

中華民國第42屆中小學科學展覽會

::: 作品說明書 :::

高職組-環工

科 別：化工衛工及環工科

組 別：高職組

作品名稱：對環錠機紡紗條件變更與紗之品質關係探討

關 鍵 詞：勻均度、毛羽數、棉 粒

編 號：091103

學校名稱：

國立沙鹿高級工業職業學校

作者姓名：

王麒榮、陳志維、宋蘋蘋、林姍妮

指導老師：

洪茂林、祁大迪



目 錄

一、 研究動機	1
二、 研究目的	2
三、 研究設備器材	3
四、 研究過程和方式	4-27
五、 研究結果	28-35
六、 研究結果分析與結論	36-42
七、 感想	43
八、 參考資料	44

一.研究動機：

長久以來，環錠精紡紗毛羽的多少及均勻度一直是標示紗的品質之一，最為優先與重視，因均勻度好(條桿好)可以增加紗的強力織出好布面，紗之毛羽少、開口清晰，可提高織機效率。

所以我們決定利用科內有限的資源來研究對毛羽及均勻度有關的問題，加以徹底了解棉纖維之毛羽與均勻度的預定或特定標準。

二：研究目的:

我們的試驗是改變隔距片的大小及調整羅拉間的隔距用顯微鏡，及均勻度試驗器來測定和分析。

在這次研究當中，我們所需的原料是以質軟而堅韌、光澤不強、彈性較絲毛為遜，具有天然撚回的棉纖維70%，長度平均 $1\frac{1}{16}^{\text{in}}$ ，細度平均0.8丹尼和聚脂纖維30%，長度 $1\frac{1}{2}^{\text{in}}$ ，細度1.4丹尼，粗紗250格林，紡32支混紡紗，在這實驗中，我們設定試驗得知條件下，得知達到毛羽最少與均勻度最好。

三.研究設備器材：

1. MARZOLI型環定精紡機
2. 隔距片
3. T/C混紡粗紗
4. 細紗管
5. 電子顯微鏡（40倍）
6. 均勻度試驗器（USTER）
7. 統計表
8. 游標尺
9. 紀錄用紙:筆
10. 照相機(底片)

四. 研究過程和方式:

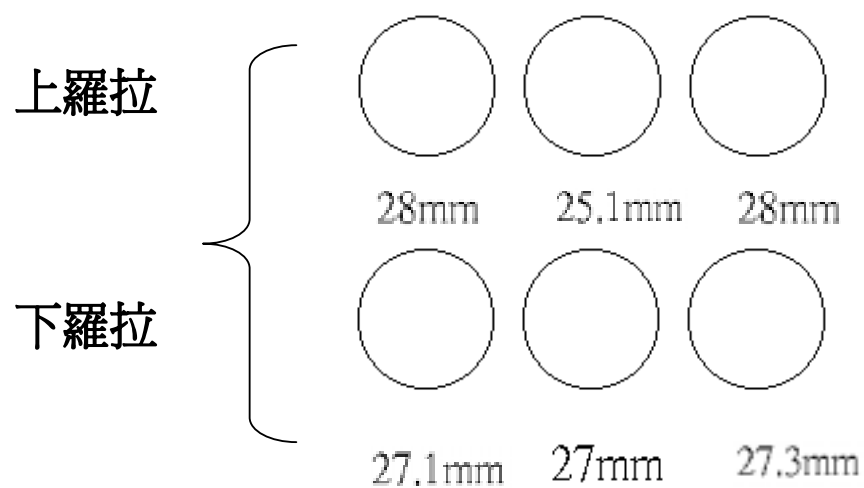
一 題目:環錠機紡紗條件變更與紗之品質關係探討

二 設定與調整

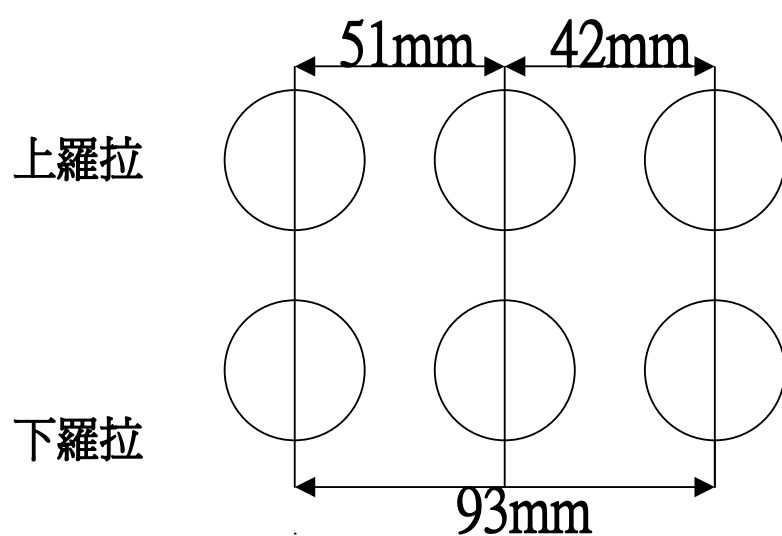
(一) 設定：

1. MARZOLI (RCI 型 MDLI) 細紡機轉速
10000(RPM)
2. SKF 皮圈架 PK200-824 型
3. 鋼領 50 mm 鋼絲圈 0 型
4. 粗紗 250 格林.細紗 32ⁱⁿ , T/C 混紡
T30 % 長度 1 1/2ⁱⁿ 細度 1.4 丹尼
C70 % 長度平均 1 1/16ⁱⁿ 細度平均 0.8 丹尼
5. 初牽伸牙 40^T 牽伸倍數 1.53 實際牽
伸牙 43^T 牽伸倍數 32.25 倍。
6. 以環錠精紡機的隔距利用游標尺調好前
羅拉和中羅拉以及後羅拉的距離。

(1). 羅拉直徑設定：



(2). 羅拉隔距設定



(二) 調整：

1. 上下羅拉隔距設定(不動), 更換隔距片試驗如下：

調整試驗(1)：隔距片(黑色)

壓力臂隔距片用黑色其它條件如設定，經實驗後之成果

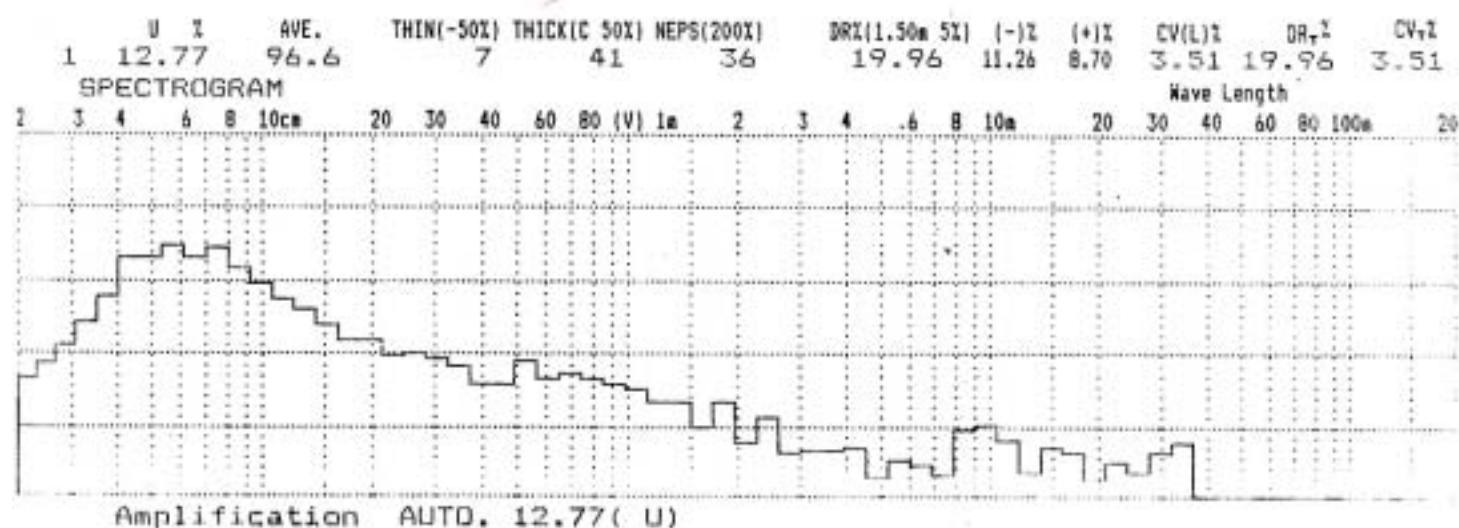
A . 毛羽 21 根，以電子顯微鏡分析



B . 均勻度 $U\%$ (12.77%) 和棉粒 36 粒如下表：

Ready for serial test

Page 1



SAMPLE NUMBER	U %	AVE.	THIN -50%	THICK C 50%	NEPS 200%	(1.50m 5%) DR %	CV(L)%
1	12.77	96.6	7	41	36	19.96	3.51
Mean-	12.77	96.6	7	41	36	19.96	3.51
R	0.00	0.0	0	0	0	0.00	0.00
s							
Per1000m			30	175	154		
Overall			CV _s			DR _T 19.96	CV _T 3.51
						(-) 11.26	(+) 8.70

Mat.Speed
200m/min
Mat.

Eval.Time
1'10"
Count

Range
+/- 100%
Slot

Normal
Date

Sig.

