ICS 77.120.01

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

（讨论稿）

YS/T ××××—××××

YS

中华人民共和国有色金属行业标准

CCS H01

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：

本文件主要起草人：

**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、检验规则及标志、包装、运输、贮存、随行文件和订货单等内容。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 金属材料电阻系数测量方法

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 34505-2017 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）

3术语和定义

本文件没有需要界定的术语和定义。

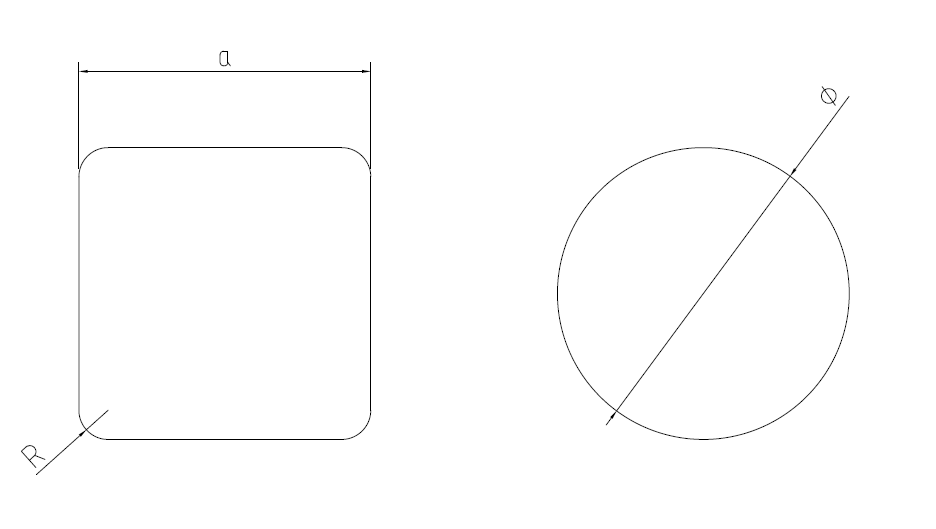
4 分类和标记

4.1产品分类

线材的牌号、状态、规格应符合表1的规定。线材的截面形状如图1所示。

表1 线材的牌号、状态、规格

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 牌号 | 代号 | 状态 | 直径或对比距 | |
| 截面形状 | 直径或对边距（mm） |
| TNil-1-0.25 | C19160 | TL02（沉淀热处理或亚稳分解热处理+冷加工（1/2硬)） | 圆形 | 0.4-10 |
| TFe2.5 | C19400 | H02（1/2硬）、  H04（硬）、H06（特硬）、H08（弹性） | 圆形 | 0.4-10 |
| 方形 | 0.5-1.2 |
| TFe0.75 | C19700 | 圆形 | 0.4-10 |
| 方形 | 0.5-1.2 |
| BSi3.2-0.7 | C70250 | TM00加工余热淬火+冷加工(1/8硬）、TM02加工余热淬火+冷加工(1/2硬）、TM03加工余热淬火+冷加工(3/4硬）、TM04加工余热淬火+冷加工(硬） | 圆形 | 0.4-10 |
| 方形 | 0.5-1.2 |



方形 圆形

图1 线材截面形状示意图

说明：

a-正方形边长（对边距）；R-圆角半径；

φ-圆形直径。

**4. 2 产品标记**

# 产品标记按产品名称、文件编号、牌号或代号、状态和规格的顺序表示。

示例1：

用C19400（TFe2.5）制造、状态为H02、普通级、直径为φ1.0mm的圆线标记为：

圆线 YS/T XXXX-XXXX-C19400-普 H02 φ1.0

或 圆线 YS/T XXXX-XXXX-TFe2.5-普 H02 φ1.0

示例2：

用C19700（TFe0.75）制造、状态为H04、高精级、对边距为0.6mm的方线标记为：

方线 YS/T XXXX-XXXX-C19700-高 H04 a0.6

或 方线 YS/T XXXX-XXXX-TFe0.75-高 H02 a0.6

1. 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 线材直径（或对边距）及其允许偏差应符合表2、表3所规定。

