

# 單元四

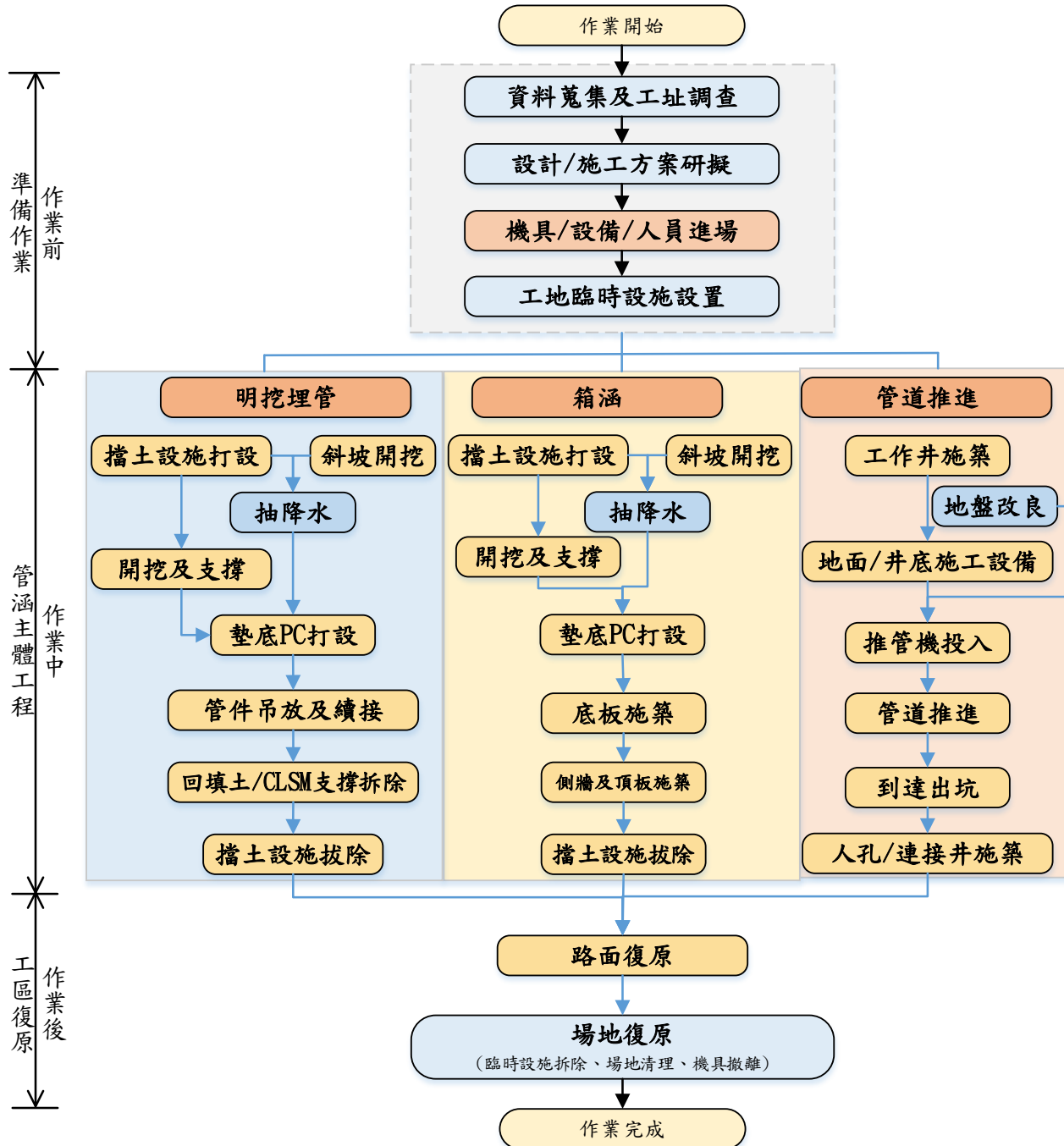
## 管涵工程施工風險評估

# 大綱

- 一、管涵工程主要類型
- 二、管涵工程施工作業流程
- 三、明挖埋管施工風險評估
- 四、箱涵工程施工風險評估
- 五、管道推進工程施工風險評估

# 一、管涵工程主要類型

- 明挖埋管(過路管道)工程
  - 箱涵
  - 管道推進工程
- 等。



## 二、管涵工程施工作業流程

# 三、明挖埋管工程施工風險評估

### 3.1 明挖埋管工程施工作業拆解(1/4)

第一階作業	第二階作業	作業步驟	作業內容(作業方法、程序、機具設備、工具、材料、安全設施、防護具等)
a. 準備作業	i. 施工規劃	01. 資料蒐集與工址環境現況調查	就地形、鄰近建築物及構造物分布、地質及地下水、架空纜線、地下管線及埋設物、交通設施、施工限制等實施資料蒐集及調查。
		02. 設計/施工方案研擬	研擬可行施工方案後，進行綜合評選，以篩選出優選施工方案，並研擬施工安全衛生應注意事項等。
		03. 施工計畫研擬	施工計畫內容包括：施工方法、程序、機具設備、安全衛生設施、作業標準、教育訓練及人員資格管理、自主檢查及稽查制度、個人防護具及其他必要之設施等
		04. 施工安全風險評估	將施工計畫內容進行作業拆解後，依序進行風險辨識、風險分析、風險評量，並研擬具體風險對策。
	ii. 施工場地整備	01. 挖路申請	應將交通維持計畫送所在地直轄市、縣(市)政府申請審查，經核定後納入挖掘道路申請文件中，向公路主管或市區道路主管機關申請許可。
		02. 施工圍籬及出入口設置	工區範圍依據施工圖埋設角鋼後，裝設鋼板圍籬及出入口大門，並焊接固定。
		03. 地下管線移設及保護	作業人員配合挖溝機進行地下管線移設。並視需要採用懸吊或支撐方式保護。
	iii. 鄰近建物現況調查及監測	01. 鄰近建物現況調查	施工前委託第三公正機構對鄰近建築物現況，以目視、量測、文字、照片等詳細記錄。
		02. 監測儀器裝設	作業人員以手工具於鄰近建物裝設監測儀器。
		03. 量測作業	施工人員持儀器定期進行建築物狀況測量作業，並提出必要之施工因應建議。
	iv. 鄰近建物保護：高壓噴射樁(視需要選用)	01. 機具材料進場	以積載型起重機吊運鑽機、拌合機、水泥等機具、材料進場，並指派交通引導人員指揮及檢查。
		02. 灌漿材料拌合	灌漿材料以攪拌機進行拌合作業。
		03. 鑽孔機定位鑽孔灌注	鑽孔位置經測量定位後，以鑽孔機進行鑽孔至預定深度，再以管線進行灌漿作業
	v. 鄰近建物保護：土釘排樁(視需要選用)	01. 機具材料進場	以積載型起重機吊運鑽機、拌合機、水泥、鋼筋等機具、材料進場，並指派交通引導人員指揮及檢查。
		02. 灌漿材料拌合	灌漿材料以攪拌機進行拌合作業。
		03. 鑽孔機定位鑽孔灌注	鑽孔位置經測量定位後，以鑽孔機進行鑽孔至預定深度，再以管線進行灌漿作業
		04. 鋼筋置放	施工人員逐一置放鋼筋於鑽孔內。
	i. 擋土作業：鋼板樁打設(視需要選用)	01. 打樁機具進場就位	打樁機具指派交通引導人員指揮進場及檢查。
