

台灣毒化災應變體系 及案例介紹



EPA Southern Environmental Response Team

陳政任

國立高雄第一科技大學 環境與安全衛生工程系特聘教授
行政院環境保護署/國立高雄第一科技大學合設
南部環境毒災應變隊 主任
jrc@nkfust.edu.tw

EPAERT

EPA Southern
Environmental Response Team

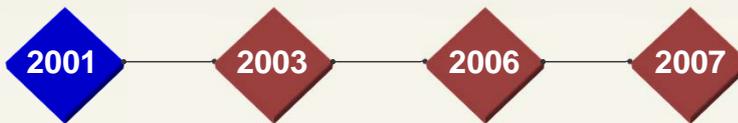
102年11月12日

TEL:07-601-1235

Http:www.erc.nkfust.edu.tw
/enserts@nkfust.edu.tw

毒化災應變體系演進

環保署為廣續強化毒性化學物質災害防救技術支援諮詢中心之功能



• 於90年11月開始
建置台灣地區南區
毒災應變諮詢中心

• 92~95年承行政院
環境保護署之委託與
指定辦理「毒性化學
物質災害防救技術支
援體系建置計畫—
北中南三區毒災應變
諮詢中心專案工作」

• 於95年8月承行政
院環境保護署之委託
與指定，在北中南建
置環境毒災應變隊3
隊
• 將「應變諮詢」提
升至「應變」的層次

• 於96年1月建置北中南部
環境毒災應變隊4隊，實際
執行第一線「應變」的工作
• 95~102年承行政院環境保
護署之委託與指定辦理「強
化毒化物安全管理及災害應
變計畫-北中南部環境毒災
應變隊建置」

