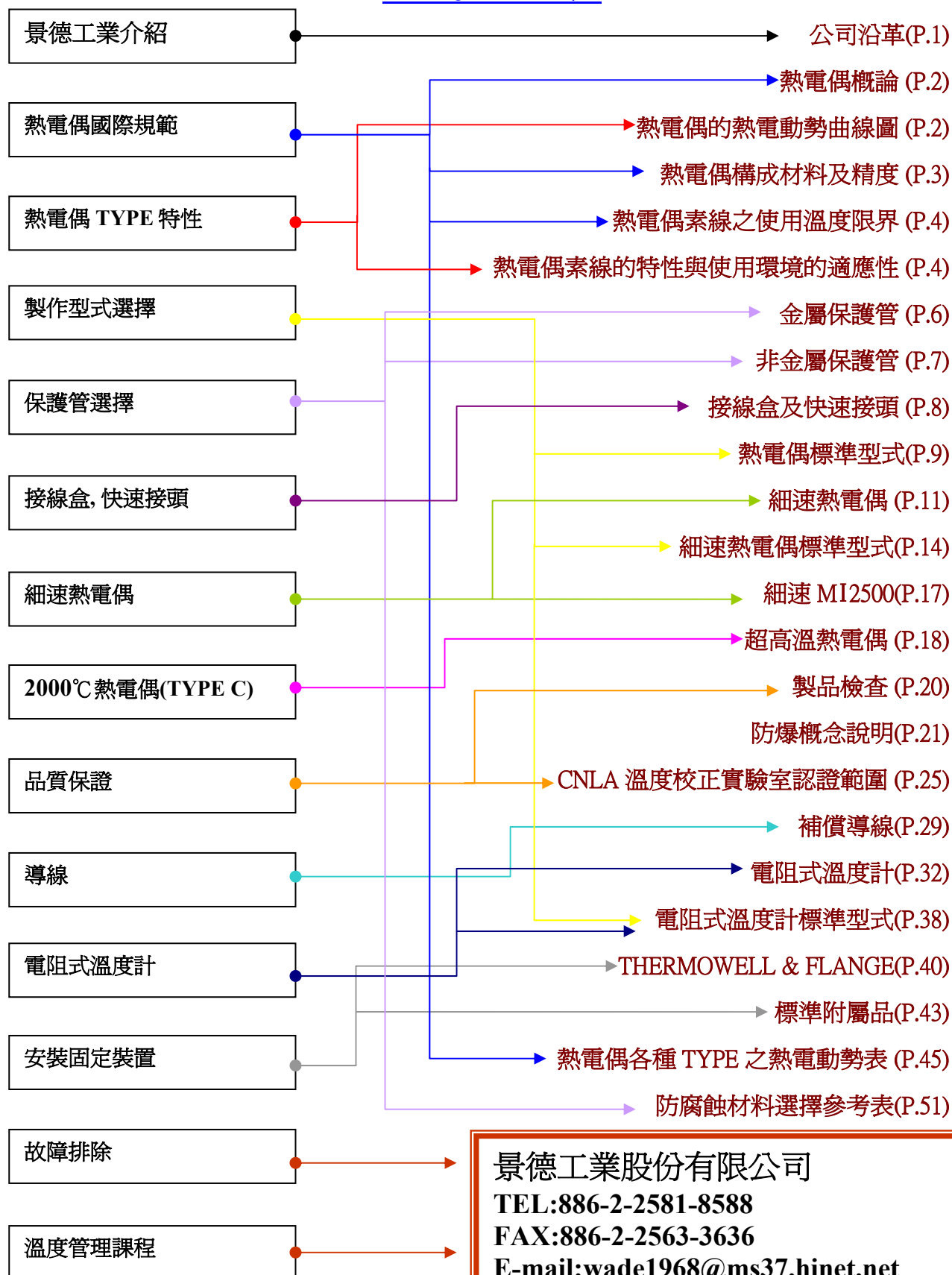


## 快速查詢表



**景德工業股份有限公司**

**TEL:886-2-2581-8588**

**FAX:886-2-2563-3636**

**E-mail:wade1968@ms37.hinet.net**

**www.wade.com.tw**

**公司:台北市松江路 124 巷 22 號**

**工廠:新店市寶橋路 235 巷 137 號 4F-3**

## 前 言

由於產業界急速發展，對溫度管理與準確度之要求，日益嚴格。

爲了降低成品不良率，貴公司的溫度管理是否定時予以查對？產業之發展與競爭，與準確溫度管理有密切關係。因爲優良的產品，是在適當溫度控制下生產出來的。

景德工業與日本山里產業株式會社技術合作，產製品質優越，足可信賴之各式測溫組件.....各式熱電偶及電阻式測溫計、半導體業用 PROFILE T/C、PADDLE T/C、SPIKE T/C...以供應國內各廠選用。

山里產業株式會社擁有世界一流的技術，其溫度管理相關產品，除日本國內市場外並外銷到歐美、南非及亞洲各國。本公司引進山里技術，不但可在本地迅速供應各種優良產品，同時也爲國家節省了外匯。

本目錄的編製目的，在於詳細介紹各種測溫體系的重要性、材料別、特性別，使大家更進一步了解溫度管理，適當選用，進而節省成本，提高品質，以促成工業進步！



## 公司沿革

1967 偉德企業—成立之後總代理日本山里產業株式會社

1981 成立景德工業專業生產熱電偶及電阻溫度計

1984 遷至新店中正廠

1997 自工研院量測中心技轉自動化量測系統

1998/11 實驗室通過 CNLA 評鑑

2000/1 成立新店寶橋廠，並設立無塵室

2001 通過 ISO 9001:2000 認證通過

2006/6 通過 KEMA EN 13890:2002 防爆認證

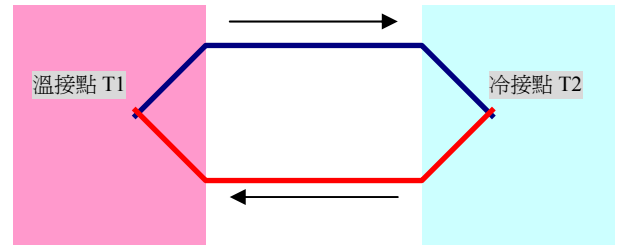
國內最大熱電偶、電阻溫度計製造廠

## 熱電偶 (Thermocouple) 概論

### ◎何謂熱電偶

把兩種不同材質之金屬導體，以電氣連接(焊接)，使其產生一密閉回路，在焊接端（即溫接點）加熱，產生溫差，則回路中就會有電流流動，此現象稱為席貝克效應（SEEBECK-EFFECT）。

如果將另一端（基準接點或稱冷接點）的溫度，保持於一定溫度（一般設定為 0°C）則可依熱電動勢值(EMF)之大小，而換算出溫接點這一端的溫度。此兩種成對的金屬導體，稱為“熱電偶”(THERMOCOUPLE)。

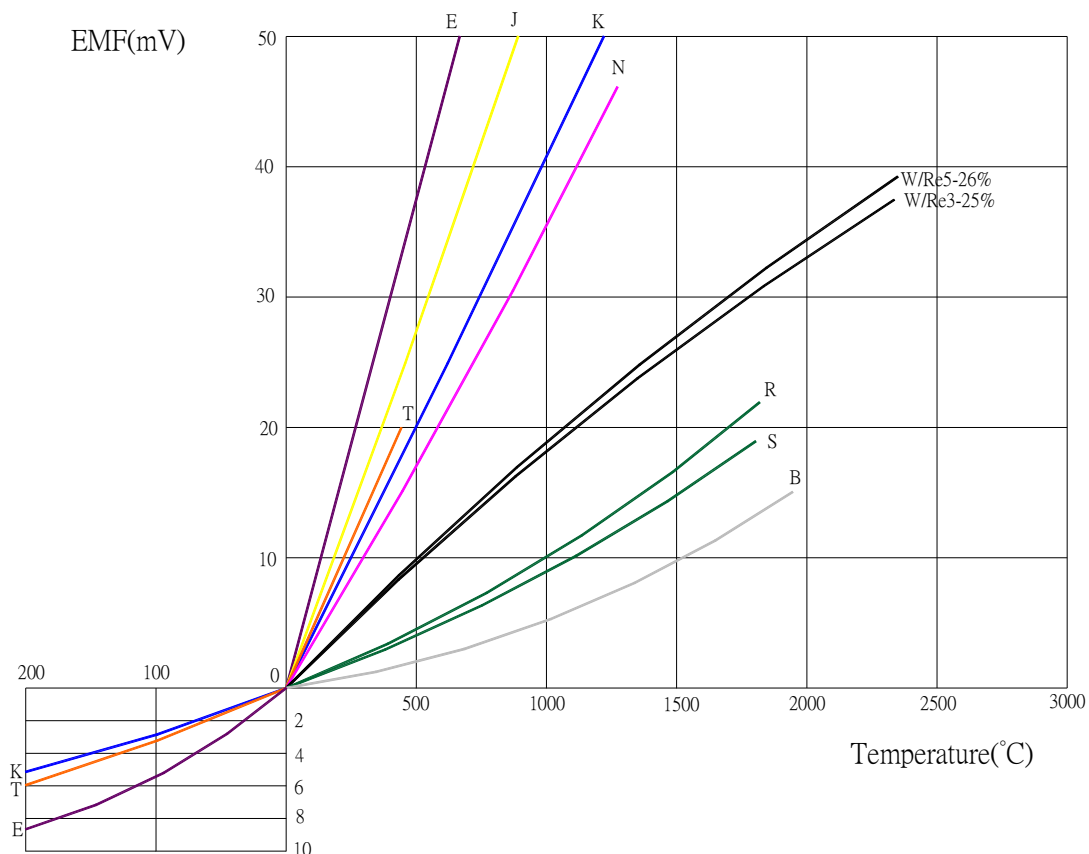


### ◎熱電偶的特徵

工業上使用的熱電偶與其他溫度計之比較具有下列之特性：

1. 應答迅速。因時間差（Timelag）所產生的誤差微小。
2. 適當的選用熱電偶就可測定-200°C到 2,300°C之溫度範圍。
3. 可以測定特定點或微小處之溫度。
4. 由於溫度係以熱電動勢(mV)檢出，溫度之測定、調節、增幅、控制、變換等信號處理較為容易。
5. 比其他感溫組件便宜而且容易取得。

## 熱電偶的熱電動勢曲線圖



熱電偶構成材料及精度

1. ASTM E230-1993

型別	溫度範圍	容許誤差	
		Standard	Special
B	870°C 以上 1700°C 未滿	±0.5%	±0.25%
R · S	0°C 以上 1450°C 未滿	±0.5°C 或測定溫度之±0.25%	±0.6°C 或測定溫度之±0.10%
K	N	-200°C 以上 0°C 未滿	±2.2°C 或測定溫度之±2.00%
		0°C 以上 1250°C 未滿	±2.2°C 或測定溫度之±0.75%
E	0°C 以上 900°C 未滿	-200°C 以上 0°C 未滿	±1.7°C 或測定溫度之±1.00%
		0°C 以上 900°C 未滿	±1.7°C 或測定溫度之±0.50%
J	0°C 以上 750°C 未滿	±2.2°C 或測定溫度之±0.75%	±1.1°C 或測定溫度之±0.40%
T	0°C 以上 350°C 未滿	-200°C 以上 0°C 未滿	±1.0°C 或測定溫度之±1.50%
		0°C 以上 350°C 未滿	±1.0°C 或測定溫度之±0.75%

2. JIS C1602-1995

DIN/IEC 584-2-1982 (Amendment 1-1989)

BS/EN 60584-2-1993

型別	舊記號	構成材料	精度級別分類及容許誤差			
				CLASS I	CLASS II	CLASS III
B	B	正極： 白金·銻 30%	容許誤差	— —	— —	600°C 以上 800°C 未滿 ±4°C
		負極： 白金·銻 6%	容許誤差	— —	600°C 以上 1700°C 未滿 ±0.0025 ·  t	800°C 以上 1700°C 未滿 ±0.005 ·  t
R · S	R · S	正極： R:白金·銻 13%	容許誤差	0°C 以上 1100°C 未滿 ±1°C	0°C 以上 600°C 未滿 ±1.5°C	— —
		S:白金·銻 10% 負極： (R · S)白金	容許誤差	— —	600°C 以上 1600°C 未滿 ±0.0025 ·  t	— —
N (SN)		正極： 鎳·鉻·矽合金	容許誤差	-40°C 以上+375°C 未滿 ±1.5°C	-40°C 以上+333°C 未滿 ±2.5°C	-167°C 以上+40°C 未滿 ±2.5°C
		負極： 鎳·矽合金	容許誤差	375°C 以上 1000°C 未滿 ±0.004 ·  t	333°C 以上 1200°C 未滿 ±0.0075 ·  t	-200°C 以上-167°C 未滿 ±0.015 ·  t
K (SK)	CA	正極： 鎳·鉻合金	容許誤差	-40°C 以上+375°C 未滿 ±1.5°C	-40°C 以上+333°C 未滿 ±2.5°C	-167°C 以上+40°C 未滿 ±2.5°C
		負極： 鎳為主合金	容許誤差	375°C 以上 1000°C 未滿 ±0.004 ·  t	333°C 以上 1200°C 未滿 ±0.0075 ·  t	-200°C 以上-167°C 未滿 ±0.015 ·  t
			舊制級別	0.4 級	0.75 級	1.5 級
E (SE)	CRC	正極： 鎳·鉻合金	容許誤差	-40°C 以上+375°C 未滿 ±1.5°C	-40°C 以上+333°C 未滿 ±2.5°C	-167°C 以上+40°C 未滿 ±2.5°C
		負極： 銅·鎳合金	容許誤差	375°C 以上 800°C 未滿 ±0.004 ·  t	333°C 以上 900°C 未滿 ±0.0075 ·  t	-200°C 以上-167°C 未滿 ±0.015 ·  t
J (SJ)	IC	正極： 鐵	容許誤差	-40°C 以上+375°C 未滿 ±1.5°C	-40°C 以上+333°C 未滿 ±2.5°C	— —
		負極： 銅·鎳合金	容許誤差	375°C 以上 750°C 未滿 ±0.004 ·  t	333°C 以上 750°C 未滿 ±0.0075 ·  t	— —
T (ST)	CC	正極： 銅	容許誤差	-40°C 以上+125°C 未滿 ±0.5°C	-40°C 以上+133°C 未滿 ±1°C	-67°C 以上+40°C 未滿 ±1°C
		負極： 銅·鎳合金	容許誤差	125°C 以上 350°C 未滿 ±0.004 ·  t	133°C 以上 350°C 未滿 ±0.0075 ·  t	-200°C 以上-67°C 未滿 ±0.015 ·  t

註：1. 精度級別分類 R · S 之 CLASS I 熱電偶、適用於標準熱電偶。

2. ( )內，如(SK)···符號為細速熱電偶(金屬被覆熱電偶)JIS C 1605-1995 所標定之符號。

3. |t| 為所測定溫度捨去+、-記號之溫度(°C)標示值。

## 熱電偶素線之使用溫度限界

JIS C 1602-1995

型別	素線徑 (mm)	常用溫度 (°C)	過熱使用極限(°C)
<b>B</b>	0.50	1,500	1,700
<b>R · S</b>	0.50	1,400	1,600
<b>N</b>	0.65	850	900
	1.00	950	1,000
	1.60	1,050	1,100
	2.30	1,100	1,150
	3.20	1,200	1,250
<b>K</b>	0.65	650	850
	1.00	750	950
	1.60	850	1,050
	2.30	900	1,100
	3.20	1,000	1,200
<b>E</b>	0.65	450	500
	1.00	500	550
	1.60	550	600
	2.30	600	750
	3.20	700	800
<b>J</b>	0.65	400	500
	1.00	450	550
	1.60	500	650
	2.30	550	750
	3.20	600	750
<b>T</b>	0.32	200	250
	0.65	200	250
	1.00	250	300
	1.60	300	350

註：1. 所謂「常用溫度」為在空氣中可以連續使用之溫度極限。

2. 「過熱使用極限」則為在不得已之情況下，可以短時間使用之溫度極限。

## 各種熱電偶素線的特性與使用環境的適應性

### WS 型熱電偶 (鎢 · 銻 5% - 鎢 · 銻 26%)

正負極均添加銻防止脆化並增加機械強度。常用溫度 2,000°C，最高使用溫度高達 2,300°C。0~900°C 間的熱電動勢是鎢 · 銻系型熱電偶中最大者，且直線性良好。但由於容易氧化，故不適用於空氣中或氧化性氣體中使用。除適用於還原、惰性氣體及真空中，高溫核子環境下亦具有諸多使用實績。

### B 型熱電偶 (白金 · 銻 30% - 白金 · 銻 6%)

由於測溫線中的銻含量增加，融點及機械強度均提高。可消除純白金於使用中產生由正極向負極銻 (Rh) 原子的擴散所產生熱電動勢特性的劣化現象。氧化性、中性氣體中可連續使用，即使在還原性氣體中亦比 R 型熱電偶對使用壽命長。比 R、S 型熱電偶之使用溫度高，尤適用於高溫域需求“精密測定與耐久性”之狀況。但低溫域的熱電動勢極小故精度較差。

### R 型熱電偶 (白金 · 銻 13% - 白金)

因採用高純度 (99.999~99.9999%) 之白金所以能充分滿足 ±0.25% 的高精度要求。此種熱電偶不可在真空還原及金屬蒸氣中直接使用，務必選用高純度氧化鋁保護管 (PT0) 及絕緣礙子 (PS0)。組立裝配時不可有汗濕與油污，需用酒精或石油精拭淨，以免影響其精度。

安定性良好，適合於製作標準熱電偶及氧化氣體中使用。但熱電動勢小，由補償導線所影響的誤差大。

## S 型熱電偶 (白金·銻 10% -白金)

法國化學家 Henry Louis Le Chatelier 於西元 1886 年開發之熱電偶。I.P.T.S (國際實用溫度刻度)以銻的凝固點 (630.74°C)至金的凝固點 (1064.43°C)之間的溫度標準用之(即校正用熱電偶)。使用上注意事項與適用範圍與“R”型熱電偶相同。

## K 型熱電偶 (鎳·鉻-鎳·鋁)

美國 Hoskins 公司於西元 1906 年由 A.L.Marsh 氏開發，其後曾經一再改良，目前工業上最廣泛被使用，具有高度信賴性之熱電偶。

此類熱電偶可使用至 1200°C 左右之高溫，熱電動勢的直線性良好，耐熱、耐蝕性高，在二氧化碳等氣體中，熱電動勢頗為安定。但在還原性(H<sub>2</sub>、CO)氣體中，氧氣分壓低的情況下，正極之鎳鉻合金線會劣化而產生“Green Rot”(構成合金的鉻之選擇性氧化現象，因而熱電動勢值會顯著降低而產生誤差，使用時請特別注意。)選擇性氧化現象可由下列諸點判斷：(a) 素線表層或表層下生成綠色脆化膜(Green - Rot)。(b) 彎曲素線則由於脆化，表面會有裂痕。(c) 本無磁性的素線會帶有磁性。(d) 熱電動勢會於短時間內產生數十度至百度之負誤差。

## N 型熱電偶 (鎳·鉻 Nicrosil - 鎳矽 Nisil)

為改善 K Type 熱電偶缺陷而研究開發之鎳合金熱電偶。其熱電動勢之特性曲線與 K Type 熱電偶極為相似，600°C 以上高溫域之直線性則較 K Type 熱電偶優越。不但可取代 K Type 熱電偶，且能超越「其常用限度」之高溫域使用。由於在高溫下具有較佳的耐氧化性與安定性，可獲得「高精準度」之溫度測定。常用溫度 1200°C，最高使用溫度 1250°C (註：正、負極均不具磁性較難辨別極性。)

## E 型熱電偶 (鎳·鉻-鎳)

工業用熱電偶中，熱電動勢值最高的一種。近年來需求急速增加，大型火力及核能發電廠均採用。正極之鎳·鉻合金與「K 型熱電偶」同有 Green-Rot 之現象使用時，宜採取相似之措施。其電阻較大，應慎選計器使用。

## J 型熱電偶 (鐵-鎳)

適合於還元性氣體中使用，熱電動勢特性僅次於 E 型熱電偶。在含有水分的氧化氣體中由於鐵易生鏽，使用時應注意。(註：JIS 與 DIN 合金之熱電動勢不同，故不能相互替用。)

## T 型熱電偶 (銅-鎳)

適用於溫域(-200~300°C)之還元氣體中及弱氧化氣體。熱電動勢安定、精度高，使用簡便，實驗室等常採用。在國外較有取代 J 型熱電偶於低溫域使用之勢。

註：E、J、T 型熱電偶的負極雖均使用鎳(銅、鎳合金)名稱雖同，可是為配合其各極之特性，銅鎳配合比，亦隨之各異，故彼此沒有互換性，敬請注意。

## 特殊熱電偶

除上述熱電偶外尚有白金系列中的「白金·銻 40%-白金·銻 20%」、「白金·銻 20%-白金·銻 5%」，和核能高溫環境中取代鎢鎳系列使用之「鉬-白金 0.1%·鉬」、「鉬-鈮」以及極低溫度用之「鉻·鎳-金·鐵」、「銅-金 97.9%鈷」等亦可以供應。請事先洽詢。

