

# 銀電氣接點與開關 (2014K 版)



**TECC** 品元企業股份有限公司

[www.tecc.com.tw](http://www.tecc.com.tw)

# 目 錄

1、前言 .....	5
2、電氣接點材料特性與分類 .....	6
2.1 常用金屬及氧化物物理特性： .....	6
2.2 常用銀電氣接點材料的分類： .....	7
3、銀電氣接點特性 .....	8
3.1 優良的導電性及導熱性： .....	8
3.2 耐熔著： .....	8
3.3 耐損耗： .....	8
3.4 耐腐蝕： .....	8
3.5 容易加工： .....	8
4、銀電氣接點的製造流程 .....	9
4.1 內部氧化製程： .....	9
4.2 粉末冶金製程： .....	10
5、銀電氣接點的形狀與接觸方式 .....	11
5.1 銀電氣接點的形狀： .....	11
5.2 銀電氣接點的接觸方式： .....	11
6、銀電氣接點設計參考 .....	12
6.1 冷打鉚釘： .....	12
6.2 板狀(內部氧化)： .....	15
6.3 板狀 ( 粉末冶金 )： .....	18
7、銀電氣接點與銅座的結合方式 .....	20
7.1 銀焊： .....	20
7.2 鉚合： .....	20
7.3 點焊： .....	21
8、銀電氣接點的接觸障礙 .....	23
8.1 硫化： .....	23
8.2 粉屑污染： .....	23
8.3 酸類腐蝕： .....	23
8.4 局部電池現象： .....	23
8.5 其它污染： .....	23
9、銀電氣接點庫存及加工環境的要求 .....	24
10、電氣接點應用 .....	25
10.1 電磁接觸器： .....	25
10.2 無熔線斷路器： .....	25

10.3 電力繼電器：	26
10.4 積熱繼電器：	26
11、常用接點焊接鉚合底材材料	27
12、常用銀焊材料	28
13、常用開關塑膠用料	33
14、常用不銹鋼成分及用途	35
15、交流電磁開關檢驗法	37
16、斷路器檢驗法	40
17、室內用小型開關檢驗法	43
18、汽車用啟動馬達開關檢驗法	46
19、汽車用照明開關檢驗法	53
20、傳統電氣接點目錄	60



## 1、前言

隨著電氣化及自動化設備普遍地應用於日常生活中，開關、斷路器或繼電器的使用也漸趨廣泛，而影響開關壽命和可靠性的主要關鍵 - 銀電氣接點，便扮演著重要角色。

品元公司以累積二十餘年之經驗，兼用「粉末冶金」、「機械冶金」與「內部氧化」等最新技術與設備，生產高品質「AgCdO、AgSnO<sub>2</sub>、AgNi、AgW、AgWC、AgWCC、AgC、CuW」等系列接點，並先後獲得 (1) ISO 9002 / CNS 12682 : 1994，(2)ISO:14001:1996，(3) QS 9000/ ISO 9001 : 2000，(4) ISO 14001 : 2004 國際品質與環保認證。

為因應世界性的環保要求，及開關小型化的趨勢，已開發出各種環保材質接點，因接點的選用與開關的結構有很大的關連，接點的製造與開關須密切配合與交流，故綜合多年經驗，撰寫本文，盼拋磚引玉，與開關界賢達先進共同研討，敬請不吝批評指教。



品元企業股份有限公司 品技部  
新北市新莊區五工五路 23 號

TEL : (02)2299-0011

FAX : (02)2299-0123

E-Mail : [tpe@tecc.com.tw](mailto:tpe@tecc.com.tw)

[www.tecc.com.tw](http://www.tecc.com.tw)

## 2、電氣接點材料特性與分類

### 2.1 常用金屬及氧化物物理特性：

金屬名稱		密度 (g/cm <sup>3</sup> )	熔點 (°C)	導電率 (%IACS)	熱導率 (cal/cm S °C)	化合物 名稱	密度 (g/cm <sup>3</sup> )	熔點 (°C)
銀	Ag	10.5	960.5	104	1.0	-	-	-
鋁	Al	2.7	660	65	0.52	三氧化二鋁 Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	3.96	2045
金	Au	19.3	1063	71	0.72	-	-	-
鎘	Cd	8.65	320.9	75	0.24	氧化鎘 CdO	8.15	900
銅	Cu	8.96	1083	100	0.98	氧化銅 CuO	6.3	1326
鐵	Fe	7.86	1536	17	0.2	三氧化二鐵 Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	5.24	156
銦	In	7.31	156.2	19	0.06	三氧化二銦 In <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	4.84	1910
鎳	Ni	8.9	1453	25	0.24	氧化鎳 NiO	6.67	1984
錫	Sn	7.3	231.9	15	0.18	二氧化錫 SnO <sub>2</sub>	6.95	1630
鋅	Zn	7.14	419.5	28	0.28	氧化鋅 ZnO	5.60	1975
碳	C	2.21	3500	-	-	-	-	-
鎢	W	19.3	3410	30.5	0.42	三氧化鎢 WO <sub>3</sub>	7.16	1473
						碳化鎢 WC	15.63	2870
鉬	Mo	12.22	2623	32	-	三氧化鉬 MoO <sub>3</sub>	4.7	795
						二氧化鉬 MoO <sub>2</sub>	5.06	2375

## 2.2 常用銀電氣接點材料的分類：

### (1) 純銀 (Ag) 系：

純銀是導電性及導熱性最高的金屬，延展性也很好，同時還有很強的抗腐蝕能力，不易被氧化。但純銀的熔點 (960.5 °C) 低，在大電弧作用下易噴濺，只適用於小電流電氣接點之用。但若加微量金屬 (如Ni: 0.15%)，則可減少變形，同時增加抗熔著性及抗消耗性。

### (2) 銀氧化鎘 (AgCdO) 系：

銀氧化鎘廣泛應用在電氣接點上，可添加第三元素，調整基體結構。當電氣接點在電弧能量作用下，則AgCdO中的金屬氧化物CdO會因分解與昇華，消耗電弧產生的熱量，因而可消弧並使得表面接觸溫度降低。

### (3) 銀氧化錫 (AgSnO<sub>2</sub>) 系：

SnO<sub>2</sub>能產生接點表面熔池，其表面張力和黏性可抑制因液態噴濺所衍生的材料損耗，且常再加上In<sub>2</sub>O<sub>3</sub>、WO<sub>3</sub>、MoO<sub>3</sub>、Bi<sub>2</sub>O<sub>3</sub>、CuO等，來改善銀氧化錫電氣接點，適用在中、大電流開關中，能發揮比AgCdO更好的抗熔著及耐消耗性能，惟溫昇比AgCdO稍高。

### (4) 銀鎳 (AgNi) 系：

鎳的耐蝕性極強，若在適當的銀鎳配比下，如Ag/Ni為90/10及85/15以粉末冶金法生產的電氣接點，其有良好的導電、熱和化學性質，但不耐熔著，適合中、小電流開關之用；但Ag/Ni若為60/40~50/50，與AgC或AgWCC配對，則可用於無熔線斷路器。

### (5) 銀碳 (AgC) 系：

碳和石墨為同素異形體，兩者受摩擦應力時，均具有潤滑作用及抗熔焊特性。此外，銀碳 (AgC) 被電弧加熱後形成CO及CO<sub>2</sub>氣體揮發有消弧作用，並使接點表面含銀量增，得以保持較低之接觸電阻。但銀碳不耐消耗，電氣壽命短。

### (6) 銀鎢 (AgW) 系：

鎢具有硬度高、熔點高，耐電弧腐蝕、耐燒損等特點，銀鎢 (AgW) 使用於大電流開關中，其機械磨損和電蝕損程度可較其他材料小，但鎢易氧化成WO<sub>3</sub>及WO<sub>4</sub>等使電阻增大且溫度升高。

### (7) 銀碳化鎢 (AgWC) 系：

碳化鎢 (WC) 具有高熔點、高硬度，而且高溫時不易氧化，穩定性良好，常用於無熔線開關的可動接點，其溫昇較銀鎢低且穩定。

### (8) 銀鉬 (AgMo) 系：

性能似AgW，但鉬在開關中受電弧熱成氧化鉬後，易因電弧的作用而發揮清潔，所以接觸電阻會比銀鎢低。但耐消耗不及銀鎢，用於斷路器及車輛的啟動器。

## 3、銀電氣接點特性

### 3.1 優良的導電性及導熱性：

由於開關中銀電氣接點和台座的熱容量不大，且散熱面積也有限，因此銀電氣接點材料須有良好的導電性及導熱性，以免溫昇過高，而影響開關性能，甚至造成開關絕緣。接點之電阻，主要為接觸電阻 ( Contact Re-sistance )，其造成之原因包括：

- ( 1 ) 電氣接點材料特性
- ( 2 ) 電氣接點表面處理
- ( 3 ) 電氣接點表面接觸情況
- ( 4 ) 空氣中之油氣、酸氣、塵埃等
- ( 5 ) 電氣接點鉚合或焊接作業是否適當

### 3.2 耐熔著：

假如銀電氣接點熔著在一起，那麼電路會因不能切斷而發生短路。接點熔著的現象，乃因接觸電阻或電弧現象所產生的熱，使銀電氣接點表面溫度升高，若溫度達到材料的熔點，便會產生熔著。為防止接點熔著，最好使用耐熔著的材料。

### 3.3 耐損耗：

銀電氣接點的損耗分為電氣性損耗及機械性損耗。電氣性損耗，包括由電熱或電弧造成的熔融及飛散或蒸發所引起之損耗。在強大電流下，電弧造成的熔融及飛散或蒸發，是損耗的主要形成。其它尚有因電池作用產生，由陽極到陰極之轉移等損耗；因此需選擇有適當材質硬度及耐損耗性佳的材料。

### 3.4 耐腐蝕：

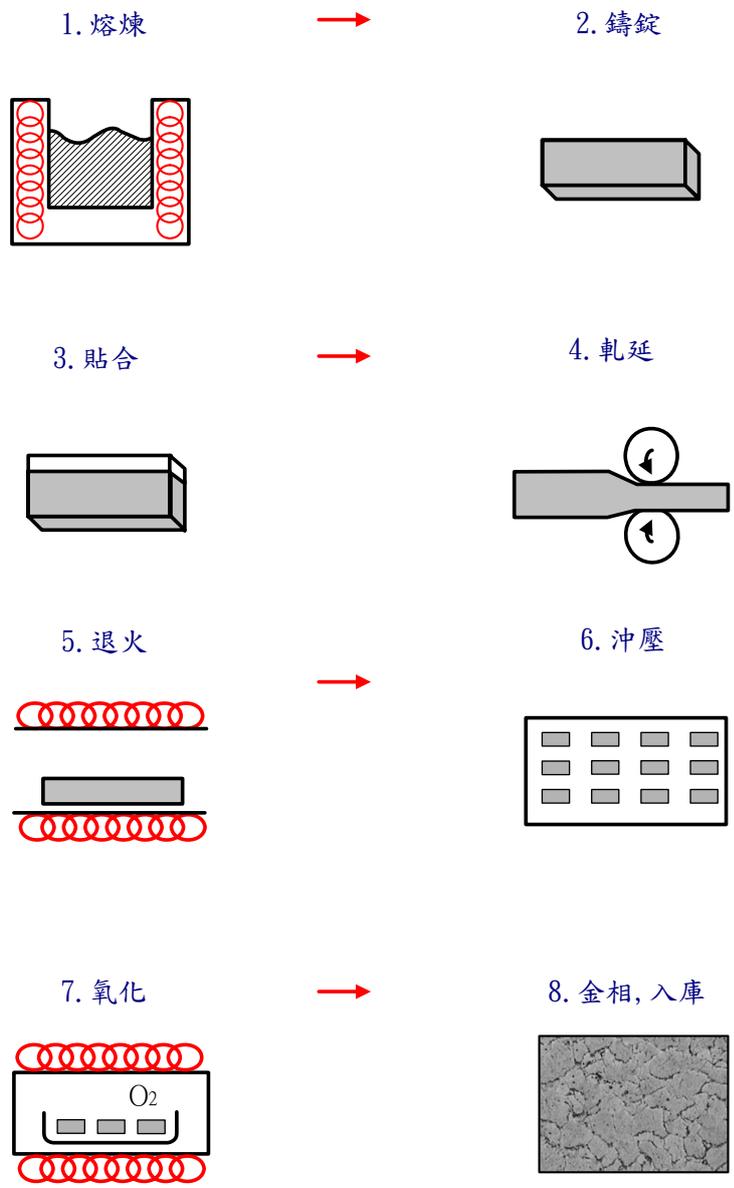
銀電氣接點材料在高溫中或絕緣材料分解生成的氣體中，應安定不易起化學反應，或者即使生成了化合物，也極易因電熱而自行分解，不會在銀電氣接點表面生成絕緣膜，增加接觸電阻。

