

第一章 前言

1.1 緣起

污水下水道建設為現代化都市不可或缺的基础建設，世界各國均視為國家形象、建設發展及競爭力之重要指標，臺灣污水下水道建設推動迄今已超過 30 年，期間政府每年投入約新台幣 120 億元，截至 112 年 12 月底已將公共污水下水道普及率提升到 42.14%，且仍在持續成長當中，初估全臺每年有高達 400 件污水下水道工程在進行，由於下水道建設多為局限空間作業，且勞工於下水道作業因進出方法受限制，作業中發生危害時將導致救援難度增加而擴大災害，因此為使勞工清楚認知下水道工程常見之物體飛落、倒塌坍塌、被撞、缺氧、中毒、爆炸及感電等危害風險，本署彙整近期下水道工程職災案例編撰成冊，期使勞工透過閱讀本報告提升職業安全衛生辨識及防災意識，並使類似災害不再發生。

1.2 下水道工程施工方式

下水道工程施工方式可分為明挖埋管及推進等二大類工法，設計時即會考量施工環境(如地質、地下水位、需穿越河川或建物、交通要衝等)、管線尺寸及埋設深度等因素，選用不同之工法施工。明挖埋管工法常採用在施工環境單純、不影響交通、開挖淺等情況下，施工時應視情況選用臨時擋土及支撐，以明挖後再埋管之方式施工，此工法施工簡便且費用低，但開挖深度較淺，容易遭遇其他地下管線，誤挖風險較高。推進工法則大部分工作都在地面下進行，僅於適當距離設置推進及到達工作井，並利用千斤頂將管段自推進工作井一段一段推至到達工作井之工法，其對地面交通之影響甚微，且在普通地質條件下，推進費用已隨著技術進步逐漸降低，因此近年推進工法漸被普遍採用，然而推進工法作業環境為局限空間，容易發生缺氧、中毒或物體飛落等危害，施工安全性應審慎評估。

1.3 現況說明

經統計民國 111 年職災實例中與下水道工程有關者計 2 件，其中以明挖埋管方式施工之災害有 1 件，以推進方式施工之災害有 0 件，污水處理廠之災害有 0 件，管線維護之災害有 1 件，共造成勞工 2 人死亡、1 人受傷；而民國 112 年職災實例中與下水道工程有關者計 3 件，其中以明挖埋管方式施工之災害有 1 件，以推進方式施工之災害有 1 件，污水處理廠之災害有 1 件，管線維護之災害有 0 件，共造成勞工 3 人死亡、2 人受傷 (詳表 1.3-1、圖 1.3-1 所示)。

表 1.3-1 111~112 年下水道工程職業災害件數統計

時間(年)		111 年	112 年	合計
件數	明挖埋管	1	1	2
	推進施工	0	1	1
	污水處理廠	0	1	1
	管線維護	1	0	1
	合計	2	3	5

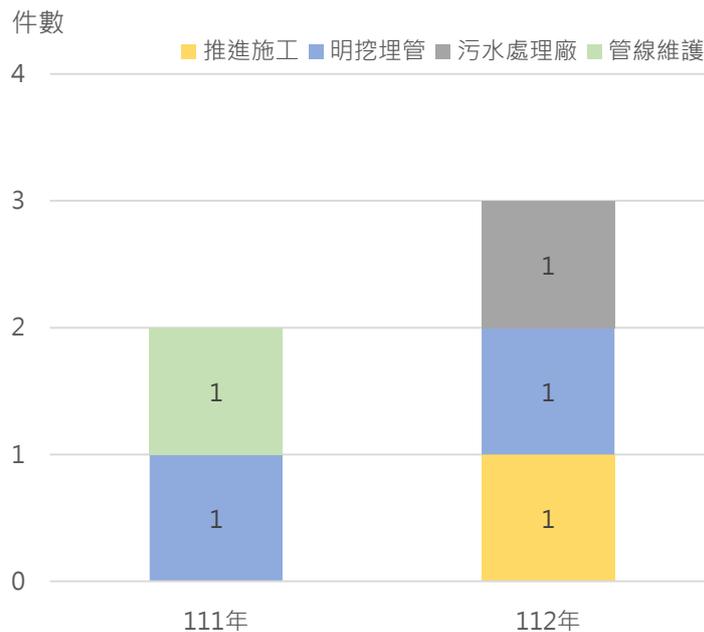
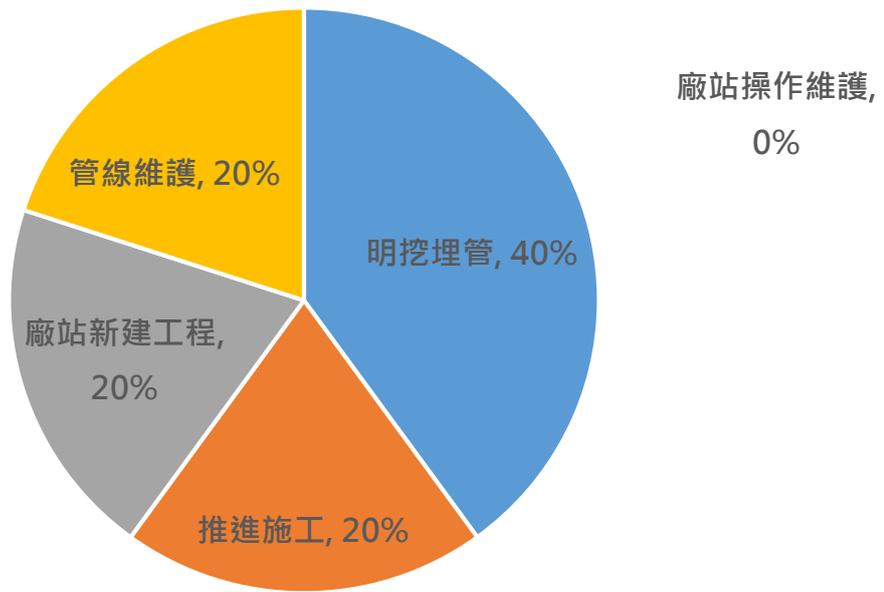


圖 1.3-1 111~112 年下水道工程職業災害件數統計

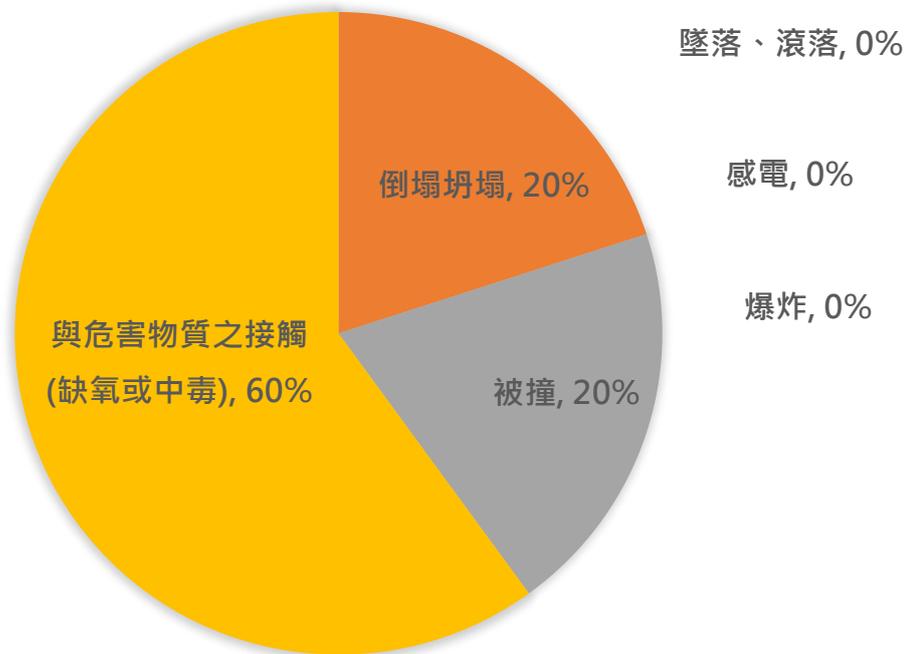
下水道工程 111~112 年發生災害之類型包括物體飛落、倒塌崩塌、被撞、與危害物質等之接觸及爆炸等，經統計其發生件數如表 1.3-2 及圖 1.3-2。

表 1.3-2 111~112 年下水道工程職業災害類型統計

災害類型		墜落、滾落	倒塌坍塌	被撞	與危害物質之接觸 (缺氧或中毒)	感電	爆炸	合計
明挖埋管	件數	-	1	1	-	-	-	2
	百分比	0%	20%	20%	0%	0%	0%	40%
推進施工	件數	-	-	-	1	-	-	1
	百分比	0%	0%	0%	20%	0%	0%	20%
廠站新建 工程	件數	-	-	-	1	-	-	1
	百分比	0%	0%	0%	20%	0%	0%	20%
管線維護	件數	-	-	-	1	-	-	1
	百分比	0%	0%	0%	20%	0%	0%	20%
合計	件數	0	1	1	3	0	0	5
	百分比	0%	20%	20%	60%	0%	0%	100%



件數統計



類型統計

圖 1.3-2 111~112 年下水道工程職業災害類型統計

第二章 職災案例彙整

為使勞工對各類型下水道工程職災風險有所認知，彙整 111~112 年期間下水道工程發生之職災案例(詳表 2.1-1)，並說明災害防止對策及相關法規如下：

表 2.1-1 111~112 年下水道工程職災案例總表

項次	職災類型	發生職災日期	職災案例	死傷人數	頁數
1	與危害物質等接觸 (缺氧或中毒)	111 年 6 月 24 日	從事人孔內水閘門關閉作業發生硫化氫中毒致 1 死 1 傷災害	1 死 1 傷	4
2	與危害物質等接觸 (缺氧或中毒)	112 年 7 月 13 日	從事人孔內試水查驗作業發生缺氧及硫化氫中毒致 1 死 1 傷災害	1 死 1 傷	7
3	與危害物質等接觸 (缺氧或中毒)	112 年 11 月 24 日	從事生物池環氧樹脂塗佈作業發生甲苯中毒致 1 死 1 傷災害	1 死 1 傷	9
4	被撞	111 年 9 月 24 日	從事瀝青混凝土鋪設作業發生被撞災害致死災害	1 死	11
5	倒塌坍塌	112 年 11 月 28 日	從事污水接管作業發生崩塌致死災害	1 死	13

2.1 與危害物質等接觸(缺氧或中毒)

推進施工進入工作井、管道或人孔內作業時，由於作業空間通風不良，容易發生缺氧或危害物質中毒危害。

2.1.1 從事人孔內水閘門關閉作業發生硫化氫中毒致 1 死 1 傷災害

一、發生經過

111 年 6 月 24 日高雄市鼓山區進行「愛河沿線污水截流系統污水管線檢視及整建計畫-二期」工程，作業前已對人孔實施通風換氣及確認危害物質濃度，惟勞工進入人孔內從事水閘門關閉作業時，未再持續通風換氣、確認危害物質濃度及採取防止墜落等措施。當林姓勞工進入人孔內一半時，因空氣不好，表示需要再送風，隨即要爬出人孔，但在頭探出人孔後，便墜落至人孔下方。傅姓勞工即穿戴空氣呼吸器進入人孔搶救林員，因將面罩脫除給林員使用而致身體不適，自行爬出人孔後立刻癱軟。隨後由其他現場人員使用機械吊升輔助設備將林員救出人孔，並立即實施 CPR，後續將林員及傅員送往醫院救治，林員傷重死亡、傅員經

救治後出院。

		
<p>人孔作業前實施通風換氣。</p>	<p>勞工進入作業後，為持續實施通風換氣、確認危害物質濃度及防止墜落措施。</p>	<p>現場測量氧氣濃度為 20.5%、硫化氫：12ppm、一氧化碳：0ppm、爆炸下限：0%。</p>

圖 2.1-1 高雄市鼓山區硫化氫中毒災害現場示意圖

二、原因分析

(一) 直接原因：進入人孔內從事水閘門關閉作業時，吸入硫化氫氣體造成中毒。

(二) 間接原因：

不安全狀況：

1. 作業期間未採取連續確認危害物質濃度之措施。
2. 未確認通風換氣設備維持連續有效運轉。
3. 勞工有缺氧或中毒之虞者，未使勞工確實使用全身背負式安全帶。

(三) 基本原因：

1. 未訂定安全衛生工作守則。
2. 未使缺氧作業主管從事監督事項。
3. 原事業單位未落實承攬管理。

三、災害防止對策

(一) 雇主使勞工從事缺氧危險作業時，應置備測定空氣中氧氣濃度之必要測定儀器，並採取隨時可確認空氣中氧氣濃度、硫化氫等其他有害氣體濃度之措施。(缺氧症預防規則第 4 條暨職業安全衛生法第 6 條第 1 項第 7 款)

