# 碳刷

(1) 產業馬達用途碳刷
(2) 供電用途碳刷
(3) 車用碳刷
(4) 家電碳刷
(5) 微型馬達碳刷
(6) 電動工具碳刷
(7) 真空吸塵器碳刷
(8) 安全碳刷

# 碳刷產品特性

碳刷扮演著透過滑動接觸，在靜止和旋轉零件之間傳輸電流的重要角色。
由於碳刷的性能對旋轉機械的性能有著重大影響，因此碳刷的選擇便成為關鍵因素。東洋炭素集團運用優秀的技術和在業界多年積累的優質專有技術，開發並生產可滿足各種客戶需求和用途的碳刷。我們的產品對環境的影響極小，而且可以用於許多不同的用途。

## ■出色的自潤滑性和耐磨性

由於碳具有層狀晶體結構，因此其具有自潤滑特性和較低的摩擦係數，進而擁有較高的耐磨性。因此，碳因其出色的耐磨性和較低的傳導摩擦係數，成為製造碳刷的重要材料。

## ■超高的導電性

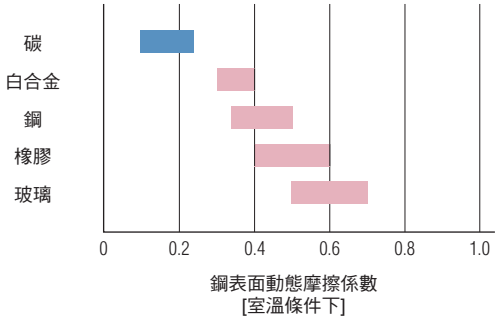
碳憑藉卓越的導電性，具有穩定且優越的電阻率，此一特性可透過根據用途選擇適當的材料和生產工藝得到強化。

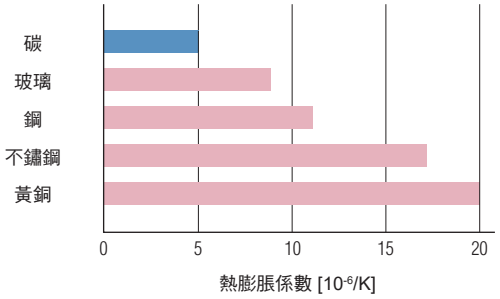
## ■出色的耐用性

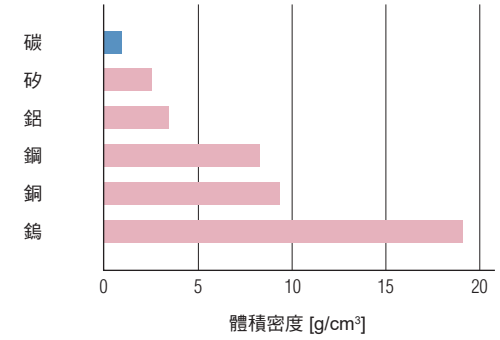
碳具有較低的熱膨脹係數，這意味著，即使在在高溫情況下，材料的外形和品質也幾乎不會發生變化。操作期間出現火花時，碳還具有抗軟化和熔化特性，而且也不會與其他金屬熔合。

