

## 5-7、邊坡

### 一、目的

為防止道路之構造不會因土石侵蝕、崩壞或風吹雨打，甚至過於乾燥而造成危險，應利用景觀手法對道路建設之挖填方坡面進行適當之護坡處理，以提高交通安全性、延長道路壽命，並確保道路之整體景觀。

### 二、型式

#### (一) 邊坡保護護坡：

主要針對裸露之坡面為了抗風化及抗沖蝕之目的進行坡面保護。此類護坡不承受側土壓力，或僅能承受少許之側土壓。常見的坡面保護工如自由格樑護坡、萌芽樁植生護坡、植生帶植生護坡、景觀式擋土護坡及噴漿護坡等。此類護坡主要考慮的要點，乃是何種植生或坡面保護工，能有效覆蓋裸露之坡面，以減少雨水或逕流造成坡面之沖蝕與風化，避免沖蝕擴大引發崩坍。

#### (二) 擋土護坡：

主要的設置目的係提供抗滑及穩定功能並作為克服地形高差，提供工程設置空間。常見的擋土護坡有砌石擋土牆、重力式擋土牆、RC 擋土牆、蛇籠擋土牆、格床式擋土牆、加勁擋土牆、錨拉式擋土牆、抗滑樁、土釘工法及輕量回填土工法等。

### 三、基本要求

- (一) 將邊坡對自然環境的影響降至最低，儘量保留四周現存的植物，或保有原邊坡地質形態。
- (二) 配合四周景物及天然地形。
- (三) 採用自然材料(如石材、植物)，營造邊坡的自然風貌。
- (四) 儘量減少工程或景觀施工技術之種類，表現邊坡具統一性的景觀風格。
- (五) 若需採用人工材料，應儘量融入四周環境，使人工和自然景物和諧共存。
- (六) 在邊坡和擋土牆上栽種植物，為蟲鳥等動物提供棲地和覓食的環境。
- (七) 邊坡之規劃設計以加強植被綠化以及自然環境協調性為原則，因此本項元素之規劃設計並無借景式或造景式不同路段之適用區分。



