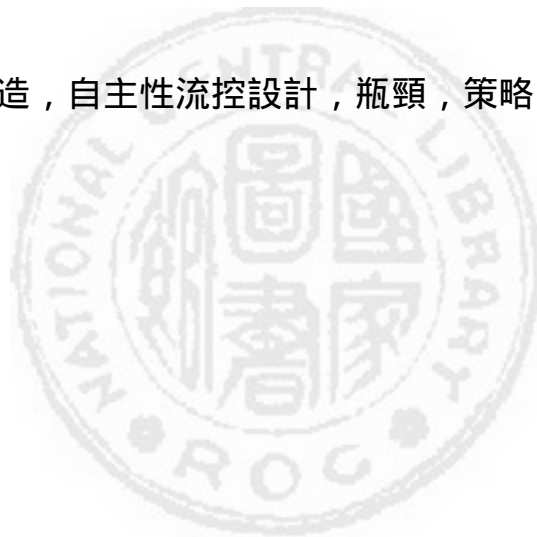


摘要

有關積體電路晶圓製造，所謂的自主性的流控設計是一種創新的嘗試。它的作法逆向於傳統之先有資源規劃和需求管理，後衍生主生產與細部生產排程，再落實到現場之流控的技術。本論文針對高壅塞的問題，提出自主性流控設計下作業系統其瓶頸疏解的進一步的一些對策。要點包括集批流動，關連之先到先服務作法，與先前派工順位設計的互動，區塊思維之待處理工作量，和時效性晶圓遣返原等候區的配套等。我們繪製上述疏解策略而與派工相關的 13 個流程圖；引進變數群作為眾多訊息取得的看板；同時改寫 15 個這方面的子程式。希望此一階段性的研究成果有助於自主性流控設計，其相關技術的進一步的發展。

關鍵詞：IC 晶圓製造，自主性流控設計，瓶頸，策略，流程圖，子程式。



Abstract

The on-site flow-control design in the IC fabrication is an innovative attempt. It is different from the traditional framework which begins from resource planning, needs management to major and minor production procedure, and practices in on-site flow-control technique. This research focuses on the highly-stuffed condition and proposed some tactics to deal with the bottlenecks of the working system under the on-site flow-control design. The main points include batch-flow, first-come-first-serve method, interaction with the managing order design, block thoughts of pre-managing load, and complement of returning outplanning wafers. We draw thirteen dispatching flow charts related to the above-mentioned tactics. We also use variable groups as the board for information and revised fifteen subroutines. It's hoped that the research finding can facilitate the design of on-site flow-control and further development of relevant technique in this respect.

Keywords : IC wafer fabrication, On-site flow-control design, bottlenecks, tactics, flow charts, subroutines.

目 錄

第一章 前言	1
第二章 作業系統模型	3
第一節 系統模型假設	3
第二節 機器運作數據	5
第三節 實驗性質製程	6
第三章 原晶圓釋放與派工法則	16
第一節 晶圓釋放法則	16
第二節 晶圓派工法則	17
第三節 等候理論角度之優點	20
第四節 壅塞相關之模擬數據	20
第四章 壅塞疏解策略與派工相關流程	24
第一節 壅塞疏解策略	24
第二節 派工和完工相關流程	30
第五章 新增變數群及子程式	46
第一節 新增變數群	46
第二節 改寫子程式之定位和名稱	49

第三節 相關程式碼	50
第六章 結論	98
參考文獻	99

圖目錄

圖 2.3.1 晶圓製造流程	6
圖 2.3.2 製程一加工步驟機器編號流程	10
圖 2.3.3 製程二加工步驟機器編號流程	14
圖 2.3.4 雙製程加工步驟機器編號流程	15
圖 4.1.1 區塊思維待處理工作量示意	28
圖 4.2.1 上標籤機器派工流程	31
圖 4.2.2 一般機器派工流程	32
圖 4.2.3 一般機器完工後流程	33
圖 4.2.4 第一種時效性機器派工之一(4-6)流程	34
圖 4.2.5 第一種時效性機器派工之二(4-1)流程	36
圖 4.2.6 第一種時效性機器派工之三(1-1)流程	37
圖 4.2.7 第一種時效性機器完工後流程	38
圖 4.2.8 28 工作站機器派工流程	39
圖 4.2.9 檢視第二時效性機器是否為未滿載規劃之可支援機器流程	40

圖 4.2.10	第二時效性機器派工流程.....	41
圖 4.2.11	第二時效性機器完工後流程.....	42
圖 4.2.12	時效晶圓遣返原工作站流程.....	44
圖 4.2.13	機器維修完成後流程.....	45
圖 5.2.1	子程式流程.....	49

表目錄

表 2.2.1	機器配置及運作資料.....	5
表 2.3.1	製程一各加工步驟.....	6
表 2.3.2	製程二各加工步驟.....	11
表 3.4.1	之前單製程製程一作業系統壅塞數據.....	22
表 3.4.2	之前單製程製程二作業系統壅塞數據.....	22
表 3.4.3	之前雙製程作業系統壅塞數據.....	23
表 5.1.1	各表屬性及其定義.....	48

第一章 前言

本論文係繼續學長姊們一系列關於積體電路(IC)晶圓製造自主性流控設計之技術的研究[8][9][10][11][14][15][17][18][19][20][22][23][25][26][27]。

這方面研究動機起於傳統製造晶圓的架構為先有上層的資源規劃與需求管理[4][7][13]，之後衍生中層的主生產排程和細部生產排程[2][6][12]，再由下層的現場流控的設計嘗試完成中層排程所傳達下來的構想[3][5][16]。這樣的作法在遇機器不預期當機或維修狀況時，一些細節不容易交代得清楚[24]。

相關系列作法是以反向思考的方式，首先設計一種具有自主性傳統架構上屬於下層，其晶圓釋放基於在製品參數概念，而晶圓派工則考量壅塞之疏解的現場流控的技術。其次，撰寫此一技術下作業系統模擬的程式；並用相關之輸出數據決定系統最適當表現的一些參數值。然後再以這些參數值的作業系統之產能為基礎，提出傳統架構之屬於上層的資源規劃與需求管理方面的一些問題的對策。此方式比傳統的階層式的技術簡單了許多；現場流控若遇當機狀況順其自然，無傳統技術為了執行上層構想所碰到的問題；而實驗性質系統表現方面的模擬的數據亦顯示此作法有好的潛力達成 IC 廠之降低生產成本和提高服務品質的營運的目標[24]。區別起見，相關的技術取其特徵，以自主性的流控設計稱之。

我們所作的研究是針對積體電路晶圓製造常見的高壅塞的現象，提出自主性流控設計下作業系統，其瓶頸疏解的一些進一步的策略。要點包括集批流動，關連之先到先服務作法，與先前派工順位設計的互動，區塊思維之待處理工作量，和時效性晶圓遣返等候區的配套等。將繪製應用這些疏解策略與派工相關的 13 個流程圖；引進變數群作為眾多訊息取得的看板；同時(和部份加註)改寫 15 個子程式的程式碼。至於後續模擬數據的解析，進一步可能的壅塞疏解的想法，以及生產管理與需求方面問題的評估，則期待之後的研究者。

論文分為六章。屬於介紹性質的包括第一章前言，第二章作業系統模擬模型，和第三章原晶圓釋放與派工法則。屬於研究成果的部份則為第四章壅塞疏解策略及派工相關流程，和第五章新增變數群及子程式。結論的部份為第六章；樂見後續技術之進一步的研究與發展。

第二章 作業系統模型

以下引述有關的 IC 製造之作業系統模擬的模型。分系統模型假設，機器運作數據和實驗性質製程等三個部分說明之[1][23]。(製程與機台運作數據為蔡裕賢博士所提供)

第一節 系統模型假設

1.1 術語

1. 晶圓(wafer)：一種圓形矽片，為製造積體電路之材料。
2. 製程(process)：訂單產品的加工，每一步驟有其固定的內容，此從頭到尾的程序謂之製程。
3. 機器(machine)：可獨立執行某一製程的步驟加工的器具稱為機器。本文之作業系統中所使用的機器分為上標籤機器、時效性機器及一般機器等三種。
4. 流程(flow)：晶圓按照製程的順序，加工或等候，其流動的過程謂之流程。
5. 單位晶圓(wafer lot)：晶圓加工係以盒為單位（每盒晶圓數一定，如 24 片）。一盒的晶圓稱為一晶圓組，或稱一單位晶圓。
6. 晶圓釋放(wafer release)：未加工單位晶圓置入系統之中謂之。
7. 晶圓派工(dispatching)：閒置的機器對其等候區之單位晶圓做選擇性的加工。
8. 機器最大作業量(capacity)：機器派工時，其可加工之單位晶圓

的最大數量。

9. 作業系統表現(performance):作業系統的表現包括單位晶圓的平均系統時間(system time)、平均系統數目、單位時間產能、壅塞程度、機器使用率(utilization)和流程是否平穩等項目。

1.2 模擬相關假設

1. 製程方面的假設：訂單產品每一製程步驟所需使用機器及其加工的時間均為已知而且固定。
2. 晶圓加工方面的假設：如術語部份所述，晶圓係以單位晶圓的方式加工。
3. 機器作業方面的假設：機器於加工作業時不當機；完工後，分成可以繼續運作和須維修兩種狀況。一台機器的運作及維修時間，均為某一種類似指數分佈[17]的隨機變數，其平均值決定於生產線上相關的數據。
4. 時效性機器組的假設：時效性機器組包含二類型機器：第一種時效性和第二種時效性的機器。單位晶圓在完成第一種時效性機器加工後，於一定時間內，必須接受第二種時效性機器之派工，否則先前的加工作業失效而需要重做。
5. 晶圓釋放方面的假設：製程之第一個步驟作業的機器為上標籤機器，無等候區；空白的批量晶圓，依晶圓釋放法則進入作業系統中，而該批量晶圓之生產週期時間及從此進入的時刻算起。

第二節 機器運作數據

有關模型包含 28 種類機器，依編號序，其分別的台數，最大作業量，平均之維修及可作業時間的資料如下表 2.2.1 所示。

表 2.2.1 機器配置及運作資料表

分類	機器			當機/月		可作業/月	
	類型編號	台數	最大作業量	百分比	平均小時/次	百分比	平均小時/次
A1	1	1	1	15%	27	85%	151
A2	2	1	4	5%	18	95%	342
A3	3	2	6	10%	9	90%	81
A4	4	2	6	25%	22.5	75%	67.5
B1	5	4	1	10%	4.5	90%	40.5
B2	6	4	1	10%	4.5	90%	40.5
B3	7	8	1	15%	6.75	85%	38.25
B4	8	4	1	10%	4.5	90%	40.5
B5	9	4	1	10%	4.5	90%	40.5
C1	10	2	1	25%	22.5	75%	67.5
C2	11	2	2	20%	9	80%	36
C3	12	2	1	25%	22.5	75%	67.5
C4	13	2	1	25%	22.5	75%	36
D1	14	2	2	5%	18	95%	67.5
D2	15	1	4	5%	18	95%	67.5
D3	16	1	2	10%	9	90%	342
D4	17	1	1	10%	9	90%	342
E1	18	3	1	40%	8	60%	81
E2	19	2	1	40%	8	60%	81
E3	20	2	4	5%	18	95%	12
E4	21	2	1	45%	9	55%	12
F1	22	2	4	5%	18	95%	342
F2	23	3	6	10%	9	90%	81
G1	24	1	4	5%	18	95%	342
G2	25	2	6	10%	9	90%	81
G3	26	2	6	10%	9	90%	81
G4	27	2	6	25%	22.5	75%	67.5
G5	28	1	6	5%	18	95%	342

第三節 實驗性質製程

晶圓製造的過程如圖 2.3.1 所示。相關的訂單則為以下的兩個實驗性質的製程；分別簡稱製程一和製程二，如表 2.3.1 和表 2.3.2[23]。

2.3.1 製造過程簡述

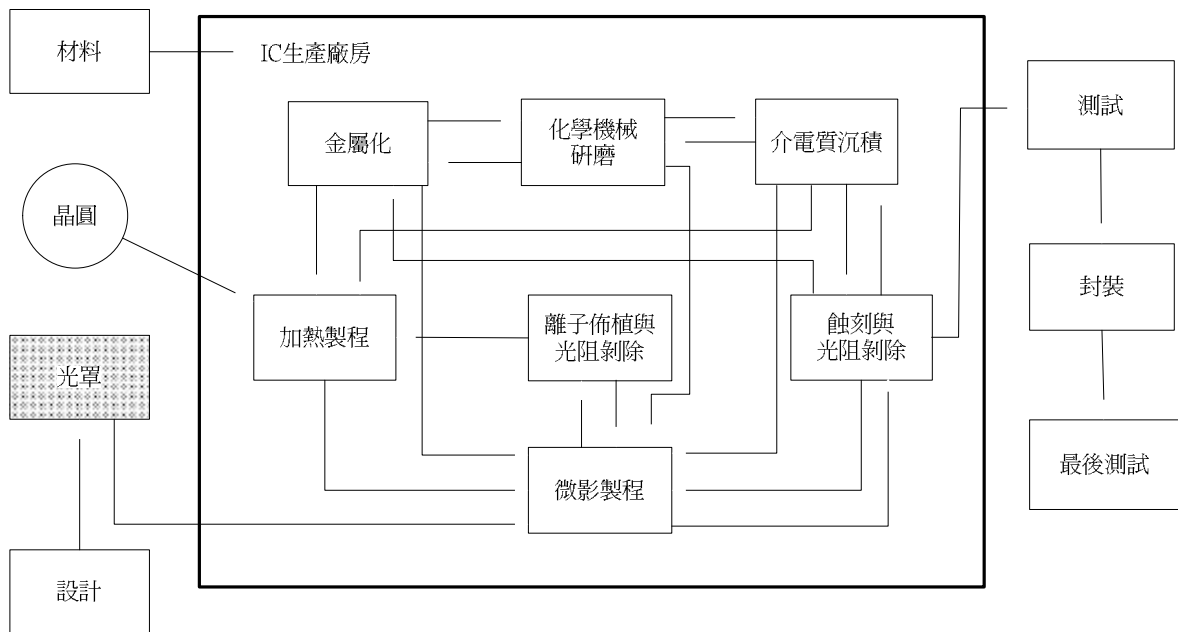


圖 2.3.1 晶圓製造流程[21]

2.3.2 第一個實驗性質製程

表 2.3.1 製程一各加工步驟表[23]

Process step	Machine	Lots	Mins	Note
1. 晶圓打上編號 Wafer marking	A1	1	30	Use laser to mark I.D. on wafer (24 wafer/lot)
2. 清洗 Cleaning	A2	4	30	
3. 襯墊層氧化 Pad oxidation	A3	6	180	Furnance, 900

4. 氮化矽沉積 CVD Nitride deposition	A4	6	240	
5. 光阻塗佈 Photo Resist Coating	B1	1	20	
6. 軟烘烤 Soft bake (90)	B2	1	10	
7. 活耀面積對準 Active area alignment	B3	1	30	1 st mask layer
8. 曝光、光阻顯影與圖案檢視 Development	B4	1	20	
9. 硬烘烤 Hard bake (100)	B5	1	10	
10. 氮化矽電漿蝕刻 Plasma Nitride etching	C1	1	20	Dry etching
11. 光阻剝除 Photo Resist remove	C2	2	30	Plasma O ₂ (dry etching)
12. Caro's 光阻剝除 Caro's photo Resist remove	D1	2	30	Wet method(H ₂ SO ₄ +H ₂ O ₂)
13. 場區對準 Field implant	E1	1	15	Medium ion implanter
14. 清洗 Cleaning	F1	4	30	
15. 場區氧化層 Field oxidation	F2	6	600	
16. 襯墊氧化層剝除與氫氟酸蝕刻 Pad oxide remove HF etching	D2	4	15	
17. 清洗 Cleaning	G1	4	30	
18. 閘極氧化層 Gate oxidation	G3	6	240	
19. Vt 離子佈植 Vt implant	E1	1	30	
20. 清洗 Cleaning	G1	4	30	
21. 多晶矽沉積 Poly Silicon deposition (CVD)	G4	6	260	
22. 光阻塗佈 Photo Resist Coating	B1	1	20	
23. 軟烘烤 Soft bake (90)	B2	1	10	
24. 多晶矽對準與曝光 Ploy layer alignment and exposure	B3	1	30	2 nd mask layer
25. 光阻顯影與圖案檢視 Development	B4	1	20	

26. 硬烘烤 Hard bake (100)	B5	1	20	
27. 多晶矽乾式蝕刻 Poly Dry etching	C3	1	30	Plasma dry etching
28. 多晶矽光阻剝除 Photo Resist remove	C2	2	30	Plasma O ₂ (dry method)
29. Caro's 光阻剝除 Caro's Photo Resist remove	D1	2	30	Wet method
30. N ⁺ S/D 離子佈植 N ⁺ S/D ion implant	E2	1	30	Use As ⁺ , high current ion implanter
31. 清洗 Cleaning	G1	4	30	
32. N ⁺ 驅入 N ⁺ drive in	G2	6	180	Furnance, 950
33. 清洗 Cleaning	F1	4	30	
34. 氮化矽氧化沉積 CVD oxide deposition	F2	6	170	
35. 光阻塗佈 Photo Resist Coating	B1	1	20	
36. 軟烘烤 Soft bake (90)	B2	1	10	
37. 接觸窗對準與曝光 Contact alignment and exposure	B3	1	30	3 rd mask layer
38. 曝光、光阻顯影與圖案檢視 Development	B4	1	20	
39. 硬烘烤 Hard bake (100)	B5	1	10	
40. 接觸窗蝕刻 Contact etching	C4	1	20	Plasma dry etching
41. 光阻剝除 Photo Resist remove	C2	2	30	Plasma O ₂ (dry method)
42. Caro's 光阻剝除 Caro's Photo Resist remove	D1	2	30	Wet method
43. 清洗 Cleaning	E3	4	30	
44. 金屬層沉積 Metal layer deposition	E4	1	30	Sputter machine
45. 光阻塗佈 Photo Resist Coating	B1	1	20	
46. 軟烘烤 Soft bake (90)	B2	1	10	
47. 金屬層對準與曝光 Metal layer alignment and exposure	B3	1	30	4 th mask layer

48. 曝光、光阻顯影與圖案檢視 Development	B4	1	20	
49. 硬烘烤 Hard bake (100)	B5	1	10	
50. 金屬乾式蝕刻 Metal dry etching	C1	1	20	Plasma metal etching machine
51. 光阻剝除 Photo Resist remove	C2	2	30	Plasma O ₂ (dry method) machine
52. 光阻剝除 Photo Resist remove	D3	2	30	Wet method (after metal layer)
53. 合金 Alloy	G5	6	60	Furnace
54. 鈍化層沉積 Passivation deposition	F2	6	170	
55. 光阻塗佈 Photo Resist Coating	B1	1	20	
56. 軟烘烤 Soft bake (90)	B2	1	10	
57. 鈍化層對準與曝光 Passivation alignment and exposure	B3	1	30	5 th mask layer
58. 曝光、光阻顯影與圖案檢視 Development	B4	1	20	
59. 硬烘烤 Hard bake (100)	B5	1	10	
60. 鈍化層蝕刻 Passivation etching	D4	1	20	Wet etching
61. 光阻剝除 Photo Resist remove	D3	2	30	Wet method
62. 測試 Electrical parameter measurement		1	30	Outside cleaning room

製程一圖形顯示上的解說如下。

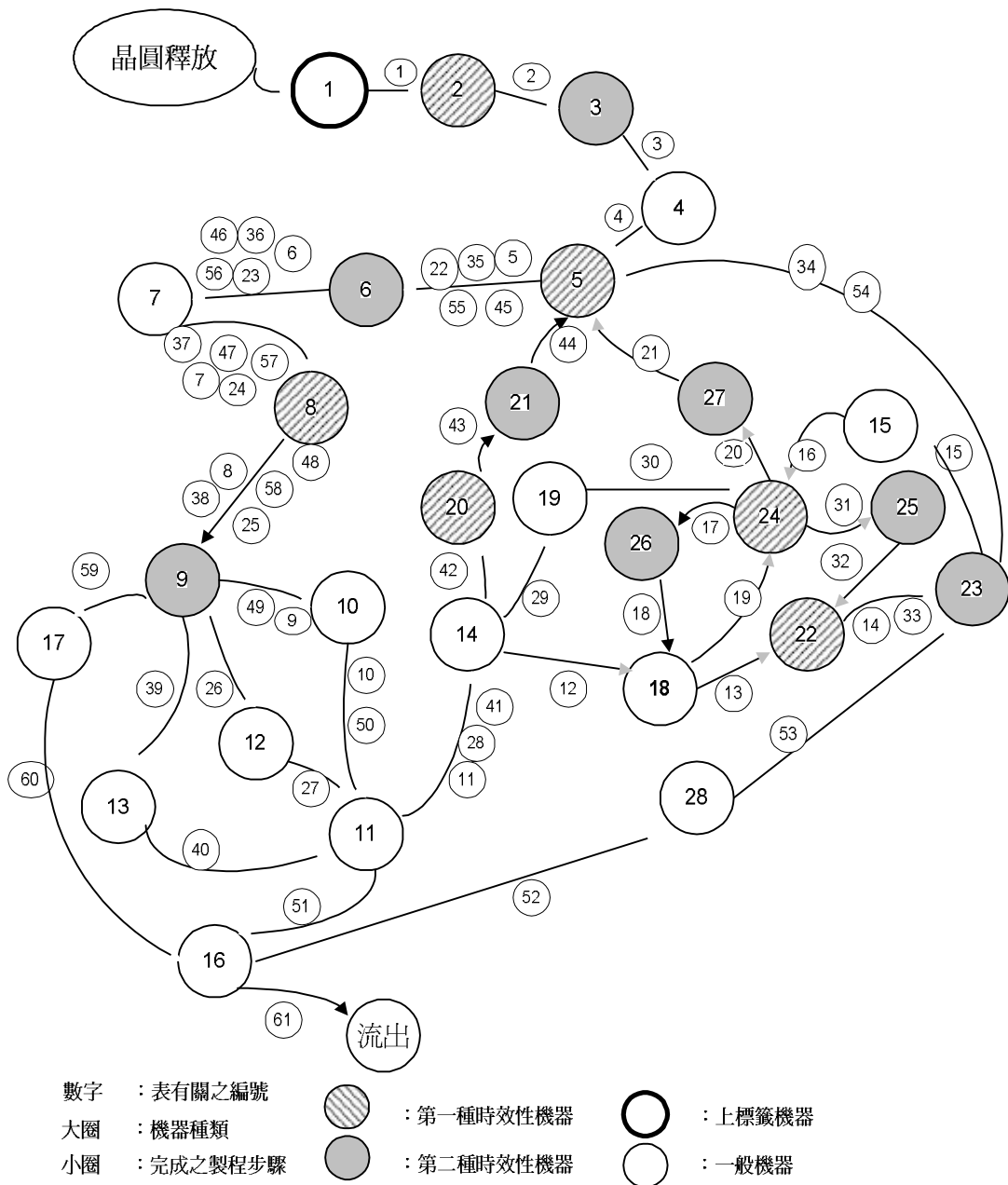


圖 2.3.2 製程一加工步驟機器編號流程圖

2.3.3 第二個實驗性質製程

表 2.3.2 製程二各加工步驟表

Process step	Machine	Lots	Mins	Note
1. Wafer marking	A1	1	30	Use laser to mark I.D. on wafer(24 wafer/lot)
2. Cleaning	A2	4	30	
3. Initial oxidation	F2	6	300	Temp 1000
4. Photo Resist Coating	B1	1	20	
5. Soft bake (90)	B2	1	10	
6. N-well alignment	B3	1	30	1st mask layer
7. Development	B4	1	20	
8. Hard bake (100)	B5	1	10	
9. N-well ion implant	E1	1	15	Medium ion implanter
10. Photo Resist remove	C2	2	30	Plasma O2(dry etching)
11. Caro's photo Resist remove	D1	2	30	Wet method (H2SO4+H2O2)
12. 10:1 HF etching	D2	4	10	
13. Cleaning	A2	4	30	
14. Pad oxidation	A3	6	180	Furnance,900
15. CVD Nitride deposition	A4	6	240	
16. Photo Resist Coating	B1	1	20	
17. Soft bake (90)	B2	1	10	
18. Active area alignment	B3	1	30	2nd mask layer
19. Plasma nitride etching	C1	1	20	Dry etching
20. Photo Resist remove	C2	2	30	Plasma O2 (dry method) machine
21. Caro's photo Resist remove	D1	2	30	Wet method(H2SO4+H2O2)
22. Photo Resist Coating	B1	1	20	
23. Soft bake (90)	B2	1	10	
24. P-field alignment	B3	1	30	3rd mask layer
25. Development	B4	1	20	
26. Hard bake (100)	B5	1	10	
27. P-field implant	E1	1	15	Medium ion implanter
28. Cleaning	F1	4	30	
29. Field oxidation	F2	6	600	

30. Pad oxide remove HF etching	D2	4	15	
31. Cleaning	G1	4	30	
32. Gate oxidation	G3	6	240	
33. Vt implant	E1	1	30	
34. Cleaning	G1	4	30	
35. Poly Silicon deposition (CVD)	G4	6	260	
36. Photo Resist Coating	B1	1	20	
37. Soft bake (90)	B2	1	10	
38. Poly layer alignment and Exposure	B3	1	30	4th mask layer
39. Development	B4	1	20	
40. Hard bake (100)	B5	1	20	
41. Poly Dry etching	C3	1	30	Plasma dry etching
42. Photo Resist remove	C2	2	30	Plasma O2 (dry method)
43. Caro's Photo Resist remove	D1	2	30	Wet method (H2SO4+H2O2)
44. Photo Resist Coating	B1	1	20	
45. Soft bake (90)	B2	1	10	
46. N+ alignment	B3	1	30	5th mask layer
47. Development	B4	1	20	
48. Hard bake (100)	B5	1	10	
49. N+ ion implant	E2	1	30	Use As+,high current ion implanter
50. Photo Resist remove	C2	2	30	Plasma O2 (dry method)
51. Caro's Photo Resist remove	D1	2	30	Wet method(H2SO4+H2O2)
52. Photo Resist Coating	B1	1	20	
53. Soft bake (90)	B2	1	10	
54. P+ alignment	B3	1	30	6th mask layer
55. Development	B4	1	20	
56. Hard bake (100)	B5	1	10	
57. P+ ion implant	E2	1	30	Use B+,high current ion implanter
58. Photo Resist remove	C2	2	30	Plasma O2 (dry method)
59. Caro's Photo Resist remove	D1	2	30	Wet method(H2SO4+H2O2)
60. Cleaning	G1	4	30	
61. S/D drive in	G2	6	150	Furnance,920

62. Cleaning	F1	4	30	
63. BPSG deposition	F2	6	150	
64. Photo Resist Coating	B1	1	20	
65. Soft bake (90)	B2	1	10	
66. Contact alignment and Exposure	B3	1	30	7th mask layer
67. Development	B4	1	20	
68. Hard bake (100)	B5	1	10	
69. Contact etching	C4	1	20	Plasma dry etching
70. Photo Resist remove	C2	2	30	Plasma O2 (dry method)
71. Caro's Photo Resist remove	D1	2	30	Wet method(H2SO4+H2O2)
72. Cleaning	E3	4	30	
73. Metal layer deposition	E4	1	30	Sputter machine
74. Photo Resist Coating	B1	1	20	
75. Soft bake (90)	B2	1	10	
76. Metal layer alignment and Exposure	B3	1	30	8th mask layer
77. Development	B4	1	20	
78. Hard bake (100)	B5	1	10	
79. Metal dry etching	C1	1	20	Plasma metal etching machine
80. Photo Resist remove	C2	2	30	Plasma O2 (dry method) Machine
81. Photo Resist remove	D3	2	30	Wet method(after metal layer)
82. Alloy	G5	6	60	Furnace
83. Passivation deposition	F2	6	170	
84. Photo Resist Coating	B1	1	20	
85. Soft bake (90)	B2	1	10	
86. Passvative alignment and Exposure	B3	1	30	9th mask layer
87. Development	B4	1	20	
88. Hard bake (100)	B5	1	10	
89. Passivation etching	D4	1	20	Wet etching
90. Photo Resist remove	D3	2	30	Wet method
91. Electrical parameter measurement		1	30	Outside cleaning room

