

苏 联

电机制造工艺守则彙編

換向器和集电环部分

4

电器科学研究院

1958年6月

苏 联

电机制造工艺守则彙編

换向器和集电环部分

4

★ 内部资料 ★

电器科学研究院

1958年6月

迎 恭

蘇聯電機工藝守則彙編第四冊

（換向器和集電環部分）

★ 內部資料 ★

蘇聯電機制造工艺守則彙編第四冊

（換向器和集電環部分）

編譯者：電 器 科 學 研 究 院

出版者：電 機 工 業 管 理 局

印刷者：機 械 工 業 出 版 社 印 刷 廠

1958年6月第一版

1—1000冊

內部資料 不准翻印

換向器和集電環

制 造 工 藝 守 則

目 录

序 号	名 称	编 号	頁 次
-----	-----	-----	-----

換向器和集電環用云母件制造

1.	換向器V形云母环云母板胚重量和尺寸計算守則	8Л 201	1
2.	換向器綁环的云母絕緣制造工艺守則	8Л 202	6
3.	換向器套筒和轉軸包云母工艺守則	8Л 209	9
4.	換向器套筒和轉軸包云母工艺守則	8Л 209	15
5.	換向器套筒和轉軸包云母工艺守則	8Л 209	22
6.	APA型換向器V形云母环制造工艺守則	8Л 212	27
7.	換向器云母板烘焙工艺守則	8М 506	30
8.	換向器V形云母环制造工艺守則	8П 401	31
9.	換向器扇形云母环制造工艺守則	8П 512	38

換向器压圈包云母工艺守則

10.	換向器V形云母环制造工艺守則	HT-050	43
11.	V形云母环制造工艺守則	ТП 86017	46

換 向 器 制 造

12.	換向片和升高片制造工艺守則	8П 520	49
13.	ПН系列电机換向器制造工艺守則	8П 521	59
14.	單个生产拱形換向器(Ø100~300公厘)換向片裝配和片間絕緣烘焙守則	8П 522	70
15.	直徑100~3000公厘的單个生产电机拱形換向器的裝配及靜止烘压和迴轉烘压工艺守則	8П 523	79
16.	ME-27型电机換向器制造工艺守則	8П 524	92
17.	高速电机(帶綁环的)換向器裝配工艺守則	8П 525	102
18.	高速电机(帶綁环的)換向器檢驗單	8П 525	114
19.	БЦ型电机換向器防止浸漬漆浸透暫行工艺守則	8П 527	115
20.	YM11-12, 21-22及YM-20型电机塑料換向器压制工艺守則	8П 530	116

21. 高速换向器(动力成型)过速試驗工艺守則.....	8П 511.....	120
22. 高速电机换向器过速試驗記錄單	8П 511.....	122
23. ПН 型和其他型电机换向器塗油灰工艺守則	8П 535.....	123
24. 换向器刷 #83 灰瓷漆工艺守則.....	8Н 501.....	124
25. 换向器塗 #83 灰瓷漆工艺守則.....	8Н 501.....	125
26. 直流电机换向器容許振動值.....	8Р 615.....	127
27. 换向器銑槽和搪錫工艺守則.....	ОВН. 919.000.....	128
28. 励磁机电樞换向器縫隙塗油灰工艺守則.....	ОВН. 919.002.....	130
29. 同期發电机励磁机换向器制造工艺守則.....	ОВН. 955.011.....	131
30. 同期發电机励磁机换向器(直接裝在电樞軸上者)制造 工艺守則.....	ОВН. 955.024.....	139
31. 直流电机换向器裝配工艺守則.....	ТП 36678.....	148
32. 在电樞上精車和磨光换向器工艺守則.....	ТП 38111.....	152
33. 电机换向片与换向器机械加工工艺守則.....	ТП 81002.....	154
34. 换向器的緊合压力	ТС 200083.....	156

集 电 环 制 造

35. 集电环套筒和换向器套筒包云母工艺守則.....	8Л 228.....	159
-----------------------------	-------------	-----

集电环套裝工艺守則

36. 100 瓩以上的交流电机的集电环套筒包裝云母工艺守則	8М 535.....	169
37. СГС 及 АПНТ 型电机集电环裝配工艺守則.....	8П 560.....	175
38. 同期和感应电机接綫螺杆与集电环弧焊工艺守則.....	8Д 50.....	179
39. 交流电动机集电环裝配与修飾工艺守則.....	ОТД. 966.000.....	181
40. 集电环刷握刷杆和导电螺釘絕緣工艺守則.....	ТИ 880/24.....	183
41. 集电环刷杆和导电螺釘絕緣工艺守則	ТП 6301.....	184

