

排水斜管的監測及保養

本作業備考附上與建築工程有關的排水斜管的監測及保養指南（附錄A）。該指南詳述《斜坡岩土工程手冊》（第二版）第4和11章的相關部份。

附表所列地區第1號地區內的排水工程

2. 安裝於半山區範圍內（被界定為《建築物條例》附表5附表所列地區第1號地區）的排水斜管，其保養受《建築物條例》第28A至28D條額外的管制。

其他排水工程

3. 如果情況會對人命造成重大的危險，當局只在接獲積極承諾，應允會進行必需的保養以確保排水斜管持續有效使用的前提下，才會批准在附表所列地區的第1號以外的地區使用需要特定長期保養的排水斜管。

4. 由於私人發展項目的業權常有改變，預計只會在罕有情況下，如主要私營機構表明是為着其特定目的進行發展項目，其業權方會被視作不會改變，以及有關人士的承諾書方會接受。

建築事務監督伊信

檔 號 : BLD(B) GR/GEO/7

初 版 : 1990年11月(土力工程處副處長)

編入索引 : 排水斜管

排水斜管的監測及保養指南

引言

1. 香港的石坡和土坡常配有排水斜管。安裝在石坡的排水斜管常為短小的，主要用於排走個別岩石節理或局部位置滲流的地下水。較長的排水斜管大多安裝在土坡和石／土混合坡，通常用以全面減少斜坡內的地下水壓。本指南主要針對後者的排水斜管。

2. 如能小心處理設計上的規定和建築方法，排水斜管系統可成為有效的斜坡加固措施。即使已小心處理，還須要實施適當的監測和保養計劃，以保證該系統長期性能良好。在決定是否採用排水斜管系統前，應在初步設計階段與其他的加固措施進行比較，以便考慮有關監測成本和長期保養方面的承擔。

3. 在此敘述的程序適用於藉降低地下水水壓以期達至規定的斜坡安全系數的排水斜管系統（《斜坡岩土工程手冊》第二版：表5.1及表5.4）。其他排水系統無須遵照此程序，但仍須定期進行檢查和保養。

4. 為確保排水斜管系統效能令人滿意，設計者應密切參與監測，並擬備一項合適的保養計劃書。維修負責部門應指定一位合適並富有經驗的維修人員負責匯編維修檢查記錄。若維修負責部門有任何理由相信該系統不能有效運作，便應立即知會設計者。這處理手法與《斜坡岩土工程手冊》第11章關於斜坡維修的通用指南一致。

監測規定

5. 作為初始設計階段的一部分，設計者應策劃適合該工程項目的儀器配置，包括監測地下水的孔隙水壓計的類型、數量和安裝位置以及排水流量的測量方法。在合約期內和隨後可能須進行儀器監測的期間，應為保養和更換損壞的儀器作好準備。孔隙水壓計應於初始階段安裝，若可於為設計排水斜管系統而進行岩土勘探時安裝則更為理想。開敞式孔隙水壓計一般用於長期的觀測（見“GEOGUIDE 2：Guide to Site Investigation—第20.2.3節”）。“Harclow buckets”經常裝於孔隙水壓計管，用以探測自上次讀錶至今的最高測壓管水位。對於大型排水裝置，從個別排水管流出的水可經水管和水道系統引入某一點，以便測量排水流量。

6. 在旱季應每兩個月進行一次測壓管水位和排水流量的監測，而在雨季則每星期進行一次。任何發生暴雨（例如：24小時內降雨量超過100毫米）的兩天內，應監測排水流量。此外，亦應監測現場的所有排水管和孔隙水壓計。採用電腦化的自動記錄系統，可免除頻繁的實地視察和手控監測工作，但設計者在採用該系統前，應仔細考慮所涉及的成本和所需支援服務的規定。

7. 應盡早展開監測測壓管水位的工作，並盡可能在設計定案前跨越兩個雨季。若未能照辦，應把設計階段及準備投標文件期間取得的連續監測結果，應用於設計的最後檢討上。該等資料應用以確立安裝排水斜管前雨季和旱季的“基礎地下水位”。應在安裝排水系統期間和之後監測測壓管水位及排水流量。監測應依照第13段所述的程序終止。建造期間所得的資料可以“觀測法”進行設計，而排水斜管間距等設計參數，可按建造期間監測的結果予以修改。這方法對安裝排水斜管特別有幫助，因為個別排水管對香港常見的非均質地面狀況非常敏感。

