

## 第八章 環境保護對策及替代方案

### 8.1 環境保護對策

開發前應至少執行下列措施。

#### 8.1.1 施工期間

##### 一、地形及地質

##### (一) 鄰房保護

基地北側為市定古蹟松山菸廠；基地南側則為捷運南港線隧道段及國父紀念館站；基地東側緊鄰刑事警察局及財政部資訊大樓；基地西側為光復南路，為減少基礎開挖造成地表沈陷以及保護鄰近結構物，應於開挖面之四周施做地中壁及扶壁。南側之扶壁配置設計需能減少因基礎開挖造成之捷運結構物變形量至一定範圍內，以滿足捷運相關規範之要求。於任何施工開挖前即應對其現有狀況做詳細的調查，並需有確實經過公信力單位的記錄(如照片和描繪圖等)，以做為往後施工作業倘有損害時責任判定的依據。

##### (二) 擋土措施及開挖施工注意事項

1. 基礎開挖時應儘量縮短地下室開挖工期以減少開挖底部土壤的曝露時間，開挖區應設置臨時排水系統以快速收集地面水及滲流水；開挖至預定深度時應立刻鋪設一層厚約 10~20 公分(實際厚度視開挖面之平整度調整)之普通混凝土薄層，不但可減少土壤受到地面水、人工及機械之擾動，且方便模板、鋼筋、地板及地樑等施工作業。
2. 關於開挖面滲流與地表水控制，可於開挖面內設置集水坑與截水溝，集中滲流水與地表水，然後再以抽水機抽除。而集水坑四周底部應先以不織布包裹，然後鋪設礫石級配料，以防止泥砂流失。此外，同時應備有較大容量的抽水機，以便於豪雨時快速排除開挖面內大量的地表水。
3. 於施工期間，應隨時注意開挖面四周之變形或任何異常狀況。一般上每日至少一次巡視開挖面和四周，尤其是雨天，更須頻加觀察，而於地震來襲後亦應儘速加強調查。當開挖面和四周發現有龜裂或浮動等不良現象時，應立即停止開挖而加以適當處理：  
(a) 如產生龜裂現象，可立即以水泥漿填充或灌漿，防止水滲漏；  
(b) 將擋土壁背側地面上之載重轉放置在開挖面上；  
(c) 於開挖側堆放砂包或必要時緊急回填土等重物，防止擋土壁過量側向位移或不穩定。於開挖四周不宜堆置工料和重型卡車或其他振動性機械之通過。
4. 為防止開挖面上舉隆起，建議於開挖區內設置抽水解壓井，於開挖區內、外設置水壓監測井，並於開挖至 GL.-16.9m 後配合開挖進度分階進行抽水解壓作業，A、B、C 區及 D1b、D2b、D3b 區達最終開挖面(GL.-21.5m)時將 GL.-31.7m~GL.-35.5m 間之粉土質細至細砂質粉土層(SM/ML1)之壓力水頭降低至 GL.-15.6m 以下，D1a、D2a、D3a

區達最終開挖面(GL.-17.5m)時則需將該粉土質細至細砂質粉土層(SM/ML1)之壓力水頭降低至 GL.-9.6m 以下；惟為避免開挖區內降水造成開挖區外不良之影響，降水期間應嚴密監控開挖面外之地下水壓及地表沈陷量，倘發現監測數值異常現象應迅速決定適當措施與控制。

- 5.建議將埋設於開挖面內之水壓計於開挖施工前予以灌漿填封；若該水壓計需提供開挖期間觀測水壓或另於開挖面內埋設水壓計，則應注意於水壓計處湧水問題，建議於開挖完成後確實灌漿填封水壓計，以封阻水路。