保護管(PROTECTION TUBE)

金屬保護管

材質種類	型號	使用溫度 (°C)	特 性	常備規格 (外徑×內徑×長)
普通鋼		800	非腐蝕性液體及氣體中使用。	10×8×500-1,000 15×11×500-1,500
SUS 304	304	980	耐熱、抗蝕。還原離子氣中較弱。	22×16×500-4,000 27×21×500-4,000
SUS 304L	304L	980	比 SUS 304 含碳量少，熔接的熱影響產生 Cr 碳化物析出量少，耐粒界腐蝕性材料。	
SUS 321	321	980	由於含鈦，耐蝕性比 SUS 304 好，焊接後的粒界腐蝕防止性尤佳。	
SUS 316	316	980	含鉬成分，耐熱、耐酸、耐鹼。	
SUS 316L	316L	980	比 SUS 316 含碳量少，為耐粒界腐蝕性材料。	
SUS 310S	310S	1000	鎳鉻含量高，高溫下耐氧化性強。	
SUS 347	347	980	含 Nb-Ta 比 SUS 304 耐蝕性好，耐粒界腐蝕。	
Sandvik P4	P4(446)	1,050	耐熱、耐酸、含硫酸之氧化，還原氣中亦可用。	21.3×16×500-3,000
Sandvik 253MA	253MA	1,100	高溫狀態下抗氧化、抗碳化性能極佳。機械強度特性不彎曲變形。	21.3×16×500-1,500 26.7×21×500-1,500
50Co-30Cr (UMCO 50)	50	氧化 1,150 還原 1,200	含鈷合金故耐熱、耐磨、抗硫。	22×16 } 27×21 }
INCONEL 600	600	1,050	高溫氧化、還原氣團均適用。	×500-1,000
INCOLOY 800	800	870	高溫耐氧化性優。高溫下耐蝕性是 SUS 304 之 10 倍使用壽命。	
80Ni 20Cr	NC	1,100	高溫氧化氣中的高溫強度及耐蝕均佳，但不適於硫化氣中。	22×16×500-1,000 27×21×500-1,000
HASTELLOY B	HB	氧化 500 還原 760	高鎳合金，耐熱、耐蝕性優、抗鹽、硝酸。	另洽
HASTELLOY C - 276	HC	1,000	高溫氧化還原氣中適用。氨氣中亦可	13.7×9.2
鈦 (Ti)	TI	氧化 250 還原 1,000	低溫下耐蝕性極佳。但高溫時易氧化而脆。	
MONEL	MN	氧化 500 還原 600	鎳 67~70%與銅、鐵之合金，高溫、高壓、耐蝕性好。	
鉭 (Ta)	TA	氧化 300 還原 2,200	對酸類均適用，高溫空氣中會脆化。	
鉬 (Mo)	MO	氧化 400 還原 2,000	適於真空、還原、不活性氣體中使用。	
鈮 (Nb)	NB	2,000	適合於真空及氫、氮之不活性氣體中使用。	

註：1.使用溫度因使用環境氣體而略有不同。

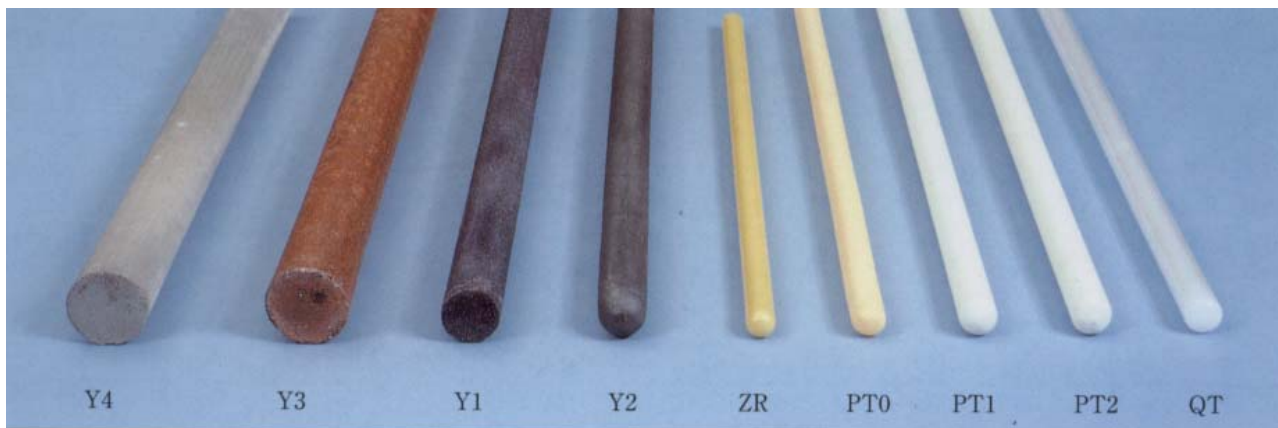
2.INCONEL 600、INCOLOY 800 為 INCO INC.之登錄商標。

3.HASTELLOY B、HASTELLOY C、HASTELLOY X、HAYNES Alloy 25 為 HAYNES 之登錄商標。

非金屬保護管

材質種類	代號	使用溫度	特性	常備規格 (外徑×內徑×長度)	
石英 QT	QT	1,000	熱傳導性好，耐急冷、熱。機械強度較差，耐酸性。氫，還原氣中氣密性差。		
氧化鋁 PT2 Mullite PT1	PT2	1,400	氧化鋁磁質。氣密性，熱間少軟化。煤爐、重油爐、電氣爐測溫用。	8×5×600-1,000 10×7×300-1,000 15×11×500-1,000	
	PT1	1,500	半融氧化鋁燒結而成，比 PT2 質佳。適於加熱爐、蓄熱室的高溫測定用	17×13×300-1,500 21×16×500-1,000	
再結晶氧化鋁 PT0	PT0	1,600	化學安定性優越。熱間強度大。	17.5×12.5×600-1,000 10.5×6.25×600	
再結晶碳化矽 Y1 SiC	Y1	1,400	中性氣團中可用到 2,200°C，不易被酸鹼侵蝕。	25×17×1,000-1,400 30×15×1,000-1,700 35×25×1,000-1,800	
自行結合碳化矽 Y2 SiC	Y2	1,650	氣密性、抗熱衝擊、高溫下耐蝕、耐磨。1,700°C 氧化，還原氣團中測溫用。	25×12×150-900	
碳化矽	Y3 SiC	Y3	1,500	熱傳導性良好。比氧化物系之管類更能測得正確溫度。耐急冷急熱。	40×20×1,000
	Y4 SiC	Y4	1,550	具有 Y3 SiC 之性能，含有 Si <sub>3</sub> N <sub>4</sub> ，尤適於熔融鋁液之測溫用。	40×20×400-1,000
氣密質氧化鋅 ZR 1706	ZR	1,800	高溫氧化、還原氣中使用，耐熱衝擊。	外徑 6.4×650	

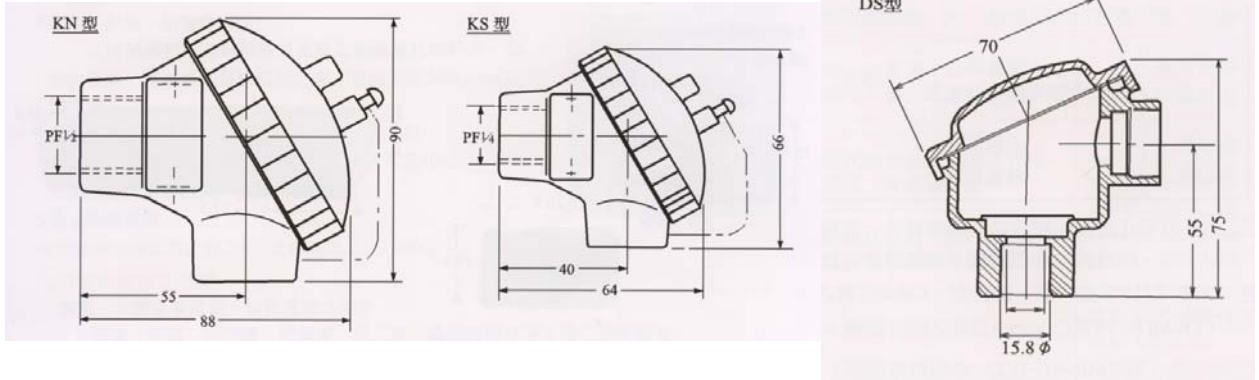
註：1. 「使用溫度」依氣體種類略有差異。2. THERMO-SHOCK 本文譯為熱衝擊。



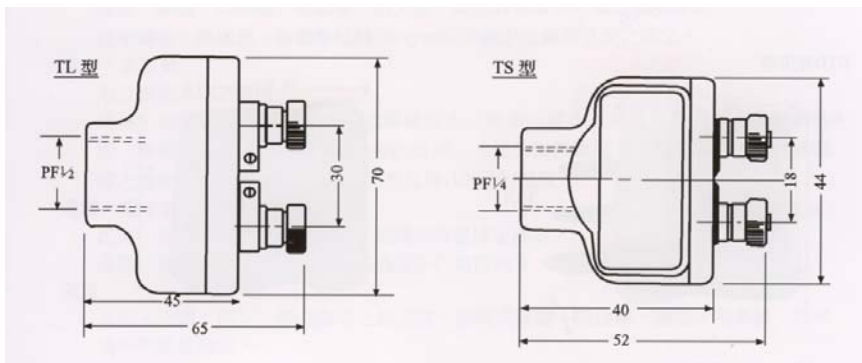


接線盒 (TERMINAL BOX )

防水型



室內型



快速接頭

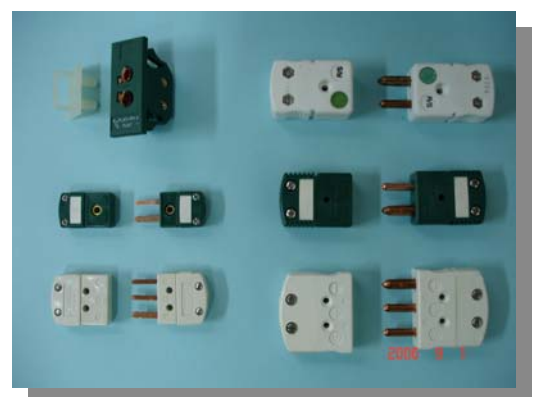
- 符合國際標準尺寸及色碼。有迷你接頭及標準接頭。
- 於防氧化環境可提供鍍金或鍍鎳快速接頭。
- 多種材料選擇

材質	常用溫度	TYPE 顏色
Glass Nylon	220°C	ANSI Code
Crystal Polymer	260°C	ANSI Code
電木	425°C	紅色
陶瓷	650°C	白色

ANSI

TYPE CODE	INSERT MAT'L ALLOY		COLOR CODE
	POSITIVE	NEGATIVE	
J	IRON	CONSTANTAN	BLACK
T	COPPER	CONSTANTAN	BLUE
K	CHROMEL™	ALUMEL™	YELLOW
N	NICROSIL	NISIL	ORANGE
R	COPPER	#11 ALLOY	GREEN
S	COPPER	#11 ALLOY	GREEN
E	CHROMEL™	CONSTANTAN	VIOLET
U*	COPPER	COPPER	WHITE
C	#405 ALLOY	#426 ALLOY	BROWN

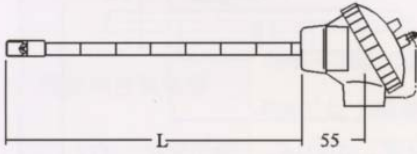
\*U 適用於 Type B 及 RTD 使用。



## 熱電偶標準型式

### 1. 素線型熱電偶

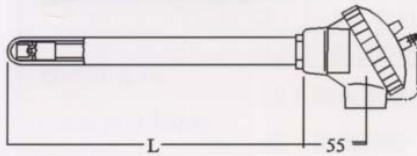
WT.01—裝配絕緣礙子型



表示例：

WT.01 - KS3.2 - L - KN  
 標準型式 素線型別·線徑 長度 端子盒

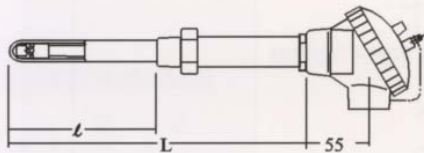
WT.02—金屬保護管型



WT.02 - KS3.2 - L - KN  
 標準型式 素線型別·線徑 長度 端子盒

- 22X16/304  
 保護管規格/材質

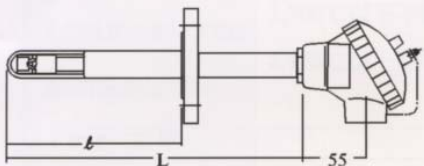
WT.03—金屬保護管螺絲旋入式



WT.03 - KS1.6 - L/l  
 標準型式 素線型別·線徑 長度 插入長度

KN - 15X11/304 + PT1/2/304  
 端子盒 保護管規格/材質 螺絲規格/材質

WT.04—金屬保護管法蘭式

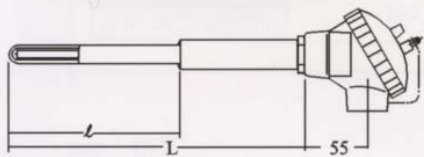


WT.04 - KD3.2 - L/l - KN - 22X16/304

(如上例 惟D是代表素線雙對)

+ JIS10K25ARF/304  
 法蘭規格/材質

WT.05—磁質保護管型支撐式

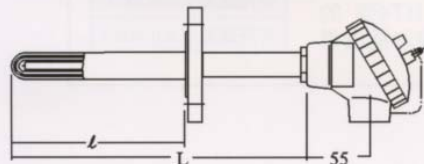


WT.05 - RS0.5 - L/l - KN - 15X10/PTO

(如上例說明)

- 22/304  
 支撐管徑/材質

WT.06—磁質保護管型法蘭式

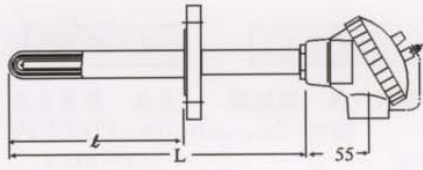


WT.06 - RS0.5 - L/l - KN - 15X11/PTO

(如上例說明)

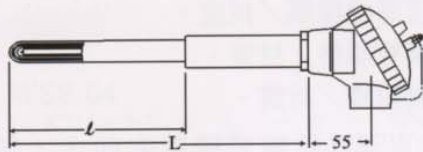
- 22/304 + JIS10K25ARF/304  
 法蘭規格/材質

WT.07—雙重管式（內管磁質，外管為金屬）



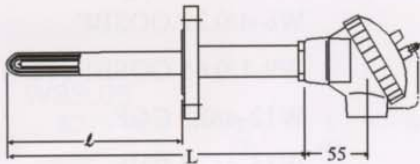
WT.07 - RS0.5 - L/l  
 標準型式 素線型別·線徑 長度/插入長度  
 - KN - ( 13X9/PTO - 22X16/UMCO50 ) +  
 端子盒 內管徑/材質 外管規格/材質  
 JIS10K25ARF/304  
 法蘭規格/材質

WT.08—雙重磁管型支撐式



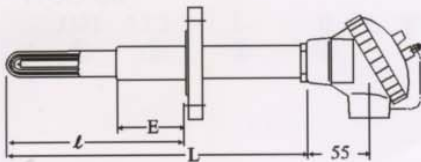
WT.08 - RS0.5 - L/l - KN - ( 13X9/PTO -  
 (如 上 例)  
 21X16/PT1 ) - 22/304  
 支撐管徑/材質

WT.09—雙重磁管型法蘭式



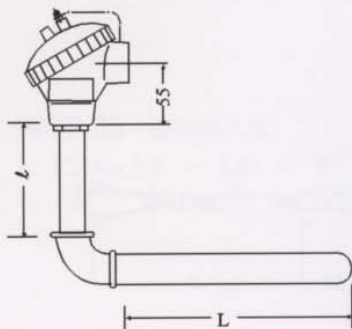
WT.09 - RS0.5 - L/l - KN - ( 13X9/PTO  
 (如 上 例)  
 21X16/PTO ) + JIS10K25ARF/304  
 (如 上 例)

WT.10—雙重磁管型支撐式



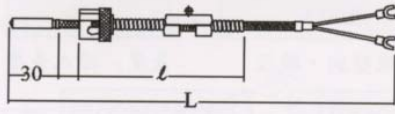
WT.10 - RS0.5 - L/l/E - KN - ( 13X9/PTO  
 (如 上 例) (惟E係支撐管長)  
 21X16/PTO ) - 27/304 + JIS10K25ARF/304  
 (如 上 例)

WT.11—L型熱電偶



WT.11 - KS3.2 - L - 22X16/304  
 標準型式 素線型別·線徑 插入部長度 保護管規格/材質  
 l - 22X16/304 - KN  
 爐外部長度 保護管規格/材質 端子盒

WT.12—YBS型熱電偶：保護補償導線之彈簧可自由移動固定以調整有效長度之小型壓接式熱電偶。



WT.12 - KS 1.0 I - L / l  
標準型式 素線別、徑、溫接點 長度 彈簧長度

## 細速<sup>®</sup>熱電偶 (Sheathed Thermocouple)

細速熱電偶是在極細金屬管 (Sheath) 與熱電偶素線之間以高純度氧化鎂粉末緻密堅實充填，使成為氣密狀態，並具有超絕緣性與耐高壓性之熱電偶。因有適當的回火處理，不但熱電偶的機能絲毫未損，而且具有優越的可撓性與高度的準確度。


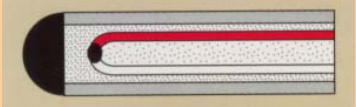
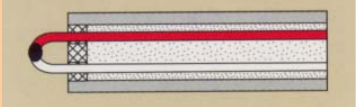
本公司將此極細外徑而反應迅速之熱電偶，定名為「細速<sup>®</sup>熱電偶」（日本山里產業株式會社之商品名稱為 THERMIC）。本公司所供應者均在 JIS、ANSI 等國際規格標準所容許之誤差範圍內。

註：細速<sup>®</sup>係本公司專用登錄商標。

### ◎細速熱電偶的特徵：

- 1. 應答迅速：**由於細速熱電偶的素線與絕緣材料、保護管三個要素緊密構成，其迅速的應答速度是一般保護管熱電偶望塵莫及。
- 2. 優越的可撓性與耐衝擊性：**因為是高密度的成型，機械強度特佳。其彎曲半徑(R)可達其外徑之 2 倍。
- 3. 耐熱、耐蝕、耐壓性均佳：**在耐熱鋼管中充填壓縮高密度之絕緣電融氧化鎂粉。氣密性優異，無被外圍氣體腐蝕之慮。最高可耐  $500\text{kg}/\text{cm}^2$  之壓力。
- 4. 長度較長之熱電偶亦可承製供應**  
外徑從 0.25mm 到 12.7mm，依外徑最長可達 300 公尺。內部素線區分為單對式，雙對式及 3 對式。
- 5. 測溫範圍廣闊：**測溫域從極低溫負  $200^\circ\text{C}$  至超高溫之正  $1,800^\circ\text{C}$ 。

### ◎細速熱電偶的溫接點型別：

 <p><b>TYPE I — 接地型</b> (GROUNDED TYPE)</p>	<p>熱電偶素線直接焊接於被覆金屬端部，做為溫接點之型態。應答快速、高溫高壓下之溫度測定均適用。但因素線與被覆金屬接地，在有（干擾）雜音、電壓及危險處所不能使用。</p>
 <p><b>TYPE II — 非接地型</b> (UNGROUNDING TYPE)</p>	<p>熱電偶素線與被覆金屬端部完全絕緣之溫接點型態。應答速度不及接地型迅速。熱電動勢受使用時數之增加而變化之影響較微，較耐長期使用。不受雜音（干擾）、電壓之影響，危險處所亦可使用。</p>
 <p><b>TYPE III — 露出型</b> (EXPOSED TYPE)</p>	<p>溫接點露出被覆先端之型態。應答速度最快捷。微小溫度變化亦可追蹤測得。惟氣密性、機械強度較遜、腐蝕性氣團及高溫高壓環境下不能長時間使用。</p>



