



水土保持手冊



SA14

台灣省水土保持局
中華水土保持學會 編
行政院農業委員會 印



中華民國八十一年十一月



水土保持手冊

①



中華民國八十一年十一月

序

台灣地勢陡峻、地質脆弱，加以驟雨量多且大，匯集諸多土壤沖蝕不利因子，因此水土保持遠較世界其他地區迫切，且其問題亦較嚴重。經四十年水土保持及集水區之研究，以及在實務工作上累積之經驗，發展出適合本土環境之水土保持技術體系，同時台灣水土保持經驗亦提供陡坡地區國家及開發中國家很好的借鏡，獲國際的肯定。

水土保持手冊自民國五十三年由農復會協助完成初版研訂以來，近三十年間，手冊內容不斷增修更新，本會為因應水土保持事業之需要，特再於八十及八十一年度支助台灣省水土保持局，修訂水土保持手冊。荷蒙六十餘位學者專家經一年半之研修，反覆研討，以及工作人員實際經驗之印證，始修訂完成，特致謝忱。

本會為提升水土保持品質，促進水土資源保育，減少災害損失，並因應產、官、學界對山坡地保育利用條例及水土保持有關法令規定之需要，特將本手冊加印，期能廣為應用。並期將此寶貴台灣經驗提供世界各國參考，促進國際交流。

行政院農業委員會
主任委員

孫明賢 謹識

中華民國八十一年十一月

序

本局前身山地農牧局自五十三年起承前農復會協助，即開始與有關單位合作研議適用於本省之水土保持技術標準，並編訂水土保持手冊頒行，作為實務技術及行政上之依據。嗣根據試驗研究結果及實務經驗，曾先後三度增訂，但仍僅為農地部分，工程手冊則遲至七十三年方初版頒行。

由於當前山坡地不同利用與問題之複雜性與日俱增，坡地防災品質要求亦高，而近十年來研究結果及實務經驗累積漸多，尤以植生及坡地防災方面資料漸增，且需求日為殷切，迨七十九年山地農牧局改制為水土保持局後，乃重新籌組水土保持手冊編審委員會，分為農地、工程、植生等三小組進行整體性之修訂工作，歷經二年完成。本手冊修訂後諒可供當前所需。唯水土保持各項研究發展仍在加強進行中，今後將依據新釐訂技術標準隨時更新使其更臻完善。

本手冊分為農地、工程及植生等三篇。農地篇係將原有水土保持手冊(農地用)作第四版之修訂，其內容係以處理項目為單元，共計36章。工程篇係以水土保持工程手冊為藍本，依當前水土保持工程及山坡地開發之需要加以增修，區分為概論、處理單元、工程施工及維護等三部分。至植生篇為新增，共分概論、植生前期作業、植生方法、特殊土壤地區植生方法、維護管理、植生調查與分析等六章。

本手冊之編印，各方至為期待，所聘請委員學有專精，在百忙中撥冗參與，提供寶貴試驗研究成果及心得，本局工作同仁亦積極參加，乃能使理論與實際兼籌並顧，尤承行政院農業委員會以及中華水土保持學會大力支持，本手冊方能順利完成，謹致萬分謝忱。

台灣省水土保持局 局長

蕭學福 謹識

中華民國八十一年十月

水土保持技術標準編審委員會

總召集人：李三畏

顧問：廖綿濟

審查委員：王如意

江永哲

李三畏

陳明義

陳信雄

張石角

張義雄

鄭皆達

顏秀峰

簡碧梧

王新傳

江延地

何智武

曹明豐

黃錦榮

游培基

游繁結

潘國樑

簡俊彥

農地小組

編纂委員：黃俊德(兼召集人)

阮亞興

吳正雄

吳輝龍

周樑津

陳憲開

葉維岳

詹連昌

潘明祥

鄭泰山

吳久雄

吳清民

林建章

郭長庚

黃富雄

楊秋忠

趙國昭

劉昆揚

鄭鑑鏘

工程小組

編纂委員：張三郎(兼召集人)

丁振章

李木青

吳邦雄

段錦浩

王幸隆

李吉雄

施東榮

胡毓錢

陳明杰
陳禮仁
葉振男
蔡瑞堂
謝正倫
謝斌宏

陳榮河
張立憲
蔡光榮
劉正川
謝金德

植生小組

編纂委員：林信輝(兼召集人)

