

改進水土保持推廣方法

廖綿濤

針對台灣的水土保持問題及嚴重程度與需要，並求適應本省的坡地農業經營及發展，在先進國家的方法無法應用下，勢必自行建立適合我國的技術標準。我於民國五二年商承農牧局，就當時既有的經驗及少數試驗資料，編撰「水土保持手冊」做為本省的試行技術標準。

同時農復會與試驗研究機構及各院校合作，積極展開水土保持試驗計畫。以作物為經，方法為緯，分別進行，漸獲得若干結果；並經分別大面積驗證可行性，因此適於台灣有關條件的一系列方法漸次成立。特點不僅經濟、有效，也為坡地農業提供了省工經營及供發展的基礎。

六二年即以此作手冊增訂的依據，內容有大幅度的增加及刪除，特此作一說明。

初版手冊的項目僅九項，一年後追加台壁植草。此次修訂本的项目增至二三項，並刪除原有的單株平台、果園階段二項。增加者除等高耕作、敷蓋、綠肥等基本項目外，最多為植生方面，有覆蓋作物、山邊溝植草、農路植草、邊坡植生及敷蓋等。又另設果園山邊溝，此是新型的水土保持方法，由覆蓋作物等所構成的一個處理組合。

排水溝方面按應用材料分別以砌磚、砌石、植草、預製、草溝及復式溝諸項，各成一單元。農路亦為新增加者，坡地農路特別是場內小型道路，向無標準。鑒於農路的重要性，且各有特別的設計重點，特加以細分。連絡道是在果園山邊溝與支幹線農路連絡處所應用，作業道專指供用於既有的平台階段田區內所增建的農路。

單位項目中新增的方法有：平台階段增加外斜式、台壁植草草種、草帶法應用於寬距離以減小坡度；又牧草地山邊溝的間距亦經決定。

刪除單株平台

單株平台是美國水土保持局曾推行方法之一，嗣由我增加山邊溝、覆蓋作物及台面敷蓋三項方法配合，成為一個處理組合。我與張雙滿博士為獲得進一步資料，以獲知此組合中各處理的功効，特在鳳山園藝試驗分所進行水土流失觀察。

經三年所獲結果，知僅單株平台本身較自然坡面的水土流失減少有限。增加覆蓋作物及台面敷蓋二處理，便同有良好效果，並較內斜式階段為優。

將單株平台加覆蓋作物、台面敷蓋，與單株平台僅加覆蓋作物二處理比較，初期為後者略佳，一、二年後相差甚微，可知台面行敷蓋對水土流失甚少意義，而我原設計亦旨在減少覆蓋作物對水分的耗損。

王孝才、鄭慶生二先生在鳳山分所二五度陡坡地上的覆蓋作物水土流失觀察，知僅適當的覆蓋作物，即能有效控制水土流失至極微量或微量。特別是徐三吉先生在三〇度陡坡觀察，均有優異結果，可知覆蓋作物實施後，單株平台已無必要。

停止果園階段

果園階段在省內已推行多年，由來是果樹行距較寬時，如連續構築平台階段，無此必要；僅按果樹行列構築，行間則保持原地面而不予構築，可省工達三／五分之二左右。階段寬度有限，果樹長大至適當高度後，人非彎腰即無法通行，作業機械更無法通過。

由於覆蓋作物有優良水土保持效能，果園山邊溝可適應機械作業及便利交通，已可成功地代替階段，因此果園階段一般無推行需要。

果園山邊溝

「果園山邊溝」農牧局已大面積試行多年，受到廣泛歡迎。因適合現代化果園經營，自具重要性，特列一專項。一般山邊溝在設計上，間距是根據垂直距公式決定，一般為一／三行，均在山邊溝可容許坡長範圍以內。