(二) 雇主使勞工從事缺氧危險作業時，應予適當換氣，以保持該作業場所空氣中氧氣濃度在 18% 以上。(缺氧症預防規則第 5 條第 1 項暨職業安全衛生法第 6 條第 1 項第 7 款)

- (三)雇主使勞工於缺氧危險場所或其鄰接場所作業時，應將注意事項公告於作業場所入口顯而易見之處所，使作業勞工周知。(缺氧症預防規則第 18 條第 1 項暨職業安全衛生法第 6 條第 1 項第 7 款)
- (四)雇主使勞工從事缺氧危險作業時，應於每一班次指定缺氧作業主管從事下列監督事項：一、決定作業方法並指揮勞工作業。二、第十六條規定事項。三、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、安全帶等及其他防止勞工罹患缺氧症之器具或設備之狀況，並採取必要措施。四、監督勞工對防護器具或設備之使用狀況。五、其他預防作業勞工罹患缺氧症之必要措施。(缺氧症預防規則第 20 條暨職業安全衛生法第 6 條第 1 項第 7 款)
- (五)雇主使勞工從事缺氧危險作業時，應置備空氣呼吸器等呼吸防護具、梯子、安全帶或救生索等設備，供勞工緊急避難或救援人員使用。(缺氧症預防規則第 27 條暨職業安全衛生法第 6 條第 1 項第 7 款)
- (六)雇主使勞工從事局限空間作業，有致其缺氧或中毒之虞者，應依下列規定辦理：一、作業區域超出監視人員目視範圍者，應使勞工佩戴符合國家標準 CNS14253-1 同等以上規定之全身背負式安全帶及可偵測人員活動情形之裝置。二、置備可以動力或機械輔助吊升之緊急救援設備。但現場設置確有困難，已採取其他適當緊急救援設施者，不在此限。三、從事屬缺氧症預防規則所列之缺氧危險作業業者，應指定缺氧作業主管，並依該規則相關規定辦理。(職業安全衛生設施規則第 29 條之 7 暨職業安全衛生法第 6 條第 1 項第 7 款)
- (七)事業單位以其事業之全部或一部分交付承攬時，應於事前告知該承攬人有關其事業工作環境、危害因素暨本法及有關安全衛生規定應採取之措施。(職業安全衛生法第 26 條第 1 項)
- (八)事業單位與承攬人分別僱用勞工共同作業時，為防止職業災害，原事業單位應採取下列必要措施：一、設置協議組織，並指定工作場所負責人，擔任指揮、監督及協調之工作。二、工作之連繫與調整。三、工作場所之巡視。四、相關承攬事業間之安全衛生教育之指導及協助。五、其他為防止職業災害之必要事項。(職業安全衛生法第 27 條第 1 項)

(九)雇主應依本法及有關規定會同勞工代表訂定適合其需要之安全衛生工作守則，報經勞動檢查機構備查後，公告實施。(職業安全衛生法第 34 條第 1 項)

2.1.2 從事人孔內試水查驗作業發生缺氧及硫化氫中毒致 1 死 1 傷災害

一、發生經過

112 年 7 月 13 日「臺中市第 13 期市地重劃工程整合標」工程承攬商勞工黎員、洪員於南屯區某處人孔進行試水查驗作業，黎員進入該人孔作業時因昏迷由攀登梯墜落至人孔內積水中，洪員見狀進入人孔內救援，救援過程中亦覺呼吸困難身體無力，便於人孔內呼救並攀爬回地面，惟爬出洞口後即失去意識。消防隊抵達後由救難人員背負氧氣瓶進入救援，以捲揚機將黎員以吊掛方式救出，兩人經救護車送至醫院，洪員於治療後於隔日出院，黎員到院前已無生命徵象。

	 <p>本次試水查驗位置</p>	
<p>現場搶救照片</p>	<p>該人孔深度約為 5.82 公尺，當日進行試水查驗作業之站立位置距地面深度約為 4.6 公尺。</p>	<p>現場經通風後量測相關氣體濃度，仍測得硫化氫氣體 6.5ppm、氧氣僅 12.5%。</p>

圖 2.1-2 臺中市重劃工程硫化氫中毒災害現場示意圖

二、原因分析

(一)直接原因：

1. 進入人孔進行試水查驗作業，因缺氧及吸入硫化氫昏迷後墜落溺水窒息。
2. 為搶救罹災者進入缺氧環境且可能吸入硫化氫致暈厥及虛脫。

(二)間接原因：

不安全狀況：

1. 未置備測定儀器，確認人孔內氧氣、硫化氫等有害氣體濃度。

2. 人孔內未充分通風換氣。
3. 未置備可以動力或機械輔助吊升之緊急救援設備。

(三) 基本原因

1. 未訂定及執行職業安全衛生管理計畫，要求各級主管及負責指揮、監督之有關人員執行。
2. 未實施工作環境或作業環境危害辨識、評估與控制。
3. 未落實承攬管理事項及採取必要防災措施。
4. 未建立局限空間作業之安全衛生監督管理機制。
5. 雇主未落實安全衛生教育訓練，勞工危害風險意識不足。

三、災害防止對策

- (一) 應訂定局限空間作業危害防止計畫，並使現場作業主管、監視人員、作業勞工及相關承攬人依循辦理。(職業安全衛生設施規則第 29 條之 1 第 1 項)
- (二) 勞工從事缺氧危險作業時，應予適當換氣，並置備測定空氣中氧氣濃度之必要測定儀器隨時確認空氣中氧氣、硫化氫等有害氣體濃度。(缺氧症預防規則第 4、5 條)
- (三) 勞工於缺氧危險場所或其鄰接場所作業時，應將注意事項公告於作業場所入口顯而易見之處所，使作業勞工周知。(缺氧症預防規則第 18 條第 1 項)
- (四) 勞工從事缺氧危險作業時，應指定缺氧作業主管，確認各項維護作業勞工健康所必要之措施，並指派 1 人以上之監視人員，隨時監視作業狀況。(缺氧症預防規則第 20、21 條)
- (五) 從事局限空間作業時，應確實執行勞工進出之確認、點名等管理機制。(職業安全衛生設施規則第 29 條之 6)
- (六) 勞工從事缺氧危險作業有墜落之虞時，應供給該勞工使用之梯子、安全帶或救生索，並使勞工確實使用。(缺氧症預防規則第 26 條)
- (七) 勞工從事局限空間作業，有致其缺氧或中毒之虞者，應置備空氣呼吸器等呼吸防護具、梯子、安全帶或救生索，並置備可以動力或機械輔助吊升之緊急救援設備，供勞工或救援人員使用。(職業安全衛生設施規則第 29 條之 7 第 2 款、缺氧症預防規則第 27、28 條)

2.1.3 從事生物池環氧樹脂塗佈作業發生甲苯中毒致 1 死 1 傷災害

一、發生經過

112 年 11 月 24 日「民生水資源再生中心暨下水道環境教育館新建工程」統包案，勞工陳員、徐員從事生物池槽環氧樹脂噴布作業時，陳員因吸入甲苯導致中毒昏迷，由徐員抱著陳員爬上樓梯，池槽上方負責調料及看顧機台的王員、鄭員見狀一同進行救援，惟因施工架樓梯狹窄，移動到一半時陳員的腳卡住，於是徐員爬出施工架向外求救。救援人員抵達時，陳員、王員則跌落至池槽底部地板，經送醫搶救後，陳員宣告不治、王員經治療後出院。

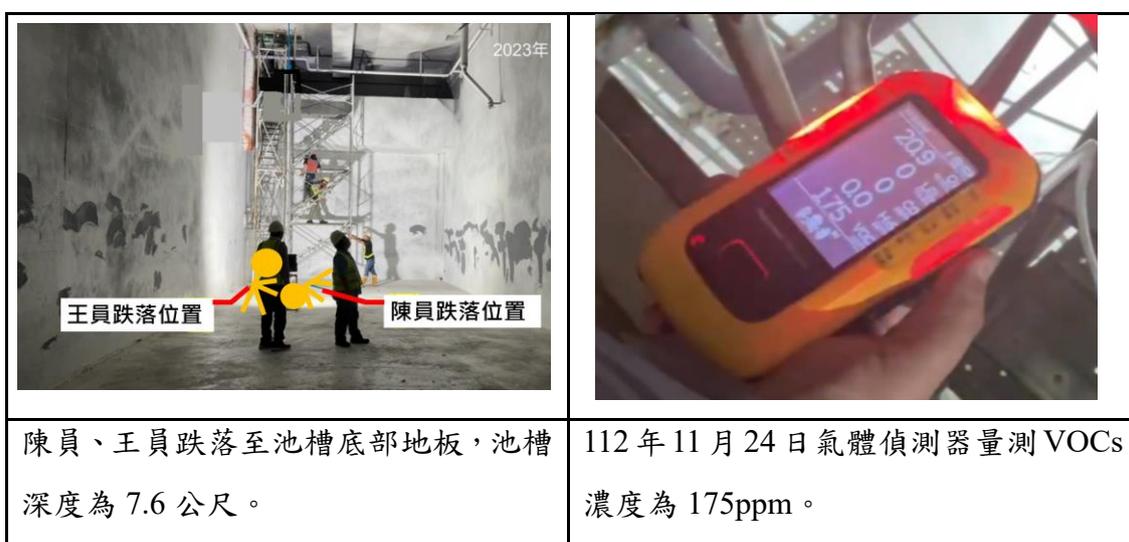


圖 2.1-3 臺北市民生水資中心甲苯中毒災害現場示意圖

二、原因分析

(一)直接原因：從事生物池環氧樹脂塗佈作業時，吸入甲苯中毒。

(二)間接原因

不安全狀況：

1. 現場雖設有通風設備，惟風管未接近有機溶劑發生源，未能有效通風換氣。
2. 局限空間從事有機溶劑作業，作業前及作業期間未連續確認有害物質濃度。
3. 局限空間作業未置備可以動力或機械輔助吊升之緊急救援設備。

(三)基本原因

1. 未訂定及執行職業安全衛生管理計畫，要求各級主管及負責指揮、監督之有關人員執行。

2. 未實施工作環境或作業環境危害辨識、評估與控制。
3. 未落實承攬管理事項及採取必要防災措施。
4. 未建立缺氧、局限空間、有機溶劑作業之安全衛生監督管理機制。
5. 雇主未落實安全衛生教育訓練，勞工危害風險意識不足。

三、災害防止對策

- (一) 應訂定局限空間作業危害防止計畫，並使現場作業主管、監視人員、作業勞工及相關承攬人依循辦理。(職業安全衛生設施規則第 29 條之 1 第 1 項)
- (二) 勞工於室內作業場所或儲槽等之作業場所，從事有機溶劑之作業，應於各該作業場所設置密閉設備、局部排氣裝置或整體換氣裝置。(有機溶劑中毒預防規則第 6 條第 1 項第 2 款)
- (三) 於局限空間作業前，應置備測定儀器確認並氧氣及危害物質濃度，並於作業期間採取連續確認之措施。(職業安全衛生設施規則第 29 條之 4)
- (四) 勞工從事有機溶劑作業時，應指定現場主管擔任有機溶劑作業主管，確認各項維護作業勞工之健康所必要之措施。(有機溶劑中毒預防規則第 19、20 條)
- (五) 從事局限空間作業時，應確實執行勞工進出之確認、點名等管理機制。(職業安全衛生設施規則第 29 條之 6)
- (六) 勞工從事局限空間作業，有致其缺氧或中毒之虞者，應置備空氣呼吸器等呼吸防護具、梯子、安全帶或救生索，並置備可以動力或機械輔助吊升之緊急救援設備，供勞工或救援人員使用。(職業安全衛生設施規則第 29 條之 7 第 2 款、缺氧症預防規則第 27、28 條)

2.2 被撞

指除物體飛落、物體倒崩、崩塌及交通事故外，以物體為主體碰觸到人之情形。污水下水道於推進施工期間，由於工作井開挖常會有地質狀況及地下水水壓等因素，所以開挖後為不穩定之狀態，水壓差可能使銜接短管衝出，產生被撞危害。

