

事故調查制度實務指南 分析方法圖卡

(本圖卡係供參訓學員進行個案演練時參考使用)

114 年製造業職災事故調查制度宣導會

目錄

| | |
|--|----|
| 附錄 A 「事故成因分析/圖 (ECFA/ECFC)」使用參考圖卡..... | 1 |
| 附錄 B 「時間序列表」使用參考圖卡..... | 3 |
| 附錄 C 「為何樹(WHY Tree)分析」使用參考圖卡 | 5 |
| 附錄 D 「屏障分析(Barrier Analysis)」使用參考圖卡..... | 7 |
| 附錄 E 「變更分析(Change Analysis)」使用參考圖卡 | 9 |
| 附錄 F 訪談提示事項 (參考用)..... | 11 |
| 附錄 G 良好事故調查要項查檢表(HSE) | 12 |

計畫單位：財團法人職業災害預防與重建中心

執行單位：社團法人中華製程安全學會

附錄 A 「事故成因分析/圖 (ECFA/ECFC)」使用參考圖卡 (A4 正面)

(一). 分析方法功能

1. 整合證據、驗證邏輯原因鏈、支持其他分析方法(屏障分析、變更分析等)，協助系統性識別直接、構成與可能根本原因。
2. 藉由圖形化呈現事件時間序列與因果關係，揭露管理漏洞、指導後續調查、分析、與輔助溝通。

(二). 方法之符號與繪製規則

| 類別 | 符號 | 說明 |
|---------------------------------------|----------|--|
| 事件 | 方框 | 事故中發生的特定事件或決策(如人員目的、知識水準、工作焦點等)，決策先於行動，亦是事件。 |
| 條件 | 橢圓形 | 影響事件的環境、情況或狀態。 |
| 推測事件 | 虛線方框 | 認為可能發生但尚未經證實的事件。 |
| 推測條件 | 虛線橢圓形 | 認為可能或被假設存在但尚未經證實的條件或假設。 |
| 時序連線 | 連貫的直線與箭頭 | 事件之間應以實線箭頭連接，表示事件的時序邏輯進程。條件與事件之間則以虛線箭頭連接，表示影響關係。 |
| 主要事件 | 粗實線 | 主要的事件序列強調事故發展的核心路徑。 |
| 次要事件 | 細實線 | 次要的事件序列或並行的事件發展，可以繪製在主要事件鏈的上方或下方，呈現事故的多線發展與關係。 |
| 注意事項 | | |
| 1. 事件應按時間序列順序從左向右排列。 | | |
| 2. 事件和條件的描述應簡潔且精確，避免使用模糊不清的詞語。 | | |
| 3. 基於事實證據，圖表中的每個事件和條件都應基於可靠的證據或合理的假設。 | | |

(三). ECFC 繪製步驟

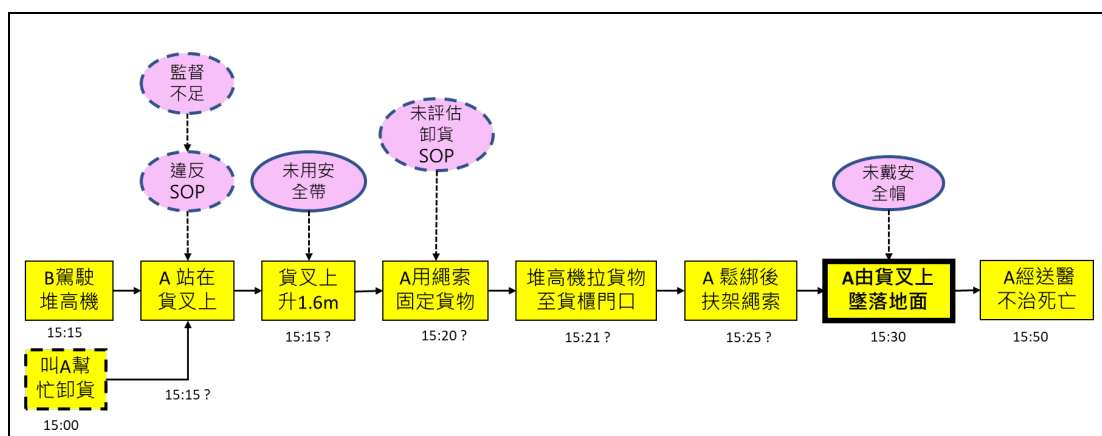
1. 定義事故起終點：從事故結果逆推與後推，標註起始事件。
2. 列出主事件鏈：水平排列關鍵事件(矩形)。
3. 添加次要事件鏈：主事件鏈上方/下方分層開展次要事件。
4. 分析與連結條件：逐一事件分析影響事件的條件(環境、情況或狀態)。以橢圓標註條件，並與事件以虛線連結。
5. 動態調整：若非使用數位工具(軟體 APP)繪製，可以使用有顏色區分之便利貼於白板或牆壁上陳現，伴隨證據收集檢討並隨時更新。