## ■滑動接觸中的高度密合性

相比一般的導電金屬，碳的體積密度和楊氏係數均較低，因此，在滑動接觸期間，碳具有高度的密合性。



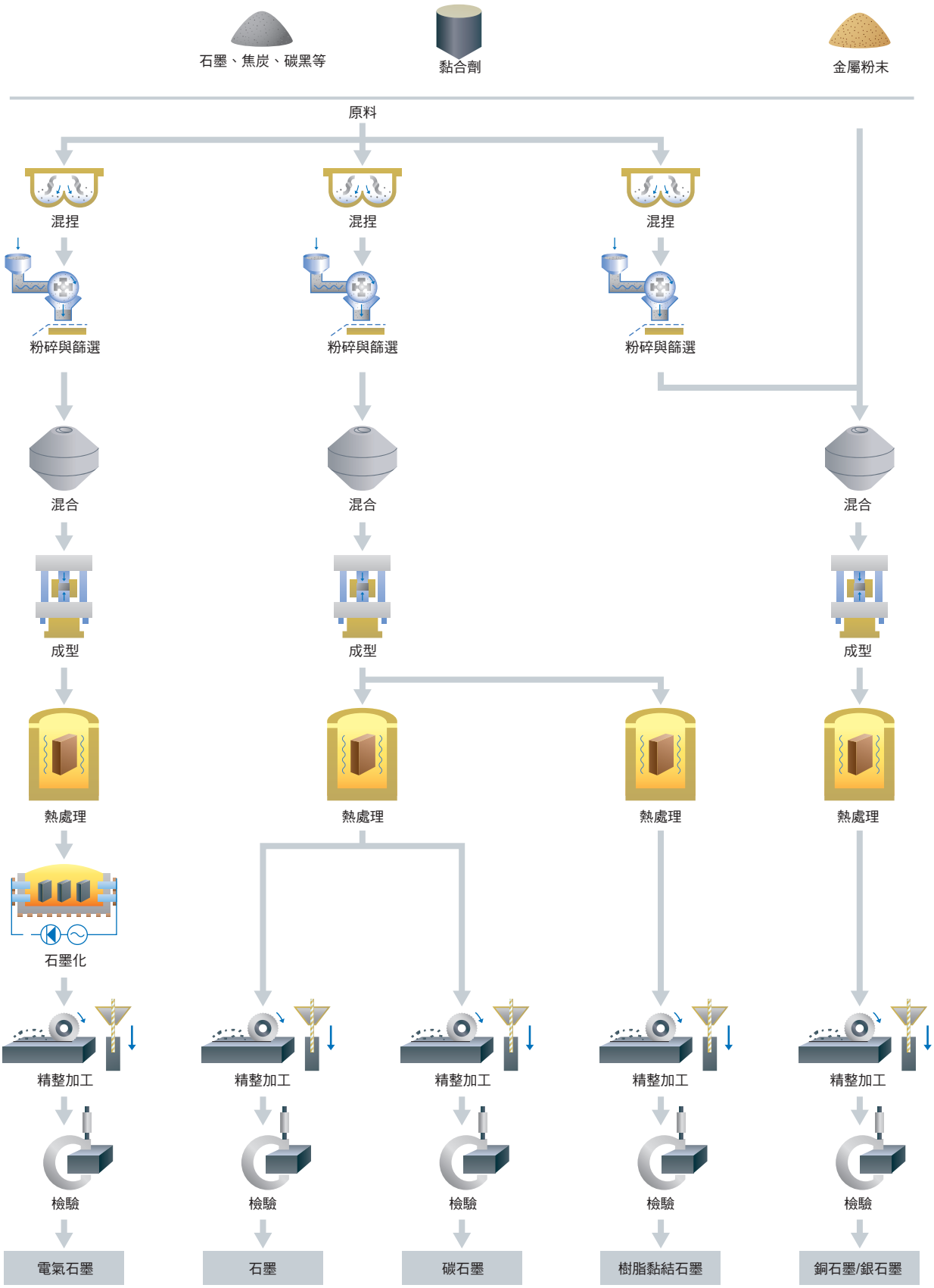








未事先獲得東洋炭素許可，不得使用或複製本型錄中的任何資訊。

# 製程

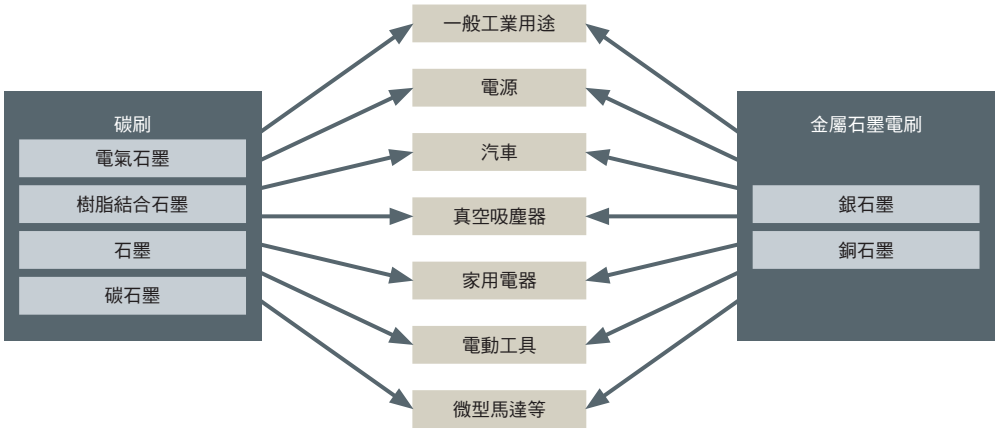





未事先獲得東洋炭素許可，不得使用或複製本型錄中的任何資訊。

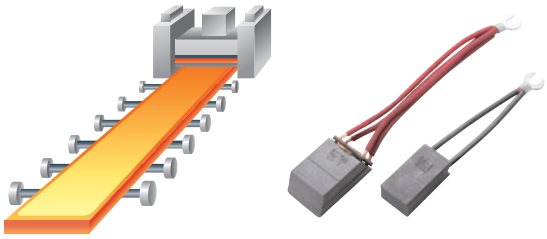
# 碳刷類型與用途：一些範例

東洋炭素集團供應整組碳刷，適用於一般工業用途、真空吸塵器、汽車、家用電器、電動工具馬達、電源、微型馬達等其他設備。

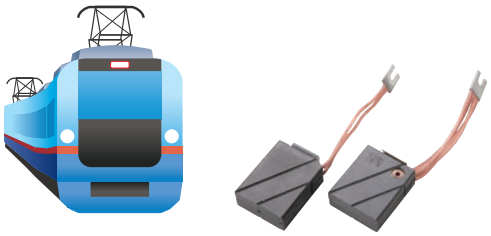



## ■一般工業用途

直流電馬達



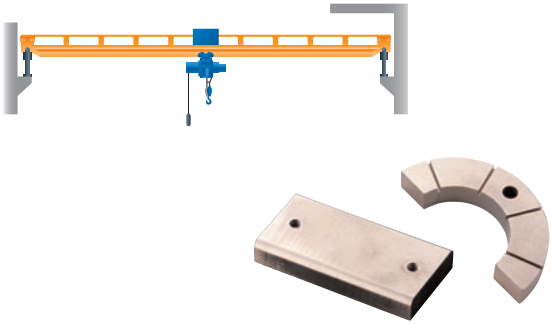
電氣化車輛



風力發電

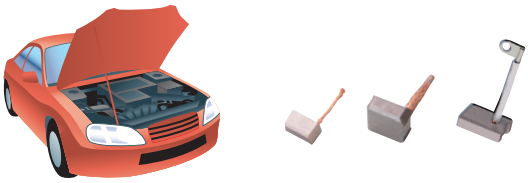
## ■電源

起重機

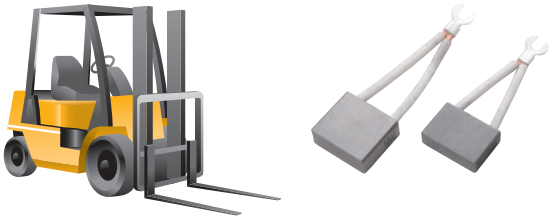


## ■汽車用途

汽車



堆高機



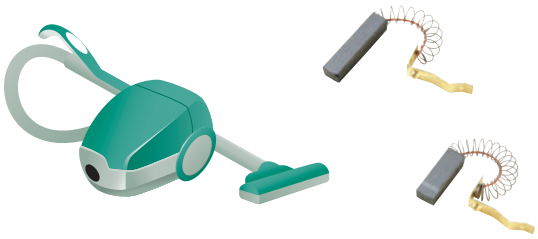




未事先獲得東洋炭素許可，不得使用或複製本型錄中的任何資訊。

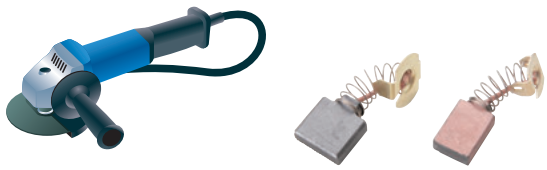
## ■真空吸塵器

吸塵器



## ■電動工具

圓盤磨床

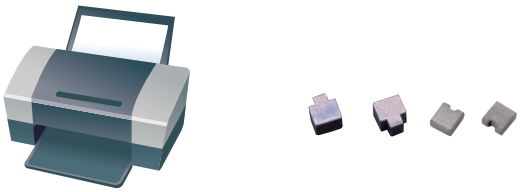


## ■家用電器

洗衣機

## ■微型馬達等

印表機

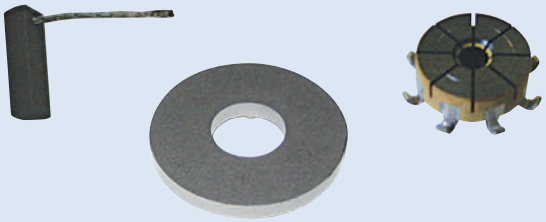


# 產品說明

東洋炭素集團不斷開拓創新，使我們生產的碳刷在各種用途中均可展現最佳性能。目前為止，我們已成功研發一系列新產品，包括特殊塗層碳刷、截流器碳刷、汽車燃油泵碳刷與碳盤及其他產品。

