



交通部公路總局第二區養護工程處

台 74 線大里及霧峰地區增設匝道工程
(台 74 線草湖交流道)

設計階段施工風險評估報告
(修訂第 2 版)

CECI  台灣世曦工程顧問股份有限公司
CECI Engineering Consultants, Inc., Taiwan

中華民國 111 年 3 月

目錄

第一章 工程計畫概要	1
1.1 計畫緣起與目標	1
1.2 工程計畫概述	3
第二章 設計階段施工風險評估辦理方式說明	8
2.1 辦理依據	8
2.2 設計階段施工風險評估辦理方式及實施流程	8
2.3 施工風險評估使用表單	13
第三章 準備作業	18
3.1 施工風險評估小組之組成	18
3.2 工址環境現況調查	19
3.2.1 區域地質	20
3.2.2 水文及排水	21
3.3 工址環境現況分析	22
3.4 工址環境現況及工程功能需求潛在危害辨識	23
第四章 設計方案評選	26
4.1 橋梁上部結構方案研選分析	27
4.2 橋梁下部結構方案研選分析	29
第五章 設計成果摘要說明	31
5.1 主要設計成果	31
5.2 路工設計	31
5.2.1 路線概述	31
5.2.2 匝道分匯流區設計成果	32
5.2.3 匝道平縱面設計成果	32
5.2.4 各匝道定線規劃成果	33
5.3 橋梁工程	34
5.4 大地工程	37
5.4.1 橋梁基礎型式	37
5.4.2 基礎開挖擋土方式	37
5.4.3 液化潛能評估	38

5.5 排水工程.....	38
5.5.1 設計考量.....	39
5.5.2 排水設施設計.....	39
5.6 景觀工程.....	39
5.7 公路照明工程.....	39
5.8 交控配合工程.....	40
第六章 設計成果施工風險評估.....	41
6.1 開挖工程設計成果風險評估.....	42
6.2 路堤工程設計成果風險評估.....	45
6.3 基礎工程設計成果風險評估.....	50
6.4 橋墩工程設計成果風險評估.....	54
6.5 場鑄逐跨架設設計成果風險評估.....	59
6.6 橋面板及橋梁附屬設施工程設計成果風險評估.....	63
6.7 交控設施工程設計成果風險評估.....	66
6.8 照明工程設計成果風險評估.....	69
6.9 植栽工程設計成果風險評估.....	72
6.10 完工後之維護及修繕工程風險評估.....	75
第七章 設計階段施工風險評估成果之運用.....	79
7.1 安全設施圖說制訂.....	80
7.2 廠商資格規定.....	83
7.3 施工安全規範.....	84
7.4 安全衛生預算編列.....	85
7.5 合理工期訂定.....	86
第八章 使用維護階段安全衛生設施之評估.....	87
8.1 使用階段風險評估與設計考量.....	87
8.2 維護階段風險評估與設計考量.....	87
第九章 風險資訊傳遞及風險追蹤管理.....	89
9.1 風險傳遞.....	89
9.1.1 業主(工程司).....	89
9.1.2 監造單位.....	89
9.1.3 施工廠商.....	90
9.2 風險追蹤管例.....	93

9.2.1 主要安全管理注意事項	93
9.2.2 防範事項對策	93
9.3 工地安全衛生管理要項	94
第十章 結論	98
10.1 工程風險評估之實施	98
10.2 工程風險評估實施之各階段考量之事項	99
10.3 如期、如質、安全的完成工程之目標	99
參考資料	100
附件一、風險評估小組專業執照	
附件二、設計階段施工風險評估彙整表	
附件三、施工計畫	

圖目錄

圖 1-1 臺中生活圈整體路網圖	1
圖 1-2 本計畫及相關地方道路工程位置圖	2
圖 1-3 增設匝道斷面代表圖	3
圖 2-1 施工風險評估及管理程序(參照 ISO31000 風險管理流程).....	9
圖 2-2 工程規劃設計階段實施風險管理流程.....	12
圖 3-1 工程設計階段施工風險評估小組之組成.....	18
圖 3-2 工址現況圖	20
圖 3-3 區域地質圖(參考自中央地調所五萬分之一地質圖).....	20
圖 3-4 區域排水現況.....	21
圖 3-5 水利署公告之大里、霧峰地區淹水潛勢圖	22
圖 5-1 本工程範圍	31
圖 5-2 現況及橋下平面道路斷面圖	33
圖 5-4 新設匝道橋段斷面圖	34
圖 5.5 台 74 線大里聯絡道橋梁跨度及支承型式配置示意圖	36
圖 5.6 本計畫之增設匝道橋梁跨度及支承型式配置示意圖	36
圖 5-7 主樁橫板條工法示意圖	38
圖 5-8 開挖安全監測示意圖	38
圖 5-9 交通管制策略說明	40
圖 8.1 縱向伸縮縫配置示意圖.....	87
圖 8.2 改良式縱向伸縮縫配置示意圖	87
圖 8.3 橋台設置不銹鋼鐵門.....	88
圖 8.4 箱梁下翼板開設人孔.....	88
圖 9-1 營造工程施工風險管理資訊傳遞流程.....	92
圖 9-2 緊急連絡體系圖	97

表目錄

表 1-1 工程基本資料表	4
表 2-1 風險可能性等級分級表	11
表 2-2 風險嚴重度等級分級表	11
表 2-3 風險評估值分析表	11
表 2-4 危險等級區分表	11
表 設計階段施工風險評估小組成員及職責(範例).....	13
表 工程基本資料表(設計階段用)(範例).....	14
表 設計階段工址環境現況及工程功能需求潛在危害辨識表(範例).....	15
表 設計方案評選表(範例).....	16
表 施工風險評估表(標準版)(範例).....	17
表 3-1 設計階段施工風險評估小組成員及職責	19
表 3-2 工址調查成果分析	22
表 3-3 設計階段工址環境現況及工程功能需求潛在危害辨識表	23
表 4-1 橋梁型式研選考量重點	26
表 4-1 橋梁上部結構方案評選分析表	28
表 4-2 橋梁下部結構方案評選分析表	29
表 4-3 橋梁下部結構研擬成果	30
表 6-1 開挖工程作業拆解表	42
表 6-2 開挖工程風險評估表	43
表 6-3 路堤工程作業拆解表	45
表 6-4 路堤工程風險評估表	46
表 6-5 基礎工程作業拆解表	50
表 6-6 基礎工程風險評估表	51
表 6-7 橋墩工程作業拆解表	54
表 6-8 橋墩工程風險評估表	55
表 6-9 場鑄逐跨架設作業拆解表.....	59
表 6-10 場鑄逐跨架設風險評估表.....	60
表 6-11 橋面板及橋梁附屬設施工程作業拆解表	63

表 6-12 橋面板及其它橋梁附屬設施工程風險評估表	64
表 6-13 交控設施工程作業拆解表	66
表 6-14 交控設施工程風險評估表	67
表 6-15 照明工程作業拆解表	69
表 6-16 照明工程風險評估表	70
表 6-17 植栽工程作業拆解表	72
表 6-18 植栽工程風險評估表	73
表 6-19 完工後之維護及修繕工程作業拆解表	75
表 6-20 完工後之維護及修繕工程風險評估表	76
表 7-1 安全衛生設施圖說一覽表	82
表 7-2 安全衛生相關施工規範一覽表	84
表 9-1 各專業領域風險管制表	91

第一章 工程計畫概要

1.1 計畫緣起與目標

本計畫係為省道台 74 線大里聯絡道增設匝道銜接臺中市大里及霧峰地區，省道台 74 線為臺中生活圈整體路網架構中之中環快速道路，沿線行經烏日、南屯、西屯、北屯、潭子、太平、大里、霧峰等行政區，其目的在於服務生活圈內部中長程旅次，可縮短旅行時間並減少中長程旅次直接穿越臺中市中心區車流量等功能，同時亦可紓緩地區聯外與以通過性旅次為主之高速公路系統的交通負荷，臺中生活圈整體路網如圖 1-1。

大里聯絡道位於省道台 74 線之東段(即臺中生活圈 4 號線)，北起大里溪北岸，向南跨越大里溪，採高架橋型式經大里溪南及霧峰地區，續向南銜接國道 3 號止，全長約 6.0 公里，如圖 1-2。沿線並未設置出入口匝道與大里溪南及霧峰地區之區域道路銜接，導致大里溪南及霧峰地區之民眾需使用台 74 線時，需繞行台 3 線向北跨越大里溪後，利用台 74 線高架橋下之環中東路及台 74 線大里一交流道(主線里程 30K+137，設置北入北出及南出南入匝道)或大里二交流道(主線里程 32K+854，設置北入南出匝道)進出台 74 線，整體區域交通動線不佳，除增加民眾繞行之距離外，亦無法有效分擔平日尖峰車流量已達壅塞之台 3 線交通負荷，以及發揮省道台 74 線串接大里、霧峰地區之交通服務。

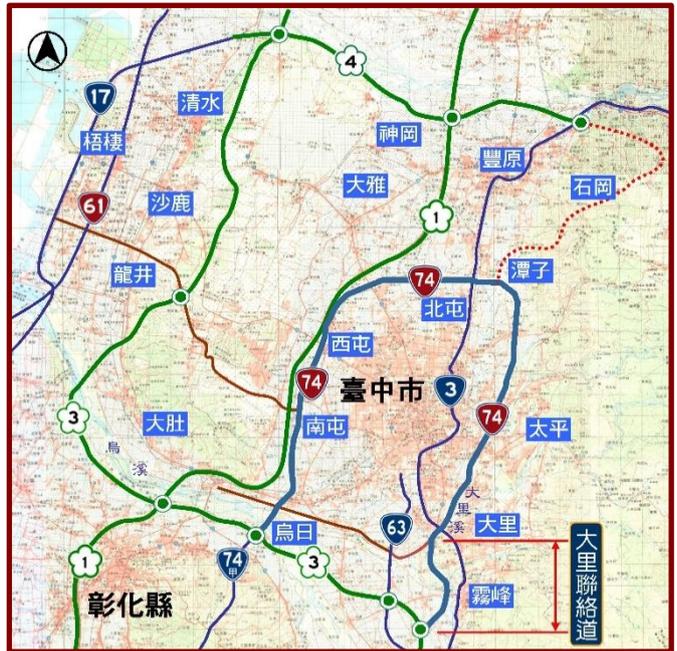


圖 1-1 臺中生活圈整體路網圖

此外，位於大里溪南台 3 線/中山路口處之「臺中軟體園區」已於 106 年開始營運，預估將吸引大量工作旅次，目前本區現況僅能利用台 3 線進出，將使原來平日尖峰已達壅塞之台 3 線道路容量無法負荷。本案經地方民代、大里與霧峰區公所及地方

民眾多次關心陳情，期盼大里聯絡道具備與地區都市計畫道路銜接功能，提供大里溪南及霧峰地區便捷之聯外動線，以降低通過性旅次對地方交通之衝擊，同時可避免短程交通利用霧峰交流道進出臺中市，而影響國道 3 號主線車流之順暢。

綜上說明，為改善大里、霧峰地區聯外交通及台 3 線壅塞問題，並因應 106 年「臺中軟體園區」營運之聯外交通需求，台 74 線於大里溪南及霧峰地區增設匝道(以下稱本計畫)已刻不容緩。本計畫臺中市政府已於 105.05.27 將可行性報告提送交通部審查，建議增設匝道位置以「AI-005 號道路延伸計畫」為連絡道路向東銜接台 3 線(以下簡稱「AI-005 延伸計畫」，為中山路向西延伸至台 74 線大里聯絡道橋下，臺中市政府辦理)；此外，為能有效轉移及紓緩台 3 線壅塞之交通，臺中市政府正另案趕辦「大里區、霧峰區大里聯絡道橋下增設平面道路計畫」(以下簡稱「台 74 線橋下平面道路」，沿台 74 線大里聯絡道高架橋下，自大里草堤路至霧峰柳豐路區間布設平面雙向 4 車道)，藉以串聯大里與霧峰地區，除提供霧峰地區車流利用大里聯絡道橋下平面道路至「AI-005 延伸計畫」路口進出台 74 線高架橋外，同時亦可紓解現況台 3 線壅塞之交通，並具備沿線橫交道路集散功能。目前交通部已於 105.06.20 函覆臺中市政府同意辦理本計畫，相關經費並納入「省道改善計畫」(102-107 年)及其下一期辦理，爰此，本計畫乃由 貴處接續辦理委託測量、設計、地質探查及環境影響差異分析報告服務工作。



圖 1-2 本計畫及相關地方道路工程位置圖

本計畫建設時程須配合「AI-005 延伸計畫」及「台 74 線橋下平面道路」，以建構完整路網，本計畫完工後將可達成下列建設目標：

1. 聯結省道台 74 線與大里、霧峰地區平面道路，紓解台 3 線壅塞交通。
2. 強化大里、霧峰地區之串接，提昇道路服務水準，健全區域路網功能。
3. 配合都市發展擇定匝道區位，降低「臺中軟體園區」營運之交通衝擊。

4. 擴大台 74 線服務範圍，使大里及霧峰地區不再是臺中市的邊緣地帶。

1.2 工程計畫概述

本工程於台 74 主線里程 33K+914~35K+216 之間增設 4 處匝道，增設匝道區位以「A1-005 道路延伸工程」為連絡道路，並於連絡道路路口二側分別設置一組完整簡單鑽石型交流道。主要施工項目為單箱室預力混凝土箱型梁橋：匝道 A,B 各 2 單元，匝道 C,D 各 3 單元，總長約 1,698 公尺；引道擋土牆工程：引道長約 373 公尺；其他配合工程：道路標誌、路面標記及標線、隔音牆、移植、交控及照明工程等。增設匝道断面代表圖如圖 1-3 所示、工程基本資料表詳表 1-1。

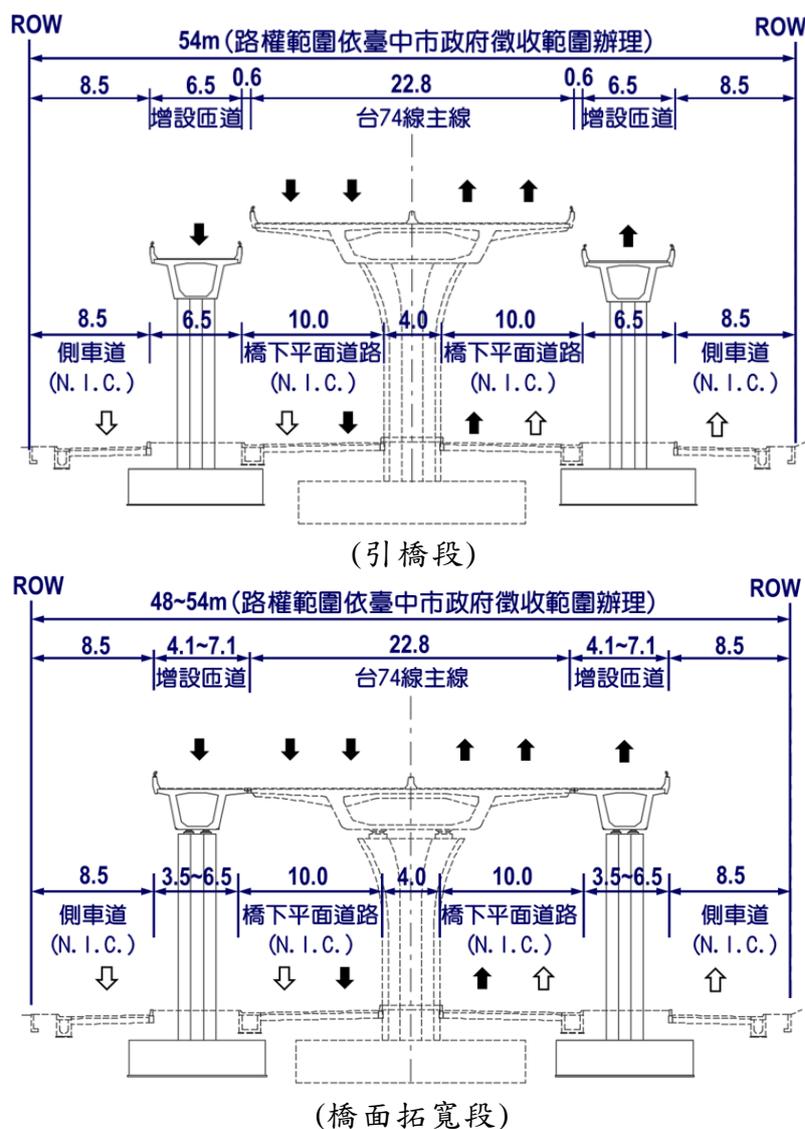


圖 1-3 增設匝道断面代表圖

表 1-1 工程基本資料表

工程位置	台 74 線大里及霧峰地區增設匝道工程 (台 74 線草湖交流道)			
基地位置	台中市大里區			
工程相關單位	代表人	地址	電話	Email
工程業主	公路總局第二區養護工程處	台中市西區大全街 127 號	(04)2371-5030	-
專案管理單位	-	-	-	-
設計單位	台灣世曦工程顧問股份有限公司	台北市內湖區陽光街 323 號	(02)8797-3567	-
工程環境現況 (依個案特性填寫)	地形	本計畫範圍位於臺中市東南端之臺中盆地內，大里區東側竹子坑附近為山麓地形，其他皆為平緩地形，全區主要依河川分布分為三個部分：大里溪以北、大里溪和頭汴坑溪以南以及位於東北角的大里溪與頭汴坑溪夾之地；霧峰區盆地和山坡地地形約各占一半，並以車籠埔斷層為界，西側屬臺中盆地的一部分，以沖積扇平地為主；東側屬丘陵地形，以東南側為高，等高線多在 200~500 公尺之間，全區地勢由東南較高向西北較低傾斜。		
	地質	<p>工址鄰近之地層皆屬於全新世的沖積層，岩性以礫石夾砂為主，偶夾粉土及黏土，主要分布在台中盆地沖積平原及河谷河床上。其餘鄰近的地層尚有階地堆積層、紅土台地堆積層、大肚山台地及東側麓山帶的頭嵙山層、錦水頁岩及卓蘭層等。</p> <p>沿線地層為以礫石層為主的沖積層，礫石層承载力良好且透水性高，較無沉陷及土壤液化之問題。由大里聯絡道設計之鑽孔資料顯示，本路段地層可分為表土回填、卵礫石夾粉土質砂等兩層，回填層厚度約在 0.5~3m 之間，下方之卵礫石層厚度大於 60m，卵石粒徑約 15cm，偶夾有 1~2m 厚的粉土質砂。根據前期鑽探水位及水位觀測井資料顯示，平均水位約在地表下 3.0~6.5m 間，變化約在 1m 內，其中大里溪側地下水位較草湖溪側低。</p> <p>經套繪中央地質調查所公布之地質敏感區，本工址並非位於「山崩地滑地質敏感區」、「地下水補注地質敏感區」及「活動斷層地質敏感區」，且並無落石、順向</p>		

	<p>坡、土石流、河岸侵蝕、活動斷層通過。</p> <p>依中央地質調查所 2012 活動斷層分布圖，鄰近之斷層有車籠埔斷層、大甲斷層、彰化斷層及大肚溪斷層，除大肚溪斷層為非活動斷層外，其餘皆為第一類活動斷層，由於本計畫工址行經臺中市大里區，鄰近曾引致大規模地震之車籠埔第一類活動斷層，依現行規範規定，橋梁設計須考量車籠埔斷層之近域效應。</p>
<p>交通</p>	<p>本計畫主要係為解決臺中市大里溪南及霧峰地區之聯外交通需求、紓緩省道台 3 線壅塞之交通，以及降低「臺中軟體園區」營運後對周邊地區之交通衝擊，增設匝道區位以「AI-005 延伸計畫」為連絡道路，並於連絡道路路口二側分別設置一組完整簡單鑽石型交流道(匝道 A 南出、匝道 B 北入、匝道 C 南入、匝道 D 北出)，考量橋梁結構及系統最佳化，於同一組匝道(匝道 A 及匝道 B、匝道 C 及匝道 D)之分匯流區採對稱配置。</p> <p>匝道平面設計：依據臺中市政府提供「台 74 線橋下平面道路」之資料顯示，該橋下平面道路路幅將超出大里聯絡道高架橋二側各約 0.6m，故本計畫增設匝道(分匯流區路段除外)之平面位置，應與大里聯絡道主線高架橋外緣至少保持 0.6m 間距。</p> <p>匝道 A 及匝道 B 縱面設計：為避免增設匝道阻斷振興路交通，匝道地面端點建議設於振興路口北側，振興路至 AI-005 計畫道路約 100m，可作為匝道進出 AI-005 計畫道路車輛之變換車道與駐留的平面緩衝空間。匝道 A 及匝道 B 縱坡度初步建議為 6.0% 及 6.2%，豎曲線 K 值約為 16，可達設計速率 60 公里/小時的容許最小值標準(優於本計畫匝道設計標準 40 公里/小時)。</p> <p>匝道 C 及匝道 D 縱面設計：地面端點位置考量跨越西湖路橋下淨高至少 4.6m 且坡度不宜過大，以及目前台 74 線沿線各匝道交通運轉經驗須留設平面緩衝空間等因素，依 貴處員林工務段於 105 年 12 月 5 日召開本工程第二次開工前協調會會議結論，考量避免下匝道後即受平面道路之交通號誌管控而導致車輛回堵至主線，初步建議匝道地面端點至 AI-005 計畫道路保持約 90m 空間，匝道 C 及匝道 D 縱坡度皆為 6.6%，豎曲線 K 值約為 10，已達設計速率 50 公里/小時的容許最小值標準(優於本計畫匝道設計標準 40 公里/小時)</p>

	<p>氣象</p>	<p>依據中央氣象局臺中測站最近 10 年之氣候資料，摘要說明如下：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 氣溫：臺中地區全年之平均氣溫約 23.3℃，以 7 月份平均氣溫 29℃ 最高，1 月份平均氣溫 17℃ 最低。 2. 降雨：臺中地區年平均降水量為 1,539mm，83% 之降水量集中於 4~9 月，6~8 月份平均降水量均超出 200mm；10~3 月之降水量僅佔年降水量之 17%，10~1 月份平均降水量均低於 40mm，冬夏季降水量有明顯差異。一日最大降水量為 474.1mm，發生在民國 90 年 9 月 17 日納莉颱風滯臺期間。年平均降水日數為 90 日，春夏季降水日數高於秋冬季，又以 6~8 月份降水日數每月均超出 11 日為最高。 3. 颱風：依據民國前 14 年(1897)至民國 104 年(2015) 歷年颱風資料統計，侵襲台灣之颱風總數共 497 次 颱風路徑圖可知(詳圖 2.3-1)臺中地區颱風侵襲路徑以路徑 2(58 次)、路徑 3(53 次)及路徑 9(45 次)為最多。
	<p>鄰近建築或構造物</p>	<p>施工區域鄰近台 74 線大里聯絡道高架橋、農地及工廠</p>
	<p>架空纜線</p>	<p>台電高壓電塔</p>
	<p>地下管線及埋設物</p>	<p>-</p>
	<p>施工限制</p>	<p>計畫位置緊鄰臺中市政府平面道路工程</p>
	<p>相關研究</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 省道台 74 線大里及霧峰地區增設匝道可行性評估 2. 臺中生活圈 2 號線東段、4 號線北段與平面延伸段及大里聯絡道工程 3. AI-005 號道路延伸計畫 4. 大里區、霧峰區大里聯絡道橋下增設平面道路計畫 5. 臺中軟體科學園區
	<p>其他</p>	<p>-</p>
<p>工程功能需求 (依工程設計功能需求填寫)</p>	<p>構造型式</p>	<p>匝道橋梁、平面道路工程</p>
	<p>規模(主要尺寸、面積、容積等)</p>	<p>本計畫於台 74 線高架橋兩側增設南北向上、下匝道，各匝道初步定線內容及設計構想說明如下：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 匝道 A(南出)：以大里溪南端里程 33+914(橋墩 P2)之橋墩為起點，採直接式出口匝道並配合匝道 B 匯入區長度採對稱配置，於主線(大里聯絡道)里程 34+139

		<p>橋面伸縮縫處與主線分離(橋墩 P7)，分流區長度為 225m，分離後以 6%坡度下降至振興路口前接回原地面(亦可符合 60KPH 標準)，終點約在主線里程為 34+469 處，匝道(含匯出段)總長為 555m。</p> <p>2. 匝道 B(北入)：與主線匯流區採直接式入口匝道與匝道 A 對稱配置，配合主線線形及既有橋墩位置，匯入區長度為 225m，匝道縱坡度為 6.2%(亦可符合 60KPH 標準)，匝道(含匯入段)總長為 552m。</p> <p>3. 匝道 C(南入)：以「AI-005 延伸計畫」路口南側約 90m 處為起點，路口高程考量 100 年頻率淹水潛勢及相鄰民宅地面高程，約較北側振興路高約 0.7m、較南側西湖路口高約 0.3m；本匝道以 6.6%坡度向南爬升(可符合 50kph 標準)，於主線里程 34+994 橋墩處(約在西湖路北側)與主線合併，與主線匯流區採直接式入口匝道，配合主線線形及既有橋墩位置，匯入區長度為 222m，匝道終點里程為 35+216(橋墩 P32)，匝道(含匯入段)總長為 487m。</p> <p>4. 匝道 D(北出)：與主線分流區採直接式出口匝道與匝道 C 對稱配置，配合主線線形及既有橋墩位置，匯入區長度為 222m，匝道縱坡度為 6.6%(可符合 50kph 標準)，匝道(含匯入段)總長為 477m。</p>
	用途	快速道路上、下匝道
	其他	-

第二章 設計階段施工風險評估辦理方式說明

2.1 辦理依據

1. 職業安全衛生法第 5 條第 2 項：工程設計或施工規劃階段風險評估。
2. 職業安全衛生法施行細則第 8 條第 2 項：風險評估程序。
3. 職業安全衛生法施行細則第 31 條第 1 款：職業安全衛生管理計畫，應包括事項：「工作環境或作業危害之辨識、評估及控制。」
4. 勞動檢查法第 26 條第 1 項第 6 款：丁類危評。
5. 營造安全衛生設施標準第 3 條：安全衛生設施於施工規劃階段須納入考量，列入施工計畫，於施工期間(含開工前準備、驗收、保固維修)辦理。
6. 營造安全衛生設施標準第 6 條第 1 項：作業前危害調查、評估。
7. 職業安全衛生管理辦法第 12 條之 3 第 1 項：引進或修改製程、作業程序、材料及設備前，應評估其職業災害之風險。
8. 職業安全衛生管理辦法第 12 條之 4 第 2 項：工程之規劃、設計、施工及監造等交付承攬或委託者，其契約內容應有防止職業災害之具體規範。
9. CNS45001：2018 職業安全衛生管理系統 - 附使用指引之要求事項之 6.1 處理風險與機會之措施，略以：規劃職業安全衛生管理系統時，應實施風險評鑑，決定需加以處理的風險與機會。
10. 變更管理技術指引之四之(五)變更之危害辨識及風險評估，略以：導入變更前評估。
11. (十一)政府採購法第 70 條之 1 規定：機關辦理工程規劃、設計，應依工程規模及特性，分析潛在施工風險。
12. (十二)公共工程技術服務契約範本第 2 條附件 1、附件 2 - 可行性研究、工程規劃、初步設計、細部設計等階段應辦理施工風險評估及管理事項。

2.2 設計階段施工風險評估辦理方式及實施流程

施工風險評估之實施程序為危害辨識、風險分析、風險評量，以發掘不可接受之風險。進行風險評估前，應先拆解作業內容等，完成評估後，對不可接受風險，應擬

定對策，指定對策執行負責人員於限期內完成，並追蹤管制對策之成效。施工風險評估之實施程序，依照 ISO 31000:2018 風險管理標準之流程辦理，詳圖 2-1。

