

第七章

安全 與防救災

第一節>>安全安心校園設施（李俊璋）

第二節>>校園安全衛生（李俊璋）

第三節>>毒性物質的安全管理（張添晉）

第四節>>校園建築、設施、設備的耐災化（施邦築）

第五節>>緊急防救災應變體系及演練（施邦築）

前言

近年來環境安全及衛生問題已在全球性獲得廣泛的重視，尤其「永續發展」更成為，學校校園管理及教學研究活動的重要主流議題，更對校園環境維護及師生健康產生重大深遠的影響。

教育部自86年起陸續辦理多場次實習、實驗（試）驗室安全衛生之管理及輔導業務，並自90年3月28日起將學校實驗（習）室所列入年度重點檢查方針。本章主要依據過去針對國內學校之環境安全衛生調查結果說明現階段及未來國內推動校園環境安全及衛生管理之重點方向及應採行之策略與設施。

台灣地理環境特殊，無法避免颱風與地震等天然災害的發生，加上都市化快速發展，環境的脆弱性增加，造成近年來災害頻率與規模都有增大趨勢，世界銀行2005年刊行的《Natural Disaster Hotspots - A Global Risk Analysis》指出，台灣面臨天然災害的威脅高居世界第一。此外，學校實驗室的衛生安全也受社會矚目，校園一旦發生重大災變，對學校師生、家庭、社會、國家的影響將頗為深遠，因此提升學生防災知識與能力，構建校園災害管理機制與體系，以確保學生及校園安全，自屬規劃永續校園的基本考量。

校園環境安全衛生管理組織

近年來環境安全及衛生問題已在全球性獲得廣泛的重視，尤其「永續發展」更成為學校校園環境安全衛生管理及教學研究活動的主流議題，會對校園環境維護及師生健康產生重大深遠的影響。

在大專院校方面，行政院勞工委員會於民國82年12月20日公告指定，將國內的大專院校實驗（習）室、實驗室、實驗工廠或實習工廠等納入勞工安全衛生法適用範圍。勞委會於民國90年3月，再將高級中學、高級職業學校之實驗/實習工場（含試驗船、訓練船）等場所納入法規適用範圍。教育部於同年亦將高中職學校實驗（習）室所列入年度重點檢查方針，由教育部環保小組委託國內專家學者所執行的研究報告中得知，國內大專院校與高中職學校之實驗室與實習工場可發生災害類型統計顯示，其災害類型以火災、化學品洩漏、機械切割傷、感電、以及一般外傷為主（如P229表7-1所示）。針對上述災害類型之發生，在高中校園安全衛生方面，經教育部委託專家評估後，歸納可能的原因如下：

1. 學校教職員工生普遍欠缺安全衛生專業技術，對如何改善或提升學校實驗（習）場所安全衛生，有心無力不知如何著手。
2. 任課教師對安全衛生工作之法規與認知仍不足，仍需加強宣導。
3. 各校電器線路及設備不符合安全衛生要求情況十分嚴重，尤其老舊學校更是堪虞。
4. 與其他電氣的接地設備與漏電防護裝置普遍不佳。
5. 學實驗室仍有很大的問題，老師對藥品的管理與儲存的認知不足，且實驗廢液的分類及回收情況不佳。
6. 實驗（習）場所安全衛生守則、物質安全資料表、標準作業程序及標示普遍不完整。
7. 驗（習）場所各種高壓氣體鋼瓶的規格普遍不符合法規規定，且未予以固定。
8. 人防護設備種類嚴重欠缺，即使有也不符實際需要。

9. 學校的安全衛生組織與各種委員會的運作未實際推動。

10. 實驗（習）場所附近的公共區域相關的消防逃生措施仍待改進。

11. 管理承攬商的各種辦法未確實訂定與管理。

12. 家政教室的瓦斯管路鋪設暴露在外，防火安全性不足。

民國八十五年教育部編撰的「實驗室安全衛生管理手冊」，因事隔數年，相關法令已新修訂，且當年編撰的管理手冊內容較偏重於一般化學品及毒性化學物質的安衛管理，對於機械設備之安全管理、電氣設備安全管理部分著墨較少，而且對校園一般安全管理問題皆未著墨。

實驗室與實習工場為學園內重大災害發生的主要場所，主要原因可歸納為不安全的環境與不安全的行為所造成，因此建立完善的安全衛生管理體系實有其必要性。為了落實學術單位實驗室安全衛生，就需要由完善的管理著手，因為安全衛生設施無論多完備，設施的維護、保管與操作皆是由人來掌控，因而需建立一套完整的管理組織架構，並確立各層組織的職責，以法令、教育、訓練、督導、溝通及激勵等方式來控制人的因素，來落實安全與衛生工作。（請參閱P229表7-1）

大專院校與高中職學校的實驗室與實習工場皆為勞工安全衛生法之適用範圍，校內依法應設置安全衛生管理單位及安全衛生委員會。依據教育部環保小組委託國內專家學者執行的調查結果顯示，設有實驗室與實習工場的高中職學校，其安全衛生管理業務單位多設置於教務處（40.21%）、實習處（23.71%）、總務

處（15.72%）為主，設置專責處室（如環安室、環安中心）的學校僅有2%（接受調查之高中職學校共388所）。

依據勞工安全衛生法規定，安全衛生管理組織應至少設至一位安全衛生人員，校園內的安全衛生委員會，應由校長為主任委員，委員人數視學校規模而由下列人員組成：

1. 校長或學校負責人
2. 學校保健室醫護人員
3. 實驗室負責老師及安全衛生管理專任人員

學校應依勞工安全衛生法規之相關規定要求安全衛生管理單位及各部門執行或督導各實驗場所辦理下列事項：

1. 訂定安全衛生管理規章。
2. 訂定安全衛生工作守則。
3. 訂定職業災害防止計畫。
4. 訂定實驗場所施工之承攬人安全衛生管理辦法，於事前告知承攬人工作環境、危害因素及安全衛生規定應採取之措施。
5. 其他經中央主管機關指定之事項。

校園內的安全衛生委員會應每三個月至少開會一次，必要時得召開臨時會議，討論及決議實驗室的安全衛生政策及執行方針。

- ①擬訂之實驗場所安全衛生政策提出建議。
- ②協調、建議安全衛生自主管理計畫。
- ③研議安全、衛生教育訓練實施計畫。
- ④研議作業環境測定結果應採取之對策。
- ⑤研議健康管理及健康促進事項。
- ⑥研議各項安全衛生提案。
- ⑦研議各實驗場所自動檢查及安全衛生稽核事項。
- ⑧研議機械、設備或原料、材料危害之預防措施。
- ⑨研議職業災害調查報告。

⑩考核現場安全衛生管理績效。

⑪研議承攬業務安全衛生管理事項。

⑫其他有關實驗場所安全衛生管理事項。

實驗室安全衛生管理、實驗室安全衛生的工作會直接影響到實驗室工作者與學生的安全與健康，對於不同工作場所內可能潛藏的危害類型，尤須特別加強討論、教導及訓練，必要時更需請教這方面的專家學者。針對國內設有實驗室與實習工場的高中職學校所進行的安全衛生教育課程需求調查發現，對於需要進入實驗室與實習工場的學生，學校方面希望開設的課程依需求性排序如下：「實驗室安全衛生」（71.0%）、「廢棄物處理」（51.9%）、「安全教育與急救」（46.9%）、「勞工安全衛生法規」（46.3%）、「電氣安全」（43.85%）、「環境衛生」（39.5%）、「工業安全」（37.0%）、「消防設備與管理」（37.0%）、「防火防爆」（30.9%）、「工業衛生」（30.9%）是前十大迫切需求的安全衛生教育課程。由於高中職學校在一般的學期課程規劃中，依照教學進度，已於學期初之前安排好既定的專業課程，因此在學期中另外增設相關安全衛生課程，在時間規劃與師資安排上較不易實現，但另一份訪查結果顯示，過半的高中職學校（58.02%）願意接受校外專業師資到校指導學生，且希望於實習前接受面試（50.60%）。

由上述各項研究調查與統計數據得知，完善的校園安全衛生管理應先建立以一級主管為主的安全衛生管理單位，負責擬定與監督各項安全衛生工作之進行，並深入瞭解校園內潛藏的安全衛生問題、災害種類及特性，並藉由專業師資與相關安全衛生課程之協助，讓學生充份認知實驗室與實習工場內的不安全環境與不安

全行為，執行必要之安全措施，以降低環境安全及衛生問題所帶來的損失與影響，讓學生能在安全無虞的校園環境中，獲得豐富的專業知識與技能。

校園安全衛生設施

為防止實驗（習）室之災害，保障學生與教職人員之生命安全與健康，校園安全衛生委員會對於校內各項安全衛生事物應有符合標準之必要安全衛生設施。依據前述統計資料顯示，除一般安全設施外，國內大專院校與高中職學校之實驗室與實習工場，其災害類型以火災（40%）、化學品洩漏（29.75%）、機械切割傷（24.36%）、感電（22.47%）為主，為能讓各級學校充份瞭解實驗（習）室內主要災害類型之危害特性，以及所需之相關安全衛生設備、緊急應變等事項，分別說明如下：

校園一般安全

校園安全除了實驗室安全外，建築施工、陽台、頂樓、樓梯亦經常發生墜落跌倒事件，故採取以下措施，以降低發生頻率：

1. 建築施工工地周圍應有清楚易見的告示與圍欄，應派有專人巡守。
2. 陽台頂樓的圍牆高度應及平均身高學生的肩部，必要時得以柵欄加高高度，並定期檢查柵欄是否有侵蝕、鬆落。
3. 樓梯邊緣應以塑膠，木片等防滑材質增加使用者的足部摩擦力。
4. 不同地板相接處應以顏色或明顯易見的線條進行標示。

久置不用的教室，櫥櫃地下室等應上鎖，防止學生誤闖，發生危險。

火災

根據1999～2005年校園火災案例調查發現，國內曾在6年內發生近40件重大校園實驗室火災案例。這些校園火災之發生類型以「機械與儀器走火」占絕對多數（52%），其次為「化學品儲放不當」（19%）、「化學品操作過程不當」（14%）、「化學品廢棄過程不當」（5%）。為維護學生的安全與健康，各校應訂「危害性化實驗室災害緊急應變計畫」，以便在萬一發生火災時，可在第一時間內採取緊急應變並有效的控制災害，減少損失。

一般化學實驗室內所放置的化學溶劑與藥品，其共同的特色就是數量較少、但種類繁多，雖然校園實驗室火災極少造成劇烈的爆炸事件，但繁多的化學品同時被引燃時，其燃燒特性與火場中產生的有毒氣體，會直接影響救災的方式與救災人員的安全，若缺乏專業的知識與瞭解，貿然進入火場中搶救，極易造成救災人員的損傷，一般而言，火災的類型可分為下列四類（並請參閱P230表7-2）：

■A類火災（普通火災）

普通可燃物如木製品、紙纖維、棉、布、合成樹脂、橡膠、塑膠等發生之火災。通常建築物之火災即屬此類。可以藉水或含水溶液的冷卻作用使燃燒物溫度降低，以致達成滅火效果。

■B類火災（油類火災）

可燃物液體如石油、或可燃性氣體如乙烷氣、乙炔氣、或可燃性油脂如塗料等發生之火災。最有效的是以掩蓋法隔離氧氣，使之窒息。此外，如移開可燃物或降低溫度亦可以達成滅火效果。

■C類火災（電氣火災）

據美國工廠聯合防火保險公司（Factory Mutual Engineering Corporation）對25,000次工業火災之統計，電氣火災佔23%，為第一位。電氣火災主要由於電氣設備之設計、選用、安裝、操作、維護等發生缺失，導致短路、過負載、接觸不良、漏電等問題，進而產生高熱、火花引燃可燃物品。發生問題之線路若位於較不明顯處所時，可能長時間緩慢積蓄熱量而發火。

■D類火災（金屬火災）

在化學實驗室中若有存放活性較大之金屬例如鋰、鈉等，可於室溫條件下被點燃，若與熱、酸、過氧化物接觸，則可引起劇烈的化學反應，進而發生火災或爆炸。此類金屬若以粉末型式存在時，將更易點燃，有時金屬粉末本身會緩慢氧化而生熱，熱量無法排出時會因熱量之積蓄而導致自然發火。若干金屬除本身易燃燒外，尚會與水反應生成氧化物與氫氣以及反應熱，產生之氫氣常會因伴隨之反應熱而引燃。因此鎂、鋁等金屬粉末置於高溼度之空氣中時相當危險。

