

# 環安衛危害鑑別及風險評估

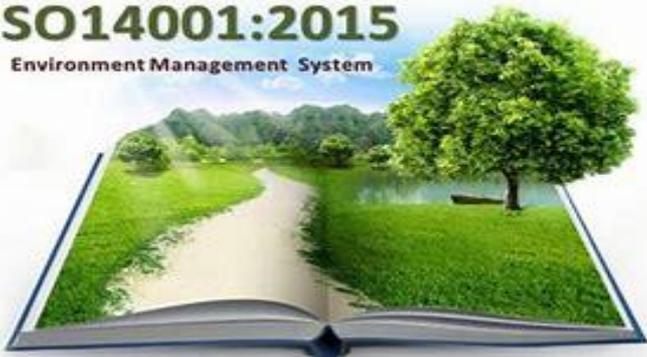
環境保護暨職業安全衛生中心

2024/01/24

# 法源-職業安全衛生管理辦法

- 第二類事業勞工人數在五百人以上者，應參照中央主管機關所定之職業安全衛生管理系統指引，建置適合該事業單位之職業安全衛生管理系統

ISO14001:2015  
Environment Management System



ISO 45001



# 主要產出(表單紀錄)

預防為主

ISO 14001

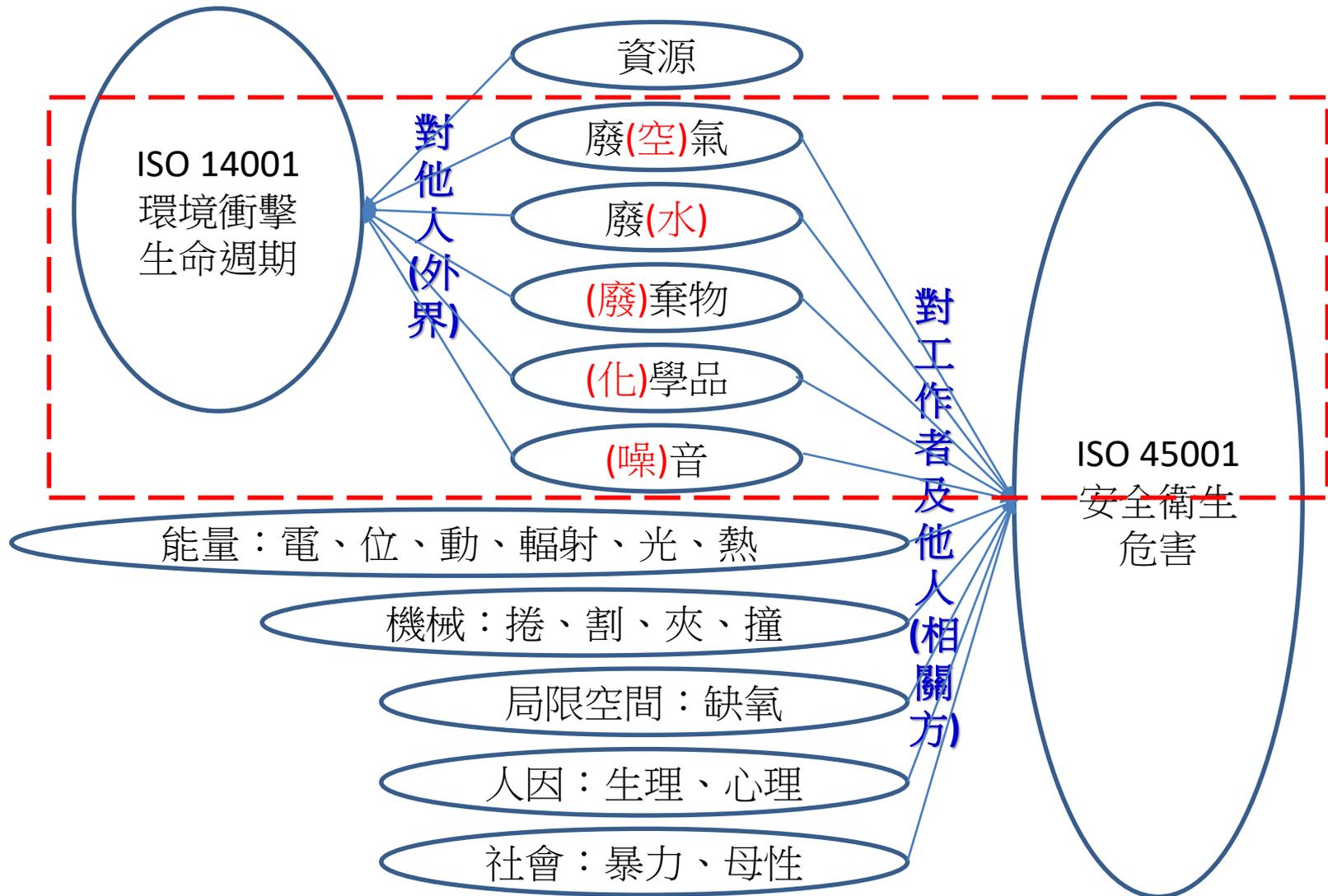
ISO 14001  
環境考量面(環境衝擊)-表一

ISO 14001  
環境考量面(生命週期衝擊評估)-表二

ISO 45001

ISO 45001  
安全衛生危害(九面向)-表三

# 環境衝擊 VS 安全衛生危害



# 環境鑑別及分析



**ISO 14001 STANDARD**  
FOR ENVIRONMENTAL MANAGEMENT SYSTEMS