EPAERT

EPA Southern
Environmental Response Team

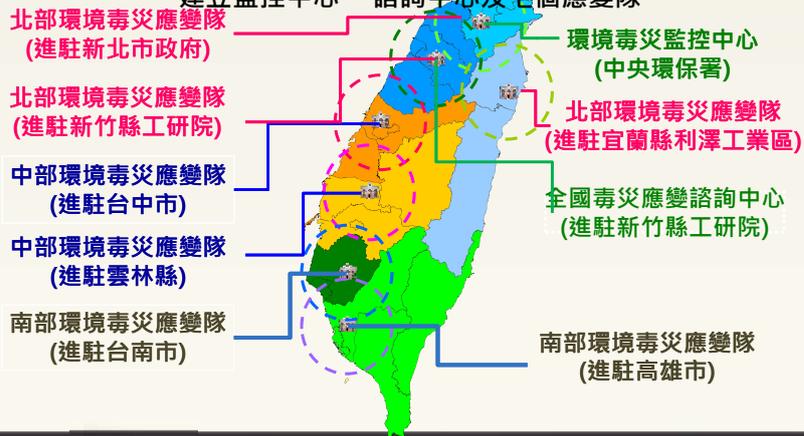
◀ 1 of 46 ▶

TEL:07-6011235

http:www.erc.nkfust.edu.tw
/enserts@nkfust.edu.tw

國內目前應變體系

環保署為強化毒化物管理與毒災應變工作，
建立監控中心、諮詢中心及七個應變隊



南部應變隊介紹



高雄應變隊

地點:南部科學工業園區防洪中心抽水站

場地使用說明:辦公室15坪、器材室25坪、會議室、3個室外停車位

場地動線說明:位置居台南中心點緊鄰高速公路·出勤時效佳

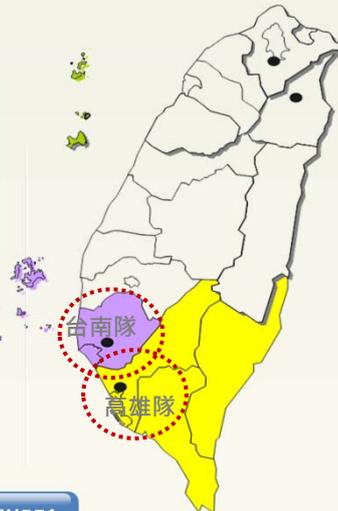


台南應變隊

地點:國立高雄第一科技大學南區毒災中心

場地使用說明:一樓辦公室約50坪、器材室約50坪 包括兩個室內停車位

場地動線說明:位居高雄中心點緊鄰高速公路·出勤時效佳



服務轄區:台南市、高雄市、屏東縣、台東縣、澎湖縣

南部應變隊人力介紹



陳政任教授

- ◆ 整體計畫執行
- ◆ 事故到場諮詢

計畫主持人

專長領域:
 化工製程：研發與安全設計、緊急排放系統評估與設計、意外事故調查、半導體製程；
 製程安全評估、製程尾氣分析與控制
 災害應變：應變程序、災後復原

專任協同主持人
兼計畫經理人



蔡曉雲博士

- 應變程序/災後復原/環境監測/採樣/分析

臺南兼任協同人





高雄兼任協同人








- 許昺奇教授**
 • 工業衛生/環境衛生/環境毒理、生物危害評估
- 李家偉副教授**
 • 工業衛生/環境衛生/環境毒理/生物危害評估
- 蔡宗岳助理教授**
 • 化學工程/廢棄物處理技術/臭氣氧化技術/水處理技術/吸附劑之運用
- 樊國恕教授**
 • 環境規劃及管理/污染防治技術/國際環保策略
- 蔡匡忠副教授**
 • 防火工程/建築法規/火災事故調查
- 洪崇軒助理教授**
 • 空氣污染防治/水及廢水處理/微量毒性有機物分析/環境品質分
- 黃玉立助理教授**
 • 健康風險評估/健康風險管理與溝通、環境衛生/環境衛生管理/污染物理驗模式/環境影響評估/空氣污染研究/工業衛生/公害防治

EPAERT
EPA Southern Environmental Response Team

4 of 46

TEL:07-6011235
<http://www.erc.nkfust.edu.tw>
[/enserts@nkfust.edu.tw](mailto:enserts@nkfust.edu.tw)

南部應變隊人力介紹

高雄隊隊長
楊惠甯

高雄隊副隊長
陳人豪

高雄隊隊員




高雄隊隊長學經歷

學歷:
 國立屏東科技大學環境工程與科學系學士
 國立高雄第一科技大學環境與安全衛生系碩士進修。

經歷:
 國立高雄第一科技大學/南區毒災應變諮詢中心專任助理





























證照:

- ◆ 美國杜邦公司Hazardous Materials Technician Class結訓
- ◆ 甲級毒化物管理專責人員
- ◆ 甲級空氣污染防治管理專責人員
- ◆ 甲級廢棄物清除管理專責人員
- ◆ TAF實驗室認證規範ISO/IEC 17025



EPAERT
EPA Southern Environmental Response Team

5 of 46

TEL:07-6011235
<http://www.erc.nkfust.edu.tw>
[/enserts@nkfust.edu.tw](mailto:enserts@nkfust.edu.tw)

南部應變隊人力介紹

臺南隊隊長
高廷嘉

臺南隊副隊長
林邵麒

臺南隊隊員


臺南隊隊長學經歷

學歷:
國立屏東科技大學環境工程與科學系碩士

經歷:
國立高雄第一科技大學/南區毒災應變諮詢中心專任助理





郭子謙 林子淵 陳聖易 陳敬文 吳若瑀 劉祐翔 陳義昇
葉漢州 陳坤志 陳掄靈 林偉哲 林伯撰 李坤城 王建勝

證照:

- ◆美國杜邦公司Hazardous Materials Technician Class結訓
- ◆甲級毒化物管理專責人員
- ◆甲級廢棄物清除管理專責人員
- ◆大貨車駕照



EPAERT
EPA Southern
Environmental Response Team

6 of 46

TEL: 07-6011235
<http://www.erc.nkfust.edu.tw>
[/enserts@nkfust.edu.tw](mailto:enserts@nkfust.edu.tw)

