



# 中华人民共和国国家标准

GB/T 4232—2019  
代替 GB/T 4232—2009

## 冷顶锻用不锈钢丝

Stainless steel wire for cold heading and cold forging

2019-06-04 发布

2020-05-01 实施

国家市场监督管理总局  
中国国家标准化管理委员会 发布

## 前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准代替 GB/T 4232—2009《冷顶锻用不锈钢丝》。本标准与 GB/T 4232—2009 相比,主要技术内容变化如下:

- 更新全部引用文件为当前最新版本;
- 修改了钢丝直径允许偏差(见 6.2 及表 2,2009 年版的 6.2);
- 修改了直条钢丝长度允许偏差要求(见 6.5,2009 年版的 6.5);
- 将原标准中的牌号 ML16Cr17Ni2 修改为 ML14Cr17Ni2,将 ML022Cr17Ni13Mo3 修改为 ML022Cr17Ni12Mo2,将 ML06Cr12Ti 修改为 ML06Cr11Ti,将 ML06Cr12Nb 修改为 ML04Cr11Nb(见表 1、表 3、表 4 和表 5,2009 年版的表 1、表 2、表 3 和表 4);
- 增加 ML022Cr19Ni10、ML06Cr19Ni10Cu、ML022Cr18Ni14Mo2Cu2、ML06Cr18Ni11Ti、ML022Cr11NiNbTi、ML20Cr13、ML30Cr13 等 7 个牌号化学成分及相关要求(见表 1、表 3、表 4 和表 5,2009 年版的表 1、表 2、表 3 和表 4);
- 修改了钢丝表面状态要求,由原标准“需方不作说明时由供方确定表面状态”修改为“具体要求由供需双方协商并在合同注明”(见 7.3.3,2009 年版的 7.3.3);
- 增加了 ML06Cr11Ti、ML04Cr11Nb、ML10Cr15、ML04Cr17、ML06Cr17Mo 等牌号的软态力学性能要求(见表 4);
- 增加了奥氏体型不锈钢晶间腐蚀试验的技术要求和方法(见 7.7.2 和表 6);
- 增加了本标准不同版次牌号对照(见附录 A)。

本标准由中国钢铁工业协会提出。

本标准由全国钢标准化技术委员会(SAC/TC 183)归口。

本标准起草单位:东北特殊钢集团股份有限公司、江苏星火特钢有限公司、江苏申源集团有限公司、浙江青山钢铁有限公司、江阴法尔胜泓昇不锈钢制品有限公司、浙江腾龙精线有限公司、冶金工业信息标准研究院。

本标准主要起草人:谢亚平、王震宙、任翠英、翟华平、张国付、林平、徐钦华、顾叶忠、温正茂、真娟、崔益群、涂玉国、贺梦梦、董东、徐亮、王庆、宗永、王宝玉、王玲君、冷明鉴。

本标准所代替标准的历次版本发布情况为:

- GB/T 4232—1984、GB/T 4232—1993、GB/T 4232—2009。

# 冷顶锻用不锈钢丝

## 1 范围

本标准规定了冷顶锻用不锈钢丝的术语和定义、订货内容、分类及牌号、尺寸、外形、技术要求、试验方法、检验规则、包装、标志和质量证明书。

本标准适用于制造螺栓、螺钉和铆钉等紧固件及冷成型件用圆截面不锈钢丝(以下简称钢丝)。

## 2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件,仅注日期的版本适用于本文件。凡是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/T 222 钢的成品化学成分允许偏差  
GB/T 223.4 钢铁及合金 锰含量的测定 电位滴定或可视滴定法  
GB/T 223.5 钢铁 酸溶硅和全硅含量的测定 还原型硅钼酸盐分光光度法  
GB/T 223.11 钢铁及合金 铬含量的测定 可视滴定或电位滴定法  
GB/T 223.17 钢铁及合金化学分析方法 二安替比林甲烷光度法测定钛量  
GB/T 223.18 钢铁及合金化学分析方法 硫代硫酸钠分离-碘量法测定铜量  
GB/T 223.23 钢铁及合金 镍含量的测定 丁二酮肟分光光度法  
GB/T 223.25 钢铁及合金化学分析方法 丁二酮肟重量法测定镍量  
GB/T 223.26 钢铁及合金 钼含量的测定 硫氰酸盐分光光度法  
GB/T 223.28 钢铁及合金化学分析方法  $\alpha$ -安息香肟重量法测定钼量  
GB/T 223.36 钢铁及合金化学分析方法 蒸馏分离-中和滴定法测定氮量  
GB/T 223.37 钢铁及合金化学分析方法 蒸馏分离-靛酚蓝光度法测定氮量  
GB/T 223.40 钢铁及合金 铌含量的测定 氯磺酚 S 分光光度法  
GB/T 223.59 钢铁及合金 磷含量的测定 铋磷钼蓝分光光度法和铋磷钼蓝分光光度法  
GB/T 223.64 钢铁及合金 锰含量的测定 火焰原子吸收光谱法  
GB/T 223.85 钢铁及合金 硫含量的测定 感应炉燃烧后红外吸收法  
GB/T 223.86 钢铁及合金 总碳含量的测定 感应炉燃烧后红外吸收法  
GB/T 228.1 金属材料 拉伸试验 第 1 部分:室温试验方法  
GB/T 342—2017 冷拉圆钢丝、方钢丝、六角钢丝尺寸、外形、重量及允许偏差  
GB/T 2103—2008 钢丝验收、包装、标志和质量证明书的一般规定  
GB/T 3207 银亮钢  
GB/T 4240 不锈钢丝  
GB/T 4334—2008 金属和合金的腐蚀 不锈钢晶间腐蚀试验方法  
GB/T 4356 不锈钢盘条  
GB/T 11170 不锈钢 多元素含量的测定 火花放电原子发射光谱法(常规法)  
GB/T 20066 钢和铁 化学成分测定用试样的取样和制样方法  
GB/T 20123 钢铁 总碳硫含量的测定 高频感应炉燃烧后红外吸收法(常规方法)  
GB/T 20124 钢铁 氮含量的测定 惰性气体熔融热导法(常规方法)  
GB/T 20878 不锈钢和耐热钢 牌号及化学成分