製程二圖形顯示上的解說如下。

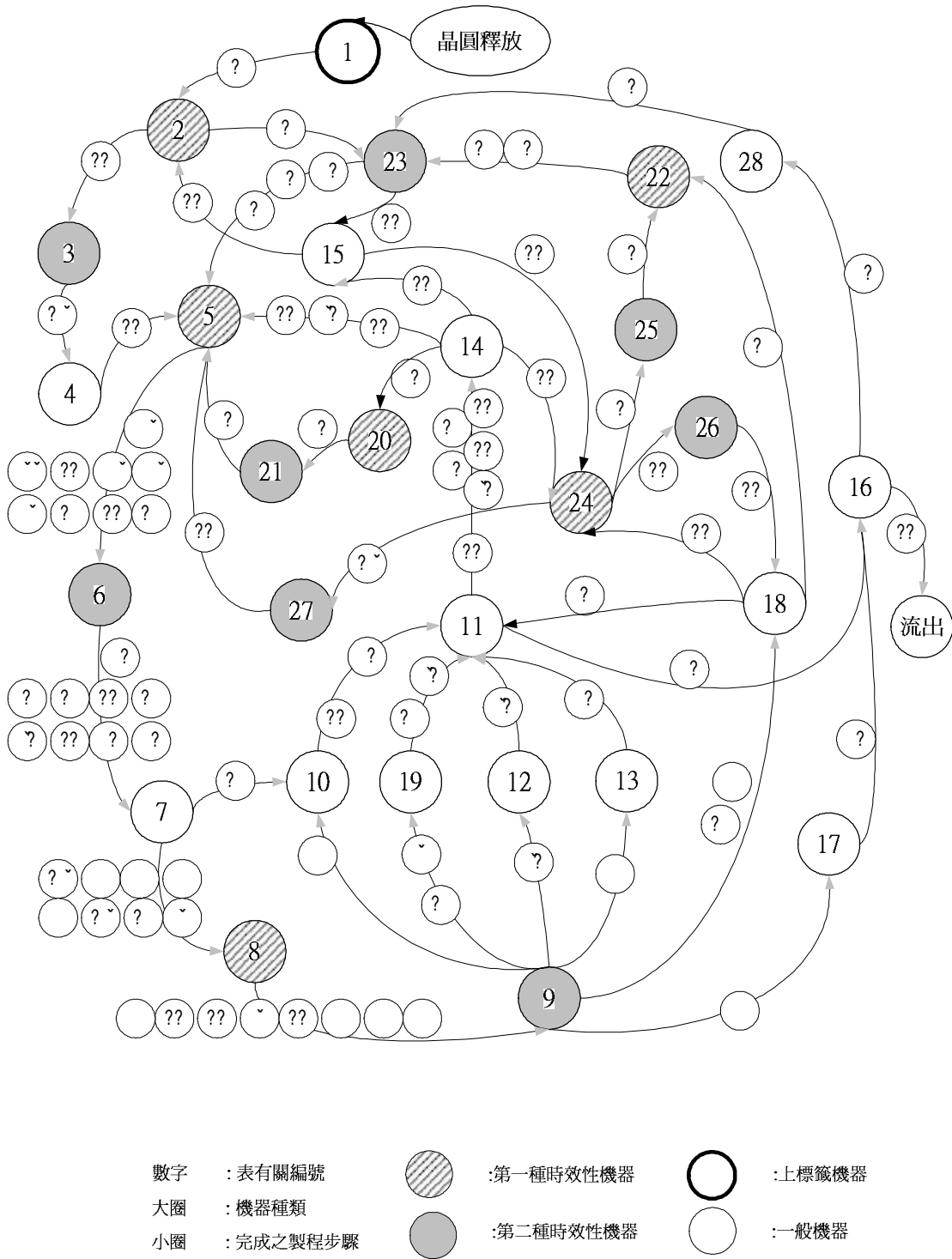


圖 2.3.3 製程二加工步驟機器編號流程圖

製程一和二圖形顯示上的解說如下。

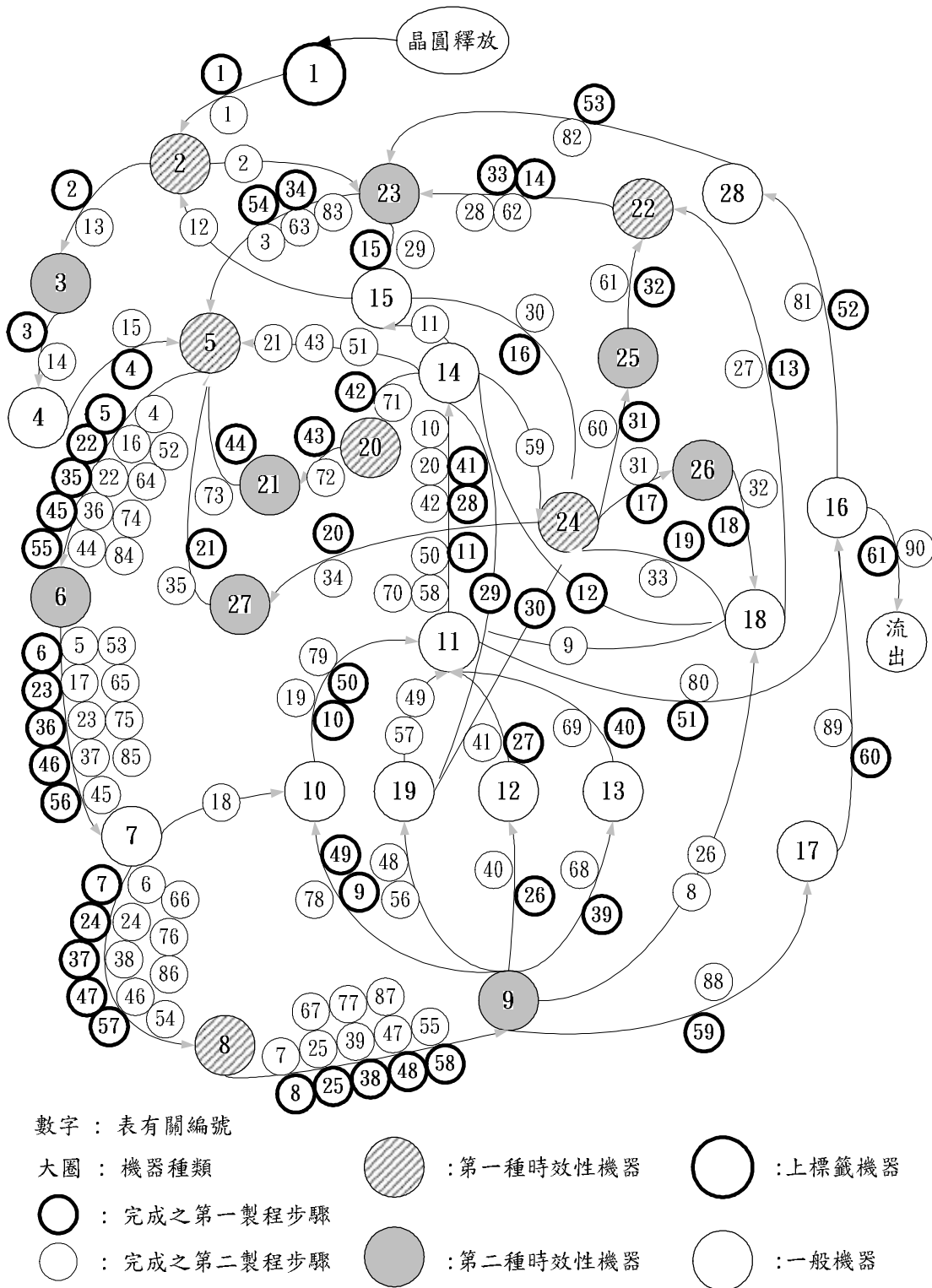


圖 2.3.4 雙製程加工步驟機器編號流程圖

第三章 原晶圓釋放與派工法則

一般來講，好的自主性的現場流控技術除需促成高產能，晶圓平均生產週期時間短，在製品量恰當及產出平穩之外，也應要求於執行上不能太過複雜，俾方便作業系統之模擬程式的撰寫和進行後續的資源規劃與訂單交期等問題的評估[24]。本章將介紹之前自主性流控設計的一些作法和數據，包括晶圓釋說法則，晶圓派工法則，等候理論上的優點以及壅塞相關之模擬數據等四部份。

第一節 晶圓釋說法則

定義 3.1 製程的第一個加工步驟是將空白晶圓打上某種識別記號，此項作業所需的機器稱為上標籤機器。

定義 3.2 選取一固定的批量值稱之在製品參數，為作業系統在製品量的一個上限。(生產線上實際選取的值，係某一在製品參數其對應的作業系統經模擬評估後有著最佳或妥善表現者。)

作法：若在製品量不大於所選取的在製品參數(定義 3.2)，且有閒置的上標籤機器時，釋放一批量的空白晶圓進入作業系統。該批量晶圓其(同時期)訂單製程之歸屬的決定如下。首先，要求加速作業之訂單製程有較高的晶圓歸屬的順位。其次，設同樣順位的訂單製程共 k 種，其編號，成品需求，和已釋入作業系統的晶圓批量值分別為 n_i ， D_{n_i} 和 R_{n_i} ， $i=1, \dots, k$ 。又設 m 為使得 $R_{n_j} / D_{n_j} = \min \{ R_{n_i} / D_{n_i} \mid i=1, \dots, k \}$ (如此

j 之最小者的值), 則該空白批量晶圓歸屬編號 n_m 之訂單製程。

第二節 晶圓派工法則

以下分述不同種類機器(工作站)的派工作法。

3.2.1. 上標籤機器晶圓派工法則

作法：此種機器的派工附屬於第一節之晶圓釋放法則；亦即對釋入系統的空白批量晶圓執行其歸屬訂單製程的第一個加工步驟之作業。

3.2.2. 一般性機器晶圓派工法則

定義 3.3 不同製程和加工步驟的晶圓組，其等候晶圓批量值*作業系統時間，稱此晶圓組的待處理工作量。

作法：晶圓派工的次序以待處理工作量值大者優先。若同值，則以加工步驟編號後者，訂單製程編號前者方式決定優先的次序。

3.2.3. 時效性機器組晶圓派工法則

時效性機器組包含兩不同種類的機器(2.2 節)，循作業次序分別稱之為第一和第二種時效性機器，簡稱第一和第二種機器。由於第一種機器作業時間短，完工晶圓需作時效方面考量，且兩種機器之滿載批量並不相同(後者大於前者)，因此有關的派工法則會比較複雜一些。為了解說的方便，第二種機器有以下之進一步地分類。

定義 3.4 第一種機器擬派工之時，從作業開始到其完工晶圓之時效

截止時間內，若出現可能之間置(如加工或維修完成)的第二種機器，則稱這些可能出現之第二種機器為可支援機器。

定義 3.5 技術考量，第一種機器於派工的同時，隨之指派將來完工的晶圓給後續的某一可支援的機器(俾繼續加工)。如此可支援機器又有以下三種不同的分類。 a. 未規劃機器：一台未被如此指派的支援機器稱之。 b. 未完成規劃機器：一台已被指派，但其晶圓數未達滿載要求的可支援機器稱之。 c. 已完成規劃機器：經過指派且晶圓數已達滿載要求的可支援機器稱之。

A. 第一種機器晶圓派工法則

前提：須有後續的未規劃或未完成規劃之可支援機器的存在，始考慮派工。

作法：檢視是否存在未完成規劃機器。若有，針對等候區中其完工後之後續製程步驟機器同種類於此未完成規劃機器，後續加工時間同於此未完成規劃機器之已被指派晶圓之加工時間的批量晶圓，按一般性機器派工法則進行派工。若無，亦即只有未規劃機器的存在，則針對預計最先出現之未規劃機器，檢視等候區中其完工後之後續製程步驟使用該種類機器，且後續加工作業時間等同之批量晶圓組，採一般性機器晶圓派工法則派工，並指派未來完工晶圓歸屬此一未規劃機器(28 機器完工晶圓超過滿載批量優先考慮之)。

B. 第一種機器晶圓派工法則其可支援機器出狀況時之修正

作為派工前提之可支援機器出狀況的情形有兩種：其一，原本執行

某加工步驟作業並預測為可支援之機器，完工後需維修成為非可支援機器。其二，機器因維修完成，從非可支援機器變成可支援機器。此二異動於有關的隨機模型下為不可預測；而第一種機器晶圓派工法則之對應的修正的作法如下。

狀況 1. 可支援機器完工後需要維修成為非可支援機器

此機器若為未規劃機器，無修正的必要。若為未完成規劃機器，其已被指派的晶圓(即刻或待完工後)遣返原第一種機器之等候區。若為已完成規劃機器，則檢視介於當機與所指派晶圓之時效截止之時間區間內，有無未規劃或未完成規劃機器之存在：若有，將派工規劃內容轉移給最接近目前(當機)時間點出現之未規劃或未完成規劃機器，並將此被轉移機器原先之已規劃內容(若有的話)遣返第一種機器等候區；若無，該需要維修機器其原先已被指派的晶圓遣返(原)第一種機器等候區。

狀況 2. 非可支援機器維修完成成為新的可支援機器

於此(維修完成)時間點上，檢視後續有無已完成規劃的同種類可支援機器的存在。若有，將這些後續已完成規劃機器之所有已指派的內容，按機器之預估出現時間點的前後次序，逐一轉移給前面的一個可支援機器，直到此維修完成機器亦接受轉移(並考量可能的派工)為止；而時間點位居最後的已完成規劃機器，因指派內容消失(成為未完成規劃機器)，將引發第一種機器之可能的派工。若無，則單純地引發此維修完成可支援機器之相關的第一種機器的可能的派工。

C. 第二種機器晶圓派工法則

前提：此一機器屬於已完成規劃機器，且所有被指派晶圓皆已抵達機器的等候區。

作法：對所指派的晶圓進行加工的作業。

第三節 等候理論角度之優點

A. 在製品參數的角色

類似 Little's 公式 [3] : $L = W$, 此處 L 可指批量晶圓釋放進入系統速率， L 為在製品水準，而 W 指平均生產週期時間，為單點等候型系統於穩定狀態下的一個重要的理論。由於晶圓流入速率長期言接近流出率，對於有著同樣在製品水準(平均在製品數量)的不同流控技術的作業系統言，其平均生產週期時間較短者產出率較高；這是不同的流控技術之間可作比較的一個績效方面的指標。

本技術藉由所謂之在製品參數的調整，能夠控制相關作業系統之投料因而控制(實際的)在製品水準的值；而其平均生產週期時間即可與同在製品水準之另一個技術下的作業系統的值作比較。更重要的，在製品水準究竟應該多少，俾使我們的製造系統有著最佳或適當的產值，也可經由解析不同在製品參數對應的作業系統之模擬輸出數據選取之。

B. 有關之派工法則

考量一穩定狀態的單一製程的作業系統。設 $T_j, j=1, \dots, n$, 為第 j 個晶圓的生產週期時間，其中 n 係一個較大的整數。若此單製程的理論加

工時間為一定值，則 $\frac{1}{n} \sum_{j=1}^n T_j$ 的值可改寫成為固定之製程理論加工時間加上 $\frac{1}{n} * \{$ 此 n 個晶圓在各個工作站之等候加工時間的總和 $\}$ 。由於前述 Little's 公式中的平均生產週期時間 W 的值與 $\frac{1}{n} \sum_{j=1}^n T_j$ 接近，因此，就有著同在製品水準之不同的流控技術言，好的派工作法會讓晶圓在各個工作站等候時間的總和來得比較小一些。

可以注意的一點，批量晶圓在系統內各個工作站等候加工的總時間受其到訪之每一個工作站之壅塞程度的影響(其狀況嚴重者，該工作站將有長的晶圓平均等候的時間)。如何有效率的降低各工作站的壅塞的程度？以整體流程的角度視之，關鍵點應在晶圓是如何地流入一個工作站。換言之，取決於系統內各個完工晶圓其流向不同後續工作站的速率。當某工作站因機器當機或其他因素(等候晶圓)形成高壅塞群之後，如果派工不當，則隨著時間的流逝，容易發生壅塞群從某一工作站轉移到另一些工作站的骨牌的效應。是以壅塞疏解上，若只考慮單一或區域性幾個工作站的狀況(而非吾人之整體的流程的考量)，則易生工作站之壅塞群依序移轉的骨牌的效應，不利於縮短晶圓之平均生產週期的時間。

待處理工作量大者優先的派工順位的構想是讓被派工的晶圓，就製程加工步驟編號的角度，於加工完成後儘可能地分散到各個不同的工作站，俾降低高壅塞群的可能性，因而利於縮短作業系統的平均生產週期的時間。

第四節 壅塞相關之模擬數據

積體電路晶圓製造常見高壅塞的現象。以下表列[27]上述自主性流控設計下作業系統壅塞相關的一些模擬的數據(第22工作站情況嚴重)。

表 3.4.1 之前單製程製程一作業系統壅塞數據

8838 (成品總數)
0 3 0 0 0 0 0 0 0 0 16 0 0 0 50 0 2 6 4 0 18
4 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 4 0 6 0 0 0 0 0 0 2
0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 7 0 4 2 0 0 0 0 0 0 0
0 (各步驟等候區等候批量值)

註:灰色框部分為編號 22 工作站內之製程一第 14 加工步驟的等候批量值。

表 3.4.2 之前單製程製程二作業系統壅塞數據

6372 (成品總數)
0 50 2 0 0 0 0 0 0 5 0 0 4 0 0 0 0 0 0 2
0 0 0 0 0 0 0 6 0 0 4 2 0 6 0 0 0 0 0 0
2 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 2
4 6 0 0 0 0 0 0 0 0 0 3 0 0 0 0 0 0 0 0
0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 (各步驟等候區等候晶圓量)

註:灰色框部分為編號 2 工作站內之製程二第 2 加工步驟的等候批
量值。

表 3.4.3 之前雙製程作業系統壅塞數據

3708 (製程一成品總數)																				
0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	22	0	0	2	2	0	4
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0 (各步驟等候區等候晶圓量)																				
3636 (製程二成品總數)																				
0	47	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
0	0	0	0	0	0	0	6	0	0	2	0	0	8	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	1	0	0	0	0	2	0	(各步驟等候區等候晶圓量)										

註:兩個灰色框部分,分別為編號 22 工作站內之製程一第 14 加工
步驟與編號 2 工作站內之製程二第 2 加工步驟的等候批量值。

第四章 壅塞疏解策略與派工相關流程

作業系統高度壅塞是積體電路晶圓量產時常見的一個大的問題。之前系列研究作了許多的嘗試，希望能夠疏解相關的瓶頸。而前章(第三章第四節)的報表中的數據，可見高度壅塞的一些狀況。

截至目前，系列研究最佳的壅塞疏解的作法表現在待處理工作量(亦即晶圓等候長度*相關加工作業時間)大者優先的派工順位上[27]。本章將進一步地提出一些壅塞疏解的策略；要點包括集批流動、關連之先到先服務的作法、與先前派工順位設計的互動、區塊思維的待處理工作量和時效性晶圓重返原等候區之配套等。分壅塞疏解策略以及派工相關流程兩節，加以解說。

第一節 壅塞疏解策略

有關策略的介紹分成動機與作法簡述兩個部份；進一步的細節則見第二節的派工流程圖。

1. 集批流動

A. 動機

作業系統中不同種類機台其一次最大作業量可區分為 1, 2, 4 和 6 個批量四種。機台滿載和同製程同加工步驟晶圓組作業的前提下，若等候區無足夠滿載的同組批量晶圓，則不考慮有關的派工(晶圓容易滯留等候區，造成工作站間環環相扣之可能的壅塞)。

因應的嘗試為以 12 個批量的同組晶圓為一集批組，流控技術上儘量讓其集體的流動，以方便滿載的派工。(註：自主性流控設計下之集批流動，本質上異於傳統技術的為了達成上層 ” 配額 ” 之有關集批的概念，對作業系統將造成較大的衝擊。)

B. 作法簡述

分晶圓釋放與晶圓派工兩種情形。

a. 集批釋放

若釋放，每次以 12 個批量之空白晶圓為一作業單元，不受理論在製品參數的影響。(若無此種集批考量則仿前，當實際在製品參數小於理論在製品參數時，釋放晶圓進入作業系統。)

b. 集批派工

若派工，有集批考量(尚未完成總數 12 批量之派工)的晶圓組其順位高於無集批考量者。

2. 關連之先到先服務的作法

A. 動機

集批流動疏解壅塞，若僅僅考量二不同加工晶圓組，以其尚需完成之集批批量，值小者為派工優先順位作法的話，將影響原先其它疏解策略促使的成效；而先到先服務的順位，應予適當地考慮。

B. 作法簡述

派工時，面對具有待完成集批考量之二不同加工晶圓組，以其集批成員(晶圓)之最先抵達的時間，前者優先方式(亦即一種先到先

服務的概念)為派工的順位。

3. 與先前派工順位設計的互動

A. 動機

如第三章第二節所述，之前自主性派工順位的設計，主要分為時效性機台之規劃派工與待處理工作量之派工兩個方向。首一，第二時效性機台先作未規劃，未完成規劃與已完成規劃之區分；而第一時效性機台派工之可支援或預測可支援的第二時效性機台為此種未規劃與未完成規劃的機台兩種。未完成規劃機台的規劃派工順位高於未規劃之機台。其二，待處理工作量係工作站等候區中不同製程不同加工步驟晶圓組其等候長度乘以加工作業的時間的值。派工時，待處理工作量值大者，順位高於值小者；但若有上述未完成規劃機台之考量時，後者優先。前述集批流動策略，須融入此二順位的設計之中。

B. 作法簡述

集批流動的考量，其派工之相關的順位在時效性未完成規劃機台考量之後，而在待處理工作量考量之前。

4. 區塊思維的待處理工作量

A. 動機

之前某工作站之機台擬派工時，待處理工作量大者優先之考量的範圍為該工作站等候區內之不同製程不同加工步驟的晶圓組。

事實上作業系統其工作站間的關連性是複雜的。在時效性機台或與時效性機台相關之機台的派工時，就第二時效未規劃機台的規劃派工言，待處理工作量之概念應涵蓋所有與此未規劃之第二時效機台有關的上游的機台(或云上游的工作站)。若作此一考量，則以區塊(非單點)思維的待處理工作量稱之。

B. 作法簡述

以編號第 2 工作站之某機台，擬用待處理工作量定其派工順位的情形為例，說明之。

此機台為第一時效性機器，完工晶圓後續之第二時效性機器屬於編號第 3 或者編號第 23 之工作站。當等候區晶圓組的待處理工作量，最大者之後續工作站為編號 3 者，即予以派工。但若其後續之工作站為編號 23 者，則檢視與編號 23 工作站相關之所有上游工作站等候區晶圓組的待處理工作量；最大者若仍然為編號 2 工作站等候區之晶圓組，則予以派工；否則轉向編號 2 工作站內，後續工作站編號屬於 3 且待處理工作量最大者之晶圓組予以派工。請參考下圖。

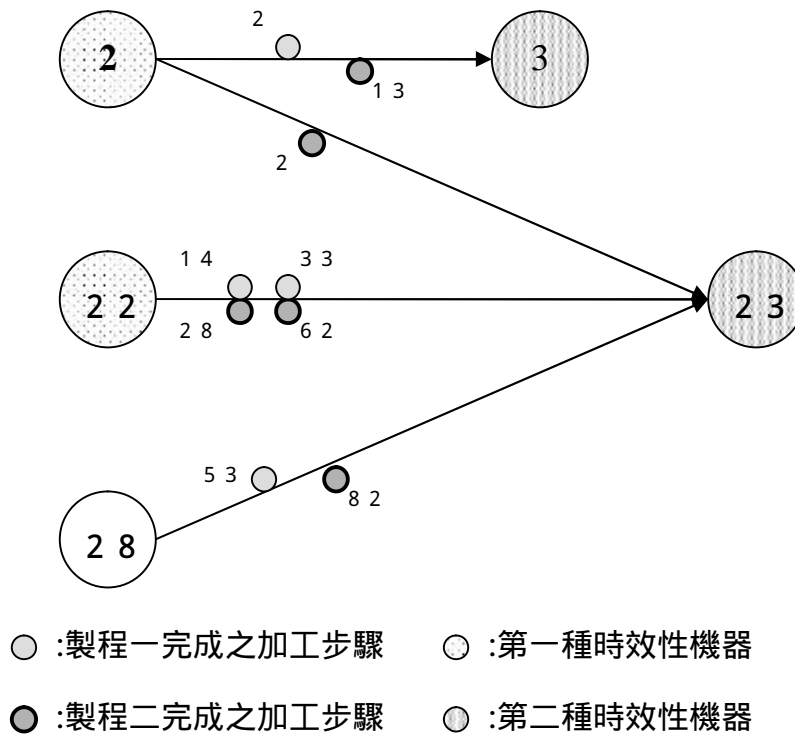


圖 4.1.1 區塊思维待處理工作量示意圖

5. 時效性晶圓重返原等候區之配套

A. 動機

作業中的機台，在派工當初，其完工後是否可繼續作業或需要維修，模擬模型中事先是不知道的。對於一台作業中被規劃的第二時效性可支援的機器，若完工後需送修，則已被規劃屬於相關的第一時效性機器之正作業或已完工的晶圓，在適當時候應遣返原工作站等候區(等待再一次的加工作業)。

上述遣返的工作，與之前 1 到 4 中所提壅塞疏解的策略都有關連；其配套之考量點包括修正等候區中集批晶圓組抵達時間，集批

規劃尚需批量值，和區塊式第二時效被規劃晶圓之處理等。

B. 作法簡述

遣返晶圓回原工作站等候區後，該工作站相關的晶圓組之集批尚需處理批量值與最先抵達等候區時間，以及第二時效機台規劃之內容應予以適當的處理(更新)。方法如下：

符號：

X 被遣返之某製程某加工步驟晶圓組代號。

MMM(X) X 代號晶圓組其集批派工尚需處理的批量晶圓數。

WAIT(X) X 代號晶圓組之等候長度。

Y(I) X 代號晶圓組其 1 到 9 可能集批之編號。

TTT(Y(I)) Y(I) 第一個批量晶圓進入等候區的時間。

a. 修正等候區中集批晶圓組抵達時間

若 $MMM(X) > 0$ 則 $TTT(Y(I)), I=1, \dots, 9$, 不變 若 $MMM(X)=0$ 且 $TTT(Y(1))=0$ 則 $TTT(Y(1))=目前時間$, $TTT(Y(I))$, $I=2, \dots, 9$, 不變; 而若 $TTT(Y(1)) > 0$, 則 $TTT(Y(I)), I=1, \dots, 9$, 不變。

b. 修正晶圓組集批規劃尚需批量值

若 $MMM(X)=0$ 時，則 $MMM(X)=12+遣返批量$ ，而 $WAIT(X)=WAIT(X)+所遣返批量總值$ ；若 $MMM(X) > 0$ 時，則 $MMM(X)=MMM(X)+遣返批量值$ ，而 $WAIT(X)=WAIT(X)+所遣返批量總值$ 。

c. 區塊式第二時效被規劃晶圓之處理

三種情形。其一，第一時效性機器完工時，如被規劃之第二時效性機器完工後需維修則將完工晶圓打上遣返標記並做遣返。

其二，若第二時效性機器完工後需維修且為已規劃機器，則將規劃給此機台的完工晶圓(編號 28 工作站者除外)打上遣返標記並做遣返；而若被規劃晶圓之上一步驟工作站編號為 28，則標記將來需要新的可支援機器之規劃派工後，不做遣返。另，若該機器完工且可繼續作業時，如機台為 23 工作站機台，則檢視是否為未規劃機器；如是，先行判斷等候區是否有上述編號 28 工作站完工且有需要新的可支援機器之規劃派工標記的晶圓組，有則對其進行規劃派工。