		02. 鋼板樁吊運及暫置	作業人員配合積載型起重機吊運鋼板樁進場檢點及堆置，鋼板樁應暫置於堅實平坦處，並注意平衡穩定，作業區域圍圍管制。
		03. 鋼板樁打設	以打樁機逐一打設鋼板樁。作業區域圍圍管制。

### 3.1 明挖埋管工程施工作業拆解(2/4)

第一階作業	第二階作業	作業步驟	作業內容(作業方法、程序、機具設備、工具、材料、安全設施、防護具等)
b. 擋土及開挖	i. 擋土作業：鋼板樁打設(視需要選用)	01.打樁機具進場就位	打樁機具指派交通引導人員指揮進場及檢查。
		02.鋼板樁吊運及暫置	作業人員配合積載型起重機吊運鋼板樁進場檢點及堆置，鋼板樁應暫置於堅實平坦處，並注意平衡穩定，作業區域圍圍管制。
		03.鋼板樁打設	以打樁機逐一打設鋼板樁。作業區域圍圍管制。
	ii. 擋土作業：鋼軌樁+襯版(視需要選用)	01.打樁機具進場就位	打樁機具指派交通引導人員指揮進場及檢查。
		02.鋼軌樁吊運及暫置	作業人員配合積載型起重機吊運鋼軌樁及襯版進場檢點及堆置，鋼軌樁應暫置於堅實平坦處，並注意平衡穩定，作業區域圍圍管制。
		03.鋼軌樁打設	以打樁機逐一打設鋼軌樁。作業區域圍圍管制。
	iii. 擋土作業：型鋼+襯版(視需要選用)	01.打樁機具進場就位	打樁機具指派交通引導人員指揮進場及檢查。
		02.型鋼吊運及暫置	作業人員配合積載型起重機吊運型鋼及襯版進場檢點及堆置，型鋼應暫置於堅實平坦處，並注意平衡穩定，作業區域圍圍管制。
		03.型鋼打設	以打樁機逐一打設型鋼。作業區域圍圍管制。
	iv. 土方開挖	01.土石方開挖	於地面以挖溝機開挖出土，作業區域圍圍管制。
		02.土渣卡車運棄	開挖出之土石方以傾卸車裝載運棄。
	v. 擋土襯版設置(視需要選用)	01.擋土襯版吊運	作業人員配合起重機吊掛擋土襯版。
		02.擋土襯版架設	土石方逐層開挖後，兩鋼軌樁(型鋼)間以人工設置擋土版。
	vi. 擋土支撐架設(視需要選用)	01.支撐托架安裝	配合分階開挖於擋土壁體上設置支撐托架。
		02.圍令架設	作業人員配合起重機吊掛H型鋼架設圍令於托架上。
		03.水平支撐安裝	使用氧氣乙炔切割設備、電焊機等，依序架設水平支撐、斜撐、角撐及必要之補強構件，安全支柱、安全母索等。施工範圍應設置警示設施。
		04.千斤頂吊裝(視需要選用)	作業人員配合起重機將千斤頂安裝於水平支撐。
		05.油壓系統組裝(視需要選用)	作業人員配合起重機組裝油壓系統。
		06.預力施作(視需要選用)	於水平支撐施作油壓千斤頂預力並安裝固定連接板。
	vii. 底版混凝土澆置	01.開挖面整平	開挖面以挖溝機整平。
		02.泵送車進場就位(視需要選用)	指派交通引導人員指揮混凝土泵送車進場及檢查，作業人員將泵送管確實固定連結，並將撐座伸出墊穩。
		03.混凝土預拌車進場及卸料	指派交通引導人員指揮混凝土預拌車依序進入工區，配合泵送車進行混凝土澆置作業，作業範圍應圍圍管制。
		04.澆置混凝土	作業人員配合震動機進行混凝土震動、搗實及攪平作業。
	viii. 管墊佈設(視需要選用)	01.管墊吊運	作業人員配合起重機吊運管墊，作業區域圍圍管制。
02.管墊佈設		作業人員配合起重機依據設計間隔佈設管墊。	

