

一、災害發生經過及現場概況：

1.災害概況：高職夜校生蔡同學於實習課堂進行車床操作。

2.災害過程描述：

高職夜校生蔡同學進行車床操作時，蔡員頭髮先遭車床螺桿捲入（如圖 1 所示），以右手擬阻止時亦遭捲入，經任課老師王○○發現，迅速腳踏該車床之停止踏板使機械停止運轉，由前來協助之護理師剪去蔡員長髮，並由現場人員合力拆解機器讓蔡員右手脫困，經送往沙鹿光田醫院醫療，蔡員右手背皮膚有撕裂傷，醫療後當日出院返家休養。

3.現場訪查概況：

訪視人員於 105 年○○月○○日 14 時 30 分許會同校長許○○、實習輔導主任李○○及機械科導師(實習老師)王○○等，赴災害發生處所實習工廠勘查，詢問討論災害發生背景及原因。

4.其他相關資訊：無。

二、災害原因分析：

高職進修部(夜校生)蔡同學於進行車床操作時，可能誤啟動標示不明之車製螺牙開關(開關標示面板脫落)（如圖 2 所示），致車床螺桿及自動進導桿運轉；蔡員未即時察覺，且頭髮未確實著用適當之護帽，當身體靠近機台時，頭髮先遭車床螺桿及自動進導桿捲入，而擬以右手阻止時，亦造成右手背皮膚撕裂傷（如圖 3 所示）。根據授課教師表示，車床螺桿及自動進導桿非屬實習範圍，故不應發生運轉情形。該日為學期開學第 2 天，實習課延續上學期之實習內容，授課教師僅簡單提醒安全事宜後，便開始進行實作。

1.直接原因：高職夜校生蔡同學於進行車床操作，頭髮及右手遭車床螺桿及自動進導桿捲入，造成右手背皮膚撕裂傷。

2.間接原因：

● 不安全狀況：

- 1)對於啟斷車床車製螺牙開關之裝置，未明顯標示其啟斷操作及用途。
- 2)對於操作或接近運轉中之車床，作業人員之頭髮或衣服有被捲入危險之虞時，應使其確實著用適當之衣帽（該工場之工作守則及機台上之警告標示內容均未提及本事項）。

3.基本原因：

- 1)未檢討工作守則或工作安全標準(操作手冊)之周延性。

2)未對車床操作人員確實實施必要的安全教育訓練 (該車床之停止踏板位於螺桿及自動進導桿正下方，但學生於緊急狀況下，卻未正確使用)。

3)未審議機械、設備危害之預防措施。

三、防災對策及建議事項：

1. 對於啟斷馬達或其他電氣機具之裝置，應明顯標示其啟斷操作及用途(職業安全衛生法第 6 條；職業安全衛生設施規則第 248 條)
2. 對於勞工操作或接近運轉中之原動機、動力傳動裝置、動力滾捲裝置，或動力運轉之機械，操作人員之頭髮或衣服有被捲入危險之虞時，應使其確實著用適當之衣帽。(職業安全衛生法第 6 條；職業安全衛生設施規則第 279 條)
3. 應檢討安全衛生工作守則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)
4. 對操作機械設備人員應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)
5. 應確實審議機械、設備危害之預防措施。(職業安全衛生法第 23 條；職業安全衛生管理辦法第 12-3 條)

一、災害發生經過及現場概況：

1.災害概況

國立○○大學潘姓研究生（具職業安全衛生法之勞工身份），左手背被壓傷而骨折，經開刀治療後，留醫院繼續進行療養。

2.災害過程描述

潘姓研究生在下午 17 時左右，於試驗場所操作如圖 1 之雙軸拌合試驗儀，清洗時，在該機器未停止的狀態下，將左手伸入運轉中之機械，導致左手背被壓傷而骨折（該試驗儀之混合機構如圖 2 所示）。

3.現場訪查概況

訪視人員於 105 年○○月○○日下午會同國立○○大學劉○○老師及環安中心相關人員，赴災害發生處所進行，詢問討論災害發生背景及原因。

該試驗場所位於實習工場外，位於室外，為供研究生進行研究試驗之場所。經檢視，發現該試驗儀並未設置互鎖(Interlock)裝置，導致機械上蓋被掀起時，未能使機械自動停止，為造成本次事件發生之主要因素。另該試驗儀之標準作業程序及檢點項目，亦有進一步進行審酌之空間；除此之外，該裝置僅具如圖 3 之開關裝置，並未設置獨立之緊急停止裝置，亦應進行改善。另有鑑於試驗儀操作時會使用到水，經查該試驗儀使用之電源，已加裝漏電斷路裝置。

4.其他相關資訊

因該事故符合職業安全衛生法第 37 條第 2 項第三款之職業災害成立要件，經詢問該學校相關人員，其回覆已將該職業災害通報職業安全衛生署南區職業安全衛生中心。

二、原因分析：

1.直接原因：

潘姓研究生在雙軸拌合試驗儀未停止之狀態進行清潔作業，導致壓傷左手背。

2.間接原因：

● 不安全狀況：

對於雙軸拌合試驗儀之裝置，未設置互鎖(Interlock)裝置，當機械上蓋被掀起時，未能使機械自動停止。

● 不安全行為：

學生在雙軸拌合試驗儀未停止之狀態下，進行清潔作業。

3.基本原因：

- 1)該試驗儀之標準操作程序之可能風險及其預防措施之周延性尚顯不足。
- 2)針對該試驗儀之檢核項目，其周延性亦顯不足。

三、防災對策及建議事項：

- (1) 該試驗儀應設置互鎖(Interlock)裝置，當機械上蓋被掀起時使機械自動停止，以保障操作者之安全。同時應通令全校，通盤檢討具相同風險之機械設備現狀，具有缺失者應儘速改善。(職業安全衛生設施規則第 44 條)
- (2) 該試驗儀應設置獨立之緊急停止裝置，並設置在可明顯辨識，且操作者不須移動即可迅速有效操作之處。(職業安全衛生設施規則第 45 條)
- (3) 應針對該試驗儀重新進行風險評估以釐清可能之風險（材料之準備、進料、操作、操作後之清理等程序），提出預防措施並據以修正標準操作程序，並進一步訂定相關的檢核程序。(職業安全衛生法第 23 條；職業安全衛生管理辦法第 12-3 條；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 2、3 款)

四、相關圖片：

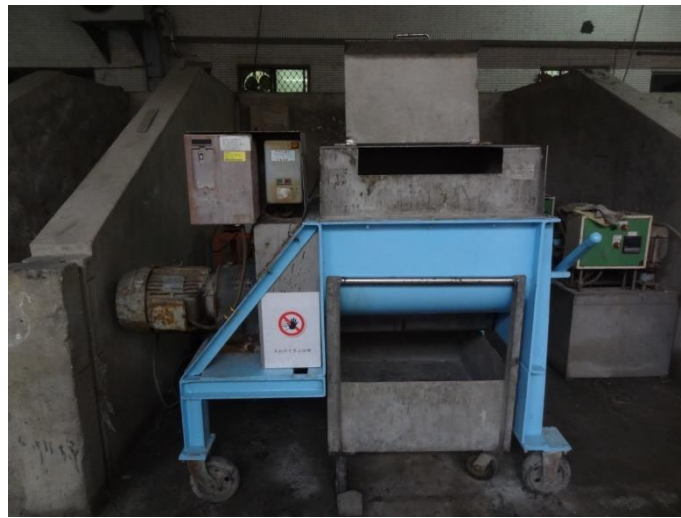


圖 1. 本次發生災害之機器—雙軸拌合試驗儀



圖 2. 該試驗儀進行混合之機構



圖 3. 該試驗儀之開關裝置

校園實驗/實習場所重大災害案例 102

一、 災害發生經過及現場概況：

1. 災害概況

災害事故發生在 105 年○○月○○日晚上約 23 時許，地點是該校○○系之建築工坊(實習工廠)，7 位該系四年級學生在該處所共同協力趕製畢業展架(如照片一)，事故災害發生時吳生原擬使用木材加工用圓盤鋸鋸切合板材料，切割工作完成後發現自己的右手大拇指第一指節遭鋸片切斷，即發聲呼救，經在工坊附近之同學緊急救助並撥打 119 電話，吳生再被救護車送至附近高雄長庚醫院進行緊急醫療處理。

2. 災害過程描述

罹災之吳生在木材加工用圓盤鋸仍通電轉動情況下擬鋸切合板材料(如照片二)，可能因持握材料之右手太靠近鋸片且不知自己大拇指首節已進入鋸片(直徑約 21 公分，如照片三)鋸齒鋸切範圍內，當他鋸切完木板才發現自己右手大拇指第一指節已遭鋸片切斷並呼救，在附近趕工之曾生等同學聽到吳生呼叫後，與其他同學緊急分工合作做必要之消毒、止血及將吳生被切斷之指節自鋸切台鋸片槽內取出並清潔包紮後，即以手機撥打 119 求救，救護車在約 10-15 分鐘後抵達並將吳生送至附近高雄長庚醫院進行救治並通報學校。

3. 現場訪查概況

本次訪查學校安排安全衛生業務主管、安全管理師及該系指導教師與另三位教師先在會議室就事故災害發生之經過與相關法規做討論與接談，再到災害事故發生之建築工坊(實習工廠)與吳○○同組之另六位同學就事故災害內容做現場模擬、量測、攝影及討論，結果如下：

- (1) 本次災害事故，係受傷之吳○○在學程學習實驗創作作業中發生，其身分不屬於勞動法令所稱之工作者；
- (2) 肇事之圓盤鋸因倒置(如照片二及照片六)而鋸片(如照片三及照片四)之鋸切部外露且無鋸齒接觸預防裝置或反撥預防裝置等安全防護措施，及圓盤鋸電源接地線剪斷與未貼型式檢定合格標籤；
- (3) 本次災害事故發生時無指導教師或職員工在場；
- (4) 事故災害發生之建築工坊(實習工廠)入口雖張貼場所使用說明，但無相關機械、設備、器具、措施之標準作業程序規範文件或標示可見。

4. 其他相關資訊

本次訪查，於訪查時提供木材加工用圓盤鋸相關設施法令規定及型式檢定規範供學校參考及建議學校在購置該設備或遇承攬人攜帶木材加工用圓盤鋸進入學校作業前，先檢查其是否經型式檢定合格及重視其鋸齒接觸預防裝置、反撥預防裝置等安全防護裝置是否完整。

二、災害原因分析：

1. 直接原因：

學生吳○○右手大拇指第一指節接觸圓盤鋸鋸片並被切斷(災害時斷指尋回及醫療時縫合)，受傷吳姓學生尚治療復原中。

2. 間接原因：

- 不安全狀況：木材加工用圓盤鋸，工作台上鋸片鋸切工作點未設置反撥預防或鋸齒接觸預防等裝置。
- 不安全行為：罹災吳生使用木材加工用圓盤鋸在工作台上鋸切大面積合板，未注意手部遠離鋸片及使用推進引導裝置作業。

3. 基本原因：

- (1) 實驗(習)場所對於機械、設備、器具、手工具之使用及管理欠妥當，致該場所在無教職員工管理或指導情況下，學生使用未依規定設置安全裝置之木材加工用圓盤鋸而發生本災害；
- (2) 學校對學生在實驗(習)場所之實作學習，未有完整周延之訓練紀錄可考(雖有對實習學生集合講解之照片供查考，但內容是否足夠妥適與合法並不可知)，及未將操作機械風險之認知、分析及管理控制列為教育訓練內容。

三、防災對策及建議事項：

本次事故造成學生吳○○右手大拇指指節切斷，雖不屬於職業安全衛生法所稱工作者之職業災害，但場所設施亦為教職員工得自行使用或管理使用者，屬於職業安全衛生法第五條、第六條及第七條等規定範圍，為避免類似災害發生及衍生負責人或該當行為人遭受民法賠償與刑法傷害告訴責任，擬提建議事項如次：

1. 建議學校建置(購置或租借或受贈)機械、設備、器具，提供工作者或學生使用時，需檢討是否符合相關法令規範並納入使用單位之維護管理與檢查檢點範圍；
2. 建議學校選購加工用線鋸機等加工或實驗用機具專供鋸切非直線型材料之使用並納入使用單位之維護管理與檢查檢點範圍；

3. 建議學校對於圓盤鋸等機械之高速迴轉部份且易發生危險者，嚴格規定使用單位應裝置符合法規之護罩，護蓋或其他適當之安全裝置；
4. 建議學校對學校學生在實驗(習)場所從事實作研習時，能參照學校安全衛生規範執行管理並派指導老師或技術人員在場指導管制；
5. 建議學校對於實驗(習)場所之工作者，應依其工作性質及身分別（如：學生）以及其實習時使用設備、措施及學習內容，落實施以必要安全衛生教育訓練並記錄之。

一、災害發生經過及現場概況：

1. 災害概況

胡姓男學生遭濃硫酸噴濺致臉部胸部雙手 1-2 度燒燙傷，手臂 5 公分 3 度燒燙傷，體表面積 5-6%，意識清楚送醫治療後所幸無大礙。

2. 災害過程

描述實驗當日於 20mL 之試管(管徑為 1.2cm)中添加 5mL 之正丁醇、醋酸各 5mL，並加入硫酸作為催化劑。教師依序加入正丁醇與醋酸後，隨即加入硫酸，於此因突沸之狀況使硫酸由試管中向外飛濺，胡姓學生(未著個人防護具)當時站於試管口之位置，因此受到硫酸之噴濺。

3. 現場訪查概況

因為分組學習，該生分至實驗室外走廊簡易實驗桌觀看實驗示範，事發後，現場保持尚完整。

4. 經與學校聯繫與事故相關之訊息敘述如下：

本會當日已請該校校長、教務主任、理化老師古○○提供以下事發資訊：

- (1) 現場發生事故之設備照片(如圖 1)。
- (2) 現場化學品未有危害標示(如圖 2、圖 3)。
- (3) 安全衛生教育訓練相關記錄(無實施)。

二、災害原因分析：

1. 直接原因：濃硫酸噴濺。

2. 間接原因：

- 不安全狀況：對濃硫酸物、物理與化學性質不熟悉。
- 不安全行為：硫酸(催化劑)加入太快引發激烈放熱反應。

3. 基本原因：

- 未實施安全衛生教育訓練。

三、防災對策及建議事項：

1. 建議該校宜全面檢示校內實驗之相關流程，並依其流程執行風險評估，並依據風險評估結果擬訂各實驗室之標準操作程序(SOP)，如：硫酸應延試管邊緣緩慢加入；或使用試管架及滴定管進行操作，以避免手部操作等。(職業安全衛生法第 6 條及第 11 條)。

2. 該校化學實驗室儲藏室所存藥品陳舊、標示剝落、亦缺少相關通風換氣設備，相關化學品容器標示不清及未有化學品安全資料表(SDS)，本會建議應即刻優先辦理改善，確實以中文辦理標示及建立 SDS。(危害性化學品標示及通識規則第 5、12 條暨職業安全衛生法第 10 條)
3. 應落實教師與學生教育訓練與宣導，加強操作者之安全衛生意識，避免相關事故再度發生。(職業安全衛生教育訓練規則第 17 條第 1 項第 12 款暨職業安全衛生法第 32 條)
4. 化學實驗或試驗，使用之設備易破碎及藥品易噴濺、燃燒、飛濺，因此應督導該學校確實使用相關防護具以保護身體安全。(職業安全衛生設施規則第 287 條暨職業安全衛生法第 6 條第 3 項)(學校職業安全衛生管理要點 第 14 條)
5. 本次酯化反應實驗所使用之催化劑為濃硫酸，該物質與水作用易起激烈放熱反應，酯化反應之催化劑可改用危險性較低之磷酸混合鹽酸組合以(1:1)比例替代濃硫酸及搭配攝氏 40 度之溫水浴，亦可達預期之酯化效果，建議該校可參考附錄替代實驗改用之，以落實綠色化學減毒觀念，及營造安全性更佳之實驗環境。(特定化學預防標準第 6 條第 3 項)
6. 本次實驗使用濃硫酸作為實驗催化劑，硫酸屬於特殊化學物質，依法規須確實設置緊急沖淋設備，避免實驗過程中遭受化學物質噴濺時能立即沖洗急救，降低受傷程度。(勞工安全衛生設施規則第 318 條)(特定化學物質危害預防標準第 36 條)
7. 化學品之標示應符合化學品全球調和制度(GHS)之相關規範，建議該校爾後於採購相關化學品時應採用具有 GHS 標示及 SDS 之化學品，以落實化學品管理。



圖形簡述：

狹隘試管內濃硫酸加入太快

圖 1.



