



Case Study

The student poured an unknown chemical into a waste storage bucket, causing incompatible hazardous chemicals to come into contact with each other. The resulting chemical reaction caused a fire that burned down **three labs**.

不明
化學品
標示
很重要

➤ Laboratory Supervisor(Advisor):

- Offense: Endangering Public Safety. Sentence: Two-year suspended prison sentence.
- 50 days of detention, commutable to a fine at the rate of NT\$1,000 per day.

➤ Student:

- Offense: Endangering Public Safety. Sentence: Two-year suspended prison sentence.
- 50 days of detention, commutable to a fine at the rate of NT\$1,000 per day.
- Did not receive occupational safety and health education provided by CYUT.
- Did not peruse and sign the Laboratory safety and health work rules of CYUT.

學生

倒了約10毫克進廢液桶內部

想說先試看看會不會有化學反應、會不會有危險等

老師

鎂、乾燥劑、溶劑等化學物品，伊不能確定桌上遺留哪些東西，因為該實驗室已經將近20年了，裡面的化學藥品滿多的

學生

。依被告[]上開所述，被告[]於本件案發時，根本不確定其所清理之塑膠瓶內究竟裝著何化學物質，亦不清楚當時廢液桶內有何化學物質。



健康檢查

★**體格檢查**：新進或變更作業內容人員（一般、特殊）

★**健康檢查**：在職人員（一般）

- 未滿40歲：每5年1次。（每3年1次）

- 滿40未滿65歲：每3年1次。（40-60，每2年1次）

- 65歲以上：每年1次。（60歲，每年1次）

特別危害健康作業（**特殊健康檢查：每年定期實施1次**）

1. 高溫。
2. 粉塵。
3. 四烷基鉛。
4. 鉛。
5. 有機溶劑(7種)。
6. 特定化學物質。
7. 異常氣壓。
8. 噪音。
9. 游離輻射。
10. 聯吡啶或巴拉刈之製造作業。
11. 黃磷之製造、處置或使用作業。
12. 其他經中央主管機關指定公告之作業（如溴丙烷、1,3-丁二烯、銦及其化合物等作業）



特別危害健康作業

1. 高溫。
2. 噪音。
3. 四烷基鉛。
4. 鉛。
5. 有機溶劑(7種)。
6. 特定化學物質。
7. 異常氣壓。
8. 粉塵。
9. 游離輻射。
10. 聯吡啶或巴拉刈之製造作業。
11. 黃磷之製造、處置或使用作業。
12. 其他

編號	作業項目		編號	作業項目	
1	☐	高溫作業。	製造、處置或使用下列化學物質或其重量比超過百分之一之混合物之作業：		
2	☐	噪音作業。			
3	☐	游離輻射作業。			
4	☐	異常氣壓作業。	13	☐	聯苯胺及其鹽類。
5	☐	鉛作業。		☐	4-胺基聯苯及其鹽類。
6	☐	四烷基鉛作業。		☐	4-硝基聯苯及其鹽類。
21	☐	黃磷。		☐	β -萘胺及其鹽類。
22	☐	聯吡啶或巴拉刈之製造作業。		☐	二氯聯苯胺及其鹽類。
23	☐	粉塵作業。		☐	α -萘胺及其鹽類。
有機溶劑作業			14	☐	鉍及其化合物。
7	☐	1,1,2,2-四氯乙烷。	15	☐	氯乙烯。
8	☐	四氯化碳。	16	☐	苯。
9	☐	二硫化碳。	17	☐	2,4-二異氰酸甲苯或2,6-二異氰酸甲苯。
10	☐	三氯乙烯。		☐	4,4'-二異氰酸二苯甲烷。
	☐	四氯乙烯。		☐	二異氰酸異佛爾酮。
11	☐	二甲基甲醯胺。	18	☐	石棉。
12	☐	正己烷。	19	☐	砷及其化合物。
其他經中央主管機關指定之作業:製造、處置或使用下列化學物質或其重量比超過百分之五之混合物之作業：			20	☐	錳及其化合物。
			24	☐	鉻酸及其鹽類或重鉻酸及其鹽類。
			25	☐	鎘及其化合物。
			26	☐	鎳及其化合物。
28	☐	溴丙烷	27	☐	乙基汞化合物。
29	☐	1,3-丁二烯。	30	☐	甲醛。
31	☐	銻及其化合物。	32	☐	汞及其無機化合物。



監督與檢查(主管機關)

勞動檢查：

- 勞動檢查機構對於各事業單位勞動場所得實施檢查。其有不合規定者，應告知違反法令條款，並通知限期改善。

勞動檢查法 第 13 條

勞動檢查員執行職務，除左列事項外，不得事先通知事業單位

◆(不定期、勞檢依法不得先通知，不會給我們時間做準備)

(勞檢來都是突襲來)

◆(職災調查、危作場所審檢查、危機備檢查)

- 事業單位檢查結果，應於違規場所明顯易見處公告7日以上。



職業災害處理、調查、通報、統計(1)

事發時處理：雇主應即採取必要之**急救、搶救**等措施。

通報：雇主應於**8小時內**通報勞動檢查機構：**(未通報會有罰則)**

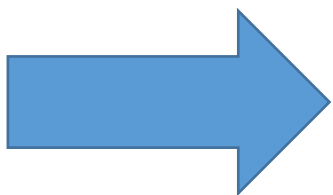
1. 發生**死亡**災害。
2. 發生災害之罹災人數在**3人**以上。
3. 發生災害之罹災人數在**1人**以上，且**需住院治療**。
4. 其他經中央主管機關指定公告之災害。