2.2.1 從事瀝青混凝土鋪設作業發生被撞災害致死災害

一、發生經過

111 年 9 月 24 日上午，臺中市豐原區污水下水道系統主次幹管工程承攬人之工作場所負責人蔡員指派罹災者蘇員進行路面瀝青混凝土刨除作業，依同公司領班陳員稱述，罹災者為了探測地下金屬管線及人孔蓋設置情形，以金屬探測器進行探測作業，當時在工區內另有再承攬人黃員駕駛曳引車從事瀝青混凝土刨除料運送作業，惟現場未設置管制引導人員，致曳引車倒車過程中撞擊罹災者後輾壓致死。

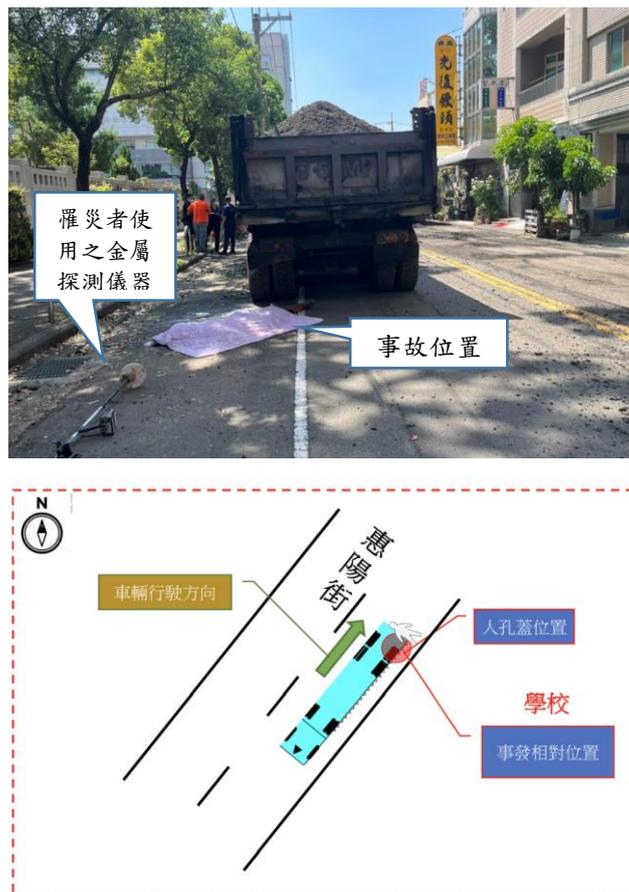


圖 2.2-1 臺中市豐原區被撞致死災害現場示意圖

二、原因分析

(一) 直接原因：罹災者蘇○遭曳引車碰撞輾壓，造成胸腹部及下肢輾壓傷，創傷性休克，當場不治死亡。

(二) 間接原因：

1. 不安全狀況：

雇主對於勞動場所作業之車輛機械，應規定駕駛者或有關人員負責執行：車輛機械之作業或移動，有撞擊工作者之虞時，應置管制引導人員。

(三) 基本原因：

1. 未訂定職業安全衛生管理計畫或以執行紀錄或文件代替職業安全衛生管理。
2. 未依規定訂定自動檢查計畫。
3. 未對勞工實施安全衛生教育訓練。
4. 未落實承攬管理事項。
5. 未於設計或施工規劃階段確實實施風險評估，致力防止勞動場所作業之車輛機械之作業或移動，有撞擊工作者之虞時，置管制引導人員之防護措施。

三、災害防止對策

- (一) 年滿十五歲以上，六十五歲以下之左列勞工，應以其雇主或所屬團體或所屬機構為投保單位，全部參加勞工保險為被保險人：二、受僱於僱用五人以上公司、行號之員工。(勞工保險條例第 6 條第 1 項第 2 款)
- (二) 雇主未依法於勞工到職當日，列表通知保險人辦理勞工職業災害保險之投保手續。(勞工職業災害保險及保護法第 12 條第 1 項)
- (三) 未以書面或協商會議紀錄告知承攬人有關其事業工作環境、危害因素暨本法有關安全衛生規定應採取之措施。(職業安全衛生法第 26 條第 2 項)
- (四) 雇主對於勞動場所作業之車輛機械，應規定駕駛者或有關人員負責執行：車輛機械之作業或移動，有撞擊工作者之虞時，應置管制引導人員。(職業安全衛生設施規則第 116 條第 1 項第 15 款)
- (五) 雇主對新僱勞工或在職勞工於變更工作前，應使其接受適於各該工作必要之一般安全衛生教育訓練。(職業安全衛生教育訓練規則第 17 條第 1 項)
- (六) 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，

要求各級主管及負責指揮、監督之有關人員執行；勞工人數在三十人以下之事業單位，得以安全衛生管理執行紀錄或文件代替職業安全衛生管理計畫。(職業安全衛生管理辦法第 12 條之 1 第 1 項)

(七) 雇主依第十三條至第六十三條規定實施之自動檢查，應訂定自動檢查計畫。(職業安全衛生管理辦法第 79 條)

2.3 倒塌、崩塌

無論是採用明挖埋管或推進工法施工，均需進行露天開挖，依營造安全衛生設施標準規定，開挖深度大於 1.5 公尺時，應設置擋土設施，且擋土設施類型及結構安全計算需經專任工程人員簽認無虞得以施作，若未設擋土設施、設置深度不足或施工品質不良，易導致開挖面發生崩塌或支撐倒塌，造成施工災害。此外，於拆除構造物前，應檢視周邊構造物，對不穩定部分應予以支撐穩固。

2.3.1 從事污水接管作業發生崩塌致死災害

一、發生經過

112 年 11 月 28 日「高雄大統 994 案污水接管工程(基地外)」，現場工作負責人黃員與勞工張員於台電陰井及台電管群旁開挖寬約 1 公尺、長約 2 公尺及深約 3.1 公尺的管溝坑，勞工陳員以搭乘挖土機抓斗方式進入管溝坑內，準備施作污水直管安裝，因開挖橫向坑未設置擋土支撐，管溝坑發生崩塌掩埋陳員，經消防人員搶救出管溝坑後送醫院急救後死亡。



圖 2.3-1 高雄市崩塌致死災害現場示意圖

二、原因分析

(一) 直接原因：從事污水管理設作業，遭崩塌土石掩埋致死。

(二) 間接原因：

不安全狀況：

1. 對於開挖垂直深度 3.1 公尺之管溝開挖，使勞工進入開挖面作業有遭受土石崩塌危之虞者，未設置擋土支撐設施。
2. 使勞工從事露天開挖作業，開挖垂直深度 3.1 公尺，未指定露天開挖作業主管，管制現場安全。
3. 對於擋土支撐組配、拆除（以下簡稱擋土支撐）作業，未指派擋土支撐作業主管，管制現場安全。

(三) 基本原因：

1. 未依其事業之性質、規模設置職業安全衛生人員。
2. 未訂定及執行職業安全衛生管理計畫，要求各級主管及負責指揮、監督之有關人員執行。
3. 未實施工作環境或作業環境危害辨識、評估與控制。
4. 未訂定適於該工作之安全衛生工作守則。
5. 未訂定自動檢查計畫，實施自動檢查。
6. 未落實承攬管理事項及採取必要防災措施。
7. 未落實安全衛生教育訓練，勞工危害風險意識不足。

三、災害防止對策

(一) 應設置職業安全衛生業務主管及管理人員。(職業安全衛生管理辦法第 3 條第 1 項)

(二) 應依其事業單位之規模、性質，訂定職業安全衛生管理計畫，要求各級主管及負責指揮、監督之有關人員執行。(職業安全衛生管理辦法第 12 條之 1 第 1 項)

(三) 使勞工從事露天開挖作業，開挖垂直深度達一點五公尺以上者，應指定露天開挖作業主管，於作業現場辦理作業檢點及確認安全衛生設備及措施等事項。(營造安全衛生設施標準第 66 條)

(四) 對於擋土支撐組配、拆除作業，應指派擋土支撐作業主管於作業現場辦理作業檢點及確認安全衛生設備及措施等事項。(營造安全衛生設施標準第 74 條第 1 項)

- (五)應依規定實施之自動檢查，應訂定自動檢查計畫。(職業安全衛生管理辦法第 79 條)
- (六)應會同勞工代表訂定適合其需要之安全衛生工作守則，報經勞動檢查機構備查後，公告實施。(職業安全衛生法第 34 條第 1 項)
- (七)對新僱勞工或在職勞工於變更工作前，應使其接受適於各該工作必要之一般安全衛生教育訓練。(職業安全衛生教育訓練規則第 17 條第 1 項)

第三章 職業安全衛生規範

依據第二章收集近五年期間下水道工程發生之職災案例類型(包括倒塌、崩塌、與危害物質等接觸(缺氧或中毒)、墜落、滾落、感電)，彙整相關職業安全衛生規範如下：

3.1 倒塌、崩塌

- 一、雇主使勞工從事露天開挖之作業時，應使該勞工就其作業有關事項實施檢點。
(職業安全衛生管理辦法第 67 條暨職業安全衛生法第 23 條第 1 項)
- 二、作業前應指派所僱之職業安全衛生人員或專任工程人員等專業人員，實施危害調查、評估，並採適當防護設施。(營造安全衛生設施標準第 6 條第 1 項暨職業安全衛生法第 6 條第 1 項)
- 三、雇主使勞工於下列有發生倒塌、崩塌之虞之場所作業者，應有防止發生倒塌、崩塌之設施：一、…。二、構造物或其他物體之上方、內部或其周邊。(營造安全衛生設施標準第 13 條第 1 項暨職業安全衛生法第 6 條第 1 項)
- 四、雇主僱用勞工從事露天開挖作業，應依調查結果擬訂開挖計畫。(營造安全衛生設施標準第 63 條第 2 項暨職業安全衛生法第 6 條第 1 項)
- 五、使勞工從事露天開挖作業，為防止土石崩塌，應指定專人，於作業現場辦理下列事項。但垂直開挖深度達 1.5 公尺以上者，應指定露天開挖作業主管：
 - (一) 決定作業方法，指揮勞工作業。
 - (二) 實施檢點，檢查材料、工具、器具等，並汰換其不良品。
 - (三) 監督勞工個人防護具之使用。
 - (四) 確認安全衛生設備及措施之有效狀況。
 - (五) 其他為維持作業勞工安全衛生所必要之措施。(營造安全衛生設施標準第 66 條暨職業安全衛生法第 6 條第 1 項)
- 六、雇主僱用勞工從事露天開挖作業，其垂直開挖最大深度應妥為設計，如其深度在 1.5 公尺以上者，應設擋土支撐。但地質特殊或採取替代方法，經具有地質、土木等專長人員簽認其安全性者，不在此限。(營造安全衛生設施標準第 71 條第 1 項暨職業安全衛生法第 6 條第 1 項)
- 七、雇主對於擋土支撐組配、拆除(以下簡稱擋土支撐)作業，應指派擋土支撐作業主管於作業現場辦理下列事項：

- (一) 決定作業方法，指揮勞工作業。
 - (二) 實施檢點，檢查材料、工具、器具等，並汰換其不良品。
 - (三) 監督勞工確實使用個人防護具。
 - (四) 確認安全衛生設備及措施之有效狀況。
 - (五) 其他為維持作業勞工安全衛生所必要之措施。
(營造安全衛生設施標準第 74 條暨職業安全衛生法第 6 條第 1 項)
- 八、 雇主對於開挖場所有地面崩塌或土石飛落之虞時，應依地質及環境狀況，設置適當擋土支撐、反循環樁、連續壁、邊坡保護等方法或張設防護網等設施。
(營造安全衛生設施標準第 77 條暨職業安全衛生法第 6 條第 1 項)
- 九、 雇主於拆除構造物前，對不穩定部分，應予支撐穩固。(營造安全衛生設施標準第 155 條)
- 十、 雇主對擔任下列作業主管之勞工，應於事前使其接受營造作業主管之安全衛生教育訓練：
- (一) 擋土支撐作業主管。
 - (二) 露天開挖作業主管。
 - (三) 模板支撐作業主管。
 - (四) 隧道等挖掘作業主管。
 - (五) 隧道等襯砌作業主管。
 - (六) 施工架組配作業主管。
 - (七) 鋼構組配作業主管。
 - (八) 屋頂作業主管。
 - (九) 其他經中央主管機關指定之人員
(職業安全衛生教育訓練規則第 10 條第 1 項第 1、2 款暨職業安全衛生法第 32 條第 1 項)

3.2 與危害物質等接觸(缺氧或中毒)