~7~

Kisabiki

調整試驗(2) : 隔距片(黃色)

壓力臂隔距片用黃色其它條件

如設定，經實驗後之成果

A. 毛羽 22 根，以電子顯微鏡分析



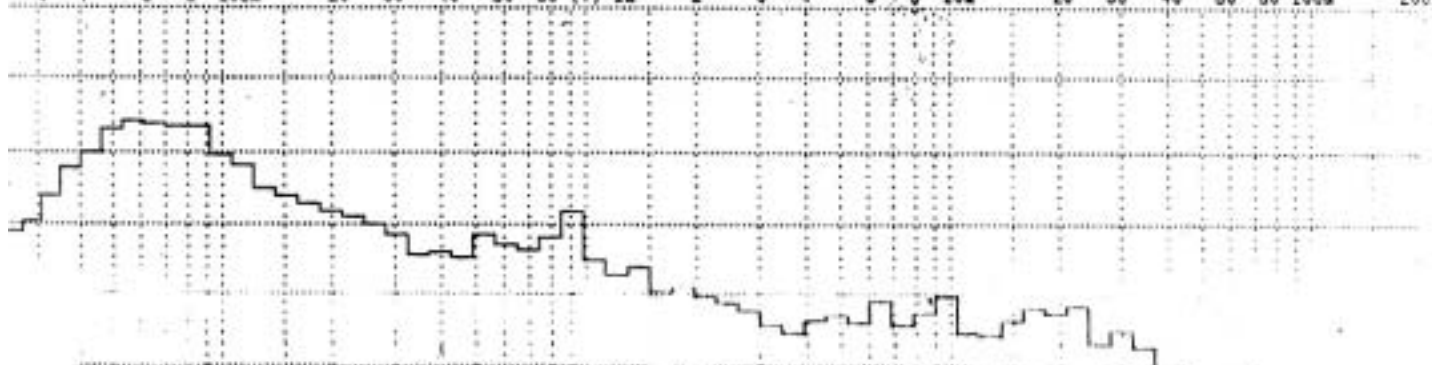
B. 均勻度 $U\%$ (12.90%) 和棉粒 48

粒如下表：

Ready for serial test

Page 1

U % AVE. THIN(-50%) THICK(C 50%) NEPS(200%) DR%(1.50m 5%) (-)% (+)% CV(L)% DR,% CV,%
 1 12.90 100.1 11 50 48 20.83 9.70 11.13 3.70 20.83 3.70
 SPECTROGRAM Wave Length
 3 4 6 8 10cm 20 30 40 60 80 (V) 1m 2 3 4 6 8 10m 20 30 40 60 80 100m 200



Amplification AUTO, 12.90(U)

SAMPLE NUMBER	U %	AVE.	THIN -50%	THICK C 50%	NEPS 200%	(1.50m DR %	5% CV(L)%
1	12.90	100.1	11	50	48	20.83	3.70
Mean	12.90	100.1	11	50	48	20.83	3.70
R	0.00	0.0	0	0	0	0.00	0.00
s							
Per1000m			47	214	205		
Overall		CV,				DR, 20.83	CV, 3.70
						(-) 9.70	(+) 11.13

Mat.Speed
200m/min
Mat.

Eval.Time
1'10"
Count

Range
+/- 100%
Slot

Normal
Date

Sig.

~9~

Kirakki

調整試驗(3) : 隔距片(白色)

壓力臂隔距片用白色其它條件

如設定，經實驗後之成果

A. 毛羽 18 根，以電子顯微鏡分析



B. 均勻度 U%(12.63 %)和棉粒 33

粒如下表：

Ready for serial test

Page 1

U %	AVE.	THIN(-50%)	THICK(C 50%)	NEPS(200%)	DR(1.50m 5%)	(-)%	(+)%	CV(L)%	DR, I	CV, I
1 12.63	98.8	5	40	33	19.74	11.66	8.08	3.47	19.74	3.47

SPECTROGRAM

Wave Length

1 4 6 8 10cm 20 30 40 60 80 (V) 1m 2 3 4 6 8 10m 20 30 40 60 80 100m 2

Amplification AUTO. 12.63(U)

SAMPLE NUMBER	U %	AVE.	THIN -50%	THICK C 50%	NEPS 200%	(1.50m 5%) DR %	CV(L)%
1	12.63	98.8	5	40	33	19.74	3.47
Mean	12.63	98.8	5	40	33	19.74	3.47
R	0.00	0.0	0	0	0	0.00	0.00
s			.	.	.		
Per1000m			21	171	141		
Overall		CV.				DR, 19.74 (CV, 3.47	(-)11.66 : (+) 8.08

Mat.Speed 200m/min	Eval.Time 1'10"	Range +/- 100%	Normal Date	Sig.
Mat.	Count	Slot		

Kisaki

調整試驗(4) : 隔距片(紫色)

壓力臂隔距片用紫色其它條件

如設定，經實驗後之成果

A. 毛羽 13 根，以電子顯微鏡分析



B. 均勻度 $U\%$ (12.94 %) 和棉粒 35
粒如下表：

Ready for serial test

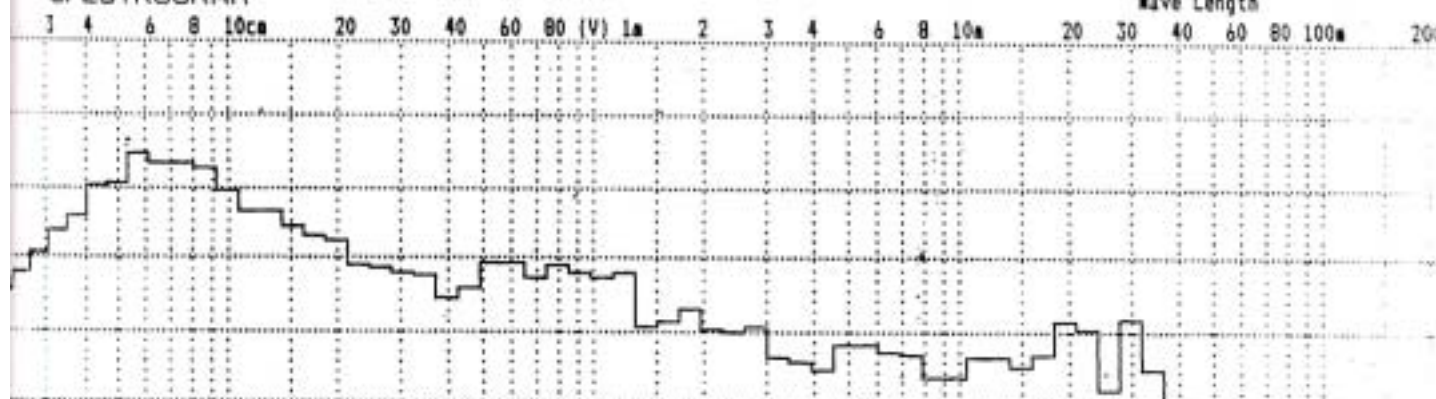
Page 1

U % AVE. THIN(-50%) THICK(C 50%) NEPS(200%) DRX(1.50m 5%) (-)% (+)% CV(L)% DR% CV%

1 12.94 95.9 7 49 35 24.22 11.39 12.83 3.98 24.22 3.98

SPECTROGRAM

Wave Length



Amplification AUTO. 12.94(U)

SAMPLE NUMBER	U %	AVE.	THIN -50%	THICK C 50%	NEPS 200%	(1.50m 5%) DR %	CV(L) %
1	12.94	95.9	7	49	35	24.22	3.98
Mean	12.94	95.9	7	49	35	24.22	3.98
R	0.00	0.0	0	0	0	0.00	0.00
s			.	.	.		
Per1000m			30	210	150		
Overall		CV _s				DR _r 24.22 (-) 11.39	CV _r 3.98 (+) 12.83

Mat.Speed
200m/min
Mat.

Eval.Time
1'10"
Count

Range
+/- 100%
Slot

Normal
Date

Sig.

Kisabiki

調整試驗(5) : 隔距片(紅色)

壓力臂隔距片用紅色其它條件

如設定，經實驗後之成果

A. 毛羽 6 根，以電子顯微鏡分析



B. 均勻度 U%(13.00 %)和棉粒 41

粒如下表：

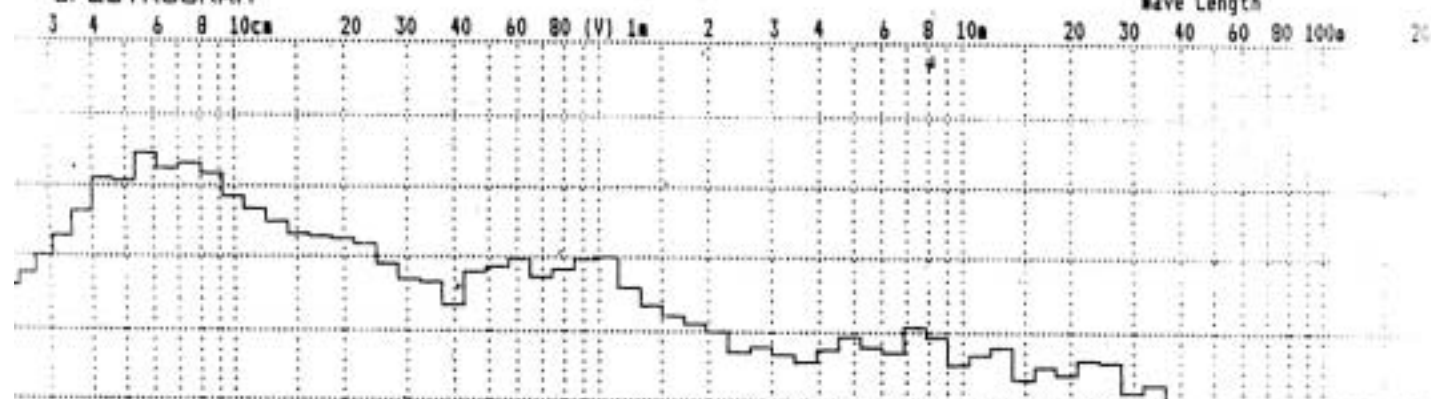
Ready for serial test

Page 1

U 1 AVE. THIN(-50%) THICK(C 50%) NEPS(200%) DRX(1.50m 5%) (-)X (+)X CV(L)X DRrX CVrX
1 13.00 102.6 13 49 41 14.51 8.13 6.38 3.33 14.51 3.33

SPECTROGRAM

Wave Length



Amplification AUTO. 13.00(U)

SAMPLE NUMBER	U %	AVE.	THIN -50%	THICK C 50%	NEPS 200%	(1.50m 5%) DR %	CV(L) %
1	13.00	102.6	13	49	41	14.51	3.33
Mean	13.00	102.6	13	49	41	14.51	3.33
R	0.00	0.0	0	0	0	0.00	0.00
s			.	.	.		
Per1000m			55	210	175		
Overall		CV _r				DR _r 14.51	CV _r 3.33
						(-) 8.13	(+) 6.38

Mat.Speed 200m/min Eval.Time 1'10" Range +/- 100% Normal Date Sig.
Mat. Count Slot

