

ICS 17.200  
N 05



# 中华人民共和国国家标准

GB/T 4990—2010  
代替 GB/T 4990—1995

## 热电偶用补偿导线合金丝

Alloy wires of extension and compensating cables for thermocouples

2010-12-01 发布

2011-05-01 实施



中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局  
中国国家标准化管理委员会

发布

中 华 人 民 共 和 国  
国 家 标 准  
热 电 偶 用 补 偿 导 线 合 金 丝  
GB/T 4990—2010

\*

中国标准出版社出版发行  
北京复兴门外三里河北街16号  
邮政编码:100045

网址 [www.spc.net.cn](http://www.spc.net.cn)

电话:68523946 68517548

中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷  
各地新华书店经销

\*

开本 880×1230 1/16 印张 1 字数 25 千字  
2011年4月第一版 2011年4月第一次印刷

\*

书号: 155066·1-41948 定价 18.00 元

如有印装差错 由本社发行中心调换  
版权专有 侵权必究  
举报电话:(010)68533533

## 前 言

本标准代替 GB/T 4990—1995《热电偶用补偿导线合金丝》。

本标准与 GB/T 4990—1995 相比,除了编辑、文字、格式上的修订外,其差异主要为:

- 将热电动势按 ITS-90 国际温标的要求进行了修改;
- 热电动势的允差按 ASTM E 230—2003 标准的规定修改;
- 合金丝的直径 1.37 mm 修改为 1.38 mm、1.76 mm 修改为 1.78 mm;
- 电阻率的单位为  $\mu\Omega \cdot m$ ;
- 对参考纯铂丝的要求修改为在 0 °C~100 °C 温度范围内的平均电阻温度系数值应  $\geq 0.003\ 920$ ;
- 标准器修改为不低于二等的标准水银温度计或标准铂电阻温度计;
- 增加了多点转换开关、参考端恒温器等试验设备及其要求;
- 增加了插入参考端恒温器内的深度应不小于 200 mm 的要求。

本标准的附录 A 为规范性附录,附录 B 为资料性附录。

本标准由机械工业联合会提出。

本标准由全国仪表功能材料标准化技术委员会(SAC/TC 419)归口。

本标准负责起草单位:重庆仪表材料研究所。

本标准参加起草单位:江苏华鑫合金有限公司、乐清市华东仪表厂、常州市潞城伟业合金厂、德州群力合金材料有限公司、昆山万通仪表材料有限公司、常州八益电缆有限公司、沈阳合金材料有限公司、绍兴春晖自动化仪表有限公司、安徽天康(集团)股份有限公司、安徽蓝德集团股份有限公司、天津金山电线电缆股份有限公司、常州市潞城乡新河特殊电线厂、常州东泰合金有限公司、常州东源电缆有限公司、天津市信九电子有限公司。

本标准主要起草人:谌立新、何伦英、袁勤华、吴兴华、王伯伟、张力群、余大才、周叙元、张晓华、邹华、周步余、殷成楼、郑国俊、方焕平、牟建琴、邵林元、马金亭。

本标准所代替的标准的历次版本发布情况为:

- GB 4990—1985、GB/T 4990—1995。

## 热电偶用补偿导线合金丝

### 1 范围

本标准规定了热电偶用补偿导线合金丝的产品分类、技术要求、试验方法、检验规则、标志、包装等。本标准适用于分度号为 S、R、K、N、E、J 和 T 的热电偶配用的补偿导线合金丝(以下简称合金丝)。

### 2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。凡是注日期的引用文件,其随后所有的修改单(不包括勘误的内容)或修订版均不适用于本标准,然而,鼓励根据本标准达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件,其最新版本适用于本标准。

