

[Ver2.0]

水土保持工程設計 常見缺失及預防參考手冊

Soil and Water Conservation Engineering Design
Handbook of Construction Shortcomings and Precautions



水土保持工程設計常見缺失及預防參考手冊

T
治理組
2010

水土保持局

行政院農業委員會
水土保持局
與您一起打拼

行政院農業委員會水土保持局圖書室



R000000575



行政院農業委員會水土保持局
南投市中興新村光華路6號
<http://www.swcb.gov.tw>

行政院農業委員會水土保持局 編印

中華民國九十九年十二月



摘 述

P i c k s s t a t e s

行政院農業委員會水土保持局為主管國內山坡地相關公共工程專責機關之一，每年必須由所屬分局或補助各地方政府執行數千件以上的工程個案，雖然各項工程規模並非龐大，惟因均直接與民生、交通、災害防治、農業發展、觀光產業…等課題息息相關，其工程品質之維護必當慎重。

依據工程施工前、中及後等三個階段劃分，工程品質可分為設計品質、施工品質及維護品質等三種類型，其中工程設計品質為其他兩種品質類型之先驅，與施工品質密切相關，相當重要。因此，本手冊係以工程設計品質為主軸，針對預算書編制、防砂壩、固床工、護岸、邊坡穩定擋土工及坡面工等工程類別，蒐集歷年工程抽驗及督導之相關資料，並邀集學者專家組成編輯和審查團隊，歸納工程設計上經常發生之問題，將其缺失及預防之方法及對策，以文字和照片或設計圖等方式呈現於本手冊，期冀水土保持工程從業人員參考，並實際運用，以提升水土保持相關之整體設計品質。



目錄

C O N T E N T S



加勁式擋土設施



固床工



斜坡式嵌石固床工



重力式擋土設施



防砂壩



砌塊石護岸

I | 摘述

II | 目錄

1-1 | 壹、預算書編製

2-1 | 貳、各類結構物共同缺失

3-1 | 參、防砂壩

4-1 | 肆、整流工

5-1 | 伍、固床工

6-1 | 陸、護岸

7-1 | 柒、邊坡穩定設施



壹、預算書編製常見缺失

缺失態樣 1

裝訂不一，不整齊或順序遺漏(內容不全)。

預防措施

為了所有工作同仁翻閱或審核方便，預算書格式及裝訂前應自主檢查，確認資料齊全後再裝訂，順序應依『水土保持工程預算書編製原則及工料分析手冊』規定辦理。

缺失態樣 2

未附自主檢查表。

預防措施

裝訂前應加強自主檢查。

缺失態樣 3

技師未規定簽證或加蓋執業圖記。

預防措施

專業技師簽證報告：設計委託技術服務廠商辦理時，該廠商承辦技師及各相關技師皆須依照『公共工程專業技師簽證規則』辦理簽證，附簽證報告並加蓋技師執業圖記。然而在細部設計委託技術服務廠商辦理時，須於工程預算書內應檢附下列證件影本：(一)工程技術顧問公司營業登記證、(二)專業技師執業執照(執業內容)、(三)公會會員證

缺失態樣 4

工程位置圖工程地點或標繪錯誤。

預防措施

應確實依照『水土保持工程預算書編製原則及工料分析手冊』工程位置圖規定辦理。



缺失態樣 5

未附或未依格式書寫、預定進度表太簡略、工程項目太籠統不易掌握進度、內容敘述不符或欠詳尤其效益未量化。

預防措施

應確實依照『水土保持工程預算書編製原則及工料分析手冊』工程計畫說明書規定辦理。

缺失態樣 6

未依規定順序編列或混淆，雜費、包商稅雜、營造工程保險、勞工安全衛生設備費、品管費、工程管理費等未按規定費率編列。

預防措施

應確實依照『水土保持工程預算書編製原則及工料分析手冊』確實精算。

缺失態樣 7

未分項列計或重複計算放樣費、施工機械運費、倉棚費等。

預防措施

應確實依照『水土保持工程預算書編製原則及工料分析手冊』確實精算。

缺失態樣 8

材料使用之必要性？依據政府採購法88條規定，對材料不得不當限制。

預防措施

對使用技術、工法、材料或設備不得涉及不當之限制，應加強自主檢查。



缺失態樣 9

混凝土鑽心及穿透之組數未依本局規定。

預防措施

依規定分項量化編列。

缺失態樣 10

未編列假設工程(施工中臨時防災措施及施工中臨時環保措施)相關經費。

預防措施

依規定分項量化編列。

缺失態樣 11

漏列鑽心、穿透試驗費、鋼筋抗拉試驗費，木材試驗費等。

預防措施

依規定分項量化編列。

缺失態樣 12

計畫之土石方應加以分析其有價料及無價料之數量，且應說明其處理方式：

- (1)剩餘土石方處理情形。
- (2)AC刨除料處理情形。
- (3)清淤處理情形。

預防措施

應確實自主檢查。

設計時儘量區內平衡並依實際情況分析處理；計畫區內如有土石方工程、AC刨除工程、清淤工程等應詳細紀錄依實際現況處理。

缺失態樣 13

各項單價欠實或不符實際，雜項部份(如用水費、排擋抽水費等)未分析或欠詳。

預防措施

應確實依照『水土保持工程預算書編製原則及工料分析手冊』基本單價分析確實精算。



缺失態樣 14

各項材料、機具、運費之分析有誤，未按時編列工具耗損，錯誤使用既有工料分析表等。

預防措施

應確實依照『水土保持工程預算書編製原則及工料分析手冊』確實精算。

缺失態樣 15

預算單價不合理：鋼筋、水泥、粒料等未訪價或與時價不符，需單價分析項目如運輸距離、機械施工等估算錯誤而造成單價不合理。

預防措施

不需單價分析工項應確實訪價，對於波動較大之材料或工項，應按時價估算；搬運路線應詳加調查，確認道路等級；可用機械施工之工項，不宜採用人工施工方式分析。(參考工程會的估價 pcces 資料庫及水土保持工預算編製手冊)。