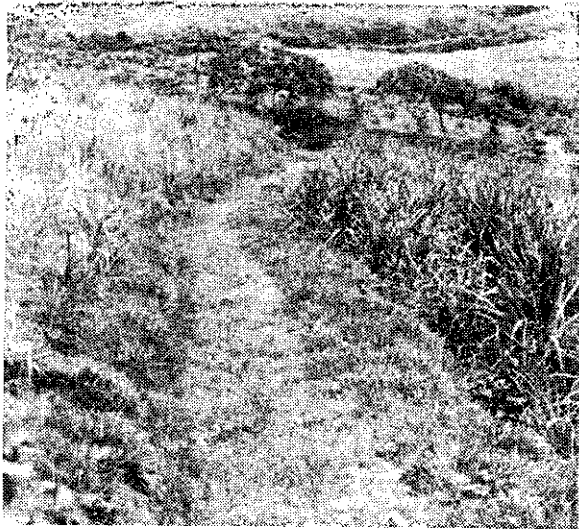
牧草確是良好的水土保持作物。畜產試驗所鄭鑑鐸先生從事牧草地的山邊溝間距的水土流失觀測，根據四年的結果，建議在以二四公尺為間距的適當數值，

如以運搬量與道路密度的需要言，可能是近似數值。牧草地的山邊溝間距，暫定為較一般垂直距增加一〇〇%，至於放牧在未獲資料前，暫定為增加五〇／一〇〇%。

山邊溝植草

山邊溝的上下邊坡植草，自我在台東卑南水土保持示範中心進行觀察後，歷經十餘年，植草的山邊溝迄今斷面如昔，不但外邊坡均不見崩壞，溝底也無淤泥及植物殘株存在。

一般新墾果園，農民常需利用空隙栽培短期作物，覆蓋作物新植初年，也有相當的土壤損失。山邊坡上邊坡植草，當可截阻土壤淤進山邊溝，同時可有效減小坡度。根據王孝才等先生的試驗結果，草種以百喜草、戀風草較佳。



山邊溝植草

山邊溝溝面植草為一新的處理辦法。山邊溝溝面，每因雜草叢生並為繁衍基地，需費不少除草工，如種植或選留適當草種，不但能維護溝面，更可不必要除草。根據鳳山園藝試驗分所以百慕達、台灣雀稗所進行的觀察中，發現並無淤泥等不良影響。台大毛壽彭教授舉辦「山邊溝粗糙率指數試驗」報告中，稱為可行。

為穩定斷面，減少維護工，不需除草，並截阻坡面下移土壤，減少坡度等，山邊溝上下邊坡及溝面植草，經增列為處理之一，並規定為山邊溝的必須處理。

平台增段雖有不少缺點，但在栽培短期勤耕作物，及行栽作物等情況

下，仍須應用。根據型態比較試驗，知型態間的水土流失量差距懸殊，我會重予分類。原手冊為水平與內斜二型態同時推廣，視作物蓄排水的需要等進行選定。前者利於蓄水，後者利於排水，台灣推行者絕大多數為內斜式。

由試驗知，內斜式平台增段的水分損失量較高，對美國水土保持局等的此項設計，曾被認為是新的現代化型態，所謂水土保持功效最佳，就不盡符事實。

外斜式平台增段

根據我與張賢明先生在鳳山柑桔園水土保持方法比較試驗中，各型平台增段比較的五種結果，知

外斜式增段台壁種植百慕草後，水土流失較內斜尚少。外斜度亦因淤土而漸減，但此是在山邊溝溝距的坡長範圍下的結果；亦可了解日本大面積外斜式增段無法穩定，大量的土壤沖蝕持續發生，似可經由限制坡長及適當的台壁植草，加以相當完善的控制。

外斜式除移土量較少外，同時內側亦有較深厚土層，利於作物利用。採用此型態的另一價值，在以草帶法形成增段時，至一相當安定的外斜度時，普通即漸告穩定，如在可容許坡長及台壁為百慕草完密覆蓋的條件下，一般已不需再予整修，所以外斜式仍可成為一項可行型態，列為推行型式之一。

台壁植草草種

台灣已應用的台壁植草草種，據黃俊德、羅時段二教授分別舉辦試驗，由前者的水土流失觀察試驗知，不植草區產生嚴重的土壤流失，幾近乎崩壞。日本、美國認為護坡上最佳的懸風草，上下行間亦呈溝狀流失。一般農家所留野草多為台灣雀稗，早雨易遭沖蝕。山珠兒豆、盤固草除管理上的困難外，因有擴張性或可能與所分泌毒質有關，對主作物自屬不利。百慕草覆蓋區的平台壁，安定一如新築，除新植當年外，土壤未見流失，此與前述二五度及三〇度的陡坡上百慕草土壤流失觀測結果一致。台壁植草經列為平台增段除砌石台壁外的必需處理，草種暫以百慕草為優先，台灣雀稗、百慕達草次之。

