

## 現代化造林新方法

# 橫坡步道造林

· 林文鎮

橫坡步道造林，就是整治林地時，在山坡上每隔二、四公尺開闢三十、四十公分寬度的橫坡階段，作為步道，然後把苗木栽植於步道上，成為列狀（圖一、圖二）。這樣可使林地平地化，同時每株造林木有橫走步道互通，使整個造林地變成高效率的木材生產工廠。如再配合機械化、藥劑除草、施肥等措施，則造林事業邁入現代化的境界，指日可待。

橫坡步道造林的另一特徵是：把步道（階段）自凹窪地向凸脊地呈三、八度的斜坡（因此並不成等高階段），再把步道在二、三年間逐次拓寬為七十、八十公分寬，藉以保育林地，改良土壤，促進造林木生長。因此，本造林法所設「橫坡步道」與本省水土保持界推行多年的「平台階段」，在觀念上與方法上，不太相同，所以稱為「橫坡步道造林」，簡稱「步道造林」。

台灣的林地，地勢陡峻，地形複雜，先天上就不利於推展現代化經營，加上傳統的造林方法即採順坡整地栽植，及沒有員工的通道，實難發揮高度生產效率。

近年來，林業界極力提倡現代化省工造林，並合作進行各種試驗，終於證明「橫坡步道造林」是一項理想的改良造林方法。

如採用這項造林方法，可使林地平地化，不僅一切造林作業輕易又安全，且更能普遍引進機械操作，發揮省工省力效果。同時，這項造林方法很適合混植農作物及牧草，以達山坡地農林牧綜合發展的目的。

六十二年春季，農復會與台灣省林業試驗所合作，在霧社及蓮華池開始設置步道造林試驗區，並配合機械操作，調查測定其造林績效及各種作業效率。經專家學者的觀察研討，都認為成績很理想，很有發展前途。因此，六十二年秋、六十三年春之

間，更在林試所六龜分所、台大實驗林、興大實驗林等地加設試驗區，作進一步的實驗，同時也協助各縣重點設置示範區多處，以供一般造林者觀摩參考。

步道造林的優點很多，包括：省工而集約的林業，土壤改良及林地保育，勞動的輕鬆化及完全化，林地平地化的基礎建造等。茲就本項造林的主要優點說明如下：

### 坡地平地化

#### 省工省力

陡坡地作業效率低，生產性低，這是造林地的先天缺點。為解決這問題，須使坡地平地化，亦即在林地開闢走的步道，以便在步道上種植苗木，並實施造林及撫育作業。林地的平地化，不但可提高作業效率（省工），且可使作業既輕鬆又安全（省力）。值此造林勞工日趨老齡化、女性化的情勢下，此點特別重要。關於提高作業效率亦即省工省力方面，現依造林作業程序加以分析說明於下：

#### (1) 整地·運苗·栽植作業的省工

造林地內開闢有橫坡步道，便於苗木（尤以容器培育的苗木）搬運，且整地、新植、補植等工作均可節省不少勞力。根據林業試驗所在六龜試驗地的初步調查結果：每公頃整地及新植（包括運苗）所需勞力時間，在普通造林區需二六八小時及一六〇小時，在步道造林區則一一七小時及八三小時，共可節省二二八小時。因此，為設置步道所多付出的測量及開設勞力（每公頃計一八一小時），在新