◎細速熱電偶的材質與特性：

被覆材質 名稱·代號	融 點 (°C)	最高使用 溫度空氣 中(°C)	適用環境 之氣體	連續使用 溫度 (°C)
SUS 304	1404	1050	ORNV	900
SUS 310	1404	1090	ORNV	1050
SUS 316	1371	900	ORNV	900
SUS 321	1399	900	ORNV	870
SUS 347	1427	920	ORNV	870
446 SS	1482	1090	ORNV	1090
Inconel X	1438	820	ONNb	1200
Inconel	1399	1090	ONVb	1090
Hastelloy X	1290	1260	—	—
Monel	1349	890	—	—
鉻鎳合金 (Chromel)	1427	1150	ONV	—
銅	1083	320	OaRNV	320
銅鎳合金	1300	500	—	500
鎳鉻合金	1399	1200	—	1090
鋁鎳合金 (Alumel)	1399	1150	ONV	—
鎳	1455	590	—	—
白金	1774	1650	ONb	1650
白金/10% 銦合金	1850	1700	ON	1700
鉬	2610	200	VNR	—
鉬 (氧化矽處理)	—	1700	ON	1650
鉬 (氧化鉻處理)	—	1700	ON	1650
鈮	2999	400	V	2760
鈦	1667	320	VN	1090

附註：O：氧化性氣體      R：還元性氣體  
 N：中性氣體              V：真空  
 a：氧化性氣體中容易產生鱗屑  
 b：對硫化腐蝕敏感

細速熱電偶之使用溫度限界			
型 別	被覆金屬之外徑 (mm)	被覆金屬	
		A*	B*
SN	0.5	600	
	1.0、1.5、(1.6)、2.0	650	
	3.0、(3.2)	750	
	4.5、(4.8)	800	900
	6.0、(6.4)	800	1000
	8.0	900	1050
SK	0.5	600	
	1.0、1.5、(1.6)、2.0	650	
	3.0、(3.2)	750	
	4.5、(4.8)	800	900
	6.0、(6.4)	800	1000
	8.0	900	1050
SE	0.5	600	
	1.0、1.5、(1.6)、2.0	650	
	3.0、(3.2)	750	
	4.5、(4.8)	800	900
	6.0、(6.4)	800	900
	8.0	800	900
SJ	0.5	400	
	1.0、1.5、(1.6)、2.0	450	
	3.0、(3.2)	650	
	4.5、(4.8)	750	
	6.0、(6.4)	750	
	8.0	750	
ST	0.5	300	
	1.0、1.5、(1.6)、2.0	300	
	3.0、(3.2)	350	
	4.5、(4.8)	350	
	6.0、(6.4)	350	
	8.0	350	




依據 JISC C 1605-1995

備註：1. ( ) 內之各規格、日後將廢止。

2. 被覆金屬之A\* 為Austenite系列之不銹鋼。B\* 為依據 JIS Z 8704 標準之耐腐蝕、耐熱超合金。

# 細速熱電偶(SHEATHED THERMOCOUPLE)

## ◎細速熱電偶的種類：

素線對數	公稱外徑 (mm)	素線標準線徑 (mm) ※	被覆標準厚度 (mm) ※	素線型別	被覆(Sheath)材質	最大長度 (m) ※	重量 (g/m) ※
 單對式：S	0.25	0.04	0.05	K	INCONEL600	5	0.4
	0.5	0.10	0.08	K·E·T	INCONEL600 304SS、321SS、316SS	300	1.3
	1.0	0.18	0.15	K·E·J·T	INCONEL600 304SS、321SS、316SS、310SS	480	5
	1.6	0.28	0.23	N·K·E·J·T	INCONEL600 304SS、321SS、316SS、310SS	300	13
	2.3	0.38	0.31	N·K·E·J·T	INCONEL600 304SS、321SS、316SS、310SS	300	24
	3.2	0.51	0.36	N·K·E·J·T	INCONEL600 304SS、321SS、316SS、310SS	220	51
	4.8	0.74	0.56	N·K·E·J·T	INCONEL600 HASTELLOY X 304SS、321SS、316SS、310SS	100	115
	6.4	0.97	0.74	N·K·E·J·T	INCONEL600 HASTELLOY X 304SS、321SS、316SS、310SS	50	193
	8.0	1.22	0.91	N·K·E·J·T	INCONEL600 HASTELLOY X 304SS、321SS、316SS、310SS	35	300
 雙對式：D	1.6	0.23	0.20	K·E·J·T	INCONEL600 304SS、316SS、310SS、321SS	300	13
	2.3	0.33	0.30	K·E·J·T	INCONEL600 304SS、316SS、310SS、321SS	300	22
	3.2	0.48	0.36	K·E·J·T	INCONEL600 304SS、316SS、310SS、321SS	220	45
	4.8	0.74	0.61	K·E·J·T	INCONEL600 HASTELLOY X 304SS、321SS、316SS、310SS	100	102
	6.4	0.96	0.79	K·E·J·T	INCONEL600 HASTELLOY X 304SS、321SS、316SS、310SS	55	222
	8.0	1.22	0.99	K·E·J·T	INCONEL600 HASTELLOY X 304SS、321SS、316SS、310SS	35	350
 三對式：T	3.2	0.31	0.41	K·E·J·T	INCONEL600 304SS、321SS、316SS、310SS	150	33
	4.8	0.46	0.61	K·E·J·T	INCONEL600 304SS、321SS、316SS、310SS	65	80
	6.4	0.61	0.79	K·E·J·T	INCONEL600 304SS、321SS、316SS、310SS	55	130
	8.0	0.76	0.99	K·E·J·T	INCONEL600 304SS、321SS、316SS、310SS	20	210

除上列外，細速外徑 1.5、2.0、3.0、4.5、6.0mm、貴金屬細速熱電偶以及其他特殊之細速熱電偶亦可供應，請另洽詢。

註：有※記號之各項因「素線與被覆材質」不同，其數據略有差異。

「被覆 (Sheath) 材質」欄之 SS 為 STAINLES STEEL 之略稱。

## 2.細速熱電偶

下述WSS.01至WSS.14之代號說明

代號說明：①細速型別・被覆材質。

③長度／插入長度。

⑤標準型號。

⑦端子盒型別。

⑨螺絲規格／材質。

②細速外徑。

④溫接點型別。

⑥補償導線種類／長度。

⑧保護管規格／材質。

⑩法蘭規格／材質。

雙對式及三對式標準型號分別以WSD，WST代替WSS冠於型式號數之前。（如WSD12）細速熱電偶使用補償線代號及其構造對照：

W1-7/0.3 GGOSBF

W2-7/0.3 GGF

W3-7/0.3 VVF

W4-7/0.65 GGF

W5-7/0.65 VVF

W6-4/0.32 GOSBF

W7-4/0.65 GGF

W8-4/0.65 VVF

W9-1/0.65 GOSBF (TIN)

W10-1/0.65 GOSBF (SUS)

W11-1/1.0 GGOSBW

W12-4/0.3 GGF

W13-1/0.32 GG (Duplex)

W14-7/0.3 GOSBF

W15-4/0.3 VVF

W16-1/0.65 GGF

W17-1/0.65 GGOSBF

W18-7/0.3 VVISBF

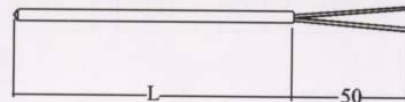
W19-1/0.32 SHV. SHV. F

（註：雙對式請於代號後加“D”字樣如W12D-4/0.3x2P.GG）

### WSS.01－基本型式

K316 - 3.2 - L - II - WSS.01

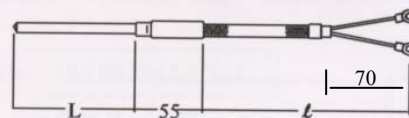
① ② ③ ④ ⑤



### WSS.02－普及型

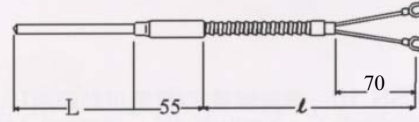
K316 - 4.8 - L - II - WSS.02 - WI/l

① ② ③ ④ ⑤ ⑥



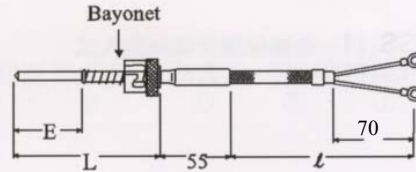
**WSS.02 F**—普及型但補償導線之部份加裝不銹鋼軟管(俗稱：蛇管)

K316-4.8 — L — II — WSS.02F — W1/L  
 ① ② ③ ④ ⑤ ⑥



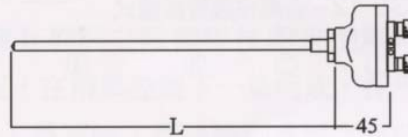
**WSS.03**—附裝Bayonet和彈簧

K316-4.8 — L — II — WSS.03 — W1/L  
 ① ② ③ ④ ⑤ ⑥



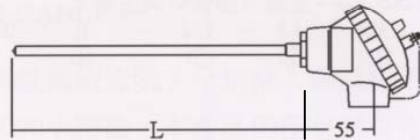
**WSS.04**

K316-3.2 — L — II — WSS.04 — TL  
 ① ② ③ ④ ⑤ ⑦



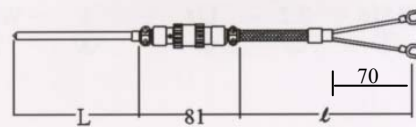
**WSS.05**

K316-6.4 — L — I — WSS.05 — KN  
 ① ② ③ ④ ⑤ ⑦



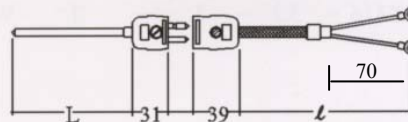
**WSS.06**

J321-3.2 — L — II — WSS.06 — W2/L  
 ① ② ③ ④ ⑤ ⑥



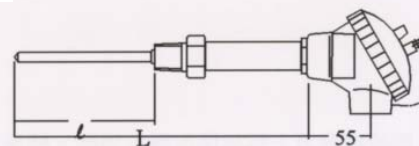
**WSS.07**

K316-4.8 — L — II — WSS.07 — W1/L  
 ① ② ③ ④ ⑤ ⑥



**WSS.08**—螺絲旋入式

K316-3.2 — L — II — WSS.08 — KN-PT 1/2 /304  
 ① ② ③ ④ ⑤ ⑦ ⑨

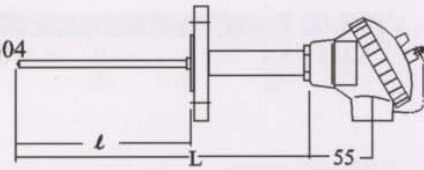




## WSS.09—法蘭式

K316 — 8.0 — L/l — II — WSS.09 — KN — JIS10K25ARF/304

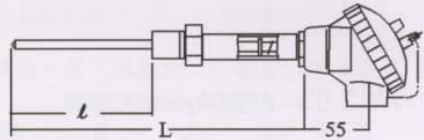
① ② ③ ④ ⑤ ⑦ ⑩



## WSS.10—彈簧壓接式(彈簧可動範圍10m/m)

K INCO — 8.0 — L/l — II — WSS.10 — KN — PT1/2/304

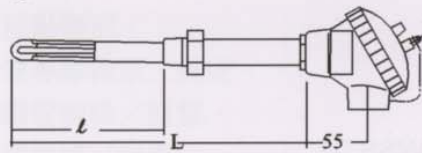
① ② ③ ④ ⑤ ⑦ ⑨



## WSS.11—金屬保護管螺絲旋入式

K321 — 4.8 — L/l — II — WSS.11 — KN — 15X11/304 — PT1/2/304

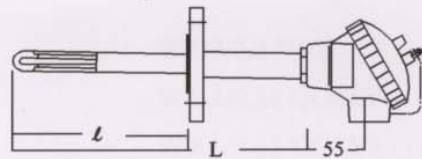
① ② ③ ④ ⑤ ⑦ ⑧ ⑨



## WSS.12—金屬保護管法蘭式

K321 — 4.8 — L/l — II — WSS.12 — KN — 15X11/304 — JIS10K25ARF/304

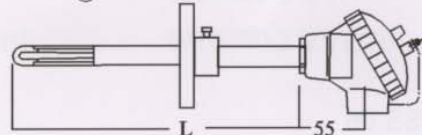
① ② ③ ④ ⑤ ⑦ ⑧ ⑩



## WSS.13—金屬保護管可調法蘭式

K321 — 4.8 — L/l — II — WSS.13 — KN — 15X11/304 — JIS10K25AFF/304

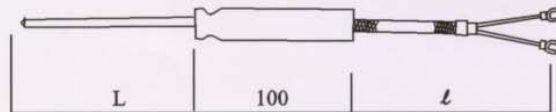
① ② ③ ④ ⑤ ⑦ ⑧ ⑩



## WSS.14—手把式

K316 — 3.2 — L/l — I — WSS.14 — W3/l

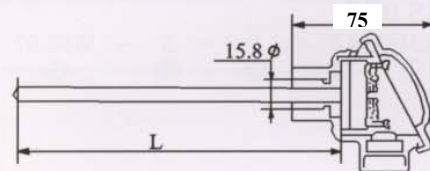
① ② ③ ④ ⑤ ⑥



## WSS.15—細速DIN盒式

K316 — 3.2 — L — II — WSS.15 — DS

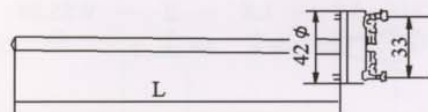
① ② ③ ④ ⑤ ⑦



## WSS.16—細速DIN端子板式

K316 — 4.8 — L — II — WSS.16 — DIN板

① ② ③ ④ ⑤



訂購時請參考上述標準型號。標準型式以外，其他型式之熱電偶亦可供應，但請提供圖面或樣品。

## MI2500 SHEATHED CABLE

MI2500 SHEATHED CABLE 保護層使用特殊合金製成，故常用溫度可達 2435°F(1,335°C)。與其他 SHEATHED CABLE 相比，本產品可提供精密級之精準溫度不變，而且壽命長達 10 倍。製供線徑由Ø1.0 至 Ø8.0，現有 K TYPE 及 N TYPE 兩種。

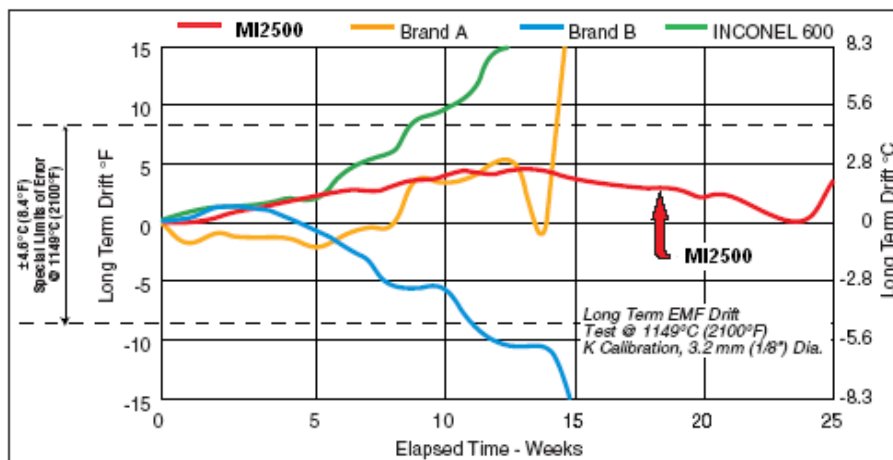
### 規格

性質	數據	參考溫度 °C
密度	8.05 g/cu. cm	21(70)
熔點	1380°C	N/A
熱傳導係數	36.7 W/m-K	1200

### 熱電偶線誤差範圍

T/C Type	Temperature Range	Limit of Error	
		Standard	Special
K	0 to 1250°C	±2.2°C or 0.75%	±1.1°C or 0.4%
N	0 to 1250°C	±2.2°C or 0.75%	±1.1°C or 0.4%

下圖 MI2500 細速與 INCONEL 600 細速於 1100°C 長時間測試之比較圖，INCONEL600 細速於測試第 10 週即超過誤差，而 MI2500 則測試到第 25 週仍於規範要求內。



## 超高溫用熱電偶(Type C、B)

非活性氣體封入型高溫用熱電偶。2,000°C 高溫下可長期使用，安定性特佳。本公司原裝進口供應。製作型式請參考第 20 頁。

## ▲超高溫用熱電偶素線

型別	種類	測溫範圍	熔點	電阻 ( $\mu\Omega/\text{cm}/$ at 0~100°C)
W5	W5%Re	0~2,300°C	3,350°C	18.0
	W26%Re		3,120°C	30.9
B	Pt30%Rh	600~1,700°C	1,927°C	19.0
	Pt6%Rh		1,826°C	17.5

註：標準線徑為 $\varnothing 0.5\text{mm}$ 。

## ▲絕緣礙子之特性

代號	種類	純度	最高使用溫度	熔點 (°C)
PSO	再結晶氧化鋁	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> 99.7%以上	1,800°C	2,050±20
BE	再結晶氧化鈹	BeO99.5%以上	2,200°C	2,550±20
MG	燒結氧化鎂	MgO99.5%以上	2,200°C	2,800±20

註：表列之「最高使用溫度」為絕緣材料之耐火溫度。

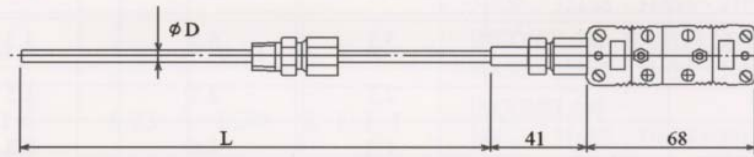
製成絕緣礙子使用時須兼顧絕緣電阻特性。可能在鄰近最高溫度使用時務必與本公司商量。

## ▲保護管材質之特性

代號	種類	熔點 (°C)	線膨脹係數 ( $\times 10^{-6}$ )	熱傳導率 ( $\text{Cal} \cdot \text{Cm}^{-1} \cdot \text{°C}^{-10} \cdot \text{S}^{-1}$ )	最高使用溫度 (°C)	適合氣氛
MO	鉬 (Mo)	2,622±10	7.2 (2,000°C時)	0.328	2,100	V · R · N
TA	鉭 (Ta)	2,850±10	6.6 (2,000°C時)	0.130	2,100	V · N (Ar · He)
NB	鈮 (Nb)	2,415±15	9.0 (2,000°C時)	0.132	2,000	V · N (Ar · He)
PTO	再結晶氧化鋁 (Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> )	2,050±20	8.6 (1,000°C時)	0.014	1,800	R · N · O
BE	再結晶氧化鈹 (BeO)	2,550±20	8.9 (1,000°C時)	0.046	2,200	V · R · N · O
ZR	氣密質氧化鋯 (ZrO <sub>2</sub> )	2,300±20	10.0 (1,000°C時)	0.010	2,100	N · O

註：V：真空 R：還原 N：不活性 O：氧化性

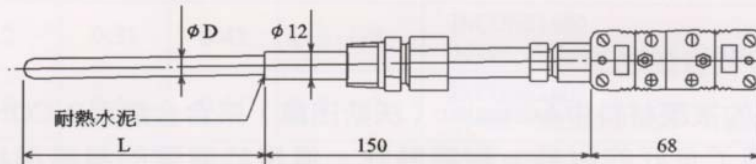
HT.1



表示例：HT.1-W5-BE300(PSO)-MO64-800-TCF642

型式代號	熱電偶素線	絕緣礙子材質前端300mm (餘額材質)	保護管長度	保護管材質外徑	耐壓接頭代號
------	-------	----------------------	-------	---------	--------

HT.2



表示例：HT.2-B-PSO-PTO8-500-MCF123

型式代號	熱電偶素線	絕緣礙子材質	保護管長度	保護管材質外徑	耐壓接頭代號
------	-------	--------	-------	---------	--------

## 製品檢查

除特別指定以外，本公司產品依下列項目檢查後出貨。

### 1.外觀、構造檢查

銜接部、熔接、銀焊、銘板及其他附屬零件經肉眼檢查無缺陷者。

### 2.尺寸檢查

圖面上規定組件之尺寸以尺器，測徑器等測定。

無特別指定者依下表為之。

一般		單位：mm
長度別	容許差	
1,000 以下	±3.0	
1,000~2,000	±5.0	
2,000 以上	±7.0	

細管及細速型	
長度別	容許差
250 以下	±3.0 mm
250~1,000	±5.0 mm
1,000 以上	±1.0 %

組立於保護管內之細速熱電偶之長度不影響機械範圍內則以合格品認定之。

### 3.溫度檢查

依數字式電壓計，電位差計等做溫度檢查。

全數經沸水點（100°C）檢查。必要時亦做-50°C~1,000°C 之比較試驗或各種金屬之凝固點的定點試驗。

### 4.絕緣電阻檢查

**熱電偶：**常溫下以 DC100V 或 DC 500V 絕緣電阻計測定之。依下表為之。

熱電偶之區分	電壓	絕緣電阻值
一般型式熱電偶	DC 500V	10M Ω 以上
細速熱電偶Ø2.0 以下	DC 100V	20M Ω 以上
細速熱電偶Ø2.0 以上	DC 500V	100M Ω 以上