3 术语和定义

GB/T 4240 和 GB/T 20878 界定的术语和定义适用于本文件。

4 订货内容

订货的合同或订单应包括下列内容：

- a) 本标准编号；
- b) 产品名称；
- c) 牌号；
- d) 尺寸与外形(见第 6 章)；
- e) 重量(或数量)；
- f) 交货状态(见 7.3)；
- g) 其他要求。

5 分类及牌号

钢丝按组织分为奥氏体型、铁素体型和马氏体型三类,其类别、牌号、交货状态和状态代号见表 1。

表 1 钢丝的类别、牌号、交货状态和状态代号

| 类 别  | 牌 号                                                                                                                                                                                                                                              | 交货状态和代号         |
|------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
| 奥氏体型 | ML04 Cr17Mn7Ni5CuN<br>ML04Cr16Mn8Ni2Cu3N<br>ML06Cr19Ni10<br>ML022Cr19Ni10<br>ML06Cr19Ni10Cu<br>ML06Cr18Ni9Cu2<br>ML022Cr18Ni9Cu3<br>ML03Cr18Ni12<br>ML06Cr17Ni12Mo2<br>ML022Cr17Ni12Mo2<br>ML022Cr18Ni14Mo2Cu2<br>ML06Cr18Ni11Ti<br>ML03Cr16Ni18 | 软态(S)<br>轻拉(LD) |
| 铁素体型 | ML06Cr11Ti<br>ML04Cr11Nb<br>ML022Cr11NiNbTi<br>ML10Cr15<br>ML04Cr17<br>ML06Cr17Mo                                                                                                                                                                |                 |
| 马氏体型 | ML12Cr13<br>ML20Cr13<br>ML30Cr13<br>ML22Cr14NiMo<br>ML14Cr17Ni2                                                                                                                                                                                  |                 |

6 尺寸、外形

- 6.1 钢丝的公称直径范围按交货状态划分：软态钢丝其公称直径范围 0.80 mm～11.0 mm；轻拉钢丝其公称直径范围 0.80 mm～20.0 mm。经供需双方协商，可以提供其他规格的钢丝。
- 6.2 钢丝直径允许偏差应符合表 2 中 11 级的规定。经供需双方商定，并在合同中注明，可提供其他允许偏差的钢丝。

