

學校實驗(習)場所 安全衛生管理理念

行政院勞工委員會中區勞動檢查所

所長 周登春
2008年3月

2008/3/20

21

學校適用勞工安全衛生法

近年來，大專院校實驗室工安事件頻傳，包括台大、交大、成大、中正等陸續發生實驗室安全衛生事件。

- 行政院勞委會於八十二年十二月二十日台八十二勞安三字第七六二九三號公告指定大專院校之實驗室、試驗室、實習工場或試驗工場適用勞工安全衛生法。
- 行政院勞委會九十年三月二十八日台九十勞安一字第〇〇一二九八二號函公告指定高級中學、高級職業學校之實驗室、試驗室、實習工場或試驗工場適用勞工安全衛生法。

2008/3/20

22

校園事故災害案例

- 89年2月14日交大半導體實驗室學生做實驗時，未控制妥氫氧化鉀溶液致起火燃燒。
- 89年3月26日高雄師大張副教授，為察看物理實驗一項工程進度，結果卻被電死。
- 90年1月2日凌晨台灣大學海洋所化學實驗室傳出火警，實驗室內放置部分有毒化學物質。
- 90年3月7日中大學高分子實驗室化學藥品起變化引爆起火。
- 90年4月9日晚間花蓮慈濟大學生化實驗室發生火警，現場濃煙嗆鼻，化學藥劑種類繁多。
- 91年11月1日台北市私立延平高中發生疑似教室冷氣機漏電，學生感電死亡。
- 92年3月6日晚間嘉南藥理科技大學環工系實驗室突傳火警，嚇壞了在校師生。

2008/3/20

23

台大化學實驗室火警 化學車出動緊急滅火

發生時間 :2004.08.19

台灣大學化學系實驗室，19日中午因存放化學藥品的櫃子傾倒，造成化學藥品爆炸起火，發生火警意外的實驗室，是化學系劉廣定教授專屬實驗室。意外發生時，並無人在內實驗。

中午十二時許，一名謝姓化學系博士班研究生，正在二樓實驗室作實驗時，突然聽到隔壁劉教授的實驗室內，傳出物品傾倒爆裂聲響，謝姓研究生與其他師生趕往開門查看，見到室內一只存放化學藥品的櫃子倒在地上，櫃內化學藥品散落地面起火，師生趕緊取來滅火器搶救，但因內有易燃化學物品，火勢一起難以控制。

實驗室內存放有乙醚、甲烷、氧氣、氫氣等多種化學藥品，現場並偵測出微量的二磷化碳有毒氣體，有毒化學物質外洩情況並不嚴重，現場幸未造成任何人員傷亡。

2008/3/20

24

中研院化學所實驗室爆炸 引發大火

2004/6/20

20日晚上8點多，南港中研院的化學研究所傳出爆炸的意外，現場的化學藥劑還因為高溫引燃火球。中研院旁邊幾棟大樓的教授、研究員都嚇得跑到實驗室外來避難。

走進中研院的化學所實驗室，爆炸的威力把藥水瓶、儀器炸的亂七八糟，20日晚上8點多可能是因為電線走火，引燃了化學物質，因此發生爆炸。幸好20日晚上實驗室裡沒有人在做實驗，否則將不堪設想。

清大化學館火警

2004/8/6

位於新竹的清大化學館6日發生火警，疑似由實驗室起火，校方指出，人員已疏散，裡面沒有人，目前火勢已撲滅。

2008/3/20

25

成大實驗室火警 (2004/8/2)

台南成功大學材料及工程學系的一間實驗室，於今天清晨發生火警，火勢延燒迅速並波及一旁的配電室，雖然消防隊及時趕到撲滅火勢，也沒有人員受傷，不過估計損失高達數百萬，而在電力還未恢復前，學生上課可能受到影響。

2008/3/20

26

交通大學土木系研究生馬心正在校園實驗室工作發生重大意外

民國八十五年八月二十八日國立交通大學土木工程系土木結構實驗室研究生於進行混凝土試體拆模工作，因吊升荷重未滿五十公噸之固定式起重機於從事掛吊作業時，模板與混凝土柱突然分離，混凝土柱落下，倒向研究生馬心正，致該研究生骨盆被壓，下半身成殘。