換向器 V 形云母環云母板胚 重量和尺寸計算守則

8 Л 2 0 1

共 頁 第 頁

本守則适用于帶 3° 和 30° 錐度的換向器 V 形云母環（整形的和組合的）云母板胚的重量及尺寸的計算（圖 1）。

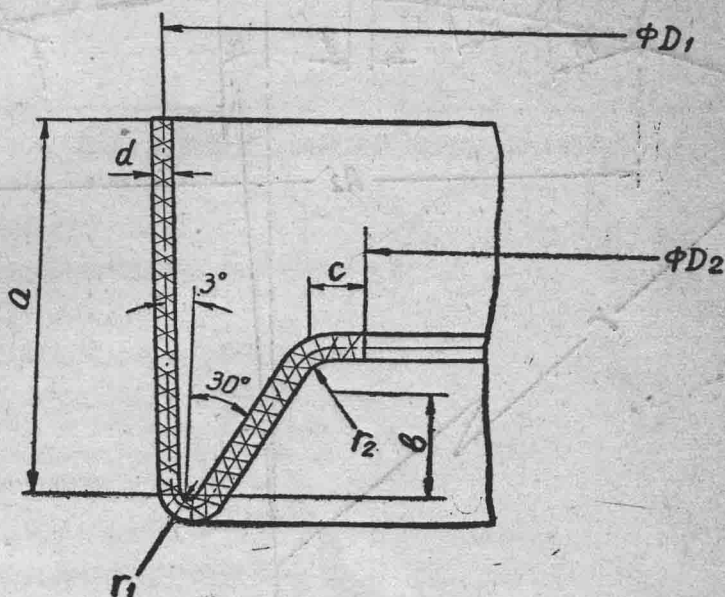


圖 1

I 整形云母環的胚料尺寸的計算

1. 胚料是環的一部分（圖 2），其大小系由半徑 r 及 R 和弦 A_1 及 A_2 之長而定。沿着板胚的內弧有許多切口，各切口后部并有剪開切縫，其作用是去除云母環 30° 錐體上和“C”處（見圖 1）的多余材料，以防止云母環在上述部位發生過厚的現象。

2. 計算用的基本数据为下列各值：

D_1 ; D_2 ; a ; b ; c ; d ; r_1 ; r_2 。

这些数据在 V 形云母環的圖紙上（圖 1）都已給出；此外还有內外徑的修邊留量，但通用均取每边为 10 公厘。

3. 需加計算的有下列各值（圖 2）：

板胚的外半徑..... R ;
板胚的內半徑..... r ;
弦長..... A_1 和 A_2 ;