高雄縣台27 孟曉蘭 攝



基隆市農基七 植文郁 攝

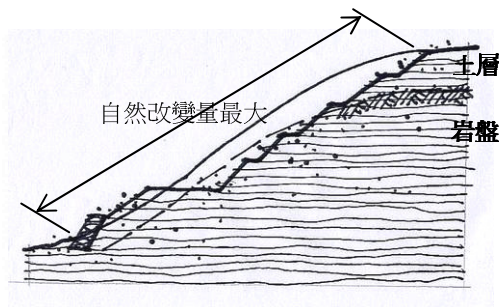
路段邊坡維持原地質形態

## 四、設計原則

### (一) 邊坡護坡處理原則

護坡工程主要原則在於達到對自然條件改變量的最小化。  
針對不同環境條件之處理特性如下：

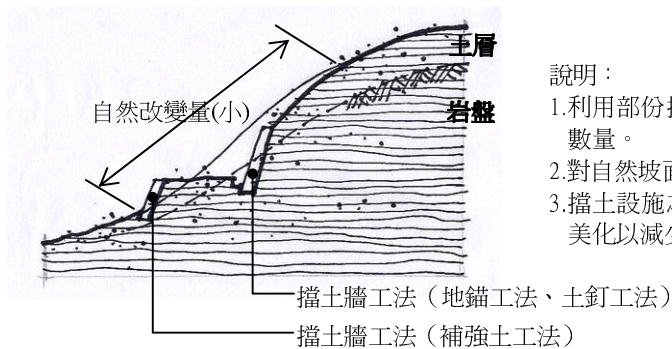
#### 1、標準修坡整地模式：



說明：

1. 為一般性修坡整地方式。
2. 對自然坡面改變範圍較大。

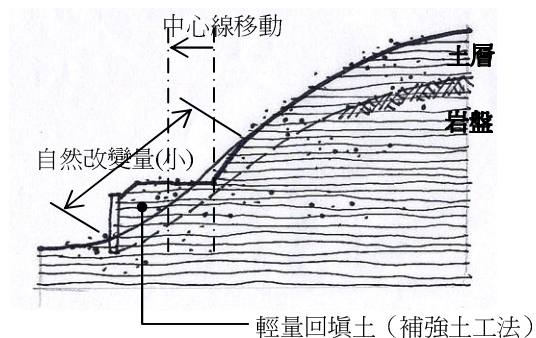
#### 2、以部分擋土設施減少修坡範圍：



說明：

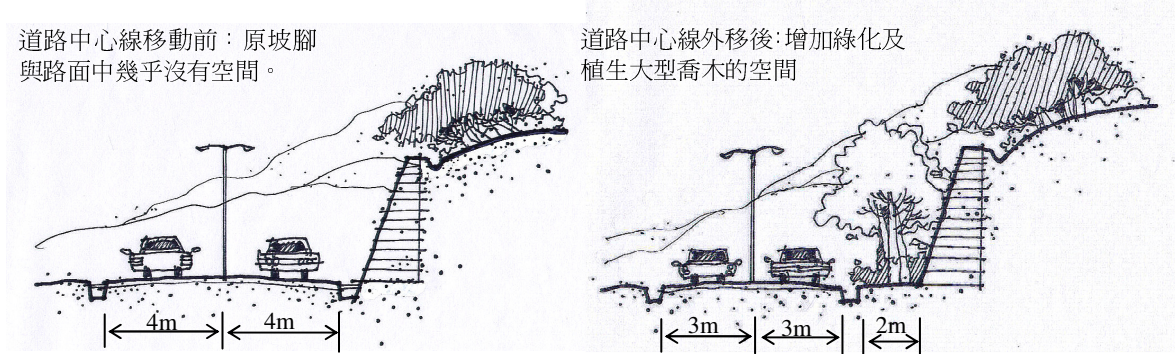
1. 利用部份擋土構造物以減少挖填方數量。
2. 對自然坡面改變量減少。
3. 擋土設施之垂直立面須加以適當綠美化以減少視覺衝擊。

#### 3、結合挖填方減少修坡範圍：



說明：

1. 路線往外側移動以部分填方來減少挖方量。
2. 對自然坡面改變量減少。
3. 視現地是否有條件來決定是否移動中心線。



(二) 擋土護坡

■高度 2 公尺以下之擋土護坡

在無法充分綠化或以植栽綠幕為前景之條件下，應避免直接以混凝土為面材。高度兩公尺以下之擋土護坡原則上可不再分階層，但若分為二到三層，再搭配植栽綠化更佳。

■高度五公尺以下之擋土護坡

- 以分層分階設計為佳並搭配植栽綠化，在工程及環境條件許可下，儘量降低連續垂直面之高度。
- 高度達 5m 之護坡設計應同時考慮未來表面綠美化方式並預留適當之植生空間。
- 錨拉式護坡之表面應用自然材料修飾或加以綠美化。



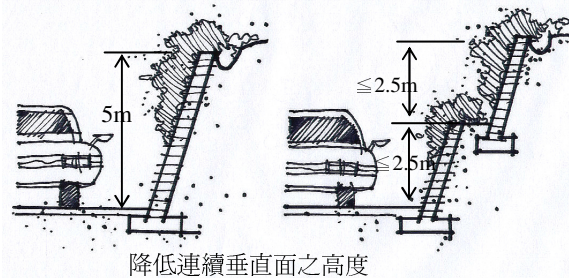
規則自然石塊堆砌



不規則自然石塊堆砌

■高度五公尺以上之擋土護坡

- 為避免高大之坡面造成視覺衝擊與壓迫感，高度 5m 以上之擋土護坡應分層分階，並做漸進式退縮。每一層護坡高度以不超過 5m 為原則。
- 每一階層之間應留設適當寬度提供灌木或小型喬木栽植使用。
- 護坡設計應用時考量整體綠美化問題。