缺失態樣 16

未分項列式計算、數量漏列、重複或計算錯誤、數量計算方式不當或不合理，未列計總表等。

預防措施

應按設計詳圖配合實際地形確實估算工程數量。

缺失態樣 17

未分項列式計算、數量漏列、重複或計算錯誤、數量計算方式不當或不合理，未列計總表等。

預防措施

1. 集水區面積估算應確認地形圖之比例尺，確實估算。
2. 坡面漫地流長度以不超過300公尺為原則。



缺失態樣 18

水理計算錯誤或缺失：

- (1)重現期距選用不當。
- (2)溪床坡度採用不當。
- (3)粗糙係數未依河床質選用。
- (4)流速計算結果過大。
- (5)未考慮出水高度或引用錯誤。
- (6)彎道段未考慮加高或加寬。
- (7)未附排洪斷面示意圖。
- (8)於土石流潛勢溪流及曾發生過土石流野溪未採用土石流水理公式進行計算及設計...等。

預防措施

- (1)依處理項目需求參考水土保持技術規範為原則。
- (2)溪床坡度宜分別採用最大及最小設計坡度，檢算其最大及流速及河寬是否合乎規定。
- (3)請參考水土保持手冊相關章節。
- (4)計算平均流速時，溪床坡度應採計畫坡度值進行水理計算。
- (5)野溪出水高度宜以彎道段出水高度為設計基準；如無法增加出水高度時，可以增加河寬處理之。
- (6)粗糙係數應依河床質粒徑分布狀況，查閱水土保持技術規範或手冊選用。
- (7)水理計算時應考慮挾砂水流及漂流木，加大排洪斷面設計。
- (8)於土石流潛勢溪流進行工程設計時，應依已發生土石流野溪未採用土石流水理公式進行計算，請參閱水土保持手冊相關章節。

缺失態樣 19

未考量新舊構造物銜接問題。

預防措施

設計時應詳加調查新設構造物上、下游構造物之斷面大小、高度或斜率不同時須設置漸變段（視高度或斜率調整，惟至少10公尺以上）、材質及材料強度等，按施設工程之目的與需要，妥為配置。

缺失態樣 20

結構應力分析及安定檢算選用參數不當。

預防措施

安定檢算之各項參數應依據實地條件，參考水土保持手冊；結構應力分析參考相關規範。



缺失態樣 21

設計想法或觀念不當：

- (1) 河床淤積段或沖積扇地區施設防砂壩或固床工、
- (2) 沖刷段僅做護岸未配合橫向構造物、
- (3) 地滑地頭部施做重力式擋土設施，坡面工或擋土設施下方河道未配合整治、…等。

預防措施

應確實調查或勘查，充分瞭解發生災害原因及每種工法之功能後，按施設工程之目的與需要配置工法，並思考整體工程配置之適當性。

缺失態樣 22

構造物與地面、邊坡銜接處開挖面未處理。

預防措施

構造物與地面、邊坡銜接處應施設結束工；如屬開挖面未處理時，則宜以砌石、..等保護之。

缺失態樣 23

工程各細項漏算或計算錯誤。

預防措施

應依照設計圖說確實複核。

缺失態樣 24

施工便道未標示或路線不當。

預防措施

- (1) 施工平面圖應標示位置。
- (2) 設計時應詳加選線，避免開挖而造成水土流失。

缺失態樣 25

過度設計，未符安全經濟原則：

- (1) 防砂工程斷面體積過大。
- (2) 無人居住或出入地區之壩體、擋土牆或護岸等設計景觀模板。
- (3) 農路側溝整段設計鍍鋅格柵板。
- (4) 捨棄當地大塊石而遠運購買等。

預防措施

- (1) 防砂工程、擋土牆等構造物設計，應先瞭解其較易失敗之原因，加強其不足，不可一味加大斷面或安全係數。
- (2) 充分利用現場資材設計生態工法，選擇可以達到同樣效果且較經濟之工法，例如在非重要出入地段採用混凝土側溝RC蓋板，其效果不比鍍鋅格柵板差，且價格較便宜。(參考水土保持手冊各結構物安全係數依據為上限，不宜過大)。



缺失態樣 26

施工中臨時防減災措施及勞工安全衛生採用一式經費編列於預算書中，未註明細項及各項經費。

預防措施

- (1) 施工中臨時防減災措施主要在預防工區內、外及下游地區遭受泥砂、水流或灰塵等災害，故設計時應分項編列預算，於平面配置圖中標示施作位置，並繪示構造物簡圖或示意圖。
- (2) 勞工安全衛生亦應分項編列預算。

缺失態樣 27

平面圖(含地形圖)標示不足：

- (1) 未附或以示意圖代替。
- (2) 比例尺不符或未註明。
- (3) 無指北及BM點。
- (4) 等高線未標示高程或未依規定繪製。
- (5) 繪製範圍不足。
- (6) 未標示既有設施及擬施設之構造物。
- (7) 樁號或曲線資料欠詳、…等。

預防措施

應確實依『水土保持工程預算書編製原則及工料分析手冊』十六、設計圖(二)平面圖說明確實繪製，並詳加複核。

缺失態樣 28

縱斷面圖缺失：

- (1) 未附縱斷面圖。
- (2) 比例尺未註明或縱橫比例尺不合規定。
- (3) 未標示構造物之計畫線、地盤線、基礎線等。
- (4) 未標示曲線資料。

預防措施

應確實依『水土保持工程預算書編製原則及工料分析手冊』十六、設計圖(三)縱斷面圖說明確實繪製，並詳加複核。

缺失態樣 29

橫斷面圖缺失：

- (1) 未依縱斷面圖樁號繪製，而以標準圖代替、
- (2) 未註明樁號、比例尺或標示不合、
- (3) 圖面各部份尺寸未標示或不足、
- (4) 兩側地盤線繪製不夠。

