

譯 介

果樹收穫機之開發介紹

The Development of the Fruit Harvester

臺灣省農業試驗所農機系技士

臺灣省農業試驗所農機系助理研究員

曹 之 祖

陳 加 忠

Chih-tsu Tsao

Chia-chung Chen

摘 要

水果收穫時，提高作業能力的主要因素如下：

1. 所摘取的水果從果樹到摘取袋或採收箱的移動距離愈近愈好。
2. 樹上高處的果實，裝設方便的採摘位置。
3. 採摘袋或手柄箱，移至集中點之距離要短。
4. 採獲的果子，自果園至貯藏處有合理的運輸方式。
5. 果子的初選與決選，要用高效率的方法。

為滿足這些需求，在荷蘭開發的特別收穫方法，分述於後：

一、採收滑台

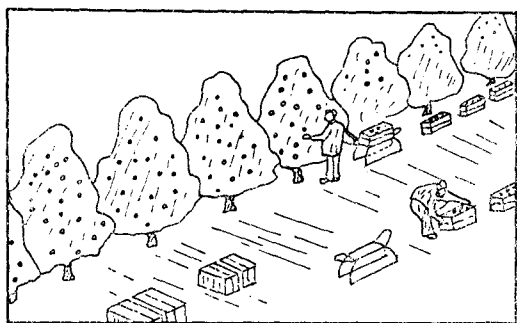


圖1 採收滑台

藉着一輛簡易的滑台，台頂放置有手柄的箱子，採果容器能被帶往靠近採收物，使採收箱至採收物的距離加以縮短。對於蘋果高懸於樹的情況可以利用摘果橇板以一具階梯固定在樹上。針對此目的而加以開發一種特殊摘果手推車。為了集中運送而把採果箱預先放置於園外（圖3a）。

二、以摘果袋裝入大型果箱

摘果袋藉着繩子懸於採果者身前，此方式使果樹與採果袋之距離為最短。摘取低端的蘋果時，袋底能分裂成兩個半邊，因此可以置於低懸果子的附近地上，在一段距離後即傾卸於大型櫃內。摘果作業效能是依果樹與大型櫃間的行程距離而定，高懸果子利用摘果手推車或具有梯子設備的摘果台車加以收穫。

