

介紹

1. 使用範圍

圍堰工程係於河海工程施作沉箱、基礎等作業，而施設之築堤、擋土設施並填土以形成一水中作業場所，常需配合採行河渠改道、人工築島等作業。

2. 名詞解釋

- (1) 築堤：於預定施作圍堰或河渠改道位置疊砌包或混凝土，以形成堰堤，防止河(海)水流近作業範圍。
- (2) 鋼板樁圍堰：於預定施作圍堰位置打設鋼板樁以圍出一長(方)形，圓形或其他形狀之堰堤。通常打設雙層，其間填以黏土，以提高止水性。

危害

1. 潛在危害、災害類型、災害防止對策：

- (1) 崩塌：圍堰作業現場，由於過度開挖或因水壓超額載重及集中應力，使開挖面崩塌而造成作業勞工的傷亡。此外，在大雨、洪水及地震後，漂流物、船隻...等撞擊，也容易使圍堰構體鬆動失去應有效能，甚而破壞，以致造成作業勞工的傷亡。

防止對策：於開挖前妥善設計、依設計施工並定期檢核、設計時除考量天候變化造成的超額載重。經常保持開挖現場之良好抽排水功能；並備份抽排水設施以及相對之緊急供電設備，實施經常性之檢查與維護，以便能於需要時能發揮應有的抽排水功能。於大雨及地震後確實檢查圍堰設施狀態確定安全後才可繼續作業。

- (2) 墜落：由於圍堰內部構築常常是深基礎開挖，作業時造成的開口部如沒有適度之防護設施，或上下設備不良作業勞工則易發生墜落。

防止對策：於開挖周圍設置護欄及警告標誌，並限制不相關人員進入工作範圍、若因作業需要無法設置護欄時，則作業勞工應確實使用安全帶；如工程係屬於深度開挖，圍堰構體本身使用多層水平支撐，應按規定架設人員及物體的防落護網設施；若因作業

需要無法設置護網設施時，則作業勞工應確實使用安全帶。另設置符合法令規定之上下設備。

- (3) 溺水：由於施工場所瀕鄰水域，作業勞工不慎則有可能因落水而造成傷亡。因突發性洪水、潮汐變化或開發部之異常溢水，亦易造成作業勞工溺水。

防止對策：於開挖作業通路兩側設置護欄及警告標誌，並限制不相關人員進入工作範圍；若因作業需要無法設置護欄時，則應確實使用安全帶或其它救生設備。如自動監測系統警示有因大雨或地震等天候變化造成洪水、異常高位之潮汐或滲水、溢水，除經常保持開挖現場之良好抽排水功能；並以及備份抽排水設施以及相對之緊急供電設備，能發揮應有的抽排水功能外，如警示係於作業前，則應禁止作業勞工進入；如警示係於作業時間內，則應停止施工並撤離作業勞工。於大雨及地震後確實檢查圍堰設施狀態，確定安全後才可繼續作業。

2. 防護裝置之構造、作動、功用等原理：

圍堰作業，由於工程進行於水中或行水區域中，其防護設施除應採行一般開挖作業之防護設施外，最重要的是採行對圍堰設施本體之安全維護，也就是說以避免圍堰破壞來考量。防護裝置設置通常以整體作業環境與設施本體為考量，因功能需求的不同而有許多型式，其又以全面安全監測系統之自動化及預警為要務。

監測系統是要防止施工中各種潛在危險發生所設立之監測儀器，並經由量測記錄分析各種變量，適時發出預警，防範災害發生。

3. 相關作業環境之危害：

物體飛落：圍堰完成後之堰體內從事開挖等作業時，吊運機具物料或挖掘出之土石等，因吊掛缺失等以及在圍堰邊作業之機械，具因重心移位堰邊土壤承载力不足而沉陷致機傾斜...均可能發生物體飛落之事故。

防止對策：由合格人員實施吊掛作業，嚴禁人員進入吊舉物下方，以有設計防止機具之重心移位。

作業程序

1. 圍堰作業前應就作業地點及附近範圍，包括地層、地下水位，如已具備地質鑽探報告應詳細判讀或使用其他方法實施調查；並應蒐集圍堰

- 作業現址歷年最高洪泛、潮汐等資料。
2. 召開協議組織，統一警示訊號之發布。
 3. 實施安全教育訓練，並教導作業勞工緊急應變及避難。
 4. 適量配置逃生、救生等器具，以存放於明顯位置並標明使用時機和方法。
 5. 指派專人決定作業方法，指揮及監督圍堰施工作業。
 6. 指派專人操作及維護觀測系統，使其正常運作。
 7. 作業前應就圍堰各部份功能檢查是否正常、是否有變形、必須確認強度足夠後才可使用。
 8. 人員及物料的進出行徑應事先規劃，並且嚴格加以管制。
 9. 作業使用之電力系統，應加強漏電保護設施。
 10. 施工機具的型式及重量必須與設計時相同，不得任意更改。
 11. 開挖深度達預定深度時，組立支撐防護設備。
 12. 吊車需由規劃路線以慢速進入施工區，並應避免過度振動。
 13. 吊車應嚴格限制其載重量，物料應於規劃的地區妥善堆放，不得任意堆置。
 14. 每日作業前，應就支撐結構做檢點，並觀察側壁是否有裂縫產生，並做適當因應措施。
 15. 於大雨過後或四級以上地震後，應就支撐結構實施重點檢查，並觀察土壤是有裂縫或位移產生，需確認無安全之虞時始可使勞工進入工作。
 16. 以人力從事挖掘或其他作業時，需使用適當的防護具才可進行作業。
 17. 於採光不良地區從開挖時，應裝設足夠亮度的照明設備。
 18. 開挖深度達二公尺以上時，則應於兩側架設護欄，架設護欄時需使用安全帶或採其他安全措施。
 19. 若架設護欄確有困難時，應使作業勞工配帶安全帶並採其他必要措施。
 20. 開挖至設計深度，不得任意超挖。
 21. 進行圍堰工程作業。
 22. 進行構造物工程作業。
 23. 完成圍堰內部構造物。
 24. 回填。

