

中 华 人 民 共 和 国 国 家 标 准

GB/T 18034—××××

代替 GB/T18034-2000

快速测温热电偶用铂铑细偶丝规范

Specification for the platinum rhodium thermocouple
thin wires used in Rapid temperature measuring thermocouple

(送审稿)

××××-××-××发布

××××-××-××实施

国 家 市 场 监 督 管 理 总 局
国 家 标 准 化 管 理 委 员 会 发布

前 言

本文件按照 GB/T 1.1-2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本文件代替 GB/T 18034-2000《微型热电偶用铂铑细偶丝规范》，与 GB/T 18034-2000 相比，除结构调整和编辑性修改外，主要技术变化如下：

- a) 增加了偶丝供应状态的种类（见 4.1.1，2000 年版 5.8）。
- b) 增加更改了不同直径偶丝的允许偏差、不圆度、表面粗糙度及其单根偶丝的最小重量等内容（见 4.2，2000 年版 5.3）；
- c) 更改了不均匀热电动势的内容（见 5.4，2000 年版 5.6）；
- d) 删除了产品分类中 B 型测温类Ⅲ级（见 5.5，2000 年版 5.7）；
- e) 删除了热电动势及允许误差中金点（1064.18℃）的热电动势（见 5.5，2000 年版 5.7）；
- f) 更改了表面质量、铂丝纯度的测量方法的相关内容；（见 6.3、6.5，2000 年版 6.3.1、6.4）。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件的附录 A、B 为资料性附录。

本文件由中国有色金属工业协会提出。

本文件由全国有色金属标准化技术委员会（SAC/TC243）归口。

本文件起草单位：贵研铂业股份有限公司、有色金属技术经济研究院有限责任公司、深圳市中金岭南有色金属股份有限、英特派铂业股份有限公司、重庆材料研究院有限公司。

本文件主要起草人：冯燕、周颖辉、吴霏、向磊、张蓉、邓成磊、张晓波、杨崇俊、吕廖、朱武勋、申丽琴、张力颖、丁志云、周东、何伦英、杨志先、左鸿毅。

本文件所代替标准的历次版本发布情况为：

——2000 年首次发布为 GB/T 18034-2000；

——本次为第一次修订。

快速测温热电偶用铂铑细偶丝规范

警示-使用本文件的人员应有正规实验室工作的实践经验。本文件并未指出所有可能的安全问题。使用者有责任采取适当的安全和健康措施，并保证符合国家相关法规规定的条件。

1 范围

本文件规定了快速测温热电偶用铂铑细丝的分类和标记、技术要求、试验方法、检验规则和标志、包装、运输、贮存及随行文件和订货单内容。

本文件适用于制造铂铑 10-铂（S 型）、铂铑 13-铂（R 型）和铂铑 30-铂铑 6（B 型）等分度号热电偶用铂铑细偶丝（以下简称偶丝）。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件。不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

- GB/T1598 铂铑 10-铂热电偶丝、铂铑 13-铂热电偶丝和铂铑 30-铂铑 6 热电偶丝
- GB/T 5977 电阻温度计用铂丝
- GB/T 8170 数值修约规则与极限数值的表示和判定
- GB/T 15077 贵金属及其合金材料几何尺寸测量方法
- GB/T 18036 铂铑热电偶细丝的热电动势测量方法
- JB/T 6819.2 仪表材料术语 测温材料