三、以摘果盒倒入散袋箱

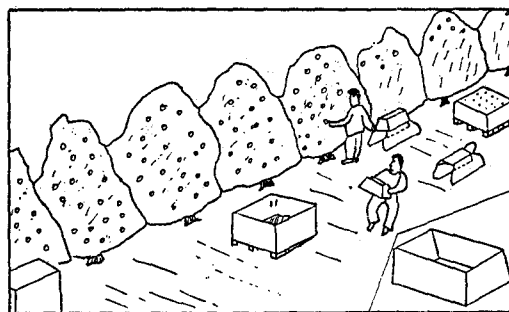


圖2 散裝果箱之利用

利用與一相似的方法，滑車台上以摘盒替代摘袋，摘盒底部有一開口，可使果實輕柔地放置於大型果箱裏。

四、利用在曳引機後面安置升降台輔助的大型果箱

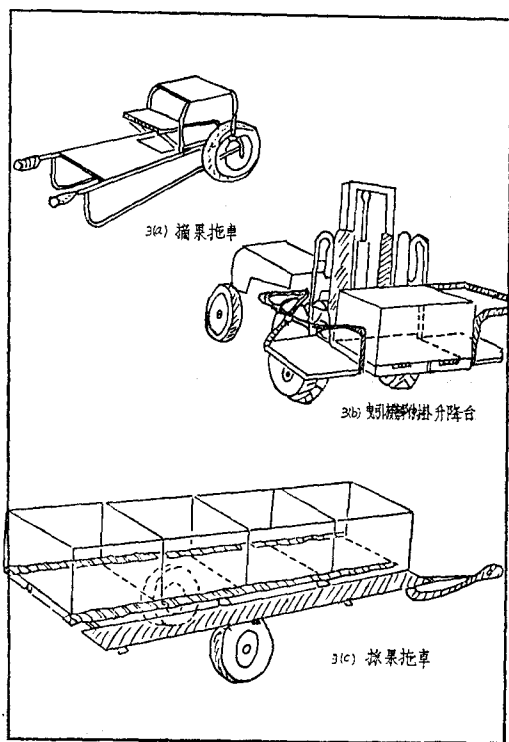


圖 3

如圖3b所示，此升降台能够由站在上面的摘果者操作，在特定情況也可以在台上藉着特別的機構以驅動曳引機前進一些距離，樹的排列寬度必須適合於這種系統，為使採收者與確實的果樹行距為最小，該台能向外作水平移轉。

五、具備散裝箱的牽引式採果拖車

如圖3c所示，數位採果者站立於車邊，不但採收果實而且還放置其所採下的果實於散裝箱內。其工作順序如下：先填滿後面的箱子，其次放置於滾輪輸送帶上。

六、牽引式採果拖車，經由輸送帶進入收集箱之採果方式：

如圖示，首先將空收集箱堆放於機械的基部，待這些箱子盛滿果子後再放置於具有搖動臂或吊柱上的板台，同時確定該箱已被移到採收物旁。一名單獨工作員負責搬送全部箱子經過滾子輸送帶運送到移送輸運台，成爲一種可長程輸送的單位。當箱

子放滿後，三組移送輸運台同時放落。每具移送輸運台通常輸送卅個集果箱。

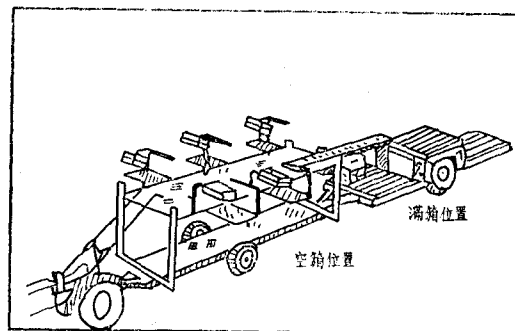


圖 4 牽引式採果拖車

七、自走式採收台：

本採收方式是一種適遠用手柄箱與散裝箱的自走式採收台。

此機器與手柄箱配合使用時，主要構件爲兩根平行滾子輸送器，能遠近往復運動，以及裝有移動輸送台的二輪拖車（圖5）。其作業方式是預先將空箱依果樹行列間隔擺放，前方採果者有順序的自地上拾起空箱並將其放在滾子輸送器上。這些箱子連續地移向機器之後方，摘果者站立於機械及果樹之中，同時將果子放入滾子輸送器上面的手柄箱內，採果者必須隨時留意確認其身後的箱子是否已裝滿，如此後面的採果者才可堆放這些箱子到輸送台拖車。採果者摘樹頂上的果子可以利用有階梯的附屬台。每當移動輸送台滿載時，輸送台拖車被放低，機器移向前方同時將輸送台置留地面待以後再收集。

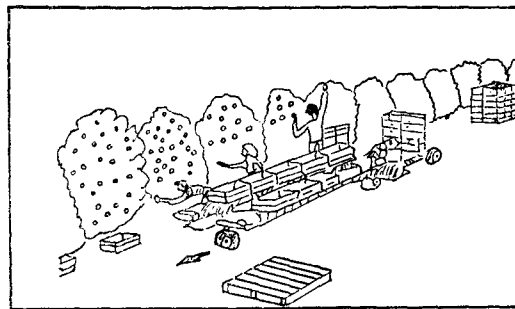


圖 5 自走式採收台(a)

與散裝果箱配合利用時（圖6），則使用底部有開口的採果箱，此方式不需放置空箱於果園裏。這種系統的雙排開底摘果箱置放於滾子上，後方採

果者將盛滿的果子倒入拖車上的散裝箱。機械中央比兩側滾子輸送器水平面較高處有第三個輸送器，將空的採果箱滑向前方。已經盛滿的大型果箱，以移動輸送台置落放於如前者裝置相同的地點。