8. 由於鄰近的發展項目或抽水工程可能引致地下水體系有顯著改變，所以在進行監測計劃期間應為此以作特別留意。

排水管效能評估

9. 在衡量排水斜管系統的效能時，應就以下幾方面考慮地盤整體地下水的反應（重要性依次遞減）：

- (a) 安裝排水管後，在暴雨時測壓管水位不應升至高過設計水位；
- (b) 安裝排水管後，“基礎地下水位”應比安裝前的數值為低；
- (c) 地下水位變動（對暴雨的反應）應比安裝前的數值為低；及
- (d) 暴雨後測壓管水位的下降率應比安裝前的為快，而該水位應在暴雨之後的數天內恢復正常。

10. 除上述幾點外，安裝排水管後隨即測量由相似降雨量所致的排水流量，以及一段長時間後所測量的流量，應可作為排水管長遠效能的指標。

11. 設計者在評估排水管的效能時，應考慮的其他因素包括已獲得的資料是否足夠、設計資料的可靠度（包括地下水的假定情況）、監測期間出現暴雨的次數，以及排水系統的效用在計算安全系數時的比重。

終止監測

12. 在合約保養期結束前，設計者應編訂地下水監測計劃，以評估排水斜管系統的效能。即使過了該時期，若設計者根據上述標準認為有需要的話，則監測仍須繼續。充分評估系統的效能後，如設計者對排水斜管系統的性能感到滿意，便應決定終止監測。如認為該系統並非有效地運作，便應建議相關的補救措施。倘若進行補救工程，應繼續測壓管水位和排水流量的監測，以衡量經改良後新系統的效能。可能需要進一步的補救工程，直到設計者對該系統的效能感到滿意。

13. 如日後經觀測知悉，地下水情況有可能出現實質的變化（例如：排水量大幅改變、出現新的表面滲漏跡象），維修負責部門應提醒設計者關注該情況，設計者可評估應否重新展開監測工作。

保養規定

14. 必須定期保養排水斜管系統，以確保該系統能有效運作和沒有阻塞。有可能堵塞排水管的物料包括有機物（植物的根、真菌類和藻類）、侵蝕周圍土壤後的細顆粒，以及鈣、鎂、鐵及其他化合物的沉澱物。在大多數情況下，用可控噴射壓力水沖洗，應足以恢復排水管的功能。若泥土沉澱物在排水管內乾涸，必須在沖洗時用刷子洗刷排水管。應從深端開始清洗，直至其出口。上述清洗過程應不斷重複，直至流出排水管的水清澈為止。

15. 設計者應負責擬備保養程序和排水系統的竣工詳細資料，並提交予維修負責部門。排水管的保養應至少在合約保養期間進行一次，接著每年一次。保養工程應包括檢查排水管及周圍環境、去除雜草、清洗出口和用噴水（如上文所述）沖洗排水管。此外，若排水管藏有活動內襯墊，應根據現場檢測、沖洗操作和以往的觀察（例如：發現排水管阻塞或排水流量在實質上減少），考慮是否須作替換。應檢查和保養現場所有的排水管。維修檢查的觀察記錄和完成工程的詳細資料，應保存在維修檢查檔案，以作日後參考。若任何排水量有重大變化或發現新的表面滲漏跡象（見第14段），也應在維修檢查檔案中作記錄。若記錄到流量大增時，應測試排

水狀況並檢查四周範圍，以評估是否有輸水設施漏水。若核實為上述情況，應通報有關當局，並要求其追查滲漏位置和作出修補。

16. 在一些特殊的情況（例如：在天然山坡上的大規模排水系統，且難於接近出口位置），宜採取較具成本效益的保養計劃，其中包括以固定安裝的測壓計監測系統的效能，而排水管的清理及沖洗則只在監測計劃內標明為必要時，方可進行。常規檢查和清洗排水口仍須定期進行。

17. 在任何情況下，當進行年度保養時，必須由一位合適和富有經驗的維修人員檢查系統，以便及早發現問題並予以修正。

檔 號：《認可人士及註冊結構工程師作業備考》137

初 版：1990年11月(土力工程處副處長)