從事件調查委員會訪談馬心正同學記錄中，馬心正同學說：「並不知道有『正確拆法』，也沒有看過安全手冊」，操作天車的同学也沒有天車操作執照，「學校流傳的講法使我覺得，事情好像是我個人的疏失行為，而造成了這次的錯誤。我不能承擔全部的錯誤！我要強調『我不願一個人背這個責任』」。

2008/3/20

27

吊掛作業災害



28



罹災者

倒下之鞍座重心靠外側

說明 照片 2：肇災位於工件存放區之貨車旁。

29

實驗爆炸 資優研究生遭高溫炸瞎眼

2004 / 05 / 11

- 又發生實驗室爆炸的意外，受害者是台科大機械所的研究生張雅惠，當時她正在進行固態鹽實驗，發生爆炸，當場炸瞎張雅惠的右眼，左眼則因高溫受損，臉部嚴重灼傷。
- 張雅惠正在實驗室加熱固態鹽，他打算讓自己的試片降溫，她把溫度計放入固態鹽中，不料高溫400多度的固態鹽及液態鹽瞬間爆炸，爆炸的威力甚至還衝破實驗室的天花板。張女被高溫液態鹽濺到臉部後，痛得摀眼睛高聲呼叫，正在隔壁熱流實驗室的學生聽見，隨即趕過來將她拖出實驗室，並通知校護，立刻以大量清水及生理食鹽水替她沖洗眼睛，隨後報警送醫。

中原大學無機實驗室爆炸意外事故 2004/3/15

中原大學化學系無機高分子實驗室內，疑似乙醇純化蒸餾設備蒸氣揮發過熱產生氣爆，並波及附近化學實驗室(丙酮與水混合液)引發火災。

不安全的作業環境：

1. 純化蒸餾過程，上方排氣系統未啟動，現場可能累積可燃性蒸氣濃度。
2. 純化蒸餾設備附近，尚有丙酮加水混合實驗室(加熱)，偶氮化合物研究的加熱實驗一起進行，現場高危險源(易燃性化學藥品)與熱源聚集。
3. 除了實驗台上所使用的化學藥品外，該實驗室內一堆放儲存其他大量危險性及有害化學藥品，增加事故風險。

不安全的動作：

1. 實驗後未將所有盛裝容器清洗或整理，現場殘留未反應完成之危險物。

2006年04月01日

嘉北國小瓦斯外洩 7國小生送醫

- 嘉義市嘉北國小七名四年級學生，昨天上午負責打掃特教班教學教室時，疑因移動瓦斯鋼瓶導致塑膠管鬆脫，造成瓦斯外洩，出現身體不適，幸經送醫治療後無礙。

鋼瓶管線鬆脫釀禍

嘉北國小校長表示，昨天上午八時許接獲老師通報，指特教班有濃濃瓦斯味，緊急疏散學生，但有七名學生感到頭暈、身體不適，被校方趕緊送醫急救。嘉義市消防局獲報趕到位於地下室一樓、特教班生活自理教室時，發現戶外瓦斯鋼瓶的塑膠管線有鬆脫現象，研判因此造成瓦斯外洩，趕忙旋緊瓦斯開關，並將瓦斯塑膠管更換為鋼管。消防局提醒，使用瓦斯鋼瓶時，瓦斯管最好使用鋼鐵製材質，避免使用橡皮管因老化或拉扯造成瓦斯外洩。



2008/3/20

13

災害省思-防護具?



2008/3/20

15

安全?



萬一發生實驗室災害

- ⊕ 刑事官司
- ⊕ 民事賠償
- ⊕ 實驗室的損失或毀壞
- ⊕ 教學、研究的停頓與延遲
- ⊕ 內心一輩子的譴責
- ⊕ 學校與老師之聲譽損失
- ⊕ 實驗人員或學生的傷亡與前途的斷送

2008/3/20

17

實驗室潛在危害(一) - 物理性

- ⊕ 燙傷、機械傷害、感電、滑倒、墜落
- ⊕ 游離與非游離輻射
- ⊕ 採光照明
- ⊕ 異常氣壓—潛水夫症
- ⊕ 噪音、振動—聽力損失、白指病
- ⊕ 高/低溫、高溼—中暑、熱痙攣、熱衰竭、凍傷