■擋土護坡材質運用設計原則

- 以規則或不規則自然石塊堆砌。
- 以 RC 結構為基礎，表面堆砌自然石塊。
- 以大型原木或枕木設置並搭配植栽綠化。
- 若採用 RC 結構或蛇籠方式，其前提是整個坡面須能充分綠化，或以喬木、灌木做為綠幕前景。

- 2公尺以上之擋土護坡其材質建議以各類混凝土材質（包括造型模板）、表面砌天然石塊、加勁式擋土牆及錨拉式擋土牆之錨頭以不外露為原則。（照片如右）

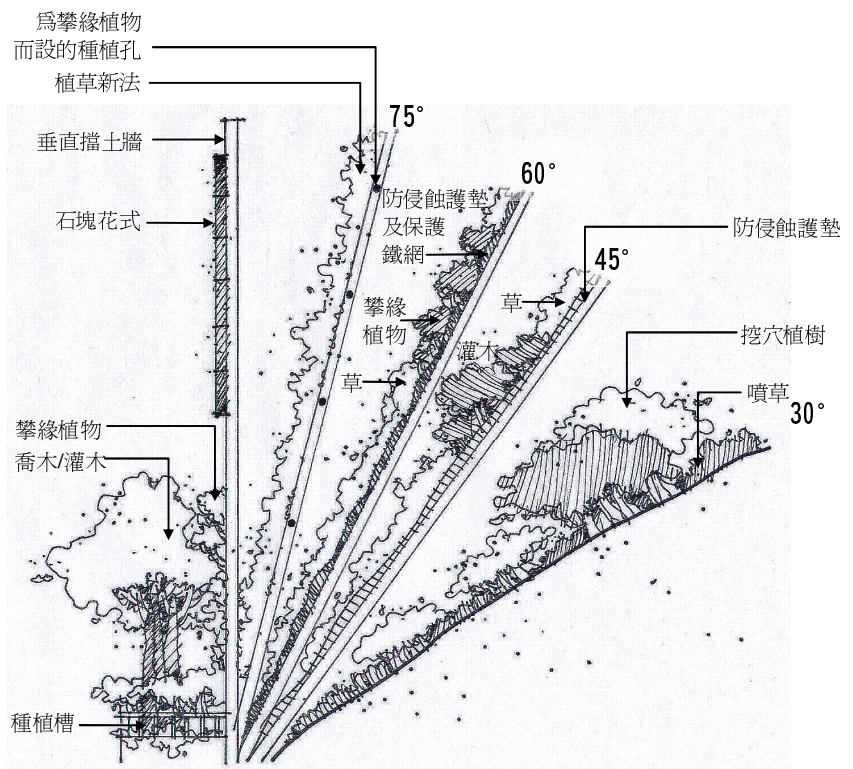


#### ■ 擋土護坡植生綠化設置原則

- 以大型不規則自然石塊堆砌之護坡，其綠覆面積以不小於 40% 為原則。
- 以規則石塊堆砌，可保持石塊原本之表面特色，表面不加以植栽綠化，但其頂部應加以植栽修景。
- 以 RC 結構或其他型式之擋土護坡，可以植生綠覆或植栽綠幕方式進行綠美化，其坡面綠覆比例應在 70% 以上。
- 在護坡與道路之間若具有適當之空間，可採取以喬木及灌木搭配做為達到視覺美化效果。
- 在護坡本身以下垂、上攀及表面覆蓋三種方式進行植栽綠化。

