53v19-9.16 11/27/2003 3:13 PM 頁面16

蔬果切割加工一貫化作業機械

高雄區農業改良場／陳秀文・鶯歌鎮公所／李俊文

前　言

蘿蔔是本省重要經濟作物之一，冬季裡作收穫期每年大約集中在12上旬至次年2月底止，根據90年農業統計年報，全省蘿蔔種植面積約4,431公頃，主要分佈在台南、嘉義、雲林等縣市，高屏地區亦有少量栽培，估計年產量約886,200公噸。蘿蔔收獲後除可作爲家庭鮮食外，約有236,000公噸係製成蘿蔔乾、菜脯、客脯、條脯、瓜脯等加工產品，送到市場銷售或作成小包裝脯漬（圖一），成爲茶餘或閒暇下酒的絕佳佐料，直銷到國內生鮮超市，頗受消費者的喜愛。蘿蔔每公頃產量大約150~200公頃之間，換算成加工量每年高達8萬7千餘公噸，加工後產品價格若以市價每公斤7.5元計算，則總產值約6億餘元，可爲農民帶來龐大的收益。

解決人工作業 開發加工技術

蘿蔔直接從田間採收後必須先將果蒂切除乾淨，經刷洗處理完成後，利用人工手持切刀把整條蘿蔔切成一半，再分層縱切成紡錘或條狀形，然後進入調製過程，若要進一步加工，則添加調味料調製後橫向切成塊狀，外加包裝即成可口的脯漬產品，此一系列加工過程現階段均需依賴人工作業（圖二），不但辛苦而且作業效率低（約60kg/hr），其



圖一　製成小包裝的脯漬產品



圖二　人工切割作業情形

僱工費用約占脯漬加工製成品之總人工費用之60%左右，在切削過程危險性又高及影響產品的品質與衛生。針對上述國內農民或產銷班的需求，高雄區農業改良場承行政院農委會經費補助即積極進行規劃設計，歷經三年餘開發成功蘿蔔切割加工一貫作業化之機械，從整條蘿蔔之供給到切成紡錘形規格化之塊狀出料，此一系列切割處理均不需經人手觸摸，輸出物料即可進入調製加工成產品後包裝，對提高作業效率及產品品質與衛生助益甚大，本機械經由合作廠商

53v19-9.16 11/27/2003 3:13 PM 頁面17

劭崇企業有限公司進行商品化設計製造完成，爲推廣給農民使用，茲將本機械各項機構功能及作業效益加以介紹，分享給各位。

機體構造與作業流程

1.整台機體規格爲5100×900×1800mm，機架外殼材料採用不銹鋼組裝製造完成，作業架構規劃以二段式平台化輸送帶上按裝各單元機構之設計，主要作業處理模組包括(1)第一段輸送皮帶4600×800×4mm傳動機構1組。(2)第二段輸送皮帶4200×350×3mm傳動機構各1組。(3)圓盤形剖半刀D=300×2mm 1組。(4)S曲線型翻向機構1組。(5)V字型挾持定位機構3組。(5) 法線形切削機構2組（包括6支圓盤刀D=200mm）。(6)切塊機構2組（包括10支長方形刀具D=215×115×2mm及2支反射型sensor）。(7)出料輸送皮帶1530×3390×3mm傳動機構1組。(8)全罩式透明壓克力蓋板1組。(9)PLC電源控制系統1組。(10)空氣壓縮機1組等，各單元處理模組均按裝在整台機體平台上，機體高度適合人體工學操作，簡單又方便，爲單一化按鍵式控制作業模式（圖三、圖四）。

2. 作業流程自原料之供給、剖半、翻面、切片、切塊至成品輸出爲連續一貫作業化模式（圖五），作業時將整條蘿蔔放置在輸送帶上後即開始進行上述處理動作，切削完成後蘿蔔呈紡錘形塊狀化，規格大小及形狀可達到98%以上均勻化（圖六）。

