

閒話收棉機兼談農機改良的幾個難題

方 根 壽

建國之首要在民生，民生之首要曰衣曰食。解決食的問題的有稻，有麥，有雜糧與菓蔬，而解決衣料問題的，只有棉花一種。其他穿綢，穿毛，穿麻與著人造絲的人畢竟是少數，因之棉花就成為經濟價值極高的作物，有白色黃金之稱，棉作之機械化雖甚複雜，即因農民與廠家願化工本之故，其成果甚可觀。自播種、疏苗、收穫、軋棉以及棉桿之處理，概有特種機械以應付之。寶島受天候影響，產棉不盛。棉作機械之細節，或不為一般讀者所感興趣。然我國為世界四大產棉國家之一，而大陸之光復，遲早可期。所以特別以閒話方式來談談這個收棉花機器的問題。

一、收棉機之形形色色

棉花的收穫就是將白色的棉色自棉株上摘下來的意思，用人工去摘，實不費吹灰之力，遠不及割稻割麥那樣辛苦，只是緩慢一點，可是用機器來採摘，問題就不簡單。約近八九十年來，凡人類所能想像到的辦法，幾乎都已嘗試過，截至1930年底止，有人統計美國專利局業已發出之專利證有750件之多，（本人實數754件），最近有人估件至今（民國五十一年六月）應有1000件之數，而機器之普遍使用尚是近十餘年的事。積十餘年之使用經驗，却認為不駒滿意，有重新來一套新原理之必要！這真是上青天到月球易，下地改良農具難了，閒話至此暫擱容後再補。

曾經採用過的收棉原理可分七大類如下：

一、脫粒機式 (Thresher type)

這類脫粒機係農機中很成功的一種，自然地有人會用同一原理于棉花收穫上去，其法將棉株自近根處割起，然後在機器裡將棉花與其他枝幹部份分開。

二、打落式 (Beater type)

將棉花擊落於地，然後收集之。

三、電及式 (Electrical type)

帶有靜電荷的皮帶或手指在棉株裡通過，將棉花從棉鈴上吸下

四、刷落式 (Brush type)

用許多刷子將棉花刷入袋中。

五、氣動式 (Pneumatic type)

用高壓空氣將棉花沖落，或用真空將棉花吸取，後者比較值得一談。其法用一部機器供給強大之空氣吸力，自此總機分生橡皮管多支，每人手執一管向已開之棉鈴吸取棉花。早時認為這辦法簡單方便，很有希望。後經田間實驗後，發見一個人拖了一支橡皮管去採棉花反沒有空手採摘的快捷。於是這辦法就被棄不用，一直到最近幾年才又死灰復燃又有人重作試驗而圖改良，因為用這辦法所收得之棉花十分乾淨，品質得以提高故也。

以上五法均不成功，除第四法外，亦無人再作試驗，目前被採用者，只下述二種。

六、勒棉法 (Stripping)

製成如梳子般的器具，齒間僅容株枝通過，棉鈴與棉花遂被勒下，這種器械即稱勒棉機 (Stripper)。最初係由忙無助手之農民不得已粗製濫造以供急需，後來才由農具製造家接起研究與改良，據載最初一位農民因找不到幫工，即用一節圍農場的籬笆來充作勒棉機之用的。

經製造廠與農事試驗場研究改良後，有現用之輻軸式勒棉機出現。係利用旋轉之輻軸二根或一根代替前述之梳齒的。軸間狹縫將棉花勒下，該機適用於粒株細小而抗風力強大之棉種，因抗風力強，棉鈴含棉不落，可等全部開放後一次勒取。

七、摘棉機 (Cotton Picker)

仿照手摘棉花的辦法有摘棉機，只摘取已開放之棉花而不擾及其他部分，係收棉機中最精巧而亦最普遍應用的一種，發出之專利證亦以此為最多。美國有些地方流行一句俗語，凡對一種內心不信服的想法或設施，即稱之為“摘棉之異想” (Cotton Picking idea)，想來必與摘棉機之花樣繁多有關。作者甚欲追究此俗語之起源與分佈，但未知如何着手。現用摘棉機有四種，又可別為兩大類。其主要機件為摘指 (Finger 或 Spindles)。其上有齒，摘指在棉叢中旋轉，即