除必要之**急救、搶救**外，雇主**非經司法機關或勞動檢查機構許可**，**不得移動或破壞現場**。

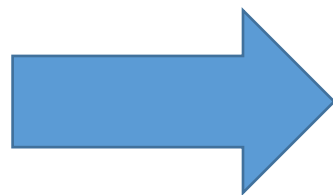


安全衛生工作守則

擬定



溝通



遵守



安全衛生工作守則

擬定

- 一、事業之安全衛生管理及各級之權責。
- 二、機械、設備或器具之維護及檢查。
- 三、工作安全及衛生標準。
- 四、教育及訓練。
- 五、健康指導及管理措施。
- 六、急救及搶救。
- 七、防護設備之準備、維持及使用。
- 八、事故通報及報告。
- 九、其他有關安全衛生事項。



安全衛生工作守則

溝通

1. 透過與勞工溝通，訂定符合勞工需求之工作守則。
2. 訂定完成之工作守則，報備至勞動檢查機構，並公告實施。

遵守

1. 勞工須遵守工作守則，建立個人安全行為以提升整體工作場所之職業安全衛生文化
2. 遵守工作守則為工作者之義務，未遵守工作守則者，將會相對應的**罰鍰(3000元)**。



工作守則(校級/實驗室)

國立中央大學安全衛生工作守則

86 年 08 月 16 日核准備查八十六北檢一字第 9678 號
104 年 12 月 10 日第 4 次環安衛安全衛生委員會通過
105 年 03 月 11 日勞動部職業安全衛生署北區職業安全衛生中心登錄編號 B105001506
107 年 3 月 22 日第 1 次環安衛安全衛生委員會修訂
110 年 6 月 25 日第 2 次環安衛安全衛生委員會修訂
110 年 8 月 16 日第 736 次行政會議修訂
110 年 9 月 13 日桃園市政府勞動檢查處登錄編號 B110006340

第一章 總則

第一條 本校為防止職業災害，保障工作者安全與健康，依職業安全衛生法第三十四條規定，特訂定本守則。

安全衛生 工作守則

110年6月25日第2次環安委員會修訂

110年8月16日行政會議討論通過
(公布於環安中心網頁)



實驗場所一般性環境安全衛生工作守則

◎本守則僅為一般性實驗場所之安全衛生管理提醒要項，特殊性質之實驗場所，應依個別實際危害性質之不同，自訂注意須知或特殊工作守則。

- 一、任何實驗應明訂操作程序、作業條件及安全衛生注意事項。
- 二、各類廢液應依環保法令相關規定標示清楚並分類存放，不得任意傾倒。
- 三、化學藥品應依「危害性化學品標示及通識規則」張貼菱形危害圖式並標示出其中文名稱。
- 四、使用化學藥品場所，應於現場明顯處備置：1.化學藥品清單 2.安全資料表(SDS) 3.緊急應變(含洩漏處理)設備。
- 五、冷藏化學藥品之冰箱不得放置食品、飲料。
- 六、實驗室內禁止吸煙、吃喝食物、吃藥、嚼口香糖、化妝品。
- 七、烘箱、蒸氣鍋等熱源設備附近禁止放置易燃、易爆、易揮發性化學藥品。
- 八、氣體鋼瓶應使用有檢驗合格色標，並立於鐵籠等固定不使動搖，防止地震及碰撞損壞，鋼瓶也應明顯標示出最高使用壓力。
- 九、從事有毒、腐蝕、高壓、高熱、低溫、窒息、缺氧等作業時，應採取適當防護措施。
- 十、使用排氣櫃前須先將抽風裝置開機，待三分鐘後再進行作業，使用中玻璃門高處，應低於人操作時之口鼻呼吸帶高度。
- 十一、排氣櫃之風速應定期予以測定，若無法達到 0.5m/sec，需通知製造商維修。
- 十二、從事任何實驗前，應確實做好安全評估，並採取適當的防護措施。
- 十三、具危險性之實驗或實習，應在正常辦公時間內進行，如需要在非辦公時間進行，則須先經指導教授或實驗場負責人同意。
- 十四、進入實驗室內應注意，必要時須穿著全套並配戴安全鏡及防護口罩。
- 十五、實驗室應備有滅火器，並確知各類安全衛生設備(如緊急淋浴器、洗眼器、洩漏吸排桶、急救箱、個體防護具及逃生口等)之所在位置及使用方法。
- 十六、若須進行無人監督實驗，對於實驗場所應有相當的考慮。
- 十七、緊急應變處理流程、緊急聯絡電話應張貼於實驗室明顯處。
- 十八、長期離開實驗室時，尤其是週休假期前，必須確實檢查所有電器、氣體鋼瓶、實驗設備之開關、龍頭等是否確實關閉。

本人對於以上環安衛工作守則，經詳細閱讀已充分瞭解其內容並願完全遵守其規定。(簽名後請依虛線剪下並交系所環安同仁彙整後存查)
本人簽名：_____

(須由本人親自簽名，不允許任何原因下的代簽或逕違簽名之行爲，否則後果將自行承擔)。

系所、班級：_____ 學 號：_____

中華民國 年 月 日



Case Study

The student poured an unknown chemical into a waste storage bucket, causing incompatible hazardous chemicals to come into contact with each other. The resulting chemical reaction caused a fire that burned down **three labs**.