ISO 14001  
**2015**

VS

ISO 14001  
**2004**



# 重要思維：生命週期

環境影響

ISO 14001-2015

管制

大氣排放

ISO 14001-2004

服務

原料生產

採購/資材

製造

配送

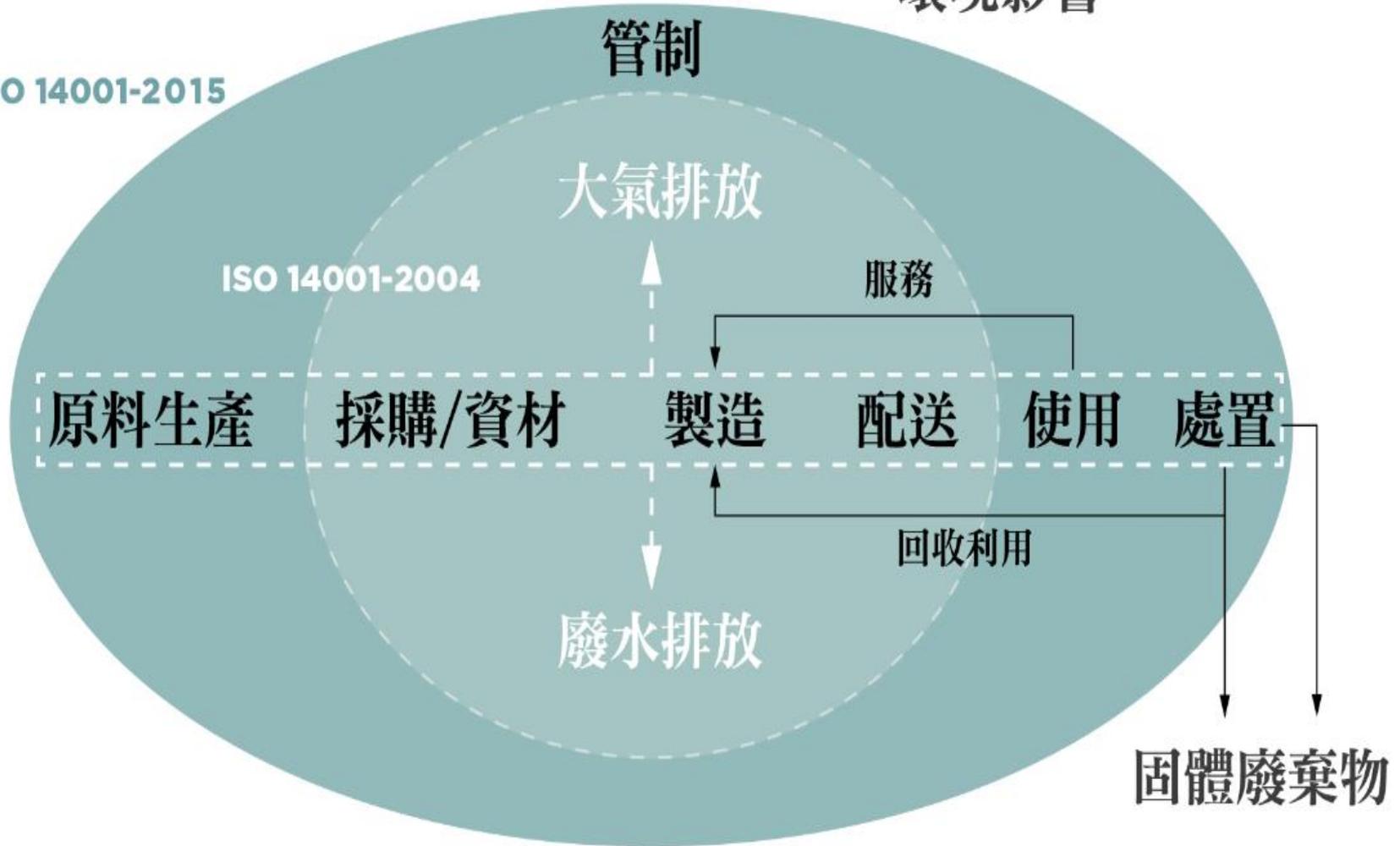
使用

處置

廢水排放

回收利用

固體廢棄物



# 環境因素鑑別及衝擊分析 (環境考量面評估)





# 環境考量面

- 作業活動對外面環境生態造成影響
- 室內空氣品質對人員造成影響

# 環境考量面鑑別-計算公式(1/3)

- $C = F \times P \times W \times S \times T \times M$

頻率 (F)

機率 (P)

範圍 (W)

嚴重性 (S)

持續性 (T)

其他因素 (M)

# 環境考量面鑑別-計算公式(2/3)

項目	評分因素	評分	程度比較	評分參考說明
