

## 热电偶用补偿导线及电缆

### ◆ 执行标准

补偿导线制造标准为 GB/T4989；补偿电缆制造标准为 JB/T7495。

### ◆ 用途

热电偶用补偿导线及电缆是在一定范围内(包括常温)具有与匹配的热电偶的热电势值的标称值相同的一对带有绝缘层的导线，用它们连结热电偶与测量装置，以补偿热电偶连接处的温度变化的误差。

### ◆ 产品代号及含义

表 1

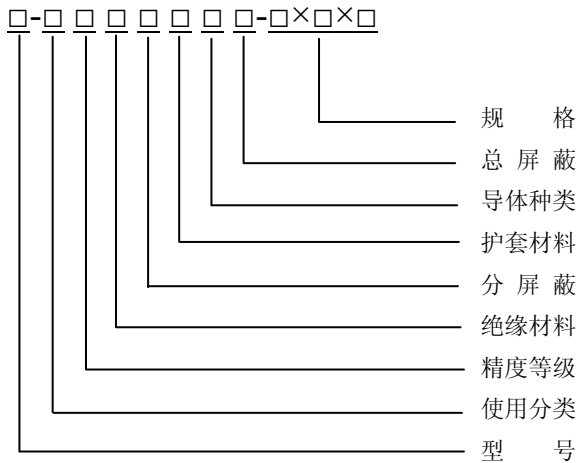
项目	代号	代号及含义	项目	代号	代号及含义		
型号	SC	配用 S 分度号热电偶补偿型补偿导线	耐热等级	70	最高使用温度为 70℃		
	RC	配用 R 分度号热电偶补偿型补偿导线		105	最高使用温度为 105℃		
	NC	配用 N 分度号热电偶补偿型补偿导线		200	最高使用温度为 200℃		
	NX	配用 N 分度号热电偶补偿型补偿导线		260	最高使用温度为 260℃		
	KCA KCB	配用 K 分度号热电偶补偿型补偿导线	绝缘材料	V	聚氯乙烯		
	KX	配用 K 分度号热电偶补偿型补偿导线		Y	聚乙烯		
	EX	配用 E 分度号热电偶补偿型补偿导线		YJ	交联聚乙烯		
	JX	配用 J 分度号热电偶补偿型补偿导线		E	聚烯烃		
	TX	配用 T 分度号热电偶补偿型补偿导线		G	硅橡胶		
系列代号	ZR	阻燃	护套材料	F <sub>4</sub>	聚四氟乙烯		
	ia	本安型		F	聚全氟乙烯		
	NH	耐火型		V	聚氯乙烯		
使用分类	G	一般用		B	玻璃纤维		
	H	耐热用		G	硅橡胶		
允差等级	S	精密级		屏蔽材料	F <sub>4</sub>	聚四氟乙烯	
	/	普通级	F		聚全氟乙丙烯		
	规格		2×导体截面积 mm <sup>2</sup>		导体种类	P	铜丝编织
						P <sub>1</sub>	镀锡铜丝编织
铠装	22	钢带铠装	32	P <sub>2</sub>	铜带绕包		
铠装	31	钢丝编织铠装		P <sub>3</sub>	铝塑复合膜绕包		
				A	单股导体可省略		
				R	多股绞合导体		

### 2. 型号说明

举例

I. 与 K 分度号热电偶连接的延长型精密级补偿导线最高使用温度 105℃ 聚氯乙烯绝缘和护套，多股绞合导体，镀锡铜线编织屏蔽，导体标称截面为 1.5mm<sup>2</sup> 1 对线组，表示为：KX-GS(105)-VVRP<sub>1</sub> 2×1.5

II. 与 K 分度号热电偶连接的延长型耐热精密级补偿电缆聚全氟乙丙烯绝缘和护套，多股绞合导体，镀锡铜线编织对屏加总屏，7 对补偿线组，导体标称截面为 1.5mm<sup>2</sup>；表示为：KX-HS-FP<sub>1</sub>FRP<sub>1</sub> 7×2×1.5