### 3.5 容易加工：

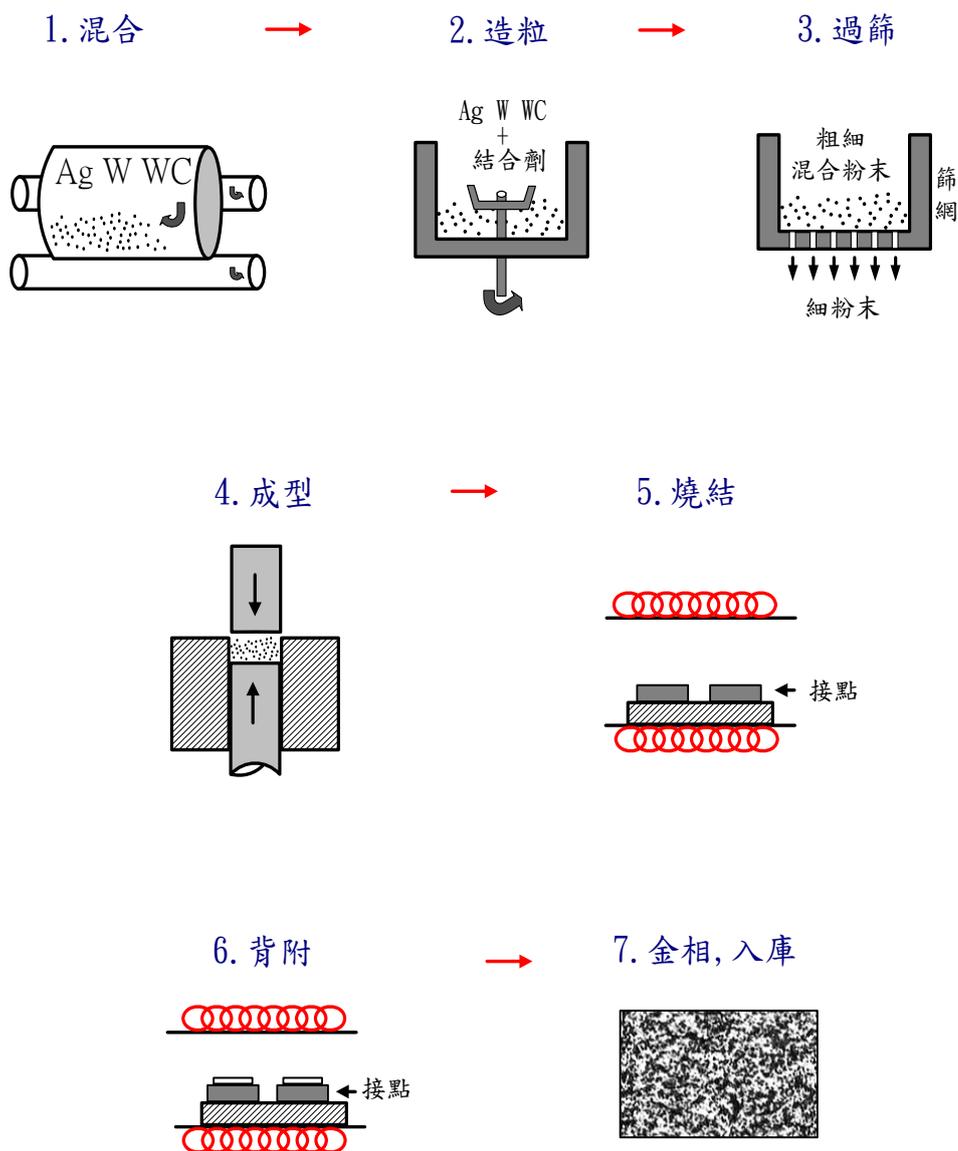
銀電氣接點材質宜不易脆裂，容易加工成所需的形狀，成型以後與台座的焊接性或鉚接性良好，易於結合。

## 4、銀電氣接點的製造流程

### 4.1 內部氧化製程：



## 4.2 粉末冶金製程：



## 5、銀電氣接點的形狀與接觸方式

### 5.1 銀電氣接點的形狀：

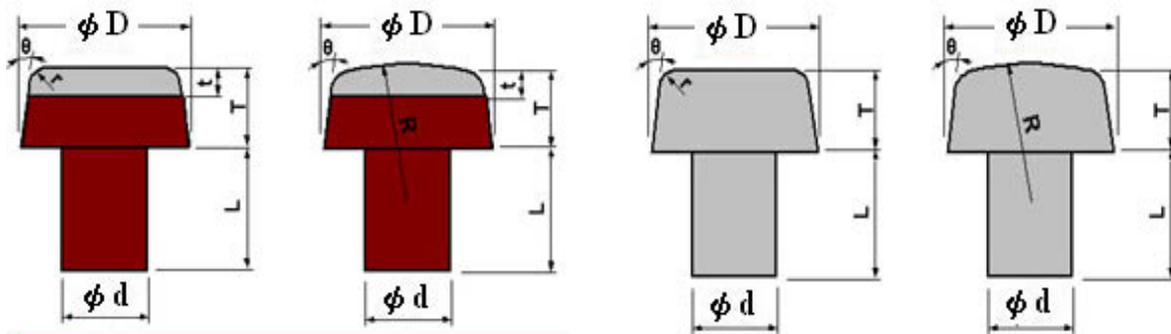
形狀別	製 程		製程說明	用 途
鉚釘型	冷打鉚釘	單層鉚釘	單線自動鉚釘機成型	輕負荷開關
		雙層鉚釘	雙線自動鉚釘機成型	輕負荷開關
	焊接鉚釘	雙層鉚釘	接點片焊接成鉚釘	中負荷開關
板狀型	內部氧化		見 3.1	中負荷開關 重負荷開關
	粉末冶金		見 3.2	中負荷開關 重負荷開關

### 5.2 銀電氣接點的接觸方式：

接觸方式	用 途	接觸力	說 明
弧面 (R)	輕負荷用	較小	1.接觸電阻小(接觸信賴性)。 2.可動接點或固定接點用弧形，但弧度太小時會增加接點之消耗。 3.表面皮膜及碳渣易去除。
平面 (F)	重負荷用	較大	1.表面近於平坦，接觸力大呈面接觸狀態。 2.耐溶著性及耐消耗性佳。 3.加工較容易

## 6、銀電氣接點設計參考

### 6.1 冷打鉚釘：



#### 6.1.1 鉚釘接點常用尺寸表：

	F/R	D	T	d	L	t	θ
公差 Tolerance	± 2	± 0.1	± 0.05	+0 -0.10	+0.15 -0	± 0.1	± 2°
常用尺寸 Common Size	F 3R	1.5	0.4	0.8	1.0	單層 Solid	9°~15°
	F 4R	2.0	0.6	1.0	1.2		
	F 6R	2.5	0.8	1.2	1.5		
	F 8R	3.0	0.6	1.5	1.0	[T=0.6] t=0.35~0.40	
	F 8R	3.5	0.8		1.5	[T=0.8] t=0.35~0.50	
	F 10R	4.0	1.0		2.0	[T=1.0] t=0.35~0.60	
	F 10R	4.5	1.0	2.0	1.5	[T=1.0] t=0.45~0.60	
	F 15R	5.0		2.5	2.0	[T=1.5] t=0.45~0.80	
	F 15R	5.5	1.0	2.5	2.5	[T=1.0] t=0.50~0.60	
	F 20R	6.0		3.0	3.0	[T=1.5] t=0.50~0.90	

### 6.1.2 鉚釘型電氣接點材質之選用參考表：

額定電流	一般開關用(溫昇較低)		耐熔著開關用(溫昇較高)	
	交流	直流	交流	直流
10A 以下	Ag-1	Ag-1	B-12 · N-10	N-10 · U-5
10A ~20A	B-12 · N-10 · L-10	N-10 · U-5 · L-10	B-16 · E-10	B-16 · L-10 · E-10
20A 以上	B-16 · E-10	E-10 · B-16	X-2 焊接鉚釘	F-11 焊接鉚釘

### 6.1.3 頭型(F 或 R)：

一般固定接點用 F 型，可動接點用 R 型，R 型常用尺寸可參考 6.1.1，冷打鉚釘之 R 型接點公差為 $\pm 2R$ ，焊接鉚釘同板狀，視尺寸而訂。

### 6.1.4 頭徑(D)：

(1) 頭徑(D)尺寸：

- (i) D 之尺寸儘量取 0.5mm 之倍數進位，如 $\phi 1.5$ 、 $\phi 2.0$ ...  $\phi 5.5$ 、 $\phi 6.0$  等。
- (ii)  $D \leq 2.4\text{mm}$  時，用單層鉚釘為宜。 $D > 6.5\text{mm}$ ，須大電流試驗者，建議用焊接型鉚釘。
- (iii) D 最大範圍可為足徑(d)之 1.7 ~ 2.3 倍，D 與 d 之常用配合可參考 6.1.1 (項目：D、d)。

(2) 頭徑(D)公差：一般為 $\pm 0.1\text{mm}$ 。但頭徑小於 2.4mm 則可加嚴為 $\pm 0.075\text{mm}$ 。

### 6.1.5 頭厚(T)：

(1) 頭厚(T)尺寸：

- (i) 一般鉚釘接點之頭厚(T)，單層鉚釘以 0.5mm 以上，雙層鉚釘以 0.7mm 以上為佳，太薄加工難度高。如開關之空間容許時，T 可稍厚，使散熱面積增大，而降低溫昇。
- (ii) 特殊尺寸之頭厚(T)，可在頭徑(D)尺寸的 20% ~ 40% 之間，如  $D=3\text{mm}$ ，則  $T=0.6 \sim 1.2\text{mm}$ 。

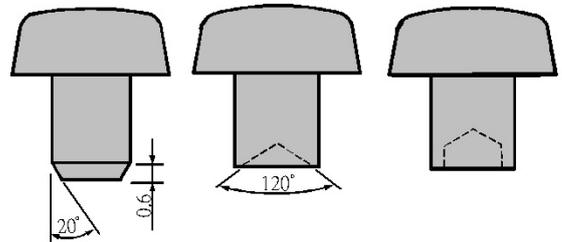
(2) 頭厚(T)之公差：

一般開關頭厚(T)之公差為 $\pm 0.05\text{mm}$ ，但頭徑(D)大於 6.0mm 之接點，公差可放寬至 $\pm 0.1\text{mm}$ 。接點鉚合時，頭厚會因鉚合擠壓而稍為變薄，且接點經使用消耗後，間隙加大，而使彈簧壓力減少，因此設計時宜取上限值。

### 6.1.6 足徑(d)：

#### (1) 足徑(d)尺寸：

- (i) 雙層鉚釘：足徑(d)尺寸，務必設計為標準足徑 0.5mm 之整數倍數進位，如 $\psi$  1.5、 $\psi$  2.0、 $\psi$  2.5、 $\psi$  3.0 等。否則模具、刀具均要重新做，成本增加，交期延長。
- (ii) 單層鉚釘：足徑可與上列(i)雙層鉚釘相同，如頭徑(D)小於 2mm，常用足徑可為 $\psi$  0.8、 $\psi$  1.0 及 $\psi$  1.2。
- (iii) 斜足：如果“銅片孔徑”與“接點足徑(d)”之設計配合良好，儘量不用斜足。否則建議選用去角的角度  $20^\circ$ ，去角的長度 0.6mm 之常用斜足(如下圖左)。
- (iv) 中空足：品元常用“圓錐形”中空足的角度為  $120^\circ$ ，最小不宜小於  $90^\circ$ (如下圖右)。



#### (2) 足徑(d)公差：

- (i) 上限+0、下限 - 0.1mm，以免銅片之鉚合孔沖成下限的情況下，鉚釘無法放入銅片中。
- (ii) 銅片之鉚合孔應比鉚釘之足徑(d)大 0.05 ~ 0.10mm 左右 (視鉚釘大小)，且不可有毛邊，或銅片凹凸不平。

### 6.1.7 足長(L)：

#### (1) 足長(L)尺寸：

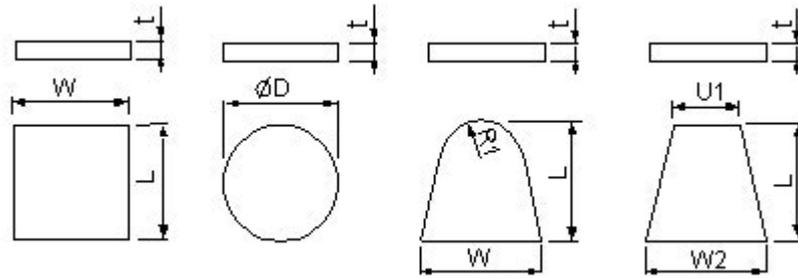
一般鉚釘接點之足長(L)，要比欲鉚之銅片的厚度多 0.8 ~ 1.5mm 以上(視鉚合孔之公差)，再進位為 0.5mm 之倍數，如欲鉚合之銅片厚 1.0mm，L 之算法舉例如下：

- (i) L 長取  $1 + 0.8 = 1.8\text{mm}$ ，再取 0.5mm 之整數倍數，加長進位為 2.0mm。
- (ii) 如開關空間夠或鉚合孔公差偏上限，則 L 取  $1 + 1.5 = 2.5\text{mm}$ ，可鉚合較緊。

#### (2) 足長(L)公差：

一般為 +0.15/ - 0mm 或  $\pm 0.1\text{mm}$ 。

## 6.2 板狀(內部氧化)：



6.2.1 不同額定電流的開關，應該用多大尺寸，何種材質的接點？此為試驗的經驗數字，因開關機構設計的不同與接點材料的不斷進步，很難定出公式，其主要影響因素如下：

- (1)開關種類：如電磁開關、繼電器或斷路器等，試驗條件不同，選用的接點亦不同。
- (2)開關結構：如彈簧壓力、消弧機構、散熱情況、跳脫時間... 等，均影響接點材質及尺寸。
- (3)交流直流：直流開關之接點易轉移、損耗大，接點面積要比交流用的大 10%~30%。
- (4)電氣特性：依額定電流、瞬間最大電流、使用電壓、電氣壽命、溫昇限制... 等條件的不同而異。

## 6.2.2 氧化法板狀電氣接點材質特性：

材 質	品元代號	特性比較(1 良 ~ 9 劣)		
		耐消耗	耐熔著	接觸電阻
AgCdO	D10	5	5	3
	D12	4-5	4-5	3-4
	D15	4	4	4
	X2	1-2	1-2	7-8
	X2G	1-2	1-2	7
	X3	1-2	1-2	7
	NP6	1-2	1-2	7
AgSnO <sub>2</sub> In <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	F11	1-3	3	6
	F13	1-2	2	6-7