圖形簡述：

濃硫酸容器未依規定標示

圖 2.



圖形簡述：

甲醇容器未依規定標示

圖 3.

校園實驗/實習場所重大災害案例 104

一、災害發生經過及現場概況：

1. 災害概況

該生自行玩弄器材，引起化學反應，導致該生頭髮燒灼及臉部灼傷

2. 災害過程描述

該校李姓老師教授學生氧化還原反應，由教師親自操作示範，將氯酸鉀、紅磷與乙醇混合後，倒入粉筆的凹洞，靜置待其乾燥。製作後之成品，與一般粉筆放置於同一個盒子之內，且未予以明顯區隔，一般人不易區別其為一般粉筆或是已經添加藥劑之實驗成品。然而因實驗室較為潮溼，故攜回教室放置以加速乾燥過程，並未予以標示，亦未放置於非相關人員無法接觸之適當處所。雖已告知學生不可任意碰觸，然因學生好奇，私自接觸並撥弄粉筆，導致化學反應而灼傷臉部皮膚。發生事故之後，學校立即由老師與護理人員先進行緊急處置，並且送往慈濟醫院接受治療。學生就醫時，醫師建議留觀 2 日，已於○○日校上課。當日學生並未操作實驗，但亦未穿著實驗衣、護目鏡等防護具。目前在家靜養。

3. 現場訪查概況

現場實驗室位於頂樓較為悶熱，與一般國中實驗室差異不大，惟實驗桌非實驗室之規範，藥品器材室藥品應重新依相容性分類及擺放，雖為抽氣式藥品櫃，但無抽風設備，緊急沖眼淋浴裝置應注意定期保養及調整水壓。

由於此實驗是教師親自操作，主要問題是未放置於非相關人員無法接觸之適當處所。雖已告知學生不可任意碰觸，但學生都有好奇心，私自接觸並撥弄粉筆，導致化學反應而灼傷臉部皮膚。

4. 其他相關資訊

- (1) 該校之安全衛生工作守則非依職安法規定製作，且未報備。
- (2) 實驗標準操作程序應於實驗課前講解，並告知學生可能之危害。
- (3) 應於每學期上實驗課前先讓學生閱讀及測驗實驗室安全衛生工作守則，做好危害告知及要求學生依規定操作之行為。

二、災害原因分析：

1. 直接原因：

因接觸化學品誘發化學反應而灼傷臉部皮膚。

2. 間接原因：

不安全狀況：化學製品未放置於非相關人員無法接觸之適當處所。

不安全行為：學生私自接觸並撥弄粉筆，導致化學反應。

3. 基本原因：

(應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。)

教師安全衛生觀念不足，未能將此容易發生反應之製品放置於可保全之處所，任意放在學生可接觸之場所，學生知能不足，不了解此製品之危害特性，輕忽而作出不安全行為誘發化學反應而受灼傷。應加強學校師生之實驗室安全衛生教育訓練。

三、防災對策及建議事項：

(請列出對策或建議所引用之法源依據)

- (1) 依職安法規定製作學校安全衛生工作守則，並向勞檢處報備。
- (2) 針對學校各項實驗程序及各類課程進行風險評估，釐清可能之風險，針對高風險操作提出因應對策。
- (3) 依據風險評估結果，重新審定標準操作程序，並於實施安全衛生教育訓練時加強宣導，加強實驗安全衛生管控，實驗藥品與實驗成品應妥善收藏與管制。
- (4) 建議進行實驗時，實驗室人員應佩戴適當防護具。
- (5) 應於每學期上實驗課前先讓學生閱讀及測驗實驗室安全衛生工作守則，做好危害告知及要求學生依規定操作之行為。
- (6) 依職業安全衛生法及相關法令對學校進行全面體檢，找出各種危害因子，對師生進行教育訓練，提升安全衛生知能。

照片或現場位置圖等等相關佐證圖示



圖形簡述：

有酒精燈及酒精

有藥品但未依規定標示

非毒性化學物質運作場所，不用貼

應依藥品櫃內容貼相關標示

圖 1. 藥品櫃放置酒精等，頂樓燜熱要注意

照片或現場位置圖等等相關佐證圖示

圖形簡述：



應依藥品櫃內容貼相關標示

無抽氣機裝設

藥品未依不相容規定分類

圖 2. 抽氣式藥品櫃未依規定標示

照片或現場位置圖等等相關佐證圖示



圖形簡述：

實驗桌要有厚度及耐酸鹼

作實驗實不應坐椅子，避免反應不及

水槽旁部要有插座

插座應為三孔有接地

圖 3. 實驗桌非正規實驗桌

校園實驗/實習場所重大災害案例 105

一、災害發生經過及現場概況：

透過下列 5 要項敘述概況：

1. 事件源起：

女碩士生沈○○於 7 月 16 日上午實驗時使用 2-Mercaptoethanol (2-巰基乙醇又稱 1-硫代乙二醇-強氧化劑，雖非列管毒化物惟毒性仍強)做實驗未於抽風櫃內操作，且未著防護口罩。

2. 事件過程與災害結果：

先將水取一定量倒入燒杯，以微量吸管(Micro-pipette)取出 0.07μ L2-Mercaptoethanol，與水混和攪拌後滴入血液 sample 再進行後續實驗程序，因全程未於抽風櫃內操作，且未著防護口罩，導致吸入後出現頭暈及嘔吐情形，沈姓女碩士生警覺性高，送板橋亞東醫院就醫時攜帶 2-Mercaptoethanol sds 資料，緊急處置後觀察 3 小時後即返家休養。

3. 現場訪查概況及相關人員

○○月○○日訪查該實驗室，由該校環安中心主任吳文勉、營養科學系主任駱○○及技士張○○陪同說明事發經過。

4. 災害訪查初步判斷

2-Mercaptoethanol 屬強氧化劑，雖非法定列管毒化物惟毒性仍強，應全程在抽氣櫃內操作，加以該生未著呼吸防護具而發生吸入性頭暈及嘔吐情形。

5. 其他相關資訊

經與學校聯繫與事故相關之訊息敘述如下：本會當日已請該校提供以下事發資訊並建議該校：

- (1) 現場發生事故之設備照片 2 幀，(如圖 1、圖 2)
- (2) 現場安全衛生管理規範 (如圖 3、圖 4)
- (3) 安全衛生教育訓練相關記錄 (無實施)
- (4) 應輔導各級學校訂定實驗室操作標準作業程序，針對實驗使用較危險化學品及毒性強物質，應以較嚴謹態度評估其安全事項及指導學生熟悉操作程序，降低發生意外風險。
- (5) 加強督導各級學校實驗室人員落實危害化學品分級制度及操作安全，當日實驗時因警覺心不足，全程未於抽風櫃內操作，且未著防護口罩，導致吸入後出現

頭暈及嘔吐情形，為此次發生事故之主要原因。

(6) 依該校所提報之相關資訊，該校應針對類似危害化學品實驗程序進行通盤檢視，並訂定工作者使用呼吸防護 SOP。

其次應落實教育訓練與宣導，加強實驗室操作者之安全衛生意識，避免相關事故再度發生。

二、災害原因分析：

綜合分析：

1.直接原因：吸入 2-Mercaptoethanol 蒸氣產生不適

2.間接原因：

不安全狀況：全程未於抽風櫃內操作

不安全行為：未著呼吸防護具

3.基本原因：

(應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。)

該生已接受校方實施防災教育訓練，惟未落實工作守則與 sds 資料記載安全衛生注意事項。

三、防災對策及建議事項：

(1)從事有中毒之虞化學品實驗，未著呼吸防護具。(職業安全衛生設施規則第 287 條暨職業安全衛生法第 6 條第 3 項)

(2)全程未於抽風櫃內操作高毒性化學品。(職業安全衛生設施規則第 294 條暨職業安全衛生法第 6 條第 3 項)

(3)抽風櫃保養後未揭示保養性能(如風速及噪音值...等)。(職業安全衛生管理辦法第 40 條暨職業安全衛生法第 23 條第 4 項)

(4)抽風櫃下方不宜儲放化學藥品(如儲放應設置抽氣裝置)。(職業安全衛生設施規則第 177 條暨職業安全衛生法第 6 條第 3 項)

(5)未確實辦理化學品分級管理。(危害性化學品評估及分級管理辦法第 4 條暨職業安全衛生法第 11 條第 2 項)



圖 1. 2-Mercaptoethanol (2-巰基乙醇又稱 1-硫代乙二醇-強氧化劑，雖非列管毒化物惟毒性仍強)



圖 2. 全程未於抽風櫃內操作高毒性化學品



圖 3. 抽風櫃下方不宜儲放化學藥品(如儲放應設置抽氣裝置)



圖 4. 實驗應全程於抽風櫃內操作，且著防護口罩



圖 5. 抽風櫃保養後未揭示保養性能(如風速及噪音值...等)

校園實驗/實習場所重大災害案例 106

一、災害發生經過及現場概況：

1. 災害概況

該生應操作製作用炮實驗，引起化學反應，導致該生手掌燙傷。

2. 災害過程描述

該校因籌備○○國中來校參加科學營，預先練習製作用炮實驗，白姓學生將氯酸鉀、紅磷混合後，再加入少量水，以玻棒攪拌後。藥品突然發生反應升溫燃燒，導致學生手掌部分燙傷且化學品掉落地面，有起火但迅速撲滅。

3. 現場訪查概況

現場實驗室位於頂樓較為悶熱，與一般國中實驗室差異不大，惟實驗桌非實驗室之規範，藥品器材室藥品應重新依相容性分類及擺放，雖為抽氣式藥品櫃，但應定時抽風，緊急沖眼淋浴裝置位置附近下方有電源，應隔離或改變位置，應注意定期保養及調整水壓，化學實驗操作櫃排氣雖然有設計，但直接由實驗室旁側排出，會又回流至實驗室的可能，建議應將排氣以導管引導至頂樓排放。

4. 其他相關資訊

- (1) 該校之安全衛生工作守則非依職安法規定製作，且未報備。
- (2) 實驗標準操作程序應於實驗課前講解，並告知學生可能之危害。
- (3) 應於每學期上實驗課前先讓學生閱讀及測驗實驗室安全衛生工作守則，做好危害告知及要求學生依規定操作之行為。
- (4) 此次實驗非一般正常課綱之內容，為趣味性之實驗，但操作過程有風險應在老師指導下實施。

二、災害原因分析：

1. 直接原因：

因接觸化學品誘發化學反應而灼傷手部皮膚。

2. 間接原因：

不安全狀況：氯酸鉀及紅磷混合過程僅加少量水，容易出現乾拌現象而反應燃燒。

不安全行為：高放熱及可能燃燒之反應，未配戴適當防護具。

3. 基本原因：

教師對此實驗輕忽且未注意氯酸鉀及紅磷混合過程應全部浸泡於乙醇或水中，安全

衛生觀念不足，應加強學校師生之實驗室安全衛生教育訓練。

三、防災對策及建議事項：

1. 依職安法規定製作學校安全衛生工作守則，並向勞檢處報備。(職業安全衛生法第 34 條)(職業安全衛生教育訓練規則第 17 條)
2. 針對學校各項實驗程序及各類課程進行風險評估，釐清可能之風險，針對高風險操作提出因應對策。(危害性化學品評估及分級管理辦法第 4 條暨職業安全衛生法第 11 條)
3. 依據風險評估結果，重新審定標準操作程序，並於實施安全衛生教育訓練時加強宣導，加強實驗安全衛生管控，實驗藥品與實驗成品應妥善收藏與管制。(職業安全衛生教育訓練規則第 17 條暨職業安全衛生法第 32 條)
4. 建議進行實驗時，實驗室人員應佩戴適當防護具。(職業安全衛生設施規則第 287 條暨職業安全衛生法第 6 條)
5. 應於每學期上實驗課前先讓學生閱讀及測驗實驗室安全衛生工作守則，做好危害告知及要求學生依規定操作之行為。(職業安全衛生法 34 條)
6. 依職業安全衛生法及相關法令對學校進行全面體檢，找出各種危害因子，對師生進行教育訓練，提升安全衛生知能。(職業安全衛生法第 20 條)(職業安全衛生法第 32 條)
7. 操作不熟悉的實驗應注意思考反應可能狀況，並收集各國曾經發生過之危害訊息，儘量避免誤操作。(職業安全衛生法施行細則第 11 條)

圖形簡述：

化學品應依規定分類。

應定時抽氣達到排氣效能。



圖 1.


	圖形簡述：
	化學反應操作櫃內非存放費抑或儲存藥品用。
	水洗槽應有水。

圖 2.

	圖形簡述：
	不使用之高壓滅菌鍋應淘汰。

圖 3.

	圖形簡述：
	排氣管直接於實驗室旁排出，化學廢氣將回流至實驗室造成危害。

圖 4.