2008/3/20

18

實驗室潛在危害(二) - 化學性

- ⌚ 基於能量或物質與人體之不當接觸
- ⌚ 火災爆炸
- ⌚ 急慢性中毒
- ⌚ 腐蝕、刺激
- ⌚ 致癌



2008/3/20

19

實驗室潛在危害(三) - 生物性

- ⌚ 細菌、黴菌、微生物、病毒等感染。

2008/3/20

20

實驗室潛在危害(四) - 人因工程

- ⌚ 姿勢不良、超過人體機能負荷—肌肉骨骼傷害
- ⌚ 下背痛、腕道症候群、肩頸酸痛等
- ⌚ 環境不適—精神不濟、易疲勞、易生災害
- ⌚ 人機界面

2008/3/20

21

事故與職業災害

- ⌚ 事故：工作中干擾或打斷正常工作的事件。
造成的結果—包括人與物
又稱為廣義的災害。
- ⌚ 職業災害：
僅針對人員的受傷害事故。
又稱為狹義的事故。
- ⌚ 職業災害與事故的關連
 - ❖ 結果：事故不一定造成人員傷害。
職災一定有造成失能傷害。
 - ❖ 發生原因：均有潛存原因。但職災尚有其他原因。
 - ❖ 對象：職災—人員，事故—人員與物

2008/3/20

22

職業災害

- ⌚ 勞工安全衛生法第二條
職業災害係指勞工就業場所之
 - ❖ 建、設、原、材、化、氣、蒸、粉等(物因素)
 - ❖ 作業活動、其他原因(人因素)所引起之勞工疾、傷、殘、死。
- ⌚ 就業場所、工作場所、作業場所：
- ⌚ 職業上原因：
隨作業活動衍生行為而具相關因果關係者。
- ⌚ 勞工：指受雇從事工作獲致工資者。

2008/3/20

23

職業災害發生的模式

- ⌚ 事故及職災發生原因很少單一因素，
多由多個因素連鎖、聚合或複合而成。
- ⌚ 職業災害發生的基本模式
職業災害係經由事故而形成，經接觸之直接原因
造成，而不安全衛生環境為引發災害的間接原因，
追究最後基本原因均係管理缺陷造成。

2008/3/20

24

職業災害發生的流程

職業災害原因

- 直接原因：該次接觸或暴露的災害現象。
- 間接原因：形成此現象的人為、物為因素。
- 基本原因：造成不安全衛生行為的管理缺陷。

2008/3/20

25

職業災害的預防

- 『事故』中不安全狀態或行為是事故的直接原因；『職災』中不安全狀態或行為是職災的間接原因，災害現象是直接原因。
- 分析上雖有差異，但如何去除該原因應是一致的目標。
- 職災著重在不安全狀態之物為因素之去除，使人員一時疏忽而有不安全行為亦不會造成災害。
- 但再好的設施亦需正確作業行為才能發揮其安全功能。因此唯有著重在基本原因之管理缺陷的防止，才能去除不安全的狀態或行為，事故與災害無從形成。

2008/3/20

26

觀念：所有的傷害事件都是可以預防的

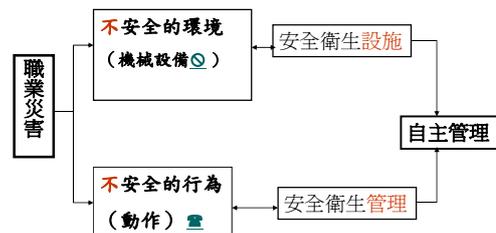
- 事出必有因
- 有因自能防



2008/3/20

25

職業災害原因與對策



2008/3/20

28

危害之控制

- ❖ **控制危害源**：從發生源、危害源或工作程序消除危害
 - 以低危害物料取代高危害物料；
 - 以低危害作業程序取代高危害作業程序；
 - 如無取代方法或以取代方法仍無法控制危害時，包圍或隔離危害源可預防勞工不致暴露於危害環境下。
- ❖ **從危害所及之路徑控制**：在危害到達勞工之前加以控制。依危害之性質無法以包圍或隔離方式加以控制時，可以以如屏蔽、驅散等方式避免危害附近勞工。
- ❖ **從暴露之勞工加以控制**：從危害源、危害所及之路徑無法有效控制危害時，可從作業勞工本身來控制危害。