不明
化學品
標示
很重要

➤ Laboratory Supervisor(Advisor):

- Offense: Endangering Public Safety. Sentence: Two-year suspended prison sentence.
- 50 days of detention, commutable to a fine at the rate of NT\$1,000 per day.

➤ Student:

- Offense: Endangering Public Safety. Sentence: Two-year suspended prison sentence.
- 50 days of detention, commutable to a fine at the rate of NT\$1,000 per day.
- Did not receive occupational safety and health education provided by CYUT.
- Did not peruse and sign the Laboratory safety and health work rules of CYUT.

學生

倒了約10毫克進廢液桶內部

想說先試看看會不會有化學反應、會不會有危險等

老師

鎂、乾燥劑、溶劑等化學物品，伊不能確定桌上遺留哪些東西，因為該實驗室已經將近20年了，裡面的化學藥品滿多的

學生

。依被告[]上開所述，被告[]於本件案發時，根本不確定其所清理之塑膠瓶內究竟裝著何化學物質，亦不清楚當時廢液桶內有何化學物質。



Case Study (109年度上易字第334號)

貳、實體認定之依據

一、訊據 **老師**、**學生** 就 **老師** 係該實驗室之使用保管人，負有管理該實驗室、維護其安全之責，並允許 **學生** 至該實驗室從事清理工作，及 **學生** 於103年9月2日經核發受有「特定化學物質作業主管安全衛生教育訓練」結訓證書，但在進入該實驗室前並未接受 **朝陽科大** 的安全衛生教育訓練，亦未 **在安全衛生守則簽名表上簽名**，且於上開時、地發生本案火

3 **老師** 對於本案火災事故之發生 **具有過失**：

(1 **老師** 違反應使 **學生** 事先接受特定化學物質作業主管安全衛生教育訓練，並閱讀朝陽科大實驗室安全衛生守則、填寫安全衛生守則簽名表之注意義務：



業前、中、後自動檢查(越早發現問題，越早處理)

自動檢查種類：**(勞檢：自動檢查紀錄未簽名)**

★**機械之定期檢查**(起重機、高空作業車、堆高機等)

★**設備之定期檢查**(鍋爐、局部排氣裝置等)

★**機械、設備之重點檢查**(於開始使用、拆卸、改裝或修理時，重點項目之檢查，例局部排氣裝置、第二種壓力容器等)

★**機械、設備之作業檢點**(例衝剪機械每日作業前)

★**作業檢點**(例鍋爐操作作業有關事項)

➤**哪些須自動檢查：法規規定、風險評估、事故後等。**



本校自動檢查計畫

◎ 定期檢查：

(一) 機械、車輛之定期檢查

檢查種類	方式	週期	檢查項目	紀錄保存年限	檢查人員 (或單位)
一、 一般車輛	定期 檢查	每三 個月	車輛各項安全性能	三年	
二、 固定式起重 機	〃	每年	機械之整體檢查(含荷重試驗)	三年	各系適用場 所人員
		每月	一、 過捲預防裝置、警報裝置、制動器、離合器及其他安全裝置有無異常。 二、 鋼索及吊鏈有無損傷。 三、 吊鈞、抓斗等吊具有無損傷。 四、 配線、集電裝置、配電盤、開關及控制裝置有無異常。 五、 對於纜索固定式起重機之鋼纜等及絞車裝置有無異常。		



第二種壓力容器自動檢查表 (實驗室最易漏的表單)

★空壓機需執行自動檢查，達一定容量者，為**第二種壓力容器**(標示最高使用壓力)。(下表僅為部分範例)

項次↕	檢查項目↕		檢查方法↕	檢查結果↕ (正常：○、異常：X)↕	改善措施↕
1↕	桶身檢查↕	內外面是否顯著損傷、腐蝕、變形↕	目視↕	↕	↕
2↕		蓋、 <u>凸緣</u> 等有否異常↕	目視↕	↕	↕
3↕		閥、 <u>旋塞</u> 等有否異常↕	測試↕	↕	↕
4↕		安全閥之性能有否異常↕	測試↕	↕	↕
5↕		壓力 <u>錶</u> 之性能有否異常↕	測試↕	↕	↕
6↕		排水閥是否堪用、堵塞↕	檢點↕	↕	↕
7↕		其他安全裝置之性能有否異常↕	測試↕	↕	↕
檢查人員簽名：↕				↕	—↕
單位主管簽核：↕				↕	—↕

註：1.本單流程：填表人員→填表人主管→填表單位存檔備查。↕

2.本紀錄表單應保存三年。↕



防爆電氣設備自動檢查

國立中央大學_____系/所

防爆電氣設備自動檢查表(每月)