	圖形簡述：
	緊急沖淋裝置下方有電源，易有感電危害發生。

校園實驗/實習場所重大災害案例 107

一、 災害發生經過及現場概況：

(1) 事件源起：

該校 4 位學生在 105 年○○月○○日；10 時 05 分左右於該校操場旁烤肉區進行理化實驗課程(鈉、水化學反應實驗)，因戶外風大，導致劇烈化學反應，造成四位學生輕度灼傷，並迅速以大量的水沖洗患處 20 分鐘，通知家長與學務主任後將四位學生送至新光醫院診療，醫院初步判斷學生傷勢並無大礙，學生於當日中午包紮後即回學校繼續上課。

(2) 事件過程與災害結果：

學生受傷後立即連繫受傷人員家屬，並向單位內部通報，亦完成校安通報及勞檢處事業單位災害通報與教育部校園安全災害防救通報。現場環境與儀器並無損壞，詳細情形待後續內部單位評估後再作檢討。

(3) 現場訪查概況及相關人員

105 年○○月○○日；13 時 30 分訪查該校，由該校邱○○校長及場所負責人林○○設備組長等相關人員陪同說明事發經過。

(4) 災害訪查初步判斷

鈉（禁水性物質）與水反應，產生氫氧化鈉與氫氣，然後氫氣被反應所產生的熱點燃，致氫氧化鈉劇烈化學反應噴濺傷同學。

(5) 其他相關資訊

經與學校聯繫與事故相關之訊息敘述如下：本會當日已請該校提供以下事發資訊並建議該校：

1. 現場發生事故之設備照片 4 幀，(如圖 1、圖 2、圖 3、圖 4)
2. 建議實驗過程應由老師進行安全衛生教育宣導，並親自示範指導實驗流程。
3. 建議該校進行理化實驗應在適當場所執行實驗。
4. 應輔導各級學校訂定實驗室操作標準作業程序，針對實驗使用較危險禁水性物質，應以較嚴謹態度評估其安全事項及指導學生熟悉操作程序，降低發生意外風險。
5. 各級學校進行類似戶外實驗時，須注意風向及劑量多寡，且學生未著適當防護具，導致噴濺傷，為此次發生事故之主要原因。
6. 其次應落實教育訓練與宣導，加強實驗室操作者之安全衛生意識，避免相關事

故再度發生。

二、 災害原因分析：

- 直接原因：鈉（禁水性物質）與水反應，致氫氧化鈉劇烈化學反應噴濺傷
- 間接原因：
 - 不安全狀況：未注意風向。
 - 不安全行為：未著適當防護具。
- 基本原因：

未於合適之場所進行相關實驗及未穿著適當個人防護具。

三、 防災對策及建議事項：

1. 從事有劇烈化學反應化學品實驗時，應穿著適當之個人防護具。(職業安全衛生設施規則第 287 條暨職業安全衛生法第 6 條第 3 項)
2. 使用有害物從事作業前，應確認所使用物質之危害性，採取預防危害之必要措施。(職業安全衛生設施規則第 294 條暨職業安全衛生法第 6 條第 3 項)
3. 應落實教育訓練與宣導，加強師生之安全衛生意識，以避免相關事故發生。(職業安全衛生教育訓練規則第 17 條第 1 項第 12 款暨職業安全衛生法第 32 條)
4. 應針對學校各項實驗程序及各類課程進行風險評估，釐清可能之風險，針對高風險操作提出因應對策。(危害性化學品評估及分級管理辦法第 4 條暨職業安全衛生法第 11 條)
5. 依據風險評估結果，重新審定標準操作程序，並於實施安全衛生教育訓練時加強宣導，加強實驗安全衛生管控。(職業安全衛生教育訓練規則第 17 條暨職業安全衛生法第 32 條)
6. 依職業安全衛生法及相關法令對學校進行全面體檢，找出各種危害因子，對全體師生進行安全衛生教育訓練，以提升安全衛生知能。(職業安全衛生法第 20 條)(職業安全衛生法第 32 條)



圖 1. 鈉 (禁水物質性)_



圖 3. 一片鈉投入水桶 (1/3 滿)

圖 2. 以夾子取出鈉



圖 4. 未注意風向及未著適當防護具

一、災害發生經過及現場概況：

1. 事件源起：

實驗室進行總有機碳分析實驗，兩位同學著手套、戴眼鏡、穿包鞋及長褲，但未著實驗衣，先進行實驗前配藥準備工作。蘇同學在拉動藥品盛盤取拿藥櫃後排磷酸時，因作業不慎導致盛盤傾倒，盛盤內 99%醋酸 1 瓶、37%鹽酸 1 瓶、98%硫酸 2 瓶、85%磷酸 1 瓶，掉落地面破裂，酸液噴濺造成學生右腳掌 1%灼傷、左前臂 1%灼傷。

2. 事件過程與災害結果：

經同行同學通報助教後，先持續以清水沖淋同學受傷部位，並啟動緊急應變程序，除通報校安中心將受傷同學送醫外，並通報相關主管，理學院卓○○先生及環安衛暨事務組相○○副組長接獲通報後於 18 時 52 分返校處理，經詢問該實驗室人員並查詢相關資料後，評估為酸液洩漏，著 C 級防護裝備後進入現場進行除汙善後。

3. 現場訪查概況及相關人員

105 年○○月○○日；10 時 00 分訪查該校，由該校相○○副組長及卓○○先生等相關人員陪同說明事發經過。

4. 災害訪查初步判斷

藥品盛盤未設置阻擋裝置，致使過度拉出而導致重心不穩傾倒，日後除增加預防過度拉出之阻擋安全裝置外，並請將實驗室將各項藥品以小盛盤依相容性放置，以提高拿取藥品時之安全性。

5. 其他相關資訊

經與學校聯繫與事故相關之訊息敘述如下：本會當日已請該校提供以下事發資訊並建議該校：

- (1) 現場發生事故之設備照片 4 張，(如圖 1、圖 2、圖 3、圖 4)
- (2) 同學進行藥品調配雖著手套、戴眼鏡、穿包鞋及長褲，但未著實驗衣，日後將加強教育訓練。
- (3) 建議再調查校內危害性化學品藥品櫃，是否有類似狀況。
- (4) 日後除增加預防過度拉出之阻擋安全相關裝置外，並請將實驗室將各項藥品以小盛盤依相容性放置，以提高拿取藥品時之安全性。
- (5) 應落實教育訓練與宣導，加強實驗室操作者之安全衛生意識，避免相關事故再度發生。

二、災害原因分析：

綜合分析：

1. 直接原因：盛盤傾倒，酸類藥瓶掉落地面破裂，酸液噴濺。

2. 間接原因：

不安全狀況：藥品盛盤未設置阻擋裝置，致使過度拉出而導致重心不穩傾倒。

不安全行為：無。

3. 基本原因：未設置過度拉出阻擋裝置。

三、防災對策及建議事項：

(1) 從事有劇烈化學反應化學品實驗，未著適當防護衣。

(職業安全衛生設施規則第 287 條暨職業安全衛生法第 6 條第 3 項)

(2) 雇主對於堆置物料，為防止…掉落…應…採取…必要措施。

(職業安全衛生設施規則第 153 條暨職業安全衛生法第 6 條第 3 項)

(3) 調查校內危害性化學品藥品櫃，是否有類似狀況。

(職業安全衛生法第 5 條)

(4) 應再落實教育訓練與宣導，加強師生之安全衛生意識，避免相關事故再度發生。

(職業安全衛生教育訓練規則第 17 條第 1 項第 12 款暨職業安全衛生法第 32 條)



圖 1. 藥品盛盤未設置阻擋裝置，致使過度拉出而導致重心不穩傾倒。



圖 2. 藥品儲存櫃外觀。



圖 3. 校內其他相關適當防頃倒措施(堅固壓條)。



圖 4. 校內其他相關適當防頃倒措施。

校園實驗/實習場所重大災害案例 109

一、災害發生經過及現場概況：

1. 災害概況

105 年○○月○○日於○○樓 DCB01 工作坊，該校呂姓學生，執行活動所需材料準備作業時，操作桌上型手壓刨木機機台，遭切割傷害導致左手食指、中指及無名指部分指骨末節受損，經診斷治療後進行縫合手術，經醫生判斷須住院觀察傷處。

2. 災害過程描述

據該校人員轉述當日呂姓學生由助教指導學習操作桌上型手壓刨木機，練習過後，助教暫時離開整理其他材料時，呂姓學生自行隨機拿一塊圓形小木塊練習操作。操作過程中未使用安全推把，直接徒手操作，操作過程中因圓形小木塊遭機具擠壓噴飛，導致左手食指、中指及無名指部分指骨末節遭機具切割受損。

3. 現場訪查概況

訪視人員於 105 年○○月○○日下午會同○○科技大學相關人員，赴災害發生處所進行，詢問討論災害發生背景及原因。

該機械設備未有安全標示與驗證合格標章，操作時具風險之疑慮。在進行小型工件之施作時，若未使用安全推把或推塊輔助，極易導致切割捲夾傷害。

學校提供針對該機器之相關資訊如下：

- (1) 桌上型手壓刨木機操作標準書。(圖 1)
- (2) 校方提供桌上型手壓刨木機之相關資料。(圖 2)

二、災害原因分析：

1. 直接原因：手指遭機台刀刃切割。

2. 間接原因：

- (1) 不安全狀況：該機械設備未有安全標示與驗證合格標章，操作具風險之疑慮。
- (2) 不安全行為：進行小型工件之施作時，未使用安全推把輔助。

3. 基本原因：

- (1) 該機器之標準操作程序之可能風險及其預防措施之周延性尚顯不足。
- (2) 針對該機器操作之檢核程序，其周延性亦顯不足

三、防災對策及建議事項：

1. 該機械設備應有安全標示與驗證合格標章，目前不建議繼續使用。(職業安全衛生法第 7 條)

- 建議該校應針對校內所有機械設備再次進行通盤查察，以使其符合職業安全衛生規範（包含編列財產與臨時借入非財產之各項機械設備）（職業安全衛生法第 6 條暨職業安全衛生設施規則第 41 條）
- 建議該校落實加強教育訓練與宣導，加強其他受工作場所負責人指揮或監督從事勞動之人員安全衛生意識，避免相關事故再度發生。（職業安全衛生法第 32 條暨職業安全衛生教育訓練規則第 17 條）
- 該校應針對類似設備，重新進行材料之準備、進料、操作、操作後之清理等程序之風險評估，據以鑑別其可能之危害，進而提出得以防範危害之正確標準操作程序，及相關的檢核程序。（職業安全衛生法第 5 條）

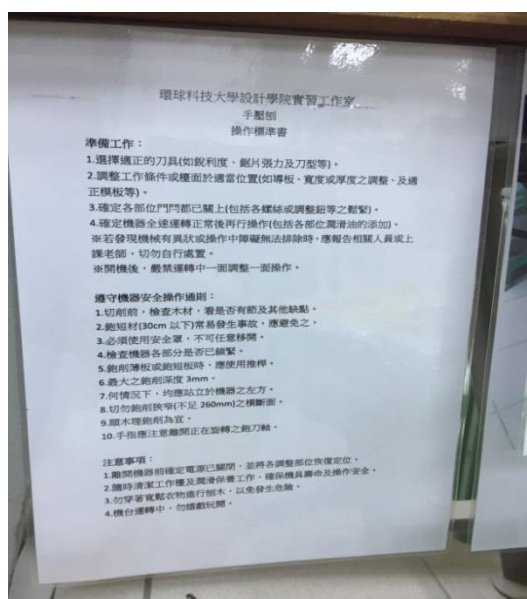


圖 1. 操作標準書



圖 2. 機台型號與資料



圖 3. 發生事故機台



圖 4. 校方人員事發模擬

校園實驗/實習場所重大災害案例 110

一、災害發生經過及現場概況：

(一) 災害概況

○○系日間學士班 3 年級陳同學於 105 年○○月○○日在木工專業教室製作課後作業，於操作圓盤鋸鋸切木料時，因操作施力不當，木料反彈帶動左手，使得左手的中指、無名指不慎被切傷，拇指約 10 分之 1 被切除。

(二) 災害過程描述

據該校人員轉述當日陳姓學生因木料反彈帶動左手，使得左手的中指、無名指不慎被切傷，拇指約 10 分之 1 被切除。受傷情形發生後，立即將傷口緊急包紮處理，並尋回斷離之前段指頭。凌晨轉診至長庚醫院進行顯微手術接回斷指，術後狀況良好。

(三) 現場訪查概況

訪視人員於 105 年○○月○○日上午會同國立○○大學相關人員，赴災害發生處所進行，詢問討論災害發生背景及原因。

學校提供針對該機器之相關資訊如下：

- (1) 針對該操作程序重新進行風險評估，釐清可能之風險。
- (2) 操作時未使用安全推把或推塊輔助易導致捲夾傷害。
- (3) 該機械設備未有安全標示與驗證合格標章，並欠缺刃部接觸預防裝置及緊急停止裝置，為此次發生事故之主要原因，應使用符合中央主管機關認可安全衛生規範方能使用，以保障使用者之安全衛生基本條件。

二、災害原因分析：

1. 直接原因：手指遭機台刀刃切割。

2. 間接原因：

- 不安全狀況：該機械設備未有安全標示與驗證合格標章，並欠缺刃部接觸預防裝置及緊急停止裝置。
- 不安全行為：未使用安全推把輔助。

3. 基本原因：

- 未依照工作安全標準操作。

- 人員未確實實施必要的安全教育訓練。

三、 防災對策及建議事項：

1. 該機械設備應有安全標示與驗證合格標章。(職業安全衛生法第 7 條)
2. 所有機械設備應通盤檢查以符合安全衛生規範，具備刃部接觸預防裝置及緊急停止裝置。(職業安全衛生設施規則第 41 條暨職業安全衛生法第 6 條第 3 項)
3. 建議該校落實加強教育訓練與宣導，加強其他受工作場所負責人指揮或監督從事勞動之人員安全衛生意識，避免相關事故再度發生。(職業安全衛生教育訓練規則第 17 條第 2 項暨職業安全衛生法第 32 條)
4. 該校應針對類似設備情形進行通盤檢討，應針對該機台重新進行風險評估以釐清可能之風險(材料之準備、進料、操作、操作後之清理等程序)，提出預防措施並據以修正標準操作程序，並進一步訂定相關的檢核程序。(職業安全衛生法第 5 條)



圖 1. 模擬圖

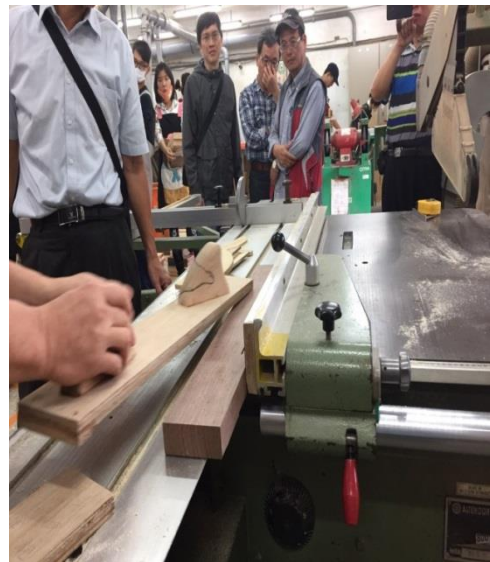


圖 2. 機台輔具



圖 3. 正確使用輔具



圖 4. 長桿輔具操作

校園實驗/實習場所重大災害案例 111

一、災害發生經過及現場概況：

- 1.災害概況：該校機械科同學於綜合工廠實習課堂進行車床操作。
- 2.災害過程描述：機械科二年乙班陳姓女同學在上實習課時頭髮不慎被捲入機器中，造成意外。
- 3.現場訪查概況：
訪視人員於 105 年○○月○○日 14 時 30 分許會同國立○○高工實習處主任、組長、科主任與授課老師等，赴災害發生處所機械科綜合工廠勘查，詢問當日受傷學生及目擊處理的授課老師有關發生的經過，並討論災害發生背景及原因。
- 4.其他相關資訊：無。

