

袖珍 工程手冊

四 訂 版



中國工程師學會

第九編 紡織工程目錄

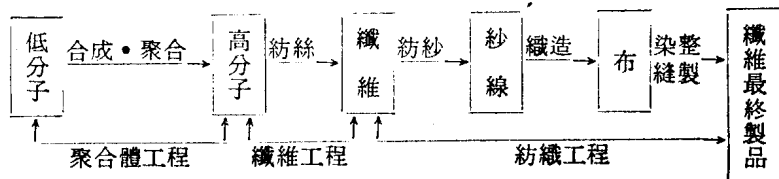
主編人 賴鈺平 頁

第九編 紡織工程目錄		主編人 賴鈺平	頁
紡織	1. 紡織工程體系		9-19
紡織	2. 纖維		9-1
紡織	3. 纖維製品		9-2
紡織	4. 化學纖維原料製造系統圖	9-2~	9-3
紡織	5. 構成纖維之聚合體		9-3
紡織	6. 各種化學纖維之紡絲法		9-4
紡織	7. 依纖維長度之紡紗法分類表	9-5~	9-6
紡織	8. 棉紡工程程序圖		9-7
紡織	9. 毛紡工程程序圖		9-8
紡織	10. 纖維束紡紗法		9-8
紡織	11. 蠶絲紡紗工程		9-9
紡織	12. 混紡工程	9-10~	9-11
紡織	13. 紡製支數與纖維長之關係(棉紡)		9-12
紡織	14. 纖維長及 micronaire 細度與撚迴係數		9-13
紡織	15. 細紡每錠標準基本紡紗條件	9-14~	9-15
紡織	16. 溫濕度之調整		9-16
紡織	17. 原棉混棉基準		9-16
紡織	18. 如何紡出良好棉卷		9-17
紡織	19. 不良棉卷產生之原因		9-17
紡織	20. 主要紡紗基礎計算	9-18~	9-19
紡織	21. 棉紗品質特性		9-20
紡織	22. 毛紗強力標準	9-21~	9-22
紡織	23. 支數開差率		9-22
紡織	24. 撚迴常數		9-23
紡織	25. 梳毛織物撚度表(純毛)		9-24
紡織	26. 單紗的支數	9-25~	9-26
紡織	27. 梭織工程程序圖		9-27
紡織	28. 針織工程程序圖		9-28
紡織	29. 織造物上漿資料	9-28~	9-29
紡織	30. 織機用各種計算式	9-30~	9-31
紡織	31. 最適當的織造條件		9-32
紡織	32. 織布長度表		9-33
紡織	33. 停機率與製織效率		9-34

袖珍工程手冊

紡織 34. 織物經緯紗量之計算法.....	9—34
紡織 35. 各種針織機的適用支數.....	9—35~ 9—36
紡織 36. 各組別中橫編機之適用支數表.....	9—37
紡織 37. 棉、嫫縲及其聚酯纖維混紡織物的印、染、整步驟.....	9—38
紡織 38. 毛及其混紡物的印、染、整步驟.....	9—39
紡織 39. 人造纖維的印、染、整步驟.....	9—40
紡織 40. 整、印、染工程之操作.....	9—40~ 9—42
紡織 41. 樹脂加工工程.....	9—43
紡織 42. 各種纖維織物的樹脂加工.....	9—44~ 9—45

紡織 1 紡織工程體系



紡織 2 纖維

(1) 纖維之定義：

① 纖維：長度比直徑大百倍以上之細長物體的基本單位。

② 紡織纖維：用於製造紗、繩、網、編織物等物體之基本單位。計分成：
(a) 連續纖維或絲狀纖維與 (b) 棉狀纖維。長度 40~50 mm 者稱短纖維，100 mm 左右者稱長纖維。

(2) 紡織纖維之分類：

① 天然纖維：

(a) 植物纖維：種子纖維、韌皮纖維、葉纖維、果實纖維等。

(b) 動物纖維：獸毛、蠶絲等。

(c) 礦物纖維。

② 人造纖維（化學纖維）：

(a) 有機纖維：

[1] 再生纖維。① 再生纖維素纖維：嫫縲、多元嫫縲、高級嫫縲、混合嫫縲、接枝嫫縲、銅氨嫫縲、硝化人造絲、皂化醋酸纖維等。② 再生蛋白質纖維：酪素纖維、落花生纖維、玉蜀黍纖維、大豆纖維、再生角蛋白纖維、再生絲等。③ 其他：海藻纖維、橡膠等。