預防措施

應確實依『水土保持工程預算書編製原則及工料分析手冊』十六、設計圖(四)橫斷面圖說明確實繪製，並詳加複核。



缺失態樣 30

平面圖、縱斷面圖及橫斷面圖等樁號標示不一致。

預防措施

應依『水土保持工程預算書編製原則及工料分析手冊』十六、設計圖(四)橫斷面圖說明，以實際測量樁號為準，並應詳加複核。

缺失態樣 31

工程位置圖錯誤或缺失：

- (1)工程位置標示不明或錯誤、
- (2)未涵蓋集水區範圍、
- (3)集水區範圍繪製錯誤、
- (4)重要地標和路線標示不清或未標示等。

預防措施

- (1)宜選用1/5,000或1/10,000較大比例尺之地形圖，標示工程位置及GPS座標。
- (2)集水區太大超出A3紙張範圍時，建議改用1/25,000比例尺之地形圖繪製。
- (3)集水區範圍繪製應詳細檢視地形，沿嶺線繪製。
- (4)應將重要地標和路線詳繪於工程位置圖上，並應詳加複核。

缺失態樣 32

構造物詳圖缺失：

- (1)圖面欠缺各部份剖面詳圖、配置圖等、
- (2)比例尺漏標或採用不當、
- (3)採用標準圖未註明設計條件及基本資料或資料來源、
- (4)各部份尺寸標繪欠詳(如斜率、單位、..)、
- (5)材料規格及材質未標示、...等。

預防措施

應確實依『水土保持工程預算書編製原則及工料分析手冊』十六、設計圖(五)構造物詳圖說明確實繪製，並應詳加複核。

缺失態樣 33

土石方處理不當：

- (1)挖填方未平衡、
- (2)堆置不當、
- (3)剩餘土石方未處理。

預防措施

- (1)設計時，土石方應儘量挖填平衡。
- (2)土石堆置應選擇不影響排洪之區位。
- (3)剩餘土石方應妥為處理，如運送土資場、或依規定做好土石堆置場水土保持處理。



