

附錄十六

連續壁開挖應變計畫

附錄十六 連續壁開挖應變計畫

連續壁開挖係在充滿穩定液之槽溝中施工，由於無法透視水中作業情形，加上部份地區地質變異性頗大，未知之狀況難於事前全部掌握，故仍不免偶有意外災害之發生；一般較常見之災害如導牆破壞、開挖壁面崩塌、灌漿時漏漿等，針對前述災害之形成原因與其改善及防止措施分別敘述如下：

一、導牆之破壞或變形

(一) 原因

1. 導牆之強度與剛性不足。
2. 導牆下地盤產生崩坍或冲刷。
3. 導牆內側支撐不完善。
4. 作用在導牆上之荷重(開挖機、起重機、鋼筋籠等)過大。

(二) 改善及防治措施(詳表 1)

二、開挖槽溝之崩坍

開挖槽溝崩坍之原因頗多，崩坍之狀況亦各有不同。開挖槽溝之崩坍不僅僅埋置開挖機、延宕工程進度，甚且將引致地表塌陷，而導至施工機具翻覆、鄰產建築物環損或人員傷亡等嚴重事故，是為施工中應極力避免者。

表 1 導牆破壞改善及防治措施

破壞原因項目	改善及防治措施
1	1. 導牆工作接縫處之橫向鋼筋需有足夠之搭接長度，並應注意導牆斷面是否足以提供必要之剛性強度。
2	2. 導牆下地盤特別軟弱或穩定性極差時，應設法構築深導牆或進行地盤之改良。
2	3. 導牆構築前應預先去除地中障礙物。
3	4. 導牆內側之支撐應有適當之強度與間距。
3	5. 分散臨近內支撐上方鋪面處之荷重，並儘可能降低開挖機對槽溝壁面所造成之衝擊。
2	6. 導牆產生破壞或變形時，應視情況修復或補強，嚴重損壞時得拆除重建。

(一) 原因：

1. 由於嚴重逕流或人為疏失，造成穩定液面下降失控。
2. 使用不合宜之穩定液。
3. 由於雨水等使地下水水位急速上升。
4. 遇地下伏流，致壁面泥膜無法形成。
5. 開挖中遇地下障礙物，處理不得當。
6. 存在有極軟弱含水飽和沉泥層或鬆散之粗細砂層。
7. 因鄰近構造物或回填土層等起加載重，而產生偏向土壓。
8. 因開挖位置附近承受過大之動負荷，致地層穩定性頓失。
9. 單元規劃不當，壁體單元長度過大。
10. 與相鄰地下室外牆貼近，因互夾土體自立性不足而坍塌。
11. 重要幹道過往重車或火車等，所產生之地盤震動。

(二) 改善及防治措施(表 2)

三、開挖機具卡夾於深槽

(一) 原因

開挖機具卡夾於深槽內抽拔不出之原因，最常發生於開挖中槽溝崩坍或開挖機具處在深槽中故障時，歸納其最為可能之事故原因大致如下：

1. 開挖機具處在深槽內，由於懸浮在穩定液中之大量粘稠劣化粘泥沉積在開挖機具之週圍，引致開挖機具卡夾。
2. 穩定液品質控制不當致泥膜時厚情況下，開挖機具之兩側緊緊粘貼槽溝壁面，致抽出困難。
3. 開挖機具機體軸心產生極端偏離現象，或壁面垂直度差。
4. 由於已開挖槽溝壁面穩定維持不足，致上部槽溝壁面造成塊狀坍落，而使開挖機具卡夾於深槽內。
5. 在靈敏度較高之粘土層中開挖時，因壁面回脹向內擠進。

表 2 開挖槽溝坍塌改善及防治措施

事故原因	改善及防治措施
1	改善穩定液之配比或添加逸流防止劑(如使用鋁木屑或細粒粘質土壤等)
1、3	事先擬定合理之穩定液配比,徹底嚴格管控其調製及再生處理作業。又大量雨水等流入導溝內將急速稀釋穩定液,故應設法加以防制。
3	低窪或排水不良基地,往往因大雨而促使基地地水下伏水上升,故宜預備排水裝置。
4、6	遇地下位急流及極軟弱含水飽和之特殊地盤時,應於事前採取相關之地盤改良或減壓措施,並考慮縮短抽排單元長度。
5	動工前徹底清除地中障礙物,回填以良質土。倘掘削中仍遇深層障礙物時,應以輪形抓斗小心抓除,忌急衝猛拉,以免發生意外事故,若不能時,則擴大挖掘,予以去除,而後回填良質土。
7	側壁有大樓建築,使側土壓力變大,應採取提高穩定液之比重、藥液灌漿改良地盤、局部打設鋼版牆或土釘加以補強等之措施。
8	作業版面之地盤強度不足時,應避免在開挖位置附近承受起重機等之載荷重。
11	為防止鄰接地下室外端等土壤脫落起見,施工位置應與地下構造物保持適當之距離。一般黏性土為30cm以上,砂質土則為50cm以上。其他施工中發現穩定液量較開挖土量多,導牆或作業版面沉陷,槽溝面上之穩定液有氣泡發聲,開挖機具之昇降遭受抵抗抗阻等兆時,首先生應抽出開挖機具,以防埋置,其次在崩塌地採取回填良質土等措施,而後再行開挖。