3 术语和定义

下列术语、定义适用于本文件。

3.1

快速测温热电偶 rapid temperature measuring thermocouple
用于测量钢水及高温熔融金属温度的消耗式热电偶。

3.2

JB/T 6819.2 确立的术语和定义适用于本文件。

4 分类和标记

4.1 产品分类

4.1.1 偶丝的分度号（型号）、名称、极性、代号、名义化学成分及状态

偶丝的分度号（型号）、名称、极性、代号、名义化学成分及状态应符合表 1 的规定。

表 1

分 度 号	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

注：根据客户需求偶丝可以以加工硬化态（Y）、半硬态（Y2）、软态（M）供应。

4.1.2 偶丝分类和分级

偶丝分类和分级应符合表 2 的规定。

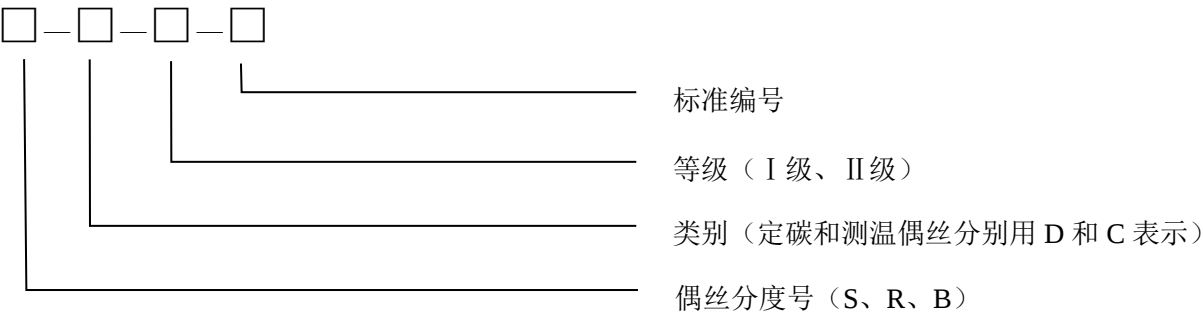
表 2

类别		
定碳（D）	测温（C）	
	等级	
	I 级	II 级

注：定碳类偶丝用于测定钢水里面的碳含量；测温类偶丝用于测定钢水温度，按其热电特性、热电动势允许偏差和热电动势的不均匀程度分为 I 级和 II 级。

4.1.3 产品标记

偶丝标记示例：



示例：如 S - C - I - GB/T 18034 - XXXX 偶丝。分别表示： 偶丝为 S 型（铂铑 10-铂）、测温、I 级和标准编号。

5 技术要求

5.1 偶丝尺寸

不同直径偶丝的直径及其允许偏差、不圆度、表面粗糙度、其单根偶丝的最小重量应符合表 3 规定。

表 3

直径 mm	允许偏差 mm	不圆度，不大于 mm	表面粗糙度(Rz)，不大于 μm	单根偶丝重量，不小于 g
$0.050 > \Phi \geq 0.040$	± 0.0015	0.003	0.5	5
$0.080 > \Phi \geq 0.050$	± 0.0025	0.005	0.8	10
$0.100 > \Phi \geq 0.080$	± 0.0040	0.008	0.8	30

注 1：经供需双方协商，允许提供其它规格或单根偶丝重量小于标准的偶丝。

5.2 表面质量

偶丝的表面应平滑、光洁、均匀、无折叠、裂纹、毛刺等缺陷；允许有不超过直径允许偏差的划痕、凹陷及个别暗色斑点。

5.3 铂丝纯度

铂丝的纯度用电阻比 ($R_{100^{\circ}\text{C}}/R_{0^{\circ}\text{C}}$) 表示，SN、RN 的电阻比值应不小于 1.3920。

5.4 不均匀热电动势

当参考端温度为 0°C ，测量端温度在铯点 (1554.8°C) 时，每轴偶丝的不均匀热电动势应符合表 4 的规定。

表 4

偶丝名称	不均匀热电动势，不大于 μV		
	定碳	测温	
		I 级	II 级
铂	3	4	6
铂铑 6	12	16	24
铂铑 10	8	12	20
铂铑 13	8	12	20
铂铑 30	6	8	10

5.5 热电动势及允许偏差

由偶丝构成的热电偶，当参考端温度为 0°C 时，测量端铯点 (1554.8°C) 的热电动势及其允许偏差应符合表 5 规定。热电偶在主要温度点的热电动势及热电动势率见附录 A (资料性附录)。

表 5

偶丝分度号	测量端温度 ℃	热电动势标称值 μV	偶丝类别	允许偏差 μV(相当于温度/℃)	
				I 级	II 级
S 型	1554.8	16239	D	±12 (±1.0)	—
			C	±24 (±2.0)	±31 (±3.0)
R 型		18219	D	±13 (±1.0)	—
			C	±27 (±2.0)	±36 (±3.0)
B 型		10735	D	±18 (±1.5)	—
			C	±24 (±2.0)	±36 (±3.0)

注：经供需双方协商可提供其他热电动势或允许偏差的偶丝。

5.6 偶丝物理参数参考附录 B。

6 检验方法

6.1 尺寸

6.1.1 直径、不圆度

偶丝的直径、不圆度测量方法按照 GB/T 15077 的规定进行。

6.1.2 表面粗糙度测量

偶丝表面粗糙度用干涉显微镜测量。

6.1.3 单根偶丝重量

偶丝的单根偶丝重量用精度为0.01g的天平称量。

6.2 表面质量

偶丝表面质量用 25 倍放大镜检验。

6.3 铂丝纯度（电阻比）试验

铂丝纯度（电阻比）的试验用直接测量电阻法测量，也可用同名极比较法测量。如对测量结果有异议时，应以直接测量电阻法为准。直接测量电阻法可按照GB/T 5977的规定进行。

6.4 不均匀热电动势试验

将同一轴偶丝头、尾取样，按分度的要求清洗和退火处理后构成热电偶，在钎点用同名极比较法测量出热电动势最大差值为该轴偶丝的不均匀热电动势值。实验方法按照 GB/T18036 的规定进行。

6.5 热电动势试验

偶丝的热电动势试验按照 GB/T18036 的规定进行。

7 检验规则

7.1 检查和验收

7.1.1 验结果的数值按 GB/T 8170 的规定进行修约，并采用修约值比较法判定。

7.1.2 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文件（或订货合同）的规定，并填写产品质量证明书。

