ICS 77.150.30

中华人民共和国工业和信息化部 发布

20××-××-××实施

20××-××-××发布

汽车连接器用高强导电铜合金线材

### High-strength conductive copper alloy wire for automotive connectors

（送审稿）

YS

中华人民共和国有色金属行业标准

CCS H62

YS/T XXXX-XXXX

前 言

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

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由全国有色金属标准化技术委员会（SAC/TC 243）提出并归口。

本文件起草单位：宁波博威合金材料股份有限公司、芜湖楚江合金铜材有限公司、宁波兴敖达新材料有限公司、绍兴市特种设备检测院、江西康成特导新材股份有限公司、绍兴市质量技术监督检测院。

本文件主要起草人：张明、李宁、邵海洋、刘念培、冯斌、戚道华、徐恒雷、舒伟、杨朝勇、何良荣、冯茜群、陈央波、杨卫良、徐君、薛海平、戴志强、周世龙、张毅、常治宇

汽车连接器用高强导电铜合金线材

1范围

本文件规定了汽车连接器用高强导电铜合金线材（以下简称线材）分类和标记、技术要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输、贮存、随行文件及订货单内容。

本文件适用于汽车连接器用高强导电铜合金线材。

2规范性引用文件

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

GB/T 351 金属材料 电阻率测量方法

GB/T 2828.1 计数抽样检验程序 第1部分：按接收质量限（AQL）检索的逐批检验抽样计划

GB/T 4340.1 金属材料 维氏硬度试验 第1部分：试验方法

GB/T 5121 （所有部分）铜及铜合金化学分析方法

GB/T 5231 加工铜及铜合金牌号和化学成分

GB/T 8170 数值修约规则与极限数值的表示和判定

GB/T 8888 重有色金属加工产品的包装、标志、运输、贮存和质量证明书

GB/T 26303.2 铜及铜合金加工材外形尺寸检测方法 第2部分：棒、线、型材

GB/T 33370 铜及铜合金软化温度的测定方法

GB/T 34505 铜及铜合金材料 室温拉伸试验方法

YS/T 336 铜、镍及其合金管材和棒材断口检验方法

YS/T 347 铜及铜合金平均晶粒度测定方法

YS/T 482 铜及铜合金分析方法 火花放电原子发射光谱法

YS/T 483 铜及铜合金分析方法 X射线荧光光谱法（波长色散型）

YS/T 668 铜及铜合金理化检测取样方法

YS/T 1660-2023 耐高温软化铜合金线材

3术语和定义

3.1

软化率 soften temperature ratio

线材保温1h后，自然冷却至室温，其硬度与原始硬度的百分比。

[来源：YS/T 1660-2023，3.4]

4分类和标记

4.1产品分类

线材的牌号、代号、状态、规格应符合表1的规定。

表1 线材的牌号、代号、状态、规格

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 牌号 | 代号 | 状态 | 规格 | |
| 截面形状 | 直径或边长（mm） |
| TNil-1-0.25 | C19160 | 沉淀热处理或亚稳分解热处理+冷加工（1/2硬）（TL02） | 圆形 | 0.400～10.000 |
| TFe2.5 | C19400 | 1/2硬（H02）、硬（H04）、特硬（H06）、弹性（H08） | 圆形 | 0.400～10.000 |
| 方形 | 0.500～1.200 |
| TFe0.75 | C19700 | 圆形 | 0.400～10.000 |
| 方形 | 0.500～1.200 |
| BSi3.2-0.7 | C70250 | 加工余热淬火+冷加工(1/8硬）（TM00）、加工余热淬火+冷加工(1/2硬）（TM02）、加工余热淬火+冷加工(3/4硬）（TM03）、加工余热淬火+冷加工(硬）（TM04） | 圆形 | 0.400～10.000 |
| 方形 | 0.500～1.200 |
| 注：经供需双方协商，也可供应其他状态、规格的产品。 | | | | |

