

Q 與 A

本問題與解答專欄將定期於本刊登出, 所擬問題均選自目前大地工程界於施工中可能遭遇之一些疑難小問題, 此類問題雖小, 但常造成施工人員之困擾。本欄更歡迎讀者提出問題, 並歡迎學者專家就解答內容提供意見。有鑑於大地工程牽涉範圍及變化甚多, 讀者亦請避免將本欄提供之解答視為唯一方案, 以免造成施工或尋求解答方法之錯誤。

吳文隆

Q1: 軟弱黏土層常有自然含水量 W_n 大於液性限度而呈近似液體的情形, 請問以何種方式求取軟弱土壤之不排水剪力強度參數 S_u ? (讀者 劉鏞)

A1: 土壤沈積形成環境之水溶液中離子濃度高者, 易形成蜂巢狀結構之土壤, 以致土體具有較多孔隙, 於飽和狀況時自然含水量特別高, 遠較一般顆粒性土壤為大, 往往該類土壤之自然含水量多較其液性限度大, 此種情形是否即意謂土壤係呈現近似液體, 其實不然。因為液性限度試驗係將土壤之原有結構完全破壞後, 再求取該重模土樣之指數值, 因此原狀土壤自然含水量雖大於液性限度, 並非表示其土壤呈現近似液體的情形。但吾人可確信當其遭致擾動或重模後, 其原有之蜂巢狀結構易受破壞而呈現液體狀, 造成土壤強度大幅降低(詳參考地工技術第47期139~140頁)。

由於通常靈敏度高之軟弱黏土層具有上述特性, 為求取其不擾動之不排水剪力強度參數應避免取樣造成擾動, 宜以現場試驗方式進行, 可利用現場十字片剪力試驗(Vane Shear Test)、圓錐貫入試驗(Cone Penetration Test)及平鈹膨脹儀試驗(Flat Dilatometer Test)等三種試驗方法求得該類軟弱土壤之不排水剪力強度參數 S_u 。

Q2: 為增加擋土連續壁的勁度常在開挖面內側採用T型壁體, 請問設計應注意何種事項? (讀者 劉鏞)

A2: 基地開挖擋土安全措施之支撐系統勁度大小與開挖引致周圍地表沈陷量大小有密切關係, 一般而言, 擋土支撐系統勁度愈高, 則其擋土壁體所產生之變形量愈小, 所造成之周圍地表沈陷量亦較小, 對鄰近建物、道路管線等之損壞影響, 當可有效地予以降低。一般增加擋土支撐系統勁度方式, 概略有下述幾項: 增加連續壁的厚度; 增加支撐之階數與尺寸; 減少水平支撐之間距; 連續壁體內施加預力產生反向彎矩或在開挖面內側採用T型壁體以抵抗土壓力所產生之彎矩; 採用逆打工法開挖等方式, 皆可達到增加擋土支撐系統的勁度, 減少擋土壁體變形、周圍地表沈陷量與維護鄰產安全之目的。

至於在開挖面內側採用T型壁體之主要功能, 係增加擋土壁體的勁度, 以獲致前述的效益, 其設計時, 應注意事項大致如下:

(一)所增設之加勁壁必須和主連續壁連成一體, 即於該加勁之連續壁設計及構築時, 其單元分割應使構成一完整之T型壁, 充分確保其承受T型加勁壁介面之剪應力, 不致發生分離或破壞。

(二)加勁壁的厚度、長度必須考慮其勁度是否足夠，避免因斷面不足，而產生側向挫屈破壞。

(三)連續壁抵抗側壓之鉛直向強度雖可大幅提高，但仍須考慮主連續壁水平向強度及公母單元間接頭強度能否承受由於側壓所產生之水平向剪力與彎矩。

(四)增設之加勁壁，由於突出於連續壁之內側壁面，為發揮(開挖支撐期間)之扶壁功用，將影響橫擋與水平支撐之配置，因此平面支撐系統宜事先詳細加以規劃。

(五)由於T型連續壁的變形特性複雜，且其與周圍土體之互制作用為三向度行為，宜以三向度模式加以模擬分析設計。

(六)若T型連續壁係兼作開挖期間臨時擋土壁體及永久性地下室外壁時，因其加勁壁突出於連續壁內側，影響建築物地下室空間之使用，規劃設計時應妥予考量。

(七)加勁壁之間距宜妥予考量，以免加勁壁槽構築開挖過程中坍塌，影響連續壁之工程品質，必要時宜於開挖之前實施地盤改良，增加土壤之強度，以避免連續壁開挖過程中之坍塌。