審 定 日 期

年

月

日

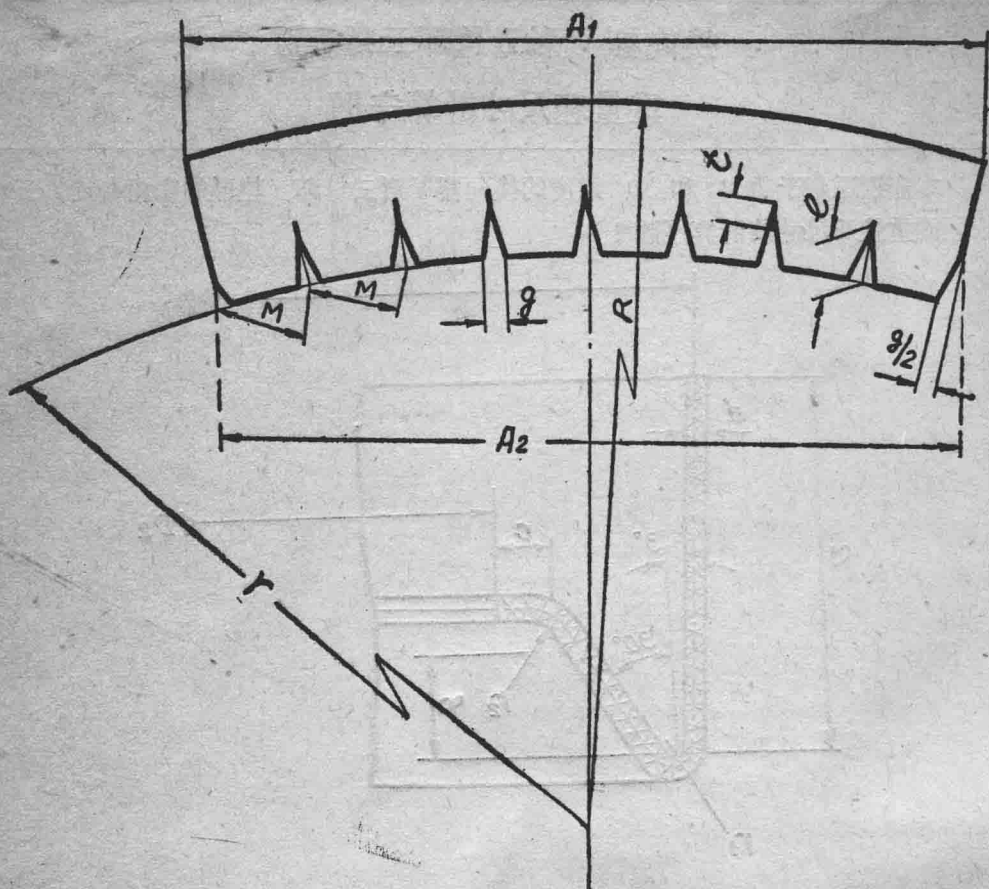


圖 2

切口數..... z ;
 切口的間距..... M ;
 切口寬..... g ;
 切縫和切口部分的總長..... e ;
 切縫部分之長..... t ;

4. 計算程序:

a) 計算板胚的外半徑 R

$$R = 9.55D_1 - 10 \text{ (公厘)} \quad (1)$$

6) 計算板胚的內半徑 r

$$r \cong R - (a + c + 3.2r_1 + r_2 + 1.15b + 20) \text{ [公厘]} \quad (2)$$

в) 計算弦 A_1 和 A_2 的長度。

$$A_1 = 0.327R + x \text{ (公厘)} \quad (3)$$

$$A_2 = 0.327r + x \text{ (公厘)} \quad (4)$$

x 值可根据云母環直徑照表 1 來选取。

表 1

直 徑 D_1 (厘公)	x (公厘)
100 以下	4
100—300	7
300 以上	10

表 2

直 徑 D_1 (公厘)	切口數 z
60 以下	8
60—90	10
90—130	16
130—170	20
170—220	26
220—280	32
280—400	40
400 以上	48

x ——乃弦 A_1 和 A_2 的理論尺寸的經驗附加數字,其目的為避免預先成型好的板胚放入下模時在接頭處有間隙。

г) 選擇切口數 z :

切口數可按照表 2 根據云母環的直徑來選取。

д) 計算切口的間距 M

各個切口以間距 M 均等地分布於板胚的內弧上。

兩端的切口的中心綫位於板胚邊界的直綫上。

$$M = \frac{0.329 r + x}{z} \text{ (公厘)} \quad (5)$$

е) 計算切口寬 g

$$g = \frac{0.329 r - 3.14 (D_2 - 20)}{z} \text{ (公厘)} \quad (6)$$

ж) 計算切口和切縫部分的總長 e

$$l = R - (r + a + 10) \text{ (公厘)} \quad (7)$$

з) 計算切縫部分的長度 t

$$t = 2.6 r_1 \text{ (公厘)} \quad (8)$$

但不得小於 6 公厘。

5. 板胚的弦 A_1 的尺寸不得超過 950—1000 公厘。當直徑 D_1 大於 300 公厘時,為滿足這個條件,此板胚可分成兩半來做而後拼成。

接合綫應與切口中心綫相重合,如圖 3 所示。

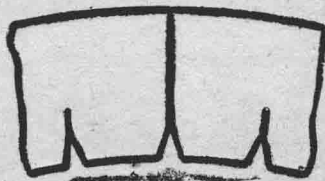


圖 3

此時 R , r , e , t 及 g 各值仍照板胚彷彿為整形時一樣來計算。

在半個板胚的情況需加變動的有下列各值:

