

工作安全分析法在火災救災前的風險評估

Risk Assessment of Job Safety Analysis Prior to Fire Rescue Operations

圖、文：中國文化大學 施元斌、王子奇

摘要

本文針對火災進入火場前的標準作業流程（SOP, Standard Operation Procedure）整理，因步驟眾多，簡化為步驟較少的標準作業指引（SOG, Standard Operation Guideline），進而以工作安全分析法（JSA, Job Safety Analysis，以下稱JSA）進行風險評估。本文所採用的JSA分析表格，與傳統上所採取的JSA表格稍有不同，至少多加了一個「動作不確實」欄位，並強調分析表格必須有風險等級欄位，針對每一細部步驟分析3種情境：跳過、部分完成與反向動作所造成的風險，並給每一細部步驟賦予一個風險等級，以進行後續的改善建議及判定該步驟是否重要。

所進行的建議可能為防護功能的工程控制或人為操作面的管理控制。針對風險較高的步驟以粗寫體的字體標示，來提醒消防人員進行該步驟時須落實執行。結果顯示：重要步驟之工程控制及管理控制手段，大部分內容各消防局現狀已經執行或已存在相關之系統，僅少部分確定未執行或未具備功能，則提供消防單位參考改善。

一、研究方法與分析表格

JSA已是工廠工業安全方面的成熟方法並廣泛用於管理師、管理員及業務主管證照之訓練課程內容，故不予贅述。目前JSA分

析的表格，如文獻[1]至文獻[3]，上述3個文獻之使用表格如表1至表3，比較不強調在細部操作動作情境找危害。

本文所採用的分析表格與傳統JSA分析採用之表格（表1至表3）欄位不同。本文強調找出細部操作之重要步驟以進行防災，採用文獻[4]在JSA表格中增加「動作不確實」欄位，詳見表4，此欄位分析人為操作時，分析該動作如果「跳過」、「部分完成」及「反向動作」3種情境，所可能產生的最嚴重風險等級，以判定該步驟之重要性。

由於表4欄位較多，本文主要強調針對「動作不確實」欄位的分析，故欄位做了修正。刪除了表4的「5. 降低風險所採取之控制措施」欄位及「6. 控制後預估風險」欄位，將分析表格做適度簡化，如表5。

表1、JSA分析表（文獻[1]）

表 5-1 工作安全分析表

作業名稱：		編號：	
作業地點：		編製日期：	
設備、工具：		修訂日期：	
物料、材料：		修訂次數：	
防護具：			
工作步驟	工作方法	潛在危害	安全工作方法
批准者：		審核者：	分析者：

表2、JSA分析表（文獻[2]）

瓶裝啤酒製程工作安全分析-空瓶卸除製程(3.1)之整板空瓶箱進入(3.1.A)					
項次	作業步驟	作業人員	使用機械、物料、方法、環境		防護措施
			可能之危害狀況	可能之危害	
作業名稱：整板空瓶箱進入(3.1.A)					
3.1.A.1	地面搬運人、地面搬運作業人員	1. 堆高機 2. 空瓶、空箱、鐵板	1.1 人員進入作業區域被堆高機撞擊。 1.2 空瓶若未確實定位，移動中掉落。 2.1 鐵板刮傷或壓傷空瓶箱底。	被撞 物體飛落 物體飛落	1. 設立禁止進入標示。 1.1 上機前目視整板空瓶箱是否 1.1 上機前目視整板空瓶箱是否

表 3、JSA 分析表（文獻 [3]）

工作名稱	○○廠○○設備吊運安裝工程			預定工期	年 月 日 ~ 年 月 日	
委託部門	○○廠	工程部門	○○工程處	承攬商	○○機械公司 分析者：○○○	
作業危害環境因素						
所需證照	職業安全衛生業務主管、吊車操作人員、吊掛作業人員、堆高機操作人員					
施工機具	吊車、堆高機、柴油發電機、手提式砂輪機、電動攪拌機、手工具					
防護器具	安全帽、安全鞋、安全眼鏡、防護手套、耳塞、防護口罩、背負式安全帶					
分析檢討人員	委託部門：		工程部門：		承攬商：	
安衛督導部門審核輔導		工程部門資料審核	工安人員：		監工主管：	監工：
施工步驟	危害類型	危害因素		採取因應之防護措施		備 註

