

出國報告（出國類別：其他-學術交流）

## 赴中國大陸雲南昆明參加化工過程安全 管理培訓研習活動

服務機關：國立雲林科技大學

姓名職稱：洪肇嘉教授

派赴國家：中國大陸

報告日期：103.12.04

出國期間：103.11.22~11.29

## 摘要

本次前往中國大陸雲南昆明參加中歐合作之化工過程安全管理培訓課程，其課程安排為 5 日，每日約 8 小時，師資陣容來自中歐台三地，本人亦擔任課程講師參與部分授課，培訓課程內容涵蓋危險化學品安全生產的形勢、PSM 的總體介紹以及各項管理原則、事故調查與應急管理。此次活動除了解大陸工業安全法規新發展，也與歐盟專家交流，了解 Seveso III 的指令內容，其 PSM 總體架構，以及 HAZOP、LOPA 等風險分析方法應用。於會後更受邀請至青島科技大學進行深度交流，對未來可能之學術與科研合作奠定基礎，後續將進一步尋求合作契機。

## 目次

一、目的.....	1
二、過程.....	1
三、心得.....	2
四、建議事項.....	3
五、附錄.....	4
附件一、化工過程安全管理培訓課程安排.....	4
附件二、國外部份專家簡介.....	7
附件三、授課簡報部分摘錄.....	8
附件四、專家學者聯繫方式.....	10

## 一、目的

化工過程安全管理(Process Safety Management, PSM)培訓班係中歐高危行業職業安全與健康合作項目之一，課程內容主要涵蓋危險化學品安全生產的形勢、PSM 的總體介紹以及各項管理原則、事故調查與應急管理，其範疇與本人行政業務職掌(環保署與本校合設環境事故應變諮詢中心)有密切關聯，故此次前往除了解國外化學品安全管理趨勢以及最新研究發展動態，也擔任部分課程講師，積極與相關研究人員、單位建立聯絡管道，拓展交流與未來合作契機。

## 二、過程

本人於 11 月 22 日至 29 日前往中國大陸雲南昆明參加中歐合作之化工過程安全管理培訓課程，其課程安排為 5 日，每日約 8 小時。

表 1 出國行程表

日期		行程
11 月	22 日	去程(台灣→中國大陸雲南昆明)
11 月	23 日	報到
11 月	24-28 日	化工過程安全管理培訓課程
11 月	29 日	回程(中國大陸雲南昆明→台灣)

11 月 24 日開幕式由國家安全監管總局國際交流合作中心劉曉兵主任所主持，並由青島科技大學環境與安全工程學院謝傳欣教授進行開班式，透過已擬定及公布的法規政策如說明化工過程為何要重視且強調安全管理，以及如何落實等等。第二節課程則由本人授課，介紹美國化工安全事故應變程序、事故調查方式，同時引述美國化學安全與危害調查委員會 (Chemical Safety and Hazard Investigation Board ,CSB)整理之重大事故案例。第三節由歐盟過程安全管理專家 Gowland 介紹 PSM 總體架構，其各要素如何有效銜接。

11 月 25 日則由謝傳欣教授講述安全生產信息如何獲取及有效管理，信息種類可分為化學品、工藝、設備等，化學品信息包括物質物理化學特性、腐蝕性、熱穩定性數據，工藝信息則包含該工藝原理、預計最大庫存量、偏離情況評估、關鍵節點、公用工程等，設備信息涵蓋結構材料、配管儀錶、電氣、通風等等。

後分別由歐盟專家 Gowland、Kamperveen 講述、機械完整性管理、風險管理的處理程序步驟。

11 月 26 日主題為工藝风险分析，由歐盟專家 Gowland、Kamperveen 聯合授課，介紹目前常用之风险分析方法如危害與可操作性分析(HAZOP)、保護層分析(LOPA)等，此外也介紹歐盟常用定量風險評估方式，以判斷風險是否符合當局或公司企業設定的容忍標準，步驟一：識別相關活動及過程；步驟二：定義物質洩漏情景；步驟三：評估洩漏事故影響與損失；步驟四：該情景洩漏頻率和可能性；步驟五：計算個人和社會風險；步驟六：分析結果與可接受風險標準對比。

