

西歐坡地機械作業之發展

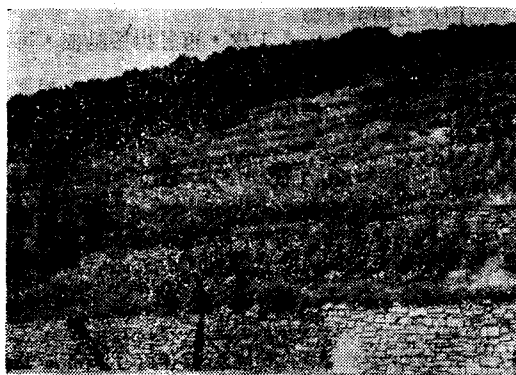
農發會第二處資源保育組技正

涂 本 玉

西歐國家利用坡地栽培葡萄有長久的歷史，他們是生產葡萄釀製葡萄酒，由於好的葡萄酒須由坡地上生產的葡萄所製成，所以這些國家栽培葡萄的山坡地區也就成為歐洲乃至世界的名貴葡萄酒的生產地。因此可概略的瞭解，在西歐之坡地農業即為葡萄生產。隨著人民生活水準的提高，葡萄酒的需用量與日俱增，品質也要提高。可是坡地生產葡萄面臨一個嚴重的人工缺乏問題，過去普遍採行的埕段葡萄園，因需要勞力多，且作業困難，如不設法改善，即要被迫放棄了。改善的首要之途，乃是引進機械，以節省或代替人工，如何引進機械？那就是要全面改造坡地葡萄園，使之適於機械作業，此種坡地全面改造的工作即是坡地重劃。

坡地重劃與機械引用

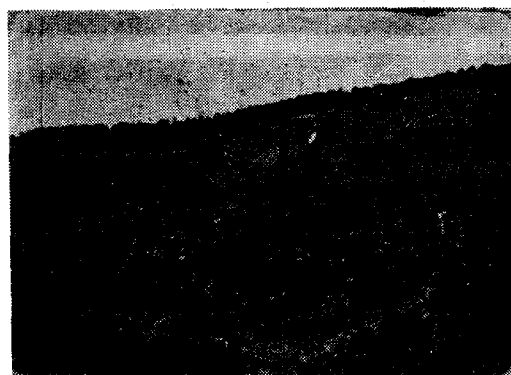
西德葡萄生產面積共約 92,000 公頃，大部份種植在坡地上，其中 11,000 公頃為陡坡地（土地坡度



圖一 坡地未重劃之埕段葡萄園

在 35 % 以上），如圖一、佔總面積之 12 %。其個別農戶種植面積小於一公頃者佔 86 %，大於一公頃者僅有 14 %，平均每戶面積為 0.6 公頃，屬於小農經營。但栽培管理甚為集約，以往每公頃需要人工 2,000—2,500 工作小時，在一面人工缺乏，一面需要提高產量與改善品質之情況下，有關各方面乃不遺餘力在各主要葡萄生產地區推行坡地重劃如圖二，以利機械作業，並使葡萄經營臻於合

理化，達到現代化經營的目的。由此可知坡地重劃是坡地作業機械化與經營現代化的先決條件。



圖二 坡地重劃後之葡萄園

機械引用

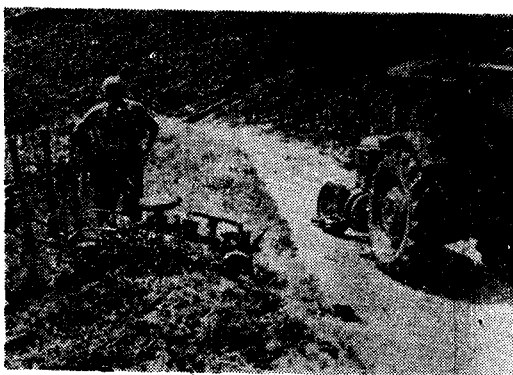
坡地重劃既以適應機械作業為主要目的，故規劃時須視坡度大小、栽培管理上之需要，以及機械發展，而作機械引用可行性之規劃。

