

# 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×月×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。



現場災害調査照片



## 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。然因當時已濃煙密佈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。



## 現場災害調査照片



## 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



電腦螢幕及燒毀之情形

# 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℃。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℃。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  $\text{NaNO}_2$  及  $\text{KNO}_3$ ）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（ $\text{NaNO}_2$  及  $\text{KNO}_3$  各 50cot%）做為中溫鹽（25%  $\text{KCl}$  + 25%  $\text{NaCl}$  + 50%  $\text{BaCl}_2$ （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 $150^{\circ}\text{C}$ 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病毒研究，並且四型登革病毒皆有使用。但該生並未參與登革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病毒、蚊蟲解剖及蚊蟲培養等工作。如帶有登革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病毒，因此未曾接觸實驗室供試之登革病毒。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



高濕滅菌釜使用紀錄

Autoclave 使用記錄表				
使用時間	使用人	內容物	使用狀況	備註
4.3	威廷	DEPC 水	OK	
4.6	吳如	DEPC 水		
4.7	環如	廢棄物		
4.8	俊賢	DEPC 水	OK	
4.9	威廷	DEPC 水		



## 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：

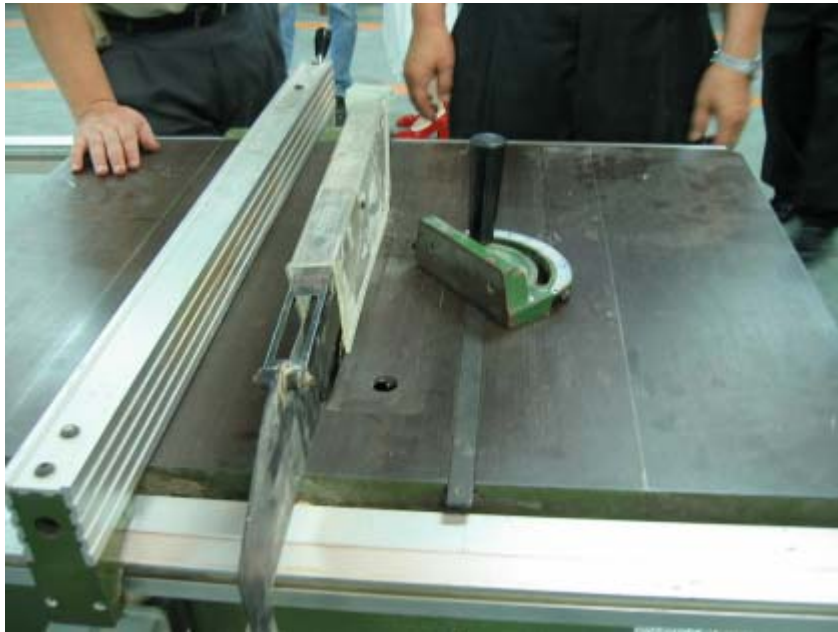
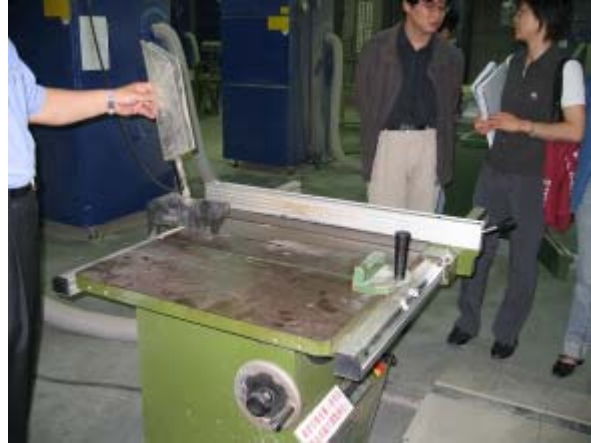
- (1) 學生安全衛生教育訓練不足。
- (2) 實習工廠管理制度不佳。
- (3) 學生對危險機械設備之操作注意事項認知不夠。
- (4) 在未有老師在現場監督下，任由學生操作危險機具。