GB/T 228 金属材料 室温拉伸试验方法

GB/T 1598 铂铑 10-铂热电偶丝、铂铑 13-铂热电偶丝、铂铑 30-铂铑 6 热电偶丝

GB/T 2614 镍铬-镍硅热电偶丝

GB/T 2903 铜-铜镍(康铜)热电偶丝

GB/T 4989 热电偶用补偿导线

GB/T 4993 镍铬-铜镍(康铜)热电偶丝

GB/T 4994 铁-铜镍(康铜)热电偶丝

GB/T 6146 精密电阻合金电阻率测试方法

GB/T 17615 镍铬硅-镍硅镁热电偶丝

### 3 术语和符号

#### 3.1 术语

GB/T 4989 确立的以及下列术语和定义适用于本标准。

##### 3.1.1

**补偿导线合金丝** alloy wires of extension and compensating cables  
构成补偿导线的导体的一组金属或合金丝。

#### 3.2 符号

S——表示热电特性的允差为精密级的合金丝；

G——表示一般用补偿导线合金丝；

H——表示耐热用补偿导线合金丝。

### 4 产品分类

#### 4.1 产品品种、规格及代号

产品代号、合金丝品种、合金丝代号及规格如表 1 和表 2 所示。

#### 4.2 合金丝使用分类、允差等级

合金丝按使用温度分为一般用和耐热用。按热电特性的允差不同分为精密级和普通级两种。分级和分类见技术要求规定。

#### 4.3 合金丝名义化学成分

合金丝的名义化学成分如表 3 所示。

表 1 合金丝名称及代号

热电偶分度号	补偿导线型号	补偿导线合金丝名称	正极		负极	
			名称	代号	名称	代号
S	SC	铜-铜镍 0.6	铜	SPC	铜镍 0.6	SNC
R	RC	铜-铜镍 0.6	铜	RPC	铜镍 0.6	RNC
K	KCA	铁-铜镍 22	铁	KPCA	铜镍 22	KNCA
K	KCB	铜-铜镍 40	铜	KPCB	铜镍 40	KNCB
K	KX	镍铬 10-镍硅 3	镍铬 10	KPX	镍硅 3	KNX
N	NC	铁-铜镍 18	铁	NPC	铜镍 18	NNC
N	NX	镍铬 14 硅-镍硅 4 镁	镍铬 14 硅	NPX	镍硅 4 镁	NNX
E	EX	镍铬 10-铜镍 45	镍铬 10	EPX	铜镍 45	ENX
J	JX	铁-铜镍 45	铁	JPX	铜镍 45	JNX
T	TX	铜-铜镍 45	铜	TPX	铜镍 45	TNX

注 1: 热电偶分度号字母标记:

S——铂铑 10-铂热电偶;

R——铂铑 13-铂热电偶;

K——镍铬-镍硅热电偶;

N——镍铬硅-镍硅镁热电偶;

E——镍铬-铜镍热电偶;

J——铁-铜镍热电偶;

T——铜-铜镍热电偶。

表 2 合金丝规格

合金丝直径/mm	适用于线芯股数	线芯标称截面积/mm <sup>2</sup>
0.20	7	0.2
0.30	7	0.5
0.41	19	2.5
0.43	7	1.0
0.52	7	1.5
0.52	1	0.2
0.80	1	0.5
1.13	1	1.0
1.38	1	1.5
1.78	1	2.5

表 3 合金丝的名义化学成分

合金丝名称	代号	名义化学成分/%					
		Cu	Ni	Cr	Si	Fe	Mg
铜	SPC RPC KPC TPX	100	—	—	—	—	—
铜镍 0.6	SNC RNC	99.4	0.6	—	—	—	—

表 3 (续)

合金丝名称	代号	名义化学成分/%					
		Cu	Ni	Cr	Si	Fe	Mg
镍铬 10	KPX EPX	—	90	10	—	—	—
镍铬 14 硅	NPX	—	84	14.5	1.5	—	—
镍硅 3	KNX	—	97	—	3	—	—
镍硅 4 镁	NNX	—	94.5	—	4.5	—	1.0
铜镍 40	KNCB	60	40	—	—	—	—
铜镍 22	KNCA	78	22	—	—	—	—
铜镍 18	NNC	82	18	—	—	—	—
铜镍 45	ENX JNX TNX	55	45	—	—	—	—
铁	NPC JPX KPCA	—	—	—	—	100	—

#### 4.4 产品标记

代号为 KPCA, 直径为 1.78 mm 的精密级耐热用补偿导线合金丝标记为:

补偿导线合金丝 GB/T 4990-KPCA-HS-1.78

标记中各要素的含义如下:

KPCA——合金丝代号;

H——使用分类;

S——允差等级(普通级不标);

1.78——合金丝规格。

#### 5 技术要求

##### 5.1 表面质量

合金丝表面应平整、光洁、无油污、无折叠、无裂纹、无毛刺及夹层, 允许有不超过直径允许偏差的细小划痕和凹陷及个别斑点。

##### 5.2 合金丝直径及允许偏差

合金丝的直径及允许偏差应符合表 4 的规定, 其圆度不得超过直径的允许偏差。

表 4 合金丝的直径及允许偏差

单位为毫米

合金丝直径	允许偏差
0.20, 0.30, 0.41, 0.43, 0.52	±0.020
0.80	±0.025
1.13, 1.38, 1.78	±0.030

注: 经供需双方协议, 允许供应其他直径的合金丝。

##### 5.3 热电特性及允差

5.3.1 由合金丝正、负极配对后, 当参考端温度为 0 °C 时, 其温度与热电动势的关系分别应符合

GB/T 1598、GB/T 2614、GB/T 17615、GB/T 4993、GB/T 4994、GB/T 2903 中的规定,其允差应符合表 5 规定。

5.3.2 由合金丝正负极配对和正极对铂、铂对负极配对后,当参考端温度为 0℃,测量端分别为 -25℃、100℃、200℃时,所测量的热电势值及允差应符合表 6、表 7、表 8 的规定。

合金丝的单极热电特性还可用单极对铜热电动势来测量。合金丝正极对铜和铜对负极热电动势及允差见附录 A。所测得的单极对铂热电动势值和单极对铜热电动势值,均等同有效,当二者结果有异议时,则应由单极对铂热电动势为准。

表 5 合金丝热电动势允差

热电偶分度号	补偿导线型号	合金丝名称	温度范围/℃	使用分类	允差/ $\mu\text{V}$		热电偶测量端温度/℃
					精密级	普通级	
S 或 R	SC 或 RC	铜-铜镍 0.6	0~100	G	$\pm 30(\pm 2.5^\circ\text{C})$	$\pm 60(\pm 5.0^\circ\text{C})$	1 000
			0~200	H	—	$\pm 60(\pm 5.0^\circ\text{C})$	1 000
K	KCA	铁-铜镍 22	0~100	G	$\pm 44(\pm 1.1^\circ\text{C})$	$\pm 88(\pm 2.2^\circ\text{C})$	900
	KCA		0~200	H	$\pm 44(\pm 1.1^\circ\text{C})$	$\pm 88(\pm 2.2^\circ\text{C})$	900
	KCB	铜-铜镍 40	0~100	G	$\pm 44(\pm 1.1^\circ\text{C})$	$\pm 88(\pm 2.2^\circ\text{C})$	900
	KX	镍铬 10-镍硅 3	-25~100	G	$\pm 44(\pm 1.1^\circ\text{C})$	$\pm 88(\pm 2.2^\circ\text{C})$	900
			-25~200	H	$\pm 44(\pm 1.1^\circ\text{C})$	$\pm 88(\pm 2.2^\circ\text{C})$	900
N	NC	铁-铜镍 18	0~100	G	$\pm 43(\pm 1.1^\circ\text{C})$	$\pm 86(\pm 2.2^\circ\text{C})$	900
	NC		0~200	H	$\pm 43(\pm 1.1^\circ\text{C})$	$\pm 86(\pm 2.2^\circ\text{C})$	900
	NX	镍铬 14 硅-镍硅 4 镁	-25~100	G	$\pm 43(\pm 1.1^\circ\text{C})$	$\pm 86(\pm 2.2^\circ\text{C})$	900
			-25~200	H	$\pm 43(\pm 1.1^\circ\text{C})$	$\pm 86(\pm 2.2^\circ\text{C})$	900
E	EX	镍铬 10-铜镍 45	-25~100	G	$\pm 81(\pm 1.0^\circ\text{C})$	$\pm 138(\pm 1.7^\circ\text{C})$	500
	EX		-25~200	H	$\pm 81(\pm 1.0^\circ\text{C})$	$\pm 138(\pm 1.7^\circ\text{C})$	500
J	JX	铁-铜镍 45	-25~100	G	$\pm 62(\pm 1.5^\circ\text{C})$	$\pm 123(\pm 2.5^\circ\text{C})$	500
	JX		-25~200	H	$\pm 62(\pm 1.5^\circ\text{C})$	$\pm 123(\pm 2.5^\circ\text{C})$	500
T	TX	铜-铜镍 45	-25~100	G	$\pm 30(\pm 0.5^\circ\text{C})$	$\pm 60(\pm 1.0^\circ\text{C})$	300
	TX		-25~200	H	$\pm 48(\pm 0.8^\circ\text{C})$	$\pm 90(\pm 1.5^\circ\text{C})$	300