呂理燊
李 鏐
胡蘇澄
張賢明
鍾弘遠

邱創益
李耀旭
陳振盛
蘇錦松

秘 書：孫明德

沈福成

(以姓氏筆劃為序)

水土保持手冊 一 壹、農地篇

例 言

1. 本手冊依據山坡地保育利用條例暨施行細則規定編製，提供有關水土保持工作之參考。
2. 本手冊共分農地、工程、植生等三篇，本篇為農地水土保持技術標準，田間作業悉以此為準則，如為適應特殊現場情況而需改變時，主管機關宜專案核定。
3. 本篇係按各處理項目分別列述，涉及工程、植生等技術，請另參考工程篇及植生篇。
4. 本篇於民國五十三年首次頒行，於六十四年及七十年作二次修訂，茲根據試驗研究結果及實務經驗，並配合坡地農場經營需要，再予第三次修訂。
5. 如有疑義及建議事項，請惠函台灣省政府水土保持局參辦。

水土保持技術標準編審委員會

總召集人：李三畏

顧問：廖綿濬

審查委員：王如意

江永哲

李三畏

陳明義

陳信雄

張石角

張義雄

鄭皆達

顏秀峰

簡碧梧

王新傳

江延地

何智武

曹明豐

黃錦榮

游培基

游繁結

潘國樑

簡俊彥

農地小組

編纂委員：黃俊德(兼召集人)

阮亞興

吳正雄

吳輝龍

周樑津

陳憲開

葉維岳

詹連昌

潘明祥

鄭泰山

吳久雄

吳清民

林建章

郭長庚

黃富雄

楊秋忠

趙國昭

劉昆揚

鄭鑑鏘

秘書：孫明德

沈福成

(以姓氏筆劃為序)

水土保持手冊

總目次

	頁次
壹、農地篇.....	1- 1
第一章 概論.....	1- 1
第二章 山邊溝.....	1- 9
第三章 山邊溝植草.....	1- 13
第四章 平台階段.....	1- 14
第五章 台壁植草.....	1- 19
第六章 寬壠階段.....	1- 20
第七章 石牆法.....	1- 24
第八章 草帶法.....	1- 26
第九章 等高耕作.....	1- 28
第十章 覆蓋作物.....	1- 29
第十一章 綠肥.....	1- 31
第十二章 敷蓋.....	1- 32
第十三章 坡地防風.....	1- 33
第十四章 截水溝.....	1- 36
第十五章 排水溝.....	1- 50
第十六章 草溝.....	1- 63
第十七章 跌水.....	1- 68
第十八章 小型涵管.....	1- 75
第十九章 L型側溝.....	1- 78
第二十章 過水溝面.....	1- 80
第二十一章 農路支線.....	1- 83
第二十二章 園內道.....	1- 85
第二十三章 作業道.....	1- 87
第二十四章 植生護坡.....	1- 89
第二十五章 道路植草.....	1- 91
第二十六章 蝕溝治理.....	1- 92

第廿七章	節制壩	1-96
第廿八章	農地整坡	1-114
第廿九章	農地沈砂池	1-117
第三十章	坡地灌溉	1-123
第卅一章	水源設施	1-128
第卅二章	抽水設施	1-130
第卅三章	輸配水設施	1-139
第卅四章	農塘	1-147
第卅五章	蓄水設施	1-149
第卅六章	坡地農場規劃	1-150
附錄 1	土壤沖蝕量之推估	1-156
附錄 2	農地整坡—土方計算	1-171
附錄 3	山坡地土地可利用限度分類標準	1-175
附錄 4	坡度百分比與度數對照表	1-179
附錄 5	逕流量之估計	1-180
附錄 6	平台階段土方表	1-186
附錄 7	工程材料數量計算表	1-189
附錄 8	度量衡換算表	1-198
附錄 9	臺灣山坡地各種面積簡要資料	1-201
貳、工程篇		2- 1
I、概論：		2- 1
第一章	野溪治理	2- 1
第二章	坑溝整治	2- 4
第三章	崩塌地調查與處理	2- 6
第四章	土石流防治	2- 10
第五章	邊坡穩定	2- 15
第六章	道路水土保持	2- 18
第七章	礦區水土保持	2- 22
第八章	坡地排水	2- 27
第九章	開挖整地水土保持	2- 30
第十章	滯洪設施	2- 34

