

張添鉢

坡地灌溉方法的選擇

坡地的灌溉水源，一般須求於坡脚附近低濕地的溪流或水井，還須依靠抽水機來揚水。此種動力的消耗，常使坡地灌溉的用水費增加不少。因此，坡地灌溉的用水量，必須妥為估計，並盡量減除無謂的損耗。

一般估計灌溉用水量的基本資料，有灌溉面積、作物消耗水量，和輸水損失水量等。所謂作物消耗水量，是構成作物組織所需要的水量，也是作物本身的蒸散量和土壤表面蒸發量的總和。輸水損失水量，是自水源輸水至灌溉田地時，在中途因漏水和蒸發等原因而損失的水量。

作物消耗水量的大小，由於作物生育狀況、氣象條件、土壤條件等各種因素的複雜變化，很難正確測定，而且目前在台灣，也很缺乏這種資料，但一般作物每日消耗水量（以水深計），可按下列標準估計：陸稻六寸公厘，甘薯四寸七公厘，豆類五寸十公厘，蔬菜類四寸六公厘，柑桔四寸六公厘，葡萄五寸七公厘，梨四寸五公厘。

坡地灌溉系統一般使用管路輸水，所以漏水和土面蒸發的損失水量很少，可估計為輸水量的五十分之一左右。灌溉用水自水源送至灌溉田地時，由於抽水機揚水時間，可較田間實際灌溉時間久，所以在設計坡地灌溉系統時，必須考慮配用蓄水池，以便在灌溉時間以外，多抽水水量。抽水機操作時間一般在十五至十八小時，而實際灌溉時間在六至八小時。坡地灌溉系統一般可安排如右圖。

有下列幾種：

(一) 挑水灌法

自水源或蓄水池，以人工挑水至田間，實施灌溉。

此法最為古老，也最費時間和勞力，不適合於大面積的灌溉。近年來農村勞力漸感缺乏，此種原始方法已漸少見。

(二) 漫灌法

將灌溉管路引到田間，在平台階段每一台面積斷的最高點附近設置一出水口和制水閘，欲實施灌溉時，轉開制水閘，使水自出水口順着台面降坡（○·五至一〇）漫及作物根部。

此法設備雖簡單，但已能節省勞力和時間不少。然而由於平台階段降坡小，水流緩慢移動，常使水流未及後段台面，前段台面已過分飽水，不但土壤水分無法均勻，而且損耗水量相當大，所以不適合於用水成本高昂的坡地灌溉。

(三) 軟管灌法

在輸水管路或蓄水池適當的位置，裝設出水口

。每出水口各裝置一制水閘，用長度三十至五十公尺左右的塑膠軟管接於出水口，牽引軟管至每一株果樹實施灌水，如左上圖。

此法雖較前述兩法理想，但如用於大面積的灌溉工作，仍然頗費力費時。

(四) 固定注管灌法

在每一株果樹的根部附近設置一短支管，向果樹彎曲，管端裝接一簡單嘴口，水經過嘴口向果樹根部灌注。此法不但設備費低廉，並可節省勞力和用水量，管理上也頗為方便，較適合於坡地果園的灌溉，如次頁下圖。

可利用於坡地灌溉的固定噴嘴，型式及種類很多，是以金屬或塑膠製造，單頭或雙頭者，裝設在輸水管的管上端，每支管間的距離，應配合果樹間距。

(五) 固定噴嘴灌法

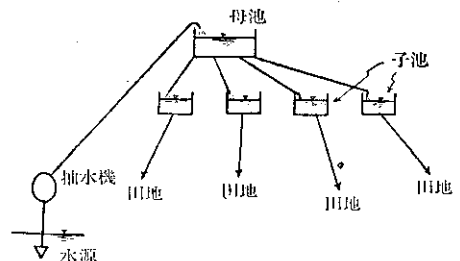
固定噴嘴可散水的範圍直徑數公尺以內，且噴嘴方向被固定，不能迴轉，所以較適合於果樹或成株的坡地作物的灌溉。但如噴散水滴過細或管過高時，很容易受風力影響，降低灌溉效率。

在輸水管路上，每隔一定距離，各設一支管，管上端裝設自動散水器。散水器在管上迴轉時，自噴嘴散布水滴，有如雨滴般落下。此種灌溉方法，在歐美相當普遍。散水器種類多，性能也有差異，所以應按性能選擇適合於灌溉目的，且能產生最佳效率的使用。

