

學校工作場所災害案例報告 1

使用打火機點燃酒精膏導致左手小臂二度灼傷

一、摘要：

某高級中學學生，從事物理實驗使用打火機欲點燃裝於飲料鐵罐中之酒精膏時，點燃之打火持續侵入盛裝酒精膏之飲料鐵罐內，瞬間引燃產生類似氣爆現象，造成學生左手小臂二度灼傷。

二、災害發生經過及現場概況：

某高級中學 A 學生於 97 年 x 月 x 日 20 時 45 分，從事物理實驗使用打火機欲點燃裝於飲料鐵罐中之酒精膏時，點燃之打火持續侵入盛裝酒精膏之飲料鐵罐內，瞬間引燃產生類似氣爆現象，造成 A 學生左手小臂二度灼傷。災害發生後教官緊急滅火，其他在場同學協助 A 學生於灼傷處沖水，後由導師送至慈濟醫院就醫。

三、災害原因分析：

綜合分析

1. 直接原因：瞬間引燃產生類似氣爆現象，導致學生彭○○左手小臂被灼傷。

2. 間接原因：

不安全動作：手持燃點之打火機持續侵入盛裝酒精膏之飲料鐵罐內。

3. 基本原因：

(1) 未對該實驗制訂合乎安全之標準作業程序。

(2) 未強制要求學生在實驗時配戴安全防護具。

(3) 未落實實驗室安全管理。

(4) 未對從事實驗之同學做危害告知。

(5) 未辦理安全教育宣導。

四、防災對策：

針對這次事故進行調查分析後，提出下列幾點防災對策供作參考：

1. 制訂實驗室安全作業標準，檢討實驗使用器材是否符合安全衛生規範。

2. 加強安全教育宣導。

3. 實施實驗室動火管制。

4. 執行實驗前之危害告知。

現場災害調查照片



學校工作場所職業災害案例報告 2

某大學 土木系材料室 電線走火意外

一、摘要：

某大學工程館土木系材料室因室內配線老舊，在年假期間無人出入的情形下意外引發電線走火，幸無人傷亡。

二、災害發生經過及現場概況：

某大學工程館土木系材料室因室內配線使用多年，在年假期間無人出入的情形下引發電線走火，火災經消防隊迅速撲滅，所幸無人傷亡，財物損失初估達 200 萬元左右。X 月 X 日及 X 月 X 日桃園縣消防局曾派人前來進行現場堪驗。X 月 X 日產險公司及委託認證公司，曾派人前來現場認證，並拍照存證。

X 月 X 日現場清理完畢。X 月 X 日完成建物結構鑑定

三、災害原因分析：

綜合分析

1. 直接原因：其可能原因有二：

- (一) 室內配線老舊，引發電線走火。
- (二) 加熱水浴缺水，過熱起火。

2. 間接原因：

不安全狀況：

未定期檢修配線，加熱水浴未加裝安全裝置或採用間接加熱。

不安全動作：

放假期間未關閉電源，加熱水浴運轉中無人在現場監控。

3. 基本原因：

- (1) 缺乏電器安全認知。
- (2) 未落實實驗室安全工作守則。
- (3) 未訂定有效的安全操作程序書。
- (4) 未定期檢修電線。

四、防災對策：

針對這次事故進行調查分析後，提出下列幾點防災對策供作參考：

- 1. 老舊建物室內配線，應全面安檢並修整。
- 2. 加強實驗室電氣安全教育訓練。
- 3. 重新訂定實驗室安全用電工作守則。
- 4. 放假日實驗室電源開關要關閉，如有必要使用要有人在現場監控。
- 5. 諸如加熱水浴等須連續運轉之設備，其在運轉中需有人在現場監控。加熱水浴最好改用間接加熱，或加裝安全用液位計。

現場災害調查照片



學校工作場所職業災害案例報告 3

從事有機溶劑萃取作業因固定架鬆脫掉落發生起火災害

一、摘要：

樣品以有機溶劑萃取實驗在無人監視下進行過夜萃取，當有機溶劑遇熱著火無人立即處理，導致此次事故發生且擴大至隔壁實驗室。

二、災害發生經過及現場概況：

實驗室負責老師 A 博士於 92 年 x 月 x 日夜間十點檢查 xx 實驗室，確認樣品溶劑萃取實驗運轉正常後離開學校，但隨即在當日夜間十點四十分左右，同校 B 老師與 C 老師聽到玻璃震碎聲音，並察覺該 xx 實驗室窗戶冒出火苗後，分別通知教官室及消防隊，於近十分鐘後消防隊到達並立即通知大樓內所有各樓層人員疏散並進行斷電措施，隨即破門進入 xx 實驗室內搶救，很快地以消防水及乾粉滅火器在十一點十分左右完成滅火及實施現場管制，但因為沒有配戴適當的呼吸防護具貿然進入的同時吸入大量刺激性氣體後，造成有三十多位義消與消防隊員產生身體不適症狀至醫院就診，但都無大礙並各自回家修養，隔日上午九點三十分消防局即派員至火場進行鑑識工作。初步判斷第一現場是由 xx 實驗室內靠近南側角落在進行溶劑萃取實驗的通風櫃內因有機溶劑（可能為正己烷）遇熱著火導致此次事故，造成 xx 實驗室全毀及緊鄰的單元操作及儀器分析實驗室受到嚴重毀損，部分儀器因通風排氣櫃裝設不當亦受波及，所幸並無校方人員傷亡。初步估計此次災害造成的損失約在一千萬元以上。

三、災害原因分析：

綜合分析

1. 直接原因：可燃性蒸氣遇熱起火燃燒

2. 間接原因：

不安全狀況：固定架不牢固且放置太多易燃物在通風排氣櫃內

不安全動作：加熱板溫度僅以目視調整方式，且無人員注意下進行連續過夜運轉操作

3. 基本原因：

未建立實驗室實驗操作的標準操作程序書供作實驗室人員安全衛生教育訓練之用，並且未針對前次發生之溶劑蒸乾事件採行預防措施。實為實驗室安全衛生管理未受重視且忽視實驗進行之危險性所造成。

此次事故主要是因人為疏忽導致，在無人看管下與通風排氣櫃內進行溶劑萃取實驗，因固定架鬆脫掉落導致玻璃器皿破裂並產生溶劑蒸氣著火，同時亦無針對因溶劑蒸乾之事件採行預防措施，建立類似實驗步驟的標準操作程序並進行人員的安全衛生教育訓練。

四、防災對策：

針對這次事故進行調查分析後，提出下列幾點防災對策供作參考：

1. 避免在無人監視情形下進行類似此次的溶劑加熱萃取實驗，應指派專人看顧並提供有關問題發生之詢問電話或通報的相關單位電話。
2. 不得將所有的排氣櫃通風管串接，以防止因動壓不足及風管產生擾流造成震動音及因煙囪效應而使鄰近區域受波及。
3. 應對每次的事故進行詳細的原因調查並提出改善對策，必要時應將其彙整成案例做為人員教育訓練之教材。
4. 應將所有實驗室的儀器設備操作建立標準操作程序，避免在排氣櫃內放置大量的溶劑藥品，除降低排氣性能外，亦可能變成引起火災的易燃物。
5. 應將實驗室內所有使用的危險物品建立清單放置在實驗室及專責管理單位，並將其放置地點及位置建檔並定期檢點及推陳出新。
6. 應在校內建立實驗室火災緊急應變小組並配合消防隊員進行消防搶救演練及要求所有相關教職員工生參與。
7. 必要時應加裝氣體監測及通報系統，儘早處置以免災害擴大。

現場災害調查照片



學校工作場所重大災害案例報告 4

電機系研究室 電源線安裝錯誤導致火災

一、摘要：

某大學電機系研究室電源線安裝錯誤導致火災

二、災害發生經過及現場概況：

某大學電機系研究室於 92 年 X 月 X 日凌晨 1 點 40 分左右發生火警，1 時 55 分消防隊抵達，2 時 5 分控制火勢，2 時 30 分左右撤離。火警初期，該系師生即到現場進行通報及疏散同學工作。然因當時已濃煙密布故無法以現場滅火器搶救，致使災情變大，雖無人傷亡但財物損失高達 200 萬元左右。經該校環安中心會同消防局鑑定人員於 X 月 X 日現場堪驗，初步鑑定本次火災係研究室窗型冷氣機之電源線安裝不當所致。同日產險公司來現場會勘初估火災損失約 15-20 萬元，如含滅火時水損部分則達 200 萬元左右。X 月 X 日持續現場清理工作及研擬重建工作，並要求各研究室加強安衛教育，並儘速建立實驗室安衛檢查制度。

三、災害原因分析：

綜合分析

1. 直接原因：電源線安裝錯誤導致火災

2. 間接原因：

不安全狀況：冷氣機電源線長度不足，在跨接時僅用兩倒勾方式相連（未用壓接、焊接或連接插座），並將電源線塞入冷氣機殼子下方，再以海綿及膠布封住，由於電源線接觸面積不夠，接點電阻變大，致使兩條隔離之電線短路，引燃其包覆之海綿及冷氣機下方桌面上之書本等易燃物。

不安全動作：火災發生時，有研究生在隔壁室內，因不會使用滅火器，致在第一時間時未予滅火而使災情擴大。

3. 基本原因：

- (1) 對電氣火災危害認知不足。
- (2) 對電氣設施施工未訂定安全上之施工及驗收標準程序書。
- (3) 缺乏安全衛生教育訓練，導致不會使用滅火器。

四、防災對策：

針對這次事故進行調查分析後，提出下列幾點防災對策供作參考：

1. 應建立電氣設施施工之安全驗收標準程序書，並加以落實。
2. 對前述包商所承攬之電氣設施，應依所訂之安全驗收程序書全面地逐項加以查核。
3. 應落實全校師生之消防教育訓練工作。
4. 火災現場及受波及建物內之電氣線路安全性應加以確認，如有疑慮應全面加以更新。
5. 因現場以水滅火，故在復工送電前，要特別注意是否有感電之情形
6. 對電氣承攬商應訂定承攬資格，並訂定其應遵守之相關 SOP。

現場災害調查照片



學校工作場所重大災害案例報告 5

實驗室烘箱電線走火

一、摘要：

某大學實驗室烘箱電線走火

二、災害發生經過及現場概況：

某大學 92 年 X 月 X 日 01 時 15 分發現某實驗室有濃煙，研究生立即進行搶救，並知會警衛室及消防隊，01 時 40 分火災撲滅，經調查無毒性物質燃燒及外洩，即封鎖現場。9 時 15 分消防局前來現場調查採證，11 時 40 分環保單位會同環安中心人員進行取樣，12 時 30 分進行現場整理及重建。

三、災害原因分析：

綜合分析

1. 直接原因：實驗室烘箱電線走火。

2. 間接原因：

不安全狀況：烘箱過於老舊，電線絕緣不佳。

不安全動作：烘箱使用過程中，未有人員在場監視。

3. 基本原因：

(1) 對電氣火災危害認知不足。

(2) 對電器用品之管理不佳。

四、防災對策：

針對這次事故進行調查分析後，提出下列幾點防災對策供作參考：

1. 對類似之電器用品進行全面清查及安檢。
2. 對過於老舊之電器用品應更新。
3. 加強電器用品之安衛教育訓練。
4. 擬定實驗室安全用電工作守則。
5. 對需用電設備，在使用過程中應有人在場監視。

現場災害調查照片



學校工作場所重大災害案例報告 6

電腦螢幕發生火災之災害

一、摘要：

某科技大學，電腦螢幕內部或螢幕電線短路引發火災。

二、災害發生經過及現場概況：

某科技大學 92 年 X 月 X 日下午五點二十分左右，已快接近下班及電腦圖書室關閉時間，本校助教與工讀生做例行性檢查系上辦公室、教師研究室、電腦圖書室及專業教室等門窗、電源等事宜，驚覺一樓有東西在燃燒，乃緊急拿起門禁系統之母卡及滅火器往一樓查看。發現濃煙由本校電腦圖書室竄出，且其他老師也到達協助幫忙滅火，於是下午五點三十幾分，狀況即獲得控制，起火點是冷氣下方之電腦螢幕。校方相關單位進行災害通報，重整、賠償及檢討等事宜。

三、災害原因分析：

綜合分析

1. 直接原因：電腦螢幕內部或螢幕電線短路引發火災。

2. 間接原因：

不安全狀況：(1) 電腦螢幕在無人使用狀況下，未將電源線拔掉或關閉電源開關，或因螢幕或電線老舊導致絕緣老化，易引發短路。

(2) 電腦教室後面門窗並未關閉，可能導致下雨時雨水噴入引起螢幕短路。

不安全動作：

3. 基本原因：

根據現場勘察並無其他易燃物，且適值暑假期間，該電腦室並無人使用，研判該專業教室雖有指派專人管理，但可能因下列原因造成管理不當：

(1) 電腦螢幕（可能含電腦及其他設備）於無人使用狀態時關閉電源上游開關（如總電源）。

(2) 未指派專人定期或不定期檢視電線是否因老舊導致絕緣老化，是否電線隨意延長與過載。

四、防災對策：

針對這次事故進行調查分析後，提出下列幾點防災對策供作參考：

1. 電腦使用完畢，必須關機。

2. 指派專人定期或不定期檢查或巡視電氣、電線是否隨意延長或過載。

3. 電腦教室使用完畢應關閉相關電源及緊閉門窗。

現場災害調查照片



學校工作場所重大災害案例報告 7

冷氣機電線短路引發火災

一、摘要

某大學理學院地下室發生火警，因冷氣機面板或電線短路引發火災，塑膠外殼帶著火掉落下方沙發，導致沙發著火延燒至其他沙發及茶几，引發火警。

二、災害發生經過及現場概況：

某大學於 92 年 X 月 X 日 18 時 33 分值班室消防監控電腦銀幕顯示理學院地下室發生火警，值班人員立即向 119 報案，並作初步滅火，消防隊趕到後於 18 時 50 分撲滅火勢，經鑑定了解初判可能為一般冷氣機電線或面板老舊劣化短路引發著火（無熔絲開關跳脫），先燒毀面板及塑膠外殼，著火之塑膠外殼掉落下方沙發，導致沙發著火延燒至其他沙發及茶几，毀損情形如所附照片。於 92 年 X 月 X 日 19 時左右接獲消息立即連絡上該校緊急連絡電話，了解發生地點為理學院地下室，由於正值暑假期間，該教授休息室並無人使用，無人傷亡，已照相存檔，學校並檢討全面檢修老舊之設備。

三、災害原因分析：

綜合分析

1.直接原因：冷氣機面板或電線短路引發火災。

2.間接原因：

不安全狀況：

冷氣機長時間未使用卻未將電源線拔掉，因電器老舊導致絕緣老化，易引發短路。

不安全動作：

3.基本原因：

根據現場勘察並無其他易燃物，且適值暑假期間，該教授休息室並無人使用，研判冷氣機長時間未使用卻未將電源線拔掉，而電器因老舊導致絕緣老化，易引發短路。

四、防災對策：

1.加強實驗室電氣安全訓練

2.例假日或無人使用時，實驗室總電源開關要關閉

現場災害調查照片





學校工作場所重大災害案例報告 8

辦公室電氣火災

一、摘要：

某技術學院進修部教務組辦公室有濃煙竄出，現場起火點為負責學生資料之處理工作，設有電腦掃瞄器等設備，其餘地區遭濃煙燻黑。

二、災害發生經過及現場概況：

技術學院於 92 年 X 月 X 日 8 時 20 分學生發現進修部教務組辦公室有濃煙竄出，即向該校行政聯合服務中心報告，現場起火點為負責學生資料之處理工作，設有電腦掃瞄器等設備，並存有部份書面資料及擦拭用酒精綿片，災害發生後附近設備燒毀，周遭受到波及，其餘地區遭濃煙燻黑。行政聯合服務中心接獲學生報告後隨即通報環安組，環安組通知營繕組前往處理，並通報消防隊，營繕組人員先破壞窗戶，朝內噴水，再破壞大門查看，消防隊趕到後，掌握現場，此時濃煙已大致受到控制，實際發生原因，正由消防隊調查中，保險公司亦到場了解損失情形，初步估計有 10 台電腦損毀，若干台受潮，加上其他硬體及設施，損失約在 100 萬元上下。

三、災害原因分析：

綜合分析

1. 直接原因：火災。

2. 間接原因：電線著火引起。

不安全狀況：

不安全動作：

3. 基本原因：電線老舊，未定期更新

四、防災對策：

(一)對於電氣設備裝置及線路應依電業法規規定施工。

建議：

1. 不得使用延長線接裝各種電氣設備或器具。
2. 延長線不得有接頭及不得使用二條以上電線直接連接。
3. 與電路無關之任何物件，不得懸掛或放置於電線或電氣器具上，如電線線路上方不得置有其他物體或物質以避免壓破或不易散熱而熱之蓄積導致起火，電腦主機及其他電氣器具亦不得放置任何物件於其上方。
4. 個別電氣設備、器具等應有獨立電源插座。
5. 電氣設備、器具等均應有良好接地。
6. 電氣設備或器具之電路電線不得置於人員行走通道，如無法避免時應有適當之保護措施。
7. 電氣設備或器具之電路電線不得置於座位容易踐踏之處或因椅子移動可能被壓輾致破損之處。
8. 下班所有人員離開後，宜將總電源開關關閉。

(二)助燃物質(如本案中之擦拭用酒精綿片)應妥善收置。

(三)訂定災害防止計畫，定期或不定期實施各場所及設施之檢查、檢點及巡查。

(四)對教職員工施以從事工作所必要之安全衛生教育訓練，提昇安全衛生認識及預防再害之發生。

(五)宜考慮設置火災自動警報裝置、自動灑水裝置。

現場災害調查照片



學校工作場所重大災害案例報告 9

某實驗室電氣火災無人傷亡

一、摘要：

某科技大學，學生聽聞警報聲響至 1 樓時發現火災現場，當開啟實驗室大門後，大量濃煙濃煙竄出，消防隊隨即趕到進行滅火，現場疑似起火點為實驗桌，附近配置烤箱一座，災害發生後附近設備燒毀，周遭亦受到波及，其餘地區遭濃煙燻黑。

二、災害發生經過及現場概況：

某科技大學於 92 年 X 月 X 日 3 時 X 分學生聽聞警報聲響，隨即逐層檢查，至 1 樓時發現可能火災現場，此時警衛亦已趕到，開啟實驗室大門後，大量濃煙濃煙竄出，消防隊隨即趕到進行滅火，現場疑似起火點為實驗桌，附近配置烤箱一座，負責實驗樣品中水分之去除，事發當時設備仍為運轉狀態，並無人在旁監看，初步判定應為插座負載過高，引起實驗桌燃燒，災害發生後附近設備燒毀，周遭亦受到波及，其餘地區遭濃煙燻黑。警衛確定為火災後隨即通報消防隊及總務和安環室主管到場處理，消防隊趕到後，掌握現場，此時濃煙已大致受到控制，實際發生原因，正由消防隊調查中，保險公司亦到場了解損失情形，初步估計有若干台小型儀器損毀，若干台儀器設備部分損毀，加上其他硬體及設施，損失約在 100 萬元上下。

三、災害原因分析：

綜合分析

- 1.直接原因：火災。
- 2.間接原因：為電線著火引起。

不安全狀況：

事發當時設備仍為運轉狀態，並無人在旁監看。

不安全動作：

- 3.基本原因：未定期檢查電線，更新舊的線路。

四、防災對策：

(一)對於電氣設備裝置及線路應依電業法規規定施工。

建議：

- 1.電氣迴路、插座及電線所能負荷之電流（安培數）要與電器設備相匹配。
- 2.電氣設備附近應避免不易散熱之器具(本案中烘箱緊鄰實驗桌)。
- 3.下班所有人員離開前，宜將總電源開關關閉。

(二)助燃物質(如本案中之木質實驗桌)應與熱源妥善隔離

(三)訂定災害防止計畫，定期或不定期實施各場所及設施之檢查、檢點及巡查。

(四)對教職員工施以從事工作所必要之安全衛生教育訓練，提昇安全衛生認識及預防再害之發生。

(五)宜考慮設置消防自動灑水裝置。

(六)設備運轉時，應有人員在旁監看。

現場災害調查照片



學校工作場所重大災害案例報告 10

某教授研究室冷氣機內機件腐蝕導致起火

一、摘要：

某大學某系館內同學發現某教授研究室從窗戶冷氣機處及門縫發出濃煙，可能發生火災，發生原因主要係受鹽分影響，致冷氣機內機件腐蝕導致起火。

二、災害發生經過及現場概況：

某大學某教授研究室於 93 年 X 月 X 日 20 時因從窗戶冷氣機處及門縫發出濃煙，該系館內同學立即向校內駐警隊報案。駐警隊 2 位同仁隨即同時通知消防隊並疏散館內人員撤離，依該校災害緊急應變程序通報校內各單位，數分鐘後消防車到達消防人員逕行撲滅（約 19:30），同時校長到達現場，隨後消防局鑑識小組人員進入現場進行災害鑑識。隨後總務處環安組長、事務組長、系主任、軍訓室教官、消防及水電業務承辦人員陸續到達現場，協助清理及善後事宜；23:30 時動員館內十幾位研究生進行四樓現場附近地板清洗及相關善後工作，並會同事務組、環安組、駐警隊人員封鎖電梯及部份電源停用，以策安全。

三、災害原因分析：

綜合分析

1. 直接原因：電氣火災。

2. 間接原因：

不安全狀況：可能受鹽分影響，致冷氣機內機件腐蝕，以致起火。

不安全動作：未適時維修冷氣機，有異味時未及時進行查核。

3. 基本原因：

電氣及消防安全管理不夠周延。

實地訪查發現：

1. 該研究室旁之學生研究室內研究生表示，火災發覺前數小時就有人聞到異味，但誤以為是該館四樓某些房間之新刷油漆後所逸散油漆之味道。因警覺性不夠而未逐室檢查，致不幸導致火災。
2. 據該校環安人員表示，火災發生時，該館控制室之火災受訊總機之紅燈確實有啟動（有照片為證），但不知何故其警報器開關在火災前已被人關掉，故在火災發生初期警示鈴聲未響。此乃導致火災濃煙流竄到五樓研究室時，才為在該室內之學生發覺。
3. 據該室研究生表示，該室內窗型冷氣機之遙控開關數月來即已功能不全（只能啟動冷氣機，但不能關機），故每次使用後只能由插座處把冷氣機電源線插頭拔出才能關冷氣機，再加上該室緊臨海岸，空氣中所含鹽份高、腐蝕性大，而該冷氣機又多年未檢修保養，且災前冷氣機電源線未曾剪接而災後其插座完好，所以推測本次火災可能係因冷氣機內（如控制盤）機件腐蝕、短路所致（查訪小組到訪時，著火之冷氣機已被原製造廠商搬回拆解研究，故無法對此做推論）。
4. 其他發現：
 - 甲、該館四樓各研究室房門均另外加鎖，管理人員並無備用鑰匙或 master key，宜進一步改進。
 - 乙、火警受訊總機未與警衛室連線。

四、防災對策：

- (1) 火災警報系統應與警衛室連線。
- (2) 火災警報系統應確實定期檢查，以確保可隨時發揮其原有之所有功能。
- (3) 管理人員及警衛人員應保有各研究室之備用鑰匙或 master key，以備緊急時使用。
- (4) 加強消防訓練，以提高學生之防火常識及警覺性。
- (5) 對高鹽分與冷氣機（或其他危險機械）受腐蝕之關係應做全校性之專案檢討或檢查，以防相關類似危害之發生。

現場災害調查照片

附件一



疑似起火點為冷氣機燒燬之情形

附件二



電腦發算及燒毀之情形

學校工作場所重大災害案例報告 11

化學實驗作業因化學物洩漏發生爆炸火災災害

一、摘要：

某大學無機高分子研究室進行偶氮化合物研究的加熱實驗及乙腈回收再利用的蒸餾實驗，研究生外出實驗室在無人的狀況下繼續加熱反應，疑似冷卻管破裂鬆脫，冷卻水使蒸餾容器溫差過大而產生劇烈反應而爆炸，其爆炸同時波及實驗桌旁之丙酮溶劑容器而引起火災，經同學發現以滅火器將火撲滅。

二、災害發生經過及現場概況：

某大學於 93 年 X 月 X 日 11 時無機高分子研究室，據 X 先生表示，當日研究生上午於該無機高分子研究室進行偶氮化合物研究的加熱實驗及乙腈回收再利用的蒸餾實驗，11 時左右研究生外出，實驗室在無人的狀況下繼續加熱反應，疑似冷卻管破裂鬆脫，冷卻水使蒸餾容器溫差過大而產生劇烈反應而爆炸，其爆炸同時波及實驗桌旁之丙酮溶劑容器而引起火災，經同學發現以滅火器將火撲滅。本次災害無人員受傷，僅有財物損失，現場碎玻璃已清除完畢，目前實驗室暫停使用。

三、災害原因分析：

綜合分析

1. 直接原因：爆炸。

2. 間接原因：

不安全狀況：

- (1) 蒸餾設備之冷卻管老化未更換。
- (2) 現場無操作人員監視。
- (3) 實驗桌上有易燃物

不安全動作：

人員離開實驗室，未關閉運轉中之儀器設備

3. 基本原因：

- (1) 未落實安全衛生教育訓練。
- (2) 未實施自動檢查。
- (3) 實驗室未訂定工作守則。
- (4) 未對從事實驗之同學危害告知。

四、防災對策：

1. 於進行化學實驗時，實驗室要留有人員看守。
2. 訂定各實驗室操作注意事項及工作守則。
3. 加強學生實驗室安全衛生教育訓練。
4. 儀器設備於操作前應實施自動檢查。
5. 對學校有類似實驗室（進行蒸餾或分餾實驗）之儀器應全面檢查。

現場災害調查照片



學校工作場所重大災害案例報告 12

爆竹掉落屋頂爆炸引發著火

一、摘要：

某高級中學舊美工教室傳來爆裂聲，隨即看到教室屋頂冒出黑煙，教職人員衝到教室發現美工教室鐵皮屋頂下之木板屋脊起火，立即向 119 報案，消防隊趕到後於火勢很快被控制住。

二、災害發生經過及現場概況：

某高級中學於 93 年 X 月 X 日 8 時 30 分至 9 時正在進行週會時，學生聽到舊美工教室傳來爆裂聲，隨即看到教室屋頂冒出黑煙，教職人員衝到教室發現美工教室鐵皮屋頂下之木製屋脊起火，立即向 119 報案，消防隊趕到後於火勢很快被控制住。目前了解經初判因為屋頂並無電線等線路，有發現爆竹，可能為爆竹掉落屋頂爆炸引發著火，先燒毀木板屋脊，但並未延燒至天花板，毀損情形如所附照片。於 93 年 2 月 X 日 9 時左右接獲消息立即連絡上該校 A 總務主任，了解發生地點為美工教室，由於該教室無人使用，初判可能為外在因素引發著火，無人傷亡。

三、災害原因分析：

綜合分析

1. 直接原因：外在因素引發火災。

2. 間接原因：

不安全狀況：

不安全動作：

3. 基本原因：

根據現場勘察並無其他易燃物，該教室並無人使用，研判外在因素引發火災

四、防災對策：

針對這次事故進行調查分析後，提出下列幾點防災對策供作參考：

1. 木製屋脊上方披覆之鐵皮要注意檢漏，以防止高溫外物與木質部接觸。

2. 電腦使用完畢，必須關機。

3. 指派專人定期或不定期檢查或巡視電氣、電線是否隨意延長或過載。

4. 電腦教室使用完畢應關閉相關電源及緊閉門窗。

現場災害調查照片



學校工作場所重大災害案例報告 13

實驗室因使用乾燥箱溫空失效而發生火災

一、摘要：

某科技大學乾燥機溫度設在 37°C，平常使用正常，因溫度控制器故障，造成溫度升高，內部樣品冒煙。檢查烘焙室電源及一切設施皆正常，純粹是機器溫控器失靈，本機器擬報廢處理。

二、災害發生經過及現場概況：

某科技大學於 93 年 X 月 X 日 19 時 30 分。保營系 A 教師使用熱風乾燥機，確認機器沒有問題，一切正常，16 時離開。當晚 19 時 30 分，有人聞到焦味，報告值勤教官。B 教官與警衛進入烘焙室，發現有冒煙，故關閉電源，開窗排除煙。本乾燥機溫度設在 37°C，平常使用正常，因溫度控制器故障，造成溫度升高，內部樣品冒煙。檢查烘焙室電源及一切設施皆正常，純粹是機器溫控器失靈，本機器擬報廢處理。

三、災害原因分析：

綜合分析

1. 直接原因：因溫度控制器故障，造成溫度升高，內部樣品冒煙。

2. 間接原因：

不安全狀況：

- (1) 未實施標準操作程序作業。
- (2) 未實施定期設備保養及維護。

不安全動作：

- (1) 未遵守安全衛生工作守則規定作業。
- (2) 未實施自動檢查。

3. 基本原因：

- (1) 未遵守安全衛生工作守則規定作業。
- (2) 未實施自動檢查。

四、防災對策：

1. 溫度控制器需定期檢點，以確認其功能。
2. 針對該場所相關用電及相關加熱設備的安全自動檢查及維護。

現場災害調査照片



學校工作場所重大災害案例報告 14

從事熱處理作業因溫度過高發生物體噴濺災害

一、摘要：

某科技大學教導如何操作鹽浴爐，由於該爐當天已有其他人使用，所以直接設定好溫度之後，一切正常沒問題。但該爐擺置的是低溫鹽，不符她的需求，故將之關機。A 人員將低溫鹽（連同坩堝）自電爐取出，並換成另一個裝有熱處理鹽（B 同學誤以為它是中溫鹽）的坩堝，然後將溫度設定於 450°C。經過一段時間之後，當 A 人員要將熱電偶插入坩堝時，在穿破表層固態鹽之後即發生爆開

二、災害發生經過及現場概況：

某科技大學於 93 年 X 月 X 日。前一天下午 A 人員找學長及技術員教導如何操作鹽浴爐，由於該爐當天已有其他人使用，所以直接設定好溫度之後，一切正常沒問題。但該爐擺置的是低溫鹽，不符她的需求，故將之關機。當天早上，A 人員將低溫鹽（連同坩堝）自電爐取出，並換成另一個裝有熱處理鹽（B 同學誤以為它是中溫鹽）的坩堝，然後將溫度設定於 450°C。經過一段時間之後，當 A 人員要將熱電偶插入坩堝時，在穿破表層固態鹽之後即發生爆開（詳細情形如附件一）。事故發生後護士接到電話後 2-3 分鐘內趕到現場，B 同學已在實驗室內用一般水龍頭的水潑洗（眼簾未撐開），護士到達後將張同學平躺，協助將眼簾撐開再沖洗，並急召 119 送往三軍總醫院急診，教官隨後趕到協助處理。經醫師診斷為臉部二、三度燙傷、右眼失明，左眼目前正在全力搶救中。

三、災害原因分析：

綜合分析

1. 直接原因：物體（高溫之 NaNO_2 及 KNO_3 ）噴濺。

2. 間接原因：

不安全狀況：

(1) 高溫坩鍋之電熱偶棒應設有未插入不得啟動之安全功能

不安全動作：

(1) 誤以低溫鹽（ NaNO_2 及 KNO_3 各 50cot%）做為中溫鹽（25% KCl +25% NaCl +50% BaCl_2 （cot%））來熔融。

(2) 未待低溫鹽完全熔融前，即以熱電偶棒穿插入坩堝內上層未融之低溫鹽，致使其中底層內含水份及空氣之熔融物噴出。

(3) 再熔融已用過且冷卻後之低溫鹽前未先行烘乾，且在加溫前未以鐵棒穿入坩堝內之熱處理鹽，以降低熱處理鹽內有中空縮孔。

(4) 未配戴安全防護面罩及防護衣

3. 基本原因：

(1) 未落實實驗室安全衛生管理工作。

(2) 未強制要求學生在實驗時配戴安全防護用具。

(3) 實驗室內未加設沖淋器。

(4) 學生本人未依正確方法沖洗受傷眼睛。

四、防災對策：

1. 學校雖有提供熱安全防護面罩及衣物，但仍應強制學生進行實驗時需正確配戴使用。
2. 實驗室外適當地點應再加設一具緊急沖淋器，最好實驗室內也加裝 1 台緊急沖淋器。
3. 對校內同類型之加熱器作全面性調查。
4. 操作實驗前，應由指導老師告知此實驗可能發生的危害及應注意事項。
5. 鹽浴爐內材料表層未完全融熔前，因下層溫度高，壓力大。此時，不能把熱電偶插入材料內測量溫度，以免熱融物噴出。所以，最好要等坩堝內容物完全熔融後，再測溫才較安全。
6. 學校於新生入學舉辦之實驗（習）場所安全衛生教育訓練，並應要求學生一定要參加，否則不能操作實驗。
7. 坩堝內容物如已冷卻（溫度 $<200^{\circ}\text{C}$ 時），因無機鹽易吸水份受潮。所以，鹽浴爐在加熱前，宜將坩堝其內含物烘乾（溫度 150°C 左右，12 小時），此外，熱電偶棒及試片不可含有水份。

現場災害調查照片



學校工作場所重大災害案例報告 15

廢液儲放管理不良而發生意外噴濺

一、摘要：

某大學研究生在實驗室內聽到走廊傳聲響，隨後警鈴響起。當時走廊無人，置於保溫箱下方之無機酸廢液桶蓋子已彈至地面，桶子冒出紅棕色氣體，其內之液體噴濺出，產生濃厚酸味。

二、災害發生經過及現場概況：

某大學於 X 月 X 日下午 3 時 40 分左右，研究生在實驗室內聽到走廊傳聲響，隨後警鈴響起。當時走廊無人，置於保溫箱下方之無機酸廢液桶蓋子已彈至地面，桶子冒出紅棕色氣體，其內之液體噴濺出，產生濃厚酸味。該校環安衛中心於接獲通報後立刻前往處理，並提出下列幾點建議：

- A．在關閉電源的情況下，以消防栓緩緩灑水稀釋異味，並將廢液桶移至食科所一樓通風良好處。
- B．將事發現場周邊之插頭拔除，避免影響範圍擴大。
- C．利用碳酸鈉中和廢液。

隨後，環安衛中心處理人員以吸液棉吸附地面殘留之液體後始離去。

發生原因：不明，推測可能如左：

- A．因廢液桶放置於走廊上，經太陽照射或廢液桶上方之保溫箱使用，溫度升高，內容物發生變化。
- B．因廢液桶置放於走廊上，乏人管理，可能有不明人士倒入不相容之其他廢液，產生化學反應。

三、災害原因分析：

綜合分析

1.直接原因：廢液噴濺。

2.間接原因：

不安全狀況：

- (1) 存放於保溫箱下方。
- (2) 未依規定將廢液放置於廢液儲存間。
- (3) 廢液桶上雖有標示，因存放位置不當，易造成學生隨意傾倒廢液。

不安全動作：

3.基本原因：

- (1) 未落實實驗室安全衛生工作守則。
- (2) 未依規定將廢液放置於廢液儲存間。

四、防災對策：

- 1.落實廢液分類、收集、儲存之標準作業程序。
- 2.檢查校內之相關實驗室是否有類似問題存在。
- 3.廢液桶應依規定存放，並使用合適的桶子分類收集、標示、儲存，且儲存位置應上鎖。
- 4.廢液桶附近不宜有高溫設備或受到陽光直射。

現場災害調查照片



學校工作場所重大災害案例報告 16

從事登革熱病毒研究作業發生研究生感染登革熱災害

一、摘要：

某大學從事登革熱病毒研究作業之實驗室疑似發生研究生感染登革熱災害，惟該生並未實際進行登革熱病毒之研究，但同實驗室有關登革熱之研究由一位 B 研究生從事登革熱病毒於白線斑蚊間傳播之研究。

二、災害發生經過及現場概況：

某大學 A 研究生於 X 月 X 日出現頭痛、全身酸痛、輕微眼窩痛等症狀，旋即赴署立台中醫院就診，惟醫生判定為感冒症狀，因此開予感冒治療藥物給劉同學。後因症狀未解，又赴中山醫學大學附設醫院、台中榮總等醫院就診，X 月中確定感染登革熱，現已康復。該生所在之實驗室確實有從事登革熱病毒研究，並且四型登革熱病毒皆有使用。但該生並未參與登革熱病毒相關實驗及研究。該實驗室有關登革熱之研究由一位 B 研究生從事登革熱病毒於白線斑蚊間（高雄市三民區採集）傳播之研究。

B 研究生與 A 研究生為同一實驗室的同學，租屋地點也相同。A 研究生 X 月 X 日注射 10^8 PFU 登革 I 型病毒入白線斑蚊雄蚊（約 100 隻），放回蚊籠飼養。X 月 X 日將雄蚊單隻放入紙杯，每一紙杯放入一隻雌蚊，置於培養箱讓雌雄交尾。後續的實驗應該是讓交尾過之雌蚊產卵，再以 PCR 檢查子代登革熱病毒感染率，但因實驗環境控制不佳，放入紙杯之雌蚊，最後只有 4 隻存活，並於 X 月 X 日進行解剖，並未進行後續實驗。C 博士強調該實驗之雌蚊放入紙杯就不再取出，直到雌蚊死亡才取出解剖。C 博士之養蚊室位於蚊蟲處理室內之一間房間內，蚊蟲處理室進行包括蚊蟲注射登革熱病毒、蚊蟲解剖及蚊蟲培養等工作。如帶有登革熱病毒之白線斑蚊意外飛出養蚊室，又恰巧 A 研究生因實驗需要進入養蚊室，可能遭致叮咬而感染。惟據 A 研究生表示，他在 X 月 X 日前未曾進入養蚊室，且不記得發病前那段時間在養蚊室被叮咬過。A 同學的指導教授 C 教授指出，A 生之實驗內容無關登革熱病毒，因此未曾接觸實驗室供試之登革熱病毒。由於 A 同學於 93 年 X 月 X 日曾去南投竹山及鹿谷地區進行小黑蚊調查，他確定在上述兩地都有被白線斑蚊叮過，且該研究實驗室負責人 C 老師亦認為無實驗室感染之可能（聲明書如附件一），因此，校方傾向認定是田野調查時感染。疾病管制局及台中市衛生局相關人員，於確定 A 同學感染後，已於 93 年 X 月 X 日至該實驗室進行訪查，希望釐清是否為實驗室感染。該實驗室亦採納疾病管制局及台中市衛生局相關人員之建議，於蚊蟲培育室出口處，加裝紗門及下吹式風簾，降低蚊蟲飛出之機率。疾病管制局將 A 生血清病毒與該實驗室使用之第一型登革熱病毒株進行 RT-PCR 及核酸定序比對，結果一致，因此斷定為可能之實驗室感染，近日已行文要求該實驗室暫停相關之研究作業。該大學及該實驗室受文後(X 月 X 日)，亦決定接受疾管局之指示，停止相關之實驗活動。

三、災害原因分析：

綜合分析

1.直接原因：被登革熱病蚊叮咬或直接感染病毒（疑為實驗室內之感染，但無法排除田野調查時感染）。

2.間接原因：

不安全狀況：

- (1) 養蚊室與操作室未完全隔離，且防護不完整。
- (2) 工作守則及紀錄不良。
- (3) 該實驗場所生物危害之標示不足。
- (4) 病毒株及病媒蚊管制不良(見圖)。

不安全動作：

- (1) 人員對相關紀錄未完全進行登錄

3.基本原因：

目前仍未排除 A 同學因協助實際進行登革病毒測試之 B 同學進行廢棄物處理時感染之可能（因高溫滅菌釜使用紀錄中只有 A 同學之使用登記）

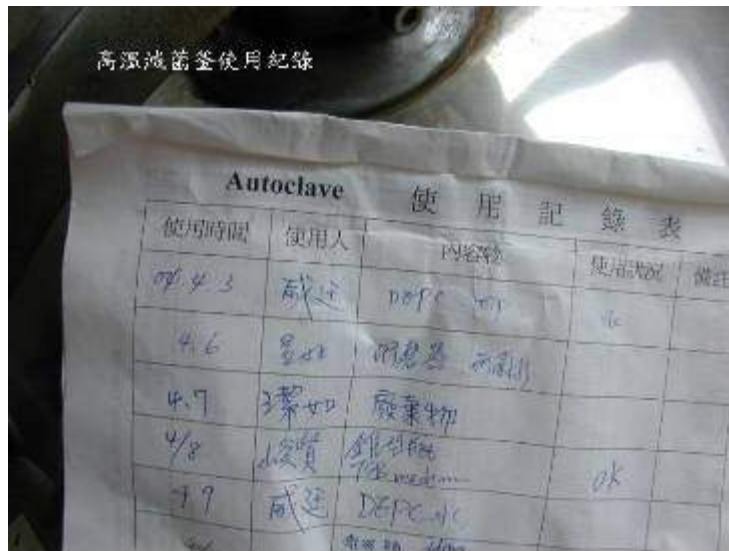
四、防災對策：

1. 養蚊室與操作室應加以隔離，且加強紗窗/紗網及風簾等隔離措施。
2. 加強對病毒株之儲存及取用管制。
3. 加強對具感染力病媒蚊之隔離與取用管制。
4. 檢討工作守則之合理性及安全性。
5. 通報各校類似實驗室，加強管制，採取必要而有效之預防感染措施。

現場災害調查照片



具感染力之蚊蟲培育箱



高濃滅菌釜使用紀錄



登革熱病毒株儲存標示不清且管制不良

學校工作場所重大災害案例報告 17

學校因電線走火發生火災災害

一、摘要：

某大學實驗室外走廊上放置之冰箱電線走火，冰箱著火後火苗經由天花板之玻璃窗延燒至實驗室內之儲藏櫃，因儲藏櫃上放置之相關耗材為可燃性物質，使火勢向實驗室內持續延燒，財物損失包括冰箱、櫃子、離心機、顯微鏡、電腦、工作檯等，無人員傷亡。

二、災害發生經過及現場概況：

某大學於 93 年 X 月 X 日凌晨，駐警隊隊員巡視校園時，聞到獸醫系館傳出異味前往查看，發現二樓實驗室外走廊上放置之冰箱電線走火，冰箱著火後火苗經由天花板之玻璃窗延燒至實驗室內之儲藏櫃，因儲藏櫃上放置之相關耗材為可燃性物質，使火勢向實驗室內持續延燒，財物損失包括冰箱、櫃子、離心機、顯微鏡、電腦、工作檯等，無人員傷亡。學校駐警隊人員，通知營繕組人員及本系鄭 X 翔老師等人，於第一時間將零星的電線起火所引起的火花撲滅，並將窗戶打開將濃煙排除，所幸無人員傷亡。

三、災害原因分析：

綜合分析

1. 直接原因：電線起火。

2. 間接原因：

不安全狀況：(1) 未裝置超載 breaker。

不安全動作：(1) 該系館經常跳電，使用電量超載未檢查。

3. 基本原因：

用電安全未落實。

四、防災對策：

1. 過去系館常跳電，應請專業人員檢查是否是因設計之電容量不符合實際負載。

2. 全棟大樓電線迴路應全面檢查，並加裝無熔絲 breaker 開關。

3. 低溫之冷凍櫃與牆壁之距離應該遠一點，以免影響冷凍櫃之散熱。

4. 火災過後之周邊電線是否有被波及，應加強檢查。

現場災害調查照片



學校工作場所重大災害案例報告 18

學校從事化學實驗作業因操作疏失發生氫氧化鈉飛濺眼睛之災害

一、摘要：

某國中化學實驗課時，蒸發皿內之 NaOH(氫氧化鈉)濺出，因該生坐於實驗桌前又未配戴防護眼鏡，使得濺出之氫氧化鈉正好噴至該生臉部，導致該生眼睛受傷。

二、災害發生經過及現場概況：

某國中於 93 年 X 月 X 日第八節化學實驗課時，A 老師正分發實驗器材及配好之 8M NaOH(氫氧化鈉)溶液供給學生使用，每組以蒸發皿裝 10ml 8M NaOH 置於三腳架上之石棉網上，依據該組其他同學敘述，當時 B 生坐於實驗桌前操作實驗，不小心先碰到三腳架，導致蒸發皿掉落，此時 B 生又碰到蒸發皿，使得蒸發皿內之 8M NaOH 濺出，因該生坐於實驗桌前又未配戴防護眼鏡，使得濺出之 8M 氫氧化鈉正好噴至該生臉部，導致該生眼睛受傷，A 老師見狀迅速將該生帶至離實驗室大約 10 公尺的廁所水龍頭下沖水，並以冰敷嘴角片刻，因該生述說視力模糊，即帶該生至保健室，由校護送至華濟醫院治療，再轉至高雄榮總治療。B 生送醫院治療，該校檢討實驗室操作流程、購置安全防護眼鏡及緊急應變措施訓練等。

