

水土保持審查經驗談

張忠俊(水利技師、土木技師、水土保持技師)

「水土保持法」頒布後，第十二條及第十四條規定，於山坡地、森林區或國家公園範圍內從事各項開發之行爲，應擬具水土保持計畫送審。又「水土保持計畫審核監督辦法」第十八條規定，主管機關受理水土保持申請書件審查時，得委託相關機關機構或團體爲之。由於水利技師屬法規上可以辦理水土保持計畫之專業技師，且水利技師公會亦屬受認定之審查單位，相信很多技師先進都有接受審查或審查他人水土保持計畫之經驗，筆者亦整理出一些審查或受審之經驗供各位技師先進們分享。

壹、水土保持計畫之封面、內頁及檢核表

一、封面

一般而言，封面只需依「水土保持計畫審核監督辦法」內水土保持計畫格式製作即可，尤其是水土保持計畫之名稱，一般是尊重水土保持義務人所訂的名稱。在審查時，常聽見審查人要求申請之地號要打出來，俾易瞭解申請之區位，亦可避免名稱相同但地點不同時之誤解。將有關地號列出，筆者認爲有理，但有些申請區地號甚多，則可用「○○○地段○○地號等○○筆土地」取代。筆者亦偶有碰到數位審查人員要求要全部土地都列出，結果整個封面看來密密麻麻之字眼，反而令人看不出申請

之目的是要開發什麼，筆者認爲此種要求可適度的修正。

另審查時，亦常碰到審查委員要求改名稱，例如「○○○○變更水土保持計畫」，硬要求名稱改爲「○○○○水土保持計畫變更」，或要求改成「○○○○水土保持計畫變更設計」。筆者不瞭解「變更水土保持計畫」、「水土保持計畫變更」及「水土保持計畫變更設計」名稱上有何差別？於此情形，筆者大多遵從審查委員的意見，不想和他們多爭辯。

二、內頁

內頁亦只需依「水土保持計畫審核監督辦法」內之格式製作即可，筆者也常碰到認真的審查委員一絲不苟，要求順序必需與格式規定的相同，且一個字都不能缺，也不准增加其他字眼。

三、檢核表

檢核表也是依「水土保持計畫審核監督辦法」內所訂之格式出具即可，其中有幾項需檢附之文件：

1、目的事業開發或利用許可文件

一般而言，水土保持計畫均是由目的事業主管機關轉至水土保持主管機關審查，大部分不會有問題。然偶而亦會有魚目混珠之情形。若審查時發覺開發之法令不清，或申請人無法解釋引用何者法條辦理開發時，則可要求開發者補

附目的事業主管機關之同意函或說明之文件，以免審完後發覺本案依法規無法開發，會造成嚴重的後果。

2、是否應進行環境影響評估

本部份可要求申請者檢附環保局之證明函，來瞭解本開發是否需進行環評。若需進行環評者則水土保持可與環評同步審查，然於水保核可前一定要要求申請者檢附環評審查結論，並根據該審查結論來判斷和水土保持計畫之內容有無矛盾之處，若有矛盾處一定要申請人修正至符合，否則不予核可。

另筆者亦碰到環保局之證明內容模稜兩可，或未充分回答。此時筆者建議技師先進們參見「環境影響評估法」內之子法「開發行為應實施環境影響評估細目及範圍認定標準」，由該法規之條文即可判斷是否應進行環評。

筆者曾審到一件山坡地道路新闢工程，其土方量控制在九萬多立方公尺，所檢送之環保局公函，僅敘述「...請業者自行參酌自身之條件，決定是否需辦環評...」。但據筆者所知，該開發區位於水源水質水量保護區內，業者卻硬坳不必環評。最後筆者告知申請者，請改向自來水公司申請位址是否位在自來水水質水量保護區內，否則筆者拒審並建議退件。業者才心不甘情不願地向自來水公司申請，果位於水源水質保護區內，只好重新修訂報告書，將土方數量減半。諸如此類，若不小心核可，日後若遭人檢舉，審查人員及主管單位可是吃不完兜著走。

