

岩土指南第五冊

斜坡維修指南

香港特別行政區政府
土木工程拓展署
土力工程處

[空白頁]

岩土指南第五冊

斜坡維修指南

香港特別行政區政府
土木工程拓展署
土力工程處

© 香港特別行政區政府
一九九五年十一月初版
一九九八年九月第二版
一九九九年十月再版
二零零三年十二月第三版
二零一八年一月五日持續更新電子版
二零一八年十一月二十日持續更新電子版
二零二一年十一月二十五日持續更新電子版
二零二三年十一月第四版

編寫單位：

香港九龍何文田公主道 101 號
土木工程拓展署大樓
土木工程拓展署
土力工程處

前言

本指南就本港維修人造斜坡、擋土牆及天然山坡災害緩減措施提供良好作業標準的建議，主要對象為專業工程師，但對其他參與維修斜坡、擋土牆及天然山坡災害緩減措施的人士也頗為有用。

香港的斜坡維修標準最先在一九八四年出版的《斜坡岩土工程手冊》第二版內論述。其後經過增訂，於一九九五年發行本指南的初版。本指南其後不斷更新，以收錄從系統性的山泥傾瀉研究、處理人造斜坡及擋土牆的山泥傾瀉風險擴展至緩減天然山坡山泥傾瀉災害的斜坡安全工作，以及相關的工程技術發展所積累的知識及經驗。

此新版本就維修天然山坡災害緩減措施，特別是柔性防護網，提供更詳細的建議，並且更新了維修手冊範本、例行維修檢查及工程紀錄表範本等，以便負責維修的當事人及其代理人記錄和規劃維修工作。同時，此新版本亦就其他內容作出修正及補充。

本處在諮詢負責斜坡維修的政府部門和主要公私營機構、專業團體、顧問工程師、承建商、以及建造、地產發展和物業管理等界別的工商團體後，完成敲定此新版本的岩土指南第五冊。我們衷心感謝各界人士提出寶貴意見，並盡量將其採納於新版本中。

一如其他岩土指南，本指南提供良好工程作業的指引，因此其建議並非強制性。隨着經驗及良好作業標準不斷發展，業界如對本指南內容有任何意見，歡迎隨時向土力工程處提出，以便日後修訂時作出改善。本岩土指南會持續更新，並在土木工程拓展署網站發布。



土木工程拓展署

土力工程處處長

張偉文

二零二三年十一月

目錄

	頁數
標題頁	1
前言	3
目錄	4
表目錄	8
圖目錄	9
圖片目錄	10
1 引言	11
1.1 指南的目的及範疇	11
1.2 維修責任	12
2 維修管理	16
2.1 維修管理工作	16
2.2 維修手冊	21
2.3 維修紀錄	23
3 人造斜坡及擋土牆的維修要求	24
3.1 例行維修	24
3.1.1 檢查的目的及範圍	24
3.1.2 檢查的周期與時間	26
3.1.3 檢查人員	26
3.1.4 維修工程	27
3.1.5 必須立即進行工程師維修檢查的情況	27
3.1.6 維修檢查紀錄	27
3.2 工程師維修檢查	30
3.2.1 檢查的範圍	30
3.2.2 檢查的周期	31
3.2.3 檢查人員	32

	頁數	
3.2.4	檢查後的建議	32
3.2.5	檢查紀錄	33
3.3	地下帶水管道定期檢查	33
3.3.1	概況	33
3.3.2	地下帶水管道定期檢查的周期	33
3.3.3	地下帶水管道檢查方法	33
3.3.4	維修管道	34
3.3.5	管道維修紀錄	34
3.4	通道及安全措施	34
3.5	特殊設施定期監測	34
3.5.1	監測需要	34
3.5.2	需監測的設施類別	36
3.5.3	監測紀錄	36
4	人造斜坡及擋土牆維修工程的技術指引	37
4.1	概況	37
4.2	土坡護面	37
4.3	地表排水系統	38
4.4	地下水滲流	39
4.5	岩石坡	39
4.6	樹木	41
4.7	孤石	41
4.8	擋土牆	41
4.9	帶水管道	42
4.9.1	概況	42
4.9.2	對地下帶水管道應採取的行動	43
4.9.3	對有滲漏跡象的地下帶水管道須採取的緊急行動	43
4.10	斜坡的裝置	43
4.11	整體維修狀況的分類	44

	頁數
4.12 人命後果類別的重估	45
4.13 政府斜坡及擋土牆的審核證明書	45
4.14 非法耕種	45
4.15 維修先後次序	46
4.16 獨立審核工程師維修檢查報告	46
5 預防性維修工程	47
5.1 預防性維修工程的指引	47
6 天然山坡災害緩減措施的維修要求	49
6.1 概況	49
6.2 天然山坡災害緩減措施的維修手冊	50
6.3 緩減措施的例行維修檢查	51
6.4 例行維修檢查的周期	52
6.5 緩減措施的工程師維修檢查	52
6.6 柔性防護網的特別跟進檢討	52
6.7 其他措施	55
7 天然山坡災害緩減措施維修工程的技術指引	56
7.1 清理防禦措施後方堆積的泥石	56
7.2 天然山坡災害緩減措施的排水設施	56
7.3 樹木對柔性防護網的影響	57
7.4 柔性防護網組件的銹蝕	59
8 資料來源	60
8.1 提供資料的機構	60
8.2 有關文件	61
參考書目	62
附錄 A: 人造斜坡及擋土牆維修手冊範本	64
附錄 B: 例行維修檢查及工程紀錄表範本	74
附錄 C: 私人斜坡工程師維修檢查職責範本	80

	頁數
附錄 D: 政府斜坡工程師維修檢查的服務範圍	86
附錄 E: 私人斜坡及擋土牆穩定性評估職責範本	92
附錄 F: 工程師維修檢查紀錄表範本	96
附錄 G: 天然山坡災害緩減措施維修手冊範本	107
附錄 H: 天然山坡災害緩減措施例行維修檢查及工程紀錄表範本	116
附錄 I: 工程師維修檢查的資料收集核對表樣本	122
辭彙	124

表目錄

編號		頁數
3.1	建議的例行維修檢查周期	26
3.2	斜坡及擋土牆的一般例行維修工程	28
3.3	建議的工程師維修檢查周期	32
4.1	人工設施損壞程度的分類	44
4.2	斜坡及擋土牆整體維修狀況的分類	45

圖目錄

編號		頁數
1.1	附於由地政總署發出的批約文件的典型場地平面圖	14
1.2	於土地註冊處登記的典型天然山坡災害緩減及鞏固工程平面圖	15
2.1	需維修的斜坡及擋土牆的典型平面圖	22
3.1	斜坡及擋土牆上一般需維修的人造設施	25
5.1	典型的削土坡預防性維修工程	48
5.2	典型的岩石坡預防性維修工程	48

圖片目錄

編號		頁數
2.1	維修良好的斜坡護面	17
2.2	維修不良的斜坡護面	18
2.3	維修良好的地表排水設施	19
2.4	維修不良的地表排水設施	20
3.1	不尋常情況	29
3.2	用作檢查及維修斜坡的通道	35
6.1	天然山坡災害緩減措施	50
6.2	須進行柔性防護網「特別跟進檢討」的重大缺陷或異常情況	53
6.3	須進行柔性防護網「特別跟進檢討」的嚴重銹蝕情況	54
7.1	防禦措施後方堆積泥石	56
7.2	於柔性防護網主網上混生的樹木	57
7.3	不影響柔性防護網結構性能的輕微銹蝕情況	58

1 引言

1.1 指南的目的及範疇

為了防止人造斜坡、擋土牆及天然山坡災害緩減措施等的狀況變壞及確保這些措施能發揮效用，一般而言必須進行定期維修。

本指南論述斜坡、擋土牆及天然山坡災害緩減措施(如泥石壩、柔性防護網)的維修，主要為專業工程師編寫，提供良好作業標準，但對其他參與維修工作的人士，其內容亦頗為有用。另外，土力工程處亦將本指南的內容簡化，編製成一份適合公眾人士參考的《斜坡維修簡易指南》(GEO, 2003)。

本指南主要建議在妥善設計及建造的斜坡、擋土牆及天然山坡災害緩減措施進行一些必需的維修檢查及工程，以維持它們良好的狀況。即使有些斜坡或擋土牆不符合現行岩土設計及建造的標準，建議中的檢查和維修工程亦可減低其崩塌的可能性。

維修檢查可分為五類：

- (1) 可由無專業岩土知識的人員進行的「例行維修檢查」；
- (2) 由具備專業資格的岩土工程師進行的「工程師維修檢查」；
- (3) 由專門承建商進行的「地下帶水管道定期檢查」；
- (4) 由具備相關專業知識的專門承建商進行的「特殊設施定期監測」。當斜坡或擋土牆依靠一些特殊設施以保持其穩定，而這些設施的效用可能隨時間而減低，便須進行定期監測；以及
- (5) 由具備專業資格的岩土工程師進行柔性防護網的「特別跟進檢討」。如有需要，應徵詢其他專家意見(如其他相關界別具專業資格的工程師和防護網製造商或供應商)。只有在發現柔性防護網出現重大缺陷或異常情況時，才須進行「特別跟進檢討」。

第 2 章介紹維修管理的安排，以及提供有關維修斜坡、擋土牆及天然山坡災害緩減措施所需工作的指引。此外，文中亦強調擬訂「維修手冊」及妥善保存維修紀錄的重要性。

第 3 章提供有關人造斜坡及擋土牆維修要求的指引，包括「例行維修檢查」及「工

程師維修檢查」的目的及範圍，檢查的周期及檢查人員的資格。文中亦強調必須定期檢查地下帶水管道，以防管道滲漏影響斜坡及擋土牆的安全。此外，亦概述特殊設施的類別和所需的定期監測。

第 4 章載述有效維修人造斜坡及擋土牆的技術指引。第 5 章介紹適用於人造斜坡及擋土牆的預防性維修工程。

第 6 章載述天然山坡災害緩減措施的維修指引。緩減措施包括防止天然山坡山泥傾瀉的鞏固措施，以及用作阻擋滑坡泥石的防禦措施。第 7 章介紹與天然山坡災害緩減措施有關的維護檢查和工程的技術指引。

使用者須緊記，本指南所建議的維修檢查及工程，只能使斜坡或擋土牆維持或稍微改善目前的穩定程度。換言之，單靠維修工作，不足以確保斜坡或擋土牆符合《斜坡岩土工程手冊》(GCO, 1984) 所訂明的岩土工程標準。業主或維修土地當事人如要確定斜坡或擋土牆是否符合標準，須安排具備專業資格的岩土工程師進行「穩定性評估」。倘若評估結果顯示斜坡或擋土牆未符現行的安全標準，便須進行鞏固工程。

1.2 維修責任

根據香港法例第 344 章《建築物管理條例》，業主或維修土地當事人必須維修土地，包括斜坡及擋土牆。土地的業權是以地政總署發出的土地批約文件，如政府官契或批地規約、賣地章程、換地條件等為證。公眾人士可在土地註冊處查閱這些契約文件及業主紀錄。

地政總署發出的土地批約文件，偶然也會包括一項條款，列明業主須負責維修地段範圍以外的某些地帶，並將其標示在附於批約文件的場地平面圖(圖 1.1)中。即使土地批約文件沒有列明業主須負責維修毗鄰地方，業主亦可能因在這些地方進行了工程而須負上維修責任。例如，某人在毗鄰地帶開挖，形成斜坡，根據普通法，他便須負責維修該斜坡。批約文件亦可包括「天然山坡」條款，要求業主就地段範圍以外的天然山坡山泥傾瀉災害進行研究，並建造和維修天然山坡災害緩減及鞏固措施以保障該發展項目的安全。這些措施的資料及其維修要求通常記錄在天然山坡災害緩減及鞏固工程平面圖(圖 1.2)，並由發展商於土地註冊處登記。

私人業主，包括多層大廈的業主，可在購買物業時查閱土地批約文件。他們應詳細查閱這些文件，以確定業主須負責維修的土地範圍。若有必要，可向律師或產業測量師徵詢這些文件內所指的維修責任的釋義。

土力工程處存有一份斜坡紀錄冊，登記了香港特別行政區境內的較大的斜坡及擋土牆。有關紀錄冊內的斜坡及擋土牆的最新資料，可從香港斜坡安全網站內的「斜坡資訊系統」取得(網址:<http://hkss.cedd.gov.hk>)。斜坡紀錄冊亦包括天然山坡災害緩減措施

的資料。

地政總署在互聯網設有「斜坡維修責任信息系統」(網址:<http://www.slope.landsd.gov.hk/smris/>)，提供參考性資料，方便市民查看個別斜坡、擋土牆或天然山坡災害緩減措施大概由誰負責維修。

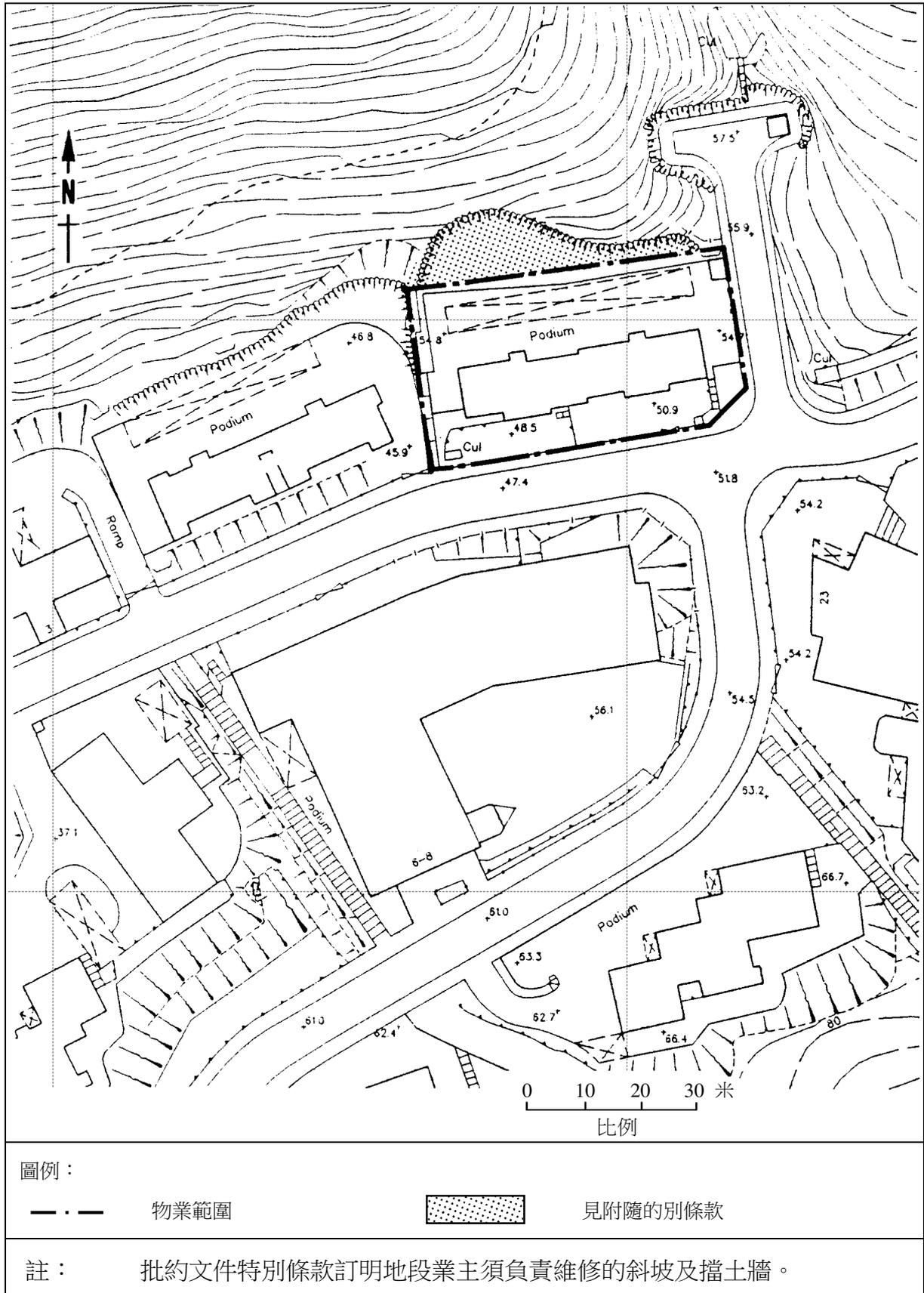


圖 1.1 附於由地政總署發出的批約文件的典型場地平面圖

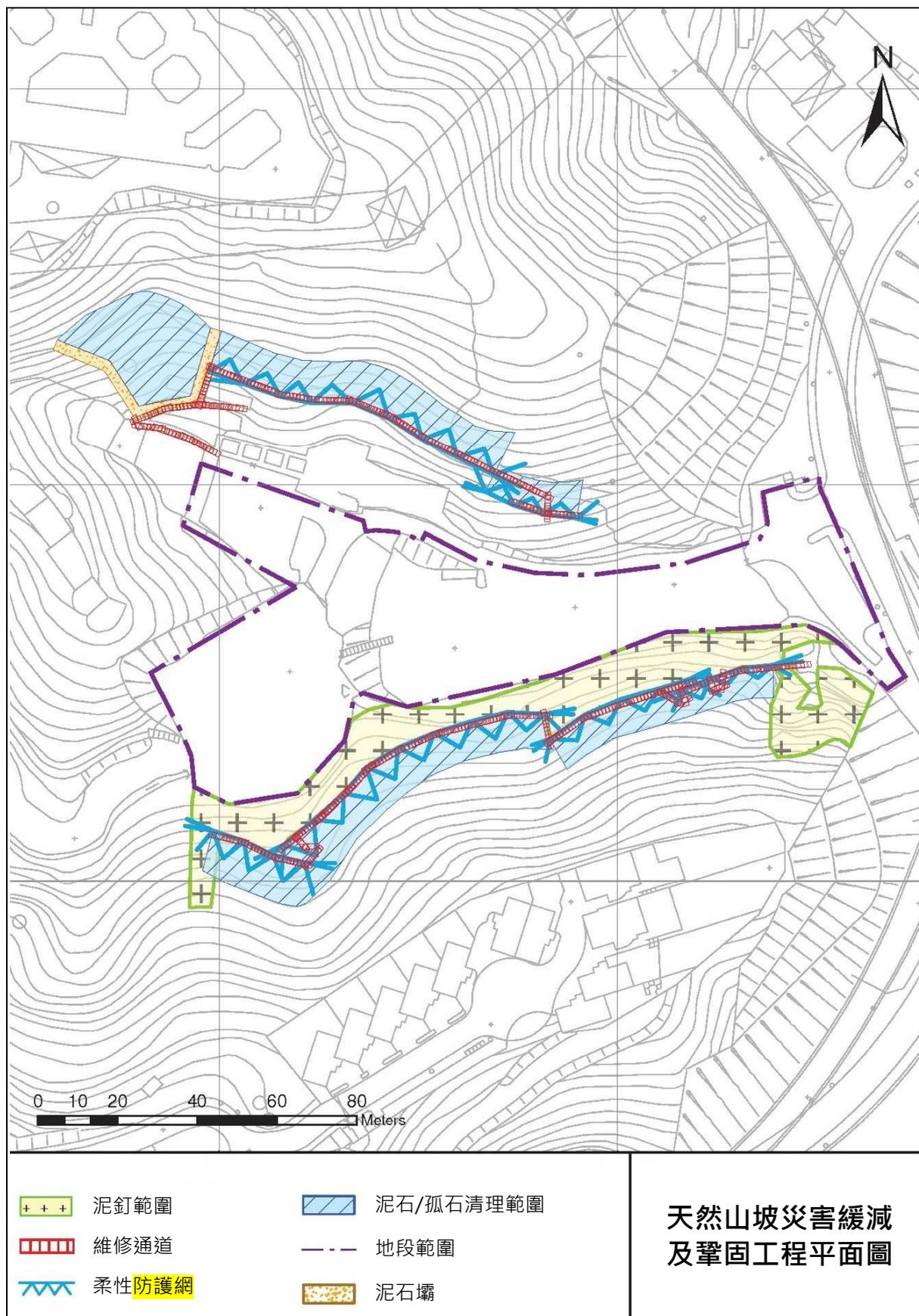


圖 1.2 於土地註冊處登記的典型天然山坡災害緩減及鞏固工程平面圖

2 維修管理

2.1 維修管理工作

日久失修的斜坡或擋土牆，狀況會逐漸變壞，甚至可能崩塌而導致人命傷亡及財物損失。若不幸發生這類意外，業主或維修土地當事人可能需要支付大筆修葺費用。除砌石牆外，擋土牆的牆體一般需要較少的維修工作，但擋土牆的排水設施則需例行維修。圖片 2.1 至 2.4 分別顯示維修良好及維修不良的斜坡及擋土牆的例子。同樣地，天然山坡災害緩減措施亦需維修，以確保其能持續發揮效用。

業主或維修土地當事人必須安排定期維修檢查及維修工程。維修事宜可自行或由代理人安排。若維修斜坡及擋土牆由單一業主負責，安排維修事宜較為簡單及直接。至於多層大廈的業主，通常交由業主立案法團透過物業管理公司履行維修責任。根據《建築物管理條例》，業主立案法團必須妥善維修建築物的公共部分，包括斜坡及擋土牆。在土地註冊處登記的大廈公契，說明業主的權益與責任。有關業主、物業經理人或其他當事人對維修斜坡及擋土牆的責任，會在公契內清楚列明。