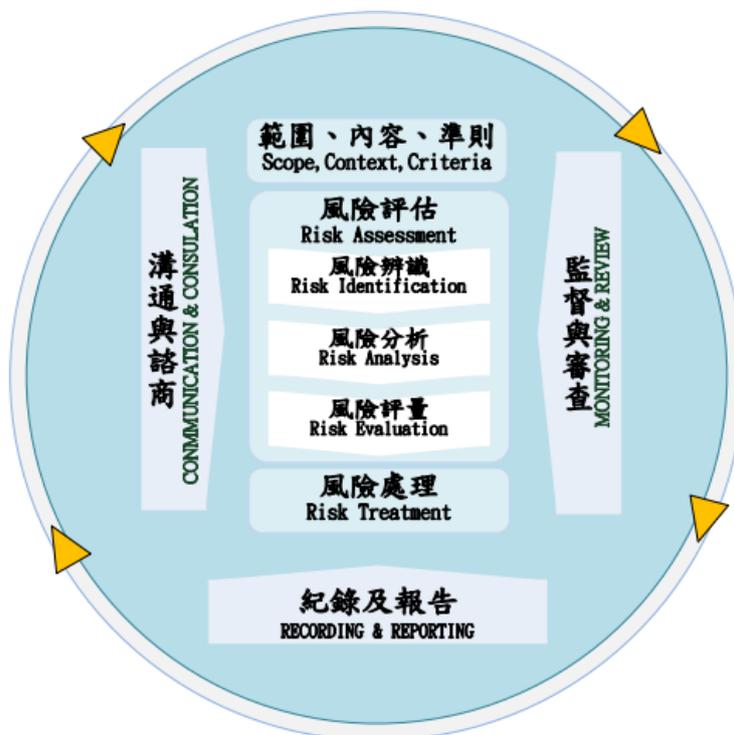


圖 2-1 施工風險評估及管理程序(參照 ISO31000 風險管理流程)

一、危害辨識

風險辨識主要在辨識整體層級與作業層級目標不能達成之內、外在因素，再利用風險分析及風險評量鑑別內外因素對影響目標達成之風險等級進行後續檢討與策進作為。

二、風險分析

風險分析主要在辨識內、外在風險因素發生之後果，及該內、外在因素發生之可能性。由於發生工安事件之因素甚多，且因不同地形環境條件、不同施工方法、不同承攬廠商及不同之主辦機關、監造單位，均會影響工安事故發生之機率與嚴重程度，故以目前有限之個案數據，僅能以定性方式分析風險之機率與嚴重程度，再利用風險評量鑑別內外因素對影響目標達成之風險等級，以進行後續檢討與策進作為。

以定性方式分析工安事件衝擊或後果：

衝擊或後果	形象	人員	民眾抗爭	目標達成
非常嚴重	國際新聞媒體報導負面新聞	人員死亡	大規模遊行抗爭	經費/時間大量增加
嚴重	臺灣新聞媒體報導負面新聞	人員重傷	至中央機關抗爭	經費/時間中度增加
輕微	區域新聞媒體報導負面新聞	人員輕傷	多位民眾電話抱怨	經費/時間輕微增加

以定性方式分析工安事件發生之可能性：

可能性分類	詳細的描述
幾乎確定	在大部分的情況下會發生
可能	有些情況下會發生(一不小心即會發生)
幾乎不可能	只會在特殊的情況下發生(再不小心也難得發生)

三、風險評量

由於公共工程發生工安事件均屬個案，施工地形環境條件不同、廠商本身能力優劣互見、勞工素質不均、工程主辦機關及監造單位之勞安管理能力亦不同，故工安事件發生之原因及造成之損失亦無常規，並不容易以量化之數據表達各類事件發生之頻率(機率)、所造成之財物損失(金額)、勞工損失(受傷或死亡)、工期之延誤(因事故遭勞檢單位停工所衍生之工期延誤、事故善後及改善所衍生之工期延誤等)、民眾之損失(財務、健康、時間)，僅能以定性分析進行評量。

由於風險評量之目的，主要在釐清可接受之風險及主要風險，俾將有限之資源、投入主要風險之管控。針對工安事故發生機率極高且後果非常嚴重之因素，自當視為極度危險之風險，而立即採取行動。對於發生機率較低或發生後果仍屬嚴重之因素，則需視為高度風險之危險，需研擬因應計畫並投入足夠之資源，以為因應。

有關工安事故風險評估方式，可分 R1~R3 三種等級，影響與發生機率乘積為 1~2 者，屬 R1 級(低度危害)，乘積為 3~4 者，屬 R2 級(中度危害)，乘積在 6~9 間者，屬 R3 級(高度危害)，表列如下：

表 2-1 風險可能性等級分級表

可能性狀況	等級	預期危害事件發生之可能性
極有可能	3	常常發生，在該工作週期內可能會發生 2-5 次
有可能	2	不注意就會發生，在該工作週期內可能會發生 1 次
可能性低	1	發生機率極低，在該工作週期內不太會發生

表 2-2 風險嚴重度等級分級表

嚴重度狀況	等級	人員傷亡
重大	3	人員死亡、造成永久失能或可能發生無法復原之職業病傷害
中等	2	人員重傷需外送就醫、造成工時損失之災害或可能發生因職業健康問題造成工時損失之狀況
輕微	1	人員輕傷僅須急救處理或外送就醫、未造成工時損失之輕度災害、或可能發生因職業健康問題早工作效率降低之現象

表 2-3 風險評估值分析表

風險評估值			嚴重度		
			重大	中等	輕微
			3	2	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

表 2-4 危險等級區分表

危險值	危害等級	內容	採取措施基準
6-9	高度危害	有重大影響之問題	需立即採取措施
3-4	中度危害	有影響之問題	需採取措施
1-2	低度危害	可忽略之問題	不需採取措施

工程規劃設計階段實施風險管理流程如圖 2-2 所示。

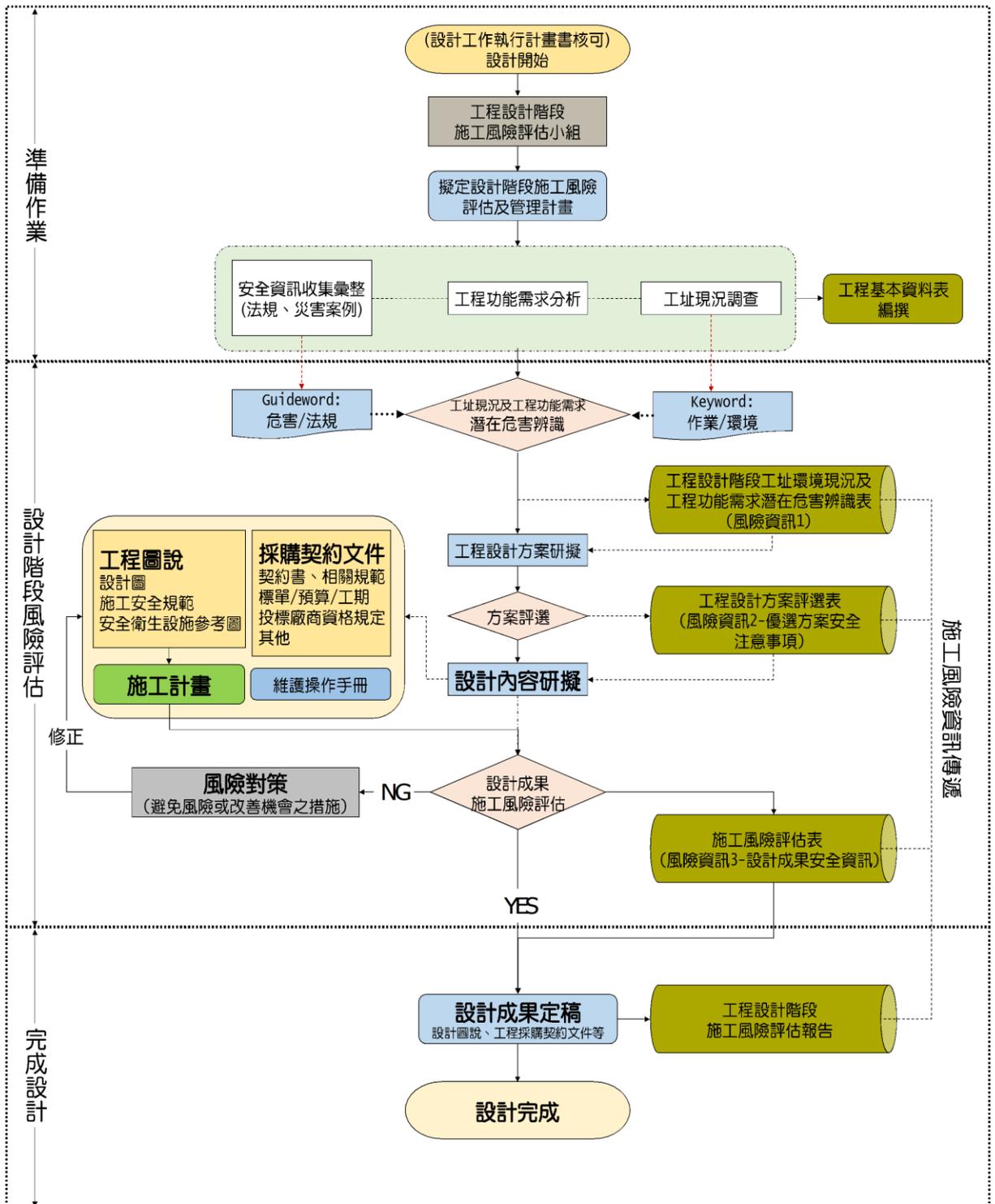


圖 2-2 工程規劃設計階段實施風險管理流程

2.3 施工風險評估使用表單

表 設計階段施工風險評估小組成員及職責(範例)

職稱	姓名	職責	備註
召集人(工程設計負責人)	○○○	綜理設計成果安全評估事宜。	
專案主辦工程師	○○○	設計內容之掌握並說明。	
職業安全衛生人員	○○○	職業安全衛生法規之遵行、風險評估方法及程序控管。	具備風險評估專業知識之合格職業安全衛生人員
工址環境現況調查人員	○○○	工址環境現況調查之實施及成果說明	含地質調查、地形測繪及其他必要之調查工作人員
工程設計主辦工程師	○○○、○○○ ○、○○○	相關工程項目之設計及說明。	基礎、結構、裝修、景觀、機電等工程設計人員
施工規劃工程師	○○○	依據設計成果與環境條件規劃施工方式。	擬定施工計畫
規範編訂工程師	○○○	依據規劃之施工方式訂定安全安全規範之說明。	編製施工安全規範
預算編製工程師	○○○	依據設計成果與施工方式編列工程預算之說明。	編製施工安全衛生經費預算
繪圖工程師	○○○	依據設計成果與施工方式繪製施工安全衛生設施圖說之說明。	繪製施工安全衛生設施圖說

說明：本表係參考 110 年「營造工程施工風險評估技術指引解說手冊」。P55，表 16

表 工程基本資料表(設計階段用)(範例)

工程位置				
基地位置				
工程相關單位	代表人	地址	電話	Email
工程業主				
專案管理單位				
設計單位				
工程環境現況 (依個案特性 填寫)	地形			
	地質			
	交通			
	氣象、海象			
	鄰近建築或構造物			
	架空纜線			
	地下管線及埋設物			
	施工限制			
	相關研究			
其他				
工程功能需求 (依工程設計 功能需求填 寫)	構造型式			
	規模(主要尺寸、面積、容積等)			
	用途			
	其他			

填表說明：

1. 表內「工址環境現況」及「工程功能需求」等欄位所列項目內容僅供參考，事業單位得依個案工程特性調整、修正。
2. 本表係參考 110 年「營造工程施工風險評估技術指引解說手冊」。P57，表 17

表 設計階段工址環境現況及工程功能需求潛在危害辨識表(範例)

工程名稱：

承辦部門：

日期：

類別	潛在危害	危害對策	對策處置人員	備註
工址環境現況 (例如：地形、河川、通路狀況、地質、地下水、鄰近構造物、氣象、海象、施工限制等)				
工程功能需求 (例如：高度、跨徑、基礎深度、特殊構造、新材料、新工法等)				
評估人員：			核准：	

填表說明：

1. 「工址環境現況」及「工程功能需求」等欄位內容，分別依調查成果及個案工程設計功能需求填寫。
2. 「對策處置人員」指依據危害辨識結果研擬設計方案之相關人員。
3. 本表係參考 110 年「營造工程施工風險評估技術指引解說手冊」。P58，表 18

表 設計方案評選表(範例)

工程名稱：

承辦部門：

日期：

設計方案研擬背景(如：工址環境現況、設計功能需求)									
評選項目及權重 方案概述	功能 (%)	技術 (%)	成本 (%)	工期 (%)	工址環境 (%)	安全 (%)	維護 (%)	評分	排序
優選設計方案潛在危害及施工安全衛生應注意事項									
核准：					製表：				

填表說明：

- 「設計方案研擬背景」欄應摘述設計方案研擬之背景，如：工址環境現況、設計功能需求等。
- 「方案概述」欄摘述各候選方案內容。
- 表列評選項目僅供參考，得依個別工程特性設定相關評選項目及其權重配分，唯「安全」為必要之項目，且其權重櫻不低於各項目權重之平均值。
- 以滿分 100 分分別評定各項目之得分，再乘以權重後加總得總分。
- 依總分排序，以篩選出優選方案。
- 辨識優選方案之潛在危害，並研提施工安全衛生應注意事項，以為後續辦理設計人員參考。
- 本表係參考 110 年「營造工程施工風險評估技術指引解說手冊」。P60，表 19

表 施工風險評估表(標準版)(範例)

工程名稱：
分項工程：A

作業條件	作業環境		防護設施	工程控制										
	機具設備			管理控制										
				個人防護具										
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		執行成果摘記 (修正設計或施工計畫、施工安全圖說、規範、預算等)	成效確認 (有否控制風險在可接受範圍)
	(處理風險與機會之措施)			負責人										
a	第一階作業名稱：													
i	第二階作業名稱：													
Aai01	作業步驟 1													
Aai02	作業步驟 2													
b	第一階作業名稱：													
i	第二階作業名稱：													
Abi01	作業步驟 1													
Abi02	作業步驟 2													
Abi03	作業步驟 3													
Abi04	作業步驟 4													

評估人員： 審查： 核准：

註：本表係參考 110 年「營造工程施工風險評估技術指引解說手冊」。P51，表 15

第三章 準備作業

3.1 施工風險評估小組之組成

負責辦理工程設計之單位，應成立設計階段施工風險評估小組，由該計畫主持人擔任召集人、邀集主辦工程師、各分項工程設計工程師、施工規劃工程師、預算工程師、規範工程師、設計圖說工程師及具備風險評估專業能力之職業安全衛生人員等共同參與實施施工風險評估設計人員、安全衛生專業人員、合格安全評估人員、施工規劃人員、規範訂定人員、預算編列人員等組成評估小組，並由設計部門主管召集進行評估作業。小組之成員組成及職責如圖 3-1、表 3-1 所示，本案評估小組人員之職業安全衛生證照及技師職業執照請詳附件一。

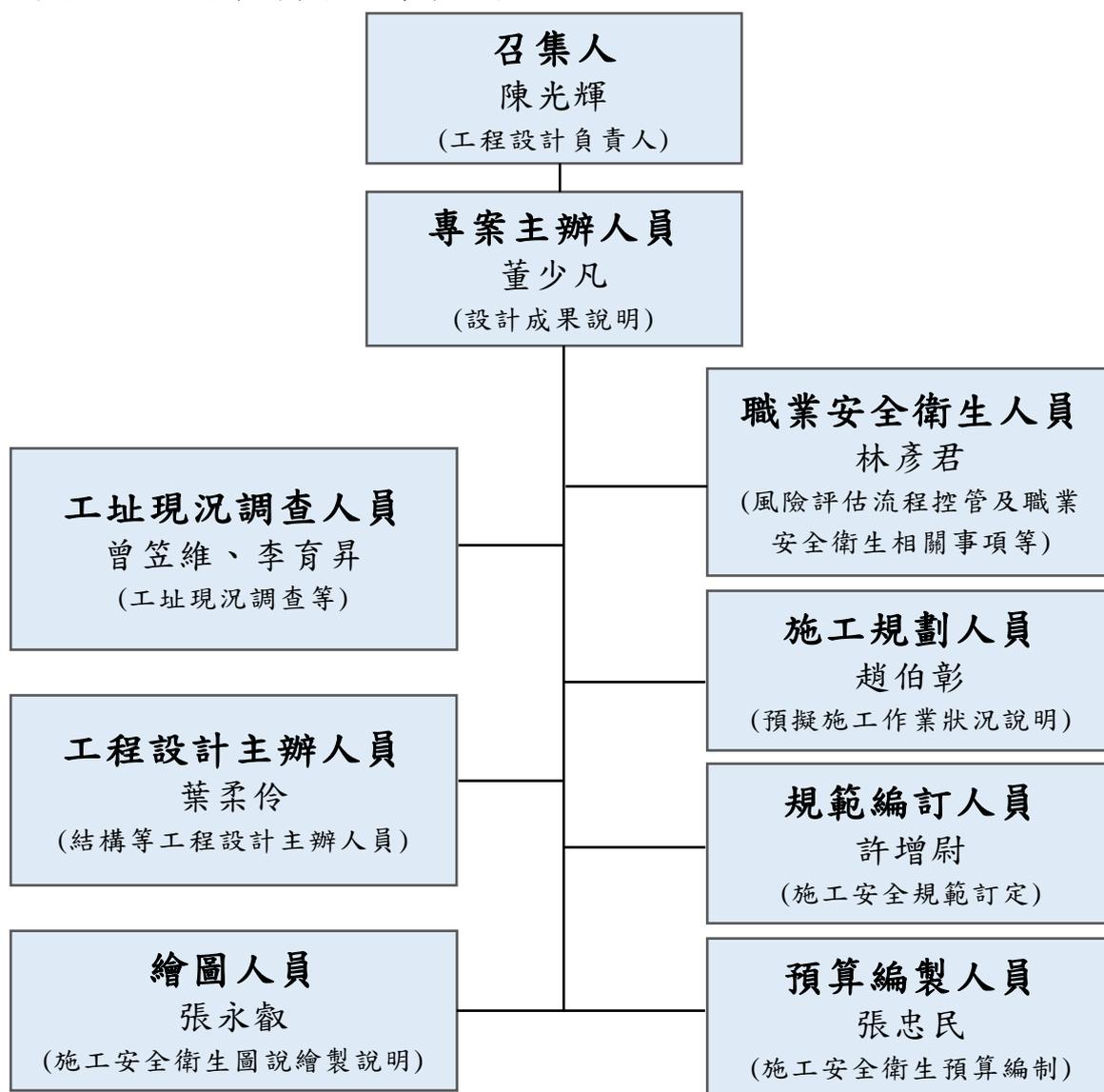


圖 3-1 工程設計階段施工風險評估小組之組成

註：本圖係參考 110 年「營造工程風險評估技術指引解說手冊」P54。

表 3-1 設計階段施工風險評估小組成員及職責

職稱	姓名	職責	備註
召集人 (計畫主持人)	陳光輝	綜理設計成果安全評估事宜。	
職業安全衛生人員	林彥君	職業安全衛生法規說明，風險評估方法及程序控管。	具備風險評估專業知識之合格職業安全衛生人員
專案主辦工程師	董少凡	設計內容之掌握並說明。	結構工程設計人員並統整各設計資料
結構設計工程師	葉柔伶	結構工程項目之設計及說明。	結構工程設計人員
施工規劃工程師	趙伯彰	依據設計成果與環境條件規劃施工方式，並說明現場作業狀況。	擬定施工計畫
規範工程師	許增尉	依據設計成果、施工方式與環境條件訂定安全規範之說明。	編製施工安全規範
預算工程師	張忠民	依據設計成果與施工方式編列工程預算之說明。	編製施工安全衛生經費預算
設計圖說工程師	張永歡	依據設計成果與施工方式繪製工程圖說之說明。	繪製施工安全衛生設施圖說

本章節內容為主要進行工程設計前，應先就工址現況、工程功能需求等進行調查、分析，並蒐集相關法規、災害案例，以進行該工程設計之危害辨識，所得之風險資訊，應傳遞予負責研擬設計方案之人員，以考量適當之可行方案。

3.2 工址環境現況調查

據前階段成果可行性評估建議方案，本計畫係於台 74 線大里聯絡道增設匝道(完整簡單鑽石型交流道)，匝道設置區位為大里溪南大里溪與草湖溪區間路段，並以「A1-005 道路延伸計畫」(中山路延伸)為連絡道路，續向東經中山路銜接台 3 線，工址現況如圖 1.3-1 所示。本路段大里聯絡道(主線高架橋)於 100 年 12 月完工通車，配置雙向四車道，橋寬為 22.8 公尺，路權寬度為 28.8 公尺(橋梁二側外緣線外各 3 公尺)，橋梁上部結構型式為加肋預力混凝土箱型梁，下部結構為單柱式混凝土橋墩及直接基礎，現況橋下無平面道路，僅鄰路權設有約 3 公尺寬之農機道路，以供兩側農地進出使用，橋梁斷面如圖 1.3-2 所示。計畫路段之主要橫交道路有景庄街 180 巷、景庄街 202 巷、振興路、西湖路及東南路 187 巷等。

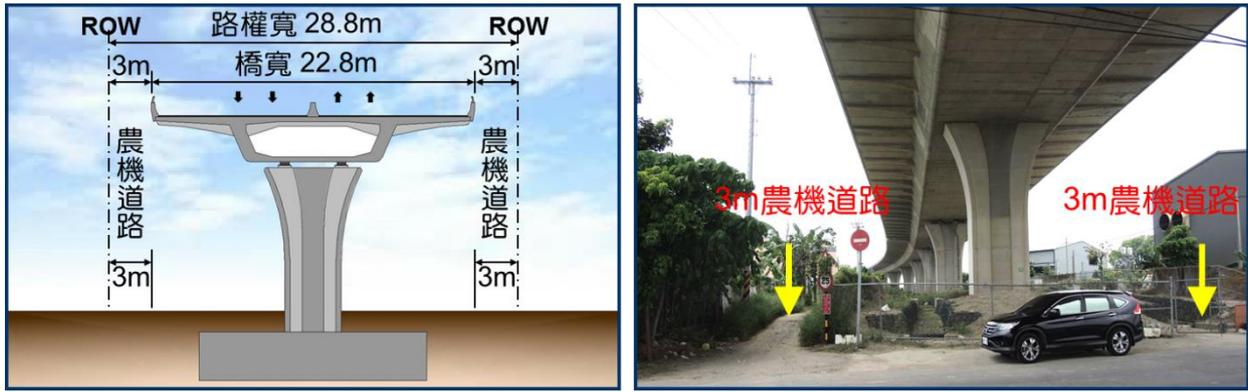


圖 3-2 工址現況圖

3.2.1 區域地質

工址鄰近之地層皆屬於全新世的沖積層，岩性以礫石夾砂為主，偶夾粉土及黏土，主要分布在台中盆地沖積平原及河谷河床上。其餘鄰近的地層尚有階地堆積層、紅土台地堆積層、大肚山台地及東側麓山帶的頭嵙山層、錦水頁岩及卓蘭層等，地層分布詳圖 3-3。另依中央地質調查所 2012 活動斷層分布圖，鄰近之斷層有車籠埔斷層、大甲斷層、彰化斷層及大肚溪斷層，除大肚溪斷層為非活動斷層外，其餘皆為第一類活動斷層，斷層位置詳圖 3-3。由於本計畫工址行經臺中市大里區，依現行規範規定，橋梁設計須考量車籠埔斷層之近域效應。



圖 3-3 區域地質圖(參考自中央地調所五萬分之一地質圖)

由本工程地質探查資料顯示，工址地層主要為表土層及砂質礫石層，表土層厚度約在 0.5~3m 左右，表土層下方為礫石層，礫石層承载力良好且透水性高，應無沉陷及土壤液化之問題。另依據地質鑽探資料顯示，地下水位約在地表下 3m 左右，其中大里溪側地下水位較草湖溪側低。

經套繪中央地質調查所公布之地質敏感區，本工址並非位於「山崩地滑地質敏感區」、「地下水補注地質敏感區」、「活動斷層地質敏感區」及「地質遺跡地質敏感區」，且並無落石、順向坡、土石流、河岸侵蝕、活動斷層通過。

3.2.2 水文及排水

計畫道路工址位於大里溪左岸頂崙堤防至大里溪支流草湖溪草湖堤防右岸處，屬烏溪支流大里溪流域範圍，周邊河川水系如圖 1.3-5。大里溪為臺中盆地內主要河川之一，流域分布於臺中市西南部，為烏溪最重要支流，其水源包括頭汴坑溪、草湖溪、大坑溪、廊子溪、旱溪及乾溪等六大支流，均發源於大橫屏山淺山區，水系河長 36.4 公里，流域面積達 400 平方公里，其中平地面積約 200 平方公里，佔全流域面積 2 分之 1。大里溪歷年平均流量為 16.62 立方公尺，因全區平均流量較小，豐、枯水時期流量差異不大。大里溪流域各河川，因山區地勢陡峻，水流急劇，進入平原後地勢趨緩，又因承受地表逕流影響，且河幅寬窄不一致，故流速甚緩；與烏溪匯流交界處，因受其水位提升，無法順暢宣洩洪水，故常發生遲滯迴水效應，間接導致平地區域分歧亂流，每遇洪水則氾濫成災，較大者如民國 48 年「八七水災」、61 年「62 水災」、78 年「七二七水災」及 93 年「七二水災」等。加以流經大台中精華區，人口密集及工商業發展迅速，大里溪治理保護標準為 100 年重現期，於 58 年至 97 年間分三期完成治理工作，主要河段多已受堤防保護，洪氾災情減少，921 地震後造成大里溪河床陡變處已經過緊急處理穩定河床，如旱溪上游震建一號橋、大坑逢甲橋等。

本計畫範圍位於大里、霧峰地區屬農業區，地表地勢由南向北傾降、東高西低，目前並無相關區域排水路，僅有一條番仔寮埤，現況橋下設置生態或混凝土排水明溝，在振興路以北排水溝皆於番仔寮埤排放。



圖 3-4 區域排水現況

另依水利署所公布之淹水潛勢圖，計畫區在重現期 10 年以下尚無淹水之情形，當重現期 25 年時淹水高度為 0.01~0.50m，重現期 100~500 年時達到 0.5~1.0m(詳圖 3-5)

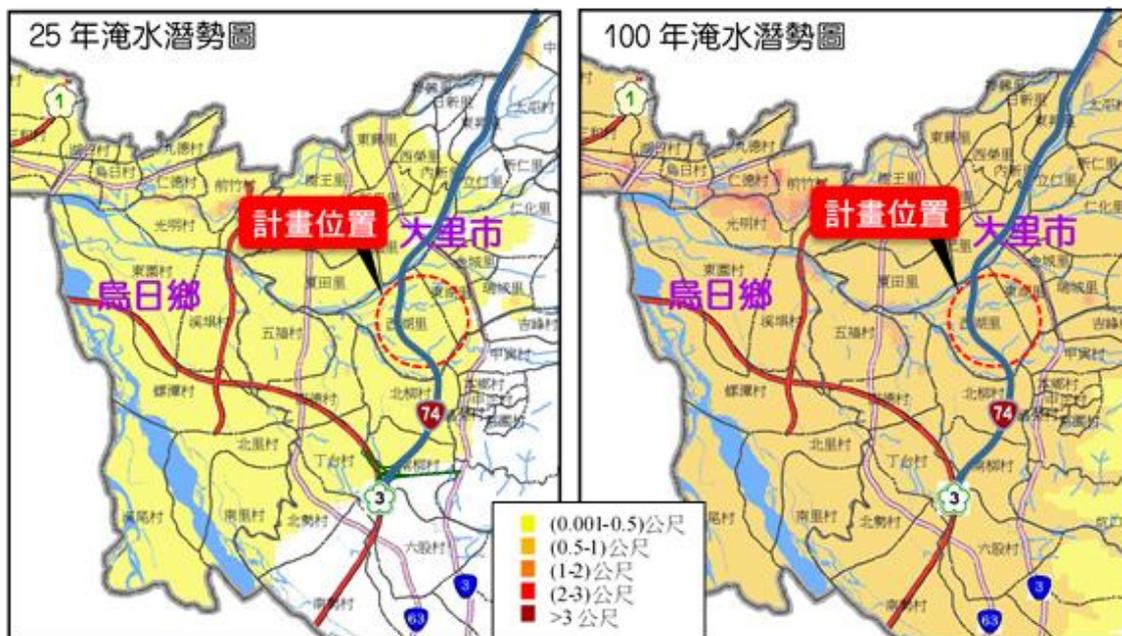


圖 3-5 水利署公告之大里、霧峰地區淹水潛勢圖

3.3 工址環境現況分析

本階段就工址現況進行調查，調查之項目包括施工交通影響、進出動線(含施工便道)、鄰近構造物、工址特性等，續以將調查成果交由結構、交通等專長之工程師(包含設計及施工人員)及安全衛生專業人員共同進行安全查核，以進行潛在危害辨識以及風險資訊傳遞，並且針對各項危害提出對策研擬。工址現況調查之安全評估成果以供設計工作部門進行規設時妥予因應。其工址調查成果安全評估表詳表 3-2。