а) 切口數
$$z_{\text{半}} = \frac{z}{2} \quad (9)$$

б) 切口距
$$M_{\text{半}} = \frac{0.329 r + 2x}{z} \text{ (公厘)} \quad (10)$$

$$b) A_{1\frac{\pi}{2}} = 0.1635R + x_1 (\text{公厘}) \quad (11)$$

$$r) A_{2\frac{\pi}{2}} = 0.1635r + x_1 (\text{公厘}) \quad (12)$$

6. 板胚須用專門的金屬样板來划綫。

II 組合云母環的板胚尺寸的計算

7. 組合云母環是由各個扇形云母環所集成，各個扇形云母環的接合綫則與換向器中心綫成 15° 角圖 4 即為此種扇形云母環。

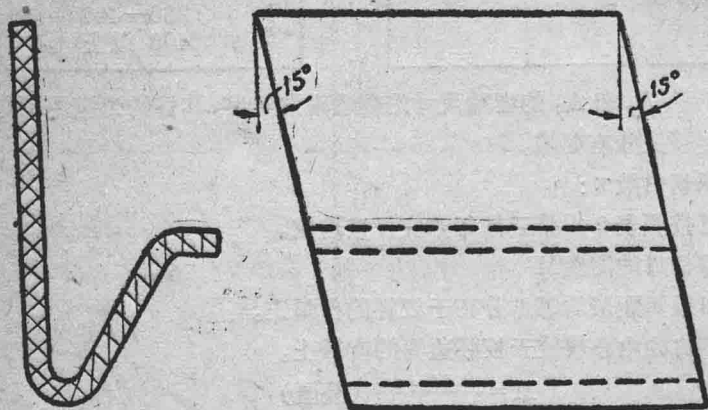


圖 4

8. 胚料為一長方形，其長為 E ，其寬為 F (圖 5)。

內外層扇形云母環的胚料均須相同，而且都照外部扇形云母環來計算。

9. 計算用的基本數據有下列各值：

D ; D_2 ; a ; b ; d ; r_1 ; r_2 ; c (圖 1)；

此外還有扇形云母環數 N ，此數相當於 V 形云母環的周長，系由圖紙規定。

扇形云母環的修邊留量：

沿胚料的長向為每邊 10 公厘；

沿胚料的寬向為每邊 15 公厘。

10. 需加計算的有下列各值：

胚料的長度 E ；

胚料的寬度 F ；

11. 計算程序：

a) 計算長度 E

$$E = \frac{3.14 D_1}{N} + 0.27(a + r_1) + 20 (\text{公厘}) \quad (13)$$

注：在某些特殊情況下當扇形云母環傾斜角不等於 15° (見圖 4) 時，公式 (13) 里的系數 0.27 用相當的傾斜角的正切值取代之。

6) 計算寬度 F

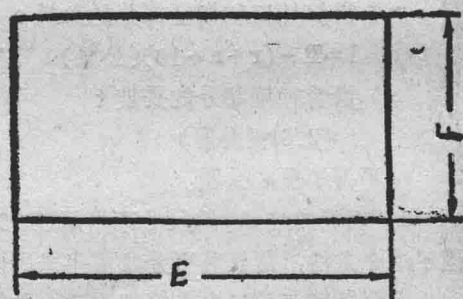


圖 5

$$F = a + 1.15b + c + 3.2r_1 + r_2 + 30 \text{ (公厘)} \quad (14)$$

III 板胚重量的計算

12. 計算所用的符号和單位如下:

S —— 胚料中云母紙板的層數;

Q_1 —— 整形云母環的胚料重量 (公斤);

$Q_{1\mp}$ —— 直徑大于 300 公厘之整形云母環的半胚重 (公斤);

Q_2 —— 組合云母環的扇形云母環的板胚重量 (公斤);

d —— 云母環厚 (正值公差者) (公厘);

d_m —— 一層云母紙板的厚度 (公厘);

R, r, E, F —— 板胚的尺寸, 單位為公厘 (見圖 2 和圖 5)。

13. 計算程序:

a) 計算胚料中的云母層數 S

$$S = 1.1 \frac{d}{d_m} \quad (15)$$

式中: 1.1 —— 云母紙板的收縮系數

6) 計算重量 Q_1

$$Q_1 = 0.347 \times 10^{-6} \cdot S \cdot d_m (R^2 - r^2) \quad (16)$$

B) 計算重量 $Q_{1\mp}$

$$Q_{1\mp} = 0.1735 \times 10^{-6} \cdot S \cdot d_m (R^2 - r^2) \quad (17)$$

r) 計算重量 Q_2

$$Q_2 = 2.1 \times 10^{-6} \cdot S \cdot d_m \cdot E \cdot F \quad (18)$$

注: 1. 云母紙板的比重為 2.1。

2. 計算整形云母環的板胚重量時, 切口可不予以考慮。

換向器綁環的云母絕緣

8 Л 2 0 2

制造工艺守則

共 頁 第 頁

本守則适用于制造換向器綁環的云母絕緣（云母條，厚 0.3—0.6 公厘，用 *86 多元酸樹脂漆粘成者）。

I 材 料

1. 制造換向器綁環下之云母紙板絕緣時須用下列各种材料：

a) 5 号或 5¹/₂ 号、2 級白 云母，厚 0.025 公厘，ГОСТ 3028-45，工厂規格 2И128；

б) *86 粘合用多元酯樹脂漆，工厂規格 8 Л85；

в) 電纜紙，厚 0.12 公厘，ГОСТ 645-41，工厂規格 2И57。

II 設備、工具及夾具

2. 制造換向器綁環下的云母紙板絕緣時須用下列各种設備、工具及夾具：

a) 蒸汽加熱板（溫度可達 80°C）；

б) 手剪床；

в) 貼制台；

г) 漆罐（帶蓋，且須能緊閉者）；

д) 板刷，寬 40—50 公厘；

III 總 則

3. 貼制換向器綁環下之云母紙板絕緣（云母紙帶）時可根據云母紙帶之寬的不同而采用表 1 中的各号云母以及由電纜紙切成的不同寬度的襯底紙條，紙條的長度須與圖紙上規定的云母紙帶之長相等，其寬須比云母紙帶寬 30 公厘。

表 1

云母紙帶寬度(公厘)	云 母 号
40±1	5 ¹ / ₂
50÷55±1	5

IV 貼制云母帶

4. 將已准备好的襯底電纜紙條放在桌子上。

审 定 日 期

年

月

日

5. 仔細地將第一層云母片放在干電纜紙上,須使各个云母片疊起的寬度不小于圖紙所規定的云母帶之寬(見圖1)。

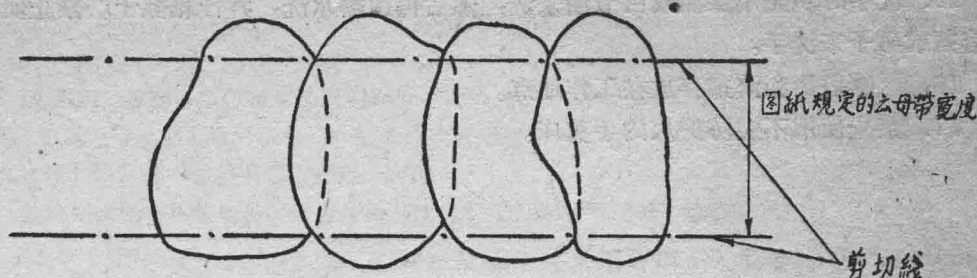


圖 1

6. 在第一層云母上塗上漆,使各小片的云母互相都不能移動。然後照第5項再放第二層云母。其餘各層云母的放法亦同,云母層數系由圖紙上的云母帶的厚度而定。

注:最上一層云母不塗漆。

7. 用台式千分尺檢查貼好的第一條云母帶的厚度,在對云母層數作必要的修正後,繼續貼制其餘之云母帶。

8. 將貼好的云母帶放在熱至溫度約為 80°C 的加熱平板上干燥,為時20—30分鐘。

9. 將干燥過的云母帶放在手剪床上剪去兩邊(如圖1中所示),其寬須根據圖紙而定)。

V 質量檢查

10. 技術檢查科須從制好的云母帶中取出為數至少10%的云母帶作下列各項的檢查:

a) 一般性檢查*;

b) 用台式千分尺測量云母帶之厚度。其实际厚度可與公稱厚度相差 ± 0.05 公厘。測量時須量云母帶的不同的十點的厚度。

b) 檢查其寬與公稱尺寸間之誤差。其差不得超過 ± 1 公厘;