負責維修斜坡或擋土牆的政府部門，均已制定了切合其部門所需的維修管理制度，以處理斜坡及擋土牆的維修工作。

如斜坡及擋土牆的維修工作從未妥善處理，業主或維修土地當事人須採取下列行動：

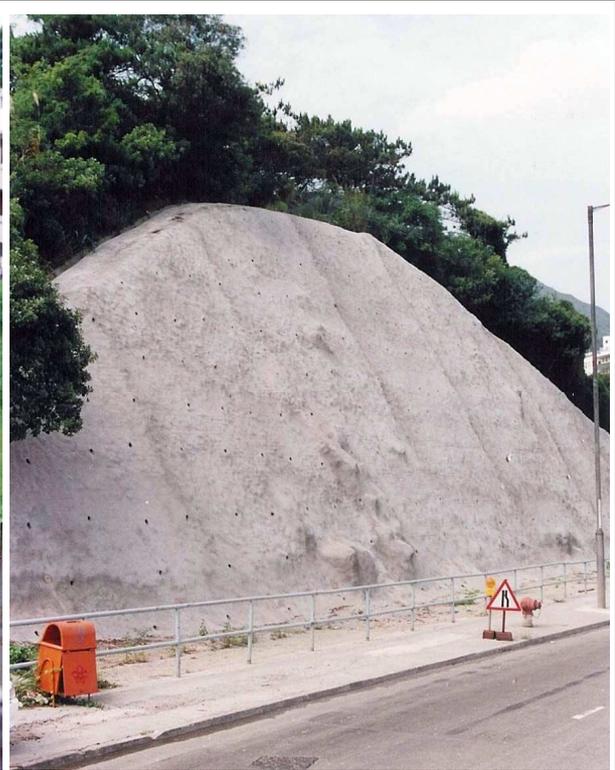
- (1) 立即展開「例行維修檢查」，然後安排所需的維修工程。
- (2) 盡快委託專業人士進行首次「工程師維修檢查」(見第 3.2 節)，尤其是一些沒有「維修手冊」的斜坡及擋土牆，更須優先安排檢查。

之後，維修檢查及所需的維修工程應定期根據「維修手冊」的建議進行。

政府可提供貸款予私人大廈業主，進行修復斜坡或改善其安全的工程。該項貸款計劃由屋宇署管理。個別業主，不論是自發地或根據法令進行斜坡修復、例行斜坡維修工程、清拆違例建築物等工程，均可向政府申請此項貸款。有關貸款計劃的詳情，可向屋宇署查詢。



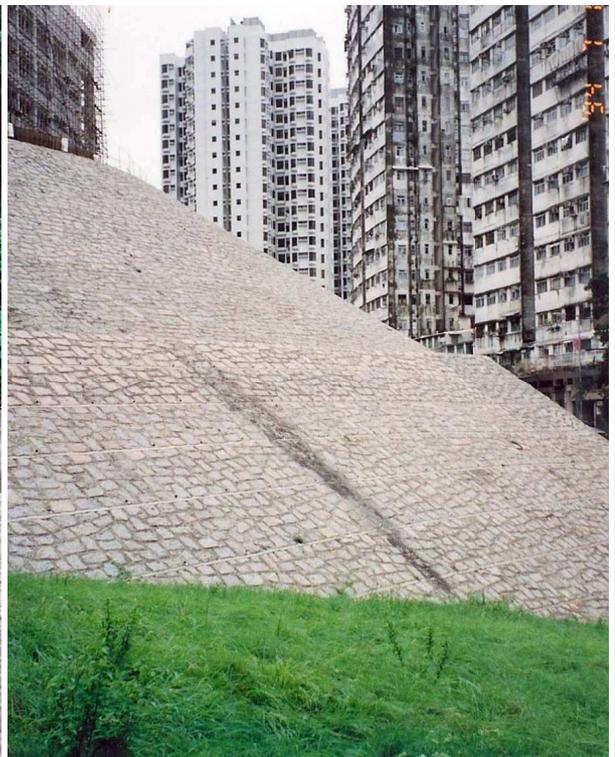
(1) 植被



(2) 噴漿混凝土護面



(3) 灰泥護面

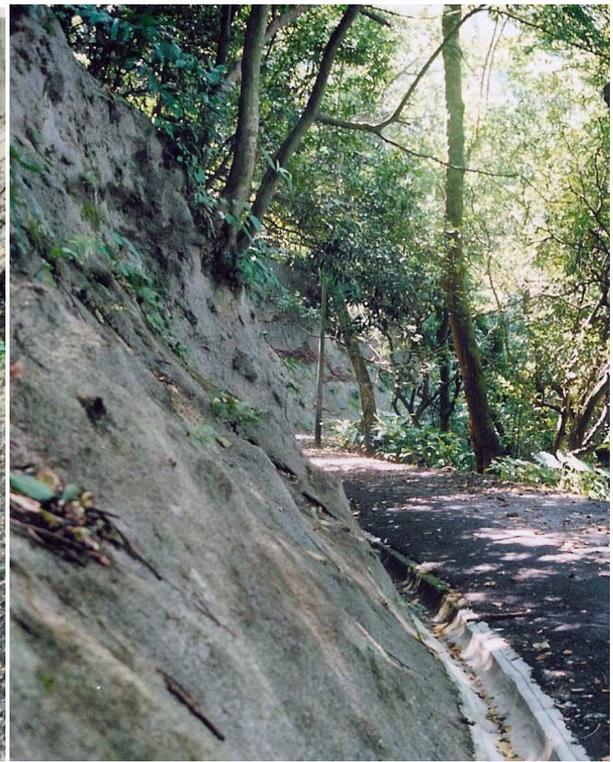


(4) 砌石護面

圖片 2.1 維修良好的斜坡護面



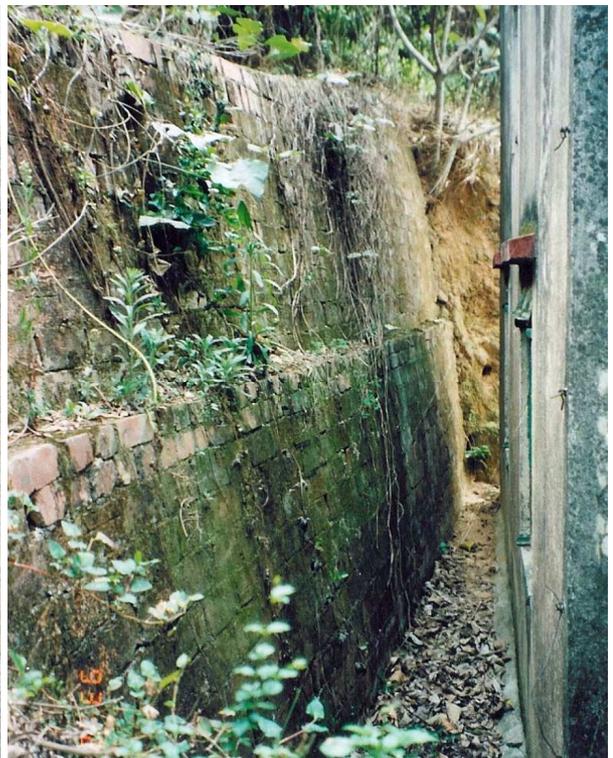
(1) 植被



(2) 噴漿混凝土護面



(3) 灰泥護面



(4) 磚石護面

圖片 2.2 維修不良的斜坡護面



(1) 鋪設在擋土牆外的排水落管



(2) 坡腳的 U 形排水渠



(3) U 形排水渠及集水井



(4) 級渠

圖片 2.3 維修良好的地表排水設施



(1) 坡頂的 U 形排水渠



(2) 坡級上的 U 形排水渠



(3) 坡腳的集水井



(4) 坡頂的集水井

圖片 2.4 維修不良的地表排水設施

2.2 維修手冊

工程師在設計人造斜坡、擋土牆及天然山坡災害緩減措施時，應同時負責製備「維修手冊」，作為其設計服務的一部分，以協助業主或維修土地當事人知悉維修上的要求。

「維修手冊」是維修管理的重要一環。如果斜坡及擋土牆沒有「維修手冊」，受委託進行「工程師維修檢查」或鞏固工程的工程師應製備這份手冊。須進行例行維修檢查的天然山坡災害緩減措施(見第 6.3 節)如沒有「維修手冊」，上述有關的安排同樣適用。若已製備「維修手冊」，負責的檢查工程師亦須於每次檢查時更新資料。

人造斜坡及擋土牆「維修手冊」應包括以下資料：

- (1) 需維修的斜坡及擋土牆的平面圖(見圖 2.1)；
- (2) 有關斜坡及擋土牆的一般資料；
- (3) 所有斜坡及擋土牆的竣工平面圖及剖面圖，圖則應包括護面、地表及地下排水渠、通道、鞏固措施例如泥釘等細節；
- (4) 在斜坡及擋土牆及其毗鄰的帶水設施的管線圖；及相關特別設施(如排漏套管等)的紀錄；
- (5) 斜坡及擋土牆的竣工紀錄照片；
- (6) 需例行維修的人工設施項目清單；
- (7) 「例行維修檢查」、「工程師維修檢查」、以及在斜坡或擋土牆或其毗鄰的「地下帶水管道定期檢查」(包括排漏套管)的建議周期；
- (8) 為保護在加筋填土坡或填土建築物內的加筋物料的維修要求(若適用)；
- (9) 斜坡及擋土牆景觀美化項目的維修要求及選用此等項目的理由；
- (10) 設計大綱及/或「穩定性評估」結果，包括每幅斜坡及擋土牆的人命後果類別；

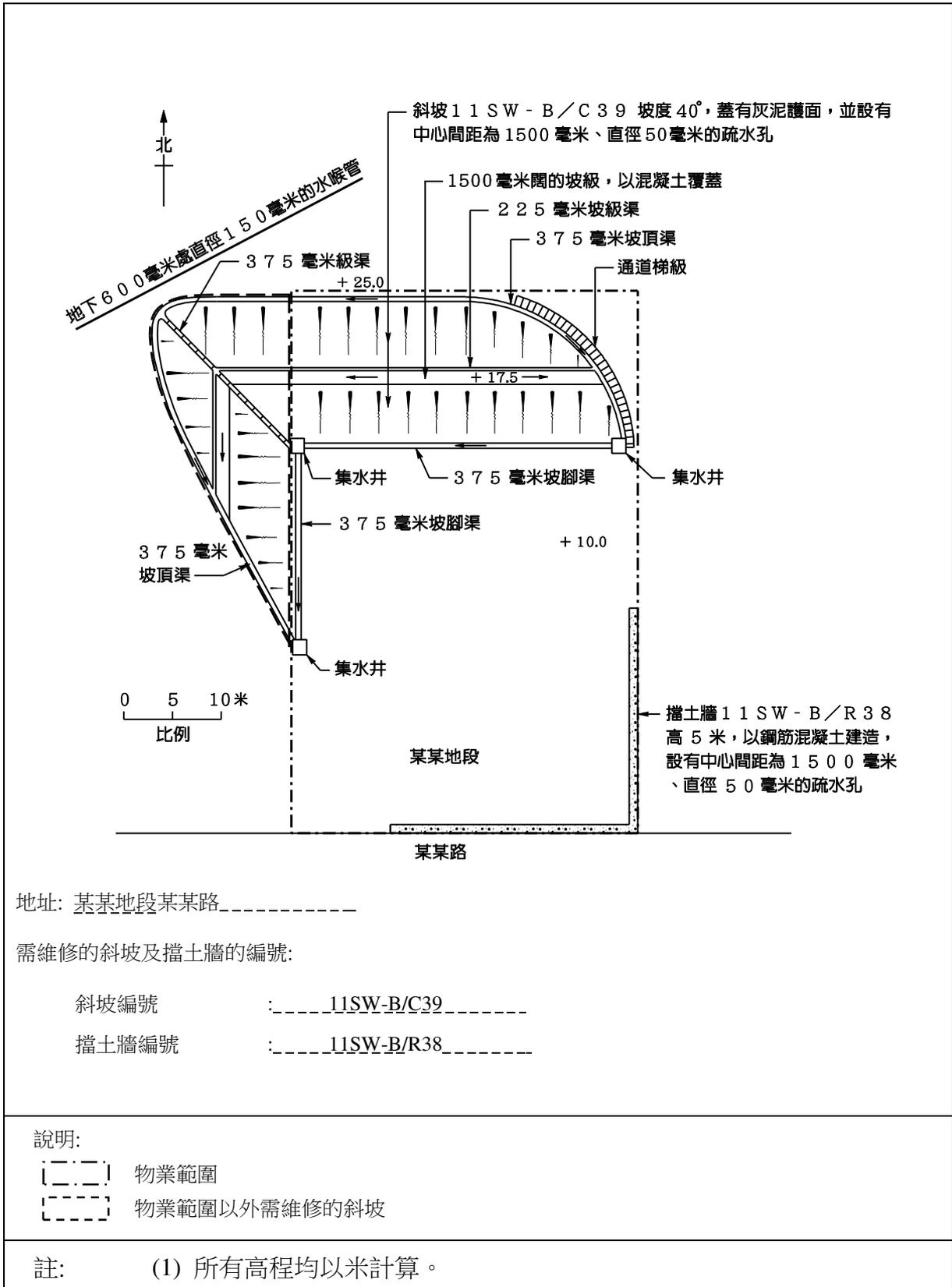


圖 2.1 需維修的斜坡及擋土牆的典型平面圖

- (11) 詳細的岩石節理測繪記錄(適用於有硬質護面覆蓋的岩石坡)；
- (12) 監測要求表，詳述斜坡或擋土牆特殊設施的定期監測的細節。這類監測適用一些建於斜坡或擋土牆的特殊設施，(例如，土力工程處規定，為斜坡或擋土牆穩定而裝置的預應力地錨及並非用作習用措施的排水斜管，須受定期監測)；
- (13) 可供參考的其他關於斜坡及擋土牆文件資料(例如岩土工程報告)清單。

人造斜坡及擋土牆的「維修手冊」範本載於附錄 A。至於天然山坡災害緩減措施的「維修手冊」，其要點則載於第 6 章內。

「維修手冊」應提供適當的指引，以協助負責「例行維修檢查」的人員決定在何種情況下，須立即安排「工程師維修檢查」，這類情況的一些例子是滲漏或疑似滲漏，又或地陷等跡象。

私人業主甚少備有建築圖則及詳細設計資料。負責維修檢查的工程師，可向屋宇署索取經建築事務監督批核的斜坡及擋土牆資料。至於土力工程處成立後，由政府建造的斜坡及擋土牆的設計資料，通常存放在當年負責施工的政府工程部門，可供參考。

土力工程處為個別斜坡及擋土牆編製的「穩定性評估」報告及山泥傾瀉防治工程與天然山坡災害緩減措施的設計細則，藏於土木工程拓展署的土木工程圖書館，以供市民參考。

工程師將資料納入「維修手冊」之前，應先檢討過往「穩定性評估」和鞏固工程的資料，以確保所收集的資料與檢查結果仍然有效及適用。過時的紀錄或圖則若有助了解斜坡及擋土牆的歷史，應附錄在「維修手冊」內。

2.3 維修紀錄

業主、維修土地當事人或其代理人應妥善地保存「維修手冊」、維修檢查和隨後的維修工程的所有紀錄。紀錄應備有副本，並與正本存放於不同的地方。保存全面而準確的紀錄，對良好的維修管理十分重要。同時，若業主或維修土地當事人負責管理大量的斜坡及擋土牆，可考慮將「維修手冊」及相關的維修檢查和工程的紀錄電子化，方便管理。

3 人造斜坡及擋土牆的維修要求

3.1 例行維修

3.1.1 檢查的目的及範圍

圖 3.1 顯示在斜坡及擋土牆上需維修的人造設施。所有的斜坡及擋土牆，最低限度要進行「例行維修檢查」，以確定是否需要進行維修工程，包括：

- (1) 清理積存在排水渠內及斜坡上的雜物；
- (2) 修補破裂或損毀的排水渠及路面；
- (3) 修補或更換破裂或損毀的斜坡護面；
- (4) 清理淤塞的疏水孔及出水管；
- (5) 清除引致斜坡護面及排水渠嚴重破裂的植物；
- (6) 在光禿的土坡面重新種草；
- (7) 修葺砌石牆的勾縫；
- (8) 清除岩坡上或孤石附近的碎石與雜草；
- (9) 檢查外露或地下帶水管道有否滲漏，如有滲漏的跡象，須提醒該帶水管道的業主、負責管道維修的人士或有關單位盡快採取行動；
- (10) 修理或更換生鏽的斜坡裝置；以及
- (11) 保養斜坡上的美化項目。

此外，在土坡、擋土牆及其附近的地下帶水管道，它們的業主或負責維修的當事人應安排定期檢查(見第 3.3 節)。

若懷疑地下或外露帶水管道，如供水喉管、污水渠、雨水渠或其他管道系統等，發生滲漏，該帶水管道的業主、負責管道維修的人士或有關單位應立刻根據《監測和維修影響斜坡帶水設施工作守則(第二版)》(ETWB, 2006) 安排檢查及維修管道。舉例來說，斜坡面的濕度顯著增加，或從斜坡或擋土牆的疏水孔或砌石塊之間的接縫滲出的水量有所增加，都可能是管道滲漏的跡象。

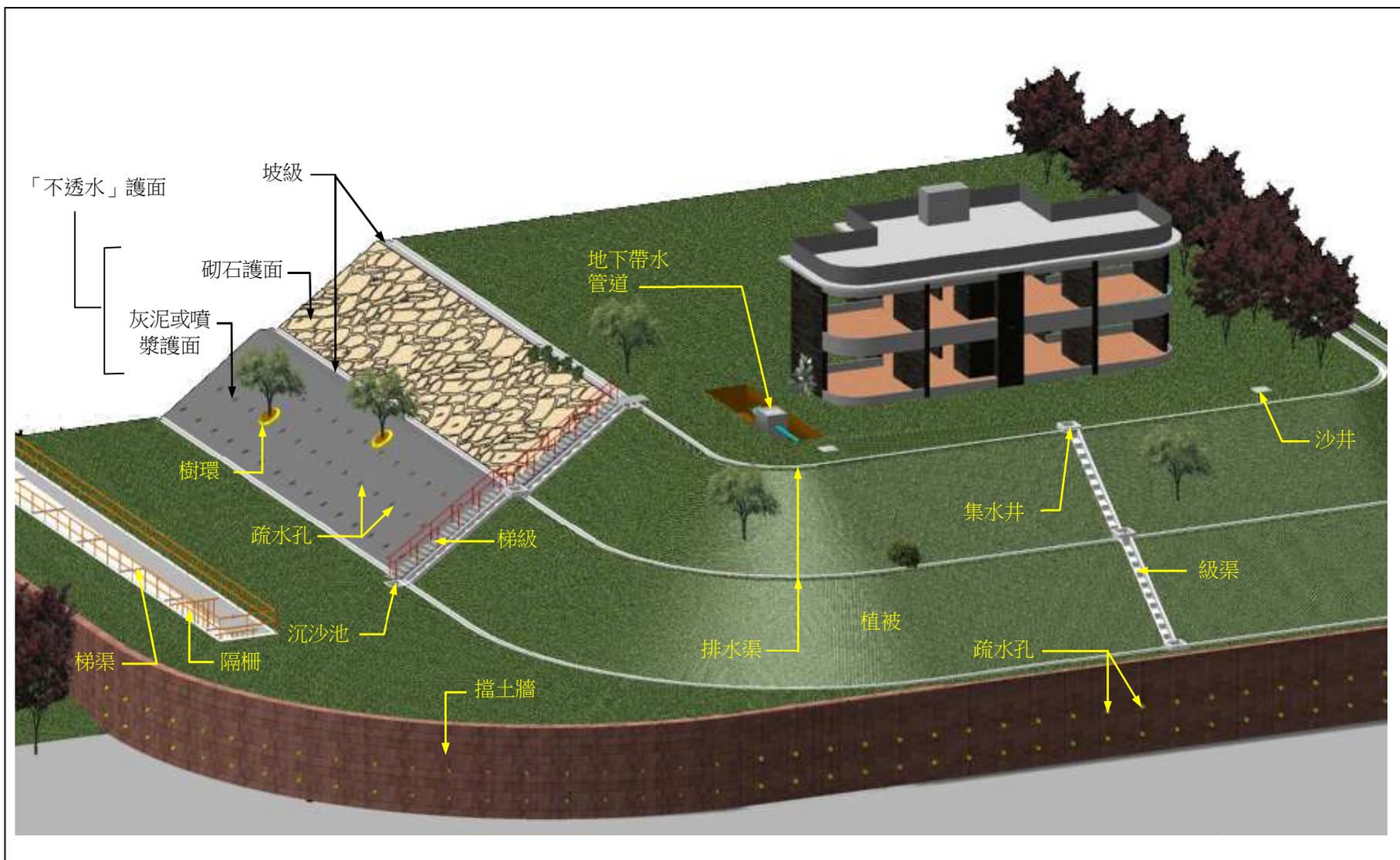


圖3.1 斜坡及擋土牆上一般需維修的人造設施

若注意到斜坡或擋土牆有不尋常的情況，應立刻安排「工程師維修檢查」(見第 3.1.5 節)。

若斜坡或擋土牆須重覆地進行某項維修工程，如修補破裂的排水渠或護面、清理嚴重淤塞的排水渠或修復受嚴重沖蝕的護面等，應深入調查原因。

3.1.2 檢查的周期與時間

「例行維修檢查」應按表3.1所列的周期進行。

表3.1 建議的例行維修檢查周期

斜坡及擋土牆的人命後果類別 (GEO, 2007)	周期
第一及二級	每年一次
第三級	兩年一次

如設計工程師或負責維修檢查的岩土工程師認為有需要，例如預計斜坡或擋土牆崩塌時或會間接造成較嚴重的後果，可在「維修手冊」訂明較表 3.1 所載更頻密的「例行維修檢查」周期。相反地，因應斜坡或擋土牆的大小、採用的鞏固措施及維修檢查的成本效益等因素，可建議較少次數的維修檢查。舉例來說，不高於三米的細小斜坡或擋土牆，可增加例行維修檢查的周期。