[2] 半合成纖維。① 半合成纖維素纖維：醋酸纖維、三醋酸纖維、部分皂化醋酸纖維、醋化嫫縲、乙基纖維素纖維、丙烯腈纖維素纖維等。② 橡皮：氯化橡皮、鹽酸橡皮等。

- [3] 合成纖維。①聚醯胺纖維：鏈狀聚醯胺纖維（尼龍 66，尼龍 6，尼龍 6•10，尼龍 1，尼龍 2，尼龍 3，尼龍 4，尼龍 5，尼龍 7，尼龍 8，尼龍 9，尼龍 10，尼龍 11，尼龍 12，等）、環狀聚醯胺纖維（聚喼纖維、Nomex 纖維、MXD 纖維等）。②聚丙烯酸纖維：純粹丙烯酸之聚合體、協聚合體等。③多元脂纖維。④聚乙烯纖維。⑤聚丙稀纖維。⑥聚氯乙稀纖維：純粹聚氯乙稀之聚合體、協聚合體、後經氯化者。⑦聚二氯乙稀纖維。⑧聚乙稀醇纖維。⑨聚偏二氯乙稀纖維。⑩聚苯乙稀纖維。⑪聚四氯乙稀纖維。⑫聚胺基甲酸乙酯纖維。⑬聚脲纖維。⑭其他（碳纖維、多元脂醯纖維、聚碳酸鹽纖維、聚硫脲纖維、聚乙醯二胺纖維、多元醯纖維、聚氨基三氮二烯伍圓纖維等。）
- ⑤無機纖維。[1] 玻璃纖維，[2] 金屬纖維，[3] 岩石纖維，[3] 礦渣纖維等。

紡織 3 纖維製品

- (1)分類：依其加工工程可分為三大類：①紗線，②一次纖維製品，③二次纖維製品。
- (2)紗線：依其製造法可分為三類：①紡績紗，②絲條紗，③加工紗。
- (3)一次纖維製品：依生產過程而分：①集合製品（如呢氈、非織物、塞填物等）。②紡績製品（如織物、針織物、累絲衣料、網等布狀物，以及總帶、紫條等帶狀物）。
- (4)二次纖維製品：指其為最終製品而言，（如服裝、寢具、室內裝飾品、帽子、足部用品、服飾品等）

要點

紡織 5. 纖維之聚合體

- (1) 依據多縮合聚合反應合成者：計有 nylon 6-6 (255°C)、nylon 6-10 (215°C)、nylon 9 ($194\sim 5^{\circ}\text{C}$)、polyphenyl-alanine、poly-alanine、terylone (265°)、polyurethane (183°)、polyamide-triazol (250°)、polycarbonate (230°C)、polyurea (240°C) 等。
- (2) 依據多加成聚合反應合成者：計有 perlon (183°C)、polyaram (1890°C)、polythiourethane (220°C)、polythiourea (180°C) 等。
- (3) 依據高聚合反應合成者：計有 polyethylene ($125\sim 130^{\circ}\text{C}$)、polyvinylidene chloride (190°C)、polyacrylonitrile (7300°C)、polytetrafluoroethylene (327°C)、polyvinyle alcohol ($220\sim 240^{\circ}\text{C}$)、isotactic polypropylene (165°C)、delrin (185°C)、penton ($168.5\sim 170.5^{\circ}\text{C}$) 等。

紡織 6 各種化學纖維之紡絲法

纖維	原料 (聚合體)	熔融法	紡絲法 固法	濕式紡絲法 溶劑	乾式紡絲法 溶劑	紡絲法 固法
聚醯胺纖維 (耐隆)	聚醯胺	加熱	冷却(惰性氣體或空氣)	—	—	—
聚乙炔纖維	聚乙炔	—	—	水	水	加熱氣體
聚二氯乙烯纖維	二氯乙烯與氯乙烯之協聚體	加熱(添加可塑劑安定劑)	冷却(水)	—	—	—
聚氯乙烯纖維	聚氯乙烯	同上	同上	—	丙酮、苯、混合液	加熱氣體
聚丙烯腈纖維	聚丙烯腈與系物之協聚體	—	—	丙酮、二噁甲、二噁甲、亞砷、氯化、硝酸、水、錳	二噁甲、二噁甲、濕液	加熱氣體
聚酯纖維	聚乙二酸對苯二甲酸酯	加熱	冷却(消性氣體或水)	—	—	—
聚乙烯纖維	聚乙烯	加熱	冷却(空氣)	—	—	—
聚丙烯纖維	聚丙烯	加熱	冷却(空氣)	—	—	—
醋酸纖維	醋酸纖維素	—	—	—	丙酮	加熱氣體
二醋酸纖維	二醋酸纖維素	瞬間加熱	冷却(空氣)	甲基氯、甲基醇	甲基氯、甲基醇、水	加熱氣體
粘液	纖維素	—	—	氫氧化鈉、二硫化砷	—	—
銅氨	纖維素	—	—	銅氨溶液	—	—