3、開發基地內土地有否違規？

本部分需檢具縣市政府之公函是否有違規，若有違規則視有否暫停開發申

請兩年之限制，及其期限是否已屆滿？但若土地係屬違規然卻是限期改正者，則需瞭解其確實已否改正，必要時可將該情形記載於審查結論中，以免主管機關誤發審查同意函。

4、是否坐落於「特定水土保持區」

一般可直接向縣市政府或農委會水土保持局申請，即可取得是否位於「特定水土保持區」之證明。

5、協辦技師是否簽證

目前除水土保持法第六條之一規定，承辦技師其承辦之水土保持案件，如涉及農藝或植生方法，其工程金額達總計畫之 30%以上者，需有水土保持技師簽證外，其他尚無規定。

筆者亦常碰到審查委員要求報告書需有測量技師或地質(大地)技師簽證。然農委會水保局已有正式公函要求除遇到上項條件者外，餘可免協辦技師簽證（行政院農委會 93.1.29 農授水保字第 0931800875 號函）。建議技師先進們若遇有此種無理要求協辦技師簽證之狀況，應據理力爭。

貳、內文

一、計畫目的

本章僅需說明目的事業開發或利用之目的，並敘述因係位於山坡地，故依水土保持法等法規之規定，撰寫水土保持計畫送審即可。

筆者常碰到某些審查委員，要求承辦技師必須將「水土保持法」第幾版、「水土保持技術規範」第幾版、「水土保持計畫審核監督辦法」第幾版均要寫上，深怕撰寫者誤用過時之法規，可供參考。

二、計畫範圍

本章係敘述土地座落及面積，本章需注意地籍圖中有否他人之土地或未登錄地夾雜其中，部分土地亦可能係部份同意者，故需核對謄本及土地使用權同意書。

三、目的事業開發計畫內容

本章係說明土地開發使用之佈置，由於日後建築物使用之式樣、面積等可能與水保計畫配置之內容不符，造成日後完工申請之困擾。故筆者建議，於土地使用計畫書圖上標示「...本案所列面積(或圖樣)，以建管機關核定之內容為準...」，以減少紛爭。

四、基本資料

(一) 水文

1. 雨量站之選用

本節常碰到申請區域附近無雨量站，故引用鄰近之雨量站，但有時區位不同，降雨量差異極大(如申請區位在一般農業區與在森林區其差異則極為明顯)，則雨量可做適度的調整，此時可參考水土保持手冊中的「台灣年等雨量線圖」做調整。

降雨強度之推估

水土保持技術規範第 16 條，已明訂採用無因次降雨強度公式做為降雨強度之推估，除非該地方政府，有明文規定需與其他公式做比較，並採用較嚴苛之公式。例如筆者常遇到某些技師，常拿無因次公式與 Horner 公式做比較，但因 Horner 公式較保守，故採用 Horner 公式作為本計畫書之計算標準。倒底有無此需要？筆者建議應以地方政府之規定為主，若地方政府無更嚴格之規定，則只

需符合技術規範之規定即可。

(二) 地形

本節應注意者是坡度分析，常見部分計畫書將等高線消失於擋土牆者不計入等高線通過數，此為嚴重之錯誤，應確實改變心態。另需注意者為新蓋的建築物不能座落於坡度 30% 以上之地區，若有此情形應修正建築配置之內容。再則坡度分析之坵塊不見得要正北，撰寫者可選擇對自己最有利的方式來分析坡度，才會有競爭和進步。

(三) 地質

本節主要在說明基地內之土壤、岩石、地質作用等項目，並分析其對工程之影響。一般可分土壤及岩層，而岩層宜說明岩層位態及傾角，並檢附土壤及岩層之強度參數值(C、 ϕ 值)，俾做為邊坡穩定分析之依據。