### (三)施工期間安全監測系統。

雖由大第工程分析結果已大致建立本基地開挖擋土施工的穩定處理措施與建議，然其應用的分析理論係屬經驗累積公式，加上土層分布係由有限之鑽孔推估，而施工方式與程序常隨作業進展而改變，故於實際施工過程中將可能發生許多無法預期的問題。此外，基地鄰近之建物倘由於基地開挖而造成既有設施的損害將使工程成本與工期增加，因此建議經由安全監測系統的建立，於施工期間和施工後以自動化系統進行觀測，倘發現異常或預估不合現象，可及時分析其原因而進行改善或彌補措施。是以一般深開挖工程監測系統之建立乃必要之安全措施。本基地未來地下結構主體開挖施工提出監測項目之建議及其應用的量測儀器，茲分述於下並綜合整理於表 8-1：

#### 1.地下水位

於開挖面下和四周埋設地下水位觀測井，以瞭解因建物開挖與抽水等施工作業造成基地四周地下水位變化情形，隨時檢核擋土壁所承受之水壓與控制基地內抽水作業，以及本基地基礎版底面承受的上舉水壓。

#### 2.傾斜儀(Inclinometer)

傾斜儀可分為壁體內與壁體外二種，壁體內之傾斜儀可量測出連續壁之側向變形，壁體外則可量測牆背土壤之側向變形。許多擋土措施失敗之最有效預防方法即為安裝傾斜變位管以觀測其變位情形，即時分析而防止其過度變形而遭致破壞，其底部深度應置於較堅硬或密實土層中以防底部參考點之位移。建議應配置於本基地四周，以正確觀測其變位情形。

#### 3.應變計(Strain Gauges)

此等應變計可裝於支撐鋼樑上，可求得作用於擋土支撐上應力以防支撐之失敗，可掌握橫支撐應變量，此時數據可反算作用於擋土措施上之土壓力，且可與擋土結構壁體外裝設之傾斜變位計數值比照、分析而研判擋土措施之安全性。由於此項應變計將長期暴露，受環境的影響甚大，故應考慮使用耐久性和穩定性良好之儀器，建議採用振弦式應變計(Vibrating Wire Strain Gauge)。一般在最上層支撐應加裝數個應變計以作溫度校正之用，而於其他各層則選擇數根支撐安裝應變計。

#### 4.支撐軸力觀測

建議在架設支撐系統時，在每層支撐選定受力較大之支撐，裝設支撐荷重計(Load

Cell)，以觀測支撐軸力變化情形。

#### 5. 沈陷觀測釘

此等沈陷觀測釘應安裝於基地附近既有道路、四周空地及建物，以觀測附近地面或建物受開挖之影響而下陷情形，此觀測值可與上述之傾斜變位管所量得之數值互相參照加以分析，以研判所得各數值之一致性。