4.2产品标记

产品标记按产品名称、文件编号、牌号（或代号）、状态、尺寸精度和规格的顺序表示。标记示例如下：

示例1：

用C19400（TFe2.5）制造、状态为1/2硬（H02）、普通级、直径为1.0mm的圆线标记为：

圆线YS/T XXXX-XXXX-TFe2.5H02 Ø1,0

或 圆线YS/T XXXX-XXXX-C19400H02 Ø1,0

示例2：

用BSi3.2-0.7（C70250）制造、状态为加工余热淬火+冷加工(硬）（TM04）、高精级、边长为0.6mm的方线标记为：

方线YS/T XXXX-XXXX-BSi3.2-0.7TM04 高 a0,6

或 方线YS/T XXXX-XXXX-C70250TM04高 a0,6

5技术要求

5.1化学成分

线材的化学成分应符合GB/T 5231的规定。

5.2外形尺寸及其允许偏差

5.2.1直径（或边长）及其允许偏差

线材直径（或边长）及其允许偏差应符合表2、表3的规定。

表2 圆线的直径及其允许偏差

单位为毫米

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 直径 | 圆线的直径允许偏差a | |
| 普通级 | 高精级 |
| 0.400～1.000 | ±0.010 | ±0.008 |
| ＞1.000～3.000 | ±0.020 | ±0.015 |
| ＞3.000～6.000 | ±0.030 | ±0.020 |
| ＞6.000～10.000 | ±0.040 | ±0.030 |
| a当需方要求允许偏差全为（+）或全为（-）单向偏差时，其值为表中相应数值的2倍。 | | |

表3 方线的边长及其允许偏差

单位为毫米

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 边长 | 方线的边长允许偏差a | |
| 普通级 | 高精级 |
| 0.500～1.200 | ±0.020 | ±0.015 |
| a当需方要求允许偏差全为（+）或全为（-）单向偏差时，其值为表中相应数值的2倍。 | | |

5.2.2圆角半径

方线的横截面棱角处应有圆角，其圆角半径应符合表4的规定。

表4 方线的圆角半径

单位为毫米

|  |  |
| --- | --- |
| 边长 | 圆角半径 |
| 0.500～0.650 | ≤0.05 |
| ＞0.650～1.200 | ≤0.1 |

5.2.3圆度

圆线的圆度不得超过其直径允许偏差之半。

5.3力学性能

线材的力学性能应符合表5的规定。

表5 线材的力学性能

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 牌号 | 状态 | 拉伸试验 | | | 硬度试验 |
| 抗拉强度  （*R*m）  MPa  不小于 | 规定塑性延伸强度（*R*p0.2）  MPa  不小于 | 断后伸长率  （*A*100mm）  %  不小于 | 维氏硬度  HV  不小于 |
| TNi1-1-0.25 | TL02 | 540 | 430 | 2 | 150 |
| TFe2.5 | H02 | 410 | 380 | 6 | 110 |
| H04 | 460 | 420 | 3 | 120 |
| H06 | 510 | 470 | 2 | 130 |
| H08 | 560 | 520 | 1 | 140 |
| TFe0.75 | H02 | 410 | 370 | 8 | 110 |
| H04 | 480 | 440 | 4 | 130 |
| H06 | 550 | 510 | 1 | 150 |
| H08 | 600 | 580 | 实测值 | 170 |
| BSi3.2-0.7 | TM00 | 620 | 480 | 实测值 | 180 |
| TM02 | 690 | 600 | 3 | 190 |
| TM03 | 720 | 650 | 2 | 210 |
| TM04 | 800 | 710 | 1 | 220 |

5.4电性能

线材应进行电性能试验，其电性能应符合表6的规定。

表6 线材的电性能

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 牌号 | 状态 | 导电率（*C*20）  %IACS  不小于 | 体积电阻率（*ρ*20）Ω·mm2/m  不大于 |
| TNi1-1-0.25 | TL02 | 50 | 0.034482 |
| TFe2.5 | H02、H04、H06 | 60 | 0.028735 |
| H08 | 56 | 0.030788 |
| TFe0.75 | H02、H04、H06 | 77 | 0.022391 |
| H08 | 75 | 0.022988 |
| BSi3.2-0.7 | TM00、TM02、TM03、TM04 | 40 | 0.043103 |