一旦發生火災，千萬不可驚慌，須鎮靜應變，按下述方法撲滅之：

1. 立刻熄滅本生燈等火焰，並關閉煤氣總開關。
2. 將易燃性物質儘量搬離火源。
3. 如果著火局面不大，先用防火砂、防火氈或濕布將之撲熄，不可以吹氣、水柱或其它不當的滅火器來滅火，以避免容器倒下蔓延火勢。
4. 有機溶劑或油類著火時不能用水來滅火，應使用ABC乾粉滅火器。

5. 禁水性金屬火災發生時（鈉、鋰），可採用石墨粉撲熄之。
6. 若衣服著火時，應立即脫下著火的衣物或躺在地板上滾轉以行滅火，或由附近的同學用防火氈或以實驗衣裹覆著火人來滅火。
7. 若火勢擴大，立即撥電話119報警。
8. 平時應確知滅火器的放置地點，以及滅火器的種類及使用方法。

實驗室內的消防設施除了依據不同的火災類型設置滅火器之外，對於人員疏散、急救、搶救時的通道要求，應在工作場所出入口、樓梯、通道、安全門、安全梯等，均設置適當的採光或照明，必要時，應需要設置平常照明系統失效時使用的緊急照明系統。在實驗室檢驗台與實驗設備之距離間隔，應至少有1.5公尺以上之空間，以供實驗室人員有足夠安全寬度可通過。實驗室出口至少有二處，門應向外開，窗子能開啟，作必要時的逃生，走廊至少1.5公尺寬。

■化學品洩漏

實驗室內的化學品洩漏時有所聞，最常發生的情況是實驗人員意外將裝有化學品的容器打翻或打破，另外亦曾發生化學品廢液儲存容器因材質劣化與破損，導致大量的化學廢液逸漏情形，因此實驗室內應放置化學品除污設備，基本項目如防護具，手套、口罩等，洩漏吸收棉等。為能有效防止化學品洩漏事件的發生，校園安全衛生委員會應加強化學品管理與危害通識教育之宣導。

■化學品管理

1. 實驗室藥品櫃應設法固定於牆壁，以免

傾倒。

2. 藥品櫃應上鎖以免震動而打開使內裝瓶罐跌落。或者可使用自動關門上鎖之藥品櫃。
3. 未置於藥品櫃中之藥品上方應有牢固遮蔽物，以防止墜落物擊中。
4. 揮發性易燃藥品儘量置於合格之抽氣櫃中，不合格之抽氣櫃仍有死角會滯留易燃氣體。
5. 藥品櫃隔板應有擋板，以防物體滑出。
6. 液體藥品高度儘量勿超過1.5公尺，以免取藥時墜落傷及人體。
7. 應先查詢物質安全資料表，不相容藥品不可放於同一藥品櫃。
8. 腐蝕性藥品櫃應有托盤裝置，或者以耐蝕塑膠盆分別隔離放置，以防互相撞擊洩漏時擴大災害。
9. 有門實驗設備須加鎖：有些實驗設備箱、櫃等在地震時可能因門被震開而打擊附近其他設備造成災害，故箱、櫃之門應有鎖定之裝置。
10. 小型藥品櫃應固定於桌面，以免整個跌落地面。
11. 化學廢液應依相容性之差異，設置不同化學特性的廢液桶（廢酸、廢鹼、一般有機廢液、含重金屬廢液、含鹵素物質廢液等等）。
12. 廢液桶設置區應有良好的局部排氣裝置與廢液洩漏盛接盤。

■鋼瓶、設備及管線

1. 鋼瓶及設備的固定：目前實驗室雖然已將大多數的鋼瓶加以固定，但許多建築物的隔間牆只是輕隔間，牆面以石膏板為主，沒有足夠的強度固定鋼瓶架，釘於牆面之固定釘可能會被拉出，須多點固定或另設鋼鐵架台以確保安全。至於儀器設備則可在桌邊加凸

緣，或以固定式角架加以固定。

2. 鋼瓶未安裝於管線系統時應加裝護蓋，以免倒下時將節氣閥撞毀。
3. 鋼瓶應明顯標示氣體名稱。
4. 管線應以顏色或吊牌、標示牌等標示內容氣體。
5. 人員離開實驗室應將不用之氣體鋼瓶全部關閉。

氣櫃及實驗台架之固定：抽氣櫃有時在地震較強時也會傾倒，須妥善固定。實驗用各種架高之台架、固定架亦應固定於強度足夠之牆面。

■ 危害物認知——危害通識

危害通識資料之收集為化學實驗室最重要之工作，因為化學實驗室各種化學物質的危險性沒有人能全部了解，因此化學實驗室安全的第一步即為收集物質安全資料表，凡儲存分類、防火滅火方法、對人體毒性、人體防護等資料皆記載於物質安全資料表，故物質安全資料表實為實驗室安全之基礎。物質安全資料表之取得可由化學藥品販售廠商、政府機構宣導資料等處收集，但有時舊有藥品不易收集，此時可利用網路之強大功能由網路中取得，勞工安全衛生研究所網站提供了五百餘種勞工委員會委由工業技術研究院製作之物質安全資料表，可提供下載，網址為：<http://www.iosh.cla.gov.tw>，進入該網址後可於資料庫中查得，也可由全文檢索中查詢。如果不敷使用，尚可由該網站收集之國外提供物質安全資料表網站查詢。

物質安全資料表可以提供各種化學藥品的危害相關資料，故每間實驗室都必須擁有完整的物質安全資料表，而且須準備兩份，一份存於實驗室內，另一份存於實驗室外之安全場所，實驗室發生意外時無法進入實驗室時，才能由

實驗室外的資料確認化學物質的危害。

每一瓶藥品都應依照危害通識規則標示相關注意事項，且應以中文標示，列印標籤之程式目前已經開發完成，請由本所網路索取。

除物質安全資料表外，尚須製作危害物清單，各實驗室存放物質種類、數量等應有詳細資料，此資料於緊急應變以及救災時可提供相當之助益。危害清單應放置於發生災害機率最小之場所，以免災害時無法取得。該一清單應定期更新，以減少清單資料與實際資料之差異。

若學生或實驗人員遭受到化學品噴濺，為能立即將皮膚上的化學品清除乾淨，實驗室必須要有淋浴及洗眼設備，洗淋浴設備應至少能供給每10鐘100公升低速淋浴水，過高速率淋浴會增加傷者患部組織的破壞。緊急淋浴設備應裝置於每一鄰近危險有害實驗及儲存區。每一獨立實驗室至少應配置一套緊急洗眼設備，可安裝在洗手檯或實驗室內容易到達位置，且有地面排水，地板上不可堆置雜物，且須每天保持排水功能正常，如能以定時器定時沖排則更佳。使用強酸、強鹼實驗室內在距離危險區6公尺內設置一洗眼設備。

■ 化學品洩漏的處理程序

1. 迅速疏散洩漏現場附近的學生，並限制任何人員進入洩漏區域。
2. 在安全情況下確認正洩漏的是哪種化學品，將事件向上層主管報告及通知曾受訓練的洩漏事故應變人員；若校內沒有受訓練的應變人員，又遇上大量洩漏、火警或需要醫療輔助等情況，應立即撥打119請消防隊提供支援。
3. 非相關化災處理人員，切勿妄自冒險嘗試清理洩漏化學品，應馬上離開現場。

4. 配戴個人防護裝備，加強對個人的保護。
5. 維持洩漏區域通風良好。
6. 移除所有燃源及該洩漏物的不相容物質。
7. 照顧受洩漏化學品沾染的人員。即時脫下化學品濺染的衣服，如皮膚被化學品濺及，應用清水緩緩地沖洗接觸部位最少15分鐘。
8. 使用洩漏處理套件內的圍堵物料來阻止洩漏物的擴散，防止外洩物進入排水道或其他會釋放化學品到外界的途徑並使用吸附劑或中和劑等來清理洩漏化學品。
9. 將經處理過的洩漏化學品放入適當的容器內及蓋封，並貼上適當的警告標貼。請緊記：使用吸附劑後，有關的洩漏化學品不會改變其化學特性，所以須小心處理。
10. 須依照相關法例將化學廢料棄置。在回收化學廢料前，將容器置於有局部排氣設備或其他適當通風之區域。
11. 記錄有關洩漏事故的詳情，以分析肇事的原因，作出改善措施，避免事故再次發生。

機械切割傷

機械引起的危害，一般主要為動力機械，最常見者，為勞工身體的一部分進入機械的動作點，或動力傳動部分的機械動作界線內時，發生機械危害。機械的危險性，包括回轉運動的捲入危險、直線往復運動的夾壓、撞擊危險、回轉運動部分與運動部分間的夾壓危險，如動力傳導機構、鍛壓機械、紙加工機械、印刷機械等機械的作業點，常有形成夾壓的部分，因接觸而致危害。金屬工作機械、木工機械、食品機械或動力工具，其作業點的回轉部，尤其回轉部的刀刃或齒輪，造成被切、被割的危險性。其他機械危害，尚包括振動運動體的危

險、處理中原料、材料、加工物等飛出的危險、強度不足的機械運轉破裂、零件、破片飛出、切屑飛出、鍛造中的加工物飛出等等不安全狀態。

■機械危害點

1. 操作點/工作點：為擬加工或改變之物料、材料放置於機器上工作的地點。例如切割、剪裁、搪孔、衝壓成形等作業。
2. 動力傳動系統：傳送能量到要工作的機器部分的機械系統中所有的零組件（自動力來源將動力傳到機器的工作機件之間）。例如皮帶輪、滑輪、連結器、凸輪、鏈條、齒輪、軸系等。
3. 其他移動機件：上述以外之所有工作中的機械會移動的零組件。包括往復、旋轉、直線連續運動的機件，以及送料機構和機器的輔助附屬裝置。

■機械安全防護設計要求

外觀安全：顯露於機械最外層的運動裝置部分若有夾捲點（力傳動裝置及機械之旋轉動作），應加裝隔離罩。機械外表、側邊若有露出的尖銳、粗糙的部分，應增加防護裝置或去除銳角、毛邊，使其不會因為意外接觸而產生切割、摩擦等危險。機械表面的高熱部分，如有接觸的可能，應加以防護。加工機械進行切割、研磨等作業時，應有金屬網覆蓋防護，以防止切粉、切屑飛散危險。

構造安全：機械構造安全性的基本條件，為機械的機身本體、元件、附屬零件等的使用強度，應保持充分強度及安定性，並應於振動、衝擊時，能保持機械穩定。對機械運轉中可能遭受預期破壞部分，應增加其強

度，或於發生破壞時，防止其破片飛出之危害，應考慮設有充分強度的保護板。機械防護及護罩等，應有足夠強度及耐久性。

控制安全：機械設備如因誤動作或不符合操作流程時，應設有錯誤回饋設計，避免使用者因錯誤的使用方式，導致人員受傷或設備損耗之情況發生。當操作流程或運轉參數發生偏離時，應有燈號顯示可能的問題來源，並暫停機械設備的運作，以避免人員遭受危害。

作業範圍安全性：若機械本體是以捲、壓、衝、剪、切、鑽、刨等動作，進行產品之製造與加工，其運轉機械應使用可防止與機械危險部分接觸的護圍，而護圍與機械動作，應有連鎖效能，當護圍打開，機械即停止，護圍關閉，機械始能動作。安全裝置應不構成另一新的危險，此外，安全裝置不之運作不應由人為調整。

標示文字都應明顯易讀，作業者在作業位置即容易獲取必要訊息，而標示板亦不受其他照明燈反射、炫目等影響。此外，機械設備可操作組件的尺寸大小、裝設位置、型狀弧度等與人因工程有關之設計，亦是影響操作人員是否容易發生操作錯誤的主要原因之一。

依據勞工安全衛生設施規則，為防範一般機械危害之發生，其相關規定如下：

- 動力傳動移帶裝置之把柄，其開關方向應一律向左或向右，並加標示。
- 動力傳動裝置應有防止傳動帶自行移入定輪之裝置。
- 傳動帶不用時，應規定不得掛於動力傳動裝置之轉軸。