將棉花順手牽羊的旋得去，然後卸下。

二、收棉機之功過論評

棉花在美國為政府補貼作物之一。價高時自由出售，價低時由政府收購，故農民只要種得出棉花來，不愁沒有銷路。只要能降低生產成本，亦不愁不會賺錢。故收棉機在美國有其急切的需要，亦算是很成功的一種機械。

美國南部諸省，因植棉而引進黑奴。後來林肯解放黑奴。二次大戰後，黑人更積極爭取平等，白人棉農知黑人農工之不足恃，只好求諸機械化一途。作者前在棉花省，史東維爾（華僑稱密西西比州為棉花省）棉場工作時，其農業工程師們即常以「踢出黑鬼」一語掛在嘴邊，為工作上之口號。所以收棉機在種族糾紛上亦佔有一份角色。

如在我國，人力供應充足，又無種族問題，算盤打法就不同了。用機器收得的棉花，枝葉並收，污雜不堪。如用勒棉機的，更是糟糕。為避免葉片摻入太多，收穫前要先用化學品來一番去葉（Defoliation）工作。又棉花遺落地面太多，要用另一種機器來揀拾之。走進一個新式軋花廠，滿屋滿廠盡是乾燥與清理棉花的設備。那真正的軋花機，反縮處一隅，難以尋見。這些事前、事中與事後的額外設備與工作，都為機器收棉所由起，千辛萬苦，只為收棉省時而來。如用人工採花，一律減免。尤其重要的，不論軋花廠如何設備精良，無法使機器採收之棉花與人工採收者品質相等。我國地狹人稠，着重每畝之產量。這種損失，無法補償。所以要不要用機器採棉甚需考慮。

泛談農機改良的幾個難題

本文前面曾發過「上青天豈月球易，下地改良農具難」的慨嘆。何以故？這其中有一個大原因。前者可以不計工本的作去，後者必須符合經濟原則。假定今製成了一部功能完備的插秧機而價格連城，試問誰來購買，又誰用得起。此外還有一個次要的原因，即多數農機係以柔嫩的生物為其應付的對象。比無生物複雜難辦。在農機的設計上，實有三個難題，茲由易

而難，列舉如次：

一、設計的技巧

Mc Cormick 的發明刈割機，Whitney 的發明軋花機與我國古匠人公輸般的各種創製，都是這種技巧的表現。比較容易的機器前人發明過了。留給我們創製的自然要困難一些。然此係工程師的本份工作，非但當仁不讓，且甘之如飴。所以雖說是一個難題，但不可作一個難題看待。

二、「機械只能省力不能省功」

此是初中物理教科書上開宗明義的第一章。任機械何等巧妙，只能有力（Force）而不能省功（Energy）。說來簡單明瞭，要使大眾了解不易，而要冲破這難關，則非一二撮工程師的力量所能辦到。三國演義載有諸葛亮創製木牛流馬以供軍運的故事，說機關一按木牛就走，又一按流馬就止，會使不少人喟嘆其失傳。在渝在京屢見手藝高強的技工來問其究竟。其實我們知道那木牛流馬如無動力，決不會自己行走。我國液體燃料缺乏，為農業機械化一大障礙。時人論者已多，不贅述。

三、人口壓迫

今之人口壓迫與孫總理當時所提示者略有不同。今因地球陸面有限，而人口膨脹無窮。致世界迅速有人滿之患，此是當世絕大危機，自非吾輩農業工程師所能肩擔。只是于農機發展上平增莫大障礙，感問題更親切耳。隨便舉個例來說。筆者戰後在南京接收一批日製打繩機。因本機關無用，就無代價借給一個需繩甚多之鑄管廠使用。借時老闆稱謝不已。可是不上十天半月，却見抬回來了。原來買稻草用機器製繩，反不及購買農民手搓成品便宜。農民閒着無事，搓搓草繩，只要售價高過稻草，亦就樂意了。類似之例，不勝枚舉。

然問題當前，自不宜見難思退，必有解決之方，願共圖之。

通 告

本年度聯合年會開會前須先向聯合年會報到，然後至本學會報到，會費每人新臺幣二十元。