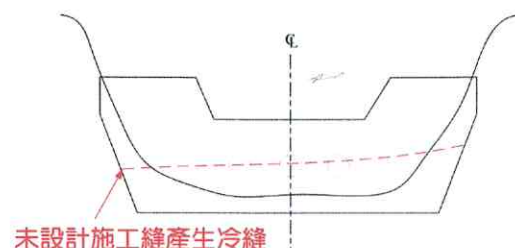
貳、各類結構物共同缺失

缺失態樣 1

防砂壩分層或分段二次施工，未設計施工縫(施工樁)。

預防措施

設計時應繪製施工縫(施工樁)詳圖。



缺失態樣 2

整流工之固床工與護岸介面處未設計處理方式。

預防措施

設計時應繪製詳圖。



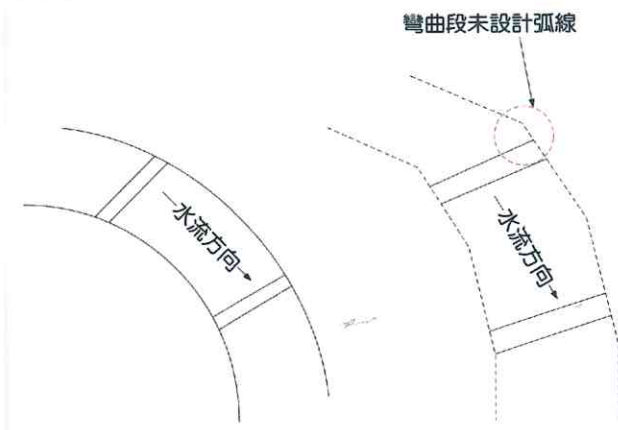


缺失態樣 3

彎曲段未設計弧線，轉折處不平順並形成弱面，易遭冲刷毀損。

預防措施

設計時應考慮轉折角度，選擇適當之半徑，以弧線銜接。



缺失態樣 4

新舊構造物銜接介面不平整、斜率不一致、高度、材料不同或採用不同工法等影響功能及觀瞻。

預防措施

設計時應考慮新舊構造物銜接之介面，如高度、斜率等不同時，應以適當長度之漸變段銜接，並儘量採用相同工法。





缺失態樣 5

非透水性擋土牆未設計伸縮縫，尤其是轉折處或銜接處。

預防措施

1. 擋土牆長度每二十公尺至四十公尺或轉折處、銜接處宜加設伸縮縫。
2. 線狀較長之擋土牆設計時宜配合現地，以弧形平順為原則。
3. 設計時應繪示伸縮縫詳圖。



缺失態樣 6

非透水性擋土牆未設計排(洩)水孔或排(洩)水孔入流口無濾水設施，易阻塞水流。

預防措施

非透水性擋土牆設計時應設排(洩)水孔，至少2m²一處為原則，並設濾水設施；在滲透水量多或地下水位高之地區，應增加排(洩)水孔及在牆背較低處設置盲管排水設施。





缺失態樣 7

非透水性擋土牆，有分層(段)施工之情形時，未設計施工縫。

預防措施

非透水性擋土牆設計時應繪製施工縫(樁)詳圖。



缺失態樣 8

構造物起點終點未設結束工。

預防措施

設計時應繪製結束工與原地面銜接之詳圖。





參、防砂壩

缺失態樣 1

土石流溪流上游發生段，施設梳子壩或切口壩，難以發揮攔蓄土石之功能。

預防措施

土石流發生段應以非透過性壩攔阻及調節土砂生產量為主。



缺失態樣 2

梳子壩或切口壩設置於堆積區需清疏時，未設計便道及土石堆置（佈設）區。

預防措施

設計時即須考量清疏便道、土石堆置區位及其相關水土保持措施。



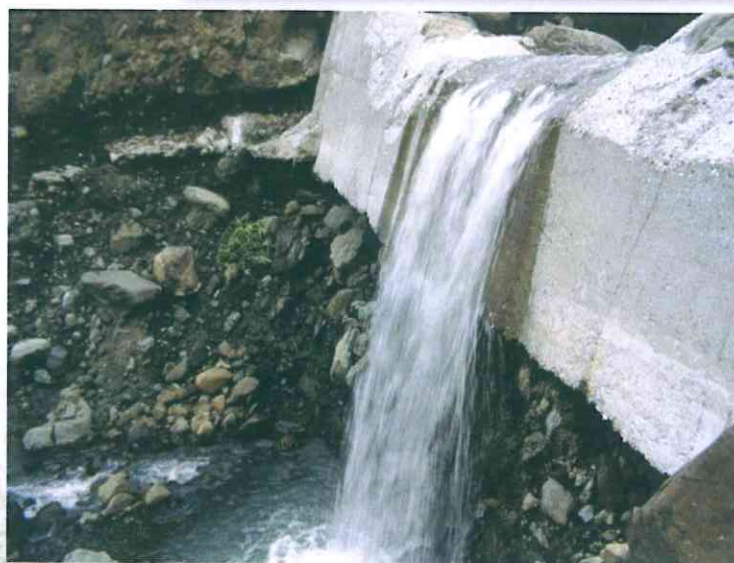
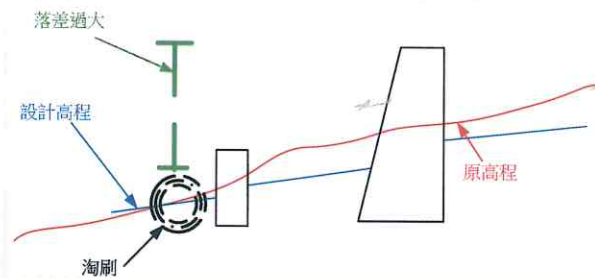


缺失態樣 3

靜水池尾檻或副壩頂高與原河床落差太大，無保護措施，導致基礎淘空，影響壩身之安全。

預防措施

設計時尾檻與副壩頂盡量壓低，最好與原河床同高；若無法壓低時，應施設消能設施如(消波塊、大塊石或階梯式消能設施…等)。

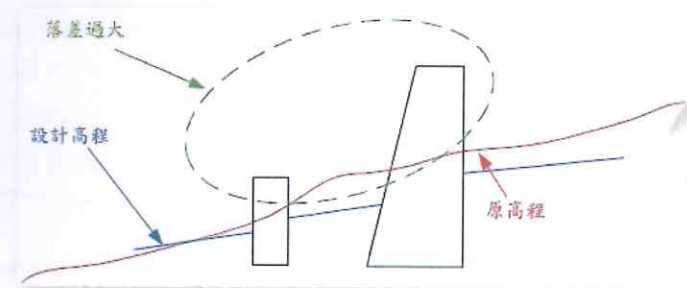


缺失態樣 4

防砂壩之水墊或副壩之長度及高度未依設計規範。

預防措施

設計時應依水土保持手冊辦理。



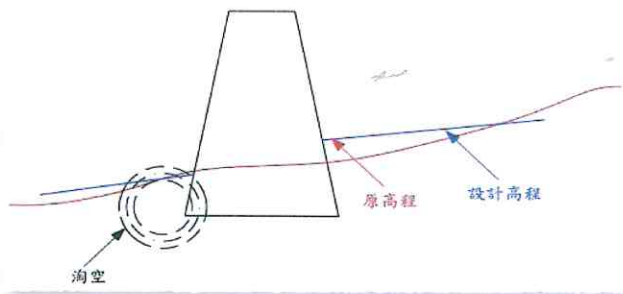


缺失態樣 5

基礎深度不足，導致壩基淘空斷裂。

預防措施

1. 考慮越壩水流於壩體下游河床面產生之冲刷深度，設計時宜使壩體基礎深度大於冲刷深度，以避免淘空斷裂；
2. 若基礎太深，有施工困難及不符經濟時，可改以加強下游消能設施，或增加基礎深度及承載力如鋼軌樁等。