#### 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

現場災害調査照片



## 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藥木櫃位置牆壁



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：

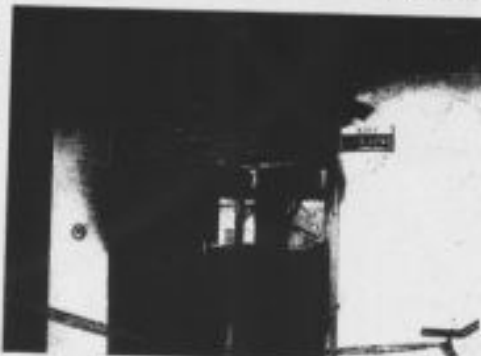
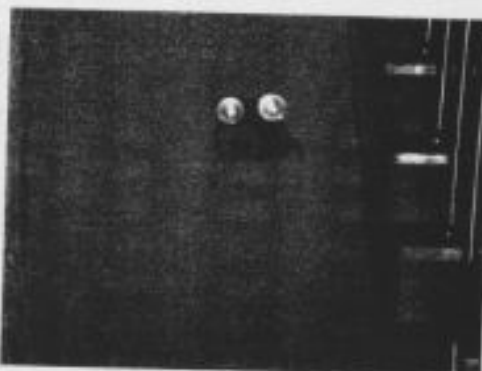
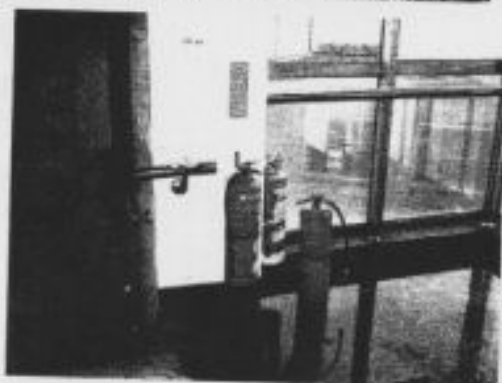
1. 電器設備定期檢查及維護。

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。

# 現場災害調査照片

火災事故現場照片



“不”字要能正。  
 以免误读



→ 报警逃生门阻碍物  
 有



→ 消防插头易受阻碍成电



↓ 注意  
 3 个灭火器距楼梯  
 期. 但在 D2 失.



## 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。罹災者僵直坐靠在設備上，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靠在設備上，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。11:40~17:00 XX 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



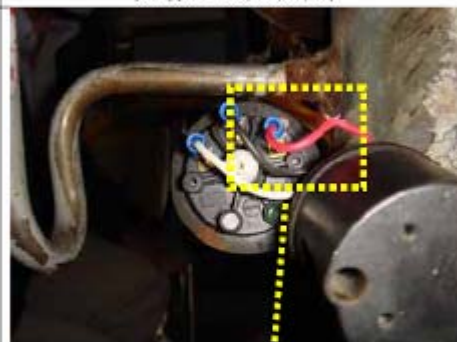
罹災者模擬位置及作業



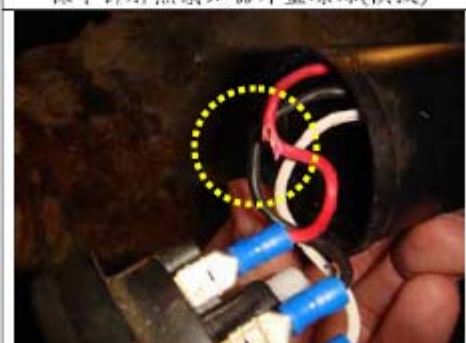
熱感知器未拆解前



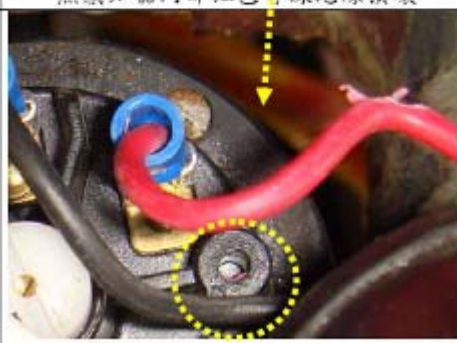
裸手拆解熱感知器外蓋螺絲(模擬)