南部應變隊介紹



EPAERT
EPA Southern
Environmental Response Team

7 of 46

TEL: 07-6011235
<http://www.erc.nkfust.edu.tw>
[/enserts@nkfust.edu.tw](mailto:enserts@nkfust.edu.tw)

南部應變隊人員訓練

體能訓練

- ◆改善心肺耐力與身體組成
- ◆肌力、肌耐力運動
- ◆增進柔軟度的運動
- ◆平衡及協調運動

基礎訓練

- ◆毒化物應變通識介紹
- ◆化學品危害通識介紹
- ◆防護裝備選用及實作
- ◆偵測儀器選用及實作
- ◆應變器材選用及實作
- ◆除污器材選用及實作
- ◆事故案例經驗傳承
- ◆訊息傳輸訓練

進階訓練

- ◆高階儀器訓練及實作
- ◆不明物質盲樣檢測講習
- ◆相關化學物質儀器檢測講習

專業訓練

- ◆國外專家應變實務講習
- ◆環保署舉辦之相關整訓課程

靜態課程基礎
動態訓練實作
專業技能提升

稽核

應變器材檢測技術評核表

毒災應變隊現場查核工作

- 現場訪查
- 裝備鑑測
- 模擬狀況處置
- 資料查核作業

EPAERT
EPA Southern
Environmental Response Team

8 of 46

TEL:07-6011235
http://www.erc.nkfust.edu.tw
/enserts@nkfust.edu.tw

南部應變隊人員訓練



高壓壓縮機/Cold Coil移槽訓練



Hot tapping訓練





EPAERT
EPA Southern
Environmental Response Team

9 of 46

TEL:07-6011235
http://www.erc.nkfust.edu.tw
/enserts@nkfust.edu.tw

應變隊災害事故現場作業

物資調配、整合協調、接受報到

- 現場災況訊息傳輸作業
- 接受報到作業
- 物資調配作業
- 整合協調作業
- 災區圍堵作業
- 毒化物監測作業
- 毒化物鑑認作業
- 毒化物止漏作業
- 槽車移槽處理作業
- 災區復原作業