- 機械運轉中勞工不得使用手套者，應明確告知並標示。
- 為防範誤動從事掃除、上油、檢查、修理或調整作業中之機械，應採上鎖或設置標示等措施。
- 應禁止勞工攀登運轉作業中之機械。
- 應規定研磨機及離心機械之使用，不得超過最高使用周速度及超越其最高使用回轉數。
- 應規定研磨機之使用，應於每日作業前試轉一分鐘以上，研磨輪更換時應先檢視並在防護罩下試轉三分鐘以上。
- 應設置標示，禁止勞工進入自動輸材台或帶鋸輸材台與鋸齒之間。
- 應規定自離心機械內取物時，必先停止機械運轉。

感電

依據我國重大職業災害統計資料顯示，我國85年至91年全產業工作場所共發生423件感電重大職災案例，每年感電職災死亡者約50-80人。觸電方式分為直接觸電及間接觸電，所謂直接觸電指接觸到電氣機具之裸露帶電部位或裸露之輸配電線，此部分帶電裸露之導體即是危險物體，在作業中或接近時即應採取必要之安全措施。所謂間接觸電指電氣設備因絕緣不良劣化而導致原非帶電導體帶電，即所謂漏電，此時漏電之電氣設備金屬外殼即帶電，人體接觸時即易發生感電，所以是屬於潛在性的危險狀況，通過人體電流的大小是決定傷害程度主要原因（如P230表7-3所示），必須以預警方式或防護設備加以預防。

感電事故的分類

（一）直接接觸事故：電氣裝置運轉時，直接

與帶電部位接觸的感電事故。

- (二) 間接接觸事故:電氣裝置絕緣發生劣化造成內部帶電部位漏電至外部的非帶電金屬部位，亦會形成感電事故。因為絕緣降低劣化造成的。

災害原因

- (一) 作業時直接碰觸帶電體

1. 裝(拆)電線作業，碰觸帶電端子或裸露電線。
2. 一般作業，碰觸低壓裸露的電線或帶電體。
3. 外力磨破電線並碰觸帶電體。
4. 因插座或開關外殼破損碰觸裸露電線或電端子。
5. 電銲作業，碰觸電銲條或電銲夾頭帶電部。

- (二) 電氣器具及電線電纜絕緣不良引起漏電

1. 機械或電器的馬達漏電。
2. 照明燈具、電源開關及移動式或攜帶式電動機具。
3. 管路配線線路處理不良漏電。
4. 臨時配線線路破皮漏電。
5. 電銲機之銲接柄、箱體或線路漏電。

- (三) 作業上的疏失

1. 停電作業中被誤送電。
2. 停電及檢電作業不確實。
3. 未穿戴防護具或活線作業使用器具進行作業。
4. 線路誤接。

■災害預防

1. 標示電氣危險場所，禁止未經許可人員進入。
2. 機械器具帶電部有接觸之虞時，應設護圍

或絕緣被覆。

3. 設備及線路應採用符合標準規格依規定施工。
4. 電線避免中途續接不得已將續接處絕緣包紮良好。
5. 加強絕緣效果。
6. 設備或線路有破損或劣化應更換或維修。

國內稍微老舊之建築物電源多未設置接地裝置，實驗室中經常有水分濺出，插座應設有接地線，並最好加蓋，至少避免使用開口向上之方式。

感電急救

對感電灼傷而言，是由於電流的強度通過人體組織所發生之電阻而造成傷害，其嚴重性是依電流通過人體組織的時間和途徑而定。若心肌受損，則發生心跳停止，腦中樞神經受傷，呈意識喪失而昏迷。故急救時，應按下述方法急救之：

1. 首先把電源切斷或用絕緣棒、絕緣鉤將附著的電線移開。在未知電流切斷前，決不可赤手拉傷者。
2. 傷害髮生呼吸或心跳停止時，應即刻施行心肺復醒術，同時儘快護送醫院處理。
3. 解開傷者衣服及除去一切束帶，以乾毛巾或毛刷摩擦全身皮膚，使毛細管恢復呼吸功能。
4. 立即由專業醫護人員進行急救。

緊急應變安全衛生設施

由過去諸多發生的實驗室災害案例分析發現，災害事故的直接原因不外乎缺乏實驗室安全衛生知識及學校安衛管理制度未落實，此外，實驗室的操作人員及負責人都應在實驗進

行之前熟讀使用化學物質的「物質安全資料表（MSDS）」，以瞭解物質的危害性與緊急應變的方法。同時，為了維護學生的安全與健康，各級學校應訂「危害性化學物實驗室災害緊急應變計畫」，發對校內各系（所）的實驗室及實習工廠等場所可能發生的化學物質濺漏、產生火災等為假想狀況，使對實驗室等場所在危險事故發生，能迅速動員組織，採取正確而有效的控制災害，使災害損失減少到最低程度。此外，在新學期要舉辦實驗室新進人員訓練，經過講習與考核後，才能進入實驗室，對於未通過或未參加過相關訓練的學生則不得操作實驗，教師則應在學生操作實驗時，告知危險性並做好防護措施，學校方面也應落實相關安全衛生的管理工作，其它與緊急應變相關的安全衛生設施與檢核項目可參考P231表7-4所示之內容。

毒性物質的安全管理

實驗室化學性危害預防管理

化學實驗中，存在著各種化學物質如：爆炸性、腐蝕性、易燃性、氧化性等等，而化學實驗室的工作者直接或間接的接觸到各種化學藥品是無法避免的，而且身處第一線作業環境，直接曝露於這些危害因子中，稍微不慎，即可能產生慢性疾病或造成傷亡，應預防化學災害的發生。預防化學災害發生，首先是認識災害的存在，亦即辨認化學物質的特性，建立危害通識制度，並針對化學物質的危害性，在儲存及作業等環境中對其安全設施、操作程序及實驗方法等方面，藉由良好管理與控制，將化學物質的危害降到最低。97年10月3日教育部環保小組公告學術機構運作毒性化學物質管理辦

法修正草案，其中第三條修正，教育部負責學術機構運作毒性化學物質管理規定之訂定，並督導所屬單位。

■危害通識

實驗室危害通識資料的收集與建立是避免及降低實驗室災害的重要工作，實驗室工作者要針對實驗室中所有化學藥品的質與量有所了解，因而建立物質安全資料表、危害物分類標示及危害物清單是必須的。

物質安全資料表

由於化學實驗室中藥品種類繁多，要全部了解所有藥品的基本資料是有困難的，因而藉由收集建立物質安全資料表來增進對相對化學品質的了解是必要的。我國為配合國際間物質安全資料表格式統一化的趨勢，參考國際標準組織（ISO）1994年以11014-1版的規範，將原有的10項內容修正為16項ISO格式，分別為物品與廠商資料、成分辨識資料。

由於物質安全資料表提供各種化學藥品的危害相關資料，故每間實驗室都必須準備兩份完整的物質，一份存於實驗室內，另一份存於實驗室外的安全場所，當實驗室發生意外時無法進入實驗室時，才能由實驗室外的資料確認化學物質的危害。每一瓶藥品都應依照危害通識規則標示相關注意事項，且應以中文標示。

危害物分類及標示

■分類

危害物質的分類是辨識危害物質的第一步，因此，政府參照一九九一年聯合國危害物運輸專家委員會建議，將危害物質的種類歸成九大類屬（如P227附錄），除第三類易燃液體、第八

腐蝕性物質、第九類其他危險物之外，其餘六類及區分為若干類號或類組號。

■標示

危害通識規則所採用的標示係依據中國國家標準，危險物標誌採用的分類，以一系列象徵符號、顏色、數字等直覺工具為主的標誌，清晰易懂。標示的規格為直立45°角的正方形（菱形），適用一般容器的大小尺寸。

圖示內部應包括圖案、文字，並配合色彩加以告示，詳細規定說明，應包括：

1. 名稱
2. 主要成分
3. 危害警告訊息
4. 危害防範措施
5. 製造商或供應商的名稱、地址及電話。

危害物清單

除物質安全資料表外，尚須製作危害物質清單，各實驗室存放物質種類、數量等應有詳細資料，此資料於緊急應變以及救災時可提供相當的助益。危害物質清單應放置於發生災害機率最小的場所，以免災害時無法取得。該清單應定期更新，以減少清單資料與實際資料的差異。學術單位清單資料更新一般以三年為期限（見P.232表7-5）。

化學品儲存

實驗室中，存在各種有毒及危險有害物質，而實驗室工作者不可避免的，必須接觸各種化學品，由於身處第一線作業環境，直接曝露於這些危害因子，稍微不慎，即可能產生慢性疾病或造成傷亡，為了避免這些危害物造成毒性物質外洩、火災或爆炸，因此化學品的儲

存不可不慎。化學實驗室管理化學藥品的原則，宜以統一集中保管分類使用（清單見P.218表7-6），並注意依各種藥品特性加以安全化考量設備化學藥品櫃（或藥品室），設計注意事項如下：

1. 排氣通風好。
2. 防爆型。
3. 消防感知自動滅火器。
4. 百分類藥品區隔。
5. 易燃、易爆、劇毒物應為隔離專用的貯存場所。
6. 劇毒物質依毒管法規定管理，詳細內容將於「毒性物質管理」（見P.206）中介紹。

瓦斯及高壓氣體儲存安全管理

■實驗室供氣系統

實驗室供氣系統安全考量應注意以下事項：

1. 縮空氣，瓦斯管線應耐壓測試。
2. 氣體鋼瓶房的設計。

一般實驗室各種氣體使用複雜，管理安全宜注意：

1. 防爆性。
2. 裝置。
3. 瓶固定架。
4. 氣體管線應耐壓試漏測試及標示。
5. 體偵測警報裝置。

■瓦斯使用安全

1. 進入實驗室需注意瓦斯有否洩漏，若有臭味應立即檢查瓦斯開關，並開啟門窗。
2. 使用本生燈前，應先檢查橡皮管是否有扭轉、硬化及破裂的現象。
3. 以本生燈加熱時，若空氣量過多則有危險性，因此若發現綠色火焰時，應立即關閉

中閥。

4. 因瓦斯與空氣混合後易爆炸，故開閥後應立即點火。
5. 實驗完畢應先關瓦斯，再關空氣閥與中間閥。

■ 高壓氣體鋼瓶使用安全及運送貯存管理

1. 使用安全

- a. 應使用檢驗合格的鋼瓶。
- b. 使用前應先確認減壓閥調整在「關」的位置，才可以打開原閥調整欲使用的壓力。
- c. 打開氧氣鋼瓶閥前必須先清除附近的引火材料，如用來覆蓋噴嘴的塑膠蓋即須完全排除。
- d. 發現減壓器壓力計有漏氣或指示不良時，應立即更換。
- e. 高壓氣體瓶指示壓力在 $1 \sim 2 \text{ kg/cm}^2$ 時應即時更換。
- f. 新購進的高壓氣體瓶，應確實記錄日期、容量及壓力等事項。
- g. 檢查調節器上各閥門螺絲均已在關閉位置。
- h. 應用標準工具將調節器妥裝在鋼瓶頭閥上，絕不可使用未裝調節器的鋼瓶。
- i. 應用標準工具或用手旋開鋼瓶頭閥，先試用有無漏氣。如瓶頭閥漏氣則開回閥門，取下調節器，將鋼瓶搬至安全無火源處，同時掛上標誌，立即處理。
- j. 不可使用油布擦拭鋼瓶，或使油氣接觸鋼瓶。
- k. 應按規定使用，不可任意混用。
- l. 勿將鋼瓶內的氣體完全耗盡，應留少許壓力在瓶內。

