

風險評估
(含危害辨識、危害控制)

洪 啟 鏞

0912220213

cshhung1949@gmail.com

壹、前言

人類生活環境，到處存有危害，能對人造成傷亡，對物造成突發性損壞或影響人的身體健康導致疾病，對物品造成慢性損壞。

執行風險評估，可協助企業建置完整且適當的職業安全衛生管理規章、職業安全衛生管理計畫或職業安全衛生管理系統，有效控制危害及風險，預防或消滅災害發生的可能性或後果嚴重度，並提昇安全衛生管理績效，進而達到永續經營之目的。

所謂「風險評估」是指危害辨識、風險評估及風險控制的三個程序。事業單位在規劃及執行風險評估相關工作時，應先考量安全衛生法規及ISO 45001 / CNS 45001的要求，選擇適合其規模及特性的方法來執行風險評估。

訂定不可接受風險的判定基準，作為優先決定採取降低風險控制措施的依據。風險控制措施確認後，指派相關人員負責規劃及實施，並定期追蹤其執行狀況。

貳、風險評估與安全衛生管理

一、風險評估與職業安全衛生管理之關聯性

職業安全衛生管理辦法（簡稱管理辦法）第12-1條規定，雇主應依其事業單位之規模、性質，訂定職業安全衛生管理計畫，並依職業安全衛生法施行細則 第 31 條規定，執行工作環境或作業危害之辨識、評估及控制、採購管理、承攬管理、變更管理與緊急應變措施等職業安全衛生事項。

ISO 45001/ CNS 45001 6.1.2 危害鑑別、風險及機會之評鑑，要求組織應建立、實施並以主動積極的方式持續一個或多個程序，以鑑別危害、評估風險及決定必要之控制措施。

(一)危害

ISO 45001/ CNS 45001 對危害 (Hazard) 的定義為：潛在會造成人員傷害及健康妨害之來源。

工作環境會有化學物因子、物理性因子、生物性因子、人因工程因子及心理方面的壓力等因子，這些因子會對工作者造成危害，依職業安全衛生法第 6 條規定雇主應規劃及採取必要之安全衛生措施。

(二)風險

ISO 45001 / CNS 45001 對風險(Risk)的定義是「不確定性之效應」。從認知學上講，風險的損害發生與否、損害的程度取決於人類主觀認識和客觀存在之間的差異性。風險高低指某危險事故發生的可能性兼嚴重性。

(三)職業安全衛生風險

ISO 45001 / CNS 45001 對職業安全衛生風險的定義是「與工作相關之危險事件或暴露的可能性，與該事件或暴露造成的傷害及健康妨害之嚴重度的組合。

由於進行危害辨識會產生很多不同程度的風險類別，包括一些主要的風險、重要的風險以及一般的風險。

(四)職業安全衛生機會

做好危害辨識、風險評估及採取有效的控制，可導致職業安全衛生績效改進之狀況或一組狀況。

參、危害辨識

每一個組織均需要鑑別與他們工作有關的危害。在辨識危害過程中，首先從我們看見物品或了解物品特性開始，而更加準確的感覺到這些東西，包括聽到、嗅到、觸到及品嚐到。但有些危害是不會感覺到的，例如輻射及一些氣體。若要知道某些物品或工作有沒有導致損傷的潛在危害，我們必須知道這些物品的本質及引致損傷的關連。有些東西的危害是我們應該具備的一般常識，並容易辨別出來，例如高空工作及火災等。但有些則須要有專業知識方可做到，例如化學品及核能。