Xicabli

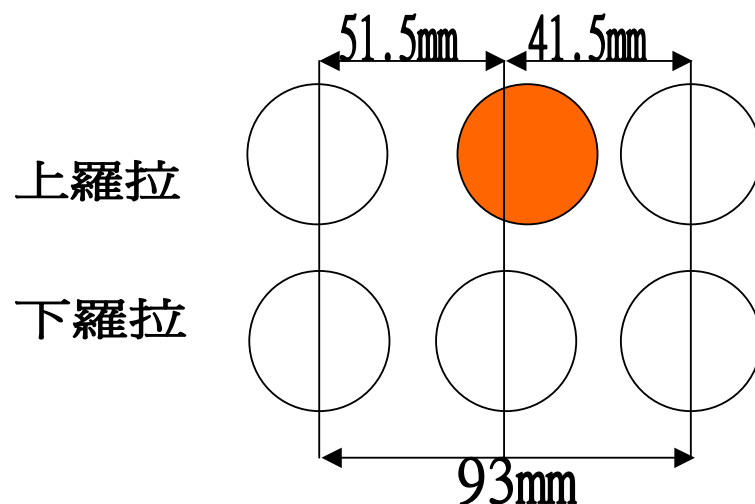
2. 下羅拉隔距設定(不動)，以調整上前羅拉與上中羅拉，上後羅拉之隔距，試驗如下：

調整試驗(1)：

上前羅拉至上中羅拉隔距 51.5mm。

上中羅拉至上後羅拉隔距 41.5mm。

經實驗後成果：



A. 毛羽(13 根)以電子顯微鏡分析照片：



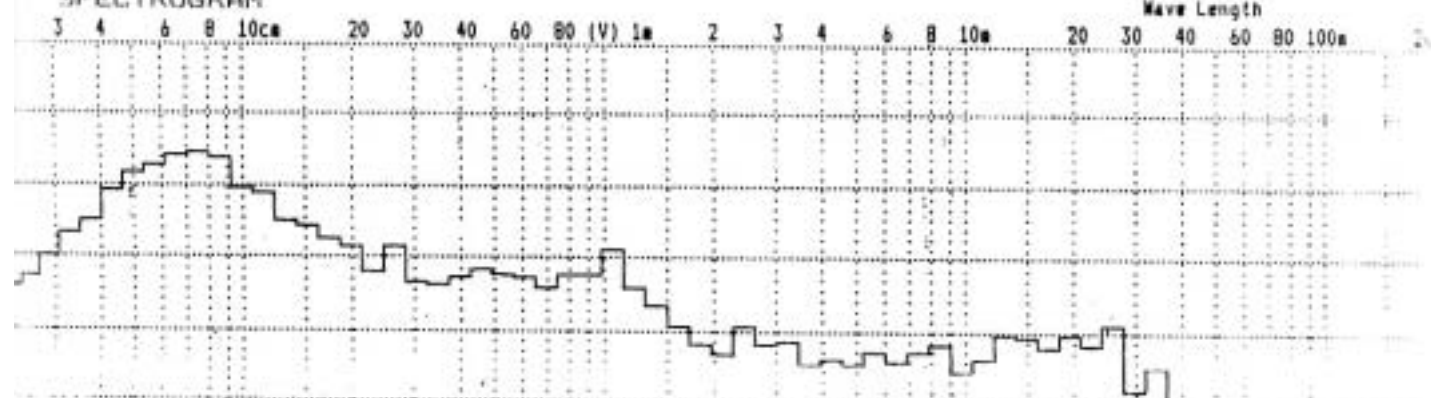
B.均匀度 U%(12.71%)棉粒(24 粒)如下表:

Ready for serial test

Page 1

U %	AVE.	THIN(-50%)	THICK(C 50%)	NEPS(200%)	DR(1.50m 5%)	(-)%	(+)%	CV(L)%	DR, %	CV, %
12.71	105.4	6	38	24	25.88	13.10	12.78	4.01	25.88	4.01

SPECTROGRAM



Amplification AUTO. 12.71(U)

SAMPLE NUMBER	U %	AVE.	THIN -50%	THICK C 50%	NEPS 200%	(1.50m 5%) DR %	CV(L) %
1	12.71	105.4	6	38	24	25.88	4.01
Mean	12.71	105.4	6	38	24	25.88	4.01
R	0.00	0.0	0	0	0	0.00	0.00
s							
Per1000m			25	162	102		
Overall			CV,			DR, 25.88	CV, 4.01
						(-)13.10	(+)12.78

Mat.Speed
200m/min
Mat.

Eval:Time
1'10"
Count

Range
+/- 100%
Slot

Normal
Date

Sig.

~17~

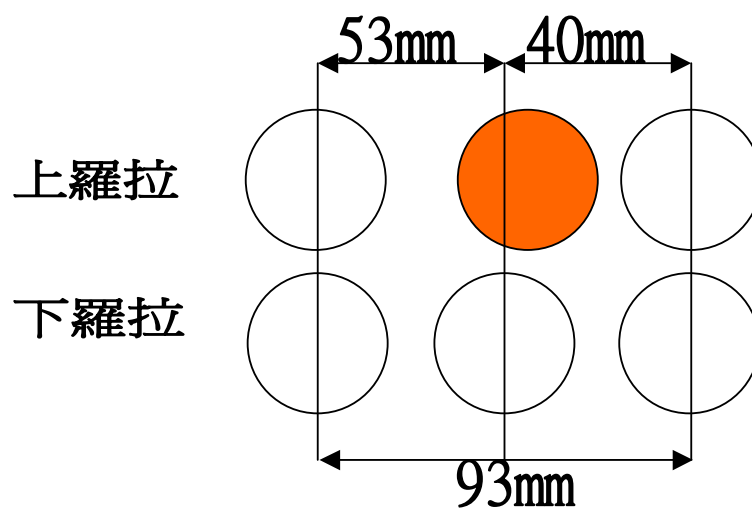
Kisabiki

調整試驗(2)：

上前羅拉至上中羅拉隔距 53mm。

上中羅拉至上後羅拉隔距 40mm。

經試驗後之成果：



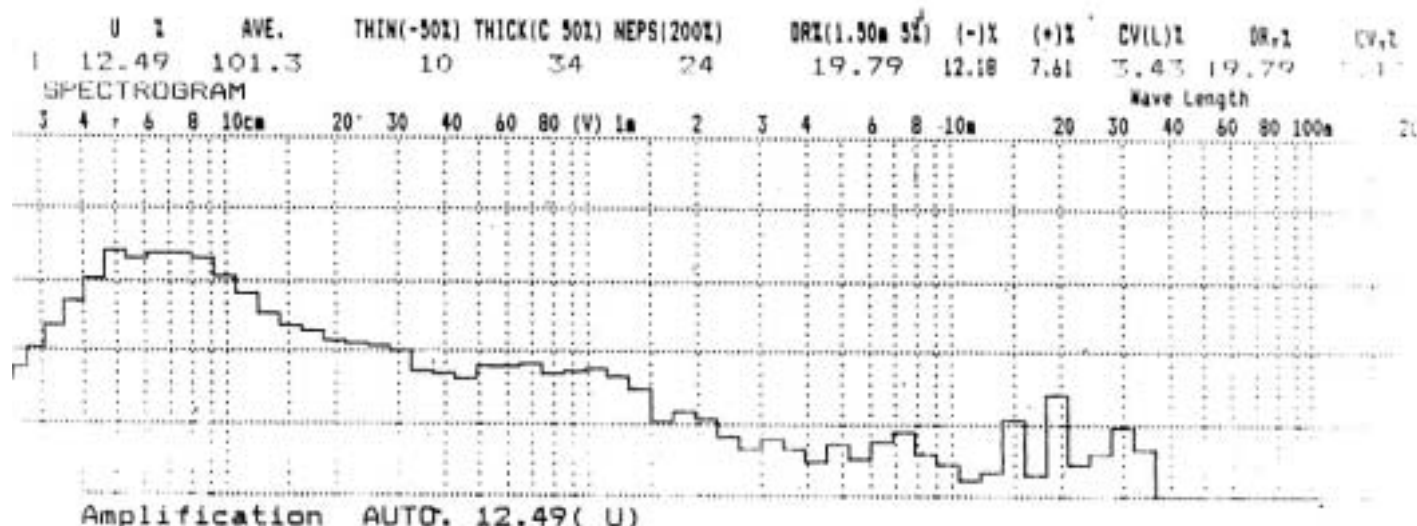
A. 毛羽(18 根)以電子顯微鏡分析照片：



B.均匀度 U%(12.49%)棉粒(24 粒)如下表:

Ready for serial test

Page 1



SAMPLE NUMBER	U %	AVE.	THIN -50%	THICK C 50%	NEPS 200%	(1.50m 5%) DR %	CV(L)%
1	12.49	101.3	10	34	24	19.79	3.43
Mean	12.49	101.3	10	34	24	19.79	3.43
R	0.00	0.0	0	0	0	0.00	0.00
s							
Per1000m			42	145	102		
Overall		CV,				DR, 19.79	CV, 3.43
						(-)12.18	(+) 7.61

Mat.Speed
200m/min
Mat.

Eval.Time
1'10"
Count

Range
+/- 100%
Slot

Normal
Date

Sig.

