



中华人民共和国国家标准

GB/T 4993—2010
代替 GB/T 4993—1998

镍铬-铜镍(康铜)热电偶丝

Nickel-Chromium/Copper-Nickel (Constantan) thermocouple wires

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

前 言

本标准代替 GB/T 4993—1998《镍铬-铜镍(康铜)热电偶丝》;

本标准与 GB/T 4993—1998 相比,主要差异如下:

——热电动势的允差参照 ASTM E 230—2003 的要求修改,而 GB/T 4993—1998 中热电动势的允差采用的是 IEC 584-2:1995 的规定。

——根据 GB/T 1.1—2000 和 GB/T 20000.3—2003 要求对原标准作了编辑、文字上的修改。

本标准的附录 A 和附录 B 为资料性附录。

本标准由中国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、绍兴春晖自动化仪表有限公司、重庆川仪自动化股份有限公司金属功能材料分公司、安徽蓝德集团股份有限公司、德州群力合金材料有限公司。

本标准主要起草人:湛立新、何伦英、袁勤华、吴兴华、王伯伟、邹华、李联文、王方高、张力群。

本标准所代替的标准的历次版本发布情况为:

——GB/T 4993—1985,GB/T 4993—1998。

镍铬-铜镍(康铜)热电偶丝

1 范围

本标准规定了镍铬-铜镍(康铜)热电偶丝的产品分类、技术要求、试验方法、检验规则、供应方式、包装及标志。

本标准适用于制造工业镍铬-铜镍(康铜)热电偶(E型热电偶)用合金丝(以下简称偶丝)。

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 16701 贵金属、贱金属热电偶丝热电动势测试方法

GB/T 16839.1 热电偶 第1部分:分度表

JB/T 6819.2 仪表材料术语 测温材料

3 术语和定义

JB/T 6819.2 确立的术语和定义适用于本标准。

4 产品分类

4.1 产品名称、代号及名义化学成分如表1所示。

表1 产品分类及名义化学成分

产品名称	极 性	代 号	名义化学成分(质量分数)/ %		
			Ni	Cr	Cu
镍铬合金丝	正极	EP	90	10	—
铜镍合金丝	负极	EN	45	—	55

4.2 偶丝等级

偶丝按使用要求和热电特性的不同分为Ⅰ级、Ⅱ级和Ⅲ级。

4.3 偶丝推荐使用温度上限

各种直径的偶丝推荐使用温度上限如表2所示。

表2 偶丝推荐使用温度上限

偶丝直径 mm	长期使用温度上限 ℃	短期使用温度上限 ℃
0.3, 0.5	350	450
0.8, 1.0, 1.2	450	550
1.6, 2.0	550	650
2.5	650	750
3.2	750	900

4.4 产品标记

产品的标记按下列格式表示：

镍铬-铜镍(康铜)热电偶丝 GB/T 4993-EP- I -3.2

标记中各要素的含义如下：

EP——产品代号(EP、EN)；

I ——允差等级(I、II、III)；

3.2——产品规格。

4.5 产品物理参数

产品有关物理参数参见附录 A。

5 技术要求

5.1 表面质量

偶丝表面应颜色均匀、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差的细小划痕、凹陷及个别暗色斑点。

5.2 尺寸

偶丝的直径及允许偏差应符合表 3 的规定。偶丝的圆度不应超过直径的允许偏差。

表 3 偶丝直径及允许偏差

单位为毫米

偶丝直径	0.3	0.5	0.8	1.0	1.2	1.6	2.0	2.5	3.2
允许偏差	—0.04	—0.05		—0.06		—0.08		—0.10	
注：经供需双方协商同意,可供应其他规格的偶丝。									

5.3 不均匀热电动势

各种规格的偶丝，当参考端温度为 0℃，测量端温度为表 4 规定的温度时，整卷(盘)偶丝的不均匀热电动势应不超过表 4 的规定。

表 4 偶丝不均匀热电动势

偶丝直径 mm	测量端温度 ℃	不均匀热电动势 μV					
		I 级		II 级		III 级	
		镍铬	铜镍	镍铬	铜镍	镍铬	铜镍
0.3,0.5	—196	—	—	—	—	20	30
0.3,0.5,0.8,1.0,1.2	400	40	50	70	90	—	—
1.6,2.0	600	55	75	100	140	—	—
2.5,3.2	700	60	85	115	165	—	—