危害類型



製程



健康

人因工程

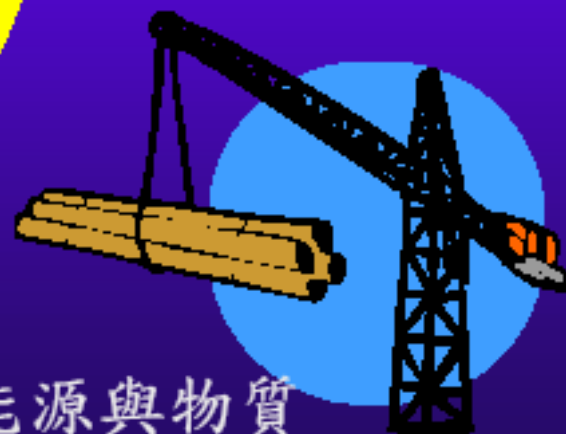


工作場所



危害

機器與設備



運輸槽車



能源與物質

因此，我們要運用觀察力及知識去找出危害，而找尋的方法是透過發問。

例如：「如果這樣做有什麼事情會發生呢？」，並以推理去追問更多有關的問題及答案。

當我們討論危害時，有三個重要的元素要考慮：

(一)環境及行為

(例如作業場所、機器、物質及工作法)

(二)結果 (傷害、健康受損及毀壞財物)

(三)潛在危險



空氣壓縮機馬達傳動帶、輪未設置護罩。



馬達轉軸部分已裝置套管。

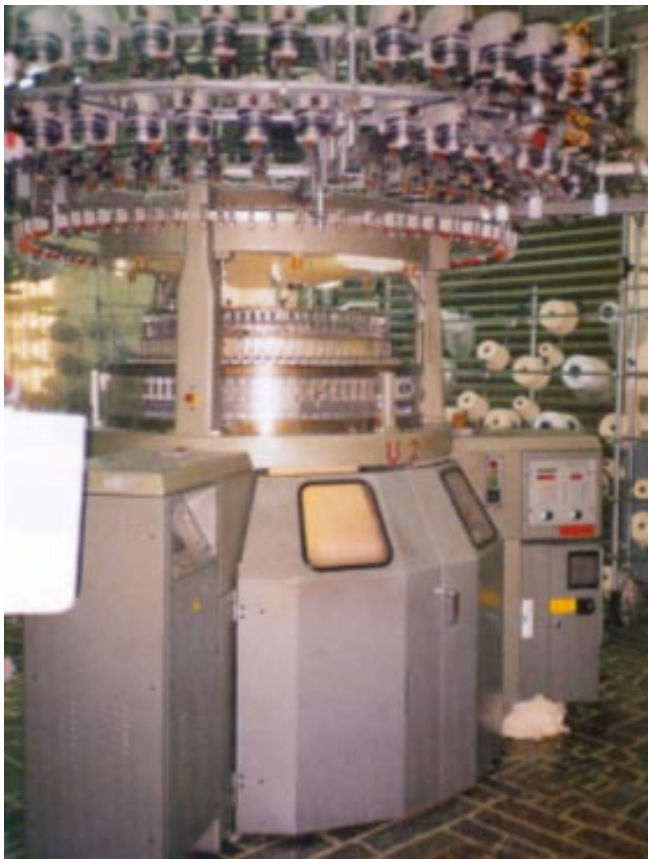


輸送帶之捲入作業，有使勞工衣服捲入發生被捲、被夾之危害之虞者，設置護圍。



具有捲入點之滾軋機，已設護圍。

針織機高速迴轉部分慣性較易發生危害之虞者，已裝置護罩安全裝置。



鏜孔機切削作業時，因有碎屑飛散致危害勞工之虞，於該機械上設置護圍作為防護。

從事發電機排煙管螺栓調整作業發生墜落





吊掛出意外！工人遭250公斤大理石板重壓1090807



工人檢修天車觸電身亡研判未事先斷電110.10.4

ISO 45000 / CNS 45001 6.1.2.1 危害鑑別，要求組織應建立、實施並維持以持續及主動積極的方式執行危害鑑別之過程，此過程應考量下列事項：

1. 工作安排方式、社會因素(包括工作量、工作時數、欺騙、騷擾及霸凌)，組織之領導及文化。
2. 例行性及非例行性活動與情況，包括由下列事項所造成之危害：
 - (1) 工作場所之基礎設施、設備、物料、物質及物理條件。
 - (2) 產品及服務之設計、研究、發展、測試、生管、組裝、建造、提供服務、維修及棄置等階段。
 - (3) 人為因素。
 - (4) 工作執行方式。
3. 以往組織內部或外部之相關事故，包括緊急狀況及其原因。
4. 潛在的緊急情況。

