

坡地地形整修之機械施工作業技術

Mechanical Operation for Slopeland Shaping

行政院農業委員會技正

涂 本 玉

Pen-Yu Tu

摘 要

臺灣大部分山坡地之地形均甚複雜，丘陵起伏，高低變化甚大。一般坡地農作都是就原地形加以利用，不僅作業困難，成本增高，而且生產力低落，農民收入微薄。為促進坡地農業之發展，應針對此等問題，利用施工機械進行坡地地形之整修作業，使坡地地形平整化，藉以便利機械作業，擴大農業經營規模，提高勞動與土地之生產力。

坡地機械施工作業應有適當之程序與方法，使機械作業效率得以發揮，並可確保坡地之充分保育與合理利用。茲依據現場觀察與工作經驗，及參考國外機械施工資料，分別就坡地機械施工一般作業要點，挖方作業技術，填方作業技術，修平作業技術，以及坡地地形整修之作業方式等作一簡要說明，以供推進臺灣坡地地形整修作業之參考。

Abstract

Most slopeland in Taiwan are of irregular shape with terrain changing up and down from place to place. Generally they were used on their original slopes for agricultural production. This land use form has resulted in difficult farming operation, higher production cost, lower land and labor productivity, as well as reduced farm income. To cope with these adverse conditions, suitable construction equipment should be used to shape the irregular slopeland terrain so as to facilitate machinery operation, expand farm management scale, and raise the land and labor productivity.

In carrying out slopeland shaping jobs, it is necessary to work out appropriate operating procedures for achieving maximum operation efficiency and ensuring adequate conservation and rational use of slopeland. This paper gives brief statement and illustration of the operation guidelines in respect of the key points for the general operation, techniques in cutting operation, techniques in filling operation, techniques in finishing operation, and operating methods of slopeland shaping.