(二) 改善及其防制措施:

1. 因故停止掘削作業時即應立刻將開挖機具抽離槽溝,嚴禁開挖機具長時間停置於深槽內。
2. 經常檢查刃口,若有磨損應即時修補,以確保開挖機之垂直精度。
3. 利用振動篩、旋風器或改採高分子系穩定液等方法,儘可能降低穩定液中之含砂量。
4. 嚴格要求穩定液品質,禁止使用已不合格之劣化穩定液。
5. 粘土層中之開挖,除應保持良好之粘滯性外,對於充足液壓水頭之

確保亦應格外重視。

6. 遇有開挖壁面內掃顧慮之地層,可採提高穩定液比重、降低地下水位或縮減壁體單元長度等方式克服之。
7. 發生挖掘機具遭卡夾進出不得時,應冷靜找出原因設法將障礙加以排除,如係由於粘泥之大量沉積所致者,可利用噴水裝置或空氣唧筒加以排解,又若係由於緊緊粘貼開挖機所造成者,則可利用薄片型鑿具加以鑿切克服,唯不得勉強抽拔,而造成鋼索扯斷之窘境。
8. 確定無法抽拔或需切斷吊索之情形,除開挖豎坑回收外,有時則需俟基地開挖至該一深度後,始能進行回收作業;唯採取後者時,應於基地開挖前事先施以其它替代擋土工法。
9. 防止鋼纜意外斷索之良策,除經常檢查其損傷情形外,操作過程亦不得躁進。
10. 地中障礙物應設法加以事先排除,以免產生意外後遺症。

四、施工單元漏漿

(一) 原因

施工單元端版接縫處之止漏帆布因故破損、開挖槽壁大肚、母單元起挖,甚至公單元灌漿繞流等,皆為造成漏漿之主因。

(二) 預防措施

導溝中之模版用殘留鐵絲應剪除;母單元灌漿上升高度宜平均,速度應和緩,並避免超挖;必要時得事先回填以乾淨之級配料,俾防範漏漿現象發生。

(三) 補救措施

回填良質級配料藉以減少或抑止漏漿,俟情況穩定且完成混凝土澆灌後,再進行漏漿之後續處理。

五、開挖單元壁體或接縫滲漏

(一) 原因

單元壁體或接縫滲漏原因牽涉甚廣,一般常遇者,不外乎穩定液品質控制不良、接縫清理不確實、供料不當、混凝土澆灌異常、接縫漏漿處理不完整、地下伏流干擾甚至設計配筋過密等。

(二) 預防措施:

1. 調查階段應按工程需求實施確切的調查，並提供正確的設計參數。
2. 設計階段亦應依據調查結果，進行詳盡之分析與設計，唯仍應一併考量鋼筋間距過密所可能造成之影響。
3. 除施工前應依據其地質條件擬妥適切之穩定液配比外，施工中對於穩定液的管理尺度、特殊變化等亦必須具備有正確的認識和掌控能力。
4. 施工前應就混凝土的配比及其特殊需求詳予規範，並慎選品質良好信譽可靠之預拌混凝土供料廠商。
5. 壁體施工完成後，基地開挖前，預做接頭灌漿補強處理。
6. 施工單元中之兩側特密管，應儘可能臨靠端板處，以期獲得良好之擠升能力、提升其混凝土品質。
7. 使用箱型截止管、H 型鋼和連鎖管合併式截止管或預填級配料等防止漏漿之措施。
8. 利用各式清洗鑿具，進行徹底之接縫清理作業，並確實施行槽底黏泥之疏濬或排除工作。

(三) 補救措施：

1. 遇蜂巢型等輕微滲漏現象時，應先將脆弱部之表層夾雜物鑿除、沖洗乾淨，然後利用水泥拌合防水劑或快乾劑給予快速止水。
2. 遇大量湧水或激烈砂湧之現象發生時，應立刻停止挖土作業並隨即堆壘砂包或覆土，藉以暫時防止土砂粒子之繼續流出；侯情況略為穩定後，再在開挖面漏水處之外側(或內側)實施化學藥液止水灌漿。