- 一、 雇主使勞工於局限空間從事作業，有危害勞工之虞時，應於作業場所入口顯而易見處所公告下列注意事項，使作業勞工周知：
 - (一) 作業有可能引起缺氧等危害時，應經許可始得進入之重要性。

- (二) 進入該場所時應採取之措施。
- (三) 事故發生時之緊急措施及緊急聯絡方式。
- (四) 現場監視人員姓名。
- (五) 其他作業安全應注意事項。

(職業安全衛生設施規則第 29 條之 2)

- 二、雇主應禁止作業無關人員進入局限空間之作業場所，並於入口顯而易見處所公告禁止進入之規定；於非作業期間，另採取上鎖或阻隔人員進入等管制措施。(職業安全衛生設施規則第 29 條之 3)
- 三、雇主使勞工於有危害勞工之虞之局限空間從事作業前，應指定專人檢點該作業場所確認換氣裝置等設施無異常，該作業場所無缺氧及危害物質等造成勞工危害。(職業安全衛生設施規則第 29 條之 5 暨職業安全衛生法第 6 條第 1 項)
- 四、雇主對於工作場所內發散有害氣體、蒸氣、粉塵時，應視其性質，採取密閉設備、局部排氣裝置、整體換氣裝置或以其他方法導入新鮮空氣等適當措施，使其不超過勞工作業場所容許暴露標準之規定。勞工有發生中毒之虞者，應停止作業並採取緊急措施。(職業安全衛生設施規則第 292 條第 1 項第 1 款暨職業安全衛生法第 6 條第 1 項)。
- 五、使勞工從事缺氧危險或局限空間作業時，應使該勞工就其作業有關事項實施檢點。(職業安全衛生管理辦法第 68 條暨職業安全衛生法第 23 條第 1 項)。
- 六、使勞工從事缺氧危險作業時，應置備測定空氣中氧氣濃度之必要測定儀器，並採取隨時可確認空氣中氧氣濃度、硫化氫等其他有害氣體濃度之措施。(缺氧症預防規則第 4 條暨職業安全衛生法第 6 條第 1 項)。
- 七、雇主使勞工從事缺氧危險作業時，應予適當換氣，以保持該作業場所空氣中氧氣濃度在 18% 以上。(缺氧症預防規則第 5 條第 1 項暨職業安全衛生法第 6 條第 1 項)
- 八、雇主使勞工從事缺氧危險作業時，於當日作業開始前、所有勞工離開作業場所後再次開始作業前及勞工身體或換氣裝置等有異常時，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。(缺氧症預防規則第 16 條第 1 項暨職業安全衛生法第 6 條第 1 項)
- 九、雇主使勞工從事缺氧危險作業時，對進出各該場所勞工，應予確認或點名登

記。(缺氧症預防規則第 17 條暨職業安全衛生法第 6 條第 1 項)。

十、雇主使勞工於缺氧危險場所或其鄰接場所作業時，應於作業場所入口顯而易見之處所公告事故發生時之緊急措施及緊急聯絡方式等注意事項，使作業勞工周知。(缺氧症預防規則第 18 條暨職業安全衛生法第 6 條第 1 項)。

十一、雇主應禁止非從事缺氧危險作業之勞工，擅自進入缺氧危險場所；並應將禁止規定公告於勞工顯而易見之處所。(缺氧症預防規則第 18 條第 2 項暨職業安全衛生法第 6 條第 1 項)

十二、雇主使勞工從事缺氧危險作業時，應於每一班次指定缺氧作業主管從事下列監督事項：

(一) 決定作業方法並指揮勞工作業。

(二) 於當日作業開始前、所有勞工離開作業場所後再次開始作業前及勞工身體或換氣裝置等有異常時，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。確認結果應予記錄，並保存 3 年。

(三) 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、安全帶等及其他防止勞工罹患缺氧症之器具或設備之狀況，並採取必要措施。

(四) 監督勞工對防護器具或設備之使用狀況。

(五) 其他預防作業勞工罹患缺氧症之必要措施。

(缺氧症預防規則第 20 條暨職業安全衛生法第 6 條第 1 項)

十三、使勞工從事缺氧危險作業時，應指派 1 人以上之監視人員，隨時監視作業狀況，發覺有異常時，應即與缺氧作業主管及有關人員聯繫，並採取緊急措施。(缺氧症預防規則第 21 條暨職業安全衛生法第 6 條第 1 項)

十四、雇主對從事缺氧危險作業之勞工，應依職業安全衛生教育訓練規則規定施予必要之安全衛生教育訓練。(缺氧症預防規則第 24 條)

十五、使勞工從事缺氧危險作業時，應置備空氣呼吸器等呼吸防護具、梯子、安全帶或救生索等設備，供勞工緊急避難或救援人員使用。(缺氧症預防規則第 27 條暨職業安全衛生法第 6 條第 1 項)

十六、雇主應於缺氧危險作業場所置救援人員，於其擔任救援作業期間，應提供並使其使用空氣呼吸器等呼吸防護具。(缺氧症預防規則第 28 條暨職業安

全衛生法第 6 條第 1 項)

3.3 滾落、墜落

一、雇主對下列事項應有符合規定之必要安全衛生設備及措施：

(一) 防止有墜落、物體飛落或崩塌等之虞之作業場所引起之危害。

(二) 防止通道、地板或階梯等引起之危害。

(職業安全衛生法第 6 條第 1 項)

二、雇主對於高度在 2 公尺以上之工作場所邊緣及開口部分，勞工有遭受墜落危險之虞者，應設有適當強度之護欄、護蓋等防護設備。(職業安全衛生設施規則第 224 條之 1)

三、雇主為前項措施顯有困難，或作業之需要臨時將護欄、護蓋等拆除，應採取使勞工使用安全帶等防止因墜落而致勞工遭受危險之措施。(職業安全衛生設施規則第 224 條之 2)

四、雇主對於在高度 2 公尺以上之處所進行作業，勞工有墜落之虞者，應以架設施工架或其他方法設置工作台。但工作台之邊緣及開口部分等，不在此限。(職業安全衛生設施規則第 225 條之 1)

五、雇主依前項規定設置工作台有困難時，應採取張掛安全網或使勞工使用安全帶等防止勞工因墜落而遭致危險之措施，但無其他安全替代措施者，得採取繩索作業。使用安全帶時，應設置足夠強度之必要裝置或安全母索，供安全帶鉤掛。(職業安全衛生設施規則第 225 條之 2)

六、前項繩索作業，應由受過訓練之人員為之，並於高處採用符合國際標準 ISO22846 系列或與其同等標準之作業規定及設備從事工作。(職業安全衛生設施規則第 225 條之 3)

七、雇主對勞工於高差超過 1.5 公尺以上之場所作業時，應設置能使勞工安全上下之設備。(職業安全衛生設施規則第 228 條)

八、雇主對於勞工有墜落危險之場所，應設置警告標示，並禁止與工作無關之人員進入。(職業安全衛生設施規則第 232 條)

九、雇主對於在高度 2 公尺以上之高處作業，勞工有墜落之虞者，應使勞工確實使用安全帶、安全帽及其他必要之防護具，但經雇主採安全網等措施者，不在此限。(職業安全衛生設施規則第 281 條之 1)

十、前項安全帶之使用，應視作業特性，依國家標準規定選用適當型式，對於鋼構懸臂突出物、斜籬、2 公尺以上未設護籠等保護裝置之垂直固定梯、局限空間、屋頂或施工架組拆、工作台組拆、管線維修作業等高處或傾斜面移動，應採用符合國家標準 CNS14253-1 同等以上規定之全身背負式安全帶及捲揚式防墜器。(職業安全衛生設施規則第 281 條之 1)

十一、雇主使勞工從事高架作業時，應減少工作時間，每連續作業二小時，應給予作業勞工下列休息時間：

(一) 高度在 2 公尺以上未滿 5 公尺者，至少有 20 分鐘休息。

(二) 高度在 5 公尺以上未滿 20 公尺者，至少有 25 分鐘休息。

(三) 高度在 20 公尺以上者，至少有 35 分鐘休息。

(高架作業勞工保護措施標準第 4 條)

十二、雇主應使作業勞工於安全設施良好之地面或平台等處所休息。(高架作業勞工保護措施標準第 6 條)

十三、雇主對於高度 2 公尺以上之工作場所，勞工作業有墜落之虞者，應訂定墜落災害防止計畫，依下列風險控制之先後順序規劃，並採取適當墜落災害防止設施：

(一) 經由設計或工法之選擇，儘量使勞工於地面完成作業，減少高處作業項目。

(二) 經由施工程序之變更，優先施作永久構造物之上下設備或防墜設施。

(三) 設置護欄、護蓋。

(四) 張掛安全網。

(五) 使勞工佩掛安全帶。

(六) 設置警示線系統。

(七) 限制作業人員進入管制區。

(八) 對於因開放邊線、組模作業、收尾作業等及採取第一款至第五款規定之設施致增加其作業危險者，應訂定保護計畫並實施。

(營造安全衛生設施標準第 17 條)

十四、雇主對於高度 2 公尺以上之屋頂、鋼梁、開口部分、階梯、樓梯、坡道、工作臺、擋土牆、擋土支撐、施工構臺、橋梁墩柱及橋梁上部結構、橋臺等場

所作業，勞工有遭受墜落危險之虞者，應於該處設置護欄、護蓋或安全網等防護設備。(營造安全衛生設施標準第 19 條之 1)

十五、雇主設置前項設備有困難，或因作業之需要臨時將護欄、護蓋或安全網等防護設備開啟或拆除者，應採取使勞工使用安全帶等防止墜落措施。但其設置困難之原因消失後，應依前項規定辦理。(營造安全衛生設施標準第 19 條之 2)

十六、雇主依規定設置之護欄，應依下列規定辦理：

(一) 具有高度 90 公分以上之上欄杆、中間欄杆或等效設備（以下簡稱中欄杆）、腳趾板及杆柱等構材；其上欄杆、中欄杆及地盤面與樓板面間之上下開口距離，應不大於 55 公分。

(二) 以木材構成者，其規格如下：

1. 上欄杆應平整，且其斷面應在 30 平方公分以上。
2. 中欄杆斷面應在 25 平方公分以上。
3. 腳趾板高度應在 10 公分以上，厚度在 1 公分以上，並密接於地盤面或樓板面鋪設。
4. 杆柱斷面應在 30 平方公分以上，相鄰間距不得超過 2 公尺。

(三) 以鋼管構成者，其上欄杆、中欄杆及杆柱之直徑均不得小於 3.8 公分，杆柱相鄰間距不得超過 2.5 公尺。

(四) 採用前二款以外之其他材料或型式構築者，應具同等以上之強度。

(五) 任何型式之護欄，其杆柱、杆件之強度及錨錠，應使整個護欄具有抵抗於上欄杆之任何一點，於任何方向加以 75 公斤之荷重，而無顯著變形之強度。

(六) 除必須之進出口外，護欄應圍繞所有危險之開口部分。

(七) 護欄前方 2 公尺內之樓板、地板，不得堆放任何物料、設備，並不得使用梯子、合梯、踏凳作業及停放車輛機械供勞工使用。但護欄高度超過堆放之物料、設備、梯、凳及車輛機械之最高部達 90 公分以上，或已採取適當安全設施足以防止墜落者，不在此限。

(八) 以金屬網、塑膠網遮覆上欄杆、中欄杆與樓板或地板間之空隙者，依下列規定辦理：

1. 得不設腳趾板。但網應密接於樓板或地板，且杆柱之間距不得超過 1.5 公尺。
2. 網應確實固定於上欄杆、中欄杆及杆柱。
3. 網目大小不得超過 15 平方公分。
4. 固定網時，應有防止網之反彈設施。

(營造安全衛生設施標準第 20 條)

十七、雇主設置之安全網，應依下列規定辦理：

(一) 安全網之材料、強度、檢驗及張掛方式，應符合下列國家標準規定之一：

1. CNS16079-1。
2. CNS16079-2。

(二) 工作面至安全網架設平面之攔截高度，不得超過 7 公尺。但鋼構組配作業得依第一百五十一條之規定辦理。

(三) 為足以涵蓋勞工墜落時之拋物線預測路徑範圍，使用於結構物四周之安全網時，應依下列規定延伸適當之距離。但結構物外緣牆面設置垂直式安全網者，不在此限：

1. 攔截高度在 1.5 公尺以下者，至少應延伸 2.5 公尺。
2. 攔截高度超過 1.5 公尺且在 3 公尺以下者，至少應延伸 3 公尺。
3. 攔截高度超過 3 公尺者，至少應延伸 4 公尺。