(四) 土壤

說明土壤分類及其分布，物理性及化學性等，可從行政院農委會製作之「全國土壤圖」中節錄。

(五) 土壤流失量估算

主要為使用土壤流失量公式 $A_m = R_m \times K_m \times L \times S \times C \times P$ 來計算土壤流失，相關之數據可參考水土保持手冊。若缺乏申請區之 R_m 資料，則可參考鄰近或用「台灣各地降雨沖蝕指數圖」來修正。筆者曾被修理，申請區無降雨沖蝕指數，故取鄰近 9 公里之 R_m 資料，然審查者指不行，故不得已取鄰近三站之資料，用內插法求取，審查者才不再要求。

(六) 土地利用現況調查

本節應附基地現況照片，並附相片

拍攝之位置及方向。

(七) 植生調查

包括植生之定性調查及定量分析，其中相對密度、相對頻度及相對優勢度之和為 100%，重要值指標 (IVI) 之和為 300%。

五、開挖整地

本章著重在挖填方之配置、數量之計算及縱橫剖面圖。其中挖填方最好採平衡之設計，若無法平衡，則土方不足者需借土，挖方若有賸餘者，則需交代其去處。本章審查之重點：(1) 挖方總量有無超過申請基地面積乘以 15,000 立方公尺之規定(水土保持技術規範第 170 條)(2) 挖填方數量如何計算。

本節挖填方數量係指整地而產生的，並不包括結構物之開挖(例如建築物之基礎、地下室及排水、擋土設施之開挖)。筆者也有時處理到較平緩之土地無需開挖整地，故挖填方數量為零。但就是有些審查委員不甘心，認為這樣就是放水，提出要將水溝之挖填方之數量計入，如此就有挖填土方之行爲。筆者常舉例，平地不必擬定水保計畫，但水溝挖填或基礎挖填從無人說這是整地行爲。但若屬平緩之山坡地，就有審查委員硬說是這屬挖填土方行爲，同樣行爲確有兩種不同之思考模式，實令人不解。筆者建議各技師公會或學術機構，應齊一步調，把審查人員再教育，不要用狹隘的眼光來挑剔，水保審查始可走入順途。

六、水土保持設施

(一) 排水設施

本節著重在排水系統配置和水理計

算，故首先要計算地面逕流量，再規劃排水系統將地面逕流量排除。在水理計算時流速之大小受坡度之影響非常大，故要控制流速大小，則先要注意坡度之控制。筆者在審查時，常看見承辦技師涵管之計算，公式之交待語焉不詳。水土保持技術規範第 87 條規定，涵管水深不大於內徑之 0.75 倍，於水利學角度來看，最佳水深為內徑之 0.75 倍。故可直接引用三角函數，推導得涵管通水斷面積 $A = 0.632d^2$ ，潤周 $P = 2.095d$ ， $R = 0.302d$ ，即可迅速計算出涵管容量。

另一較令人擔心的是基地內找不到既有之聯外水溝排水，此時有幾種解決方式可供參考(1) 取得下游地主之同意書，俾經由他人土地連接至既有排水溝(2) 排入既有之谷地，但排入前一定要先做好消能設施，而排出之水量一定要比開發前之水量小(一般經由滯洪池排出之水量即較開發前之地面逕流量小)。後者排入谷地(或低處者)，一定要先勘查清楚，未開發前流水即如此排放者始可採用，否則會引起紛爭。

(二) 滯洪沉砂設施

1. 滯洪容積計算

大致而言，滯洪沉砂設施中永久性滯洪池之量體非常大，故在法規之容許範圍內，如何縮減不必要之滯洪量，值得承辦技師先進們深思：

(1) 降低降雨基期

由水土保持技術規範第 96 條，滯洪容量以三角歷線法計算，其公式

$$V_s = t_b(Q_2 - Q_1) \times 3600 / 2$$

式中 V_s ：滯洪量體積(m^3)

Q_2 ：開發後逕流量(cms)