1	發生頻率 (F)	1	幾乎不發生	每年發生一次或幾乎不發生
		2	少發生	每季發生一次
		3	常發生	每月發生一次
		4	經常發生	每週發生一次或數次
		5	持續不斷	幾乎每天發生一次或只要運作即持續不斷
2	衝擊機率 (P)	1	不會造成衝擊	即使發生，也不會造成環境衝擊
		2	不會造成衝擊	發生時，偶而會造成環境衝擊；發生機率百分之一以內
		3	可能會造成衝擊	發生時，有時會造成環境衝擊；發生機率百分之十以內
		4	大多會造成衝擊	發生時，大多會造成環境衝擊；發生機率百分之十以上
		5	必然造成衝擊	只要發生必然會造成環境衝擊；發生機率幾乎百分之百
3	衝擊範圍 (W)	1	點狀衝擊	受到衝擊區域很小，僅限於發生點從事作業人員受影響
		2	小場所衝擊	受到衝擊區域僅限於該空間，該空間內人員受影響
		3	區域性衝擊	受到衝擊區域擴散至場所內全體人員受到影響
		4	地區性衝擊	受到衝擊區域擴散至場所外，鄰近居民受到影響
		5	廣域性衝擊	受到衝擊區域擴散至場所外，無法掌握影響區域

