


计量器具技术手册

# 热电偶与 热电阻 技术手册

王健石 朱炳林 主编



中国质检出版社  
中国标准出版社

计量器具技术手册

# 热电偶与热电阻技术手册

王健石 朱炳林 主编

中国质检出版社  
中国标准出版社

北京

## 图书在版编目(CIP)数据

热电偶与热电阻技术手册 / 王健石, 朱炳林主编. —北京: 中国标准出版社, 2012  
ISBN 978-7-5066-6757-9

I. ①热… II. ①王…②朱… III. ①热电偶-技术手册②热电阻-技术手册  
IV. ①TH811-62②0441.1-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2012)第 087662 号

## 内 容 提 要

本手册全面、系统地介绍了工业最常用的各种热电偶、补偿导线和补偿电缆、各种热电阻的型号、规格以及相关的大量的技术数据。内容包括: 廉金属热电偶丝及分度表, 贵金属热电偶丝及分度表, 热电偶结构型式及热电偶电缆, 热电偶材料试验方法, 热电偶、热电阻检定规程, 热电偶用补偿导线和补偿电缆, 热电阻。

本手册可供温度测试, 热电偶和热电阻生产、计量、检验、维修等技术人员和工人使用, 可作为图书馆上架图书。

中国质检出版社  
中国标准出版社 出版发行

北京市朝阳区和平里西街甲 2 号(100013)  
北京市西城区三里河北街 16 号(100045)

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

总编室: (010)64275323 发行中心: (010)51780235

读者服务部: (010)68523946

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 787 × 1092 1/16 印张 23.75 字数 570 千字

2012 年 8 月第一版 2012 年 8 月第一次印刷

\*

定价 75.00 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)68510107

# 本书编委会

主 编 王健石 朱炳林

编 委 王健石 朱炳林 雷家军 代丽琼 伍开福

张和平 董采文 张 力 雷远秀 何仁芳

徐秋蓉 孙泽法 赖盛辉 雍 波 余 忠

杨可佳 滕秀文 徐志启 朱 丽 韩新宇

# 前 言

温度测试是各工业部门极其重要的一项工作，正确选择测温元件与仪表至关重要。为满足温度测试、热电偶与热电阻生产、检验、计量、维修等广大技术人员和工人的需要，我们精心编写了《热电偶与热电阻技术手册》一书，供上述人员使用。

作者于2002年出版过一本《工业热电偶与补偿导线技术手册》一书，该手册内容深受广大用户的欢迎，不足之处是没有热电阻测温元件。近10年来我国测温仪表行业得到了突飞猛进的发展，为适应各行各业测温的需要，经与出版社协商，一致同意对《工业热电偶与补偿导线技术手册》进行修订，并更名为《热电偶与热电阻技术手册》。本次修订主要是充实新内容，完善不足，更新标准，突出通用实用，突出专业特色，方便广大读者。

