

镍及镍合金焊丝

Nickel and nickel alloy welding wires

主题内容与适用范围

本标准规定了镍及镍合金焊丝(包括镍含量超过其他任一元素含量的焊丝)的型号分类、技术要求、试验方法、检验规则及缠绕、包装等内容。

本标准适用于气体保护电弧焊、钨极氩弧焊、等离子弧焊、埋弧焊用的镍及镍合金焊丝(以下简称焊丝)。

2 引用标准

GB 223.1~223.70 钢铁及合金化学分析方法

GB 8647.1~8647.10 镍化学分析方法

3 术语

3.1 松弛直径

从焊丝盘(卷)上截取足够长度的焊丝,不受拘束地放在一个平面上,所形成圆或圆弧的直径。

3.2 翘距

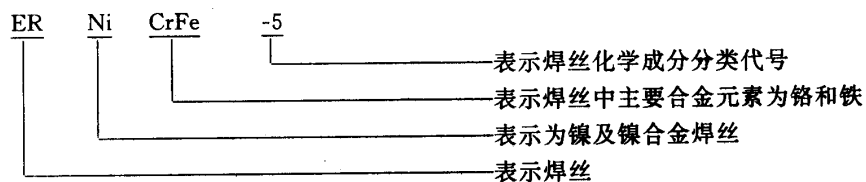
从焊丝盘(卷)上截取足够长度的焊丝,不受拘束地放在一个平面上以形成一圆卷,焊丝翘起的最高点到平面上的距离。

4 型号分类

4.1 本标准包括的焊丝按焊丝的化学成分分类。

4.2 焊丝型号的表示方法为ERNiXX-X,字母ER表示焊丝,ER后面的化学符号Ni表示为镍及镍合金焊丝,焊丝中的其他主要合金元素,用化学符号表示,放在符号Ni的后面,短划“-”后面的数字表示焊丝化学成分分类代号。

4.3 本标准中焊丝的型号举例如下:



5 技术要求

5.1 焊丝的化学成分应符合表1的规定。

表 1
%

| 焊丝牌号 | C | Mn | Fe | P | S | Si | Cu | Ni | Co | Al | Ti | Cr | Nb+Ta | Mo | V | W | 其他元素总量 |
|------------|-----------|-----------|-----------|--------|--------|-------|----------|-----------|----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|---------|--------|
| ERNi-1 | ≤0.15 | ≤1.0 | ≤1.0 | ≤0.03 | | ≤0.75 | ≤0.25 | ≥93.0 | | ≤1.5 | 2.0~3.5 | | | | | | |
| ERNiCu-7 | | ≤4.0 | ≤2.5 | ≤0.02 | | ≤1.25 | 余量 | 62.0~69.0 | | ≤1.25 | 1.5~3.0 | | | | | | |
| ERNiCr-3 | ≤0.10 | 2.5~3.5 | ≤3.0 | ≤0.015 | | ≤0.50 | | ≥67.0 | | ≤0.75 | ≤0.75 | 18.0~22.0 | 2.0~3.0 | | | | |
| ERNiCrFe-5 | | ≤1.0 | 6.0~10.0 | | | ≤0.35 | ≤0.50 | ≥70.0 | | | — | 14.0~17.0 | 1.5~3.0 | | | | |
| ERNiCrFe-6 | ≤0.08 | 2.0~2.7 | ≤8.0 | ≤0.03 | | | | ≥67.0 | | 2.5~3.5 | 2.5~3.5 | 19.5~23.5 | | | | | |
| ERNiFeCr-1 | ≤0.05 | ≤1.0 | ≥22.0 | ≤0.03 | | ≤0.50 | 1.50~3.0 | 38.0~46.0 | | ≤0.20 | 0.60~1.2 | 17.0~21.0 | 4.75~5.50 | 2.5~3.5 | | | |
| ERNiFeCr-2 | ≤0.08 | ≤0.35 | 余量 | ≤0.015 | ≤0.015 | ≤0.35 | ≤0.30 | 50.0~55.0 | | 0.20~0.80 | 0.65~1.15 | ≤1.0 | | 2.80~3.30 | | | |
| ERNiMo-1 | | | 4.0~7.0 | ≤0.025 | ≤0.03 | | | 余量 | ≤2.5 | | | 6.0~8.0 | | 26.0~30.0 | 0.20~0.40 | ≤1.0 | |
| ERNiMo-2 | 0.04~0.08 | | ≤5.0 | ≤0.015 | ≤0.02 | | ≤0.50 | | ≤0.20 | | | 4.0~6.0 | | 15.0~18.0 | ≤0.50 | ≤0.50 | |
| ERNiMo-3 | ≤0.12 | ≤1.0 | 4.0~7.0 | | | ≤1.0 | | 余量 | ≤2.5 | | | 23.0~26.0 | | 23.0~30.0 | ≤0.60 | | ≤0.50 |
| ERNiMo-7 | ≤0.02 | | ≤2.0 | ≤0.04 | ≤0.03 | | | 余量 | ≤1.0 | | | ≤1.0 | | 26.0~30.0 | | ≤1.0 | |
| ERNiCrMo-1 | ≤0.05 | 1.0~2.0 | 18.0~21.0 | | | | 1.5~2.5 | | ≤2.5 | | | 21.0~23.5 | 1.75~2.50 | 5.5~7.5 | | | |
| ERNiCrMo-2 | 0.05~0.15 | ≤1.0 | 17.0~20.0 | | | | | | 0.50~2.5 | | | 20.5~23.0 | | 8.0~10.0 | 0.20~1.0 | | |
| ERNiCrMo-3 | ≤0.10 | ≤0.50 | ≤5.0 | ≤0.02 | ≤0.015 | ≤0.50 | ≤0.50 | ≥58.0 | | ≤0.40 | ≤0.40 | 22.0~23.0 | 3.15~4.15 | | | | |
| ERNiCrMo-4 | ≤0.02 | | 4.0~7.0 | ≤0.04 | | ≤0.08 | | 余量 | ≤2.5 | | | 14.5~16.5 | | 15.0~17.0 | ≤0.35 | 3.0~4.5 | |
| ERNiCrMo-7 | ≤0.015 | | ≤3.0 | | | | | 余量 | ≤2.0 | | ≤0.70 | 14.0~18.0 | | 14.0~18.0 | | ≤0.50 | |
| ERNiCrMo-8 | ≤0.03 | ≤1.0 | 余量 | ≤0.03 | | | 0.7~1.20 | 47.0~52.0 | | | 0.70~1.50 | 23.0~26.0 | | 5.0~7.0 | | | |
| ERNiCrMo-9 | ≤0.015 | 18.0~21.0 | 18.0~21.0 | ≤0.04 | | ≤1.0 | 1.5~2.5 | 余量 | ≤5.0 | | | 21.0~23.5 | ≤0.50 | 6.0~8.0 | | ≤1.5 | |