25. 拆除護欄。
26. 拆除圍堰。
27. 拆除圍籬並清理設施。
28. 完成作業。

相關法令、標準

1. 勞工安全衛生法第五條第一項第五款：有防止墜落、崩塌等之虞之作業場所引起危害之安全衛生設備。
2. 勞工安全衛生法第十四條第二項：對於第五條第一項之設備及其作業，應訂定自動檢查計畫實施自動檢查。
3. 營造安全衛生設施標準第六條：對工作場所中原有之電線、電等，如有妨礙工程施工安全者，應於施工前妥善處理，不得任意挖掘、剪接、移動或於其鄰近從事加熱工作。
4. 營造安全衛生設施標準第十條：勞工於二公尺以上高度之屋頂、開口部分、階梯、樓梯、坡道、工作臺等場所從事作業，應於該處設置護欄或護蓋等防護設備。但如使勞工佩掛有安全帶等而無墜落之虞者，不在此限。
5. 營造安全衛生設施標準第四十七條～六十三條：雇主從事人工露天開挖，自由面傾斜度應符合規定；應防止地面崩塌或土石飛落；並派專人負責；應防止構造物損壞危害勞工；防止損害地下管線；機械開挖時應依規定辦理；照明應充足；開挖深度超過1.5公尺以上應設檔土支撐；支撐材應符合規定。且依規定構築，指派作業主管；監測環境變化；並設置警告標誌。
6. 營造安全衛生設施標準第九十三條：圍堰作業應：
 - 一、依施工時可能最高水位設計圍堰。
 - 二、有排除圍堰頂溢流之水量之設備。
 - 三、建立緊急退避信號，並告知勞工。
 - 四、備有梯子、小船供緊急退避。
 - 五、其未道梯樑設二個以上緊急出口之坡道，並設護欄。
 - 六、靠航道之圍堰應有防撞措施，夜間或光線不良時設閃光警示燈。

災害案例

案例一

某事業單位係再承攬貨櫃碼頭改善工程中之打設鋼管樁、鑽除岩層等工程，於八十六年開始，大型移動式起重機操作人員某甲操作起重機，由罹災者某乙指揮，將鋼板吊舉鋪設在平台上，然後將起重機開到平台準備舉吊鋼管，當甲離開起重機駕駛座返回工地事務所，欲取黃油時，罹災者站在G7號鋼管樁旁之平台H7型鋼上，突然J7號鋼管倒下撞擊I7鋼管，I7鋼管倒下再撞擊H7鋼管，三隻倒下之鋼管皆掉落在平台上，罹災者於避開倒下之鋼管時不慎從平台上墜落海裡，甲將其從海裡拉上送醫急救無效死亡。

災害發生原因：

1. 站立於無防護設施之平台上，閃避滾落鋼管時，重心移位而落海。
2. 圍堰鋼管樁打入海底之深度不足而倒下。

改善對策：

1. 事前依施工地質等條件擬定樁之最小入土深度依規定施作。
2. 平台開放邊緣應設置護欄。

案例二：

某水庫放水設施改善工程交付甲營造公司承攬，甲公司將其中棧橋圍堰鋼板樁打設工程交付乙工程公司再承攬，八十三年六月六日上午八時許雇主甲帶領勞工六人到工地打設鋼板樁，十一時許勞工乙站在已鋪設完成之棧橋構橋邊緣H型鋼上，指揮移動式起重機操作員丙打設鋼板樁時，不慎墜落水深約一二公尺之水庫內，甲立即電請縣消防隊搶救，因水庫蓄水太深，再轉請潛水協會打撈，於當天下午四時二十分許撈起罹災者遺體。水庫內之棧橋構台長100公尺、寬20公尺，距水面高6公尺，構台邊緣之H型鋼寬約30公分。

災害發生原因：

1. 站立於無防護保護之H型鋼，重心移位而墜落。
2. 危害辨識能力不足，亦無監視人員及時制止。

改善對策：

1. 有墜落之虞之場所均應於作業前設置防墜設施。
2. 作業中指派作業主管監視勞工作業。

參考資料

1. 行政院勞工委員會，民國80年，台北，勞工安全衛生法。
2. 行政院勞工委員會，民國80年，台北，勞工安全衛生法施行細則。

3. 行政院勞工委員會，民國83年，台北，營造安全衛生設施標準。
4. 行政院勞工委員會，民國81年，台北，職業災害實例專集(營造業)(二)。
5. 行政院勞工委員會，民國82年，台北，職業災害實例(營造業)。
6. Construction Safety Association Of Ontario，1996，Canada，Trenching Safety。
7. North Carolina Department Of Labor Division Of Occupational Safety And Health，1996，USA，A Guide To The OSHA Excavations Standard。