

# 中华人民共和国国家标准

## 高电阻电热合金

High resistance alloys for  
electrical heating

GB/T 1234—1995

代替 GB 1234—85

### 1 主题内容与适用范围

本标准规定了高电阻电热合金的尺寸、外形、重量、技术要求、试验方法、检验规则、包装、标志和质量证明书等内容。

本标准适用于制做电加热元件和一般电阻元件用拉拔和轧制的镍铬、镍铬铁和铁铬铝高电阻电热合金(以下简称为合金)丝材、带材、棒材和盘条。

### 2 引用标准

- GB 222 钢的化学分析用试样取样法及成品化学成分允许偏差
- GB 223 钢铁及合金化学分析方法
- GB 228 金属拉伸试验方法
- GB 232 金属弯曲试验方法
- GB 238 金属线材反复弯曲试验方法
- GB 2976 金属线材缠绕试验方法
- GB 4068 高电阻电热合金电阻随温度变化试验方法
- GB 6146 精密电阻合金电阻率测试方法
- GB/T 13297 精密合金的包装、标志和质量证明书的一般规定
- GB/T 13300 高电阻电热合金快速寿命试验方法

### 3 尺寸、外形、重量

#### 3.1 尺寸

合金材的尺寸范围应符合表 1 和表 2 的规定。

表 1

mm

| 合金牌号        | 直 径       |           |          |
|-------------|-----------|-----------|----------|
|             | 丝 材       | 棒 材       | 盘 条      |
| 0Cr27Al7Mo2 | 0.30~8.00 | —         | —        |
| 其他牌号        | 0.03~8.00 | 12.0~30.0 | 8.0~10.0 |

## GB/T 1234—1995

表 2

mm

| 合金牌号 | 冷 轧 带 材   |           | 热 轧 带 材                     |            |
|------|-----------|-----------|-----------------------------|------------|
|      | 厚 度       | 宽 度       | 厚 度                         | 宽 度        |
| 所有牌号 | 0.05~3.50 | 5.0~250.0 | 2.5~5.0(卷状)<br>>5.0~7.0(条状) | 15.0~250.0 |

## 3.2 尺寸允许偏差

3.2.1 丝材、棒材和盘条的直径允许偏差应符合表 3 的规定。考核每米电阻值的丝材,其尺寸允许偏差供参考。

表 3

mm

| 类 别      | 直 径 范 围      | 允 许 偏 差 |
|----------|--------------|---------|
| 冷拉丝材     | 0.030~0.050  | ±0.005  |
|          | >0.050~0.100 | ±0.007  |
|          | >0.100~0.300 | ±0.010  |
|          | >0.300~0.500 | ±0.015  |
|          | >0.50~1.00   | ±0.02   |
|          | >1.00~3.00   | ±0.03   |
|          | >3.00~6.00   | ±0.04   |
|          | >6.00~8.00   | ±0.05   |
| 热轧盘条热轧棒材 | 8.0~12.0     | ±0.4    |
|          | >12.0~20.0   | ±0.5    |
|          | >20.0~30.0   | ±0.6    |

3.2.2 冷轧和热轧带材厚度与宽度的允许偏差应分别符合表 4 和表 5 的规定。根据供需双方协议,在保证公差带不变的情况下,可以调整宽度的正、负偏差范围。

表 4

mm

| 类 别  | 厚 度 范 围      | 允 许 偏 差 |
|------|--------------|---------|
| 冷轧带材 | 0.050~0.100  | ±0.010  |
|      | >0.100~0.200 | ±0.015  |
|      | >0.20~0.50   | ±0.02   |
|      | >0.50~1.00   | ±0.03   |
|      | >1.00~1.80   | ±0.04   |
|      | >1.80~2.50   | ±0.05   |
|      | >2.50~3.50   | ±0.06   |
| 热轧带材 | 2.5~5.0      | ±0.25   |
|      | >5.0~7.0     | ±0.30   |

表 5

mm

| 类 别          | 宽 度 范 围     | 允许偏差 |       |
|--------------|-------------|------|-------|
|              |             | 切 边  | 不 切 边 |
| 冷轧带材         | 5.0~10.0    | ±0.2 | -0.6  |
|              | >10.0~20.0  |      | -0.8  |
|              | >20.0~30.0  |      | -1.0  |
|              | >30.0~50.0  | ±0.3 | -1.2  |
|              | >50.0~90.0  |      | ±1.0  |
|              | >90.0~120.0 | ±0.5 | ±1.5  |
| >120.0~250.0 | ±1.8        |      |       |
| 热轧带材         | 15.0~60.0   | —    | ±1.5  |
|              | >60.0~250.0 | —    | ±2.5  |

3.2.3 带材最小长度应符合表 6 的规定,当焊接部位符合本标准技术要求时,允许同一炉号数支带坯焊接在一起,根据供需双方协议,可供定尺或倍尺带材。

表 6

| 类 别  | 合金带厚度,mm   | 单支最小长度,m |
|------|------------|----------|
| 冷轧带材 | 0.05~0.10  | 10       |
|      | >0.10~0.30 | 20       |
|      | >0.30~1.00 | 15       |
|      | >1.00~2.00 | 10       |
|      | >2.00~3.50 | 5        |
| 热轧带材 | 2.5~5.0    | 10       |
|      | >5.0~7.0   | 3        |

3.2.4 热轧棒材每根长度由供需双方协议确定。

### 3.3 外形

3.3.1 冷拉丝材的不圆度不应超过直径公差之半。

3.3.2 热轧带材每米长度的侧弯不大于 15 mm,冷轧带材每米长度的侧弯应符合表 7 的规定。

表 7

mm

| 宽 度   | 每米侧弯,不大于 |       |
|-------|----------|-------|
|       | 切 边      | 不 切 边 |
| <20   | 7.0      | 14.0  |
| 20~50 | 4.0      | 8.0   |
| >50   | 3.0      | 5.0   |

### 3.4 重量

3.4.1 每轴(盘)冷拉丝材重量应符合表 8 的规定,当焊接部位符合本标准技术要求时,允许同一炉号数支坯料焊接在一起。较轻重量的交货量不得超过该批重量的 10%。

3.4.2 热轧盘条每盘重量不得小于 10 kg。

表 8

| 直 径        | 每轴(盘)重量,kg<br>不小于 |       |
|------------|-------------------|-------|
|            | 标准重量              | 较轻重量  |
| 0.03~0.05  | 0.02              | 0.010 |
| >0.05~0.07 | 0.03              | 0.015 |
| >0.07~0.10 | 0.05              | 0.030 |
| >0.10~0.30 | 0.30              | 0.100 |
| >0.30~0.50 | 0.50              | 0.200 |
| >0.50~0.80 | 1.00              | 0.500 |
| >0.80~1.20 | 2.00              | —     |
| >1.20~2.00 | 4.00              | —     |
| >2.00~3.50 | 6.00              | —     |
| >3.50~5.00 | 8.00              | —     |
| >5.00      | 10.00             | —     |

#### 4 技术要求

##### 4.1 化学成分

合金的化学成分应符合表 9 的规定。

在保证合金性能符合本标准要求条件下,可以对合金成分范围进行适当调整。

为了改善合金性能,允许在合金中添加适量的其他元素。

##### 4.2 交货状态

合金材应经热处理后软态交货,根据供需双方协议,可供其他状态的合金材。

##### 4.3 物理性能

##### 4.3.1 电阻率

软态丝材、带材的室温电阻率应分别符合表 10 和表 11 的规定。考核每米电阻值的丝材,其室温电阻率不考核。

表 9

| 合金牌号     | 化 学 成 分,% |       |       |      |           |           |           |       |      |    |
|----------|-----------|-------|-------|------|-----------|-----------|-----------|-------|------|----|
|          | C         | P     | S     | Mn   | Si        | Cr        | Ni        | Al    | Fe   | 其他 |
|          | 不大于       |       |       |      |           |           |           |       |      |    |
| Cr20Ni80 | 0.08      | 0.020 | 0.015 | 0.60 | 0.75~1.60 | 20.0~23.0 | 余         | ≤0.50 | ≤1.0 | —  |
| Cr30Ni70 | 0.08      | 0.020 | 0.015 | 0.60 | 0.75~1.60 | 28.0~31.0 | 余         | ≤0.50 | ≤1.0 | —  |
| Cr15Ni60 | 0.08      | 0.020 | 0.015 | 0.60 | 0.75~1.60 | 15.0~18.0 | 55.0~61.0 | ≤0.50 | 余    | —  |
| Cr20Ni35 | 0.08      | 0.020 | 0.015 | 1.00 | 1.00~3.00 | 18.0~21.0 | 34.0~37.0 | —     | 余    | —  |
| Cr20Ni30 | 0.08      | 0.020 | 0.015 | 1.00 | 1.00~2.00 | 18.0~21.0 | 30.0~34.0 | —     | 余    | —  |

