

捷運(輕軌)工程災害



捷運(輕軌)工程災害

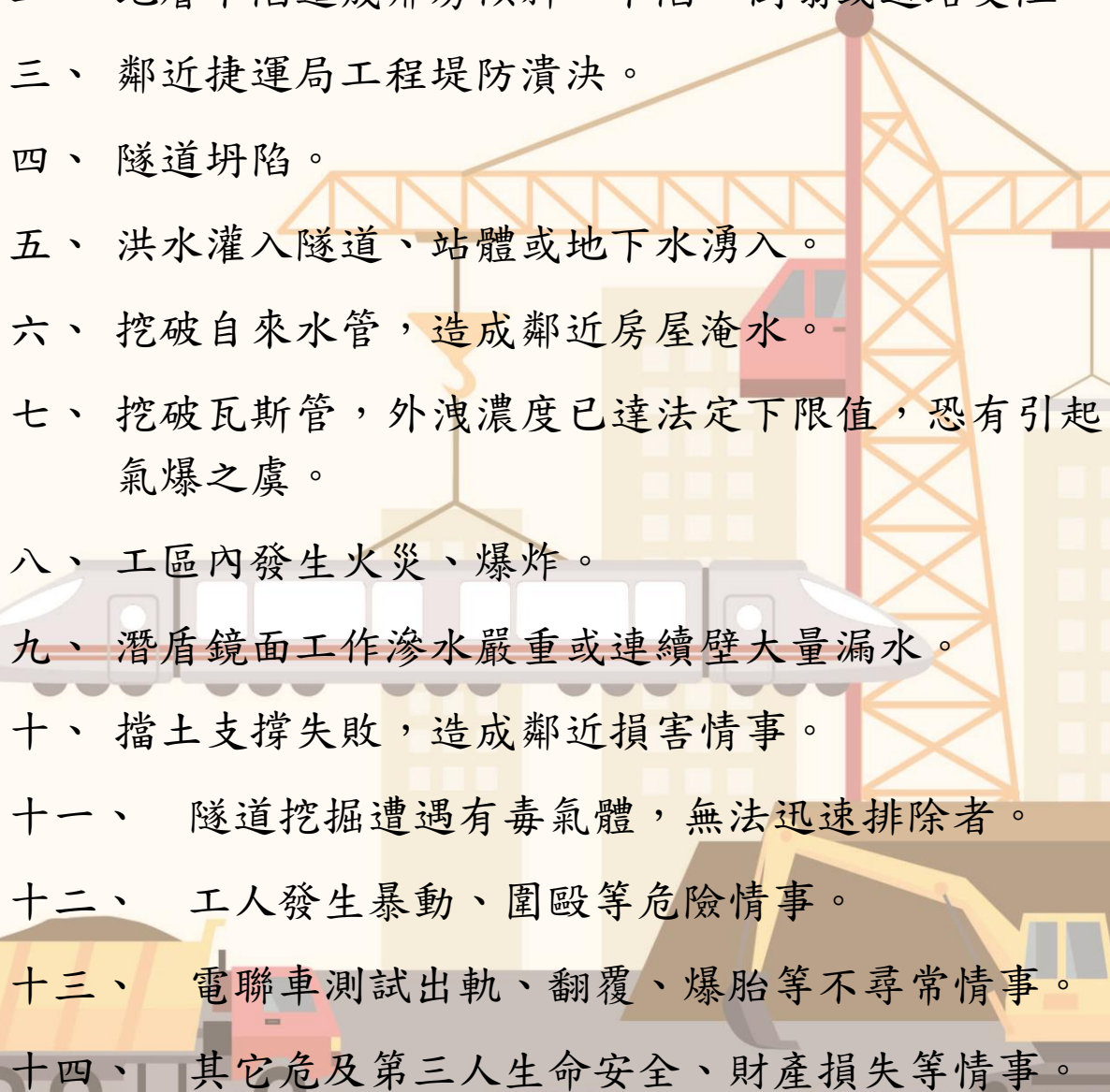


高雄捷運為本市規劃興建的都會人口密集區重要大眾運輸系統，在建設施工方面，須面對本市複雜交錯的地下管線、帶狀施工區域周圍新舊不一建築的結構差異、地下施作隧道穿越高樓、橋梁或河道所衍生的各類問題；除了施工技術問題，施工期間亦會造成周圍影響，倘若工區地質狀況不佳，更將提高施工困難度與增高風險性，致使工區易發生災變事故、環保與公害糾紛等事件。

高雄都會區捷運工程(含捷運、輕軌)主要施工可區分為地下隧道與車站、高架路線與車站、平面路線與車站三種類型，其中以地下施工難度最高。地下車站及隧道主體結構，大部分皆位於地面以下，屬深開挖施工作業，加上開挖範圍較廣，對於地下既有管線保護、遷移問題亦須考量，故施工難度較高、工期較長，容易造成交通、生活及商業影響；因此，在規劃上除使工程合乎經濟效益外，應確保施工地安全、減少對鄰近建物影響、避免公共意外事故。



