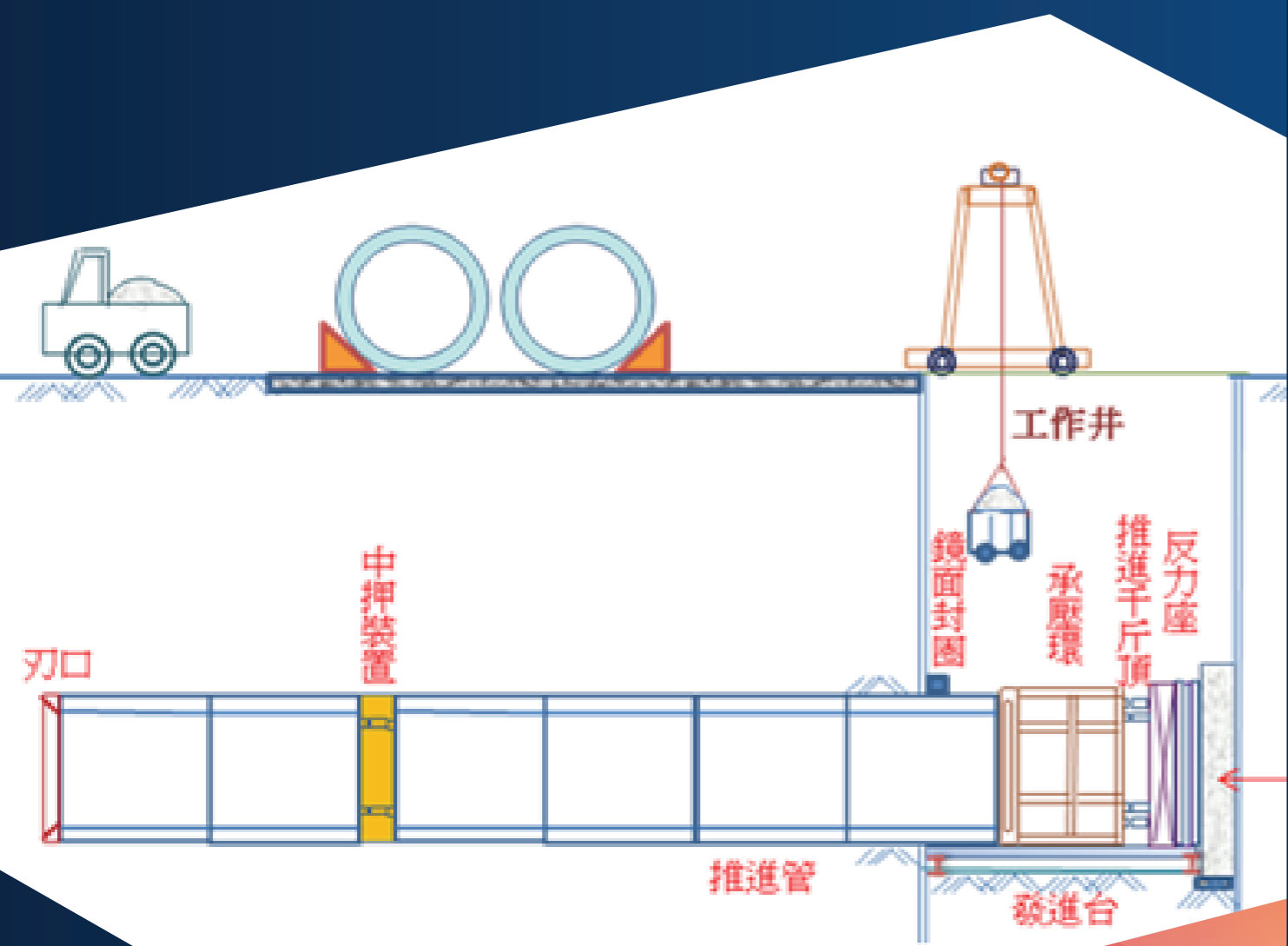




# 管道工程施工安全 參考手冊

管道工程施工安全參考手冊



# 管道工程施工安全參考手冊

## 目 錄

<b>第一章 前言</b> .....	<b>1</b>
1.1 管道工程內涵.....	1
1.2 施工方法.....	1
1.3 本手冊適用範圍.....	6
<b>第二章 管道工程災害統計分析</b> .....	<b>7</b>
2.1 管道工程重大職業災害統計.....	7
2.1.1 職業災害數量統計.....	7
2.1.2 職業災害類型統計.....	8
2.1.3 職業災害媒介物統計.....	9
2.1.4 職業災害致災要因分析.....	9
2.1.5 災害案例.....	10
2.2 既有地下管線導致之災害案例.....	17
2.3 管道施工災害特性分析.....	26
2.3.1 災害分析.....	26
2.3.2 施工風險特性.....	27
<b>第三章 管道工程施工相關法規</b> .....	<b>29</b>
3.1 道路管理法規.....	31
3.1.1 道路使用管理.....	31

3.1.2 道路施工安全管理 .....	33
3.1.3 道路挖掘程序 .....	33
3.2 公共設施管線管理法規 .....	34
3.2.1 管線挖掘管理 .....	34
3.2.2 管線資訊管理 .....	35
3.3 公共工程施工綱要規範 .....	35
3.4 職業安全衛生相關法規 .....	37
3.4.1 施工計畫研擬 .....	37
3.4.2 地下管線調查與處理 .....	38
3.4.3 既有道路施工 .....	39
3.4.4 明挖埋管法 .....	41
3.4.5 推管工法 .....	43
3.4.6 局限空間作業 .....	51
3.5 環境保護相關法規 .....	52
3.5.1 廢棄物清理法 .....	52
3.5.2 營建工程空氣污染防制設施管理辦法 .....	52
<b>第四章 管道工程作業實施 .....</b>	<b>53</b>
4.1 準備作業 .....	53
4.1.1 工址調查及資料蒐集 .....	53
4.1.2 施工計畫研擬 .....	54

4.2 地下管線調查及處理 .....	54
4.2.1 地下管線調查 .....	54
4.2.2 地下管線就地保護 .....	57
4.2.3 地下管線遷移及應變 .....	63
4.3 建物調查及保護 .....	63
4.3.1 建物調查 .....	63
4.3.2 建物保護 .....	64
4.4 挖路申請及施工安全維護 .....	66
4.4.1 挖路申請 .....	66
4.4.2 施工安全維護 .....	67
4.5 明挖埋管法 .....	69
4.6 推管工法 .....	71
4.7 缺氧危險場所及局限空間施工 .....	77
4.8 誤挖地下管線之應變處理 .....	79
4.9 管道安全設施及資訊之建立 .....	83
<b>第五章 管道工程作業安全規劃 .....</b>	<b>89</b>
5.1 現地調查規劃 .....	89
5.1.1 工址調查 .....	89
5.1.2 地下管線調查及保護 .....	89
5.1.3 建物調查 .....	90

5.2 既有道路上施工規劃 .....	91
5.3 管道工程施工計劃 .....	91
5.4 管道工程之作業風險評估 .....	93
5.4.1 地下管線試挖及保護 .....	93
5.4.2 明挖埋管法 .....	96
5.4.3 推進工法 .....	110
5.4.4 施工中管道巡檢 .....	151
5.5 管道工程之作業安全程序書 .....	154
5.5.1 地下管線試挖及保護 .....	154
5.5.2 明挖埋管法 .....	156
5.5.3 推進工法 .....	163
5.5.4 施工中管道巡檢 .....	186
<b>第六章 管道工程作業安全檢查 .....</b>	<b>189</b>
6.1 管理事項安全檢查 .....	189
6.2 明挖埋管作業安全檢查 .....	192
6.3 推管作業安全檢查 .....	197
6.4 施工中管道巡檢作業安全檢查 .....	219
<b>參考文獻 .....</b>	<b>221</b>

# 圖目錄

圖 1-1 管道施工工法分類圖 .....	2
圖 1-2 明挖埋管法作業流程 .....	4
圖 1-3 推管工法作業流程 .....	5
圖 2-1 管道工程職業災害件數統計(民國 85 年至 104 年).....	8
圖 2-2 管道工程災害類型統計(民國 85 年至 104 年) .....	9
圖 2-3 管道工程災害媒介物統計(民國 85 年至 104 年) .....	9
圖 2-4 管道工程致災要因統計(民國 85 年至 104 年) .....	10
圖 2-5 災害發生位置平面示意圖 .....	14
圖 2-6 災害發生位置剖面示意圖 .....	15
圖 4-1 內政部營建署「公共設施管線資料庫」網站 .....	53
圖 4-2 小口徑管道懸吊保護示意圖 .....	58
圖 4-3 多層管線懸吊保護示意圖 .....	59
圖 4-4 大口徑管體懸吊保護示意圖 .....	60
圖 4-5 支管與彎管保護示意圖 .....	60
圖 4-6 管線支撐保護方法 .....	62
圖 4-7 誤挖有爆炸風險之地下管線緊急處置標準作業流程案例.....	81
圖 4-8 各管線單位之警示帶 .....	85
圖 4-9 警示帶(電力管線)鋪設方式參考圖 .....	86
圖 5-1 管線就地保護作業流程圖 .....	90

# 表 目 錄

表 2-1 管道工程職業災害件數統計(民國 85 年至 104 年).....	7
表 2-2 管道工程職業災害類型統計(民國 85 年至 104 年).....	8
表 2-3 管道工程職業災害媒介物統計(民國 85 年至 104 年).....	9
表 2-4 管道工程致災要因統計(民國 85 年至 104 年) .....	10
表 2-5 地下管線導致之災害案例 .....	17
表 3-1 管道工程施工相關法規 .....	29
表 3-2 管道工程施工綱要規範一覽表 .....	36
表 3-3 施工計畫研擬相關之職業安全衛生法規.....	38
表 3-4 地下埋設物調查與處理相關之職業安全衛生法規 .....	39
表 3-5 既有道路施工相關之職業安全衛生法規.....	40
表 3-6 明挖埋管施工相關之職業安全衛生法規.....	41
表 3-7 工作井施築相關之職業安全衛生法規.....	44
表 3-8 局限空間作業相關之職業安全衛生法規.....	51
表 4-1 各種地下管線調查方法之優缺點 .....	55
表 4-2 各級道路之管理機構.....	67
表 4-3 明挖埋管法作業拆解.....	69
表 4-4 推管工法作業拆解.....	71
表 4-5 管道工程於缺氧危險場所及局限空間之施工防護措施 .....	78

表 4-6 誤挖有爆炸風險之地下管線緊急處置標準作業程序案例.....	82
表 4-7 管道回填用 CLSM 品質要求 .....	84
表 5-1 「地下管線試挖及保護」風險管制表.....	94
表 5-2 明挖埋管「擋土及開挖」風險管制表.....	96
表 5-3 明挖埋管「管材埋設」風險管制表.....	103
表 5-4 明挖埋管「回填復舊」風險管制表.....	105
表 5-5 推管「工作井施築」風險管制表 .....	110
表 5-6 推管「掘進前置作業」風險管制表.....	127
表 5-7 推管「掘進作業」風險管制表 .....	137
表 5-8 推管「到達作業」風險管制表 .....	142
表 5-9 推管「連接井/人孔施築」風險管制表.....	148
表 5-10 推管「回填復舊」風險管制表 .....	150
表 5-11 「施工中管道巡檢」風險管制表.....	151
表 5-12 「地下管線試挖及保護」安全程序書 .....	154
表 5-13 明挖埋管「擋土及開挖」安全程序書 .....	156
表 5-14 明挖埋管「管材埋設」安全程序書.....	160
表 5-15 明挖埋管「回填復舊」安全程序書.....	161
表 5-16 推管「工作井施築」安全程序書.....	163
表 5-17 推管「掘進前置作業」安全程序書.....	172
表 5-18 推管「掘進作業」安全程序書 .....	178



表 5-19 推管「到達作業」安全程序書 .....	181
表 5-20 推管「連接井/人孔施築」安全程序書 .....	184
表 5-21 推管「回填復舊」安全程序書 .....	185
表 5-22 「施工中管道巡檢」安全程序書 .....	186
表 6-1 管道工程職業安全衛生管理事項檢查紀錄表 .....	189
表 6-2 明挖埋管「開挖及擋土(鋼軌/鋼板樁擋土)」安全檢查紀錄表 .....	192
表 6-3 明挖埋管「管材埋設」安全檢查紀錄表 .....	195
表 6-4 推管「鋼環工作井施築」安全檢查紀錄表 .....	197
表 6-5 推管「沉箱工作井施築」安全檢查紀錄表 .....	201
表 6-6 推管「發進(到達)井地盤灌漿改良」安全檢查紀錄表 .....	206
表 6-7 推管「工作井(含發進及到達)配合措施」安全檢查紀錄表 .....	209
表 6-8 推管「推管機及相關設備組拆作業」安全檢查紀錄表 .....	213
表 6-9 推管「掘進作業」安全檢查紀錄表 .....	216
表 6-10 「施工中管道巡檢」安全檢查紀錄表 .....	219

# 照片目錄

照片 1-1 明挖工法施工情形 .....	2
照片 1-2 水平導向鑽掘工法施工情形 .....	3
照片 1-3 潛盾工法施工情形 .....	3
照片 1-4 推管工法施工情形 .....	4
照片 1-5 推管工法採用之工作井種類 .....	6
照片 2-1 崩塌土石掩埋現場位置示意圖 .....	11
照片 2-2 推進作業工作井 .....	14
照片 2-3 災害發生時正進行推管作業 .....	16
照片 2-4 罹災者被夾在推車與馬達間 .....	16
照片 2-5 發生災害之開挖面及鑽破台電高壓線路情形 .....	20
照片 2-6 發生災害現場情形 .....	21
照片 2-7 瓦斯爆炸現場情形 .....	22
照片 2-8 發生災害之手孔 .....	23
照片 2-9 搶救作業情形 .....	25
照片 2-10 地下管道改線工程崩塌現場情形 .....	26
照片 4-1 試挖作業情形 .....	56
照片 4-2 透地雷達作業情形 .....	57
照片 4-3 管線懸吊保護作業情形 .....	61

照片 4-4 管線支撐保護作業情形 .....	62
照片 4-5 建物保護地盤改良作業 .....	65
照片 4-6 地表沉陷監測作業 .....	66
照片 4-7 設置阻絕設施、引導標誌及電動旗手 .....	68
照片 4-8 設置施工改道及速限標誌 .....	69
照片 4-9 管溝以 CLSM 回填作業情形 .....	85
照片 4-10 警示帶鋪設施工情形 .....	86

---

# 第一章 前言

## 1.1 管道工程內涵

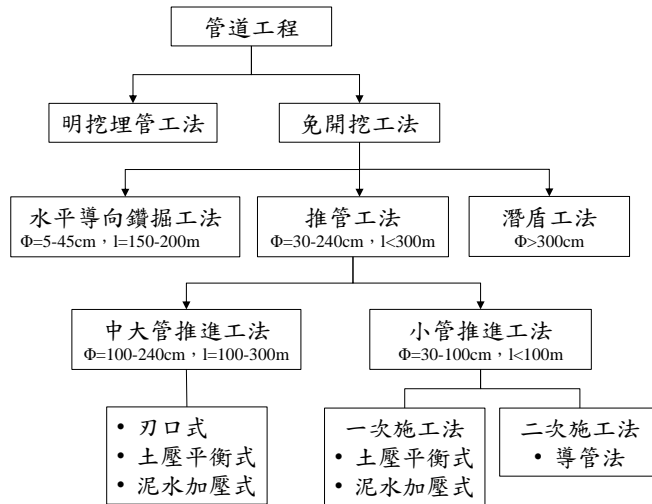
本手冊所稱管道工程係指應用於電信管線、電力管線、自來水管線、下水道、瓦斯管線、水利管線、輸油管線、綜合管線等<sup>1</sup>管道或管線之新設、移置相關工程。由於管道工程施工方法眾多，為聚焦於應用普及性較高之管道尺寸及施工方法，本手冊所稱管道工程係指管徑約小於 2 公尺，採用明挖埋管工法及推管工法施工之管道工程。

## 1.2 施工方法

管道工程因施工環境及管線尺寸、長短、埋設深度等因素之考量，採用不同之工法施工，圖 1-1 為管道施工工法分類圖。依其施工方法，管道工程施工可分為明挖埋管工法及免開挖工法二大類。明挖埋管工法常採用在施工環境單純、不影響交通、距離短、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(照片 1-1)，臨時擋土及支撐部分常用的包含鋼軌樁、鋼板樁、H 型鋼、排樁等，此工法施工簡便，費用低，但於都會區施工時，對交通衝擊大，亦容易發生施工安全顧慮，且明挖埋管工法若開挖深度較大時，其經濟性將明顯降低，因此使用時易受限制。免開挖工法之施工一般依管道尺寸分為(1)水平導向鑽掘工法、(2)推管工法、(3)潛盾工法三類，施工時大部分工作都在地面下進行，對地面交通之影響甚微，為減少管道工程施工對都市地面交通之衝擊，免開挖工法之應用漸被普遍採用。

---

<sup>1</sup> 參照營建署「公共設施管線資料標準，105.8」所涵蓋之管線類型。



(整理自內政部營建署汗水下水道管線設計手冊，102.10)

圖 1-1 管道施工工法分類圖



(1) 斜坡開挖



(2) 擋土開挖

照片 1-1 明挖工法施工情形

在前述各種免開挖工法中，水平導向鑽掘工法(又稱為潛鑽法)主要採用在較小管徑之管道施工，一般管徑尺寸介於 5-45cm，管道長度約為 150-200m，是利用可控制鑽探方向之鑽掘設備，以鑽孔、擴孔(視需要)、拉管方式佈設管線的施工法，普遍應用於小口徑之電信、電力、油料等管線埋設(照片 1-2)。潛盾工法則應用在大管徑之管道施工，一般管徑尺寸大於 300cm，主要應用於各種管線之主幹管(照片 1-3)。推管工法是免開挖工法中應用最普遍之管道施工法(照片 1-4)，又可分為(1)中大管推進工法( $\Phi=100-240\text{cm}$ ， $L=100-300\text{m}$ )、(2) 小管推進工法( $\Phi=30-100\text{cm}$ ， $L<100\text{m}$ )。中大管推進工法施工時先挖掘工作井(包含出發井及到

達井)，於出發井設置元押推進設備(如千斤頂等)及反力座，利用千斤頂將鑽掘機及管體水平推進，藉由鑽掘機鑽掘出土，逐節吊放連接管材，並將管體向前推進，直到抵達到達井；鑽掘機型式可依地質情況選用土壓平衡式或泥水加壓式，由於此類開挖機前端設有土倉，阻隔開挖面及作業場所，屬密閉型施工方式，施工安全性佳，為現今施工之主流，早期在管材前端設置刃口，以人工(或機械)開挖推進之開放型施工方式，現今已鮮少採用。中大管推進工法亦可於推管適當長度間加設中押推進設備，提供管線中段之推進功能，以連動式推進的方式(如毛毛蟲行進)，逐段推進，可增加管線推進之長度。小管推進工法依施工方式差異再分為一次施工法及二次施工法二種，其中一次施工法之施工方式與中大管推進工法類似，二次施工法(又稱導管法)則是先打設導管(pilot tube)，裝設螺旋出土設備後，再進行推管。明挖埋管及推管工法之施工作業流程如圖 1-2，圖 1-3 所示。



照片 1-2 水平導向鑽掘工法施工情形



照片 1-3 潛盾工法施工情形



照片 1-4 推管工法施工情形

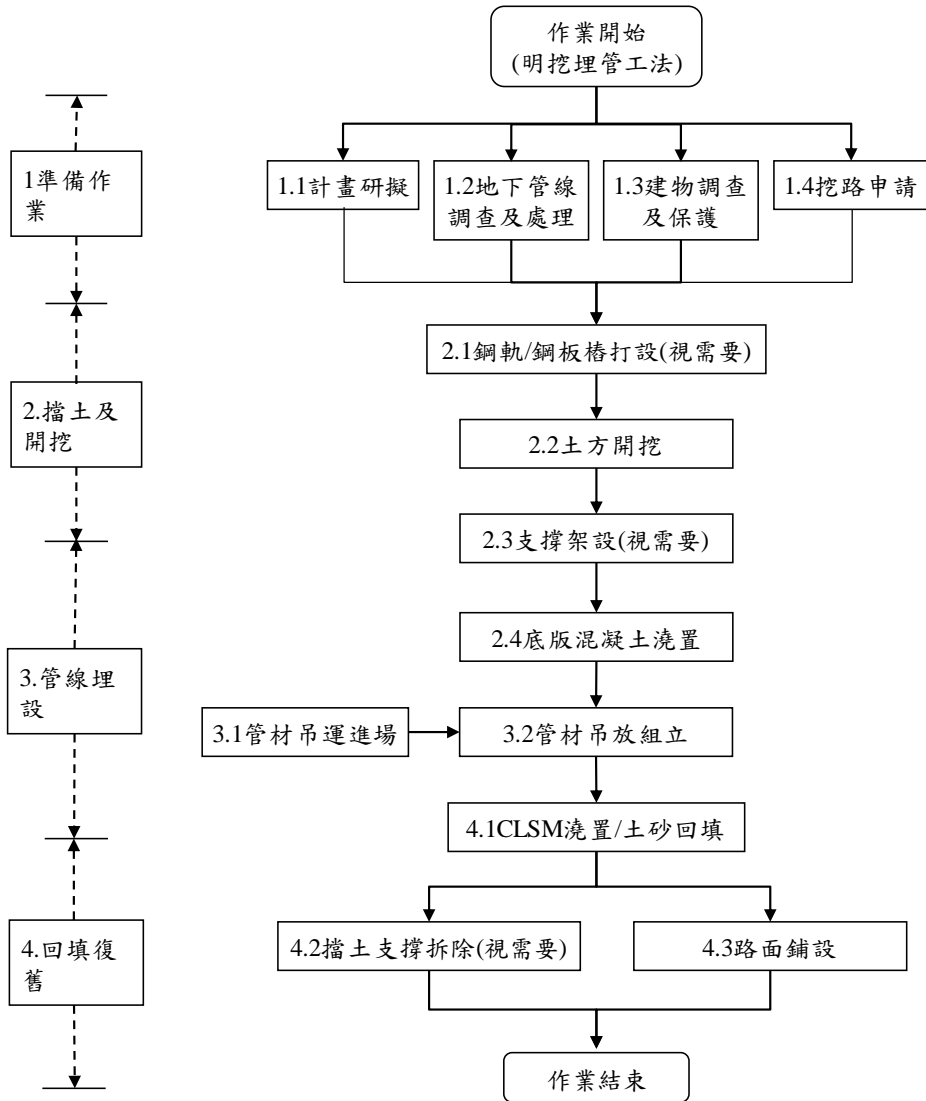


圖 1-2 明挖埋管法作業流程

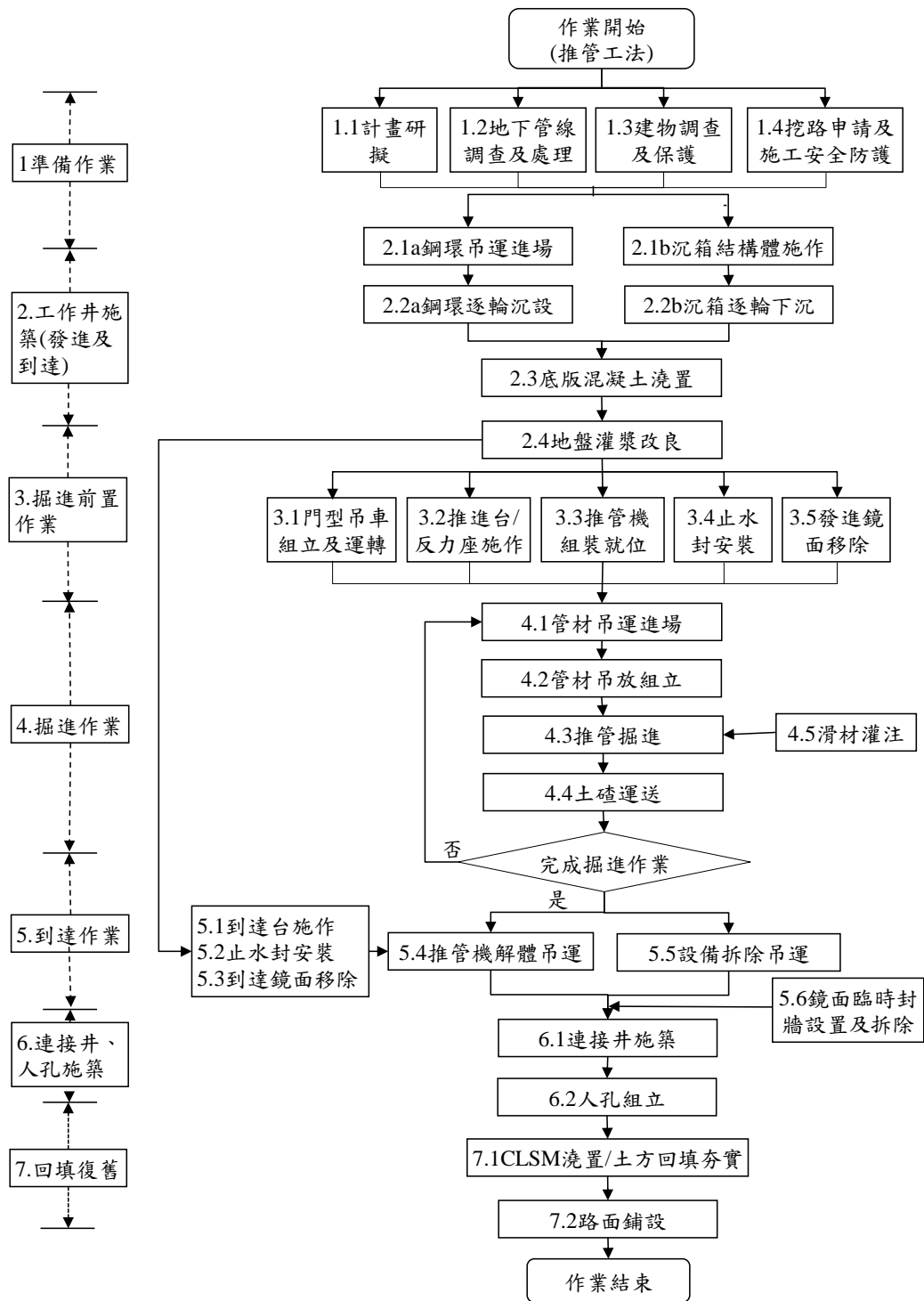


圖 1-3 推管工法作業流程

推管工法及潛盾工法施工均需先施築工作井，作為處理開挖機械發進及到達作業之場所。工作井施築的方式因管道規模、現地地質、環境敏感度而異，以推管工法而言，常採用之方法包含鋼環工作井及沉箱工作井二種，其他如鋼襯板工作井則主要在自立性較佳之卵礫石地層採用，鋼板樁工作井因打樁施工震動較大，



在都會區使用較少(照片 1-5)。



(1)鋼環工作井



(2)沉箱工作井



(3)鋼襯板工作井



(4)鋼板樁工作井

照片 1-5 推管工法採用之工作井種類

本手冊所稱管道工程係指管徑約小於 2 公尺之管道工程，主要施工方法為包含明挖埋管法、推管工法及水平導向鑽掘工法三種，而由於水平導向鑽掘工法僅適用於小口徑之管線施工，施工作業內容相對單純，不在本手冊編撰內容，因此本手冊以明挖埋管法、推管工法為主。採潛盾方式施工，管徑較大之管道工程，可參考勞動部職安署出版之「潛盾工程施工安全總論」、「潛盾工程施工安全作業手冊」等書籍。

### 1.3 本手冊適用範圍

本手冊主要參據「營造安全衛生設施標準」、「職業安全衛生設施規則」、「施工綱要規範」等相關規定，針對管道工程施工作業涉及職業安全衛生相關事項編撰，以為營造業從事相關作業之參考。至於道路施工管理、公共設施管線管理部分應依道路主管機關之規定辦理；環境保護部分應依環保署相關規定辦理。

## 第二章 管道工程災害統計分析

本章採勞動部職安署歷年來管道工程相關之重大職業災害案例進行統計分析，由於管道工程施工一般分為明挖埋管及推管二大類，因其施工環境及方法不同，本章統計分析中均分別進行，以顯示其災害特性。而實務上，既有地下管線是導致管道工程災害之重要因素，本章亦收集既有地下管線導致之災害案例及進行分析，以期充分掌握其施工風險，降低施工可能危害。

### 2.1 管道工程重大職業災害統計

#### 2.1.1 職業災害數量統計

經統計民國 85 年至 104 年勞動部職安署營造業重大職災實例<sup>2</sup>中與管道工程有關者計 78 件，其中以明挖埋管方式施工之災害有 53 件，以推管方式施工之災害有 25 件(表 2-1、圖 2-1)，共造成勞工 82 人死亡、2 人受傷。

表 2-1 管道工程職業災害件數統計(民國 85 年至 104 年)

時間(年)		85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95
件數	明挖埋管	10	3	7	3	1	4	3	2	1	0	2
	推管	3	0	0	0	0	2	0	3	2	1	1
時間(年)		96	97	98	99	100	101	102	103	104		合計
件數	明挖埋管	4	0	0	3	2	1	3	2	2		53
	推管	2	2	3	0	0	2	0	3	1		25

<sup>2</sup>勞動部，歷年營造業重大職災實例

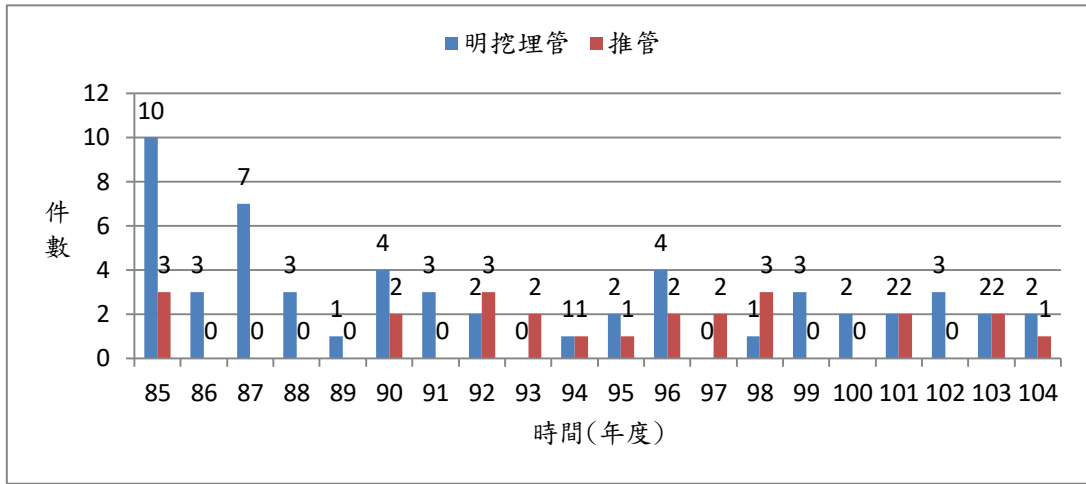


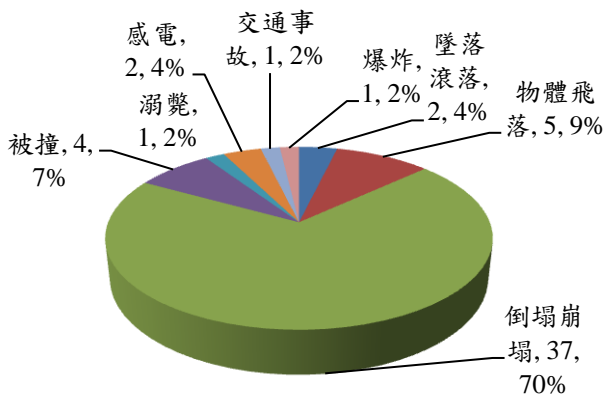
圖 2-1 管道工程職業災害件數統計(民國 85 年至 104 年)

### 2.1.2 職業災害類型統計

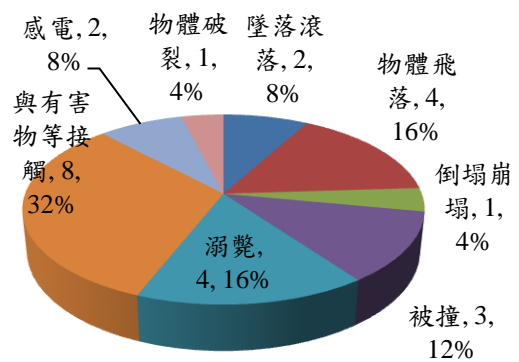
將發生災害之類型分為墜落滾落、物體飛落、倒塌崩塌、被撞、溺斃、與有害物等之接觸、感電、物體破裂等，經統計其發生件數統計如表 2-2、圖 2-2。

表 2-2 管道工程職業災害類型統計(民國 85 年至 104 年)

災害類型		墜落滾落	物體飛落	倒塌崩塌	被撞	溺斃	與有害物等之接觸	感電	物體破裂	交通事故	爆炸	合計
明挖埋管	件數	2	5	37	4	1	0	2	0	1	1	53
	百分比	4%	9%	70%	7%	2%	0	4%	0	2%	2%	100%
推管	件數	2	4	1	3	4	8	2	1	0	0	25
	百分比	8%	16%	4%	12%	16%	32%	8%	4%	0	0	100%



(1)明挖埋管工程



(2)推管工程

圖 2-2 管道工程災害類型統計(民國 85 年至 104 年)

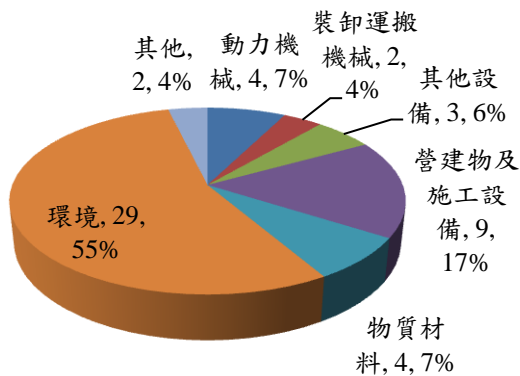
### 2.1.3 職業災害媒介物統計

將導致災害發生之媒介物分為動力機械、裝卸運搬機械、其他設備、營建物及施工設備、物質材料、環境等，經統計其件數如表 2-3、圖 2-3。

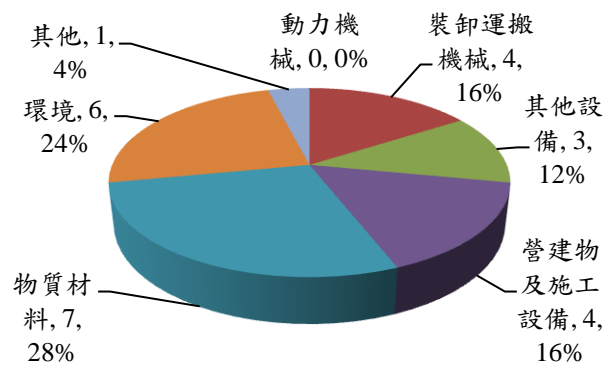
表 2-3 管道工程職業災害媒介物統計(民國 85 年至 104 年)

媒介物		動力機械	裝卸運搬機械	其他設備	營建物及施工設備	物質材料*	環境	其他	合計
明挖埋管	件數	4	2	3	9	4	29	2	53
	百分比	7%	4%	6%	17%	7%	55%	4%	100%
推管	件數	0	4	3	4	7	6	1	25
	百分比	0%	16%	12%	16%	28%	24%	4%	100%

註\*：物質材料包含危險物、有害物(如有害氣體等)



(1)明挖埋管工程



(2)推管工程

圖 2-3 管道工程災害媒介物統計(民國 85 年至 104 年)

### 2.1.4 職業災害致災要因分析

將導致職業災害之要因區分為不安全動作、不安全環境、設備材料、管理等類型，經統計其件數如表 2-4、圖 2-4。

表 2-4 管道工程致災要因統計(民國 85 年至 104 年)

致災要因		不安全動作	不安全環境	設備材料	管理	合計
明挖埋管	件數	12	30	3	52	97
	百分比	12%	31%	3%	54%	100%
推管	件數	9	16	2	22	48
	百分比	18%	33%	4%	45%	100%

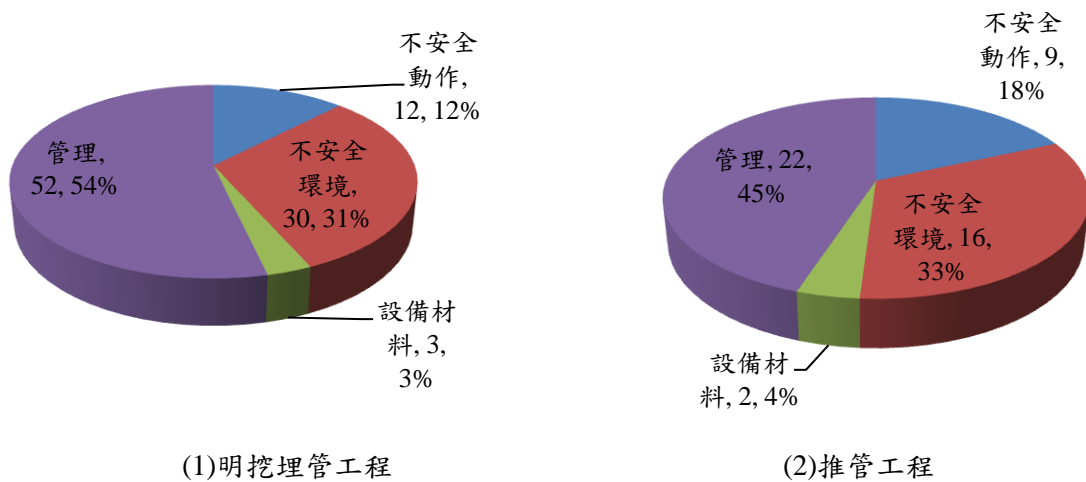


圖 2-4 管道工程致災要因統計(民國 85 年至 104 年)

### 2.1.5 災害案例

案例 1：從事污水下水道管線修繕維護作業發生土石崩塌致死災害<sup>3</sup>

災害發生當晚 11 時許，施工廠商所僱勞工王姓罹災者，於本工程從事套管銜接螺絲對鎖工作，因作業時開挖面兩側未設置擋土支撐，致土方突然發生崩塌，造成罹災者瞬間遭崩塌之土方壓擊，經通報消防局送往醫院急救，仍因傷勢過重不治死亡。(照片 2-1)

- (一) 災害類型：物體倒塌、崩塌
- (二) 媒介物：土砂、岩石
- (三) 罹災情形：死亡 1 人

<sup>3</sup>摘自勞動部職業安全衛生署 104 年度營造業重大職災案例。

#### (四)致災要因

1. 直接原因：罹災者遭崩塌土石掩埋致死。
2. 間接原因：對於有土石崩塌危害之開挖道路兩側，未設置擋土支撐設施。
3. 基本原因：
  - (1) 未訂定職業安全衛生管理計畫或以執行文件或紀錄替代。
  - (2) 未針對污水管線修繕作業訂定檢點手冊或檢點表，並據以實施作業檢點。
  - (3) 未會同勞工代表訂定適合其需要之安全衛生工作守則，俾利勞工切實遵行。
  - (4) 將本工程之污水下水道系統設施修復、改建及遷移交付承攬時，未於事前以書面具體告知有關工作環境、危害因素暨職業安全衛生法規定應採取之措施。
  - (5) 不同公司分別僱用勞工共同作業時，對於所召開之協議組織會議，未由原事業單位工作場所負責人主導召集，卻由承攬公司負責人陳員擔任主持人並召開會議，同時亦未針對開挖作業管制進行協議。



照片 2-1 崩塌土石掩埋現場位置示意圖

## 案例 2：從事挖土機吊運人孔作業因物體飛落撞擊死亡<sup>4</sup>

災害發生時正從事人孔施築作業，該人孔由四個人孔環片組成。現場以挖土機從事吊運作業。吊運鋼索之一端勾掛於挖斗背緣之彎勾上，另一端勾掛於環片之預設吊耳上(共二個吊耳)。當時已完成第一個人孔環片之吊運安裝，於進行第二個人孔環片吊運安裝時，由工地負責人操作挖土機，而罹災者勞工甲及勞工乙協助吊運及安裝。當第二個人孔環片吊入人孔內後，罹災者勞工甲站立於第二環片上，以手拉動鋼索及藉由身體搖晃旋轉環片，使手足梯能對齊。正當作業進行中，人孔環片一端之預埋吊耳突然斷裂，導致環片傾斜，罹災者勞工甲也隨之跌落，環片之另一預埋吊耳，因無法負荷，亦隨之斷裂，環片翻轉 180 度後掉落擊壓罹災者勞工甲，罹災者卡於人孔環片及外圍鋼環間，經以挖土機移動第二個人孔環片後，再將罹災者拉出人孔，緊急送醫院急救，仍宣告不治。

(一)災害類型：物體飛落

(二)媒介物：人孔環片

(三)罹災情形：死亡 1 人

(四)致災要因：

1. 直接原因：物體飛落

2. 間接原因：

(1) 不安全狀況：

a. 預鑄混凝土人孔環片之吊耳斷裂。

b. 吊運物總重量超出吊耳標示之安全荷重。

c. 以開挖機具怪手從事吊運作業。

(2) 不安全動作：吊運過程未達定位前，作業人員已站立於吊運

---

<sup>4</sup>摘自勞動部職業安全衛生署 92 年度營造業重大職災案例。

之預鑄混凝土人孔環片上，且當時高度落差達二公尺以上。

### 案例 3：從事污水管推進作業發生缺氧中毒致死災害<sup>5</sup>

災害當日上午 7 時 50 分，勞工甲、勞工乙及夜班組長(罹災者)，於本工程 AB12 工作井內進行業務交接，罹災者說明在水平推進工程之第一支及第二支涵管接合處(距 AB12 工作井口約 20 公尺處)有大量漏水情況，於夜班時已進去確認情況三次，將由他攜帶修補材料進去處理。當罹災者進去處理後不久，在外面的二位勞工突然聽到罹災者先喊了“送風機”後又“啊”了一聲，外面人員急呼喊罹災者的名字，卻聽不到回應。經二位勞工接續拉著風管進入推進管內搶救，看到罹災者趴在前方離機頭約 2 公尺處臉部朝下泡在水裏，試著要將他翻正使臉部朝上，但由於空間很小，並沒有成功，但因裏面味道非常辛辣連眼睛都無法忍受，只好退出，緊急聯絡消防隊求救，待罹災者被消防隊員救出(約上午 9 時 30 分)後，送醫急救，仍宣告不治。(照片 2-2、圖 2-5、圖 2-6)

(一)災害類型：與有害物等之接觸

(二)媒介物：有害物

(三)罹災情形：死亡 1 人

(四)致災要因：

1. 直接原因：勞工進入 600mm 水平涵管內，因環境缺氧與吸入有害氣體致缺氧中毒死亡。
2. 間接原因：不安全狀況：
  - (1)使勞工從事缺氧危險作業時，未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所致。
  - (2)使勞工從事缺氧危險作業時，未予適當換氣，以保持該作業

---

<sup>5</sup>摘自勞動部職業安全衛生署 103 年度營造業重大職災案例。



場所空氣中氧氣濃度在百分之十八以上所致。

- (3) 使勞工從事缺氧危險作業時，未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所致。

3. 基本原因：

- (1) 未對勞工施以從事工作及預防災變之安全衛生教育訓練。
- (2) 未訂定適合需要之安全衛生工作守則以供勞工遵循。未實施勞工安全衛生管理計畫並依規定執行。



照片 2-2 推進作業工作井

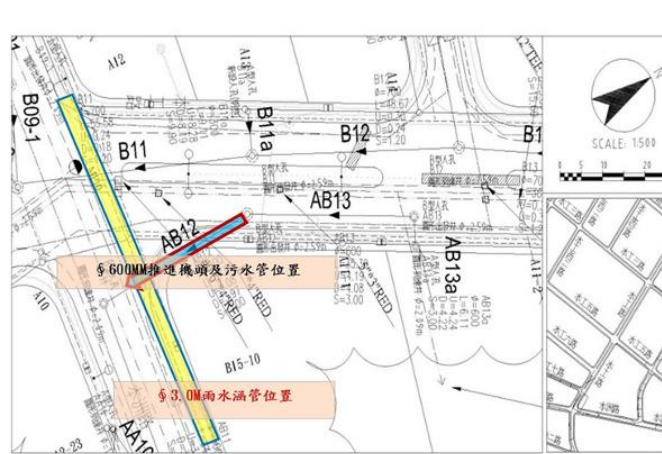


圖 2-5 災害發生位置平面示意圖

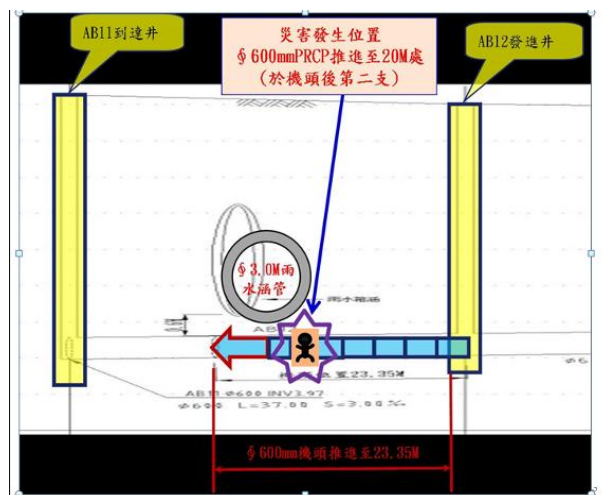


圖 2-6 災害發生位置剖面示意圖

#### 案例 4：從事管道推進作業發生溺斃災害<sup>6</sup>

勞工甲、勞工乙、勞工丙、罹災者等 4 人於推進井進行推管工程作業，勞工甲與勞工丙、罹災者等 3 人在井底負責挖掘工作，勞工乙負責操作固定式起重機吊運土方及操作推管作業。井底挖掘作業由勞工甲與勞工丙在最前面挖掘，罹災者在後面負責將畚箕內的土方倒入推車，推管時由勞工丙、罹災者在前面觀察，再由勞工甲負責與勞工乙聯繫及傳達操作指令，如此一直進行到凌晨，挖掘面開始有滲水現象以及些許小石塊掉落的情形，這時罹災者表示可能上方的農田水利會的灌溉溝渠底部破了，先別做了。於是罹災者先走出去，勞工甲與勞工丙走在後面，走到快到洞口時，突然挖掘面上方巨大水流挾帶土石沖下來。勞工甲第一時間跳上推墊，勞工丙則跳上推車，走在最前面的罹災者則被衝出來的推車撞到，被夾在推車與馬達之間動彈不得，沒有幾秒鐘的時間水就淹上來。經立即聯絡救護車，工地人員合力實施抽水，花了 2、3 個小時，至天亮時才看到罹災者夾在推車與馬達之間，已無氣息。(照片 2-3、照片 2-4)

<sup>6</sup>摘自勞動部職業安全衛生署 98 年度營造業重大職災案例。

(一)災害類型：溺斃

(二)媒介物：水

(三)罹災情形：死亡 1 人

(四)致災要因：

1. 直接原因：推管作業因挖掘面土石崩塌導致大量水湧入推進井內，強大水流衝擊棄土推車，導致罹災者遭推車撞擊擠壓，身體被夾在推車與馬達間無法動彈，造成罹災者溺斃。

2. 間接原因：(1)不安全狀況：

a. 未就開挖現場及周圍之地表、地質及地層之狀況，採取適當措施，以防止發生落磐、湧水等危害。

b. 有大量湧水之虞時，未置備足夠抽水能力之設備，並置備設備失效時會發出警報之裝置。



照片 2-3 災害發生時正進行推管作業



照片 2-4 罹災者被夾在推車與馬達間

## 2.2 既有地下管線導致之災害案例

既有地下管線處理為造成管道工程災害之重要因素之一，致災類別主要可分為：「既有管線未詳細調查」及「既有管線處理不當」二類。「既有管線未詳細調查」指施工前未取得或取得不正確之管線資料，施工中發生誤挖致災事件；「既有管線處理不當」指在開挖範圍內或外之管線保護、遷移過程中發生災害。表 2-5 為管道工程施工中，於處理地下管線過程中發生災害之案例。

表 2-5 地下管線導致之災害案例

項次	時間	發生地點	災害情形	災害類別/ 備註
1	88.10.13	台北縣新店寶橋路	台電公司進行電纜地下化直井工程，挖破 8 吋天然氣管線、大量漏氣，緊急關斷氣閥，交通管制，無人員傷亡。	既有管線未詳細調查
2	89.01.18	新竹市光復路與東光路口	振道有線電視未通告即進行施工，以挖土機挖破新竹 8 吋高壓天然氣管線，無人員傷亡。	既有管線未詳細調查
3	97.12.29	中山高南下 350.9 K 處	自來水公司南區工程處開挖埋設自來水管施打鋼板樁時不慎造成高嘉管線 14” 燃料油管線遭鑿破漏油。	既有管線未詳細調查
4	90.03.04	新北市	自來水管施工，挖損天然氣管線後，不慎引發火災。	既有管線未詳細調查
5	90.05.19	台北市	自來水事業處進行管線施工，挖損中壓 3 吋天然氣管線，造成天然氣洩漏，無人受傷	既有管線未詳細調查
6	90.07.26	高雄市	台電公司地下電纜配管施工不慎，致路面塌陷壓斷 10 吋低壓天然氣管線，造成大量天然氣外洩，2,936 戶停氣。	既有管線處理不當
7	90.10.09	高雄市	市政府衛生下水道工程施工，挖損 8 吋低壓天然氣管線，造成天然氣洩漏，13 戶停氣。	既有管線未詳細調查
8	90.10.30	高雄市	不明單位管線施工，挖損 10 吋低壓天然氣管線，造成天然氣洩漏。	既有管線未詳細調查
9	90.12.15	中山高北上 326.7k 處	中油公司進行遷管工程，因管線標示位置誤差，承包商於施打鋼板樁時，撞擊無鉛汽油管線，漏油造成火警，關閉油	既有管線未詳細調查