GB/T 1234—1995

续表 9

| 合金牌号        | 化 学 成 分, % |       |       |      |       |           |       |         |    |                   |
|-------------|------------|-------|-------|------|-------|-----------|-------|---------|----|-------------------|
|             | C          | P     | S     | Mn   | Si    | Cr        | Ni    | Al      | Fe | 其他                |
|             | 不大于        |       |       |      |       |           |       |         |    |                   |
| 1Cr13Al4    | 0.12       | 0.025 | 0.025 | 0.70 | ≤1.00 | 12.0~15.0 | ≤0.60 | 4.0~6.0 | 余  | —                 |
| 0Cr25Al5    | 0.06       | 0.025 | 0.025 | 0.70 | ≤0.60 | 23.0~26.0 | ≤0.60 | 4.5~6.5 | 余  | —                 |
| 0Cr23Al5    | 0.06       | 0.025 | 0.025 | 0.70 | ≤0.60 | 20.5~23.5 | ≤0.60 | 4.2~5.3 | 余  | —                 |
| 0Cr21Al6    | 0.06       | 0.025 | 0.025 | 0.70 | ≤1.00 | 19.0~22.0 | ≤0.60 | 5.0~7.0 | 余  | —                 |
| 1Cr20Al3    | 0.10       | 0.025 | 0.025 | 0.70 | ≤1.00 | 18.0~21.0 | ≤0.60 | 3.0~4.2 | 余  | —                 |
| 0Cr21Al6Nb  | 0.05       | 0.025 | 0.025 | 0.70 | ≤0.60 | 21.0~23.0 | ≤0.60 | 5.0~7.0 | 余  | Nb 加入量<br>0.5     |
| 0Cr27Al7Mo2 | 0.05       | 0.025 | 0.025 | 0.20 | ≤0.40 | 26.5~27.8 | ≤0.60 | 6.0~7.0 | 余  | Mo 加入量<br>1.8~2.2 |

表 10

| 合金牌号        | 直径, mm    | 电阻率, $\mu\Omega \cdot m$<br>20℃ |
|-------------|-----------|---------------------------------|
| Cr20Ni80    | <0.50     | 1.09±0.05                       |
|             | 0.50~3.00 | 1.13±0.05                       |
|             | >3.00     | 1.14±0.05                       |
| Cr30Ni70    | <0.50     | 1.18±0.05                       |
|             | ≥0.50     | 1.20±0.05                       |
| Cr15Ni60    | <0.50     | 1.12±0.05                       |
|             | ≥0.50     | 1.15±0.05                       |
| Cr20Ni35    | <0.50     | 1.04±0.05                       |
| Cr20Ni30    | ≥0.50     | 1.06±0.05                       |
| 1Cr13Al4    | 0.03~8.00 | 1.25±0.08                       |
| 0Cr25Al5    |           | 1.42±0.07                       |
| 0Cr23Al5    |           | 1.35±0.06                       |
| 0Cr21Al6    |           | 1.42±0.07                       |
| 1Cr20Al3    |           | 1.23±0.06                       |
| 0Cr21Al6Nb  |           | 1.45±0.07                       |
| 0Cr27Al7Mo2 | 0.30~8.00 | 1.53±0.07                       |

表 11

| 合金牌号        | 合金带厚度,mm           | 电阻率, $\mu\Omega \cdot m$<br>20℃ |
|-------------|--------------------|---------------------------------|
| Cr20Ni80    | $\leq 0.80$        | $1.09 \pm 0.05$                 |
|             | $> 0.80 \sim 3.00$ | $1.13 \pm 0.05$                 |
|             | $> 3.00$           | $1.14 \pm 0.05$                 |
| Cr30Ni70    | $\leq 0.80$        | $1.18 \pm 0.05$                 |
|             | $> 0.80 \sim 3.00$ | $1.19 \pm 0.05$                 |
|             | $> 3.00$           | $1.20 \pm 0.05$                 |
| Cr15Ni60    | $\leq 0.80$        | $1.11 \pm 0.05$                 |
|             | $> 0.80 \sim 3.00$ | $1.14 \pm 0.05$                 |
|             | $> 3.00$           | $1.15 \pm 0.05$                 |
| Cr20Ni35    | $\leq 0.80$        | $1.04 \pm 0.05$                 |
| Cr20Ni30    | $\geq 0.80$        | $1.06 \pm 0.05$                 |
| 1Cr13Al4    | 0.05~3.50          | $1.25 \pm 0.08$                 |
| 0Cr25Al5    |                    | $1.42 \pm 0.07$                 |
| 0Cr23Al5    |                    | $1.35 \pm 0.07$                 |
| 0Cr21Al6    |                    | $1.42 \pm 0.07$                 |
| 1Cr20Al3    |                    | $1.23 \pm 0.07$                 |
| 0Cr21Al6Nb  |                    | $1.45 \pm 0.07$                 |
| 0Cr27Al7Mo2 |                    | $1.53 \pm 0.07$                 |

## 4.3.2 每米电阻

直径小于 1.00 mm 的软态丝材的每米电阻值及其允许偏差应符合表 12 的规定。

表 12

| 直径,mm | 每米电阻值,Ω/m |                 |       |          |                 |       |          |                 |       |          |                 |       |
|-------|-----------|-----------------|-------|----------|-----------------|-------|----------|-----------------|-------|----------|-----------------|-------|
|       | Cr20Ni80  |                 |       | Cr30Ni70 |                 |       | Cr15Ni60 |                 |       | Cr20Ni35 |                 |       |
|       | 中值        | 范围              | 偏差, % | 中值       | 范围              | 偏差, % | 中值       | 范围              | 偏差, % | 中值       | 范围              | 偏差, % |
| 0.03  | 1 542     | 1 388~<br>1 696 | ±10   | 1 669    | 1 502~<br>1 836 | ±10   | 1 584    | 1 426~<br>1 742 | ±10   | 1 471    | 1 324~<br>1 618 | ±10   |
| 0.04  | 867.4     | 780.7~<br>954.1 | ±10   | 939.0    | 845.1~<br>1 033 | ±10   | 891.3    | 802.2~<br>980.4 | ±10   | 827.6    | 744.8~<br>910.4 | ±10   |
| 0.05  | 555.1     | 499.6~<br>610.6 | ±10   | 601.0    | 540.9~<br>661.1 | ±10   | 570.4    | 513.4~<br>627.4 | ±10   | 529.7    | 476.7~<br>582.7 | ±10   |
| 0.06  | 385.5     | 347.0~<br>424.1 | ±10   | 417.3    | 375.6~<br>459.0 | ±10   | 396.1    | 356.5~<br>435.7 | ±10   | 367.8    | 331.0~<br>404.6 | ±10   |
| 0.07  | 283.2     | 260.5~<br>305.9 | ±8    | 306.6    | 282.1~<br>331.1 | ±8    | 291.0    | 267.7~<br>314.3 | ±8    | 270.2    | 248.6~<br>291.8 | ±8    |
| 0.08  | 216.8     | 199.5~<br>234.1 | ±8    | 234.8    | 216.0~<br>253.6 | ±8    | 222.8    | 205.0~<br>240.6 | ±8    | 206.9    | 190.3~<br>223.5 | ±8    |
| 0.09  | 171.3     | 157.6~<br>185.0 | ±8    | 185.5    | 170.7~<br>200.3 | ±8    | 176.1    | 162.0~<br>190.2 | ±8    | 163.5    | 150.4~<br>176.6 | ±8    |
| 0.10  | 138.8     | 127.7~<br>149.9 | ±8    | 150.2    | 138.2~<br>162.2 | ±8    | 142.6    | 131.2~<br>154.0 | ±8    | 132.4    | 121.8~<br>143.0 | ±8    |
| 0.11  | 114.7     | 105.5~<br>123.9 | ±8    | 124.2    | 114.3~<br>134.1 | ±8    | 117.9    | 108.5~<br>127.3 | ±8    | 109.4    | 100.6~<br>118.2 | ±8    |
| 0.12  | 96.38     | 88.67~<br>104.1 | ±8    | 104.3    | 95.96~<br>112.6 | ±8    | 99.03    | 91.11~<br>107.0 | ±8    | 91.96    | 84.60~<br>99.32 | ±8    |
| 0.13  | 82.12     | 76.37~<br>87.87 | ±7    | 88.90    | 82.68~<br>95.12 | ±7    | 84.38    | 78.47~<br>90.29 | ±7    | 78.35    | 72.87~<br>83.83 | ±7    |
| 0.14  | 70.81     | 65.85~<br>75.77 | ±7    | 76.65    | 71.28~<br>82.02 | ±7    | 72.76    | 67.67~<br>77.85 | ±7    | 67.56    | 62.83~<br>72.29 | ±7    |
| 0.15  | 61.68     | 57.36~<br>66.00 | ±7    | 66.77    | 62.10~<br>71.44 | ±7    | 63.38    | 58.94~<br>67.82 | ±7    | 58.85    | 54.73~<br>62.97 | ±7    |
| 0.16  | 54.21     | 50.42~<br>58.00 | ±7    | 58.69    | 54.58~<br>62.80 | ±7    | 55.70    | 51.80~<br>59.60 | ±7    | 51.73    | 48.11~<br>55.35 | ±7    |