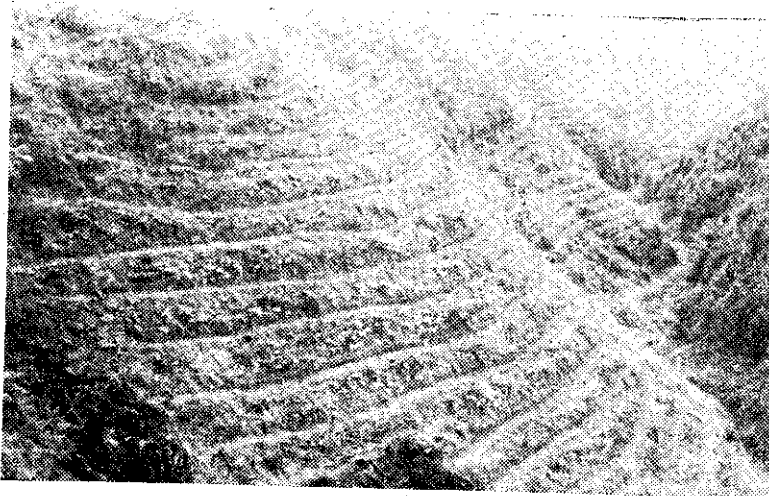
植完工時就可撈回，且是足有餘。

#### (2) 除草作業的省工

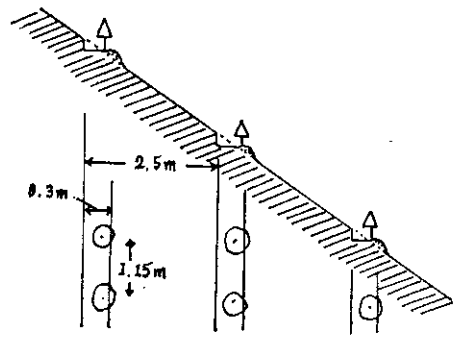
在造林工作中，除草（刈草）是費工最多，且最辛勞的一項作業。步道造林法在除草作業的省工方面，却可發揮極大的效果。

第一、由於橫坡步道是林地的階段式墾耕，造林木四周雜草的發生少，生長慢，因此至少可以免除第一年第一次的刈草作業。此外，造林木四周的雜草少，通風好，因此，造林木受雜草為害的程度亦隨着減少。

第二、就人工（草刀）刈草效率而言，步道造林區較普通造林區，可省工約四〇%。就是說，每



圖一：埔里桃木坑的橫坡步道造林遠景



圖二：橫坡步道造林模式圖

刈草作業較普通造林區為輕鬆而疲勞度小。  
 第三、步道造林地的刈草，可以使用引擎割草機，並使其發揮威力。以往割草機的使用，受地形的限制很大，通常在二十五度以下的緩坡地，效率很高；在二十五~三十度的坡地則與草刀刈草效率不相上下；但是在三十度以上的陡坡地，就不如採用草刀刈草了。

此外，在陡坡地操作機械，作業員的安全也是一項問題。  
 橫坡步道的特點在於坡地的平地化，因此，縱使在陡坡林地，作業員仍然可在步道上操作割草機，既輕易又安全。栽植在步道上的苗木，又成線狀植列，頗有利於機械刈草。

據務社試驗區調查結果，在平均坡度三十五度的林地，步道造林區機械刈草，每公頃僅需三、一三工，較普通造林區草刀刈草一〇〇四工，可省工六九〇之多，效益十分可觀。(表一)

第四、關於造林木的誤列情形，在步道造林區，由於造林木的排列很整齊，其位置可一目了然，沒有誤列傷苗之虞，此點在機械刈草時更重要。

第五、步道造林區步道間隔較寬(二·五公尺)，因此刈草作業不必實施「全刈」，可採用「條刈」，當可減少處理面積，節省相當勞力。

公頃每次  
 刈草工數  
 在普通  
 造林地要  
 十工時，  
 在步道  
 造林地僅需  
 六工就夠  
 了。  
 又經  
 測定作業  
 員的脈搏  
 的結果顯  
 示：步道  
 造林區的

### (3) 施肥管理上的省工

步道造林區，由於每株造林木有橫走步道互通，凡施肥、切幹、切蔓、修芽(如泡桐)、修枝、間伐、病蟲害防治等作業效率，均可大大提高。肥料、藥品、器具等搬運亦方便，造林木生長測定以及間伐木測定等工作，亦輕鬆很多。  
 另外，無論作業員、監工或指導人員，均可毫不費力地進入整個造林地工作或巡視，造林地的撫育管理必定趨於周到，病蟲害亦可提早發現。因此，步道造林可說是「省工而集約」的造林方法。

