



局限空間作業危害防止計畫

一、目的：局限空間作業常因缺氧、通風不良、中毒或爆炸等原因，造成作業人員傷亡或火災爆炸等重大工安事故，舉凡從事下水道疏濬作業、進入污水池內作業，國內均曾有案例發生。為預防本公司及承包商於從事局限空間作業時，因安全衛生管理措施或設備不當導致危害發生，特定訂本計畫供相關單位遵循，藉以降低重大職災事故發生。

二、名詞定義：

(一) 局限空間/缺氧作業：係指“密閉空間”或“僅部分開放造成自然通風不充分而具有缺氧、中毒、火災爆炸等潛在危害之下列各項局限空間作業場所者：

1. 超過 1.5 公尺深的水溝、水池、人孔、開挖坑洞等可能產生缺氧中毒者。
2. 設備置放地點，僅一個開口供人進出，且可能產生缺氧之虞者。
3. 職安法定之缺氧危險作業場所（參考缺氧症預防規則第二條規定）。
4. 本公司有產生氨氣之虞之工作場所，相關人員於該場所進行作業時。如 LUR13 潛盾隧道聯絡通道、LUR14 泵浦機房及鄰近可能有氨氣蓄積之虞之工作場所。
5. 塔、污（廢）水處理槽、集水坑、洗車坑、油漆未乾之空間及水井、廢油回收槽、消防水箱、日用水箱等。
6. 經工安處與履約管理單位及轄區管理單位依現況共同認定之局限空間場所者。

(二) 缺氧：指空氣中氧氣濃度未滿百分之十八之狀態。（依缺氧症預防規則第 3 條）

(三) 連續偵測：係指作業前、作業中，施工單位指派人員於作業現場，以氣體偵測器實施作業環境中氧氣、一氧化碳、可燃性氣體、硫化氫及其他有害氣體濃度之連續偵測。

(四) 八小時日時量平均容許濃度 (PEL-TWA)：為勞工每天工作八小時，一般勞工重複暴露此濃度以下，不致有不良反應者。

(五) 短時間時量平均容許濃度 (PEL-STEL)：為一般勞工連續暴露在此濃度以下任何十五分鐘，不致有不可忍受之刺激，或慢性或不可逆之組織病變、麻醉昏暈作用、事故增加之傾向或工作效率之降低者。

(六) 爆炸下限 (Lower Explosion Limited, 簡稱 LEL)：係指可燃氣體在空氣中遭遇明火發生爆炸的最低濃度。

(七) 氨氣：本公司並無使用或產生氨氣之作業項目或物料，惟因部分潛盾或明挖覆蓋隧道行經地點鄰近帶有氨氣味道之土壤及地下水，並透過結構滲漏水流進本公司集水坑後，導致部分集水坑所在地點產生刺鼻之氨氣氣味。相關人員（含承包商）進入此機房作業時應依循本計畫規定內容辦理。



1. 氨對人體的危害：依「勞工作業環境空氣中有害物容許濃度標準」，氨（ NH_3 ）之八小時日時量平均容許濃度為 50ppm，短時間時量平均容許濃度為 75ppm。對人體而言雖非毒物，但對生理組織具有強烈腐蝕作用。因氨易溶於水，與組織中水分接觸生成氫氧化銨（ NH_4OH ）屬鹼性，對組織蛋白質有溶解作用，並可與脂肪組織起皂化反應。皮膚粘膜直接接觸後，則可引起局部腐蝕性損害。吸入含氨氣濃度達 0.5%（5,000ppm）以上之空氣時，數分鐘內會引起肺水腫，甚至呼吸停止窒息死亡。所造成的危害分類如下：

- (1) 吸入性傷害：氨氣吸入後，可致嚴重呼吸道損傷，粘膜充血、水腫、組織壞死，造成鼻腔、口腔、咽、喉、氣管的化學性炎症反應以及中毒性肺炎，肺水腫。高濃度吸入時，則可致中樞神經系統興奮性增強引起痙攣，繼而轉入抑制，出現嗜睡，並可進入昏迷、窒息而死亡。
- (2) 接觸性傷害：氨是一種親脂性、親水性、滲透性、腐蝕性十分強烈的化學物質，一旦接觸身體表面，都會受到嚴重的化學灼傷，尤以呼吸道，口腔及眼等濕潤的粘膜更甚。
- (3) 氨於各種濃度對身體生理上之反應列舉如下：

