現場勘查。

四、災因分析

（一） 直接原因 ：疑似電線老化導致走火，波及實驗室因堆放易燃之有機溶劑造成火災發生。

（二） 間接原因 ：

1. 不安全之狀況：

a. 電器類產品長時間使用未檢查或斷電，造成短路。

b. 電器類產品未與易燃之有識溶劑保持距離。

2. 不安全之行為 ：

a. 人員離開休息室未隨手關電。

b. 電器類產品無定期檢查。

（三） 基本原因 ：缺乏用電安全衛生知識，導致電氣類用品長時間使用而短路引發火災。

（四） 建議：

1. 實驗室內的電氣設備，仍需定期進行保養與檢查，必要時可以熱影像儀進行 電盤或配電設備之溫度檢查，及早發現過熱點進行維修。

2. 儘量把易燃性或可燃性之容器分開儲存，不要全部擺在實驗室內或附近，否 則當發生電氣火災時，可能連帶波及這些易燃溶劑造成火勢變大。

3. 學校初期應變能力薄弱，建議強化學校初期之應變通報機制，並加強師生第一時間發生火災之初步滅火與處理能力，如此可以有效在火災一開始發生時控制撲滅。

五、 災後處理與復原

09 時40 分應變隊與諮詢中心專家、環保局 、校方人員召開善後復原會議，會議中達成 3 點建議：

（一） 災後復原處理人員應著 C 級防護衣防護。

（二） 因事故現場無化學品，災後廢棄物建議以一般事業廢棄物方式進行處理，並將結果夫報環保局備查。

（三） 鄰近實驗室實驗中之化學品移間，以降低風險，進行事項包括 ：

1. 正在進行實驗之化學品，應優先移除。

2. 災區內可燃性化學品，儘速移至安全區儲存

3. 毒化物移除至其他區域儲存，並報備環保局。

4. 建議清理人員穿著 C 級防護衣，再進入災區清理。

5. 化學品暫存區應注意二次火災之風險，建議附近以滅火器戒護。

\*

台北縣板橋市某地下室不明氣體外洩事故

Leakage of an Unknown Gas from a Basement in Banciao City, Taipei County

柯晨鍾 1 莊凱安 2 陳范倫 3 陳子雲 4

1,2 環保署北部環境毒災應變隊

E-Mail: Onewolfk1025@gmail.com 、kaian.chua ng@gmail.com

3,4 工業技術研究院

一 、摘要

97 年 5 月 28 日 13 時 46 分接獲台北縣、消防局救災救護指揮中心許先生通報：板橋市長安街 349 號 IF 發生揮發性有機物外洩，三人受傷送醫，請求支援。應變隊於 13 時

50 分依四號作業出勤，14 時 01 分抵達事故現場。現場原先為電鍍工廠，目前已停止運作，FTIR 測得週界三氯乙烷 35ppm，應變隊著裝進入地下室將10 餘桶不明容器全數搬出裝入廢棄物回收桶，交由專業清理業者實施後續處理。現場經消防隊以通風車進行通風排氣，FTIR 濃度維持在 30ppm，無回升現象，現場交由業者及清理公司持續進行處理。

關鍵詞：外洩、三氯乙烷

Abstract

Notification was received at 1:46 p.m. on May 28, 2008 from Mr. Hsu at the Taipei Coun可 Fire Department ’s Duty Command Center concerning the leakage of VOCs at 1F, 349 Changan St，Banqiao City. Three persons had received medical attention for injuries, and support was requested. The Emergency Response Team went to the scene in accordance with No . 4 operating procedures at 1:50 p.m., and arrived at 2:01 p.m. The site had originally been an electroplating factory, but was no longer in use. FTIR measurements of the immediate area found the trichloroethane concentration to be 35 ppm. The Emergency Response Team entered the basement wearing protective gear and removed more than ten unidentified containers, which were packed in recycling drums. The site was turned over to a professional clean-up firm for subsequent treatment measures. The local fire brigade used a blower truck to ventilate and draw out air from the basement. FTIR concentration remained at 30 ppm, and did not rise again. The site was turned over to the owner and clean-up firm for subsequent measures .