+

實驗室名稱、編號：_____

檢查日期：____年__月__

防爆電氣設備種類/型號：_____

檢查重點	是	否	備註
1. 本體有無損傷、變形、腐蝕等異常狀況。			
2. 配管、配線等有無損傷、變形及異常狀況。			

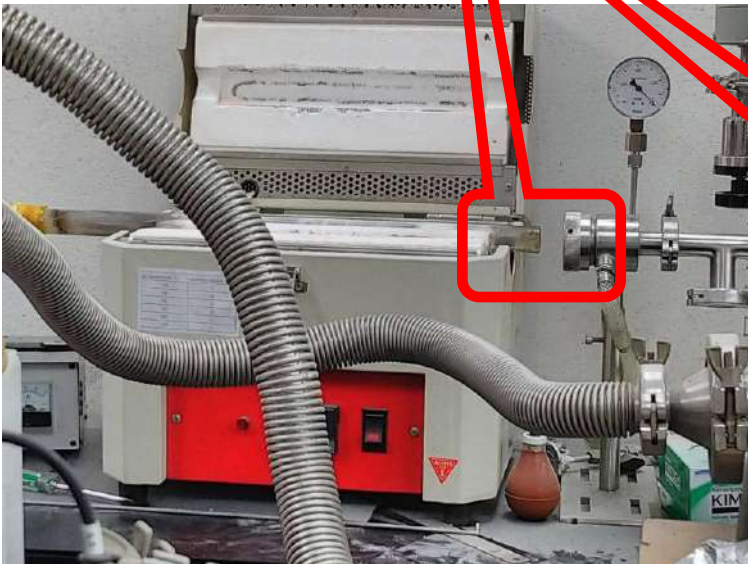


案例宣導(設備未維護保養、定期檢查)

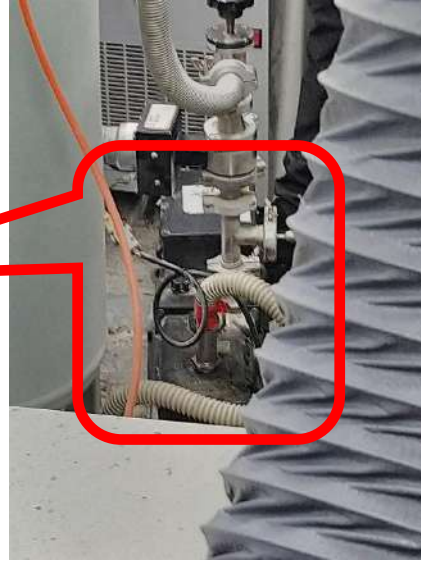
高溫爐



高溫爐管分離



真空泵浦



燃燒殘骸



事故經過：

疑似**真空泵浦失效**，無法將高溫爐館內高溫氣體抽出，致高溫爐館與設備分離後，含硫分之高溫氣體噴出，高溫硫粉向下沉降引燃桌下之可燃物。

案例缺失：

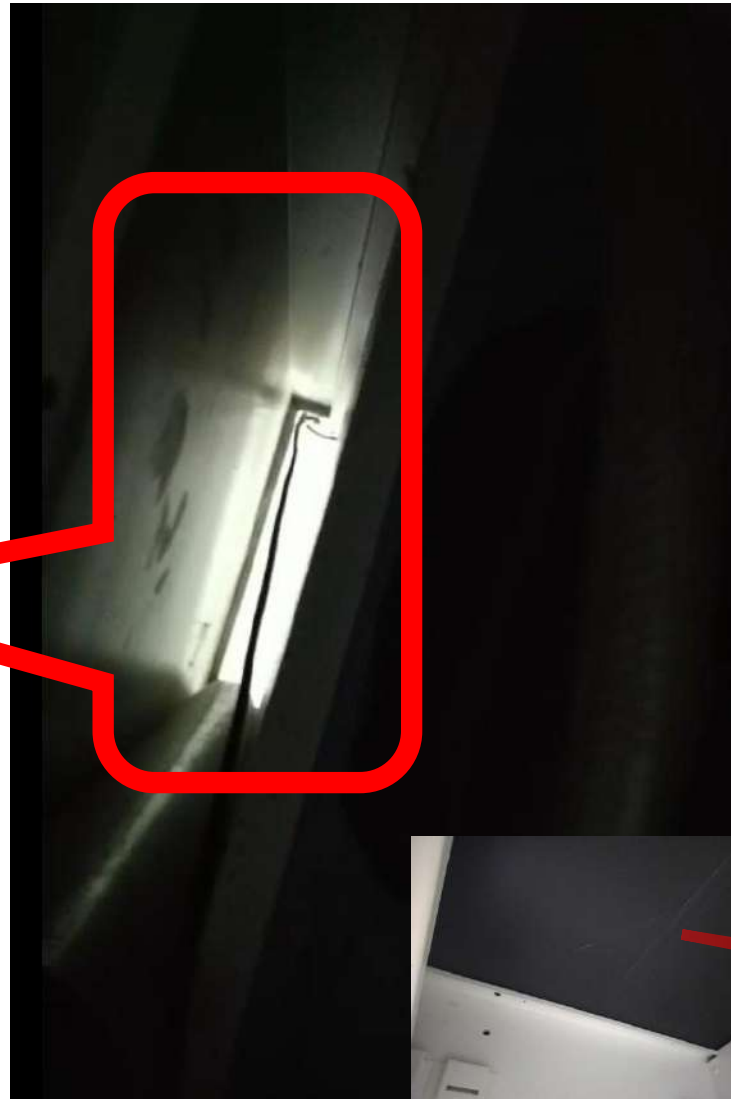
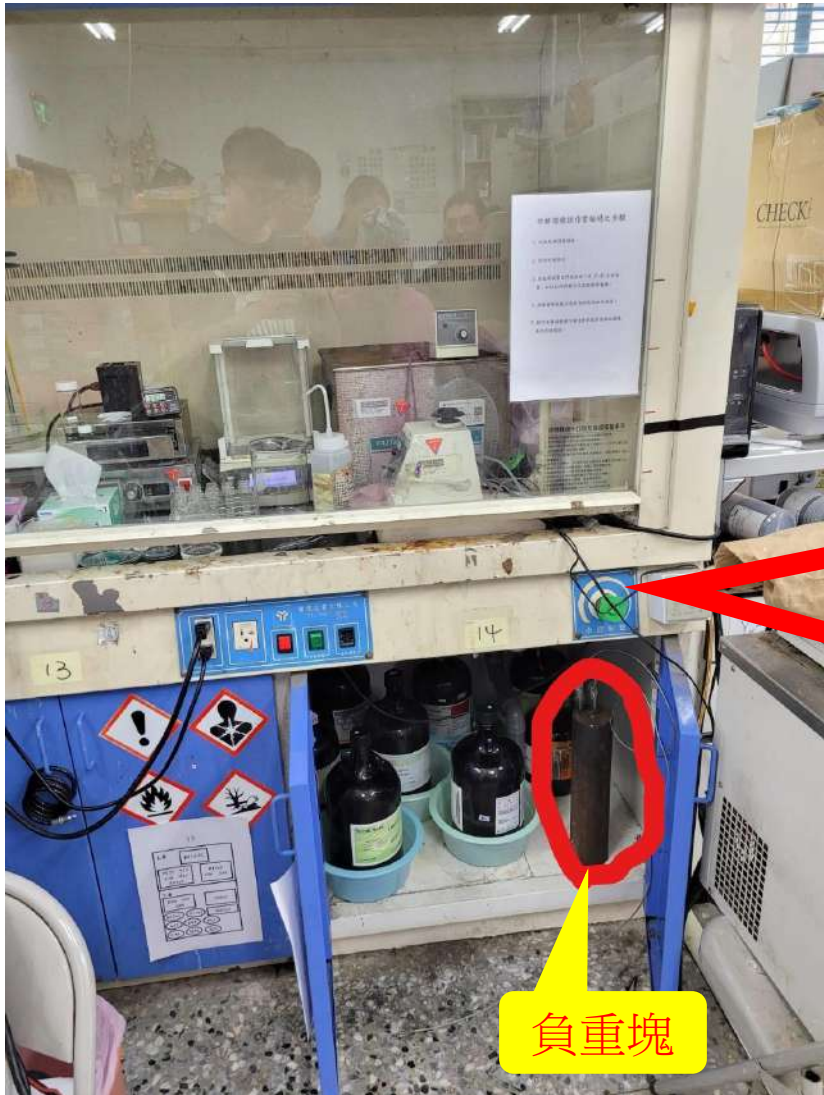
1. 儀器設備**未定期維護保養**，致設備失效。
2. 高溫設備旁**未淨空**，有**可燃物**堆積。