若每年進行不多於一次的「例行維修檢查」，最好在十月至二月期間進行，而維修工程應盡量在四月雨季來臨前竣工。

此外，在暴雨過後應檢查排水渠並清理淤塞物。

3.1.3 檢查人員

「例行維修檢查」的主要目的，在於確定是否需要為人工設施進行基本的維修工程。這類檢查一般無需專業岩土工程知識，物業管理人員或維修人員均可執行。

業主或維修土地當事人可視乎人力資源而聘用技術人員進行維修檢查，例如，政府一般安排助理工程監督、技術主任或監工進行「例行維修檢查」。

3.1.4 維修工程

根據「例行維修檢查」的結果，常見的例行維修工程見表3.2。

例行維修工程大多可交與一般屋宇或土木工程承建商進行。屋宇署及各區民政事務處，均備有一份從事斜坡維修工程的註冊承建商名單，供市民查閱。

屬人命後果類別第三級的斜坡如發現輕微沖蝕，具備專業資格的岩土工程師可按情況建議毋須進行修補工程，或只進行較小型的修補工程。在作出此建議時，工程師須考慮維修工程的成本效益、山泥傾瀉的直接及間接後果、坡面沖蝕對景觀的影響、沖蝕是否是嚴重山泥傾瀉的先兆，以及如沖蝕坡面情況惡化會否影響斜坡的穩定等因素。

在斜坡及擋土牆環境美化工程所採用的園林植物，在培植期過後，一般都可自然持續生長。而例行維修項目多為避免園林植物影響排水設施，例如清理垃圾、修剪在排水渠或斜坡通道附近過度生長的植物等維修工作。對於其他關於栽種園林植物及天然樹木的保育，例如害蟲及疾病的控制、樹木的接移等，可徵詢樹藝師或專門承建商的意見。有關環境美化項目及生物工程的維修要求，可參閱土力工程處刊物第1/2011號，《Technical Guidelines on Landscape Treatment for Slopes》(GEO, 2011)。另外，此文件亦備有一份簡易指南(GEO, 2012)，供市民索閱。

3.1.5 必須立即進行工程師維修檢查的情況

進行「例行維修檢查」時，應特別留意有否任何不尋常的情況，例如帶水管道滲漏跡象、排水渠有水溢出或溢流的情況、裂縫擴闊、地面下陷、擋土牆扭曲或變形、頂部平台下陷等。例子見圖片3.1。如發現這些情況，必須迅速向業主或維修土地當事人報告，由他們委託具備專業資格的岩土工程師，進行「工程師維修檢查」及作出適當的行動。

檢查人員在進行「例行維修檢查」時，若發現斜坡或擋土牆附近的土地用途改變了，應向業主或維修土地當事人報告。業主或維修土地當事人在接獲報告後，應檢討斜坡或擋土牆的人命後果類別，會否因附近土地用途的轉變而需要更改，以及根據本指南的建議，修訂各類維修檢查的周期。倘有需要，可徵詢專業岩土工程師的意見。

3.1.6 維修檢查紀錄

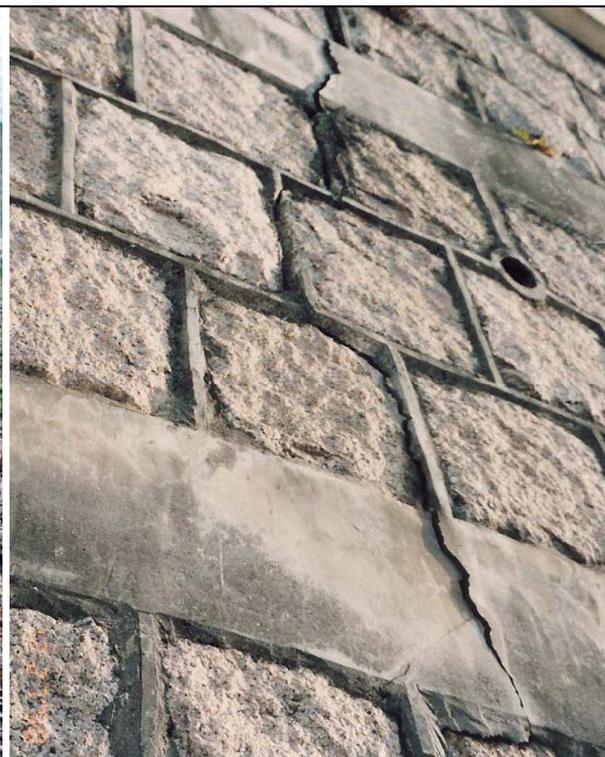
「例行維修檢查」及工程紀錄表範本載於附錄 B。紀錄表可分兩次填寫，首部分須於「例行維修檢查」完成後填妥，第二部分則須於維修工程完成後填妥。

表 3.2 斜坡及擋土牆的一般例行維修工程

人工設施	所需的一般維修工程	指引
地表排水渠、集水井及沉沙池	(1) 清理泥石、雜草及其他淤塞物。 (2) 以英泥沙漿或柔性填料修補小裂縫。 (3) 重建嚴重破裂的排水渠。 (4) 更換接縫上損毀的充填料及封填料。	(1) 可能須在場地以外範圍施工，避免泥石阻塞排水系統。 (2) 可適當地小心切除部分損毀排水渠的大樹樹根，但應避免影響樹木的穩固。另一方法是更改排水渠位置。
疏水孔及排水管道	(1) 清理疏水孔及管口的淤塞物(雜草、泥石等)。 (2) 用竿探測在較深位置的淤塞物。	(1) 地面排水管容易淤塞。如現有的斜坡上的渠管發現滲漏或嚴重淤塞，應盡量考慮改用排水渠。
「不透水」護面(灰泥、噴漿混凝土等護面)	(1) 清理雜草。 (2) 修補裂縫或剝落的護面。 (3) 重建及修補受沖蝕範圍。 (4) 更換已脫離下層泥土的護面。 (5) 更換接縫上損毀的充填料及封填料。 (6) 移除已死的、枯萎的或不穩定的樹木。	(1) 沿著「不透水」護面上的裂縫切割出一道淺槽，然後以類似護面的物料或軟性填料劑填補。 (2) 應更換被大樹樹根損毀的護面，並裝上樹環。 (3) 對於樹木的處理，可諮詢專業人士的意見。若需要砍伐樹木，必須獲有關當局批准。
植被面	(1) 夯壓泥土以回填受沖蝕範圍，然後重新種植。 (2) 在坡面植物枯萎的範圍重新種植。 (3) 修剪植被。 (4) 移除已死的、枯萎的或不穩定的樹木。	(1) 倘沖蝕深度較淺，並不影響現有地表排水渠的功能，可整修沖蝕範圍而毋須進行回填。 (2) 表面沖蝕顯示排水系統不足，例如未能及早排去匯集坡面的水流。應找出這類水流，加以改善。 (3) 在沒有足夠陽光照射以支持植物生長的地方，可諮詢專業人士的意見，以決定適用的護面及植物。
岩石坡及孤石	(1) 修補裂縫及剝落的混凝土面層或支承。 (2) 清除疏鬆的碎石。 (3) 清除雜草。	(1) 倘若樹根的生長將岩石的節理逼裂，應移除樹木及整個樹樁，並用適當的方法杜絕餘下樹根的重生。
面層	(1) 重補砌石面惡化的填縫。 (2) 修補裂開或剝落的混凝土面，更換接縫上損毀的充填料及封填料。	(1) 牆壁出現持續損毀的狀況(如裂縫擴闊)，應向負責業主或維修土地當事人報告。
註： 為維修工程提供安全及適當的通道，非常重要。		



(1) 斜坡上張力裂縫



(2) 擋土牆上裂縫



(3) 破裂灰泥護面



(4) 破裂表層及擋土牆

圖片 3.1 不尋常情況

3.2 工程師維修檢查

3.2.1 檢查的範圍

「工程師維修檢查」的目的，並非為判斷斜坡或擋土牆是否達到《斜坡岩土工程手冊》(GCO, 1984) 內所訂明的標準。

「工程師維修檢查」的目的如下：

- (1) 確定斜坡或擋土牆曾否進行「穩定性評估」。若有的話，覆核先前的「穩定性評估」報告，以判斷所採用的工程方法，以及報告中的假設及評估結論，按現行的作業守則及安全標準是否合理；
- (2) 找出所有可看到的變化及危險跡象，包括在斜坡、擋土牆或其附近發生而又可能影響其穩定的山泥傾瀉，現場環境與各類紀錄是否一致等，以及判斷這些變化對穩定是否有不可忽視的影響。若曾進行「穩定性評估」，應特別留意其後的變化；
- (3) 重新評估斜坡或擋土牆的人命後果類別；
- (4) 查察「例行維修檢查」有否妥善進行及記錄妥當；
- (5) 評估例行維修工程是否足夠，並視乎需要增加需例行維修的人工設施項目；
- (6) 重新評估「例行維修檢查」、「工程師維修檢查」及「地下帶水管道定期檢查」的周期；
- (7) 找出未有明確納入例行維修項目的人工設施，以及考慮因此而帶來的問題及影響，並通知業主或維修土地當事人任何有即時及明顯危險的情況，必要時建議進行(如維修或詳細調查等)緊急措施；
- (8) 找出所有在斜坡或擋土牆或其附近(包括地段範圍以外的有關地方)的外露或地下帶水管道，檢查這些管道有否滲漏，如有滲漏的跡象，須提醒該帶水管道的業主、負責管道維修的人士或有關單位盡快採取行動(如詳細的滲漏檢查、定期檢查、修補或遷移管道)；

- (9) 查察「地下帶水管道定期檢查」及「特殊設施定期監測」(如適用)有否妥善進行及記錄妥當；
- (10) 建議是否需要對斜坡或擋土牆進行「穩定性評估」；
- (11) 按需要建議預防性維修工程(見第 5 章)；以及
- (12) 製備或更新「維修手冊」，收納過往「穩定性評估」的所有相關資料，以及從這次「工程師維修檢查」獲得的研究資料及實地視察所得的資料。

上述工程師維修檢查範圍內有關「地下帶水管道定期檢查」的部分(即項目(6)及(9))，只適用於屬於業主或維修斜坡或擋土牆當事人的帶水管道。

「工程師維修檢查」的工作職責範本載於附錄 C，以便私人業主安排有關的服務。

至於政府斜坡，負責的政府部門會因應其部門在斜坡管理上的需要，而在進行「工程師維修檢查」時，須執行一些額外的相關工作。詳情見於附錄 D。

3.2.2 檢查的周期

「工程師維修檢查」的周期一般應由設計工程師在「維修手冊」內訂明，或由負責維修檢查的工程師提出。「例行維修檢查」人員亦可要求進行「工程師維修檢查」。一般來說，屬人命後果類別第一及第二級的斜坡及擋土牆，應每五年進行一次「工程師維修檢查」；而屬第三級的斜坡及擋土牆，則可每十年進行一次(見表 3.3)。

假如工程師認為有需要，例如預見斜坡或擋土牆崩塌時或會間接地造成較嚴重的後果，可訂明比表 3.3 所載更頻密的維修檢查周期。相反地，因應斜坡或擋土牆的大小、採用的鞏固措施及維修檢查的成本效益等因素，可建議較少次數的「工程師維修檢查」。斜坡或擋土牆如以泥釘等堅固措施鞏固，並在竣工檢討報告中確定鞏固措施的效用令人滿意，可減少「工程師維修檢查」的次數。

表3.3 建議的工程師維修檢查周期

斜坡及擋土牆的人命後果類別 (GEO, 2007)	周期
第一及二級	五年一次
第三級	十年一次

3.2.3 檢查人員

「工程師維修檢查」應由具備專業資格的香港岩土工程師(如「註冊專業工程師(岩土工程)」)進行。其有關資料可向工程師註冊管理局索取。

工程師在進行維修檢查時，如懷疑結構有問題，應按需要，建議業主或維修土地當事人徵詢具備專業資格的結構工程師(如「註冊專業工程師(結構工程)」)的意見。

3.2.4 檢查後的建議

維修檢查工程師可視乎需要，建議施行預防性維修工程(見第 5 章)或其他維修工作，如「地下帶水管道定期檢查」或「特殊設施定期監測」。

倘若發現斜坡及擋土牆有即時或明顯的危險，工程師應立即向緊急部門(警方及/或消防處)報告。同時，工程師應盡快通知業主或維修土地當事人，並建議相應的行動。工程師亦應通知有關政府部門；若斜坡或擋土牆由政府負責維修，應通知土力工程處；若涉及私人斜坡及擋土牆，則應通知屋宇署。建議的相應行動，例如疏散或進行搶修工程，需要視乎個別情況而定。如進行簡單的緊急搶修工程可減少或消除危險，應立即施行。在較複雜的情況下，可能須展開詳細調查，確定問題的成因，以便設計鞏固工程。業主或維修土地當事人應立即進行有關調查。其間，應考慮採取一些臨時的預防措施，例如將有危險的地方封閉，以確保安全。

當懷疑斜坡或擋土牆是否安全，或斜坡、擋土牆及其毗鄰範圍有重大改動，或自上次「穩定性評估」或斜坡鞏固工程完成後有理由相信斜坡或擋土牆的狀況顯著變壞，可於考慮評估的急切性、結果及成本效益等因素後，建議進行「穩定性評估」。

「穩定性評估」應包括從地質、水文地質及岩土力學特性等角度調查斜坡或擋土牆。Ho et al. (2003) 討論「穩定性評估」中需重視的事項。斜坡或擋土牆或其毗鄰範圍的現存有關紀錄，例如斜坡的監測紀錄、過往發生不穩定的情況等，亦需考慮。適用於私人斜坡及擋土牆「穩定性評估」的職責範本載於附錄 E。

對斜坡或擋土牆進行預防性維修工程，或以習用措施進行鞏固工程，有時比進行勘探工程及「穩定性評估」更具成本效益。若預計某斜坡或擋土牆，即使完成「穩定性評估」後，仍須施行鞏固工程，便不應建議進行「穩定性評估」。舉例來說，曾崩塌的斜坡，無需「穩定性評估」，已知其不符合現行的安全標準。在這些情況下，業主或維修土地當事人可選擇對此類斜坡及擋土牆進行預防性維修工程或鞏固工程。

3.2.5 檢查紀錄

附錄 F 載有「工程師維修檢查」紀錄表的範本。

3.3 地下帶水管道定期檢查

3.3.1 概況

地下帶水管道，例如供水喉管、雨水渠等，如發生滲漏，不一定在斜坡或擋土牆表面露出跡象，但滲漏仍可能影響斜坡或擋土牆的穩定。所以，無論是否發現疑似滲漏跡象，帶水管道的業主或負責管道維修的人士都須為地下帶水管道安排定期檢查。倘若帶水管道安裝在排漏套管中，它的定期檢查應包括查看排漏套管是否有水流入或出現滲漏。

私人地段有時可能鋪設有由他人擁有或負責維修的帶水管道。私人地段的業主應讓地下帶水管道的業主進入其地段作管道的定期檢查。此等要求或會在土地批約文件內明確說明，例如在官契上標示的渠務保留地。

3.3.2 地下帶水管道定期檢查的周期

帶水管道的業主、負責管道維修的人士或有關單位應按照在《監測和維修影響斜坡帶水設施工作守則(第二版)》(ETWB, 2006) 內所建議的帶水管道定期檢查的周期，作定期檢查。

3.3.3 地下帶水管道檢查方法

檢查地下水渠、污水渠、供水喉管、水管及排漏套管可交由專門測漏的承建商進行。檢查地下帶水管道的方法及指引載於《監測和維修影響斜坡帶水設施工作守則(第二版)》(ETWB, 2006)。

3.3.4 維修管道

倘若地下帶水管道受損毀或出現滲漏，便須立即進行維修工程。維修的方法須確保管道的排水能力不受影響。

3.3.5 管道維修紀錄

「地下帶水管道定期監測」的紀錄表應由建議進行定期檢查的工程師或進行定期檢查的專門測漏的承建商設計。

3.4 通道及安全措施

許多斜坡及擋土牆既高且陡，因此在檢查時必須注意個人安全。密布的植物常會阻礙通道的出入。

安全通道對進行維修檢查及工程十分重要，也有助妥善地維持斜坡(包括其他人造設施)的狀況，尤其是容易到達的排水系統有助進行仔細的維修檢查，及時發現缺陷和進行修復工作。在可能的情況下，可考慮在排水系統旁設置永久通道，否則，進行維修檢查和工程時亦可考慮其他替代方法(如臨時通道、創新科技工具等)。

於「工程師維修檢查」中評估斜坡或擋土牆的通道是否足夠時，應考慮是否符合安全規例，如有需要應提出改善建議(見第 3.2 節及附錄 F)。土力工程處第 136 號報告書《Guidelines on Safe Access for Slope Maintenance》(Lam et al., 2003) 提供指引，介紹如何使維修通道既安全、美觀，又可避免公眾人士誤闖。圖片 3.2 顯示一些斜坡及擋土牆檢查及維修通道的典型例子。

為保障檢查人員的人身安全，最好安排兩名人員一起進行維修檢查。

3.5 特殊設施定期監測

3.5.1 監測需要

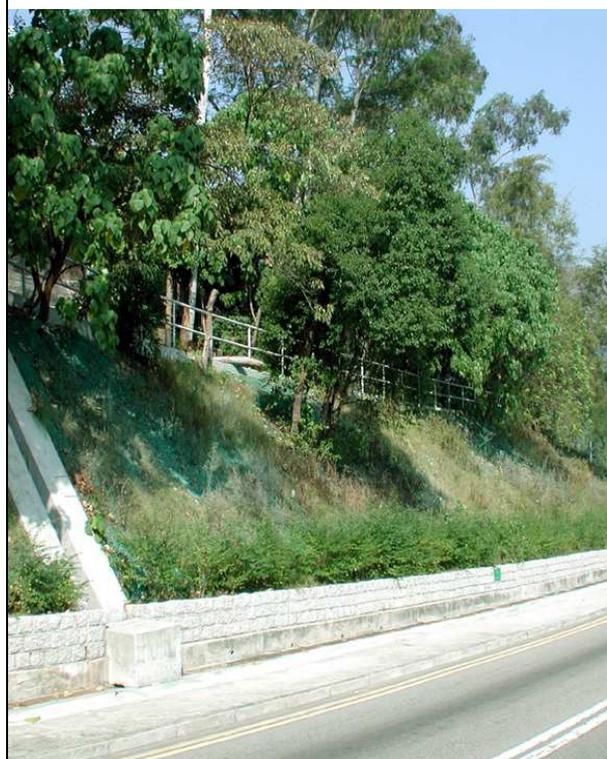
在罕見的情況下，才會採用效能可隨時間衰減的支承或排水設施來維持斜坡或擋土牆的長期穩定，這類設施需要接受「特殊設施定期監測」。例如，土力工程處規定，為斜坡或擋土牆穩定而裝置的預應力地錨及並非習用措施的排水斜管，須受定期監測。



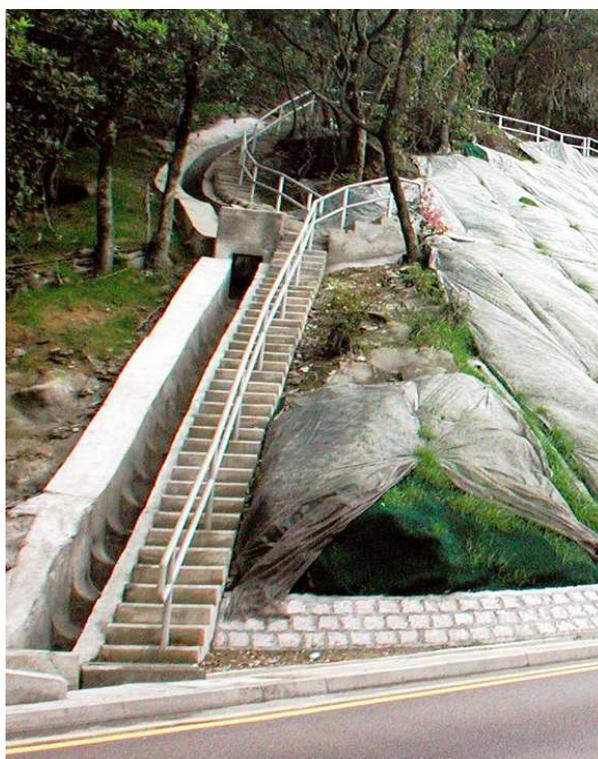
(1) 穩蔽的通道入口



(2) 有安全環的豎梯



(3) 用植物遮蓋通道圍欄



(4) 併合排水級渠的樓梯

圖片 3.2 用作檢查及維修斜坡的通道

「特殊設施定期監測」的要求通常由設計工程師訂定。設計工程師應與其僱主或維修土地當事人商討特殊設施的作用及相關的監測需要。工程師應確保業主或維修土地當事人清楚本身的監測責任。他應擬備一份監測要求表，納入在「維修手冊」(見第 2.2 節)內，詳列建議的監測周期、有關監測人員所需的資格及經驗、保護監測儀器的方法，監測結果的「警戒線」與及應變措施。

如果「維修手冊」沒有監測要求表，業主或維修斜坡或擋土牆當事人應委託進行維修檢查的工程師製備一份手冊。

「特殊設施定期監測」應由專業公司進行。有關永久性預應力地錨的監測要求指引，可參閱《Geospec 1: Model Specification for Prestressed Ground Anchors》(GCO, 1989)。至於排水斜管的定期監測要求，可參閱《Project Administration Handbook for Civil Engineering Works》(CEDD, 2022) 和由屋宇署發出的認可人士、結構工程師及註冊岩土工程師作業備考第 APP-51 號(BD, 2009)。