註：1.只限於本表內材質作比較，不與別的表作比較。

2.因各種開關結構及交流、直流不同，上表只供參考。

### 6.2.3 片狀銀電氣接點規格：

- (1)因片狀銀電氣接點成型後，尚須進行氧化作業，尺寸會產生變化，除 t 厚之公差為 $\pm 0.1\text{mm}$ ，其它尺寸在 10mm 內者公差 $\pm 0.1\text{mm}$ ，超過 10mm 者公差為 $\pm 0.2\text{mm}$ 。
- (2)片狀銀電氣接點之長、寬或外徑最大不得超過 50mm，t 厚不得超過 3mm(不易氧化)，最薄不得小於 0.7mm(依接點面積大小，面積越大銀厚亦須增加，面積越小銀厚則須減少)，若厚度超過 3mm 或形狀特殊，建議使用粉冶板狀接點。
- (3)AgSnO<sub>2</sub>In<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 片狀銀電氣接點因其材質易氧化變形，尺寸宜在下列範圍：  
F 型：長、寬或外徑於 5mm 以下時，t 厚宜 0.9mm~1.2mm;長寬或外徑超過 5mm 時，t 厚宜 1.2~3.0mm。  
R 型：長、寬或外徑於 10mm 以下時，t 厚宜 1.0~2.0mm;長寬或外徑超過 10mm 時，t 厚宜 1.5~2.5mm。  
註：接點面積越大，t 厚須相對增加，太薄易變形。

### 6.2.4 弧面(R)：

- (1)弧面有：( i )長邊弧面(ii)短邊弧面(iii)球面弧面，因耐消耗材質較硬，加工不易，儘量少用球面弧面。
- (2)板狀弧面曲度易因加熱氧化而變異，故公差需較大，一般公差為 $\pm 10R$ 。

### 6.2.5 倒角(r)：

氧化板狀最好以自然倒角為宜，否則採用常用倒角 0.3r。

### 6.2.6 焊片(燒焊或背附)：

- (1)除無熔線斷路器(MCCB)因壽命試驗要求次數較少，可背附 BCuP-5 外，其餘建議儘量使用 BAg-5、BAg-6 等不含 Cd 材質(見表 7.3.2)。
- (2)焊片的使用量依接點面積大小而不同(面積越大使用量越多)，背附鍍片覆蓋面積須大於接點面積 50%以上，鍍片厚度依材質特性而有所差異，例如：

接點規格 F5.0 x 8.0	背附 BCuP-5	焊片規格 0.1 x 4 x 6.5
接點規格 F6.0 x 10.0	背附 BCuP-5	焊片規格 0.1 x 4 x 9.0

## 6.3 板狀 ( 粉末冶金 ):

### 6.3.1 板狀(粉末冶金)銀電氣接點材質特性：

材質	TECC 代號	特性比較(1 良 ~ 9 劣)		
		耐消耗	耐熔著	導電性
AgNi	N30	5	5	3
AgW	W50	3	3	5
	W65	2	2	7
AgW+WC	WK50	3	3	5
AgW	K50	3	3	6-7
	K60	2	2	7
AgWC+C	KC15	7	3	6
	KC23	7	2	7
AgC	C5	8	2	5
CuW	UW60	4	4	7
	UW65	3-4	3-4	7
	UW70	3	3	7-8

註：(1)只限於本表內材質作比較，不與別的表作比較。

(2)因開關結構及交流、直流不同，上表只供參考。

### 6.3.2 規格：

(1)常用粉末冶金的銀電氣接點之長、寬或外徑，一般最大不宜超過 85mm，最小不低於 3.5mm。

(2)AgNi、AgWC+C、AgC 等材質因使用重壓加工，宜採用 F 型接點。

### 6.3.3 銀厚(t)：

粉末冶金的銀電氣接點之銀厚(t)最薄至少宜 1.0mm 以上(依接點面積，面積越大銀厚亦須相對增加)，若銀厚低於 1.0mm 時，建議使用氧化板狀接點。銀厚若超過 3.0mm，則建議使用單壓模具，單壓模具之銀厚(t)

最厚為 15mm(依規格不同而調整銀厚，須實際試作，才能確認實際的銀厚)。

#### 6.3.4 弧面(R)：

弧面有(1)長邊弧面(2)短邊弧面(3)球面弧面。

弧面曲度易因高溫燒結而變異，故公差需較大，一般公差為 $\pm 10R$ 。

#### 6.3.5 倒角(r)：

正方形、長方形、梯形等，因粉末冶金加工特性，無 r 角粉末易崩掉，造成接點缺角，為避免造成缺角，倒角須有 0.5r 以上。

#### 6.3.6 鍍片(燒焊或背附)：

(1)除無熔線斷路器(MCCB)，因壽命試驗要求次數較少(約一萬次)，部份可背附 BCuP-5 外，其餘儘量使用 BAg-5、BAg-6 等不含 Cd 的材質。

(2)鍍片的使用量依電氣接點面積大小而不同(面積越大，使用量越多)，背附鍍片覆蓋面積須大於接點面積 50%以上，因粉冶背面花紋深淺等問題，其鍍片厚度標準應隨之調整。

#### 6.3.7 粉末冶金銀電氣接點公差制訂參考：

(1)接點厚度(T)公差(燒結時易收縮及變形)

T 厚(mm)	成型面積(mm <sup>2</sup> )	T 厚公差(mm)
1.00 ~ 1.50	25 ~ 150	$\pm 0.10$
1.51 ~ 2.00	25 ~ 150	$\pm 0.15$
2.01 ~ 3.00	25 ~ 150	$\pm 0.20$
1.00 ~ 1.50	151 ~ 200	$\pm 0.15$
1.51 ~ 2.00	151 ~ 200	$\pm 0.20$
2.01 ~ 3.00	151 ~ 200	$\pm 0.25$
1.51 ~ 2.00	201 ~ 320	$\pm 0.20$
2.01 ~ 3.00	201 ~ 320	$\pm 0.30$
3.01 ~ 4.00	321 ~ 400	$\pm 0.50$

(2)長度、寬度或直徑公差為 $\pm 0.20\text{mm}$ 。

(3)表面 R 值公差為 $\pm 10R$ 。

(4)特殊規格及不在此表格內者，另行訂定。

## 7、銀電氣接點與銅座的結合方式

### 7.1 銀焊：

常用的銀焊料焊接方式，請見 12.1 表(一)。銀焊料成分請見 12.2 表(二)，國際銀焊料對照表請見 12.3 表(三)。

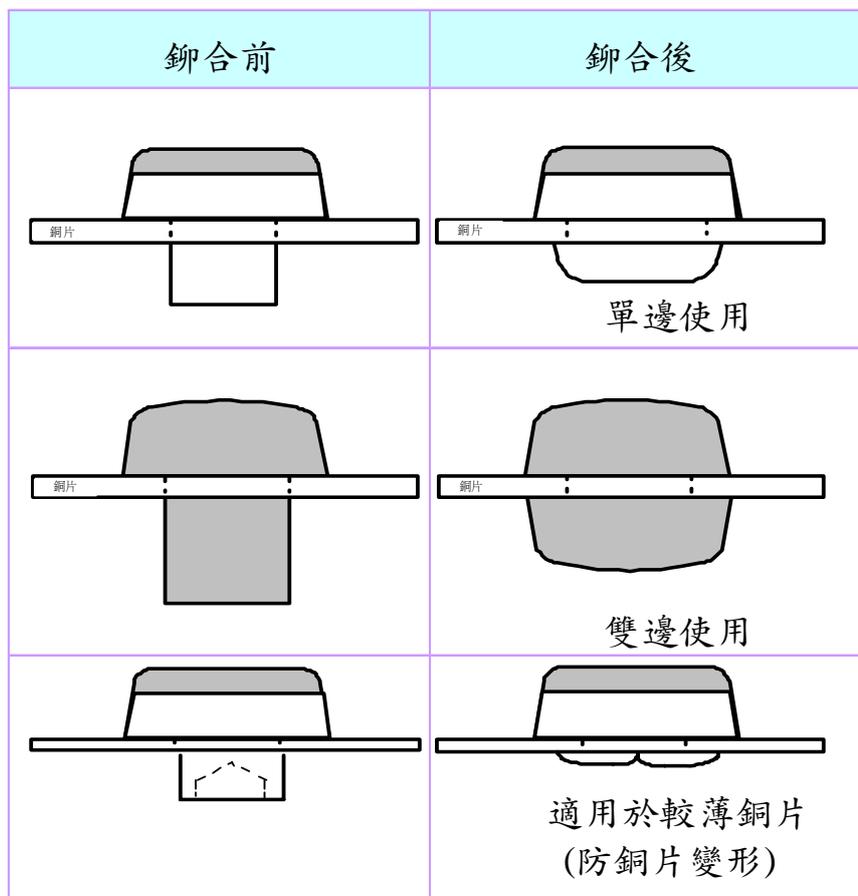
銀焊作業時，請注意以下幾點：

- (1) 焊料、焊劑種類、焊接時間、壓力及冷卻方式均須注意。
- (2) 從焊劑及熔融的焊材中產生的氣體及蒸氣需完全排除。
- (3) 銀焊片之量不宜太多或太少 (詳見 6.2.6(2))

### 7.2 鉚合：

鉚釘型銀電氣接點鉚合法及鉚合頭模注意事項。

#### 7.2.1 鉚釘型銀電氣接點鉚合法：



### 7.2.2 鉚合模注意事項：

- (1)鉚合模“頭徑”(D')要比鉚釘頭徑(D)大 0.05 ~ 0.1mm。
- (2)鉚合模“頭厚”(T')要比鉚釘頭厚(T)小 0.02 ~ 0.05mm，銅片較薄時，T' 更接近 T 厚度。
- (3)鉚合頭模之角度 $\theta$  要在鉚釘頭角度 $\theta \pm 2^\circ$ 之內。
- (4)鉚合頭模宜保持光亮，不可有油漬、灰屑、鏽斑等。
- (5)鉚合模的型狀(尤其弧面(R))要與接點相同，以免鉚裂或鉚不緊。
- (6)鉚合模材料以碳化鎢(WC)製作放電加工後打亮成鏡面。
- (7)使用過後如變粗糙，應時常打亮。打亮後尺寸形狀不應變形，及不得有油汙及灰塵。

### 7.3 點焊：

利用電流之通過，使連接件接觸面間，部分的材料熔化而形成小凝結塊，得以將焊件接合，稱為點焊。

#### 7.3.1 焊接方式：

- (1)硬焊：焊材熔融溫度在 450°C以上，主要焊材為銀銅等合金焊料。
- (2)軟焊：焊材熔融溫度在 450°C以下，主要焊材為錫鉛為主成份焊料。

#### 7.3.2 銀接點常用不含 Cd 焊材：

- (1)銀焊材：BAg-5，BAg-6，BAg-7。為防止焊接中因高溫氧化，要用合適的焊劑焊接。
- (2)磷銅焊材：BCuP-5。磷銅焊材在銅中添加磷，降低融點、還原氧化物作用，有自成焊劑的作用，故不必使用焊劑，易生脆性物質，較不適衝擊或振動場合。

### 7.3.3 焊劑(Flux)的功能：

- (1)在加熱時具有清除接點和底座及焊片表面的氧化物及油脂物質。
- (2)能在低於對象材料熔化溫度時熔化，並有足夠的被覆能力。
- (3)能溶解隨溫度上升所形成的金屬氧化物的活性且不腐蝕。
- (4)流動性好，能促進焊材與對象材料的“濕潤現象”。
- (5)不因接點作業溫度蒸發、分解，故分低溫、高溫、中間用等。

### 7.3.4 焊接準備：

- (1)焊接面不宜太平滑。
- (2)焊接物應先脫脂。
- (3)焊接面如有氧化物，須先酸洗去除。
- (4)加熱須均勻升高溫度，勿過熱，焊接後物件避免急冷。
- (5)焊接後應以熱水去除焊劑殘渣，必要時須用硫酸去除。