項次	時間	發生地點	災害情形	災害類別/ 備註
			閘、高速公路北上車道暫時封閉約 3 小時，無人員傷亡。	
10	91.05.04	新竹市	台電公司地下電纜施工，挖損天然氣管線，造成民眾 2 人受傷。	既有管線未 詳細調查
11	91.10.07	台南縣	台電公司埋設地下電纜施工，挖損天然氣管線，造成 87 戶停氣。	既有管線未 詳細調查
12	91.11.20	台南縣	有線電視埋設光纖，挖損 3 吋天然氣管線，造成 1,038 戶停氣。	既有管線未 詳細調查
13	93.10.02	新北市	瓦斯公司埋設新設管線，不慎挖損舊管線，發生瓦斯外洩，引起虛驚事故。	既有管線未 詳細調查
14	97.12.29	中山高南下 350.9 K 處	自來水公司南區工程處開挖埋設自來水管施打鋼板樁時不慎造成高嘉管線 14” 燃料油管線遭鑿破漏油	既有管線未 詳細調查
15	98.09.28	台南縣	台電承商於永康市中正南路、正南三街口埋設電路管線，因施工不慎挖斷 6”PE 管，造成天然氣洩漏，無人受傷。	既有管線未 詳細調查
16	99.3.14	台北縣	某接管工程從事露天開挖作業，於開挖中不慎鑿破台電高壓管線(11.4kv)，造成勞工灼傷，經送醫不治死亡。	既有管線未 詳細調查 (99 年營造 業重大職災 實例)
17	99.05.14	台中市	營造商於台中市崇德 十二 路二段進行台電接電工程，怪手施工鑿破 Φ150 中壓 PE 管，造成天然氣洩漏，無人受傷。	既有管線未 詳細調查
18	102.11.15	高雄市	某工程為配合地下污水管線施工，辦理先期管線遷移工作。該遷移作業中發生勞工 1 人發生感電死亡。	既有管線處 理不當(102 年營造業重 大職災實 例)
19	103.10.23	路德維希港 (德國)	德國路德維希港(Ludwigshafen) 因挖土機施工挖破地下瓦斯管線，引發爆炸，造成勞工 1 死 4 重傷、民眾 26 人受傷，周邊地區約有 60 幢房舍受損，許多車輛被烈焰波及損毀。	既有管線未 詳細調查 (德國案例)
20	106.3.17	高雄市澄清 路、覺民路口	高雄市府水利局污水下水道管線工程，在進行探管推進過程時，撞擊到中油天然氣管線後爆炸起火，造成 1 死 3 傷。	既有管線未 詳細調查

項次	時間	發生地點	災害情形	災害類別/ 備註
21	106.3.18	高雄市中林路	施做污水管工作井時，不慎挖破污水管，造成路面塌陷，受損路面長約20公尺、寬約3公尺、深約1公尺，無人員傷亡。	既有管線未 詳細調查
22	106.5.21	台中市光復路、繼光街口	台中市水利局下水道工程施工單位挖破瓦斯管線並引發火勢，火勢兇猛，火舌約有五公尺高，造成1名工人(59歲)臉部10%的二度灼傷，送醫救治。	既有管線未 詳細調查
23	106.5.29	新北市林口文林一街	新北市林口區推管工程，工人施工時不慎鑽破瓦斯管線，造成瓦斯外洩，現場2名工人遭燙傷。	既有管線未 詳細調查
24	106.7.10	香港	中華電力在紅磡機利士南路地下挖掘小型隧道鋪設電纜，四名工人爬落5米深、寬及高均1.4米的隧道中作業時，附近一條地底污水渠突爆裂，大量污水湧入地道，一人及時逃脫、三人躲避不及受困，遭污水滅頂，先後被救出送醫仍告不治。	既有管線處 理不當(香 港案例)
25	106.9.21	台中市	台中市污水管配置工程挖斷瓦斯管線，2工人搏命搶修吸入昏迷。	既有管線未 詳細調查
26	107.8.21	桃園市	桃園機場進行自來水及消防管線主幹改接作業，5名工人位於深約4公尺的管溝內施工，因邊坡土石坍塌，3位工人遭活埋，傷重不治。	既有管線處 理不當

註：部分參考經濟部公共氣體與油料災害防救業務計畫(103.6.5)

#### 一、既有管線未詳細調查案例

案例 1：從事污水下水道工程開挖作業發生鑽破高壓管線感電致死災害<sup>7</sup>

某用戶接管工程從事施工前露天開挖作業，於開挖距路面下約 70 ~100 公分處遭遇不明混凝土物，勞工甲使用手持式破碎機探測水泥物深度，不慎鑿破台電 11.4kv 高壓管線，造成勞工甲身體 85%灼傷，經

<sup>7</sup> 摘自勞動部 99 年營造業重大職災實例

送醫急救，不治死亡。(照片 2-5)

(一)災害類型：感電

(二)媒介物：輸配電線路

(三)致災要因：

1. 直接原因：遭高壓電感電致死。

2. 間接原因：

(1)不安全狀況：對於使用之機械有損壞地下電纜，未妥為規劃該機械之施工方法。

3. 基本原因：

(1) 承攬商之安全衛生管理不良。

(2) 未妥為規劃露天開挖之施工方法。

(3) 施工單位危害認知不足。



照片 2-5 發生災害之開挖面及鑽破台電高壓線路情形

#### 案例 2：汗水下水道推管作業挖斷瓦斯管線發生火災致死災害(106 年)

案發當時汗水下水道工程進行推進作業，由罹災者與勞工甲進到下水道，另勞工乙、勞工丙在馬路上協助，下午 2 時 54 分施工時不慎挖斷管線，造成瓦斯爆炸並竄出濃煙，警消獲報趕抵現場，救出 3 名勞工，送醫後有二度不等灼傷，無生命危險，另罹災者經過近 2 小時搶救，近 5 時才被救出，已無生命跡象。(照片 2-6)

- (一) 災害類型：爆炸
- (二) 媒介物：可燃性氣體
- (三) 罹災情形：死亡 1 人、受傷 3 人
- (四) 致災要因：
  - 1. 直接原因：因可燃性氣體燃燒爆炸，導致 1 名勞工死亡、3 名勞工遭受灼傷。
  - 2. 間接原因：
    - (1) 不安全行為：未詳細調查掌握地下管線情況，預先處理及通知作業人員。
  - 3. 基本原因：
    - (1) 未實施自動檢查。
    - (2) 施工單位危害認知不足。



照片 2-6 發生災害現場情形

### 案例 3：施工挖斷瓦斯管線發生爆炸致死災害(103 年德國案例)

施工廠商為修理地下高壓瓦斯管線，以挖土機開挖管線時，不慎挖破瓦斯管線，引發爆炸，造成勞工 1 死 4 重傷、民眾 26 人受傷，爆炸並造成深 6 公尺、寬 10 公尺的大空洞，周邊地區約有 60 幢房舍受損，許多車輛被烈焰波及損毀。(照片 2-7)

- (一) 災害類型：爆炸



(二) 媒介物：可燃性氣體

(三) 罹災情形：死亡 1 人、重傷 4 人

(四) 致災要因：

1. 直接原因：因可燃性氣體燃燒爆炸，導致 1 名勞工死亡、4 名勞工遭受嚴重灼傷。
2. 間接原因：
  - (1) 不安全行為：未詳細調查掌握地下管線情況，預先處理及通知作業人員。
3. 基本原因：
  - (1) 未實施自動檢查。
  - (2) 施工單位危害認知不足。



照片 2-7 瓦斯爆炸現場情形

## 二、既有管線處理不當案例

案例 1：從事低壓電路修理作業發生感電致死災害<sup>8</sup>

某工程為配合地下污水管線施工，將該路段既有電力配管先予以遷移，待地下污水管線施工完成後復舊。該遷移作業廠商由領班率領罹災者及其他三位勞工進行相關作業。案發當日下午約 16：45 罹災者於

---

<sup>8</sup>摘自勞動部 102 年營造業重大職災實例

AB27 手孔內(手孔深約 2.1 公尺)進行低壓配線(路燈開關控制專線)復舊壓接作業包紮時，突然大喊一聲「有電」，隨後領班就看到罹災者蹲下去，身體還有在掙紮。當時領班拿絕緣操作棒將路燈專線電源隔開，由現場五位人員與路人將罹災者拉出，被拉出手孔時罹災者的手套不知何時掉落於手孔中，現場人員給予緊急救護後送醫仍不治。(照片 2-8)

(一) 災害類型：感電

(二) 媒介物：輸配電線路

(三) 致災要因：

1. 直接原因：勞工於作業遭帶電導線電擊致心律不整休克死亡。
2. 間接原因：不安全狀況：
  - (1) 從事路燈電源導線拆接調整作業，有危害勞工之虞，未事先停止路燈設備運作，關斷電源。
  - (2) 未使勞工確實戴用絕緣防護具，或使用活線作業用器具或其他類似之器具。
3. 基本原因：
  - (1) 雇主未對勞工施以從事工作及預防災變之安全衛生教育訓練。
  - (2) 原事業單位未確實做好工作場所之工作之連繫與調整。



照片 2-8 發生災害之手孔

## 案例 2：地下管道挖掘作業因污水管爆裂發生溺斃災害(106 年香港案例)

中華電力在紅磡機利士南路地下挖掘小型隧道鋪設電纜，案發當時四名工人進入地下 5 公尺深、寬及高均 1.4 公尺的隧道中，在距離井口約五十公尺處隧道內進行灌漿加固工作。至下午二時卅一分，管道附近一條地底污水管突然爆裂，大量污水湧入，迅即將隧道注滿，由於事發突然，加上管道非常狹窄，均需屈膝或坐下工作，剎那間管道被水淹沒，一人及時逃脫、三人躲避不及受困，遭污水「滅頂」，先後被救出送醫仍告不治。(照片 2-9)

(一)災害類型：溺斃

(二)媒介物：水

(三)致災要因：

1. 直接原因：坑道內瞬間大量湧水而溺斃。

2. 間接原因：

(1) 不安全狀況：

a. 坑道口未設置吊升搶救器材。

b. 於坑道內從事作業，有大量湧水之虞時，未置備足夠抽水能力之設備等裝置。

(2) 不安全動作：

a. 未每日指派專人確認上游段已推妥內襯 PVC-混凝土管內含水狀況。

b. 未設置隧道挖掘作業主管確認安全衛生設備及措施。

3. 基本原因：

(1) 未實施勞工安全衛生管理。

(2) 施工單位危害認知不足。



照片 2-9 搶救作業情形

### 案例 3：地下管道改線工程發生崩塌災害(107 年)

案發當時 5 名工人位於開挖深約 4 公尺的管溝內進行自來水及消防管線主幹改線作業，突然間開挖區側邊土石發生坍塌，造成 3 名施工中的工人遭邊坡崩落土石掩埋，經現場搶救送醫，傷重不治。(照片 2-10)

(一)災害類型：崩塌

(二)媒介物：土石

(三)致災要因：

1. 直接原因：罹災者因土石崩塌掩埋致死。
2. 間接原因：對於有土石崩塌危害之開挖管溝兩側，未設置擋土支撐設施。
3. 基本原因：
  - (1) 未實施勞工安全衛生管理。
  - (2) 施工單位危害認知不足。



照片 2-10 地下管道改線工程崩塌現場情形

## 2.3 管道施工災害特性分析

### 2.3.1 災害分析

根據前述統計分析，管道工程施工災害特性如下：

1. 災害類型：採明挖埋管施工者主要為「倒塌、崩塌」，其次依序為「物體飛落」、「被撞」等；採推管施工者主要為「與有害物等接觸」，其次依序為「物體飛落」、「溺斃」等為。
2. 災害媒介物：採明挖埋管施工者主要為「環境」，其次依序為「營建物及施工設備」、「動力機械」等；採推管施工者主要為「物質材料」，其次依序為「環境」、「營造及施工設備」等。
3. 致災要因：採明挖埋管施工者主要為「管理」，其次依序為「不安全環境」、「不安全動作」、「設備材料」等；採推管施工者主要為「管理」，其次依序為「不安全環境」、「不安全動作」、「設備材料」等。
4. 既有地下管線處理為造成管道工程災害之重要因素之一，致災類別可分為「既有管線未詳細調查」及「既有管線處理不當」，其中發生災害之案件中絕大部分為「既有管線未詳細調查」，發生誤挖致災事件，少數為「既有管線處理不當」致災。

### 2.3.2 施工風險特性

綜合前述之災害分析，管道工程施工風險說明如下：

#### 1. 既有地下管線之潛在危害

既有地下管線對管道施工安全具有關鍵性影響，若調查不足，可能發生誤挖事件；既有地下管線為配合施工，又須與管線權責單位研商，以吊掛、支撐、遷移或其他保護方式處理。由於既有管線深埋於地下，輸送物質又具有潛在危險性(如電力、天然氣、油品等)，誤挖或處理不當常造成施工人員傷亡、嚴重者並造成民眾之傷亡。

#### 2. 開挖擋土風險

無論是採用明挖埋管或推管工法之工作井施工，均需進行露天開挖，開挖深度大於 1.5 公尺時，除經專業人員分析安全無虞，應須打設擋土設施，若未設擋土設施、打設深度不足或施工品質不良等因素，易導致開挖面發生崩塌或支撐倒塌，造成施工災害。

#### 3. 交通事故危害

管道施工於既有道路上進行時，須在交通管制及引導情況下進行，以避免車輛突入等引起之危害，因此為確保施工人員安全，施工時需設置交通引導裝置、阻絕設施、警告標示、夜間警示等，施工人員亦須佩戴具反光帶之安全帽、反光背心等防護具，以降低交通事故之危害。

#### 4. 吊掛作業風險

由於管材之搬運多仰賴吊掛作業，而推管工法之吊掛作業更為繁複，施工前須於井口設置固定式起重機，其材料、機具、設備均採吊掛方式由工作井進出，且工作井中作業空間狹窄，因此吊掛作業稍有不慎，易發生物體飛落、被撞等危害。

#### 5. 管材堆置風險

管材具有易滾動之特性，在堆放或運輸過程中，若處理不當失去穩

定性，常易發生物體飛落、人員被撞等危害。

#### 6. 與有害物等接觸(缺氧、有害氣體等)

推管施工進入工作井、管道或人孔內作業時，由於作業空間通風不良，容易發生缺氧或有害氣體中毒危害。

#### 7. 湧水危害

推管工法穿越河道下方或經過地下水豐沛路段，若未採取適當阻水措施、置備足夠之抽水設備、防護或逃生設施，當湧水突然發生，由於作業空間狹小，逃生困難，常易釀成致命災害。

### 第三章 管道工程施工相關法規

管道工程施工相關法規除施工技術、職業安全衛生法規外，也由於管道工程常於道路上施工，對於施工安全、道路交通、環境影響甚大，因此須予嚴格管制，且考量地下管道資訊管理之重要性，故相關法規數量也較多。管道工程施工相關法規大約可分成道路管理、公共設施管線管理、施工綱要規範、職業安全衛生管理、環境保護等五類，相關法規整理如表 3-1。

表 3-1 管道工程施工相關法規

類別		法規名稱	頒布/制訂機構	頒布文號
1.道路管理	(1)使用管理	公路法	交通部	中華民國一百零六年一月四日 總統華總一義字第 10500165241 號令修正公布
		市區道路條例	內政部營建署	中華民國九十三年一月七日總 統華總一義字第 09200249491 號令修正公布
		公路用地使用規則	交通部	中華民國一百零二年十一月 二十六日交通部交路字第 10250159543 號令修正發布
	(2)施工安全管理	道路交通安全規則	交通部	中華民國一百零六年十二月 二十九日交通部交路字第 10650169841 號令、內政部台 內警字第 1060873809 號令 會銜修正發布
		道路交通標誌標線號誌設置規則	交通部	中華民國一百零六年六月十四 日交通部交路字第 10650063701 號令、內政部台內 警字第 10608715831 號令會 銜修正發布
		道路交通管理處罰條例	交通部	中華民國一百零五年十一月十 六日總統華總一義字第 10500140091 號令修正公布
		施工期間使用道路交通維持作業規定(名稱以機關所訂為準)	直轄市、縣(市)政府	依各機關訂(修)定時間頒布



類別		法規名稱	頒布/制訂 機構	頒布文號
	(3)挖掘 程序	交通部公路總局受理 挖掘公路作業程序手 冊	交通部公路 總局	106年8月頒布
2.公共 設施 管線 管理	(1)挖掘 管理	公共設施管線工程挖 掘道路注意要點	交通部	中華民國92年11月5日交通 部交路字第0920063315號函 修正發布
	(2)資訊 管理	公共設施管線資料標 準	內政部營建 署	105年8月頒布
		公共設施管線資料庫 系統建置案共通規格	內政部營建 署	99年10月頒布
3.施工綱要規範		02252 公共管線系統 之保護	公共工程委 員會	94年11月17日及其修訂
		02260 開挖支撐及保 護		
		02291 工程施工前鄰 近建築物現況調查		
		02316 構造物開挖		
		02317 構造物回填		
		02505 自來水管理設		
		02506 警示帶		
		02531 污水管線施工		
		02551 地下輸電管路		
		02552 地下配電管路		
		02584 交控土木管道		
4.職業安全衛生	職業安全衛生法		勞動部	中華民國一百零二年七月三 日總統華總一義字第 10200127211號令修正公布
	職業安全衛生法施行 細則			中華民國一百零三年六月二 十六日勞動部勞職授字第 1030200694號令修正發布
	勞動檢查法			中華民國一百零四年二月四日 總統華總一義字第 10400012451號令修 正公布
	危險性工作場所審查 及檢查辦法			中華民國一百零六年十二月 一日勞動部勞職授字第 10602052702號令修正發布
	職業安全衛生教育訓			中華民國一百零五年九月二

類別	法規名稱	頒布/制訂 機構	頒布文號
	練規則		十二日勞動部勞職授字第1050203464號令修正發布
	職業安全衛生管理辦法		中華民國一百零五年二月十九日勞動部勞職授字第1050200314號令修正發布
	職業安全衛生設施規則		中華民國一百零三年七月一日勞動部勞職授字第10302007191號令修正發布
	營造安全衛生設施標準		中華民國一百零三年六月二十六日勞動部勞職授字第10302006411號令修正發布
	起重升降機具安全規則		中華民國一百零三年六月二十五日勞動部勞職授字第10302007202號令修正發布
	異常氣壓危害預防標準		中華民國一百零三年六月二十五日勞動部勞職授字第10302006651號令修正發布
	缺氧症預防規則		中華民國一百零三年六月二十六日勞動部勞職授字第10302007471號令修正發布
5.環境保護	廢棄物清理法	環保署	中華民國一百零六年六月十四日總統華總一義字第10600072531號令修正公布
	營建工程空氣污染防制設施管理辦法	環保署	中華民國一百零二年十二月二十四日行政院環境保護署環署空字第1020111983號令修正發布

### 3.1 道路管理法規

#### 3.1.1 道路使用管理

道路法規中對於欲在公路用地範圍內設置或挖掘埋設管線訂有詳細之規定，除特殊狀況外，管線機構或其他工程主辦機關於施工前應填具申請書，並檢附工

程計畫書(含交通維持計畫等)，向公路主管機關申請許可後，始得施工，完工後並應定期巡檢，維護安全。相關規定說明如下：

- 「公路法」第30條規定略以：「……使用公路用地設置管線或其他公共設施時，使用人應填具申請書，並檢附工程計畫書，向公路主管機關申請許可後，始得設置。」
- 同前法第30-1條規定略以：「……管線機構或其他工程主辦機關(構)為埋設管線或其他工程，必須挖掘公路時，應依前條第二項規定申請公路主管機關許可，並繳交許可費，始得施工。……緊急搶修，得以電話或傳真先行告知該管公路主管機關後，迅即辦理，並於事後補正許可程序。前項管線機構必須挖掘公路時，除國道施工及緊急搶修外，應擬訂挖掘施工交通維持計畫，送所在地直轄市、縣(市)政府審查同意。……管線機構於工程完工後應定期巡檢，維護安全。」
- 「市區道路條例」第27條略以：「因施作工程有挖掘市區道路之必要者，該項工程主管機關(構)、管線事業機關(構)或起造人應向該管市區道路主管機關申請許可，並繳交許可費。但為維護生命、財產、公共安全之必要，採取緊急應變措施者，得事後補行申請。……」
- 「公路土地使用規則」第10條略以：「公路主管機關依本法第三十條之一第一項規定與當地直轄市、縣(市)政府協商時，其內容應包括施工期間之交通維持措施。……」
- 同前規則第10-2條管線機構或其他工程主辦機關(構)為埋設管線或其他工程，必須挖掘公路時，應依本法第三十條第二項規定填具申請書，並檢附工程計畫書，申請公路主管機關許可，並繳交許可費，始得施工。但緊急搶修，得以電話、傳真或電子郵件先行告知該管主管機關後，迅即辦理，並於三日內補正許可程序。前項挖掘申請檢附之工程計畫書，除國道施工及緊急搶修外，應檢附當地直轄市、縣(市)政府審查同意之交通維持計畫及其相關證明文件。

### 3.1.2 道路施工安全管理

由於在既有道路上進行管道挖掘施工對交通影響甚大，為確保交通安全，道路法規中均訂有相關作業規定及罰則，以規範施工作業。相關規定說明如下：

- 「道路交通安全規則」第 143 條略以：「挖掘道路，應事先向公路主管或市區道路主管機關申請許可，主管機關許可時，應知會當地警察機關；工程進行中，並應樹立警告標誌，夜間並安裝警告燈；工程完竣後，應立即撤除並將障礙物清除。」
- 「道路交通標誌標線號誌設置規則」第 4 條略以：「…… 施工地段之標誌、標線、號誌經主管機關同意後，由施工單位設置。……」
- 「道路交通管理處罰條例」第82條略以：「有下列情形之一者，除責令行為人即時停止並消除障礙外，處行為人或其雇主新臺幣一千二百元以上二千四百元以下罰鍰：一、……六、經主管機關許可挖掘道路而不依規定樹立警告標誌，或於事後未將障礙物清除。……」
- 「施工期間使用道路交通維持作業規定」(名稱以直轄市、縣(市)政府所訂為準)：除緊急性搶修工程外，工程主辦機關(單位)應於工程施工一定期間前，檢具交通維持計畫向指定單位(如道路交通安全督導會報或路權管理機關等)申請審查，經核定後，依核定之計畫內容確實執行，始得開始工程之施工。

### 3.1.3 道路挖掘程序

交通部公路總局為提昇交通服務品質，並符合公路法之立法意旨，以增進公共福利及交通安全為目的，暨維護轄區內路面平整並兼顧管線機構因業務上需要，訂定「受理挖掘公路作業程序手冊(106.8)」，明確劃分路權管理單位與使用公路用地埋設管線機構之權責，藉以提高行政效率，訂定作業程序，並研訂相關作業規定。受理挖掘公路作業程序如下：

(一)申挖單位填寫申請書：

- (二)申挖相關規定
- (三)養護工程處複審
- (四)核算申挖長度、計算修復費用、許可費及通知繳費
- (五)申挖前報備
- (六)管線埋設施工
- (七)申報完工
- (八)完工會勘

## 3.2 公共設施管線管理法規

### 3.2.1 管線挖掘管理

交通部於民國 92 年 11 月 5 日修正發布「公共設施管線工程挖掘道路注意要點」，規範除依公路法、市區道路條例及其相關法規之規定外，公共設施管線工程挖掘道路應依據該注意要點辦理。其內容概要說明如下：

- (1) 協調事宜：管線工程涉及二以上道路管理機構者，得由有關之道路管理機構會同協調之，必要時並籌組「協調小組」研商配合事宜。
- (2) 工程計畫書及竣工圖：管線工程須挖掘道路時，應具備工程計畫書並依有關法令規定向道路管理機構申請，道路管理機構須儘速核復，管線機構於挖掘完成後，應編製竣工圖說送予道路管理機構，由道路管理機構負責整合所有資料。前項工程屬緊急搶修者，得以電話申請或先行施工，並同時補辦申請。
- (3) 辦理多種管線工程必須挖掘同一路者，除緊急搶修外，道路管理機構應協調各有關機構一次辦理完成，且協調辦理後之道路，非有特殊情形(如本要點第十一點)，三年內不得因管線工程再行挖掘。
- (4) 管線工程挖掘道路，不論何時收工，均應先將已挖掘之部分確實填復或以鋼板覆蓋，並清除物料，以免妨礙人車之通行及安全，其不能填復或

不能覆蓋者，應確實樹立日間及夜間明顯可見之標誌與號誌，以維交通安全。

- (5) 為便於管線管理，各道路主管機關及管線單位應配合內政部國土資訊系統公共管線資料庫分組之推動，建立完整之公共管線資料庫。

### 3.2.2 管線資訊管理

內政部營建署為建立具有數值坐標描述之公共設施管線資料，包含電信管線、電力管線、自來水管線、下水道、瓦斯管線、水利管線、輸油管線、綜合管線等八大類管線，訂定了「公共設施管線資料標準(105.8)」，提供公共設施管線資料標準格式，作為各管線單位於建置公共設施管線資料庫及配合各直轄市及縣(市)政府之相關公共設施管線圖資更新維護機制時，能據以進行建置及交換管線資料之標準，以統合全國公共設施管線資料庫之建置模式，並作為各管線單位間於道路申挖工程施工時之套繪參考。

另內政部營建署亦研擬「公共設施管線資料庫系統建置案共通規格(99.10)」，以作為縣(市)政府於發展適時適地之公共設施管線資料庫及系統建置時，對其應辦理項目、作業流程、採購作業及驗收暨應用系統開發等內容有所參考，並可參酌為日後審訂相關計畫案作業需求規格書之依據。

### 3.3 公共工程施工綱要規範

行政院公共工程委員會 94.10.17 編訂之施工綱要規範中，管道工程施工相關內容包含公共管線系統之保護、建築物現況調查、開挖、支撐、回填、各類管線埋設施工等，各章之章名及內容概要如表 3-2。

表 3-2 管道工程施工綱要規範一覽表

章號	章名	內容概要
02252	公共管線系統之保護	說明受施工影響之現有公共管線系統之保護之規定，包括材料、設備、施工及檢驗等相關規定。
02260	開挖支撐及保護	說明有關地下構造物開挖擋土設施及支撐所需之材料、機具與設備之規定。
02291	工程施工前鄰近建築物現況調查	說明承包商對鄰近本工程範圍及可能因施工方法及作業而受損害之建築物現況提供紀錄之相關規定。
02316	構造物開挖	說明構造物開挖之施工及檢驗等相關規定。
02317	構造物回填	說明構造物回填之材料、施工及檢驗等相關規定。
02505	自來水管埋設	說明有關自來水管埋設及其材料設備之供應、安裝、檢驗、試水等及相關規定。
02506	警示帶	說明有關[自來水用]平面式或折疊式或鋁箔折疊式塑膠警示帶之供應、施工、檢驗、及相關規定。
02531	污水管線施工	說明有關污水管明挖或推進施工及其材料設備之供應、檢驗、試水等相關規定。
02551	地下輸電管路	說明 69KV、161KV 地下管路之施工、檢驗及其管路清洗與試通等相關規定
02552	地下配電管路	說明 25kV 級以下之地下配電管路工程之設置，包括材料、設備、施工及檢驗等相關規定。
02584	交控土木管道	交控土木管道工程包括人(手)孔、管道及交控終端設施基座等之開挖、埋設、回填搗實、夯實與復舊及導線管材料之供應及安裝等。
03377	控制性低強度回填材料	控制性低強度回填材料(簡稱 CLSM) 係由水泥(含水泥系處理劑)、卜作嵐摻料、粒料及水按設定比例拌和而成，必要時得依規定使用化學摻料。本章內容包含 CLSM 之組成材料、性質要求、拌和、設備、品管、檢驗及計量與計價等相關規定。

## 3.4 職業安全衛生相關法規

### 3.4.1 施工計畫研擬

表 3-3 為施工計畫研擬相關之職業安全衛生法規，主要作業項目之法規內容摘錄說明如下：

- 職業安全衛生法第23條：「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；並設置安全衛生組織、人員，實施安全衛生管理及自動檢查。」
- 職業安全衛生法施行細則第31條略以：「本法第二十三條第一項所定職業安全衛生管理計畫，包括下列事項：一、工作環境或作業危害之辨識、評估及控制。二、機械、設備或器具之管理。三、危害性化學品之分類、標示、通識及管理。四、有害作業環境之採樣策略規劃及監測。五、危險性工作場所之製程或施工安全評估。六、採購管理、承攬管理及變更管理。七、安全衛生作業標準。八、定期檢查、重點檢查、作業檢點及現場巡視。九、安全衛生教育訓練。十、個人防護具之管理。十一、健康檢查、管理及促進。十二、安全衛生資訊之蒐集、分享及運用。十三、緊急應變措施。十四、職業災害、虛驚事故、影響身心健康事件之調查處理及統計分析。十五、安全衛生管理紀錄及績效評估措施。十六、其他安全衛生管理措施。」
- 勞動檢查法第 26 條略以：「左列危險性工作場所，非經勞動檢查機構審查或檢查合格，事業單位不得使勞工在該場所作業……」。
- 危險性工作場所審查及檢查辦法第2條略以：「本法第二十六條第一項規定之危險性工作場所分類如下：……四、丁類：指下列之營造工程：（一）建築物高度在八十公尺以上之建築工程。（二）單跨橋梁之橋墩跨距在七十五公尺以上或多跨橋梁之橋墩跨距在五十公尺以上之橋梁工程。（三）採用壓氣施工作業之工程。（四）長度一千公尺以上或需開挖十五公尺以上豎坑之隧道工程。（五）開挖深度達十八公尺以上，且開挖面積達五百平方公尺之工



程。(六) 工程中模板支撐高度七公尺以上、面積達三百三十平方公尺以上者。……」，同辦法第 4 條略以：「事業單位應於甲類工作場所、丁類工作場所使勞工作業三十日前，向當地勞動檢查機構申請審查。……」。

- 營造工程之危險性工作場所屬丁類危險性工作場所，其施工計畫書之內容可參考勞動部職安署頒布之「事業單位製作丁類危險性工作場所送審文件參考手冊」規定辦理，其計畫書內容包含：工程概要、職業安全衛生管理計畫、分項工程作業計畫等。

表 3-3 施工計畫研擬相關之職業安全衛生法規

作業內容	法規名稱	法條編號
施工計畫研擬	職業安全衛生法	23(職業安全衛生管理計畫)
	職業安全衛生法施行細則	31(職業安全衛生管理計畫內容)
	職業安全衛生管理辦法	12-1(職業安全衛生管理計畫執行)、12-6(緊急狀況預防準備及應變計畫)、79(自動檢查計畫)
	勞動檢查法	26(危險性工作場所之審查或檢查)
	危險性工作場所審查及檢查辦法	17~20(丁類工作場所之審查)、附件十四之二(職業安全衛生管理計畫)

### 3.4.2 地下管線調查與處理

表 3-4 為地下埋設物調查與處理相關之職業安全衛生法規，內容摘錄如下：

- 營造安全衛生設施標準第9條之規定：「雇主對工作場所中原有之地下或地上管線，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」。
- 同前標準第68條：「從事露天開挖作業時，為防止損壞地下管線致危害勞工，應採取懸吊或支撐該管線，或予以移設等必要措施，並指派專人於現場指揮施工。」

- 同前標準第69條略以：「……一、使用之機械有損壞地下電線、電纜、危險或有害物管線、水管等地下埋設物，而有危害勞工之虞者，應妥為規劃該機械之施工方法。二、……」
- 同前標準第128條略以：「基樁作業時，為防止損及地下管線或其他埋設物等，應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，並將所得資料通知作業勞工。」

表 3-4 地下埋設物調查與處理相關之職業安全衛生法規

作業內容	法規名稱	法條編號
地下埋設物之調查與處理	營造安全衛生設施標準	9(工作場所內管線處理權責) 68(露天開挖地下埋設物處理) 69(機械開挖遭遇地下埋設物之施工方法) 128(基樁施工地下埋設物調查)

### 3.4.3 既有道路施工

表 3-5 為既有道路施工相關之職業安全衛生法規，內容摘錄說明如下：

- 職業安全衛生設施規則第21-1條略以：「雇主對於有車輛出入、使用道路作業、鄰接道路作業或有導致交通事故之虞之工作場所，應依下列規定設置適當交通號誌、標示或柵欄：
  1. 交通號誌、標示應能使受警告者清晰獲知。
  2. 交通號誌、標示或柵欄之控制處，須指定專人負責管理。
  3. 新設道路或施工道路，應於通車前設置號誌、標示、柵欄、反光器、照明或燈具等設施。
  4. 道路因受條件限制，永久裝置改為臨時裝置時，應於限制條件終止後即時恢復。
  5. 使用於夜間之柵欄，應設有照明或反光片等設施。
  6. 信號燈應樹立在道路之右側，清晰明顯處。
  7. 號誌、標示或柵欄之支架應有適當強度。

8. 設置號誌、標示或柵欄等設施，尚不足以警告防止交通事故時，應置交通引導人員。
- 前項交通號誌、標示或柵欄等設施，道路交通主管機關有規定者，從其規定。」
- 同前規則第21-2 條略以：「雇主對於使用道路作業之工作場所，為防止車輛突入等引起之危害，應依下列規定辦理：
    1. 從事挖掘公路施工作業，應依所在地直轄市、縣（市）政府審查同意之交通維持計畫，設置交通管制設施。
    2. 作業人員應戴有反光帶之安全帽，及穿著顏色鮮明有反光帶之施工背心，以利辨識。
    3. 與作業無關之車輛禁止停入作業場所。但作業中必須使用之待用車輛，其駕駛常駐作業場所者，不在此限。
    4. 使用道路作業之工作場所，應於車流方向後面設置車輛出入口。但依周遭狀況設置有困難者，得於平行車流處設置車輛出入口，並置交通引導人員，使一般車輛優先通行，不得造成大眾通行之障礙。
    5. 於勞工從事道路挖掘、施工、工程材料吊運作業、道路或路樹養護等作業時，應於適當處所設置交通引導人員。
    6. 前二款及前條第一項第八款所設置之交通引導人員如有被撞之虞時，應於該人員前方適當距離，另設置具有顏色鮮明施工背心、安全帽及指揮棒之電動旗手。」

表 3-5 既有道路施工相關之職業安全衛生法規

作業內容	法規名稱	法條編號
既有道路施工	職業安全衛生設施規則	21-1(有車輛出入、使用道路作業、鄰接道路作業或有導致交通事故之虞之工作場所應設置安全號誌等) 21-2(使用道路作業防止車輛突入工作場所之安全規定)

### 3.4.4 明挖埋管法

表 3-6 為明挖埋管施工相關之職業安全衛生法規。表中作業內容分擋土及開挖、管線埋設、回填復舊等三部分依序表列。

表 3-6 明挖埋管施工相關之職業安全衛生法規

作業項目	作業步驟	法規名稱	法條編號
1. 擋土及開挖			
1.1 鋼軌/鋼板樁打設(視需要)	(1)打樁機具進場就位	營造安全衛生設施標準	11(工作場所出入口)
		職業安全衛生設施規則	87~92(起重機械)、97~103(吊掛安全)、117(行駛速率)、119~122(車輛系營建機械)、278、280~281(防護具)
	(2)鋼軌/鋼板樁吊運及暫置	營造安全衛生設施標準	11(工作場所出入口)、34(易滑滾動物件堆放)
		職業安全衛生設施規則	87~92(起重機械)、97~103(吊掛安全)、117(行駛速率)、119~122(車輛系營建機械)、153(物料防倒塌堆置)、278、280~281(防護具)
	(3)鋼軌/鋼板樁打設	營造安全衛生設施標準	73、74(擋土支撐)、108~128(基樁等施工設備)、9(既有管線處理)、108~127(基樁施工設備及安全規定)、128(基樁地下埋設物調查)
		職業安全衛生設施規則	87~92(起重機械)、97~103(吊掛安全)、278、280~281(防護具)
1.2 土方開挖	(1)挖土作業	營造安全衛生設施標準	63~70、77~79(露天開挖)、11(工作場所出入口)
		職業安全衛生設施規則	117(行駛速率)、119~122(車輛系營建機械)、278、280~281(防護具)
	(2)土渣運棄	營造安全衛生設施標準	11(工作場所出入口)
		職業安全衛生設施規則	117(行駛速率)、119~122(車輛系營建機械)

作業項目	作業步驟	法規名稱	法條編號
1.3 支撐架設 (視需要)	(1)型鋼吊運及 暫置	同 1.1(2)	
	(2)支撐安裝	營造安全衛生設 施標準	17(墜落防止)、19~25(防墜措 施)、72~76(擋土支撐)
		職業安全衛生設 施規則	87~92(起重機械)、97~103(吊掛 安全)、224~226、232(高處作業 墜落防止)、228~231(梯子使 用)、278、280~281(防護具)
(3)預力施作	職業安全衛生設 施規則	278、280~281(防護具)	
1.4 底版混凝 土澆置	(1)預拌車進場 及卸料	營造安全衛生設 施標準	11(工作場所出入口)、142(混凝 土澆置作業)
		職業安全衛生設 施規則	117(行駛速率)、119~122(車輛系 營建機械)、278、280~281(防護 具)
	(2)混凝土澆置	職業安全衛生設 施規則	278、280~281(防護具)
2.管材埋設			
2.1 管材吊運 進場	(1)管材吊運	營造安全衛生設 施標準	11(工作場所出入口)、34(易滑滾 動物件堆放)、37(管料儲存)
		職業安全衛生設 施規則	87~92(起重機械)、97~103(吊掛 安全)、117(行駛速率)、 119~122(車輛系營建機械)、 153(物料防倒塌堆置)、278、 280~281(防護具)
	(2)管材暫置	營造安全衛生設 施標準	34(易滑滾動物件堆放)、37(管料 儲存)
		職業安全衛生設 施規則	153(物料防倒塌堆置)、278、 280~281(防護具)
2.2 管材吊放 組立	(1)管材吊放	職業安全衛生設 施規則	87~92(起重機械)、97~103(吊掛 安全)、119~122(車輛系營建機 械)、278、280~281(防護具)
	(2)管材組立	職業安全衛生設 施規則	278、280~281(防護具)
3.回填復舊			
3.1 CLSM 澆 置/土方回填	(1) CLSM 澆 置	營造安全衛生設 施標準	11(工作場所出入口)、142(混凝 土澆置作業)

作業項目	作業步驟	法規名稱	法條編號
夯實		職業安全衛生設施規則	117(行駛速率)、119~122(車輛系營建機械)、278、280~281(防護具)
	(2)土方回填夯實	職業安全衛生設施規則	117(行駛速率)、119~122(車輛系營建機械)、278、280~281(防護具)
3.2 擋土支撐拆除(視需要)	(1)預力解除	職業安全衛生設施規則	278、280~281(防護具)
	(2)擋土支撐拆除吊運	營造安全衛生設施標準	73、74(擋土支撐)、108~128(基樁等施工設備)
		職業安全衛生設施規則	87~92(起重機械)、97~103(吊掛安全)、117(行駛速率)、119~122(車輛系營建機械)、153(物料堆置)、278、280~281(防護具)
3.3 路面鋪設	(1)級配料鋪築及滾壓	營造安全衛生設施標準	11(工作場所出入口)
		職業安全衛生設施規則	117(行駛速率)、119~122(車輛系營建機械)、278、280~281(防護具)
	(2)瀝青路面鋪築及滾壓	營造安全衛生設施標準	11(工作場所出入口)、168-170(瀝青作業安全)
		職業安全衛生設施規則	117(行駛速率)、119~122(車輛系營建機械)、278、280~281(防護具)

### 3.4.5 推管工法

表 3-7 分別表列各項作業相關之職業安全衛生法規。表中作業內容分為工作井施築、掘進前置作業、掘進作業、到達作業、連接井/人孔、回填復舊等作業。

表 3-7 工作井施築相關之職業安全衛生法規

作業項目	作業步驟	法規名稱	法條編號
1.工作井施築			
1.1a 鋼環吊運 進場	(1)鋼環吊運	同表 3-6 明挖埋管施工相關之職安法規 2.1(1)	
	(2)鋼環暫置	同表 3-6 明挖埋管施工相關之職安法規 2.1(2)	
1.2a 鋼環逐輪 沉設	(1)搖管機進場就 位	營造安全衛生 設施標準	11(工作場所出入口)
		職業安全衛生 設施規則	87~92(起重機械)、97~103(吊掛 安全)、117(行駛速率)、 119~122(車輛系營建機械)、 278、280~281(防護具)
	(2)鋼環逐輪壓入	營造安全衛生 設施標準	73、74(擋土支撐)
		職業安全衛生 設施規則	87~92(起重機械)、97~103(吊掛 安全)、117(行駛速率)、 119~122(車輛系營建機械)、 239~253(電氣危害防止)、278、 280~281(防護具)、284(焊接作 業防護具)
	(3)土石挖運	營造安全衛生 設施標準	66(露天開挖作業主管)、69(機械 開挖)、103(沉箱、沉筒、井筒施 工)
	(4)抽排水	營造安全衛生 設施標準	65(露天開挖)
		職業安全衛生 設施規則	239~253(電氣危害防止)
	(5)缺氧危險場所 作業防護	營造安全衛生 設施標準	104(沉箱、沉筒、井筒施工)
		職業安全衛生 設施規則	282(地面下作業防護具)、295(自 然換氣不充分場所作業規定)
		缺氧症預防規 則	2(缺氧作業定義)、16(有害氣體 監測)、17~19(進出管制及注意事 項)、20(作業主管)、21(監視人 員)等
1.1b 沉箱結構 體施作	(1)鋼腳置放	職業安全衛生 設施規則	87~92(起重機械)、97~103(吊掛 安全)、119~122(車輛系營建機

作業項目	作業步驟	法規名稱	法條編號	
	(2)鋼筋加工及組立	營造安全衛生設施標準	械)、239~253(電氣危害防止)、278、280~281(防護具) 5(暴露鋼筋之防護)、17(墜落防止)、19~25(防墜措施)、129(鋼筋作業)	
		職業安全衛生設施規則	87~92(起重機械)、97~103(吊掛安全)、107(高壓氣體容器搬運)、108~109(高壓氣體貯存)、190(可燃性氣體及氧氣之容器)、239~253(電氣危害防止)、224~226、232(高處作業墜落防止)、228~231(梯子使用)、278、280~281、284(防護具)	
	(3)模板製作及組立	營造安全衛生設施標準	17(墜落防止)、19~25(防墜措施)、131~139(模板支撐)、144(模板吊運)	
		職業安全衛生設施規則	87~92(起重機械)、97~103(吊掛安全)、224~226、232(高處作業墜落防止)、228~231(梯子使用)、239~253(電氣危害防止)、278、280~281(防護具)	
	(4)混凝土澆置及養治	營造安全衛生設施標準	11(工作場所出入口)、140~143(混凝土澆置)	
		職業安全衛生設施規則	117(行駛速率)、119~122(車輛系營建機械)、224~226、232(高處作業墜落防止)、228~231(梯子使用)、239~253(電氣危害防止)、278、280~281(防護具)	
	(5)拆模作業	營造安全衛生設施標準	7(模板拆除後之防護)、17(墜落防止)、19~25(防墜措施)、144(模板吊運)、145~147(模板拆除)	
		職業安全衛生設施規則	87~92(起重機械)、97~103(吊掛構件)、224~226、232(高處作業墜落防止)、228~231(梯子使用)、278、280~281(防護具)	
	1.2b 沉箱逐輪下沉	(1)土石挖掘及吊運	同 1.2a(3)	



作業項目	作業步驟	法規名稱	法條編號
	(2)抽排水	同 1.2a(4)	
	(3)缺氧危險場所作業防護	同 1.2a(5)	
1.3 底版混凝土施築	(1)泵送車進場就位	營造安全衛生設施標準	11(工作場所出入口)
		職業安全衛生設施規則	117(行駛速率) 119~122(車輛系營建機械)
	(2)特密管組裝及吊放(視需要)	職業安全衛生設施規則	87~92(起重機械)、97~103(吊掛規定)、278、280~281(防護具)
	(3)預拌車進場及卸料	營造安全衛生設施標準	11(工作場所出入口)
		職業安全衛生設施規則	117(行駛速率)、119~122(車輛系營建機械)
	(4)混凝土澆置	營造安全衛生設施標準	140~143(混凝土澆置)
1.4 地盤灌漿改良	(1)鑽孔作業	營造安全衛生設施標準	11(工作場所出入口)
		職業安全衛生設施規則	87~92(起重機械)、97~103(吊掛安全)、117(行駛速率)、119~122(車輛系營建機械)、278、280~281(防護具)
	(2)漿液拌合灌注	營造安全衛生設施標準	11(工作場所出入口)、29~37(物料儲存)
		職業安全衛生設施規則	87~92(起重機械)、97~103(吊掛安全)、117(行駛速率)、119~122(車輛系營建機械)、153(物料防倒塌堆置)、278、280~281(防護具)
	(3)地面復舊	營造安全衛生設施標準	11(工作場所出入口)
		職業安全衛生設施規則	87~92(起重機械)、97~103(吊掛安全)、117(行駛速率)、119~122(車輛系營建機械)、278、280~281(防護具)
2.掘進前置作業			
2.1 固定式起重機組立及運	(1)固定式起重機吊裝	營造安全衛生設施標準	11(工作場所出入口)、17(墜落防止)、19~25(防墜措施)、34(易滑

作業項目	作業步驟	法規名稱	法條編號
轉			滾動物件堆放)
		職業安全衛生設施規則	87~92(起重機械)、97~103(吊掛安全)、117(行駛速率)、119~122(車輛系營建機械)、153(物料防倒塌堆置)、224~226、232(高處作業墜落防止)、228~231(梯子使用)、278、280~281(防護具)
	(2)電力系統安裝	營造安全衛生設施標準	17(墜落防止)、19~25(防墜措施)
		職業安全衛生設施規則	224~226、232(高處作業墜落防止)、228~231(梯子使用)、239~253(電氣危害防止)、278、280~281(防護具)
	(3)固定式起重機運轉	職業安全衛生設施規則	155-1(捲揚機吊運規定)
		起重升降機具安全規則	10~22(固定式起重機之安全管理)
2.2 推進臺/反力座施作	(1)型鋼加工	職業安全衛生設施規則	87~92(起重機械)、97~103(吊掛安全)、107(高壓氣體容器搬運)、108~109(高壓氣體貯存)、190(可燃性氣體及氧氣之容器)、239~253(電氣危害防止)、224~226、232(高處作業墜落防止)、228~231(梯子使用)、278、280~281、284(防護具)、284(焊接作業防護具)
	(2)型鋼吊運	同表 3-6 明挖埋管施工相關之職安法規 1.1(2)	
	(3)型鋼組立	營造安全衛生設施標準	17(墜落防止)、19~25(防墜措施)
		職業安全衛生設施規則	224~226、232(高處作業墜落防止)、228~231(梯子使用)、239~253(電氣危害防止)、278、280~281(防護具)、284(焊接作業防護具)
	2.3 推管機組裝就位	(1)推管機分塊吊運	同表 3-6 明挖埋管施工相關之職安法規 1.1(2)

作業項目	作業步驟	法規名稱	法條編號
	(2)推管機分塊組裝	同 2.2(3)	
	(3)推管機吊掛就位	職業安全衛生設施規則	87~92(起重機械)、97~103(吊掛安全)、119~122(車輛系營建機械)、278、280~281(防護具)
2.4 鏡面止水封圈安裝	(1)施工架組拆	營造安全衛生設施標準	17(墜落災害防止)、39~62(施工架)
		職業安全衛生設施規則	87~92(起重機械)、97~103(吊掛規定)、224~228(墜落防止)、278、280~281(防護具)
	(2)止水封圈吊運	同表 3-6 明挖埋管施工相關之職安法規 1.1(2)	
	(3)止水封圈安裝	同 2.2(3)	
2.5 發進鏡面打除	(1)施工架組拆	同 2.4(1)	
	(2)鑽孔試水	職業安全衛生設施規則	239~253(電氣危害防止)、224~226、232(高處作業墜落防止)、228~231(梯子使用)、278、280~281、284(防護具)
	(3)鋼筋混凝土鑿除/鋼板切割	職業安全衛生設施規則	107(高壓氣體容器搬運)、108~109(高壓氣體貯存)、190(可燃性氣體及氧氣之容器)、239~253(電氣危害防止)、224~226、232(高處作業墜落防止)、228~231(梯子使用)、278、280~281、284(防護具)
	(4)廢棄物吊運	職業安全衛生設施規則	87~92(起重機械)、97~103(吊掛安全)、117(行駛速率)、119~122(車輛系營建機械)、278、280~281(防護具)
3.掘進作業			
3.1 管材吊運進場	(1)管材吊運	同表 3-6 明挖埋管施工相關之職安法規 2.1(1)	
	(2)管材暫置	同表 3-6 明挖埋管施工相關之職安法規 2.1(2)	
3.2 管材吊放組立	(1)管材吊放	同表 3-6 明挖埋管施工相關之職安法規 2.2(1)	
	(2)管材組立	營造安全衛生設施標準	88(隧坑道使用搬運機械之安全規定) 96(隧坑道每日或地震後之檢點事項)
		職業安全衛生設施規則	278、280~281(防護具)