2008/3/20

29

化學類實驗室安衛設施

- ❖ 整體換氣設備
- ❖ 局部排氣設備
- ❖ 安全衛生防護具
- ❖ 緊急淋浴器
- ❖ 洗眼器
- ❖ 醫藥箱

2008/3/20

30

宜蘭兩發電機中毒事件 2死8送醫

2007/10/07 11:18



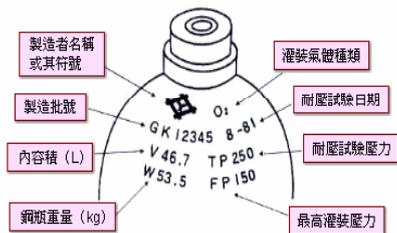
- 宜蘭壯圍鄉，上午傳出有兩個民眾一氧化碳中毒，主要是因為家中停電，他們想用發電機發電，卻意外造成一氧化碳中毒，目前已經緊急送醫治療。宜蘭除了一家八口一氧化碳中毒之外，在壯圍鄉還有一對夫妻，也是用發電機發電，結果造成死亡，目前已經沒有生命跡象，正在等檢察官前來勘驗現場。

一氧化碳中毒 台南5女生斷魂

- 台南縣中華醫事技術學院五專部畢業的五名女生，昨天被發現死在台南市富農街一間出租公寓。研判是房間通風不良，致熱水器瓦斯燃燒不完全，一氧化碳中毒死亡
- 檢警勘驗現場，發現莊玉婷赤裸臥浴室，水龍頭未關，推測意外發生時，她正在洗澡。其餘四人翁鈺婷倒在床上，方姿乃等三人分別倒在房門口，研判這三人當時已察覺有異，想到房外查看，卻不支昏倒。
- 檢警表示，公寓的熱水器裝在陽台，陽台的两扇玻璃窗中，只有一扇開了一半，但晾曬的整排衣服影響空氣流通；臥室窗戶雖然半開，但是被窗簾遮住，室內宛如密閉，造成意外。



對鋼瓶的認識



2008/3/20

33

用顏色來辨識鋼瓶

高壓鋼瓶通用標識顏色

高壓氣體種類	塗色
氧	黑色
氮	紅色
二氧化碳	綠色
氦	白色
氬	黃色
乙炔	褐色
其他種類之氣體	灰色

2006/11/7

34

機械類實驗室安衛設施

- ◆ 整體換氣設備
- ◆ 局部排氣設備
- ◆ 安全防護裝置
- ◆ 安全衛生防護具
- ◆ 醫藥箱

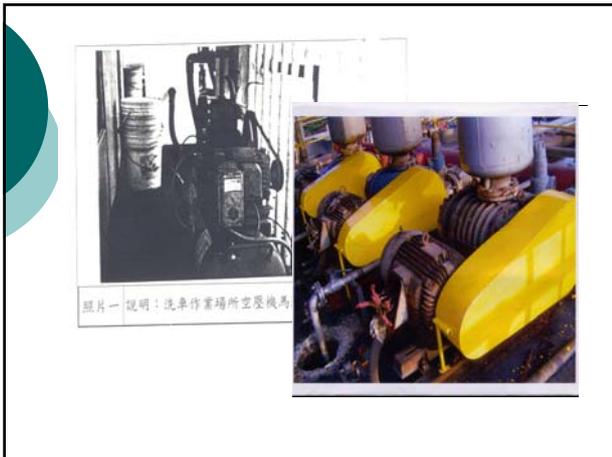
2008/3/20

35



2008/3/20

36



電機類實驗室安衛設施

- ❖ 整體換氣設備
- ❖ 局部排氣設備
- ❖ 設備接地及系統接地
- ❖ 醫藥箱

38



學校實驗室安全衛生管理

- 安全衛生管理組織
- 工作守則與管理規章
- 安全衛生教育訓練
- 安全衛生自動檢查
- 危險物有害物通識
- 作業環境測定
- 其他管理措施
 - ❖ 文件
 - ❖ 標示
 - ❖ 訪視
 - ❖ 活動