本手册语言更精炼，条目更清晰，查找更方便，可作为温度测试行业、热电偶与热电阻仪表行业的专业工具书。

本手册得到了中国电子科技集团公司第29研究所、江苏环亚电热仪表有限公司、中国质检出版社等大力支持，在此谨表示衷心的感谢。

由于编者水平有限，不足之处敬请专家与广大读者批评指正，联系方式：王健石，13882194643。

编 者

2012年2月于成都

# 目 录

## 第 1 章 廉金属热电偶丝及分度表

1.1 铜-铜镍(康铜)热电偶丝(摘自 GB/T 2903—1998) .....	(1)
1.1.1 产品分类 .....	(1)
1.1.2 技术要求 .....	(2)
1.2 镍铬-镍硅热电偶丝(摘自 GB/T 2614—2010) .....	(4)
1.2.1 产品分类 .....	(4)
1.2.2 技术要求 .....	(5)
1.2.3 镍铬-镍硅热电偶热电动势率及单极对铂分度表 .....	(8)
1.2.4 镍铬-镍铂热电偶正负极对铂热电动势 .....	(12)
1.3 镍铬-铜镍(康铜)热电偶丝(摘自 GB/T 4993—2010) .....	(14)
1.3.1 产品分类 .....	(14)
1.3.2 技术要求 .....	(15)
1.3.3 镍铬-铜镍(康铜)热电偶热电动势率及单极对铂 分度表 .....	(18)
1.4 镍铬硅-镍硅镁热电偶丝(摘自 GB/T 17615—1998) .....	(21)
1.4.1 产品分类 .....	(21)
1.4.2 技术要求 .....	(22)
1.5 铁-铜镍(康铜)热电偶丝(摘自 GB/T 4994—1998) .....	(24)
1.5.1 产品分类 .....	(24)
1.5.2 技术要求 .....	(26)
1.6 镍铬-金铁、铜-金铁低温热电偶丝 (摘自 GB/T 2904—2010) .....	(27)
1.6.1 产品分类 .....	(27)
1.6.2 技术要求 .....	(29)
1.7 热电偶允差(摘自 GB/T 16839.2—1997) .....	(33)
1.8 热电偶分度表 .....	(33)
1.8.1 铜-铜镍(T型)热电偶分度表(摘自 GB/T 16839.1—1997) .....	(33)
1.8.2 镍铬-镍硅(K型)热电偶分度表(摘自 GB/T 16839.1—1997) .....	(38)
1.8.3 镍铬硅-镍硅镁(N型)热电偶分度表(摘自 GB/T 16839.1—1997) .....	(50)

- 1.8.4 镍铬-铜镍(E型)热电偶分度表(摘自 GB/T 16839.1—1997) ..... (61)
- 1.8.5 铁-铜镍(J型)热电偶分度表(摘自 GB/T 16839.1—1997) ..... (72)

## 第2章 贵金属热电偶丝及分度表

- 2.1 工业热电偶用贵金属丝材(摘自 YS/T 378—2009) ..... (85)
  - 2.1.1 产品分类 ..... (85)
  - 2.1.2 技术要求 ..... (86)
- 2.2 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(摘自 GB/T 1598—2010) ..... (89)
  - 2.2.1 产品分类 ..... (89)
  - 2.2.2 技术要求 ..... (90)
  - 2.2.3 热电偶在主要温度点的热电动势率 ..... (94)
- 2.3 微型热电偶用铂铑细偶丝(摘自 GB/T 18034—2000) ..... (97)
  - 2.3.1 产品分类 ..... (97)
  - 2.3.2 技术要求 ..... (97)
- 2.4 标准热电偶用铂铑10-铂偶丝(摘自 YS/T 377—2010) ..... (100)
  - 2.4.1 产品分类 ..... (100)
  - 2.4.2 技术要求 ..... (101)
- 2.5 钨铼热电偶丝及分度表(摘自 JB/T 9497—2002) ..... (103)
  - 2.5.1 产品品种规格及基本参数 ..... (103)
  - 2.5.2 技术要求 ..... (104)
- 2.6 热电偶允差 ..... (106)
  - 2.6.1 R型、S型和B型热电偶允差(摘自 GB/T 16839.2—1997) ..... (106)
  - 2.6.2 钨铼3-钨铼25和钨铼5-钨铼26热电偶的允许偏差(摘自 JB/T 9497—2002) ..... (107)
- 2.7 热电偶分度表 ..... (107)
  - 2.7.1 铂铑13-铂(R型)热电偶分度表(摘自 GB/T 16839.1—1997) ..... (107)
  - 2.7.2 铂铑10-铂(S型)热电偶分度表(摘自 GB/T 16839.1—1997) ..... (123)
  - 2.7.3 铂铑30-铂铑6(B型)热电偶分度表(摘自 GB/T 16839.1—1997) ..... (138)
- 2.8 钨铼热电偶分度表(摘自 JB/T 9497—2002) ..... (151)

## 第3章 热电偶结构型式及热电偶电缆

- 3.1 工业热电偶技术条件(摘自 JB/T 9238—1999) ..... (164)
  - 3.1.1 技术要求 ..... (164)