其三，機器維修完成時，如為編號 23 工作站維修完成機台，先行判斷是否有編號 28 工作站完工且將來需要新的可支援機器規劃派工的晶圓組的存在，如有，則對這些已上了標記的晶圓做規劃派工。

第二節 派工和完工相關流程

上節所提的新的壅塞疏解的策略，其實際的應用表現在各不同種類機器(工作站)的派工上(新的晶圓派工的法則)。以下列舉各個工作站之派工及完工有關的流程圖。

1. 上標籤機器派工流程

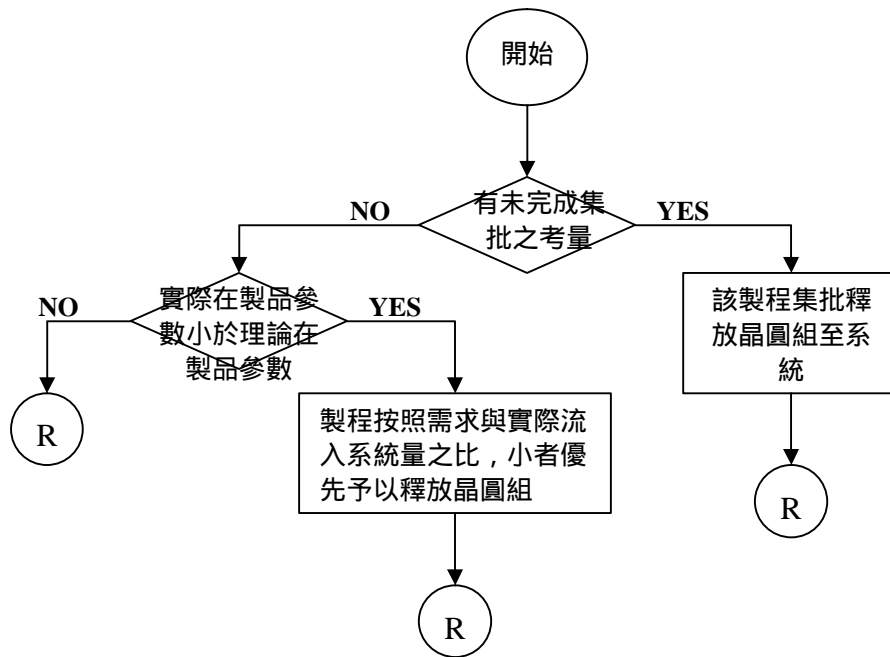


圖 4.2.1 上標籤機器派工流程圖

2. 一般機器派工流程

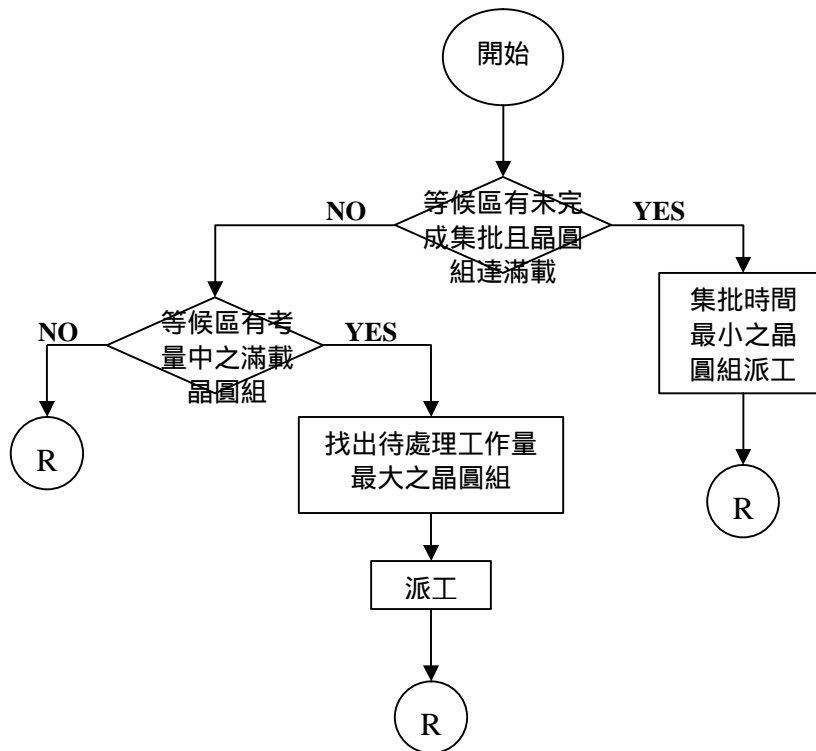


圖 4.2.2 一般機器派工流程圖

3. 一般機器完工後流程

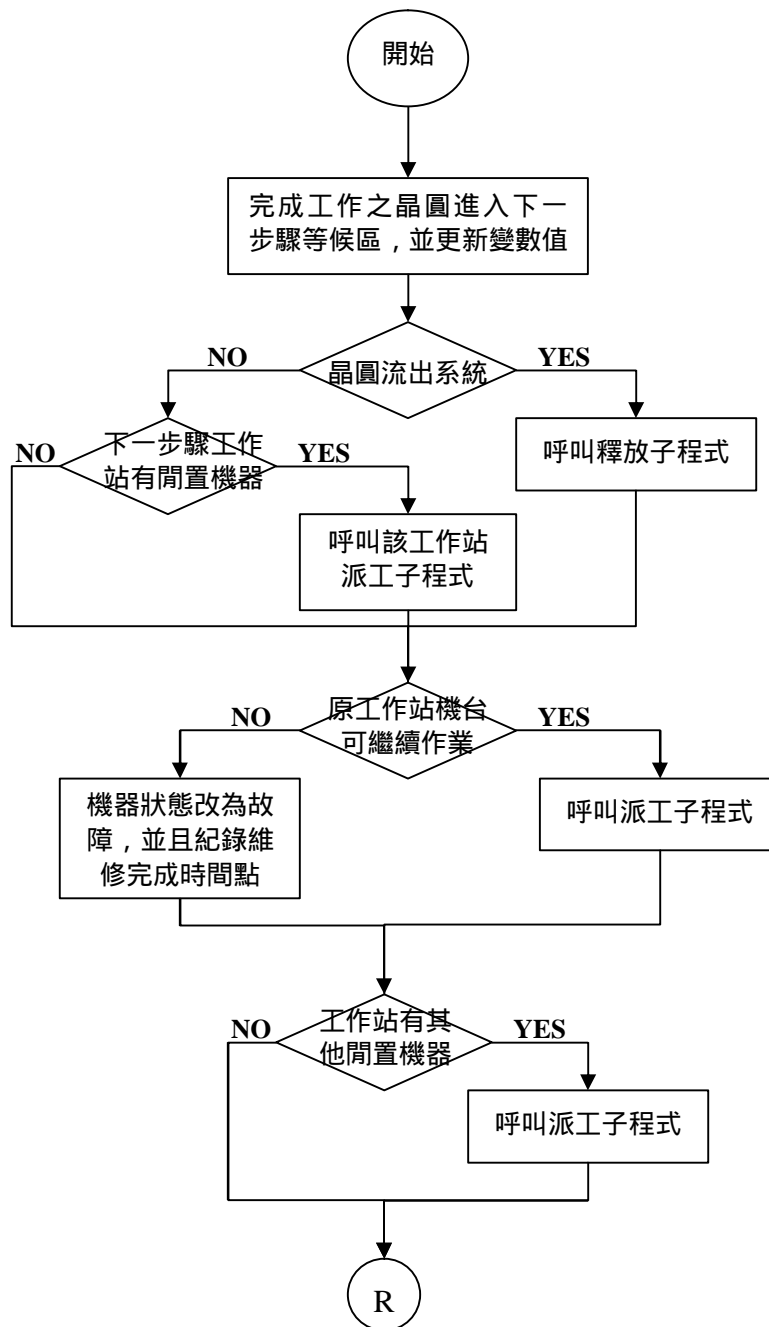
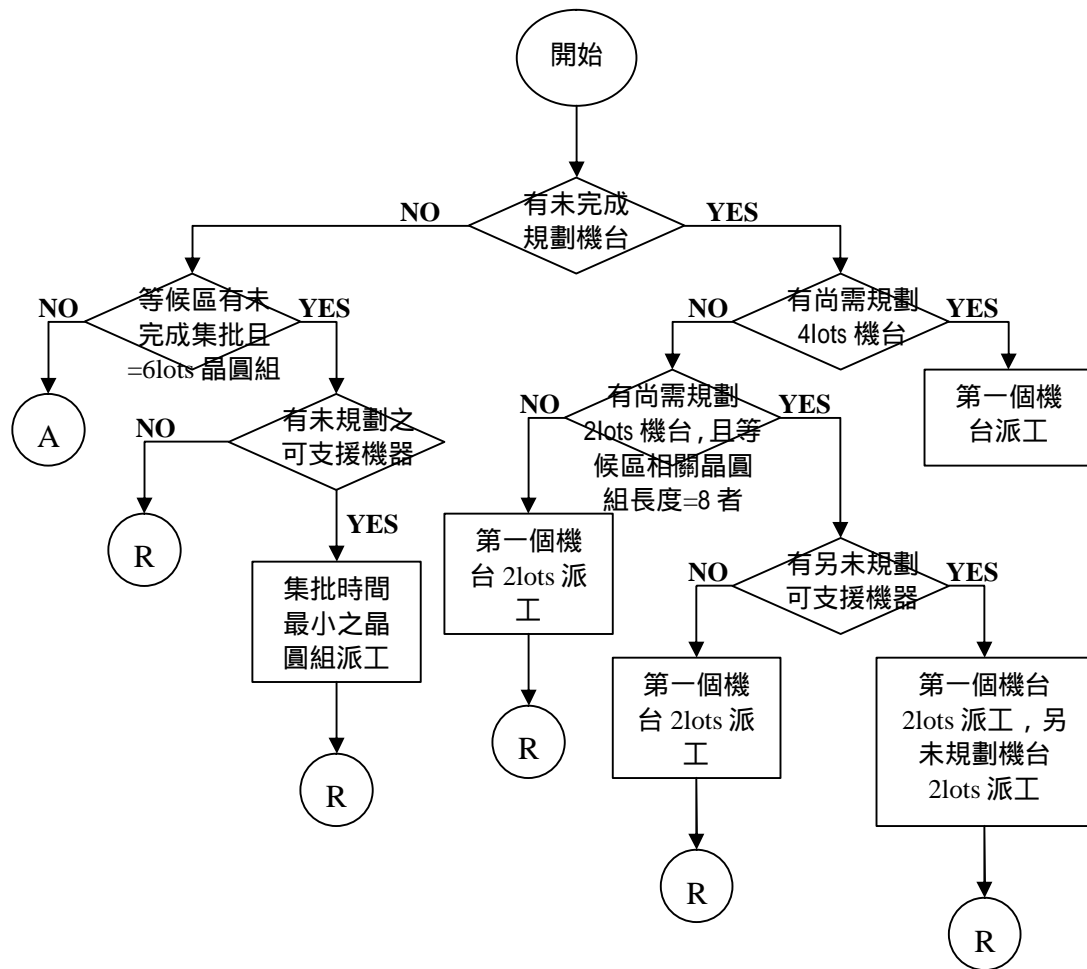


圖 4.2.3 一般機器完工後流程圖

4. 第一種時效性機器派工之一(4-6)流程

(派工機器一次最大作業量 4lots ; 被規劃機器 6lots)



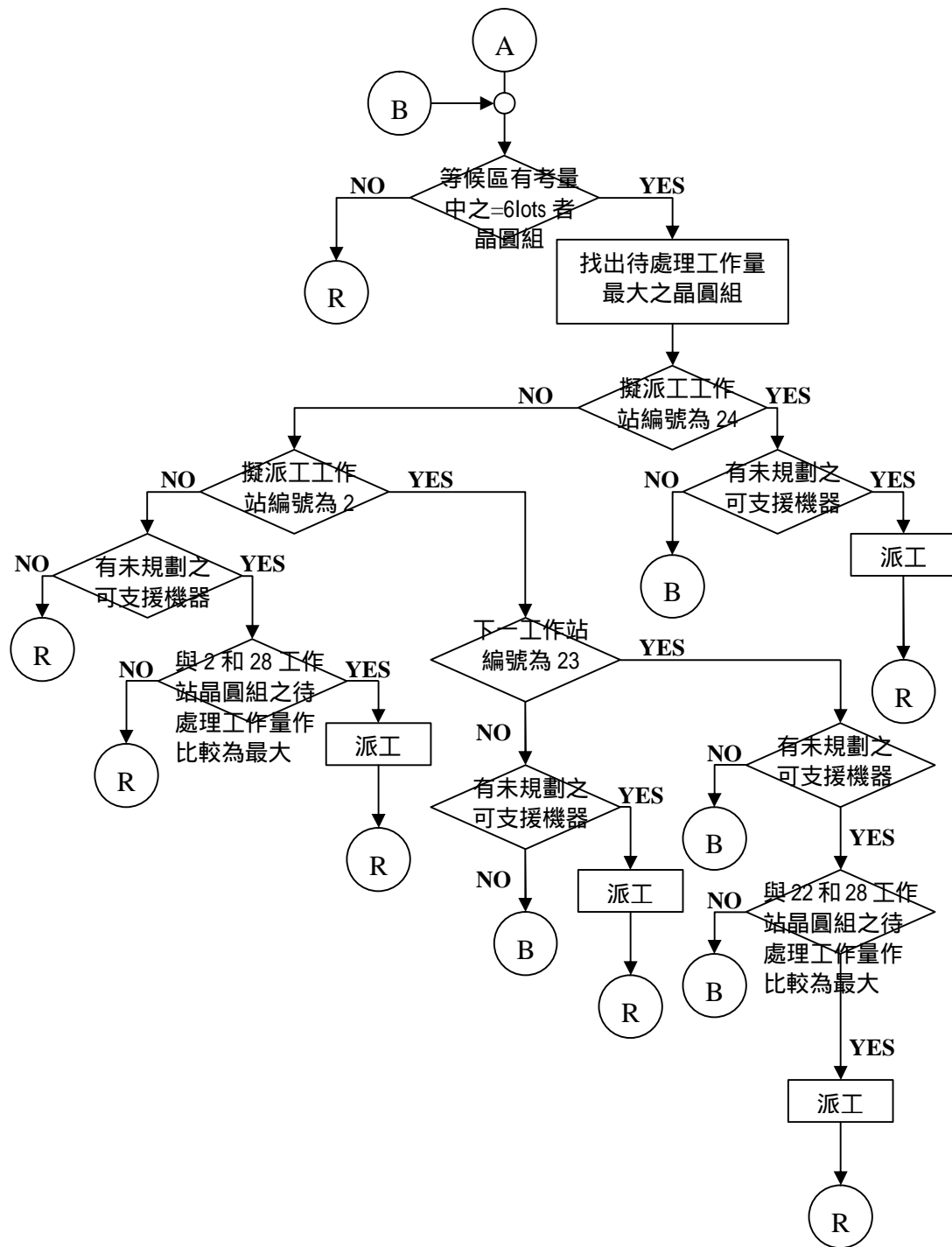


圖 4.2.4 第一種時效性機器派工之一(4-6)流程圖

5. 第一種時效性機器派工之二(4-1)流程

(派工機器一次最大作業量 4lots ; 被規劃機器 1lots)

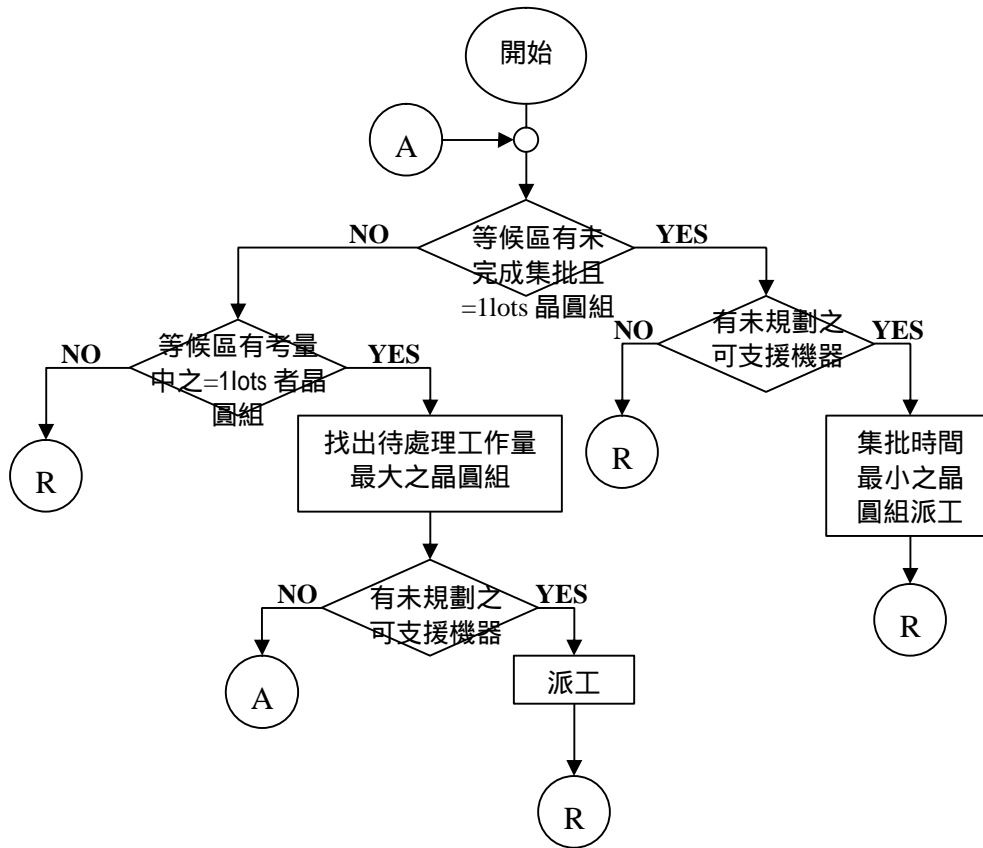


圖 4.2.5 第一種時效性機器派工之二(4-1)流程圖

6. 第一種時效性機器派工之三(1-1)流程

(派工機器一次最大作業量 1lots ; 被規劃機器 1lots)

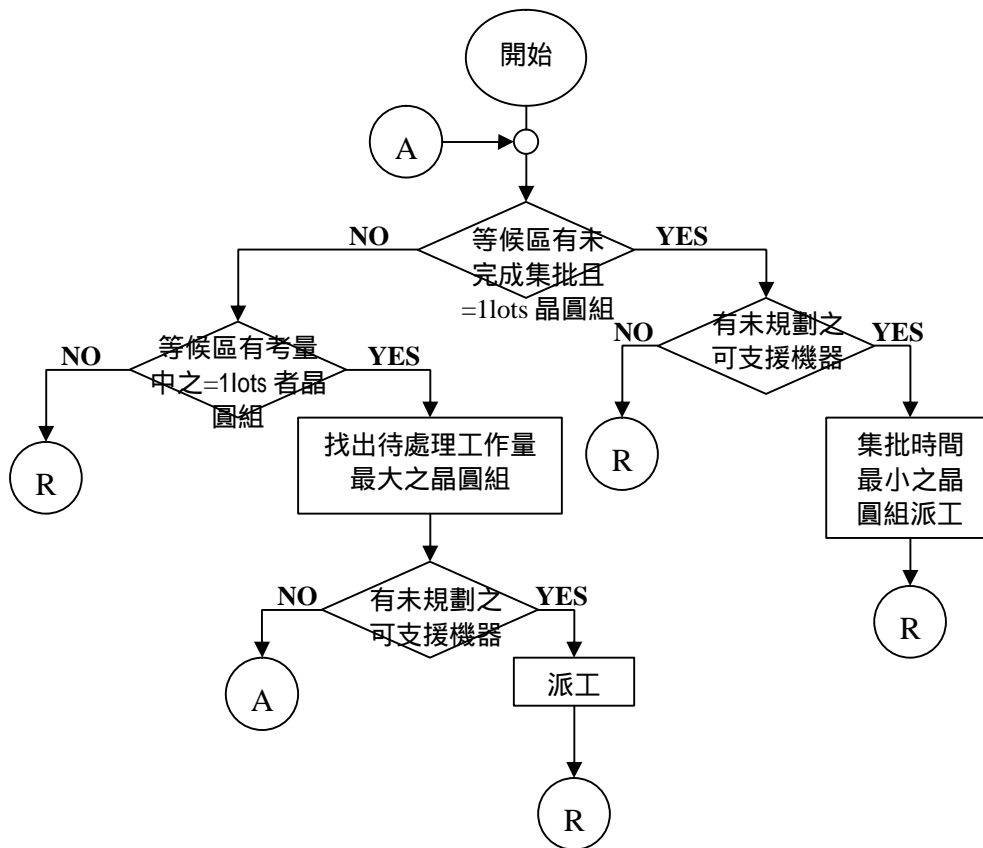


圖 4.2.6 第一種時效性機器派工之三(1-1)流程圖

7. 第一種時效性機器完工後流程

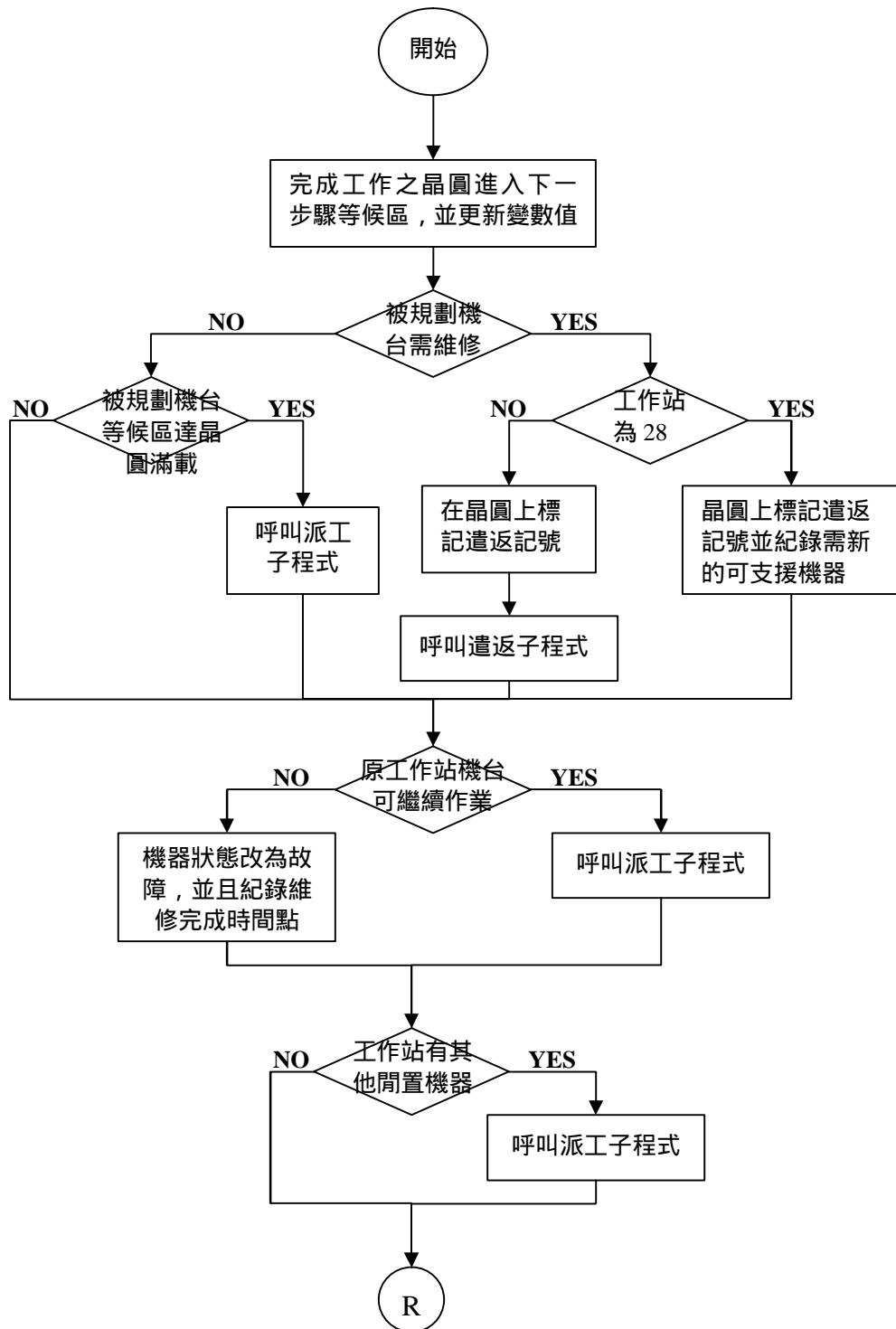


圖 4.2.7 第一種時效性機器完工後流程圖

8. 28 工作站機器派工流程 (特殊情況)

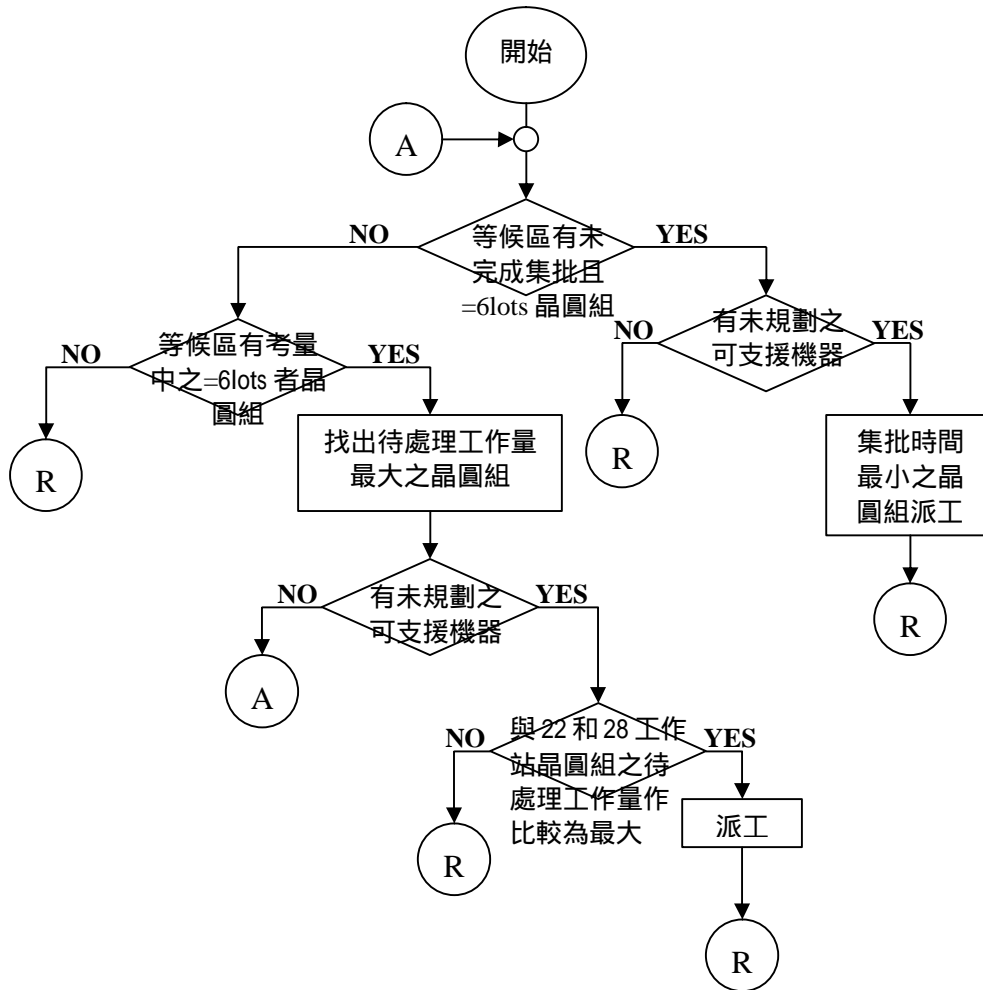


圖 4.2.8 28 工作站機器派工流程圖

9. 檢視第二時效性機器是否為未滿載規劃之可支援機器流程
(協助第一種時效機器之派工)