5.4 热电动势

5.4.1 由偶丝构成的热电偶，当参考端温度为 0℃时，温度与热电动势的关系应符合 GB/T 16839.1

中 E 型热电偶分度表，允差应符合表 5 的规定(热电偶在主要温度点的热电动势率及单极对铂分度表参见附录 B)。

表 5 镍铬-铜镍(康铜)热电偶热电动势及允差

单位为微伏

测量端 温度/℃	热电动势 标称值	Ⅰ级		Ⅱ级		Ⅲ级	
		允差	热电动势范围	允差	热电动势范围	允差	热电动势范围
—196	—8 722	—	—	—	—	±77	—8 645~—8 799
—79	—4 254	—	—	—	—	±121	—4 133~—4 375
100	6 319	±68	6 251~6 387	±115	6 204~6 434	—	—
200	13 421	±74	13 347~13 495	±126	13 295~13 547	—	—
300	21 036	±93	20 943~21 129	±132	20 904~21 168	—	—
400	28 946	±128	28 818~29 074	±160	28 786~29 106	—	—
500	37 005	±162	36 843~37 167	±202	36 803~37 207	—	—
600	45 093	±194	44 899~45 287	±242	44 851~45 335	—	—
700	53 112	±223	52 889~53 335	±279	52 833~53 391	—	—
800	61 017	±251	60 766~61 268	±313	60 704~61 330	—	—
900	66 787	—	—	±346	66 441~67 133	—	—

5.4.2 由镍铬与铂、铂与铜镍(康铜)构成的热电偶,当参考端温度为0℃时,主要温度点的热电动势应分别符合表6和表7的规定。经供需双方协议,允许正负极配对供货,配对热电动势及允差应符合表5的规定(镍铬-铂、铂-铜镍在主要温度点的热电动势率及分度表参见附录B)。

表 6 镍铬-铂热电偶热电动势及允差

单位为微伏

测量端 温度/℃	热电动势 标称值	Ⅰ级		Ⅱ级		Ⅲ级	
		允差	热电动势范围	允差	热电动势范围	允差	热电动势范围
—196	—3 395	—	—	—	—	±30	—3 365~—3 425
—79	—1 828	—	—	—	—	±50	—1 778~—1 878
100	2 814	±30	2 784~2 844	±51	2 763~2 865	—	—
200	5 970	±32	5 938~6 002	±56	5 914~6 026	—	—
300	9 323	±41	9 282~9 364	±58	9 265~9 381	—	—
400	12 764	±55	12 709~12 819	±69	12 695~12 833	—	—
500	16 213	±69	16 144~16 282	±86	16 127~16 299	—	—
600	19 618	±81	19 537~19 699	±101	19 517~19 719	—	—
700	22 951	±92	22 859~23 043	±115	22 836~23 066	—	—
800	26 205	±103	26 102~26 308	±129	26 076~26 334	—	—
900	29 386	—	—	±142	29 244~29 528	—	—

表 7 铂-铜镍热电偶热电动势及允差

单位为微伏

测量端 温度/℃	热电动势 标称值	Ⅰ级		Ⅱ级		Ⅲ级	
		允差	热电动势范围	允差	热电动势范围	允差	热电动势范围
—196	—5 327	—	—	—	—	±47	—5 280~—5 374
—79	—2 426	—	—	—	—	±71	—2 355~—2 497
100	3 505	±38	3 467~3 543	±64	3 441~3 569	—	—

表 7 (续)