Keywords: Leakage, trichloroethane

二、事故簡介

5 月 28 日 13 時 46 分，毒災應變諮詢中心（以下簡稱諮詢中心）接獲台北縣消防局救災救護指揮中心許先生通報： 「 板橋市長 X 街 349 號 1 樓發生不 明揮發性有機物外洩，三人受傷送醫，請求支援。」。諮詢中心立即派遣北部環境毒災應變隊前往支援﹔應變隊於 14 時 01 分抵達事故現場，初步了 解現場為住宅區，民眾原先開設電鍍工廠，於工廠停止運作後，將剩餘之化學品搬運至自家住宅地下室存放﹔應變人員使用霍氏紅外光光譜儀（Fourier Transform Infrared spectrometry’FTIR） 測得外洩之揮發性有機物為三氯乙

烷（ 1,1,I -trichloroethane），週界濃度 35ppm ’而地下室濃度達 9400ppm。 應變隊隊員隨即著裝進入地下室將 10 餘桶不明容器全數搬出裝入廢棄物回收桶中，並交由專業清理業者處理。現場經消防隊以通風車進行通風排氣，以 FTIR 測得地下室濃度維持在 30ppm 且無回升現象後，現場交由業者及清理公司持續 進行處理，應變隊研判無危險之虞，於 20 : 55 收隊賦歸。

三、應變過程

環保署毒災應變諮詢中心於 97 年 05 月 28 日 13 時 46 分接獲台北縣消防局救災救護指揮中心許先生通報 ：於 13 時 31 分在台北縣板橋市長 X 街 349 號 1 樓發生揮發性有機物外洩，導致三人受傷，不清楚附近是否有工廠，為住宅型態區域，請求應變隊前往支援。諮詢中心隨即於派遣台北隊及新竹隊依四號作業前往支援。於應變隊趕往事故現場途中，諮詢中心聯繫台北縣消防局現場指揮官林先生，得知事故現場原先為電鍍工廠，目前已停止運作，疑似 有廢棄化學品放置地下室，已造成三名人員受傷，現場有刺鼻味。諮詢中心建議現場救災人員相關事項 ：

1.因為有吸入性危害，建議進入災區人員皆需著自攜式呼咬防護其及 B 級以上防護裝備。

2.電鍍廠疑似儲放化學品有強酸及強鹼與有機溶劑，請追蹤該廠商並嘗試確認化學品種類與數量。

3.請管制附近災區，避免民眾或閒雜人等靠近災區。

台北應變隊於 14 時 01 分抵達事故現場，與現場指揮官黃大隊長及業者會銜，得知業者因工廠多年前歇業後，將剩餘化學品放置於長安街 349 號地下室內，化學品中疑似有電鍍使用之氧化物、脫脂劑及酸性物質，但無法確認化學品種類。應變隊員隨即著 B 級防護裝備，並偕同消防人員進入地下室，首先以四 用氣體偵測器測得二氧化硫為 10ppm，爆炸性氣體甲烷為 4000ppm，因現場化學品與各式雜物擺放在一起，化學品包裝標籤皆已脫落因此無法確認現場化學品種類。應變隊以氧化物檢知管確認，現場氧化物濃度為 N.D。

隨後以霍氏紅外光光譜儀 （ FTIR ） 分析判讀事故地點入口處，三氯乙烷濃度為 9,400ppm ，後詢問諮詢中心回覆：三氯乙烷 IDLH 為 700ppm ﹔TWA 為 350ppm。應變隊與清防隊會商後，決定先行移除地下室內化學品，再以大型通風設備進行室內換氣。 應變隊及消防隊員共從現場搬出 29 桶各式包裝化學品，並密封至有害物質處理桶內。

隨後進行現場地下室通風換氣。至 17 時 25 分現場三氯乙烷濃度已降至 48ppm ，因此消防局將大型排煙車將撤離，現場留小型排煙機持續抽風。搬離現場之化學品，經諮詢中心應變專家陳子雲以氧化物檢知組分析，其中並無氧化物反應，故空氣檢測及化學品檢測均尚未發現有氧化物之情形。 20 時43分由於現場桶裝容器裝桶等後送處理作業已由清除業者 「 馬 X X 環保服務有限公司 」 完成，而現場 FTIR 量測濃度維持在 30ppm，並無回升現象，後續交由環保局督導業者依廢棄物清理法處理，研判無危險之虞，應變隊於 20 : 55 賦歸。