適用之機械可分一般機械與特殊機械兩類，前者為輪式直接傳動作業之機械如圖三、以目前現

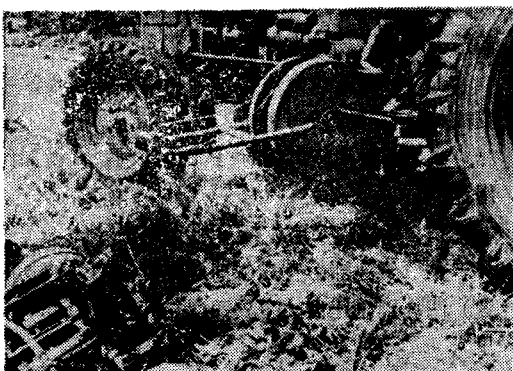


圖三 輪式直接傳動作業機械

有發展與技術水準而言，其使用之限度可達坡度 40 %，如重劃地區百分之八十之土地坡度在 30 % 以下，即以採用此類機械為主。後者為絞盤牽引之機械（如圖四、圖五），在超過直接傳動作業限度之地區，即使用此類機械。



圖四 絞盤牽引之作業機



圖五 曳引機作為絞盤牽引動力

坡地重劃規劃時除考慮機械引用之可行性外，尚須考慮機械作業之效率，以決定道路之配置，區塊形狀，行間之大小，行之長短等。

坡地機械作業之發展

西德等國之坡地機械依坡地利用性質之不同可分為葡萄作業機械與牧草作業機械兩類，但其發展之目的均在適應坡地作業。適應坡地作業之先決條件為牽引力、坡地作業性能，與安全性。因之，所有坡地機械之引用、改良與發展都從這三方面着手進行。

1. 葡萄作業機械

葡萄作業機械有兩種基本型式，一為絞盤牽引作業機型，一為曳引機直裝作業機型，前者適於土地坡度 30% 以上之陡坡地，後者適於坡度 30% 以下之坡地。此外，法國產製一種高架曳引機，其構造與作業方法均超越一般曳引機之外，是一種創新之作業機械。

(1) 絞盤牽引作業機：由絞盤與作業母機組成，依動力裝配之不同可分為三種型式，一為絞盤置於

曳引機駕駛座左下方，由 PTO 傳導動力，絞盤上之鋼索連接作業母機（如圖四、圖五）；一為絞盤與動力（4~6 馬力汽油引擎）均置於作業母機上



圖六 絞盤與動力同置於作業機上

如圖六、以鋼索之一端固定於作業坡面上方之道路上。另一為絞盤與動力裝在一小手推車之車架上，以之置於作業坡面上方之道路上，絞盤鋼索連接小型作業機。

此類作業機均賴鋼索牽引在坡面直行作業，鋼索大小一般為 6.5~10 公厘，速度約為每秒 0.8 公尺。除噴藥外均為由下而上作業，下去是空走，故作業效率要減少一半，亦即人工增加一倍。

鋼索之收放是由機械操作控制，在作業母機上有剎車裝置，以免意外衝下。作業母機上有一座位與一付把手，人可坐在座位操作，如無座位即握住把手操作。

利用曳引機作動力者之牽引力較大，但作業時須多一人在曳引機旁控制絞盤作業。在作業母機上裝置絞盤與動力者，因重量增加，牽引力則減低。第三種動力絞盤單獨裝置者亦需一人控制動力絞盤。

作業母機上可裝置中耕、犁地、噴藥、施肥、修剪、割草、播種、搬運等機具。目前西德約有四分之一坡地葡萄園採用此類作業機，據一般觀察，可節省一半勞力，每公頃所需作業時間由原來全部人工之 2,000~2,500 小時減為 1,350 小時。