#### 6. 建物傾斜計(Tilt Meter)

建議裝設建物傾斜計於基地周圍附近之建物上，可以瞭解鄰房是否因為基地開挖而產生傾斜，而進一步對鄰房提供保障。

#### 7. 鋼筋計

於連續壁中主鋼筋位置處裝設鋼筋計，可以量測主筋之受力情形，進而可反算連續壁所受彎矩是否超出容許範圍，對連續壁結構安全提供保障。

#### 8. 中間柱隆起/逆打鋼柱標尺

於開挖區中間柱/逆打鋼柱上貼上標尺，以水準測量方式量測中間柱或逆打鋼柱是否有往上升或沈陷之現象，可有效監測開挖面之隆起或逆打鋼柱之沈陷。

**表 8-1 深開挖工程之安全監測管理項目**

項次	監測儀器	監測項目	監測目的	配置位置(或深度)考量
結構 行為 觀測	傾斜儀	擋土壁(連續壁)壁體側向變位	研判連續壁側向變位	長、短向中央附近擋土壁單元內或壁外；深度以達堅硬、密實土層(不受開挖影響位移)為佳
	鋼筋計	擋土壁(連續壁)鋼筋應力	檢核連續壁體所受彎矩	長、短向中央附近之擋土壁單元，深度配置於各開挖階段應力及彎矩較大處
	支撐應變計	臨時水平支撐應力	檢核支撐所受軸力及偏心彎矩	每處支撐配置 2 只
	支撐荷重計	支撐軸力	檢核支撐所受之荷重	長、短向中央附近，各階支撐交錯配置
地層 行為 觀測	中間柱隆起標尺	中間柱上浮或沈陷量	監測開挖面隆起情形	開挖區中間柱(或逆打鋼支柱)
	隆起桿	開挖面隆起量測	監測開挖面隆起情形	開挖面內中央附近，深度達最後開挖面下不透水層底
	水位觀測井	基地外側地下水位	監測基地外圍地下水位變化情形	配置於基地四周
	水壓計	基地外及開挖面下地下水壓力	監測基地外及開挖底面下地下水壓變化情形	配置於基地四周及開挖區內
周圍 環境 觀測	沈陷觀測釘	鄰近建物、道路、管線及地表沈陷變化	監測及檢核鄰近設施受開挖導致鄰近地區地層下陷之影響	以測線及單點方式佈置於基地四周

註：上述配置項目、位置及深度需考量基地及環境狀況，以及基地地質特性調整之。

- (四) 施工期間安全監測系統監測值達到警戒值時，承包施工廠商應立即停止施工，會同建築師及相關單位人員會勘，增加補強措施或確保安全無虞後方可繼續施工；若監測值達到行動值，承包施工廠商應立即停止施工，並進行適當之緊急應變措施，會同建築師及相關單位人員會勘，確認後續處理方式。
- (五) 基地北側為市定古蹟松山菸廠；基地南側則為捷運南港線隧道段及國父紀念館站；基地東側緊鄰刑事警察局及財政部資訊大樓；基地西側為光復南路，為減少基礎開挖造成地表沈陷以及保護鄰近結構物，於開挖面之四周應施做地中壁及扶壁。南側之扶壁配置設計需能減少因基礎開挖造成之捷運結構物變形量至一定範圍內，以滿足捷運相關規範之要求。

## 二、水文水質

1. 設置臨時滯洪沉砂池並加強維護與管理，避免因土壤流失而引起附近水域濁度之增加。
2. 設置流動性廁所或以合併式處理淨化槽加以處理收集施工人員之生活污水，並定時定期收集處理。
3. 適逢雨季來臨時，應視需要鋪設防水布。
4. 基礎開挖若需將地下水位抽降至基礎開挖面時，應於基地設井或集水坑以進行抽水工程，抽出之地下水可作為車輛清洗使用或噴灑於基地裸露面以降低施工揚塵。
5. 施工機具及車輛之洗滌廢水，應沉砂處理後循環使用，所沉澱污泥待濃度夠強後再行運棄。
6. 施工機具維修廢水(油)含油脂量高，必責成承包商於定點抽換機油、潤滑油等，並將廢水(油)置於預設之收集桶內，加以保存避免外洩，並視收集數量不定期委託合格代處理業處理，嚴禁任意排放。
7. 施工前應提出「逕流廢水污染防治削減計畫」送請環保主管機關審查通過後據以執行。

## 三、空氣品質

本案計畫區劃定懸浮微粒為二級防制區，於施工期間將依行政院環保署「營建工程空氣污染防制設施管理辦法」做好相關減輕對策如后，以降低對空氣品質之影響：

- (一) 設置工地告示牌。
- (二) 設置定著地面之全阻隔式施工圍籬及防溢座。
- (三) 使用具粉塵逸散性之工程材料、砂石、土方或廢棄物，且堆置於工地時採行下列有效抑制粉塵之防制設施之一：
  1. 覆蓋防塵布。
  2. 防塵網。
  3. 配合定期噴灑化學穩定劑。
- (四) 工地內之車行路徑採行下列有效抑制粉塵之防制設施之一。