使用散水器時，輸水管必須能供給一定範圍的水壓力。水壓力過小或過大，都不適宜。



軟管灌法



坡地灌溉系統



—動力一輪車—

噴灑灌法雖能節省用水和勞力，避免坡地土壤的沖蝕，且有管理方便，可沖洗作物莖葉上塵埃等優點，但也有設備費極為高昂，易因風力影響而減低灌溉效果等缺點。同時，在坡地使用時，水滴在上坡與下坡兩側可達到的距離有顯著的差異，而水滴的分布也有頗不均勻的現象。在上坡部分，由於水滴集中的結果，易於助長土壤沖蝕。在下坡部分，因水滴落地高度增加，不但易受風力影響，也使水滴增加落地衝力。所以，地面坡度較大時，應使

坡地搬運，急須改進！

搬運作業是一種重勞動，尤以坡地為甚。本省坡地目前多數尚賴人力搬運，方式有手提、肩挑、肩扛、背負、頭頂等多種，但較遠距離的搬運，則以肩挑者為多。這些搬運方式，消耗體力

多而功效小，急待改善。

合東區農業改良場曾獲得農復會及農政局第八工作處的協助，在台東檳榔坡地果園設立坡地果園機械研究區，經水土保持處理並將各山邊溝予以構成道路系統，得通行中小型車輛，現先行使用由日本引進的小型動力三輪車、小型動力一輪車，與在本省漸漸引起一般人興趣的人力一輪車，以及人力挑運四項，分別作堆肥搬運測驗。經觀察結果，上述各項小型搬運車，均非常適合本省坡地上的小搬運作業，不但輕便、省油，且能在寬二公尺的山邊溝上行駛及轉頭自如，而最大特點為搬運效率很高。

由試驗結果知道，如將人力挑運量（每次三〇公斤）做為基準點一〇〇時，三種車輛的搬運效率，均高於一〇〇以上，而搬運距離愈大，效率愈大，成正比比例的增加。其中以小型動力三輪車最好，在距離二〇〇公尺時，為

豎管與坡面略成直角，藉以改善此等現象。

(七)多孔管灌法

自輸水幹管引出支管，並在支管管壁上按照適當的間距，開一排或數排細孔，使管內受壓的水流，經細孔噴出，均勻落在附近土壤和作物上的方法。水分的分散較為均勻，且易於控制，利用比較簡便，且不受作物種類的限制。

多孔管一般使用軟性或硬性的塑膠管。其中，軟管搬移較易，利用似乎較多，但有管身易於扭轉

湯銀

人力挑運量三〇公斤的四·六倍，為五〇公斤的二·八倍。又車輛的操作，也比人力挑運輕鬆很多。

小型動力三輪車在改良場農場上使用八個月，作堆肥、化學肥料、沙石等建築材料的搬運，很受工作人員的愛好而被採用，同時也受很多來場參觀農民的注意，紛紛查詢來源和售價。該車不但在坡地上使用方便，在平地上使用更為輕便，建議大家廣泛採用。

在坡地使用，應將山邊溝盡量填實，並減少凹凸，且應清除雜草以便利車輛行駛，並增加載重，或提高行駛速度。

每一次停下來裝卸載物時，不可不熄火，以便隨時開車，提高工作效率。

搬運台或容器應以常用搬運物分別設計，例如散裝者應作木箱，袋裝者插木柱子，牧草等輕鬆搬運品最好作輕便容量大的竹圍，以便增加搬運量。



—固定注管灌法—

，噴射水流方向不易固定的缺點。灌溉效率多半決定於細孔的直徑大小和排列方法，應妥予考慮。

(八)滴水灌法

最大的特色，是可使土壤維持幾乎一定的濕度，並使成本昂貴的用水達到最經濟有效的利用。

此法對坡地園藝作物，效果可能頗為顯著，但水質不佳時，易使滴水出口的小孔或小管堵塞，所以必須配合濾水或淨水設備，為最大缺點。

在台灣，配合水土保持計畫而實施的第一處坡地灌溉系統，於五十六年在花蓮縣鯉魚潭綜合性水土保持及土地利用計畫區內設立。迄今雖不到幾年，但目前已有數十處坡地灌溉系統分設於各綜合性水土保持及土地利用計畫區內。詳細情形及補助辦法，請農友們就近洽詢各地水土保持工作站或工作處。