表 6 正、负极配对时的热电动势范围及允差

热电偶分度号	补偿导线型号	使用分类	测量端温度/℃	热电动势标称值/ $\mu\text{V}$	精密级		普通级	
					允差/ $\mu\text{V}$	热电动势范围/ $\mu\text{V}$	允差/ $\mu\text{V}$	热电动势范围/ $\mu\text{V}$
S 或 R	SC 或 RC	G	100	646	$\pm 30$	616~676	$\pm 60$	586~706
		H	100	646	—	—	$\pm 60$	586~706
			200	1 441	—	—		1 381~1 501
K	KX, KCA 或 KCB	G	-25	-968	$\pm 44$	-924~-1 012	$\pm 88$	-880~-1 056
			100	4 096		4 052~4 140		4 008~4 184

表 6 (续)

热电偶 分度号	补偿导 线型号	使用 分类	测量端 温度/°C	热电动势标 称值/ $\mu\text{V}$	精密级		普通级	
					允差 $\mu\text{V}$	热电动势范围 $\mu\text{V}$	允差 $\mu\text{V}$	热电动势范围 $\mu\text{V}$
K	KX 或 KCA	H	-25	-968	$\pm 44$	-924~-1 012	$\pm 88$	-880~-1 056
			100	4 096		4 052~4 140		4 008~4 184
			200	8 138		8 094~8 182		8 050~8 226
N	NX 或 NC	G	-25	-646	$\pm 43$	-603~-689	$\pm 86$	-560~-732
			100	2 774		2 731~2 817		2 688~2 860
		H	-25	-646	$\pm 43$	-603~-690	$\pm 86$	-560~-732
			100	2 774		2 731~2 817		2 688~2 860
			200	5 913		5 870~5 956		5 827~5 999
			200	5 913		5 870~5 956		5 827~5 999
E	EX	G	-25	-1 432	$\pm 81$	-1 351~-1 513	$\pm 138$	-1 294~-1 570
			100	6 319		6 238~6 400		6 181~6 457
		H	-25	-1 432	$\pm 81$	-1 351~-1 513	$\pm 138$	-1 294~-1 570
			100	6 319		6 238~6 400		6 181~6 457
			200	13 421		13 340~13 502		13 283~13 559
			200	13 421		13 340~13 502		13 283~13 559
J	JX	G	-25	-1 239	$\pm 62$	-1 177~-1 301	$\pm 123$	-1 116~-1 362
			100	5 269		5 207~5 331		5 146~5 392
		H	-25	-1 239	$\pm 62$	-1 177~-1 301	$\pm 123$	-1 116~-1 362
			100	5 269		5 207~5 331		5 146~5 392
			200	10 779		10 717~10 841		10 656~10 902
			200	10 779		10 717~10 841		10 656~10 902
T	TX	G	-25	-940	$\pm 30$	-910~-970	$\pm 60$	-880~-1 000
			100	4 279		4 249~4 309		4 219~4 339
		H	-25	-940	$\pm 48$	-892~-988	$\pm 90$	-850~-1 030
			100	4 279		4 231~4 327		4 189~4 369
			200	9 288		9 240~9 336		9 198~9 378
			200	9 288		9 240~9 336		9 198~9 378