監測工作應依照監測要求表的建議周期或按需要縮短周期進行。如監測結果超出監測要求表列明的「警戒線」，業主或維修土地當事人須立刻聘請具備專業資格的岩土工程師實施指定的應變措施及進行「穩定性評估」，以確定是否需要進行鞏固工程。業主或維修土地當事人應把此類事情告知日後進行「工程師維修檢查」的工程師。

3.5.2 需監測的設施類別

下列特殊設施通常需定期監測：

- (1) 永久性預應力地錨；
- (2) 著意設計而非酌情施用的排水斜管；以及
- (3) 建築事務監督或土力工程處指定需要監測的特殊設施。

習用措施中包括排水斜管，這類酌情施用的排水斜管，雖然按條文不須強制進行定期監測，但仍應定期檢查及維修，保持它們的效用。

3.5.3 監測紀錄

「特殊設施定期監測」的紀錄表，應由設計工程師或負責監測的專業公司設計。

4 人造斜坡及擋土牆維修工程的技術指引

4.1 概況

香港的山泥傾瀉，大都是在暴雨時因地面水滲入泥土或沖蝕表面而成的小規模淺層崩塌。這類山泥傾瀉通常與斜坡護面欠缺維修或排水不足有關。因此，在進行目測檢查及提出維修建議時，工程師應針對如何減少地面水滲入泥土及沖刷泥土。要確保斜坡及擋土牆的安全，必須提供有效的護面及排水系統，並加以適當的維修。

發生漸進移位的斜坡在暴雨中未必會即時崩塌，卻可能在雨勢較弱時崩塌。工程師可從張力裂縫內的外來物質及不連續面移位等跡象，判斷斜坡是否持續地移動了一段時間。在進行「工程師維修檢查」時，必須詳細檢視斜坡及其附近地區，特別是在坡頂以上陡峭的天然山坡，以確定是否有上述移動跡象或斜坡變形的情况。若有需要，可局部移除斜坡護面，以檢查是否有不穩跡象。

除了上述不穩跡象，工程師在進行維修檢查時，應參照在設計斜坡及擋土牆時所用的假設，留意可能減弱斜坡及擋土牆穩定性的轉變，例如新建設項目增加荷載、水道改向而導致地表水流向斜坡或擋土牆、又或增加斜坡及擋土牆的高度及坡度等。

工程師在進行實地檢查前，應收集及審閱有關斜坡或擋土牆的紀錄及資料。附近地區的資料亦應查閱，期能從中發現斜坡及擋土牆的潛在問題。至於參考現存資料的範圍，可視乎個別情況而定，例如是否有「維修手冊」、設計圖、竣工紀錄、以及斜坡或擋土牆倒塌時可造成的人命後果類別等。有關斜坡或擋土牆的過往表現，可向維修人員、業主或維修土地當事人查詢。工程師須向有關部門或人士，核實由業主或維修土地當事人提供的文件資料是否正確及合時。

所有經岩土工程師審閱的資料都應記錄在案，並列成清單載於「工程師維修檢查」報告內。這樣可避免在每次進行「工程師維修檢查」時，重複某些工作，讓有關人員集中審閱自上次檢查後才出現的新資料。這些資料亦有助於第 4.16 節介紹的對「工程師維修檢查」報告的獨立審核。

4.2 土坡護面

很多斜坡都用「不透水」的硬質或柔性護面來保護。硬質的護面，如灰泥護面、噴漿混凝土護面、石砌護面等，都容易破裂。瀝青砂膠護面雖較富柔性，但仍可能出現裂縫。維修檢查紀錄應詳載裂縫的資料，並建議所需的修葺工程。此外，工程師亦應檢查砌石護面有否出現石塊移位、破裂或風化等狀況。

工程師應檢查土坡上的「不透水」護面是否與下層泥土相連。進行檢查時，可用小錘輕敲護面；若聲響低沉而非響亮，護面與泥土可能並非緊貼一起。這種情況通常是

因地陷或內部沖蝕所致。受影響的護面應重鋪，並且調查起因。除去「不透水」護面進行維修時，應一併檢查在護面下的斜坡有否隱藏張力裂縫或移動跡象。

各類護面的耐用程度及效用，視乎護面的厚度、所用的物料及建造質量而定。灰泥護面容易耗損，耐用程度有限，因此大約每十年左右需翻新一次。

對硬質的「不透水」護面來說，應在適當位置加入妥善設計的活動接縫。若硬質護面只須進行局部的維修，應確保新舊護面之間不出現因收縮而產生的裂縫。

若「不透水」斜坡護面附近種有樹木，應檢查護面有否因樹根擠壓而遭破壞。一般來說，胡亂砍伐樹木或除去樹根並不是恰當的做法，工程師可考慮提供樹環。若情況嚴重，才砍去整棵樹木，又或考慮更換植物，用一些根部細小及不向四週伸展的品種。倘若植物防礙地下水從疏水孔排出，應適當地砍除，以保持疏水孔的功效。有需要時，可向專業人士徵詢有關適當處理樹木的方法。

工程師在檢查使用植被護面的斜坡時，應留意所有沖蝕的殘痕，並建議所需的修葺工程。裝置防沖蝕網可減少植物坡面受沖蝕的機會。倘若斜坡安裝了防沖蝕網，檢查應包括錨固系統，確保它是穩固安全，足以承托防沖蝕網、網內的泥層及在其上生長的植物的重量。鐵絲網有時用作穩固斜坡面上的防沖蝕網。如鐵絲網生鏽或損毀，應盡快更換或修補。專利產品的維修，應符合製造商規格中的特定要求。

坡面沖蝕顯示排水系統有不足之處，或地表排水渠、明渠或集水井淤塞。工程師應找出可能匯集水流的地方，改善排水系統，防止再出現沖蝕(見第 4.3 節)。

加筋填土坡若發生沖蝕，問題會特別嚴重。加筋合成織物上必須保持足夠的覆蓋土，及應檢查防護設施，確保合成織物及其接口不受其他建築工程破壞(例如鋪設管線工程)。

4.3 地表排水系統

工程師應檢查在土坡頂、坡級上或擋土牆頂的排水渠旁有否間隙，因為地面水可從間隙滲入泥土。

工程師亦應評估斜坡或擋土牆頂部及其附近地方是否可能積水；若有需要，應建議進行改善工程。

在某些情況下，或須檢查斜坡或擋土牆範圍以外的地方。例如，在斜坡或擋土牆附近的地方有排水渠或天然水溪，應檢查排水渠或天然水溪是否有破裂、淤塞或容量不足的情況，以免斜坡或擋土牆受影響。

環境因素(例如地貌與地形的特徵)或人為因素(例如存放雜物及堆積垃圾),都可能促使地面水匯流,導致斜坡或擋土牆的泥土被沖走或因地面水滲入而引發其崩塌。此等問題可能由場地範圍以外的環境因素引起,因此應小心考慮,並建議所需的工程以防止地面水匯流造成損害,檢查時必須留意所有可能影響斜坡或擋土牆的水流途徑。

斜坡或坡腳的地面若重複地發生沖蝕的情況,顯示排水渠的容量有所不足或設計有不善之處。排水渠的路線有急彎或多條渠道匯聚至一個集水井往往導致水流濺溢。可進行預防性維修工程,以改善排水系統的排水能力,例如加大排水渠、更改排水渠急彎的位置、及在排水渠邊上加建遮擋牆等。就範圍大的集水區而言,在設計排水系統時,應適當地劃分集水區,使地面水可平均分流至多個安全排放點,這樣可免除建造既大且深的排水渠。

在暴雨期間檢查排水系統,可更容易找出問題所在。倘若懷疑排水系統的排水能力,檢查人員應安排在此等期間進行檢查。他們亦應提醒業主及維修土地當事人,利用照片或影片,記錄大量水流溢出排水系統的情況。

4.4 地下水滲流

檢查人員可利用照片或手繪簡圖,記錄斜坡及擋土牆及其附近地方的滲流痕跡。另外,亦應檢查及記錄從滲流、疏水孔、排水截槽、砌石牆石塊之間的接縫及排水斜管等流出來的水,查看水中有否砂粒,以判斷是否出現內部沖蝕。此外,亦應留意顯示最高滲流水平位置的滲流痕跡。

若發現土坡或砌石牆有不尋常的滲流或濕潤,又或發現有任何跡象顯示滲流激增,都應調查起因。

若懷疑疏水孔淤塞,應安排清理。

工程師若在無疏水孔、排水斜管或沒有裝上專利排水墊等設施的斜坡或擋土牆上發現有滲流痕跡,應判斷滲流來源,並考慮建議鋪設適當的排水系統。

4.5 岩石坡

大多數發生在岩石坡的崩塌事件都是較小型的墜石。工程師應檢查岩石坡,查看是否有石塊鬆脫;若有發現,應考慮將之移走或加以穩固。

一些高度風化及節理頻密的岩體,常出現細小的岩塊。節理頻密的岩體,其狀況亦特別容易變壞,如外露於坡面上,可變成產生小岩塊的經常源頭。

倘若岩塊的位態不利穩定，而樹根的擠壓又可能導致它從岩石坡上鬆脫下來，便應考慮將岩塊或樹木移走。但應注意未經規劃的植物，如天然植物，並不一定會危及岩石坡的穩定。在決定去除植物時，須考慮植物的種類、岩石節理的狀況及位態等因素。切勿胡亂清除所有非經規劃栽種的植物。

工程師應檢查岩石坡上是否存在開裂節理，若是，便須進行局部鋪面，以防止地面水從此等節理滲入。

倘若岩石坡容易發生小型墜石，一些措施，例如鋪設鐵絲網、在有足夠用地時設置截石溝或緩衝區等，能更有效地減低小型墜石的風險。陡峭的岩石坡的坡面若無任何護面保護，而岩石坡又屬人命後果類別第一級，工程師須建議在岩石坡上裝設鐵絲網。除非岩體體積龐大，以及當中夾有的節理是緊密的及其位態並非不良，這類岩石坡發生小型墜石的潛在危險將會很低。

土力工程處公布的土力工程處刊物第 1/2009 號《Prescriptive Measures for Man-made Slopes and Retaining Walls》(GEO, 2009)，載有適用於改善岩石坡穩定性及防止岩石坡狀態變壞的措施。

工程師應評估現有鞏固措施及斜坡護面的狀況。在檢查鐵絲網的錨固點時，須確定錨固點是完整的，並且是固定在岩體上而非在鬆散的石塊上。嚴重生鏽的組件，例如鐵絲網、錨固點及鋼絲索，則需更換。若發現明顯缺陷，例如鐵絲網沒有緊貼岩石坡面地形或從岩石坡面分離，須安裝額外的錨固點。若發現鐵絲網底部沒有配置鋼絲索及錨固點，在可行情況下須於斜坡維修工程時進行有關安裝，以確保岩石坡腳的鐵絲網是穩固的並提高其堅韌性。檢查人員進行「例行維修檢查」及「工程師維修檢查」時需留意任何曾移動的岩塊或夾在鐵絲網內的鬆石，如有發現，應予以移除。如斜坡毗鄰容易受影響設施(例如道路或行人路)，檢查人員須特別留意這方面的要求。若鐵絲網受損壞便應更換。

岩栓的頂端如受混凝土保護，工程師應檢查混凝土頂端位置有否出現裂縫或其他損毀，若有發現，應進行修補工程。廣泛的裂痕顯示岩石坡可能發生顯著的移動，其起因應詳加研究。若岩栓的設計包括定期的監測，「維修手冊」應詳列有關監測的要求，包括監測的周期、測試的步驟及鎖定岩栓時所需的扭力。

有時，岩石坡因缺乏通道而難以進行詳細的檢查。倘若岩石坡既高且峭而又沒有通道，工程師可利用望遠鏡從高處及有利的位置，視察岩石坡的狀況以作評估。在可行和安全的狀況下，使用配備鏡頭的無人駕駛飛行載具進行檢查可以提供岩石表面的詳細資料，並有助識別開裂節理或鬆動的石塊。當發現有需要時，可搭建棚架及通道平台，以便再作詳細的實地檢查。若岩石坡坡面因植物叢生以至難以進行適當的檢查，工程師應判斷需要清除或疏伐植物的數量。

在去除鬆石時，必須小心，避免影響岩石坡其他部分的穩定。砍伐樹木時，應

把整個樹樁移走及消除樹根，以防止樹木重新生長。有效根除樹木的方法，可徵求專家的意見。當填補開裂節理時，應留意工程的細節以避免阻塞水流流徑，令節理內的水壓上升。

當維修工程完成後，工程師宜進行實地視察，查看工程是否足夠，並確保移走鬆石後，岩石坡上沒有其他的鬆石，以及節理的填補工程已妥善完成。同樣地，在清除樹木及植物後，工程師應再檢查岩石坡的狀況。

斜坡工程的位置一般都記錄在平面圖上。但是，在陡峭斜坡上的局部工程，以平面圖標示並不是最有效的。對岩石坡而言，在坡面照片或手繪簡圖上標示建議的工程，更為有效。

4.6 樹木

樹木可提高環境素質，很多時都用於斜坡及擋土牆的環境美化工程。但須留意不健康的樹木可能會倒塌，而導致人命傷亡及財物損失。樹木的健康受很多因素影響，例如泥土的狀況改變、樹根受建築工程損壞等。當進行維修檢查時，應注意一些可能顯示樹木不健康的表面徵狀，例如樹葉變色、枯萎的枝幹及樹幹有空心的地方等。個別的樹木呈現嚴重的傾斜，顯示它的穩定可能存有問題。若有上述的情況，應考慮聘請樹藝師或專門承建商評估樹木的健康及處理樹木的方法。

進行維修檢查時，可將樹木的狀況拍攝記錄，以便日後比較。

4.7 孤石

工程師應視察孤石及外露岩石的周圍，以確定沖蝕跡象的位置及程度、石塊底部及背部是否有節理，以及是否有水流過的痕跡。孤石亦可能被從山坡上滾下的孤石衝擊而移位，所以工程師亦應注意現場對上山坡是否有其他不穩的孤石，例如靠在其他孤石上懸空的或鬆脫的石塊等。若斜坡及擋土牆對上山坡的不穩孤石位於維修界線外的政府土地，可向土力工程處報告；倘若孤石位於私人地段，則應向屋宇署報告。

若有需要便應建議施行鞏固措施，以穩定孤石。Au & Chan (1991) 描述有關於這類鞏固措施，包括移走、原位固定及鋪設鐵絲網等的方法。

4.8 擋土牆

進行檢查時，工程師應注意接縫填充料及封填料有否失去或變壞、混凝土有否輕微破裂或剝落，以及砌石牆的砂漿接縫有否變質。如有的話，應加以維修。若懷疑鋼筋

出現嚴重銹蝕或混凝土受硫酸鹽所侵蝕，應向具備專業資格的結構工程師徵詢意見。

接駁擋土牆背排水層的去水管，應用探桿檢查有否淤塞。若有發現，應清理淤塞。

工程師應注意擋土牆附近的損壞跡象，例如在擋土牆附近地面出現沉陷或張力裂縫，擋土牆牆身嚴重破裂、變形、傾斜、隆起或砌石牆的石塊移位等。若發現這些情況，應建議再作進一步研究。

有關維修擋土牆的指引，可見《Geoguide 1: Guide to Retaining Wall Design》(GEO, 2020)。

在加筋填土結構物的板塊接縫中，若有任何空隙，必須清除在空隙中生長的植物。應檢查為保護加筋合成織物及它的接口的措施，確保它的功效不受其後於周圍進行，如鋪設管線等建築活動的影響。《Geoguide 6: Guide to Reinforced Fill Structure and Slope Design》(GEO, 2022) 載有維修加筋填土結構物的進一步指引。

4.9 帶水管道

4.9.1 概況

帶水管道，包括水管、雨水渠、污水渠、引水道及輸水隧道等，如發生滲漏，可能影響土坡、擋土牆及夾有位態不良節理的岩石坡等的穩定。排漏套管或其他管線，如電話線管道、電纜管道或已棄用的喉管，亦可導引較大的水量。儲水建築物，如游泳池、配水庫等，都有可能發生滲漏。工程師應考慮它們對斜坡及擋土牆穩定的潛在影響。

要評估滲漏對斜坡及擋土牆穩定的潛在影響，首先要找出在斜坡及擋土牆鄰近的地方有否鋪設地下帶水管道。假如此等資料並未記錄在「維修手冊」之內，工程師應向公用設施的擁有人查詢。工程師亦應查看現場有否非法鋪設的地下管道或其他不符竣工紀錄圖的地方。

有關如何找出帶水管道的指引，可參閱《監測和維修影響斜坡帶水設施工作守則(第二版)》(ETWB, 2006)。

工程師應查看在斜坡及擋土牆附近的所有管道及連接此等管道的沙井，是否出現滲漏跡象。工程師決定需檢查的範圍時，應考慮滲漏的水，可經由透水物料或地下流徑，尤其是鬆散的填土或崩積土，滲流至遠處。

4.9.2 對地下帶水管道應採取的行動

不論現有的管道有否發生滲漏，工程師均應考慮可否將管道路線改至遠離斜坡及擋土牆的位置。工程可在斜坡或擋土牆進行加固工程或管道重鋪時一併進行。更改管道路線的工作，亦可在預防性維修工程中進行。若未能更改管道路線，可考慮其他方法，如將帶水管道裝設排漏套管、或將帶水管道鋪設在地面之上。但應注意改道或裝設排漏套管的工程可能很昂貴，甚至受工地限制而在技術上不可行。因此，工程師在提出這些建議前，應先確定工程的可行性。

若現有的管道路線不能更改或裝設排漏套管，工程師應建議定期檢查管道以確定情況，並應說明所需的檢查周期及範圍。

有時，在斜坡或擋土牆維修範圍內或其鄰近的地方，鋪設有由其他私人擁有的地下帶水管道。雖然此等帶水管道並不一定出現滲漏，但它的滲漏卻可能導致斜坡或擋土牆不穩。因此，工程師應向帶水管道的業主派發政府的宣傳單張，提醒他們有責任定期檢查及維修地下帶水管道。

政府的帶水管道，由政府安排定期檢查及維修。假若維修檢查工程師發現現場的帶水管道與圖則不符，應通知有關政府部門跟進。

4.9.3 對有滲漏跡象的地下帶水管道須採取的緊急行動

倘若發生滲漏的地下帶水管道又屬於該維修地段的業主或由維修土地當事人負責，工程師應建議即時聘請專門測漏的承建商作出詳細的滲漏檢查。

倘若斜坡及擋土牆的穩定受到在維修地段以外滲漏的地下帶水管道影響，而該管道又不是由上述地段業主或維修土地當事人負責，工程師應盡量找出滲漏的源頭，並建議帶水管道的業主即時展開調查及維修有關的滲漏及損毀的管道。工程師亦可按實際需要，向斜坡及擋土牆的業主建議適當的山泥傾瀉風險緩減措施。

發生滲漏的帶水管道若屬於私人擁有，應將個案轉介予屋宇署或地政總署跟進。

4.10 斜坡的裝置

鐵造的裝置，如圍欄、梯級扶欄、指示牌等，容易生鏽。若果情況嚴重，部分或整個裝置可能從斜坡或擋土牆脫落，所以需要進行徹底的檢查。所有塵土及鏽皮應先清理，以便檢查鏽蝕的程度及決定適當的維修方法。門鉸及螺栓尤其容易耗損。在補上適當的防鏽護面之前，應先除去所有鐵鏽。重新蓋上防鏽護面時，應考慮完工後之外觀，包括選用配合周邊環境的色彩，決定重蓋部分或全個裝置的表面等。若鏽蝕的問題嚴重，

可考慮更換裝置。裝置的地基及支承亦需檢查，以確定它沒有裂縫或其他不穩定的跡象。

4.11 整體維修狀況的分類

負責維修檢查的工程師，應對可能影響斜坡或擋土牆的個別人工設施(見表 4.1)進行評估。主要的考慮因素是這些人工設施能否持續發揮其效用。根據「嚴重」或「輕微」損壞的人工設施數目，按表 4.2 的準則評核斜坡或擋土牆的整體維修狀況。評核結果可讓工程師客觀地檢討維修工作是否足夠，並採取相應的行動。

不論斜坡或擋土牆整體維修狀況的評核結果如何，維修工程都需要按「例行維修檢查」及「工程師維修檢查」時的建議進行，以防止斜坡或擋土牆情況轉差，影響其穩定。若斜坡或擋土牆的整體維修狀況被評為第二級，應優先進行維修工程。

表4.1 人工設施損壞程度的分類

人工設施	有礙人工設施發揮效用的損壞程度	
	輕微	嚴重
1. 護面 (如植被或「不透水」護面)	設施仍可發揮其應有的效用	維修嚴重不善令設施不能發揮其應有的效用
2. 地表排水系統 (包括地表排水渠、集水井及沉沙井)		
3. 地下排水系統 (包括疏水孔及地下排水設施)		
4. 帶水管道		
5. 特殊設施 (如著意設計的排水斜管或預應力地錨)		
註:	損壞程度的評估一般是根據目測檢查，例如觀察到不尋常的地面水滲流、去水孔淤塞或表面受沖蝕的痕跡。若有需要，工程師亦應採用其他方法來決定損壞程度，例如利用探桿或色粉追蹤等。	

表 4.2 斜坡及擋土牆整體維修狀況的分類

整體維修狀況級別	準則
第一級	沒有或只有輕微損壞影響到個別人工設施的效用。斜坡或擋土牆的整體維修屬「普遍滿意」。
第二級	一項或多項的人工設施有嚴重損壞且影響其效用。斜坡或擋土牆的維修「需要重大改善」。

4.12 人命後果類別的重估

工程師重新評估人命後果類別時，應考慮多項因素，包括現場狀況，屋宇及設施與斜坡或擋土牆的距離，可能崩塌的模式及規模，受影響的屋宇及設施會有多少人在內及其使用率，山泥傾瀉泥石的覆蓋範圍，屋宇及設施能否抵抗滑坡泥石的衝力，及住戶及使用者是否容易受到傷害。有關評估斜坡及擋土牆人命後果類別的指引，載於土力工程處公布的土力工程技術指引第15號(GEO, 2007)。