### 3.1 明挖埋管工程施工作業拆解(3/4)

第一階作業	第二階作業	作業步驟	作業內容(作業方法、程序、機具設備、工具、材料、安全設施、防護具等)
c. 管材埋設	i. 管材吊運進場	01. 管材進場	管材進場解纜前，應確認無滾落倒塌之虞。
		02. 管材堆置	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。
	ii. 管材吊放組立	01. 管材吊放	作業人員配合起重機吊放管材，作業區域圈圍管制。
		02. 管材接頭組立	管材組立時，作業人員應注意吊掛作業安全，並充份瞭解管材組立程序。
d. 回填作業	i. CLSM澆置(視需要選用)	01. 混凝土預拌車進場及卸料	指派交通引導人員指揮混凝土預拌車依序進入工區，作業人員配合進行混凝土卸料作業，作業範圍應圈圍管制。
		02. CLSM澆置	作業人員配合混凝土預拌車進行澆置作業，作業範圍應圈圍管制。
	ii. 土方回填夯實	01. 土方回填	土方以傾卸車裝載，進場時指派交通引導人員指揮。
		02. 土方夯實	以挖溝機配合滾壓機滾壓夯實土方。
	iii. 擋土支撐拆除(視需要選用)	01. 預力解除	施工人員操作油壓泵解除預力。
		02. 水平支撐及圍令拆除吊運	作業人員使用氧氣乙炔切割設備拆除水平支撐及圍令，並配合起重機吊運。
	iv. 型鋼或鋼板(軌)樁拔除(視需要選用)	01. 拔樁機具進場	作業人員配合指揮拔樁機進場就位。
		02. 型鋼或鋼板(軌)樁拔除	作業人員配合及指揮拔樁機，拔除型鋼或鋼板(軌)樁。
		03. 型鋼或鋼板(軌)樁整理及堆置	作業人員配合積載型起重機吊運整理及堆置型鋼或鋼板(軌)樁，並確認堆置穩定性。
	v. 路面鋪設	01. 管線位置警示標示及座標紀錄	於管線全長上方加鋪連續密接之警示帶，並詳實記錄管線座標。
02. 級配料鋪築及滾壓		級配料以鋪築機整平並滾壓夯實。	
03. 路面鋪築及滾壓		以滾壓機滾壓瀝青混凝土路面。	
i. 連接井施築	01. 鋼筋加工及組立	以積載型起重機吊運鋼筋進場檢點及堆置，作業區域圈圍管制。作業人員以鋼筋切割及彎曲機具等進行鋼筋加工製作。	
	02. 模板加工及組立	以積載型起重機吊運模板進場檢點及堆置，作業區域圈圍管制。模板裁切時，電動工具電線應採用絕緣材料。作業人員配合起重機吊放及組立模板。	
	03. 混凝土澆置及養治	施工機具指派交通引導人員指揮進場及檢查。車輛應依據道路交通安全規則，設置各種安全設施。混凝土預拌車配合泵浦車進行澆置作業。以人工配合機具進行搗實攪平作業。作業人員鋪設不織布或麻布袋，並配置水管進行灑水溼治。	
	04. 模版拆除及吊運	作業人員拆除模版支撐及面板，並配合起重機吊運。	