### ■汽車燃油泵碳刷與碳盤

碳能夠解決汽車燃油幫浦換向器引起的諸多問題。東洋炭素已針對換向器研發出最佳碳刷材料和低磨損碳盤。我們提出了碳刷材料應與使用條件相匹配的理念。



### ■截流器碳刷

到使用壽命極限時，隨著彈簧壓力下降，碳刷因換向容易引起較大點火。降低換向器損耗時，碳刷會磨損；而截流器碳刷可快速切斷電流。東洋炭素根據碳刷類型和用途提供截流的設計。

### ■洗衣機碳刷

滾筒式洗衣機的整流器馬達需要使用壽命極長的碳刷。甚至在洗衣機反轉迴圈期間，東洋炭素生產的持久耐用碳刷性能也十分良好。

### ■特殊塗層碳刷

此碳刷的特點是，表面有一層導電金屬薄膜塗層。此塗層不僅可減少電阻率相關損失，而且還可在不犧牲使用壽命和碳刷換向性能的情況下，提高溫度。此類碳刷用於小型高速吸塵器、電動工具馬達以及其他設備。

未事先獲得東洋炭素許可，不得使用或複製本型錄中的任何資訊。

# 典型性能

| 複合材料 | 等級 | 體積密度 | 硬度 | 電阻率 | 彎曲強度 | 摩擦係數 | 接觸壓降 | 最大圓周速度 | 最大電流密度 | 特性/用途 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | g/cm³ | HSC | μΩ·m | MPa | | V | m/s | A/cm² | |
| 電氣石墨 | 401 | 1.68 | 18 | 9 | 10 | M | M | 30 | 10 | 薄膜形成良好。適合容易產生圖像拖尾的滑環。 |
| | 502 | 1.77 | 51 | 11 | 37 | M | M | 25 | 10 | 因細晶粒等方性結構，耐糙性良好。適合低速、小容量直流馬達和滑環。 |
| | 503 | 1.68 | 46 | 13 | 29 | M | M | 30 | 10 | 同　502，因細晶粒等方性結構，耐糙性良好。適合比 502 速度更快的小/中等容量馬達。 |
| | 176 | 1.62 | 28 | 14 | 16 | M | M | 45 | 12 | 薄膜形成良好。通電性能良好。適合中等容量以下的直流馬達。 |
| | BZ-229 | 1.6 | 23 | 22 | 11 | M | M | 40 | 12 | 薄膜調整功能普通。適合中等/較大容量的壓延用馬達。 |
| | BZ-256 | 1.61 | 28 | 19 | 14 | M | M | 40 | 12 | 成膜效果優於 BZ-229。適合中等/較大容量的壓延用馬達。 |
| | 213 | 1.61 | 32 | 23 | 16 | M | M | 40 | 12 | 薄膜調整效果優於176。適合中等容量以下的直流馬達。 |
| | 321 | 1.74 | 62 | 34 | 31 | M | M | 35 | 10 | 耐磨性良好。<br>適合牽引馬達。 |
| | TH-03 | 1.75 | 68 | 40 | 35 | M | M | 35 | 10 | |
| | 351A | 1.63 | 49 | 47 | 22 | H | M | 40 | 10 | 換向器碳刷標準材料。適合中等容量直流馬達。 |
| | 641 | 1.64 | 59 | 75 | 12 | H | M | 40 | 10 | 適合換向困難的高容量直流馬達和交直流兩用馬達。 |
| 石墨 | 402 | 1.71 | 24 | 10 | 18 | M | M | 25 | 10 | 具有薄膜調整效果。<br>適合厚膜滑環。 |
| | 801 | 1.65 | 30 | 35 | 19 | M | M | 45 | 15 | 耐磨性良好。<br>適合動力轉向的泵電動機。 |
| | TR-52 | 1.74 | 30 | 14 | 16 | M | M | 40 | 12 | 換向性能優於 788。適合 48V 或以上的鏟車。 |
| | TR-19 | 1.51 | 33 | 200 | 19 | M | M | 40 | 12 | 耐磨性良好。<br>適合 3 相整流器馬達。 |

* 摩擦係數：H（高）•••0.25 或更高　M（中等）•••0.20-0.25（測量條件/滑環：銅；速度：9.3 m/second；電流：0 A）
* 接觸壓降：M（中等）•••0.5-1.0 V/unit（測量條件/滑環：銅；速度：9.3 m/second；電流：直流 10 A/cm sq.）
* 以上圖表為典型值，無法保證必定能得到如此的結果。