草帶法新應用

以草帶法形成平台增段，已由多數試驗證明：在台灣經三、四年即可有效形成，遠較日本為速。張又滿博士在鳳山園藝試驗分所從事較寬行距的觀察，經七年即從一八度降低至四度以下。坡度不但影響水土損失，而且嚴重限制機械作業的實施，此項觀察數值証實了以草帶在寬行上有減小坡度的效能，亦成為草帶法的另一新用途。

民國四三年我在大肚山亦曾大面積推行寬距離的草帶，早已形成平台增段，亦可作為事實的佐証。四八年我於新竹寶山輔導台灣第一個陡坡地上實施果園增段，原坡度為二二、二六度左右，堆土機構築山邊溝後，土壤下移，坡度更陡竟達三〇度左右。

當時不少論者以為大有問題，事實上由於山邊溝上邊坡所植草帶的功能力，有效地截阻了淤積下移土壤，一時所增坡度，一、二年後即告恢復。在覆蓋作物未成功的園地，坡度並間有減小。準此，草帶法的應用已非僅僅為形成平台增段，因此經增加應用在大距離上減小坡度之用。

覆蓋作物做法

覆蓋作物是新增加的重要項目，初版時因基本資料缺乏等，未及列入。以果園為主的台灣坡地農業，水土保持方法已從平台增段，改進為果園山邊溝。果樹行坡面栽培後，土壤沖蝕則賴覆蓋作物控制，而以山邊溝上邊坡的草帶為輔。覆蓋作物形成完密覆蓋後，即無需除草及中耕，是省工經營的重點所在，特別經濟有效，且寓水土保持於「省工經營」之中，更具有積極效益。

張又滿博士的果園覆蓋作物及數蓋一系列的研究所，發現部份覆蓋作物對主作物有抑制生長的現象，如山珠兒豆對於香蕉、大葉爬地藍對於芒果等，了解到問題甚為複雜。吳敏慧教授從事較深入的研究，知山珠兒豆有較嚴重毒害物質分泌。

因此將各主要覆蓋作物的需水量、蒸發散量、耐蔭、土壤PH值適應性等作觀察比較，並分區以芒果、荔枝、柑桔、桃、蘋果等作物，分區行田間觀察或試驗。由上述研究所得結果：百慕草以生物法檢定結果，毒素最低，各項條件的適應性最強，但需水量較高，在柑桔園亦無線虫問題，水土流失量最低。

同時發現百慕草的有機質含量穩

定地增加，六年來已自〇・九增至二・四。爲防止百喜草耗水問題，在幼齡柑桔園可行帶狀栽培，間帶行數蓋。試驗結果，成效良好，亦列爲方法之一。

農路路面植草

農場內道路絕大部份是雜草叢生，路面亦時有排水等問題而遭損壞，農友們對道路又少有維護習慣。鳳山園試分所在農路上漸次選留匍匐性草類，年僅剪刈二次，不但道路斷面未見任何損壞，雜草亦告控制。

陳昭煥先生主持寶山坡地開發實驗計畫，在柑桔母樹間的農路上，亦曾試植草類，發現較陡坡的農路上，植草後亦甚安定。又據鳳山園試分所的調查，程連瑞教授進行試驗，草種仍以百慕達、蜈蚣草或選留矮生匍匐性草類爲佳，百喜草亦可有效應用。

道路邊坡植草

道路邊坡的植生，不僅可使斷面穩定，控制沖蝕、崩塌等發生，減少維護費用；且可使道路綠化，增進美化與景觀，草種仍以百喜草爲宜。高速出路即全面應用了。

坡地防風草帶

在強風地區，因風蝕、風害致損失嚴重，部份坡地作物尤賴防風方能較合理經營。除防風林帶栽培木竹類外，關於可爭取時效的速成防風方面，根據程連瑞先生將防風草帶與尼龍網等，在恒春半島的比較試驗結果，知尼龍網費用高昂，耐用時間又有限，遠不如草帶的簡易經濟。