(四) 工作面與安全網間不得有障礙物；安全網之下方應有足夠之淨空，以避免墜落人員撞擊下方平面或結構物。

(五) 材料、垃圾、碎片、設備或工具等掉落於安全網上，應即清除。

(六) 安全網於攔截勞工或重物後應即測試，其防墜性能不符第一款之規定時，應即更換。

(七) 張掛安全網之作業勞工應在適當防墜設施保護之下，始可進行作業。

(八) 安全網及其組件每週應檢查 1 次。有磨損、劣化或缺陷之安全網，不得繼續使用。

(營造安全衛生設施標準第 22 條)

十八、雇主提供勞工使用之安全帶或安裝安全母索時，應依下列規定辦理：

- (一) 安全帶之材料、強度及檢驗應符合國家標準 CNS 7534 高處作業用安全帶、CNS 6701 安全帶(繫身型)、CNS 14253 背負式安全帶、CNS 14253-1 全身背負式安全帶及 CNS 7535 高處作業用安全帶檢驗法之規定。
- (二) 安全母索得由鋼索、尼龍繩索或合成纖維之材質構成，其最小斷裂強度應在 2,300 公斤以上。
- (三) 安全帶或安全母索繫固之錨錠，至少應能承受每人 2,300 公斤之拉力。
- (四) 安全帶之繫索或安全母索應予保護，避免受切斷或磨損。
- (五) 安全帶或安全母索不得掛或繫結於護欄之杆件。但該等杆件之強度符合第三款規定者，不在此限。
- (六) 安全帶、安全母索及其配件、錨錠，在使用前或承受衝擊後，應進行檢查，有磨損、劣化、缺陷或其強度不符第一款至第三款之規定者，不得再使用。
- (七) 勞工作業中，需使用補助繩移動之安全帶，應具備補助掛，以供勞工作業移動中可交換掛使用。但作業中水平移動無障礙，中途不需拆者，不在此限。
- (八) 水平安全母索之設置，應依下列規定辦理：
 1. 水平安全母索之設置高度應大於 3.8 公尺，相鄰二錨錠點間之最大間距得採下式計算之值，其計算值超過 10 公尺者，以 10 公尺計：
$$L=4(H-3),$$
其中 $H \geq 3.8$ ，且 $L \leq 10$
L：母索錨錠點之間距(單位：公尺)
H：垂直淨空高度(單位：公尺)
 2. 錨錠點與另一繫掛點間、相鄰二錨錠點間或母索錨錠點間之安全母索僅能繫掛一條安全帶。
 3. 每條安全母索能繫掛安全帶之條數，應標示於母索錨錠端。
- (九) 垂直安全母索之設置，應依下列規定辦理：
 1. 安全母索之下端應有防止安全帶鎖扣自尾端脫落之設施。
 2. 每條安全母索應僅提供一名勞工使用。但勞工作業或爬昇位置之水平間距在 1 公尺以下者，得二人共用一條安全母索。

(營造安全衛生設施標準第 23 條)

十九、雇主對於施工構臺、懸吊式施工架、懸臂式施工架、高度 7 公尺以上且立面面積達 330 平方公尺之施工架、高度 7 公尺以上之吊料平臺、升降機直井工作臺、鋼構橋橋面板下方工作臺或其他類似工作臺等之構築及拆除，應依下列規定辦理：

- (一) 事先就預期施工時之最大荷重，應由所僱之專任工程人員或委由相關執業技師，依結構力學原理妥為設計，置備施工圖說及強度計算書，經簽章確認後，據以執行。
- (二) 建立按施工圖說施作之查驗機制。
- (三) 設計、施工圖說、簽章確認紀錄及查驗等相關資料，於未完成拆除前，應妥存備查。

(營造安全衛生設施標準第 40 條之 1)

二十、有變更設計時，其強度計算書及施工圖說，應重新製作，並依前項規定辦理。

(營造安全衛生設施標準第 40 條之 2)

二十一、雇主對於構築施工架之材料，應依下列規定辦理：

- (一) 不得有顯著之損壞、變形或腐蝕。
- (二) 使用之竹材，應以竹尾末梢外徑 4 公分以上之圓竹為限，且不得有裂隙或腐蝕者，必要時應加防腐處理。
- (三) 使用之木材，不得有顯著損及強度之裂隙、蛀孔、木結、斜紋等，並應完全剝除樹皮，方得使用。
- (四) 使用之木材，不得施以油漆或其他處理以隱蔽其缺陷。
- (五) 使用之鋼材等金屬材料，應符合國家標準 CNS4750 鋼管施工架同等以上抗拉強度。

(營造安全衛生設施標準第 43 條)

二十二、雇主對於施工架及施工構臺，應經常予以適當之保養並維持各部分之牢穩。(營造安全衛生設施標準第 44 條)

二十三、雇主為維持施工架及施工構臺之穩定，應依下列規定辦理：

- (一) 施工架及施工構臺不得與混凝土模板支撐或其他臨時構造連接。
- (二) 對於未能與結構體連接之施工架，應以斜撐材或其他相關設施作適當而

充分之支撐。

- (三) 施工架在適當之垂直、水平距離處與構造物妥實連接，其間隔在垂直方向以不超過 5.5 公尺，水平方向以不超過 7.5 公尺為限。但獨立而無傾倒之虞或已依第五十九條第五款規定辦理者，不在此限。
- (四) 因作業需要而局部拆除繫牆桿、壁連座等連接設施時，應採取補強或其他適當安全設施，以維持穩定。
- (五) 獨立之施工架在該架最後拆除前，至少應有三分之一之踏腳桁不得移動，並使之與橫檔或立柱繫牢。
- (六) 鬆動之磚、排水管、煙囪或其他不當材料，不得用以建造或支撐施工架及施工構臺。
- (七) 施工架及施工構臺之基礎地面應平整，且夯實緊密，並襯以適當材質之墊材，以防止滑動或不均勻沈陷。

(營造安全衛生設施標準第 45 條)

二十四、雇主使勞工於高度 2 公尺以上施工架上從事作業時，應依下列規定辦理：

- (一) 應供給足夠強度之工作臺。
- (二) 工作臺寬度應在 40 公分以上並鋪滿密接之踏板，其支撐點應有 2 處以上，並應綁結固定，使其無脫落或位移之虞，踏板間縫隙不得大於 3 公分。
- (三) 活動式踏板使用木板時，其寬度應在 20 公分以上，厚度應在 3.5 公分以上，長度應在 3.6 公尺以上；寬度大於 30 公分時，厚度應在 6 公分以上，長度應在 4 公尺以上，其支撐點應有 3 處以上，且板端突出支撐點之長度應在 10 公分以上，但不得大於板長 1/18，踏板於板長方向重疊時，應於支撐點處重疊，重疊部分之長度不得小於 20 公分。
- (四) 工作臺應低於施工架立柱頂點 1 公尺以上。

(營造安全衛生設施標準第 48 條)

二十五、雇主於施工架上設置人員上下設備時，應依下列規定辦理：

- (一) 確實檢查施工架各部分之穩固性，必要時應適當補強，並將上下設備架設處之立柱與建築物之堅實部分牢固連接。
- (二) 施工架任一處步行至最近上下設備之距離，應在 30 公尺以下。

(營造安全衛生設施標準第 51 條)

3.4 感電

一、雇主對下列事項應有符合規定之必要安全衛生設備及措施：

(一) 防止機械、設備或器具等引起之危害。

(二) 防止電、熱或其他之能引起之危害。

(職業安全衛生法第 6 條之 1)

二、雇主使用之電氣器材及電線等，應符合國家標準規格。(職業安全衛生設施規則第 239 條)

三、雇主對於使用之電氣設備，應依用戶用電設備裝置規則規定，於非帶電金屬部分施行接地。(職業安全衛生設施規則第 239-1 條)

四、雇主對於電氣機具之帶電部分(電熱器之發熱體部分，電焊機之電極部分等，依其使用目的必須露出之帶電部分除外)，如勞工於作業中或通行時，有因接觸(含經由導電體而接觸者，以下同)或接近致發生感電之虞者，應設防止感電之護圍或絕緣被覆。但電氣機具設於配電室、控制室、變電室等被區隔之場所，且禁止電氣作業有關人員以外之人員進入者；或設置於電桿、鐵塔等已隔離之場所，且電氣作業有關人員以外之人員無接近之虞之場所者，不在此限。(職業安全衛生設施規則第 241 條)

五、雇主為避免漏電而發生感電危害，應依下列狀況，於各該電動機具設備之連接電路上設置適合其規格，具有高敏感度、高速型，能確實動作之防止感電用漏電斷路器：

(一) 使用對地電壓在 150 伏特以上移動式或攜帶式電動機具。

(二) 於含水或被其他導電度高之液體濕潤之潮濕場所、金屬板上或鋼架上等導電性良好場所使用移動式或攜帶式電動機具。

(三) 於建築或工程作業使用之臨時用電設備。

(職業安全衛生設施規則第 243 條)

六、雇主對勞工於作業中或通行時，有接觸絕緣被覆配線或移動電線或電氣機具、設備之虞者，應有防止絕緣被破壞或老化等致引起感電危害之設施。(職業安全衛生設施規則第 246 條)

七、雇主對於絕緣用防護裝備、防護具、活線作業用工具等，應每 6 個月檢驗其

性能 1 次，工作人員應於每次使用前自行檢點，不合格者應予更換。(職業安全衛生設施規則第 272 條)

八、雇主供給勞工使用之個人防護具或防護器具，應依下列規定辦理：

- (一) 保持清潔，並予必要之消毒。
- (二) 經常檢查，保持其性能，不用時並妥予保存。
- (三) 防護具或防護器具應準備足夠使用之數量，個人使用之防護具應置備與作業勞工人數相同或以上之數量，並以個人專用為原則。
- (四) 對勞工有感染疾病之虞時，應置備個人專用防護器具，或作預防感染疾病之措施。

(職業安全衛生設施規則第 277 條)

九、雇主對於從事電氣工作之勞工，應使其使用電工安全帽、絕緣防護具及其他必要之防護器具。(職業安全衛生設施規則第 290 條)

十、雇主對於低壓電氣設備，應每年依下列規定定期實施檢查 1 次：

- (一) 低壓受電盤及分電盤(含各種電驛、儀表及其切換開關等)之動作試驗。
- (二) 低壓用電設備絕緣情形，接地電阻及其他安全設備狀況。
- (三) 自備屋外低壓配電線路情況。

(職業安全衛生管理辦法第 31 條)

十一、雇主對工作場所中原有之電線、電力配管、電信管線、電線桿及拉線、給水管、石油及石油產品管線、煤氣事業管線、危險物或有害物管線等，如有妨礙工程施工安全者，應確實掌握狀況予以妥善處理；如有安全之虞者，非經管線權責單位同意，不得任意挖掘、剪接、移動或於其鄰近從事加熱工作。

(營造安全衛生設施標準第 9 條)

3.5 被撞

一、工程之設計或施工者，應於設計、製造、輸入或施工規劃階段實施風險評估，致力防止此等物件於使用或工程施工時，發生職業災害。(職業安全衛生法第 5 條第 2 項)

二、雇主對於勞動場所作業之車輛機械，應規定駕駛者或有關人員負責執行：車輛機械之作業或移動，有撞擊工作者之虞時，應置管制引導人員。(職業安全衛生設施規則第 116 條第 1 項第 15 款)

第四章 下水道潛在危害之風險評估及因應對策

為使勞工熟悉從事下水道工程作業期間可能遭遇之潛在危害及其安全對策，依照近年常發生之職災(倒塌、崩塌、與危害物質等接觸(缺氧或中毒)、墜落、滾落、感電)，並參考「管道工程施工安全參考手冊」(108 年 1 月)分別整理說明如下：