3.1.2	试验方法	(165)
3.1.3	检验规则	(169)
3.1.4	包装及热电偶制造厂向用户提供的信息	(170)
3.2	消耗型快速热电偶(摘自 YB/T 163—2008)	(171)
3.2.1	产品分类	(171)
3.2.2	技术要求	(172)
3.2.3	检验项目和方法	(175)
3.2.4	检验规则	(176)
3.3	带转换器热电偶(摘自 JB/T 10202—2000)	(178)
3.3.1	产品分类	(178)
3.3.2	技术要求	(180)
3.3.3	试验方法	(181)
3.3.4	检验规则	(183)
3.3.5	标志、包装和贮存	(184)
3.4	廉金属铠装热电偶电缆(摘自 JB/T 8205—1999)	(184)
3.4.1	产品分类	(184)
3.4.2	技术条件	(185)
3.4.3	试验方法	(188)
3.5	铠装热电偶电缆和铠装热电偶(摘自 GB/T 18404—2001)	(193)
3.5.1	铠装热电偶电缆	(193)
3.5.2	铠装热电偶	(196)

## 第 4 章 热电偶材料试验方法

4.1	贵金属、廉金属热电偶丝热电动势测量方法(摘自 GB/T 16701—2010)	(200)
4.1.1	方法原理	(200)
4.1.2	贵金属热电偶丝测量	(201)
4.1.3	廉金属热电偶丝测量方法	(204)
4.1.4	数据处理	(207)
4.2	铂铑热电偶细丝的热电动势测量方法(摘自 GB/T 18036—2008)	(210)
4.2.1	方法原理	(210)
4.2.2	测量仪器、设备及材料	(210)
4.2.3	试样	(211)
4.2.4	测量步骤	(211)
4.2.5	测量结果表述	(212)
4.2.6	测量不确定度	(213)
4.3	快速测量钢液温度用钨铼热电偶丝热电动势的测试方法(摘自 JB 5402—1991)	(215)



4.3.1	方法原理、熔丝及支撑丝的要求	(215)
4.3.2	仪器设备、试样制备及测量程序	(216)
4.3.3	测量结果的处理	(217)

## 第5章 热电偶、热电阻检定规程

5.1	工作用廉金属热电偶检定规程(摘自 JJG 351—1996)	(218)
5.1.1	技术要求	(218)
5.1.2	检定条件	(219)
5.1.3	检定项目和检定方法	(220)
5.1.4	热电偶用补偿导线的检定方法	(222)
5.1.5	带补偿导线热电偶的检定方法	(223)
5.1.6	检定结果处理和检定周期	(223)
5.2	标准铜—铜镍热电偶检定规程(摘自 JJG 115—1999)	(223)
5.2.1	技术要求	(223)
5.2.2	检定设备	(224)
5.2.3	检定方法	(224)
5.2.4	检定结果的处理和检定周期	(225)
5.3	工作用贵金属热电偶检定规程(摘自 JJG 141—2000)	(226)
5.3.1	概述	(226)
5.3.2	技术要求	(227)
5.3.3	检定条件	(227)
5.3.4	检定方法	(228)
5.3.5	检定结果处理和检定周期	(230)
5.3.6	热电偶整百度和检定点的热电动势值及微分热电动势值	(231)
5.4	标准铂铑 10—铂热电偶检定规程(摘自 JJG 75—1995)	(233)
5.4.1	技术要求	(233)
5.4.2	检定仪器、设备和条件	(234)
5.4.3	检定方法	(235)
5.4.4	检定结果的处理和检定周期	(236)
5.5	工作用铂铑 10—铂 铂铑 13—铂 短型热电偶检定规程(摘自 JJG 668—1997)	(238)
5.5.1	概述	(238)
5.5.2	技术要求	(238)
5.5.3	检定条件	(238)
5.5.4	检定项目及检定方法	(239)
5.5.5	检定结果处理和检定周期	(242)

