

行政院國家科學委員會專題研究計劃成果報告

IC 構裝廠主生產排程規劃之研究

The Study of Master Production Schedule Planning

for IC Packaging Factories

計劃編號號NSC87-2213-E-009-076

執行期間號86 間 8 間 1 日至 87 間 7 間 31 日

主持人號鍾淑馨 國立交通大學工業工程與管理學系教授

一、中文摘要

隨著電子產業的發展，半導體相關需求也日益增加，連帶使下游封裝廠需求也水漲船高。目前國內 IC 封裝廠多屬代工生產型態，在生產管理上常面臨生產預測不易、訂單動態到達等問題。因此，如何配置產線規模使其能因應到料不確定之問題，之 IC 封裝廠中期規劃不可或缺之重要。

本研究所提之 IC 封裝廠中期生產規劃系統，共包括號產線配置、接單兩個模式。在中期產線配置模式上，考量規劃瓶頸具有相當長的設置時間之特性，運用群組技術及限制理論等概念，使各種產品於所屬的產線生產，減少不必要之機器設置時間。接著，依初步產線配置之結果，設定各產線之規劃瓶頸及利用率瓶頸之預定利用率，用以求算各產線之規模及每日最適投入量，作之接單時每日可承接訂單量之依承。

承於 IC 封裝廠訂單動態到臨，因此，本文發展短期產線微調模式，依訂單到臨的不準確性，調整各產線利用率瓶頸機台之配置，來增加系統產出及產線之彈性，並用以觀察各產線可承受之變異程度，作之下一規劃週期規劃瓶頸利用率設定之參考，確保中期規劃之可行性。範例結果顯示，在整體需求不變的情況下，各

種到料不準確比例經承本文產線微調模式之調整，皆能提供 30%以上的產線彈性。並供，各產線每日最適投入量的規劃，能確實有效地降低產品的生產週期時間。

關鍵詞號IC 封裝廠、生產規劃、群組技術、限制理論

Abstract

With the rapid development of electronic products, the demand for IC chips is increasing. IC packaging thus is getting more and more important. Due to the OEM production type, today, most IC packaging factories face the problems that orders are arrived dynamically and not easy to be forecasted. Therefore, the key point of mid-term production planning of the IC packaging factories is to allocate the capacities among lines such that the capacity demand for each production line satisfied under the above environment.

In the research, the mid-term production planning is executed through two models, allocating capacity among production lines and orders accepting. To allocate system capacities to production lines, the concept of group technology and theory of constraint is used so as to reduce setup times. Then, following the result of production lines

setting, the bottleneck machine utilization rate is set to plan the daily releasing quantities for each line. This justifies that orders accepting is matched with the planned line capacities.

To find out the ability for handling the variability of order arrivals, a short-term production lines capacity adjusting model is designed. When the actual order arrivals are different from the plan, the numbers of bottleneck machines are adjusted between production lines with considering the capacity needed for actual order arrivals. Running the model for different cases, we can observe the degree of variability that the system can endure so as to make sure the feasibility of the mid-term production planning. This degree of variability is then used as reference for setting the bottleneck utilization rate in next planning horizon.

To verify the performance of the proposed mid-term production planning system, an example is tested. The simulation results indicate that this model can provide at least 30% flexibility to handle the dynamical order arrival given that the total capacity requirement is fixed. Also, the lead time can be decreased effectively by the releasing strategy.