### ◆ 产品特性

1. 补偿导线(电缆)的热电势、允差及热电偶测量端温度 (见表 2)

表 2

热电偶分度号	补偿导线型号	热电势及允差 μV						热电偶测量端温度 (°C)
		100℃			200℃			
		热电势	允差		热电势	允差		
			普通级	精密级		普通级	精密级	
S 或 R	SC 或 RC	645	±60(±5℃)	±30(±2.5℃)	1440	±60(±5℃)	-	1000
K	KCA	4095	±100(±2.5℃)	±60(±1.5℃)	8137	±100(±2.5℃)	±60(±1.5℃)	1000
	KCB	4095	±100(±2.5℃)	±60(±1.5℃)	-	-	-	900
	KX	4095	±100(±2.5℃)	±60(±1.5℃)	8137	±100(±2.5℃)	±60(±1.5℃)	900
N	NC	2774	±100(±2.5℃)	±60(±1.5℃)	5912	±100(±2.5℃)	±60(±1.5℃)	900
	NX	2774	±100(±2.5℃)	±60(±1.5℃)	5912	±100(±2.5℃)	±60(±1.5℃)	900
E	EX	6317	±200(±2.5℃)	±120(±1.5℃)	13419	±200(±2.5℃)	±100(±1.5℃)	500
J	JX	5268	±140(±2.5℃)	±85(±1.5℃)	10777	±140(±2.5℃)	±85(±1.5℃)	500
T	TX	4277	±60(±2.5℃)	±30(±0.5℃)	9286	±90(±1.5℃)	±48(±1.5℃)	500

2. 补偿导线的往复电阻值 (见表 3)

表 3

补偿导线型号	在 20℃ 时往复电阻值 Ω/m				
	0.2 mm <sup>2</sup>	0.5 mm <sup>2</sup>	1.0 mm <sup>2</sup>	1.5 mm <sup>2</sup>	2.5 mm <sup>2</sup>
SC 或 RC	0.25	0.10	0.05	0.03	0.02
KCA	3.50	1.40	0.70	0.47	0.28
KCB	2.60	1.04	0.52	0.35	0.21
KX	5.50	2.20	1.10	0.73	0.44
EX	6.25	2.50	1.25	0.83	0.50
JX	3.25	1.30	0.65	0.43	0.26

TX	2.60	1.04	0.52	0.35	0.21
NC	3.75	1.50	0.75	0.50	0.30
NX	7.15	2.86	1.43	0.95	0.57

3. 本安补偿导线(电缆)除具有上述性能指标外, 还具备以下表 4 中的本安性能指标  
表 4

项目	单位	指标
工作电容	pF/m	≤80
电容不平衡	pF/m	≤1
分布电感	pF/m	≤0.6
静电感应电压(静电电压 20kV)	V	≤1
电磁干扰感应电压(干扰磁场 400A/m)	μV	≤5

4. 其它性能指标 (见表 5)  
表 5

项目	单位	技术指标	
		PVC、聚烯烃绝缘	PE、G、F 绝缘
绝缘电阻 (20℃) ≥	MΩ·km	25	100
阻燃性能		A 类 (按照 GB/T18380 要求)	

## ◆ 技术数据

1. 型号、合金丝材料和绝缘颜色 (见表 6)  
表 6

补偿导线型号	配用热电偶	热电偶分度号	补偿导线合金丝		绝缘层颜色	
			正级	负级	正级	负级
SC	铂铑 <sub>10</sub> -铂热电偶	S	SPC(铜)	SNC(铜镍)	红	绿
RC	铂铑 <sub>13</sub> -铂热电偶	R	RPC(铜)	RNC(铜镍)	红	绿
KCA	镍铬硅-镍硅热电偶	K	KPCA(铁)	KNCA(铜镍)	红	蓝
KCB			KPCB(铜)	KNCB(铜镍)	红	蓝
KX			KPX(镍铬)	KNX(硅镍)	红	黑
NC	镍铬硅-镍硅热电偶	N	NPC(铁)	NNC(铜镍)	红	灰
NX			NPX(镍铬硅)	NNX(硅镍)	红	灰
EX	镍铬-铜镍热电偶	E	EPX(镍铬)	ENX(铜镍)	红	棕
JX	铁-铜镍热电偶	J	JPX(铁)	JNX(铜镍)	红	紫
TX	铜-铜镍热电偶	T	TPX(铜)	TNX(铜镍)	红	白