5.6	标准铂铑30-铂铑6热电偶检定规程(摘自JJG 167—1995)	(242)
5.6.1	技术要求	(242)
5.6.2	检定仪器、设备和条件	(242)
5.6.3	检定方法	(243)
5.6.4	检定结果的处理和检定周期	(244)
5.7	铠装热电偶校准规范(摘自JJF 1262—2010)	(246)
5.7.1	计量特性	(246)
5.7.2	校准条件	(247)
5.7.3	校准项目和校准方法	(248)
5.7.4	校准结果的表达	(250)
5.7.5	复校时间间隔	(251)
5.7.6	铠装热电偶热电动势和对分度表的偏差计算	(251)
5.7.7	K、N、E、J、T型铠装热电偶热电动势允差表	(253)
5.7.8	K、N、E、J、T型铠装热电偶整百度点微分热电动势表	(255)
5.7.9	铠装热电偶热电动势测量结果不确定度评定实例	(255)
5.8	表面铂热电阻检定规程(摘自JJG 684—2003)	(258)
5.8.1	概述	(258)
5.8.2	计量性能要求	(259)
5.8.3	通用技术要求	(259)
5.8.4	计量器具控制	(259)
5.9	工业铂、铜热电阻检定规程(摘自JJG 229—2010)	(263)
5.9.1	概述	(263)
5.9.2	计量性能要求	(269)
5.9.3	通用技术要求	(269)
5.9.4	计量器具控制	(270)
5.9.5	工业铂热电阻测量结果的不确定度评估	(279)

## 第6章 热电偶用补偿导线和补偿电缆

6.1	热电偶用补偿导线合金丝(摘自GB/T 4990—2010)	(286)
6.1.1	产品分类	(286)
6.1.2	技术要求	(288)
6.2	热电偶用补偿导线(摘自GB/T 4989—1994)	(295)
6.2.1	产品分类	(295)
6.2.2	技术要求	(298)
6.2.3	试验方法	(301)
6.3	热电偶用补偿电缆(摘自JB/T 7495—1994)	(302)
6.3.1	产品品种、型号规格	(302)
6.3.2	技术要求	(304)

6.3.3	试验方法	(312)
6.3.4	检验规则	(313)
6.3.5	包装和标志	(313)
6.4	钨铼热电偶用补偿导线(摘自 JB/T 9496—1999)	(314)
6.4.1	产品型号、规格及基本参数	(314)
6.4.2	技术要求	(316)
6.4.3	试验方法	(317)

## 第7章 热电阻

7.1	工业铂热电阻技术条件及分度表(摘自 JB/T 8622—1997)	(319)
7.1.1	分度特性	(319)
7.1.2	技术要求	(327)
7.2	工业铜热电阻技术条件及分度表(摘自 JB/T 8623—1997)	(328)
7.2.1	分度特性	(328)
7.2.2	技术要求	(330)
7.3	带转换器热电阻(摘自 JB/T 10201—2000)	(332)
7.3.1	产品分类	(332)
7.3.2	技术要求	(333)
7.4	热电阻温度传感器(摘自 SJ 20722—1998)	(337)
7.4.1	技术要求	(337)
7.4.2	质量保证规定	(339)
7.5	舰船用热电偶和热电阻(摘自 GJB 2716—1996)	(346)
7.5.1	热电偶与热电阻分类	(346)
7.5.2	技术要求	(347)
7.5.3	质量保证规定	(352)
7.6	电机用埋置式热电阻	(356)
7.6.1	铂热电阻(摘自 JB/T 10500.2—2005)	(356)
7.6.2	铜热电阻(摘自 JB/T 10500.3—2005)	(357)
7.6.3	一般规定、测量方法和检验规则(摘自 JB/T 10500.1—2005)	(359)

# 第 1 章

## 廉金属热电偶丝及分度表

### 1.1 铜 - 铜镍(康铜)热电偶丝(摘自 GB/T 2903—1998)

#### 1.1.1 产品分类

##### 1 产品名称、代号及名义化学成分

产品名称、代号及名义化学成分如表 1-1 所示。

表 1-1 产品名称、代号及名义化学成分

产品名称	极性	代号	名义化学成分/%	
			Ni	Cu
铜丝	正极	TP	—	100
铜镍合金丝	负极	TN	45	55

##### 2 偶丝等级

偶丝按使用要求和热电特性的允差不同,分为Ⅰ级、Ⅱ级和Ⅲ级,分级条件由技术要求规定。

##### 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 1-2 所示。

表 1-2 各种直径的偶丝推荐的使用温度上限

偶丝直径/mm	长期使用温度上限/°C	短期使用温度上限/°C
0.2,0.3	150	200
0.5,0.8	200	250
1.0,1.2	250	300
1.6,2.0	300	350