機械作用原理與特性

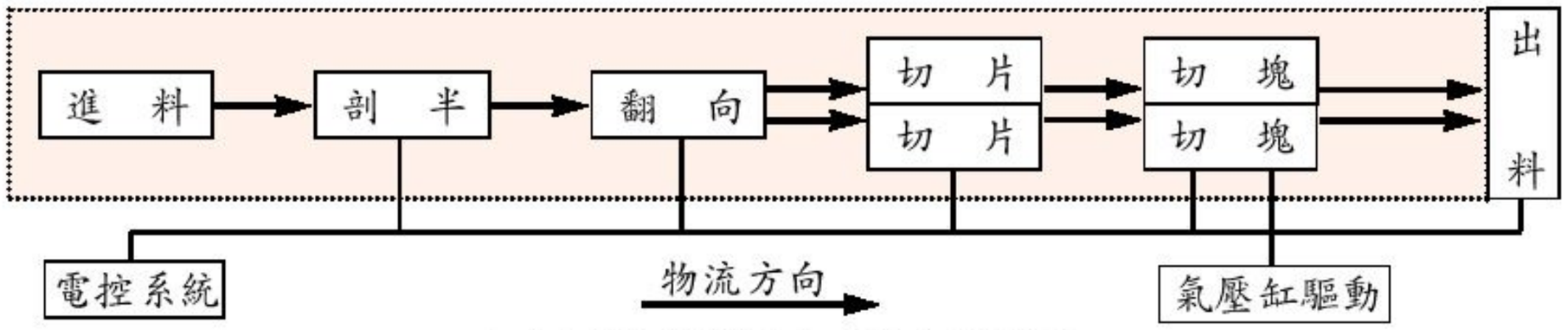
1. 本機主要功能可把整條蘿蔔隨意放置在輸送帶上後導引成縱向前進，利用圓盤刀將蘿蔔從中間縱向剖成二半，



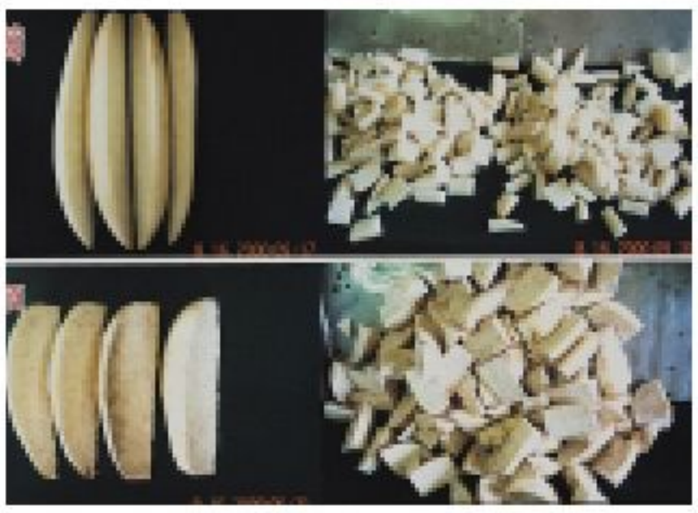
圖三　蔬果切割加工作業機正視圖



圖四　蔬果切割加工作業機側視圖



圖五　蔬果切割加工一貫化作業機流程



圖六　利用機械切出塊狀物料



圖七　機械操作示範觀摩會

並分流成二邊成爲獨立的物料，每個物料由原來剖切面向上的狀態，經由雙S曲線型挾持皮帶行走軌跡予以翻面，再分別送入法線型設計的切削機構切成紡錘形條狀，當物料通過切塊機構前方5公分處時以sensor感應連結氣壓缸驅動的切塊機構向下將物料切成塊狀後輸出。

2. 由於本機械係應用在食品加工，爲保持產品衛生安全起見，整台機架結構採用不銹鋼材料製成，全組機械以透明壓克力全罩式覆蓋，可保持產品衛生，刀具材料均經過特殊處理。

3. 爲考量人體工學操作，其高度設計以符合作業人員之舒適性及安全性爲原則，各單元機構之控制均整合成一控制系統，以按鍵操作模式1人即可上線作業。

4. 本機具備有機體構造簡單、操作方便、按裝容易、爲自動一貫作業化體系及生產效率高等優點，適用作物範圍廣泛，除蘿蔔外，亦可應用在越瓜、芋頭等蔬果類切割加工。

效益分析比較

本機作業能力每小時500公斤以上，與現有人工作業方式比較，在作業工時方面，每公噸可節省14.6小時，約節省88%工時；作業成本部分：機械購置費用約需85萬元／台，但所需作業費用每公噸僅需1,090元，較人工每公噸需2,600元，節省1,510元，即節省58.1%，因此機械購置成本在處理570公噸後即可回收。

結　語

本機已商品化及實用性，目前由劭崇企業有限公司進行製造生產，值得推廣給農民使用，91年在農委會經費補助及農民出資配合下嘉義崙尾果菜運銷合作社已購置1台使用中。本機於91年9月12日於國立屏東科技大學食品系加工廠辦理操作示範觀摩會，示範成果頗受與會者好評（圖七）。本機具有許多創新技術，爲維護智慧財產權由行政院農業委員會代爲申請本國發明及日本新型專利權，於91年6月22日獲得日本實用新型專利（登錄第3086792號）；92年6月10日獲得中華民國發明專利（發明第171919號）。

謝誌 本機械歷經3年研發完成，除感謝農委會經費補助及資材科鄒瑞珍科長指導，試驗研究期間特別感謝本場前農機研究室工作伙伴李俊文先生（已考上基層特考分發至鶯歌鎮公所）幫忙協助，才能合力完成機械研發工作，在此致上最深謝意。