单位为微伏

测量端 温度/℃	热电动势 标称值	I 级		II 级		III 级	
		允差	热电动势范围	允差	热电动势范围	允差	热电动势范围
200	7 451	±41	7 410~7 492	±70	7 381~7 521	—	—
300	11 713	±53	11 660~11 766	±74	11 639~11 787	—	—
400	16 182	±73	16 109~16 255	±91	16 091~16 273	—	—
500	20 792	±93	20 699~20 885	±116	20 676~20 908	—	—
600	25 475	±113	25 362~25 588	±141	25 334~25 616	—	—
700	30 161	±131	30 030~30 292	±164	29 997~30 325	—	—
800	34 812	±148	34 664~34 960	±185	34 627~34 997	—	—
900	39 401	—	—	±204	39 197~39 605	—	—

5.5 稳定性

由各种规格的偶丝构成的热电偶,在空气中按表 8 规定的温度连续加热 200 h,其加热前后在该温度点热电动势变化的绝对值应不超过表 8 的规定。

表 8 热电偶稳定性

偶丝直径 mm	测量温度 ℃	热电动势变化 μV	相当于温度值 ℃
0.3,0.5	440±10	272	3.38
0.8,1.0,1.2	540±10	334	4.13
1.6,2.0	640±10	390	4.88
2.5	740±10	445	5.63
3.2	890±10	494	6.38

6 试验方法

6.1 表面质量

表面质量用目力观察。

6.2 尺寸

偶丝的直径和圆度用最小分度值不低于 0.01 mm 的千分尺在偶丝的同一截面的两个垂直方向上进行测量,每卷(盘)偶丝至少应测量三个不同部位。

6.3 不均匀热电动势

6.3.1 I 级、II 级偶丝

在同一卷(盘)偶丝的两端上分别截取试样,将试样的一端与直径为 0.5 mm 的铂丝(铂丝的 $R_{100}/R_0 \geq 1.392$)焊接在一起作为测量端,放进热电偶检定炉内。另一端作为参考端置于 0℃。根据丝材的不同直径,以表 4 规定的测量端温度保温 2 h 后,测量其对铂热电动势。同一卷(盘)偶丝所取试样间的对铂热电动势最大差值为不均匀热电动势值。

6.3.2 III 级偶丝

在同一卷(盘)偶丝的两端上分别截取试样,将试样的一端与直径为 0.5 mm 的铂丝(铂丝的 $R_{100}/R_0 \geq 1.392$)焊接在一起作为测量端,放进低温槽中,插入深度不应小于 200 mm。另一端作为参考端置于 0℃。在参考端温度为 0℃,测量端温度为 -196℃时,测量其对铂热电动势。同一卷(盘)偶丝试样间的对铂热电动势最大差值为不均匀热电动势值。

6.4 热电动势

按 GB/T 16701 规定的方法进行,测量温度按表 9 规定。

表 9 偶丝热电动势测量温度

偶丝直径 mm	测量温度 ℃
0.3,0.5	-79,-196,100,200,250
0.8,1.0,1.2	100,300,400
1.6,2.0,2.5	100,(300),400,600
3.2	400,600,700
注:括号内测量温度可根据用户要求选择测量。	

6.5 稳定性

将正负极偶丝焊成热电偶,并与二等标准铂铑 10-铂热电偶捆扎在一起(标准偶的测量端应套上封闭的高温氧化铝管),装入热电偶检定炉内,试样插入炉内的深度不小于 300 mm。炉温升到表 8 规定的测量温度后,开始测量其热电动势,且每隔一小时测量一次,当其热电动势值变化稳定在 60 μ V 范围内时,所测得的热电动势作为第一次测量值 E_0 ,同时记录时间,作为稳定性试验的起始时间,持续保温并每隔数小时对热电动势进行监测,200 h 内,所测得热电动势值 E 与 E_0 最大差值 $\delta=|E-E_0|$ 为其稳定性值。

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。

7.1.1 出厂检验

偶丝应经过制造厂质量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) 表面质量;
- b) 尺寸;
- c) 不均匀热电动势;
- d) 热电动势。

7.1.2 型式检验

按本产品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) 正常生产后,如原材料、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 出厂检验应从生产的每卷(盘)偶丝的头、尾两端各取 1.1 m 进行检验,其中表面质量[7.1.1a)]和尺寸[7.1.1b)]两项应对整卷(盘)偶丝检验。

