

一、坡地災害基本知識

1-1 什麼是坡地災害?

1-2 坡地災害分類

二、認識土石流

2-1 土石流發生的原因

2-2 容易發生的區域

2-3 發生前徵兆

2-4 土石流造成的災害

三、土石流潛勢溪流

3-1 全臺灣土石流潛勢溪流

3-2 本市土石流潛勢溪流分布

3-3 本市土石流災例一覽表

四、土石流防範對策

4-1 如何避免土石流發生

4-2 水土保持

4-3 疏散避難

4-4 土石流警戒發布

4-5 如何得知哪些地方已發布土石流警戒區?

4-6 災後復原

04 坡地 災害篇

Mudslide0





一、坡地災害基本知識

1-1 什麼是坡地災害？

一般而言，發生在山坡地的災害稱之為坡地災害，而坡地災害泛指土壤、岩石等地質材料受重力作用，而發生向下運動所造成破壞的行為。

1-2 坡地災害分類

1 經濟部中央地質調查所

- ▶ 岩石之墜落及傾覆合稱為落石
- ▶ 岩石之滑動則稱為岩體滑動
- ▶ 所有岩屑、土材料之墜落、傾覆及滑動合稱為岩屑崩滑
- ▶ 岩石、岩屑及土之流動稱為土石流

2 行政院農業委員會水土保持局

慣用山崩、地滑、潛移、土石流與沖蝕等分類

3 行政法人國家災害防救科技中心

則採用土石流、落石、岩體滑動、岩屑崩滑、順向坡等來做坡地災害潛勢分析，以供防災使用



(1) 土石流



土石流係指泥、砂、礫及巨石等物質與水之混合物，受重力作用所產生之流動體，沿坡面或溝渠由高處往低處流動之自然現象

(2) 落石



岩塊或岩屑自斜坡或陡峭的懸崖上由空中落下稱為落石。落石常由於振動、根楔作用(植物的根將岩石中的裂隙撐開)或冰楔作用(岩石裂縫中的水結冰)而誘發。

(3) 岩體滑動

岩體滑動為整片岩體完整往下滑動，屬於規模較大、滑動面較深的坡體移動現象，滑動速度若較慢一般也稱為地滑。

(4) 岩屑崩滑

為風化的土層、岩屑或鬆軟破碎的地質材料，受到豪雨或地震引起崩落滑動。這些風化的地質材料通常在不同地層的交界面或者土層和岩層的交界面崩塌機率會比較大。



(5) 順向坡

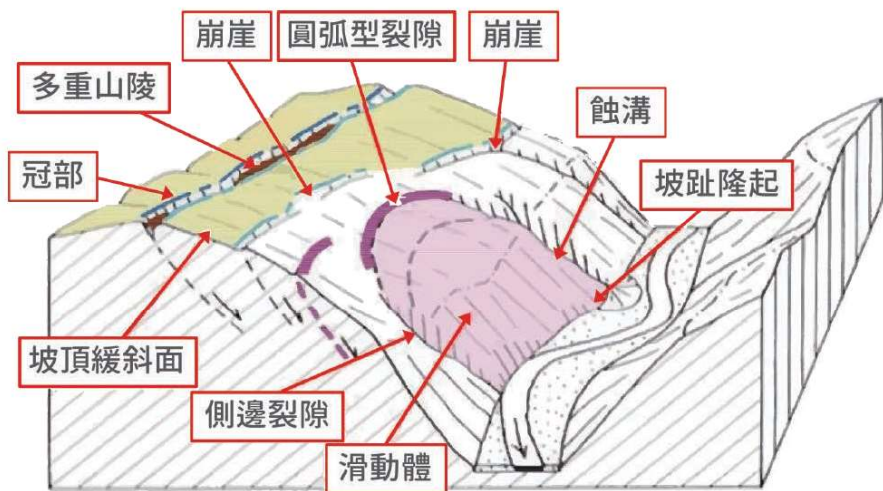


當地層或不連續面之傾斜方向與邊坡之傾斜一致，且兩者走向夾角在 20° 以內者較易發生順向滑動，在此種狀況下之邊坡，可能會因為坡腳切除致失去支撐力，若雨水下滲至地層面上造成潤滑作用，易使上方岩層沿層面下滑，遺留平面狀地形。