※應變人員的安全是應變隊行動的最高原則

EPAERT
EPA Southern
Environmental Response Team

◀ 10 of 46 ▶

TEL:07-6011235
http://www.erc.nkfust.edu.tw
/enserts@nkfust.edu.tw

應變隊災害事故環境監測/鑑認作作業

鑑認

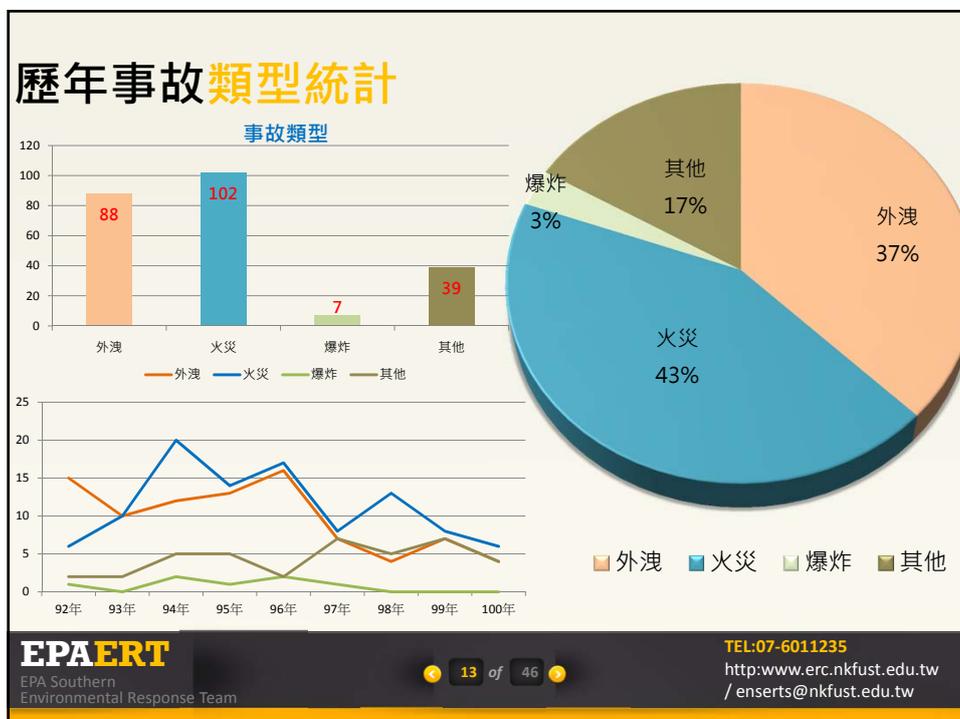
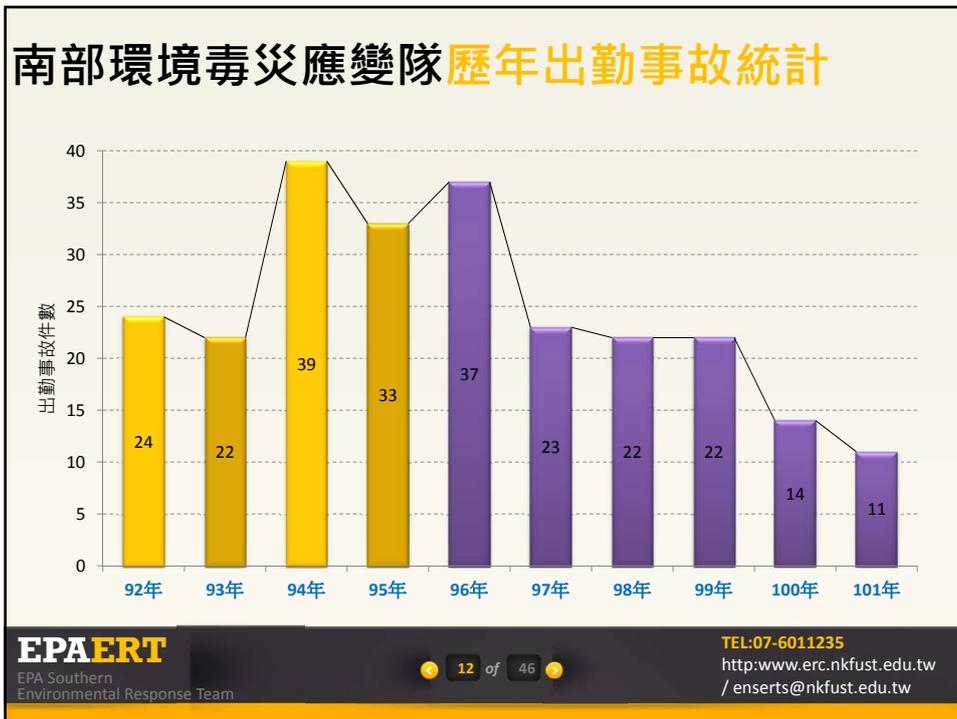
監測