表 2 钢丝公称直径允许偏差

| 公称直径 $D$ /mm         | 允许偏差级别                                    |                                           |                                           |                                           |                                           |
|----------------------|-------------------------------------------|-------------------------------------------|-------------------------------------------|-------------------------------------------|-------------------------------------------|
|                      | 8                                         | 9                                         | 10                                        | 11                                        | 12                                        |
|                      | 允许偏差/mm                                   |                                           |                                           |                                           |                                           |
| $0.05 \leq D < 0.10$ | $\begin{matrix} 0 \\ -0.004 \end{matrix}$ | $\begin{matrix} 0 \\ -0.010 \end{matrix}$ | $\begin{matrix} 0 \\ -0.012 \end{matrix}$ | $\begin{matrix} 0 \\ -0.020 \end{matrix}$ | $\begin{matrix} 0 \\ -0.030 \end{matrix}$ |
| $0.10 \leq D < 0.30$ | $\begin{matrix} 0 \\ -0.006 \end{matrix}$ | $\begin{matrix} 0 \\ -0.012 \end{matrix}$ | $\begin{matrix} 0 \\ -0.018 \end{matrix}$ | $\begin{matrix} 0 \\ -0.020 \end{matrix}$ | $\begin{matrix} 0 \\ -0.044 \end{matrix}$ |
| $0.30 \leq D < 0.60$ | $\begin{matrix} 0 \\ -0.008 \end{matrix}$ | $\begin{matrix} 0 \\ -0.018 \end{matrix}$ | $\begin{matrix} 0 \\ -0.026 \end{matrix}$ | $\begin{matrix} 0 \\ -0.036 \end{matrix}$ | $\begin{matrix} 0 \\ -0.060 \end{matrix}$ |
| $0.60 \leq D < 1.00$ | $\begin{matrix} 0 \\ -0.010 \end{matrix}$ | $\begin{matrix} 0 \\ -0.022 \end{matrix}$ | $\begin{matrix} 0 \\ -0.036 \end{matrix}$ | $\begin{matrix} 0 \\ -0.046 \end{matrix}$ | $\begin{matrix} 0 \\ -0.070 \end{matrix}$ |
| $1.00 \leq D < 3.00$ | $\begin{matrix} 0 \\ -0.014 \end{matrix}$ | $\begin{matrix} 0 \\ -0.024 \end{matrix}$ | $\begin{matrix} 0 \\ -0.040 \end{matrix}$ | $\begin{matrix} 0 \\ -0.060 \end{matrix}$ | $\begin{matrix} 0 \\ -0.100 \end{matrix}$ |
| $3.00 \leq D < 6.00$ | $\begin{matrix} 0 \\ -0.018 \end{matrix}$ | $\begin{matrix} 0 \\ -0.030 \end{matrix}$ | $\begin{matrix} 0 \\ -0.048 \end{matrix}$ | $\begin{matrix} 0 \\ -0.074 \end{matrix}$ | $\begin{matrix} 0 \\ -0.120 \end{matrix}$ |
| $6.00 \leq D < 10.0$ | $\begin{matrix} 0 \\ -0.022 \end{matrix}$ | $\begin{matrix} 0 \\ -0.036 \end{matrix}$ | $\begin{matrix} 0 \\ -0.058 \end{matrix}$ | $\begin{matrix} 0 \\ -0.090 \end{matrix}$ | $\begin{matrix} 0 \\ -0.150 \end{matrix}$ |
| $10.0 \leq D < 16.0$ | $\begin{matrix} 0 \\ -0.026 \end{matrix}$ | $\begin{matrix} 0 \\ -0.042 \end{matrix}$ | $\begin{matrix} 0 \\ -0.070 \end{matrix}$ | $\begin{matrix} 0 \\ -0.110 \end{matrix}$ | $\begin{matrix} 0 \\ -0.180 \end{matrix}$ |
| $16.0 \leq D < 20.0$ | $\begin{matrix} 0 \\ -0.032 \end{matrix}$ | $\begin{matrix} 0 \\ -0.052 \end{matrix}$ | $\begin{matrix} 0 \\ -0.084 \end{matrix}$ | $\begin{matrix} 0 \\ -0.130 \end{matrix}$ | $\begin{matrix} 0 \\ -0.210 \end{matrix}$ |

- 6.3 钢丝的不圆度应不大于直径公差之半。
- 6.4 钢丝以盘卷或缠线轴的方式交货。盘卷应规整，打开盘卷时钢丝不应散乱、扭曲、缠绕或打结等。需方不作说明时，交货方式由供方决定。
- 6.5 直条钢丝的长度及允许偏差应符合 GB/T 342—2017 中表 6 中的Ⅱ级规定。磨光钢丝的尺寸、外形及直径允许偏差应符合 GB/T 3207 的规定。

7 技术要求

7.1 牌号及化学成分

- 7.1.1 钢丝用钢牌号及化学成分(熔炼分析)应符合表 3 的规定。根据需方要求，经供需双方协商，也可提供其他牌号及化学成分的钢丝。附录 A 给出了本标准牌号与国内外牌号的对照。
- 7.1.2 钢丝化学成分允许偏差应符合 GB/T 222 的规定。

## 7.2 钢丝用盘条

钢丝用盘条除化学成分外,其他技术要求应符合 GB/T 4356 的规定。

## 7.3 交货状态

7.3.1 钢丝按表 1 规定的状态交货。

7.3.2 根据需方要求,可提供直条或磨光状态钢丝。

7.3.3 根据需方要求,可提供表面状态为雾面、亮面、清洁面和涂(镀)层表面等 4 种之一的钢丝。具体要求由供需双方协商并在合同注明。

表 3 钢丝用钢的牌号及化学成分(熔炼分析)