註：接地型熱電偶不適用。

**電阻式溫度計：**常溫下以 DC 100V 或 DC 500V 絕緣電阻計依下表測定之。

溫度計之區分	電壓	絕緣電阻值
金屬翼片型	DC 500V	10M Ω 以上
細管型及細速型 2.0 以下	DC 100V	20M Ω 以上
細管型及細速型 2.0 以上	DC 500V	100M Ω 以上

## 防爆概念說明

國際工業對於危險區域之工安要求日漸提昇，國內除產品品質精進外，對於設備及操作人員安全也更加重視，於危險區域安全的要求更加嚴格。**使用號稱防爆而實際未經驗證之電氣產品，就有如潛藏待發的地雷，隨時有引爆的可能。其所造成設備、人員損傷，後果常常難以承受。**

ENKG 係由日本山里產業株式會社設計之新一代耐壓防爆端子盒，長時間經過測試，經荷蘭防爆認證機關 KEMA (KEMA Registered Quality Netherland B.V.) 認證通過。相對地，Thermocouple 及 RTD 組裝生產線也須經 KEMA 驗證，始可生產。現已通過驗證之生產廠計有日本山里高槻本廠、山里新加坡廠。景德工業於 2006/6/14 成爲山里產業(株)指定通過驗證之第三個廠。



### ■危險場所爆發條件

危險場所爆發條件有三，

1. 易燃蒸發氣體。
2. 助燃物質(如空氣或純氧氣)。
3. 火源。

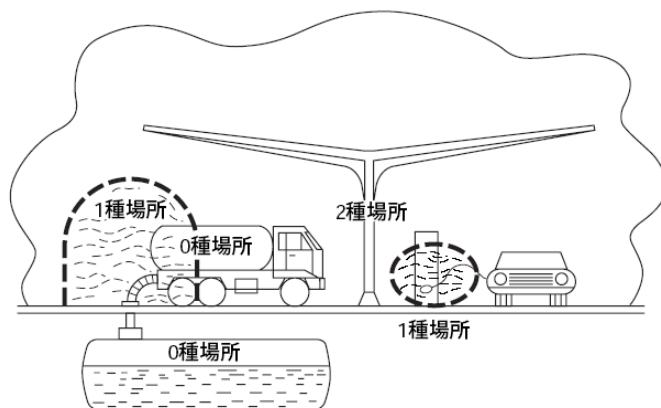
故耐壓防爆型端子盒之設計，必須確保有狀況發生時，能將爆炸局限於端子盒內，而不致引燃外部易燃蒸發氣體。

### ■危險場所分類




一般而言，防爆區依其危險性區分爲三種：

- 0 種場所—設備環境中已充滿爆炸性氣(液)體，該場所已隨時處於危險狀態下，只要稍有微小火花即可能爆炸起火，通常此場所盡可能不使用電氣設備。
- 1 種場所—設備環境中，在正常操作下，爆炸性氣體已具危險性，在修理或維修時之洩漏即形成危險的場所。
- 2 種場所—設備環境中，爆炸性氣(液)體已被控制住而使用，但若異常撞擊破壞結構，可能使危險氣(液)體溢出而發生危險的場所。

### ■危險場所例示



國際各系統對危險區域等級區分

	0 種	1 種	2 種	非危險場所
	Zone 0	Zone 1	Zone 2	非危險場所
	Division 1		Division 2	非危險場所

防爆構造分類

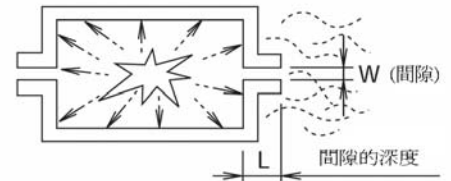
一般防爆構造可分為如下列各項，其可適用區域如表：

防爆構造	危險場所分類		
	0 種	1 種	2 種
本質安全防爆(Exia)	◎	◎	◎
本質安全防爆(Exib)	x	◎	◎
耐壓防爆構造(Exd)	x	◎	◎
內壓防爆構造(Exp)	x	◎	◎
油入防爆構造(Exo)	x	◎	◎
安全增防爆構造(Exe)	x	◎	◎
粉體充填防爆構造(Exq)	x	○	○
樹脂充填防爆構造(Exm)	x	○	○
簡易防爆構造(Exn)	x	x	△

◎：可適用                      ○：可使用日本特殊防爆(Exs)  
 △：於日本不可使用              x：不可使用

耐壓防爆構造(Exd)

若有危險氣體滲入可能引火爆炸，而器殼必須能承受爆炸壓力，且可防止火燄從接合面溢出，引燃外界危險氣體。



爆發性氣體或蒸氣分類例

詳細內容請參考 CNS 3376-20, C 1038-20

	T1 450°C ≥ >300°C	T2 300°C ≥ >200°C	T3 200°C ≥ >135°C	T4 135°C ≥ >100°C	T5 100°C ≥ >85°C	T6 85°C ≥
II A MESG > 0.9	醋酸 丙酮 氯甲烷 乙烷	丁烷 氯乙烯 乙醇	乙醛	二己基醚 苯甲醛		亞硝酸乙酯
II B 0.9 > MESG > 0.6	異丁烷	丙烯酸	二甲醚 二丙醚	二丁醚 乙醚		
II C 0.5 > MESG	氫氣 水煤氣	乙炔				二硫化碳

MESG：最大安全間隙

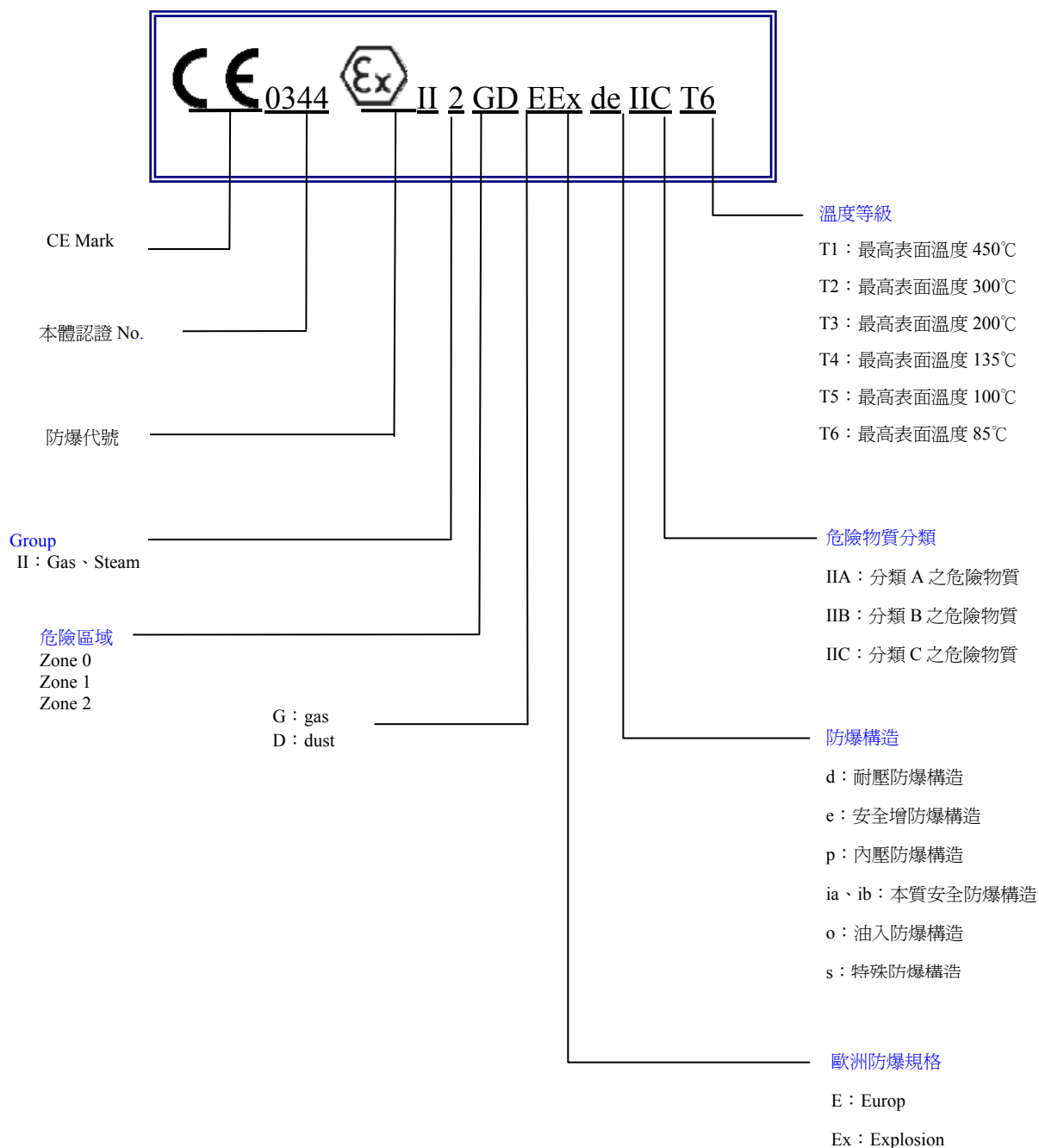
最高表面溫度

依 CNS 3376-14 (IEC 60050(426)) 之定義：

在電機設備之額定值內之最嚴格操作條件下，電機設備之任何部分及表面可產生引燃周圍爆炸性環境之最高溫度。故最高表面溫度越低越好。

■ ENKG

ENKG 係由日本山里產業株式會社設計之新一代耐壓防爆端子盒，長時間經過測試，外加兩層 COATING，以防止鹽害。經荷蘭防爆認證機關 KEMA(KEMA Registered Quality Netherland B.V.) 認證通過。其驗證號碼及防爆等級如下：





## 耐壓防爆接線盒 ENKG

### ➤ 設計

- 日本山里產業株式會社

### ➤ 耐壓防爆等級

- 日本防爆等級：Exd IIC T6
- 歐洲防爆等級：II2 GD EExde IIC T6 T110°C

### ➤ 防爆認定範圍

- 熱電偶(Thermocouple)及電阻式測溫計(RTD)

### ➤ 特 點

- 耐壓防爆。
- 外部導線接線作業較順暢。
- 密封性提昇。
- 可裝置轉換器。
- Epoxy coated, 耐鹽蝕。

### ➤ Approved by KEMA

KEMA No.04ATEX2044

Harmonized standards referenced below have been applied

EN 50014:1997+A1, A2, General requirements

EN 50018:2000+A1, Flameproof enclosure 'd'

EN 50019:2000, Increased safety 'e'

EN 50281-1-1:1998+A1, Construction and Testing



## 中華民國實驗室認證體系 (CNLA)

經濟部中央標準局為劃一我國度量衡標準，提昇實驗室能力及品質水準以強化公信力，進而達成國際間相互認可，暢通經貿，特委託工業技術研究院量測技術發展中心執行，並聘請企政學研代表組成中華民國實驗室認證體系 (Chinese National laboratory Accreditation, 簡稱 CNLA) 針對國內軍、公、民營及學術研究機構從事校正或測試之實驗室依據國際標準 ISO/IEC 17025 之規定進行評鑑及認可。並於 2003 年成立「財團法人全國認證基金會」，統籌各項工作推展。

CNLA 為 ILAC MRA 簽署會員，全球計有 45 個經濟體、55 個認證組織參加，達到「一份報告，全球通用」的目的。ILAC MRA 互相認可之簽署國及認證單位如 26 頁列表：

## 溫度校正實驗室 認證範圍

景德工業股份有限公司所屬之溫度校正實驗室已通過 CNLA (中華民國實驗室認證體系) 認證，實驗室編號 0486。熱電偶溫度計校正系統主要提供 S、R、K、E、J、T 各型熱電偶溫度計之比較校正服務，校正範圍如下：

S、R TYPE	100°C ~ 1,000°C
K TYPE	100°C ~ 1,000°C
E、J TYPE	100°C ~ 600°C
T TYPE	100°C ~ 600°C

經評估結果各型熱電偶之擴張不確定度為 (k=2, 信賴水準 95.5%, 單位°C)：

°C	S	R	K	E	J	T
100 ~ 200	0.6	0.6	1.0	0.6	0.7	0.9
201 ~ 300	0.6	0.6	1.1	0.7	0.7	1.2
301 ~ 400	0.6	0.7	1.1	0.7	0.8	1.5
401 ~ 500	0.6	0.7	1.2	0.8	0.9	
501 ~ 600	0.7	0.7	1.3	0.9	1.0	
601 ~ 700	0.7	0.8	1.4			
701 ~ 800	0.7	0.8	1.4			
801 ~ 900	0.8	0.8	1.5			
901 ~ 1000	0.8	0.9	1.6			

電阻式溫度計校正，經評估結果擴張不確定度為 (k=2, 信賴水準 95.5%, 單位°C)：

校正範圍	最佳校正能力
-30°C~0°C	0.2°C
0°C~200°C	0.1°C
200°C~300°C	0.2°C



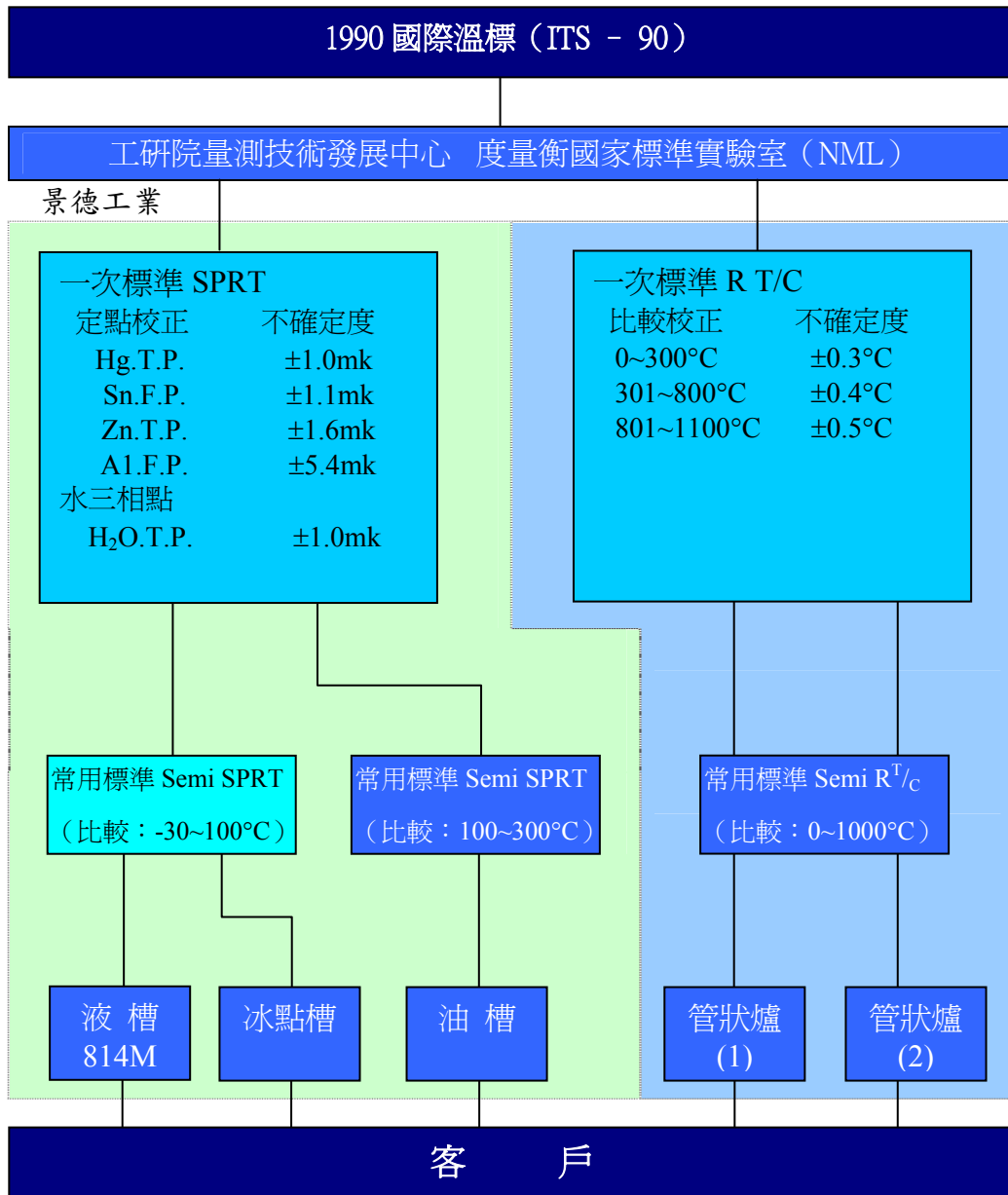
國際實驗室認證聯盟 相互承認協議

International Laboratory Accreditation Cooperation  
Mutual Recognition Arrangement (ILAC MRA) 簽署會員

(45 個經濟體、55 個認證組織) 資料日期：2006 年 8 月 23 日(最新資訊請上 [www.ilac.org](http://www.ilac.org) 網站查詢)

No.	國家	機構簡稱	No.	國家	機構簡稱
1	Argentina 阿根廷	OAA	24	Malaysia 馬來西亞	DSM
2	Australia 澳洲	NATA	25	Mexico 墨西哥	EMA
3	Austria 奧地利	BMWA	26	Netherlands 荷蘭	RvA
4	Belgium 比利時	BELAC	27	New Zealand 紐西蘭	IANZ
5	Brazil 巴西	CGCRE/INMETRO	28	Norway 挪威	NA
6	Canada 加拿大	CAEAL、SCC	29	Philippines 菲律賓	PAO
7	Hong Kong, China 香港	HKAS	30	Poland 波蘭	PCA
8	PRC 中國	CNAS	31	Portugal 葡萄牙	IPAC
9	Cuba 古巴	ONARC	32	Romania 羅馬尼亞	RENAR
10	Czech Republic 捷克	CAI	33	Singapore 新加坡	SAC
11	Denmark 丹麥	DANAK	34	Slovakia 斯洛伐克	SNAS
12	Egypt 埃及	NLAB	35	Slovenia 斯洛法尼亞	SA
13	Finland 芬蘭	FINAS	36	South Africa 南非	SANAS
14	France 法國	COFRAC	37	Spain 西班牙	ENAC
15	Germany 德國	DACH、DAP、DATech、DKD	38	Sweden 瑞典	SWEDAC
16	Greece 希臘	ESYD	39	Switzerland 瑞士	SAS
17	India 印度	NABL	40	Chinese Taipei 台灣	TAF
18	Indonesia 印尼	KAN	41	Thailand 泰國	BLQS-DMSc、TISI、BLA-DSS
19	Ireland 愛爾蘭	INAB	42	Turkey 土耳其	TURKAK
20	Israel 以色列	ISRAC	43	United Kingdom 英國	UKAS
21	Italy 義大利	SINAL、SIT	44	USA 美國	A2LA、IAS、NVLAP
22	Japan 日本	IAJapan、JAB	45	Vietnam 越南	BoA
23	Republic of Korea 韓國	KOLAS			

# 溫度校正實驗室溫度追溯體系



## WCL27 溫度校正器

### Calibrator & Thermometer



- 節省工廠能源消耗，促進產品升級，是 ISO 溫度管理最佳利器。
- 可執行溫度量測及儀控表校正。
- 可輸出、輸入 11 種熱電偶訊號(K, J, T, E, N, R, S, B, G, C, D)及 2 種電阻溫度計訊號(100Ω, 1000Ω)。
- 包含溫度校正模擬器、12 組快速接頭、補償導線及防撞整理箱。
- 提供儀表追溯報告。

## 補償導線及延伸線

### T/C Compensating Lead Wires & Thermocouple Extension Wires

#### 補償導線的絕緣與被覆材料

**PVC 被覆、絕緣材** 係以 Vinyl 取代以往使用之橡膠材料，耐濕性佳。適用於-20~90°C 環境。

#### 玻璃纖維

不燃性、耐熱性、電氣絕緣性、化學安定性、機械強度等特性均佳，長久以來即以高溫絕緣材料被廣泛用著，纖維本身雖不吸濕，但是聚集的纖維絲間隙有蓄濕可能，故均加以塗布燒結矽族塗料。0~150°C 環境內使用。高溫玻璃纖維則可耐至 480°C。