致與地形整齊之坡地。

一、坡地地形整修之目的

1. 使高低不平與區塊零散之坡地整修成坡度一（包括水土保持處理，農作物栽培管理，機械作業
2. 使鄰近坡地形成一團地，以便進行整體規劃

體系等)，擴大經營規模。

3.使原來無法利用或不能有效利用之土地得以有效利用，以提高土地利用率。

4.使全區土地有整體水土保持系統與各項作業



圖 1. 賓朗坡地果園之地形整修作業



圖 2. 同一坡地完成整修作業後之利用規劃

設施，為達成坡地充分保育與合理利用的必要過程。

5.使全區土地有整齊一致的坡面與完善的機械作業系統，可全面進行機械作業與省工經營。

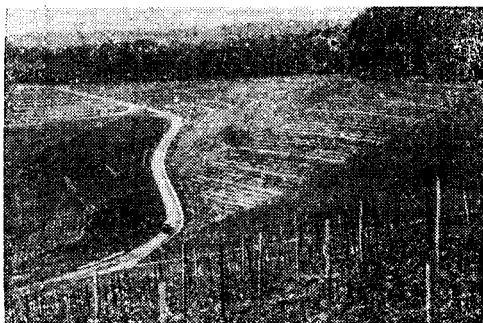


圖 3. 坡地整修後之水土保持處理與作業設施

二、一般機械施工作業要點

1.挖填方儘量要少，並保持平衡，但實際上挖方量要比填方量稍多，挖方與填方之比應為 1.2：

1 至 1.5：1。

2.充分配合原地形作業，儘量減少挖填深度，縮小運距。上下坡運距以 20 公尺，橫向運距以 30 公尺為宜。推運土時，要儘量保持飽鏟。

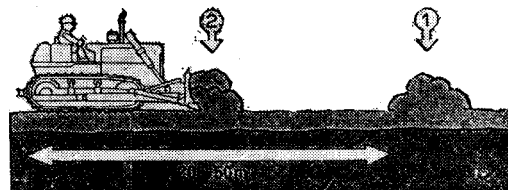


圖 4. 坡面橫向運距以 30 公尺為宜

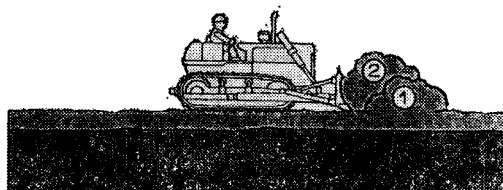


圖 5. 推運土時要儘量保持飽鏟

3.整坡或開作業道等作業時，第一行程作業不必細推，以免浪費時間。

4.作業時要對準樁線或中心線，如此可減少最後整修之作業量。

5.由目視及樁上高程數看清楚需要挖方與填方的部位，決定是由上方挖向下方填，或由左邊挖向右边填，或由當中挖向兩邊填。

三、挖方作業技術

1.在挖方部位先將地面之高草、樹叢、石塊等推除，並推至適當地點予以處理。

2.儘可能將表土推至適當位置堆積保存，俟坡面完成整修後再回鋪於坡面。



圖 6. 原坡面為茅草、樹叢等所覆蓋

3.在大坡面上由高處挖方推到低窪之填方位置時，先由接近填方之處開始挖填作業，以縮短運土



圖7. 坡地整修作業時先將坡面茅草、樹叢等清除

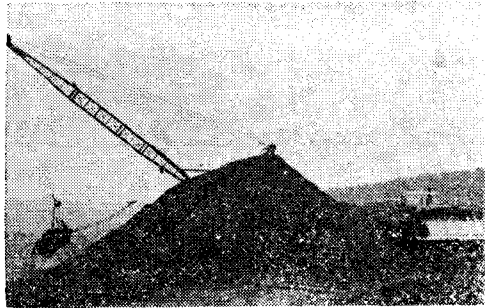


圖8. 使用挖吊機收集表土堆於一旁

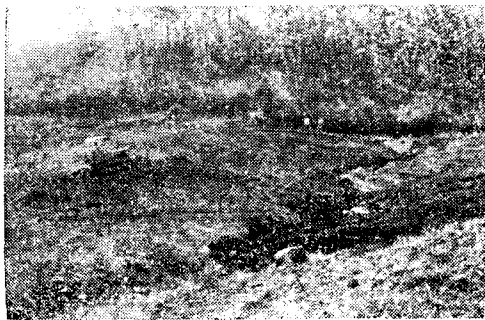


圖9. 於接近填方之部位開始挖填作業

距離，使挖取之土方能充分推運至填方位置。

4. 在坡面整齊，土層深厚的坡地上進行挖土作業時，可採行槽溝推土法，或兩部推土機並行推土

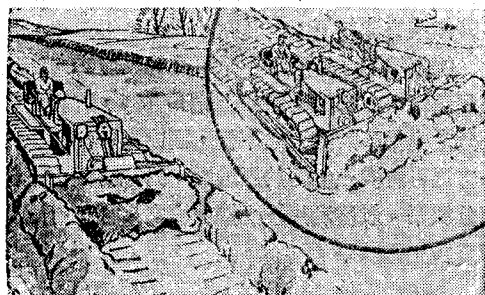


圖10. 左圖為一臺推土機進行槽溝堆土，
右圖為二臺推土機並行推土。

，使刀鏟滿載土而不向兩側流失。槽溝推土之最佳作業方法是選擇適當位置作第一溝推土，而後隔半鏟的空間作第二溝推土，再在第二溝與第一溝之間作第三次推土。照此方法推下去，即可獲得最多的土方數量。