表2 圆线的直径及其允许偏差 单位为mm

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 直径 | 圆形线材的直径允许偏差a | |
| 普通级 | 高精级 |
| 0.4～1.0 | ±0.010 | ±0.008 |
| ＞1.0～3.0 | ±0.020 | ±0.015 |
| ＞3.0～6.0 | ±0.030 | ±0.020 |
| ＞6.0～10.0 | ±0.040 | ±0.030 |
| 注：需方如有其他规格和允许偏差的线材，由供需双方协商确定。 | | |
| a当要求允许偏差全为“+”或“-”单向偏差时，其值为表中数值的2倍。 | | |

表3 方线的对边距及其允许偏差 单位为mm

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 对边距 | 正方形的对边距允许偏差a | |
| 普通级 | 高精级 |
| 0.5～1.2 | ±0.020 | ±0.015 |
| 注：需方如有其他规格和允许偏差的扁线，由供需双方协商确定。 | | |
| a当要求允许偏差全为“+”或“-”单向偏差时，其值为表中数值的2倍。 | | |

5.2.2 圆角半径

方线的横截面棱角处允许有圆角，其圆角半径R应符合表4的规定。

表4 方线的圆角半径 单位为mm

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 直径或对边距 | 圆角半径 | 圆角公差 |
| 0.5-0.65 | ≤0.05 | ±0.02 |
| 0.65-1.2 | ≤0.1 | ±0.04 |

5.2.3 圆度

圆线的圆度不得超过其直径允许偏差之半。

5.2.4 翘距、松弛直径

当客户有要求时，线材应进行翘距、松弛直径的试验。线材的翘距、松弛直径的要求应符合表5规定。

表5 翘距、松弛直径

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 直径或对比距 | | 翘距  mm | 松弛直径  mm |
| 截面形状 | 直径或对边距  mm |
| 圆形 | Φ0.4-φ3.0 | ≤80 | ≥400 |
| ＞φ3.0-φ5.0 | ≤200 | ≥400 |
| ＞Φ5.0-φ10 | / | ≥600 |
| 方形 | 0.5-1.2 | ≤80 | ≥600 |

**5.3 力学性能**

线材的力学性能应符合表6的规定。

表6 线材的力学性能

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 牌号 | 状态 | 抗拉强度Rm  MPa  不小于 | 规定非比例  延伸强度  MPa  不小于 | 伸长率A100mm  %  不小于 | 硬度  HV  不小于 |
| TNi1-1-0.5 | 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 | 2 | 150 |
| H08 | 600 | 580 | 2 | 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

线材的导电率应符合表7的规定。

表7 线材的导电率

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 牌号 | 状态 | 导电率  %IACS |
| TNi1-1-0.5 | TL02 | ≥50 |
| TFe2.5 | H02、H03、H04、H06 | ≥60 |
| TFe2.5 | H08 | ≥56 |
| TFe0.75 | H02、H03、H04、H06 | ≥77 |
| TFe0.75 | H08 | ≥75 |
| BSi3.2-0.7 | TM00、TM02、TM03、TM04 | ≥40 |

5.5 耐高温软化温度

当客户有要求时，线材应进行耐高温软化温度试验，并符合表8的规定。

表8 线材的耐高温软化温度

|  |  |
| --- | --- |
| 牌号 | 耐高温软化温度℃ |
| TNi1-1-0.5 | 500-540℃ |
| TFe2.5 | 420-460℃ |
| TFe0.75 | 420-460℃ |
| BSi3.2-0.7 | 470-500℃ |

5.6内部质量

线材内部应致密、无缩尾，允许存在不影响用户使用的轻微缺陷。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9的规定：