~19~

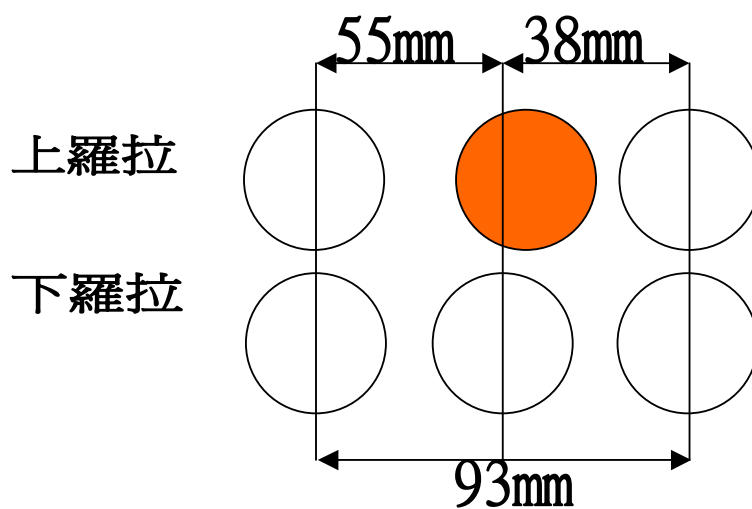
Xiaoqi

調整試驗(3)：

上羅拉至上中羅拉隔距 55mm。

上中羅拉至上後羅拉隔距 38mm。

經試驗後之成果：



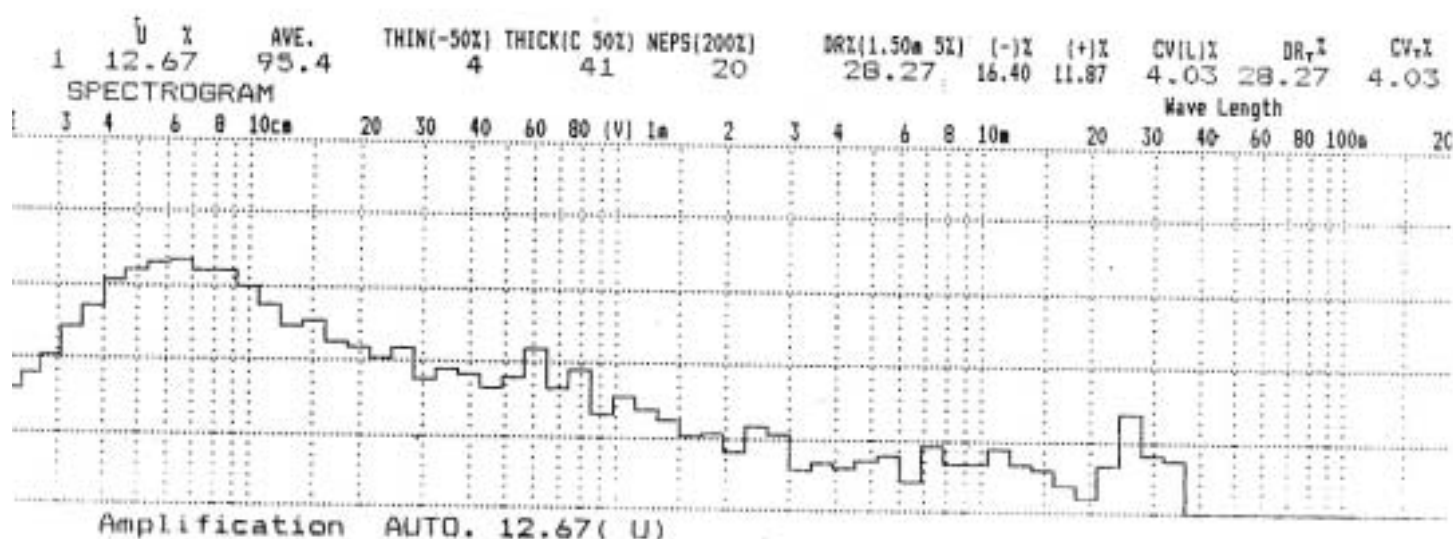
A. 毛羽(25 根)以電子顯微鏡分析照片：



B.均匀度 U%(12.67%)棉粒(20 粒)如下表:

Ready for serial test

Page 1



SAMPLE NUMBER	U %	AVE.	THIN -50%	THICK C 50%	NEPS 200%	(1.50m DR %	5%) CV(L) %
1	12.67	95.4	4	41	20	28.27	4.03
Mean	12.67	95.4	4	41	20	28.27	4.03
R	0.00	0.0	0	0	0	0.00	0.00
s							
Per1000m			17	175	85		
Overall		CV,				DR, 28.27	CV, 4.03
						(-) 16.40	(+) 11.87

Mat.Speed
200m/min
Mat.

Eval.Time
1'10"
Count

Range
+/- 100%
Slot

Normal
Date

Sig.

~21~

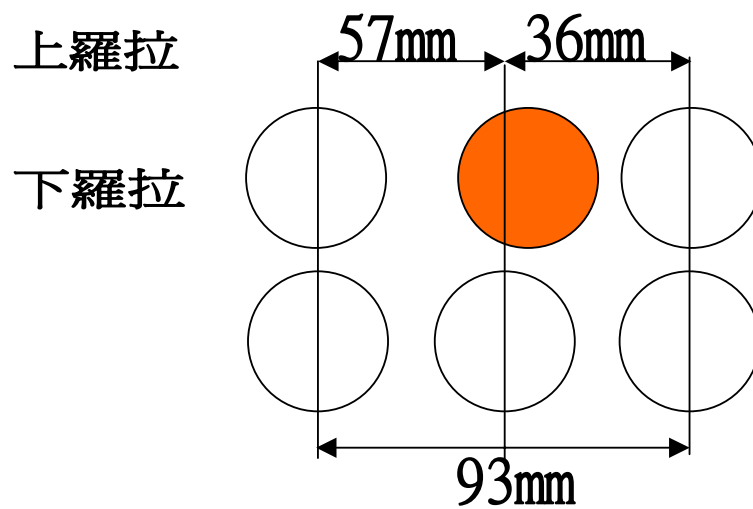
Xinshu

調整試驗(4):

上羅拉至上中羅拉隔距 57mm。

上中羅拉至上後羅拉隔距 36mm。

經試驗成果:



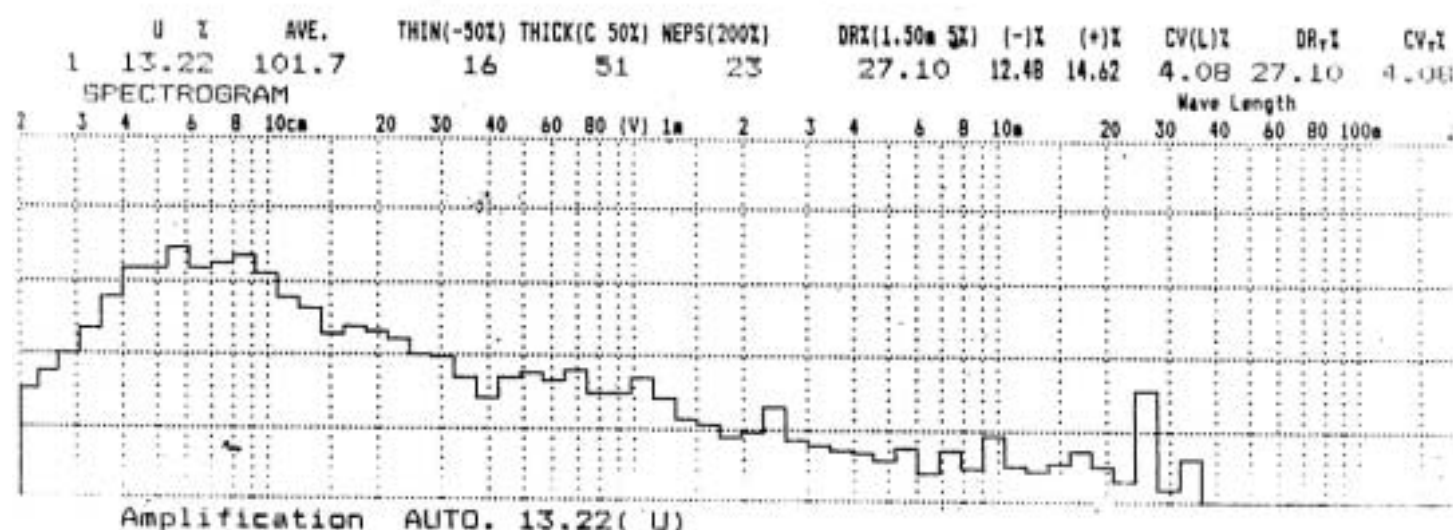
A. 毛羽(10 根)以電子顯微鏡分析照片:



B.均匀度 U%(13.22%)棉粒(23 粒)如下表:

Ready for serial test

Page 1



SAMPLE NUMBER	U %	AVE.	THIN -50%	THICK C 50%	NEPS 200%	(1.50m 5%) DR %	CV(L)%
1	13.22	101.7	16	51	23	27.10	4.08
Mean	13.22	101.7	16	51	23	27.10	4.08
R	0.00	0.0	0	0	0	0.00	0.00
s							
Per1000m			68	218	98		
Overall						DR% 27.10 (-)12.48 (+)14.62	CV% 4.08

Mat.Speed
200m/min
Mat.

Eval.Time
1'10"
Count

Range
+/- 100%
Slot

Normal
Date

Sig.

~23~

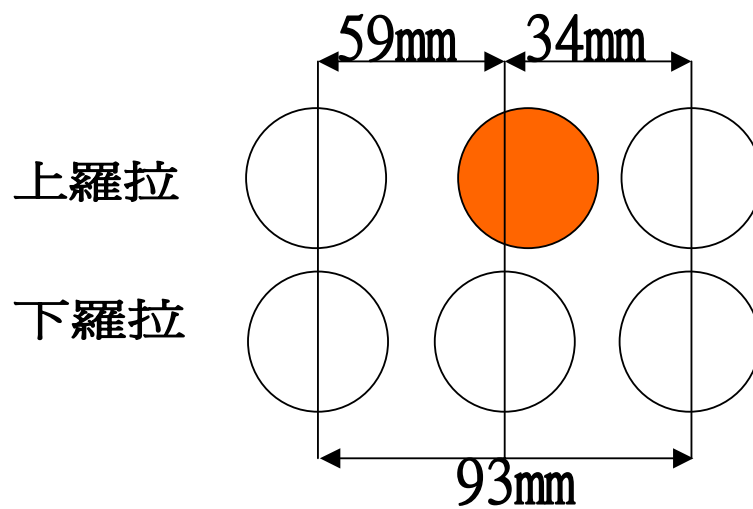
Kirabhi

調整試驗(5)