四、 災困分析

（一） 直接原因 ：廢棄化學品囤放密閉地下室內，且地下室無通風換氣設施，導致有害氣體蓄積，造成人員受傷。

（二） 問接原因 ：

1. 不安全之狀況：化學品與雜物凌亂堆放於地下室內，而裝載化學品容器的標 示皆已脫落，無法第一時間確認化學品種類﹔ 另外地下室通風狀況不良且通道狹窄，一旦發生事故易導致應變與搶救上的困難。

2. 不安全之行為： 地下室現場為通風狀況不良之密閉區，未經專業人員審慎評估與規劃，不應在該區擅自儲存化學品﹔此外，人員欲進入通風不良之場所，應先進行初步的空氣通風作業，並確認現場環境是否安全，以避免進入後產生人員傷亡之嚴重後果。

（三） 基本原因 ：工廠因故歇業後，應盡速將剩餘未使用之化學品依法予以清除，而非將其囤積置之不理，造成日後可能之環境或人員的傷害。

（四） 建議：

1. 密閉空間應注意通風。根據業者表示事故地點為 一 密閉地下室，完全無對 外窗戶可供通風換氣，很容易成有害氣體的蓄積，因此密閉地下室空間並不適合做為存放化學品的場所，另外應施實通風換氣等 設備及維持室內良好空氣品質，避免產生危害。

2. 工廠歇業後宜妥善處理化學品。本次事故現場為一般民宅，因業者原開設之工廠歇業後，將化學品搬運至自家地下室存放，未積極處理化學品，導致容器因堆置過久而破裂散落，因此工廠在結束營業後，須妥善處理遺留之化學品及廢棄物，否則為了節省處理成本，反而造成更重大的損失。

五、 災後處理與復原

搬離事故現場之化學品，密封至有害物質處理桶內，後送處理作業已由清除業者完成，事故現場持續以工業電風扇及通風機實施通風排氣，並無朝向事故現場撒水﹔依環境監測結果，研判無危害環境污染之虞，後續交由環保局督導業者依廢棄物清理法處理。

\*

彰化縣彰濱工業區玉弘公司不明液體洩漏事故

Leakage of an Unknown Liquid at the Yu Hung Company,

Changpin Industrial Park, Changhua County

涂福全

玉弘企業股份有限公司

彰化縣線 西 鄉彰 演 束二路 22 號

E-MAIL: yearhome22@ya hoo.com.tw

一 、摘要

97 年 08 月 01 日 11時 34 分彰化縣彰演東二路 19 號發生因管線閥門接頭 失竊導致化學廢水外洩，中部環境毒災應變隊台中隊接獲彰化縣環保局通報後，隨即整備於11時 40 分依 2 號作業出勤，雲林隊亦趕赴現場支援應變作業。應變隊抵達事故現場會同環保相 關單位及業者了解事故災情後，知悉廠家已先進行初步圍堵，唯圍堵作業未確實，導致污染面積有擴大之虞，立即與業者協 調再以沙色於溝渠末端加強圍堵 2 處，並關閉水道閉門，避免廢液污染範園 持續擴大。

隨後並以直讀式儀器進行周界揮發性有機物環境檢測作業，及進行廢水水質檢測作業。完成廢液圍堵及環境檢測作業後，由應變隊、環保單位及業者進行善後復原會議，釐清廢液抽除及相關後續作業要點。善後復原廢液抽除部分則由業者調派各式抽水車輛進行廢液抽除作業，至 8 月 1 日 22 時，共計 72.5 噸，後續 8 月 2 日 08 時至 14 時，抽除95 噸，共抽除 167.5 噸，廢液送至廠內廢水暫存槽回收，並由環保局追蹤後續處理。 關鍵詞：製羊毛廢水外洩導致污染水體

Abstract

Due to theft of a valve connector, a chemical wastewater leak occurred at 11:34 on August 1, 2008 at 19 Changbin 2nd Road, Changhua County. Although in-plant personnel performed preliminary containment , the containment was not fully effective, and the scope of the pollution continued to expand. The Central Taiwan Toxic Accident Response Team immediately got in touch with plant management and coordinated the placement of sandbags at the end of the ditch to provide secondary containment. The ditch gate was also closed to prevent the spread of the pollutants.