4.13 政府斜坡及擋土牆的審核證明書

土木工程拓展署轄下的土力工程處可發出審核證明書，以證明政府斜坡及擋土牆的設計或「穩定性評估」經過審核並確認滿意。有關取得審核證明書的程序，載於環境運輸及工務局技術通告(工務)第20/2004號(ETWB, 2004)。

當進行「工程師維修檢查」時，倘若工程師認為在舊有的「穩定性評估」報告內，所採用的工程方法，假設及結論都符合現行的作業守則及安全標準，並且認為毋須進一步研究或進行鞏固工程，負責維修的部門應向土力工程處提交有關文件，以取得審核證明書。

4.14 非法耕種

斜坡或擋土牆上如有非法耕種，水流可滲入泥土，影響斜坡或擋土牆的穩定，如一九九九年發生的石硤尾山泥傾瀉事件(GEO, 2006)便是一個例子。此外，非法耕種可能改變地形，導致在暴雨期間地面水無法有效地排放。所以，進行現場檢查時，工程師應注意有否非法耕地的存在，並評估其可能帶來的影響。當有所發現，應通知有關政府部門，例如地政總署或屋宇署等跟進。

4.15 維修先後次序

若在「工程師維修檢查」或其他檢查中，確定斜坡或擋土牆需要進行預防性維修工程或鞏固工程，應盡早安排及進行工程。如負責維修的當事人所管轄的多幅斜坡或擋土牆都須進行這類工程，可按它們的狀況及崩塌後果，定出優先處理的次序。對於並非優先處理的斜坡或擋土牆，應採取預防措施，如定期檢查斜坡或擋土牆，以確保它們的狀況不會變壞致需要採取緊急行動。若有需要，可徵求具備專業資格的岩土工程師，提供對優先次序處理及預防措施的方法。

4.16 獨立審核工程師維修檢查報告

良好的管理安排應包括對「工程師維修檢查」報告進行獨立審核，特別是包括多幅斜坡及擋土牆的「工程師維修檢查」服務合約。一般的情況下，可隨機選取約 0.5% 至 1% 的「工程師維修檢查」報告，交由具備專業資格的岩土工程師進行獨立的技術審核。在可能的情況下，獨立審核的工作應分階段進行。早階段的獨立審核工作可協助維修檢查工程師確立維修檢查的水平。一開始便達到所需水平，較後期謀求補救，來得更有效率。在實施這項審核安排之前，應讓被審核的維修檢查工程師瞭解此項安排。另一方面，如情況合適，可將「工程師維修檢查」的服務範圍包括審核他人的「工程師維修檢查」報告。

5 預防性維修工程

5.1 預防性維修工程的指引

香港有許多舊斜坡，它們的護面及排水設施都可能有不足之處。當此等設施不足(例子可參考第4章)，即使例行維修工程能確保現有的護面及排水渠的狀況，仍不足以避免斜坡及擋土牆的情況續漸變壞。在這情況下，維修檢查工程師應按需要建議預防性的維修工程，以減低斜坡變壞的速度。

在計劃預防性維修工程時，應考慮在斜坡或擋土牆酌量提供結構性支承或削緩坡面。在某些情況下，這類工程可達致在《斜坡岩土工程手冊》(GCO, 1984)內所指定的標準，其性質一如《Geoguide 1: Guide to Retaining Wall Design》(GEO, 2020)所述的習用措施，使用時無需詳細的勘探工作及設計分析。

有關適用於斜坡及擋土牆的習用措施實例，詳載於土力工程處刊物第1/2009號《Prescriptive Measures for Man-made Slopes and Retaining Walls》(GEO, 2009)。它們一般都可納入傳統的斜坡維修工程內，由註冊專門建築承建商(地盤平整工程)進行。

適用於削土坡及岩石坡的一般預防性維修工程，分別在圖5.1及5.2中說明。

當整項預防性維修工程完成後，最好由建議及設計維修工程的工程師覆核檢查。

香港法例第123章《建築物條例》訂明受建築物條例管制的建築工程種類。進行有關的工程前，必須取得法定的批准。跟據香港法例第123N章《建築物(小型工程)規例》，某些類型的斜坡維修工程已納入小型工程監管制度，方便業主以簡化程序安全和合法地進行小型斜坡維修工程。有關小型工程監管制度下的簡化程序及建築工程種類的詳情，可向屋宇署索取。

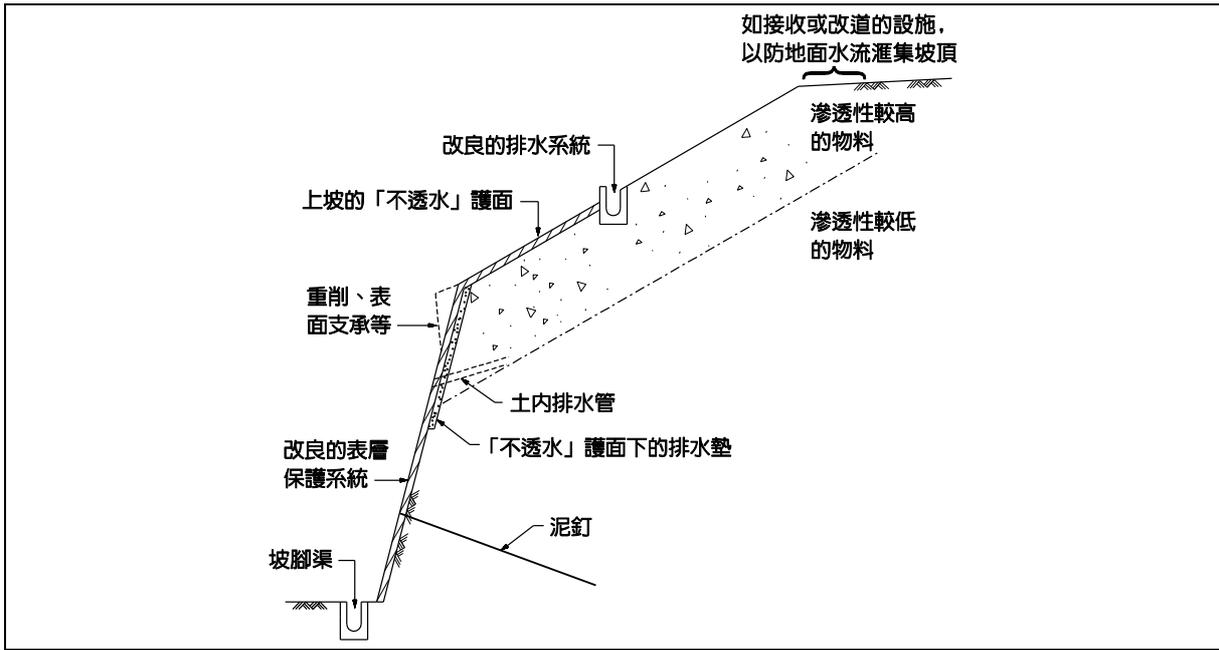


圖 5.1 典型的削土坡預防性維修工程

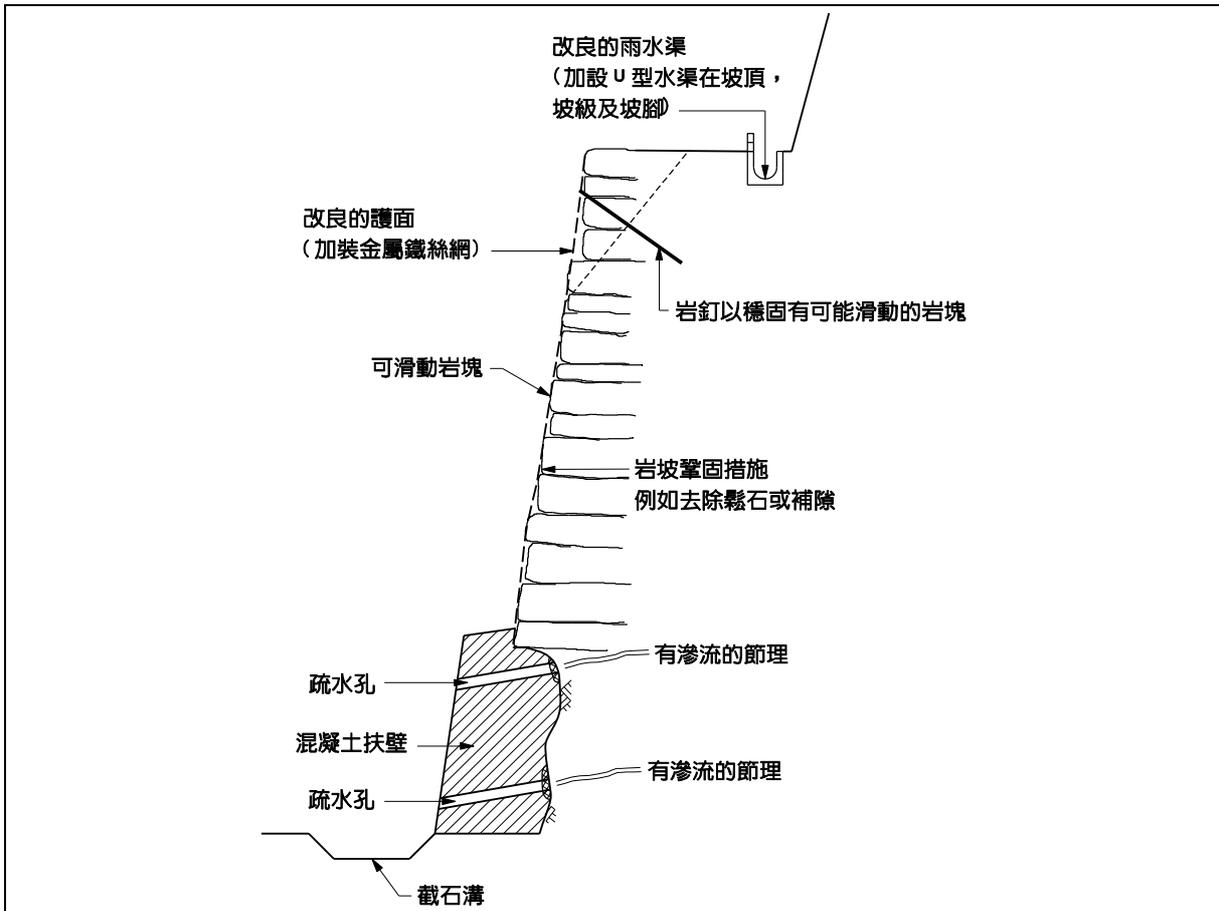


圖 5.2 典型的岩石坡預防性維修工程

6 天然山坡災害緩減措施的維修要求

6.1 概況

天然山坡災害緩減措施(圖片 6.1)大致分為兩類：

- (1) 防止天然山坡山泥傾瀉的鞏固措施，如混凝土扶壁、泥釘、岩釘/岩栓、排水斜管及擋土牆等。
- (2) 阻擋崩塌泥石或墜下孤石的防禦措施，如攔砂壩、土墩、泥石壩及柔性防護網(包括防石欄)等。

天然山坡毋須進行維修。另外，建造天然山坡災害緩減措施，一般都不會導致山坡的地形和狀況有重大的改變。山坡的地貌若因進行土方工程，例如大型的削緩工程，而被大幅改變，應視為人造斜坡。維修工作亦須按第 3 章有關維修人造斜坡及擋土牆的指引進行。

維修的目的是確保天然山坡災害緩減措施的完整性，並能繼續發揮功效。業主或維修當事人一般毋須負責維修天然山坡或檢討已建成的天然山坡災害緩減措施是否足夠。

以下防止天然山坡山泥傾瀉的鞏固措施一般僅需少量維修，安排「例行維修檢查」或不符合成本效益，因為建造維修通道的工程可能規模龐大且成本高昂，甚或對周邊環境造成不良影響。因此，除非設計工程師另有訂明，否則一般毋須就下列鞏固措施進行「例行維修檢查」：

- (1) 泥釘；
- (2) 岩釘/岩栓；以及
- (3) 混凝土扶壁(不包括高度為三米或以上，而又影響及靠近人命後果類別第一級設施的混凝土扶壁)。



圖片 6.1 天然山坡災害緩減措施

6.2 天然山坡災害緩減措施的維修手冊

工程師應擬備「維修手冊」，讓業主或維修當事人明瞭緩減措施的維修要求。「維修手冊」應載有下列緩減措施的要項：

- (1) 顯示天然山坡災害緩減措施位置的圖則；
- (2) 載有天然山坡災害緩減措施基本資料的紀錄表；
- (3) 維修工作表；
- (4) 「例行維修檢查」的周期，以及建議需要進行「工程師維修檢查」的異常情況；
- (5) 天然山坡災害緩減措施的竣工圖及剖面圖；

- (6) 建造天然山坡災害緩減措施的目的及受保護的設施；
- (7) 天然山坡災害緩減措施的竣工紀錄照片；以及
- (8) 需要清理滑坡泥石或孤石的區域及所需的通道。

天然山坡災害緩減措施的「維修手冊」範本載於附錄 G。如使用專有的柔性防護網，應提供額外的組件資料，當防護網有組件損壞或銹蝕而需要更換時，方便業主或維修當事人採購有關組件。

就毋須進行例行維修的鞏固措施，工程師應為該鞏固措施製備及保存適當的施工紀錄，包括竣工圖、剖面圖、竣工紀錄照片和基本設計資料(如鞏固措施的目的、受保護的發展項目或設施、有關鞏固措施所緩減的災害類別等)，以作記錄。

6.3 緩減措施的例行維修檢查

為確保天然山坡災害緩減措施的完整性及繼續保持其功效，應進行「例行維修檢查」及所需的維修工程。第 3 章有關人造斜坡及擋土牆維修的一般原則，以及維修管理的安排、檢查人員資格的要求、安全通道的重要及預防措施等方面的建議，均適用於天然山坡災害緩減措施的維修。若決定建造永久性的通道，應考慮現場環境的美觀程度及應盡量避免通道影響景觀。土力工程處編印的第 136 號報告書(Lam et al., 2003)，有關斜坡維修工程安全通道的指引及例子，都適用於建造緩減措施的通道。

「例行維修檢查」的範圍應涵蓋緩減措施、措施所在範圍及毗連土地。一般來說，檢查時應評估是否需要對人工設施進行下列的維修工作：

- (1) 清理排水渠、泥石槽、泥石穴、泥石池及隔篩措施中的泥石；
- (2) 修理或更換損壞部分；
- (3) 使疏水孔及去水管暢通；
- (4) 清除引致措施嚴重破裂的植物；
- (5) 修理或修復在措施毗連而受嚴重侵蝕的土地；
- (6) 進行其他例行維修工程以保持措施的完整性及效能；
- (7) 清理防禦措施(如泥石壩、柔性防護網、石籠牆)後方堆

積的泥石；以及

- (8) 修剪或移除影響柔性防護網的樹木。

專供防禦措施使用的「例行維修檢查」及工程紀錄表範本載於附錄 H。

6.4 例行維修檢查的周期

「例行維修檢查」應至少每年進行一次。如每年只進行一次維修檢查，最好盡早安排，以便有足夠時間在雨季來臨前完成維修檢查及所需的維修工程。在暴雨過後，檢查防禦措施和清理嚴重堆積的泥石都是良好的作業安排。

受天然山坡災害緩減措施所保護的設施可能隨時間發生變化或被拆除。業主或維修當事人可徵詢緩減措施的設計工程師或具備專業資格的岩土工程師，在考慮相關土地用途的變化和天然山坡山泥傾瀉時的後果，對「例行維修檢查」的周期作出調整。

6.5 緩減措施的工程師維修檢查

鞏固及防禦措施所需的維修工程頗為簡單，一般毋須徵詢具備專業資格的岩土工程師的意見。除非設計工程師註明或其他特別規定條款，例如批約文件中有關「天然山坡」條款或劃為「綠色間黑斜線」的範圍等，否則毋須進行「工程師維修檢查」。倘若發現異常情況或問題，如攔砂壩積聚大量泥石或受扶壁支撐的孤石有明顯的移動，業主或維修當事人應徵詢具備專業資格的岩土工程師的意見。

6.6 柔性防護網的特別跟進檢討

如使用柔性防護網作為防禦措施，當發現重大缺陷或異常情況時，應進行「特別跟進檢討」。重大缺陷或異常情況的例子包括防護網受山泥傾瀉、山火、超強颱風等影響而嚴重損壞、支柱因為風力或其他原因向上坡傾覆、防護網上方鋼絲索鬆弛、主網的高度因鋼絲索下垂或支柱傾斜而下降、主要組件嚴重銹蝕等。例子見圖片 6.2 和 6.3。

「特別跟進檢討」應研究缺陷或異常情況的成因和評估其引致的影響。如有需要，應建議修正缺陷或異常情況的方法，以恢復柔性防護網攔截泥石的功能。「特別跟進檢討」應由具備專業資格的岩土工程師(如「註冊專業工程師(岩土工程)」)進行。有關資料可向工程師註冊管理局索取。有需要時，應徵詢其他相關界別具備專業資格的工程師和防護網製造商或供應商的專家意見。



(1) 支柱傾覆

(2) 防護網上方鋼絲索鬆弛



(3) 主網高度減少

圖片 6.2 須進行柔性防護網「特別跟進檢討」的重大缺陷或異常情況



(1) 鋼絲索夾



(2) 卸扣



(3) 能量耗散裝置

圖片 6.3 須進行柔性防護網「特別跟進檢討」的嚴重銹蝕情況

進行「特別跟進檢討」的工程師應根據第 6.2 節的要求更新「維修手冊」，收納所有相關資料，包括這次「特別跟進檢討」進行的資料研究和實地視察，以及「特別跟進檢討」建議並已完成的修正工程。

6.7 其他措施

在某些情況下，可採用其他的方法來緩減天然山坡山泥傾瀉的風險，例如：

- (1) 在山坡與現有設施之間設立緩衝區(如空地等)；
- (2) 設立泥石池、沉沙池等，作為部分排水設施。

除非設計工程師另有訂明，否則除了定期清理泥石外，從岩土工程的角度上，上述的措施並無維修要求。

受崩塌及山火影響的山坡植被，可採用習用措施中的種植方法修復。在這情況下，應選用無需保養的植物品種。假如緩減天然山坡災害的措施採用特別的生物工程技術，它的維修要求應由設計工程師訂明。

7 天然山坡災害緩減措施維修工程的技術指引

7.1 清理防禦措施後方堆積的泥石

暴雨過後應檢查防禦措施的狀況。如有滑坡泥石堆積(見圖片 7.1)在防禦措施後方，應盡快清理，以恢復防禦措施攔截泥石的功能，尤其是當防禦措施建在斜坡頂部時，盡早清理堆積的泥石對於防止下坡出現不穩定的情況尤為重要。



圖片 7.1 防禦措施後方堆積泥石

7.2 天然山坡災害緩減措施的排水設施

在天然山坡上建造的排水設施需要妥善維修，涉及大量資源。缺乏妥善維修可能令地表排水渠被泥石、雜草堵塞，或隨時間破裂及移位。這些情況可能造成集中的地表徑流，導致嚴重坡面侵蝕和山坡不穩定。因此，在天然山坡上建造與天然山坡災害緩減措施相關的排水設施時，應充分考慮需要和效益，同時考慮山坡的自然排水能力、植被覆蓋率、植被是否易受侵蝕、維修排水設施的成本和提供維修通道對環境的影響。如有必要興建排水設施，擬建的設施應盡可能靠近現有出入通道，以便日後維修，並盡量減少維修通道的規模。應按第 6.3 和 6.4 節中所載的要求進行天然山坡排水設施的維修檢查。

7.3 樹木對柔性防護網的影響

進行「例行維修檢查」時，應確定是否有導致防護網移位或於防護網上混生的樹木，例如樹木穿過防護網主網。它們可能影響防護網抵受泥石衝擊時變形的特性，損及防護網的功能(圖片 7.2)。此類樹木應予修剪，或在沒有其他可行方法時將其移除。然而，應避免不加區別地清除在防護網上生長的其他植物。