### 提高苗木成活率

步道造林，等於林地的帶狀墾耕，土壤鬆軟，雨水滲透量較多，所以有利於造林成活。譬如六十二年設在蓮華池的杉木試驗地，普通造林區成活率為六〇%，而步道造林區則達八五%，可為例証。  
 步道造林，苗木是栽植於步道靠外側的填土部分，其表土既厚又鬆，且當逐次拓寬步道之際，將表土播覆於造林木四周，有利於造林木根系的發展。此外，步道可使一切作業輕易，撫育管理周到。綜合這些因素，確有促進造林木生長之效。據各地試驗區的調查結果：步道造林區的平均樹高生長超出普通造林區三四%，且其造林木枝葉茂盛，足以預卜今後仍然可維持其優良生長。

### 保育林地改良土壤

步道造林法有獨特的設計，即在林地築成多條橫跨步道，並將步道作成自窪地向脊地呈三~八度的降坡。這些微斜的步道，把漫長的林地坡面變成帶狀的小階段，可為地表面逕流直沖的一種屏障，也可增加林地的雨水滲進量，並且能使地表逕流向脊地四邊散開。因此，步道造林可以穩固並保育林地坡面。

步道造林的另一特徵，是藉逐次拓寬步道之方法，以活用林地表土，並改良林地心土。在林地築造步道(帶狀墾耕)，是促進土壤改良的手段之一。開始時，步道寬度僅三十公分左右，使挖土面的心土露出，促進風化作用，再逐次將心土表層及步道上的好土，把覆於造林木四周，此時順便將枯草、落葉、肥料等埋入，自可達到改良土壤及促進造林木生長的目的。經過逐次拓寬之後，步道寬度達七〇~八〇公分，基盤穩固，可恆久利用。

### 實施步道布置測量

怎樣實施步道造林？可按下列幾個步驟進行：  
 首先依造林樹種、每公頃栽植株數，決定步道間隔(行距)與株距。例如杉木、柳杉，每公頃栽植三、三三三株，可採用步道行距二·五公尺，株距一·二公尺。高山造林每公頃二、五〇〇株，可採用行距三公，株距一·四公尺。泡桐、麻六甲合歡之類，每公頃一、〇〇〇株，可採用行距四公尺，株距二·五公尺。表二可供參考。

步道線測量作業所需道具為：①手提水準儀，②測桿數支，③行距尺(竹桿)數支，④紅布條(長三〇公分，寬五公分)約五十條，布條應一一綁在五〇公分高的細竹桿，⑤塑膠繩一~二捲。

測量時，應先在凹窪地順坡設一縱走線，利用塑膠繩做定線的標示。其次，在坡面中腹設一橫走步道線，作為上下各線的基準。設橫走步道線時，宜在窪地先立一測桿，而後用手提水準儀測量，以八度~五度的降坡(及至脊地，即成爲水平)，逐點插定繩有紅布條的竹桿。測定好每條步道線後，即拉開並固定塑膠繩為標示。

在步道造林工作，步道的布置及測量是一項技術作業，需要經驗與熟練。各位造林農友如要實施，最好洽請當地縣政府林務股或林區管理處造林技術人員指導協助。

### 步道開設注意降坡度

通常可使用鋤頭，沿着測量好的步道預定線開設步道，步道寬度以三〇~四〇公分為準。假如預

表一 步道造林與普通造林的刈草效率

單位：人	每公頃所需工數	每公頃刈草	
		普通造林區	步道造林區
草刀	1004	6.07	10.04
機械(引擎割草機)	313	3.13	5.43

表二 步道造林每公頃栽植株數

株距(公尺)	1	1.2	1.4	1.6	2	2.5
行距(公尺)						
2.25	4,444	3,704	3,174	2,778		
2.50	4,000	3,333	2,857	2,500		
3.00		2,667	2,564	2,083	1,667	1,333
4.00				1,562	1,250	1,000

壤硬度和障礙物(殘材、草量、藤根等)的程度而異。惟據二年來的試驗資料，步道行距三公呎時，每公頃所需工數：最少七·五工(在柳杉砍伐跡地)，最多二十工(在雜木林砍伐跡地)，一般養生地約需十二至十四工。

### 利用空間拓寬步道

在此需要特別一提的是：盡管為開設步道須付出若干勞力，但其後的造林、撫育、管理上一切工作均可獲得大幅度而恒久的省工。因此，從整個造林事業言，步道開設絕不致增加勞力及費用。