7.2.2 型式检验应从生产厂的成品库中任意抽取正、负极各不少于 3 卷(盘)的偶丝,在头部取约 5.5 m、尾部取约 1.1 m 进行检验。其中表面质量和尺寸应对整卷(盘)偶丝检验。

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,只要有一项不合格,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

8.1.1 偶丝应经退火供应。偶丝表面应具有一层均匀的氧化膜。直径为 1.2 mm 和直径为 1.2 mm 以下的偶丝,允许以光亮丝出厂,对于直径为 1.2 mm 以上的偶丝,若要求供应光亮丝,应经供需双方协商,并在合同中注明。

8.1.2 每卷(盘)偶丝应由一根丝绕成,中间不得有接头、扭曲及结节。

8.1.3 每卷(盘)偶丝质量应不小于表 10 的规定。

表 10 每卷(盘)偶丝质量

偶丝直径 mm	每卷(盘)偶丝质量 kg
0.3,0.5,0.8	0.5
1.0,1.2,1.6,2.0,2.5	1.0
3.2	2.0

注:对于大量使用偶丝的用户,卷(盘)的质量可由供需双方协议。

8.2 包装

除直径小于或等于 0.5 mm 的偶丝可卷绕在线盘上外,其余规格的偶丝可绕成卷状,每卷至少捆扎两处,每卷(盘)用防潮材料包装。

8.3 标志

8.3.1 每卷(盘)偶丝的标志应包括下列内容:

- a) 制造厂名或商标;
- b) 产品名称、标记;
- c) 产品编号;
- d) 尺寸规格;
- e) 每卷(盘)偶丝的毛质量和净质量;
- f) 出厂日期。

8.3.2 每卷(盘)偶丝的产品合格证书上应标明:

- a) 制造厂名或商标;
- b) 产品名称;
- c) 产品编号;
- d) 尺寸规格或标记;
- e) 产品标准号;
- f) 每卷(盘)偶丝的毛质量和净质量;
- g) 出厂日期。

附 录 A
(资料性附录)

镍铬和铜镍(康铜)合金丝物理参数

A.1 合金丝的熔点、密度、电阻率、平均电阻温度系数、抗拉强度和伸长率如表 A.1 所示。

表 A.1 镍铬和铜镍合金丝物理参数

名 称	镍铬合金丝	铜镍(康铜)合金丝
熔点/℃	1 427	1 220
密度/(g/cm ³)	8.5	8.8
在 20 ℃时的电阻率/(μΩ·cm)	70.6	49.0
在 0 ℃~1 000 ℃范围内平均电阻温度系数/(×10 ⁻⁴ /℃)	2.9	0.5
抗拉强度/MPa	≥490	≥390
伸长率(L ₀ =100 mm)/%	≥25	≥25

附 录 B
(资料性附录)

镍铬-铜镍(康铜)热电偶热电动势率及单极对铂分度表

B.1 镍铬-铜镍(康铜)、镍铬-铂和铂-铜镍(康铜)热电偶在主要温度点的热电动势率(塞贝克系数 S) 如表 B.1 所示。

表 B.1 镍铬-铜镍、镍铬-铂和铂-铜镍热电偶丝在主要温度点的热电动势率

温度/℃	热电动势率(塞贝克系数 S)/(μV/℃)		
	镍铬-铜镍	镍铬-铂	铂-铜镍
—196	26.13	5.57	20.56
—79	48.46	20.01	28.45
0	58.66	25.83	32.83
100	67.52	30.12	37.40
200	74.03	32.77	41.26
300	77.91	34.13	43.78
400	80.06	34.54	45.52
500	80.93	34.34	46.54
600	80.66	33.70	46.96
700	79.65	32.93	46.72
800	78.43	32.16	46.27
900	76.83	31.45	45.38
1 000	75.16	30.78	44.38