## 8、銀電氣接點的接觸障礙

接觸障礙即指銀電氣接點之功能無法完全有效地發揮作用，其造成的原因可略分為下列幾種原因：

### 8.1 硫化：

銀易與硫產生化學作用，成為硫化銀，如橡皮筋、含硫瓦楞紙、含硫自粘標籤、含硫膠帶、含硫橡皮墊、橡膠輪胎、溫泉硫磺氣等均會使接點硫化而變黑。濕度會更加速硫化。

### 8.2 粉屑污染：

如氧化鋁、氧化矽之研磨粉屑附著於銀電氣接點表面。

### 8.3 酸類腐蝕：

以硝酸等浸洗及電鍍，會將表面導電好之銀面洗去一薄層，而露出金屬氧化物等以致溫昇過高。

### 8.4 局部電池現象：

不同種類金屬接合所造成的局部電池現象，也會造成銀電氣接點的腐蝕。

### 8.5 其它污染：

如車輛排氣、灰塵、汗水、油漬、清潔劑、光澤劑等之附著，在開關使用後，因為高溫產生之碳渣，也會使開關溫昇過高。

## 9、銀電氣接點庫存及加工環境的要求

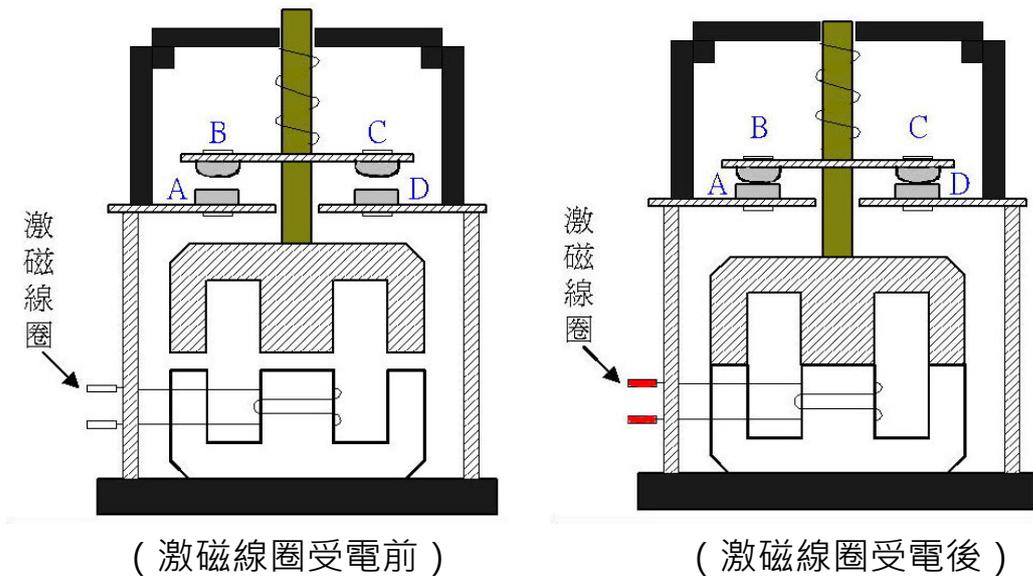
銀電氣接點在庫存及加工過程中，若因環境的不適當，致使接點產生化學變化，勢必影響接點品質。因此環境中之溼度、溫度、塵埃及氣體均須控制良好，以保持銀電氣接點之最佳性能。如：

- 9.1 避免銀電氣接點產品暴露於有害之物質中，例如：四氯化碳(CCl<sub>4</sub>)、氯氣(Cl<sub>2</sub>)、二氧化硫(SO<sub>2</sub>)、硫化氫(H<sub>2</sub>S)、矽(Si)、鋁(Al)、水氣(H<sub>2</sub>O)、油氣(Oil Vapor)、菸氣(Tobacco Smoke)、車輛排氣(Automobile Exhaust Gas)等，均會使銀接點還原或硫化、氯化。
- 9.2 避免粉塵、油劑的沾附及手的直接接觸銀電氣接點。在硝酸、鹽酸、氯化物及稀硫酸處理後，將殘留液徹底洗淨，且避免研磨。
- 9.3 銀電氣接點產品洗淨後，需有完善之乾燥處理。鉚合等作業時最好使用除濕機，使濕度保持在 50 %以下尤佳。
- 9.4 銀電氣接點包裝時應選用不含硫、矽之紙箱、標籤，塑膠袋宜用不透氣之積層袋，以避免潮濕腐蝕及硫化腐蝕。
- 9.5 銀電氣接點打開包裝後，務必放於乾燥、無灰塵的環境中，避免用手(汗)接觸。尤其在雨季，最好置於濕度 50 %以下之無塵密閉室中。

## 10、電氣接點應用

### 10.1 電磁接觸器：

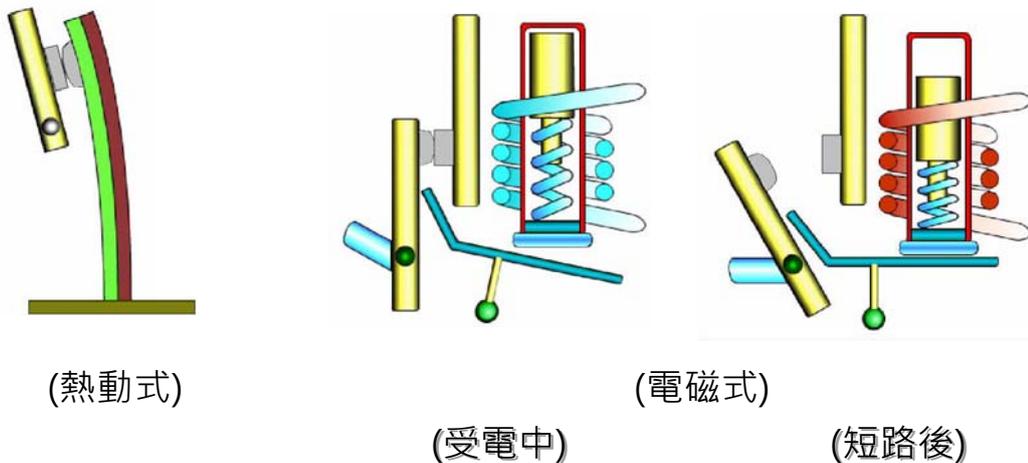
電磁接觸器 ( Magnetic Contactor ) 簡稱 MC，藉輔助電路使激磁線圈受電，同時產生磁力吸引鐵片以控制主接點 ( A、B 及 C、D ) 啟閉，作為電動機啟動或其他制動控制。若與積熱電驛組合使用，則稱為電磁開關 ( Magnetic Switch )，簡稱 MS。



### 10.2 無熔線斷路器：

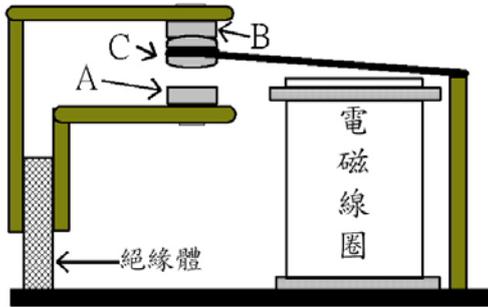
無熔線斷路器 ( Molded Case Circuit Breaker ) 簡稱 MCCB 或稱塑殼斷路器，分為兩種：

- ( 1 ) 熱動式 ( 雙金屬片 )
- ( 2 ) 電磁式

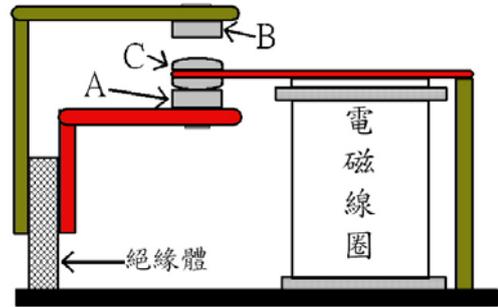


### 10.3 電力繼電器：

電力繼電器 ( Power Relay ) 簡稱 PR，當電磁線圈受電後，磁力吸引可動接點 C，使常閉接點 B 脫離，常開接點 A 閉合，以達控制電路啟閉的目的。



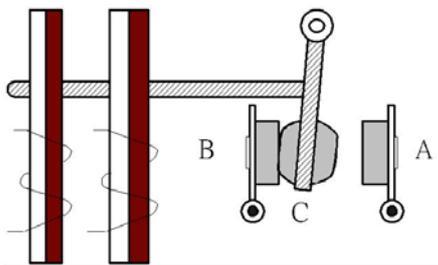
( 電磁線圈受電前 )



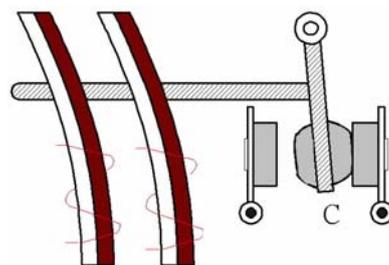
( 電磁線圈受電後 )

### 10.4 積熱繼電器：

積熱繼電器 ( Thermal Relay ) 簡稱 TH-RY，或稱過載繼電器 ( Over Load )。當電流通過電熱絲使雙層金屬片受熱彎曲，同時推動接點 C，使常閉接點 B 脫離，常開接點 A 閉合，以達控制電路啟閉的目的。



( 雙層金屬片受熱前 )



( 雙層金屬片受熱後 )

## 11、常用接點焊接鉚合底材材料

底材材料	JIS		ASTM	密度 g/cm <sup>3</sup>	熔點°C	IACS %
軋煉銅	C1100		C11000	8.91	1083	97
無氧銅	C1020		C10200	8.91	1083	97
磷脫氧銅	C1201		C12000	8.91	1083	90
銅鐵	C192	KFC	—	8.94		85
黃銅 70/30	C2600		C26000	8.53	915	28
黃銅 65/35	C2680		C26800	8.5	905	24
黃銅 60/40	C2801		C28000	8.39	900	23
磷青銅 PB1	C5101		C51000	8.86	950	12
磷青銅 PB2	C5191		—	8.83	910	11
磷青銅 PB3	C5212		C52100	8.8	880	15
簧片 PBS	C5210		C52100	8.8	880	24
鈹銅 25	C1720		C17200	8.26	980	50
鈹銅 10				8.75	1050	50
銅鎳 10	C7060		C70600	8.9	1100	11.5
銅鎳 20				8.94	1140	6.5
銅鎳 30	C7150		C71500	8.96	1200	4.6
鋅白銅 NS1	C7350		C73500	8.82	1100	6.2
鋅白銅 NS2	C7521		C75200	8.73	1120	6
鋅白銅 NS3	C7541		C75400	8.72	1100	6.9
鋅白銅 NS4	C7451		C74500	8.7	1050	8.9
SPCC	G3142	Q195-215A				

## 12、常用銀焊材料

### 12.1 常用的銀焊料(Silver Brazing Alloy)焊接方式：表(一)

	概 要	熱 源
電阻焊接	以電焊機通過電流，利用電阻熱來熔化焊材而焊接。	電阻加熱(焦耳熱)
火焰焊接	利用火焰焊接器焊接。	瓦斯、氧、乙炔等
爐中焊接	被焊物置於焊接爐中，大量生產時使用。	電熱、瓦斯
高週波焊接	以高週波電流通過線圈，產生熱感應電流來焊接。	高週波加熱

## 12.2 銀焊料成分(Silver Brazing Alloy materials · Silver Brazing Filler Metal materials) : 表(二)

規格 Spec. AWS/JIS	化學成分 % Composition								固相線 溫度°C	液相線 溫度°C	焊接 溫度°C
	銀(Ag)	銅(Cu)	鋅(Zn)	鎘(Cd)	鎳(Ni)	錫(Sn)	鋰(Li)	其他元素 Others	Solidus Temp.	Liquidus Temp.	Brazing Temp.
BAG-1	44 ~ 46	14.0 ~ 16.0	14.0 ~ 18.0	23 ~ 25	-	-	-	0.15 以下	約 605	約 620	620 ~ 760
BAG-1A	49 ~ 51	14.5 ~ 16.5	14.5 ~ 18.5	17 ~ 19	-	-	-	0.15 以下	約 625	約 635	635 ~ 760
BAG-2	34 ~ 36	25.0 ~ 27.0	19.0 ~ 23.0	17 ~ 19	-	-	-	0.15 以下	約 605	約 700	700 ~ 845
BAG-3	49 ~ 51	14.5 ~ 16.5	13.5 ~ 17.5	15 ~ 19	2.5 ~ 3.5	-	-	0.15 以下	約 630	約 690	690 ~ 815
BAG-4	39 ~ 41	29.0 ~ 31.0	26.0 ~ 30.0	-	1.5 ~ 2.5	-	-	0.15 以下	約 670	約 780	780 ~ 900
BAG-5	44 ~ 46	29.0 ~ 31.0	23.0 ~ 27.0	-	-	-	-	0.15 以下	約 665	約 745	745 ~ 845
BAG-6	49 ~ 51	33.0 ~ 35.0	14.0 ~ 18.0	-	-	-	-	0.15 以下	約 690	約 775	775 ~ 870
BAG-7	55 ~ 57	21.0 ~ 23.0	15.0 ~ 19.0	-	-	4.5 ~ 5.5	-	0.15 以下	約 620	約 650	650 ~ 760
BAG-7A	44 ~ 46	26.0 ~ 28.0	23.0 ~ 27.0	-	-	2.5 ~ 3.5	-	0.15 以下	約 640	約 680	680 ~ 770
BAG-7B	33 ~ 35	35.0 ~ 37.0	25.0 ~ 29.0	-	-	2.5 ~ 3.5	-	0.15 以下	約 630	約 730	730 ~ 820
BAG-8	71 ~ 73	27.0 ~ 29.0	-	-	-	-	-	0.15 以下	約 780	約 780	780 ~ 900
BAG-8A	71 ~ 73	其餘	-	-	-	-	0.15 ~ 0.30	0.15 以下	約 770	約 770	770 ~ 870
BAG-18	59 ~ 61	其餘	-	-	-	9.5 ~ 10.5	-	0.15 以下	約 600	約 720	720 ~ 840
BAG-20	29 ~ 31	其餘	-	-	-	-	-	0.15 以下	約 670	約 765	765 ~ 870
BAG-20A	24 ~ 26	37.0 ~ 39.0	30.0 ~ 34.0	-	-	-	-	0.15 以下	約 700	約 800	800 ~ 890
BAG-21	62 ~ 64	40.0 ~ 42.0	33.0 ~ 35.0	-	2.0 ~ 3.0	5.0 ~ 7.0	-	0.15 以下	約 690	約 800	800 ~ 900
BAG-24	49 ~ 51	27.5 ~ 29.5 19.0 ~ 21.0	- 26.0 ~ 30.0	-	1.5 ~ 2.5	-	-	0.15 以下	約 660	約 705	705 ~ 800
BCuP-5	14.5 ~ 15.5	其餘	-	-	-	-	-	磷 (P)4.8-5.3	約 640	約 815	705 ~ 815

銀電氣接點與開關

新北市新莊區五工五路23號(新北產業園區)