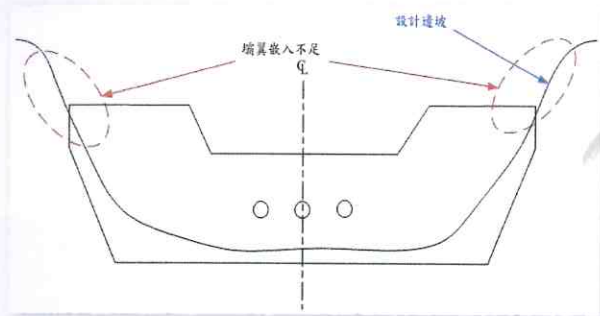


缺失態樣 6

防砂壩壩身及壩翼未嵌入岸壁或嵌入岸壁深度不足，形成缺口恐導致岸坡土體流失或崩塌。

預防措施

確實掌握測量精度並直接丈量壩址河寬，依水土保持手冊規定設計。





缺失態樣 7

嵌入岸坡之回填土未設計夯實或其他處理，致使土石流失毀損。

預防措施

壩翼兩側之回填土應設計夯實，若不易夯實時，應設計保護工，如(砌石、混凝土)護坡、箱(蛇)籠等。

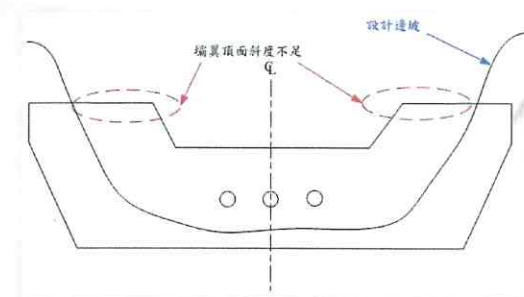


缺失態樣 8

壩翼頂面斜度不足，洪水越過壩翼，沖刷下游河岸土體及河床。

預防措施

設計時壩翼頂面斜度以1：10為原則；惟河道有土石流、流木、壩址上游有崩場地或位於河道彎曲段時，其斜度應大於計畫淤砂坡度。





缺失態樣 9

溢洪口被砂石磨損。

預防措施

設計時應考慮加強保護溢洪口，如提高混凝土強度、按裝鋼板、鋼軌或廢輪胎等，均能有效緩和表面之磨損破壞。

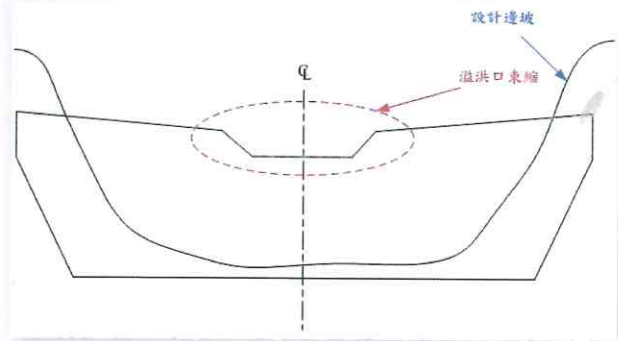


缺失態樣 10

防砂壩溢洪口斷面過度束縮，使洪水過於集中，增大沖刷力，導致壩下游河床淘空而危及壩體安全。

預防措施

設計時應參考流量及河寬，不宜縮小溢洪口斷面而造成洪流集中，於寬廣河道溢洪口得採用複式斷面。



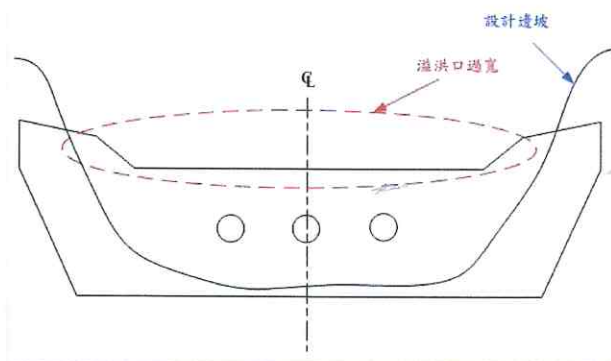


缺失態樣 11

防砂壩溢洪口斷面太寬，致使亂流，易造成上游岸坡淘刷引起崩塌。

預防措

於寬闊河道上築壩時，溢洪口得採用複式斷面設計。

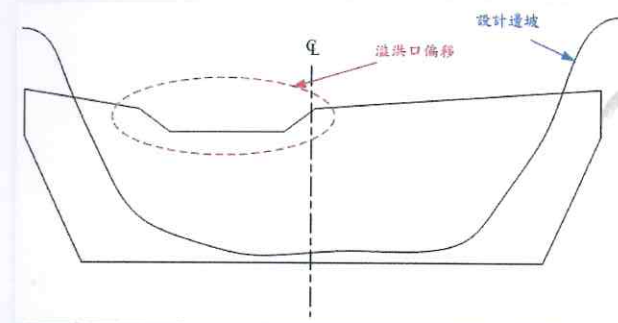


缺失態樣 12

防砂壩溢洪口位置偏移，致使流心過於接近岸壁，造成河岸淘刷或溢流導致崩塌。

預防措施

設計時直線河段，溢洪口應在河道中間，彎曲河道應略遠離凹岸。兩岸地質差異頗大時，溢洪口得略偏向良好岩盤之一岸。





缺失態樣 13

梳子壩與岸坡間未用混凝土壩嵌入，逕流滲入岸坡帶走土石，致使岸坡流失而毀損

預防措施

梳子壩之缺口應離開岸坡一段距離，嵌入至第一開口部分以混凝土壩等不透水材料設計。

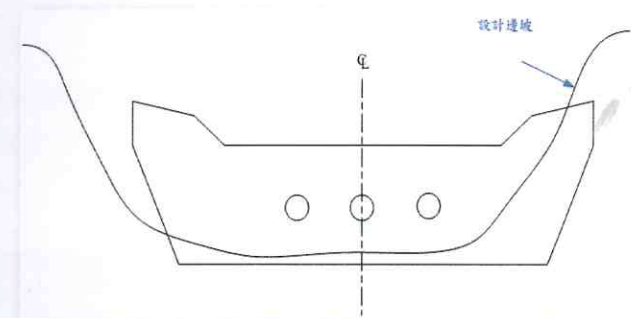


缺失態樣 14

防砂壩縮小排洪斷面，增加溢流水深，流速加快，致使下游河床產生激烈冲刷，影響壩體安全。

預防措施

1. 最大溢流水深應依水土保持手冊相關規定設計。
2. 因地形及河幅無法配合時，應加強下游保護設施。





肆、整流工

缺失態樣 1

集水區上游崩塌量大，河道泥砂淤積嚴重，整流工易被淹埋。

預防措施

河道上游泥砂淤積嚴重，尚未得到妥善控制前，不宜設計整流工。

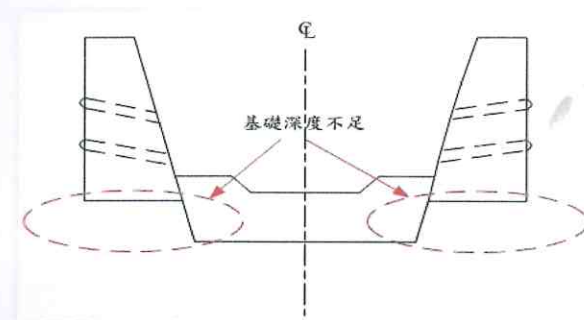


缺失態樣 2

固床工下游之兩側護岸基礎深度不足，造成護岸基礎淘空、背填土流失而損壞。

預防措施

護岸基礎深度應與固床工基礎深度相同，以超過冲刷深度為宜。若現場地形特殊時，宜設計保護工。





缺失態樣 3

整流工間全面封底，或固床工與固床工間封底，易被浮力、磨損破壞。

預防措施

宜設計透水性保護工。(依據水土保持技術規範112條)