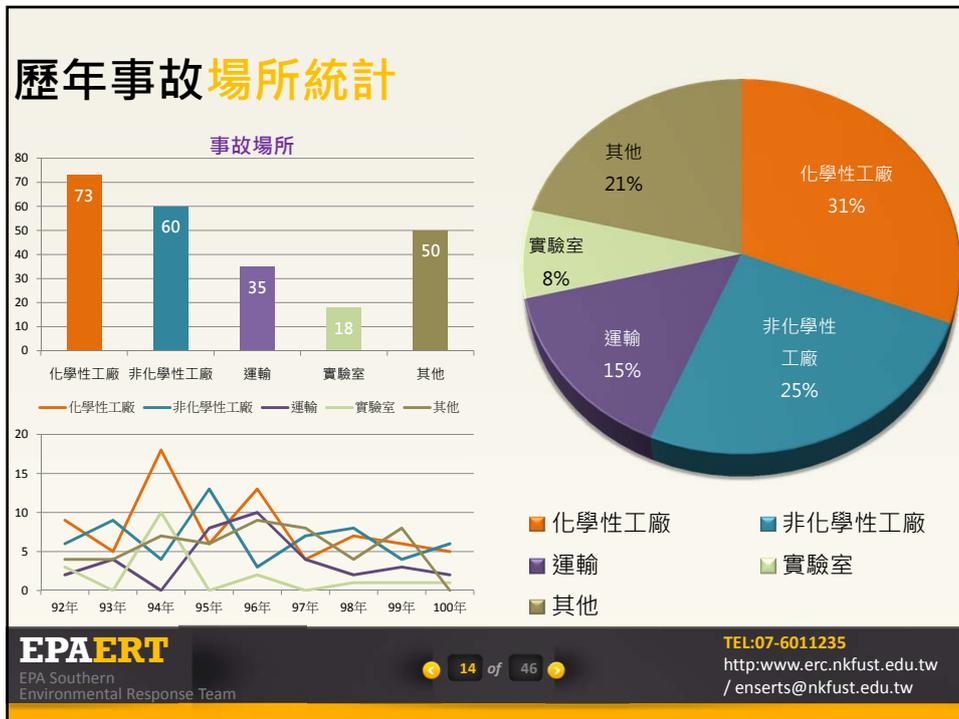
<p>GC/MS</p>	<p>FTIR</p>	<p>XRF</p>	<p>檢知管</p>
<p>PID</p>	<p>FID</p>	<p>紅外線熱像儀</p>	<p>四用氣體偵測器</p>

EPAERT
EPA Southern
Environmental Response Team

◀ 11 of 46 ▶

TEL:07-6011235
http://www.erc.nkfust.edu.tw
/enserts@nkfust.edu.tw





事故案例: 工廠事故

高雄市小港區中石化公司小港廠火警

- 發生時間：100年04月13日16時25分
- 事故地點：高雄市小港區中林路34號
- 受傷人員：0人受傷。
- 事故類型：工廠事故。
- 化學品：環己烷(環保署列管毒化物，列管編號082-01；CAS.110-82-7)
- 事故概述：中石化小港廠火警其環己烷持續洩漏中，疑似熱交換器附近的管線洩漏引起火災，現場持續水線降溫並同步排至燃燒塔處理。交換器灌充氮氣進行降溫，管線內壓力維持1.5至2公斤，並將管線內環己烷沖吹至燃燒塔燃燒，毒災應變隊以PID、GC/MS進行廠內及周界環境監測，廠方人員將高壓水灌入熱交換器前的緩衝槽，火勢於1分鐘內熄滅，而後中石化小港廠應變人員在水霧防護下進入現場進行安全閥止漏作業。

EPAERT
 EPA Southern Environmental Response Team
 TEL: 07-6011235
<http://www.erc.nkfust.edu.tw>
[/enserts@nkfust.edu.tw](mailto:enserts@nkfust.edu.tw)

高雄市小港區中石化公司小港廠火警

應變作為

接獲通報

- 16:25 事故發生時間
- 16:46 接獲諮詢中心通報
- 16:57 應變隊依據1號作業出動

善後復原

- 01:30 時與環保局稽查員及廠方完成現況檢討會議
- 後續消防廢水導入廠內污水處理場處理
- 後續交由環保局持續追蹤處理
- 04:30 應變隊收隊

- 17:43 高雄應變隊抵達事故現場，與環保局、消防局進行會銜
- 18:00~04:15 環境監測: 於應變人員於現場同時利用PID、紅外線熱像儀及GC/MS進行事故現場環境監測
- 18:09~04:08 臺南應變隊抵達事故現場架設FTIR進行環境監測
- 19:54 南部應變隊計畫主持人陳政任，陪同毒管處盧家惠技正至事故現場瞭解事故狀況，盧技正於21時05分離開事故現場
- 21:58 台中應變隊衛星指揮車抵達現場架設衛星，於次日凌晨1時40分於北一門外連線。
- 22:50 陳主任與廠方人員再次接近熱交換器旁瞭解環己烷洩漏點破損狀況，確認洩漏點為熱交換器入口安全閥的調整螺絲 (set screw)
- 03:15 將高壓水灌入熱交換器前的緩衝槽，火勢於1分鐘內熄滅，而後中石化小港廠應變人員在水霧防護下進入現場進行安全閥止漏作業
- 04:00 完成止漏工作

