



新竹縣某游泳池自動加藥機失常導致氣體外洩事故 A swimming pool in Hsinchu County has the toxic gas revealed out due to malfunction of auto chemicals dosing equipment

陳范倫、林冠謂、劉康勤

行政院環保署北區毒災應變諮詢中心

新竹縣竹東鎮中興路四段 195 號

E-Mail: van@itri.org.tw

一、摘要

94 年 06 月 05 日下午新竹縣某游泳池刺鼻性氣體外洩，造成教學池周遭八名泳客(2 名大人及 6 名小孩)吸入性嗆傷，立即送醫急救。事故發生原因疑似該教學池自動加藥機失常，將過量硫酸及次氯酸鈉溶液加至水中，導致氯氣蒸氣產生並外洩。因游泳池屬密閉式場所，現場民眾所疑似吸入大量氯氣造成身體不適，導致此事故的發生。

關鍵詞：氯、硫酸、次氯酸鈉

Abstract

At 2005/6/5 afternoon there was toxic gas revealed out from a swimming pool in Hsinchu County, causing eight swimmers (two adults and six children) hurt by inhaling damage and took emergent medical aid. It is suspected that this accident is from malfunction of auto chemicals dosing equipment; the dosing equipment has injected over amount of sulfuric acid and sodium hypochlorite solution into the water in swimming pool and thus it has generated the chlorine dissipated out from the pool. And since the swimming pool is under closed construction, therefore, swimmers had inhaled in chlorine and hurt by it.

Keywords：Chlorine、Sulphurous Acid、Sodium Hypochlorite

二、事故簡介

94 年 06 月 05 日北區毒災應變諮詢中心接獲新竹縣環保局通報，新竹縣某游泳池發生疑似氯氣外洩事故，造成八名泳客送醫急救，並請求本中心協助，中心立即啟動緊急應變標準作業程序，並派遣諮詢員林冠謂與陳子雲前往現場勘驗，並於 20 時 38 分趕赴現場應變。

中心同仁於 20 時 45 分抵達現場，與新竹縣環保局及廠方等三方進行現場災情確認與化學品運作情形確認。事故地點於教學池疑似發生氯氣外洩事故，造成教學池周遭八名泳客(2 名大人及 6 名小孩)吸入性嗆傷，立即送醫急救。事故於短時間內獲得控制，北區毒災應變諮詢中心趕抵現場後立即進行大氣量測，確認事故氯氣背景值已低於偵測下限已無立即危害後，於中心同仁於 22 時 10 分離開現場。



圖一、事故地點外觀圖



圖二、事故發生地點(教學池)