濃度 (ppm)	人體反應
5-10	鼻子可察覺其臭味。
20	察覺氨氣之特殊臭味。
40	少數人眼部感受輕微刺激。
100	數分鐘之暴露引起眼部及鼻腔之相當刺激。
400	引起喉頭、鼻腔及上呼吸道之嚴重刺激。
700	暴露 30 分鐘以上可能引起眼部永久性之傷害。
1700	嚴重之咳嗽、喘息，30 分鐘內即可致命。
5000	嚴重之肺水腫症，窒息片刻即可致命。

2. 氨的危險性：

- (1) 氨不易著火，但是在密閉空間，氨與空氣的混合物會爆炸（氨在 651°C 以上可燃燒，爆炸範圍為 15.5~25%）。
- (2) 氨與強酸、鹵素（溴、碘）接觸發生強烈反應，有爆炸、飛濺之危險。
- (3) 氨與氧化銀、汞、鈣、氰化汞及次氯酸鈣接觸，會生成爆炸物質。
- (4) 氨對銅、銀、鋅及合金有強烈之侵蝕作用。

三、安全衛生管理措施：

- (一) 進行局限空間作業時，本公司同仁及承包商應確實遵行本公司 SP-S11-00009_特殊危害作業工作許可管理程序相關規定，實施特殊危害作業工作許可之申請管制，並依本計畫相關安全衛生設施及作業安全規定辦理。



(二) 作業區之標示：施工單位應於入口處適當位置張貼警告標示，內容應涵蓋：

1. 進入該場所時應採取之措施。
2. 事故發生時之緊急措施與處理方式。
3. 呼吸防護具、安全帶、測定儀器、換氣裝置、連絡設備等之保管場所。
4. 如為缺氧危險作業，應加註有罹患缺氧症之虞之事項與缺氧作業主管姓名、監視人員姓名及急救人員姓名。
5. 施工單位應在入口處張貼特殊危害作業檢查表及局限空間作業人員進出管制表，必要時得在入口適當位置處設置煙火暫存箱。

(三) 指派監視人員、缺氧作業主管：

1. 施工單位應指派一人以上之專職局限空間作業之現場監視人員。
2. 監視人員因故需離開作業場所時，需指定代理人員，否則應要求作業人員停止作業並退出作業區。
3. 監視人員應與局限空間作業人員隨時保持聯絡，聯絡方式以目視察看最好，若無法看到，應使作業人員攜帶可偵測人員活動情形之裝置（如生命偵測器）。
4. 作業人員發生緊急狀況時，監視人員應立即尋求支援，在支援人員未到時，不可獨自進入直接進行搶救工作。
5. 從事缺氧危險作業時，施工單位應每一班次指派缺氧作業主管從事下列監督事項：
 - (1) 決定作業方法並指揮作業人員作業。
 - (2) 於當日作業開始前、所有作業人員離開作業場所後再次開始作業前、及作業人員身體或換氣裝置有異常時，應確認該作業場所空氣中氧氣濃度、硫化氫等其他有害氣體濃度。
 - (3) 當班作業前確認換氣裝置、測定儀器、空氣呼吸器等呼吸防護具、安全帶等其他防止作業人員罹患缺氧症之器具或設備之狀況，並採取必要之措施。
 - (4) 監督作業人員對防護器具或設備之使用狀況。
 - (5) 其他預防作業人員罹患缺氧症之必要措施。

(四) 作業環境監測：

1. 作業人員應攜帶四用氣體偵測警報器，其偵測項目包含：氧氣（O₂）、一氧化碳（CO）、硫化氫（H₂S）及可燃性氣體（HC）或其他適當之氣體偵測警報器（工作場所中有其他有害氣體時），並隨時保持開機狀況。
2. 前述氣體偵測警報器之警報作動偵測數值，建議參考以下規定設置：
 - (1) 氧氣（O₂）濃度最低不得低於 18% 或高於 23%
 - (2) 一氧化碳（CO）不得超過 35 ppm



- (3) 硫化氫 (H₂S) 不得超過 10 ppm
- (4) 可燃性氣體 (HC) 不得超過 20%LEL
- (5) 其餘有害氣體濃度不得超過「勞工作業環境空氣中有害物容許濃度標準」相關規定。如為氨氣時，其每日 8 小時之時量平均濃度不得超過 50ppm，任何十五分鐘內之氨氣平均濃度不得超過 75ppm。
3. 氣體偵測警報器應具備超過設定濃度時，發生警告聲響或閃燈之功能，並定期實施校正，校正報告應留存備查。
4. 現場作業主管於使用氣體偵測警報器前，應先測試其警報功能是否正常。作業中儀器警報作動（如聲響或閃燈）時，應立即要求所有人員撤離。經重新進行通風至符合規定後，始可進入。
5. 施工單位應於作業前、再作業前實施各類氣體之偵測及紀錄，作業中應實施連續偵測並紀錄，不得任意停止。如氣體偵測警報器發生故障無法繼續偵測時，現場作業主管應要求所有人員先行撤離。