坡面植生與坡度關係

坡度	植物生長情形	可行的坡面栽種方法及配合之工程處理
30°以下	1.植物生育良好。 2.植物自然入侵。 3.可能復原以喬木為主之植物社會。	1.除排水設施外，不需其它之基礎工程，僅應用植生處理即可。
30°~35°	1.35°為自然復原之限界坡度。 2.草生覆蓋地沖蝕少。 簡易之基礎工程處理後植生。	1.以噴草法種草，並挖削種植樹木及灌木。 2.編柵、鋪網及挖植溝。
35°~45°	1.以灌木與草本之植物群落為主。 2.栽植高木具危險性且易招致生育基盤之不安定。	1.使用防侵蝕護墊，以噴草法種草，並挖削種植樹木及灌木。 2.擋土牆、編柵、方格框、蛇籠護坡。
45°~60°	1.以灌木與草本之植物群落為主。 2.45°~50°為喬木成林之極限。 3.克土厚度不得超過15公分。	1.使用防侵蝕護墊及保護鐵網，並挖穴種植地被植物、攀緣植物及蕨類植物。 2.方格框及擋土牆。
60°以上	植物不易栽植或難以達到僅以植栽來安定坡面功效。	1.採用特殊綠化種植方法。 2.擋土牆或自由框。 3.坡底種植喬木作為坡面之視覺緩衝。



## 五、現況檢討

### (一)自由格樑護坡



現況 1. 國道三號基隆往汐止段 杜文郁 攝

說明：自由格樑坡面，適用於坡度小於 45 至 60 度之邊坡，以及表層呈風化或崩落之邊坡。坡面覆土深度不足，表面植被生長空間受限。建議格樑中央應維持良好透水效果，避免施工過程廢棄雜物填塞其中，影響植物生長。



現況 2. 日本大阪 郭瓊瑩 攝

說明：格樑覆土並搭配植生綠化，構成自然坡面景觀。



現況 3. 日本美作町沿線道路景觀 郭瓊瑩 攝

說明：格樑覆土並搭配植生綠化，構成自然坡面景觀。

## (二) 噴漿護坡

說明：適用之邊坡坡度並無限制，不適合地下水豐富之土坡，適合岩石坡面。噴漿護坡常與周遭環境格格不入，影響視覺觀瞻。建議以道路中心線外移方式，增加路側與邊坡之腹地，種植喬灌木，遮擋大面積混凝土坡面。



現況 4. 台 27 線高雄縣路段 杜文郁 攝

## (三) 植生護坡

說明：坡度 30 度以下之邊坡，除排水設施外，不需其他基礎工程，應用植生處理，將邊坡復原為自然的植物群。坡面地被生長狀況不佳。建議搭配鄰近原有植群種類，以適生樹種複層配植方式復育坡面，達到保護邊坡之效果。