(A4 背面)

(四). 注意事項

1. 先標註「主事件鏈」，隨著案件複雜性，再逐步添加條件與次級事件。
2. 妥善區分事件跟條件，事實與假設。
3. 事件需為名詞(人或物)與動詞(動作)組合，條件為「狀態」。
例如「無防墜設施」是條件，「人員站立貨叉上」是事件。
4. 盡可能避免歸咎於個人，除非有事實證據支持。
5. 追溯管理缺失，如「程序未規範」「設計缺陷」，可為假設條件，進一步求證。

(五). 案例示範



(六). 常見錯誤提醒

- ✗ 混淆條件與事件(如「監督不足」宜為條件)。
- ✗ 忽略盡可能地探討可能條件(原因)。
- ✗ 事件與條件邏輯鏈不完整(缺乏證據或資訊收集不足)。

附錄 B 「時間序列表」使用參考圖卡

(A4 正面)

(一). 分析方法功能

1. 以表格方式呈現事件時間序列，整合證據、驗證邏輯原因、支持其他分析方法，協助識別事件發展過程。
2. 藉由表格化欄位，依時序呈現事件發展歷程，可作為事故成因圖(ECFC)之前置作業，於事故初期掌握事故過程的全貌，呈現出各事件時間序列與因果關係，指導後續調查、分析、證據收集與輔助溝通。

(二). 方法製作規則

依據時間序列表格的欄位，調查掌握證據，依時間序列填入資訊，並隨著調查深入與證據掌握程度，持續修正。

(三). 製作步驟

1. 定義事故起終點：從事故結果逆推，標註起始事件。
2. 列出主事件鏈：以事故發生為中心，往前/往後推展，列出主要事件，陸續完成發生事件(建議包含緊急應變過程)。
3. 添加次要事件：依時序添加次要事件，並加以註明。
4. 分析事件形成條件(原因)：逐一事件分析影響事件的條件(環境、情況或狀態)。
5. 動態調整：可善加利用文字處理數位工具(如 WORD)，方便新增與修改，伴隨證據收集檢討，持續更新。

(四). 注意事項

1. 先填寫事故與主要事件，隨著事故調查與證據收集，再逐步添加條件與次級事件。
2. 妥善區分事件跟條件，事實與假設。
3. 簡單清楚描述事件，如人/物與動作(或決策)組合，相關條件為行程事件之狀態(原因)。例如「無防墜設施」、「無 SOP」等是相關條件，「人員站立貨叉上」是事件。
4. 盡可能避免直接歸咎於個人，除非有事實證據支持。
5. 追溯管理缺失，如「程序未規範」「監督管理缺陷」，可為假設條件，再進一步求證。

(A4 背面)

(五). 案例示範(時間序列表)

| 時間 | 事件描述 | 事實(F)/ 假設(A) | 主(P)/ 次(S) | 相關條件 1 | 相關條件 2 |
|--|--------------------------|-----------------|---------------|----------------------------------|--|
| 113 年 3 月 5 日 15:30 許 | 勞工 A 駕駛曳拖 車與貨櫃 | F | S | | |
| 15:30 許 | 勞工 A 協助卸貨 | A | P | | |
| 15:30 許 | 勞工 A 站立堆高 機貨叉 | F | P | 未制定或落實禁止人員站 立於堆高機貨叉上的安全 程序 | 可能缺乏相關 安全教育訓練 |
| 15:30 許 | 勞工 B 操作堆高 機，貨叉上升 | F | P | 未制定或落實禁止使用堆 高機載人的安全程序 | 主管未有效監 督高風險作業 |
| 15:30 許 | 勞工 A 固定貨物 於棧板 | F | P | | |
| 15:30 許 | 堆高機拖拉棧板 上的貨物至貨櫃 門口 | F | P | | |
| 15:30 許 | 勞工 A 鬆綁後扶 架之繩索 | F | P | | |
| 15:30 許 | 勞工 A 墜落地面 | F | P | 站立於不穩定的貨叉 | 未提供或使用 安全的防墜設 施 未進行作業風 險評估 |
| 15:30 許 | 勞工 A 受傷頭部 並顱內出血骨折 | F | P | 墜落撞擊地面 | |
| 15:30 許 | 勞工 A 死亡 | F | P | 未即時通報 119(假設) | 緊急應變可能 不足 |
| 註： 1. 事件描述(人/物+動作/決策+物件)。 2. 相關條件 2 係條件 1 的背景或前提。 3. 主(P)/次(S)是指主次要事件時間軸。 | | | | | |