三、災害原因分析：

綜合分析

1.直接原因：B 生不小心先碰到三腳架，導致三腳架上之石棉網上之蒸發皿掉落，此時 B 生又碰到蒸發皿，使得蒸發皿內之 8M NaOH 濺出。

2.間接原因：

不安全狀況：

(1) 未配戴安全防護眼鏡、以水沖洗眼睛時是否確實撐開眼睛、坐姿操作實驗。

不安全動作：

3.基本原因：

坐姿操作實驗不靈活，無法立即反應。

四、防災對策：

1.應要求學生上實驗課確實配戴安全防護眼鏡。

2.該實驗室無緊急淋浴沖眼裝置，應添購並教導正確使用方法。

3.以水沖洗眼睛時是否有確實撐開眼睛是救護之重點，且沖洗之時間應長一點（但注意水壓不能太大），應於上課時特別強調。

4.實驗操作時是否應檢討不能以坐姿進行實驗操作，因為坐姿操作實驗不靈活，臨場應變速度較立姿慢，當實驗發生問題時，以坐姿進行實驗操作者，其頭部高度正好高出實驗桌一點，化學藥品或其他物品較易直接噴濺至頭部。

現場災害調查照片



學校工作場所重大災害案例報告 19

學校從事木工創作作業因使用傾心圓盤鋸發生截肢、斷裂災害

一、摘要：

某大學同學於實習工廠使用傾心圓盤鋸切割小型木材時，因將傾心圓盤鋸之安全防護罩掀開且在未使用推桿條件下即進行切割工作，不慎割斷右手拇指及割傷右手食指。

二、災害發生經過及現場概況：

某大學 93 年 X 月 X 日。A 同學於實習工廠使用傾心圓盤鋸切割小型木材時，因將傾心圓盤鋸之安全防護罩掀開且在未使用推桿（如照片所示）條件下即進行切割工作，不慎割斷右手拇指及割傷右手食指。事故發生時為假日晚上，現場並無專職教職員在場督導，只有值班工讀生（即建築系高年級 B 學生及 C 學生，其中 B 學生已完成基本救命術之訓練課程）在場，經值班工讀生通報後，立即通知救護車，於 23:00 左右由救護車送往馬偕醫院，並會同教官室通知學生家長及各相關單位。於 X 月 X 日進行右拇指斷指再接顯微手術及右食指肌腱縫合手術，住院治療。院方表示 6 個禮拜拆線後，進一步了解復原情況，預期可恢復一半的功能，但需進行 6 個月的復健治療。

三、災害原因分析：

綜合分析

1. 直接原因：使用傾心圓盤鋸割斷右手拇指及割傷右手食指。

2. 間接原因：

不安全狀況：

- (1) 現場只有值班工讀生在場，並無專職教職員在場督導。
- (2) 現場未提供推桿
- (3) 圓盤鋸安全防護罩未加設可防止使用者任意掀開之裝置。

不安全動作：

- (1) 將傾心圓盤鋸之安全防護罩掀開且未使用推桿。

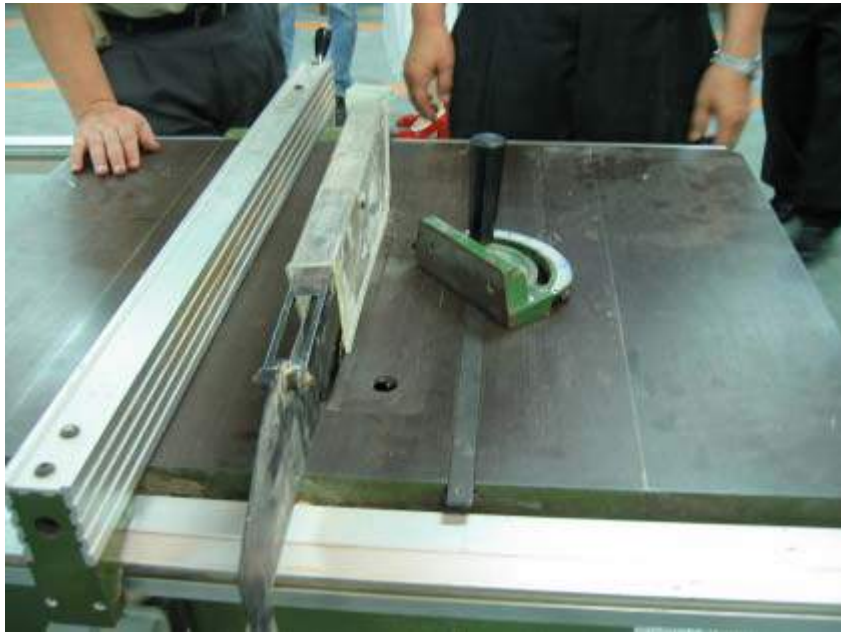
3. 基本原因：

- (1) 學生安全衛生教育訓練不足。
- (2) 實習工廠管理制度不佳。
- (3) 學生對危險機械設備之操作注意事項認知不夠。
- (4) 在未有老師在現場監督下，任由學生操作危險機具。

四、防災對策：

1. 加強實習工廠管理工作，只有在有訓練合格之專任教職員於場督導時，才能開放實習工廠供學生使用。
2. 將安全防護罩上鎖，以避免學生在使用圓盤鋸時可隨意將其掀開。
3. 提供推桿並督導學生確實使用。
4. 明確規定小型物件不得使用圓盤鋸。
5. 要求學生遵守 SOP 操作原則，如有將安全防護罩掀開、不使用推桿或不配戴安全防護具等之不當行為，應嚴格強制停止其使用機具。

現場災害調查照片



學校工作場所重大災害案例報告 20

一、摘要：

某大學 A 研究生在研究室操作電腦，看到對面材料系 B 教授實驗室內有火光及濃煙，立即報案。消防人員抵達時火已經延燒到實驗室隔壁的總配電室，因屋頂都是木質樑柱，燃燒迅速，並波及實驗室旁另一間放置儀器的倉庫。

二、災害發生經過及現場概況：

某大學於 93 年 X 月 X 日 06 時 15 分，材料系一名 A 研究生在研究室操作電腦，看到對面材料系 B 教授實驗室內有火光及濃煙，立即報案。X 市消防局出動大批消防人員趕往，但抵達時火已經延燒到實驗室隔壁的總配電室，因屋頂都是木質樑柱，燃燒迅速，並波及實驗室旁另一間放置儀器的倉庫。消防人員在 6 時 30 分控制火勢，但因樑柱處仍有餘火且悶燒中，直到上午 8 時才解除狀況。下午 1 時因樑柱處仍有餘熱，放置儀器的倉庫屋頂又發生二次燃燒，但立即被撲滅。消防鑑識人員檢查疑是事發前一天材料系臨時停電，復電時電風扇葉片卡住，導致葉片馬達過熱而燃燒，並波及實驗室設備。疑似引起火災的電風扇被消防隊鑑識人員帶走，實驗室內毀損設備報廢財物損失為九十萬元。

三、災害原因分析：

綜合分析

1. 直接原因：因電扇卡住, 造成馬達溫度過高。

2. 間接原因：

不安全狀況：

- (1) 實驗室內未設煙霧偵測器
- (2) 電源開關處設置之無熔絲開關與電氣設備不匹配
- (3) 屋頂加蓋鐵皮，影響到滅火工作、木造隔間材料，導致延燒加速
- (4) 實驗室內無滅火設備
- (5) 實驗室臨時停電，經復電後並無人員檢查設備。

不安全動作：離開實驗室未隨手關閉電風扇

3. 基本原因：

實驗室消防安全設施不足，使用者警覺心不夠。

四、防災對策：

1. 對該場所相關消防安全設備的檢查及維護。
2. 對該場所相關設備用電及電路開關檢查維護。
3. 實驗室無人時應關閉電風扇及其他不使用之電器。
4. 加強人員實驗室安全衛生教育訓練。
5. 實驗室內未設煙霧偵測器

現場災害調查照片



學校工作場所重大災害案例報告 21

某大學化學館研究室從事化學實驗時因玻璃瓶破裂致正己烷洩漏發生火災

一、摘要：

某大學從事化學實驗時因玻璃瓶破裂致正己烷洩漏發生火災，隨後因現場高溫及溶劑瓶破裂溢出又數度復燃，由消防車在六樓外以水柱降溫及滅火，前後歷經 2 時 40 分才將火災完全撲滅。本次火災無人員傷亡，直接波及之場所主要為發生火災之六樓及其他實驗室，學校估算損失約為一千萬元。

二、災害發生經過及現場概況：

某大學 2004 年 X 月 X 日傍晚化學系某研究室 A、B 兩位研究生坐在靠窗戶之書桌前使用電腦，17 時 40 分突然聽到一聲玻璃破裂聲（其突然破裂原因不明），兩位學生同時站起來查看發生何事，看到抽氣櫃正下方之地板上裝有正己烷溶劑（四公升）之玻璃瓶破裂，溶劑溢流四處，A 生繼續使用電腦，B 生隨即清理，用掃把掃除玻璃，再用拖把清除地面之溶劑，才清除兩下就起火，火勢一下很大，無法撲滅，兩位學生從另一側門安全逃出。有同學從另一出口拿滅火器，從門口向內撲滅，惟當時六樓窗戶打開情況下，強風吹進，使得火勢更大，且因同學是站在下風處根本無法靠近滅火。火警發生時啟動天花板上之火災警報器，駐警隊和環安中心於 17 時 45 分接獲通知，消防隊於 17 時 50 分趕到現場，支援七部消防車和二部救護車，火勢於 18 時 30 分初步以乾粉滅火器控制撲滅，隨後因現場高溫及溶劑瓶破裂溢出又數度復燃，由消防車在六樓外以水柱降溫及滅火，最後於 20:00 時完全撲滅。本次火災無人員傷亡，受火災直接波及之六樓其他實驗室，學校估算損失約為一千萬元。

三、災害原因分析：

綜合分析

1. 直接原因：正己烷之蒸氣觸及上方加熱爐之溫控開關，引起火災。

2. 間接原因：

不安全狀況：

(1) 玻璃瓶裝之正己烷放在加熱爐正下方地面上，是不當行為。

(2) 玻璃瓶裝之溶劑未放在金屬之器皿上，當玻璃瓶破裂後，使液體四處流散蒸發。

(3) 玻璃瓶品質不佳，雖無外力衝擊下，仍自行斷裂兩截。

不安全動作：

3. 基本原因：

實驗室之管理疏忽。

四、防災對策：

1. 玻璃瓶之有機溶劑應放在金屬之器皿內，以防止玻璃瓶破裂後溶劑流散。

2. 容量較大之溶劑瓶，應使用堅固之金屬罐。

3. 溶劑瓶、罐應放在儲櫃內，且應依標示歸定位。

4. 實驗室應有專人管理，並於門口掛置管理人員姓名、緊急連絡電話等事項。

5. 學生在使用實驗室前，應經安全衛生教育訓練，並記錄其訓練項目及內容，俾供嗣後再教育時參考

6. 應確實執行實驗室的環境整理、整頓工作，以避免類似事故發生

7. 加熱爐之上方及下方不得放置易燃性物質

現場災害調査照片



學校工作場所重大災害案例報告 22

某大學化學系實驗室儲存化學藥品之木櫃傾倒後發生火災

一、摘要：

某大學化學系實驗室於火災發生後，接著就有大量白煙冒出，由於此實驗室所進行的都為有機合成、反應實驗，因此火災發生後所導致的化學氣體味道難聞嗆鼻，所有學生立即疏散，消防隊趕到現場冒險搶救。

二、災害發生經過及現場概況：

某大學於民國 93 年 X 月 X 日中午十二時十五分許，化學系實驗室於火災發生後，接著就有大量白煙冒出，由於此實驗室所進行的都為有機合成、反應實驗，因此火災發生後所導致的化學氣體味道難聞嗆鼻，所有學生立即疏散，消防隊趕到現場冒險搶救，出動了二三十輛化學泡沫車消防車趕往救援。這間化學館二樓的實驗室，當時沒有人。災害發生於有機化學實驗室，其內有一懸定於牆壁上的儲存化學藥品木櫃（其位置描繪如圖 1 所示），因發生傾倒，致木櫃內的所有儲存化學藥品的玻璃容器掉落地面，使內裝的化學藥品混合溢散於地面。化學藥品儲存玻璃容器的仍有外包鐵罐，經過倒塌撞擊後，被壓縮變形，如圖 2 所示。在儲藥木櫃旁的地面上有四只儲存有機溶劑鐵桶如圖 3 所示，其個別容積大小約 50 公升，經過撞擊與火災加熱下，有兩只鐵桶產生爆炸，將上方的頂蓋炸燬，且四只鐵桶並分別已被炸離原本的存放位置。

三、災害原因分析：

綜合分析

1. 直接原因：儲存化學藥品之容器掉落地面造成容器破裂液體溢出，遇火源引發火災。

2. 間接原因：

不安全狀況：

(1) 儲存化學藥品的木櫃懸空釘於牆壁上，以致發生傾倒意外。

(2) 實驗室內存放過多、過量的有機溶劑及廢液，致使存放容器掉落損壞時，大量且複雜的溶劑混合，產生可燃性氣、液環境，後經起火源點燃，發生火災意外。

不安全動作：

3. 基本原因：

未確實執行特定化學物質危害預防標準第三十三條，雇主使勞工從事特定化學物質之搬運或儲存時，為防止該物質之漏洩、溢出，應使用適當之容器或確實包裝，並保管該物質於一定之場所。雇主對曾使用於特定化學物質之搬運、儲存之容器或包裝，應採取不致使該物質飛散之措施；保管時應堆置於一定之場所。

四、防災對策：

1. 避免懸空或有潛在傾倒危險的藥品儲櫃設計及使用。

2. 避免堆積過多、過量的化學藥品，並使用小量體積的化學品存放容器。

3. 大學實驗室因學生眾多，致實驗室空間狹隘，每位學生所分配到的空間資源有限，因此有其本質上的危險性，為了降低化學藥品儲存容器掉落傾倒的危險，應減小化學儲存容器的體積（如使用最多不超過 500 cc 的容器），使其較易掌握、處理與分裝，並且使用固定式藥品儲存櫃，降低化學藥品儲存容器發生傾倒或破裂的危險性。

現場災害調查照片



圖 1 發生倒塌事故的化學儲裝木櫃位置牆壁



圖 2 存放於傾倒木櫃內的化學藥品外包鐵罐（疑似撞擊火花之起火源）



圖 3 位於木櫃傾倒面下方所擺置的有機溶劑儲存鐵桶

學校工作場所重大災害案例報告 23

某科大微電腦實驗室火災

一、摘要：

某科技大學微電腦實驗室突然冒出濃煙，消防警報設備鳴叫，同一時間校方人員立即通知消防單位，且同時啟動校園緊急應變措施疏散人員，現場並無人員傷亡。

二、災害發生經過及現場概況：

某科技大學於九十四年 X 月 X 日上午 11 時，某微電腦實驗室突然冒出濃煙，消防警報設備鳴叫，同一時間校方人員立即通知消防單位，且同時啟動校園緊急應變措施疏散人員，火勢於 30 分鐘後獲得撲滅，經由消防人員清理現場後證實，現場並無人員傷亡。火勢撲滅後，經消防人員清理現場證實無人傷亡，但財物損失約六百萬元左右。

三、災害原因分析：

綜合分析

1. 直接原因：電氣火災。

2. 間接原因：

不安全狀況：

(1) 電氣設備因素造成輸配電線路引燃大火。

不安全動作：

3. 基本原因：

電氣、消防管理作業欠妥。

四、防災對策：

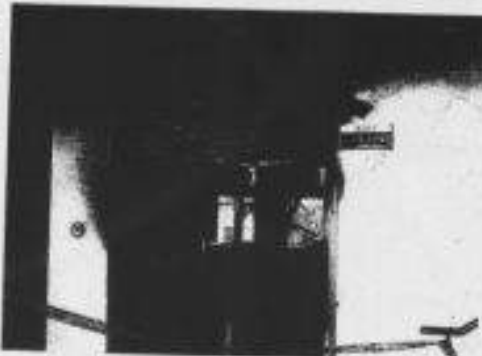
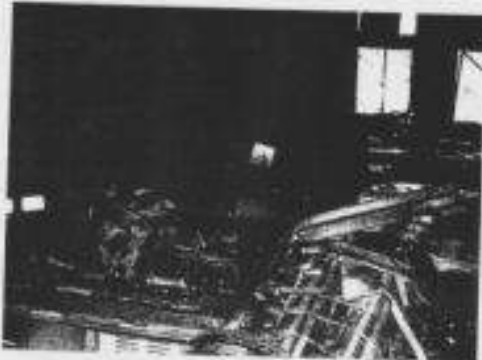
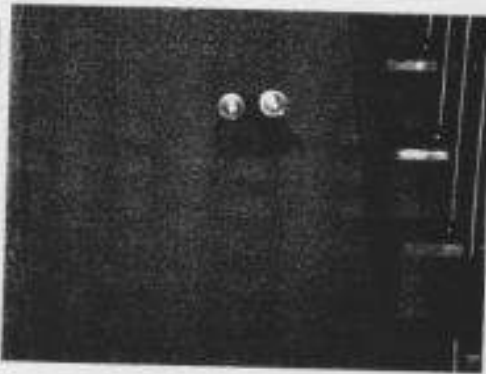
1. 電器設備定期檢查及維護。

2. 需再加強電器設備災害預防及緊急應變教育及演練。

3. 需再加強相關消防設備及訓練如滅火器要確實安檢，安全逃生門要確保暢通，不可有外物阻礙，消防滅火器要增設並更新。

現場災害調查照片

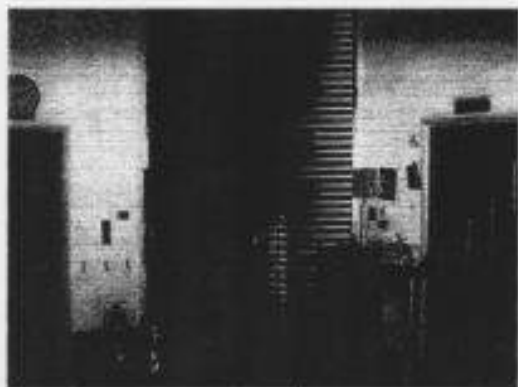
火災事故現場照片



“不”字要能正。
→ 以免误读



→ 富以插大易量(即)成电



→ 一帮 逃生门阻碍物
命

→ 存于
3 个(成)灭火器 距 超
期. 但在 D-2 矣.

學校工作場所重大災害案例報告 24

實驗室物體飛落

一、摘要：

某大學土木系所為校對新購買之「資料擷取器」(Data Logger) 從事剛性壓力機試驗，測試工作時，突然間校正鋁塊飛出並碰撞 A 人員臉頰受傷，急送醫務室急救。

二、災害發生經過及現場概況：

某大學土木系所為校對新購買之「資料擷取器」(Data Logger) (如圖一所示) 是否符合採購規格，於 2005 年 X 月 X 日從事剛性壓力機試驗。下午 2 點左右，A 人員在土木系館實驗室之剛性壓力機(如圖二所示) 準備「資料擷取器」的測試工作時，突然間校正鋁塊飛出並碰撞臉頰受傷，急送醫務室急救，經療養 5 天公傷假後。已返回上班。

三、災害原因分析：

綜合分析

1. 直接原因：鋁塊彈出造成臉傷。

2. 間接原因：

不安全狀況：

(1) 拆換連接之線夾時，兩個線夾不慎碰觸造成短路(圖一所示)，致油壓座上升將鋁塊彈出。

(2) 原廠之安全門係單片設計，致上次實驗時因安全門無法關閉，而將極限開關被綁住而失效。

不安全動作：

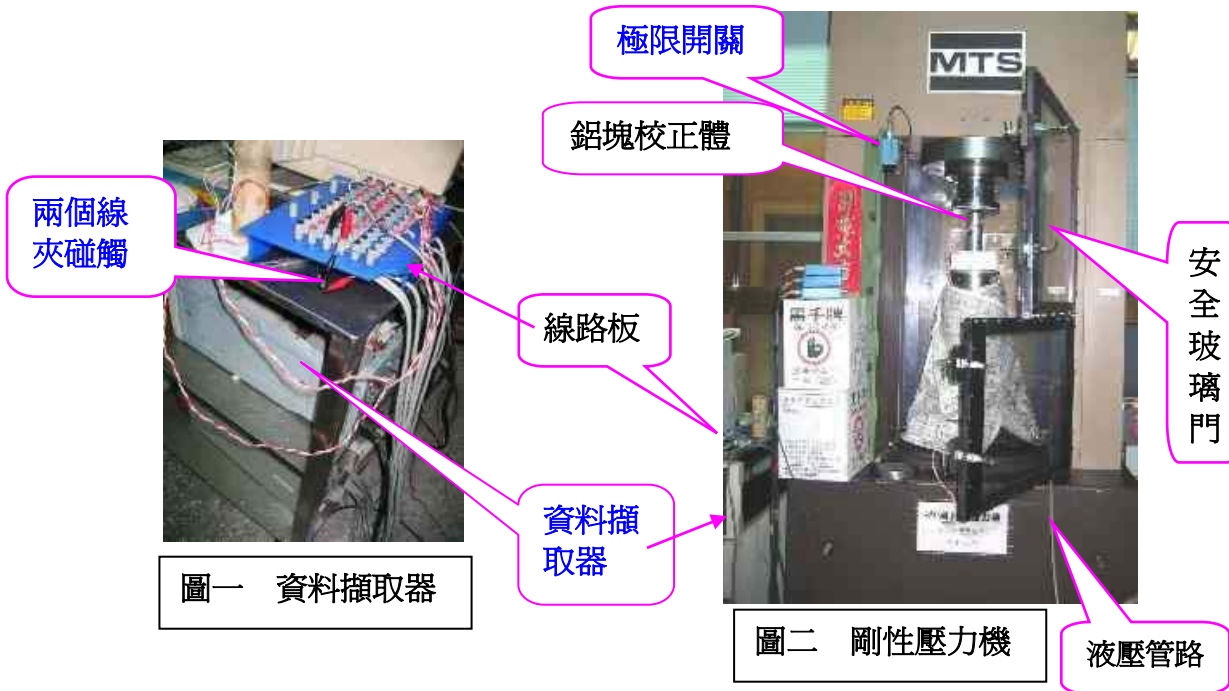
3. 基本原因：

極限開關被綁住失效，而無法發揮斷路作用。

四、防災對策：

1. 已將原來一塊之玻璃安全門分隔成上、下兩塊(圖一)，嗣後從事任何實驗時，上門必須關閉，才能使極限開關(Limit Switch)發揮安全功能，將可避免發生類似事故。

現場災害調查照片



學校工作場所重大災害案例報告 25

電氣線路著火引起火災

一、摘要：

某大學碩二學生，發現冷藏室邊燃燒火災且有濃煙竄出，由於著火處為真空泵位置，其下面墊有易燃之泡棉，燃燒速度較快，但附近之電器用品多為塑膠外殼及電線膠皮，因此濃煙較大並沿三樓與四樓間有廢用之通風管而竄向四樓，但延燒情形並不嚴重，大部分儀器僅受燻煙現象。

二、災害發生經過及現場概況：

某大學於 96 年 X 月 X 日(星期一)22 時 30 分左右，碩二 A 學生前往某實驗室欲拿冰塊時，發現冷藏室邊燃燒火災且有濃煙竄出，遂大聲喊叫，在附近二位生技所二位男同學拿取滅火器撲滅時，因濃煙太大而撤離火場，另有其他同學電話通知駐警隊，再轉報地區消防隊，經由消防隊於 X 月 X 日凌晨 12 時左右完全撲滅。由於著火處為真空泵位置，其下面墊有易燃之泡棉，燃燒速度較快，但附近之電器用品多為塑膠外殼及電線膠皮，因此濃煙較大並沿三樓與四樓間有廢用之通風管而竄向四樓，但延燒情形並不嚴重，大部分儀器僅受燻煙現象。

處理情形：

1. 由學校通報後，與該校人員連絡，於 X 月 X 日中午派員前往調查。
2. 該火災經 XX 消防隊滅火後，由消防隊自行處理火災案情報告。

三、災害原因分析：

綜合分析

1. 直接原因：電線著火引起火災。

2. 間接原因：

不安全狀況：

(1) 下列原因會引起電氣線路著火，惟可能性不高：

- A. 電線負載超過額定電流，致導線產生高熱發生火災，惟該台真空泵之電源線為原裝之電纜線，而非另外銜接。因此超載可能性不大。
- B. 電線老舊或外部絕緣破損且外物壓住，因電阻增加產生高熱發生火災，但該電源線由牆壁上之插座直接垂至地面，且旁邊並無其他器具。由此項因素產生火災之可能性不大。

(2) 電線接觸不良產生高熱引起火災之可能性較大。真空泵是直接放在地面之泡棉上，馬達轉動時會產生震動，甚且位移，若真空泵電源線與馬達引線螺絲接頭未緊密時，很可能鬆動造成接觸不良，而產生高熱之火花引燃電線膠皮，其掉落之火星再引燃真空泵下面之易燃性泡棉，迅即發生火災，幸旁邊並無大量之易燃物且即時被學生發現，未造成更大災害。

不安全動作：

3. 基本原因：

- (1) 真空未固定致發生震動或移動現象。
- (2) 電氣線路未定期檢修，導致此次火災。
- (3) 真空泵下面墊泡棉，引起擴燃現象。

四、防災對策：

1. 真空未固定致發生震動或移動現象。
2. 電線應定期實施自動檢查。
3. 真空泵下面墊泡棉，引起擴燃現象。
4. 設置自動滅火消防設備及消防警報系統，俾發生火警時能自動滅火且即時通報。
5. 定期執行環境整潔稽核，移除廢棄設施。

學校工作場所重大災害案例報告 26

某大學檢修作業感電死亡事件

一、摘要：

某大學環境資源研究管理中心，發包 XX 公司(代操作廠商)員工從事環資中心資源回收廠電漿處理系統”氣態汞去除回收設備”之檢修作業。罹災者僵直坐落在設備上，右手姿勢仍維持握著螺絲起子以鬆開熱感知器之螺絲中，C 先生直覺有異，輕拍罹災者卻感覺手部有輕微感電麻痺現象，隨即呼救並與同事將癱軟之罹災者移出現場。

二、災害發生經過及現場概況：

某大學環境資源研究管理中心，發包XX公司(代操作廠商)員工A先生(罹災者)於96年X月X日上午09:00接受B組長指示，與C先生及D先生共3人一起從事環資中心資源回收廠電漿處理系統”氣態汞去除回收設備”之檢修作業。作業中使用螺絲起子欲將管線上設置之熱感知器卸除，以便卸下設備上之管線進行維修，約於10:20同事C先生發現罹災者僵直坐落在設備上，右手姿勢仍維持握著螺絲起子以鬆開熱感知器之螺絲中，C先生直覺有異，輕拍罹災者卻感覺手部有輕微感電麻痺現象，隨即呼救並與同事將癱軟之罹災者移出現場，並由隨後抵達(推估約離事發後5分鐘以上)急救人員林XX實施CPR(已無呼吸)，後救護車於10:43抵達醫院，但不治死亡(法醫相驗證明書上直接死亡原因：電擊休克)。

處理情形：

事故發生後經該廠其他同仁搶救並進行CPR，並於同一時間10:25通知119。救護車約於10:43抵達現場後先在現場進行急救，約於10:43送往XX醫院進行搶救。於11:40分左右宣告急救無效。中心立即通報研究總中心並於11:55~12:02通報教育部環保小組。事務組蒞環資中心進行瞭解及指示後續作業。XX公司於16:05分通報XX勞動檢查所，XX勞動檢查所預計於96/12/19上午09:30蒞廠檢查。11:40~17:00XX公司配合警方、檢方及法醫進行筆錄製作及事件調查。環資中心於17:00~18:00成立事故調查小組並召開預備會議。。

三、災害原因分析：

綜合分析

1.直接原因：感電致死。

2.間接原因：

不安全狀況：

(1) 電源未斷電，電氣絕緣不良，工具(螺絲起子)絕緣性不良

不安全動作：

(1) 從事電氣器具拆除作業，未採停電管制措施(員工第一次從事此作業，不知道應先斷電，而管理階層亦未要求)。

3.基本原因：

(1) 廠方：未給員工實施安全衛生教育訓練，未見維修sop手冊，未切實評估及管制危害，勞安人員亦未依法規畫督導安全衛生事項。

(2). 校方：未監督要求包商做好安全衛生工作(危害告知及共同作業管制)。

四、防災對策：

1. 要求廠商建立掛牌及上鎖程序，當設備檢修工作時，總開關與分電盤開關應斷電、掛牌及上鎖，並提供符合安全之電氣作業手工具，以防止感電。
2. 校方需建立承包商管理程序，善盡危害告知之責任，要求廠商在施工前進行工作危害分析，提出施工安全危害預防，促使勞安人員發揮功能，並落實勞安管理工作，以管制危害。
3. 要求廠商實施勞工安全衛生必要教育訓練，以提升必要工作技能與危害意識。



現場災害調查照片



廠房內設備位置(陰暗)



設備及人員位置



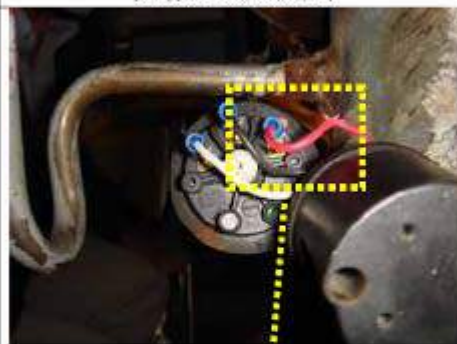
罹災者模擬位置及作業



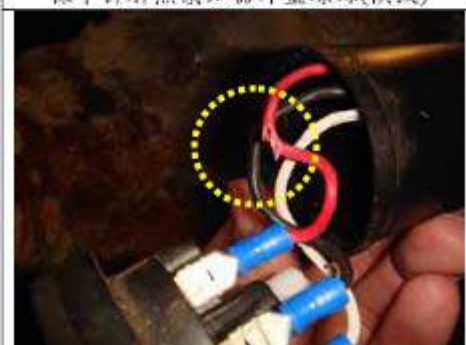
熱感知器未拆解前



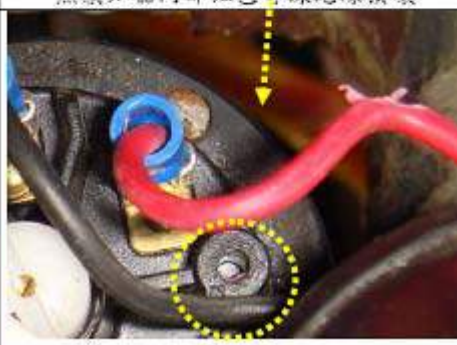
徒手拆解熱感知器外蓋螺絲(模擬)



熱感知器內部紅色導線絕緣損壞



熱感知器內部紅色導線絕緣損壞



疑似部分紅色絕緣皮殘留外蓋螺絲結合孔內

學校工作場所重大災害案例報告 27

平台鋸切割作業遭鋸片割傷事件

一、摘要：

某學院 A 同學在布景製作教室製作作業，使用平台鋸切割夾板時，以左手用木棍壓送夾板前進，在接近完成時，可能用力過大，且夾板彈起，左手往前滑動致中指及無名指瞬間被高速旋轉之鋸片割傷。

二、災害發生經過及現場概況：

某學院 A 同學於 97 年 X 月 X 日中午 12 時 10 分在 5 樓布景製作教室製作作業，約 12 時 30 分使用平台鋸切割夾板時，以左手用木棍壓送夾板前進，在接近完成時，可能用力過大，且夾板彈起，左手往前滑動致中指及無名指瞬間被高速旋轉之鋸片割傷。A 同學受傷後自行下至 4 樓由 B 同學用機車送至 XX 醫院急救及手術。至 X 月 X 日出院，並於 X 月 X 日返校上課。

處理情形：

1. 事件發生後通報系主任、任課老師及教官、導師等前往醫院探視。
2. A 同學之醫療費用除全民健康保險外尚有學生健康保險及意外險（三萬元）支付。
3. 使用實習工場時，由老師加強工作安全教育。

三、災害原因分析：

綜合分析

1. 直接原因：左手中指及無名指被鋸片割傷。

2. 間接原因：

不安全狀況：

(1) 開始切割夾板時，用手指直接壓送夾板，當切割將近完成，夾板下端靠近鋸片時，未改用木棍壓送夾板（手指未離開夾板）。

不安全動作：

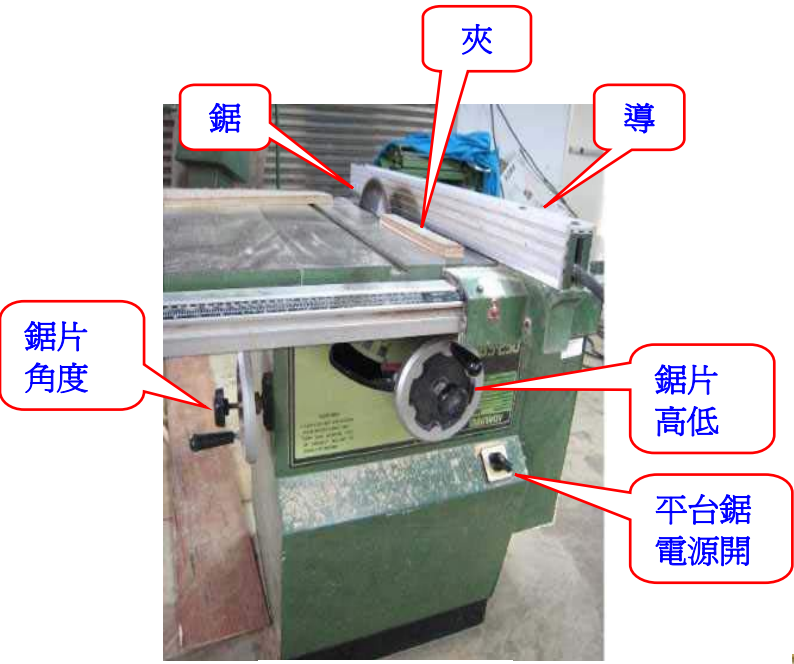
3. 基本原因：

(1) 木棍前端平滑無法壓住夾板。

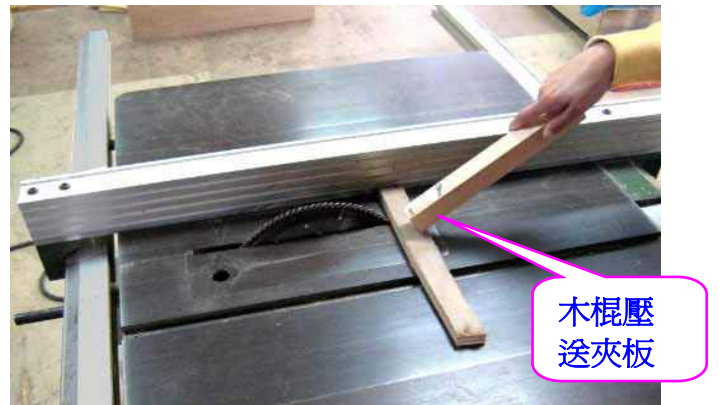
四、防災對策：

1. 平台鋸應裝防護罩。
2. 木棍前端應加裝尖銳之鐵針，俾木棍尖端可用力壓住夾板，可避免夾板彈跳情形。
3. 木工用圓盤鋸應加反撥裝置。
4. 加強學生使用實習工場機具安全操作觀念
5. 訂定各種機具使用安全工作守則，並要求學生確實遵守。
6. 任何時間使用圓盤鋸時，要有任課老師或相關技士在旁輔導。
7. 任課教師於教學前確實加強學生安全衛生教育訓練並留有紀錄。
8. 任課教師要求學生確實佩戴使用個人防護具(如安全眼鏡、面罩…)
9. 應建立機械安全防護程序，確認在機械買進時安全防護均已裝置，每次使用前確認所有的危害點之安全防護有無被移除。

現場災害調查照片



圖一 平台鋸



圖二 工作示意



圖三 平台鋸防護參考照片(非屬本案例)

學校工作場所重大災害案例報告 28

接電不當導致插座溶化燃燒造成火燄事件

一、摘要：

某高級中學綜合科一孝 A 學生下午於實習工廠上課操作時，疑因電路電阻過大，引發插座(220V)溶化燃燒，造成火燄，時間持續 3-5 秒。因此造成雙手皮膚 2-3 度灼傷。

二、災害發生經過及現場概況：

某高級中學綜合科一孝 A 學生於 X 月 X 日下午於實習工廠上課操作時，疑因電路電阻過大，引發插座(220V)溶化燃燒，造成火燄，時間持續 3-5 秒。A 學生雙手因此造成皮膚 2-3 度灼傷。現場除毀損之插座外(圖 1 及圖 2)，並無其他之損失。現場之線路無熔絲開關於事故時並未跳脫，且開關箱未設隔板及電路標示。

處理情形：

1. 事故發生後，由任課老師通報學務處，並立即將該生送往醫院治療。並藉校安中心呈報。
2. 事故發生後，經詢問罹災學生及堪查事故現場設備損毀情形，校方除暫停該實習場所之使用外，亦同步進行原因分析。
3. 本學會於 X 月 X 日接獲環保小組通知後，於 X 月 X 日上午派員赴該校進行了解。

三、災害原因分析：

綜合分析

1. 直接原因：電氣火災。

2. 間接原因：

不安全狀況：

- (1) 學生直接使用電線裸露端進行接電，致電阻增大。
- (2) 電線非單一粗銅線，為多股細銅線型式，直接將電線裸露端插入插座接電使用，重複使用多次後有部分細銅線斷裂於插座內(拆開之插座內有細銅線存在)，可能再次使用時發生短路現象，引發插座(220V)溶化燃燒，造成火燄。
- (3) 插座雖有檢驗合格標識，但似有設計不佳之處(銅片無防止偏轉固定卡座)。

不安全動作：

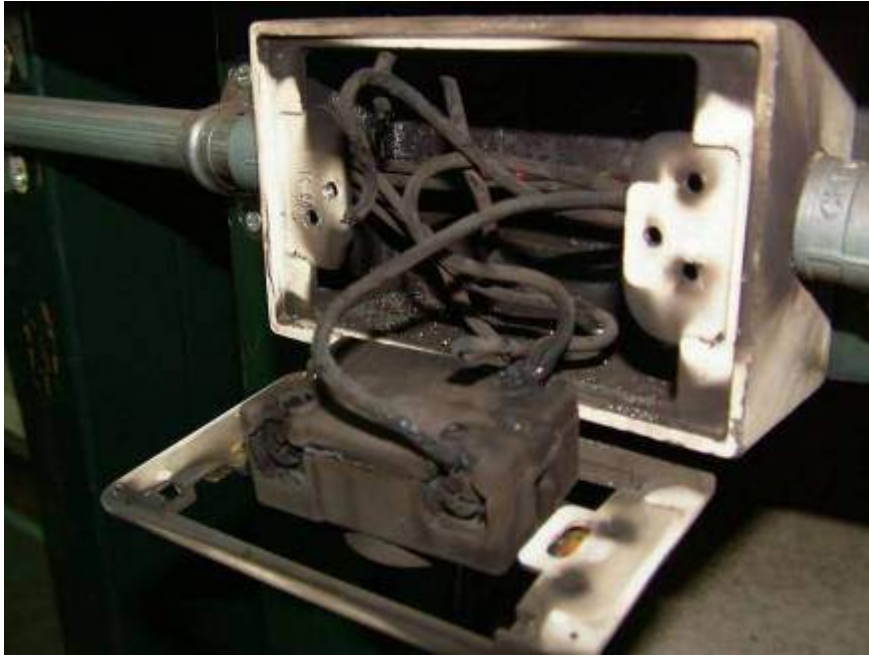
3. 基本原因：

- (1) 疑因設備耗電量大，且因插座端電阻過大，引發高熱，而造成插座熔毀起火。

四、防災對策：

1. 電線及插座應定期實施自動檢查。
2. 應禁止學生直接使用電線裸露端進行接電，以免產生細銅線斷裂於插座內。
3. 應全面檢修電氣設施，對於設計不佳之插座應立即更換。
4. 應全面清查實習設備之耗電功率與迴路負載
5. 學生在進行實驗實習前，應經安全衛生教育訓練，並記錄其訓練項目及內容。

現場災害調查照片



學校工作場所重大災害案例報告 29

氣體壓力實驗導致保特瓶破裂傷害事件

一、摘要：

某實驗高級中學 A 老師曾在課堂上以市售飲料之空保特瓶（PET—聚乙稀對苯二甲酸酯）內裝入少量水，再將乾冰放入水中，再於瓶口塞住橡膠塊，當乾冰產生之氣體壓力逐漸增加後，將橡膠塊噴出之實驗。

二、災害發生經過及現場概況：

某實驗高級中學 A 老師曾在課堂上以市售飲料之空保特瓶（PET—聚乙稀對苯二甲酸酯）內裝入少量水，再將乾冰放入水中，再於瓶口塞住橡膠塊，當乾冰產生之氣體壓力逐漸增加後，將橡膠塊噴出之實驗。97 年 X 月 X 日 15 時 30 分 A 老師自行在物理實驗室進行乾冰壓力對保特瓶破裂情形研究。

- (1) 首先將市售飲料之空保特瓶內裝入 200cc 水，再將數粒之乾冰從瓶口投入水中，乾冰即沉入瓶底，再將瓶蓋旋入，放倒於桌面後手鬆開。（如圖一所示）
- (2) 因瓶蓋未旋緊，導致乾冰之氣體從瓶口逸出。（如圖二所示）
- (3) 依據 A 老師敘述：A 老師半蹲用雙手欲再將瓶蓋旋緊時，突然瓶底爆裂，其氣體除向前方噴出外，並噴向後方（如圖三所示），A 老師因有戴眼鏡，但高壓之空氣仍噴向嘴部，致嘴唇受傷，及門牙脫落事故。

處理情形：

1. 本學會獲知環保小組通報後，與該校人員連絡，於 7 月 25 日派員前往調查。

三、災害原因分析：

綜合分析

1. 直接原因：氣體從瓶底噴出後，在桌上之保特瓶彈起，氣體壓力四射，高壓空氣噴傷 A 老師嘴唇，再射到門牙，致二顆門牙震落。
2. 間接原因：
不安全狀況：
 - (1) 當乾冰放入保特瓶後，未旋緊瓶蓋致氣體逸出，當 A 老師再度靠近桌面時發生氣爆。
3. 基本原因：
 - (1) 保特瓶四周未用堅固物防護，以免高壓氣體或保特瓶噴射造成傷害（如木板、鐵板等材料）。
 - (2) A 老師未使用防護面護罩保護。

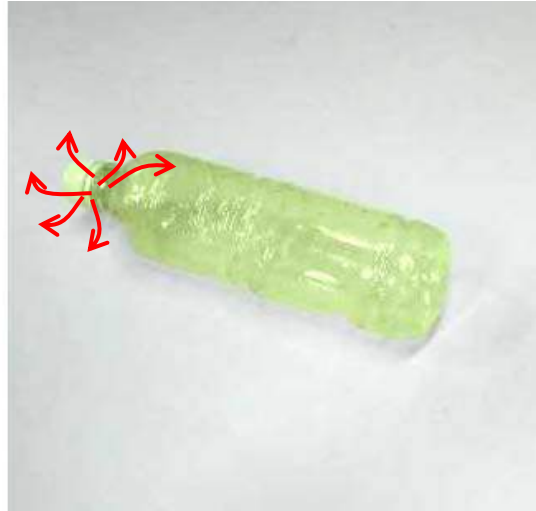
四、防災對策：

1. A 老師做乾冰對保特瓶破裂之實驗，預計有氣體噴出，但低估壓力之威力，宜加強安全衛生教育訓練。
2. 做任何實驗均應使用個人防護具，以確保人員安全。
3. 嗣後做實驗時應先執行工作安全分析並研訂書面安全標準作業程序。

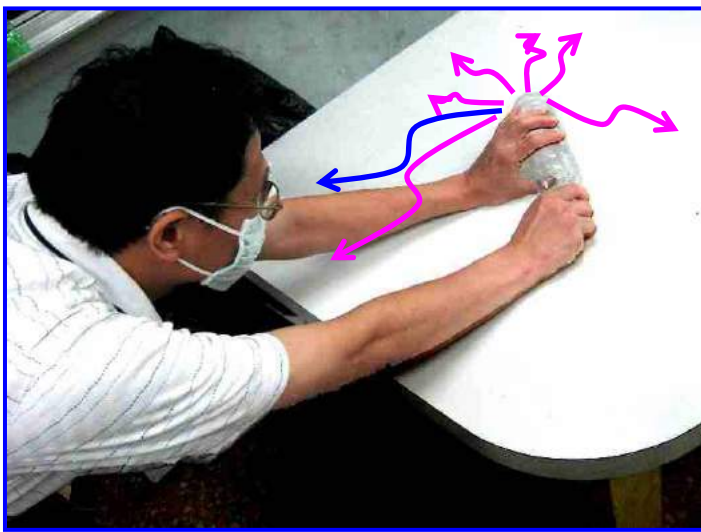
現場災害調查照片



圖一
保特瓶裝入水及乾冰後放回桌面



圖二 瓶蓋處氣體逸出



圖三 保特瓶底部破裂氣體擴散



圖四 實驗桌全景

學校工作場所重大災害案例報告 30

動作錯誤導致手被車刀割傷事件

一、摘要：

某高工 A 學生在上車床實習課時，因為需要調整車刀角度，在旋轉螺絲時，導致手被車刀割傷。

二、災害發生經過及現場概況：

某高工 97.X.X 下午 1:20 建教班新生機械甲班 A 學生在上車床實習課時，因為需要調整車刀角度，在旋轉螺絲時，螺絲鬆開時因出力太大，順著旋轉方向手不慎碰到車刀，導致手被車刀割傷。傷口長約 1 公分，深 0.2 公分。