(6) 大規模崩塌

潛在大規模崩塌的特性

- ▶ 崩塌面積超過10公頃或土方量達10萬立方米或崩塌深度在10米以上的崩塌地；此類深層的崩塌，近於高速運動的地滑。
- ▶ 大規模崩塌的發生，內在有其特殊的地形、地質及水文條件，因此由坡地之地形、地質及水文調查分析，可推測出潛在大規模崩塌容易發生的區域。
- ▶ 除較特殊的地質條件(如順向坡)外，大規模崩塌的滑動面不會突然形成，而是經過長時期的孕育及演化才發生的。過程中，會在地表留下地形徵兆，因此如果有良好的工具，並經詳細的調查，具崩塌潛勢的地點是可以判別出來的。



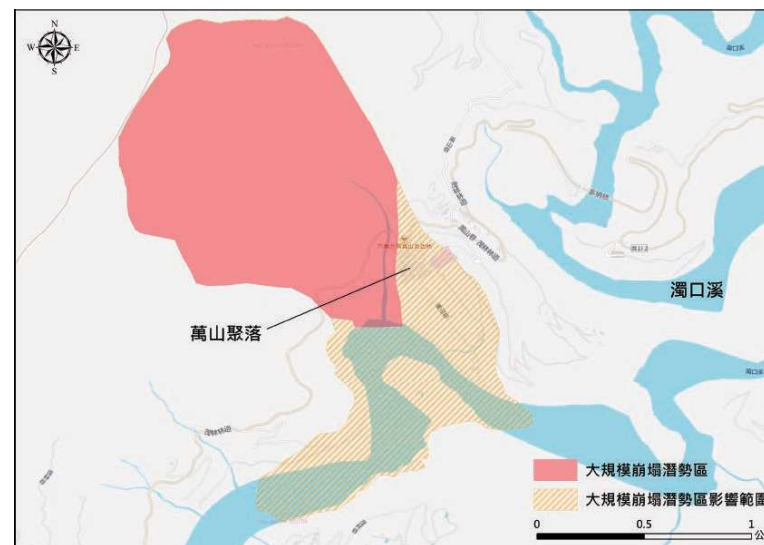
資料來源：中華民國科技部
行政法人國家災害防救科技中心網站

本市大規模崩塌潛勢區第一、二型基本資料表

第一型優先辦理區基本資料					
編號	潛勢區面積(公頃)	所在縣市	所在鄉鎮	所在村里	土石流潛勢溪流
高雄市-茂林區-D048(萬山)	124.5	高雄市	茂林區	萬山里	高市 DF081
第二型優先辦理區基本資料					
高雄市-杉林區-D021(新庄)	10.3	高雄市	杉林區	新庄里	-
高雄市-桃源區-D382(寶山)	51.7	高雄市	桃源區	寶山里	-

