

热电偶用补偿导线使用说明书

实际应用时，由于热电偶参比端的接线盒通常暴露在大气中，温度变化较大，如不采取措施，接线盒内温度既不可能为零，也不可能保持某个温度恒定不变，由此引起测量误差。由于与热电偶相连的二次仪表（如显示器、记录仪）、I/O 插卡等均带环境温度补偿，可对这些装置与热电偶的接线点（即仪表接线端）温度 t_2 进行补偿。由此可见，关键是如何对热电偶的参比端温度 t_1 进行补偿。目前有多种参比端补偿方法，如恒温法、补偿电桥法、补偿热电偶法、补偿导线法等，但最常用的就是补偿导线法。

在一定温度范围内（包括常温），具有与所匹配的热电偶热电动势标称值相同的一对带有绝缘层的导线称为补偿导线。其作用是将热电偶的参考端延长到远离热源或环境温度较恒定的地方，以补偿它们与热电偶连接处的温度变化所产生的误差。补偿导线的优点如下：

- (1) 改善热电偶测温线路的力学与物理性能。采用多股或小直径补偿导线可以提高线路的绕性，使接线方便。也可以遮蔽外界干扰。
- (2) 降低测温线路的成本。当热电偶与仪表的距离很远时，可用补偿导线代替贵金属热电偶的长度。
- (3) 补偿导线质量的优劣，将直接影响温度测量与控制的准确度。

当前国内对补偿导线及导体材料的研究较少，与相应热电偶匹配精度低，允差大耐热等级也偏低，加之国内假货横行。所以选择补偿导线时一定要仔细谨慎，以免因为补偿导线的原因造成温度不准确。



热电偶用补偿导线 Thermocouple extension wire

热电偶用补偿导线是用于延伸热电极，即：移动热电偶的冷端与显示仪表连接构成测温系统。

Thermocouple extension wire is used to extend the thermode, that is, the cold junction of the movable thermocouple connect with indicating instrument to make up temperature measurement system.

补偿导线分为延长型和补偿型两种。与热电偶分度号的两偶丝材料相同的导线称延长型。不同配比的铜-铜镍材料制成的导线，称补偿型。

Extension wire falls into two kinds; one is extension type and the other is compensation type. The wire same with the two thermocouple wires of the Graduation Mark, is known as the extension type. The wire same with, formed by copper-cupronickel materials with different proportion, is called compensation type.

两种补偿导线均有优良的耐酸、碱和耐磨阻燃的性能。常用温度范围为-25~+200℃,可浸入油中长期使用。补偿导线符合GB/T4989-2013标准。

The two kinds of extension wire, both have good property of resistance to acid, alkali, abrasion and fire. Its temperature range used commonly is -25~+200℃. In addition, it can be used for a long time by immersing into the oil. The extension wire complies with GB/T4989-94-1994 standard.