處理情形：

1. 13:23 送學生至健康中心初步處理，因校方護理人員請假，13:30 由教官室通知救護車送學生至 XX 處理傷口。
2. 13:30 由教官室通知家長至醫院。15:40 由家長帶回返家休息。

三、災害原因分析：

綜合分析

1. 直接原因：手碰到銳利車刀。

2. 間接原因：

不安全狀況：

(4) 新生操作不熟練，鬆開螺絲動作錯誤，不應以用力旋轉方式，應以瞬間拍打方式鬆開螺絲，才不會導致手會順勢撞上車刀。

不安全動作：

3. 基本原因：

(1) 現場車床未有操作之 SOP，且學生未學習正確操作方式。

四、防災對策：

1. 應製作所有機械設備操作之 SOP。
2. 該科應加強學生的安全衛生教育訓練。
3. 部分設備都無裝設緊急制動裝置，應儘速裝設。
4. 建議該校健康中心應製作傷害統計分析表，統計每學期學生受傷情形及那類課程較多傷害，改善該校安全衛生教育訓練疏忽部分。

現場災害調查照片



螺絲鉸手的位置



不同角度螺絲鉸手的位置



正確鬆開螺絲鉸手方式

學校工作場所重大災害案例報告 31

手臂被槳式攪拌器捲入受傷事件

一、摘要：

某高級中學授課老師於烘焙教室為學生示範講解槳式攪拌器攪拌勾之裝卸方法，同學擅自玩弄槳式攪拌器，並私自啟動電源，至發生手指及手臂受傷事故，同學發現時幫忙關閉電源，並通知老師緊急處理。

二、災害發生經過及現場概況：

某高級中學 97.X.X 上午 9 時 30 分許，授課老師於烘焙教室(為實習場所) 為烘焙一甲學生示範講解槳式攪拌器攪拌勾之裝卸方法，並告知須按照一個指令一個動作之方式來操作，然後將學生分為七組，每組每一人輪流演練給老師看。

A 同學擅自至第八組玩弄槳式攪拌器，並私自啟動電源，至發生手指及手臂受傷事故，同學發現時幫忙關閉電源，並通知老師緊急處理。

處理情形：

- 1、9 時 32 分左右，B 教官獲知 A 同學於烘焙教室發生事故，立即連絡總務處派車將患者送醫，並隨即向生輔組長報告，且請導師聯繫家長，並於 9 時 50 分左右將此事報告校長及學務主任。
- 2、10 時 40 分許，導師在醫院回報，家長已到醫院處理，經醫生診斷 A 同學左手小臂及手指骨折，需開刀接合並住院治療。
- 3、14 時 20 分左右，校長及餐飲科主任、生輔組長一起到醫院探視黃生並慰問家屬。
- 4、繼續由教官會同導師協助 A 同學辦理學生平安保險事宜。
- 5、開刀後，恢復情形良好，X 月 X 日~X 月 X 日院方已通知家屬可出院靜養。

三、災害原因分析：

綜合分析

1.直接原因：被旋轉中之攪拌器捲入。

2.間接原因：

不安全狀況：

(1) 槳式攪拌器外缸上部未設置安全護罩(網)及電源連鎖設計，見圖一。

不安全動作：

(1) 學生未依指示，擅自玩弄攪拌器，並私自啟動電源。

3.基本原因：

(1) 實驗室安全衛生教育工作未落實。

(2) 槳式攪拌器安全設計不佳。

四、防災對策：

1. 要落實實驗室安全衛生教育工作。
2. 對每一實作單元，尤其是使用危險機械或設備者，要建立標準操作程序。除了要在實作前做示範講解外，並要要求學生確實遵守。
3. 該校烘焙教室內所有之槳式攪拌器應加裝互鎖式安全護罩(網)(如圖二、圖三)，如此則當安全護罩未妥善關閉時，則無法開啟電源，也就不會發生被捲之意外。

現場災害調查照片



圖一



圖二



圖三

學校工作場所重大災害案例報告 32

手與圓盤鋸之鋸齒接觸導致切割傷害事件

一、摘要：

某大學建築系木工房(實習室)，於災害發生當日下午，該系內一名一年級學生施作“材料與創作”作業，在木工房(實習室)操作未設鋸齒接觸預防裝置及反撥預防裝置之圓盤鋸而發生事故。

二、災害發生經過及現場概況：

某大學於 94 年 X 月 X 日 15 時 50，災害現場位於該校建築系木工房(實習室)，該木工房內放置兩座木材加工用圓盤鋸(table saws)及幾座桌上型砂磨機，其中一座圓盤鋸設有鋸齒接觸預防裝置及反撥預防裝置(如附圖三)，但因桌面比較小，如需加工之木材面積較大時，則使用困難，致使學生需使用隔壁的另一座可作業面積較大之圓盤鋸(但該具圓盤鋸並未設置鋸齒接觸預防裝置及反撥預防裝置(如附圖一)。據該校建築系助教表示：94 年 X 月 X 日下午系內一年級 A 學生施作“材料與創作”作業，在木工房(實習室)操作未設鋸齒接觸預防裝置及反撥預防裝置之圓盤鋸(發生事故之圓盤鋸，如附圖一)，該生將預加工用之木材直接放置於進料推盤(如附圖二)，直接以徒手推動木材(進料時推盤不動)進行木材加工作業，約 15 時 50 分該學生右手與圓盤鋸之鋸齒接觸導致切割傷害，傷到拇指第三骨節。事故發生後，校方立刻請救護車於 94 年 X 月 X 日 16 時 10 許將學生送至榮民總醫院，經緊急急救處理，因榮總開刀房無空房，於 17 時 30 分許，由該校建築系老師轉送其他綜合醫院，18 時 30 分許進開刀房，當日約 20 時 30 手術完成後轉入一般病房，11 月 17 日 9 時 30 分許進行植皮手術，目前可利用食指與中指夾輕物，右手拇指仍在復原中；另校方亦向學生家長說明處理情形。該校安環中心已將該設備封存，禁止使用。

三、災害原因分析：

綜合分析

1.直接原因：被木材加工用圓盤鋸鋸齒割傷。

2.間接原因：

不安全狀況：

(1) 木材加工用圓盤鋸未設置鋸齒接觸預防裝置。

(2) 木材加工用圓盤鋸未設置反撥預防裝置。

不安全動作：

(1) 直接以徒手推動物料，未使用手工具輔助。

3.基本原因：

(1) 安全衛生工作守則未落實執行(該校稱針對新生均實施安衛教育，並經測驗合格)。

(2) 安全意識不足。

(3) 精神不集中(該生因趕交作業，前日只睡眠約 3 小時)。

(4) 該生進行操作時，並未有老師或其他人員在場監督。

四、防災對策：

1. 對於校內實習工廠所使用之木材加工用圓盤鋸應設鋸齒接觸預防裝置及反撥預防裝置。
2. 對於未設鋸齒接觸預防裝置及反撥預防裝置之木材加工圓盤鋸，應規定不得使用，並將電源拆除。
3. 針對各種實驗室、試驗室、實習工廠等使用之機械設備，確實訂定具體可行之工作守則，落實實施。
4. 實習工作場所應選購型式檢定合格之機械器具，並視需要使用手工具加以輔助。
5. 實習工作場所需派駐監督人員，監看操作人員是否遵守機械器具使用程序、作業標準，避免事故發生。

現場災害調查照片



發生事故之圓盤鋸，未設鋸齒接觸預防裝置及反撥預防裝置



發生事故之圓盤鋸，仿當時學生作業之情形，以右手壓住木材往前推，但未確實使用進料推盤。

進料推盤



木材加工用圓盤鋸設有鋸齒接觸預防裝置及反撥預防裝置



木材加工用圓盤鋸設有鋸齒接觸預防裝置及反撥預防裝置

學校工作場所重大災害案例報告 33

紫外線過度暴露傷害事件

一、摘要：

某國民小學校外舞團經申請使用該校已停止使用之「舊廚房」作為太鼓練習場地。練習完後團員陸續離開，有部份家長和小孩感覺眼睛不適、皮膚刺痛、呼吸不順暢等感覺。

二、災害發生經過及現場概況：

某國民小學於2006年X月X日08:00校外舞團經申請審核後進入校園，使用該校已停止使用之「舊廚房」作為太鼓練習場地。中午團員於舊廚房內用餐，內容有煎餃、水煎包、麵線...等。13:30-15:00團員陸續離開，有部份家長和小孩感覺眼睛不適、皮膚刺痛、呼吸不順暢等感覺。經眾人橫向聯繫後，發覺大家似有相同症狀，大部份人即向馬偕醫院掛急診。輕者經醫師診治後，先行離開；重者則繼續留至醫院治療。

三、災害原因分析：

綜合分析：事件原朝向室內空氣污染(化學物質或微生物)方向調查，但考慮場地特性及部分檢測結果，佐以人員症狀(眼睛不適、皮膚刺痛，且後續發現當時皮膚未覆衣物部分有泛紅及脫皮現象)研判，應為紫外線暴露所致，而使用者亦敘述有開啟紫外線殺菌燈，因而提供更充分之證據，證明此一推論。而有部分使用者有呼吸不順暢之症狀，因此判斷可能暴露於因紫外線產生之臭氧所致，但仍須進一步之檢測與評估。

1.直接原因：紫外線過度暴露(疑似)。

2.間接原因：

不安全狀況：

(1)管理者危害認知不足(該校學生社團先前曾至該場所作較短時間之使用，部分學童呈現輕微眼睛及皮膚症狀)。

(2)場所危害標示不良(未設立警告標示)。

(3)場所危害管制不良(電氣開關箱未有明確標示，由使用者自行開關)。

不安全動作：

3.基本原因：

使用者為貪圖方便，未使用個別電燈開關，而使用總開關開燈，加上電氣開關箱未標示清楚，因此，紫外線殺菌燈總開關一併被開啟。

四、防災對策：

1. 強化師生校園危害認知能力。

2. 加強場所之危害管制(加貼危害標示與電器箱中隔板，並於隔板上清楚標示電氣開關箱之控制項目)。

3. 紫外光線燈具建議另設開關箱且上鎖並標示，以避免誤啟動，燈具及其設置場所亦應加以標示。

4. 制定場所使用規範與警急處理機制，並妥善監督，避免使用者不當操作。

現場災害調查照片



學校工作場所重大災害案例報告 34

某國立大學實驗室火災報告書

一、摘要：

某大學有學生發現綜合二館 X 實驗室外之冷氣機位置有濃煙竄出且警鈴啟動，但因實驗室門上鎖無法進入，俟消防隊前來打破玻璃門窗並佈水線經 10 分鐘後將火撲滅。

二、災害發生經過及現場概況：

某大學於 95 年 X 月 X 日 12 時 40 分左右，有學生發現綜合二館 X 實驗室外之冷氣機位置有濃煙竄出且警鈴啟動，學生立即通知向學校警衛隊，警衛人員通知總務處之事務組與環安組前往查看，同時部分同學持滅火器要滅火時，因實驗室門上鎖無法進入，俟消防隊前來打破玻璃門窗並佈水線經 10 分鐘後將火撲滅。X 實驗室為光電所之奈米薄膜與製程實驗，因及時發現火災，且即時撲滅，僅燒燬一台冷氣機、線路及鐵櫃內之文件，大約損失 5 萬餘元。該實驗室增加冷氣機及儀器設備時，原配置之電線無法使用，而另行重新配置插座及電源線，致無熔絲等電氣開關裸露於空氣中。

處理情形：

1. 經由媒體獲得消息後，與該校人員連絡，於 X 月 X 日上午派員前往調查。
2. 該火災經基隆市政府消防隊滅火後，由消防隊自行處理火災案情報告。
3. 現場毀損及廢污由學校清除處理。

三、災害原因分析：

綜合分析：

依現場資料及目擊同學敘述，推測發生火災原因如下：因 X 月 X 日為星期日，實驗室無人使用，在未使用電器機具時仍發生火災，可能的因素為無熔絲開關之裸露電線接頭（如圖二），長久以來有灰塵或鹽分附著，致接頭處電阻增加，而著火後之火花掉落在下方之濾網，再經燃燒之濃煙竄出冷氣機外面，經即時發現幸未釀成大火。

1. 直接原因：電氣開關著火引起火災。

2. 間接原因：

不安全狀況：

- (1) 電氣開關長期使用後，可能有灰塵或鹽分附著，因未清除致電線接頭之電阻增加產生火花。
- (2) 電氣線路下方堆積濾網等易燃物，致掉落之火花引燃火災。

不安全動作：

3. 基本原因：

- (1) 該實驗室電氣設備逐漸增加，其電氣開關並未設置於電器箱內，為臨時之接線方式，非密閉式。
- (2) 電器開關至於冷氣下方，極易因冷氣設備所產生之冷凝水滴落造成短路，造成人員感電或無熔絲開關故障。
- (3) 總電流負荷並未於每次增加設備時，重新測定是否過負載。

四、防災對策：

1. 無熔絲等電氣開關宜用鐵盒保護蓋，減少灰塵或鹽分等附著或侵蝕，防止短路過熱著火之情事。
2. 電器開關至於冷氣下方，極易因冷氣設備所產生之冷凝水滴落造成短路，於該類似隻潮濕場所與位置應加裝漏電斷路器。
3. 電線應定期實施自動檢查。
4. 電氣線路之下方不可放置易燃物品，以免電氣著火時，產生擴燃現象。
5. 實驗室應設置自動灑水消防設備，俾發生火警時能達到自動滅火效果。
6. 實驗室除管理人外，應交付代理人實驗場所進出口之鑰匙，以避免無門可入之窘境。

現場災害調查照片

綜合二館 1 樓光電所 101 實驗室火災照片 2



冷氣機及冷氣機下方開關燒燬情形



開關下方開關電線燒燬情形

綜合二館 1 樓光電所 101 實驗室火災照片 1



櫃子燒燬情形



窗戶燒燬情形





圖一 內牆電氣線路配置情形



圖二 無熔絲開關圖

學校工作場所重大災害案例報告 35

攪拌器偏心軸扭轉撕裂斷手指事件

一、摘要：

某國中技藝班餐飲科課程。老師已交代除烤爐外不可觸動其器具。同組 A 同學聽到 B 同學大喊他的姓名，便看到同學手與攪拌器纏在一起。A 同學立即關閉電源，並通知老師。

二、災害發生經過及現場概況：

某國中技藝班於災害發生上午四節課均為餐飲科課程。10:20-11:00 該組操作披薩烘烤(為半成品)，老師已交代除烤爐外不可觸動其器具。同組 A 同學於 11:06 聽到 B 同學大喊他的姓名，便看到同學手與攪拌器纏在一起。A 同學立即關閉電源，並通知老師。上課 C 老師帶其他同學在中餐教室煮珍珠奶茶。C 老師立即請同學通知教官處理。D 教官到達現場協助將同學衣物剪開，並請 C 老師立即通知救護車、家長及所屬國中。將同學衣物剪開並找尋斷裂拇指。救護車到達，將受傷同學、斷裂拇指(用冰塊包好)送至小港醫院處理(家長趕到，隨車前往)。向校長報告，並請學務主任、輔導主任前往慰問。

處理情形：

D 教官到達現場協助將同學衣物剪開，並請 C 龔老師立即通知救護車、家長、所屬國中、學務主任。將同學衣物剪開並找尋斷裂拇指。救護車到達，將受傷同學、斷裂拇指(用冰塊包好)送至小港醫院處理(家長趕到，隨車前往)。向校長報告，並請學務主任、輔導主任前往慰問。

三、災害原因分析：

綜合分析

1.直接原因：被轉動中攪拌器偏心軸扭轉撕裂斷手指。

2.間接原因：

不安全狀況：

- (1) 未使用之攪拌器電源未關斷。
- (2) 攪拌器未加裝護網及電源連鎖等安全裝置。
- (3) 攪拌器未裝置緊急制動開關。

不安全動作：

- (1) 開啟攪拌器且手握其偏心軸及戴用棉紗手套。
- (2) 攪拌器開動時將手伸入攪拌器內。
- (3) 學生操作現場無監督人員。

3.基本原因：

- (1) 未接受安全教育訓練。
- (2) 指導實習教師未在現場督導管理(註：教師在另一實習教室指導學生)。

四、防災對策：

1. 建議學校編制實習助教，落實一實習教程由一教師或助教督導管理。
2. 電源開關可依現場設備予以分類，對於該課程中未使用之電器設備，電源應可關斷，電源箱並應上鎖，避免學生誤觸誤啟動。
3. 於攪拌器上裝置護網等安全裝置與緊急制動開關。

現場災害調查照片



無防護設施

學校工作場所重大災害案例報告 36

電線之線路發生火災事件

一、摘要：

某大學學校校警隊接獲學生通報：在綜合教室及第一活動中心間發生火警。即啟動火警通報系統聯絡相關人員到場處理。

二、災害發生經過及現場概況：

某大學於 95 年 X 月 X 日上午 9 時 57 分學校校警隊接獲學生通報：在綜合教室及第一活動中心間發生火警。即啟動火警通報系統聯絡相關人員到場處理。北市消防隊亦派出 22 部消防車到場支援，並於 10 時 40 分控制火勢。12 時 15 分發現天花板仍有火花，再請消防隊到現場協助處理。

處理情形：

學校於火警發生後立即啟動火警通報系統聯絡相關人員到場處理，並通知北市消防隊派出消防車到場支援，學校學務長於當日下午親至火場視察。本學會獲知消息後，與該校人員連絡，於 10 月 24 日下午隨即派員前往進行初步調查

三、災害原因分析：

綜合分析：依現場資料及同學敘述，初步推測發生火災原因如下

1. 直接原因：火災。

2. 間接原因：初步排除為人為縱火

不安全狀況：

(1) 電氣線路長期使用後，致電線之線路老化發生火災。

(2) 電氣線路可能被其他物體長期壓住，致線路電阻增加而發生火災。

不安全動作：

3. 基本原因：電氣線路未定期檢修更換。

四、防災對策：

1. 該場所係由舊禮堂改用，若改為研究室後其電氣設備逐漸增加，應考量原來電氣線路負荷，使其不致超過負荷容量。

2. 電線應定期實施自動檢查。

3. 對於舊有電氣線路，應即檢修，其線路配置必須依照電氣法規辦理。

4. 電氣線路不可被物品壓住，以免產生電阻過大情形。

5. 電氣物品不可超負荷使用。

6. 電氣線路應實施環境整理、整頓工作，以避免類似事故發生。

7. 應設置自動消防設備，俾發生火警時能達到自動滅火效果。

現場災害調查照片



災害發生場所外觀：
建築 XXX 研究所研究
室，位於校內綜合教室與
學生活動中心之間，為一
具有地下室(供學生社團
辦公室用途)之建築，內部
裝潢多為木製建材。







禮堂內電源開關



禮堂內遭燒毀之音響操作設備

學校工作場所重大災害案例報告 37

攪拌機夾傷拇指事件

一、摘要：

某大學動物科學系，於水禽飼養室操作飼料混合之攪拌機，在攪拌機未停機狀態下徒手伸入進行清理工作，不慎被攪拌軸夾傷右手拇指尾端。

二、災害發生經過及現場概況：

某大學動物科學系大三 A 同學 23：50 左右，於水禽飼養室操作飼料混合之攪拌機，在攪拌機未停機狀態下徒手伸入進行清理工作，不慎被攪拌軸夾傷右手拇指尾端。經同學即刻送醫並通知教官、導師、家長及指導教授，傷者經醫院診治後，已由家長領回休養。

處理情形：

A 生於 X 月 X 日夜 11 時左右受傷後，由同學送嘉義聖馬爾定醫院急診。執勤教官接獲同學通報後，詳詢狀況並通知導師、家長及指導教授，於 X 月 X 日下午 4：40 與陳生連絡，A 生表示其右手拇指有撕裂傷，骨頭部分有些裂痕，經醫診治療，A 生已隨其母返台北療養(註：11/2 日現場查訪時，陳生已返校上課，目前情況良好)。

三、災害原因分析：

綜合分析

1. 直接原因：右手拇指尾端被攪拌桶中之攪拌軸夾傷。

2. 間接原因：

不安全狀況：

(1) 攪拌機未加自動連鎖之安全覆蓋，致在未停機狀況下，操作者之手可以伸入攪拌機內。

不安全動作：

(1) 未遵守停機後手才可伸入之安全指示。

3. 基本原因：

在進入實驗室前校方雖有施予基本之安全衛生訓練，且有攪拌機之安全操作手冊及標示，但學生並未加以重視及遵行，致生事端。

四、防災對策：

1. 再強化實驗室安全衛生管理工作。
2. 攪拌機要加裝自動連鎖之安全覆蓋，使其在未將蓋子蓋好前無法啟動。
3. 飼料混合攪拌機常會用到水，故應加裝漏電斷路器。
4. 安全操作方法之指示，宜重新製作，並使之更為醒目。
5. 有關學生在課餘時間使用危險機械設備(如本案)應訂一管理辦法。
6. 校方如有與上述相似之設備，宜擬訂相似防範措施。

現場災害調查照片



飼料混合機



飼料混合機操作說明

學校工作場所重大災害案例報告 38

鏡框夾傷事件

一、摘要：

某學院化妝品應用系專業教室教授彩妝課程，學生欲將桌上之整容鏡收入桌內時，因左手抓住鏡框(如圖一所示)緩慢放下之際，左手無名指被桌上之鐵框夾傷。

二、災害發生經過及現場概況：

某學院 A 生於 95 年 X 月 X 日上午 9 時 50 分在化妝品應用系專業教室上彩妝課程，欲將桌上之整容鏡收入桌內時，因左手抓住鏡框(如圖一所示)緩慢放下之際，左手無名指被桌上之鐵框夾傷。A 生受傷後即至衛保組處理，並急送署立基隆醫院急救。已返回上課。

處理情形：

本學會獲知環保小組通報後，與該校人員連絡，於 X 月 X 日派員前往調查。該案發生後，加強學生安全衛生教育。

三、災害原因分析：

綜合分析：依現場設備及呂奕羚同學之敘述，推測發生災害原因如下

1.直接原因：整容鏡放下時左手無名指夾傷。

2.間接原因：

不安全狀況：

(1) 整容鏡把手位置較低與支點距離較短不易控制重量，用單手操作易被夾。

不安全動作：

3.基本原因：

整容鏡收取方式之施力點位置設計不佳。

四、防災對策：

1. 規定學生收入整容鏡時，應抓住鏡把部位如可避免發生類似事故。

2. 整容鏡收納時，可設計油壓方式使其緩慢落下，並於收納處標示危害並加裝防夾傷之裝置，例如泡棉、軟墊等。

現場災害調查照片



圖一整容鏡

學校工作場所重大災害案例報告 39

某女中化學實驗銀鏡反應爆裂災害事件

一、摘要：

某女中在基礎化學實驗室進行配製多倫試液，並由老師從旁指導，以準備參加明年科學展作品。A 同學手拿之玻璃燒杯爆裂後，其溶液噴及右眼睛造成灼傷。師生們立即用沖眼器清水沖洗，並緊急送往醫院急救。

二、災害發生經過及現場概況：

某女中 2 年 10 班 3 名學生於 95 年 X 月 X 日上午在基礎化學實驗室（如圖一）進行配製多倫試液，並由老師從旁指導（如圖二），以準備參加明年科學展作品。

第一次以硝酸銀(0.6M-10mL)、氫氧化鈉(2.5M-6mL)、氨水(2M-8mL)做試驗時因效果不是很好，第二次做試驗時將其濃度提高為硝酸銀(2.4M-10mL)、氫氧化鈉(10M-6mL)、氨水(8M-8mL)等摻入燒杯，發現有沈澱物，嘗試以玻璃棒攪拌化學溶液，瞬間發生燒杯破裂，A 同學被溶液傷及眼睛，師生們立即用沖眼器清水沖洗，並緊急送往醫院急救後，醫生發現右眼局部灼傷，視力暫時受到影響，需住院觀護治療。

處理情形：

駐區督學、校長和相關人員於 X 月 X 日上午赴醫院慰問受傷同學並到實驗室勘查，了解事件經過。目前學校已責成輔導室作後續心理輔導，自然科領域教師召開教學研討會檢討改進。

三、災害原因分析：

綜合分析：依現場設備及指導老師之敘述，推測發生災害原因如下

1. 直接原因：A 同學手拿之玻璃燒杯爆裂後，其溶液噴及右眼睛造成灼傷。

2. 間接原因：

不安全狀況：

(1) 可能是用玻璃棒攪拌化學溶液，壓擠尚未溶解之沉澱物發生爆炸。（沉澱物可能包含氧化銀及氮化銀，會產生爆炸，國外已有多起事件）。

(2) 製作有爆炸可能之藥劑，未依規定配戴護目鏡

(3) 加入之氨水不足會導致氮化銀形成，且沉澱物不會完全溶解。

$3\text{Ag}_2\text{O} + 2\text{NH}_3(\text{aq}) \rightarrow 2\text{Ag}_3\text{N} + 5\text{H}_2\text{O}$ ；配製多倫試劑時需加過量的氨水（4 莫耳以上的氨對 1 莫耳的銀），氧化銀溶解，形成澄清的氫氧化二氨銀：

$3\text{Ag}_2\text{O} + 12\text{NH}_3 + 3\text{H}_2\text{O} \rightarrow 6\text{Ag}(\text{NH}_3)_2\text{OH}$ （根據該生敘述之劑量，氨水對銀的莫耳數比未達 4 倍以上）

(4) 與一般配製多倫試劑時之步驟、化學試劑比例及濃度有差異，通常以 2ml, 5% AgNO_3 加入 1 滴 10%（或 0.5ml, 5%） NaOH 溶液，產生棕或黑色之氧化銀沉澱物，以 2% 氨水滴入至沉澱物全部溶解。此次配製濃度過高，又未依規定將氨水慢慢滴入溶解沉澱物，而是直接加入發現不溶而用玻璃棒攪拌化學溶液導致危害發生。

不安全動作：

配藥時未於氣櫃中進行配藥

3. 基本原因：

(1) 配製多倫試劑時，未注意劑量與氧化放熱反應作用。

(2) 對此反應了解不足，未建立實驗 SOP。

四、防災對策：

1. 作多倫試劑時，不宜攪拌，以免產生撞擊或衝擊現象。戴上護目鏡，使用安全擋板，避免任何擾動，因任何的干擾皆可能會引爆部分的氮化物。
2. 建議學校製作多倫試劑時，試管必須乾淨不可含有金屬的粉末或硫磺等物質，此類物質與硝酸銀摻混後加熱或點火，則產生劇烈燃燒或爆炸。
3. 建立實驗安全規範，如乙醇和硝酸銀的接觸很危險，假如此時酸又存在，則此步驟正好導致雷酸銀的形成。一些重大的實驗室意外，皆來自於以乙醇洗滌硝酸銀濾餅所致。
4. 建立每種實驗的 SOP。
5. 實驗課前應學習實驗室安全衛生觀念，養成良好實驗習慣。
6. 配藥時皆應於氣櫃中配藥，並穿著個人防護具。

現場災害調查照片



冲眼器

圖一 實驗室配置圖

A 生站立處

指導老師站立處



氫氧化鈉

硝酸銀

氨水

金屬銀

圖二 多倫試驗器具

學校工作場所重大災害案例報告 40

大型結構實驗室墜落事件

一、摘要：

某大學五位碩博士生一起進入大型結構實驗室，進行大型結構實驗。施加預力中之鋼樑，其一端之預力鋼棒與續接器脫離，導致鋼樑失去平衡而翻覆，當時學生人站在該鋼樑上，並無佩掛防墜型安全帶，致使人與鋼樑一併摔落地面。

二、災害發生經過及現場概況：

某大學於96年X月X日星期六早上11時，A生(博二)、B生(博一)、C生(碩二)、D生(碩一)、E生(碩一)共五位碩博士生一起進入大型結構實驗室，進行大型結構實驗。約下午1時42分左右，施加預力中之鋼樑，其一端之預力鋼棒與續接器脫離，導致鋼樑失去平衡而翻覆，當時學生人站在該鋼樑上，並無佩掛防墜型安全帶，致使人與鋼樑一併摔落地面。

處理情形：

意外發生後學生即刻致電119，救護車約於五分鐘後到達，載送B生至醫院急救室。實驗室主任於下午1時54分接到學生致電，知悉後即刻致電系主任，並前往醫院。主任隨即聯絡值班教官教官與學生指導教授，學生並聯絡家長。

B生經醫院診斷為右小腿開放性骨折，須實施手術。於下午4時前進入手術室至7時完成。學生父親約下午4時30分到達醫院，教官、老師說明事故發生情況與急救處理程序。指導教授亦由國外致電家長。B生已於X月X日出院。

三、災害原因分析：

綜合分析

1.直接原因：墜落。

2.間接原因：

不安全狀況：

(1) 預力鋼棒未確實鎖入續接器中（鎖入長度不足 - 一端較多，另一端不足）。

(2) 施加預力用之鋼樑並無其他維持平衡之安全措施。

不安全動作：

(1) 人員未站立於安全之工作台上。

(2) 人員未佩掛安全帶。

3.基本原因：

(1) 未落實人員進出實驗室管制規定。

(2) 未落實人員之安全衛生教育訓練（該生因故未參加一般安全衛生教育訓練，但完成危害通識教育訓練）。

(3) 未確實要求人員佩帶個人防護具。

(4) 未建立實驗程序之標準作業規範與安全稽核機制。

四、防災對策：

1.加強落實實驗室人員之安全衛生教育訓練及出入管制管理。

2.移動式施工架應有完整之護欄與安全之爬梯，並應於使用前確認其處於穩妥之狀態。

3.可以購置高空作業車以替代移動式施工架之使用。

4.宜建立實驗材料組裝與拆卸之標準作業規範，並應於實驗開始進行之前有一套安全稽核機制，以確認組裝之精確性。

現場災害調查照片



發生災害之大型結構試驗基座(高4.6m)



施工架工作臺及爬梯週邊無護欄



施工架內爬梯不完整



鋼樑撞擊地面造成凹損



起重機鋼索因鋼樑撞擊而損傷



掉落之鋼樑(右上角因撞擊缺損)



預力鋼棒突出段應加護套

其他安全衛生執行缺失



實驗室內使用不具安全性之摺疊梯



預力鋼棒突出段應加護套



大型實驗構架無適當之爬梯



大型實驗構架無適當之爬梯



鋼構內置爬梯宜加設安全母鎖



配電盤未上鎖管制



配電盤未上鎖管制



高溫設備宜加警告標示



電線接頭並無防止感電裝置



裸線接頭易有感電危害

學校工作場所重大災害案例報告 41

蒸發器外洩之高溫液體灼傷事件

一、摘要：

某大學理學院環科所碩士班二年級 A 學生於實驗室從事正光阻劑廢溶劑分離實驗(茂德公司製程廢液樣品)時，發生蒸發器(蒸餾裝置)爆炸，現場白色煙霧瀰漫，事故現場僅有該碩二研究生，該生身上(及衣服)遭受樣品(深紅色)沾污，但衣服並未毀損。

二、災害發生經過及現場概況：

某大學理學院環科所碩士班二年級 A 學生於實驗室從事正光阻劑廢溶劑分離實驗時，發生蒸發器(蒸餾裝置)爆炸，現場白色煙霧瀰漫，事故現場僅有該碩二研究生，該生身上(及衣服)遭受樣品(深紅色)沾污，但衣服並未毀損。事故設備周圍窗戶破裂，附近避難指示燈外殼遭破壞，臨近櫃子玻璃窗戶、玻璃瓶破裂。現場沒有燃燒的痕跡，推斷非屬化學性爆炸(氣體、蒸氣爆炸)。初步判斷事故原因可能為系統溫度過高，導致蒸發器(蒸餾裝置)的固定螺絲鬆動(該設備八顆固定螺絲有七顆完全鬆動)，造成 O-Ring 破裂產生位移，致該設備內高壓蒸氣瞬間外洩。

處理情形：

受傷學生被鄰近實驗室學生扶出事故實驗室，緊急沖淋後，送醫處理，初步判定為灼傷，經過醫生處理後已於下午 4 時離開醫院，5 時左右回到系上，後由家長帶回。事故發生後，該系系主任及另一名博士生穿著呼吸防護具後，先將實驗設備的電源關閉後，隨即封鎖現場。校方緊急通知當地消防隊協助處理，並通報環保局，中區毒災應變中心接受到環保局通知後，於事故後 2 小時至事故現場協助進行危害偵檢。下午 2 時消防局鑑定小組至事故現場協助災害事故原因鑑定。

三、災害原因分析：

操作流程：該實驗室從事正光阻劑廢溶劑(含乳酸乙酯，CAS # 97-64-3)分離實驗 [反應槽：內容積 4 升；樣品 1 升(另再加水 1 升)；先通注氧氣使系統壓力達到 15 kg/m^2 ，關閉氧氣及管路尾端閥門；加溫至 $200 \text{ }^\circ\text{C}$ ；開啟部分尾端閥門，並再通注氧氣，藉氣流使系統壓力達到 20 kg/m^2 (出口流速約 10 L/min)；屬批次實驗(每半小時採樣 1 次，共需約 2 小時)]。

綜合分析

1. 直接原因：人員遭瞬間外洩之高溫液體灼傷。

2. 間接原因：

不安全狀況：

- (1) 設備缺乏過高溫保護裝置(如 HH 切斷加熱裝置)。
- (2) 設備之系統壓力計，並未標示安全值，提醒人員注意。
- (3) 設備缺乏緊急排放安全裝置(如安全閥、破裂盤)，因此，系統溫度/壓力過大時，無適當之宣洩管道。
- (4) 系統接合處使用之墊片，並未考慮與實驗樣品之相容性，且未定期檢查更換。
- (5) 設備結合氣封處(圖二)，災後發現有螺絲鬆動情形，但無法證實是因壓力宣洩後(內部墊片遭破壞)導致之鬆動，或因系統螺絲未鎖緊引發之外洩。
- (6) 設備加裝簡易風扇，進行冷卻，可能因效能不佳，導致系統溫度上升過高。
- (7) 罹災學生雖曾接受學校辦理之一般安衛及危害通識教育訓練，但該實驗室並未制定該項操作之標準作業流程及安全守則。
- (8) 該實驗設備取自研究委託廠商，因此，使用者對其設計及使用方式並不十分了解。

不安全動作：

3.基本原因：

本事故之確切原因無法確定，研判應為系統接合墊片，因遭樣品影響，失去承受力量，造成洩漏，但設備缺乏安全裝置，為導致事故結果擴大之主因。

四、防災對策：

設備部份

1. 壓力設備加裝緊急排放安全裝置(如安全閥、破裂盤)。
2. 設備之系統壓力計，標示安全值，提醒人員注意。
3. 對於有加熱易燃性液體的裝置，應確保其加熱裝置正常。
4. 對於因加熱液體而會產生高壓的壓力容器，應裝有高溫保護裝置(如 HH 切斷加熱裝置)。
5. 系統接合處使用之墊片，應考慮與實驗樣品之相容性，並定期檢查更換，以確保系統之密閉性。

管理部份

1. 應訂定實驗操作的安全注意事項(含一般注意事項和特定設備的注意事項)，並讓相關人員瞭解。
2. 高壓設備執行自動檢查(如定期檢查)。
3. 安全操作技巧(如螺絲的鎖緊度)的訓練。
4. 內裝易燃性物質的容器應遠離所有的火源(如一般的插座)。
5. 各系所應加強對非經學校採購流程購入之儀器設備之安全管理。
6. 建議加強對儀器設備製造(供應)商之教育訓練，避免提供不安全之儀器設備。

現場災害調查照片



引發本事故之氧化蒸發設備模組(如箭頭)- 注意:實驗室窗戶及遭易碎設備濺波及



學校工作場所重大災害案例報告 42

學生於實驗室把玩打火機不慎引燃酒精事件

一、摘要：

某國中三位學生進入二樓實驗室。下午 15：07 左右聽到氣爆聲後，發現 A 同學身上有多處燒燙傷，立刻用大量清水為 A 同學全身沖洗後，將 A 同學包裹棉被送上救護車，前往 XX 醫院急診室治療。

二、災害發生經過及現場概況：

某國中 96. X. X 下午第六節下課，八年級三位學生進入二樓實驗室，學生於現場把玩打火機不慎引燃酒精。於下午 15：07 左右在聽到氣爆聲後，學務主任立刻前往實驗室了解，並拿起滅火器先行滅火。多位自然老師及組長、校護亦立即前往了解狀況，發現 A 同學身上有多處燒燙傷，立刻用大量清水為 A 同學全身沖洗。於 15：11 分電聯救護車來校，15：20 救護車來校，將 A 同學包裹棉被送上救護車，前往 XX 醫院急診室治療，A 同學身體多處燒燙傷。

處理情形：

經由查詢獲知媒體報導後，與該校人員連絡，於 X 月 X 日派員前往調查。與該校校長進行訪談後，初步了解本案可能原因，及目前處理情形，並建議學校應加強實驗室管理及學生安全衛生教育。

三、災害原因分析：

綜合分析：依現場調查結果，初步推測發生災害原因如下：

1. 直接原因：學生遭引燃之酒精灼傷。

2. 間接原因：

不安全狀況：

(1) 實驗用之酒精事後未收妥於適當處所。

(2) 現場出現不明火源 (打火機)。

不安全動作：

(1) 學生把玩打火機引燃酒精。

3. 基本原因：

(1) 學生缺乏實驗室安全衛生觀念及教育。

(2) 實驗室門禁管制不佳 (學生自行進入)。

(3) 學校安全衛生管理不佳。

四、防災對策：

1. 建議強化學生實驗室安全衛生觀念。

2. 強化實驗室門禁管制，並落實實驗室安全衛生管理。

3. 因國民中學未適用勞安法，致相關管理人員未具相關概念，建議針對國中教職員、實驗室管理人員辦理研習課程，加強宣導實驗室安全衛生管理。

現場災害調查照片



學校工作場所重大災害案例報告 43

一、摘要：

某大學化工系分由不同的同學在不同的抽氣櫃做實驗，其中起火者為靠窗邊之抽氣櫃。該時抽氣櫃並無人看守，但其櫃內有設備正在運轉。凌晨 4 時，該實驗室緊急聯絡人 A 同學接獲校警通知失火，約 15 分鐘後趕到現場，此時消防隊已將火勢撲滅。

二、災害發生經過及現場概況：

某大學化工系某研究室內共有 A、B、C 三座依序並排之抽氣櫃，分由不同的同學在做實驗，其中起火者為靠窗邊之 C 座抽氣櫃。X 月 X 日凌晨 2 時最後一位離開該實驗室者為操作 C 座抽氣櫃之同學。該時 A、B 兩櫃並無人看守，但其櫃內有設備正在運轉。此時 C 櫃雖無實驗在進行，但為維持較理想的通風換氣，抽氣櫃並未關閉。凌晨 4 時，該實驗室緊急聯絡人 A 同學接獲校警通知失火，約 15 分鐘後趕到現場，此時消防隊已將火勢撲滅。實驗室之 C 座抽氣櫃上半部全燒燬，且緊鄰之風管及窗上冷氣機亦受波及。

處理情形：

恐廢液桶破裂，立刻將廢液桶移出。通報老師與校方相關人員。消防局將現場封鎖，經火場鑑識組研判，應為抽氣櫃操作檯內所用延長線短路引發火災。相關延長線現由火場鑑識小組帶回分析中。進行現場清理善後中。現場查訪時，該室已有水電承攬商施工復原中。

三、災害原因分析：

綜合分析

1. 直接原因：延長線起火。

2. 間接原因：

不安全狀況：

(1) 未考慮電氣負載，且於常態性作業中使用延長線。

不安全動作：

(1) 實驗在運轉中無人於現場監看。

3. 基本原因：

安全衛生管理不足

由災害現場及週遭環境觀之，本次災害之基本原因為安衛管理不佳，說明如下：

- (1) 電氣安全管理不當：在 C 座抽氣櫃內自行加裝插座，且不當使用延長線。又在無人看守狀況下，仍將接有加熱板(高耗電設備)之延長線接在插座上，且啟動抽氣櫃之排氣機。
- (2) 人員管理不當：C 座抽氣櫃內於災害發生時雖無實驗在進行，但 A、B 兩座抽氣櫃內仍有實驗在運轉，實驗室內無人在場監看。

四、防災對策：

1. 加強學生安全衛生教育訓練，使其對實驗之危害、及安全衛生相關規範有所了解，並確實要求其遵守之。
2. 實驗進行時，操作人員應留在現場看守，不得擅自離開。
3. 常態性作業中，不應使用延長線 - 如屬臨時性作業，使用之延長線，其品質規格要符合規範(如 CNS)，也必須考慮電線線徑與無熔絲開關容量相符。
4. 當人員離開實驗室時，應將設備之電源關閉，插頭拔除。
5. 全面清查實驗室之電氣配線，避免電氣過負載情況發生。

現場災害調查照片



圖 1、災害現場燒毀之抽氣櫃(一)



圖 2、災害現場燒毀之抽氣櫃(二)



圖 3、疑似起火點



圖 4、於抽氣櫃內加裝之插座燒毀情形



圖 5、承攬商於抽氣櫃內留有菸蒂



圖 6、承攬商於積水之地面以延長線進行

作業



圖 7、承攬商於積水之地面以延長線進行作業



圖 8、X 鴻樓二樓護欄高度過低



圖 9、X 鴻樓二樓走廊配線雜亂，且配電盤未設覆蓋



圖 10、置物櫃阻擋走廊消防栓之操作



圖 11、X 鴻樓一樓實驗室僅設置一個出入口



圖 12、X 鴻樓外觀抽進氣位置近接，設計不佳

學校工作場所重大災害案例報告 44

產生氣體壓力過大導致塑膠離心管爆破傷人事件

一、摘要：

某科技大學環境工程與管理系在實驗室進行土壤序列萃取專題實驗中之有機態萃取實驗時，誤把蓋子旋緊，使產生氣體無法宣洩，壓力增大把塑膠離心管爆破，導致液體噴濺到剛好靠近（正將化學抽氣櫃之前擋門開啟置物）之 A 同學的右臉頰及右眼瞼，經同室研究生緊急沖淋並立即電話通知救護車將該生送至 XX 醫院就醫。

二、災害發生經過及現場概況：

某科技大學三年 A 班 A 同學於 X 日下午 3 時 45 分，在環管系 7 樓實驗室進行土壤序列萃取專題實驗中之有機態萃取實驗時，取殘餘固體物（泥土樣品）置於 50ml 塑膠材質的離心管內，加入 3ml 之 0.02M HNO₃ 和 5ml 30% H₂O₂，且用 HNO₃ 調整 pH 值至 2.0，混合加熱至 85±2°C，此時該實驗反應時會產生氣體，根據校方說法，B 研究生助教當時有提醒 A 同學需將瓶蓋鬆開，讓產生氣體逸出，A 同學亦回應知道，但因另一 C 同學主動幫忙 A 生做實驗，誤把蓋子旋緊，使產生氣體無法宣洩，壓力增大把塑膠離心管爆破，導致液體噴濺到剛好靠近（正將化學抽氣櫃之前擋門開啟置物）之 A 同學的右臉頰及右眼瞼，經同室研究生緊急沖淋並立即電話通知救護車將該生送至 XX 醫院就醫，並立即通報系辦、119 與環安中心。經醫院緊急處理及檢查後，確認無傷及眼角膜及皮膚，僅輕微發炎刺痛無大礙，醫生認為可回家休息，在 A 母同意下，大約於晚間 6 時由指導老師送回家裡休息。

處理情形：

某科技大學目前處理情形：

- (1) 請同學依照標準實驗步驟操作。
- (2) 要求不了解實驗程序之同學勿幫忙實驗
- (3) 要求學生穿戴適當防護具。
- (4) 爾後操作相關設備時，應配戴護目鏡。
- (5) 加強人員安全教育訓練。
- (6) 請大學部專題生參加學校舉辦的實驗室安全衛生教育訓練，或系上自行辦理之實驗室安全衛生教育訓練。

三、災害原因分析：

綜合分析

1. 直接原因：化學藥劑噴濺。

2. 間接原因：

不安全狀況：

- (1) 該實驗使用高濃度(30%)之 H₂O₂ 進行反應，易產生氣體(壓力上升)，如設備密閉（蓋子栓緊）時，氣體無法逸出，導致設備爆裂。

不安全動作：

- (1) 不了解實驗過程的學生參與實驗。
- (2) 化學抽氣櫃之前擋門未關至適當位置。
- (3) 人員未配戴適當面部及眼部防護具。

3. 基本原因：

- (1) 大學部專題製作學生未接受實驗室安全衛生教育訓練。
- (2) 該實驗步驟未詳細註明安全衛生注意事項。
- (3) 實驗流程/設備規劃不良(該項實驗有高溫、酸鹼及壓力問題，其使用之塑膠離心管，似無法承受重複之實驗條件)。

