



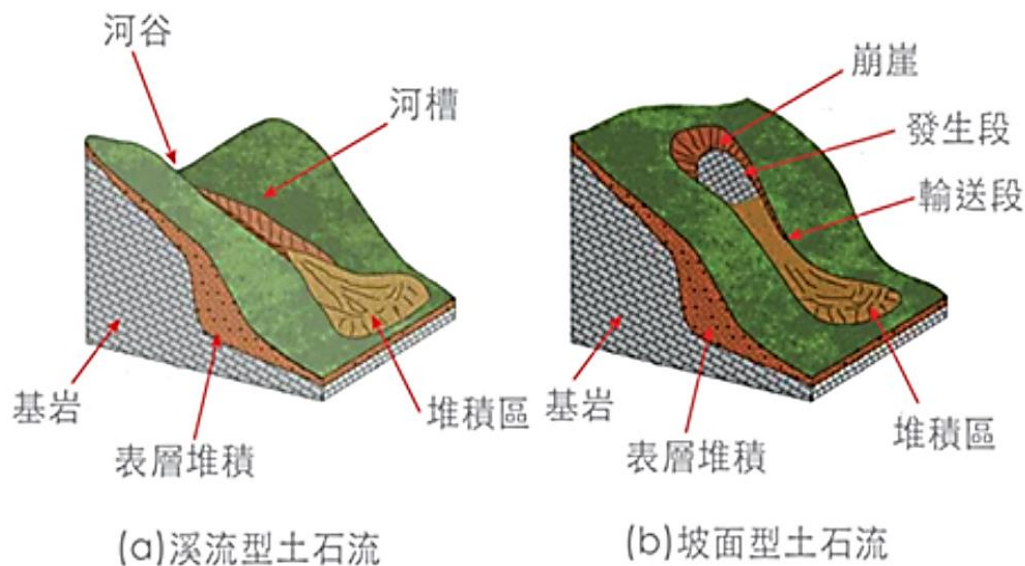
# 各種天然災害曝險分析 - 土石流災害

112年11月24日

# 土石流災害

土石流指泥、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的自然現象。

若因發生土石流時，導致人命傷亡，建築物、橋梁、公共建設毀損，造成生命或財產損失，才可稱為「土石流災害」。



土石流示意圖

# 土石流災害

土石流的運動方式分為：



## ❖ 發生區

橫剖面形狀多呈V字形，谷壁崩坍的碎屑會大量堆積在這裡，所以四周的植生常顯得相當稀疏。

## ❖ 流動區

為U字形，通常位於山溝河谷流域的中下游，河床上會有河谷兩岸崩坍下來的碎屑物。

## ❖ 堆積區

多在溪流下游出口處，常形成沖積扇狀的平坦地形，表面與前緣多巨大的岩塊堆積，整體看來像是一個伸長的舌頭。

# 土石流災害影響範圍與致災成因

土石流發生的主要因素：

- ❖ 豐富的堆積物
- ❖ 充分的水份
- ❖ 足夠的坡度

土石流災害有淤埋、沖刷、堵塞、撞擊、溪流改道、磨蝕以及擠壓主河道等型態。

# 土石流災害影響範圍與致災成因

土石流災害型態：

## ❖ 淤埋型

- 通常於下游沖積扇堆積淤埋
- 須劃定土石流潛勢區、限制開發、輔導下游堆積區之居民遷移或及早疏散避難

## ❖ 沖刷型

- 沖刷河道兩側造成侵蝕與溪床切深
- 須限制河道兩岸開發並設置緩衝帶，並讓居民及早疏散避難

## ❖ 堵塞型

- 因溪流過窄或橋涵過低而產生石塊、流木或泥沙堵塞而成
- 須疏通或清淤河道避免堵塞，或加大河寬、減少橋墩或加大橋涵斷面積，並注意河水水位，通知居民避難

# 土石流災害影響範圍與致災成因

## ❖ 撞擊型

- 土石流流動時撞擊力非常強，而將構造物撞毀穿透
- 須輔導該潛勢區居民遷移或及早避難

## ❖ 溪流改道型

- 原有河道受土石流堆積或河岸崩塌而產生溪流改道者
- 須輔導易發生崩塌或河道堆積區之居民遷移或避難

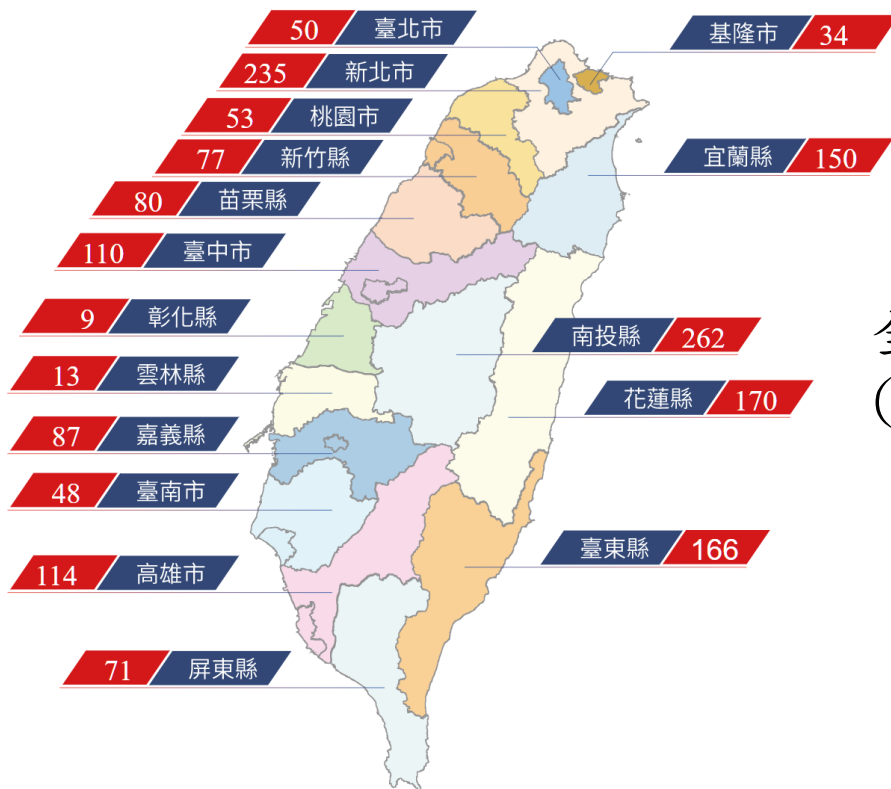
## ❖ 腐蝕型

- 土石流造成堤防、固床等混凝土結構物受磨損
- 須注意檢測工程結構物是否受損造成防護效益降低

## ❖ 擠壓主河道型

- 因河道兩側崩塌及支流帶入泥砂堆積
- 須輔導該潛勢區居民遷移或及早避難

# 土石流潛勢



全臺土石流潛勢溪流共計1,729條  
(截至民國111年之統計資料)

土石流潛勢溪流統計(農委會水保局, 2022)

# 土石流潛勢

土石流潛勢溪流風險等級之評估：

❖ 發生潛勢等級

相當於發生頻率的概念

❖ 保全對象等級

相當於災損程度的概念

風險等級		發生潛勢等級		
		高	中	低
保全對象等級	高	高	高	中
	中	高	中	低
	低	中	低	低

土石流潛勢溪流風險等級矩陣圖



# 土石流潛勢

## 發生潛勢等級：

根據土石流發生之三大條件(足夠的堆積物、水以及坡度狀況)，選定影響土石流發生最顯著之因子做為評分因子