40

自動檢查之種類

- ❖ 定期檢查
 - ▣ 機械、車輛之定期檢查
 - ▣ 設備之定期檢查
- ❖ 機械設備之重點檢查
- ❖ 作業檢點
 - ▣ 機械設備之作業檢點
 - ▣ 作業檢點

41

工作守則與管理規章

- 實驗室安全衛生工作守則應經勞檢所核備通過。
- 雇用勞工100人以上應訂定安全衛生管理規章。

42

危險物有害物通識

危害通識措施

- ❖ 標示
- ❖ 物質安全資料表
- ❖ 危害物質清單
- ❖ 教育訓練
- ❖ 危害通識計畫

2008/3/20

43

作業環境測定

應實施作業環境測定場所

依『勞工作業環境測定實施辦法』規定：
設有中央空調室內作業場所（二氧化碳）、坑內作業（粉塵、二氧化碳）、顯著發生噪音（85分貝）、高溫場所、粉塵作業場所、有機溶劑作業場所、特定化學物質作業場所、鉛作業場所、四烷基鉛作業場所但屬臨時性作業、作業時間短暫及作業期間短暫之場所，免實施作業環境測定。

依勞委會81年6月17日台八十一勞安三字第17375號函

『勞工作業環境測定實施辦法解釋令』解釋：

- 臨時性作業：正常作業以外之作業作業期間，作業期間不超過3個月，且在某一期間終了而不再重複。
- 作業時間短暫：每日作業不超過1小時。
- 作業期間短暫：作業期間不超過一個月，且作業終了6個月內不再實施該做業者。

2008/3/20

44

消防安全

實驗室消防安全系統

- ❖ 火警自動警報系統
- ❖ 乾粉滅火器
- ❖ 二氧化碳滅火器
- ❖ 緊急照明系統
- ❖ 避難標示

消防防火管理人訓練

投保公共意外險

2008/3/20

45

職業災害法律責任

- 職災補償---無過失主義
- 刑事官司---業務過失行爲
- 民事賠償---過失責任

2008/3/20

46

職業災害補償

- 勞工受傷或罹患職業病時，雇主應補償其必需之醫療費用。
- 勞工在醫療中不能工作時，雇主應按其原領工資數額予以補償。
- 勞工經治療終止後，經指定之醫院診斷，審定其身體遺存殘廢者，雇主應按其平均工資及其殘廢程度，一次給予殘廢補償。殘廢補償標準，依勞工保險條例有關之規定。
- 勞工遭職業傷害或罹患職業病而死亡時，雇主除給與五個月平均工資之喪葬費外，並應一次給與其遺屬四十個月平均工資之死亡補償。

■ 勞工因遭遇職業災害而致死亡、殘廢、傷害或疾病時，雇主應依左列規定予以補償。但如同一事故，依勞工保險條例或其他法令規定，已由雇主支付費用補償者，雇主得予以抵充之：

■ 其遺屬受領死亡補償之順位如次：

- (一) 配偶及子女。
- (二) 父母。
- (三) 祖父母。
- (四) 孫子女。
- (五) 兄弟、姐妹。

■ 雇主給付之補償金額，得抵充就同一事故所生損害之賠償金額。

2008/3/20

47

被遺忘在娃娃車內 5歲女童悶死



五歲的張雅雯疑似悶死在娃娃車上，座位旁的書包餐盒前還留下一攤疑似掙扎後的血跡。

2008/3/20

48

台中娃娃車悶死女童案 司機與隨車員被起訴

(中央社記者台中市二十五日電)五月間發生的台中市娃娃車悶死女童案，台中地檢署檢察官今天偵查結案，依業務過失致死罪嫌將駕駛與隨車員一併提起公訴。檢察官起訴書指出，在立欣托兒所擔任幼童專用車（俗稱娃娃車）駕駛的吳福春及隨車員林怡慧，都是從事業務的人，今年五月十二日上午接送幼童抵達托兒所後，竟未注意及查看張姓女童沒有下車，隨後將娃娃車停放在附近的路邊，直到下午才發現女童休克在車內，送醫急救不治死亡。