11 月 27 日由大唐能源化工有限責任公司的安全環保總監郝軍先生，主講事故調查分析與应急管理，解說事故調查流程以及證據的獲得和整理，依據根原因分析(RCA)結果規劃事故改整內容與改善期限，並針對類似情景建立应急管理和應對的措施規劃。由歐盟專家 Gowland、Kamperveen 講解變更管理的適用範疇，以及如何透過諮詢達到有效的設計和實施變更管理。

11 月 28 日由上海賽科石油化工有限責任公司的安全經理 Ge Anka，講授動火和受限空間作業之安全管理、操作規程，以及公司企業對於承包商管理的選擇、預動員、培訓、承諾、監督等事宜要求。最後由專家學者群共同交流討論，評估此次培訓課程總體的成效，及發放修業證書。

### 三、心得

此次前往中國大陸雲南昆明參加中歐合作之化工過程安全管理培訓課程，除研習主題與自身研究領域相關，因而受邀參與部分授課，也藉此加強國際交流與擴展學術合作管道，彙整心得如下：

1. 與歐盟專家交流，了解 Seveso III 的指令內容，其 PSM 總體架構，以及 HAZOP、LOPA 等风险分析方法，並與美國聯邦職業安全健康局(OSHA)的 PSM、環保署的風險管理計畫(RMP)，中國大陸化學品管理現況可相互比較。
2. 與中國大陸專家學者交流，了解大陸工業安全法規新發展，從 2008 年頒布之危險化學品從業單位安全標準化通用規範，2010 年化工企業工藝安全管理實施導則，至 2013 年國家安全監管總局關於加強化工過程安全管理的指導意見等等。
3. 獲邀至青島科技大學進行深度交流，後續將進一步尋求合作機會。

#### 四、建議事項

1. 大陸於 PS 發展快速，雖先前發展力度較為落後，但未來數年內將追上我們，尤其是 LOPA 內的安全儀錶系統(SIS)已規範發展進度更值得注意，預期從 2016 年開始至 2019/2020 年全面實施。
2. 為了解兩岸工業安全管理發展情勢，後續若有類似活動，可建議相關研究背景之師生可前往參加。

## 五、附錄

### 附件一、化工過程安全管理培訓課程安排

序號	日程安排	主題	主要內容	課時(h)	授課團隊
1	第一天 (24日)	開班式	危險化學品安全生產形勢，持續改進化工過程安全管理的主要措施，《國家安全監管總局關於加強化工過程安全管理的指導意見》解讀。	2	謝傳欣
2		美國化工安全事故調查與应急管理	1.美國化工安全事故應急程序 2.美國化工安全事故調查 3.美國化工安全委員會事故調查案例	2	洪肇嘉
3		PSM 總體介紹	1.歐盟塞維索法令的主要內容及其解讀； 2.美國 PSM 的立法背景及其內容解讀； 3.PSM 要素如何有效銜接。	4	Gowland
4	第二天 (25日)	安全生產信息管理	如何獲取安全生產信息，如何管理安全生產信息。	4	謝傳欣

序號	日程安排	主題	主要內容	課時(h)	授課團隊
5		機械完整性	機械完整性和質量保證的作用，關鍵設備的劃分，關鍵設備的管理。	1.5	Gowland、Kamperveen
		風險管理	風險管理程序	2.5	Gowland、Kamperveen
7	第三天 (26日)	工藝風險分析 (一)	風險分析主要方法介紹 (HAZOP、LOPA、SIL)	4	Gowland
8		工藝風險分析 (二)	歐盟常用定量風險分析方法介紹	4	Kamperveen
9	第四天 (27日)	事故調查與分析、應急管理	事故調查流程，證據獲得，證據整理，常見的根原因分析法 RCA，事故整改內容/期限與原因分析的關係等。應急管理具體實施案例，應急響應能力建設等。	4	郝軍

