

# 高雄市石化氣爆重建工程紀實 以一心一路（光華二路至 和平二路之路段）為例

曹昌琦 大地技師 黎明工程顧問股份有限公司  
 洪聰元 正工程師 高雄市政府工務局新建工程處土木工程施工科  
 王君偉 工程師 黎明工程顧問股份有限公司  
 陳啟煜 工程師 黎明工程顧問股份有限公司

圖 1 高雄氣爆市區道路重建路段（本文範圍）

驚天動地的高雄石化氣爆事故，導致一心、三多、凱旋等三條主幹道及周邊十多條道路巷弄，支離破碎無法通行，高雄市政府為加快重建期程，由新工處、養工處及水利局等三個所屬工程機關分成八個工程標（本文範圍如圖 1 所示）來執行，在歷經 3 個月日夜趕工，於 103 年 11 月 20 日凌晨開放通車，並於 103 年 12 月 20 日完成所有道路附屬及景觀設施，重建期間，除了工程團隊日夜趕工外，工區周遭的高雄市民的包容及鼓勵，也是重建工程能於最短時間完成的主因。

由於責任歸屬與相關政治議題不是本文所關注之範圍，故本文並非屬勘災報告、或鑑定報告，而為黎明公司所參與的「高雄市石化氣爆重建工程－一心一路（光華二路至和平二路）」之施工紀實，分享相關設計考量及施工經驗，以期作為其他工程參考。

## 一、災損情況

103 年 7 月 31 日因位於凱旋路及二聖路箱涵的丙烯管破裂外洩（圖 2），由於未能及時發現噴發點，大量的汽化丙烯，隨著排水箱涵向外不斷擴散，先往三多商圈方向流進凱旋三路箱涵，並沿著凱旋三路箱涵往北、往南擴散至三多一路、一心一路地下，約莫在 23 時 56 分以後，凱旋三路、二聖路、三多一路一帶發生連環氣爆，人孔蓋炸飛，瀝青混凝土路面被炸毀，總計氣爆事故波及範圍達 6 公里，其中有 4.4 公里的市區道路被摧毀，影響範圍達 3 平方公里，市區道路災損現況如圖 3 ~ 圖 5 所



圖 2 凱旋路、二聖路箱涵內之丙烯外洩管線

示。由於箱涵施作是重建工程中最關鍵的部分，因此本文以箱涵之設計施工為主。

## 二、重建目標

為了讓受災市民恢復正常生活，因此有效率地完成具品質的重建工程，並且恢復原有道路機能，為主要重建目標；以黎明公司所參與的「一心一路（光華二路至和平二路）重建工程」為例，氣爆前、後的一心一路照片如圖 6 ~ 圖 8 所示，由照片可知 (1) 原有箱涵受損嚴

重，需打除重建；(2) 維生管線損毀，需配合重建工程埋設；(3) 道路附屬設施損壞，需配合道路景觀規劃；(4) 下游銜接箱涵受損情形不明，需調查應打除範圍；(5) 位於排水系統最下游，影響重建進度。依高雄市政府的承諾目標，該工程需於 103 年 12 月 20 日前完成圖 9 所示之工程內容。