二、災害原因分析：

- 1.直接原因：頭部被旋轉機械捲入而造成額頭與機械相撞。
- 2.間接原因：
 - 不安全狀況：
 - 1)對於啟斷車床車製螺牙開關之裝置，未明顯標示其啟斷操作及用途。
 - 2)對於操作或接近運轉中之車床，作業人員之頭髮或衣服有被捲入危險之虞時，應使其確實著用適當之衣帽（該工場之工作守則及機台上之警告標示內容均未提及本事項）。
- 3.基本原因：
 - 1)未檢討工作守則或安全作業標準(操作手冊)之周延性。
 - 2)未對車床操作人員確實實施必要的安全衛生教育訓練(該車床之停止踏板位於螺桿及自動進導桿正下方，但學生於緊急狀況下，卻未正確使用)。
 - 3)未審議機械、設備危害之預防措施。

三、防災對策及建議事項：

防災對策一

- i. 進行全面性的實習或試驗工廠機械設備的危害辨識與風險評估，並檢討修正安全作業標準(操作手冊)或標準操作程序。(職業安全衛生法第 23 條；職業安全衛生法施行細則第 41 條第 2、3 款)
- ii. 針對機械設備操作學生加強安全作業標準(操作手冊)或標準操作程序的解說訓練。(職業安全衛生法第 34 條；職業安全衛生教育訓練規則第 17 條)
- iii. 鼓勵建置校園安全衛生管理系統，並要求教職員工接受相關安全衛生訓練課程。(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)

建議事項一

此次通報僅屬於輕傷的虛驚事故，建議學校應建立屬於職業災害或學生意外事故的通報程序書或流程圖。



學生頭髮捲入位置

圖片簡述：

學生當日操作車床之頭髮捲入位置

圖 1. 車床頭髮捲入位置示意圖



緊急煞車踏板

圖片簡述：

車床緊急煞車踏板所在位置

圖 2. 車床緊急煞車踏板



緊急開關按鈕

圖片簡述：

車床緊急開關按鈕位置

圖 3. 車床緊急開關按鈕(紅色按鈕)

校園實驗/實習場所重大災害案例 112

一、 災害發生經過及現場概況：

1. 災害概況:

105 年○○月○○日上午約 11 時許，於該學院○○大樓餐飲管理系 H401 烘焙教室發生邱姓老師在操作切麵條機擬將麵帶成麵條作業快結束時，右手四指被夾且無法拔出，幸好邱老師能及時反應並按下「緊急停止開關」，當時經同在實習教室人員發現並馳救，校接獲通報即通知急救與送醫並依規定通報本部。

2. 災害過程描述:

依據該校通報紀錄:「105 年○○月○○日老師在中麵教室上課時，因下課將至，老師將麵糰放置切麵機時右手不慎被捲入切麵機捲桿裡，無法拔起。」及於本年○○月○○日於現場訪問該實習場所負責人與本次災害事故受傷之邱老師，結果發現災害發生，於邱老師伸手進入入料槽擬推麵帶的同時，因麵帶尾料已受轉軸拉動並捲夾手指而使邱老師無法將自己之右手拉出，情急下以左手按壓紅色停止按鈕，但災害已發生(詳如圖照 1.)。

3. 現場訪查概況:

經於本年○○月○○日抵現場會同該校環安主辦人員至現場訪問該實習場所負責人與本次災害事故受傷之邱老師，訪查有關本次災害事故發生之可能情境(況)，該實驗場所為中西餐教學與實習場所，該場所未設置危險性機械設備(如未設屬於第一種壓力容器之蒸煮鍋或蒸氣鍋爐等)且係以桶裝瓦斯(LPG 液化石油氣)鋼瓶做為烹煮之熱媒；發生災害事故之切麵機係屬該場所製造麵條使用之末端製程，具底部輪可移動位置之切麵機，使用 220V 交流電為動力，發動時以齒輪驅動雙軸(相互逆轉:前軸捲入麵條使切刀切麵帶及後軸推出切完之麵條，詳如圖照 2.)

4.其他相關資訊:本個案係學校主動通報本部，無相關媒體資訊

二、 災害原因分析：

1.直接原因：

受傷邱老師之右手食指與中指、無名指、小指因受切麵機轉軸動力捲夾而致受皮肉傷(手指指節骨頭與韌帶未失能)。

2.間接原因：

不安全狀況：

- (1) 工作位置作業切麵機擺放位置距離牆與柱之距離過小，作業者作業空間不足。
- (2) 與啟動開關兩個控制鈕設於同一控制盒組件，容易發生誤操作及緊急停止開關距離作業者過遠。

不安全行為：未使用必要手工具或停機，即將手部伸入可能之捲夾工作點。

3. 基本原因：

- (1) 工作守則、標準作業程序、教育訓練及機械設施與作業雖均已實施，但仍應評估為何發生本災害事故。
- (2) 切麵機之切麵作業流程與捲麵帶轉軸，因機械設計未考慮發生人手進入捲夾點時應設置電氣聯鎖或機械連鎖裝置使轉動軸自動慣性等之裝置，採購該機械時恐未妥善注意作業安全需求。

三、 防災對策及建議事項：

1. 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，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)
2. 建議該校應確實檢討及落實實(習)驗場所之風險評估及通報，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)
3. 建議修訂各類機械設備(如:壓麵機、竊麵機)標準作業程序表單(包括:動力設備措施及其附屬器具)，確定其功能狀況，並訂定使用及維護保養紀錄，供檢修時參考。(職業安全衛生管理辦法第 39 條)
4. 本次發生災害之切麵機雖已設置急停之按鈕，雖未涉及職業安全衛生設施規則之違反法條，但仍建議與作業場所實際使用設施之作業人員就作業安全實施會商討論後移設或增設易於操控之緊急停止控制開關。
5. 發生災害事故之切麵機設備使用 220V 電壓之交流電且為可移動式;其主電源插

頭應為具有接地極插頭銅片能對應三孔式插座(已接入系統接地者)及機械動力馬達外殼之接地線亦應於使用時妥為設備捷地(接續至能通大地之接地極)。

6. 發生災害事故之烹煮設備係使用丙丁烷混合之液化石油氣鋼瓶及至於密閉之鋼瓶室;該室未設置監測瓦斯洩漏之偵測器或警報裝置
7. 建議增設裝置及保持最少量儲存，若屬可行，則以移至室外通風不日曬處更佳，且應規定每日關閉實習場所前應確認開關已確實關閉。

圖形簡述：



1. 切麵機(電壓 220V)。
2. 麵帶捲於上部木棍之組合式雙柱鐵半圓支撐架上(可拆及使用時鐵架雙柱底部需固定)。
3. 入料口設置厚度約 6mm 之可掀開壓克力透明蓋(雙片式，固定片以金屬角鍊片用螺絲固定於基座)。
4. 設置有啟動暨緊急停止按鈕。
5. 切麵機擺放及供作業者作業未置距離牆面或柱子均僅約四、五十公分。

圖 1.

圖形簡述：

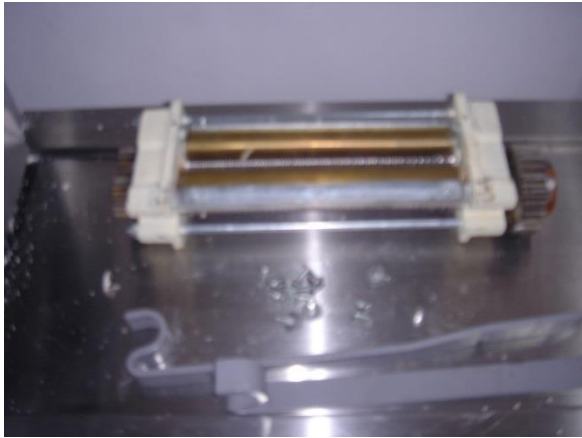


模擬作業當時情況：

1. 麵棍架上麵帶僅剩一點點(需要導入槽口)。
2. 作業時沒有推鏟或其它可將麵帶推入入料口之工(器具)具。
3. 如圖 3. 受電力驅動及齒輪傳動之雙軸(相互逆轉:前軸捲入麵條使切刀切麵帶及後軸推出切完之麵條)。
4. 切麵機可視需要麵條高度與單層麵帶厚度調整。

5. 災害時入料口底板距離捲入軸開口
(即可能捲入點)高度應少於手指高
度。

圖 2.



圖形簡述：

電力驅動及齒輪傳動之雙軸

圖 3.

校園實驗/實習場所重大災害案例 113

一、災害發生經過及現場概況：

1. 災害概況

目前有 3 位學生(張○○、胡○○、侯○○)需留院觀察，其餘學生在包紮後均由家長接回休養。校方仍持續追蹤學生與老師受傷狀況。

2. 災害過程描述

該校於 106 年○○月○○日約下午 4 點 55 分，莊姓教師帶領數理特色班學生在操場中央進行液態氧的助燃性研究，首先將鐵屑放在花盆中，但因課前準備的鐵屑鐵片的數量不夠，放入液態氧中無法順利點燃，所以倒入半罐過期的沙拉油以及些許鋁片，一開始依舊無法順利點燃，但空氣中油氣濃度越來越高，點燃之後，造成空氣中的油氣瞬間劇烈反應，花盆因此破碎，噴出的碎片造成周圍的學生、老師受傷。

3. 現場訪查概況

106 年○○月○○日上午 11 點至○○高中，首先聽取莊姓教師帶領數理特色班學生在操場中央進行實驗過程。學生原圍繞於 5 公尺外，但莊姓教師以鐵屑放入液態氧中無法順利點燃，因此學生越靠越近。同時老師加入過多沙拉油以及鋁片，導致油氣濃度升高並瞬間劇烈反應，花盆破碎噴出造成周圍的學生、老師受傷。

二、災害原因分析：

1. 直接原因：

疑似油氣濃度過高導致引發花盆爆裂。

2. 間接原因：

不安全狀況：進行可能引發燃燒與爆裂實驗現場無任何危害防止之設計。

不安全行為：以鋁片取代鐵片，添加過量沙拉油。

3. 基本原因：

(1)實驗設計與執行老師危害認知不足。

(2)實驗設計過程未掌握危害與風險。

(3)執行老師未依原實驗設計進行。

(4)未實施安全衛生教育訓練。

三、防災對策及建議事項：

- (1) 建議建立團隊或尋求外部協助，對於校內所有實驗進行重新檢視，並分析每一程序或步驟危害與風險。未進行評估前，避免更改實驗材料、流程與進行方式(職業安全衛生法第 5 條)(職業安全衛生設施規則第 184-1 條)(職業安全衛生設施規則第 185 條)。
- (2) 對於實驗進行時，可能引發之相關危害進行必要防護或保護措施，無論是硬體面或個人防護具方面(職業安全衛生設施規則第 287 條暨職業安全衛生法第 6 條第 3 項)。
- (3) 實驗進行前，由具安全衛生認知之老師對學生進行安全衛生教育宣導。強化實驗執行者危害認知。落實並強化安全衛生教育訓練。(職業安全衛生法第 32、33 條)。



圖形簡述：

實驗進行現場，地上有明顯燃燒痕跡，方圓 3 公尺內仍有少數較小花盆碎片。

圖 1.

校園實驗/實習場所重大災害案例 114

一、災害發生經過及現場概況：

1. 事件源起

汽車科許○○老師於 106 年 2 月 13 日約晚上 9 點，操作車床擬加工(教學準備)金屬管時遭抖動之鐵管傷及右手小手臂而發生本件災害案。

2. 事件過程與災害結果：

許○○老師於事件當日晚上約 9 時許，在汽車科綜和實習工場(車床實習教室)，因操作車床擬加工金屬管時遭抖動之鐵管擊中右手手臂，導致其右手手臂發生開放性骨折合併撕裂傷，事件發生後許○○老師自行就醫，並於 106 年○○月○○日早上向學校通報。

3. 現場訪查概況及相關人員

- (1) ○○月○○日學校接獲機械科蔡○○主任報告本件災害，立即實施職業災害分析調查並同時派員至醫療醫院高雄醫學大學附設醫院了解及慰問。
- (2) 學校獲悉本災害即依規定向高雄市政府勞工局勞動檢查處通報，高雄市政府勞工局勞動檢查處派員於 106 年○○月○○日派員針對本災害實施「改善工作環境提昇就業意願計畫」之現場輔導並將違反職業安全衛生法規事項通知學校限期改善。
- (3) 106 年○○月○○日訪查，高雄市政府教育局承辦科科長率兩名局內承辦員會同該校校長及該校實習主任實施訪查及現場勘查。

4. 災害訪查初步判斷

經現場訪查，本災害應係車床夾具未緊固而造成待加工直徑約 2.5 公分之實心鐵管(依車床底部車刀削除之金屬屑與堆放之實心鐵管研判，如圖 5-6)

5. 其他相關資訊

訪查時該校校長已核准機械科盡速針對汽修科 16 座同款式臥式車床，編列新台幣八萬元費用裝設「車床加裝保護蓋(含開關)」安全裝置。

五、災害原因分析：

1. 直接原因：

許○○老師因操作車床擬加工金屬管時遭抖動之鐵管擊中右手手臂，導致其右手手臂發生開放性骨折合併撕裂傷(如圖 3)。

2. 間接原因：

- 不安全狀況：車床夾頭與車刀旋轉部間之車削作業範圍未設置擋板或護圍等裝置(如圖 1)。

- 不安全行為：許○○老師彎身作業時，恐因先前未將鐵管與卡盤夾頭確實鎖緊(如：圖 4)或可能於車削時變速加速(如圖 2)，造成鐵管旋轉鬆弛抖動而撞擊許老師導致其受傷。

3. 基本原因：

- (1) 作業者安全意識不足及實習工場未妥適訂定「安全衛生工作守則」、「機械標準作業程序」、「設備作業檢查檢點規定(含:檢查檢點表)」並落實實施導致

- (2) 學校未對許○○老師實施必要之安全衛生教育訓練

- (3) 學校上未設置安全衛生管理人員實施自主管理，亦屬本災害基本原因。

六、防災對策及建議事項：

1. 將本次災害事故之調查處理及預防等列入學校同質性實驗(習)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)

2. 建議該校應確實檢討及落實實驗(習)場所之風險評估及通報，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(習)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)

3. 建議修訂各類機械設備(如:車床機、刨床機、鑽床)標準作業程序表單(包括：動力設備措施及其附屬器具)，確定其功能狀況，並訂定使用及維護保養紀錄，供檢修時參考。(職業安全衛生管理辦法第 39 條)

4. 本次發生災害之臥式車床機已設置急停之按鈕，雖未涉及職業安全衛生設施規則之違反法條，但仍建議與作業場所實際使用設施之作業人員就作業安全實施會商討論後改設或增設易於操控之護圍或護罩等安全裝置。(建議事項)

5. 發生災害事故之臥式車床設備使用之電源(交流電);其主電源插頭與插座應非為具有接地極者(未接入系統接地)，建議於機械動力馬達外殼設置設備接地(線)或改為接妥為系統接地。(其他建議事項)