#### 鐵氟龍（氟素樹脂）

耐熱性、耐葯性、電氣絕緣佳、高周波特性和均冠於所有有機絕緣材。機械強度，高低溫域均佳，尤其耐壓力特別大。使用溫度環境（FEP）-25~250°C。

#### Extension 型與 Compensation 型之比較

	優點	缺點
<b>Extension</b> 延伸型 (KX,EX,JX,TX)	1. 使用與熱電偶素線相同的材質，可在廣域溫度範圍保持高精密度。誤差曲線的直線性較佳。 2. 只要絕緣與被覆材料之選擇適當，使用溫度範圍將相對擴大。 3. 補償接點不易發生障礙。	價格較貴
<b>Compensation</b> 補償型 (BX,RX,SX,WX,VX)	1. 價格便宜。 2. 縮小使用溫度範圍，慎選導線材質，則可與 Extension 型一樣獲得較高的精密度。	1. 由於與熱電偶材質不同，用於廣域溫度範圍較難抑制誤差。 2. 誤差曲線的彎曲度大；其誤差值隨溫度之不同而不同。 3. 使用溫度範圍受限制。 4. 補償接點處屬於異種金屬接連，發生誤差之可能性較大。

#### 各種補償導線之電阻

上欄為正極之電阻、中欄為負極電阻、下欄則為往復電阻。單位：Ω / m





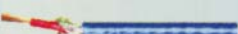




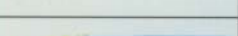


斷面積 (mm <sup>2</sup> )	芯線構成 支數 / 線徑	BX	RX SX	KX	WX	VX	EX	JX	TX
0.5	20/0.18	0.034	0.034	1.38	0.24	0.034	1.38	0.24	0.034
		0.034	0.10	0.56	0.46	0.98	0.98	0.98	0.98
		0.068	0.13	1.94	0.70	1.01	2.36	1.22	1.01
0.75	30/0.18	0.023	0.023	0.92	0.16	0.023	0.92	0.16	0.023
		0.023	0.067	0.37	0.31	0.65	0.65	0.65	0.65
		0.046	0.090	1.29	0.47	0.67	1.57	0.81	0.67
1.25	7/0.45	0.014	0.014	0.55	0.096	0.014	0.55	0.096	0.014
		0.014	0.040	0.22	0.18	0.39	0.39	0.39	0.39
		0.028	0.054	0.77	0.28	0.40	0.94	0.49	0.40
1.3	4/0.65 或 1/1.3	0.013	0.013	0.53	0.092	0.013	0.53	0.092	0.013
		0.013	0.038	0.22	0.18	0.38	0.38	0.38	0.38
		0.026	0.051	0.75	0.27	0.39	0.91	0.47	0.39
2.0	7/0.6 或 1/1.6	0.0085	0.0085	0.35	0.060	0.0085	0.35	0.060	0.0085
		0.0085	0.025	0.14	0.12	0.25	0.25	0.25	0.25
		0.017	0.034	0.49	0.18	0.26	0.60	0.31	0.26
2.3	7/0.65	0.0074	0.0074	0.30	0.052	0.0074	0.30	0.052	0.0074
		0.0074	0.022	0.12	0.10	0.21	0.21	0.21	0.21
		0.015	0.029	0.42	0.15	0.22	0.51	0.26	0.22

## 補償導線國際規範

### Types Tolerances to JIS C1610-1995, IEC 584-3-1989

Thermo-couple Symbol	Codes	Code of YAMARI	Temp. Range °C	Tolerance $\mu V(^{\circ}C)$	INSULATION COLOR CODES					
					JAPAN JIS(DIV.2) C1610-1995	U.S.A ASTM E230	U.K. BS 1843-1981	GERMANY DIN 43714	FRENCE NF NFE 18001	INTERNATIONAL IEC 584-3 (JIS DIV.1)
B	IEC —	BX	0~+100	$\pm 40(\pm 3.5)$						
	JIS BC				Gray	Gray	Gray	Gray		
R & S	IEC RCA-2	RX	0~+100	$\pm 30(\pm 2.5)$						
	JIS RCB-2		0~+200	$\pm 60(\pm 5.0)$	Black	Green	Green	White	Green	Orange
	IEC SCA-2	SX	0~+100	$\pm 30(\pm 2.5)$				White	Green	Orange
	JIS SCB-2		0~+200	$\pm 60(\pm 5.0)$				SX only	SX only	
N	IEC NX-1	NX	-25~+200	$\pm 60(\pm 1.5)$						
	JIS NX-2		$\pm 100(\pm 2.5)$	Orange	Orange	Pink				
	JIS NC-2		0~+150	$\pm 100(\pm 2.5)$			Pink			
K	IEC	KX	-25~+200	$\pm 60(\pm 1.5)$						
			KX-2	$\pm 100(\pm 2.5)$	Blue	Yellow	Red	Green	Yellow	Green
			JIS KCA-2	0~+150	$\pm 100(\pm 2.5)$					
	JIS	KCB-2	WX	0~+100	$\pm 100(\pm 2.5)$					
	Blue					White	Green			
JIS	KCC-2	VX	0~+100	$\pm 100(\pm 2.5)$						
	Blue	Red	Red	Green						
E	IEC EX-1	EX	-25~+200	$\pm 120(\pm 1.5)$ $\pm 200(\pm 2.5)$						
	JIS EX-2				Purple	Purple	Brown	Black	Purple	
J	IEC JX-1	JX	-25~+200	$\pm 85(\pm 1.5)$ $\pm 140(\pm 2.5)$						
	JIS JX-2				Yellow	Black	Black	Blue	Black	Black
T	IEC TX-1	TX	-25~+100	$\pm 30(\pm 0.5)$ $\pm 60(\pm 1.0)$						
	JIS TX-2				Brown	Blue	Blue	Brown	Blue	Brown

◎ 常用補償導線種類：

類別圖例	外表顏色	記號	原用記號	心線規格 支數/線徑	絕緣·被覆 結構
	金屬網被覆	JX-2-H-S2	WIC-H=GOSBF	1/0.65	玻璃纖維絕緣 被覆金屬網
		JX-2-H-S2	WIC-H=GOSBF	7/0.30	
		KX-2-H-S2	WCA I -H=GOSBF(SUS)	1/0.65	
		KX-2-H-S2	WCA I -H=GOSBF	1/0.65	
		KX-2-H-S2	WCA I -H=GOSBF	4/0.32	
		—	WCA II -H=GOSBF	7/0.30	
		—	WCA II -H=GOSBF	7/0.30×2P	
 	黃色	JX-2-G	WIC-G-VVF	4/0.30	Vinyl 被覆 Vinyl 絕緣
		JX-2-G	WIC-G-VVF	4/0.30×2P	
		JX-2-G	WIC-G-VVF	4/0.65	
		JX-2-G	WIC-G-VVF	7/0.30	
		JX-2-G	WIC-G-VVF	7/0.65	
		JX-2-G-S2	WIC-G-VVISBF	4/0.65	Vinyl絕緣、內加金屬網、Vinyl被覆
		JX-2-G-S2	WIC-G-VVISBF	7/0.30	
 	藍色	KCC-2-G	WCA II -G=VVF	4/0.30	Vinyl 被覆 Vinyl 絕緣
		KCC-2-G	WCA II -G=VVF	4/0.65	
		KCC-2-G	WCA II -G=VVF	7/0.30	
		KCC-2-G	WCA II -G=VVF	7/0.65	
		KCC-2-G-S2	WCA II -G-VVISBF	4/0.65	Vinyl絕緣、內加金屬網、Vinyl被覆
		KCC-2-G-S2	WCA II -G-VVISBF	7/0.30	
	咖啡色	TX-2-G	WCC-G=VVF	7/0.30	Vinyl 被覆
		TX-2-G	WCC-G=SHV·SHV·F	1/0.32	Vinyl 絕緣
	黃色	JX-2-H	WIC-H=GGF	4/0.65	玻璃纖維絕緣 玻璃纖維被覆
		JX-2-H	WIC-H=GGF	7/0.30	
		JX-2-H	WIC-H=GGF	7/0.65	
	白色底藍色條紋	KX-2-H	WCA I -H=GGF	1/0.20	玻璃纖維絕緣 玻璃纖維被覆
		KX-2-H	WCA I -H=GGF	1/0.32	
		KX-2-H	WCA I -H=GGF	1/0.65	
 	藍色	—	WCA II -H=GGF	4/0.30	玻璃纖維絕緣、內加金屬網、玻璃纖維被覆
		—	WCA II -H=GGF	4/0.65	
		—	WCA II -H=GGF	7/0.30	
		—	WCA II -H=GGF	7/0.30×2P	
		—	WCA II -H=GGF	7/0.65	
		—	WCA II -H=GGISBF	4/0.65	
	黑色	RCB-2-H	WPR-H=GGF	4/0.65	玻璃纖維絕緣
		RCB-2-H	WPR-H=GGF	7/0.65	玻璃纖維被覆
	黃色 藍色 咖啡色	JX-2-S	WIC-H=FEP·FEP·F	1/0.32	鐵氟龍絕緣
		KX-2-S	WCA I -H=FEP·FEP·F	1/0.32	鐵氟龍被覆
		TX-2-S	WCC-H=FEP·FEP·F	1/0.32	



## 電阻式溫度計 Resistance Temperature Detector

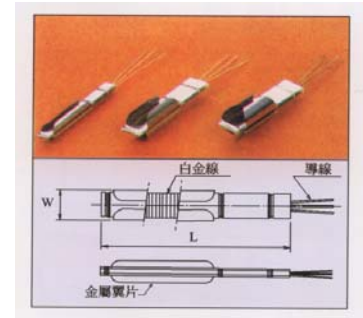
一般金屬導體，其電阻均隨著溫度變化而改變，運用此溫度係數特性，可由電阻變化，而求得溫度，藉此原理來測量溫度之溫度計稱為電阻式溫度計（RESISTANCE TEMPERATURE DETECTOR 簡稱 RTD）

「電阻式溫度計」最主要之感熱（溫）部即是電阻式測溫體(RTD Element)。以往被用為電阻體之素線材質有白金、鎳、銅等。由於白金之安定性，再現性均比他類金屬優越，目前普遍以白金做為電阻式測溫計之電阻素線。因而俗稱「PT 電阻體」

### 1.標準型式：

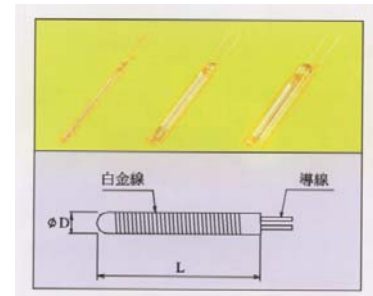
#### （一）金屬翼片型（日本稱為 Mica Spring 式）

高純度白金細線繞於雲母片上，再以雲母片保護、絕緣。外側加置金屬翼片以便密著於保護管中，以防震動與衝擊。有單組式與雙組式。



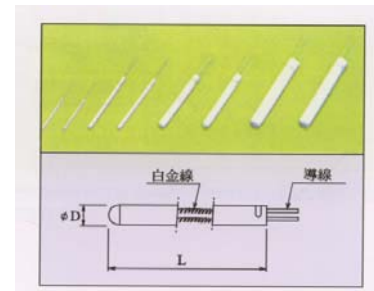
#### （二）玻璃封入型

高純度之白金細線繞於特殊玻璃棒後置入特殊玻璃管中密封而成。體積小，應答速度快。可以精密測取狹小場所之溫度。絕緣好，耐電壓性、耐水性、耐藥品性與耐氣性均佳。



#### （三）磁質封入型

標準白金電阻體為提高耐震性、溫度再現性和長期使用之安定性而設計。將白金線繞成螺旋狀後置入再結晶氧化鋁之精細本體密封而成。機械與電氣特性優越，測溫範圍廣、體積小，又有先端感溫型與表面測定用板狀型等構成體，任何用途均可依所需情況選用適當類型。



### 2. 規定電流：

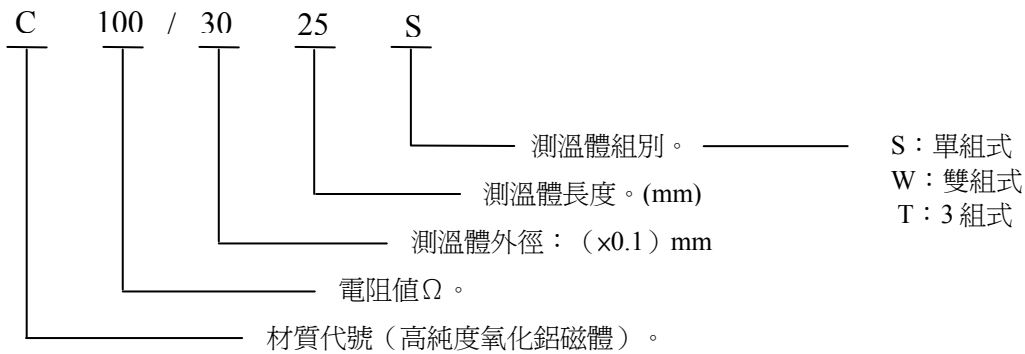
規定電流以 1mA、2mA、5mA 為準。但是 5mA 不適用於 A 級。

### 3.各種規範之溫度係數

機構名稱	標準編號	溫度係數 $\alpha$	0°C 電阻值
美國國防部	MIL-T-24388	0.003920	100
國際電工協會	IEC-60751:1996	0.003850	100
英國標準協會	BS EN 60751:1995	0.003850	100
德國電工標準委員會	DIN 43760	0.003850	100
日本標準協會	JIS C 1604-1997	0.003850	100
日本標準協會	JIS C 1604-1981	0.003916	100

# 電阻式溫度計(RESISTANCE TEMPERATURE DETECTOR)

## 4. 型式記號標示例：



## 5. 依使用溫度範圍之區分：

記號	區分	使用溫度範圍
L	低溫用	-200 ~ +100°C
M	中溫用	0 ~ 350°C
H	高溫用	0 ~ 650°C

\*本公司另備有超高溫 850°C Pt100 元件，請洽詢。

## 6. JIS (DIN) PT 100Ω之容許誤差：

等級	容許誤差
A 級	$\pm (0.15 + 0.002t)$
B 級	$\pm (0.3 + 0.005t)$

中間溫度容許誤差，按左表公式計算  
 t 為欲求之測定溫度 (°C)

例：50°C 時 A 級之容許誤差為  $\pm 0.25^\circ\text{C}$   
 $\pm (0.15 + 0.002 * 50) = \pm 0.25^\circ\text{C}$

## 7. JIS C 1604-1997；BS EN 60751-1995

測定溫度 °C	容許差 (°C)				
	CLASS B	CLASS A	1/3 DIN	1/5 DIN	1/10 DIN
-200	±1.3	±0.55	±0.44	±0.26	±0.13
-100	±0.8	±0.35	±0.27	±0.16	±0.08
0	±0.3	±0.15	±0.10	±0.06	±0.03
100	±0.8	±0.35	±0.27	±0.16	±0.08
200	±1.3	±0.55	±0.44	±0.26	±0.13
300	±1.8	±0.75	±0.60	±0.36	----
400	±2.3	±0.95	±0.77	----	----
500	±2.8	±1.15	----	----	----
600	±3.3	±1.35	----	----	----
650	±3.6	±1.45	----	----	----
700	±3.8	----	----	----	----
800	±4.3	----	----	----	----

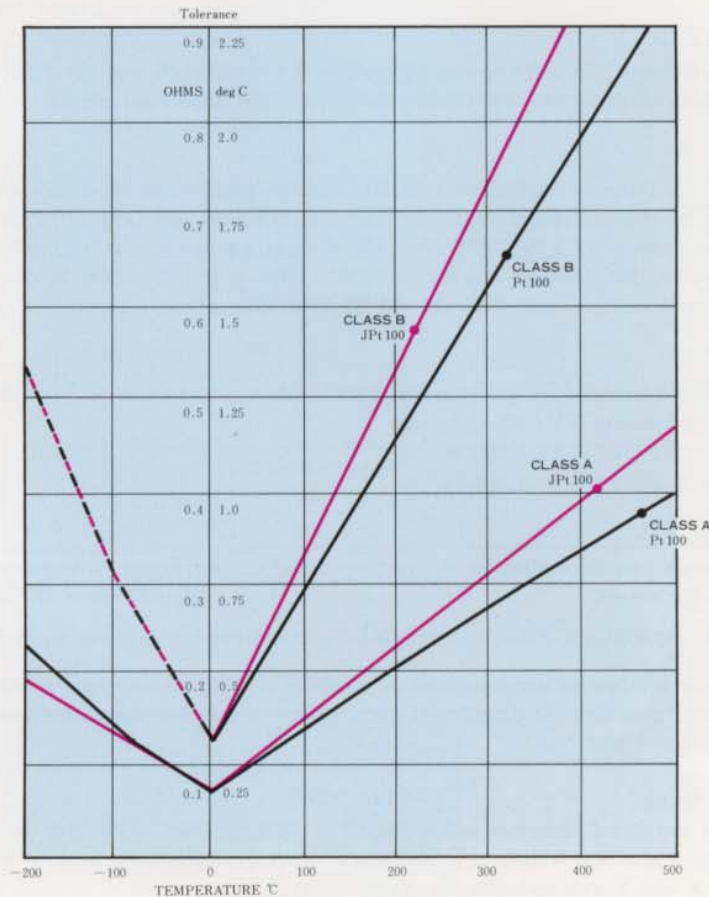
## Temperature/Resistance Table

### Nominal Resistance for Pt 100Ω Element

Pt100 :  $R_0=100.00\Omega$   $R_{100}/R_0=1.3850$  to JIS C 1604-1989, IEC 751, BS 1904, DIN 43760.  
 JPt100 :  $R_0=100.00\Omega$   $R_{100}/R_0=1.3916$  to JIS C 1604-1981, American Curve.

Std. °C	Pt100	JPt100	Std. °C	Pt100	JPt100	Std. °C	Pt100	JPt100	Std. °C	Pt100	JPt100	Std. °C	Pt100	JPt100
-200	18.49	17.14	0	100.00	100.00	200	175.84	177.13	400	247.04	249.56	600	313.59	
-190	22.80	21.46	10	103.90	103.97	210	179.51	180.86	410	250.48	253.06	610	316.80	
-180	27.08	25.80	20	107.79	107.93	220	183.17	184.58	420	253.90	256.55	620	319.99	
-170	31.32	30.12	30	111.67	111.88	230	186.82	188.29	430	257.32	260.02	630	323.18	
-160	35.53	34.42	40	115.54	115.81	240	190.45	191.99	440	260.72	263.49	640	326.35	
-150	39.71	38.68	50	119.40	119.73	250	194.07	195.67	450	264.11	266.94	650	329.51	
-140	43.87	42.91	60	123.24	123.64	260	197.69	199.35	460	267.49	270.38	660	332.66	
-130	48.00	47.11	70	127.07	127.54	270	201.29	203.01	470	270.86	273.80			
-120	52.11	51.29	80	130.89	131.42	280	204.88	206.66	480	274.22	277.22			
-110	56.19	55.44	90	134.70	135.30	290	208.45	210.30	490	277.56	280.63			
-100	60.25	59.57	100	138.50	139.16	300	212.02	213.93	500	280.90	284.02			
-90	64.30	63.68	110	142.29	143.01	310	215.57	217.54	510	284.22	287.40			
-80	68.33	67.77	120	146.06	146.85	320	219.12	221.15	520	287.53				
-70	72.33	71.85	130	149.82	150.67	330	222.65	224.74	530	290.83				
-60	76.33	75.91	140	153.58	154.49	340	226.17	228.32	540	294.11				
-50	80.31	79.96	150	157.31	158.29	350	229.67	231.89	550	297.39				
-40	84.27	83.99	160	161.04	162.08	360	233.17	235.45	560	300.65				
-30	88.22	88.01	170	164.76	165.86	370	236.65	238.99	570	303.91				
-20	92.16	92.02	180	168.46	169.63	380	240.13	242.53	580	307.15				
-10	96.09	96.02	190	172.16	173.38	390	243.59	246.05	590	310.38				

### Tolerances as a Function of Temperature / Resistance for Pt 100Ω Element



## 細管形電阻式測溫計

將高精度的磁質白金電阻體，裝配於極細保護管中，以獨特的製作方式構成氣密狀態，可用於狹窄（空間）場所之測溫。製作標準型式請參閱第 38 頁。

### 細管形電阻式測溫體之種類：

公稱電阻值	公稱外徑 ( $\varnothing$ mm)	依使用溫度可製作之範圍			最大長度(mm)
		- 200 ~ 0°C	0 ~ 250°C	250 ~ 500°C	
Pt 100 $\Omega$	1.0	○	○		200
	1.2	○	○		200
	1.6	○	○		1,000
	2.0	○	○	○	1,200
	2.5	○	○	○	2,000
	3.2	○	○	○	2,000
	4.0	○	○	○	2,000
	4.8	○	○	○	2,000
	6.4	○	○	○	2,000
	8.0	○	○	○	2,000
Pt 100 $\Omega \times 2$	3.2	○	○		2,000
	4.0	○	○		2,000
	4.8	○	○	○	2,000
	6.4	○	○	○	2,000
	8.0	○	○	○	2,000