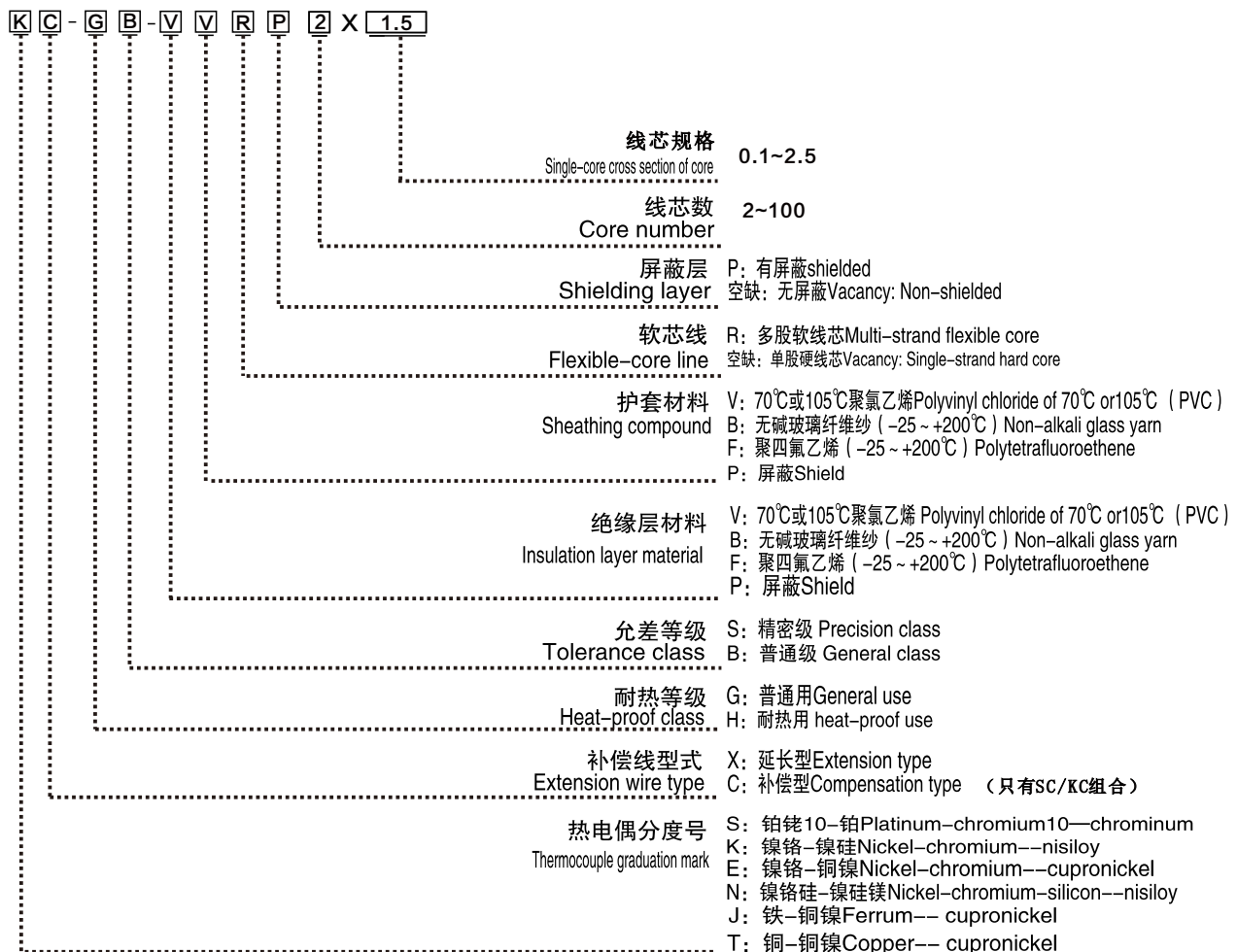
所列补偿导线适用于分度号为S、(R)、K、E、J、T。

The extension wire listed in the table is applicable to the graduation symbol of S, (R), K, E, J and T.

补偿导线型号按产品的型号划分为：SC、KC、KX、EX、JX、TX。

The extension wire types can be divided into SC, KC, KX, EX, JX and TX in accordance with the product type.

型号命名 Type designation extension wire

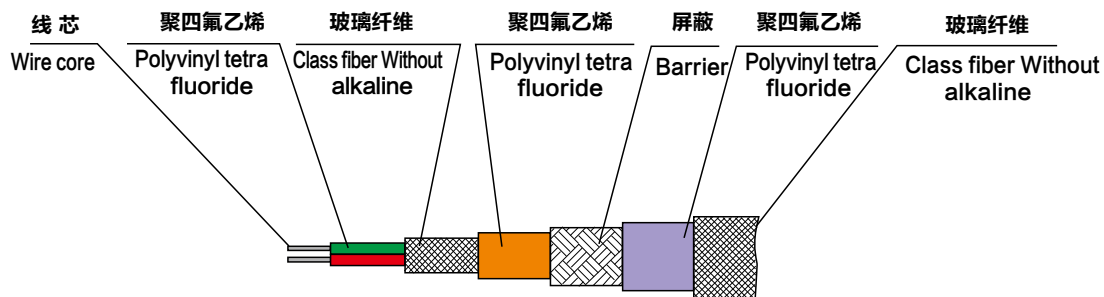


补偿导线的分类、等级及标志如下表所示：

Classification, grade, and mark of the extension wire are shown as the table.

使用分类 Usage classification	标志 Mark	允差等级及标志 Permissible grade and mark		护层的着色 Coloring of the cover	
		普通级 Ordinary grade	精密级 Precision grade	精密级 Precision grade	普通级 Ordinary grade
一般用 General use	G	B	S	灰色Gray	黑色Black
耐热用 Thermal resistance use	H			黄色Yellow	黑色Black

结构型式 Structrue type



绝缘层、护层及屏蔽层用材料及符号如下表所示（等级）：

Materials for insulation layer, cover and shielding layer and the symbol are shown as below (grade):

等级 Grade	绝缘层Insulation layer		护层Cover		屏蔽层Shielding layer	
	材料 Material	符号表示 Symbol	材料 Material	符号表示 Symbol	材料 Material	符号表示 Symbol
一般用 (G) General use	聚氯乙烯 Polyvinyl chloride	V	聚氯乙烯 Polyvinyl chloride	V	镀锌钢丝 Zinc coated wire	P
耐热用 (H) Thermal resistance use	聚四氟乙烯 Polytetrafluoroethylene	F	聚四氟乙烯 Polytetrafluoroethylene	F	镀锡铜丝 Tinned copper wire	
	玻璃丝 Glass fiber	B	玻璃丝 Glass fiber	B	复合铝带 Clad aluminium strip	
					铜带 Copper strip	