圖 3 三多路路段（武營路至凱旋路口）受損情況



圖 4 凱旋路路段（一心路口至三多路口）受損情況





圖 5 一心路路段（光華路至凱旋路口）受損情況



圖 6 一心一路氣爆前照片及剖面圖



圖 8 一心一路氣爆後復建困難點（上游逕流量影響工進）



圖 7a 一心一路氣爆後災損情形（既有箱涵毀損）



圖 7b 一心一路氣爆後災損情形（下游箱涵狀況不明）

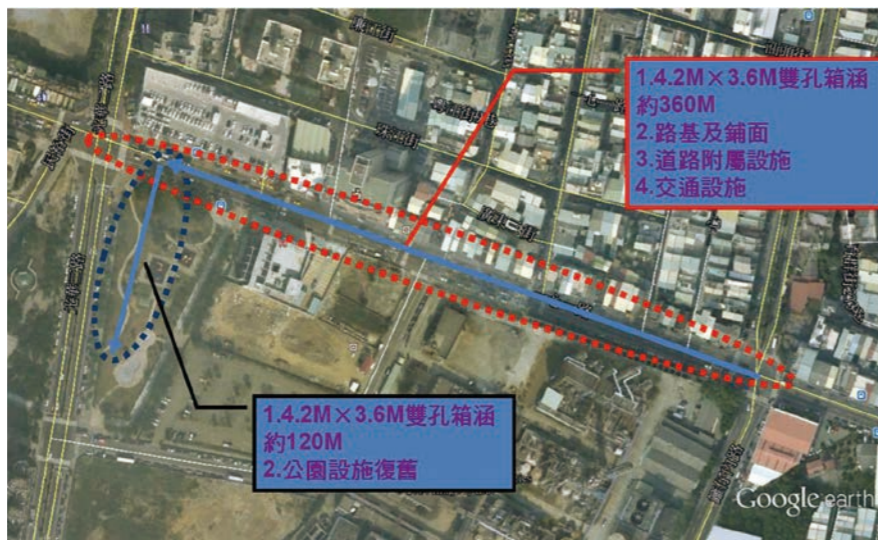


圖 9 高雄市石化氣爆重建工程 - 一心一路（光華二路至和平二路）重建工程內容

### 三、施工課題及歷程

為達成重建目標，必須考慮如何「廣開工作面」及「恢復道路既有功能」等課題，以下將說明整個重建工程因應上述課題之執行情形。

#### 3.1 建構介面整合平台

氣爆災損路段範圍為三多路（武營路至凱旋路口）、凱旋路（一心路口至三多路口）、一心路（光華路至凱旋路口）及各路段之橫交路口等，影響範圍廣，計有新工處、養工處及水利局等三個工程機關、七家設計監造顧問公司、八家營造廠商、府外援助單位及相關管線機關等參與重建工作，綜合前述，除須建立起橫向聯繫管道外，亦須垂直整合

相關資訊，將現場災損情況、資訊及援助做一有系統之整合。施工過程中除需掌握現場工進外，亦需整合各單位意見及與它標之訊息，以提升外界對於本案之瞭解程度，以降低民眾之質疑，因此高雄市政府立即專案成立災害復建小組（圖 10）分別指導及協助監造設計單位及承包商，並固定每日召開各標工進會議，以擬定裁示事項及統整所需資訊。

除主體箱涵須重建外，道路之附屬設施（路燈、號誌、景觀及各事業管線）亦為重建工程範疇內，故於箱涵設計過程與各單位討論道路重建斷面型式，以及規劃先後進場之施工順序等，以避免二次施工而影響重建工期。