注：本表补偿型补偿导线如 SC、RC、KCA、KCB、NC 等不考核负温度的热电动势值。

表 7 正极与铂配对时的热电动势及允差范围

补偿导 线型号	合金丝 代号	使用 分类	测量端 温度/°C	热电动势 标称值 $\mu\text{V}$	精密级		普通级	
					允差 $\mu\text{V}$	热电动势范围 $\mu\text{V}$	允差 $\mu\text{V}$	热电动势范围 $\mu\text{V}$
SC、RC 或 KCB	SPC、 RPC 或 KPCB	G	100	773	$\pm 10$	763~783	$\pm 12$	761~785
			200	1 837	—	—	$\pm 12$	1 825~1 849
		H	100	773	—	—	$\pm 12$	761~785
TX	TPX	G	-25	-135	$\pm 10$	-125~-145	$\pm 12$	-123~-147
			100	773		763~783		761~785



表 7 (续)

补偿导线型号	合金丝代号	使用分类	测量端温度/℃	热电动势标称值 $\mu\text{V}$	精密级		普通级	
					允差 $\mu\text{V}$	热电动势范围 $\mu\text{V}$	允差 $\mu\text{V}$	热电动势范围 $\mu\text{V}$
TX	TPX	H	-25	-135	$\pm 10$	-125~-145	$\pm 12$	-123~-147
			100	773		763~783		761~785
			200	1 837		1 827~1 847		1 825~1 849
KX	KPX	G	-25	-626	$\pm 29$	-597~-655	$\pm 57$	-569~-683
			100	2 856		2 827~2 885		2 799~2 913
		H	-25	-626	$\pm 29$	-597~-655	$\pm 57$	-569~-683
			100	2 856		2 827~2 885		2 799~2 913
			200	5 978		5 949~6 007		5 892~6 035
EX	EPX	G	-25	-626	$\pm 34$	-592~-660	$\pm 55$	-571~-681
			100	2 814		2 780~2 848		2 759~2 869
		H	-25	-626	$\pm 34$	-592~-660	$\pm 55$	-571~-681
			100	2 814		2 780~2 848		2 759~2 869
200	5 970	5 936~6 004	5 915~6 025					
NX	NPX	G	-25	-368	$\pm 29$	-339~-397	$\pm 56$	-312~-424
			100	1 784		1 755~1 813		1 728~1 840
		H	-25	-368	$\pm 29$	-339~-397	$\pm 56$	-312~-424
			100	1 784		1 755~1 813		1 728~1 840
200	3 943	3 914~3 972	3 887~3 999					

表 8 铂与负极配对时的热电动势及允差范围

补偿导线型号	合金丝代号	使用分类	测量端温度/℃	热电动势标称值 $\mu\text{V}$	精密级		普通级	
					允差 $\mu\text{V}$	热电动势范围 $\mu\text{V}$	允差 $\mu\text{V}$	热电动势范围 $\mu\text{V}$
SC、RC	SNC 或 RNC	G	100	-127	$\pm 20$	-107~-147	$\pm 48$	-79~-175
		H	100	-127	—	—	$\pm 48$	-79~-175
			200	-396	—	—	$\pm 48$	-348~-444
KCB	KNCB	G	100	3 322	$\pm 34$	3 288~3 356	$\pm 76$	3 246~3 398
KX	KNX	G	-25	-342	$\pm 15$	-327~-357	$\pm 31$	-311~-373
			100	1 240		1 225~1 255		1 209~1 271
		H	-25	-342	$\pm 15$	-327~-357	$\pm 31$	-311~-373
			100	1 240		1 225~1 255		1 209~1 271
200	2 160	2 145~2 175	2 129~2 191					
NX	NNX	G	-25	-278	$\pm 14$	-264~-292	$\pm 30$	-248~-308
		100	989	975~1 003		959~1 019		

表 8 (续)