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。

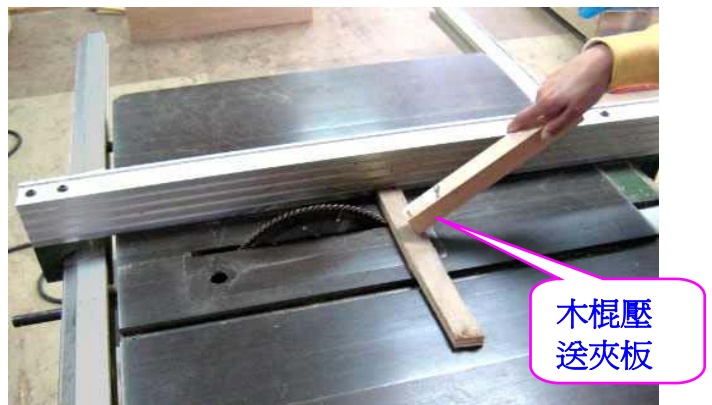
#### 四、防災對策：

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：

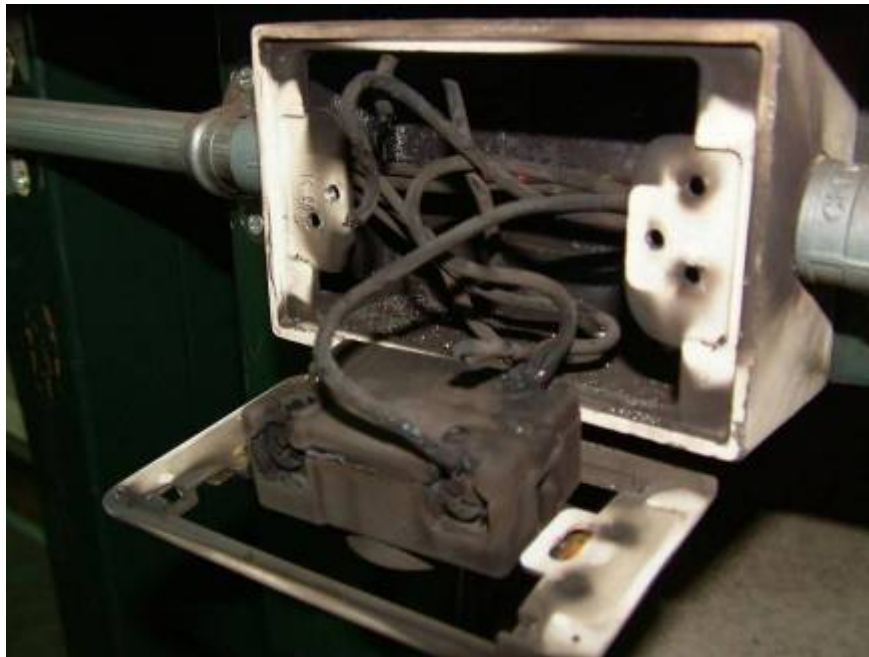
- (1) 疑因設備耗電量大，且因插座端電阻過大，引發高熱，而造成插座熔毀起火。