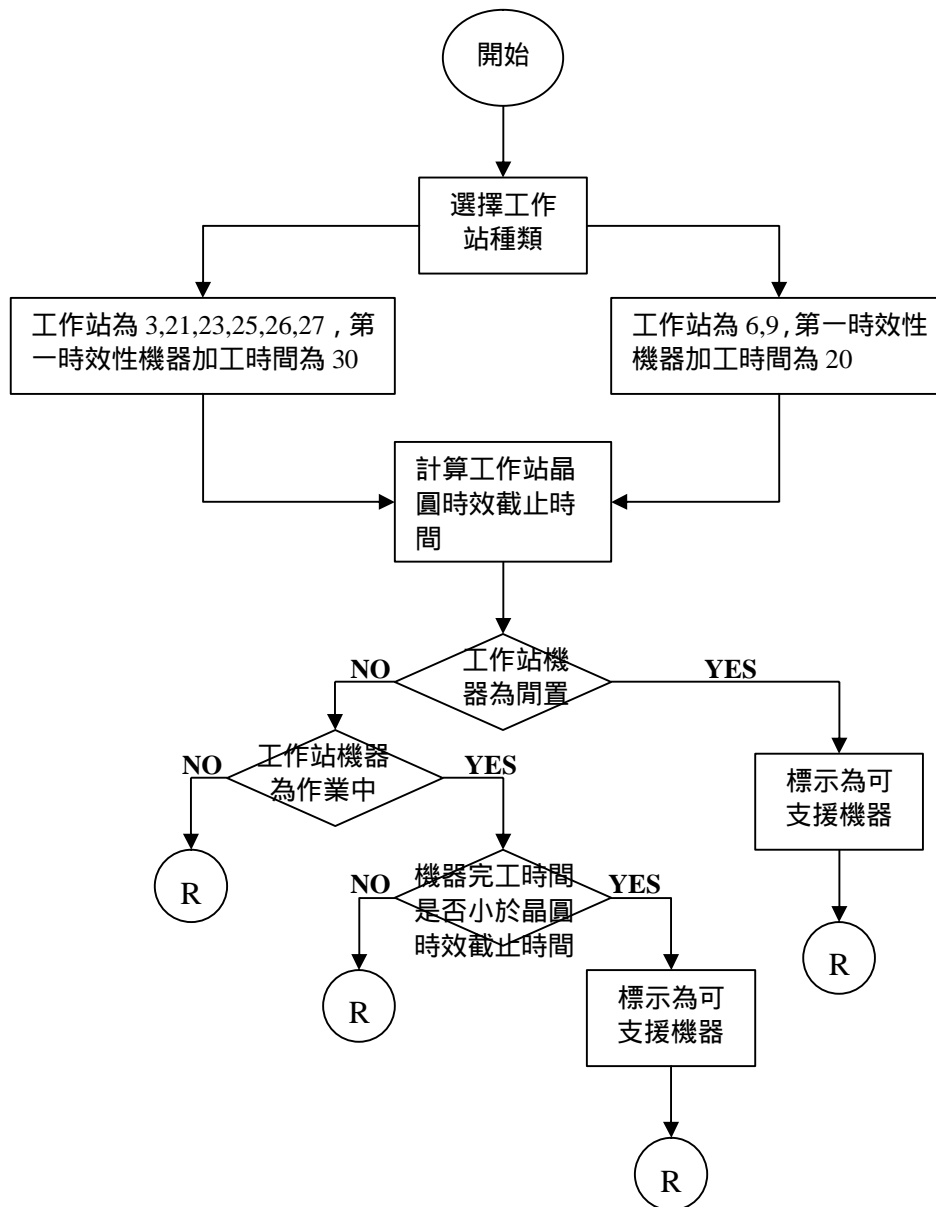


圖 4.2.9 檢視第二時效性機器是否為未滿載規劃之可支援機器流程圖

10. 第二時效性機器派工流程

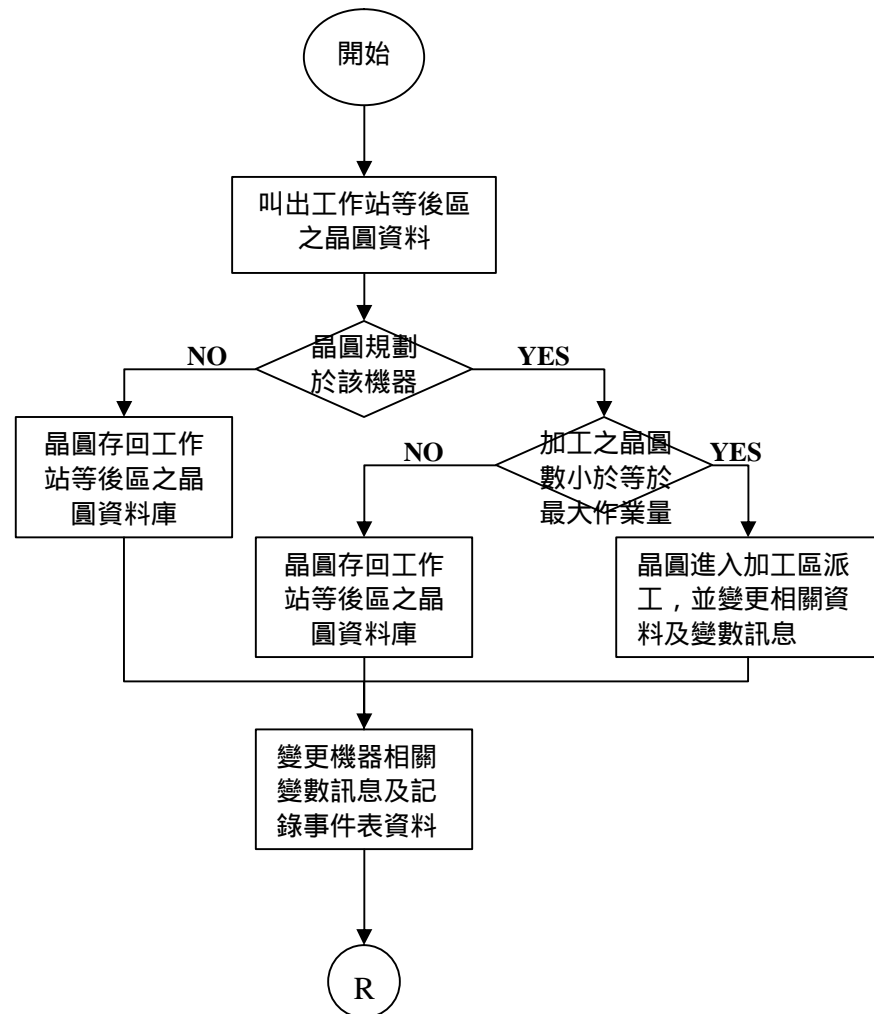
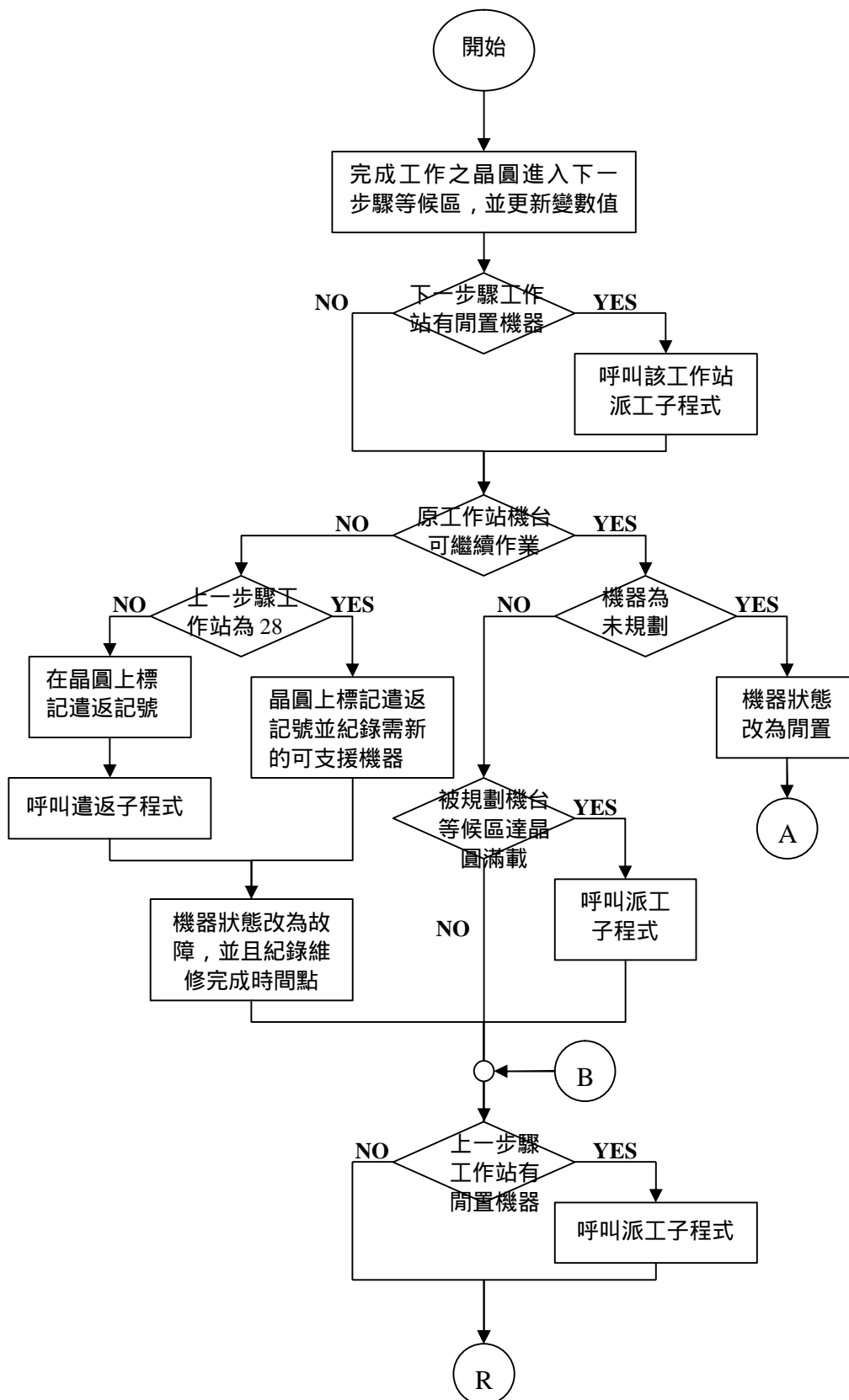


圖 4.2.10 第二時效性機器派工流程圖

11. 第二種時效性機器完工後流程



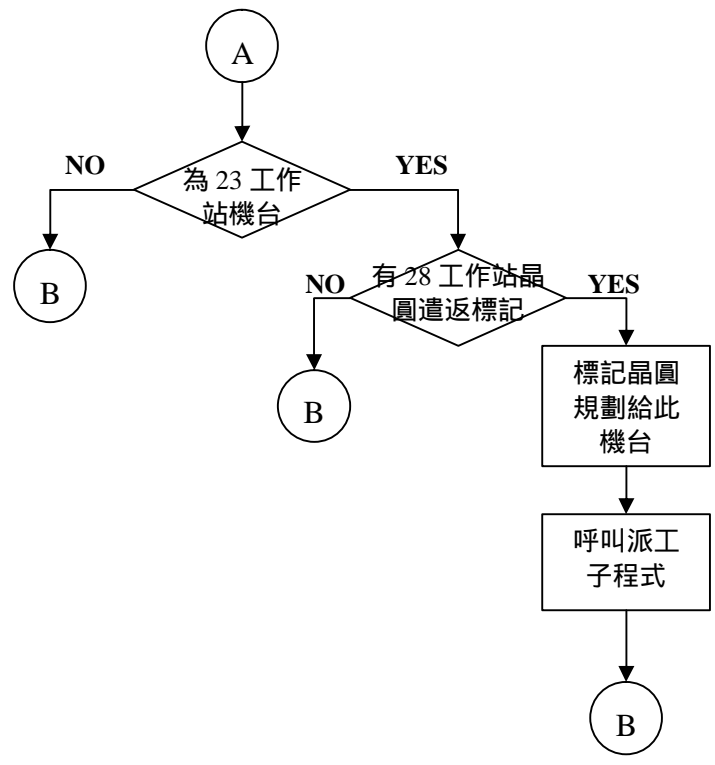


圖 4.2.11 第二時效性機器完工後流程圖

12. 時效晶圓遣返原工作站流程

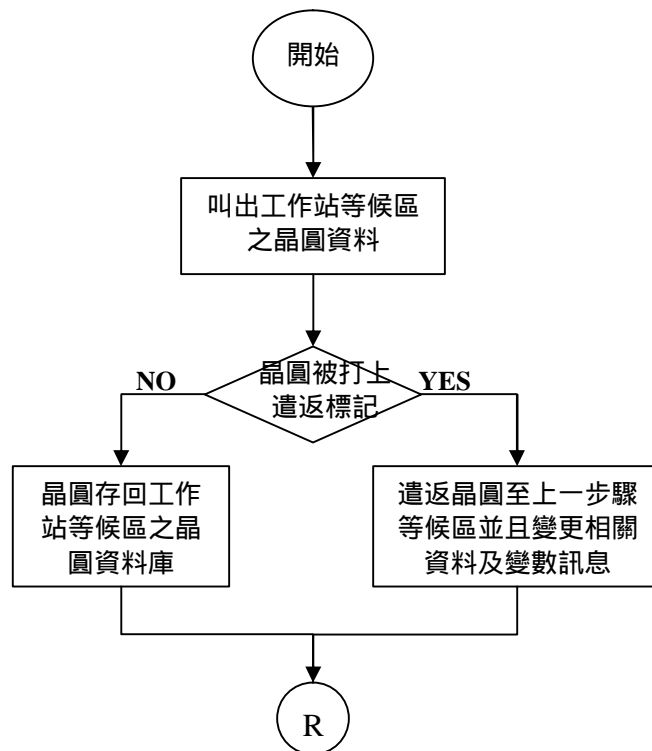


圖 4.2.12 時效晶圓遣返原工作站流程圖

13. 機器維修完成後流程

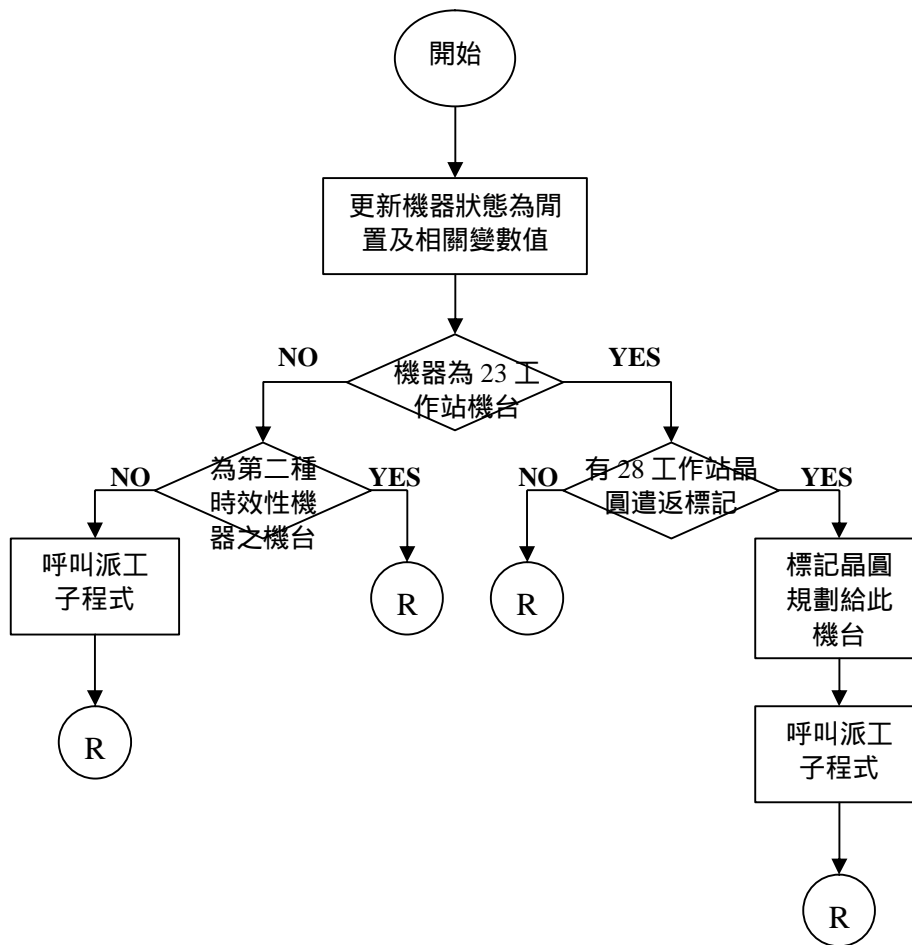


圖 4.2.13 機器維修完成後流程圖

第五章 新增變數群及子程式

第四章我們提出了壅塞疏解的一些綜合性的策略。其進一步執行上的細節，分新增變數群、改寫的子程式之定位和名稱，以及相關程式碼三節，說明之。

第一節 新增變數群

有關的壅塞疏解的策略，執行過程中，需要取得許多和當下作業系統情況相關聯的一些訊息。過去較為簡單的使用表，存取資訊的作法已不敷使用。我們新增一些變數群，當作是一種看板，隨時反應和更新系統中的某些訊息，以方便相關作法的進行。以下分類定義之。

1. 和集批流動關聯的變數

編號	變數	意義
1	NU(GROUP, I)	參數，製程種類*1000+加工步驟 (I= QQ(GROUP))
2	MMM(NU(GROUP, I))	晶圓集批派工尚需處理的批量晶圓數
3	WAIT(NU(GROUP, I))	工作站某製程種類與加工步驟的等候晶圓量

2. 和集批晶圓抵達時間關聯的變數

編號	變數	意義
1	TTT(W)	記錄每一個集批的第一個晶圓進入等候區的時間， $W = 400000 + NU(GROUP, I) * 10 + J$ ，J表示第J個集批的第一個晶圓進入等候區的時間

3. 與派工關聯的變數

編號	變數	意義
----	----	----

1	NWIP	實際在製品參數(原有)
2	TPIECE	總進入系統的晶圓數(原有)
3	TNWAFFER	兩種製程之成品總數(原有)
4	NMACH	工作站機台參數
5	QQ(GROUP)	工作站加工步驟總數
6	NUMB(GROUP,NMACH)	參數, $100000+GROUP*100+NMACH$
7	STATE1(130000)	130000 為 NUMB(GROUP,NMACH)所形成的某個數字, 用來表示工作站之某機台, STATE1 表示此機台狀態, 0: 閒置; 1: 作業中; 2: 故障
8	STATE2(130000)	130000 為 NUMB(GROUP,NMACH)所形成的某個數字, 用來表示工作站之某機台, STATE2 表示機台的規劃狀態, 0: 未被規劃; 1: 未完成規劃; 2: 已完成規劃
9	STATE3(130000)	130000 為 NUMB(GROUP,NMACH)所形成的某個數字, 用來表示工作站之某機台, STATE3 表示機台的完工時間
10	NMWT(130000)	130000 為 NUMB(GROUP,NMACH)所形成的某個數字, 用來表示工作站之某機台, NMWT 表示機台剩餘可作業的時間
11	ORIMACHS(GROUP)	工作站之機台總數(原有)
12	TMACH(GROUP)	工作站之最大加工時間
13	CMACH(GROUP)	工作站之最大作業量(原有)
14	ROUTE(JOBTYP,TASK)	某製程加工步驟所表示的工作站(原有)
15	SSS(GROUP)	參數, 加工步驟下一工作站的機台總數
16	PPP(GROUP)	參數, 找出後續某工作站機台的起始值
17	NU1(GROUP,I)	參數, 找出編號 GROUP 工作站後續可能之工作站之第 I 編號機台 (I= SSS(GROUP))代號
18	PLANFIN(GROUP,I)	表示已規劃的批量晶圓數, 0: 尚未規劃; 2: 尚需 4lots 規劃; 4: 尚需 2lots 規劃; 6: 已完成規劃 (I= SSS(GROUP))
19	PLANWORK(GROUP,I)	記錄工作的製程與加工步驟 (I= SSS(GROUP))
20	NWAIT(GROUP)	特定派工方便作為比較待處理工作量大小
21	XY(GROUP)	特定派工方便記錄 QQ(GROUP)中的某一數值
22	XXXZ(GROUP)	特定派工方便工作站紀錄派工之機台
23	BLK28	記錄 28 工作站完成加工後的晶圓是否需要重新規劃派工, 0: 不需要; 1: 需要
24	WAIT2(130000)	記錄進入第二時效性機器之等候區晶圓實際能被派工的晶圓數

4. 時效性晶圓關聯的變數

編號 變數 意義

1	TIMEEF (GROUP)	規劃派工中工作站的時效時間
---	----------------	---------------

表 5.1.1 各表屬性及其定義(先前使用的表與屬性)

表	1 到 28 等候區	29 到 56 機器狀態	57 到 84 加工作業	85 到 89 派工暫存 (晶圓分類)	90 派工暫存 (特殊分類)	95 事件表
屬性 1	晶圓進入等候區時		那部機器			事件時間
屬性 2	晶圓所屬訂單種類		晶圓所屬訂單種類			事件狀態 1 完成加工 2 完成修復 3 模擬結束
屬性 3	晶圓所屬製程步驟		晶圓所屬製程步驟			機器種類 (1 到 28)
屬性 4						那部機器
屬性 5			指定之第二種時效性機器			
屬性 6			晶圓時效截止時間			
屬性 7	規劃給某第二種時效性機器					
屬性 8	晶圓時效截止時間					
屬性 9	晶圓進入系統時間		晶圓進入系統時間			
屬性 10						
屬性 11	1 遣返標記 2 (28)標記					
屬性 12						

(註：編號 29~56，85~89 和 90 等表已停用，新增變數取代之。)

第二節 改寫的子程式之定位和名稱

我們以所有子程式之流程圖中加粗框的方式來顯示大幅度改寫的子程式之定位，並作目的方面的解釋。

1. 子程式流程圖(部份)

模擬程式流程，標示各子程式間的互動的關係：

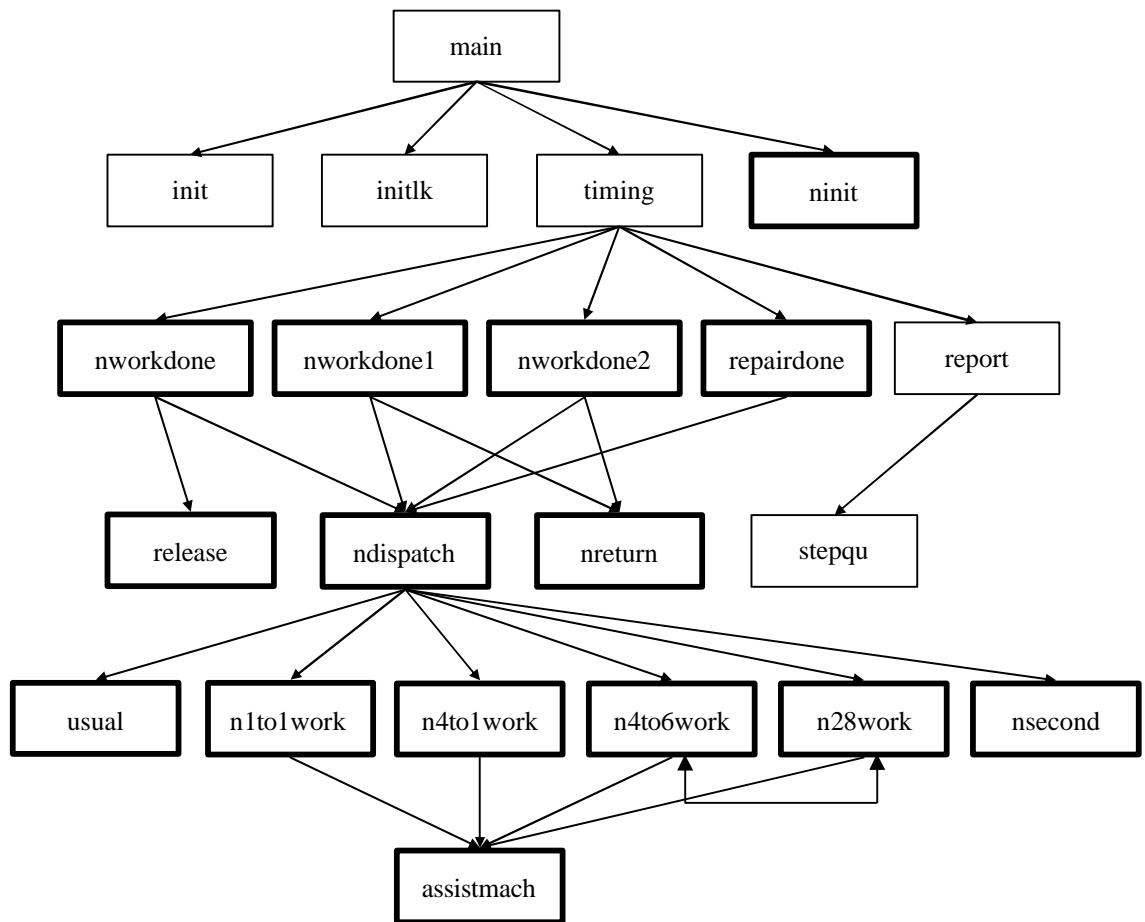


圖 5.2.1 子程式流程圖

2. 改寫的子程式之目的的解釋

編號	子程式	功能
1	NINIT.FOR	新增某些參數值之設定
2	NWORKDONE.FOR	一般機器完工後之動作
3	NWORKDONE1.FOR	第一時效性機器完工後之動作
4	NWORKDONE2.FOR	第二時效性機器完工後之動作
5	REPAIRDONE.FOR	機器維修完成後之動作
6	RELEASE.FOR	上標籤機器派工(釋放子程式)
7	NDISPATCH.FOR	工作站之派工分類
8	NRETURN.FOR	時效晶圓遣返原工作站
9	USUAL.FOR	一般機器派工
10	N1T01WORK.FOR	時效性機器組(1-1)派工
11	N4T01WORK.FOR	時效性機器組(4-1)派工
12	N4T06WORK.FOR	時效性機器組(4-6)派工
13	N28WORK.FOR	28 工作站機台派工
14	NSECOND.FOR	第二時效性機器派工
15	ASSISTMACH.FOR	檢視第二時效性機器是否為未滿載規劃之可支援機器