最大圓周速度和最大電流密度因換向器和滑環條件以及使用條件不同而有差異。上方列出的資訊表示一般範例。選擇產品前，請就您的特殊需求諮詢我們的工作人員。



未事先獲得東洋炭素許可，不得使用或複製本型錄中的任何資訊。

| 複合材料 | 等級 | 體積密度 | 硬度 | 電阻率 | 彎曲強度 | 摩擦係數 | 接觸壓降 | 最大圓周速度 | 最大電流密度 | 特性/用途 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | g/cm³ | HS | μΩ·m | MPa | | V | m/s | A/cm² | |
| 銅石墨 | M-90 | 6.30 | 15 | 0.32 | 108 | M | VL | 20 | 25 | 高強度銅合金類型。適合觸點和地面。 |
| | M-1T | 6.19 | 13 | 0.27 | 108 | M | VL | 22 | 22 | |
| | M-2T | 5.70 | 15 | 0.50 | 80 | M | VL | 25 | 20 | |
| | M-1 | 5.41 | 12 | 0.08 | 42 | L | VL | 30 | 25 | 銅含量高。溫升和接觸壓降幅度極小。適合高電容量發電機和馬達。 |
| | M-1F | 5.30 | 18 | 0.15 | 49 | L | VL | 30 | 25 | |
| | M-2H | 4.93 | 13 | 0.10 | 34 | L | VL | 30 | 20 | |
| | M-2HF | 4.80 | 18 | 0.33 | 44 | M | VL | 30 | 20 | |
| | M-2 | 4.40 | 15 | 0.50 | 29 | L | VL | 30 | 20 | 含銅量僅次於 M1、M-2H 類，耐磨性良好。適合大容量發電機和普通旋轉機器所用滑環。 |
| | M-2F | 4.35 | 15 | 0.50 | 44 | M | VL | 30 | 20 | |
| | M-3H | 4.04 | 16 | 0.70 | 29 | M | VL | 30 | 18 | |
| | M-3HF | 4.05 | 20 | 0.60 | 44 | M | VL | 30 | 18 | |
| | M-3 | 3.78 | 17 | 1.00 | 29 | L | VL | 30 | 18 | |
| | M-4 | 3.48 | 17 | 2.00 | 25 | L | L | 30 | 18 | 介於石墨和金屬石墨之間的中等等級，二者特性兼有。而且耐糙性超好。適合小/中等容量發電機和馬達。 |
| | M-550 | 2.96 | 25 | 2.50 | 39 | M | L | 35 | 15 | 耐磨性良好。特別適合不鏽鋼滑環。 |
| | M-750 | 2.32 | 23 | 6.00 | 32 | M | L | 35 | 15 | |
| | 788 | 2.02 | 23 | 9.00 | 23 | M | M | 45 | 12 | 高溫下尺寸穩定性良好。適合 48V 或以下的鏟車。 |
| | M-2TB | 5.74 | 12 | 0.48 | 65 | M | VL | 25 | 20 | 無鉛原料。與 M-2T 一樣，這種材料也適用於接觸和接地。 |
| | M-90B | 6.20 | 12 | 0.30 | 120 | M | VL | 20 | 25 | 高強度銅合金類型。適合觸點和地面。 |
| | M-1B | 5.30 | 10 | 0.10 | 43 | L | VL | 30 | 25 | 無鉛原料。與 M-1 一樣，這種材料也適用於大容量發電機和電動機。 |
| | M-2B | 4.34 | 13 | 0.28 | 31 | L | VL | 30 | 20 | 無鉛原料。與 M-2 一樣，這種材料也適用於大容量發電機和電動機，及通用旋轉電機上所使用的滑環。 |
| | M-4B | 3.43 | 20 | 1.30 | 32 | L | L | 30 | 18 | 無鉛原料。與 M-4 一樣，這種材料也適用於中小型發電機和電動機。 |
| | M-1C | 5.15 | 13 | 0.10 | 59 | L | VL | 30 | 25 | 設計用於防止殘余膨脹的材料。與 M-1 一樣，這種材料也適用於大容量發電機和電動機。 |
| | M-2C | 4.35 | 13 | 0.32 | 34 | L | VL | 30 | 20 | 設計用於防止殘余膨脹的材料。與 M-2 一樣，這種材料也適用於大容量發電機和電動機，及通用旋轉電機上所使用的滑環。 |
| | M-4C | 3.45 | 20 | 1.10 | 45 | L | L | 30 | 18 | 設計用於防止殘余膨脹的材料。與 M-4 一樣，這種材料也適用於中小型發電機和電動機。 |
| | M-550C | 2.96 | 25 | 2.50 | 39 | M | L | 35 | 15 | 設計用於防止殘余膨脹的材料。與 M-550 一樣，這種材料也適用於不鏽鋼滑環。 |

* 摩擦係數：H（高）•••0.25 或更高　M（中等）•••0.20-0.25　L（低）•••0.20 或更低（測量條件/滑環：銅；速度：9.0 m/second；電流：0 A）
* 接觸壓降：M（中等）•••0.5-1.0 V/unit、L（低）•••0.25-0.50 V/unit；VL（很低）：0.25 或更慢/unit（測量條件/滑環：銅；速度：9.0 m/second；電流：直流 10 A/cm sq.）
* 以上圖表為典型值，無法保證必定能得到如此的結果。



最大圓周速度和最大電流密度因換向器和滑環條件以及使用條件不同而有差異。上方列出的資訊表示一般範例。選擇產品前，請就您的特殊需求諮詢我們的工作人員。

未事先獲得東洋炭素許可，不得使用或複製本型錄中的任何資訊。

# 典型性能

| 複合材料 | 等級 | 體積密度 | 硬度 | 電阻率 | 彎曲強度 | 摩擦係數 | 接觸壓降 | 最大圓周速度 | 最大電流密度 | 特性/用途 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | g/cm³ | HSC | μΩ·m | MPa | | V | m/s | A/cm² | |
| 銅石墨 II | MF-302 | 2.65 | 18 | 3.00 | 23 | M | L | 30 | 20 | 適合汽車直流 12V 風扇。 |
| | MF-501 | 3.00 | 20 | 0.90 | 28 | L | L | 30 | 20 | 適合汽車直流 12V 絞盤。 |
| | MF-101 | 2.90 | 18 | 2.20 | 28 | M | L | 30 | 20 | 適合直流 19.2V 清潔器。 |
| | MF-202 | 2.05 | 10 | 38.0 | 23 | H | M | 30 | 15 | |
| | MF-203 | 2.05 | 10 | 30.0 | 23 | L | M | 30 | 15 | |
| | MF-301 | 2.40 | 15 | 10.0 | 23 | M | M | 30 | 20 | 適合直流 24V 清潔器。 |
| | MF-401 | 2.67 | 18 | 10.0 | 21 | M | M | 30 | 20 | 適合直流 19.2V 清潔器。 |
| | MF-204 | 3.78 | 15 | 0.30 | 40 | M | L | 30 | 25 | 適合直流 7.2V 電動工具。 |
| | MF-205 | 3.00 | 20 | 0.80 | 28 | M | L | 30 | 20 | 適合直流 24V 電動工具。 |
| | MF-701 | 2.26 | 18 | 10.0 | 30 | M | M | 30 | 20 | 適合直流 22-36V 電動工具。 |
| | MF-201 | 2.25 | 10 | 30.0 | 23 | M | M | 30 | 15 | 適合家用咖啡研磨機。 |
| | MF-601 | 2.05 | 10 | 50.0 | 23 | M | M | 30 | 15 | 適合電動輪椅。 |
| | MF-1001 | 2.45 | 20 | 5.00 | 28 | L | M | 30 | 20 | 適用於 14.4 和 18 VDC 的電動工具。 |