4.1 倒塌、崩塌

4.1.1 明挖埋管工法

潛在危害狀況	安全對策
裝車搬運堆置過高或平衡不良，發生倒塌	<ol style="list-style-type: none"> 1.控制裝車堆置高度與平衡。 2.以纜索、側擋捆紮固定。 3.進場解纜前，應確認物體無滑落倒塌之虞，必要時應先予固定或以吊鈎吊住，始可解纜。
暫置場堆置零亂、過高或平衡不良，致倒塌、滾落或物體飛落，碰撞作業人員	<ol style="list-style-type: none"> 1.暫置場地整平壓實，鋪設墊材。 2.分類堆置整齊。 3.控制堆置高度與平衡，必要時以纜索、側擋捆紮固定。
支撐構材材質不良、強度不足，致支撐力不足，地面崩塌	<ol style="list-style-type: none"> 1.指派擋土支撐作業主管監督指揮。 2.事前查驗材質規格符合設計。 3.外觀無明顯變形、損傷、腐蝕。 4.打設至設計深度。 5.打設位置、垂直度符合規定。 6.鋼板樁間緊密套合。 7.鋼軌樁應依規定填塞橫木板條或鋼板擋土。
開挖發生邊坡不穩定，發生崩塌	<ol style="list-style-type: none"> 1.指派專人指揮、檢點及督導作業。 2.垂直開挖深度達 1.5 公尺以上，應指定露天開挖作業主管。 3.佩戴安全帽、安全鞋等防護具。
組立時，臨時固定施作不良，發生倒塌	應設置臨時固定設施，並確實固定。
擋土支撐拆除方法、順序、步驟不當，發生擋土支撐變形、破壞、地面崩塌	<ol style="list-style-type: none"> 1.指派擋土支撐作業主管監督指揮，依計畫作業。 2.擋土支撐之拆除，應擬訂拆除計畫據以執行。 3.拆除壓力構件時，應俟壓力完全解除，方得拆除護材。
構材堆置零亂、通道間距不足，致作業人員經過時發生碰撞	<ol style="list-style-type: none"> 1.分類整齊堆置並記錄。 2.各堆間應有適當之距離。

4.1.2 推進工法

潛在危害狀況	安全對策
裝車搬運堆置過高或平衡不良，發生倒塌或物體飛落	<ol style="list-style-type: none"> 1.控制裝車堆置高度與平衡。 2.以纜索、側擋捆紮固定。 3.進場解纜前，應確認物體無滑落倒塌之虞，必要時應先予固定或以吊鈎吊住，始可解纜。
堆置零亂、過高或平衡不良，致倒塌碰撞作業人員	<ol style="list-style-type: none"> 1.採取繩索捆綁、護網、擋樁、限制高度等必要設施。 2.禁止與作業無關人員進入該等場所。 3.堆置場地整平壓實，鋪設墊材。 4.分類堆置整齊。
未設置抽排水設施，或設置不良，致地下水流出軟化地層，或發生流砂，發生支撐工倒塌、地層崩塌	<ol style="list-style-type: none"> 1.妥適設置抽排水設施或進行降水。 2.依計畫開挖，不得超挖。 3.安全監測。
鄰近開挖面上方堆置過量土方，致地面崩塌	妥適規劃土方暫置區，不得堆積於開挖面之上方或與開挖面高度等值之坡肩寬度範圍內。
地盤軟弱致鑽孔機具因地盤承載不足而發生倒塌	施工設備底面襯以墊板或搭設施工平臺。
施工設備及附屬設備強度不足或有損傷、磨損、變形、腐蝕或組配不良，致設備倒塌及砸傷人員	<ol style="list-style-type: none"> 1.施工機械設備逐一檢查確認。 2.組裝、解體、變更、移動指派專人指揮。
固定式起重機設備與設計資料不符，致發生倒塌、墜落、物體飛落	<ol style="list-style-type: none"> 1.組立前須核對並確認設計資料及強度計算書。 2.固定式起重機設備應由專門製造廠商製作，相關材料性質並經檢驗確認。 3.固定式起重機應符合起重升降機具安全規則第10-22條規定，並於作業前提出申請及取得檢查合格證明。
固定式起重機組成構材材質不良或未依規定組立，致發生倒塌	<ol style="list-style-type: none"> 1.固定式起重機組成構材材質不得有顯著之損壞、變形或腐蝕。 2.固定式起重機應依設計圖說組立。
固定式起重機基礎設置不當發生倒塌	<ol style="list-style-type: none"> 1.固定式起重機基礎地面應整平，地質鬆軟者，應襯以墊板、墊木、或鋪設混凝土等措施，以提供足夠承載力。 2.腳部或架台有滑動、鬆脫之虞時應使用固定架、基礎螺絲或膨脹螺絲等固定之，避免發生滑動。
固定式起重機組配及拆除作業不當，致發生倒塌、墜落、物體飛落	<ol style="list-style-type: none"> 1.固定式起重機組配及拆除作業，應指定專人於作業現場監督作業。 2.禁止作業無關人員擅自進入作業區域內。
構件裁切時失衡倒塌	<ol style="list-style-type: none"> 1.拆除鋼構件時，應有防止各該構件突然扭轉、反彈或倒塌等之適當設備或措施。 2.應以纜索卸落構件。 3.分塊拆解時應視須要設置臨時支撐，或以起重設備吊鈎預先吊住構件。

潛在危害狀況	安全對策
	4.依據核定計畫程序切除推進機分塊。
封牆設置不當發生倒塌	1.依現地條件妥為設計。 2.依核定圖說確實施作。
封牆打除不當發生倒塌	1.事先擬定打除計畫，並據以施作。 2.指派人員指揮作業。 3.佩戴安全帽、安全鞋、手套等防護具。
人孔堆置零亂、過高或平衡不良，致倒塌碰撞作業人員	1.堆置物料應採取繩索捆綁、護網、擋樁、限制高度或變更堆積等必要設施，並禁止與作業無關人員進入該等場所。 2.堆置場地整平壓實，鋪設墊材。 3.分類堆置整齊。

4.2 與危害物質等接觸

潛在危害狀況	安全對策
開挖中因遭遇特定地層或土壤中有毒氣體溢出，因而發生作業人員缺氧或中毒危害	<ol style="list-style-type: none"> 1.確實調查基地地質及周邊環境條件。 2.於貫通或鄰接(1)上層覆有不透水層之砂礫層中，無含水、無湧水或含水、湧水較少之部分、(2)含有亞鐵鹽類或亞錳鹽類之地層、(3)含有甲烷、乙烷或丁烷之地層、(4)湧出或有湧出碳酸水之虞之地層、(5)腐泥層之內部從事缺氧危險作業時，應依「缺氧症預防規則」採取適當防護措施。
缺氧危險場所作業管制及監督不周，發生缺氧、中毒	<ol style="list-style-type: none"> 1.作業區隔離警示，作業無關人員禁止進入。 2.進入作業區之勞工，應予確認或點名登記。 3.缺氧危險作業時，應於每一班次指定缺氧作業主管監督作業，並指派 1 人以上之監視人員，隨時監視作業狀況。
缺氧危險場所監測、通風或防護不足而發生缺氧或中毒	<ol style="list-style-type: none"> 1.缺氧危險場所應置備必要之偵測儀器，隨時可確認空氣中氧氣濃度、硫化氫等其他有害氣體濃度。 2.缺氧危險場所應予適當換氣，保持空氣中氧氣濃度在 18% 以上，一氧化碳濃度低於 35ppm，硫化氫濃度低於 10ppm，可燃性氣體濃度在爆炸下限 30% 以下。 3.缺氧危險場所作業時，應置備空氣呼吸器等呼吸防護具、梯子、安全帶或救生索等設備，供勞工緊急避難或救援人員使用。
推進工法鏡面臨時封牆拆除時發生有害氣體中毒	<ol style="list-style-type: none"> 1.拆除前確認封牆背面有害氣體濃度。 2.設置通風設備。

4.3 墜落、滾落

潛在危害狀況	安全對策
開挖周圍未設置防墜設或設置不當，致發生墜落	<ol style="list-style-type: none"> 1.開挖深度超過 2 公尺應設置護欄等防護設施。 2.設置墜落警示標誌，禁止作業無關人員進入。
高處作業不慎，發生墜落	<ol style="list-style-type: none"> 1.高處作業使用施工架、工作臺、高空工作車或架設安全母索供人員繫掛。 2.高處作業人員確實使用安全帶。 3.高處作業設置墜落警示標誌，禁止作業無關人員進入。 4.對於高度二公尺以上之工作場所，勞工作業有墜落之虞者，應訂定墜落災害防止計畫，依風險控制之先後順序規劃，並採取適當墜落災害防止設施。 5.施工架應提供足夠強度及大小之工作空間。 6.施工架應緊密連接無間隙。
於工作井作業，不慎墜落	<ol style="list-style-type: none"> 1.井口設置護欄。 2.護欄上欄杆高度應大於 90 公分，中欄杆高度應介於 35~55 公分之間，並設有腳趾板及桿柱(木材構成者，間距小於 2 公尺；鋼管構成者，間距小於 2.5 尺)等構材。 3.作業人員佩戴安全帶作業。

潛在危害狀況	安全對策
於高處或開口邊緣綁紮鋼筋，不慎墜落	1.使用高空工作車、施工架、工作臺或架設安全母索供人員繫掛。 2.作業人員佩戴安全帶作業。
作業人員被鋼筋、物件或管路(線)絆倒、或鄰近開口作業不慎翻落	1.佩戴安全帽、安全鞋等護具。 2.注意管路(線)、障礙物及開口狀況。 3.開口處設置護欄或張設安全網。
作業人員上下人孔時，因疏忽失衡而墜落	作業人員上下人孔應使用背負式安全帶及捲揚式防墜器等防護具。

4.4 感電

潛在危害狀況	安全對策
管線接頭鬆脫、管體損傷，致發生輸送物質滲漏或感電	1.派員指揮作業，並請管線權管單位派員會同辦理。 2.事先檢測管線有無滲漏情形。 3.老舊管線事先由管線單位予以更新補強後，再就地保護。 4.管線保護作業期間停止管線物質輸送。 5.經常性檢查、維護，並於適當時機邀請管線單位會勘。
使用電氣機具作業，設備、線路不良，發生人員感電危害	1.電氣機具應有漏電斷路器及接地。 2.接電應使用插頭，不得使用裸線。 3.電源線架高，避免潮濕。 4.通路上電線防護。 5.電氣器材及電線等，應符合國家標準規格。 6.作業人員應佩戴安全面罩、防護眼鏡及防護手套等防護具。 7.通路上電線防護。
鑽孔碰觸地下危險物或設施，如水管油管瓦斯電纜等	事前就工作地點實施調查，並查詢該等埋設之管線權責單位，確認其狀況(必要時進行試挖)，並將所得資料通知作業勞工。
電線漏電造成人員感電	電力纜線拆除前應確實斷電。

4.5 被撞

潛在危害狀況	安全對策
吊掛作業不慎，發生物體飛落、行進倒退被撞、被夾	<ol style="list-style-type: none"> 1.派員指揮作業。 2.遵守吊掛作業安全規定。 3.佩戴安全帽、安全鞋、手套等防護具。 4.事前擬訂作業路徑、動線。 5.機具應具良好視線，後退應具蜂鳴警報或其他警示裝置。 6.作業行進後退派人指揮、注意動線無人員。 7.移動式起重機應設置電鈴、警鳴器等警告裝置，並依公路監理規定設置各種燈具、後照鏡、喇叭、轉向及倒車警報等裝置。
泵送車、拌合車進場行駛、調整作業位置及泵送車升管過程撞及人員、工地設施	<ol style="list-style-type: none"> 1.事前擬訂澆置計畫(進出路徑、動線、澆置順序等)。 2.出入口派訓練合格之交通引導人員指揮交通。 3.依指定路徑及依作業場所地質及地形狀況規定車輛行駛速限(如 20km/hr)並依速限行駛。 4.車輛系營建機械應依公路監理規定設置燈光、喇叭、轉向及倒車警報裝置。 5.派員指揮作業，注意動線有無人員。 6.斜坡作業時，應於輪子下坡側以擋塊填塞止滑。 7.車輛系營建機械應依公路監理規定設置燈光、喇叭、轉彎及倒車警報等裝置
輸送管未妥善固定，泵送混凝土時擺動過大，撞及人員，致人員跌倒或墜落	<ol style="list-style-type: none"> 1.輸送管固定。 2.控制泵送壓力、速度。 3.人員佩戴安全帽等護具
裝載機、挖土機、傾卸車進出場、鏟挖土方裝車作業撞及人員，或土方自鏟斗掉落傷及人員。	<ol style="list-style-type: none"> 1.機具應具良好視線，後退應具蜂鳴警報或其他警示裝置。 2.行進後退派員指揮，注意動線有無人員。 3.佩戴安全帽、安全鞋等防護具。 4.依指定路徑及依作業場所地質及地形狀況規定車輛行駛速限(如 20km/hr)並依速限行駛。 5.出入口派員指揮交通。 6.土方裝車應妥善覆蓋。 7.傾卸車應依公路監理規定設置燈光、喇叭、轉彎及倒車警報等裝置。
管材組立時作業人員被夾、被撞	<ol style="list-style-type: none"> 1.作業人員應充份瞭解組立程序，伸縮千斤頂時應小心作業。 2.除作業人員外，嚴禁其他人員進入作業範圍內。 3.組立時必須使用指定之工具。 4.施工中除自身安全外應注意附近作業同仁的安全。
推進作業未注意千斤頂作業情形，致發生人員被撞、被夾	<ol style="list-style-type: none"> 1.掘進時應配合土質及施工狀況，正確使用千斤頂。 2.進時千斤頂附近嚴禁堆放雜物。 3.掘進作業時應注意千斤頂及反力座作動情形，避免被撞、被夾。 4.千斤頂使用前，應先送合格檢驗或實驗機構校正檢驗，並定期檢查保養，做成紀錄。