表 3-2 工址調查成果分析

里程區段/調查說明	工址危害辨識			安全對策研擬
	類別	危害	影響	
草堤路至振興路	交通/環境	本段橋下空間單純，二側為 3 公尺寬農機道路，惟於台	工程人員及用路人安全	1. 請台電公司辦理高壓電塔遷移。 2. 工程人員行前教育。

		74 主線里程約 34K+139 有二處台電高壓電塔座落。		
振興路至西湖路 187 巷	交通/環境	本段橋下空間單純，二側為 3 公尺寬農機道路。	-	-
快速道路 (全段)	交通/環境	於快速道路上進行吊掛及橋面板工程施作，須注意交通事故等危害。	工程人員及用路人安全	1.交通維持 2.工程人員行前教育。

3.4 工址環境現況及工程功能需求潛在危害辨識

查完工址現況後，續以將調查成果交由結構、交通等專長之工程師(包含設計及施工人員)及安全衛生專業人員共同進行安全查核，以進行潛在危害辨識，並且針對各項危害提出對策研擬需進行資料檢討與分析，本工程工程設計階段工程需求及工址現況潛在危害辨識表，見表 3-3 所示。

表 3-3 設計階段工址環境現況及工程功能需求潛在危害辨識表

工程名稱：台 74 線大里及霧峰地區增設匝道工程 (台 74 線草湖交流道)

承辦部門：台灣世曦工程顧問股份有限公司第一結構部

日期:109.02

類別	潛在危害	危害對策	對策處置人員	備註
工程功能需求 (例如：高度、跨徑、基礎深度、特殊構造、新材料、新工法等)	<p>1. 基礎工程</p> <p>◎基礎開挖面崩塌等危害。</p> <p>◎鋼筋進料、吊掛作業可能發生撞擊、墜落、物體飛落等危害。</p> <p>◎鋼筋綁紮作業可能發生倒塌、墜落、物體飛落、穿刺傷等危害。</p> <p>◎混凝土澆置作業可能發生撞擊、倒塌等危害。</p>	<ol style="list-style-type: none"> 基礎上下設備及其方式應多加評估。 現場作業使用捲揚式防墜器與個人防護具搭配使用，確實安全。 遵循相關操作守則，確保機械運作正常。 施工機具動線須妥善安排，機具作業範圍內非作業人員應管制。 施工人員需搭配安全帶等個人防護具作業。 鋼筋及混凝土作業需設置作業主管監視現場之作業及人員安全。 基礎開挖作業設置擋土支撐及開挖監測系統 		

類別	潛在危害	危害對策	對策處置人員	備註
		之高空作業應實施教 育訓練，並派員指揮 管理，燈具拆除及移 設前，應確認無誤 後，方可作業 6. 施工人員需搭配安全 帶等個人防護具作 業。		
工址環境現況 (例如：地形、河 川、通路狀況、 地質、地下水、 鄰近構造物、氣 象、海象、施工 限制等)	工區內二座 69KV 霧峰~九德線高壓鐵 塔座落於工區中，鄰 高壓電塔施工具風 險	設計階段協調台電公司 將高壓電塔於施工前遷 移至工區外		
	於台 74 主線快速公 路橋面施作之作業， 施工人員有被車輛 衝撞之風險	1. 須於台 74 主線快速 公路橋面施作之作業 規定於夜間封閉 車道施工。 2. 依核定之交維計畫設 置安全圍籬及警示設 施以確保用路人及施 工安全。		
	新設匝道橋梁緊鄰 台 74 主線高架橋施 工，有近接高架橋施 工之風險	於台 74 主線橋梁墩柱裝 設橋梁監測儀器，隨時 掌握主線橋梁結構之穩 定性。		
	*新設匝道跨越西湖 路有車輛通行淨高 受限之風險	於設計圖說載明提醒施 工廠商，並編列交通協 勤人員指揮以維施工安 全。		
評估人員：許增尉			核准：陳光輝	

填表說明：

1. 「工址環境現況」及「工程功能需求」等欄位內容，分別依調查成果及個案工程設計功能需求填寫。
2. 「對策處置人員」指依據危害辨識結果研擬設計方案之相關人員。
3. 本表係參考 110 年「營造工程施工風險評估技術指引解說手冊」。P58，表 18
4. 「*」表示該項風險須傳遞予施工廠商研議施工階段後續處置方式。

第四章 設計方案評選

橋梁工程之規劃設計除須符合安全、經濟、美觀等基本原則外，尚須就工程需求、工程特性、工程規模、工法選擇與工址地區之特性等層面，並兼顧國內施工技術水準，配合當地人文、環境、景觀之需求及施工中交通維持等因素，予以整體性考量，方可達到完美之選擇。本工程橋梁型式的研選除配合規劃路線，參研工程範圍內各項相關因素與必要資料(如地形地質、氣象水文及相關工程資料等)，除滿足安全、經濟與施工性外，尚應融入地域環境、自然景觀、歷史人文等。本工程橋梁型式研選考量要素，分為環境與景觀、施工與經費、防災與維護等三方面，其主要評選考量重點如表 4-1 所示。

表 4-1 橋梁型式研選考量重點

類別	環境與景觀	施工與經費	防災與維護
考量重點	1. 力求減少施工中及完工後對環境生態造成之影響。 2. 防制噪音振動、維護生態景觀。 3. 配合自然景觀、人文風情及特色，融入地區需求，與周遭環境相融合。	1. 考量橋梁長度及現地條件，選用適合工法之橋梁型式。 2. 運輸及施工動線、施工中交維。 3. 施工效率與風險管理。 4. 新技術、新材料與新工法之應用。 5. 考慮綠營建之 3R： 減少負荷(Reduce)，減少材料使用(Reuse)，減少廢棄物產生(Recycle)。	1. 橋梁耐震，於大地震時仍能保持運輸與救災功能。 2. 橋梁防蝕、耐久性，易於管理維護。 3. 儘量以維護成本較低之鋼筋混凝土或預力混凝土為主要採用材料。

本工程台 74 線大里霧峰地區增設匝道係配合現地地形於台 74 線主線旁以橋梁高架化施作，施工區域皆在已開放通車之道路範圍內，因此「施工中交通維持」、「降低對環境衝擊」及「縮短施工影響時間」為主要考量重點；而本路段橋梁規模大，橋梁型式及施工法將力求「橋型制式化」、「施工自動化」，並儘可能降低造價節省成本。此外，考量配合路線設計、平面道路佈設、橋下空間利用、地區特性及結合環境景觀，橋梁整體造型採流線方式，展現橋梁結構輕巧、簡潔力學美感，兼顧耐久安全、降低視覺衝擊及展現路線特色為原則。

匝道橋梁配置、橋型型式與橋址環境、主橋構造型式及銜接路口配置等息息相關，有關本計畫增設匝道路段的特性與路線配置條件說明如下：

- (一)橋址環境：本計畫於既有台 74 線高架橋兩側增設匝道，由於主線量體大，故匝道橋橋型宜採融合主橋景觀。另引道擋土牆鄰近路權且量體大，影響視覺

通透性，可結合當地風土人文、自然與生態環境等元素加以美化。

(二)主橋構造：本計畫路段位於大里聯絡道第 1~5 單元之間，原橋橋梁單元為 5~6 跨連續梁配置，跨度為 40~45 公尺，全寬 22.8 公尺。主線上部結構為加肋預力箱型梁橋，下部結構為單柱式橋墩及直接基礎(匝道 A、B 橋台採樁基礎)。匝道橋梁須配合原橋單元配置，建議採用相同橋型，伸縮縫與原橋設於同一位置，使結構行為單純化，並且避免橋墩交錯而影響視覺景觀。

(三)路口配置：配合銜接地面道路高程及維持既有橋下道路(西湖路、景庄街 202 巷等)淨高，因此兩側匝道縱度約為 5~7%間，可提供振興路上下匝道功能。

4.1 橋梁上部結構方案研選分析

方案	方案一	方案二
結構配置	匝道 A,B 橋梁各 2 單元，匝道 C,D 橋梁各 3 單元，總長約 1,698 公尺	
施工工法	預力混凝土箱型梁橋	預力 I 型梁橋
透視圖		
適用性	<p>可適用</p> <ul style="list-style-type: none"> 於橋面拓寬段採橋面分離或橋面連接之銜接方式均可適用。 具較大之剛性及抗扭性，斷面勁度大，撓度較小。 箱型梁角隅採圓弧，造型更顯平順流暢。 	<p>可適用</p> <ul style="list-style-type: none"> 僅適用於橋面拓寬段採橋面分離之銜接方式。 傳統橋梁結構，造型較單調，本計畫路線略彎曲而預力梁須採直線配置，橋面板外側懸臂不等長，橋下視覺景觀略差。
工期	較長	較短
造價	高	低
施工性 / 維護管理	<ul style="list-style-type: none"> 施工技術成熟，施工快速，品質易於掌握。 利用箱室做為橋梁檢測通道，維護管理較容易。 	<ul style="list-style-type: none"> 可於工址平坦地採模組化預鑄施工，品質易控制。 維護較管理較困難。
設計安全考量事項	需考量臨時重型支撐架倒塌之危害。	需考量吊裝時，可能發生預力 I 型梁墜落之危害。

表 4-1 橋梁上部結構方案評選分析表

工程名稱：台 74 線大里及霧峰地區增設匝道工程（台 74 線草湖交流道）

承辦部門：台灣世曦工程顧問股份有限公司第一結構部

工程項目：橋梁上部結構

日期:109.02

設計方案研擬背景	本工程於台 74 主線里程 33K+914~35K+216 之間增設 4 處匝道，增設匝道區位以「A1-005 道路延伸工程」為連絡道路，並於連絡道路路口二側分別設置一組完整簡單鑽石型交流道。								
評選項目及權重 方案概述	功能 (15%)	技術 (15%)	成本 (15%)	工期 (15%)	工址 環境 (15%)	安全 (15%)	維護 (10%)	評 分	排 序
方案一 (預力混凝土箱型 梁橋)	100	70	80	70	90	90	90	84	1
方案二 (預力 I 型梁橋)	100	80	90	80	70	70	70	81	2
優選設計方案潛在危害及施工安全衛生應注意事項	1.橋梁場撐預力箱型梁工法，高架作業時間應注意人員墜落。 2.箱型梁拆模施作屬局限空間作業，施工前應確實通風作業。								
核准：召集人（計畫主持人）陳光輝					製表：董少凡				

基於上述橋型設計方案評選表，本工程採預力箱型梁橋以降低曲橋效應及增加施工性，箱型梁角隅可採圓弧修飾，造型更顯平順流暢，優化橋下景觀。

4.2 橋梁下部結構方案研選分析

方案	方案一	方案二
結構配置	單箱室預力混凝土箱型梁橋：匝道 A,B 各 2 單元，匝道 C,D 各 3 單元，總長約 1,698 公尺，共計 42 個橋墩(台)基礎。	
施工工法	直接基礎	樁基礎
適用性	適用於承載能力良好之土層	適用於軟弱或承載能力不佳之土層。
工期	較短	較長
造價	低	高
施工性 / 維護管理	<ul style="list-style-type: none"> • 施工可順應地形，因地制宜採用較小型機具開挖。 • 地下工程原則不需辦理維護，配合橋檢定期巡視外部結構情況。 	<ul style="list-style-type: none"> • 須考量全套管機具施工空間，於岩盤需搭配採衝擊錘方式施作。 • 地下工程原則不需辦理維護，配合橋檢定期巡視外部結構情況。
設計安全考量事項	<ul style="list-style-type: none"> • 施工時需注意開挖面周圍土層穩定情況並加以監測。 	<ul style="list-style-type: none"> • 施工時需注意鋼構台施工空間及穩定性。 • 鋼筋籠吊放作業需注意吊掛安全。 • 施工時需注意開挖面周圍土層穩定情況並加以監測

表 4-2 橋梁下部結構方案評選分析表

工程名稱：台 74 線大里及霧峰地區增設匝道工程（台 74 線草湖交流道）

承辦部門：台灣世曦工程顧問股份有限公司第一結構部

工程項目：橋梁下部結構

日期：110.02

設計方案研擬背景	本工程於台 74 主線里程 33K+914~35K+216 之間增設 4 處匝道，增設匝道區位以「A1-005 道路延伸工程」為連絡道路，並於連絡道路路口二側分別設置一組完整簡單鑽石型交流道。								
評選項目及權重	功能 (15%)	技術 (15%)	成本 (15%)	工期 (15%)	工址 環境 (15%)	安全 (15%)	維護 (10%)	評 分	排 序
方案一 (直接基礎)	100	90	90	90	90	90	80	91	1
方案二 (樁基礎)	100	80	80	80	90	80	80	85	2
優選設計方案潛在危害及施工安全衛生應注意事項	<ol style="list-style-type: none"> 1. 施做新橋基礎需顧及鄰近台 74 主線高架橋之基礎安全，須施設相關監測儀器。 2. 橋梁基礎開挖之支撐系統應規定施工廠商依預期之荷重、施工方法及地下水位等因素，由專任工程人員或指定專人妥為設計，確認具有足夠之強度並設計必要之工作台、上下設備及防護設施，依設計資料繪製組立圖及施工圖說，施工前送審完成。 								
核准：召集人（計畫主持人）陳光輝	製表：董少凡								

依據上述評選表，本工程橋墩(台)基礎原則採用直接基礎，若遇局部軟弱土層則改採樁基礎施作，以有效擲節工程經費並滿足本工程之基礎設置之安全需求，相關基礎採用型式如表 4-3 所示。

表 4-3 橋梁下部結構研擬成果

橋墩(台)編號	基礎型式	考量
AA1 橋台	樁基礎	軟弱黏土層，避免後續壓密沉陷，造成橋梁損壞
PA1~PA10	直接基礎	土層承載能力良好
AB1 橋台	樁基礎	軟弱黏土層，避免後續壓密沉陷，造成橋梁損壞
PB1~PB10	直接基礎	土層承載能力良好
PC1~PC9、AC1 橋台	直接基礎	土層承載能力良好
PD1~PD9、AD1 橋台	直接基礎	土層承載能力良好

第五章 設計成果摘要說明

5.1 主要設計成果

經設計工作團隊研擬分析後，針對本案設計功能需求，配合基地環境現況，研擬本匝道工程之設計方案，工程內容以高架橋梁為主體，搭配平面道路、大地、排水、環境影響、附屬設施及景觀生態工程等，如圖 5-1 本工程範圍。

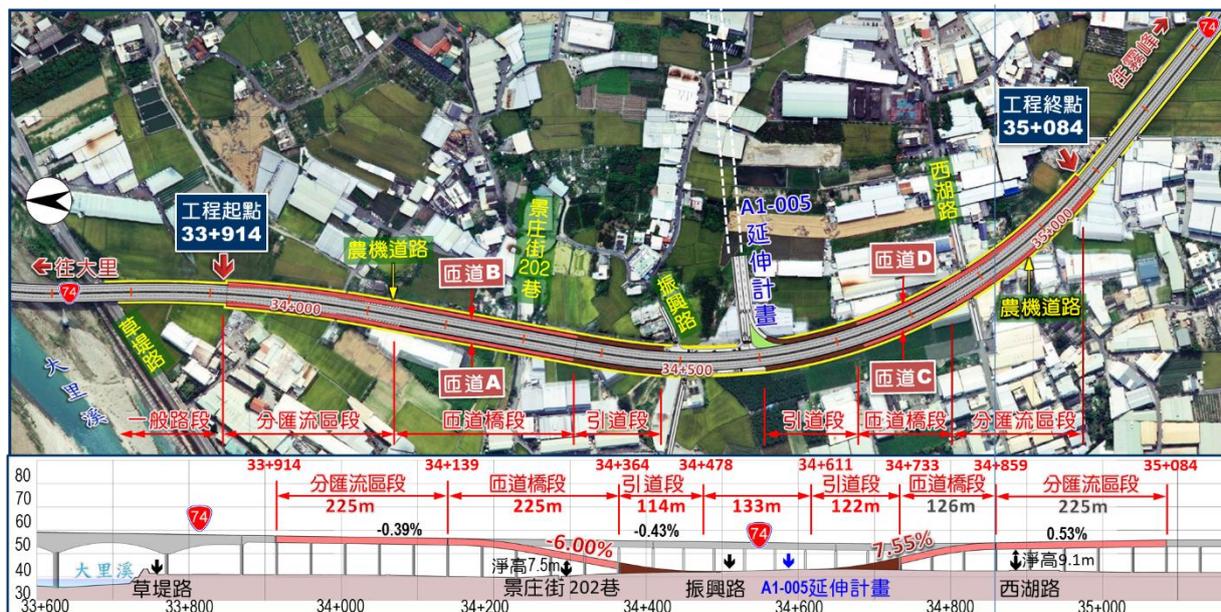


圖 5-1 本工程範圍

5.2 路工設計

5.2.1 路線概述

本計畫主要係為解決臺中市大里溪南及霧峰地區之聯外交通需求、紓緩省道台 3 線壅塞之交通，以及降低「臺中軟體園區」營運後對周邊地區之交通衝擊，增設匝道區位以「A1-005 延伸計畫」為連絡道路，並於連絡道路路口二側分別設置一組完整簡單鑽石型交流道(匝道 A 南出、匝道 B 北入、匝道 C 南入、匝道 D 北出)，考量橋梁結構及系統最佳化，於同一組匝道(匝道 A 及匝道 B、匝道 C 及匝道 D)之分匯流區採對稱配置。

匝道平面設計：依據臺中市政府提供「台 74 線橋下平面道路」之資料顯示，該橋下平面道路路幅將超出大里聯絡道高架橋二側各約 0.6m，故本計畫增設匝道(分匯流區路段除外)之平面位置，應與大里聯絡道主線高架橋外緣至少保持 0.6m 間距。

匝道 A 及匝道 B 縱面設計：為避免增設匝道阻斷振興路交通，匝道地面端點建議設於振興路口北側，振興路至 A1-005 計畫道路約 100m，可作為匝道進出 A1-005 計畫道路車輛之變換車道與駐留的平面緩衝空間。匝道 A 及匝道 B 縱坡度初步建議為 6.0% 及 6.2%，豎曲線 K 值約為 16，可達設計速率 60 公里/小時的容許最小值標準（優於本計畫匝道設計標準 40 公里/小時）。

匝道 C 及匝道 D 縱面設計：地面端點位置考量跨越西湖路橋下淨高至少 4.6m 且坡度不宜過大，以及目前台 74 線沿線各匝道交通運轉經驗須留設平面緩衝空間等因素，依 貴處員林工務段於 105 年 12 月 5 日召開本工程第二次開工前協調會會議結論，考量避免下匝道後即受平面道路之交通號誌管控而導致車輛回堵至主線，初步建議匝道地面端點至 A1-005 計畫道路保持約 90m 空間，匝道 C 及匝道 D 縱坡度皆為 6.6%，豎曲線 K 值約為 10，已達設計速率 50 公里/小時的容許最小值標準（優於本計畫匝道設計標準 40 公里/小時）。

5.2.2 匝道分匯流區設計成果

匝道分匯流區之配置可分為「平行式」及「直接式」，一般在用地條件允許下，多採平行式的分匯流區設計。本計畫主線現況設計速率為 80 公里/小時、匝道設計速率為 40 公里/小時，在出口匝道分流區部分，按規範規定直接式出口匝道分流區總長 (DS) 為 125 公尺、平行式出口匝道分流區總長 (DT=55m、DL=105m) 為 160 公尺，平行式匝道較直接式匝道須增加 35 公尺；在入口匝道匯流區部分，直接式與平行式匝道分流區總長 (AL=165m、AT=70m) 皆為 207 公尺，差異僅在平行式入口匝道寬度略寬於直接式，本工程匝道分匯流區比照台 74 線全線採直接式匝道設計。

5.2.3 匝道平縱面設計成果

匝道平面設計：依據臺中市政府提供「台 74 線橋下平面道路」之資料顯示，該橋下平面道路路幅將超出大里聯絡道高架橋二側各約 0.6m (詳圖 5-2)，故建議本計畫增設匝道 (分匯流區路段除外) 之平面位置，應與大里聯絡道主線高架橋外緣至少保持 0.6m 間距。

匝道 A 及匝道 B 縱面設計：為避免增設匝道阻斷振興路交通，匝道地面端點建議設於振興路口北側，振興路至 A1-005 計畫道路約 100m，可作為匝道進出 A1-005

計畫道路車輛之變換車道與駐留的平面緩衝空間。匝道 A 及匝道 B 縱坡度初步建議為 6.0% 及 6.2%，豎曲線 K 值約為 16，可達設計速率 60 公里/小時的容許最小值標準 (優於本計畫匝道設計標準 40 公里/小時)。

匝道 C 及匝道 D 縱面設計：地面端點位置考量跨越西湖路橋下淨高至少 4.6m 且坡度不宜過大，以及目前台 74 線沿線各匝道交通運轉經驗須留設平面緩衝空間等因素，依 貴處員林工務段於 105 年 12 月 5 日召開本工程第二次開工前協調會會議結論，考量避免下匝道後即受平面道路之交通號誌管控而導致車輛回堵至主線，初步建議匝道地面端點至 A1-005 計畫道路保持約 70m 空間，匝道 C 及匝道 D 縱坡度為 5.899% 及 5.631%，豎曲線 K 值約為 10，已達設計速率 50 公里/小時的容許最小值標準 (優於本計畫匝道設計標準 40 公里/小時)。

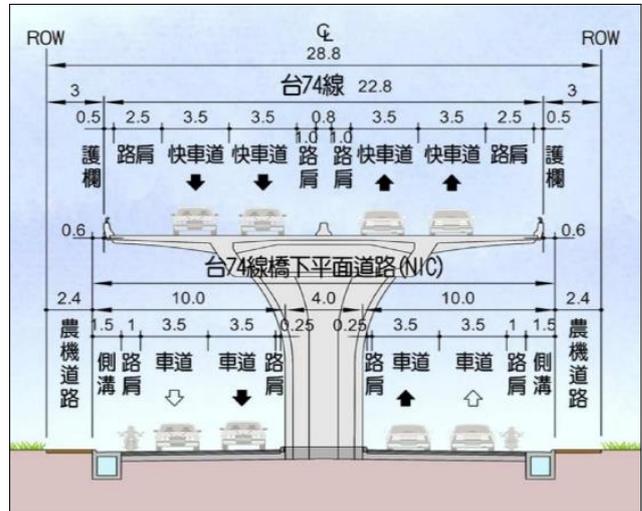


圖 5-2 現況及橋下平面道路斷面圖

5.2.4 各匝道定線規劃成果

本計畫各匝道初步定線內容及設計構想說明如下：

1. 匝道 A (南出)：以大里溪南端里程 33+914 (橋墩 P2) 之橋墩為起點，採直接式出口匝道並配合匝道 B 匯入區長度採對稱配置，於主線 (大里聯絡道) 里程 34+139 橋面伸縮縫處與主線分離 (橋墩 P7)，分流區長度為 225m，分離後以 6% 坡度下降至振興路口前接回原地面 (亦可符合 60KPH 標準)，終點約在主線里程為 34+469 處，匝道 (含匯出段) 總長為 555m。

2. 匝道 B (北入)：與主線匯流區採直接式入口匝道與匝道 A 對稱配置，配合主線線形及既有橋墩位置，匯入區長度為 225m，匝道縱坡度為 6.2% (亦可符合 60KPH 標準)，匝道 (含匯入段) 總長為 552m。

3. 匝道 C(南入)：以「A1-005 延伸計畫」路口南側約 70m 處為起點，路口高程考量 100 年頻率淹水潛勢及相鄰民宅地面高程，約較北側振興路高約 0.7m、較南側西湖路口高約 0.3m；本匝道以 5.899% 坡度向南爬升(可符合 50kph 標準)，於主線里程 34+994 橋墩處(約在西湖路北側)與主線合併，與主線匯流區採直接式入口匝道，配合主線線形及既有橋墩位置，匯入區長度為 222m，匝道終點里程為 35+216(橋墩 P32)，匝道(含匯入段)總長為 507m。

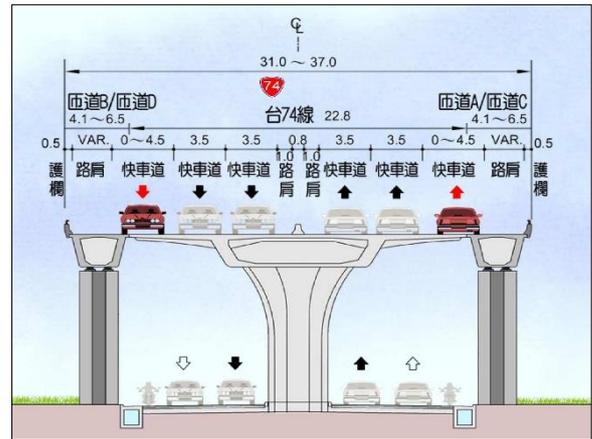


圖 5-3 橋面拓寬段斷面圖

4. 匝道 D(北出)：與主線分流區採直接式出口匝道與匝道 C 對稱配置，配合主線線形及既有橋墩位置，匯入區長度為 222m，匝道縱坡度為 5.631%(可符合 50kph 標準)，匝道(含匯入段)總長為 497m。

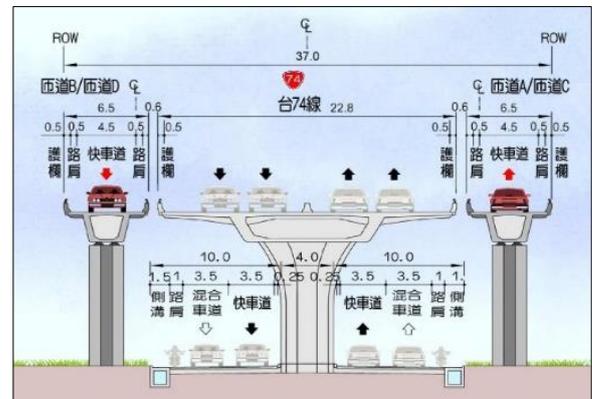
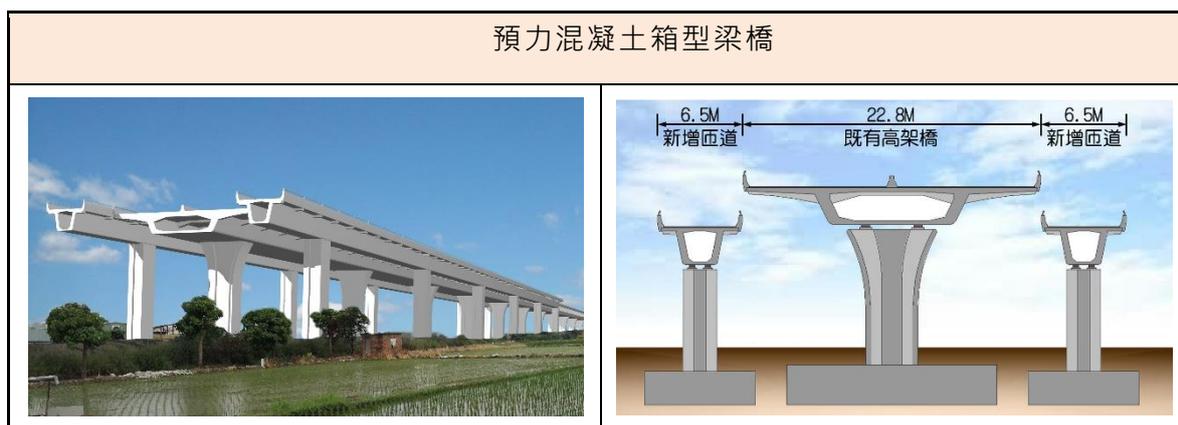