Q_1 ：開發前逕流量(cms)

t_b ：降雨基期 (hr)，但至少採用 1 小時

偶而會審到部分業者採用坡度平緩且低流速之排水系統，致使 $t_b > 1$ 小時，而造成滯洪量體之膨脹。筆者建議可選擇坡度稍大之排水溝使集流時間減小，降雨基期即可相對減小。若基地甚大，集流時間長，則建議分散設置滯洪池，除可達到分區滯洪之效果外， t_b 值亦可控制在一小時內。

(2) 適當的逕流係數選擇

計算滯洪量必先要計算逕流量，一般均採用合理化公式 $Q=CIA/360$ ，若基地開發前 C 值選擇較大的，開發後 C 值選擇較小的，則洪水量差小，就不必設置一個特大號的滯洪池。根據筆者經驗，C 值若增高 0.05，則滯洪體積約增 10%，其放大效果異常顯著。有關 C 值之選擇每位承辦技師或審查技師之觀點各異，例如我常碰到審查委員要求 C 值之前後差異要 0.2 以上，亦有部分審查人認為只要合理即可，不必強求一定 C 值差異要 0.2。

(3) 減少上游集水區之逕流量進入

實務上業者均將上游排水另行引開，不與基地內排水系統混合，即可單獨計算基地內之面積。當然此種方法亦非萬靈丹，有時受限於基地佈設或地形，無法順利讓上游水 By-pass，則必需再想其他之辦法。

(4) 降低降雨強度 (I 值)

一般而言集流時間愈短，則降雨強度愈大，相對的地面逕流量亦會增加。本部分筆者認為依常理計算即可，不必

強求降低，畢竟降雨強度之增減對滯洪容積之影響較不顯著。

2. 滯洪池之設計

若滯洪容積已算出，如何設計滯洪池，則需視土地之大小及開發之目的：

- (1) 若開發案屬建地，一般而言剩餘空地不多，滯洪池較難設計。若地形許可，可採面積較小但池較深之滯洪池。亦有將滯洪池加蓋，上面仍可供活動。若缺乏土地，則可將滯洪池設於道路下，或設於建築物之地下室等。另有部分人士倡議屋頂亦可當滯洪池使用，筆者認為①排水系統無法進入屋頂，滯洪效果有限②水之靜載重極大，設池於屋頂結構須特別注意安全，建築師亦會反對。
- (2) 若地勢平坦滯洪池只能朝寬淺之池子設計，以避免無法用重力流排出。若確實已無用地，則可將排水溝前後增加阻截設施及增設排水口，亦可發揮部份之滯洪功能。
- (3) 滯洪池之排放，應以重力自然排水為原則。如不得已需採用抽水幫浦，應將抽水設施一併設計，且採自動啟動設計，並有備份幫浦及備份動力，且需擬定管理計畫。
- (4) 滯洪池若需加蓋，建議至少需設兩處以上之清掃孔（大小 0.8m 以上）及不鏽鋼爬梯。進入清掃時，至少需同時打開二個清掃孔，俾便空氣對流，避免吸入沼氣。

(三) 邊坡穩定設施

於坡地開發若有邊坡，則應進行邊坡穩定分析，分析時應清楚說明分析各

參數之來源，分析剖面之位置，並附計算書以供審查。一般而言人工邊坡不宜超過五公尺，且採階段式設計為原則，其設計方式參見水土保持技術規範第 154 條。

(四) 植生工程

本節要說明植生之範圍，並評估植生方法之適當性，且要合理訂出植生覆蓋率。一般土質坡面之覆蓋率應達 90% 以上，屬於惡地形、崩塌地或砂礫岩或其他立地條件不佳之地區，覆蓋率之設計標準得依實際現地狀況調整之（水土保持技術規範第 61 條）。