注：① ERNiCr-3、ERNiCrFe-5 型号焊丝，当有规定时，钼的含量不应超过 0.12%，钨的含量不应超过 0.30%。

② ERNiFeCr-2 型焊丝，硼的含量不应超过 0.006%。

③ 在分析中，如出现其他元素，应对这些元素进行测定，并且总的含量不应超过表中“其他元素总量”的要求。

④ 镍含量中包括钴。

5.2 焊丝的尺寸及允许偏差

5.2.1 焊丝的直径及允许偏差应符合表 2 的规定。

表 2

mm

| 包装形式 | 焊丝直径 | 允许偏差 |
|---------|--------------------|----------------|
| 直焊丝及焊丝卷 | 1.6, 2.0, 2.5, 3.0 | ±0.05 |
| | 3.2, 4.0, 5.0, 6.0 | |
| 焊丝盘 | 0.6 | +0.01 -0.03 |
| | 0.8, 1.0, 1.2, 1.6 | +0.01 -0.04 |

5.2.2 直焊丝的长度为 $1\ 000 \pm 5$ mm。

5.2.3 根据供需合同,可以供应其他规格的焊丝。

5.3 焊丝的表面质量

5.3.1 焊丝表面不应有影响焊缝性能或焊接操作性能的毛刺、划痕、外来杂质等缺陷。

5.3.2 当焊丝有对接时,对接处焊丝尺寸应符合 5.2.1 条的规定,保证在自动或半自动焊接设备上均匀连续送进。

5.4 焊丝的松弛直径和翘距应符合表 3 的规定。

表 3

mm

| 焊丝直径 | 焊丝盘外径 | 松弛直径 | 翘距 |
|---------|-------|-----------|-----|
| 0.6~1.6 | 100 | 65~380 | ≤15 |
| | 200 | 250~900 | ≤20 |
| | 300 | 380~1 300 | ≤25 |