### 3.1 明挖埋管工程施工作業拆解(4/4)

第一階作業	第二階作業	作業步驟	作業內容(作業方法、程序、機具設備、工具、材料、安全設施、防護具等)
e. 連接井及人孔施築	i. 連接井施築	01. 鋼筋加工及組立	以積載型起重機吊運鋼筋進場檢點及堆置，作業區域圍管管制。作業人員以鋼筋切割及彎曲機具等進行鋼筋加工製作。
		02. 模板加工及組立	以積載型起重機吊運模板進場檢點及堆置，作業區域圍管管制。模板裁切時，電動工具電線應採用絕緣材料。作業人員配合起重機吊放及組立模板。
		03. 混凝土澆置及養治	施工機具指派交通引導人員指揮進場及檢查。車輛應依據道路交通安全規則，設置各種安全設施。混凝土預拌車配合泵浦車進行澆置作業。以人工配合機具進行搗實攪平作業。作業人員鋪設不織布或麻布袋，並配置水管進行灑水溼治。
		04. 模版拆除及吊運	作業人員拆除模版支撐及面板，並配合起重機吊運。
		05. 缺氧危險場所作業防護	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。
	ii. 擋土支撐拆除(視需要選用)	01. 預力解除	施工人員操作油壓泵解除預力。
		02. 水平支撐及圍令拆除吊運	作業人員使用氧氣乙炔切割設備拆除水平支撐及圍令，並配合起重機吊運。
	iii. 預鑄人孔組立	01. 人孔吊運及暫置	作業人員配合起重機吊運人孔，暫置時應確認其穩定性。
		02. 人孔吊放及組立	作業人員配合起重機吊運及組立人孔，組立作業應設置臨時固定設施。
	iv. CLSM澆置(視需要選用)	01. 混凝土預拌車進場及卸料	指派交通引導人員指揮混凝土預拌車依序進入工區，作業人員配合進行混凝土卸料作業，作業範圍應圍管管制。
		02. CLSM澆置	作業人員配合混凝土預拌車進行澆置作業，作業範圍應圍管管制。
	v. 土方回填夯實	01. 土方回填	土方以傾卸車裝載，進場時指派交通引導人員指揮。
		02. 土方夯實	以挖溝機配合滾壓機滾壓夯實土方。
	vi. 型鋼或鋼板(軌)樁拔除(視需要選用)	01. 拔樁機具進場	作業人員配合指揮拔樁機進場就位。
		02. 型鋼或鋼板(軌)樁拔除	作業人員配合及指揮拔樁機，拔除型鋼或鋼板(軌)樁。
		03. 型鋼或鋼板(軌)樁整理及堆置	作業人員配合積載型起重機吊運整理及堆置型鋼或鋼板(軌)樁，並確認堆置穩定性。
	vii. 路面鋪設	01. 管線位置標示及座標紀錄	於管線全長上方加鋪連續密接之警示帶，並詳實記錄管線座標。
		02. 級配料鋪築及滾壓	級配料以鋪築機整平並滾壓夯實。
		03. 路面鋪築及滾壓	以滾壓機滾壓瀝青混凝土路面。
	f. 工區復原	i. 工區臨時設施拆除	01. 設施拆除
02. 設施運離			積載型起重機將拆卸設施等運離工區
ii. 場地清理		01. 清理作業	作業人員持手工具進行場地清理作業
	iii. 機具撤離	01. 機具撤離	施工機具依序駛離工區