應變時序表
協助時間**10:37**

EPAERT

EPA Southern Environmental Response Team

16 of 46

TEL:07-6011235
http://www.erc.nkfust.edu.tw
/enserts@nkfust.edu.tw

高雄市小港區中石化公司小港廠火警

廠內事故地點

熱交換器安全閥環己烷洩漏

紅外線熱像儀偵測

GC/MS偵測

進行災情控制會議

pH量測

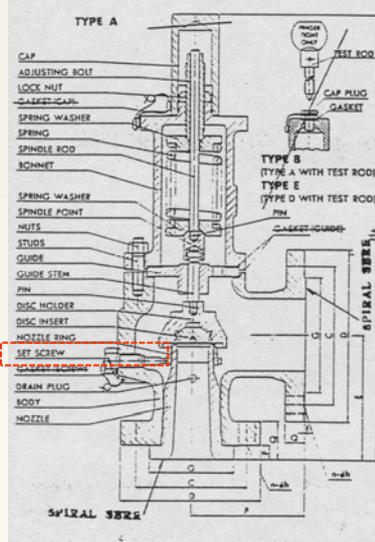
EPAERT

EPA Southern Environmental Response Team

17 of 46

TEL:07-6011235
http://www.erc.nkfust.edu.tw
/enserts@nkfust.edu.tw

洩漏位置



EPAERT

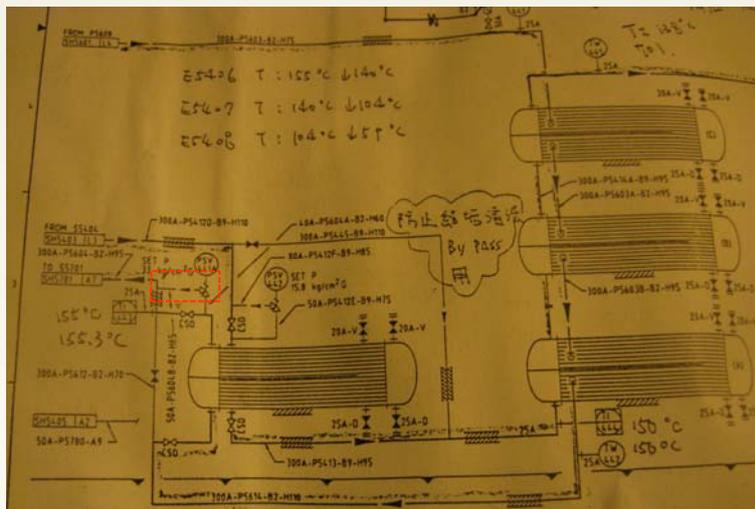
EPA Southern
 Environmental Response Team