圖 5-4 新設匝道橋段斷面圖

5.3 橋梁工程

一、橋梁型式研選

本工程於設計原則及橋梁型式階段，研擬結構型式及工法除兼顧安全、經濟、美觀等基本原則外，工址特性、交通運輸、施工條件以及工期與工程經費之限制亦一併考量。經綜合評估，分別提出預力箱型梁橋及預力 I 型梁橋等二種橋型方案。依據 106 年 4 月 5 日設計原則及橋梁型式審查會結論，本工程橋梁型式採用預力箱型梁橋。下部結構則採 RC 橋墩及直接基礎，惟匝道 A、B 橋台因地質關係改為樁基礎。



二、橋面拓寬段新舊橋面銜接處理方式

本工程於設計原則及橋梁型式階段，考量對原橋結構影響、施工可行性、行車舒適性、交通維持、工期及工程費、道路維護管理等因素，研擬橋面拓寬段新舊橋面銜接處理方式有「橋面分離」及「橋面連接」二種方式。依據 106 年 4 月 5 日設計原則及橋梁型式審查會結論，本工程橋面拓寬段新舊橋面銜接處理採用「橋面連接」方式。惟細部設計時考量縮小橋墩及基礎尺寸，降低工程經費，改採「橋面分離」之改良型縱向伸縮縫。

三、橋梁配置

本計畫橋面拓寬段之既有原橋與新建拓寬橋採「橋面分離」方式，為避免既有原橋與新建拓寬橋因二者橋型及跨度配置不同，產生差異變位影響行車安全及舒適性；或因橋型、橋墩勁度及支承型式等不同，導致地震時地震力不當分配，或振動模態不同引致橋梁相互碰撞/擠壓而造成損害，建議橋面拓寬段新建拓寬橋之橋型、跨徑配置、橋墩位置與支承型式等應與原橋一致為宜。

本計畫橋面拓寬段係為提供新設匝道之車輛匯入或岔出台 74 線大里聯絡道之車道空間，匝道 A(往南下橋匝道)與匝道 B(往北上橋匝道)之橋面拓寬路段將位於台 74 線大里聯絡道之第一單元橋梁，而匝道 C(往南上橋匝道)與匝道 D(往北下橋匝道)之橋面拓寬路段則位於台 74 線大里聯絡道之第五及第六單元橋梁，經查現有台 74 線大里聯絡道均為單柱橋梁，其中第一及第五單元橋梁均為 6 跨連續預力梁橋，跨度配置均為 $6@45m=270m$ ，支承配置均為 M-M-R-R-R-M-M(M 為雙向活動支承，在行車向可自由滑動，在垂直行車向因另設有剪力鋼箱限制移動，行為如同鉸接支承；R 為上部結構與橋墩剛接)；第六單元橋梁為 5 跨連續預力梁橋，跨度配置為 $43+3@44+43m=218m$ ，支承配置為 M-R-R-R-M-M(詳圖 5-5)。

因此，匝道 A(往南下橋匝道)與匝道 B(往北上橋匝道)之橋面拓寬路段將配合

台 74 線大里聯絡道之第一單元橋梁之跨度及支承配置，採用 $5@45m=225m$ ，支承配置均為 M-R-R-R-M-M(M 為單向活動支承，在行車向可自由滑動，在垂直行車向如同鉸接支承；R 為上部結構與橋墩剛接)。另匝道橋段因橋面已分離，跨度仍配合台 74 線大里聯絡道配置，採用 $5@45m=225m$ ，支承則可依分析結果採最佳化配置，採用 M-R-R-M-M-M。而匝道 C(往南上橋匝道)與匝道 D(往北下橋匝道)之橋面拓寬路段則配合台 74 線大里聯絡道之第五及第六單元橋梁之跨度、支承配置及橋面伸縮縫位置，採用 $3@45=135m$ 及 $43+44=87m$ 二個橋梁單元，且與匝道橋銜接處支承配合橋墩型式，採用鉸接支承(F)，因此支承配置為 F-R-M-M 及 M-R-F。另匝道橋段因橋面已分離，跨度仍配合台 74 線大里聯絡道配置，採用 $42+3@45m=177m$ ，支承則可依分析結果採最佳化配置，採用 M-M-R-R-M。(詳圖 5-6)。橋梁配置平立面圖詳見設計圖 S-1~S-4。

除支承型式配置同原橋配置外，建議調整新建拓寬橋橋墩橫向尺寸至少為 3m 以上，使拓寬橋與原橋之振動周期(振動模態)相當，以避免相鄰橋梁因自重及橋墩勁度差異大，導致拓寬橋與原橋橫向振動模態不一致，造成橋梁相互撞擊損壞，影響橋梁結構及行車安全。



圖 5.5 台 74 線大里聯絡道橋梁跨度及支承型式配置示意圖



圖 5.6 本計畫之增設匝道橋梁跨度及支承型式配置示意圖

5.4 大地工程

5.4.1 橋梁基礎型式

一般公路橋梁採用之基礎型式包含：直接基礎(如擴展基腳等)及深基礎(如樁基礎、沉箱基礎及井筒基礎等)，分別說明如下：

1. 直接基礎：適用於地形變化不大且土壤能提供足夠承载力之地層。
2. 樁基礎：採用樁基礎之主要目的，係將上部結構載重傳遞至較深地層，以提高基礎承载力、降低結構物沉陷及避免沖刷影響，樁基礎為國內目前使用最為普遍之深基礎，通常可區分為鑽掘樁(如全套管基樁及反循環基樁)及打擊樁(如 PC 樁及鋼樁)。
3. 沉箱及井筒基礎：沉箱及井筒基礎亦為深基礎，沉箱又可區分為開口沉箱及閉口沉箱，沉箱施工通常以抓斗挖掘沉箱下方土石，使沉箱緩緩下沉至預定深度；井筒基礎則需先挖除井筒內土石，再構築井筒結構。考量沉箱及井筒承载力及側向穩定之力學機制，相鄰沉箱及井筒之淨距至少應大於 1~1.5 倍沉箱直徑。

依據鄰近既有地質鑽探及前階段成果施作之平鈹載重試驗，顯示工址地表下方之卵礫石層承载力相當良好，原則上採直接基礎，惟匝道 A、B 橋台下方有約 8M 黏土層，為避免未來基礎沉陷，改採用樁基礎。

5.4.2 基礎開挖擋土方式

本工程臨時擋土結構以橋墩基礎開挖為主，考量工址地層係卵礫石層，開挖深度約 5m 內，初步建議可採用主樁橫板條(鋼軌樁或 H 型鋼樁)配合內支撐系統工法(詳見圖 6.4-1)，並輔以適當之抽降水系統施工，施工簡單迅速且成本低廉。於基礎開挖階段，應依施工法及環境特性建立適當之監測系統(詳見圖 6.4-2)以即時掌握施工變化，確保工程施工之安全，其範圍應涵蓋開挖施工對既有結構及土體之影響、鄰近高架橋之營運安全等，項目將包括：地表沉陷點、土中傾度管、水位觀測井、支撐應變計、結構物傾斜計及結構物沉陷點等。



圖 5-7 主樁橫板條工法示意圖

圖 5-8 開挖安全監測示意圖

5.4.3 液化潛能評估

依據鄰近既有鑽探資料顯示，本區地下水位多在地表下 2.6~6.5m 間，地表下 20m 範圍內多以礫石層為主，且 SPT-N 值皆大於 100，經初步評估本工址土壤液化潛能較低；如局部地層有發生液化之潛能時，於設計時考量土壤液化影響，以降低後之基面及折減後之土壤參數檢核橋梁基礎之安全性。疏鬆之飽和砂層或砂質粉土層於地震力反覆作用下，造成土壤之超額孔隙水壓逐漸上升，土壤有效應力降低，如上升之超額孔隙水壓大小等於土壤有效應力時，土壤將暫時喪失強度呈現液化行為。

依據地質鑽探成果，初步評估工址沿線地層，於地表下 20 公尺範圍內，主要為卵礫石地層，地下水位約接近地表，依據「交通部公路橋梁耐震設計規範」之規定，並考量大甲、鐵砧山、彰化、車籠埔及大茅埔-雙冬斷層之斷層近域效應，於地震地表水平加速度 $A=(0.4SDS)g$ 作用下，工址地層應不至於發生液化，設計時將依據鑽探結果詳細評估工址液化潛能；如局部地層有發生液化之潛能時，將於設計時考量土壤液化影響，以降低後之基面及折減後之土壤參數檢核橋梁基礎之安全性。

5.5 排水工程

道路工程之排水規劃與設計，其主要目的在使路面逕流能迅速排除，以保護道路結構及保障行車安全，並確保原有地區之排水系統不受道路工程阻斷或影響。故在道路排水系統設計時，不僅要考量新建道路設施本身之排水系統，對既有排水之整體系統及因工程施工而使原有區域排水系統造成阻斷，亦需作一全盤性妥善之重新佈設規劃，以期日後全線及附近區域不受水患困擾。

5.5.1 設計考量

1. 排水方式採用重力流原則設計，不改變原有區域集水面積之分配。
2. 配合計畫道路之路權範圍設計排水設施。
3. 考量平面道路段兩側平面高程與計畫道路路面高程。
4. 原有排水路因施工造成破壞，應恢復原狀並維持必要之通水。
5. 與本案道路平行且位於路權內之溝渠需配合高架道路墩柱佈設，若有影響則需配合復舊及遷建。
6. 有關計畫路線若有橫越之區域排水路，應在不影響現有行水區域及護岸外，協調水利主管機關，依規定配合設計。

5.5.2 排水設施設計

一、路面排水系統配置

路面排水以路邊溝排水為主，以 10 年頻率 5 分鐘延時之降雨強度，並配合其集水區集流時間，以瞬間排除之流量為設計基準。路邊溝型式原則為鋼筋混凝土溝，依路面超高採單側或雙側設置。另部分護欄需配合開孔設置洩水口，以利排水。

二、既有橫交水路復舊

墩位配置需盡量避開既有橫交水路，如有需復舊之處，須注意順接上、下游水路，排水容量不可低於原渠道之排放量。

5.6 景觀工程

經調查統計，計畫路線沿線共計調查喬木 150 株，主要樹種包括茄苳、龍眼、芒果、竹柏、樟…等樹種，詳細部設計圖 L-11~L-13。約位於計畫道路里程 1K+800 南側，為一苗圃，苗圃內主要種植五葉松(約 49 株，胸徑界於 10~20cm 間，高度約為 2~4m)、竹柏(1 株，胸徑約 40cm，樹高約 7m，冠幅約 4m)及臺灣肖楠(1 株，胸徑約 7cm，樹高約 3.5m，冠幅約 2m)。

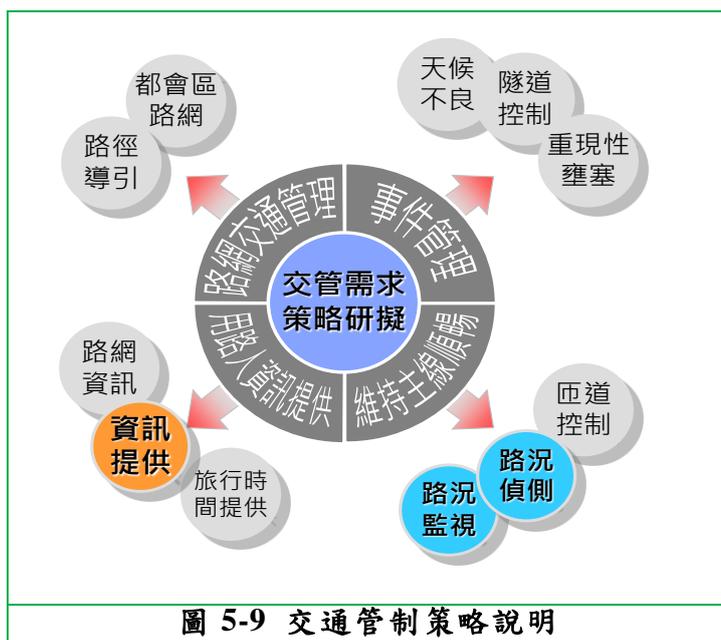
5.7 公路照明工程

本公路照明工程配合於台 74 大里及霧峰地區之新增匝道、標誌牌等範圍之照明

工作，原則上依照交通部頒布「交通工程規範」第七章公路照明辦理，如有不足則以其他國家之規定補充。本路段因屬增設匝道工程，除新設路燈外，部分既設路燈配合匝道匯入需採移設方式施作，如需拆除，則採先建後拆為原則。

5.8 交控配合工程

交控系統建置目標以維持高快速路網順暢，並達到有效控制及兼顧用路人資訊為需求。本計畫藉由大里及霧峰地區增設匝道，以發揮整體路網效能，進而紓解國1台中系統交流道-大雅段、豐原-臺中市區台3、與中89鄉道交通壅塞。配合中區交通管理系統需求，及根據既有交管策略之路網交通管理、事件管理、維持主線順暢、用路人資訊提供等主要管理手段，擷取符合本工程路網架構之交通管理策略納入考量。藉由參照既設交管策略並針對該新增匝道交通問題特點檢討交通需求，研提本工程適用管理策略。



第六章 設計成果施工風險評估

應就第五章所列設計成果預擬之施工計畫(詳附件三)據以進行施工風險評估。首先將預擬之施工計畫進行工程作業拆解，以明確分項工程之組成。再逐一將各分項工程拆解為第一階段作業、第二階段作業及作業內容等，以明確施工作業內容、使用之機具設備、設施、作業程序及步驟等。

依作業拆解結果並參酌工作場所狀況，逐項辨識潛在危害，分析風險狀況，評量風險引致災害之可能性與嚴重度等，據以估量風險值，評定風險等級，以篩選出不可接受之風險。

本工程主要橋梁工程主要分為開挖工程、路堤工程、基礎工程、墩柱工程、場鑄逐跨架設、橋面板及其它橋梁附屬設施工程、交控設施工程、照明設施工程及景觀工程等如下表所示，其風險評估分別列於第 6.1~6.11 節。

項次	風險評估內容	頁數
一、	開挖工程	P.42
二、	路堤工程	P.45
三、	基礎工程	P.50
四、	墩柱工程	P.54
五、	場鑄逐跨架設	P.59
六、	橋面板及其它橋梁附屬設施工程	P.63
七、	交控設施工程	P.66
八、	照明設施工程	P.69
九、	植栽工程	P.72
十、	完工後之維護及修繕工程	P.75

6.1 開挖工程設計成果風險評估

表 6-1 開挖工程作業拆解表

工程名稱：台 74 線大里及霧峰地區增設匝道工程 (台 74 線草湖交流道)

承辦部門：台灣世曦工程顧問股份有限公司第一結構部

評估單元：開挖工程

日期：109.02

分項工程：A. 開挖工程		
第一階作業	第二階作業	作業步驟
a. 準備作業	i 場地整備	01 整地機具進場及檢查 02 地表清除及整地 03 廢棄物裝運
	ii 機具材料進場	01 機具進場及檢查 02 材料進場檢點及堆置
b. 開挖及支撐	i 開挖及路面保護	01 測量 02 土方開挖與暫置 03 開挖面保護
	ii 土石方挖掘及吊運	01 基礎測量放樣 02 土石方挖掘與吊運及暫置 03 抽排水作業
	iii 擋土支撐施作	01 支撐材料搬運 02 支撐施工
	iv 護欄及上下設備	01 護欄及上下設備設置
	v 氣體偵測及通風設備	01 氣體偵測及通風設備設置
	vi 作業空間防護	01 作業區警示及人員進出管制

表 6-2 開挖工程風險評估表

工程名稱: 台 74 線大里及霧峰地區增設匝道工程 (台 74 線草湖交流道)

分項工程: A. 開挖工程

作業條件	作業環境		一般道路及空地		防護設施	工程控制				施工圍籬、交通錐、交通導桿、緩撞車、工區照明設備					
	機具設備		一般貨車、鑽機、輕型吊具、挖土機			管理控制				交通導引人員、交維措施、現場監視指揮人員、職業安全衛生作業標準					
						個人防護具				反光背心、安全鞋、安全帽、防護扣具、各式手套護目鏡					
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	危害類型	可能之風險狀況	可能性	嚴重度	風險值	風險等級	(風險可否接受)	風險對策 (處理風險與機會之措施)	負責人	執行成果摘記	成效確認			
Aa	第一階段作業名稱:準備作業														
Aai	第二階段作業名稱:場地整備														
Aai01	整地機具進場及檢查	被撞	整地機具進場, 出入口無交通管制, 可能導致人員、車輛受到撞擊。	2	3	6	高	否	施工現場進行交通維持(交通錐、警示燈、施工標誌等)。	一結部	壹.十.施工中交通維持費; M-07~08 交通安全設施詳圖	OK			
Aai02	地表清除及整地	滾落	鄰近斜坡或陡坡作業不慎, 機械翻落或滾落。	2	3	6	高	否	機具行進後退時需聽從指揮, 注意地形變化。	一結部	-	OK			
Aai03	廢棄物裝運	物體飛落	廢棄物或土方自鏟斗掉落傷及人員。	2	3	6	高	否	施工人員佩戴安全帽、安全鞋等防護具。	一結部	壹.十一.職業安全衛生費; MS-03~04 個人防護具	OK			
Aaii	第二階段作業名稱:機具材料進場														
Aaii01	機具進場及檢查	被撞	機具進場, 出入口無交通管制, 可能導致人員、車輛受到撞擊。	2	2	4	中	否	施工現場進行交通維持(交通錐、警示燈、施工標誌等)	一結部	壹.十.施工中交通維持費; M-07~08 交通安全設施詳圖	OK			
Aaii02	材料進場檢點及堆置	物體飛落	材料吊掛過程吊具鬆脫, 或進場解纜發生滑落, 構材飛落砸傷人員。	2	2	4	中	否	物料確實牢固, 施工人員佩戴安全帽、安全鞋等防護具。	一結部	壹.十一.職業安全衛生費; MS-03~04 個人防護具、MS-07 起重機防護設施示意圖	OK			
Ab	第一階段作業名稱:開挖及支撐														
Abi	第二階段作業名稱:開挖及路面保護														
Abi01	測量	跌倒	測量時未注意地面凸起、凹陷等變化或障礙物而跌倒	1	1	1	低	可	作業時注意地面及周遭地物狀況。	一結部	-	OK			
Abi02	土方開挖與暫置	崩塌	開挖方法不當, 致地面崩塌。	1	3	3	中	否	事前擬定作業路徑。	一結部	壹.三.大地工程; G-11~12 基礎開挖擋土支撐示意圖	OK			
Abi03	開挖面保護	崩塌	開挖面裸露範圍過大, 坡面保護措施未及時施作,	2	3	6	高	否	指派擋土支撐作業主管。	一結部	壹.三.大地工程; G-11~12 基礎開挖擋土支撐示意圖	OK			

作業條件	作業環境	一般道路及空地		防護設施	工程控制			施工圍籬、交通錐、交通導桿、緩撞車、工區照明設備				
	機具設備	一般貨車、鑽機、輕型吊具、挖土機			管理控制			交通導引人員、交維措施、現場監視指揮人員、職業安全衛生作業標準				
		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	危害類型	可能之風險狀況	可能性	嚴重度	風險值	風險等級	(風險可否接受)	風險對策 (處理風險與機會之措施)	負責人	執行成果摘記	成效確認
Abii	第二階段作業名稱:土石方挖掘及吊運											
Abii01	基礎測量放樣	跌倒	測量時未注意地面凸起、凹陷等變化或障礙物而跌倒	1	1	1	低	可	作業時注意地面及周遭地物狀況。	一結部	-	OK
Abii02	土石方挖掘與吊運及暫置	崩塌	開挖方法不當，致地面崩塌	1	3	3	中	否	指派露天開挖作業主管監督指揮，依設計、施工計畫執行。	一結部	壹.三.大地工程；G-11~12 基礎開挖擋土支撐示意圖	OK
Abii03	抽排水作業	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，發生支撐工破壞、地層崩塌	1	3	3	中	否	妥適設置抽排水設施進行降水，並打設鋼板樁進行臨時止水。 (施工中變更修正)	一結部	壹.三.大地工程；G-11~12 基礎開挖擋土支撐示意圖	OK
Abiii	第二階段作業名稱:擋土支撐施作											
Abiii01	鋼板樁及支撐材料搬運	被撞	材料吊掛過程撞擊人員	2	2	4	中	否	作業區隔離及警示，並設置指揮人員	一結部	壹.十一.職業安全衛生費；MS-07 起重機防護設施示意圖	OK
Abiii02	支撐施工	崩塌	開挖面裸露範圍過大，支撐未及時施作，或施工不良，致發生崩塌	2	2	4	中	否	基礎開挖內支撐應預開挖面緊密接觸無間隙	一結部	壹.三.大地工程；G-11~12 基礎開挖擋土支撐示意圖	OK
Abiv	第二階段作業名稱:護欄及上下設備											
Abiv01	護欄及上下設備設置	物體飛落	上下設備設置吊放作業過程，發生鬆脫掉落或碰撞人員危害	2	3	6	高	否	吊運作業區隔離及警示，並設置指揮人員	一結部	壹.十一.職業安全衛生費；MS-11 基礎施工上下設備示意圖	OK
Abv	第二階段作業名稱:氣體偵測及通風設備											
Abv01	氣體偵測及通風設備設置	缺氧中毒	遭遇氧氣不足或有害氣體而發生缺氧	1	3	3	中	否	依偵測結果顯示空氣異常時，應設置換氣裝置並供應充分之空氣	一結部	壹.十一.職業安全衛生費	OK
Abvi	第二階段作業名稱:作業空間防護											
Abvi01	作業區警示及人員進出管制	墜落	作業區無公告注意事項，作業人員未注意，發生墜落	2	3	6	高	否	作業場所入口顯而易見處所應設立公告注意事項並設置管制人員	一結部	壹.十一.職業安全衛生費；MS-5 安全護欄示意圖	OK

評估人員：

審查：

核准：

6.2 路堤工程設計成果風險評估

表 6-3 路堤工程作業拆解表

工程名稱：台 74 線大里及霧峰地區增設匝道工程（台 74 線草湖交流道）

承辦部門：台灣世曦工程顧問股份有限公司第一結構部

評估單元：路堤工程

日期：109.02

分項工程：B. 路堤工程		
第一階作業	第二階作業	作業步驟
a. 準備作業	i 場地整備	01 整地機具進場及檢查 02 地表清除及整地 03 廢棄物裝運
	ii 機具材料進場	01 機具進場及檢查 02 材料進場檢點及堆置
b. 開挖及支撐	i 開挖及路面保護	01 測量 02 土方開挖與暫置 03 開挖面保護
	ii 土石方挖掘及吊運	01 基礎測量放樣 02 土石方挖掘與吊運及暫置 03 抽排水作業
c. 擋土牆工程	i 施工架組立	01 施工架吊運 02 施工架組立
	ii 鋼筋組立	01 鋼筋裁切加工 02 鋼筋吊運 03 鋼筋組立
	iii 模板組立及拆除	01 模板吊運 02 模板組立 03 模板拆除
	iv 混凝土澆置	01 混凝土車進場 02 混凝土澆置

表 6-4 路堤工程風險評估表

工程名稱：台 74 線大里及霧峰地區增設匝道工程 (台 74 線草湖交流道)

分項工程：B. 路堤工程

作業條件	作業環境		一般道路及空地		防護設施	工程控制				施工圍籬、交通錐、交通導桿、緩撞車、工區照明設備					
	機具設備		一般貨車、鑽機、輕型吊具、挖土機、拌漿機			管理控制				交通導引人員、交維措施、現場監視指揮人員、職業安全衛生作業標準					
						個人防護具				反光背心、安全鞋、安全帽、防護扣具、各式手套護目鏡					
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	危害類型	可能之風險狀況	可能性	嚴重度	風險值	風險等級	(風險可否接受)	風險對策		負責人	執行成果摘記	成效確認		
									(處理風險與機會之措施)						
Ba	第一階段作業名稱:準備作業														
Bai	第二階段作業名稱:場地整備														
Bai01	整地機具進場及檢查	被撞	整地機具進場, 出入口無交通管制, 可能導致人員、車輛受到撞擊。	2	3	6	高	否	施工現場進行交通維持(交通錐、警示燈、施工標誌等)。	一結部	壹.十.施工中交通維持費; M-07~08 交通安全設施詳圖	OK			
Bai02	地表清除及整地	滾落	鄰近斜坡或陡坡作業不慎, 機械翻落或滾落。	2	3	6	高	否	機具行進後退時需聽從指揮, 注意地形變化。	一結部	-	OK			
Bai03	廢棄物裝運	物體飛落	廢棄物或土方自鏟斗掉落傷及人員。	2	3	6	高	否	施工人員佩戴安全帽、安全鞋等防護具。	一結部	壹.十一.職業安全衛生費; MS-03~04 個人防護具	OK			
Baii	第二階段作業名稱:機具材料進場														
Baii01	機具進場及檢查	被撞	機具進場, 出入口無交通管制, 可能導致人員、車輛受到撞擊。	2	2	4	中	否	施工現場進行交通維持(交通錐、警示燈、施工標誌等)	一結部	壹.十.施工中交通維持費; M-07~08 交通安全設施詳圖	OK			
Baii02	材料進場檢點及堆置	物體飛落	材料吊掛過程吊具鬆脫, 或進場解纜發生滑落, 構材飛落砸傷人員。	2	2	4	中	否	物料確實牢固, 施工人員佩戴安全帽、安全鞋等防護具。	一結部	壹.十一.職業安全衛生費; MS-03~04 個人防護具、MS-07 起重機防護設施示意圖	OK			
Bb	第一階段作業名稱:開挖及支撐														
Bbi	第二階段作業名稱:開挖及路面保護														
Bbi01	測量	跌倒	測量時未注意地面凸起、凹陷等變化或障礙物而跌倒	1	1	1	低	可	作業時注意地面及周遭地物狀況。	一結部	-	OK			
Bbi02	土方開挖與暫置	崩塌	開挖方法不當, 致地面崩塌。	1	3	3	中	否	事前擬定作業路徑。	一結部	壹.三.大地工程; G-11~12 基礎開挖擋土支撐示意圖	OK			
Bbi03	開挖面保護	崩塌	開挖面裸露範圍過大, 坡面保護措施未及時施作,	2	3	6	高	否	指派擋土支撐作業主管。	一結部	壹.三.大地工程; G-11~12 基礎開挖擋土支撐示意圖	OK			