| 序号 | 统一数字代号 | 牌 号                 | 化学成分（质量分数）/% |      |           |       |       |             |             |           |           |           |             |
|----|--------|---------------------|--------------|------|-----------|-------|-------|-------------|-------------|-----------|-----------|-----------|-------------|
|    |        |                     | C            | Si   | Mn        | P     | S     | Cr          | Ni          | Mo        | Cu        | N         | 其他          |
|    |        |                     | 奥氏体型         |      |           |       |       |             |             |           |           |           |             |
| 1  | S36155 | ML04Cr17Mn7Ni5CuN   | 0.05         | 0.80 | 6.40~7.50 | 0.045 | 0.015 | 16.00~17.50 | 4.00~5.00   | —         | 0.70~1.30 | 0.10~0.25 | —           |
| 2  | S36055 | ML04Cr16Mn8Ni2Cu3N  | 0.05         | 0.80 | 7.50~9.00 | 0.045 | 0.030 | 15.50~17.50 | 1.50~3.00   | 0.60      | 2.30~3.00 | 0.10~0.25 | —           |
| 3  | S30408 | ML06Cr19Ni10        | 0.08         | 1.00 | 2.00      | 0.045 | 0.030 | 18.00~20.00 | 8.00~11.00  | —         | —         | —         | —           |
| 4  | S30403 | ML022Cr19Ni10       | 0.030        | 1.00 | 2.00      | 0.045 | 0.030 | 18.00~20.00 | 8.00~12.00  | —         | —         | —         | —           |
| 5  | S30489 | ML06Cr19Ni10Cu      | 0.08         | 1.00 | 2.00      | 0.045 | 0.030 | 18.00~20.00 | 8.00~11.00  | —         | 0.70~1.00 | —         | —           |
| 6  | S30480 | ML06Cr18Ni9Cu2      | 0.08         | 1.00 | 2.00      | 0.045 | 0.030 | 17.00~19.00 | 8.00~10.50  | —         | 1.00~3.00 | —         | —           |
| 7  | S30483 | ML022Cr18Ni9Cu3     | 0.030        | 1.00 | 2.00      | 0.045 | 0.030 | 17.00~19.00 | 8.00~10.00  | —         | 3.00~4.00 | —         | —           |
| 8  | S30504 | ML03Cr18Ni12        | 0.04         | 1.00 | 2.00      | 0.045 | 0.030 | 17.00~19.00 | 10.50~13.00 | —         | 1.00      | —         | —           |
| 9  | S31608 | ML06Cr17Ni12Mo2     | 0.08         | 1.00 | 2.00      | 0.045 | 0.030 | 16.00~18.00 | 10.00~14.00 | 2.00~3.00 | —         | —         | —           |
| 10 | S31603 | ML022Cr17Ni12Mo2    | 0.030        | 1.00 | 2.00      | 0.045 | 0.030 | 16.00~18.00 | 10.00~14.00 | 2.00~3.00 | —         | —         | —           |
| 11 | S31683 | ML022Cr18Ni14Mo2Cu2 | 0.030        | 1.00 | 2.00      | 0.045 | 0.030 | 17.00~19.00 | 12.00~16.00 | 1.20~2.75 | 1.00~2.50 | —         | —           |
| 12 | S32168 | ML06Cr18Ni11Ti      | 0.08         | 1.00 | 2.00      | 0.045 | 0.030 | 17.00~19.00 | 9.00~12.00  | —         | —         | —         | Ti:5×C~0.70 |
| 13 | S38404 | ML03Cr16Ni18        | 0.04         | 1.00 | 2.00      | 0.045 | 0.030 | 15.00~17.00 | 17.00~19.00 | —         | —         | —         | —           |

表 3 (续)

| 序号                                   |        | 统一数字代号                | 牌 号       |      | 化学成分（质量分数）/% |       |       |             |           |           |    |       |                             |  |
|--------------------------------------|--------|-----------------------|-----------|------|--------------|-------|-------|-------------|-----------|-----------|----|-------|-----------------------------|--|
|                                      |        |                       | C         | Si   | Mn           | P     | S     | Cr          | Ni        | Mo        | Cu | N     | 其他                          |  |
| 铁素体型                                 |        |                       |           |      |              |       |       |             |           |           |    |       |                             |  |
| 14                                   | S11168 | ML06Cr11Ti            | 0.08      | 1.00 | 1.00         | 0.040 | 0.030 | 10.50~11.70 | 0.60      | —         | —  | —     | Ti:6×C~0.75                 |  |
| 15                                   | S11178 | ML04Cr11Nb            | 0.06      | 1.00 | 1.00         | 0.040 | 0.030 | 10.50~11.70 | 0.50      | —         | —  | —     | Nb:10×C~0.75                |  |
| 16                                   | S11172 | ML022Cr11NiNbTi       | 0.030     | 1.00 | 1.00         | 0.040 | 0.030 | 10.50~11.70 | 0.75~1.00 | —         | —  | 0.040 | Ti≥0.05<br>Nb:10×(C+N)~0.80 |  |
| 17                                   | S11510 | ML10Cr15              | 0.12      | 1.00 | 1.00         | 0.040 | 0.030 | 14.00~16.00 | 0.60      | —         | —  | —     | —                           |  |
| 18                                   | S11715 | ML04Cr17              | 0.05      | 1.00 | 1.00         | 0.040 | 0.030 | 16.00~18.00 | —         | —         | —  | —     | —                           |  |
| 19                                   | S11798 | ML06Cr17Mo            | 0.08      | 1.00 | 1.00         | 0.040 | 0.030 | 16.00~18.00 | 1.00      | 0.90~1.30 | —  | —     | —                           |  |
| 马氏体型                                 |        |                       |           |      |              |       |       |             |           |           |    |       |                             |  |
| 20                                   | S41010 | ML12Cr13 <sup>a</sup> | 0.08~0.15 | 1.00 | 1.00         | 0.040 | 0.030 | 11.50~13.50 | 0.60      | —         | —  | —     | —                           |  |
| 21                                   | S42020 | ML20Cr13              | 0.16~0.25 | 1.00 | 1.00         | 0.040 | 0.030 | 12.00~14.00 | 0.60      | —         | —  | —     | —                           |  |
| 22                                   | S42030 | ML30Cr13              | 0.26~0.35 | 1.00 | 1.00         | 0.040 | 0.030 | 12.00~14.00 | 0.60      | —         | —  | —     | —                           |  |
| 23                                   | S42090 | ML22Cr14NiMo          | 0.15~0.30 | 1.00 | 1.00         | 0.040 | 0.030 | 13.50~15.00 | 0.35~0.85 | 0.40~0.85 | —  | —     | —                           |  |
| 24                                   | S43110 | ML14Cr17Ni2           | 0.11~0.17 | 0.80 | 0.80         | 0.040 | 0.030 | 16.00~18.00 | 1.50~2.50 | —         | —  | —     | —                           |  |
| 注：表中未按规定范围者均为最大值。                    |        |                       |           |      |              |       |       |             |           |           |    |       |                             |  |
| <sup>a</sup> 相对于 GB/T 20878 调整成分的牌号。 |        |                       |           |      |              |       |       |             |           |           |    |       |                             |  |