5.5软化率

当需方有要求时，线材应进行软化温度试验，在表7规定的软化温度下，软化率应不小于80%。

表7 线材的软化温度

|  |  |
| --- | --- |
| 牌号 | 软化温度  ℃ |
| TNi1-1-0.25 | 500 |
| TFe2.5 | 420 |
| TFe0.75 | 380 |
| BSi3.2-0.7 | 470 |

5.6内部质量

线材内部应致密、无缩尾，允许存在不影响使用的轻微缺陷。其缺陷大小和数量应符合YS/T 336的规定。

5.7晶粒度

线材可进行晶粒度检测，其要求由供需双方协商。

5.8表面质量

线材表面应光滑、清洁，不应有影响使用的缺陷。

5.9线材卷（轴）重量

5.9.1线材卷（轴）重量应符合表8的规定。

表8 线材卷（轴）重量

|  |  |
| --- | --- |
| 直径（或边长）  mm | 每卷（轴）重量  kg |
| 0.400～1.000 | 30±1 |
| ＞1.000～5.000 | 50±3 |
| ＞5.000～10.000 | 80±5 |

5.9.2重量不合格的卷（轴）数量的比例不大于总卷（轴）数量的10%。

5.9.3需方如对线材卷（轴）重量有特殊要求时，可协商确定。

6试验方法

6.1化学成分

线材的化学成分的分析按GB/T 5121（所有部分）、YS/T 482或YS/T 483的规定进行，仲裁时按GB/T 5121（所有部分）的规定进行。

6.2外形尺寸及其允许偏差

线材的外形尺寸及其允许偏差测量方法按GB/T 26303.2的规定进行。

6.3力学性能

6.3.1线材的室温拉伸力学性能试验按GB/T 34505的规定进行。

6.3.2线材的硬度试验方法按GB/T 4340.1的规定进行。

6.4电性能

线材的电性能检测方法按GB/T 351的规定进行。

6.5软化率

线材的软化率试验方法按GB/T 33370的规定进行。

6.6内部质量

直径（或边长）不小于5.0mm的线材断口检验方法按YS/T 336的规定进行，直径（或边长）小于5.0mm的线材在线材坯料取样检测断口。

6.7晶粒度

线材的晶粒度检测方法按照YS/T 347的规定进行。

6.8表面质量

线材的表面质量用目视法检验。

6.9卷（轴）重量

线材的卷（轴）重量用相应精度的测量工具检测。

7检验规则

7.1检查和验收

7.1.1线材应由供方或第三方进行检验，产品质量应符合本文件及订货单的规定。

7.1.2需方可对收到的产品按本文件的规定进行检验。如检验结果与本文件或订货单的规定不符时，应以书面形式向供方提出，由供需双方协商解决。属于表面质量或外形尺寸及其允许偏差的异议，应在收到产品之日起1个月内提出；其他质量异议，应在收到产品之日起3个月内提出。如需仲裁，应由供需双方在需方共同取样或协商确定。

7.2组批

线材应成批提交检验，每批应由同一牌号、状态和规格的线材组成，每批重量应不超过2000kg。

7.3检验项目

7.3.1线材的检验项目分为出厂检验项目和型式检验项目，见表9。

表9 检验项目

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 检验项目 | | 出厂检验项目 | 型式检验项目 |
| 化学成分 | | √ | √ |
| 外形尺寸及其允许偏差 | | √ | √ |
| 力学性能 | 拉伸性能 | √ | √ |
| 硬度 | √ | √ |
| 电性能 | | √ | √ |
| 软化率 | | △ | √ |
| 内部质量 | | √ | √ |
| 晶粒度 | | △ | √ |
| 表面质量 | | √ | √ |
| 卷（轴）重量 | | √ | √ |
| 注：表中“√”表示必验项目；“△”表示“非必验项目”。 | | | |