| 複合材料 | 等級 | 體積密度 | 硬度 | 電阻率 | 彎曲強度 | 摩擦係數 | 接觸壓降 | 最大圓周速度 | 最大電流密度 | 特性/用途 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | g/cm³ | HSC | μΩ·m | MPa | | V | m/s | A/cm² | |
| 銅石墨 III | TM-08 | 1.78 | 37 | 400 | 26 | L | L | 30 | 20 | 適用於全波整流器的電動機。 |
| | MK-01 | 2.07 | 17 | 65 | 38 | L | L | 40 | 20 | 出色的耐磨性和電刷密合性，使其適用於直流吸塵器。 |
| | MK-10 | 2.33 | 18 | 6 | 43 | L | L | 40 | 20 | |
| | MK-11 | 2.43 | 16 | 3.5 | 42 | L | L | 40 | 20 | |
| | MK-12 | 2.33 | 18 | 6.5 | 45 | L | L | 40 | 20 | |

| 複合材料 | 等級 | 體積密度 | 硬度 | 電阻率 | 彎曲強度 | 摩擦係數 | 接觸壓降 | 最大圓周速度 | 最大電流密度 | 特性/用途 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | g/cm³ | HSC | μΩ·m | MPa | | V | m/s | A/cm² | |
| 銀石墨 | SX-50 | 3.20 | 15 | 2.70 | 29 | M | VL | 20 | 12 | 溫升和接觸壓降幅度極小。適合低電流轉速計和接地觸點。 |
| | SX-70 | 4.45 | 15 | 0.25 | 40 | M | VL | 20 | 15 | |
| | SX-90 | 6.85 | 18 | 0.05 | 84 | M | VL | 20 | 22 | |

* 摩擦係數：H（高）•••0.25 或更高　M（中等）•••0.20-0.25　L（低）•••0.20 或更低（測量條件/滑環：銅；速度：9.0 m/second；電流：0 A）
* 接觸壓降：M（中等）•••0.5-1.0 V/unit、L（低）•••0.25-0.50 V/unit；VL（很低）：0.25 或更慢/unit（測量條件/滑環：銅；速度：9.0 m/second；電流：直流 10 A/cm sq.）
* 以上圖表為典型值，無法保證必定能得到如此的結果。

最大圓周速度和最大電流密度因換向器和滑環條件以及使用條件不同而有差異。上方列出的資訊表示一般範例。選擇產品前，請就您的特殊需求諮詢我們的工作人員。





未事先獲得東洋炭素許可，不得使用或複製本型錄中的任何資訊。

| 複合材料 | 等級 | 體積密度 | 硬度 | 電阻率 | 彎曲強度 | 摩擦係數 | 接觸壓降 | 最大圓周速度 | 最大電流密度 | 特性/用途 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | g/cm³ | HSC | μΩ·m | MPa | | V | m/s | A/cm² | |
| 樹脂結合石墨 | X-03 | 1.50 | 12 | 200 | 15 | L | H | 54 | 20 | 密合性良好。<br>適合 100-120V 高效清潔器。 |
| | X-09 | 1.52 | 14 | 260 | 15 | L | H | 54 | 20 | |
| | X-17 | 1.54 | 15 | 330 | 18 | L | H | 54 | 20 | |
| | X-72 | 1.47 | 19 | 380 | 14 | L | H | 48 | 20 | |
| | X-88 | 1.52 | 14 | 360 | 20 | L | H | 54 | 20 | |
| | X-05 | 1.48 | 15 | 400 | 18 | L | H | 50 | 20 | 密合性良好。<br>適合 120-240V 清潔器。 |
| | X-10 | 1.52 | 15 | 270 | 17 | L | H | 50 | 20 | |
| | X-13 | 1.48 | 19 | 700 | 22 | L | H | 50 | 15 | |
| | X-24 | 1.53 | 16 | 440 | 28 | L | H | 50 | 15 | |
| | X-26 | 1.53 | 23 | 340 | 23 | L | H | 50 | 15 | |
| | X-85 | 1.48 | 20 | 400 | 14 | L | H | 48 | 20 | |
| | X-89 | 1.53 | 19 | 350 | 21 | L | H | 48 | 20 | |
| | X-93 | 1.50 | 18 | 640 | 27 | L | H | 50 | 15 | |
| | X-11 | 1.35 | 15 | 1100 | 14 | L | VH | 54 | 13 | 換向性能良好。<br>適合 200-240V 清潔器。 |
| | X-91 | 1.35 | 15 | 1100 | 17 | L | VH | 54 | 13 | |
| | X-94 | 1.36 | 14 | 1200 | 17 | L | VH | 54 | 13 | |
| | X-04 | 1.36 | 17 | 1600 | 11 | L | VH | 54 | 10 | 換向性能良好。<br>適合 200-240V 清潔器、小型馬達。 |
| | X-14 | 1.35 | 15 | 1100 | 17 | L | VH | 54 | 10 | |
| | X-78 | 1.51 | 17 | 370 | 22 | L | H | 48 | 20 | 換向性能良好。適合 100-120V 清潔器與毛巾。 |
| | X-23 | 1.44 | 19 | 650 | 17 | L | H | 50 | 15 | 換向性能良好。適合 200-240V 清潔器與毛巾。 |
| | X-73 | 1.52 | 24 | 920 | 24 | L | VH | 40 | 13 | |
| | B-2 | 1.75 | 25 | 390 | 24 | L | H | 25 | 8 | 適合榨汁機、烘乾機。透過壓製，可將尺寸長度最長延至 18 mm 進行模塑。 |

* 摩擦係數：L（低）•••低於 0.20（測量條件/電流密度：交流 10 A/cm sq；速度：20 m/second；彈簧壓力：50 kPa）
* 接觸壓降：VH（很高）•••大於 3.0 V/unit；H（高）•••2.0-3.0 volts/unit（測量條件/電流密度：交流 10 A/cm sq；速度：20 m/second；彈簧壓力：50 kPa）
* 以上圖表為典型值，無法保證必定能得到如此的結果。