产品分度号、符号及代号 Product graduation mark, symbol and code

分度号 Graduation Mark	一般用 (G) 产品标号 General Item No.		耐热用 (H) 产品标号 Heat-proof Item No.	
	精密级 Precision grade	普通级 Ordinary grade	精密级 Precision grade	普通级 Ordinary grade
S 或(or) R	SC-GS	SC-GB	—	SC-HB
K	KC-GS	KC-GB	—	KC-HB
	KX-GS	KX-GB	KX-HS	KX-HB
N	NC-GS	NC-GB	NC-HS	NC-HB
E	EX-GS	EX-GB	EX-HS	EX-HB
J	JX-GS	JX-GB	JX-HS	JX-HB
T	TX-GS	TX-GB	TX-HS	TX-HB

补偿导线合金丝极性、绝缘层和护套颜色

Polarity sheathing and insulating layer color of alloy wires of extension wire

补偿导线类型 Extension wire type	热电偶分度号 Graduation mark of thermocouple	补偿导线合金丝 Alloy wire of extension wire		绝缘层颜色 Insulating layer color		护套颜色 Sheathing color			
		正极 Positive pole	负极 Negative pole	正极 Positive pole	负极 Negative pole	一般用General use		耐热用Heat resisting use	
						普通级 Common	精密级 Precision	普通级 Common	精密级 Precision
SC、RC	S (铂铑10-铂 Rhodium-Platinum10- Rhodium)	SPC (铜 Cuprum)	SNC (铜镍 cupronickel)	红Red	绿Green	黑Black	灰Grey	黑Black	黄Yellow
NC	N (镍铬硅-镍硅 silicon-chromium- silicon-nickel-silicon)	NPC (铁 Ferrum)	NNC (铜镍 cupronickel)	红Red	灰Grey	黑Black	灰Grey	黑Black	黄Yellow
KC	K (铜-康铜Cuprum- constantan)	KPC (铜 Cuprum)	KNC (铜镍 cupronickel)	红Red	蓝Blue	黑Black	灰Grey	黑Black	黄Yellow
KX	K (镍铬-镍硅Nickel- chromium-nickel- silicon)	KPX (镍 铬Nickel- chromium)	KNX (镍硅 Nickel-silicon)	红Red	黑Black	黑Black	灰Grey	黑Black	黄Yellow
EX	E (镍铬-铜镍 Nickel-chromium- cupronickel)	EPX (镍 铬Nickel- chromium)	ENX (铜镍 cupronickel)	红Red	棕Brown	黑Black	灰Grey	黑Black	黄Yellow
JX	J (铁-铜镍Ferrum- cupronickel)	JPX (铁 Ferrum)	JNX (铜镍 Cupronickel)	红Red	紫Purple	黑Black	灰Grey	黑Black	黄Yellow
TX	T (铜-铜镍 Cuprum-cupronickel)	TPX (铜 Cuprum)	TNX (铜镍 cupronickel)	红Red	白White	黑Black	灰Grey	黑Black	黄Yellow

注：本质安全电路用补偿导线，其护套均采用蓝色。

Note: The color of extension wire used for safety circuit and its sheathing shall be blue.

补偿导线热电动势、允差范围和往复电阻值

Extension wire's thermal electromotive force, allowance range and reciprocating resistance value