紡織 7 依纖維長度之紡紗法分類表

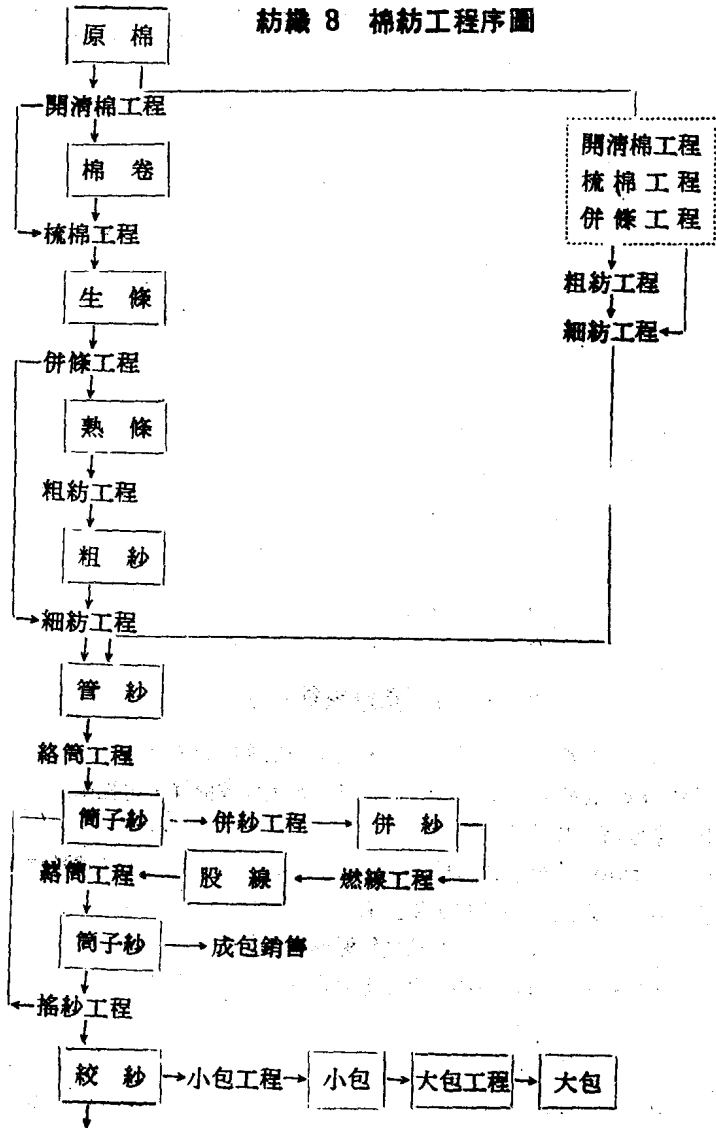
纖維長 (mm)	紡 紗 法		原 料	混 紡 纖 維	纖維長 (mm)	纖 度 Denier	備 考
	方式區分	細 區 分					
15~75	棉 紡 式	廢 棉 紡 紗	廢棉反毛	~	15~25	1.5~3	標準方式之簡略方式和紡式
		標準紡紗方式	中級棉花	嫻綵、合成纖維	20~40	1.5~3	大多數之棉紡均屬之
		縮短連續方式	中高級棉花	棉花、合成纖維	20~50	1.5~3	精梳處理僅限於棉花
30~60	紡 毛 式	精梳棉紡紗方式	棉狀嫻綵、棉狀合成纖維、亞麻粗線、苧麻短線	左列原料之各種組合	35~75	1.5~5	大致與縮短方式同；各部間距尺寸相異
		嫻綵棉紡紗方式	短羊毛、反毛、Burrlette spinning 用原料、棉狀纖維；合成纖維棉	同 上	30~60	1.5~10	紗質特殊(蓬鬆、毛羽多)紡紗工程簡單(兩道工程)