(六). 常見錯誤提醒

- ✗ 混淆事件與條件(如「未使用防墜設施」宜為條件)。
- ✗ 忽略盡可能地探討可能條件(原因)。
- ✗ 事件與條件邏輯鏈不完整(缺乏證據或資訊收集不足)。

附錄 C 「為何樹(WHY Tree)分析」使用參考圖卡

(A4 正面)

(一). 分析方法功能

1. 簡明且邏輯呈現事件間因果關係。
2. 透過不斷地提問「為何？」，逐步向後追溯事件的起因。
3. 以視覺化呈現複雜的因果鏈，促進調查小組與管理階層間的理解和溝通。
4. 對於需要快速理解因果關係的簡單或直接問題尤其有用。

(二). 方法之符號與繪製規則

1. 起始事件(Top Event)：又稱頂端事件，通常將最終的不良事件或直接損失放在圖表的頂端或左側(如人員墜落頭部受傷)，並依發生條件原因，由頂端事故往下(或往右)繪製各事件/原因。
2. 事件/原因框：以矩形框表示事件與原因(相關狀況/條件)，框內簡潔描述事件或原因條件，可被視為一個節點，亦可標註代號(與 ECFC 或時序表結合)。
3. 連接線：使用直線(或加上箭頭)連接事件與原因框，表示下方(右方)事件/原因，導致上方(左方)事件發生的因果關係。
4. 逐步向後追溯發生原因或條件，不斷向下或向右詢問「為何？」，並以新的事件/原因框和連接線添加到圖中。
5. 假設(或未驗證)的可能事件/原因，使用矩形虛線標示。

(三). 繪製步驟指南

1. 定義起始事件。
2. 識別直接原因/條件：針對起始事件提問：「為何會發生這個事件？」，記錄所有直接導致該事件發生的可能事件/原因，並以連接線將其連接。
3. 重複提問「為何？」：針對每一個已識別的原因，再次提問(WHY)，記錄下層原因。繼續往下提問直到以下停止點之一：1.根本原因被識別；2.原因超出企業組織的控制範圍；3.「為何？」的答案不再有意義或無法獲得。

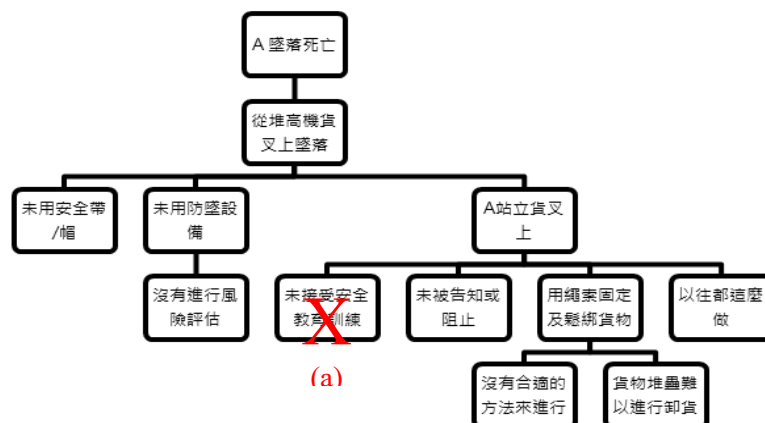
(A4 背面)

4. 審查與驗證：檢查整個為何樹，驗證因果關係的邏輯性與事實證據，並修正。如果有驗證發現與事實或證據不符，可標示(✕)並註明原因，以說明分析嚴謹性。

(四). 注意事項

1. 避免過早下結論：在發展為何樹時，宜以工程特性、人性常態及合理邏輯來發展，不要預設立場或過早停止提問「為何？」。
2. 要有事實/證據基礎：為何樹的每一個節點都應基於實際證據和可靠資訊，避免臆測。若有不確定原因，需進一步收集資料。若現場已無法取得相關證據，可用試驗或以虛線標示。對於事實/證據未支持之原因，則標示(✕)並註明。
3. 鼓勵參與：鼓勵不同領域的專家參與，提供全面的視角。
4. 尋找多重原因：多重可能原因以多條因果鏈呈現。
5. 關注系統而非個人：著重於識別系統性問題和管理缺陷。