续表 12

| 直径,mm | 每米电阻值,Ω/m |                 |       |          |                 |       |          |                 |       |          |                 |       |
|-------|-----------|-----------------|-------|----------|-----------------|-------|----------|-----------------|-------|----------|-----------------|-------|
|       | Cr20Ni80  |                 |       | Cr30Ni70 |                 |       | Cr15Ni60 |                 |       | Cr20Ni35 |                 |       |
|       | 中值        | 范围              | 偏差, % | 中值       | 范围              | 偏差, % | 中值       | 范围              | 偏差, % | 中值       | 范围              | 偏差, % |
| 0.17  | 48.02     | 44.66~<br>51.38 | ±7    | 51.99    | 48.35~<br>55.63 | ±7    | 49.34    | 45.89~<br>52.79 | ±7    | 45.82    | 42.61~<br>49.03 | ±7    |
| 0.18  | 42.83     | 40.26~<br>45.40 | ±6    | 46.37    | 43.59~<br>49.15 | ±6    | 44.01    | 41.37~<br>46.65 | ±6    | 40.87    | 38.42~<br>43.32 | ±6    |
| 0.19  | 38.44     | 36.13~<br>40.75 | ±6    | 41.62    | 39.12~<br>44.12 | ±6    | 39.50    | 37.13~<br>41.87 | ±6    | 36.68    | 34.48~<br>38.88 | ±6    |
| 0.20  | 34.70     | 32.62~<br>36.78 | ±6    | 37.56    | 35.31~<br>39.81 | ±6    | 35.65    | 33.51~<br>37.79 | ±6    | 33.10    | 31.11~<br>35.09 | ±6    |
| 0.22  | 28.67     | 26.95~<br>30.39 | ±6    | 31.04    | 29.18~<br>32.90 | ±6    | 29.46    | 27.69~<br>31.23 | ±6    | 27.36    | 25.72~<br>29.00 | ±6    |
| 0.25  | 22.21     | 20.88~<br>23.54 | ±6    | 24.04    | 22.60~<br>25.48 | ±6    | 22.82    | 21.45~<br>24.19 | ±6    | 21.19    | 19.92~<br>22.46 | ±6    |
| 0.28  | 17.70     | 16.64~<br>18.76 | ±6    | 19.16    | 18.01~<br>20.31 | ±6    | 18.19    | 17.10~<br>19.28 | ±6    | 16.89    | 15.88~<br>17.90 | ±6    |
| 0.30  | 15.42     | 14.49~<br>16.35 | ±6    | 16.69    | 15.69~<br>17.69 | ±6    | 15.84    | 14.89~<br>16.79 | ±6    | 14.71    | 13.83~<br>15.59 | ±6    |
| 0.32  | 13.55     | 12.74~<br>14.36 | ±6    | 14.67    | 13.79~<br>15.55 | ±6    | 13.93    | 13.09~<br>14.77 | ±6    | 12.93    | 12.15~<br>13.71 | ±6    |
| 0.35  | 11.33     | 10.76~<br>11.90 | ±5    | 12.26    | 11.65~<br>12.87 | ±5    | 11.64    | 11.06~<br>12.22 | ±5    | 10.81    | 10.27~<br>11.35 | ±5    |
| 0.38  | 9.611     | 9.130~<br>10.09 | ±5    | 10.40    | 9.880~<br>10.92 | ±5    | 9.876    | 9.382~<br>10.37 | ±5    | 9.170    | 8.712~<br>9.629 | ±5    |
| 0.40  | 8.674     | 8.240~<br>9.108 | ±5    | 9.390    | 8.921~<br>9.860 | ±5    | 8.913    | 8.467~<br>9.359 | ±5    | 8.276    | 7.862~<br>8.690 | ±5    |
| 0.42  | 7.868     | 7.475~<br>8.261 | ±5    | 8.517    | 8.091~<br>8.943 | ±5    | 8.084    | 7.680~<br>8.488 | ±5    | 7.507    | 7.132~<br>7.882 | ±5    |



续表 12

| 直径,mm | 每米电阻值,Ω/m |                 |      |          |                 |      |          |                 |      |          |                 |      |
|-------|-----------|-----------------|------|----------|-----------------|------|----------|-----------------|------|----------|-----------------|------|
|       | Cr20Ni80  |                 |      | Cr30Ni70 |                 |      | Cr15Ni60 |                 |      | Cr20Ni35 |                 |      |
|       | 中值        | 范围              | 偏差,% | 中值       | 范围              | 偏差,% | 中值       | 范围              | 偏差,% | 中值       | 范围              | 偏差,% |
| 0.45  | 6.853     | 6.510~<br>7.196 | ±5   | 7.419    | 7.048~<br>7.790 | ±5   | 7.042    | 6.690~<br>7.394 | ±5   | 6.539    | 6.212~<br>6.866 | ±5   |
| 0.48  | 6.024     | 5.723~<br>6.325 | ±5   | 6.521    | 6.195~<br>6.847 | ±5   | 6.189    | 5.880~<br>6.498 | ±5   | 5.747    | 5.460~<br>6.034 | ±5   |
| 0.50  | 5.551     | 5.273~<br>5.829 | ±5   | 6.010    | 5.710~<br>6.311 | ±5   | 5.704    | 5.419~<br>5.989 | ±5   | 5.297    | 5.032~<br>5.562 | ±5   |
| 0.55  | 4.756     | 4.518~<br>4.994 | ±5   | 5.051    | 4.798~<br>5.304 | ±5   | 4.840    | 4.598~<br>5.082 | ±5   | 4.462    | 4.239~<br>4.685 | ±5   |
| 0.60  | 3.997     | 3.797~<br>4.197 | ±5   | 4.244    | 4.032~<br>4.456 | ±5   | 4.067    | 3.864~<br>4.270 | ±5   | 3.749    | 3.562~<br>3.936 | ±5   |
| 0.65  | 3.405     | 3.235~<br>3.575 | ±5   | 3.616    | 3.435~<br>3.797 | ±5   | 3.466    | 3.293~<br>3.639 | ±5   | 3.194    | 3.034~<br>3.354 | ±5   |
| 0.70  | 2.936     | 2.789~<br>3.083 | ±5   | 3.118    | 2.962~<br>3.274 | ±5   | 2.988    | 2.839~<br>3.137 | ±5   | 2.754    | 2.616~<br>2.892 | ±5   |
| 0.75  | 2.558     | 2.430~<br>2.686 | ±5   | 2.716    | 2.580~<br>2.852 | ±5   | 2.603    | 2.473~<br>2.733 | ±5   | 2.399    | 2.279~<br>2.519 | ±5   |
| 0.80  | 2.248     | 2.136~<br>2.360 | ±5   | 2.387    | 2.268~<br>2.506 | ±5   | 2.288    | 2.174~<br>2.402 | ±5   | 2.109    | 2.004~<br>2.214 | ±5   |
| 0.85  | 1.991     | 1.891~<br>2.091 | ±5   | 2.115    | 2.009~<br>2.221 | ±5   | 2.027    | 1.926~<br>2.128 | ±5   | 1.868    | 1.775~<br>1.961 | ±5   |
| 0.90  | 1.776     | 1.687~<br>1.865 | ±5   | 1.886    | 1.792~<br>1.980 | ±5   | 1.808    | 1.718~<br>1.898 | ±5   | 1.666    | 1.583~<br>1.749 | ±5   |
| 0.95  | 1.594     | 1.514~<br>1.674 | ±5   | 1.693    | 1.603~<br>1.778 | ±5   | 1.622    | 1.541~<br>1.703 | ±5   | 1.495    | 1.420~<br>1.570 | ±5   |
| 1.00  | 1.439     | 1.367~<br>1.511 | ±5   | 1.528    | 1.452~<br>1.604 | ±5   | 1.464    | 1.391~<br>1.537 | ±5   | 1.350    | 1.283~<br>1.418 | ±5   |