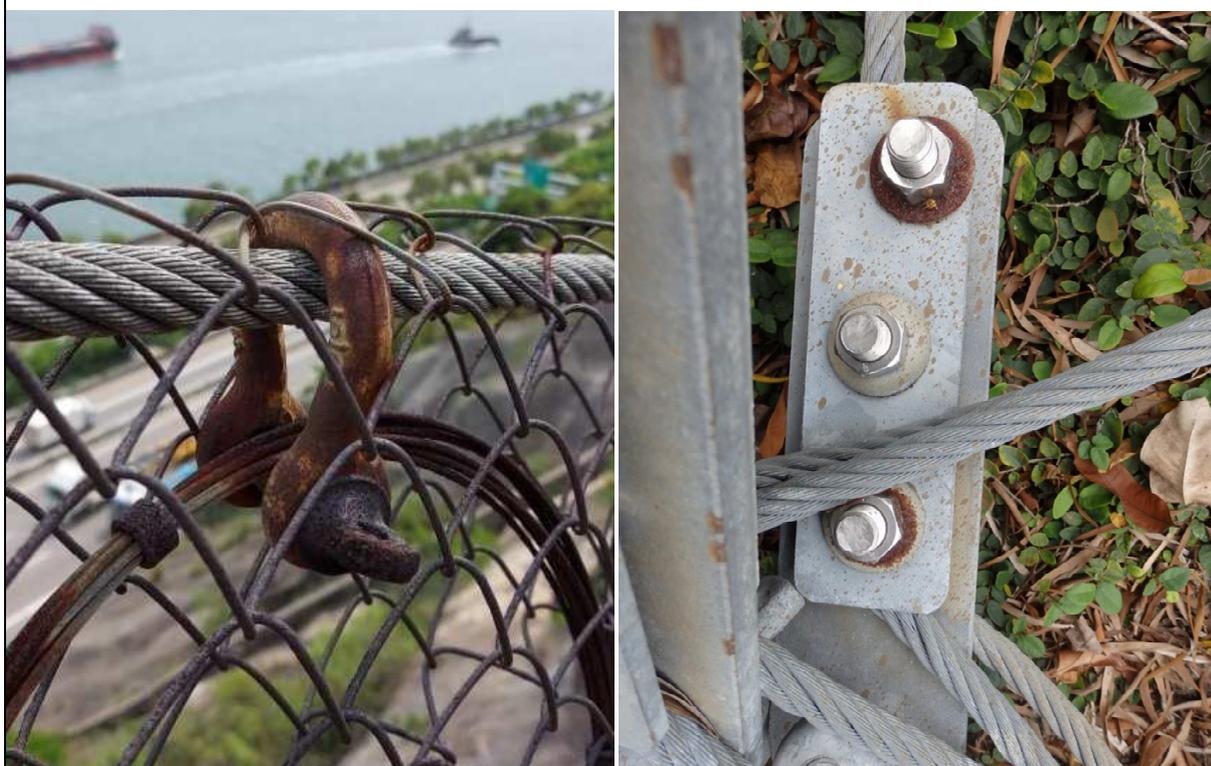


圖片 7.2 於柔性防護網主網上混生的樹木



(1) 主網與副網

(2) 鋼絲索夾



(3) 卸扣

(4) 螺帽和螺栓

圖片 7.3 不影響柔性防護網結構性能的輕微銹蝕情況

7.4 柔性防護網組件的銹蝕

根據過往經驗，電鍍鋅組件比較容易嚴重銹蝕。因此現時柔性防護網的主要組件通常須進行熱浸鍍鋅。如果組件銹蝕嚴重，可能需要更換，有關需求或其他替代方案應在進行「特別跟進檢討」後確定。更換時，應提高主要組件的防銹規格，例如將電鍍鋅組件更換為熱浸鍍鋅組件，並適當考慮柔性防護網設計和建造的最新技術和標準。

一般來說，只要能充分維持柔性防護網的功能，一定程度的輕微銹蝕(例如對結構性能沒有影響的表面銹蝕)(圖片 7.3)是可以容許的。但是，銹蝕的情況應適當地記錄在「例行維修檢查」紀錄表中，並在隨後的「例行維修檢查」中作覆檢。檢查期間拍攝足夠的照片紀錄，有助日後進行比較，以確定銹蝕的情況。這些紀錄可供工程師在有需要進行「特別跟進檢討」時作參考，以決定是否需要維修及更換組件。

8 資料來源

8.1 提供資料的機構

有關維修斜坡及擋土牆的有用資料，可向多個機構索取。

由土力工程處管理的斜坡資訊系統，載有香港特別行政區境內的登記人造斜坡、擋土牆及天然山坡災害緩減措施的最新資料。斜坡資訊系統可在「香港斜坡安全」網頁瀏覽(網址: <http://hkss.cedd.gov.hk>)。「1823政府熱線」(電話號碼：1823)為市民提供維修斜坡、擋土牆及緩減措施的意見，以及建議於何處可獲取更詳細的資料。

岩土工程資料庫是土木工程圖書館的一部分，由土木工拓展程署轄下的土力工程處負責管理。岩土工程資料庫保存了過往岩土勘探及山泥傾瀉的紀錄，以及土力工程處根據防止山泥傾瀉計劃及長遠防治山泥傾瀉計劃而進行的斜坡「穩定性評估」報告和鞏固工程報告。此外，現有的斜坡和擋土牆紀錄亦可供索閱。

政府斜坡及擋土牆的「維修手冊」及「工程師維修檢查」報告，由負責維修管理的部門保存。

工程師註冊管理局存有一份「註冊專業工程師(岩土工程)」名單。

屋宇署及各區民政事務處各存有一份名單，內載願意進行斜坡及擋土牆維修工程的註冊承建商。

民政事務總署轄下的大廈管理資源中心，協助大廈業主、住客、業主立案法團、互助委員會及管理機構提升其大廈的管理、安全及維修水平。

如欲取得物業管理的一般資料，可向香港物業管理公司協會有限公司查詢。該公司亦備有本港物業管理公司的名單。

地政總署負責香港土地行政。有關土地紀錄、地界、批約條件及斜坡維修責任的資料，可向該署索取。大比例的圖則及地形圖亦可在該署的地圖銷售處購買。有關各登記人造斜坡、擋土牆及天然山坡災害緩減措施的維修責任資料，載於斜坡維修責任信息系統，此系統可在地政總署網頁(網址：<http://www.slope.landsd.gov.hk/smris/>)瀏覽。

土地註冊處保存業主、批約文件及公契的紀錄，市民可到該處查閱。

水務署可應要求，提供有關政府供水喉管位置的資料。

渠務署保存公共雨水渠及污水渠建成後的紀錄，而屋宇署則存有在私人地段的類似紀錄。

關於煤氣、電力、電話及類似設施的資料，包括現有設施的位置及詳情，以及計劃中的設施，應向供應有關設施的私營公用事業機構索取。

如欲進一步了解政府有關部門服務的資料及聯絡詳情，可瀏覽香港特別行政區政府網頁(網址：<http://www.gov.hk>)。

8.2 有關文件

本指南另備有一簡化版，即《斜坡維修簡易指南》(GEO, 2003)，由土木工程拓展署轄下的土力工程處編製，為市民提供維修斜坡和擋土牆的簡單指引。另外，土力工程處亦編製了一份《美化斜坡簡易指南》(GEO, 2012)，協助及鼓勵斜坡及擋土牆的業主，當進行維修工程或鞏固工程時，採用環境美化工程的元素。兩份簡易指南在各區民政事務處免費派發，亦可從「香港斜坡安全」網頁下載。

香港政府於二零零六年編製的作業守則《監測和維修影響斜坡帶水設施工作守則(第二版)》(ETWB, 2006)，可從發展局網頁下載。

參考書目

- Au, S.W.C. & Chan, C.F. (1991). Boulder treatment in Hong Kong. *Selected Topics in Geotechnical Engineering - Lumb Volume*, edited by K.S. Li. University of New South Wales, Canberra, Australia, pp 39-71.
- BD (1990). *Monitoring and Maintenance of Horizontal Drains (Practice Note for Authorized Persons, Registered Structural Engineers and Registered Geotechnical Engineers No. APP-51)*. Buildings Ordinance Office, Hong Kong, 5 p.
- CEDD (2022). *Project Administration Handbook for Civil Engineering Works*. Civil Engineering and Development Department, Hong Kong.
- ETWB (2004). *GEO Checking Certificate for Slopes and Retaining Walls (Environment, Transport and Works Bureau Technical Circular (Works) No. 20/2004)*. Environment, Transport and Works Bureau, Hong Kong, 13 p.
- ETWB (2006). *Code of Practice on Monitoring and Maintenance of Water-carrying Services Affecting Slopes. (Second edition)*. Environment, Transport and Works Bureau, Hong Kong, 93 p.
- GCO (1984). *Geotechnical Manual for Slopes. (Second edition)*. Geotechnical Control Office, Hong Kong, 302 p. (斜坡岩土工程手冊。土力工程處，香港，308 頁)。
- GCO (1989). *Model Specification for Prestressed Ground Anchors (Geospec 1)*. Geotechnical Control Office, Hong Kong, 164 p.
- GEO (2003). *Layman's Guide to Slope Maintenance. (Third edition)*. Geotechnical Engineering Office, Hong Kong, 35 p. (斜坡維修簡易指南。(第三版)。土力工程處，香港，32 頁)。
- GEO (2006). *Report on the Shek Kip Mei Landslide of 25 August 1999 (GEO Report No. 181)*. Geotechnical Engineering Office, Hong Kong, 167 p.
- GEO (2007). *Guidelines for Classification of Consequence-to-life Category for Slope Features (Technical Guidance Note No. 15)*. Geotechnical Engineering Office, Hong Kong, 14 p.

- GEO (2009). *Prescriptive Measures for Man-made Slopes and Retaining Walls (GEO Publication No. 1/2009)*. Geotechnical Engineering Office, Hong Kong, 74 p.
- GEO (2011). *Technical Guidelines on Landscape Treatment for Slopes (GEO Publication No. 1/2011)*. Geotechnical Engineering Office, Hong Kong, 217 p.
- GEO (2012). *Layman's Guide to Landscape Treatment of Slopes*. Geotechnical Engineering Office, Hong Kong, 29 p. (美化斜坡簡易指南。土力工程處，香港，29頁)。
- GEO (2020). *Guide to Retaining Wall Design (Geoguide 1) (Continuously Updated e-Version released on 1 June 2020)*. Geotechnical Engineering Office, Hong Kong, 245 p.
- GEO (2022). *Guide to Reinforced Fill Structure and Slope Design (Geoguide 6) (Continuously Updated e-Version released on 27 October 2022)*. Geotechnical Engineering Office, Hong Kong, 218 p.
- Ho, K.K.S., Sun, H.W. & Hui, T.H.H. (2003). *Enhancing the Reliability and Robustness of Engineered Slopes (GEO Report No. 139)*. Geotechnical Engineering Office, Hong Kong, 63 p.
- Lam, J.S., Siu, C.K. & Chan, Y.C. (2003). *Guidelines on Safe Access for Slope Maintenance (GEO Report No. 136)*. Geotechnical Engineering Office, Hong Kong, 77 p.

附錄 A

人造斜坡及擋土牆維修手冊範本

維修手冊				(第 1 頁, 共 9 頁)	
第一部：斜坡/擋土牆基本資料					
斜坡/擋土牆編號 ⁽¹⁾					
斜坡/擋土牆位置(地址)					
地圖坐標 (1980 基準)	東		坡腳/牆腳高程 (以米計)		
	北				
斜坡/擋土牆的最高高度(米)					
斜坡/擋土牆的整體坡度(°)					
技術性資料(如有需要, 可另頁再續)					
斜坡部分			擋土牆部分		
物料			擋土牆類別		
斜坡護面			擋土牆位置		
最高高度(米)			最高高度(米)		
長度(米)			長度(米)		
平均坡度(°)			面角(°)		
坡級	數目	最小闊度(米)	坡級	數目	最小闊度(米)
排水設施	大小(毫米)	間距(米)	排水設施	大小(毫米)	間距(米)
疏水孔/排水斜管			疏水孔/排水斜管		
排水渠	坡頂	/	排水渠	牆頂	/
	坡級			牆腳	
	坡腳				
	坡面				
排水落管			排水落管		
需定期監測的特殊設施	地錨 排水斜管 備註：_____		需定期監測的特殊設施	地錨 排水斜管 備註：_____	
結構措施	泥釘 岩栓/岩釘 加筋填土 扶壁牆 備註：_____		結構措施	泥釘 岩栓/岩釘 加筋填土 扶壁牆 備註：_____	
管線類別及大小(見圖則)					
坡面：_____					
坡頂：_____					
註： (1) 如符合登記要求, 土力工程處可提供斜坡或擋土牆的編號。					

維修手冊

(第 3 頁，共 9 頁)

第二部：斜坡/擋土牆維修清單

斜坡/擋土牆編號

需例行維修的人工設施

(包括人工設施、美化環境設施等方面的維修工作)

定期監測特殊設施的監測要求表

特殊設施的類別及間距： 地錨/排水斜管(詳情見圖則)

監測細節： (如監測周期、測試類別、合格準則、及警戒線等)

維修手冊

(第 4 頁，共 9 頁)

第二部：斜坡/擋土牆維修清單

斜坡/擋土牆編號

維修檢查周期

(a) 「例行維修檢查」周期： _____

(b) 「工程師維修檢查」周期： _____

(c) 「帶水管道定期檢查」(包括地下管道、排漏套管)周期 ⁽¹⁾： _____

有關尋求專業意見或安排即時「工程師維修檢查」的指引：(如山泥傾瀉、危險跡象、新發現的滲流情況或滲流顯著增加、斜坡/擋土牆附近設施的改變等) _____

其他資料

相關紀錄： (如岩土勘探報告、岩土工程報告、崩塌事件報告、環境美化設計報告等) _____

資料提供者

擬備人： _____ 公司： _____

簽署： _____ 日期： _____

註： (1) 只適用於屬於業主或維修斜坡/擋土牆當事人的帶水管道。

維修手冊

(第 5 頁，共 9 頁)

第三部：圖則及照片紀錄

斜坡/擋土牆編號

位置圖及場地平面圖 (註明比例)

維修手冊

(第 6 頁，共 9 頁)

第三部：圖則及照片紀錄

斜坡/擋土牆編號

斜坡/擋土牆需維修範圍的平面圖及剖面圖則

(竣工平面及剖面圖則，應包括圖則的日期及護面、地面排水、地下排水、出入通道及鞏固措施等詳細資料。)

註： 所有尺寸均以毫米為單位，高程則相對由主水平面以米量度。

維修手冊

(第 7 頁，共 9 頁)

第三部：圖則及照片紀錄

斜坡/擋土牆編號

斜坡/擋土牆上及其附近的帶水管道平面圖(包括圖則的日期)

註： 所有尺寸均以毫米為單位，高程則相對由主水平面以米量度。

維修手冊

(第 8 頁，共 9 頁)

第三部：圖則及照片紀錄

斜坡/擋土牆編號

照片紀錄(加註釋、日期及在平面圖上的加上參考編號)

註： 如有需要，可另加頁。

維修手冊

(第 9 頁，共 9 頁)

第三部：圖則及照片紀錄

斜坡/擋土牆編號

岩石節理測繪紀錄(適用於有硬質護面覆蓋的岩石坡)

- 註：
- (1) 如有需要，可另加頁。
 - (2) 若岩石坡非由硬質護面覆蓋，可按需要選填。

附錄 B

例行維修檢查及工程紀錄表範本

例行維修檢查紀錄		(第 1 頁, 共 4 頁)		
斜坡/擋土牆編號 ⁽¹⁾				
斜坡/擋土牆位置(地址)				
檢查日期：		天氣：		
上次「工程師維修檢查」日期：				
下次「工程師維修檢查」日期：				
人工設施維修工程的項目	位置編號	是否需要進行工程		竣工日期
		否	是	
清除積存在排水渠的雜物				
修葺斜坡/擋土牆頂部及腳部破裂或損毀的排水渠或路面				
修補/更換破裂或損毀的斜坡護面				
清除坡面的泥石及引致斜坡護面及排水渠嚴重破裂的植物				
清除在岩石坡或孤石上的鬆石塊及不適合的植物				
在光禿土坡重新種植				
修葺砌石牆的勾縫				
清理淤塞的疏水孔及出水管				
修葺滲漏的外露帶水管道				
修葺/更換生鏽的鋼鐵設施(如鐵閘、界線圍欄及梯階)				
清理積存於防禦措施的泥石				
其他(具體說明有關工程)				
上述工程建議的竣工日期：				
註： (1) 如符合登記要求，土力工程處可提供斜坡或擋土牆編號。				

例行維修檢查紀錄

(第 2 頁，共 4 頁)

斜坡/擋土牆編號

場地平面圖(註明編號以顯示需要進行維修工程的人造設施位置，亦應在紀錄照片加註編號)

註： 如有需要，可另加頁。

例行維修檢查紀錄

(第 4 頁，共 4 頁)

斜坡/擋土牆編號

照片紀錄(維修檢查時拍攝，並加註釋、日期和在場地平面圖的編號)

- 註：
- (1) 如有需要，可另加頁。
 - (2) 照片應能清楚記錄需要維修工作的地點和細節，以及任何危險跡象，例如張力裂縫、擋土牆變形等。並適當地加上註釋。

例行維修工程紀錄

(第 1 頁，共 1 頁)

斜坡/擋土牆編號

安排維修工程當事人姓名： _____

機構： _____

簽署： _____ 日期： _____

進行維修工程人員姓名： _____

機構： _____

簽署： _____ 日期： _____

進行維修工程日期： _____

照片紀錄(加註釋、日期和在場地平面圖的編號)

- 註：
- (1) 如有需要，可另加頁。
 - (2) 清除在岩石坡上的鬆石塊或清理積存於欄砂壩、土墩等防禦措施的泥石時，記錄被移走泥石的體積數量。
 - (3) 照片應能清楚記錄已維修工作的地點和細節，並適當地加上註釋。
 - (4) 應在維修工程前後，於同一位置拍攝紀錄照片。

附錄 C

私人斜坡工程師維修檢查職責範本

工程師維修檢查職責範本

1. 工作目標

此項工作是為編號_____的斜坡/擋土牆*進行「工程師維修檢查」,包括擬備「工程師維修檢查」報告,以及擬備/更新*「維修手冊」。倘有需要,進行工程設計、管理及監督工作。斜坡/擋土牆*的位置及範圍見附圖。

2. 工作詳情

工作包括：

- (a) 評估斜坡/擋土牆*的情況及其維修狀況；
- (b) 確定斜坡/擋土牆*是否曾進行「穩定性評估」。如有的話,覆核先前的「穩定性評估」；
- (c) 決定是否需要進行「穩定性評估」及/或預防性維修或緊急維修工程或提供通道；
- (d) 建議、安排及監督所需工程,並證明工程圓滿竣工*；以及
- (e) 擬備/更新*維修文件,並建議改善維修程序。

上文(b)項規定需覆核先前的「穩定性評估」,並不是要核證或認可在先前的「穩定性評估」內任何或全部內容。它的目的只是根據現行的岩土工程作業和安全標準,確定先前的「穩定性評估」,在工程方法及假設方面,是否有任何明顯不足之處,或根據相關的監測數據,是否顯示出設計上的假設有所不足,以及判斷在實地視察期間,所發現的任何可見改變,會否影響斜坡/擋土牆的穩定。

3. 提交文件

工程師須向僱主提交維修檢查報告_____份,內載下文第 4 節所列的工作,並且附加維修檢查紀錄或/及「維修手冊」_____份。

3

2.3

4. 工程師提供的服務

「工程師維修檢查」須由具備專業資格的本港岩土工程師進行。「註冊專業工程師(岩土工程)」為其中合適的資格。身為檢查工程師的岩土工程師，須擬備和簽署「工程師維修檢查」紀錄及檢查報告。

第 1 部—收集資料

- (a) 以岩土指南第五冊附錄 I 的核對表樣本作為起點，擬備一份核對表列明檢查工作將要收集的文件類別，以供僱主同意。
- (b) 收集有關斜坡/擋土牆*及其周圍可能影響其穩定的土地的資料，包括所有相關的斜坡維修紀錄。

第 2 部—實地視察

- (a) 檢查斜坡/擋土牆*及其鄰近範圍，並根據岩土指南第五冊附錄 F 的紀錄表範本擬備「工程師維修檢查」紀錄。尤其要執行下列工作：
 - (i) 根據安全規例的要求，評估斜坡/擋土牆的維修檢查通道是否足夠，並按照下文第 4 部(b)項提出建議； 3.4
 - (ii) 檢視先前的「工程師維修檢查」紀錄、「維修手冊」、完成工程的狀況、「穩定性評估」報告所載的設計報告、工程圖則或竣工紀錄之間是否有不相符的地方； -
 - (iii) 找出所有可見的改變，特別是最近一次「穩定性評估」及「工程師維修檢查」後至今的改變，包括在斜坡/擋土牆*或附近出現，而又可能影響其穩定的山泥傾瀉、僭建物、非法耕地、張力裂縫或其他危險跡象等情況，同時判斷這些改變有否影響斜坡/擋土牆*的穩定及其嚴重性； 3.2
4
 - (iv) 核對管道紀錄圖則及現場檢視的結果，確定所有在斜坡/擋土牆*及鄰近(包括地段範圍以外的有關地方)的地下及外露帶水管道，包括任何排漏套管系統及僭建管道； 3.3
4.9
 - (v) 檢查外露及地下帶水管道，包括帶水管道的排漏套管，是否有滲漏跡象，並盡量找出滲漏源頭；以及 3.2
3.3
4.9

- (vi) 找出未有明確納入人工設施檢查項目的問題及考慮其帶來的影響；通知僱主任何有即時及明顯危險的情況；並按照下文第 4 部(d)項提出建議。 3.2.4

第 3 部—評估

根據上文第 1 及 2 部的工作結果，執行下列工作：

- (a) 根據僱主同意的核對表(見第 1 部(a)項)所收集到的資料，評定是否相關和齊全。確定整幅或部分斜坡/擋土牆*曾否進行「穩定性評估」。如有的話，覆核過往的「穩定性評估」報告，以確定其使用的工程方法、假設及報告結論，按現行的做法及安全標準是否合理。 -
- (b) 按照土力工程處公布的最新標準及指引，重新評估斜坡/擋土牆*的人命後果類別。 4.12
- (c) 檢查「例行維修檢查」及建議的例行維修工程是否已妥善進行及記錄。 3.1
3.2
- (d) 檢查「地下帶水管道定期檢查」(包括排漏套管)(註(1)) 的，或「特殊設施定期監測」(倘有需要)，以及其後提出的建議是否已妥善進行及記錄。 3.2
3.3
3.5
4.9
- (e) 評定例行維修工作是否足夠，並視乎需要增加基本維修工作的項目。 4.11
- (f) 重新評定「例行維修檢查」、「工程師維修檢查」及「地下帶水管道定期檢查」(包括排漏套管)(註(1)) 的所需周期。 3.1.2
3.2.2
3.3.2

(註(1)：上述有關「地下帶水管道定期檢查」的部分(即項目(d)及(f)，只適用於屬於業主或維修斜坡/擋土牆當事人的帶水管道。)