(五). 案例示範



(六). 常見錯誤提醒

- ✕ 過早停止提問「為何？」或未能充分考慮多重原因。
- ✕ 基於臆測而非事實。
- ✕ 未能驗證因果關係的邏輯性。
- ✕ 忽視「未發生事件」。

附錄 D 「屏障分析(Barrier Analysis)」使用參考圖卡

(A4 正面)

(一). 分析方法功能

1. 以表格方式分析識別失效或缺失的屏障，呈現屏障沒有發揮作用或根本不存在之處。
2. 理解屏障失效原因：分析是設計不良、未被使用，還是維護不當等。
3. 防止事故再次發生：確定需要哪些額外的或強化的屏障，以避免類似事件再次發生。
4. 輔助根本原因的分析。

(二). 方法製作規則

1. 識別危害 (Hazard) 與目標 (Target)：危害是可能造成損害的能量來源或條件。目標是受到危害影響的人或財物。
2. 識別現有的屏障：在事件發生的過程中，思考有哪些物理、行政或程序上的屏障應該可以阻止危害接觸到目標。
3. 評估屏障的有效性與失效原因。
4. 確定額外的或需強化的屏障需求。

(三). 製作步驟

依據屏障分析工作表格，調查掌握危害、目標、既有屏障表現，並分析其失效原因及影響，隨著調查持續修正。

(四). 注意事項

1. 屏障種類多樣，不限於實體設備，也包括管理制度和人員行為等。
2. 具備多重屏障概念，多層次的屏障可提供更全面的保護。
3. 屏障的有效性評估要考慮屏障的設計是否合理、是否被正確實施、以及是否能有效阻止危害。
4. 分析不僅要識別失效的屏障，更要探究其背後深層原因。
5. 關注系統性問題：除了直接的屏障失效，也要關注組織管理、流程和文化等潛在的系統性問題。

(A4 背面)

(五). 案例示範 (屏障分析工作表)

| 危害：從離地約 1.62 公尺的堆高機貨叉上墜落 | | 目標：勞工 A | |
|--------------------------|----------------------|---|----------------------------|
| 屏障 | 屏障表現 | 屏障失效原因 | 屏障如何影響事故 |
| 禁止站立堆高機貨叉規定 | 不存在或未遵守 | 未制定明確禁止規定 未被充分宣導落實或監督 | 暴露於高處墜落的風險中 |
| 高空作業防墜措施 | 未使用安全帶或未在安全的作業平台進行作業 | 可能未提供或要求使用安全帶 未提供或使用符合安全規範的高空作業平台 | 勞工 A 失去平衡墜落 |
| 堆高機操作安全訓練 | 可能不足或未涵蓋此類不安全行為之預防。 | 操作人員 B 可能未接受足夠的堆高機安全操作訓練。 | 操作人員不安全操作(抬升人員)導致墜落風險 |
| 作業前風險評估與危害告知 | 未實施 | 未建立作業前風險評估機制 未能識別此作業方式的危險性 未將相關風險告知 | 無法識別作業方式的危險而發生事故 |
| 現場安全監督 | 不足或缺失 | 未安排或指派專人安全監督 容許此類行為 | 安全監督不足，未能及時制止 |
| 貨物固定與卸貨標準作業程序(SOP) | 不明確或未被遵守 | 未制定針對不同貨物和卸貨場景的安全作業程序 有 SOP 但未被理解或遵守 | 缺乏 SOP 可能導致勞工採取不安全的習慣或方式作業 |
| 使用安全的作業設備 | 可能未使用或設備選擇不當 | 缺少防墜工作平台 | 無安全設計增加了墜落風險 |

(六). 常見錯誤提醒

- ✗ 屏障描述不夠清晰(如類型、功能以及預期效果)。
- ✗ 屏障失效原因描述不夠具體(可能事實證據不足)。
- ✗ 未考慮所有相關屏障。
- ✗ 參與分析人員的知識和經驗不足。

附錄 E 「變更分析(Change Analysis)」使用參考圖卡

(A4 正面)