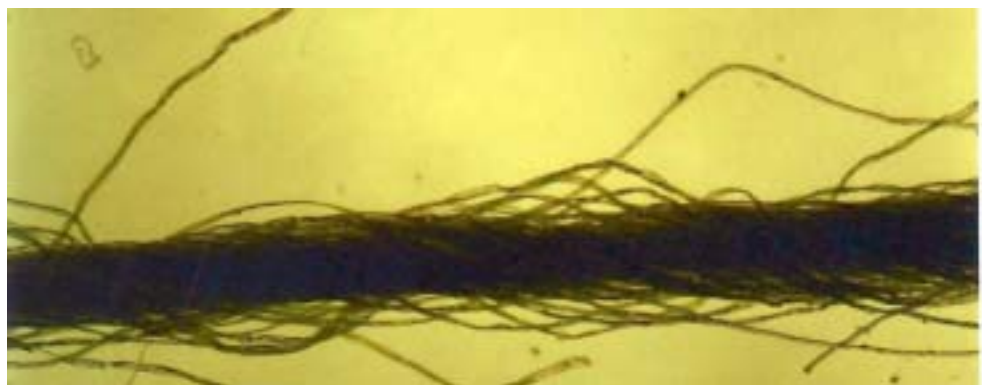
上羅拉至上中羅拉隔距 59mm。

上中羅拉至上後羅拉隔距 34mm。

經試驗成果：



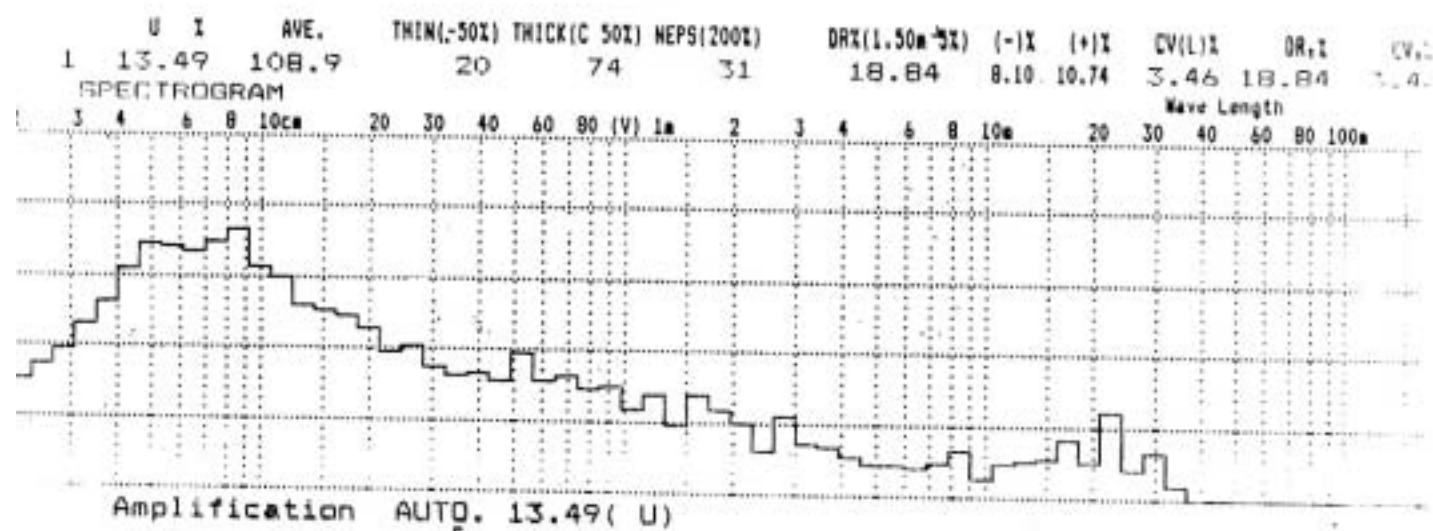
A. 毛羽(9 根)以電子顯微鏡分析照片：



B.均匀度 U%(13.49%)棉粒(31 粒)如下表:

Ready for serial test

Page 1



SAMPLE NUMBER	U %	AVE.	THIN -50%	THICK C 50%	NEPS 200%	(1.50m 5%) DR %	CV(L) %
1	13.49	108.9	20	74	31	18.84	3.46
Mean	13.49	108.9	20	74	31	18.84	3.46
R	0.00	0.0	0	0	0	0.00	0.00
s							
Per1000m			85	317	132		
Overall		CV,				DR, 18.84	CV, 3.46
						(-) 8.10	(+) 10.74

Mat.Speed
200m/min
Mat.

Eval.Time
1'10"
Count

Range
+/- 100%
Slot

Normal
Date

Sig.

~25~

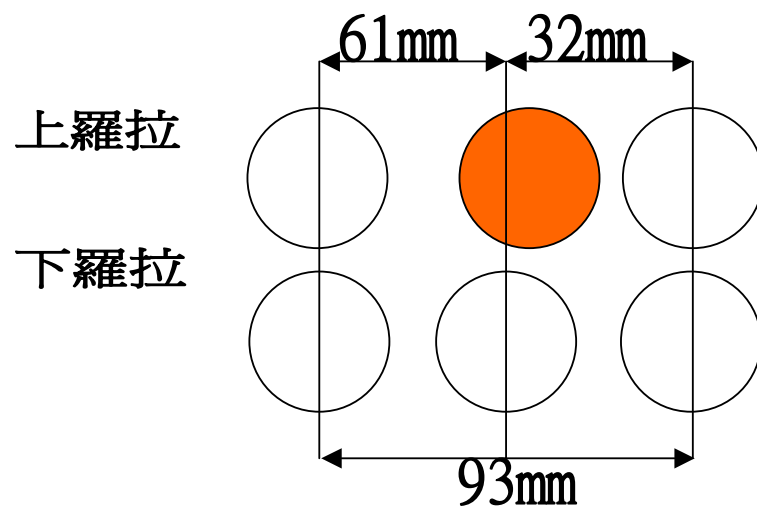
Kisabiki

調整試驗(6)：

上羅拉至上中羅拉隔距 61mm。

上中羅拉至上後羅拉隔距 32mm。

經調整試驗：



A. 毛羽(9 根)以電子顯微鏡分析照片：



B.均匀度 U%(13.47%)棉粒(23 粒)如下表:

Ready for serial test

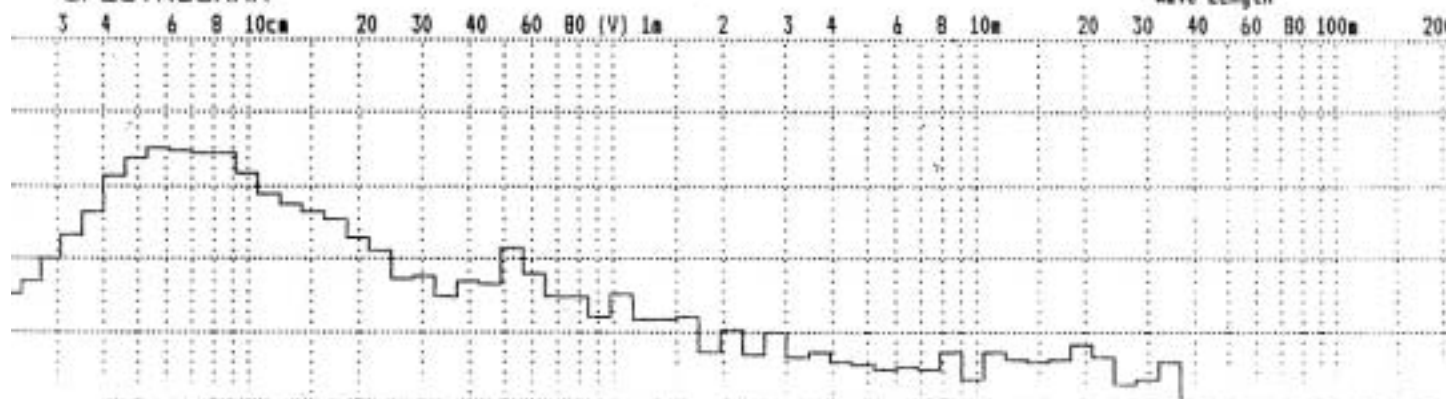
Page 1

	U %	AVE.	THIN(-50%)	THICK(C 50%)	NEPS(200%)	DRZ(1.50m 5%)	(-)%	(+)%	CV(L)%	DRr%	CVr%
1	13.47	97.9	18	69	23	22.06	12.64	9.42	3.69	22.06	3.69

SPECTROGRAM

Wave Length

3 4 6 8 10cm 20 30 40 60 80 (V) 1m 2 3 4 6 8 10m 20 30 40 60 80 100m 200



Amplification AUTO. 13.47(U)

SAMPLE NUMBER	U %	AVE.	THIN -50%	THICK C 50%	NEPS 200%	(1.50m 5%) DR %	CV(L)%
1	13.47	97.9	18	69	23	22.06	3.69
Mean	13.47	97.9	18	69	23	22.06	3.69
R	0.00	0.0	0	0	0	0.00	0.00
s							
Per1000m			77	295	98		
Overall						DRr 22.06	CVr 3.69
						(-)12.64	(+) 9.42

Mat.Speed 200m/min	Eval.Time 1'10"	Range +/- 100%	Normal
Mat.	Count	Slot	Date
			Sig.