應改善措施：

1. 設備應定期進行維護保養、自動檢查。
2. 高溫設備旁應淨空無可燃物



案例宣導(設備未維護保養、定期檢查)



事故經過：

排煙櫃拉門事發前已經卡卡不好拉，事發當天直接卡住無法拉，此時人員用力拉拉門時，吊負重塊的鋼索斷裂，負重塊掉落時砸破排煙櫃下方貯存櫃的四氫呋喃，**10人吸入性嗆傷**

案例缺失：

1. 排煙櫃**未定期維護保養**，致拉門失效。
2. 負重塊下方**未設有擋板**。

應改善措施：

1. 設備應定期進行維護保養、**自動檢查**。
2. 負重塊下方應設**擋板**或淨空





安全作業標準

工作安全分析
JSA



緊急處理措施



安全作業
標準
SOP

1. 選擇需分析的工作
 2. 工作分解若干步驟
 3. 找出可能的危害因素
 4. 尋找避免危害極可能發生事故的方法
- (JSA：風險評估方法的一種)

急救、搶救、避難、滅火、後送就醫等措施，為安全工作方法失效時造成人員、財物損失，為避免傷害或損失擴大所採取的處理方法。

經由工作安全分析，將各項作業的程序予以標準化，列出步驟，以及每一步驟的明確方法、順序或事項，建立**正確的工作程序**，以消除工作時的不安全行為、設備與環境，以確保工作安全的標準。



車床標準作業程序擬定範例

工作步驟	工作方法	不安全因素	安全措施	事故處理
1. 啟動前之檢查	1-1檢查有無雜物。 1-2檢查機油是否足夠。 1-3檢查相對運動處之零件是否卡住。 1-4檢查固定零件是否鬆動。			
2. 啟動馬達檢查	2-1按鈕是否漏電。 2-2開關是否良好。			
3. 夾頭之更換	3-1利用手動、搬運車、吊車。將夾頭送至欲固定之主軸凸緣板，待確實對準固定孔時再上緊螺帽。取下時先微鬆動，慢慢取下重物時可用吊車吊下或吊上。	3-1.1 重型夾頭重量大。 3-1.2 重型夾頭會碰傷人員。 3-1.3 吊索斷裂或其他零件損壞。 3-1.4 夾頭未上緊。 3-1.5 手未握住夾頭致中途掉落。 3-1.6 重物未適當掛在吊勾。	3-1.1 利用吊車吊上再以手動吊鍊或千斤頂支持，作微調整。 3-1.2 穿安全鞋，加強吊車訓練。 3-1.3 加強吊車定期保養 3-1.4 敦促員工注意。 3-1.5 夾頭不可用太多之防銹油。 3-1.6 注意吊運工作。	3-1.1 受傷者赴醫治療。 3-1.2 同3-1.1