資料來源：國立高雄大學災害防救科技研究中心製作

本市大規模崩塌潛勢影響範圍圖



資料來源：國立高雄大學災害防救科技研究中心繪製

二、認識土石流

2-1 土石流發生的原因

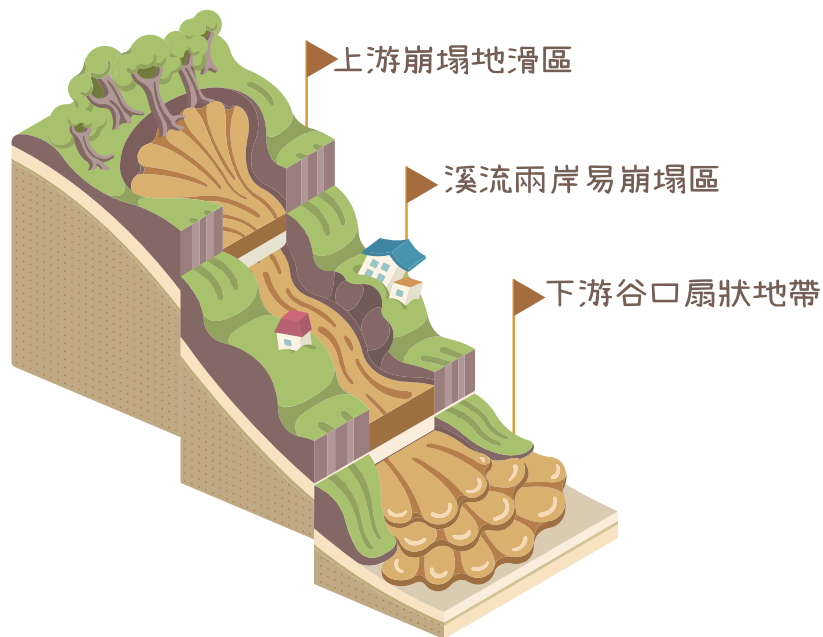


基本要件

- 1 豐富的堆積物(大量的土石)
- 2 充分的水分(豐沛的降雨)
- 3 足夠的坡度(陡峭的坡度)

2-2 容易發生的區域

上游崩塌地滑區、土石流潛勢溪流兩岸易崩塌區、土石流潛勢溪流谷口扇狀地區。



2-3 發生前徵兆



請記得看、聽、嗅的口訣，保持警覺！

看

- 附近發生山崩或土石發生
- 來自山上的溪水突然變混濁
- 小石子分散的掉下來
- 持續下雨但溪水突然變少
- 溪流中有飄浮的木頭

聽

- 會聽到有異常的山鳴聲
- 溪流中有石頭碰撞摩擦聲音
- 有樹木裂開之聲音

嗅

- 腐植土臭味

2-4 土石流造成的災害

地區遭到淤埋、溪流遭到泥沙堵塞、巨大土石撞擊建築物、溪流改道、堤防或沿岸建築遭受土石磨損等。



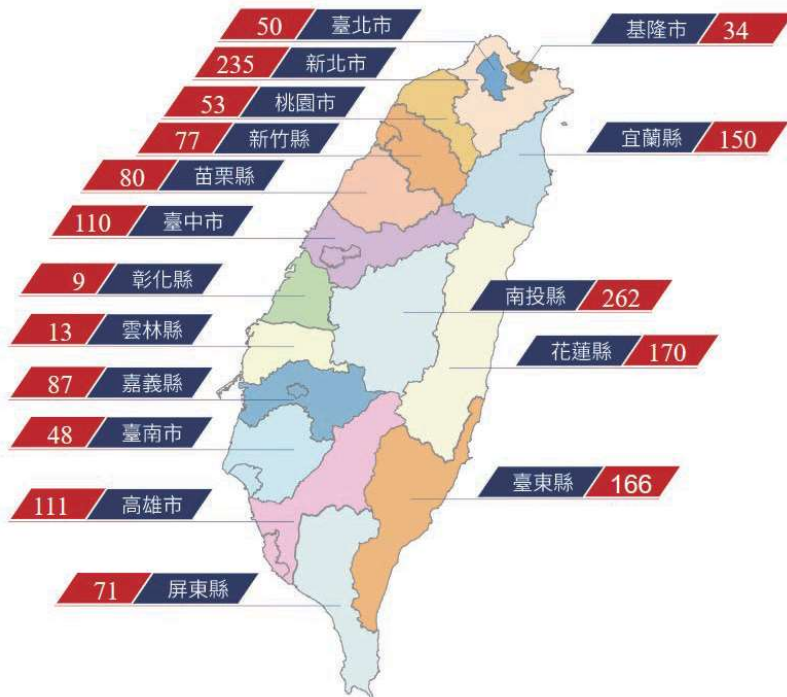


三、土石流潛勢溪流

土石流較容易發生在山區，尤其是沒有經過整治的溪流，經過豪(大)雨的沖刷很容易就會引發土石流。若容易發生土石流的溪流，鄰近地區有住戶的話，就稱為土石流潛勢溪流。

3-1 全臺灣土石流潛勢溪流

目前全臺灣土石流潛勢溪流總共1,726條



3-2 本市土石流潛勢溪流分布

109年1月16日農委會水土保持局公布之土石流潛勢溪流資料，全國共計**1,726**條土石潛勢溪流，比107年新增7條土石流潛勢溪流，而本市境內共有**111**條土石流潛勢溪流，分布於**13**個行政區。