## 3.2 明挖埋管工程施工風險評估案例(例)

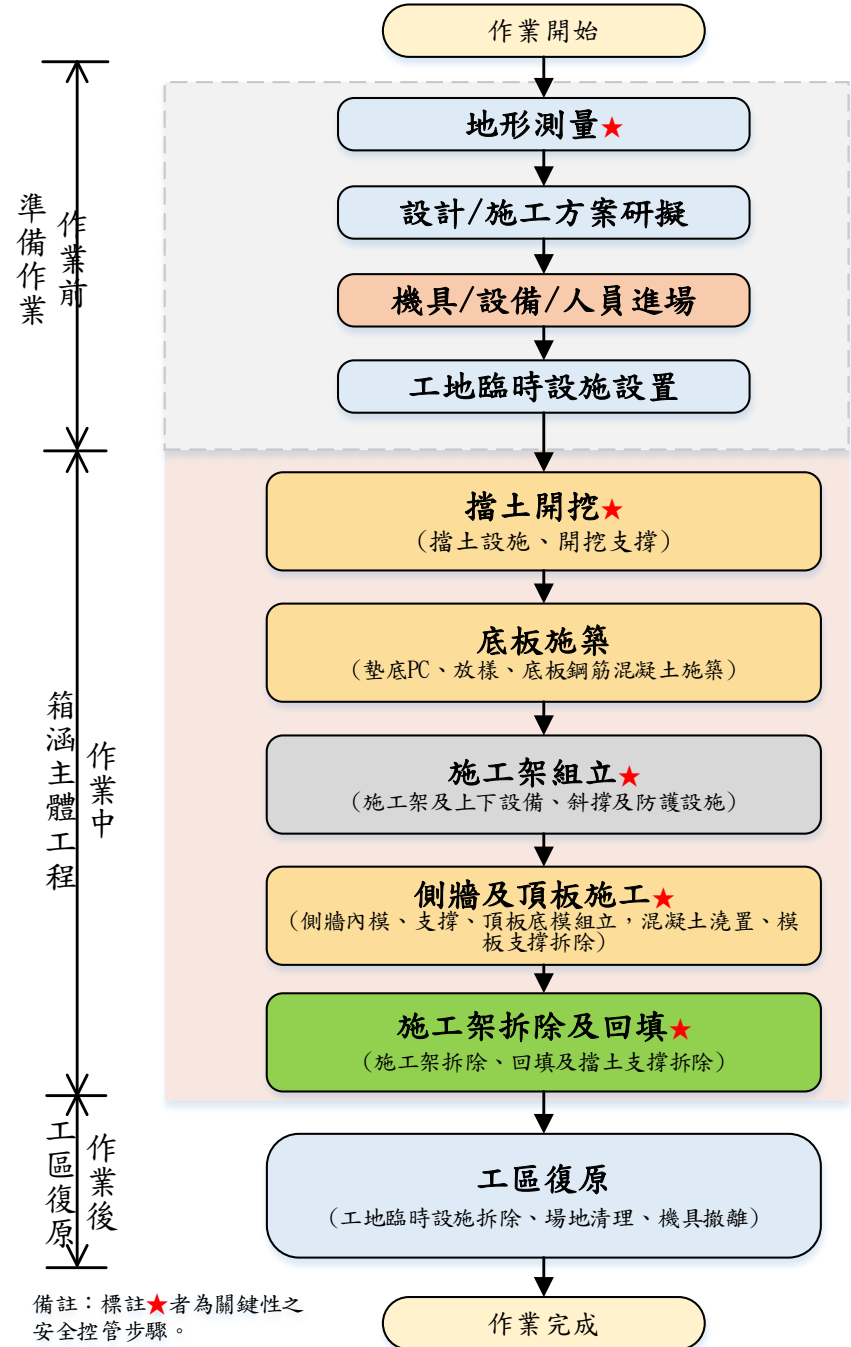
工程名稱：

分項工程：A 明挖埋管工程

評估日期：○○○年○○月○○日

作業條件	作業環境	<p>本推管工程係屬○○市○○路之共同管道一部分，該段管道沿 30 公尺寬地區性道路下方，穿越市區道路路口，為單線共同管道，完成內徑 2.4 公尺，管道長 250 公尺，工區需占用道路施工。</p> <p>本工程管道挖掘深度約在 8 公尺至 10 公尺，地表至地面下 2 公尺為回填覆蓋層，地面下 2 公尺至地面下 6.5 公尺為沉泥質黏土，N 值在 4~9 間，地面下 6.5 公尺至地面下 19 公尺為沉泥質砂，N 值在 5~18 間，地下水位為地面下 2~5 公尺。</p> <p>本工程路段，地上、下管線及公共設施複雜，包括：高壓電纜線、低壓電纜線及第四臺電纜線、電信、瓦斯、路燈、交通號誌、自來水、兩水箱涵等。</p>	防護設施	工程控制	<p>覆蓋用鐵板、自動電擊防止裝置、施工範圍警示設施、人員上下設備、漏電防止裝置、護欄、安全網、安全母索、防墜器、警示燈、警鳴器。施工圍籬、工區進出口管制、工區照明設備、閉路電視監視系統、交通錐及連桿、拒馬、施工用電設備、滅火器等。</p>
	機具設備	<p>移動式起重機（含吊卡車）、吊掛用具、打樁機、挖溝機、鏟裝機、發電機、氧氣乙炔切割設備、鋼筋彎曲機、電焊機、油壓千斤頂、混凝土預拌車及泵送車、震動棒、給排水系統、通風系統、照明系統、通信系統、配電箱、電工用具、四用氣體偵測儀器、手提破碎機等。</p>		管理控制	<p>職業安全衛生業務主管、危險性機械操作人員、危險性設備操作人員、露天開挖作業主管、擋土支撐作業主管、模板支撐作業主管、施工架組配作業主管、有害作業主管、安全衛生管理人員、起重機具設備合格之操作、吊掛及指揮人員、合格電焊人員、高壓電中級電氣技術人員、交通引導人員、現場監視指揮人員、車輛人員進出管制措施、安全衛生作業標準等。</p>
				個人防護具	<p>安全帽、護目鏡、防塵口罩、反光背心、安全帶、棉手套、防水手套、電焊手套、電焊面罩、電工手套、安全鞋。</p>

## 四、箱涵工程施工風險評估



準備作業

箱涵主體工程  
作業中

工區復原  
作業後

# 4.1 箱涵工程作業流程

## 4.2 箱涵施工作業拆解(例)(1/2)

第一階作業	第二階作業	作業步驟
a. 準備作業(併入主體工程施作者免列此工項)	i 地形測量	01測量人員穿戴安全帽、安全鞋、安全帶等防護具，架設測量儀器進行坡地測量作業
	ii 設計/施工方案研擬	01依據工址現況研擬設計/施工方案
	iii 機具/設備/人員進場	01以起重吊掛設備將機具/設備/擋土支撐、施工架、模板支撐、鋼筋等材料載運至工地 02作業人員進場
	iv 工地臨時設施設置	01積載型起重機載運貨櫃屋辦公室等設備至工地進行吊掛組立作業 02臨時水電(發電機)設置 03辦公設備、盥洗及浴廁、生活廢水排放處理等設施安裝 04積載型起重機配合人工進行施工圍籬、道路警戒設施等設置
b. 擋土開挖	i 擋土設施	01積載型起重機載運鋼板(軌)樁等材料進場 02作業人員配合打樁機進行鋼板(軌)樁打設
	ii 開挖支撐	01作業人員配合挖溝機、傾卸車分階進行開挖並視需要架設圍令及水平支撐 02採鋼軌樁擋土者配合開挖打入鋼襯版
c. 底板施築	i 墊底混凝土	01作業人員以手工具配合挖溝機進行開挖底不整平夯實 02作業人員以洩槽配合預拌車進行墊底混凝土澆置
	ii 放樣	01作業人員依施工圖放樣將箱涵施作位置彈射墨線於墊底混凝土上
	iii 底板結構施工	01模板工以手工具進行模板支撐組立 02鋼筋工進行鋼筋切割、彎曲加工、組立作業 03混凝土工配合預拌車、泵送車進行混凝土澆置作業
d. 施工架組立	i 施工架及上下設備	01作業主管-施工架組配作業主管進場依施工圖指揮監督作業人員進行作業 02支承地面處理-作業人員持手工具將地面整理平整夯實緊密，並襯以適當之墊材，以防止滑動或不均勻沈陷 03支撐底座安置-依施工圖於地面放樣，逐一將調整底座安置於支承地面或墊材上 04施工架安裝-作業人員以扶手先行工法逐層搭設施工架立架、交叉拉桿、下拉桿、踏板上下設備等安裝
	ii 斜撐及防護設施	01斜撐架設-作業人員持手工具進行斜撐架設 02安全母索及防護網安裝-作業人員持手工具進行母索及防護網安裝