r) 檢查云母在彎折時是否有分層現象。

制作良好的云母帶在彎曲成直徑等於云母帶長的 $1/3$ 的圓周時不應產生分層現象。

11. 檢查員應在已檢查過的每批云母帶上貼上帶有日期和技術檢查科印章的籤條。

VI 安全技術規程

12. 當局部和一般通風裝置發生故障或關閉時禁止做制造換向器綁環的云母絕緣的工作。

13. 云母帶須放在裝有通風裝置的專用加熱平板上進行干燥。

*此系根據設計局資料譯出,哈爾濱電機廠所有的同編號資料守則(保管號為2工廠標準)中此項為:「檢查云母號是否與工廠規格 2M128相符——編者」。

14. 在工作前，双手要塗上“ХИОТ”藥膏（按全苏工会中央理事会哈尔科夫劳动保护研究所的配方）。

15. 洗手时須先用煤油或白节油来洗，然后再用热水洗，并仔細擦干。禁止使用其它溶剂或砂子来洗手。

16. 严禁將漆和溶剂存放在工作地点。

17. 禁止使用不裝防护尺的手剪床。

編者按：根據各單位報來的資料統計，同為 [8 Л 209] 編號且為同一名稱的工藝守則共有三篇。二篇為哈爾濱電機廠報來，一篇為原設計局報來者，但每篇的內容均不全相同，每篇資料上又無編制的年月，故將三篇均譯出一并編入。

此篇系根據哈爾濱電機廠保管號為 [電力廠工廠標準第二冊] 之資料譯出。

本守則適用於各種單個生產的和修復的、且又無專用工藝裝備可用的電機轉軸和換向器套筒在套裝換向器前的包云母，以及直徑超過 250 公厘的集電環套筒（軸襯）的包云母。

I 材 料

1. 軸和套筒包云母時須用下列各種材料：

- а) 可塑云母板，ΦФ2 А 牌號，厚為 0.5—0.7 公厘，ГОСТ 6122-52，工廠規格 2 И 130；
- б) *88 漆，工廠規格 9 Л 1；
- в) 亮鋼絲（須經熱處理過）， $\varnothing 2$ 公厘，ГОСТ 3282-46，工廠規格 2 Б 10；
- г) 綁扎用鍍錫鋼絲， $\varnothing 2$ 公厘，ОСТ 20021-38，工廠規格 2 В 8；
- д) ПОС-40 焊料，ГОСТ 1499-54，工廠規格 2 Е 25；
- е) 松香粉，ГОСТ 797-41；
- ж) 電話紙，ГОСТ 3553-47，工廠規格 2 И 57；
- з) 布片；
- и) 白鐵皮，ГОСТ 5343-54，工廠規格 2 Б 36。

II 工具、設備和夾具

2. 軸和套筒包云母時須用下列工具、設備和夾具：

- а) 刀子；
- б) 平口鉗；
- в) 小錘子；
- г) 尖口鉗；
- д) 鋼片，厚 0.9—1.0 公厘；
- е) 電熱平板，外形尺寸為 650×250 公厘，電壓 220 伏，其電熱元件不得裸露；

* 原文為“典型工藝過程”——編者。

審 定 日 期

年

月

日

- ж) 鐘式電爐，電壓為 500 伏；
- з) 鋼板，厚 2—2.5 公厘，作電熱平板的蓋子用；
- и) 車床或扎鋼絲床；
- к) 測力計，測鋼絲拉力用；
- л) 電烙鐵，電壓為 36 伏；
- м) 小錘子；
- н) 桶。

III 絕緣胚料的計算

3. 可塑云母胚料的尺寸及其數量可按下列兩式算得（見圖 1）：

$$b = \frac{(d+2)t}{c} \quad (1)$$

$$n = \frac{3.3 D}{t} \quad (2)$$

式中：

- b——胚料長（公厘）；
 - c——胚料厚（公厘）；
 - d——絕緣在精加工後的厚度（公厘）；
 - t——疊放間距（公厘）；
 - D——軸或套筒的直徑（公厘）；
 - n——每一軸或每一套筒上的胚料數量；
 - a——胚料寬（公厘），其值等於軸或套筒之長加兩面的加工公差（10 公厘）。
- “t”值一般均取 10—15 公厘。“c”值為 0.5—0.7 公厘，根據圖紙而定（見圖 1）。