4.6 下水道潛在危害之風險評估

依據職業安全衛生法第 5 條略以「...工程之設計或施工者，應於設計或施工規劃階段實施風險評估，致力防止此等物件於使用或工程施工時，發生職業災害。」，因此配合勞動部推動營造工程施工風險評估，透過系統化之風險管理手段，進行施工危害辨識及風險評估，對於施工中可能產生的風險設法予以排除、取代、隔離或控制，及研擬相關配合措施，並將執行過程與評估成果納入並提出施工風險評估報告，對於設計過程中已確認之工程施工風險項目研提合理之處置方案或減輕對策，供施工階段風險管理工作執行之參考，以期防範於未然或發生事故時可立即採行危機應變及時有效處理。

4.6.1 風險管理程序

風險管理係一有系統地確認、分析和回應計畫風險之過程，其不僅要對預期可能發生的事件，於事前備有各種有效的方法來應變外，也期望有可能降低不可預期事件發生的機率，整體之管理程序包括：風險辨識、風險評估、風險處置及風險監控，如圖 4.6-1 所示，其執行細節說明分述如下。

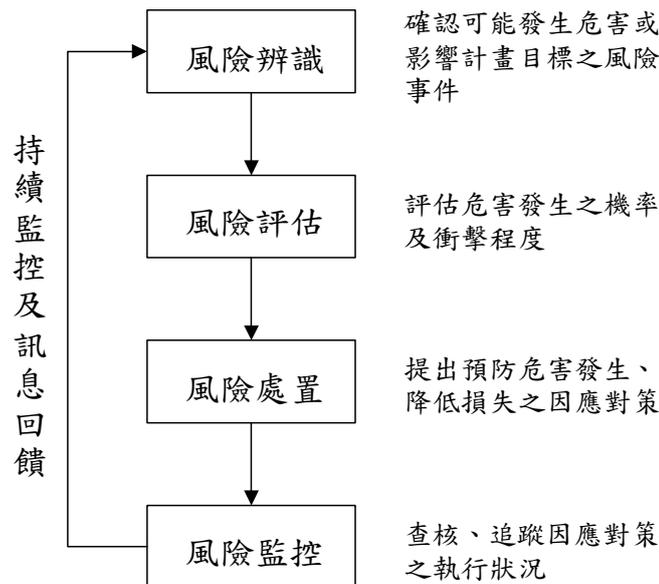


圖 4.6-1 風險管理程序

一、風險辨識

風險辨識是確認風險項目的程序，工程施工風險評估將了解整體設計現況，再利用專業技術及相關工程經驗，以風險列舉法，有系統、全面性將風險工項一一列舉出來，擬定初步風險項目清單及施工困難工作項目，再經討論後確認。

二、風險評估原則

工程之施工風險項目經確認後，將逐一進行檢討評估，就各工作項目之潛在危害，判斷其可能發生災害之可能性高低及災害嚴重性，予以評定影響目標之風險等級程度，由於計畫執行過程中將預期產生多項風險事件，若數量過多恐無法全面掌握，反而因疏於照料，成效更差，故透過分級機制作重點管理。工程施工風險評估小組將針對其中危害發生之機率及衝擊程度較大之高風險項目予以控管，使其發生的可能性降低或降低其可能造成之損害程度。

(一) 風險等級

風險等級的評估決定於以下兩個因素：

1. 危害發生的機率。
2. 危害一旦發生，對成本、工期所造成之影響，即所謂的危害嚴重性。

有關危害事件可能性等級及嚴重度等級，採量化式表達，如表 4.6-1 所示：

表 4.6-1 風險可能性及風險嚴重度等級

可能性狀況	等級	嚴重度狀況	等級
極有可能	3	重大的	3
有可能	2	中度的	2
可能性低	1	輕微的	1

風險評估是融合可能性等級與嚴重度兩個因素來判定其風險等級，而所判定的方法，係利用風險等級矩陣法之風險值評量表(風險值=可能性×嚴重度)，如表 4.6-2 所示：

表 4.6-2 風險值評量表

風險評量值			嚴重度		
			重大的	中度的	輕微的
			3	2	1
可能性	極為可能	3	高度風險 9	高度風險 6	中度風險 3
	有可能	2	高度風險 6	中度風險 4	低度風險 2
	可能性低	1	中度風險 3	低度風險 2	低度風險 1

風險等級將依風險值區分為 3 級(如表 4.6-3 所示)，亦即高度風險、中度風險及低度風險等 3 級，風險值越大，危害等級越大，相關簡述如下：

表 4.6-3 風險等級說明

風險評估值	風險等級
6~9	高度風險：表示施工風險危害大，除了以設計及安衛等措施予以消滅並降低風險外，藉由風險等級的標示，應於施工階段特別注意及控管。
3~4	中度風險：相較高度風險，這種施工風險次之，除了以設計及安衛等措施予以消滅並降低風險外，其風險等級通過風險訊息的傳遞，以為營建階段予以注意及控管。
1~2	低度風險：這種風險雖較小，設計階段仍需透過設計及安衛措施等手段予以降低風險，並納入一般工程管理及安衛管理控管。

(二) 施工風險評估作業

為提高公共工程設計成果之安全性，於設計階段實施安全評估之作業，辨識工程設計功能需求、工址環境潛在之風險；將安全納入方案研選考量項目；就設計成果評估可能發生之風險，研擬對策。修正設計方案，無法於設計階段消除之殘留風險，則將於施工規範或圖說中規定安全衛生管理相關需求，並移轉予施工團隊於施工階段追蹤控管該殘留風險。

三、風險處置

風險處置係針對高風險項目提出風險預防與減輕對策，以降低可能之損失，工程施工風險評估小組將透過過程中之檢討評估，確認各項風險工項之主要問題，提出預防危害發生、降低損失之因應對策之建議，以提供設計者納入設計方案參考。

工程施工風險評估小組將針對設計者提出之設計方案進行檢核，確認各項因應對策是否確實納入設計成果及是否達到原預期目標；除此之外，有關高風險及施工困難工作項目無法利用設計手段減輕或避免危害發生，或透過設計手段仍有殘留風險存在之情況，應提供各風險工項之施工注意事項，以作為施工階段執行風險管理之參考。

四、風險監控

風險監控係為確保各高風險工作項目之設計方案能有效執行，設計階段提出之施工風險評估報告，作業施工廠商執行風險管理之參考，且於施工階段查核風險管理工作之執行，查核工作包括：追蹤設計階段高風險及施工困難工作項目之設計成果執行狀況、監控其殘留風險，並於施工過程中辨識是否有新的風險，確認新風險事件是否對既存之風險項目有任何衝擊，並確保風險預防對策之執行成效。

4.6.2 施工風險評估

彙整設計及施工階段下水道工程之施工潛在危害，評估其風險等級並提出因應對策(如表 4.6-4 所示)，以利規劃設計單位或施工單位參考引用。

表 4.6-4 下水道工程之施工風險對策彙整表

項次	危害辨識		安全評估				
	潛在危害	危害防止對策	危害類型	可能性	嚴重度	風險評量值	對策處置
1	進行管線推進時可能對於地層產生擠壓或鬆弛作用，導致地下水壓變化	1. 針對施工沿線地下埋設物進行全面詳細調查。 2. 進行施工沿線之鄰屋結構鑑定及安全評估工作。 3. 施工時定期量測鄰近建物高程。	5. 物體倒塌/崩塌	2	3	高度風險 6	1. 針對地下調查，配合說明於規範 02210 章，於施工沿線地下物進行調查。 2. 鄰房調查則配合規範 02291 章規定進行調查。 3. 依前述建築物現況調查結果及可能之施工影響，研析須予保護之建築物及構造物採取特定之保護措施。
2	擋土開挖緊鄰民宅可能造成民宅龜裂、倒塌	施工影響範圍之民宅應設計建物保護措施。	5. 物體倒塌/崩塌	2	3	高度風險 6	依沉陷安全監測計畫，建築物、構造物應裝置沉陷觀測點、傾斜計以監測沉陷及傾斜，地面應裝置沉陷釘以監測地面沉陷
3	路上的交通災害	工作場所需設置適當之圍籬，並裝設明顯之警告標示。	21. 交通事件	1	2	低度風險 2	依核定之計畫設置各項安全及交通維持管制設施，並嚴格督促其施工人員確切執行之，必要時，應依據現況予以加強。因應交通實際情況變化，所做各項交通維持作業調整
4	鏡面打除因地盤改良強度不足造成崩塌	開挖作業前應就開挖現場及周圍地表、地質及地層狀況，採取適當之保護措施。	5. 物體倒塌/崩塌	1	2	低度風險 2	根據地質及土壤條件，選用最適當的材料和方法實施土質改良
5	未確認埋設物之損害	設計時即地下埋設物之埋設深度、危害性質，並於評估後採取適當保護措施。	22. 其他	1	2	低度風險 2	地表施作灌漿時，應開挖足夠數量之觀測坑，以確定地下管線及人為障礙物之位置。於灌漿作業期間，現有之管線應予以充份保護，防止其受損
6	假設配線時發生感電意外	從事裝設、拆除或接近電路時，應戴用絕緣用防護具。	13. 感電	2	2	中度風險 4	詳規範 01523 章，工程安全管理規定進行辦理機具檢查等相關作業以降低意外發生機率。
7	吊具的破損或吊放不當導致設備墜落	起重機之吊鉤或吊具應有防止吊舉中所吊物體脫落之裝置。	1. 墜落/滾落 6. 被撞	2	2	中度風險 4	詳起重升降機具安全規則第 63 條第 1 項第 5 款，穩妥固定荷物，懸掛於吊具後，再通知起重機具操作者開始進行起吊作業。

註：依據勞動部職業安全衛生署「營造工程施工風險評估技術指引解說手冊」，危害類型分為 1. 墜落/滾落 2. 跌倒 3. 衝撞 4. 物體飛落 5. 物體倒塌/崩塌 6. 被撞 7. 被夾、被捲 8. 被刺、割、擦傷 9. 踩踏/踏穿 10. 溺斃 11. 與高低溫接觸 12. 與有害物等之接觸 13. 感電 14. 火災 15. 爆炸 16. 物體破裂 17. 不當動作 18. 化學品洩漏 19. 環保事件 20. 職業病 21. 交通事件 22. 其他。

項次	危害辨識		安全評估				
	潛在危害	危害防止對策	危害類型	可能性	嚴重度	風險評量值	對策處置
8	作業人員於開挖開口部，或於支撐上墜落	2M 以上之工作場所邊緣及開口部分，應設有適當強度之圍欄、握把、覆蓋等防護措施，若遇強風、大雨等惡劣天氣，應停止作業。另應確實使用安全帶、安全網及必要之防護措施。	1.墜落/滾落 6.被撞	2	2	中度風險 4	詳規範及設計圖說明井周欄杆設置及腳趾板設置示意圖，以防止墜落意外。
9	工作井支撐鋼環接合處密合度不足，或鋼板埋設深度過深，穿透地下水層	1. 施工規範中要求承包商依據鋼板施工標準確實執行。 2. 施工前實行試挖計畫	5. 物體倒塌/崩塌 10. 溺斃	2	2	中度風險 4	於設計圖中說明圓形鋼環施工標準並確實要求包商進行試挖計畫。
10	工作井支撐鋼環強度不夠	考慮結構強度，訂定鋼環規格以符合強度需求。	5. 物體倒塌/崩塌 10. 溺斃	2	2	中度風險 4	於設計圖中訂定最小鋼環厚度，施工承包商得依現場環境進行調整。
11	推進行業人員遭吊具吊環撞擊	起重機之作業，應規定一定之運轉指揮信號，並指派專人負責辦理。另於起重機運轉時採取防止吊掛物通過人員上方或人員進入吊掛物下方之設備或措施。	6. 被撞	2	2	中度風險 4	施工時於工作井（含圓形工作井或矩形工作井）設置防止物體（包括施工物料零件）飛落之設備或設施，對於推進行業內作業之勞工應設置工作人員之安全退避設備或退避區（圓形工作井採用安全退避設備，矩形工作井採用安全退避設備或退避區，詳設計圖），且施工機具或管材吊放時應有防止吊舉中所吊物體脫落之裝置
12	通風不良導致缺氧或中毒	事前進行檢測含氣量及有害氣體，並適當的進行換氣。另備置空氣呼吸器、氧氣呼吸器、防毒面具及防塵面具等防護器材。	12. 與有害物等之接觸	1	3	中度風險 3	應提供足夠的通風設施，以確保開挖、推進、下水道及其他工作環境具有足夠之新鮮空氣，且無危險氣體，並於工作執行前及執行中由合格之安全衛生人員進行作業前檢點及定期檢查，以確保工作環境之安全