7.4 力学性能

- 7.4.1 软态钢丝的力学性能应符合表 4 的规定。
- 7.4.2 轻拉钢丝的力学性能应符合表 5 的规定。
- 7.4.3 直条或磨光状态钢丝的力学性能允许有±10%的偏差。

表 4 软态钢丝的力学性能

| 序号 | 牌 号                 | 公称直径<br>mm           | 抗拉强度 $R_m$ /<br>MPa | 断面收缩率 $Z^a$ / %<br>不小于 | 断后伸长率 $A^a$ / %<br>不小于 |
|----|---------------------|----------------------|---------------------|------------------------|------------------------|
| 1  | ML04 Cr17Mn7Ni5CuN  | 0.80~3.00            | 700~900             | 65                     | 20                     |
|    |                     | >3.00~11.0           | 650~850             | 65                     | 30                     |
| 2  | ML04Cr16Mn8Ni2Cu3N  | 0.80~3.00            | 650~850             | 65                     | 20                     |
|    |                     | >3.00~11.0           | 620~820             | 65                     | 30                     |
| 3  | ML06Cr19Ni10        | 0.80~3.00            | 580~740             | 65                     | 30                     |
| 4  | ML022Cr19Ni10       | >3.00~11.0           | 550~710             | 65                     | 40                     |
| 5  | ML06Cr19Ni10Cu      | 0.80~3.00            | 570~730             | 65                     | 30                     |
|    |                     | >3.00~11.0           | 540~700             | 65                     | 40                     |
| 6  | ML06Cr18Ni9Cu2      | 0.80~3.00            | 560~720             | 65                     | 30                     |
|    |                     | >3.00~11.0           | 520~680             | 65                     | 40                     |
| 7  | ML022Cr18Ni9Cu3     | 0.80~3.00            | 480~640             | 65                     | 30                     |
| 8  | ML03Cr18Ni12        | >3.0~11.0            | 450~610             | 65                     | 40                     |
| 9  | ML06Cr17Ni12Mo2     | 0.80~3.00            | 560~720             | 65                     | 30                     |
| 10 | ML022Cr17Ni12Mo2    | >3.00~11.0           | 500~660             | 65                     | 40                     |
| 11 | ML022Cr18Ni14Mo2Cu2 | 0.80~3.00            | 540~700             | 65                     | 30                     |
|    |                     | >3.00~11.0           | 500~660             | 65                     | 40                     |
| 12 | ML06Cr18Ni11Ti      | 1.00~3.00            | 580~730             | 60                     | 25                     |
|    |                     | >3.00~11.00          | 550~700             | 60                     | 30                     |
| 13 | ML03Cr16Ni18        | 0.80~3.00            | 480~640             | 65                     | 30                     |
|    |                     | >3.00~11.0           | 440~600             | 65                     | 40                     |
| 14 | ML06Cr11Ti          | 0.8~3.0<br>>3.0~11.0 | 480~700<br>460~680  | 20<br>20               | 15<br>15               |
| 15 | ML04Cr11Nb          |                      |                     |                        |                        |
| 16 | ML022Cr11NiNbTi     |                      |                     |                        |                        |
| 17 | ML10Cr15            |                      |                     |                        |                        |
| 18 | ML04Cr17            |                      |                     |                        |                        |
| 19 | ML06Cr17Mo          |                      |                     |                        |                        |
| 20 | ML12Cr13            | 0.80~3.00            | 440~640             | 55                     | —                      |
|    |                     | >3.00~11.00          | 400~600             | 55                     | 15                     |

表 4（续）

| 序号                                                     | 牌 号          | 公称直径<br>mm  | 抗拉强度 $R_m$ /<br>MPa | 断面收缩率 $Z^a$ / %<br>替小于 | 断后伸长率 $A^a$ / %<br>替小于 |
|--------------------------------------------------------|--------------|-------------|---------------------|------------------------|------------------------|
| 21                                                     | ML20Cr13     | 0.80~3.00   | 600~750             | 55                     | —                      |
| 22                                                     | ML30Cr13     | >3.00~11.00 | 550~700             | 55                     | 15                     |
| 23                                                     | ML22Cr14NiMo | 0.80~3.00   | 540~780             | 55                     | —                      |
|                                                        |              | >3.00~11.0  | 500~740             | 55                     | 15                     |
| 24                                                     | ML14Cr17Ni2  | 0.80~3.00   | 560~800             | 55                     | —                      |
|                                                        |              | >3.00~11.0  | 540~780             | 55                     | 15                     |
| <sup>a</sup> 公称直径替大于 3.0 mm 代钢丝断面收缩率和断后伸长率仅供参考,替作判定依据。 |              |             |                     |                        |                        |