作業項目	作業步驟	法規名稱	法條編號
		設施規則	
3.3 推管掘進	(1)推管機掘進	營造安全衛生設施標準	83(隧坑道防止土石崩塌之構造)、86(隧坑道需停止作業情形)、96(隧坑道每日或地震後之檢點事項)、99(隧坑道電力及其他管線系統)、102(隧道挖掘、隧道襯砌作業主管)
		職業安全衛生設施規則	30(工作場所出入口等照明)、39(坑內防捲揚裝置觸撞之設施)、40(軌道場所防觸撞之設施)、282(地下或隧道作業防護具)、283(噪音之防護具)
	(2)缺氧危險場所作業防護	營造安全衛生設施標準	87(隧坑道防護具及搶救器材等)
		職業安全衛生設施規則	282(地面下作業防護具)、295(自然換氣不充分場所作業規定)
		缺氧症預防規則	2(缺氧作業定義)、16(有害氣體監測)、17~19(進出管制及注意事項)、20(作業主管)、21(監視人員)等
	3.4a 土碴運送(固體輸送)	(1)土碴吊運	職業安全衛生設施規則
(2)土碴運棄		同表 3-6 明挖埋管施工相關之職安法規 1.2(2)	
3.4b 土碴運送(流體輸送)	(1)土碴輸送	職業安全衛生設施規則	280~281(防護具)
	(2)土碴運棄	同表 3-6 明挖埋管施工相關之職安法規 1.2(2)	
3.5 滑材灌注	(1)材料拌合	同 1.4(2)	
	(2)漿液灌注		
4.到達作業			
4.1 到達臺施作	(1)型鋼加工	同 2.2	
	(2)型鋼吊運		
	(3)型鋼組立		
4.2 鏡面止水封圈安裝	(1)施工架搭設	同 2.4	
	(2)混凝土破碎		
	(3)止水封圈吊運		
	(4)止水封圈安裝		
4.3 到達鏡面打除	(1)施工架搭設	同 2.5	
	(2)鑽孔試水		
	(3)混凝土鑿除/		

作業項目	作業步驟	法規名稱	法條編號
	鋼板切割		
	(4)廢棄渣料吊運		
4.4 推管機解體吊運	(1)管線拆除	營造安全衛生設施標準	17(墜落防止)、19~25(防墜措施)
		職業安全衛生設施規則	224~226、232(高處作業墜落防止)、228~231(梯子使用)、239~253(電氣危害防止)、278、280~281(防護具)
	(2)推管機分塊拆解	同 2.2(3)	
	(3)推管機分塊吊運	同表 3-6 明挖埋管施工相關之職安法規 1.1(2)	
4.5 其他設備拆解吊運	(1)設備拆解	同 2.2(3)	
	(2)設備吊運	同表 3-6 明挖埋管施工相關之職安法規 1.1(2)	
4.6 鏡面臨時封牆設置及拆除	(1)封牆材料吊運	同表 3-6 明挖埋管施工相關之職安法規 2.1(1)	
	(2)封牆施作	營造安全衛生設施標準	17(墜落防止)、19~25(防墜措施)
		職業安全衛生設施規則	224~226、232(高處作業墜落防止)、228~231(梯子使用)、239~253(電氣危害防止)、278、280~281(防護具)
	(3)抽排水	營造安全衛生設施標準	65(露天開挖)
		職業安全衛生設施規則	239~253(電氣危害防止)
	(4)封牆打除	同 4.6(2)	
	(5)廢棄物吊運	同 2.5(4)	
5.連接井/人孔施築			
5.1 連接井施築	(1)鋼筋加工及組立	同 1.1b(2)	
	(2)模板加工及組立	同 1.1b(3)	
	(3)混凝土澆置及養治	同 1.1b(4)	
	(4)拆模作業	同 1.1b(5)	
5.2 預鑄人孔組立	(1)人孔吊運及暫置	同表 3-6 明挖埋管施工相關之職安法規 2.1(1)(2)	
	(2)人孔吊放及組立	同表 3-6 明挖埋管施工相關之職安法規 2.2(1)(2)	

作業項目	作業步驟	法規名稱	法條編號
6.回填復舊			
6.1CLSM 澆置/土方回填夯實	(1)CLSM 澆置	同表 3-6 明挖埋管施工相關之職安法規 3.1	
	(2)土方回填		
	(3)土方夯實		
6.2 路面鋪設	(1)級配料鋪築及滾壓	同表 3-6 明挖埋管施工相關之職安法規 3.3	
	(2)路面鋪築及滾壓		

### 3.4.6 局限空間作業

管道工程施工中常須進入管道進行巡檢相關作業，因而作業人員須進入局限空間中進行作業。表 3-8 為局限空間作業相關之職業安全衛生法規。

表 3-8 局限空間作業相關之職業安全衛生法規

作業內容	法規名稱	法條編號
局限空間作業	職業安全衛生設施規則	29-1(局限空間危害防止計畫) 29-2(局限空間公告作業注意事項) 29-3(局限空間公告無關人員禁入) 29-4(局限空間連續確認氧氣危害物質濃度) 29-5(局限空間作業前專人檢點) 29-6(局限空間雇主負責人作業主管簽署始可進入) 29-7(有缺氧中毒之虞之規定) 282(地下或隧道作業防護具) 295(自然換氣不充分場所作業規定)
	缺症預防規則	4、5(氧氣濃度測定儀器設置、換氣) 16(確認氣體濃度時機) 17(進出人員管制) 18(場所入口公告注意事項) 20(每一班次指派缺氧作業主管) 21(指派一人以上監視人員) 24(教育訓練) 25(無法換氣應提供空氣呼吸器等) 26(有墜落之虞應提供防護具) 27(置備空氣呼吸器供緊急用)

## 3.5 環境保護相關法規

### 3.5.1 廢棄物清理法

管道工程施工所產生之廢棄物應依「廢棄物清理法」之規定清運及處理，其中屬於有害事業廢棄物者，應依有害事業廢棄物認定標準等規定辦理。

### 3.5.2 營建工程空氣污染防制設施管理辦法

管道工程除規模較小(依法得免徵空氣汙染防制費或其金額低於二千元者)，得不適用本辦法外，施工中應採取適當空污防制措施如設置圍籬、洗車台等，材料、土石方、廢棄物等之搬運堆置、工地內車行路徑、裸露地表、拆除作業等均應依本辦法規定辦理。

依本辦法營建工程分為第一級營建工程及第二級營建工程，管線工程施工規模達八千六百平方公尺·月者屬第一級營建工程，未達前述規模者屬第二級營建工程。第一級管線營建工程，除施工工期未滿三個月之管線工程外(得設置連接之簡易圍籬)，其圍籬高度不得低於二·四公尺(屬第二級者其圍籬高度不得低於一·八公尺)，工地內之車行路徑、裸露地表應採有效抑制粉塵之防制設施，分別達車行路徑面積及裸露地面積之百分之八十以上(屬第二級者，需達百分之五十以上)。

## 第四章 管道工程作業之實施

### 4.1 準備作業

#### 4.1.1 工址調查及資料蒐集

除設計階段所取得之調查資料外，施工前亦應進行現地調查及資料蒐集，以確認工址條件。調查的方法可採鑽探、試驗、物理探測、試挖等，資料蒐集部分亦可參考工址鄰近之道路工程施工、管線施工等紀錄，經綜合評估，以確定管道開挖沿線之地表、地層、地質、地下水位、地上物、地下管線等狀況，據以研擬施工計畫。

在地下管線部份，除應洽道路主管機關，取得地下管線資料外，內政部營建署已就公共設施管線資料，包含電信管線、電力管線、自來水管線、下水道、瓦斯管線、水利管線、輸油管線、綜合管線等八大類管線，建置了「公共設施管線資料庫」網站(圖 4-1)，統合全國公共設施管線資料庫之建置模式，並作為各管線單位間於道路申挖工程施工時之套繪參考。依據該署公共設施管線資料庫 107 年 12 月資料顯示，台北市、新北市、基隆市、桃園市、新竹市、台南市、高雄市、花蓮縣、連江縣、金門縣、澎湖縣等 13 縣市已完成管線資料庫建置(管線資料庫建置以都計區域之市區道路為優先)。



圖 4-1 內政部營建署「公共設施管線資料庫」網站



## 4.1.2 施工計畫研擬

依前述 3.4.1 節之職業安全衛生相關法令之規定，施工前應依據「職業安全衛生法」第 23 條之規定，訂定職業安全衛生管理計畫，並設置安全衛生組織、人員，實施安全衛生管理及自動檢查，另依「職業安全衛生法施行細則」第 31 條規定擬定職業安全衛生管理計畫。而施工場所若依「危險性工作場所審查及檢查辦法」第 2 條規定屬丁類(營造業)危險場所，應於使勞工作業三十日前，向當地勞動檢查機構申請審查同意後，始可進入施工。

依「危險性工作場所審查及檢查辦法」第 2 條規定，管道工程若開挖工作井深度達十五公尺以上、長度超過 1000 公尺以上，或推管工程採用壓氣作業之工程則屬丁類危險性工作場所，其施工計畫書之內容可參考勞動部職安署頒布之「事業單位製作丁類危險性工作場所送審文件參考手冊」規定辦理，其計畫書內容應包含：工程概要、職業安全衛生管理計畫、分項工程作業計畫等。分項工程之施工計畫書內容包含：1 分項工程內容及範圍(至少需分解至主要潛在危害發生之作業)、2 作業方法及程序、3 作業組織(作業組織架構、職掌說明)、4 使用機具及設施設置計畫(使用機具及設施、配置圖)、5 作業日程計畫、6 職業安全衛生設施設置計畫(檢附施工圖、計畫書、預算表等)。

## 4.2 地下管線調查及處理

### 4.2.1 地下管線調查

管道工程施工為防止損壞地下管線及造成施工安全危害等，應事前就工作地點實施調查。調查工作首先應進行資料蒐集，再進行現地調查。資料蒐集部分可查詢營建署「公共設施管線資料庫」網站及洽道路主管機關，取得地下管線資訊，並進一步洽詢管線權管單位(如瓦斯公司、自來水公司、電力公司等)提供詳細管

線圖資及確認其狀況，待資料取得後，進行現地調查。

地下埋設物現地調查方法主要分為二大類，一是試挖，另一是以非破壞探測 (Nondestructive testing, NDT)。表 4-1 為各調查方法之優缺點。試挖通常具有精確度高的優點，但於道路上施工時會破壞路面，妨害交通，因此試挖處數量並不會很多，故地下管線探查多輔以非破壞探測，作為判斷之參考。

表 4-1 各種地下管線調查方法之優缺點

調查方法	優點	缺點
試挖	可靠度高	耗時單價高、誤挖管線風險高、破壞道路、妨害交通
非破壞探測 (透地雷達、電磁波等)	快速、免開挖、誤挖管線風險低、對交通影響小	準確度與管線種類、現場狀況、人員專業度有關

#### (1) 試挖

廠商於施工前，應事先依計畫施設管道之路線，向當地道路主管機關及相關管線單位(如電信、電力、瓦斯、輸油管、自來水等)查詢管線埋設資料，並於重要路段進行試挖，以確實查明管線位置及是否有未知之地下管線或設施。

試挖工作若於道路上進行，應依規定先向道路主管機關提出開挖申請，並設置必要之安全防護設施。試挖範圍以能探視施工影響範圍內地下管線為原則，試挖時應指派專人監視指揮，並請管線權責單位派員協同。開挖作業前宜視情況以非破壞檢測方法先行探測，以取得進一步之管線資訊；開挖作業以機械配合人工挖掘方式辦理，開挖中遇地下物時，應以人工挖掘，小心清出，避免損壞地下物。當開挖高度大於 1.5 公尺時，應指派露天作業主管督導指揮作業，並依規定設置擋土支撐措施。管線開挖出露後，應先檢查管線及接頭有無損害鬆脫，必要時進行滲漏檢測。照片 4-1 為試挖作業情形。試挖後應提出試挖測量圖，測量圖應包括平面圖及縱、橫斷面圖，另以實測繪製試挖線鄰近主要設施之相關位置。斷面圖應詳細標示地下物位置、深度

(頂部及低部高程)、斷面尺寸、材質、地下水位高程及各層土壤分類，並拍照記錄。記錄之高程須從設計圖所示基準點引測，該基點並應標示於圖上。試挖完成後應依規定回填復原。

試挖結果若發現有管線存在且影響本工程之施工，承包商應報請工程主辦機關洽該等管線權管機關協商確認處理方式。



照片 4-1 試挖作業情形

## (2) 非破壞性探測

常用於地下管線調查之非破壞性探測有透地雷達(Ground Penetrating Radar, GPR)及電磁波探測二種。透地雷達是非破壞探測中應用最廣之探測方法，係利用高頻雷達波向地下掃描地層，經地表預設之接收器收錄反射信號，再經信號資料處理，研判地下管線或空洞之方法(照片 4-2)。由於施測快速，解析度高，是地下管線、淺地層及結構物探測之利器，可應用於金屬管及非金屬管之探測，而以用於金屬管效果較佳。成功之透地雷達之探測有賴於良好之測線規劃與現場紀錄，合適之現場參數設定，及對現場狀況之了解(輔助資料之收集)。高頻之雷達解析度高但測深較淺，低頻之雷達解析度低但測深較深。透地雷達探測若管線位於導電率較高之介質下(如地下水、黏土層等)，因能量衰減大，探測難度亦隨之提高。



照片 4-2 透地雷達作業情形

另一種非破壞性探測是另用電磁波，電磁波探測價格較低廉、操作簡易，對單一管線之檢測準確率高。電磁波探測不適用於非金屬管線，但若非金屬管線內牽引電線並通電形成迴路時，亦可使用。當管線配置錯綜複雜，或有多條管線十分接近時，較不易判釋。

#### 4.2.2 地下管線就地保護

管道工程若經調查發現有地下管線存在時，施工中應予適當處理，以維護施工安全，並避免損害管線。管線之處理應洽管線主管機關協調處理方式，處理工作可由管線主管機關自行擔任，或由管線主管機關委由工程主辦機關辦理。一般處理方式分為永久遷移、臨時遷移及就地保護三種方式。永久遷移指將施工影響範圍內之管線，永久移設至新位置；臨時遷移為配合工程施工之需要，將施工影響範圍內之管線暫時移設至安全顧慮較小地區，俟施工完成後再遷回原位置或其他位置；就地保護係對施工影響範圍內之管線，在不改變原管線位置之前提下，進行懸吊防護或支撐防護，待施工完成再回填復原。為確保施工安全，管線保護應由專人妥為設計，施工前應進行管線滲漏檢測，管線若過於老舊，應事先請管線單位予以更新補強後，再就地保護；保護作業期間並應視需要協調管線單位停止輸送，施工中應指派專人於現場指揮施工，隨時注意管線情況及是否發生滲漏，並採取暫停輸送或採取必要之防護措施。管線保護期間應經常性檢查、維護，並

於適當時機邀請管線單位會勘。管線永久及臨時遷移處理應依各類管線埋設相關規定辦理，就地保護施工方式說明如下：

### (1) 懸吊保護法

本法為施工中常採用之一種方式，即將暴露於開挖坑之管線，以不改變原來之埋設位置，利用木條(或圓木、鋼軌等)橫跨於開挖坑兩側，或放於開挖坑兩側擋土設施之水平支撐之間，再以吊索懸吊管線的方法。對於少數小口徑之管線，可使用木條(或圓木、鋼軌等)橫放於開挖坑地面兩側，以吊索直接懸吊(圖 4-2)；對於管數較多之多層管線，為保持各層管身間留有適當之間隔，須插墊適當寬度之枕木，並保持原來之整體型態，再予以懸吊(圖 4-3)。位於交通頻繁處所之脆弱或已老化之管體及地下電纜之接頭等設備，為防止車輛通行之震動而引起管體折傷或電纜接頭部位龜裂等情形，在靠近擋土設施處，特別設置桁梁加以固定，加強懸吊以減少震動，如為懸吊大口徑之管體，應予考量其重量之大小，以決定懸吊間隔、桁架之尺寸，尤其對管體之接續部位，不可加載過大之荷重(圖 4-4)。支管段與彎管段為管線之弱點，懸吊時應先予補強保護(圖 4-5)。照片 4-3 為管線懸吊保護作業情形。

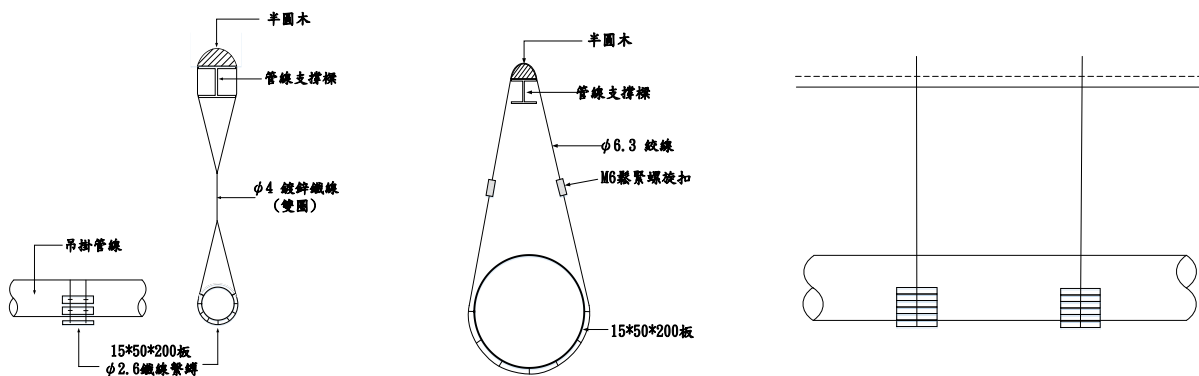


圖 4-2 小口徑管道懸吊保護示意圖

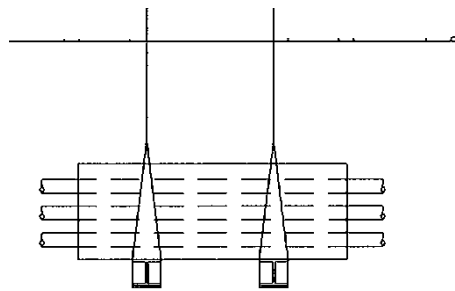
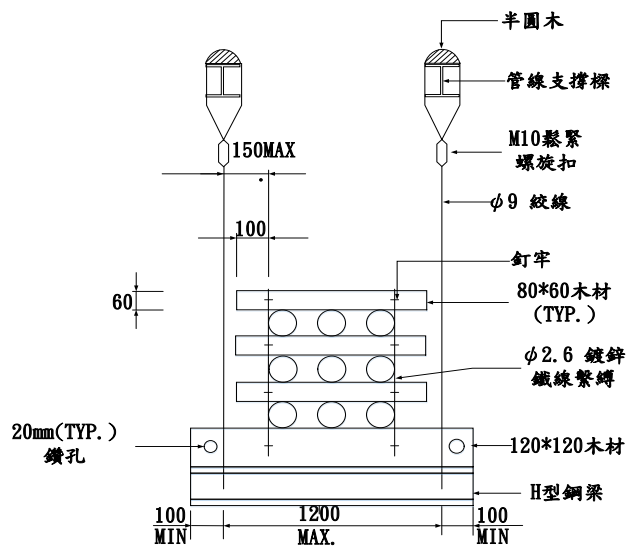
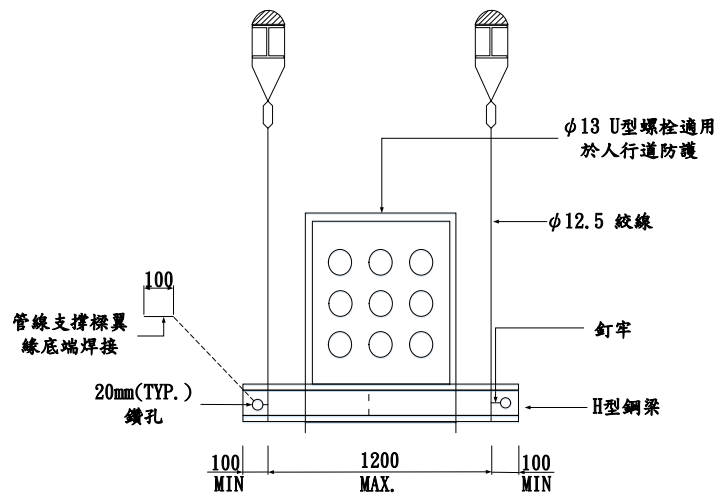


圖 4-3 多層管線懸吊保護示意圖

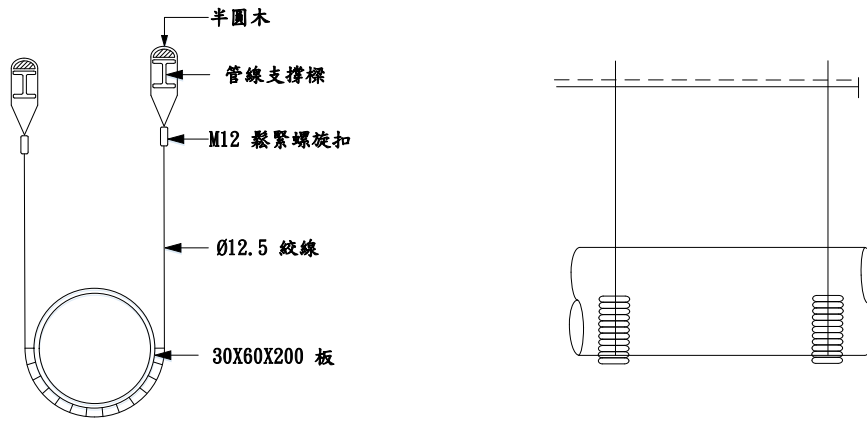


圖 4-4 大口徑管體懸吊保護示意圖

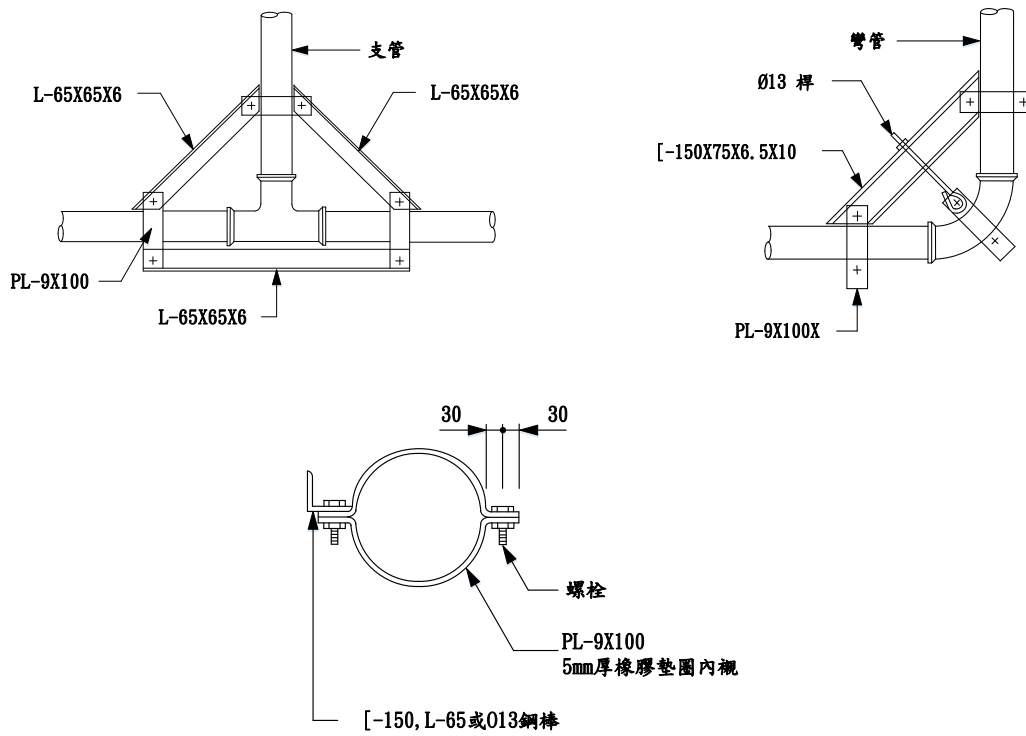


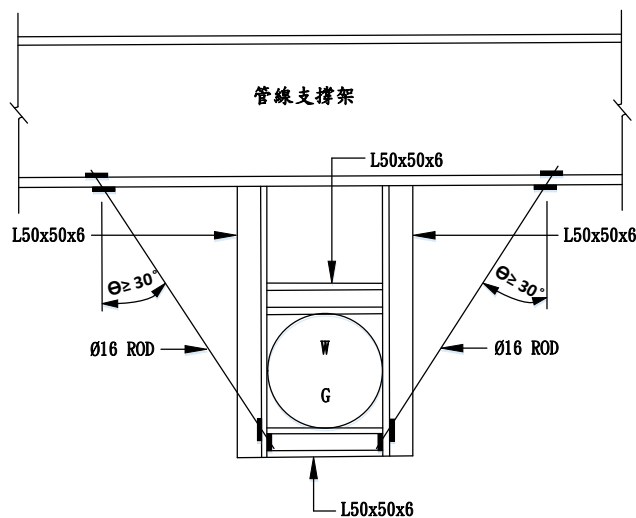
圖 4-5 支管與彎管保護示意圖



照片 4-3 管線懸吊保護作業情形

(2) 支撐保護法

對於重量過大之管線，且已呈老化現象者，或管線附屬結構物，並不宣採用懸吊方法處理，則可採支撐保護法。支撐保護法可在管線或結構體下方設置支撐桁架，以進行支撐，確保管線或結構體之安全(圖 4-6)。瓦斯管線除支撐外，並須注意定期檢查是否發生瓦斯漏氣，若在施工中須在瓦斯管鄰近範圍內操作銲接機或其他易生火氣之器具時，須與瓦斯管理單位保持連繫，並採取適當之災害防止措施。照片 4-4 為管線支撐保護作業情形。



(1) 單管線支撐



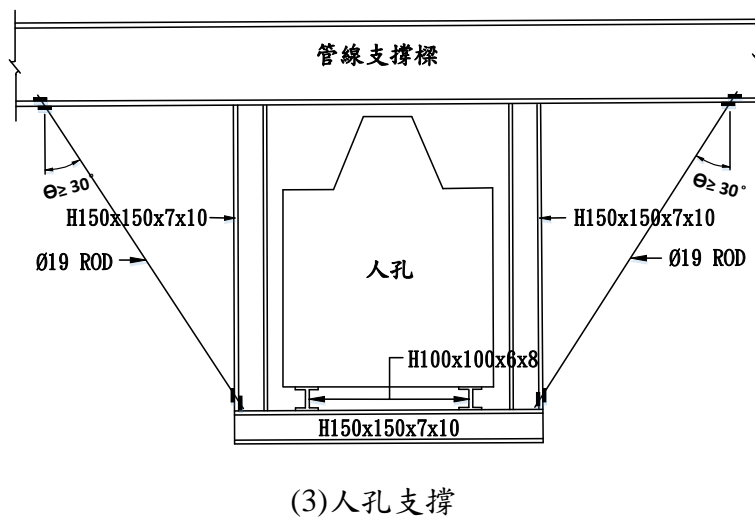
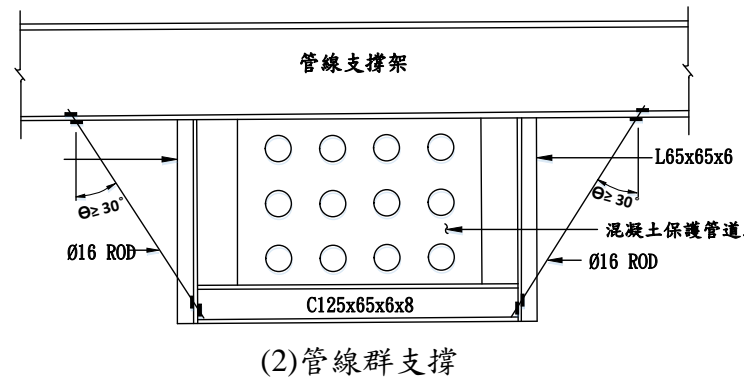


圖 4-6 管線支撐保護方法



照片 4-4 管線支撐保護作業情形

### 4.2.3 地下管線遷移及應變

若地下管線無法依前(4.2.2)節就地保護而必須遷移時，主辦單位應依工地管線調查現況，通知相關管線單位開會研商管線遷移問題，確認管線資訊、執行遷移單位、遷移時程及相關作業規劃，工程單位並予必要之配合及協助。

若管線遷移需時較久、或為重要管線遷移影響民生需求較鉅、遷移費用過大、無法遷移時，工程單位宜檢討考量調整工作井位置或路線。若是項調整未涉及設計原則、主路線、水理、新增項目時，僅調整工作井位置及路線即可排除地上管線干擾因素，則施工廠商據實申述調整理由，提供相關設計計算資料，經監造單位到場會勘並審查確認後，依工務程序辦理後續施工；而若是項調整涉及設計原則、主路線、水理、新增項目時，由監造單位會同設計單位辦理現場會勘，擬訂因應設計方案，依工務程序簽報主辦單位核定，並辦理後續變更設計事宜後據以施工。

## 4.3 建物調查及保護

### 4.3.1 建物調查

施工前對鄰近工程範圍及可能因施工作業而受損害之建物(含結構物、設施等)現況，應事前詳細調查記錄，以確保施工安全及供日後業主遭遇索賠時作為施工前狀況之證明。調查工作可由施工廠商或委由第三公正單位進行，作業時應經建物所有人及里長或鄰長或管區警員之見證，就工程圖說所示，在可能影響區域內之所有建物實施目視調查或簡易量測，並記錄其於現況，若發現有建物之已有受損時，應詳細記載。調查結果應包括調查表、照片、草圖及底片等。調查內容主要包含下列各項：

1. 每一建物均應編號，並填寫調查表，記載一般資料及於目視調查期間所發現有關材料、狀況、現有損壞及惡化等之特殊資料。

2. 建物內外所有組件，包括裝修及水電管線設施，均目視檢查；所有之裂縫、潮濕斑塊、粉刷破損等現有損壞均應拍攝建檔。
3. 較大之結構裂縫、破損及劣化之混凝土、外露及生鏽之鋼筋等均應拍照紀錄，裂縫應以光學測縫儀量度。照片旁加註草圖或概略說明，以標示其拍攝物之所在位置。
4. 4層或4層以上之建築物須量測之鉛直度。
5. 契約圖說上所標示之影響區域線，若有穿越建築物之任何部位者，該棟建築物應整棟實施調查。
6. 視需要進行進一步調查。

#### 4.3.2 建物保護

根據調查結果及設計圖說規定，對於施工所可能受影響之建物，應採取必要之保護措施，包括地盤沉陷與振動龜裂之控制措施等，以及受損部分之修復或復舊工作，以確保建物結構完整性及其功能。建物保護注意事項如下：

1. 應研提建物保護計畫，擬定保護措施、施工步驟及細節，必要時進行地盤改良(照片 4-5)。
2. 對於須予保護之建物保護方法未依核可內容施作完成，且規定之監測系統尚未安裝完成，任何建物之鄰近區域不得進行開挖。
3. 開挖管溝應與建物保持適當距離，如在較窄之巷道上施工，或管溝深度超過鄰近建物之基礎深度時，應增設擋土措施或予加強保護，以免發生建物龜裂或倒塌，若施工中發生異狀時，應即停工檢討原因，予以補救或改變施工方法。
4. 若有流沙、地下水特多或軟弱地盤之地區，其抽水方式應考慮不影響鄰近建物之基礎及結構安全，必要時進行地盤改良。
5. 管溝開挖範圍內或附近立有電力、電信、路燈等桿線，為防範桿線因開挖懸空或地質不良有塌陷，須作適當支撐措施。

6. 除設計圖說另有規定外，沉陷之控制應符合下列規定<sup>9</sup>(照片 4-6)：
- (1) 所有因開挖、地下挖掘施工或其他施工作業所致之建物任何部位沉陷量應小於 25 mm。
  - (2) 若鄰近建物各部位之最大沉陷量大於 15 mm，則其相鄰兩柱或相鄰兩支點間，因差異沉陷引致之角變量不得大於 1：500。
  - (3) 道路之容許沉陷量應提送道路主管關核可。
7. 施工應能確保任何建物之用途、功能及運作均不受施工之干擾。若於開挖期間監測資料顯示建物有遭受損害之虞，應立即停止開挖，俟採取足以確保受影響建物安全之補救措施後，方可復工。
8. 施工完成後，應將受影響之建物，包括外觀及飾面恢復原來之狀態，並應確保其具有原來之運作功能。



照片 4-5 建物保護地盤改良作業

---

<sup>9</sup> 摘自「汗水下水道管線施工概要(100.11)」



照片 4-6 地表沉陷監測作業

## 4.4 挖路申請及施工安全維護

### 4.4.1 挖路申請

依據交通部及內政部合頒之「道路交通安全規則」第 143 條略以：「挖掘道路，應事先向公路主管或市區道路主管機關申請許可，主管機關許可時，應知會當地警察機關；工程進行中，並應樹立警告標誌，夜間並安裝警告燈；工程完竣後，應立即撤除並將障礙物清除。」。另內政部營建署頒布之「市區道路條例」第 27 條亦規定：「因施作工程有挖掘市區道路之必要者，該項工程主管機關(構)、管線事業機關(構)或起造人應向該管市區道路主管機關申請許可，並繳交許可費。但為維護生命、財產、公共安全之必要，採取緊急應變措施者，得事後補行申請。……」。交通部頒布之「公共設施管線工程挖掘道路注意要點」中並規定管線工程須挖掘道路時，應具備工程計畫書，並依有關法令規定向道路管理機構申請(表 4-2)，惟若工程屬緊急搶修者，得以電話申請或先行施工，並同時補辦申請。挖路申請前並應將交通維持計畫送所在地直轄市、縣(市)政府申請審查，經核定後納入申請文件中。工程計畫書內容應包括：

- (1) 計畫概要(工期、管線類型、規格、數量)。
- (2) 平面位置圖(含座標)。
- (3) 縱橫斷面圖說。

- (4) 其他附屬工程圖說。
- (5) 預定開竣工、期限及工程進度表。
- (6) 交通安全管制設施(含檢附核定之交通維持計畫)。

表 4-2 各級道路之管理機構

道路名稱	管理機構
高速公路(國道)	高速公路局或其指定之工程處
省道、縣道公路	公路總局或其指定之區工程處
鄉道公路	縣、市工務(建設)局或其指定之鄉、鎮、市公所
直轄市區道路	市工務局或其指定之工程處
省轄市區道路	市工務(建設)局
鄉、鎮、縣轄市市區道路	鄉、鎮、市公所
新闢道路	尚未移交上述道路主管機關管理之新闢道路，由新闢道路之工程主辦機關辦理。

註：一般快速公路屬國道或省道等級，市區快速道路屬市區道路等級，其管理機構依所屬道路等級而定。

#### 4.4.2 施工安全維護

管道工程常須於既有道路上施工，除應向道路主管機關申請許可外，為維持道路交通及確保施工人員之安全，須採取適當之管制及施工安全防護措施，相關措施說明如下：

##### 1. 依核定之交通維持計畫執行

從事挖掘公路施工作業，應依所在地直轄市、縣(市)政府核定之交通維持計畫執行。施工期間，基於交通安全與順暢之考量，或發生緊急狀況，須變更交通維持計畫內容時，應邀集有關機關或單位進行現場會勘，確認後續交通維持措施。

##### 2. 設置適當交通號誌、標示或柵欄

工作場所應依「道路交通安全規則」、「道路交通標誌、標線、號誌設置規則」及道路主管機關等相關規定設置交通號誌、標示或柵欄等安全措施，夜間並應設有照明或反光片等設施，使用路人能清晰獲知施工資

訊。交通號誌、標示或柵欄之控制處，須指定專人負責管理。工程完竣後，應立即撤除，並將障礙物清除。(照片4-7、照片4-8)

### 3. 設置交通引導人員

若工作場所設置之號誌、標示或柵欄等設施，尚不足以警告防止交通事故時，應置交通引導人員；從事道路挖掘、施工、工程材料吊運作業、道路養護等作業時，亦應於適當處所設置交通引導人員。前述交通引導人員如有被撞之虞時，應於該人員前方適當距離，另設置具有顏色鮮明施工背心、安全帽及指揮棒之電動旗手。

### 4. 設置適當出入口

使用道路作業之工作場所，應於車流方向後面設置車輛出入口。但依周遭狀況設置有困難者，得於平行車流處設置車輛出入口，並置交通引導人員，指揮一般車輛優先通行，減少對道路交通之影響。

### 5. 車輛人員管制

禁止無關車輛人員進入工作場所，但作業中必須使用之待用車輛，其駕駛常駐作業場所者，不在此限。

### 6. 個人防護具

作業人員應戴有反光帶之安全帽，及穿著顏色鮮明有反光帶之施工背心，以利辨識。



照片 4-7 設置阻絕設施、引導標誌及電動旗手



照片 4-8 設置施工改道及速限標誌

## 4.5 明挖埋管法

明挖埋管法作業內容主要包含擋土及開挖、管材埋設及回填復舊等四部分。  
作業拆解如表 4-3。

表 4-3 明挖埋管法作業拆解

第一階作業	第二階作業	作業步驟
1. 擋土及開挖	1.1 鋼軌/鋼板樁打設(視需要)	(1)打樁機具進場就位
		(2)鋼軌/鋼板樁吊運及暫置
		(3)鋼軌/鋼板樁打設
	1.2 土方開挖	(1)挖土作業
		(2)土碴運棄
	1.3 支撐架設(視需要)	(1)型鋼吊運及暫置
		(2)支撐安裝
		(3)預力施作
1.4 底版混凝土澆置	(1)預拌車進場及卸料	
	(1)混凝土澆置	
2. 管材埋設	2.1 管材吊運進場	(1)管材吊運
		(2)管材暫置
	2.2 管材吊放組立	(1)管材吊放
		(2)管材組立
3. 回填復舊	3.1 CLSM 澆置/土方回填夯實	(1) CLSM 澆置
		(2)土方回填夯實
	3.2 擋土支撐拆除(視需要)	(1)預力解除
		(2)支撐拆除吊運
	3.3 路面鋪設	(1)級配料鋪築及滾壓
		(2)路面鋪築及滾壓



註：本表擋土及開挖以鋼軌/鋼板樁為例

明挖埋管法作業實施內容如下；

### 1. 擋土及開挖：

- (1) 明挖埋管法之擋土設施型式應依設計圖或依地質狀況及現地條件選用，常用之擋土措施為鋼板樁或鋼軌樁。施工前應依開挖最大深度應妥為設計，並應繪製施工圖說，指派或委請地質、土木等專長人員簽章確認其安全性後，按圖施作。打設作業應注意機械作業安全，依設計位置、打設深度、間距等施工。相鄰鋼板樁間之扣耳應緊密套合，鋼軌樁應依規定填塞橫木板條或鋼板擋土，以確保擋土功能。
- (2) 開挖及支撐：開挖作業應指派專人督導指揮作業，並視需要進行安全監測。開挖範圍內若存有地下管線，應小心開挖，並依據與管線權責單位協商結果採移設或就地保護方式處理。挖出之土石應依剩餘土石方處理計畫辦理，並即時全部運離工地。支撐架設應選用合格之支撐材料，依設計高程、間距架設及施預力，以有效控制變形。

### 2. 管材埋設

- (1) 管材具有易滾動之特性，除應注意吊掛作業安全外，運輸時應控制堆置高度與平衡，並確實固定。管材進場解纜前，應確認材料設備無滾落倒塌之虞，始可解纜。管材堆置時應以適當角材墊於地面，並以楔木固定，防止發生滾動。

### 3. 回填復舊

- (1) 回填作業可採用土壤(或砂料)夯實回填或控制性低強度材料 (Controlled Low Strength. Material，簡稱 CLSM) 回填，採用土壤(或砂料)夯實回填應確實控制夯實品質，避免因夯實不足造成路面下陷或產生裂縫；CLSM 為一種低強度之混凝土，具有流動性，強度常控制於 50kgf/cm<sup>2</sup> 以下，可為替代填土之材料，施工時應注意品質管控。
- (2) 擋土支撐拆除應注意機械作業安全，壓力構件拆除時，應俟壓力完全

解除，方得拆除構材。路面填築作業前應鋪設警示帶，以利未來有開挖作業時辨識之用。路面填築施工品質應符合設計標準，面層完工高度應與原路面同高(含人、手孔蓋)。

## 4.6 推管工法

推管工法作業內容主要包含工作井施築、掘進前置作業、掘進作業、到達作業、連接井/人孔施築及回填復舊等六部分。作業拆解如表 4-4。

表 4-4 推管工法作業拆解

第一階作業	第二階作業		作業步驟
1.工作井施築	a.鋼環工作井施築	1.1a 鋼環吊運進場	(1)鋼環吊運
			(2)鋼環暫置
		1.2a 鋼環逐輪沉設	(1)搖管機進場就位
			(2)鋼環逐輪壓入
			(3)土石挖運
	b.沉箱工作井施築	1.1b 沉箱結構體施作	(4)抽排水
			(5)缺氧危險場所作業防護
			(1)鋼腳置放
			(2)鋼筋加工及組立
			(3)模板加工及組立
	1.2b 沉箱逐輪下沉	(4)混凝土澆置及養治	
		(5)拆模作業	
		(1)土石挖掘及吊運	
	1.3 底版混凝土施築		(2)抽排水
(3)缺氧危險場所作業防護			
(1)泵送車進場就位			
(2)特密管組裝及吊放(視需要)			
1.4 地盤灌漿改良		(3)預拌車進場及卸料	
		(4)混凝土澆置	
		(1)鑽孔作業	
2.掘進前置作業	2.1 固定式起重機組立及運轉	(2)漿液拌合灌注	
		(3)地面復舊	
		(1)固定式起重機組立	
		(2)電力系統安裝	

第一階作業	第二階作業	作業步驟
	2.2 推進臺/反力座施作	(3)固定式起重機運轉
		(1)型鋼加工
		(2)型鋼吊運
	2.3 推管機組裝就位	(3)型鋼組立
		(1)推管機分塊吊運
		(2)推管機分塊組裝
	2.4 鏡面止水封圈安裝	(3)推管機吊掛就位
		(1)施工架搭設
		(2)止水封圈吊運
	2.5 發進鏡面打除	(3)止水封圈安裝
		(1)施工架搭設
		(2)鑽孔試水
		(3)鋼筋混凝土鑿除/鋼板切割
3.掘進作業	3.1 管材吊運進場	(4)廢棄物吊運
		(1)管材吊運
	3.2 管材吊放組立	(2)管材暫置
		(1)管材吊放
	3.3 推管掘進	(2)管材組立
		(1)推管機掘進
	3.4a 土碴運送(固體輸送)	(2)缺氧危險場所作業防護
		(1)土碴吊運
	3.4b 土碴運送(流體輸送)	(2)土碴運棄
		(1)土碴輸送
	3.5 滑材灌注	(2)土碴運棄
		(1)材料拌合
	4.到達作業	4.1 到達臺施作
(1)型鋼加工		
(2)型鋼吊運		
4.2 鏡面止水封圈安裝		(3)型鋼組立
		(1)施工架搭設
		(2)混凝土破碎
		(3)止水封圈吊運
4.3 到達鏡面打除		(4)止水封圈安裝
		(1)施工架搭設
		(2)鑽孔試水
		(3)混凝土鑿除/鋼板切割
4.4 推管機解體吊運		(4)廢棄碴料吊運
		(1)管線拆除
		(2)推管機分塊拆解

第一階作業	第二階作業	作業步驟
	4.5 其他設備拆解吊運	(3)推管機分塊吊運
		(1)設備拆解 (2)設備吊運
	4.6 鏡面臨時封牆設置及拆除	(1)封牆材料吊運
		(2)封牆施作
		(3)工作井抽排水
		(4)封牆打除
		(5)廢棄物吊運
5.連接井/人孔施築	5.1 連接井施築	(1)鋼筋加工及組立
		(2)模板加工及組立
		(3)混凝土澆置及養治
		(4)拆模作業
	5.2 預鑄人孔組立	(1)人孔吊運及暫置
		(2)人孔吊放及組立
6.回填復舊	6.1 CLSM 澆置/土方回填夯實	(1)CLSM 澆置
		(2)土方回填
		(3)土方夯實
	6.2 路面鋪設	(1)級配料鋪築及滾壓
		(2)路面鋪築及滾壓

註：本表工作井以鋼環工作井及沉箱工作井為例。

推管工法施工作業實施內容如下：

### 1. 工作井施築

- (1) 鋼環沉設：鋼環工作井主要應用於小管推進，採搖管機直接將鋼套環逐節壓入土中，配合土方挖掘，直至設計深度。施工時，由於鋼套環具有易滾動之特性，除應注意吊掛作業安全外，運輸時應控制堆置高度與平衡，確實固定，暫置時亦應確認其穩定性。鋼套環材料品質應符合設計需求，沉設時應確實控制垂直度。鋼套環焊接點應全滿焊，以防止漏水、漏砂情形發生，上下環接縫處要錯開焊接。土方挖掘應依設計、施工計畫執行，挖土深度不得大於鋼環深度，開挖面遭遇湧水、湧砂時，應採取降水、抽排水、減小開挖輪進長度或進行地盤改良，開挖作業並應進行安全監測。挖出之土碴應依剩餘土石方處理計畫辦理，並即時全部運離工地。開挖完成後，以特密管澆置混凝土封底。

- (2) 沉箱下沉：沉箱工作井則主要應用於中大管推進，沉箱鋼筋混凝土結構體多於現場逐節澆置，並於沉箱前端設置刃口，利用沉箱自重或壓重，配合箱內挖掘使沉箱下沉，直至設計深度。施工時，沉箱結構體應符合設計圖說規定，沉箱下沉作業應依設計、施工計畫執行，下沉作業應依下沉關係圖，決定開挖方法，開挖面遭遇湧水、湧砂時，應採取降水、抽排水、減小開挖輪進長度或進行地盤改良，並進行安全監測。挖出之土碴應依剩餘土石方處理計畫辦理，並即時全部運離工地。開挖完成後，以特密管澆置混凝土封底。
- (3) 缺氧危險場所作業：工作井挖掘過程可能遭遇特定地層而面臨缺氧危險作業環境，進入缺氧危險場所作業時，應依據「職業安全衛生設施規則」、「缺氧症預防規則」等相關規定辦理，相關防護措施詳4.7節。
- (4) 地盤改良：為加強工作井周邊推管機進出的範圍內之地盤強度及阻水性，須進行地盤改良，以確保施工安全。地盤改良的方式以灌漿為主。灌漿作業時，應依地質條件及設計需求，選擇適當材料、灌漿方法、順序、壓力等，並依核定之施工計畫施灌。灌漿時並應進行地表沉陷、鄰近建物傾斜度等安全監測。

## 2. 掘進前置作業

- (1) 固定式起重機組立及運轉：為便利推管之吊掛作業，工作井井口通常設有固定式起重機(俗稱門型吊車)。固定式起重機應依據施工所需吊重、作業範圍等條件設置，組立前須核對並確認設計資料及強度計算書，設備應由專門製造廠商製作，符合「起重升降機具安全規則」相關規定，並於作業前提出申請及取得檢查合格證明。固定式起重機應指派經訓練之專人負責操作，遵守作業安全規定，並指派專人定期保養。
- (2) 工作井配合措施：本工作主要包含推進臺/反力座施作、鏡面止水封圈安裝及發進鏡面打除等。作業時應遵守吊掛作業安全規定，電氣作業安全規定，高處作業應設置堅固之施工架，開口加設防護網，確保施工作業安全。

- (3) 推管機及設備組立：推管機組裝應指定專人督導指揮作業，按設計圖及由專門技術人員指導，將各部構件組合並進行校正。高處作業應設置堅固之施工架，吊掛作業應遵守作業安全規定。大型推管機之運輸前應規劃運輸路線，確認車輛之性能。推管機組投入工作井應確實檢核起重機具之荷重能力，並注意吊掛作業安全。

### 3. 掘進作業

- (1) 管材進場及組立：管材具有易滾動之特性，除應注意吊掛作業安全外，運輸時應控制堆置高度與平衡，並確實固定。管材進場解纜前，應確認材料設備無滾落倒塌之虞，始可解纜。管材堆置時應以適當角材墊於地面，並以楔木固定，防止發生滾動。管材組立時，作業人員應注意吊掛作業安全，避免碰撞損傷管體，充份瞭解管材組立程序，伸縮千斤頂以配合作業。
- (2) 推管掘進：應依據地質條件選擇適當之機型，指派推管機操作手，依照操作手冊操作。作業時應保持開挖面穩定，避免超挖及擠壓以防止沉陷或隆起，並應注意擠壓情形、出土狀況、土壤流動性、土質之狀況、推力等與地面變化(沉陷或隆起)相互關係，若發現有異常現象應立即檢查處理。推管掘進時應注意儀表與實際開挖狀況並與電腦監視器顯示之狀況相互對照，若有異常應即檢查處理。挖掘過程可能因遭遇特定地層而遭遇缺氧危險場所。進入缺氧危險場所作業時，應依據「職業安全衛生設施規則」、「缺氧症預防規則」等相關規定辦理，相關防護措施詳 4.7 節。
- (3) 出土：出土的方式隨推管機之型式而異，土壓平衡式採螺旋機出土，土碴以運土臺車(或運土桶)運至工作井後，吊掛出井；泥水加壓式則以泥水泵將泥水及土碴以流體方式直接輸送至泥水調整池，經過篩後分離出土碴，挖出之土碴應依剩餘土石方處理計畫辦理，並即時全部運離工地。
- (4) 滑材灌注：滑材之組成主要為皂土、超泥漿等，施工時灌注於管壁外側與土壤之間隙，其目的在減少推管之磨擦阻力。灌漿作業時，應選