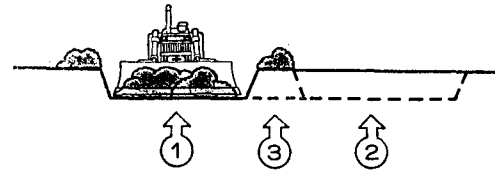


圖11. 槽溝推土方法：先推第一溝，次隔半鏟位置推第二溝，再推當中跡地。

5. 不可在需要填方的部位挖切推土，以免增加坡度。

6. 如有挖土機配合推土機進行挖方作業，以挖土機挖出之土堆積一側，最先挖取之表土置於最下層，隨後逐次向上堆，滿堆之後即以推土機由上而下逐層向下推，最後將底層表土鋪散於表面，使原有之表土得以充分利用。

7. 挖方時如在後方遺留削壁或陡坡，應在其上作成階段，以免崩塌，並在其基脚作排水溝，不使排水進入坡面。



圖12. 在挖方面遺留之陡坡上作階段

四、填方作業技術

1. 先將填方部位上之草叢、樹木、石塊等推除。

2. 為使填土與底層緊密相接，底層地面先用犁耙鬆。坡度如超過20度，應作成階段，而後再填土上去。

3. 填土時要分層壓實，每層厚度約15—20公分。

4. 儘量避免將表土埋在填方底部，以免在填土與底層之間產生透水層而引起崩塌。

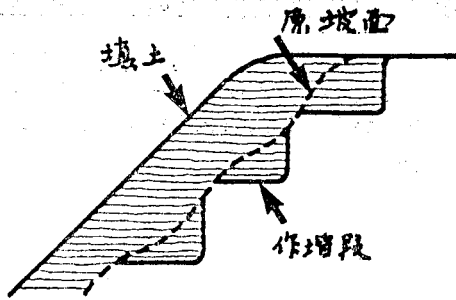


圖13. 陡坡面填土時先作增段

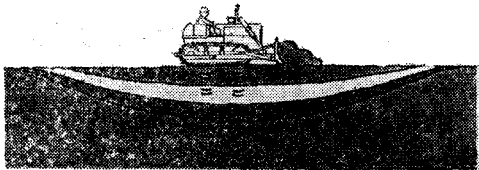


圖14. 填土時要分層壓實

5. 在填方上方之坡地上要作截洩溝或其他排水設施，控制由上方而來之排水不進入填方部位。

6. 填方基部應視安全需要程度加建擋土牆，編柵工，疊土石包，種草，或其他防護措施，以防止崩塌。



圖15. 在填方邊坡上作編柵工及間隔植草

五、修平作業技術

1. 使用鏟刀推土修平時，鏟刀要載滿土，至少要載一半土，以便穩定鏟刀而便於操縱，使地面能確實整平。

2. 斜坡面修平時要使用角鏟，一方面將高出部分推平，另一方面使土向刀鏟下側散鋪，既可填平低窪部分，又可在刀鏟經過部分將坡面整平。

3. 如坡面在15度以下，可採等高線方向進行整修，使用角鏟，使土向下側移積成一行，而後逐次向下整修。如坡度在15度以上，即使用角鏟由下而上進行直行作業。

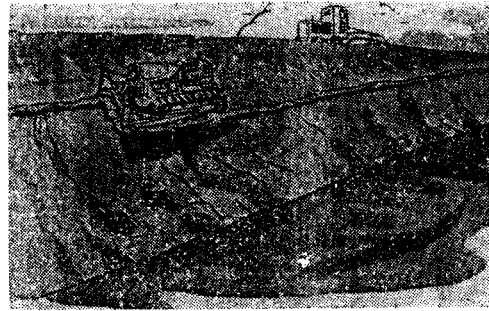


圖16. 緩坡面依等高線方向進行修平作業

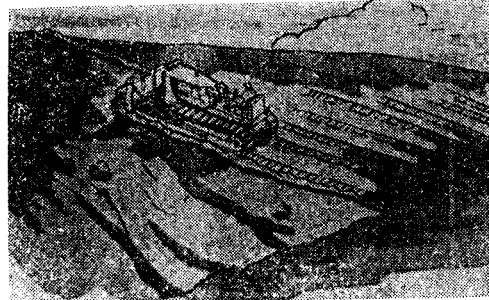


圖17. 陡坡面由下而上直行修平作業

4. 修平時，鏟刀不可切入土中，以免增加坡度。