缺失態樣 4

橫向構造物未嵌入護岸背後或嵌入高度不足，形成另一條排水溝，有護岸倒塌之虞。

預防措施

設計時應考慮3-5座固床工中要有一座設計有翼牆之固床工(或稱潛壩)嵌入岸坡，截斷護岸背面伏流水。



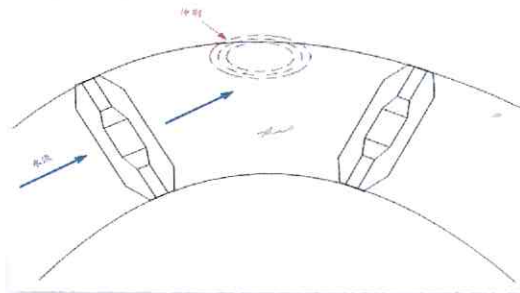
缺失態樣 5

彎曲河道之固床工軸向設計不當，致使流心偏移，冲刷岸坡造成基礎淘空，有損毀或崩塌之虞。

預防措施

任一彎曲河道宜配置三座以上固床工校正流心，曲線終點略上游直線處及曲線起點略

下游直線處，各設一固床工，其軸向與流心垂直，曲線中點處固床工軸向應與洪水時流心之切線垂直。

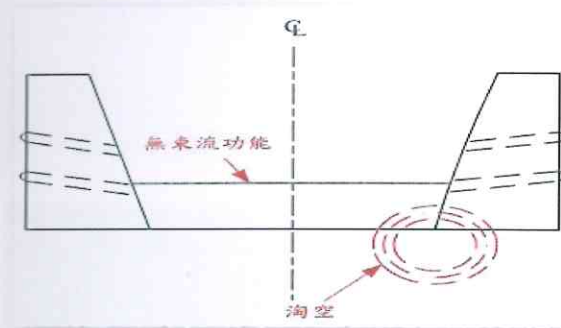


缺失態樣 6

寬廣河道之整流工，流心易偏流，導致護岸基礎淘空、構造物有破壞之虞。

預防措施

設計整流工時，其固床工宜採用複式斷面。





缺失態樣 7

整流工未依原河道寬度設計，過度束縮，致使水深、流速增加，易造成災害。

預防措施

儘量依原河道寬度設計，不宜採用相同寬度。



缺失態樣 8

整流工最上游端未設計嵌入岸坡之壩工。

預防措施

最上游段應設計嵌入之壩工(潛壩)。





缺失態樣 9

整流工之最下游末端設計結束工及消能設施。

預防措施

整流工最下游末端易沖刷，應設計足以消能之結束工。



缺失態樣 10

整流工易造成深潭、緩流、急流等多樣河段消失，而影響水域生態棲地之正常發展。

預防措施

設計時宜詳細調查河道生態及流況，對於既有之深潭或湍流應避免採用整流工。



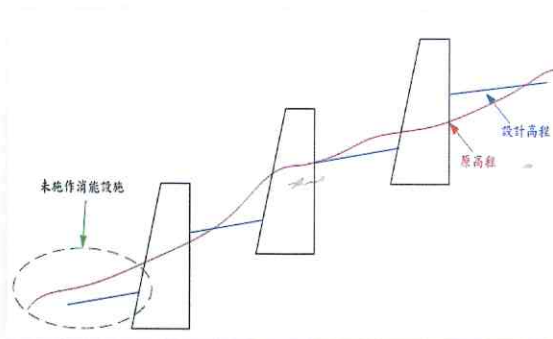
伍、固床工

缺失態樣 1

系列固床工深度與間距配置不當，致使基礎淘空、斷裂損毀。

預防措施

設計時應考量河床坡度及粒徑，參考水土保持手冊配置，並考慮消能設施。



缺失態樣 2

常年有水流及魚蝦棲息之河道，固床工頂部與河床面落差太大，阻礙魚蝦活動和迴游。

預防措施

設計時應考慮水生動物之棲息及活動習性，採用適宜之高度或切口式、踏步式等固床工，材料宜選用多孔性為宜。



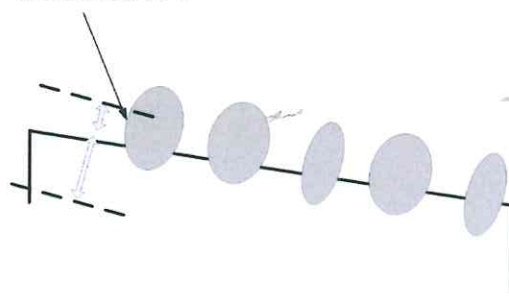
缺失態樣 3

嵌石固床工之植石設計不當，易被滾石碰撞掉落。

預防措施

應繪製植石詳圖，不宜平鋪或塊石大頭朝上，並應有足夠之埋設深度。

卵塊石應嵌入2/3



缺失態樣 4

固床工頂部磨損。

預防措施

設計應考慮溪床質粒徑，提高混凝土強度或加保護工。





陸、護岸

缺失態樣 1

河岸土層不穩、有崩塌滑動之虞及滲水現象處，採用剛性材料護岸而遭致擠壓變形或破壞。

預防措施

河岸土層不穩、有崩塌滑動之虞及滲水現象處，採用剛性材料護岸而遭致擠壓變形或破壞。



缺失態樣 2

最高洪水位以下設計箱(蛇)籠，遭水流或土石流沖擊，致破損坍塌。

預防措施

設計時應採用耐沖擊力之結構物。





缺失態樣 3

超出水理計算需要之護岸高度，其頂部高程逾越原岸坡面高程，阻礙坡面水排入。

預防措施

設計前應詳加測量斷面，應遵循規範水理計算決定高度，不宜過度設計超越岸坡高度。



缺失態樣 4