表 5 轻拉钢丝的力学性能

| 序号 | 牌 号                 | 公称直径<br>mm  | 抗拉强度 $R_m$ /<br>MPa | 断面收缩率 $Z^a$ / %<br>替小于 | 断后伸长率 $A^a$ / %<br>替小于 |
|----|---------------------|-------------|---------------------|------------------------|------------------------|
| 1  | ML04 Cr17Mn7Ni5CuN  | 0.80~3.00   | 800~1 000           | 55                     | 15                     |
|    |                     | >3.00~20.00 | 750~950             | 55                     | 20                     |
| 2  | ML04Cr16Mn8Ni2Cu3N  | 0.80~3.00   | 760~960             | 55                     | 15                     |
|    |                     | >3.00~20.0  | 720~920             | 55                     | 20                     |
| 3  | ML06Cr19Ni10        | 0.80~3.00   | 640~800             | 55                     | 20                     |
|    |                     | >3.00~20.0  | 590~750             | 55                     | 25                     |
| 4  | ML022Cr19Ni10       | 0.80~3.00   | 640~820             | 55                     | 20                     |
|    |                     | >3.00~20.0  | 630~790             | 55                     | 25                     |
| 5  | ML06Cr19Ni10Cu      | 0.80~3.00   | 600~780             | 55                     | 20                     |
|    |                     | >3.00~20.0  | 570~730             | 55                     | 25                     |
| 6  | ML06Cr18Ni9Cu2      | 0.80~3.00   | 590~760             | 55                     | 20                     |
|    |                     | >3.00~20.0  | 550~710             | 55                     | 25                     |
| 7  | ML022Cr18Ni9Cu3     | 0.80~3.00   | 520~680             | 55                     | 20                     |
| 8  | ML03Cr18Ni12        | >3.00~20.0  | 480~640             | 55                     | 25                     |
| 9  | ML06Cr17Ni12Mo2     | 0.80~3.00   | 600~760             | 55                     | 20                     |
|    |                     | >3.00~20.0  | 550~710             | 55                     | 25                     |
| 10 | ML022Cr17Ni12Mo2    | 0.80~3.00   | 580~740             | 55                     | 20                     |
| 11 | ML022Cr18Ni14Mo2Cu2 | >3.00~20.0  | 550~710             | 55                     | 25                     |
| 12 | ML06Cr18Ni11Ti      | 1.00~3.00   | 650~800             | 55                     | 15                     |
|    |                     | >3.00~14.00 | 550~700             | 55                     | 20                     |

表 5（续）

| 序号                                           | 牌 号             | 公称直径<br>mm | 抗拉强度 $R_m$ /<br>MPa | 断面收缩率 $Z^a$ / %<br>不小于 | 断后伸长率 $A^a$ / %<br>不小于 |
|----------------------------------------------|-----------------|------------|---------------------|------------------------|------------------------|
| 13                                           | ML03Cr16Ni18    | 0.80~3.00  | 520~680             | 55                     | 20                     |
|                                              |                 | >3.0~20.0  | 480~640             | 55                     | 25                     |
| 14                                           | ML06Cr11Ti      | 0.80~3.00  | ≤650                | 55                     | —                      |
| 15                                           | ML04Cr11Nb      | >3.00~20.0 | ≤650                | 55                     | 10                     |
| 16                                           | ML022Cr11NiNbTi | 0.80~3.00  | 530~700             | 15                     | 10                     |
|                                              |                 | >3.00~20.0 | 520~680             | 15                     | 10                     |
| 17                                           | ML10Cr15        | 0.80~3.00  | ≤700                | 55                     | —                      |
|                                              |                 | >3.00~20.0 | ≤700                | 55                     | 10                     |
| 18                                           | ML04Cr17        | 0.80~3.00  | ≤700                | 55                     | —                      |
|                                              |                 | >3.00~20.0 | ≤700                | 55                     | 10                     |
| 19                                           | ML06Cr17Mo      | 0.80~3.00  | ≤720                | 55                     | —                      |
|                                              |                 | >3.00~20.0 | ≤720                | 55                     | 10                     |
| 20                                           | ML12Cr13        | 0.80~3.00  | ≤740                | 50                     | —                      |
|                                              |                 | >3.00~20.0 | ≤740                | 50                     | 10                     |
| 21                                           | ML20Cr13        | 0.80~3.00  | ≤800                | 50                     | —                      |
| 22                                           | ML30Cr13        | >3.00~20.0 | ≤800                | 50                     | 10                     |
| 23                                           | ML22Cr14NiMo    | 0.80~3.00  | ≤780                | 50                     | —                      |
|                                              |                 | >3.00~20.0 | ≤780                | 50                     | 10                     |
| 24                                           | ML14Cr17Ni2     | 0.80~3.00  | ≤850                | 50                     | —                      |
|                                              |                 | >3.00~20.0 | ≤850                | 50                     | 10                     |
| * 公称直径不大于 3.00 mm 的钢丝断面收缩率和断后伸长率仅供参考,不作判定依据。 |                 |            |                     |                        |                        |

7.5 冷顶锻

经供需双方协商确定,公称直径大于 3.00 mm 的钢丝可进行冷顶锻试验。试样冷顶锻至原高度的二分之一,表面不应有裂纹和裂口。顶锻前试样高度为试样直径的 2 倍。经供需双方协商确定,并在合同中注明,也可顶锻至原高度的三分之一。