依纖維長度之紡紗法分類表 (續)

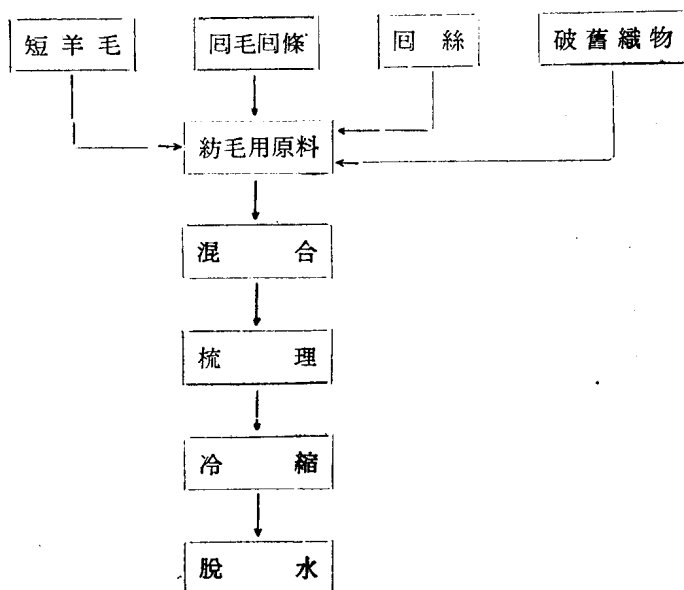
纖維長 (mm)	紡 法		原 料	混 紡 纖 維	纖 維 長 (mm)	纖 度 (Denier)	備 考
	方式區分	細 區 分					
40~200		法式、新梳毛式	中毛 (棉狀合成纖維)	棉狀燻染	40~120	1.5~10	纖維長在 200 mm 以內可使用梳毛用梳毛機
			廢絲	棉狀合成纖維	80~120	0.8~2	
	梳毛式	英式、新梳毛式	長毛 (棉狀合成纖維)	同 上	60~250	1.5~10	
			亞麻正線		400~500	10~30	
60~500	麻紡式	亞麻紡紗方式 苧麻紡紗方式	亞麻正線	同 上	400~500	10~30	
			苧麻長線		60~250	4~20	
	絲紡式		廢絲長線	同 上	80~120	0.8~2	
			纖維束 (3000~9000 D)		∞	1.5~3	
80~∞	纖維束式	直接紡紗式	苧麻纖維束 (40~150 萬 D)		80~∞	1.5~20	纖維束以後採用梳毛式 (混紡亦可)
		潘洛式	纖維束 (30~200 萬 D)		∞	1.5~5	
		轉換式					