序號	日程安排	主題	主要內容	課時(h)	授課團隊
10		變更管理	變更管理的適用範圍，變更可能引起的主要危害及識別方式，變更管理程序的建立。	4	Gowland、Kamperveen
11	第五天 (28日)	運行安全管理、承包商管理	1.動火、進入受限空間等直接作業環節的安全監管具體實施； 2.開車前安全審查（PSSR）的流程、內容，PSSR與事故質量過程管理的關係等； 3.過程安全關鍵業績指標； 4.承包商管理； 5.崗位安全教育和操作技能培訓。	4	Ge Anka
12		評估與討論	本次培訓總體評估及發放證書	2	
合計				38	

## 附件二、國外部份專家簡介

### 理查德·高蘭(Gowland)

查德·高蘭是歐洲過程安全中心(EPSC)的創始成員，1996 年至 2003 年擔任過歐洲過程安全中心(EPSC)管理委員會成員，2004 年以來，擔任該中心技術主任。他還曾擔任歐洲化工聯合會(CEFIC)重大危險組主席。由於在本質安全過程設計領域的傑出成就 2004 年獲化學工程師學會(IchemE)弗蘭克林獎。曾長期在陶氏化學公司任職，先後擔任陶氏化學公司歐洲分公司過程安全經理，陶氏化學公司總部過程安全管理部門助理，陶氏益農公司過程安全技術小組組長。幫助該公司建立並管理陶氏化學歐洲分公司環境健康安全審核流程，開發危險與可操作性研究培訓項目。

### 瑪利亞·斯坦格爾

瑪利亞·斯坦格爾是《塞維索指令 I/II/III》談判的前奧地利國家代表，全程參與《塞維索指令 I/II/III》的立法過程。她曾是奧地利起草化學法規的負責人，是歐洲重大基礎設施保護項目的前奧地利國家代表，也是行政性法規事務的專家和項目管理者。2002 年 1 月至 2010 年 7 月，她在奧地利格拉茨施蒂里亞區政府工作，擔任歐洲事務管理和協調負責人，期間在 2006 年至 2008 年擔任歐洲委員會評估專家。

### 漢努·阿倫

畢業於赫爾辛基科技大學化學工程專業，在化工安全、重大事故預防、勞動監察、風險評估和職業安全健康培訓等領域具有專業經驗，曾參與歐盟指令、標準及國家層面的立法和指南的製定過程。1993 年至 2013 年間，作為歐盟主管委員會(EU-Committee of Competent Authorities)成員，負責塞維索指令實施工作。

### 瑪冉思·安德里斯

先後就職於國際勞工組織，禁止化學武器組織，歐盟委員會，荷蘭勞動監察局，德國保險學研究及保險機構聯合會等組織和機構，在化工、環境衛生、工業安全、風險管理等領域具有豐富經驗。