經統計，高雄捷運系統工程興建階段災害事故類型計有：

- 一、結構體崩坍。
 - 二、地層下陷造成鄰房傾斜、下陷、倒塌或道路受阻。
 - 三、鄰近捷運局工程堤防潰決。
 - 四、隧道坍陷。
 - 五、洪水灌入隧道、站體或地下水湧入。
 - 六、挖破自來水管，造成鄰近房屋淹水。
 - 七、挖破瓦斯管，外洩濃度已達法定下限值，恐有引起氣爆之虞。
 - 八、工區內發生火災、爆炸。
 - 九、潛盾鏡面工作滲水嚴重或連續壁大量漏水。
 - 十、擋土支撐失敗，造成鄰近損害情事。
 - 十一、隧道挖掘遭遇有毒氣體，無法迅速排除者。
 - 十二、工人發生暴動、圍毆等危險情事。
 - 十三、電聯車測試出軌、翻覆、爆胎等不尋常情事。
 - 十四、其它危及第三人生命安全、財產損失等情事。
- 

另外，依據「捷運工程施工期間高危險工作項目加強管制作業」規定，高危險施工項目至少應包含以下十一類：

- 一、潛盾隧道鏡面貫通(含破鏡)。
- 二、潛盾隧道穿越建築物下方。
- 三、潛盾隧道連絡通道挖掘(含集水井挖掘)。
- 四、潛盾隧道鄰近或通過重要(大型)管線。
- 五、施工鄰近或通過高壓電鐵塔。
- 六、潛盾隧道穿越箱(管)涵(含臨時改道箱涵、管涵)。
- 七、鄰近建物之連續壁開挖及支撐。
- 八、過河段破堤及大型涵管遷移。
- 九、鄰近高危險及影響重大民生管線之開挖。
- 十、平面段十字路口開挖及鋪軌。
- 十一、跨河橋墩施作及水路清淤。

歷史災害



高雄捷運工程橘線C01區段標LU004潛盾隧道上行線到達端塌陷原因[1]

高雄捷運工程橘線O2、O1車站相繼發生塌陷意外，也引起高雄市民對捷運工程施工品質的信心危機，尤其高雄市政府捷運局在第一時間的說明，大體上針對鼓山、鹽埕的地質特性，也引發橘線是否適合繼續施工的疑慮。而事故發生後，高雄捷運公司也委託了財團法人台灣營建研究院，針對「高雄捷運工程橘線C01區段標LU004潛盾隧道上行線到達端塌陷原因」提出專業鑑定報告，這項報告於八月三十日出爐。調查結果指出，意外事故的發生，不單是當地屬於敏感地質，還有其他現場施作等多項因素難以掌握的情況下發生。但報告也明確的指出，這次災害發生的原因，就工程技術層面而言並非無法克服，例如加強工程品質管理或委由第三公正單位進行全面性之工程安全體檢，相信高雄捷運仍能如期完工。

這項「高雄捷運工程橘線C01區段標LU004潛盾隧道上行線到達端塌陷原因」專業鑑定報告係由台灣營建研究院李維峰博士、台大土木系高健章教授、成大土木系教授陳景文及胡邵敏博士、廖銘洋主任等人擔任鑑定委員，經過三次的現場會勘及六次的鑑定會議，於八月二十六日完成期末鑑定報告，並對外提出說明。

報告指出，災害發生的原因：

一、敏感地質：

O2車站上行隧道破鏡工程所在地質為飽和低塑性且沈泥細料含量甚高的敏感性粉土地質，這種地質非常容易受施工擾動而軟化，而地質改良施工時也容易將此類粉質土壤中之細粒料沖失，於土壤內形成孔隙造成脆弱之土壤結構，這是本次災害之主要自然因素。

二、土壤與地下水鹽化：

O2車站之土壤與地下水均存在明顯鹽化的問題，此一鹽化現象對於使用不耐鹽化化學反應之水泥或止水材料，會有耐久性不佳而引致材料劣化或止水補灌之效果不彰的現象。

三、可能裂縫的產生：

O2車站潛盾機到達端工程包含許多施工與材料介面，包括連續壁壁體、鋼筋籠之包覆尼龍布、地質改良體，研判潛盾機轉動與鏡面破除時所產生之振動有可能造成介面產生裂縫，形成滲漏水路。

四、地質改良工法改良效果：

事故發生後之緊急止水灌漿紀錄顯示，於灌漿深度二十四米處附近大部分補灌孔均有大量的漿液灌注。顯示到達地質改良區下緣，在敏感地質與

地質改良工法工程施工品質不易掌控雙重因素之下，極有可能為本次災害的發生點。

五、現場施作程序：

統包商對於潛盾隧道到達施工應進行之抽水深井與滑動鐵板等災害預防程序，因現場臨時狀況依經驗判斷採取其他因應措施，然此程序的變更與配套措施未臻完善，未能及時對災害範圍加以控制。

(資料來源：高雄市議會議會會刊民國九十三年十月)



參考文獻



[1] 高雄市議會議會會刊(民93年10月)。高雄捷運工程
橘線C01區段標LU004潛盾隧道上行線到達端塌陷
原因。取自

http://www.kcc.gov.tw/magazine/2004_10/part2_2.htm

m

