

蔬果用自動貼標籤機之研製開發

張金發、李汪盛、蔡敏嘉

摘 要

為解決人工黏貼吉園圃等標籤作業困難問題，研製蔬果用自動貼標籤機，經測試結果顯示可適用於番茄、甜椒、柑桔、梨、柳丁、葡萄柚及蘋果等蔬果黏貼標籤作業達 90.3 ~ 93.8%，黏貼速率為每分鐘 80 ~ 110 個蔬果，比人工作業每分鐘 12 個蔬果快約 6.6 ~ 9.2 倍，由經濟效益分析得知，使用本機黏貼每萬個蔬果標籤，其成本包括折舊費、利息、維護費、電費及操作工資等合計為 665 元，與人工作業每萬個需 1,750 元比較可節省 1,085 元，如年貼 500 萬個蔬果標籤，即可節省 542,500 元。

關鍵詞：貼標籤機、自動化、水果

前 言

為因應加入 WTO，減輕國產農產品受進口農產品之衝擊，提升農產蔬果類之品質與降低生產成本，實刻不容緩。農產蔬果品質分級及等級與產地之標示，有助於提升農產品售價，增加農民收益。

目前自國外進口之水果，如美國蘋果、香吉士、葡萄柚、富士蘋果、梨、柿子、澳洲奇異果等均有黏貼產地及分級之標籤，消費者很容易瞭解果品的產地及該產區果品的品質水準及該產區之品質管制是否優良（劉，1994）。目前政府對國產蔬果尚未有粘貼產地及品質標籤之硬性規範，以致品質良莠不齊，國產蔬果遭受進口水果之嚴重挑戰與考驗（陳，1998；許，1993）。國產蔬果若有黏貼標籤者，仍以人工作業為主，大幅增加勞力成本而無法降低國產蔬果售價。目前市面上各種樣式商品化貼標籤機主要構造包含基座、標籤貼著座、標籤滾筒等零組件（呂，2002；林，2002；陳，2004；黃，2005），由於標籤滾筒為一固定式裝置，藉由其上之標籤紙拖曳，配合輸送軌道運動，完成連續性貼標籤作業，但由於標籤滾筒缺乏緩衝性，只能作單一方向之貼標籤作業，所以黏貼標籤物只限於為規

格化生產之一般工業或民生產品，若當黏貼物與標籤滾筒距離變動或不規則變化時即無法進行貼標籤作業。因此，為克服現有市面上貼標籤機之缺點，乃研製蔬果用自動貼標籤機，以應用於各種市售水果表面黏貼吉園圃、有機產品及等級區分之標籤，以做好標示國產蔬果品質分級作業，提升產品售價，並讓消費者容易辨認選購。

方法與設計

本項蔬果用自動貼標籤之主要機構包括機架、單粒蔬果進料輸送、出料輸送、進料承接輸送，輸送馬達、輸送鏈輪、輸送鏈條、貼標籤機構、標籤供應盤、標籤收料盤、貼標籤裝置、標籤黏貼機構及標籤出料分度輪等機構組合而成（如圖 1），採用 PLC 控制，可紀錄作業數量。本機外觀尺寸為長 3 m × 寬 1 m × 高 1.6 m，使用電源為 110 V × 60 HZ，消耗電力為 195 W，可一人操作，適用於番茄、柑桔類、梨、芒果、葡萄柚、蘋果等蔬果貼標籤。對於不同蔬果標誌，其標籤內容、形狀可配合設計製作應用，其黏貼吉園圃標章標籤機構之結構示意，如圖 2。機械雛形機研製完成後進行實際貼標籤應用操作，調查其機械性能，並針對缺失加以改進，機械改良完成後評估分析機械使用成本與經濟效益。