Kisabki

五.研究結果:

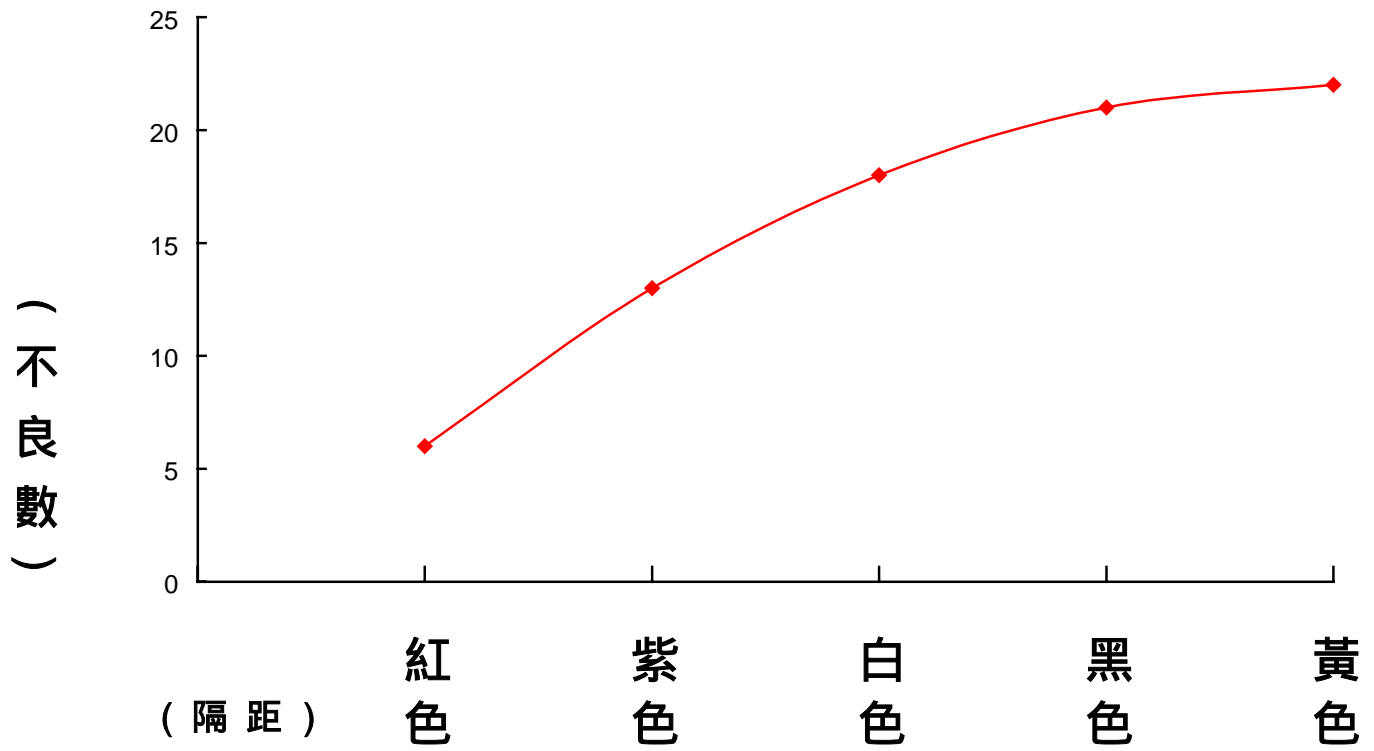
(一)上下羅拉隔距設定不動,更換隔距片

標 號	顏 色	厚 度	型 號	毛 羽數	棉 粒	U %
G1	黑色	13mm	PK 235- 964-640	21	36	12.77
G2	黃色	12mm	PK 235- 964-640	22	48	12.90
G3	白色	11mm	PK 235- 964-640	18	33	12.63
G4	紫色	10.5 mm	PK 235- 964-640	13	35	12.94
G5	紅色	10mm	PK 235- 964-640	6	41	13.00
備 註				表 一	表 二	表 三

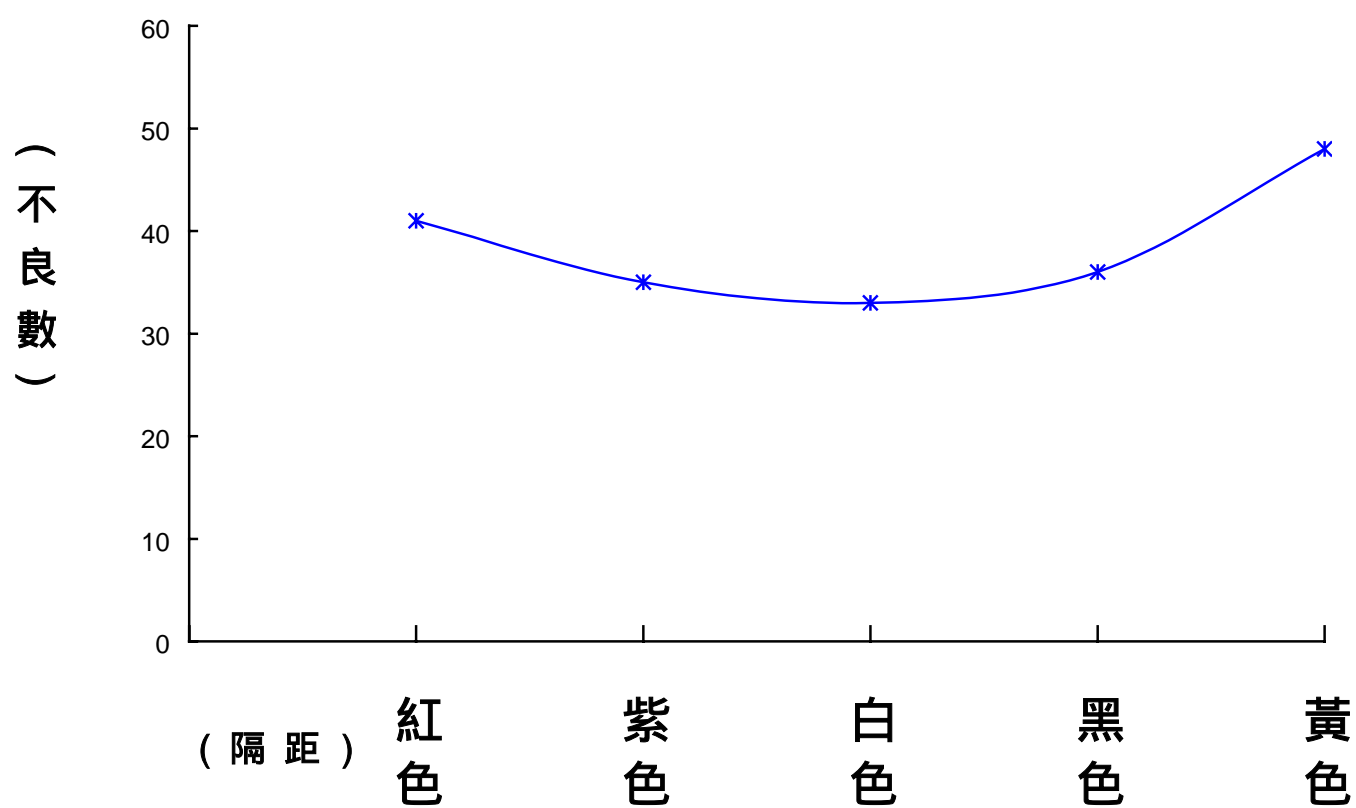
(二)下羅拉隔距如設定不動,以調整上前羅拉與上中羅拉、上後羅拉之隔距:

編號	隔距			毛羽數	棉粒	U %
	上前羅拉 -	上中羅拉 -	上前羅拉 -			
	上後羅拉	上後羅拉	上中羅拉			
G1	93	41.5	51.5	13	24	12.71
G2	93	40	53	18	24	12.49
G3	93	38	55	25	20	12.67
G4	93	36	57	10	23	13.22
G5	93	34	59	9	31	13.49
G6	93	32	61	20	23	13.47
備註				表四	表五	表六