※「使用溫度」依氣體種類略有差異。JPT 亦可供應，請洽商。

### ◎ 使用保護管種類

#### 1. 不銹鋼保護管

材質	常用溫度	最高使用溫度	特 性
SUS 304	980°C	1,000°C	耐熱性與耐蝕性均佳，通常狀況多採用之。 含有鉬元素，故耐熱、耐酸、耐鹼性較優。 比 SUS 316 含碳量低，是屬耐粒界腐蝕性材料。
SUS 316	980°C	1,000°C	
SUS 316L	980°C	1,000°C	

#### 2. 特殊保護管

材質	代號	常用溫度	最高使用溫度	特 性
黃銅	BS	250°C	300°C	銅鋅系合金近似銅管之特性，塑性好加工也容易。
銅	CU	250°C	300°C	普通的耐蝕性可。熱傳導性良好。
MONEL	MN	500°C	600°C	由 Ni67-70 與 Cu-Fe 所組成之合金，耐高溫、高壓、耐蝕性亦佳。
鈦	TI	氧化 250°C	還元 1,000°C	低溫域之耐蝕性極優秀，但高溫域則被氧化而脆弱。

其他特殊材質之保護管亦可供應。請先洽詢。使用溫度由於環境氣體之不同，與表列溫度略有差異。

### 耐腐蝕用金屬保護管之表面處理：

種 類	厚 度 (mm)	結構方式	最高使用溫度	特 性
鐵氟龍 被覆加工	t0.3	金屬管 + 鐵氟龍	250°C	依溫度條件可使用於濃鹽酸、濃硫酸、濃硝酸。

# 電阻式溫度計(RESISTANCE TEMPERATURE DETECTOR)

## 細速型電阻式測溫計 (SHEATHED TYPE RTD) :

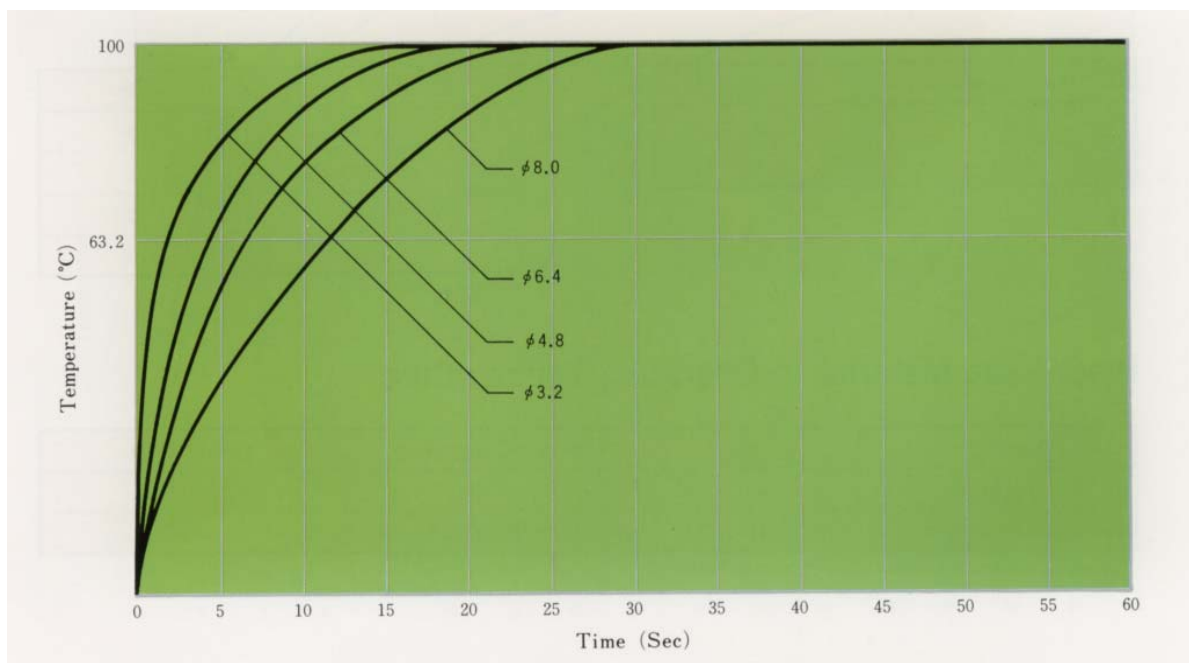
電阻式測溫計與 MI CABLE 線相接，構成整體之測溫組件，應答速度更快，使用壽命長。并具備耐震、可撓以及高精度等測溫特性。製作標準型式請參閱第 38 頁。

### MI CABLE 規格

	外 徑 (mm)	導線線徑 (mm)	導線電阻 ( $\Omega/m$ )	被覆厚度 (mm)	最長長度 (M)
	3.2 (S)	0.33	1.106	0.30	150
	4.8 (S)	0.51	0.467	0.43	60
	6.4 (S)	0.66	0.276	0.58	30
	8.0 (S)	0.81	0.177	0.74	15
	4.8 (D)	0.51	0.467	0.43	60
	6.4 (D)	0.66	0.276	0.58	30
	8.0 (D)	0.81	0.177	0.74	15

應答速度：從 0°C (冰中) 移入 100°C (沸水) 後，到達最終電阻值之 63.2% 所需時間。

Ø 3.2mm	Ø 4.8mm	Ø 6.4mm	Ø 8.0mm
2 秒以下	3 秒以下	5 秒以下	10 秒以下



# 電阻式溫度計(RESISTANCE TEMPERATURE DETECTOR)

## 電阻式測溫計使用導線之種類：

型 式	導 線 結 構 (線徑 / 支數 / 股數)	色 別	絕 緣 被 覆 材 質
WR-08	0.18/21/3	灰 (紅、白、白)	耐熱 PVC 絕緣，鋁箔包裹，加銅線編織網，外層耐熱 PVC 被覆。
WR-09	0.18/21/3	灰 (紅、白、白)	耐熱 PVC 絕緣、被覆
WR-13	0.18/20/3	灰 (紅、白、白)	玻璃纖維絕緣、被覆、外不銹鋼線編織網。
WR-13(D)	0.18/20/6	(紅、白、白) (紅、白、白)	
WR-17	0.18/12/3	白 (紅、白、白)	
WR-17(D)	0.18/12/6	(紅、白、黑) (紅、白、黑)	

## 電阻式溫度計標準型式

### 1. 細管型及細速型電阻溫度計

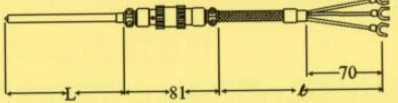
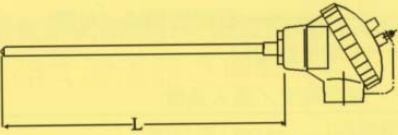
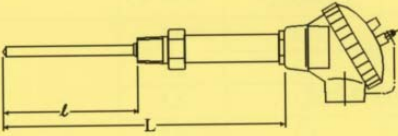
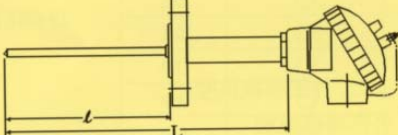
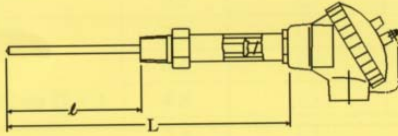
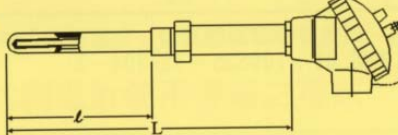
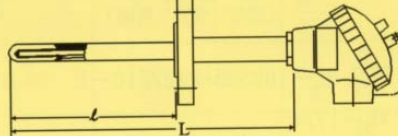
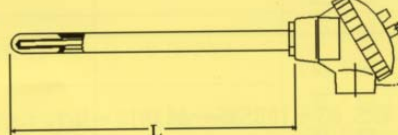
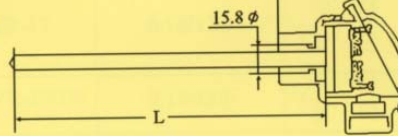
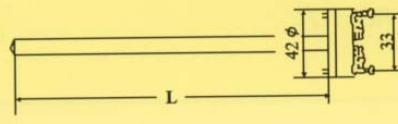
型式記號標示：



細速型(WRM) 電阻式測溫計標準型式  
細管型(WRS)

WRM WRS .01		WRS.01-100S35-32/304-L
WRM WRS .02		WRS.02-100S35-32/316-L WR-17/l
WRM WRS .03		WRS.03-100S35-48/316-L WR-17/l
WRM WRS .04		WRS.04-100S35-48/316-L/E- WR-17/l

# 電阻式溫度計(RESISTANCE TEMPERATURE DETECTOR)

<p>WRM WRS .05</p> 	<p>WRS.05-100S35-48/316-L- WR-17/L</p>
<p>WRM WRS .06</p> 	<p>WRS.06-100S35-48/316-L-KN</p>
<p>WRM WRS .07</p> 	<p>WRS.07-100S35-48/304-L/L- KN-PT1/2/304</p>
<p>WRM WRS .08</p> 	<p>WRS.08-100S35-48/316-L/L- KN-JIS10K25ARF/304</p>
<p>WRM WRS .09</p> 	<p>WRS.09-100D35-48/316-L/L- KN-PT1/2/304 Stroke of Spring 10mm</p>
<p>WRM WRS .10</p> 	<p>WRS.10-100D35-48/316-L/L- KN-15x11/304-PT1/2/304</p>
<p>WRM WRS .11</p> 	<p>WRS.11-100D35-48/304-L/L- KN-15x11/304-JIS10K25ARF/304</p>
<p>WRM WRS .12</p> 	<p>WRS.12-100D35-48/304-L- KN-15x11/304</p>
<p>WRM WRS .13</p> 	<p>WRS.13-100D35-6 phi/316-L-DS</p>
<p>WRM WRS .14</p> 	<p>WRS.14-100D35-6 phi/316 phi-L-DIN</p>



## THERMOWELL

採用實心圓棒或六角實心棒以特別機械設備，依指定規格、條件挖鑿孔腔以保護並裝置容納熱電偶素線、細速熱電偶或電阻式溫度計。此種挖鑿腔室而成之金屬保護管就稱為 THERMOWELL（簡稱為 WELL）。

這一類特殊挖管大多被用於腐蝕性強烈之氣體、液體及高溫、高壓、有振動、衝擊、流速等被測場所。在此等使用條件下比一般管狀保護管更能保持長期的強度與保護作用。



### 常用材質、規格：

材 質	腔室加工範圍	
	內徑 (mm)	最大挖取深度 (mm)
SUS 304	4.0	500
SUS 316	5.5	700
SUS 316L		
SUS 316S	7.0	800
HASTELLOY X	8.5	1,000
HASTELLOY B		
HASTELLOY C	10.0	1,200
MONEL	11.0	1,200
50CO30Cr(UMCO50)		
Sandvik P4	12.0	1,200
Sandvik 253 MA		
INCONEL	16.0	1,200

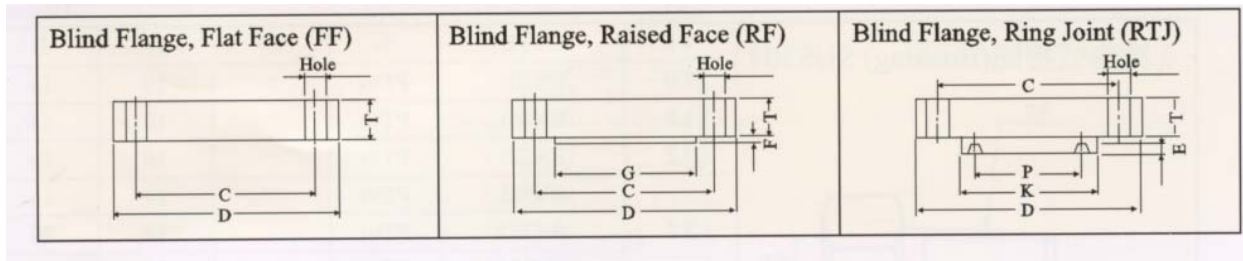
### 成品檢驗

- 氣密試驗：若有特別指定，最高可做 100kg f/cm<sup>2</sup> 之耐壓測試。
  - 水壓試驗：接受委託辦理，最高可達 300kg f/cm<sup>2</sup> 之腔室內部壓力試驗。
  - X 光線攝影：如承委託可做管壁正、偏情況之攝影。
- 承蒙訂購時敬請參照標準形式圖例，敘明尺寸或提供圖面以便供應。。

THERMOWELL 標準形式

<p>WL.01 六角螺絲旋入式</p>	<p>WL.02 六角螺絲旋入式</p>
<p>WL.03 螺絲旋入熔接式</p>	<p>WL.04 螺絲旋入熔接式</p>
<p>WL.05 法蘭(螺絲旋入式)</p>	<p>WL.06 法蘭(熔接式)</p>
<p>WL.07 熔接式</p>	<p>WL.08 熔接式</p>
<p>WL.09 球狀接結式</p>	<p>WL.10 VAN STONE式</p>

## 法蘭(FLANGE)

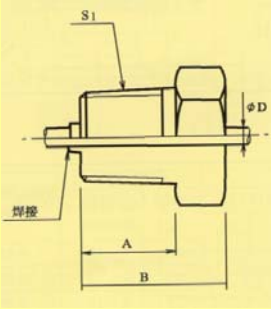
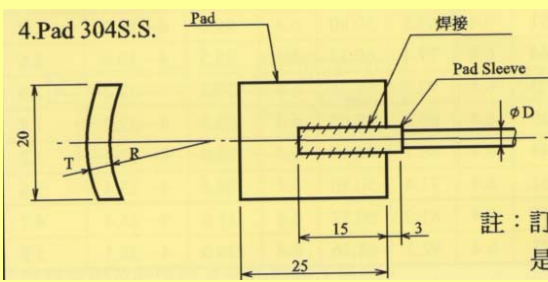


## 規 格

Flange Rating	Pipe Size		Flange Face (mm)							Bolts (mm)		Nom. Weight (kg)
			Flat (FF)		Rasised (RF)		Ring Joint (RTJ)			P.C. D.C	No. of holes-hole Dia	
	A	B	D	T	G	F	K	P	E			
JIS 5kg	15	1/2	80	9	48	1				60	4 - 12	0.32
	20	3/4	85	10	52	1				65	4 - 12	0.41
	25	1	95	10	62	1				75	4 - 12	0.52
	32	1 1/4	115	12	72	2				90	4 - 15	0.91
	40	1 1/2	120	14	78	2				95	4 - 15	0.99
JIS 10kg	15	1/2	95	12	52	1				70	4 - 15	0.63
	20	3/4	100	14	58	1				75	4 - 15	0.78
	25	1	125	14	70	1				90	4 - 19	1.22
	32	1 1/4	135	16	80	2				100	4 - 19	1.66
	40	1 1/2	140	16	85	2				105	4 - 19	1.80
ANSI 150lbs	15	1/2	89	15.9	35	1.6	—	—	—	60.5	4 - 15.8	0.5
	20	3/4	98	15.9	43	1.6	—	—	—	70.0	4 - 15.8	0.9
	25	1	108	17.5	51	1.6	63.5	47.62	6.4	79.5	4 - 15.8	0.9
	32	1 1/4	117	20.6	64	1.6	73.0	57.15	6.4	89.0	4 - 15.8	1.4
	40	1 1/2	127	22.2	73	1.6	82.6	65.08	6.4	98.5	4 - 15.8	1.8
ANSI 300lbs	15	1/2	95	22.2	35	1.6	50.8	34.13	5.6	66.5	4 - 15.8	0.9
	20	3/4	117	25.4	43	1.6	63.5	42.86	6.4	82.5	4 - 19.0	1.4
	25	1	124	27.0	51	1.6	69.8	50.80	6.4	89.0	4 - 19.0	1.4
	32	1 1/4	133	27.0	64	1.6	79.4	60.32	6.4	98.5	4 - 19.0	2.0
	40	1 1/2	156	30.2	73	1.6	90.5	68.26	6.4	114.5	4 - 22.2	2.7
ANSI 600lbs	15	1/2	95	22.2	35	6.4	50.8	34.13	5.6	66.5	4 - 15.8	0.9
	20	3/4	117	25.4	43	6.4	63.5	42.86	6.4	82.5	4 - 19.0	1.4
	25	1	124	27.0	51	6.4	69.8	50.80	6.4	89.0	4 - 19.0	1.8
	32	1 1/4	159	28.6	64	6.4	79.4	60.32	6.4	98.5	4 - 19.0	2.6
	40	1 1/2	178	31.8	73	6.4	90.5	68.26	6.4	114.5	4 - 22.2	3.6
ANSI 900lbs	15	1/2	121	31.8	35	6.4	60.3	39.68	6.4	82.5	4 - 22.2	1.8
	20	3/4	130	34.9	43	6.4	66.7	44.45	6.4	89.0	4 - 22.2	2.7
	25	1	149	41.3	51	6.4	71.4	50.80	6.4	101.5	4 - 25.4	3.6
	32	1 1/4	159	41.3	64	6.4	81.0	60.32	6.4	111.0	4 - 25.4	4.7
	40	1 1/2	178	44.4	73	6.4	92.1	68.26	6.4	124.0	4 - 28.5	5.9

註：DIN 規格法蘭亦可供應

標準附屬品

1. 襯套式接頭 (Bushing) SUS304		ØD	TYPE	S <sub>1</sub>	S <sub>2</sub>	A	B							
	1.0	BN101	PT 1/8	—	10	16								
	1.6	BN161	PT 1/8	—	10	16								
	2.2	BN221	PT 1/8	—	10	16								
	3.2	BN321	PT 1/8	—	10	16								
		BN322	PT 1/4	—	12	20								
		BN324	PT 1/2	—	20	30								
	4.8	BN481	PT 1/8	—	10	16								
		BN482	PT 1/4	—	12	20								
		BN484	PT 1/2	—	20	30								
		BN486	PT 3/4	—	20	30								
	6.4	BN642	PT 1/4	—	12	20								
		BN644	PT 1/2	—	20	30								
		BN646	PT 3/4	—	20	30								
	8.0	BN802	PT 1/4	—	12	20								
		BN804	PT 1/2	—	20	30								
BN806		PT 3/4	—	20	30									
2. 耐壓接頭 (Compression Fitting) SUS304		1.0	CF101	PT 1/8	—	10	33							
1.6	CF161	PT 1/8	—	10	33									
	CF162	PT 1/4	—	10	35									
2.2	CF221	PT 1/8	—	10	33									
	CF222	PT 1/4	—	10	35									
3.2	CF321	PT 1/8	—	10	33									
	CF322	PT 1/4	—	12	35									
4.8	CF481	PT 1/8	—	10	33									
	CF482	PT 1/4	—	12	35									
6.4	CF642	PT 1/4	—	12	35									
8.0	CF802	PT 1/4	—	12	35									
3. 襯套式·耐壓式混合接頭 SUS 304	3.2	CF324	PT 1/2	PT 1/8	20	59								
		CF326	PT 3/4	PT 1/8	20	59								
	4.8	CF484	PT 1/2	PT 1/8	20	59								
		CF486	PT 3/4	PT 1/8	20	59								
	6.4	CF644	PT 1/2	PT 1/2	20	59								
		CF646	PT 3/4	PT 3/4	20	59								
	8.0	CF804	PT 1/2	PT 1/2	20	59								
		CF806	PT 3/4	PT 1/4	20	59								
	4.Pad 304S.S.		 <table border="1" data-bbox="1005 1624 1189 1713"> <thead> <tr> <th>ØD</th> <th>T</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>3.2</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>4.8</td> <td>5</td> </tr> </tbody> </table> <p>註：訂購時請告知"R"，但R≥50mm時，是做成平的。</p>						ØD	T	3.2	4	4.8	5
	ØD	T												
3.2	4													
4.8	5													

### 螺牙比較表

管用螺牙基準規格

單位：mm

呼稱	JIS (PT)			ASA (NPT)		
	山數	外徑	有效徑	山數	(管) 外徑	大效徑
1/16	00	00	00	27	7.9	7.142
1/8	28	9.728	9.147	27	10.3	9.519
1/4	19	13.157	12.301	18	13.7	12.443
3/8	19	16.662	15.806	18	17.1	15.926
1/2	14	20.955	19.793	14	21.3	19.772
3/4	14	26.441	25.279	14	26.7	25.117
1	11	33.249	31.770	11 ½	33.4	31.461
1-1/4	11	41.910	40.431	11 ½	42.2	40.218
1 1/2	11	47.803	46.324	11 ½	48.3	46.287
2	11	59.614	58.135	11 ½	60.3	58.325
2 1/2	11	75.184	73.705	8	73.0	70.159
3	11	87.884	86.405	8	88.9	86.068
3 1/2	11	100.330	98.851	8	101.6	98.776
4	11	113.030	111.551	8	114.3	111.433