(2) 直裝作業機之曳引機：曳引機為一種基本農業機械，用於坡地會受到坡度之限制，經多年來之不斷研究改良，其有效利用範圍已大為擴大。

改良重點為機體結構、引擎、車輪系統，安全裝置等。茲以西德產製之兩種小、中型曳引機為例作一說明：



圖七 四輪轉動之低重心曳引機配置剪草機

A. AGT 曳引機

此為 Lederer 農機工廠所產製之一種小型曳引機，長 235 公分，寬 95 公分，高 100 公分，重 700 公斤。二汽缸柴油引擎，28 馬力。其特點為：

- 四輪傳動，前後輪一樣大，牽引力增強。
- 採用 Terra 輪胎，較寬 (23×10.50—12)，低壓 (0.3~0.4 大氣壓)，牽引力增大，與地面附着力增強，坡地穩定性增加，爬坡度可達 40%~60% 坡度。
- 前輪油壓轉向，操作輕便，利於坡地狹小面積轉彎。
- 引擎置於機體當中部份，機體重量三分之二置於前輪，三分之一置於後輪，後面再裝藥液箱或其他作業機具，使機體重量分佈平均，且重心低，增加坡地作業之穩定性。
- 機體之中央裝置一倒 U 型安全桿，可免傾倒時向下坡翻滾。機體前方亦裝有一安全桿，以免撞傷。

此型曳引機可附裝噴藥、中耕除草、整枝修剪、施肥、搬運、割草敷蓋等機具，使各項管理作業全面機械化。

B. Holder A-50 曳引機 (如圖八)

此為 Holder 農機公司所產製之一種新型曳引機，長 320 公分，寬 91.1~109 公分，高 204.5 公分，重 2,200 公斤。三汽缸柴油引擎，50 馬力。其特點為：

- 前後輪一樣大 (輪胎均為 7.5-18 AS)，輪距小 (70 公分)，是坡地葡萄園作業機械之一種新構想。
- 四輪傳動，前輪油壓轉向。前後車軸均有差速裝置。



圖八 Holder A. 50 曳引機配置噴霧器之情形

c. 機架前後兩部份是樞軸連接，轉向時機體前部可彎轉，縮小機體迴轉半徑。

d. 機體重量分佈平均，引擎裝在前輪當中，農機具裝在機體後方。

e. 機體前後方均有 PTO 裝置，增加作業用途。

f. 有強固之座艙架，可免翻覆受傷。

g. 變速部份有八個前進速度 (四快速、四慢速) 四作倒退速度，主要速度為每小時 1.5~24 公里。

此種曳引機可附裝迴轉犁、中耕器、噴霧機、割草敷蓋機、施肥機等。由於引擎馬力大，可在陡坡地 (坡度 40%) 進行各項作業，每公頃所需作業時間約為 700~800 小時。

(3) 法國 BOB 高架曳引機 (如圖九)：這是一種革新的曳引機，利用高架跨過葡萄植株或高株苗木進行田間作業，為法國 Bobard 農機工廠所產製，有二行四輪式與三行四輪式兩種型別。



圖九 高架曳引機之作業情形

A 型三行四輪式高架曳引機 (如圖九)：

前後輪各兩個，並列裝在豎立之長輪軸上，前

輪軸末端裝有避震彈簧，頂部有油壓裝置，可視左右兩前輪地面坡度高低之不同，而調整兩輪軸之高度，以保持機體之平衡。

引擎、駕駛座、作業機具等均裝在以前後四個輪軸所支持之機架上。前輪利用鏈盤轉向，操作輕便準確。座位用油壓調整其左右傾斜度，使之保持平衡。

以M四五型高架曳引機為例，其大小規格為：

- a. 二汽缸柴油引擎，45 馬力。
- b. 四個前進速度，二個倒退速度，一般作業速度為每小時 2 公里，路上行駛速度為每小時 27 公里。
- c. 前輪胎為 500×15 ，後輪胎 $10-11 \times 24$ 。
- b. 機體長 320 公分，高 105 公分，最小寬度 125 公分，重 1,740 公斤。