草種在供試的狼尾草、吉利草、萱草三種中，以狼尾草較佳，在半年後即可高達約一・五公尺左右。

防風草帶除有利於爭取時效外，如仍需營造防風林帶時，可在下風邊栽植，不但可爲幼木防風，保護成長，林木成長後尚可保留代用作下木。關於防風帶的規劃佈置，原則上自然是與風向垂直，自向風面遞次設置；但宜先盡量利用邊界、道路、排水等處爲主帶，然後再行補充，以爭取土地利用。

防風帶不應妨碍機械作業，果園山邊溝及平台階段田區內，應作上下行佈置，否則噴藥機械在山邊溝及作業道上，將無法有效操作，同時對運輸和交通也將構成障礙。

作業道：種植果樹的平台階段，由於地面寬度限制，果樹成長後作業困難，即步行亦需彎腰，既不便又費工。作業道是指在平台階段田區內，所興築的小型道路，以提供管理作業及小型機械的營運，期減低成本，減輕及減少勞動。

連絡道：果園山邊溝與平台階段區的作業道實施後，在田區內銜接支線道路，必需有農路予以連絡。此項道路爲上下向，因與一般道路設計的限界每超出過多，且因受上下向坡度限制，縱坡陡峻，又必需適應機械得以自連路道圓滑進入作業道或山邊溝，所以須具有相當的鈍角，曲度甚大，且多呈鋸齒形，遠超出一般道路設計限度。由於連絡道的坡度陡峻，又不設邊溝，因此路面必需植草，以防止沖蝕。

草溝：坡地最經濟的排水方法莫過於將排水土溝構築後，植草作欄料。

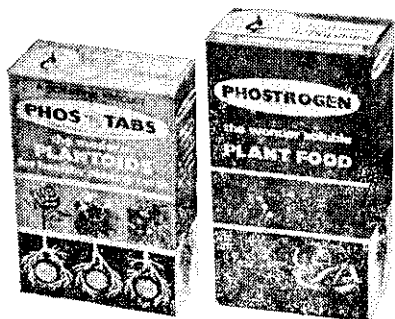
最科學的 最奇異的 植物營養料

豐多樂

■最經濟 ■最特效
■無臭味 ■最簡便

●原裝進口●

《已列內銷檢驗第502031號》



- 粉、錠
- 土壤施肥及溶液葉面噴灑施肥，對植物的根和葉均能立即有效吸收。
- 可促進植物生長，發育旺盛健壯而產生抗拒病害之發生。
- 在植物移植或根部受到損傷或發育不良時，使植株迅速恢復發育生長。
- 促進植物開花、結實。
- 果實類及果樹類等增加產量及甜度，使果實色澤佳。
- 對各種作物、蔬菜類、球莖類、塊根類等提高品質增加產量。
- 插枝繁殖促進快速生根及生長。
- 可使土壤快速恢復地力。
- 廣泛施用於各種植物、蔬菜、花卉、果樹、瓜類、豆類、蕃茄、球莖類、草坪、盆栽、庭園、灌木……等。
- 適用於都市屋頂花園、無土栽培。
- 使用豐多樂PHOSTROGEN就不用不替使用其他植物營養料了。



PHOSTROGEN

PHOS-TABS

製造工廠：
台灣總代理：
台灣總經理：



英國 PHOSTROGEN 公司
奇山實業股份有限公司

彰化縣埔心鄉瓦北村瑞鳳路一段327號
電話：(048) 322557・328857

農藥種子行・園藝植苗園・花店・
花園・各大百貨公司均有出售。

農林廳肥料登記證 農肥字第0157號 說明書函索即寄

的草溝。美國農業研究局試驗及應用坡度僅限於緩坡。五三年我們在鳳山開始進行草溝試驗，知在五〇%的陡坡上尚為有效。草種以台灣普通野生的蜈蚣草及地氈草適用。年前王孝才、陳簡先生在較大斷面以百喜草為材