表 4、JSA 分析表（文獻 [4]）

1. 編號及名稱			2 動作不確實造成之危害				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		
步驟順序	操作動作	說明	動作不確實（跳過、部分完成、或反向動作）	失效原因（只考慮人為失誤）	危害類型	可能造成影響之情境描述	工程控制（含偵測或連鎖）	管理控制	個人防護具	嚴重性	可能性	風險等級		嚴重性	可能性	風險等級
			(1) 跳過 (2) 部分完成 (3) 反向動作													
			(1) 跳過 (2) 部分完成 (3) 反向動作													
			(1) 跳過 (2) 部分完成 (3) 反向動作													

表 5、本文所採用之 JSA 分析表

1. 編號及名稱		步驟之特性說明	2 動作不確實造成之危害		3. 現有防護設施			6. 控制後預估風險		
步驟順序	操作動作		動作不確實	可能造成影響之情境描述	工程控制（含偵測或連鎖）	管理控制	個人防護具	嚴重性	可能性	風險等級

二、風險等級定義

本文參照勞動部頒布的風險評估技術指引（文獻 [5]）之嚴重等級（表 6）、頻率等級（表 7）與風險評估矩陣（表 8），如下：

表 6、事件之嚴重等級

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、或是可能發生無法復原之職業病的災害	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	造成永久失能或可能發生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或可能發生因職業健康問題造成工時損失之情況	少量危害物質洩漏；危害影響限於工廠局部區域
S1 輕度	僅須急救處理，或外送就醫，但未造成工時損失之輕度災害或可能發生因職業健康問題造成工作效率降低之現象	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

表 7、事件之頻率等級

等級	人員傷亡	危害影響範圍
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

等級	人員傷亡	危害影響範圍
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

表 8、風險評估矩陣（嚴重度與可能性構成風險等級 1 至 5）

		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。

三、分析內容與分析結果

火災救災前的步驟簡化整理為 24 步驟，如表 9 的步驟順序 1 至 24。針對每一步驟分析，該動作如果「跳過」、「部分完成」及「反向動作」3 種情境，所可能產生的最嚴重風險等級，以判定該步驟之重要性。並建議應採取的「工程控制」或「管理控制」手段。「跳過」指該步驟未執行；「部分完成」指該步驟有執行，但做錯或沒有到位；「反向動作」指該步驟有執行，但完全相反的動作，例如本來關閥門卻反向開閥門，在本文表 9 的分析中皆無第三種「反向動作」情境。

分析結果如表 9，說明如下：

- （一）24 個步驟中，表格以粗寫體標示者為重要步驟，代表該步驟風險等級為 4 或風險等級為 3（但接近 4）。
- （二）表 9 粗寫體顯示之重要步驟有：1、8、10、11、14、15、16、17、18、20、21、22 及 23。
- （三）步驟 1：裝備盤點之管理控制：
 - 1.1-1：建立不同場域對應之設備清單（不同場域之救災類型過多，此處省略）。