#### 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。

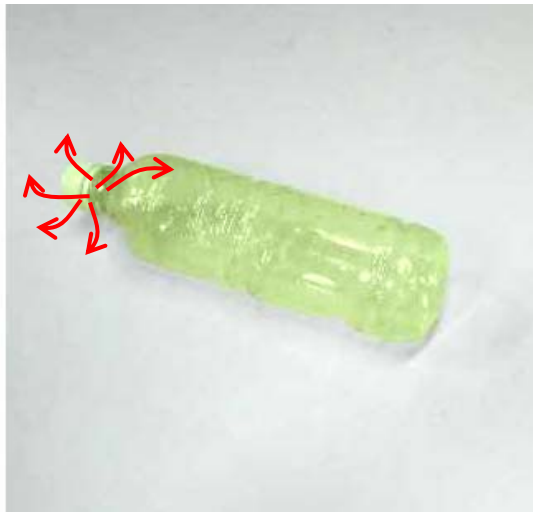
#### 四、防災對策：

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。

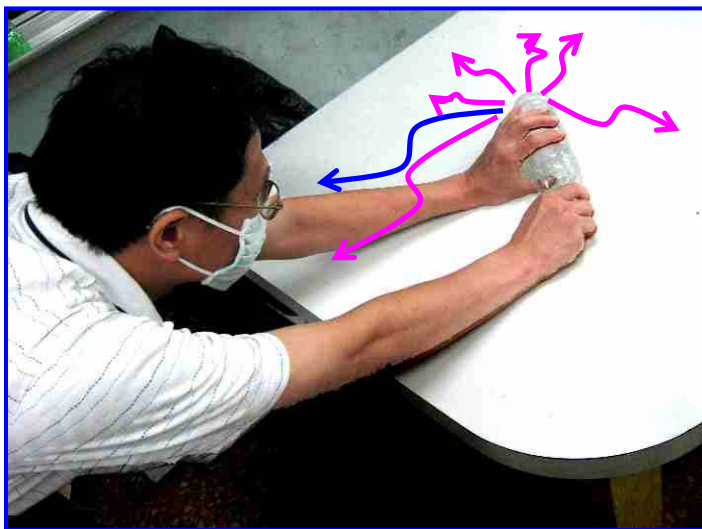
## 現場災害調查照片



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



螺絲鉋手的位置



不同角度螺絲鉋手的位置



正確鬆開螺絲鉋手方式



## 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。

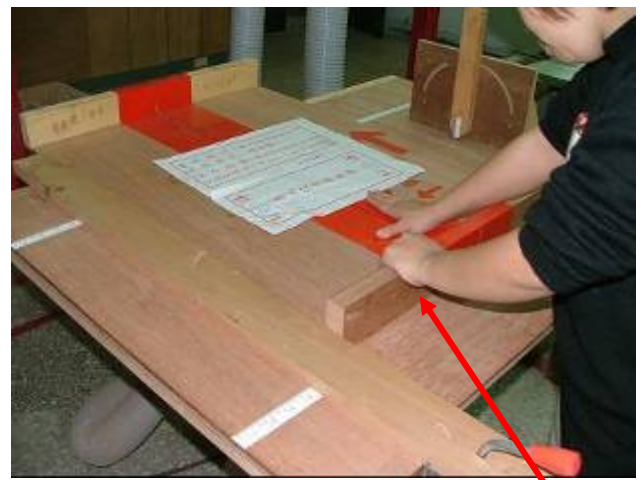
#### 四、防災對策：

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%  $\text{AgNO}_3$  加入 1 滴 10%（或 0.5ml, 5%） $\text{NaOH}$  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  $15 \text{ kg/m}^2$ ，關閉氧氣及管路尾端閥門；加溫至  $200^\circ\text{C}$ ；開啟部分尾端閥門，並再通注氧氣，藉氣流使系統壓力達到  $20 \text{ kg/m}^2$  (出口流速約  $10 \text{ L/min}$ )；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，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 HHH 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可能的火源(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: 實驗室窗戶及週遭易碎設備遭波及



## 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

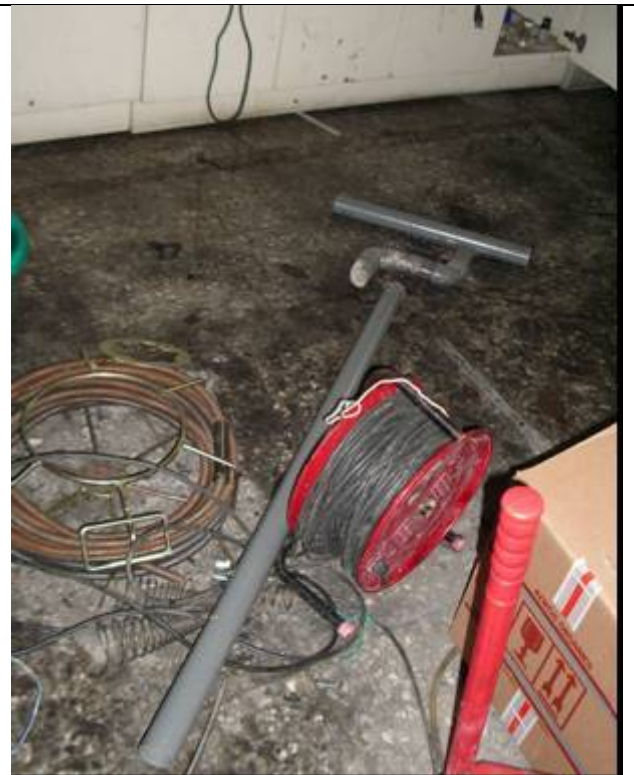


圖 6、承攬商於積水之地面以延長線進行



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  $\text{HNO}_3$  和 5ml 30%  $\text{H}_2\text{O}_2$ ，且用  $\text{HNO}_3$  調整 pH 值至 2.0，混合加熱至  $85 \pm 2^\circ\text{C}$ ，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  $\text{H}_2\text{O}_2$  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

