



中华人民共和国国家标准

GB/T 18034—2000

微型热电偶用铂铑细偶丝规范

Specification for the platinum rhodium thermocouple
thin wires used in mini-thermocouples

2000-04-03 发布

2000-09-01 实施

国家质量技术监督局 发布

前 言

为满足微型热电偶生产的需要,促进温度计量领域的经济发展和增强与国际之间的技术交流与技术合作,特制定本标准。

本标准总结了我国对铂铑细偶丝的研究成果,根据多年产品的生产经验和使用要求,在积累大量数据的基础上而制定。标准制订了微型热电偶常用的铂铑 10-铂(S 型)、铂铑 13-铂(R 型)和铂铑 30-铂铑 6(B 型)三种细偶丝规范。本标准采用国际温标 ITS:1990。偶丝构成的热电偶,在金点(1 064.18℃)和钯点(1 554.8℃)的热电动势值等效采用 IEC 584-1(热电偶第一部分:分度表),允许偏差比 IEC 584-2(热电偶第二部分:允许偏差)小得多。

本标准自实施之日起,YS/T 311—1994、YS/T 312—1994、YS/T 313—1994 同时作废。

本标准的附录 A 为标准的附录,附录 B 为提示的附录。

本标准由国家有色金属工业局提出。

本标准由中国有色金属工业标准计量质量研究所归口。

本标准由昆明贵金属研究所起草。

本标准主要起草人:邓世隆、匡伯菊、赵西树、邹金宝、赵 坚、张庆国、王国强、贺东江。

本标准首次发布。

中华人民共和国国家标准

微型热电偶用铂铑细偶丝规范

GB/T 18034—2000

Specification for the platinum rhodium thermocouple
thin wires used in mini-thermocouples

1 范围

本标准规定了铂铑 10-铂(S 型)、铂铑 13-铂(R 型)和铂铑 30-铂铑 6(B 型)细热电偶丝的要求、试验方法、检验规则及标志、包装、运输、贮存。

本标准适用于制造快速测温和定碳等热电偶用铂铑细偶丝(以下简称偶丝)。

2 引用标准

下列标准所包含的条文,通过在本标准中引用而构成为本标准的条文。本标准出版时,所示版本均为有效。所有标准都会被修订,使用本标准的各方应探讨使用下列标准最新版本的可能性。

GB/T 5977—1999 电阻温度计用铂丝

GB/T 15077—1994 贵金属及其合金材料几何尺寸测量方法

GB/T 18036—2000 铂铑热电偶细丝的热电动势测量方法

3 定义

3.1 热电偶丝 thermocouple wires

构成热电偶两热电极的金属丝或合金丝。

3.2 铂铑 10-铂热电偶丝 platinum-10% rhodium/platinum thermocouple wires

由 Pt-10%Rh 合金丝与纯铂丝组成的热电偶丝,符合分度温度要求,分度号为 S。

3.3 铂铑 13-铂热电偶丝 platinum-13% rhodium/platinum thermocouple wires

由 Pt-13%Rh 合金丝与纯铂丝组成的热电偶丝,符合分度温度要求,分度号为 R。

3.4 铂铑 30-铂铑 6 热电偶丝 platinum-30% rhodium/platinum-6% rhodium thermocouple wires

由 Pt-30%Rh 合金丝与 Pt-6%Rh 合金丝组成的热电偶丝,符合分度温度要求,分度号为 B。

4 订货单内容

本标准所列材料的定货单(或合同)内应包括下列内容:

4.1 产品名称。

4.2 型号。

4.3 分类(定碳:D 或测温:C)。

4.4 尺寸。

4.5 尺寸允许偏差(有特殊要求时)。

4.6 级别。

4.7 重量。

国家质量技术监督局 2000-04-03 批准

2000-09-01 实施

- 4.8 供货方式。
- 4.9 供货日期。
- 4.10 本标准编号。
- 4.11 其他。

5 要求

5.1 产品分类

5.1.1 偶丝型号、名称、极性和代号等如表 1 所示：

表 1

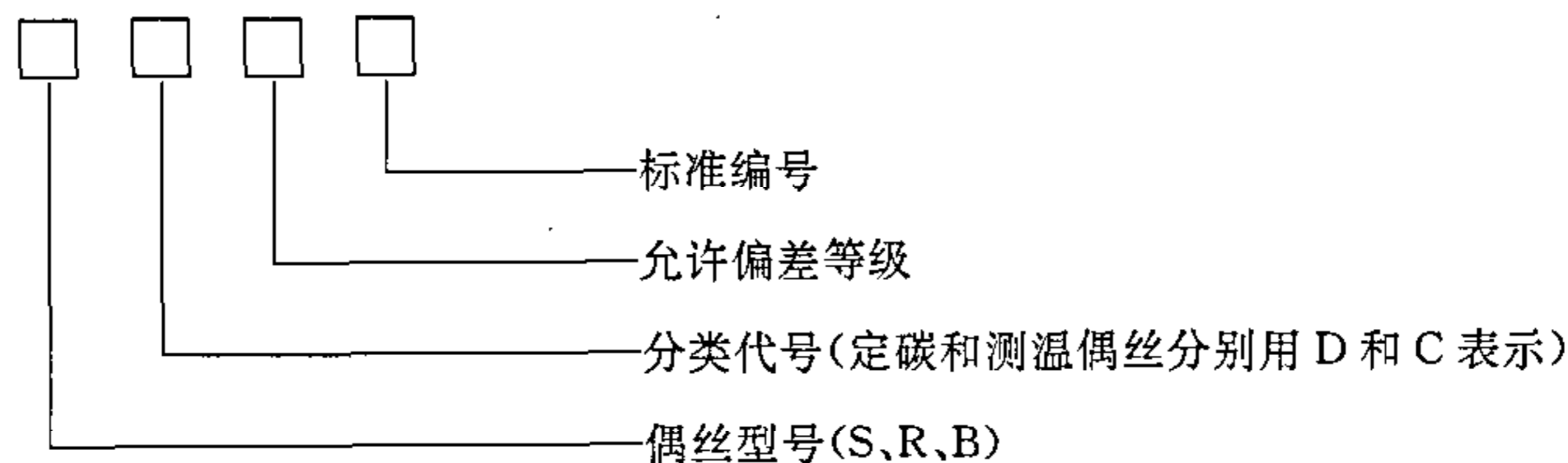
偶丝型号	偶丝名称	极 性	代 号	名义化学成分, %	
				Pt	Rh
S 型	铂铑 10-铂	正 极	SP	90	10
		负 极	SN	100	—
R 型	铂铑 13-铂	正 极	RP	87	13
		负 极	RN	100	—
B 型	铂铑 30-铂铑 6	正 极	BP	70	30
		负 极	BN	94	6

5.1.2 偶丝的分类和分级

偶丝按用途分为定碳和测温两类,每类按其偶丝构成的热电偶的热电特性、允许偏差和热电动势的不均匀程度,S型和R型分为Ⅰ级和Ⅱ级,B型分为Ⅰ级、Ⅱ级和Ⅲ级。

5.1.3 偶丝标记示例

标记:



示例:如 S-C-Ⅰ-GB/T 18034—2000 热电偶丝。分别表示:偶丝为铂铑 10-铂、测温、Ⅰ级和标准编号。

5.2 化学成分

各型号偶丝相应的名义化学成分如表 1 所示。

5.3 尺寸允许偏差及单根偶丝重量

偶丝的直径、允许偏差、不圆度及其单根偶丝的最小重量应符合表 2 的规定。

表 2

直径,mm	允许偏差,mm	不圆度,≤mm	单根偶丝重量,≤g
0.100	±0.004	0.004	25
0.080	±0.003	0.003	20
0.070	±0.002	0.002	15

注:若用户需要,允许供应单根偶丝重量小于标准的规定

5.4 表面质量

5.4.1 偶丝表面应平整、光洁、无折叠和毛刺。

5.4.2 偶丝表面允许有不超直径允许偏差的细小划痕、凹陷及个别暗色斑点。

5.4.3 偶丝表面粗糙度 R_a 应不超过 $0.8 \mu\text{m}$ 。

5.5 铂丝纯度

SN 和 RN 的纯度应不小于 1.392 0。铂丝的纯度用电阻比 R_{100}/R_0 表示, R_{100} 和 R_0 为铂丝分别在 100°C 和 0°C 时的电阻值。