## GB/T 1234—1995

续表 12

| 直径,mm | 每米电阻值,Ω/m |                 |      |          |                 |      |          |                 |      |          |                 |      |
|-------|-----------|-----------------|------|----------|-----------------|------|----------|-----------------|------|----------|-----------------|------|
|       | Cr20Ni30  |                 |      | 1Cr13Al4 |                 |      | 0Cr20Al3 |                 |      | 0Cr23Al5 |                 |      |
|       | 中值        | 范围              | 偏差,% | 中值       | 范围              | 偏差,% | 中值       | 范围              | 偏差,% | 中值       | 范围              | 偏差,% |
| 0.03  | 1 471     | 1 324~<br>1 618 | ±10  | 1 768    | 1 591~<br>1 945 | ±10  | 1 740    | 1 566~<br>1 914 | ±10  | 1 910    | 1 719~<br>2 101 | ±10  |
| 0.04  | 827.6     | 744.8~<br>910.4 | ±10  | 994.7    | 895.2~<br>1 094 | ±10  | 978.8    | 880.9~<br>1 077 | ±10  | 1 074    | 966.6~<br>1 181 | ±10  |
| 0.05  | 529.7     | 476.7~<br>582.7 | ±10  | 636.6    | 572.9~<br>700.3 | ±10  | 626.4    | 563.8~<br>689.0 | ±10  | 687.5    | 618.8~<br>756.3 | ±10  |
| 0.06  | 367.8     | 331.0~<br>404.6 | ±10  | 442.1    | 397.9~<br>486.3 | ±10  | 435.0    | 391.5~<br>478.5 | ±10  | 477.5    | 429.8~<br>525.3 | ±10  |
| 0.07  | 270.2     | 248.6~<br>291.8 | ±8   | 324.8    | 298.8~<br>350.8 | ±8   | 319.6    | 294.0~<br>345.2 | ±8   | 350.8    | 322.7~<br>378.9 | ±8   |
| 0.08  | 206.9     | 190.3~<br>223.5 | ±8   | 248.7    | 228.8~<br>268.6 | ±8   | 244.7    | 225.1~<br>264.3 | ±8   | 268.6    | 247.1~<br>290.1 | ±8   |
| 0.09  | 163.5     | 150.4~<br>176.6 | ±8   | 196.5    | 180.8~<br>212.2 | ±8   | 193.3    | 177.8~<br>208.8 | ±8   | 212.2    | 195.2~<br>229.2 | ±8   |
| 0.10  | 132.4     | 121.8~<br>143.0 | ±8   | 159.2    | 146.5~<br>171.9 | ±8   | 156.6    | 144.1~<br>169.1 | ±8   | 171.9    | 158.1~<br>185.7 | ±8   |
| 0.11  | 109.4     | 100.6~<br>118.2 | ±8   | 131.5    | 121.0~<br>142.0 | ±8   | 129.4    | 119.0~<br>139.8 | ±8   | 142.1    | 130.7~<br>153.5 | ±8   |
| 0.12  | 91.96     | 84.60~<br>99.32 | ±8   | 110.5    | 101.7~<br>119.3 | ±8   | 108.8    | 100.1~<br>117.5 | ±8   | 119.4    | 109.8~<br>129.0 | ±8   |
| 0.13  | 78.35     | 72.87~<br>83.83 | ±7   | 94.17    | 87.58~<br>100.8 | ±7   | 92.67    | 86.18~<br>99.16 | ±7   | 101.7    | 94.58~<br>108.8 | ±7   |
| 0.14  | 67.56     | 62.83~<br>72.29 | ±7   | 81.20    | 75.52~<br>86.88 | ±7   | 79.90    | 74.31~<br>85.49 | ±7   | 87.70    | 81.56~<br>93.84 | ±7   |
| 0.15  | 58.85     | 54.73~<br>62.97 | ±7   | 70.74    | 65.79~<br>75.69 | ±7   | 69.60    | 64.73~<br>74.47 | ±7   | 76.39    | 71.04~<br>81.74 | ±7   |
| 0.16  | 51.73     | 48.11~<br>55.35 | ±7   | 62.17    | 57.82~<br>66.52 | ±7   | 61.18    | 56.90~<br>65.46 | ±7   | 67.14    | 62.44~<br>71.84 | ±7   |

续表 12

| 直径,mm | 每米电阻值,Ω/m |                 |      |          |                 |      |          |                 |      |          |                 |      |
|-------|-----------|-----------------|------|----------|-----------------|------|----------|-----------------|------|----------|-----------------|------|
|       | Cr20Ni30  |                 |      | 1Cr13Al4 |                 |      | 0Cr20Al3 |                 |      | 0Cr23Al5 |                 |      |
|       | 中值        | 范围              | 偏差,% | 中值       | 范围              | 偏差,% | 中值       | 范围              | 偏差,% | 中值       | 范围              | 偏差,% |
| 0.17  | 45.82     | 42.61~<br>49.03 | ±7   | 55.07    | 51.22~<br>58.92 | ±7   | 54.19    | 50.40~<br>57.98 | ±7   | 59.48    | 55.32~<br>63.64 | ±7   |
| 0.18  | 40.87     | 38.42~<br>43.32 | ±6   | 49.12    | 46.17~<br>52.07 | ±6   | 48.34    | 45.44~<br>51.24 | ±6   | 53.05    | 49.87~<br>56.23 | ±6   |
| 0.19  | 36.68     | 34.48~<br>38.88 | ±6   | 44.09    | 41.44~<br>46.74 | ±6   | 43.38    | 40.78~<br>45.98 | ±6   | 47.61    | 44.75~<br>50.47 | ±6   |
| 0.20  | 33.10     | 31.11~<br>35.09 | ±6   | 39.79    | 37.40~<br>42.18 | ±6   | 39.15    | 36.80~<br>41.50 | ±6   | 42.97    | 40.39~<br>45.55 | ±6   |
| 0.22  | 27.36     | 25.72~<br>29.00 | ±6   | 32.88    | 30.91~<br>34.85 | ±6   | 32.36    | 30.42~<br>34.30 | ±6   | 35.51    | 33.38~<br>37.64 | ±6   |
| 0.25  | 21.19     | 19.92~<br>22.46 | ±6   | 25.46    | 23.93~<br>26.99 | ±6   | 25.06    | 23.56~<br>26.56 | ±6   | 27.50    | 25.85~<br>29.15 | ±6   |
| 0.28  | 16.89     | 15.88~<br>17.90 | ±6   | 20.30    | 19.08~<br>21.52 | ±6   | 19.98    | 18.78~<br>21.18 | ±6   | 21.92    | 20.60~<br>23.24 | ±6   |
| 0.30  | 14.71     | 13.83~<br>15.59 | ±6   | 17.68    | 16.62~<br>18.74 | ±6   | 17.40    | 16.36~<br>18.44 | ±6   | 19.10    | 17.95~<br>20.25 | ±6   |
| 0.32  | 12.93     | 12.15~<br>13.71 | ±6   | 15.54    | 14.61~<br>16.47 | ±6   | 15.29    | 14.37~<br>16.21 | ±6   | 16.79    | 15.78~<br>17.80 | ±6   |
| 0.35  | 10.81     | 10.27~<br>11.35 | ±5   | 12.99    | 12.34~<br>13.64 | ±5   | 12.78    | 12.14~<br>13.42 | ±5   | 14.03    | 13.33~<br>14.73 | ±5   |
| 0.38  | 9.170     | 8.712~<br>9.629 | ±5   | 11.02    | 10.47~<br>11.57 | ±5   | 10.85    | 10.31~<br>11.39 | ±5   | 11.90    | 11.31~<br>12.50 | ±5   |
| 0.40  | 8.276     | 7.862~<br>8.690 | ±5   | 9.947    | 9.450~<br>10.44 | ±5   | 9.788    | 9.299~<br>10.28 | ±5   | 10.74    | 10.20~<br>11.28 | ±5   |
| 0.42  | 7.507     | 7.132~<br>7.882 | ±5   | 9.022    | 8.571~<br>9.473 | ±5   | 8.878    | 8.434~<br>9.322 | ±5   | 9.744    | 9.257~<br>10.23 | ±5   |