补偿导线型号	合金丝代号	使用分类	测量端温度/℃	热电动势标称值 $\mu\text{V}$	精密级		普通级	
					允差 $\mu\text{V}$	热电动势范围 $\mu\text{V}$	允差 $\mu\text{V}$	热电动势范围 $\mu\text{V}$
NX	NNX	H	-25	-278	$\pm 14$	-264~-292	$\pm 30$	-248~-308
			100	989		975~1 003		959~1 019
			200	1 970		1 956~1 984		1 940~2 000
EX	ENX	G	-25	-805	$\pm 47$	-758~-852	$\pm 83$	-722~-888
			100	3 506		3 459~3 553		3 423~3 589
		H	-25	-805	$\pm 47$	-758~-852	$\pm 83$	-722~-888
			100	3 506		3 459~3 553		3 423~3 589
			200	7 451		7 404~7 498		7 368~7 534
			200	7 451		7 413~7 489		7 373~7 529
TX	TNX	G	-25	-805	$\pm 20$	-785~-825	$\pm 48$	-757~-853
			100	3 506		3 486~3 526		3 458~3 554
		H	-25	-805	$\pm 38$	-767~-843	$\pm 78$	727~883
			100	3 506		3 468~3 544		3 428~3 584
			200	7 451		7 413~7 489		7 373~7 529
			200	7 451		7 413~7 489		7 373~7 529

注 1: 经供需双方协议, 允许单极热电动势允差超过表 7、表 8 规定, 但正极与负极配对后, 其热电动势应符合表 5、表 6 的规定。

注 2: JPX 与 JNX、KPCA 与 KNCA、NPC 与 NNC 只考虑配对热电动势, 不考核单极热电动势值。

#### 5.4 电阻率

合金丝的电阻率应符合表 9 的规定。

表 9 合金丝的电阻率

合金丝名称	代号	20 ℃时电阻率/ $(\mu\Omega \cdot \text{m})$
铜	SPC、RPC、KPCB、TPX	$<0.018$
铜镍 0.6	SNC、RNC	$<0.12$
铜镍 40	KNCB	$<0.50$
铜镍 18	NNC	
铜镍 22	KNCA	$<0.55$
铜镍 45	ENX、JNX、TNX	$<0.50$
镍铬 10	KPX、EPX	$<0.75$
镍铬 14 硅	NPX	$<1.05$
镍硅 4 镁	NNX	$<0.38$
镍硅 3	KNX	$<0.30$
铁	JPX、KPCA	$<0.15$
	NPC	$<0.25$

#### 5.5 力学性能

合金丝的力学性能应符合表 10 规定。

表 10 合金丝的力学性能

合金丝名称	代号	抗拉强度/(N/mm <sup>2</sup> )	伸长率/% (计算长度 100 mm)
铜	SPC、RPC、KPCB、TPX	≥190	≥30
铜镍 0.6	SNC、RNC	≥190	≥25
铜镍 40	KNCB	≥390	≥25
铜镍 22 铜镍 18	KNCA、NNC	≥250	≥20
铜镍 45	ENX、JNX、TNX	≥390	≥25
镍铬 10	KPX、EPX	≥490	≥25
镍硅 3	KNX	≥390	≥25
镍硅 4	NNX	≥450	≥25
镍铬 14 硅	NPX	≥500	≥25
铁	JPX、NPC、KPCA	≥240	≥20

## 6 试验方法

### 6.1 试验仪器及设备要求

- 千分尺:分度值不低于 0.01 mm。
- 恒温油槽及低温槽:在其有效工作区间任意点之间的温度差小于 0.1 °C。在测量温度时,其波动不大于 0.05 °C。
- 电测仪器:准确度不低于 0.01 级低电势直流电位差计及其相应配套装置,或同级准确度的其他电测设备。
- 标准器:不低于二等的标准水银温度计或标准铂电阻温度计。
- 参考纯铂丝:直径为 0.5 mm,在 0 °C ~ 100 °C 温度范围内的平均电阻温度系数值应 ≥0.003 920。或经过参考纯铂丝检定后的纯铜丝,其直径为 1.0 mm。纯铜丝对参考纯铂丝的热电动势应符合表 11 规定。
- 多点转换开关:寄生电势应小于 0.5 μV。
- 参考端恒温器,恒温器内温度为 0 °C ±0.1 °C。
- 读数望远镜(测高仪)。