註：依據勞動部職業安全衛生署「營造工程施工風險評估技術指引解說手冊」，危害類型分為 1.墜落/滾落 2.跌倒 3.衝撞 4.物體飛落 5.物體倒塌/崩塌 6.被撞 7.被夾、被捲 8.被刺、割、擦傷 9.踩踏/踏穿 10.溺斃 11.與高低溫接觸 12.與有害物等之接觸 13.感電 14.火災 15.爆炸 16.物體破裂 17.不當動作 18.化學品洩漏 19.環保事件 20.職業病 21.交通事件 22.其他。

項次	危害辨識		安全評估				
	潛在危害	危害防止對策	危害類型	可能性	嚴重度	風險評量值	對策處置
13	人孔於施築作業進行中，由於吊掛放置施工不慎，造成斷落或傾倒	1. 人孔吊放機具操作人員應取得操作執照或合格證書。 2. 人孔吊放機具操作人員定期進行機具安全訓練。 3. 執行工作人員行前安全教育。 4. 人孔吊放機具定期維護檢修。	1.墜落/滾落	2	2	中度風險 4	進行相關設備吊掛作業前，進行勞工安全衛生宣導，提示作業時可能遭遇之危害。 吊掛作業區需設置警示設施，並區隔工作區。 進行吊掛作業前，需嚴密檢查相關吊掛、輔助、固定及安全設施是否完善。 吊掛作業時，相關作業主管應在場
14	傾卸車在投入回填料時作業人員被埋住	應設置警告標誌，並禁止與工作無關之人員進入	6.被撞	1	2	低度風險 2	傾卸車在未完全停止前，操作人員不得允許任何人進入。
15	埋設完畢之管線中有有毒氣體或含氧量不足	1. 檢視驗收前，先在管線及人孔內注入新鮮空氣，以避免檢視及驗收人員窒息(四用氣體偵測器、強制抽排風設施、局限空間告示牌、安全索、緊急急救設備)。 2. 全程要求安全衛生業務負責人員在場監督。	12.與有害物等之接觸	1	3	中度風險 3	應提供足夠的通風設施，以確保開挖、推進、下水道及其他工作環境具有足夠之新鮮空氣(空氣含氧量18%以上)，且無危險氣體，並於工作執行前及執行中由合格之安全衛生人員進行作業前檢點及定期檢查，以確保工作環境之安全。 承包商應於每日施工前對施工人員進行危害告知並作成紀錄
16	工作井於汛期期間因豪雨或颱風遭受淹水災害	1. 平時注意氣象及颱風資訊，及早做好因應準備。 2. 現地需備置相關搶險機具、擋水砂包及臨時抽排水設施。	5.物體倒塌/崩塌 16.物體破裂	2	2	中度風險 4	須檢查工務所屋頂、門窗牆壁及施工鷹架等，若有不安全問題，應即設法補救。工區內之排水溝應保持暢通，以免積水。所有存放或裝置於低窪地區有被積水淹沒及沖失可能或易崩塌地點之工程器材，以及施工設備等，應即撤離搬運至安全地帶，予以牢固，以防被颱風吹損或洪水流失。 颱風來臨前，承包商之員工視實際情形得撤至安全建物，以策安全。

註：依據勞動部職業安全衛生署「營造工程施工風險評估技術指引解說手冊」，危害類型分為1.墜落/滾落 2.跌倒 3.衝撞 4.物體飛落 5.物體倒塌/崩塌 6.被撞 7.被夾、被捲 8.被刺、割、擦傷 9.踩踏/踏穿 10.溺斃 11.與高低溫接觸 12.與有害物等之接觸 13.感電 14.火災 15.爆炸 16.物體破裂 17.不當動作 18.化學品洩漏 19.環保事件 20.職業病 21.交通事件 22.其他。

項次	危害辨識		安全評估				
	潛在危害	危害防止對策	危害類型	可能性	嚴重度	風險評量值	對策處置
17	擋土開挖緊鄰民宅可能造成民宅龜裂、倒塌	施工影響範圍之民宅應設計建物保護措施。	5.物體倒塌/崩塌	2	3	高度風險 6	依沉陷安全監測計畫，建築物、構造物應裝置沉陷觀測點、傾斜計以監測沉陷及傾斜，地面應裝置沉陷釘以監測地面沉陷
18	路上的交通災害	工作場所需設置適當之圍籬，並裝設明顯之警告標示。	21.交通事件	1	2	低度風險 2	依核定之計畫設置各項安全及交通維持管制設施，並嚴格督促其施工人員確切執行之，必要時，應依據現況予以加強。因應交通實際情況變化，所做各項交通維持作業調整
19	未確認埋設物之損害	設計時即地下埋設物之埋設深度、危害性質，並於評估後採取適當保護措施。	22.其他	1	2	低度風險 2	地表施作灌漿時，應開挖足夠數量之觀測坑，以確定地下管線及人為障礙物之位置。於灌漿作業期間，現有之管線應予以充份保護，防止其受損
20	假設配線時發生感電意外	從事裝設、拆除或接近電路時，應戴用絕緣用防護具。	13.感電	2	2	中度風險 4	詳規範 01523 章，工程安全管理規定進行辦理機具檢查等相關作業以降低意外發生機率。
21	吊具的破損或吊放不當導致設備墜落	起重機之吊鉤或吊具應有防止吊舉中所吊物體脫落之裝置。	1.墜落/滾落 6.被撞	2	2	中度風險 4	依施工安全衛生規範，設置安全網等相關防護設備。減少發生機率。
22	作業人員於開挖開口部，或於支撐上墜落	2公尺以上之工作場所邊緣及開口部分，應設有適當強度之圍欄、握把、覆蓋等防護措施，若遇強風、大雨等惡劣天氣，應停止作業。另應確實使用安全帶、安全網及必要之防護措施。	1.墜落/滾落 6.被撞	2	2	中度風險 4	詳規範及設計圖說明井周欄杆設置及腳趾板設置示意圖，以防止墜落意外。
23	通風不良導致缺氧或中毒	事前進行檢測含氣量及有害氣體，並適當的進行換氣。另備置空氣呼吸器、氧氣呼吸器、防毒面具及防塵面具等防護器材。	12.與有害物等之接觸	1	3	中度風險 3	應提供足夠的通風設施，以確保開挖、推進、下水道及其他工作環境具有足夠之新鮮空氣，且無危險氣體，並於工作執行前及執行中由合格之安全衛生人員進行作業前檢點及定期檢查，以確保工作環境之安全

註：依據勞動部職業安全衛生署「營造工程施工風險評估技術指引解說手冊」，危害類型分為 1.墜落/滾落 2.跌倒 3.衝撞 4.物體飛落 5.物體倒塌/崩塌 6.被撞 7.被夾、被捲 8.被刺、割、擦傷 9.踩踏/踏穿 10.溺斃 11.與高低溫接觸 12.與有害物等之接觸 13.感電 14.火災 15.爆炸 16.物體破裂 17.不當動作 18.化學品洩漏 19.環保事件 20.職業病 21.交通事件 22.其他。

項次	危害辨識		安全評估				
	潛在危害	危害防止對策	危害類型	可能性	嚴重度	風險評量值	對策處置
24	人孔於施築作業進行中，由於吊掛放置施工不慎，造成斷落或傾倒	1. 人孔吊放機具操作人員應取得操作執照或合格證書。 2. 人孔吊放機具操作人員定期進行機具安全訓練。 3. 執行工作人員行前安全教育。 4. 人孔吊放機具定期維護檢修。	1.墜落/滾落	2	2	中度風險 4	進行相關設備吊掛作業前，進行勞工安全衛生宣導，提示作業時可能遭遇之危害。 吊掛作業區需設置警示設施，並區隔工作區。 進行吊掛作業前，需嚴密檢查相關吊掛、輔助、固定及安全設施是否完善。 吊掛作業時，相關作業主管應在場
25	傾卸車在投入回填料時作業人員被埋住	應設置警告標誌，並禁止與工作無關之人員進入	6.被撞	1	2	低度風險 2	傾卸車在未完全停止前，操作人員不得允許任何人進入。
26	埋設完畢之管線中有有毒氣體或含氧量不足	1. 檢視驗收前，先在管線及人孔內注入新鮮空氣，以避免檢視及驗收人員窒息（四用氣體偵測器、強制抽排風設施、局限空間告示牌、安全索、緊急急救設備）。 2. 全程要求安全衛生業務負責人員在場監督。 3. 作業區域超出監視人員目視範圍者，應使勞工配戴可偵測人員活動情形之裝置。	12.與有害物等之接觸	1	3	中度風險 3	應提供足夠的通風設施，以確保開挖、推進、下水道及其他工作環境具有足夠之新鮮空氣（空氣含氧量18%以上），且無危險氣體，並於工作執行前及執行中由合格之安全衛生人員進行作業前檢點及定期檢查，以確保工作環境之安全。 承包商應於每日施工前對施工人員進行危害告知並作成紀錄

註：依據勞動部職業安全衛生署「營造工程施工風險評估技術指引解說手冊」，危害類型分為1.墜落/滾落2.跌倒3.衝撞4.物體飛落5.物體倒塌/崩塌6.被撞7.被夾、被捲8.被刺、割、擦傷9.踩踏/踏穿10.溺斃11.與高低溫接觸12.與有害物等之接觸13.感電14.火災15.爆炸16.物體破裂17.不當動作18.化學品洩漏19.環保事件20.職業病21.交通事件22.其他。

第五章 結語

由 111~112 年下水道工程職災案例分析，如果雇主或勞工於設計階段及施工期間能預先辨識危害，並於施工期間能確實依照職安規範及危害防止計畫執行防護措施及檢點，則所發生大部分職災是可以避免的，然而雇主或勞工時常因貪圖便捷或便宜行事，使自身暴露在職災風險中而不自覺，因此雇主應依職安署政策，落實營造工程施工風險評估，確實針對作業期間可能遭遇之潛在危害，進行辨識及風險評估，據以擬定其安全對策，透過系統化之風險管理手段，對於施工中可能產生的風險設法予以排除、取代、隔離或控制，並針對本彙編資料中近年常發生之職業災害辦理教育訓練，除使勞工能辨認危害、熟悉預防措施及緊急應變作為外，雇主及勞工亦應依危害防止計畫，在工作的每個環節上落實執行，以健全職業安全衛生管理制度，並打造永續、安全、衛生及舒適的工作環境，避免職業災害發生。

參考文獻

1. 勞動部，職業安全衛生法，108年5月15日。
2. 勞動部，職業安全衛生法施行細則，109年2月27日。
3. 勞動部，職業安全衛生教育訓練規則，110年7月7日。
4. 勞動部，職業安全衛生管理辦法，111年1月5日。
5. 勞動部，職業安全衛生設施規則，111年8月12日。
6. 勞動部，營造安全衛生設施標準，110年1月6日。
7. 勞動部，起重升降機具安全規則，109年8月20日。
8. 勞動部，缺氧症預防規則，103年6月26日。
9. 勞動部職業安全衛生署，管道工程施工安全參考手冊，108年1月。
10. 勞動部職業安全衛生署，營造工程施工風險評估技術指引，110年2月。
11. 勞動部勞動及職業安全衛生研究所，下水道工程特有職災分析及改善對策研究，108年6月。
12. 內政部國土管理署，公共污水下水道管線設計手冊，109年。
13. 內政部國土管理署，下水道工程施工遭遇之困難及解決對策案例暨全民督工案件檢討彙編，101年1月。
14. 內政部國土管理署，106~108年下水道工程職災案例彙編。
15. 內政部國土管理署，109~110年下水道工程職災案例彙編。
16. 行政院公共工程委員會，施工綱要規範，取自 <https://pcic.pcc.gov.tw/pwc-web/>