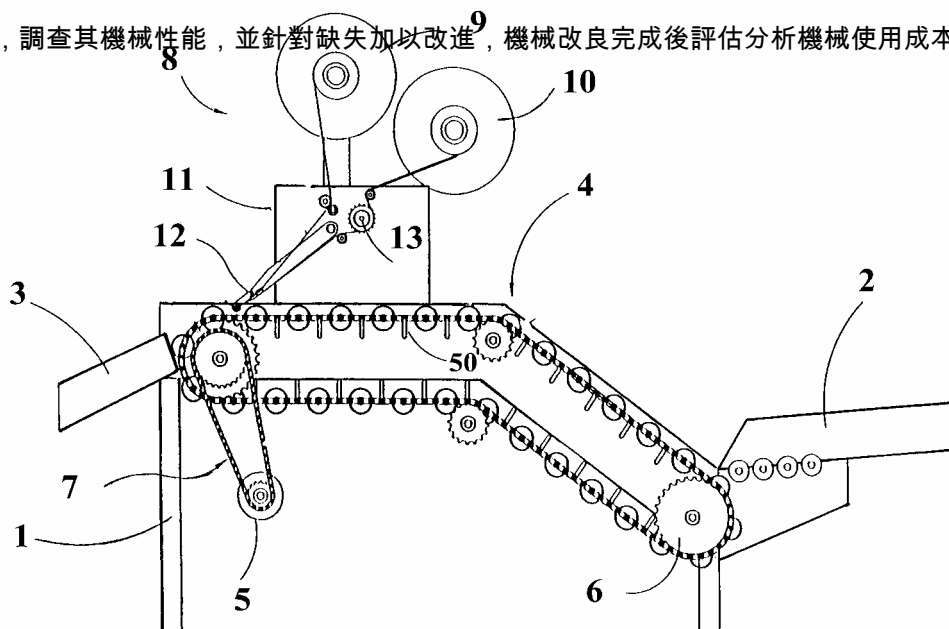


圖 1. 蔬果用自動貼標籤機組合圖

Fig. 1. Schematic diagram of the automatic labeling machine for vegetable and fruit.

- | | | |
|---------------------------------------|-------------------------------------|--------------------------------------|
| 1. 機架
Frame | 2. 進料輸送
Labeling conveying chain | 3. 出料輸送
Unloading conveying chain |
| 4. 進料承接輸送
Loading conveying system | 5. 輸送馬達
Conveying motor | 6. 輸送鏈輪
Conveying gear |
| 7. 輸送鏈條 | 8. 貼標籤機構 | 9. 標籤供應盤 |

- | | | |
|--|------------------------------|----------------------------------|
| Conveying chain | Labeling mechanics | Label-supplied wheel |
| 10. 標籤收料盤
Label-supplied recycling rotatory wheel | 11. 貼標籤裝置
Labeling system | 12. 貼標籤黏貼機構
Labeling machines |
| 13. 標籤出料分度輪
Label-supplied limb gear | | |

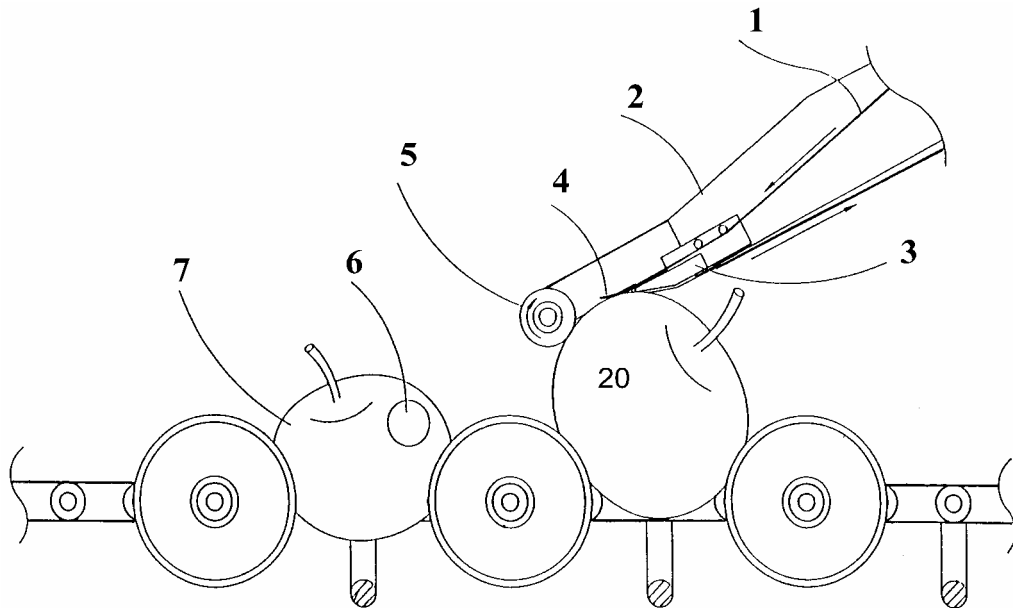


圖 2. 貼標籤機構裝置動作示意圖

Fig. 2. Schematic diagram of the operation of labeling mechanics.

- | | | |
|--|----------------------------------|---|
| 1. 標籤供應帶
Label-supplied tape | 2. 貼標籤搖臂
Rock-arm of labeling | 3. 標籤導引塊
Guide block of labeling mechanics |
| 4. 標籤
Label | 5. 鎮壓接觸輪
Press wheel | 6. 已貼上標籤
Used label |
| 7. 貼標籤之蔬果
Labeled vegetable and fruit | | |

結果與討論

本蔬果用自動貼標籤機研製結果整體結構係利用單晶片微電腦為主要控制系統，執行整體機械之運作，主要機構包括主馬達、輸送馬達、收帶馬達、控制面板、標籤黏貼機構等 5 部分。控制面板係顯示蔬果貼標籤累積數字，具 5 位數 LED 顯示，顯示值為 0 ~ 99999，當機台要重新計數時，按下歸