# 環境考量面鑑別-計算公式(3/3)

項目	評分因素	評分	程度比較	評分參考說明
4	衝擊嚴重性 (S)	1	影響輕微	衝擊僅影響觀瞻或感受
		2	稍嚴重	影響生活作息或活動區域
		3	嚴重	影響生物健康
		4	很嚴重	影響生物生命
		5	非常嚴重	衝擊發生時，會影響生態平衡
5	衝擊持續性 (T)	1	極短暫衝擊	僅事件發生當時產生衝擊
		2	短暫衝擊	衝擊持續數小時
		3	衝擊維持一段時間	衝擊持續數天
		4	長時間衝擊	衝擊持續數月
		5	永久衝擊	衝擊持續數年以上或永久
6	其他因素 (M)	1	無	無其他影響
		2	一項	具有其他因素中之一項影響
		3	二項	具有其他因素中之二項影響
		4	三項	具有其他因素中之三項影響
		5	四項	具有其他因素中之四項影響
		6	五項	具有其他因素中之五項影響

# 範例-乙酸乙酯合成實驗

- 實驗藥品：冰醋酸、乙醇、濃硫酸
- 器材：加熱設備、回流冷凝管、燒瓶、量筒、玻璃攪拌棒、排氣裝置、烘箱
- 作業內容：秤取藥品、搖動混合藥品、加熱蒸餾、有機廢液回收、器材清洗、器材烘乾
- 防護措施：排氣裝置、沖淋裝置、教育訓練、安全作業標準、火災偵測器、滅火器、漏電斷路器、接地設施
- 防護具：面罩、安全眼鏡、手套、實驗衣

環境考量面編號	環境考量面說明	作業時間	作業狀況	環境衝擊 (有不利影響則以√表示)										發生頻率 F	衝擊機率 P	衝擊範圍 W	衝擊嚴重性 S	衝擊持續性 T	其他因素 (有不利影響則以√表示)					M	評分 C=F×P×W×S×T×M	重大環境考量面
				空氣污染 A	水污染 W	廢棄物 S	毒化物 T	能資源使用 E	噪音 N	臭味 O	土壤 L	意外緊急事件 I	其他 M						能資源節用回收	檢測監控困難	違反法令受罰	影響學校形象	引起居民抗爭			
1	中央空調故障，因室內換氣率不足，造成溫度及二氧化碳濃度上升	F	E										√	1	1	3	3	2						1	18	D
2	操作不當，導致液態化學物質外洩(儲存量100-500 mL，使用量7.5-23 mL)	P	N	√	√	√	√							√		√								1	36	D
3	有機廢液儲存桶外洩	F	N	√	√	√	√							√	√									1	24	D
4	實驗廢棄物(手套、碎玻璃、藥品瓶等)	C	N			√	√																	1	15	D