(五) 擋土構造物

1. 設計擋土牆時要進行安定性分析，檢討其滑動、傾倒及基礎之應力等各項安全性（水土保持技術規範第 120 條）。
2. 要注意建築技術規則第 263 條~第 265 條建築物與擋土牆間之退縮距離。若空間受限建築物無法退縮，筆者建議採用擋土牆與建物共構之方式為之。
3. 擋土構造物需設排水孔，每二平方公尺至少設一孔。
4. 若有舊擋土牆，但無法確認其尺寸及配筋之情形，可自行合理假設其數值並檢討其安全性，必要時應予監測，並說明其監測計畫。
5. 曾碰過承辦技師對既有擋土牆不願分析或負責之情形，於此情形可建議對該擋土牆採用鑑定之方式，由鑑定單位（或鑑定人）負責。

(六) 道路之配置與規劃

本節在說明道路之縱橫斷面，並敘述其設計標準。在坡地礦區或農場，常遇有道路坡度或曲率超過設計規範者，若非屬公眾通行，可明說本道路設計只供少數特定人士通行，故設計規範可自訂，但仍需合情理始具說服力。

七、防災措施

1. 臨時滯洪沉砂設施

施工時，臨時滯洪沉砂設施常會隨工地進度而改變位置或量體。故建議於計畫書圖上標註”本臨時滯洪沉砂設施在監造技師之同意下，其形狀和位置可隨施工進度而機動調整”，如此才使工地具有彈性，俾免因圖面不合造成施工檢查時之困擾。

2. 施工時可先完成永久性之滯洪沉砂設施，不足之量體在於工區內適當之地點補足。
3. 必要時可以開挖中之地下室...等做為臨時沉砂滯洪設施，此皆有審查通過之實例（一般於雜併建情況才有，單純之水土保持整地工程則無此情形）。

八、施工方式

1. 申請開發之整地面積超過二十公頃者，應分期施工，每期以不得超過二十公頃為原則（水土保持技術規範第 202 條）
2. 水土保持計畫應依其種類及規模訂定合理之施工期限，其每期不得超過十二個月，但經目的事業主管機關核定者不在此限（水土保持技術規範第 204 條）。

九、總工程造价

工程造价中，非屬水土保持項目，

可予以刪除。

參、圖面

1. 水土保持之圖面需依規定之比例製作。
2. 水土保持之圖面可置於本文之後面，亦可依章節順序，置於章節之內，俾便利翻閱及審查。
3. 審查中若基於方便，可將部分圖幅縮小，俾便翻閱（例如將 A₀、A₁ 之圖幅先縮成 A₃ 圖幅大小），惟於核定本時，則需依規定之比例製作。
4. 當有小基地或平坦地形時，無邊坡、擋土設施或道路等，部分圖面可以省略或併圖。但筆者也常碰到審查人，要求規定的圖面全部都要附，例如平坦地無邊坡者，即要求承辦技師亦需出具「坡腳及坡面穩定工程設計圖」，然後於圖上註明「本基地無此設施」。而有時承辦技師為加強解說主動增加一些圖面，審查人則說規範內無此圖，請把本圖改放在附錄，不要放在圖面中。各種形形色色的審查意見，實在很令人詫異。

肆、附錄

有關水土保持內容之說明或計算，皆可放入附錄。例如檢核表內之公文、土地登記簿謄本、土地使用權同意書、地質鑽探報告、邊坡穩定分析、擋土牆安定性分析或水理計算表等。筆者也常遇到各種審查意見，例如「興辦事業計畫書」也要放入（事實上該興辦事業計畫書內容與水保計畫一點也沾不上邊），鑽探報告要全冊放入（事實上很多

鑽探報告常敘述一些風馬牛不相及之內容，且常會厚厚一疊比水保計畫主文的內容還多）；筆者常建議承辦技師用縮印或放入有用之資料即可，不主張全部納入（沒有意義的東西一大堆只是浪費資源，且與現時提倡之「保護地球、愛護資源」之宗旨不合），以減輕大家之負擔。

伍、結論

1. 水保計畫撰寫者與審查人員形形色色，各種奇怪的主張或要求都有可能，端賴技師先進們自行去處理及克服。
2. 在法規容許之範圍內，水保義務人爭取對自己最有利之方式是容許的，審查人應以恢弘之眼光來對待此事。