護岸基礎深度不足，導致基礎被水流淘空而傾倒或破壞。

預防措施

設計時應考慮冲刷深度，加深基礎或加保護工。





缺失態樣 5

混凝土護岸未設排(洩)水孔、排水孔不足或未加濾水設施，致使加大土壤壓力，導致擠壓破壞。

預防措施

設計時應有足夠排(洩)水孔，其入口處並應有濾水設施，排列方式以“品”字型為宜。



缺失態樣 6

護岸頂部設計不平順或未考量河床坡度，致使岸頂起伏不平或下游面護岸過高。

預防措施

護岸頂部之設計，應整體考量參照河床坡度，以平順為原則。

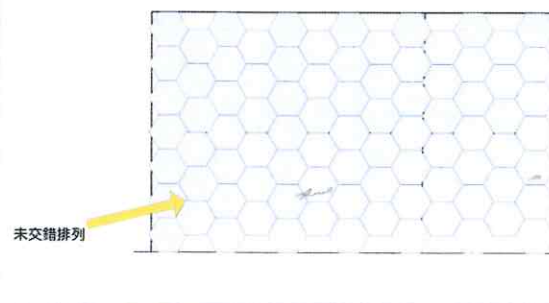


缺失態樣 7

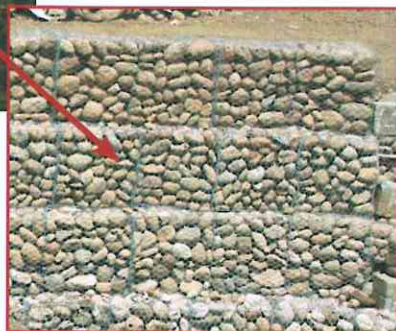
箱(蛇)籠護岸或擋土牆，未設計上下層交錯疊置或捆綁線繪示不明。

預防措施

設計時應繪製箱(蛇)籠交錯疊置及捆綁詳圖。



箱籠綁紮排列錯置

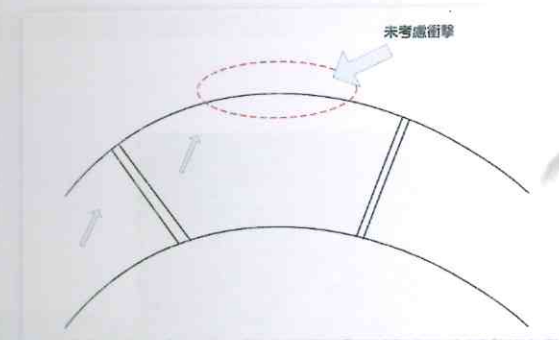


缺失態樣 8

凹岸段之護岸設計強度、深度及保護措施不足，受水流衝擊，致使破壞。

預防措施

凹岸處之護岸設計時，應採用耐衝擊力材料之結構物，並加強護岸基腳保護措施。



缺失態樣 9

凹岸段之護岸設計高度不足或未加高，致使水流冲刷坡面、土石崩塌、阻塞河道。

預防措施

凹岸處之護岸設計時，應按規定設計並予以加高，抑制崩塌避免阻塞河道。



缺失態樣 10

護岸設計時選用材料不適當。

預防措施

流速大、衝擊力強、河床坡度陡等，不宜設計乾砌石護岸。



設計工法不妥適



缺失態樣 11

於護岸設計時未考慮基礎承载力或考慮不足，致使護岸基礎沉陷，影響構造物安全。

預防措施

護岸設計時宜參酌地質狀況，基礎較鬆軟處，宜加大基礎斷面或施設基樁，加強基礎承载力。



設計時未考量坡面穩定問題

缺失態樣 12

護岸設計時過度採用現場石材，致使河床細粒化、降低粗糙係數、流速加大、影響河床穩定。

預防措施

設計前應詳加了解可用石材數量、粒徑大小等，應保留部分粗顆粒卵塊石於河床，避免細粒化。





缺失態樣 13

護岸結束工設計於彎道上，易引起岸坡沖刷，影響護岸安全。

預防措施

護岸結束工應設計在直線段。



缺失態樣 14

喬木植栽過於靠近護岸，根系影響構造物安全。

預防措施

設計時應考慮喬木根系生長情況，設計適宜之距離。





缺失態樣 15

凸岸段單獨施設護岸。

預防措施

凹岸未施設護岸前，凸岸不宜單獨施設，避免引起凹岸冲刷。



缺失態樣 16

護岸材料設計不當。

預防措施

護岸設計時，設計洪水位以下不宜採用易被磨損之材料，如鉛（鐵）絲、植生包、不織布等。





渠、邊坡穩定設施

缺失態樣 1

擋土牆基礎因承载力、抗滑力不足，引起推移、沉陷等而倒塌。

預防措施

- 1.設計時應充分瞭解牆址之地質狀況，必要時應先做地質鑽探，以瞭解土質之物理特性，再據以設計。
- 2.設計時應考慮其基礎承载力及抗滑力是否足夠。必要時加大基礎面(筏式基礎)、設截牆、基樁、地錨等設施。
- 3.地質不良有沉陷、滑動之虞或滲水處，宜儘量採用柔性之構造物，如箱(蛇)籠、土石籠等結構物。