- 2.1-2：常用之重要裝備須保持完備（定期保養）及放置於車上，例如：輪檔、破壞器材、手電筒及電量充足…等。
- 3.1-3：針對較大的機具破壞方式，平時即建立多家廠商的配合名單，簽年度合約，以提高救災效率。
- （四）步驟 8：通知台電斷電之管理控制：
- 1.1-1 消防與台電之斷電通知管道須暢通及定期演練。
- 2.1-2：評估由第一線消防員學習簡易斷電方式，以防進火場前台電人員尚未抵達現場。
- （五）步驟 10：決定出車種類及出動路線等相關資訊之管理控制：
1. 實際上，目前此步驟在實施上稍有困難度，往往須到現場有錯再進一步回報。
- 2.1-1：針對不同類型火災衍生不同之出車種類（種類多，此處省略）。
- 3.1-2：狹小巷弄之確認（平日針對狹小巷弄之實測盤點與 Google 地圖之吻合度）。
- 4.1-3：出動路線之平日盤點（路線之高度及路寬掌控，例如：橋樑高度）。
- 5.1-4 新建議 -- 開發軟體（依據車種、路況擁擠及沿路限高與路寬軟體）找出最佳行駛路徑。
- （六）步驟 11：繫安全帶，其工程控制：
1. 消防員著裝厚重，安全帶之長度須修正加長。
- （七）步驟 14：行駛途中，其工程控制及管理控制：
- 1.1-1：車輛加裝不同角度之鏡子及感應警報器。
- 2.1-2：眼球監視警報系統，以防消防員任務過於疲累狀況下打瞌睡。
- 3.2-2：針對行駛過程中須注意之情境須進階說明（情境過多，此處省略）。
- （八）步驟 15：車輛抵達之拉起手煞車、輪檔固定及熄火，其工程控制及管理控制：
- 1.1：車門開啟時，手煞車未拉起或未熄火則警報聲響起（若無此功能應改裝）。
- 2.1-1：救災使用之輪檔固定放置於車內（廳舍停車場之輪檔另外購置，放置於廳舍停車場）。
- 3.1-2：駕駛員上方加紅色安全標語：下車前記得拉起手煞車、熄火及下車後之輪檔固定。
- （九）步驟 16：消防法資訊權，業者有責任提供廠區化學品資訊、平面圖，其工程控制與管理控制：
- 1.1：消防人員透過平板查看廠商定期上網提報之化學品資訊。
- 2.1-1：業者負責提報人員救災現場告知消防人員最新的相關化學品資訊。
- 3.1-2 消防法資訊權，業者須配合之其他積極做法（內容較多，此處省略）。
- （十）步驟 17：指揮官（或先抵達消防員）對火場閃燃及爆燃的判斷，其管理控制：
- 1.1：指揮官及消防員對火場閃燃及爆燃判斷之教育訓練（須進階說明，情境較多此處省略）。
- （十一）步驟 18：指揮官（或先抵達消防員）考量是否為建築年代久遠之老舊建築物，其管理控制：
- 1.1：指揮官及消防員對建築物坍塌之教育訓練（須進階說明，情境較多此處省略）。

(十二) 步驟 20：裝備需穿戴完整，其管理控制：

1.1-1 消防衣之穿戴教育訓練（此處省略）。

2.1-2 消防員本人確認氣瓶壓力及無線電通訊與電量足夠。

(十三) 步驟 21：入室前確認上述裝備、器材電源電量及開啟是否正常：此步驟執行之工作應於步驟 20 已完成，但因重要，故重複步驟確認。

(十四) 步驟 22：消防隊員彼此再度檢查氣瓶壓力，覆誦確認無誤，其工程控制與管理控制：

1. 此步驟執行之工作應於步驟 20 已完成，但因重要，故重複步驟確認。

2.1.2：氣瓶剩餘壓力警報功能（須定期測試警報功能）。

3.1.2：現場指揮官根據入場紀錄之氣瓶壓力及入場時間，預留時間主動通知消防員撤退。

(十五) 步驟 23：消防隊員彼此再度確認無線電通訊保持暢通，覆誦確認無誤，其管理控制：

1. 此步驟執行之工作應於步驟 20 已完成，但因重要，故重複步驟確認。

2.1：救災現場建立車用強波器以提高通訊品質。

(十六) 步驟 24：進入火場。此步驟針對不同場域之救災皆有重大風險，此步驟及後續步驟之分析，不在本文研究範圍，故省略。

場前之風險，找出重要步驟並提出改善建議。分析結果中，重要步驟之工程控制及管理控制手段，大部分內容各消防局現狀已經執行或已存在相關之系統，僅少部分確定未執行或未具備功能，例如：（1）針對步驟 10，開發軟體（依據車種、路況擁擠及沿路限高與路寬軟體）找出最佳行駛路徑；（2）針對步驟 14，眼球監視警報系統，以防消防員任務過於疲累狀況下打瞌睡；（3）步驟 15，（i）車門開啟時，手煞車未拉起或未熄火則警報聲響起；（ii）駕駛員上方加紅色安全標語：下車前記得拉起手煞車、熄火及下車後之輪檔固定；（4）步驟 23，救災現場建立車用強波器以提高通訊品質。而分析結果中如有其他管理控制項目未落實執行者，也可評估進一步落實。

參考資料：

- [1] 李金泉等：職業安全與衛生，文京出版社：2014。
- [2] 歐陽輝安、葉忠益、謝賢書、許錦明：瓶裝啤酒包裝製程之工作安全分析。勞動及職業安全衛生研究季刊 2018：26(2)：76-90。
- [3] 許志華，工作安全分析模式於石化廠施工安全管理之應用研究，國立中正大學高階主管管理研究所碩士論文，2017 年 4 月，第 73 至 79 頁。
- [4] 施元斌：危害因子與風險評估工具。工業安全衛生月刊 2018：354：59-72。
- [5] 勞動部，風險評估技術指引，中華民國 104 年 12 月 4 日勞動部職業安全衛生署勞職綜 1 字第 1041041628 號函修正。