擇適當材料、灌漿方法、壓力等，並依核定之施工計畫施灌。灌漿時並應注意地表沉陷等。

#### 4. 到達作業

- (1) 工作井配合措施：本工作主要包含到達臺施作、鏡面止水封圈安裝及到達鏡面打除等。作業時應遵守吊掛作業安全規定，電氣作業安全規定，高處作業應設置堅固之施工架，開口加設防護網，確保施工作業安全。
- (2) 推管機及設備拆解吊運：推管機吊運應確實檢核起重機具之荷重能力，並注意吊掛作業安全。電力纜線拆除前應確實斷電。推管機若需解體應依據核定之施工計畫步驟進行，推管機裁切分塊應於機身兩側架設工作臺，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，並以纜索卸落構件，裁切分塊作業時應視需要設置臨時支撐，分割單元在地面堆置時，應確認其平衡。乙炔熔切、電氣作業應遵守作業安全規定。

#### 5. 連接井、人孔施築

- (1) 連接井施築：連接井作業為場鑄之鋼筋混凝土作業，施工時應符合設計圖說相關規定。
- (2) 人孔組立：人孔製作時通常為分段預鑄之鋼筋混凝土管體，施工時運抵現地安裝組立。由於人孔管體具有易滾動之特性，除應注意吊掛作業安全外，運輸時應控制堆置高度與平衡，確實固定，暫置時亦應確認其穩定性。組立作業應設置臨時固定設施。

#### 6. 工作井回填復舊

- (1) 回填作業可採用土壤(或砂料)夯實回填或控制性低強度材料 (Controlled Low Strength. Material，簡稱 CLSM) 回填，採用土壤(或砂料)夯實回填應確實控制夯實品質，避免因夯實不足造成路面下陷或產生裂縫；CLSM 為一種低強度之混凝土，具有流動性，強度常控制於 50kgf/cm<sup>2</sup> 以下，可為替代填土之材料，施工時應注意品質管控。

- (2) 路面填築施工品質應符合設計標準，面層完工高度應與原路面同高  
(含人、手孔蓋)。

#### 4.7 缺氧危險場所及局限空間施工

按「缺氧症預防規則」第 2 條之規定，缺氧危險作業係指進入下列場所中進行作業，包含：(1)長期間未使用之水井、坑井、豎坑、隧道、沈箱、或類似場所等之內部。(2)貫通或鄰接特定地層<sup>10</sup>之水井、坑井、豎坑、隧道、沈箱、或類似場所等之內部。(3)供裝設電纜、瓦斯管或其他地下敷設物使用之暗渠、人孔或坑井之內部。(4)滯留或曾滯留雨水、河水或湧水之槽、暗渠、人孔或坑井之內部。(5).....等；另依「職業安全衛生設施規則」第 19-1 條之定義，局限空間指非供勞工在其內部從事經常性作業，勞工進出方法受限制，且無法以自然通風來維持充分、清淨空氣之空間。管道工程施工環境特殊，在新建工程工作井施築、推管作業、人孔施築等作業貫通或鄰接特定地層時，可能使作業人員暴露於缺氧危險工作場所中進行施工；而在施工中管道巡檢或驗收作業時，則須進入長期間未使用，人員進出方法受限制，且無法以自然通風來維持充分、清淨空氣之工作井、人孔或管道內部內作業，將使作業人員暴露於缺氧危險工作場所或局限空間中進行施工，由於此二種作業場所常會致使人員面臨缺氧、中毒、感電、塌陷、被夾、被捲及火災、爆炸等危害，因而須採取適當之防護措施。

為避免進入缺氧危險場所及局限空間施工危害，施工廠商應於每日施工前對作業人員進行危害告知，並作成紀錄。人員進入工作井作業前，應依據「缺氧症預防規則」及「職業安全衛生設施規則」之相關規定，進行作業人員進出工作場所管制，及對工作井通風與氣體偵測作業，俟工作井內氣體濃度：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、氧

---

<sup>10</sup> (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。



氣濃度在 18% 以上時，人員始可進入作業，且人員在工作井內工作期間，持續進行工作井氣體偵測及通風作業。工作井應裝設安全退避設施，並應於工作井明顯處標示進入井內人員名牌，以維護工作人員之安全；另進入缺氧危險作業場所之作業人員及主管，均須接受規定之安全衛生教育訓練。相關之防護措施如表 4-5。

表 4-5 管道工程於缺氧危險場所及局限空間之施工防護措施

防護項目	防護措施	相關法條
(1) 危害防止計畫	局限空間作業若確認該空間內有無可能引起勞工缺氧、中毒、感電、塌陷、被夾、被捲及火災、爆炸等危害之虞者，應訂定危害防止計畫，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。	設施規則 <sup>註</sup> 第 29-1 條
(2) 公告事項	(1) 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處所，使作業勞工周知。	缺氧規則 <sup>註</sup> 第 18 條
	(2) 局限空間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注意事項，並禁止作業無關人員進入作業場所。	設施規則 <sup>註</sup> 第 29-2、29-3 條
(3) 作業許可及人員管制	(1) 缺氧危險場所作業對進出各該場所勞工，應予確認或點名登記。	缺氧規則 <sup>註</sup> 第 17 條
	(2) 局限空間作業進入許可應由雇主、工作場所負責人或現場作業主管簽署後，始得使勞工進入作業。對勞工之進出，應予確認、點名登記，並作成紀錄保存一年。	設施規則 <sup>註</sup> 第 29-6 條
(4) 作業監督及場地檢點	(1) 缺氧危險場所作業時，應於每一班次指定缺氧作業主管從事監督事項。	缺氧規則 <sup>註</sup> 第 20 條
	(2) 缺氧危險場所作業時，應指派一人以上之監視人員，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救援人員聯繫。	缺氧規則 <sup>註</sup> 第 21 條
	(3) 局限空間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。	設施規則 <sup>註</sup> 第 29-5 條
(5) 通風換氣	(1) 缺氧危險場所作業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。	缺氧規則 <sup>註</sup> 第 4 條
	(2) 缺氧危險作業應予適當換氣，以保持該作業場所空氣中氧氣濃度在百分之十八以上。	缺氧規則 <sup>註</sup> 第 5 條
	(3) 缺氧危險場所作業於當日作業開始前、所有勞工離	缺氧規則 <sup>註</sup>

防護項目	防護措施	相關法條
	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。前項確認結果應予記錄，並保存三年。	第 16 條
	(4) 局限空間作業因空間廣大或連續性流動，可能有缺氧空氣、危害物質流入致危害勞工者，應採取連續確認氧氣、危害物質濃度。	設施規則 <sup>註</sup> 第 29-4 條
(6) 防護設備	(1) 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。	缺氧規則 <sup>註</sup> 第 27 條
	(2) 缺氧危險場所作業，勞工有因缺氧致墜落之虞時，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。	缺氧規則 <sup>註</sup> 第 26 條
	(3) 缺氧危險場所作業，未能依第五條或第九條規定實施換氣時，應置備適當且數量足夠之空氣呼吸器等呼吸防護具，並使勞工確實戴用。	缺氧規則 <sup>註</sup> 第 25 條
	(4) 局限空間作業有缺氧中毒之虞者，作業區域超出監視人員目視範圍者，應使勞工佩戴安全帶及可偵測人員活動情形之裝置，並置備可以動力或機械輔助吊升之緊急救援設備。	設施規則 <sup>註</sup> 第 29-7 條
(7) 教育訓練	(1) 從事缺氧危險場所作業之勞工，應施予必要之安全衛生教育訓練。	缺氧規則 <sup>註</sup> 第 24 條
	(2) 缺氧作業主管應接受該類有害作業主管之訓練(18 小時)取得資格，並接受該類作業主管在職教育訓練(每三年至少 6 小時)。缺氧危險場所作業對新僱勞工、或在職勞工於變更工作前，應接受一般安全衛生教育訓練課程 3 小時外，並應有 3 小時之缺氧危險預防之訓練。	教育訓練規則 <sup>註</sup> 第 11、17、17-1 條

註：設施規則：職業安全衛生設施規則，缺氧規則：缺氧症預防規則，教育訓練規則：職業安全衛生教育訓練規則

## 4.8 誤挖地下管線之應變處理

管道施工誤挖地下管線時有所聞，除危害作業人員之安全外，嚴重者並造成民眾之傷亡，前(2.2)節已探討誤挖地下管線時發生災害之案例，顯示管道施工中存在相當多誤挖事件，並造成人員傷亡，因此，管道工程除應於施工前謹慎進行

管線調查外，施工中亦不得大意，惟若萬一發生誤挖事件，則有賴於適當有效之緊急處置，方可降低災害。

為降低管線誤挖可能造成之危害，施工前應將誤挖管線之應變作為納入管道施工計畫中，明訂管線誤挖緊急處置標準作業程序及通報作業流程，以強化施工單位之災害應變搶救及善後處理能力，降低事故造成之危害。管線誤挖緊急處置標準作業程序主要分為4步驟：

### 1. 災情通報

誤挖事件發生後，工地負責人及監造人員接獲現場回報，應立即到場了解狀況，並依通報作業流程進行通報，通報對象包含管線受損單位、施工單位主管及監造單位主管、工程主辦單位等，狀況緊急(如發生火災、爆炸，或有發生之虞者)或造成人員傷亡應請治安、交通、消防等有關單位配合協助處理。通報內容包含事件地點、管線類別、所屬單位、有無傷亡、有無燃燒漏氣情形等。

施工廠商應事先依工程特性於工地建立緊急及意外事故之通報處理方案，並應依方案內容定期演練。其中通報作業流程應詳細規定通報單位，並建立各單位緊急電話號碼表，緊急電話號碼表至少應有下列資料：(1)工地之地址及位置、(2)警察、消防、救護車、醫院、瓦斯、自來水、電力及台灣中油等相關管線單位電話號碼、(3)機關電話號碼等。

### 2. 區域管制

誤挖事件發生後應依可能影響範圍設置管制區，嚴禁無關人員進出。既有道路須進行管制時，管制區域的設定原則上以路口作為分界點，以利人員車輛疏散及通行。有火災、爆炸之虞時，並應設置火災、爆炸警戒區及進行明火管制，必要時並配合救災單位執行疏散行動。

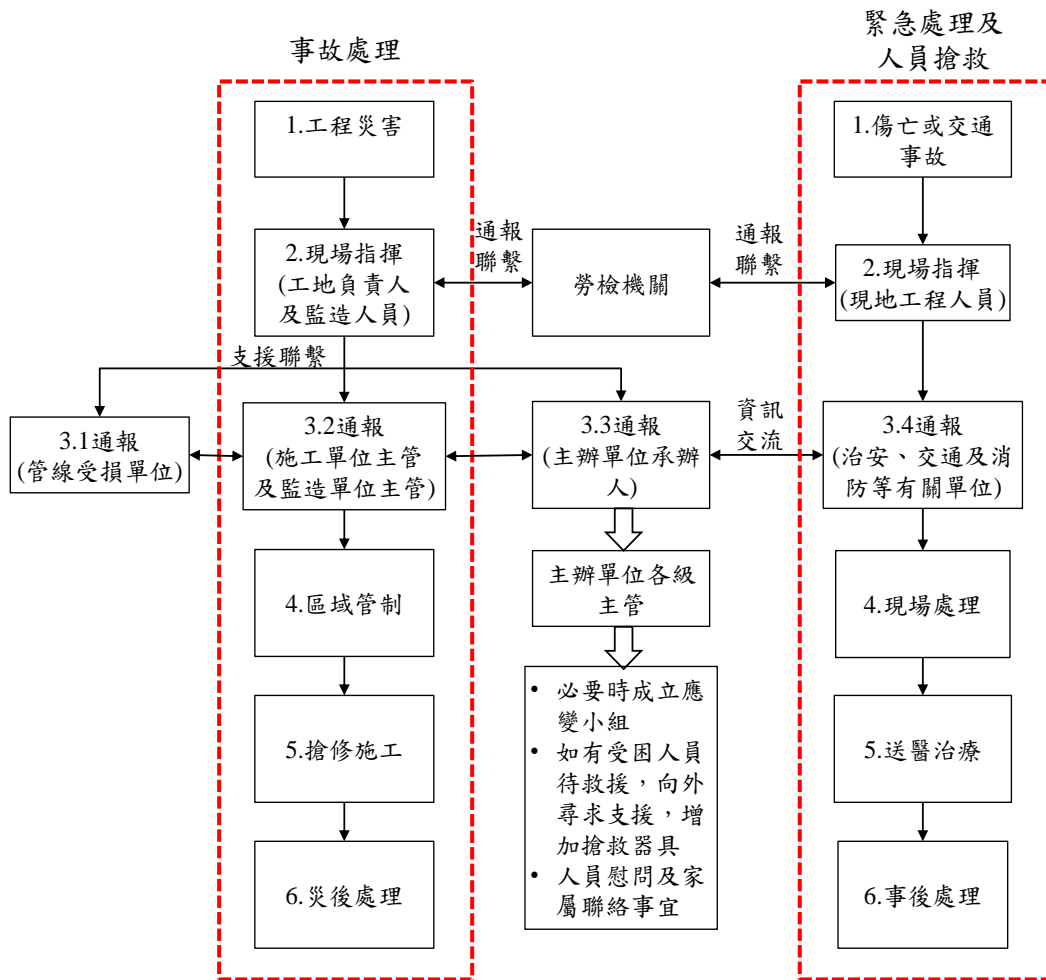
### 3. 搶修施工

搶修單位及救災單位支援人車到達後，施工單位人員配合其任務編組進行作業。

#### 4. 災後處理

傷患應立即移至安全處所，經緊急處理後，視需要轉送醫院治療，事故現場應妥善處理，避免二次事故發生。搶修施工完成後，通報事故區域狀況解除之訊息。

圖 4-7 及表 4-6 為誤挖有爆炸風險之地下管線緊急處置標準作業流程及程序案例



註：修改自臺北市政府有爆炸風險之地下管線誤擊緊急處置標準作業流程

圖 4-7 誤挖有爆炸風險之地下管線緊急處置標準作業流程案例

表 4-6 誤挖有爆炸風險之地下管線緊急處置標準作業程序案例

作業程序	步驟說明
1.災害發生	開挖施工過程發生挖破地下管線設施意外事故。
2.現場指揮	<p>1. 工地負責人及監造人員接獲現場回報，應立即到場了解下列狀況並依任務編組表分配工作及指揮監督。</p> <p>(1) 事故發生地點？</p> <p>(2) 事故管線種類？</p> <p>(3) 有無傷亡？</p> <p>(4) 施工現場週遭(開挖深度、建物距離、路寬、車流、風向)？</p> <p>(5) 洩漏、燃燒情形？</p> <p>(6) 相關受損管線單位資料？</p>
3.通報	<p>1. 現場指揮人員到場了解後，應立即通報受損單位、施工單位主管及監造單位主管、主辦單位督導等，並請受損單位及治安、交通、消防等有關單位配合派車輛、人員到場。</p> <p>2. 通報人員應主動告知受損單位損害面積大小，以及救災單位出動行進路線，宜由上風路線前往，提供作為受損單位及救災人員接近現場、搶救之參考。</p>
4.區域管制	<p>1. 管制區域的設定：原則上以路口作為分界點，以利人員車輛疏散及通行。</p> <p>(1) 火警警戒區：原則上以洩漏場所半徑 150 公尺範圍內，仍應視風向、地形、物質等因素加以設定，並劃定禁區管制線。</p> <p>(2) 爆炸警戒區：於火警警戒區的內圍，以爆炸性物質濃度超過爆炸下限百分之三十範圍時加以設定，此地區範圍屬高危險地帶，任何的搶救作為皆必須有萬全的保護措施與考量。</p> <p>2. 明火管制：禁止人員吸煙、車輛發動、非防爆電氣設備之使用。</p> <p>3. 事故區人員管制：禁止非搶修單位及救災單位之人員出入管制區。</p> <p>4. 疏散行動(配合救災單位執行時行動)</p> <p>(1) 撤離：執行撤離工作時，必須要有足夠的時間警告民眾，使其能隨時待命，離開災區。若時間充裕，撤離是最好的保護行動。先從現場附近及戶外可目視見到的人員開始疏散，當有更多協助人員到達後，則增大下風及側風向的疏散區域。雖然民眾已在建議的距離外，但並不表示其是完全安全的，並不應在此地逗留聚集，最好</p>

作業程序	步驟說明
	<p>將疏散的民眾送往上風處指定地點，經由指定路線需要夠遠，即使風向改變也不必再次移動。</p> <p>(2) 就地保護：使民眾進入建築物，停留至危險狀況解除。對於短時間的洩漏和毒性蒸氣雲的情況，物質可能被樓房阻隔而偏離，並不影響屋內的民眾。故當撤離或疏散的風險大於躲於屋內時，應採取就地保護。</p>
5.搶修施工	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 搶修單位及救災單位支援人車到達後，配合其任務編組進行作業。</li> <li>2. 持續進行區域管制行動，直至危機解除。</li> </ol>
6.災後處理	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 傷患救護：傷患在救災中應立即移至無安全顧慮之處所，並召醫急救。</li> <li>2. 事故現場應妥善工作，避免二次事故發生。</li> <li>3. 通報事故區域狀況解除之訊息。</li> <li>4. 進行現場展開事故原因調查作業，詳查肇事原因，以為爾後之借鏡。</li> </ol>

註：修改自臺北市政府有爆炸風險之地下管線誤擊緊急處置標準作業流程

## 4.9 管道安全設施及資訊之建立

管道安全設施及資訊之建立，對於管道工程施工安全具有關鍵性影響，因此為有效建立管道安全設施及資訊，提供未來施工者安全之管道設施及正確之管線資訊，管線主管單位設置管線時採行作為概可分為三部分，包含(1)改良回填材料、(2)增加地下警示標示及(3)詳實管線座標紀錄。

### 1. 改良回填材料

傳統管溝或人孔回填材料多以砂料或混凝土包覆管線，再以級配或原開挖土壤回填夯實，惟由於施工空間狹窄，回填之級配或土壤夯實不易，降低保護之功能，也容易因回填材料發生沉陷，造成路面顛頗，影響行車安全，近年來管線之包覆及回填材料多改以 CLSM(控制性低強度混凝土)取代傳統作法。CLSM 具有流動性、施工便利、不需夯實、強度高於填土，對管線保護作用較佳，又可以人工或簡易機具進行開挖，回填路面平整度亦較易控制等特性，因此管線單位採用 CLSM 為管線回填之材料逐漸普遍。公路總局

亦於「交通部公路總局受理挖掘道路作業程序手冊(106.8)」規定，管線埋設完竣回填時，得使用控制性低強度回填材料(例如 CLSM 或低密度再生透水混凝土等)，其品質須符合工程會施工綱要規範第 03377 章「控制性低強度混凝土」及第 03341 章「低密度再生透水混凝土」規定。

CLSM 為達到施工便利快速之要求，可採用早強型 CLSM，並控制其坍流度，澆置高度可至距路面下 10 公分處，以減少填土。採用 CLSM 之性質並可依工程需求設定，表 4-7 為管路回填用 CLSM 品質要求參考案例，CLSM 具有流動性，可自行填實管線間的空隙，一般澆置後可不需進行搗實之工作，若選擇早強型 CLSM，路面層瀝青混凝土可提前鋪築，縮短交維時間，提早開放通車(照片 4-9)。

表 4-7 管道回填用 CLSM 品質要求

項目	品質要求	備註
坍流度	[40cm]以上	CNS 14842
28 天抗壓強度	[50kgf/cm <sup>2</sup> ]以下 <sup>註1</sup>	CNS 15865
落沉強度試驗	一般型：[12]小時 早強型：[3]小時	CNS 15862
氯離子濃度	[0.15kg/m <sup>3</sup> ] (金屬管線) <sup>註2</sup>	CNS13465

註 1：應用為鋪面管溝工程之回填，建議不超過 50 kgf/cm<sup>2</sup> 為上限；如使用工程為永久的結構回填，建議強度以不超過 90 kgf/cm<sup>2</sup> 為佳。

註 2：如使用於非金屬管線埋設物之回填時，可免辦理本項試驗。

註 3：本表錄自工程會施工綱要規範第 033770 章(V7.0)控制性低強度回填材料



照片 4-9 管溝以 CLSM 回填作業情形

## 2. 增加地下警示標示

為避免施工單位開挖道路損及地下管線，採開挖式施工之新埋設管路施工時，應於管線全長上方加鋪連續密接之警示帶(圖 4-8)，鋪設深度約於路面下 20~30 公分處，並配合路面鋪設層厚度適當調整。警示帶之施工規範可參考施工網要規範第 02506 章，警示帶上可標註管線類別及相關警語，以提醒開挖施工人員。圖 4-9 為警示帶鋪設參考圖，照片 4-10 為警示帶施工情形。



圖 4-8 各管線單位之警示帶



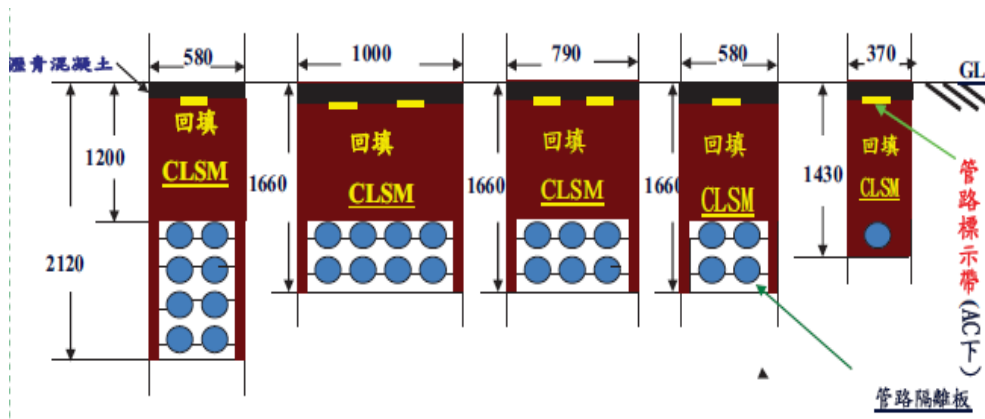


圖 4-9 警示帶(電力管線)鋪設方式參考圖



照片 4-10 警示帶鋪設施工情形

### 3. 詳實管線座標紀錄

地下管線施工完成後深埋於地底，除詳實記錄管線座標外，未經開挖無法精確掌握管線位置，顯見詳實管線紀錄之重要性。一般管線記錄應至少包含：

- (1) 管線平面及縱斷面、結構物(含工程數量表、人手孔區間長度表及原設計圖上相關之詳圖)
- (2) 座標系統，每[50M]標示座標線，控制點由臨近三等以上三角點或已知 GPS 座標點引測，並據以測量標示人孔蓋、手孔蓋、涵洞、管路起、終點等實際施工位置座標。
- (3) 曲線變化段應依實際使用之彎管規格標示曲線起點(B.C)、終點(E.C)及彎曲半徑(R)

(4) 標示各段管路中心與建築線(或道路邊緣)距離

為確認施工廠商提供之管線座標紀錄之正確性，工程主辦單位得於取得座標紀錄後進行抽挖檢驗，主辦單位抽挖人員得於每兩人孔(或手孔、試通結構物、涵洞)間任意選定抽挖點處，要求廠商挖開抽驗，並明訂抽挖不符合設計圖說之懲處規定，以進一步確保管線座標紀錄之正確性。另為免因人員異動並及時繪製竣工圖(含管線座標紀錄)，以辦理竣工結算及驗收，上述管線測量工作應儘早於工程部分完成時，配合估驗提送該部分竣工測量成果及竣工圖，並於竣工日前全部完成。

依據交通部頒布之「公共設施管線工程挖掘道路注意要點」，管線工程於管線機構於挖掘完成後，應編製竣工圖說送予道路管理機構，由道路管理機構負責整合所有資料。工程竣工圖至少包括：

- A. 完成概要
- B. 平面位置圖(含座標)。
- C. 縱橫斷面圖(含施工中發現之其他單位管線位置)
- D. 附屬工程竣工圖。



## 第五章 管道工程作業安全規劃

### 5.1 現地調查規劃

#### 5.1.1 工址調查

施工前應蒐集相關資料，以掌握施工環境狀況，並以鑽探或其他適當方法實施工址地質調查，確定管道開挖沿線之地表、地層、地質、地下水位、地上物、地下管線等狀況作成紀錄，並繪出詳圖，以作為施工計畫擬定之依據。

管道工程中工作井施築、推管等施工中可能因貫通或鄰接特定地層(詳 4.7 節註腳 10)，而進入缺氧危險場所中作業，增加施工風險，施工前應詳予調查，以為因應。

#### 5.1.2 地下管線調查及保護

為避免既有地下管線導致管道施工安全之危害，施工前應召開管線調查協調會，請道路主管及管線單位提供施工區沿線可能影響施工之地下管線資料，套繪工程設計圖平、剖面，再配合試挖，判斷地下管線對施工之影響及採取因應措施；試挖時應通知各相關單位蒞場，以辨識管線種類、數量、遷移或保護可行性及作業時程等事宜，現地勘查、套繪圖面及試挖完成後，再將調查成果作成地下管線調查報告，載明施工區沿線影響之管線平、剖面圖，是否遷移、調整施工或採就地保護方式，對工期之影響等，報告完成後，再洽管線主管機關研商確認處理方式。圖 5-1 為管線就地保護作業流程圖。在管線完成試挖，確認相關資訊後(如種類、管徑、材質、深度、位置等)，即據以研擬保護方式，原則上，一般管線得採懸吊方式保護，較大、較重要或管群等視需要採用支撐方式保護；開挖作業應以機械配合人工小心進行，待開挖至管線深度時，先進行管線表面檢視及施作必要之檢測，以確認管線接頭是否有鬆脫、滲漏情形，若發現管線有損壞、老舊或其他異狀時，即應進行補強，或要求管線權管單位予以更新補強後，再進行保護；

保護作業進行中即應進行監測，以掌握管線之安全。管道工程施工完成後，待回填至既有管線底部，並確認其穩定性後，始可拆除保護措施，及進行後續回填復原工作。

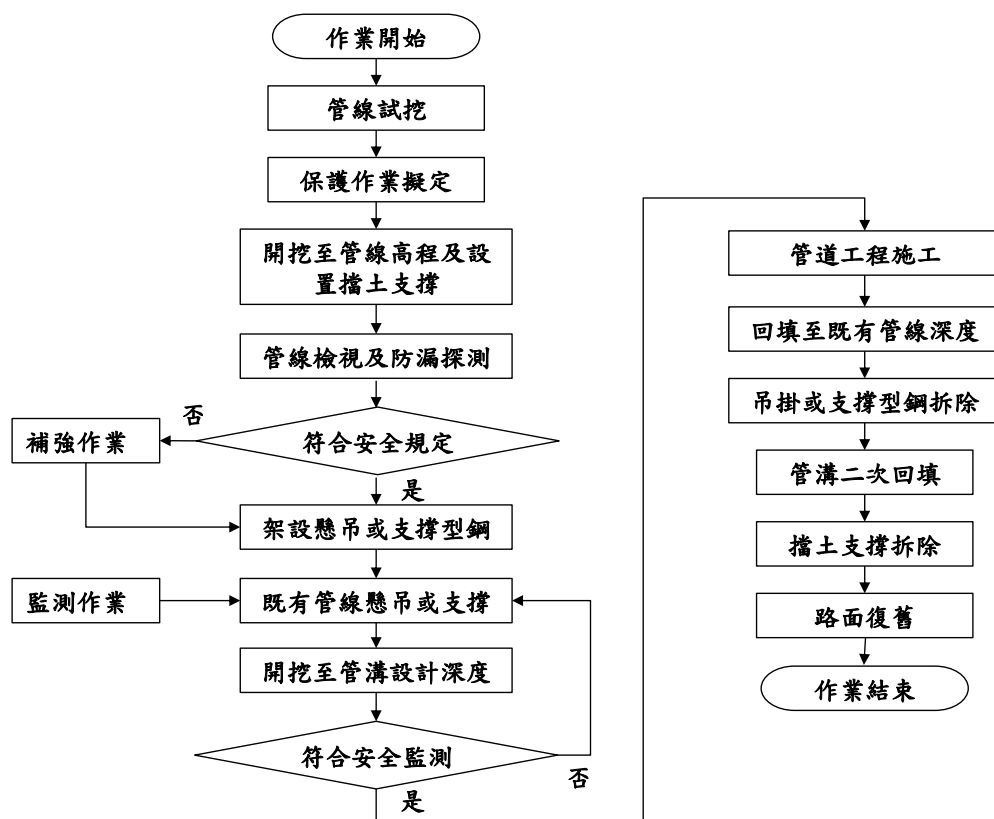


圖 5-1 管線就地保護作業流程圖

### 5.1.3 建物調查

為掌握管道施工對鄰近建物之影響，施工前應對鄰近工程可能因施工作業而受損之建築物現況進行紀錄，作為日後如因施工直接或間接造成損壞時之處理根據。建物調查得依工程規模、契約規範等規定，委託具公信力的第三者之相關專業公會或法人組織之建築、土木學術研究機構辦理。調查工作應在經建築物所有權人及里長或鄰長或管區警員之見證下，就契約圖說所示，調查界線內之建物實施調查記錄其施工前狀況，並以文字、照片等詳細記錄。

## 5.2 既有道路上施工規劃

管道工程在既有道路上施工時，應於施工前依道路主管機關之規定申請挖掘道路許可(含交通維持計畫等)及繳交費用，施工期間依據路權單位核發之挖掘道路許可內容與注意事項等規定，確實辦理施工，並按規定辦理相關回填修復、路面銑鋪瀝青混凝土作業施工及竣工事宜。工程施工期間，需要封閉道路交通時，應向道路主管機關辦理申請使用手續；施工期間應依交通主管機關核准之交通維持計畫內容確實辦理，並設置充分之安全設施(如施工圍籬、護欄、警告標誌、機械旗手及夜間照明等)，以確保施工安全。

## 5.3 管道工程施工計畫

為有效掌控管道工程作業之實施，應事先擬妥施工計畫，以為施工之依據。若工程規模屬丁類危險工作場所，其內容可參考「事業單位製作丁類危險性工作場所送審文件參考手冊」研擬。施工計畫內容至少包含下列各項：

1. 工程概要：包含工程概述(如工程名稱、工期、施工地點、工程目的、工程內容等)、工地組織(如專任工程人員、工地主任/工地負責人、品管人員、安全衛生管理人員、藥劑處理工程師、工地員工。人員須填明學歷、經歷，其中專任工程人員、工地主任/工地負責人、品管人員、職業安全衛生管理人員及特殊作業人員須附合格執照證書影印本)、施工預定進度等。
2. 準備工作計畫：包含基地調查、地下管線調查及保護、建物調查及保護、道路使用申請、試挖等。
3. 防護設備計畫：包含安全圍籬、交通引導措施、阻絕設施、警示措施(含夜間)等。
4. 整體及分項施工計畫
  - (1) 明挖埋管工法：

- A. 施工機械(包含施工機具數量及型式選定等)。
- B. 開挖計畫(包括適用時機、施工方法、步驟等)。
- C. 擋土支撐計畫。
- D. 管線埋設計畫。
- E. 祛水計畫。

## (2) 推進工法

- A. 工作井施築計畫：包括採用施工方法、位置平面圖、斷面圖、擋土設施類別及構造圖、使用機械，並附應力計算書及廢土清理處置方法。如需使用泥水時，應說明泥水處理及處置方法(含泥水處理設施功能計算書)。
- B. 地盤改良計畫：包含施工目的、注入材料種類成份、改良範圍、注入量、注入方式(工地配置、使用機械、注入壓力、吐出量、膠凝時間、壓力、注入順序等)，施工管理方法說明(品質、數量、配比試驗、廢棄材料處理、排水處理、施工網狀圖等)。
- C. 推進及出土計畫：包括管材設計(承載力、軸向推進力、容許推進長度)及結構計算、推進機械配備、發進及到達開口設備、運搬設備、廢泥水(土)處理、管線推進方向測量方法、滑材與背填灌漿選定、配比、管接頭防水處理、出土作業等。
- D. 推進施工之防水工程計畫(包括管接頭、鏡面工等)
- E. 人孔及陰井施築計畫：包括詳細構造圖、吊裝或施築方法及人孔蓋送審資料。
- F. 既設人孔銜接計畫：針對污水管線與其他既有管線人孔銜接部分，予以詳細說明，包括工程配置、施工方法與程序、工地安全防護措施、安全監測、接入既有系統之維護及有害氣體監測等項目。
- G. 安裝或推進完成後試驗或檢視計畫。
- H. 噪音管制計畫。

- I. 振動管制計畫。
  - J. 防汛計畫。
  - K. 施工應變計畫(對遭遇地震、淹水、流砂、土崩、流木及礫石層等困難時所應採取之因應措施)。
5. 品質管理計畫。
  6. 交通維持計畫：配合施工規畫擬定交通維持計畫。
  7. 職業安全衛生管理計畫：包含作業人員及工作場所之安全防護措施、職安管制計畫(包括通風設備、管線(含人孔)內有害氣體、可燃性氣體、氧氣偵測等)、施工應變計畫(對遭遇地震、淹水、流砂、土崩、流木及礫石層等困難所應採取之因應措施及沿途地上構造物預防災害之監測計畫等)、局限空間作業災害防止計畫、安全衛生教育訓練等。
  8. 環境保護計畫：包含水污染防治、空氣污染防治、噪音和振動管制。
  9. 營建剩餘土石方處理計畫。
  10. 緊急應變計畫：含緊急應變連絡體制(含單位名稱、人員姓名、職稱及 24 小時連絡通訊資料等)及緊急保安體制。

## 5.4 管道工程之作業風險評估

管道工程施工計畫研擬完成後，應據以實施風險評估，以篩選出不可接受之風險，予以補充修正，並列為施工管理之重要依據。風險評估依據施工計畫之拆解分析作業內容、順序，配合作業環境現況，逐一辨識潛在風險，分析風險狀況，研擬對策，據以修正施工計畫。

### 5.4.1 地下管線試挖及保護

為進行本工作之風險評估，可先將地下管線試挖及管線保護作業分解為各項作業步驟，再對各步驟作業內容進行危害辨識、風險分析及評量，並研擬風險管制措施，作為施工之參考。風險評估範例如表 5-1。



表 5-1 「地下管線試挖及保護」風險管制表

作業項目：

風險矩陣表

風險值		嚴重度		
		重大的 3	中度的 2	輕微的 1
可能性	極為可能 3	9	6	3
	有可能 2	6	4	2
	可能性低 1	3	2	1

風險管制措施檢討基準表

風險值範圍	評價等級	管制措施檢討準則
6~9	高	立即採取措施
3~4	中	儘可能採取措施
1~2	低	不必採取措施

風險評估日期：

風險評估人員：

作業拆解		危害辨識/風險分析		風險評量				風險對策	對策負責人員	
第一階作業	第二階作業	作業步驟	潛在危害	可能的災害狀況	可能性	嚴重度	風險值			風險等級
1.地下管線試挖及保護	1.1 管線試挖調查	(1)管線試挖	被撞	挖溝機等機具進場，無指揮人員，或未依指定路徑行進，致撞及人員、車輛或工地設施					1. 指派專人指揮。 2. 事前確認路徑動線。 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. 指派訓練合格之交通引導人員指揮交通。	
			被撞	挖溝機開挖作業不慎，撞及人員					1. 指派專人指揮。 2. 機具應具良好視線，後退應具蜂鳴警報或其他警示裝置。 3. 作業行進後退派員指揮，注意動線有無人員。 4. 禁止作業無關人員擅自進入作業區域內。 5. 佩戴安全帽、安全鞋等防護具。	
			跌倒	開挖料未妥善堆置，作業人員未注意而發生跌倒					1. 作業時注意地面及周邊地形地物狀況。 2. 開挖渣料應妥善堆置或以土桶裝土。	
			崩塌、感電、爆炸、火災	開挖作業碰觸地下管線，如水管、油管、瓦斯、電纜等					1. 事前蒐集地下管線資料進行比對，並查詢該等埋設之管線權責單位，確認其狀況。 2. 以非破壞性檢測設備(如透地雷達等)先行探測。 3. 以機械配合人工小心開挖。	
			崩塌	開挖發生邊坡不穩定，發生崩塌					1. 垂直開挖深度達 1.5 公尺以上，應指定露天開挖作業主管督導指揮作業，並依規定設擋土支撐。	

作業拆解		危害辨識/風險分析		風險評量				風險對策	對策負責人員	
第一階 作業	第二階 作業	作業步驟	潛在危害	可能的災害狀況	可能性	嚴重度	風險值			風險等級
									2. 擋土支撐作業應指派擋土支撐作業主管監督指揮。 3. 擋土支撐應繪製施工圖說，並指派或委請地質、土木等專長人員簽章確認其安全性後按圖施作之。 4. 佩戴安全帽、安全鞋等防護具。	
		(2)管線調查	墜落	開挖周圍未設置防墜設或設置不當，致發生墜落					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。	
			跌倒	量測作業時未注意地面凸起、凹陷等變化或障礙物而跌倒					1. 作業時注意地面及周邊地形地物狀況。 2. 廢料清除、物料堆置整齊。	
			感電、火災、爆炸	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. 事先檢查管線及接頭有無損害鬆脫，必要時進行滲漏檢測。	
		(1)管線開挖	同 1.1(1)							
	1.2 管線開挖及保護	(2)管線保護	感電、火災、爆炸	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。	
			火災、爆炸	彎管、支管接頭保護不良，致發生輸送物質滲漏					彎管或支管接頭部分應先增加支撐固定，再進行管線保護。	
			火災、爆炸	懸吊或支撐材料強度不足或管線變形，致發生輸送物質滲漏					1. 依實際載重狀態詳予設計施工。 2. 進行安全監測及防漏探測。	

## 5.4.2 明挖埋管法

本工作之風險評估，可先分為擋土開挖、管線埋設及回填復舊等三項作業，再針對各項作業進行作業拆解及進行風險評估。風險評估範例如表 5-2~表 5-4。

表 5-2 明挖埋管「擋土及開挖」風險管制表

作業項目：			風險矩陣表				風險管制措施檢討基準表		
風險評估日期：			風險值				風險值範圍		
風險評估人員：			嚴重度				風險等級		
			重大的 3	中度的 2	輕微的 1	管制措施檢討準則則			
			極為可能 3	9	6	3	6~9	高	立即採取措施
			有可能 2	6	4	2	3~4	中	儘可能採取措施
			可能性低 1	3	2	1	1~2	低	不必採取措施

作業拆解			危害辨識/風險分析		風險評量				風險對策	對策負責人員
第一階作業	第二階作業	作業步驟	潛在危害	可能的災害狀況	可能性	嚴重度	風險值	風險等級		
1. 擋土及開挖	1.1 鋼軌/鋼板樁打設(視需要)	(1) 打樁機具進場就位	被撞	機具進場，出入口無交管指揮人員，或未依指定路徑行進，致撞及人員、車輛或工地設施					<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 事前確認路徑動線。</li> <li>2. 依指定路徑及速限行駛。</li> <li>3. 出入口派員指揮交通。</li> <li>4. 車輛系營建機械應依公路監理規定設置燈光、喇叭、轉向及倒車警報等裝置。</li> </ol>	
		(2) 鋼軌/鋼板樁吊運及暫置	物體飛落	鋼軌/鋼板樁吊掛過程吊具鬆脫，構材飛落砸傷人員					<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 檢查及核對起重機、操作手及吊掛人員合格證照(書)。</li> <li>2. 檢查吊具安全(使用吊鉗、吊夾作業時，如吊舉物有傾斜或滑落之虞，應搭配使用副索及安全夾具)。</li> <li>3. 吊具裝配確實。</li> <li>4. 採多點吊掛。</li> <li>5. 揚重不得超過載重限制。</li> <li>6. 作業區域隔離及警示。</li> <li>7. 起重機具運轉應採取防止吊掛物通過人員上方，及人員通過吊掛物下方之措施。</li> </ol>	

作業拆解			危害辨識/風險分析		風險評量				風險對策	對策負責人員
第一階作業	第二階作業	作業步驟	潛在危害	可能的災害狀況	可能性	嚴重度	風險值	風險等級		
									8. 佩戴安全帽、安全鞋等防護具。	
			被撞	鋼軌/鋼板樁吊掛過程撞及人員					1. 檢查及核對起重機、操作手及吊掛人員合格證照(書)。 2. 作業區域隔離及警示。 3. 設置指揮人員，統一指揮信號。 4. 揚重及脫勾後揚升應緩慢穩定。 5. 加繫索控制吊掛物擺動。 6. 吊掛物靜止前勿靠近。 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。 8. 佩戴安全帽、安全鞋等防護具。	
			被夾	鋼軌/鋼板樁吊掛過程，掛鉤作業或裝配鋼索、吊環時，疏忽被吊具夾傷手部					1. 戴手套作業。 2. 掛鉤完成前鋼索不得揚升。	
			物體倒塌、物體飛落	鋼軌/鋼板樁裝車搬運堆置過高或平衡不良，發生倒塌或物體飛落					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鉤吊住，始可解纜。	
			被撞	鋼軌/鋼板樁裝車搬運過程，發生人員被撞					1. 事前確認路徑動線。 2. 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。 3. 出入口派人指揮交通。 4. 車輛系營建機具應	

作業拆解			危害辨識/風險分析		風險評量				風險對策	對策負責人員
第一階作業	第二階作業	作業步驟	潛在危害	可能的災害狀況	可能性	嚴重度	風險值	風險等級		
		(3)鋼軌/鋼板樁打設							依公路監理規定設置燈光、喇叭、轉向及倒車警報裝置。	
			物體倒塌、飛落、被撞	鋼軌/鋼板樁暫置場堆置零亂、過高或平衡不良，致倒塌、滾落或物體飛落，碰撞作業人員					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。	
			崩塌	鋼軌/板樁材質不良、強度不足，致支撐力不足，地面崩塌					1. 指派擋土支撐作業主管。 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。	
			被撞	打樁機取樁、移動、立樁及打樁過程，碰撞人員或設施					1. 指派擋土支撐作業主管。 2. 事前擬訂作業路徑、動線。 3. 作業範圍警示。 4. 機具應具良好視線，後退應具蜂鳴警報或其他警示裝置。 5. 派員指揮，注意動線有無人員。 6. 佩戴安全帽、安全鞋等防護具。	
			崩塌	鋼軌/板樁施工不良，致支撐力不足，地面崩塌					1. 指派擋土支撐作業主管監督指揮。 2. 打設至設計深度。 3. 打設位置、垂直度符合。 4. 鋼板樁間緊密套合。 5. 鋼軌樁應依規定填塞橫木板條或鋼板擋土。	
		被夾	作業時不慎夾傷手部					戴手套並小心作業。		
		1.2 土方開挖	(1)挖土作業	被撞	開挖及機械搬運等作業行進倒退撞及人員				1. 事前擬訂作業路徑、動線。 2. 機具應具良好視線，後退應具蜂鳴警報或其他警示裝置。 3. 作業行進後退派員	

作業拆解			危害辨識/風險分析		風險評量				風險對策	對策負責人員
第一階作業	第二階作業	作業步驟	潛在危害	可能的災害狀況	可能性	嚴重度	風險值	風險等級		
									指揮，注意動線有無人員。 4. 禁止作業無關人員擅自進入作業區域內。 5. 禁止以挖土機作為起重機吊物。 6. 佩戴安全帽、安全鞋等防護具。	
			被撞、物體飛落	挖溝機鏟挖土方裝車作業，撞及人員或土方自鏟斗掉落傷及人員					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. 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。	
			崩塌	開挖發生邊坡不穩定，發生崩塌					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。	
			墜落、物體飛落	開挖周圍未設置護欄發生墜落，或有物體飛落，砸傷作業人員					1. 開挖周圍設置護欄。 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2.0公尺；鋼管構成者，間距小於2.5公尺)等構材。 3. 護欄採欄杆型式設置者，應以金屬網、塑膠網遮覆欄杆間與地板間之空隙(得不設置腳趾板)。 4. 護欄底部設置腳趾板，腳趾板寬度應在10公分以上，厚度1公分以上，並密接於地面鋪設。	

作業拆解			危害辨識/風險分析		風險評量				風險對策	對策負責人員
第一階作業	第二階作業	作業步驟	潛在危害	可能的災害狀況	可能性	嚴重度	風險值	風險等級		
		(2)土渣運棄	被撞、物體飛落	傾卸車進出場行駛撞及人員或土方自車斗掉落傷及人員					<ol style="list-style-type: none"> <li>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。</li> <li>出入口派員指揮交通。</li> <li>土方裝車應妥善覆蓋。</li> <li>傾卸車應依公路監理規定設置燈光、喇叭、轉向及倒車警報裝置。</li> </ol>	
1.3 支撐架設(視需要)	(1)型鋼吊運及暫置		物體飛落、被撞、被夾	吊掛作業不慎，發生物體飛落或被撞或被夾					<ol style="list-style-type: none"> <li>派員指揮作業。</li> <li>遵守吊掛作業安全規定。</li> <li>佩戴安全帽、安全鞋、手套等防護具。</li> </ol>	
			物體倒塌、物體飛落	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"> <li>控制裝車堆置高度與平衡。</li> <li>以纜索、側擋捆紮固定。</li> <li>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。</li> </ol>	
			被撞	裝車搬運過程，發生人員被撞					<ol style="list-style-type: none"> <li>事前確認路徑動線。</li> <li>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。</li> <li>出入口派員指揮交通。</li> <li>運輸車輛應依公路監理規定設置燈光、喇叭、轉向及倒車警報裝置。</li> </ol>	
			物體倒塌、飛落、被撞	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"> <li>暫置場地整平壓實，鋪設墊材。</li> <li>分類堆置整齊。</li> <li>控制堆置高度與平衡，必要時以纜索、側擋捆紮固</li> </ol>	

作業拆解		危害辨識/風險分析			風險評量				風險對策	對策負責人員
第一階作業	第二階作業	作業步驟	潛在危害	可能的災害狀況	可能性	嚴重度	風險值	風險等級		
									定。	
		(2)支撐安裝	崩塌	支撐構材規格強度不足，品質不良，致支撐力不足，地面崩塌					<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 擋土支撐應繪製施工圖說，並指派或委請具有地質、土木等專業人員簽章確認其安全性後按圖施作之。</li> <li>2. 指派擋土支撐作業主管於作業現場辦理相關事項。</li> <li>3. 事前查驗材質規格符合設計。</li> <li>4. 外觀無明顯變形、損傷、腐蝕。</li> </ol>	
			物體飛落、被撞、被夾	吊掛作業不慎，發生物體飛落或被撞					<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 派員指揮作業。</li> <li>2. 遵守吊掛作業安全規定。</li> <li>3. 佩戴安全帽、安全鞋、手套等防護具。</li> </ol>	
			墜落	高處作業不慎，發生墜落					<ol style="list-style-type: none"> <li>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。</li> <li>2. 高處作業人員確實使用安全帶。</li> <li>3. 高處作業設置墜落警示標誌，禁止作業無關人員進入。</li> </ol>	
		(3)預力施作	物體飛落	千斤頂未預先校正檢驗，致後續施拉預力時，預力過載或預力不足，致發生支撐飛落					千斤頂使用前，應先送合格檢驗或實驗機構校正檢驗。	
			物體飛落、崩塌	預力施加不當，致預力過載或不足，造成物體飛落或地面崩塌					<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 指派擋土支撐作業主管監督指揮。</li> <li>2. 安全監測。</li> </ol>	
			墜落	人員於高處作業，不慎墜落					<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 使用施工架、工作臺或架設安全母索供人員繫掛。</li> <li>2. 作業人員佩戴安全帶作業。</li> <li>3. 設置墜落警示標誌，禁止作業無關人員進入。</li> </ol>	
1.4 底版混凝土		(1)預拌車進場及卸	被撞	預拌車進出場行駛撞及人員					<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 事前擬訂澆置計畫(進出路徑、動線、</li> </ol>	



作業拆解			危害辨識/風險分析		風險評量				風險對策	對策負責人員
第一階作業	第二階作業	作業步驟	潛在危害	可能的災害狀況	可能性	嚴重度	風險值	風險等級		
	澆置	料							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. 預拌車應依公路監理規定設置燈光、喇叭、轉向及倒車警報裝置。	
			被撞	預拌車倒退卸料撞及人員					1. 派人指揮作業,注意動線有無人員。 2. 預拌車應具蜂鳴警報裝置。 3. 斜坡作業時,應於輪子下坡側以擋塊填塞止滑。 4. 作業人員佩戴安全帽等護具。	
		(2)混凝土澆置	被撞、物體飛落	使用吊桶或洩槽作業不當,擺動過大,撞及人員或發生物體飛落					1. 派人指揮作業,注意動線有無人員。 2. 作業區域隔離及警示。 3. 洩槽妥善固定。吊桶確認吊索安全性。 4. 作業人員佩戴安全帽等護具。	

表 5-3 明挖埋管「管材埋設」風險管制表

作業項目：

風險評估日期：

風險評估人員：

風險矩陣表

風險值		嚴重度		
		重大的 3	中度的 2	輕微的 1
可能性	極為可能 3	9	6	3
	有可能 2	6	4	2
	可能性低 1	3	2	1

風險管制措施檢討基準表

風險值範圍	風險等級	管制措施檢討準則
6~9	高	立即採取措施
3~4	中	儘可能採取措施
1~2	低	不必採取措施

作業拆解			危害辨識/風險分析		風險評量				風險對策	對策負責人員
第一階作業	第二階作業	作業步驟	潛在危害	可能的災害狀況	可能性	嚴重度	風險值	風險等級		
2. 管材埋設	2.1 管材吊運進場	(1) 管材吊運	物體飛落、被撞	吊掛作業不慎，發生物體飛落或被撞					1. 派員指揮作業。 2. 遵守吊掛作業安全規定。 3. 佩戴安全帽、安全鞋等防護具。	
			被夾	吊掛過程，掛鉤作業或裝配鋼索、吊環時，疏忽被吊具夾傷手部					1. 戴手套作業。 2. 掛鉤完成前鋼索不得揚升。	
			物體倒塌、物體飛落	裝車搬運堆置過高或平衡不良，發生倒塌或物體飛落					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鉤吊住，始可解纜。	
		被撞	裝車搬運過程，發生人員被撞					1. 事前確認路徑動線。 2. 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。 3. 出入口派員指揮交通。 4. 運輸車輛應依公路監理規定設置燈光、喇叭、轉向及倒車警報裝置。		
		(2) 管材暫置	物體倒塌	堆置零亂、過高或平衡不良，致倒塌碰撞作業人員					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。	