The response team used direct-read instruments to check for VOCs in the air and test the quality of the wastewater. The team subsequently held a cleanup and restoration meeting with

environmental protection units and the plant management. This meeting clarified how the waste liquid would be removed and provided guidelines for subsequent tasks. The company used various types of pump vehicles to remove the waste liquid , and a total of 167.5 tons of liquid was pumped out. The waste liquid was reclaimed to temporary wastewater storage

tanks at the plant. The Bureau of Environmental Protection tracked subsequent handling of the

case.

二、事故簡介

早期 A，B 兩廠址間存在一條廢液管線輸送處理廢液。 而目前 B 公司為歇業狀態，對面之廠址目前由其他業者經營 （ 以下 簡 稱 A 公司 ）仍在營運中。經應變隊會同環保單位及資深應變專家現場勘查，疑似 B 公司廠內廢水因 閥門失竊而流出廠外（廠區儲槽內已無任何化學品），導致雨水溝廢水呈現褐色（經 pH 檢測為 14）。

現場指揮官經應變隊提供之檢測數據及現場勘查評估災情後下達應變指示，先針對事故現場廢污水加強必要之圍堵作業並先立即調派水肥車抽取 B 公司廠內之溝渠廢液，並加調槽車抽取廠外雨水溝之廢液，應變隊持續檢測周界空氣並回報狀況。

三、應變過程

（一） 初期應變一安全、隔離及通報

事故發生後工業區服務中心及廠家立即於現場拉起封鎖線進行人員管制，避免 非相關應變人員進入現場造成二次危害，並由工業區通報當地主管機關彰化縣環保局該事故後，彰化縣環保局則轉通報環保署環境毒災應變隊台中隊請求支援協助處理化學廢水外洩事故﹔環保署環境毒災應變隊台中隊及雲林隊在接獲通報後，隨即整備並於 11 時 40 分依 2 號作業出勤。

（二） 應變諮詢 一指揮、辨識及評估、行動方案

應變隊抵達現場初步了解該廠址 （ 簡稱為 B 公司 ） 原與對面廠址為同一廠商，後因經營不善而歇業。早期兩廠址問存在一條廢液管線輸送處理廢液。而目前 B 公司為歇業狀態，對面之廠址目前由其他業者經營 （ 以下 簡 稱 A 公司 ） 仍在營運中。 經應變隊會同環保單位及資深應變專家現場勘查，疑似 B 公司廠內廢水因閥門失竊而流出廠外（廠區儲槽內已無任何化學品），導致雨水溝廢水呈現褐色（經 pH 檢測為 14），工業區服務中心污水處理廠 （ 線西區 ） 李組長已協調廠方人員先行於雨水溝末端（距事故現場約 l公里）進行圍堵。

應變隊於現場使用偵檢儀器進行偵測，確認周界空氣環境是否有危害，並提供現場指揮官進行災情評估，管線洩漏處使用五用氣體偵測器量測 TVOC 值分別 為1ppm 及 4.2～8.7ppm，並使用 GC-MS 偵測溝渠所揮發之氣體濃度，異丙 笨濃度為 3 ppm，甲基笨乙烯濃度為 3.7 ppm（據業者表示該管線廢液主要成分為液鹼，並混合異丙笨）﹔應變隊於廠區外確認溝渠流向後，逐步以 pH 試紙由上游至下游進行 pH量測，量測值皆為強鹼(pH 14～10）。

現場指揮官經應變隊提供之檢測數據及現場勘查評估災情後下達應變指示，先 針對事故現場廢污水加強必要之圍堵作業並先立即調派水肥車抽取 B 公司廠內 之溝渠廢液，並加調槽車抽取廠外雨水溝之廢液，應變隊持續檢測周界空氣並回報狀況。

（三） 協助應變 一 防護措施、 圍堵及控制 、保護行動

應變隊穿戴半面式的空氣濾清式口罩（含濾毒罐、 濾棉片 、濾蓋）進入廠區周 界進行環境監測，以 PID 於油源、廠區門口（上風處）進行 TVOC 量測，廠方人員於應變隊抵達前已先執行初步圍堵，但因作業未確實，導致廢水污紮範圍擴大，故環保單位協調業者立即調派人員及沙包，再次於溝渠末端兩處進行圍 堵，共計進行 3 處圍堵，並由彰潰工業區服務中心李組長關閉水道閉門，避免廢液流出造成後續二次污染。