### 螺帽鉋孔規格表

公 尺 制			韋 氏 制		管 用 螺	
螺 紋	螺帽下錐之規格		螺 紋	螺帽下錐之規格	螺 紋	螺帽下錐之規格
	1 級 (95%)	2,3 級 (90%)				
1 M0.25	0.75m/m	0.75m/m	1/16 W 60	1.3 m/m	1/8 PS 28	8.5 m/m
1.2 M0.25	0.95	0.95	3/32 W 48	1.9	1/4 PS 19	11.5
1.4 M0.3	1.1	1.1	1/8 W 40	2.6	3/8 PS 19	15
1.7 M0.35	1.3	1.4	5/32 W 32	3.2	1/2 PS 14	18.5
M M0.4	1.6	1.65	3/16 W 24	3.8	(5/8 PS 14)	20.5
2.3 M0.4	1.9	1.9	7/32 W 24	4.5	3/4 PS 14	24
2.6 M0.45	2.1	2.2	1/4 W 20	5.1	(7/8 PS 14)	27.5
3 M0.6	2.3	2.4	5/16 W 18	6.5	1 PS 11	30
M 3*0.5	2.4	2.5	3/8 W 16	8	1 1/4 PS 11	39
3.5 M0.6	2.8	2.9	7/16 W 14	9.4	1 1/2 PS 11	45
4 M0.75	3.3	3.4	1/2 W 12	10.7	2 PS 11	56.5
M4 * 0.7	3.2	3.3	9/16 W 12	12.3		(1/16 斜度)
4.5 M0.75	3.7	3.8	5/8 W 11	13.7	1/8 PT 28	8.2
5 M0.9	4	4.1	3/4 W 10	16.7	1/4 PT 19	11
M5 * 0.8	4.2	4.2	7/8 W 9	19.5	3/8 PT 19	14.5
5.5 M0.9	4.5	4.6	1 W 8	22.4	1/2 PT 14	18
6 M1	5	5.1	1 1/8 W 7	25	(5/8 PT 14)	20
7 M1	5.9	6	1 1/4 W 7	28.3	3/4 PT 14	23.5
8 M1.25	6.6	6.8	1 3/8 W 6	30.5	7/8 PT 14	26
9 M1.25	7.6	7.8	1 1/2 W 6	33.8	1 PT 11	29.5
10 M1.5	8.4	8.5	1 5/8 W 5	36	1 1/4 PT 11	38
12 M1.75	10.2	10.3	1 3/4 W 5	39	1 1/2 PT 11	44
14 M2	11.7	12.1	1 7/8 W 4 1/2	41.8	2 PT 11	55.5
16 M2	13.7	14	2 W 4 1/2	45		
18 M2.5	15	15.5				
20 M2.5	17	17.5				
22 M2.5	19	19.5				
24 M3	20.5	21				
27 M3	23.5	24				
30 M3.5	26	26.5				

各種熱電偶之熱電動勢表

W5 Re/W26 Re temperature millivolt equivalent

ADOPTED MARCH 4, 1974

REFERENCE JUNCTION AT 0°C

DEGRESS C.	0°	10°	20°	30°	40°	50°	60°	70°	80°	90°
0°	0	0.135	0.272	0.412	0.554	0.698	0.845	0.993	1.144	1.296
100°	1.451	1.167	1.765	1.925	2.087	2.25	2.515	2.581	2.749	2.918
200°	3.089	3.261	3.434	3.609	3.785	3.962	4.14	4.319	4.5	4.681
300°	4.863	5.047	5.231	5.416	5.601	5.788	5.975	6.163	6.352	6.541
400°	6.731	6.921	7.112	7.304	7.496	7.688	7.881	8.074	8.267	8.461
500°	8.655	8.849	9.044	9.239	9.434	9.629	9.824	10.019	10.215	10.41
600°	10.606	10.801	10.997	11.192	11.388	11.583	11.778	11.974	12.169	12.364
700°	12.558	12.753	12.497	13.142	13.336	13.529	13.723	13.916	14.109	14.302
800°	14.494	14.686	14.877	15.069	15.26	15.45	15.64	15.83	16.02	16.208
900°	16.397	16.585	16.773	16.96	17.147	17.333	17.519	17.701	17.889	18.073
1000°	18.257	18.44	18.623	18.805	18.987	19.168	19.349	19.52	19.709	19.888
1100°	20.066	20.244	20.412	20.598	20.774	20.95	21.125	21.299	21.473	21.647
1200°	21.819	21.991	22.163	22.334	22.504	22.674	22.843	23.012	23.18	23.347
1300°	23.514	23.68	23.846	24.01	24.175	24.339	24.502	24.664	24.826	24.988
1400°	25.148	25.308	25.468	25.627	25.785	25.943	26.1	26.256	26.412	26.568
1500°	26.722	26.876	27.03	27.183	27.335	27.486	27.637	27.788	27.938	28.087
1600°	28.236	28.384	28.531	28.678	28.824	28.969	29.114	29.259	29.402	29.546
1700°	29.688	29.83	29.971	30.112	30.252	30.391	30.53	30.668	30.805	30.942
1800°	31.078	31.214	31.349	31.483	31.617	31.749	31.882	32.013	32.144	32.274
1900°	32.404	32.533	32.661	32.788	32.915	33.041	33.166	33.291	33.415	33.538
2000°	33.660	33.782	33.902	34.022	34.142	34.26	34.378	34.494	34.61	34.725
2100°	34.839	34.953	34.953	35.177	35.288	35.397	35.506	35.614	35.721	35.827
2200°	35.932	36.036	36.036	36.24	36.341	36.441	36.637	36.637	36.733	36.828
2300°	36.922	37.015	37.107							

## Type B

JIS C 1602 – 1995

上行 mv (熱電動勢值)

下行  $\mu\text{v}$  (各該 10°C 間之電動勢值)

溫度 (°C)	0	100	200	300	400	500	600	700	800	900	1000	1100	1200	1300	1400	1500	1600	1700	溫度 (°C)
0	0.000	0.033	0.178	0.431	0.787	1.242	1.792	2.431	3.154	3.957	4.834	5.780	6.786	7.848	8.956	10.099	11.263	12.433	0
		10	21	31	41	51	60	68	76	84	92	98	104	109	113	116	117	116	
10	0.002	0.043	0.199	0.462	0.828	1.293	1.852	2.499	3.23	4.041	4.926	5.878	6.89	7.957	9.069	10.215	11.38	12.549	10
		10	21	32	42	51	61	70	78	86	92	98	105	109	113	116	117	117	
20	0.003	0.053	0.220	0.494	0.870	1.344	1.193	2.569	3.308	4.127	5.108	5.976	6.995	8.066	9.182	10.331	11.497	12.666	20
		12	23	33	43	53	62	70	78	86	93	99	105	110	114	116	117	116	
30	0.002	0.065	0.243	0.527	0.193	1.397	1.975	2.639	3.386	4.213	5.111	6.075	7.100	8.176	9.296	10.447	11.614	12.782	30
		13	24	34	44	54	62	71	80	86	94	100	105	110	114	116	117	116	
40	0	0.078	0.267	0.561	0.957	1.451	2.037	2.710	3.466	4.299	5.205	6.175	7.205	8.286	9.410	10.563	11.731	12.898	40
		2	14	24	35	45	54	64	72	80	88	94	101	106	111	114	116	117	
50	0.002	0.092	0.291	0.596	1.002	1.505	2.101	2.782	3.546	4.387	5.299	6.276	7.311	8.397	9.524	10.679	11.848	13.014	50
		4	15	26	36	46	56	64	72	80	88	95	101	106	111	115	117	117	
60	0.006	0.107	0.317	0.632	1.048	1.561	2.165	2.854	3.626	4.475	5.394	6.377	7.417	8.508	9.639	10.796	11.965	13.130	60
		5	16	27	27	47	56	65	74	82	89	95	101	107	112	114	117	117	
70	0.011	0.123	0.344	0.669	1.095	1.617	2.23	2.928	3.708	4.564	5.489	6.478	7.524	8.62	9.753	10.913	12.082	13.246	70
		6	18	28	38	48	58	66	74	82	89	96	102	108	111	115	116	117	
80	0.017	0.141	0.372	0.707	1.143	1.675	2.296	3.002	3.790	4.653	5.585	6.580	7.632	8.731	9.868	11.029	12.199	13.361	80
		8	18	29	39	49	58	67	76	83	90	97	103	108	113	116	117	117	
90	0.025	0.159	0.401	0.746	1.192	1.733	2.363	3.078	3.873	4.743	5.682	6.683	7.74	8.844	9.984	11.146	12.316	13.476	90
		8	19	30	41	50	59	68	78	84	91	98	103	108	112	115	117	117	
100	0.033	0.178	0.431	0.787	1.242	1.792	2.431	3.514	3.957	4.834	5.780	6.786	7.848	8.956	10.099	11.263	12.433	13.591	100

備註：1. 基準接點之溫度為 0°C。

2. 基準接點之溫度採用 20°C、則由上表之值減去 0.003mv。

## Type R

JIS C 1602 – 1995

上行 mv (熱電動勢值)

下行  $\mu\text{v}$  (各該 10°C 間之電動勢)

溫度 (°C)	0	100	200	300	400	500	600	700	800	900	1000	1100	1200	1300	1400	1500	1600	1700	溫度 (°C)
0	0.000	0.647	1.469	2.401	3.408	4.471	5.583	6.743	7.950	9.205	10.506	11.850	13.228	14.629	16.629	17.451	18.849	20.222	0
		54	76	89	97	104	109	114	118	123	128	132	136	139	141	141	140	139	
10	0.054	0.723	1.558	2.498	3.512	4.580	5.697	6.861	8.073	9.333	10.638	11.986	13.367	14.770	16.181	17.591	18.988	20.356	10
		57	77	90	99	104	110	115	119	124	128	133	137	140	141	142	141	138	
20	0.111	0.800	1.648	2.597	3.616	4.690	5.814	6.980	8.197	9.461	10.371	12.123	13.507	14.911	16.323	17.732	19.126	20.488	20
		60	79	91	99	105	110	114	120	124	129	134	137	139	141	141	140	138	
30	0.171	0.879	1.739	2.696	3.721	4.800	5.926	7.100	8.321	9.590	10.905	12.260	13.646	15.052	16.464	17.872	19.264	20.620	30
		61	80	92	99	106	110	115	120	125	130	134	137	140	141	141	140	138	
40	0.232	1.831	1.831	2.796	3.827	4.910	6.041	7.220	8.446	9.720	11.039	12.397	13.786	15.193	16.605	18.012	19.402	20.749	40
		64	92	92	101	106	111	116	120	125	130	134	138	140	141	141	140	138	
50	0.296	1.041	1.923	2.896	3.933	5.021	6.157	7.340	8.571	9.850	11.173	12.535	13.926	15.334	16.746	18.152	19.540	20.877	50
		67	83	94	101	107	112	116	121	126	130	134	138	140	141	141	140	137	
60	0.363	1.124	2.017	2.997	4.040	5.133	6.273	7.461	8.697	9.980	11.307	12.673	14.066	15.475	16.887	18.292	19.667	21.003	60
		68	84	95	102	107	112	117	122	126	131	135	439	141	141	139	137	—	
70	0.431	1.208	2.112	2.112	4.147	5.245	6.390	7.583	8.823	10.111	11.442	12.812	14.207	15.616	17.028	18.431	19.814	—	70
		70	86	95	95	108	112	117	122	127	131	136	138	140	142	141	140	137	
80	0.501	1.294	2.207	2.207	4.255	5.357	6.507	7.705	8.950	10.242	11.578	12.950	14.347	15.758	17.169	18.571	19.951	—	80
		72	87	97	97	108	113	118	122	127	132	136	139	141	141	141	139	136	
90	0.573	1.381	2.304	2.304	4.363	5.470	6.625	7.827	9.077	10.374	11.714	13.089	14.488	15.899	17.310	18.710	20.087	—	90
		74	88	97	97	108	113	118	123	128	132	136	139	141	141	141	139	135	
100	0.647	1.469	2.401	3.408	4.471	5.583	6.743	7.950	9.205	10.506	11.850	13.228	14.629	16.040	17.451	18.849	20.222	—	100

# Type 13% PR 舊 JIS

JIS C 1602 – 1995

上行 mv (熱電動勢值)

下行  $\mu\text{v}$  (各該 10°C 間之電動勢值)

溫度 (°C)	0	100	200	300	400	500	600	700	800	900	1000	1100	1200	1300	1400	1500	1600	1700	溫度 (°C)
0	0.0000	0.6452	1.4643	2.3939	3.3974	4.4564	5.5635	6.7172	7.9180	9.1657	10.458	10.458	13.158	14.549	15.952	17.353	18.736	20.081	0
	54.1	75.4	88.8	79.4	103.6	108.6	113.3	118	122.7	127.3	132	132	139	140	140	139	136	131	
10	0.0541	0.7206	1.5531	2.4913	3.5010	4.5650	5.6768	6.8352	8.0407	9.2930	10.590	10.590	13.297	14.689	16.092	17.492	18.872	20.212	10
	56.8	77	89.8	98.2	104.1	109	113.7	118.4	123.1	127.7	132	132	138	140	141	139	136	131	
20	0.111	0.7976	1.643	2.5895	3.6051	4.6740	5.7905	6.9536	8.1638	9.4207	10.722	10.722	13.435	14.829	16.233	17.631	19.008	20.343	20
	59.2	78.6	90.8	98.08	104.5	109.6	114.2	118.9	123.6	128.2	132	132	139	140	140	139	136	130	
30	0.1701	0.8762	1.7337	2.6883	3.7097	4.7836	5.9047	7.0725	8.2874	9.5489	10.854	10.854	13.574	14.969	16.373	17.770	19.144	20.473	30
	61.5	80	91.8	99.5	105.2	111	114.7	119.4	124.1	128.7	133	133	138	140	140	139	136	129	
40	0.232	0.9562	1.8255	2.7878	3.8149	4.8936	6.0194	7.1919	8.4115	9.6776	10.987	10.987	13.712	15.109	16.513	17.909	19.280	20.602	40
	63.9	81.5	92.6	100.1	105.7	110.5	115.1	119.8	124.5	129	133	133	139	141	141	139	134	129	
50	0.296	1.0377	1.9181	2.8879	3.9206	5.0041	6.1345	7.3117	8.5360	9.8066	11.120	11.120	13.851	15.250	16.654	18.048	19.414	20.731	50
	66.0	82.9	93.6	100.7	106.1	110.9	115.6	120.3	125	129.6	134	134	140	140	140	138	135	128	
60	0.3615	1.1206	2.0117	2.9886	4.0267	5.1150	6.2501	7.4320	8.6610	9.9362	11.254	11.254	13.991	15.390	16.794	18.186	19.549	20.859	60
	68.0	84.1	94.3	101.3	106.7	111.5	116.1	120.8	125.5	129.8	134	134	139	141	140	138	133	127	
70	0.4295	1.2047	2.1060	3.0899	4.1334	5.2265	6.3662	7.5528	8.7865	10.066	11.388	11.388	14.130	15.531	16.934	18.324	19.682	20.986	70
	70.1	85.4	95.2	101.9	107.2	111.8	116.6	121.3	126	131	134	134	140	140	140	138	134	—	
80	0.4996	1.2901	2.2012	3.1918	4.2406	5.3383	6.4828	7.6741	8.9125	10.197	11.388	11.522	14.270	15.671	17.074	18.462	19.816	—	80
	71.9	86.6	96	102.5	107.6	112.4	112.4	121.7	126.3	130	134	135	139	140	139	137	132	—	
90	0.5715	1.3767	2.2972	3.2943	4.3482	5.4507	6.5998	7.7958	9.0388	10.327	11.522	11.657	14.409	15.811	17.213	18.599	19.948	—	90
	73.7	87.6	96.7	103.1	108.2	112.8	112.8	122.2	126.9	131	135	135	140	140	140	137	133	—	
100	0.6452	1.4643	2.3939	3.3974	4.4564	5.5635	6.7472	7.9180	9.1657	10.458	11.792	13.158	14.549	15.952	17.353	18.736	20.081	—	100

# Type S

JIS C 1602 – 1995

上行 mv (熱電動勢值)

下行  $\mu\text{v}$  (各該 10°C 間之電動勢值)

溫度 (°C)	0	100	200	300	400	500	600	700	800	900	1000	1100	1200	1300	1400	1500	1600	1700	溫度 (°C)
0	0.000	0.646	1.441	2.323	3.259	4.233	5.239	6.275	7.345	8.499	9.587	10.757	11.951	13.159	14.373	15.582	16.777	17.947	0
	55	85	85	92	96	99	102	106	109	113	116	118	120	121	121	120	118	114	
10	0.055	0.720	1.526	2.415	3.355	4.332	5.341	6.381	7.454	8.562	9.703	10.875	12.071	13.280	14.494	15.702	16.895	18.061	10
	58	75	76	92	96	100	102	105	109	112	116	119	120	122	121	120	118	113	
20	0.113	0.795	1.612	2.507	3.451	4.432	5.443	6.486	7.563	8.674	9.819	10.994	12.191	13.402	14.615	15.822	17.013	18.174	20
	60	77	86	92	97	100	103	107	110	113	116	119	121	121	121	120	118	111	
30	0.173	0.872	1.698	2.599	3.548	4.532	5.546	6.593	7.763	8.787	9.935	11.113	12.312	13.523	14.736	15.942	17.131	18.285	30
	62	78	88	93	97	100	103	106	110	113	116	119	121	121	121	120	118	110	
40	0.235	0.950	1.786	2.692	3.645	4.632	5.649	6.699	7.783	8.900	10.051	11.232	12.433	13.644	14.875	16.020	17.249	18.395	40
	64	79	88	94	97	100	104	107	110	114	117	119	121	122	121	120	117	108	
50	0.299	1.029	1.847	2.786	3.742	4.732	5.753	6.806	7.893	9.014	10.168	11.351	12.554	13.766	14.978	16.182	17.366	18.503	50
	66	81	81	94	98	101	104	107	110	114	117	120	121	121	121	119	117	106	
60	0.365	1.110	1.962	2.880	3.840	4.833	5.875	6.913	8.003	9.128	10.285	11.471	12.675	13.887	15.099	16.301	17.483	18.609	60
	69	82	89	95	98	101	104	108	112	115	117	120	121	122	121	119	117	—	
70	0.433	1.191	2.052	2.974	3.398	4.934	5.961	7.020	8.114	9.242	10.403	11.590	12.796	14.009	15.220	16.420	17.600	—	70
	69	82	89	95	98	101	104	108	112	115	117	120	121	121	121	119	117	—	
80	0.502	1.273	2.141	3.069	4.036	5.035	6.065	7.128	8.226	9.357	10.520	11.710	12.917	14.130	15.341	16.539	17.717	—	80
	71	84	91	95	98	102	105	108	111	115	118	120	121	121	120	119	115	—	
90	0.573	1.375	2.232	3.164	4.134	5.137	6.170	7.236	8.337	9.472	10.638	11.830	13.038	14.251	15.461	16.658	17.832	—	90
	73	84	91	95	99	102	105	109	112	115	119	121	121	122	121	119	115	—	
100	0.646	1.441	2.323	3.259	4.233	5.239	6.275	7.345	8.449	9.587	10.757	11.951	13.159	14.373	15.582	16.777	17.947	—	100

備考：1. 基準接點之溫度為 0°C。

2. 基準接點之溫度採用 20°C、則由上表之值減去 0.113mv



## Type N

JIS C 1602 – 1995

上行 mv (熱電動勢值)

下行  $\mu\text{v}$  (各該 10°C 間之電動勢值)

溫度 (°C)	0	100	200	300	400	500	600	700	800	900	1000	1100	溫度 (°C)
0	0.000 261	2.774 298	5.913 332	9.341 355	12.974 372	16.748 383	20.613 90	24.527 392	28.455 392	32.371 390	40.087 379	43.846 372	0
10	0.261 264	3.027 302	6.245 334	9.696 358	13.346 373	17.131 384	21.003 390	24.919 393	28.847 392	32.761 390	40.466 379	44.218 370	10
20	0.525 268	3.374 306	6.579 337	10.054 359	13.719 375	17.515 385	21.393 391	25.312 393	29.239 393	33.151 390	40.845 378	44.588 370	20
30	0.793 272	3.680 309	6.916 339	10.413 361	14.094 375	17.900 386	21.784 391	25.705 393	29.632 392	33.541 399	41.223 377	44.958 368	30
40	1.065 275	3.989 313	7.255 342	10.774 362	14.469 377	18.286 382	22.175 391	26.098 393	30.024 392	33.930 389	41.600 376	45.326 368	40
50	1.460 279	4.602 316	7.597 344	11.136 365	14.846 379	18.672 387	22.566 392	26.491 392	20.416 391	34.319 388	41.976 376	45.694 366	50
60	1.619 283	4.618 319	7.941 347	11.501 366	15.225 379	19.059 388	22.958 392	26.883 393	30.807 392	34.707 388	42.352 375	46.060 365	60
70	1.902 287	4.937 322	8.288 349	11.867 367	15.604 380	19.447 388	23.350 392	27.276 393	31.199 391	35.095 387	42.727 374	46.425 364	70
80	2.189 291	5.259 326	8.637 351	12.234 369	15.984 382	19.835 399	23.742 392	27.669 393	31.590 391	35.482 387	43.101 374	46.789 363	80
90	2.480 294	5.585 328	8.988 353	12.603 371	16.366 382	20.224 379	24.134 393	28.062 393	31.981 390	35.869 387	43.474 372	47.152 361	90
100	2.774	5.913	9.341	12.974	16.748	20.613	24.527	28.455	32.371	36.256	43.846	47.513	100

