

山地道路排水

段錦浩

注意維護·搶修

山地道路，一般而言，係指未依公路法而修建的林道、產業道路與農路。台灣的平地，利用已接近飽和，今後不僅林業、礦業及農牧需開發山坡地，住者有其屋的國宅計畫也必會向山坡地發展。山坡地開發的首要工作就是山地道路的開闢。山地道路是否能夠按規畫設計的原意發揮它的功能，排水問題是很重要的一個環節，如台南縣南化鄉關山產業道路在63~66年間，每年雨季交通均中斷數月之久，居民生活極為不便，道路的經濟價值也打了很大的折扣。

雖然台灣雨量豐沛，平均年雨量在 2,500公厘以上，但由於森林的含養水源及遲延作用，尚不致造成嚴重的水土保持問題，但是將來道路開發之後，挖方部份，岩層暴露，基腳失去支持，每遇暴雨，因挖方基腳排水不良，將造成基腳軟化的土石崩落，或為填方地段，因填方基腳為水流失，產生土石滑落，或為填方坡面過長，在坡面形成沖蝕溝，都將形成嚴重的水土保持問題。不良的排水，不但影响道路功能，且

會造成集水區下游的災害。為了保護山地道路，下游農田、百姓、道路與水庫，均應加強做好山地道路的排水。

道路選線·排水

路線的勘選，一定影响排水工程與日後維護，因此就排水問題來說，必須具有豐富經驗的水利工程和水土保持技術人員來參與。

選線第一步驟，預備調查中，必須的資料如下：

1.地形：詳盡的地形圖，以了解地表水的來龍去脈。

2.地質、土壤：了解沖蝕的可能情況。

3.水文：以供水理計算之用。

4.附近現有山地道路的排水設計，以供參考。

路勘時就排水問題，應根據圖上所選數條路線，就排水所需的地形、地質、土壤、河川、溝谷及分水嶺等詳加了解與比較。

治山防洪排水溝



初測與定測時即根據前面的資料，以水理計算，決定地表排水，地下排水，及排水溝造物等。對每一個排水以最經濟，最實用的方法加以處理。當然路線的取捨是根據路線整體的經濟評估來決定，而非依最經濟的整個排水系統來定案。

台灣山地道路在颱風暴雨期間經常損壞，就其原因，大部份是水的問題沒處理的妥當。選線時已經決定它的大半命運。山地道路排水的一般原則如下：

1.路線應避免通過地質條件，而有滲逆水與地滑的

坡面，應通過地質良好，陽光充足避風的坡面。】

2. 路線應避免通過北面坡地，因其坡面多為常年陰濕，且易受颱風暴雨的吹襲。

3. 路線如可能通過嶺線附近時，應在嶺線上或其附近，可減少很多排水設施，亦可縮小每一排水設施的集水面積。

4. 棄土應妥善處理，以免堵塞原有排水路線。

5. 陡坡面上的填方路基，應挖成階段狀或小溝狀，以增加接觸面的摩擦力，改善填土與原坡面間的接合狀態。在填土以前清除原坡面上的腐土及雜物，可防止因新填方坡面排水處理不易而產生的滑落。

山道路排水問題

台灣的山道路，由於坡度陡峻，水流湍急，停留於路基或邊溝的水份除非邊溝堵塞外，均極易排除，因而地表水較無顧慮。但山區地質脆弱地區，集中排水後，往往造成極大的沖蝕力，因而沖毀構造的基礎或因排水而沖蝕填方甚或挖方的基腳，造成崩坍。

1. 道路重疊的迴頭彎道太多：如台北新店鎮平廣里的平廣產業道路與新近完成的宜蘭大同鄉太平山的林道起點附近。因道路上下重疊太近，只需內側邊溝稍有淤塞或外側鬆土崩落至下車道的內側邊溝，即造成嚴重的破壞。

2. 地滑：地滑地的處理，一般均不便宜。中部橫貫公路德基水庫上面就有一段。台中大坑至中興嶺的公路離中興嶺約 500 公尺亦有一段。后里綜合區農路養雞場下方的路段亦有地滑。選時能躲開是上上之策，如果遇上了，處理原則很簡單“截洩地表水，排除地下水”，這種方法很勞民傷財。