作業條件	作業環境	一般道路及空地		防護設施	工程控制				施工圍籬、交通錐、交通導桿、緩撞車、工區照明設備			
	機具設備	一般貨車、鑽機、輕型吊具、挖土機、拌漿機			管理控制				交通導引人員、交維措施、現場監視指揮人員、職業安全衛生作業標準			
		個人防護具				反光背心、安全鞋、安全帽、防護扣具、各式手套護目鏡						
作業內容		風險辨識		風險分析				風險處理				
編號	作業步驟	危害類型	可能之風險狀況	可能性	嚴重度	風險值	風險等級	風險評量 (風險可否接受)	風險對策		執行成果摘記	成效確認
									(處理風險與機會之措施)	負責人		
Bbii		第二階段作業名稱:土石方挖掘及吊運										
Bbii01	基礎測量放樣	跌倒	測量時未注意地面凸起、凹陷等變化或障礙物而跌倒	1	1	1	低	可	作業時注意地面及周遭地物狀況。	一結部	-	OK
Bbii02	土石方挖掘與吊運及暫置	崩塌	開挖方法不當，致地面崩塌	1	3	3	中	否	指派露天開挖作業主管監督指揮，依設計、施工計畫執行。	一結部	壹.三.大地工程；G-11~12 基礎開挖擋土支撐示意圖	OK
Bbii03	抽排水作業	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，發生支撐工破壞、地層崩塌	1	3	3	中	否	妥適設置抽排水設施或進行降水	一結部	壹.三.大地工程；G-11~12 基礎開挖擋土支撐示意圖	OK
Bc	第一階段作業名稱:擋土牆工程											
Bci	第二階段作業名稱:施工架組立											
Bci01	施工架吊運	物料掉落	吊運施工架作業中，因鬆弛造成掉落危害	2	2	4	中	否	加強吊掛作業安全自主檢查，作業現場圍管管制	一結部	壹.十一.職業安全衛生費；MS-07 起重機防護設施示意圖	OK
Bci02	施工架組立	墜落倒塌	施工架搭設未設置安全母索及搭配安全帶等個人防護具作業，易造成墜落危害	2	2	4	中	否	現場提供安全母索及個人防護具使用	一結部	壹.十一.職業安全衛生費；MS-03~04 個人防護具	OK
Bcii	第二階段作業名稱:鋼筋組立											
Bcii01	鋼筋裁切加工	割傷擦傷	鋼筋裁切未防護，異物易進入作業人員眼睛、誤擊人員	2	2	4	中	否	1. 臉部等防護器具，落實於預算中編列，並於作業中確實配戴 2. 手部防護具確實配戴	一結部	壹.十一.職業安全衛生費；MS-03~04 個人防護具	OK
Bcii02	鋼筋吊運	物料掉落	鋼筋吊運捆綁未確實穩固，造成鋼筋物料掉落	2	2	4	中	否	1. 加強吊掛作業之自主檢查 2. 現場作業圍管管制	一結部	壹.十一.職業安全衛生費；MS-07 起重機防護設施示意圖	OK
Bcii03	鋼筋組立	傾倒墜落	1. 鋼筋綁紮未使用固定扶持物(鋼筋樣架)，造	2	2	4	中	否	1. 除鋼筋主體樣架防護外，有傾倒之虞者，應使用	一結部	壹.十一.職業安全衛生費；MS-03~04 個人防護具、MS-07 起重機防護設施示	OK

作業條件	作業環境	一般道路及空地		防護設施	工程控制				施工圍籬、交通錐、交通導桿、緩撞車、工區照明設備			
	機具設備	一般貨車、鑽機、輕型吊具、挖土機、拌漿機			管理控制				交通導引人員、交維措施、現場監視指揮人員、職業安全衛生作業標準			
					個人防護具				反光背心、安全鞋、安全帽、防護扣具、各式手套護目鏡			
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	危害類型	可能之風險狀況	可能性	嚴重度	風險值	風險等級	(風險可接受)	風險對策		執行成果摘記	成效確認
									(處理風險與機會之措施)	負責人		
			成綁紮過程產生傾倒危害 2. 鋼筋綁紮完成後之暫時固定之鋼索，因現場未圍圍管制，造成鄰近挖土機操作不慎勾到鋼索，因而產生傾倒之危害 3. 於鋼筋上方綁紮過程，未使用捲揚式防墜器搭配安全帶，造成墜落之危害						1. 拉索或撐桿支撐，以防傾倒 2. 加強作業現場圍圍管制及避免同一作業場所重複作業 3. 現場作業嚴格要求使用捲揚式防墜器與個人防護具搭配使用，確實人員安全		意圖	
Bciii	第二階段作業名稱: 模板組立及拆除											
Bciii01	模板吊運	物料掉落	物料現場堆置過高或未固定，造成傾倒之危害	2	2	4	中	否	現場堆放應依法規訂定安全作業標準	一結部	-	OK
Bciii02	模板組立	墜落	未設置作業平臺，造成作業動線不佳，易造成人員墜落之危害	2	2	4	中	否	要求組裝作業必須同時設置作業平臺及相關護欄安全措施	一結部	壹.十一.職業安全衛生費；MS-12 橋梁上下設備及施工平台示意圖	OK
Bciii03	模板拆除	墜落 割傷 擦傷	1. 施工架上作業人員攀爬施工架邊緣拆除模板，不慎墜落產生危害 2. 施工架組拆未圍圍管制，造成人員被物料砸傷	2	2	4	中	否	1. 拆除模板作業人員佩掛安全帶並勾掛穩固物件或安全母索上，並設置合格上下設備 2. 作業現場要求圍圍管制	一結部	壹.十一.職業安全衛生費；MS-03~04 個人防護具、MS-07 起重機防護設施示意圖	OK
Bciv	第二階段作業名稱: 混凝土澆置											
Bciv01	混凝土車進場	碰撞	現場未設置指揮管理人員，易造成混凝土車未保持距離之衝撞危害	2	2	4	中	否	現場設置指揮管理人員	一結部	壹.十.施工中交通維持費；M-07~08 交通安全設施詳圖	OK
Bciv02	混凝土車澆置	墜落 傾倒	1. 澆置人員攀登鋼模上方作業時，現場安全措施	2	2	4	中	否	1. 設置可供作業人員勾掛之安全母索並	一結部	壹.十一.職業安全衛生費；MS-03~04 個人防護具、MS-07 起重機防護設施示	OK

作業條件	作業環境	一般道路及空地		防護設施	工程控制				施工圍籬、交通錐、交通導桿、緩撞車、工區照明設備			
	機具設備	一般貨車、鑽機、輕型吊具、挖土機、拌漿機			管理控制				交通導引人員、交維措施、現場監視指揮人員、職業安全衛生作業標準			
					個人防護具				反光背心、安全鞋、安全帽、防護扣具、各式手套護目鏡			
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	危害類型	可能之風險狀況	可能性	嚴重度	風險值	風險等級	風險可接受(否)	風險對策		執行成果摘記	成效確認
									(處理風險與機會之措施)	負責人		
			及個人防護具不足，易造成墜落之危害 2. 澆置作業中，因臨時固定於墩柱鋼筋上之鋼索，鬆弛或被解開，造成鋼筋傾倒之危害						提供個人防護具供人員使用 2. 澆置作業區應圍圍管制，必要時派員警戒		意圖	

評估人員：

審查：

核准：

6.3 基礎工程設計成果風險評估

表 6-5 基礎工程作業拆解表

工程名稱：台 74 線大里及霧峰地區增設匝道工程（台 74 線草湖交流道）

承辦部門：台灣世曦工程顧問股份有限公司第一結構部

評估單元：基礎工程

日期：109.02

分項工程：C. 基礎工程		
第一階作業	第二階作業	作業步驟
a.準備作業	i 場地整備	01 整地機具進場及檢查 02 地表清除及整地 03 廢棄物裝運
	ii 機具材料進場	01 機具進場及檢查 02 材料進場檢點及堆置
b.基樁工程	i 基樁施作	01 基樁鑽掘 02 鋼筋籠吊放、灌漿
c.基礎工程	i 基礎施作	01 鋼筋綁紮、模板組立 02 混凝土澆置 03 模板拆除 04 混凝土養護

表 6-6 基礎工程風險評估表

工程名稱：台 74 線大里及霧峰地區增設匝道工程（台 74 線草湖交流道）

分項工程：C. 基礎工程

作業條件	作業環境	一般道路及空地		防護設施	工程控制				施工圍籬、交通錐、交通導桿、緩撞車、工區照明設備			
	機具設備	一般貨車、鑽機、輕型吊具、挖土機、拌漿機			管理控制				交通導引人員、交維措施、現場監視指揮人員、職業安全衛生作業標準			
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	危害類型	可能之風險狀況	可能性	嚴重度	風險值	風險等級	(風險可否接受)	風險對策		執行成果摘記	成效確認
									(處理風險與機會之措施)	負責人		
Ca	第一階段作業名稱:準備作業											
Cai	第二階段作業名稱:場地整備											
Cai01	整地機具進場及檢查	被撞	整地機具進場, 出入口無交通管制, 可能導致人員、車輛受到撞擊。	2	3	6	高	否	施工現場進行交通維持(交通錐、警示燈、施工標誌等)。	一結部	壹.十.施工中交通維持費; M-07-08 交通安全設施詳圖	OK
Cai02	地表清除及整地	滾落	鄰近斜坡或陡坡作業不慎, 機械翻落或滾落。	2	3	6	高	否	機具行進後退時需聽從指揮, 注意地形變化。	一結部	-	OK
Cai03	廢棄物裝運	物體飛落	廢棄物或土方自鏟斗掉落傷及人員。	2	3	6	高	否	施工人員佩戴安全帽、安全鞋等防護具。	一結部	壹.十一.職業安全衛生費; MS-03~04 個人防護具	OK
Caii	第二階段作業名稱:機具材料進場											
Caii01	機具進場及檢查	被撞	機具進場, 出入口無交通管制, 可能導致人員、車輛受到撞擊。	2	2	4	中	否	施工現場進行交通維持(交通錐、警示燈、施工標誌等)	一結部	壹.十.施工中交通維持費; M-07-08 交通安全設施詳圖	OK
Caii02	材料進場檢點及堆置	物體飛落	材料吊掛過程吊具鬆脫, 或進場解纜發生滑落, 構材飛落砸傷人員。	2	2	4	中	否	物料確實牢固, 施工人員佩戴安全帽、安全鞋等防護具。	一結部	壹.十一.職業安全衛生費; MS-03~04 個人防護具、MS-07 起重機防護設施示意圖	OK
Cb	第一階段作業名稱:基樁工程											
Cbi	第二階段作業名稱:基樁施作											
Cbi01	基樁鑽掘	物體飛落	1. 人員誤入吊車作業半徑造成碰撞 2. 鑽掘時不慎產生物料脫落	2	2	4	中	否	1. 移動式起重機確實配有一機二人三證, 圍圈警示措施 2. 移動式起重機設置過捲揚裝置及防滑舌片	一結部	壹.十一.職業安全衛生費; MS-03~04 個人防護具、MS-07 起重機防護設施示意圖	OK

作業條件	作業環境	一般道路及空地		防護設施	工程控制			施工圍籬、交通錐、交通導桿、緩撞車、工區照明設備				
	機具設備	一般貨車、鑽機、輕型吊具、挖土機、拌漿機			管理控制			交通導引人員、交維措施、現場監視指揮人員、職業安全衛生作業標準				
					個人防護具			反光背心、安全鞋、安全帽、防護扣具、各式手套護目鏡				
作業內容		風險辨識		風險分析				風險處理				
編號	作業步驟	危害類型	可能之風險狀況	可能性	嚴重度	風險值	風險等級	風險可接受(否)	風險對策		執行成果摘記	成效確認
									(處理風險與機會之措施)	負責人		
Cbi02	鋼筋籠吊放、灌漿	物體飛落感電被撞	1. 人員誤入吊車作業半徑造成碰撞 2. 吊放鋼筋籠時，不慎產生物料脫落 3. 鋼筋籠銲接防護不當發生感電危害 4. 灌置混凝土時因混凝土車視線不良，不慎撞擊作業人員。	2	2	4	中	否	1. 移動式起重機確實配有一機二人三證，圍圍警示措施 2. 移動式起重機設置過捲揚裝置及防滑舌片 3. 電銲作業配戴護目鏡及絕緣手套，電銲機設置自動電擊防止裝置 4. 混凝土車進出派員管制	一結部	壹.十.施工中交通維持、壹.十一.職業安全衛生費；MS-03~04 個人防護具、MS-07 起重機防護設施示意圖、M-07~08 交通安全設施詳圖	OK
Cc	第一階段作業名稱:基礎工程											
Cci	第二階段作業名稱:基礎施作											
Cci01	鋼筋綁紮、模板組立	物料掉落	1. 作業人員站立基礎板邊緣，不慎墜落產生危害 2. 模板組立及鋼筋作業，不慎產生尖銳物危害	3	2	6	高	否	1. 作業人員佩掛安全帶 2. 高差超過2m應設置適當防護措施如安全母索 3. 臉部及手部等防護器具，於預算中編列，並於作業中確實配戴	一結部	壹.十一.職業安全衛生費；MS-03~04 個人防護具	OK
Cci02	混凝土澆置	墜落倒塌	1. 混凝土澆置時施工人員踩踏不慎跌倒 2. 預拌混凝土車於狹窄區域，發生車輛翻倒情事	2	2	4	中	否	1. 澆置時於基礎鋼筋上增設踏板 2. 規劃臨時道路及作業空間	一結部	壹.十一.職業安全衛生費；MS-03~04 個人防護具	OK
Cci03	模板拆除	墜落割傷擦傷	1. 施工架上作業人員攀爬施工架邊緣拆除模板，不慎墜落產生危害 2. 使用切割器具，不慎造成切傷手部	2	2	4	中	否	1. 拆除模板作業人員佩掛安全帶並勾掛穩固物件或安全母索並設置合格上下設備	一結部	壹.十一.職業安全衛生費；MS-03~04 個人防護具、MS-07 起重機防護設施示意圖	OK

作業條件	作業環境	一般道路及空地		防護設施	工程控制				施工圍籬、交通錐、交通導桿、緩撞車、工區照明設備			
	機具設備	一般貨車、鑽機、輕型吊具、挖土機、拌漿機			管理控制				交通導引人員、交維措施、現場監視指揮人員、職業安全衛生作業標準			
		個人防護具				反光背心、安全鞋、安全帽、防護扣具、各式手套護目鏡						
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	危害類型	可能之風險狀況	可能性	嚴重度	風險值	風險等級	風險可接受(否)	風險對策		執行成果摘記	成效確認
									(處理風險與機會之措施)	負責人		
			3. 拆除模板時，不慎產生掉落之危害風險						2. 切割器具應設防切割預防裝置 3. 拆除區域現場圍管管制			
Cci04	混凝土養護	跌倒	作業人員穿著易滑鞋類，造成不慎滑倒危害	2	2	4	中	否	1. 養護作業應穿著不易滑倒之雨鞋防護 2. 改以養護劑養護避免多次進入較危險場所	一結部	壹.十一.職業安全衛生費；MS-03~04 個人防護具	OK

評估人員：

審查：

核准：

6.4 橋墩工程設計成果風險評估

表 6-7 橋墩工程作業拆解表

工程名稱：台 74 線大里及霧峰地區增設匝道工程（台 74 線草湖交流道）

承辦部門：台灣世曦工程顧問股份有限公司第一結構部

評估單元：橋墩工程

日期：109.02

分項工程：D. 橋墩工程		
第一階作業	第二階作業	作業步驟
a. 準備作業	i 場地整備	01 整地機具進場及檢查 02 地表清除及整地 03 廢棄物裝運
	ii 機具材料進場	01 機具進場及檢查 02 材料進場檢點及堆置
b. 開挖及支撐	i 開挖及路面保護	01 測量 02 土方開挖與暫置 03 開挖面保護
	ii 土石方挖掘及吊運	01 基礎測量放樣 02 土石方挖掘與吊運及暫置 03 抽排水作業
c. 橋墩工程	i 施工架組立	01 施工架吊運 02 施工架組立
	ii 鋼筋組立	01 鋼筋裁切加工 02 鋼筋吊運 03 鋼筋組立
	iii 模板組立及拆除	01 模板吊運 02 模板組立 03 模板拆除
	iv 混凝土澆置	01 混凝土車進場 02 混凝土澆置

表 6-8 橋墩工程風險評估表

工程名稱：台 74 線大里及霧峰地區增設匝道工程 (台 74 線草湖交流道)

分項工程：D. 橋墩工程

作業條件	作業環境		一般道路及空地		防護設施	工程控制				施工圍籬、交通錐、交通導桿、緩撞車、工區照明設備			
	機具設備		一般貨車、鑽機、輕型吊具、挖土機、拌漿機、高空作業車			管理控制				交通導引人員、交維措施、現場監視指揮人員、職業安全衛生作業標準			
						個人防護具				反光背心、安全鞋、安全帽、防護扣具、各式手套護目鏡			
作業內容			風險辨識			風險分析				風險處理			
編號	作業步驟	危害類型	可能之風險狀況	可能性	嚴重度	風險值	風險等級	(風險可否接受)	風險對策		執行成果摘記	成效確認	
									(處理風險與機會之措施)				負責人
Da	第一階段作業名稱:準備作業												
Dai	第二階段作業名稱:場地整備												
Dai01	整地機具進場及檢查	被撞	整地機具進場, 出入口無交通管制, 可能導致人員、車輛受到撞擊。	2	3	6	高	否	施工現場進行交通維持(交通錐、警示燈、施工標誌等)。	一結部	壹.十.施工中交通維持費; M-07~08 交通安全設施詳圖	OK	
Dai02	地表清除及整地	滾落	鄰近斜坡或陡坡作業不慎, 機械翻落或滾落。	2	3	6	高	否	機具行進後退時需聽從指揮, 注意地形變化。	一結部	-	OK	
Dai03	廢棄物裝運	物體飛落	廢棄物或土方自鏟斗掉落傷及人員。	2	3	6	高	否	施工人員佩戴安全帽、安全鞋等防護具。	一結部	壹.十一.職業安全衛生費; MS-03~04 個人防護具	OK	
Daii	第二階段作業名稱:機具材料進場												
Daii01	機具進場及檢查	被撞	機具進場, 出入口無交通管制, 可能導致人員、車輛受到撞擊。	2	2	4	中	否	施工現場進行交通維持(交通錐、警示燈、施工標誌等)	一結部	壹.十.施工中交通維持費; M-07~08 交通安全設施詳圖	OK	
Daii02	材料進場檢點及堆置	物體飛落	材料吊掛過程吊具鬆脫, 或進場解纜發生滑落, 構材飛落砸傷人員。	2	2	4	中	否	物料確實牢固, 施工人員佩戴安全帽、安全鞋等防護具。	一結部	壹.十一.職業安全衛生費; MS-03~04 個人防護具、MS-07 起重機防護設施示意圖	OK	
Db	第一階段作業名稱:開挖及支撐												
Dbi	第二階段作業名稱:開挖及路面保護												
Dbi01	測量	跌倒	測量時未注意地面凸起、凹陷等變化或障礙物而跌倒	1	1	1	低	可	作業時注意地面及周遭地物狀況。	一結部	-	OK	
Dbi02	土方開挖與暫置	崩塌	開挖方法不當, 致地面崩塌。	1	3	3	中	否	事前擬定作業路徑。	一結部	壹.三.大地工程; G-11~12 基礎開挖擋土支撐示意圖	OK	
Dbi03	開挖面保護	崩塌	開挖面裸露範圍過大, 坡面保護措施未及時施作,	2	3	6	高	否	指派擋土支撐作業主管。	一結部	壹.三.大地工程; G-11~12 基礎開挖擋土支撐示意圖	OK	

作業條件	作業環境	一般道路及空地		防護設施	工程控制				施工圍籬、交通錐、交通導桿、緩撞車、工區照明設備			
	機具設備	一般貨車、鑽機、輕型吊具、挖土機、拌漿機、高空作業車			管理控制				交通導引人員、交維措施、現場監視指揮人員、職業安全衛生作業標準			
		個人防護具				反光背心、安全鞋、安全帽、防護扣具、各式手套護目鏡						
作業內容		風險辨識		風險分析				風險處理				
編號	作業步驟	危害類型	可能之風險狀況	可能性	嚴重度	風險值	風險等級	風險評量 (風險可否接受)	風險對策		執行成果摘記	成效確認
									(處理風險與機會之措施)	負責人		
Dbii		第二階段作業名稱:土石方挖掘及吊運										
Dbii01	基礎測量放樣	跌倒	測量時未注意地面凸起、凹陷等變化或障礙物而跌倒	1	1	1	低	可	作業時注意地面及周遭地物狀況。	一結部	-	OK
Dbii02	土石方挖掘與吊運及暫置	崩塌	開挖方法不當，致地面崩塌	1	3	3	中	否	指派露天開挖作業主管監督指揮，依設計、施工計畫執行。	一結部	壹.三.大地工程；G-11~12 基礎開挖擋土支撐示意圖	OK
Dbii03	抽排水作業	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，發生支撐工破壞、地層崩塌	1	3	3	中	否	妥適設置抽排水設施或進行降水	一結部	壹.三.大地工程；G-11~12 基礎開挖擋土支撐示意圖	OK
Dc	第一階段作業名稱:橋墩工程											
Dci	第二階段作業名稱:施工架組立											
Dci01	施工架吊運	物料掉落	吊運施工架作業中，因鬆弛造成掉落危害	2	2	4	中	否	加強吊掛作業安全自主檢查，作業現場圍管管制	一結部	壹.十一.職業安全衛生費；MS-07 起重機防護設施示意圖	OK
Dci02	施工架組立	墜落倒塌	施工架搭設未設置安全母索及搭配安全帶等個人防護具作業，易造成墜落危害	2	2	4	中	否	現場提供安全母索及個人防護具使用	一結部	壹.十一.職業安全衛生費；MS-03~04 個人防護具	OK
Dcii	第二階段作業名稱:鋼筋組立											
Dcii01	鋼筋裁切加工	割傷擦傷	鋼筋裁切未防護，異物易進入作業人員眼睛、誤擊人員	2	2	4	中	否	1. 臉部等防護器具，落實於預算中編列，並於作業中確實配戴 2. 手部防護具確實配戴	一結部	壹.十一.職業安全衛生費；MS-03~04 個人防護具	OK
Dcii02	鋼筋吊運	物料掉落	鋼筋吊運捆綁未確實穩固，造成鋼筋物料掉落	2	2	4	中	否	1. 加強吊掛作業之自主檢查 2. 現場作業圍管管制	一結部	壹.十一.職業安全衛生費；MS-07 起重機防護設施示意圖	OK
Dcii03	鋼筋組立	傾倒墜落	1. 鋼筋綁紮未使用固定扶持物(鋼筋樣架)，造	2	2	4	中	否	1. 除鋼筋主體樣架防護外，有傾倒之虞者，應使用	一結部	壹.十一.職業安全衛生費；MS-03~04 個人防護具；MS-07 起重機防護設施示	OK

作業條件	作業環境	一般道路及空地		防護設施	工程控制			施工圍籬、交通錐、交通導桿、緩撞車、工區照明設備				
	機具設備	一般貨車、鑽機、輕型吊具、挖土機、拌漿機、高空作業車			管理控制			交通導引人員、交維措施、現場監視指揮人員、職業安全衛生作業標準				
		作業內容			風險分析			風險評量	風險處理			
編號	作業步驟	危害類型	可能之風險狀況	可能性	嚴重度	風險值	風險等級	(風險可接受)	風險對策		執行成果摘記	成效確認
									(處理風險與機會之措施)	負責人		
			成綁紮過程產生傾倒危害 2. 鋼筋綁紮完成後之暫時固定之鋼索，因現場未圍圍管制，造成鄰近挖土機操作不慎勾到鋼索，因而產生傾倒之危害 3. 於鋼筋上方綁紮過程，未使用捲揚式防墜器搭配安全帶，造成墜落之危害						拉索或撐桿支撐，以防傾倒 2. 加強作業現場圍圍管制及避免同一作業場所重複作業 3. 現場作業嚴格要求使用捲揚式防墜器與個人防護具搭配使用，確實人員安全		意圖、MS-15 橋墩鋼筋樣架示意圖	
Dciii	第二階段作業名稱: 模板組立及拆除											
Dciii01	模板吊運	物料掉落	物料現場堆置過高或未固定，造成傾倒之危害	2	2	4	中	否	現場堆放應依法規訂定安全作業標準	一結部	-	OK
Dciii02	模板組立	墜落	未設置作業平臺，造成作業動線不佳，易造成人員墜落之危害	2	2	4	中	否	要求組裝作業必須同時設置作業平臺及相關護欄安全措施	一結部	壹.十一.職業安全衛生費；MS-12 橋梁上下設備及施工平台示意圖	OK
Dciii03	模板拆除	墜落 割傷 擦傷	1. 施工架上作業人員攀爬施工架邊緣拆除模板，不慎墜落產生危害 2. 施工架組拆未圍圍管制，造成人員被物料砸傷	2	2	4	中	否	1. 拆除模板作業人員佩掛安全帶並勾掛穩固物件或安全母索上，並設置合格上下設備 2. 作業現場要求圍圍管制	一結部	壹.十一.職業安全衛生費；MS-03~04 個人防護具、MS-07 起重機防護設施示意圖	OK
Dciv	第二階段作業名稱: 混凝土澆置											
Dciv01	混凝土車進場	碰撞	現場未設置指揮管理人員，易造成混凝土車未保持距離之衝撞危害	2	2	4	中	否	現場設置指揮管理人員	一結部	壹.十.施工中交通維持費；M-07~08 交通安全設施詳圖	OK
Dciv02	混凝土車澆置	墜落 傾倒	1. 澆置人員攀登鋼模上方作業時，現場安全措施	2	2	4	中	否	1. 設置可供作業人員勾掛之安全母索並	一結部	壹.十一.職業安全衛生費；MS-03~04 個人防護具、MS-07 起重機防護設施示	OK

作業條件	作業環境	一般道路及空地		防護設施	工程控制				施工圍籬、交通錐、交通導桿、緩撞車、工區照明設備			
	機具設備	一般貨車、鑽機、輕型吊具、挖土機、拌漿機、高空作業車			管理控制				交通導引人員、交維措施、現場監視指揮人員、職業安全衛生作業標準			
					個人防護具				反光背心、安全鞋、安全帽、防護扣具、各式手套護目鏡			
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	危害類型	可能之風險狀況	可能性	嚴重度	風險值	風險等級	風險可接受(否)	風險對策		執行成果摘記	成效確認
									(處理風險與機會之措施)	負責人		
			及個人防護具不足，易造成墜落之危害 2. 澆置作業中，因臨時固定於墩柱鋼筋上之鋼索，鬆弛或被解開，造成鋼筋傾倒之危害						提供個人防護具供人員使用 2. 澆置作業區應圍管管制，必要時派員警戒		意圖	

評估人員：

審查：

核准：

6.5 場鑄逐跨架設設計成果風險評估

表 6-9 場鑄逐跨架設作業拆解表

工程名稱：台 74 線大里及霧峰地區增設匝道工程（台 74 線草湖交流道）

承辦部門：台灣世曦工程顧問股份有限公司第一結構部

評估單元：場鑄逐跨架設

日期：109.02

分項工程：E. 場鑄逐跨架設		
第一階作業	第二階作業	作業步驟
a. 準備作業	i 場地整備	01 整地機具進場及檢查 02 地表清除及整地 03 廢棄物裝運
	ii 機具材料進場	01 機具進場及檢查 02 材料進場檢點及堆置
b. 場鑄逐跨架設	i 桁架支撐架設與移設	01 支撐架組立 02 上下設備組立
	ii 工作車架設與移設	01 工作車組裝及試運轉 02 工作車推進
	iii 預力箱梁結構施作	01 箱梁外模組立 02 鋼筋及預力系統施作 03 混凝土澆置及養護 04 預力鋼腱施拉

表 6-10 場鑄逐跨架設風險評估表

工程名稱：台 74 線大里及霧峰地區增設匝道工程 (台 74 線草湖交流道)