設計時未考量地質問題

缺失態樣 2

擋土牆設於河岸邊山腹處，未考慮河道淘刷而致崩滑毀損。

預防措施

設計時除應強化擋土牆基礎外，亦應配合河道治理措施，避免河道淘刷而影響擋土牆之安定。





缺失態樣 3

加勁擋土牆設計之夯實不足或排水設施不良，致使破壞。

預防措施

設計時，土壤材料應選用適當級配，嚴格要求夯實、牆內排水及研判基礎穩定性，必要時得設置基礎台或基礎土壤改良。



缺失態樣 4

擋土牆設計太高，不足以抵抗土壤壓力，致使破壞。

預防措施

擋土牆設計時應參照現況，依據水土保持技術規範施設。





缺失態樣 5

構造物套用標準圖不當，致使破壞。

預防措施

設計時應詳加了解構造物標準圖適用條件、範圍等。



缺失態樣 6

整坡平順之坡面採用型框植生護坡時，常因不均勻沉陷而破壞。

預防措施

1. 型框植生不適用於軟硬不均之整坡坡面。
2. 地形凹凸不平起伏較大之坡面不宜過度整坡，建議採用自由樑框植生工法。





缺失態樣 7

掛網植生、自由樑工法等坡面工，設計之錨(土)釘長度不足或引孔未設計灌漿，遭致破壞。

預防措施

設計時應調查坡面地質狀況，預估岩(土)層深度，採用較長之錨釘，引孔應註明確實灌漿。



缺失態樣 8

坡面縱向排水溝設計不良，溝頂高出兩側地面，坡面逕流水無法流入排水溝，以致水流沿溝邊外側沖刷。

預防措施

坡面排水溝之設計，其高程應確實控制，溝牆不得高於兩側地面。





缺失態樣 9

坡面縱向排水溝坡度較陡，未設截水牆或回填土不足，致使兩側被淘空。

預防措施

1. 坡面縱向排水溝之設計，其高程應確實控制，溝頂不得高於兩側地面。
2. 坡面縱向排水溝位於陡坡面，每隔10~40公尺應設截牆一處，回填土應增加高度並夯實，或以植草保護。



缺失態樣 10

坡面縱向排水溝未設置靜水池、跌水或長度不足，最下游處位置不當或未設計消能設施。

預防措施

1. 坡面縱向排水溝每隔適當距離，設置靜水池或跌水，以利消能。
2. 靜水池或跌水應設計足夠之長度，受地形限制時可採階段處理。
3. 坡面縱向排水溝最下游處應選擇適當地點，並加強消能設施。





缺失態樣 11

坡面縱向排水溝設計深度、寬度不足。

預防措施

應按逕流量大小設計足夠之排水溝深度及寬度。



缺失態樣 12

鋪網噴漿溝之設計錨釘長度不足。

預防措施

設計時應調查坡面地質狀況，預估岩(土)層深度，採用較長之錨釘。





缺失態樣 13

坡面縱向排水溝未設計在最凹處。

預防措施

坡面縱向排水溝位置，應選在全區最低窪處。



缺失態樣 14

坡面過長時未分段設計橫向排水溝或未配合縱向排水溝。

預防措施

坡面橫向排水應考慮地形變化(參考山邊溝溝距)設計，並配合縱向排水溝形成排水系統。





缺失態樣 15

噴漿溝設計未考慮伏流水之排出設施。

預防措施

噴漿溝設計時應考量伏流水之排出設施。



缺失態樣 16

坡面打樁編柵工法設計材料、樁之打入角度及入土深度、排(樁)距離等不適當。

預防措施

參照水土保持手冊設計。





缺失態樣 17

邊坡穩定工程之設計柔剛性結構物錯置。

預防措施

邊坡穩定工程應優先考量坡址基礎穩定，一般採剛性結構物在下，柔性結構物在上。



缺失態樣 18

客土袋之沃土、基肥、草種等未設計配比。

預防措施

客土袋內之材料應就當地土壤配合基肥、草種等適當比例設計。





缺失態樣 19

噴植基材未設計材料、草種等配比。

預防措施

噴植基材之材料應就當地土壤配合基肥、草種等適當比例設計。



缺失態樣 20

新設排水溝未將原有排水溝之流量一併列入考量，導致斷面不足，致使溢流。

預防措施

設計時應估算原有排水溝之流量，併入水理計算，決定新排水溝斷面。





缺失態樣 21

坡面處理經過道路之橫向排水管(涵)、未依據水力計算決定排水斷面。

預防措施

設計時應詳查集水面積，做水力計算決定排水斷面。



缺失態樣 22

配合護坡工程之撒播混合草籽時未設計配比及成活率規定。

預防措施

設計配合護坡工程之撒播混合草種時，應註明不同草種、灌(喬)木種籽等之配比，並規定成活率。





缺失態樣 23

邊坡穩定設施之工法選用不當。

預防措施

設計時應考量邊坡之地形、地質、坡度、排水、施工難易度、保全對象、經濟效益等特性，選擇適當工法。





版權

copyright

→水土保持 工程設計常見缺失及預防參考手冊

發行人\黃明耀

出版\行政院農業委員會水土保持局

地址\54044南投市中興新村光華路六號

電話\ (049)239-4300

編審委員\ 李鎮洋、王晉倫、鍾啓榮、詹坤哲、施東榮、李木青、
曾建中、巫建達、張爲傑

再版主編\ 連惠邦、林秉賢、李奇峰

美工設計\ 美司文化事業股份有限公司

印刷\ 上好印刷事業有限公司

二版一刷\ 15本

發行日期\ 中華民國九十九年十二月

行政院農業委員會水土保持局圖書室



R000000575