##### 4 偶丝的物理参数

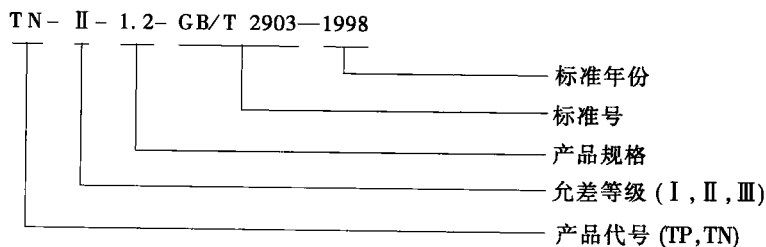
偶丝的物理参数如表 1-3 所示。

表 1-3 偶丝的物理参数

名 称	铜丝	铜镍合金丝
熔点/°C	1 084	1 220
20°C时的密度/(g/cm <sup>3</sup> )	8.9	8.8
20°C时的电阻率/(μΩ·cm)	1.71	49.0
20~400°C范围内平均电阻温度系数/(×10 <sup>-4</sup> /°C)	43.0	0.5
抗拉强度/MPa	≥196	≥390
伸长率(L <sub>0</sub> =100mm)/%	≥30	≥25

## 5 标记示例

产品标记按下列格式表示：



### 1.1.2 技术要求

#### 1 表面质量

偶丝的表面应颜色均匀、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和凹陷及个别暗色斑点。

#### 2 尺寸及允许偏差

偶丝的直径及允许偏差应符合表 1-4 的规定。偶丝的圆度应不超过直径的允许偏差。

表 1-4 偶丝的直径及允许偏差

mm

直径	0.2	0.3	0.5	0.8	1.0	1.2	1.6	2.0
允许偏差	-0.04		-0.05		-0.06		-0.08	
注：	经供需双方协商，允许供应其他规格的偶丝。							

#### 3 不均匀热电动势

在整卷(盘)偶丝内,其不均匀热电动势应不超过表 1-5 的规定。

表 1-5 整卷偶丝的不均匀热电动势

等级	测量端温度/°C	不均匀热电动势/ $\mu\text{V}$	
		铜丝	铜镍合金丝
I	200	3	12
II	200	4	22
III	-196	4	12

#### 4 热电动势

1)由偶丝构成的热电偶,当参考端温度为 $0^{\circ}\text{C}$ 时,其温度与热电动势的关系应符合 GB/T 16839.1—1997 中 T 型热电偶分度表。其允差应符合 GB/T 16839.2—1997 中的 T 型热电偶允差。热电偶在主要温度点的热电动势值及允差见表 1-6。

表 1-6 铜-铜镍热电偶热电动势及允差

$\mu\text{V}$

测量端温度/ $^{\circ}\text{C}$	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	-5 539					$\pm 48$	5 491 ~ 5 587

续表

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
-79	-2 757					±37	2 720 ~ 2 794
100	4 279	±24	4 255 ~ 4 303	±47	4 232 ~ 4 326		
150	6 704	±30	6 674 ~ 6 734	±56	6 648 ~ 6 760		
200	9 288	±43	9 245 ~ 9 331	±80	9 208 ~ 9 368		
250	12 013	±56	11 957 ~ 12 069	±105	11 908 ~ 12 118		
300	14 862	±70	14 792 ~ 14 932	±130	14 732 ~ 14 992		
350	17 818	±74	17 744 ~ 17 892	±155	17 663 ~ 17 973		