(五) 教育訓練：

1. 局限空間作業人員依法規須接受三小時之局限空間教育訓練，內容涵蓋：
 - (1) 局限空間作業簡介。
 - (2) 局限空間作業之安全衛生相關法規規定。
 - (3) 相關人員之權責。
 - (4) 氣體濃度測定儀器之使用方法及注意事項。
 - (5) 個人防護及緊急救援設備之種類、使用之時機及方法。
 - (6) 緊急應變程序及通報處理。
2. 對於從事局限空間作業之施工單位應於作業現場設置受訓合格之缺氧作業主管及急救人員，前述作業主管及及急救人員得兼任之。
3. 承包商之教育訓練由履約管理單位負責指導及協助。
4. 對於從事局限空間作業人員每三年至少回訓三小時，其相關受訓時數及受訓課程請參考本公司安全衛生教育訓練管理程序相關規定。
5. 有關教育訓練之其他規定與注意事項依據本公司之相關規定辦理。

(六) 局限空間危害防止計畫：

1. 危害防止計畫訂定：

- (1) 本公司各單位從事局限空間作業均應遵循本計畫相關規定辦理。
- (2) 由承包商施作之局限空間作業，危害防止計畫應由施工單位訂定，送本公司履約管理單位審查後存檔備查。
- (3) 因工作環境改變，應修訂原危害防止計畫並停止作業，待修正及核准後再

局限空間作業危害防止計畫	Revision:0 版
	Page:4



重新施工。

- (4) 訂定局限空間危害防止計畫時應符合下列規定，採取適當危害預防措施：
- 局限空間內危害之確認。
 - 通風換氣實施方式。
 - 局限空間內氧氣、危險物、有害物濃度之測定。
 - 電能、高溫、低溫及危害物質之隔離措施及缺氧、中毒、感電、塌陷、被夾、被捲等危害防止措施。
 - 作業方法及安全管制作法。
 - 進入作業許可程序。
 - 提供之防護設備之檢點及維護方法。
 - 作業控制措施及作業安全檢點方法。
 - 緊急應變處置措施。

四、安全衛生設施及作業安全規定：

(一) 通風設備：

- 以適當的通風設備、方式進行通風換氣，不得使用純氧。
- 局限空間作業時需連續通風換氣，以防範因工作引起的危害氣體。
- 須選擇適當的通風設備，進入人孔須有通風導管，一端連接地面的風扇（需引入新鮮空氣，風扇位置需遠離其他廢氣排放口），另一端則深入人孔底部。
- 通風時需注意施工人員所在地之空氣品質，避免通風死角之有害空氣造成施工人員傷亡。
- 換氣時間與空間大小及送風機之有效容量有關，作業前應妥為計算。
- 通風量會受導管長度、導管內部表面磨擦損失、彎曲程度影響降低，施工單位須配合導管選擇適當之送風機。
- 避免因通風引起之噪音影響工作人員之間的通訊品質。
- 如該空氣因特殊原因無法進行通風換氣時，需佩戴空氣呼吸防護具再進入。

(二) 個人防護具及緊急救援設備：

- 安全帶之材料、強度及檢驗應符合國家標準 CNS 7534 Z2037 高處作業用安全帶及 CNS 7535 Z3020 高處作業用安全帶檢驗法之規定。
- 作業區域超出監視人員目視範圍者，應使作業人員配戴背負式安全帶及可偵測人員活動情形之裝置。
- 局限空間之入口處應視實際需求置備緊急救援設備，如救生索、空氣呼吸器、梯子、滅火器材等。



4. 前述呼吸防護具，應於作業前實施安全檢點，確保其功能正常並留存紀錄備查。
5. 於局限空間作業之人員應佩戴安全帶，並應注意下列相關事項：
 - (1) 安全帶必須經過檢查合格後，方可配用。
 - (2) 安全帶必須為背負式（不得為腰掛式），發生意外時，需要將佩戴安全帶的人員從頂部吊出時，此背負式安全帶應使人員以直立姿態吊起。
 - (3) 安全帶上應加救生索，且在其設備外的另一端應堅牢的固定在適當的位置。若有許多作業人員，而又無法每個人都繫上救生索時，至少需有一人的安全帶繫上救生索，而其他人員的安全帶須保持在隨時可繫上救生索的狀態。
 - (4) 救生索至少需為 1.9 公分直徑之纖維索，若是使用其他材質，其斷裂強度 2.4 公噸，若救生索之子索斷者、有顯著的損傷、變形或腐蝕者不得使用。
6. 個人防護具及緊急救援裝備使用時應注意之事項：
 - (1) 絕不可因入口狹窄，而採取先進入後配戴之方式。
 - (2) 作業時不可任意卸除個人防護具，如遇個人防護具故障或無法發揮其功能時，應立即退出作業場所。