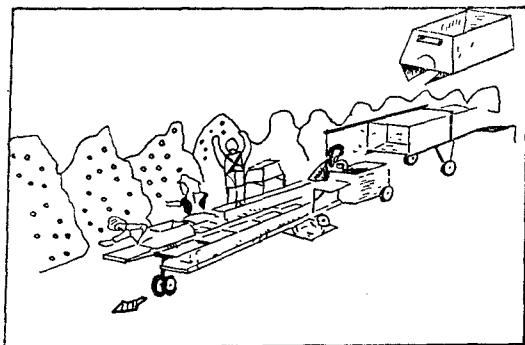


圖6 自走式採收台(b)

八、自行推進採收台：

本機型是種自行推進的平台，兩旁各有一吊鉤，每吊鉤上面能夠附掛一只摘果袋，此袋子始終留於機械上，一作業員將滿袋內的果子倒入滾子輸送器頂的散裝箱，並更換空袋於機後的吊鉤上，所有的散裝箱係藉着曳引機舉昇裝置移送至地面。平台側的延伸裝置可使採果者能接近樹頂。

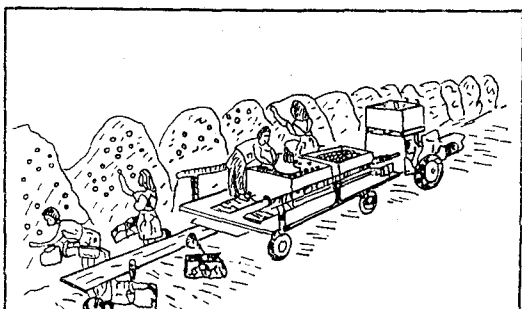


圖7 自行推進採收台

九、電力驅動採收台

本機為電力驅動收穫機構，兩種不等長度的滾子輸送器固定於機械基座上，以便接受散裝果箱。於底座之後有兩段長度的滾子輸送器固定於四輪車基座側邊，這些由附開關閥的油壓氣缸控制以保持水平，一個滿載大型果箱在滾子輸送器的平面上移動，可藉着輸送器的緩慢傾斜使該果箱滑落地面，同樣地另一空箱亦能被舉到輸送帶的高度。

在機械前面具有小平台，便於放置盛滿的摘果袋，空袋則掛於台邊，雖然這種方法擺脫了其他固

定採摘場所之形式，但是實際上採果者還是攜帶摘果袋。尤其在灌木林或多行果林中果子至摘者的距離相當近時。每位採果員穿着帶鉤的披肩。摘取低懸的果實時，摘果袋則扣於這些鉤上，且容易鬆解而置於地上，相同亦能輕易鬆脫而放置於機械的平台上。摘果員另擇空袋扣於披肩重返果樹旁。

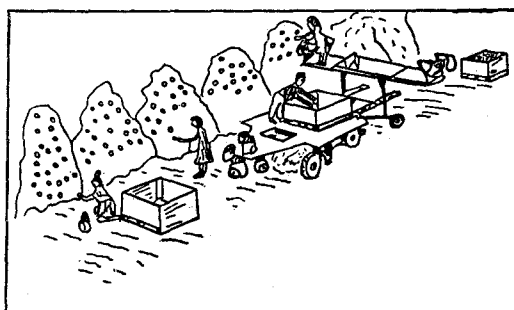


圖8 電力驅動採收台

摘果袋子必須直立地面或平台上，才不致傷害果實，另種與第二相似的方法是將裝備斜放在卸貨筒上，由一作業員負責將所有的摘果袋裏果實倒出，並等距離駕駛本機趨前，如此以減少採果員行走距離。至於樹頂的採摘方法，是在機械後端安置可供兩位摘果員站立的平台，需要時可轉向側面。沒有貯果箱的拖車與本機同行，因此貯箱應預先置於園外以利替換。