## GB/T 1234—1995

续表 12

| 直径,mm | 每米电阻值,Ω/m |                 |      |          |                 |      |          |                 |      |          |                 |      |
|-------|-----------|-----------------|------|----------|-----------------|------|----------|-----------------|------|----------|-----------------|------|
|       | Cr20Ni30  |                 |      | 1Cr13Al4 |                 |      | 0Cr20Al3 |                 |      | 0Cr23Al5 |                 |      |
|       | 中值        | 范围              | 偏差,% | 中值       | 范围              | 偏差,% | 中值       | 范围              | 偏差,% | 中值       | 范围              | 偏差,% |
| 0.45  | 6.539     | 6.212~<br>6.866 | ±5   | 7.860    | 7.467~<br>8.253 | ±5   | 7.734    | 7.347~<br>8.121 | ±5   | 8.488    | 8.064~<br>8.912 | ±5   |
| 0.48  | 5.747     | 5.460~<br>6.034 | ±5   | 6.908    | 6.563~<br>7.253 | ±5   | 6.797    | 6.457~<br>7.137 | ±5   | 7.460    | 7.087~<br>7.833 | ±5   |
| 0.50  | 5.297     | 5.032~<br>5.562 | ±5   | 6.366    | 6.048~<br>6.684 | ±5   | 6.264    | 5.951~<br>6.577 | ±5   | 6.875    | 6.531~<br>7.219 | ±5   |
| 0.55  | 4.462     | 4.239~<br>4.685 | ±5   | 5.261    | 4.998~<br>5.524 | ±5   | 5.177    | 4.918~<br>5.436 | ±5   | 5.682    | 5.398~<br>5.966 | ±5   |
| 0.60  | 3.749     | 3.562~<br>3.936 | ±5   | 4.421    | 4.200~<br>4.642 | ±5   | 4.350    | 4.133~<br>4.568 | ±5   | 4.775    | 4.536~<br>5.014 | ±5   |
| 0.65  | 3.194     | 3.034~<br>3.354 | ±5   | 3.767    | 3.579~<br>3.955 | ±5   | 3.707    | 3.522~<br>3.892 | ±5   | 4.068    | 3.865~<br>4.271 | ±5   |
| 0.70  | 2.754     | 2.616~<br>2.892 | ±5   | 3.248    | 3.086~<br>3.410 | ±5   | 3.196    | 3.036~<br>3.356 | ±5   | 3.508    | 3.333~<br>3.683 | ±5   |
| 0.75  | 2.399     | 2.279~<br>2.519 | ±5   | 2.829    | 2.688~<br>2.970 | ±5   | 2.784    | 2.645~<br>2.923 | ±5   | 3.056    | 2.903~<br>3.209 | ±5   |
| 0.80  | 2.109     | 2.004~<br>2.214 | ±5   | 2.487    | 2.363~<br>2.611 | ±5   | 2.447    | 2.325~<br>2.569 | ±5   | 2.686    | 2.552~<br>2.820 | ±5   |
| 0.85  | 1.868     | 1.775~<br>1.961 | ±5   | 2.203    | 2.093~<br>2.313 | ±5   | 2.168    | 2.060~<br>2.276 | ±5   | 2.379    | 2.260~<br>2.498 | ±5   |
| 0.90  | 1.666     | 1.583~<br>1.749 | ±5   | 1.965    | 1.867~<br>2.063 | ±5   | 1.933    | 1.836~<br>2.030 | ±5   | 2.122    | 2.016~<br>2.228 | ±5   |
| 0.95  | 1.495     | 1.420~<br>1.570 | ±5   | 1.763    | 1.675~<br>1.851 | ±5   | 1.735    | 1.648~<br>1.822 | ±5   | 1.905    | 1.810~<br>2.000 | ±5   |
| 1.00  | 1.350     | 1.283~<br>1.418 | ±5   | 1.592    | 1.512~<br>1.672 | ±5   | 1.566    | 1.488~<br>1.644 | ±5   | 1.719    | 1.633~<br>1.805 | ±5   |

GB/T 1234—1995

续表 12

| 直径,mm | 每米电阻值,Ω/m |                 |       |          |                 |       |            |                 |       |             |                 |       |
|-------|-----------|-----------------|-------|----------|-----------------|-------|------------|-----------------|-------|-------------|-----------------|-------|
|       | 0Cr21Al6  |                 |       | 0Cr25Al5 |                 |       | 0Cr21Al6Nb |                 |       | 0Cr27Al7Mo2 |                 |       |
|       | 中值        | 范围              | 偏差, % | 中值       | 范围              | 偏差, % | 中值         | 范围              | 偏差, % | 中值          | 范围              | 偏差, % |
| 0.03  | 2 009     | 1 808~<br>2 210 | ±10   | 2 009    | 1 808~<br>2 210 | ±10   | 2 051      | 1 846~<br>2 256 | ±10   | 2 165       | 1 949~<br>2 382 | ±10   |
| 0.04  | 1 130     | 1 017~<br>1 243 | ±10   | 1 130    | 1 017~<br>1 243 | ±10   | 1 154      | 1 039~<br>1 269 | ±10   | 1 218       | 1 096~<br>1 340 | ±10   |
| 0.05  | 723.2     | 650.9~<br>795.5 | ±10   | 723.2    | 650.9~<br>795.5 | ±10   | 738.5      | 664.7~<br>812.4 | ±10   | 779.2       | 701.3~<br>857.1 | ±10   |
| 0.06  | 502.2     | 452.0~<br>552.4 | ±10   | 502.2    | 452.0~<br>552.4 | ±10   | 512.8      | 461.5~<br>564.1 | ±10   | 541.1       | 487.0~<br>595.2 | ±10   |
| 0.07  | 369.0     | 339.5~<br>398.5 | ±8    | 369.0    | 339.5~<br>398.5 | ±8    | 376.8      | 346.7~<br>406.9 | ±8    | 397.6       | 365.8~<br>429.4 | ±8    |
| 0.08  | 282.5     | 259.9~<br>305.1 | ±8    | 282.5    | 259.9~<br>305.1 | ±8    | 288.5      | 265.4~<br>311.6 | ±8    | 304.4       | 280.0~<br>328.8 | ±8    |
| 0.09  | 223.2     | 205.3~<br>241.1 | ±8    | 223.2    | 205.3~<br>241.1 | ±8    | 227.9      | 209.7~<br>246.1 | ±8    | 240.5       | 221.3~<br>259.7 | ±8    |
| 0.10  | 180.8     | 166.3~<br>195.3 | ±8    | 180.8    | 166.3~<br>195.3 | ±8    | 184.6      | 169.8~<br>199.4 | ±8    | 194.8       | 179.2~<br>210.4 | ±8    |
| 0.11  | 149.4     | 137.4~<br>161.4 | ±8    | 149.4    | 137.4~<br>161.4 | ±8    | 152.6      | 140.4~<br>164.8 | ±8    | 161.0       | 148.1~<br>173.9 | ±8    |
| 0.12  | 125.6     | 115.6~<br>135.6 | ±8    | 125.6    | 115.6~<br>135.6 | ±8    | 128.2      | 117.9~<br>138.5 | ±8    | 135.3       | 124.5~<br>146.1 | ±8    |
| 0.13  | 107.0     | 99.51~<br>114.5 | ±7    | 107.0    | 99.51~<br>114.5 | ±7    | 109.2      | 101.6~<br>116.8 | ±7    | 115.3       | 107.2~<br>123.4 | ±7    |
| 0.14  | 92.24     | 85.78~<br>98.70 | ±7    | 92.24    | 85.78~<br>98.70 | ±7    | 94.19      | 87.60~<br>100.8 | ±7    | 99.39       | 92.43~<br>106.3 | ±7    |
| 0.15  | 80.36     | 74.73~<br>85.99 | ±7    | 80.36    | 74.73~<br>85.99 | ±7    | 82.05      | 76.31~<br>87.79 | ±7    | 86.58       | 80.52~<br>92.64 | ±7    |
| 0.16  | 70.63     | 65.69~<br>75.57 | ±7    | 70.63    | 65.69~<br>75.57 | ±7    | 72.12      | 67.07~<br>77.17 | ±7    | 76.10       | 70.77~<br>81.43 | ±7    |