II、處理單元：	2- 37
第一章 防砂壩	2- 37
第二章 潛壩	2- 53
第三章 丁壩	2 - 54
第四章 堤防	2- 57
第五章 護岸	2- 60
第六章 整流工程	2- 62
第七章 土壩	2- 69
第八章 擋土牆	2- 83
第九章 棄土場	2- 92
第十章 排水設施	2- 97
第十一章 沈砂池	2-116
第十二章 滯洪壩	2-119
III、工程施工及維護	2-128
VI、附錄	2-144
一、水文分析	2-144
二、混凝土設計施工規範	2-154
三、擋土牆設計例	2-163
四、防砂壩設計例	2-173
參、植生篇	3- 1
第一章 概論	3- 1
1.1 適用範圍與內涵	3- 1
1.2 植生之定義與功能	3- 1
1.3 設計原則	3- 2
第二章 植生前期作業	3- 8
2.1 植生前期作業之意義與目的	3- 8
2.2 生育地之改善	3- 8
2.3 排水（參考工程篇）	3- 11
2.4 植生基礎處理	3- 11
第三章 植生方法	3- 22
3.1 直播	3- 22

3.2 噴植	3- 22
3.3 植生帶鋪植	3- 25
3.4 土壤袋植生	3- 26
3.5 草苗栽植	3- 26
3.6 草皮鋪植	3- 28
3.7 容器育苗栽植	3- 30
第四章 特殊土壤地區植生方法	3- 32
4.1 紅土地區植生方法	3- 32
4.2 泥岩地區植生方法	3- 32
4.3 礦區植生方法	3- 33
4.4 海岸地區植生方法	3- 35
第五章 維護管理	3- 40
5.1 澆水	3- 40
5.2 施肥	3- 40
5.3 補植	3- 42
5.4 病蟲害防治	3- 42
第六章 植生調查與分析	3- 47
6.1 植群的定量介質	3- 47
6.2 樣區大小選擇	3- 47
6.3 基本植物社會介量之組合	3- 47
6.4 重要值指數	3- 47
6.5 種歧異度之測定	3- 48
6.6 種子發芽數調查	3- 48
6.7 覆蓋率調查	3- 49
附錄 1 常用水土保持植物之播種量	3- 50

水土保持手冊 — 壹、農地篇

目 次

	頁 次
第一章 概論	1- 1
第二章 山邊溝	1- 9
第三章 山邊溝植草	1- 13
第四章 平台階段	1- 14
第五章 台壁植草	1- 19
第六章 寬壟階段	1- 20
第七章 石牆法	1- 24
第八章 草帶法	1- 26
第九章 等高耕作	1- 28
第十章 覆蓋作物	1- 29
第十一章 綠肥	1- 31
第十二章 敷蓋	1- 32
第十三章 坡地防風	1- 33
第十四章 截水溝	1- 36
第十五章 排水溝	1- 50
第十六章 草溝	1- 63
第十七章 跌水	1- 68
第十八章 小型涵管	1- 75
第十九章 L型側溝	1- 78
第二十章 過水溝面	1- 80
第二十一章 農路支線	1- 83
第二十二章 園內道	1- 85
第二十三章 作業道	1- 87
第二十四章 植生護坡	1- 89
第二十五章 道路植草	1- 91

第廿六章	蝕溝治理·····	1-92
第廿七章	節制壩·····	1-96
第廿八章	農地整坡·····	1-114
第廿九章	農地沈砂池·····	1-117
第三十章	坡地灌溉·····	1-123
第卅一章	水源設施·····	1-128
第卅二章	抽水設施·····	1-130
第卅三章	輸配水設施·····	1-139
第卅四章	農塘·····	1-147
第卅五章	蓄水設施·····	1-149
第卅六章	坡地農場規劃·····	1-150
附錄 1	土壤沖蝕量之推估·····	1-156
附錄 2	農地整坡—土方計算·····	1-171
附錄 3	山坡地土地可利用限度分類標準·····	1-175
附錄 4	坡度百分比與度數對照表·····	1-179
附錄 5	逕流量之估計·····	1-180
附錄 6	平台階段土方表·····	1-186
附錄 7	工程材料數量計算表·····	1-189
附錄 8	度量衡換算表·····	1-198
附錄 9	臺灣山坡地各種面積簡要資料·····	1-201