- m. 使用後應先將鋼瓶的原閥關閉，再使管內氣體排空，當壓力計指示為零時再關閉。
- n. 使用乙炔高壓瓶時，減壓閥應使用特製品，不可使用銅合金製品。

2. 鋼瓶的運送

- a. 不可除去或更改標示及號碼。
- b. 搬運時不可拖、拉、滾動鋼瓶，應使用手推車等，同時，鋼瓶上下搬運不得碰撞地面樓板。
- c. 鋼瓶應正放捆緊避免倒轉。
- d. 不可讓鋼瓶碰撞或相互摩擦。
- e. 勿以鋼瓶作支撐物或其他用途。
- f. 運送中不可移動鋼瓶上的安全裝置，也不可利用鋼瓶保護蓋作提升鋼瓶的手。
- g. 空瓶或未使用的鋼瓶，應裝上瓶頭護罩並標示清楚，且瓶閥亦應旋緊。
- h. 搬運時不可接近高溫或火源，宜保護在攝氏四十度以下。
- i. 鋼瓶吊起搬運不可以電磁鐵、吊鏈、繩子等直接吊運。
- j. 鋼瓶裝、卸車，應確知護蓋旋緊後才進行。卸車時必須使用緩衝物如輪胎。
- k. 避免與不同氣體混載，若必須混載，則應將鋼瓶的頭尾反方向置放或隔置相當間隔。
- l. 運送氣體鋼瓶車輪，應有警戒標誌。
- m. 載運可燃性氣體時，應攜帶滅火器。
- n. 載運毒性氣體時，應備帶吸收劑、中和劑及防毒面具。
- o. 搬運中若溫度異常升高，應立即灑水冷卻，並通知製造商處理。

3. 鋼瓶的貯存

- a. 應儲放於乾燥、通風良好處，並避免日

光直射。

- b. 貯存場所應有適當的警戒標示，並嚴禁煙火。
- c. 貯存周圍二公尺內不得放置易燃物品。
- d. 可燃性氣體、毒性氣體及氧氣的鋼瓶，應分開貯存。
- e. 須以鐵鏈固定。
- f. 儲放場所應保持在攝氏四十度以下。
- g. 應貯存於發生緊急狀況時，便於搬出鋼瓶的場所。
- h. 通路面積以確保貯存處面積百分之二十以上為原則。
- i. 貯存的氣體若比空氣重，則應注意低窪處的通風。
- j. 貯存場所知電氣設備應採用防爆型，不可使用防爆型攜帶式電筒以外的其他燈火，並應有滅火器。
- k. 貯存處應備置吸收劑、中和劑及防毒面罩等防護具。
- l. 具腐蝕性的毒性氣體，應充分換氣，並保持通風良好，降低溼度。
- m. 不可貯存於腐蝕性化學藥品或煙囪附近。
- n. 預防異物混入。

瓶裝藥品儲存安全

實驗室人員對於使用化學品應先認識其危害性，在作業環境及安全設施等方面，藉著良好的管理與控制將化學物質的危害性降至最低。一般化學品貯存應注意的事項如下：

1. 環保署公告列管的毒性化學物質，於藥瓶上須標示清楚，妥置於安全容器中，並加強管理，同時記錄其使用量及剩餘量。
2. 必須根據危害通識規則，建立危害物質的標

示及物質安全資料表，並置於實驗室內易取得之處。

3. 藥品的保存需考慮溫度、溼度以及受震動等影響而採取適當的安全措施。
4. 須注意藥瓶的瓶蓋是否旋緊，是否易破損或腐蝕。

同時，依據美國環保的有害廢棄物的相容性判斷，當兩種物質混合後，若有**a.** 放熱。**b.** 著火。**c.** 產生氣體。**d.** 產生有毒氣體。**e.** 產生可燃氣體。**f.** 揮發出毒性或易燃性物質。**g.** 產生不穩定物質。**h.** 超高壓產生。**i.** 溶出毒性物質。**j.** 釋放出有毒的粉塵、酸霧及粒狀物。**k.** 劇烈聚合反應等現象，是此物質為不相容。

因此化學藥品應依其不相容特性，分類貯存，保持適當距離，並維持通風良好，避免日光直射。

有機溶劑管理

為防止有機溶劑引起的災害，針對從事有機溶劑作業的有關事項，而制定有機溶劑中毒預防規則。

■有機溶劑分類

第一種有機溶劑：指附錄一第一款規定的有機溶劑。（7種加其混存物）

第二種有機溶劑：指附錄一第二款規定的有機溶劑。（41種加其混存物）

第三種有機溶劑：指附錄一第三款規定的有機溶劑。（7種加其混存物）

而有機溶劑混存物則是指有機溶劑與其他物質混合時，所含的有機溶劑占重量百分的五以上者，分類如下：

第一種有機溶劑混存物：係指有機溶劑混存

物中，含有第一種有機溶劑占該混存物重量百分的五以上者。

第二種有機溶劑混存物：係指有機溶劑混存物中，含有第二種有機溶劑或第一種有機溶劑及第二種有機溶劑的和占該混存物重量百分之五以上，而不屬於第一種有機溶劑混在物者。

第三種有機溶劑混存物：係指第一種有機溶劑混存物及第二種有機溶劑混存物以外的有機溶劑混存物。

下列各款事項應採取必要措施：

1. 每週應對有機溶劑作業的室內作業場所及儲槽等的作業場所檢點一次以上，於有機溶劑中毒之虞時，應即採取必要措施。
2. 預防發生有機溶劑中毒的必要注意事項，應通告全體有關的勞工。
3. 檢點結果將有關通風設備運轉狀況、勞工作業情形、氣流通效果及有機溶劑或其混存物使用情形等詳加記錄。

而對於室內作業場所從事有機溶劑作業時，應將下列事項公告於作業場所中顯明之處，使作業週知：

1. 有機溶劑對人體的影響。
2. 處置有機溶劑或其混存物應注意事項。
3. 發生有機溶劑中毒事故時的緊急措施。

前項規定者外，並應以明顯標示分別標明為第一種、第二種、第三種有機溶劑，並附其名稱或分別標明其第一種、第二種、第三種有機溶劑混存物。

■裝置預防實驗室工作人員健康危害的裝置【4】

1. 抽氣櫃
2. 廢氣抽氣處理設備
3. 抽氣式藥品櫃

4. 緊急沖淋洗眼器
5. 安全防護器具
6. 有機溶劑濺出緊急處理包
7. 消防設施-滅火器、防火毯

■預防實驗室工作人員健康危害的安全衛生管理措施【4】

1. 製作並張貼預防發生有機溶劑中毒的必要事項的公告。
2. 於作業場所標示有機溶劑種類及有機溶劑名稱。
3. 裝有機溶劑的容器要密閉，並依危害通識規則於明顯易見處標示該物質化學名稱及處置上應注意事項，並放置於抽氣藥品櫃內，分類儲藏。
4. 製作有機溶劑物質安全資料表，置於作業場所內易取得之處。
5. 實施每週一次有機溶劑作業檢點紀錄。
6. 實施局部排氣裝置重要及自動檢查記錄。
7. 任課教師每年做一次特別危害健康作業特殊健康體格檢查。
8. 實施有機溶劑作業場所每六個月測定濃度一次以上，紀錄保持三年。

實驗室毒性物質管理

依據毒性化學物質管理法第二條第一項規定，毒性化學物質指人為製程或於產品製程過程中衍生的化學物質經中央主管機關公告者。而學術機構實驗室其對化學藥品的使用雖具有少量多樣的特性，但因實驗的需要常會與此等物質接觸，雖然接觸頻率不及工業界高，但仍有相當高的危險性。因而環保署依毒性化學物質管理法第二十六條第一款的規定特別訂定學術機構毒性化學物質管理辦法，以落實實驗室

毒性物質管理防止災害的發生。

依據毒性化學物質管理法規教育落實執行，使毒性運作人員了解各項毒性化學物質管理的適用性，並配合毒性來源特性及毒性化學物質危害預防，使實驗室運作人員認識毒性危害原理及其管理制度落實的重要性認知。以期能依事前防治汙染物進入作業環境危害人體健康。

在實驗室中就如同工業生產製程般其處理程序步驟可能需要如加熱、加壓、粉碎、噴灑等操作，因而毒性化學物質在作業場所中常以粉塵、煙塵、霧、蒸氣及氣體等型態存在，而經由呼吸、皮膚接觸或吞食等途徑而進入人體造成危害。

■物理特性

毒性物質溶解度、揮發度及擴散度等理化特性與毒物的吸收及毒性等有密切的關聯。

溶解度

毒性的大小與溶解度有重要的關聯，一般來說，溶解度愈大，則毒性愈強。例如：三硫化二砷的溶解度是三氧化二砷的三萬分之一，所以三氧化二砷的毒害較大。毒物在人體內脂肪、血液、胃液及淋巴等的溶解度是不完全相同。苯等易溶於脂肪中，因此可由皮膚直接侵入體內。磷化鉛難溶於水，但在酸性的胃液中則溶解度為2.5%。溶解度決定了毒物侵入與累積於人體內的方式、部分與損害的程度。二氧化硫、氯、氨等較易溶於水，所以它們主要作用於上呼吸道，而氮氧化物、光氣等在水中溶解較慢，因此它們以侵襲細支氣管和肺泡為主，造成的損害亦較嚴重。

揮發度

物質揮發度的大小與沸點與蒸氣壓有關，蒸氣壓高的物質，揮發度就大。揮發度大的毒性化學物質，在空氣中形成的蒸氣濃度亦高，而造成的毒害作用越顯著。例如：聯胺的毒性比偏二甲基聯胺高許多，但由於偏二甲基聯胺揮發度高，因此在通風不良的環境，偏二甲基聯胺較易引起急性中毒。

擴散度

粉塵狀的毒性化學物質，顆粒愈細，越易懸浮於空氣中，擴散度亦越大，從呼吸道侵入人體造成危害的機會就越多。根據勞保局勞工保險職業病給付資料顯示，我國近十年來勞工罹患塵肺的，佔所有職業病的八成以上，實在驚人。如何改善作業環境，減少空氣中懸浮的細小粉塵就成為當務之急。

總結毒性化學物質的理化特性，毒性在身體體液中溶解度愈大，則愈易被吸收，毒性愈大。化學物質揮發度與擴散度大則濃度高，其中毒的危險性就愈大。

實驗室毒性物質危害預防與管理

學術機構是學習新知識的地方，許多重要的學理都必須藉由研究、實習或實驗來印證。為了讓學習更順利進行，常需用到各種化學藥品、器具及設備，由於研究領域及層次日益專精深入，所使用的化學藥品種類也日益增多。其中，毒性化學物質因會對環境造成嚴重汙染，並對人體及生物造成明顯而長期的危害。因此，如何做好學術機構毒性化學物質危害預防的管理，可說是當前化學實驗室避免重大化學災害發生的重要的課題。學術機構所使用的毒性化學物質為多樣少量且純粹作為學術研究

用，與業界的情形相去甚遠。因而教育部與環保署公銜依據毒管法而訂定學術機構毒性化學物質管理辦法，於88年2月24日發布施行，以防止實驗室毒性化學物質汙染環境或危害人體健康。

我國毒管法施行始於民國75年，其後為配合整體環境措施的施行於民國86年做大幅修正，將原有的29條文增列為44條文，並於86年11月19日公佈施行，而其相關的施行細節及運送管理辦法，於87年重新修訂。在88年12月22日則針對環管法第三條及36條作修正。

對毒性化學物質的定義為：人為製程或於產品製造過程中衍生的化學物質，分類如下：

1. **第一類毒性化學物質**：化學物質在環境中不易分解或因生物蓄積、生物濃縮、生物轉化等作用，致汙染環境或危害人體健康者。
2. **第二類毒性化學物質**：化學物質有致腫瘤、生育能力受損、畸胎、遺傳基因突變或其他慢性疾病等作用者。
3. **第三類毒性化學物質**：化學物質經暴露，將立即危害人體健康或生物生命者。
4. **第四類毒性化學物質**：化學物質有汙染環境或危害人體健康之虞者。

此分類方式，至民國89年5月31日止環保署公告列管252種毒性化學物質所示為預防災害發生對於毒管法中所列第一類、第二類及第三類毒性化學物質，中央主管機關得限制或禁止其有關的運作。其中第一、二類毒性物質應以總量管制方法管制，第三類毒性化學物質的運作，應依中央主管機關規定，檢送該管機關備查，並公開供民眾查閱，其相關資料可參考物質安全資料表的基本資料。

第四類毒性化學物質的運作，除應依毒管法

及中央主管機關規定申報運作紀錄、釋放量記錄，該毒性化學物質的毒理相關資料及適用毒管法第二十三條、第二十九條、第三十三條及第三十四條規定外，不受毒管法其他規定的限制。