Tel : 886-2-22990011 Fax : 886-2-22990123

Http://www.tecc.com.tw E-Mail : tpe@tecc.com.tw

## 12.3 國際銀焊料對照表：表(三)

### International Silver Brazing Alloy (Silver Solder) Comparison Table

美國 AWS/ 日本 JIS	德國 DIN 8513	國際標準組織 ISO 3677	美國 Handy&Harman
1.磷銅 Phoscopper (低銀·要求電氣壽命長者不用)			
BCuP-6	L-Ag 2 P	B Cu 92P Ag 645-800	Sil-Fos 2
BCuP-3	L-Ag 5 P	B Cu 89P Ag 645-780	Sil-Fos5
BCuP-7	-	B Cu 89P Ag 645-700	Sil-Fos 5HP
BCuP-5	L-Ag 15 P	B Cu 80P Ag 645-770	Sil-Fos
2.含鎘 Cadmium (非環保 Non-Green)：儘量不用·食品業禁用			
BAG-33	L-Ag 25 CD	B CU 33 Zn Ag Cd 605-720	-
BAG-2a	L-Ag 30 CD	B Ag 30 Cd Zn Cu 600-690	Easy-Flo 30
BAG-2	-	B Ag 35 Cd Zn Cu 610-700	Easy-Flo 35
BAG-1	L-Ag 45 CD	B Ag 45 Cd Zn Cu 620-635	Easy-Flo 45
BAG-1a	L-Ag 50 CD	B Ag 50 Cd Zn Cu 620-640	Easy-Flo 50
BAG-3	-	B Ag 50 Cd Zn Ni 635-685	Easy-Flo 3
3.無鎘 Cadmium Free (環保 Green)			
BAG-37	L-Ag 25 Sn	B Cu 40Zn Ag Sn 680-760	Braze 255
BAG-20	L-Ag 30	B Cu 38Zn Ag 650-750	Braze 300
BAG-35	-	B Ag 35 Zn Cu 680-750	-
BAG-34	-	B Ag 38 Cu Zn Sn 650-720	Braze 380
※BAG-4	-	B Ag 40 Cu Zn Ni 670-780	Braze 403
BAG-28	L-Ag 40 Sn	B Ag 40 Cu Zn Ni 640-780	Braze 402
※BAG-5	-	B Ag 45 Zn Cu 660-740	Braze 450
BAG-36	L-Ag 45 Sn	B Ag 45 Cu Zn Sn 640-680	Braze 452
BAG-22	L-Ag 40	B Ag 49 Zn Cu Mn Ni 625-705	-
※BAG-6	-	-	Braze 501
BAG-24	-	B Ag 50 ZnCu Ni 660-750	Braze 505
BAG-13	-	-	Braze 541
※BAG-7	-	B Ag 56 Cu Zn Sn 620-650	Braze 560
BAG-9	-	B Ag 65 Zn Cu 670-720	Braze 650
BAG-10	-	-	Braze 700
Bag-13a	-	B Ag 60 Cu Sn 600-720	Braze 603

打※為接點常用銀焊料

## 12.4 各種銀焊料之特性及用途：

1.含鎘：(不合環保規定，盡量以(4)~(15)代用)

(1)BAg-1 及 BAg-1A：含鎘(Cd)，不合環保規定。熔融溫度範圍狹，故急熱，或徐熱均適合。

(2)BAg-2：含鎘(Cd)，不合環保規定。熔融溫度範圍較廣，易作接縫不均一之焊接，作業時須盡可能急速加熱，以避免低熔點成份熔離。

(3)BAg-3：含鎘(Cd)，不合環保規定。用於耐熔性良好之不銹鋼焊接。因含有鎳(Ni)對於碳化鎢(WC)之潤濕性良好，熔融溫度範圍廣，但流動性並不佳。

2.不含鎘(環保焊料)：

(4)BAg-4：用於焊接碳化鎢(WC)，流動性較 BAg-3 為優。

(5)BAg-5 及 BAg-6：用於電機產品之焊接。亦使用於食品業。BAg-6 的熔融溫度範圍較廣，但流動性較 BAg-1 及 BAg-2 差。宜急速加熱，用於接縫較大或需要填補時。

(6)BAg-7：流動性及潤濕性均佳，熔點低，用於日用品及食品業，亦適合於為減低應力腐蝕而需低焊接溫度之鎳(Ni)合金及不銹鋼等之焊接。

(7)BAg-7A：含銀(Ag)45%較 BAg-7 少 11%，特性同 BAg-7。

(8)BAg-7B：除熔融溫度範圍廣外，有與 BAg-7 相同的特性。

(9)BAg-8：只含銀(Ag)72%，銅(Cu)28%兩種成分，不含高蒸氣壓性之成份，用於焊接電子管及高真空機器，適合於不使用助熔劑之氣氛爐內焊接。使用於銅合金，流動性雖佳，

但對於鋼鐵材料之潤濕性不佳。

- (10)BAg-8A：含鋰(Li)，於高純度乾燥氣氛中使用，尤其對析出硬化型及其他不銹鋼之焊接頗有利。鋰(Li)對於不易焊接之金屬可促進潤濕，有助於改進流動性，鋰(Li)對於含少量鈦(Ti)或鋁(Al)之母材特別有效。
- (11)BAg-18：含錫(Sn)有助於不銹鋼或鎳(Ni)合金，碳鋼之流動性改善。液相線溫度較 BAg-8 低，餘與 BAg-8 相似，於不使用助熔劑之焊接，應用於階段焊接。
- (12)BAg-20：潤濕性及流動性均佳，但其焊接溫度較(1)(2)(3)含銀(Ag)、銅(Cu)、鋅(Zn)、鎘(Cd)之焊料為高。此焊料之焊接性佳，而且銀量少，非常經濟實用。
- (13)BAg-20A：銀(Ag)含量少(29 ~ 31%)之焊料，但熔點、焊接溫度均高，須注意母材之過熱。
- (14)BAg-21：用於析出硬化合金及不銹鋼，不含鋅(Zn)及鎘(Cd)，特別適合於氣氛爐內之焊接，若焊接溫度高，焊接方法適當，則不需助熔劑。焊接宜用高溫，流動緩慢。
- (15)BAg-24：低熔點且流動性佳，使用於食品業及醫療業等之不銹鋼焊接。亦使用於碳化鎢(WC)之焊接。

## 13、常用開關塑膠用料

產品/膠料	NY6、NY6,6	PBT	POM	PC	BMC	Phenolic	PE
斷路器 Breaker	○				○	○	
接觸器 Contactor	○					○	
按鈕開關 Push button	○					○	
照光式按鈕開關 Illuminated push button	○			○			○
選擇開關 Select switch	○		○				
多段旋鈕開關 Cam switch	○		○				
極限開關 Limit switch	○		○				
微動開關 Micro switch	○		○				
近接開關 Proximity switch	○						
繼電器 Power relay	○	○		○			○
吊車開關 Pendant station	○						
電源開關 Main switch	○	○					
保險絲座 Fuse carrier	○	○	○				
翹板開關 Rock switch	○	○					

※ NY6：尼龍 6(Nylon 6)

聚己內醯胺，一種聚醯胺樹脂。密度 1.14。熔點 201-220°C(比尼龍 6,6 低)。溶於苯酚、甲酸、二甲苯酚等。電絕緣性優越。對酸、鹼等化學品的耐腐蝕性尚可。耐光性較差，可用作工程塑膠。餘與 NY66 類似。

※ NY6,6：尼龍 6,6(Nylon 6,6)

聚己二醯己二胺(簡稱聚醯胺-6,6)。一種熱塑性樹脂，白色固體。密度 1.14。熔點 253°C。不溶於一般溶劑，僅溶於間甲苯酚等。機械強度和硬度很高，剛性很大。可用作工程塑膠。

※ phenolics：酚樹脂(電木，phenol resins)

由酚(phenol)和甲醛(formaldehyde)製成，屬熱固性樹脂，用於廚具、握柄、開關、插頭、斷路器，但大部分已被熱塑性塑膠取代。

※ PE：聚乙烯(polyethylene)

由乙烯氣重合而製成，屬熱塑性塑膠，用於包裝袋、瓶、桶，可由押出、吹出、射出成型，是一種低價(相較工程塑膠)原料。

※ PC：聚碳酸酯樹脂(polycarbonate)

由碳酸酯重新合成，屬熱塑性塑膠，用於機械零件外殼、汽車燈座護罩、以其絕緣、強韌、耐熱、透光性佳，故廣泛用於電器、電子業。

※ PA：聚醯胺樹脂(polyamide，nylon，尼龍)

由聯氨和二鹽基酸、氨基酸等加熱合成，用於開關外殼、輪軸、機械零件，以其耐熱、強韌、耐磨耗，故廣泛用於電器、機械業。

(尼龍家族因聚醯胺所含碳原子數目不同延伸出 Nylon6/6,6/6,10/11/12 等產品)

※ PBT：聚對苯二甲酸丁二醇酯(polybutyleneterephthalate)

由苯、甲酸、丁二醇等加熱重合產出，用於電器元件、開關機殼、保險絲座，汽車散熱器、分電盤、車輪蓋，以其耐熱、穩定、耐磨耗，故用於電器及汽車業。

※ BMC：Bulk Molding Compound

由樹脂加入玻纤加以固化，成團狀或條狀模塑，屬熱固性樹脂，用於隔離開關、配電盤、斷路器外殼。

※ POM：聚縮醛樹脂(polyoxymethylene，polyacetal)

由甲醛經陰離子聚合製成，屬熱塑性塑膠，俗稱“塑鋼”，以其高剛性、耐磨、耐熱，廣泛用於機械傳動元件，如齒輪、輪軸

## 14、常用不銹鋼成分及用途

美國 AISI (※日本 JIS)	化學成分 %								用途
	鉻(Cr)	鎳(Ni)	炭(C)	錳(Mn) max	矽(Si) max	磷(P) max	硫(S) max	其他	
301	16~18	6~5	0.15 以下	2	1	0.045	0.03		快速加工硬化，車體及航機構造料。
302	17~19	8~10	0.15 以下	2	1	0.045	0.03		裝潢用件，食品設備，天線，彈簧，建築用材，廚房用品。
304	18~20	8~12	0.08 以下	2	1	0.045	0.03		一般常用，食品及化學設備，線材。
304L	18~20	8~12	0.03 以下	2	1	0.045	0.03		易腐蝕之情況，防止經熔接產品之晶粒間碳化物析出時使用之。
309	22~24	12~15	0.20 以下	2	1	0.045	0.03		耐蝕性高，高溫度下強度佳。熱處理設備，爐內零件。
309S	22~24	12~15	0.08 以下	2	1	0.045	0.03		熔接需要高耐蝕性。
310	24~26	19~22	0.25 以下	2	1	0.045	0.03		耐熱性比 309 更佳。熱交換器，爐內零件。
310S	24~26	19~22	0.08 以下	2	1	0.045	0.03		同 309S，耐熱性更佳。
316	16~18	10~14	0.08 以下	2	1	0.045	0.03	Mo 2.0~3.0	優良之耐蝕性，對潛變具有高度抵抗。高溫零件，食品及化學工業。

※日本 JIS=美國 AISI 編號前加 SUS

銀電氣接點與開關

新北市新莊區五工五路23號(新北產業園區)

Tel : 886-2-22990011 Fax : 886-2-22990123

Http://www.tecc.com.tw E-Mail : tpe@tecc.com.tw

美國 AISI (※日本 JIS)	化學成分 %								用途
	鉻(Cr)	鎳(Ni)	炭(C)	錳(Mn) max	矽(Si) max	磷(P) max	硫(S) max	其他	
316L	16~18	10~14	0.03 以下	2	1	0.045	0.03	Mo 2.0~3.0	用於需要防止熔接所產生之晶粒間碳化物時。餘同 316。
321	17~19	9~12	0.08 以下	2	1	0.045	0.03	Ti 5XC 以上	於 800~1650°F 之嚴重腐蝕狀態使用。且需熔接時。
347	17~19	9~13	0.08 以下	2	1	0.045	0.03	Cb-Ti 10XC 以上	與 321 相同。普通用於需熔接之設備。
403	11.5~13	-	0.15 以下	1	0.5	0.040	0.03		壓縮機葉片及受高應力之零件。
405	11.5~ 14.5	-	0.08 以下	1	1	0.040	0.03	Al 0.1~0.3	高溫驟冷不能硬化。如 410 或 403 不欲大氣硬化的零件。需熔接時。
410	11.5~ 13.5	-	0.15 以下	1	1	0.040	0.03		耐蝕、耐熱用。經熱處理能硬化。廉價刀具類。機械零件。
420	12~14	-	0.26~0.4	1	1	0.040	0.03		熱處理得高硬度。一般刀具用。
430	14~18	-	0.12 以下	1	1	0.040	0.03		裝飾用配件。硫酸作業。汽車裝潢零件。
431	15~17	1.25~2.5	0.20 以下	1	1	0.040	0.03		航空零件。螺栓。彈簧。軸承。

※日本 JIS=美國 AISI 編號前加 SUS

銀電氣接點與開關

新北市新莊區五工五路 23 號(新北產業園區)

Tel : 886-2-22990011 Fax : 886-2-22990123

Http://www.tecc.com.tw E-Mail : tpe@tecc.com.tw

## 15、交流電磁開關檢驗法

### 15.1 試驗的種類：

#### 15.1.1 構造檢查：

標誌：※名稱、級別、號別、種別※依級、號、種別而決定之額定容量  
※額定使用電壓及額定容量※保護裝置之額定※控制電壓及頻率  
※製造者名稱※製造年份(註 1) ※製造號碼(註 1)。