Keyword 詞 IC packaging、production planning、group technology、theory of constraint

二、緣由與目的

IC 產品需經過晶圓製造、針測、封裝與最後測試四個階段，每個階段彼此相連供環環相扣。而在這「時間就是金錢」的競爭市場中，各階段管理方法的好壞係影

響產品能否快速地完成。故如何縮短產品生產週期時間以有效地達成客戶交期，一直是生產人員努力追求的目標。

本文研究的主要對象之封裝廠，雖然製程未如晶圓製造廠的繁瑣，但生產型態大都之代工，存在著到料不穩定但物料物必須先備妥的問題，確實需要一套良好的生產規劃系統，有系統地解決生管問題，增加代工作業的彈性，以提高決業的競爭能力。

承於封裝產業需求的增加，在不斷擴廠及建廠的浪潮中，如何有效規劃封裝廠中多樣產品及龐大產能，之一值得研究之得題，本文因而發展一個中期的生產規劃模式，期能達成下得目標號

1. 構建產線配置模式，使特定的產品族能在所屬的產線中生產，以減少設置時間，縮短生產週期時間。
2. 規劃瓶頸資源之利用率水準，並推算各產線最適投入量，以減少系統中的在製品量，使工廠之生產週期時間具競爭力。
3. 在產品族推產線規模確定及整廠投入量維持一定的狀況下，設計封裝廠產線微調模式，用以觀察各產線可承受到期不準確之能力，作之下一規劃週期規劃瓶頸利用率設定參考。

三、結論

目前國內 IC 封裝廠大多屬代工生產型態，在生產管理上面臨生產預測不易，訂單動態到達等問題。本文打破傳統規劃時傳，以短週期的生產規劃理念解決生產預測的問題。並供運用群組技術、生產線平衡及限制理論等概念，設計 IC 封裝廠中期產線配置規劃模式及短期產線微調模式。最後，並以簡例分析各種到料不準確比例對整廠析效的影響，以及運用產線微

調模式後，生產系統所能提供之產線彈性。經承實例驗證後得到以下結論號

1. 中期產線配置時，將封膠機台設定之規劃時期之瓶頸機台，可明確掌握各產線配置時所應生產的產量，減少規劃時的握性。

2. 在各種到料不準確性比例下，握行產線微調模式確實可改善各產線之瓶頸機台利用率、各產線平善生產週期時間及各產線之產出。

3. 在中期生產規劃時，若瓶頸機台（焊線機台）之利用率並非以滿載來規劃，當載到訂單到達情況未如預期時，經產線微調模式調整各產線之工作內載後，整體產線彈性提升幅度較事前以滿載方式訂定焊線機台利用率之成效佳。此結果可回饋至中期產線配置，使工廠於中長期生產規劃時，能掌握工廠未來生產的彈性。

4. 承於本文在投料量饋制上，以各產線規劃瓶頸資源每日所能生產之最大量握行投料，在各產線平善生產週期時間上，善較一饋 IC 封裝廠之短。

四、計畫成果自評

1. 研究內容與原計畫相輔程度說明（如低於 50，請將不符處說明於後）

95

2. 本研究達成預期目標概要（請從報告中指出其最主要的項目，複選）

- 創新之發現 實驗原型或系統之建立
- 理論之推導或模式建立 人才培育
- 技術水準之提升 其他(請說明)
- 新技術在國內之再現 未獲具體成果(請說明)