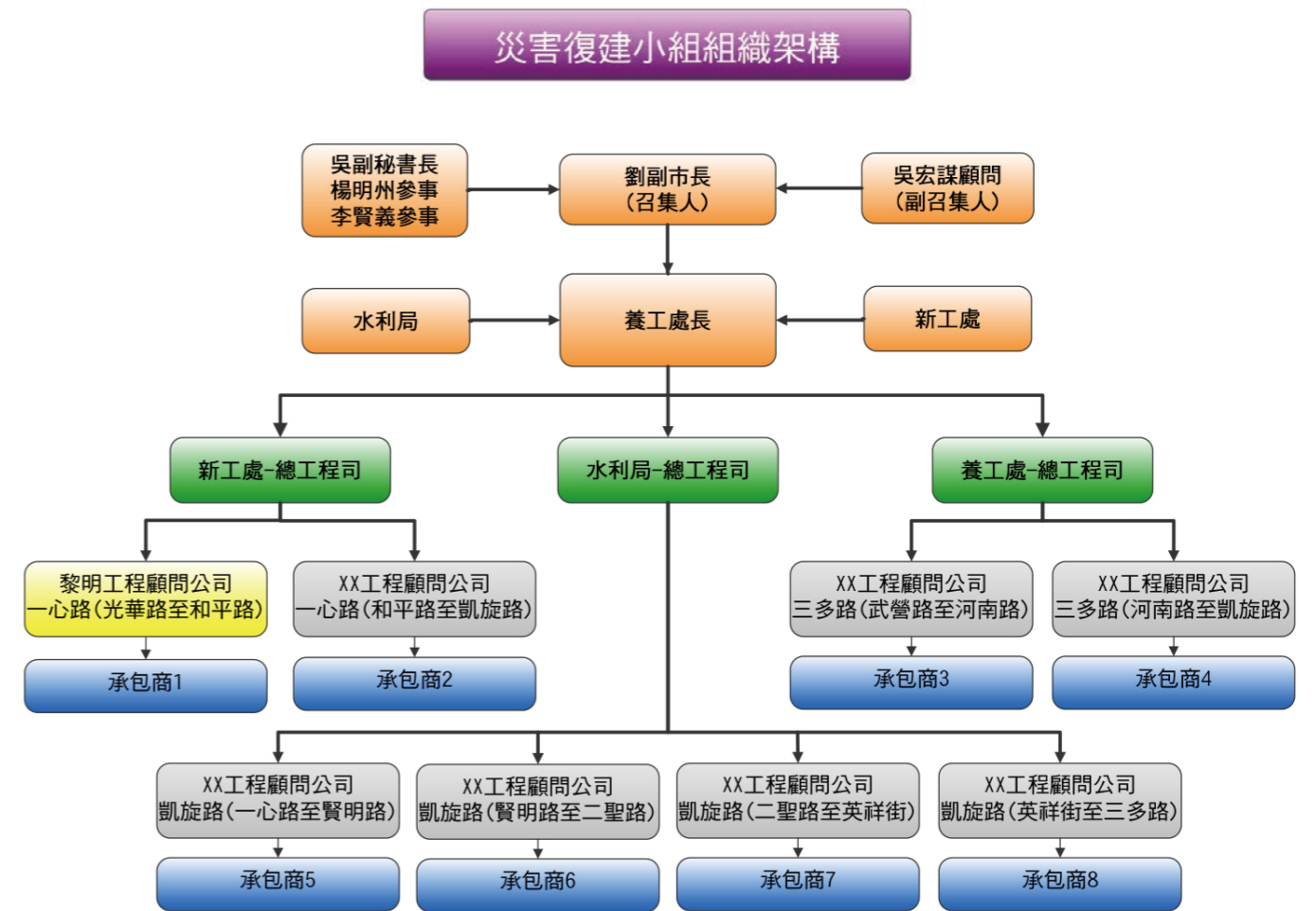


圖 10 災害復建小組架構圖



### 3.2 預鑄頂版工法

箱涵重建為施工要徑上最關鍵的作業項目，若採預鑄箱涵則可加速工進推動，惟本路段箱涵位於整個氣爆路段的最下游，箱涵尺寸甚大（2.42 × 3.6 M 雙孔箱涵），若採全斷面預鑄，每進行公尺箱涵重達 30 公噸，由於其尺寸大、重量重，不方便由預鑄工廠運輸至工地，只能於工區另覓預鑄場地製作；為克服上述全斷面預鑄之不便，本工程箱涵之頂版採預

鑄以方便運輸及吊裝，而底版及側牆則採場鑄施作，為廣開工作面，將模板之製作裝拆比例由以往的 1:6 提升至 1:3，並要求承包商將側牆及倒角模板採系統化製作，於現場施作箱涵底版及側牆時，預鑄廠亦同步生產頂版，俟現場箱涵場鑄構件已施作足夠長度後，即可進行頂版吊裝，箱涵設計圖詳圖 11，其標準斷面如圖 12 所示，其施作程序示如圖 13，本路段施工歷程示如圖 14。