四、防災對策：

1. 負責之教師應重新檢討評估該實驗流程/設備之適宜性（該實驗有高溫、酸鹼及壓力問題，因此，使用之器材應有足夠之耐受及安全性）。例如，對可能蓄積壓力之設備及器皿應考慮裝設釋壓裝置，或訂定確保系統不致密閉之流程。
2. 建立實驗步驟的標準作業流程，並要求操作者確實遵守。
3. 任何進入實驗室進行研究之專題生或研究生都必須接受相關的安全衛生教育訓練，並了解實驗過程可能之危害。
4. 加強門禁管制，嚴禁與實驗無關之人員在場操作或協助。
5. 強化人員防護，例如化學抽氣櫃之前擋門應關至適當操作位置（可提供部分防護），並要求個人防護具（特別是眼部及面部）之確實使用。

現場災害調查照片



發生事故之現場
(箭頭處為肇事之設備)



炸裂之實驗用塑膠管

學校工作場所重大災害案例報告 45

圓盤鋸鋸齒捲入木料飛出傷人事件

一、摘要：

某工商操作懸臂圓盤鋸時，因圓盤鋸未設置護罩及切削後木料散置鋸台上未整理，木料被圓盤鋸鋸齒接觸而捲入飛出，彈擊至操作者正在枱面上扶住加工木料的左手姆指，造成指甲剝落，指尖骨頭碎裂。

二、災害發生經過及現場概況：

某工商於 96 年 X 月 X 日上午 10 時室設一年級 A 學生操作懸臂圓盤鋸時，因圓盤鋸未設置護罩及切削後木料散置鋸台上未整理，致使下次鋸切時，散置之木料被圓盤鋸鋸齒接觸而捲入飛出，彈擊至操作者正在枱面上扶住加工木料的左手姆指，造成指甲剝落，指尖骨頭碎裂。

處理情形：

事故發生時任課教師立即送到學校保健室處理，再由科主任送至醫院就醫並通知家長，住院觀察 1 日後即返家休養。

三、災害原因分析：

綜合分析

1. 直接原因：左手姆指遭散落之切削木料飛擊。

2. 間接原因：

不安全狀況：

(1) 圓盤鋸未設置護罩(損壞拆下)，以防止散置木料被圓盤鋸鋸齒接觸而捲入飛出。

(2) 切削後木料散置鋸台未整理，致使下次鋸切時誤觸鋸齒而飛出。

不安全動作：

3. 基本原因：

危害預知不足，防護設備有缺陷未能有效管理改善。

四、防災對策：

1. 圓盤鋸依規定設置護罩(校方承諾目前停用)。

2. 鋸台或刨床等切削機具之切削台上宜畫定安全工作區域，以禁止堆置或放置非正從事加工之物料。

3. 提供個人防護具(護目鏡為優先)。

4. 製作個案宣導資料，於實習會議或是其他適當場合，提醒老師及同學。

校方做法：

1. 加強工安宣導

(1). 將事故發生經過寫成教材，請任課老師先行向學生宣導。

(2). 每學期開始上課時，除了例行性的工安教育，須以測驗方式瞭解學生是否知道正確操作方式。

(3). 利用實習會議加強對老師宣導。

2. 工作台上標示作業區

(1). 將懸臂圓盤鋸工作台上鋸路左右 30 公分畫紅色警示線作為作業區，並以噴漆標示如下警語 “作業區，不得放置任何木料”；並在明顯位置加大操作警語。

3. 加強防護具

在機具明顯位置放置安全眼鏡，提供操作者配戴，並加裝圓盤鋸安全護蓋。

現場災害調查照片



學校工作場所重大災害案例報告 46

手指被手壓鉋木機切斷事件

一、摘要：

某農工係技裝班選手，因參加全國技能競賽，在 1 樓室內設計工場實施選手訓練機械操作部分，因手推板設計不當及作業不慎，致進行刨削木板時，右手握持之手推板滑跳至加工木板上，進而推擠左手手指與刨刀接觸，導致左手手指被手壓鉋木機削切斷約 1 節。

二、災害發生經過及現場概況：

某農工 A 同學係技裝班選手，因準備參加 96 年全國技能競賽南區競賽 (96. X. X)，於 96 年 X 月 X 日早上 9:07 在 1 樓室內設計工場實施選手訓練機械操作部分，在啟動手壓鉋木機進行加工時，左手按壓加工木板前端，而右手握持手推板在後以推進加工木板進行切削，因手推板設計不當及作業不慎，致進行刨削木板時，右手握持之手推板滑跳至加工木板上，進而推擠左手手指與刨刀接觸，導致左手手指(中指及無名指)被手壓鉋木機削切斷約 1 節。

處理情形：

1. 09:10 事故發生，由主任電知 119 救助
 2. 09:15 救護車 119 抵達本校
 3. 09:20 B 主任通報生輔組組長，並陪同學生至劉光雄醫院治療
 4. 09:25 C 組長向主任教官、學務主任及校長報告事件處理狀況
 5. 09:33 學生家長抵達劉光雄醫院
 6. 10:30 學生進入手術室進行左手中指及無名指第一關節韌帶縫合手術
- 持續協助家屬處理後續事宜及申請學生平安保險，目前已出院。

三、災害原因分析：

綜合分析

1. 直接原因：手指接觸手壓刨床之轉動中鉋刀。

2. 間接原因：

不安全狀況：

- (1) 輔助手工具設計不良(手推板使用時易跳脫)。

不安全動作：

- (1) 疑似學生使用方式不當(施力求快)。

3. 基本原因：

1. 安全衛生技能不足。

2. 機械設備設計不佳。

3. 經費不足；具改善意願，惟找不到適當廠商提供防護裝置。

四、防災對策：

1. 已重新設計及使用輔助手工具設計(手推板)，減少手推板跳脫。
2. 重新限制加工木板尺寸(過小物件不得使用)，以適用輔助手工具。

校方做法：

1. 制定手壓鉋木機使用規範(資料如下)。
2. 重新設計手壓導板(手推板)(資料如下)。

手壓鉋木機使用規範

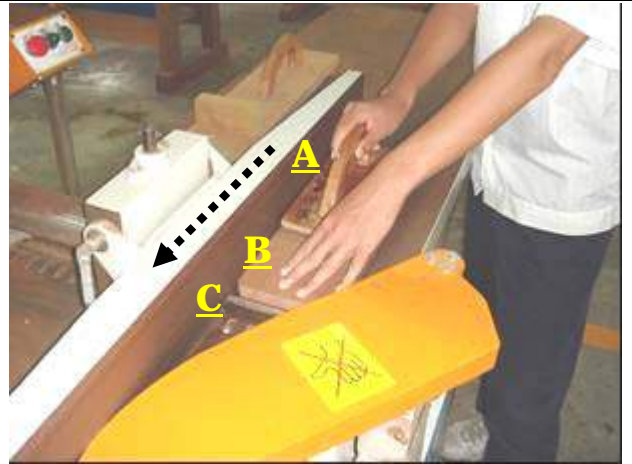
- 長度 30cm 及厚度 1cm 以下之木材禁止在本機械使用
- 使用本機械需使用手推導板
- 工作前個人防護裝備需配戴完整及詳讀操作守



現場災害調查照片



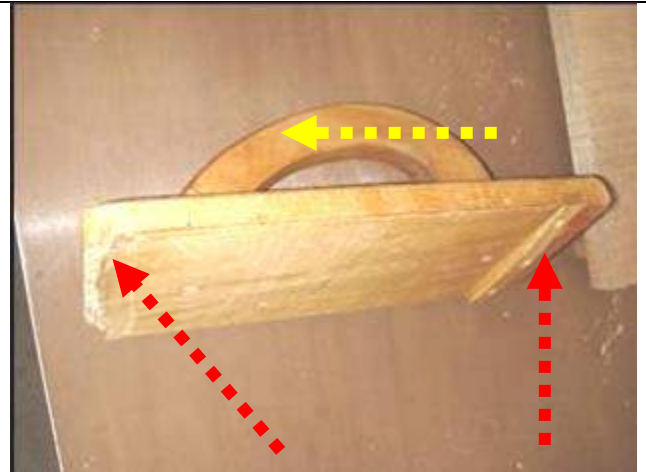
外觀---手壓抱床



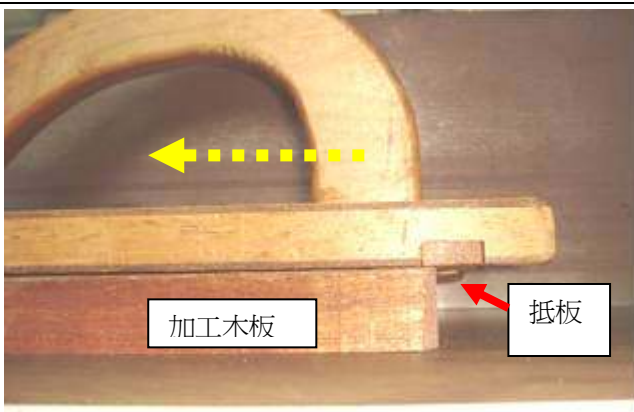
事發現場目擊學生之模擬
手推板跳脫 A→將左手手指前推 B
→與鉋刀接觸 C



危害點—鉋刀切口



肇災手推板—先前已多處遭鉋刀切削



手推板抵板抵住加工木板高度僅0.5cm，
易跳脫



改良後手推板(雙手在推板上，抵板高
1cm)

學校工作場所重大災害案例報告 47

某大學學生宿舍溫水鍋爐爆炸事件

一、摘要：

某大學男生宿舍後方之溫水鍋爐疑因溫控異常，導致爆炸。該鍋爐水溫 40°C 時自動點火，水溫為 60°C 時自動熄火，操作方式為溫度自動控制，該校技術人員 A 先生偶而到鍋爐室查看管路有無漏水漏油情形，但該鍋爐基本上屬於無人操作之溫水鍋爐。

二、災害發生經過及現場概況：

某大學男生宿舍和平樓後方之 2 號溫水鍋爐於 10 月 18 日晚上 20:35 發生爆炸，二號鍋爐之上端板炸離 20 m 遠之遮雨棚上，幸無人員受傷。位於和平樓之學生宿舍共有三層樓，分別由三座豎型溫水鍋爐供應學生熱水洗澡用，一號鍋爐供應一樓宿舍，二號鍋爐供應二樓宿舍，三號鍋爐供應三樓宿舍。供應熱水時間為下午 4 時到晚上 12 時，由定時器 (Timer) 自動點火及自動熄火，以柴油為燃料，鍋爐水溫為 40°C 時自動點火，鍋爐水溫為 60°C 時自動熄火，屬溫度自動控制模式，平時技術人員 A 先生偶而到鍋爐室查看管路有無漏水漏油。柴油槽及供水槽係裝在三樓頂高度約 11 m，供水槽與三座鍋爐間各裝設三具加壓泵，俾將熱水供應各樓層使用。由於該三座鍋爐之管路已全部拉斷，溫水鍋爐無法使用，三層樓之學生全部移轉到其他宿舍。

三、災害原因分析：

依爆炸現場及設備分析，推測發生爆炸原因係二號鍋爐於當日下午四時開始點火加熱後，加壓泵可能故障，致溫水鍋爐內未充滿給水，當熱水溫度達到 60°C，溫度控制器亦同時失靈，鍋爐未能自動熄火，繼續燃燒到 100°C 時，上端板部分逐漸產生蒸氣，當蒸氣壓力上升超過端板溶接處所能夠承受之壓力時，將上端板炸離鍋爐室，造成此次事故。

綜合分析

1. 直接原因：鍋爐蒸氣爆炸。

2. 間接原因：

不安全狀況：

(1) 加壓泵故障，致供水槽無法自動給水。

(2) 溫度控制器故障，致熱水溫度達到 60°C 時，未能自動熄火。

(3) 安全閥故障，致未能將過高之蒸氣排出。

3. 基本原因：

加壓泵設在供水槽與溫水鍋爐間

四、防災對策：

(一) 設施部份

1. 溫水鍋爐應經檢查合格後方可使用。

2. 鍋爐應安裝在堅固基礎上。

3. 加壓泵應安裝在溫水鍋爐後端 (鍋爐與浴室間)。

(二) 管理部份

1. 超壓之安全閥應改為溢水管。

2. 溫度計應定期檢驗維護。

3. 柴油燃燒機之溫度控制應定期檢驗維護。

4. 鍋爐操作管理人員應參加鍋爐操作安全講習。

5. 應訂定鍋爐自動檢查表，實施自動檢查。

現場災害調查照片

鍋爐上端板飛離本體約 20 m

鍋爐室屋頂被炸開情形



照片一 鍋爐室相關位置

二號溫水鍋爐

一號溫水鍋爐



三號溫水鍋爐

照片二 二號鍋爐上端板被炸離情形

學校工作場所重大災害案例報告 48

某大學電機資訊大樓研究室電線著火事件

一、摘要：

某大學電機資訊大樓某研究室疑因電線著火，導致起火燃燒。該研究室內部主要設備為 11 台電腦、門口旁有一台冰箱、中央有微波爐、碗盤等餐飲器皿及單槍放映機，其他為資料櫃之文件等，但並未使用化學溶劑。

二、災害發生經過及現場概況：

某大學於 2005 年 X 月 X 日早上 6 點 30 分左右，原在 X 室趴在桌上睡覺的一位同學突然醒來，走出 X 室門口時，看到從 Z 室門縫冒出中量濃煙，並往逃生門方向竄去，他即往電梯旁之樓梯往下走到一樓，意圖呼救，但隨即看到消防車前來滅火，消防人員前往 Z 室將出入門之玻璃打破後，用消防水進行滅火，大約燃燒 20 分鐘左右後，火就被撲滅。

Z 室發生火災當時(約 6 點 20 分左右)並未有人員在裡面，可能有人看到六樓濃煙竄出，立即打 119 電話報案，消防車迅速前來滅火，燃燒範圍僅限於 Z 室，而 Z 室與鄰近 Y 室之耐火材料隔僅受燻黑現象。Z 室係電機資訊大樓之通訊實驗室(長度約為 10 m、寬度約為 7.2 m)，內部主要設備為 11 台電腦、門口旁有一台冰箱、中央有微波爐、碗盤等餐飲器皿及單槍放映機，其他為資料櫃之文件等，室內並未發現有化學溶劑等之物質。Z 室之總開關箱，設在 Y 室內。Z 室之插座有三回路。天花板上裝設有中央空調管路，但久已不使用。

三、災害原因分析：

綜合分析

1. 直接原因：電線著火引起火災。

2. 間接原因：

不安全狀況：

(1) 電氣線路可能長期未實施定期自動檢查，致電線劣化發生火災。

(2) 電氣線路可能被其他物體長期壓住，致線路電阻增加或過熱而發生火災。

不安全動作：

3. 基本原因：

電氣線路未定期檢修，致線路劣化仍不知，導致此次火災。

四、防災對策：

1. 電線應定期實施自動檢查。

2. 對於舊有電氣線路，應即檢修，其線路配置必須依照電業法規辦理。

3. 電氣線路不可被物品壓住，以免產生電阻過大或過熱情形。

4. 電氣設備總耗電不可超過回路之負荷。

5. 學生在使用實驗室前，應經安全衛生教育訓練，並記錄其訓練項目及內容，俾供嗣後再教育時參考。

6. 電氣線路應實施環境整理、整頓工作，以避免類似事故發生。

7. 實驗室使用微波爐等高耗電用品時，應特別注意耗電及電氣負載。

8. 設置自動警報及滅火消防設備，俾發生火警時能警示及自動滅火。

現場災害調查照片



學校工作場所重大災害案例報告 49

某大學實驗室電線著火事件

一、摘要：

某大學疑因電線著火，其燃燒之濃煙逐漸上升至天花板，感應到火災偵測器，而啟動警報器。經消防隊滅火及毒災應變中心處理後，狀況立即受到控制。該實驗室原係教室用途，後來變更為實驗室。

二、災害發生經過及現場概況：

某大學一位助理於 94 年 X 月 X 日晚上十點鐘左右離開時，並將門鎖關好。隔天早上約 7:30 左右電線著火，燃燒之濃煙逐漸上升至天花板，觸動火災偵測器，而啟動警報器。當學生聽到警鈴後，立即向該校駐警隊通報綜合二館火災警報器鳴響，駐警隊即前往處理，發現竄出濃煙，立即通報消防隊前往滅火 (5 台消防車)。早上 9:20 火勢撲滅。9:50 消防隊鑑識小組進行鑑識。工研院北區毒災應變中心 11:10 接管災後復救工作。13:15 現場偵測空氣品質正常，對人體無任何危害。13:30 應變中心人員宣布事故現場已處理完畢，事故現場未波及毒性化學物質。學校將現場廢污交由合約廠商進行清除(甲清甲處)。

該實驗室原係教室用途，後來改變為實驗室，而增加許多電氣設備，如飲水機、電腦及排風機等，雖然事故當日設備尚未使用，但電氣設備均處於待機狀態。

三、災害原因分析：

綜合分析

1. 直接原因：電線著火引起火災。

2. 間接原因：

不安全狀況：

(1) 電氣線路長期使用後，致電線之絕緣劣化發生火災。

(2) 電氣線路可能被其他物體長期壓住，致線路電阻增加或過熱而發生火災。

不安全動作：

3. 基本原因：

該實驗室係由教室改用，因實驗室電氣設備逐漸增加，致超過原來電氣線路負載容量。

四、防災對策：

1. 電線應定期實施自動檢查。

2. 對於舊有電氣線路，應即檢修，其線路配置必須依照電業法規辦理。

3. 電氣線路不可被物品壓住，以免產生電阻過大情形。

4. 電氣設備總耗電不可超過回路之負荷。

5. 電氣線路應實施環境整理、整頓工作，以避免類似事故發生。

6. 電氣插座不可固定於可燃之木板上(如圖三)。

7. 實驗室應設置自動警報及滅火消防設備，俾發生火警時能警示及自動滅火。

8. 最後一員離開實驗室時，應關閉所有不必要之電氣設備，包含飲水機、電腦及風扇等。

現場災害調查照片

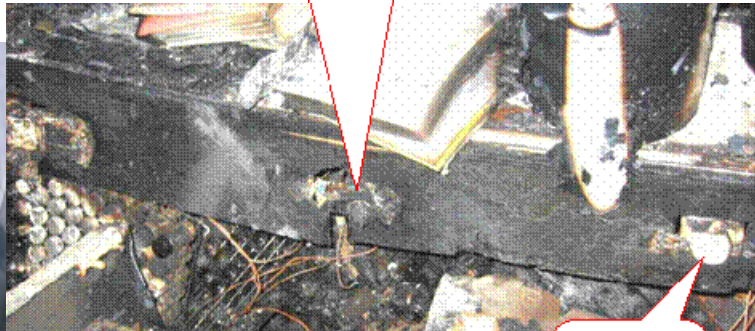
圖一 牆壁上插座與插頭熔融情形



圖二 天花板之火災感應器



插座上電線被燒毀狀態



圖三 電氣插座固定在木板上





學校工作場所重大災害案例報告 50

某大學研究生操作感染菌類不慎感染痢疾事件

一、摘要：

某大學博士班學生自實驗室冷凍櫃拿取痢疾桿菌 SH2308 與 SH2308-10A 二菌，於無菌操作台沾菌於培養皿上，劃開四區後置入 37°C incubator 中培養。依抽取細菌 genomic DNA 流程抽取 DNA，進行至 proteinase K 步驟。該生回高雄後發病掛急診，分析結果證實感染痢疾，病株與其使用某一實驗菌株 PFGE 型相同。

二、災害發生經過及現場概況：

某大學於 95 年 X 月 X 日，A 教授實驗室博士班 B 學生於 X 月 X 日自 P2 實驗室冷凍櫃取 SH2308 與 SH2308-10A 二菌於無菌操作台沾菌於培養皿上，劃開四區後置入 37°C incubator 中培養。X 月 X 日自培養皿選一菌落接種於培養液中，再置入 37°C incubator 中培養。X 月 X 日取出菌液，依抽取細菌 genomic DNA 流程抽取 DNA，進行至 proteinase K 步驟。X 月 X 日完成 proteinase K 步驟之後續步驟，所抽取 DNA 於 -20°C 冷凍櫃中存放。X 月 X 日該生回高雄後發病掛急診，X 月 X 日糞便檢體痢疾桿菌呈陽性反應。X 月 X 日疾管局中部第三分局自實驗室取該生最近三株痢疾桿菌與該生糞便分離株之分子分型(PFGE)比對。X 月 X 日分析結果證實與一實驗菌株 PFGE 型相同。

目前處理情形：

1. 8/17 - 於檢體呈現陽性反應後，該生所在實驗室位於 P2 操作區及實驗室全區皆以 1% 漂白水消毒，相關物品並以紫外燈照射消毒 (16 小時)。衛生所亦派員至實驗室進行桿菌性肛門拭子檢測，檢驗結果皆呈陰性反應。
2. 8/22 - A 教授至醫院慰問學生，並進一步了解此感染事件始末。B 學生目前已康復，但仍應疾管局要求留院觀察。

三、災害原因分析：

綜合分析

1. 直接原因：痢疾桿菌外溢感染。

2. 間接原因：

不安全狀況：

硬體方面(設施/規劃)：

(1) 無菌操作台功能不佳，未能完全防止氣流外洩。

(2) 實驗室操作流程動線規劃欠佳。

依操作程序顯示，細菌培養皿必須在操作台與 incubator 間數度往返，並經開關移動數次，因此，操作者於操作完畢時，進入洗手台洗手消毒後，必須再經過操作的污染區才會離開實驗室，因此，可能有暴露菌種感染的風險。

軟體方面(操作/管理)：

(1) 在生物安全櫃操作時可能，因操作者太靠近前緣吸風口處，以拜香測試有洩漏或溢出的風險，煙霧間接吸附或殘留在實驗衣上。

(2) 操作者處理廢棄物時會先以 UV 照射三十分鐘後才打包放入 4°C 冰箱暫存，但操作者的乳膠手套可能有暴露或接觸菌種的風險。

(3) 感染性廢棄物暫存於 4°C 冰箱，可能因量少，而延長廢棄物丟棄的時間，因此操作者仍可能暴露到待廢棄的菌種。

不安全動作：

3. 基本原因：

未建立致病菌株實驗室 (P2) 標準規範。

四、防災對策：

硬體方面(設施/規劃)：

1. 所有需開啟的門（房門、冰箱、櫃子…）應更改成非手操作為原則，洗手台也應改為自動或腳動控制，屋內設備儘量簡單，以不設抽屜為宜。
2. 實驗室動線應修正，將致病菌株操作部分與其他細胞培養等流程區隔。致病菌株操作所需之洗手台、生物安全櫃、菌種培養箱、-20°C 冷凍櫃、4°C 冰箱以及滅菌鍋置於相同區域內。操作者進出實驗室均能洗手消毒完成，可避免再次穿越病菌株操作區。
3. 實驗衣於每次實驗結束後可進行簡易酒精消毒，並定期清洗及滅菌消毒，保持實驗衣清潔，避免菌種殘留感染

軟體方面(操作/管理)：

1. 實驗操作各流程建立標準步驟(含廢棄物處理的流程)並嚴格執行，新手進入實驗室前須接受相關教育訓練。
2. 應邀請專家學者開會討論致病菌株(P2)實驗室標準規範，如生物安全櫃之設計，應符合 P2 實驗室之規範，及菌株處理安全衛生標準作業程序。
3. 辦理相關研討會對大專院校相關實驗室人員進行教育訓練。
4. 邀請專家學者對有相關實驗室之學校進行輔導改善。

現場災害調查照片



P2 實驗室 入口處



P2 實驗室 無菌操作台



如將玻璃屏幕開啟至一般操作高度，則煙(氣流)向外溢散



模擬實驗操作程序，並以”香”測試排氣櫃內氣流



-4°C 冰箱(存放實驗廢棄物)



P2 實驗室 -20°C 冷凍櫃

學校工作場所重大災害案例報告 51

化學實驗學生吸入溴液蒸氣致身體不適事件

一、摘要：

某高級中學教師在示範化學反應時，用滴管吸取溴液入試管作溴水平衡試驗時，因塑膠滴管之膨脹處破損，致滴管內所含溴液洩漏到實驗桌面上，多名同學因吸入溴液蒸氣，致有輕微頭暈嘔吐情形。

二、災害發生經過及現場概況：

某高級中學 95 年 X 月 X 日上午 9：30 教師上化學實驗課時，用滴管吸取溴液入試管作溴水平衡試驗，因塑膠滴管之膨脹處破損，致滴管內所含溴液洩漏到實驗桌面上，有 3 位靠近實驗桌之同學因吸入溴液氣體，致輕微頭暈嘔吐，而於 9：35 由校護及授課老師以救護車送醫治療，而於 10 點左右又有 7 位同學因相似症狀送醫，此外於 11：45 另有 5 位同學因感輕微頭暈，為安全計，也一併送醫，所有同學已於當日 15：00 左右出院。

處理情形：

- (一) 於 9：30 發現溴液外漏時，雖只滴出 1~2c.c.，但為安全計，授課老師於聞到異味時，即將所有學生疏散到教室外面，並同時清點人數，且通知救護車由校護及授課老師將 3 位身體不適學生即刻送醫。對此後有相似症狀之 7 位同學亦適時送醫治療，且為安全計，對稍有頭暈之 5 位同學亦一併送醫觀察。
- (二) 學校相關人員除在第一時間通知校長，且於 10：03 循既有管道通報校安中心，並聯絡相關家長告知事情內容及處理經過。
- (三) 除校護、授課教師外，校長亦親到醫院慰問，並指定發言人對外發言。
- (四) 事後該校除於 3 月 20 日利用行政會議時開會檢討外，並於 3 月 22 日分別利用朝會及理化教師研討會，宣導實驗室安全相關事宜。

三、災害原因分析：

綜合分析

1. 直接原因：吸入溴液蒸氣。

2. 間接原因：

不安全狀況：

(1) 塑膠滴管吸球部位老化、破損，真空度不佳，內含溴液漏出。

不安全動作：

(1) 未對所用器材品質做必要的檢查，且示範實驗時同學可能靠得太近或是用鼻直接去聞漏出之溴液。

3. 基本原因：實驗流程管理不佳。

四、防災對策：

1. 溴液瓶外標示不佳(圖示不對，且內容說明不清)故應強化危害通識教育訓練工作。
2. 實驗室周邊未設沖淋器，且未提供護目鏡，且實驗室內無排煙櫃(只有高中部實驗室才有排煙櫃)，故校內理化實驗室之安衛硬體設施及個人防護具之配用應再加強。
3. 如有可能，單門式實驗室應改為雙門，並規劃為外推式，俾便事故發生時，緊急應變逃生之用。
4. 加強實驗室安全衛生管理工作。

現場災害調查照片



學校工作場所重大災害案例報告 52

鉋木機未斷電即進行故障排除而導致姆指遭壓碎裂事件

一、摘要：

某科技大學學生上課操作自動鉋木機時，因木條卡在機台，該生使用另外一根木條欲將卡住之木條推出，未料該木條卻也卡入機台內；在未停機狀況下，該生試圖用手伸入機台內，進行故障排除，而導致右手姆指遭壓碎裂。

二、災害發生經過及現場概況：

某科技大學於 95 年 X 月 X 日 16:00，A 學生於上課時操作自動鉋木機時，因木條卡在機台無法作動。此時該生使用另外一根木條欲將卡住之木條推出，未料此木條卻也掉入機台內，在未停機狀況下，該生用手伸入機台內欲推檢此木條，而導致右手姆指遭壓碎裂。經由任課教師召喚救護車送該生至屏東基督教醫院處理傷口；在家長要求下轉診台北林口長庚醫院；並於次日完成手術，在醫院休養一週後出院，學生現已返家休養。

三、災害原因分析：

綜合分析

1. 直接原因：機械設備夾捲。

2. 間接原因：鉋面鋸未設護圍等防護設備；安全教育不足致使學生右手伸入受傷。

不安全狀況：

(1) 該生在操作鉋面鋸實習時因木條卡在鉋面鋸內，在未關機之狀況下；伸手入機台內處理故障，導致右手姆指壓碎。

不安全動作：

3. 基本原因：

(1) 未訂定安全、有效的鉋面機故障處理時之標準作業程序書。

(2) 教師及學生安全意識不足。

(3) 未設機台護圍等防護設備。

四、防災對策：

1. 儘速建立實驗室設備操作之各式標準操作(含故障排除)程序書，並要求師生確實遵守。

2. 鉋鋸機等木料加工機器應設置安全護欄。

3. 進入實習工廠之師生，修課前應施行必要之安全衛生教育訓練。

4. 該生上課時間為星期日，學生遭受失能傷害時，校內並無任何校護或醫護人員，故應強化校內緊急應變體系。

現場災害調查照片



學校工作場所重大災害案例報告 53

平刨機未斷電即進行木屑清除而導致手指遭刨碎

一、摘要：

某藝術大學工藝系大四 A 學生，在木工實習工場以平刨機刨削木料，當從出料口接取木料並放置後，在未關閉電源情況下，掀開抽氣罩用右手欲將木屑掃除，瞬間右手四指被高速迴轉之刨刀刨碎。

二、災害發生經過及現場概況：

某藝術大學工藝系大四 A 學生於 95 年 X 月 X 日 20 時 15 分，在木工實習工場以平刨機刨削木料，當從出料口接取木料並放置後，在未關閉電源情況下，掀開抽氣罩用右手欲將木屑掃除，瞬間右手四指被高速迴轉之刨刀刨碎。

處理情形：

1. 受傷學生由學校護理師消毒後送板橋市亞東醫院急診，再轉往台北榮民總醫院急救，於 X 月 3X 日凌晨 3 時 50 分完成手術。
2. 該台平刨機已暫停使用，學校將請廠商修改機器提高安全性後，再開放學生使用。
3. 學校將申請受傷學生之平安保險理賠。

三、災害原因分析：

綜合分析

1. 直接原因：機械設備切割。
2. 間接原因：抽氣罩與機台接合處未裝連鎖斷電裝置（開啟維護自動斷電）。

不安全狀況：

- (1) 清除木屑時未關閉電源。

不安全動作：

- (1) 高速迴轉之刨刀未停止狀況下以手直接進行木屑掃除動作。

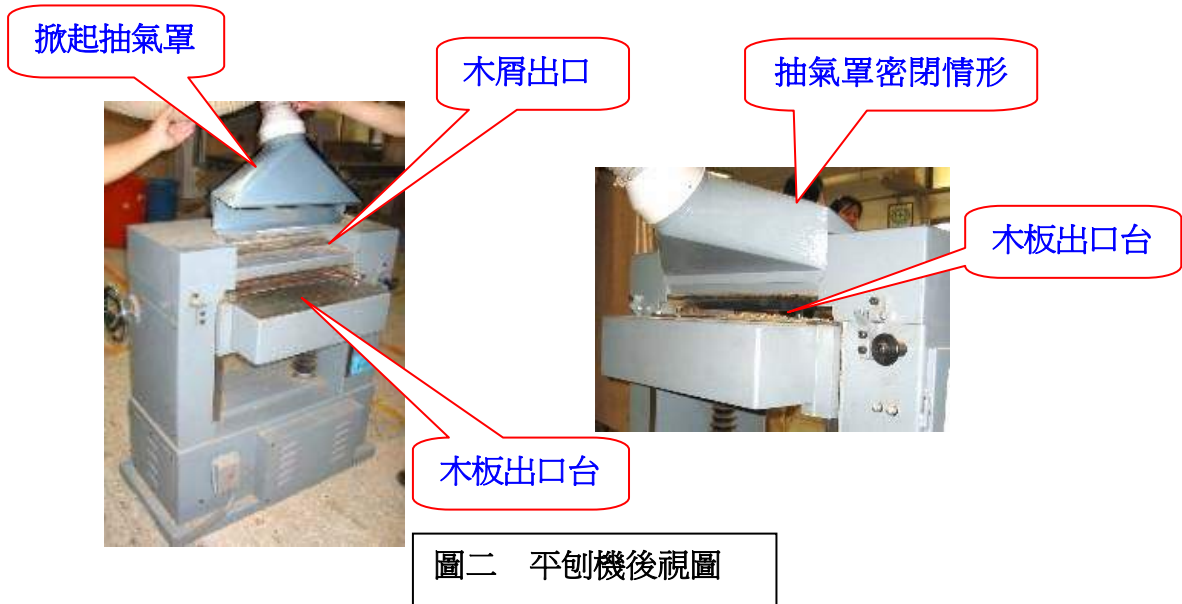
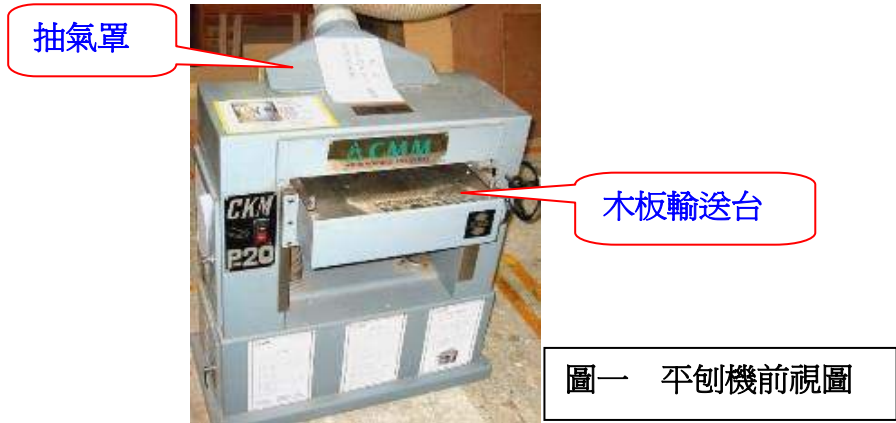
3. 基本原因：

- (1) 設備設計安全性不佳。
- (2) 未依設備特性製作標準操作程序書。
- (3) 管理不善，安全教育訓練不足，未斷電即進行木屑掃除。

四、防災對策：

1. 當抽氣罩開啟維護時，應有安全連鎖裝置，立即遮斷電源。
2. 刨刀之後側應設較低之凹槽，當抽氣管無法排除之木屑，可掉落在凹槽內，以免木屑堵塞刨刀出口處。
3. 應降低刨刀出口之間隙，可以有效防止手指伸入刨刀之刀口。
4. 應於機台上明顯標示「調整木料或清除木屑、木片時，應關閉電源」，俟機器完全停止運轉後，才可從事清除作業。或設計感應光柵，感應時即緊急停機。
5. 建立實驗室操作之各式標準操作程序書，並要求師生確實遵守。
6. 建請教育部通令各校，參考上述防災對策事項，將類似之平刨機修改後，再供學生使用，以防止類似災害再度發生。

現場災害調查照片



學校工作場所重大災害案例報告 54

學生更改實驗流程引起爆炸人員割傷

一、摘要：

某科技大學化工所同學將 Iridium(III) Acetylacetonate 之甲醇溶液以超音波霧化，並改以氧氣為 Carrier gas 輸送至基板表面，約 400°C 熱分解時，發生爆炸。雖然有化學抽氣櫃之玻璃防護，因爆炸力強大，仍有部分之導管玻璃碎片射出，使 A 同學之右手臂多處割傷。

二、災害發生經過及現場概況：

某科技大學於 2006 年 X 月 X 日下午 5 點左右，化工所研一 A 同學將 Iridium(III) Acetylacetonate 之 methanol 溶液以超音波霧化，並以 O₂ 為 Carrier gas 輸送至基板表面，約 400°C 熱分解時，發生爆炸，玻璃管瞬間爆裂，雖然有化學抽氣櫃之玻璃防護，因爆炸力強大，安全玻璃無法承受爆炸力，致全部碎裂，但仍有部分之導管玻璃碎片射出，使 A 同學之右手臂多處割傷。以往使用 N₂ 作為 Carrier gas 均無問題，但第一次嘗試以 O₂ 作為 Carrier gas 時，瞬間發生爆炸。

處理情形：

1. A 同學受傷後急送台北市三軍總醫院急救，除手臂受傷縫了 33 針外並無其他傷害，現已返校上課。
2. 該案發生後，該系已不再用 O₂ 作為 Carrier gas。
3. 已破裂之防護玻璃，將更換為安全玻璃及膠合玻璃，以增加防護效果。

三、災害原因分析：

綜合分析

1. 直接原因：玻璃瓶爆裂後噴射傷。
2. 間接原因：
不安全狀況：
(1) 實驗流程變更未經適當之風險評估。
(2) 防護用之安全玻璃之強度不足，致無法擋住破裂之玻璃瓶。

不安全動作：

3. 基本原因：

用 O₂ 作為 Carrier gas，致甲醇（爆炸範圍 6%~36%，沸點 64.7°C）之濃度達到爆炸範圍，其霧滴觸及 400°C 之基板而發生爆炸。。

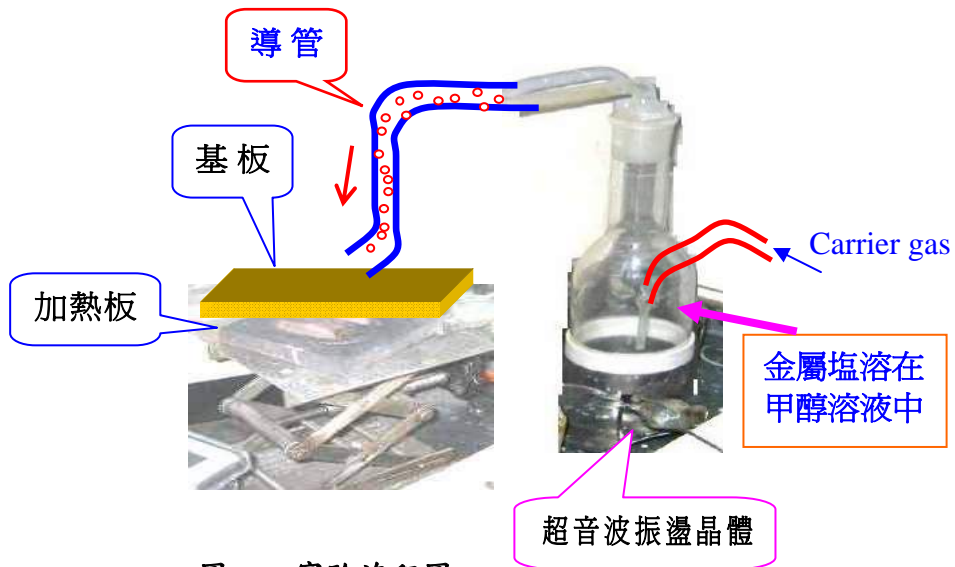
四、防災對策：

1. 嘗試新的實驗方法/流程時，應先評估該過程是否會造成危害，以及防範方法，以免類似事故再度發生。
2. 操作具有爆炸可能之化學實驗時，應使用強化玻璃進行屏障，以防爆炸氣體或器皿飛出時，造成傷害。
3. 加強師生之安全衛生教育訓練。

現場災害調查照片



圖一 實驗台配置圖



圖二 實驗流程圖

學生誤開紫外線 UV 燈造成眼睛及皮膚不適

一、摘要：

某大學學生於實驗室上解剖學課，因同學誤開紫外線UV燈，任課老師未察覺，直至晚間學生出現皮膚紅腫(熱痛)、眼睛痠痛、睜不開，疑似灼傷等跡象。

二、災害發生經過及現場概況：

某大學98年9月00日在實驗室上解剖學課時，學生誤開六盞紫外線UV燈，造成學生下課後眼睛及皮膚不適就醫。「治療約2至3天皮膚可退疼痛，眼睛亦無失明之虞」就醫同學均返家休養。9月00日再次調查學生健康狀況，所有學生均已復原並回校上課。

三、災害原因分析：

綜合分析：

1. 直接原因：紫外線殺菌燈照射，造成皮膚紅腫、熱痛、眼睛酸痛與睜不開等症狀。

2. 間接原因：

不安全狀況：

(1)該實驗室更改為解剖實驗上課教室後，不再需要紫外線殺菌燈之設備，但未予以拆除。

(2)紫外線殺菌燈開關與一般照明開關相同形式，且開關未加以註明其用途，導致誤認為一般照明之開關。

3. 基本原因：

(1)實驗室用途更改後，未針對不必要與可能導致危害之設備加以拆除或註明。
校內硬體規劃與變更過程，未與校內安全衛生相關單位結合，共同消除因不必要設備所造成之危害因子。

四、防災對策：

1. 確實掌握所有實驗室內之設備，以及實驗進行過程中可能造成之潛在危害。

2. 落實自動檢查以及實驗室安全衛生管理政策。

現場災害調查照片



圖一、紫外線殺菌燈與一般照明位置



圖二、紫外線殺菌燈燈座



圖三、紫外線殺菌燈管



圖四、紫外線殺菌燈開關位置

學生進行化學合成實驗導致化學品爆燃

一、摘要：

某高中A生於實驗室進行較危險化學品合成實驗，因不慎操作導致合成化學品劇烈爆燃，造成A生右手無名指斷裂及身上多處輕傷以及其他圍觀學生之輕傷。

二、災害發生經過及現場概況：

某高中於98年9月00日下午約16時10分放學時間，A生將自備的紅磷、氯酸鉀等化學藥品交予B生，預備之後與其他同學從事甩炮合成實驗。A生隨即先行離開處理其他事務，並未告知其他人實驗可能產生之爆燃危險。C生向楊姓化學教師借用葡萄糖從事無危險的鋁熱劑合成實驗，楊師自行離開處理成績事務，A生、B生及數名同學一起進入實驗室。C生自己從事鋁熱劑合成實驗，B生於對面利用氯酸鉀及紅磷從事較危險的甩炮合成實驗，其他數名同學圍觀。B生持燒杯攪拌氯酸鉀及紅磷，過程中發生劇烈爆燃。B生右手無名指斷裂，另造成身上多處輕傷，圍觀同學亦多受爆燃波及產生輕傷。爆燃發生後，學生隨即通知導師，導師立即通報119，並將學生送至校內健康中心進行緊急醫護處理，隨即通知黃生(傷者)家長，另外同步通報校安中心及教育局。稍後救護車及家長趕到，將B生連同斷指緊急送往醫急救。

三、災害原因分析：

綜合分析：經現場設備及指導老師之敘述，推測發生災害原因如下

1. 直接原因：B生左手持燒杯爆裂時，傷及左手無名指。
2. 間接原因：
不安全狀況：
(1)可能B生是用玻璃攪拌氯酸鉀及紅磷，與燒杯發生壓擠現象致發熱爆炸。
3. 基本原因：
(1)配製甩炮時，未先將酒精放入燒杯內，且可能未注意劑量與氧化放熱反應作用。
(2)B生未向老師請教甩炮的製作方法，而僅依據網路上提供之資料，擅自實驗，致發生不幸事故。

四、防災對策：

1. 氯酸鉀(強氧化劑)與紅磷(還原劑)必須浸沒在酒精中才能拌和，乾時拌和極易造成燃燒和爆炸。
2. 應告知學生安全衛生觀念，禁止擅自從事未經允許之實驗。
3. 授課老師不可於本身未在現場指導的情況下，將實驗室借予同學使用。
4. 應嚴禁學生將與實驗無關之化學品擅自帶入實驗室內。

現場災害調查照片



圖一 實驗室配置圖



燒杯

氯酸鉀

紅磷

圖二 製甩炮藥品

某大學學生處理化學性廢液因酸鹼中和反應劇烈致灼傷事件

一、摘要：

某大學 A 學生在抽氣櫃中處理酸性廢液，以鹼(NaOH)中和，不慎加入過量的鹼造成劇烈反應，傷及眼睛與手臂，當時，另一 B 學生適巧要走出實驗室入門處，因酸性廢液噴出致眼睛受灼傷。

二、災害發生經過及現場概況：

98年12月00日，A生欲處理酸性廢液，於是在00實驗室，將酸性廢液以鹼(NaOH)中和，不慎加入過量的鹼造成劇烈反應，傷及眼睛與手臂；當時，B學生適巧要走出實驗室入門處，因酸性廢液噴出致眼睛灼傷。

三、災害原因分析：

綜合分析：依現場資料及目擊同學敘述，推測發生爆炸原因如下：12月00日下午，A生在抽氣櫃從事酸液（酸液量約盛桶之三分之一高度）中和時，可能連續投入過量之粉狀鹼，造成激烈反應，產生之壓力瞬間將盛桶炸裂，廢液立即噴出，雖A生有戴眼鏡，但眼睛及手臂仍被灼傷。惟因爆裂威力太大，當時B生要走出實驗室時也被波及，致雙眼受到嚴重灼傷。