結論

總而言之，本文以習慣用於工廠的 JSA，選擇一個較適用的分析表格，評估火災進入火

表 9、火災救災前（進入火場前）SOG 之 JSA

1. 編號及名稱		步驟之特性說明	2. 動作不確實造成之危害		3. 防護設施			4. 評估風險		
步驟順序	操作動作		動作不確實	可能造成影響之情境描述	工程控制 (含偵測或連鎖)	管理控制	個人防護具	嚴重性	可能性	風險等級
1.	裝備盤點	平日作業	1. 跳過 2. 部分完成 3. 反向動作	1.: 跳過步驟, 平日未裝備盤點, 救災時可能危及消防員生命或影響救災 2.: 部分完成, 裝備準備不完整, 可能危及消防員生命 3.: 無反向情境		1-1 建立不同場域對應之設備清單 (不同場域之救災類型過多, 此處省略) 1-2: 常用之重要裝備須保持完備 (定期保養) 及放置於車上, 例如: 輪檔、破壞器材、手電筒及電量充足...等 1-3: 針對較大的機具破壞方式, 平時即建立多家廠商的配合名單, 簽年度合約, 以提高救災效率		S3	P2	3
2.	裝備固定	平日作業	1. 跳過 2. 部分完成 3. 反向動作	1,2: 跳過或部分完成, 裝備未固定, 導致裝備故障影響救火 3.: 無反向情境				S3	P1	2
3.	任務編組	當日作業 -- 實施人員編組, 落實指揮官、帶隊官、隊員之三層安全管理機制, 並確保隊伍完整性	1. 跳過 2. 部分完成 3. 反向動作	1,2: 此步驟跳過或部分完成, 編組不佳恐危及消防員生命及影響救災 3. 無反向情境		1: 分隊排班將編組因素列入 (須進階說明, 此處省略) 2: 同上述 1.		S4	P1	3
4.	民眾呼叫 119 勤務中心		1. 跳過 2. 部分完成 3. 反向動作	1.: 119 電話打不通或不知道火警報案 119, 延誤救災 2.: 民眾誤按到 118 或 116, 無法避免, 但電話未通, 重新操作即可, 影響不大 3.: 無反向情境		1-1: 宣導民眾也可透過 110 電話 (110 電話與 119 電話獨立不同系統) 1-2: 宣導民眾利用網路警政署 "110 視訊報案" App 進行報案 1-3: 暢通警政署 "110 視訊報案" App 與 119 通報系統之管道		S4	P1	3
5.	119 勤務中心向民眾確認地點 (或明顯建築物標的)、看到的情形	民眾未開啟定位時, 請民眾開啟手機定位	1. 跳過 2. 部分完成 3. 反向動作	1.: 跳過此步驟, 當民眾未知確實地址時, 延誤救災 2.: 記錯地點或火災情形, 延誤救災 3.: 無反向情境		1: 電信系統建立: 當手機或市話報案時可即時顯示民眾之手機定位或市話住址 2: 民眾通報之住址與上述 1-1 作地點確認		S4	P1	3