- 六龜區 31條佔最多
- 甲仙區 17條為其次
- 桃源區 16條
- 那瑪夏區 14條

- 美濃區 9條
- 旗山區8條
- 杉林區4條
- 內門區、鼓山區、茂林區各3條、
- 田寮區、岡山區、以及阿蓮區各1條。



高雄市土石流潛勢溪流分布圖
資料來源：國立高雄大學災害防救科技研究中心繪製



3-3 本市土石流災例

縣市	鄉鎮村里	溪流名稱	時間(民國)	事件	災害概述
高雄市	六龜區中興里	臺 27 線 13k處之野溪	98.8.8	莫拉克颱風	<ul style="list-style-type: none"> ✓房屋受損:9戶民宅。 ✓災戶狀況:80餘戶淹水。
		大智瀑布 北側野溪	98.8.8	莫拉克颱風	<ul style="list-style-type: none"> ✓災戶狀況:草寮聚落民宅、電信基地台。 ✓道路毀損:道路及果園遭大量土石掩埋沖毀。
	六龜區新發里	青山溫泉渡假村 後方野溪	98.8.8	莫拉克颱風	<ul style="list-style-type: none"> ✓災戶狀況:渡假村竟遭土石淤埋。 ✓道路毀損:沖毀高133線。 ✓初估堆積量:80萬立方公尺以上。
		新開部落 後方野溪	98.8.8	莫拉克颱風	<ul style="list-style-type: none"> ✓30餘戶民宅與道路遭土石掩埋、 ✓人員傷亡:2人死亡,9人受傷。 ✓初估堆積量:100萬立方公尺。
		新發村6鄰 後方	98.8.9	莫拉克颱風	<ul style="list-style-type: none"> 大規模崩塌,多戶民宅遭流出土石掩埋或摧毀。 ✓房屋受損:約7棟。 ✓人員傷亡:2人死亡,9人受傷。 ✓道路毀損:約90公尺。
		六龜大佛後方	98.8.9	莫拉克颱風	<ul style="list-style-type: none"> ✓房屋受損:約5棟淤埋。
		舊潭二號橋	101.6.10	610豪雨	<ul style="list-style-type: none"> ✓道路毀損:淤埋上游梳子壩及河道;大量土砂、漂木堆積河道,土砂淤埋部分梳子壩、沈砂池。
		和平巷	101.6.10	610豪雨	<ul style="list-style-type: none"> ✓道路毀損:土砂由聯絡道路箱涵溢流堆。