2) 由铜与铂、铂与铜镍构成的热电偶, 当参考端温度为 0℃ 时, 其温度与热电动势的关系符合表 1-7 和表 1-8 热电动势值及允差的规定。

表 1-7 铜-铂热电偶热电动势及允差

μV

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	-212					±10	-202 ~ -222
-79	-332					±7	-325 ~ -339
100	773	±12	761 ~ 785	±15	758 ~ 788		
150	1 275	±12	1 263 ~ 1 287	±15	1 260 ~ 1 290		
200	1 837	±12	1 825 ~ 1 849	±15	1 822 ~ 1 852		
250	2 462	±12	2 450 ~ 2 474	±15	1 447 ~ 1 477		
300	3 149	±12	3 137 ~ 3 161	±15	3 134 ~ 3 164		
350	3 892	±12	3 880 ~ 3 904	±15	3 877 ~ 3 907		

表 1-8 铂-铜镍热电偶热电动势及允差

μV

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					±38	-5 289 ~ -5 365
-79	-2 426					±30	-2 396 ~ -2 456
100	3 505	±12	3 493 ~ 3 517	±32	3 473 ~ 3 537		
150	5 430	±18	5 412 ~ 5 448	±41	5 389 ~ 5 471		
200	7 451	±31	7 420 ~ 7 582	±65	7 386 ~ 7 516		
250	9 551	±44	9 507 ~ 9 595	±90	9 461 ~ 9 641		
300	11 713	±58	11 655 ~ 11 771	±115	11 598 ~ 11 828		
350	13 926	±62	13 864 ~ 13 988	±140	13 786 ~ 14 066		

注:

① 单极热电动势的 III 级允差供参考, 出厂成品应按表 1-6 配对的 III 级允差为依据。

② 经供需双方协议, 并在订货合同中注明, 允许正负极配对供货, 配对热电动势及允差应符合表 1-6 的规定。

## 5 稳定性

由各种规格偶丝构成的热电偶,在空气中按表 1-9 规定的温度连续加热 200h,其加热前后在该温度点热电动势变化的绝对值不超过表 1-9 的规定。

表 1-9 热电偶连续加热 200h,其加热前后的热电动势变化

偶丝直径/mm	试验温度/℃	热电动势变化/ $\mu\text{V}$	相当于温度值/℃
0.2,0.3	190 $\pm$ 10	80	1.50
0.5,0.8	240 $\pm$ 10	100	1.88
1.0,1.2	290 $\pm$ 10	130	2.25
1.6,2.0	340 $\pm$ 10	150	2.62

## 1.2 镍铬-镍硅热电偶丝(摘自 GB/T 2614—2010)

### 1.2.1 产品分类

#### 1 产品名称、代号及名义化学成分

产品名称、代号及名义化学成分如表 1-10 所示。

表 1-10 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	Si	Al
镍铬合金丝	正极	KP	90	10	—	—
镍硅合金丝	负极	KN	97	—	3	—

注:经供需双方协商,可供应镍铬-镍铝偶丝,除其单极对铂热电动势外,其余技术指标均与镍铬-镍硅偶丝一致。

#### 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。

#### 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 1-11 所示。

表 1-11 偶丝推荐使用温度

偶丝直径/mm	长期使用温度上限/℃	短期使用温度上限/℃
0.3	700	800
0.5	800	900
0.8,1.0	900	1 000
1.2,1.6	1 000	1 100
2.0,2.5	1 100	1 200
3.2	1 200	1 300

#### 4 产品标记

产品的标记按下列格式表示:

镍铬-镍硅热电偶丝 GB/T 2614-KP-I-3.2

标记中各要素的含义如下:

KP——产品代号(KP、KN);

I——允差等级(I、II、III);

3.2——产品规格。

#### 5 镍铬和镍硅合金丝的物理参数

镍铬和镍硅合金丝的熔点、密度、电阻率、平均电阻温度系数、抗拉强度和伸长率如表 1-12 所示。

表 1-12 镍铬和镍硅合金丝的物理参数

名 称	镍铬合金丝	镍硅合金丝
熔点/°C	1 427	1 399
密度/(g/cm <sup>3</sup> )	8.5	8.6
在 20°C 时的电阻率/( $\mu\Omega \cdot \text{cm}$ )	70.6	29.4
在 0~1 200°C 范围内平均电阻温度系数/( $\times 10^{-4}/\text{°C}$ )	2.9	16.3
抗拉强度/MPa	$\geq 490$	$\geq 390$
伸长率( $L_0 = 100\text{mm}$ )/%	$\geq 10$	$\geq 15$