- 崩塌規模
- 坡度因子
- 堆積土石
- 岩性因子
- 植生因子

高發生潛勢等級：分數 $\geq 62$ 分

中發生潛勢等級：62分  $>$  分數  $>$  46分

低發生潛勢等級：46分  $\geq$  分數

發生潛勢因子配分表		
因子	分類	評分
崩塌規模 (25)	明顯大面積崩塌	25
	小規模崩塌	15
	無明顯崩塌	5
坡度因子 (25)	上游區坡度大於 50°	25
	上游區坡度介於 30° ~ 50°	15
	上游區坡度小於 30°	5
堆積土石 (20)	平均粒徑大於 30cm	20
	平均粒徑介於 7.5 ~ 30cm	13
	平均粒徑小於 7.5cm	2
	無明顯堆積材料	2
岩性因子 (15) ※註1	第一類 (A、D、F地質區)	15
	第二類 (C、E地質區)	15
	第三類 (B、G地質區)	5
植生因子 (15)	裸岩、落石堆積	15
	植被稀疏	15
	植被中等稀疏	6
	植被密集	3
最高評分合計 100		

※ 註1：A為台東縱谷、東部海岸山脈，B為片岩、片麻岩，C為變質砂岩，D為沉積岩，E為紅土地，F為火成岩，G為盆地與平原。

# 土石流潛勢

保全對象等級：

主要考慮對建築物之危害以及對交通設施之危害

保全對象因子分配表		
因子	分類	評分
建物 (65)	與防災措施相關之公共場所 (學校、醫療設施及避難公共場所等)	65
	5戶民宅以上	60
	1戶至4戶間之民宅	30
	無住戶	0
交通設施 (35)	橋梁	35
	道路	20
	無	0
最高評分合計 100		
現地整治成效 (100%)	待改進或無整治設施	100%
	尚可	80%
	良好或不需整治	60%
評分結果	評分結果=(建物+交通設施)×權重	

高保全對象：分數 $\geq 60$ 分  
中保全對象：60分 $>$ 分數 $> 40$ 分  
低保全對象：40分 $\geq$ 分數

# 天然氣及石油管線評估分析

經由管線種類別加以統計分析之結果如表所示，相關資料可做為未來管線查核、規劃、維護、補強、減災以及災害預防等參考資訊。

	台灣中油天然氣(2263)		台灣中油石油(2473)		台塑石油(890)	
	受影響之管線評估單元	占比	受影響之管線評估單元	占比	受影響之管線評估單元	占比
淹水潛勢	110	4.9%	167	6.8%	101	11.3%
海嘯溢淹潛勢	3	0.1%	81	3.3%	10	1.1%
土石流潛勢	36	1.6%	25	1.0%	18	2.0%
大規模崩塌潛勢	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%
順向坡潛勢	295	13.0%	223	9.0%	12	1.3%
落石潛勢	59	2.6%	127	5.1%	0	0.0%
岩體滑動潛勢	299	13.2%	224	9.1%	12	1.3%
岩屑崩滑潛勢	743	32.8%	575	23.3%	107	12.0%
颱風潛勢	616	27.2%	429	17.3%	88	9.9%