型号 Type	热电动势和允差 Thermer electromotive force and allowance						往复电阻Reciprocating resistance 20℃时，长度为1m，截面积为 1mm^2 When the temperature is 20℃, the length is 1m and the sectional area is 1mm^2 .
	0~100℃			0~200℃			
	热电动势 Thermer electromotive force μV	允差Tolerance		热电动势 Thermer electromotive force μV	允差Tolerance		
		精密级 (A) Precision grade	普通级 (B) Ordinary		精密级 (A) Precision grade	普通级 (B) Ordinary grade	
SC	645	$\pm 30 \mu\text{V} (\pm 2.5^\circ\text{C})$	$\pm 60 \mu\text{V} (\pm 5^\circ\text{C})$	1440		$\pm 60 \mu\text{V} (\pm 5^\circ\text{C})$	0.05
KC	4095	$\pm 60 \mu\text{V} (\pm 1.5^\circ\text{C})$	$\pm 100 \mu\text{V} (\pm 2.5^\circ\text{C})$	8137	$\pm 60 \mu\text{V} (\pm 1.5^\circ\text{C})$	$\pm 100 \mu\text{V} (\pm 2.5^\circ\text{C})$	0.52
KX	4095	$\pm 60 \mu\text{V} (\pm 1.5^\circ\text{C})$	$\pm 100 \mu\text{V} (\pm 2.5^\circ\text{C})$	8137	$\pm 60 \mu\text{V} (\pm 1.5^\circ\text{C})$	$\pm 100 \mu\text{V} (\pm 2.5^\circ\text{C})$	1.1
NC	2774	$\pm 60 \mu\text{V} (\pm 1.5^\circ\text{C})$	$\pm 100 \mu\text{V} (\pm 2.5^\circ\text{C})$	5912	$\pm 60 \mu\text{V} (\pm 1.5^\circ\text{C})$	$\pm 100 \mu\text{V} (\pm 2.5^\circ\text{C})$	0.75
NX	2774	$\pm 60 \mu\text{V} (\pm 1.5^\circ\text{C})$	$\pm 100 \mu\text{V} (\pm 2.5^\circ\text{C})$	5912	$\pm 60 \mu\text{V} (\pm 1.5^\circ\text{C})$	$\pm 120 \mu\text{V} (\pm 2.5^\circ\text{C})$	1.43
EX	6317	$\pm 120 \mu\text{V} (\pm 2.5^\circ\text{C})$	$\pm 120 \mu\text{V} (\pm 2.5^\circ\text{C})$	13419	$\pm 120 \mu\text{V} (\pm 1.5^\circ\text{C})$	$\pm 120 \mu\text{V} (\pm 2.5^\circ\text{C})$	1.25
JX	5268	$\pm 85 \mu\text{V} (\pm 1.5^\circ\text{C})$	$\pm 140 \mu\text{V} (\pm 2.5^\circ\text{C})$	10777	$\pm 85 \mu\text{V} (\pm 1.5^\circ\text{C})$	$\pm 140 \mu\text{V} (\pm 2.5^\circ\text{C})$	0.65
TX	4277	$\pm 30 \mu\text{V} (\pm 0.5^\circ\text{C})$	$\pm 90 \mu\text{V} (\pm 2.5^\circ\text{C})$	9285	$\pm 48 \mu\text{V} (\pm 0.8^\circ\text{C})$	$\pm 90 \mu\text{V} (\pm 1.5^\circ\text{C})$	0.52

NANPU 上海南浦仪表厂

各类常用补偿导线（颜色区域内）

导线类型	规格 mm ²	绝缘层、护套层结构及耐温等级											
		耐温105℃		耐温105℃		耐温500℃		耐温500℃		耐温260℃		耐温260℃	
		VV	VVP	VVR	VVRP	BB	BBP	BBR	BBRP	FF	FFP	FFR	FFRP
SC	2*0.5												
	2*1.0												
	2*1.5												
	2*2.5												
KC	2*0.5												
	2*1.0												
	2*1.5												
	2*2.5												
KX	2*0.5												
	2*1.0												
	2*1.5												
	2*2.5												
NX	2*0.5												
	2*1.0												
	2*1.5												
	2*2.5												
EX	2*0.5												
	2*1.0												
	2*1.5												
	2*2.5												
TX 和 JX	2*0.2												
	2*0.5												
	2*1.0												
	2*1.5												
钨 铼	2*0.5												
	2*1.0												
	2*1.5												
	2*2.5												

橘色区域内为常用规格

中国国家标准GB/T4989-2013, JB/T9496-2014色标

热电偶分度号	补偿导线型号	补偿导线导体材质	绝缘及护套颜色			
			一般用		耐热用	
			普通级	精密级	普通级	精密级
S/R	SC/RC	正极：铜 负极：铜镍0.6				
K	KCA	正极：铁 负极：铜镍22				
K	KCB	正极：铜 负极：铜镍40				
K	KX	正极：镍铬 负极：镍硅				
N	NX	正极：镍铬硅 负极：镍铬镁				
E	EX	正极：镍铬 负极：康铜45				
J	JX	正极：铁 负极：康铜45				
T	TX	正极：铜 负极：铜镍45				
B	BC	正极：铜 负极：铜				
W3-25	DC	正极：铜 负极：铜镍10				
W5-26	CC	正极：铜 负极：铜镍15				
W5-20	AC	正极：铜 负极：铜镍13				

国际主流补偿导线色标

热电偶分度号	补偿导线型号	补偿导线导体材质	绝缘及护套颜色			
			美国	欧盟	日本	德国
			ANSI/ASTM E-230	IEC584-3	JIS C1610	DIN43710-4
S/R	SC/RC	正极：铜 负极：铜镍0.6				
K	KX	正极：镍铬 负极：镍硅				
K	KC	正极：铜 负极：铜镍40				
N	NX	正极：镍铬硅 负极：镍铬镁				
E	EX	正极：镍铬 负极：康铜45				
J	JX	正极：铁 负极：康铜45				
T	TX	正极：铜 负极：铜镍45				
B	BC	正极：铜 负极：铜				
C (W5)	CC	正极：铜 负极：铜镍10				