高壓滅菌鍋安全作業標準範例

工作步驟	工作方法	不安全因素	安全措施	事故處理
作業前 1.1填寫使用紀錄簿 1.2檢查排水桶 1.3檢查設備外觀、管路及接頭 1.4檢查滅菌鍋上方抽氣通風裝置狀態	1.1填寫使用紀錄簿紀錄開始使用時間 1.2排水桶水位是否在High與Low標記線範圍內，水管與墊片是否正確安裝於排水桶及排水閥門是否有關閉 1.3目視設備外觀、管路及接頭是否完整 1.4確認通風裝置是否開啟	1.1未填寫使用紀錄 1.2水位過高或不足，可能導致故障或乾燒 1.3可能造成感電、洩漏及爆炸的風險 1.4通風不足，致熱氣累積及產生異味	1.1進行教育訓練及作業前檢查，將使用紀錄簿放至明顯處， 1.2水位過高時則排除多餘水量至合適水位，過低時補充使用過濾水(也可自來)，水位 1.3掛上維修中標示，通知實驗場所負責人或管理人、系(所)辦公室 1.4打開通風裝置。先將總電源ON開起，再按壓通風裝置上RUN的啟動開關	通知實驗場所負責人
作業中 2.1打開滅菌鍋電源開關並開啟鍋蓋 ...	2.1將鍋蓋下壓後滑動控制桿到開啟位置，慢慢打開(電源通電的情況下才可以開啟)	2.1控制桿鬆動無法操作或強制開起鍋蓋	2.1熟悉標準操作流程(教育訓練)	受傷人員送至醫院治療。通知實驗場所負責人或管理人、系(所)辦公室。



SOP不一定符合實際需求
必要時(抱怨、事故等)

SOP可進行調整

且可引入風險評估的概念

 案例宣導 (SOP不適宜，防護具未檢點)
(手套是會壞掉的，或是破出的)



上圖

實驗室後續修正SOP，
以乾鍋夾夾取欲清洗之器皿。

事故經過：

實驗人員穿戴兩層手套，外層手套為抗酸鹼手套，(前面有其他人員用過)，實驗人員以手直接拿取玻璃器皿浸入NaOH溶液中進行清洗時，感覺手套內有NaOH，造成左手部灼傷。