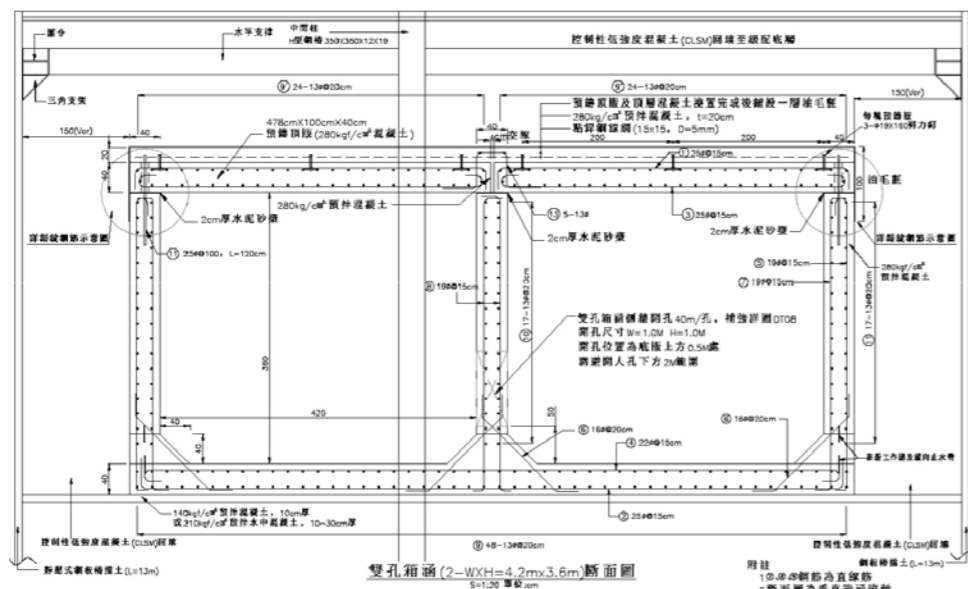


圖 11 預鑄頂版雙孔箱涵大樣圖

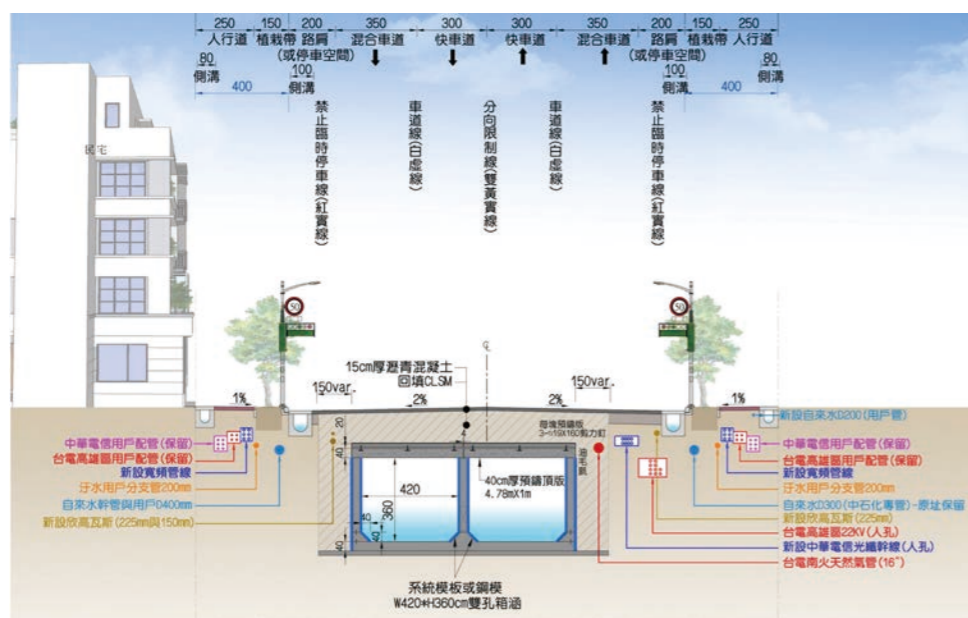


圖 12 一心一路（重建路段）標準斷面圖



圖 13 預鑄頂版箱涵施工流程



圖 14 施工歷程圖





7. 橫向臨時排水管理設



8. 施工期間鄰房監測



9. 箱涵中側牆完成



10. 預鑄頂版吊掛 (1)



