

# 灌排水路種草護坡

郭俊開

灌溉與排水為農作物生長必須的條件，二者關係至為密切。白水源引水輸送至農田，或宜洩豪雨、排除地面積水，均須賴良好的渠道系統。為了保持灌溉及排水效能，適當的維護工作為不可缺少的事項。本省各級灌排水渠為數不少，近年來各級渠道工程的興辦逐年增加。同時由於渠道邊坡雜草生長迅速，鼠洞眾多，影響渠道邊坡安全，也阻礙水流，加速泥沙的沉降。洪水期間，內坡崩塌難以避免，農田受威脅。

因此，各地農山水利會每年必須自會員費中撥出一筆甚為可觀的經費，施行歲修工程修補維護，性限於經費，各級渠道未能按照實際需要，僅權衡輕重緩急，逐年整修及內面除草。

為謀求解決此一不可忽視的嚴重問題，由農復會撥款補助辦理的土渠水路種草護坡試驗，所獲結果顯示，除具有防止渠道發生沖蝕淤積，鞏固設計斷面及控制野生雜草的繁衍外，就經濟觀點言，護坡草類繁殖容易、迅速，修築草溝的成本遠較其他材料鋪砌內面工程低廉，且渠道種草完成後，可節省龐大勞工整修維護費，還可美化農村環境。

種草護坡，在本省山坡地水土保持已實施多年，效果顯著。但根據灌排水路輸水特性、土質、水質及雜草生態而選擇適當草類及栽培方法，作為渠道維護的途徑，在本省還是第一個試驗性例子。

雖然種草護坡理論包含農藝及水利工程的一般性原則，但在現場作業上，必須考慮地理環境的各種錯綜複雜條件，擬定一系統的施工管理計畫，始

可收到護坡功效。

茲將我實地從事此項試驗所得結果及施工作業程序簡述如下，期望對全省各水利工程人員及農友有所助益，共同推行灌排水渠種草工作。

## 調查雜草

土地條件不同，雜草種類也不同。水路內雜草的繁殖力極強，種類亦多。渠道上邊坡雜草多為一般耕地常見者，而渠道內坡及渠底則多屬水生禾草類，但在未輸水時期，渠道內亦有旱地雜草發生。為有效控制雜草的生長以及減輕與護坡草類的生長競爭，護坡設計工作的第一步驟必須先了解水路內雜草種類及分佈狀況，然後依此調查資料決定雜草防除的處理方法。

## 用殺草劑

雜草的防治方法甚多，必須周詳考慮經濟因素、雜草種類及成效等問題。但在一般處理上，以化學殺草劑為簡單易行的方法。

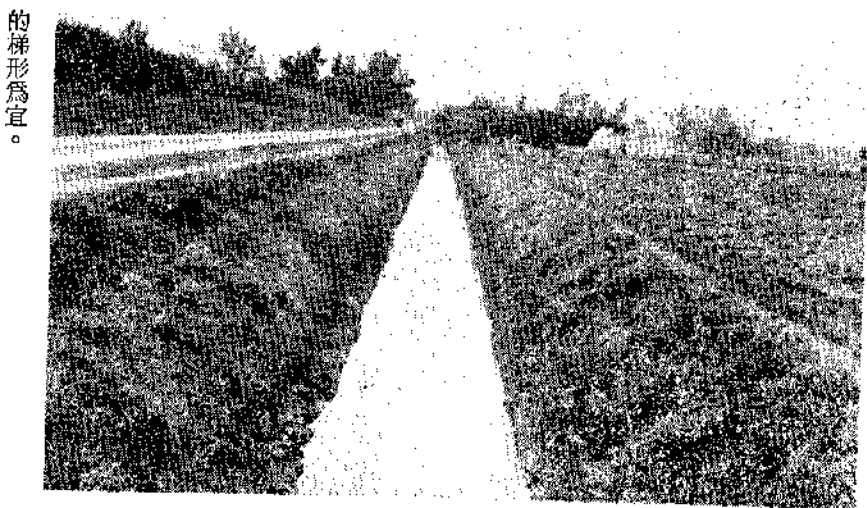
日前在本省市面上主要的殺草劑約有數十種，各有不同的性質。殺草原理及使用方法，對水路植草日的來講，為求減低管理期間雜草間拔費用及次數，必須在施工前，噴施一、二次的預後化學殺草劑。