零鍵，CPU 會消除現有顯示數量，由 0 再開始累計。其中主馬達開關係驅動機台蔬果整列輸送帶馬達之轉動或停止；輸送馬達係控制蔬果收料軌輸送；收帶馬達係控制標籤帶之回捲機構。

貼標籤機構其控制程序為當偵測電眼偵測到蔬果通過時，送一信號到 CPU，CPU 送出 D/O 信號推動 Relay、氣壓閥開，空氣進入氣缸，推動標籤機構送出標籤黏貼水果，再經延遲 0.03 秒，空壓閥至 OFF，彈簧機構推氣壓缸後退，收帶馬達捲，再推出標籤黏貼，如此反覆運行。整體控制系統如圖 3 所示。

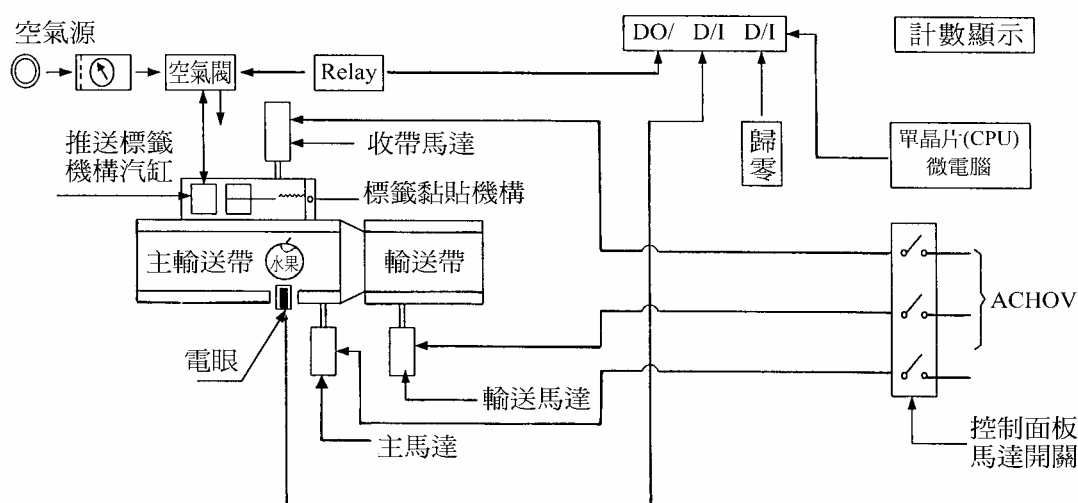


圖 3. 蔬果用自動貼標籤機控制系統示意圖

Fig. 3. Schematic diagram of the control system for the automatic labeling machine.

蔬果自動貼標籤機經研製改良組裝完成後全貌如圖 4。不同蔬果貼標籤之機械性能與工作效率測試結果如表 1 所示，番茄表面光滑貼標籤效果良好，可達 93.8%，其次為柑桔 93.5%，梨表面雖然光滑但因其形狀大小差異大，黏貼標籤效果最差僅 90.3%。本機作業效率每分鐘可貼蔬果 80 ~ 110 個，比人工每分鐘 12 個，快約 6.6 ~ 9.2 倍。

表 1. 蔬果用自動貼標籤機性能調查

Table 1. Performance for the automatic labeling machine for vegetable and fruit labeling.

項目 Item	番茄 Tomato	梨 Pear	柑桔 Tangerine	茂谷柑 Murcott tangor	柳橙 Orange	葡萄柚 Grapefruit	蘋果 Apple
機械性能 (%) Performance	93.8	90.3	93.5	92.5	92.6	92.3	90.8
作業效率 (no. min ⁻¹) Operating efficiency	110	80	105	95	105	80	90

本機之優點為蔬果輸送進料機構內設有一快速省時之輸送帶裝置，可單粒化傳送各種不同大小之蔬果，同時完成貼標籤與輸送工作，並將蔬果定位於單粒化輸送凹輪內定位，促使果粒不會任意翻滾；另附加微電腦計量器，讓使用者更易掌握蔬果處理數量，並可搭配合選別機使用，即單粒化貼上標籤後，再行選別分級包裝提高工作效率。本機已於芎林鄉農會農產品處理之集貨場，進行分級包裝實際

操作應用，使用情形良好（圖 4）。由經濟效益分析得知，每萬個蔬果，其使用成本包括折舊費、利息、維護費、電費及操作工資等合計為 665 元，如與人工作業每萬個需 1,750 元比較可節省 1,085 元（如表 2 及 3），如以每年用量 500 萬個蔬果計算，使用機械化、自動化貼標籤之成本為 332,500 元，與人工作業需 875,000 元比較，可節省 542,500 元。故本機械可取代人工作業，節省勞力，降低生產成本。

本機利用創新之輸送裝置，將蔬果顆粒連續地傳送，可節省人工取放蔬果的時間、加快處理作業的速度、降低成本及提升品質，將來與選別及分級包裝作業機械進行整合連線應用，可達多用途化，提升競爭力。

表 2. 蔬果用自動貼標籤機成本分析

Table 2. Cost analysis of using the automatic labeling machine for vegetable and fruit.