圖 1.肇災之臥式車床(滑板箱及尾座之後頂尖)



圖 2.車床主軸提供四段變換轉速功能
(廠牌:TAKISAWA ; 編號:L043)



圖 3. 車床主軸箱



圖 4.車床主軸箱與卡盤



圖 5.滑板箱及後頂尖



圖 6.滑板箱下方還有車床車削後捲狀鐵屑

校園實驗/實習場所重大災害案例 115

一、災害發生經過及現場概況：

1. 災害概況

該校汽車科二年級學生於汽車科實習教室進行引擎課程操作，其操作之引擎熱水塞突然爆開(圖 1)，在旁的陳姓學生閃避不及，即遭到熱水燙傷之意外，事故發生後，當堂之指導老師隨即將陳姓學生送往健康中心進行初步處理，處理後即送至汐止國泰醫院治療。

2. 現場訪查概況

災害發生時，陳姓學生之右前臂遭到 5*11 公分之 2 度燙傷，該堂課程之指導老師立即將學生送往健康中心進行初步處理，隨後送至汐止國泰醫院進行治療，於醫院包紮後已無大礙可正常上課。目前現場仍在清理當中，已向單位內部通報，亦完成校安通報及教育部校園安全災害防救通報。

二、災害原因分析：

1. 直接原因：操作之引擎熱水塞爆開，遭到熱水燙傷

2. 間接原因：

不安全狀況：汽車引擎熱水塞裝置未緊密固定

不安全行為：未使用適當之個人防護具

3. 基本原因：

(1) 對汽車引擎操作前未落實作業檢點表(圖 2)

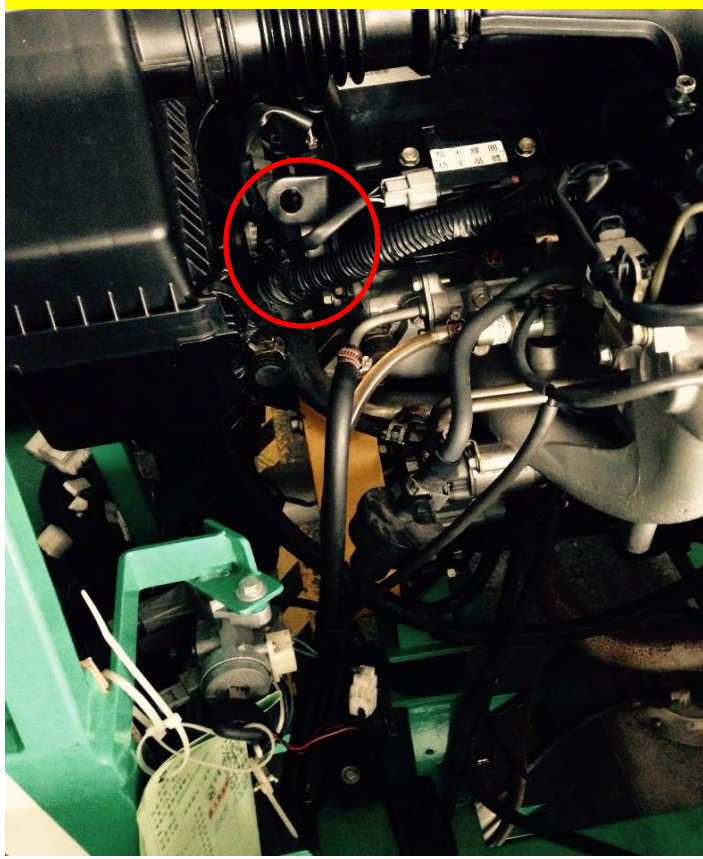
(2) 對學生未確實實施必要的安全衛生教育訓練

三、防災對策及建議事項：

1. 建議該校落實加強教育訓練與宣導，加強其他受工作場所負責人指揮或監督從事勞動之人員安全衛生意識，避免相關事故再度發生。(職業安全衛生教育訓練規則第 17 條第 2 項暨職業安全衛生法第 32 條)

2. 建議學校對汽車引擎操作前予以實施連結裝置、蓄電池、配線、控制裝置之有無異常之作業檢點。(職業安全衛生管理辦法第 50 條暨職業安全衛生法第 23 條第 4 項)

3. 建議學校對於有暴露於高溫、低溫之虞者，應置備安全衛生防護具，如安全面罩、防護眼鏡、防護衣等適當之防護具，並予以確實使用。(職業安全衛生設施規則第 287 條暨職業安全衛生法第 6 條第 3 項)



圖形簡述：

汽車科實習教室進行引擎課程操作，其操作之引擎熱水塞突然爆開，同學遭到熱水燙傷

圖 1.



圖形簡述：

汽車引擎自動檢查表過於簡略，有異常現象時不容易發現缺失。

圖 2.

校園實驗/實習場所重大災害案例 116

一、 災害發生經過及現場概況

1. 事件源起

106年○○月○○日15時至18時為○○大學機械一甲班學生排定金工實習上課時間，當時段修課學生皆在工學院B2實習工廠實習操作；約17時40分許，該班學生董○○於排隊等候操作鑽床時，取下護目鏡，站立於3號鑽床左側，觀看賴姓同學操作。

2. 事件過程與災害結果

賴姓同學操作3號鑽床時，疑因鑽頭鑽入工件時偏心，又急速下鑽，導致鑽頭折斷，斷裂之鑽頭飛噴插入站於左側旁觀學生董○○之左眼，造成失能傷害。事故發生後，即由授課師長聯繫醫院，送往林口長庚醫院急診。經醫生診斷該生左眼水晶體破裂，並於當晚進行手術，目前仍在醫院住院觀察治療中。

3. 現場訪查概況及相關人員

現場訪查概況：

- (1) 聽取事故發生經過及事故調查簡報
- (2) 現場訪查及拍攝相關相片
- (3) 與相關人員晤談
- (4) 查閱鑽床定檢及每月點檢紀錄
- (5) 釐清疑點及提供改善對策建議

4. 災害訪查初步判斷

賴姓同學於操作鑽床時疑有不當動作，導致鑽頭折斷（前曾發生類似情況但未傷人）高速飛噴，兼以傷者當時距離過近且未使用護具，釀成災害。

5. 其他相關資訊

事故發生後，校方立即啟動事故應變處理機制，迅速將傷者送醫，並進行通報、事故調查、學生心理輔導等。

二、 災害原因分析

1. 直接原因：鑽頭折斷飛出

2. 間接原因：

不安全狀況：鑽床無安全護罩

不安全行為：未依安全作業標準操作、未使用護目鏡

3. 基本原因：

- (1) 實習課程安全衛生教育訓練不足（安全作業標準未列入教導）
- (2) 學生缺乏足夠之安全意識
- (3) 實習課程助教現場輔導未盡完善
- (4) 機器設備老化且安全防護不足

三、 防災對策及建議事項

- (1) 建議學校全面盤檢實習工廠各類機械、設備、器具，確認改善或汰換至符合安全標準，方可提供人員實習操作使用。（職業安全衛生法第六條第三項、第七條第二項及第八條第五項）
- (2) 實習工廠機械須全面於適當位置加裝緊急停止裝置及安全護罩或護圍。（機械設備器具安全標準）
- (3) 安全作業標準、故障排除及緊急應變應列入實習課程操作前教導，並確認所有實習操作人員完全熟習。（職業安全衛生法第三十二條）
- (4) 實習過程中應確實要求人員全程使用個人防護具，如有違反即令離場。（職業安全衛生法第三十四條）
- (5) 以本案例為借鏡，平行展開至其他實習工廠及實驗室，加強宣導以提升人員安全衛生意識及遵守安全規定。（職業安全衛生法第三十三條）



圖 1. 肇致事故之鑽床規格



圖 2. 肇致事故之鑽床外觀



圖 3. 使用之鑽頭及斷裂後殘存於夾頭部分

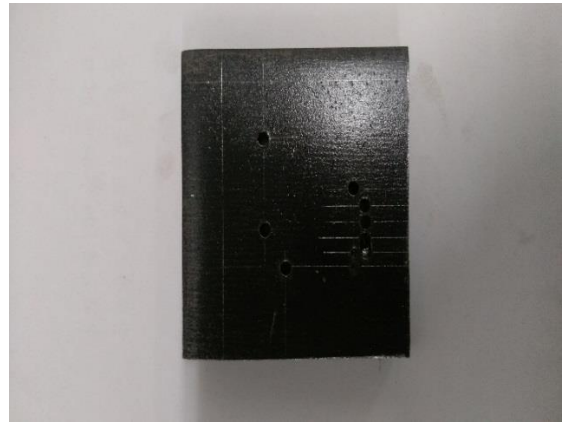


圖 4. 事故發生時所鑽之工件

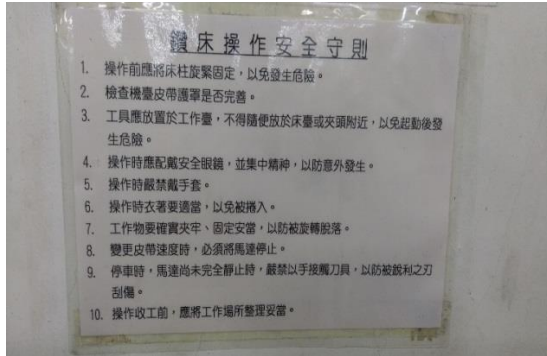


圖 5. 安全守則（未規範全程使用護具）



圖 6. 建議鑽床加裝活動式安全護罩

校園實驗/實習場所重大災害案例 117

一、 災害發生經過及現場概況

1. 事件源起

從事細菌培養前之實驗用器材滅菌作業，於未完成降低溫度及壓力下開啓滅菌鍋，導致蒸氣噴及楊同學。

2. 事件過程與災害結果

據陸○○教授、蔡○○小姐稱，楊同學於當天 15 時許從事中藥實驗用器材滅菌作業，依操作程序倒入水，置入須滅菌器材，開始加溫到攝氏 121 度、壓力每平方公分 1.5 公斤後，於 18 時許，可能楊同學未能注意滅菌鍋之溫度壓力或是未採用洩壓下，開啓滅菌鍋致蒸氣噴及腹部以下二度燙傷，該校非常重視，立即將同學送到學校附設醫院燒燙傷病房治療，校長並前往關心，學校表示醫院近日將轉為普通病房。

3. 現場訪查概況及相關人員

滅菌鍋現場作業環境如照片一，滅菌鍋及操作控制介面如照片二，內部（器材及水之滅菌作業）如照片三、四、五，滅菌鍋左側牆上有操作說明如照片六，該所事後向營養系借防護具如照片七（仍不符規定）；當天會同勘災人員有：環安室張○○主任、楊○○技佐、職業護理吳○○小姐，○○系研究所陸○○副教授、蔡○○小姐。

4. 災害訪查初步判斷

楊同學於當天 15 時許從事中藥實驗用器材滅菌作業，依操作程序倒入水，置入器材，開始加溫到攝氏 121 度、壓力每平方公分 1.5 公斤後（約 30 分）持壓開始降溫，於 18 時許，可能未能注意滅菌鍋之溫度壓力且未打開洩壓閥下，開啓滅菌鍋致蒸氣噴及腹部以下二度燙傷。

5. 其他相關資訊

可以進一步詢問傷者細節問題及過程。

二、 災害原因分析

1. 直接原因

於未確認溫度和壓力下開啓滅菌鍋，導致內部蒸氣噴出，致腰部以下二度燙傷。

2. 間接原因

不安全狀況

- 滅菌鍋未有防止誤開啓之安全連鎖裝置。
- 未有防止蒸氣噴出燙傷之安全衛生防護具並使同學確實使用。

不安全行為

- 於未確認溫度和壓力下開啓滅菌鍋

3. 基本原因：職業安全衛生管理制度並未落實管理

六、防災對策及建議事項：

1. 實驗室應具備與人數相同以上的安全衛生防護具並使人員確實使用(職業安全衛生設施規則第 277 條、第 287 條)。
2. 要求各級主管及負責指揮、監督有關人員執行職業安全衛生管理制度並落實管理(職業安全衛生管理辦法第 12 條之 1)。
3. 建議採用具有安全連鎖裝置之滅菌鍋(壓力容器安全檢查構造標準第 69 條)。(環安室張主任表示新購置之滅菌鍋具有安全連鎖裝置)
4. 由調查過程中發現，建議加強學校高層主管、教授、行政人員熟悉職業安全衛生法之職責。



圖 1.



圖 2.



圖 3.



圖 4.



圖 5.

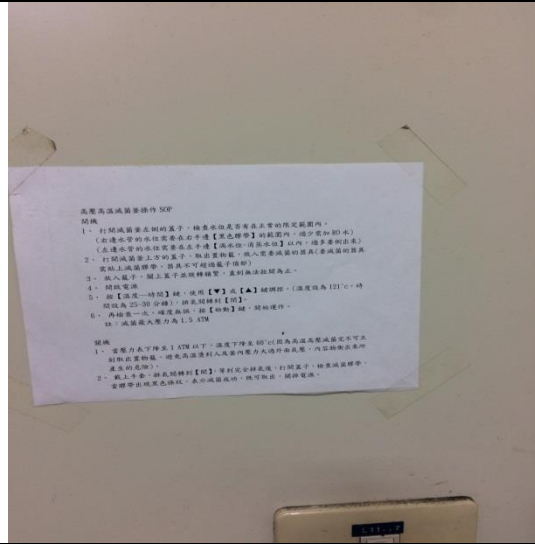


圖 6.

校園實驗/實習場所重大災害案例 118

一、災害發生經過及現場概況：

1. 災害概況

事故發生後老師立即使用沖洗淋浴洗眼設備對該生進行 20 分鐘沖洗，該學生由另一名同學陪同前往健康中心，護理師予以 0.9%生理食鹽水沖洗並檢查，由護理師陪同該生至萬芳醫院急診室。經急診室醫生評估後，予以 0.9%生理食鹽水沖洗 2 瓶後，學生表無不適，待眼科會診初步無大礙，後續觀察追蹤。

2. 災害過程描述

○○月○○日上午第 4 節課時學生進行化學實驗-製作阿斯匹靈，實驗操作前老師要求每位同學戴上護目鏡。在實驗桌上(圖 2)當實驗開始進行時，老師正在其他組回答同學問題，遠方發現該生未依規定戴好護目鏡，老師請該生立即戴好。該生在調整護目鏡時，一手拿試管(內有乙酞)一手調整護目鏡，不小心將試管內的乙酞噴濺至鼻子與右眼，隨後立即前去告知老師。

3. 現場訪查概況

4. 災害發生時，陳姓學生之臉部及眼睛輕微灼傷，該堂課程之指導老師進行初步處理，隨後送至健康中心，護理師予以 0.9%生理食鹽水沖洗並檢查，已無大礙可正常上課。已向單位內部通報，亦完成校安通報及教育部校園安全災害防救通報。

二、災害原因分析：

1. 直接原因：乙酞噴濺

2. 間接原因：不安全狀況：對乙酞之物理與化學性質不熟悉

不安全行為：手拿著乙酞試管，同時去調整防護眼鏡

3. 基本原因：

(1) 實驗前未確實實施自動檢查

(2) 對學生未確實實施必要的安全衛生教育訓練

(3) 實驗場所未訂定標準作業程序

三、防災對策及建議事項：

1. 建議該校落實加強教育訓練與宣導，加強其他受工作場所負責人指揮或監督從事作業之人員安全衛生意識，避免相關事故再度發生。(職業安全衛生教育訓練規則第 17 條第 2 項暨職業安全衛生法第 32 條)

2. 建議學校對使用危害性化學品進行風險較高的實驗時，應使該實驗有關事項實施檢點並訂定標準作業程序。(職業安全衛生管理辦法第 72 條暨職業安全衛生法第 23 條第 4 項)
3. 建議針對學校各項實驗程序及各類課程進行風險評估，釐清可能之風險，針對高風險操作提出因應對策。(危害性化學品評估及分級管理辦法第 4 條暨職業安全衛生法第 11 條)
4. 建議學校於藥品存放區予以正確的標示及分類(圖 1)。(職業安全衛生法第 10 條)



圖片簡述：

藥品未放置於藥品櫃，藥品櫃位設置橫桿，地上凌亂。

圖 1.