5. 人員，包括考慮：

- (1) 進入工作場所的人員及其活動，包括工作者、承攬商、訪客及其他人員。
- (2) 工作場所附近，可能受到組織作業影響之人員。
- (3) 在非組織直接管制的場所之工作者。

6. 其他議題，包括考慮：

- (1) 工作區域、過程、裝置、機械/設備、操作步驟及工作編組等之設計，對工作者需求及能力之調適。
- (2) 受組織管制之工作場所附近因工作相關活動引發的情況。
- (3) 非受組織管制但發生於工作場所附近，會造成工作場所人員之傷害及健康妨害的狀況。

7. 實際或提議之組織、運作、過程、活動及職業安全衛生管理系統的變更。

8. 危害相關之知識及資訊的改變。

事業單位可運用職業災害統計之災害類型 (如表一)。作為辨識危害的參考。

表一 災害類型分類表

分類號碼	分類項目	分類號碼	分類項目
1	墜落、滾落	15	物體破裂
2	跌倒	16	火災
3	衝撞	17	不當動作
4	物體飛落	18	其他
5	物體倒塌、崩塌	19	無法歸類者
6	被撞	21	上下班公路交通事故
7	被夾、被捲	22	上下班鐵路交通事故
8	被切、割、擦傷	23	上下班船艙、航空器交通事故
9	踩踏(踏穿)	29	上下班其他交通事故
10	溺斃	30	非上下班公路交通事故
11	與高溫、低溫之接觸	31	非上下班鐵路交通事故
12	與有害物等之接觸	32	非上下班船艙、航空器交通事故
13	感電	33	非上下班其他交通事故
14	爆炸		

肆、風險評估

風險評估的方法有很多，對某些情況而言，可採用單一評估方法來涵蓋所有的作業，但有些情況則須因不同的工作區域或工作性質等因素而採用不同的評估方法，例如自動化生產製程可能須用危害與可操作性分析、故障樹分析等製程安全評估方法來辨識控制系統失效時可能引起的危害及風險。但對生產設備的維護保養或人為操作的製程等，選用工作安全分析方法可能較適合。