實驗室毒性物質管理方法

學術機構基於實驗印證理論的需要，而使用毒性化學物質，為防止意外的發生，實有必要完善的管理系統。學術機構應本著毒管法的精神遵守學術機構管理辦法，方能奏效，而對於毒管法中的管理規章，其對毒物的管制仍是從登記、記錄申報及查核三方面著手【1】。

■登記制度

對於毒性化學物質的製造、輸入或販賣應向中央主管機關審查登記，取得許可證之後才能運作。但若有汙染環境或危害人體健康的情形，則可撤銷許可證。毒化物的運作場所及容器應有標示及汙染防治措施，並自備該毒化物的物質安全資料表，同時其運作過程中，也應有警報設備及專業技術人才。

■記錄申報制度

應詳實記錄毒性化學物質的運作及購買者資料，並妥存備查，毒化物若發生汙染環境或危害人體健康時，應立即採取緊急防治措施，並於六小時內報知當地主管機關。當毒化物停止運作時，在三十日內，也應將剩餘的毒物依法處理並列冊報請主管機關核准，以策安全。

■查核制度

主管機關得派員至毒性化學物質的運作場所，審核其實際運作情形，並抽檢樣品。若發

現有違反規定、汙染環境或危害人體健康之疑者，並得暫時封存。

由上述管理規章對毒物的管制日趨嚴格，並有感於毒性物質的種類與流布，隨工廠發展而日益增多，故學術機構更應重視管理的重要性，以學校為例，應由管理藥品的專責技術人員負責管理毒化物的工作，而相關實驗室負責老師亦應加以配合支援，並經由各科系的環保安衛小組監督之下相信能將意外災害發生機率降至最低。

■危害預防及應變之規定

97年10月3日教育部環保小組公告學術機構運作毒性化學物質管理辦法修正草案第九條新增，學術機構除廢棄、輸出外運作第一類至第三類毒性化學物質，其任一運作單位運作總量達大量運作基準，學術機構應於申請毒性化學物質許可證或登記文件前，檢具危害預防及應變計畫。前項危害預防及應變計畫學術機構應經委員會審核。於本辦法修正發布一年內報請直轄市、縣(市)主管機關備查，並副知各該主管教育行政機關。

第十條新增學術機構應依本法第十六條、第二十四條規定，積極預防事故發生，於事故發生時，應即採取必要之防護、通報、應變及善後處理，並於事後進行調查檢討，做成書面調查處理報告。

校園建築、設施、設備的耐災化

教育部為健全校園災害防救體系，強化災害防救功能，以維護校園及學生安全，於92年10月20日訂頒『教育部構建校園災害管理機

制實施要點』，要求各教育行政單位及學校落實校園災害管理工作，本於「預防勝於治療」，學校建築、設施、設備的耐災化，即為減災工作的基本。

校園建築、設施的耐災化調查

■校園災害潛勢區的調查

學校相關單位應從學校歷年因天然災害所造成校園災變，調查校園易因天然災害發生災害的潛勢區地點，例如：校園是否坐落活動斷層附近（地震）、校園是否在颱風季節常受淹水之苦（颱風、水災）、校園是否座落山坡地上，豪雨來臨時會不會導致坡地災害發生等等（土石流），因此針對校園災害防救災工作，第一要務先進行校園災害潛勢區之調查，並配合教育部推動之「各級學校災害潛勢資料建置計畫」。

學校應調查歷年學校災害紀錄，將災害發生的因素、災害型式、規模、地點，及受損狀況作成受災紀錄表（如表7-6至表7-9所示）。並針對受災頻繁或易受災的建築或區域部份，進行必要的補強或相關減災工作。

■建築物危害評估

學校可自行在校園建築物及其設施做初步檢查（自我檢查：目視、不用儀器）如表7-10所示，如發現問題，向縣（市）教育局、教育部及各防救災相關單位呈報，並由縣（市）教育局、教育部委請技師或專家做細部檢查。此項調查屬於小範圍調查，可由自然課程相關類之老師來施作。

針對地震、颱風及坡地災害來臨時可能造成校園建築之損害進行耐災評估，原則上校園建築在規劃設計時，都是比一般民間建築更耐

災，但學校本身建築物可能因施工不佳、老舊失修、所處地勢或座落地點不宜，而造成災害，而破壞校舍或學校硬體設施，因此校方應針對校園之可能受災情況，及校園建築與設施之耐災功能進行調查，如表7-11所示，原則上檢核項目三個月做一次，但在防汛期來臨前及發佈海上颱風警報時需再做一次，針對不合格的部分，應進行維修補強，維修補強後應加以追蹤查核。

此外，針對颱洪災害發生校方需提出防災減災方案，譬如學校如果研判不能抵擋颱風豪雨而造成淹水，則須借助抽水機、發電機及備用沙包加以預防，如果校園建築緊鄰陡峭邊坡，則須規劃建置監測系統來幫助評估建築之危險性與並提供預警。學校自主評估可依以表7-12建築物安全調查表及表7-13建築物鄰近邊坡或擋土牆安全查核表下進行初評，如若有不合項目且情況嚴重持續惡化，則應請建築師或專業技師做詳細評估，研提改善方案。

消防、防災設備的檢測

■滅火器

1. 檢查壓力錶是否在正常壓力（綠色）範圍內（圖7-1）。
2. 檢查是否有懸吊或放置在固定處且懸吊高度不超過地面1.5M以上（圖7-2）。
3. 檢查是否有滅火器標示牌（顏色為紅底白字、長為24CM、寬為8CM（圖7-2））。

■室內消防栓

1. 檢查自內是否有二條水帶（10M或15M）及1只直線水霧兩瞄子（圖7-3及圖7-4）。
2. 檢查水帶、瞄子及消防栓開關閥是否接妥及擺設整齊。



圖7-1



圖7-2



圖7-3



圖7-4



圖7-5

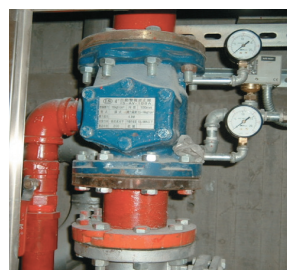


圖7-6



圖7-7

3. 放水時，壓力是否足夠（達1.7 kgf/cm²）。

■自動撒水設備

1. 閉式撒水頭（圖7-5）是否有所遮蔽或下方有障礙物，影響撒水。
2. 流水檢知裝置（圖7-6）其一次側及二次壓力表是否有壓力。
3. 末端查驗管（圖7-7）末端壓力是否大於1kgf/cm²以上。

■火警自動警報設備

1. 探測器設置是否恰當。（如辦公室裝設差動式（圖7-8）或偵煙式（圖7-9），走廊、地下室裝設偵煙式，茶水間、廚房裝設定溫式（圖7-10）。

2. 檢查按下火警發信機（圖7-11）是否警報動作（動作前應是否廣播告知）。

■標示設備

1. 檢查出口標示燈（圖7-12），是否保持常亮且測試按鈕按下時是否依然保持常亮。
2. 檢查避難方向指示燈（圖7-13），是否保持常亮且測試按鈕按下時是否依然保持常亮。
3. 確認出口標示燈及避難方向指示燈位置安裝是否正確。

■緊急照明燈

1. 檢查緊急照明燈測試按鈕按下時是否會保持常亮（圖7-14）。
2. 確認緊急照明燈安裝是否正確。

■緩降機

1. 檢查緩降機固定架四周是否有障礙物。
2. 檢查緩降機箱外標示是否符合常樓層使用（如2F用5m繩長）（圖7-15）。
3. 檢查及延伸固定架是否可架設（圖7-16）。
4. 檢查緩降機下降空間及下降空地是否有障礙物存在。



圖7-8



圖7-9



圖7-10



圖7-11



圖7-12



圖7-13



圖7-14

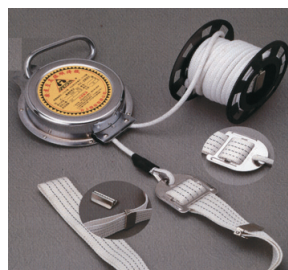


圖7-15

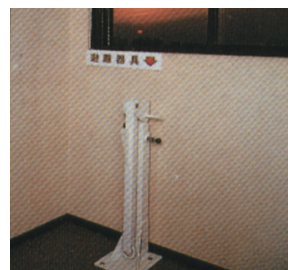


圖7-16

緊急防救災應變體系及演練

校園災害防救應變組織及其任務分工

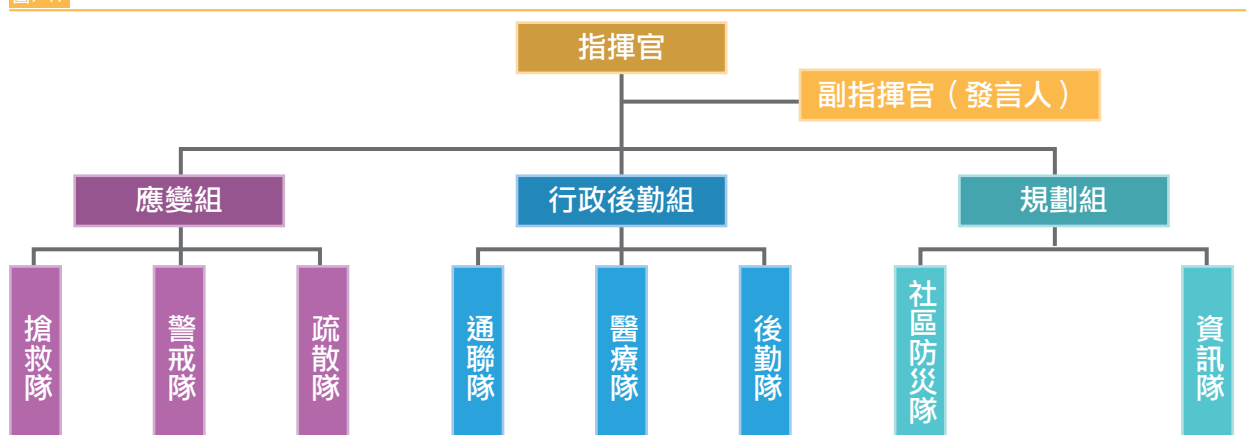
■校內救災（包括應變及復原時）應變組織之組織架構

就減災階段而言，為避免學校行政體制過於複雜化，以原行政分組為作業單位，以各處室平時業務範圍及性質來負責各項減災工作。在

應變階段，可針對常見災害中，有關地震、火災、風水災、坡地災害（含土石流）及傳染病防疫..等等，考量其所需組織規模及人力，依學校規模、災害情境變化及學校人力資源，研

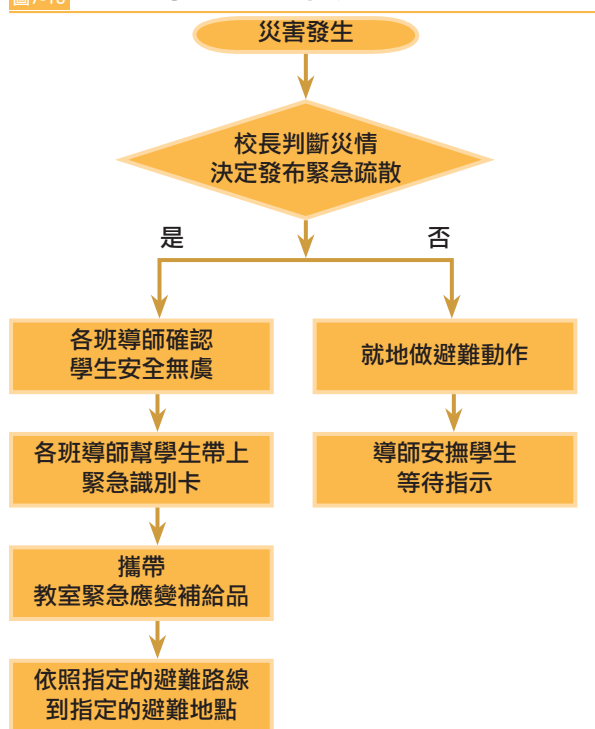
應變階段之分組

圖 7-17



緊急避難流程圖

圖 7-18



判調整人員分組編組，學校教職員工編制大於 50 人（含 50 人），一般設有指揮官、副指揮官（兼發言人）、搶救組、通報組、避難引導組、安全防護組及緊急救護組，其組織架構如圖 7.17 所示；若學校規模較小，教職員工編制少於 49 人以下，僅需成立搶救組、通報組、