◀ 18 of 46 ▶

TEL:07-6011235

http://www.erc.nkfust.edu.tw
 /enserts@nkfust.edu.tw

洩漏位置



EPAERT

EPA Southern
 Environmental Response Team

◀ 19 of 46 ▶

TEL:07-6011235

http://www.erc.nkfust.edu.tw
 /enserts@nkfust.edu.tw

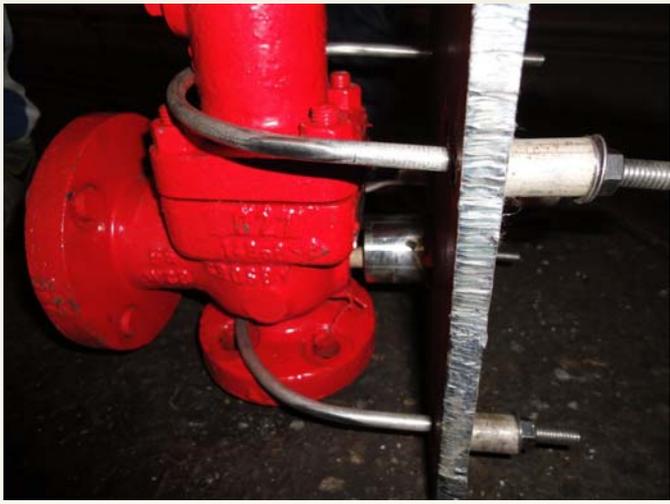
滅火策略討論



EPAERT
EPA Southern
Environmental Response Team

5
nkfust.edu.tw
ist.edu.tw

第一次止漏方式



EPAERT
EPA Southern
Environmental Response Team

TEL:07-6011235
http://www.erc.nkfust.edu.tw
/enserts@nkfust.edu.tw

21 of 46

第二次止漏成功



EPAERT

EPA Southern
Environmental Response Team

◀ 22 of 46 ▶

TEL:07-6011235

<http://www.erc.nkfust.edu.tw>
[/enserts@nkfust.edu.tw](mailto:enserts@nkfust.edu.tw)

高雄市小港區中石化公司小港廠火警影片



EPAERT

EPA Southern
Environmental Response Team

◀ 23 of 46 ▶

TEL:07-6011235

<http://www.erc.nkfust.edu.tw>
[/enserts@nkfust.edu.tw](mailto:enserts@nkfust.edu.tw)

事故案例:槽車事故

高雄市大寮區台88線氯乙烯槽車翻覆事故

- 一、發生時間：101年1月21日10時17分。
- 二、事故地點：高雄市台88線大寮路附近。
- 三、受傷人員：0人死亡、1人受傷。
- 四、事故類型：交通事故。
- 五、災害規模：20m×20m
- 六、化學品：氯乙烯



七、事故概述:台88線氯乙烯槽車翻覆，應變隊依支援二號作業出勤，應變人員抵達現場後隨即於槽車周圍以PID、FID、紅外線熱像儀與GC/MS進行環境監測，貨主為台灣氯乙烯股份有限公司，委託輝宇通運股份有限公司(苗栗)運送，該槽車從台灣氯乙烯股份有限公司在前往至苗栗頭份途中，駛至台88西向交流道路口時，疑似行車速度過快，轉彎不慎造成槽車90°翻覆，調派吊車至現場，車頭與槽體分離後進行扶正作業，扶正過程疑吊掛產生二處裂縫(約0.5公分)及微漏，洩漏量約100毫升，完成槽車扶正及止漏作業後，將槽車拖回台灣氯乙烯公司進行卸料。

高雄市大寮鄉台88線氯乙烯槽車翻覆事故

應變作為

- 11:55應變隊抵達事故現場立即與消防隊進行會銜
- 11:55~16:50環境監測:應變人員隨即於槽車周圍以PID、FID、紅外線熱像儀與GC/MS進行環境監測
- 12:41台南應變隊抵達，架設FIR對周邊環境進行監測
- 13:00~16:50槽車進行車頭與槽體分離並將車頭扶正拖離現場吊掛、止漏作業
- 13:19高雄市環保局、南區督察大隊抵達現場
- 16:50以真空採樣箱進行現場空氣樣品採樣

接獲通報

- 10:17事故發生時間
- 10:57接獲諮詢中心通知出勤
- 11:08應變隊依據2號作業出勤

善後復原

- 17:15事故槽體拖回台灣氯乙烯股份有限公司進行槽內氯乙烯卸回作業
- 後續現況討論交由環保局及南區督察大隊持續督導。
- 17:42應變隊收隊



高雄市大寮鄉台88線氯乙烯槽車翻覆事故



事故現場槽車翻覆情形



PID偵測



FID偵測



現場進行槽體吊掛作業



現場槽體止漏作業



空氣樣品採樣

EPAERT
EPA Southern
Environmental Response Team

◀ 26 of 46 ▶

TEL:07-6011235
<http://www.erc.nkfust.edu.tw>
[/enserts@nkfust.edu.tw](mailto:enserts@nkfust.edu.tw)