分項工程：E. 場鑄逐跨架設

作業條件	作業環境		一般道路及空地		防護設施	工程控制				施工圍籬、交通錐、交通導桿、緩撞車、工區照明設備					
	機具設備		一般貨車、鑽機、輕型吊具、挖土機、拌漿機、工作車			管理控制				交通導引人員、交維措施、現場監視指揮人員、職業安全衛生作業標準					
						個人防護具				反光背心、安全鞋、安全帽、防護扣具、各式手套護目鏡					
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	危害類型	可能之風險狀況	可能性	嚴重度	風險值	風險等級	(風險可否接受)	風險對策 (處理風險與機會之措施)		負責人	執行成果摘記	成效確認		
Ea	第一階段作業名稱:準備作業														
Eai	第二階段作業名稱:場地整備														
Eai01	整地機具進場及檢查	被撞	整地機具進場, 出入口無交通管制, 可能導致人員、車輛受到撞擊。	2	3	6	高	否	施工現場進行交通維持(交通錐、警示燈、施工標誌等)。	一結部	壹.十.施工中交通維持費; M-07~08 交通安全設施詳圖	OK			
Eai02	地表清除及整地	滾落	鄰近斜坡或陡坡作業不慎, 機械翻落或滾落。	2	3	6	高	否	機具行進後退時需聽從指揮, 注意地形變化。	一結部	-	OK			
Eai03	廢棄物裝運	物體飛落	廢棄物或土方自鏟斗掉落傷及人員。	2	3	6	高	否	施工人員佩戴安全帽、安全鞋等防護具。	一結部	壹.十一.職業安全衛生費; MS-03~04 個人防護具	OK			
Eaii	第二階段作業名稱:機具材料進場														
Eaii01	機具進場及檢查	被撞	機具進場, 出入口無交通管制, 可能導致人員、車輛受到撞擊。	2	2	4	中	否	施工現場進行交通維持(交通錐、警示燈、施工標誌等)	一結部	壹.十.施工中交通維持費; M-07~08 交通安全設施詳圖	OK			
Eaii02	材料進場檢點及堆置	物體飛落	材料吊掛過程吊具鬆脫, 或進場解纜發生滑落, 構材飛落砸傷人員。	2	2	4	中	否	物料確實牢固, 施工人員佩戴安全帽、安全鞋等防護具。	一結部	壹.十一.職業安全衛生費; MS-03~04 個人防護具、MS-07 起重機防護設施示意圖	OK			
Eb	第一階段作業名稱:場鑄逐跨架設														
Ebi	第二階段作業名稱:桁架支撐架設與移設														
Ebi01	支撐架組立	墜落倒塌	1. 支撐架材質不良, 強度不足, 致支撐力、穩定性不足, 發生倒塌 2. 作業人員於高處進行支撐架組裝, 不慎墜落	3	3	9	高	否	1. 支撐架組裝前, 應事先查驗確認其材質規格與強度符合設計要求 2. 應盡可能於地面完成組裝, 再以吊掛	一結部	壹.十一.職業安全衛生費; MS-03~04 個人防護具、MS-16 支撐架構安全衛生設施示意圖	OK			

作業條件	作業環境	一般道路及空地		防護設施	工程控制				施工圍籬、交通錐、交通導桿、緩撞車、工區照明設備			
	機具設備	一般貨車、鑽機、輕型吊具、挖土機、拌漿機、工作車			管理控制				交通導引人員、交維措施、現場監視指揮人員、職業安全衛生作業標準			
					個人防護具				反光背心、安全鞋、安全帽、防護扣具、各式手套護目鏡			
作業內容		風險辨識		風險分析				風險處理				
編號	作業步驟	危害類型	可能之風險狀況	可能性	嚴重度	風險值	風險等級	風險可接受(否)	風險對策		執行成果摘記	成效確認
									(處理風險與機會之措施)	負責人		
									直立組合，以減少高處作業危害。如須進行高處作業，應設置具人員上下之設備，並張掛安全網及設置足夠強度之安全母索，供安全帶鉤掛等措施			
Ebi02	上下設備組立	墜落	作業人員於高處進行作業，不慎墜落	2	3	6	高	否	進行高處作業，應張掛安全網及設置足夠強度之安全母索，供安全帶鉤掛等措施	一結部	壹.十一.職業安全衛生費；MS-03~04 個人防護具	OK
Ebii	第二階段作業名稱:工作車架設與移設											
Ebii01	工作車組裝及試運轉	墜落 倒塌 物體 飛落	1. 吊掛過程吊具鬆脫或操作不當致使吊掛物體飛落 2. 桁架、鋼棒組裝不當，致工作車倒塌 3. 高架作業避免墜落	2	3	6	高	否	1. 吊掛作業區域隔離警示 2. 作業主管在場監督 3. 錨碇鋼棒應統一尺寸避免誤用 4. 人員使用安全帶	一結部	壹.十一.職業安全衛生費；MS-03~04 個人防護具、MS-07 起重機防護設施示意圖	OK
Ebii02	工作車推進	墜落 倒塌 物體 飛落	1. 鋼棒未錨碇、滾輪未座落於軌道或上下坡未設置滑落制動設施等即推進造成倒塌墜落 2. 鬆降模作業疏忽造成模板飛落	2	3	6	高	否	1. 作業主管在場監督 2. 推進作業區域下方隔離警示	一結部	壹.十一.職業安全衛生費；MS-07 起重機防護設施示意圖	OK
Ebiii	第二階段作業名稱:預力箱梁結構施作											
Ebiii01	箱梁外模組立	物體 飛落 墜落	模板構件或工具飛落高架或開口附近作業避免墜落	2	2	4	中	否	1. 作業區域下方隔離警示 2. 設置護欄、安全網或安全母索	一結部	壹.十一.職業安全衛生費；MS-03~04 個人防護具、MS-05 安全護欄示意圖、MS-07 起重機防護設施示意圖	OK
Ebiii02	鋼筋及預力系統施作	物體 飛落	1. 吊掛過程吊具鬆脫或操作不當致使吊掛物體飛	2	2	4	中	否	1. 加強吊掛作業安全自主檢查，作業現	一結部	壹.十一.職業安全衛生費；MS-03~04 個人防護具、	OK

作業條件	作業環境	一般道路及空地		防護設施	工程控制		施工圍籬、交通錐、交通導桿、緩撞車、工區照明設備					
	機具設備	一般貨車、鑽機、輕型吊具、挖土機、拌漿機、工作車			管理控制		交通導引人員、交維措施、現場監視指揮人員、職業安全衛生作業標準					
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	危害類型	可能之風險狀況	可能性	嚴重度	風險值	風險等級	風險可接受	風險對策		執行成果摘記	成效確認
									(處理風險與機會之措施)	負責人		
		倒塌 墜落	落 2. 鋼筋組立綁紮不良造成倒塌 3. 高架或開口附近作業避免墜落						場圍管管制 2. 落實個人防護具使用 3. 設置護欄、安全網，訂定墜落災害防止計畫		MS-05 安全護欄示意圖、MS-07 起重機防護設施示意圖	
Ebiii03	混凝土澆置及養護	墜落 倒塌	1. 高架或開口附近作業避免墜落 2. 澆置順序、速度不當，致載重不均，模板、鋼筋倒塌	2	2	4	中	否	1. 設置護欄、安全網，訂定墜落災害防止計畫 2. 指定人員監督並依澆置計畫進行	一結部	壹.十一.職業安全衛生費；MS-05 安全護欄示意圖	OK
Ebiii04	預力鋼腱施拉	物體 飛落	1. 吊掛過程吊具鬆脫或操作不當致使吊掛物體飛落 2. 施拉預力時鋼腱斷裂射出	2	3	6	高	否	1. 吊掛作業區域隔離警示 2. 落實個人防護具使用 3. 作業主管在場監督	一結部	壹.十一.職業安全衛生費；MS-03~04 個人防護具、MS-07 起重機防護設施示意圖	OK

評估人員：

審查：

核准：

6.6 橋面板及橋梁附屬設施工程設計成果風險評估

表 6-11 橋面板及橋梁附屬設施工程作業拆解表

工程名稱：台 74 線大里及霧峰地區增設匝道工程（台 74 線草湖交流道）

承辦部門：台灣世曦工程顧問股份有限公司第一結構部

評估單元：橋面板及橋梁附屬設施工程

日期：109.02

分項工程：F. 橋面板及橋梁附屬設施工程		
第一階作業	第二階作業	作業步驟
a. 準備作業	i 場地整備	01 整地機具進場及檢查 02 地表清除及整地 03 廢棄物裝運
	ii 機具材料進場	01 機具進場及檢查 02 材料進場檢點及堆置
b. 橋面板工程	i 橋面板施作	01 鋼筋組立 02 混凝土澆置及養護
c. 橋梁附屬設施	i 伸縮縫施作	01 整理作業 02 伸縮設備裝置
	ii 橋護欄施作	01 鋼筋組立 02 模板組立及拆除 03 混凝土澆置
	iii 瀝青混凝土施作	01 瀝青混凝土鋪設壓實

表 6-12 橋面板及其它橋梁附屬設施工程風險評估表

工程名稱：台 74 線大里及霧峰地區增設匝道工程 (台 74 線草湖交流道)

分項工程：F. 橋面板及橋梁附屬設施工程

作業條件	作業環境		一般道路及空地		防護設施	工程控制				施工圍籬、交通錐、交通導桿、緩撞車、工區照明設備			
	機具設備		一般貨車、鑽機、輕型吊具、高空作業車			管理控制				交通導引人員、交維措施、現場監視指揮人員、職業安全衛生作業標準			
						個人防護具				反光背心、安全鞋、安全帽、防護扣具、各式手套護目鏡			
作業內容			風險辨識			風險分析				風險處理			
編號	作業步驟	危害類型	可能之風險狀況	可能性	嚴重度	風險值	風險等級	(風險可否接受)	風險對策		執行成果摘記	成效確認	
									(處理風險與機會之措施)				負責人
Fa	第一階段作業名稱:準備作業												
Fai	第二階段作業名稱:場地整備												
Fai01	整地機具進場及檢查	被撞	整地機具進場, 出入口無交通管制, 可能導致人員、車輛受到撞擊。	2	3	6	高	否	施工現場進行交通維持(交通錐、警示燈、施工標誌等)。	一結部	壹.十.施工中交通維持費; M-07-08 交通安全設施詳圖	OK	
Fai02	地表清除及整地	滾落	鄰近斜坡或陡坡作業不慎, 機械翻落或滾落。	2	3	6	高	否	機具行進後退時需聽從指揮, 注意地形變化。	一結部	-	OK	
Fai03	廢棄物裝運	物體飛落	廢棄物或土方自鏟斗掉落傷及人員。	2	3	6	高	否	施工人員佩戴安全帽、安全鞋等防護具。	一結部	壹.十一.職業安全衛生費; MS-03~04 個人防護具	OK	
Faii	第二階段作業名稱:機具材料進場												
Faii01	機具進場及檢查	被撞	機具進場, 出入口無交通管制, 可能導致人員、車輛受到撞擊。	2	2	4	中	否	施工現場進行交通維持(交通錐、警示燈、施工標誌等)	一結部	壹.十.施工中交通維持費; M-07-08 交通安全設施詳圖	OK	
Faii02	材料進場檢點及堆置	物體飛落	材料吊掛過程吊具鬆脫, 或進場解纜發生滑落, 構材飛落砸傷人員。	2	2	4	中	否	物料確實牢固, 施工人員佩戴安全帽、安全鞋等防護具。	一結部	壹.十一.職業安全衛生費; MS-03~04 個人防護具、MS-07 起重機防護設施示意圖	OK	
Fb	第一階段作業名稱:橋面板工程												
Fbi	第二階段作業名稱:橋面板施作												
Ebi01	鋼筋組立	物體飛落倒塌墜落	1. 吊掛過程吊具鬆脫或操作不當使吊掛物體飛落倒塌 2. 鋼筋組立綁紮不良造成倒塌 3. 高架或開口附近作業避免墜落	2	2	4	中	否	1. 加強吊掛作業安全自主檢查, 作業現場圍圍管制 2. 落實個人防護具使用, 設置護欄、安全網, 訂定墜落災	一結部	壹.十一.職業安全衛生費; MS-03~04 個人防護具、MS-05 安全護欄示意圖、MS-07 起重機防護設施示意圖	OK	

作業條件	作業環境	一般道路及空地		防護設施	工程控制				施工圍籬、交通錐、交通導桿、緩撞車、工區照明設備			
	機具設備	一般貨車、鑽機、輕型吊具、高空作業車			管理控制				交通導引人員、交維措施、現場監視指揮人員、職業安全衛生作業標準			
					個人防護具				反光背心、安全鞋、安全帽、防護扣具、各式手套護目鏡			
作業內容		風險辨識		風險分析				風險處理				
編號	作業步驟	危害類型	可能之風險狀況	可能性	嚴重度	風險值	風險等級	風險可接受(否)	風險對策		執行成果摘記	成效確認
									(處理風險與機會之措施)	負責人		
									害防止計畫			
Fbi02	混凝土澆置及養護	墜落倒塌	1. 高架或開口附近作業避免墜落 2. 澆置順序、速度不當，致載重不均，模板、鋼筋倒塌	2	2	4	中	否	1. 設置護欄、安全網，訂定墜落災害防止計畫 2. 指定人員監督並依澆置計畫進行	一結部	壹.十一.職業安全衛生費；MS-05 安全護欄示意圖	OK
Fc	第一階段作業名稱:橋梁附屬設施											
Fci	第二階段作業名稱:伸縮縫施作											
Fci01	整理作業	物料掉落	物料放置不當造成掉落危害	2	2	4	中	否	整理伸縮縫時應圍圍管制，避免物料放置於開口旁	一結部	-	OK
Fci02	伸縮設備裝置	墜落	作業人員於開口邊緣未設置固定母索且未穿戴安全帶，易造成墜落之危害	2	2	4	中	否	作業人員於開口邊緣應設置固定母索且穿戴安全帶作業	一結部	壹.十一.職業安全衛生費；MS-03~04 個人防護具	OK
Fcii	第二階段作業名稱:橋護欄施作											
Fcii01	鋼筋組立	墜落	鋼筋綁紮時，作業場所未設置安全母索且人員未穿戴安全帶勾掛於母索上，易因一時疏忽造成墜落之危害	2	2	4	中	否	作業人員於開口邊緣綁紮鋼筋時，應設置固定母索且穿戴安全帶作業	一結部	壹.十一.職業安全衛生費；MS-03~04 個人防護具	OK
Fcii02	模板組立及拆除	墜落	模板組立因外側未設置平臺，易造成人員傾斜作業，造成重心不穩產生墜落之危害	2	2	4	中	否	設置工作平臺與上下設施，另下方應圍圍管制	一結部	壹.十一.職業安全衛生費；MS-07 起重機防護設施示意圖	OK
Fcii03	混凝土澆置	墜落	混凝土澆置時施工人員踩踏不慎跌倒	2	2	4	中	否	人員於開口邊緣作業時，應設置固定母索且穿戴安全帶作業	一結部	壹.十一.職業安全衛生費；MS-03~04 個人防護具	OK
Fciii	第二階段作業名稱:瀝青混凝土施作											
Fciii01	瀝青混凝土鋪設壓實	燙傷衝撞	1. 作業人員手部及腳部未防護，易造成燙傷危害 2. 機具車輛前進後退未管制，造成衝撞危害	2	2	4	中	否	1. 穿著耐高溫安全鞋及手套 2. 作業區域圍圍管制	一結部	壹.十一.職業安全衛生費；MS-03~04 個人防護具、MS-07 起重機防護設施示意圖	OK

評估人員：

審查：

核准：

6.7 交控設施工程設計成果風險評估

表 6-13 交控設施工程作業拆解表

工程名稱：台 74 線大里及霧峰地區增設匝道工程（台 74 線草湖交流道）

承辦部門：台灣世曦工程顧問股份有限公司第一結構部

評估單元：交控設施工程

日期：109.02

分項工程：G. 交控設施工程		
第一階作業	第二階作業	作業步驟
a. 準備作業	i 場地整備	01 整地機具進場及檢查 02 地表清除及整地 03 廢棄物裝運
	ii 機具材料進場	01 機具進場及檢查 02 材料進場檢點及堆置
b. 交控設施工程	i 現場勘查	01 現場調查、作業環境勘查、距離丈量
	ii 混凝土管道施作	01 鋼筋組立 02 模板組立及拆除 03 混凝土澆置
	iii 鋼構架管道施作	01 鋼構架吊裝施工

表 6-14 交控設施工程風險評估表

工程名稱：台 74 線大里及霧峰地區增設匝道工程 (台 74 線草湖交流道)

分項工程：G. 交控設施工程

作業條件	作業環境		一般道路及空地		防護設施	工程控制				施工圍籬、交通錐、交通導桿、緩撞車、工區照明設備					
	機具設備		一般貨車、鑽機、輕型吊具、挖土機、拌漿機			管理控制				交通導引人員、交維措施、現場監視指揮人員、職業安全衛生作業標準					
						個人防護具				反光背心、安全鞋、安全帽、防護扣具、各式手套護目鏡					
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	危害類型	可能之風險狀況	可能性	嚴重度	風險值	風險等級	(風險可否接受)	風險對策		負責人	執行成果摘記	成效確認		
									(處理風險與機會之措施)						
Ga	第一階段作業名稱:準備作業														
Gai	第二階段作業名稱:場地整備														
Gai01	整地機具進場及檢查	被撞	整地機具進場, 出入口無交通管制, 可能導致人員、車輛受到撞擊。	2	3	6	高	否	施工現場進行交通維持(交通錐、警示燈、施工標誌等)。	一結部	壹.十.施工中交通維持費; M-07~08 交通安全設施詳圖	OK			
Gai02	地表清除及整地	滾落	鄰近斜坡或陡坡作業不慎, 機械翻落或滾落。	2	3	6	高	否	機具行進後退時需聽從指揮, 注意地形變化。	一結部	-	OK			
Gai03	廢棄物裝運	物體飛落	廢棄物或土方自鏟斗掉落傷及人員。	2	3	6	高	否	施工人員佩戴安全帽、安全鞋等防護具。	一結部	壹.十一.職業安全衛生費; MS-03~04 個人防護具	OK			
Gaii	第二階段作業名稱:機具材料進場														
Gaii01	機具進場及檢查	被撞	機具進場, 出入口無交通管制, 可能導致人員、車輛受到撞擊。	2	2	4	中	否	施工現場進行交通維持(交通錐、警示燈、施工標誌等)	一結部	壹.十.施工中交通維持費; M-07~08 交通安全設施詳圖	OK			
Gaii02	材料進場檢點及堆置	物體飛落	材料吊掛過程吊具鬆脫, 或進場解纜發生滑落, 構材飛落砸傷人員。	2	2	4	中	否	物料確實牢固, 施工人員佩戴安全帽、安全鞋等防護具。	一結部	壹.十一.職業安全衛生費; MS-03~04 個人防護具、MS-07 起重機防護設施示意圖	OK			
Gb	第一階段作業名稱:交控設施工程														
Gbi	第二階段作業名稱:現場勘查														
Gbi01	現場設備調查、作業環境勘查、距離丈量	被撞墜落	車輛撞擊、擦撞、感電	2	3	6	高	否	1. 加強交維措施落 2. 設置安全防護 3. 設置漏電斷路器 4. 佩戴防護裝備	一結部	壹.十.施工中交通維持費、壹.十一.職業安全衛生費; MS-03~04 個人防護具、M-07~08 交通安全設施詳圖	OK			
Gbii	第二階段作業名稱:混凝土管道施作														

作業條件	作業環境	一般道路及空地		防護設施	工程控制			施工圍籬、交通錐、交通導桿、緩撞車、工區照明設備				
	機具設備	一般貨車、鑽機、輕型吊具、挖土機、拌漿機			管理控制			交通導引人員、交維措施、現場監視指揮人員、職業安全衛生作業標準				
					個人防護具			反光背心、安全鞋、安全帽、防護扣具、各式手套護目鏡				
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	危害類型	可能之風險狀況	可能性	嚴重度	風險值	風險等級	風險可接受(否)	風險對策		執行成果摘記	成效確認
									(處理風險與機會之措施)	負責人		
Gbii01	鋼筋組立	墜落	鋼筋綁紮時，作業場所未設置安全母索且人員未穿戴安全帶勾掛於母索上，易因一時疏忽造成墜落之危害	2	2	4	中	否	作業人員於開口邊緣綁紮鋼筋時，應設置固定母索且穿戴安全帶作業	一結部	壹.十一.職業安全衛生費；MS-03~04 個人防護具	OK
Gbii02	模板組立及拆除	墜落	模板組立因外側未設置平臺，易造成人員傾斜作業，造成重心不穩產生墜落之危害	2	2	4	中	否	設置工作平臺與上下設施，另下方應圍圍管制	一結部	壹.十一.職業安全衛生費；MS-07 起重機防護設施示意圖	OK
Gbii03	混凝土澆置	墜落	混凝土澆置時施工人員踩踏不慎跌倒	2	2	4	中	否	人員於開口邊緣作業時，應設置固定母索且穿戴安全帶作業	一結部	壹.十一.職業安全衛生費；MS-03~04 個人防護具	OK
Gbiii	第二階段作業名稱:鋼構架管道施作											
Gbiii01	鋼構架吊裝施工	墜落 碰撞	作業人員墜落、作業不慎撞及人員	2	2	4	中	否	1. 施工管制進出 2. 設置安全防護	一結部	壹.十一.職業安全衛生費；MS-05 安全護欄示意圖	OK

評估人員：

審查：

核准：

6.8 照明工程設計成果風險評估

表 6-15 照明工程作業拆解表

工程名稱：台 74 線大里及霧峰地區增設匝道工程（台 74 線草湖交流道）

承辦部門：台灣世曦工程顧問股份有限公司第一結構部

評估單元：照明工程

日期：109.02

分項工程：H. 照明工程		
第一階作業	第二階作業	作業步驟
a.準備作業	i 場地整備	01 整地機具進場及檢查 02 地表清除及整地 03 廢棄物裝運
	ii 機具材料進場	01 機具進場及檢查 02 材料進場檢點及堆置
b.照明工程	i 電氣管路	01 人(手)孔及地下管道施工 02 電纜架及匯流排施工 03 架空配管施工
	ii 纜線材料	01 低壓電力電纜佈放 02 高壓電力電纜佈放
	iii 電氣設備	01 照明設備 02 配電盤及開關箱

表 6-16 照明工程風險評估表

工程名稱：台 74 線大里及霧峰地區增設匝道工程 (台 74 線草湖交流道)

分項工程：H. 照明工程

作業條件	作業環境		一般道路及空地		防護設施	工程控制				施工圍籬、交通錐、交通導桿、緩撞車、工區照明設備					
	機具設備		一般貨車、鑽機、輕型吊具			管理控制				交通導引人員、交維措施、現場監視指揮人員、職業安全衛生作業標準					
						個人防護具				反光背心、安全鞋、安全帽、防護扣具、各式手套護目鏡					
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	危害類型	可能之風險狀況	可能性	嚴重度	風險值	風險等級	(風險可否接受)	風險對策 (處理風險與機會之措施)		負責人	執行成果摘記	成效確認		
Ha	第一階段作業名稱:準備作業														
Hai	第二階段作業名稱:場地整備														
Hai01	整地機具進場及檢查	被撞	整地機具進場, 出入口無交通管制, 可能導致人員、車輛受到撞擊。	2	3	6	高	否	施工現場進行交通維持(交通錐、警示燈、施工標誌等)。	一結部	壹.十.施工中交通維持費; M-07~08 交通安全設施詳圖	OK			
Hai02	地表清除及整地	滾落	鄰近斜坡或陡坡作業不慎, 機械翻落或滾落。	2	3	6	高	否	機具行進後退時需聽從指揮, 注意地形變化。	一結部	-	OK			
Hai03	廢棄物裝運	物體飛落	廢棄物或土方自鏟斗掉落傷及人員。	2	3	6	高	否	施工人員佩戴安全帽、安全鞋等防護具。	一結部	壹.十一.職業安全衛生費; MS-03~04 個人防護具	OK			
Haii	第二階段作業名稱:機具材料進場														
Haii01	機具進場及檢查	被撞	機具進場, 出入口無交通管制, 可能導致人員、車輛受到撞擊。	2	2	4	中	否	施工現場進行交通維持(交通錐、警示燈、施工標誌等)	一結部	壹.十.施工中交通維持費; M-07~08 交通安全設施詳圖	OK			
Haii02	材料進場檢點及堆置	物體飛落	材料吊掛過程吊具鬆脫, 或進場解纜發生滑落, 構材飛落砸傷人員。	2	2	4	中	否	物料確實牢固, 施工人員佩戴安全帽、安全鞋等防護具。	一結部	壹.十一.職業安全衛生費; MS-03~04 個人防護具、MS-07 起重機防護設施示意圖	OK			
Hb	第一階段作業名稱:照明工程														
Hbi	第二階段作業名稱:電氣管路														
Hbi01	人(手)孔及地下管道施工	倒塌	支撐強度不足倒塌、窒息	1	3	3	中	否	1. 加強固定支撐 2. 加強通風	一結部	壹.十一.職業安全衛生	OK			
Hbi02	電纜架及匯流排施工	墜落物體飛落	作業人員墜落、電纜架或匯流排壓傷	1	2	2	低	可	1. 施工管制進出 2. 加強自主檢查	一結部	壹.十一.職業安全衛生費; MS-03~04 個人防護具	OK			
Hbi03	架空配管施工	墜落碰撞	作業人員墜落、作業不慎撞及人員	1	2	2	低	可	1. 施工管制進出 2. 加強自主檢查	一結部	壹.十一.職業安全衛生費; MS-03~04 個人防護具	OK			

作業條件	作業環境	一般道路及空地		防護設施	工程控制				施工圍籬、交通錐、交通導桿、緩撞車、工區照明設備			
	機具設備	一般貨車、鑽機、輕型吊具			管理控制				交通導引人員、交維措施、現場監視指揮人員、職業安全衛生作業標準			
						個人防護具				反光背心、安全鞋、安全帽、防護扣具、各式手套護目鏡		
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	危害類型	可能之風險狀況	可能性	嚴重度	風險值	風險等級	(風險可接受)	風險對策		執行成果摘記	成效確認
									(處理風險與機會之措施)	負責人		
Hbii	第二階段作業名稱: 纜線材料											
Hbii01	低壓電力電纜佈放	感電	電纜絕緣不足造成感電	2	2	4	中	否	1. 設置漏電斷路器 2. 配戴防護裝備	一結部	壹.十一.職業安全衛生； MS-03~04 個人防護具	OK
Hbii02	高壓電力電纜佈放	感電	絕緣保護或安全距離不足造成感電	2	3	6	高	否	1. 設置漏電斷路器 2. 施工前進行漏電檢 知	一結部	壹.十一.職業安全衛生； MS-03~04 個人防護具	OK
Hbiii	第二階段作業名稱: 電氣設備											
Hbiii01	照明設備	墜落	燈具未安裝妥適造成設備 掉落傷及人	1	2	2	低	可	1. 施工管制進出 2. 加強自主檢查	一結部	-	OK
Hbiii02	配電盤及開關箱	感電	設備漏電造成感電	2	2	4	中	否	1. 設置漏電斷路器 2. 配戴防護裝備	一結部	壹.十一.職業安全衛生； MS-03~04 個人防護具	OK

評估人員：

審查：

核准：

6.9 植栽工程設計成果風險評估

表 6-17 植栽工程作業拆解表

工程名稱：台 74 線大里及霧峰地區增設匝道工程（台 74 線草湖交流道）

承辦部門：台灣世曦工程顧問股份有限公司第一結構部

評估單元：植栽工程

日期：109.02

分項工程：I. 照明工程		
第一階作業	第二階作業	作業步驟
a. 準備作業	i 場地整備	01 整地機具進場及檢查 02 地表清除及整地 03 廢棄物裝運
	ii 機具材料進場	01 機具進場及檢查 02 材料進場檢點及堆置
b. 植栽工程	i 移植作業	01 整枝修剪 02 基地清理、細整地 03 植穴定位、開挖 04 種植及植穴回填 05 支架固定

表 6-18 植栽工程風險評估表

工程名稱：台 74 線大里及霧峰地區增設匝道工程 (台 74 線草湖交流道)