註 1：大量製造者可省略

#### 15.1.2 溫度試驗：

(1)周溫：距被測物 1-2m 之位置放置 2 個以上溫度計，測量得之。

(2)接點及連接導體：被測物通以額定容量電流(表 1)到溫度穩定(溫度變化小於 1°C/hr)測試各部位之溫升值。

額定電流 (A)	電線大小 (mm <sup>2</sup> )	額定電流 (A)	電線大小 (mm <sup>2</sup> )
15 以下	ψ 1.6	152-180	80
15-20	ψ 2.0	180-208	100
20-30	5.5	208-240	125
30-40	8	240-276	150
40-50	14	276-328	200
50-75	22	328-389	250
75-113	38	389-455	325
113-133	50	455-520	400
133-152	60	520-590	500

(表 1)

CNS 8796

(3)溫升：65°C：適用於 8 小時內，有一次以上之開閉者。

45°C/40°C：8 小時以上連接通電者(100A 以上為 45°C，以下為 40°C)

#### 15.1.3 動作試驗：

(1)溫度試驗後各部溫度處於穩定狀況，施以被測物控制電路電壓

85-110%頻率 95-105%之範圍內，應能正常運作，並檢查其接觸狀況。

#### 15.1.4 絕緣電阻試驗：

(1)以 500V 高阻計，施以 500VDC 於各端子間及導體與外殼間應測得

5MΩ 以上。

### 15.1.5 耐電壓試驗：

- (1)以 2500VAC(550-600V 級)之電壓施於
  - 主接點在接通之狀態下，帶電部位和接地金屬及控制電路。
  - 主接點在接通之狀態下，各極之間。
  - 主接點在開啟之狀態下，帶電部位和接地金屬及控制電路。
  - 主接點在開啟之狀態下，電源側端子及負載側端子之間。
  - 控制電路帶電部位和接地金屬之間。
- (2)初期投入 2500VAC 之 1/2，再快速提高至 2500VAC，加壓 1 分鐘。
- (3)被測物量大時可按規定電壓之 120%加壓 1 秒鐘代替之。

### 15.1.6 過載保護裝置之特性試驗：

- (1)6 倍額定電流通過時，應於 2-30 秒動作。
- (2)2 倍額定電流通過時，應於 4 分內動作。
- (3)1.5 倍額定電流通過時，應於 2 小時內動作。

### 15.1.7 接通電流試驗：

- (1)以額定電流值(註 3)通過被測物，通過 100A 以下休息 10 秒，100A 以上休息 30 秒，反覆動作。
- (2)試驗次數為 100 次，前 50 次控制電路為 85%，後 50 次為 110%，共計 100 次。
- (3)電流接通時間不得低於 0.05 秒。

註 3:電流 AC1×150%/AC2×400%/AC3×1000%/AC4×1200%施加電流。 電壓×110%

功率因數 AC1：0.95/AC2：0.65/AC3：0.35/ AC4：0.35

### 15.1.8 切斷電流試驗：

- (1)測試方法與接通電流試驗同，唯電流 AC1×150%/AC2×400%/AC3×800%/AC4×1000%。

### 15.1.9 正逆切換試驗：

- (1)依 AC2 或 AC4 之條件試驗之。
- (2)A 接通→A 開路即 B 接通→B 開路：休息 10 秒(100A)或 30 秒(100A 以上)反覆 10 次。

#### 15.1.10 開關頻率測試：

(1)以 AC1 或 AC3 負載(註 4)投入，通電時間 0.05 秒內，以分號別為 1 號(1200 次/hr)、2 號(600 次/hr)、3 號(300 次/hr)、4 號(150 次/hr)、5 號(30 次/hr)、6 號(16 次/hr)。

註 4：AC1：100%投入、100%切斷，AC3：600%投入、100%切斷。

#### 15.1.11 機械壽命試驗

(1)主迴路不予通電，無負載下測其機構強度。

(2)可分 0 種(1000 萬次以上)，1 種(500 萬次以上)，2 種(250 萬次以上)，3 種(100 萬次以上)，4 種(25 萬次以上)，5 種(5 萬次以上)，6 種(0.5 萬次以上)

#### 15.1.12 電氣壽命試驗：

(1)主迴路施以 AC1X100%投入，100%切斷，或 AC3 600%投入，100%切斷之電流，測其電氣壽命。

(2)電氣壽命依負載 AC1 或 AC3，可分 0 種(100 萬次以上)，1 種(50 萬次以上)，2 種(25 萬次以上)，3 種(10 萬次以上)，4 種(5 萬次以上)，5 種(1 萬次以上)，6 種(0.1 萬次以上)。

15.2 以上綜合幾個標準，只針對測試部分整理出來。(不談產品構造、功能、材料... 等等)讓大家對安規測試有個概念，更詳細可參考 IEC60947-4-1，UL489，CNS 8796，CNS2930。

## 16、斷路器檢驗法

### 16.1 構造檢查：

16.1 一般構造：動作圓滑，易於接線。

16.2 導體：除熱動元件外，其他導體需使用銅、銅合金、或其他同等性能之材料。

16.3 標誌：△ 名稱△ 型式△ 框架容量△ 額定電壓及頻率△ 額定電流  
△ 交流或直流△ 極數△ 啟斷熔量△ 適用周溫△ 製造廠商  
或商標△ 製造日期

### 16.2 操作性能試驗：

16.2.1 手動操作性能：動作需圓滑，可確實開閉。

16.2.2 電操作性能：85%以上，110%以下操作電壓，可確定開閉。

### 16.3 200%電流跳脫特性試驗：

16.3.1 以 200%額定電流由投入至跳脫之時間需符合：

額定電流(A)	最長動作時間(分)
30 以下	2
31 ~ 50	4
51 ~ 100	6
101 ~ 225	8
226 ~ 400	10
401 ~ 600	12
601 ~ 800	14
801 ~ 1000	16
1001 ~ 1200	18

### 16.4.125%電流跳脫特性試驗：

16.4.1 以 125%額定電流投入至跳脫之時間需符合：

額定電流(A)	最長動作時間(分)
30 以下	60
31 ~ 50	60
51 ~ 1200	120

### 16.5 100%電流通電試驗：

16.5.1 以 100%額定電流投入，不得跳脫。

註：溫升試驗可同時進行。

### 16.6 過載開閉特性試驗：

16.6.1 測試結果，接點不得有嚴重損傷、燒燬、熔著或其他電氣及機械故障。

額定電流 (A)	開閉次數	開閉頻率 (次/HR)	投入電流	P.F
100 以下	50	240	6 倍，最小 150A	0.45 ~ 0.5
101 ~ 225	25	120	6 倍，最小 150A	0.45 ~ 0.5
226 ~ 600	25	60	6 倍，最小 150A	0.45 ~ 0.5
601 ~	25	30	2 倍+3600A	0.45 ~ 0.5
1200				

### 16.7 瞬時電流特性試驗：

16.7.1 分路用 50A 以下斷路器，以白熾燈作為瞬時電流負載，取額定電流 80%作為計算白熾燈燈泡數，將斷路器投入 2 秒，冷卻 2 分鐘，共試驗 4 次，不得跳脫或接點黏著。

### 16.8 溫升試驗：

16.8.1 以額定電流接通於主電路，直至各部位溫升穩定及量測各部位之溫升值。(重點溫升：端子溫升少於 50°C)

### 16.9 開閉耐久試驗：

額定電流 (A/V)	開閉頻率 (次/HR)	開閉次數		
		通電	不通電	合計
100 以下	360	6,000	4,000	10,000
101 ~ 225	300	4,000	4,000	8,000
400 ~ 600	240	1,000	5,000	6,000
601 ~ 800	120	500	3,500	4,000
801 ~ 1,000	60	500	2,500	3,000
1,001 以上	60	500	2,000	2,500

試驗後，不得有電氣及機械故障。

### 16.10 絕緣電阻試驗：

16.10.1 以 500VDC 在各端子間及導體與外殼，在 5MΩ 以上。

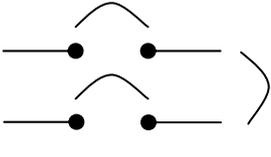
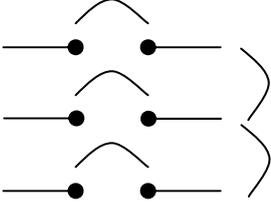
### 16.11 耐電壓試驗：

16.11.1 以額定電壓之 2 倍+1000V(最低 1500V)，在下列部位加壓 1 分鐘。

- 切斷狀態下，電源側與負載側。
- 投入狀態下，端子間。
- 導體與外殼。

### 16.12 短路啟斷特性試驗：

16.12.1 o-t-co 測試為一次

單體		→測 o-t-co 一次
二極		→各極測 o-t-co 一次 各極串聯再測 o-t-co 一次
三極		→各極測 o-t-co 一次 各極並聯再測 o-t-co 一次

測試後：

- 開閉無障礙。
- 置於排氣孔之棉布不得著火。
- 連接電源之被覆，不得損傷。
- 端子間，導體外殼絕緣電阻 0.5MΩ 以上。
- 以額定電壓兩倍加壓測試 OK。
- 200%過載電流跳脫 OK。

### 16.13 更詳細內容可參考：

CNS 2931

IEC 60947-2

## 17、室內用小型開關檢驗法

17.1 試驗的種類：試驗分為型式試驗與驗收試驗。

17.1.1 型式試驗為判定製造技術與性能之良否。

17.1.2 驗收試驗為判定能否適用。

17.2 內容：

17.2.1 型式試驗：型式試驗按下列試驗項目順序，對同一樣本施行試驗，結果須全部符合規定。

- (1)構造檢查。
- (2)溫度試驗。
- (3)開閉試驗。
- (4)強度試驗。
- (5)絕緣電阻試驗。
- (6)絕緣耐電壓試驗。
- (7)耐熱試驗。

17.2.2 驗收試驗：驗收試驗按下列試驗項目順序，對同一樣本施行試驗，結果須全部符合規定，但認為無需要時，溫度試驗，絕緣電阻試驗及絕緣耐電壓試驗得省略之。

- (1)構造檢查。
- (2)溫度試驗。
- (3)絕緣電阻試驗。
- (4)絕緣耐電壓試驗。

17.2.3 構造檢查：對構造，尺度，材料，加工及接觸等檢查之。均需符合規定。

17.2.4 溫度試驗：導以額定電流，待各部位之溫度穩定後，用熱電偶測訂導電部分之最高溫度上升，其值不得超過(表 1)之規定。(表 1)

接觸部分之種別		溫度上升限度(°C)
自力接觸	銅或銅合金	30
他力接觸	銅或銅合金	40
	銀或銀合金	65

註：1.自力接觸係指接觸壓力產自於接觸部分之導電部分之一部分或全部之構造。

2.他力接觸係指接觸部分之導電部分僅以導電為目的，而接觸壓力則靠不以導電為目的之其他彈力體(例如彈簧鋼之彈簧)之構造。

3.具有自力，他力兩接觸構造者，如自力接觸消失，而由他力充分接觸者，得認為他力接觸。

17.2.5 開閉試驗：對同一樣本，按表 2 所示，施行兩種試驗，結果均應無損傷或發生故障等情形，但雙重額定者，按各額定改換樣本試驗之。

試驗電壓 (V)	試驗電流 (A)	功率因數	開閉速率 (次/分鐘)	開閉次數
110 或 220	額定電流	約 1	約 20	連續 5,000 次
110 或 220	額定電流之 1.5 倍	約 1	約 20	連續 100 次

(表 2)

17.2.6 強度試驗：僅對拉簧開關等實施，則將樣本裝置於使用狀態，於垂珠與架之間向拉力方向增加荷重至 10Kg，應能歷 1 分鐘而無損壞情形。

17.2.7 絕緣電阻試驗：經溫度試驗後，即用 500V 高阻計，測定各極間及導電部分與非導電金屬部分及捻頭之間之絕緣電阻，其值須為 10MΩ 以上。

17.2.8 絕緣耐電壓試驗：於各極間及導電部分與非導電金屬部分及捻頭之間，導以 50Hz 或 60Hz 近似正玄波之如表 3 所示試驗電壓，須能耐 1 分鐘而無異狀。

額定電壓(V)	125	250
試驗電壓(V)	1,000	1,500

(表 3)

17.2.9 耐熱試驗：對採用合成樹脂塑膠或類似之絕緣物製品之開關施行之。即將樣本按絕緣物之種類，放置於表 4 所示溫度之空氣中，經 1 小時後，該樣本無各部份之鬆弛及絕緣物不得產生變形、起泡、裂痕或其他異狀。

絕緣物種類	試驗溫度(°C)
酚樹脂塑膠或類似物	150±3
尿素樹脂塑膠或類似物	100±3
耐熱性合成樹脂塑膠	200±3

(表 4)

17.2.10 合格條件：批量 1,000 個以下按 1%取樣，最少 5 個，1,001 至 10,000 個超過 1,000 部分加取 3/1,000，10,001 至 50,000 個超過 10,000 部分加取 1/1,000，50,000 個以上不再加取，最多 77 個樣本，按試驗所列之各項施行。如樣本全部符合規定，則該批全部認為合格。當不符合規定在樣本數之 20%以下時，得從同批內再抽取同數之樣本重驗。如該樣本全部符合規定，則除不良品外，其他全部認為合格。如該樣本中仍有任何不符合規定時，則全部認為不合格。

17.2.11 標誌及製品稱呼：

17.2.11.1 標誌：應於表面易見之處，以不易磨損之方法標明下列各項。

- (1)額定電流(A)。
- (2)額定電壓(V)。
- (3)製造廠名或其略號。

17.2.11.2 製品稱呼：製造品依名稱、級數、額定電流及額定電壓稱呼。

17.2.12 更詳細的內容可參考：

CNS 695

IEC 16915/15092

## 18、汽車用啟動馬達開關檢驗法

### 18.1 適用範圍：

本標準適用於汽車啟動馬達開關(以下簡稱開關)。此處所謂之開關限於下列者。

- (1)汽油汽車之點火 1 次電路，引擎啟動電路及其他電機電路，開閉使用的點火啟動馬達開關。
- (2)柴油汽車之引擎啟動電路及其他電機電路開閉之旋轉式啟動馬達開關。