(一). 分析方法功能

1. 辨識系統中發生的一個或多個變更，可能導致事故發生。
2. 系統性地檢視與辨識導致事故發生的變更，以找出導致事故原因。
3. 協助釐清事故發生前後的差異，以確保調查的完整性和認知的準確性。
4. 特別適用於找出系統中不明顯的原因。

(二). 方法製作規則

1. 設立比較基準點：例如事故發生前的標準作業程序或過去成功的作業經驗。
2. 識別變更(差異)：差異是指事故發生時的情況與基準點的不同之處。
3. 評估與確認變更存在，評估每個識別出的差異是否直接或間接地導致或促成了事故的發生。可以思考「如果這個變更沒有發生，事故是否還會發生？」。

(三). 製作步驟

1. 參考變更工作表格式，描述事故情境。
2. 建立基準點：描述先前、理想或無事故情境(正常運作)。
3. 識別差異：逐一比較前後兩種情境，找出所有相關的變更之處並記錄。
4. 分析差異對事故的影響：評估每個識別出的差異(變更)是否直接或間接地導致或促成了事故的發生。思考「如果這個變更沒有發生，事故是否還會發生？」。

(四). 注意事項

1. 需要設置比較基準點。
2. 考慮多重基準點，留意累積性漸進變更的影響。
3. 留意微小變更，記錄與分析所有觀察到的變更。即使看似微不足道，後續再評估其重要性。

(A4 背面)

(五). 案例範例 (變更分析工作表)

| 因素 | 事故狀況 | 先前、理想或未發生事故狀況 (假設) | 差異 (變更) | 效果評估 |
|-------|---|--|--|--|
| WHAT | A. 勞工 A 站立在貨叉上處理貨物。 B. 墜落地面不治死亡。 | A. 卸貨作業有安全 SOP 和適當的設備。 B. 有規定人員不得站立於堆高機貨叉上。 C. 先前曾有使用貨叉載人進行作業(趕工)? | A. 未採用安全的卸貨 SOP。 B. 使用貨叉載人。 C. 趕工? | A. 未依 SOP, 使得作業的風險未能被有效控制和消除。 B. 導致勞工 A 高處墜落風險。 C. 無法安全作業。 |
| WHEN | A. 協助卸貨為臨時性作業。 B. 未經過詳細的風險評估和作業規劃? | A. 標準卸貨作業有固定的排程和 SOP。 B. 標準作業前已完成風險評估和安全檢查。 | A. 趕工導致未遵循 SOP? B. 容許臨時性作業, 但未經風評估? | A. 趕工選擇了不安全的作業方法。 B. 未經周詳規劃和評估的臨時性作業, 潛在的風險未能被及時辨識和預防。 |
| WHERE | A. 高處作業無防墜保護。 B. 作業環境陰暗。 | A. 先前卸貨作業有安全防護作業平台。 B. 環境照明充足, 地面平坦無障礙物。 | A. 未使用工作平台。 B. 照明不足? | A. 不穩固的高處作業增加墜落風險。 B. 照明不足, 增加作業風險。 |
| WHO | 相關人員: 勞工 A (司機, 協助卸貨) 勞工 B (堆高機操作人員), C(現場主管) A. 未接受安全教育訓練? B. 未有效監督? | A. 勞工 A 和 B 皆接受過相關安全訓練(SOP 及設備安全操作), 並具備相應的資格? B. 主管在場監督? | B. 勞工 B 未接受堆高機操作訓練, 無證照? B. 現場監督可能未能及時阻止此不安全行為? | A. 缺乏相關安全訓練導致勞工未能意識到此行為的危險性。 B. 安全監督的缺失未能及時糾正不安全的作業方式。 |
| HOW | A. 未禁止載人, 除非使用安全機具? B. 缺少現場監視/稽核制度。 | A. 禁止人員站立於堆高機貨叉上? B. 依賴主管提醒。 | A. 未落實禁止人員站立於堆高機貨叉上。 B. 安全監控機制失效。 | A. 缺乏有效的安全控制措施。 B. 安全監控不足, 未能及時阻止不安全行為。 |
| OTHER | A. 勞工 A 協助幫忙卸貨可能是非常規工作? | A. 趕工時曾經協助卸貨? | A. 「幫忙」而忽略了安全程序。 | A 安全意識與安全文化上的不足, 促使員工選擇了更快速但不安全的工作方式? |

(六). 常見錯誤提醒

- ✗ 對於先前無事故或理想情境描述過於模糊, 無法比較。
- ✗ 識別出的差異過於籠統不具體(如「安全意識不足」)。
- ✗ 僅僅識別出差異, 但沒有深入分析這些差異。