對於圍堵未確實所衍生之廢水污染，由應變隊與環保相關單位、工業區服務中 心協助事故業者調派水肥車抽除處理本次廢液污染，截至 08 月 01 日 20 時抽取5噸水肥車 9 車次、 16 噸槽車 1 車次，共計 55.5 噸，經應變隊、環保單位及業者進行善後復原會議，請業者持續抽除外洩之廢液，由環保單位持續追蹤後續處理，並於次日 （08 月 02 日） 會同相關單位督處後續作業，研判無危害之虞，應變隊於 20 時 30 分收隊賦歸。

（四） 應變處理 一 棄置、 紀錄

8 月 02 日 10 時應變隊抵達現場，會同中區環境督察大隊與彰化縣環保局後，與業者確認廠區內化學品，業者表示目前廠內 「 列管毒化物異丙笨存量為 57 噸，一般化學品甲醇 6 噸、氫氧化納 119 噸 」 ’與毒化物運作紀錄相符，及於周遭相關水渠進行 pH 檢測，確認污染已無繼續擴散。

本案肇事業者調派欣欣衛生清潔行、大育衛生清潔行執行廢液抽取作業，截至 08 月 02 日 14 時共計抽除 167.5 噸廢液，經應變隊、環保單位及業者進行善後復原會議，彰化縣環保局水保課謀長向業者表示，此案廢液為有害事業廢棄物，後續處理需交由合格處理業者進行處理，並需先行檢其事故廠家及處理業者之委託處理合約行文至環保局。

另應變隊於善後復原會議後持續以直讀式儀器進行環境監測，廠區周界及溝渠 中五用氣體偵測器讀值皆為 N.D ﹔現場測量溝渠圍堵處之 pH 值並督處抽除作業，14 日寄 54 分圍堵點之 pH 值 已降至 7，於 15 日寄 22 分研判無擴大之虞，應變隊收隊賦。

四、災因分析

（一） 直接原因 ：廢液管線之閥門失竊導致洩漏，廢液洩露後圍堵作業未確實，導致污染面積有擴大。

（二） 間接原因 ：B 廠區歇業後，廢液管緣相連之 A 公司業者，並無確實更 改管線通路，B 廠家未實施定期或不定期廠內巡視，廠家應變措施準備不足﹔且閥置放處並無人看守，造成管理上死角。

五、 災後處理與復原

（一） 業者依廢棄物清理法 關規定委由合格廢棄物處理業者進行

（二） 廢棄物清除，並檢其相關證明文件與委託合約至環保局備查。

（三） 環保單位加強查察廢棄之毒化物運作場址。

（四） 廠方應對相關人員進行足夠之教育訓練，現場應有安全環保管理人員進行監工，如過緊急狀況才能於第一時間處置。

\*

榮工公司彰濱廠火災意外事故報告

A fire incident case of a RSEA ENGINEERING CORPORATION

李澤治

榮工公司／彰濱廠

彰化縣線西鄉彰濱工業區彰濱西五路 2 號

一 、摘要

事業廢棄物在財存過程中，反應性物質因為受溫度或彼此不相容性影響，進行放熱分解反應，倘若系統的熱蓄積大於系統的熱移除熱量，則可能導致熱失控 反應，造成燃燒、火災爆炸等熱危害的發生，因此暸解廢棄物中化學物質的熱反應特性為廢棄物處理廠財存及處理設施設計的第 一 步，唯有徹底暸解反應物 質的熱危害特性，才可能正確地預防災害的發生。

事業廢棄物成份性質複雜實難掌握，許多物質 （如雙氧水、過錳化物、 異丙笨過氧化氫、過氧化丁酮等過氧性物質及油泥、漆渣、切削油、硫酸等物質 ） 於定溫定壓下存放，其物質溫度上升速度極緩慢，但存放一段時間後（最長可達數月之久），內部因氧化分解作用，造成熱量蓄積而形成自然發火，此稱為化學物質之 『自催化反應 』’故本廠綜合研判本次火災原因最有可能是此『 自催化反應 」 現象引起。

關鍵詞： 火災、 自催化反應

Abstract

The enterprise reject in the storing process, the reactivity material because of the

temperture or each other incompatibility influence, carries on the exothermic decomposition reaction, if system’s heat stores up is bigger than system’s hot detachment quantit of heat then causes the hot out of control response possibly, creates the combustion ,the firedetonation and so on hot harm occuurrence, therefore in the undersubstance sthermal response characteristic stores and pro

reject treatment plant first step, only has the thorough understanding maner hot harm characteristic, prevents disaster's occurrence correctly only then possibly