11. 預鑄頂版吊掛 (2)



12. 頂版水密處理打設 20 cm 鋼筋混凝土



13. 頂版水密處理 -RC 面鋪設油毛氈



14. 橫向過路管線預埋



15. 道路側溝及管線埋設



16. 路面 AC 鋪築 (1)



17. 路面 AC 鋪築 (2)



18. 道路附屬設施

圖 14 施工歷程圖 (續)

### 3.3 施工中需注意議題

#### 1. 鄰房保護

災損路段兩側皆為民宅，為兼顧施工品質及安全性外，亦須考量民房之安全、住民進出需求，在打設鋼板樁並架設水平支撐後（圖 15），將既有毀損箱涵及餘土全面清除（圖 16），施作過程中每周皆針對周遭民宅進行監測（圖 17），如接近警戒值，需暫停施作部分工項。

#### 2. 臨時導排水

由於氣爆後原有道路排水設施尚未復舊，故需於適當位置預埋橫向排水設施（圖 18），將水導入開挖範圍內，在晴天或雨量較小時，採機械抽水接力排水（圖 19），以維持施作空間的乾燥；雨量較大時，於人員及機具撤出後，則將已完成之箱涵下構作為臨時排水渠道（圖 20）。



圖 15 打設鋼板樁及架設水平支撐



圖 16 全面打除既有毀損箱涵



圖 17 鄰房監測 - 沉陷及傾斜觀測



圖 18 路側排水溝銜接開挖斷面



圖 19 晴天或雨量較小時，以機械抽水接力排水



圖 20 雨量較大時，開放箱涵通水

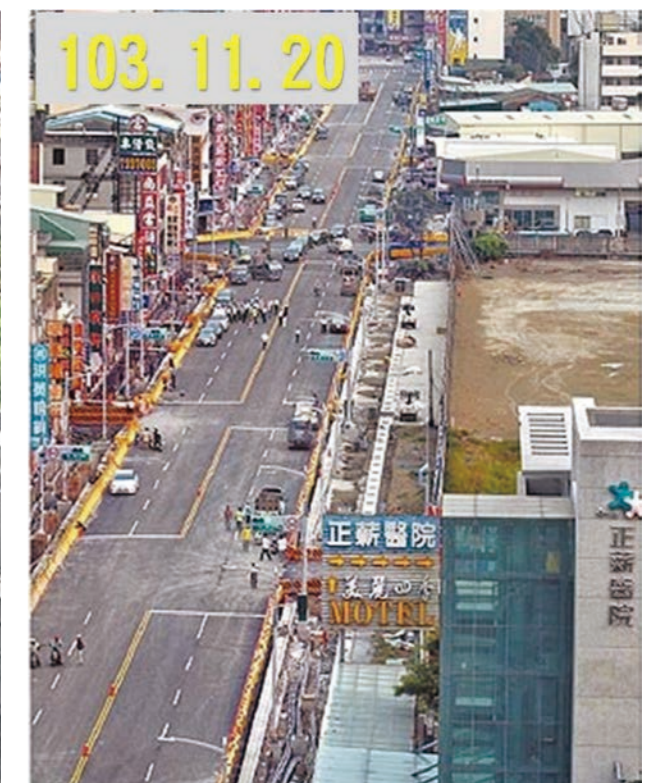


圖 21 氣爆後及道路修復後情況

### 四、結語

高雄石化氣爆事故後，由於臨時成軍的復建團隊，能在一片慌亂之中理出頭緒，因此氣爆路段方能於 112 天內，從救災到重建至恢復道路通行功能，142 天內恢復原有道路景觀及

機能（圖 21），姑且不論氣爆事件之責任歸屬或政治議題，單就整個重建過程而言，辛苦的復建團隊就應值得我們鼓勵及致敬，這也是撰寫本文之最主要目的。