附錄 F 訪談提示事項 (參考用)

1. 請詳細描述事故發生的經過。
2. 請詳細描述事故發生前的工作情況及環境。
3. 請記錄事故發生前或發生期間任何不尋常的現象(視覺、聲音、氣味等)。
4. 您在事故過程中擔任的工作(角色)是什麼。
5. 您認為哪些條件影響了事故的發生(如天氣、時間、設備故障等)。
6. 你認為是什麼原因導致了這起事故。
7. 如何才能避免這起事故的發生。
8. 請說明其他可能的目擊者。
9. 其他觀察或意見。

"切記：在進行訪談時，不要表現出情緒，不要同意或反對證人的說法，也不要幫助他們回答問題，你需要的是他們掌握的資訊。如果他們開始對事件提出自己的看法，或者為發生的事情提出藉口和解釋，請禮貌地要求他們只陳述事實。"(引自 ILO 指引)

註：使用「開放式」問題來獲取資訊，使用封閉式問題來釐清事實或獲取特定資訊。"

附錄 G 良好事故調查要項查檢表(HSE)

表 1 事故調查完整性自我審查查檢表（引自 HSE 指引）

| NO | 是 | 良好事故調查要項 |
|---|--------------------------|---|
| 第一部分：資訊收集 (Information Gathering) | | |
| 1 | <input type="checkbox"/> | 探詢所有合理的調查方向。調查應涵蓋所有可能導致事故發生的因素和途徑。 |
| 2 | <input type="checkbox"/> | 及時實施調查。資訊收集應及時，以確保證據的真實性和完整性。 |
| 3 | <input type="checkbox"/> | 結構化記錄調查過程。調查過程應有清晰的結構，明確記錄已知資訊、未知資訊以及調查的步驟和方法。 |
| 第二部分：分析 (Analysis) | | |
| 1 | <input type="checkbox"/> | 保持客觀與公正地進行分析。分析過程應避免個人偏見影響判斷。 |
| 2 | <input type="checkbox"/> | 清晰識別導致事故發生的事件順序和相關條件。 |
| 3 | <input type="checkbox"/> | 準確識別直接導致事故發生的具體行為、失誤或環境因素。 |
| 4 | <input type="checkbox"/> | 深入挖掘導致未被發現的不安全行為的構成原因，即過去的行為或疏忽。 |
| 5 | <input type="checkbox"/> | 探究組織和管理層面的健康與安全規畫問題，例如監督、監測、培訓、資源分配等根本原因。 |
| 第三部分：風險控制措施 (Risk Control Measures) | | |
| 1 | <input type="checkbox"/> | 識別事故發生時缺失、不足或未被有效使用的風險控制措施。 |
| 2 | <input type="checkbox"/> | 將事故發生時的條件/操作與現行的法律要求、SOP 和指南進行比較。 |
| 3 | <input type="checkbox"/> | 針對立即原因、構成原因和根本原因，提出額外所需的控制措施。 |
| 4 | <input type="checkbox"/> | 提供具有實際意義且可被有效實施的具體建議，避免含糊不清的建議。 |
| 第四部分：行動計畫與實施 (Action Plan and Implementation) | | |
| 1 | <input type="checkbox"/> | 制定包含具體的 (Specific)、可衡量的 (Measurable)、可達成的 (Agreed)、實際的 (Realistic) 和有時間限制的 (Timescaled) 目標的行動計畫。(SMART) |
| 2 | <input type="checkbox"/> | 行動計畫應有效地處理立即原因、構成原因以及根本原因。 |
| 3 | <input type="checkbox"/> | 總結可以應用於預防其他類似事故的經驗教訓，例如評估其他部門的技能和培訓需求。 |
| 4 | <input type="checkbox"/> | 所有相關方回饋調查結果和建議，確保其準確性、可行性和問題的有效解決。 |
| 5 | <input type="checkbox"/> | 將調查結果納入現有風險評估的再評估(review)流程中。 |
| 6 | <input type="checkbox"/> | 向所有需要了解的人員溝通調查結果和行動計畫。 |
| 7 | <input type="checkbox"/> | 制定確保行動計畫得以實施並對進度進行監控的安排。 |

使用說明：

1. 調查小組在完成事故調查的各個階段後，應審視以上每個項目是否達成。
2. 對於未完全達成的項目，應記錄具體情況和需要改進的地方。
3. 此查檢表可作為調查小組自我評估和持續改進的工具。