7.1.3 需方应对收到的产品按本文件的规定进行检验，如检验结果与本文件（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，仲裁取样在需方按本文件取样方法双方共同进行。

7.2 组批

偶丝应成批提交验收。同一炉次的正、负极应分别由相对应的炉号、状态和规格组成。

7.3 检验项目

产品的检验项目分为出厂检验项目和型式检验项目，见表6。出现下列任一情况时，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) 产品的原料、工艺有较大改变，可能影响产品性能时；
- c) 产品停产后，恢复生产时；
- d) 出厂检验结果与上次型式检验有较大差异时；
- e) 连续两年未进行形式检验时；
- f) 需方要求时（在订货单中注明）；
- g) 国家有关监督机构提出进行型式检验的要求时。

表6 检验项目

检验项目	出厂检验项目	型式检验项目
尺寸	√	√
表面质量	√	√
不均匀热电动势	√	√
热电动势	√	√
铂丝纯度	√	√
注：表中“√”表示“必验项目”；“×”表示“非必验项目”。		

7.4 取样和制样

产品的取样应符合表7规定。试样制备按照按照 GB/T 5977、GB/T18036 的规定进行。

检验项目	取样规定		技术要求的章条号	试验方法的章条号
	出厂检验项目	型式检验项目		
尺 寸	从生产的整批偶丝中随机选取一轴，选取偶丝的头、尾两端各取约 1m，制成 1 个试样	从合格品中随机选取不少于 3 套的偶丝头、尾各取约 1m，制成 3 个试样试样	5.1	6.1
表面质量			5.2	6.2
铂丝纯度			5.3	6.3
不均匀热电动势			5.4	6.4
热电动势			5.5	6.5

7.5 检验结果的判定

7.5.1 出厂检验时，只要有一项不合格，则判定该轴产品为不合格。整批产品中其余未检项目逐轴检验合格方可出厂。

7.5.2 型式检验时，只要有一项不合格，则应加倍抽样进行全部复检。若仍有一项不合格，则判定型式检验不合格。

8 标志、包装、运输、贮存及随行文件

8.1 包装标志

每轴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、代号;
- c) 产品编号;
- d) 尺寸规格、状态;
- e) 轴重和净重;
- f) 出厂日期;
- g) 本文件编号。

8.2 包装、运输、贮存

8.2.1 包装

偶丝的正、负极应分别整齐排绕在直径不小于40mm的轴上，丝头应牢固固定，用软质材料保护好偶丝外层，并装入盒内。

8.2.2 运输和贮存

8.2.2.1 产品在运输过程中，应防止碰伤、擦伤和压伤。

8.2.2.2 产品应贮存在干燥、无腐蚀性气氛和对产品无污染的场所。

8.3 随行文件

每批产品应附有随行文件，其中除应包括供方信息、产品信息、本文件编号、出厂日期或包装日期外，还宜包括：

- a) 产品合格证，内容如下：
 - 检验项目及其结果或检验结论；
 - 批号；
 - 检验日期；
 - 检验员签名或盖章。
- b) 产品质量控制过程中的检验报告及成品检验报告；
- c) 其他。

9 订货单内容

需方可根据自身的需求，在订购本文件所列产品的订货单（或合同）内，列出如下内容：

- a) 产品名称；
- b) 型号；
- c) 尺寸规格、状态；
- d) 数量；
- e) 本文件编号；
- f) 其他。

附录 A

(资料性)

偶丝构成的热电偶在主要温度点的热电动势率

A.1 偶丝构成的热电偶在主要温度点的热电动势率（赛贝克系数 S）如表 A.1 所示。

表 A.1

温度 ℃	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	10.88	—
600	10.21	11.36	5.96
630.63	10.30	11.50	—
660.323	10.40	11.64	—
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	—
1000	11.54	13.23	9.12
1064.18	11.74	13.50	9.55
1084.62	11.80	13.58	9.68
1100	11.84	13.63	9.77
1200	12.03	13.92	10.36
1300	12.13	14.08	10.87
1400	12.13	14.13	11.28
1500	12.04	14.06	11.56
1554.8	11.95	13.98	11.65
1600	11.85	13.88	11.69
1700	11.45	13.46	11.67
1768.1	10.31	12.26	11.56

附 录 B
(资料性)
偶丝的物理参数

B.1 偶丝的密度、熔点、电阻率、平均电阻温度系数、抗拉强度和伸长率如表 B.1 所示。

表 B. 1

名 称	铂	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	17.60
熔点, °C	1769	1826	1847	1860	1927
在 20°C时的电阻率 μΩ•cm	10.4	17.5	18.9	19.6	19.0
平均电阻温度系数 (0~1600°C) , ×10 ⁻⁴ / °C	31.0	20.6	14.0	13.3	13.3
抗拉强度, MPa	136	276	314	344	483
伸长率 (L ₀ =100mm) , %	40	35	35	35	30