表 次

	頁 次
表 1-1 土壤沖蝕程度分級表	1- 5
表 2-1 山邊溝之坡度、溝距對照表	1- 10
表14-1 本省各區農地逕流量估計表	1- 37
表14-2 梯形斷面土築載水溝流量表	1- 42
表14-3 曼寧粗糙係數n值	1- 43
表14-4 最大安全流速	1- 47
表15-1 梯形斷面混凝土砌塊石溝流量表	1- 53
表15-2 梯形斷面乾砌塊石溝流量表(1:0.3)	1- 54
表15-3 梯形斷面乾砌塊石溝流量表(1:0.5)	1- 54
表15-4 砌磚溝流量表	1- 55
表15-5 U形預鑄溝流量表	1- 56
表15-6 梯形預鑄溝流量表	1- 58
表15-7 半圓形預鑄溝流量表	1- 60
表16-1 拋物線形斷面草溝流量表	1- 65
表18-1 涵管口徑、坡度與集水面積關係表	1- 77
表27-1 溢洪口厚度參考值	1-111
表27-2 護坦厚度參考值	1-112
表29-1 濁水中之臨界沈降速度	1-119
表29-2 永久性沈砂池規格與數量	1-122
表30-1 坡地作物最大需水量統計表	1-123
表30-2 人畜日用水量表	1-124
表30-3 各種土壤田間容水量、凋萎點、有效水分之參考點	1-125
表30-4 各種灌溉方法之適用範圍及其優劣點	1-127
表32-1 抽水機型式與總揚程	1-130
表32-2 吸口口徑與吸水流量之關係	1-132
表32-3 各種抽水機之速度比範圍	1-132
表32-4 抽水機效率	1-133

表32-5	220V三相馬達(30Hp以下)資料表	1-135
表32-6	電容器之容量關係表	1-136
表32-7	單相馬達(1~5Hp)資料表	1-136
表33-1	不同材質管線之 K_s 及 C 係數值	1-145
表33-2	管溝之寬度及深度	1-146
表33-3	塑膠管冷接法插入插入長度	1-146
表33-4	塑膠管最小彎曲半徑	1-146

水土保持手冊 — 壹、農地篇

第一章 概論

1.1 農地水土保持範圍

水土保持是以保育水土資源，促進土地利用，減免土壤沖蝕、崩塌、地滑、土石流災害，涵養水源等為目的，藉農藝與工程方法達成上述目標，以增進人類福祉之科學。農業經營用土地，悉可稱為農地。但本手冊所稱農地之範圍，僅限於直接栽培作物（包括農藝作物、園藝作物、牧草等）之用地而言。

鬆軟裸露之農地表層，極易受降雨與颱風之影響而發生土壤沖蝕或發生山崩地滑現象，其下游流域也因而容易遭受流出物之淹沒或污染等二次災害。農地水土保持之各項處理，必須能達到以下各項效果：

- (1)合理之土地利用。
- (2)防止土壤沖蝕並恢復已沖蝕敗壞土地之生產力。
- (3)土壤保育與培肥。
- (4)減少逕流與增加水資源之涵養。
- (5)防止沖蝕物質污染水土資源。
- (6)坡地安全排水與灌溉。
- (7)防止風蝕及耕地防風。

本篇謹將各項農地水土保持處理之定義、目的、圖說、應用說明、設計、作業程序、配合處理等分別說明。涉及控制山崩地滑及植生方法則列入工程及植生篇。

1.2 土壤沖蝕

土壤受外力（主要如雨水、逕流、風力）的剝蝕作用及地震、海浪、重力、溫度等衝擊後，自固結之土體分離、搬移與沉積的現象，稱之為土壤沖蝕。（分離→搬移→沉積稱為土壤沖蝕三過程。）其中最常見且危害最大之沖蝕為水蝕與風蝕。水蝕與風蝕常於同一地點伴同或相繼有所作為而大幅度增加其危險性。水蝕由水滴打擊地面之動能與地面