5. 最後一次修平作業時，鏟刀要提高少許，使土可從刀口與地面間之縫隙散開。

六、坡地地形整修之作業方法

坡地地形整修之作業方法，隨坡度變化及土地利用型態之不同，一般可分為順坡整修、局部整修、分段整修、及全面整修等四種。

1. 順坡整修作業——在坡面整齊之坡地上，就原坡面進行整修，使突出與低陷之地為之齊平，但保持原來一致之坡度。此種整修方法之挖填土方數量較少，土層變異不大，土壤穩定，最為安全實用。其作業方法如下：

(1) 緩坡地（15度以下）可循等高線方向作業，使用角鏟，由坡地底部向上逐次整修，將突出隆起部分之土推移於鏟刀之下側，而成為一橫積土帶，一方面可將表土保留於原地面，另一方面可將低窪部分填平。最後利用堆土機後面之犁耙，並配合鏟刀將積土帶整平。

(2) 在陡坡地（15度以上）上由坡地頂上部向下整修，使用角鏟，將隆起部分之土推除，使之向鏟刀下斜之一端排去，而形成一縱積土帶。此種作業

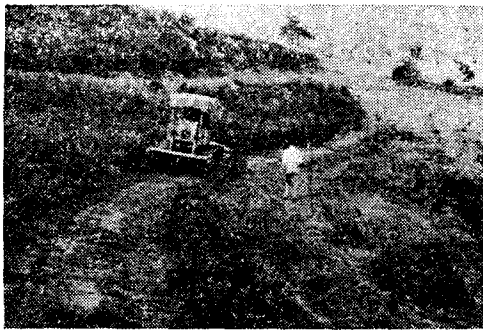


圖18. 使用角鏟循等高線方向整修，在鏟刀下側遺留一積土帶。



圖19. 使用推土機後面之犁耙，將積土帶上之草叢及樹枝予以清除。

既將低窪部分填平，又使表土保留於原地面。最後再用鏟刀將積土帶整平。

2. 局部整修——在大面積，且地形較為整齊之坡地上，將突出或低窪之處予以整平，使之與附近的土地成為一致的坡面。其作業方法較為簡單，只是將突出的部分推除，將土均勻地鋪填於低窪之處。



圖20. 陡坡地由上而下進行整修，使用角鏟，作成積土帶。

3. 分段整修——在地形與坡度變化較大的坡地

，如上面為陡坡，下面為緩坡，或上、下面為緩坡，當中為陡坡，即以坡度變化最大的地方為界，分別在原坡面上進行整修。在陡坡面上作由上而下之直行整修，在緩坡面上儘可能作橫向整修，如坡面上下向甚長，亦可作直行整修，以利發揮機械作業效率。

如坡面當中有隆起之脊線存在，即沿脊線分向

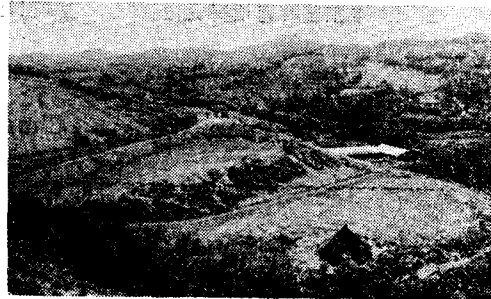


圖21. 此為大面積山坡牧草地之分段整修，最上部為陡坡之直行整修，中部與下部為緩坡之橫向整修，其間以連絡道及山邊溝為界。



圖22. 此為計畫作為牧草地之坡地原地形，當中有隆起之脊線。



圖23. 先將原坡面上之脊線推除（圖中白色部分）再分段整修。

（文轉第34頁）