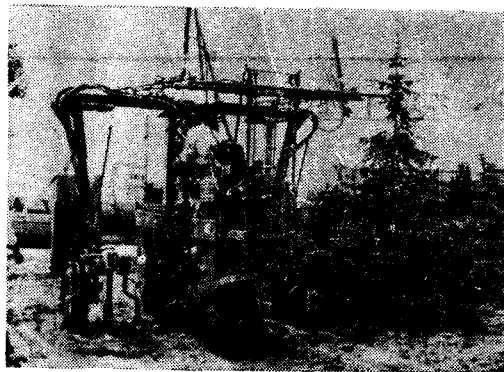
在機架上可附裝中耕器、培土犁、作畦犁、噴霧機、修剪機、施肥機、掘穴機等。作業時，左右車輪行於作物行間。

B. 三行四輪式高架曳引機（如圖十）

此種高架曳引機只有一個直樑，前後各裝一個大車輪，靠一個橫樑上的兩端小車輪之豎立輪軸來支持。當中兩個大車輪與兩端兩個小車輪各成一行，故構成一個三行四輪式的高架曳引機。

當中兩個大車輪之高低位置為固定，二輪可同步隨豎軸作 360 度迴轉。橫樑兩端可伸出或收縮，以調節其兩端小車輪與當中大車輪之間距；小車輪之豎軸可伸長或縮短，使左右兩小車輪能隨坡度之高低調整其高低位置，以保持機架之平衡。故最適於坡地作業。

所有轉向，橫樑與小車輪豎軸之伸縮，作業機具之操作，均為油壓控制，既輕便，又確實。



圖十 三行四輪式高架曳引機之作業情形

此種曳引機可附裝多種作業機具，跨過作物植株進行行間作業。行距可小至 57 公分，跨過植株之高度可達 1.5 公尺（另一型為 2.5 公尺）。

Poly Bob B45 型之動力為 45 馬力柴油引擎。變速部份有八個前進速度，二個後退速度，可由最低每小時 1.5 公里變換到最高每小時 24 公里。

大車輪輪胎為 9×24 （或 10×24 ），小車輪輪胎為 600×160 。

機體長度為 3.5 公尺，重量為 2,000 公斤。

2. 牧草作業機械

西歐坡地牧草作業機械甚發達，尤以阿爾卑斯山麓地區更為進步，不論割草、翻草、集草、運草等各項作業均有可在極陡坡地（坡度 50 % ~ 100 %）作業之最新機械發展出來。茲以重要數種為例加以說明如下：

A. RASANT 兩輪割草機

此為 Johann Nussmuler 農機工廠所產製之一種往復式割草機，單汽缸，二衝程或四衝程汽油引擎，9 或 12 馬力。變速有 2 個前進速度（每小時 3.8 公里與每小時 5.3 公里），2 個後退速度。往復割草刀板為兩臂懸掛式，寬度有 1.38 公尺、1.60 公尺、2.00 公尺、2.30 公尺四種，草割斷後直接平鋪於地面。

兩邊之車輪為 5.00~12，可在外側各加裝一個車輪，或改裝 21~11.00~8 寬軟輪胎，以增加爬坡力與穩定性，作業坡度可到達 85 %，割草之高度可作無段調整。

動力傳動為萬向接頭之傳動桿，可卸下割草刀板改裝翻草與集草等機具。

B. RASANT 四輪割草機（如圖七）

此為最新發展之一種陡坡地作業機械，其特點為四個寬輪，軟胎，四輪傳動，牽引力大，爬坡性強，重心低，不損傷草皮，到達 100 % 之坡度也不翻覆，並且可以舒適地坐着操作，可說是一種全能坡地機械。