圖片簡述：

通風設備設計轉彎處多呈直角，降低吸氣的效能。

圖 2.

校園實驗/實習場所重大災害案例 119

一、災害發生經過及現場概況：

(一) 災害概況：

分裝酒精作業時溢出至水槽水管以及桌面，不慎撞倒酒精燈，一路引燃至桌面及水管內，造成火災。造成設備損失，無人員傷亡。

(二) 災害過程描述：

106年○○月○○日下午，A同學和B、C等三位環境工程系同學，於○○館二樓微生物實驗室行專題實驗，以塗碟法進行菌種移植培養，將玻璃棒以酒精燈滅菌。因酒精燈內酒精即將用罄，約15時15分A同學在第三實驗桌水槽內，以40公升裝酒精桶分裝至3公升塑膠瓶(平時由指導老師親自處理，從未讓學生進行此項工作)。因控制不當，部份酒精溢出流入水槽內，部份自桌面與水槽之接縫處流入桌內，A同學先將40公升桶子歸回原位(距離實驗桌約1米遠地面)後，走回實驗桌旁不慎手肘撞倒酒精燈，引燃水槽內溢出之酒精，一直引燃至水管內及桌內之酒精。師生自行以滅火器滅火後，火勢再燃並冒濃煙，除了通報消防隊前來處理外，校內相關人員立即於現場協助師生疏散及管制措施，隨後消防隊到場後立即灌水撲滅火勢。

(三) 現場訪查概況：

106年○○月○○日上午10時30分到場訪查，第三實驗桌(如圖1)已完全拆除，西側桌面(如圖2)仍保留燃燒後痕跡，窗戶玻璃已損毀且正進行安裝新玻璃。南側藥品、玻璃器皿儲存櫃(如圖3)已變形，上方天花板處呈現燻黑狀態且燈具已毀損(如圖4)。東邊第二實驗桌(如圖5)，部分桌面與插座外殼也受損。損失狀況第三實驗桌椅及設備全毀，週遭教室硬體與設備部分受損，無人員傷亡。目前現場已著手進行實驗室清理及復原工作，仍在進行清理中但尚未完全完成。

(四) 其他相關資訊：無。

二、災害原因分析：

(一) 直接原因：

打翻酒精燈，引燃分裝時溢出之酒精，引發火災。

(二) 間接原因：

不安全狀況：未於遠離火源之安全位置進行酒精分裝作業。

不安全行為：使用錯誤方法進行酒精分裝作業，酒精溢出後未及時處理。

(三) 基本原因：

- (1) 具風險之酒精分裝作業無標準操作程序或安全規範，落實於教育訓練。
- (2) 安全衛生教育訓練不夠深入，對潛在危害認知不足。

三、防災對策及建議事項：

- (一) 建議針對該實驗室各項作業進行危害分析，以掌握各作業之風險(職業安全衛生法第 5 條，職業安全衛生設施規則 184-1 條)。
- (二) 評析此災害案例並列入人員安全衛生教育訓練之教材宣導周知(職業安全衛生教育訓練規則第 16 條及附表 14)。
- (三) 酒精分裝作業應遵循標準操作程序或安全規範並由受過訓練之人員操作之(職業安全衛生教育訓練規則第 16 條及附表 14)。
- (四) 建議學校加強實驗室安全衛生教育訓練與宣導，以提升人員安全衛生之能及強化緊急應變能力(職業安全衛生法第 33 條)。
- (五) 易燃液體，應遠離煙火或有發火源之虞之物，未經許可不得灌注、蒸發或加熱。
(設職業安全衛生施規則 第一百八十四條第四項)

照片或現場位置圖等相關佐證圖示



圖片簡述：

第三實驗桌全毀並已完全拆除。

圖 1.

照片或現場位置圖等相關佐證圖示



圖片簡述：

西側桌面仍保留燃燒後痕跡，窗戶玻璃已損毀。

圖 2.

校園實驗/實習場所重大災害案例 120

一、 災害發生經過及現場概況：(至少記錄以下要項)

1. 災害概況

研究生英○○與游姓同學於○○月○○日16時50分大型力學館使用固定式起重機進行大型鋼架實驗試體拆除作業，可能為防止吊離時之晃動扶住L型束制鈹，當L型束制鈹離開鉸支承平台時，因手指尚位於吊環母與和L型束制鈹間空隙，致左手食指遭截斷約1/3第一指節，送林口長庚醫院手術。

2. 災害過程描述

研究生英○○與游姓同學於大型力學館使用固定式起重機進行大型鋼架實驗試體拆除作業，由具有固定式起重機操作證照之游同學操作，於○○月○○日16時50分在拆除黑色L型束制鈹時，利用天車、2組吊環母索與相應尺寸之螺栓各吊起一支L型束制鈹，此時外籍研究生英○○可能為防止吊離時之晃動扶住L型束制鈹，當L型束制鈹離開鉸支承平台時，因手指尚位於吊環母與和L型束制鈹間空隙，因吊環母具有螺紋，最初平衡位置可能於螺紋或斜面上，未放置垂直於鈹面，導致L型束制鈹離開鉸支承平台時重心重新分配，致使L型束制鈹向下滑落約5mm至吊環母之螺栓內六角邊緣，左手食指遭截斷約1/3第一指節。

受傷事故發生後，軍訓室約16：55接獲衛保組通知，與衛保組一同至大力館，由衛保組處理傷口並請在場同學協助尋找斷指，教官與同學連絡119及校內相關單位，經救護車到現場緊急處理，並將找到的斷指做基本處置，指導老師及環安中心人員先後到現場了解情況，由博班學長陪同搭乘救護車，教官與另一名同學搭乘計程車前往林口長庚醫院，先由急診處理，後由手術室醫師說明後續可能之處置，全程英德拉意識清楚。其間國際處連繫家長，家長來電了解情形，約22:20英○○進行手術於

00:20離開手術室，斷指接回，7/25返回門診複診。

3. 現場訪查概況

校方非常重視，當天準備有安全帽，出席計有環安中心人員王○○教授、蔣○○管理師、劉○○校護、陳○○承辦人、當事人英同學等十餘人，說明校方學前辦理教育訓練情形及佐證資料，模擬事發經過，蔣管理師亦提出日後採用較短之吊環母防災對策。

4. 其他相關資訊

建議注意追蹤其回診及復健情形，另實習工廠仍可見設施潛在危害。

二、災害原因分析：

1. 直接原因：

使用固定式起重機進行大型鋼架實驗試體拆除作業，手指尚位於吊環母與和L型束制鈹間空隙，即行吊升致左食指被夾，遭截斷約1/3第一指節。

2. 間接原因：

不安全狀況：因吊環母較長且具有螺紋，最初平衡位置可能卡於螺紋或斜面上，未放置垂直於鈹面，導致L型束制鈹離開鉸支承平台時重心重新分配，致使L型束制鈹向下滑落約5mm至吊環母之螺栓內六角邊緣，左手食指遭截斷約1/3第一指節。

不安全行為：從事固定式起重機進行大型鋼架實驗試體拆除作業，研究生英德拉可能為防止吊離時之晃動扶住L型束制鈹，因手指尚位於吊環母與和L型束制鈹間空隙，致左手食指被夾。

3. 基本原因：

(應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。)

(1) 未有該項作業之教育訓練內容。

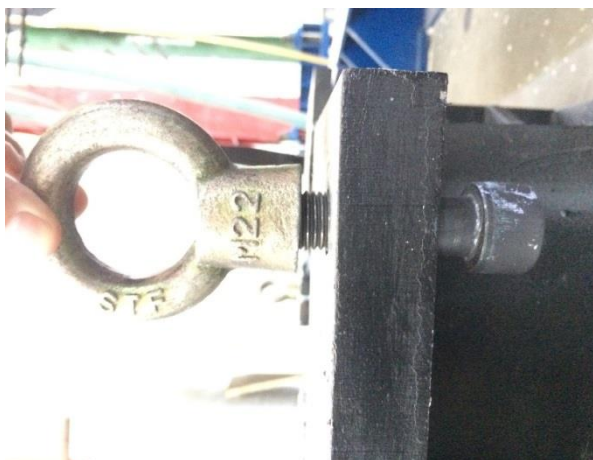
(2) 加強作業監督管理機制及人員。

三、防災對策及建議事項：

1. 建議針對本次事故及實習工廠可能進行之實驗做工作安全分析及教育訓練。

- 建議加強作業監督管理機制及人員。
- 校方提出日後採用較短之吊環母做為防災對策，亦宜加強教育訓練及管理，以預防學生圖方便誤用。

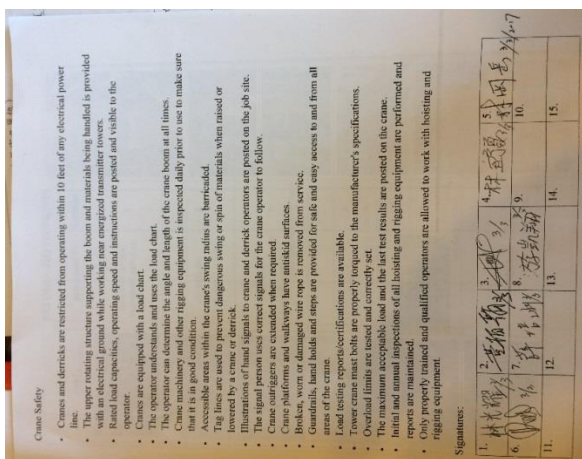
照片或現場位置圖等等相關佐證圖示



圖形簡述：

為因應不同吊掛鋼材，吊環母較長且具有螺紋，於吊掛較薄鋼材時，可能發生螺桿太長，工作人員未能注意，發生被夾意外。

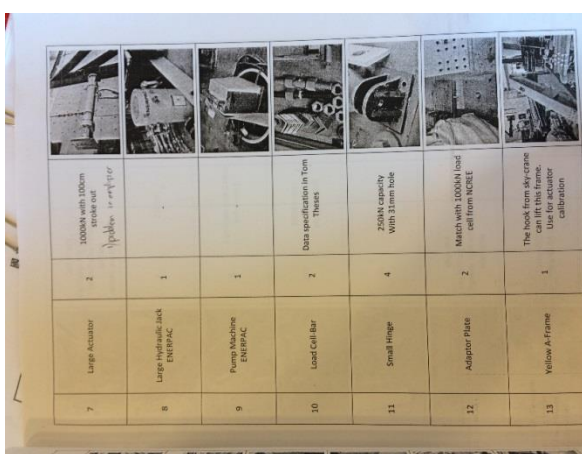
圖 1.



圖形簡述：

校方學前辦理教育訓練情形，但未有該項作業之教育訓練內容。

圖 2.



圖形簡述：

校方學前辦理教育訓練情形，但未有該項作業之教育訓練內容。

圖 3.

校園實驗/實習場所重大災害案例 121

一、災害發生經過及現場概況：(至少記錄以下要項)

1. 災害概況: 本案為實驗室之氫氣氣體製備實驗，為確認產生的氣體是否為氫氣，用竹籤接火去點燃氣泡產生之液面，導致吸濾瓶內的氫氣遭到加熱產生爆炸。
2. 災害過程描述: 本案為校內實驗室之氫氣氣體製備實驗課程，實驗依教案設備暨流程實施以鋅片與稀釋鹽酸反應產生氫氣；學生為確認產生氣體是否為氫氣，用竹籤接火點燃氣泡產生之液面，因回火導致吸濾瓶內的氫氣遭到加熱產生爆炸；造成陳○○ 等 5 位學生被玻璃碎片劃傷。
3. 現場訪查概況: 本案為科學營的理化實驗課程，在溪埔國中校內實驗室進行氫氣氣體製備實驗。實驗過程乃以鋅片與稀釋鹽酸反應產生氫氣(將稀釋鹽酸置入濾瓶，然後加入鋅片，使產生氣體，再以導管將氣體導入燒杯之皂泡水中，實驗裝置如圖 2 示意)。為檢測產生氣體是否為氫氣，用竹籤接火直接點燃水面氣泡，因回火進入濾瓶產生爆炸，玻璃碎片劃傷 5 位同學。

4.其他相關資訊

二、災害原因分析：

1. 直接原因：鋅與稀鹽酸產生氫氣經點燃後，回火進入濾瓶內產生爆炸，玻璃碎片劃傷 5 位同學。。
- 2.間接原因：
不安全狀況：
 - (1)實驗裝置為一開放式裝置如下圖 2。
 - (2)直接將產生氣體導入燒杯(皂泡液)，但氣泡暴露於燒杯液面上。
 - (3)未用試管收集氣泡。
 - (4)學生未穿著實驗衣不安全行為：該實驗
 - (1)將產生氣體導入燒杯，且氣泡直接暴露於燒杯液面上。
 - (2)未用試管收集器泡。
 - (3)直接在液面上之氣體點火。
 - (4)氣體導管因操作疏失。導管開口離開水面(推測)，導致點火後回火進入濾瓶而產生瓶內氣體燃燒爆炸。

3.基本原因：

說明：本實驗設備暨步驟依教案標準流程實施，未有違法之虞。

建議：

(一)產生氣體導入燒杯後宜用試管收集氣泡，再行性質測試。不宜直接於液面點燃氣體。(該建議可能須修改教案標準。)

(二)具危害及危險性實驗，應於安全排氣櫃內操作，以降低風險及危害(該建議可能需行政資源)。

三、防災對策及建議事項：

說明：

(一)本實驗設備暨步驟依教案標準步驟實施。

(二)本案授課教師於實驗前，對學生進行安全衛生教育，告知氫氣性質及點火後的危險性並要求學生配戴護目鏡及實驗衣。

(三)事後已由校護立即進行傷口清理及包紮，及關懷輔導，並與家長聯繫溝通。

防災對策：

(一)以實驗設備而言，建議實驗步驟中增加試管(或集氣瓶)；實驗所產生氣體須經導管導入試管中收集(該試管需裝滿水後倒插進入燒杯內。利用排水集氣法收集氣體。)

(二)以實驗步驟而言，建議不宜直接以火源點燃燒杯液面上的氣泡。

(三)以試管收集氣體後，遠離原實驗設備，再行點火測試，判斷該氣體是否為自然性質，以確認該氣體為氫氣。

設備建議：

(一)建議可能須修改教案之實驗設備及實驗步驟標準。

(二)若經費許可應購買及裝置安全排氣櫃，相關危害實驗應於排氣櫃內執行。



圖形簡述：

與○○國中校長教務主任設課教師及高雄市教育局代表進行事故發生經過及事後處理流程及相關安全教育宣導事宜

圖 1.