表9 线材卷（轴）重量

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 直径（或对边距）  mm | 每卷（轴）重量  kg | |
| 标准卷 | 较轻卷 |
| 0.4-1.0 | 30±5 | 20±5 |
| ＞1.0～5.0 | 50±5 | 40±5 |
| ＞5.0～10.0 | 80±10 | 60±10 |

5.9.2当每卷（轴）重量小于或大于表10规定重量的10%时为较轻卷（轴）或较重卷（轴），且较轻卷（轴）或较重卷（轴）数量不大于总卷（轴）数量的10%。

5.9.3用户对线卷（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

线材的化化学成分的分析按GB/T 5121（所有部分）或YS/T 482或YS/T 483的规定进行，仲裁分析方法按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 34505-2017的规定进行。试样应符合GB/T 34505-2017中R3试样号，试样应符合表 10 的规定。

表10 线材的室温拉伸力学性能试验试样制样

|  |  |
| --- | --- |
| 直径（或对边距）  mm | 试样号 |
| 0.4~3 | 全截面 |
| ＞3~7 | 全截面 |
| ＞7～10 | R3或全截面 |

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

线材的导电率检测方法按GB/T 351的规定进行。

1. 6.5 耐高温软化温度

线材的耐高温软化温度试验方法按GB/T 33370的规定进行。

6.6内部质量

1. 线材的断口检验方法按YS/T 336的规定进行。

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 线材应由供方质量检验部门进行检验，保证产品质量符合本文件及订货单的要求。

7.1.2 需方可对收到的产品按本标准的规定进行检验，如检验结果与本文件及订货单的规定不符时，则在收到产品之日起3个月内，以书面的形式向供方提出，由供需双方协商解决。如需仲裁，仲裁取样应由供需双方共同进行。

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2000 kg。

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11。出现下列任一情况时，应进行型式检验：

* 1. 新产品或老产品转厂的试制定型鉴定；
  2. 产品的原料、工艺有较大改变，可能影响产品性能时；
  3. 产品停产后，恢复生产时；
  4. 出厂检验结果与上次型式检验有较大差异时；
  5. 连续二年未进行型式检验时；
  6. 需方要求时（在订货单中注明）；
  7. 国家有关监督机构提出进行型式检验的要求时。

表11 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 | √ | √ |
| 硬度 | √ | √ |
| 电性能 | √ | √ |
| 耐高温软化温度 | × | √ |
| 晶粒度 | × | √ |
| 内部质量 | √ | √ |
| 外部质量 | √ | √ |
| 注：表中“√”表示必验项目；“×”表示“非必验项目”。 | | |

7.3.2 当需方要求，并在合同中注明时，每批还应进行反复弯曲、晶粒度的检验。

7.4取样

线材的取样应符合表12规定。取样方法按YS/T 668的规定进行。

表12 取样

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 检验项目 | 取样规定 | 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/T2828.1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 | 每批任取2卷（轴），每卷（轴）取1个试样 | 5.3 | 6.3 |
| 电性能 | 每批任取2卷（轴），每卷（轴）取1个试样 | 5.4 | 6.4 |
| 耐高温软化温度 | 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/T2828.1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，由供方逐逐卷（轴）检验，逐卷（轴）判定。

7.5.4力学性能、电性能、耐高温软化温度、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，重复试验结果全部合格，则判整批产品合格。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；当较轻卷（轴）比例超出批重量的10%时，判整批较轻卷（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：

1. 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。

1. 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。

1. 产品质量控制过程中的检验报告及成品检验报告；
2. 产品使用说明：正确搬运、使用、贮存方法等；
3. 其他。

9 订货单内容

订购本文件所列材料的合同（或订货单）内应包括下列内容：

1. 产品名称；
2. 牌号；

c）规格；

d）供应状态；

e）尺寸及其允许偏差（高级或特殊要求时）；

f）重量；

g）力学性能；

h）电性能；

h）耐高温软化温度、晶粒度（需方要求时）；

i）本文件编号；

j）其他。