7.3.2出现下列任一情况时，应进行型式检验：

a)新产品首次供货或老产品转厂的试制定型鉴定；

b)产品的原料、工艺有较大改变，可能影响产品性能时；

c)产品停产后，恢复生产时；

d)出厂检验结果与上次型式检验有较大差异时；

e)连续2年未进行型式检验时；

f)需方要求时（在订货单中注明）；

g)国家质量监督机构提出进行型式检验的要求时。

7.4取样

线材的取样应符合表10规定。取样方法按YS/T 668的规定进行。

表10取样

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 检验项目 | | 取样规定 | 技术要求的章条号 | 试验方法的章条号 |
| 化学成分 | | 供方：每炉取1个试样；需方：每批取1个试样 | 5.1 | 6.1 |
| 外形尺寸及其允许偏差 | | 按GB/T 2828.1规定的取样方案，选择正常检验一次抽样方案，检测水平Ⅱ，接收质量限AQL=2.5或供需双方协商 | 5.2 | 6.2 |
| 力学性能 | 拉伸性能 | 每批任取2卷（轴），每卷（轴）取1个试样 | 5.3 | 6.3 |
| 硬度 |
| 电性能 | | 每批任取2卷（轴），每卷（轴）取1个试样 | 5.4 | 6.4 |
| 软化率 | | 每批任取2卷（轴），每卷（轴）取1个试样 | 5.5 | 6.5 |
| 内部质量 | | 每批任取2卷（轴），每卷（轴）取1个试样 | 5.6 | 6.6 |
| 晶粒度 | | 每批任取2卷（轴），每卷（轴）取1个试样 | 5.7 | 6.7 |
| 表面质量 | | 按GB/T 2828.1规定的取样方案，选择正常检验一次抽样方案，检测水平Ⅱ，接收质量限AQL=2.5或供需双方协商 | 5.8 | 6.8 |
| 卷（轴）重量 | | 每卷（轴） | 5.9 | 6.9 |

7.5检验结果的判定

7.5.1检验结果的数值按GB/T 8170的规定进行修约，并采用修约值比较法判定。

7.5.2化学成分不合格时，判该批线材不合格。

7.5.3线材外形尺寸偏差及其允许偏差、表面质量不合格时，判该卷（轴）不合格。每批中不合格件数超出接收质量限时判整批不合格，或由供方逐卷（轴）检验，逐卷（轴）判定。

7.5.4力学性能、电性能、软化率、晶粒度结果有试样不合格时，应从该批线材中另取双倍数量的试样（其中一个试样必须取自原检验不合格的那卷或轴）进行重复试验。若重复试验结果仍有试样不合格，则判该批线材不合格，或由供方逐卷（轴）检验，逐卷（轴）判定。

7.5.5当卷（轴）重量不合格时，判该卷（轴）不合格，或由供方重新处理；当重量不合格的卷（轴）数量的比例不大于总卷（轴）数量的10%，判整批较轻卷（轴）或较重卷（轴）不合格。

8标志、包装、运输、贮存和随行文件

8.1标志、包装、运输、贮存

线材的标志、包装、运输、贮存应符合GB/T 8888的规定。

8.2随行文件

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

a）产品质量保证书，内容如下：

· 产品的主要性能及技术参数；

· 产品特点（包括制造工艺及原材料的特点）；

· 对产品质量所负的责任；

· 产品获得的质量认证及带供方技术监督部门检印的各项分析检验结果。

b）产品合格证，内容如下：

· 检验项目及其结果或检验结论；

· 批量或批号；

· 检验日期；

· 检验员签名或盖章。

c）产品质量控制过程中的检验报告及成品检验报告。

d）产品使用说明：正确搬运、使用、贮存方法等。

e）其他。

9订货单内容

需方可根据自身的需要，在订购本文件所列产品的订货单内，列出下列内容：

a）产品名称；

b）牌号；

c）规格；

d）供应状态；

e）尺寸及其允许偏差（高精级或特殊要求时）；

f）重量；

g）软化率、晶粒度（需方要求时）；

h）本文件编号；

i）其他。