7.6 表面质量

钢丝表面不应有结疤、折叠、裂纹、毛刺、划伤和氧化皮等对使用有害的缺陷,但允许有个别深度不超过直径公差之半的麻点、凹坑和划痕存在。

7.7 特殊要求

7.7.1 根据需方要求,经供需双方协商确定,可提供其他力学性能范围的钢丝。

7.7.2 根据需方要求,公称直径大于 1.00 mm 的奥氏体型不锈钢丝可进行晶间腐蚀试验,试验方法由供需双方商定,并在合同中注明。

8 试验方法

钢丝的检验项目和试验方法应符合表 6 的规定。

9 检验规则

9.1 检查和验收

钢丝出厂的检查和验收由供方质量部门进行。

9.2 组批规则

钢丝应成批检查和验收,每批由同一牌号、同一炉号、同一尺寸和同一交货状态的钢丝组成。

9.3 取样数量及取样部位

每批钢丝的取样数量及取样部位应符合表 6 的规定。

9.4 复验与判定规则

钢丝复验与判定规则应符合 GB/T 2103—2008 的规定。力学性能试验结果不合格时,应将钢丝盘卷两端去掉一定长度后再取双倍试样进行复验,其结果应符合本标准的规定。复验结果有一个试样不合格,该批应判为不合格。也可逐盘检验,合格者交货。

表 6 钢丝的检验项目、取样数量、取样部位和试验方法

| 序号                                                        | 检验项目  | 取样数量  | 取样部位       | 试验方法                                                                                                                                                                                                                           |
|-----------------------------------------------------------|-------|-------|------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1                                                         | 化学成分  | 1 个/炉 | GB/T 20066 | GB/T 223.4、GB/T 223.5、GB/T 223.11、GB/T 223.17、GB/T 223.18、GB/T 223.23、GB/T 223.25、GB/T 223.26、GB/T 223.28、GB/T 223.36、GB/T 223.37、GB/T 223.40、GB/T 223.59、GB/T 223.64、GB/T 223.85、GB/T 223.86、GB/T 11170、GB/T 20123、GB/T 20124 |
| 2                                                         | 拉伸试验  | 3 个   | 不同盘(支)一端   | GB/T 228.1<br>直径不大于 1.5 mm 的钢丝,断后伸长率标距 $L=50\text{ mm}$ ;<br>直径大于 1.5 mm 的钢丝,断后伸长率标距 $L=100\text{ mm}$                                                                                                                         |
| 3                                                         | 冷顶锻试验 | 3 个   | 不同盘(支)一端   | YB/T 5293 <sup>a</sup>                                                                                                                                                                                                         |
| 4                                                         | 晶间腐蚀  | 2 个   | 不同盘(支)一端   | 协商 <sup>b</sup>                                                                                                                                                                                                                |
| 5                                                         | 尺寸    | 逐盘(支) |            | 相应精度的千分尺测量                                                                                                                                                                                                                     |
| 6                                                         | 表面质量  | 逐盘(支) |            | 目视检查,必要时可用不大于 10 倍的放大镜检查                                                                                                                                                                                                       |
| <sup>a</sup> 直径大于 3 mm 但小于 5 mm 的钢丝可参照 YB/T 5293 进行冷顶锻试验。 |       |       |            |                                                                                                                                                                                                                                |
| <sup>b</sup> 推荐执行 GB/T 4334—2008 E 法。                     |       |       |            |                                                                                                                                                                                                                                |

## 10 包装、标志和质量证明书

钢丝包装一般按 GB/T 2103—2008 中 C 类或 E 类包装,要求其他类型包装应在合同中注明。标志和质量证明书应符合 GB/T 2103—2008 的要求。