十、綜合利用採收台：

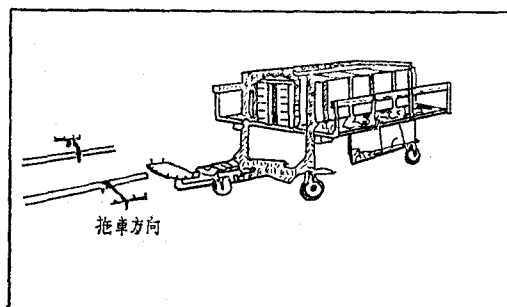


圖9 綜合利用採收台

結合八及九所述兩機的優點的另一種簡易摘取台設計如下：摘果台能夠自動推進，滾子輸送器使盛滿的果箱放落並且舉起空箱。如當作第九方法使用時分開的平台可固定起來，又如同第八方法使用時，管狀側面上的活動鉤可以滑入機架裏。

十一、象形採果車

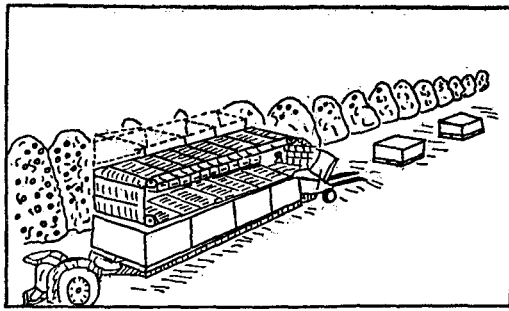


圖10 象形採果車

一種特別用來堆載水果箱之收穫機械開發如下：
已摘下之果子被放入於一條寬大皮帶輸送器上，送入機器後的大漏斗裏，由一能傾斜的滾子輸送器把裝滿的果箱放置地面，空果箱再度放回車上之皮帶輸送器的下方。

十二、附多輸送皮帶採果台

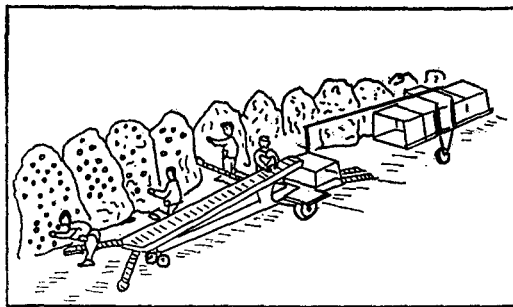


圖11 附多輸送帶採收台

此種靈巧的收穫機械，由一個大型中心皮帶輸送器與每邊三具小型皮帶輸送器所組成，小型輸送器係用以輸送果實至中心輸送器並可調節其高度及位置，採收低懸果實時放於中心輸送器的前端，一般摘果高度作業時則位於中心輸送器的中央，但後面的輸送器加高緊接於站在平台上的摘果員，平台可調整以收取最高位置的果子，此六線不同位置的小型輸送器輸送水果到中央輸送器，經過特別的箱形漏斗小心地填滿於大型果箱再載運到後面。滿載之大型果箱藉着兩具傾斜滾子輸送器卸下，空箱由一跨越形狀之附屬拖車所供給。

十三、包圍式振動採果機

本設計係將果樹包圍於籠中，利用軟性塑膠球充滿其中，然後再振動該果樹，落下的蘋果被球保護着可免於傷害，蘋果與球於底部集中再分離，蘋果運送到大果箱裏而球則回到機械頂端的容器內，