### 附件三、授課簡報部分摘錄

<h2 style="text-align: center;">化学灾害应急管理、 调查与案例探讨</h2> <p style="text-align: center;">主讲人： 国立云林科技大学特聘教授暨 环境事故应变咨询中心 洪肇嘉 主任</p> <p style="text-align: center;">          國立雲林科技大學          National Yunlin University of Science and Technology     </p>	<h3 style="text-align: center;">簡報大綱</h3> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 化灾应急程序介绍</li> <li>● 化灾事故的调查方式以美国加州为例</li> <li>● CSB组织架构</li> <li>● CSB事故案例</li> </ul> <p style="text-align: center;">          National Yunlin University of Science and Technology     </p>
<h3 style="text-align: center;">化灾应急程序介绍</h3> <p>以下应急程序内容主要参考美国加州紧急应 急办公室特别训练中心( CSTI, California Specialized Training Institute )之应急 策略。</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;"> <p><b>S.I.N.</b> 灾况现场</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p><b>P.C.P.</b> 灾害抢救</p> </div> </div> <div style="text-align: center; margin: 10px 0;"> <p><b>CSTI</b></p> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <p><b>C.I.A.</b> 指挥及评价灾情</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p><b>D.D.D.</b> 灾后处置</p> </div> </div> <p style="text-align: center;">          National Yunlin University of Science and Technology     </p>	<h3 style="text-align: center;">化灾应急程序介绍</h3> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ S. I. N. 灾况现场             <ul style="list-style-type: none"> <li><b>S</b> Safety 维护现场人员安全</li> <li><b>I</b> Isolation (and Deny Entry) 现场隔离及禁止出入</li> <li><b>N</b> Notification 通报灾情</li> </ul> </li> </ul> <p style="text-align: center;">          National Yunlin University of Science and Technology     </p>
<h3 style="text-align: center;">化灾应急程序介绍</h3> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ C. I. A. 指挥及评价灾情             <ul style="list-style-type: none"> <li><b>C</b> Command/Management 建立现场指挥及管理</li> <li><b>I</b> Identification &amp; Hazard Assessment 毒物辨识及危险评价</li> <li><b>A</b> Action planning 预案抢救行动</li> </ul> </li> </ul> <p style="text-align: center;">          National Yunlin University of Science and Technology     </p>	<h3 style="text-align: center;">化灾应急程序介绍</h3> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ P. C. P. 灾害抢救             <ul style="list-style-type: none"> <li><b>P</b> Protective equipment 防护设备</li> <li><b>C</b> Containment &amp; Control 灾害围阻及控制</li> <li><b>P</b> Protection actions 保护行动</li> </ul> </li> </ul> <p style="text-align: center;">          National Yunlin University of Science and Technology     </p>

## 化灾事故的调查方式以美国加州为例



### 要点

- 危险品事故报告
- 化学暴露记录
- 训练记录

National Yunlin University of Science and Technology

23

## 记录和调查



- 关注生命
- 能保护证据
- 在事故指挥系统(ICS)里包括调查队
- 机关代表
- 法律部门



National Yunlin University of Science and

35

## CSB组织架构



美国化学安全与危害调查委员会，全名为 U.S. Chemical Safety and Hazard Investigation Board (简称为CSB)。

- 于1990年的空气清净法案中予以授权，并于1998年起正式运作。
- 平行且独立于美国环保署与职业安全卫生署等相关政府单位。
- 总部设立于美国华盛顿首府，其五位核心委员是由美国总统指定任命五年。



<http://www.csb.gov>

National Yunlin University

41

## CSB任务



CSB (美国化学安全及危害调查委员会) 独立于联邦政府的机关，负责调查化工事故，调查内容包括：

- 是否缺乏安全管理系统，
- 设备故障
- 人为疏失
- 未预期的化学反应或其它危险。



National Yunlin University of Science and Technology

42

## CSB事故案例 - 美国安大略EO工厂案例



### 环氧乙烷工厂爆炸事故概述

- 一、发生时间：2004年08月19日凌晨1时
- 二、发生地点：美国安大略EO工厂
- 三、受伤人员：4人受伤
- 四、肇事化学品：环氧乙烷
- 五、事故简介：美国加州安大略(Ontario)的Sterigenics国际股份有限公司的环氧乙烷消毒工厂发生爆炸事故。造成4名工人受伤及66,000平方英尺设备毁损。邻近的公司被迫撤离数个小时及工厂运作中断9个月。

National Yunlin University of Science and Technology

47

## CSB事故案例 - 美国麻州CAI/Arnel化工厂爆炸事故



### 环氧乙烷工厂爆炸事故概述

- 一、发生时间：2006年11月22日凌晨3时
- 二、发生地点：美国CAI/Arnel化工厂
- 三、受伤人员：至少10人受伤
- 四、肇事化学品：庚烷与酒精溶剂
- 五、事故简介：

美国马萨诸塞州波士顿市以北约32公里处之一家专门生产溶剂及墨水之化工厂，于22日晨发生爆炸，爆炸周边近百间住宅及商业建筑遭到严重损坏，居民被迫紧急撤离，此事故至少造成10人受伤。

National Yunlin University of Science and Technology

附件四、專家學者聯繫方式