B.2 镍铬(EP)-铂(Pt)和铂(Pt)-铜镍(康铜)(EN)的分度表如表 B.2 和表 B.3 所示。

表 B.2 镍铬(KP)-铂(Pt)分度表

温度 ℃	0	—10	—20	—30	—40	—50	—60	—70	—80	—90
	热电动势/μV									
—200	—3 416	—3 460	—3 491	—3 518	—3 528	—3 539	—3 549	—3 558		
—100	—2 227	—2 402	—2 566	—2 718	—2 859	—2 986	—3 101	—3 201	—3 288	—3 359
0	0	—255	—505	—747	—983	—1 211	—1 432	—1 644	—1 848	—2 042
温度 ℃	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90
	热电动势/μV									
0	0	261	527	797	1 073	1 353	1 637	1 926	2 218	2 514
100	2 814	3 117	3 423	3 732	4 044	4 359	4 677	4 997	5 319	5 644
200	5 970	6 299	6 629	6 961	7 294	7 630	7 966	8 304	8 642	8 982
300	9 323	9 665	10 007	10 350	10 694	11 038	11 383	11 728	12 073	12 419
400	12 764	13 110	13 455	13 801	14 146	14 492	14 837	15 181	15 526	15 870
500	16 213	16 557	16 899	17 241	17 583	17 924	18 264	18 604	18 943	19 281
600	19 618	19 955	20 291	20 626	20 961	21 294	21 627	21 959	22 291	22 621
700	22 951	23 280	23 608	23 935	24 262	24 588	24 913	25 237	25 560	25 883
800	26 205	26 526	26 847	27 167	27 486	27 804	28 122	28 439	28 755	29 071
900	29 386	29 700	30 014	30 326	30 639	30 950	31 261	31 572	31 881	32 190
1 000	32 499									

注：参考端温度为 0℃。

镍铬(KP)-铂分度表是由下列多项式计算出来的：

$$E = \sum_{i=0}^n c_i t^i \quad (\mu\text{V}) \quad \dots\dots\dots (\text{B.1})$$

式中系数为：

温度范围	-270 ℃~0 ℃	0 ℃~1 372 ℃
系数	$c_0=0.0$ $c_1=2.581\ 195\ 057\ 4\times 10$ $c_2=2.299\ 008\ 894\ 3\times 10^{-2}$ $c_3=-6.157\ 475\ 446\ 0\times 10^{-4}$ $c_4=-2.327\ 184\ 376\ 5\times 10^{-5}$ $c_5=-5.457\ 033\ 359\ 6\times 10^{-7}$ $c_6=-7.845\ 394\ 226\ 4\times 10^{-9}$ $c_7=-7.251\ 284\ 060\ 8\times 10^{-11}$ $c_8=-4.356\ 917\ 479\ 1\times 10^{-13}$ $c_9=-1.664\ 752\ 760\ 6\times 10^{-15}$ $c_{10}=-3.737\ 720\ 750\ 1\times 10^{-18}$ $c_{11}=-3.774\ 144\ 269\ 5\times 10^{-21}$ $c_{12}=1.002\ 535\ 559\ 0\times 10^{-24}$ $c_{13}=3.893\ 531\ 072\ 5\times 10^{-27}$	$c_0=0$ $c_1=2.581\ 195\ 057\ 3\times 10$ $c_2=2.683\ 139\ 535\ 5\times 10^{-2}$ $c_3=-3.867\ 519\ 441\ 2\times 10^{-5}$ $c_4=3.030\ 555\ 323\ 4\times 10^{-8}$ $c_5=-1.028\ 040\ 353\ 3\times 10^{-11}$ $c_6=-3.448\ 171\ 733\ 0\times 10^{-14}$ $c_7=8.251\ 289\ 448\ 0\times 10^{-17}$ $c_8=-7.889\ 338\ 217\ 7\times 10^{-20}$ $c_9=3.569\ 925\ 312\ 6\times 10^{-23}$ $c_{10}=-6.331\ 536\ 065\times 10^{-27}$