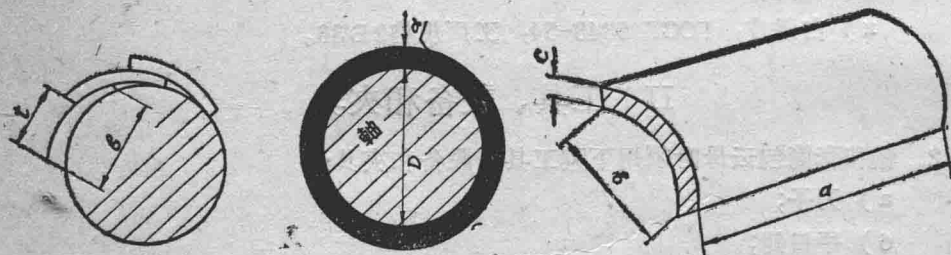


圖 1

公式（1）中，數目字 2 代表單面機械加工余量（公厘）。

公式（2）中，所得胚料數量比實際所需多 5%，考慮到云母板有廢品。

4. 技術檢查科須對胚料寬和云母板牌號加以檢查。

IV 套筒和軸包云母過程

5. 在手剪床上切出前已算得的數量的云母胚料。

6. 在轉軸或套筒的表面塗以 #88 漆，並須在空氣中乾燥至少 30 分鐘。技術檢查科須檢查表面塗漆的精確性及乾燥時間。

7. 將云母胚料的一面塗上薄薄的一層 #88 漆。
8. 將云母胚料放至电热平板上（塗过漆的一面朝上），并將其热至云母板軟化为止。
9. 自电热平板上取下胚料，將其塗漆面貼放到冷的轉軸或套筒上，再將其整个表面都用布片紧压在轉軸上。
10. 照 7、8 兩項將第二个云母胚料塗上漆再加热，然后將其用布片紧压在軸上的第一个胚料上，但須錯开一个距离，其值为叠放間距 t （見圖 2）。

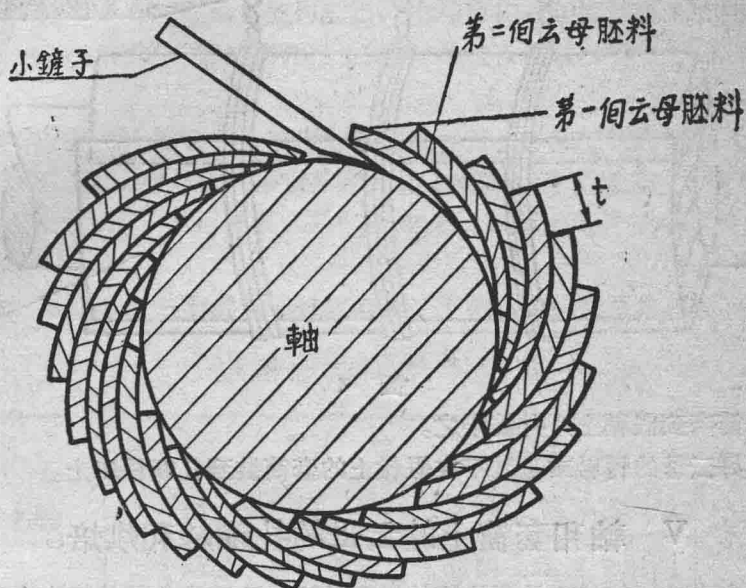


圖 2

11. 照着 7、8、9 三項所述，將其余的云母胚料放在轉軸或套筒的整个表面上，一直到靠着所放的第一个云母胚料为止（見圖 2）。
12. 用小錘子將第一張絕緣胚料的邊緣撬离轉軸（圖 2），繼而重行將絕緣放好，使第一个和最末一个云母胚料之間相錯开的距离恰等于叠放間距 t 之值时为止。

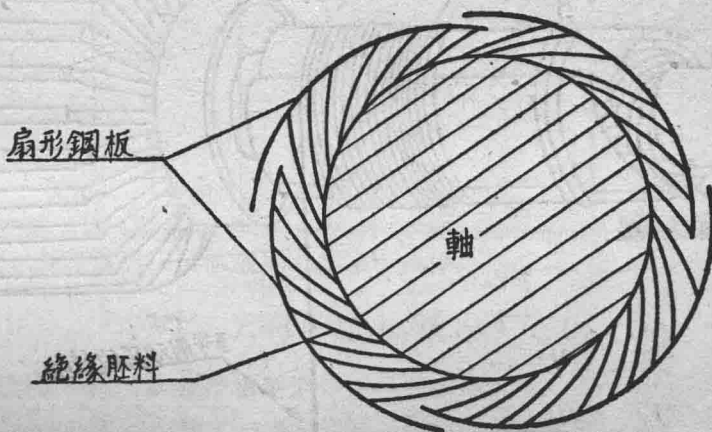


圖 3