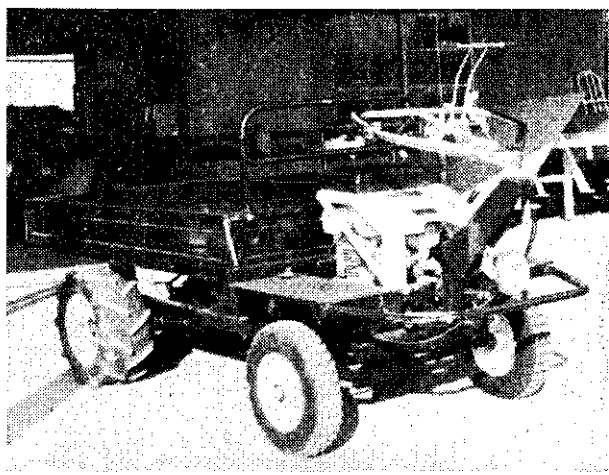
坡地動力搬運車

山坡地運輸是一大問題，因為地處偏僻，地勢陡峻，缺乏道路運輸設施與機具。只靠人力上下山坡運輸，不僅運輸量小，載運艱苦，而且工資高昂，不勝負擔，往往農產品無法運出。

自農復會與台灣省山地農牧局，於民國五十四年推行全省山坡地保育利用計畫後，逐年在各計畫地區開闢農路，以維繫各區域的對外交通；同時在計畫區域內，依照整體規畫構築連絡道與山邊溝，以利各區域範圍內個別農場的搬運。

前者可供一般車輛運輸之用，後者須有一種形體輕小，可爬坡而且安全性高的車輛，可在坡地農場間往返載運。

基於此種需要，農復會於六十一年開始研究坡地機械，並輔導伍氏工業社（現擴大改組為瑞翔企業公司），研製此種車輛。次年即完成一種最初型的三輪動力搬運車，經台灣省農業試驗所檢驗，認為可作坡地運輸之用，於是在山坡保育利用計畫實施地區內予以推行，受



最新型的伍氏四輪搬運車

料，已有良好成效，目前已在各地作較普通的推行。台灣省山坡農牧局已根據手冊編訂了「水土保持淺說」一種，推廣方法也系統地在全省展開，希望坡地農友加以重視！

到坡地農民廣泛歡迎。

自最初型的三輪動力搬運車研製成功之後，伍氏工業社即依據坡地農民使用的經驗與要求，以創新的技術與設計，對此種搬運車不斷改良，現已有可乘坐的四輪及履帶型搬運車生產出售。

這些新型搬運車的運載性能、安全、耐久性大為提高，作業範圍擴大，對解決山坡地運輸問題貢獻甚多。（徐本玉）

本藥劑係美國 FMC Corporation 在中華民國獲准發明專利之產品，其專利號碼為台專字第3314號，

中央標準局商標註冊證第86457號
與第75837號與第40344號

榮獲66年度全國 **好年冬** 感謝大家愛用

好年冬® 粒劑參考資料：*furadan*® 40.64% **好年冬精**® 推廣防治於

- 一、秧田：五斗稻種用一公斤好年冬，播種三天內，及插秧五天前各用一次。
- 二、水稻本田：生育初期或飽穗期各用一次好年冬3~4公斤/分地。
- 三、蔬菜：整地時每分地5公斤好年冬，生育初期每分地用3~5公斤好年冬。
- 四、雜糧：施肥或培土時每分地同時用5公斤好年冬。
- 五、果樹：每季施肥時或萌芽前，打穴施用好年冬於根群。

13大作物32種害蟲之優越殺蟲劑
水稻：電光浮塵子、斑飛蟲、褐飛蟲、二化螟蟲、縱捲葉蟲、稻心蠅、負泥蟲、黑尾浮塵子。
蔬菜：小菜蛾、擬尺蠖、蚜蟲、斜紋夜盜蟲、白粉蝶、切根蟲。
綠豆：莖潛蠅 香蕉：蚜蟲 高粱：蚜蟲 柑桔：蚜蟲。
檸檬：浮塵子 荔枝：果實蛀蟲、銹蟬 玉米：玉米螟、蚜蟲、青蟲。作物害蟲發生初期，應噴40.64%好年冬精稀釋800-1500倍用藥量0.8~1.5公升/公頃。



正豐 化學股份有限公司
台中縣霧峰鄉民生路200號
電話：(043)393201~3



台灣總代理：國際技術社股份有限公司
國外製造廠：FMC Corporation
Agricultural Chemical Division