第三節 相關程式碼

以下按照上一節介紹改寫子程式的順序，逐一列出相關的程式碼，並部份加註。

1. 新增某些參數值之設定子程式加註

```

SUBROUTINE NINIT
INCLUDE 'ICFAB.DCL'
INTEGER I
*****          加工代號          *****
  NU(1,1) = 1001
  NU(1,2) = 2001

  NU(2,1) = 1002
  NU(2,2) = 2013
  NU(2,3) = 2002

  NU(3,1) = 1003
  NU(3,2) = 2014
  NU(GROUP,I) = 1000*製程 + 加工步驟，
  I 是負責區分不同製程不同加工步驟的編號

```

NU(4,1) = 1004
NU(4,2) = 2015

NU(5,1) = 1005
NU(5,2) = 1022
NU(5,3) = 1035
NU(5,4) = 1045
NU(5,5) = 1055
NU(5,6) = 2004
NU(5,7) = 2016
NU(5,8) = 2022
NU(5,9) = 2036
NU(5,10) = 2044
NU(5,11) = 2052
NU(5,12) = 2064
NU(5,13) = 2074
NU(5,14) = 2084

NU(6,1) = 1006
NU(6,2) = 1023
NU(6,3) = 1036
NU(6,4) = 1046
NU(6,5) = 1056
NU(6,6) = 2005
NU(6,7) = 2017
NU(6,8) = 2023
NU(6,9) = 2037
NU(6,10) = 2045
NU(6,11) = 2053
NU(6,12) = 2065
NU(6,13) = 2075
NU(6,14) = 2085

NU(7,1) = 1007
NU(7,2) = 1024
NU(7,3) = 1037
NU(7,4) = 1047
NU(7,5) = 1057
NU(7,6) = 2006
NU(7,7) = 2018
NU(7,8) = 2024
NU(7,9) = 2038
NU(7,10) = 2046
NU(7,11) = 2054
NU(7,12) = 2066
NU(7,13) = 2076
NU(7,14) = 2086

NU(8,1) = 1008
NU(8,2) = 1025
NU(8,3) = 1038
NU(8,4) = 1048
NU(8,5) = 1058
NU(8,6) = 2007
NU(8,7) = 2025
NU(8,8) = 2039
NU(8,9) = 2047
NU(8,10) = 2055
NU(8,11) = 2067

$NU(8,12) = 2077$
 $NU(8,13) = 2087$

$NU(9,1) = 1009$
 $NU(9,2) = 1026$
 $NU(9,3) = 1039$
 $NU(9,4) = 1049$
 $NU(9,5) = 1059$
 $NU(9,6) = 2008$
 $NU(9,7) = 2026$
 $NU(9,8) = 2040$
 $NU(9,9) = 2048$
 $NU(9,10) = 2056$
 $NU(9,11) = 2068$
 $NU(9,12) = 2078$
 $NU(9,13) = 2088$

$NU(10,1) = 1010$
 $NU(10,2) = 1050$
 $NU(10,3) = 2019$
 $NU(10,4) = 2079$

$NU(11,1) = 1011$
 $NU(11,2) = 1028$
 $NU(11,3) = 1041$
 $NU(11,4) = 1051$
 $NU(11,5) = 2010$
 $NU(11,6) = 2020$
 $NU(11,7) = 2042$
 $NU(11,8) = 2050$
 $NU(11,9) = 2058$
 $NU(11,10) = 2070$
 $NU(11,11) = 2080$

$NU(12,1) = 1027$
 $NU(12,2) = 2041$

$NU(13,1) = 1040$
 $NU(13,2) = 2069$

$NU(14,1) = 1012$
 $NU(14,2) = 1029$
 $NU(14,3) = 1042$
 $NU(14,4) = 2011$
 $NU(14,5) = 2021$
 $NU(14,6) = 2043$
 $NU(14,7) = 2051$
 $NU(14,8) = 2059$
 $NU(14,9) = 2071$

$NU(15,1) = 1016$
 $NU(15,2) = 2012$
 $NU(15,3) = 2030$

$NU(16,1) = 1052$
 $NU(16,2) = 1061$
 $NU(16,3) = 2081$
 $NU(16,4) = 2090$

$NU(17,1) = 1060$

NU(17,2) = 2089

NU(18,1) = 1013

NU(18,2) = 1019

NU(18,3) = 2009

NU(18,4) = 2027

NU(18,5) = 2033

NU(19,1) = 1030

NU(19,2) = 2049

NU(19,3) = 2057

NU(20,1) = 1043

NU(20,2) = 2072

NU(21,1) = 1044

NU(21,2) = 2073

NU(22,1) = 1014

NU(22,2) = 1033

NU(22,3) = 2028

NU(22,4) = 2062

NU(23,1) = 1015

NU(23,2) = 1034

NU(23,3) = 1054

NU(23,4) = 2003

NU(23,5) = 2029

NU(23,6) = 2063

NU(23,7) = 2083

NU(24,1) = 1017

NU(24,2) = 1020

NU(24,3) = 1031

NU(24,4) = 2031

NU(24,5) = 2034

NU(24,6) = 2060

NU(25,1) = 1032

NU(25,2) = 2061

NU(26,1) = 1018

NU(26,2) = 2032

NU(27,1) = 1021

NU(27,2) = 2035

NU(28,1) = 1053

NU(28,2) = 2082

***** 加工站作業步驟總數 *****

QQ(1) = 2

QQ(2) = 3

QQ(3) = 2

QQ(4) = 2

QQ(5) = 14

QQ(6) = 14

QQ(7) = 14

QQ(8) = 13

QQ(9) = 13

QQ(10) = 4

QQ(11) = 11
 QQ(12) = 2
 QQ(13) = 2
 QQ(14) = 9
 QQ(15) = 3
 QQ(16) = 4
 QQ(17) = 2
 QQ(18) = 5
 QQ(19) = 3
 QQ(20) = 2
 QQ(21) = 2
 QQ(22) = 4
 QQ(23) = 7
 QQ(24) = 6
 QQ(25) = 2
 QQ(26) = 2
 QQ(27) = 2
 QQ(28) = 2

QQ(GROUP) = 該工作站兩種製程的加工步驟總數

***** 把工作站及其機台化為數值 *****

NUMB(1,1) = 10101
 NUMB(2,1) = 10201
 NUMB(3,1) = 10301
 NUMB(3,2) = 10302
 NUMB(4,1) = 10401
 NUMB(4,2) = 10402
 NUMB(5,1) = 10501
 NUMB(5,2) = 10502
 NUMB(5,3) = 10503
 NUMB(5,4) = 10504
 NUMB(6,1) = 10601
 NUMB(6,2) = 10602
 NUMB(6,3) = 10603
 NUMB(6,4) = 10604
 NUMB(7,1) = 10701
 NUMB(7,2) = 10702
 NUMB(7,3) = 10703
 NUMB(7,4) = 10704
 NUMB(7,5) = 10705
 NUMB(7,6) = 10706
 NUMB(7,7) = 10707
 NUMB(7,8) = 10708
 NUMB(8,1) = 10801
 NUMB(8,2) = 10802
 NUMB(8,3) = 10803
 NUMB(8,4) = 10804
 NUMB(9,1) = 10901
 NUMB(9,2) = 10902
 NUMB(9,3) = 10903
 NUMB(9,4) = 10904
 NUMB(10,1) = 11001
 NUMB(10,2) = 11002
 NUMB(11,1) = 11101
 NUMB(11,2) = 11102
 NUMB(12,1) = 11201
 NUMB(12,2) = 11202
 NUMB(13,1) = 11301
 NUMB(13,2) = 11302
 NUMB(14,1) = 11401
 NUMB(14,2) = 11402
 NUMB(15,1) = 11501

NUMB(GROUP,NMACH) = 10000+GROUP*100+NMACH

NUMB(16,1) = 11601
NUMB(17,1) = 11701
NUMB(18,1) = 11801
NUMB(18,2) = 11802
NUMB(18,3) = 11803
NUMB(19,1) = 11901
NUMB(19,2) = 11902
NUMB(20,1) = 12001
NUMB(20,2) = 12002
NUMB(21,1) = 12101
NUMB(21,2) = 12102
NUMB(22,1) = 12201
NUMB(22,2) = 12202
NUMB(23,1) = 12301
NUMB(23,2) = 12302
NUMB(23,3) = 12303
NUMB(24,1) = 12401
NUMB(25,1) = 12501
NUMB(25,2) = 12502
NUMB(26,1) = 12601
NUMB(26,2) = 12602
NUMB(27,1) = 12701
NUMB(27,2) = 12702
NUMB(28,1) = 12801

輔助參數值

SSS(2) = 5
SSS(22) = 3
SSS(24) = 6

PPP(3) = 0
PPP(23) = 2
PPP(25) = 0
PPP(26) = 2
PPP(27) = 4

NU1(2,1) = 10301
NU1(2,2) = 10302
NU1(2,3) = 12301
NU1(2,4) = 12302
NU1(2,5) = 12303

NU1(22,1) = 12301
NU1(22,2) = 12302
NU1(22,3) = 12303

NU1(24,1) = 12501
NU1(24,2) = 12502
NU1(24,3) = 12601
NU1(24,4) = 12602
NU1(24,5) = 12701
NU1(24,6) = 12702

工作站最大作業時間

TMACH(1) = 30
TMACH(2) = 30
TMACH(3) = 180
TMACH(4) = 240
TMACH(5) = 20
TMACH(6) = 10
TMACH(7) = 30
TMACH(8) = 20

```

TMACH(9) = 10
TMACH(10) = 20
TMACH(11) = 30
TMACH(12) = 30
TMACH(13) = 20
TMACH(14) = 30
TMACH(15) = 15
TMACH(16) = 30
TMACH(17) = 20
TMACH(18) = 15
TMACH(19) = 30
TMACH(20) = 30
TMACH(21) = 30
TMACH(22) = 30
TMACH(23) = 600
TMACH(24) = 30
TMACH(25) = 180
TMACH(26) = 240
TMACH(27) = 260
TMACH(28) = 60

```

***** 工作站的時效時間 *****

```

DO I = 1,27
  TIMEEF(I) = 60
ENDDO
TIMEEF(28) = 360*24*60

RETURN
END

```

2. 一般機器完工後子程式加註

```

SUBROUTINE NWORKDONE(GROUP)
INCLUDE 'ICFAB.DCL'
INTEGER GROUP,XXX,Y,I,J,K,RGROUP,JJ,A,W,V,Q,XY,GP(28)
REAL TRN(12),X

GROUP = TRANSFR(3)
NMACH = TRANSFR(4)
XXX Y = NMACH

DO I = 1, NGROUP
  GP(I) = 0
END DO
XY = 0

DO I = 1, LSIZE(JOB(GROUP))
  CALL REMOVE(LFIRST,JOB(GROUP))
  IF (TRANSFR(1) .EQ. XXXY) THEN
    DO J = 1, MAXATR
      TRN(J) = TRANSFR(J)
    END DO
    IF (TRN(3) .LT. NTASKS(INT(TRN(2)))) THEN 加工步驟小於該製程最大加工步驟
      (
        TRN(3) = TRN(3) + 1
        RGROUP = ROUTE(INT(TRN(2)),INT(TRN(3)))
        GP(RGROUP) = 1
        TRANSFR(1) = TIME
        TRANSFR(2) = TRN(2)
        TRANSFR(3) = TRN(3)
      )
      將完工晶圓送至
      下一步驟等候區
    END IF
  END IF
END DO

```

```

    ( TRNSFR(9) = TRN(9)
      CALL FILE(LDECR,RGROUP)
    )

    DO K = 1,QQ(RGROUP)
      A = 1000*TRN(2) + TRN(3)
      IF ( NU(RGROUP,K) .EQ. A ) THEN
        JJ = K
      ENDIF
    ENDDO
    WAIT(NU(RGROUP,JJ)) = WAIT(NU(RGROUP,JJ)) + 1    等候晶圓組加 1

    V = 0
    ( DO K = 1,9
      W = 400000 + NU(RGROUP,JJ)*10 + K
      IF ( TTT(W) .NE. 0 ) THEN
        V = K
      ELSE
        V = V
      ENDIF
    ) ENDDO    記錄原來的 TTT(Y(I))
    何時不等於 0

    ( IF ( V .EQ. 0 ) THEN
      TTT( 400000 + NU(RGROUP,JJ)*10 + 1 ) = TIME
    ELSEIF( V .NE. 0 ) THEN
      IF ( (WAIT(NU(RGROUP,JJ)) - MMM(NU(RGROUP,JJ))
        - 12*(V-1)) .EQ. 1) THEN
        IF ( V .EQ. 9 ) THEN
          G = NU(RGROUP,JJ)
          WRITE (6,100) G
          FORMAT ('Excess set lots of a record time ', F13.1)
          STOP
        ELSE
          TTT( 400000 + NU(RGROUP,JJ)*10 + V+1 ) = TIME
        ENDIF
      ENDIF
    ) ENDDO    更新 TTT(Y(I))
    100 & 之值

    ELSE
      Q=TRN(2)
      IF (Q .EQ. 1) THEN
        NWAFER1 = NWAFER1 + 1
      ELSEIF(Q .EQ. 2) THEN
        NWAFER2 = NWAFER2 + 1
      ENDIF
      TNWAFER = NWAFER1 + NWAFER2
      XY = 1    記錄晶圓流出系統
    ENDIF
  ELSE
    CALL FILE(LLAST,JOB(GROUP))
  ENDIF
ENDDO

IF ( XY .EQ. 1 ) THEN    晶圓流出系統
  ( DO I = 1,ORIMACHS(1)
    IF ( STATE1(NUMB(1,I)) .EQ. 0 ) THEN
      NMACH = I
      CALL NDISPATCH(1)
    ENDIF
  ) ENDDO
ELSE
  上標籤機器有閒置
  機台則予以派工

```

```

DO I = 1, NGROUP
  IF (GP(I) .GT. 0) THEN
    DO J = 1, ORIMACHS(I)
      IF ( STATE1(NUMB(I,J)) .EQ. 0 ) THEN
        NMACH = J
        CALL NDISPATCH(I)
      ENDIF
    ENDDO
  ENDIF
ENDDO
ENDIF

```

下一步驟工作站如有
閒置機台則予以派工

```

IF ( NMWT(NUMB(GROUP,XXXI)) .GE. TMACH(GROUP) ) THEN
  STATE1(NUMB(GROUP,XXXI)) = 0
  NMACH = XXXI
  CALL NDISPATCH(GROUP)
ELSE
  STATE1(NUMB(GROUP,XXXI)) = 2
  X = EXPON(MAC(GROUP),RANDOM1)
  IF ((X .LE. 0.455*MAC(GROUP)).OR.(X .GE. 2*MAC(GROUP))) THEN
    GOTO 200
  ENDIF

  TRNSFR(1) = TIME + X
  TRNSFR(2) = 2.0
  TRNSFR(3) = GROUP
  TRNSFR(4) = XXXI
  CALL FILE(LINCR,LEVENT)
  NMACHS(GROUP) = NMACHS(GROUP) - 1
ENDIF

```

機器可繼續作業

機器狀態改閒置
並呼叫派工子程式

機器需維修
機器狀態為故障

工作站機器少 1 台

```

DO I = 1, ORIMACHS(GROUP)
  IF ( STATE1(NUMB(GROUP,I)) .EQ. 0 ) THEN
    NMACH = I
    CALL NDISPATCH(GROUP)
  ENDIF
ENDDO

```

原工作站有其他閒置機器
則呼叫派工子程式

```

RETURN
END

```

3. 第一時效性機器完工後子程式加註

```

SUBROUTINE NWORKDONE1(GROUP)
INCLUDE 'ICFAB.DCL'
INTEGER GROUP,XXXI,I,J,XY,RGROUP,A,JJ
REAL TRN(12),X

```

```

GROUP = TRNSFR(3)
NMACH = TRNSFR(4)
XXXI = NMACH

```

```

DO I = 1, LSIZE(JOB(GROUP))
  CALL REMOVE(LFIRST,JOB(GROUP))
  IF ( TRNSFR(1) .EQ. XXXI ) THEN
    DO J = 1, MAXATR
      TRN(J) = TRNSFR(J)
    
```

ENDDO

```
TRN(3) = TRN(3) + 1
RGROUP = ROUTE(INT(TRN(2)),INT(TRN(3)))
TRNSFR(1) = TIME
TRNSFR(2) = TRN(2)
TRNSFR(3) = TRN(3)
TRNSFR(7) = TRN(5)
TRNSFR(8) = TRN(6)
TRNSFR(9) = TRN(9)
XY = TRN(5)
```

將完工晶圓送至
下一步驟等候區

```
IF ( STATE1(NUMB(RGROUP,XY)) .EQ. 2 ) THEN
```

被規劃機器為故障

```
IF ( GROUP .EQ. 28 ) THEN
```

```
FAU28 = 1
```

```
TRNSFR(11) = 2
```

```
TRNSFR(7) = 0
```

```
ELSE
```

```
TRNSFR(11) = 1
```

標記需遣返之晶圓組
並紀錄是否有 28 標記
之晶圓

```
ENDIF
```

```
ELSE
```

```
WAIT2(NUMB(RGROUP,XY)) = WAIT2(NUMB(RGROUP,XY)) + 1
```

```
ENDIF
```

```
CALL FILE(LDECR,RGROUP)
```

```
DO J = 1,QQ(RGROUP)
```

```
A = 1000*TRN(2) + TRN(3)
```

```
IF ( NU(RGROUP,J) .EQ. A ) THEN
```

```
JJ = J
```

```
ENDIF
```

```
ENDDO
```

```
WAIT(NU(RGROUP,JJ)) = WAIT(NU(RGROUP,JJ)) + 1
```

```
ELSE
```

```
CALL FILE(LLAST,JOB(GROUP))
```

```
ENDIF
```

```
ENDDO
```

```
CALL NRETURN(RGROUP)
```

呼叫遣返子程式

```
DO I = 1,ORIMACHS(RGROUP)
```

```
IF ( STATE1(NUMB(RGROUP,I)) .EQ. 0 ) THEN
```

```
IF ( WAIT2(NUMB(RGROUP,I)) .EQ. 6 ) THEN
```

```
NMACH = I
```

```
CALL NDISPATCH(RGROUP)
```

```
WAIT2(NUMB(RGROUP,NMACH)) = 0
```

```
ENDIF
```

```
ENDIF
```

```
ENDDO
```

被規劃機器狀態為閒置
且等候區晶圓達滿載
則予以派工

```
IF ( NMWT(NUMB(GROUP,XXX)) .GE. TMACH(GROUP) ) THEN
```

機器可繼續作業

```
NMACH = XXX
```

```
CALL NDISPATCH(GROUP)
```

呼叫派工子程式

```
ELSE
```

機器需維修

```
STATE1(NUMB(GROUP,XXX)) = 2
```

機器狀態為故障

200

```
X = EXPON(MAC(GROUP),RANDOM1)
```

```
IF ((X .LE. 0.455*MAC(GROUP)).OR.(X .GE. 2*MAC(GROUP))) THEN
```

```
GOTO 200
```

```
ENDIF
```

```
TRNSFR(1) = TIME + X
```



```

TRANSFR(2) = 2.0
TRANSFR(3) = GROUP
TRANSFR(4) = XXXY
CALL FILE(LINCR,LEVENT)
NMACHS(GROUP) = NMACHS(GROUP) - 1
ENDIF

```

工作站機器少 1 台

```

DO I = 1,ORIMACHS(GROUP)
  IF ( STATE1(NUMB(GROUP,I)) .EQ. 0 ) THEN
    NMACH = I
    CALL NDISPATCH(GROUP)
  ENDIF
ENDDO

```

原工作站有其他閒置機器
則呼叫派工子程式

```

RETURN
END

```

4. 第二時效性機器完工後子程式加註

```

SUBROUTINE NWORKDONE2(GROUP)
INCLUDE 'ICFAB.DCL'
INTEGER GROUP,XXXY,I,J,RGROUP,UPGROUP,JJ,A,W,V,GP(28)
REAL TRN(12),X

```

```

GROUP = TRANSFR(3)
NMACH = TRANSFR(4)
XXXY = NMACH

```

```

DO I = 1, NGROUP
  GP(I) = 0
END DO

```

```

DO I = 1, LSIZE(JOB(GROUP))
  CALL REMOVE(LFIRST,JOB(GROUP))
  IF (TRANSFR(1) .EQ. XXXY) THEN
    DO J = 1, MAXATR
      TRN(J) = TRANSFR(J)
    END DO

```

```

    TRN(3) = TRN(3) + 1
    RGROUP = ROUTE(INT(TRN(2)),INT(TRN(3)))
    GP(RGROUP) = 1
    TRANSFR(1) = TIME
    TRANSFR(2) = TRN(2)
    TRANSFR(3) = TRN(3)
    TRANSFR(9) = TRN(9)
    CALL FILE(LDECR,RGROUP)

```

將完工晶圓送至
下一步驟等候區

```

    DO J = 1,QQ(RGROUP)
      A = 1000*TRN(2) + TRN(3)
      IF ( NU(RGROUP,J) .EQ. A ) THEN
        JJ = J
      ENDIF
    ENDDO
    WAIT(NU(RGROUP,JJ)) = WAIT(NU(RGROUP,JJ)) + 1

```

```

V = 0
DO J = 1,9
  W = 400000 + NU(RGROUP,JJ)*10 + J

```

```

IF ( TTT(W) .NE. 0 ) THEN
  V = J
ELSE
  V = V
ENDIF
ENDDO

```

```

IF ( V .EQ. 0 ) THEN
  TTT( 400000 + NU(RGROUP,JJ)*10 + 1 ) = TIME
ELSEIF( V .NE. 0 ) THEN
  IF ( ( WAIT(NU(RGROUP,JJ)) - MMM(NU(RGROUP,JJ))
    & - 12*(V-1)) .EQ. 1 ) THEN
    IF ( V .EQ. 9 ) THEN
      G = NU(RGROUP,JJ)
      WRITE (6,100) G
      FORMAT ('Excess set lots of a record time ', F13.1)
      STOP
    ELSE
      TTT( 400000 + NU(RGROUP,JJ)*10 + V+1 ) = TIME
    ENDIF
  ENDIF
ENDIF
ELSE
  CALL FILE(LLAST,JOB(GROUP))
ENDIF
ENDDO

```

更新
TTT(Y(I))
之值

```

DO I = 1, NGROUP
  IF (GP(I) .GT. 0) THEN
    DO J = 1,ORIMACHS(I)
      IF ( STATE1(NUMB(I,J)) .EQ. 0 ) THEN
        NMACH = J
        CALL NDISPATCH(I)
      ENDIF
    ENDDO
  ENDIF
ENDDO

```

下一步驟工作站如有
閒置機台則予以派工

```

IF ( NMWT(NUMB(GROUP,XXX)) .GE. TMACH(GROUP) ) THEN
  IF ( STATE2(NUMB(GROUP,XXX)) .EQ. 0 ) THEN
    STATE1(NUMB(GROUP,XXX)) = 0

```

機器可繼續作業
機器為未規劃機器

```

  IF ( GROUP .EQ. 23 ) THEN
    IF ( FAU28 .EQ. 1 ) THEN
      DO I = 1, LSIZE(GROUP)
        CALL REMOVE(LFIRST,GROUP)
        IF ( TRNSFR(11) .EQ. 2 ) THEN
          TRNSFR(7) = XXXY
        ENDIF
        CALL FILE(LLAST,GROUP)
      ENDDO
      STATE2(NUMB(GROUP,XXX)) = 2
      NMACH = XXXY
      CALL NDISPATCH(GROUP)
      FAU28 = 0
    ENDIF
  ENDIF

```

假如為 23 工作站機器，
則檢視是否有標記的 28 工
作站，如有，將此機台規劃
給標記的 28 晶圓組，
並予以派工

```

ELSE
  IF ( WAIT2(NUMB(GROUP,XXX)) .EQ. 6 ) THEN

```

機器為規劃機台
等候區晶圓達滿載

```

        NMACH = XXXY
        CALL NDISPATCH(GROUP)
        WAIT2(NUMB(GROUP,NMACH)) = 0
    ENDIF
ENDIF
ELSE
    IF ( (STATE2(NUMB(GROUP,XXXY)) .EQ. 1) .OR.
    & (STATE2(NUMB(GROUP,XXXY)) .EQ. 2) ) THEN
        UPGROUP = ROUTE(INT(TRN(2)),INT(TRN(3)-2))
        IF ( UPGROUP .EQ. 28 ) THEN
            FAU28 = 1
            DO I = 1, LSIZE(GROUP)
                CALL REMOVE(LFIRST,GROUP)
                IF (TRANSFR(7) .EQ. XXXY) THEN
                    TRANSFR(7) = 0
                    TRANSFR(11) = 2
                ENDIF
                CALL FILE(LDECR,GROUP)
            ENDDO
        ELSE
            DO I = 1, LSIZE(GROUP)
                CALL REMOVE(LFIRST,GROUP)
                IF (TRANSFR(7) .EQ. XXXY) THEN
                    TRANSFR(11) = 1
                ENDIF
                CALL FILE(LDECR,GROUP)
            ENDDO
            CALL NRETURN(GROUP)
        ENDIF
    ENDIF
    STATE1(NUMB(GROUP,XXXY)) = 2
    X = EXPON(MAC(GROUP),RANDOM1)
    IF ((X .LE. 0.455*MAC(GROUP)).OR.(X .GE. 2*MAC(GROUP))) THEN
        GOTO 200
    ENDIF

    TRANSFR(1) = TIME + X
    TRANSFR(2) = 2.0
    TRANSFR(3) = GROUP
    TRANSFR(4) = XXXY
    CALL FILE(LINCR,LEVENT)
    NMACHS(GROUP) = NMACHS(GROUP) - 1
ENDIF

DO I = 1,ORIMACHS(UPGROUP)
    IF ( STATE1(NUMB(UPGROUP,I)) .EQ. 0 ) THEN
        NMACH = I
        CALL NDISPATCH(UPGROUP)
    ENDIF
ENDDO

RETURN
END

```

呼叫派工子程式

機器需維修

標記需遣返之晶圓組
並紀錄是否有 28 標記
之晶圓，最後呼叫遣
返子程式

機器狀態為故障

工作站機器少 1 台

上一步驟工作站有閒置機器
則呼叫派工子程式

5. 機器維修完成後子程式加註

```

SUBROUTINE REPAIRDONE
INCLUDE 'ICFAB.DCL'

```

INTEGER GROUP
REAL X

GROUP = TRNSFR(3)
NMACH = TRNSFR(4)
MACHINE = NGROUP + GROUP

機器種類
哪部機器

60 X = EXPON(MAC(MACHINE),RANDOM2)
IF ((X .LE. 0.455*MAC(MACHINE)).OR.(X .GE. 2*MAC(MACHINE))) THEN
GOTO 60
ENDIF

STATE1(NUMB(GROUP,NMACH)) = 0.0 機器閒置
STATE3(NUMB(GROUP,NMACH)) = TIME + X 完工時間
NMWT(NUMB(GROUP,NMACH)) = NMWT(NUMB(GROUP,NMACH)) + X 剩餘作業時間
NMACHS(GROUP) = NMACHS(GROUP) + 1 機器台數加一
IF (GROUP .EQ. 23) THEN
IF (FAU28 .EQ. 1) THEN 有 28 工作站完工晶圓需重新規劃派工
DO I=1, LSIZE(GROUP)
CALL REMOVE(LFIRST,GROUP)
IF (TRNSFR(11) .EQ. 2) THEN 標記為 2
TRNSFR(7) = NMACH 規劃給這部機器
ENDIF
CALL FILE(LLAST,GROUP)
ENDDO
STATE2(NUMB(GROUP,NMACH)) = 2 為完成規劃機器
CALL NDISPATCH(GROUP) 呼叫工作站派工
FAU28 = 0 變數歸 0
ENDIF
ENDIF