续表 12

| 直径,mm | 每米电阻值,Ω/m |                 |      |          |                 |      |            |                 |      |             |                 |      |
|-------|-----------|-----------------|------|----------|-----------------|------|------------|-----------------|------|-------------|-----------------|------|
|       | 0Cr21Al6  |                 |      | 0Cr25Al5 |                 |      | 0Cr21Al6Nb |                 |      | 0Cr27Al7Mo2 |                 |      |
|       | 中值        | 范围              | 偏差,% | 中值       | 范围              | 偏差,% | 中值         | 范围              | 偏差,% | 中值          | 范围              | 偏差,% |
| 0.17  | 62.56     | 58.18~<br>66.94 | ±7   | 62.56    | 58.18~<br>66.94 | ±7   | 63.88      | 59.41~<br>68.35 | ±7   | 67.41       | 62.69~<br>72.13 | ±7   |
| 0.18  | 55.80     | 52.45~<br>59.15 | ±6   | 55.80    | 52.45~<br>59.15 | ±6   | 56.98      | 53.56~<br>60.40 | ±6   | 60.13       | 56.52~<br>63.74 | ±6   |
| 0.19  | 50.08     | 47.08~<br>53.08 | ±6   | 50.08    | 47.08~<br>53.08 | ±6   | 51.14      | 48.07~<br>54.21 | ±6   | 53.96       | 50.72~<br>57.20 | ±6   |
| 0.20  | 45.20     | 42.49~<br>47.91 | ±6   | 45.20    | 42.49~<br>47.91 | ±6   | 46.15      | 43.38~<br>48.92 | ±6   | 48.70       | 45.78~<br>51.62 | ±6   |
| 0.22  | 37.36     | 35.12~<br>39.60 | ±6   | 37.36    | 35.12~<br>39.60 | ±6   | 38.14      | 35.85~<br>40.43 | ±6   | 40.25       | 37.84~<br>42.67 | ±6   |
| 0.25  | 28.93     | 27.19~<br>30.67 | ±6   | 28.93    | 27.19~<br>30.67 | ±6   | 29.54      | 27.77~<br>31.31 | ±6   | 31.17       | 29.30~<br>33.04 | ±6   |
| 0.28  | 23.06     | 21.68~<br>24.44 | ±6   | 23.06    | 21.68~<br>24.44 | ±6   | 23.55      | 22.14~<br>24.96 | ±6   | 24.85       | 23.36~<br>26.34 | ±6   |
| 0.30  | 20.09     | 18.88~<br>21.30 | ±6   | 20.09    | 18.88~<br>21.30 | ±6   | 20.51      | 19.28~<br>21.74 | ±6   | 21.65       | 20.35~<br>22.95 | ±6   |
| 0.32  | 17.66     | 16.60~<br>18.72 | ±6   | 17.66    | 16.60~<br>18.72 | ±6   | 18.03      | 16.95~<br>19.11 | ±6   | 19.02       | 17.88~<br>20.16 | ±6   |
| 0.35  | 14.76     | 14.02~<br>15.50 | ±5   | 14.76    | 14.02~<br>15.50 | ±5   | 15.07      | 14.32~<br>15.82 | ±5   | 15.90       | 15.11~<br>16.70 | ±5   |
| 0.38  | 12.52     | 11.89~<br>13.15 | ±5   | 12.52    | 11.89~<br>13.15 | ±5   | 12.79      | 12.15~<br>13.43 | ±5   | 13.49       | 12.82~<br>14.16 | ±5   |
| 0.40  | 11.30     | 10.74~<br>11.87 | ±5   | 11.30    | 10.74~<br>11.87 | ±5   | 11.54      | 10.96~<br>12.12 | ±5   | 12.18       | 11.57~<br>12.79 | ±5   |
| 0.42  | 10.25     | 9.738~<br>10.76 | ±5   | 10.25    | 9.738~<br>10.76 | ±5   | 10.47      | 9.947~<br>10.99 | ±5   | 11.04       | 10.49~<br>11.59 | ±5   |

续表 12

| 直径,mm | 每米电阻值,Ω/m |                 |      |          |                 |      |            |                 |      |             |                 |      |
|-------|-----------|-----------------|------|----------|-----------------|------|------------|-----------------|------|-------------|-----------------|------|
|       | 0Cr21Al6  |                 |      | 0Cr25Al5 |                 |      | 0Cr21Al6Nb |                 |      | 0Cr27Al7Mo2 |                 |      |
|       | 中值        | 范围              | 偏差,% | 中值       | 范围              | 偏差,% | 中值         | 范围              | 偏差,% | 中值          | 范围              | 偏差,% |
| 0.45  | 8.928     | 8.482~<br>9.374 | ±5   | 8.928    | 8.482~<br>9.374 | ±5   | 9.117      | 8.661~<br>9.573 | ±5   | 9.620       | 9.139~<br>10.10 | ±5   |
| 0.48  | 7.847     | 7.455~<br>8.239 | ±5   | 7.847    | 7.455~<br>8.239 | ±5   | 8.013      | 7.612~<br>8.414 | ±5   | 8.455       | 8.032~<br>8.878 | ±5   |
| 0.50  | 7.232     | 6.870~<br>7.594 | ±5   | 7.232    | 6.870~<br>7.594 | ±5   | 7.385      | 7.016~<br>7.754 | ±5   | 7.792       | 7.402~<br>8.182 | ±5   |
| 0.55  | 5.977     | 5.678~<br>6.276 | ±5   | 5.977    | 5.678~<br>6.276 | ±5   | 6.103      | 5.798~<br>6.408 | ±5   | 6.440       | 6.118~<br>6.762 | ±5   |
| 0.60  | 5.022     | 4.771~<br>5.273 | ±5   | 5.022    | 4.771~<br>5.273 | ±5   | 5.128      | 4.872~<br>5.384 | ±5   | 5.411       | 5.140~<br>5.682 | ±5   |
| 0.65  | 4.279     | 4.065~<br>4.493 | ±5   | 4.279    | 4.065~<br>4.493 | ±5   | 4.370      | 4.152~<br>4.589 | ±5   | 4.611       | 4.380~<br>4.842 | ±5   |
| 0.70  | 3.690     | 3.506~<br>3.875 | ±5   | 3.690    | 3.506~<br>3.875 | ±5   | 3.768      | 3.580~<br>3.956 | ±5   | 3.976       | 3.777~<br>4.175 | ±5   |
| 0.75  | 3.214     | 3.053~<br>3.375 | ±5   | 3.214    | 3.053~<br>3.375 | ±5   | 3.282      | 3.118~<br>3.446 | ±5   | 3.463       | 3.290~<br>3.636 | ±5   |
| 0.80  | 2.825     | 2.684~<br>2.966 | ±5   | 2.825    | 2.684~<br>2.966 | ±5   | 2.885      | 2.741~<br>3.029 | ±5   | 3.044       | 2.892~<br>3.196 | ±5   |
| 0.85  | 2.502     | 2.377~<br>2.627 | ±5   | 2.502    | 2.377~<br>2.627 | ±5   | 2.555      | 2.427~<br>2.683 | ±5   | 2.696       | 2.561~<br>2.831 | ±5   |
| 0.90  | 2.232     | 2.120~<br>2.344 | ±5   | 2.232    | 2.120~<br>2.344 | ±5   | 2.279      | 2.165~<br>2.393 | ±5   | 2.405       | 2.285~<br>2.525 | ±5   |
| 0.95  | 2.003     | 1.903~<br>2.103 | ±5   | 2.003    | 1.903~<br>2.103 | ±5   | 2.046      | 1.944~<br>2.148 | ±5   | 2.159       | 2.051~<br>2.267 | ±5   |
| 1.00  | 1.808     | 1.718~<br>1.898 | ±5   | 1.808    | 1.718~<br>1.898 | ±5   | 1.846      | 1.754~<br>1.938 | ±5   | 1.948       | 1.851~<br>2.045 | ±5   |