1. 直接原因：被酸液灼傷。

2. 間接原因：

不安全狀況：

(1) 酸液盛桶炸裂，致酸液噴出。

(2) 實驗時未著裝防護衣物及面罩，致雙眼被灼傷。

3. 基本原因：酸液中和時，投入過量之粉狀鹼，造成激烈反應爆炸。

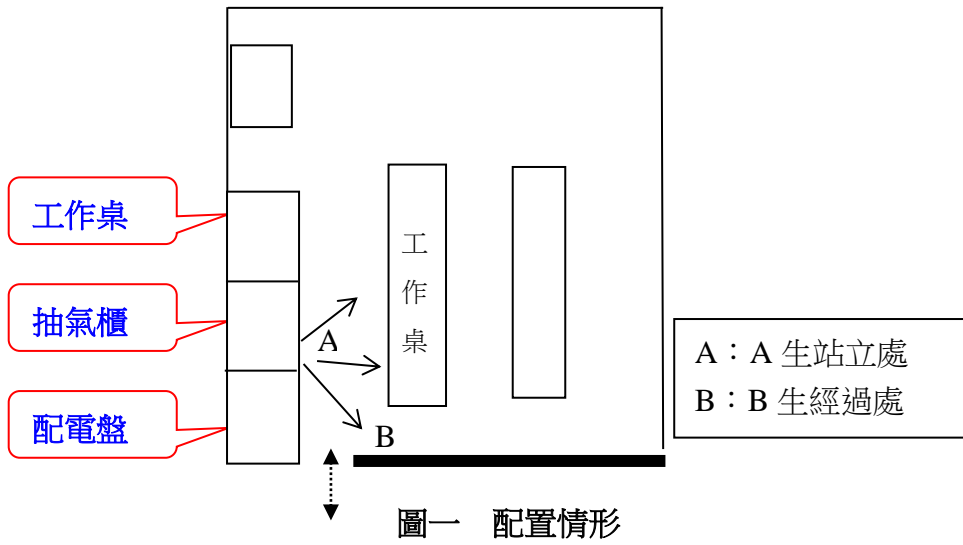
四、防災對策：

1. 應訂定酸液中和標準作業程序，並教導學生確實遵守。

2. 應使用耐壓及耐衝擊之盛桶材料。

3. 應確實要求學生作實驗時著裝防護衣物及面罩。

現場災害調查照片



圖二 抽氣櫃配置情形



圖三 廢液噴射方向

某大學實驗室發生電線著火之火災事件

一、摘要：

某大學 A 生經過實驗室時，聞到燒焦味並發現細菌培養室 (culture room hood) 內冒黑煙，因室內黑暗無法看到起火點，而打校內電話向駐警隊報案，駐警隊再撥打 119 消防隊報案，現場並無人員傷亡。

二、災害發生經過及現場概況：

98 年 6 月 00 日，A 生經過實驗室時，聞到燒焦味並發現細菌培養室 (culture room hood) 內冒黑煙，遂呼其他同學前來滅火，但因室內黑暗無法看到起火點，而打校內電話向駐警隊報案，駐警隊再撥打 119 消防隊報案。消防隊到達現場後，為滅火將電源關閉，並打破玻璃門將燃燒之電線撲滅，消防隊為鑑定火災原因將電源插座、變壓器及抽吸輔助器剪斷攜回。現場概況因電氣著火時玻璃門為關閉狀態並無空氣流通，形成缺氧悶燒現象，而未發生擴燃。

三、災害原因分析：

綜合分析：因著火電源插座、變壓器及抽吸輔助器由消防隊剪斷攜回，僅依現場殘留狀況 (如圖五所示)，推測發生災害原因如下

1. 直接原因：電線著火。

2. 間接原因：

不安全狀況：

(1) 因學生結束實驗時，除關閉通風機，關閉日光燈，開 UV 燈及關閉抽吸輔助器 (autopipet) 馬達，而馬達前端仍有電流通過。

3. 基本原因：電氣線路長時間使用，可能產生劣化現象。

四、防災對策：

1. 定期檢查電氣線路是否有劣化現象。

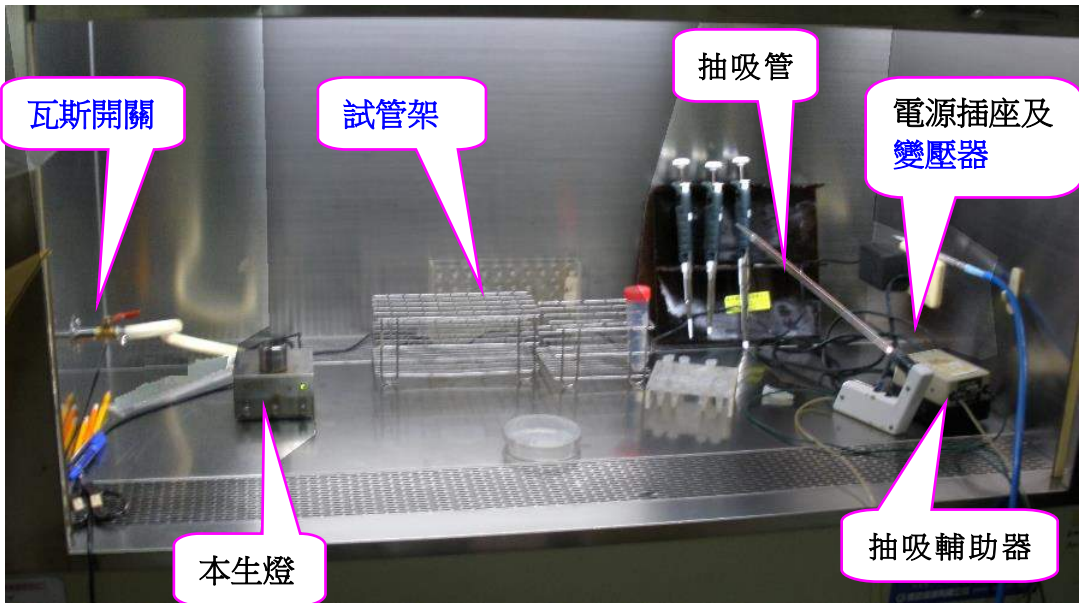
2. 實驗結束後，抽吸輔助器 (autopipet) 馬達前端之電源總開關應予切斷 (Off)。

現場災害調查照片



圖一 燒燬之實驗櫃

圖二 良好之實驗櫃



圖三 良好實驗櫃



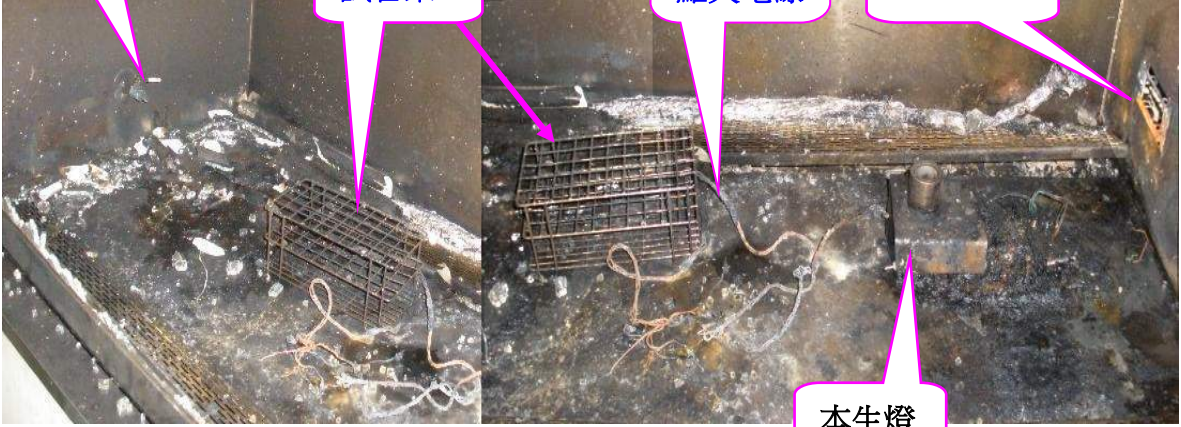
圖四 抽吸輔助器

瓦斯開關

試管架

本生燈
點火電線

電源插座



左側

圖五 燒燬實驗櫃

本生燈

右側

某高中化學實驗室藥品暨器材庫房發生火災事件

一、摘要：

98年6月00日某高中實驗室藥品暨器材庫房發生火警。現場並無人員傷亡。

二、災害發生經過及現場概況：

98年6月00日，由大門駐校警發現實驗室藥品暨器材庫房發生火警，立即通知消防隊到校滅火。派出所巡邏警網首先到校，之後消防隊到校，由教官引導消防隊員拉水線至火災現場實施灌救滅火，待餘火撲滅、排煙完成後，消防人員撤出火場；無人員傷亡。

三、災害原因分析：

綜合分析：

1. 直接原因：配置於地面之電源線並未燒毀，研判可能(僅能推測)抽氣鐵櫃或PP製之抽氣櫃電氣接點接觸不良引起電氣火花引致易燃液體之蒸氣燃燒，或過電流蓄熱引燃內循環免排氣藥品櫃之PP或PVC板。

2. 間接原因：

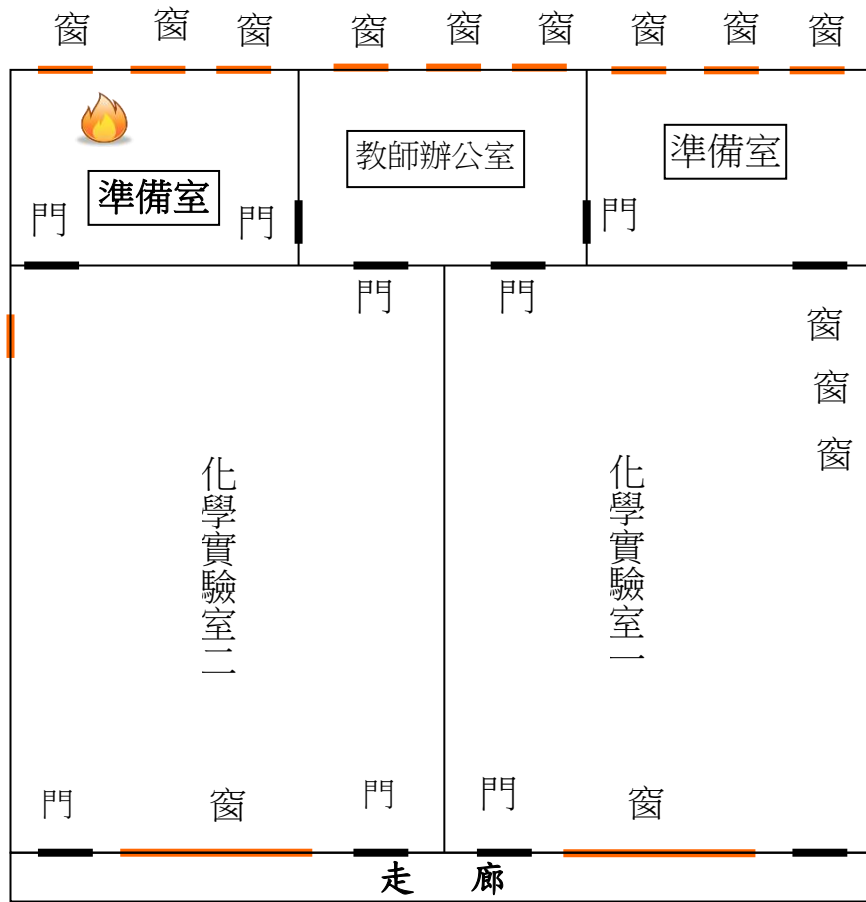
不安全狀況：以化學實驗室準備室燃燒破壞狀況及延燒至教師辦公室對其破壞之狀況，研判可能有易燃物存在於準備室內，校方自行提供之資料不足為証；實施災害調查時無法作相關試驗，然就該實驗室之建築材料狀況，應不致有如此嚴重之火勢，火災之確實原因建議採第一時間至現場之消防調查判定結果。

3. 基本原因：據校方稱警衛室之火災自動警報系統有顯示發生火警之狀況，如屬實，警衛室如能於第一時間報警，應可降低災害之嚴重程度，但據稱，警衛室於發現火勢後才報警，似有疏失，應加強管理。如火災自動警報系統，未如校方所稱之正常運作，則應加強消防設備管理及自動檢查。此部份仍需第一時間到校之消防人員証實，即火災自動警報系統是否正常運作，乃能確定責任所屬。

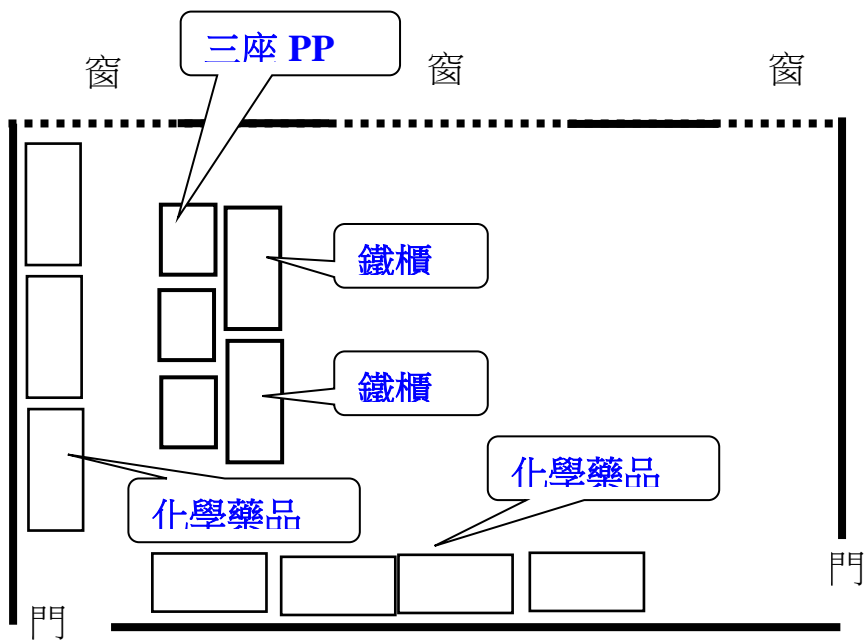
四、防災對策：

1. 加強消防設備之自動檢查並留存紀錄。
2. 加強相關人員含保全人員之緊急應變能力，以控制災害，降低損失。
3. 控制危險物，有害物之存量，並應有管制之機制，不宜由單人負責。

現場災害調查照片



圖一 實驗室配置圖



圖二 準備室配置圖



圖三 二個鐵櫃倒塌情形



圖四 三個 PP 櫃抽風機散落情形

某大學 00 實驗室化學藥品外溢事件

一、摘要：

98年7月00日某大學00實驗室過錳酸鉀容器破裂與烷類溶媒接觸致疑似氣爆事件。

二、災害發生經過及現場概況：

98年7月00日上午某大學00實驗室走廊臨時藥品儲存櫃(為一般防潮櫃)，發生化學氣體異味及疑似氣爆聲響。對面實驗室內學生發現有液體流出，立即先以活性炭處理，並通報老師、校方及消防隊，啟動緊急疏散其他實驗樓層師生，值班教官隨後也至現場處理，11時消防隊抵達現場，11時15分營繕組關閉現場空調避免毒氣擴散，毒性物質防災中心主任至現場，與警、消調查結果為實驗室中1,2-二甲氧基乙烷因氣壓過大外溢，結果與相鄰的過錳酸鉀發生劇烈反應，瞬間導致藥品儲存櫃產生液體外溢，幸好當時藥品儲存櫃旁無人，師生沒有被此意外波及。

三、災害原因分析：

綜合分析：

1. 直接原因：藥品瓶破裂液體流出與其他藥品發生反應。

2. 間接原因：

不安全狀況：

(1) 臨時藥品儲存櫃(為一般防潮櫃)並非真正合格的藥品儲存櫃。

(2) 此類儲存櫃設計為緊密不通風以維持固定溼度，放置位置非於固定之藥品儲存區。

(3) 儲存櫃內藥品內容依實驗項目變更，無法進行分類管理，易產生不相容藥品同時存放。更有毒性物質臨時放置於其內，若發生災害更難處理。

(4) 儲存櫃內藥品內容之 MSDS 未能置於現場附近，又不容易掌握真實存放之藥品，妨礙未來救災進行。

3. 基本原因：

(1) 安全衛生教育訓練不足，師生對藥品儲存認知有落差。

(2) 安全衛生管理未落實校園安全衛生管理政策，任意放置藥品，購買不適當的藥品櫃。

(3) 各實驗場所負責人自己有不同作法，不依學校環安組規定作業。環安組無足夠權力要求各實驗場所依規定處理。

四、防災對策：

1. 落實校園安全衛生管理政策，學校負責人應全力支持環安組將不合法令及相關規定之實驗場所強制改善至符合規定。

2. 落實安全衛生教育訓練，必須全程參加才算通過，加強安全衛生意識。

3. 對不符合規定之藥品櫃進行更換，放置位置及分類應依規定，不得再有臨時藥品櫃之作法。

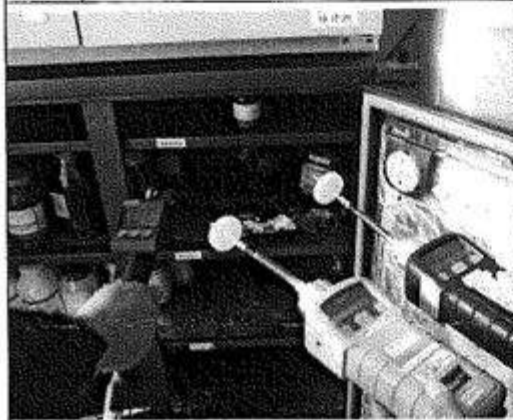
現場災害調查照片



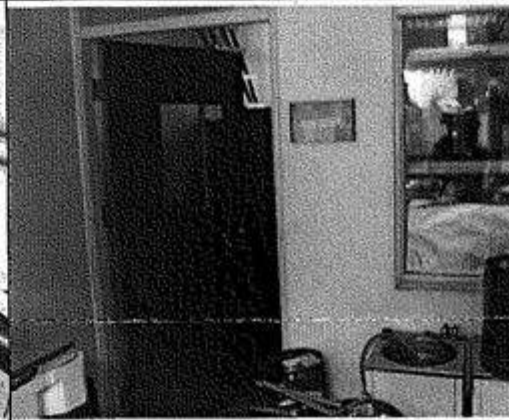
圖一、使用四用及 FID 偵測器偵測現場濃度



圖二、使用 GC/MS 作環境監測



圖三、使用 PID 偵測器偵測現場濃度



圖四、毒化物存放地點(未波及)



圖五、進行事故點(藥品防潮箱)化學品清點



圖六、藥品防潮箱內化學品「自反應」地點

某大學00研究室電線走火致火災事件

一、摘要：

101年8月00日某大學00研究室因電線老舊引起電線走火事件。

二、災害發生經過及現場概況：

101年8月00日下午，學生向警衛反映00研究室冒出濃煙，警衛察看後立即通報消防隊並以滅火器初步撲救，下午5點03分警衛室通報執勤教官前往協處，消防警政及媒體俱已趕到，之後封鎖現場，詳細起火原因尚待消防隊調查。目前初步判定可能是UPS部分之電線走火引起。

三、災害原因分析：

綜合分析：

1. 直接原因：火災。

2. 間接原因：

不安全狀況：電線老舊及老鼠啃蝕損壞已多次。

3. 基本原因：電線未定期檢查及管線包覆，避免老鼠啃蝕。

四、防災對策：

1. 對該場所相關消防安全設備的檢查及維護。

2. 研究室之電線應定期檢查及管線包覆，避免老鼠啃蝕。

3. 不需要使用之設備，可拔除插頭。

緊急應變要經常訓練。

現場災害調查照片

1. 燒毀的區域(實驗桌和吊櫃)



2. 燒毀之吊櫃



3. 燒毀之實驗桌



4. 燒毀之儀器設備



5. 燒毀之儀器設備



6. 燒毀之電腦



某大學 A 實驗室化學品滲漏致火災事件

一、摘要：

99年8月00日某大學A實驗室因化學品滲漏發生燃燒之火災事件。

二、災害發生經過及現場概況：

(一) 現場概況

發生火災之 A 實驗室，其位置與配置情形如圖一所示。圖二為燒毀之藥品櫃，藥品櫃上面有塑膠材質之抽氣管與排煙櫃並聯；上層藥品櫃分隔三格置放實驗用藥品，下層放置有 500cc 之玻璃瓶裝之鹽酸 5 瓶、一公升塑膠裝之異丙醇一瓶及 300cc 之塑膠裝「雙氧水」10 瓶等三種化學藥品，鹽酸及異丙醇直接置放於下層櫃之鐵板上，10 瓶「雙氧水」則盛裝於紙箱內，下層藥品櫃並無電氣設施，圖三為同類型之藥品櫃。

(二)發生經過

99年8月00日下午1時51分左右，吳姓老師在研究室聽見走廊有同學喊“你們實驗室有煙，”即出去查看，吳姓老師與研究生發現煙是由A實驗室內之鐵製藥品櫃下方竄出，隨即出去拿滅火器，並請在走廊之同學通知警衛，吳姓老師與該生再進入時發現有火焰由藥品櫃下方竄出，該生立即朝藥品櫃下方使用滅火器噴灑，此時煙霧非常濃且味道嗆鼻，吳姓老師與該生即趕快離開A實驗室，並請同學通知警衛發布警報並打電話通知消防隊作處理。

三、災害原因分析：

綜合分析：

根據當時目擊者吳姓老師與該生之敘述，因下層藥品櫃因並無電氣設施，本次火災應非電氣著火；首先發現藥品櫃下方竄出之濃煙應當是屬於固體物質燃燒而非氣體燃燒。

推測本次火災可能因裝雙氧水之塑膠瓶龜裂，高濃度之雙氧水對有機物具有很強的氧化作用，若長時間滲漏，致當天雙氧水流量較多與下面之紙板（箱）產生氧化作用，發生悶燃現象遂有濃煙竄出，接著異丙醇之塑膠瓶裝被燒破再點燃異丙醇發生燃燒之火災，然後高熱火災將玻璃瓶裝之鹽酸燒破。至於雙氧水塑膠瓶龜裂原因有二：一為雙氧水購置時間已有一年多，長久以來塑膠瓶可能發生脆化現象；另一原因可能「鹽酸」封口部分，長時間會有鹽酸氣體洩漏而腐蝕雙氧水之塑膠瓶口。

1. 直接原因：高濃度雙氧水與紙板（箱）產生氧化作用，致發熱發生火災。
2. 間接原因：雙氧水之塑膠瓶龜裂。致雙氧水滲漏。
3. 基本原因：易燃性、發火性、過氧化有機物等，大量共同存放於同一空間（藥品櫃最下層）。

四、防災對策：

1. 藥品請購置盛液盤，內面底部鋪上吸收棉，以防止溢漏與傾倒。

- 2.雙氧水改用玻璃瓶裝，以避免發生脆化現象。
- 3.異丙醇(IPA)在室溫下是一種無色揮發性高的液體其蒸氣易燃，食品及工業上常當溶劑使用。異丙醇高溫時會分解產生毒氣，且異丙醇於密閉空間之蒸氣濃度達2~12%，即會引起爆炸，容器可能破裂，爆破，故使用該類產品必須小心謹慎。
4. 應訂定危害通識計畫，建立實驗室化學藥品之物質安全資料表與危害物質清單，清單應至少包含放置場所與數量（質量），並對危險物及有害物之容器、場所、輸送、裝置、運輸設備予以標示，經常性檢視物質安全資料表 MSDS 並於現場提供且適時更新。
- 5.應建立緊急應變計畫並定期演練。實驗室建議應有兩處出口內並設置適當滅火器。
- 6.加強實驗場所進出入人員教育訓練，並建立一般實驗室工作守則以及包含化學性、物理性等各因子之特殊實驗室守則。
- 7.藥品櫃應依各藥品 MSDS 中之各項特性，分開存放，如單一實驗室容納不下，應敦請校方研討統一管理之可能性，一方面可加強管理效能，另一方面可避免造成藥品濫用與浪費。

現場災害調查照片

意外地點示意圖



圖一 意外發生地點之實驗室位置



排煙櫃

燒毀藥品櫃
已搬走

圖二 燒毀之藥品櫃

竄出濃煙



圖三 相同規格藥品櫃

某大學 00 實驗室化學品翻漏致化學品灼傷事件

一、摘要：

99年8月00日某大學00實驗室因化學品翻漏發生化學品灼傷事件。

二、災害發生經過及現場概況：

A學生單獨一人於99年8月00日下午4時左右在00實驗室從事環境打掃工作，當時欲將放在地上之2.5公升玻璃瓶裝醋酸歸位，因打掃時雙手有戴手套，當雙手抬高約30公分時，玻璃瓶滑落碰撞地板而破裂，醋酸向前方灑流，因A生打掃時穿短褲，致少部分醋酸濺及小腿，立即往實驗外之水槽，以大量清水沖洗後，並無大礙。

三、災害原因分析：

綜合分析：依現場殘留狀況(如圖五所示)，推測發生災害原因如下

1. 直接原因：小腿被醋酸噴濺。

2. 間接原因：

不安全狀況：醋酸玻璃瓶破裂。

3. 基本原因：雙手抬起醋酸玻璃瓶滑落。

四、防災對策：

1. 醋酸之化學式 CH_3COOH ，在常溫下是一種有強烈刺激性酸味的無色液體，主要危害具有腐蝕性，其蒸汽對眼和鼻有刺激性作用。

2. 搬運或抬拿化學瓶時應注意重量及搬運姿勢。

現場災害調查照片



噴濺於地面之醋酸

圖一 實驗櫃現況



醋酸玻璃瓶



圖二 A 生模擬當時手抬玻璃瓶狀況

某大學 00 實驗室櫥櫃加熱板過熱所致火災事件

一、摘要：

99年8月00日某大學00實驗室因櫥櫃加熱板過熱致火災事件，無人員傷亡。

二、災害發生經過及現場概況：

99年8月00日下午約9時，某大學劉姓老師，發現三樓00實驗室冒出陣陣濃煙，趕緊通報保全人員報警，位於二樓的多位學生這時也聽到不明機械運轉聲，且聞到嗆鼻燒焦味，研判有火警後進行疏散。

三、災害原因分析：

綜合分析：依初步研判起火點是一個櫥櫃加熱板過熱所致，惟火場鑑定為緊急照明設備電源插座走火（註：以微小充電電流量似不合理）現場殘留加熱板，推測發生災害原因如下

1. 直接原因：火災。

2. 間接原因：

不安全狀況：發現三樓00研究室冒出陣陣濃煙，始知火警，火災自動警報系統未發揮功能致災害擴大。

不安全行為：可能在無人照看下，未關閉電器設備。

3. 基本原因：安全衛生管理不良，安全衛生管理系統未發揮功能。

四、防災對策：

1. 加強實驗室安全衛生管理及人員訓練。

2. 徹底檢查消防系統，落實自動檢查。

現場災害調查照片



照片 1 00 系所



照片 2 (加熱板)

某科技大學進行化學實驗因藥品汙染導致爆炸事件

一、摘要：

99年10月00日某大學，教授與學生進行「氧氣製備及其性質」之化學實驗時，因不慎加入其他物質，加上劇烈搖晃，產生爆炸事件。

二、災害發生經過及現場概況：

99年10月00日某大學，教授於晚上與進修部學生進行化學實驗，課程名稱為氧氣製備及其性質，A學生於實驗進行中，手持之實驗玻璃試管(搖動中)突然爆裂，因玻璃試管碎片飛散，導致8位學生受到不同程度的傷害，包括：A同學(眼部、顏面、手臂、胸部)、B同學(肩部、腰部)、C學生(臉部、手部)及其他5位輕傷學生。

三、災害原因分析：

綜合分析：研判本案發生原因，應為A生於實驗室，進行「氧氣製備及其性質」之化學實驗時，將氯酸鉀於混合二氧化錳時，不慎混入其他雜質(包括紙屑或衣料纖維)或其他金屬粉末，如鐵或鋅，混合加入玻璃試管，形成爆炸性物質，經搖動摩擦，致產生爆炸，使玻璃試管破碎飛散，導致A生等8位同學受到不同程度傷害。

1. 直接原因：爆炸。

2. 間接原因：

(1) 不安全狀況：配藥時，各種不可混存之藥品，未分開置放，容易導致藥品污染，無法控制實驗流程並產生危險。如實驗中使用氯酸鉀與產生催化反應之二氧化錳，因不慎混入包括如赤磷、金屬粉末、紙屑或衣料纖維等不相容物質，或可能產生催化效應之雜質。

(2) 不安全動作：配藥時藥品相互污染，混合時未以不同方向摺疊紙張數次，使藥品混合。混合後未先取少量藥品，以小火加熱，測試是否有火花。混存藥品以搖動方式移動。

3. 基本原因：

(1) 未實施適當之安全教育訓練。

(2) 未實工作安全分析。

(3) 未訂定並實施安全作業標準。

四、防災對策：

1. 全面檢討高中職校與大專院校化學實驗課程，對於可能發生意外之實驗方法或過程，提供教學指引。

2. 本實驗應將二氧化錳與其他金屬粉末置於不同實驗桌，並採用不同天秤稱重。氯酸鉀和二氧化錳混合的過程，要把藥品放在紙上，以不同方向摺疊紙張數次，使藥品混合，不可以用研鉢研磨，否則會引起爆炸。為了防止藥品中含有少量可燃物質，在混合後還必須先取少量藥品，以小火加熱看看，如果有火花，就要放棄這批藥品。

3. 實施適當之實驗操作安全衛生教育訓練。

4. 實施實驗操作流程安全分析。
5. 訂定並實施實驗操作安全標準。
6. 訂定勞工安全衛生管理計畫，執行勞工安全衛生事項
7. 提供含有安全衛生注意事項之物質安全資料表。
8. 對裝有危害物質之容器，依規定之分類及危害圖式，標示。

現場災害調查照片



圖一、現場使用之試管(一)



圖二、現場之實驗桌(二)



圖三、現場置放藥品位置(三)

某大學 A 生進行烘焙作業造成捲夾事件

一、摘要：

99年11月00日某大學A生在食品加工廠烘焙教室，操作時手掌不慎遭壓麵條機捲入夾住，造成手指壓傷流血。

二、災害發生經過及現場概況：

99年11月00日某大學A生，10月00日時申請使用壓麵條機及場地作為執行研究論文使用（當時場地負責人曾口頭及書面叮嚀器械操作需注意安全），A生表示了解。據A生描述11月00日約8時，進入操作場所，一切如期進行壓出目標麵條，直到約10時50分時要壓麵條，A生一時恍神手指被捲入滾輪間，A生隨即切停止開關，旁邊同學馬上呼叫一樓辦公室校方人員協助，另外同學通知場地負責人及指導教授。校方人員發現已將間距調最大A生手仍無法移除，則馬上打119電話尋求協助。

三、災害原因分析：

綜合分析：

1. 直接原因：手指被捲入壓麵條機滾軸造成傷害。

2. 間接原因：

不安全狀況：

(1) 移動式壓麵條機未安裝設備專用的漏電斷路器。

(2) 進料漏斗深度不足僅有十餘公分，手指在作業時可能會被捲入造成輾壓傷害。

不安全行為：

(1) 學生在壓麵條機操作時以手指進行麵團推料動作不慎被捲入造成輾壓傷害。

(2) 未確實遵守壓麵條機操作程序及注意事項。

3. 基本原因：

(1) 教師與學生安全衛生教育訓練不足，未有明確的設備借用管理辦法。

(2) A生進行時驗前未確實予以指導有關操作安全應注意事項。

四、防災對策：

(1) 移動式設備操作時除予以固定外應再加裝設備專用之漏電斷路器。

(2) 具有操作安全疑慮之機器設備應訂定安全操作準則並要求使用者需經過指導並告知操作之危險點及其安全防護裝置之正確使用方法。

(3) 學生在進行實驗研究時，不可在精神狀況不佳或疲勞時進行具有危險機械設備之操作。

(4) 加強危險機械設備操作時之安全管理，並提生教職員工生安全衛生基本知能。

(5) 此次事件雖未釀成重大災害，但在緊急應變處理程序顯然有違常理，讓消防隊員在事故處理當中電視媒體即可進入實驗室接受採訪，造成受傷學生二度傷害及產生心理壓力。

(6) 災後事故調查結果應釐清其基本原因、直接原因與間接原因，具以提出防範對策，並將其納入爾後之安全衛生訓練教材。

現場災害調查照片



說明：壓麵條機操作程序張貼在在機台上



說明：木箱具有阻隔功能(但深度不足)



說明：因搶救需要破壞機台外殼



說明：機台內部的滾軸



說明：黃色電源插座及緊急關斷按鈕



說明：貼在機台上的警告標示



說明：壓麵條機傳動鏈條加裝護蓋



說明：總電源箱未加裝保護蓋板

某高中發生酒精燈翻覆之火災事件

一、摘要：

99年11月00日某高中學生為參加某市學科能力競賽，在實驗室準備實驗器材時，因強風灌入導致酒精燈翻覆致灼傷事件。

二、災害發生經過及現場概況：

99年11月00日約下午2時，2位高三同學為參加某市學科能力競賽，在實驗室準備實驗器材時，在尚未開始進行操作前即點燃酒精燈，當時教室內開窗，因室外強風吹入，吹動窗簾導致打翻酒精燈，致發生酒精溢出引起火災，造成學生灼傷事件。

三、災害原因分析：

綜合分析：

1. 直接原因：酒精燈翻覆引起火災灼傷學生。

2. 間接原因：

不安全動作：

- (1) 學生未開始操作實驗前，即點燃酒精燈。
- (2) 帶領學生做實驗的教師臨時有事回到辦公室，未全程監督。

不安全狀況：

- (1) 實驗室內實驗桌與窗戶間走道狹窄，遇緊急狀況無法做適當反應。
- (2) 實驗室內之窗簾，於開窗後並未加以固定於窗檣上。

3. 基本原因：學生未遵守實驗室安全衛生守則，於備料操作前即點燃酒精燈，且教師未於現場監督。

四、防災對策：

- (1) 學校應以工作安全分析之程序，檢視各實驗課程之操作程序，將操作實驗時之各步驟，所需注意之安全衛生觀念，以融入之方式，教導學生於操作實驗時注意各項實驗室安全衛生。建議不以通則方式僅告知學生須注意安全，而未詳述各步驟所需注意之事項。
- (2) 實驗室安全衛生守則應重新制定，並由出入實驗室之教師、學生、技工及所有人員共同遵守，以避免一人誤犯，他人與自己皆受傷害之情事發生。
- (3) 為提高實驗程序之本質安全，建議改採安全防爆型酒精燈取代現有之舊型酒精燈，取代其易炸裂，傾翻溢出的缺點，以避免相同情事再度發生。
- (4) 實驗時應站立操作，實驗室走道應寬敞無阻礙逃生之虞，以利突發狀況發生時，方便反應與處理。
- (5) 實驗室內應使用防火建材。

現場災害調查照片



某大學清理廢液時疑不相容致產生劇烈化學反應之爆炸事件

一、摘要：

100年9月00日某大學學生整理實驗場所時，將實驗場所前人所留下的硫酸廢液（濃度不明）透過玻璃漏斗倒入酸性廢液桶，經強烈放熱反應產生爆炸，使廢液桶破裂，導致廢液及其氣體逸散。

二、災害發生經過及現場概況：

100年9月00日該研究室負責人因退休，請學生協助整理研究室物品，學生於整理過程中，將一瓶曾經使用過，尚餘250ml之濃硫酸，倒入一未貼標示之廢液回收桶中(該桶內約裝有10公升廢液(參見圖3示意圖)，據研究室負責人告知，廢液桶內可能為實驗器皿酸洗之無機酸廢液)，倒入後，學生將廢液回收桶加蓋鎖緊，約過3分鐘後，該廢液回收桶內容物開始冒泡，又過1分鐘後，廢液回收桶破裂，產生刺鼻氣味，桶中溶液噴濺一旁撰寫論文之學生長褲，致該名學生長褲破裂數個洞。訪視時發現實驗室冰箱放置飲食物，實驗室僅有單一出口，且出口堆放可燃性廢液，此外，走廊上之緊急沖淋器週邊未淨空，堆放雜物，且水壓過強；顯見實驗室安全衛生管理亟待加強。

三、災害原因分析：

綜合分析：初步研判發生原因，無該研究室廢液桶未標示，致學生於實驗室傾倒硫酸廢液時，於無法確認廢液性質狀況下，將濃硫酸混合至無機酸廢液，經強烈放熱反應產生爆炸，使廢液桶破裂，導致廢液及其氣體逸散。

1. 直接原因：爆炸。

2. 間接原因：

(1) 不安全狀況：廢液桶未標示。

(2) 不安全動作：未確認相容性，使不相容化學品混合。

3. 基本原因：

(1) 未實施適當之安全教育訓練。

(2) 未訂定並實施安全作業標準程序。

四、防災對策：

1. 實施適當之實驗操作安全衛生教育訓練。
2. 訂定並實施實驗室安全標準作業程序。
3. 訂定勞工安全衛生管理計畫，執行勞工安全衛生事項
4. 應正確配戴防護具(防護眼鏡、手套)。
5. 實驗室廢液桶應依規定分類、標示及貯存。

6. 實驗室清理時，應有熟悉安全衛生者進行監督。

現場災害調查照片



圖 1、學生傾倒廢液作業現場(現場已清理)1



圖 2、學生傾倒廢液作業現場(現場已清理)2



圖 3、學生傾倒廢液示意圖



圖 4、未依規定存放化學品並阻塞通道



圖 5、未依規定於實驗室冰箱內存放食物



圖 6、實驗室外緊急沖淋設備未定期維護(水壓過強)



圖 7、實驗室外緊急沖淋設備位置堆放物品



圖 8、實驗室外緊急沖淋設備位置堆放物品且拉環無法使用

圖 9、逃生設備應定期確認維護(缺緩降機)

某大學 00 實驗室不明火源遺留致火災事件

一、摘要：

101年8月00日某大學00實驗室工作台不明原因起火，有老師即時發現，先以實驗室滅火器滅火，無人員傷亡。

二、災害發生經過及現場概況：

101年8月00日約晚間19:33，某大學00實驗室工作台不明原因起火，有老師即時發現，先以實驗室滅火器滅火，並隨即打119消防車到場撲滅，並已由消防局火災現場勘查完畢。

三、災害原因分析：

綜合分析：

1. 直接原因： 實驗桌旁垃圾桶首先起燃，火源燒透實驗桌。

2. 間接原因：

不安全之環境：

1. 實驗室未進行人員管制。
2. 實驗室之廢棄物未立即清運至廢棄物暫存場，留置實驗室中。

不安全之動作：

1. 無人使用之實驗室未隨時上鎖。
2. 火種未完全熄滅。

3. 基本原因：

1. 未落實實驗室人員安全衛生教育訓練。
2. 實驗室未實施人員管制。

四、防災對策：

1. 應落實實驗室人員火災爆炸預防安全衛生教育訓練。
2. 實驗室應加強予落實實施人員管制。
3. 實驗室廢棄物清運與管理應依事業廢棄物貯存清除處理方法及設施標準實施。
4. 實驗室之廢棄物於實驗完成後應立即清運至廢棄物暫存場，不可留置於實驗室中。
5. 實驗場所之火源火種，應加強管理，不可任意取得，或於非經管理人員同意之情況下使用。

現場災害調查照片

圖示	說明
	<p>由桌下著火遭火焰燒穿之實驗桌。</p>
	<p>遭火災燻煙薰黑之天花板，所幸及時撲滅未延燒至天花板</p>
	<p>消防局火災現場勘查。起火點為實驗桌旁之垃圾桶，即為圖中消防隊員勘查處。</p>

圖示

說明



消防局火災現場勘查。實驗桌下方已遭火焰燒毀。



已將實驗桌拆除，著手進行復原工作。



著手進行地板整修復原工作。

某大學學生因實驗過程回收乙醚似有外漏致爆炸受傷事件

一、摘要：

101年9月00日某大學兩學生進行論文實驗，在附有水洗式廢氣清淨裝置之排煙櫃內，以索式萃取裝置及乙醚進行酒糟粗脂肪定量實驗。疑似過程中回收乙醚時，乙醚有外漏情形以致達乙醚(空氣中濃度)之爆炸下限及加熱器溫度太高或加熱器電路啟閉產生明火而導致爆炸。

二、災害發生經過及現場概況：

101年9月00日約下午4時，兩名學生進行論文實驗，在附有水洗式廢氣清淨裝置之排煙櫃內，以索式萃取裝置及乙醚進行酒糟粗脂肪定量實驗。依受傷的學生描述，排氣櫃全程開著，實驗結束後，打開廢氣處理洗淨排煙櫃之門，關閉三台加熱器(hot plate)電源，且將三台加熱器距離拉大，避免移除索式萃取裝置之接收瓶時，乙醚滴落至加熱器，隨後將三組接收瓶之乙醚依序倒入排煙櫃左後方之燒杯後，欲轉身拿取廢液回收瓶回收乙醚時，隨即爆炸。現場災害調查則發現，兩名學生共使用三套索式萃取裝置及三台加熱器，其中一台有將加熱器開關關閉，另外兩台加熱器開關刻度分別位於九及十，而排煙櫃及水洗櫃接連爆炸，因此造成兩聲爆炸聲的情形。兩位同學並未配戴防護面罩導致玻璃碎片噴濺雙人的臉部、手部與胸前而受傷送醫，其中因A學生有配戴近視眼鏡所以沒有造成眼部受傷，而B學生則因玻璃碎片噴濺眼睛造成眼部的Y字型裂傷。當時的化學實驗室只有兩位學生在場，指導老師沒有陪同一起實驗，也無其他非實驗學生。

三、災害原因分析：

綜合分析：乙醚沸點只有35°C，很容易蒸發，其蒸氣會與空氣形成爆炸性混合物，如遇到熱源、發火源或不相容物質容易產生爆炸。由現場調查結果，排煙櫃裡沒有其他的化學物質，所以事故的起因可能是回收乙醚時，乙醚有外漏造成空氣中濃度達爆炸下限及加熱器溫度太高或加熱器電路啟閉產生明火而導致爆炸。總共三台加熱器中，有兩台加熱器開關未關閉，開關刻度位於10與9(廠商所設的溫控刻度最高值為10)。

1.直接原因：實驗器皿爆炸造成的玻璃碎片，噴濺至學生的眼部、臉部、手部及胸前

2.間接原因：

不安全動作：

(1) 學生實驗結束後，沒有確實將所有加熱器電源關閉。

(2) 實驗的兩名學生未確實配戴適宜的個人防護具。

(3) 實驗室進行時無師長在現場指導。

不安全環境：

(1) 於乙醚進行索式萃取時，將接收瓶直接放置於加熱器上，而且使用的接收瓶為平底的接收瓶而非圓底的接收瓶。(圖 6、圖 7)

(2) 乙醚沸點為 35°C ，很容易燃燒爆炸，本實驗使用的加熱器溫度過高，有兩台開關設定值位於 9 與 10(10 為廠商設定的溫控刻度最高值)。

3. 基本原因：未落實實驗室人員安全衛生教育訓練。

四、防災對策：

(1) 加強落實實驗室人員安全衛生教育訓練。

(2) 依實驗單元不同，應於上課前將潛存危害及防範對策告知學生，同時也要建立標準作業程序。

(3) 索式萃取時，宜採用圓底接收瓶，且接收瓶不宜直接放置加熱器上加熱，否則容易碰撞或受熱不均而造成破裂。

(4) 使用乙醚進行索式萃取時，建議使用水浴方式加熱，同時也要注意加熱器的溫度不宜過高，要調到適當範圍！如有可能則可再外加一台溫控器。

(5) 操作化學實驗的操作人員，要配戴防護面罩等相關個人防護具。

(6) 發生事故實驗室的加熱器已使用十多年，要定期維修或更新。

(7) 實驗室門口的緊急沖淋裝置運作不佳，需立即維修。

(8) 在不影響實驗結果的前提下，建議尋找使用較安全的萃取溶劑。

現場災害調查照片

圖示	說明
 A photograph showing three white heaters inside a fume hood. The heaters are heavily damaged, with their ceramic heating plates cracked and broken. The middle heater is the most severely damaged, with its metal wiring exposed. Red boxes highlight the damaged areas on the middle and right heaters.	<p>圖 1 為排煙櫃內的三台加熱器，中間及右邊加熱器的陶瓷板皆已破損。又中間一台為破損最嚴重且金屬線皆已露出。</p> <p>加熱器開關刻度為刻度 0~10，由左至右的加熱器開關分別位於刻度 9、10 及 0（廠商設定的溫控開關最高值為 10）。</p>
 A photograph of a laboratory fume hood and an air purifier. The fume hood has a blue top and a white body. The glass front panel is broken and hanging off. A large black duct is attached to the top. The air purifier is a white unit with a control panel and a filter. The floor is covered with debris and dust.	<p>圖 2 為事故現場排煙櫃玻璃、導管及水洗式廢氣清淨裝置本體已經破損、脫落。</p>