## 4.2 箱涵施工作業拆解(例)(2/2)

第一階作業	第二階作業	作業步驟
e. 側牆及頂板 施工	i 外模組立	01 模板工於施工架上持手工具進行外模組立
	ii 側牆鋼筋組立	01 鋼筋工進行鋼筋加工，並配合起重機進行吊掛及鋼筋組紮作業
	iii 側牆內模、支撐、頂板底 模組立	01 側牆內模-模板工持手工具進行側牆模板安裝、固定、斜撐等作業 02 支撐-模板工持手工具進行支撐鋼管或重型支撐架組立 03 底模-模板工於支撐架上安放頂板底模組立、固定
	iv 頂板鋼筋組立	01 鋼筋工進行鋼筋加工，並配合起重機進行吊掛及鋼筋組紮作業
	v 混凝土澆置及養護	01 混凝土澆置-作業人員持震動機配合預拌車、泵送車進行混凝土澆置作業 02 養護-作業人員進行灑水養護
	vi 模板支撐拆除	01 支撐拆除-模板工持手工具進行斜撐、頂板支撐拆除 02 模板拆除-模板工持手工具進行模板拆除作業 03 材料整理-作業人員持手工具將拆卸之模板支撐材料上之鐵釘或鐵件拔除或釘入，整齊堆置或運離工地
f. 施工架拆除 及回填	i 施工架拆除	01 作業人員持手工具由上而下拆卸施工架，並依序垂下至地面 02 作業人員將拆卸之施工架構件分類整理堆置或運離工地
	ii 回填及擋土設施拆除	01 作業人員配合挖溝機、傾卸車、壓路機分層回填夯實作業 02 作業人員配合打樁機將鋼板樁、鋼軌樁、鋼襯板等拔除
g. 工區復原	i 工地臨時設施拆除	01 積載型起重機吊離貨櫃屋等設施 02 作業人員持手工具將圍籬等設施拆除，積載型起重機將拆除物料運離 03 作業人員撤離交通維持設施
	ii 場地清理	01 作業人員持手工具進行場地清理作業
	iii 機具撤離	01 施工機具依序駛離工區