避難引導組，其組織架構如圖 7.18 所示。

應變組織之編組及分工範例如表 7-14 及表 7-15 所示，各組組長由指揮官指定，並詳載於校園災害防救計畫，指揮官及各組組長均需指定職務代理人，避免搶救災工作中斷，並建立應變組織人員及其聯絡方式清單，如表 7-16 所示，以利於災害發生時即時成立應變組織進行各項救災任務，期使災害發生後人員傷害及設備損失降至最低。學校宜針對應變組織成員賦予責任，並於平時進行救災相關之專業技能訓練及演練，以提升其應變能力。

學校除平時即安排好緊急應變組織分組外，亦須依晝夜或假日規劃執勤班表建立日夜間或假日通報機制，週知輪班執勤之教職員工，並建立教職員工緊急時期上班體制，以於災害發生當下立即停止輪休，依學校排定之輪值時間出勤，相關輪值出勤表格如表 7-17 及 7-18 所示。

應變體系啟動時機

1. 上級指示。
2. 校長（指揮官）可視災情程度，啟動應變組

校園防災地圖

圖 7-19



織，或是啟動幾個組（隊）以應付災情。

■ 緊急避難與救護

學校對於校內人員平時應加強防災演練，藉由演練各種災害應變演習，加強人員對於疏散動線的熟悉程度，使得在實際災害發生時，能有效增加緊急疏散的效率。演練由校安中心或學務處進行規畫，擬定緊急疏散計畫，調查避難路線是否暢通，如有障礙物時應立即清除，並以圖表方式表達疏散路線和疏散地點，其流程如圖7.18所示。

1. 擬定的緊急疏散計畫應包括疏散程序、疏散

時機、安全避難地點、引導疏散人員任務編組。

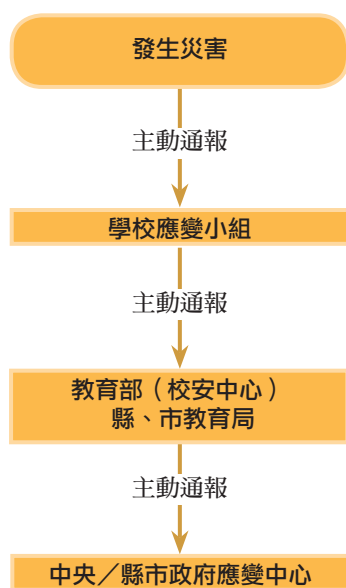
2. 擬訂安全避難地點及引導疏散人員任務編組後，應周知教職員工及相關人員，將避難地點一覽表發送給各引導避難人員，並指定各班級之地點避難，若有班級無法及時到達指定地點避難時，也應有多餘空間進行容納。
3. 繪製校園防災地圖（圖7.19）及特定用途的地圖，如瓦斯、自來水、電力管線系統等線路圖，並擬訂緊急應變車輛的通行路線圖及替代路線圖。
4. 擬定動員機制，校長在接受教育局的命

令或自行判斷災情之下，可決定發布疏散命令之時間，並回報至其教育主管單位及教育部校園安全暨災害防救通報處理中心。

5. 第一時間的引導避難人員為各班導師，指示學生配帶緊急識別卡，並攜帶教室緊急補給品，迅速引導學生至指定的避難地點，並確認學生人數。
6. 導師在引導避難時，應注意行動不便或有特殊情況的學生。
7. 當地方政府開設災害應變中心時，則亦應通報之，由指揮官統籌發佈學生受災資料，並主動聯絡家長。
8. 學生、教職員工因災害而發生意外時，教職員工應迅速實行救護行動，並立即請求保健人員及其他受過急救訓練之教職員工進行緊急醫護處理。

圖 7-20

緊急通報作業流程



■ 災情蒐集、通報

校園災害事件的通報管理，依作業內容區分為即時通報與定期彙報，學校在災害發生時，應詳細調查學生、教職員工、設施設備等的受災情況，並將結果由傳真、通話、網路通聯或其他確實方法，通報各主管教育行政機關及教育部校園安全暨災害防救通報處理中心（校安中心），如圖7-20所示。

應變演練

災害應變演練必須以學校為主，其他單位如消防、警察、水電為輔，也就是說，以學校所能掌握並能實施者為主要演練內容，學校必須積極主動，審慎考慮本身的能力及所需的支援，並與其他單位溝通協調，建立通報及支援管道。演練計畫的擬定必須基於以下基本觀念。

1. 研擬演練計畫之前，必須先有充分的「情境想定」，並以學校所面臨的實際問題為主，例如：大規模地震後，應將小學生留校、安撫、建立名冊，等候家長接回，而非馬上讓小學生各自回家。
2. 至少應包含緊急避難、救護、收容、安撫的細節操作。
3. 必須明定各執行程序的權責編組及銜接介面。
4. 須確保所需的應變時所需的資源與人力。
5. 在演練的過程中，所有作業均隨著時序有詳細的紀錄，以利事中查證及事後重構與檢討。

表7-18（P.223）為學校地震災害演練案例，圖7-21～圖7-30則為學校演練時的情形。



圖7-21 台北市銘傳國小演練前的簡報



圖7-22 4-22台北市銘傳國小教育訓練——高年級防火灑水練習



圖7-23 台北市銘傳國小教育訓練——火災煙霧體驗



圖7-24 台北市銘傳國小教育訓練——地震體驗（地震體驗車）



圖7-25 台中市永安國小，地震演練——緊急避難



圖7-26 台中市永安國小，地震演練——緊急救護



圖7-27 雲林縣華山國小土石流演練——緊急避難



圖7-28 雲林縣華山國小土石流演練——傷患後送



圖7-29 雲林縣華山國小土石流演練——演後檢討



圖7-30 雲林縣華山國小土石流演練——社區民眾參與演後檢討

■小結

政府為健全災害防救體制及功能，於民國89年7月19日公佈實施「災害防救法」，其中第22條第2項明文規定：「為減少災害發生或防止災害擴大，各級政府應依權責實施災害防救教育、訓練及觀念宣導」。教育部乃於92年開始配合「防災國家型科技計畫」，推動執行「防災科技教育人才培育先導型計畫」，透過教育體系加強落實防災教育到各學習階段，以提升師生之防災知識、技能及態度，進而強化社會抗災能力。該計畫在「校園災害防救計畫建立」方面，已獲具體成果可供各級學校參考運用，建立完善的校園災害防救體系，使學

校能有一妥善之減災做為及緊急應變程序，以降低災害對學校師生的衝擊，進而提供優質安全的學習環境，實乃當務之急。

附錄一

第一種有機溶劑：（7種加其混存物）

1. 三氯甲烷 (trichloromethane)
2. 1,1,2,2-四氯乙烷 (1,1,2,2-tetrachloroethane)
3. 四氯化碳 (tetrachloromethane)
4. 1,2-二氯乙烯 (1,2-dichloroethylene)
5. 1,2-二氯乙烷 (1,2-dichloroethane)
6. 二硫化碳 (carbon disulfide)
7. 三氯乙烯 (trichloroethylene)
8. 僅由1~7列舉的物質之混合物。

第二種有機溶劑：（41種加其混存物）

1. 丙酮 (acetone)
2. 異戊醇 (isoamyl alcohol)
3. 異丁醇 (isobutyl alcohol)
4. 異丙醇 (isopropyl alcohol)
5. 乙醚 (ethyl ether)
6. 乙二醇乙醚 (ethylene glycol monoethyl ether)
7. 乙二醇乙醚醋酸酯 (ethylene glycol monoethyl ether acetate)
8. 乙二醇丁醚 (ethylene glycol monobutyl ether)
9. 乙二醇甲醚 (ethylene glycol monomethyl ether)
10. 鄰-二氯苯 (o-dichlorobenzene)
11. 二甲苯 (含鄰、間、對異構物) (xylene)
12. 甲酚 (cresol)
13. 氯苯 (chlorobenzene)
14. 乙酸戊酯 (amyl acetate)
15. 乙酸異戊酯 (isoamyl acetate)
16. 乙酸異丁酯 (isobutyl acetate)
17. 乙酸異丙酯 (isopropyl acetate)
18. 乙酸乙酯 (ethyl acetate)
19. 乙酸丙酯 (propyl acetate)
20. 乙酸丁酯 (butyl acetate)
21. 乙酸甲酯 (methyl acetate)
22. 苯乙烯 (styrene)
23. 1,4-二氧陸圜 (1,4-dioxan)
24. 四氯乙烯 (tetrachloroethylene)
25. 環己醇 (cyclohexanol)
26. 環己酮 (cyclohexanone)
27. 1-醇 (1-butyl alcohol)
28. 2-丁醇 (2-butyl alcohol)
29. 甲苯 (toluene)

30. 二氯甲烷 (dichloromethane)
31. 甲醇 (methyl alcohol)
32. 甲基異丁酮 (methyl isobutyl ketone)
33. 甲基環己醇 (methyl cyclohexanol)
34. 甲基環己酮 (methyl cyclohexanone)
35. 甲丁酮 (methyl butyl ketone)
36. 1,1,1-三氯乙烷 (1,1,1-trichloroethane)
37. 1,1,2-三氯乙烷 (1,1,2-trichloroethane)
38. 丁酮 (methyl ethyl ketone)
39. 二甲基甲醯胺 (n, n-dimethyl formamide)
40. 四氫喃 (tetrahydrofuran)
41. 正己烷 (n-hexane)
42. 僅由 1~41列舉的物質之混合物

第三種有機溶劑：（7種加其混存物）

1. 汽油 (gasoline)
2. 煤焦油精 (coal-tar naphtha)
3. 石油醚 (petroleum ether)
4. 石油精 (petroleum naphthal)
5. 輕油精 (petroleum benzine)
6. 松節油 (turpentine)
7. 礦油精 [mineral spirit (mineral thinner petroleum spirit, white spirit)]
8. 僅由 1~7列舉的物質之混合物。

參考資料

1. 我國校園環境安全衛生管理制度之規劃，教育部，台灣科技大學化工系，93年8月
2. 高中職安全衛生訪視與輔導，（第二年計畫）教育部環境保護小組，國立台灣師範大學科技學院92年12月
3. 校園節水規劃設計策略，鄭政利
4. 實驗室安全衛生管理手冊，教育部環保小組，陳俊瑜，黎明工業專科學校，89年6月
5. 行政院勞工安全委員會網站-勞工安全衛生處-解釋令。
6. <http://192.192.46.133/CLAWEB/ClaWeb.nst/>
7. 劉運宏，《實驗室安全衛生設施規則》，中正理工學院（1994）
8. 行政院勞工安全委員會網站。
9. <http://192.192.46.133/CLAWEB/ClaWeb.nst/>
10. 陳俊瑜、周瑞芝、賴啟中和王德修，《安全衛生管理概論-實驗室安全衛生管理指引》，三民書局（1999）。
11. 《八十六學年度全國各級學校校園事件統計分析報告》教育部（1998）。