1. 編號及名稱		步驟之特性說明	2. 動作不確實造成之危害		3. 防護設施			4. 評估風險		
步驟順序	操作動作		動作不確實	可能造成影響之情境描述	工程控制 (含偵測或連鎖)	管理控制	個人防護具	嚴重性	可能性	風險等級
6.	119 勤務中心依區域聯絡轄區分隊 (透過電腦派遣系統或電話或無線電)		1. 跳過 2. 部分完成 3. 反向動作	1.2: 地方分隊無法聯絡或派遣, 機率極低 3.: 無反向情境				S2	P1	2
7.	119 勤務中心依區域聯絡其他非轄區分隊 (透過電腦派遣系統或電話或無線電)		1. 跳過 2. 部分完成 3. 反向動作	1.2: 地方分隊無法聯絡或派遣, 機率極低 3.: 無反向情境				S2	P1	2
8.	通知台電斷電		1. 跳過 2. 部分完成 3. 反向動作	1,2: 此步驟跳過或部分完成, 未通知斷電或台電收到訊息未斷電, 消防員及民眾有感電風險 3. 無反向情境		1-1 消防與台電之斷電通知管道須暢通及定期演練 1-2: 評估由第一線消防員學習簡易斷電方式, 以防進火場前台電人員尚未抵達現場 2: 同上述 1-1		S4	P2	4
9.	地方分隊清楚出勤之情報確實聽取出動指令內容	確認災害地點、災害內容相關資訊, 使同仁知道受災對象物之情報	1. 跳過 2. 部分完成 3. 反向動作	1.: 跳過則延誤救災, 已於步驟 2 標示為重要步驟 2.: 部分完成, 錯誤的資訊, 延誤救災 3.: 無反向情境		2.: 災害地點、災害內容相關資訊亦揭露於隨車之平板電腦		S3	P1	3
10.	決定出車種類及出動路線等相關資訊	實務上, 目前此步驟在實施上有困難度	1. 跳過 2. 部分完成 3. 反向動作	1.: 跳過, 出車種類及出動路線錯誤, 則延誤救災 2.: 部分完成, 出車種類及出動路線出錯, 延誤救災 3.: 無反向情境		1-1: 針對不同類型火災衍生不同之出車種類 (種類多, 此處省略) 1-2: 狹小巷弄之確認 (平日針對狹小巷弄之實測盤點與 Google 地圖之吻合度) 1-3: 出動路線之平日盤點 (路線之高度及路寬掌控, 例如: 橋樑高度) 1-4 新建議 -- 開發軟體 (依據車種、路況擁擠及沿路限高與路寬軟體) 找出最佳行駛路徑 2.: 部分完成, 同上述 1-1 至 1-4		S4	P1	3

1. 編號及名稱		步驟之特性說明	2. 動作不確實造成之危害		3. 防護設施			4. 評估風險		
步驟順序	操作動作		動作不確實	可能造成影響之情境描述	工程控制 (含偵測或連鎖)	管理控制	個人防護具	嚴重性	可能性	風險等級
11.	繫安全帶		1. 跳過 2. 部分完成 3. 反向動作	1,2: 跳過或部分完成，未繫或未繫好或穿著厚重無法繫上安全帶，消防車為高速行驶且無須依交通號誌行駛，可能在車禍時危及消防員生命 3.: 無反向情境	1,2: 消防員著裝厚重，安全帶之長度須修正加長			S4	P2	4
12.	車庫前交通管制		1. 跳過 2. 部分完成 3. 反向動作	1.2: 跳過或部分完成，容易車禍，導致消防員受傷 3.: 無反向情境				S2	P1	2
13.	帶隊官確認人員定位後下達出發信號		1. 跳過 2. 部分完成 3. 反向動作	1.2: 跳過或部分完成，延誤救災 3.: 無反向情境		1: 定位已於步驟 2 及步驟 5 確認		S3	P1	3
14.	行駛途中		1. 跳過 2. 部分完成 3. 反向動作	1.: 此步驟不可能跳過，無危害 2.: 部分完成，行駛途中發生意外（車禍或卡於橋墩或狹小巷弄過不去） 3.: 無反向情境	1-1: 車輛加裝不同角度之鏡子及感應警報器。 1-2: 眼球監視警報系統，以防消防員任務過於疲累狀況下打瞌睡	2-1: 同步步驟 10 之 1-2、1-3 及 1-42-2: 針對行駛過程中須注意之情境須進階說明（情境過多，此處省略）		S4	P1	3
15.	車輛抵達之拉起手煞車、輪檔固定及熄火		1. 跳過 2. 部分完成 3. 反向動作	1.2: 此步驟跳過或部分完成，人員下車後車子自行移動 3.: 無反向情境	1: 車門開啟時，手煞車未拉起或未熄火則警報聲響起（若無此功能應改裝） 2: 同 1	1-1: 救災使用之輪檔固定放置於車內（廳舍停車場之輪檔另外購置，放置於廳舍停車場） 1-2: 駕駛員上方加紅安全標語：下車前記得拉起手煞車、熄火及下車後之輪檔固定 2. 同上述 1-1 及 1-2		S4	P2	4
16.	消防法資訊權，業者有責任提供廠區化學品資訊、平面圖	地點如為工廠時須執行此步驟	1. 跳過 2. 部分完成 3. 反向動作	1.2: 此步驟跳過或部分完成，未提供充分資訊，如為工廠則嚴重危及消防員生命 3.: 無反向情境	1: 消防人員透過平板查看廠商定期上網提報之化學品資訊	1-1: 業者負責提報人員救災現場告知消防人員最新的相關化學品資訊 1-2 消防法資訊權，業者須配合之其他積極做法（內容較多，此處省略） 2: 同上述 1-1, 102		S4	P2	4