## 4.3 箱涵施工風險評估案例(例)

工程名稱：

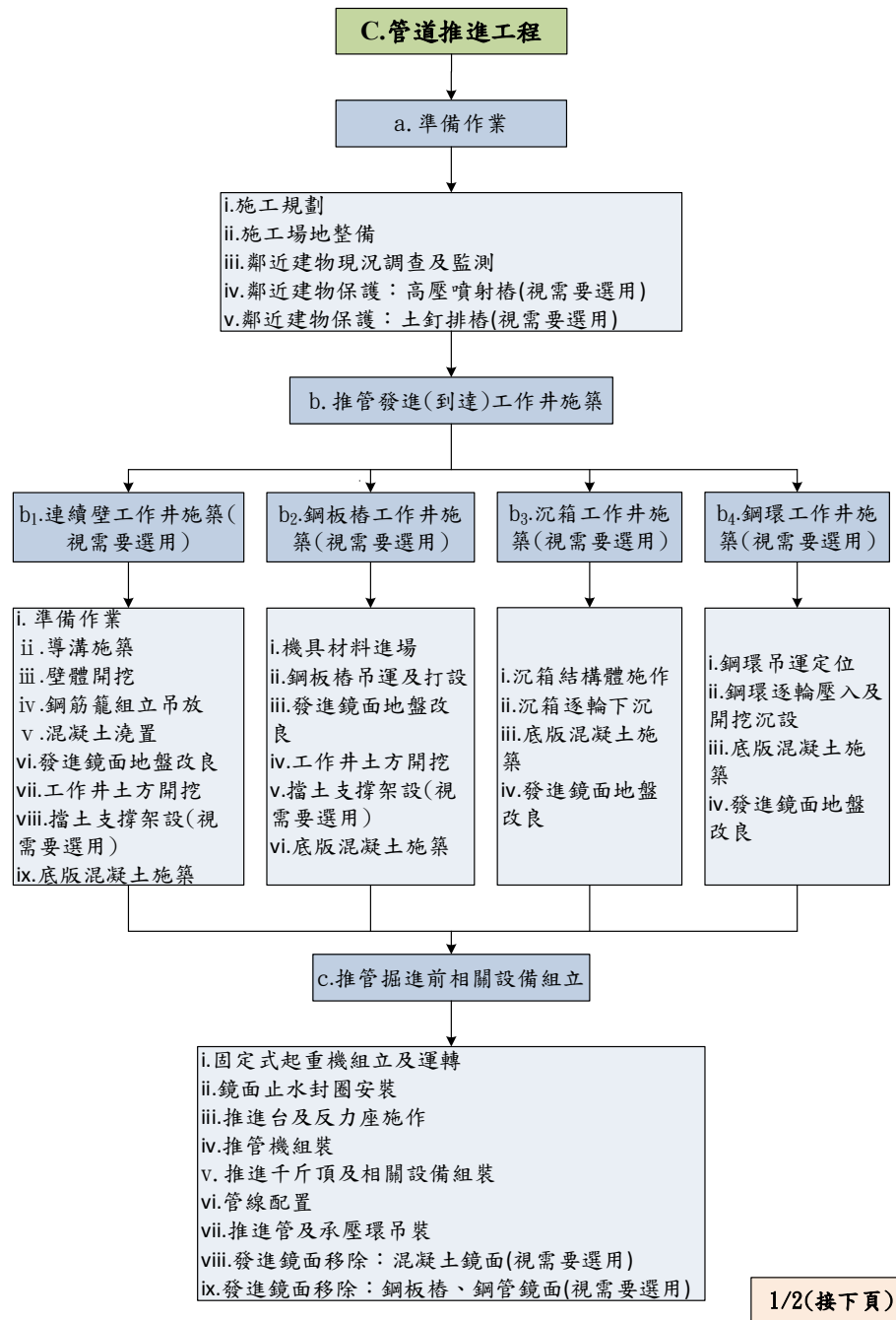
分項工程：**A** 自由梁框護坡植生

評估日期：

作業條件	作業環境	野溪、農路		防護設施	工程控制				圍籬、護欄、 施工架及上下設備等						
	機具設備	積載型起重機、傾卸車、挖溝機、壓路機、預拌車、泵送車、振動機等			管理控制				職業安全衛生管理組織及業務主管、營造作業主管(露天開挖、模板支撐、施工架組配等)、勤前教育、安全作業標準、自主檢查等						
					個人防護具				安全帽、安全鞋、反光背心、背覆式安全帶等						
作業內容			風險辨識		風險分析		風險評量	風險處理							
編號	作業步驟(作業方法、程序、工具、材料等)		危害類型	可能之風險狀況 (風險來源、起因、事件、可能後果等)		可能性	嚴重度	風險值	風險等級	風險可否接受	風險對策		執行成果摘紀		成效確認
	(處理風險與機會之措施)										負責人	(修正設計或施工計畫、施工安全衛生設施圖說、規範、預算等)		(有否控制風險在可接受範圍)	
<b>a</b>	第一階作業名稱：準備作業														
<b>i</b>	第二階作業名稱：地形測量														
<b>Aai01</b>	01 測量人員穿戴安全帽、安全鞋、背覆式安全帶等防護具，架設測量儀器進行作業		墜落	測量人員不慎跌倒							1. 測量人員戴用安全帽，穿著防滑安全鞋、背覆式安全帶，以2人一組進行作業 2. 注意地形變化狀況，防止跌倒				OK
<b>ii</b>	第二階作業名稱：設計/施工方案研擬														
<b>Aa ii 01</b>	01 依據工址現況研擬設計/施工方案		NA	---							---				OK
<b>iii</b>	第二階作業名稱：機具/設備/人員依序進場														
<b>Aa iii 01</b>	01 以起重吊掛設備將機具/設備/先期使用材料等吊掛載運至工地		物體飛落	吊掛物飛落砸傷人員						否	1. 機具、設備裝載應確實固定 2. 合格之起重吊掛機具、操作手、吊掛手確實將鋼套管等勾掛確實後再行起吊 3. 作業範圍圍管管制 4. 車輛裝設並確實開啟視野輔助系統、轉向及倒車警報裝置				OK
<b>Aa iii</b>	02 作業人員進場		跌倒	作業人員不慎跌倒						可	NA				OK

# 五、管道推進工程施工風險評估





1/2(接下頁)

## 5.1 管道推進工程施工作業流程(1/2)

d.推管掘進作業

- i.推管掘進
- ii.滑材灌注
- iii.土碴運送：固體輸送(視需要選用)
- iv.土碴運送：流體輸送(視需要選用)
- v.管件組立
- vi.管線延伸
- vii.中壓裝置安裝(視需要選用)

e.推管到達作業

- i.到達台施作
- ii.鏡面止水封圈安裝
- iii.到達鏡面移除：混凝土鏡面(視需要選用)
- iv.到達鏡面移除：鋼構鏡面(視需要選用)
- v.推管機管線拆除
- vi.推管機解體吊運
- vii.其他設備解體吊運
- viii.背填灌漿
- ix.管道填縫清理與檢視
- x.鏡面臨時封牆設置及拆除

f.連接井及人孔施築

- i.連接井施築
- ii.擋土支撐拆除(視需要選用)
- iii.預鑄人孔組立
- iv.工作井擋土壁面移除：鋼板樁拔除(視需要選用)
- v.工作井擋土壁面移除：鋼環移除(視需要選用)
- vi.工作井擋土壁面移除：鋼筋混凝土壁面打除(視需要選用)
- vii.CLSM澆置(視需要選用)
- viii.土方回填夯實
- ix.路面鋪設