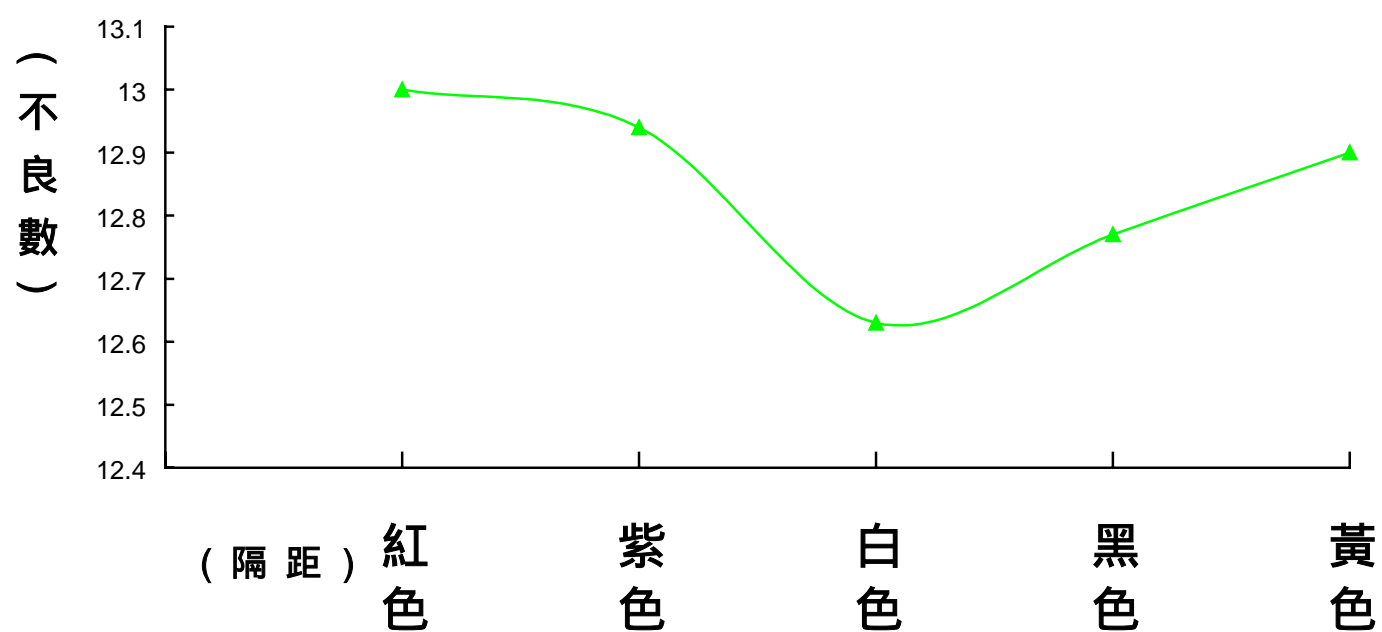
表一 更換隔距片與毛羽數之分析



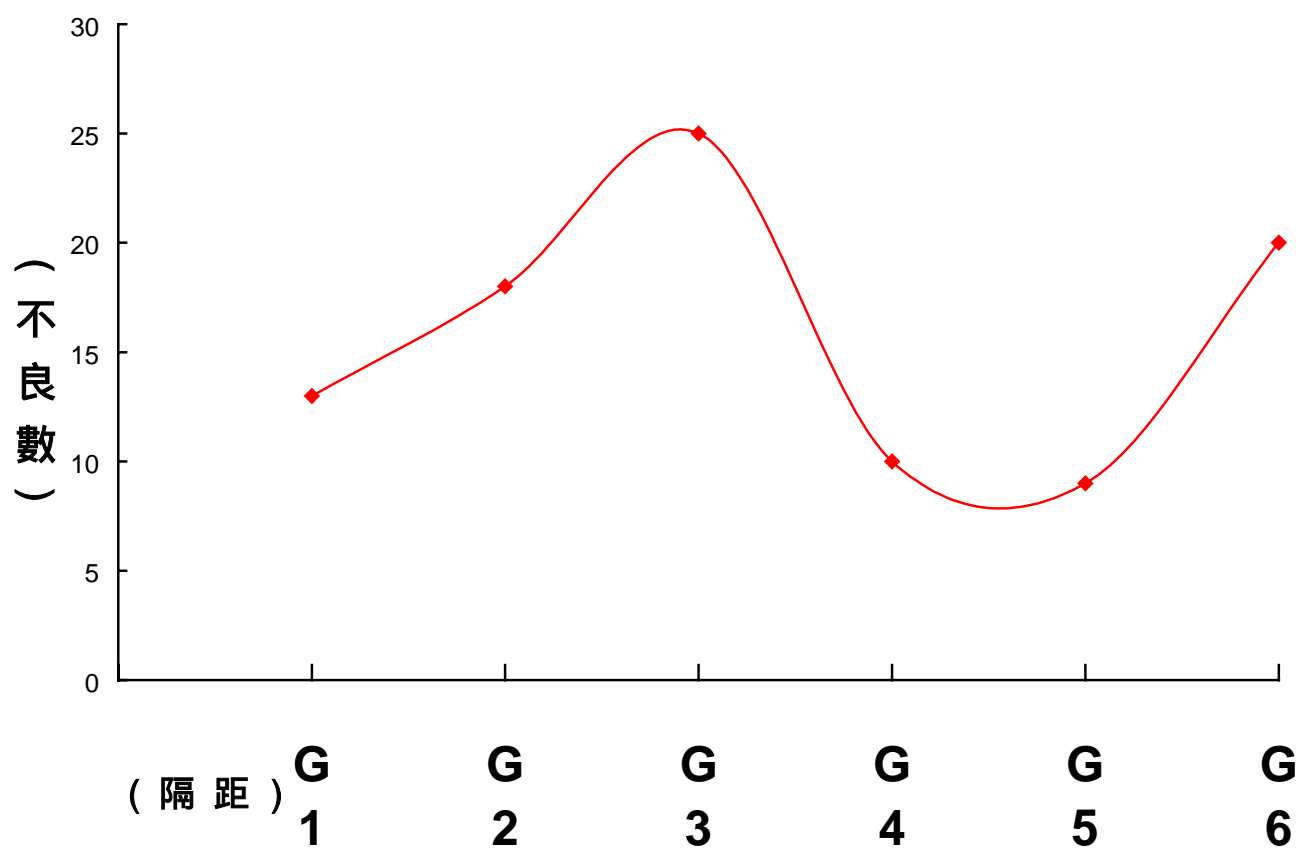
表二 更換隔距片與棉粒之分析



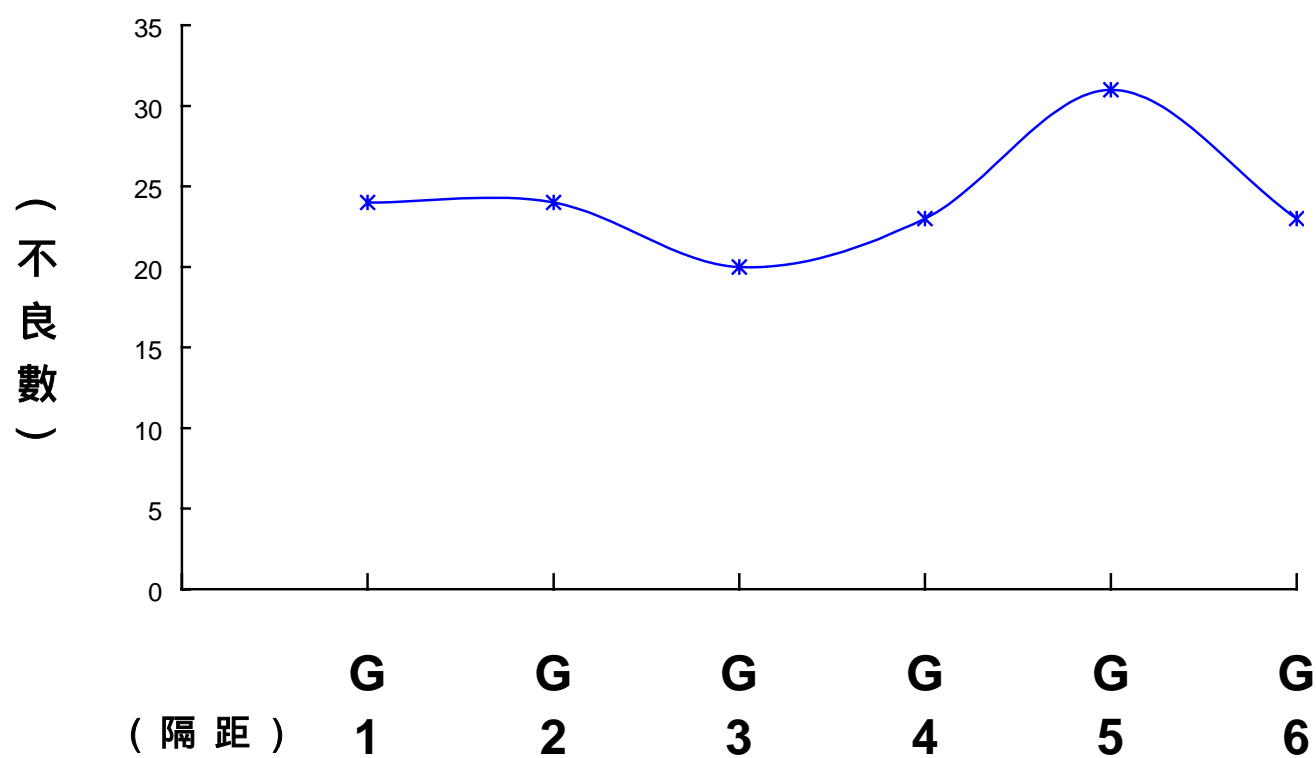
表三 更換隔距片與均勻度之分析



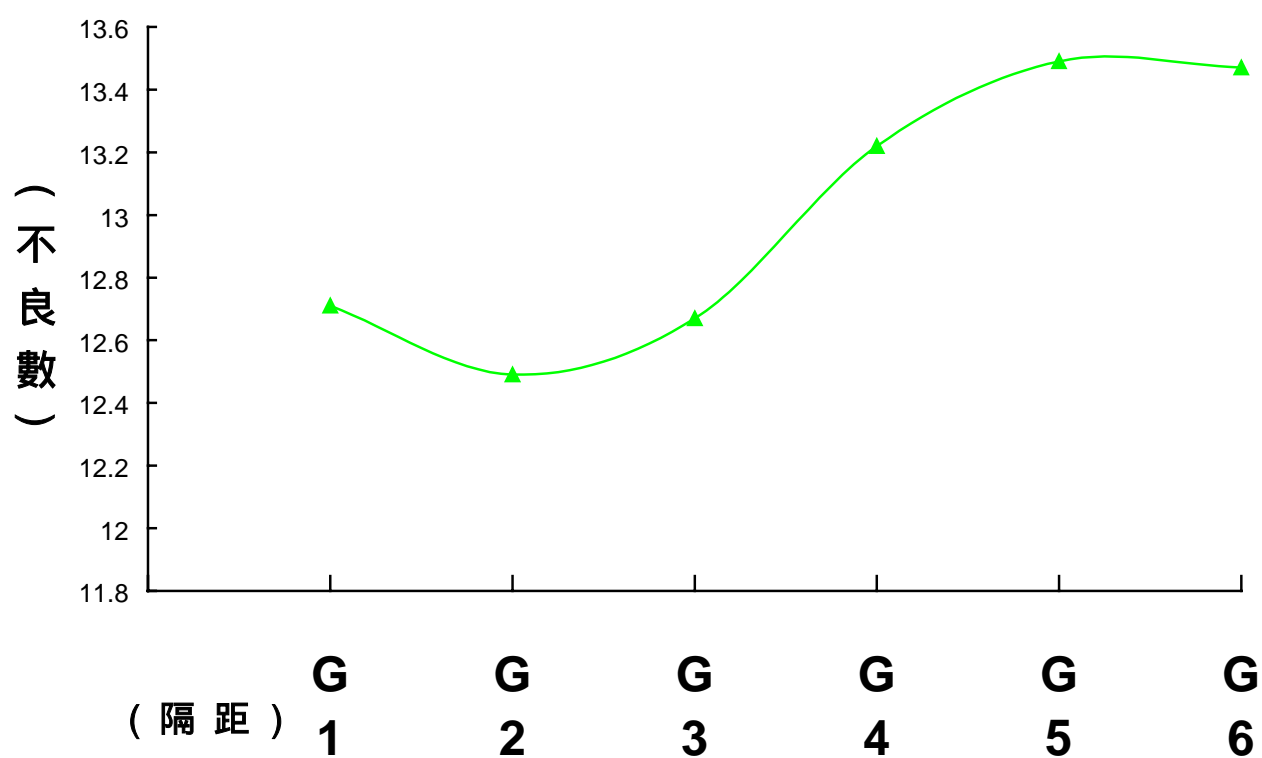
表四 調整上羅拉隔距與毛羽數之分析



表五 調整上羅拉隔距與棉粒之分析



表六 調整上羅拉隔距與均勻度之分析



六.研究結果分析與結論:

(一).設定條件，變換隔距片：

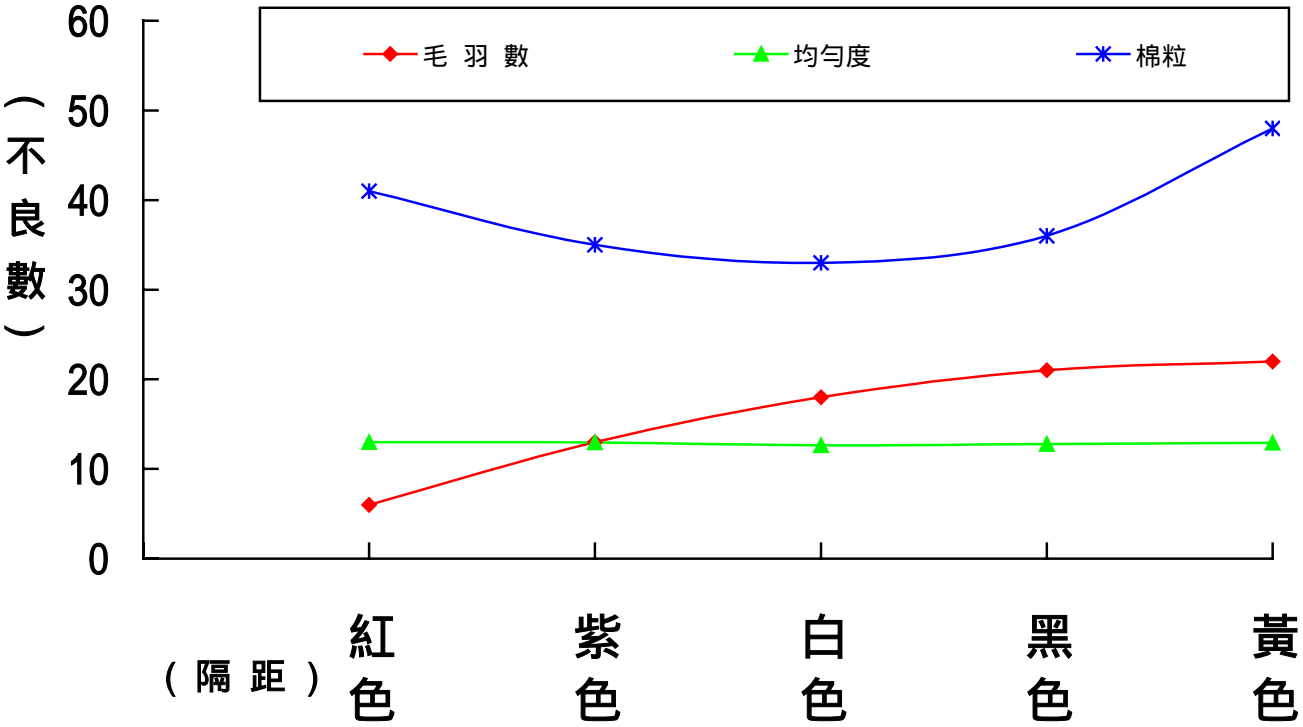
- 1.毛羽:用黑色、黃色、白色、紫色、紅色各不同隔距片做出比較，以(表一)可看出毛羽數以紅色(6 根)的為最少，則黃色(22 根)為最多。
- 2.棉粒:用黑色、黃色、白色、紫色、紅色各不同隔距片做出比較，以(表二)可看出棉粒以白色(33 粒)的為最少則黃色(48 粒)為最多
- 3.均勻度:用黑色、黃色、白色、紫色、紅色各不同隔距片做出比較以(表三)可看出均勻度以白色(12.63%)為最少，則紅色(13.00%)為最多。

(二)下羅拉隔距設定不動，調整上前羅拉與上中羅拉、上後羅拉隔距：

1. 毛羽：下羅拉設定不動，調整上羅拉與中羅拉距離 55mm，中羅拉與後羅拉距離 38mm，由(表四)中得知 **G3** 毛羽數為(25 根)為最多，而 **G5** 隔距上前羅拉與上中羅拉 59mm，上中羅拉與上後羅拉 34mm 之毛羽數(9 根)為最少。
2. 棉粒：下羅拉設定不動，調整上羅拉與中羅拉距離 55mm，中羅拉與後羅拉距離 38mm，由(表五)中得知 **G3** 棉粒(20 粒)為最少而 **G5** 隔距上前羅拉與中上羅拉 59mm，上中羅拉與上後羅拉 34mm 之棉粒(31 粒)為最多。

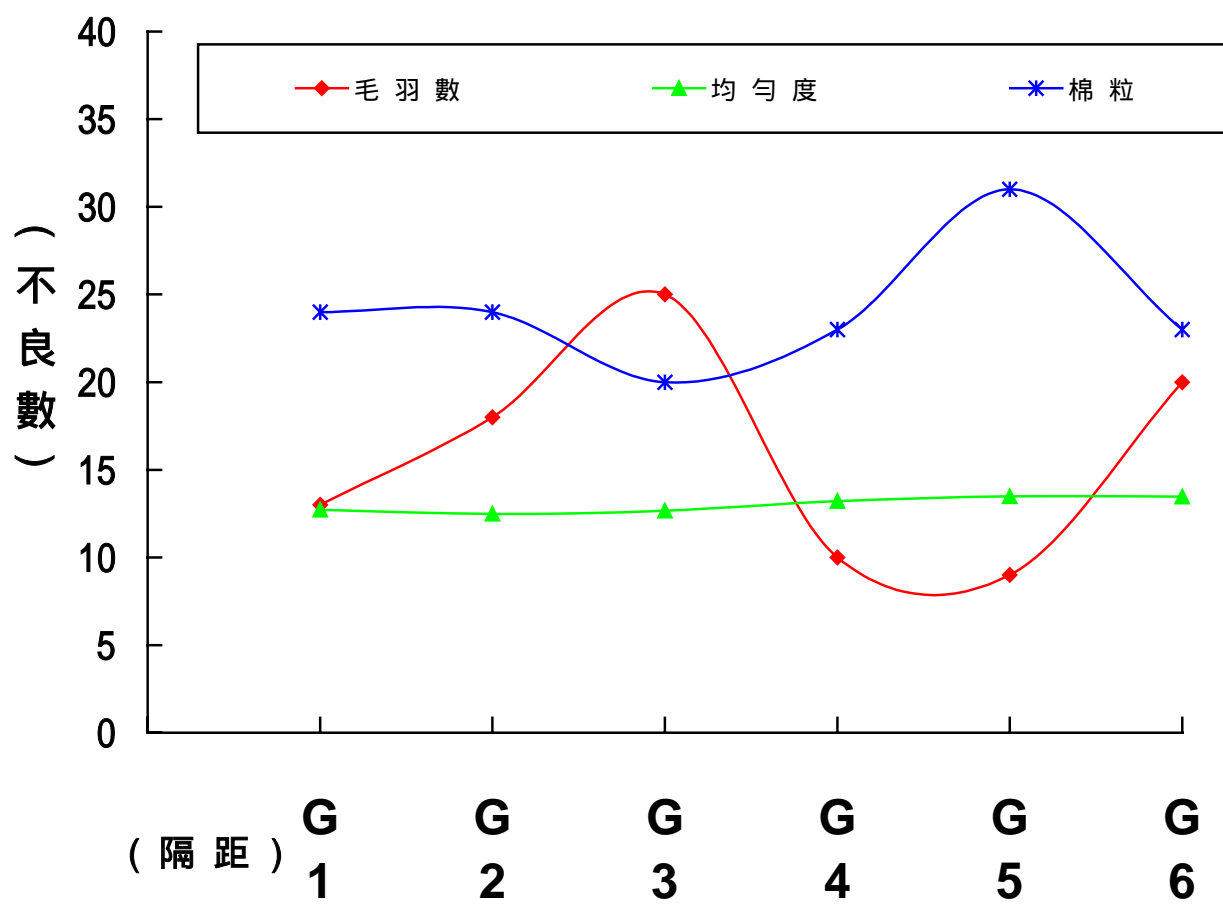
3. 均勻度:下羅拉設定不動,調整上羅拉與中羅拉距離 53mm 中羅拉與後羅拉距離 40mm,由(表六)中得知 G2 均勻度(12.49%)為最少,而 G5 隔距上前羅拉與上中羅拉 59mm,上中羅拉與上後羅拉 34mm 之均勻度(13.49%)為最多。

更換隔距片分析總結論(一)



從細紗在照片上所呈現的樣品及 uster 試驗結果來看，在使用同一種原料（T / C 混紡）來做，使用各種不同的隔距片，由分析表得知黃色隔距片之棉粒(48 粒)、毛羽數(22 根)、均勻度(12.90%)以此品質為最差。白色隔距片棉粒(33 粒)、毛羽數(18 粒)、均勻度(12.63%)為品質為最好，可以明顯看出他們在以上的設定調整過程，所顯現的樣品全然不同。在於隔距的大小，對於纖維的毛羽與均勻度有重大關係。（紗支條桿均勻度取者優於毛羽，棉纖維之成熟度及梳棉機之分梳效率影響棉粒甚鉅，故棉粒在隔距片之大小影響有限，故不在此評論。）

改變羅拉隔距分析總結論(二)



從細紗在照片上所呈現的樣品及 uster 試驗結果來看，在使用同一種原料（T / C 混紡）來做，使用各種不同的羅拉隔距，由分析表得知 **G6**(上中羅拉與上後羅拉隔距 32mm，上前羅拉與上中羅拉隔距 61mm)之棉粒(23 粒)、毛羽數(20 根)、均勻度(13.47%)以此品質為最差。**G2**(上中羅拉與上後羅拉隔距 40mm，上前羅拉與上中羅拉隔距 53mm)棉粒(23 粒)、毛羽數(10 根)、均勻度(12.49%)為品質為最好，可以明顯看出他們在以上的設定調整過程，所顯現的樣品全然不同。在於羅拉隔距的大小，對於纖維的毛羽與均勻度有重大關係。(紗支條桿均勻度取者優於毛羽，棉纖維之成熟度及梳棉機之分梳效率影響棉粒甚鉅，故棉粒在羅拉隔距影響有限，故不在此評論。)

七、感想：

在此實驗之中，我們還欠缺了許多應該考慮下去的因素，就像是使用不同的混紡來實驗看看，因此這點仍須改進。

在這個研究報告中，有許多仍須補充的地方，考慮的因素也要再增多，我們如何在處理出更多更好更有用的研究公佈於大眾面前，似乎仍是我們更須努力的地方，我們相信，經由這次以後，我們一定會更加努力。

八.參考資料及其他

參考資料：

書名：紡紗學（一）棉紡學

作者：賈云光，蔡清源，曹江圳

出版地：彰化復文圖書出版社

出版社：復文圖書出版社

出版年：88年8月再版