圖示



圖 3 為爆炸破裂物件四處飛散實景。

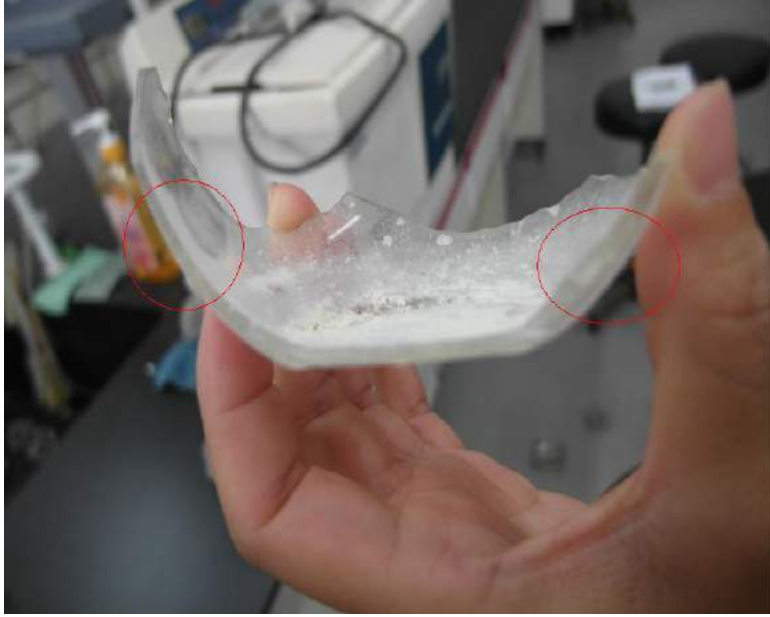


圖 4 為三組索式萃取裝置之虹吸管與接收瓶皆已破裂，玻璃碎片散落四周。左後方為回收乙醚時所使用之燒杯，尚未破裂。



圖 5 為抽風櫃裡的回收乙醚之燒杯。

圖示



說明

圖 6 為索式萃取裝置的平底接收瓶，其厚度不均易造成受熱效果不同而破裂。



圖 7 為學生進行實驗所常用的索式萃取裝置。

某大學學生於實驗室不慎誤觸電力連接線致感電事件

一、摘要：

101年10月00日某大學學生操作電力電子實習課時，可能雙手不慎握住連接線造成感電事故。

二、災害發生經過及現場概況：

101年10月00日約上午11時，A學生於實驗室，操作電力電子實習課時，可能雙手不慎握住連接線造成感電，旁邊的B同學發現A同學表情木然，立即將A同學推離連接線後，並使其躺在地上，另一位同學馬上進行CPR。

三、災害原因分析：

綜合分析：

1. 直接原因：電流經過心臟導致暫時休克。
2. 間接原因：可能A生對電氣安全之警覺性不足，才用左右手分別握住A、B連接線之金屬端子，使電流經過心臟造成感電事故
3. 基本原因：因電線是否有電流通過，端賴其開關是否有啟動，而電線表面上絕對無法顯示，因此可能A生之電氣安全知識不足或缺乏警覺性而握住金屬端子所致。

四、防災對策：

1. 將連接線曝露之金屬端子改為隱藏式之端子，以避免誤觸裸露電線（如圖四所示）。
2. 加強學生電氣安全知識，任何電線未確認斷電以前均視為有電流通過，絕對不可接觸裸露電線。
3. 在實習場所適當位置標示連接電線前，應先關閉電源。
4. 訂定電氣安全實習手冊，並確實宣導。

現場災害調查照片

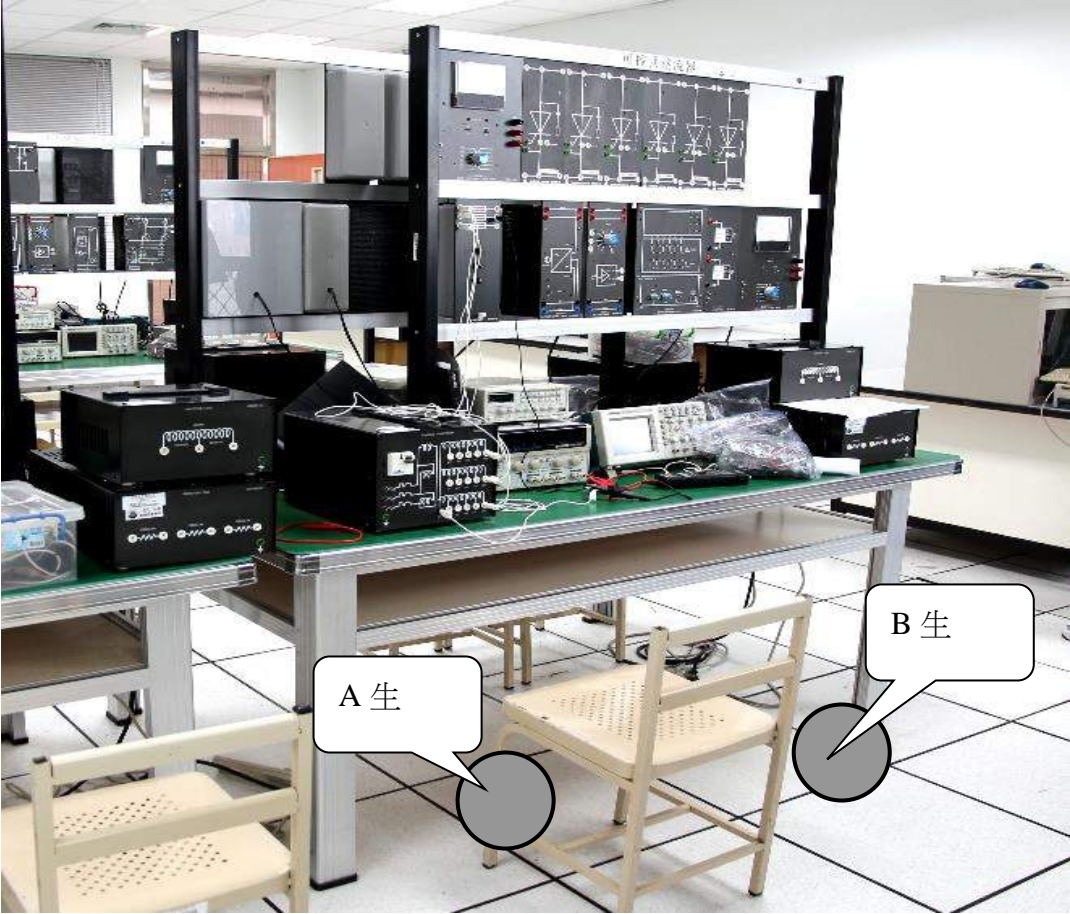


圖 一



圖 二

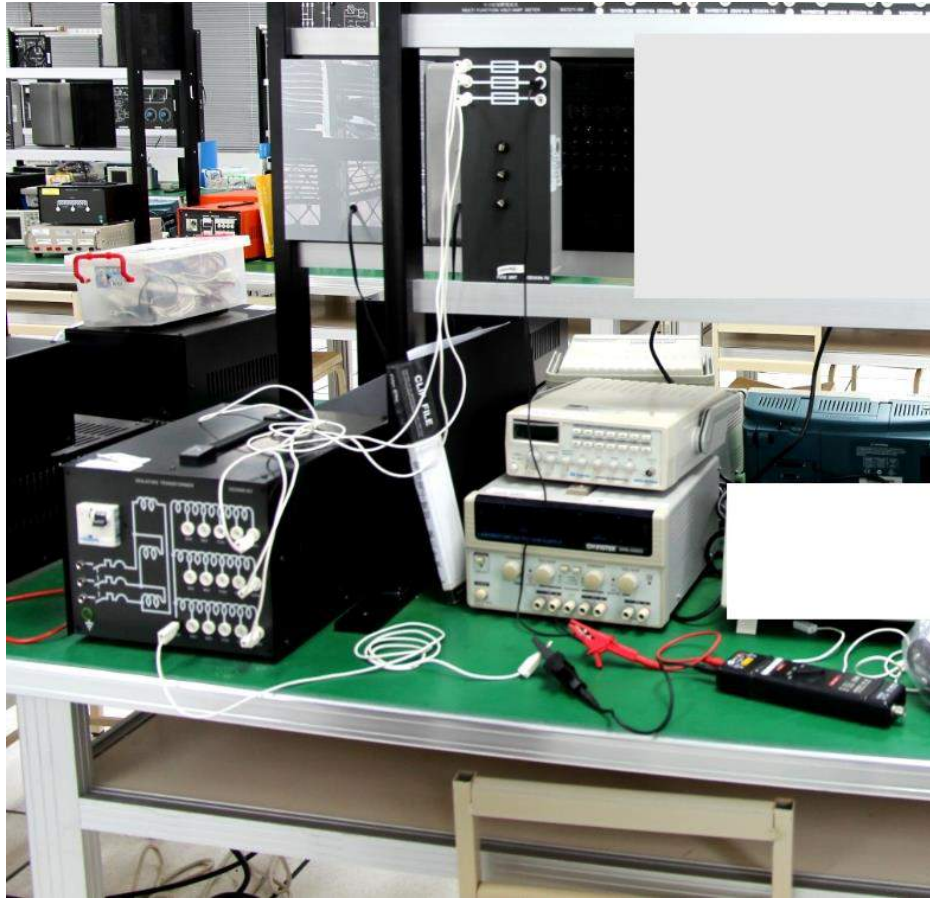


圖 三



圖 四

某大學 00 實驗室疑似因電源線絕緣劣化致火災事件

一、摘要：

101年11月00日某大學00實驗室之電源線疑似因化學品實驗時操作上有噴濺的情形，導致電源線劣化造成電線走火事故。

二、災害發生經過及現場概況：

101年11月00日約上午8時40分，施姓教授於進入A實驗室時，發現地面有積水且水源仍從天花板不斷流下，於是另請A同學打電話告知B同學有此事件，B生從宿舍到B實驗室時發現走廊地面有大量積水，當打開B實驗室門時裡面濃煙瀰漫，立即拿滅火器滅火，其他同學打119電話，不久消防隊人員到達後，遂用消防水將殘餘火種撲息。

三、災害原因分析：

1. 地面積水是抽風櫃內之冷凝管被燒破（圖四），且自來水開關未關閉情形下（圖三），由頂樓上水塔之水不斷流出，導致地面積水甚多。
2. 因適逢期中考，B實驗室已有一週未使用，而冷凝水管何以被燒破？唯一能夠產生火源之可能為電線走火。
3. 電線走火原因：抽風櫃桌面上有四條電源線之插頭仍插在插座上（圖三），亦即仍有電流存在，電源線雖然有絕緣塑膠皮，但學生長期在實驗過程中必然使用許多有機溶劑，可能有機溶劑在取用過程中，或多或少會濺噴到電源線上之絕緣皮，長久以來絕緣皮已逐漸劣化而不知，且抽風櫃桌上有四條長電源線可能互纏繞重疊（圖五），而電源線之電流產生熱量，發生短路燒熔。
4. 因未及時發現電線引燒，使燃燒火焰從抽氣櫃內向上燃燒到抽氣櫃上之紙箱，再燒至藥品櫃上之紙箱，又再沿燒置物架，擴燃至B實驗室（圖六）。
5. 因電線燃燒速度不快，從積水程度推測，自電源線著火至被發現為止，至少有30分鐘以上。

綜合分析：

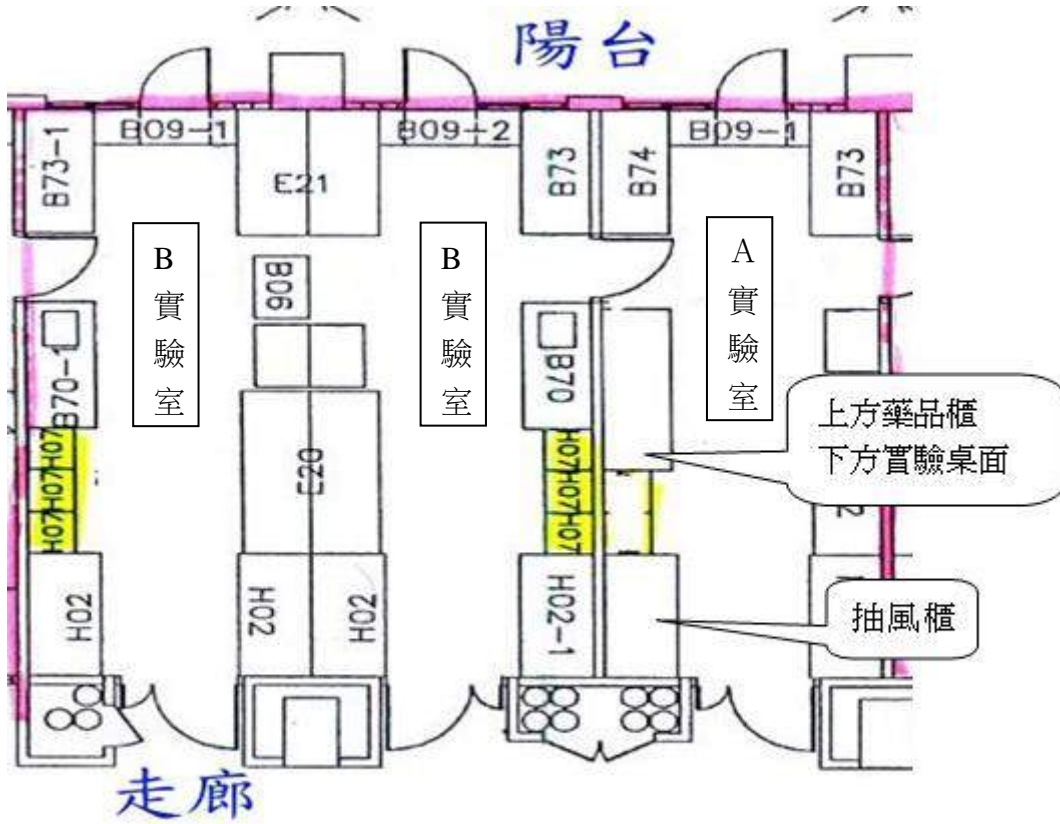
1. 直接原因：電源線絕緣劣化因而過熱起燃，導致兩條重疊裸露電線造成短路產生燃熔。
2. 間接原因：電氣器材未使用時，未將電源線插頭拔出。
不安全狀況：過多及過長之電源線重疊在一起。

2. 基本原因：電源線長期受到溶劑腐蝕，致絕緣劣化。

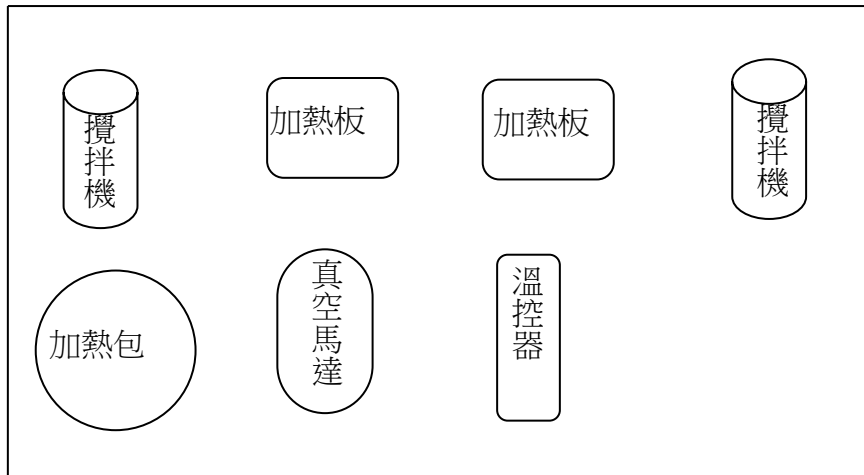
四、防災對策：

1. 電氣器材未使用時，應將電源線插頭拔出。（請在適當處所標示）。
2. 過長之電氣器材電源線，不宜置放桌面，可避免電線重疊情形。
3. 冷凝水管應架置於鐵架上，以增加作業空間面積。（圖四）
4. 實驗室內應以不燃性盛皿代替紙箱，以減少火災延燃情形。
5. 電氣器具（包括電源線）應實施定期檢查。
6. 訂定電氣安全實習手冊，並確實宣導。

現場災害調查照片



圖一



圖二 抽風櫃電氣器材配置圖



圖三



圖四



圖 五



圖 六

某大學學生在取用分裝過程中不慎溢出化學品致火災事件

一、摘要：

101年2月00日某大學A學生在實驗室進行化學品分裝時，取用分裝過程中不慎溢出500 mL 容器流至地面，A生急忙停止分裝，將仍殘留溶劑之虹吸管掛於緊臨藥品櫃約10公分之烘箱旁，由於周圍高溫導致起火事件。

二、災害發生經過及現場概況：

101年2月00日約晚間8時，某大學A生於實驗室中進行實驗時，將儲存於藥品櫃（以實驗桌改裝並具有抽氣裝置，如圖1）內之有機溶劑（正己烷）以虹吸管分裝至500 mL 玻璃瓶容器，取用分裝過程中不慎溢出500 mL 容器流至地面，A生急忙停止分裝，將仍殘留溶劑之虹吸管掛於緊臨藥品櫃約10公分之烘箱旁（如圖2），運作中之烘箱後方一具散熱排氣口，疑似造成烘箱周圍高溫而導致與殘留溶劑起火，火由虹吸管殘留溶劑燒到地面（溢出）溶劑及500 mL 容器內之分裝溶劑，波及到藥品櫃，造成左方門及藥品櫃內左方內側嚴重受損。

三、災害原因分析：

綜合分析：

1. 直接原因：高溫導致正己烷燃燒。

2. 間接原因：

不安全狀況：

(3) 未將藥品放置於標準有排氣的藥品櫃，而使用實驗桌改裝之藥品櫃儲存藥品。

(4) 具散熱排氣口之烘箱未與改裝藥品櫃保持一定距離。

(5) 該實驗室只有設置一道出入的門，不利於狀況排除與緊急逃生。

不安全行為：

(a) 未在化學排氣櫃中進行正己烷分裝作業，而直接於藥品櫃旁進行並充填過量導致溢出情形。

3. 基本原因：

(a) 實驗人員進入該實驗室從事實驗前，該實驗室管理人員未對其進行相關安全衛生教育訓練。

(b) 該生進行實驗時未遵守安全操作守則。

四、防災對策：

(a) 建議使用標準具排氣功能的藥品櫃儲存藥品，甚至考慮採用防爆型藥品櫃。

(b) 實驗室規劃宜考慮操作過程可能產生危害，相關設備配置建議重新考量進行改善。

- (c) 藥品取用分裝之方法或標準作業流程，建議重新加以檢討。
- (d) 人員進入實驗室從事實驗前，除參加由校方舉辦之一般安全衛生教育訓練外(該校已舉辦)，該實驗室管理方面亦應針對實驗室內可能發生之危害與相關安全操作加強教育訓練，加強落實標準作業流程執行。

現場災害調查照片



實驗桌改裝之藥品櫃

取用分裝位置



烘箱

虹吸管吊掛處

圖 1 實驗桌改裝並具有抽氣裝置之藥品櫃

圖 2 實驗桌改裝並具有抽氣裝置之藥品櫃



左側門內側

取用分裝位置



藥品櫃左方內側

圖 3 藥品櫃左側門內側受損狀況

圖 4 藥品櫃左方內側受損狀況

某大學因化學品存放櫃意外掉落導致化學品洩漏事件

一、摘要：

101年2月00日某大學00實驗室置放化學品之老舊吊櫃固定強度不足掉落，導致實驗桌上乙酸乙酯溶液瓶傾倒與破裂，產生乙酸乙酯外洩。此事件無人員傷亡。

二、災害發生經過及現場概況：

101年2月00日約晚間6時，某大學00實驗室內兩只擺放實驗室耗材之吊櫃掉落，導致實驗桌上乙酸乙酯溶液瓶傾倒與破裂，產生乙酸乙酯外洩。由於當時為晚餐時間，實驗室內學生外出，事件發生時並無人員在實驗室內，因此由實驗室周邊之學生緊急通報。

三、災害原因分析：

綜合分析：老舊吊櫃固定強度不足掉落，導致實驗桌上乙酸乙酯溶液瓶傾倒與破裂，產生乙酸乙酯外洩。此事件無人員傷亡。

1. 直接原因：吊櫃掉落造成乙酸乙酯溶液瓶傾倒與破裂。

2. 間接原因：

(1) 不安全狀況：實驗室內空間較狹窄，因此吊櫃掉落時，掉落在實驗桌上並將實驗桌上乙酸乙酯溶液傾倒與打破。

(2) 不安全動作：易燃液體在實驗後應置放回特定防火防爆之儲存櫃中，且實驗桌上的化學藥品存放量應以足夠一次試驗為原則。

3. 基本原因：

(1) 未實施適當之安全教育訓練。

(2) 未落實安全作業標準。

四、防災對策：

1. 全面檢討實驗室吊櫃設備之固定方式及牢固程度，特別是位處地震頻繁地帶或校舍老舊之校區，以減少相同事件發生。

2. 對進入實驗室操作人員實施適當之實驗安全衛生教育訓練。

3. 落實安全作業標準，如：易燃液體在實驗後應置放回特定防火防爆之儲存櫃中、實驗桌上的化學藥品存放量應以足夠一次試驗為原則等。

4. 增強學生對於實驗室意外發生時，緊急災害應變處理能力。

5. 實驗室應考量意外發生時現場人員取得防護具之便利性。

現場災害調查照片



圖一：吊櫃懸掛處



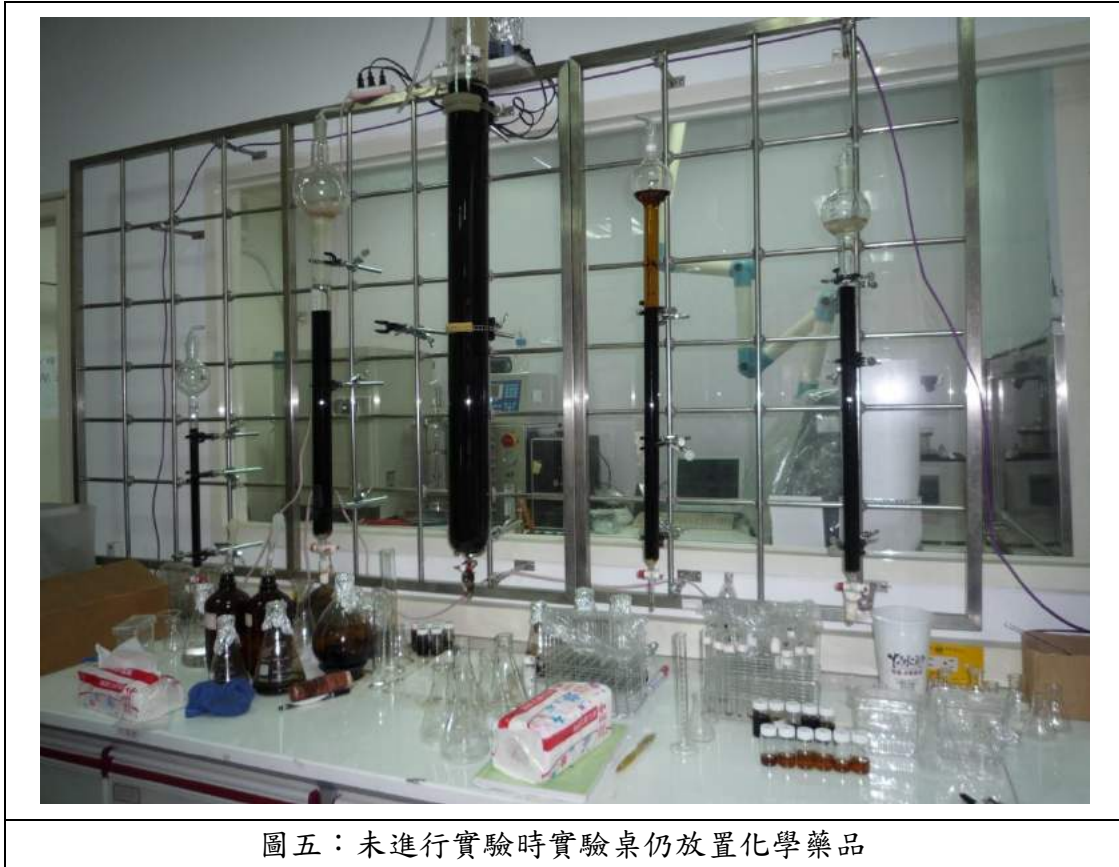
圖二：掉落之吊櫃



圖三：校內現有相同之吊櫃



圖四：破裂的乙酸乙酯瓶



圖五：未進行實驗時實驗桌仍放置化學藥品

某大學於實驗課程中操作不慎，導致板框夾傷事件

一、摘要：

101年3月00日下午某大學學生於實驗室進行老師指導之「化工與材料實驗」課程，因操作不慎，導致板框夾傷事故。

二、災害發生經過及現場概況：

101年3月00日下午某大學學生於實驗室，進行老師指導之「化工與材料實驗」課程，由A助教執行油壓式「板框壓濾機」之教機，與B學生共同示範操作油壓式「板框壓濾機」分組教學。當A助教與B生共同操作油壓式「板框壓濾機」時，因「板框壓濾機」操作不慎，導致板框夾傷A助教及B生右手食指。

三、災害原因分析：

綜合分析：

1. 直接原因：（機械能）A助教於操作板框壓濾操作過程中，於拉緊濾布過程中，伸手入板框間整平濾布時，開動油壓手指遭夾傷。

2. 間接原因：

不安全狀況：動力遮斷裝置未置於從事作業之勞工無須離開其工作崗位即可操作之場所。
（照片2）

3. 基本原因：實驗室安全作業標準內容未儘周延，例如未訂定災害發生時之緊急處理程序，如啟動緊急剎車（動力遮斷裝置）。

四、防災對策：



1. 動力遮斷裝置置於從事作業之勞工無須離開其工作崗位即可操作之場所。

2. 於操作點加置連鎖功能之覆蓋。

3. 建議操作程序修訂為「全部程序由單人操作，並於啟動油壓機前，通知同學遠離板框」，非僅規定「啟動油壓機前，請通知同學遠離板框」。

4. 壓濾機油壓操作設備應置於方便操作之位置。（照片3）

現場災害調查照片

序號	照片	說明
照片 1	 <p>壓濾機</p> <p>濾布</p> <p>19/03/2012</p>	<p>操作壓濾機，於拉緊濾布過程中，伸手入板框間整平濾布示意圖。</p>
照片 2	 <p>發生事故機械之緊急煞車裝置</p> <p>壓濾機</p> <p>19/03/2012</p>	<p>發生事故機械之緊急煞車裝置與壓濾機相對位置。</p>

序號	照片	說明
<p>照片 3</p>		<p>壓濾機油壓操作設備與事故發生機械之相對位置。操作者不易目視開關。</p>

某大學學生操作剪床不慎造成切傷事故

一、摘要：

101年4月00日某校A學生操作剪床不慎切斷左手中指及無名指末節遠端，緊急送A醫院進行縫合手術。

二、災害發生經過及現場概況：

某校A學生操作剪床不慎切斷左手中指及無名指末節遠端，緊急送A醫院進行縫合手術。事發後通報生保組、校安中心及環安組，13:05學校護士抵達現場(斷肢撿起裝入乾淨塑膠袋並以冰塊保存)，13:15救護車抵達現場，13:25環安組現場拍照紀錄。

三、災害原因分析：

綜合分析：

1. 直接原因：被油壓剪床刀片裁剪。

2. 間接原因：

不安全行為：操作者未遵守機台前所標示之標準作業程序操作油壓剪床。(惟設備有瑕疵仍無法防災，應先改善設備。)

不安全狀況：油壓剪床刀片前雖裝有防護柵板，但其與機台操作表面間之間距過大，致操作者之手指可以伸過柵板與機台表面，而接觸到剪床刀片。

3. 基本原因：未使用符合機械器具安全防護標準之剪床。

四、防災對策：

1. 日後購置符合機械器具安全防護標準之衝剪機械。

2. 加強安衛教育，要求學生確實遵守SOP，惟設備應符合法令規定。(學生未接受安全衛生教育訓練)

3. 剪床刀片所裝置防護柵板，應即更正，將其與機台操作表面之間距調小至手指伸不進之範圍內。

(依機械器具安全防護標準第五條規定：)

一、安全護圍：具有使手指不致通過該護圍或自外側觸及危險界限之構造。

二、安全模：下列各構件間之間隙應在八毫米以下：

(一) 上死點之上模與下模之間。

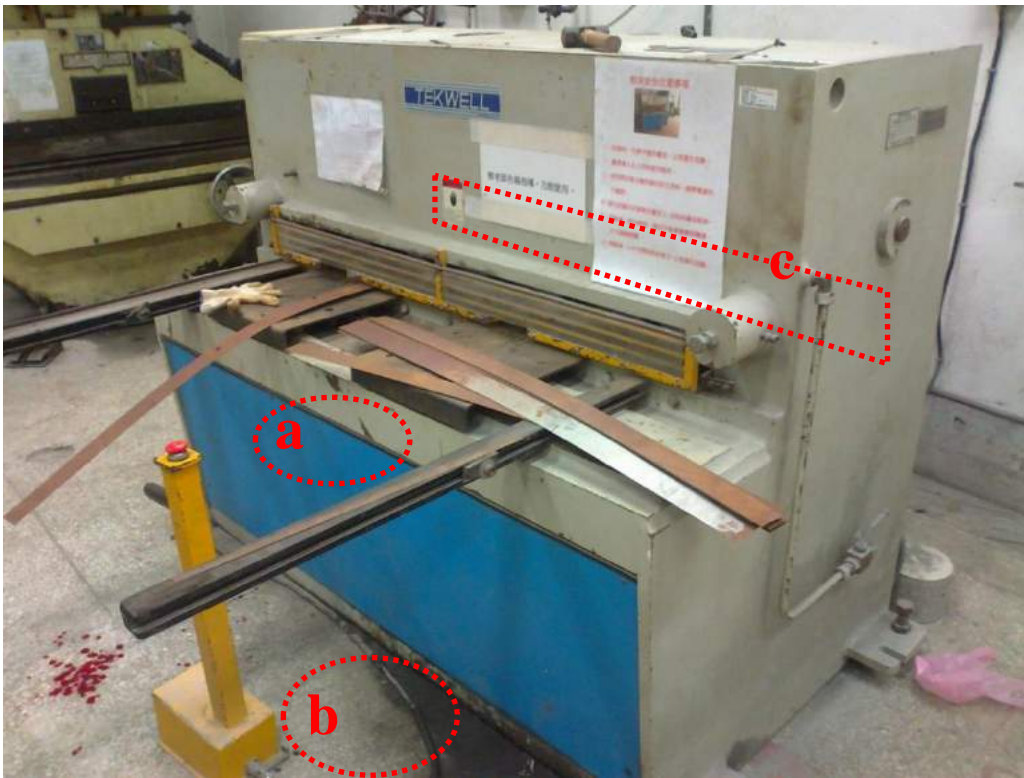
(二) 使用脫料板者，上死點之上模與下模脫料板之間。

(三) 導柱與軸襯之間。

4. 腳踩開關建議於左邊加設腳部停放板(休息台)以免意外施力而踩踏起動。

5. 全面清查所購置之衝剪機械是否符合機械器具安全防護標準。

現場災害調查照片



圖一、油壓剪床



某大學學生於實驗結束後因儀器操作不慎導致火災事件

一、摘要：

101年6月00日某大學A學生結束研究後將調光器逆時針轉歸零時，因晚上11點多鐘可能身體疲勞且調光器未標示電流大小方向，不慎將其中一個調光器反向轉至最大值（1.2千瓦）致繼續加熱，因熱空氣不斷產生且門窗緊閉，整間實驗室溫度逐漸增加，致火災事故。

二、災害發生經過及現場概況：

(一)現場概況

00實驗室之配置圖如圖一所示，自然對流集熱實驗設備位於實驗室中間處，自然對流集熱實驗設備之構造主體為兩個鹵素燈具以及一個金屬盒，係由學生自行組裝（DIY）並放置於基座架上，（圖二），兩支鹵素燈具（單一鹵素燈具最大能量為1.2千瓦，實際操作總能量為0.4千瓦）置放於金屬盒內，並於中間裝設五支熱氣排出管，供約400°C熱氣自然對流排出（圖三），熱氣係由鹵素燈之熱度供應，而鹵素燈之溫度由兩支調光器經由電流高低來調整（圖四），集熱器四周用陶瓷纖維毯加以隔熱，其外再用紙板包圍（圖一）。

(二)發生經過

A學生於民國101年6月00日約晚上9點，啟動自然對流集熱實驗，至晚上11點多鐘結束實驗，關閉調光器之電源，並關閉窗戶（因實驗時必須打開窗戶讓熱氣自行排出）、日光燈及出入門後離開研究室。大約在6月00日凌晨1時49分附近居民看到00實驗室窗戶外濃煙竄出，告知學校並打119報警，後經消防隊用水迅將火災滅息，實驗之隔熱毯、燈管燒燬，00實驗室與研究生研究室並未被波及，圖五為火災發生後之殘跡。

三、災害原因分析：

綜合分析：

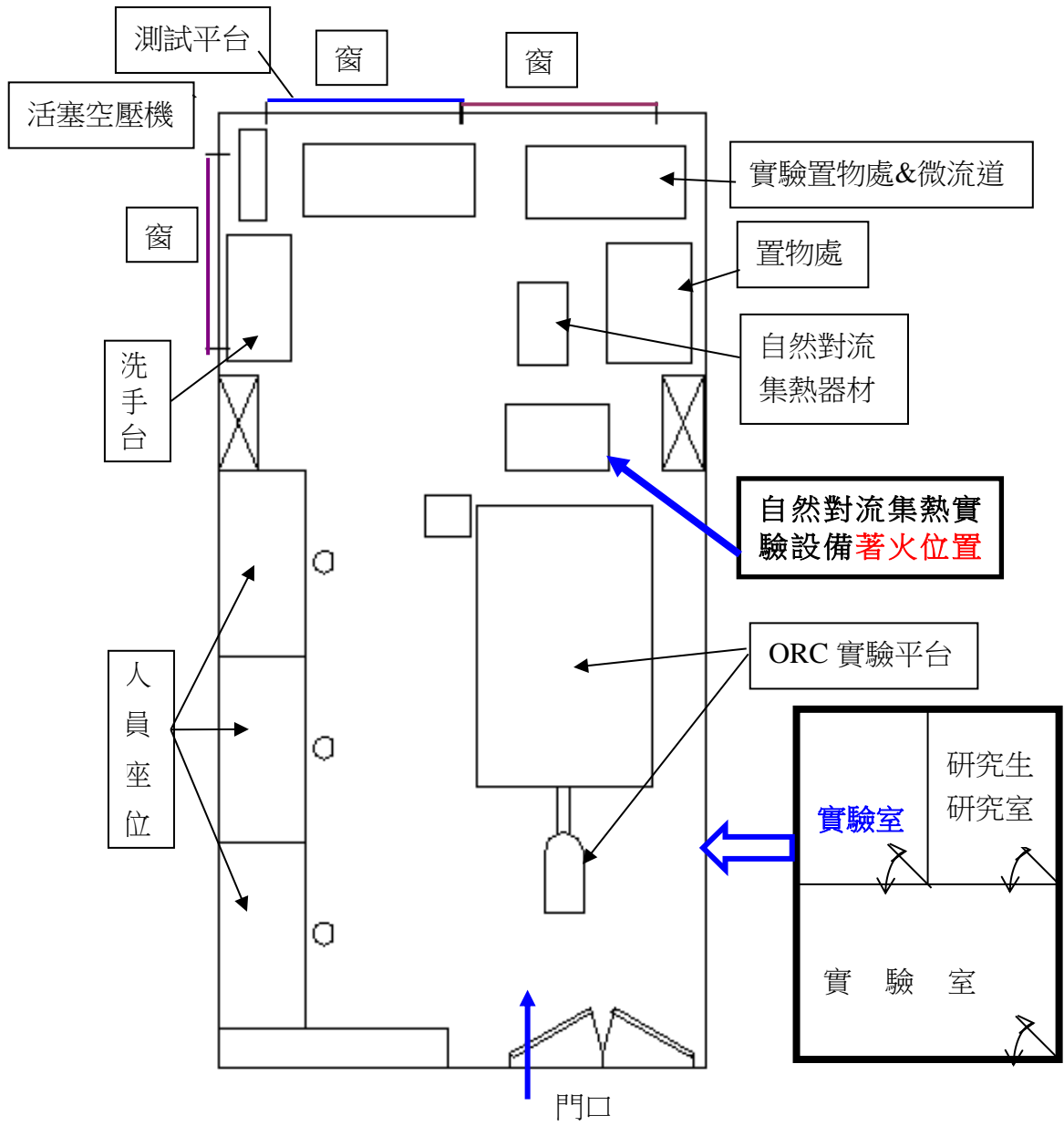
1. 直接原因：實驗金屬盒外之紙板受高熱空氣烘烤後發生燃燒引起火災。
2. 間接原因：
 - (1)調光器未轉至關閉點。
 - (2)因門窗緊閉高熱空氣無法排出室外。
3. 基本原因：電源插頭未拔除。

四、防災對策：

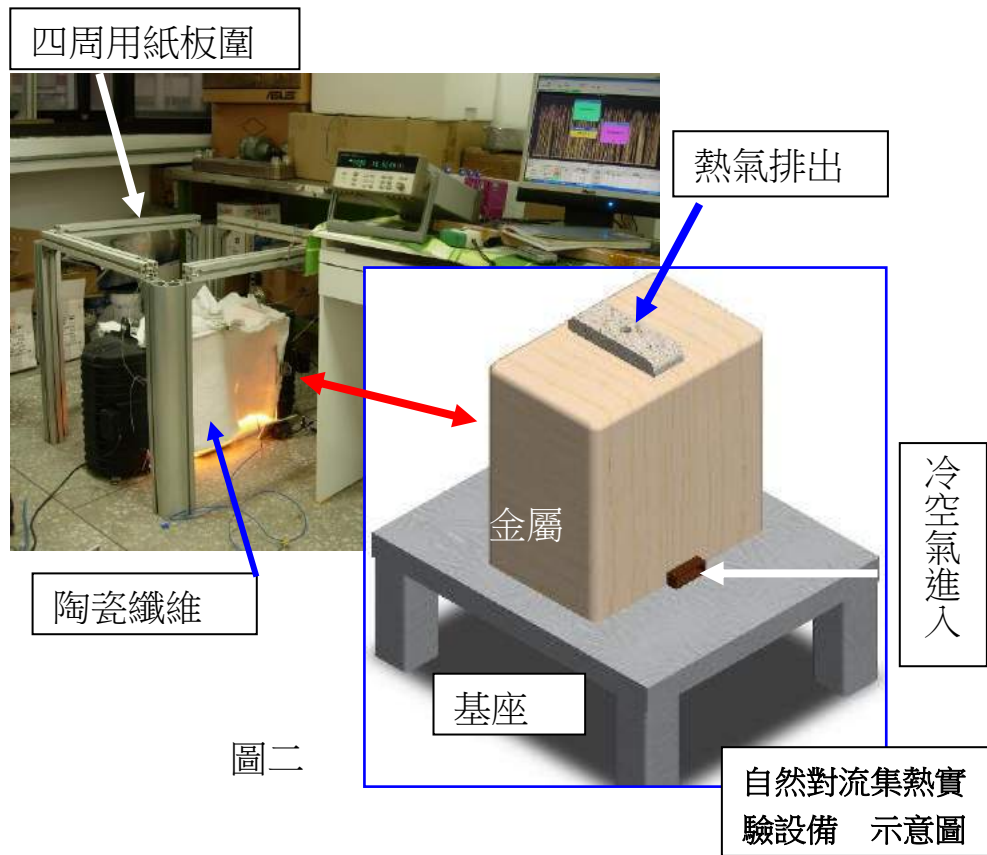
1. 增設電源總開關（無熔絲開關）。
2. 電源總開關、溫度調光器及其他有關控制鈕請固定在同一面板上，以利操作。
3. 調光器應標示電流大小方向。

4. 增設熱氣導管排出室外（因實驗結束必須將門窗關閉）。
5. 增設定溫器，以防止操作不慎時發生溫度失控情形。
6. 為配合實驗需求，其鹵素燈具功率宜適當降低。
7. 實驗室除非必要，應儘量避免置放易燃性材料。
8. 訂定實驗標準作業程序，並要求學生確實遵守。

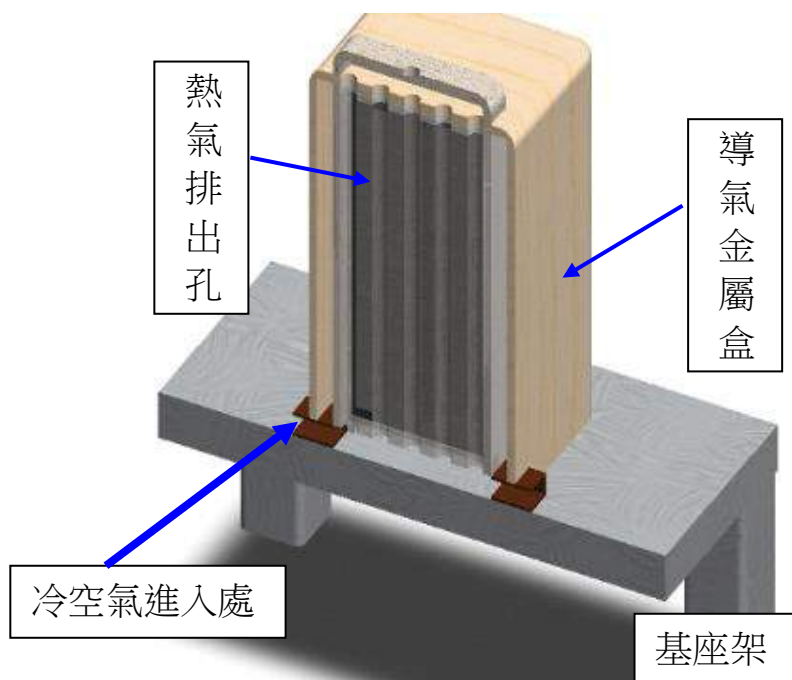
現場災害調查照片



圖一 OO 實驗室



圖二



圖三



圖四



圖五

某大學陶瓷加熱板破裂又溫控器過熱保護未作用致火災事件

一、摘要：

101年6月00日A學生在實驗操作時，由於實驗需要有效控溫，遂外加一台溫控器，溫控器過熱保護未作用之情形下，可能陶瓷加熱攪拌器之加熱板在加熱過程中有破裂，電熱絲高溫加熱，或因持續加熱致油鍋內矽油溢出經電熱絲高溫加熱而燃燒(現場有白色粉狀物殘留可能就是矽油燃燒之結果)，另高溫之陶瓷加熱攪拌器也熔破排煙櫃檯面，致火災事件。

二、災害發生經過及現場概況：

6月00日約晚上7點，A學生於排煙櫃中進行實驗，實驗過程為：一瓶500CC血清瓶加入75毫升濃氨水、2.6g六水合硝酸亞鈷及300毫升水，放入矽油鍋中，進行12小時矽油浴加熱實驗，油浴溫度120度，電源有加裝漏電斷路器，由於實驗需要有效控溫，遂外加一台溫控器，現場排煙櫃檯面並無放置其他易燃品，僅有幾瓶血清空瓶及一台超音波震盪器。該實驗室火災警報自動連線通報系統約於6月00日上午4點50分偵測到火警，自動通報該校值班駐警隊。

事故原因，初步判斷疑似溫控器過熱保護未作用之情形下，可能陶瓷加熱攪拌器之加熱板在加熱過程中有破裂，電熱絲高溫加熱，或因持續加熱致油鍋內矽油溢出經電熱絲高溫加熱而燃燒(現場有白色粉狀物殘留可能就是矽油燃燒之結果)，另高溫之陶瓷加熱攪拌器也熔破排煙櫃檯面，由於本次事故並無人員損傷，非屬勞安法規之重大事故案件，故未待鈞部派專家蒞校調查即先行復原，將一併列入檢討。

三、災害原因分析：

綜合分析：

1. 直接原因：疑似溫控器過熱保護未作用之情形下，可能陶瓷加熱板在加熱過程中有破裂，電熱絲高溫加熱，或因持續加熱致矽油溢出而燃燒。

2. 間接原因：

不安全行為：實驗設備之自動檢查實施未確實。

不安全狀況：現場經消防隊滅火，現場已破壞，無法確認。

3. 基本原因：未確實依SOP作業。矽油浴加熱過程無人在現場監管。

四、防災對策：

1. 加強安全衛生教育，實驗過程中現場要有人監管，並要求學生確實遵守SOP。
2. 要求陶瓷加熱攪拌器之販賣商至校說明，並持續調查確切原因，以杜絕似事故。
3. 建議全校實驗場所暫停使用該機型之陶瓷加熱攪拌器，
4. 將本事故製成案例宣導，嚴格要求各實驗室務必依照各實驗之SOP工作。