二名被告都坦承女童是因高溫休克死亡，但吳福春認為這部分並非他負責的工作。不過檢察官認為他們二人的過失相當明顯，因此依業務過失致死罪嫌予以起訴，但未具體求刑。

至於民事賠償方面，托兒所及相關人員與女童家屬以新台幣八百三十五萬元達成和解。930625

2008/3/20

49

娃娃車慘案 司機老師判刑

- 發生在今年五月間，台中市五歲女童張雅雯悶死在娃娃車慘案，因女童家屬和立欣托兒所以八百卅五萬元賠償金達成和解，台中地方法法官考量娃娃車司機吳福春、隨車老師林怡慧犯後深具悔意，依業務過失致死罪分別判處一年六月、一年八月徒刑，均緩刑五年。

- 該起事件是發生在今年五月十二日上午，中市南屯區私立立欣托兒所的娃娃車，在接送小朋友至托兒所後，五歲女童張雅雯並未下車，但司機吳福春（六十五歲）和隨車老師林怡慧（廿三歲）竟然都未察覺到。2004.11.03 中國時報

2008/3/20

50

3歲男童陳屍娃娃車 已見屍斑

- 台中縣水鎮一家托兒所，發生3歲男童死亡事件，檢察官驗屍，發覺情況不單純，決定今天解剖。
- 托兒所負責人陳姓表示，時間是下午三點三十分。小朋友們在車上玩耍，司機吳福春也跟著上車。吳福春說，他當時沒注意到女童沒有下車，直到下午三點半左右，發現女童在車內，隨即報警。女童身上已出現屍斑，證實死亡時間在下午三點左右。
- 不叫抱教聽潛對死什麼命

中縣娃娃車悶死案 四人業務致死提起公訴

- 台中縣水鎮一家托兒所，發生3歲男童死亡事件，檢察官驗屍，發覺情況不單純，決定今天解剖。
- 托兒所負責人陳姓表示，時間是下午三點三十分。小朋友們在車上玩耍，司機吳福春也跟著上車。吳福春說，他當時沒注意到女童沒有下車，直到下午三點半左右，發現女童在車內，隨即報警。女童身上已出現屍斑，證實死亡時間在下午三點左右。
- 不叫抱教聽潛對死什麼命

娃娃車悶死男童案 「920」萬和解

- 發生在今年九月廿日，三歲陳姓男童被悶死在娃娃車內的慘案，台中地方法院十三日二度開庭審理，不倒翁托兒所園長許瓊鳳、司機翁秋華、隨車老師林美華和帶班導師卓孟媛四人痛哭，當庭向男童父母握手致歉，林美華還下跪請求原諒，最後雙方以男童的死亡日為紀念，九百廿萬元達成初步和解。
- 法官詢問昶昶父母願不願意和解？願不願意原諒他們？如果達成和解，代表願意原諒他們，也願意給予他們緩刑。
- 雙方當庭協議，理賠金額維持九百廿萬元不變，其中七百萬元或七百五十萬元（包含保險給付三百萬元）一次給付，剩餘二百廿萬元或一百七十萬元由四人平均分擔，分五年捐款給兒福機構，為避免四人未持續捐款，緩刑期限也拉長至最長的五年期限，雙方達成初步和解。

悶死童 惡夫婦逃花蓮曝光 法官斥吞賠償金 重判4年3年半

- 台中縣娃娃車悶死男童案，台中地方法作出第一審判決，司機翁秋華判刑四年，園長許瓊鳳三年六個月，隨車老師林美華兩年六個月，帶班老師卓孟媛三年，家屬聽到判決後，表示可以接受，但男童母親不禁難過落淚，她說，不管如何判決，她的兒子再也回不來。

發生在去年九月二十號的娃娃車悶死男童案件，因園方疏失，沒有及時點名，讓陳姓男童待在高溫四十多度的娃娃車內，最後休克死亡，家屬提出九百二十萬和解賠償，但園方至今未付一毛錢。



It take

- One minute to write a safety rule.
- One hour to hold a safety seminar.
- One week to plan a safety meeting.
- One month to put in operation.
- One year to win a safety award.
- One life to make a safety worker.
- But it take only
- One second to destroy it all with an accident.