附 录 A  
(资料性附录)  
本标准牌号与国内外牌号对照

A.1 本标准不同版次牌号对照见表 A.1。

表 A.1 本标准不同版次牌号对照

| 序号                                               | 本标准                         | GB/T 4232—2009     | GB/T 4232—1993 |
|--------------------------------------------------|-----------------------------|--------------------|----------------|
| 1                                                | ML04 Cr17Mn7Ni5CuN          | ML04 Cr17Mn7Ni5CuN | —              |
| 2                                                | ML04Cr16Mn8Ni2Cu3N          | ML04Cr16Mn8Ni2Cu3N | —              |
| 3                                                | ML06Cr19Ni10                | ML06Cr19Ni9        | ML0Cr18Ni9     |
| 4                                                | ML022Cr19Ni10               | —                  | —              |
| 5                                                | ML06Cr19Ni10Cu              | —                  | —              |
| 6                                                | ML06Cr18Ni9Cu2              | ML06Cr18Ni9Cu2     | —              |
| —                                                | —                           | —                  | ML0Cr18Ni9Cu3  |
| 7                                                | ML022Cr18Ni9Cu3             | ML022Cr18Ni9Cu3    | —              |
| —                                                | —                           | —                  | ML1Cr18Ni12    |
| —                                                | —                           | —                  | ML0Cr18Ni12    |
| 8                                                | ML03Cr18Ni12                | ML03Cr18Ni12       | —              |
| 9                                                | ML06Cr17Ni12Mo2             | ML06Cr17Ni12Mo2    | —              |
| 10                                               | ML022Cr17Ni12Mo2            | ML022Cr17Ni13Mo3   | —              |
| 11                                               | ML022Cr18Ni14Mo2Cu2         | —                  | —              |
| 12                                               | ML06Cr18Ni11Ti <sup>a</sup> | —                  | —              |
| —                                                | —                           | —                  | ML1Cr18Ni9Ti   |
| —                                                | —                           | —                  | ML0Cr16Ni18    |
| 13                                               | ML03Cr16Ni18                | ML03Cr16Ni18       | —              |
| 14                                               | ML06Cr11Ti                  | ML06Cr12Ti         | —              |
| 15                                               | ML04Cr11Nb                  | ML06Cr12Nb         | —              |
| 16                                               | ML022Cr11NiNbTi             | —                  | —              |
| 17                                               | ML10Cr15                    | ML10Cr15           | —              |
| 18                                               | ML04Cr17                    | ML04Cr17           | —              |
| —                                                | —                           | —                  | ML1Cr17        |
| 19                                               | ML06Cr17Mo                  | ML06Cr17Mo         | —              |
| 20                                               | ML12Cr13                    | ML12Cr13           | ML1Cr13        |
| 21                                               | ML20Cr13                    | —                  | —              |
| 22                                               | ML30Cr13                    | —                  | —              |
| 23                                               | ML22Cr14NiMo                | ML22Cr14NiMo       | —              |
| 24                                               | ML14Cr17Ni2                 | ML16Cr17Ni2        | ML1Cr17Ni2     |
| <sup>a</sup> ML06Cr18Ni11Ti 与 ML1Cr18Ni9Ti 性能相近。 |                             |                    |                |

A.2 本标准牌号与国外类似牌号对照见表 A.2。

表 A.2 本标准注号与国外表似注号对照

| 序号 | 本标准                 | ASTM A493—2016<br>ASTM A959—2016 | JIS G4315—2013<br>等 | ISO 15510:2014<br>等     | EN 10088:1:2014 等          |
|----|---------------------|----------------------------------|---------------------|-------------------------|----------------------------|
| 1  | ML04 Cr17Mn7Ni5CuN  | S20153,201LN                     | —                   | —                       | —                          |
| 2  | ML04Cr16Mn8Ni2Cu3N  | S20430                           | —                   | —                       | —                          |
| 3  | ML06Cr19Ni10        | S30400,304                       | SUS304              | X5CrNi18-10             | X5CrNi18-10,1.4301         |
| 4  | ML022Cr19Ni10       | S30403,304L                      | SUS304L             | X2CrNi19-11             | X2CrNi19-11,1.4306         |
| 5  | ML06Cr19Ni10Cu      | —                                | —                   | —                       | —                          |
| 6  | ML06Cr18Ni9Cu2      | S30441                           | SUS304J3            | X6CrNiCu18-9-2          | X3CrNiCu19-9-2,1.4560      |
| 7  | ML022Cr18Ni9Cu3     | S30433                           | SUS XM7             | X3CrNiCu18-9-4          | X3CrNiCu18-9-4,1.4567      |
| 8  | ML03Cr18Ni12        | S30500                           | SUS305              | X6CrNi18-12             | X4CrNi18-12,1.4303         |
| 9  | ML06Cr17Ni12Mo2     | S31600                           | SUS316              | X5CrNiMo17-12-2         | X5CrNiMo17-12-2,<br>1.4401 |
| 10 | ML022Cr17Ni12Mo2    | S31603                           | SUS316L             | X2CrNiMo17-12-2         | X2CrNiMo17-12-2,<br>1.4404 |
| 11 | ML022Cr18Ni14Mo2Cu2 | —                                | SUS316J1L           | X2CrNiMoCu1<br>8-14-2-2 | —                          |
| 12 | ML06Cr18Ni11Ti      | S32100,321                       | SUS321              | X6CrNiTi18-10           | X6CrNiTi18-10,1.4541       |
| 13 | ML03Cr16Ni18        | S38400                           | SUS384              | X3NiCr18-16             | —                          |
| 14 | ML06Cr11Ti          | S40900,409                       | SUH409              | X6CrTi12E               | —                          |
| 15 | ML04Cr11Nb          | S40940,409Nb                     | —                   | X6CrNb12E               | —                          |
| 16 | ML022Cr11NiNbTi     | S40976                           | —                   | —                       | —                          |
| 17 | ML10Cr15            | S42900,429                       | SUS429              | X10Cr15                 | —                          |
| 18 | ML04Cr17            | S43000,430                       | SUS430              | X3Cr17E                 | —                          |
| 19 | ML06Cr17Mo          | S43400,434                       | SUS434              | X6CrMo17-1              | X6CrMo17-1,1.4113          |
| 20 | ML12Cr13            | S41000,410                       | SUS410              | X12Cr13                 | X12Cr13,1.4006             |
| 21 | ML20Cr13            | S42000,420                       | —                   | X20Cr13                 | X20Cr13,1.4021             |
| 22 | ML30Cr13            | S42000,420                       | —                   | X30Cr13                 | X30Cr13,1.4028             |
| 23 | ML22Cr14NiMo        | S42010                           | —                   | —                       | —                          |
| 24 | ML14Cr17Ni2         | S43100,431                       | —                   | X17CrNi16-2             | —                          |