## 5.1 管道推進工程施工作業流程(2/2)

## 5.2 管道推進工程施工作業拆解

### 管道推進工程施工作業拆解

第一階作業	第二階作業	作業步驟	作業內容(作業方法、程序、機具設備、工具、材料、安全設施、防護具等)
a. 準備作業	i. 施工規劃	01. 資料蒐集與工址環境現況調查	就地形、鄰近建築物及構造物分布、地質及地下水、架空纜線、地下管線及埋設物、交通設施、施工限制等實施資料蒐集及調查。
		02. 施工方案評選	研擬可行施工方案後，進行綜合評選，以篩選出優選施工方案，並研擬施工安全衛生應注意事項等。
		03. 施工計畫研擬	施工計畫內容包括：施工方法、程序、機具設備、安全衛生設施、作業標準、教育訓練及人員資格管理、自主檢查及稽查制度、個人防護具及其他必要之設施等。
		04. 施工安全風險評估	將施工計畫內容進行作業拆解後，依序進行風險辨識、風險分析、風險評量，並研擬具體風險對策。
	ii. 施工場地整備	01. 挖路申請	應將交通維持計畫送所在地直轄市、縣(市)政府申請審查，經核定後納入挖掘道路申請文件中，向公路主管或市區道路主管機關申請許可。
		02. 施工圍籬及出入口設置	工區範圍依據施工圖埋設角鋼後，裝設鋼板圍籬及出入口大門，並焊接固定。
		03. 地下管線移設及保護	作業人員配合挖溝機進行地下管線移設。並視需要採用懸吊或支撐方式保護。
	iii. 鄰近建物現況調查及監測	01. 鄰近建物現況調查	施工前委託第三公正機構對鄰近建築物現況，以目視、量測、文字、照片等詳細記錄。
		02. 監測儀器裝設	作業人員以手工具於鄰近建物裝設監測儀器。
		03. 量測作業	施工人員持儀器定期進行建築物狀況測量作業，並提出必要之施工因應建議。
	iv. 鄰近建物保護：高壓噴射樁(視需要選用)	01. 機具材料進場	以積載型起重機吊運鑽機、拌合機、水泥等機具、材料進場，並指派交通引導人員指揮及檢查。
		02. 灌漿材料拌合	灌漿材料以攪拌機進行拌合作業。

## 5.3 管道推進工程施工風險評估

管道推進工程施工風險評估表(例)

工程名稱：

分項工程：**C.管道推進工程**

評估日期：○○○年○○月○○日

作業條件	作業環境	<p>本推管工程係屬○○市○○路之共同管道一部分，該段管道自第1號工作井，沿30公尺寬地區性道路下方，穿越市區道路路口，往東直行至第2號工作井，為單線共同管道，完成內徑2.4公尺，管道長70公尺，工區需占用道路施工。</p> <p>本工程管道挖掘深度約在9公尺至10公尺，地表至地面下2公尺為回填覆蓋層，地面下2公尺至地面下6.5公尺為沉泥質黏土，N值在4~9間，地面下6.5公尺至地面下19公尺為沉泥質砂，N值在5~18間，地下水位為地面下2~5公尺。</p> <p>本工程路口，地上、下管線及公共設施複雜，包括：高壓電纜線、低壓電纜線及第四臺電纜線、電信、瓦斯、路燈、交通號誌、自來水、兩水箱涵等。</p>	防護設施	工程控制	<p>覆蓋用鐵板、自動電擊防止裝置、施工範圍警示設施、人員上下設備、漏電防止裝置、護欄、安全網、安全母索、防墜器、警示燈、警鳴器。施工圍籬、工區進出口管制、工區照明設備、閉路電視監視系統、交通錐及連桿、拒馬、施工用電設備、滅火器等。</p>
	機具設備	<p>1.地面上設備：固定式起重機（門型吊車）、吊掛用具、土渣斗、背填灌漿材料拌合及輸送設備、受電設備（變壓站）、電工用具。</p> <p>2.地面下設備：推管機組、土渣輸送系統、背填灌漿系統、土渣台車、給排水系統、通風系統、照明系統、通信系統、配電箱、四用氣體偵測儀器。</p> <p>3.工作井施工設備：移動式起重機（含吊卡車）、打樁機、鑽掘機、挖溝機、鏈裝機、發電機、氧氣乙炔切割設備、鋼筋彎曲機、電焊機、油壓千斤頂、混凝土預拌車及泵送車、震動棒、手提破碎機等。</p>		管理控制	<p>職業安全衛生業務主管、危險性機械操作人員、危險性設備操作人員、露天開挖作業主管、擋土支撐作業主管、模板支撐作業主管、隧道挖掘作業主管、隧道襯砌作業主管、施工架組配作業主管、鋼構組配作業主管、有害作業主管、安全衛生管理人員、起重機具設備合格之操作、吊掛及指揮人員、合格電焊人員、高壓電中級電氣技術人員、交通引導人員、現場監視指揮人員、車輛人員進出管制措施、安全衛生作業標準等。</p>
	個人防護具	<p>安全帽、護目鏡、防塵口罩、反光背心、安全帶、棉手套、防水手套、電焊手套、電焊面罩、電工手套、安全鞋。</p>			