# 安全衛生危害鑑別及風險評估

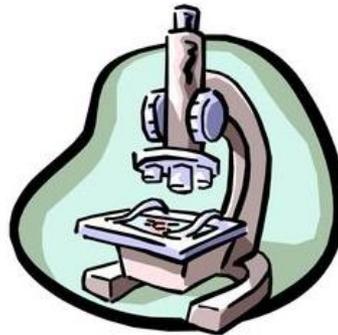
物理性



化學性



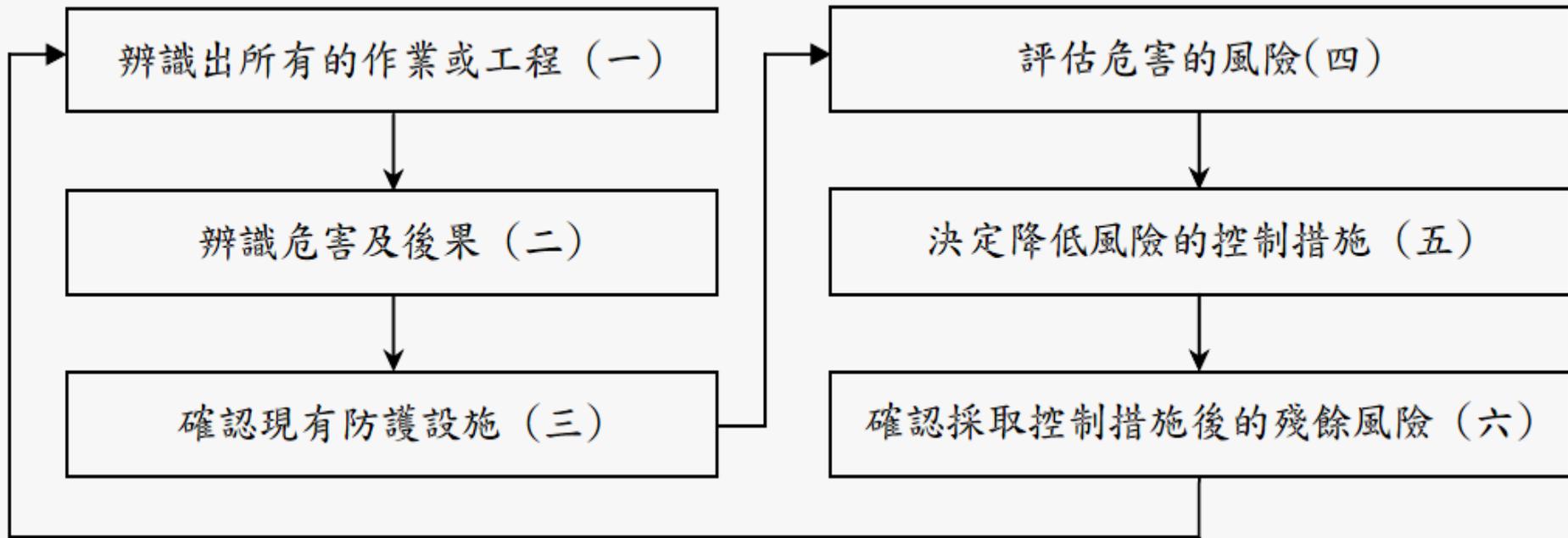
生物性



人體工學性



# 安全衛生危害鑑別與風險評估流程





# 安全衛生危害考量面

- 作業場所內環境因子對人員造成影響
- 作業場所內硬體設施對人員造成影響
- 作業場所內物料對人員造成影響
- 作業活動對人員造成影響

# 導致職業災害之因子

- 不安全狀況或設備

- 造成立即危險之狀況

- 未妥善防護的機械設備
- 電氣設備未依場所特性設置防爆型或無絕緣
- 工作場所建築物未達設計強度
- 高架開口未設置覆蓋、柵欄
- 有靜電產生之處所未設靜電消除設施
- 通風換氣不良
- 使用未經檢查的危險性機械設備
- 不當開挖及未設必要之擋土支撐
- 吊掛設備不符合規定
- 化學物質管理不當造成火災爆炸

# 導致職業災害之因子

- 不安全狀況或設備

- 造成慢性影響之狀況

- 環境中有害化學物濃度過高
- 環境中噪音過高
- 環境中游離或非游離輻射過強
- 異常氣壓環境
- 食入輻射物質
- 作業場所照明不足
- 器材設備振動過強
- 環境中存有病原體
- 機械設備不符合人體工學

# 導致職業災害之因子

- 不安全動作

- 未依標準程序作業
- 未依安全衛生工作守則作業
- 擅入禁止進入作業之場所
- 無操作資格者操控機器設備
- 使安全裝置失效或拆除
- 於不適當之位置操作機器
- 修理運轉中之機械
- 未使用適當之防護器具
- 動火相關作業未依程序作業
- 使用不當之工具

# 危害類型參考例

序號	分類項目	序號	分類項目	序號	分類項目
01	墜落、滾落	08	被切、割、擦傷	15	物體破裂
02	跌倒	09	踩踏	16	火災
03	衝撞	10	溺斃	17	不當動作
04	物體飛落	11	與高溫、低溫之接觸	18	交通事故
05	物體倒塌、崩塌	12	與有害物之接觸	19	其他
06	被撞	13	感電	20	無法歸類者
07	被夾、被捲	14	爆炸		

# 確認現有防護設施

- 工程控制：係指可避免或降低危害事件發生可能性或後果嚴重度之裝置或設備，例如：
  - 墜落/滾落：護欄/護圍、安全網、安全母索、安全上下設備、高空作業車、移動式施工架等。
  - 衝撞：護欄/護圍、接觸預防裝置（包含警報、接觸停止裝置）等。
  - 物體飛落：護欄/護圍/護網、防滑舌片、過捲揚預防裝置等。
  - 被夾、被捲：護欄/護圍、制動裝置、雙手操作式安全裝置、光感式安全裝置、動力遮斷裝置、接觸預防裝置等。