此種機械尚未實際應用。

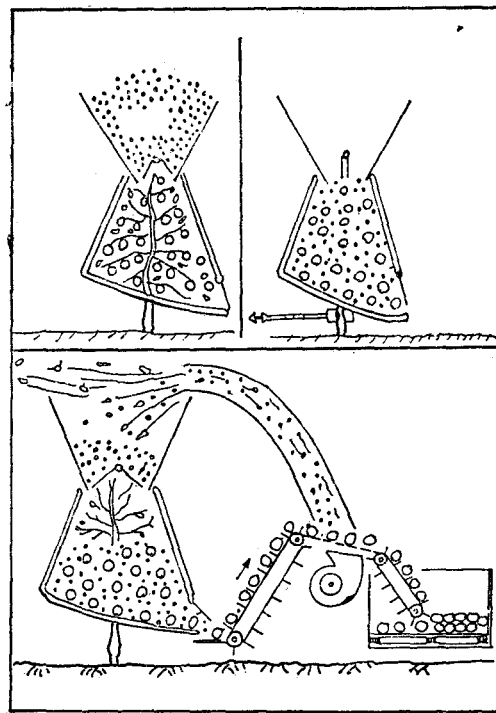


圖12 包圍式振動採收機

十五、IMAG型連續式收穫機

此種機械採收蘋果的作業流程如下：

- (一)果實分離。
- (二)果實減緩運動。
- (三)通過機器。
- (四)裝箱。

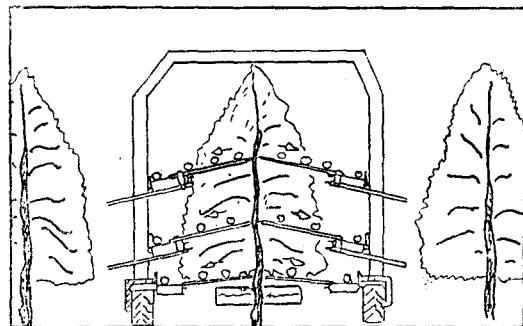


圖13 IMAG 型收穫機

此種機械已發展成蘋果的自動化收穫機。

1. 蘋果的分離：為了分離蘋果，IMGA 發展出一種新的振動方法，即所謂衝力振動法，此法僅

給果樹一次強力的振動，隨即蘋果直接離落，果樹不再加以搖動，僅搖動枝條所以不致傷害果實，此與一般的搖動方法相似。

2.振動設計：利用油壓進行衝振作業。起初以小型衝擊振動初型機建立試驗原理，而後大的衝振設備放置於跨越拖車上，振動缸採用標準的雙油壓缸，振動夾頭則附於活塞桿上，此油壓缸並安裝防重。液壓儲積器由齒輪幫浦輸入動力，以供應振動所需的能量，油壓缸以電磁閥操動，振動控制盤可選擇手動或自動操作，振動衝程的速度能夠無段調整可輕易地伸長或縮短。調整的方法是利用附在汽缸活塞桿上的索纜或凸輪，加以改變兩個微開關中之任一個即可達到所需之振動衝程。

當以手操作時，可得到各種不同之振動模式。接上裝有「自動設備」的開關，其操作順序如下：緩慢地進入，急速伸出，此種循環特別適用於長莖形的果樹。

在1933—1976年間已試驗了許多不同型式振動

機，其中以衝力振動式表現最好，頻率及振幅因品種或栽培方式而不同，作業員能夠很快地獲得工作經驗。

目前這種機械已由有關工廠加以生產實用化。

3.檢拾蘋果：在1974—1975年之試驗中，利用伸入的各斜槽和兩條鏈條以進行收集試驗。利用這些繞過扣鏈齒輪旋轉的鏈條，當收穫機移動至另行果樹，斜槽仍保持固定於鏈上，就地面而言在此瞬間即相當於履帶曳引機之軌跡。在此瞬間樹被振動，果實即由摘果斜槽收集，斜槽於卸下果實後自樹端收縮，此原理應用於實際作業效果很好，同時也發現可使斜槽底端伸縮某些長度，以允許這些設備穿入樹間。

可移動的收集篩網構造，結合了兩種功能，於收穫系統上，可收集果實以及加以輸送通過機器。

(本文譯自F. Coolman所著 Development in Dessert Fruit Harvesting, 1978. 4, Netherlands)

專營土木、水利、建築等工程

宏 國 土 木 包 工 業

負責人：王 長 松
地 址：宜蘭市擺厘路261巷6弄6~2號
電 話：(039) 3 2 8 7 9 0

專營土木、水利、建築等工程

明 益 土 木 包 工 業

負責人：陳 玉 山
地 址：五結鄉中正路2段100號
電 話：(039) 8 9 2 5 2 6

專營土木、水利、建築等工程

傳 林 營 造 有 限 公 司

負責人：林 阿 粉
地 址：宜蘭市泰山路363巷2弄10號
電 話：(039) 3 2 5 4 2 2