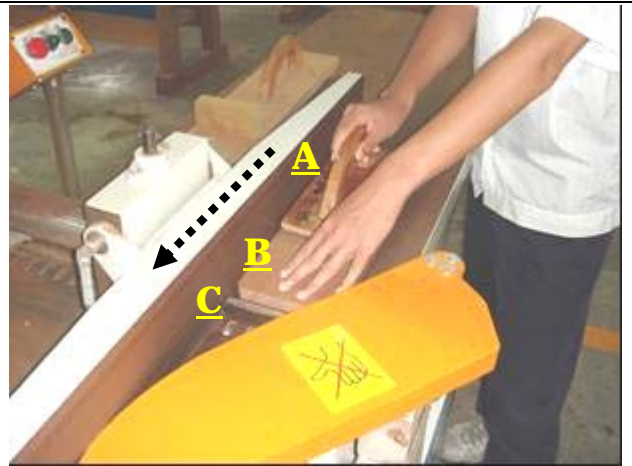




## 現場災害調查照片



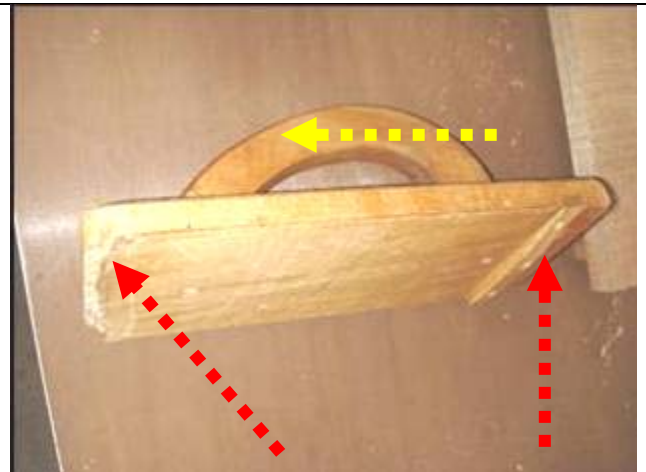
外觀---手壓抱床



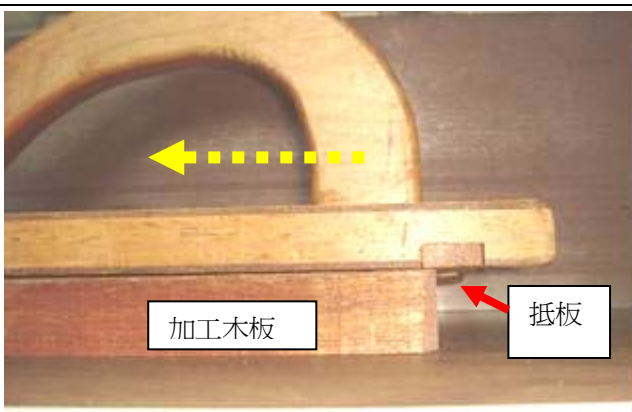
事發現場目擊學生之模擬  
手推板跳脫 A→將左手手指前推 B  
→與鉋刀接觸 C



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℃ 時自動點火，水溫為 60℃ 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℃ 時自動點火，鍋爐水溫為 60℃ 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℃，溫度控制器亦同時失靈，鍋爐未能自動熄火，繼續燃燒到 100℃ 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℃ 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。

## 現場災害調査照片





## 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



天花板之燈具

插座上電線被燒毀狀態



圖三 電氣插座固定在木板上



插座未燃燒狀態







## 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℃冷凍櫃、4℃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



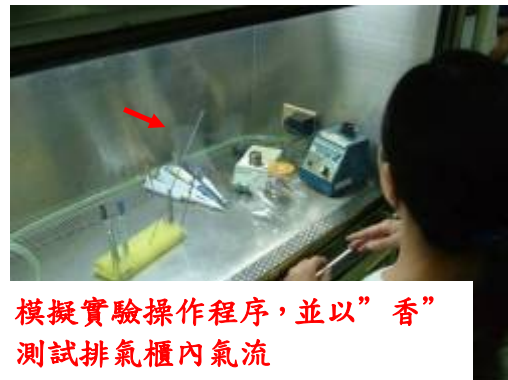
P2 實驗室 入口處



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撿此木條，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，導致右手拇指壓碎。