(三) 局限空間作業安全規定：

1. 局限空間之原內容物若為易燃性或毒性物質時，經履約管理單位及施工單位協調確認有必要時，得通知消防單位或醫療單位至作業現場協助處理。
2. 在局限空間內使用照明及電動器具，需使用絕緣良好之三蕊電纜線並實施接地。若有可燃性氣體、蒸氣存在之可能時，應使用防爆型器具。於良導體機器設備內作業時，應使用二十四伏特以下之交流電，且導線須為耐磨損及良好絕緣，並不得有接頭。
3. 在局限空間內，對於良導體機器設備內之狹小空間作業時所使用之交流電焊機，應有自動電擊防止裝置，並採自動式焊接者，不在此限。
4. 人員進入局限空間作業時，對於使用對地電壓在一百五十伏特以上之移動式或攜帶式電動機具，為防止因漏電而生感電危害，應於各該電路設置適合其規格，具有高敏感度，能確實動作之感電防止用漏電斷路器。
5. 局限空間應有可迅速進出之出入口，以供緊急時作業人員逃命及外界之支援搶救，並需考量下列因素：
 - (1) 若有豎立的工作架台和支撐柱樑時，不得妨礙作業人員與搶救人員進出。
 - (2) 非必要不得使用木料或其他可燃性材料作架台，如因現場因素須使用木料或其他可燃性材料做架座，應在架台兩公尺及以下所有木材及可燃性材料



- 塗上防火漆，必須注意木料萬一引火，木料產生的煙火不得危及緊急逃命的通路。
- (3) 如進口是一扇向內開的門，並且此門可供緊急時逃命之用，則門應卸除或固定在開之位置。
 - (4) 某些工作場所因發生火警或其他災變時，出口為火焰或其他物料阻塞，需要設置兩處緊急出口，以供逃生之用。
6. 作業人員戴用輸氣管面罩之連續作業時間須按儀表顯示使用，每次不得超過一小時。
7. 在局限空間內部進行動火作業或採用會產生之火花之工具時，應遵循本公司有關動火作業管制相關規定，並注意下列事項：
- (1) 必須注意通風換氣之效率，避免在內部形成氣袋或煙霧集中之情形發生。
 - (2) 在局限空間進行焊接或切割時，所有焊接機具及氣體鋼瓶必需置放在局限空間外面。
 - (3) 若設備內側塗有保護漆時，應採取適當防護措施或是將距離焊接處二側適當距離之保護漆加以清除。
 - (4) 作業中發生火警，當人員尚未撤離前，避免使用二氧化碳滅火器，以免引起缺氧危害。
8. 使用氣動式工具時，應採用空氣驅動式，嚴禁使用其他氣體驅動。
9. 局限空間內部之溫度如無法降低至適當溫度時，應採取防止高溫危害發生之措施，並依據法規「高溫作業勞工作息時間標準」之規定辦理。
10. 施工單位進入局限空間作業前、後須填具「局限空間作業人員進出管制表」，若經履約管理單位及工安處查核未填寫者，立即停止作業。
11. 人員應避免於存在有害氣體之空間內逗留、休憩、吸菸及飲食，發現有身體不適情形時，應告知現場作業主管並立即退出該區域以免發生危害。
12. 當廠、站發生火警、停電或化學物質洩漏時，監視人員應立即要求作業人員停止工作，並確認所有人員安全撤出。
13. 已採取之各項安全措施需連續保持至工作完成為止，如中途需變更他法或終止，須經履約管理單位及施工單位雙方主管同意。
14. 作業完成後，應進行工作後安全檢點。

五、參考文件：

- (一) 「職業安全衛生法」
- (二) 「職業安全衛生管理辦法」

局限空間作業危害防止計畫	Revision:0 版
	Page:7



- (三) 「職業安全衛生設施規則」
- (四) 「職業安全衛生教育訓練規則」
- (五) 「缺氧症預防規則」
- (六) 「特定化學物質危害預防標準」
- (七) 「勞工作業環境空氣中有害物容許濃度標準」
- (八) 本公司「特殊危害作業工作許可管理作業程序」
- (九) 本公司「安全衛生教育訓練管理程序」