四、土石流防範對策

4-1 如何避免土石流發生

⚠ 土石流治理

在容易發生土石流的溪流設置防砂壩及沉砂池,來阻擋泥沙及石頭的直接衝擊。

⚠ 上游

建置梳子壩,阻擋較大的石頭。

⚠ 中游

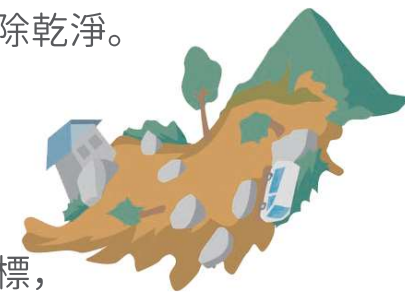
建置封閉式防砂壩,阻擋較小的石頭。

⚠ 下游

建置沉砂池,讓溪流中的石頭及泥沙,利用重力作用在池中沉澱下來,累積一些量之後,可用挖土機把堆積的石頭及泥沙清除乾淨。

4-2 水土保持

水土保持是以蓄水保土為目標,在土地開發利用之同時確保水、土資源之安定,以防止水、土災害發生,以維持土地永續利用與維護環境安定。



💡 臺灣山坡地常見的水土保持方法有：

1 農藝方法 是在坡地透過特殊的耕作方法，等高耕作、平臺階段。

2 植生方法 利用植物覆蓋地面，減少土地暴露。
 覆蓋-地表種植草本植物。
 敷蓋-利用乾草將光禿的地表蓋起來。

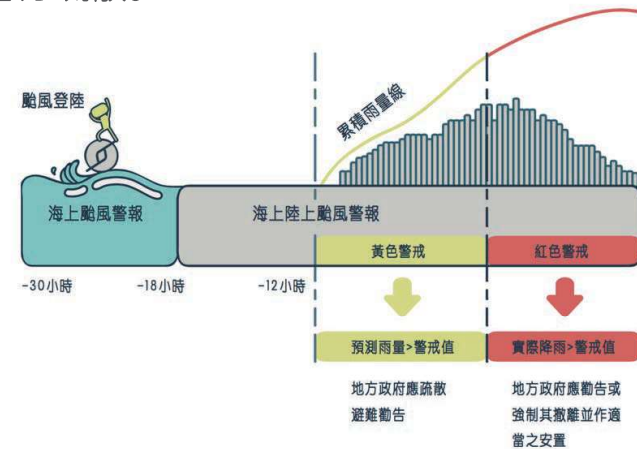
3 工程方法 利用不同工程構造物達到水土保持目的，梳子壩及開口壩、護岸工。

4-3 疏散避難

當疏散避難時，依平時疏散避難之演練路線避難。若遇緊急時刻，一定要向溪流兩側高地疏散，不要順著土石流流動方向疏散。土石流警戒發布時，住在警戒區之居民便須預先疏散至各鄉鎮村里規劃的避難處所，如學校或活動中心等。

4-4 土石流警戒發布

- **黃色警戒：**
已達**預防性疏散撤離時機**，該警戒區內之民眾要加強注意，必要時將進行疏散動作，並優先對弱勢族群（老弱婦孺、行動不便者）等進行疏散。
- **紅色警戒：**
已達**強制性疏散撤離時機**，該警戒區域內之民眾即刻進行疏散。



📢 高雄市土石流潛勢溪流疏散避難

當農委會水保局發布本市土石流轄區為黃色或紅色之土石流警戒時，區級應變中心立即針對土石流保全住戶進行疏散避難勸告或強制疏散作業。



高雄市土石流潛勢溪流及警戒基準值

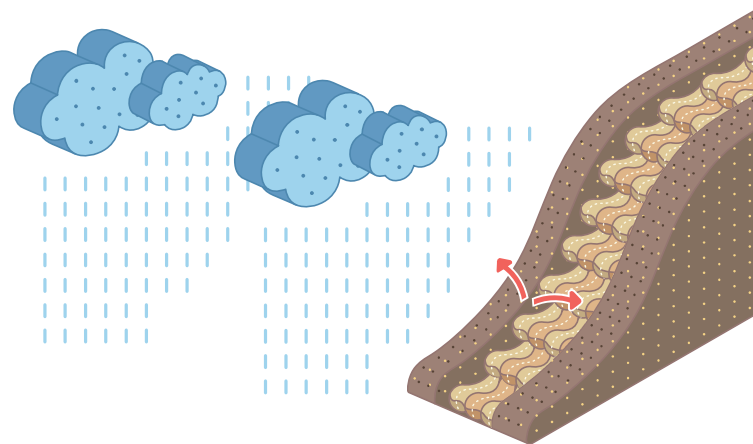
鄉鎮	潛勢溪流數	警戒值(mm)
內門區	3	550
六龜區	31	350
田寮區	1	600
甲仙區	17	450
杉林區	4	450
那瑪夏區	14	300
岡山區	1	600
阿蓮區	1	650
美濃區	9	500
茂林區	3	450
桃源區	16	300
鼓山區	3	550
旗山區	8	500



土石流「**黃色警戒**」的意義為：當某地區的「預測雨量」大於當地的「土石流警戒基準值」，水土保持局即針對該地區發布黃色警戒。



土石流「**紅色警戒**」的意義為：當某地區的「實際降雨」大於當地的「土石流警戒基準值」，水土保持局即針對該地區發布紅色警戒。



如何得知



4-5 哪些地方已發布土石流警戒區？

- 1 收看電視新聞或聽廣播。
- 2 撥打土石流災情通報專線0800-246-246查詢。
- 3 至網路查詢行政院農委會水土保持局之「土石流防災資訊網」。
- 4 當地土石流防災專員通知民眾。
- 5 下載「土石流防災資訊整合版App」。

ios



Android



土石流防災資訊
整合版 APP
QR code



- 6 颱風期間中央氣象局會於警報發布頁面中，公布目前土石流發布情形。

4-6 災後復原

- 📌 持續關注電視報導相關資訊。



- 📌 在避難收容處所避難的民眾，須經防災人員確認災情減緩後，才可外出或返家。

- 📌 返家途中須注意周遭是否安全，到家後檢查自家房屋與室內管線是否有損壞之跡象。