第 4 部—建議

- (a) 建議所需的預防性維修工程。 3.2.4
5
- (b) 根據第 2 部(a)(i)項的工作結果，建議提供維修檢查及工程的必需通道。 3.4

- | | | |
|-----|--|-------------------|
| (c) | 根據第 2 部(a)(v)項的工作結果，倘管道有滲漏，須提醒該帶水管道的業主、負責管道維修的人士或有關單位根據《監測和維修影響斜坡帶水設施工作守則(第二版)》(ETWB, 2006) 立刻採取行動。在「維修手冊」加入指引，說明當看到因管道滲漏所產生的不尋常情況時，須進行額外的「工程師維修檢查」。 | 3.2
3.3
4.9 |
| (d) | 根據第 2 部(a)(iii)及(vi)項的工作結果，建議必需的緊急措施(如封鎖工地)、修葺工程或勘查工作。 | 3.2
3.3
4 |
| (e) | 根據第 2 及 3 部的工作結果及過去的「穩定性評估」結果(如有的話)，建議是否需要對斜坡/擋土牆*進行「穩定性評估」。 | 3.2.4 |

第 5 部—報告

- | | | |
|-----|---|-------|
| (a) | 擬備「工程師維修檢查」報告，內載上述工作並附「工程師維修檢查」紀錄，提交僱主。 | 3.2.5 |
| (b) | 向僱主闡釋工程師檢查結果及建議，尤其是否需要進行「穩定性評估」，建議的理據，包括工地監督費用等的開支預算，並解答問題。 | - |

第 6 部—製備/更新*維修手冊

- | | | |
|-----|--|-----|
| (a) | 製備/更新*「維修手冊」，載有摘自過往穩定性評估的一切相關資料，過往山泥傾瀉的研究資料、紀錄及詳情，其後修葺工程的紀錄及詳情，以及這次「工程師維修檢查」的實地視察，並應註明資料的來源。 | 2.2 |
| (b) | 製備或更新「維修手冊」，內容須包含斜坡或擋土牆美化措施的設計理念。 | 2.2 |

第 7 部—工程的設計、管理及監督(非強制性項目)

- | | | |
|-----|--|---|
| (a) | 根據上文第 4 部(a)、(b)及(d)項的工作結果，擬備所需例行及預防性維修工程、緊急修葺及維修通道的圖則及規格。 | - |
| (b) | 就上文第 7 部(a)項所述工程，建議建築期間進行設計檢討的內容。 | - |
| (c) | 為施行所需的維修工程，向法定機構，如建築事務監督及任何有關人士，取得或安排取得各項批准或協議。 | - |
| (d) | 倘有需要，徵求有關當局及受影響人士的批准/同意，如運輸署、警務處、 | - |

各區地政處及公用事業機構等，以施行斜坡/擋土牆的工項。

- (e) 擬備工程合約，進行招標，以及向僱主建議最合適的施工承建商。
- (f) 監督各項工序和管理合約工作。檢查工程是否已按合約規定施行並核證付款。
- (g) 進行必需的建造期間設計檢討。倘有需要，與承建商及僱主商討。
- (h) 擬備和核證竣工紀錄，包括任何設計檢討。根據實地視察及竣工紀錄，更新「維修手冊」，載列完成的工項。向法定當局提交竣工證明書。

5. 工作進度

工作須於_____ (日期)前開始。

第4節第1至6部的工作，包括提交「工程師維修檢查」紀錄及任何有關文件及報告，須於_____ (日期)前完成。

6. 標準及規格

工程師須採用香港特別行政區政府現時所用的技術及設計標準和規格。如無有關標準及規格，則可採用國際認可的作業守則及規格。土力工程處的土力工程技術指引第1號，列出土力工程處現時定為岩土工程標準的文獻。技術指引可在土木工程拓展署網頁 <http://www.cedd.gov.hk> 下載。

7. 僱主提供的資料

僱主會向工程師提供由其持有與這項工作有關的一切資料。

-
- 註：
- (1) *刪去不適用者。
 - (2) 合約應只根據第4節第1至6部的工作定價。第4節中第7部的工作費用，應按實際需要而另行商討。
 - (3) 第4節中第7部的施工期限應在第4節第1至6部工作完成再作商討。

附錄 D

政府斜坡工程師維修檢查的服務範圍

1. 概況

政府維修部門負責的斜坡及擋土牆為數眾多，分布於香港特別行政區各處。下文概述的工作範圍，適用於為政府斜坡及擋土牆而進行的「工程師維修檢查」，當中包括為各部門有效地管理其斜坡維修計劃而需要收集的額外資料。

2. 為政府斜坡提供工程師維修檢查的服務範圍

第 1 部—資料收集

- (a) 以岩土指南第五冊附錄 I 的核對表樣本作為起點，擬備一份核對表列明檢查工作將要收集的文件類別，以供僱主同意。
- (b) 收集有關在_____列明的斜坡及擋土牆及其周圍可能影響其穩定的土地的資料。

第 2 部—實地視察

- (a) 檢查斜坡或擋土牆及附近範圍，並根據岩土指南第五冊附錄 F 的紀錄表範本擬備「工程師維修檢查」紀錄。尤其要執行下列工作：
 - (i) 根據安全規例的要求，評估斜坡/擋土牆的維修檢查通道是否足夠，並按照下文第 4 部(b)項提出建議； 3.4
 - (ii) 檢視先前的「工程師維修檢查」紀錄、「維修手冊」、「穩定性評估」報告所載的完成工程及圖則、設計報告、工程圖則或竣工紀錄之間是否有不相符的地方； -
 - (iii) 找出所有可見的改變，特別是最近一次「穩定性評估」及「工程師維修檢查」後至今的改變，包括在斜坡/擋土牆*或附近出現，而又可能影響其穩定的山泥傾瀉、僭建物、非法耕地、張力裂縫或其他危險跡象等情況，同時判斷這些改變有否影響斜坡/擋土牆*的穩定及其嚴重性； 3.2
4
 - (iv) 核對管道紀錄圖則，確定所有在斜坡及擋土牆及附近(包括地段範圍以外的有關地方)的地下及外露帶水管道，包括任何排漏套管系統及僭建管道； 3.3
4.9

- | | | |
|------|--|-------------------|
| (v) | 檢查外露及地下帶水管道，包括帶水管道的排漏套管，是否有滲漏跡象，並盡量找出滲漏源頭；以及 | 3.2
3.3
4.9 |
| (vi) | 找出未有明確納入人工設施檢查項目的問題及考慮其帶來的影響；通知僱主任何有即時及明顯危險的情況；並按照下文第 4 部(d)項提出建議。 | 3.2.4 |
| (b) | 當獲僱主指示，安排進入需要維修檢查的斜坡或擋土牆及附近範圍；並與有關人士或當局聯絡及申請所需的許可；以及清除通道的雜草，提供所需的器材及物品，使斜坡檢查能安全地進行。 | - |
| (c) | 收集或更新資料，以決定斜坡或擋土牆的跟進行動，包括「穩定性評估」、預防性維修工程或鞏固工程等的先後次序。 | - |
| (d) | 按照發展局工務技術通告第 2/2018 號，收集在工程/撥地範圍內僱主須負責維修而未登記的斜坡或擋土牆的資料，以作登記。倘未登記斜坡或擋土牆位於工程/撥地範圍或視察地點附近，而其維修責任未能確定，則只須收集斜坡/擋土牆的位置圖、高度、斜度及紀錄照片等一般資料。 | - |

第 3 部—評估

根據上文第 1 及 2 部的工作結果，執行下列工作：

- | | | |
|-----|--|--------------------------|
| (a) | 根據僱主同意的核對表(見第 1 部(a)項)所收集到的資料，須評定是否相關及齊全。確定整幅或部分斜坡或擋土牆曾否進行「穩定性評估」。如有的話，覆核過往的「穩定性評估」報告，以確定其使用的工程方法、假設及報告結論按現行做法及安全標準是否合理。 | - |
| (b) | 按照土力工程處公布的最新標準及指引，重新評估斜坡或擋土牆的人命後果類別。 | 4.12 |
| (c) | 檢查「例行維修檢查」及建議的例行維修工程是否已妥善進行及記錄。 | 3.1
3.2 |
| (d) | 檢查「地下帶水管道定期檢查」(包括排漏套管)(註(1)) 的，或「特殊設施定期監測」(倘有需要)，以及其後提出的建議是否已妥善進行及記錄。 | 3.2
3.3
3.5
4.9 |

- | | | |
|-----|---|-------------------------|
| (e) | 評定例行維修工作是否足夠，並視乎需要增加基本維修工作的項目。 | 4.11 |
| (f) | 重新評定「例行維修檢查」、「工程師維修檢查」及「地下帶水管道定期檢查」(包括排漏套管)(註(1))的所需周期。 | 3.1.2
3.2.2
3.3.2 |
| (g) | 按照發展局工務技術通告第 2/2018 號有關斜坡紀錄冊的登記及發展局公布的最新指引，透過僱主向土力工程處斜坡安全部提交有關斜坡或擋土牆的最新詳情，包括斜坡或擋土牆的任何改變及更新數據。 | - |

(註(1)：上述有關「地下帶水管道定期檢查」的部分(即項目(d)及(f))，只適用於屬於業主或維修斜坡/擋土牆當事人的帶水管道。)

第 4 部—建議

- | | | |
|-----|---|-------------------|
| (a) | 建議所需的預防性維修工程。 | 3.2.4
5 |
| (b) | 根據第 2 部(a)(i)項的工作結果，建議提供維修檢查及工程的必需通道。 | 3.4 |
| (c) | 根據第 2 部(a)(v)項的工作結果，倘管道有滲漏，須提醒該帶水管道的業主、負責管道維修的人士或有關單位根據《監測和維修影響斜坡帶水設施工作守則(第二版)》(ETWB, 2006)立刻採取行動。在「維修手冊」加入指引，說明當看到因管道滲漏所產生的不尋常情況時，須進行額外的「工程師維修檢查」。 | 3.2
3.3
4.9 |
| (d) | 根據第 2 部(a)(iii)及(vi)項的工作結果，建議必需的緊急措施(如封鎖工地)、修葺工程或勘查工作。 | 3.2
3.3
4 |
| (e) | 根據第 2 及 3 部的工作結果及過往「穩定性評估」結果(如有的話)，建議是否需要進行斜坡或擋土牆「穩定性評估」。 | 3.2.4 |
| (f) | 倘按第 4 部(e)項的評估而須進行斜坡或擋土牆「穩定性評估」，但如採用習用措施以鞏固斜坡或擋土牆，或其他可以減低山泥傾瀉風險的措施，可替代「穩定性評估」時，建議僱主採用這類替代措施。 | 3.2.4 |
| (g) | 根據第 2 部(c)項收集到的資料，建議僱主施行「穩定性評估」、預防性維修工程或斜坡或擋土牆鞏固工程的緩急次序。有關建議應按照僱主事先批 | - |

准的排序方法，例如《New Priority Ranking System》，或與土力工程處磋商後的其他排序方法等而作出。向土力工程處提交根據第 2 部(c)項收集到的主要資料。緩急排序應顧及斜坡及擋土牆的人命後果類別，及納入長遠防治山泥傾瀉計劃或其他的發展計劃的可能性。

- (h) 根據上文第 2 部(d)項所收集到的資料，把在工程/撥地範圍內，僱主須負責維修而未登記的斜坡或擋土牆，按照土力工程處公布的指引及標準提交資料予以登記。倘未登記斜坡或擋土牆在工程/撥地範圍或視察地點附近，而其維修責任未能確定，則只須向土力工程處提供基本資料，以便跟進。 -

第 5 部—報告

- (a) 擬備「工程師維修檢查」報告，內載上述工作並附「工程師維修檢查」紀錄，向僱主提交。 3.2.5
- (b) 向僱主闡釋工程師檢查結果及建議，尤其是否需要進行「穩定性評估」，建議的理據，包括工地監督費用等的開支預算，並解答問題。 -
- (c) 根據土力工程處公布的資料庫規格，製備「工程師維修檢查」紀錄及「維修手冊」的電子版。 -

第 6 部—製備/更新*維修手冊

- (a) 製備或更新「維修手冊」，轉載有關資料，包括過往「穩定性評估」，資料研究、紀錄及詳情、過往山泥傾瀉詳情及其後修葺工程，在長遠防治山泥傾瀉計劃下對斜坡所採取的行動及其先後次序，以及這次「工程師維修檢查」的實地視察結果，並註明資料來源。 2.2
- (b) 製備或更新「維修手冊」，內容須包含斜坡或擋土牆美化措施的設計理念。 2.2

第 7 部—工程設計(非強制性項目)

- (a) 根據上文第 4 部(a)、(b)及(d)項的工作結果，編製一份斜坡或擋土牆清單，內載有必須進行的例行及預防性維修工程、緊急維修及加設通道工程。若有適用及可行的習用措施，清單亦應載明。按照僱主的指示，須為僱主從清單選取有關斜坡或擋土牆的工程項目，擬備其規格及圖則，此等規格及圖則須符合僱主工程合約所訂的標準。 -
- (b) 按照僱主的指示，擬備鞏固工程的習用措施的規格及圖則，以符合僱主工程合約所訂的標準。根據《Project Administration Handbook for Civil

Engineering Works》的要求，向土力工程處提交建議書以供審批。

- (c) 就上文第 7 部(a)及(b)項所述工程，建議建築期間設計檢討的要求

第 8 部—獨立審核工程師維修檢查報告(非強制性項目) 4.16

- (a) 按照僱主的指示，協助僱主所聘用的專業岩土工程師，獨立審核在這項工作下須提交的「工程師維修檢查」報告。
- (b) 按照僱主的指示，獨立審核個別顧問在相應工作下提交的「工程師維修檢查」報告。

第 9 部—斜坡及擋土牆穩定性評估的達標證明書(非強制性項目) 4.13

- (a) 按照僱主的指示，並按照環境、運輸及工務局技術通告第 20/2004 號，向土力工程處提交有關斜坡及擋土牆過往的「穩定性評估」報告，及解答有關的疑問，以獲取斜坡及擋土牆的達標證明書。

附錄 E

私人斜坡及擋土牆穩定性評估職責範本

穩定性評估職責範本

1. 工作目的

此項工作的目的是：

- (a) 確定斜坡/擋土牆*的岩土水準是否符合土木工程拓展署轄下土力工程處公布的現行標準；以及
- (b) 建議、安排和監督所需的勘探工程和鞏固工程，並核實此等工程已妥善完成。

2. 提交文件

工程師須向僱主提交穩定性評估報告_____份及「維修手冊」_____份。

3. 工程師提供的服務

「穩定性評估」須由具備專業資格的本港岩土工程師進行。註冊專業工程師(岩土工程)為其中合適的資格。工程師須為編號_____的斜坡/擋土牆*執行以下的工作。斜坡/擋土牆*的位置及範圍在附圖表明。

第 1 部—基本項目

- (a) 覆核有關斜坡/擋土牆*及其周圍可能影響其穩定的土地的「工程師維修檢查」報告。
- (b) 若有需要，建議、安排和監督土地勘探及監測工作，包括尋找可能影響斜坡/擋土牆*穩定的地下帶水管道。
- (c) 根據土力工程處公布的現行標準，評估斜坡/擋土牆*的岩土水準。
- (d) 建議所需的鞏固工程。
- (e) 製備/更新*「維修手冊」。

第 2 部—工程的設計、管理及監督(非強制性項目)

- (a) 根據上文第 1 部的工作結果，擬備所需鞏固工程的規格及圖則。
- (b) 為上文第 2 部(a)項所述工程，建議建築期間進行設計檢討的內容。
- (c) 為施行所需的維修工程，向法定機構及任何有關人士，如建築事務監督等，取得或安排取得各項批准或協議。
- (d) 倘有需要，徵求有關當局及受影響人士，如運輸署、警務處、各區地政處或公用事業機構等的批准/同意，施行斜坡/擋土牆*的工項。
- (e) 擬備工程合約，進行招標，以及向僱主建議最合適的施工承建商。
- (f) 監督各工項和合約管理工作。檢查工程是否已按合約規定施行並核證付款。
- (g) 進行必需的建築期間的設計檢討。倘有需要，與承建商及僱主聯絡。
- (h) 擬備和核證竣工紀錄，包括設計檢討。根據實地視察及竣工紀錄，更新「維修手冊」，載明完成的工項，及向法定當局提交竣工證明書。

4. 工作進度

工作須於_____ (日期)前開始。

工程師須於工作開始後_____個星期內與僱主協議工作時間表，並於_____ (日期)前按時間表完成第 1 部分工作，包括提交「穩定性評估」報告及任何有關文件及報告。

5. 標準及規格

工程師須採用香港特別行政區政府現時所用的技術及設計標準和規格。如無有關標準及規格，則可採用國際認可的作業守則及規格。土力工程處的土力工程技術指引第 1 號，列明土力工程處現時定為岩土工程標準的文獻。技術指引可在土木工程拓展署網頁 <http://www.cedd.gov.hk> 下載。

6. 僱主提供的資料

僱主會向工程師提供由其持有與這項工作有關的一切資料。

-
- 註：
- (1) * 刪去不適用者。
 - (2) 合約應根據第 3 節第 1 部的工作定價。如有需要，第 3 節第 2 部的工作費用，按實際需要而另行商討。
 - (3) 第 3 節第 2 部的施工期限應在第 1 部工作完成後再作商討。

附錄 F

工程師維修檢查紀錄表範本

工程師維修檢查紀錄	(第 1 頁，共 10 頁)
斜坡/擋土牆編號 ⁽¹⁾	
斜坡/擋土牆位置(地址)	
檢查日期：	
上次「工程師維修檢查」日期：	
下次「工程師維修檢查」日期：	
檢查時天氣情況：	
<p>例行維修的檢討</p> <p>◆ 例行維修工作是否令人滿意？ 滿意/部分滿意/不滿意 (若只是部分滿意，請詳述原因)</p> <p>-----</p> <p>-----</p> <p>◆ 所用的維修紀錄表是否足以提供足夠資料？ 是/否</p> <p>◆ 維修紀錄是否足夠？ 是/否</p> <p>◆ 是否有足夠通道進行斜坡或擋土牆維修檢查？ 是/否</p> <p>◆ 斜坡及擋土牆需檢查及維修的全部範圍是否已確定？ 是/否 (需查閱地政總署發出的土地批約文件)</p>	
<p>其他觀察</p> <p>(例如最近在斜坡或擋土牆附近進行的工程、從岩石坡或防禦措施移除的泥石或鬆散石塊的估計量)</p> <p>-----</p> <p>-----</p> <p>-----</p> <p>-----</p> <p>-----</p> <p>-----</p> <p>-----</p> <p>-----</p> <p>-----</p>	
<p>註： (1) 如符合登記要求，土力工程處可提供斜坡或擋土牆的編號。</p>	

工程師維修檢查紀錄		(第 2 頁, 共 10 頁)	
斜坡/擋土牆編號:			
土坡狀況			
檢查項目		狀況	所需工程
不透水護面	(有/沒有)	良好/普通/惡劣	
疏水孔	(有/沒有)	暢通/部分淤塞/全部淤塞	
植被護面	(有/沒有)	良好/普通/惡劣	
排水渠	(有/沒有)	暢通/部分淤塞/全部淤塞	
		沒有破裂/輕微破裂/嚴重破裂	
集水井及沉沙池	(有/沒有)	暢通/部分淤塞/全部淤塞	
		沒有破裂/輕微破裂/嚴重破裂	
相關的水渠及天然水溪	(有/沒有)	暢通/部分淤塞/全部淤塞	
鞏固措施	(有/沒有)	良好/普通/惡劣	
其他	(請註明)		
查問事項		備註	所需工程
斜坡最近有否崩塌?	(有/否)	記錄自從上次檢查以來出現的任何不尋常現象, 特別是重複出現的問題。若發現任何一種情況, 請具體說明情況及其帶來的影響。(如有需要, 可另頁再續)	
最近有否沖蝕情況?	(有/否)		
最近有否出現移動情況?	(有/否)		
頂部有否出現張力裂縫?	(有/否)		
最近有否出現滲漏現象?	(有/否)		
有否其他危險跡象? (請註明)	(有/否)		
意見(如有需要, 可另頁再續)			

工程師維修檢查紀錄		(第 3 頁，共 10 頁)	
斜坡/擋土牆編號			
擋土牆狀況			
檢查項目		狀況	所需工程
疏水孔	(有/沒有)	暢通/部分淤塞/全部淤塞	
灰泥接縫/勾縫	(有/沒有)	良好/普通/惡劣	
排水渠	(有/沒有)	暢通/部分淤塞/全部淤塞	
		沒有破裂/輕微破裂/嚴重破裂	
去水管	(有/沒有)	暢通/部分淤塞/全部淤塞	
混凝土面	(有/沒有)	良好/普通/惡劣	
其他(請註明)			
查問事項		備註	所需工程
擋土牆最近有否下陷?	(有/否)	記錄自從上次檢查以來出現的任何不尋常現象，特別是重複出現的問題。若發現任何一種情況，請具體說明情況及其帶來的影響。(如有需要，可另頁再續)	
擋土牆最近有否破裂?	(有/否)		
擋土牆最近有否傾斜?	(有/否)		
擋土牆最近有否隆起?	(有/否)		
最近有否出現滲漏現象?	(有/否)		
有否其他危險跡象? (請註明)	(有/否)		
意見(如有需要，可另頁再續)			