SELECT CASE(GROUP)

CASE (1,2,4,5,7,8,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20,22,24,28) 假如為括號中工作站

CALL NDISPATCH(GROUP) 呼叫派工子程式

END SELECT

RETURN
END

6. 上標籤機器派工子程式加註

SUBROUTINE RELEASE
INCLUDE 'ICFAB.DCL'
INTEGER GROUP,NWIP,XXXY,Q,I,A

GROUP= 1
TASK = 1
XXXY = NMACH

Q=0

DO I = 1,QQ(GROUP)
IF (MMM(NU(1,I)) .NE. 0) THEN
Q = I

```

ELSE
  Q = Q
ENDIF
ENDDO

```

```

IF (Q .NE. 0) THEN

```

有集批考量

```

  DO I = 1,2
    A = 1000*I + TASK
    IF ( A .EQ. NU(1,Q) ) THEN
      JOBTYP = I
    ENDIF
  ENDDO

```

釋放晶圓的製程種類

```

DO I = 1, CMACH(1)
  IF (JOBTYP .EQ. 1) THEN
    PIECE1 = PIECE1 + 1
  ELSEIF (JOBTYP .EQ. 2) THEN
    PIECE2 = PIECE2 + 1
  ENDIF
  TPIECE=PIECE1+PIECE2
  MMM(NU(1,Q)) = MMM(NU(1,Q)) - 1

```

```

  TRNSFR(1) = XXXY
  TRNSFR(2) = JOBTYP
  TRNSFR(3) = TASK
  TRNSFR(9) = TIME
  CALL FILE(LINCR,JOB(GROUP))

```

```

ENDDO

```

```

STATE1(NUMB(GROUP,XXXY)) = 1
STATE3(NUMB(GROUP,XXXY)) = TIME + TMACH(GROUP)
NMWT(NUMB(GROUP,XXXY)) = NMWT(NUMB(GROUP,XXXY)) - TMACH(GROUP)

```

機器狀態為作業

機器完工時間

機器剩餘可作業時間

```

  TRNSFR(1) = TIME + TMACH(GROUP)
  TRNSFR(2) = 1.0
  TRNSFR(3) = GROUP
  TRNSFR(4) = XXXY
  CALL FILE(LINCR,LEVENT)

```

```

ELSEIF(Q .EQ. 0) THEN

```

無集批考量

```

  NWIP = TPIECE - TNWAFER
  IF (NWIP .LT. nsystem) THEN

```

實際在製品參數小於理論在製品參數

```

    IF ( JOB_TYPE .EQ. 1) THEN
      JOBTYP = 1
      Q = 1
    ELSEIF( JOB_TYPE .EQ. 2) THEN
      JOBTYP = 2
      Q = 2
    ELSEIF( JOB_TYPE .EQ. 3) THEN
      IF ( PIECE1*ay .LE. PIECE2*ax ) then
        JOBTYP = 1
        Q = 1
      ELSE
        JOBTYP = 2
        Q = 2
      ENDIF
    ENDIF
  ENDDO

```

決定釋放晶圓的製程種類

```

DO I = 1, CMACH(1)
  IF (JOBTYP .EQ. 1) THEN

```

```

        PIECE1 = PIECE1 + 1
    ELSEIF (JOBTYP .EQ. 2) THEN
        PIECE2 = PIECE2 + 1
    ENDIF
    TPIECE=PIECE1+PIECE2
    MMM(NU(1,Q)) = 11

    TRNSFR(1) = XXXY
    TRNSFR(2) = JOBTYP
    TRNSFR(3) = TASK
    TRNSFR(9) = TIME
    CALL FILE(LINCR,JOB(GROUP))
END DO

STATE1(NUMB(GROUP,XXXY)) = 1
STATE3(NUMB(GROUP,XXXY)) = TIME + TMACH(GROUP)
NMWT(NUMB(GROUP,XXXY))=NMWT(NUMB(GROUP,XXXY))-TMACH(GROUP)

TRNSFR(1) = TIME + TMACH(GROUP)
TRNSFR(2) = 1.0
TRNSFR(3) = GROUP
TRNSFR(4) = XXXY
CALL FILE(LINCR,LEVENT)
ENDIF
ENDIF

NMACH = 0
RETURN
END

```

機器狀態為作業

機器完工時間

機器剩餘可作業時間

7. 工作站之派工分類子程式加註

```

SUBROUTINE NDISPATCH(GROUP)
INCLUDE 'ICFAB.DCL'
INTEGER GROUP

SELECT CASE(GROUP)

    CASE (1)
        CALL RELEASE
    CASE (7,10,11,14,16,18,4,12,13,15,17,19)
        CALL USUAL(GROUP)
    CASE (5,8)
        CALL N1TO1WORK(GROUP)
    CASE (20)
        CALL N4TO1WORK(GROUP)
    CASE (2,22,24)
        CALL N4TO6WORK(GROUP)

```

假如為括號中工作站

呼叫釋放子程式

一般機器派工子程式

時效性機器組(1-1)派工

時效性機器組(4-1)派工

時效性機器組(4-6)派工

```

CASE (28)

    CALL N28WORK

CASE (3,6,9,21,23,25,26,27)

    CALL NSECOND(GROUP)

END SELECT

RETURN
END

```

28 工作站機台派工

第二時效性機器派工

8. 時效晶圓遣返原工作站子程式加註

```

SUBROUTINE NRETURN(GROUP)
INCLUDE 'ICFAB.DCL'
INTEGER GROUP,I,A,B,C,UPGROUP,JOBTQ,TASKQ1,TASKQ2

DO I = 1, LSIZE(GROUP)
    CALL REMOVE(LFIRST,GROUP)
    IF ( TRNSFR(11) .EQ. 1 ) THEN
        JOBTQ = TRNSFR(2)
        TASKQ1 = TRNSFR(3)
        TASKQ2 = TASKQ1 - 1
        A = 1000*JOBTQ + TASKQ1
        WAIT(A) = WAIT(A) - 1
        UPGROUP = ROUTE(JOBTQ,TASKQ2)
        TRNSFR(1) = TIME
        TRNSFR(2) = JOBTQ
        TRNSFR(3) = TASKQ2
        CALL FILE(LDECR,UPGROUP)
        B = 1000*JOBTQ + TASKQ2
        WAIT(B) = WAIT(B) + 1
        IF ( MMM(B) .NE. 0 ) THEN
            MMM(B) = MMM(B) + 1
        ELSEIF( MMM(B) .EQ. 0 ) THEN
            MMM(B) = 12 + 1
            C = 400000 + B*10 + 1
            IF ( TTT(C) .EQ. 0 ) THEN
                TTT(C) = TIME
            ENDIF
        ENDIF
    ELSE
        CALL FILE(LDECR,GROUP)
    ENDIF
ENDDO

RETURN
END

```

晶圓有遣返標記 1

將晶圓送回上一步驟等候區

更新 MMM(X)與 TTT(Y(I))

9. 一般機器派工子程式加註

```

SUBROUTINE USUAL(GROUP)
INCLUDE 'ICFAB.DCL'

```

```

INTEGER GROUP,XXX,Y,I,J,K,II,JJ,A,B,W,R,S,RR
REAL T,P

```

```

XXX,Y = NMACH

```

```

II = 0
JJ = 0
P = 0
B = 0
T = 360*24*60

```

```

DO I = 1,QQ(GROUP)
  IF ( MMM(NU(GROUP,I)) .NE. 0 ) THEN
    IF ( WAIT(NU(GROUP,I)) .GE. CMACH(GROUP)) THEN
      W = 400000 + NU(GROUP,I)*10 + 1
      IF ( TTT(W) .LT. T) THEN
        T = TTT(W)
        II = I
      ELSE
        T = T
        II = II
      ENDIF
    ENDIF
  ENDIF
ENDDO

```

有集批考量
等候區晶圓組達滿載

找出集批時間最小之晶圓組
並予以派工

```

IF ( II .NE. 0 ) THEN
  GOTO 100
ELSE
  DO I = 1,QQ(GROUP)
    IF ( MMM(NU(GROUP,I)) .EQ. 0 ) THEN
      IF ( WAIT(NU(GROUP,I)) .GE. CMACH(GROUP)) THEN
        IF ( P .LT. (WAIT(NU(GROUP,I)) * TMACH(GROUP))) THEN
          P = WAIT(NU(GROUP,I)) * TMACH(GROUP)
          JJ = I
        ELSE
          P = P
          JJ = JJ
        ENDIF
      ENDIF
    ENDIF
  ENDDO
  IF ( JJ .NE. 0 ) THEN
    GOTO 200
  ELSE
    GOTO 300
  ENDIF
ENDIF

```

無集批考量
等候區晶圓組達滿載

找出待處理
工作量最大
者派工

```

100 DO I = 1,2
    DO J = 1,90
      A = 1000*I+J
      IF ( A .EQ. NU(GROUP,II) ) THEN
        JOBTYP = I
        TASK = J
      ENDIF
    ENDDO
  ENDDO

```

找出相關晶圓組的
製程種類和加工步驟


```

DO I = 1, LSIZE(GROUP)
  CALL REMOVE(LFIRST, GROUP)
  IF ((TRANSFR(2) .EQ. JOBTYP) .AND. (TRANSFR(3) .EQ. TASK)) THEN

```

```

  B = B + 1
  IF ( B .LE. CMACH(GROUP) ) THEN
    MMM(NU(GROUP,II)) = MMM(NU(GROUP,II)) - 1
    WAIT(NU(GROUP,II)) = WAIT(NU(GROUP,II)) - 1
    TRANSFR(1) = XXXY
    TRANSFR(2) = JOBTYP
    TRANSFR(3) = TASK
    TRANSFR(9) = TIME
    CALL FILE(LINCR, JOB(GROUP))

```

```

  IF ( MMM(NU(GROUP,II)) .EQ. 0 ) THEN

```

```

    S = 0

```

```

    DO J = 2,9

```

```

      R = 400000 + NU(GROUP,II)*10 + J

```

```

      IF ( TTT(R) .NE. 0 ) THEN

```

```

        S = J

```

```

      ELSE

```

```

        S = S

```

```

      ENDIF

```

```

    ENDDO

```

```

    IF ( S .EQ. 0 ) THEN

```

```

      R = 400000 + NU(GROUP,II)*10 + 1

```

```

      TTT(R) = 0

```

```

    ELSEIF( S .NE. 0 ) THEN

```

```

      DO K = 1, S-1

```

```

        R = 400000 + NU(GROUP,II)*10 + K

```

```

        RR = 400000 + NU(GROUP,II)*10 + K+1

```

```

        TTT(R) = TTT(RR)

```

```

      ENDDO

```

```

      TTT( 400000 + NU(GROUP,II)*10 + S ) = 0

```

```

    ENDIF

```

```

  ENDIF

```

```

  ELSE

```

```

    CALL FILE(LLAST, GROUP)

```

```

  ENDIF

```

```

  ELSE

```

```

    CALL FILE(LLAST, GROUP)

```

```

  ENDIF

```

```

ENDDO

```

```

STATE1(NUMB(GROUP, XXXY)) = 1

```

```

STATE3(NUMB(GROUP, XXXY)) = TIME + TMACH(GROUP)

```

```

NMWT(NUMB(GROUP, XXXY)) = NMWT(NUMB(GROUP, XXXY)) - TMACH(GROUP)

```

機器狀態為作業
機器完工時間
機器剩餘可作業時間

```

TRANSFR(1) = TIME + TMACH(GROUP)

```

```

TRANSFR(2) = 1.0

```

```

TRANSFR(3) = GROUP

```

```

TRANSFR(4) = XXXY

```

```

CALL FILE(LINCR, LEVENT)

```

```

GOTO 300

```

```

200 DO I = 1,2

```

```

  DO J = 1,90

```

```

    A = 1000*I+J

```

```

    IF ( A .EQ. NU(GROUP, JJ) ) THEN

```

```

      JOBTYP = I

```

找出相關晶圓組的

```

    TASK = J
  ENDIF
ENDDO
ENDDO

```

製程種類和加工步驟

```

DO I = 1, LSIZE(GROUP)
  CALL REMOVE(LFIRST, GROUP)
  IF ((TRANSFR(2) .EQ. JOBTYP) .AND. (TRANSFR(3) .EQ. TASK)) THEN

```

```

    B = B + 1
    IF ( B .LE. CMACH(GROUP) ) THEN
      IF ( MMM(NU(GROUP, JJ)) .EQ. 0 ) THEN
        MMM(NU(GROUP, JJ)) = 11
      ELSE
        MMM(NU(GROUP, JJ)) = MMM(NU(GROUP, JJ)) - 1
      ENDIF
      WAIT(NU(GROUP, JJ)) = WAIT(NU(GROUP, JJ)) - 1
      TRANSFR(1) = XXXY
      TRANSFR(2) = JOBTYP
      TRANSFR(3) = TASK
      TRANSFR(9) = TIME
      CALL FILE(LINCR, JOB(GROUP))

```

```

    IF ( MMM(NU(GROUP, JJ)) .EQ. 11 ) THEN

```

```

      S = 0
      DO J = 1, 9
        R = 400000 + NU(GROUP, JJ)*10 + J
        IF ( TTT(R) .NE. 0 ) THEN
          S = J
        ELSE
          S = S
        ENDIF
      ENDDO

```

```

      IF ( S .EQ. 0 ) THEN
        R = 400000 + NU(GROUP, JJ)*10 + 1
        TTT(R) = TIME
      ENDIF
    ENDIF

```

更新 TTT(Y(I))之值

```

  ELSE
    CALL FILE(LLAST, GROUP)
  ENDIF

```

```

  ELSE
    CALL FILE(LLAST, GROUP)
  ENDIF

```

```

ENDDO

```

```

STATE1(NUMB(GROUP, XXXY)) = 1

```

```

STATE3(NUMB(GROUP, XXXY)) = TIME + TMACH(GROUP)

```

```

NMWT(NUMB(GROUP, XXXY)) = NMWT(NUMB(GROUP, XXXY)) - TMACH(GROUP)

```

機器狀態為作業
機器完工時間
機器剩餘可作業時間

```

TRANSFR(1) = TIME + TMACH(GROUP)

```

```

TRANSFR(2) = 1.0

```

```

TRANSFR(3) = GROUP

```

```

TRANSFR(4) = XXXY

```

```

CALL FILE(LINCR, LEVENT)

```

```

300 NMACH = 0

```

```

RETURN

```

```

END

```

10. 時效性機器組(1-1)派工子程式加註

```

SUBROUTINE N1TO1WORK(GROUP)
INCLUDE 'ICFAB.DCL'
INTEGER GROUP,XXX,Y,I,J,K,A,B,RGROUP,HH,W,R,S,RR,II,JJ,KK,LL
REAL T,P

XXX = NMACH

II = 0
JJ = 0
P = 0
KK = 0
LL = 0
B = 0
T = 360*24*60

DO I = 1,QQ(GROUP)
  IF ( MMM(NU(GROUP,I)) .NE. 0 ) THEN
    IF ( WAIT(NU(GROUP,I)) .GE. CMACH(GROUP)) THEN
      有集批考量  
等候區晶圓組達滿載
      DO J = 1,2
        DO K = 1,90
          A = 1000*J+K
          IF ( A .EQ. NU(GROUP,I) ) THEN
            JOBTYP = J
            TASK = K
          ENDIF
        ENDDO
      ENDDO
      找出相關晶圓組的  
製程種類和加工步驟
      RGROUP = ROUTE(JOBTYP,TASK+1)
      CALL ASSISTMACH(RGROUP)
      HH = 0
      DO J = 1,ORIMACHS(RGROUP)
        IF ( STATE2(NUMB(RGROUP,J)) .EQ. 0 ) THEN
          HH = J
        ENDIF
      ENDDO
      判斷是否有可支援機器
      IF ( HH .NE. 0 ) THEN
        有可支援機器
        W = 400000 + NU(GROUP,I)*10 + 1
        IF ( TTT(W) .LT. T ) THEN
          T = TTT(W)
          II = I
          JJ = HH
        ELSE
          T = T
          II = II
          JJ = JJ
        ENDIF
      ENDIF
    ENDIF
  ENDIF
  ENDDO

  IF ( II .NE. 0 ) THEN
    GOTO 100
  ELSE
    DO I = 1,QQ(GROUP)
      IF ( MMM(NU(GROUP,I)) .EQ. 0 ) THEN
        無集批考量

```

IF (WAIT(NU(GROUP,I)) .GE. CMACH(GROUP)) THEN 等候區晶圓組達滿載
 IF (P.LT. (WAIT(NU(GROUP,I)) * TMACH(GROUP))) THEN

```

DO J = 1,2
  DO K = 1,90
    A = 1000*J+K
    IF ( A .EQ. NU(GROUP,I) ) THEN
      JOBTYP = J
      TASK = K
    ENDIF
  ENDDO
ENDDO

```

找出相關晶圓組的
製程種類和加工步驟

```

RGROUP = ROUTE(JOBTYP,TASK+1)
CALL ASSISTMACH(RGROUP)
HH = 0
DO J = 1,ORIMACHS(RGROUP)
  IF ( STATE2(NUMB(RGROUP,J)) .EQ. 0 ) THEN
    HH = J
  ENDIF
ENDDO

```

判斷是否有
可支援機器

IF (HH .NE. 0) THEN

有可支援機器

```

P = WAIT(NU(GROUP,I)) * TMACH(GROUP)
KK = I
LL = HH
ELSE
  P = P
  KK = KK
  LL = LL
ENDIF
ENDIF

```

找出待處理工作量
最大者派工

ENDIF

ENDIF

ENDDO

IF (KK .NE. 0) THEN

GOTO 200

ELSE

GOTO 300

ENDIF

ENDIF

```

100 DO I = 1,2
    DO J = 1,90
      A = 1000*I+J
      IF ( A .EQ. NU(GROUP,II) ) THEN
        JOBTYP = I
        TASK = J
      ENDIF
    ENDDO
  ENDDO

```

找出相關晶圓組的
製程種類和加工步驟

DO I=1, LSIZE(GROUP)

CALL REMOVE(LFIRST,GROUP)

IF ((TRNSFR(2) .EQ. JOBTYP) .AND. (TRNSFR(3) .EQ. TASK)) THEN

B = B + 1

IF (B .LE. CMACH(GROUP)) THEN

MMM(NU(GROUP,II)) = MMM(NU(GROUP,II)) - 1

WAIT(NU(GROUP,II)) = WAIT(NU(GROUP,II)) - 1

TRNSFR(1) = XXXY

TRNSFR(2) = JOBTYP

```

TRANSFR(3) = TASK
TRANSFR(5) = JJ
TRANSFR(6) = TIME + TMACH(GROUP) + TIMEEF(GROUP)
TRANSFR(9) = TIME
CALL FILE(LINCR, JOB(GROUP))

```

記錄被規劃之機器

```

IF ( MMM(NU(GROUP,II)) .EQ. 0 ) THEN

```

```

  S = 0

```

```

  DO J = 2,9

```

```

    R = 400000 + NU(GROUP,II)*10 + J

```

```

    IF ( TTT(R) .NE. 0 ) THEN

```

```

      S = J

```

```

    ELSE

```

```

      S = S

```

```

    ENDIF

```

```

  ENDDO

```

```

  IF ( S .EQ. 0 ) THEN

```

```

    R = 400000 + NU(GROUP,II)*10 + 1

```

```

    TTT(R) = 0

```

```

  ELSEIF( S .NE. 0 ) THEN

```

```

    DO K = 1,S-1

```

```

      R = 400000 + NU(GROUP,II)*10 + K

```

```

      RR = 400000 + NU(GROUP,II)*10 + K+1

```

```

      TTT(R) = TTT(RR)

```

```

    ENDDO

```

```

    TTT(400000 + NU(GROUP,II)*10 + S ) = 0

```

```

  ENDIF

```

```

ENDIF

```

```

ELSE

```

```

  CALL FILE(LLAST, GROUP)

```

```

ENDIF

```

```

ELSE

```

```

  CALL FILE(LLAST, GROUP)

```

```

ENDIF

```

```

ENDDO

```

更新 TTT(Y(I))之值

```

STATE1(NUMB(GROUP,XXXI)) = 1

```

```

STATE3(NUMB(GROUP,XXXI)) = TIME + TMACH(GROUP)

```

```

NMWT(NUMB(GROUP,XXXI)) = NMWT(NUMB(GROUP,XXXI)) - TMACH(GROUP)

```

```

STATE2(NUMB(RGROUP,JI)) = 2

```

機器狀態為作業

機器完工時間

機器為已完成規劃

```

TRANSFR(1) = TIME + TMACH(GROUP)

```

```

TRANSFR(2) = 1.0

```

```

TRANSFR(3) = GROUP

```

```

TRANSFR(4) = XXXI

```

```

CALL FILE(LINCR, LEVENT)

```

```

GOTO 300

```

```

200 DO I = 1,2

```

```

  DO J = 1,90

```

```

    A = 1000*I+J

```

```

    IF ( A .EQ. NU(GROUP, KK) ) THEN

```

```

      JOBTYP = I

```

```

      TASK = J

```

```

    ENDIF

```

```

  ENDDO

```

```

ENDDO

```

找出晶圓組的製程種類與
加工步驟

```

DO I=1, LSIZE(GROUP)

```

```

CALL REMOVE(LFIRST,GROUP)
IF ((TRNSFR(2) .EQ. JOBTYP) .AND. (TRNSFR(3) .EQ. TASK)) THEN

    B = B + 1
    IF ( B .LE. CMACH(GROUP) ) THEN
        IF ( MMM(NU(GROUP,KK)) .EQ. 0 ) THEN
            MMM(NU(GROUP,KK)) = 11
        ENDIF
        WAIT(NU(GROUP,KK)) = WAIT(NU(GROUP,KK)) - 1
        TRNSFR(1) = XXXY
        TRNSFR(2) = JOBTYP
        TRNSFR(3) = TASK
        TRNSFR(5) = LL
        TRNSFR(6) = TIME + TMACH(GROUP) + TIMEEF(GROUP)
        TRNSFR(9) = TIME
        CALL FILE(LINCR,JOB(GROUP))

        IF ( MMM(NU(GROUP,KK)) .EQ. 11 ) THEN
            S = 0
            DO J = 1,9
                R = 400000 + NU(GROUP,KK)*10 + J
                IF ( TTT(R) .NE. 0 ) THEN
                    S = J
                ELSE
                    S = S
                ENDIF
            ENDDO
            IF ( S .EQ. 0 ) THEN
                R = 400000 + NU(GROUP,KK)*10 + 1
                TTT(R) = TIME
            ENDIF
        ELSE
            CALL FILE(LLAST,GROUP)
        ENDIF
    ELSE
        CALL FILE(LLAST,GROUP)
    ENDIF
ENDIF
ENDDO

STATE1(NUMB(GROUP,XXXY)) = 1
STATE3(NUMB(GROUP,XXXY)) = TIME + TMACH(GROUP)
NMWT(NUMB(GROUP,XXXY)) = NMWT(NUMB(GROUP,XXXY)) - TMACH(GROUP)
STATE2(NUMB(RGROUP,LL)) = 2

TRNSFR(1) = TIME + TMACH(GROUP)
TRNSFR(2) = 1.0
TRNSFR(3) = GROUP
TRNSFR(4) = XXXY
CALL FILE(LINCR,LEVENT)

300 NMACH = 0
RETURN
END

```

更新 TTT(Y(I))之值

機器狀態為作業
機器完工時間
機器為已完成規劃

11. 時效性機器組(4-1)派工子程式加註

```
SUBROUTINE N4TO1WORK(GROUP)
```

```

INCLUDE 'ICFAB.DCL'
INTEGER GROUP,XXX,Y,I,J,K,A,B,RGROUP,HH,W,R,S,RR,II,JJ,KK,LL
REAL T,P

```

```

XXX Y = NMACH

```

```

II = 0
JJ = 0
P = 0
KK = 0
LL = 0
B = 0
T = 360*24*60

```

```

DO I = 1,QQ(GROUP)
  IF ( MMM(NU(GROUP,I)) .NE. 0 ) THEN
    IF ( WAIT(NU(GROUP,I)) .GE. 1 ) THEN
      DO J = 1,2
        DO K = 1,90
          A = 1000*J+K
          IF ( A .EQ. NU(GROUP,I) ) THEN
            JOBTYP = J
            TASK = K
          ENDIF
        ENDDO
      ENDDO
      RGROUP = ROUTE(JOBTYP,TASK+1)
      CALL ASSISTMACH(RGROUP)
      HH = 0
      DO J = 1,ORIMACHS(RGROUP)
        IF ( STATE2(NUMB(RGROUP,J)) .EQ. 0 ) THEN
          HH = J
        ENDIF
      ENDDO
      IF ( HH .NE. 0 ) THEN
        W = 400000 + NU(GROUP,I)*10 + 1
        IF ( TTT(W) .LT. T ) THEN
          T = TTT(W)
          II = I
          JJ = HH
        ELSE
          T = T
          II = II
          JJ = JJ
        ENDIF
      ENDIF
    ENDIF
  ENDIF
ENDDO

```

有集批考量
等候晶圓量大於等於 1

找出相關晶圓組的
製程種類和加工步驟

判斷是否有可支援機器

找出集批時間最小
之晶圓組派工

```

IF ( II .NE. 0 ) THEN
  GOTO 100
ELSE
  DO I = 1,QQ(GROUP)
    IF ( MMM(NU(GROUP,I)) .EQ. 0 ) THEN
      IF ( WAIT(NU(GROUP,I)) .GE. 1 ) THEN
        IF ( P .LT. (WAIT(NU(GROUP,I)) * TMACH(GROUP))) THEN
          DO J = 1,2
            DO K = 1,90
          ENDDO
        ENDIF
      ENDIF
    ENDIF
  ENDDO

```

無集批考量
等候晶圓量大於等於 1

```

      A = 1000*J+K
      IF ( A .EQ. NU(GROUP,I) ) THEN
        JOBTYP = J
        TASK    = K
      ENDIF
    ENDDO
  ENDDO
  RGROUP = ROUTE(JOBTYP,TASK+1)
  CALL ASSISTMACH(RGROUP)
  HH = 0
  DO J = 1,ORIMACHS(RGROUP)
    IF ( STATE2(NUMB(RGROUP,J)) .EQ. 0 ) THEN
      HH = J
    ENDIF
  ENDDO
  IF ( HH .NE. 0 ) THEN
    P = WAIT(NU(GROUP,I)) * TMACH(GROUP)
    KK = I
    LL = HH
  ELSE
    P = P
    KK = KK
    LL = LL
  ENDIF
ENDIF
ENDIF
ENDIF
ENDDO
IF ( KK .NE. 0 ) THEN
  GOTO 200
ELSE
  GOTO 300
ENDIF
ENDIF

100 DO I = 1,2
    DO J = 1,90
      A = 1000*I+J
      IF ( A .EQ. NU(GROUP,II) ) THEN
        JOBTYP = I
        TASK    = J
      ENDIF
    ENDDO
  ENDDO

DO I=1, LSIZE(GROUP)
  CALL REMOVE(LFIRST,GROUP)
  IF ((TRNSFR(2) .EQ. JOBTYP) .AND. (TRNSFR(3) .EQ. TASK)) THEN

    B = B + 1
    IF ( B .LE. 1 ) THEN
      MMM(NU(GROUP,II)) = MMM(NU(GROUP,II)) - 1
      WAIT(NU(GROUP,II)) = WAIT(NU(GROUP,II)) - 1
      TRNSFR(1) = XXXY
      TRNSFR(2) = JOBTYP
      TRNSFR(3) = TASK
      TRNSFR(5) = JJ
      TRNSFR(6) = TIME + TMACH(GROUP) + TIMEEF(GROUP)
      TRNSFR(9) = TIME
    
```