備考：1. 基準接點之溫度為 0°C。

2. 基準接點之溫度採用 20°C、則由上表之值減去 0.525mv

## Type K

JIS C 1602 – 1995

上行 mv (熱電動勢值)

下行  $\mu\text{v}$  (各該 10°C 間之電動勢值)

溫度 (°C)	-100	0	溫度 (°C)	0	100	200	300	400	500	600	700	800	900	1000	1100	1200	1300
0	-3.554 298	0.000 392	0	0.000 397	4.096 413	8.138 401	12.209 415	16.397 423	20.644 427	24.905 425	29.129 419	33.275 410	37.326 399	41.276 389	45.119 378	48.838 364	52.410 349
-10	-852 286	-0.392 386	10	0.397 401	4.509 411	8.539 401	12.624 416	16.820 423	21.071 426	25.330 425	29.548 417	33.685 408	37.725 399	41.665 388	45.497 376	49.202 363	52.759 347
-20	-6.138 273	-0.778 378	20	0.798 405	4.920 408	8.940 403	13.040 417	17.243 424	21.497 427	25.755 424	29.965 417	34.093 408	38.124 398	42.053 387	45.873 376	49.565 351	53.106 345
-30	-4.411 258	-1.156 371	30	1.203 409	5.328 407	9.343 404	13.457 417	17.667 424	21.924 426	26.179 423	30.382 416	34.501 407	38.522 396	42.440 386	46.249 374	49.926 360	63.451 344
-40	-4.669 244	-1.527 362	40	1.612 411	5.735 403	9.747 406	13.874 419	18.091 425	22.350 426	26.602 423	30.798 415	34.908 405	38.918 396	42.826 385	46.623 372	50.286 358	53.795 343
-50	-4.913 228	-1.889 354	50	2.023 413	6.138 402	10.153 408	14.293 420	18.516 425	22.776 427	27.025 422	31.213 415	35.313 405	39.314 394	43.211 384	46.995 372	50.644 356	54.138 341
-60	-5.141 213	-2.243 344	60	2.436 415	6.540 401	10.561 410	14.713 420	18.941 425	23.203 426	27.447 422	31.628 413	35.718 403	39.708 393	43.595 383	47.367 370	51.000 355	54.479 —
-70	-5.354 196	-2.587 333	70	2.851 416	6.941 399	10.971 411	15.133 421	19.366 426	23.629 426	27.869 420	32.041 412	36.121 403	40.101 393	43.978 381	47.737 368	51.355 353	—
-80	-5.550 180	-2.290 323	80	3.267 415	7.340 399	11.382 413	15.554 421	19.792 426	24.055 425	28.289 421	32.453 412	36.524 401	40.494 391	44.359 381	48.105 368	51.708 352	—
-90	-5.730 161	-3.243 311	90	3.682 414	7.739 399	11.795 414	15.975 422	20.218 426	24.480 425	28.710 419	32.865 410	36.925 401	40.885 391	44.740 379	48.473 365	52.060 350	—
-100	-5.891	-3.554	100	4.096	8.138	12.209	16.397	20.644	24.905	29.129	33.275	37.326	41.276	45.119	48.838	52.410	—

備考：1. 基準接點之溫度為 0°C。

2. 基準接點之溫度採用 20°C、則由上表之值減去 0.798mv

## Type E

JIS C 1602 – 1995

上行 mv (熱電動勢值)

下行  $\mu\text{v}$  (各該 10°C 間之電動勢值)

溫度 (°C)	-100	0	溫度 (°C)	0	100	200	300	400	500	600	700	800	900
0	-5.237 444	0.000 582	0	0.000 592	6.319 679	13.421 743	21.036 781	28.946 801	37.005 810	45.093 807	53.112 796	61.017 784	68.78 767
-10	-5.681 426	0.582 570	10	0.591 600	6.998 687	14.164 748	21.817 783	29.474 803	37.815 809	45.900 805	53.908 795	61.801 782	69.554 765
-20	-6.107 409	-1.552 557	20	1.192 609	7.685 694	14.192 752	22.600 786	30.055 804	38.624 810	46.705 804	54.703 794	62.583 781	70.139 763
-30	-6.516 391	-1.079 546	30	1.801 619	8.679 702	15.664 756	23.386 788	31.354 805	39.434 809	47.509 804	55.497 792	63.364 780	71.082 762
-40	-6.907 372	-2.255 532	40	2.420 628	9.081 708	16.420 761	24.474 790	32.159 806	40.243 810	48.313 803	56.289 791	64.144 778	71.844 759
-50	-7.279 353	-2.787 519	50	3.048 637	9.789 714	17.181 764	24.964 793	32.965 807	41.053 809	49.116 801	57.080 790	64.922 776	72.603 757
-60	-7.632 331	-3.306 505	60	3.685 645	10.503 721	17.945 768	25.757 795	33.772 807	41.862 809	49.917 801	57.870 789	65.698 775	73.360 755
-70	-7.963 310	-3.811 491	70	4.330 655	11.224 727	18.713 771	26.552 796	34.579 808	42.671 808	50.718 799	58.659 787	66.473 773	74.115 754
-80	-8.273 288	-4.302 475	80	4.985 663	11.951 733	19.484 775	27.348 798	35.387 809	43.479 806	51.517 798	59.446 786	67.246 771	74.869 752
-90	-8.561 264	-4.777 460	90	5.648 671	12.684 737	20.259 777	28.146 800	36.196 809	44.285 808	52.315 797	60.232 785	68.017 770	75.621 752
-100	-8.825	-5.323	100	6.319	13.421	21.036	28.946	37.005	45.093	53.112	61.017	68.787	76.373

備考：1. 基準接點之溫度為 0°C。

2. 基準接點之溫度採用 20°C、則由上表之值減去 1.192mv

## Type T

JIS C 1602 – 1995

上行 mv (熱電動勢值)

下行  $\mu\text{v}$  (各該 10°C 間之電動勢值)

溫度 (°C)	-200	-100	0	溫度 (°C)	0	100	200	300
0	-5.603 150	-3.379 278	0.000 383	0	0.000 391	4.729 471	9.288 534	14.862 583
-10	-5.753 135	-3.675 266	-0.383 374	10	0.391 399	4.750 478	9.822 540	15.445 587
-20	-5.888 119	-3.923 254	-0.757 364	20	0.790 406	5.228 486	10.36 545	16.032 592
-30	-6.007 98	-4.177 242	-1.121 354	30	1.196 416	5.714 492	10.907 551	16.624 595
-40	-6.105 75	-4.419 229	-1.475 344	40	1.612 424	6.206 498	11.458 555	17.219 600
-50	-6.180 52	-4.648 217	-1.819 334	50	2.036 432	6.704 505	12.013 561	17.819 603
-60	-6.232 26	-4.865 205	-2.153 323	60	2.468 441	7.209 511	12.574 565	18.422 608
-70	-6.258 —	-5.070 191	-2.476 312	70	2.909 449	7.720 517	13.139 570	19.030 611
-80	— —	-5.261 178	-2.788 301	80	3.358 456	8.237 522	13.709 574	19.641 614
-90	— —	-5.439 164	-3.089 290	90	3.814 465	8.795 529	14.283 579	20.255 617
-100	—	-5.603	-3.379	100	4.279	9.288	14.862	20.872

備考：1. 基準接點之溫度為 0°C。

2. 基準接點之溫度採用 20°C、則由上表之值減去 1.192mv

### 溫度換算速見表

°C 0 至 550°F			°C 560 至 1200°F			°C 1210 至 1850°F			°C 1860 至 2500°F			°C 2510 至 3000°F		
-17.8	0	32.0	293	560	1040	654	1210	2210	1016	1860	3380	1377	2510	4550
-17.2	1	33.8	299	570	1058	660	1220	2228	1021	1870	3398	1382	2520	4550
-16.7	3	37.4	304	580	1076	666	1230	2246	1027	1880	3416	1388	2530	4586
-15.6	4	39.2	310	590	1094	671	1240	2264	1032	1890	3434	1393	2540	4604
-15.0	5	41.0	316	600	1112	677	1250	2282	1038	1900	3452	1399	2550	4622
-14.4	6	42.8	321	610	1130	682	1260	2300	1043	1910	3470	1404	2560	4640
-12.9	7	44.6	327	620	1148	688	1270	2318	1049	1920	3488	1410	2570	4658
-13.3	8	46.4	332	630	1166	693	1280	2336	1054	1930	3506	1416	2580	4676
-12.8	9	48.2	338	640	1184	699	1290	2354	1060	1940	3524	1421	2590	4694
-12.2	10	50	343	650	1202	704	1300	2372	1066	1950	3542	1427	2600	4712
-6.7	20	68												
1.11	30	86	349	660	1220	710	1310	2390	1071	1960	3560	1432	2610	4730
4.44	40	104	354	660	1238	716	1320	2408	1077	1970	3578	1438	2620	4748
10.0	50	122	360	680	1256	721	1330	2426	1082	1980	3596	1443	2630	4766
			366	690	1274	727	1340	2444	1088	1990	3614	1449	2640	4784
15.6	60	140	371	700	1292	732	1350	2462	1093	2000	3632	1454	2650	4802
21.1	70	158												
26.7	80	176	377	710	1310	738	1360	2480	1099	2010	3650	1460	2660	4820
32.2	90	194	382	720	1328	743	1370	2498	1104	2020	3668	1466	2670	4838
37.8	100	212	388	730	1346	749	1380	2516	1110	2030	3686	1471	2680	4856
			393	740	1364	754	1390	2534	1116	2040	3704	1477	2690	4874
43	110	230	399	750	1382	760	1400	2552	1121	2050	3722	1482	2700	4892
49	120	248												
54	130	266	404	760	1400	766	1410	2570	1127	2060	3740	1488	2710	4910
60	140	284	410	770	1418	771	1420	2588	1132	2070	3758	1493	2720	4928
66	150	302	416	780	1436	777	1430	2606	1138	2080	3776	1499	2730	4946
			421	790	1454	782	1440	2624	1143	2090	3794	1504	2740	4964
71	160	320	427	800	1472	788	1450	2642	1149	2100	3812	1510	2750	4982
77	170	338												
82	180	356	432	810	1490	793	1460	2660	1154	2110	3830	1516	2760	5000
88	190	374	438	820	1508	799	1470	2678	1160	2120	3848	1521	2770	5018
93	200	392	443	830	1526	804	1480	2696	1166	2130	3866	1527	2780	5036
			449	840	1544	810	1490	2714	1171	2140	3884	1532	2790	5054
99	210	410	454	850	1562	816	1500	2732	1177	2150	3902	1538	2800	5072
100	212	413												
104	220	428	460	860	1580	821	1510	2750	1182	2160	3920	1543	2810	5090
110	230	446	466	870	1598	827	1520	2768	1188	2170	3938	1549	2820	5108
116	240	464	471	880	1616	832	1530	2786	1193	2180	3956	1554	2830	5126
121	250	482	477	890	1634	838	1540	2804	1199	2190	3974	1560	2840	5144
			482	900	1652	843	1550	2822	1204	2200	3992	1566	2850	5162
127	260	500												
132	270	518	488	910	1670	849	1560	2840	1210	2210	4010	1571	2860	5180
138	280	536	493	920	1688	854	1570	2858	1216	2220	4028	1577	2870	5198
143	290	554	499	930	1706	860	1580	2876	1221	2230	4046	1582	2880	5216
149	300	572	504	940	1724	866	1590	2894	1227	2240	4064	1588	2890	5234
			510	950	1742	871	1600	2912	1232	2250	4082	1593	2900	5252
154	310	590												
160	320	608	516	960	1760	877	1610	2930	1238	2260	4100	1599	2910	5270
166	330	626	521	970	1778	882	1620	2948	1243	2270	4118	1604	2920	5288
171	340	644	527	980	1796	888	1630	2966	1249	2280	4136	1610	2930	5306
177	350	662	532	990	1814	893	1640	2984	1254	2290	4154	1616	2940	5324
			538	1000	1832	899	1650	3002	1260	2300	4172	1621	2950	5342
182	360	680												
188	370	698	543	1010	1850	904	1660	3020	1266	2310	4190	1627	2960	5360
193	380	716	549	1020	1868	910	1670	3038	1271	2320	4208	1632	2970	5378
199	390	734	554	1030	1886	916	1680	3056	1277	2330	4226	1638	2980	5396
204	400	752	560	1040	1904	921	1690	3074	1282	2340	4244	1643	2990	5414
			566	1050	1922	927	1700	3092	1288	2350	4262	1649	3000	5432
210	410	770												
216	420	788	571	1060	1940	932	1710	3110	1293	2360	4280			
221	430	806	577	1070	1958	938	1720	3128	1299	2370	4298			
227	440	824	582	1080	1976	943	1730	3146	1304	2380	4316			
232	450	842	588	1090	1994	949	1740	3164	1310	2390	4334			
			593	1100	2012	954	1750	3182	1316	2400	4352			
238	460	860												
243	470	878	599	1110	2030	960	1760	3200	1321	2410	4370			
249	480	896	604	1120	2048	966	1770	3218	1327	2420	4388			
254	490	914	610	1130	2066	971	1780	3236	1332	2430	4406			
260	500	932	616	1140	2084	977	1790	3254	1338	2440	4424			
			621	1150	2102	982	1800	3272	1343	2450	4442			
266	510	950												
271	520	968	627	1160	2120	988	1810	3290	1349	2460	4460			
277	430	986	632	1170	2138	993	1820	3308	1354	2470	4478			
282	410	1004	638	1180	2156	999	1830	3326	1360	2480	4496			
288	550	1022	643	1190	2174	1004	1840	3344	1366	2490	4514			
			649	1200	2192	1010	1850	3362	1371	2500	4532			

溫度換算公式：1. 華氏(°F)=攝氏(°C) ×  $\frac{9}{5}$  + 32

2. 攝氏(°C) =  $\frac{5}{9}$  (華氏°F - 32)

防腐蝕材料選擇參考表

材 質	Concentration	Temp. (°C)	304SS	321SS	316SS	316LSS	316JLSS	310SS	347SS	Carpenter 20	Inconel600	Nimonic	Hastelloy B	Hastelloy C-276	Hastelloy X	Titanium	Monel	Tantalum	Teflon	Copper	Zirconium	Nickel	PVC	Cupro-nickel	Aluminium	Brass	Lead	Common steel	50Co-30Cr	Haynes alloy 25		
硫 酸	5% "	30 B.P	B	B	B	B	B	B	B	A	B	B	A	A	B	B	A	A	A	B	A	B	A	C	C	A	A	C	A	A	B	
	10% "	30 B.P	B	B	B	B	B	B	B	A	B	B	A	A	A	B	B	A	A	A	B	A	A	B	C	C	A	A	C	A	A	B
	50% "	30 B.P	C	C	C	C	C	C	C	A	C	C	B	A	A	C	C	A	A	A	C	B	A	B	C	C	A	A	C	A	A	B
	90% "	30 B.P	C	C	C	C	C	C	C	A	C	C	B	A	A	C	C	A	A	A	C	B	A	B	C	C	A	A	C	A	A	B
鹽 酸	5% "	30 B.P	C	C	C	C	C	C	C	B	B	B	A	A	A	A	B	A	A	B	B		A	C	C	C	C	B	C	C	B	
	10% "	30 B.P	C	C	C	C	C	C	C	B	B	B	A	A	A	A	B	A	A	B	B		A	C	C	C	C	B	C	C	B	
	20% "	30 B.P	C	C	C	C	C	C	C	C	B	B	B	A	A	A	B	A	A	B	B	B	A	C	C	C	C	B	C	C	B	
	20% "	30 B.P	C	C	C	C	C	C	C	C	B	B	B	A	A	A	B	A	A	B	B	B	A	C	C	C	C	B	C	C	B	
硝 酸	20% "	30 B.P	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	C	A	A	B	C		C	B	C	C	C	C	C	C	C	B
	40% "	30 B.P	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	C	A	A	A	C	C	C	B	C	C	C	C	C	C	C	B
	75% "	30 B.P	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	C	A	A	A	C	C	C	B	C	C	C	C	C	C	C	B
	75% "	30 B.P	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	C	A	A	A	C	C	C	B	C	C	C	C	C	C	C	B
醋 酸	10% "	30 B.P	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	B	A	B	A	B	B	B	B	B	C	C	C	B
	50% "	30 B.P	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	B	A	B	A	B	B	B	B	B	C	C	C	B
	80% "	30 B.P	B	A	A	A	A	A	A	A	A	B	A	A	A	A	A	A	A	B	A	B	A	B	A	B	B	B	C	C	C	B
	80% "	30 B.P	B	A	A	A	A	A	A	A	A	B	A	A	A	A	A	A	A	B	A	B	A	B	B	B	B	B	C	C	C	B
磷 酸	5% "	30 B.P	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	B	A	B	A	B	C	C	B	A	A	A	B	B
	50% "	30 B.P	B	B	B	B	B	B	B	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	B	A	B	A	B	C	C	C	B	A	A	B	B
	85% "	30 B.P	B	B	B	B	B	B	B	A	B	B	B	A	A	A	A	A	A	B	A	B	A	B	C	C	C	B	A	A	B	B
	85% "	30 B.P	B	B	B	B	B	B	B	A	B	B	B	A	A	A	A	A	A	B	A	B	A	B	C	C	C	B	A	A	B	B
氟 酸	30% "	30 B.P	C	C	C	C	C	C	C	C	C	A		A	A	C	A			A	C		A	C	C	C	B	C	C	C	C	
	70% "	30 B.P	C	C	C	C	C	C	C	C	C	B		C	C	C	B															
氯化氫	30		B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	A	A					A		A							A	A	A	A	
	200 400		B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	A	A					A		A							A	A	A	A	
氫氧化鈉	10% "	30 B.P	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	B	A	A	A	A	B	B	B	B	B	B	B	B
	50% "	30 B.P	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	B	A	A	A	A	B	B	B	B	B	B	B	B
	70% "	30 B.P	B	B	B	B	B	B	B	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	B	A	A	A	B	B	B	B	B	B	B	B	B
	70% "	30 B.P	B	B	B	B	B	B	B	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	B	A	A	A	B	B	B	B	B	B	B	B	B
氫氧化鉀	25% "	30 B.P	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A			C	A	B		B	C	C	B	B	B	B	
	50% "	30 B.P	B	B	B	B	B	B	B	A	A	A	A	A	A	A	A	A			C	A	B		B	C	C	B	B	B	B	
氯化氫	30		C	C	C	C	C	C	C	C									A	A								A	A	A	A	
	30		C	C	C	C	C	C	C	C									A	A								A	A	A	A	
氯化氫 氟化氫			C	C	C	C	C	C	C	B									A									C	C	B	C	
			C	C	C	C	C	C	C	A	C								B	C	A		B	A	C	C	C	B	C	C	C	
氫 氟	5% "	20	C	C	C	C	C	C	C	A	A		A	A					B	C	A		C	A	C	C	C	B	C	C	C	
	10% "	30	C	C	C	C	C	C	C	A	A		A	A					B	C	A		C	A	C	C	C	B	C	C	C	
氫氧化鈉	10% "	30 B.P	B	A	A	A	A	A	A	A									A					A	C	C	B	C	C	C	C	
	75% "	100	B	A	A	A	A	A	A	A									A					A	C	C	B	C	C	C	C	
二氧化碳	10%	200	A	A	A	A	A	A	A				A	A					A	A	A			A		C		C				
二氧化硫			A	A	A	A	A	A	A				A	A					A	A	A			A		C		C				
次氯酸鈉	10%	30	B	B	B	B	B	B	B	B	C	C	C	A					C	B	C	C									C	
三氯甲烷		30	C	C	C	C	C	C	C										C					B	C	C					C	
氟化鋁	50%	30	B		B														B		A		B	A	C							
脂肪酸		100	A	A	A	A	A	A	A	A			A	A					A	A	A			A								
氯化氫			A	A	A	A	A	A	A										A													
氯化鈉			A	A	A	A	A	A	A											B		A		A	C	B		B				
雙氧水										A									A													
氫化			A	A	A	A	A	A	A																							
氫化鈣			A	A	A	A	A	A	A																							

備註：A：嚴酷條件下幾乎不受腐蝕 B：輕微腐蝕，重要部位以外可使用之材料 C：不被認定為適用之材料，嚴重腐蝕