12. 陳仲賢，《未來勞工安全衛生工作所面臨的衝擊》，行政院勞工委員會檢查處所（1996）。
13. 《安全衛生管理體系》工研院（2000）
14. 《勞工安全衛生法》—行政院勞工委員會。
15. 行政院勞工安全委員會網站-勞工安全衛生處-解釋令。
16. <http://192.192.46.133/CLAWEB/ClaWeb.nst/>
17. 《勞工安全衛生實行細則》行政院勞工委員會。
18. 周瑞芝、賴啟中、王德修《學術機構實驗室安全衛生管理的精進之道》黎明學報12（1）pp.121-128，（1998）
19. 倪福成，《實驗室安全衛生之探討》，中山科學研究院（1995）。
20. 《甲種勞工安全衛生業務主管》安全衛生教育訓練教材，中華民國工業安全衛生協會2000
21. 劉運宏，《實驗室安全衛生設施手冊》，中正理工學院（1994）
22. 《實驗室安全衛生環保管手冊》，教育部環保小組（1997）
23. 《推動勞工安全衛生工作實務手冊》行政院勞工委員會（1995）
24. 洪根強、楊明枝、曾傳 著（民83）（工業安全衛生管理與實務），台北市：揚智文化。
25. 毛文秉、葉文裕譯（民80）（工業衛生學），台北市：徐氏基金會。
26. 中華民國工業安全衛生協會編（民88）（勞工安全衛生教材）。
27. 行政員勞工安全衛生研究所譯（民85）（安全專有名詞字典）。
28. 羅文基著（民81）（工業安全衛生）
29. 張寬勇（2009），97年度防災科技教育深耕實驗研發計畫之「國中小校園災害防救計畫編修暨考評獎勵機制之試行與檢討」，教育部。
30. 吳傳威（2005），教育部防災科技教育人才培育先導型計畫94年度國中、小天然災害防救計畫編撰準則試行、檢討、修正及師資培訓計畫之「國中小、幼稚園災害防救計畫編撰準則」，教育部。
31. 林聰明（2006），95 年度防災科技教育人才培育先導型計畫之「各級學校地震災害防救計畫示範光碟製作」，教育部。
32. 蘇光偉（2008），96年度防災科技教育深耕實驗研發計畫之「校園災害防救計畫試行及考評機制之檢討」，教育部。
33. 校園災害防救計畫編撰指南審查修訂版（2006.11.06），教育部。
34. 唐雲明（2006），防火管理人講習訓練教材，財團法人長春防災基金會。
35. 國家地震工程研究中心（2006），「學校災害潛勢資料規劃與建置」，教育部。
36. 防災教育深耕研發計畫<http://hmedu.ncdr.nat.gov.tw>

實驗室與實習工場可發生災害類型統計

表 7-1

災害類型	百分比 (%)			平均百分比
	大專院校 (n=143)	高中 (n=228)	高職 (n=123)	(n=494)
1. 鋼瓶洩漏災害	16.08	6.58	12.19	10.73
2. 化學洩漏災害	46.15	28.94	12.19	29.75
3. 火災	50.35	42.11	26.02	40.49
4. 爆炸	6.29	13.15	4.06	8.90
5. 地震	19.58	18.86	18.70	19.03
6. 水災	4.89	2.19	9.75	4.85
7. 感電災害	22.37	17.98	30.89	22.47
8. 機械切割夾捲傷害	30.76	13.15	37.70	24.36
9. 一般外傷	37.06	38.15	45.52	39.67
10. 生物性感染事故	2.79	0.87	2.44	1.82
11. 其它	0.70	0.00	0.00	0.20

火災種類

表7-2

類別 (火災名稱)	火災產生原因	適用滅火器
A類火災 (普通火災)	普通可燃物如木製品、紙纖維、棉、布、合成樹脂、橡膠、塑膠等發生之火災。通常建築物之火災即屬此類。	泡沫滅火器、乾粉滅火器
B類火災 (油類火災)	可燃物液體如石油、或可燃性氣體如乙烷氣、乙炔氣、或可燃性油脂如塗料等發生之火災。	泡沫滅火器、二氧化碳滅火器、乾粉滅火器
C類火災 (電氣火災)	涉及通電中之電氣設備，如電器、變壓器、電線、配電盤等引起之火災。	二氧化碳滅火器、乾粉滅火器 (電器類火災不可使用泡沫滅火器，但如切斷電源，則視同A、B類火災)
D類火災 (金屬火災)	活性金屬如鎂、鉀、鋰、銦、鈦等或其他禁水性物質燃燒引起之火災。	乾粉滅火器

電流大小對身體之危害

表7-3

電流值	對身體之危害程度
220 mA	嚴重灼傷
210 mA	心臟靜止
100-200 mA	死亡
40-90 mA	心室纖維震顫
20-40 mA	呼吸失效
20 mA	窒息
15 mA	肌肉麻痺
2-10 mA	手會合攏抓住接觸之電氣本體
0.2-0.6 mA	開始有電震感覺
0.2 mA	以下無感覺

校園實驗室各項緊急應變安全衛生設施清單

表 7-4

項目	安全衛生設施
滅火器	1. 滅火器： (1) 壓板及插梢的位置完整固定，外表無生鏽龜裂。 (2) 藥劑壓力表指示於綠色區域（含）以上範圍內。 2. 滅火器數量足夠（依定全配置圖配放），取用無障礙。 3. 滅火器放置地點正確且有明顯標示使用方法。 4. 滅火器藥劑更換時間（限期一年應更換乙次）。
消防栓箱	1. 箱門前無堆置物品阻礙開關且把手完整且可開關。 2. 出水瞄子可轉動，無短缺。 3. 水帶有2條無破損、發霉且吊掛平順接頭拆裝容易。
灑水及感知設施	1. 灑水頭周圍應保持下方60cm以上無堆積阻礙。 2. 灑水頭出水孔外觀完好且無阻塞物。 3. 火警感知器無破損、發黃腐蝕、無阻礙物。
火警綜合盤	1. 標示燈完好、明亮，周圍無障礙。 2. 警鈴及按鈕外觀良好、按鈕表面保護板無破裂。
廣播系統	1. 各區域揚聲器經廣播測試後皆可聽到，且音量清晰。
緊急照明燈	1. 數量無短缺（依消防安全配置圖），且外觀無破損。 2. 平時維持在ON狀態，並插上電源。
安全門及避難指標	1. 安全門應保持常關狀態，且開門器功能正常。 2. 安全門出入口及避難通道暢通無堆積雜物。 3. 出口及避難方向指示燈外觀無破損，且指示燈亮。 4. 指示燈及避難標示明顯，無阻擋物。
緩降機及救助袋	1. 緩降機周圍無堆置物品。 2. 使用方法標示明顯清楚，且器具完整。 3. 設備無短缺，外觀完整。
各項電源插座	1. 辦公室與實驗室單一插座有過多插頭共同使用。 2. 插座外殼應標示電壓值與電源啟斷位置及來源。
安全衛生器材櫃	1. 安全衛生器材櫃保持整齊清潔。 2. 器材櫃內物品（含急救箱藥品）充足且未超過保存期限、有備妥物質安全資料表，並定期更新。。
沖淋洗眼器	1. 緊急沖淋洗眼器保持清潔且功能測試正常（水質為無色、無堵塞淤積且水壓正常）。

危害物質清單

表 7-5

化學名稱：

同義名稱：

物品名稱：

物質安全資料表索引碼：

製造商或供應商：

地址：

電話：

使用資料

地點	使用頻次	數量	使用者

貯存資料

地點	數量

製單日期：

學校基本資料

表 7-6

學校名稱			調查日期	西元 _____ 年 _____ 月 _____ 日
學校地址	郵遞區號	縣市	鄉鎮市區	
	村里	路	巷弄	號
班級總數			全校師生人數	
填表者			職稱	
電話			電子郵件信箱	
建築物總棟數			校園平面配置圖	☐ 有 ☐ 無
建築物名稱				
建築物1			建築物6	
建築物2			建築物7	
建築物3			建築物8	
建築物4			建築物9	
建築物5			建築物10	

註：若表格不足，則請自行增列。

資料來源：95年度「全國學校災害潛勢資料規劃與建置計畫」

校舍基本資料

表 7-7

學校名稱		調查日期	西元 _____ 年 _____ 月 _____ 日
建築物名稱		樓層數	
建造年代	西元 _____ 年	有無增建	☐ 有 ☐ 無
校舍類型	☐ 典型校舍 ☐ 非典型校舍	有無設計圖	☐ 有 ☐ 無
構造形式	☐ 鋼筋混凝土（RC） ☐ 木造 ☐ 鋼構 ☐ 磚造 ☐ 鋼骨鋼筋混凝土（SRC）		
是否作為 避難場所	☐ 是 ☐ 否	平日使用用途	
		使用人數	_____ 人

資料來源：95年度「全國學校災害潛勢資料規劃與建置計畫」

校舍資料

表 7-8

	地下室	一樓	二樓	三樓	四樓	五樓
總教室間數*						
樓梯+廁所總數						

* 包含教室、辦公室、圖書室、電腦教室…等各種用途的教室。

資料來源：95年度「全國學校災害潛勢資料規劃與建置計畫」

校舍現況調查

表 7-9

學校名稱		調查日期	西元 _____ 年 _____ 月 _____ 日
建築物名稱		樓層數	
樑柱鋼筋鏽蝕	☐ 有 ☐ 無		
樑柱有裂縫或滲水	☐ 有 ☐ 無		
建築物沉陷或傾斜	☐ 有 ☐ 無		
走廊柱位	☐ 走廊外側有柱 ☐ 走廊外側無柱		
與鄰棟間距	☐ 小於7公分×樓層數 ☐ 大於等於7公分×樓層數或間距大於50公分以上		
地下室	☐ 有 ☐ 無		
備註 *			

*若校舍有其他重大損壞、修補增建等情形，或曾做過補強者，請將情況填於本欄。
資料來源：95年度「全國各級學校災害潛勢資料規劃與建置計畫」

校園環境安全維護對照表

表7-10

位置	項目	注意事項
教室	1. 教室本身結構之安全性及教室內部懸掛式物品（日光燈、電視等）安全性。 2. 出入口安全及逃生動線配置。 3. 急救物品之儲放。 4. 急救物品定期檢查更新。 5. 通訊通報設備之建置。	1. 緊急疏散時之安全性考量。
走廊、樓梯	1. 走廊、樓梯本身之結構安全性。 2. 是否有不必要之物品阻礙逃生動線。 3. 走廊、樓梯墜落物之防止。	災變發生時須注意使學生有秩序地往走廊或樓梯疏散，避免推擠、踐踏等不安全情事，逃生動線上有無危險物之干擾亦須注意。
廁所、飲水機	衛生狀態、地面因積水所造成的濕滑現象（飲水機、洗手台等場所）。	
屋頂、天花板	其上之燈具及風扇，須慎防墜落情事。	使用狀況之管理追蹤須特別留意。
餐廳、廚房	設備之危險性（事故防止、火災防止、墜落物之防止）。	衛生管理相關人員應確實注意相關安全問題。
特別教室等（實驗室、工藝教室、家政教室、美術教室、保健室等）	1. 實驗用、實習用的危險藥品或危險物品之保管。 2. 保健室藥品的儲藏與管理。 3. 電源設備安全裝置之控管。 4. 危險標誌等之整備。 5. 尖銳鋒利類物品之管理。 6. 出入口安全及逃生動線配置。 7. 通訊通報設備之建置。	有別於一般教室之安全管理須特別注意。

位置	項目	注意事項
體育館、禮堂	1. 電源等之安全。 2. 體育設施或體育用具之破損或劣化。 3. 相關設備之安全管理（固定狀態及開閉狀態）。 4. 出入口安全及逃生動線配置。 5. 通訊通報設備之建置。	
校舍之外壁	1. 校舍等之外壁的龜裂或剝落之危險性。 2. 表面黏貼材料膨脹或剝落之危險性。 3. 外側懸掛物之固定。	
避難場所注意事項	1. 避難路徑有無障礙物。 2. 消防用水、滅火器、消防栓、消防器材的使用維護。 3. 防災設備等週邊有無障礙物。 4. 避難器具的檢查。	1. 教職員對於設備的操作需熟練。 2. 必要時防災設備的檢查需請求校外專家協助（技師公會認證）。

校舍與設施之耐災功能補強調查表

表7-11

(填表人： 填表日期：)

項目	項次	耐災功能補強檢視應注意要點	檢查結果		備註
			合格	不合格	
門	1	校門門鎖有無損害，操作使用是否正常。			
	2	樓梯門、鐵捲門有無損害故障，使用是否正常。			
	3	教室門、鎖有無損壞，使用是否正常。			
	4	倉庫門有無損壞，使用是否正常。			
窗	1	窗戶（木窗及鋁窗）有無損壞故障，使用是否正常。			
	2	窗戶玻璃有無破損現象，是否能擋風雨。			
耐風災窗	1	網架有無鏽損、斷裂現象。			
	2	安裝是否非常牢固。			
牆	1	外牆是否有外磚剝落及裂縫現象。			
	2	內牆有無出現裂縫現象。			
	3	圍牆有無傾斜、裂縫現象，是否穩固。			
天花板	1	天花板有無呈現龜裂現象。			
	2	天花板有無漏水的現象。			
	3	天花板材質材料有無被白蟻侵入或破損。			
地下室	1	供作地下室採光通風用之小型窗戶，有無設置擋水防水安全設施。			
	2	對於不必要之地下室開口有無予以封閉。			
	3	於適當位置設自動抽水機，隨時提供抽水之用。			
	4	牆壁、地坪有無裂縫、拱起、滲水、積水的現象。			
電梯坑	1	電梯坑有無砌磚阻水或加設止水墩。			
	2	電梯坑內有無抽排水系統，若有積水自動予以排除。			