圖形簡述：

本案之實驗設備及流程示意圖

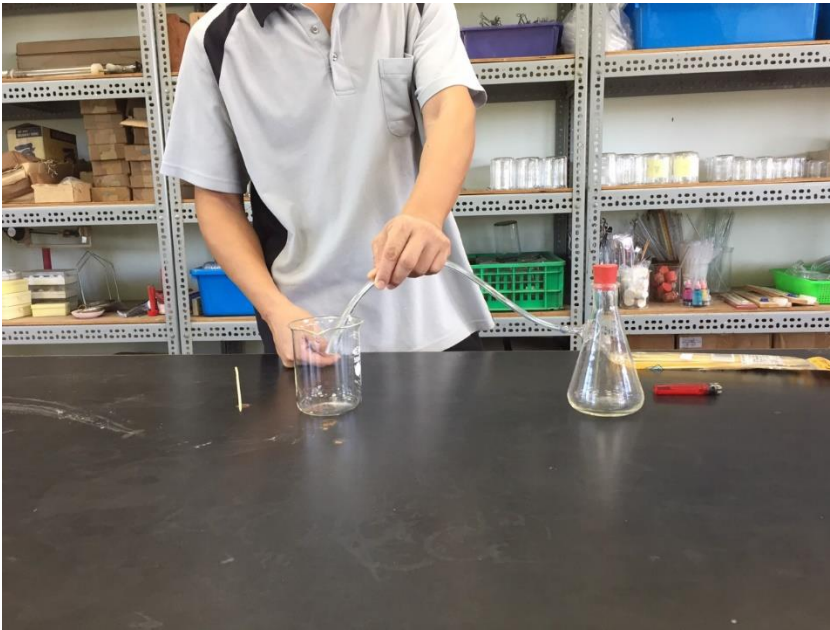


圖 2.

照片或現場位置圖等等相關佐證圖示

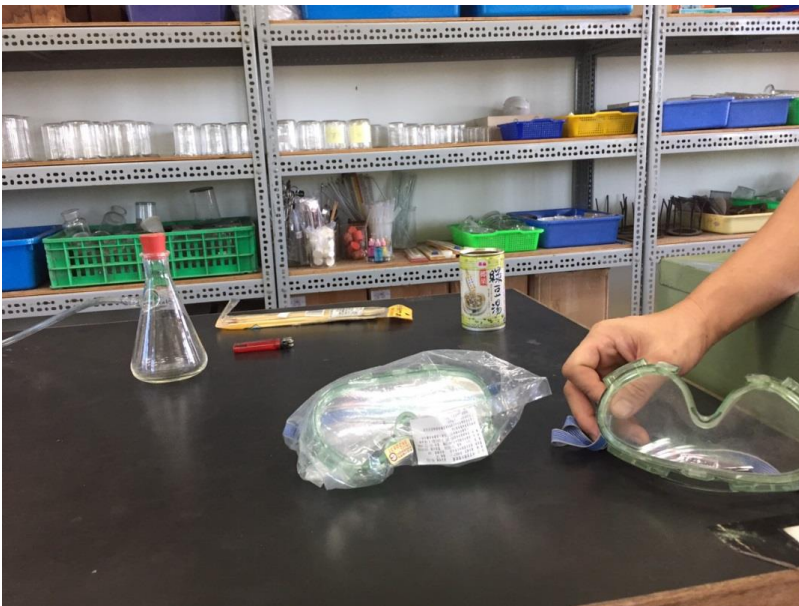


圖 3.

圖形簡述：

本實驗之防護設備：護目鏡

校園實驗/實習場所重大災害案例 122

一、災害發生經過及現場概況：

碩二學生劉○○儀及碩三學生蔡○○進行碩士專題實驗(改質沸石相關研究)，使用電子式加熱板利用矽油進行油浴加熱實驗用反應器(如圖 1、圖 2)。當天實驗研究結束後正在清理實驗室，此時已關閉排氣櫃動力且室內窗戶關閉未開冷氣，罹災者未穿著實驗衣及防護具。劉生進行設備檢查時，實驗室反應器蓋子(如圖 3)因未妥善固定不慎掉入已降溫之矽油鍋(如圖 3，溫度約 120-150°C)，惟鍋內高溫矽油濺及劉生，劉生先以實驗室內水龍頭沖水降溫除汙，但因矽油黏著性較強，無法完全清除，轉向蔡生尋求協助，蔡生使用正己烷洗瓶直接噴灑於劉生身上矽油汙(如圖 4)，此時突然起火，殘存於劉生身上之正己烷起火延燒到蔡生，造成劉、蔡二位同學受到灼傷。

現場環境略顯擁擠(室內約 65 平方公尺、經常進出學生 6 名，設備占據 2/3 空間)，室內屋頂及角落有許多蜘蛛網，實驗室外設置緊急沖淋裝置，維護狀況不佳，並使用加壓馬達(如圖 5)，但未裝設漏電防止設備。

二、災害原因分析：

1. 直接原因：揮發的正己烷氣體因不明火源燃燒，波及罹災者皮膚灼傷。

2. 間接原因：

不安全狀況：實驗室通風不良(實驗室內尚有人員不宜關閉排氣櫃及窗戶)，可燃性液體使用場所附近有電器設備及插座。

不安全行為：直接使用正己烷(可燃性液體)作為除汙溶劑，未穿著實驗衣及個人防護具

3. 基本原因：未建立適當之標準作業程序(實驗操作、緊急應變)、未嚴格要求實驗人員全程穿著實驗衣及個人防護具，缺乏查核機制。

三、防災對策及建議事項：(請列出對策或建議所引用之法源依據)

- i. 各項實驗進行前應進行風險評估並設置標準作業程序(需包含實驗完成後各實驗設備儲放要求)。(職業安全衛生法第 5 條)
- ii. 實驗室之緊急應變程序應依照實際狀況建立(至少增設人員被矽油噴濺之處理程序)提供適當搶救設備，並進行演練。(設施規則 286 條)
- iii. 嚴格要求進入實驗室之人員，在離開實驗室前須全程穿著實驗衣及個人防護具。(設施規則 277 條)

- iv. 實驗室人員未完全離開實驗室前不得關閉通風系統，應訂定於工作守則中，並加以宣導。(設施規則 188 條)
- v. 建立實驗室定期安全衛生查核機制。(職業安全衛生管理辦法第 72 條)
- vi. 緊急沖淋裝置應定期清潔，對於所設的加壓馬達應裝設漏電防止裝置。(設施規則 243 條)
- vii. 強化實驗室 5S(清潔、整齊、整理、整頓、教育)，確保實驗室內環境品質。

照片或現場位置圖等等相關佐證圖示



矽油鍋

加熱板

圖片簡述：

反應器上蓋墜落矽油盆中，濺起矽油。

圖 1.

照片或現場位置圖等等相關佐證圖示



圖片簡述：

油浴加熱實驗用反應器

圖 2.

照片或現場位置圖等等相關佐證圖示

圖片簡述：



反應器之上蓋(未妥善固定)

圖 3.

照片或現場位置圖等等相關佐證圖示

矽油鍋



裝正己烷之洗瓶

圖片簡述：

裝有正己烷之洗瓶
、矽油鍋

圖 4

照片或現場位置圖等等相關佐證圖示

圖片簡述：



設有加壓設備之緊急沖淋裝置，未設置漏電斷路器，眼部緊急沖水器材生鏽，維護狀態不佳。

圖 5.

一、 災害發生經過及現場概況：

1. 災害概況：實驗之 PTFE 容器爆裂，其衝擊力使劉生手臂撞擊身後實驗室玻璃，玻璃破碎而使雙手受到割傷。

災害過程描述：劉生一人於當日上午在 92C87-MOCVD 實驗室以超音波熱裂解沉積法，進行氧化鋅之化學氣相沉積 (Chemical Vapor Deposition, CVD) 實驗 (如圖 1)，當時以 PTFE 盒 (圖 1，白色盒) 內裝有甲醇 (約 30~50cc) 與氧化鋅前驅物 (醋酸鋅 0.1M) 混合溶液，經超音波震盪器霧化產生蒸氣，蒸氣再經由氮氣由導管輸送至加熱器 (400~500°C) 上之基板 (表面溫度 200~250°C)，使其產生化學氣相沉積氧化鋅薄膜。由於使用氮氣輸送甲醇蒸氣，可能因先啟動超音波震盪器再灌入氮氣，而使甲醇濃度進入爆炸範圍且存在有氧氣，再遇有其他能量 (如震盪器電線破皮或震盪箱薄膜密閉不良而遇到超音波震盪器)，使實驗器材 (PTFE 盒) 內之可燃性氣體氣爆而爆裂，劉同學雙臂因實驗用容器之爆裂受到傷害，且衝擊力使劉生手臂撞擊身後實驗室玻璃，而致玻璃破碎亦使手部受到割傷。

2. 現場訪查概況：現場已經清理完畢，但依照片顯示 (如圖 2,3) 並未發大型火災，應僅為氣體爆炸。雖有電線燒焦的痕跡 (如圖 2)，但也可能係爆炸後桌面無塵紙起火造成，難以斷定其為火源。本案無法判斷引爆的能量來源，但必然因為甲醇蒸氣造成爆炸，而其唯一可能性即為 PTFE 盒內之氮氣濃度不足而有空氣進入，而甲醇濃度在爆炸範圍 (4%-19.9%) 內，且有足夠氧氣，因而造成爆炸。現場確認僅有氮氣鋼瓶，也無其他氣體鋼瓶，因而最大可能性即為未先灌入氮氣即啟動超音震盪器，造成甲醇蒸氣在有空氣的環境下，遇不明能量造成氣爆。

3. 其他相關資訊：傷者非○○大學學生，無法確認受教育訓練的結果，且未配戴安全眼鏡；設有實驗之標準作業程序但未明訂啟

動氮氣與超音波震盪器的順序。

二、災害原因分析：

1. 直接原因：因氣相沉積實驗操作之 PTFE 盒爆裂，且手撞擊後方玻璃，造成雙手前臂內側因而被割傷。
2. 間接原因：不安全狀況：使用甲醇外洩致使盒內蒸氣達到爆炸範圍，而與現場使用的電器設備均非防爆電器。
不安全行為：使用甲醇進行實驗未先導入氮氣，及使用震盪器使其蒸氣化。
3. 基本原因：未確實建立標準作業程序，且使操作設備同仁熟習操作方法。

三、防災對策及建議事項：

1. 本實驗程序應強化標準作業程序，要求啟動超音波震盪器前，需先導入氮氣；如不影響實驗效果或方式，亦可考慮先灌入氮氣後再加入甲醇混合液。(職業安全衛生設施規則 184-1 條)
2. 本次實驗意外雖幸運未傷及眼部，但凡進行化學實驗有可能噴濺或燃燒時均應配戴安全眼鏡。(職業安全衛生設施規則 287 條)
3. 外校學生進入實驗室操作，仍應要求或確認是否已接受必要之安全衛生訓練方得進入。(準用職業安全衛生法第 32 條)
4. 本實驗反應完後之氣體仍含有高濃度甲醇蒸氣，排放至環境中，由於接觸大氣而使氮氣濃度下降，仍須確認其可燃性。(職業安全衛生設施規則 184-1 條)
5. 全面清查其他實驗室是否有利用超音波震盪器產生甲醇(或任何可燃性液體)蒸氣之類似實驗，需評估其風險，務必先通入惰性氣體始得進行實驗。(職業安全衛生設施規則第 184-1 條)



圖形簡述：

事後重建的實驗狀態

1. 左側白色容器為注入甲醇溶液用超音波震盪器產蒸氣的容器，其下方則為超音波震盪器。
2. 左側細管為氮氣注入管，右側粗管則以氮氣輸送甲醇至反應器。
3. 反應器與熱表面反應後即排入空氣。

照片 1



圖形簡述：

發生爆炸後現場照片，照片中紅圈處即為爆裂殘骸。

照片 2



圖形簡述：

發生爆炸後現場照片，照片中紅圈處即為玻璃破裂處。

照片 3



圖形簡述：照片 4 為發生爆炸容器的側視及底視

照片 4 為發生爆炸容器的側視及底視

一、災害發生經過及現場概況：(請至少記錄以下事項)

(一) 災害概況:

該校○○大樓 10 樓於 107 年○○月○○日上午 10 時 30 分發生火災事故。

(二) 災害過程描述:

據當日在現場的兩位該實驗室研究人員與實驗室負責老師之描述，當天事發時，兩位研究人員正在○○大樓 10 樓(G1006)有機化學實驗室旁的儲藏室 (含廢液放置)，對於一瓶標示為“氧化鐵”之藥品進行處理，隨後倒入有機廢液桶中後，便冒出大量濃煙。兩位研究人員隨即以滅火器進行滅火，但無法達到撲滅的效果；因此緊急聯絡系辦及系主任，並通報校安及環安處，同時通報消防隊，由消防隊進行搶救工作。隨後台中市消防局、環保局及環保署中區環境事故專業技術小組亦陸續到場支援。火勢於下午 3 時 23 分獲控制，經清點共波及 4 間實驗室。

(三) 現場訪查概況:

受波及之實驗室為 10 樓(G1006)有機化學實驗室、(G1007)藥劑配方實驗室、(G1008)有機化學實驗室，及 9 樓之(G907)微生物技術實驗室(經由通風管線延燒)。訪查時該大樓 9 樓及 10 樓均封鎖管制，並正由委外單位進行清理中。該校估計財損超過 5 千萬元。

(四) 其他相關資訊

目前○○大樓 9 及 10 樓均管制人員進出，進行復原之相關工作。

二、災害原因分析：

(一) 直接原因：火災，因兩位研究人員將藥品倒入廢液之中，產生化學反應進而引發。

(二) 間接原因：

不安全行為：研究人員將藥品倒入廢液體之中，可能產生未知之反應。

不安全狀況：廢液儲藏室及實驗室因存放大量化學藥品，若遭遇火源，可能迅速引起延燒現象。同時，受波及的實驗室間為輕質隔間，阻隔效果有限，而造成火勢之蔓延。

(三) 基本原因：

1. 研究人員對於將藥品置入廢液，其所可能造成之化學反應及危害，尚顯不足。
2. 研究人員對於火災發生初期，其所可能採取之緊急應變措施，亦尚顯不足。
3. 實驗室存放使用大量之化學藥品，導致火勢擴大。
4. 實驗室間之輕質隔間及天花板，均無法阻隔火勢，且因本身材質，甚至成為助燃物質。受波及之 9 樓(G907)微生物技術實驗室即是經由塑膠通風管線延燒蔓延。
5. 事故發生時，消防單位無法即時取得現場化學藥品種類及數量資訊，因此，可能延緩救災時效。註：該校化學品管理系統因故障送修中，而系所承辦人該日公出，各單位亦無法提供紙本資訊。