表 11 纯铜丝对参考纯铂丝的热电动势及允差

单位为微伏

-25 °C		100 °C		200 °C	
标准值	允差	标准值	允差	标准值	允差
-135	-5	773	-6	1 836	-6

### 6.2 直径

合金丝直径测量应在整卷(盘)的三个不同部位,在同一截面两个互相垂直的方向上进行。

### 6.3 表面质量

整卷(盘)合金丝的表面质量用目力观察。

### 6.4 热电特性

#### 6.4.1 测试方法

用比较法进行测量。将被检合金丝与参考铂丝或经过检定的纯铜丝焊在一起,用比较法测量正极

对铂与铂对负极或正极对铜与铜对负极的热电动势值。

#### 6.4.2 试样要求

将合金丝试样用酒精或乙醚擦拭清洗,然后用干净的瓷绝缘管或瓷绝缘珠和塑料管穿好,并将试样测量端与纯铂丝或经过检定的纯铜丝焊接成球状,其表面应光滑,无划痕,直径约为线径的2倍~3倍。

#### 6.4.3 测量程序

将试样插入低温槽或恒温油槽内,插入深度不小于200 mm,当参考端温度为0℃时,测量端温度按表12规定,读数时温度控制在测量温度±1℃以内,其温度波动不得大于0.05℃。

表12 合金丝测量温度

检验分类	测量温度点/℃	
	一般用合金丝	耐热用合金丝
出厂检验	100	100,200
型式检验	-25,100	-25,100,200

注:补偿型合金丝不测-25℃温度点。

#### 6.5 电阻率

合金丝的电阻率测量按GB/T 6146规定进行。

#### 6.6 力学性能

合金丝的力学性能试验按GB/T 228规定进行。

### 7 检验规则

#### 7.1 检验分类

产品检验分为出厂检验和型式检验两种。

##### 7.1.1 出厂检验

合金丝应经制造厂技术检验部门进行出厂检验合格并附有产品质量合格证,方可出厂。

出厂检验项目:

- a) 合金丝直径;
- b) 表面质量;
- c) 热电动势及允差。

##### 7.1.2 型式检验

按本标准规定的全部试验项目进行。有下列情况之一时,一般应进行型式检验:

- a) 新产品或老产品转厂生产的试制定型鉴定;
- b) 正式生产后,如结构、材料、工艺有较大改变时;
- c) 正常生产时,每年应不少于一次检验;
- d) 产品长期停产后,恢复生产时;
- e) 出厂检验结果与上次型式检验有较大差异时;
- f) 国家质量监督机构提出进行型式检验的要求时。

#### 7.2 抽样规则

7.2.1 出厂检验应从每卷(盘)的头、尾两端各取样约1.2 m。

7.2.2 型式检验应从生产厂的成品库中任意抽取每种型号正、负极各不少于三卷(盘)合金丝,头、尾两端各取3 m左右。

#### 7.3 判定规则

7.3.1 出厂检验时只要有一项不合格,则判定该卷(盘)产品为不合格产品。

7.3.2 型式检验时,只有一项不合格,则应加倍抽样进行全部复验。若仍有一项不合格,则判定型式检

验不合格。

## 8 供应方式、包装及标志

### 8.1 供应方式

合金丝每卷(盘)由同一炉号的一根丝组成,其净质量不小于表 13 规定。若正、负极配对出厂,其长度或重量应相当。

表 13 合金丝供应的净质量要求

合金丝直径/mm	每卷(盘)净质量/kg
0.2,0.3	0.6
0.41,0.43,0.52	1.0
0.8	2
1.13,1.38	5
1.78	6

注:小于表 13 规定质量,由供需双方协商供应。

### 8.2 包装

合金丝直径在 0.8 mm 以上的。可成卷供应,每卷至少捆扎三处,并用防潮材料包扎。

合金丝直径在 0.52 mm 以下的,可绕在线盘上,排线整齐,线头固定,并用防潮材料包装好。

### 8.3 标志

#### 8.3.1 每卷(盘)补偿导线合金丝包扎后应标志下列内容:

- a) 制造厂名及商标;
- b) 产品名称;
- c) 产品标记;
- d) 产品毛质量及净质量;
- e) 产品编号;
- f) 出厂日期。

#### 8.3.2 每卷(盘)补偿导线合金丝的产品合格证上应标明:

- a) 制造厂名及商标;
- b) 产品名称;
- c) 产品标记;
- d) 产品毛质量及净质量;
- e) 产品标准号;
- f) 检验员章;
- g) 出厂日期。