最大圓周速度和最大電流密度因換向器和滑環條件以及使用條件不同而有差異。上方列出的資訊表示一般範例。選擇產品前，請就您的特殊需求諮詢我們的工作人員。

未事先獲得東洋炭素許可，不得使用或複製本型錄中的任何資訊。

# 典型性能

| 複合材料 | 等級 | 體積密度 | 硬度 | 電阻率 | 彎曲強度 | 摩擦係數 | 接觸壓降 | 最大圓周速度 | 最大電流密度 | 特性/用途 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | g/cm³ | HSC | μΩ·m | MPa | | V | m/s | A/cm² | |
| 碳石墨 | C-3 | 1.62 | 35 | 240 | 24 | L | H | 35 | 13 | 電阻率相對較低。<br>適合 100-120V 電動工具。 |
| | 107 | 1.62 | 34 | 100 | 29 | L | H | 35 | 13 | |
| | 113 | 1.58 | 37 | 290 | 27 | L | H | 35 | 13 | |
| | 130 | 1.74 | 27 | 70 | 20 | L | H | 35 | 20 | |
| | C-1 | 1.49 | 30 | 330 | 13 | L | H | 35 | 12 | 適合 100V-120V 和 200-240V 清潔器。 |
| | TX-174 | 1.55 | 36 | 390 | 24 | L | H | 35 | 18 | 換向性能、耐磨性良好。<br>良好斷裂作用。<br>適合 100-120V 和 200-240V 電動工具和清潔器。 |
| | 105S | 1.55 | 36 | 390 | 24 | L | H | 35 | 18 | |
| | 108 | 1.55 | 36 | 390 | 24 | L | H | 35 | 18 | |
| | 118 | 1.64 | 34 | 390 | 23 | L | H | 35 | 18 | |
| | 129 | 1.64 | 34 | 620 | 20 | L | H | 35 | 18 | |
| | 111 | 1.61 | 37 | 600 | 23 | M | VH | 35 | 13 | 換向性能、耐磨性良好。<br>適合 200-240V 清潔器。 |
| | 114 | 1.62 | 35 | 900 | 20 | M | VH | 35 | 13 | 換向性能良好。<br>適合 200-240V 電動工具和洗衣機。 |
| | 122 | 1.62 | 42 | 840 | 22 | M | VH | 35 | 13 | |
| | 124 | 1.60 | 47 | 790 | 26 | M | VH | 35 | 13 | |
| | 127 | 1.53 | 33 | 850 | 21 | M | VH | 35 | 13 | |
| | 119 | 1.59 | 42 | 1300 | 20 | M | VH | 35 | 13 | 換向及滑動性能良好。適合 200-240V 電動工具和洗衣機。 |
| | B-1 | 1.75 | 47 | 450 | 13 | L | H | 25 | 8 | 適合小型電動工具和榨汁機。透過壓製，可將尺寸長度最長延至 12 mm，並用導線進行模塑。 |
| | C-2 | 1.55 | 44 | 660 | 17 | L | H | 25 | 10 | 適合小型電動工具和榨汁機。透過壓製，可將尺寸長度最長延至 15 mm，並用導線進行模塑。 |
| | C-2N | 1.58 | 18 | 660 | 14 | L | H | 25 | 10 | 適合小型電動工具和榨汁機。透過壓製，可將尺寸長度最長延至 15 mm，並用導線進行模塑。雜訊防治和薄膜調整效果優於 C-2。 |
| | FX-08 | 1.66 | 32 | 590 | 19 | L | H | 25 | 10 | 適合小型電動工具和榨汁機。透過壓製，可將尺寸長度最長延至 18 mm，並用導線進行模塑。雜訊防治和薄膜調整效果優於 C-2。 |

* 摩擦係數：M（中等）•••0.20-0.25、L（低）•••低於 0.20（測量條件/電流密度：交流 10 A/cm sq；速度：20 m/second；彈簧壓力：50 kPa）
* 接觸壓降：VH（很高）•••大於 3.0 V/unit；H（高）•••2.0-3.0 volts/unit（測量條件/電流密度：交流 10 A/cm sq；速度：20 m/second；彈簧壓力：50 kPa）
* 以上圖表為典型值，無法保證必定能得到如此的結果。