## 4.3.3 电阻均匀性

每轴(盘)丝材任意部位每米电阻均匀性不得超过4%，每卷冷轧带材任意部位每米电阻均匀性不得超过5%。

## 4.4 快速寿命

丝材在规定温度下的快速寿命应符合表13的规定。

表 13

| 合金牌号        | 试验温度, C | 快速寿命值, h |
|-------------|---------|----------|
|             |         | 不小于      |
| Cr20Ni80    | 1 200   | 80       |
| Cr30Ni70    | 1 250   | 50       |
| Cr15Ni60    | 1 150   | 80       |
| Cr20Ni35    | 1 100   | 80       |
| Cr20Ni30    | 1 100   | 80       |
| 0Cr25Al5    | 1 300   | 80       |
| 0Cr23Al5    | 1 300   | 80       |
| 0Cr21Al6    | 1 300   | 80       |
| 1Cr20Al3    | 1 250   | 80       |
| 0Cr21Al6Nb  | 1 350   | 50       |
| 0Cr27Al7Mo2 | 1 350   | 50       |

## 4.5 伸长率

直径大小6.00 mm的丝材和直径为8.0~10.0 mm的热轧盘条的断后伸长率应符合表14的规定。

表 14

| 合金类别           | 断后伸长率 $\delta_5$ , % |
|----------------|----------------------|
|                | 不小于                  |
| Ni-Cr 合金       | 20                   |
| Ni-Cr-Fe 合金    | 20                   |
| 1Cr13Al4       | 16                   |
| 0Cr27Al7Mo2    | 10                   |
| 其他 Fe-Cr-Al 合金 | 12                   |

## 4.6 工艺性能

4.6.1 直径为0.50~6.00 mm的丝材,在规定的芯棒上缠绕5圈后,表面不得出现分层及裂纹。铁铬铝丝材允许用反复弯曲试验代替缠绕试验,反复弯曲次数不得小于5次。

4.6.2 厚度大于0.80 mm冷轧带材应做弯曲试验,其弯曲处不得出现分层及裂纹。

## 4.7 表面质量

4.7.1 热轧带材、棒材及盘条表面不应有折叠、裂纹、重皮、凹陷、耳子、夹杂、磷屑及其他影响使用的缺陷存在。上述缺陷允许清理,清理深度不应超过公差之半。

4.7.2 冷拉丝材和冷轧带材表面应光滑、平整,不允许有裂纹、折叠、结疤、锈斑、分层及其他影响使用的缺陷存在。但允许局部有深度不超过直径公差之半或厚度公差的加工痕迹或划伤。

4.7.3 根据需方要求,可供酸洗表面的丝材、带材、棒材和盘条。可供经气体保护热处理的光亮表面的丝材和带材,其直径和厚度不大于1.2 mm。

4.7.4 热轧带材、棒材及盘条表面允许有氧化膜存在。冷拉丝材和冷轧带材表面允许有均匀的氧化薄



膜存在。

4.7.5 切边冷轧带材的边缘不允许有超过厚度公差的飞边、毛刺,不切边冷轧带材的边缘不允许有明显的裂边。

## 5 试验方法

### 5.1 尺寸测量

#### 5.1.1 尺寸测量工具

合金材的尺寸测量采用能满足本标准精度要求的通用量具进行。

#### 5.1.2 尺寸测量方法

测量冷拉丝材、热轧棒材和盘条的直径时,每盘(轴)测量不少于3处。

测量带材厚度时,当带材宽度不大于20 mm时,应于宽度的中心处进行测量,宽度大于20 mm时,应于距宽度边缘不小于5 mm处进行测量。

### 5.2 外形测量

#### 5.2.1 不圆度的测量

丝材的不圆度采用能保证相应精度要求的通用量具进行测量。

#### 5.2.2 侧弯的测量

带材平稳的放于平面上,将钢板米尺宽度边缘紧靠带材宽度边缘,测量其之间的最大间隙。

### 5.3 化学成分分析

合金的化学成分分析用试样按GB 222的规定取样。合金的化学成分分析按GB 223规定有关方法进行,允许采用能保证相应分析精度的其他方法进行分析。

### 5.4 每米电阻和电阻率的测量

测量合金材的每米电阻采用能保证精度不低于0.2%的测量仪器,按GB 6146中有关规定进行。

测算合金材的电阻率时,冷拉丝材的横截面积以实际直径计算,切边冷轧带材的横截面积可视为矩形,不切边冷轧带材横截面积应是实际厚度与实际宽度的乘积再乘以修正系数,其修正系数视宽度不同分别是:

宽度小于10 mm者为0.95;

宽度大于或等于10 mm者为0.98。

### 5.5 电阻均匀性计算方法

合金材每米电阻均匀性计算公式为:

$$R_{JY} = \frac{2(R_1 - R_2)}{R_1 + R_2} \times 100\%$$

式中:  $R_{JY}$ ——电阻均匀性, %;

$R_1$ ——高电阻,  $\Omega$ ;

$R_2$ ——低电阻,  $\Omega$ 。

### 5.6 快速寿命试验

合金丝材快速寿命试验按GB/T 13300标准规定进行,当三支试样的快速寿命值均达到本标准规定最小值时,可不再继续进行试验。

### 5.7 伸长率试验

合金材断后伸长率试验按GB 228有关规定进行。

### 5.8 工艺性能试验

合金材的弯曲试验、反复弯曲试验及缠绕试验分别按GB 232、GB 238、GB 2976有关规定进行。

### 5.8.1 缠绕试验

直径为 0.50~4.50 mm 丝材缠绕试验用的芯棒直径:镍铬、镍铬铁合金为 4 倍丝材直径,铁铬铝合金为 5 倍丝材直径。

直径大于 4.50 mm 的所有牌号丝材缠绕试验用的芯棒直径为 6 倍丝材直径。

0Cr27Al7Mo2 合金丝缠绕试验应在 300~400℃ 下进行。

### 5.8.2 带材弯曲试验

厚度大于 2.00 mm 带材弯曲角度为 90°,弯芯直径为 30 mm。厚度为 0.80~2.00 mm 带材采用弯至两面接触的重合弯曲法。

### 5.9 表面质量检查

合金材的表面质量用目视进行检查。

## 6 检验规则

### 6.1 检查与验收

合金材的检查与验收由供方技术监督部门进行,需方也可按本标准规定进行检验。

### 6.2 组批规则

合金材应按批提交检查和验收,每批由同一牌号,同一炉(母炉)号,同一规格,同一状态的合金材组成。

### 6.3 取样部位及数量

6.3.1 合金化学成分按炉(母炉)进行熔炼成分的分析,每炉取一个试样。

6.3.2 合金材应逐轴(盘)、卷(支)进行表面质量、尺寸、外形和电阻均匀性检查。供方如能保证外形和电阻均匀性符合本标准规定时,可不作检查或部分抽检。

6.3.3 合金材每批取 3% 件,但不得少于 2 轴(盘)、卷(支)作电阻率、缠绕、拉伸、弯曲和反复弯曲试验。供方如能保证镍铬、镍铬铁合金材的工艺性能符合本标准规定时,可不作检验。