作業拆解			危害辨識/風險分析		風險評量				風險對策	對策負責人員
第一階 作業	第二階 作業	作業步驟	潛在危害	可能的災害狀況	可能性	嚴重度	風險值	風險等級		
	2.2 管材 吊放組 立	(1) 管材吊 放	物體飛 落、被撞	吊掛作業不慎，發生 物體飛落或被撞					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 鞋等防護具。	
			被夾	吊掛過程，掛鉤作業或 裝配鋼索、吊環時，疏 忽被吊具夾傷手部					1. 戴手套作業。 2. 掛鉤完成前鋼索不 得揚升。	
		(2) 管材組 立	被夾	組立過程，不慎被夾 傷					1. 戴手套作業。 2. 正確使用適當工 具。	
			物體倒塌	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。	
			墜落	於開口邊緣作業，不慎 墜落					作業人員佩戴安全 帶作業。	

表 5-4 明挖埋管「回填復舊」風險管制表

作業項目：

風險評估日期：

風險評估人員：

風險矩陣表

風險值		嚴重度		
		重大的 3	中度的 2	輕微的 1
可能性	極為可能 3	9	6	3
	有可能 2	6	4	2
	可能性低 1	3	2	1

風險管制措施檢討基準表

風險值範圍	風險等級	管制措施檢討準則
6~9	高	立即採取措施
3~4	中	儘可能採取措施
1~2	低	不必採取措施

作業拆解			危害辨識/風險分析		風險評量				風險對策	對策負責人員
第一階作業	第二階作業	作業步驟	潛在危害	可能的災害狀況	可能性	嚴重度	風險值	風險等級		
3. 回填復舊	3.1 CLSM 澆置/土方回填夯實	(1) CLSM 澆置	被撞	預拌車進出場行駛撞及人員					<ol style="list-style-type: none"> <li>事前擬訂澆置計畫(進出路徑、動線、澆置順序等)。</li> <li>出入口應指派專人指揮交通。</li> <li>預拌車依指定路徑及速限行駛。</li> <li>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。</li> </ol>	
			被撞	預拌車倒退卸料撞及人員					<ol style="list-style-type: none"> <li>派人指揮作業，注意動線有無人員。</li> <li>預拌車應依公路監理規定設置燈光、喇叭、轉向及倒車警報裝置。</li> <li>斜坡作業時，應於輪子下坡側以擋塊填塞止滑。</li> </ol>	
			被撞、物體飛落	使用吊桶或洩槽作業不當，擺動過大，撞及人員或發生物體飛落					<ol style="list-style-type: none"> <li>派人指揮作業，注意動線有無人員。</li> <li>作業區域隔離及警示。</li> <li>洩槽妥善固定。吊桶確認吊索安全性。</li> <li>作業人員佩戴安全帽等護具。</li> </ol>	
		(2) 土砂回填	被撞	挖溝機等機具作業、倒退撞及人員					<ol style="list-style-type: none"> <li>機具應具良好視線，後退應具蜂鳴警報或其他警示裝置。</li> <li>行進後退派員指揮，注意動線有無人員。</li> <li>佩戴使用安全帽、安全鞋等防護具。</li> </ol>	

作業拆解			危害辨識/風險分析		風險評量				風險對策	對策負責人員
第一階作業	第二階作業	作業步驟	潛在危害	可能的災害狀況	可能性	嚴重度	風險值	風險等級		
		(3)土砂夯實	被撞	滾壓機作業、倒退撞及人員					<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 機具應具良好視線，後退應具蜂鳴警報或其他警示裝置。</li> <li>2. 行進後退派員指揮，注意動線有無人員。</li> <li>3. 佩戴使用安全帽、安全鞋等防護具。</li> </ol>	
			感電	使用夯實機作業，設備、線路不良，發生人員感電危害					<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 電氣機具應有漏電斷路器及接地。</li> <li>2. 接電應使用插頭，不得使用裸線。</li> <li>3. 電源線架高，避免潮濕。</li> <li>4. 通路上電線防護。</li> </ol>	
	3.2 擋土支撐拆除(視需要)	(1)預力解除	崩塌、物體飛落	拆除時機、方法、順序、步驟不當，發生擋土支撐變形、破壞、地面崩塌、物體飛落					<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 指派擋土支撐作業主管監督指揮，依計畫作業。</li> <li>2. 確認支撐已無使用需求，始可解壓拆除。</li> <li>3. 支撐解壓時應確認油壓正常無阻塞，避免不均勻受力發生局部內撐材受力過大而彈出飛落。</li> </ol>	
			墜落	人員於高處作業，不慎墜落					<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 使用施工架、工作臺或架設安全母索供人員繫掛。</li> <li>2. 作業人員佩戴安全帶作業。</li> <li>3. 設置墜落警示標誌，禁止作業無關人員進入。</li> </ol>	
		(2)支撐拆除吊運	崩塌	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"> <li>1. 指派擋土支撐作業主管監督指揮，依計畫作業。</li> <li>2. 擋土支撐之拆除，應擬訂拆除計畫據以執行。</li> <li>3. 拆除壓力構件時，應俟壓力完全解除，方得拆除護材。</li> </ol>	

作業拆解			危害辨識/風險分析		風險評量				風險對策	對策負責人員
第一階作業	第二階作業	作業步驟	潛在危害	可能的災害狀況	可能性	嚴重度	風險值	風險等級		
			墜落	人員於高處進行拆除、掛鉤作業，不慎墜落					<ol style="list-style-type: none"> <li>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，採取適當墜落災害防止設施。</li> <li>使用施工架、工作臺或架設安全母索供人員繫掛，作業人員並使用安全帶作業。</li> <li>若使用吊鉗、吊夾從事吊掛作業時，如吊舉物有傾斜或滑落之虞時，應搭配使用副索及安全夾具。</li> </ol>	
			物體飛落、被夾、被撞	拆除吊放過程，人員不慎被夾、被撞					<ol style="list-style-type: none"> <li>派員指揮作業。</li> <li>遵守吊掛作業安全規定。</li> <li>佩戴安全帽、手套等防護具作業。</li> </ol>	
			物體倒塌、物體飛落	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"> <li>控制裝車堆置高度與平衡。</li> <li>以纜索、側擋捆紮固定。</li> <li>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鉤吊住，始可解纜。</li> </ol>	
			被撞	裝車搬運過程，發生人員被撞					<ol style="list-style-type: none"> <li>事前確認路徑動線。</li> <li>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。</li> <li>出入口派員指揮交通。</li> <li>運輸車輛應依公路監理規定設置燈光、喇叭、轉向及倒車警報裝置。</li> </ol>	
			物體倒塌、物體飛落	型鋼堆置過高或平衡不良，發生倒塌或物體飛落，傷及人員					<ol style="list-style-type: none"> <li>堆置場地整平壓實及鋪設墊材。</li> <li>控制堆置高度與平</li> </ol>	

作業拆解			危害辨識/風險分析		風險評量				風險對策	對策負責人員
第一階作業	第二階作業	作業步驟	潛在危害	可能的災害狀況	可能性	嚴重度	風險值	風險等級		
3.3 路面鋪設									衡。 3. 必要時以纜索、側擋捆紮固定。 4. 危險區域隔離及警示。	
			被撞	構材堆置零亂、通道間距不足，致作業人員經過時發生碰撞					1. 分類整齊堆置並記錄。 2. 各堆間應有適當之距離。	
	(1)級配料鋪築及滾壓	被撞	挖溝機、傾卸車等機具作業行進倒退撞及人員					1. 事前擬訂作業路徑、動線。 2. 機具操作應具良好視線，後退應具警鳴器等裝置。 3. 行進後退應指派專人指揮，注意動線有無人員。 4. 佩戴使用安全帽、安全鞋等防護具。		
			被撞	滾壓機作業行進倒退撞及人員					1. 事前擬訂作業路徑、動線。 2. 機具操作應具良好視線，後退應具警鳴器等裝置。 3. 行進後退應指派專人指揮，注意動線有無人員。 4. 佩戴使用安全帽、安全鞋等防護具。	
		被撞、物體飛落	瀝青傾卸車進出場行駛撞及人員，或土方自車斗掉落傷及人員或後方車輛					1. 事前擬訂作業路徑、動線。 2. 指派專人指揮作業。 3. 瀝青裝車應妥善覆蓋。 4. 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。		
			被撞、物體飛落	瀝青鋪築機作業，撞及人員或瀝青掉落傷及人員					1. 機具操作應具良好視線。 2. 鋪築作業行進後退派員指揮，注意動線有無人員。 3. 佩戴安全帽、安全鞋等防護具。	
	(2)瀝青路面鋪築及滾壓	與高低溫之接觸	瀝青鋪築作業人員不慎接觸高溫瀝青混凝土					1. 瀝青混凝土卸料、噴灑作業應指派專人指揮，並注		

作業拆解			危害辨識/風險分析		風險評量				風險對策	對策負責人員
第一階作業	第二階作業	作業步驟	潛在危害	可能的災害狀況	可能性	嚴重度	風險值	風險等級		
									意動線有無人員，如人工噴灑時，應有隔離把手及可彎曲金屬軟管。 2. 佩戴隔熱手套、安全鞋、安全帽等防護具。 3. 加熱鍋應加設警示標誌。 4. 嚴禁無關人員進入作業區。	
			被撞	滾壓機作業行進倒退撞及人員					1. 事前擬訂作業路徑、動線。 2. 機具操作應具良好視線，後退應具警鳴器等裝置。 3. 行進後退應指派專人指揮、注意動線無人員。 4. 佩戴使用安全帽、安全鞋等防護具。	



### 5.4.3 推進工法

本工作之風險評估，可先分為工作井施築、掘進前置作業、掘進作業、到達作業、連接井/人孔施築及回填復舊等六項作業，再針對各項作業進行作業拆解及風險評估。風險評估範例如表 5-5~表 5-10。

表 5-5 推管「工作井施築」風險管制表

作業項目：

風險評估日期：

風險評估人員：

風險矩陣表

風險值		嚴重度		
		重大的 3	中度的 2	輕微的 1
可能性	極為可能 3	9	6	3
	有可能 2	6	4	2
	可能性低 1	3	2	1

風險管制措施檢討基準表

風險值範圍	風險等級	管制措施檢討準則
6~9	高	立即採取措施
3~4	中	儘可能採取措施
1~2	低	不必採取措施

作業拆解			危害辨識/風險分析		風險評量				風險對策	對策負責人員
第一階作業	第二階作業	作業步驟	潛在危害	可能的災害狀況	可能性	嚴重度	風險值	風險等級		
1 工作井施築	1.1a 鋼環吊運進場	(1) 鋼環吊運	物體飛落	吊掛過程吊具鬆脫，構材飛落砸傷人員					<ol style="list-style-type: none"> <li>檢查及核對起重機、操作手及吊掛人員合格證照(書)。</li> <li>檢查吊具安全。</li> <li>吊具裝配確實。</li> <li>採多點吊掛。</li> <li>揚重不得超過載重限制。</li> <li>作業區域隔離及警示。</li> <li>起重機具運轉應採取防止吊掛物通過人員上方，及人員通過吊掛物下方之措施。</li> <li>佩戴安全帽、安全鞋等防護具。</li> </ol>	
			被撞	吊掛過程撞及人員					<ol style="list-style-type: none"> <li>檢查及核對起重機、操作手及吊掛人員合格證照(書)。</li> <li>作業區域隔離及警示。</li> <li>設置指揮人員，統一指揮信號。</li> <li>揚重及脫勾後揚升應緩慢穩定。</li> <li>加繫索控制吊掛</li> </ol>	

作業拆解			危害辨識/風險分析		風險評量				風險對策	對策負責人員
第一階作業	第二階作業	作業步驟	潛在危害	可能的災害狀況	可能性	嚴重度	風險值	風險等級		
									物擺動。 6. 吊掛物靜止前勿靠近。 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。 8. 佩戴安全帽、安全鞋等防護具。	
			被夾	吊掛過程，掛鉤作業或裝配鋼索、吊環時，疏忽被吊具夾傷手部					1. 戴手套作業。 2. 掛鉤完成前鋼索不得揚升。	
			物體倒塌、物體飛落	裝車搬運堆置過高或平衡不良，發生倒塌或物體飛落					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鉤吊住，始可解纜。	
			被撞	裝車搬運過程，發生人員被撞					1. 事前確認路徑動線。 2. 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。 3. 出入口派員指揮交通。 4. 運輸車輛應依公路監理規定設置燈光、喇叭、轉向及倒車警報裝置。	
		(2)鋼環暫置	物體倒塌	堆置零亂、過高或平衡不良，致倒塌碰撞作業人員					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。	

作業拆解		危害辨識/風險分析			風險評量				風險對策	對策負責人員
第一階作業	第二階作業	作業步驟	潛在危害	可能的災害狀況	可能性	嚴重度	風險值	風險等級		
1.2a 鋼環逐輪沉設		(1)搖管機進場就位	被撞	機具進場，出入口無交通指揮人員，或未依指定路徑行進，致撞及人員、車輛或工地設施					<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 事前確認路徑動線。</li> <li>2. 依指定路徑及速限行駛。</li> <li>3. 出入口派員指揮交通。</li> <li>4. 車輛系營建機械應依公路監理規定設置燈光、喇叭、轉向及倒車警報等裝置。</li> </ol>	
		(2)鋼環逐輪壓入	物體飛落、被撞、被夾	鋼環吊掛、移動及打設過程，發生物體飛落、被撞或被夾					<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 指派擋土支撐作業主管。</li> <li>2. 事前擬訂作業路徑、動線。</li> <li>3. 作業範圍警示。</li> <li>4. 機具應具良好視線，後退應具蜂鳴警報或其他警示裝置。</li> <li>5. 派員指揮，注意動線有無人員。</li> <li>6. 遵守吊掛作業安全規定。</li> <li>7. 佩戴使用安全帽、安全鞋、手套等防護具。</li> </ol>	
			感電	電焊機漏電致人員感電					<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 電動機具應有漏電斷路器及接地。</li> <li>2. 交流電焊機應有自動電擊防止裝置。</li> <li>3. 電氣器材及電線等，應符合國家標準規格。</li> <li>4. 作業人員應佩戴安全面罩、防護眼鏡及防護手套等防護具。</li> </ol>	
		(3)土石挖運	被撞	開挖及機械搬運等作業行進倒退撞及人員					<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 事前擬訂作業路徑、動線。</li> <li>2. 機具應具良好視線，後退應具蜂鳴警報或其他警示裝置。</li> <li>3. 作業行進後退派員指揮，注意動線有無人員。</li> <li>4. 禁止作業無關人</li> </ol>	

作業拆解			危害辨識/風險分析		風險評量				風險對策	對策負責人員
第一階作業	第二階作業	作業步驟	潛在危害	可能的災害狀況	可能性	嚴重度	風險值	風險等級		
									員擅自進入作業區域內。 5. 佩戴安全帽、安全鞋等防護具。	
			被撞、物體飛落	挖溝機鏟挖土方裝車作業，撞及人員或土方自鏟斗掉落傷及人員					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. 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。	
			被撞、物體飛落	傾卸車進出場行駛撞及人員或土方自車斗掉落傷及人員					1. 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。 2. 出入口派員指揮交通。 3. 土方裝車應妥善覆蓋。 4. 傾卸車應依公路監理規定設置燈光、喇叭、轉向及倒車警報裝置。	
			墜落、物體飛落	井口作業不慎發生墜落或井口有物體飛落，砸傷作業人員					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2.0公尺；鋼管構成者，間距小於2.5公尺)等構材。 3. 護欄採欄杆型式設置者，應以金屬網、塑膠網遮覆欄杆間與地板間之空隙(得不設置腳趾板)。 4. 護欄底部設置腳趾板，腳趾板寬度應在10公分以上，厚度1公	

作業拆解		危害辨識/風險分析			風險評量				風險對策	對策負責人員
第一階作業	第二階作業	作業步驟	潛在危害	可能的災害狀況	可能性	嚴重度	風險值	風險等級		
									分以上，並密接於地面鋪設。	
		(4)抽排水	物體倒塌、崩塌	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					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。	
			溺斃	抽排水操作不當或地下水位上升，產生異常出水現象，導致人員溺水					1. 應確認地下水位情況，隨時採取抽水防災處理措施。 2. 置備足夠抽水能力之設備，並置備設備失效時會發出警報之裝置。 3. 設置安全升降設備。 4. 備繩索、梯子、救生圈、救生衣等供勞工於情況危急時能及時退避。	
			感電	抽排水機具不安全致人員感電					1. 電動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. 電源線應架高，避免潮濕。 4. 通路上電線應防護。 5. 電氣器材及電線等，應符合國家標準規格。	
		(5)缺氧危險場所作業防護	與有害物等接觸	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					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	

作業拆解			危害辨識/風險分析		風險評量				風險對策	對策負責人員
第一階作業	第二階作業	作業步驟	潛在危害	可能的災害狀況	可能性	嚴重度	風險值	風險等級		
									危險作業時，應依「缺氧症預防規則」採取適當防護措施。	
			與有害物等之接觸	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"> <li>1. 作業區隔離警示，作業無關人員禁止進入。</li> <li>2. 進入作業區之勞工，應予確認或點名登記。</li> <li>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，並指派一人以上之監視人員，隨時監視作業狀況。</li> </ol>	
			與有害物等之接觸	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"> <li>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。</li> <li>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。</li> <li>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。</li> </ol>	
	1.1b 沉箱結構體施作	(1)鋼腳置放	物體飛落、被撞、被夾	吊掛作業不慎，發生物體飛落、被撞、被夾					<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 派員指揮作業。</li> <li>2. 遵守吊掛作業安全規定。</li> <li>3. 佩戴安全帽、安全鞋、手套等防護具。</li> </ol>	
			被撞	吊運機械作業、行進倒退撞及人員					<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 事前擬訂作業路徑、動線。</li> </ol>	

作業拆解			危害辨識/風險分析		風險評量				風險對策	對策負責人員
第一階作業	第二階作業	作業步驟	潛在危害	可能的災害狀況	可能性	嚴重度	風險值	風險等級		
									2. 機具應具良好視線，後退應具蜂鳴警報或其他警示裝置。 3. 作業行進後退派人指揮、注意動線無人員。 4. 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。 5. 佩戴安全帽、安全鞋等防護具。	
			被夾	組立過程不慎被夾傷					1. 戴手套作業。 2. 正確使用適當工具。	
			感電	電焊機漏電致人員感電					1. 電動機具應有漏電斷路器及接地。 2. 交流電焊機應有自動電擊防止裝置。 3. 電氣器材及電線等，應符合國家標準規格。 4. 作業人員應佩戴安全面罩、防護眼鏡及防護手套等防護具。	
		(2)鋼筋加工及組立	感電	鋼筋彎曲機、切割設備、電焊機等電氣機具不安全致人員感電危害					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。	
			與高低溫之接觸、感電	以電焊機、乙炔從事鋼筋熔接、切割等作業時，被操作火花灼傷或發生感電危害					佩戴安全面罩、防護眼鏡及防護手套等防護具。	
			火災	電焊機、乙炔切割設備操作火花，引致火災					1. 設置滅火器具。 2. 禁止於模板上燒焊、熔切。	

作業拆解			危害辨識/風險分析		風險評量				風險對策	對策負責人員
第一階作業	第二階作業	作業步驟	潛在危害	可能的災害狀況	可能性	嚴重度	風險值	風險等級		
			被捲、被夾、被切	使用鋼筋彎曲機不慎，被捲、被夾、被切					<ol style="list-style-type: none"> <li>戴手套作業。</li> <li>服裝避免寬鬆，衣袖扣好紮妥。</li> </ol>	
			爆炸、火災	乙炔熔接切割設備及使用不當，致使用時發生爆炸、火災危害					<ol style="list-style-type: none"> <li>選任專人辦理指揮及監督作業。</li> <li>乙炔及氧氣容器應使用、儲藏或放置於通風之場所，保持容器之溫度於40°C以下。</li> <li>容器應直立穩妥放置。</li> <li>使用時應留置專用扳手於容器閥柄上，以備緊急時遮斷氣源。</li> <li>氣體輸送軟管應適當保護，連接處應確實固定套牢，並符合職業安全衛生設施規則第190條之相關規定。</li> <li>高壓氣體容器之搬運及儲存應符合「職業安全衛生設施規則」第107~109條之規定。</li> <li>作業人員佩戴防護眼鏡、防護手套。</li> </ol>	
			物體倒塌、物體飛落	鋼筋堆置零亂、過高或平衡不良，致倒塌或物體飛落，碰撞作業人員					<ol style="list-style-type: none"> <li>堆置場地整平壓實，鋪設墊材。</li> <li>分類堆置整齊。</li> <li>控制堆置高度與平衡。</li> <li>必要時以纜索、側擋捆紮固定。</li> </ol>	
			物體飛落、被撞、被夾	鋼筋吊掛過程作業不慎，發生物體飛落、被撞、被夾					<ol style="list-style-type: none"> <li>派員指揮作業。</li> <li>遵守吊掛作業安全規定。</li> <li>佩戴安全帽、安全鞋、手套等防護具。</li> </ol>	
			物體倒塌	鋼筋施工、組立、綁紮不良、錯誤，致鋼筋倒塌					<ol style="list-style-type: none"> <li>確實按施工圖施作，組立用支撐筋尤應綁紮牢固。</li> <li>直立鋼筋有傾倒</li> </ol>	



作業拆解			危害辨識/風險分析		風險評量				風險對策	對策負責人員
第一階作業	第二階作業	作業步驟	潛在危害	可能的災害狀況	可能性	嚴重度	風險值	風險等級		
									之虞者，應使用拉索或撐桿予以支撐。	
			墜落	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。	
			被切、被割	鋼筋組立綁紮過程，不慎被刺(割)傷					1. 戴手套作業。 2. 正確使用適當工具。 3. 外露鋼筋端點應彎曲、加蓋或加裝防護套。	
		(3)模板加工及組立	物體倒塌	模板及支撐之構材不良、尺寸不符，致支撐力不足倒塌					1. 指派模板支撐作業主管指揮監督。 2. 依核可施工圖施作。 3. 使用前，構材品質應檢驗合格。	
			感電	模板、支撐裁切加工，使用電鑽、圓盤鋸等電動手工具，因設備或線路不良，人員感電					1. 電氣設備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. 電氣設備使用前應先檢查是否漏電。 6. 電氣器材及電線等，應符合國家標準規格。	
			被割、被刺、被夾	模板、支撐裁切加工過程，人員不慎被割、被刺、被夾、被壓、或被飛濺之木屑刺傷眼睛					佩戴手套及防護眼鏡。	
			物體飛落、被撞、被夾	吊掛過程作業不慎，發生物體飛落、被撞、被夾					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。	
			被夾	模板組立過程，不慎被夾傷					1. 戴手套作業。 2. 正確使用適當工具。	

作業拆解			危害辨識/風險分析		風險評量				風險對策	對策負責人員
第一階作業	第二階作業	作業步驟	潛在危害	可能的災害狀況	可能性	嚴重度	風險值	風險等級		
		(4)混凝土澆置及養治	被撞	泵送車、拌合車進場行駛撞及人員、工地設施					<ol style="list-style-type: none"> <li>事前擬訂澆置計畫(進出路徑、動線、澆置順序等)。</li> <li>出入口派訓練合格之交通引導人員指揮交通。</li> <li>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。</li> <li>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。</li> </ol>	
			被撞	泵送車、拌合車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"> <li>派員指揮作業，注意動線有無人員。</li> <li>斜坡作業時，應於輪子下坡側以擋塊填塞止滑。</li> <li>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</li> </ol>	
			物體飛落	輸送管接頭強度不足，發生爆管、接頭鬆脫，致混凝土噴濺					<ol style="list-style-type: none"> <li>輸送管接頭應有適當之強度，末端與軟管銜接之接頭加鋼索固定。</li> <li>作業前確認接頭狀況良好。</li> <li>作業人員應佩戴安全帽。</li> <li>作業區域隔離及警示。</li> </ol>	
			被捲、被夾	泵送混凝土作業時，攪拌器攪刀之護蓋未關閉，致人員被捲、被夾					作業時攪拌器攪刀護蓋禁止開啟。	
			被撞、跌倒或墜落	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"> <li>輸送管固定。</li> <li>控制泵送壓力、速度。</li> <li>人員佩戴安全帽等護具。</li> </ol>	

作業拆解		危害辨識/風險分析			風險評量				風險對策	對策負責人員
第一階作業	第二階作業	作業步驟	潛在危害	可能的災害狀況	可能性	嚴重度	風險值	風險等級		
									4. 開口處設置護欄或張設安全網。	
			物體倒塌	澆置順序、速度不當，致載重不均、震動過大，模板支撐倒塌					1. 派員監督指揮作業。 2. 澆置順序避免模板受力不均。 3. 控制泵送壓力、速度。 4. 震動搗實避免過度。 5. 避免直接於模板、鋼筋震動。	
			跌倒、墜落	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。	
			被捲、被夾	拌合鼓轉動時清洗檢視，致人員被捲、被夾					嚴禁拌合鼓轉動時進行其內部清洗檢視作業。	
		(5)拆模作業	物體倒塌	混凝土強度尚未達拆模強度即拆除模板，致發生倒塌					拆模前，辦理混凝土強度試驗，確認已達拆模強度。	
			墜落	作業人員高處作業不慎墜落					1. 指派模板支撐作業主管指揮監督。 2. 使用施工架、工作臺或架設安全母索供人員繫掛。 3. 作業人員佩戴安全帶作業。	
			被割、被切	拆除模板支撐時不慎被割、被切					1. 拔除或釘入凸出之鐵釘、鐵條。 2. 正確使用適當工具。 3. 戴手套。	
			物體飛落、被撞、被夾	吊掛過程作業不慎，發生物體飛落、被撞或被夾					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。	
	1.2b 沉箱逐輪下沉	(1)土石挖掘及吊運	物體飛落、被撞、被夾	開挖機械或土石方吊運過程作業不慎，發生物體飛落、被撞或被夾					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	

作業拆解			危害辨識/風險分析		風險評量				風險對策	對策負責人員
第一階作業	第二階作業	作業步驟	潛在危害	可能的災害狀況	可能性	嚴重度	風險值	風險等級		
									全鞋、手套等防護具。	
			墜落、物體飛落	沉箱口作業不慎發生墜落沉箱內或沉箱口有物體飛落，砸傷作業人員					<ol style="list-style-type: none"> <li>井口設置護欄。</li> <li>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2.0公尺；鋼管構成者，間距小於2.5公尺)等構材。</li> <li>護欄採欄杆型式設置者，應以金屬網、塑膠網遮覆欄杆間與地板間之空隙(得不設置腳趾板)。</li> <li>護欄底部設置腳趾板，腳趾板寬度應在10公分以上，厚度1公分以上，並密接於地面鋪設。</li> </ol>	
			崩塌、被撞	沉箱內部從事開挖作業時，因控制失當，發生崩塌，導致急速沈陷危害勞工					<ol style="list-style-type: none"> <li>依下沉關係圖，決定開挖方法及載重量。</li> <li>刃口至頂版或樑底之淨距應在1.8公尺以上。</li> <li>刃口下端開挖不得超過50公分以上。</li> </ol>	
			崩塌	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。	
			被撞、物體飛落	裝載機、挖土機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"> <li>機具應具良好視線，後退應具蜂鳴警報或其他警示裝置。</li> <li>行進後退派員指揮，注意動線有無人員。</li> <li>佩戴安全帽、安全鞋等防護具。</li> </ol>	

作業拆解		危害辨識/風險分析			風險評量				風險對策	對策負責人員	
第一階作業	第二階作業	作業步驟	潛在危害	可能的災害狀況	可能性	嚴重度	風險值	風險等級			
			被撞、物體飛落	傾卸車進出場行駛撞及人員，或土方自車斗掉落傷及人員或後方車輛					<ol style="list-style-type: none"> <li>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。</li> <li>出入口派員指揮交通。</li> <li>土方裝車應妥善覆蓋。</li> <li>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。</li> </ol>		
		(2)抽排水	同 1.2a(4)								
		(3)缺氧危險場所作業防護	同 1.2a(5)								
	1.3 底版 混凝土 澆置	(1)泵送車 進場就位		被撞	泵送車進場行駛撞及人員、工地設施					<ol style="list-style-type: none"> <li>事前擬訂澆置計畫(進出路徑、動線、澆置順序等)。</li> <li>出入口派訓練合格之交通引導人員指揮交通。</li> <li>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。</li> <li>泵送管應收妥固定。</li> <li>泵送車應依公路監理規定設置燈光、喇叭、轉向及倒車警報裝置。</li> </ol>	
				被撞	泵送車調整至澆置位置及升管過程撞及人員、工地設施					<ol style="list-style-type: none"> <li>派員指揮作業，注意動線有無人員。</li> <li>泵送車後退應具警示裝置。</li> <li>斜坡作業時，應於輪子下坡側以擋塊填塞止滑。</li> </ol>	
		(2)特密管組裝及吊放(視需要)	物體飛落	特密管組裝不良，吊掛過程管材飛落砸傷人員					<ol style="list-style-type: none"> <li>特密管接頭應有適當強度，並確實安裝。</li> <li>吊掛前確認接頭</li> </ol>		

作業拆解		危害辨識/風險分析			風險評量				風險對策	對策負責人員
第一階作業	第二階作業	作業步驟	潛在危害	可能的災害狀況	可能性	嚴重度	風險值	風險等級		
									狀況良好。	
			物體飛落、被撞、被夾	特密管吊掛作業不慎，發生物體飛落或被撞或被夾					<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 派員指揮作業。</li> <li>2. 遵守吊掛作業安全規定。</li> <li>3. 佩戴安全帽、安全鞋、手套等防護具。</li> </ol>	
		(3)預拌車進場及卸料	被撞	預拌車進出場行駛撞及人員					<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 事前擬訂澆置計畫(進出路徑、動線、澆置順序等)。</li> <li>2. 出入口派訓練合格之交通引導人員指揮交通。</li> <li>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。</li> <li>4. 預拌車應依公路監理規定設置燈光、喇叭、轉向及倒車警報裝置。</li> </ol>	
			被撞	預拌車倒退卸料撞及人員					<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 派員指揮作業，注意動線無人員。</li> <li>2. 預拌車應具蜂鳴警報裝置。</li> <li>3. 斜坡作業時，應於輪子下坡側以擋塊填塞止滑。</li> <li>4. 佩戴安全帽、安全鞋等防護具。</li> </ol>	
		(4)混凝土澆置	物體飛落	輸送管接頭強度不足，發生爆管、接頭鬆脫，致混凝土噴濺					<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 輸送管接頭應有適當之強度，末端與軟管銜接之接頭加鋼索固定。</li> <li>2. 作業前確認接頭狀況良好。</li> <li>3. 作業人員應佩戴安全帽。</li> <li>4. 作業區域隔離及警示。</li> </ol>	
			被捲、被夾	泵送混凝土作業時，攪拌器攪刀之護蓋未關閉，致人員被捲、被夾					作業時攪拌器攪刀護蓋禁止開啟。	

作業拆解			危害辨識/風險分析		風險評量				風險對策	對策負責人員
第一階作業	第二階作業	作業步驟	潛在危害	可能的災害狀況	可能性	嚴重度	風險值	風險等級		
			被撞	輸送管未妥善固定，泵送混凝土時擺動過大，撞及人員					1. 輸送管固定。 2. 控制泵送壓力、速度。 3. 人員配戴安全帽等護具。	
			被撞、墜落	作業時被物件或管路(線)絆倒					1. 佩戴安全帽、安全鞋等護具。 2. 注意管路(線)、障礙物。 3. 夜間作業照明設置。	
			被捲、被夾	拌合鼓轉動時清洗檢視，致人員被捲、被夾					嚴禁拌合鼓轉動時進行其內部清洗檢視作業。	
	1.4 地盤灌漿改良	(1)鑽孔作業	被撞	機具進場，出入口無交管指揮人員，或未依指定路徑行進，致撞及人員、車輛或工地設施					1. 事前確認路徑動線。 2. 依指定路徑及速度行駛。 3. 出入口派員指揮交通。	
			被撞	進場機具無進場許可，性能、安全裝置等未能符合安全要求，作業時發生危害					1. 出入口派員管制。 2. 許可文件、合格證照檢查。	
			物體飛落、被撞、被夾	吊掛作業不慎，發生物體飛落、被撞或被夾					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。	
			物體倒塌	材料堆置過高或平衡不良，發生倒塌傷及人員					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。 2. 禁止與作業無關人員進入作業場所。 3. 堆置場地整平壓實，鋪設墊材。 4. 分類堆置整齊。	
			物體倒塌	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。	
			感電	鑽孔機等電動機具不安全致人員感電					1. 電動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	

作業拆解			危害辨識/風險分析		風險評量				風險對策	對策負責人員
第一階作業	第二階作業	作業步驟	潛在危害	可能的災害狀況	可能性	嚴重度	風險值	風險等級		
									線。 3. 電源線應架高，避免潮濕。 4. 通路上電線應防護。 5. 電氣器材及電線等，應符合國家標準規格。	
			物體倒塌	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					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。	
			火災、爆炸、感電	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。	
		(2) 漿液拌合灌注	被捲、被夾	攪拌器未設置防護措施，致人員被捲、被夾					1. 作業時攪拌器應設置適當防護措施。 2. 材料拌合時，不得將手伸入拌合機內。	
			物體飛落	灌漿管灌漿壓力過大或接頭強度不足，發生爆管、接頭鬆脫，致漿液噴濺					1. 控制灌漿壓力。 2. 灌漿管接頭應有適當之強度。 3. 作業前確認接頭狀況良好。 4. 作業人員應佩戴使用安全帽。 5. 作業區域隔離及警示。	
			被撞	灌漿管未妥善固定，灌漿時擺動過大，撞及人員，致人員跌倒					1. 灌漿管適當固定。 2. 控制灌漿壓力、速度。 3. 人員佩戴使用安全帽等護具。	
			跌倒	作業人員被灌漿管路(線)、障礙物絆倒					1. 佩戴使用安全帽、安全鞋等護具。 2. 注意管路(線)、障礙物狀況。	
			地表變位	灌漿管灌漿壓力、速度控制不當，致發生地面隆起建物傾斜					1. 控制灌漿壓力、速度。 2. 安全監測	



作業拆解			危害辨識/風險分析		風險評量				風險對策	對策負責人員
第一階作業	第二階作業	作業步驟	潛在危害	可能的災害狀況	可能性	嚴重度	風險值	風險等級		
		(3)地面復舊	物體飛落、被撞、被夾	吊掛作業不慎，發生物體飛落、被撞或被夾					<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 派員指揮作業。</li> <li>2. 遵守吊掛作業安全規定。</li> <li>3. 佩戴安全帽、安全鞋、手套等防護具。</li> </ol>	
			被撞	機具出場行駛撞及人員					<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 依指定路徑、作業場所地形狀況，規定車輛行駛速限(如 20km/hr)並依速限行駛。</li> <li>2. 出入口派訓練合格之交通引導人員指揮交通。</li> </ol>	
			物體飛落	廢棄物及土方自車斗掉落傷及人員					<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 依指定路徑、作業場所地形狀況，規定車輛行駛速限(如 20km/hr)並依速限行駛。</li> <li>2. 廢棄物及土方裝車應妥善覆蓋。</li> <li>3. 車輛系營建機械應依公路監理規定設置燈光、喇叭、轉向及倒車警報等裝置。</li> </ol>	

註：本表工作井之擋土措施以鋼環及沉箱為例，其他如鋼板樁、排樁等擋土措施之風險評估範例可參考勞動部職安署出版之「大地工程施工安全管理手冊」。

表 5-6 推管「掘進前置作業」風險管制表

作業項目：

風險評估日期：

風險評估人員：

風險矩陣表

風險值		嚴重度		
		重大的 3	中度的 2	輕微的 1
可能性	極為可能 3	9	6	3
	有可能 2	6	4	2
	可能性低 1	3	2	1

風險管制措施檢討基準表

風險值範圍	風險等級	管制措施檢討準則則
6~9	高	立即採取措施
3~4	中	儘可能採取措施
1~2	低	不必採取措施

作業拆解			危害辨識/風險分析		風險評量				風險對策	對策負責人員
第一階作業	第二階作業	作業步驟	潛在危害	可能的災害狀況	可能性	嚴重度	風險值	風險等級		
2.掘進前置作業	2.1 固定式起重機組立及運轉	(1)固定式起重機組立	物體倒塌、墜落、物體飛落	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					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。	
			物體倒塌	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					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。	
			物體倒塌	固定式起重機基礎設置不當發生倒塌					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。	
			物體倒塌、墜落、物體飛落	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					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	

作業拆解			危害辨識/風險分析		風險評量				風險對策	對策負責人員
第一階作業	第二階作業	作業步驟	潛在危害	可能的災害狀況	可能性	嚴重度	風險值	風險等級		
									區域內。	
			物體飛落、被撞、被夾	吊掛作業不慎，發生物體飛落、被撞或被夾					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。	
			物體飛落	安裝作業不慎致發生而物體飛落					1. 指派專人督導指揮作業。 2. 危險區域應予區隔，並設置警告標示。	
		(2)電力系統安裝	感電	設備材料未符規定或作業人員未依規定佩戴個人安全裝備，致發生感電					1. 電氣器材及電線等，應符合國家標準規格。 2. 電氣技術人員應依規定佩戴電工安全帽、絕緣用防護具。	
		(3)固定式起重機運轉	物體飛落、墜落、被撞	固定式起重機操作運轉不良，致發生物體飛落、墜落、被撞					1. 指派經訓練之專人負責操作捲揚設備。 2. 操作人員於運轉中，不得擅離操作位置。 3. 吊掛之重量不得超過該設備所能承受之最高負荷，且應加以標示。 4. 吊鉤或吊具應有防止吊舉中所吊物體脫落之裝置。 5. 吊運作業中應嚴禁人員進入吊掛物下方及吊鏈、鋼索等內側角。 6. 吊索通路有與人員碰觸之虞之場所，應加防護或有其他安全設施。 7. 應設有防止過捲裝置，設置有困難者，得以標示代替之。 8. 吊運作業時，應設置信號指揮聯絡人員，並規定統一	

作業拆解			危害辨識/風險分析		風險評量				風險對策	對策負責人員
第一階作業	第二階作業	作業步驟	潛在危害	可能的災害狀況	可能性	嚴重度	風險值	風險等級		
									<p>之指揮信號。</p> <p>9. 應符合起重升降機具安全規則第10-22條規定。</p> <p>10. 電源開關箱之設置，應有防護裝置。</p> <p>11. 禁止無關人員進入作業區，並設置警告標誌。</p>	
			物體飛落、墜落	固定式起重機保養不良，致發生物體飛落、墜落					<p>1. 指派專人定期保養，並於施工期間保存紀錄。</p> <p>2. 錨錠及吊掛用之吊鏈、鋼索、掛鈎、纖維索等吊具有異狀時應即修換。</p> <p>3. 遭遇四級以上地震時，應進行安全檢查，確認無異狀後，方得使用。</p>	
	2.2 推進臺/反力座施作	(1)型鋼加工	爆炸、火災	乙炔熔接切割設備及使用不當，致使用時發生爆炸、火災危害					<p>1. 選任專人辦理指揮及監督作業。</p> <p>2. 乙炔及氧氣容器應使用、儲藏或放置於通風之場所，保持容器之溫度於40°C以下。</p> <p>3. 容器應直立穩妥放置。</p> <p>4. 使用時應留置專用扳手於容器閥柄上，以備緊急時遮斷氣源。</p> <p>5. 氣體輸送軟管應適當保護，連接處應確實固定套牢，並符合職業安全衛生設施規則第190條之相關規定。</p> <p>6. 高壓氣體容器之搬運及儲存應符合「職業安全衛生設施規則」第107~109條之規定。</p> <p>7. 作業人員佩戴防</p>	

作業拆解		危害辨識/風險分析			風險評量				風險對策	對策負責人員
第一階作業	第二階作業	作業步驟	潛在危害	可能的災害狀況	可能性	嚴重度	風險值	風險等級		
									護眼鏡、防護手套。	
			火災	乙炔切割作業產生火花，引致火災					1. 加工場所應設置滅火器具。 2. 施工前應先清除工作區域之可燃物。	
		(2)型鋼吊運	物體飛落、被撞、被夾	吊掛作業不慎，發生物體飛落、被撞或被夾					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。	
			物體倒塌、物體飛落	型鋼裝車搬運堆置過高或平衡不良，發生倒塌或物體飛落					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。	
			被撞	型鋼裝車搬運過程，發生人員被撞					1. 事前確認路徑動線。 2. 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。 3. 出入口派人指揮交通。 4. 車輛系營建機具應依公路監理規定設置燈光、喇叭、轉向及倒車警報裝置。	
			物體倒塌、飛落、被撞	型鋼暫置場堆置零亂、過高或平衡不良，致倒塌、滾落或物體飛落，碰撞作業人員					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。	
			(3)型鋼組立	火災	電焊機火花引致火災					1. 工作場所應設置滅火器具。 2. 施工前應先清除工作區域之可燃

作業拆解			危害辨識/風險分析		風險評量				風險對策	對策負責人員
第一階作業	第二階作業	作業步驟	潛在危害	可能的災害狀況	可能性	嚴重度	風險值	風險等級		
									物。	
			感電	電焊機漏電致人員感電					<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 電動機具應有漏電斷路器及接地。</li> <li>2. 交流電焊機應有自動電擊防止裝置。</li> <li>3. 接電應使用插頭，不得使用裸線。</li> <li>4. 電源線應架高，避免潮濕。</li> <li>5. 通路上電線應防護。</li> <li>6. 電氣器材及電線等，應符合國家標準規格。</li> </ol>	
	2.3 推管機組裝就位	(1)推管機分塊吊運	物體飛落、被撞、被夾	吊掛過程作業不慎，發生物體飛落、被撞或被夾					<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 派員指揮作業。</li> <li>2. 遵守吊掛作業安全規定。</li> <li>3. 佩戴安全帽、安全鞋、手套等防護具。</li> </ol>	
			物體倒塌、物體飛落	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"> <li>1. 控制裝車堆置高度與平衡。</li> <li>2. 以纜索、側擋捆紮固定。</li> <li>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鉤吊住，始可解纜。</li> </ol>	
			被撞	裝車搬運過程，發生人員被撞					<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 事前確認路徑動線。</li> <li>2. 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。</li> <li>3. 出入口派員指揮交通。</li> <li>4. 運輸車輛應依公路監理規定設置燈光、喇叭、轉向及倒車警報裝置。</li> </ol>	

作業拆解			危害辨識/風險分析		風險評量				風險對策	對策負責人員	
第一階作業	第二階作業	作業步驟	潛在危害	可能的災害狀況	可能性	嚴重度	風險值	風險等級			
			物體倒塌	堆置零亂、過高或平衡不良，致倒塌碰撞作業人員					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。		
			墜落	作業人員在高處作業時，因疏忽失衡而墜落					1. 使用施工架、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。		
		(2)推管機分塊組裝	物體飛落、被撞、被夾	吊掛過程作業不慎，發生物體飛落、被撞或被夾						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。	
			被夾	組立作業時不慎夾傷手部						佩戴手套並小心作業。	
			火災	電焊火花引燃易燃物						1. 工作場所應設置滅火器具。 2. 施工前應先清除工作區域之可燃物。	
			墜落	高處作業時，因疏忽失衡而墜落						1. 使用施工架、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。	
			物體飛落、被撞、被夾	吊掛過程作業不慎，發生物體飛落、被撞或被夾						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。	
		(3)推管機吊掛就位	被夾	組立作業時不慎夾傷手部						1. 佩戴手套並小心作業。	
			墜落	高處作業時，因疏忽失衡而墜落						1. 使用施工架、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。 2. 井口應設置護欄防護設備。	
		2.4 鏡面止水封	(1)施工架組拆	物體倒塌	施工架材質不良、固定不良或未依規定組					1. 施工架材質不得有顯著之損壞、變	

作業拆解			危害辨識/風險分析		風險評量				風險對策	對策負責人員
第一階作業	第二階作業	作業步驟	潛在危害	可能的災害狀況	可能性	嚴重度	風險值	風險等級		
	圈安裝			立，致發生倒塌					形或腐蝕。 2. 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。 3. 施工架應依設計圖說組立，並設置適當而充分之斜撐，以維持結構穩定。 4. 施工架應妥實固定。 5. 施工架之基礎地面應平整，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。	
			墜落	施工架上作業不慎，發生墜落					1. 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。 2. 施工架應提供足夠強度及大小之工作空間。 3. 使用安全帶等防止發生墜落危險之設備與措施。 4. 施工架應緊密連接無間隙。	
		(2)止水封圈吊運	物體飛落、被撞、被夾	吊掛作業不慎，發生物體飛落、被撞或被夾					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。	
			物體倒塌、物體飛落	裝車搬運堆置過高或平衡不良，發生倒塌或物體飛落					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	



作業拆解		危害辨識/風險分析			風險評量				風險對策	對策負責人員	
第一階作業	第二階作業	作業步驟	潛在危害	可能的災害狀況	可能性	嚴重度	風險值	風險等級			
									先予固定或以吊鈎吊住，始可解纜。		
			被撞	裝車搬運過程，發生人員被撞					<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 事前確認路徑動線。</li> <li>2. 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。</li> <li>3. 出入口派員指揮交通。</li> <li>4. 運輸車輛應依公路監理規定設置燈光、喇叭、轉向及倒車警報裝置。</li> </ol>		
			物體倒塌	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"> <li>1. 採取繩索捆綁、護網、擋樁、限制高度等必要設施。</li> <li>2. 禁止與作業無關人員進入該等場所。</li> <li>3. 堆置場地整平壓實，鋪設墊材。</li> <li>4. 分類堆置整齊。</li> </ol>		
		(3)止水封圈安裝	墜落	作業人員在高空作業時，因疏忽失衡而墜落					<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 使用施工架、工作臺或架設安全母索供人員繫掛。</li> <li>2. 高處作業人員佩戴使用安全防護具。</li> </ol>		
			物體飛落、被撞、被夾	吊掛作業不慎，發生物體飛落、被撞或被夾					<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 派員指揮作業。</li> <li>2. 遵守吊掛作業安全規定。</li> <li>3. 佩戴安全帽、安全鞋、手套等防護具。</li> </ol>		
		2.5 發進鏡面打除	(1)施工架組拆	同 2.4(1)							
			(2)鑽孔試水	感電	鑽孔時電線漏電造成人員感電					<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 電動機具應有漏電斷路器及接地。</li> <li>2. 接電應使用插頭，不得使用裸線。</li> <li>3. 電源線應架高，避免潮濕。</li> </ol>	

作業拆解		危害辨識/風險分析			風險評量				風險對策	對策負責人員
第一階作業	第二階作業	作業步驟	潛在危害	可能的災害狀況	可能性	嚴重度	風險值	風險等級		
									4. 通路上電線應防護。 5. 電氣器材及電線等，應符合國家標準規格。	
			崩塌	鏡面鑽孔試水時發生異常出水					1. 鏡面鑽孔試水時應防止異常出水。	
		(3)鋼筋混凝土鑿除/鋼板切割	墜落	作業人員在高處作業時，因疏忽失衡而墜落					1. 使用施工架、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。	
			感電	破碎機等電動機具不安全致人員感電					1. 電動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. 電源線應架高，避免潮濕。 4. 通路上電線應防護。 5. 電氣器材及電線等，應符合國家標準規格。	
			爆炸、火災	乙炔熔接切割設備及使用不當，致使用時發生爆炸、火災危害					1. 選任專人辦理指揮及監督作業。 2. 乙炔及氧氣容器應使用、儲藏或放置於通風之場所，保持容器之溫度於40°C以下。 3. 容器應直立穩妥放置。 4. 使用時應留置專用扳手於容器閥柄上，以備緊急時遮斷氣源。 5. 氣體輸送軟管應適當保護，連接處應確實固定套牢，並符合職業安全衛生設施規則第190條之相關規定。 6. 高壓氣體容器之搬運及儲存應符合「職業安全衛生設施規則」第107~109條之規	

作業拆解		危害辨識/風險分析			風險評量				風險對策	對策負責人員
第一階作業	第二階作業	作業步驟	潛在危害	可能的災害狀況	可能性	嚴重度	風險值	風險等級		
									定。 7. 作業人員佩戴防護眼鏡、防護手套。	
		(4)廢棄物吊運	物體飛落、被撞、被夾	吊掛過程作業不慎，發生物體飛落、被撞或被夾					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。	
			被撞、物體飛落	裝車作業撞及人員，或土方自鏟斗掉落傷及人員。					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。	
			被撞、物體飛落	傾卸車進出場行駛撞及人員，或土方自鏟斗掉落傷及人員或後方車輛					1. 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。 2. 出入口派員指揮交通。 3. 土方裝車應妥善覆蓋。 4. 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。	