項目	項次	耐災功能補強檢視應注意要點	檢查結果		備註
			合格	不合格	
走廊	1	走廊地面是否平坦，有無裂縫凹洞情形。			
	2	走廊的寬度均是否合乎標準，動線標示是否清楚。			
	3	校舍增建廊階銜接處是否密實而安全。			
	4	走廊排水是否正常，未見積水。			
屋頂	1	屋頂有無漏水現象。			
	2	屋頂有無裂縫、倒塌的現象。			
	3	屋頂的四周安全圍籬、圍牆或欄杆有無損壞。			
樓梯	1	樓梯扶手有無斷裂破損。			
	2	樓梯的地面有無裂縫情況。			
	3	樓梯間有無裝置照明設備。			
	4	樓梯間有無明顯標示、標線。			
樑柱	1	校舍之樑、柱有無傾斜、龜裂現象。			
	2	柱與地面有無裂縫現象。			
	3	校舍之樑、柱有裂縫產生。			
	4	校舍接續部位或伸縮縫有老化、滲漏水現象。			
排水設施	1	沉砂池是否發生淤積或堵塞需清除。			
	2	滯洪池內不得蓄水，入水口與出水口的攔污柵有無堵塞。			
	3	排水設施淤積或大雨時會漫淹。			
	4	排水溝有斷裂與下陷現象。			

校舍安全調查表

表 7-12

(填表人： 填表日期：)

建築物 名稱	建築物 結構 型態	容納 學生數	樓層數		鄰近邊坡或檔土牆 (建物離邊坡距離 < 2×邊坡高度)		鄰近河道或 低窪處		備註 (如是否適宜規 劃為避難場所、 集合地點)
			地上	地下	是	否	是	否	
建築物1									
建築物2									
建築物3									
建築物4									

附註：

1. 請檢附學校地圖，說明各學校建築物之配置位置，以便劃設災害危險區域，進而規劃避難路線及場所。
2. 請檢附學校水電配置圖，以利救災緊急應變。

校舍鄰近邊坡或擋土牆安全查核表

表 7-13

(填表人： 填表日期：)

查核事項	是	否	備註
1. 校園內有地表塌陷現象			
2. 校園內上方邊坡或下方邊坡有裂縫產生			
3. 校園內上方邊坡有落石現象			
4. 校園內上方邊坡或下方邊坡坡腳有土壤隆起或崩塌現象			
5. 校舍上方或下方邊坡擋土牆有裂縫、崩壞或傾斜			
6. 校舍上方或下方邊坡樹木或電線桿有傾斜現象			
7. 擋土牆洩水口堵塞			

附註：如若有不合項目，情況嚴重且持續惡化，則應請土木技師或大地技師做詳細評估

校園災害防救應變組織分組負責工作分工表

表 7-14

(教職員工數50人以上之範例)

編組及負責人員	受災（自救）負責工作	不受災（協助救災）負責工作
指揮官 校長	1. 負責指揮、督導、協調。	1. 負責指揮、督導、協調。
副指揮官（兼發言人） 教務主任或其他指定人選	1. 負責統一對外發言。 2. 通報中心受災情形、目前處置狀況等。	1. 負責統一對外發言。
搶救組 學務處 技工/技佐	1. 受災學校教職員生之搶救及搜救。 2. 清除障礙物協助逃生。 3. 強制疏散不願避難之學校教職員生。	1. 依情況支援安全防護組、緊急救護組。
通報組 校安中心人員	1. 以無線電通報應變中心已疏散人數、收容地點、災情及學校教職員、學生疏散情況。 2. 負責蒐集、評估、傳播和使用有關於災害與資源 狀況發展的資訊。 3. 負責協調及主導各組中所有運作。	1. 以無線電通報應變中心已疏散人數、收容地點、災情及學校教職員、學生疏散情況。 2. 負責蒐集、評估、傳播和使用有關於地災害與資源狀況發展的資訊。 3. 負責協調及主導各組中所有運作。
避難引導組 教務處 各班導師	1. 分配責任區，協助疏散學校教職員、學生至避難所。 2. 協助疏散學校教職員、學生至避難所，協助登記身分、人數。 3. 設置服務站，提供協助與諮詢。	1. 協助疏散學區周遭受災民眾至避難所。 2. 協助學區周遭受災民眾至避難所，協助登記身分、人數。 3. 設置服務站，提供協助與諮詢。
安全防護組 總務處 警衛	1. 採購、儲備醫藥、生活物資、糧食及飲水。 2. 協助發放生活物資、糧食及飲水。 3. 各項救災物資之登記、造冊、保管及分配。 4. 協助設置警戒標誌及交通管制。 5. 維護學校災區及避難場所治安。	1. 採購、儲備醫藥、生活物資、糧食及飲水。 2. 協助發放生活物資、糧食及飲水。 3. 各項救災物資之登記、造冊、保管及分配。 4. 協助設置警戒標誌及交通管制。 5. 維護學校災區及避難場所治安。
緊急救護組 保健室 輔導室	1. 檢傷分類，基本急救、重傷患就醫護送。 2. 心理諮商。 3. 急救常識宣導。 4. 提供紓解壓力方法。	1. 檢傷分類，基本急救、重傷患就醫護送。 2. 心理諮商。 3. 急救常識宣導。 4. 提供紓解壓力方法。

註：1.本表分組名稱、相關建議人選及工作職掌請依各校人事架構自行調整。

校園災害防救應變組織分組負責工作分工表

表 7-15

(教職員工數49人以下之範例)

編組及負責人員	受災 (自救)負責工作	不受災 (協助救災)負責工作
指揮官 校長	1. 負責指揮、督導、協調。	1. 負責指揮、督導、協調。
副指揮官 (兼發言人) 教務主任或其他 指定人選	1. 負責統一對外發言。 2. 通報中心受災情形、目前處置狀況等。	1. 負責統一對外發言。
搶救組 學務處 總務處 技工/技佐 保健室	1. 受災學校教職員生之搶救及搜救。 2. 清除障礙物協助逃生。 3. 強制疏散不願避難之學校教職員生。 4. 檢傷分類，基本急救、重傷患就醫護送。 5. 心理諮商。 6. 急救常識宣導。 7. 提供紓解壓力方法。	1. 檢傷分類，基本急救、重傷患就醫護送。 2. 心理諮商。 3. 急救常識宣導。 4. 提供紓解壓力方法。
通報組 校安中心人員 輔導室	1. 以無線電通報應變中心已疏散人數、收容地點、災情及學校教職員、學生疏散情況。 2. 負責蒐集、評估、傳播和使用有關於災害與資源 狀況發展的資訊。 3. 負責協調及主導各組中所有運作。	1. 以無線電通報應變中心已疏散人數、收容地點、災情及學校教職員、學生疏散情況。 2. 負責蒐集、評估、傳播和使用有關於地災害與資源狀況發展的資訊。 3. 負責協調及主導各組中所有運作。
避難引導組 教務處 各班導師	1. 分配責任區，協助疏散學校教職員、學生至避難所。 2. 協助疏散學校教職員、學生至避難所，協助登記身分、人數。 3. 設置服務站，提供協助與諮詢。 4. 採購、儲備醫藥、生活物資、糧食及飲水。 5. 協助發放生活物資、糧食及飲水。 6. 各項救災物資之登記、造冊、保管及分配。 7. 協助設置警戒標誌及交通 管制。 8. 維護學校災區及避難場所治安。	1. 協助疏散學區周遭受災民眾至避難所。 2. 協助學區周遭受災民眾至避難所，協助登記身分、人數。 3. 設置服務站，提供協助與諮詢。 4. 採購、儲備醫藥、生活物資、糧食及飲水。 5. 協助發放生活物資、糧食及飲水。 6. 各項救災物資之登記、造冊、保管及分配。 7. 協助設置警戒標誌及交通管制。 8. 維護學校災區及避難場所治安。

註：1.本表分組名稱、相關建議人選及工作職掌請依各校人事架構自行調整。

校園災害應變組織聯絡名冊表

表 7-16

編組	負責人姓名	連絡電話	代理人	連絡電話
指揮官				
副指揮官 (兼發言人)				
搶救組				
通報組				
避難引導組				
安全防護組				
緊急救護組				

輪值人員班表

填表人： 填表日期：

時段	輪值人員/代理人姓名	校內分機	手機/代理人手機	備註
早班	/		/	
午班	/		/	
晚班	/		/	
相關聯絡電話	校長聯絡電話			
	教育部（局）電話			
	校安中心電話			
	警衛室電話/分機			
	地區派出所電話或 110			
	地區消防分隊電話或 119			
	電力公司電話			
	自來水公司電話			

緊急時期出勤簽到表

表 7-17

a.成立時間： 年 月 日

b.成立地點：

c.聯絡電話：

傳真電話：

單位職稱	姓名	手機	緊急隸屬組別	進駐時間

94年○○小學地震災害演練 項目及任務分工表範例

表 7-18

演練項目	演練內容	演練單位	時間	備考
A. 簡報	本校地震災害應變措施之規劃及準備（現場電腦簡報）	規劃組	10:30-10:45	
B. 地震發佈	北部地區因為宜蘭外海發生規模6.5之地震，搖晃時間持續40秒	司儀	10:45-10:46	
C. 緊急應變組織的啟動：成立災害應變小組	學校受災，依據本校『災害防救計畫』（地震篇）之作業規定成立應變組織，相關人員以電話、傳真、上網或簡訊方式通報災情	校長、應變組織成員	10:46-10:47	
D. 緊急搜救及逃生避難引導	1. 本校各上課老師依防災地圖及避難引導標示以適當方式引導學生緊急疏散避難。 2. 導師及疏散隊成員需協助行 不便之教職員工與學生疏散避難。 3. 針對警戒區域內不肯疏散之本校教職員、學生強制送至避難處所。 4. 搶救隊負責清除障礙物，協助逃生。	應變組：疏散隊、搶救隊，上課老師，導師	10:47-10:49	
E. 危險建築物警戒隔離	1. 據學生通報，○○館一樓有數根柱子爆裂彎曲 2. 指揮官派警戒隊對該危險建築物做安全隔離之警戒標誌	應變組：警戒隊	10:49-10:50	
F. 傷亡教職員、學生緊急救護及運送	1. 衛生保健組成立「臨時救護站」於戶外空曠安全之地方，並且執行檢傷分類及緊急處理。 2. 輕傷傷患直接在「臨時救護站」做處理。 3. 重傷傷患先維持生命跡象，再請求救護車或直接派車送往合作之醫院。 4. 學校周邊之醫院及診所視情況派護士支援「臨時救護站」。	衛生保健組 行政後勤組：醫療隊 學校周圍之醫院及診所 導師	10:50-10:55	
G. 避難所的開設，與學生之安置	於本校相對安全之位置，設置避難收容所，緊急安置學校教職員工及學生 1. 班級導師應建立學生緊急識別卡，內容應包括學生姓名、班級、家長或代理人的聯絡方式、通訊地址等相關事項，此項作業可參考學生家長聯絡單（簿）。 2. 將未受傷學生集中留置、安撫，確認人數，連絡家長（或代理人）來校接學生或通知學生相關訊息及措施。 3. 疏散隊要選定多個避難收容地點，並計算出大概可以容納人數，準備足夠飲用水及口糧。 4. 導師在家長或代理人未領回學生前，由學校來保護。 5. 要特別注意行動不便之教職員工與學生之留置與安撫 災害應變小組依據各組通報之情形及災害搶救經過實施災情彙整，持續陳報地方災害應變中心及教育局。	行政後勤組：後勤隊 導師	10:55-10:58	
H. 災情蒐集通報 對災情的掌握及傷亡的統計	演後檢討與講評	指揮官 新聞官	10:58-11:00	
I. 檢討與講評		參與演練人員	11:00-11:40	