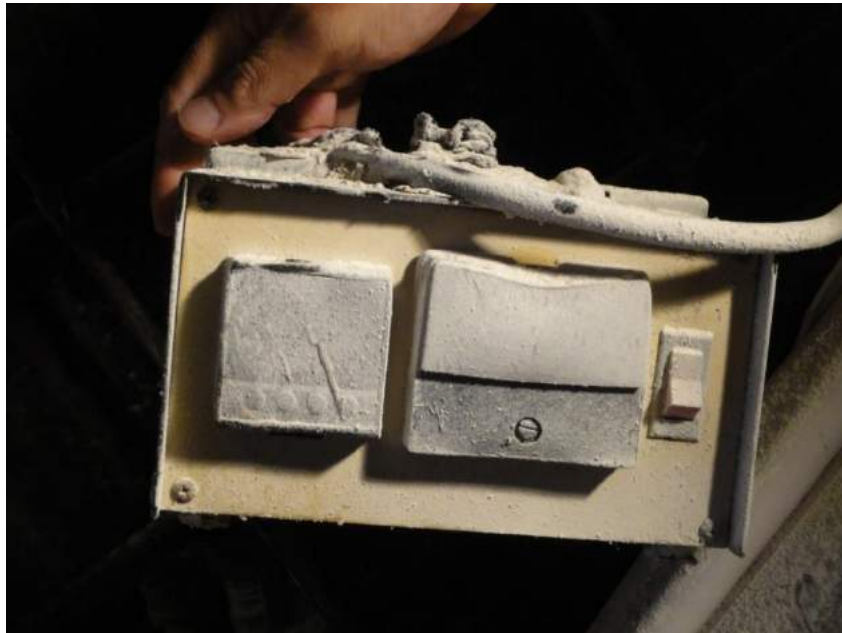
現場災害調查照片



上圖圈選處為本次事故點-排煙櫃



毀損之排煙櫃-壓克力視窗熔毀，局部排煙櫃背板燒焦，上方排氣管前半部毀損



有白色粉狀物殘留之痕跡



排煙櫃檯面-塌陷處為陶瓷加熱攪拌器放置處(實驗進行位置)，周邊之瓶罐為空瓶，



損毀之陶瓷加熱攪拌器掉落至下方塑膠廢機油桶(馬達潤滑油)，廢機油桶熔毀



移出毀損陶瓷加熱攪拌器

某大學將不相容有機溶劑置放於可燃的抽氣櫃底部致火災事件

一、摘要：

102年9月00日約上午9時，某大學00實驗室傳出黑煙火苗，附近實驗室學生發現後，立即通知消防隊進行搶救事宜，當時該實驗室學生均休假，無人在現場，無人員傷亡。

二、災害發生經過及現場概況：

102年9月00日約上午9時，00實驗室傳出黑煙火苗，附近實驗室學生發現後，立即通知消防隊進行搶救事宜，當時該實驗室學生均休假，無人在現場，消防隊撲滅火源後，經查看現場，實驗室抽氣櫃前方及櫃子下方均嚴重灼燒焦黑，消防隊稱：「因不知化學品為何物，故以乾粉滅火器滅火，並以水降溫，致現場地上積水。室內空氣不佳，已借來B級防護衣穿戴。經討論後先填報初步報告結論：請先將抽氣櫃上方化學藥品及廢液桶移開，避免化學反應發生，完成後，回報消防隊，另勿破壞火警現場，以利後續進行鑑識之用。」

受損失抽氣櫃位於00實驗室進口左側(圖一)；同型號之抽氣櫃，分上、下二層，上層供實驗之用，下層有四個併排之木質置物櫃，其外觀如圖二及三所示。該實驗室負責教授表示，該抽氣櫃平時只供貯存硫酸、硝酸、氫氧化鉀及有機溶劑廢液之用，又為增加排氣、除臭效果，另於抽氣櫃導管尾部加裝一排氣機，並將其控制開關設於抽氣櫃控制面板上(圖三)，而起火點可能就在加裝之控制開關處(圖四)。起火後，下層之左側兩個置物櫃嚴重燒毀，而右邊兩個置物櫃則部分燒焦，另抽氣櫃上層貯存的四個20公升高密度丙烯(HDPE)桶裝之廢酸液被燒毀，見(圖四~五)，所幸玻璃瓶裝之有機溶劑廢液未被波及，否則災情可能更為嚴重。

三、災害原因分析：

綜合分析：

1. 直接原因：火災。

2. 間接原因：

不安全狀況：

將裝有有機溶劑、硫酸、硝酸及氫氧化鉀等廢液瓶(桶)等不相容藥品放在可燃的抽氣櫃底部。

不安全行為：

於休假、無人在現場的情況下，為減除整個實驗室內空氣中異味，讓抽氣櫃原有及加裝的兩個排氣機持續運轉。

1. 基本原因：實驗室安全衛生管理欠妥。

四、防災對策：

- 1.加強實驗室安全衛生教育。
- 2.實驗室抽氣櫃勿私自改裝。
- 3.相關廢液要依規定分類放在廢液貯存區。
- 4.抽氣櫃係供實驗之用，不可拿來作為廢液貯存櫃。
- 5.校方要提供足夠的設備及空間，以為廢液貯存之用。
- 6.在休假或無人在現場的狀況下，不宜讓抽氣櫃持續運轉。
- 7.校內相似抽氣櫃要全面檢視有無上述缺失。

現場災害調查照片

現場照片	 A photograph showing the interior of a laboratory. On the right side, a fume hood is severely damaged by fire, with its glass front and metal frame charred and partially collapsed. In the background, there is a white door and a whiteboard leaning against the wall. A black plastic bag and some papers are on the floor in the foreground.
圖片說明	圖一、試驗室進口左側，抽氣櫃火災
現場照片	 A photograph of a laboratory fume hood. The hood has a red frame and a glass front. On the counter inside the hood, there are several bottles of different sizes and colors, including a large white bottle and a smaller yellow one. The fume hood is mounted on a white cabinet with drawers and doors. The cabinet has some labels and electrical outlets on the front.
圖片說明	圖二、實驗室同類型抽氣櫃

<p>現場照片</p>	
<p>圖片說明</p>	<p>圖三、罹災實驗室抽氣櫃左側加裝電氣開關</p>
<p>現場照片</p>	
<p>圖片說明</p>	<p>圖四、(現場清理前) 抽氣櫃中廢液容器被熔毀情形</p>

現場照片



圖片說明

圖五、(現場清理中) 抽氣櫃中物品清理情形

某大學實驗室因漏電導致電線走火事件

一、摘要：

某大學於民國 102 年 2 月 00 日約 7 時火警警報器響起，經勘查發現 OO 實驗室產生煙霧，疑似因漏電導致電線走火。

二、災害發生經過及現場概況：

某大學於 102 年 2 月 00 日約 7 時火警警報器響起，經勘查發現 OO 實驗室產生煙霧，一時無法進入處理，立即即通報 119，火警發現後除通報 119 外，同時通知該實驗室負責人到場。消防局約 8 時到達現場，會同負責人與現場指揮官進行指揮與滅火搶救，約於 9 時 35 分完成滅火後，消防局才離開現場。現場發現起火源頭為插座部位，經查除整個插座毀損外(如圖一所示)，亦波及插座旁木條、實驗桌及多數如燒杯與試管之玻璃容器(如圖二所示)，並無人員傷亡。

三、災害原因分析：

綜合分析：

1. 直接原因：漏電導致電線走火。

2. 間接原因：

不安全環境：

(a) 電線與插座老化與劣化。

(b) 持續些微漏電。

不安全行為：將潮濕物件置放於插座附近。

3. 基本原因：

(a) 自動檢查未將老舊之電線與插座列入檢查項目。

(b) 該處為可能置放清洗後之玻璃容器位置，未將是否產生漏電現象納入自動檢查項目之一。

四、防災對策：

(a) 由於該校區多為較老舊之建築，建議全面檢視舊有之線路與插座是否發生劣化，以及些微漏電之現象。

(b) 建議未來自動檢查將電線與插座是否劣化或老舊情形納入。

(c) 置放潮濕物件附近之插座，建議使用插座型漏電斷路器，以掌握是否有漏電情形發生。

(d) 校內相似抽氣櫃要全面檢視有無上述缺失。

現場災害調查照片



圖一 插座毀損狀況



圖二 損毀之實驗桌、燒杯與試管之玻璃容器

某大學實驗室因電線劣化致火災事件

一、摘要：

某大學於民國 102 年 4 月 00 日 A 同學發現加熱清洗槽所在的房間內有濃煙與火花，消防警報系統啟動消防灑水，A 同學立即通報駐衛警與消防單位，初步判定致災原因為電線劣化導致火災事件。

二、災害發生經過及現場概況：

102 年 4 月 00 日約上午 8:05，A 同學發現加熱清洗槽所在的房間內有濃煙與火花，消防警報系統啟動消防灑水，A 同學立即通報駐衛警與消防單位。消防單位於 8:30 左右到達現場，火勢已熄滅，消防人員確認無安全疑慮後，請管理人員關閉灑水系統。經現場消防局、環保局及該冒煙處所負責人 B 生協助瞭解，疑似其中加熱清洗槽異常導致起火冒煙，該處灑水系統隨即感應啟動而即時滅火。

三、災害原因分析：

綜合分析：

1. 直接原因：因消防局現正調查中，無法深入災害發生點調查，初步判斷為電線老舊導致電線走火。

2. 間接原因：

不安全環境：

1. 加熱清洗槽應無溫控裝置。

2. 主要原因應為將插座與電線置於潮濕且酸性地面導致電線劣化，加熱期間因電阻過高，導致電線部分起火燃燒。

不安全行為：

操作人員雖每十五分鐘前往觀察，但無相關偵測設備，以判斷目前清洗槽是否運作正常，主要原因為安全意識與教育訓練不足。

3. 基本原因：

(a) 機械設備不完整，操作此等不安全之設備，應告知雇主進行改善，而不應繼續操作。

(b) 自動檢查未將老舊之電線與插座列入檢查項目。

(c) 安全衛生教育訓練不夠深入。

四、防災對策：

(a) 由於該校歷史悠久，建議全面檢視舊有之機械設備是否配備安全裝置。

(b) 建議未來自動檢查將電線與插座是否劣化或老舊情形納入。

(c) 該場所除上述設備檢視問題外，應加強化學品管理，溢漏之化學品應是導致電線劣化之主因。

(d) 該場所將該處理設備置於地面上，且該處通風不良，實在很不恰當。應放置於固定基座上且於通風良好處。

現場災害調查照片

事故現場照片	說明
	<p>初步判斷此為起火點（碳化最嚴重），該校稱有溫控裝置，但委員初步研判應無該校所稱之溫控裝置，或是該溫控裝置過於簡陋，無法有效進行控制。</p>
	<p>加熱器已由消防隊拆除並加以鑑識中。 所有正式報告俟消防隊火災鑑定報告後，才能確定。</p>

事故現場照片



說明

該作業場所化學品未依規定存放於藥品櫃中，且理應底部放置盛液盤，且不應多罐堆疊。
酸性溶液應該有溢出（地面已有腐蝕痕跡），會造成地面與臨近機台之腐蝕，亦可能影響相關電氣設備。

某大學學生處理酸性廢液引發液體噴濺事件

一、摘要：

某大學於民國 102 年 5 月 00 日，某大學 A 學生準備化學週表演活動預做，實驗預做結束後，準備收拾回住宿處休息，收拾過程中將硫酸及硝酸混合廢液處理倒入水槽中，引發液體噴濺，不慎噴濺臉部及右眼。

二、災害發生經過及現場概況：

某大學 A 學生準備化學週表演活動預做，實驗預做結束後，準備收拾回住宿處休息，收拾過程中將硫酸及硝酸混合廢液處理倒入水槽中，引發液體噴濺，不慎噴濺臉部及右眼（學生當天有著實驗衣、配戴手套及近視眼鏡，因實驗結束，護目鏡剛取下，學生僅配戴自己的近視眼鏡），噴濺發生後立即至實驗室外走道上的緊急沖淋設備沖洗灼傷處，並打 119 就醫，立即至醫院搶救。

三、災害原因分析：

綜合分析：

1. 直接原因：酸液噴濺(實驗使用濃硫酸(100ml)及濃硝酸(125ml))，混合之廢液，倒入水槽中時，可能因為有微量水之存在，反應放熱過劇，造成噴濺。

2. 間接原因：

不安全狀況：

- (1) 實驗廢酸未妥善處理。(未考慮濃酸廢液處理之相容性)
- (2) 個人防護不完善(據稱：護目鏡原有配戴，但實驗完成後拿下)。
- (3) 事故發生時間已臨深夜(23:40)，學生可能有精神不濟或急於結束返家之狀況。




3. 基本原因：

- (1) 實驗流程未考慮廢液之處置。
- (2) 未嚴格要求安全注意事項。

四、防災對策：

- (1) 重新檢討實驗流程，納入廢液處理步驟。
- (2) 加強操作時之監督管理。
- (3) 嚴格要求全程配戴個人防護具，根據此次噴濺情況，建議改用簡易式防護面罩，除保護眼睛也可保護臉。
- (4) 強化教育訓練，尤其務必加強濃酸不可與水接觸之宣導。
- (5) 加強廢液處理相容性之宣導作業。

現場災害調查照片

現場 照片		
說明	事故發生水槽	事故後模擬狀況(非當天學生)
現場 照片		本欄空白
說明	事故發生之水槽下方配置管路	本欄空白

某大學學生操作實驗不慎導致燒杯爆裂事件

一、摘要：

某大學於民國 102 年 5 月 00 日該校 A 同學在○○實驗室進行物質純化作業，疑似因化學品加入速度太快，瞬間與溶劑發生放熱反應燒杯爆裂，其碎裂物碰擊其排煙櫃內之夾套導致排煙櫃前安全玻璃裂開彈出，而使兩位同學被玻璃割傷。

二、災害發生經過及現場概況：

該校 A 同學於 5 月 00 日在○○實驗室進行物質純化作業。當 A 同學將置於 250ml 圓底瓶內含化合物 (I-E) 之異丙醇溶液約 100~150ml 從冰箱取出，在室溫條件下擬進行純化 (再結晶) 過程，首先以粉末狀的活性碳加入 250ml 圓底瓶內，有發現少許泡泡現象，認為是活性碳溶入液體之正常現象；另想進一步瞭解可能原因，B 同學正進入研究室取樣品，便請 B 同學一起討論反應可能之問題，A 同學於觀察反應時，瞬間發生爆炸反應，爆炸向各方向炸開，其碎裂物除將反應瓶下方實驗檯炸穿，毀損排煙櫃內其他物品，並將排煙櫃前安全玻璃整個炸碎開飛出，兩位同學被飛出之玻璃破片打傷。

三、災害原因分析：

綜合分析：

1. 直接原因：被排煙櫃破碎飛濺玻璃擊傷。

2. 間接原因：

不安全狀況：1. 個人未配戴護目鏡。

2. 排煙櫃未使用膠合玻璃，避免玻璃整個破碎飛濺。

3. 反應產生氣泡，顯示有未知反應發生，可能導致大量氣體產生之前兆。目前猜測可能有殘存之 Pd 在活性碳加入後形成催化反應，產生大量氫氣及丙酮等化合物，氣體瞬間膨脹炸開。

3. 基本原因：

(1). 未確實要求實驗操作人員於實驗中須全程配戴個人防護具。

(2). 對反應潛在危害無法正確了解。

四、防災對策：

1. 實驗操作前要求操作人員須研讀相關文獻報告、作工作安全分析等風險評估作業，確實瞭解實驗作業程序與應有危害預防措施。
2. 操作具有爆炸性之潛在危害實驗，須有明確操作流程及防護設備，並應禁止無關人員進入實驗區與警告提示。
3. 列入實驗場所新進人員教育訓練教案；另對顯著風險之場所列管並加強輔導作業。

4. 對顯著風險之實(試)驗場所，依研究需求不定期評估其潛在危害，適時修訂該實驗場所之勞工安全衛生工作守則，要求實驗操作人員確實遵守。

現場災害調查照片



排氣櫃下方因爆炸炸穿導致下方藥品瓶破損



活性碳粉瓶



炸穿之洞

排氣櫃內除反應瓶位置有炸出一過洞，且將排氣櫃內多數玻璃物品毀損

某大學學生操作實驗時玻璃器皿裂開導致甲苯蒸氣噴出遇上熱源致爆炸事件

一、摘要：

民國 102 年 6 月 00 日某大學 A 員在局部排煙櫃內操作氫氧化鈉中和對硝基苯酚，實驗過程中 A 員在未降溫下以手處理蒸餾瓶時，可能因移開接頭或玻璃使用已久或高溫致玻璃器皿裂開，導致剩餘甲苯蒸氣噴出遇上熱源（目前認為熱源可能為電湯匙線路或變壓器），起火炸開玻璃割傷林員右手肘及胸部。

二、災害發生經過及現場概況：

某大學 A 員在局部排煙櫃內操作氫氧化鈉中和對硝基苯酚，再利用電湯匙加熱油浴鍋，將置於 1 升蒸餾瓶內之甲苯以共沸蒸餾法將水移除，水份去除差不多後接著將甲苯慢慢蒸出，在剩下 10%左右的甲苯時，A 員在未降溫下以手處理蒸餾瓶時，可能因移開接頭或玻璃使用已久或高溫致玻璃器皿裂開，導致剩餘甲苯蒸氣噴出遇上熱源（目前認為熱源可能為電湯匙線路或變壓器），起火炸開玻璃割傷林員右手肘及胸部，甲苯在排氣櫃內燃燒噴出也灼傷林員額頭。

三、災害原因分析：

綜合分析：

1. 直接原因：蒸餾瓶炸開起火，割傷右手肘、胸部及灼傷額頭。
2. 間接原因：
 - 不安全狀況：蒸餾瓶在高溫下且殘餘少量甲苯時，立即以手處理蒸餾瓶，導致瓶子可能有碰撞裂開或蒸氣噴出，蒸氣碰上熱源誘發起火燃燒及玻璃炸開。
3. 基本原因：
 1. 未有遵守標準作業流程，缺少安全處理可燃性液體之觀念。
 2. 對反應潛在危害無法正確了解。

四、防災對策：

1. 加強實驗室安全衛生教育訓練。
2. 對新型及未知化學反應應該審慎處理，應以較高安全規定處理。
3. 實驗操作前要求操作人員須研讀相關文獻報告、作工作安全分析等風險評估作業，確實瞭解實驗作業程序與應有危害預防措施。
4. 操作具有爆炸性之潛在危害實驗，須有明確操作流程及防護設備，並應禁止無關人員進入實驗區與警告提示。
5. 對顯著風險之實(試)驗場所，依研究需求不定期評估其潛在危害，適時修訂該實驗場所之勞工安全衛生工作守則，要求實驗操作人員確實遵守。

現場災害調查照片



某大學 00 實驗室插座走火引起之火災事件

一、摘要：

某大學於民國 102 年 6 月 00 日發生火災，當日實驗室無人且未使用精密電鑄設備(鍍液為無機鹽類)，但學生於前一日下午已發現該設備運轉時有異常聲響，當時即參照標準作業程序，關閉該項設備(但未拔除插頭)。直至 6 月 00 日晚間竄出濃煙。依現場概況初步推論，本事件起火點疑為鑲電鑄設備後方之插座，發生原因可能為電鍍液體管線洩漏，噴濺至電器插座造成短路。

二、災害發生經過及現場概況：

102 年 6 月 00 日晚間，該校 00 實驗室竄出濃煙，現場人員隨即通知消防隊，消防隊將火勢撲滅，發生原因可能為電鍍液體管線洩漏，噴濺至電器插座造成短路。

三、災害原因分析：

綜合分析：據實驗室負責人敘述：火災發生當日實驗室無人且未使用精密電鑄設備(鍍液為無機鹽類)，但學生於前一日下午，已發現該設備運轉時有異常聲響，當時即參照標準作業程序，關閉該項設備(但未拔除插頭)。直至 6 月 00 日晚間竄出濃煙。依現場概況初步推論，本事件起火點疑為鑲電鑄設備後方之插座(圖 1、圖 2)，發生原因可能為電鍍液體管線洩漏，噴濺至電器插座造成短路。推測發生火災原因如下：

1. 直接原因：電氣火災。

2. 間接原因：

不安全狀況：

(1)水源與電器插座距離過近，致液體洩漏可能導致短路起火。

(2)故障待修之設備，未處於”零”狀態。

不安全動作：發現設備異常時未及時送修。

3. 基本原因：電氣管理作業欠妥

四、防災對策：

1. 精密電鑄設備緊鄰插座(電氣線路接近水源)，應裝設漏電斷路器。
2. 建議全面清查電器插座或開關鄰近水源之實驗設備，檢查有否設備漏水之可能。
3. 電線應定期實施自動檢查。
4. 建議規定待維修設備，除關閉電源外，須將所有能量釋放(含位能、動能)外，並將設備內儲存之內容物全部釋放。

現場災害調查照片

鎳電鑄槽之外觀與配置說明如下：

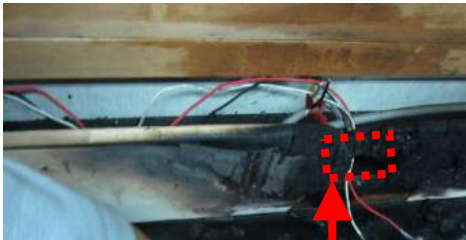


圖 2. 精密電鑄設備



圖 1. 發生事故前之實驗室原貌



圖 3. 遭燒毀之精密電鑄設

某高中使用化學品清理時不慎造成爆炸事件

一、摘要：

民國 102 年 9 月 00 日某高中由於教室外的洗手台堵塞，校方人員倒入自行買來的氫氧化鈉後，水管突然爆裂導致人員灼傷。

二、災害發生經過及現場概況：

民國 102 年 9 月 00 日，由於教室外的洗手台堵塞，校方人員倒入自行買來的氫氧化鈉後，水管突然爆裂導致人員灼傷。一旁的導師及六名學生也被濺出之噴出物波及，送醫治療後並無大礙。受傷者先行沖水再由消防隊送至醫院，經過醫院處理後當晚 6 名學生及導師可以回家。校方人員因眼角膜 2-3 度灼傷需留院觀察與治療。

三、災害原因分析：

綜合分析：

1. 直接原因：不當使用化學品。

2. 間接原因：

不安全動作：未經適當風險評估。

不安全狀況：

a. 使用化學品未配戴個人防護具，如護目鏡、面罩、防腐蝕手套等。

b. 使用化學品時，未淨空該作業場所，未禁止非相關人員進入作業區

3. 基本原因：人員使用化學品之教育訓練不足及未落實使用化學品危害辨識與風險評估。

四、防災對策：

1. 使用化學品前，應針對作業環境與作業方法進行危害辨識與風險評估。

2. 使用化學品時，應淨空該作業場所，非相關人員應禁止進入作業區域。

3. 使用化學品應配戴個人防護具，如護目鏡、面罩、防腐蝕手套等。

4. 加強人員使用化學品之教育訓練。

5. 改善排水管排水效能，並於進水口處設置攔汙裝置或請專業清除機構清除之。

現場災害調查照片



災害發生現場：洗手台



排水管設計不良(水洩不順暢)，導致水管堵塞。



未經評估作業方法與危害，以固體苛性鈉倒入進水口，試圖疏通水管。



作業人員所使用之固體苛性鈉（氫氧化鈉）

某大學之洗油蒸氣與高溫加熱板接觸造成閃燃現象致火災事件

一、摘要：

民國 102 年 9 月 00 日某大學學生進行加熱器之油浴加熱實驗操作，可能洗油在長時間加熱後，洗油之蒸氣 (vapor) 從玻璃瓶上方「鐵氟龍轉軸塞」(圖五)之縫隙緩緩逐漸溢出(洗油閃火點為 74°C)，又因抽風櫃未排氣，空氣無法對流，洗油蒸氣充滿抽氣櫃內，蒸氣碰觸高溫之加熱板或線路接頭(該設備非防爆設備)，瞬間產生閃燃現象。

二、災害發生經過及現場概況：

(一)現場概況

發生火災之場所為該校化學實驗室(圖一)。化學實驗室配置抽風櫃一、抽風櫃二及實驗桌、水槽等設施(圖二及圖三)。火災發生點為抽風櫃一之處。抽風櫃一之桌面上置有加熱器、鋁鍋、玻璃瓶及攪拌馬達等實驗器材，攪拌馬達、反應瓶與加熱器有鐵架固定防止翻倒(圖四)。

(二)實驗操作過程

A 學生於 2013 年 9 月 00 日開始利用加熱器之油浴加熱實驗操作，該實驗需持續加熱 24 小時。

首先將「可調式升降台」下降，使玻璃瓶之下半部降低後倒入洗油(80%脫萘油+12%溶劑油)，再將「可調式升降台」上升，以便玻璃瓶之上蓋(上半部)與下半部用 3 個「文書長尾夾」夾緊密合，上下兩蓋中墊矽膠環 silicon O-ring(圖四)；其次將加熱器上之鋁鍋內盛加熱矽油(silicone oil)當作加熱介質，並於矽油中置入磁石攪拌子。

當完成上述作業後，接著陸續開啟「攪拌馬達」與「溫控調整鈕」，加熱洗油與矽油溫度約 120°C，開啟「轉速開關」及調整「磁石轉速鈕」(圖六)，當「磁石攪拌子」轉動時可使矽油溫度保持均勻，保持此種狀態持續 24 小時。

大約 15:00 測知溫度已達實驗所需之 120°C，並持續觀察至 18:00，判斷加熱裝置已經穩定，因此便拉下抽風櫃一之玻璃門，留約 20 公分間隙，並關閉電源停止排氣後離開實驗室。

(三)事故發生原因

本次意外事故為火災，火災發生基本條件為空氣、燃料及火源(溫度)，抽氣櫃

一之火源有攪拌馬達及加熱器之電線，與加熱器產生之高溫，事後檢查電線並無燒熔現象，因而排除電線過熱著火原因。

至於是否因鋁鍋翻倒致高溫矽油碰觸高溫加熱器而著火，但鋁鍋與攪拌馬達及玻璃瓶均由鐵架固定，鋁鍋應不可能翻倒，因由矽油引燃之情事亦排除。

因此，推測火災發生原因，可能洗油在長時間加熱後，洗油之蒸氣（vapor）從玻璃瓶上方「鐵氟龍轉軸塞」（圖五）之縫隙緩緩逐漸溢出（洗油閃火點為 74°C），又因抽風櫃未排氣，空氣無法對流，洗油蒸氣充滿抽氣櫃內，蒸氣碰觸高溫之加熱板或線路接頭（該設備非防爆設備），瞬間產生閃燃現象，致玻璃瓶破裂洗油流入鋁鍋內與矽油混合持續燃燒，由於矽油與洗油未溢出而在鋁鍋內形成限制性燃燒，將實驗器材及抽風櫃一、抽風櫃二之上方及桌面被燒燬，幸未發生流竄性燃燒現象，至於其他設施多受煙薰污害。

三、災害原因分析：

綜合分析：

1. 直接原因：洗油蒸氣碰觸高溫加熱板造成起火。
2. 間接原因：洗油蒸氣累積，空氣無法對流，且抽風櫃內溫度持續升高，造成閃火引爆現場。
3. 基本原因：抽風櫃未排氣，使蒸氣滯留。

四、防災對策：

1. 抽氣櫃於實驗過程中，排氣裝置應持續排氣至實驗完畢為止。
2. 加強研究生實驗安全教育，提供學生實驗安全意識。
3. 全面檢討並檢查實驗器材之安全性。
4. 實驗應全程有人監控，並有教師在場監督，如若無人看管，應使用具安全遮斷裝置之儀器，實驗室內應設置測知狀況與警報機制。

現場災害調查照片

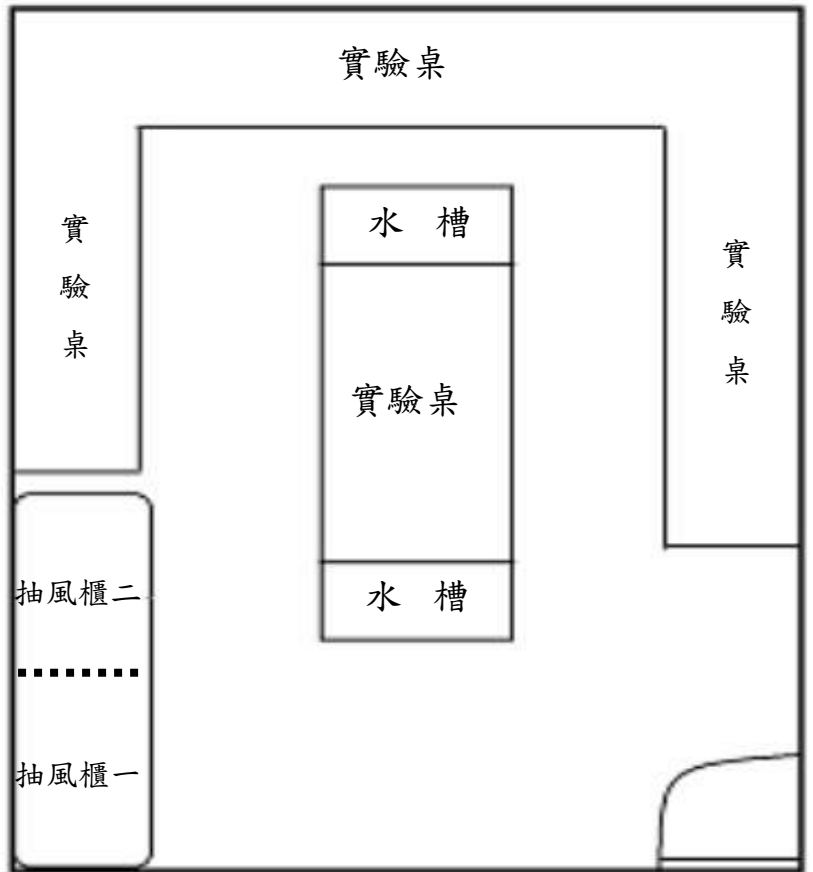
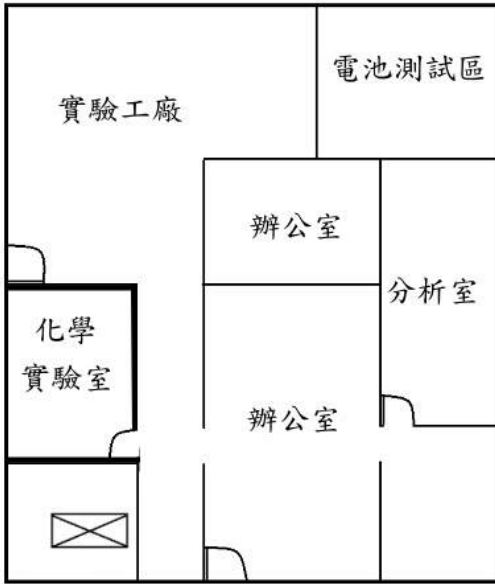


圖 三

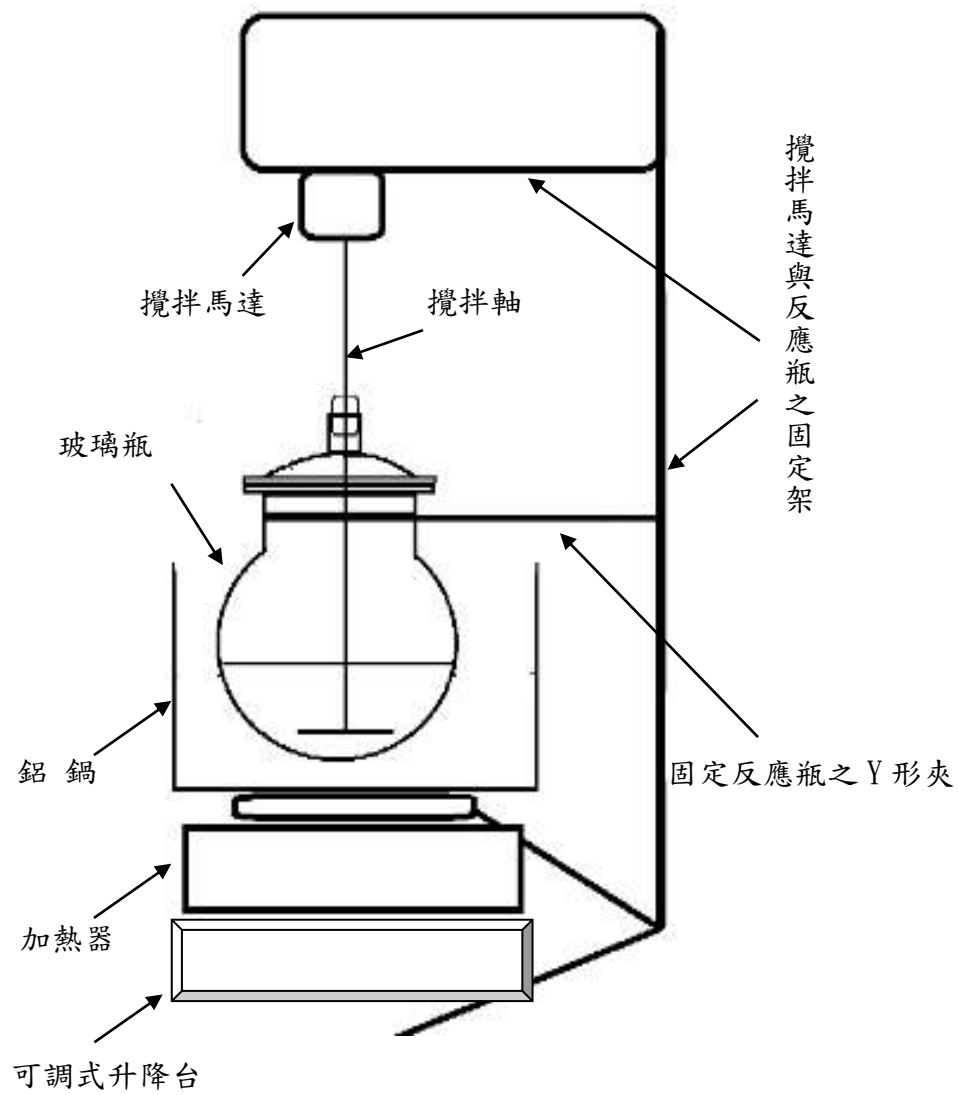


圖 四

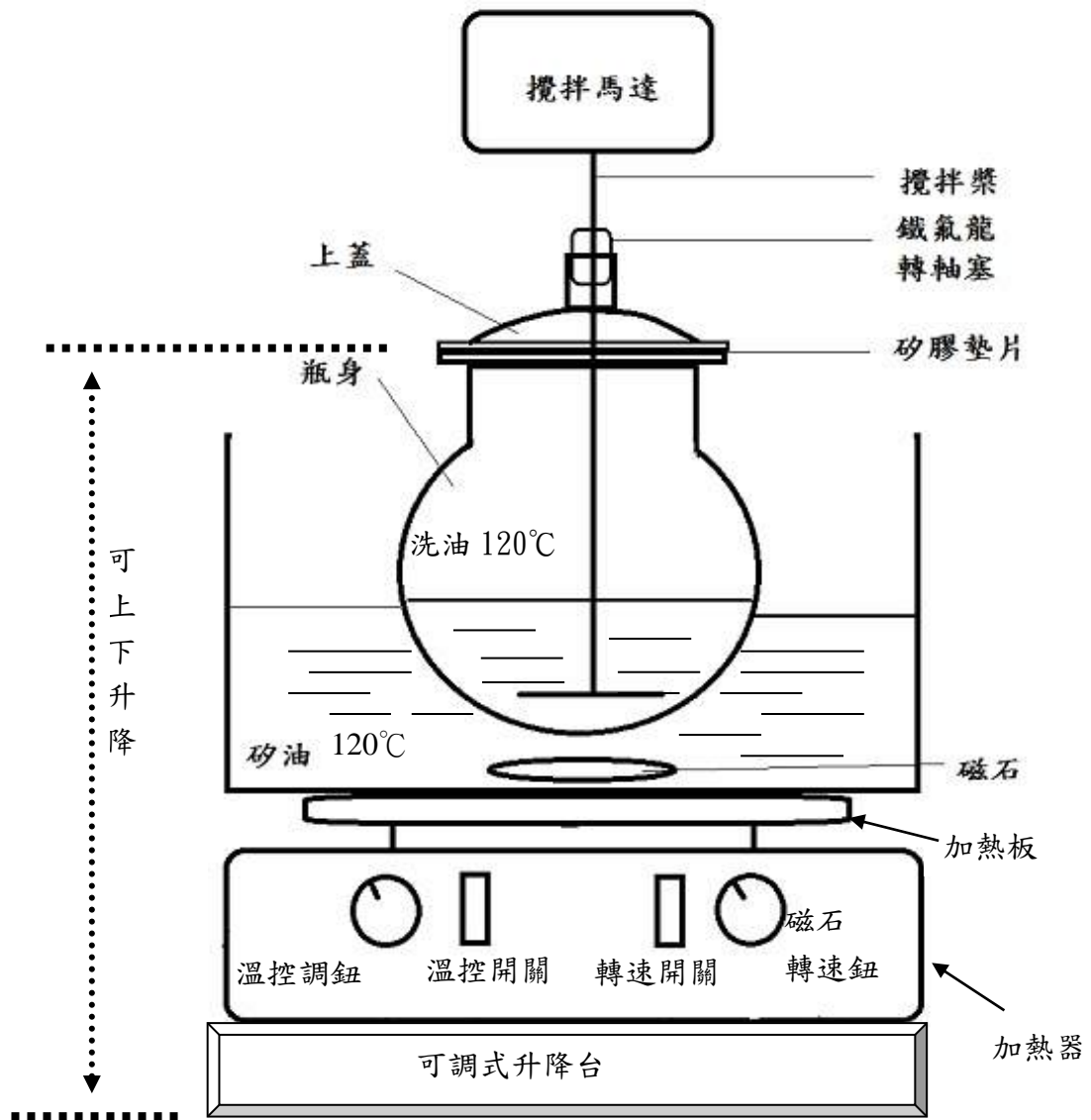


圖 五



圖 六

某大學 00 實驗室疑似不當置放易燃耗材致火災事件

一、摘要：

民國 103 年 7 月 00 日約上午五點四十分於某大學 00 實驗室走廊發生火災，起火原因疑似因將實驗耗材其其他待測物品置放於烘箱下方，但可能有疏忽而未注意之易燃物品經烘箱加溫引燃。

二、災害發生經過及現場概況：

據該校提供災害發生經過概述如下：

民國 103 年 7 月 00 日約上午五點四十分於某大學 00 館走廊發生火災，消防分隊於五點四十四分接到該校學生報案電話，該校駐警隊及教官室於五點五十分接獲消防連動通知，立即趕赴現場查看，發現火勢過大無法自行滅火，立刻請求消防分隊支援滅火。消防隊出動 4 輛消防車於五點五十五分入校開始滅火，同時通知館舍管裡人於前往協助救災。

於上午六點三十分控制火勢並請該校人員配合消防人員逐層搜索各樓層確認是否有人員受困，消防人員七點三十分確認現場狀況解除，將現場指揮權交由校方後離校。

現場概況：

該校人員轉述消防鑑識人員推估起火點疑似 00 館五樓放置於實驗室外走廊木櫃桌面上之烘箱，於此實驗室外，其至少有 12 間實驗室亦受火災波及(圖 1)。又據實驗室學生告知，疑似起火點之走廊木櫃桌面放置有一台烘箱，木櫃下方櫃內放置實驗耗材、洗淨之血清瓶等待用物品。

三、災害原因分析：

綜合分析：

1. 直接原因：走廊木櫃桌面放置之烘箱為疑似起火點，烘箱下方之木櫃桌面板被燒成一個破洞，且消防鑑識該處為火場炭化最嚴重之處(圖 2)，據稱木櫃下方櫃內放置實驗耗材、洗淨之血清瓶等待用物品(但可能有疏忽而未注意之易燃物品經烘箱加溫引燃(待求證相關人員釐清，以加強實驗室管理))。

2. 間接原因：

不安全狀況：易燃物品之儲放、使用及高溫設備之管理不盡確實。

3. 基本原因：對實驗室人員之安全衛生教育訓練及安全統一管理機制不足。

四、防災對策：

1. 檢討高溫設備(如:烘箱)周圍不宜置放有易燃物或可燃物。

2. 檢討建立完善可行之實驗室安全統一管理機制。
3. 加強實驗室人員之防火防災安全衛生教育訓練。

現場災害調查照片

圖 2. 疑似起火點區域示意圖



疑似起火點左側防爆櫃(內置化學品，上置微波爐)

(疑似起火點) 實驗室外走廊木櫃桌面燒毀情形

學校工作場所重大災害案例報告 89

學生不慎使用攪拌器造成夾捲事件

一、摘要：

00 系 A 同學關閉水泥攪拌器，關機後將手伸入清理，因攪拌器尚未完全停止轉動，攪拌桿傷及(受傷部位)右手臂，造成開放性骨折。

二、災害發生經過及現場概況：

00 系 A 學生站立於強制式雙軸拌合機(水泥攪拌機)(圖一所示)作業台(圖二所示)，拉水管清洗拌合機葉片時，由於防護網被移開而放置地面，在無防護下因右手掌被轉軸之葉片捲入(圖三所示)，導致右手臂粉碎性骨折。

三、災害原因分析：

- (一) 直接原因：右手被轉軸之葉片捲入。
- (二) 間接原因：未使用工具清洗拌合機。
- (三) 基本原因：拌合機防護網被移開時，無強制斷電措施功能。

四. 防災對策：

(一) 設備部分

- 1、當防護網(鐵絲蓋)被掀起時，應有安全連鎖裝置，立即遮斷電源。
- 2、作業台應加裝上下梯階。
- 3、潮濕場所用電設備請加裝漏電斷路器。

(二) 管理方面

應於機台上明顯標示「拌合機運轉中禁止掀開防護網」，並俟機器完全停止運轉後，才可從事清洗作業。

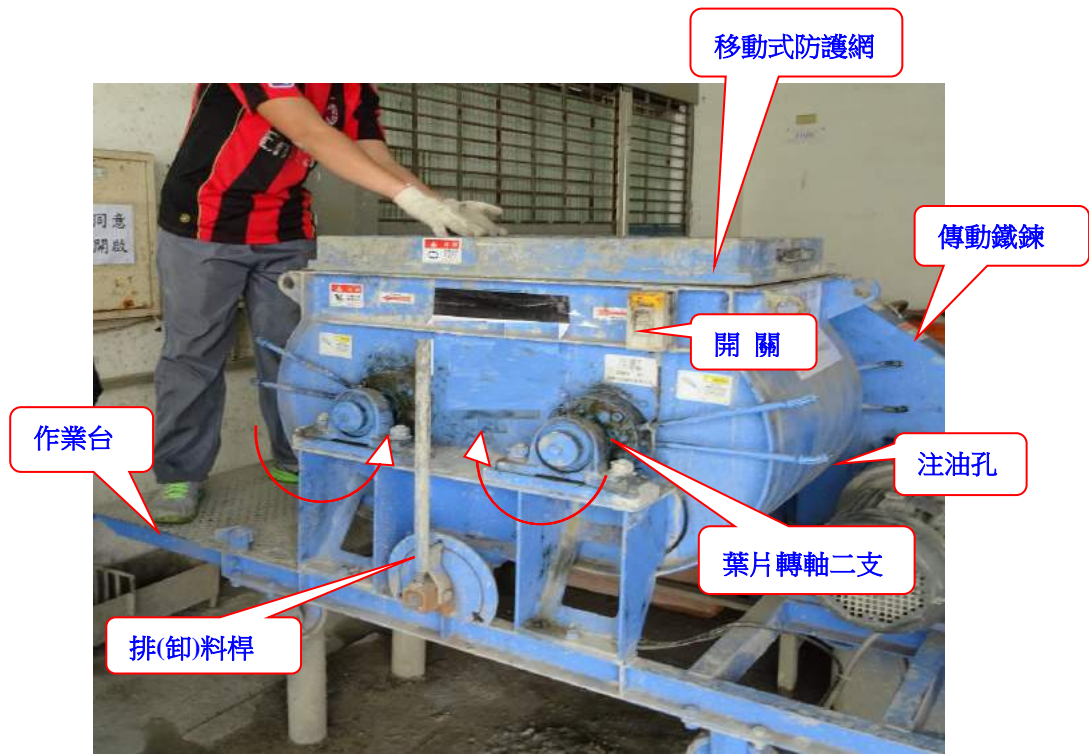
(三) 其他

建請教育部通令各校，參考上述防災對策事項，將類似之拌合機之安全性修改後，再供學生使用，以防止類似災害再度發生。

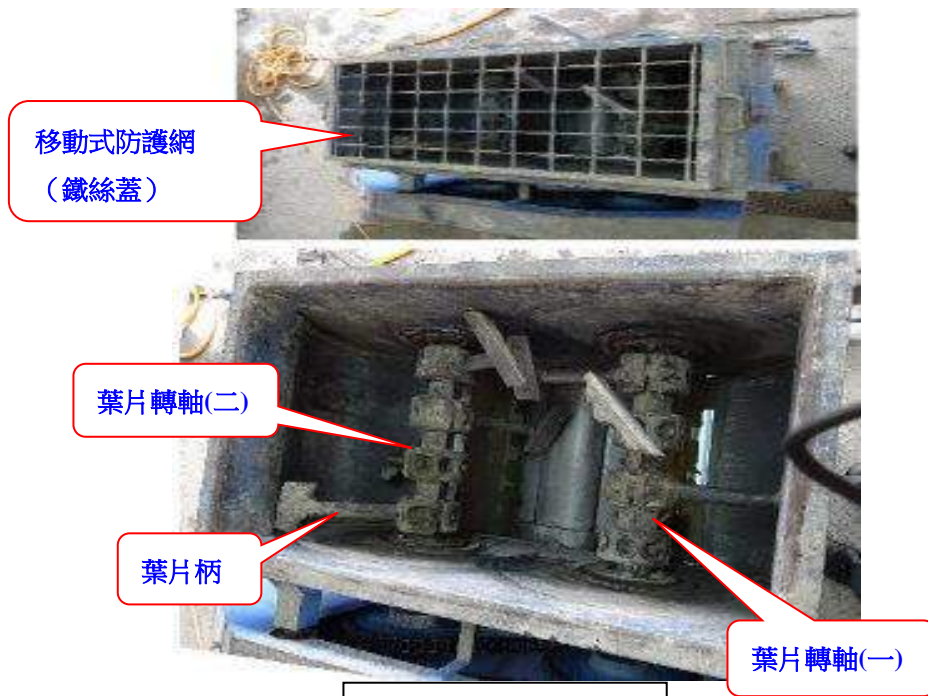
現場災害調查照片



圖一 拌合機全視圖



圖二 拌合機功能圖



圖三 轉軸葉片

學校工作場所重大災害案例報告 90

實驗室大量瓦斯洩漏，濃度累積達爆炸下限引發爆炸事件

一、摘要：

實驗教學 A 助理於 12:22 從事原子放射光譜分析法檢驗運動飲料中鈉、鉀含量儀器分析實驗前準備作業，其操作原理是利用噴霧器使液態試樣變成細霧狀或氣化液體，再送進熾焰中使之原子化，測其放射強度；本實驗需使用「火焰光度計」。A 助理按照暖機作業流程，約莫於 12:37 依序完成各項附屬設備開啟，觀察作業一切正常後即離開現場。約於 12:47 即產生爆炸意外。