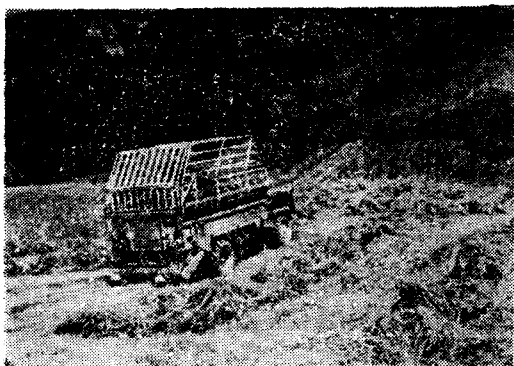
此種割草機之動力為 2 汽缸，四衝程，22 馬力之汽油引擎，變速有 3 個前進速度，3 個後退速度。前後均有萬向接頭之傳動桿，除往復割草刀板外，尚可附着圓盤割草刀，翻草機，施肥機等。座位可前後左右四個方向傾斜調整，以保持在地面上之座位平衡。

不論剎車，轉向或操作作業機具均為油壓控

制。迴轉半徑小，作業平穩快速，割草一公頃只要一個小時。

C. BUCHER 運草機（如圖十一）

此種運草機為 Gucher-Guyer 農機公司所產製，可在陡坡地上耙起已割好之牧草，裝進車箱，並立即運走。



圖十一 Bucher 運草機之作業情形

其動力為三或四汽缸柴油引擎，22, 33 或 43 馬力。變速有 6 個或 8 個前進速度，2 個或 8 個後退速度，車速可自每小時 2.5 公里至 25.5 公里間變換。

其特點為四輪傳動，後輪軸水平位置固定，但可作前後 25 度的位移調整，前輪軸則可作 25 度之傾斜調整，故在任何高低不平之坡面上都可使四輪着地，不僅增加牽引力，而且加強穩定性。車輪均有油壓剎車，並有固定器不使車輪轉動，更增加坡地行駛之安全性。

其後方之傳動軸可裝接翻草、集草等機具。

上述三種牧草機械在西歐均有多家工廠製造，使用日漸普遍，可使坡地牧草作業臻於全面機械化。

研 習 心 得

1. 坡地重劃為坡地農業經營合理化與作業機械

化之先決條件。同時亦要求作物單純化，以提高合理化經營與機械化作業之效果。

2. 坡地機械化作業之發展係要求達到一人作業之目標，故需馬力大，性能好，安全性高之機械。但因其構造複雜，價格較高，非一般農民所能負擔，唯有發展高價值作物，增加農民收益，才能普遍採用。

3. 坡地機械為特種作業機械，非如一般農業機械由大型機械公司之大量生產可比。但因其適用性與需要性，亦有其一定之市場，應輔導其產銷與改良，使其能充分發揮對坡地農機發展之貢獻。

4. 為配合機械化作業，作物之品種，栽培管理方法，均須作配合性之改良，如利用矮性砧木，籬牆式整枝等均值得研究發展。

5. 我國坡地利用方式和作物種類與西歐各國有所不同，但坡地利用改進與作業機械化之發展方向是一致的。故近十年來在本會計畫下所推行之加強山坡地保育利用與坡地機械改進計畫如階段果園改善，以山邊溝取代平台階段，推行坡面種植，邊坡與路面種草等，與西歐各國所進行者不謀而合，甚獲彼邦有關人士之重視。

建 議 事 項

1. 引入適用之坡地機械，以供研究改良參考及示範之用。

2. 舉辦研討會，邀請國外專家來臺作短期講習與指導，以加強技術合作與研究發展。

3. 加強現行之山坡地保育利用計畫，試作小規模坡地重劃，以促進坡地農業經營之現代化與作業之機械化。

4. 充實有關研究機構設備，加強實用性之專項研究。

承包土木、建築、各項工程

開 銘 營 造 有 限 公 司

負責人：李 安 南

地址：臺南市南園街八五號

電話：(〇六二)三八五二二二・三六七六八四