表 5-7 推管「掘進作業」風險管制表

作業項目：

風險評估日期：

風險評估人員：

風險矩陣表

風險值		嚴重度		
		重大的 3	中度的 2	輕微的 1
可能性	極為可能 3	9	6	3
	有可能 2	6	4	2
	可能性低 1	3	2	1

風險管制措施檢討基準表

風險值範圍	風險等級	管制措施檢討準則則
6~9	高	立即採取措施
3~4	中	儘可能採取措施
1~2	低	不必採取措施

作業拆解			危害辨識/風險分析		風險評量				風險對策	對策負責人員
第一階作業	第二階作業	作業步驟	潛在危害	可能的災害狀況	可能性	嚴重度	風險值	風險等級		
3.掘進作業	3.1 管材吊運進場	(1)管材吊運	物體飛落、被撞、被夾	吊掛作業不慎，發生物體飛落、被撞或被夾					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。	
			物體倒塌、物體飛落	裝車搬運堆置過高或平衡不良，發生倒塌或物體飛落					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。	
			被撞	裝車搬運過程，發生人員被撞					1. 事前確認路徑動線。 2. 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。 3. 出入口派員指揮交通。 4. 運輸車輛應依公路監理規定設置燈光、喇叭、轉向及倒車警報裝置。	
	(2)管材暫置	物體倒塌	管材堆置零亂、過高或平衡不良，致倒塌碰撞作業人員					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。		
	3.2 管材	(1)管材吊放	物體飛	吊掛作業不慎，發生					1. 派員指揮作業。	

作業拆解		危害辨識/風險分析			風險評量				風險對策	對策負責人員
第一階作業	第二階作業	作業步驟	潛在危害	可能的災害狀況	可能性	嚴重度	風險值	風險等級		
	吊放組立		落、被撞、被夾	物體飛落、被撞或被夾					<ul style="list-style-type: none"> <li>2. 遵守吊掛作業安全規定。</li> <li>3. 佩戴安全帽、安全鞋、手套等防護具。</li> </ul>	
		(2)管材組立	被夾、被撞	管材組立時作業人員被夾、被撞					<ul style="list-style-type: none"> <li>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。</li> <li>2. 除作業人員外，嚴禁其他人員進入作業範圍內。</li> <li>3. 組立時必須使用指定之工具。</li> <li>4. 施工中除自身安全外應注意附近作業同仁的安全。</li> </ul>	
			墜落	作業人員在高處作業時，因疏忽失衡而墜落					<ul style="list-style-type: none"> <li>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。</li> <li>2. 除作業人員外，嚴禁其他人員進入作業範圍內。</li> <li>3. 施工中除自身安全外應注意附近作業同仁的安全。</li> <li>4. 使用施工架、工作臺或架設安全母索供人員繫掛。</li> <li>5. 作業人員佩戴安全帶作業。</li> </ul>	
	3.3 推管掘進	(1)推管機掘進	崩塌、異常變形	推管機掘進時，未注意出土狀況，造成開挖面崩塌或發生地盤隆起或沉陷					<ul style="list-style-type: none"> <li>1. 指派推管機操作手，非推管機操作手，嚴禁操作推管機。</li> <li>2. 推管機作業手應依照操作手冊操作。</li> <li>3. 推管機掘進時應注意出土狀況、土壤流動性、土方量、推力等與地面變化，並加以紀錄。</li> <li>4. 推管機掘進時應</li> </ul>	

作業拆解			危害辨識/風險分析		風險評量				風險對策	對策負責人員
第一階作業	第二階作業	作業步驟	潛在危害	可能的災害狀況	可能性	嚴重度	風險值	風險等級		
									<p>注意儀表與實際開挖狀況，並與監視器顯示之狀況相互對照，確認作業狀態。</p> <p>5. 推管機開挖避免超挖及擠壓以防止沉陷或隆起。</p>	
			被撞、被夾	推進作業未注意千斤頂作業情形，致發生人員被撞、被夾					<p>1. 掘進時應配合土質及施工狀況，正確使用千斤頂。</p> <p>2. 掘進時千斤頂附近嚴禁堆放雜物。</p> <p>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。</p> <p>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。</p>	
			被夾	使用皮帶輸送機時發生人員被夾					<p>1. 使用皮帶輸送機前，應確實檢視附近有無雜物、人員後方可啟動。</p> <p>2. 皮帶與滾輪間之捲夾點應設護罩。</p> <p>3. 皮帶輸送機因超載或緊急停止，如再啟動時，必須確認停止原因已消除，方可再行啟動。</p>	
			溺斃	開挖面地下水湧出，造成人員溺斃					<p>1. 應確認地下水位情況，隨時採取抽水防災處理措施。</p> <p>2. 選擇密閉式推管機。</p> <p>3. 置備足夠抽水能力之設備，並置備設備失效時會發出警報之裝</p>	

作業拆解		危害辨識/風險分析			風險評量				風險對策	對策負責人員	
第一階作業	第二階作業	作業步驟	潛在危害	可能的災害狀況	可能性	嚴重度	風險值	風險等級			
3.4a 土碴運送(固體輸送)									置。 4. 設置安全升降之設備。 5. 備繩索、梯子、救生圈、救生衣等供勞工於情況危急時能及時退避。		
			感電	電動機具用電不安全致人員感電					1. 電動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. 電源線應避免潮濕。 4. 通路上電線應防護。 5. 電氣器材及電線等，應符合國家標準規格。		
		(2)缺氧危險場所作業防護	同 1.2a(5)								
		(1)土碴吊運		物體飛落、被撞、被夾	吊掛作業不慎，發生物體飛落、被撞或被夾					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。	
				被撞、物體飛落	土方裝車作業撞及人員，或土方自吊斗掉落傷及人員					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。	
			(2)土碴運棄	被撞、物體飛落	棄土卡車進出場行駛撞及人員或土方自車斗掉落傷及人員。					1. 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。 2. 出入口派員指揮交通。 3. 土方裝車應妥善覆蓋。 4. 棄土卡車應依公	

作業拆解			危害辨識/風險分析		風險評量				風險對策	對策負責人員
第一階作業	第二階作業	作業步驟	潛在危害	可能的災害狀況	可能性	嚴重度	風險值	風險等級		
									路監理規定設置燈光、喇叭、轉向及倒車警報裝置。	
			物體飛落	棄土作業不慎，造成車輛翻覆					1. 棄土作業應由專人指揮。 2. 棄土坑應設置足夠高度之安全護欄。	
	3.4 b 土磙運送(流體輸送)	(1)土磙輸送	物體飛落	輸送管接頭強度不足，發生暴管、接頭鬆脫，致土磙噴濺					1. 輸送管接頭應有適當之強度。 2. 作業前確認接頭狀況良好。 3. 作業人員應佩戴安全帽。 4. 作業區域隔離及警示。	
		(2)土磙運棄	同 3.4a(2)							
	3.5 滑材灌注	(1)材料拌合	被捲、被夾	攪拌器未設置防護措施，致人員被捲、被夾					1. 作業時攪拌器應設置適當防護措施。 2. 材料拌合時，不得將手伸入拌合機內。	
			物體飛落	灌漿管灌漿壓力過大或接頭強度不足，發生爆管、接頭鬆脫，致漿液噴濺					1. 控制灌漿壓力。 2. 灌漿管接頭應有適當之強度。 3. 作業前確認接頭狀況良好。 4. 作業人員應佩戴安全帽。 5. 作業區域隔離及警示。	
		(2)漿液灌注	被撞	灌漿管未妥善固定，灌漿時擺動過大，撞及人員，致人員跌倒					1. 灌漿管適當固定。 2. 控制灌漿壓力、速度。 3. 人員佩戴使用安全帽等護具。	
			跌倒	作業人員被灌漿管路(線)、障礙物絆倒					1. 佩戴安全帽、安全鞋等護具。 2. 注意管路(線)、障礙物狀況。	



表 5-8 推管「到達作業」風險管制表

作業項目：

風險評估日期：

風險評估人員：

風險矩陣表

風險值		嚴重度		
		重大的 3	中度的 2	輕微的 1
可能性	極為可能 3	9	6	3
	有可能 2	6	4	2
	可能性低 1	3	2	1

風險管制措施檢討基準表

風險值範圍	風險等級	管制措施檢討準則則
6~9	高	立即採取措施
3~4	中	儘可能採取措施
1~2	低	不必採取措施

作業拆解			危害辨識/風險分析		風險評量				管制對策	對策負責人員
第一階作業	第二階作業	作業步驟	潛在危害	可能的災害狀況	可能性	嚴重度	風險值	風險等級		
4.到達作業	4.1 到達臺施作	(1)型鋼加工	同表 5-6 推管「掘進前置作業」風險管制表 2.2							
		(2)型鋼吊運								
		(3)型鋼組立								
	4.2 鏡面止水封圈安裝	(1)施工架搭設	同表 5-6 推管「掘進前置作業」風險管制表 2.4							
		(2)混凝土破碎								
		(3)止水封圈吊運								
		(4)止水封圈安裝								
	4.3 到達鏡面移除	(1)施工架組拆	同表 5-6 推管「掘進前置作業」風險管制表 2.5							
		(2)鑽孔試水								
		(3)混凝土鑿除/鋼板切割								
		(4)廢棄碴料吊運								
	4.4 推管機解體吊運	(1)管線拆除	物體飛落、被撞、被夾	吊掛作業不慎，發生物體飛落、被撞或被夾						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。
火災			油壓管線引起火災						1. 保持工作場所的整潔。 2. 施工場所應設置滅火器具。 3. 嚴禁將殘餘之汽油、溶劑油等任意傾倒於隧道內，以免引起火災。	
感電			電線漏電造成人員感電						電力纜線拆除前應確實斷電。	

作業拆解		危害辨識/風險分析		風險評量				管制對策	對策負責人員	
第一階作業	第二階作業	作業步驟	潛在危害	可能的災害狀況	可能性	嚴重度	風險值			風險等級
			物體倒塌、物體飛落	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"> <li>1. 控制裝車堆置高度與平衡。</li> <li>2. 以纜索、側擋捆紮固定。</li> <li>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。</li> </ol>	
			被撞	裝車搬運過程，發生人員被撞					<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 事前確認路徑動線。</li> <li>2. 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。</li> <li>3. 出入口派員指揮交通。</li> <li>4. 運輸車輛應依公路監理規定設置燈光、喇叭、轉向及倒車警報裝置。</li> </ol>	
			物體倒塌	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"> <li>1. 採取繩索捆綁、護網、擋樁、限制高度等必要穩定設施。</li> <li>2. 禁止與作業無關人員進入該等場所。</li> <li>3. 堆置場地整平壓實，鋪設墊材。</li> <li>4. 分類堆置整齊。</li> </ol>	
			(2)推管機分塊拆解	火災	構件裁切火花噴濺引起火災					<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 施工場所應設置滅火器具。</li> <li>2. 施工前應先清除工作區域之可燃物。</li> <li>3. 裁切工作完畢後應用水澆熄高溫之溶渣。</li> </ol>
		爆炸、火災		乙炔熔接切割設備及使用不當，致使用時發生爆炸、火災危害					<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 選任專人辦理指揮及監督作業。</li> <li>2. 乙炔及氧氣容器應使用、儲藏或放置於通風之場所，保持容器之</li> </ol>	

作業拆解			危害辨識/風險分析		風險評量				管制對策	對策負責人員
第一階 作業	第二階 作業	作業步驟	潛在危害	可能的災害狀況	可能性	嚴重度	風險值	風險等級		
									溫度於 40°C 以下。容器應直立穩妥放置。使用時應留置專用扳手於容器閥柄上，以備緊急時遮斷氣源。氣體輸送軟管應適當保護，連接處應確實固定套牢，並符合職業安全衛生設施規則第 190 條之相關規定。 3. 高壓氣體容器之搬運及儲存應符合職業安全衛生設施規則第 107~109 條之規定。 4. 作業人員佩戴防護眼鏡、防護手套。	
			物體倒塌	構件裁切時失衡倒塌					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，或以起重設備吊鉤預先吊住構件。 4. 依據核定計畫程序切除推管機分塊。	
			墜落	分塊構件裁切時，作業人員失衡墜落					1. 分塊構件裁切時，應於機身兩側架設工作臺。 2. 機殼頂部，應隨時保持整潔，以利人員作業。 3. 使用施工架、工作臺或架設安全母索供人員繫掛。 4. 作業人員佩戴安	

作業拆解		危害辨識/風險分析			風險評量				管制對策	對策負責人員
第一階作業	第二階作業	作業步驟	潛在危害	可能的災害狀況	可能性	嚴重度	風險值	風險等級		
									全帶作業。	
		(3)推管機分塊吊運	物體飛落、被撞、被夾	吊掛作業不慎，發生物體飛落、被撞或被夾					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。	
			物體倒塌、物體飛落	裝車搬運堆置過高或平衡不良，發生倒塌或物體飛落					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。	
			被撞	裝車搬運過程，發生人員被撞					1. 事前確認路徑動線。 2. 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。 3. 出入口派員指揮交通。 4. 運輸車輛應依公路監理規定設置燈光、喇叭、轉向及倒車警報裝置。	
			物體倒塌	堆置零亂、過高或平衡不良，致倒塌碰撞作業人員					1. 採取繩索捆綁、護網、擋樁、限制高度等必要穩定設施。 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。	
	4.5 其他設備拆除吊運	(1)設備拆解	火災	構件裁切火花噴濺引起火災					1. 施工場所應設置滅火器具。 2. 施工前應先清除工作區域之可燃物。 3. 裁切工作完畢後	

作業拆解		危害辨識/風險分析			風險評量				管制對策	對策負責人員
第一階作業	第二階作業	作業步驟	潛在危害	可能的災害狀況	可能性	嚴重度	風險值	風險等級		
									應用水澆熄高溫之溶渣。	
			爆炸、火災	乙炔熔接切割設備及使用不當，致使用時發生爆炸、火災危害					<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 選任專人辦理指揮及監督作業。</li> <li>2. 乙炔及氧氣容器應使用、儲藏或放置於通風之場所，保持容器之溫度於40°C以下。容器應直立穩妥放置。使用時應留置專用扳手於容器閥柄上，以備緊急時遮斷氣源。氣體輸送軟管應適當保護，連接處應確實固定套牢，並符合職業安全衛生設施規則第190條之相關規定。</li> <li>3. 高壓氣體容器之搬運及儲存應符合職業安全衛生設施規則第107~109條之規定。</li> <li>4. 作業人員佩戴防護眼鏡、防護手套。</li> </ol>	
			被撞	拆解時撞及作業人員					<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 作業區域隔離及警示。</li> <li>2. 設備移設時應注意前後左右人員安全。</li> <li>3. 佩戴安全帽等防護具。</li> </ol>	
			物體倒塌	拆解作業不慎，發生倒塌					<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 拆解時應臨時固定。</li> <li>2. 佩戴安全帽等防護具。</li> </ol>	
		(2)設備吊運	同 4.4(3)							
	4.6 鏡面臨時封牆設置及拆除	(1)封牆材料吊放	物體飛落、被撞、被夾	吊掛作業不慎，發生物體飛落、被撞或被夾					<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 派員指揮作業。</li> <li>2. 遵守吊掛作業安全規定。</li> <li>3. 佩戴安全帽、安全鞋、手套等防護具。</li> </ol>	

作業拆解		危害辨識/風險分析		風險評量				管制對策	對策負責人員	
第一階作業	第二階作業	作業步驟	潛在危害	可能的災害狀況	可能性	嚴重度	風險值			風險等級
		(2)封牆施作	物體倒塌	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。	
			湧水	封牆強度不足或止水性不足，發生湧水					1. 設置洩水管，並每日檢查洩水管情形。 2. 工作井底設置自動抽水設備。	
		(3)抽排水	感電	抽排水機具用電不安全，致人員感電					1. 電動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. 電源線應架高，避免潮濕。 4. 通路上電線應防護。 5. 電氣器材及電線等，應符合國家標準規格。	
			墜落	作業人員在井口作業時，因疏忽失衡而墜落					1. 井口設置護欄， 2. 佩戴安全帶作業。	
		(4)封牆拆除	物體倒塌	封牆拆除不當發生倒塌					1. 事先擬定拆除計畫，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。	
			湧水	封牆背面積水未抽離，拆除時水壓過大					1. 拆除前確認封牆背面積水壓力。 2. 背面積水壓力過高時應先抽水降壓。	
			與有害物等接觸	封牆拆除時發生有害氣體中毒					1. 拆除前確認封牆背面有害氣體濃度。 2. 設置通風設備。	
		(5)廢棄物吊運	同表 5-6 推管「掘進前置作業」風險管制表 2.5(4)							

表 5-9 推管「連接井/人孔施築」風險管制表

作業項目：

風險矩陣表

風險值		嚴重度		
		重大的 3	中度的 2	輕微的 1
可能性	極為可能 3	9	6	3
	有可能 2	6	4	2
	可能性低 1	3	2	1

風險管制措施檢討基準表

風險值範圍	風險等級	管制措施檢討準則則
6~9	高	立即採取措施
3~4	中	儘可能採取措施
1~2	低	不必採取措施

風險評估日期：

風險評估人員：

作業拆解			危害辨識/風險分析		風險評量				風險對策	對策負責人員
第一階作業	第二階作業	作業步驟	潛在危害	可能的災害狀況	可能性	嚴重度	風險值	風險等級		
5.連接井/人孔施築	5.1 連接井施築	(1)鋼筋加工及組立	同表 5-5 推管「工作井施築作業」風險管制表 1.1b(2)							
		(2)模板加工及組立	同表 5-5 推管「工作井施築作業」風險管制表 1.1b(3)							
		(3)混凝土澆置及養治	同表 5-5 推管「工作井施築作業」風險管制表 1.1b(4)							
		(4)拆模作業	同表 5-5 推管「工作井施築作業」風險管制表 1.1b(5)							
	5.2 人孔組立	(1)人孔吊運進場	物體飛落、被撞、被夾	吊掛作業不慎，發生物體飛落或被撞					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。	
			物體倒塌、物體飛落	裝車搬運堆置過高或平衡不良，發生倒塌或物體飛落					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。	
			被撞	裝車搬運過程，發生人員被撞					1. 事前確認路徑動線。 2. 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。 3. 出入口派員指揮交通。 4. 運輸車輛應依公路監理規定設置燈光、喇叭、轉向及倒車警報裝置。	
			物體倒塌	人孔堆置零亂、過高					1. 堆置物料應採取	

作業拆解		危害辨識/風險分析			風險評量				風險對策	對策負責人員
第一階 作業	第二階 作業	作業步驟	潛在危害	可能的災害狀況	可能性	嚴重度	風險值	風險等級		
				或平衡不良，致倒塌 碰撞作業人員					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。	
		(2)人孔吊 放組立	物體飛 落、被撞、 被夾	吊掛作業不慎，發生 物體飛落或被撞					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。	
			墜落	於高處或開口邊緣作 業，不慎墜落					1. 使用施工架、工作 臺或架設安全母 索供人員繫掛， 2. 作業人員使用 安全帶作業。	
			被夾	組立過程，不慎被夾 傷					1.戴手套作業。 2.正確使用適當工 具。	
			物體倒塌	組立時，臨時固定施作 不良，發生倒塌					應設置臨時固定設 施，組立時並應確實 固定。	



表 5-10 推管「回填復舊」風險管制表

作業項目：

風險矩陣表

風險值		嚴重度		
		重大的 3	中度的 2	輕微的 1
可能性	極為可能 3	9	6	3
	有可能 2	6	4	2
	可能性低 1	3	2	1

風險管制措施檢討基準表

風險值範圍	風險等級	管制措施檢討準則
6~9	高	立即採取措施
3~4	中	儘可能採取措施
1~2	低	不必採取措施

風險評估日期：

風險評估人員：

作業拆解			危害辨識/風險分析		風險評量				風險對策	對策負責人員
第一階作業	第二階作業	作業步驟	潛在危害	可能的災害狀況	可能性	嚴重度	風險值	風險等級		
6. 回填復舊	6.1 CLSM 澆置/土方回填夯實	(1) CLSM 澆置	同表 5-4 明挖埋管「回填復舊」風險管制表 3.1							
		(2) 土方回填								
		(3) 土方夯實								
	6.2 路面鋪設	(1) 級配料鋪築及滾壓								同表 5-4 明挖埋管「回填復舊」風險管制表 3.3
(2) 瀝青路面鋪築及滾壓										

## 5.4.4 施工中管道巡檢

本工作之風險評估，可先分為既有道路作業安全設施設置、巡檢作業及局限空間及缺氧危險場所作業防護等三項作業，再針對各項作業進行風險評估。風險評估範例如表 5-11。

表 5-11 「施工中管道巡檢」風險管制表

作業項目：		風險矩陣表				風險管制措施檢討基準表			
風險評估日期：		風險值		嚴重度			風險值範圍		
風險評估人員：		極為可能 3	有可能 2	可能性低 1	重大的 3	中度的 2	輕微的 1	風險等級	管制措施檢討準則
		3	2	1	9	6	3	6~9	高 立即採取措施
					6	4	2	3~4	中 儘可能採取措施
					3	2	1	1~2	低 不必採取措施

作業拆解			危害辨識/風險分析		風險評量				風險對策	對策負責人員
第一階作業	第二階作業	作業步驟	潛在危害	可能的災害狀況	可能性	嚴重度	風險值	風險等級		
1. 施工中管道巡檢	1.1 管道巡檢	(1) 既有道路作業安全設施設置(視需要)	被撞	既有道路上施工未經申請合格使用，致使勞工發生被撞危害					依道路主管機關規定申請施工許可，並依申請文件內容、職業安全相關規定、環境保護法規、道路交通標誌標線號誌設置規則等規定辦理。	
			被撞	安全設施設置時，未依計畫執行，發生被撞					1. 施工前實施勞工交通安全教育。 2. 指定專人督導作業及交通引導。	
			交通事故	工區安全設施設置不足，致發生交通事故					1. 依規定設置施工警示標誌、交通導引標誌、施工告示牌。 2. 依規定設置拒馬、護欄、圍籬、交通錐等。 3. 依規定設置夜間警示燈號。	
		被撞	施工人員安全措施不足，致發生被撞					施工人員佩戴使用反光背心、反光臂章、反光袖套等防護具。		
		(2) 巡檢作業	物體飛落	三角架捲揚設備或設置不良，致操作過程發生物體飛落					1. 捲揚機安裝前須核對確認設計資料及強度計算書。 2. 捲揚機應經檢查合格，架設穩固。 3. 三角架及滑輪組應事先確認強度足夠，其支點並應	

作業拆解			危害辨識/風險分析		風險評量				風險對策	對策負責人員
第一階作業	第二階作業	作業步驟	潛在危害	可能的災害狀況	可能性	嚴重度	風險值	風險等級		
									足以承載吊物之重量而不滑移。	
			物體飛落、被撞、被夾	吊掛作業不慎，發生物體飛落或被撞					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。	
			墜落	作業人員上下人孔時，因疏忽失衡而墜落					1. 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。	
			跌倒	作業場所及通道照明不足，作業時發生跌倒					作業場所及通道應提供充分之照明。	
			感電	電氣設備或線路不良，發生人員感電					1. 電動機具應經漏電斷路器。 2. 接電應使用插頭，不得使用裸線。 3. 電源線應架高，避免潮濕。 4. 通路上電線應防護。 5. 電氣器材及電線等，應符合國家標準規格。	
			溺斃	封牆背面積水未抽離，水壓過大，檢視作業時發生大量滲漏水，造成人員溺水					1. 應確認封牆背面積水壓力。 2. 背面積水壓力過高時應確實抽離。 3. 檢修作業時應設置監視人員。	
		(3)局限空間及缺氧危險場所作業防護	與有害物等之接觸	作業場所管制及監督不周，發生缺氧、中毒					1. 作業區隔離警示，作業無關人員禁止進入。 2. 進入作業區應由雇主、工作場所負責人或現場作業主管簽署許可後，始得使入。 3. 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，作業場所無缺氧及危害物質等造成勞工危害。 4. 進入作業區之勞工，應予確認或點	

作業拆解			危害辨識/風險分析		風險評量				風險對策	對策負責人員
第一階 作業	第二階 作業	作業步驟	潛在危害	可能的災害狀況	可能性	嚴重度	風險值	風險等級		
									名登記。 5. 應於每一班次指定缺氧作業主管監督作業，並指派一人以上之監視人員，隨時監視作業狀況。	
			與有害物等之接觸	作業場所監測、通風或防護不足而發生缺氧或中毒					1. 置備必要之偵測儀器，隨時可確認空氣中氧氣濃度及有害氣體濃度。 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. 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。	

## 5.5 管道工程之作業安全程序書

### 5.5.1 地下管線試挖及保護

本工作之安全程序書範例如表 5-12。

表 5-12 「地下管線試挖及保護」安全程序書

作業項目	作業步驟	作業安全注意事項及風險管制措施
1.1 管線試挖調查	(1)管線試挖	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 事前確認路徑動線。</li> <li>2. 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。</li> <li>3. 指派訓練合格之交通引導人員指揮交通。</li> <li>4. 指派專人指揮。</li> <li>5. 機具應具良好視線，後退應具蜂鳴警報或其他警示裝置。</li> <li>6. 作業行進後退派員指揮，注意動線有無人員。</li> <li>7. 禁止作業無關人員擅自進入作業區域內。</li> <li>8. 作業時注意地面及周邊地形地物狀況。</li> <li>9. 開挖渣料應妥善堆置或以土桶裝土。</li> <li>10. 事前蒐集地下管線資料進行比對，並查詢該等埋設之管線權責單位，確認其狀況。</li> <li>11. 以非破壞性檢測設備(如透地雷達等)先行探測。</li> <li>12. 以機械配合人工小心開挖。</li> <li>13. 垂直開挖深度達 1.5 公尺以上，應指定露天開挖作業主管督導指揮作業，並依規定設擋土支撐。</li> <li>14. 擋土支撐作業應指派擋土支撐作業主管監督指揮。</li> <li>15. 擋土支撐應繪製施工圖說，並指派或委請地質、土木等專長人員簽章確認其安全性後按圖施作之。</li> <li>16. 佩戴安全帽、安全鞋等防護具。</li> </ol>
	(2)管線調查	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 開挖深度超過 2 公尺應設置護欄等防護設施。</li> <li>2. 設置墜落警示標誌，禁止作業無關人員進入。</li> <li>3. 作業時注意地面及周邊地形地物狀況。</li> <li>4. 廢料清除、物料堆置整齊。</li> <li>5. 派員指揮作業，並請管線權管單位派員會同辦理。</li> <li>6. 事先檢查管線及接頭有無損害鬆脫，必要時進行滲漏檢測。</li> </ol>
1.2 管線開	(1)管線開挖	同 1.1(1)

作業項目	作業步驟	作業安全注意事項及風險管制措施
挖及保護	(2)管線保護	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 派員指揮作業，並請管線權管單位派員會同辦理。</li> <li>2. 事先檢測管線有無滲漏情形。</li> <li>3. 老舊管線事先由管線單位予以更新補強後，再就地保護。</li> <li>4. 管線保護作業期間停止管線物質輸送。</li> <li>5. 經常性檢查、維護，並於適當時機邀請管線單位會勘。</li> <li>6. 彎管或支管接頭部分應先增加支撐固定，再進行管線保護。</li> <li>7. 管線懸吊獲支撐應依實際載重狀態詳予設計施工。</li> <li>8. 進行安全監測及防漏探測。</li> </ol>

## 5.5.2 明挖埋管法

本工作之安全程序書範例如表 5-13~表 5-15。

表 5-13 明挖埋管「擋土及開挖」安全程序書

作業項目	作業步驟	作業安全注意事項及風險管制措施
1.1 鋼軌/ 鋼板樁打 設(視需 要)	(1)打樁機具進 場就位	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 事前確認路徑動線。</li> <li>2. 依指定路徑及速限行駛。</li> <li>3. 出入口派員指揮交通。</li> <li>4. 車輛系營建機械應依公路監理規定設置燈光、喇叭、轉向及倒車警報等裝置。</li> </ol>
	(2)鋼軌/鋼板樁 吊運及暫置	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 檢查及核對起重機、操作手及吊掛人員合格證照(書)。</li> <li>2. 檢查吊具安全(使用吊鉗、吊夾作業時，如吊舉物有傾斜或滑落之虞，應搭配使用副索及安全夾具)。</li> <li>3. 吊具裝配確實。</li> <li>4. 採多點吊掛。</li> <li>5. 揚重不得超過載重限制。</li> <li>6. 作業區域隔離及警示。</li> <li>7. 起重機具運轉應採取防止吊掛物通過人員上方，及人員通過吊掛物下方之措施。</li> <li>8. 設置指揮人員，統一指揮信號。</li> <li>9. 揚重及脫勾後揚升應緩慢穩定。</li> <li>10. 加繫索控制吊掛物擺動。</li> <li>11. 吊掛物靜止前勿靠近。</li> <li>12. 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。</li> <li>13. 掛鉤完成前鋼索不得揚升。</li> <li>14. 控制裝車堆置高度與平衡。</li> <li>15. 裝車以纜索、側擋捆紮固定。</li> <li>16. 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鉤吊住，始可解纜。</li> <li>17. 事前確認路徑動線。</li> <li>18. 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。</li> <li>19. 出入口派人指揮交通。</li> <li>20. 車輛系營建機具應依公路監理規定設置燈光、喇叭、</li> </ol>

作業項目	作業步驟	作業安全注意事項及風險管制措施
		轉向及倒車警報裝置。 21. 暫置場地整平壓實，鋪設墊材。 22. 分類堆置整齊。 23. 控制堆置高度與平衡，必要時以纜索、側擋捆紮固定。 24. 佩戴安全帽、安全鞋，手套等防護具。
	(3)鋼軌/鋼板樁打設	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. 事前擬訂作業路徑、動線。 5. 作業範圍警示。 6. 機具應具良好視線，後退應具蜂鳴警報或其他警示裝置。 7. 派員指揮，注意動線有無人員。 8. 打設至設計深度。 9. 打設位置、垂直度符合。 10. 鋼板樁間緊密套合。 11. 鋼軌樁應依規定填塞橫木板條或鋼板擋土。 12. 佩戴安全帽、安全鞋、手套等防護具。
1.2 土方開挖	(1)挖土作業	1. 事前擬訂作業路徑、動線。 2. 機具應具良好視線，後退應具蜂鳴警報或其他警示裝置。 3. 作業行進後退派員指揮，注意動線有無人員。 4. 禁止作業無關人員擅自進入作業區域內。 5. 禁止以挖土機作為起重機吊物。 6. 指派專人指揮、檢點及督導作業。 7. 垂直開挖深度達 1.5 公尺以上，應指定露天開挖作業主管。 8. 開挖深度超過 2 公尺應設置護蓋、護欄等防護設備。 9. 設置護欄時，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 2.0 公尺；鋼管構成者，間距小於 2.5 公尺)等構材。 10. 佩戴安全帽、安全鞋等防護具。
	(2)土渣運棄	11. 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。 12. 出入口派員指揮交通。 13. 土方裝車應妥善覆蓋。



作業項目	作業步驟	作業安全注意事項及風險管制措施
		14. 傾卸車應依公路監理規定設置燈光、喇叭、轉向及倒車警報裝置。
1.3 支撐架設(視需要)	(1)型鋼吊運及暫置	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 派員指揮作業。</li> <li>2. 遵守吊掛作業安全規定。</li> <li>3. 控制裝車堆置高度與平衡。</li> <li>4. 裝車以纜索、側擋捆紮固定。</li> <li>5. 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。</li> <li>6. 事前確認路徑動線。</li> <li>7. 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。</li> <li>8. 出入口派人指揮交通。</li> <li>9. 車輛系營建機具應依公路監理規定設置燈光、喇叭、轉向及倒車警報裝置。</li> <li>10. 暫置場地整平壓實，鋪設墊材。</li> <li>11. 分類堆置整齊。</li> <li>12. 控制堆置高度與平衡，必要時以纜索、側擋捆紮固定。</li> <li>13. 佩戴安全帽、安全鞋、手套等防護具。</li> </ol>
	(2)支撐安裝	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 擋土支撐應繪製施工圖說，並指派或委請具有地質、土木等專業人員簽章確認其安全性後按圖施作之。</li> <li>2. 指派擋土支撐作業主管於作業現場辦理相關事項。</li> <li>3. 事前查驗材質規格符合設計。</li> <li>4. 外觀無明顯變形、損傷、腐蝕。</li> <li>5. 遵守吊掛作業安全規定。</li> <li>6. 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。</li> <li>7. 高處作業人員確實使用安全帶。</li> <li>8. 高處作業設置墜落警示標誌，禁止作業無關人員進入。</li> <li>9. 佩戴安全帽、安全鞋、手套等防護具。</li> </ol>
	(3)預力施作	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 千斤頂使用前，應先送合格檢驗或實驗機構校正檢驗。</li> <li>2. 指派擋土支撐作業主管監督指揮。</li> <li>3. 安全監測。</li> <li>4. 高處作業使用施工架、工作臺或架設安全母索供人員繫掛。</li> <li>5. 高處作業人員佩戴安全帶作業。</li> </ol>

作業項目	作業步驟	作業安全注意事項及風險管制措施
		6. 高處作業設置墜落警示標誌，禁止作業無關人員進入。 7. 佩戴安全帽、安全鞋、手套等防護具。
1.4 底版混凝土澆置	(1)預拌車進場及卸料	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. 預拌車應依公路監理規定設置燈光、喇叭、轉向及倒車警報裝置。 5. 指派人員指揮，注意動線無人員。 6. 斜坡作業時，應於輪子下坡側以擋塊填塞止滑。 7. 作業人員佩戴安全帽等護具。
	(2)混凝土澆置	1. 派人指揮作業，注意動線有無人員。 2. 作業區域隔離及警示。 3. 採用洩槽作業時應妥善固定。採用吊桶作業時應確認吊索安全性。 4. 作業人員佩戴安全帽等護具。

註：本表擋土措施以鋼軌/鋼板樁為例，其他種類之擋土措施風險評估範例可參考勞動部職安署出版之「大地工程施工安全管理手冊」。

表 5-14 明挖埋管「管材埋設」安全程序書

作業項目	作業步驟	作業安全注意事項及風險管制措施
2.1 管材吊運進場	(1) 管材吊運	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 派員指揮作業。</li> <li>2. 遵守吊掛作業安全規定。</li> <li>3. 控制裝車堆置高度與平衡。</li> <li>4. 裝車以纜索、側擋捆紮固定。</li> <li>5. 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。</li> <li>6. 事前確認路徑動線。</li> <li>7. 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。</li> <li>8. 出入口派人指揮交通。</li> <li>9. 車輛系營建機具應依公路監理規定設置燈光、喇叭、轉向及倒車警報裝置。</li> <li>10. 佩戴安全帽、安全鞋、手套等防護具。</li> </ol>
	(2) 管材暫置	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 採取繩索捆綁、護網、擋樁、限制高度等必要設施。</li> <li>2. 禁止與作業無關人員進入該等場所。</li> <li>3. 堆置場地整平壓實，鋪設墊材。</li> <li>4. 分類堆置整齊。</li> </ol>
2.2 管材吊放組立	(1) 管材吊放	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 派員指揮作業。</li> <li>2. 遵守吊掛作業安全規定。</li> <li>3. 掛鈎完成前鋼索不得揚升。</li> <li>4. 佩戴安全帽、安全鞋、手套等防護具。</li> </ol>
	(2) 管材組立	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 正確使用適當工具。</li> <li>2. 應設置臨時固定設施，組立時並應確實固定。</li> <li>3. 開口邊緣作業使用安全帶。</li> <li>4. 佩戴安全帽、安全鞋、手套等防護具。</li> </ol>

表 5-15 明挖埋管「回填復舊」安全程序書

作業項目	作業步驟	作業安全注意事項及風險管制措施
3.1 CLSM 澆置/土方回填夯實	(1) CLSM 澆置	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 事前擬訂澆置計畫(進出路徑、動線、澆置順序等)。</li> <li>2. 出入口應指派專人指揮交通。</li> <li>3. 預拌車依指定路徑及速限行駛。</li> <li>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。</li> <li>5. 派人指揮作業，注意動線有無人員。</li> <li>6. 斜坡作業時，應於輪子下坡側以擋塊填塞止滑。</li> <li>7. 作業區域隔離及警示。</li> <li>8. 洩槽妥善固定。吊桶確認吊索安全性。</li> <li>9. 作業人員佩戴安全帽等護具。</li> </ol>
	(2)土方回填	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 機具應具良好視線，後退應具蜂鳴警報或其他警示裝置。</li> <li>2. 行進後退派員指揮，注意動線有無人員。</li> <li>3. 佩戴使用安全帽、安全鞋等防護具。</li> </ol>
	(3)土方夯實	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 機具應具良好視線，後退應具蜂鳴警報或其他警示裝置。</li> <li>2. 行進後退派員指揮，注意動線有無人員。</li> <li>3. 電氣機具應有漏電斷路器及接地。</li> <li>4. 接電應使用插頭，不得使用裸線。</li> <li>5. 電源線架高，避免潮濕。</li> <li>6. 通路上電線防護。</li> <li>7. 佩戴使用安全帽、安全鞋等防護具。</li> </ol>
3.2 擋土支撐拆除(視需要)	(1)預力解除	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 指派擋土支撐作業主管監督指揮，依計畫作業。</li> <li>2. 確認型鋼已無使用需求，始可解壓拆除。</li> <li>3. 型鋼解壓時應確認油壓正常無阻塞，避免不均勻受力發生局部內撐材受力過大而彈出飛落。</li> <li>4. 高處作業使用施工架、工作臺或架設安全母索供人員繫掛。</li> <li>5. 高處作業人員佩戴安全帶作業。</li> <li>6. 設置墜落警示標誌，禁止作業無關人員進入。</li> </ol>
	(2)支撐拆除吊運	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 指派擋土支撐作業主管監督指揮，依計畫作業。</li> <li>2. 擋土支撐之拆除，應擬訂拆除計畫據以執行。</li> <li>3. 拆除壓力構件時，應俟壓力完全解除，方得拆除護材。</li> <li>4. 高處作業使用施工架、工作臺或架設安全母索供人員繫掛，</li> <li>5. 高處作業人員使用安全帶作業。</li> </ol>

作業項目	作業步驟	作業安全注意事項及風險管制措施
		<ol style="list-style-type: none"> <li>6. 使用吊鉗、吊夾從事吊掛作業時，如吊舉物有傾斜或滑落之虞時，應搭配使用副索及安全夾具。</li> <li>7. 遵守吊掛作業安全規定。</li> <li>8. 控制裝車堆置高度與平衡。</li> <li>9. 裝車以纜索、側擋捆紮固定。</li> <li>10. 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。</li> <li>11. 事前確認路徑動線。</li> <li>12. 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。</li> <li>13. 出入口派人指揮交通。</li> <li>14. 車輛系營建機具應依公路監理規定設置燈光、喇叭、轉向及倒車警報裝置。</li> <li>15. 堆置場地整平壓實及鋪設墊材。</li> <li>16. 控制堆置高度與平衡，必要時以纜索、側擋捆紮固定。</li> <li>17. 危險區域隔離及警示。</li> <li>18. 分類整齊堆置，各堆間應有適當之距離。</li> <li>19. 佩戴安全帽、手套等防護具作業。</li> </ol>
3.3 路面鋪設	(1)級配料鋪築及滾壓	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 事前擬訂作業路徑、動線。</li> <li>2. 機具操作應具良好視線，後退應具警鳴器等裝置。</li> <li>3. 行進後退應指派員指揮，注意動線有無人員。</li> <li>4. 佩戴使用安全帽、安全鞋等防護具。</li> </ol>
	(2)瀝青路面鋪築及滾壓	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 事前擬訂作業路徑、動線。</li> <li>2. 指派專人指揮作業。</li> <li>3. 瀝青裝車應妥善覆蓋。</li> <li>4. 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。</li> <li>5. 機具操作應具良好視線。</li> <li>6. 機具作業行進後退派員指揮，注意動線有無人員。</li> <li>7. 瀝青混凝土卸料、噴灑作業應指派專人指揮，並注意動線有無人員，如人工噴灑時，應有隔離把手及可彎曲金屬軟管。</li> <li>8. 高溫瀝青鋪築佩戴隔熱手套作業。</li> <li>9. 加熱鍋應加設警示標誌。</li> <li>10. 嚴禁無關人員進入作業區。</li> <li>11. 佩戴使用安全帽、安全鞋等防護具。</li> </ol>

### 5.5.3 推進工法

本工作之安全程序書範例如表 5-16~表 5-21。

表 5-16 推管「工作井施築」安全程序書

作業項目	作業步驟	作業安全注意事項及風險管制措施
1.1a 鋼環吊運進場	(1)鋼環吊運	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 檢查及核對起重機、操作手及吊掛人員合格證照(書)。</li> <li>2. 檢查吊具安全。</li> <li>3. 吊具裝配確實。</li> <li>4. 採多點吊掛。</li> <li>5. 揚重不得超過載重限制。</li> <li>6. 作業區域隔離及警示。</li> <li>7. 起重機具運轉應採取防止吊掛物通過人員上方,及人員通過吊掛物下方之措施。</li> <li>8. 設置指揮人員,統一指揮信號。</li> <li>9. 揚重及脫勾後揚升應緩慢穩定。</li> <li>10. 加繫索控制吊掛物擺動。</li> <li>11. 吊掛物靜止前勿靠近。</li> <li>12. 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。</li> <li>13. 掛鉤完成前鋼索不得揚升。</li> <li>14. 控制裝車堆置高度與平衡。</li> <li>15. 裝車以纜索、側擋捆紮固定。</li> <li>16. 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鉤吊住,始可解纜。</li> <li>17. 事前確認路徑動線。</li> <li>18. 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。</li> <li>19. 出入口派人指揮交通。</li> <li>20. 車輛系營建機具應依公路監理規定設置燈光、喇叭、轉向及倒車警報裝置。</li> <li>21. 佩戴安全帽、安全鞋、手套等防護具。</li> </ol>
	(2)鋼環暫置	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 採取繩索捆綁、護網、擋樁、限制高度等必要設施。</li> <li>2. 禁止與作業無關人員進入該等場所。</li> <li>3. 堆置場地整平壓實,鋪設墊材。</li> <li>4. 分類堆置整齊。</li> </ol>

作業項目	作業步驟	作業安全注意事項及風險管制措施
1.2a 鋼環逐輪沉設	(1)搖管機進場就位	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 事前確認路徑動線。</li> <li>2. 依指定路徑及速限行駛。</li> <li>3. 出入口派員指揮交通。</li> <li>4. 車輛系營建機械應依公路監理規定設置燈光、喇叭、轉向及倒車警報等裝置。</li> </ol>
	(2)鋼環逐輪壓入	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 指派擋土支撐作業主管督導指揮作業。</li> <li>2. 事前擬訂作業路徑、動線。</li> <li>3. 作業範圍警示。</li> <li>4. 機具應具良好視線，後退應具蜂鳴警報或其他警示裝置。</li> <li>5. 派員指揮，注意動線有無人員。</li> <li>6. 遵守吊掛作業安全規定。</li> <li>7. 電動機具應有漏電斷路器及接地。</li> <li>8. 交流電焊機應有自動電擊防止裝置。</li> <li>9. 電氣器材及電線等，應符合國家標準規格。</li> <li>10. 電焊作業人員應佩戴安全面罩、防護眼鏡及防護手套等防護具。</li> <li>11. 佩戴使用安全帽、安全鞋、手套等防護具。</li> </ol>
	(3)土石挖運	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 事前擬訂作業路徑、動線。</li> <li>2. 機具應具良好視線，後退應具蜂鳴警報或其他警示裝置。</li> <li>3. 作業行進後退派員指揮，注意動線有無人員。</li> <li>4. 禁止作業無關人員擅自進入作業區域內。</li> <li>5. 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。</li> <li>6. 出入口派員指揮交通。</li> <li>7. 土方裝車應妥善覆蓋。</li> <li>8. 傾卸車應依公路監理規定設置燈光、喇叭、轉向及倒車警報裝置。</li> <li>9. 井口應設置護欄。</li> <li>10. 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 2.0 公尺；鋼管構成者，間距小於 2.5 公尺)等構材。</li> <li>11. 護欄採欄杆型式設置者，應以金屬網、塑膠網遮覆欄杆間與地板間之空隙(得不設置腳趾板)。</li> <li>12. 護欄底部設置腳趾板，腳趾板寬度應在 10 公分以</li> </ol>

作業項目	作業步驟	作業安全注意事項及風險管制措施
		<p>上，厚度 1 公分以上，並密接於地面鋪設。</p> <p>13. 佩戴安全帽、安全鞋等防護具。</p>
	(4)抽排水	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 妥適設置抽排水設施或進行降水。</li> <li>2. 依計畫開挖，不得超挖。</li> <li>3. 確認地下水位情況，隨時採取抽水防災處理措施。</li> <li>4. 設置安全升降設備。</li> <li>5. 備繩索、梯子、救生圈、救生衣等供勞工於情況危急時能及時退避。</li> <li>6. 電動機具應有漏電斷路器及接地。</li> <li>7. 接電應使用插頭，不得使用裸線。</li> <li>8. 電源線應架高，避免潮濕。</li> <li>9. 通路上電線應防護。</li> <li>10. 電氣器材及電線等，應符合國家標準規格。</li> <li>11. 佩戴安全帽、安全鞋等防護具。</li> </ol>
	(5)缺氧危險場所作業防護	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 確實調查基地地質及周邊環境條件。</li> <li>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。</li> <li>3. 作業區隔離警示，作業無關人員禁止進入。</li> <li>4. 進入作業區之勞工，應予確認或點名登記。</li> <li>5. 應於每一班次指定缺氧作業主管監督作業，並指派一人以上之監視人員，隨時監視作業狀況。</li> <li>6. 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。</li> <li>7. 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。</li> <li>8. 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。</li> </ol>
1.1b 沉箱結構體施作	(1)鋼腳置放	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 事前擬訂作業路徑、動線。</li> <li>2. 機具應具良好視線，後退應具蜂鳴警報或其他警示裝置。</li> <li>3. 作業行進後退派人指揮，注意動線有無人員。</li> <li>4. 遵守吊掛作業安全規定。</li> <li>5. 移動式起重機應設置電鈴、警鳴器等警告裝置，並依</li> </ol>



作業項目	作業步驟	作業安全注意事項及風險管制措施
		<p>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。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>6. 正確使用適當工具。</li> <li>7. 電動機具應有漏電斷路器及接地。</li> <li>8. 交流電焊機應有自動電擊防止裝置。</li> <li>9. 接電應使用插頭，不得使用裸線。</li> <li>10. 電源線架高，避免潮濕。</li> <li>11. 通路上電線防護。</li> <li>12. 電氣器材及電線等，應符合國家標準規格。</li> <li>13. 電焊作業人員應佩戴安全面罩、防護眼鏡及防護手套等防護具。</li> <li>14. 佩戴安全帽、安全鞋、手套等防護具。</li> </ol>
	(2)鋼筋加工及組立	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 電氣機具應有漏電斷路器及接地。</li> <li>2. 接電應使用插頭，不得使用裸線。</li> <li>3. 電源線架高，避免潮濕。</li> <li>4. 通路上電線防護。</li> <li>5. 乙炔熔接及電焊作業佩戴安全面罩、防護眼鏡及防護手套等防護具。</li> <li>6. 設置滅火器具。</li> <li>7. 禁止於模板上燒焊、熔切。</li> <li>8. 服裝避免寬鬆，衣袖扣好紮妥。</li> <li>9. 乙炔熔接作業指派專人辦理指揮及監督作業。</li> <li>10. 乙炔及氧氣容器應使用、儲藏或放置於通風之場所，保持容器之溫度於40°C以下。</li> <li>11. 容器應直立穩妥放置。</li> <li>12. 使用時應留置專用扳手於容器閥柄上，以備緊急時遮斷氣源。</li> <li>13. 氣體輸送軟管應適當保護，連接處應確實固定套牢，並符合職業安全衛生設施規則第190條之相關規定。</li> <li>14. 高壓氣體容器之搬運及儲存應符合「職業安全衛生設施規則」第107~109條之規定。</li> <li>15. 堆置場地整平壓實，鋪設墊材。</li> <li>16. 分類堆置整齊。</li> <li>17. 控制堆置高度與平衡。</li> <li>18. 必要時以纜索、側擋捆紮固定。</li> <li>19. 遵守吊掛作業安全規定。</li> <li>20. 確實按施工圖施作，組立用支撐筋尤應綁紮牢固。</li> </ol>

作業項目	作業步驟	作業安全注意事項及風險管制措施
		21. 直立鋼筋有傾倒之虞者，應使用拉索或撐桿予以支撐。 22. 使用施工架、工作臺或架設安全母索供人員繫掛。 23. 作業人員佩戴安全帶作業。 24. 正確使用適當工具。 25. 外露鋼筋端點應彎曲、加蓋或加裝防護套。 26. 佩戴安全帽、安全鞋、手套等防護具。
	(3)模板加工及組立	1. 指派模板支撐作業主管指揮監督。 2. 依核可施工圖施作。 3. 使用前，構材品質應檢驗合格。 4. 電氣設備應有漏電斷路器及接地。 5. 接電應使用插頭，不得使用裸線。 6. 電源線架高，避免潮濕。 7. 通路上電線防護。 8. 電氣設備使用前應先檢查是否漏電。 9. 電氣器材及電線等，應符合國家標準規格。 10. 遵守吊掛作業安全規定。 11. 正確使用適當工具。 12. 佩戴安全帽、安全鞋、手套等防護具。
	(4)混凝土澆置及養治	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. 輸送管接頭應有適當之強度，末端與軟管銜接之接頭加鋼索固定。 8. 作業前確認接頭狀況良好。 9. 作業區域隔離及警示。 10. 作業時攪拌器攪刀護蓋禁止開啟。 11. 輸送管固定。 12. 控制泵送壓力、速度。 13. 開口處設置護欄或張設安全網。 14. 澆置作業指定人員監督指揮。 15. 澆置順序避免模板受力不均。 16. 控制泵送壓力、速度。