3. 路面沖蝕——多因上坡路段長而無橫向排水，或有集中水流沖至路面而成，這是很普遍的問題。

4. 邊溝淤塞，最為常見。

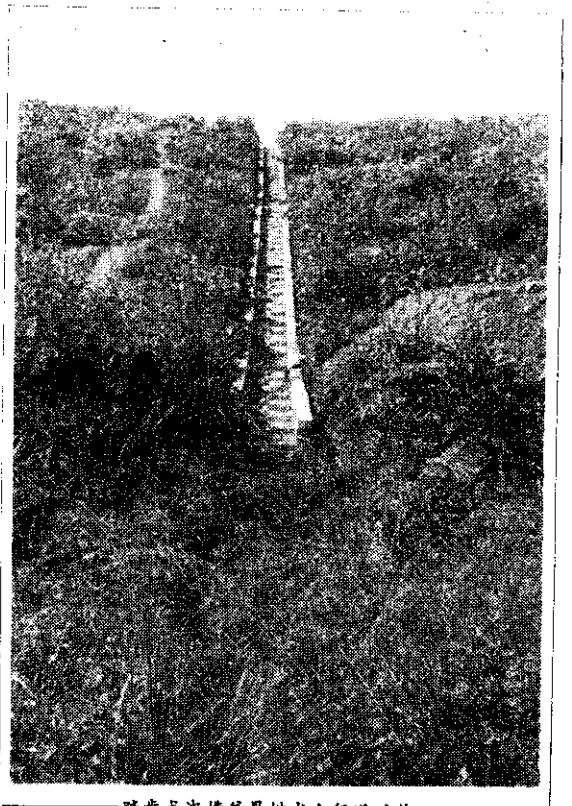
5. 路面積水，路基因泡水而軟化。

6. 結構物的回填處理不佳，回填土因塞實不夠，或因排水不良而被流失，影響結構物的安全，常見的有管涵的流失與鬆脫。台南縣南化鄉關山產業道路 1 k 附近曾有整個箱涵流失的記錄。台中縣后里鄉后卓產業道路唯一的橋樑亦曾於 66 年整個引道流失。

7. 填方龜裂與滑落：填方部份如未按 2 所述原則處理，常會龜裂與滑落。

排水工程設計

降雨時，路面水，由周圍流入道路或滲入路基的



——踏步式溝槽兼具排水人行道功能——

水，應儘快排除。道路排水的目的，如下：

1. 防止路基泡水後軟化，減低承載力。
2. 防止路面積水增加水份滲入，造成滑動崩坍。
3. 防止邊坡沖刷。
4. 通暢交通，發揮道路功能。

排水工程設計，現分述如下：

1. 水理計算

- ① 依據地形圖，求出集水面積，及高差。
- ② 求出集流時間，決定設計頻率年。
- ③ 算出降雨強度。
- ④ 決定逕流係數。
- ⑤ 以合理化公式 ($Q = CIA$)，算出逕流量。
- ⑥ 查估曼寧粗糙係數；
- ⑦ 根據曼寧公式求出排水斷面與坡降；
- ⑧ 檢查設計流速是否在最大安全防沖蝕流速與最小防淤流速之間。

2. 地表排水

① 排除路面及坡面的逕流，一般在路肩的外緣設置邊溝。邊溝有時在路肩內，或離路肩稍遠之處，無論其型態如何，其構造必需有效發揮功能；如縱斷坡度必須保持 5% 以上，土質易被沖蝕的地段應以混凝

土、石、磚或其他襯砌予以保護，邊溝的斷面應根據前述水力計算求得。

最簡單的土石溝為最經濟者，因可由機械開築，且維護簡單，因此常採用。在坡度5%以上的坡段，易引起冲刷浸蝕，招致路基損壞，因此僅在較平坦路段適用。

襯砌邊溝，為防止邊溝的冲刷浸蝕，其斷面可以植草，鋪卵石或砌塊石等，如因冲刷力大的地段，可用漿砌卵石或塊石溝。某些地區因運輸或其他原因亦有用砌磚溝者。

無筋或鋼筋混凝土邊溝，成本較高，通常通水斷面較大時使用。

- 預澆水泥邊溝，常可省時省工。

開挖坡面如果太長，應加設橫向截洩溝及縱向洩溝。通常均為剛性結構物。

填方坡面如果太長亦應分階段填方，加設橫向截洩溝及縱向洩槽，在填方未穩固前或填方未經壓實地段，不妨先以鐵皮等柔性水溝暫用數年，待填方穩固後另以剛性永久結構物處理。

②路面排水，原則上路面的縱坡最好不要有水平路段，路面須有路拱，通常為3%，另在適當距離增

加橫向的小明溝或暗溝，以將路面縱向的水流截斷，減少冲刷力。

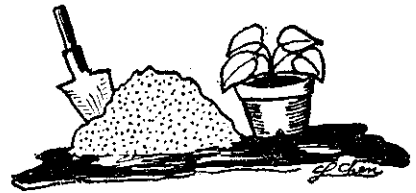
3. 地下排水，路基常因地下水或浸透水而減低承载力。在地下水位高的地段可用砂礫過濾層做基礎，或另加透水的盲溝，排除地下水。

4. 涵管、箱涵、橋樑、過水路面。

這些構造通常均為排除較大量的橫向水流而設。

注意維護・搶修

山地道路的損壞，絕大部份因水而引起。大部份的損壞均可因為平時及豪雨中排水暢通而減輕，因此平時的維護與暴雨中的搶修很重要。如能組織沿線受益居民，成立道路養護隊，分段負責清除路面以及排水設施的淤塞，同時進行簡易的修護，以通暢流水，並防止因小型的破損而造成嚴重災害。



臺灣銀行

限額支票存款

軍公教機關 }
公民營事業 } 編制內正式職員
金融機構 }
現役軍官及本行優良存戶



均得集體或個別向本行總行營業部及各地分行開戶。

首次存入最低五千元。

簽發支票金額，每張最高限額五千元。

使用簡便 攜帶安全
彩色印刷 歡迎開戶