注: 型号第一个字母与热电偶分度号相对应, 第二个字母中“C”表示补偿型补偿导线, 字母“X”表示延长型补偿导线, SC 型补偿导线可配用 R 型分度号热电偶。

2. 使用分类和护套颜色 (见表 7)  
表 7

使用分类		精度等级及标志		护套颜色	
		普通级	精密级	普通级	精密级
一般用	G	/	S	黑色	灰色
耐热用	H	/	S	黑色	黄色

### ◆ 型号名称及结构尺寸

#### 1. 型号名称 (见表 8)

表 8

型号	名称
KX-G-VVP	聚氯乙烯绝缘护套一般用铜丝编织屏蔽补偿电缆
KX-G-VVRP	聚氯乙烯绝缘护套一般用铜丝编织屏蔽软补偿电缆
ZR-HS-VVP	阻燃精密级聚氯乙烯绝缘护套铜丝编织屏蔽补偿电缆
ZR-HS-VPVP	阻燃精密级聚氯乙烯绝缘护套铜丝编织分屏编织总屏补偿电缆
ZR-KX-G-FFP	阻燃氟塑料绝缘护套耐高温编织总屏蔽补偿电缆
ZR-KX-FFP <sub>2</sub>	阻燃耐高温氟塑料绝缘护套铜带总屏蔽补偿电缆
ZR-KX-HLGZ2PR	阻燃屏蔽耐高温软补偿电缆
KX-HS-HLGZ2R	硅橡胶绝缘及护套软补偿电缆
KX-HS-FP <sub>2</sub> FP <sub>2</sub>	阻燃耐高温绝缘铜带分屏铜带总屏补偿电缆
NH-KX-HS-FP	高温耐火屏蔽补偿电缆
GZR-KX-HS-FFP	高阻燃耐高温精密级补偿电缆
KX-HS-FVP	特种耐热精密级屏蔽补偿电缆

以上只简单举例，如需其它补偿电缆只要改变补偿电缆的分度号，如：EX-G-VVP SC-G-VVP KC-G-VVP  
SC-G-VVP ZR-EX-H<sub>3</sub>-PVP

#### 2. 结构尺寸

表 9 氟塑料绝缘及护套补偿电缆参考外径 (mm)

对数 截面	KX-HS-FFP <sub>2</sub>				KX-HS-FFRP			
	0.75	1.0	1.5	2.5	0.75	1.0	1.5	2.5
1	6.2	7.7	8.2	9.3	6.4	8.2	9.1	10.0
2	11.7	12.8	14.1	16.4	10.7	12.3	13.8	16.8
3	12.3	13.9	14.9	17.4	13.0	13.8	14.8	17.6
4	14.4	15.6	16.3	19.1	14.7	15.7	16.1	18.8
5	15.5	16.9	18.3	21.2	15.9	17.0	18.3	20.0
7	16.7	18.3	20.9	23.8	17.2	18.4	19.5	23.4
10	18.8	21.8	24.7	29.3	20.4	21.0	24.8	29.1
12	21.4	23.6	28.7	33.3	22.0	23.7	27.0	32.1

表 10 阻燃耐高温补偿电缆参考外径 (mm)

对数 截面	GZR-KX-HS-FFFP				ZR-KX-HS-HLGZ2R			
	0.75	1.0	1.5	2.5	0.75	1.0	1.5	2.5
1	9.1	9.7	10.6	12.0	9.7	10.4	11.1	12.2
2	14.6	15.7	17.5	19.8	14.9	15.7	17.2	19.4
3	15.4	16.5	18.7	21.5	15.8	16.6	18.4	21.0