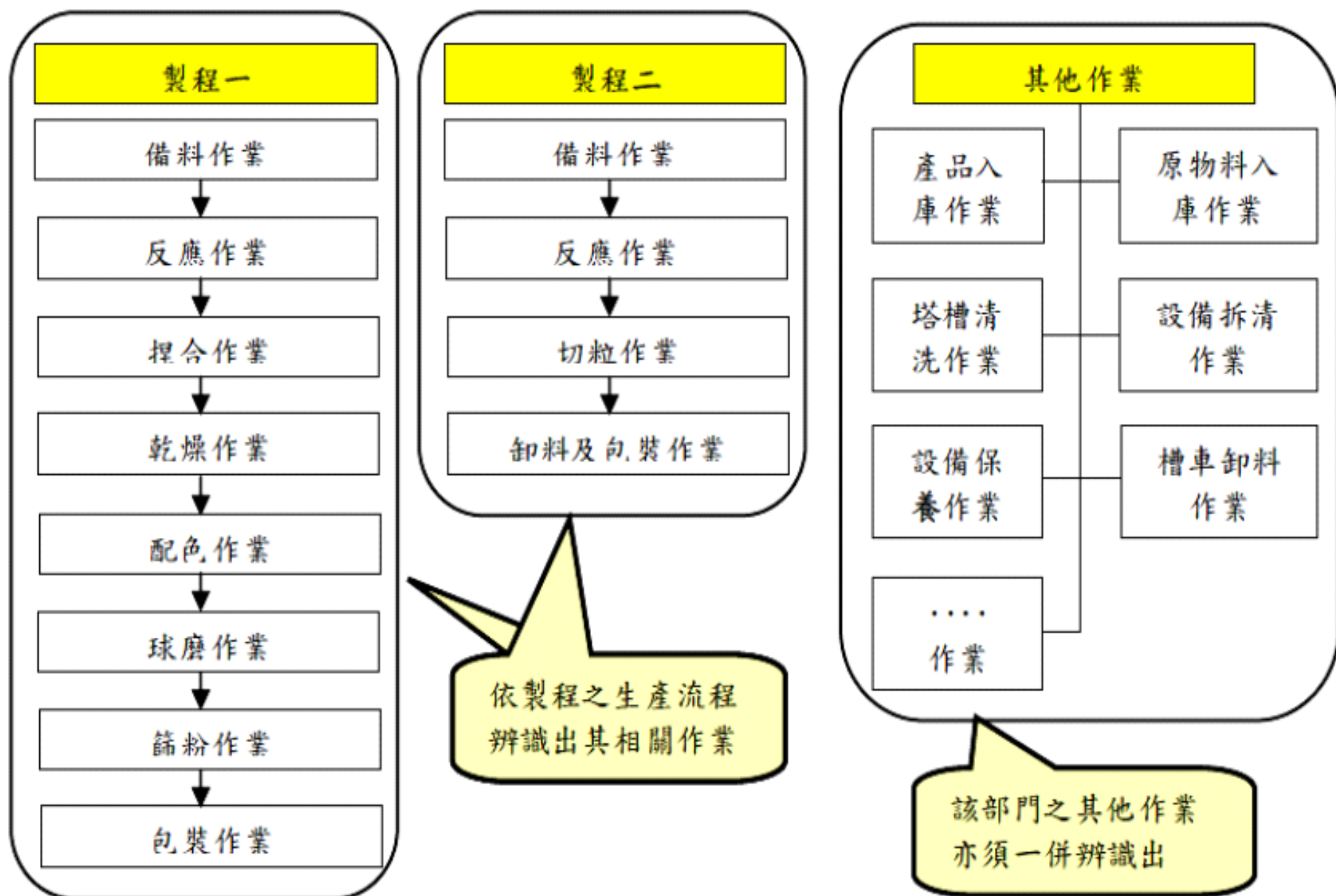
一、作業清查

風險評估初期必須先執行作業清查，辨識出工作場所中所有的工作環境及作業活動，作為後續辨識危害的依據。

作業清查的原則包括：

- (一)依據部門之各職務辨識出所有須執行的作業。
- (二)依據生產、工程或服務等之流程辨識出所有的作業，如圖一之參考例。

圖一 依生產流程辨識出所有的作業

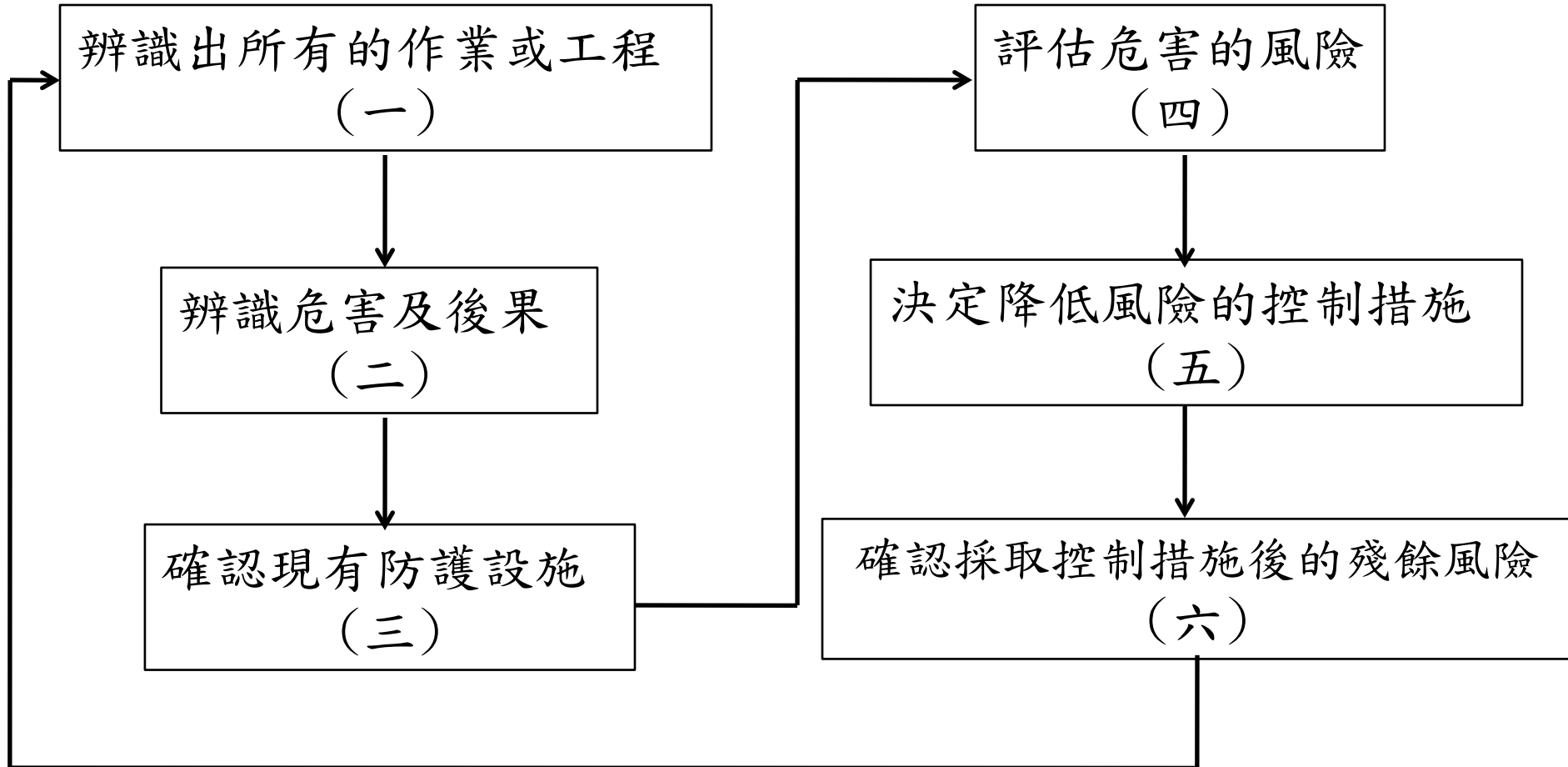


- (三)須涵蓋例行性作業及非例行性作業，包含正常操作、異常處理及特殊狀況處理等作業。
- (四)訂有標準作業程序（SOP）、工作指導書（WI）等之作業均須納入。
- (五)須涵蓋組織控制下所有可能出現在公司及所屬工地/工廠的人員所執行的相關作業，包括員工、承攬人、供應商、訪客及其他利害相關者等。
- (六)非人為操作的作業、半自動化或自動化等製程亦須包含在內。
- (七)同類型或共通性的作業可以召開跨部門會議共同討論、確認及整合，例如：差旅、上下班交通、飲水機清洗等作業。