作業項目	作業步驟	作業安全注意事項及風險管制措施
		17. 震動搗實避免過度。 18. 避免直接於模板、鋼筋震動。 19. 注意管路(線)、障礙物及開口狀況。 20. 開口處設置護欄或張設安全網。 21. 嚴禁拌合鼓轉動時進行其內部清洗檢視作業。 22. 佩戴安全帽、安全鞋等護具。
	(5)拆模作業	1. 拆模前，辦理混凝土強度試驗，確認已達拆模強度。 2. 指派模板支撐作業主管指揮監督。 3. 高處作業使用施工架、工作臺或架設安全母索供人員繫掛。 4. 高處作業人員佩戴安全帶作業。 5. 拔除或釘入凸出之鐵釘、鐵條。 6. 正確使用適當工具。 7. 遵守吊掛作業安全規定。 8. 佩戴安全帽、安全鞋、手套等防護具。
1.2b 沉箱逐輪下沉	(1)土石挖掘及吊運	1. 吊掛作業派員指揮作業。 2. 遵守吊掛作業安全規定。 3. 井口應設置護欄。 4. 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 2.0 公尺；鋼管構成者，間距小於 2.5 公尺)等構材。 5. 護欄採欄杆型式設置者，應以金屬網、塑膠網遮覆欄杆間與地板間之空隙(得不設置腳趾板)。 6. 護欄底部設置腳趾板，腳趾板寬度應在 10 公分以上，厚度 1 公分以上，並密接於地面鋪設。 7. 依下沉關係圖，決定開挖方法及載重量。 8. 刃口至頂版或樑底之淨距應在 1.8 公尺以上。 9. 刃口下端開挖不得超過 50 公分以上。 10. 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。 11. 機具應具良好視線，後退應具蜂鳴警報或其他警示裝置。 12. 行進後退派員指揮，注意動線有無人員。 13. 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。 14. 出入口派員指揮交通。

作業項目	作業步驟	作業安全注意事項及風險管制措施
		15. 土方裝車應妥善覆蓋。 16. 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。 17. 佩戴安全帽、安全鞋、手套等防護具。
	(2)抽排水	同 1.2a(4)
	(3)缺氧危險場所作業防護	同 1.2a(5)
1.3 底版混凝土施築	(1)泵送車進場就位	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. 泵送管應收妥固定。 5. 泵送車應依公路監理規定設置燈光、喇叭、轉向及倒車警報裝置。 6. 派員指揮作業，注意動線有無人員。 7. 泵送車後退應具警示裝置。 8. 斜坡作業時，應於輪子下坡側以擋塊填塞止滑。 9. 佩戴安全帽、安全鞋等防護具。
	(2)特密管組裝及吊放(視需要)	1. 特密管接頭應有適當強度，並確實安裝。 2. 吊掛前確認接頭狀況良好。 3. 派員指揮作業。 4. 遵守吊掛作業安全規定。 5. 佩戴安全帽、安全鞋、手套等防護具。
	(3)預拌車進場及卸料	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. 預拌車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. 佩戴安全帽、安全鞋、手套等防護具。
	(4)混凝土澆置	1. 輸送管接頭應有適當之強度，末端與軟管銜接之接頭加鋼索固定。 2. 作業前確認接頭狀況良好。 3. 作業區域隔離及警示。 4. 作業時攪拌器攪刀護蓋禁止開啟。

作業項目	作業步驟	作業安全注意事項及風險管制措施
		<ol style="list-style-type: none"> <li>5. 輸送管固定。</li> <li>6. 控制泵送壓力、速度。</li> <li>7. 注意管路(線)、障礙物。</li> <li>8. 夜間作業照明設置。</li> <li>9. 嚴禁拌合鼓轉動時進行其內部清洗檢視作業。</li> <li>10. 佩戴安全帽、安全鞋等防護具。</li> </ol>
1.4 地盤灌漿改良	(1)鑽孔作業	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 事前確認路徑動線。</li> <li>2. 依指定路徑及速限行駛。</li> <li>3. 出入口派員指揮交通。</li> <li>4. 出入口派員管制。</li> <li>5. 許可文件、合格證照檢查。</li> <li>6. 遵守吊掛作業安全規定。</li> <li>7. 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。</li> <li>8. 禁止與作業無關人員進入作業場所。</li> <li>9. 堆置場地整平壓實，鋪設墊材。</li> <li>10. 分類堆置整齊。</li> <li>11. 施工設備底面襯以墊板或搭設施工平臺。</li> <li>12. 電動機具應有漏電斷路器及接地。</li> <li>13. 接電應使用插頭，不得使用裸線。</li> <li>14. 電源線應架高，避免潮濕。</li> <li>15. 通路上電線應防護。</li> <li>16. 電氣器材及電線等，應符合國家標準規格。</li> <li>17. 施工機械設備逐一檢查確認。</li> <li>18. 組裝、解體、變更、移動指派專人指揮。</li> <li>19. 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。</li> <li>20. 佩戴安全帽、安全鞋、手套等防護具。</li> </ol>
	(2)漿液拌合灌注	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 作業時攪拌器應設置適當防護措施。</li> <li>2. 材料拌合時，不得將手伸入拌合機內。</li> <li>3. 控制灌漿壓力。</li> <li>4. 灌漿管接頭應有適當之強度。</li> <li>5. 作業前確認接頭狀況良好。</li> <li>6. 作業區域隔離及警示。</li> <li>7. 灌漿管適當固定。</li> <li>8. 控制灌漿壓力、速度。</li> <li>9. 注意管路(線)、障礙物狀況。</li> <li>10. 控制灌漿壓力、速度。</li> </ol>

作業項目	作業步驟	作業安全注意事項及風險管制措施
		11. 安全監測 12. 佩戴使用安全帽、安全鞋等護具。
	(3)設備撤離復原	1. 派員指揮作業。 2. 遵守吊掛作業安全規定。 3. 依指定路徑、作業場所地形狀況，規定車輛行駛速限(如 20km/hr)並依速限行駛。 4. 出入口派訓練合格之交通引導人員指揮交通。 5. 廢棄物及土方裝車應妥善覆蓋。 6. 車輛系營建機械應依公路監理規定設置燈光、喇叭、轉向及倒車警報等裝置。 7. 佩戴安全帽、安全鞋、手套等防護具。

註：本表工作井之擋土措施以鋼環及沉箱為例，其他如鋼板樁、排樁等擋土措施之風險評估範例可參考勞動部職安署出版之「大地工程施工安全管理手冊」

表 5-17 推管「掘進前置作業」安全程序書

作業項目	作業步驟	作業安全注意事項及風險管制措施
2.1 固定式起重機組立及運轉	(1) 固定式起重機組立	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 組立前須核對並確認設計資料及強度計算書。</li> <li>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。</li> <li>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。</li> <li>4. 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。</li> <li>5. 固定式起重機應依設計圖說組立。</li> <li>6. 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。</li> <li>7. 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。</li> <li>8. 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。</li> <li>9. 遵守吊掛作業安全規定。</li> <li>10. 禁止作業無關人員擅自進入作業區域內。</li> <li>11. 危險區域應予區隔，並設置警告標示。</li> <li>12. 佩戴安全帽、安全鞋、手套等防護具。</li> </ol>
	(2) 電力系統安裝	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 電氣器材及電線等，應符合國家標準規格。</li> <li>2. 電氣技術人員應依規定佩戴電工安全帽、絕緣用防護具。</li> </ol>
	(3) 固定式起重機運轉	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 指派經訓練之專人負責操作捲揚設備。</li> <li>2. 操作人員於運轉中，不得擅離操作位置。</li> <li>3. 吊掛之重量不得超過該設備所能承受之最高負荷，且應加以標示。</li> <li>4. 吊鉤或吊具應有防止吊舉中所吊物體脫落之裝置。</li> <li>5. 吊運作業中應嚴禁人員進入吊掛物下方及吊鏈、鋼索等內側角。</li> <li>6. 吊索通路有與人員碰觸之虞之場所，應加防護或有其他安全設施。</li> <li>7. 應設有防止過捲裝置，設置有困難者，得以標示代替之。</li> <li>8. 吊運作業時，應設置信號指揮聯絡人員，並規定統一之指揮信號。</li> <li>9. 應符合起重升降機具安全規則第 10-22 條規定。</li> <li>10. 電源開關箱之設置，應有防護裝置。</li> <li>11. 禁止無關人員進入作業區，並設置警告標誌。</li> </ol>

作業項目	作業步驟	作業安全注意事項及風險管制措施
		12. 指派專人定期保養，並於施工期間保存紀錄。 13. 錨錠及吊掛用之吊鏈、鋼索、掛鈎、纖維索等吊具有異狀時應即修換。 14. 遭遇四級以上地震時，應進行安全檢查，確認無異狀後，方得使用。
2.2 推進臺/反力座施作	(1)型鋼加工	1. 選任專人辦理指揮及監督作業。 2. 乙炔及氧氣容器應使用、儲藏或放置於通風之場所，保持容器之溫度於40°C以下。 3. 容器應直立穩妥放置。 4. 使用時應留置專用扳手於容器閥柄上，以備緊急時遮斷氣源。 5. 氣體輸送軟管應適當保護，連接處應確實固定套牢，並符合職業安全衛生設施規則第190條之相關規定。 6. 高壓氣體容器之搬運及儲存應符合「職業安全衛生設施規則」第107~109條之規定。 7. 加工場所應設置滅火器具。 8. 施工前應先清除工作區域之可燃物。 9. 作業人員佩戴防護眼鏡、防護手套。
	(2)型鋼吊運	1. 派員指揮作業。 2. 遵守吊掛作業安全規定。 3. 控制裝車堆置高度與平衡。 4. 裝車以纜索、側擋捆紮固定。 5. 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。 6. 事前確認路徑動線。 7. 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。 8. 出入口派人指揮交通。 9. 車輛系營建機具應依公路監理規定設置燈光、喇叭、轉向及倒車警報裝置。 10. 暫置場地整平壓實，鋪設墊材。 11. 分類堆置整齊。 12. 控制堆置高度與平衡，必要時以纜索、側擋捆紮固定。 13. 佩戴安全帽、安全鞋、手套等防護具。
	(3)型鋼組立	1. 工作場所應設置滅火器具。 2. 施工前應先清除工作區域之可燃物。 3. 電動機具應有漏電斷路器及接地。



作業項目	作業步驟	作業安全注意事項及風險管制措施
		<ol style="list-style-type: none"> <li>4. 交流電焊機應有自動電擊防止裝置。</li> <li>5. 接電應使用插頭，不得使用裸線。</li> <li>6. 電源線架高，避免潮濕。</li> <li>7. 通路上電線防護。</li> <li>8. 電氣器材及電線等，應符合國家標準規格。</li> </ol>
2.3 推管機組裝就位	(1)推管機分塊吊運	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 派員指揮作業。</li> <li>2. 遵守吊掛作業安全規定。</li> <li>3. 控制裝車堆置高度與平衡。</li> <li>4. 裝車以纜索、側擋捆紮固定。</li> <li>5. 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。</li> <li>6. 事前確認路徑動線。</li> <li>7. 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。</li> <li>8. 出入口派人指揮交通。</li> <li>9. 車輛系營建機具應依公路監理規定設置燈光、喇叭、轉向及倒車警報裝置。</li> <li>10. 暫置場地整平壓實，鋪設墊材。</li> <li>11. 分類堆置整齊。</li> <li>12. 控制堆置高度與平衡，必要時以纜索、側擋捆紮固定。</li> <li>13. 高處作業使用施工架、工作臺或架設安全母索供人員繫掛。</li> <li>14. 高處作業人員佩戴安全帶作業。</li> <li>15. 佩戴安全帽、安全鞋、手套等防護具。</li> </ol>
	(2)推管機分塊組裝	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 派員指揮作業。</li> <li>2. 遵守吊掛作業安全規定。</li> <li>3. 工作場所應設置滅火器具。</li> <li>4. 施工前應先清除工作區域之可燃物。</li> <li>5. 高處作業使用施工架、工作臺或架設安全母索供人員繫掛。</li> <li>6. 高處作業人員佩戴安全帶作業。</li> <li>7. 電動機具應有漏電斷路器及接地。</li> <li>8. 交流電焊機應有自動電擊防止裝置。</li> <li>9. 接電應使用插頭，不得使用裸線。</li> <li>10. 電源線架高，避免潮濕。</li> <li>11. 通路上電線防護。</li> <li>12. 電氣器材及電線等，應符合國家標準規格。</li> </ol>

作業項目	作業步驟	作業安全注意事項及風險管制措施
	(3)推管機吊掛就位	13. 佩戴安全帽、安全鞋、手套等防護具。 1. 派員指揮作業。 2. 遵守吊掛作業安全規定。 3. 高處作業使用施工架、工作臺或架設安全母索供人員繫掛。 4. 高處作業人員佩戴安全帶作業。 5. 井口應設置護欄防護設備。 6. 佩戴安全帽、安全鞋、手套等防護具。
2.4 鏡面止水封圈安裝	(1)施工架搭設	1. 施工架材質不得有顯著損壞、變形或腐蝕。 2. 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。 3. 施工架應依設計圖說組立，並設置適當而充分之斜撐，以維持結構穩定。 4. 施工架應妥實固定。 5. 施工架之基礎地面應平整，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。 6. 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。 7. 施工架應提供足夠強度及大小之工作空間。 8. 使用安全帶等防止發生墜落危險之設備與措施。 9. 施工架應緊密連接無間隙。
	(2)止水封圈吊運	1. 派員指揮作業。 2. 遵守吊掛作業安全規定。 3. 控制裝車堆置高度與平衡。 4. 裝車以纜索、側擋捆紮固定。 5. 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。 6. 事前確認路徑動線。 7. 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。 8. 出入口派人指揮交通。 9. 車輛系營建機具應依公路監理規定設置燈光、喇叭、轉向及倒車警報裝置。 10. 暫置場地整平壓實，鋪設墊材。 11. 分類堆置整齊。 12. 控制堆置高度與平衡，必要時以纜索、側擋捆紮固定。

作業項目	作業步驟	作業安全注意事項及風險管制措施
		13. 佩戴安全帽、安全鞋、手套等防護具。
	(3)止水封圈安裝	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 使用施工架、工作臺或架設安全母索供人員繫掛。</li> <li>2. 高處作業人員佩戴使用安全防護具。</li> <li>3. 派員指揮作業。</li> <li>4. 遵守吊掛作業安全規定。</li> <li>5. 佩戴安全帽、安全鞋、手套等防護具。</li> </ol>
2.5發進鏡面打除	(1)施工架搭設	同 2.4(1)
	(2)鑽孔試水	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 電動機具應有漏電斷路器及接地。</li> <li>2. 交流電焊機應有自動電擊防止裝置。</li> <li>3. 接電應使用插頭，不得使用裸線。</li> <li>4. 電源線架高，避免潮濕。</li> <li>5. 通路上電線防護。</li> <li>6. 電氣器材及電線等，應符合國家標準規格。</li> <li>7. 鏡面鑽孔試水時應防止異常出水。</li> </ol>
	(3)鋼筋混凝土鑿除/鋼板切割	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 高處作業使用施工架、工作臺或架設安全母索供人員繫掛。</li> <li>2. 高處作業人員佩戴安全帶作業。</li> <li>3. 電動機具應有漏電斷路器及接地。</li> <li>4. 接電應使用插頭，不得使用裸線。</li> <li>5. 電源線應架高，避免潮濕。</li> <li>6. 通路上電線應防護。</li> <li>7. 電氣器材及電線等，應符合國家標準規格。</li> <li>8. 乙炔熔切作業指派專人指揮及監督。</li> <li>9. 乙炔及氧氣容器應使用、儲藏或放置於通風之場所，保持容器之溫度於 40°C 以下。容器應直立穩妥放置。使用時應留置專用扳手於容器閥柄上，以備緊急時遮斷氣源。氣體輸送軟管應適當保護，連接處應確實固定套牢，並符合職業安全衛生設施規則第 190 條之相關規定。</li> <li>10. 高壓氣體容器之搬運及儲存應符合「職業安全衛生設施規則」第 107~109 條之規定。</li> <li>11. 作業人員佩戴防護眼鏡、防護手套。</li> </ol>
	(4)廢棄物吊運	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 派員指揮作業。</li> <li>2. 遵守吊掛作業安全規定。</li> <li>3. 機具應具良好視線，後退應具蜂鳴警報或其他警示裝置。</li> <li>4. 行進後退派員指揮，注意動線有無人員。</li> </ol>

作業項目	作業步驟	作業安全注意事項及風險管制措施
		5. 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。 6. 出入口派員指揮交通。 7. 土方裝車應妥善覆蓋。 8. 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。 9. 佩戴安全帽、安全鞋、手套等防護具。

表 5-18 推管「掘進作業」安全程序書

作業項目	作業步驟	作業安全注意事項及風險管制措施
3.1 管材吊運進場	(1) 管材吊運	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 派員指揮作業。</li> <li>2. 遵守吊掛作業安全規定。</li> <li>3. 控制裝車堆置高度與平衡。</li> <li>4. 裝車以纜索、側擋捆紮固定。</li> <li>5. 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。</li> <li>6. 事前確認路徑動線。</li> <li>7. 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。</li> <li>8. 出入口派人指揮交通。</li> <li>9. 車輛系營建機具應依公路監理規定設置燈光、喇叭、轉向及倒車警報裝置。</li> <li>10. 佩戴安全帽、安全鞋、手套等防護具。</li> </ol>
	(2) 管材暫置	<ol style="list-style-type: none"> <li>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穩定設施。</li> <li>2. 禁止與作業無關人員進入作業場所。</li> <li>3. 堆置場地整平壓實，鋪設墊材。</li> <li>4. 分類堆置整齊。</li> <li>5. 佩戴安全帽、安全鞋、手套等防護具。</li> </ol>
3.2 管材吊放組立	(1) 管材吊放	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 派員指揮作業。</li> <li>2. 遵守吊掛作業安全規定。</li> <li>3. 佩戴安全帽、安全鞋、手套等防護具。</li> </ol>
	(2) 管材組立	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 派員指揮作業。</li> <li>2. 遵守吊掛作業安全規定。</li> <li>3. 作業人員應充份瞭解組立程序，伸縮千斤頂時應小心作業。</li> <li>4. 除作業人員外，嚴禁其他人員進入作業範圍內。</li> <li>5. 組立時必須使用指定之工具。</li> <li>6. 施工中除確保自身安全外應確實注意附近作業人員的安全。</li> <li>7. 高處作業使用施工架、工作臺或架設安全母索供人員繫掛。</li> <li>8. 高處作業人員佩戴安全帶作業。</li> <li>9. 佩戴安全帽、安全鞋、手套等防護具。</li> </ol>
3.3 推管掘進	(1) 推管機掘進	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 指派推管機操作手，非推管機操作手，嚴禁操作推管機。</li> <li>2. 推管機作業手應依照操作手冊操作。</li> </ol>

作業項目	作業步驟	作業安全注意事項及風險管制措施
		<ol style="list-style-type: none"> <li>3. 推管機掘進時應注意出土狀況、土壤流動性、土方量、推力等與地面變化，並加以紀錄。</li> <li>4. 推管機掘進時應注意儀表與實際開挖狀況，並與監視器顯示之狀況相互對照，確認作業狀態。</li> <li>5. 推管機開挖避免超挖及擠壓以防止沉陷或隆起。</li> <li>6. 掘進時應配合土質及施工狀況，正確使用千斤頂。</li> <li>7. 掘進時千斤頂附近嚴禁堆放雜物。</li> <li>8. 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。</li> <li>9. 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。</li> <li>10. 使用皮帶輸送機前，應確實檢視附近有無雜物、人員後方可啟動。</li> <li>11. 皮帶與滾輪間之捲夾點應設護罩。</li> <li>12. 皮帶輸送機因超載或緊急停止，如再啟動時，必須確認停止原因已消除，方可再行啟動。</li> <li>13. 應確認地下水位情況，隨時採取抽水防災處理措施。</li> <li>14. 選擇密閉式推管機。</li> <li>15. 置備足夠抽水能力之設備，並置備設備失效時會發出警報之裝置。</li> <li>16. 設置安全升降之設備。</li> <li>17. 備繩索、梯子、救生圈、救生衣等供勞工於情況危急時能及時退避。</li> <li>18. 電動機具應有漏電斷路器及接地。</li> <li>19. 接電應使用插頭，不得使用裸線。</li> <li>20. 電源線應避免潮濕。</li> <li>21. 通路上電線應防護。</li> <li>22. 電氣器材及電線等，應符合國家標準規格。</li> </ol>
	(2)缺氧危險場所作業防護	同表 5-16 推管「工作井施築作業」安全程序書 1.2a(5)
3.4a 土碴運送(固體輸送)	(1)土碴吊運	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 派員指揮作業。</li> <li>2. 遵守吊掛作業安全規定。</li> <li>3. 機具應具良好視線，後退應具蜂鳴警報或其他警示裝置。</li> <li>4. 行進後派員從指揮，注意動線有無人員。</li> <li>5. 佩戴安全帽、安全鞋、手套等防護具。</li> </ol>
	(2)土碴運棄	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 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。</li> </ol>

作業項目	作業步驟	作業安全注意事項及風險管制措施
		<ol style="list-style-type: none"> <li>2. 出入口派員指揮交通。</li> <li>3. 土方裝車應妥善覆蓋。</li> <li>4. 棄土卡車應依公路監理規定設置燈光、喇叭、轉向及倒車警報裝置。</li> <li>5. 棄土作業應由專人指揮。</li> <li>6. 棄土坑應設置足夠高度之安全護欄。</li> <li>7. 佩戴安全帽、安全鞋等防護具。</li> </ol>
3.4 b 土磔運送(流體輸送)	(1)土磔輸送	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 輸送管接頭應有適當之強度。</li> <li>2. 作業前確認接頭狀況良好。</li> <li>3. 作業區域隔離及警示。</li> <li>4. 佩戴安全帽、安全鞋等防護具。</li> </ol>
	(2)土磔運棄	同 3.4a(2)
3.5 滑材灌注	(1)材料拌合	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 作業時攪拌器應設置適當防護措施。</li> <li>2. 材料拌合時，不得將手伸入拌合機內。</li> <li>3. 材料拌合或清洗作業時，應防止落塵污染工作場所。</li> <li>4. 作業人員佩戴口罩、護目鏡、手套等防護具。</li> </ol>
	(2)漿液灌注	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 漿前應檢查灌漿孔是否開啟。</li> <li>2. 控制灌漿壓力。</li> <li>3. 灌漿管接頭應有適當之強度。</li> <li>4. 作業前確認接頭狀況良好。</li> <li>5. 作業區域隔離及警示。</li> <li>6. 灌漿管適當固定。</li> <li>7. 控制灌漿壓力、速度。</li> <li>8. 注意管路(線)、障礙物狀況。</li> <li>9. 背填灌漿應及時施作。</li> <li>10. 灌漿壓力應保持穩定，均勻施灌。</li> <li>11. 安全監測。</li> <li>12. 佩戴安全帽、安全鞋等護具。</li> </ol>

表 5-19 推管「到達作業」安全程序書

作業項目	作業步驟	作業安全注意事項及風險管制措施
4.1 到達臺 施作	(1)型鋼加工	同表 5-17 推管「掘進前置作業」安全程序書 2.2
	(2)型鋼吊運	
	(3)型鋼組立	
4.2 鏡面止 水封圈安 裝	(1)施工架搭設	同表 5-17 推管「掘進前置作業」安全程序書 2.4
	(2)混凝土破碎	
	(3)止水封圈吊 運	
	(4)止水封圈安 裝	
4.3 到達鏡 面打除	(1)施工架搭設	同表 5-17 推管「掘進前置作業」安全程序書 2.5
	(2)鑽孔試水	
	(3)混凝土鑿除/ 鋼板切割	
	(4)廢棄碴料吊 運	
4.4 推管機 解體吊運	(1)管線拆除	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 派員指揮作業。</li> <li>2. 遵守吊掛作業安全規定。</li> <li>3. 保持工作場所的整潔。</li> <li>4. 施工場所應設置滅火器具。</li> <li>5. 嚴禁將殘餘之汽油、溶劑油等任意傾倒於隧道內，以免引起火災。</li> <li>6. 電力纜線拆除前應確實斷電。</li> <li>7. 控制裝車堆置高度與平衡。</li> <li>8. 裝車以纜索、側擋捆紮固定。</li> <li>9. 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。</li> <li>10. 事前確認路徑動線。</li> <li>11. 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。</li> <li>12. 出入口派人指揮交通。</li> <li>13. 車輛系營建機具應依公路監理規定設置燈光、喇叭、轉向及倒車警報裝置。</li> <li>14. 暫置場地整平壓實，鋪設墊材。</li> <li>15. 分類堆置整齊。</li> <li>16. 控制堆置高度與平衡，必要時以纜索、側擋捆紮固定。</li> <li>17. 佩戴安全帽、安全鞋、手套等防護具。</li> </ol>
	(2)推管機分塊 拆解	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 施工場所應設置滅火器具。</li> <li>2. 施工前應先清除工作區域之可燃物。</li> </ol>



作業項目	作業步驟	作業安全注意事項及風險管制措施
		<ol style="list-style-type: none"> <li>3. 裁切工作完畢後應用水澆熄高溫之溶渣。</li> <li>4. 乙炔熔切作業指派專人指揮監督作業。</li> <li>5. 乙炔及氧氣容器應使用、儲藏或放置於通風之場所，保持容器之溫度於40°C以下。容器應直立穩妥放置。使用時應留置專用扳手於容器閥柄上，以備緊急時遮斷氣源。氣體輸送軟管應適當保護，連接處應確實固定套牢，並符合職業安全衛生設施規則第190條之相關規定。</li> <li>6. 高壓氣體容器之搬運及儲存應符合職業安全衛生設施規則第107~109條之規定。</li> <li>7. 乙炔熔切作業人員佩戴防護眼鏡、防護手套。</li> <li>8. 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。</li> <li>9. 應以纜索卸落構件。</li> <li>10. 分塊拆解時應視須要設置臨時支撐，或以起重設備吊鉤預先吊住構件。</li> <li>11. 依據核定計畫程序切除推管機分塊。</li> <li>12. 分塊構件裁切時，應於機身兩側架設工作臺。</li> <li>13. 機殼頂部，應隨時保持整潔，以利人員作業。</li> <li>14. 高處作業使用施工架、工作臺或架設安全母索供人員繫掛。</li> <li>15. 高處作業作業人員佩戴安全帶作業。</li> <li>16. 佩戴安全帽、安全鞋、手套等防護具。</li> </ol>
	(3)推管機分塊吊運	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 派員指揮作業。</li> <li>2. 遵守吊掛作業安全規定。</li> <li>3. 控制裝車堆置高度與平衡。</li> <li>4. 裝車以纜索、側擋捆紮固定。</li> <li>5. 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鉤吊住，始可解纜。</li> <li>6. 事前確認路徑動線。</li> <li>7. 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。</li> <li>8. 出入口派人指揮交通。</li> <li>9. 車輛系營建機具應依公路監理規定設置燈光、喇叭、轉向及倒車警報裝置。</li> <li>10. 暫置場地整平壓實，鋪設墊材。</li> <li>11. 分類堆置整齊。</li> <li>12. 控制堆置高度與平衡，必要時以纜索、側擋捆紮固定。</li> <li>13. 佩戴安全帽、安全鞋、手套等防護具。</li> </ol>

作業項目	作業步驟	作業安全注意事項及風險管制措施
4.5 其他設備拆除吊運	(1)設備拆除	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 施工場所應設置滅火器具。</li> <li>2. 施工前應先清除工作區域之可燃物。</li> <li>3. 裁切工作完畢後應用水澆熄高溫之溶渣。</li> <li>4. 乙炔熔切作業指派專人指揮監督作業。</li> <li>5. 乙炔及氧氣容器應使用、儲藏或放置於通風之場所，保持容器之溫度於40°C以下。容器應直立穩妥放置。使用時應留置專用扳手於容器閥柄上，以備緊急時遮斷氣源。氣體輸送軟管應適當保護，連接處應確實固定套牢，並符合職業安全衛生設施規則第190條之相關規定。</li> <li>6. 高壓氣體容器之搬運及儲存應符合職業安全衛生設施規則第107~109條之規定。</li> <li>7. 乙炔熔切作業人員佩戴防護眼鏡、防護手套。</li> <li>8. 作業區域隔離及警示。</li> <li>9. 設備拆除時應注意前後左右人員安全。</li> <li>10. 拆解時應臨時固定以免倒塌。</li> <li>11. 佩戴安全帽、安全鞋、手套等防護具。</li> </ol>
	(2)設備吊運	同4.4(3)
4.6 鏡面臨時封牆設置及拆除	(1)封牆材料吊放	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 派員指揮作業。</li> <li>2. 遵守吊掛作業安全規定。</li> <li>3. 佩戴安全帽、安全鞋、手套等防護具。</li> </ol>
	(2)封牆施作	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 依現地條件妥為設計。</li> <li>2. 依核定圖說確實施作。</li> <li>3. 設置洩水管並每日檢查洩水管情形。</li> <li>4. 工作井底設置自動抽水設備。</li> </ol>
	(3)工作井抽排水	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 電動機具應有漏電斷路器及接地。</li> <li>2. 接電應使用插頭，不得使用裸線。</li> <li>3. 電源線應架高，避免潮濕。</li> <li>4. 通路上電線應防護。</li> <li>5. 電氣器材及電線等，應符合國家標準規格。</li> </ol>
	(4)封牆打除	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 事先擬定打除計畫，並據以施作。</li> <li>2. 指派人員指揮作業。</li> <li>3. 拆除前確認封牆背面積水壓力。</li> <li>4. 背面積水壓力過高時應先抽水降壓。</li> <li>5. 拆除前確認封牆背面有害氣體濃度。</li> <li>6. 設置通風設備。</li> <li>7. 佩戴安全帽、安全鞋、手套等防護具。</li> </ol>
	(5)廢棄物吊運	同表5-17推管「掘進前置作業」安全程序書2.5(4)

表 5-20 推管「連接井/人孔施築」安全程序書

作業項目	作業步驟	作業安全注意事項及風險管制措施
5.1 連接井施築	(1)鋼筋加工及組立	同表 5-16 推管「工作井施築」安全程序書 1.1b(2)
	(2)模板加工及組立	同表 5-16 推管「工作井施築」安全程序書 1.1b(3)
	(3)混凝土澆置及養治	同表 5-16 推管「工作井施築」安全程序書 1.1b(4)
	(4)拆模作業	同表 5-16 推管「工作井施築」安全程序書 1.1b(5)
5.2 人孔吊運組立	(1)人孔吊運及暫置	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 派員指揮作業。</li> <li>2. 遵守吊掛作業安全規定。</li> <li>3. 控制裝車堆置高度與平衡。</li> <li>4. 裝車以纜索、側擋捆紮固定。</li> <li>5. 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。</li> <li>6. 事前確認路徑動線。</li> <li>7. 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。</li> <li>8. 出入口派人指揮交通。</li> <li>9. 車輛系營建機具應依公路監理規定設置燈光、喇叭、轉向及倒車警報裝置。</li> <li>10. 暫置場地整平壓實，鋪設墊材。</li> <li>11. 分類堆置整齊。</li> <li>12. 控制堆置高度與平衡，必要時以纜索、側擋捆紮固定。</li> <li>13. 佩戴安全帽、安全鞋、手套等防護具。</li> </ol>
	(2)人孔吊放組立	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 派員指揮作業。</li> <li>2. 遵守吊掛作業安全規定。</li> <li>3. 高處作業使用施工架、工作臺或架設安全母索供人員繫掛，</li> <li>4. 高處作業人員使用安全帶作業。</li> <li>5. 正確使用適當工具。</li> <li>6. 設置臨時固定設施，組立時並應確實固定。</li> <li>7. 佩戴安全帽、安全鞋、手套等防護具。</li> </ol>

表 5-21 推管「回填復舊」安全程序書

作業項目	作業步驟	作業安全注意事項及風險管制措施
6.1 CLSM 澆置/土方 回填夯實	(1)CLSM 澆置	同表 5-15 明挖埋管「回填復舊」安全程序書 3.1
	(2)土方回填	
	(3)土方夯實	
6.2 路面鋪 設	(1)級配料鋪築 及滾壓	同表 5-15 明挖埋管「回填復舊」安全程序書 3.3
	(2)路面鋪築及 滾壓	

### 5.5.4 施工中管道巡檢

本工作之安全程序書範例如表 5-22。

表 5-22 「施工中管道巡檢」安全程序書

作業項目	作業步驟	作業安全注意事項及風險管制措施
4.1 管道巡檢	(1)既有道路作業安全設施設置(視需要)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 依道路主管機關規定申請施工許可，並依申請文件內容、職業安全相關規定、環境保護法規、道路交通標誌標線號誌設置規則等規定辦理。</li> <li>2. 施工前實施勞工交通安全教育。</li> <li>3. 指定專人督導作業及交通引導。</li> <li>4. 依規定設置施工警示標誌、交通導引標誌、施工告示牌。</li> <li>5. 依規定設置拒馬、護欄、圍籬、交通錐等。</li> <li>6. 依規定設置夜間警示燈號。</li> <li>7. 施工人員佩戴使用反光背心、反光臂章、反光袖套等防護具。</li> </ol>
	(2)巡檢作業	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 捲揚機安裝前須核對確認設計資料及強度計算書。</li> <li>2. 捲揚機應經檢查合格，架設穩固。</li> <li>3. 三角架及滑輪組應事先確認強度足夠，其支點並應足以承載吊物之重量而不滑移。</li> <li>4. 派員指揮作業。</li> <li>5. 遵守吊掛作業安全規定。</li> <li>6. 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。</li> <li>7. 作業場所及通道應提供充分之照明。</li> <li>8. 電動機具應經漏電斷路器。</li> <li>9. 接電應使用插頭，不得使用裸線。</li> <li>10. 電源線應架高，避免潮濕。</li> <li>11. 通路上電線應防護。</li> <li>12. 電氣器材及電線等，應符合國家標準規格。</li> <li>13. 應確認封牆背面積水壓力。</li> <li>14. 封牆背面積水壓力過高時應確實抽離。</li> <li>15. 巡檢修作業時應設置監視人員。</li> <li>16. 佩戴安全帽、安全鞋、手套等防護具。</li> </ol>
	(3)局限空間及缺氧危險場所作業防護	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 作業區隔離警示，作業無關人員禁止進入。</li> <li>2. 進入作業區應由雇主、工作場所負責人或現場作業主管簽署許可後，始得使入。</li> </ol>

作業項目	作業步驟	作業安全注意事項及風險管制措施
		<ol style="list-style-type: none"> <li>3. 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，作業場所無缺氧及危害物質等造成勞工危害。</li> <li>4. 進入作業區之勞工，應予確認或點名登記。</li> <li>5. 應於每一班次指定缺氧作業主管監督作業，並指派一人以上之監視人員，隨時監視作業狀況。</li> <li>6. 置備必要之偵測儀器，隨時可確認空氣中氧氣濃度及有害氣體濃度。</li> <li>7. 作業場所應予適當換氣，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。</li> <li>8. 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。</li> </ol>



## 第六章 管道工程作業安全檢查

### 6.1 管理事項安全檢查

依據相關之法令進行職業安全衛生管理事項檢查，其內容包含：安全衛生組織及人員、人員資格管理、協議組織、職業安全衛生管理計畫、承攬管理、緊急應變、教育訓練、健康管理、職災報告、調查統計分析、進場管理等。管理事項檢查表如表 6-1

表 6-1 管道工程職業安全衛生管理事項檢查紀錄表

工程項目：安全衛生管理事項

表單編號：表 M-1

檢查範圍：

日期：        年    月    日

	檢查項目	結果		備註
		是	否	
安全衛生組織及人員	1. 是否依規定設置職業安全衛生管理單位			
	2. 是否依規定設置職業安全衛生業務主管及管理人員			
	3. 有否明訂職業安全衛生組織、人員、工作場所負責人及各級主管之職責			
	4. 管理單位及人員是否符合專責、專職規定			
資格管理	1. 模板支撐、露天開挖、擋土支撐、施工架組配、隧道等鑽掘等作業是否有合格之作業主管在場監督			
	2. 特殊及有害作業人員是否有經訓練合格?			
	3. 危險性機械或設備之操作人員，是否由經訓練或技能檢定合格人員充任之			
協議組織	1. 是否設置協議組織，並指定工作場所負責人，擔任指揮及協調之工作			
	2. 協議組織紀錄是否建檔追蹤管理			
安衛計畫	1. 是否有訂定自動檢查計畫並實施自動檢查			
	2. 是否有自動檢查缺失改善辦理紀錄			
	3. 露天開挖、擋土支撐、模板支撐、施工架組配等作業是否訂定詳細施工計畫及墜落等災害防止計畫(包括作業方式、程序、進度、使用機具設			



	檢查項目	結果		備註
		是	否	
	備、輔助工法、安全衛生設施、緊急應變措施等，其中涉及專業技術部份應經專業技師查核)			
	4. 是否實施危害調查、評估，並採適當措施，以防止職業災害之發生。是否將該等防護設施納入施工計畫中			
	5. 是否有辦理危險性工作場所安全評估審查申請			
	6. 是否有訂定安全作業標準			
	7. 是否訂定安全衛生管理規章，明定各級人員之權責			
承攬 管理	1. 交付承攬時，是否於事前告知該承攬人有關其事業工作環境、危害因素暨有關安全衛生規定應採取之措施			
	2. 是否辦理分包商安全衛生權責分工			
	3. 每日作業前是否召開工具箱會議，協議相關工作事項			
	4. 是否聯合各分包商現場負責人巡視工作場所			
	5. 每日收工後是否整理工作場所並檢討當日作業缺失			
	6. 是否建立各級分包廠商名稱、代表人、地址、駐工地代表人、承攬工程名稱及連絡方式等基本資料			
緊急 應變	是否制訂緊急應變計畫並辦理演練			
教育 訓練 (安全 守則)	1. 是否依規定對勞工施以從事工作及預防災變所必要之安全衛生教育、訓練			
	2. 是否依規定宣導安全衛生使勞工周知			
	3. 是否依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			
健康 管理	僱用勞工時是否施行體格檢查；在職勞工是否施行定期健康檢查；對於從事特別危害健康之作業者，是否定期施行特定項目之健康檢查；並建立健康檢查手冊，發給勞工，檢查紀錄應予保存			
職災 報告	工作場所如發生職業災害，是否即採取必要急救、搶救等措施，並實施調查、分析及作成紀錄			

檢查項目		結果		備註
		是	否	
調查統計分析	是否按月依規定填載職業災害統計，報請勞動檢查機構備查			
進場管理	1. 危險性機械設備進場是否檢查具有合格證			
	2. 進場作業勞工是否確實佩戴使用個人防護具			
	3. 須有證照之人員、機具設備進場是否依規定管理			
工務所主任		安全衛生業務主管		現場監督人員

註：本表內容屬一般性檢查項目，參考引用時應依工程實際內容特性修正，以符實需。

## 6.2 明挖埋管作業安全檢查

檢查確認是否依據工程圖說及現地情況研擬施工計畫，及是否依據職安相關法規指派相關作業主管督導指揮作業、設置臨時擋土設施、開挖及埋管回填等作業。主要之作業檢查內容如表 6-2~表 6-3。

表 6-2 明挖埋管「開挖及擋土(鋼軌/鋼板樁擋土)」安全檢查紀錄表

工程標別：

表單編號：

檢查範圍：

日期： 年 月 日

檢查項目		結果		備註
		是	否	
一般 規定	1. 施工計畫是否備妥，並經專任工程人員認可簽章			
	2. 露天開挖是否指派專人指揮、檢點及督導作業，垂直開挖深度達 1.5 公尺以上，是否指定露天開挖作業主管			
	3. 是否依規定指派擋土支撐作業主管監督指揮			
	4. 擋土支撐是否繪製施工圖說及指派或委請地質、土木等專長人員簽章確認其安全性			
	5. 作業區域是否隔離及警示			
墜落 防止	1. 高處作業是否使用施工架、工作臺或架設安全母索供人員繫掛			
	2. 高處作業作業人員是否佩戴安全帶作業			
	3. 高處作業是否設置墜落警示標誌，禁止作業無關人員進入			
	4. 護欄設置是否符合施工計畫			
	5. 護欄及上下設備材質規格是否符合要求，外觀無明顯損傷、變形或腐蝕			
	6. 護欄之上欄杆高度是否大於 90 公分，中欄杆高度是否介於 35~55 公分之間，並設有腳趾板及桿柱(木材構成者，間距小於 2.0 公尺；鋼管構成者，間距小於 2.5 公尺)等構材			
	7. 上下設備設置是否安全固定			
物體 飛落 防止	1. 吊掛作業是否採多點吊掛			
	2. 吊掛作業揚重是否未超過載重限制			
	3. 吊掛作業揚重及脫勾後揚升是否緩慢穩定			
	4. 吊掛作業是否加繫索控制吊掛物擺動			
	5. 吊掛作業吊掛物靜止前是否專人管制禁止靠近			
	6. 起重機具運轉是否採取防止吊掛物通過人員上方，及人員通過吊掛物下方之設備或措施			

	檢查項目	結果		備註
		是	否	
	7. 使用吊鉗、吊夾從事吊掛作業時，如吊舉物有傾斜或滑落之虞時，是否搭配使用副索及安全夾具			
	8. 車輛搬運作業，是否指定專人於作業現場指揮作業			
	9. 車輛搬運是否確實固定，必要時以鋼纜捆綁			
	10. 土方裝車是否妥善覆蓋			
	11. 材料、設備進場解纜前，是否確認材料設備無滑落倒塌之虞，必要時應先予固定或以吊鉤吊住，始可解纜			
	12. 護欄採欄杆型式設置者，是否以金屬網、塑膠網遮覆欄杆間與地板間之空隙(得不設置腳趾板)			
	13. 護欄底部是否設置腳趾板(腳趾板寬度應在 10 公分以上，厚度 1 公分以上，並密接於地(或地板)面鋪設)			
崩塌 防止	1. 導軌、鋼軌/鋼板樁材質規格是否經作業主管事前查驗符合設計			
	2. 導軌、鋼軌/鋼板樁材料外觀是否無明顯變形、損傷、腐蝕			
	3. 鋼軌/鋼板樁打設位置、垂直度是否符合設計需求			
	4. 鋼軌/鋼板樁是否打設至設計深度			
	5. 鋼板樁間是否緊密套合			
	6. 鋼軌樁是否依規定填塞橫木板條或鋼板擋土			
	7. 內撐材料材質規格是否經作業主管事前查驗符合設計			
	8. 內撐材料外觀是否無明顯變形、損傷、腐蝕，架設組立是否確實固定			
	9. 內撐是否依施工圖架設，並確實組立固定			
	10. 內撐是否依規定施預力及進行安全監測			
	11. 內撐施預力時千斤頂使用前是否先送合格檢驗或實驗機構校正檢驗			
	12. 是否妥適設置抽排水設施，注意地下水位變化			
	13. 開挖及支撐是否進行安全監測			
	14. 鄰近重要結構物或道路是否進行監測			
	15. 每週或於四級以上地震後，或因大雨等致使地層有急劇變化之虞時，是否對擋土支撐實施檢查			
	16. 開挖土方是否依規定運離			
物體 倒塌 防止	1. 施工機械設備是否逐一檢查確認			
	2. 機具組裝、解體、變更、移動是否指派專人指揮			
	3. 鋼軌/鋼板樁堆置場地是否整平壓實及鋪設墊材			
	4. 鋼軌/鋼板樁堆置是否控制高度與平衡，必要時以纜索、側擋捆紮固定			

	檢查項目	結果		備註
		是	否	
	5. 鋼軌/鋼板樁堆置是否分類整齊並記錄，各堆間應有適當之距離			
被撞 防止	1. 機具作業是否事前擬訂作業路徑、動線			
	2. 機具行進後退是否派員指揮，注意動線有無人員			
	3. 工區出入口是否派員指揮交通及管制			
	4. 機具車輛是否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			
被捲 被夾 防止	1. 吊掛作業掛鉤完成前是否鋼索不得揚升			
跌倒 防止	1. 作業時是否注意地面及周邊地形地物狀況			
	2. 拆除廢料是否妥善堆置			
施工 機械 管理	1. 進場機具是否具有許可文件			
	2. 機具操控是否具有良好視線			
	3. 車輛系營建機械是否依公路監理規定設置燈光、喇叭、轉向及倒車警報裝置			
	4. 移動式起重機是否設置電鈴、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			
	5. 起重機、操作手及吊掛人員是否具合格證照(書)，且操作手、吊掛人員與合格證上照片及姓名為同一人			
	6. 吊掛作業吊具安全是否通過檢查(使用吊鉗、吊夾作業時，如吊舉物有傾斜或滑落之虞，應搭配使用副索及安全夾具)			
	7. 吊掛作業吊具防止所吊物體脫落之裝置是否正常			
	8. 吊掛作業吊索是否有無脫股磨耗等不正常情形			
	9. 吊掛作業吊具裝配是否確實			
個人 安全 防護	1. 作業人員是否佩戴安全帽、安全鞋、手套等防護具			
現場監督人員		安全衛生業務主管		工務所主任

註 1：本項目中擋土以鋼軌/鋼板樁為例編列，其他保護方式之檢查表請參考大地工程施工安全管理手冊相關內容。

註 2：本表內容包含鋼軌/鋼板樁打設、土方開挖、支撐架設相關作業。

註 3：本表內容屬一般性檢查項目，參考引用時應依工程實際內容特性修正，以符實需。

表 6-3 明挖埋管「管材埋設」安全檢查紀錄表

工程標別：

表單編號：

檢查範圍：

日期： 年 月 日

	檢查項目	結果		備註
		是	否	
一般規定	1. 施工計畫是否備妥，並經專任工程人員認可簽章			
	2. 澆置工作是否指定人員監督指揮			
	3. 作業區域是否隔離及警示			
墜落防止	1. 高處作業是否使用施工架、工作臺或架設安全母索供人員繫掛			
	2. 高處作業作業人員是否佩戴安全帶作業			
	3. 高處作業是否設置墜落警示標誌，禁止作業無關人員進入			
物體飛落防止	1. 吊掛作業是否採多點吊掛			
	2. 吊掛作業揚重是否未超過載重限制			
	3. 吊掛作業揚重及脫勾後揚升是否緩慢穩定			
	4. 吊掛作業是否加繫索控制吊掛物擺動			
	5. 吊掛作業吊掛物靜止前是否專人管制禁止靠近			
	6. 起重機具運轉是否採取防止吊掛物通過人員上方，及人員通過吊掛物下方之設備或措施			
	7. 搬運作業，是否指定專人於作業現場指揮作業			
	8. 搬運是否確實固定，必要時以鋼纜捆綁			
	9. 材料、設備進場解纜前，是否確認材料設備無滑落倒塌之虞，必要時應先予固定或以吊鉤吊住，始可解纜			
	10. 採用洩槽或吊桶作業時，洩槽是否妥善固定，吊桶是否確認吊索安全性及依營造安全衛生設施標準第 142 條規定辦理			
物體倒塌防止	1. 管材堆置是否採取繩索捆綁、護網、擋樁、限制高度等必要設施			
	2. 堆置場地是否整平壓實，鋪設墊材，分類堆置整齊			
	3. 組立時是否設置臨時固定設施，並確實固定			
被撞防止	1. 機具作業是否事前擬訂作業路徑、動線			
	2. 機具行進後退是否派員指揮，注意動線有無人員			
	3. 工區出入口是否派員指揮交通及管制			
	4. 機具車輛是否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. 預拌車斜坡作業時是否於輪子下坡側以擋塊填塞止滑			

檢查項目		結果		備註
		是	否	
被捲 被夾 防止	1. 吊掛作業掛鉤完成前是否鋼索不得揚升			
	1. 作業時是否注意地面及周邊地形地物狀況			
跌倒 防止	2. 拆除廢料是否妥善堆置			
	1. 開關箱架設是否設置漏電斷路器及接地設施			
感電 防止	2. 接電是否使用插頭，而不使用裸線			
	3. 電源線是否架高，避免潮濕			
	4. 通路上電線是否加設防護措施			
	1. 進場機具是否具有許可文件			
施工 機械 管理	2. 機具操控是否具有良好視線			
	3. 車輛系營建機械是否依公路監理規定設置燈光、喇叭、轉向及倒車警報裝置			
	4. 移動式起重機是否設置電鈴、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			
	5. 起重機、操作手及吊掛人員是否具合格證照(書)，且操作手、吊掛人員與合格證上照片及姓名為同一人			
	6. 吊掛作業吊具安全是否通過檢查(使用吊鉗、吊夾作業時，如吊舉物有傾斜或滑落之虞，應搭配使用副索及安全夾具)			
	7. 吊掛作業吊具防止所吊物體脫落之裝置是否正常			
	8. 吊掛作業吊索是否有無脫股磨耗等不正常情形			
	9. 吊掛作業吊具裝配是否確實			
	個人 安全 防護	1. 作業人員是否佩戴安全帽、安全鞋、手套等防護具		
現場監督人員		安全衛生業務主管		工務所主任

註 1：本表內容包含管材吊運進場、管材吊放組立、CLSM 澆置/土方回填夯實等相關作業。

註 2：本表內容屬一般性檢查項目，參考引用時應依工程實際內容特性修正，以符實需。

## 6.3 推管作業安全檢查

檢查確認是否依據工程圖說及現地情況研擬施工計畫，及是否依據職安相關法規指派相關作業主管督導指揮作業、施築工作井、進行地盤改良、推管前置作業、推管掘進、到達拆解及缺氧危險場所採取之防護措施等。主要之作業檢查內容如表 6-4~表 6-9。