二、災害發生經過及現場概況：

儀器分析實驗擬以原子放射光譜分析法檢驗運動飲料中鈉、鉀含量。

實驗教學 A 助理進行實驗前準備作業，先將本實驗需使用之「火焰分光光度計」按照暖機作業流程(如所附之 SOP)開機，約於 12:37 依序完成各項附屬設備開啟，以目視觀察作業一切正常，離開現場。約於 12:47 產生爆炸意外，儀器燒毀及門窗被震壞，牆壁嚴重毀損，無人員傷亡。

三、災害原因分析：

(一) 直接原因：疑似瓦斯(LPG，液化石油氣)洩漏爆炸。

(二) 間接原因：

不安全狀況：

- 1、 瓦斯管路接頭纏有止水膠帶，疑似接續未能緊密而脫落，且瓦斯管路接頭未有固定夾鎖緊或使用壓力接頭，容易因壓力而脫開。(職業安全衛生設施規則 196 條)
- 2、 通風效果不良，疑似瓦斯逸漏蓄積達爆炸界限，遇儀器明火或熱源而爆炸。
- 3、 未裝設可燃性氣體洩漏偵測器。(職業安全衛生設施規則 197 條)
- 4、 使用瓦斯燃燒應保持良好通風，且上方萬向排氣設備效果不彰，易累積有害氣體無法排出。(職業安全衛生管理辦法第 40 條；職業安全衛生設施規則 177, 188 條)
- 5、 瓦斯鋼瓶過期，應依規定使用。

(三) 基本原因：

- 1、 訂有實驗室自動檢查表，未將各項儀器設備作細部規劃之檢點。(職業安全衛生管理辦法第 5-1 條；職業安全衛生管理辦法第 69, 72, 78, 79, 80, 81, 83 條)
- 2、 訂有儀器操作說明與開機標準作業程序，未備紀錄進行細部追蹤。
- 3、 可燃性氣體管線未定期檢查是否牢固及測漏。(職業安全衛生設施

規則 196, 197 條)

4、排氣設備應定期檢測排氣效率是否達到防止災害發生之設計。

(職業安全衛生管理辦法第 40 條)

四. 防災對策：

- (一) 將本案列入教育訓練課程，檢討此次意外之疏失及未來改善之作業流程。(職業安全衛生法第 32, 33 條)
- (二) 建議該校應確實檢討及落實實驗室風險評估、內部稽核及外部稽核。(職業安全衛生法第 32, 33 條)
- (三) 修訂實驗室自動檢查表單，增列各項儀器設備之檢點及環安單位稽核。(職業安全衛生管理辦法第 5-1 條；職業安全衛生管理辦法第 69, 72, 78, 79, 80, 81, 83 條)
- (四) 環安單位應定期將實驗室稽核結果傳給實驗室負責人及各單位主管，限期改善，並於安全衛生管理委員會追蹤各單位缺失改善情況，未能改善之場所應有相關罰則，確保實驗室場所安全衛生。(職業安全衛生管理辦法第 12, 12-1 條)
- (五) 修訂各類儀器設備標準作業程序表單，確定儀器設備功能狀況，訂定使用及維護保養紀錄，供儀器檢修參考。(職業安全衛生管理辦法第 39 條)
- (六) 具有相同類型風險之實驗設備應進行全面清查，完成各項風險管理及改善措施，經評估達到可接受風險後方可使用。
- (七) 對各實驗室重新依照實驗程序進行風險評估。
- (八) 實驗室具較高風險者應由安全衛生專家協助查核各實驗室的危險點，並提出改善建議限期改善以維安全。

現場災害調查照片



圖 1.經鑑識疑似起火點(此點為瓦斯管脫落可能氣體洩漏點)



圖 2.瓦斯管路接頭纏有止水帶，更易鬆脫



圖 3.損毀之火焰光度計正面



圖 4.損毀之火焰光度計背面(爆出點)，燃燒爆炸後先燒毀儀器上方、上方萬向排氣罩及後方之實驗檯面



圖 5. 正常之火焰光度計背面(現場同型爆出點原是壓力表)



圖 6. 損毀之火焰光度計背面(疑似熱源點燃瓦斯後爆出點)



圖 7. 受災後之牆面(此為儀器室之牆壁)



圖 8. 受災後之門窗(此為對面實驗室門，儀器室門炸飛撞及對面門導致)

學校工作場所重大災害案例報告 91

學生使用混凝土實驗儀器未注意壓力變化致爆炸事件

一、摘要：

A 同學使用混凝土實驗儀器(如圖 1)，以 1 大氣壓 CO₂(如圖 2)灌入密閉容器以定壓測試 CO₂ 滲入混凝土的程度。由於同時操作多組設備，致未注意壓力變化，而本次發生意外之容器，係唯一設有觀測窗玻璃的設備(如圖 1)，致耐壓程度較低，而 A 同學沒有注意該容器壓力變化情形，使該儀器之觀測窗玻璃無法承受高壓而爆裂飛散。

二、災害發生經過及現場概況：

(一)事件源起：

A 同學使用混凝土實驗儀器，以 1 大氣壓 CO₂ 灌入密閉容器以定壓測試 CO₂ 滲入混凝土的程度。

(二)事件過程與災害結果

A 同學使用混凝土實驗儀器(內徑約 25cm，高度約 50cm 之密閉圓柱型容器，上蓋以 8 顆螺絲鎖定，上蓋中間並保留一直徑約 10 公分，厚度 1 公分)，以 1 大氣壓之定壓測試 CO₂ 滲入混凝土的程度，該實驗將混凝土試體放入混凝土試驗儀中，封閉後，通入定壓一大氣壓的 CO₂，原本預計維持一段時間之後，再將混凝土取出觀察，但是在加壓中，該儀器即產生觀測窗玻璃爆裂飛散，導致割傷學生的前胸與右臂。經校方環安衛人員確認，該名學生送醫縫合傷口，半小時之後即已回家修養。

三、災害原因分析：

(一)直接原因：玻璃割傷。

(二)間接原因

不安全行為：操作過程，未注意實驗過程之壓力變化。

不安全狀況：CO₂ 鋼瓶與混凝土實驗儀器之壓力表未標示最高使用壓力之位置；混凝土實驗儀器無安全釋壓閥。

(三)基本原因：應再強化該具有之標準配置方式，以及其他可能造成風險之危險設置方式，或另其他有違法令之設置方式或作為應予以提出建議改善方案。)

未注重源頭管制，無標準作業流程，並未施行危害分析，故未能採取適當之安全防護措施，以致於超出儀器之安全負荷。

四、防災對策：

(一)氣體鋼瓶之壓力表，應標示安全線，並應使壓力不能超過容器或設備所能承受之壓力，以維持來源安全。

- (二) 混凝土實驗儀之壓力表，亦應標示常用壓力，標示安全線。
- (三) 混凝土實驗儀應設置洩壓閥
(鍋爐及壓力容器安全規則，第 30 條，壓力容器之安全閥及其他附屬品…安全閥應調整於最高使用壓力以下吹洩…壓力表之刻度板上，應明顯標示最高使用壓力之位置)
- (四) 若無觀測容器內部之必要，建議撤銷混凝土實驗儀之觀測窗玻璃元件。
- (五) 操作實驗者，應佩戴適當之防護具。
- (六) 操作具可能碎裂或噴濺之實驗，應置備適當之安全衛生防護具。(職業安全衛生設施規則第 285 條，應有適當防護裝置及置備適當之防護具)

現場災害調查照片

		
<p>CO2 氣體鋼瓶與壓力表</p>		<p>混凝土實驗儀器上蓋之固定螺絲</p>
		
<p>混凝土實驗儀器</p>	<p>混凝土實驗儀器拆除上蓋之後之內徑(25 公分)</p>	<p>碎裂之玻璃，厚度 1 公分</p>

學校工作場所重大災害案例報告 92

學生頭髮遭機器轉動軸捲入致夾傷事件事件

一、摘要：

A 同學進行燙金印刷之練習，在未關機但欲撿拾掉落機器後方之紙片，導致頭髮不慎被機器轉動軸捲入受傷。

二、災害發生經過及現場概況：

A 同學與另兩位同學共同一組進行該科專業之實習課程燙金印刷練習，該機械如圖 1，其他兩位同學中午前完成指定之練習。A 同學下午上課時繼續練習，操作燙金機時因紙片掉落機器後方（機械後方空間如圖 2），而在未關機的狀況下進入機器後方與牆面之空隙中彎腰撿拾，因該機械未加裝任何安全衛生防護設施，且 A 同學的頭髮未以髮帽包覆，因此 A 同學頭髮被機器轉動軸捲入，導致頭皮被撕裂，此時在旁之師生，立即切斷電源，剪斷傳動帶，並立即將 A 同學送往醫院。

三、災害原因分析：

（一）直接原因：機械捲入頭髮

（二）間接原因：

不安全環境：老舊機械未安裝安全防護設施

不安全行為：未確認機械停機即接近無安全防護措施之動力裝置

（三）基本原因：

1、校方未落實安全衛生管理，未施行必要之安全衛生措施。

2、同學安全意識不足

四、防災對策：

（一）除燙金印刷機之外，其他沒有設置安全衛生裝置之設備，應立即停止使用，待有效解決問題之後，方能啟用。（職業安全衛生設施規則第 43 條，雇主對於機械之原動機、轉軸、齒輪、帶輪、飛輪、傳動輪、傳動帶等有危害勞工之虞之部分，應有護罩、護圍、套胴、跨橋等設備。對用於前述轉軸、齒輪、帶輪、飛輪等之附屬固定具，應為埋頭型或設置護罩。）

（二）應製訂相關安全衛生政策、管理計畫、管理規章、工作守則等文件並公告周知。（職業安全衛生管理辦法第 1-1 條，學校職業安全衛生管理要點第 11、12 條，雇主應依據事業性質、規模建立管理系統與相關安全衛生文件）

（三）建議設置必要之安全衛生管理人員，並設置專責單位負責實驗實習場所安全衛生事務，例如在總務處之下設立安全衛生組。（職業安全衛生

管理辦法第 1-1 條，雇主應依其事業之規模、性質，設置安全衛生組織、人員)

- (四) 建議針對實驗(習)場合應共同遵守之安全衛生相關守則、知識，開設一定時數以上之課程。(學校職業安全衛生管理要點第 14 條，學校對進入實驗(習)場所學習之學生，應視場所特性，施以必要之教育訓練。)
- (五) 應建立標準操作程序，操作之前應詳加講解，針對易被捲入、夾入之機械，亦應特別說明安全衛生注意事項(例如；頭髮、圍巾、領帶、蓬鬆之袖口、衣擺、褲管等易被夾捲處之防範)，並公告周知。
- (六) 建議應在機械設備明顯處，張貼安全衛生標示與警語，並應備妥設備之相關文件。(職業安全衛生標示設置準則第 3 條，關於操作或儀控之標示，包括一定順序之機具操作方法、儀表控制盤說明、安全管控方法等)
- (七) 建議藉此機會，進行全校機械設備之安全衛生普查，並為所有機械設備加裝適當之安全衛生防護設備與措施。(職業安全衛生法第 6 條；職業安全衛生設施規則第 41、43 條，雇主應有符合規定之必要安全衛生設備及措施)
- (八) 建議應為所有學生配置必要之個人防護具。(職業安全衛生設施規則第 285 條，應有適當防護裝置及置備適當之防護具)



圖 1.發生災害之燙金機
(傳動皮帶已被剪斷、齒輪鍊條已移除)



圖 2.發生災害之燙金機，紙片掉落後方空間

學校工作場所重大災害案例報告 93

學生不慎打翻酒精致火災事件

一、摘要：

A 同學於實驗室無菌無塵操作台(Laminar flow)使用實驗配製之藥品從事細胞培養實驗，因不慎在操作台檯面打翻實驗室用絕對酒精(95%乙醇，據稱約 50cc)，酒精及酒精揮發蒸氣接觸操作台內本生燈火源而著火。

二、災害發生經過及現場概況：

A 同學於實驗室無菌無塵操作台(Laminar flow)使用實驗配製之藥品從事細胞培養實驗，因不慎在操作台檯面打翻實驗室用絕對酒精(95%乙醇，據稱約 50cc)，酒精及酒精揮發蒸氣接觸操作台內本生燈火源而著火；操作台內起火後，A 同學曾先以毛巾再用實驗室之 10 型乾粉滅火器 (10KG) 進行滅火，然僅能將火勢變小，無法完全撲滅，此時學生立即撥打 119、110、按消防警鈴(火災發生時同有多位老師協助人員疏散至安全地點)及通知 A 老師，A 老師抵達現場火勢大，實驗室人員與其他老師立即協助並開啟火災警報器及消防水栓，由 A 老師於近火源處以消防栓水柱進行灑水降溫滅火，方將火勢幾近撲滅。消防隊及救護車抵達，確認災情以消防水柱噴灑，避免火勢復燃，清點場所之具危害性氣體鋼體並封鎖現場。清點現場儀器設備燒毀及門窗、牆壁、天花板損壞，無人員傷亡。

三、災害原因分析：

(一)直接原因：疑似本生燈火焰接觸翻倒於操作台檯面之酒精及其揮發蒸氣造成檯面原置放本生燈附近上下燃燒，稍後將本生燈熱媒瓦斯(LPG，液化石油氣)入口橡皮材質導管燒融，造成 5 公斤裝桶裝液化石油氣(火警發生時未遮斷及火警後鋼瓶內液化石油氣燒盡)自原提供本生燈熱媒之瓦斯入口接頭處繼續噴出並加劇實驗室火勢並造成本次火警災害事故。

(二)間接原因：

不安全狀況：

- 1、以液化石油氣作為本生燈熱媒並裝設導管於無菌無塵操作台(Laminar flow)內提供腳踩控制式常態繼續燃燒之本生燈使用，該液化石油氣導管接頭原導管於本生燈火焰引燃酒精後，疑似被燒損而使液化石油氣繼續噴出並燃燒。(職業安全衛生設施規則第 188 條)
- 2、未裝設可燃性氣體洩漏偵測器。(職業安全衛生設施規則第 177 條)
- 3、使用液化石油氣作為本生燈熱媒在操作台內燃燒使用，應保持良好

通風，且不得任意放置易燃性液體危險物。(職業安全衛生設施規則第 184 條)

4、未提供必要之安全面罩、防護眼鏡、防護衣等適當之防護具，並使作業者確實使用。(職業安全衛生設施規則第 287 條)

5、瓦斯鋼瓶導管，建議設置遮斷裝置並將導管裝置於操作台外部或改採用耐燃材質構造。

(三)基本原因：

1、實驗室訂有自動檢查表，但未針對在操作台使本生燈連續燃燒供焰時，對各項儀器設備及危害性化學品之使用及處置作細部規劃之檢點。(職業安全衛生管理辦法第 72 條)

2、操作實驗之學生未確實知悉本次火警危害性化學品液化石油氣及酒精燃燒與滅火相關之危害資訊，與本次火警災害事故具關連性。(職業安全衛生教育訓練規則第 2 條第 1 項第 12 款；危害性化學品標示及通識規則第 17 條第 1 項第 5 款)

四、防災對策：

(一)將本次火警災害事故之處理及預防等列入學校同質性實驗場所之教育訓練課程，檢討此次事故之缺失及應改善之作業流程及標準作業程序。(職業安全衛生法第 5 條及第 32 條)

(二)建議該校(尤其具化學性及生物性危害之實驗場所系所)應確實檢討及落實實驗場所之風險評估及虛驚事故，落實內部稽核及外部稽核，並建議對具有相同類型風險之實驗設備應進行全面清查，完成各項風險管理及改善措施，經評估達到可接受風險後方可使用。(職業安全衛生法第 5 條)

(三)修訂各類儀器設備標準作業程序表單(包括：化學設備及其附屬設備)，確定儀器設備功能狀況，訂定使用及維護保養紀錄，供儀器檢修參考。(職業安全衛生管理辦法第 39 條)

(四)建議該校對各實驗場所全面清查後，提供必要之安全面罩、防護眼鏡、防護衣等適當之防護具，並確實使作業者確實使用。(職業安全衛生設施規則第 287 條)

(五)建議盡量減量使用高壓氣體鋼瓶(排除不必要之備用量及移除不再使用者)，有關本次事故使用之 5 公斤裝液化石油氣瓦斯鋼瓶，建議於接續至本生燈之導管設置遮斷裝置並將導管裝置於操作台外部或改採用耐燃材質構造。

(六)建議學校環安中心定期將實驗室稽核結果傳給實驗室負責人及各單位

主管並限期改善，及於學校安全衛生管理委員會追蹤各單位缺失改善情況，未能改善之實驗場所並依據學校既定相關權責追查督促，以確保實驗室場所安全衛生。(職業安全衛生管理辦法第 12 條)

現場災害調查照片

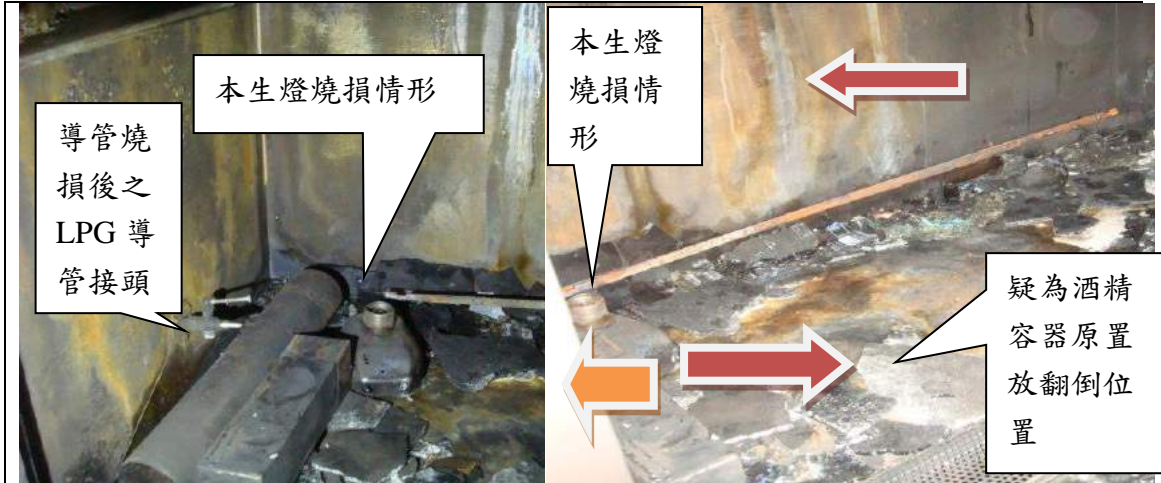


圖 1 疑似起火點(此點為供應本生燈之瓦斯管燒損後可能氣體洩漏點)

圖 2 疑似起火點(無菌無塵操作台，紅色箭頭處有最深之灼燒痕跡)



圖 3 疑似起火點(此點為瓦斯導管燒損後自 5 公斤鋼瓶出氣及造成噴焰續燒可能氣體洩漏點)

圖 4 實驗室火警災害事故災損情形

學校工作場所重大災害案例報告 94

實驗室有機溶劑處理不當致火災事件

一、摘要：

實驗室化學原料庫房失火，無人員受傷。

二、災害發生經過及現場概況：

A同學至共用潔淨室擬取用氫氧化鈉溶液作為實驗使用時，於開啟化學品存放櫃時，發現有鹼液滲漏(經學校10月再查：滲漏化學品為氫氧化鈉溶液(濃度48%，1加侖聚乙烯桶裝)，A同學立即先將四瓶氫氧化鈉溶液搬離存放櫃並通知設備管理者A先生前來處理，A先生先以試紙測試酸鹼值確認滲漏化學品為氫氧化鈉溶液後，立即將一瓶重量約500至800公克之固態摧腐靈(trivorex)中和劑倒入洩漏處，嘗試中和滲漏之鹼液(當時可能因洩漏鹼液量較多及摧腐靈不足或未先外而內添放中和劑)，但未能妥善清理；之後由該實驗室四位管理者協商並共同決議立即聯繫廠商增購摧腐靈與協助清除滲漏之鹼液(廠商願於隔日派員處理)及決定在廠商協助完全排除危害物殘留前，將該潔淨室公告停止使用；翌日早上該潔淨室內發出之煙塵可能因接觸警報器而啟動灑水系統，系所老師及同仁確認災害場所地點後，通報消防單位處理，消防人員抵達現場先確認該處所化學品項目後，隨即使用現場消防設施噴水降溫。

三、災害原因分析：

(一) 直接原因：本次災害可能因洩漏之鹼液接觸電線並腐蝕其絕緣導致短路；或洩漏之鹼液經摻入中和劑(摧腐靈)後造成緩慢反應發泡導致蓄熱升溫，再因隔板因升溫融損造成酸鹼中和放熱反應再升溫；上述兩種情況存在於未通風潔淨室之情況下，再因電流高溫或反應高熱接觸已蒸發之有機溶劑(如盛裝丙酮之在容器瓶蓋未密封)蒸氣，有機溶劑蒸氣持續因溫升而加速容器內易燃性液體揮發而造成本次災害。

(二) 間接原因：

不安全狀況：

- 1、關閉潔淨室停止使用，將已加入中和劑(摧腐靈)之洩漏鹼液，未採取清除或稀釋、冷卻保溫等措施及未通告環安中心協助處理。
- 2、將酸鹼容器存放於僅以PP板隔開之同一平面處所。
- 3、災害處所已發生鹼液洩漏情形。
- 4、通電之電源(纜)線與開關設置，未妥就其若與易燃性液體蒸氣接觸可能發生火災爆炸或因絕緣被覆被酸鹼液腐蝕後可能引起電線著火等危害因素考量。
- 5、存放化學品及廢液之場所，存放未確實密封之含有機溶劑容器。

6、存放化學品及廢液之場所，因化學品操作必須設置之通風櫃及抽、排氣設施等未妥就火災爆炸及腐蝕與材質構造之關聯妥為考量及規劃設置。

(三) 基本原因：

1、從事實驗學生及實驗場所現場管理者對於儀器設備之安全設計及對於危害性化學品之使用及緊急狀況處置之認知及教育訓練等不足，導致未能在災害發生前即通告並請環安中心提供專業諮詢或支援。

2、從事實驗學生及實驗場所現場管理者恐未確實知悉本次幾乎將發生火警之相關電氣配線與酸鹼及有機溶劑等危害性化學品有關於燃燒與腐蝕破壞等相關之危害資訊或知能，與本次火警災害事故具關連性。

四、防災對策：

(一) 將本次災害事故之處理及預防等列入學校同質性實驗場所之教育訓練課程（職業安全衛生法第 32 條）

(二) 檢討此次事故之缺失及應改善之作業流程、標準作業程序及通報體系（例如：回報之事項，回報之時機，回報對象，如負責人、環安中心、校區其他相關單位等）。（職業安全衛生法施行細則第 31 條）

(三) 建議該校（尤其具化學性及環境毒性危害之實驗場所與系所）應確實檢討及落實實（習）驗場所之風險評估，落實內部稽核及外部稽核，並建議對具有相同類型風險之實驗設備應進行全面清查，完成各項風險管理及改善措施，經評估達到可接受風險後方可使用。（職業安全衛生法第 11 條）

(四) 修訂各類儀器設備（如：潔淨室）標準作業程序表單（包括：化學設備及其附屬設備），確定儀器設備功能狀況，訂定使用及維護保養紀錄，供儀器檢修參考。（職業安全衛生管理辦法第 39 條）

(五) 建議該校對各實驗場所全面清查後，提供必要之安全面罩、防護眼鏡、防護衣等適當之防護具，並確實使作業者確實使用。（職業安全衛生設施規則第 287 條）

(六) 本次災害發生於潔淨室兼化學廢液暫存區，建議應盡量減量及落實化學品相容性管理外，並建議將該區域之電氣開關插座等移出至不接觸易燃性液體蒸氣或可燃性高壓氣體或其他危害物之室外，再以耐燃防腐蝕材質構造導管裝置皆置操作台等設施使用。（職業安全衛生法第 6 條）

(七) 建議學校環安中心定期將實驗室稽核結果傳給實驗室負責人及各單位

主管並限期改善，及於學校安全衛生委員會追蹤各單位缺失改善情況，未能改善之實驗場所並依據學校既定相關權責追查督促，以確保實驗室場所安全衛生。(職業安全衛生管理辦法第 12 條)

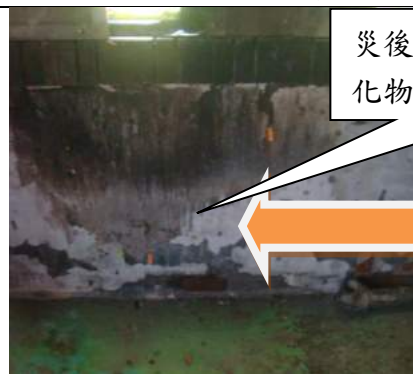
現場災害調查照片



消防隊處理後照片，左下角為熔毀之抽風櫃及清洗台，右側為化學廢液及化學品空桶等固態廢棄物暫存區。



潔淨室內部天花板煙燻後碳化物遺留情形



災後遺於牆面之發泡固化物



抽風櫃下方化學品儲存櫃，災害現場牆壁遺有催腐靈發泡體與化學品櫃塑膠(P.P)隔板碳化物黏結的樣本(現場訪查拍攝照片)



門外走廊天花板遺有碳黑(疑為有機物碳化)



事後移出至室外之多桶多種化學品容器



丙酮容器融損後及瓶蓋孔

受熱變形丙酮容器可自容器桶身變形與瓶口觀察到蒸汽釋放跡象



燒損情形

疑似起火點：現場清運後保留之疑似電線短路跡證

學校工作場所重大災害案例報告 95

學生不慎操作機台致傷害事故

一、摘要：

A 同學為幫助同班 B 同學使應用球磨機進行研究試驗，將原不屬於該球磨機系統的角鐵焊接框架框在球磨機轉軸的四周，球磨機啟動後瞬間，球磨鉢與角鐵框架左側角鐵支柱急速碰撞，導致研磨鉢因彈跳撞擊致破裂，瓷製碎片飛撞 A 同學的臉部導致鼻梁骨斷裂及嘴唇受傷。

二、災害發生經過及現場概況：

- (一) 事件源起：A 同學為幫助同班 B 同學使應用球磨機進行研究試驗，二人相偕至試驗室進行轉球磨機試運轉測試。
- (二) 事件過程與災害結果：因該球磨機為先前(年代久遠不可考)研究人員留下的老舊簡陋設備，該球磨機現況的轉速極快(註)，(為保留事故現場事實，訪查人員未測試該球磨機傳動馬達的減速機構是否仍可控制)。A 同學可能是顧慮球磨機滾輪轉速過快，會導致球磨鉢被離心力拋出掉落，而找來原不屬於該球磨機系統的角鐵焊接框架框在球磨機轉軸的四周，欲以框架限制研磨鉢被拋出。未料球磨機啟動後瞬間，球磨鉢與角鐵框架左側角鐵支柱急速碰撞，導致研磨鉢因彈跳撞擊致破裂(如後照片 1~9)，瓷製碎片飛撞 A 同學的臉部，導致鼻梁骨斷裂及嘴唇受傷。
- (三) 災害訪查初步判斷：訪問相關人員後得知該校現行使用的球磨機，因學生使用需求已排滿行程。B 同學因研究試驗需要，由有使用球磨機經驗的同班同學 A 同學協助其使用許久未曾被使用的球磨機進行研究試驗。但因為二人都不熟悉該球磨機的轉速操作機構，而誤將角鐵框架欲框住高速運轉的球磨鉢，導致本事故發生。

三、災害原因分析：

- (一) 直接原因：高速旋轉的球磨機上方放置的瓷製研磨鉢因撞擊異物、彈跳，致碎裂；碎裂的研磨鉢瓷片飛擊人員臉部，致傷害事故。
- (二) 間接原因：
- 不安全狀況：操作人員不熟悉球磨機轉數調整機構，或轉數調整機構已無法作動。
- 不安全行為：為框住球磨鉢，誤使用不當角鐵框架，致研磨鉢急速碰撞角鐵框架，球磨鉢因運轉受阻致彈跳、撞擊而致破裂、飛散。
- (三) 基本原因：
- 1、球磨機作業未訂定安全衛生標準作業程序。

- 2、未對球磨機操作人員實施必要的安全衛生教育訓練。
- 3、已不使用的機械設備，未予移除或公告標示禁止使用。

四、防災對策：

- (一) 具危害性機械設備的操作，應訂定安全衛生標準作業程序(操作手冊)。(職業安全衛生法第 34 條；職業安全衛生管理辦法第 41 條第 3 款)
- (二) 對操作機械設備人員應施以從事作業所亦要的安全衛生教育訓練。(職業安全衛生法第32條；職業安全衛生教育訓練規則第16條)

現場災害調查照片



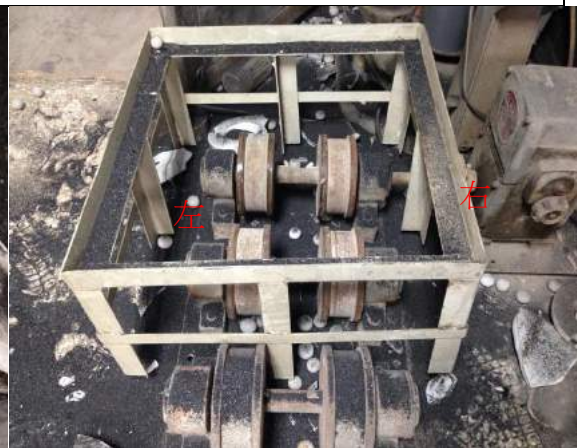
1-事故現場(1)



2-事故現場(2)



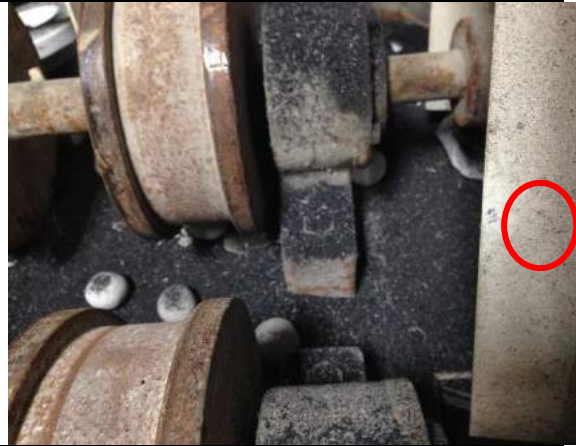
3-瓷製球磨鉢碎片



4-球磨機轉軸與外加角鐵框架



5-角鐵框架左側碰撞擦痕



6-角鐵框架右側碰撞擦痕



7-球磨鉢蓋及鉢體上方破裂碎片



8-完整的球磨鉢樣本



9-球磨機傳動轉軸運轉時的狀態

學校工作場所重大災害案例報告 96

學生因操作不慎遭剪床前壓傷

一、摘要：

A同學因操作不慎，遭剪床前壓板壓到右中指，造成粉碎性骨折。

二、災害發生經過及現場概況：

(一) 事件源起：A 同學於鈹金工廠操作電腦剪床剪切鐵板。

(二) 事件過程與災害結果：A 同學於鈹金工廠操作電腦剪床剪切鐵板時，手指不慎超越紅色柵隔離保護柵欄(照片 2)，又自行腳踩下啟動剪切踏板，右手食指中指不慎遭黃色前壓板(照片 2 及 4)壓傷。

三、災害原因分析：

(一) 直接原因：操作電腦剪床剪切鐵板時，手指超越紅色柵隔離保護柵欄，又自行腳踩下啟動剪切踏板，右手食指中指不慎遭前壓板壓傷，致傷害發生事故。

(二) 間接原因：不安全狀況：電腦剪床防手指壓傷之紅色柵隔離保護柵欄(紅色警戒圓管)高度太高致間隙太大(安全護圍--具有使手指不致通過該護圍或自外側觸及危險界限之構造)及紅外線感應設備最低之橘燈仍太高感應不到手部之進入(光電式安全裝置--衝剪機械之光電式安全裝置，應具有身體之一部將光線遮斷時能檢出，並使滑塊等停止動作之構造。)

不安全行為：紅外線感應設備只是多一種安全保護，應禁止操作人員手部進入該界線，而操作人員未警覺手指進入危險界限仍自行腳踩下啟動剪切踏板致傷害事故發生。

(三) 基本原因：

- 1、電腦剪床安全衛生標準作業程序(操作手冊)之訂定不盡確實。
- 2、對操作人員未確實實施必要的安全衛生教育訓練，教導如何注意安全防範 壓傷剪傷災害。

四、防災對策：

(一) 具危害性機械設備的操作，應檢討安全衛生工作守則內所定之工作安全及衛生標準(操作手冊)之周延性。(職業安全衛生法第 34 條；職業安全衛生法施行細則第 41 條第 3 款) 如剪裁小尺寸鐵片手部必須按壓超過紅外線感應設備設置線時已明顯即將面臨危險，該設備之偵測保護已無意義，此情況建議於工作安全及衛生標準(操作手冊)中訂定以使用手工具推送之規定。

(二) 對操作機械設備人員落實從事作業所必要的安全衛生教育訓練。

(職業安全衛生法第 32 條；職業安全衛生教育訓練規則第 16 條)





(三) 電腦剪床防手指壓傷之紅色警戒圓管應具有使手指不致通過該護圍或自外

側觸及危險界限之構造。(機械設備器具安全標準第5條)

(四) 紅外線感應設備(光電式安全裝置--衝剪機械之光電式安全裝置,應具有身體之一部將光線遮斷時能檢出,並使滑塊等停止動作之構造。)應調整至光線能檢出手部之進入。(機械設備器具安全標準第6條)

(五) 衝剪機械應進行定期檢點與檢查。(職業安全衛生管理辦法第26、59條)

現場災害調查照片

	
1-事故現場	2-紅色警戒圓管(紅色柵隔離保護柵欄)及黃色前壓板
	
3-紅外線感應設備	4-前壓板(黃色部分)

學校工作場所重大災害案例報告 97

學生不慎操作機台致傷害事故

一、摘要：

A同學與同班二位同學，一起在汽車實習場所進行汽車維修及頂車機械操作實習，發生實習意外。

二、災害發生經過及現場概況：

- (一) 事件源起:A 同學與同班 B、C 兩位同學，一起在汽車實習場所進行汽車維修及頂車機械操作實習，發生實習意外。
- (二) 事件過程與災害結果:學生在進行頂車機械操作實習時(如圖 1 所示)，A 同學正在進行頂塊調整，手指剛好在頂塊與汽車底盤之間時，B 同學在操作汽車頂高機械，在未確認安全的狀況下，按下上升啟動開關，致使 A 同學右手食指被夾受傷，C 同學見狀趕緊按下下降啟動開關，因該機械本身進行下降時會先有上升的動作，由於此頂車機械上升動作，進一步導致 A 同學右手食指被夾骨折(應同時按下自動上升取消及下降鍵方可避免前述狀況發生，如圖 2、3、4 所示)，C 同學則立即告知於該現場之學長，並由學長依正確程序操作機械，方將 A 同學之右手由被夾位置取出。
- (三) 災害訪查初步判斷: 訪問相關人員並經現場模擬後，得知該校汽車實習場所現行使用的頂車機械，因實習學生不了解該設備的特性，在按下下降啟動開關時，因該設備會先有上升的動作再下降，導致 A 同學右手食指因頂車機上升被夾骨折發生。




三、災害原因分析：

- (一) 直接原因：遭頂車機械進行下降時會先有上升的動作，由於此頂車機械上升動作，導致 A 同學右手食指被夾骨折。
- (二) 間接原因：
- 不安全狀況：操作者不熟悉實習場所頂車機械特性。
- 不安全行為：操作者未確認手勢或指認呼喚就開動機械。
- (三) 基本原因：
- 1、頂車機械作業未訂定安全衛生標準作業程序。
 - 2、未對頂車機械操作者實施必要的安全衛生教育訓練。
 - 3、工作場所未訂定工作守則。

四、防災對策及建議事項：

- (一) 建議針對實驗（習）場所屬性，訂定安全衛生工作守則及安全衛生標準作業程序，公告周知。（職業安全衛生法第 34 條；職業安全衛生法施行細則第 41 條），並要求進入實驗（習）場所之教職員工與學生遵守。另，安全衛生工作守則應報所屬檢察機構。
- (二) 對實驗（習）場所操作機械設備人員應施以從事工作與預防災變所必要之一般安全衛生教育及訓練。（職業安全衛生法第 32 條；職業安全衛生教育訓練規則第 16 條）；又因各項實習所操作之機械設備不盡相同，故應於課前，對學生施以各項機械設備之安全衛生教育訓練，並留存相關記錄。

現場災害調查照片

	
<p>圖 1 頂車機械操作實習示意圖</p>	<p>圖 2 頂車機械操作盤</p>
	
<p>圖 3 頂車機械操作鍵（上、下）</p>	<p>圖 4 頂車機械操作鍵(自動上升取消)</p>

學校工作場所重大災害案例報告 98

學生玩鬧酒精燈致傷害事故

一、摘要：

剛上課任課教師尚未進入，A同學與B同學玩鬧，點燃酒精燈，移動酒精燈，造成酒精向外燃燒，導致B同學臉部、頭部遭1-3級，面積約5%燒傷。

二、災害發生經過及現場概況：

- (一) 事件源起：課程所需之虹吸式咖啡壺、酒精燈(使用燃料：工業用紅甲醇)、打火機等器材，已由小老師放置教室前方工作檯。
- (二) 事件過程與災害結果：上課鐘響時，任課教師尚未進入，A同學與B同學玩鬧，A同學拿打火機將酒精燈點燃，用手鉤住B同學，因B同學反抗用手撥開，酒精燈因晃動而爆開飛濺到臉上，事情一發生，立即撲滅火源，協助B同學立即沖水並送醫。
- (三) 災害訪查初步判斷：經現場勘查，並詢問相關人員後綜合判斷，為上課鐘響時A同學因自行維持秩序與B同學言語爭執，A同學手執點燃之酒精燈並鉤住B同學，因B同學用手撥開，酒精燈因晃動而爆開飛濺到臉上，導致臉部及額頭部份二級燒燙傷之災害。

三、災害原因分析：

- (一) 直接原因：燃燒中之酒精燈因晃動而爆開，飛濺造成B同學臉部及額頭燒燙傷。
- (二) 間接原因：
 - 不安全狀況：引火性物質(酒精燈內之工業用紅甲醇)與火源(打火機)，同時置放於教室前方工作檯，未有管制措施。
 - 不安全行為：學生拿引燃之酒精燈作為嬉戲之工具。
- (三) 基本原因：
 - 1、 危害性化學品(工業用紅甲醇)，未製備清單及揭示安全資料表。
 - 2、 未對使用危害性化學品(工業用紅甲醇)人員，實施必要的安全衛生教育訓練。
 - 3、 酒精燈與打火機一起放置教室前方工作檯，打火機未實施管制。

四、防災對策及建議事項：

- (一) 對於危害性之化學品(工業用紅甲醇)，應製備清單及揭示安全資料表，並採取必要之措施。(職業安全衛生法第10條；危害性化學品標示及通識規則第12、17條)
- (二) 對處置或使用危害性化學品(工業用紅甲醇)人員，實施必要的安全衛生教育訓練。(職業安全衛生法第32條；職業安全衛生衛生教育訓練規則第16

條)

(三) 使用危害性化學品(工業用紅甲醇)從事作業前，應確認所使用物質之危險性，採取預防之必要措施。(職業安全衛生法第 6 條；職業安全衛生設施規則第 184-1 條)

現場災害調查照片



圖 1-災害場所(飲調教室-1)



圖 2-災害場所(飲調教室-2)



圖 3-酒精燈



圖 4-置放酒精燈及打火機之工作檯



圖 5-工業用紅甲醇(甲醇含量 99.5%)



圖 6-置放酒精燈及打火機之儲櫃

學校工作場所重大災害案例報告 99

實驗室起火無人傷

一、摘要：

駐警隊發現實驗室有火光出現，立即通報消防隊至現場進行滅火，約8分鐘後將火撲滅。

二、災害發生經過及現場概況：

警衛室收到 OO 大樓受信總機自動發話顯示該大樓有火警異常信號，警衛室隨即派員到 OO 大樓察看，經察看確認是實驗室起火，即通報消防隊。消防隊到場後，因實驗室內狀況不明，亦不知有何化學物品，因此 OO 系人員到場時尚未破門，應消防隊要求到系辦公室找鑰匙，但因實驗室為指紋辨識系統，無法開啟，消防隊擔心火災擴大，無法等待，決定逕行破門。該扇門因為是鋼製門戶，破門不易，導致延遲進入滅火之時間。現場燒毀狀況如圖 1~3。

三、災害原因分析：

(一) 直接原因：依據現場狀況研判，應是攪拌器(如圖 4)過熱燃燒。

(二) 間接原因：

不安全狀況：

- 1、現場使用之攪拌器，過於老舊，且無過熱預防裝置，使用時間過長，容易導致內部零件或線路燃燒。
- 2、電氣設備附近有可燃物。
- 3、現場桌面皆使用延長線，且延長線為 11A 與 15A 無熔絲開關不匹配。容易過熱而發生災害。

不安全行為：長時間使用電氣設備，卻無人員在場監控，無法掌握現場之變化，且導致發生災變時，無法立即反應。

(三) 基本原因：

- 1、老舊儀器設備之維護檢查不確實。
- 2、夜間操作設備無操作人員在現場。
- 3、未針對實驗過程進行危害分析。

四、防災對策及建議事項：

- (一) 應妥適規劃職業安全衛生管理計畫，修定緊急應變措施。(職業安全衛生法施行細則 31 條)
- (二) 應依據現場狀況，訂定適當之安全衛生工作守則，並確實遵守。(職業安全衛生法第 34 條)
- (三) 應定期檢查機械設備，並依據檢查結果進行適當處置。(職業安全衛生管理辦法 44-1 條)

- (四) 將本次火警災害事故之處理及預防等列入學校同質性實驗場所之教育訓練課程，檢討此型攪拌器之安全狀態，及此次事故之缺失及應改善之作業流程
- (五) 及標準作業程序。(職業安全衛生法第 5 條及第 32 條)
- (六) 對該系之各實驗室進行全面性普查。另檢討使用延長線之狀況，教導正確使用方法。
- (七) 該校一年內連續發生多起實驗室火災，該校應全面性對實驗室進行普查，並限期回覆改善情形。

現場災害調查照片



圖 1. 消防局拍攝之現場圖之 1



圖 2. 消防局拍攝之現場圖之 2



圖 3. 消防局拍攝之現場圖之 3



圖 4 同型攪拌器