三、防災對策及具體建議事項：

- (一) 實驗室之廢液處理，應制定標準操作程序，確定物質相容性後，始可倒入廢棄，並制定緊急應變計畫。
- (二) 妥善規劃廢液存置空間，除應通風良好外，鄰近應避免存放可燃物質。
- (三) 確實清查各實驗室之化學品種類及數量，並依據消防法規及評估風險後，進行數量之控管。
- (四) 宜對於實驗室之隔間方式與建材進行評估，使實驗室隔間之防火性能，能有效防止火勢之延燒。另化學抽氣櫃之通風管路及管道間，亦可能造成火勢之蔓延，亦應謀求改善之道。
- (五) 針對高風險之化學類實驗室，宜規劃妥善之火災偵測及自動滅火設施
- (六) 學校化學品管理系統應特別注意緊急狀況下之資訊可取得性，詳加規劃多重之資訊取得管道。例如各運作場所應有完整之 SDS 陳列，供人員查詢外，環安中心及系辦等，亦應留有備份供查。

四、 相關圖片：

事件發生實況



災後清查



燒毀之天花板



燒毀之輕質隔間



一、災害發生經過及現場概況：(請至少記錄以下事項)

(一) 災害概況:

- 1.鄭○○同學左手遭壓麵機滾輪捲入，致左手掌食指、中指及無名指兩節粉碎性骨折，住院進行手術醫療，該事故未引起周邊人員之傷害，亦未造成設備或財產之損失。
- 2.鄭○○同學目前之醫療狀況為食指與中指經手術後，穩定恢復中，粉碎之無名指植入左手掌中，待其穩定後在以手術接回無名指。

(二) 災害過程描述:

該校四技進修部食品科技系大二學生鄭○○於 107 年○○月 ○○日 20 時 00 分，實習課程結束後進行壓麵機設備清潔，左手遭壓麵機滾輪捲入，致左手掌食指、中指及無名指兩節粉碎性骨折，授課教師通報校安人員尋求相關協助，除健康中心護理師前往事發場所進行傷口之緊急處置外，並以電話聯絡救護車，於 20 時 05 分將鄭○○同學送至光田綜合醫院急診就醫。

(三) 現場訪查概況:

- 1.該壓麵機係以兩滾輪反向運動並設定滾輪間之間隙，用以棍壓麵糰，提高麵糰之韌性(Q 度)，反向運動滾輪之進料處產生捲入點，易對操作人員手部形成捲入之危害。
- 2.現場訪查該校○○教室教師級學生安全作業要點之十一、安全規範(一)電源、瓦斯使用及事項 3.「清洗器材設備前應關閉電源，嚴防沖水產生感電之危害…」，但未明確規範維護、保養與清潔前應關閉電源，避免切、割、夾與捲之傷害；鄭○○同學於一年前接受安全衛生講習訓練(簽名紀錄)；授課教師之安全衛生教育訓練則查無紀錄；事故發生前實習場所未張貼危害告知或操作程序等規範，意外事故發生後，於實習現場已標示相關之操作規範與危害告知。
- 3.壓麵機設有兩段啟動開關與緊急停止開關，並設互鎖(interlock)之護罩(guard)，現場測試其互鎖裝置正常且合乎設置要求(護罩打開，機器停止運轉，放下護罩，滾輪仍不會轉動，需重新開機，滾輪方可動作。)，但檢視

護罩之防護區間不足以防止操作人之手部順著入料滑槽與滾輪捲入點接觸，此意外事故之發生為鄭○○學生左手由入料槽進入，以手擦拭清潔轉動中之滾輪，而遭滾輪捲入，致使其左手掌之食指、中指與無名指發生粉碎性骨折之傷害。

4.意外事故發生時，該實習課程僅一位業界兼任教師指導學生操作不同

(四)其他相關資訊

壓麵機之電線以絕緣塑膠貼布接合且接合處放置於地板且有部分線路裸露，該實習場所地板會沖水清洗地板，易發生感電之危害，現場已建議電線接點應高於地面，且應設置電氣箱防護之。

二、災害原因分析：

(一)直接原因：以左手清潔轉動之滾輪而遭捲入，且捲入之能量大過於手部所能承受之限度而發生食指、中指與無名指捲入造成粉碎性骨折之傷害。

(二)間接原因：

不安全行為：操作人員未有安全意識，未斷電下進行轉動滾輪之清潔工作，以左手閃避護罩之防護區域，進入轉動滾輪之捲入點。

不安全狀況：護罩之防護區域不足，人員手部仍可與轉動之滾輪接觸。

(三)基本原因：

1. 授課教師應定期接受安全衛生相關之教育訓練，提高對實習場所機械設備之危害辨識能力與安全衛生相關知識。
2. 教師於實習場所授課前應進行相關機器設備之危害告知 (提醒)。
3. 於合理範圍增設助教或教學助理協助授課教師於實習場所機器設備操作之教學與安全衛生之管理。

三、防災對策及具體建議事項：

(一)建議修定該校專業教室教師級學生安全作業要點之安全規範，增列機器設備進行維護、保養、調整與清潔時，應先斷電後為之，並應積極要求校內各實驗室落實執行。

(二)請加強教師之安全衛生教育訓練，並確認實習場所授課前，應提醒學生相關之安全衛生注意事項。

(三)建議合理範圍內，於實習課程增設助教或教學助理，協助教師對實習場所

機器設備操作之安全衛生管理。

(四)建議增加護罩之防護距離，該護罩之距離大於上肢前臂之長度，可有效避免肢體與滾輪之接觸。

(五)建議可提供一定長度之塑膠刮板或銅刷進行滾輪之清潔，可有效避免手部與滾輪之接觸。



實習場所壓麵機外觀圖



護罩下方設有互鎖裝置，功能正常



壓麵機設有緊急停止裝置與二次啟動開關



電源線與接地線接點以絕緣塑膠貼布接合，放置於地板，於清洗底板時易產生感電之危害。

一、災害發生經過及現場概況：

(一)災害概況：

師生與現場施工人員等計 46 人均已於第一時間前往台大醫院進行預防性檢查，檢查結果均正常，其中事故現場的接觸人員進行追蹤後續健康檢查，檢查結果維持正常。確認○○實驗室的排氣通風過濾設備運作正常，偵測器數值為 0。實驗室拉起封鎖線，維持封鎖狀態。

(二)災害過程描述：

○○月○○日上午 10 時左右，簽約廢棄物清除廠商連絡施工人員前來移除機齡近二十年且四年來均未使用等待報廢的 LPCVD(低壓化學氣相沈積)儀器，現場並無學生。據簡報指出事故發生前負責老師曾以氮氣對 LPCVD 管線內之殘氣進行五個回合的清除作業，但當廠商先卸除○○實驗室兩扇外門準備搬運、開始搬移設備的時候，氣體警報蜂鳴器響起；第一階段事故現場人員撤出時，關閉防爆隔離門，確認警報器類別，先疏散施工人員、及四樓實驗室周圍房間人員，並同步進行撤離四樓、三樓人員，通報管理人員進行全大樓撤離，在確認系館內全體師生疏散後，通報環保署毒物檢查小組，以及氣體偵測器廠商，以高靈敏之可攜式氣體偵測儀器，對發生氣體外洩的四樓進行完整的檢查，確認無高於環境背景值(偵測靈敏度 ~1ppb)，確認系館安全後，除了氣體外洩○○實驗室外，已於當天下午五點重新開放使用系館，但氣體外洩的實驗室繼續封閉，並已請專業人員檢查及進行清除工作，待確認安全無虞後再重新開放。

(三)現場訪查概況：

訪查當天○○實驗室仍維持封鎖狀況，無法進入，校方所提供之現場狀況及相關紀錄如所附照片，另位於其隔壁之 429 氣瓶室經訪查結果，並未發現有砷化氫之氣體鋼瓶及偵測器。

(四)其他相關資訊：

該校已委託國家奈米實驗室(NDL)的應變小組前來勘查，並進行後續處理。

二、災害原因分析：

(一)直接原因：疑似發生砷化氫氣體洩漏

(二)間接原因：

不安全狀況：1.氣體偵測器未定期實施校正確認有效及準確性

2. LPCVD 內可能殘留有砷化氫未清除

(三)基本原因：

1. 對拆除 LPCVD 所可能發生之危害認知不足
2. 未訂定自動檢查計畫實施自動檢查
3. 未定訂高危害風險儀器設備拆除標準作業程序
4. 承攬及採購管理制度未落實
5. 未實施實驗室危害風險評估

三、防災對策及具體建議事項：

- (一)對於所使用過之化學原物料建議能建立完整清單(配合教育部化學品管理系統)，以利災害發生事後能掌握確切原因，來加以改善，預防再發生類似災害。
- (二)對於化學氣體偵測器建議配合自動檢查，建立定期校正及更換規範，避免產生錯誤訊號，或偵測結果誤差過大，造成不必要之困擾。
- (三)有關局部排氣裝置及空氣清淨裝置，應依據職業安全衛生管理辦法之規定實施自動檢查，了解其性能是否足以將有害氣體完全排出及處理，避免作業人員遭受傷害。
- (四)對於類似本次發生災害之高風險儀器設備之裝置使用、維修、拆除及報廢作業建議能訂定標準作業程序及列入採購管理規範，來防範爾後再發生類似災害。
- (五)建議能對發生災害可能性較高之實驗室，優先實施風險評估，找出發生災害之可能性及嚴重性，作為優先改善的對象。
- (六)應配合法令規定對於承攬商應事前告知有關其工作環境、危害因素暨有關安全衛生規定及應採取之措施。
- (七)428 實驗室內有隔間使用化學品皆為易燃且毒性很高，加上學生每年皆會更替，為使事故發生時之災損降到最低，建議使用單位宜加強緊急應變演練。
- (八)此次事故究為砷化氫或四氫化鎳或其他原因所引起，建議做進一步探討。

11/5 (星期一) 偵測器讀值 (警報當時)



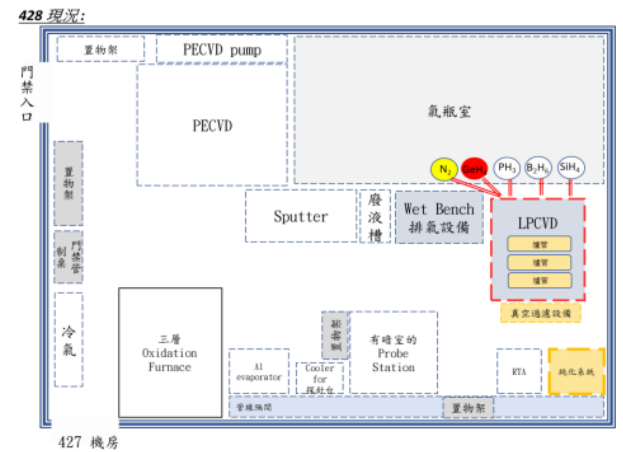
警報響起當時之偵測紀錄



428 實驗室氣體偵測器設置情形，響起警報為黃框位置



發生事故之 LPCVD



發生事故之實驗室配置圖



429 氣瓶室未發現砷化氫鋼瓶



429 氣瓶室外未發現設置砷化氫偵測器

一、災害發生經過及現場概況：(請至少記錄以下事項)

(一)災害概況：

107年○○月○○日17時30分喻○○老師使用吸塵器清理可可豆脫殼機(粉碎機, 157)研磨機構之殘渣時, 左手食指被脫殼機捲入, 送屏東國仁醫院急診。

(二)災害過程描述：

經依喻老師意願轉診至高雄長庚醫院, 長庚醫生建議截肢並經本人同意, 107. ○○. ○○5零晨2點完成手術後住院, 環安衛中心直到107. ○○. ○○早上9點30分才確認喻老師住院, 並進行職災通報。107. ○○. ○○環境安全衛生管理中心完成職災事故調查。

(三)現場訪查概況：

經訪查事故發生地點○○教室(SC605)之可可豆脫殼機。該脫殼機係在每次使用後均需將電源開路(斷電), 拆卸其研磨部位之外蓋螺帽後, 卸下外蓋(如照片1、2), 使用毛刷清理研磨部位(照片3)及其底部(照片4)之殘渣, 再回裝研磨機構、外蓋及螺帽。

事故發生時, 罹災者係於教學完畢欲清理脫殼機研磨部位時, 因外蓋螺帽前已被不正常迫緊, 已致分別經四位人員嘗試卸下螺帽均無法遂行。權宜之計, 乃改採用吸塵器於研磨部位運轉下, 由研磨部位出口處吸引殘渣。罹災者以右手握取吸塵器, 並用左手輔助支持吸塵器吸氣口, 然因不慎誤將左手食指觸及捲入點(照片3), 致遭捲夾肇災。

(四)其他相關資訊：

1. 原正常清理脫殼機研磨部位之程序為：「電源開路(斷電) → 拆卸外蓋螺帽 → 卸下外蓋 → 卸下研磨機構 → 掃除殘渣 → 裝回研磨機構 → 裝回外蓋 → 鎖固螺帽 → 電源閉路(復電)」。
2. 離災者等4人, 試圖拆卸脫殼機外蓋螺帽未果, 乃採權宜措施, 改用吸塵器於研磨機運轉下進行研磨部位殘渣的吸取作業。

二、災害原因分析：

(四)直接原因：左手食指被脫殼機捲入, 致第一指節截肢之永久部分失能

(五)間接原因：

1. 不安全狀況

對於機械之掃除有導致危害勞工之虞者，未停止相關機械運轉。

2. 不安全行為

罹災者未預先鑑別脫殼機未停止運轉狀態下徒手進行清理作業可能的危害，缺乏機械保養維護的安全操作意識。

(六)基本原因：

- (1) 未訂定包括脫殼機研磨機構清掃作業之風險鑑別、評估及評量的安全作業標準使勞工遵守。
- (2) 脫殼機之操作，未實施操作人員安全衛生教育訓練。
- (3) 臨時變更脫殼機研磨機構的清掃程序，未實施具風險評估的變更管理。

三、防災對策及具體建議事項：

1. 對於機械之掃除、上油、檢查、修理或調整有導致危害勞工之虞者，應停止相關機械運轉及送料。
2. 應訂定包含機械設備各種操作情況(含正常開俾及停俾、緊急開車及停俾、異常狀況)之風險鑑別、評估及評量的安全作業標準。
3. 機械設備之操作人員，應接受該機械設備操作安全衛生教育訓練。
4. 機械設備之操作，變更作業程序前應實施具風險評估的變更管理作為。

四、 相關圖片：(請依實際圖片貼附)



1.脫殼機未拆除螺帽的研磨部外蓋



2.脫殼機已拆除螺帽的研磨部外蓋



左手食指捲入點

3. 脫殼機卸下除外蓋的研磨部位



4. 脫殼機卸下研磨部位之底部