現況 5. 基隆農基七 杜文郁 攝

## 4、蛇籠：

說明：適用於基礎土壤較軟弱時，適合挖方或填方，較佳使用坡高為 2~8m。蛇籠呈階段式變化，應配合植生綠化，維持邊坡整體綠意。或以加勁擋土牆配合植生綠化替代。



現況 6. 台東縣縣道 197 杜文郁 攝

說明：蛇籠邊坡應結合綠化，減輕人工化設施造成之壓迫感，使設施與環境相融合，增加道路自然綠意。路側腹地充足時，可以分段式砌石護坡配合植生綠化替代石籠護坡。



現況 7. 基隆市麥金路 杜文郁 攝

(五) 砌石擋土牆



現況 8. 台 13 線(苗栗縣) 王光宇 攝

說明：砌石擋土牆適用於坡高 5m 以下之邊坡，施工方便。利用產自當地之石塊為擋土設施，增添道路之地點感。護坡搭配植栽，形成優質道路景觀。



現況 9. 基隆市農基七 杜文郁 攝

說明：漿砌卵石擋土牆，適用於坡高 5m 以下之邊坡，施工方便。不利於排水。建議選用之卵石儘量採自當地，避免形成刻板化擋土牆。以石塊自然疊砌取代漿砌。



現況 10. 日本中山道馬籠宿 郭瓊瑩 攝

說明：以當地具代表性自然石材為護坡，利用石塊間隙提供為植物生長空間，柔化人為結構物，並加強景觀道路風貌特性，加深用路人對地點感之認知與印象。



現況 11. 日月潭台 21 線 杜文郁 攝

現況 12. 茂林國家風景區管理處 孟曉蘭 攝

說明：以當地具代表性自然石材為護坡，加強景觀道路風貌特性，加深用路人對地點感之認知與印象。

說明：取材自當地之石砌擋土牆，依石塊形狀自然交錯疊砌，加上日月潭地區溼潤氣候之滋養，石頭之青苔強化擋土設施與周圍環境綠樹之整體感。



現況 14. 南投縣台 21 線 杜文郁 攝

#### (六) RC 擋土牆

類型：RC 擋土牆(懸臂式)

說明：RC 擋土牆適用於坡高 3~8m 之一般邊坡。RC 擋土牆缺乏美感並造成壓迫感，表面缺乏孔隙，不利於排水及生物之攀附與生存。建議改採砌石擋土牆或加勁擋土牆，再配合植生綠化，提高道路生態及景觀價值。



現況 15. 台 13 線三義至后里段 王光宇 攝

類型：RC 擋土牆(重力式)

說明：RC 擋土牆缺乏美感並造成壓迫感，表面缺乏孔隙，不利於排水及生物之攀附與生存。建議改採砌石擋土牆或加勁擋土牆，再配合植生綠化，提高道路生態及景觀價值。



現況 16. 基隆市農基七 杜文郁 攝

類型：RC 擋土牆(重力式)

說明：RC 擋土牆可以造型模板，塑造混凝土表面之紋理質感，降低混凝土面之量體感，增加視覺變化。



現況 17. 新竹縣縣道 122 張念如 攝



### (七) 框條式擋土牆



現況 18. 基隆市農基七 杜文郁 攝

說明：適用於需規則美之邊坡，適合挖方或填方，較佳使用坡高為 2~12m。對不均勻沈陷之忍受度較一般剛性擋土牆為大，透水性佳。施工複雜、工資成本偏高。建議種植蔓藤植物，柔化結構物。或改以加勁擋土牆配合植生綠化。



現況 19. 基隆市農基七 杜文郁 攝

說明：框條式擋土牆綠化，降低人工設施之衝擊感。建議坡面可配合加勁材或土釘，結合景觀式擋土護坡，提供擋土及綠化邊坡之效果。

### (八) 錨拉式擋土牆



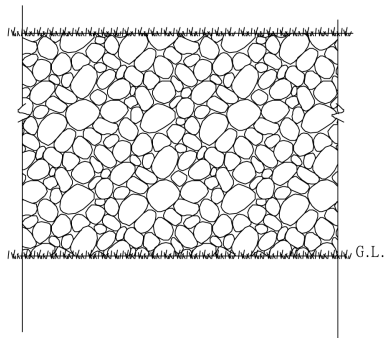
現況 20. 基隆市東信路 杜文郁 攝

類型：錨拉式擋土牆

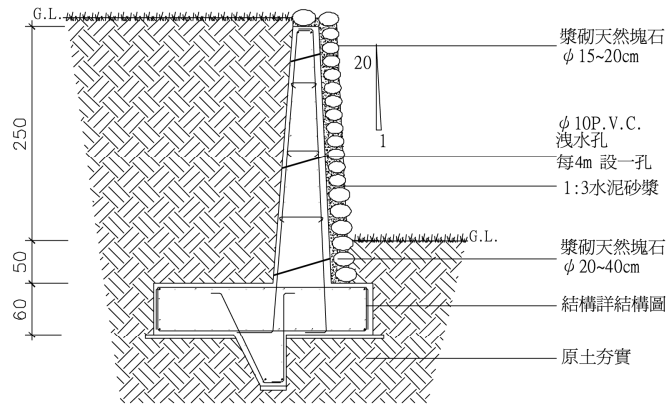
說明：適用於已發生災害或高挖方邊坡，坡高不受限制。大面積混凝土牆面造成極大之壓迫感。建議在路權腹地有限之情形下，儘量於上方種植懸垂植物；路權內尚有空間者，可以調整道路中心線方式，於路旁列植喬木，減輕擋土牆之視覺衝擊。