在步道造林時，應把苗木按照預定株距列植於步道中心部位，亦即原來坡面與步道底面的交叉點。苗木栽植完後，應將上方坡面的地被物耙下，覆蓋於苗木四周，用以保持步道表土的水分，提高造林成活率。

步道造林，最初開設的步道寬度為三〇、四〇

定線上有根株、岩石等阻礙物，那麼不妨予以跳過，不必迂迴開道，以免枉費勞力。因為縱使橫坡步道不成整條，其下段步道仍然可以承受地表逕流，發揮擴散的功能。

步道開設作業中，監工人員應隨時注意步道的降坡度(切忌反向降坡或水平)，以免日後發生滯水情形。

步道開設工程效率，依地形、步道行距、土壤硬度及障礙物(殘材、草量、藤根等)的程度而異。惟據二年來的試驗資料，步道行距三公呎時，每公頃所需工數：最少七·五工(在柳杉砍伐跡地)，最多二十工(在雜木林砍伐跡地)，一般養生地約需十二至十四工。

公分，而後應於三年內分次把步道拓寬為七〇、八〇公分為止。步道拓寬作業，可不受季節的限制，可利用造林勞力空閒時間，隨時實施。諸如秋冬季刈草作業完成之後，或補植、施肥工作之後，均可進行。如此將有助於造林工作量的調度，及林業勞力的確保。

### 機械割草效率高

刈草作業是步道造林最能省工的重點，在開設當年及拓寬步道當年，大約可以少刈一次草。此外，由於步道行距較寬，每次刈草時不需全刈，而僅需條刈，這是與普通造林不同的處。

在步道與步道之間，留一條條的雜草帶，不但不影響造林木生長，且可藉此保護造林木，又可保持林地水土，何樂而不為？

步道造林地的刈草，最好利用割草機，必能達到大幅度省工的目的(每公頃每次僅需三工左右)。目前宜蘭縣頭城、南投縣鹿谷及嘉義縣番路，已組訓有專業化的育林機械隊，附近的造林農友不妨盡量加以利用。

造林地刈下的雜草，宜盡量覆蓋於步道，作為自然有機肥料。刈草之後，並應盡量繼續施行拓寬步道，並把削下的表土培覆於造林木四周。這樣既有益於造林木生長，又可以增強抗風力。

### 農林牧混合經營

由於步道造林的行距有二·五、四公尺之寬，可以利用這些空地間作特用作物、藥草、綠肥等，一方面坡地可獲多角的集約利用，同時藉林地墾耕，促進造林木生長，提早收穫。

最近省政府謝主席提倡「雜草變

牧草」。在養牛或養豬專業區及其附近的經濟木竹造林，最好採用步道造林方法，就可在林地普遍種植牧草，充實飼料。

同時利用厩肥來作木竹的肥料，如此林牧互相受利，實是一種理想的經營方法。

不論混植農作物或混植牧草，造林地內的一條條橫走步道，可使坡地不地化，對於一切作業及收穫物的搬運都很方便，且有防止坡地土壤沖蝕之效，實屬事半功倍。因此，從山坡地農林牧綜合開發而言，步道造林確是很有效的途徑。

表三 步道造林試驗區及示範區

地點	樹種	主持或輔導單位
試驗區	霧社、萬大林道旁	林試所、埔里林管處
	蓮華池五城	林試所蓮華池分所
	鹿谷初鄉	林試所、鹿谷護林協會
	有水坑、往溪頭路旁	台大實驗林管理處
	關刀溪、惠蓀林場	興大水土保持系、林試所
六龜三林班	林試所、六龜分所	
示範區	北縣小格頭	台北縣府林務股、小格頭苗圃
	宜蘭頭城(計三處)	宜蘭縣府林務股、頭城護林協會
	新竹香山	新竹縣府林務股
	苗栗頭屋及銅鑼(計三處)	苗栗縣府林務股
	南投魚池及埔里(計五處)	南投縣府林務股
	雲林古坑	雲林縣府林務股
	嘉義番路	嘉義縣府林務股、番路鄉公所
屏東瑪家	屏東縣府林務股	
花蓮瑞穗	花蓮縣府林務股	