5.5 熔敷金属的力学性能及耐热、耐腐蚀、低温等其他特殊性能的要求由供需双方协商确定。

6 试验方法

6.1 焊丝化学分析试样应取自成品焊丝,并备有足够重复分析用的试样。

6.2 焊丝化学分析方法可按供需双方协商的任何方法进行,仲裁试验应按 GB 8647.1~8647.10、GB 223.1~223.70进行。

6.3 熔敷金属的力学性能及耐热、耐腐蚀、低温等其他特殊性能试验时,应按供需双方协商的试验项目和方法进行。

6.4 焊丝直径用精度为 0.01mm 的量具,在同一截面两个互相垂直方向测量,测量部位不少于两处。

7 检验规则

7.1 焊丝由制造厂技术检验部门分批检验。

7.2 每批焊丝应由同一炉号、同一加工工艺、同一规格的焊丝组成,每批焊丝的最大重量为 3 t。

7.3 每批焊丝按盘(卷)、包数任选 3%,但不得少于两盘(卷)、包,分别进行化学分析。

7.4 每批焊丝按盘数任选 1%,但不得少于两盘,进行松弛直径和翘距的检查。

7.5 验收

7.5.1 每批焊丝的化学成分应符合 5.1 条的规定。

7.5.2 每批焊丝熔敷金属的力学性能及耐热、耐腐蚀、低温等其他特殊性能应符合供需双方协商的规定。

7.6 复验

7.6.1 任何一项检验不合格时,应对该项加倍复验,复验结果均应符合对该项检验的要求。

7.6.2 复验化学成分时,可取自原来的试样,也可重新取样。可以仅对不合格元素进行复验。

8 焊丝的缠绕、包装、标志及质量证明书

8.1 焊丝的缠绕

8.1.1 焊丝以焊丝盘、焊丝卷及直焊丝的形式供货。

8.1.2 焊丝盘的尺寸应符合图 1、表 4 的规定,焊丝盘的材料和设计应能使焊丝在正常搬动时不易损坏。焊丝盘应清洁和干燥,以保证焊丝的清洁。缠绕在焊丝盘上的重量应符合表 5 的规定。

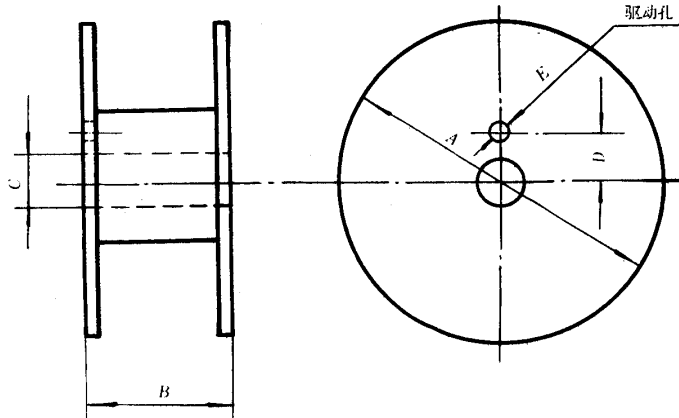


图 1
表 4

mm

| A | | B | | C | | D | | E | |
|-----|------|-----|---|------|---|--------|------|-------|---|
| 外径 | 公差 | 幅宽 | 公差 | 内径 | 公差 | 驱动孔轴心距 | 公差 | 驱动孔直径 | 公差 |
| 100 | ±2.0 | 45 | $\begin{matrix} 0 \\ -2.0 \end{matrix}$ | 16 | $\begin{matrix} +1.0 \\ 0 \end{matrix}$ | — | — | — | — |
| 200 | ±3.0 | 55 | $\begin{matrix} 0 \\ -3.0 \end{matrix}$ | 50.5 | $\begin{matrix} +2.5 \\ 0 \end{matrix}$ | 44.5 | ±0.5 | 10 | $\begin{matrix} +1.0 \\ 0 \end{matrix}$ |
| 300 | ±5.0 | 103 | | | | | | | |

表 5

| 焊丝直径,mm | 焊丝盘外径,mm | 缠绕焊丝最大重量,kg |
|---------|----------|-------------|
| 0.5~1.6 | 100 | 1 |
| | 200 | 10 |
| | 300 | 20 |

8.1.3 焊丝卷的尺寸及缠绕的重量由供需双方协商确定。

8.1.4 缠绕在焊丝盘、焊丝卷上的焊丝应为同一批号连续长度的焊丝,焊丝不允许有紊乱、折弯、打结等,焊丝的起始端应明显易找,且牢固。

8.1.5 每包直焊丝应为同一批号的焊丝,每包焊丝的最大重量分为 2.5、5 或 10kg。

8.1.6 根据供需合同,可采用其他供货形式和包装重量。

8.2 包装

8.2.1 应采用适当形式的内包装,以利于焊丝的存放。

8.2.2 应采用适当形式的外包装,防止焊丝在运输和存放过程中损坏。

8.3 标志

8.3.1 每件焊丝的外包装应标有:焊丝型号、批号、规格、净重、制造厂名称、生产日期。

8.3.2 每件焊丝的内包装应用标签或其他方法标有:焊丝型号和本标准号、批号、检验号、规格、净重、制造厂名称。

8.4 质量证明书

制造厂对每一批焊丝,根据实际检验结果出具质量证明书,当用户提出要求时,制造厂应提供检验结果的副本。