找出相關晶圓組的
製程種類和加工步驟

判斷是否有
可支援機器

有可支援機器

找出待處理工作量
最大者派工

找出相關晶圓組的
製程種類和加工步驟

記錄被規劃之機器


```

CALL FILE(LINCR, JOB(GROUP))

IF ( MMM(NU(GROUP,II)) .EQ. 0 ) THEN
  S = 0
  DO J = 2,9
    R = 400000 + NU(GROUP,II)*10 + J
    IF ( TTT(R) .NE. 0 ) THEN
      S = J
    ELSE
      S = S
    ENDIF
  ENDDO
  IF ( S .EQ. 0 ) THEN
    R = 400000 + NU(GROUP,II)*10 + 1
    TTT(R) = 0
  ELSEIF( S .NE. 0 ) THEN
    DO K = 1,S-1
      R = 400000 + NU(GROUP,II)*10 + K
      RR = 400000 + NU(GROUP,II)*10 + K+1
      TTT(R) = TTT(RR)
    ENDDO
    TTT(400000 + NU(GROUP,II)*10 + S ) = 0
  ENDIF
ENDIF
ELSE
  CALL FILE(LLAST, GROUP)
ENDIF
ELSE
  CALL FILE(LLAST, GROUP)
ENDIF
ENDDO

```

更新 TTT(Y(I))之值

```

STATE1(NUMB(GROUP,XXX Y)) = 1
STATE3(NUMB(GROUP,XXX Y)) = TIME + TMACH(GROUP)
NMWT(NUMB(GROUP,XXX Y)) = NMWT(NUMB(GROUP,XXX Y)) - TMACH(GROUP)
STATE2(NUMB(RGROUP, JJ)) = 2

```

機器狀態為作業
機器完工時間
機器為已完成規劃

```

TRNSFR(1) = TIME + TMACH(GROUP)
TRNSFR(2) = 1.0
TRNSFR(3) = GROUP
TRNSFR(4) = XXXY
CALL FILE(LINCR, LEVENT)
GOTO 300

```

```

200 DO I = 1,2
  DO J = 1,90
    A = 1000*I+J
    IF ( A .EQ. NU(GROUP, KK) ) THEN
      JOBTYP = I
      TASK = J
    ENDIF
  ENDDO
ENDDO

```

找出晶圓組的製程種類與
加工步驟

```

DO I=1, LSIZE(GROUP)
  CALL REMOVE(LFIRST, GROUP)
  IF ((TRNSFR(2) .EQ. JOBTYP) .AND. (TRNSFR(3) .EQ. TASK)) THEN

```

B = B + 1

```

IF ( B .LE. 1 ) THEN
  IF ( MMM(NU(GROUP,KK)) .EQ. 0 ) THEN
    MMM(NU(GROUP,KK)) = 11
  ENDIF
  WAIT(NU(GROUP,KK)) = WAIT(NU(GROUP,KK)) - 1
  TRNSFR(1) = XXXY
  TRNSFR(2) = JOBTYP
  TRNSFR(3) = TASK
  TRNSFR(5) = LL
  TRNSFR(6) = TIME + TMACH(GROUP) + TIMEEF(GROUP)
  TRNSFR(9) = TIME
  CALL FILE(LINCR,JOB(GROUP))

  IF ( MMM(NU(GROUP,KK)) .EQ. 11 ) THEN
    S = 0
    DO J = 1,9
      R = 400000 + NU(GROUP,KK)*10 + J
      IF ( TTT(R) .NE. 0 ) THEN
        S = J
      ELSE
        S = S
      ENDIF
    ENDDO
    IF ( S .EQ. 0 ) THEN
      R = 400000 + NU(GROUP,KK)*10 + 1
      TTT(R) = TIME
    ENDIF
  ENDIF
  ELSE
    CALL FILE(LLAST,GROUP)
  ENDIF
  ELSE
    CALL FILE(LLAST,GROUP)
  ENDIF
ENDDO

STATE1(NUMB(GROUP,XXXY)) = 1
STATE3(NUMB(GROUP,XXXY)) = TIME + TMACH(GROUP)
NMWT(NUMB(GROUP,XXXY)) = NMWT(NUMB(GROUP,XXXY)) - TMACH(GROUP)
STATE2(NUMB(RGROUP,LL)) = 2

TRNSFR(1) = TIME + TMACH(GROUP)
TRNSFR(2) = 1.0
TRNSFR(3) = GROUP
TRNSFR(4) = XXXY
CALL FILE(LINCR,LEVENT)

```

記錄被規劃之機器

更新 TTT(Y(I))之值

機器狀態為作業
機器完工時間
機器為已完成規劃

300 NMACH = 0

```

RETURN
END

```

12. 時效性機器組(4-6)派工子程式加註

```

SUBROUTINE N4TO6WORK(GROUP)
INCLUDE 'ICFAB.DCL'
INTEGER GROUP,XXXY,DD,I,J,K,A,B,PP,F,YY,FF,R,S,RR,W,WW,VV,II,JJ,

```

```
&      HH, KK, LL, SS, XXXZ(28), XY(28)
REAL T, P, NWAIT(28)
```

```
XXXXY = NMACH
PP = 0
FF = 0
VV = 0
B = 0
II = 0
JJ = 0
P = 0
WW = 0
KK = 0
LL = 0
DD = 0
T = 360*24*60
```

```
DO I = 1, NGROUP
  NWAIT(I) = 0
  XY(I) = 0
  XXXZ(I) = 0
ENDDO
```

```
( DO I = 1, SSS(GROUP)
  IF ( STATE2(NU1(GROUP,I)) .EQ. 1) THEN
    VV = I
  ENDIF
ENDDO )
```

判斷是否有未完成規劃機器

```
IF ( VV .NE. 0 ) THEN
```

有未完成規劃機器

```
  DO I = 1, SSS(GROUP)
```

```
    IF ( PLANFIN(GROUP,I) .EQ. 2) THEN
```

有尚需規劃 4lots 機器
相關等候晶圓大於等於 4

```
      IF ( WAIT(PLANWORK(GROUP,I)) .GE. 4 ) THEN
```

```
        PP = I
```

```
        IF ( PP .NE. 0 ) THEN
```

存在尚需規劃 4lots 機器
至 100 派工

```
          GOTO 100
```

```
        ENDIF
```

```
      ENDIF
```

```
    ENDIF
```

```
  ENDDO
```

```
IF ( PP .EQ. 0 ) THEN
```

無尚需規劃 4lots 機器

```
  DO I = 1, SSS(GROUP)
```

```
    IF ( PLANFIN(GROUP,I) .EQ. 4) THEN
```

有尚需規劃 2lots 機器

```
      DO J = 1, 2
```

```
        DO K = 1, 90
```

```
          A = 1000*J+K
```

```
          IF ( A .EQ. PLANWORK(GROUP,I) ) THEN
```

```
            JOBTYP = J
```

```
            TASK = K
```

```
          ENDIF
```

```
        ENDDO
```

```
      ENDDO
```

找出相關晶圓組的
製程種類和加工步驟

```
    IF ( WAIT(PLANWORK(GROUP,I)) .GE. 8 ) THEN 相關等候晶圓大於等於 8
```

```
      RGROUP = ROUTE(JOBTYP, TASK+1)
```

```
      CALL ASSISTMACH(RGROUP)
```

```
      DO J = 1, ORIMACHS(RGROUP)
```

```
        F = I - PPP(RGROUP)
```

```
        IF ( J .NE. F ) THEN
```

判斷是否
存在另一

```

        IF ( STATE2(NUMB(RGROUP,J)) .EQ. 0 ) THEN
            YY = I
            FF = J + PPP(RGROUP)
            GOTO 200
        ENDIF
    ENDIF
ENDDDO
ENDIF
ENDIF
ENDDO
ELSEIF( FF .EQ. 0 ) THEN
    DO I = 1,SSS(GROUP)
        IF ( PLANFIN(GROUP,I) .EQ. 4 ) THEN
            IF ( WAIT(PLANWORK(GROUP,I)) .GE. 2 ) THEN
                WW = I
                GOTO 300
            ENDIF
        ENDIF
    ENDIF
ENDDO
ENDIF
ELSEIF( VV .EQ. 0 ) THEN
    DO I = 1,QQ(GROUP)
        IF ( MMM(NU(GROUP,I)) .NE. 0 ) THEN
            IF ( WAIT(NU(GROUP,I)) .GE. 6 ) THEN
                DO J = 1,2
                    DO K = 1,90
                        A = 1000*J+K
                        IF ( A .EQ. NU(GROUP,I) ) THEN
                            JOBTYP = J
                            TASK = K
                        ENDIF
                    ENDDO
                ENDDO
                RGROUP = ROUTE(JOBTYP,TASK+1)
                CALL ASSISTMACH(RGROUP)
                HH = 0
                DO J = 1,ORIMACHS(RGROUP)
                    IF ( STATE2(NUMB(RGROUP,J)) .EQ. 0 ) THEN
                        HH = J
                    ENDIF
                ENDDO
                IF ( HH .NE. 0 ) THEN
                    W = 400000 + NU(GROUP,I)*10 + 1
                    IF ( TTT(W) .LT. T ) THEN
                        T = TTT(W)
                        II = I
                        JJ = HH
                    ELSE
                        T = T
                        II = II
                        JJ = JJ
                    ENDIF
                ENDIF
            ENDIF
        ENDIF
    ENDDO
    IF ( II .NE. 0 ) THEN
        GOTO 400
    ENDIF

```

可支援機器，有則至 200 派工

無另一個可支援機器

有尚需規劃 2lots 機器
相關等候晶圓大於等於 2
至 300 派工

無未完成規劃機器

有集批考量且
等候晶圓組=6lots

找出相關晶圓組的
製程種類和加工步驟

判斷是否有可支援機器

有可支援機器

找出集批時間最小之
晶圓組派工

至 400 派工

```

ELSE
IF ( GROUP .EQ. 24 ) THEN
DO I = 1,QQ(GROUP)
  IF ( MMM(NU(GROUP,I)) .EQ. 0 ) THEN
    IF ( WAIT(NU(GROUP,I)) .GE. 6 ) THEN
      IF ( P .LT. (WAIT(NU(GROUP,I)) * TMACH(GROUP))) THEN
        DO J = 1,2
          DO K = 1,90
            A = 1000*J+K
            IF ( A .EQ. NU(GROUP,I) ) THEN
              JOBTYP = J
              TASK = K
            ENDIF
          ENDDO
        ENDDO
        RGROUP = ROUTE(JOBTYP,TASK+1)
        CALL ASSISTMACH(RGROUP)
        HH = 0
        DO J = 1,ORIMACHS(RGROUP)
          IF ( STATE2(NUMB(RGROUP,J)) .EQ. 0 ) THEN
            HH = J
          ENDIF
        ENDDO
        IF ( HH .NE. 0 ) THEN
          P = WAIT(NU(GROUP,I)) * TMACH(GROUP)
          KK = I
          LL = HH
        ELSE
          P = P
          KK = KK
          LL = LL
        ENDIF
      ENDIF
    ENDIF
  ENDIF
ENDDO
IF ( KK .NE. 0 ) THEN
  GOTO 500
ELSE
  GOTO 600
ENDIF
ELSEIF( GROUP .EQ. 2 ) THEN
DO I = 1,QQ(GROUP)
  IF ( MMM(NU(GROUP,I)) .EQ. 0 ) THEN
    IF ( WAIT(NU(GROUP,I)) .GE. 6 ) THEN
      IF ( P .LT. (WAIT(NU(GROUP,I)) * TMACH(GROUP))) THEN
        DO J = 1,2
          DO K = 1,90
            A = 1000*J+K
            IF ( A .EQ. NU(GROUP,I) ) THEN
              JOBTYP = J
              TASK = K
            ENDIF
          ENDDO
        ENDDO
        RGROUP = ROUTE(JOBTYP,TASK+1)
        CALL ASSISTMACH(RGROUP)
        HH = 0

```

無集批派工
編號 24 工作站

無集批考量且
等候晶圓組=6lots

找出相關晶圓組的
製程種類和加工步驟

判斷是否有
可支援機器

有可支援機器

找出待處理
工作量最大
者派工

至 500 派工

編號工作站為 2

無集批考量且
等候晶圓組=6lots

找出相關晶圓組的
製程種類和加工步驟

判斷是否有

```

DO J = 1,ORIMACHS(RGROUP)
  IF ( STATE2(NUMB(RGROUP,J)) .EQ. 0 ) THEN
    HH = J
  ENDIF
ENDDO
IF ( HH .NE. 0 ) THEN
  P = WAIT(NU(GROUP,I)) * TMACH(GROUP)
  KK = I
  LL = HH
ELSE
  P = P
  KK = KK
  LL = LL
ENDIF
ENDIF
ENDIF
ENDDO
IF ( KK .NE. 3 ) THEN
  IF ( KK .NE. 0 ) THEN
    GOTO 500
  ELSE
    GOTO 600
  ENDIF
ELSEIF ( KK .EQ. 3 ) THEN
  NWAIT(2) = P

```

可支援機器

有可支援機器

找出待處理工作量
最大者派工

後續工作站不為 23
後續工作站為 3
至 500 派工

後續工作站為 23

```

DO I = 1,ORIMACHS(22)
  IF ( STATE1(NUMB(22,I)) .EQ. 0 ) THEN
    XXXZ(22) = I
  ENDIF
ENDDO

```

找編號 22 工作站間置機器

```

IF ( XXXZ(22) .NE. 0 ) THEN
DO J = 1,QQ(22)
  IF ( MMM(NU(22,J)) .EQ. 0 ) THEN
    IF ( WAIT(NU(22,J)) .GE. 6 ) THEN
      IF ( NWAIT(22) .LT. (WAIT(NU(22,J)) * TMACH(22))) THEN
        NWAIT(22) = WAIT(NU(22,J)) * TMACH(22)
        XY(22) = J
      ELSE
        NWAIT(22) = NWAIT(22)
        XY(22) = XY(22)
      ENDIF
    ENDIF
  ENDIF
ENDDO
ENDIF

```

找編號 22 工
作站待處理工
作量最大之
晶圓組

```

DO I = 1,ORIMACHS(28)
  IF ( STATE1(NUMB(28,I)) .EQ. 0 ) THEN
    XXXZ(28) = I
  ENDIF
ENDDO

```

找編號 28 工作站間置機器

```

IF ( XXXZ(28) .NE. 0 ) THEN
DO J = 1,QQ(28)
  IF ( MMM(NU(28,J)) .EQ. 0 ) THEN
    IF ( WAIT(NU(28,J)) .GE. CMACH(28)) THEN
      IF ( NWAIT(28) .LT. (WAIT(NU(28,J)) * TMACH(28))) THEN

```

找編號 28 工

```

        NWAIT(28) = WAIT(NU(28,J)) * TMACH(28)
    ELSE
        NWAIT(28) = NWAIT(28)
    ENDIF
ENDIF
ENDIF
ENDDO
ENDIF
DO I = 1,NGROUP
    IF ( SS .LT. NWAIT(I) ) THEN
        SS = NWAIT(I)
    ELSE
        SS = SS
    ENDIF
ENDDO
DO I = 1,NGROUP
    IF ( SS .EQ. NWAIT(I) ) THEN
        DD = I
    ENDIF
ENDDO
IF ( DD .EQ. 2 ) THEN
    GOTO 500
ELSE
    P = 0
    KK = 0
    LL = 0
***** 作編號工作站為 2 後續工作站不為 23 的派工 *****
DO I = 1,2
    IF ( MMM(NU(GROUP,I)) .EQ. 0 ) THEN
        IF ( WAIT(NU(GROUP,I)) .GE.6 ) THEN
            IF ( P.LT. (WAIT(NU(GROUP,I)) * TMACH(GROUP))) THEN
                DO J = 1,2
                    DO K = 1,90
                        A = 1000*J+K
                        IF ( A .EQ. NU(GROUP,I) ) THEN
                            JOBTYP = J
                            TASK = K
                        ENDIF
                    ENDDO
                ENDDO
                RGROUP = ROUTE(JOBTYP,TASK+1)
                CALL ASSISTMACH(RGROUP)
                HH = 0
                DO J = 1,ORIMACHS(RGROUP)
                    IF ( STATE2(NUMB(RGROUP,J)) .EQ. 0 ) THEN
                        HH = J
                    ENDIF
                ENDDO
                IF ( HH .NE. 0 ) THEN
                    P = WAIT(NU(GROUP,I)) * TMACH(GROUP)
                    KK = I
                    LL = HH
                ELSE
                    P = P
                    KK = KK
                    LL = LL
                ENDIF
            ENDIF
        ENDIF
    ENDIF
ENDIF

```

工作站待處理工
作量最大之
晶圓組

比較 2,22 和 28 工作站
晶圓組之待處理工作
量最大者

編號工作站為 2
至 500 派工
編號工作站為 22 或 28

無集批考量且
等候晶圓組=6lots

找出相關晶圓組的
製程種類和加工步驟

判斷是否有
可支援機器

找出待處理
工作量最大
者派工

```

ENDIF
ENDIF
ENDDO
IF ( KK .NE. 0 ) THEN
    GOTO 500
ELSE
    GOTO 600
ENDIF
ENDIF
ENDIF
ELSEIF( GROUP .EQ. 22 ) THEN
    DO I = 1,QQ(22)
    ( IF ( MMM(NU(22,I)) .EQ. 0 ) THEN
      IF ( WAIT(NU(22,I)) .GE. 6 ) THEN
        IF ( P .LT. (WAIT(NU(22,I)) * TMACH(22))) THEN
          DO J = 1,2
            DO K = 1,90
              A = 1000*J+K
              IF ( A .EQ. NU(22,I) ) THEN
                JOBTYP = J
                TASK = K
              ENDIF
            ENDDO
          ENDDO
          RGROUP = ROUTE(JOBTYP,TASK+1)
          CALL ASSISTMACH(RGROUP)
          HH = 0
          DO J = 1,ORIMACHS(RGROUP)
            IF ( STATE2(NUMB(RGROUP,J)) .EQ. 0 ) THEN
              HH = J
            ENDIF
          ENDDO
          IF ( HH .NE. 0 ) THEN
            P = WAIT(NU(22,I)) * TMACH(22)
            KK = I
            LL = HH
          ELSE
            P = P
            KK = KK
            LL = LL
          ENDIF
        ENDIF
      ENDIF
    )
    NWAIT(22) = P

    IF ( KK .EQ. 0 ) THEN
      GOTO 600
    ELSE
      DO I = 1,ORIMACHS(2)
        IF ( STATE1(NUMB(2,I)) .EQ. 0 ) THEN
          XXXZ(2) = I
        ENDIF
      ENDDO
      IF ( XXXZ(2) .NE. 0 ) THEN
        IF ( MMM(NU(2,3)) .EQ. 0 ) THEN
          IF ( WAIT(NU(2,3)) .GE. 6 ) THEN

```

至 500 派工

編號工作站為 22

無集批考量且
等候晶圓組=6lots

找出相關晶圓組的
製程種類和加工步驟

判斷是否有
可支援機器

找出待處理
工作量最大
者派工

找編號 2 工作站閒置機器

找編號 2 工


```

      NWAIT(2) = WAIT(NU(2,3)) * TMACH(2)
      XY(2) = 3
    ENDIF
  ENDIF
ENDIF

```

作站後續工作站為 23
之待處理工作量
最大之晶圓組

```

DO I = 1,ORIMACHS(28)
  IF ( STATE1(NUMB(28,I)) .EQ. 0 ) THEN
    XXXZ(28) = I
  ENDIF
ENDDO

```

找編號 28 工作站閒置機器

```

IF ( XXXZ(28) .NE. 0 ) THEN
DO J = 1,QQ(28)
  IF ( MMM(NU(28,J)) .EQ. 0 ) THEN
    IF ( WAIT(NU(28,J)) .GE. CMACH(28)) THEN
      IF ( NWAIT(28) .LT. (WAIT(NU(28,J)) * TMACH(28))) THEN
        NWAIT(28) = WAIT(NU(28,J)) * TMACH(28)
      ELSE
        NWAIT(28) = NWAIT(28)
      ENDIF
    ENDIF
  ENDIF
ENDIF
ENDDO
ENDIF

```

找編號 28 工
作站待處理工
作量最大之
晶圓組

```

DO I = 1,NGROUP
  IF ( SS .LT. NWAIT(I)) THEN
    SS = NWAIT(I)
  ELSE
    SS = SS
  ENDIF
ENDDO

```

比較 2,22 和 28 工作站
晶圓組之待處理工作量
最大者

```

DO I = 1,NGROUP
  IF ( SS .EQ. NWAIT(I)) THEN
    DD = I
  ENDIF
ENDDO
IF ( DD .EQ. 22 ) THEN
  GOTO 500
ELSE
  GOTO 600
ENDIF

```

編號工作站為 22
至 500 派工

```

ENDIF
ENDIF
ENDIF
ENDIF

```

```

100 DO I = 1,2
    DO J = 1,90
      A = 1000*I+J
      IF ( A .EQ. PLANWORK(GROUP,PP) ) THEN
        JOBTYP = I
        TASK = J
      ENDIF
    ENDDO
  ENDDO
  RGROUP = ROUTE(JOBTYP,TASK+1)

```

找出相關晶圓組的
製程種類和加工步驟

```

DO I = 1, LSIZE(GROUP)

```

```

CALL REMOVE(LFIRST,GROUP)
IF ((TRNSFR(2) .EQ. JOBTYP) .AND. (TRNSFR(3) .EQ. TASK)) THEN

  B = B + 1
  IF ( B .LE. CMACH(GROUP) ) THEN
    IF ( MMM(PLANWORK(GROUP,PP)) .NE. 0 ) THEN
      MMM(PLANWORK(GROUP,PP)) = MMM(PLANWORK(GROUP,PP)) - 1
    ELSE
      MMM(PLANWORK(GROUP,PP)) = 11
    ENDIF
    WAIT(PLANWORK(GROUP,PP)) = WAIT(PLANWORK(GROUP,PP)) - 1
    TRNSFR(1) = XXXY
    TRNSFR(2) = JOBTYP
    TRNSFR(3) = TASK
    TRNSFR(5) = PP - PPP(RGROUP)
    TRNSFR(6) = TIME + TMACH(GROUP) + TIMEEF(GROUP)
    TRNSFR(9) = TIME
    CALL FILE(LINCR,JOB(GROUP))

    IF ( MMM(PLANWORK(GROUP,PP)) .EQ. 0 ) THEN
      S = 0
      DO J = 2,9
        R = 400000 + PLANWORK(GROUP,PP)*10 + J
        IF ( TTT(R) .NE. 0 ) THEN
          S = J
        ELSE
          S = S
        ENDIF
      ENDDO
      IF ( S .EQ. 0 ) THEN
        R = 400000 + PLANWORK(GROUP,PP)*10 + 1
        TTT(R) = 0
      ELSEIF( S .NE. 0 ) THEN
        DO K = 1,S-1
          R = 400000 + PLANWORK(GROUP,PP)*10 + K
          RR = 400000 + PLANWORK(GROUP,PP)*10 + K+1
          TTT(R) = TTT(RR)
        ENDDO
        TTT( 400000 + PLANWORK(GROUP,PP)*10 + S ) = 0
      ENDIF
    ENDIF
  ELSE
    CALL FILE(LLAST,GROUP)
  ENDIF
ELSE
  CALL FILE(LLAST,GROUP)
ENDIF
ENDDO

STATE1(NUMB(GROUP,XXXY)) = 1
STATE3(NUMB(GROUP,XXXY)) = TIME + TMACH(GROUP)
NMWT(NUMB(GROUP,XXXY)) = NMWT(NUMB(GROUP,XXXY)) - TMACH(GROUP)
PLANFIN(GROUP,PP) = 0
PLANWORK(GROUP,PP) = 0
STATE2(NU1(GROUP,PP)) = 2

TRNSFR(1) = TIME + TMACH(GROUP)
TRNSFR(2) = 1.0
TRNSFR(3) = GROUP

```

記錄被規劃之機器

更新
TTT(Y(I))
之值

機器狀態為作業
機器完工時間

機器為已完成規劃

```

TRNSFR(4) = XXXY
CALL FILE(LINCR,LEVENT)
GOTO 600

```

```

200 DO I = 1,2
      DO J = 1,90
        A = 1000*I+J
        IF ( A .EQ. PLANWORK(GROUP,YY) ) THEN
          JOBTYP = I
          TASK    = J
        ENDIF
      ENDDO
    ENDDO
    RGROUP = ROUTE(JOBTYP,TASK+1)

```

找出相關晶圓組的
製程種類和加工步驟

```

DO I = 1, LSIZE(GROUP)
  CALL REMOVE(LFIRST,GROUP)
  IF ((TRNSFR(2) .EQ. JOBTYP) .AND. (TRNSFR(3) .EQ. TASK)) THEN

```

```

    B = B + 1
    IF ( B .LE. CMACH(GROUP) ) THEN
      MMM(PLANWORK(GROUP,YY)) = MMM(PLANWORK(GROUP,YY)) - 1
      WAIT(PLANWORK(GROUP,YY)) = WAIT(PLANWORK(GROUP,YY)) - 1
      TRNSFR(1) = XXXY
      TRNSFR(2) = JOBTYP
      TRNSFR(3) = TASK
      TRNSFR(5) = YY - PPP(RGROUP)
      TRNSFR(6) = TIME + TMACH(GROUP) + TIMEEF(GROUP)
      TRNSFR(9) = TIME
      CALL FILE(LINCR,JOB(GROUP))

```

記錄被規劃之機器

```

    IF ( MMM(PLANWORK(GROUP,YY)) .EQ. 0 ) THEN
      S = 0
      DO J = 2,9
        R = 400000 + PLANWORK(GROUP,YY)*10 + J
        IF ( TTT(R) .NE. 0 ) THEN
          S = J
        ELSE
          S = S
        ENDIF
      ENDDO

```

```

    IF ( S .EQ. 0 ) THEN
      R = 400000 + PLANWORK(GROUP,YY)*10 + 1
      TTT(R) = 0
    ELSEIF( S .NE. 0 ) THEN
      DO K = 1,S-1
        R = 400000 + PLANWORK(GROUP,YY)*10 + K
        RR = 400000 + PLANWORK(GROUP,YY)*10 + K+1
        TTT(R) = TTT(RR)
      ENDDO
      TTT(400000 + PLANWORK(GROUP,YY)*10 + S ) = 0
    ENDIF

```

更新
TTT(Y(I))
之值

```

    ENDIF
  ELSE
    CALL FILE(LLAST,GROUP)
  ENDIF
ELSE
  CALL FILE(LLAST,GROUP)
ENDIF
ENDDO

```

```

STATE1(NUMB(GROUP,XXX)) = 1
STATE3(NUMB(GROUP,XXX)) = TIME + TMACH(GROUP)
NMWT(NUMB(GROUP,XXX)) = NMWT(NUMB(GROUP,XXX)) - TMACH(GROUP)
PLANFIN(GROUP,YY) = 0
PLANWORK(GROUP,YY) = 0
STATE2(NU1(GROUP,YY)) = 2
PLANFIN(GROUP,FF) = 2
PLANWORK(GROUP,FF) = 1000*JOB TYP + TASK
STATE2(NU1(GROUP,FF)) = 1

```

機器狀態為作業

機器完工時間

機器為已完成規劃

尚需規劃 4lots 機器

機器為未完成規劃

```

TRNSFR(1) = TIME + TMACH(GROUP)
TRNSFR(2) = 1.0
TRNSFR(3) = GROUP
TRNSFR(4) = XXX
CALL FILE(LINCR,LEVENT)
GOTO 600

```

```

300 DO I = 1,2
      DO J = 1,90
          A = 1000*I+J
          IF ( A .EQ. PLANWORK(GROUP,WW) ) THEN
              JOB TYP = I
              TASK = J
          ENDIF
      ENDDO
  ENDDO
  RGROUP = ROUTE(JOB TYP,TASK+1)