1. 編號及名稱		步驟之特性說明	2. 動作不確實造成之危害		3. 防護設施			4. 評估風險		
步驟順序	操作動作		動作不確實	可能造成影響之情境描述	工程控制 (含偵測或連鎖)	管理控制	個人防護具	嚴重性	可能性	風險等級
17.	指揮官（或先抵達消防員）對火場閃燃及爆燃的判斷		1. 跳過 2. 部分完成 3. 反向動作	1.2：此步驟跳過或部分完成，未提供充分資訊，如為工廠則嚴重危及消防員多人生命 3.：無反向情境		1：指揮官及消防員對火場閃燃及爆燃判斷之教育訓練（須進階說明，情境較多 此處省略 ） 2：同上述 1		S4	P2	4
18.	指揮官（或先抵達消防員）考量是否為建築年代久遠之老舊建築物	救災時應考量是否為建築年代久遠之老舊建築物，注意建築物結構是否脆弱，是否有倒塌風險	1. 跳過 2. 部分完成 3. 反向動作	1.2：此步驟跳過或部分完成，建築物有坍塌風險，嚴重危及消防員多人生命 3.：無反向情境		1：指揮官及消防員對建築物坍塌之教育訓練（須進階說明，情境較多 此處省略 ） 2：同上述 1		S4	P2	4
19.	入室前指揮官或指定人員建立搜救人員管制系統	詳實記錄搜救人員單位、姓名、人數、進出入時間等項目。另搜救人員如裝備不齊全，不可冒然放行入室搜救	1. 跳過 2. 部分完成 3. 反向動作	1,2：此步驟跳過或部分完成，對於人員掌握不確實，消防員有狀況時無法第一時間搶救 3.：無反向情境		1：搜救人員管制系統須進階說明（ 此處省略 ） 2：同上述 1		S4	P1	3
20.	裝備需穿戴完整	此步驟可能於廳舍出車前即已完成。如已完成則做確認動作入室前個人防護裝備務必齊全，應穿著消防衣、帽、鞋、頭套、手套、攜帶手提無線電、空氣呼吸器、氣瓶壓力、照明燈、個人用救命器及必要之破壞器材，並配備團體裝備（如：熱影像儀、照明索等）	1. 跳過 2. 部分完成 3. 反向動作	1,2：此步驟跳過或部分完成，對於裝備完整不確實，進火場救火恐危及消防員生命及影響救災 3.：無反向情境		1-1 消防衣之穿戴教育訓練（ 此處省略 ） 1-2 消防員本人確認氣瓶壓力及無線電通訊與電量足夠 2：同上述 1-1 及 1-2		S4	P2	4
21.	入室前確認上述裝備、器材電量及開啟是否正常		1. 跳過 2. 部分完成 3. 反向動作	1,2：此步驟跳過或部分完成，對於裝備完整不確實，進火場救火恐危及消防員生命及影響救災 3.無反向情境				S4	P2	4

1. 編號及名稱		步驟之特性說明	2. 動作不確實造成之危害		3. 防護設施			4. 評估風險		
步驟順序	操作動作		動作不確實	可能造成影響之情境描述	工程控制 (含偵測或連鎖)	管理控制	個人防護具	嚴重性	可能性	風險等級
22.	消防隊員彼此再度檢查氣瓶壓力，覆誦確認無誤		1. 跳過 2. 部分完成 3. 反向動作	1,2：此步驟跳過或部分完成，對於氣瓶壓力掌握不確實，進火場救火恐危及消防員生命及影響救災 3. 無反向情境	1,2：氣瓶剩餘壓力警報功能（須定期測試警報功能）	1,2：現場指揮官根據入場紀錄之氣瓶壓力及入場時間，預留時間主動通知消防員撤退		S4	P2	4
23.	消防隊員彼此再度確認無線電通訊保持暢通，覆誦確認無誤		1. 跳過 2. 部分完成 3. 反向動作	1,2：此步驟跳過或部分完成，對於無線電通訊掌握不確實，進火場救火恐危及消防員生命及影響救災 3. 無反向情境		1：救災現場建立車用強波器以提高通訊品質 2：同上述 1.		S4	P2	4
24.	進入火場		1. 跳過 2. 部分完成 3. 反向動作	此步驟及後續步驟之分析，未在本文研究範圍，故省略						