圖三、自動加藥機

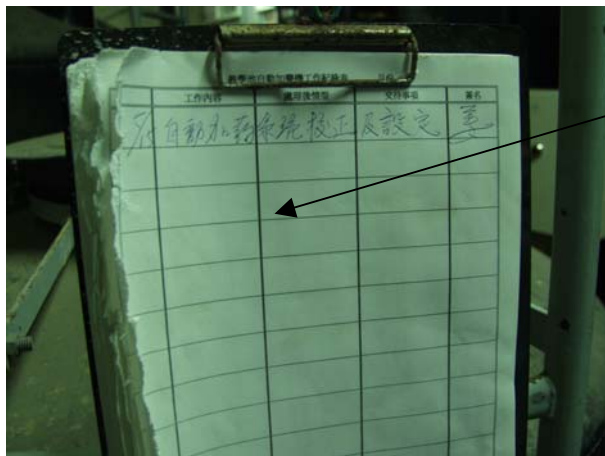


圖四、教學池之自動加藥機



注入
孔

圖五、消毒完成後水體注入孔



無
確
實
校
正
與
記
錄

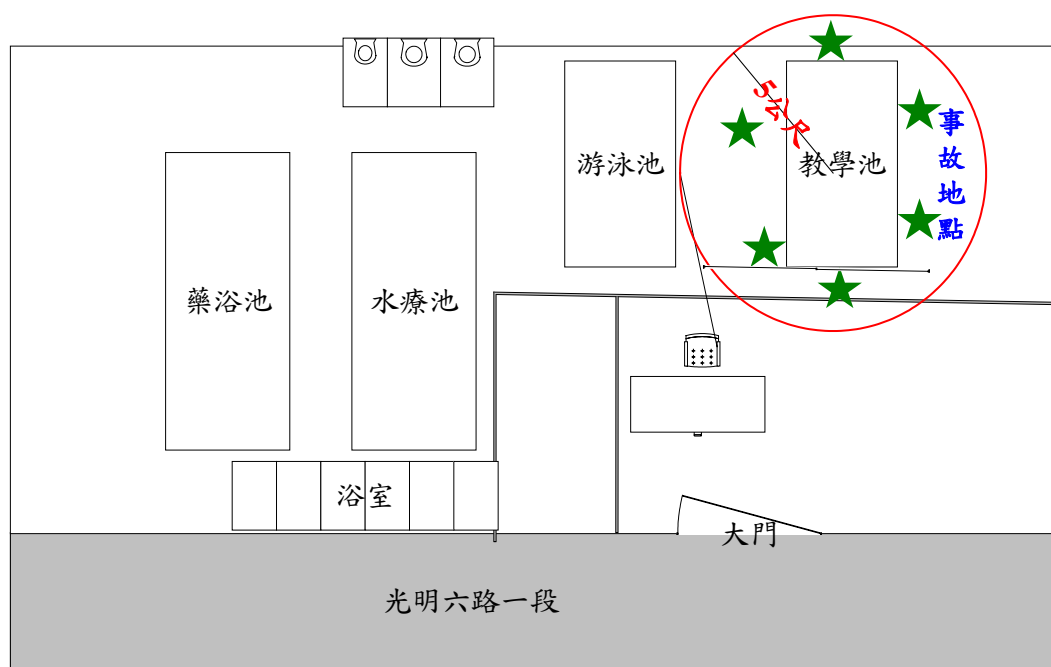
圖六、自動加藥器定期校正報告



三、應變過程

中心人員進入事故現場，確認狀況為該教學游泳池自動加藥機失常，將過量硫酸及次氯酸鈉溶液加至水中，導致氯氣蒸氣產生並外洩。次氯酸鈉的分子式是 NaOCl ，屬於強鹼弱酸鹽，它清澈透明，是一種能完全溶解於水的液體。次氯酸鈉的殺菌原理主要是透過它的水解形成 (HOCl) 次氯酸 ($\text{NaOCl} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{HOCl} + \text{NaOH}$) 次氯酸在消毒過程中，不僅可作用於細胞壁、病毒外殼，而且因次氯酸分子小，不帶電荷，可滲透入（病毒）體內與菌體蛋白、核酸等發生氧化反應，從而殺死病原微生物。

由於自動加藥機失常，將過量硫酸及次氯酸鈉加入水中，發生化學反應，與酸混合會放出氯氣，導致泳池內之多名游客因吸入氯氣感到不適。中心人員立即進行殘餘氯氣濃度量測作業，於確定事故現場無氯氣之立即潛在危害。事故發生時，由於遊客出現咳嗽等身體不適現象，立即檢查自動加藥機，發現其 pH 與氧化還原電位讀值均偏低，導致自動加藥機持續加藥，故立即進行人工水質監測。檢測值為 pH 值 6.9、餘氯測試為 2(正常值為 0.5)，確認為加藥裝置故障，立即進行檢修及傷者就醫工作。



量測點

圖七、事故地點平面配置圖

中心人員抵達現場後，立即針對事故現場殘餘氯氣濃度進行量測作業，其結果如下所示：

現場環境濃度監測結果

採樣點位置	化合物濃度(ppm)	MDL(ppm)
1	ND	0.01
2	ND	0.01
3	ND	0.01
4	ND	0.01
5	ND	0.01
6	ND	0.01



四、災因分析

(一)直接原因：主要為次氯酸鈉加藥裝置失常，導致氯氣外洩所造成，造成人員受傷。

(二)間接原因：

1.不安全之狀況：

- a. 加藥作業不得在泳池開放時進行，以避免游客曝露在有風險的環境之中。
- b. 加藥完成後需等待一段時間，並進行相關檢測後才可對外開放營業。
- c. 藥劑貯存容器未標示物質對於次氯酸鈉溶液的不相容性。

2.不安全之行為：

- a. 事故現場發現該游泳池所使用之次氯酸鈉加藥裝置定期檢查校正紀錄不甚詳實。

3.基本原因：

在泳池仍有泳客時，且化學儲存桶標示不明，次氯酸鈉加藥裝置定期檢查校正紀錄不甚詳實，造成加藥裝置感應器讀值不正確，導致添加量錯誤之情形發生；再者該容器未標示物質對於次氯酸鈉溶液的不相容性，而使運作該化學品的員工降低應有的警覺性。

五、事故檢討與建議

1. 落實自動檢查與檢點工作：事故發生之原因主要為次氯酸鈉加藥裝置失常，導致氯氣外洩所造成。
2. 加強該員工之教育訓練，確實進行測試檢查校正作業，並避免類似情形之發生。
3. 危害標示之正確性：事故現場發現該游泳池所使用之次氯酸鈉加藥裝置定期檢查校正紀錄不甚詳實，易造成加藥裝置感應器讀值不正確，導致添加量錯誤之情形發生；再者該容器未標示物質對於次氯酸鈉溶液的不相容性，而使運作該化學品的員工降低應有的警覺性。