4	17.2	18.7	20.4	23.4	17.2	17.2	20.5	22.9
5	18.7	20.0	22.2	25.6	18.5	19.7	22.4	25.0
7	20.7	22.5	24.7	28.4	20.6	21.8	24.8	27.7
8	22.2	23.9	27.5	30.7	22.1	23.4	26.7	30.0
10	24.7	26.8	30.8	35.1	24.6	26.2	30.2	34.2
12	26.5	28.7	32.0	37.3	26.4	28.0	32.2	36.3
14	27.8	30.2	33.7	39.2	27.7	29.4	33.8	38.3

3. 一般及耐热用补偿导线、补偿电缆参考外径 (mm) (见表 11)

表 11

类别	对数	0.5 mm <sup>2</sup>		1.0 mm <sup>2</sup>		1.5 mm <sup>2</sup>		2.5 mm <sup>2</sup>	
		1/0.80	7/0.30	1/1.13	7/0.43	1/0.38	7/0.52	1/1.78	7/0.67
一般用	1	8.0	8.5	9.0	9.5	10.0	10.5	11.0	11.0
	2	20.0	20.5	20.5	21.0	23.0	23.0	26.0	26.5
	3	20.5	21.0	22.0	22.5	2.0	25.0	27.0	28.5
	4	21.0	21.5	23.5	24.5	26.5	27.0	29.5	30.5
	5	23.0	24.5	25.5	26.5	28.5	29.5	31.5	33.0
	7	25.0	26.5	27.5	28.5	31.0	32.0	35.0	35.5
	8	26.0	28.0	29.5	31.0	33.5	34.5	38.0	38.5
	9	28.0	29.5	32.0	33.5	35.5	37.0	40.5	41.5
	10	30.0	31.0	34.0	35.5	38.0	39.5	43.5	44.5
	12	31.0	32.5	35.0	37.0	39.5	41.5	45.0	46.5
耐热用	1	6.0	6.2	6.7	7.1	7.3	7.7	8.4	8.9
	2	13.5	14.0	16.5	17.0	18.5	19.0	20.5	22.0
	3	14.5	15.0	17.5	19.5	20.0	20.5	22.0	23.5
	4	15.5	16.5	19.0	20.5	21.0	22.0	24.0	25.5
	5	17.0	17.5	20.5	21.5	23.0	24.0	26.0	28.5
	7	19.0	20.0	23.0	24.5	26.0	27.5	29.5	31.5
	8	20.5	21.0	24.5	26.5	27.5	29.0	31.5	33.5
	9	21.5	22.5	25.5	28.0	29.0	31.0	33.0	35.0
	10	22.5	23.5	27.5	29.5	31.0	33.0	34.5	37.0
	12	24.0	25.2	30.0	32.0	33.0	35.0	37.0	40.0

4. 本安型补偿导线、补偿电缆参考外径 (mm) (见表 12)

表 12

线对数	一般用 G				耐热用 H			
	0.5 mm <sup>2</sup>	1.0 mm <sup>2</sup>	1.5 mm <sup>2</sup>	2.5 mm <sup>2</sup>	0.5 mm <sup>2</sup>	1.0 mm <sup>2</sup>	1.5 mm <sup>2</sup>	2.5 mm <sup>2</sup>
1	8.5	15.5	11.5	12.5	6.5	7.5	8.0	9.0
2	20.5	21.0	23.5	26.5	14.0	17.0	19.0	22.0
3	21.0	22.5	25.0	28.5	15.0	19.5	20.5	23.5
4	21.5	24.0	27.0	31.0	16.5	20.5	22.5	25.5
5	24.0	26.5	29.5	32.5	17.5	21.5	24.0	28.5
7	26.5	28.5	32.0	35.5	20.0	25.0	27.5	31.5

8	28.0	31.0	34.5	39.0	21.5	26.5	29.5	33.5
9	30.0	33.5	37.0	41.5	22.5	28.0	31.0	35.0
10	31.0	35.0	39.5	44.5	23.5	29.5	32.5	37.0
12	32.5	37.0	41.5	46.5	25.0	31.5	34.5	38.5

注：钢带铠装型电缆外径在此表基础上增加 3mm，钢丝铠装型电缆外径在此外径表基础上增加 4mm。