附 录 A  
(规范性附录)

正极对铜和铜对负极的热电势及允差范围

当参考温度为 0℃时,正极对铜和铜对负极在各主要温度点产生的热电势及允差应符合表 A.1 和表 A.2 的规定。

表 A.1 正极对铜的热电势及允差范围

合金丝代号	测量端温度 ℃	热电势 标称值 μV	精密级		普通级	
			允差 μV	热电势范围 μV	允差 μV	热电势范围 μV
KPX	-25	-492	±29	-463~-521	±57	-435~-549
	100	2 083		2 054~2 112		2 026~2 140
	200	4 141		4 112~4 170		4 084~4 198
NPX	-25	-234	±29	-205~-263	±56	-178~-290
	100	1 012		983~1 041		956~1 068
	200	2 106		2 077~2 135		2 041~2 171
EPX	-25	-492	±34	-458~-526	±55	-437~-547
	100	2 041		2 007~2 075		1 986~2 096
	200	4 133		4 099~4 167		4 078~4 188

表 A.2 铜对负极的热电势及允差范围

合金丝代号	测量端温度 ℃	热电势 标称值 μV	精密级		普通级	
			允差 μV	热电势范围 μV	允差 μV	热电势范围 μV
SNC 或 RNC	100	646	±20	626~666	±48	598~694
	200	1 441		—		1 393~1 489
KNCB	100	4 096	±50	4 036~4 156	±88	4 008~4 184
KNX	-25	-476	±15	-461~-491	±31	-445~-507
	100	2 013		1 998~2 028		1 982~2 044
	200	3 997		3 977~4 017		3 966~4 028
NNX	-25	-412	±14	-398~-426	±30	-382~-442
	100	1 762		1 748~1 776		1 732~1 792
	200	3 807		3 793~3 821		3 777~3 837
ENX	-25	-940	±47	-893~-987	±83	-857~-1 023
	100	4 279		4 209~4 349		4 196~4 362
	200	9 288		9 218~9 358		9 205~9 371
TNX	-25	-940	±20	-920~-960	±48	-892~-988
	100	4 279		4 259~4 299		4 231~4 327
TNX	-25	-940	±38	-902~-978	±78	-862~-1 018
	100	4 279		4 231~4 327		4 201~4 357
	200	9 288		9 250~9 326		9 210~9 366

注 1: 一般用补偿导线合金丝出厂检验时测 100℃一个测温点;

注 2: 耐热用补偿导线合金丝出厂检验时测 100℃、200℃二个测温点;

注 3: 型式检验时则加-25℃一个测温点。

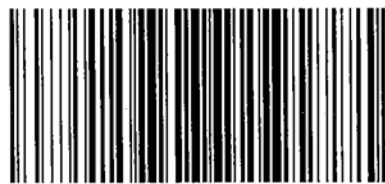
**附录 B**  
(资料性附录)

**合金丝的密度和平均电阻温度系数**

合金丝的密度,平均电阻温度系数如表 B.1 所示。

**表 B.1 合金丝的密度、平均电阻温度系数**

合金丝名称	20 °C时密度/(g/cm <sup>3</sup> )	平均电阻温度系数(0 °C~100 °C)/°C <sup>-1</sup>
铜	8.95	$4.3 \times 10^{-3}$
铜镍 0.6	8.9	$2.8 \times 10^{-3}$
镍铬 10	8.7	$4.0 \times 10^{-4}$
镍硅 3	8.6	$2.6 \times 10^{-3}$
铜镍 40	8.9	$4.0 \times 10^{-5}$
铜镍 45	8.9	$4.0 \times 10^{-5}$
铁	7.8	$6.0 \times 10^{-3}$
镍铬 14 硅 1.5	8.7	$9.6 \times 10^{-5}$
镍硅 4.5	8.6	$1.2 \times 10^{-4}$
铜镍 22	8.9	$2.5 \times 10^{-4}$
铜镍 18	8.9	$4.7 \times 10^{-4}$



GB/T 4990-2010

版权专有 侵权必究

书号:155066·1-41948

定价: 18.00 元