二、風險評估

事業單位應依安全衛生法規要求、工作環境或作業（包含製程、活動或服務）的規模與特性等因素，選擇適合的風險評估方法，並明確規範執行及檢討修正的時機。

圖二 風險評估作業流程



(一)辨識出所有的作業或工程

1. 事業單位執行或檢討風險評估時，應有熟悉作業的員工參與。
2. 對於執行風險評估的人員應給予必要的教育訓練，提升其安全衛生知識及評估技能，必要時應尋求外界專業機構的協助。
3. 風險評估的範圍應涵蓋事業單位所有的工作環境及作業，且須考量以往危害事件的經歷。
4. 事業單位應依其製程、活動或服務的流程辨識出所有的相關作業或工程。
5. 前述的作業應涵蓋例行性及非例行性的作業，亦應包含組織控制下可能出現在事業單位及其組織控制下之人員（如承攬人、供應商、訪客及其他利害相關者等）所執行的各項作業。

在辨識危害及後果之前，須先訂出記錄風險評估結果所需的表單(如表二)。將所有的作業、流程或工程列出，再進行下一個程序(辨識危害及後果)。

表二 風險評估表(基本版)

公司名稱	部門	評估日期	評估人員	審核者		

1. 作業/流程名稱	2. 辨識危害及後果 (危害可能造成後果之情境描述)	3. 現有防護設施	4. 降低風險所採取 之控制措施

(二)辨識危害及後果

1. 事業單位應事先依其工作環境或作業（製程、活動或服務）的危害特性，界定潛在危害的分類或類型，作為危害辨識、統計分析及採取相關控制措施的參考。並從人員、環境、設備、物料等方面辨識出各項作業所有可能的潛在危害。
2. 對所辨識出的作業，應蒐集相關資訊，作為風險評估的依據。
3. 事業單位應針對作業的危害源，辨識出所有的潛在危害、及其發生原因與合理且最嚴重的後果。

(三)確認現有防護設施

1. 事業單位應依所辨識出的危害及後果，列出現有可有效預防或降低危害發生的防護設施。
2. 必要時，對所確認出的現有防護設施，分為工程控制、管理控制及個人防護具等，以利於後續的分析及應用。

(四)評估危害的風險

1. 風險為危害事件之嚴重度及發生可能性的組合，評估時不必過於強調須有精確數值的量化分析，事業單位可自行設計簡單的嚴重度之分級基準(如表三)，可能性之分級基準(如表四)，以矩陣表對應出風險等級(如表五)，作為改善優先順序的參考。

表三 嚴重度之分級基準

等級	人員傷亡	危害影響範圍
S4 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；危害影響範圍擴及廠外，對環境及公眾健康有立即及持續衝擊
S3 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；危害影響範圍除廠內外，對環境及公眾健康有暫時性衝擊
S2 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；危害影響限於工廠局部區域
S1 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，或無明顯危害
備註：上述分級基準可須依實際需求予以調整(包含等級之增減)。		

表四 可能性之分級基準

等級	預期危害事件發生之可能性	防護設施之完整性及有效性
P4 極可能	每年1次(含)以上；在製程、活動或服務之生命週期內可能會發生5次以上	未設置必要的防護設施，或所設置之防護設施並無法發揮其功能
P3 較有可能	每1-10年1次；在製程、活動或服務之生命週期內可能會發生2至5次以上	僅設置部分必要的防護設施或對已設置之防護設施，未定期維護保養或監督查核
P2 有可能	每10-100年1次；在製程、活動或服務之生命週期內可能會發生1次	已設置必要的防護設施，且有定期維護保養或監督查核使其維持在可用狀態
P1 不太可能	低於100年1次；在製程、活動或服務之生命週期內不太會發生	除已設置必要的防護設施外另增設其他防護設施，且有定期維護保養或監督查核，以維持其應有的功能
備註：上述分級基準可須依實際需求予以調整(包含等級之增減)。		

表五 風險等級判定基準

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

備註：上述分級基準可須依實際需求予以調整。

2. 事業單位依風險等級判定基準分別評估其風險等級。目的是篩選出可能引致主要及重要的危害並立刻處理，而較次要的可以稍後處理。一些風險很低的可以考慮容忍，甚至不處理。
3. 執行有害物和有害能源暴之健康風險評估時，須參考作業環境測定及監測的結果。