# 確認現有防護設施

- 與有害物等之接觸：雙套管、洩漏偵測器、防液堤、盛液盤、沖淋設施、通風排氣裝置等。
- 感電：防止電擊裝置、漏電斷路器、接地設施等。
- 火災：防爆電氣設備、火災偵測器、消防設施、高溫自動灑水系統、靜電消除設備（如靜電夾、靜電刷、靜電銅絲、靜電布、增加作業環境濕度等）、冷凍/冷藏儲存等。
- 爆炸：防爆電氣設備、火災偵測器、消防設施、高溫自動灑水系統、防爆牆、靜電消除設備（如靜電夾、靜電刷、靜電銅絲、靜電布、增加作業環境濕度等）、冷凍/冷藏儲存等。

# 確認現有防護設施

- 物體破裂：本質安全設計（設計壓力高於異常時之最高壓力）、溫度/壓力計、高溫/高壓警報、高溫/高壓連鎖停機系統、釋壓裝置（含安全閥、破裂盤、壓力調節裝置等）、破真空裝置等。
- 化學品洩漏：雙套管、洩漏偵測器、防液堤、承液盤、緊急遮斷閥、灑水系統、沖淋設施、通風排氣裝置等。

# 確認現有防護設施

- 管理控制：係指可降低危害事件發生可能性或後果嚴重度之管理措施，例如：
  - 教育訓練、各類合格證、健康檢查、緊急應變計畫或程序、工作許可、上鎖/掛簽、各種標準作業程序（SOP）、日常巡檢、定期檢查、承攬管理、採購管理、變更管理、人員全程監視等。

# 確認現有防護設施

- 個人防護具：係指可避免人員與危害源接觸，或減輕人員接觸後之後果嚴重度的個人用防護器具，例如：
  - 呼吸防護：如簡易型口罩、防塵口罩、濾毒罐呼吸防護具、濾毒罐輸氣管面罩、自給式空氣呼吸器（SCBA）等。
  - 防護衣：一般分為A/B/C/D級，依所需防護等級予以選用。
  - 手部防護：防火手套、防凍手套、耐酸鹼手套、絕緣手套等。
  - 其他：安全面罩、安全眼鏡、護目鏡、安全鞋、安全帶、安全帽等。

# 可能性之考量

- 學校過去事故發生歷史記錄
- 同類型場所事故發生的數據統計
- 由專業或學術單位公布的研究報告
- 由現場操作人員依據實際操作的情況推估事故發生的機率

# 嚴重度之分級基準

等級		人員傷亡	危害影響範圍
S5	重大	造成一人以上死亡、三人以上受傷、或是暴露於無法復原之職業病或致癌的環境中。	大量危害物質洩漏； 危害影響範圍擴及校外，對環境及公眾健康有立即及持續衝擊。
S4	高度	造成永久失能或可復原之職業病的災害。	中量危害物質洩漏； 危害影響範圍除校內外，對環境及公眾健康有暫時性衝擊。
S3	中度	須外送就醫，且造成工時損失之災害。	少量危害物質洩漏； 危害影響限於校內局部區域。
S2	輕度	輕度傷害： 僅須急救處理，或外送就醫，但未造成工時損失之災害。	微量危害物質洩漏； 危害影響限於局部設備附近。
S1		無即時傷害	影響限於局部設備附近，無明顯危害。

# 可能性之分級基準

等級	現有防護設施	發生頻率
P5	未設置必要的防護設施或已設置但未使其維持在可用狀態	三年內有發生事故
P4	僅設置部分防護設施或已設置必要的防護設施但未維護保養	
3	僅設置部分防護設施或已設置必要的防護設施且有維護保養	
P2	僅設置部分防護設施或已設置必要的防護設施且有維護保養	三年未發生事故
P1	除已設置必要的防護設施外，另增設其他防護設施(有雙重防護)，且有定期維護保養，以維持其應有的功能	