案例缺失(部分)：

1. SOP不適宜。
2. 作業前，防護具未檢點。
(手套可能有裂縫，或是手套已達破出時間)。

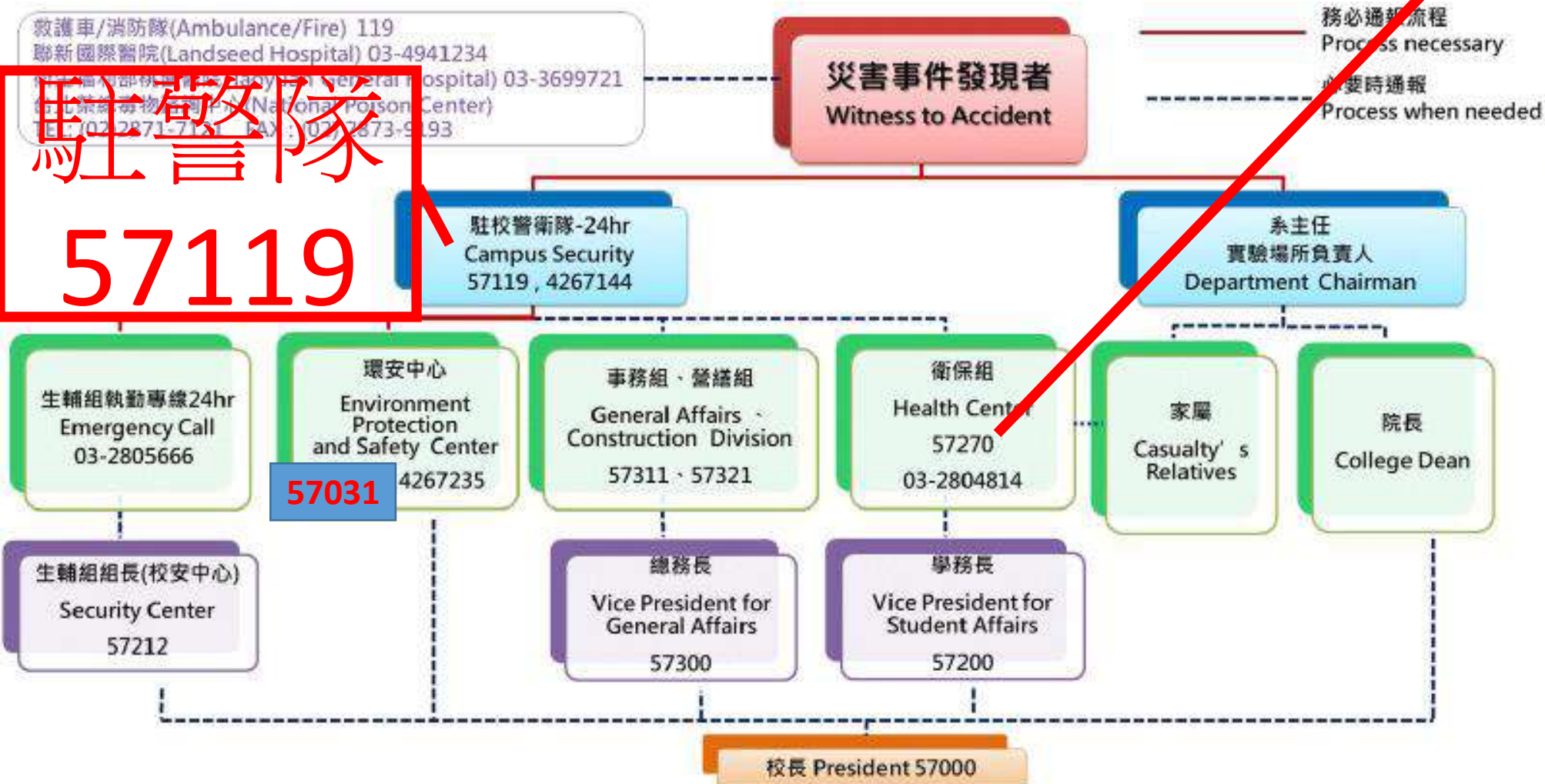
應改善措施：

1. 修正SOP。
2. 作業前，防護具應檢點。



緊急災害通報流程圖

衛保組
57270



教育部校安中心
Ministry of Education Campus
Security Center
02-55730706

3、環安中心必要時通報單位：

桃園市政府勞動檢查處
Office of Labor Inspection,
Taoyuan 03-3323606

原子能委員會
Atomic Energy Council
0800-088-928

桃園市政府環保局
Department of Environmental
Protection, Taoyuan
0800-066-666

環境事故諮詢中心-24hr
Emergency Response of
Information Center
0800-057-119



消防常識與演練

火災四面體	滅火方式
燃料	隔離法(移除燃料)
熱源	冷卻法(用水降溫)
氧氣	窒息法(降低氧氣濃度- CO_2)
連鎖反應	抑制法(抑制連鎖反應-乾粉)



滅火藥劑與火災類型⁰¹⁰⁷

影片節錄自網路

	水滅火劑	泡沫滅火劑	強化液	二氧化碳	乾粉
A類火災 (普通火災) (木頭、紙等)	○	○	○	X	○
B類火災 (油類火災)	X	○	○	○	○
C類火災 (電器火災) (A類 +通電)	X	X	○	○	○
<u>D類火災</u> (<u>金屬火災</u>)	X	X	X	X	○

影片節錄自網路

欲廢棄含金屬鈉之物品放進煤油中，再交由環安中心處理。

(D類乾粉)



火災時(逃生時間很短)4分29秒處(B類)

(B類)氣體洩漏遇火源爆炸(8秒鐘)，不到1秒鐘整間火浴，人員全身著火

影片節錄自網路

人類



(A類)穩態燃燒(3-8分鐘 vs 40分鐘)
(天然材質vs石化合成材質)

影片節錄自網路

熱
釋
率
(MW)

t^2 成長(A類)

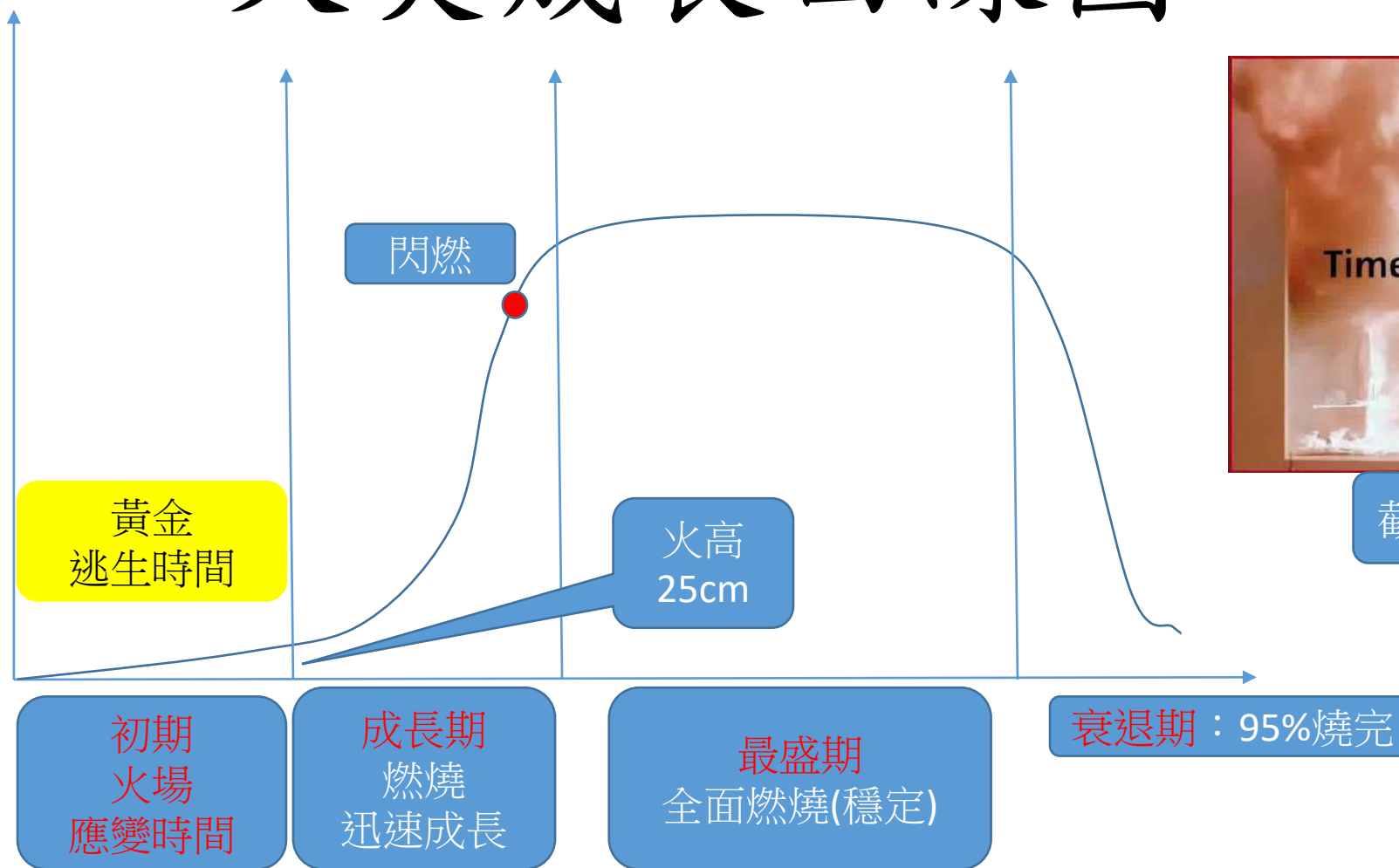
時間(sec)