項 目	單 位	數 量	說 明
Item	Unit	Amount	Description
購入金額 Purchasing cost	元	340,000	蔬果用自動貼標籤機之購買價格。
殘值 Residual value	元	34,000	以購入金額之 10% 計算。
年使用量 Annual labeling capacity	萬個	500	95 個/分×60 分/小時×6 小時/年=34,200 個/天。 34,200 個/天×25 天/月×6 個月/年=513 萬個/年，相當於 500 萬個/年。
使用年限 Estimated life time	年	8	本機在作業室應用，結構耐用。
使用成本 Cost	元/萬個	665	
折舊費 Depreciation	元/萬個	78	$(340,000 \text{ 元} - 34,000 \text{ 元}) \div 8 \text{ 年} \div 500 \text{ 萬個/年}$ 。
利息 Interest	元/萬個	21	$0.065[(340,000 \text{ 元} - 34,000 \text{ 元})/2] \div 500 \text{ 萬個}$
維護費 Maintenance cost	元/萬個	34	$340,000 \text{ 元} \times 40\% \div 8 \text{ 年} \div 500 \text{ 萬個/年}$ 。
電費 Electricity cost	元/萬個	12	$2.8 \text{ 元/KW} \times (1.95 \text{ KW/時} \times 2.08 \text{ 小時/萬個})$ 。
操作工資 Wages	元/萬個	520	$(2000 \text{ 元/天} \div 8 \text{ 時/天}) \times 2.08 \text{ 時/萬個}$ 。

表 3. 蔬果用自動貼標籤機與人工作業之效益比較

Table 3. Comparison of profits between mechanical operation by automatic labeling machine and manual labeling.

項目	工資	折舊費	維護費	利息	電費	合計	效益比較
Item	Wages	Depreciation	Maintenance	Interest	Electricity cost	Total	Comparison of profits

NT\$/萬個 (NT\$/Ten thousand grains)

蔬果用自動貼標籤之研製開發

(47)

機械作業	520	78	34	21	12	665	+ 1,085
Mechanical operation							
人工作業	1,750					1,750	
Manual operation							



圖 4. 蔬果用自動貼標籤機全貌

Fig. 4. The appearance of automatic labeling machine.



圖 5. 蔬果用自動貼標籤機作業情形

Fig. 5. Operation of automatic labeling machine



圖 6. 蔬果人工貼標籤作業情形

Fig. 6. Operation of labeling by manual

誌 謝

本計畫承蒙行政院農委會中部辦公室第五科經費補助，蒙國立台灣大學生物產業機電系林達德教授指導與斧正，新竹縣芎林鄉農會協助試驗改良工作，謹此致謝。

參考文獻

- 呂鶴崇。2002。改良式貼標籤機裝置。專利號碼：00471449。智慧財產局。
- 林宏勇。2002。自動貼標籤機。專利號碼：00487096。智慧財產局。
- 陳建斌。1998。提升農產競爭力。農訓雜誌 15(2): 44-45。
- 陳建成。2004。自動貼標籤機。專利號碼：M256350。智慧財產局。
- 許漢卿。1993。降低運銷成本與建立品牌。果農合作社 544: 24-28。
- 黃德和。2005。包裝機之貼標籤裝置。專利號碼：M282924。智慧財產局。
- 劉祥熹。1994。主要果品進口對國產果需求面影響之交叉效果。農業經濟半年刊 55: 39-65。

Development on the Automatic Labeling Machine for Vegetable and Fruit

Chin-Fa Chang, Wang-Sheng Li and Min-Chia Tsai

Summary

An automatic labeling machine for vegetable and fruit was developed to solve the problem of sticking the GMP etc. labels by manual. Experimental results showed that performance of the automatic labeling machine for tomato, pear, tangerine, Murcott tangor, orange, grapefruit and apple etc. was 90.3–93.8%, and the capacity was 80–110 fruits per minute. It's about 6.6–9.2 times faster than manually labeled that was 12 grains per minute. The cost analysis of using automatic labeling machine revealed that total cost was NT\$665 per ten thousand fruits which covered cost of depreciation, maintenance, interest, electricity cost and wages, and saved NT\$1,750 compared to manual operation, NT\$1,085 per ten thousand fruits. The total cost can save NT\$542,500, if the capacity of label per year reaches 5 million of fruits.

Key words: labeling machine, automatic, fruit.