# 風險等級之分級基準

		可能性等級				
		P5	P4	P3	P2	P1
嚴重度等級	S5	5	5	4	3	3
	S4	5	4	3	3	2
	S3	4	4	3	2	2
	S2	4	3	3	2	2
	S1	3	3	2	1	1

# 風險控制規劃

風險等級	風險控制規劃	備註
5—重大風險	須立即採取風險降低設施，在風險降低前不應開始或繼續作業。	不可接受風險，對於重大及高度風險者須發展降低風險之控制設施，將其風險降至中度以下。
4—高度風險	須在一定期限內採取風險控制設施，在風險降低前不可開始作業，可能需要相當多的資源以降低風險，若現行作業具高度風險，須儘速進行風險降低設施	
3—中度風險 (改善機會)	<p>須致力於風險的降低，例如：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 基於成本或財務等考量，宜逐步採取風險降低設施、以逐步降低中度風險之比例</li> <li>• 對於嚴重度為重大或非常重大之中度風險，宜進一步評估發生的可能性，作為改善控制設施的基礎</li> </ul>	可接受風險或改善機會，須落實或強化現有防護設施之維修保養、監督查核及教育訓練等機制
2—低度風險 (改善機會)	暫時無須採取風險降低設施，但須確保現有防護設施之有效性。	
1—輕度風險 (改善機會)	不須採取風險降低設施，但須確保現有防護設施之有效性。	

# 範例-乙酸乙酯合成實驗

- 實驗藥品：冰醋酸、乙醇、濃硫酸
- 器材：加熱設備、回流冷凝管、燒瓶、量筒、玻璃攪拌棒、排氣裝置、烘箱
- 作業內容：秤取藥品、搖動混合藥品、加熱蒸餾、有機廢液回收、器材清洗、器材烘乾
- 防護措施：排氣裝置、沖淋裝置、教育訓練、安全作業標準、火災偵測器、滅火器、漏電斷路器、接地設施
- 防護具：面罩、安全眼鏡、手套、實驗衣

1.作業編號及名稱		2.辨識危害及後果					3.現有防護設施			4.評估風險			5.降低風險所採取之控制措施	6.控制後預估風險			
編號	作業名稱	作業條件					危害類型	危害可能造成的後果	工程控制	管理控制	個人防護具	嚴重度	可能性	風險等級	嚴重度	可能性	風險等級
		作業週期	作業環境	機械/設備/工具	能源/化學物質	作業資格											
1	乙酸乙酯合成實驗		化學實驗室	加熱設備、回流冷凝管、燒瓶、玻璃攪拌棒、排氣裝置、烘箱、廢液桶	冰醋酸、乙醇、濃硫酸	一般安全衛生教育訓練	物體破裂	玻璃器皿破裂造成割傷		教育訓練、安全作業標準	手套、實驗衣	S2	P3	3			
1							與高溫接觸	操作加熱設備燙傷		教育訓練、安全作業標準、自動檢查	手套、實驗衣	S2	P2	2			
1							與有害物之接觸	接觸酸性液體造成皮膚腐蝕或吸入液體蒸氣造成口鼻或呼吸器官之刺激	排氣裝置、緊急沖淋裝置	教育訓練、安全作業標準	面罩、安全眼鏡、手套、實驗衣	S2	P2	2			
1							與有害物之接觸	清運廢液發生外洩造成皮膚腐蝕	升降機	教育訓練、安全作業標準、手推車	面罩、安全眼鏡、手套、實驗衣	S2	P3	3			
1							感電	電氣設備或線路漏電造成感電	漏電斷路器、接地設施	教育訓練、安全作業標準、自動檢查		S3	P2	2			
1							火災/爆炸	易燃液體蒸氣引燃造成火災	排氣裝置、火災偵測器	教育訓練、安全作業標準、滅火器		S3	P2	2			