紡織 8 棉紡工程序圖

自動連續紡紗法



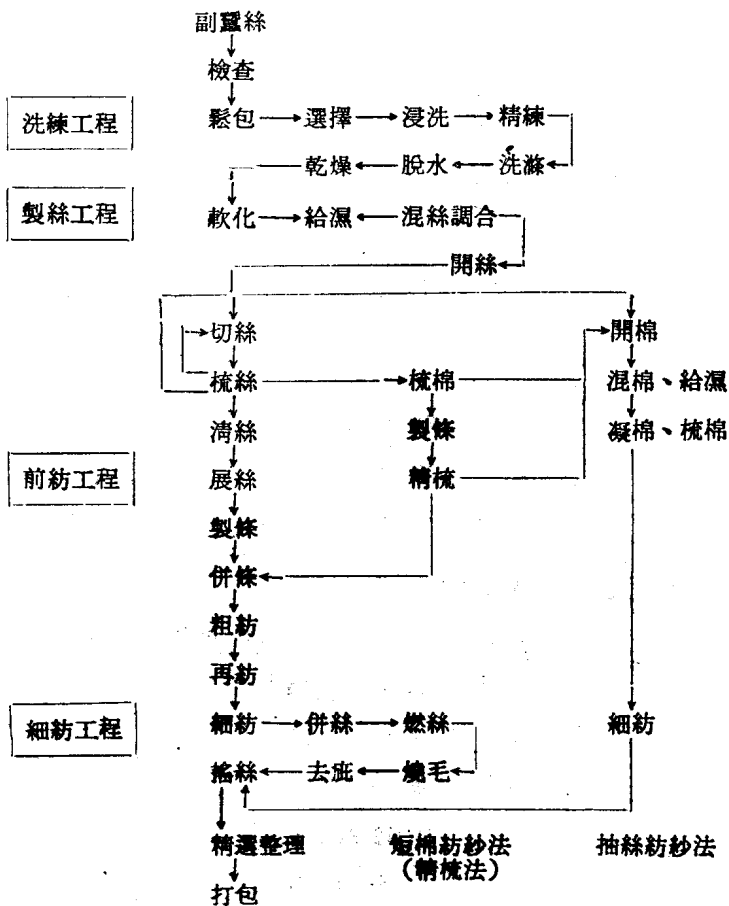
紡織 9 毛紡工程程序圖



紡織 10 纖維束紡紗法

- (1)直接紡紗法：將纖維束施以牽切後，在同一工程中製造紗線。
- (2)Perlirlrke 式紡紗法：將纖維束施以牽切後作成棉條，再經兩道工程以上之處理而紡製紗線者。
- (3)Pacific converter 式紡紗法：藉邊切將纖維束壓切後，作成棉條，再經兩道工程以上之處理而紡製紗線者。
- (4)Tarbo stapler 式紡紗法：預先對纖維施予加工，使其易被切斷而牽切之，作成棉條，再經兩道工程以上之處理而紡製紗線者。

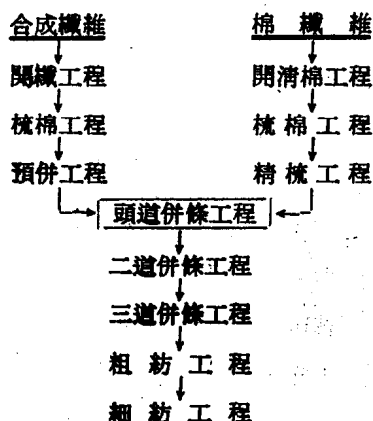
紡織 11 蠶絲紡紗工程



長、短棉紡紗法 (一般用)

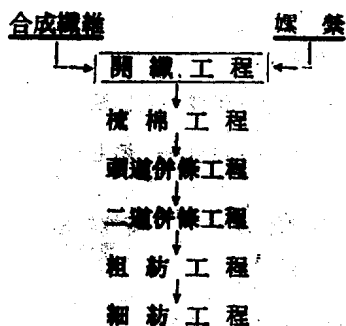
紡織 12 混紡工程

(1) 合成纖維與棉之混紡工程

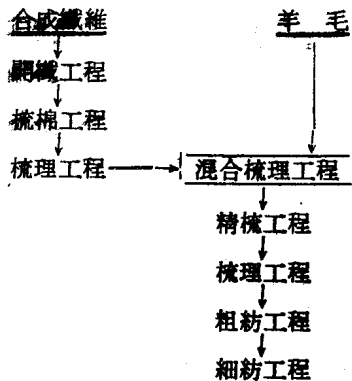


註： 頭道併條工程 表示在該工程進行混合

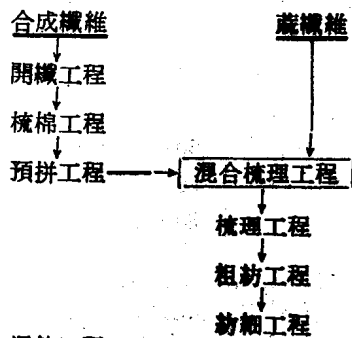
(2) 合成纖維與煤紫之混紡工程



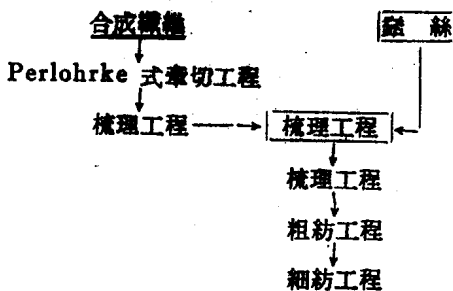
(3) 合成纖維與羊毛之混紡工程



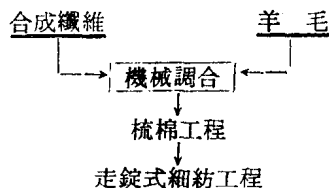
(4) 合成纖維與麻之混紡工程



(5) 合成纖維與蠶絲之混紡工程



(6) 合成纖維與羊毛 (紡毛用) 之混紡工程



紡織 13 紡製支數與纖維長之關係 (棉紡)