分項工程：I. 植栽工程

作業條件	作業環境		一般道路及空地		防護設施	工程控制				施工圍籬、交通錐、交通導桿、緩撞車、工區照明設備			
	機具設備		一般貨車、鑽機、輕型吊具、挖土機			管理控制				交通導引人員、交維措施、現場監視指揮人員、職業安全衛生作業標準			
						個人防護具				反光背心、安全鞋、安全帽、防護扣具、各式手套護目鏡			
作業內容			風險辨識			風險分析				風險處理			
編號	作業步驟	危害類型	可能之風險狀況	可能性	嚴重度	風險值	風險等級	(風險可否接受)	風險對策		負責人	執行成果摘記	成效確認
									(處理風險與機會之措施)				
Ia	第一階段作業名稱:準備作業												
Iai	第二階段作業名稱:場地整備												
Iai01	整地機具進場及檢查	被撞	整地機具進場, 出入口無交通管制, 可能導致人員、車輛受到撞擊。	2	3	6	高	否	施工現場進行交通維持(交通錐、警示燈、施工標誌等)。	一結部	壹.十.施工中交通維持費; M-07-08 交通安全設施詳圖	OK	
Iai02	地表清除及整地	滾落	鄰近斜坡或陡坡作業不慎, 機械翻落或滾落。	2	3	6	高	否	機具行進後退時需聽從指揮, 注意地形變化。	一結部	-	OK	
Iai03	廢棄物裝運	物體飛落	廢棄物或土方自鏟斗掉落傷及人員。	2	3	6	高	否	施工人員佩戴安全帽、安全鞋等防護具。	一結部	壹.十一.職業安全衛生費; MS-03~04 個人防護具	OK	
Iaii	第二階段作業名稱:機具材料進場												
Iaii01	機具進場及檢查	被撞	機具進場, 出入口無交通管制, 可能導致人員、車輛受到撞擊。	2	2	4	中	否	施工現場進行交通維持(交通錐、警示燈、施工標誌等)	一結部	壹.十.施工中交通維持費; M-07-08 交通安全設施詳圖	OK	
Iaii02	材料進場檢點及堆置	物體飛落	材料吊掛過程吊具鬆脫, 或進場解纜發生滑落, 構材飛落砸傷人員。	2	2	4	中	否	物料確實牢固, 施工人員佩戴安全帽、安全鞋等防護具。	一結部	壹.十一.職業安全衛生費; MS-03~04 個人防護具、MS-07 起重機防護設施示意圖	OK	
Ib	第一階段作業名稱:植栽工程												
Ibi	第二階段作業名稱:移植作業												
Ibi01	整枝修剪	墜落切割擦傷	1. 人員在高處施工時, 恐有失足墜落危險, 造成傷亡。 2. 整枝修剪時之切割及割傷之虞	2	2	4	中	否	1. 編列個人防護具 2. 營造作業主管現場監視	一結部	壹.十一.職業安全衛生費; MS-03~04 個人防護具	OK	
Ibi02	基地清理、細整地	被撞	作業時有被周遭機具或車	2	1	2	低	可	1. 編列個人防護具	一結部	壹.十一.職業安全衛生費; MS-03~04 個人防護具	OK	

作業條件	作業環境	一般道路及空地		防護設施	工程控制				施工圍籬、交通錐、交通導桿、緩撞車、工區照明設備			
	機具設備	一般貨車、鑽機、輕型吊具、挖土機			管理控制				交通導引人員、交維措施、現場監視指揮人員、職業安全衛生作業標準			
					個人防護具				反光背心、安全鞋、安全帽、防護扣具、各式手套護目鏡			
作業內容		風險辨識		風險分析				風險處理				
編號	作業步驟	危害類型	可能之風險狀況	可能性	嚴重度	風險值	風險等級	風險評量 (風險可 否接受)	風險對策		執行成果摘記	成效確認
									(處理風險與機會之措施)	負責人		
Ibi03	植穴定位、開挖	被撞	車輛碰撞之虞 作業時有被周遭機具或車輛碰撞之虞	2	2	4	中	否	2. 作業區域圍管管制	一結部	壹.十一.職業安全衛生費；MS-03~04 個人防護具、MS-07 起重機防護設施示意圖	OK
Ibi04	種植及植穴回填	被撞 物料 掉落	1. 作業時有被周遭機具或車輛碰撞之虞 2. 樹木吊掛缺失致恐有物體掉落危險 3. 人員誤入起重機管制區, 恐有遭物體或機械砸傷之虞	2	2	4	中	否	1. 編列個人防護具 2. 作業半徑區域圍管管制 3. 營造作業主管現場監視	一結部	壹.十一.職業安全衛生費；MS-03~04 個人防護具、MS-07 起重機防護設施示意圖	OK
Ibi05	支架固定	切割 擦傷	固定支架切割時有割傷之虞	2	1	2	低	可	編列個人防護具	一結部	壹.十一.職業安全衛生費；MS-03~04 個人防護具	OK

評估人員：

審查：

核准：

6.10 完工後之維護及修繕工程風險評估

表 6-19 完工後之維護及修繕工程作業拆解表

工程名稱：台 74 線大里及霧峰地區增設匝道工程（台 74 線草湖交流道）

承辦部門：台灣世曦工程顧問股份有限公司第一結構部

評估單元：完工後之維護及修繕工程

日期：109.02

分項工程：J. 完工後之維護及修繕工程		
第一階作業	第二階作業	作業步驟
a. 維護工程	i 前置作業	01 檢測作業範圍警示 02 交維設施佈設
	ii 檢測作業	01 局部破壞檢測 02 非破壞性檢測
b. 修繕工程	i 維修作業	01 鋼筋混凝土構材維修 02 支承維修與置換 03 伸縮縫維修與置換
	ii 補強作業	01 上部結構補強 02 下部結構橋墩補強 03 下部結構基礎補強

表 6-20 完工後之維護及修繕工程風險評估表

工程名稱：台 74 線大里及霧峰地區增設匝道工程（台 74 線草湖交流道）

分項工程：J. 完工後之維護及修繕工程

作業條件	作業環境	一般道路及空地		防護設施	工程控制				施工圍籬、交通錐、交通導桿、緩撞車、工區照明設備			
	機具設備	吊車、預拌車、橋檢車			管理控制				交通導引人員、交維措施、現場監視指揮人員、職業安全衛生作業標準			
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	危害類型	可能之風險狀況	可能性	嚴重度	風險值	風險等級	(風險可否接受)	風險對策		執行成果摘記	成效確認
									(處理風險與機會之措施)			
Ja	第一階段作業名稱:維護工程											
Jai	第二階段作業名稱:前置作業											
Jai01	檢測作業範圍警示	被撞 衝撞 交通 事故	機具作業後退撞到施工人員。機具進場出入口無交通管制,可能導致人員、車輛受到撞擊。	2	2	4	中	否	1. 進行交通維持(交通錐、警示燈、施工標誌等), 並派專人指揮及管理。 2. 採改良行縱向伸縮縫避免車輛打滑衝撞維管人員, 確保作業安全。	一結部	壹.十.施工中交通維持費; M-07~08 交通安全設施詳圖	OK
Jai02	交維設施佈設	被撞 衝撞 交通 事故	機具作業後退撞到施工人員。機具進場出入口無交通管制,可能導致人員、車輛受到撞擊。	2	2	4	中	否	1. 進行交通維持(交通錐、警示燈、施工標誌等), 並派專人指揮及管理。 2. 採改良行縱向伸縮縫避免車輛打滑衝撞維管人員, 確保作業安全。	一結部	壹.十.施工中交通維持費; M-07~08 交通安全設施詳圖	OK
Jaii	第二階段作業名稱:檢測作業											
Jaii01	局部破壞檢測	感電 墜落 缺氧	1. 電氣設備操作不慎造成人員感電。 2. 高空作業人員未確實穿戴安全帶致墜落危害。 3. 人員於箱室內檢測時造成缺氧危害。	2	2	4	中	否	1. 設置漏電斷路器及接地設施等。 2. 人員確實穿戴背負式安全帶及個人防護具, 另於通風人孔設置安全護欄, 避免人員墜落。 3. 橋台處設置出入口大門, 供維管人員進出橋梁箱室。 4. 設置維管通道以利通風作業。	一結部	壹.十一.職業安全衛生費; MS-03~04 個人防護具	OK
Jaii02	非破壞性檢測	感電 墜落 缺氧	1. 電氣設備操作不慎造成人員感電。	2	2	4	中	否	1. 設置漏電斷路器及接地設施等。	一結部	壹.十一.職業安全衛生費; MS-03~04 個人	OK

作業條件	作業環境	一般道路及空地		防護設施	工程控制				施工圍籬、交通錐、交通導桿、緩撞車、工區照明設備			
	機具設備	吊車、預拌車、橋檢車			管理控制				交通導引人員、交維措施、現場監視指揮人員、職業安全衛生作業標準			
					個人防護具				反光背心、安全鞋、安全帽、防護扣具、各式手套護目鏡			
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	危害類型	可能之風險狀況	可能性	嚴重度	風險值	風險等級	(風險可否接受)	風險對策		執行成果摘記	成效確認
									(處理風險與機會之措施)			
Jb		第一階段作業名稱:修繕工程										
Jbi		第二階段作業名稱:維修工程										
Jbi01	鋼筋混凝土構材維修	墜落 切割 擦傷 物料 飛落	1. 材料吊掛過程中吊具鬆脫, 構材飛落。 2. 高空作業中未確實穿戴安全帶, 致人員墜落。 3. 安裝作業過程, 疏忽被刺傷、割傷或擦傷。	2	2	4	中	否	1. 人員確實穿戴背負式安全帶及個人防護具。 2. 從事物料之吊運作業時, 要求材料之綁紮固定應確實, 吊運速率應適中, 吊運半徑內設警告設施禁止非工作人員進入。	一結部	壹.十一.職業安全衛生費; MS-03~04個人防護具、MS-07起重機防護設施示意圖	OK
Jbi02	支承維修與置換	墜落 切割 擦傷 物料 飛落	1. 材料吊掛過程中吊具鬆脫, 構材飛落。 2. 高空作業中未確實穿戴安全帶, 致人員墜落。 3. 安裝作業過程, 疏忽被刺傷、割傷或擦傷。	2	2	4	中	否	1. 人員確實穿戴背負式安全帶及個人防護具。 2. 從事物料之吊運作業時, 要求材料之綁紮固定應確實, 吊運速率應適中, 吊運半徑內設警告設施禁止非工作人員進入。	一結部	壹.十一.職業安全衛生費; MS-03~04個人防護具、MS-07起重機防護設施示意圖	OK
Jbi03	伸縮縫維修與置換	墜落 切割 擦傷 物料 飛落	1. 材料吊掛過程中吊具鬆脫, 構材飛落。 2. 高空作業中未確實穿戴安全帶, 致人員墜落。 3. 安裝作業過程, 疏忽被刺傷、割傷或擦傷。	2	2	4	中	否	1. 人員確實穿戴背負式安全帶及個人防護具。 2. 從事物料之吊運作業時, 要求材料之綁紮固定應確實, 吊運速率應適中, 吊運半徑內設警告設施禁止非工作人員進入。	一結部	壹.十一.職業安全衛生費; MS-03~04個人防護具、MS-07起重機防護設施示意圖	OK
Jbii		第二階段作業名稱:補強工程										
Jbii01	上部結構補強	墜落 切割 擦傷 物料 飛落	1. 材料吊掛過程中吊具鬆脫, 構材飛落。 2. 高空作業中未確實穿戴安全帶, 致人員墜落。 3. 安裝作業過程, 疏忽被	2	2	4	中	否	1. 人員確實穿戴背負式安全帶及個人防護具。 2. 從事物料之吊運作業時, 要求材料之綁紮固定應確實, 吊運速率應適中, 吊運半徑內設警	一結部	壹.十一.職業安全衛生費; MS-03~04個人防護具、MS-07起重機防護設施示	OK

作業條件	作業環境	一般道路及空地		防護設施	工程控制			施工圍籬、交通錐、交通導桿、緩撞車、工區照明設備				
	機具設備	吊車、預拌車、橋檢車			管理控制			交通導引人員、交維措施、現場監視指揮人員、職業安全衛生作業標準				
					個人防護具			反光背心、安全鞋、安全帽、防護扣具、各式手套護目鏡				
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	危害類型	可能之風險狀況	可能性	嚴重度	風險值	風險等級	(風險可否接受)	風險對策		執行成果摘記	成效確認
									(處理風險與機會之措施)			
Jbii02	下部結構橋墩補強	墜落 切割 擦傷 物料 飛落	刺傷、割傷或擦傷。 1. 材料吊掛過程中吊具鬆脫，構材飛落。 2. 高空作業中未確實穿戴安全帶，致人員墜落。 3. 安裝作業過程，疏忽被刺傷、割傷或擦傷。	2	2	4	中	否	告設施禁止非工作人員進入。 1. 人員確實穿戴背負式安全帶及個人防護具。 2. 從事物料之吊運作業時，要求材料之綁紮固定應確實，吊運速率應適中，吊運半徑內設警告設施禁止非工作人員進入。	一結部	壹.十一.職業安全衛生費；MS-03~04個人防護具、MS-07起重機防護設施示意圖	OK
Jbii03	下部結構基礎補強	墜落 切割 擦傷 物料 飛落	1. 材料吊掛過程中吊具鬆脫，構材飛落。 2. 高空作業中未確實穿戴安全帶，致人員墜落。 3. 安裝作業過程，疏忽被刺傷、割傷或擦傷。	2	2	4	中	否	1. 人員確實穿戴背負式安全帶及個人防護具。 2. 從事物料之吊運作業時，要求材料之綁紮固定應確實，吊運速率應適中，吊運半徑內設警告設施禁止非工作人員進入。	一結部	壹.十一.職業安全衛生費；MS-03~04個人防護具、MS-07起重機防護設施示意圖	OK

評估人員：

審查：

核准：

第七章 設計階段施工風險評估成果之運用

對不可接受之風險，應優先考量修改設計，選擇安全工法因應。對於無法於設計階段消除或降低之風險，應擬定對策，分別反應於施工規範、安全衛生設施圖說、安全衛生經費及合理工期等，彙整為工程採購招標文件，並適度將廠商之安全衛生能力納入採購要件，以提高施工安全。

工程設計階段施工風險對策，優先採行之順序如下：

1. 修改設計-修正設計方案之內容，以提高安全性。
2. 安全工法-無法以修正設計處理者，應指定採用安全性較高之施工方法、機具設備等。
3. 訂定施工安全衛生規範、繪製安全衛生設施圖說、編列安全衛生經費、考量合理工期。
 - (1) 施工規範：訂定施工安全衛生規範，規定工程實施方式，提升作業安全。
 - (2) 施工安全衛生設施圖說：依設計、工法、規範之需求繪製施工過程所需之假設工程、安全衛生設施參考設計圖說，以維施工之重要參考。
 - (3) 施工安全衛生經費：合理估計工程所需之職業安全衛生管理及職業安全衛生設施等項目、施作內容、數量及單價，彙整為該工程執行職業安全衛生所需之預算，編列標單，列入招標文件。
 - (4) 合理工期：依合理可行實施工程需要，分析及編列所需之工期，列入契約文件。

上列對策逐一轉換為設計圖說、規範、預算、工期、投標廠商資格規定、契約書(含契約本文及相關規範、條款等)等施工招標文件，並將設計階段施工風險評估所得之風險資訊，傳遞至施工階段。

7.1 安全設施圖說制訂

本工程規劃之施工安全設施，依據設計安全評估成果，繪製成施工參考圖。工程施工之安全設施包括個人防護具、安全帶、安全護欄、起重機防護設施、感電防護設施、鋼筋加工廠安全設施、鋼筋防護措施、上下設備及各工程安全措施等，相關安全措施依安全評估成果訂定施工規範及預算，承包商應就擬定之作業方法檢討有無明顯而立即危險或任何潛在危險，並提出有效因應對策。

本工程於規劃設計階段之安全衛生設施圖說以 MS 作為代號，其重點內容包含如下：

1. 安衛告示牌示意圖 (MS-1)

安全衛生告示牌面等相關圖說，諸如「工地安全管理守則告示牌」、「工程勞工安全衛生告示牌」、「零災害告示牌」、「重大工安事故災害記錄」等相關牌面圖說，提供承攬廠商工程安全管理相關記錄之作為。

2. 車輛沖洗設備詳圖 (MS-2)

作為工地出入場所環境清潔管控，除了環境保護外，亦避免車輛進出造成道路地面污染而產生用路人騎乘機車或行走時跌、滑倒等情事之發生。其設置位置承商可依設計參考圖說加以規劃適當位置。

3. 個人防護具示意圖及個人防護具-安全帶示意圖 (MS-3~MS-4)

對工程施工作業過程中加強個人防護具與人員識別進出管制等相關結合，如承包廠商須於施工人員工作前，先行完成 6 小時安全衛生教育訓練、雇主將其所屬勞工加入勞工保險、依據工作環境或作業危害訂定危害告知方式與防範作為等管理作為與個人防護具結合，成為有效之管理模式。

4. 安全護欄示意圖 (MS-5)

依中華民國九十九年十一月三十日最新修正之「營造安全衛生設施標準」第 20 條規定之安全護欄基準，繪製基本要求尺寸，其相關重點展現於落實工程開口及邊緣安全防護管理。

5. 橋面板安全護欄示意圖 (MS-6)

主要為橋面板施築後，對於安全防護之要求承攬廠商具體防護措施，其相關重點展現於落實工程開口及邊緣安全防護管理。

6. 起重機防護設施示意圖 (MS-7)

主要為起重機具吊掛作業時，起重機具之設備及吊鉤、吊具等規定，並確立吊掛作業現場安全圍管制措施，及承攬廠商應落實其他安全措施等具體相關作為。

7. 感電防護設施示意圖 (MS-8)

依「勞工安全衛生設施規則」第 10 章「電氣危害之防止」之相關規定，繪製相關防護及使用之圖說參考，對電動機具作防止感電之設計及護圍或絕緣被覆，並要求使用能隔絕電流，符合國家標準規格之工具、材料、線路及裝備(如漏電斷路器、自動電擊防止裝置等)。

8. 鋼筋加工場安全設施示意圖 (MS-9)

繪製物料管理之參考示意圖，提供廠商對營造用各類物料之儲存、堆積及排列之參考，並要求井然有序妥為規劃(限制高度)確實固定。其高壓氣體鋼瓶儲存處不得儲存於距庫門或升降機 2m 範圍以內之足以妨礙交通之地點，亦不得妨礙火警警報器、滅火器、急救設備、通道、電氣開關及保險絲盒等及警急設備之使用，另應依「營造安全衛生設施標準」相關規定儲存於倉庫，並設立警告標示、護圍及防火設備並限制與作業無關之人員出入。承包廠商對於物料之搬運作業，應儘量以機械代替人力加防護等安全設施。另就鋼筋籠及擋樁排放位置，繪製相關參考圖，其讓承商重視相關營造作業物料管理。

9. 鋼筋防護措施示意圖 (MS-10)

主要為要求承攬廠商於鋼筋施工作業時，針對鋼筋突出尖銳處，依鋼筋規格選擇適當之防護方式，諸如以彎曲、護套等方式或其他足以作為防護之措施，落實於工地現場安全管理。

10. 基礎施工上下設備示意圖 (MS-11)

主要為承攬廠商於基礎施工作業期間，為考量作業人員上下基礎作業場所之安全性，提供包含斜梯式、護籠式等上下設施之基本規範要求及使用上之安全衛生相關注意事項。

11. 橋梁上下設備及施工平台示意圖(MS-12)

依據工程模式提供施工人員橋梁上下設備之圖說繪製，作為施工進行中承包商繪製相關施工詳圖及設置上下設備之參考圖說。其上下設備主要為型

鋼式上下設施提供承包廠商使用。

12. 緊急意外事故通報系統告示牌詳圖 (MS-13)

於高風險作業區域，設置事故發生之緊急連絡通訊使用之告示牌面，藉由牌面之設置，讓現場作業人員有效提高通報之速度，達到緊急救護之功能強化作為。

13. 工區臨時休息場所示意圖 (MS-14)

勞工於戶外作業時，易因高溫產生熱危害，應提供陰涼的休息場所區，讓勞工能適度的得到休息並適時以少許鹽搭配飲水補充水分，以落實工地職業安全衛生管理。

14. 橋墩鋼筋樣架示意圖 (MS-15)

主要為要求承攬廠商於鋼筋組立作業時，為避免橋墩鋼筋倒塌採鋼筋樣架並安裝拉索之防護方式，以落實於工地現場安全管理。

15. 支撐架構安全衛生設施示意圖 (MS-16)

主要為承攬廠商於橋梁施工作業期間，為考量作業人員上下橋梁作業場所之安全性，提供包含型鋼式支撐架、爬梯及安全網張掛等施工中安全衛生相關注意事項。

16. 場鑄逐跨工法橋梁安全衛生設施示意圖 (MS-17)

主要為要求承攬廠商於場鑄逐跨施工作業時，為確保重型支撐架安全及人員高空作業及局限空間作業可能導致之危險，提供安全衛生相關注意事項。

綜合以上相關參考圖說，經加以彙集整理後，依序編列如表 8.1-1 安全衛生設施圖說一覽表，其編列內容如下表。

表 7-1 安全衛生設施圖說一覽表

圖名	圖號	備註
1.安衛告示牌示意圖	MS-1	
2.車輛沖洗設備詳圖	MS-2	
3.個人防護具示意圖	MS-3	
4.個人防護具-安全帶示意圖	MS-4	
5.安全護欄示意圖	MS-5	
6.橋面板安全護欄示意圖	MS-6	

圖名	圖號	備註
7.起重機防護設施示意圖	MS-7	
8.感電防護設施示意圖	MS-8	
9.鋼筋加工場安全設施示意圖	MS-9	
10.鋼筋防護措施示意圖	MS-10	
11.基礎施工上下設備示意圖	MS-11	
12.橋梁上下設備及施工平台示意圖	MS-12	
13.緊急意外事故通報系統告示牌詳圖	MS-13	
14.工區臨時休息場所示意圖	MS-14	
15.橋墩鋼筋樣架示意圖	MS-15	
16.支撐架構安全衛生設施示意圖	MS-16	
17.場鑄逐跨工法橋梁安全衛生設施示意圖	MS-17	

7.2 廠商資格規定

依據採購法及其相關法規之規定就橋梁工程之工程規模、工程特性等訂定投標廠商資格之規定或將廠商履約能力納入採購評審項目，以適當管控廠商之資格能力。其規定業主可參考方式如下：

一、特殊或巨額採購－依據採購法第 36 條規定適用該認定標準者得以訂定投標廠商資格。(註 1)

廠商資格規定項目：

(一) 業績－採計一定期限內之相關工程實績。以工程主辦機關核發之驗收證明認定。

(二) 專業人力規定應雇用具有相關工程經歷年資之人力。

(三) 施工機具、設備依工程性質規定投標廠商應具有該橋梁工程所需使用之機具、設備。

二、採最有利標方式辦理－依工程會「最有利標評選辦法」將廠商安全衛生管理能力列入評選項目。可考量之衡量指標包括：專業人力、安全衛生管理計畫。並得將廠商執行安全衛生管理績效納入評審。就工程主辦機關實施安全查核及檢查機構執行檢查之績效納入評審項目，搭配「公共工程金安獎」等績優廠商之加分規定，以提高廠商之安全能力。(註 2)

三、排除績效不良廠商參與投標－對因設施不良致發生重大職業災害經認定屬於廠商之責任者得予排除參與投標。(註 3)

註 1：採購法 36 條，「投標廠商資格予特殊或巨額採購認定標準」

註 2：工程會 96.04.25 工程企字第 09600160900 號令修正「最有利標評選辦法」

註 3：工程會 96.05.09 工程企字第 05600190711 號函示：「因廠商施工場所依設計圖說規定應有之安全衛生設施欠缺或不良，致發生重大職業災害，經勞動檢查機構依法通知停工，並經機關認定屬查驗不合格情節重大者，為政府採購法第 101 條第 1 項第 8 款之情形之一，納入工程採購契約執行。」

7.3 施工安全規範

為確保橋梁工程施工安全，除依工程會制頒之採購契約範本及施工綱要規範之規定外，應就該橋梁工程設計階段實施安全考量成果，訂定特定規範，詳列施工過程之安全需求。其內容包括：

- 一、施工機具設備性能需求
- 二、施工程序及方法
- 三、施工臨時設施設置需求
- 四、施工管理、操作人員設置規定
- 五、施工計畫之訂定
- 六、勞工安全衛生管理計畫

有關本工程施工作業安全一般要求，應依據公路總局施工說明書及補充施工條款內容辦理。規劃設計階段之安全衛生管理有關除現行規範外，另修正、補充及增訂相關與安全衛生有關之特訂條款，計有下表所敘述：

表 7-2 安全衛生相關施工規範一覽表

編號	章 名	備註
1	第 01521 章 施工中安全防護網	
2	第 01525 章 橋梁工程施工作業安全一般要求	
3	第 0152A 章 施工安全護欄	
4	第 0152B 章 橋梁上下設備	
5	第 0152C 章 基礎上下設備	
6	第 01532 章 開挖臨時覆蓋板及其支撐	
7	第 01556 章 交通維持	
8	第 01564 章 施工圍籬	
9	第 01574 章 勞工安全衛生	
10	第 02210 章 地下調查	
11	第 02220 章 工地拆除	

12	第 02231 章 清除與掘除	
13	第 02252 章 公共管線系統之保護	
14	第 02253 章 建築物及構造物之保護	
15	第 02255 章 臨時擋土樁設施	
16	第 02256 章 臨時擋土支撐工法	
17	第 02291 章 工程施工前鄰近建築物現況調查	
18	第 02316 章 構造物開挖	
19	第 02317 章 構造物回填	
20	第 02506 章 警示帶	
21	第 02610 章 地下管涵	
22	第 02830 章 擋土牆	

上述安全衛生管理相關增訂條款，作為補充及強化現行規範之不足，做為與交通部公路總局相關規範之延伸，提供相關資訊使用。

7.4 安全衛生預算編列

依據行政院公共工程委員會規定，各機關辦理各項工程時，應於設計階段按工程實際狀況，就可量化與不可量化部分盡量分解細項編列安全衛生設施費用。故執行勞工安全衛生管理業務所需之人員、組織、儀器、設備、訓練、計畫、活動以及因應施工進度所衍生危害而必須採取之各項安全衛生措施，所需費用之編列能以量化計價為原則，未能列項計價之安全衛生計畫、活動得以一式計量。而為能精確量化各項安全衛生設施，應儘可能將之圖示並註明規格、尺寸、材料、安裝方法及注意事項。各項費用編列原則如下：

一、安全衛生管理人事費

專任勞工安全衛生管理人員、工地警衛、清潔人員、交通管理、電器管理員等人事費按全工期人月編列。

二、安全衛生管理業務費

安全衛生管理計畫執行所需之行政管理、教育訓練、健康檢查、宣傳、應變演練等費用可以一式編列。

三、安全衛生儀器設備及個人防護具

噪音計、四用氣體測定器、急救器材及安全帽、安全帶、安全鞋、氧氣呼吸器、防毒面具、口罩、耳塞、耳罩、救生衣等個人防護具依需要數量編列。

四、一般共通性安全衛生設備

臨時水電、照明、交通維持、消防、環保、門禁、安全通訊、危險機械檢查費、緊急避難設施等以全工期編列。

五、各分項工程安全衛生設施

施工架、工作梯、護欄、安全網及安全母索、上下設備、高空作業車等依每一分項工程所需數量編列。

本工程工程預算明細表壹.十一「工程職業安全衛生費」。

7.5 合理工期訂定

工程契約應依據工程內容、現場施工條件、考量施工期間之天候狀況，估計可正常工作之時間，以計列出合理之工期，避免過度壓縮致工程處於趕工狀態，使危害狀況增多。本工程工期計算應考慮下列因素：

- 一、 節日、固定假日等應列為非工作天。
- 二、 配合政府相關法規。
- 三、 動員、人機料之準備、工址整理等作業時間應予適當考量。
- 四、 施工計畫及其他必要之文件製作、送審時間應予適當考量。
- 五、 用地取得及與相關單位協調所需作業時間應予適當考量。

本工程工期依據上述原則訂為 840 日曆天。

第八章 使用維護階段安全衛生設施之評估

8.1 使用階段風險評估與設計考量

工程設計階段亦應就工程完工後之使用階段風險妥予評估，經評估後，因新設匝道與主線分匯流段橋面處，汽(機)車變換車道會跨越橋梁縱向伸縮縫，詳圖 8.1，變換車道易轉向打滑造成交通事故。經本公司研議後，提出改良式縱向伸縮縫如圖 8.2，於伸縮縫表面鋪設 5 公分瀝青混凝土，可有效降低汽(機)車遇雨打滑風險，保護用路人安全，提升使用階段之安全設計。