5.6 不均匀热电动势

每轴偶丝,当参考端温度为 0°C ,测量端温度在钯点($1\ 554.8^\circ\text{C}$)时,测得的不均匀热电动势应符合表 3 的规定。

表 3

偶丝名称	不均匀热电动势, μV		
	定碳丝	I 级	II 级
铂	2	3	5
铂铑 6	9	10	20
铂铑 10	7	8	14
铂铑 13	7	8	16
铂铑 30	7	8	16

5.7 热电动势及允许偏差

由铂铑 10-铂、铂铑 13-铂、铑铂 30-铂铑 6 偶丝构成的热电偶,当参考端温度为 0°C 时,金点和钯点的热电动势值及其允许偏差应符合表 4 的规定。

表 4

偶丝型号	测量端温度 $^\circ\text{C}$	热电动势 标称值 μV	偶丝分类	允许偏差 $\pm\mu\text{V}$			相当于温度 $^\circ\text{C}$		
				I	II	III	I	II	III
S 型	1 064.18	10 334	D	12	—	—	± 1	—	—
			C	24	31	—	± 2	± 2.6	—
	1 554.8	16 239	D	12	—	—	± 1	—	—
			C	24	36	—	± 2	± 3	—
R 型	1 064.18	11 364	D	13	—	—	± 1	—	—
			C	27	36	—	± 2	± 2.6	—
	1 554.8	18 219	D	14	—	—	± 1	—	—
			C	28	42	—	± 2	± 3	—
B 型	1 064.18	5 434	D	10	—	—	± 1	—	—
			C	20	29	38	± 2	± 3	± 4
	1 554.8	10 735	D	18	—	—	± 1.5	—	—
			C	24	36	48	± 2	± 3	± 4

注:若有要求,经双方协商可提供允许偏差为 $\pm 0.5^\circ\text{C}$ 的高精度偶丝

5.8 偶丝以加工硬化状态(Y)供应。

5.9 偶丝的有关物理参数见附录 A(提示附录)。

6 检验方法

6.1 化学成分

偶丝化学成分为名义成分,不作出厂分析。

6.2 尺寸测量方法

偶丝的直径测量方法按照 GB/T 15077 的规定进行。

6.3 表面质量和表面粗糙度检验方法。

6.3.1 偶丝表面质量用 10 倍放大镜检验。

6.3.2 偶丝表面粗糙度用干涉显微镜测量。

6.4 铂丝的纯度测量方法

铂丝的纯度(电阻比)用直接测量电阻法测量,测量电阻可参照 GB/T 5977 的规定进行。

6.5 不均匀热电动势测量方法

在同一轴偶丝头尾取样,按分度的要求清洗和退火处理后构成热电偶,在靶点用双极比较法测出热电动势最大差值为不均匀性热电动势值。

6.6 热电动势测量方法

偶丝构成的热电偶的热电动势测量方法按照 GB/T 18036 的规定进行。

7 检验规则

7.1 检查和验收

7.1.1 偶丝应由供方技术监督部门进行检验,保证产品质量符合本标准(或订货合同)的规定,并填写质量证明书。

7.1.2 需方应对收到的产品按本标准的规定进行检验,如检验结果与本标准(或订货合同)的规定不符合时,应在收到产品之日起 3 个月内向供方提出,由供需双方协商解决。如需仲裁,仲裁取样在需方,由双方共同进行。

7.2 组批

偶丝应成批提交验收。每批偶丝的正、负极应分别由相应的同一炉号、状态和规格组成。

7.3 检验项目

7.3.1 尺寸。

7.3.2 表面质量。

7.3.3 不均匀热电动势。

7.3.4 热电动势。

7.4 取样位置和取样数量

7.4.1 尺寸和表面质量应逐根偶丝进行检验。

7.4.2 热电动势和不均匀热电动势的检验,应从生产的整批正、负极偶丝中随机抽样。从抽取的每轴偶丝的头、尾两端各取 1 m 试样。

7.5 重复试验和检验结果的判定

出厂检验时,只要有一项不合格,则判定该轴偶丝为不合格产品。整批产品中其余未检验的必须逐轴检验合格方可出厂。

8 标志、包装、运输、贮存

8.1 标志

8.1.1 在检验合格的每轴偶丝上应贴标签,标明:

- a) 供方名称;
- b) 产品名称;
- c) 炉号;
- d) 规格;
- e) 轴重;
- f) 净重;
- g) 生产日期。

8.2 包装

偶丝正、负极应分别整齐地排绕在直径不小于 40 mm 的轴上,丝头应固定牢固,用软质材料保护好偶丝外层,并装入盒内。

8.3 运输和贮存

8.3.1 产品在运输过程中,应防止碰伤、擦伤和压伤。

8.3.2 产品应保存在干燥、无腐蚀性气氛的场所。

8.4 质量证明书

每批偶丝应附有产品质量证明书,注明:

- a) 供方名称;
- b) 产品名称;
- c) 偶丝型号;
- d) 炉号;
- e) 规格;
- f) 净重;
- g) 状态;
- h) 本产品符合 GB/T 18034—2000,×型 D 或 C×级;
- i) 检验部门印记;
- j) 出厂日期。

8.5 供货说明

8.5.1 配对偶丝,正、负极以接近等长度供应。

8.5.2 偶丝供货时,只提供钯点(1 554.8℃)的热电动势测试数据。

8.5.3 供货偶丝的重量应准确到 0.05 g。

附录 A

(标准的附录)

偶丝构成的热电偶在主要温度点的热电动势率

A1 铂铑 10-铂、铂铑 13-铂和铂铑 30-铂铑 6 热电偶在主要温度点的热电动势率(塞贝克系数 S)如表 A1 所示。

表 A1

温度, °C	铂铑 10-铂 $S, \mu\text{V}/^\circ\text{C}$	铂铑 13 铂 $S, \mu\text{V}/^\circ\text{C}$	铂铑 30-铂铑 6 $S, \mu\text{V}/^\circ\text{C}$
100	7.39	7.48	—
200	8.46	8.84	—
300	9.13	9.74	—
400	9.57	10.37	—
419.527	9.64	10.48	—
500	9.90	10.48	—
600	10.21	11.36	5.96
630.63	10.30	11.50	6.81
660.323	10.40	11.64	7.64
700	10.53	11.83	6.81
800	10.87	12.31	7.64
900	11.21	12.78	8.41
961.78	11.42	13.06	—
1 000	11.54	13.23	9.12
1 064.18	11.74	13.50	9.55
1 084.62	11.80	13.58	9.68
1 100	11.84	13.63	9.77
1 200	12.03	13.92	10.36
1 300	12.13	14.08	10.83
1 400	12.13	14.13	11.28
1 500	12.04	14.06	11.56
1 554.8	11.95	13.98	11.65
1 600	11.85	13.88	11.69
1 700	11.45	13.46	11.67
1 768.1	10.31	12.26	11.56

附录 B
(提示的附录)
热电偶丝的物理参数

B1 铂及铂铑合金偶丝的密度、熔点、每米质量、电阻系数、电阻温度系数、抗拉强度和伸长率如表 B1 所示。

表 B1

名 称		铂丝	铂铑 6	铂铑 10	铂铑 13	铂铑 30
密度, g/cm ³		21.45	20.60	20.00	19.61	17.6
熔点, °C		1 769	1 826	1 847	1 860	1 927
每米偶丝的重量 g	φ0.10	0.168	0.162	0.157	0.154	0.138
	φ0.08	0.108	0.104	0.101	0.098 6	0.088 5
	φ0.07	0.082 5	0.079 3	0.077 0	0.075 4	0.067 7
电阻系数(20°C) μΩ·cm		10.4	17.5	18.9	19.6	19.0
0~1 600°C 平均电阻温度系数, 10 ⁻⁴		31.0	20.6	14.0	13.3	13.3
抗拉强度, MPa		136	278	315	348	485
伸长率, %		40	35	35	35	30

中 华 人 民 共 和 国
国 家 标 准
微型热电偶用铂铑细偶丝规范
GB/T 18034—2000

*

中国标准出版社出版
北京复兴门外三里河北街16号
邮政编码:100045

电 话:68522112

中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷
新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售
版权专有 不得翻印

*

开本 880×1230 1/16 印张 3/4 字数 13 千字
2000年9月第一版 2000年9月第一次印刷
印数 1—1 000

*

书号: 155066·1-16985

*

标 目 419—42