高雄市大寮區台88線氯乙烯槽車翻覆事故



EPAERT
EPA Southern
Environmental Response Team

◀ 27 of 46 ▶

TEL:07-6011235
<http://www.erc.nkfust.edu.tw>
[/enserts@nkfust.edu.tw](mailto:enserts@nkfust.edu.tw)















可能破裂原因分析

The diagram illustrates three loading scenarios for a circular tank:

- 束緊式 (Tightening):** A vertical blue line with an upward arrow is attached to the top of the tank. Red curved arrows indicate inward pressure on the tank walls.
- 吊掛重量加於槽體 (Weight on tank):** Red arrows point inward from all directions, representing a concentrated load on the tank walls.
- 支撐式 (Support):** A blue triangle is positioned above the tank, with lines connecting its vertices to the top of the tank, representing a support structure.

吊掛重量加於槽體，且集中於吊掛鋼索，
超過鋼板負荷導致破裂

槽體僅承受液體重量，且均勻分布

EPAERT
EPA Southern
Environmental Response Team

TEL: 07-6011235
<http://www.erc.nkfust.edu.tw>
[/enserts@nkfust.edu.tw](mailto:enserts@nkfust.edu.tw)

41 of 46

高壓槽車的潛在危害

2012.10.6 中國湖南LPG槽車事故





EPA Southern
Environmental Response Team

◀ 42 of 46 ▶

TEL:07-6011235
<http://www.erc.nkfust.edu.tw>
[/enserts@nkfust.edu.tw](mailto:enserts@nkfust.edu.tw)

未來規畫

期望成為
全亞洲最佳之
毒化災訓練場



- **功能說明** 提供毒化物運輸暨實驗室毒化災訓練，以及新興化學物質災害應變訓練及測試之場地
- **使用規劃** 環保署、地方環保局、毒災聯防團隊、工業區廠商、科學園區廠商、美國杜邦及亞洲地區產業防災訓練、策略聯盟學校實習及訓練使用
- **維運規劃** 由高雄第一科大管理與維護
- **工程進度**
 1. 產業災害與污染控制操作實習工廠：102/12 動工 · 103/8 完工 · 103/9 營運
 2. 毒災應變訓練場：103/1 設計 · 104/7 動工 · 105/12 完工 · 106/1 營運



EPA Southern
Environmental Response Team

◀ 43 of 46 ▶

TEL:07-6011235
<http://www.erc.nkfust.edu.tw>
[/enserts@nkfust.edu.tw](mailto:enserts@nkfust.edu.tw)

結語

- 秉持服務的心態，盡力協助、輔導地方環保單位、毒化物運作廠場減災、避災
- 持續開發、學習緊急應變服務的專業技術，並以提供最佳之應變服務為最高原則，以達成降低毒化災對人員與環境危害之目標

The diagram features three colored boxes on the left: a red box with the Chinese characters '專業' (Professionalism), a blue box with '勇氣' (Courage), and a darker blue box with '服務' (Service). Arrows from these three boxes converge on a central purple dot, from which three arrows point towards a circular silver icon on the right containing the text '環境毒災應變隊' (Environmental Toxic Disaster Response Team).

EPAERT
EPA Southern Environmental Response Team

TEL:07-6011235
<http://www.erc.nkfust.edu.tw>
[/enserts@nkfust.edu.tw](mailto:enserts@nkfust.edu.tw)

44 of 46

THANK YOU

EPAERT
EPA Southern Environmental Response Team

TEL:07-6011235
[Http://www.erc.nkfust.edu.tw](http://www.erc.nkfust.edu.tw)
[/enserts@nkfust.edu.tw](mailto:enserts@nkfust.edu.tw)