表 B.3 铂(KN)-铜镍(EN)分度表

温度 ℃	0	-10	-20	-30	-40	-50	-60	-70	-80	-90
	热电动势/μV									
-200	-5 408	-5 603	-5 783	-5 942	-6 076	-6 179	-6 248	-6 277		
-100	-3 010	-3 279	-3 541	-3 798	-4 049	-4 293	-4 531	-4 762	-4 986	-5 202
0	0	-326	-647	-962	-1 272	-1 576	-1 874	-2 167	-2 454	-2 735
温度 ℃	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90
	热电动势/μV									
0	0	330	665	1 004	1 347	1 695	2 047	2 405	2 767	3 134
100	3 505	3 881	4 262	4 647	5 036	5 430	5 827	6 228	6 632	7 040
200	7 451	7 865	8 283	8 703	9 126	9 551	9 979	10 409	10 842	11 276
300	11 713	12 152	12 593	13 035	13 480	13 926	14 374	14 824	15 275	15 728
400	16 182	16 638	17 095	17 553	18 012	18 473	18 935	19 398	19 862	20 326
500	20 792	21 258	21 725	22 193	22 661	23 129	23 598	24 067	24 536	25 006
600	25 475	25 945	26 414	26 883	27 352	27 821	28 290	28 758	29 226	29 694
700	30 161	30 628	31 095	31 561	32 027	32 492	32 957	33 422	33 886	34 349
800	34 812	35 275	35 737	36 198	36 658	37 118	37 577	38 034	38 491	38 947
900	39 401	39 854	40 306	40 756	41 205	41 652	42 098	42 543	42 987	43 431
1 000	43 874									

注：参考端温度为 0 ℃。

铂-铜镍(EN)分度表是由下列多项式计算出来的：

$$E = \sum_{i=0}^n c_i t^i \quad (\mu\text{V}) \quad \dots\dots\dots (\text{B.2})$$

式中系数为：

温度范围	-270 ℃~0 ℃	0 ℃~1 000 ℃
系数	$c_0=0$ $c_1=3.285\ 355\ 813\ 4\times 10$ $c_2=2.242\ 088\ 818\ 1\times 10^{-2}$ $c_3=-1.642\ 329\ 422\ 6\times 10^{-4}$ $c_4=-2.528\ 317\ 078\ 0\times 10^{-6}$ $c_5=-4.882\ 249\ 460\ 9\times 10^{-8}$ $c_6=-1.476\ 011\ 640\ 4\times 10^{-9}$ $c_7=-3.036\ 321\ 473\ 1\times 10^{-11}$ $c_8=-3.680\ 094\ 883\ 0\times 10^{-13}$ $c_9=-2.733\ 196\ 978\ 5\times 10^{-15}$ $c_{10}=-1.267\ 705\ 560\ 5\times 10^{-17}$ $c_{11}=-3.589\ 947\ 524\ 7\times 10^{-20}$ $c_{12}=-5.682\ 986\ 428\ 0\times 10^{-23}$ $c_{13}=-3.855\ 137\ 308\ 5\times 10^{-26}$	$c_0=0$ $c_1=3.285\ 355\ 813\ 8\times 10$ $c_2=1.820\ 088\ 022\ 7\times 10^{-2}$ $c_3=6.758\ 360\ 162\ 4\times 10^{-5}$ $c_4=-3.608\ 745\ 197\ 5\times 10^{-7}$ $c_5=6.605\ 244\ 362\ 3\times 10^{-10}$ $c_6=-1.574\ 932\ 377\ 1\times 10^{-13}$ $c_7=-1.336\ 172\ 944\ 2\times 10^{-15}$ $c_8=2.227\ 815\ 139\ 1\times 10^{-18}$ $c_9=-1.474\ 503\ 431\ 3\times 10^{-24}$ $c_{10}=3.659\ 405\ 308\ 7\times 10^{-25}$

中 华 人 民 共 和 国
国 家 标 准
镍铬-铜镍(康铜)热电偶丝
GB/T 4993—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

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

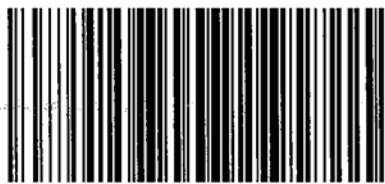
*

开本 880×1230 1/16 印张 1 字数 19 千字
2011年4月第一版 2011年4月第一次印刷

*

书号: 155066·1-41952 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



GB/T 4993—2010