最大圓周速度和最大電流密度因換向器和滑環條件以及使用條件不同而有差異。上方列出的資訊表示一般範例。選擇產品前，請就您的特殊需求諮詢我們的工作人員。



未事先獲得東洋炭素許可，不得使用或複製本型錄中的任何資訊。

# 設計資料

## ■導線結構 (JIS C2802)

| 標稱橫截面 mm² | 推薦值 | | | | | | | | 參考 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 外部尺寸最大值 | 最小重量 | 單線徑 0.05 mm | | 單線徑 0.08 mm | | 單線徑 0.10 mm | | 容許電流 +15% -10% |
| | | | 線數/線徑 | 橫截面計算 | 線數/線徑 | 橫截面計算 | 線數/線徑 | 橫截面計算 | |
| | mm | g/m | mm | mm² | mm | mm² | mm | mm² | A |
| 0.06 | 0.5 | 0.48 | 3/10/0.05 | 0.06 | 12/0.08 | 0.06 | — | — | 2 |
| 0.10◆ | 0.6 | 0.72 | 3/17/0.05 | 0.10 | 20/0.08 | 0.10 | — | — | 3 |
| 0.15◆ | 0.7 | 1.00 | 3/26/0.05 | 0.15 | 30/0.08 | 0.15 | — | — | 4 |
| 0.20◆ | 0.8 | 1.40 | 3/34/0.05 | 0.20 | 40/0.08 | 0.20 | — | — | 4.8 |
| 0.25 | 1.0 | 2.00 | 3/42/0.05 | 0.25 | 3/17/0.08 | 0.26 | — | — | 5.5 |
| 0.30 | 1.1 | 2.20 | 3/51/0.05 | 0.30 | 3/20/0.08 | 0.30 | — | — | 6 |
| 0.35 | 1.1 | 2.80 | 3/60/0.05 | 0.35 | 3/23/0.08 | 0.35 | 3/15/0.10 | 0.35 | 7 |
| 0.40 | 1.2 | 2.90 | — | — | 3/27/0.08 | 0.41 | 3/17/0.10 | 0.40 | 8 |
| 0.50 | 1.3 | 4.00 | — | — | 3/33/0.08 | 0.50 | 3/21/0.10 | 0.49 | 9 |
| 0.75◆ | 1.6 | 5.60 | — | — | 3/50/0.08 | 0.75 | 3/32/0.10 | 0.75 | 12 |
| 0.90 | 1.7 | 6.50 | — | — | 7/26/0.08 | 0.91 | 7/16/0.10 | 0.88 | 13 |
| 1.00 | 1.8 | 8.00 | — | — | 7/28/0.08 | 0.99 | 7/18/0.10 | 0.99 | 15 |
| 1.25 | 2.0 | 10 | — | — | 7/36/0.08 | 1.27 | 7/23/0.10 | 1.26 | 17.5 |
| 1.40 | 2.1 | 11 | — | — | 7/40/0.08 | 1.41 | 7/25/0.10 | 1.37 | 19 |
| 1.50◆ | 2.2 | 13 | — | — | 7/43/0.08 | 1.51 | 7/27/0.10 | 1.48 | 20 |
| 2.00 | 2.4 | 16 | — | — | 7/57/0.08 | 2.01 | 7/36/0.10 | 1.98 | 24 |
| 2.50 | 2.7 | 20 | — | — | 7/71/0.08 | 2.50 | 7/46/0.10 | 2.53 | 28 |
| 3.20 | 3.0 | 26 | — | — | 7/91/0.08 | 3.20 | 7/58/0.10 | 3.19 | 32 |
| 3.50 | 3.2 | 28 | — | — | 7/100/0.08 | 3.52 | 7/64/0.10 | 3.52 | 34 |
| 4.00 | 3.3 | 32 | — | — | 7/114/0.08 | 4.01 | 7/73/0.10 | 4.01 | 38 |
| 4.50 | 3.5 | 36 | — | — | 7/127/0.08 | 4.47 | 7/82/0.10 | 4.15 | 40 |
| 5.50 | 3.7 | 44 | — | — | 7/157/0.08 | 5.52 | 7/100/0.10 | 5.50 | 45 |
| 6.00 | 4.2 | 48 | — | — | 7/170/0.08 | 5.98 | 7/109/0.10 | 5.99 | 50 |
| 6.50 | 4.4 | 52 | — | — | — | — | 7/119/0.10 | 6.54 | 53 |
| 8.00 | 4.7 | 64 | — | — | — | — | 7/146/0.10 | 8.03 | 60 |
| 10.00 | 5.3 | 80 | — | — | — | — | 7/182/0.10 | 10.01 | 75 |
| 12.50 | 5.9 | 100 | — | — | — | — | 7/7/32/0.10 | 12.32 | 85 |
| 16.00 | 6.7 | 128 | — | — | — | — | 7/7/42/0.10 | 16.16 | 100 |

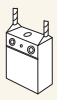
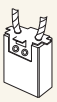
◆資料均以“JIS C3664 標準 (IEC60228)”為基礎。
* 單徑為 0.05/0.08 mm 的導線材料以 JIS 3103 為基礎，而單徑為 0.10 mm 的導線材料以 JIS3102 為基礎。
* 將導線裝入管子內，可根據與使用者簽訂的協定，對導線厚度進行調整。
* 如果存在多餘電流，或冷卻能力不足，請根據使用者協定來調整導線厚度。



未事先獲得東洋炭素許可，不得使用或複製本型錄中的任何資訊。

# 設計資料

## ■參考：導線的安裝方法和碳刷形狀 (JIS C2802)

| | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| C1<br>無鉛線 | <br>C1-1 | <br>C1-2 | <br>C1-3 | <br>C1-4 | <br>C1-5 | <br>C1-6 | <br>C1-7 | <br>C1-8 | <br>C1-9 | <br>C1-10 |
| C2<br>銅粉成型 | <br>C2-1 | <br>C2-2 | <br>C2-3 | <br>C2-4 | <br>C2-5 | <br>C2-6 | <br>C2-7 | <br>C2-8 | <br>C2-9 | <br>C2-10 |
| | <br>C2-11 | <br>C2-12 | | | | | | | | |
| C4<br>銅管法<br>（一個）<br>鉚釘 | <br>C4-1 | <br>C4-2 | <br>C4-3 | <br>C4-4 | <br>C4-5 | <br>C4-6 | <br>C4-7 | <br>C4-8 | <br>C4-9 | <br>C4-10 |
| | <br>C4-11 | <br>C4-12 | <br>C4-13 | <br>C4-14 | <br>C4-15 | <br>C4-16 | <br>C4-17 | <br>C4-18 | <br>C4-19 | <br>C4-20 |
| | <br>C4-21 | | | | | | | | | |
| C5<br>銅管法<br>（兩個）<br>鉚釘 | <br>C5-1 | <br>C5-2 | <br>C5-3 | <br>C5-4 | <br>C5-5 | <br>C5-6 | <br>C5-7 | <br>C5-8 | <br>C5-9 | <br>C5-10 |
| | <br>C5-11 | <br>C5-12 | <br>C5-13 | <br>C5-14 |  <br>C5-15 |  <br>C5-16 | <br>C5-17 | <br>C5-18 | | |
| C6<br>分段菱形 | <br>C6-1 | <br>C6-2 | <br>C6-3 | <br>C6-4 | | | | | | |





未事先獲得東洋炭素許可，不得使用或複製本型錄中的任何資訊。

## ■厚度、寬度和長度公差 (JIS C2802)

碳刷厚度、寬度和長度公差以及碳刷架內部尺寸公差如下：

單位：mm

| 標稱尺寸 | 碳刷厚度/寬度公差 | | 碳刷架內部尺寸公差 | | 碳刷/碳刷架之間的間隙 | | 碳刷長度公差 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 最大值 | 最小值 | 最大值 | 最小值 | 最大值 | 最小值 | |
| 1.6/2/2.5 | -0.09 | -0.03 | +0.05 | +0.01 | 0.14 | 0.04 | ±0.3 |
| 3.2 | -0.09 | -0.03 | +0.07 | +0.02 | 0.16 | 0.05 | ±0.3 |
| 4/5 | -0.11 | -0.03 | +0.07 | +0.02 | 0.18 | 0.05 | ±0.3 |
| 6.3/8/10 | -0.11 | -0.03 | +0.09 | +0.03 | 0.20 | 0.06 | ±0.3 |
| 12.5/16 | -0.13 | -0.04 | +0.10 | +0.03 | 0.23 | 0.07 | ±0.5 |
| 20/25 | -0.13 | -0.04 | +0.12 | +0.04 | 0.25 | 0.08 | ±0.5 |
| 32/40/50 | -0.15 | -0.05 | +0.15 | +0.05 | 0.30 | 0.10 | ±0.8 |
| 64/80 | -0.15 | -0.05 | +0.18 | +0.06 | 0.33 | 0.11 | ±0.8 |
| 100/125 | — | — | — | — | — | — | ±1.0 |