## 六、設計施工參考圖

### (一) 漿砌塊石護坡

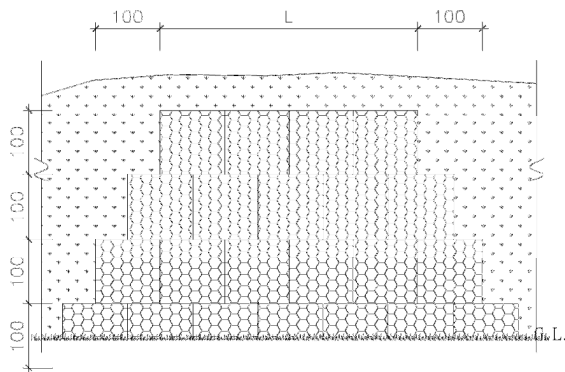


漿砌塊石護坡立面圖

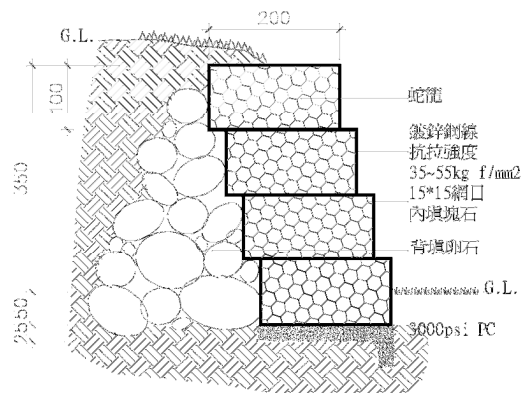


漿砌塊石護坡剖面圖

### (二) 蛇籠護坡

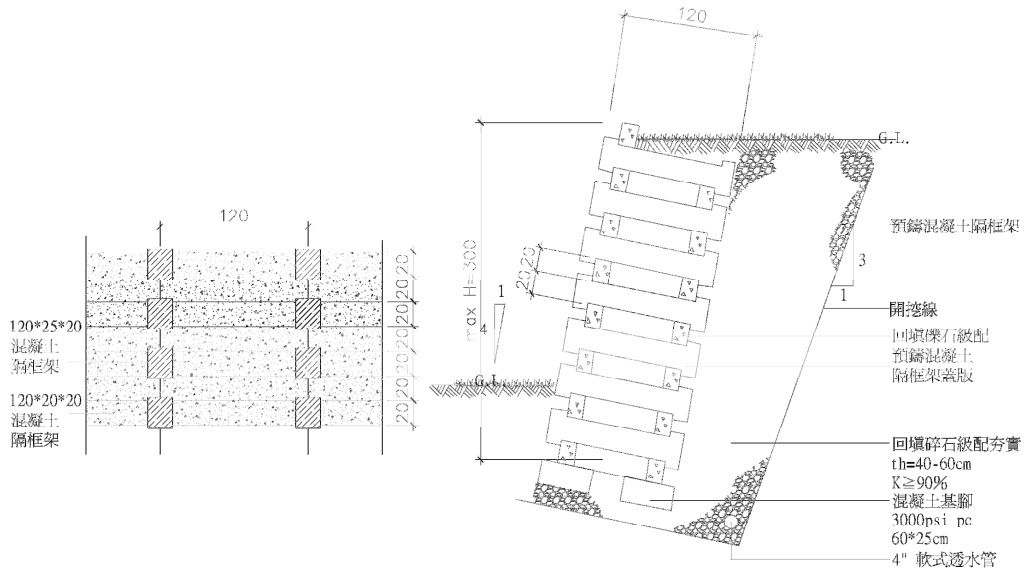


蛇籠護坡立面圖



蛇籠護坡剖面圖

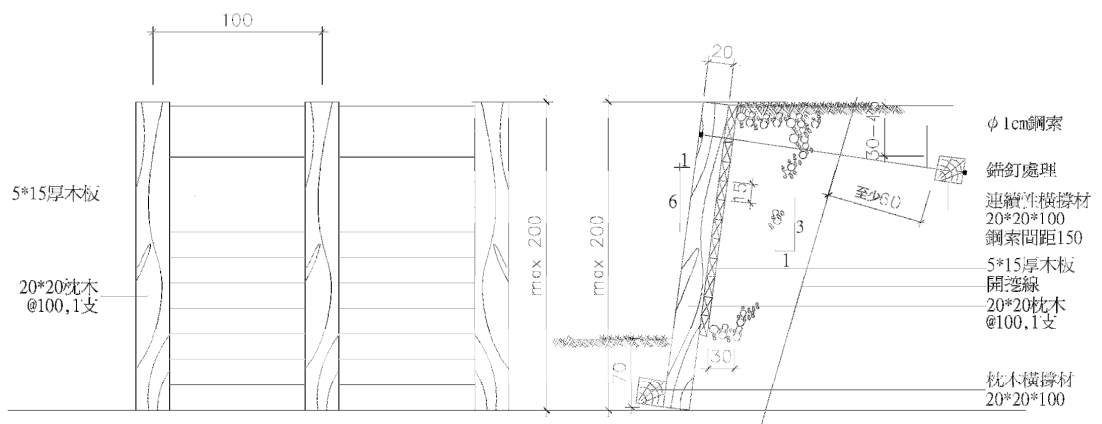
(三) 框條式擋土牆



框條式擋土牆立面圖

框條式擋土牆剖面圖

(四) 木製擋土牆



木製擋土牆立面圖

木製擋土牆剖面圖

## 七、造價參考

備註：單價係依據民國九十二年北部營建物價訂定

### (一) 漿砌塊石護坡 (參圖 p.5-7-10)

項次	工程項目	單位	數量	單價(元)	金額(元)	備註
一、	H=3M 漿砌塊石護坡施作					
1	結構物挖方	M3	9.55	70	669	
2	結構物填方	M3	6.43	90	579	
3	就近利用填方	M3	3.12	50	156	
4	回填碎石級配	M3	2.11	650	1,372	
5	2000 p.s.i 預拌混凝土	M3	0.14	1,590	223	
6	3000 p.s.i 預拌混凝土	M3	3.32	1,790	5,943	
7	普通模板及其損耗	M2	8.58	355	3,046	