Keywords: fire

二、事故簡介

97 年 02 月 17 日下午 19 時 20 分，榮工公司彰濱廠 （ 以下簡稱本廠 ） 消 防廣播系統啟動，值日人員隨即查看狀況，發現二期廢棄物財存庫房失火，因 當時火勢已過於猛烈，值日人員判定無法自行滅火，即立刻通報當地消防隊請求協助滅火，消防隊於下午 19 時 25 分後陸續抵達現場執行滅火作業。值日人員並依本廠緊急事故通報程序向彰濱工業區服務中心、彰化縣環保局 、中部環境毒災應變隊、工業局 、榮工公司環工處等單位通報。

消防隊滅火期間，本廠緊急召回約 30 名員工到廠，並依本廠緊急應變流程成 立指揮中心，執行相關救災作業。旋於 18 日凌晨 1 時許，本廠緊急調派挖溝機及銅夾機，配合消防人員進入火場協助開闢防火區隔後方完全控制火勢，同 時中部環境毒災應變隊利用紅外線熱影像儀協助進行殘火處理，最後於 18 日上午 8 時左右完全撲滅火勢，消防隊持續留駐現場進行灑水降溫，至下午 4 時確認現場已完全無火苗後結束並撤離。

三、應變過程

（一） 廠外消防水截流以防污染水體

火災事故發生當時本廠緊急派遣人員將本廠外圍雨水道以沙土截堵 （ 詳圖一 、 廠外雨水道截堵地點示意圖 ），避免消防廢水流至工業區大排水道，並於工業區大排水道裝設攔油索以作為第二道防線 【 符合事業或污水下水道系統排放廢 （ 污 ） 水緊急應變辦法： 第五條第 一 項 第 一 款及第十二款】。

將截堵內之消防廢水以泵浦先抽送至廠內儲留池暫存後再陸續收集至一噸桶儲存，同時將雨水道內之淤泥徵底清除並分裝至太空袋前存（詳圖 二） 【 符合事業或污水下水道系統排放非廢(污)水緊急應變辦法 ：第五條第 一 項第三款及 第十二款】。

（二） 廠內消防廢水污染防制措施

廠內事故現場周圍雨水溝以沙包袋截堵 （ 詳圓三、廠內雨水溝截堵點示意 圖 ），防止消防廢水外流，截堵後之廠內雨水溝污水抽至一噸桶內暫存﹔廠內污水出口則以吸油棉及攔油索圍堵，同時將雨水溝內之淤泥吸除後分裝至太空袋財存（詳圖四）

【 符合事業或污水下水道系統排放廢 （ 污 ） 水緊急應變辦法：第五條第 一 項第一款、 第三款、第十二款】

（三） 水質檢測

本廠為暸解緊急應變措施處理情形，針對承受水體工業區內大排水道選擇過當 地點，每四小時對承受水體進行水體水質採樣分析（詳圈 五），分析項目包括： 氫離子濃度、溫度、化學需氧量、 油脂、 導電度及溶氧 【 符合事業或污水下水道系統排放廢 （ 污 ） 水緊急應變辦法： ﹔第五條第 一項第六款及第七款】。

本廠承受水體屬環保署公告之「 保護生活環境相關環境基準： 地面水體分類及 水質標準之丙類陸域地面水體 」，其水質標準為： 氫離子濃度介於 6.0-9.0，溶氧需達 4.5 以上，本廠採樣分析結果皆符合此標準。

四、災困分析

（一）直接原因 ：自然發火物質長期蓄積反應熱，導致高溫或發火之現象。

（二）間接原因 ：

1. 廢棄物中化學物質之『 自催化反應 』 現象引起。

2. 廢棄物中複雜性質問不相容性，所產生之化學放熱反應。

3. 廠房內堆積大量且複雜的廢棄物，且未做過當分類財放。

（三）本廠於 97 年 3 月 5 日針對本次火災事故舉行災害防止座談會，會中 受邀之專家學者表示，事業廢棄物成份性質複雜實難掌握，許多物質 （ 如雙氧水、過錳化物、異丙笨過氧化氫、過氧化銅等過氧性物質及油泥、漆渣、切削油、硫酸等物質 ） 於定溫定壓下存放，其物質溫度上升速度極緩慢，但存放一段時間後（最長可達數月之久），內部因氧化分解作用，造成熱量蓄積而形成自然發 火，此稱為化學物質之 「 自催化反應 』 此『 自催化反應 』 現象引起。