### 1.2.2 技术要求

#### 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。

#### 2 尺寸

偶丝的直径及允许偏差应符合表 1-13 的规定。偶丝的圆度不应超过直径的允许偏差。

表 1-13 偶丝直径及允许偏差

mm

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。

#### 3 不均匀热电动势

各种规格的偶丝,当参考端温度为 0°C,测量端温度为表 1-14 规定的温度时,整卷(盘)偶丝的不均匀热电动势应不超过表 1-14 的规定。

表 1-14 偶丝不均匀热电动势

偶丝直径/mm	测量端温度/°C	不均匀热电动势/ $\mu\text{V}$		
		I 级	II 级	III 级
0.3, 0.5	-196	—	—	30



续表

偶丝直径/mm	测量端温度/°C	不均匀热电动势/ $\mu\text{V}$		
		I 级	II 级	III 级
0.3	700	35	70	—
0.5, 0.8, 1.0	800	40	80	—
1.2, 1.6, 2.0, 2.5, 3.2	1 000	50	100	—

#### 4 热电动势

1) 由偶丝构成的热电偶, 当参考端温度为  $0^{\circ}\text{C}$  时, 温度与热电动势的关系应符合 GB/T 16839.1—1997 中 K 型热电偶分度表的规定, 允差应符合表 1-15 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 1.2.3)。

表 1-15 镍铬-镍硅热电偶热电动势及允差

 $\mu\text{V}$ 

测量端温度/°C	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	-5 829	—	—	—	—	$\pm 47$	-5 876 ~ -5 782
-79	-2 887	—	—	—	—	$\pm 82$	-2 969 ~ -2 805
100	4 096	$\pm 46$	4 050 ~ 4 142	$\pm 91$	4 005 ~ 4 187	—	—
200	8 138	$\pm 44$	8 094 ~ 8 182	$\pm 88$	8 050 ~ 8 226	—	—
300	12 209	$\pm 50$	12 159 ~ 12 259	$\pm 93$	12 116 ~ 12 302	—	—
400	16 397	$\pm 68$	16 329 ~ 16 465	$\pm 127$	16 270 ~ 16 524	—	—
500	20 644	$\pm 85$	20 559 ~ 20 729	$\pm 160$	20 484 ~ 20 804	—	—
600	24 905	$\pm 102$	24 803 ~ 25 007	$\pm 191$	24 714 ~ 25 096	—	—
700	29 129	$\pm 117$	29 012 ~ 29 246	$\pm 220$	28 909 ~ 29 349	—	—
800	33 275	$\pm 131$	33 144 ~ 33 406	$\pm 246$	33 029 ~ 33 521	—	—
900	37 326	$\pm 144$	37 182 ~ 37 470	$\pm 270$	37 056 ~ 37 596	—	—
1 000	41 276	$\pm 156$	41 120 ~ 41 432	$\pm 292$	40 984 ~ 41 568	—	—
1 100	45 119	$\pm 167$	44 952 ~ 45 286	$\pm 312$	44 807 ~ 45 431	—	—
1 200	48 838	—	—	$\pm 328$	48 510 ~ 49 166	—	—
1 300	52 410	—	—	$\pm 340$	52 070 ~ 52 750	—	—

2) 由镍铬与铂、铂与镍硅构成的热电偶, 当参考端温度为  $0^{\circ}\text{C}$  时, 主要温度点的热电动势及允差应分别符合表 1-16 和表 1-17 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 1-15 的规定(镍铬-铂、铂-镍硅在主要温度点的热电动势率及分度表见 1.2.3)。镍铬-镍铝热电偶丝正、负极对铂热电动势参见 1.2.4。

表 1-16 镍铬-铂热电偶热电动势及允差

 $\mu\text{V}$ 

测量端温度/°C	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	—	—	—	—	$\pm 30$	-3 425 ~ -3 365