閃燃時(flashover)
全滅
無生物可生存
消防防護衣幾乎
無效(10秒)

燃燒釋熱率與時間的關係



火災成長曲線圖



截圖節錄自網路

防火
對策

初期：管制火源、發熱器具、防焰材料

成長期：耐燃材料、避難及引導逃生、偵測及初期滅火、煙控

最盛期：防煙構件、煙控、全棟避難、滅火設備

衰退期：防止二次燃燒、剩餘煙氣排放、結構穩定性



滅火器使用方式

步驟：

1. **拉**：拉起保險插銷
2. **拉**：拉起噴管，面對火源根部
3. **壓**：壓握把，開始滅火

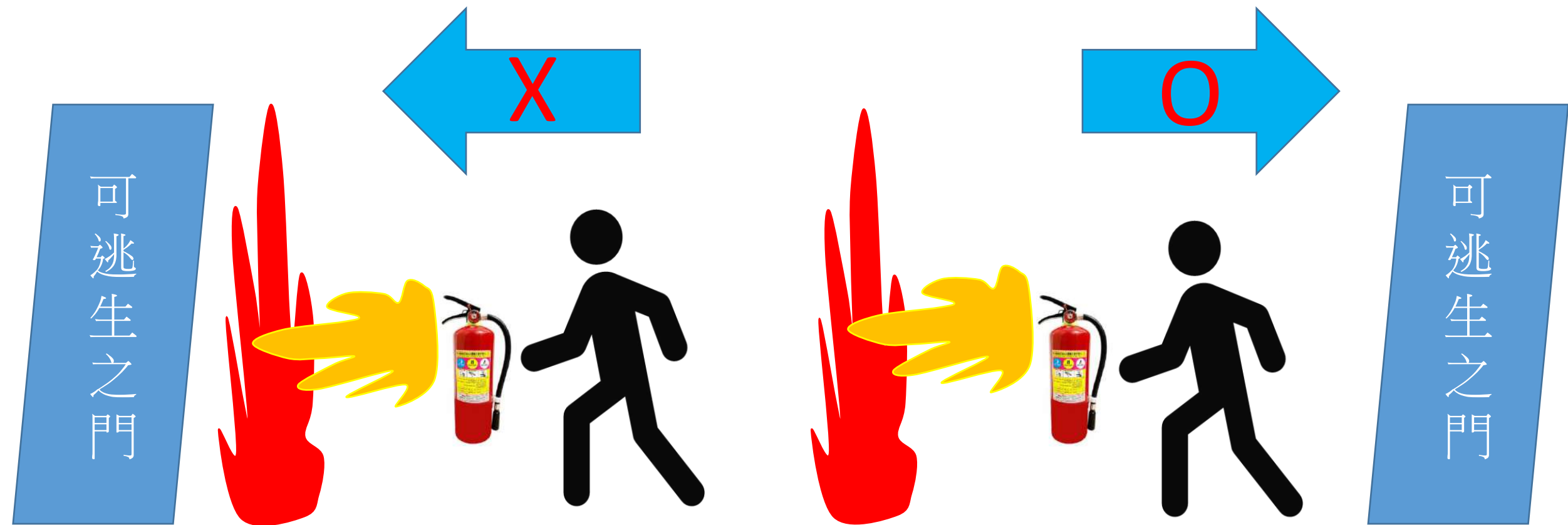
★注意：一般滅火器，大約只能噴射**10秒**，若10秒內無法滅火，請考慮選擇逃生避難，因為初期滅火已經不易成功，**保命優先**。





選擇滅火時，安全第一

滅火時，先站立於安全可逃脫之位置。





室內消防栓使用方式



★第一種室內消防栓，需兩人操作(最好3人)

影片節錄自網路

★若無2人以上能操作消防栓時，按下警鈴後，請選擇避難逃生。

★消防栓後作用力很強，操作時注意夾緊。

★直線瞄子(滅火)；

水霧瞄子(滅濃煙、開路)。