表 6-4 推管「鋼環工作井施築」安全檢查紀錄表

工程標別：

表單編號：表

檢查範圍：

日期： 年 月 日

	檢查項目	結果		備註
		是	否	
一般 規定	1. 施工計畫是否備妥，並經專任工程人員認可簽章			
	2. 是否指派露天開挖作業主管監督指揮			
	3. 澆置工作是否指定人員監督指揮			
	4. 夜間作業時是否加設充足照明設施			
	5. 缺氧環境作業是否指派缺氧作業主管監督指揮作業，並指派一人以上之監視人員			
	6. 作業區域是否隔離及警示			
墜落 防止	1. 高處作業是否使用施工架、工作臺或架設安全母索供人員繫掛			
	2. 高處作業人員是否佩戴安全帶作業			
	3. 護欄設置是否符合施工計畫			
	4. 護欄及上下設備材質規格是否符合要求，外觀無明顯損傷、變形或腐蝕			
	5. 護欄之上欄杆高度是否大於 90 公分，中欄杆高度是否介於 35~55 公分之間，並設有腳趾板及桿柱（木材構成者，間距小於 2.0 公尺；鋼管構成者，間距小於 2.5 公尺）等構材			
	6. 上下設備是否設置捲揚式防墜器			
物體 飛落 防止	1. 吊掛作業是否採多點吊掛			
	2. 吊掛作業揚重是否未超過載重限制			
	3. 吊掛作業揚重及脫勾後揚升是否緩慢穩定			
	4. 吊掛作業是否加繫索控制吊掛物擺動			
	5. 吊掛物靜止前是否專人管制禁止靠近			



	檢查項目	結果		備註
		是	否	
	6. 吊掛作業載重時作業手是否不擅離操作位置			
	7. 起重機具運轉是否採取防止吊掛物通過人員上方，及人員通過吊掛物下方之設備或措施			
	8. 運輸路線是否事先規劃			
	9. 運輸時是否確實固定，必要時以鋼纜捆綁			
	10. 運輸時是否依規定之速限行駛			
	11. 材料、設備進場解纜前，是否確認材料設備無滑落倒塌之虞，必要時應先予固定或以吊鉤吊住，始可解纜			
	12. 特密管接頭是否有適當強度，並確實安裝			
	13. 特密管吊掛前是否確認接頭狀況良好			
	14. 澆置作業前是否確認輸送管接頭狀況良好			
	15. 採用洩槽或吊桶作業時，洩槽是否妥善固定，吊桶是否確認吊索安全性及依營造安全衛生設施標準第 142 條規定辦理			
	16. 護欄採欄杆型式設置者，是否以金屬網、塑膠網遮覆欄杆間與地板間之空隙(得不設置腳趾板)			
	17. 護欄底部是否設置腳趾板(腳趾板寬度應在 10 公分以上，厚度 1 公分以上，並密接於地(或地板)面鋪設)			
	18. 吊升或卸放材料、器具、工具等時，是否使用吊索、吊物專用袋			
	19. 土方裝車是否妥善覆蓋			
崩塌防止	1. 是否設置適當之抽排水或降水設施			
	2. 土石方是否依規定運離			
	3. 鄰近重要結構物或設施時是否進行監測			
物體倒塌防止	1. 鋼環暫置場是否採取繩索捆綁、護網、擋樁、限制高度等必要設施			
	2. 鋼環堆置場地是否整平壓實，鋪設墊材			
	3. 鋼環是否分類堆置整齊			
與有害物等之接觸防止	1. 工址是否公告進入注意事項及無關人員禁止進入			
	2. 進入井內人員是否經管制及確認			
	3. 是否設置偵測儀器，連續確認氧氣濃度 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			

	檢查項目	結果		備註
		是	否	
	4. 工作井依偵測結果顯示空氣異常時,是否設置換氣裝置並供應充分之空氣			
	5. 是否禁止使用汽柴油抽水機			
	6. 工作井內部可能遭遇缺氧危險作業 <sup>註 2</sup> 時,是否確實調查基地地質及周邊環境條件			
	7. 缺氧危險作業是否置備測定含氧量及有害氣體量測儀器,採取隨時可確認其濃度之措施,並依缺氧症預防規則及異常氣壓危害預防標準相關規定辦理			
溺斃防止	1. 是否確認地下水位情況,隨時採取抽水防災處理措施			
	2. 井內是否設置安全升降設備			
	3. 井內是否備繩索、梯子、救生圈、救生衣等供勞工於情況危急時能及時退避			
被撞防止	1. 機具作業是否事前擬訂作業路徑、動線			
	2. 機具行進後退是否派員指揮,注意動線有無人員			
	3. 工區出入口是否派員指揮交通及管制			
	4. 機具車輛是否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. 斜坡作業時預拌車是否於輪子下坡側以擋塊填塞止滑			
被捲被夾防止	1. 吊掛作業掛鈎完成前是否鋼索不得揚升			
跌倒防止	1. 作業時是否注意地面及周邊地物狀況			
	2. 廢料是否清除、物料是否堆置整齊			
感電防止	5. 開關箱架設是否設置漏電斷路器及接地設施			
	6. 交流電焊機是否有自動電擊防止裝置			
	7. 接電是否使用插頭,而不使用裸線			
	8. 電源線是否架高,避免潮濕			
	9. 通路上電線是否加設防護措施			
	10. 使用延長線連接線路時是否確實接妥並包紮妥當			
	11. 電氣器材及電線等是否符合國家標準規格。			
施工機械	1. 進場機具是否具有許可文件			
	2. 機具操控是否具有良好視線			

	檢查項目	結果		備註	
		是	否		
管理	3. 車輛系營建機械是否依公路監理規定設置燈光、喇叭、轉彎及倒車警報等裝置				
	4. 移動式起重機是否設置電鈴、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、轉彎及倒車警報等裝置				
	5. 起重機、操作手及吊掛人員是否具合格證照(書)，且操作手、吊掛人員與合格證上照片及姓名為同一人				
	6. 吊掛作業吊具安全是否通過檢查				
	7. 吊掛作業吊具防止所吊物體脫落之裝置是否正常				
	8. 吊掛作業吊索是否有無脫股、磨耗、損傷、顯著變形或腐蝕等不正常情形				
	9. 吊掛作業吊具裝配是否確實				
	個人安全防護	1. 電焊作業人員是否佩戴安全面罩、防護眼鏡及防護手套等防護具			
		2. 缺氧環境作業若未能依規定實施換氣時，是否置備適當且數量充足之空氣呼吸器等呼吸防護具，並使勞工確實使用			
3. 作業人員是否佩戴安全帽、安全鞋、手套等防護具					
	現場監督人員	安全衛生業務主管	工務所主任		

註 1：鋼環工作井施築包含鋼環吊運進場、鋼環逐輪沉設、底版混凝土澆置。

註 2：缺氧危險作業指沉箱貫穿或連接下列地層：(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。

註 3：本表內容屬一般性檢查項目，參考引用時應依工程實際內容特性修正，以符實需。

表 6-5 推管「沉箱工作井施築」安全檢查紀錄表

工程標別：

表單編號：表

檢查範圍：

日期： 年 月 日

	檢查項目	結果		備註
		是	否	
一般 規定	1. 施工計畫是否備妥，並經專任工程人員認可簽章			
	2. 乙炔熔切作業是否選任專人辦理指揮及監督作業			
	3. 是否依規定指派模板支撐作業主管指揮監督			
	4. 模板支撐是否指派專人妥為設計，簽章確認強度計算書及施工圖說			
	5. 是否訂定混凝土澆置計畫及建立按施工圖說施作之查驗機制			
	6. 澆置工作是否指定人員監督指揮			
	7. 夜間作業時是否加設充足照明設施			
	8. 是否指派露天開挖作業主管監督指揮			
	9. 缺氧環境作業是否指派缺氧作業主管監督指揮作業，並指派一人以上之監視人員			
	10. 作業區域是否隔離及警示			
	11. 開挖深度超過 20 公尺，是否設置專供連絡用之電話或電鈴等通信系統			
墜落 防止	1. 高處作業是否使用施工架、工作臺或架設安全母索供人員繫掛			
	2. 高處作業人員是否佩戴安全帶作業			
	3. 護欄設置是否符合施工計畫			
	4. 護欄及上下設備材質規格是否符合要求，外觀無明顯損傷、變形或腐蝕			
	5. 護欄之上欄杆高度是否大於 90 公分，中欄杆高度是否介於 35~55 公分之間，並設有腳趾板及桿柱(木材構成者，間距小於 2.0 公尺；鋼管構成者，間距小於 2.5 公尺)等構材			
	6. 是否設置安全固定之護籠爬梯(含平台)，並符合職業安全衛生設施規則第 37 條之規定			
	7. 上下設備是否設置捲揚式防墜器			
物體 飛落 防止	1. 吊掛作業是否採多點吊掛			
	2. 吊掛作業揚重是否未超過載重限制			
	3. 吊掛作業揚重及脫勾後揚升是否緩慢穩定			
	4. 吊掛作業是否加繫索控制吊掛物擺動			

	檢查項目	結果		備註
		是	否	
	5. 吊掛物靜止前是否專人管制禁止靠近			
	6. 吊掛作業載重時作業手是否不擅離操作位置			
	7. 起重機具運轉是否採取防止吊掛物通過人員上方，及人員通過吊掛物下方之設備或措施			
	8. 特密管接頭是否有適當強度，並確實安裝			
	9. 特密管吊掛前是否確認接頭狀況良好			
	10. 澆置作業前是否確認輸送管接頭狀況良好			
	11. 泵送混凝土時輸送管是否確實固定			
	12. 採用洩槽或吊桶作業時，洩槽是否妥善固定，吊桶是否確認吊索安全性及依營造安全衛生設施標準第 142 條規定辦理			
	13. 護欄採欄杆型式設置者，是否以金屬網、塑膠網遮覆欄杆間與地板間之空隙(得不設置腳趾板)			
	14. 護欄底部是否設置腳趾板(腳趾板寬度應在 10 公分以上，厚度 1 公分以上，並密接於地(或地板)面鋪設)			
	15. 吊升或卸放材料、器具、工具等時，是否使用吊索、吊物專用袋			
	16. 壓入式沉箱壓重設施組立是否確實固定，並依標準作業程序壓重			
	17. 土方裝車是否妥善覆蓋			
崩塌 防止	1. 是否依據工址調查成果及下沉關係圖研擬開挖方法及載重量，採用適當方法進行開挖及下沉，且每輪開挖不可超過刃口下方 50 公分			
	2. 是否設置適當之抽排水或降水設施			
	3. 土石方是否依規定運離			
	4. 鄰近重要結構物或設施時是否進行監測			
物體 倒塌 防止	1. 鋼筋組立是否確實按施工圖施作，並綁紮牢固			
	2. 直立鋼筋有傾倒之虞者是否使用拉索或撐桿予以支持			
	3. 鋼筋堆置場地是否整平壓實，鋪設墊材			
	4. 鋼筋堆置場之鋼筋是否分類堆置整齊			
	5. 鋼筋堆置是否控制堆置高度與平衡，必要時以纜索、側擋捆紮固定			
	6. 模板是否依核可施工圖施作			
	7. 模板支撐是否確實穩固			

	檢查項目	結果		備註
		是	否	
	8. 模板構材品質是否經檢驗合格			
	9. 澆置前是否指派模板工詳細檢查模板及支撐之穩定性			
	10. 拆模前是否確認混凝土已達拆模強度			
	11. 模板堆置場地是否整平壓實及鋪設墊材			
	12. 模板拆除後堆置是否分類			
	13. 模板堆置高度是否低於 1.8 公尺且維持平衡			
	14. 澆置順序是否避免模板支撐受力不均			
	15. 泵送壓力速度是否適當			
	16. 震動搗實是否避免過度			
	17. 泵送管距離澆置面是否小於 1.5 公尺			
	18. 沉箱進行壓重時，壓重設施是否固定妥當			
	19. 沉箱進行壓重時，是否依標準作業程序執行			
與有害物等之接觸防止	1. 工址是否公告進入注意事項及無關人員禁止進入			
	2. 進入井內人員是否經管制及確認			
	3. 是否設置偵測儀器，連續確認氧氣濃度 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			
	4. 沉箱開挖深度超越 20 公尺或依偵測結果顯示空氣異常時，是否設置換氣裝置並供應充分之空氣			
	5. 是否禁止使用汽柴油抽水機			
	6. 於沈箱內部可能遭遇缺氧危險作業 <sup>註 2</sup> 時，是否確實調查基地地質及周邊環境條件			
	7. 缺氧危險作業是否置備測定含氧量及有害氣體量測儀器，採取隨時可確認其濃度之措施，並依缺氧症預防規則及異常氣壓危害預防標準相關規定辦理			
溺斃防止	1. 是否確認地下水位情況，隨時採取抽水防災處理措施			
	2. 井內是否設置安全升降設備			
	3. 井內是否備繩索、梯子、救生圈、救生衣等供勞工於情況危急時能及時退避			
被撞防止	1. 機具作業是否事前擬訂作業路徑、動線			
	2. 機具行進後退是否派員指揮，注意動線有無人員			
	3. 工區出入口是否派員指揮交通及管制			

	檢查項目	結果		備註
		是	否	
	4. 機具車輛是否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. 泵送車行進間泵送管是否收妥固定			
	6. 斜坡作業時泵送車及預拌車是否於輪子下坡側以擋塊填塞止滑			
	7. 沉箱刃口至頂版或樑底之淨距是否在1.8公尺以上			
被捲 被夾 防止	1. 吊掛作業掛鉤完成前是否鋼索不得揚升			
	2. 作業人員服裝是否避免寬鬆,衣袖及褲管是否扣好紮妥			
	3. 是否正確使用適當工具			
	4. 外露鋼筋端點是否彎曲、加蓋或加裝防護套			
	5. 泵送作業時攪拌器攪刀護蓋是否禁止開啟			
	6. 拌合鼓內部清洗檢視時是否嚴禁拌合鼓轉動			
爆炸 防止	1. 乙炔及氧氣容器是否使用、儲藏或放置於通風之場所,保持容器之溫度於 40°C以下,容器是否直立穩妥放置,使用時是否留置專用扳手於容器閥柄上,以備緊急時遮斷氣源,氣體輸送軟管是否適當保護,連接處是否確實固定套牢,並符合職業安全衛生設施規則第 190 條之相關規定			
	2. 高壓氣體容器之搬運及儲存是否符合職業安全衛生設施規則第 107~109 條之規定。			
	3. 採用爆破時是否指派經火藥爆破特殊安全衛生教育訓練之人員擔任爆破作業			
	4. 採爆破作業時爆材管理是否依事業用爆炸物管理條例規定辦理			
	5. 採用爆破時是否依據職業安全衛生設施規則第 219- 223 條規定辦理爆破作業			
	6. 採用爆破時沉箱內是否保持人員淨空,並於沉箱口加設防護蓋			
跌倒 防止	1. 作業時是否注意地面及周邊地物狀況			
	2. 廢料是否清除、物料是否堆置整齊			
感電 防止	1. 開關箱架設是否設置漏電斷路器及接地設施			
	2. 交流電焊機是否有自動電擊防止裝置			
	3. 接電是否使用插頭,而不使用裸線			
	4. 電源線是否架高,避免潮濕			

	檢查項目	結果		備註
		是	否	
	5. 通路上電線是否加設防護措施			
	6. 使用延長線連接線路時是否確實接妥並包紮妥當			
施工 機械 管理	1. 進場機具是否具有許可文件			
	2. 機具操控是否具有良好視線			
	3. 車輛系營建機械是否依公路監理規定設置燈光、喇叭、轉彎及倒車警報等裝置			
	4. 移動式起重機是否設置電鈴、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、轉彎及倒車警報等裝置			
	5. 起重機、操作手及吊掛人員是否具合格證照(書)，且操作手、吊掛人員與合格證上照片及姓名為同一人			
	6. 吊掛作業吊具安全是否通過檢查			
	7. 吊掛作業吊具防止所吊物體脫落之裝置是否正常			
	8. 吊掛作業吊索是否有無脫股、磨耗、損傷、顯著變形或腐蝕等不正常情形			
	9. 吊掛作業吊具裝配是否確實			
個人 安全 防護	1. 乙炔熔接、切割等作業人員是否佩戴安全面罩、防護眼鏡及防護手套等防護具			
	2. 電焊作業人員是否佩戴安全面罩、防護眼鏡及防護手套等防護具			
	3. 缺氧環境作業若未能依規定實施換氣時，是否置備適當且數量充足之空氣呼吸器等呼吸防護具，並使勞工確實使用			
	4. 作業人員是否佩戴安全帽、安全鞋、手套等防護具			
	現場監督人員	安全衛生業務主管	工務所主任	

註 1：沉箱工作井施築包含沉箱結構體施作、沉箱逐輪下沉、底版混凝土施築。

註 2：缺氧危險作業指沉箱貫穿或連接下列地層：(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。

註 3：本表內容屬一般性檢查項目，參考引用時應依工程實際內容特性修正，以符實需。



表 6-6 推管「發進(到達)井地盤灌漿改良」安全檢查紀錄表

工程標別：

表單編號：

檢查範圍：

日期： 年 月 日

	檢查項目	結果		備註
		是	否	
一般規定	1. 施工計畫是否備妥，並經專任工程人員認可簽章			
	2. 作業區域是否隔離及警示			
墜落防止	1. 高處作業是否使用施工架、工作梯或架設安全母索供人員繫掛			
	2. 高處作業人員是否確實使用安全帶			
	3. 高處作業是否設置墜落警示標誌，禁止作業無關人員進入			
物體飛落防止	1. 吊掛作業是否採多點吊掛			
	2. 吊掛作業揚重是否未超過載重限制			
	3. 吊掛作業時掛鈎完成前是否鋼索不得揚升			
	4. 吊掛作業揚重及脫鈎後揚升是否緩慢穩定			
	5. 吊掛作業是否加繫索控制吊掛物擺動			
	6. 吊掛作業吊掛物靜止前是否管制禁止靠近			
	7. 吊掛作業是否設置指揮人員，統一指揮信號			
	8. 起重機具運轉是否避免吊掛物通過人員上方，及人員通過吊掛物下方			
	9. 搬運作業，是否指定專人於作業現場指揮作業			
	10. 設施搬運是否確實固定，必要時以鋼纜網綁			
	11. 材料、設備進場解纜前，是否確認材料設備無滑落倒塌之虞，必要時應先予固定或以吊鈎吊住，始可解纜			
	12. 鑽機設備進場是否選擇及設置安全堅固之搬運路徑			
	13. 是否控制灌漿壓力			
	14. 灌漿管接頭是否有適當之強度			
	15. 作業前是否確認接頭狀況良好			
崩塌防止	1. 事前是否就工作地點實施管線調查，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)			
	2. 作業範圍內既有管線是否事先妥善處理，並通知作業人員			
物體倒塌	1. 鑽機設備底面承載是否穩固			
	2. 施工機械設備是否逐一檢查確認			

	檢查項目	結果		備註
		是	否	
防止	3. 機具組裝、解體、變更、移動是否指派專人指揮			
	4. 灌漿材料堆置場地是否整平壓實及鋪設墊材			
	5. 灌漿材料是否分類整齊堆置			
	6. 灌漿材料堆置高度是否過高或有不平衡情形			
	7. 各堆材料間是否有適當之距離			
被撞 防止	1. 事前是否確認路徑動線			
	2. 工區出入口是否派員指揮交通及管制			
	3. 機具車輛是否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 15 或 20km/hr)並依速限行駛			
	4. 是否設置指揮人員，統一指揮信號			
	5. 吊掛物靜止前是否不得靠近			
	6. 行進時，吊車吊桿是否收妥並固定吊勾			
	7. 灌漿管是否適當固定			
	8. 是否控制灌漿壓力、速度			
被夾 被捲 防止	1. 漿液攪拌器是否設置適當防護措施			
感電 防止	1. 開關箱架設是否設置漏電斷路器及接地設施			
	2. 接電是否使用插頭，而不使用裸線			
	3. 電源線是否架高避免潮濕			
	4. 通路上電線是否加設防護			
跌倒 防止	1. 作業時是否注意地面及周邊地形地物狀況			
	2. 拆除廢料是否妥善堆置			
施工 機械 管理	1. 進場機具是否具有許可文件及合格證照			
	2. 機具操控是否具有良好視線			
	3. 車輛系營建機具是否依公路監理規定設置燈光、喇叭、轉向及倒車警報裝置			
	4. 移動式起重機是否設置電鈴、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			
	5. 起重機、操作手及吊掛人員是否具合格證照(書)			
	6. 吊掛作業吊具安全是否通過檢查			
	7. 吊掛作業吊具防滑舌片功能是否正常			
	8. 吊掛作業吊索是否有無脫股磨耗等不正常情形			
	9. 吊掛作業吊具裝配是否確實			

檢查項目		結果		備註
		是	否	
個人 安全 防護	1. 作業人員是否佩戴安全帽、安全鞋、手套等防護具			
現場監督人員		安全衛生業務主管		工務所主任

註 1：推管發進(到達)地盤改良作業包含：鑽孔、漿液拌合灌注、地面復舊。

註 2：本表內容屬一般性檢查項目，參考引用時應依工程實際內容特性修正，以符實需。

表 6-7 推管「工作井(含發進及到達)配合措施」安全檢查紀錄表

工程標別：

表單編號：

檢查範圍：

日期： 年 月 日

檢查項目		結果		備註
		是	否	
一般 規定	1. 施工計畫是否備妥，並經專任工程人員認可簽章			
	2. 是否指派專人督導指揮作業			
	3. 使用鋼管施工架(框式施工工架或鋼管施工架)是否符合營造安全衛生設施標準第 59 條規定			
	4. 施工架之組配及拆除作業，是否指派施工架組配作業主管於作業現場辦理相關事項			
	5. 乙炔熔切作業是否選任專人辦理指揮及監督作業			
墜落 防止	1. 井口是否設置護欄			
	2. 對於不能藉梯子、高空工作車或其他方法安全完成之二公尺以上高處作業，是否設置適當之施工架			
	3. 對於高度二公尺以上之工作場所，勞工作業有墜落之虞者，是否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			
	4. 施工架是否提供足夠強度及大小之工作空間			
	5. 是否使用安全帶等防止發生墜落危險之設備與措施			
	6. 施工架是否緊密連接無間隙			
	7. 棄土坑是否設置足夠高度之安全護欄			
物體 飛落 防止	1. 固定式起重機組配及拆除作業，是否指定專人於作業現場監督作業。			
	2. 固定式起重機組配及拆除作業是否禁止作業無關人員擅自進入作業區域內。			
	3. 是否指派經訓練之專人負責操作固定式起重機			
	4. 固定式起重機操作人員於運轉中，是否無擅離操作位置			
	5. 固定式起重機吊掛之重量是否無超過該設備所能承受之最高負荷，且應加以標示			
	6. 固定式起重機吊鉤或吊具是否有防止吊舉中所吊物體脫落之裝置			
	7. 固定式起重機吊運作業中是否嚴禁人員進入吊掛物下方及吊鏈、鋼索等內側角			
	8. 固定式起重機操作處是否有適當防護設施，以防物體飛落傷害操作人員，如採坐姿操作者應設坐位			
	9. 固定式起重機是否設有防止過捲裝置，設置有困難者，得以標示代替之			

檢查項目	結果		備註
	是	否	
10. 固定式起重機操作時是否禁止無關人員進入作業區，並設置警告標誌			
11. 固定式起重機是否指派專人定期保養，並於施工期間保存紀錄			
12. 固定式起重機錨錠及吊掛用之吊鏈、鋼索、掛鉤、纖維索等吊具有異狀時是否即修換			
13. 固定式起重機遭遇四級以上地震時，是否進行安全檢查，確認無異狀後，方得使用			
14. 吊掛作業是否採多點吊掛			
15. 吊掛作業揚重是否未超過載重限制			
16. 吊掛作業時掛鉤完成前是否鋼索不得揚升			
17. 吊掛作業揚重及脫勾後揚升是否緩慢穩定			
18. 吊掛作業是否加繫索控制吊掛物擺動			
19. 吊掛作業吊掛物靜止前是否管制禁止靠近			
20. 吊掛作業是否設置指揮人員，統一指揮信號			
21. 起重機具運轉是否避免吊掛物通過人員上方，及人員通過吊掛物下方			
22. 搬運作業，是否指定專人於作業現場指揮作業			
23. 搬運是否確實固定，必要時以鋼纜捆綁			
24. 土方裝車是否妥善覆蓋			
25. 材料、設備進場解纜前，是否確認材料設備無滑落倒塌之虞，必要時應先予固定或以吊鉤吊住，始可解纜			
<b>崩塌防止</b>			
1. 鏡面鑽孔試水時是否有防止異常出水措施			
<b>物體倒塌防止</b>			
1. 施工架材質是否有顯著之損壞、變形或腐蝕			
2. 施工架是否依設計圖說組立，並設置適當而充分之斜撐，以維持結構穩定			
3. 施工架是否妥實固定			
4. 施工架之基礎地面是否平整，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			
5. 施工機械設備是否逐一檢查確認			
6. 固定式起重機安裝前是否核對並確認設計資料及強度計算書			
7. 固定式起重機是否由專門製造廠商製作，相關材料性質並經檢驗確認			

	檢查項目	結果		備註
		是	否	
	8. 固定式起重機是否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			
	9. 固定式起重機基礎地面是否整平，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			
	10. 固定式起重機腳部或架台有滑動、鬆脫之虞時，是否使用固定架、基礎螺絲或膨脹螺絲等固定之，避免發生滑動			
	11. 固定式起重機組成構材材質是否無顯著之損壞、變形或腐蝕			
	12. 固定式起重機是否依設計圖說組立			
	13. 型鋼堆置場地是否整平壓實及鋪設墊材			
	14. 型鋼堆置是否控制高度與平衡，必要時以纜索、側擋捆紮固定			
	15. 型鋼堆置是否分類整齊並記錄			
被撞 防止	1. 固定式起重機吊索通路有與人員碰觸之虞之場所，是否加防護或有其他安全設施			
	2. 固定式起重機吊運作業時，是否設置信號指揮聯絡人員，並規定統一之指揮信號			
	3. 機具作業是否事前擬訂作業路徑、動線			
	4. 機具行進後退是否派員指揮，注意動線有無人員			
	5. 工區出入口是否派員指揮交通及管制			
	6. 機具車輛是否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			
感電 防止	1. 開關箱架設是否設置漏電斷路器及接地設施			
	2. 交流電焊機是否有自動電擊防止裝置			
	3. 電動機具電源是否經過漏電斷路器及接地			
	4. 電氣器材及電線等，是否符合國家標準規格			
	5. 接電是否使用插頭，而不使用裸線			
	6. 電源線是否架高，避免潮濕			
	7. 通路上電線是否防護			
爆炸 防止	1. 乙炔及氧氣容器是否使用、儲藏或放置於通風之場所，保持容器之溫度於 40°C 以下，容器是否直立穩妥放置，使用時是否留置專用扳手於容器閥柄上，以備緊急時遮斷氣源，氣體輸送軟管是否適當保護，連接處是否確實固定套牢，並符合職業安全衛生設施規則第 190 條之相關規定			

檢查項目		結果		備註
		是	否	
	2. 高壓氣體容器之搬運及儲存是否符合職業安全衛生設施規則第 107~109 條之規定。			
火災防止	1. 施工場所是否設置滅火器具。遇電動機具或電路著火者，是否用不導電之滅火設備			
	2. 施工前是否先清除工作區域之可燃物			
施工機械管理	1. 進場機具是否具有許可文件			
	2. 機具操控是否具有良好視線			
	3. 車輛系營建機械是否依公路監理規定設置燈光、喇叭、轉向及倒車警報裝置			
	4. 移動式起重機是否設置電鈴、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			
	5. 起重機、操作手及吊掛人員是否具合格證照(書)，且操作手、吊掛人員與合格證上照片及姓名為同一人			
	6. 吊掛作業吊具安全是否通過檢查			
	7. 吊掛作業吊具防止所吊物體脫落之裝置是否正常			
	8. 吊掛作業吊索是否有無脫股磨耗等不正常情形			
	9. 吊掛作業吊具裝配是否確實			
個人安全防護	1. 乙炔熔接、切割等作業人員是否佩戴安全面罩、防護眼鏡及防護手套等防護具			
	2. 電焊作業人員是否佩戴安全面罩、防護眼鏡及防護手套等防護具			
	3. 電氣技術人員是否依規定佩戴電工安全帽、絕緣用防護具			
	4. 作業人員是否佩戴安全帽、手套等防護器具			
現場監督人員		安全衛生業務主管		工務所主任

註 1：推管發進(到達)配合措施包含：固定式起重機組立及運轉、推進台(到達台)施作、反力座施作、鏡面止水封圈安裝、發進(到達)鏡面打除。

註 2：本表內容屬一般性檢查項目，參考引用時應依工程實際內容修正，以符實需。

表 6-8 推管「推管機及相關設備組拆作業」安全檢查紀錄表

工程標別：

表單編號：

檢查範圍：

日期： 年 月 日

檢查項目		結果		備註
		是	否	
一般 規定	1. 施工計畫是否備妥，並經專任工程人員認可簽章			
	2. 組拆作業是否指定專人督導指揮作業			
	3. 組拆作業是否依據施工計畫進行			
	4. 組拆作業區域是否隔離及警示			
	5. 組立作業各種配管、配線是否注意密接及固定			
	6. 乙炔熔切作業是否選任專人辦理指揮及監督作業			
墜落 防止	1. 井口是否設置護欄			
	2. 對於高度二公尺以上之工作場所，勞工作業有墜落之虞者，是否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			
	3. 高處作業是否使用施工架、工作梯或架設安全母索供人員繫掛			
	4. 高處作業人員是否確實使用安全帶			
	5. 高處作業是否設置墜落警示標誌，禁止作業無關人員進入			
	6. 開口部是否設置墜落防止設施			
	7. 推管機組拆是否視需要於機身兩側架設工作臺			
物體 飛落 防止	1. 吊掛作業是否採多點吊掛			
	2. 吊掛作業揚重是否未超過載重限制			
	3. 吊掛作業時掛鉤完成前是否鋼索不得揚升			
	4. 吊掛作業揚重及脫勾後揚升是否緩慢穩定			
	5. 吊掛作業是否加繫索控制吊掛物擺動			
	6. 吊掛作業吊掛物靜止前是否管制禁止靠近			
	7. 吊掛作業是否設置指揮人員，統一指揮信號			
	8. 起重機具運轉是否避免吊掛物通過人員上方，及人員通過吊掛物下方			
	9. 搬運作業，是否指定專人於作業現場指揮作業			
	10. 搬運是否確實固定，必要時以鋼纜捆綁			
	11. 材料、設備進場解纜前，是否確認材料設備無滑落倒塌之虞，必要時應先予固定或以吊鉤吊住，始可解纜			
	12. 推管機等吊運時，是否注意前後左右人員安全			
物體 倒塌	1. 吊運時是否確實依據指定方法堆置			
	2. 設備安裝作業全程是否在指揮人員指示下逐步進行，危險區域是否予以區隔並設置警告標示			



	檢查項目	結果		備註	
		是	否		
防止	3. 構件堆置場地是否整平壓實及鋪設墊材				
	4. 構件堆置是否控制高度與平衡，必要時以纜索、側擋捆紮固定				
	5. 構件堆置是否分類整齊並記錄				
	6. 工作架安裝是否確實固定				
	7. 設備零組件組裝時是否設置臨時固定裝置				
	8. 拆除鋼構件時，是否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				
	9. 拆除鋼構件時，是否由上而下逐層拆除				
	10. 鋼構件拆除時，是否視須要設置臨時支撐，或以起重機吊鉤預先吊住構件				
	11. 是否依據指定方法堆置拆除之鋼構件及相關設備				
	被撞防止	1. 相關設備吊運時，是否小心作業避免碰撞作業人員			
		2. 機具作業是否事前擬訂作業路徑、動線			
3. 機具行進後退是否派員指揮，注意動線有無人員					
4. 工區出入口是否派員指揮交通及管制					
5. 機具車輛是否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					
感電防止	1. 電動機具用電開關是否設置漏電斷路器				
	2. 交流電焊機是否裝設自動電擊防止裝置，電焊柄是否使用標準規格品，並確實接地				
	3. 使用電纜線是否確實架高				
	4. 接電是否使用插頭，而不使用裸線				
	5. 電動機具是否接地				
	6. 高壓供電設備是否設置防護設施				
	7. 變電設備是否通電有明顯容易識別之燈號，附近是否配置滅火器				
	8. 所有電力設備是否委請專業技師依現場實際用電需求規劃、設計，配置足夠容量之供電設備				
	9. 非電氣技術人員是否不得裝設接用電動機具				
	10. 電氣器材及電線等，是否符合國家標準規格				
	11. 所有電氣材料是否檢查合格方可使用				
	12. 電力纜線拆除前是否確實斷電				
爆炸防止	1. 乙炔及氧氣容器是否使用、儲藏或放置於通風之場所，保持容器之溫度於 40°C 以下，容器是否直立穩妥放置，使用時是否留置專用扳手於容器閥柄上，以備緊急時遮斷氣源，氣體輸送軟管是否適當保護，連接處是否確實固定套牢，並符合職業安全衛生設施規則第 190 條之相關規定				

檢查項目		結果		備註
		是	否	
	2. 高壓氣體容器之搬運及儲存是否符合職業安全衛生設施規則第 107~109 條之規定。			
火災防止	1. 材料堆置區四周是否設置防火警告標示及擺放滅火器			
	2. 遇電動機具或電路著火者，是否用不導電之滅火設備			
	3. 施工場所是否設置滅火器具			
	4. 是否嚴禁將殘餘之汽油、溶劑油等任意傾倒於管道內，以免引起火災			
	5. 裁切工作完畢後是否用水澆熄高溫之熔渣			
	6. 工作場所應設置滅火器具。			
	7. 施工前應先清除工作區域之可燃物。			
施工機械管理	1. 進場機具是否具有許可文件			
	2. 機具操控是否具有良好視線			
	3. 車輛系營建機械是否依公路監理規定設置燈光、喇叭、轉向及倒車警報裝置			
	4. 移動式起重機是否設置電鈴、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			
	5. 起重機、操作手及吊掛人員是否具合格證照(書)，且操作手、吊掛人員與合格證上照片及姓名為同一人			
	6. 吊掛作業吊具安全是否通過檢查			
	7. 吊掛作業吊具防止所吊物體脫落之裝置是否正常			
	8. 吊掛作業吊索是否有無脫股磨耗等不正常情形			
	9. 吊掛作業吊具裝配是否確實			
	10. 運輸作業前是否檢查車輛之性能			
個人安全防護	1. 乙炔熔接、切割等作業人員是否佩戴安全面罩、防護眼鏡及防護手套等防護具			
	2. 電焊作業人員是否佩戴安全面罩、防護眼鏡及防護手套等防護具			
	3. 電氣技術人員是否依規定佩戴電工安全帽、絕緣用防護具			
	4. 作業人員是否佩戴安全帽、安全鞋、手套等防護具			
現場監督人員		安全衛生業務主管		工務所主任

註 1：推管機及相關設備組拆包含推管機組裝就位、推管機解體吊運、其他設備拆解吊運。

註 2：本表內容屬一般性檢查項目，參考引用時應依工程實際內容特性修正，以符實需。

表 6-9 推管「掘進作業」安全檢查紀錄表

工程標別：

表單編號：

檢查範圍：

日期： 年 月 日

檢查項目		結果		備註
		是	否	
一般 規定	1. 施工計畫施工圖是否備妥，並經專任工程人員認可簽章			
	2. 是否指定隧道等挖掘作業主管督導指揮作業			
	3. 是否指派推管機操作手，非推管機操作手，是否嚴禁操作推管機			
物體 飛落 防止	1. 吊掛作業是否採多點吊掛			
	2. 吊掛作業揚重是否未超過載重限制			
	3. 吊掛作業揚重及脫勾後揚升是否緩慢穩定			
	4. 吊掛作業是否加繫索控制吊掛物擺動			
	5. 吊掛作業吊掛物靜止前是否專人管制禁止靠近			
	6. 起重機具運轉是否採取防止吊掛物通過人員上方，及人員通過吊掛物下方之設備或措施			
	7. 搬運作業，是否指定專人於作業現場指揮作業			
	8. 搬運是否確實固定，必要時以鋼纜捆綁			
	9. 材料進場解纜前，是否確認材料設備無滑落倒塌之虞，必要時應先予固定或以吊鉤吊住，始可解纜			
	10. 土方裝車是否妥善覆蓋			
	11. 棄土坑是否設置足夠高度之安全護欄			
	12. 灌漿作業是否控制灌漿壓力			
	13. 灌漿管接頭是否有適當之強度			
	14. 灌漿作業前是否確認接頭狀況良好			
崩塌 防止	2. 推管機作業手是否依照操作手冊操作			
	3. 推管機掘進時是否注意出土狀況、土壤流動性、土方量、推力等與地面變化，並加以紀錄			
	4. 推管機掘進時是否注意儀表與實際開挖狀況，並與監視器顯示之狀況相互對照，確認作業狀態			
5. 推管掘進時是否避免超挖及擠壓以防止沉陷或隆起				
物體 倒塌 防止	1. 管材堆置是否採取繩索捆綁、護網、擋樁、限制高度等必要設施			
	2. 管材堆置場地是否整平壓實，鋪設墊材，分類堆置整齊			
	3. 管材組立時是否設置臨時固定設施，並確實固定			
	4. 搬運棄土使用棄土鋼車時，是否有防止棄土鋼車傾斜倒塌設施			
	5. 灌漿材料堆置場地是否整平壓實及鋪設墊材			

	檢查項目	結果		備註
		是	否	
	6. 灌漿材料是否分類整齊堆置			
	7. 灌漿材料堆置高度是否過高或有不平衡情形			
被 撞 防 止	1. 掘進時是否應配合土質及施工狀況，正確使用千斤頂			
	2. 掘進時千斤頂附近是否無堆放雜物			
	3. 掘進作業時是否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，是否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			
	5. 掘進時作業人員是否充份瞭解組立程序，伸縮千斤頂時是否小心作業			
	6. 掘進時除作業人員外，是否嚴禁其他人員進入作業範圍			
	7. 掘進時施工中是否確實注意附近作業人員的安全			
	8. 機具作業是否事前擬訂作業路徑、動線			
	9. 機具行進後退是否派員指揮，注意動線有無人員			
	10. 工區出入口是否派員指揮交通及管制			
	11. 機具車輛是否依指定路徑及依作業場所地質、地形狀況規定車輛行駛速限(如 20km/hr)並依速限行駛			
	12. 灌滑材時灌漿管是否適當固定			
	13. 灌滑材時是否控制灌漿壓力、速度			
感 電 防 止	1. 電動機具電源是否經過漏電斷路器及接地			
	2. 接電是否使用插頭，而不使用裸線			
	3. 電源線是否架高，避免潮濕			
	4. 通路上電線是否防護			
	5. 電氣器材及電線等，是否符合國家標準規格			
被 捲 被 夾 防 止	1. 吊掛作業掛鉤完成前是否鋼索不得揚升			
	2. 管材組立時是否使用指定之工具			
	3. 使用皮帶輸送機前，是否確實檢視附近有無雜物、人員後才啟動			
	4. 皮帶輸送機因超載或緊急停止，如再啟動時，是否確認停止原因已消除，才再行啟動			
	5. 皮帶與滾輪間之捲夾點是否設置護罩			
	6. 灌滑材時漿液攪拌器是否設置適當防護措施			
溺 斃 防 止	1. 是否確認地下水位情況，隨時採取抽水防災處理措施			
	2. 是否選擇密閉式推管機			
	3. 是否置備足夠抽水能力之設備，並置備設備失效時會發出警報之裝置			
	4. 是否設置安全升降之設備			
	5. 是否備繩索、梯子、救生圈、救生衣等供勞工於情況危急時能及時退避			

檢查項目		結果		備註
		是	否	
與有害物等之接觸防止	1. 工址是否公告進入注意事項及無關人員禁止進入			
	2. 進入井內人員是否經管制及確認			
	3. 是否設置偵測儀器，連續確認氧氣濃度 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			
	4. 依偵測結果顯示空氣異常時，是否設置換氣裝置並供應充分之空氣			
	5. 是否禁止使用汽柴油抽水機			
	6. 於井內可能遭遇缺氧危險作業 <sup>註 2</sup> 時，是否確實調查基地地質及周邊環境條件			
	7. 缺氧危險作業是否置備測定含氧量及有害氣體量測儀器，採取隨時可確認其濃度之措施，並依缺氧症預防規則及異常氣壓危害預防標準相關規定辦理			
施工機械管理	1. 進場機具是否具有許可文件			
	2. 機具操控是否具有良好視線			
	3. 車輛系營建機械是否依公路監理規定設置燈光、喇叭、轉向及倒車警報裝置			
	4. 移動式起重機是否設置電鈴、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			
	5. 起重機、操作手及吊掛人員是否具合格證照(書)，且操作手、吊掛人員與合格證上照片及姓名為同一人			
	6. 吊掛作業吊具安全是否通過檢查			
	7. 吊掛作業吊具防止所吊物體脫落之裝置是否正常			
	8. 吊掛作業吊索是否有無脫股磨耗等不正常情形			
	9. 吊掛作業吊具裝配是否確實			
個人安全防護	1. 作業人員是否佩戴安全帽、安全鞋、手套等防護具			
現場監督人員		安全衛生業務主管		工務所主任

註 1：推管掘進出土作業包含：管材吊運進場、管材吊放組立、推管掘進、土碴運送、滑材灌注。

註 2：缺氧危險作業指沉箱貫穿或連接下列地層：(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。

註 3：本表內容屬一般性檢查項目，參考引用時應依工程實際內容特性修正，以符實需。

## 6.4 施工中管道巡檢作業安全檢查

檢查確認是否依據相關法規辦理既有道路上之管道之檢修，指派作業主管、監視人員進行缺氧危險場所及局限空間作業及採取防護措施等。主要之作業檢查內容如表 6-10。

表 6-10「施工中管道巡檢」安全檢查紀錄表

工程標別：

表單編號：

檢查範圍：

日期： 年 月 日

檢查項目		結果		備註
		是	否	
一般規定	1. 是否依據道路主管機關規定申請施工許可，並依申請文件內容、職業安全相關規定、環境保護法規、道路交通標誌標線號誌設置規則等規定辦理			
	2. 施工前是否實施勞工交通安全教育			
	3. 是否指派訓練合格之交通引導人員指揮交通			
	4. 作業區是否隔離警示，作業無關人員禁止進入			
	5. 進入作業區是否由雇主、工作場所負責人或現場作業主管簽署許可後，始得使入			
	6. 進入作業區之勞工，是否確認或點名登記			
	7. 是否每一班次指定缺氧作業主管監督作業			
	8. 是否設置監視人員，隨時監視作業狀況			
墜落防止	1. 作業人員上下人孔或工作井是否使用背負式安全帶及捲揚式防墜器等防護具			
物體飛落防止	1. 捲揚機安裝前是否核對確認設計資料及強度計算書			
	2. 捲揚機是否經檢查合格，架設穩固			
	3. 三角架及滑輪組是否事先確認強度足夠，其支點是否足以承載吊物之重量而不滑移			
	4. 吊掛作業時是否鉤掛完成前鋼索不得揚升			
	5. 吊掛作業前是否檢查吊具安全			
	6. 是否採多點吊掛			
	7. 吊掛作業時揚重是否超過載重限制			
	8. 吊掛作業時作業區域是否隔離及警示			
	9. 起重機具運轉是否採取防止吊掛物通過人員上方，及人員通過吊掛物下方之措施			

檢查項目		結果		備註
		是	否	
感電防止	1. 電動機具是否有漏電斷路器及接地			
	2. 電源線是否使用插頭，而不使用裸線			
	3. 電源線是否架高，避免潮濕			
	4. 通路上電線是否有適當防護			
	5. 電氣器材及電線等，是否符合國家標準規格			
被撞防止	1. 作業場所及通道是否提供充分之照明			
溺水防止	1. 封牆存在時，是否確認封牆背面積水壓力，積水壓力過高時，是否確實抽離			
交通事故防止	1. 道路上施工時是否依規定設置施工警示標誌、交通導引標誌、施工告示牌			
	2. 道路上施工時是否依規定設置拒馬、護欄、圍籬、交通錐等			
	3. 道路上施工隔夜作業時，是否依規定設置夜間警示燈號			
與有害物等之接觸防止	1. 作業前是否指定專人檢點該作業場所，確認換氣裝置等設施無異常，作業場所無缺氧及危害物質等造成勞工危害			
	2. 是否置備必要之偵測儀器，隨時可確認空氣中氧氣濃度及有害氣體濃度			
	3. 作業場所是否適當換氣，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			
	4. 是否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			
個人安全防護	1. 道路上作業人員是否佩戴使用反光背心、反光臂章、反光袖套等防護具			
	2. 作業人員是否佩戴使用安全帽、安全鞋、手套等防護具			
工務所主任		安全衛生業務主管		現場監督人員

註1：管道巡檢作業包含既有道路作業安全設施設置、巡檢作業、局限空間及缺氧危險場所作業防護。

註2：本表內容屬一般性檢查項目，參考引用時應依工程實際內容特性修正，以符實需。

## 參考文獻

1. 勞動部，職業安全衛生法，民國 102 年 7 月 3 日
2. 勞動部，職業安全衛生法施行細則，民國 103 年 6 月 26 日
3. 勞動部，勞動檢查法，民國 104 年 2 月 4 日
4. 勞動部，危險性工作場所審查及檢查辦法，民國 105 年 8 月 11 日
5. 勞動部，職業安全衛生教育訓練規則，民國 103 年 6 月 27 日
6. 勞動部，職業安全衛生管理辦法，民國 105 年 2 月 19 日
7. 勞動部，職業安全衛生設施規則，民國 103 年 7 月 1 日
8. 勞動部，起重升降機具安全規則，103 年 6 月 25 日
9. 勞動部，異常氣壓危害預防標準，103 年 6 月 25 日
10. 勞動部，缺氧症預防規則，103 年 6 月 25 日
11. 交通部，公路法，民國 106 年 1 月 4 日
12. 交通部，公路用地使用規則，民國 102 年 11 月 26 日
13. 交通部，道路交通安全規則，民國 106 年 12 月 29 日
14. 交通部，道路交通標誌標線號誌設置規則，民國 106 年 6 月 14 日
15. 交通部，道路交通管理處罰條例，民國 105 年 11 月 16 日
16. 交通部，公共設施管線工程挖掘道路注意要點，民國 92 年 11 月 5 日
17. 環保署，廢棄物清理法，民國 106 年 6 月 14 日
18. 環保署，營建工程空氣污染防制設施管理辦法，民國 102 年 12 月 24 日
19. 內政部營建署，市區道路條例，民國 93 年 1 月 7 日
20. 內政部營建署，公共設施管線資料標準，105 年 8 月頒布
21. 內政部營建署，公共設施管線資料庫系統建置案共通規格，99 年 10 月頒布
22. 交通部公路總局，交通部公路總局受理挖掘公路作業程序手冊，106 年 8 月頒布
23. 經濟部，公共氣體與油料災害防救業務計畫，民國 103 年 6 月 5 日
24. 新北市政府，新北市施工期間使用道路交通維持作業規定，中華民國 102 年 6 月 20 日
25. 行政院公共工程委員會，施工綱要規範 02252 章公共管線系統之保護，V2.0



26. 行政院公共工程委員會，施工綱要規範 02260 章開挖支撐及保護，V4.0
27. 行政院公共工程委員會，施工綱要規範 02291 章工程施工前鄰近建築物現況調查，V3.0
28. 行政院公共工程委員會，施工綱要規範 02316 章構造物開挖，V5.0
29. 行政院公共工程委員會，施工綱要規範 02317 章構造物回填，V3.0
30. 行政院公共工程委員會，施工綱要規範 02505 章自來水管理設，V6.0
31. 行政院公共工程委員會，施工綱要規範 02506 章警示帶，V2.0
32. 行政院公共工程委員會，施工綱要規範 02531 章污水管線施工，V2.0
33. 行政院公共工程委員會，施工綱要規範 02551 章地下輸電管路，V3.0
34. 行政院公共工程委員會，施工綱要規範 02552 章地下配電管路，V3.0
35. 行政院公共工程委員會，施工綱要規範 02584 章交控土木管道，V4.0
36. 勞動部職安署網站，職災案例下載  
<http://www.osha.gov.tw/cht/index.php?code=list&ids=55&page=7>
37. 勞動部職安署，潛盾工程施工安全總論，101 年 12 月 1 日
38. 勞動部職安署，潛盾工程施工安全作業手冊，101 年 12 月 1 日
39. 勞動部職安署，大地工程施工安全總論，105 年 12 月 7 日
40. 勞動部職安署，大地工程施工安全作業手冊，105 年 12 月 7 日
41. 勞動部職安署，事業單位製作丁類危險性工作場所送審文件參考手冊，106 年 5 月
42. 勞動部勞動及職業安全衛生研究所網站，營造業重大職災知識平台  
<http://laws.ilosh.gov.tw/ciakp/ReportIndex.aspx?NID=575>
43. 內政部營建署，公共污水下水道管線設計手冊，民國 102 年 10 月
44. 內政部營建署，污水下水道管線施工概要，民國 100 年 12 月
45. 內政部營建署，污水下水道管線施工監造及驗收指導手冊，民國 104 年 12 月
46. 內政部營建署，公共設施管線資料庫網站，  
[http://duct.cpami.gov.tw/pubWeb2/util/p1\\_0.aspx](http://duct.cpami.gov.tw/pubWeb2/util/p1_0.aspx)
47. 臺北市勞動檢查處，預防施工開挖誤挖管線施工安全指引，103 年 11 月 28 日
48. 張永宜，推進工程施工安全技術實務，推進工程施工安全技術研討會論文集，民國 101 年 6 月