6.3.4 按米电阻供货的丝材,逐轴(盘)取一个试样检验每米电阻。

6.3.5 同一炉冷拉丝材或同一牌号,同一熔炼方法,但不同炉号,总锭重小于 5 t 的丝材可取一组试样作快速寿命检验。

### 6.4 复验和判定规则

合金材检验结果若有一项不合格时,该轴(盘)、卷(支)为不合格,可从未检验的轴(盘)、卷(支)中取双倍试样对不合格项目进行复验。如复验结果仍不合格时,则该批为不合格。但可逐轴(盘)、卷(支)进行检验,合格者交货。供方可以将不合格的合金材(快速寿命性能除外)重新加工,重新组批提交验收。

## 7 包装、标志和质量证明书

7.1 合金材的包装、标志和质量证明书应符合 GB/T 13297 的规定。

7.2 经供需双方协议,供方可用能保证在运输和贮存中保持合金材外观质量和技术性能不受影响的其他材料进行包装。

附录 A  
高电阻电热合金电阻温度因数(修正系数)  
(参考件)

| 合金牌号        | 20℃   | 100℃  | 200℃  | 300℃  | 400℃  | 500℃  | 600℃  | 700℃  | 800℃  | 900℃  | 1000℃ | 1100℃ | 1200℃ | 1300℃ |
|-------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Cr20Ni80    | 1.000 | 1.006 | 1.012 | 1.018 | 1.025 | 1.026 | 1.018 | 1.010 | 1.008 | 1.010 | 1.014 | 1.021 | 1.025 | —     |
| Cr15Ni60    | 1.000 | 1.011 | 1.024 | 1.038 | 1.052 | 1.064 | 1.069 | 1.073 | 1.078 | 1.088 | 1.095 | 1.109 | —     | —     |
| Cr20Ni35    | 1.000 | 1.029 | 1.061 | 1.090 | 1.115 | 1.139 | 1.157 | 1.173 | 1.188 | 1.208 | 1.219 | 1.228 | —     | —     |
| Cr20Ni30    | 1.000 | 1.023 | 1.052 | 1.079 | 1.103 | 1.125 | 1.141 | 1.158 | 1.173 | 1.187 | 1.201 | 1.214 | 1.226 | —     |
| 0Cr27Al7Mo2 | 1.000 | 0.992 | 0.986 | 0.981 | 0.978 | 0.976 | 0.974 | 0.972 | 0.970 | 0.969 | 0.968 | 0.968 | 0.967 | 0.967 |
| 0Cr21Al6Nb  | 1.000 | 0.997 | 0.996 | 0.994 | 0.991 | 0.990 | 0.990 | 0.990 | 0.990 | 0.990 | 0.990 | 0.990 | 0.990 | —     |
| 0Cr25Al5    | 1.000 | 1.002 | 1.005 | 1.008 | 1.013 | 1.021 | 1.030 | 1.038 | 1.040 | 1.042 | 1.044 | 1.046 | 1.047 | —     |
| 0Cr21Al6    | 1.000 | 1.000 | 1.002 | 1.006 | 1.011 | 1.020 | 1.037 | 1.043 | 1.046 | 1.049 | 1.052 | 1.055 | 1.058 | —     |
| 1Cr20Al3    | 1.000 | 1.011 | 1.025 | 1.042 | 1.061 | 1.085 | 1.120 | 1.142 | 1.154 | 1.164 | 1.172 | 1.180 | 1.186 | —     |
| 1Cr13Al4    | 1.000 | 1.005 | 1.014 | 1.028 | 1.044 | 1.064 | 1.090 | 1.120 | 1.132 | 1.142 | 1.150 | —     | —     | —     |
| 0Cr23Al5    | 1.000 | 1.002 | 1.007 | 1.014 | 1.024 | 1.036 | 1.056 | 1.064 | 1.070 | 1.074 | 1.078 | 1.081 | 1.084 | —     |
| Cr30Ni70    | 1.000 | 1.007 | 1.016 | 1.028 | 1.038 | 1.044 | 1.036 | 1.030 | 1.028 | 1.029 | 1.033 | 1.037 | 1.043 | —     |

附录 B  
电热合金主要物理性能  
(参考件)

| 性能<br>合金牌号 | 元件最高<br>使用温度<br>℃ | 熔点<br>(近似)<br>℃ | 密度<br>g/cm <sup>3</sup> | 电阻率<br>(20℃)<br>μΩ·m | 比热<br>J/g·℃ | 导热系数<br>kJ/m·<br>h·℃ | 平均线膨胀系数<br>(20~1 000℃)<br>α×10 <sup>-6</sup> /℃ | 组织  | 磁性  |
|------------|-------------------|-----------------|-------------------------|----------------------|-------------|----------------------|---|-----|-----|
| Cr20Ni80   | 1 200             | 1 400           | 8.40                    | 1.09                 | 0.440       | 60.3                 | 18.0  | 奥氏体 | 非磁性 |
| Cr30Ni70   | 1 250             | 1 380           | 8.10                    | 1.18                 | 0.461       | 45.2                 | 17.0  | 奥氏体 | 非磁性 |
| Cr15Ni60   | 1 150             | 1 390           | 8.20                    | 1.12                 | 0.494       | 45.2                 | 17.0  | 奥氏体 | 非磁性 |
| Cr20Ni35   | 1 100             | 1 390           | 7.90                    | 1.04                 | 0.500       | 43.8                 | 19.0  | 奥氏体 | 弱磁性 |
| Cr20Ni30   | 1 100             | 1 390           | 7.90                    | 1.04                 | 0.500       | 43.8                 | 19.0  | 奥氏体 | 弱磁性 |
| 1Cr13Al4   | 950               | 1 450           | 7.40                    | 1.25                 | 0.490       | 52.7                 | 15.4  | 铁素体 | 磁性  |
| 0Cr25Al5   | 1 250             | 1 500           | 7.10                    | 1.42                 | 0.494       | 46.1                 | 16.0  | 铁素体 | 磁性  |

GB/T 1234—1995

续表

| 性能<br>合金牌号  | 元件最高<br>使用温度<br>℃ | 熔点<br>(近似)<br>℃ | 密度<br>$\text{g/cm}^3$ | 电阻率<br>(20℃)<br>$\mu\Omega \cdot \text{m}$ | 比热<br>$\text{J/g} \cdot \text{℃}$ | 导热系数<br>$\text{kJ/m} \cdot \text{h} \cdot \text{℃}$ | 平均线膨胀系数<br>(20~1 000℃)<br>$\alpha \times 10^{-6}/\text{℃}$ | 组织  | 磁性  |
|-------------|-------------------|-----------------|-----------------------|--|-----------------------------------|---|--|-----|-----|
| 0Cr23Al5    | 1 250             | 1 500           | 7.25                  | 1.35                                       | 0.460                             | 60.2  | 15.0   | 铁素体 | 磁 性 |
| 0Cr21Al6    | 1 250             | 1 500           | 7.16                  | 1.42                                       | 0.520                             | 63.2  | 14.7   | 铁素体 | 磁 性 |
| 1Cr20Al3    | 1 100             | 1 500           | 7.35                  | 1.23                                       | 0.490                             | 46.9  | 13.5   | 铁素体 | 磁 性 |
| 0Cr21Al6Nb  | 1 350             | 1 510           | 7.10                  | 1.43                                       | 0.494                             | 46.1  | 16.0   | 铁素体 | 磁 性 |
| 0Cr27Al7Mo2 | 1 400             | 1 520           | 7.10                  | 1.53                                       | 0.494                             | 45.2  | 16.0   | 铁素体 | 磁 性 |

附加说明:

本标准由中华人民共和国冶金工业部提出。

本标准由冶金工业部信息标准研究院归口。

本标准由陕西钢铁研究所、上海电器科学研究所、北京钢丝厂、冶金部信息标准研究院负责起草。

本标准主要起草人马宗岩、陈长基、田俊萍、彭敬云。