* 分段式碳刷厚度允許公差最大為 0.02 mm，除非另有規定。
但請注意：無法更改碳刷最大尺寸。

顯示範例 $16^{-0.04}_{-0.15} \times 25^{-0.04}_{-0.13} \times 40^{\pm 0.8}$ （兩件）

* 對於金屬石墨電刷等熱膨脹係數較高的碳刷而言，可降低上述標稱尺寸的熱膨脹尺寸，且適用上述公差。這取決於製造商的決定，且必須與用戶達成協議。
請注意：此類情況的標稱尺寸如表中所示。範例中的字母「a」和「b」均表示熱膨脹。

顯示範例 $16^{-(0.14+a)}_{-(0.13+a)} \times 25^{-(0.04+b)}_{-(0.13+b)} \times 40^{\pm 0.8}$

* 碳刷架內部尺寸公差適用於垂直狀碳刷架的碳刷厚度和寬度方向。
但遊隙碳刷架等產品的碳刷穩定性不取決於碳刷和碳刷架之間的間隔，因此對於這些產品而言，可根據與使用者簽訂的協定，對間隔厚度方向的最大規格進行更改。

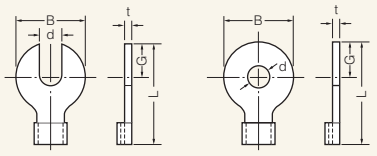
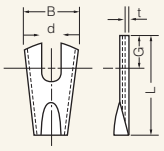
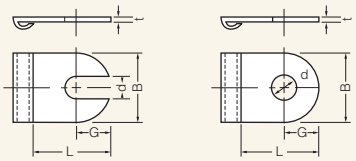
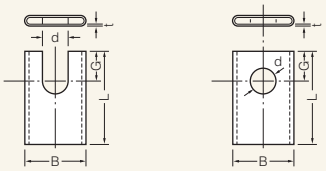
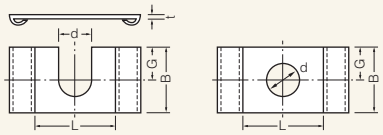


未事先獲得東洋炭素許可，不得使用或複製本型錄中的任何資訊。

# 設計資料

## ■端子形狀與尺寸 (JIS C2802)

單位：mm

| 編號 | 尺寸圖 | 安裝螺釘（公制螺紋） | 尺寸 d | 尺寸 B | 尺寸 G | 尺寸 L | 尺寸 t |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| T-1<br>T-2 |  | 3 | 3.5 +0.2 -0.2 | 8 ± 0.3 | 4 | 12 ± 1 | 0.5 0.8 |
| | | 4 | 4.5 +0.3 -0.1 | 10 ± 0.3 | 5 | 15 ± 1 | 0.8 |
| | | 5 | 5.5 +0.3 -0.1 | 13 ± 0.4 | 6.5 | 20 ± 1 | 0.8 1.0 |
| | | 6 | 6.5 +0.3 -0.1 | 16 ± 0.4 | 8 | 24 ± 1 | 1.0 |
| | | 8 | 8.5 +0.3 -0.1 | 19 ± 0.5 | 9.5 | 29 ± 1 | 1.0 1.2 |
| | | 10 | 10.5 +0.3 -0.1 | 23 ± 0.5 | 12 | 40 ± 1 | 1.2 |
| T-3 |  | 5 | 5.5 +0.3 -0.1 | 13 ± 0.8 | 6.5 | 20 ± 1.5 | 0.4 0.5 |
| | | 6 | 6.5 +0.3 -0.1 | 16 ± 0.8 | 8 | 24 ± 1.5 | 0.4 0.5 |
| | | 8 | 8.5 +0.3 -0.1 | 19 ± 1 | 9.5 | 29 ± 1.5 | 0.4 0.5 |
| T-4<br>T-5 |  | 3 | 3.5 +0.2 -0.2 | 8 ± 0.3 | 4 | > 8 | 0.5 0.8 |
| | | 4 | 4.5 +0.3 -0.1 | 10 ± 0.3 | 5 | > 10 | 0.8 |
| | | 5 | 5.5 +0.3 -0.1 | 13 ± 0.4 | 6.5 | > 13 | 0.8 1.0 |
| | | 6 | 6.5 +0.3 -0.1 | 16 ± 0.4 | 8 | > 16 | 1.0 |
| | | 8 | 8.5 +0.3 -0.1 | 19 ± 0.5 | 9.5 | > 19 | 1.0 1.2 |
| | | 10 | 10.5 +0.3 -0.1 | 23 ± 0.5 | 12 | > 25 | 1.2 |
| T-6<br>T-7 |  | 5 | 5.5 +0.3 -0.1 | 13 ± 0.8 | 6.5 | 20 ± 1 | 0.4 0.5 |
| | | 6 | 6.5 +0.3 -0.1 | 16 ± 0.8 | 8 | 24 ± 1 | 0.4 0.5 |
| | | 8 | 8.5 +0.3 -0.1 | 19 ± 1 | 9.5 | 29 ± 1 | 0.6 0.8 |
| | | 10 | 10.5 +0.4 -0.1 | 23 ± 1 | 11.5 | 35 ± 1 | 0.6 0.8 |
| T-8<br>T-9 |  | 4 | 4.5 +0.3 -0.1 | 10 ± 1 | 5 | > 10 | 0.8 1.0 |
| | | 5 | 5.5 +0.3 -0.1 | 14 ± 1 | 7 | > 12 | 0.8 1.0 |
| | | 6 | 6.5 +0.3 -0.1 | 16 ± 1 | 8 | > 14 | 1.0 1.2 |
| | | 8 | 8.5 +0.3 -0.1 | 20 ± 1 | 10 | > 18 | 1.0 1.2 |
| | | 10 | 10.5 +0.3 -0.1 | 23 ± 1 | 12 | > 26 | 1.2 |

* 如果未標出公差（不含 t），則為 G 尺寸的 ±10%
* 如果螺絲編號為 4 和 5，則 T-8 的 t 尺寸是 1.2；如果編號為 6 和 8，則尺寸是 1.5。





未事先獲得東洋炭素許可，不得使用或複製本型錄中的任何資訊。