```

找出相關晶圓組的
製程種類和加工步驟

```

DO I=1, LSIZE(GROUP)
  CALL REMOVE(LFIRST,GROUP)
  IF ((TRNSFR(2) .EQ. JOB TYP) .AND. (TRNSFR(3) .EQ. TASK)) THEN

```

```

  B = B + 1
  IF ( B .LE. 2 ) THEN
    MMM(PLANWORK(GROUP,WW)) = MMM(PLANWORK(GROUP,WW)) - 1
    WAIT(PLANWORK(GROUP,WW)) = WAIT(PLANWORK(GROUP,WW)) - 1
    TRNSFR(1) = XXX
    TRNSFR(2) = JOB TYP
    TRNSFR(3) = TASK
    TRNSFR(5) = WW - PPP(RGROUP)
    TRNSFR(6) = TIME + TMACH(GROUP) + TIMEEF(GROUP)
    TRNSFR(9) = TIME
    CALL FILE(LINCR,JOB(GROUP))

```

記錄被規劃之機器

```

  IF ( MMM(PLANWORK(GROUP,WW)) .EQ. 0 ) THEN
    S = 0
    DO J = 2,9
      R = 400000 + PLANWORK(GROUP,WW)*10 + J
      IF ( TTT(R) .NE. 0 ) THEN
        S = J
      ELSE
        S = S
      ENDIF
    ENDDO

```

```

  IF ( S .EQ. 0 ) THEN
    R = 400000 + PLANWORK(GROUP,WW)*10 + 1
    TTT(R) = 0
  ELSEIF ( S .NE. 0 ) THEN

```

更新

```

      DO K = 1,S-1
        R = 400000 + PLANWORK(GROUP,WW)*10 + K
        RR = 400000 + PLANWORK(GROUP,WW)*10 + K+1
        TTT(R) = TTT(RR)
      ENDDO
      TTT( 400000 + PLANWORK(GROUP,WW)*10 + S ) = 0
    ENDIF
  ENDIF
ELSE
  CALL FILE(LLAST,GROUP)
ENDIF
ELSE
  CALL FILE(LLAST,GROUP)
ENDIF
ENDDO

STATE1(NUMB(GROUP,XXXI)) = 1
STATE3(NUMB(GROUP,XXXI)) = TIME + TMACH(GROUP)
NMWT(NUMB(GROUP,XXXI)) = NMWT(NUMB(GROUP,XXXI)) - TMACH(GROUP)
PLANFIN(GROUP,WW) = 0
PLANWORK(GROUP,WW) = 0
STATE2(NU1(GROUP,WW)) = 2

TRNSFR(1) = TIME + TMACH(GROUP)
TRNSFR(2) = 1.0
TRNSFR(3) = GROUP
TRNSFR(4) = XXXI
CALL FILE(LINCR,LEVENT)
GOTO 600

400 DO I = 1,2
      DO J = 1,90
        A = 1000*I+J
        IF ( A .EQ. NU(GROUP,II) ) THEN
          JOBTYP = I
          TASK = J
        ENDIF
      ENDDO
    ENDDO
    RGROUP = ROUTE(JOBTYP,TASK+1)

    DO I = 1, LSIZE(GROUP)
      CALL REMOVE(LFIRST,GROUP)
      IF ((TRNSFR(2) .EQ. JOBTYP) .AND. (TRNSFR(3) .EQ. TASK)) THEN

        B = B + 1
        IF ( B .LE. CMACH(GROUP) ) THEN
          MMM(NU(GROUP,II)) = MMM(NU(GROUP,II)) - 1
          WAIT(NU(GROUP,II)) = WAIT(NU(GROUP,II)) - 1
          TRNSFR(1) = XXXI
          TRNSFR(2) = JOBTYP
          TRNSFR(3) = TASK
          TRNSFR(5) = JJ
          TRNSFR(6) = TIME + TMACH(GROUP) + TIMEEF(GROUP)
          TRNSFR(9) = TIME
          CALL FILE(LINCR,JOB(GROUP))

          IF ( MMM(NU(GROUP,II)) .EQ. 0 ) THEN
            S = 0

```

TTT(Y(I))
之值

機器狀態為作業
機器完工時間

機器為已完成規劃

找出相關晶圓組的
製程種類和加工步驟

記錄被規劃之機器

```

DO J = 2,9
  R = 400000 + NU(GROUP,II)*10 + J
  IF ( TTT(R) .NE. 0 ) THEN
    S = J
  ELSE
    S = S
  ENDIF
ENDDO
IF ( S .EQ. 0 ) THEN
  R = 400000 + NU(GROUP,II)*10 + 1
  TTT(R) = 0
  ELSEIF( S .NE. 0 ) THEN
    DO K = 1,S-1
      R = 400000 + NU(GROUP,II)*10 + K
      RR = 400000 + NU(GROUP,II)*10 + K+1
      TTT(R) = TTT(RR)
    ENDDO
    TTT( 400000 + NU(GROUP,II)*10 + S ) = 0
  ENDIF
ENDIF
ELSE
  CALL FILE(LLAST,GROUP)
ENDIF
ELSE
  CALL FILE(LLAST,GROUP)
ENDIF
ENDDO

STATE1(NUMB(GROUP,XXX)) = 1
STATE3(NUMB(GROUP,XXX)) = TIME + TMACH(GROUP)
NMWT(NUMB(GROUP,XXX)) = NMWT(NUMB(GROUP,XXX)) - TMACH(GROUP)
PLANFIN(GROUP,PPP(RGROUP)+JJ) = 4
PLANWORK(GROUP,PPP(RGROUP)+JJ) = 1000*JOBTYP + TASK
STATE2(NUMB(RGROUP,JJ)) = 1

TRNSFR(1) = TIME + TMACH(GROUP)
TRNSFR(2) = 1.0
TRNSFR(3) = GROUP
TRNSFR(4) = XXX
CALL FILE(LINCR,LEVENT)
GOTO 600

500 DO I = 1,2
  DO J = 1,90
    A = 1000*I+J
    IF ( A .EQ. NU(GROUP,KK) ) THEN
      JOBTYP = I
      TASK = J
    ENDIF
  ENDDO
ENDDO
RGROUP = ROUTE(JOBTYP,TASK+1)

DO I = 1, LSIZE(GROUP)
  CALL REMOVE(LFIRST,GROUP)
  IF ((TRNSFR(2) .EQ. JOBTYP) .AND. (TRNSFR(3) .EQ. TASK)) THEN

    B = B + 1
    IF ( B .LE. CMACH(GROUP) ) THEN

```

更新
TTT(Y(I))
之值

機器狀態為作業
機器完工時間
尚需規劃 2lots 機器
機器為未完成規劃

找出相關晶圓組的
製程種類和加工步驟

```

IF ( MMM(NU(GROUP,KK)) .EQ. 0 ) THEN
  MMM(NU(GROUP,KK)) = 11
ELSE
  MMM(NU(GROUP,KK)) = MMM(NU(GROUP,KK)) - 1
ENDIF
WAIT(NU(GROUP,KK)) = WAIT(NU(GROUP,KK)) - 1
TRANSFR(1) = XXXY
TRANSFR(2) = JOBTYP
TRANSFR(3) = TASK
TRANSFR(5) = LL
TRANSFR(6) = TIME + TMACH(GROUP) + TIMEEF(GROUP)
TRANSFR(9) = TIME
CALL FILE(LINCR,JOB(GROUP))

IF ( MMM(NU(GROUP,KK)) .EQ. 11 ) THEN
  S = 0
  DO J = 1,9
    R = 400000 + NU(GROUP,KK)*10 + J
    IF ( TTT(R) .NE. 0 ) THEN
      S = J
    ELSE
      S = S
    ENDIF
  ENDDO
  IF ( S .EQ. 0 ) THEN
    R = 400000 + NU(GROUP,KK)*10 + 1
    TTT(R) = TIME
  ENDIF
ELSE
  CALL FILE(LLAST,GROUP)
ENDIF
ELSE
  CALL FILE(LLAST,GROUP)
ENDIF
ENDDO

STATE1(NUMB(GROUP,XXXY)) = 1
STATE3(NUMB(GROUP,XXXY)) = TIME + TMACH(GROUP)
NMWT(NUMB(GROUP,XXXY)) = NMWT(NUMB(GROUP,XXXY)) - TMACH(GROUP)
PLANFIN(GROUP,PPP(RGROUP)+LL) = 4
PLANWORK(GROUP,PPP(RGROUP)+LL) = 1000*JOBTYP + TASK
STATE2(NUMB(RGROUP,LL)) = 1

TRANSFR(1) = TIME + TMACH(GROUP)
TRANSFR(2) = 1.0
TRANSFR(3) = GROUP
TRANSFR(4) = XXXY
CALL FILE(LINCR,LEVENT)

600 NMACH = 0
RETURN
END

```

記錄被規劃之機器

更新 TTT(Y(I))之值

機器狀態為作業
 機器完工時間
 尚需規劃 2lots 機器
 機器為未完成規劃

13. 28工作站機台派工子程式加註

```

SUBROUTINE N28WORK
INCLUDE 'ICFAB.DCL'

```

```

INTEGER GROUP,XXXI,I,J,K,A,B,RGROUP,HH,W,XXXZ(28),SS,DD,R,S,RR,II,
&      JJ,KK,LL
REAL T,P,NWAIT(28)

```

```

GROUP = 28
XXXI = NMACH
II = 0
JJ = 0
P = 0
KK = 0
LL = 0
SS = 0
B = 0
T = 360*24*60

```

```

DO I = 1,NGROUP
  NWAIT(I) = 0
  XXXZ(I) = 0
ENDDO

```

```

DO I = 1,QQ(GROUP)

```

```

  IF ( MMM(NU(GROUP,I)) .NE. 0 ) THEN
    IF ( WAIT(NU(GROUP,I)) .GE. CMACH(GROUP)) THEN

```

有集批考量
等候區晶圓組達滿載

```

      DO J = 1,2
        DO K = 1,90
          A = 1000*J+K
          IF ( A .EQ. NU(GROUP,I) ) THEN
            JOBTYP = J
            TASK = K
          ENDIF
        ENDDO
      ENDDO

```

找出相關晶圓組的
製程種類和加工步驟

```

      RGROUP = ROUTE(JOBTYP,TASK+1)
      CALL ASSISTMACH(RGROUP)
      HH = 0
      DO J = 1,ORIMACHS(RGROUP)
        IF ( STATE2(NUMB(RGROUP,J)) .EQ. 0 ) THEN
          HH = J
        ENDIF
      ENDDO

```

判斷是否有可支援機器

```

      IF ( HH .NE. 0 ) THEN
        W = 400000 + NU(GROUP,I)*10 + 1

```

有可支援機器

```

        IF ( TTT(W) .LT. T ) THEN
          T = TTT(W)
          II = I
          JJ = HH
        ELSE
          T = T
          II = II
          JJ = JJ
        ENDIF
      ENDDO

```

找出集批時間最小之晶圓

組派工

```

      ENDDO
    ENDDO
  ENDDO
  IF ( II .NE. 0 ) THEN
    GOTO 100
  ELSE

```



```

DO I = 1,QQ(GROUP)
  IF ( MMM(NU(GROUP,I)) .EQ. 0 ) THEN
    IF ( WAIT(NU(GROUP,I)) .GE. CMACH(GROUP)) THEN
      IF ( P .LT. (WAIT(NU(GROUP,I)) * TMACH(GROUP))) THEN
        DO J = 1,2
          DO K = 1,90
            A = 1000*J+K
            IF ( A .EQ. NU(GROUP,I) ) THEN
              JOBTYP = J
              TASK = K
            ENDIF
          ENDDO
        ENDDO
      ENDDO
      RGROUP = ROUTE(JOBTYP,TASK+1)
      CALL ASSISTMACH(RGROUP)
      HH = 0
      DO J = 1,ORIMACHS(RGROUP)
        IF ( STATE2(NUMB(RGROUP,J)) .EQ. 0 ) THEN
          HH = J
        ENDIF
      ENDDO
      IF ( HH .NE. 0 ) THEN
        P = WAIT(NU(GROUP,I)) * TMACH(GROUP)
        KK = I
        LL = HH
      ELSE
        P = P
        KK = KK
        LL = LL
      ENDIF
    ENDIF
  ENDIF
  ENDDO
  NWAIT(28) = P

  IF ( KK .EQ. 0 ) THEN
    GOTO 300
  ELSE
    DO I = 1,ORIMACHS(2)
      IF ( STATE1(NUMB(2,I)) .EQ. 0 ) THEN
        XXXZ(2) = I
      ENDIF
    ENDDO
    IF ( XXXZ(2) .NE. 0 ) THEN
      IF ( MMM(NU(2,3)) .EQ. 0 ) THEN
        IF ( WAIT(NU(2,3)) .GE. 6 ) THEN
          NWAIT(2) = WAIT(NU(2,3)) * TMACH(2)
        ENDIF
      ENDIF
    ENDIF
  ENDIF

  DO I = 1,ORIMACHS(22)
    IF ( STATE1(NUMB(22,I)) .EQ. 0 ) THEN
      XXXZ(22) = I
    ENDIF
  ENDDO

```

無集批考量
等候區晶圓組達滿載

找出相關晶圓組的
製程種類和加工步驟

判斷是否有
可支援機器

找出待處理工作量
最大者派工

找編號 2 工作站間置機器

找編號 2 工作站內後續工
作站編號屬於 23 之待處理
工作量最大之晶圓組

找編號 22 工作站間置機器

```

IF ( XXXZ(22) .NE. 0 ) THEN
DO J = 1,QQ(22)
IF ( MMM(NU(22,J)) .EQ. 0 ) THEN
IF ( WAIT(NU(22,J)) .GE. 6 ) THEN
IF ( NWAIT(22) .LT. (WAIT(NU(22,J)) * TMACH(22))) THEN
NWAIT(22) = WAIT(NU(22,J)) * TMACH(22)
ELSE
NWAIT(22) = NWAIT(22)
ENDIF
ENDIF
ENDIF
ENDDO
ENDIF

```

找編號 22 工
作站待處理工
作量最大之
晶圓組

```

DO I = 1,NGROUP
IF ( SS .LT. NWAIT(I) ) THEN
SS = NWAIT(I)
ELSE
SS = SS
ENDIF
ENDDO
DO I = 1,NGROUP
IF ( SS .EQ. NWAIT(I) ) THEN
DD = I
ENDIF
ENDDO

```

比較 2,22 和 28 工作站
晶圓組之待處理工作量
最大者

```

IF ( DD .EQ. 28 ) THEN
GOTO 200
ELSE
GOTO 300
ENDIF
ENDIF

```

待處理工作量最大者為 28
工作站則派工

ENDIF

```

100 DO I = 1,2
DO J = 1,90
A = 1000*I+J
IF ( A .EQ. NU(GROUP,II) ) THEN
JOBTYP = I
TASK = J
ENDIF
ENDDO
ENDDO

```

找出相關晶圓組的
製程種類和加工步驟

```

DO I = 1, LSIZE(GROUP)
CALL REMOVE(LFIRST,GROUP)
IF ((TRNSFR(2) .EQ. JOBTYP) .AND. (TRNSFR(3) .EQ. TASK)) THEN

```

```

B = B + 1
IF ( B .LE. CMACH(GROUP) ) THEN
MMM(NU(GROUP,II)) = MMM(NU(GROUP,II)) - 1
WAIT(NU(GROUP,II)) = WAIT(NU(GROUP,II)) - 1
TRNSFR(1) = XXXY
TRNSFR(2) = JOBTYP
TRNSFR(3) = TASK
TRNSFR(5) = JJ
TRNSFR(6) = TIME + TMACH(GROUP) + TIMEEF(GROUP)
TRNSFR(9) = TIME
CALL FILE(LINCR,JOB(GROUP))

```

記錄被規劃之機器

```

IF ( MMM(NU(GROUP,II)) .EQ. 0 ) THEN
  S = 0
  DO J = 2,9
    R = 400000 + NU(GROUP,II)*10 + J
    IF ( TTT(R) .NE. 0 ) THEN
      S = J
    ELSE
      S = S
    ENDIF
  ENDDO
  IF ( S .EQ. 0 ) THEN
    R = 400000 + NU(GROUP,II)*10 + 1
    TTT(R) = 0
  ELSEIF( S .NE. 0 ) THEN
    DO K = 1,S-1
      R = 400000 + NU(GROUP,II)*10 + K
      RR = 400000 + NU(GROUP,II)*10 + K+1
      TTT(R) = TTT(RR)
    ENDDO
    TTT(400000 + NU(GROUP,II)*10 + S ) = 0
  ENDIF
ENDIF
ELSE
  CALL FILE(LLAST,GROUP)
ENDIF
ELSE
  CALL FILE(LLAST,GROUP)
ENDIF
ENDDO

```

更新 TTT(Y(I))之值

```

STATE1(NUMB(GROUP,XXXI)) = 1
STATE3(NUMB(GROUP,XXXI)) = TIME + TMACH(GROUP)
NMWT(NUMB(GROUP,XXXI)) = NMWT(NUMB(GROUP,XXXI)) - TMACH(GROUP)
STATE2(NUMB(RGROUP,JI)) = 2

```

機器狀態為作業
機器完工時間
機器為已完成規劃

```

TRNSFR(1) = TIME + TMACH(GROUP)
TRNSFR(2) = 1.0
TRNSFR(3) = GROUP
TRNSFR(4) = XXXI
CALL FILE(LINCR,LEVENT)
GOTO 300

```

```

200 DO I = 1,2
  DO J = 1,90
    A = 1000*I+J
    IF ( A .EQ. NU(GROUP,KK) ) THEN
      JOBTYP = I
      TASK = J
    ENDIF
  ENDDO
ENDDO

```

找出相關晶圓組的
製程種類和加工步驟

```

DO I = 1, LSIZE(GROUP)
  CALL REMOVE(LFIRST,GROUP)
  IF ((TRNSFR(2) .EQ. JOBTYP) .AND. (TRNSFR(3) .EQ. TASK)) THEN

```

```

  B = B + 1
  IF ( B .LE. CMACH(GROUP) ) THEN

```

```

IF ( MMM(NU(GROUP,KK)) .EQ. 0 ) THEN
    MMM(NU(GROUP,KK)) = 11
ELSE
    MMM(NU(GROUP,KK)) = MMM(NU(GROUP,KK)) - 1
ENDIF
WAIT(NU(GROUP,KK)) = WAIT(NU(GROUP,KK)) - 1
TRANSFR(1) = XXXY
TRANSFR(2) = JOBTYP
TRANSFR(3) = TASK
TRANSFR(5) = LL
TRANSFR(6) = TIME + TMACH(GROUP) + TIMEEF(GROUP)
TRANSFR(9) = TIME
CALL FILE(LINCR, JOB(GROUP))

IF ( MMM(NU(GROUP,KK)) .EQ. 11 ) THEN
    S = 0
    DO J = 1,9
        R = 400000 + NU(GROUP,KK)*10 + J
        IF ( TTT(R) .NE. 0 ) THEN
            S = J
        ELSE
            S = S
        ENDIF
    ENDDO
    IF ( S .EQ. 0 ) THEN
        R = 400000 + NU(GROUP,KK)*10 + 1
        TTT(R) = TIME
    ENDIF
    ENDIF
ELSE
    CALL FILE(LLAST, GROUP)
ENDIF
ELSE
    CALL FILE(LLAST, GROUP)
ENDIF
ENDDO

STATE1(NUMB(GROUP, XXXY)) = 1
STATE3(NUMB(GROUP, XXXY)) = TIME + TMACH(GROUP)
NMWT(NUMB(GROUP, XXXY)) = NMWT(NUMB(GROUP, XXXY)) - TMACH(GROUP)
STATE2(NUMB(RGROUP, LL)) = 2

TRANSFR(1) = TIME + TMACH(GROUP)
TRANSFR(2) = 1.0
TRANSFR(3) = GROUP
TRANSFR(4) = XXXY
CALL FILE(LINCR, LEVENT)

300  NMACH = 0
    RETURN
    END

```

記錄被規劃之機器

更新 TTT(Y(I)) 之值

機器狀態為作業
機器完工時間
機器為已完成規劃

14. 機器維修完成後子程式加註

```

SUBROUTINE NSECOND(GROUP)
INCLUDE 'ICFAB.DCL'
INTEGER GROUP, XXXY, I, W, V, A, B

```

```

XXXXY = NMACH
B = 0

DO I = 1, LSIZE(GROUP)
  CALL REMOVE(LFIRST, GROUP)
  IF ( TRNSFR(7) .EQ. XXXY ) THEN
    W = TRNSFR(2)
    V = TRNSFR(3)
    A = 1000*W + V
    B = B + 1
    IF ( B .LE. CMACH(GROUP) ) THEN
      WAIT(A) = WAIT(A) - 1
      TRNSFR(1) = XXXY
      TRNSFR(2) = W
      TRNSFR(3) = V
      TRNSFR(9) = TIME
      CALL FILE(LINCR, JOB(GROUP))
    ELSE
      CALL FILE(LLAST, GROUP)
    ENDIF
  ELSE
    CALL FILE(LLAST, GROUP)
  ENDIF
ENDIF
ENDDO

STATE1(NUMB(GROUP, XXXY)) = 1
STATE3(NUMB(GROUP, XXXY)) = TIME + TMACH(GROUP)
NMWT(NUMB(GROUP, XXXY)) = NMWT(NUMB(GROUP, XXXY)) - TMACH(GROUP)

TRNSFR(1) = TIME + TMACH(GROUP)
TRNSFR(2) = 1.0
TRNSFR(3) = GROUP
TRNSFR(4) = XXXY
CALL FILE(LINCR, LEVENT)

RETURN
END

```

哪部機器

機器為 XXXY
製程種類
製程步驟
加工代號

B 小於等於最大作業量
等候晶圓量少 1
哪部機器
製程種類
製程步驟

機器作業中
機器完工時間
剩餘可作業時間
完工時間
完成加工
機器種類
哪部機器

15. 檢視第二時效性機器是否為未滿載規劃之可支援機器子程式加註

```

SUBROUTINE ASSISTMACH(GROUP)
INCLUDE 'ICFAB.DCL'
INTEGER GROUP, I
REAL TIMEA, TIMEB

TIMEA = 0.0
TIMEB = 0.0

SELECT CASE (GROUP)
  CASE (3,21,23,25,26,27)
    TIMEB = 30
  CASE (6,9)
    TIMEB = 20
END SELECT
TIMEA = TIME + TIMEB + 60

```

假如為括號中工作站
工作站作業時間
假如為括號中工作站
工作站作業時間

時效截止時間

```
DO I = 1,ORIMACHS(GROUP)
  IF ( STATE1(NUMB(GROUP,I)) .EQ. 0 ) THEN
    STATE2(NUMB(GROUP,I)) = 0
  ELSEIF( STATE1(NUMB(GROUP,I)) .EQ. 1 ) THEN
    IF ( STATE3(NUMB(GROUP,I)) .LE. TIMEA ) THEN
      STATE2(NUMB(GROUP,I)) = 0
    END IF
  ENDIF
END DO

RETURN
END
```

機器閒置
機器為未規劃可支援機器
機器作業
完工時間=時效截止時間
機器為未規劃可支援機器

第六章 結論

如第一章前言所述，自主性的流控設計為一種具前瞻性，逆向於傳統作法的晶圓製造之生產與管理的技術。

論文係針對此一設計之作業系統的高壅塞的現象，提出進一步之壅塞疏解的一些對策。要點有集批流動，關連之先到先服務作法，與先前派工順位設計的互動，區塊思維之待處理工作量和時效性晶圓重返等候區之配套等。

我們繪製表現上述疏解策略的 13 個派工與完工方面的流程圖，引進變數群作為眾多訊息取得的看板，也改寫和部份地加註 15 個子程式的程式碼。希望對自主性流控設計之技術的研發有參考價值。

後續的研究可以包括這些壅塞疏解策略下的作業系統，其模擬數據之解析，可能之新的壅塞疏解方面的想法，以及評估機台配置與訂單交期等，屬於傳統架構之上層的一些問題。樂見此方面技術之進一步的發展。

參考文獻

- [1] A. M. Law, and W. D. Delton, Simulation modeling and Analysis, 3rd ed., McGraw-Hill, Inc., 2000.
- [2] Chu, S. C. K. (1995) “A mathematical programming approach towards optimized master production scheduling,” International Journal of Production Economics, vol. 38, pp. 269-270.
- [3] Cooper, R. B. (1981) Introduction to queueing theory, 2nd edition, North Holland, New York.
- [4] Guerrero, H. H. (1991) “Demand management strategies for assemble-to-order production environments”, International Journal of Production Research, 29(1), pp. 39-51.
- [5] Hillier, F. S., and K. C. So (1991) “The Effect of Machine Breakdowns and Interstage Storage on The Performance of Production Line Systems,” International Journal of Production Research, vol. 29, no. 10, pp. 2043-2055.
- [6] Hung, Y. F. and R. C. Leachman, (1996) “ A production planning methodology for semiconductor manufacturing based on interactive simulation and linear programming calculation,” IEEE Transactions on Semiconductor Manufacturing, vol. 9, no. 2, pp. 257-269.
- [7] Semiconductor manufacturing technology workshop, Mar. 22-26, 1993 / Hsinchu, Taiwan, R.O.C.
- [8] 陳士傑，整批作業之積體電路製造系統分析，東海大學碩士論文，中華民國，1993.

- [9] 鄭文雄，積體電路製造流程之長期評估 I，東海大學碩士論文，中華民國，1994.
- [10] 陳賜財，積體電路製造流程長期評估理論之模擬，東海大學碩士論文，中華民國，1995.
- [11] 李良峰，積體電路製造流程之長期評估 II，東海大學碩士論文，中華民國，1996.
- [12] 施盈志，晶圓製造廠在製品水準之規劃與控制，交通大學工業工程研究所碩士論文，中華民國，1996.
- [13] 鄭照明，「晶圓廠交期指定模式之構建」，交通大學碩士論文，中華民國，1996.
- [14] 黃琮逢，自發性生產排程之製造系統，東海大學碩士論文，中華民國，1997.
- [15] 廖建智，有關 IC 製造系統之流控技術，東海大學碩士論文，中華民國，1998.
- [16] 杜瑩美，晶圓製造廠之在製品管理模式，交通大學工業工程研究所博士論文，中華民國，1999.
- [17] 陳宗賢，積體電路製造系統模擬程式之研究，東海大學碩士論文，中華民國，1999.
- [18] 陳峰森，多製程特殊 IC 製造系統的模擬與解析，東海大學碩士

- 論文，中華民國，2000.
- [19] 王朝慶，區間平穩流控設計下的 IC 製造系統，東海大學碩士論文，中華民國，2000.
- [20] 李綜益，IC 廠於晶圓區間平穩差直流控技術下之作業系統評估，東海大學碩士論文，中華民國，2002.
- [21] Hong Xiao 原著；羅正忠，張鼎張譯，半導體製程技術導論，台灣培生教育出版，中華民國，2002.
- [22] 盧俊杰，IC 製造主導生產計畫之投料及派工技術，東海大學碩士論文，中華民國，2004.
- [23] 張菱如，IC 製造在製品分散之技術，東海大學碩士論文，中華民國，2004.
- [24] 劉力，積體電路晶圓製造逆向思維之規劃與控制技術，東海科學，中華民國，2005.
- [25] 陳錫輝，IC 製造維持在製品平均分散於工作站的流控技術，東海大學碩士論文，2006.
- [26] 許富楠，IC 製造加速晶圓流向瓶頸區的流程控制設計，東海大學碩士論文，2007.
- [27] 許致祥，IC 製造自主性的派工順位的設計，東海大學碩士論文，2007.