(五)採取降低風險的控制措施

1. 事業單位應訂定不可接受風險的判定基準，作為優先決定採取降低風險控制措施的依據。
2. 不可接受風險的判定基準並非持續固定不變，事業單位應依實際風險狀況及可用資源等因素，適時調整不可接受風險判定基準值，以達持續改善的承諾。
3. 對於不可接受風險項目應依消除、取代、工程控制、管理控制及個人防護具等優先順序，並考量現有技術能力及可用資源等因素，採取有效降低風險的控制措施。
4. 風險控制措施確認後，應指派相關人員負責規劃及實施，並定期追蹤其執行狀況。

(六)確認採取控制措施後的殘餘風險

1. 事業單位對預計採取降低風險的控制措施，應評估其控制後的殘餘風險，並於完成後，檢討其適用性及有效性，以確認風險可被消減至預期成效。對於無法達到預期成效者，應適時予以修正，必要時應採取其他有效的控制措施。
2. 事業單位對已執行或所採取之風險控制措施，應定期或不定期進行監督與量測，以確保其遵循度及控制成效。

(七)其他相關事項

1. 事業單位應明確規定風險評估結果的記錄內容及保存年限。
2. 風險評估的結果應適時傳達給相關部門及人員周知。
3. 事業單位在建立、實施及維持其職業安全衛生管理系統時，應確保已將這些安全衛生風險與其控制措施納入考量。
4. 事業單位應依安全衛生法規要求、風險評估結果、事件案例、作業變更程度等因素，定期或適時的檢討風險評估結果，必要時應予以修正。

伍、危害控制

為消除危害及降低職業安全衛生風險，ISO 45001 / CNS 45001 8.1.2 要求組織應依下列管制層級，建立、實施並維持消除危害及降低職業安全衛生風險之過程：

- (一)消除危害。
- (二)以較低危害的過程、運作、材料或設備取代。
- (三)使用工程管制及工作重組。
- (四)使用行政管制，包括訓練。
- (五)使用適當且足夠的個人防護具。

其實「風險評估」並不只是去找出所有需要進行控制措施的危害，它同時協助我們去找一些不需要或不是立刻需要控制或可以容忍的危害。

英國職業健康安全執行處（HSE）對個別風險準則（Individual Risk Criteria）把風險分成不可容忍（Intolerable level）、可以容忍（Tolerable）（但須做到合理及可行的最低標準）、不需加以考慮（Negligible）的及無足輕重（Trivial）的風險（如圖三）。

事業單位應訂定不可接受風險的判定基準，作為優先決定採取降低風險控制措施的依據。

圖三 風險接受等級

不可容忍	在任何情況下難以接受	10 ⁴ 年
合理可行的最低	容忍 當減低風險是不可行或 其費用與改進嚴重不成比重	
風險只會在有滿意 回報下才會進行	容忍 當減低風險的費用超過改進得益	10 ⁶ 年
普通接受	不需要加以考慮的風險	
接受	無足輕重的風險	3 x 10 ⁷ 年

風險管理：事業單位
內外的各種風險

風險管理

損失管理

損失管理：各種事故防
止及能源損失之管理

損壞管理

損壞管理：防止人員
傷亡、設備損失管理

安全管理

安全管理：防止人員
傷亡之管理

風險管理內涵

陸、結 語

風險評估的整體過程及目的是要辨識和瞭解事業單位的工作環境及作業活動過程可能出現的危害，並確保這些危害對人員的風險已受到評估及處理，並控制在可接受的程度。

事業單位應依安全衛生法規及職業安全衛生管理系統相關規範等要求，建立、實施及維持風險評估管理計畫或程序，以有效執行工作環境或作業危害的辨識、評估及控制。