圖 8.1 縱向伸縮縫配置示意圖

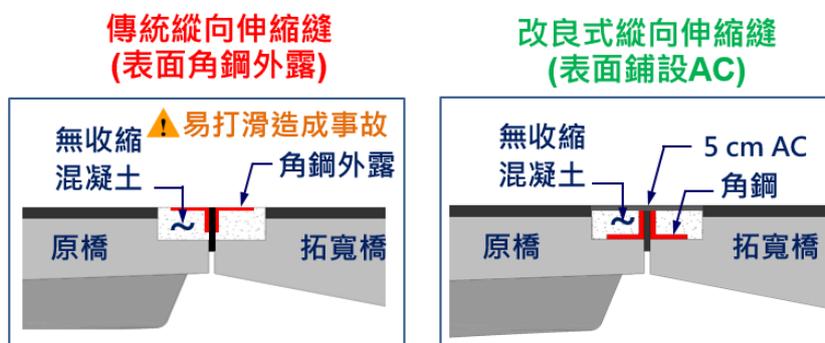


圖 8.2 改良式縱向伸縮縫配置示意圖

8.2 維護階段風險評估與設計考量

工程設計階段亦應就工程完工後之維護、修繕等作業風險妥予評估，以完善工程使用管理單位作為完工啟用後維護、修繕作業。經評估，因本工程為增設匝道工程，未來維護管理階段有橋樑檢測及修復之維管需求。考量前述需求，本公司設置完善之維管通道，並於橋台處加設不銹鋼鐵門，便捷維修檢測人員進出檢測維修，提升作業安全，詳圖 8.3；另考量檢測人員進出橋梁箱室屬局限空間作業，本公司並於匝道橋

第九章 風險資訊傳遞及風險追蹤管理

為落實施工風險評估成果施工風險對策之實施，應建立風險資訊傳遞及風險對策追蹤管制等相關機制。

營造工程各階段調查規劃、設計、施工、維護修繕，乃至最後之拆除等。各階段相關事業單位應將其所辦理之施工風險評估及管理之過程及結果等彙整，並傳遞予後續辦理之相關單位及人員，以有效掌控風險，營造工程各階段實施施工風險管理所獲得之風險資訊及其傳遞流程如圖 8-1 所示，其中，設計階段施工風險評估彙整表請詳附件二。

9.1 風險傳遞

設計單位依據設計成果辦理施工規劃，編製安全施工規範及安全衛生詳細價目表（含安全衛生設施與安全衛生管理），納為合約文件以為施工期間執行安全管理之依據。經由風險資訊的正確傳遞，業主施工安全督導、監造施工安全監督，施工廠商依規範適當的執行施工作業，以達安全施工之目的。

9.1.1 業主(工程司)

1. 參考工程施工風險評估報告書之施工風險項目之風險評值，予以督導施工廠商安全衛生設施作業之妥適性。
2. 業主依據相關文件督導施工廠商確實執行並確保在施工廠商未備妥足資滿意的安全衛生計畫前，不得開工。
3. 業主應確保將該工程進行過程各相關人員所執行與安全衛生有關之步驟完整地傳送並納入安全衛生檔案，使其資訊維持完整有效，俾利相關人員查詢用。
4. 在工程完工後，確保備妥因應維護檢查所必須的安全衛生檔案資料。

9.1.2 監造單位

監造單位負責執行第一線監督作業，督導承包商依據契約及相關法令規定施工圖、施工計畫及各相關計畫施作，並依據勞工安全等相關法規詳予查核確認後核定，於施工過程詳督導查驗，以確保順利安全地完成。有關針對監造單位之風險傳遞內容如下述：

1. 參考工程施工風險評估報告書之施工風險項目之風險評值，予以督導施工廠商安全衛生設施作業之妥適性。

2. 依據相關文件督導施工廠商確實執行並確保在施工廠商未備妥足資滿意的安全衛生計畫前，不得開工。
3. 監督施工廠商安衛品管之作為：
 - (1) 監督安全衛生組織管理(安全衛生主管、人員組織及職掌與安全衛生管理會議)，含安全衛生檢查人員組織表及職責明細表，及監造期間安全衛生檢查人員分月人力需求表。
 - (2) 監造列席廠商勞工安全衛生協議組織指導工程安全衛生管理事項之協商。
 - (3) 廠商計畫文件審查、轉陳(含廠商安全衛生管理組織人員設置等依規定需向主管機關送審或報備文件、安全衛生管理計畫、危險性工作場所審查申請文件及相關圖說等)。
 - (4) 監督廠商勞工安全衛生管理有關事項執行，如承攬管理、健康檢查、安全作業標準、安全規章之訂定、緊急事故應變、自主管理活動、現場作業巡視)。
 - (5) 施工作業之查驗及處理程序(含施工程序設定安全衛生查驗點查驗，作業管制、特殊作業管理)。
 - (6) 災害防止計畫之加強監督(包括墜落災害防止、感電災害防止、倒塌及崩塌防止、危險性機械設備檢查、局限空間作業災害防止等)。
 - (7) 召開「安全衛生會議」之召集方式、會議地點、議程及定期會議召開次數等。
 - (8) 督導承包商對施工期間事故與災害緊急處理方案。
 - (9) 監督承包商對危險物品之管理與其廢棄處理方案。

監造單位於施工前督導承商訂定「施工安全風險管理(風險控制對策)」並進行審核，經核定後作為監造依據，並隨工程進行及變更作調整，以確保施工過程安全無虞。

對於重要假設工程及高危險作業應列為檢查重點，並就施工程序設定檢查程序、檢驗標準、查驗點及查驗表單，並據以執行。

9.1.3 施工廠商

1. 研議安全衛生參考圖說、安全衛生施工規範及安全衛生詳細價目表(含安全衛生設施與安全衛生管理)。
2. 應對工址現況、工程設計內容等均詳細了解清楚，才可進行施工計畫之編擬及準備施工作業。確認工程之特性及安全管理重點，落實發包文件中明列要求施工辦理事項。

3. 依據施工計畫之擬定過程，進行危險性工作場所施工安全評估，更明確研擬對策以落實安全管理成效。
4. 施工規劃時指定施工規劃主管負責辦理施工規劃事宜，並與規劃設計單位密切聯繫以確實掌握規劃設計階段安全考量成果，承接並研擬安全衛生計畫。
5. 在施工安全管理方面，應將安全資訊提供予參與工作之每一員工，包括安全作業標準；施工廠商須依據安全衛生法成立相關安衛管理組織及協議組織，對施工進行自主檢查及安全稽核；並應提供勞工必要之安全衛生訓練。
6. 針對高風險作業，應設置專任監視人員，以落實作業過程中即時預警、監視及通報，確保施工人員安全。
7. 於工程完工前整理「施工風險管理執行成效報告」。
8. 施工廠商於各專業領域施工階段應完成之事項，詳表 8-1 所示。

表 9-1 各專業領域風險管制表

項次	項目	施工廠商應完成事項/計畫	提送時程
1	安全衛生	職業安全衛生管理計畫	訂約後 30 日內
		墜落災害防止計畫	施工前 15 日
		工地汛期防汛計畫	施工前 30 日
		開挖擋土支撐安全監測計畫	施工前 30 日
		夜間施工計畫	夜間施工前 15 日
		監測計畫	監測前 15 日
2	交通維持	交通維持計畫	施工前 45 日
3	匝道工程	全套管基樁施工計畫	施工前 15 日
		擋土支撐施工計畫	施工前 30 日
		橋梁下部結構施工計畫(基礎、墩柱、帽梁)	施工前 15 日
		自充填混凝土施工計畫	施工前 15 日
		場鑄逐跨工法(含施工機具材料)施工計畫	施工前 30 日
		預力施拉計畫	施工前 15 日
		路工及排水工程施工計畫	施工前 15 日
		橋面伸縮縫施工計畫	施工前 15 日
		瀝青混凝土鋪築施工計畫	施工前 15 日
		交通工程施工計畫	施工前 50 日
		照明工程施工計畫	施工前 15 日
		隔音牆工程施工計畫	施工前 30 日
植栽移植工程施工計畫	施工前 15 日		
4	安全衛生提示一覽表		

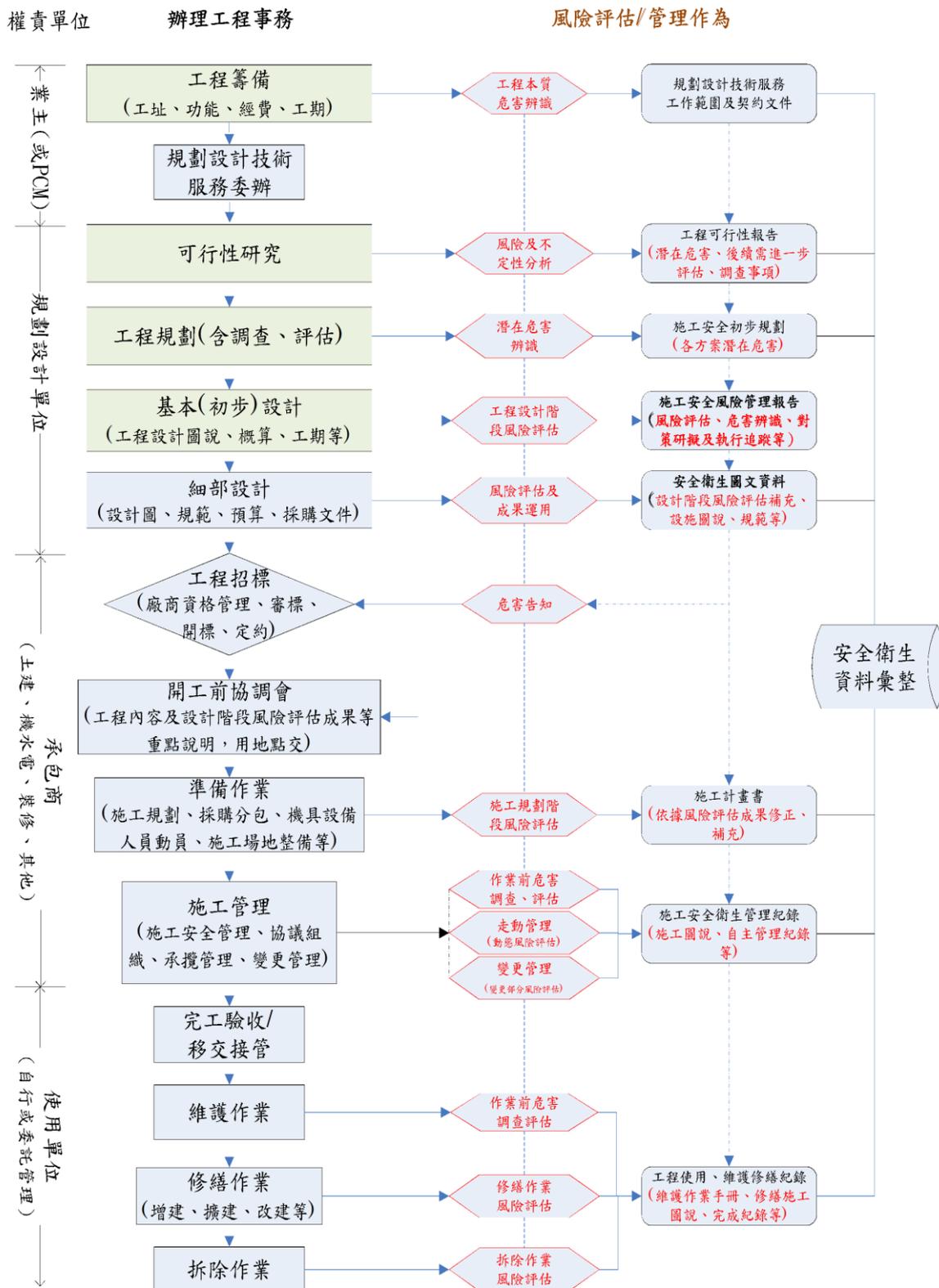


圖 9-1 營造工程施工風險管理資訊傳遞流程

參考 110 年勞動部職業安全衛生署發布之「營造工程風險評估技術指引」P.122

9.2 風險追蹤管例

9.2.1 主要安全管理注意事項

1. 依據道路現況調整車道線形，需擬定交通維計畫書經核定據以實施。
2. 變換交維設施施工人員須事前配合交維設施作業工班模擬現場狀況，並增派足夠人力。
3. 加強施工人員安全防護意識與交通指揮教育訓練。
4. 交維變換可能需管制一般車輛，必要時請當地警察局協助。

9.2.2 防範事項對策

一、安全控制措施

1. 擬定交通維持改道計畫，經審查同意據以實施。
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. 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安全防護設施或交通引導人員。
4. 針對施工方式擬定詳細施工計畫書。
5. 嚴格管制進出車輛與人員。
6. 運輸物料確實牢固。
7. 針對橋梁，設置傾度盤及傾斜管及沉陷釘，增加監測頻率並注意豪雨訊息。
8. 擬定詳細施工計畫。
9. 指揮系統、通訊系統、運輸動線與夜間交維之配合，應事前模擬以掌握現場作業時間。
10. 交維施工人員須事前配合吊裝工班模擬現場狀況，並增派足夠人力確保夜間臨時交維依時限完成佈設與復原。
11. 預告標示牌面須清楚並利用廣播系統強力放送。
12. 詳細審查施工計畫書與結構分析。
13. 規劃重型機具設置位置及運輸動線。

二、安全管理對策

1. 落實工地之工作環境危害告知及防範對策。
2. 加強施工人員安全防護意識。
3. 出入口須設置交通指揮人員。
4. 施工機具工作前須先完成機具之自動檢查及施工後必要之每日保養，以保持機具狀況良好。

上述建議防範事項，包括但不限於上述內容，承包商仍須依工作場所之環境、動線、路段及其他因素，就現地作好施工安全規劃控制、管理及防範危害發生等措施。

9.3 工地安全衛生管理要項

(一)職業安全衛生組織

承包商之職業安全衛生組織應遵照「職業安全衛生管理辦法檢查注意事項」施行，並應配合業主及監造單位之品管與稽查流程。

(二)安全衛生工作守則

1. 依據職業安全衛生法，承包商應會同勞工代表訂定適切之安全衛生工作守則，以為本工程之主要安全衛生工作準則。其應包含所有工程項目，就施工計畫擬定之作業方法檢討有無明顯而立即危險或任何潛在危險，並提出有效因應對策，必要時並應修訂施工計畫。
2. 制定完成之安全衛生工作守則依規定應提報主管機關核備後公告實施，並於安全衛生教育訓練時加強宣導。

(三)自動檢查

1. 除擬定安全衛生工作守則外，另應有檢查機制確保施工過程依據守則進行作業。承包商須根據安全衛生工作守則擬定自動檢查計畫，該計畫至少應包括：
 - (1) 自動檢查項目及內容
 - (2) 自動檢查組織及人員
 - (3) 自動檢查方式
 - (4) 自動檢查時間
 - (5) 未符規定處理方式
2. 制定完成之自動檢查計畫依規定應提報主管機關核備後公告實施，並紀錄執行情形，將成果報請主管機關備查。

(四)教育訓練

教育訓練應於開工前及每季或特定工作施工前設定主題定期實施並進行研討，另每日工作前應由各單項作業安全衛生主管重點提示應注意事項，並確認安全防護措施及器具均符合規定。

(五)緊急災害因應對策

1. 地震
 - (1) 地震發生時應立即停止作業，平日並應規劃緊急疏散路線，避免因驚慌造成更大損害。
 - (2) 震度達四級以上之強震後應檢測結構體、結構性假設工程、施工設備等結構強度，以確保安全。
 - (3) 檢測放樣點及已完成結構物位置，確保施工精度。
2. 颱風
 - (1) 防颱防洪編組-台灣地區颱風季節與汛期自每年5月1日至11月30日，因此

在每年5月前應完成防颱防洪編組，並做好防颱措施。

- (2) 海上颱風警報發佈-所有單位主管停止休假，相關成員進入工區檢查防颱防洪設施。若預計在颱風來襲前不及澆置混凝土，應視情形暫緩進行模板工程及鋼筋工程，必要時需緊急撤離以確保人員財產安全。
- (3) 陸上颱風警報發佈-盡速結束所有施工作業，未完成工程應加強固定或視情形予以拆卸。機具、材料及器材等迅速撤離至安全處所並確實固定。
- (4) 颱風侵襲-除防颱防洪小組成員外，所有人員均至安全場所躲避並加強戒備。
- (5) 解除警報-調查災情並動員搶修，盡速恢復正常施工。

3. 暴雨

- (1) 確實完成臨時排水設施。
- (2) 定期由防颱防洪小組成員巡檢清理排水溝、沉砂池，每次大雨過後亦須巡察。
- (3) 若雨量過大，必要時得採取緊急應變措施。

4. 火災

- (1) 開挖區表土清除禁止使用燃燒方式清除地面植被。
- (2) 可燃材料堆置區及變電設備區應嚴禁煙火。
- (3) 辦公室、宿舍、材料場、保養場裝設滅火器並定期檢測。
- (4) 成立消防小組以期火災發生時早期控制火勢，並及時搶救傷者與重要器材，減輕人員設備之損害。
- (5) 消防小組成員應研討工地常見火災型態，並擬定其標準處理程序後定期訓練；一般作業人員應瞭解火場逃生基本知識及滅火器使用方法。

(六)重大事故處理

1. 建立緊急通報系統，除包含業主、監造單位、承包商管理階層外，並應納入當地緊急醫療機構、消防隊、警察機關、勞檢主管機關等。
2. 擬定常見事故標準處理程序，並於開工前預做演練，以減少人員財產之損失。

(七)工地出入管制

1. 進出工區人員及車輛應配帶或張掛「工作證」、「車輛通行證」以資識別。
2. 外賓參觀工地應經業主書面核可並先行通知承包商，由業主或工程司陪同並配掛「來賓證」始得進入工地。
3. 承包商核發之證件應造冊管制，工作結束時要求繳回，不得轉借他人使用。

(八)一般注意事項

1. 工區周圍應設置圍籬禁止閒雜人等進入，進出口設管制站管制人員車輛進出。
2. 鋼模焊接、照明、抽水設施等用電設備應注意於電源側安裝漏電斷路器，電線並應高掛避免直接接觸地面。
3. 承包商使勞工每週工作時數及加班時數應依勞動基準法之規定，對於高危險

作業更須提高警覺，並為所屬勞工加入勞工保險及全民健康保險。

4. 工作人員應著安全帽安全鞋，高架作業並應配掛安全帶及掛勾。
5. 搭建施工架應由具有豐富經驗之專業人員指揮並配合熟練技工施作；完成之施工架應有防墜落之安全母索，扶手欄杆及防止工具器材掉落傷人之防護網。

(九)橋梁工程注意事項

1. 高架作業人員須配戴安全帶及掛勾，作業平台應具備供作業人員勾掛設施、扶手欄杆及安全網。
2. 材料吊運或結構體吊裝時吊運路線下方與吊車作業範圍應管制人員進入，吊車停放位置應檢討支承力是否足夠，吊車操作人員應為經驗豐富之合格作業手。
3. 混凝土澆置前應檢測模板支撐及繫結工是否安全，澆置時若發生突發狀況應立即停止作業排除障礙後再恢復工作。
4. 同一處所有不同高度兩組以上工作人員同時施工者，應慎防物體墜落危險。
5. 施工計畫應包含材料吊運計畫，避免同時將過多材料堆置於臨時工作平台造成作業空間不足或無法支撐。

(十)緊急應變計畫：承包商應建立緊急應變組織，擬定緊急應變計畫，建立緊急聯絡體系詳圖8-2，即時發揮功能，化解事故負面影響。緊急應變通聯名冊及編組如下表所示。

	單位名稱及人員	聯絡電話
主辦機關	公路總局第二區養護工程處	(04)2371-5030
監造單位	公路總局第二區養護工程處 員林工務段	(04)838-2011
承包商	工地主任 趙恆昌	(04)2496-3758
	安衛人員 余偲蓉	(04)2496-3758
	工地人員 陳泰亨	(04)2496-3758
協調單位	中區職業安全衛生中心	(04)2255-0633
	臺中市政府消防局大里分隊	(04)2406-0653
	臺中市政府警察局霧峰分局	(04)2330-2139
	臺中市政府勞動檢查處	(04)2228-9111
醫療救護	亞洲大學附設醫院	(04)3706-1668

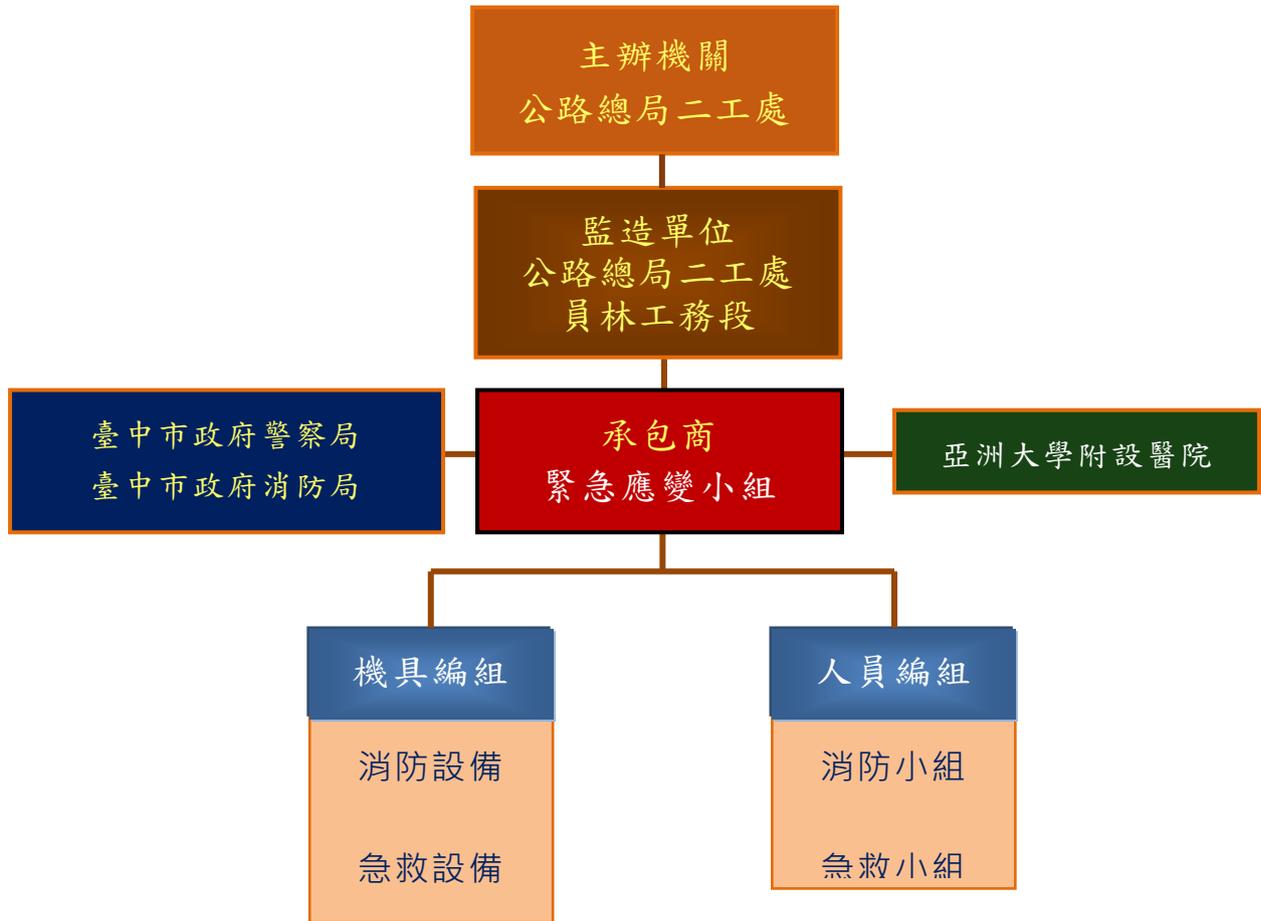


圖 9-2 緊急連絡體系圖

第十章 結論

本工程施工風險評估報告書，將細部設計階段所做之方案可行性及安全性考量，除了工程設計之本質安全外，施工之可行性及時程之可控制性更是考量之重點。本質上，設計所選定之結構型式及施工法皆於可控制性之安全考量內，因此在完工期限之壓力下，結構型式及工法更需考量施工現場之可操作性等問題。在規劃、設計階段，特邀集具有豐富施工監造經驗之資深工程師全程參予方案研擬，並探討評估之結構型式或擬定工法是否可實際操作。在此階段，即以消除施工之不確定性及施工障礙為主要目標。

10.1 工程風險評估之實施

整體工程風險評估實施流程包括自工址調查、工程規劃、設計、招標發包、擬定施工計畫、施工至完工啟用等。涵蓋了最前端之規劃、設計，中間之施工計畫及後端之工程營造管理等三階段，各階段之作業方式及成果對工程安全均有若干程度之影響。規劃、設計係屬最前端階段之作業，除對結構安全性、經濟性、景觀性、施工性等設計考量之外，亦在此階段展過程中融入了施工安全的考量，其包括了期間所進行之調查、分析計畫目標需求、預定工址初勘、研擬工程方案、施工方法評估研選、施工機具設備之規劃、施工順序及工期之編訂、預算編列、施工規範之編訂、計量及計價方式等過程。故而在考量工址現場各種需求之原則下，共同討論擬訂一最佳之設計方案，在合理之情況下避免、減少或控制風險，俾使設計成果得以安全地建造。

透過研擬之方案，包括結構型式及工法，擬定施工計畫並以施工模擬，以實施施工安全評估，辨識施工階段之工程風險。而未能於規劃、設計階段消除之風險，在工程(含安衛、交維等...)圖說、施工規範或其他合約文件中傳遞予後端之營建單位以確保工程得以安全地施工完成，並以為工程營造階段之安全控制及管理。本工程為徹底執行施工中交通維持，避免發生工區路權範圍內或鄰近交通維持區域施工人員或民眾之生命財產損失，預算編列壹.十「施工中交通維持費用」計約 1,600 萬元，另為執行安全衛生相關法令等業務所需，編列壹.十一「工程職業安全衛生費」計約 3,130 萬元，且此項金額不隨本工程決標金額調整，及執行環境衛生之壹.十二「環境保護措施費」計約 2,310 萬元，上述三項預算經費總和約占本工程預算發包工程費 6 億 2,830 萬元約 11%，以供得標施工承商確實執行安全衛生管理與維護事宜。

10.2 工程風險評估實施之各階段考量之事項

有關各階段考量之事項如下述：

1. 設計安全考量：包括工址調查安全評估、規劃方案安全評估、設計成果安全評估等。
2. 工程施工程序及安全評估：包括規劃、設計階段應考量之施工安全事項，含主要工程內容、程序及可能之災害與對策。
3. 規劃、設計成果安全資訊之傳遞：包括設計圖、施工規範訂入安全考量、規定及計價標準，以供工程發包單位納入招標文件。

10.3 如期、如質、安全的完成工程之目標

綜整而言，本報告書之風險評估作業成果，即藉由具工程經驗之資深工程師，全程參予整個風險評估作業之三大階段，就工址環境之掌握、工程規劃、設計內容及採行之工法等涉及工程之本質危害及可操作性等條件，提供安全評估意見所得。藉由風險資訊的傳遞，將最終成果有效傳遞至施工廠商(包括圖說、合約、規範、工務程序...等)。期由此以妥適的推動施工作業，有效的提升工程之施工安全。

最後，未來於工程營造階段，經由風險訊息的確實傳遞，工程主辦機關的加強要求，監造單位提供專業安全技術，承包商妥適規畫落實實施自主安全管理，各環節互為合作，以達如期、如質、安全的完成工程之目標。

參考資料

1. 勞動部職業安全衛生署，營造工程風險評估技術指引，110年2月。
2. 勞動部職業安全衛生署，橋樑工程規劃設計階段實施施工安全風險管理技術手冊，103年。
3. 勞動部職業安全衛生署，風險評估技術指引，104年。
4. 勞動部職業安全衛生署，加強公共工程職業安全衛生管理作業要點，104年。