殺草劑有選擇性及非選擇性，須視雜草種類及分佈情形決定使用。俟其藥效發生後，始進行斷面整修。

惟施工時，從他處取得的壤土往往埋有大量雜草種子或殘留根羣，在有利環境條件下，數日後便可萌長新芽，對此雜草幼苗，必須在根系未廣泛伸展前噴施預前殺草劑。

## 修整斷面

當雜草大都枯萎時，即可進行測量及修整斷面。施工前放樣，測量渠底標高，並縱方向拉線，務使水路斷面整齊畫一，而渠道形狀的選擇以原設計



草種上渠種草

的梯形為宜。

修整時，應依照設計斷面及坡降，補填土方或修削土方，消除水路內雜物、石塊、殘根等。注意表土的處理，避免在雨季期間施工。

若水路因受工廠廢水排放，影響表土土質，使草類不適合生長，必須鋪以一層約二十公分的良好表土予以改良，以利草類生長。

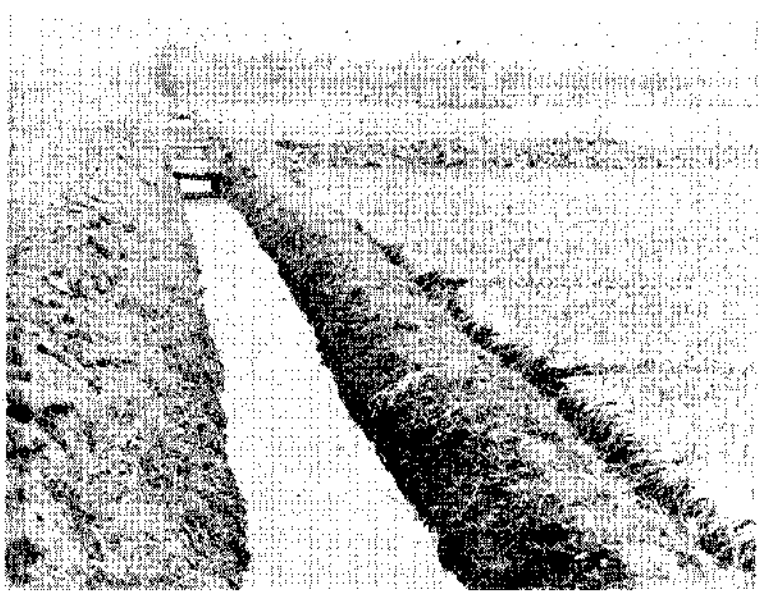
## 選擇草類

護坡草類的選擇必須具有(1)矮性，莖柔軟。(2)

莖爲蔓生，匍匐於地面，節處生根，生長快速，莖葉茂密，可構成良好的覆蓋。(3)耐水浸。(4)深根。(5)耐乾旱，耐貧瘠，耐寒。(6)塩分地區必須耐塩等特性。

草類耐浸性爲滯排渠道種草護坡設計最基本的項目，禾草種屬很多，依生理組織及性狀留性不同，對於耐浸的反應也不同。

試驗結果，經過三〇天連續浸水處理後，草類生育仍保持良好狀況者僅狗牙根及海雀種，存活率高達九〇%以上，爲八種供試草類中最具有耐浸特性者。其次是小指草A八〇、百喜草、羅漢草、地稔草、蜈蚣草、小指草A七九。



農田灌溉水路

及小指草最耐旱。耐塩試驗中以海雀種、狗牙根、聖奧哥斯丁草及羅漢草較耐塩，惟因海雀種匍匐地面莖葉未能充分覆蓋，固結土壤力低，不適於護坡用，因此建議以聖奧哥斯丁草及狗牙根爲佳。

種植初期，帶有塩分的土壤宜以充裕水量加以淋洗，減低可能受到的塩害。覆蓋速率則以狗牙根及小指草A八〇可促成較早的覆蓋，在行株距二〇公分密皮下自移植日起至完全覆蓋僅需一二〇天。

除此之外，草苗莖及來源，往往爲選用的草類所限制。根據我試驗的八種草類中，以小指草A八〇及百喜草性狀較優，適於排水路護坡。灌溉給水路則以狗牙根及小指草A八〇爲宜。

若小指草A八〇及百喜草來源困難，我建議經常保持水位以下的渠道下坡，種植耐浸性強的狗牙根，上坡則種植較不耐浸但覆蓋及固結力極佳的蜈蚣草或地稔草。

水路斷面整修完成後，即進入種草作業階段。根據試驗所採行分株法的缺點是屈工費大，施工進度緩慢。

## 種草方法

爲適應將來大面積水路推廣植草的需要，必須嘗試或試驗其他植生方法，如將種子、肥料、乳化澱青混合噴播於表土的「種子噴射法」，及在特製棉紙內放置種子、肥料的植生帶法或種子經促進發芽處理後直播的種子撒播法。

民國六十五年八月由日本進口的百喜草植生試樣品，經我在學甲試驗田試驗結果，發芽率仍嫌偏低，僅達十五%，此等植生方法，有待日後繼續辦理試驗後，才能提出建議。

分株移植的草苗以保持新鮮爲原則，採取後能隨即移植最佳。若無法於短日內種植，應散開放置於未受日光照射的陰蔽處，並經常淋水，保持草苗節間基部分生組織的新鮮。

草苗種植密度視水路輸水情形及降雨時期而定，一般以行株距二〇公分三角形種植即可，每穴一、三株。草苗移植後，必須壓緊上表土壤，使土壤與根部密切接觸。對於砂質土壤，因在烈日下，土溫甚高，因此，移植時草苗根部埋入土中的深度須較深。

## 種草時期

本省雨、旱季甚爲明顯，爲達到種草護坡效果，必須設法在雨季來臨之前完成坡面全部的覆蓋。因此，十月至翌年三月均爲種草施工最適宜時期。雖然在秋末初春期間，草類生長緩慢，但可避免土壤被豪雨沖蝕或造成塌崩。

## 種後管理

澆水：草苗移植初期，若天氣乾旱須經常澆水，以保持表土適當水分，促進草苗恢復生長。

補植：移植後若有缺株，應立即選擇強健草苗移栽補植，使覆蓋整齊。

雜草間拔：草苗萌長新葉後，逐漸向周圍蔓延覆蓋。在木全而覆蓋前，若有較高莖雜草，宜加以拔除。

施肥：肥料施用的目的，在於促進草類迅速達到覆蓋，尤其在雨季來臨之前，草類尚未全面覆蓋，尤其需要施肥。對於砂質土壤，保肥力弱，宜分多次施用，粘土則一次施用較多肥料。

施肥方法則視水路水位及土壤乾燥情形而定，若土壤潮濕，用手將肥料均勻撒於地表即可。土壤若是乾燥，利用氮肥加水後噴佈，避免於輸水前或降雨前施肥。

割草：覆蓋初期及覆蓋以後每年冬季休眠期間，自離表上十二公分處加以剪割，以防止草類早衰及促進匍匐莖生長。