### 18.2 性能：

18.2.1 絕緣電阻：開關外殼與端子間及各端子間之絕緣電阻，於常溫常濕狀態下應為  $1M\Omega$  以上。

18.2.2 接觸電阻：將開關置於接通(ON)狀態，輸入端子與輸出端子間施予 10A 負荷時，接觸電阻之電壓降低應在表 1 所列數值以下。

項 目	電壓降
耐久檢驗前	0.15V
耐久檢驗後	0.25V

(表 1)

18.2.3 耐溫度性：開關在 $-30\sim 80^{\circ}\text{C}$ 之溫度範圍內，有關各部位不得有不良情形發生，在 $-20\sim 60^{\circ}\text{C}$ 之溫度範圍內必須能夠正常工作，接觸電阻應符合 18.2.2 節規定之耐久試驗前之電壓低值。

18.2.4 溫度上升：開關處於 ON 狀態，輸入端子與輸出端子間，高負荷用者施予 38A 之負荷，低負荷用者施予 19A 之負荷，待各部位溫度大致穩定時，導電部分之溫度與負荷前溫度之差，應在表 2 所列數值以下。

接點材質	溫度差
銅或銅合金	40°C
銀或銀合金	65°C

(表 2)

18.2.5 耐振動性：開關處於操作中各位置依 CNS \_\_\_\_ (汽車機件振動試驗方法) 標準規定之 4 級試驗施行之。不得有接點搖晃或不良雜音發生。

18.2.6 耐久性：該關處於正常使用狀態下，進行 25,000 次以上操作，必須符合 18.2.1，18.2.2 及 18.3.3 等規定。以鑰匙操作一往復計為操作一次。

### 18.3 構造：

18.3.1 一般構造：開關上鑰匙所做之操作，以能拆卸操作簡單順暢，構造堅固耐用，使用中各部位不致鬆弛脫落即可，再者，除 OFF 位置外，於其他各段位置時，鑰匙應不能拔出。

18.3.2 切換連接電路：開關之切換連接電路如表 3 所示。

形式	鑰匙位置
2 段式	OFF
	1 段
	2 段
3 段式	OFF
	1 段
	2 段
	3 段

(表 3)

18.3.3 操作：開關之操作應圓滑順暢，2 段式之 OFF 及 1 段位置，3 段式之 OFF，1 段及 3 段位置等停止時，應在正確位置上，且能以手感輕易地查知其位置是否正確，以下稱為操作。但在 OFF→1 段→OFF，及 OFF→3 段→OFF 之鑰匙停止位置之中間行程最大力矩以 1.5~3.5kgf·cm(1.15~0.3N·m) 為宜。各停止位置中間，不得有傾軋音搖晃等不良情形發生。2 段及 3 段式中鑰匙位置之 2 段刻度位置為，自 1 段刻度停止位置順時針方向旋轉，期間將手移開時能圓滑迴轉至停止位置者。必須能夠自動而且確實的返回 1 段刻度之停止位置上，且此時操作之最大力矩為 6kgf·cm (0.59N·m)。

18.3.4 鑰匙之遊隙：開關外殼與鑰匙之遊隙角度應在 10°以下。

18.3.5 端子之強度：開關之端子，正常使用狀態下，於端子之主線裝接部分施予 5kgf(49N)垂直靜負荷，保持一分鐘，不能有變形。端子固定部分搖晃或其他不良情形發生。對平行端子或主線焊接者，由主線引出之方向施予 5kgf(49N)之靜負荷試驗之。

18.3.6 安裝部分之強度：依開關之正常使用狀態安裝，由前端給予垂直靜負荷 5kgf(49N)，保持一分鐘，安裝部分不得有不良情形發生。

## 18.4 材料：

開關主要部份之材料，原則上如表 4 所示。

機件名稱	材料
鎖體	黃銅
	鋅合金
鑰匙	軟鋼
	黃銅
	白銅
	不銹鋼
接點	銅或銅合金
	銀或銀合金
端子	銅
	黃銅
	軟鋼
端子用小螺釘	黃銅
	軟鋼
外殼	軟鋼
	鋁
	鋅合金
	塑膠
裝飾螺帽	黃銅
	軟鋼
	鋅合金
	鋁
	塑膠
絕緣物	塑膠

(表 4)

## 18.5 檢驗：

18.5.1 型式檢驗：必須以同一試件通過下列檢驗項目，但第(7)項試驗可以同類型他件試件進行之。

- (1)構造檢驗；(2)材料檢驗；(3)外觀檢驗；
- (4)絕緣電阻檢驗；(5)接觸電阻檢驗；
- (6)耐溫度檢驗；(7)溫度上升檢驗；(8)操作檢驗；
- (9)耐振動檢驗；(10)耐久檢驗；(11)標記檢驗。

18.5.2 驗貨檢驗：交貨檢驗為已通過型式檢驗之同類型開關，於製作或交貨時進行者，同一試件應通過下列全部檢驗項目，但第 18.3.5 節規定之端子強度及第 18.3.6 節之安裝部分強度可不必檢驗。由買賣雙方協議省略部分檢驗項目亦可。

- (1)構造檢驗；(2)外觀檢驗；(3)絕緣電阻檢驗；
- (4)操作檢驗；(5)標發檢驗。

18.5.3 檢驗條件：

18.5.3.1 檢驗場所之標準狀況：無特殊規定時，原則上依 CNS \_\_\_\_ (試驗場所之標準狀況)標準之規定，於常溫常濕下進行之。

18.5.3.2 測量用電表：電壓計及電流計依 CNS \_\_\_\_ (指示電器量表)標準規定之 0.5 級以上者，絕緣電阻計依 CNS \_\_\_\_ (絕緣電阻計(發電機式)) 或 CNS \_\_\_\_ (絕緣電阻計(電池式)) 標準規定之 500V 使用者。

18.5.3.3 檢驗電壓：無特殊規定者以標準電壓 12V 為檢驗電壓。

18.5.3.4 檢驗電流：無特殊規定者以 10A 為檢驗電流。

18.5.3.5 檢驗負荷：無特殊規定者以電阻負荷(包括燈泡)為檢驗負荷。

18.5.4 檢驗方法：

18.5.4.1 構造檢驗：構造須符合第 18.3 節之規定。

- 18.5.4.2 材料檢驗：材料須符合第 18.4 節之規定。
- 18.5.4.3 絕緣電阻檢驗：絕緣電阻須符合第 18.2.1 節之規定。
- 18.5.4.4 接觸電阻檢驗：接觸電阻須測量 3 次，其平均值須符合第 18.2.2 節之規定。
- 18.5.4.5 耐溫度檢驗：
- (1)置開關於低溫中，令其處於關斷(OFF)狀態降低溫度至  $-30^{\circ}\text{C}$ ，待周圍溫度大致穩定後，保持約 60 分鐘，將溫度徐徐增高至  $-20^{\circ}\text{C}$  周圍溫度大致穩定後，再保持約 30 分鐘以後鑰匙操作 10 次，再作操作檢驗，須符合 18.2.3 節之規定。
  - (2)置開關於高溫中，令其處於關斷(OFF)狀態升高溫度至  $80^{\circ}\text{C}$ ，待周圍溫度大致穩定後，保持約 60 分鐘，將溫度降低  $60^{\circ}\text{C}$ ，周圍溫度降低至  $60^{\circ}\text{C}$  周圍溫度大致穩定後，再保持約 30 分鐘以後鑰匙操作 10 次，再作操作檢驗，須符合 18.2.3 節之規定。
- 18.5.4.6 溫升檢驗：在開關之端子連接電線，施予低負荷用者 19A，高負荷用者 38A 之負荷電流，待各部份溫度大致穩定以熱電偶測量，端子最接近接點處其溫度上升應在表所列數值以下。
- 18.5.4.7 操作檢驗：開關應切換操作確實，使用時無不良情形，並須符合第 18.3.3 節所述之規定。
- 18.5.4.8 耐振動檢驗：耐振動須符合第 18.2.5 節之規定。而振動耐久試驗之時間，以各切換位置試驗之總合時間計算之。  
註：開關施予左右方向振動者，乃對其正常使用狀態之裝設方向而言，因此可將開關旋轉  $90^{\circ}$  裝設，則試驗時依然可以上下震動試驗之。
- 18.5.4.9 耐久檢驗：依表 5 之規定，開關進行開閉操作耐久試驗時

· 各部分不得有不良情形發生，且須符合 18.2.6 節之規定，但接觸電阻須測量 3 次，取其平均值。

項目	試驗條件				
操作次數	每分鐘 15~30 次，共須 25,000 次				
試驗電壓 (燈泡端子間)	14.0±0.5V				
端子負荷電流	端子	R	IG	ST	ACC
	低負荷用	6	10	12	10
	高負荷用	6	20	12	20
		單位 A	燈泡或實際負荷		

(表 5)

18.5.4.10 標記檢驗：標記須依 18.7 節之規定。

### 18.6 開關之稱呼方法：

開關之稱呼方法依 CNS 總號、名稱、總類或標記極端子之種類或端子之標記組合稱呼之。

例：汽車用啟動馬達開關 2 段式低負荷用 R 端子附電磁開關端子：

CNS 5567 汽車用啟動馬達開關· ILRS

### 18.7 標示：

開關應於明顯易見之處，以不易消失之方法標記下列各事項：

- (1)標稱或件號；(2)製造廠商名稱或商標；(3)製造日期或批號；
- (4)負荷(低負荷用 L 表示，高負荷不必表示)；(5)端子標示。

### 18.8 包裝之標示：

- 依下列各項規定(1)標稱(依 18.7 節之規定)或件號；(2)數量；
- (3)製造日期或批號；(4)製造廠商名稱或商標。

### 18.9 更詳細內容可參考：CNS 5567

## 19、汽車用照明開關檢驗法

### 19.1 適用範圍：

本標準適用於汽車用頭燈及各種燈之手動推拉式或旋轉式電流之照明開關(以下簡稱開關)。

### 19.2 型式種類及型號：

開關之型別及型號有尾燈、牌照燈、儀表板燈、警示燈、頭燈、車內照明燈...等。

### 19.3 構造：

19.3.1 一般構造：開關須裝卸方便，簡單而堅固，使用中不致鬆落或脫開即可。

19.3.2 操作：開關之操作必須圓滑順暢並應能停止在其正確之位置。且能以手指輕易地查覺其停止位置是否正確。OFF→1 段→OFF 及 1 段→2 段→1 段操作最大力量以 0.5~3kgf(4.9~29N)為宜。操作時不得有阻滯、傾軋聲或鬆動等不良情形發生。

19.3.3 端子強度：開關之端子在正常使用狀態下，於端子接線之部位，施予 5kgf(49N)之垂直負荷，歷時 1 分鐘，不得有變形。端子固定部分之搖晃及其他異狀發生。但對於平行端子或焊接接線者則於接線之引出方向施予 5kgf(49N)之靜負荷。

19.3.4 安裝部份之強度：依開關之正常使用狀況安裝，在本體之前端自垂直方向施予 5kgf(49N)之靜負荷歷時 1 分鐘，安裝部分不得有變形或異狀發生。

## 19.4 材料及電鍍：

開關主要部份之材料，原則上如表 1 所示，而其電鍍須依 CNS\_\_\_\_(汽車機件之電鍍總則)標準之規定。

零件名稱	材料
接點	銅或銅合金
	銀或銀合金
端子	銅
	黃銅
	軟銅
其他導電件	銅
	黃銅
安裝用小螺絲釘 及安裝用螺帽	黃銅
	軟鋼
外殼	軟鋼
	鋁
	鋅合金
	塑膠
裝飾螺帽	黃銅
	軟鋼
	鋅合金
	鋁
	塑膠
絕緣物	塑膠

(表 1)

## 19.5 性能：

19.5.1 絕緣電阻：開關內應絕緣之金屬間之絕緣電阻，在常溫常濕之情況下，應為 1MΩ 以上。

19.5.2 接觸電阻：開關處於 ON 狀態時，其接觸電阻之電壓降值，不得高於表 2 所示之數值。

項目	電壓降
耐久檢驗前	0.15V
耐久檢驗後	0.25V

(表 2)

19.5.3 耐溫度性：開關處於-30~80°C之溫度範圍內，有關各部位不得有異狀發生，處於-20~60°C溫度範圍間應能正常操作。而且應能符合 19.5.2 節所述耐久試驗前之電壓降低值。

19.5.4 溫度上升：開關處於 ON 狀態時，輸入端子與輸出端子間施以標示之負荷時，待各部位溫度呈穩定程度時導電部分在負荷施加前後之溫度差。

接觸部份之種類		溫度差
自力接觸	銅或銅合金	30°C
	銀或銀和金	50°C
外力接觸	銅或銅合金	40°C
	銀或銀和金	65°C

(表 3)

註：(1)所謂自力接觸其接觸壓力係由導電部分之構造所產生。

(2)所謂外力接觸其接觸壓力係由非導電部分之其他彈性體(如彈簧)所產生。

(3)另有具備自力、外力兩種效果之構造，當任何一種失效時，其他一種仍能產生接觸壓力。

19.5.5 耐振動性：於開關之各切換位置上，依 CNS \_\_\_\_ (汽車機件振動試驗方法)標準規定之 4G 級試驗之。接點不得有搖晃或有害之雜音出現。再者，試驗後接觸電阻須能符合

19.5.2 節所規定之耐久試驗前之數值，操作及節置須符合 19.3.2 節所規定各事項。

19.5.6 耐久性：於開關處於正常使用狀態下，進行 25,000 次以上操作，須符合 19.3.2、19.5.1 及 19.5.2 各節所規定之條件。以把手操作一往復，計為操作一次。