故本廠綜合研判本次火災原因最有可能是

（四）依據相關文獻顯示，油脂、油泥 、漆渣 、切削油等物質在常溫下極易受 空氣氧化而慢慢釋放反應熱，尤其是當上述物質吸著於濾心、擦拭布等多孔性纖維物質且大量堆置時，更易造成內部熱量蓄積而引起自然發火。

五、 災後處理與復原

於 97 年 3 月 7 日完成現場財損清點後，本廠於笠日隨即進行火災現場清理作 業，將現場燃燒灰燼、 污泥等固體物分裝至太空袋，消防廢水則收集至一噸桶內儲存（詳圖六）

本廠於 97 年 3 月 21 日 完成所有本次火災所產生非經常性廢棄物收集分裝作業 （ 含雨水道廢水及淤泥 ），總計產出廢水約 300 公噸、 污泥約 480 公噸 （詳圖七），該批廢棄物之處置計畫於 97 年 5 月 28 日經彰化縣環保局核准本廠自行處理，預計全部可於 97年 11 月 30 日前完成處理。

六、按討與改善

（一） 廢棄物接洽、進廠管制及財存管理改善

未來本廠廢棄物接洽、進廠管制及財存管理將嚴格要求廠內各部門依據所訂立 之標準作業程序 （ 詳圖八 ） 確實執行，以確實了解事業廢棄物之性質，方能降低所事業廢棄物之潛在財存及處理風險。

（二） 廢棄物儲存區域安全防護硬體設施改善

1.依廢棄物危害特性規劃設置適當消防系統。

2.於庫房內及危險地點增設影像辨識 CCTV 自動監視設備。

3.未來重建朝多棟且小棟之配置方式規劃設計。

4.未來增加庫房區隔作為防火區劃，以免發生危險時火勢蔓延。

5.將消防機房設置在遠離可能發生火災之高風險庫房處，以確保設施安全及提供持續救火的能力。

（三）災害應變作業改善

1.落實防災緊急應變演練而不流於形式。

2.邀請相關專家學者至廠協助指導演練。

3.提高自救力適時有效控制火勢或滅火。

4.備妥通量可即時投入防災救災的物資。

\*

曾文水庫越域引水道工程氣爆事故

An Explosion Incident at a Cross-region Water Tunnel in Tseng-Wen Reservoir

陳勝凱 1 陳政任 2

1 環保署南部環境毒災應變隊、 台南縣新市鄉環東路一段 1號 2 樓

shangkai@ccms.nkf ust.edu.tw

2 環保署南部環境毒災應變隊計畫主持人、 高雄縣燕巢鄉大學路一號

jrc@ccms.n kfust.edu.tw

一 、摘要

南部環境毒災應變隊於 11 月 04 日 18 : 01 接獲高雄縣消防局救災救護指揮 中心請求支援： 高縣與嘉縣交界平林埠引水道氣爆事故，南部環境毒災應變隊依四 號作業出勤。嘉義縣引水道工程氣爆。 繫現場指揮官得知，現場地點位於高雄縣三民鄉坪林埤引水道，介於高雄縣與嘉義縣交界，現場已使用四用氣體監測器，監測涵洞濃度 H2S 為 100 ppm 、可燃性氣體為 4.44 %爆炸下限。應變隊於 21 : 00 分抵達事故現場，於隧道入口 10 公尺處 PID 測得總揮發性有機物 1ppm ' FID 測得總碳氫化合物 2.5 ppm ' CO 2ppm ' H2S: N.D，LEL : N.D，本文中詳述此事件的過程及處理方式。

關鍵詞：爆炸 、總揮發性有機物

Abstract

On 18:01 November 4th 2007. Southern EPAERT received a request for aids to an explosion occurred in a cross-region water tunnel in reservoir located near

Kaohsiung and Chiayi Countion for H2S is 100 ppm；for flammable gas is 4.44% LEL. After EPAERT arrival found that on 21:00 monitoring at 10 m from the tunnel exit found that 1 ppm for PID 2.5 PPM for FID 2ppm for CO ND for LEL. This article describes the response process.