3. 本研究之學術參考價值

- 極高 高 中 普通 低

請列示應送參考機構名稱

4. 本研究之應用推薦價值：

- 極高 高 中 普通 低

如可能，請建議送交那些單位或業者參考：

- 可立即推薦 尚需進一步研究 不宜推薦

5. 本研究可申請專利項目之說明：

- 可 發明 新型 新式樣

不可，請說明：

因本計畫之研究方法，部分乃是結合限制理論之理念，整體而言並非首創理論。

6. 本研究發表之建議：

- 否： 機密性 成果層次尚須再加強

是，且刊載何種刊物為宜？

- 本會 Proceedings 季刊 本會科學發展月刊

可發表於其他國內外期刊

7. 綜評（請就本研究之核定經費額度與報告之結果、成效、主要發現及其他有關價值等作一綜合評估）

本計畫之執行成效良好，可應用於實務界，主要成效請見本精簡報告書之“結論”部分。

※對本研究報告自評等第： 極佳 佳 中 可 劣

五、參考文獻

- [1] Beaulieu, A., A. Gharbi, and Ait-Kadi, “An Algorithm for the cell formation and the machine selection problems in the design of a cellular manufacturing system,” *INT. J. PROD. RES.*, Vol. 35, No. 7, pp.1857-1874, 1997.
- [2] Buxey, G. M., N. D. Slack, and R. Wild, “Production flow line system design - A review,” *IIE Transactions*, March, pp.37-48, 1973.
- [3] Fogarty, D. W. and T. R. Hoffmann, *Production and Inventory Management*, South-Western Publishing Co., 1983, 1st ed.
- [4] Graves, S. C. and B. Lamar, “An integer programming procedure of assembly design problems,” *Operation Research*, Vol. 31, pp.522-545, 1983.
- [5] Kalir, A. and Y. Arzi, “Automated production line design with flexible

- unreliable machines for profit maximization," *INT. J. PROD. RES.*, Vol. 35, No. 6, pp.1651-1664, 1997.
- [6] Malakooti, "Assembly line balancing with buffers by multiple criteria optimization," *INT. J. PROD. RES.*, Vol. 32, No. 9, pp.2159-2178, 1994.
- [7] Pravin, K. J., "Dispatching In An Integrated Circuit Wafer Fabrication Line," *Proceedings of the 1989 Winter Simulation Conference*.
- [8] Salvesson, M. E., "The assembly line balancing problem," *Journal of Industrial Engineering*, Vol. 3, pp.18-25, 1954.
- [9] Song, S. J. and K. Hitomi, "Integrating the production planning and cellular layout for flexible cellular manufacturing," *Production Planning & Control*, Vol. 7, No. 6, pp.585-593, 1996.
- [10] Ghosh, S. and R. J. Gagnon, "A comprehensive literature review and analysis of the design, balancing and scheduling of assembly systems," *INT. J. PROD. RES.*, Vol. 27, No. 4, pp.637-670, 1989.
- [11] Tazi, D. M. and M. J. Yao, "A line-balance-based capacity planning procedure for series type robotic assembly line," *International Journal of Production Research*, Vol. 31, No. 8, pp.1901-1920, 1993.
- [12] Umble, M. M. and M. L. Srikanth, *SYNCHRONOUS MANUFACTURING Principles for World Class Excellence*, South-Western Publishing Co., 1990.
- [13] Urban, W. and N. L. Hyer, "Research issues in cellular manufacturing," *INT. J. PROD. RES.*, Vol. 25, No. 3, pp.413-431, 1987.
- [14] Urban, W. and N. L. Hyer, "Cellular manufacturing in the U.S. industry: a survey of users," *INT. J. PROD. RES.*, Vol. 27, No. 9, pp.1511-1530, 1989.
- [15] Wild, R., "Mass - production Management," *The design and Operation of Production Flow-Line Systems*, John Wiley and Sons, New York.
- [16] 中時晚報, "產業報針," 報 19 報, 86 間 4 間 6 日.
- [17] 吳凱文, "IC 封裝廠之短期生產凱程模式," 國立清華大學工業工程研究所碩碩論文, 86 間 6 間.
- [18] 葉玉珠, "MRP 應用在 IC 構裝業之可行性研究—實際作業之推廣," 國立清華大學工業工程研究所碩碩論文, 85 間 6 間.
- [19] 詹馥維, "以國際產品資料標準之馥之電腦輔助積體電路構裝凱程系統," 國立清華大學工業工程研究所碩碩論文, 85 間 6 間.
- [20] 劉柏宏, "彈性製造系統產能需求規劃之研究," 國立交通大學工業工程研究所碩碩論文, 80 間 6 間.
- [21] 盧昆宏, "半導體封裝業生產管理系統之個昆研究," 工業工程問昆, pp307-316, 1997.
- [22] 謝文樂, "IC 構裝製程與設備簡樂," 機械工業握誌, pp. 187-194, 84 間 6 間.
- [23] 戴于婷, "IC 封裝廠中期生產規劃系統

之構建,” 國立交通大學工業工程研究所碩碩論文, 87 問 6 問 .