## 19.6 檢驗：

19.6.1 品質檢驗：品質檢驗的時機為查證新設計製造之開關是否能達到其設計性能，或交貨之產品，其性能是否與其樣品相同。試驗時，必須以同一樣品通過下列各項檢驗，但第(7)項可以同類樣品進行試驗。

- (1)構造檢驗；(2)材料檢驗；(3)外觀檢驗；
- (4)絕緣電阻檢驗；(5)接觸電阻檢驗；
- (6)耐溫度檢驗；(7)溫度上升檢驗；(8)操作檢驗；
- (9)耐振動檢驗；(10)耐久檢驗；(11)標記檢驗。

19.6.2 交貨檢驗：交貨檢驗為已通過型式檢驗之開關，於製作或交貨時之檢驗。以同一試件必須全部通過下列檢驗項目，但第 19.3.3 節規定之端子強度及第 19.3.4 節之安裝部分強度可不必檢驗。由買賣雙方協議免除部分檢驗項目亦可。

- (1)構造檢驗；(2)外觀檢驗；(3)絕緣電阻檢驗；
- (4)操作及節制檢驗；(5)標記檢驗。

19.6.3 檢驗條件：

19.6.3.1 檢驗場所之標準狀況：無特殊規定時，原則上依 CNS \_\_\_\_ (試驗場所之標準狀況)標準之規定，在常溫常濕中檢驗即可。

19.6.3.2 測量用電表電壓計及電流計依 CNS \_\_\_\_ (指示電表) 標準規定之 0.5 級以上者，絕緣電阻計使用 CNS \_\_\_\_ (絕緣電阻計(發電機式)) 或 CNS \_\_\_\_ (絕緣電阻計(電池式)) 標準規定之 500V 使用者。

19.6.3.3 檢驗電壓：無特殊規定者，以標稱電壓為檢驗電壓。

19.6.3.4 檢驗電流：無特殊規定者，以表(4)為檢驗電流。

端子標記		T <sup>(2)</sup>	P	H
標稱電壓	12	10(13)	3	13
(V)	24	6.5(8)	1.5	6.5

表(4)

單位：A

註：(2)括弧內之數值為沒有 P 端子時使用者。

19.6.3.5 檢驗負荷：無特殊規定者，以電阻負荷(包含燈泡)為之

19.6.4 檢驗方法：

19.6.4.1 構造檢驗：構造須符合第 19.3 節之規定。

19.6.4.2 材料檢驗：材料須符合第 19.4 節之規定。

19.6.4.3 絕緣電阻檢驗：絕緣電阻須符合第 19.5.1 節之規定。

19.6.4.4 接觸電阻檢驗：接觸電阻須測量 3 次，其平均值須符合第 19.5.2 節之規定。

19.6.4.5 耐溫度檢驗：

(1)置開關於低溫中，把手不取出之狀態下，周圍溫度至 -30°C，大致穩定後保持約 60 分鐘，將溫度徐徐增高至 -20°C 周圍溫度大致穩定後，再保持約 30 分鐘，然後將開關作全程操作 10 次，再作操作檢驗，須符合 19.5.3 節之規定。

(2)置開關於高溫中，把手不取出之狀態下，周圍溫度升高至 80°C，大致穩定後，保持約 60 分鐘，將溫度徐徐降低至 60°C，周圍溫度大致穩定後，再保持約 30 分鐘，然後將開關作全行程操作 10 次，再作操作檢驗，須符合 19.5.3 節之規定。

19.6.4.6 溫升檢驗：於開關之端子連接電線，輸入表 4 所示之負荷值，待各部份溫度大致穩定後，以熱電偶測量，導電部分之最高溫度上升，不得超過表 3 所示之數值。

19.6.4.7 操作檢驗：開關應操作確實，點燈時，無不良情形發生，並須符合第 19.3.2 節所述之規定。

19.6.4.8 耐振動檢驗：耐振動須符合第 19.5.5 節之規定。而振動耐久試驗之時間，以各切換位置試驗之總合時間計算之。註：開關施予左右方向振動者，乃對其正常使用狀態之裝設方向而言，因此可將開關旋轉 90° 裝設，則試驗時依然可以上下振動進行試驗，而得到左右方向振動之效果。

19.6.4.9 耐久檢驗：依表 5 之規定，開關進行開閉操作耐久試驗時，各部分不得有不良情形發生，且須符合 19.5.6 節之規定，但接觸電阻須測量 3 次，取其平均值。

項目	試驗條件
操作次數	每分鐘 15~30 次，共計 25,000 次
操作部分之移動時間	0.1~0.5 秒
試驗端子電壓	標稱電壓 12V 者約 14V，24V 者約 38V
端子負荷電流	按表 4 規定

(表 5)

### 19.7 開關之名稱：

以 CNS 全名稱、總類、標稱電壓、有無 P 端子及端子種類，或 CNS 總號簡稱，型號及端子種類代號依順序組成之。

例：汽車用照明開關推拉式 12V 附 P 端子螺紋端子，CNS\_\_\_\_開關，1APS

### 19.8 標記：

開關應於明顯易見之處，以不易消失之方法標記下列各事項：

(1)標稱或件號；(2)製造廠商名稱或商標；(3)製造日期或批號；

(4)標稱電壓。

### **19.9 包裝之標示：**

依下列各項規定(1)名稱(依 19.7 節之規定)；(2)數量；

(3)製造日期或批號；(4)製造廠商名稱或商標。

### **19.10 更詳細內容可參考：CNS 5566**

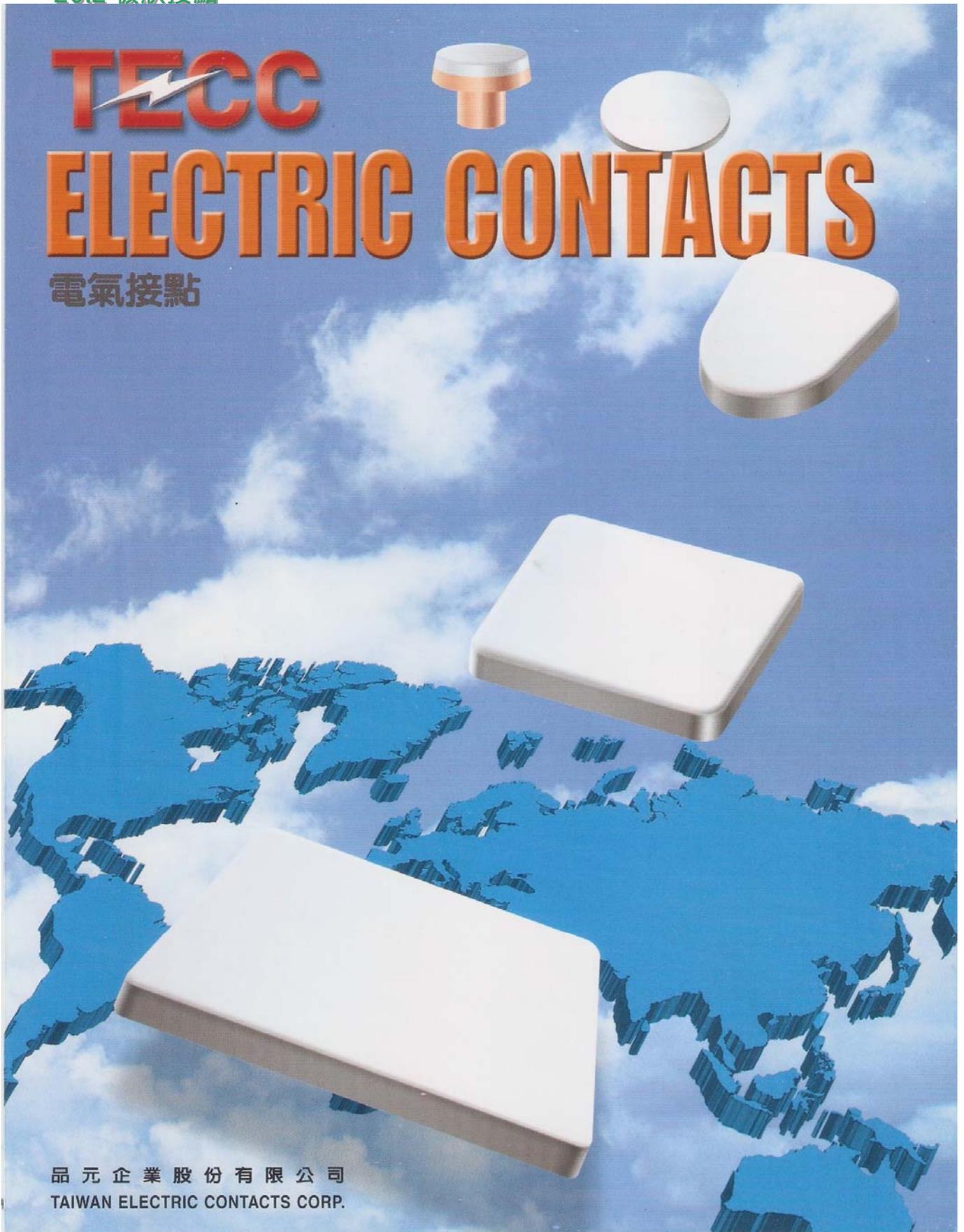
## 20、傳統電氣接點目錄

### 20.1 鉚釘接點



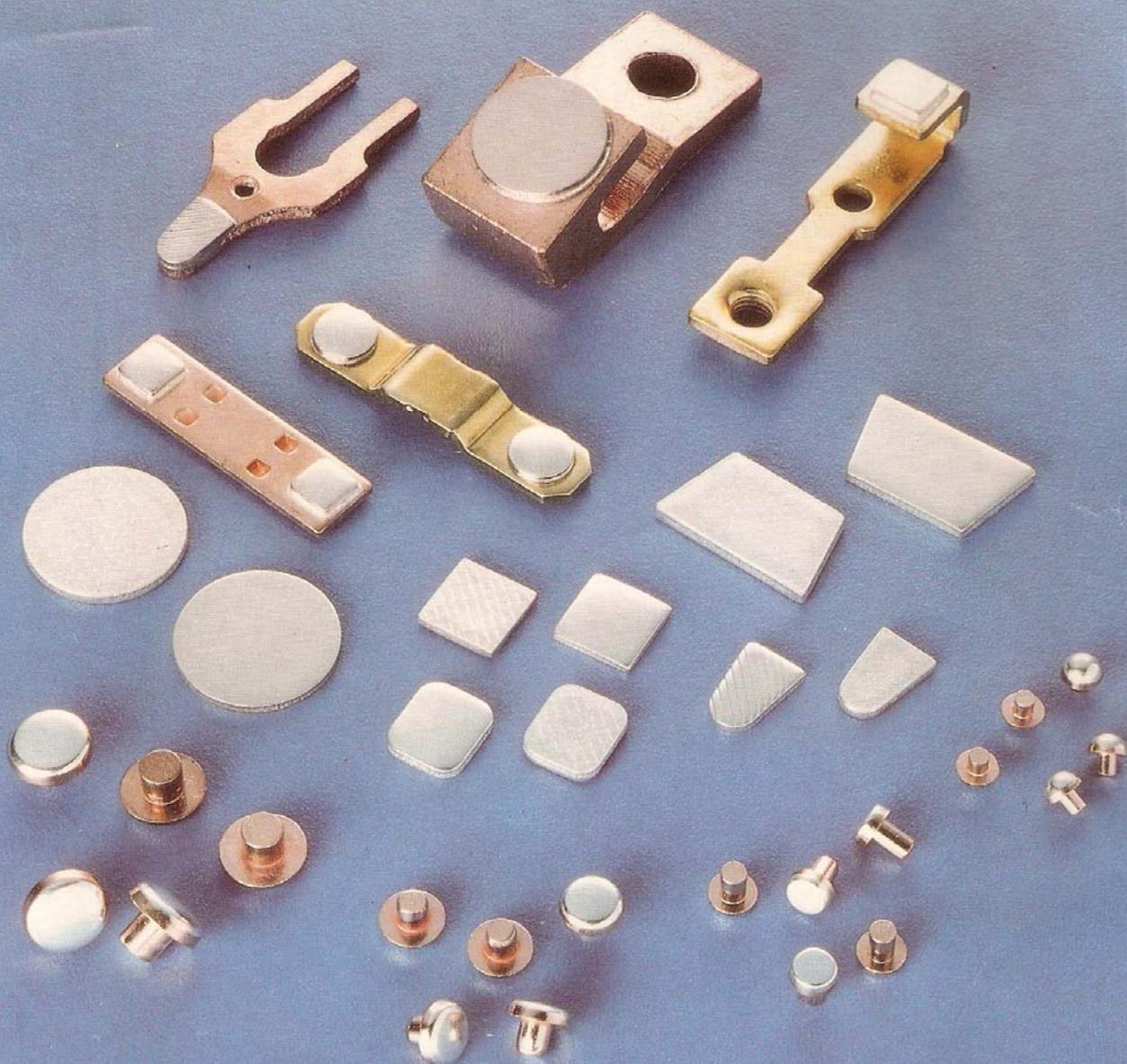
# TECC ELECTRIC CONTACTS

電氣接點



品元企業股份有限公司  
TAIWAN ELECTRIC CONTACTS CORP.

# TECC 品元電氣接點 ELECTRIC CONTACTS



TECC 品元企業股份有限公司  
TAIWAN ELECTRIC CONTACTS CORP.

## 20.4 環保(無 Cd)電氣接點

**TECC** 品元 (環保) 電氣接點  
(GREEN) ELECTRIC CONTACTS



ISO 9001    ISO 14001