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。

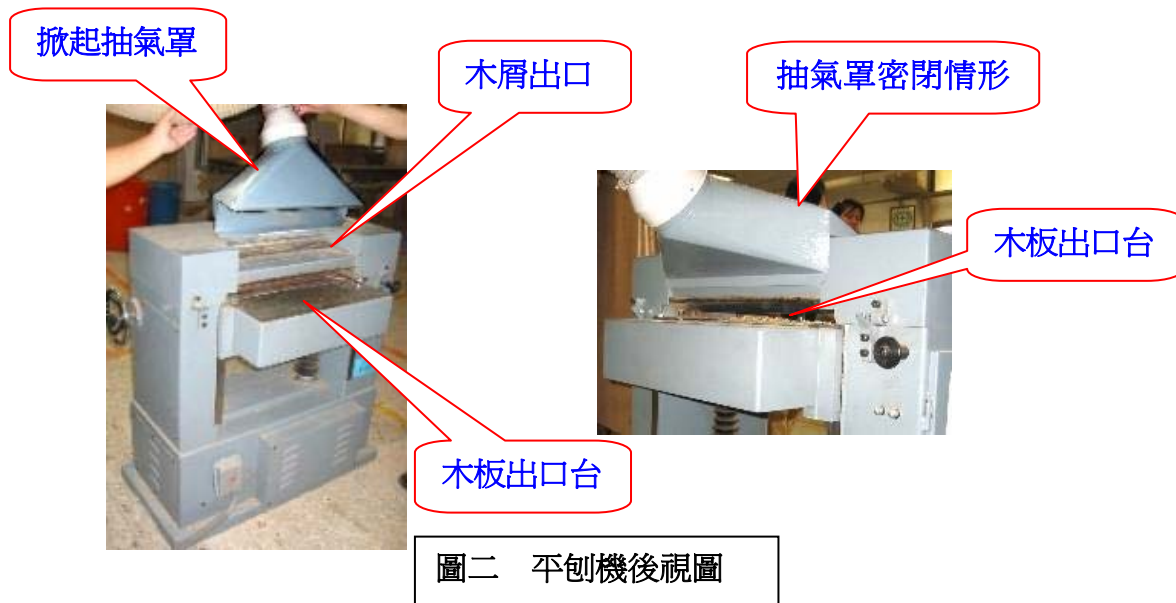
##### 3.基本原因：

- (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 O<sub>2</sub> 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 N<sub>2</sub> 作為 Carrier gas 均無問題，但第一次嘗試以 O<sub>2</sub> 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 O<sub>2</sub> 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 O<sub>2</sub> 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。。

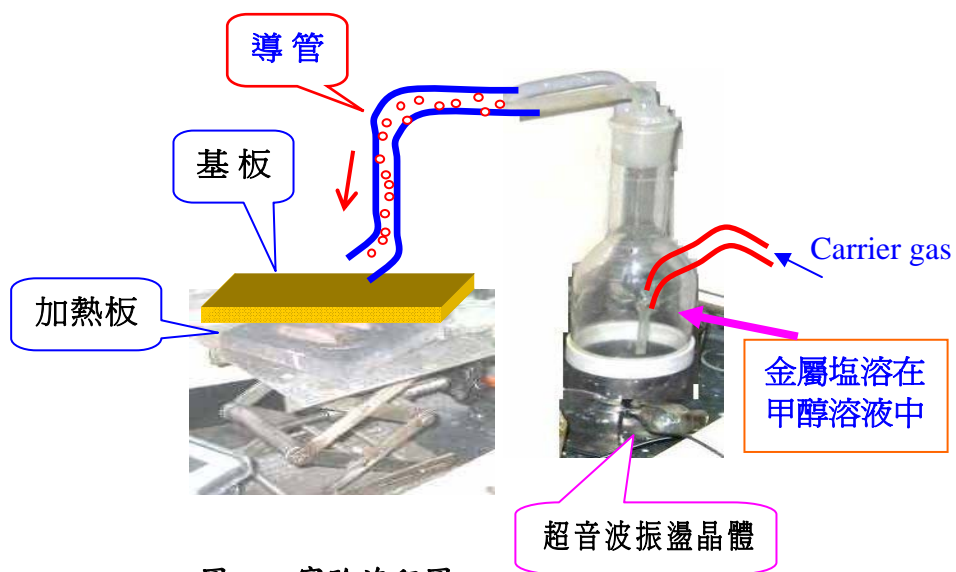
#### 四、防災對策：

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