Keywords: explosion, total volatile organic compounds

三、應變過程

南部應變隊於 11 月 04 日 18 : 01 接獲高雄縣消防局救災救護指揮中心請求支援：

高縣與嘉縣交界平林埤引水道氣爆事故，南部應變隊依四號作業出勤。

南部應變隊台南隊於 18 ：06 依四號作業出勤，台南應變隊及高雄應變隊於 21 : 00到達現場，隨後 21 : 03 雲林應變隊也到達現場協助支援，三隊人員隨即前往現場與現場指揮官高雄縣消防局副局長蕭國斌暸解狀況，得知現場 H2S 濃度為 14 ppm 、CO濃度為 11ppm 及 LEL 為 24%，建議現場請工程人員持續加強排氣通風，高雄應變隊隊長蔡曉雲轉達事故現場引水道地下層可能蘊藏有天然氣斷層，欲進入隧道內時，請注意水霧防護及個人背負 SCBA，並請管制現場火源，諮詢中心建議應變隊人員切勿進入涵洞內部，於隧道口進行排放氣體監測 工作。應變隊於 21 : 35 越域引水道工程工地出口及隧道出口以 FID 測得總碳氫化合物 2.5ppm 及四用氣體偵測器測得 02 : 20.9% 、co : 2pp m 、LEL : ND ，並持續於隧道入口處連續監控。

現場消防隊於 23 : 21 派遣 8 員搜救員進入隧道內勘查搜救，南部應變隊提供三組四用氣體偵測器予搜救隊員，並告知當偵測器達爆炸下限值 20% 時，請立即折返撤出隧道，並注意空氣鋼瓶所剩空氣量，預留可折回之足夠充氣量。應變隊持續於隧道口進行空氣監測，23:30 諮詢中心建議請三隊協商，留下一 隊協助消防隊處理，並支援相關器材，經由協商後由台南應變隊協助清防隊，於 23 : 43 尋獲一名罹難者並於於 23 : 52 分送上救護車，並於 23 : 42 分再次派遣 13 名消防人員進入隧道內搜尋另一名人員，23 :45 以 FID 測得總碳氫化合物 1.8ppm 及四用氣體測得 LEL : 12%。

應變隊於 00: 00 以 FID 測得總碳氫化合物 1.5ppm 及四用氣體測得 CO 濃度 12ppm’00：35 於距離隧道口 700 公尺處尋獲第二名罹難者，應變隊於 00 : 45 以 FID 測得總碳氫化合物 2.0ppm 及四用氣體測得 LEL 為 ND，消防隊於 00 : 50 準備撤離，研判無危害之虞，應 隊於 01 : 00 收隊。

四、災因分析

造成此事故的原因可能：

（一） 直接原因：是結油氣及甲烷等可燃性氣體產生氣爆使該二員作業人員因 高溫灼燙傷及窒息致死。

（二） 間接原因 ：

1. 開挖面前方隱藏油氣源：開炸後於開挖面前方隱藏之油氣源因開炸劇烈震動，油氣經由岩盤裂隙大量突出，加上通風特釋瓦斯濃度降至可爆濃度，此可爆濃度之氣體隨通風機送風逐漸擴散充滿開挖面後方（至迴車道）之空間。

2. 無法完全隔離火源：隧道內工作人員起動機其致引發氣爆之火源。

（三） 基本原因 ：

1. 開炸後突然湧出不可預期之凝結油及甲烷等可燃性氣體。

2. 現場工程師於開挖面附近無偵測到可燃性氣體之存在，故無採取必要應變措施。

（四） 建議：

環境毒災應變隊建議：在此事故為一隧道工程屬局限空間作業，雖在執行工作期 間已有相關安全作業之標準作業程序，請承包商針對此次事故之災因，再研擬改善方案，並修訂相關標準作業程序。並應對相關作業之人員，持續及加強安全衛生教育訓練，宣導作業環境中可能的危害及預防措施。廠方應對此事故檢討相關應變及救災計畫，並就缺點部份進行檢討與改善，並定期舉辦演練使員 工熟悉。

五、 災後處理與復原

事故現場爆炸除造成的各機其毀損外，其他並無明顯或潛在災害﹔災後處理部分 則待勞檢單位至現場進行災因調查後，儘速將現場復原。