工程師維修檢查紀錄		(第 4 頁, 共 10 頁)	
斜坡/擋土牆編號			
岩石坡情況			
檢查項目		狀況	所需工程
「不透水」護面	(有/沒有)	良好/普通/惡劣	
疏水孔	(有/沒有)	暢通/部分淤塞/全塞	
植被護面	(有/沒有)	良好/普通/惡劣	
排水渠	(有/沒有)	暢通/部分淤塞/全部淤塞	
		沒有破裂/輕微破裂/嚴重破裂	
集水井及沉沙池	(有/沒有)	暢通/部分淤塞/全部淤塞	
		沒有破裂/輕微破裂/嚴重破裂	
相關的水渠及天然水溪	(有/沒有)	暢通/部分淤塞/全部淤塞	
鞏固及保護措施(有/沒有) (請註明)		良好/普通/惡劣	
鐵絲網、 錨固點及鋼絲索	(有/沒有)	良好/普通/惡劣	
		牢固/從斜坡面分離	
其他(請註明)			
查問事項		備註	所需工程
最近是否有岩石滾落?	(有/否)	記錄自從上次檢查以來出現的任何不尋常現象, 特別是重複出現的問題。若發現任何一種情況, 請具體說明情況及其帶來的影響。(如有需要, 可另頁再續)	
斜坡有否出現石塊鬆脫現象?	(有/否)		
斜坡有否出現岩楔鬆脫現象?	(有/否)		
有否嚴重破碎帶?	(有/否)		
坡頂有否開離的節理?	(有/否)		
最近有否出現滲漏現象?	(有/否)		
有否其他不穩定的跡象? (請註明)	(有/否)		
意見(如有需要, 可另頁再續)			

工程師維修檢查紀錄	(第 5 頁，共 10 頁)
斜坡/擋土牆編號	
地下帶水管道(包括排漏套管、導管)	
<ul style="list-style-type: none"> ◆ 如管道滲漏，會否影響斜坡或擋土牆？ ◆ 自上次「工程師維修檢查」後，管道是否有任何變動？ ◆ 管道是否有滲漏跡象？ ◆ 管道是否需要立即進行詳細滲漏檢查？ ◆ 管道是否需要改道，並且改道是否可行？ ◆ 是否有任何管道需定期檢查？(若是的話，請建議檢查周期) 	(會/否) (是/否) (是/否) (是/否) (是/否) (是/否)
} (1)	
若發現上述任何一種情況，請具體說明情況及/或提出建議。	
(如有需要，可另頁再續)-----	
其他 -----	
整體意見	
<ul style="list-style-type: none"> ◆ 是否有進行「穩定性評估」/鞏固工程*？ ◆ 先前的斜坡/擋土牆「穩定性評估」/鞏固工程*是否足夠？ ◆ 「穩定性評估」內所採用的工程方法，假設及結論是否符合現行的作業守則及安全標準？(若否的話，請具體說明情況) ◆ 自上次「穩定性評估」/鞏固工程*後，是否有任何變動，以致減低斜坡/擋土牆的穩定？(若是的話，請具體說明情況) ◆ 斜坡/擋土牆*的人命後果類別是否已改變？ (若是的話，由 _____ 改為 _____，並修訂斜坡紀錄，載明受影響設施類別) ◆ 「例行維修檢查」的次數是否足夠？ (若否的話，請提出建議次數) ◆ 「工程師維修檢查」的次數是否足夠？ (若否的話，請提出建議次數) ◆ 是否有進行「地下帶水管道定期檢查」？⁽¹⁾ ◆ 須進行的「特殊設施定期監測」工作是否令人滿意？ ◆ 過往在「工程師維修檢查」提出的建議是否已落實？ ◆ 排水渠的容量是否足夠或排水渠的分布設計是否妥善？ (若否的話，考慮建議預防性維修工程) 	(是/否) (是/否) (是/否) (是/否) (是/否) (是/否) (是/否) (是/否) (是/否) (是/否)
其他 -----	
註： (1) 只適用於屬於業主或維修斜坡/擋土牆當事人的帶水管道。	

* 刪去不適用者。

工程師維修檢查紀錄

(第 7 頁，共 10 頁)

斜坡/擋土牆編號：

其他建議

(倘若在斜坡或擋土牆上的樹木，發現其健康值得關注，又或有枯萎及枯死的樹木，可建議徵詢專家的意見，如樹藝師。)

檢查周期(如有需要，更新「維修手冊」)

- ◆ 「例行維修檢查」的周期：
- ◆ 「工程師維修檢查」的周期：
- ◆ 「地下帶水管道定期檢查」的周期：⁽¹⁾

檢查工程師姓名：_____

機構：_____

檢查工程師的專業資格：(例如：註冊專業工程師(岩土工程))_____

簽署：_____ 日期：_____

業主或其授權代表姓名：_____

機構：_____

簽署：_____ 日期：_____

註： (1) 只適用於屬於業主或維修斜坡/擋土牆當事人的帶水管道。

工程師維修檢查紀錄

(第 8 頁，共 10 頁)

斜坡/擋土牆編號

資料收集紀錄(以清單開列找到及評閱的文件，並為各文件加註內容評語，文件日期，何處獲取等資料；岩土指南第五冊第 8 章及附錄 I 介紹了部分資料來源。)

註： (1) 如有需要，可另加頁。

工程師維修檢查紀錄

(第 9 頁，共 10 頁)

斜坡/擋土牆編號：

場地平面圖(加註編號以顯示須進行維修工程的設施位置，工程紀錄照片亦應以相同編號識辨。)

註： (1) 如有需要，可另加頁。

工程師維修檢查紀錄

(第 10 頁，共 10 頁)

斜坡/擋土牆編號：

照片紀錄(加註釋、編號及日期)

- 註：
- (1) 如有需要，可另加頁。
 - (2) 紀錄照片應在上次檢查時同一位置拍攝。

附錄 G

天然山坡災害緩減措施維修手冊範本

天然山坡災害緩減措施維修手冊				(第 1 頁, 共 8 頁)	
緩減措施編號 ⁽¹⁾					
緩減措施的位置					
地圖坐標(1980 基準)				坡腳高程(以米計)	
東		北			
技術性資料					
鞏固措施 ⁽²⁾⁽³⁾			防禦措施 ⁽²⁾		
措施類別	泥釘 / 扶壁 / 岩釘 / 排水斜管 / 其他		措施類別	柔性防護網 / 泥石壩 / 土墩 / 其他	
泥釘	數目		設計沖擊物	山泥 / 孤石	
	最長長度(米)		沖擊物容積(立方米)		
扶壁	數目		面角(°)		
	最高高度(米)		最高高度(米)		
岩釘	數目		長度(米)		
	最長長度(米)		最低擋土高度(米) ⁽⁴⁾		
排水斜管	數目		專有組件	是/否	
	最長長度(米)		生產商及型號		
地表排水系統	大小(毫米)		能量等級(千焦耳)		
備註			備註		
其他有關措施(如有)			其他有關措施(如有)		
其他資料					
管道位置和類別					
註： <ol style="list-style-type: none"> (1) 土力工程處可因應要求提供參考編號。 (2) 請另用此第 1 頁填寫每類防禦措施的資料。倘有不同類別的鞏固措施(如混凝土扶壁)設在同一地點，可記錄在同一組別內。 (3) 除非設計工程師另有訂明，否則一般毋須為以下防止天然山坡山泥傾瀉的鞏固措施進行「例行維修檢查」和「工程師維修檢查」： <ol style="list-style-type: none"> (a) 泥釘； (b) 岩釘/岩栓；以及 (c) 混凝土扶壁(不包括高度為三米或以上，而又影響及靠近人命後果類別第一級設施的混凝土扶壁)。 (4) 只適用於柔性防護網。可參考設計沖擊物容積所需的主網最低高度，此高度或可以主網竣工高度的百分比表示。 					

天然山坡災害緩減措施維修手冊		(第 2 頁, 共 8 頁)
緩減措施編號		
人命後果類別資料		
若緩減措施超出負荷時會受影響的設施(如學校、街市、遊樂場、高速公路、郊野公園等)		
坡頂	(a) 設施種類	
	(b) 距離	
坡腳	(a) 設施種類	
	(b) 距離	
緩減措施的人命後果類別：		
例行維修的周期： _____		
有關尋求岩土工程師意見的指引： _____		

其他資料		

需維修的設施(包括人工設施、景觀美化項目等)：		

一般資料		
承建商		
設計工程師		
建造日期		
資料提供者		
擬備人：	_____	機構： _____
簽署：	_____	日期： _____

緩減措施編號

專有柔性防護網 - 組件詳細資料

生產商：

供應商：

型號：

柔性防護網位置：

組件種類	詳細資料以便檢查或更換(如型號、尺寸、物料、強度、防銹塗層等)
支柱	(如支柱大小及強度、支柱底部鉸鏈連接的螺栓/銷的詳細資料等)
接地板	
主網	
能量耗散裝置	(如每種裝置的型號、標稱延伸長度、啓動力、受力與延伸之關係等)
地錨	(如直徑、長度、銹蝕防護種類等)
鋼絲索	(如鋼絲索及其套環的強度、標稱直徑等)
鋼絲索夾	(如大小、擰緊力矩等)
卸扣	
副網	
其他	

- 註：
- (1) 應提供附註的草圖/照片，以便在有關地點識別組件。
 - (2) 如組件超過一種類型或大小，應記錄其位置(例如支柱或防護網分段編號)，以便識別。
 - (3) 應盡可能記錄與組件防銹塗層標準有關的資料，如熱浸鍍鋅 (BS EN ISO 1461) (每平方米 505 克)、熱浸 Zn95/Al5 鍍鋅 (BS EN 10244-2)(甲級 - 每平方米 205 克)等。

緩減措施編號

附註的草圖/照片顯示前頁中所列組件的位置

緩減措施編號

位置圖及場地平面圖(註明比例及有關通道)

緩減措施編號

需維修的緩減措施的平面圖及剖面圖

緩減措施編號

需要清理滑坡泥石或孤石的區域及所需的通道

註： 就由政府部門負責維修的防禦措施，應以發展局工務技術通告第 6/2011 號所列明的政策和原則(包括有關清理滑坡泥石的要求)為準。

緩減措施編號

照片紀錄(加註釋、日期及在平面圖上記錄拍照的位置)

註： 如有需要，可另加頁。

附錄 H

天然山坡災害緩減措施的例行維修檢查及工程紀錄表範本

例行維修檢查紀錄	(第 1 頁，共 4 頁)
防禦措施編號	
防禦措施位置(地址)：	
防禦措施類別：柔性防護網 / 泥石壩 / 石籠牆	
檢查日期：	
天氣：	
位置圖及場地平面圖(如發現 (i) 須進行一般維修工程的項目及/或 (ii) 須進行「特別跟進檢討」的觀察事項，應將有關地點配上編號。照片記錄上亦應配上相關編號。)	
註：	<ol style="list-style-type: none">(1) 如有需要，可另加頁。(2) 應標明平面圖比例及通道。(3) 應為每段柔性防護網(即兩條支柱之間範圍)配上編號。

例行維修檢查紀錄				(第 2 頁, 共 4 頁)	
防禦措施編號					
一般維修工程項目					
工程項目	是否需要進行工程		位置編號	備註 (例如：竣工日期)	
	否	是			
A1. 修剪或移除影響防護網的不合適樹木					
A2. 移除防護網後方堆積的泥石 (包括主網後面及支柱接地板周邊範圍)					
A3. 清除積存在排水渠的雜物					
A4. 修葺出現裂痕或受損的排水渠或維修通道					
A5. 修葺/更換生鏽的鋼鐵設施(如鐵閘、扶手、界線圍欄及梯階)					
A6. 維修或修復在措施毗連而受嚴重侵蝕的土地					
A7. 維修或修復維修用行車道路面					
A8. 維修漏水的外露帶水管道/通知有關當事人					
A9. 維修出現裂痕或受損的擋柱					
A10. 其他 (具體說明有關工程)					
上述工程建議的竣工日期：					
須徵詢專業工程師意見的事項					
B1. 防禦措施後方堆積大量泥石					
B2. 防禦措施嚴重變形					
其他觀察/建議(如有需要, 可另加頁)： _____					
檢查人員： _____					
機構： _____					
簽署： _____ 日期： _____					
下次「例行維修檢查」日期： _____					
業主或其授權代表姓名： _____					
機構： _____					
簽署： _____ 日期： _____					

例行維修檢查紀錄			(第 3 頁，共 4 頁)	
防禦措施編號				
適用於柔性防護網的額外維修工程項目				
工程項目	是否需要進行工程		位置編號	備註 (例如：竣工日期)
	否	是		
C1. 修剪或移除影響防護網的不合適樹木				
C2. 移除阻塞能量耗散裝置的物件				
C3. 修葺破裂的混凝土結構(如地錨地基的混凝土面墊)				
缺陷或異常情況				
須進行「特別跟進檢討」的觀察事項	無	有	位置編號	備註
D1. 防護網受山泥傾瀉/墜石影響				
D2. 防護網受山火影響				
<i>適用於柔性防護網的項目：</i>				
D3. 主要組件嚴重銹蝕				
D4. 支柱向上坡傾覆				
D5. 懷疑防護網缺少組件				
D6. 防護網上方鋼絲索鬆弛				
D7. 因鋼絲索過度下垂或支柱過度傾斜而導致主網高度少於「維修手冊」中列明的「最低擋土高度」				
D8. 其他				
其他觀察/建議(如有需要，可另加頁)： _____				
檢查人員： _____				
機構： _____				
簽署： _____ 日期： _____				
下次「例行維修檢查」日期： _____				
業主或其授權代表姓名： _____				
機構： _____				
簽署： _____ 日期： _____				

例行維修檢查紀錄		(第 4 頁，共 4 頁)
防禦措施編號		
照片記錄(維修檢查時拍攝，並加註釋、日期和在場地平面圖的編號)		
照片編號：	註釋：	
日期：		
註：	<p>(1) 如有需要，可另加頁。</p> <p>(2) 應提供每段柔性防護網的記錄照片(應攝自上次進行「例行維修檢查」時拍照的同一位置)。</p> <p>(3) 記錄照片應詳細顯示 (i)須進行一般維修工程的項目及/或 (ii)須進行「特別跟進檢討」的觀察事項。有關照片應附文字說明。</p>	

例行維修工程紀錄		(第 1 頁，共 1 頁)
防禦措施編號		
安排維修工程當事人姓名： _____		
機構： _____		
簽署： _____ 日期： _____		
進行維修工程人員姓名： _____		
機構： _____		
簽署： _____ 日期： _____		
進行維修工程日期： _____		
照片紀錄(附加註釋、日期和場地平面圖的參考編號)		
照片編號：		註釋：
日期：		
註： <ol style="list-style-type: none"> (1) 如有需要，可另加頁。 (2) 清理積存於防護網的泥石時，應記錄被移走泥石的體積。 (3) 照片應清楚顯示維修工作的地點和細節，並適當地加上註釋。 (4) 應在維修工程前後，於同一位置拍攝紀錄照片。 		

附錄 I

工程師維修檢查的資料收集核對表樣本

資料收集核對表樣本

一般資料

- 僱主及維修人員持有的相關資料

技術資料

- 土木工程拓展署土力工程處
 - 斜坡資訊系統(如斜坡紀錄、山泥傾瀉紀錄等)
 - 防止山泥傾瀉計劃資訊系統
 - 斜坡/擋土牆的詳細研究報告(如第一、二及三期的研究)
 - 山泥傾瀉報告
 - 公共工程檔案
 - 斜坡/擋土牆檔案

相關需要審查檔案

- 屋宇署
 - 私人發展計劃檔案
 - 危險斜坡修葺令檔案

區域及特定場地研究報告

- 土木工程拓展署土力工程處
 - 第 IIC 及 IID 期山泥傾瀉研究報告
 - 北角研究報告
 - 有關斜坡/擋土牆的内部報告(如山泥傾瀉研究報告、半山區研究報告等)

提供地下及外露帶水管道資料的政府部門及有關機構

- 水務署
- 渠務署
- 路政署
- 房屋署(公營房屋內的帶水管道)
- 建築署(政府建築物附近的帶水管道)
- 屋宇署(私人物業內的帶水管道)
- 有關的公用事業及運輸機構

辭彙

辭彙

斜坡紀錄冊。 斜坡紀錄冊載有香港所有較大的人造斜坡、擋土牆及天然山坡災害緩減措施的資料。該系統由土力工程處管理。

人命後果類別。 土力工程處按斜坡或擋土牆崩塌時可能造成的人命損傷，將斜坡及擋土牆分類為不同級別。

工程師維修檢查。 由具備專業資格的岩土工程師負責的維修檢查，以評估斜坡、擋土牆或天然山坡災害緩減措施的情況及其維修狀況，並判斷是否需要進行詳細調查、「穩定性評估」或改善工程。

改善工程。 預防性維修工程及鞏固工程的統稱。

維修手冊。 詳載有關斜坡、擋土牆或天然山坡災害緩減措施維修要求的文件。

維修工程。 使斜坡或擋土牆維持良好狀況及避免變壞的工程，或可確保天然山坡災害緩減措施的完整性，並使其繼續發揮功效的工程。

監測要求表。 詳細列出「特殊設施定期監測」要求的文件，其中包括監測周期、監測人員的要求、監測結果的「警戒線」及應變措施等。

習用措施。 以經驗為本，預先制定適當地保守的工程單元，酌情施用以鞏固斜坡或擋土牆，或減低其崩塌風險，而不用詳細場地勘探及分析設計。這些措施一般都有常用及保守的設計細節，嚴謹的物料、工程品質、防護及維修程序方面的規格及管制。

預防性維修工程。 減低斜坡或擋土牆變壞速度的預防性工程，包括簡單、標準及設計保守的工程單元。

地下帶水管道定期檢查。 對地下帶水管道的檢查，尤其當有關管道滲漏時可能影響斜坡或擋土牆的穩定。

特殊設施定期監測。 對維修斜坡或擋土牆穩定性起重要作用的特殊設施進行的監測，例如預應力地錨及在設計上有需要的排水斜管等。

例行維修檢查。 對斜坡、擋土牆或天然山坡災害緩減措施的例行檢查，以決定是否需為人工設施進行維修工程。檢查可由任何負責人進行，包括物業管理人員或維修人員。

例行維修工程。 斜坡、擋土牆或天然山坡災害緩減措施的基本維修工程，例如清除積存在排水渠的泥石、修補破裂斜坡護面、清理防禦措施後方堆積的泥石等的常規工程。

柔性防護網特別跟進檢討。 當柔性防護網出現重大缺陷或異常情況，由具備專業資格的岩土工程師負責的檢討，以評估柔性防護網的情況，並調查缺陷或異常情況的成因和影響，及建議修正的方法。

穩定性評估。 為評估斜坡或擋土牆的穩定是否符合指定的岩土工程標準而進行的勘查及研究。

鞏固工程。 用以鞏固不合標準的斜坡或擋土牆的工程，以符合《斜坡岩土工程手冊》(GCO, 1984)的規定，以及土木工程拓展署轄下土力工程處公布的現行岩土工程標準。

GEO PUBLICATIONS AND ORDERING INFORMATION

土力工程處刊物及訂購資料

An up-to-date full list of GEO publications can be found at the CEDD Website <http://www.cedd.gov.hk> on the Internet under "Publications". The following GEO publications can also be downloaded from the CEDD Website:

- i. Manuals, Guides and Specifications
- ii. GEO technical guidance notes
- iii. GEO reports
- iv. Geotechnical area studies programme
- v. Geological survey memoirs
- vi. Geological survey sheet reports

Copies of some GEO publications (except geological maps and other publications which are free of charge) can be purchased either by:

Writing to

Publications Sales Unit,
Information Services Department,
Room 626, 6th Floor,
North Point Government Offices,
333 Java Road, North Point, Hong Kong.

or

- Calling the Publications Sales Section of Information Services Department (ISD) at (852) 2537 1910
- Visiting the online Government Bookstore at <http://www.bookstore.gov.hk>
- Downloading the order form from the ISD website at <http://www.isd.gov.hk> and submitting the order online or by fax to (852) 2523 7195
- Placing order with ISD by e-mail at puborder@isd.gov.hk

1:100 000, 1:20 000 and 1:5 000 geological maps can be purchased from:

Map Publications Centre/HK,
Survey & Mapping Office, Lands Department,
23th Floor, North Point Government Offices,
333 Java Road, North Point, Hong Kong.
Tel: (852) 2231 3187
Fax: (852) 2116 0774

Any enquires on GEO publications should be directed to:

Chief Geotechnical Engineer/Standards and Testing,
Geotechnical Engineering Office,
Civil Engineering and Development Department,
Civil Engineering and Development Building,
101 Princess Margaret Road,
Homantin, Kowloon, Hong Kong.
Tel: (852) 2762 5351
Fax: (852) 2714 0275
E-mail: ivanli@cedd.gov.hk

詳盡及最新的土力工程處刊物目錄，已登載於土木工程拓展署的互聯網網頁<http://www.cedd.gov.hk> 的“刊物”版面之內。以下的土力工程處刊物亦可於該網頁下載：

- i. 指南、指引及規格
- ii. 土力工程處技術指引
- iii. 土力工程處報告
- iv. 岩土工程地區研究計劃
- v. 地質研究報告
- vi. 地質調查圖表報告

讀者可採用以下方法購買部分土力工程處刊物(地質圖及免費刊物除外):

書面訂購

香港北角渣華道333號
北角政府合署6樓626室
政府新聞處
刊物銷售組

或

- 致電政府新聞處刊物銷售小組訂購 (電話：(852) 2537 1910)
- 進入網上「政府書店」選購，網址為 <http://www.bookstore.gov.hk>
- 透過政府新聞處的網站 (<http://www.isd.gov.hk>) 於網上遞交訂購表格，或將表格傳真至刊物銷售小組 (傳真：(852) 2523 7195)
- 以電郵方式訂購 (電郵地址：puborder@isd.gov.hk)

讀者可於下列地點購買1:100 000、1:20 000及1:5 000地質圖：

香港北角渣華道333號
北角政府合署23樓
地政總署測繪處
電話: (852) 2231 3187
傳真: (852) 2116 0774

如對本處刊物有任何查詢，請致函：

香港九龍何文田公主道101號
土木工程拓展署大樓
土木工程拓展署
土力工程處
標準及測試部總土力工程師
電話: (852) 2762 5351
傳真: (852) 2714 0275
電子郵件: ivanli@cedd.gov.hk