纖維長 (in)	梳 棉 紗		精 梳 紗	
	經 紗	緯 紗	經 紗	緯 紗
1" 以下	28" 以下	36" 以下	—	—
1"~1 ¹ / ₈ "	—	—	30" 以下	40" 以下
1 ¹ / ₈ "~1 ¹ / ₄ "	30~50"	40~60"	30~60"	40~70"
1 ¹ / ₄ "~1 ³ / ₈ "	50~75"	60~80"	60~70"	70~100"
1 ³ / ₈ "~1 ¹ / ₂ "	50~75"	60~80"	70~80"	100~120"
1 ¹ / ₂ "~1 ⁵ / ₈ "	75~100"	80~120"	80~100"	120~150"
1 ⁵ / ₈ "~1 ³ / ₄ "	75~100"	80~120"	100~180"	150~180"
1 ³ / ₄ " 以上	—	—	150~300"	150~300"

(取自 Saco Lowell Hand Book)

紡織 14 纖維長及 Micronaire 細度與燃迴係數

纖維長 (in)	5/8	11/16	3/4	13/16	7/8	29/32	15/16	31/32	1	1 1/32
ug/in										
2.8 以下	4.56	4.36	4.25	4.14	4.08	4.02	3.96	3.9	3.84	3.78
2.9~3.4	4.68	4.48	4.37	4.26	4.2	4.14	4.08	4.02	3.96	3.9
3.5~4	4.8	4.6	4.49	4.38	4.32	4.26	4.20	4.14	4.08	4.02
4.1~4.6	4.92	4.72	4.61	4.50	4.44	4.38	4.32	4.26	4.20	4.14
4.7~5.2	5.04	4.84	4.73	4.62	4.56	4.5	4.44	4.38	4.32	4.26
5.3~5.8	5.16	4.96	4.85	4.74	4.68	4.62	4.56	4.5	4.44	4.38
5.9 以上	5.28	5.08	4.97	4.86	4.8	4.74	4.68	4.62	4.56	4.5

纖維長 (in)	1 1/16	1 3/32	1 5/32	1 7/32	1 1/4	1 15/16	1 11/32	1 3/8	1 13/32	1 15/32
ug/in										
2.8 以下	3.72	3.66	3.66	3.54	3.42	3.36	3.3	3.24	3.18	3.12
2.9~3.4	3.84	3.78	3.72	3.66	3.54	3.48	3.42	3.36	3.3	3.24
3.5~4	3.96	3.9	3.84	3.78	3.66	3.6	3.54	3.48	3.42	3.36
4.1~4.6	4.08	4.02	3.96	3.9	3.78	3.72	3.66	3.6	3.54	3.48
4.7~5.2	4.2	4.14	4.08	4.02	3.9	3.84	3.78	3.72	3.66	3.66
5.3~5.8	4.32	4.26	4.2	4.14	4.02	3.96	3.9	3.84	3.78	3.72
5.9 以上	4.44	4.38	4.32	4.26	4.14	4.08	4.02	3.96	3.9	3.84

紡織 15 細紡每錠標準基本紡紗條件

項 目	支 數										
	10"	16	20	30	40	50	60	80	100	120	
精 狀	鋼領直徑 (mm)	50	48	48	48	45	42	38	38	38	
紡 管 形 式	JIS	JIS	JIS	JIS	JIS	JIS	JIS	JIS	JIS	JIS	
管 升 降 距 (mm)	190	190	190	190	190	180	180	180	180	180	
管 紗 1 支 的 重 量 (磅)	0.231	0.209	0.209	0.209	0.130	0.130	0.130	0.116	0.116	0.116	
管 紗 1 支 的 重 量 (克)	104.8	94.8	94.8	94.8	59.0	59.0	59.0	52.6	52.6	52.6	
一 臺 錠 數	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	
落 紗 方 法	(採 用 自 動 落 紗 方 式)										
落 紗 回 數	(採 用 自 動 落 紗 方 式)										
率	一次落紗所要時間 (分)	8.6	6.0	4.9	3.0	2.5	2.5	1.9	1.4	0.9	0.6
	一天落紗停機時間 (分)	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5
	十六小時間停機損失率 (%)	38.7	27.0	22.1	13.5	11.3	11.3	6.3	6.3	4.1	2.7
		4.0	2.8	2.3	1.4	1.2	1.2	0.9	0.7	0.4	0.3