8	鋼筋彎紮及組立	KG	270.53	15	4,058	
9	10 $\phi$ PVC 洩水孔設置	M	0.38	510	194	
10	1:3 水泥砂漿	M3	0.22	2,510	552	
11	砌卵石 $\phi=15-20\text{cm}$	M3	0.27	650	176	
12	砌卵石 $\phi=20-40\text{cm}$	M3	0.93	650	605	
13	工作架	M2	8.20	95	779	
14	技工	工	0.20	2,000	400	
15	小工	工	0.15	1,690	254	
16	零星工料	式	1.00	193	193	約 1%
	合計	M			19,195	

## (二) 蛇籠護坡 (參圖 p. 5-7-10)

項次	工程項目	單位	數量	單價(元)	金額(元)	備註
二、	1M*1M*1M 蛇籠護坡施作					
1	蛇籠材料費及塊石	M3	1.00	1,850	1,850	
2	蛇籠小搬運	工	0.05	1,690	85	
3	蛇籠組立	工	0.10	2,000	200	
4	籠面支撐固定	工	0.02	2,000	40	
5	籠面分層砌石	工	0.10	2,000	200	
6	分層拉力鐵絲	式	1.00	70	70	
7	結構物挖方	M3	1.88	70	132	
8	就近利用填方	M3	1.88	50	94	
9	零星工料	式	1.00	30	30	約 1%
	合 計	M3			2,700	