ICS77.150.60

H62

YS

**中华人民共和国有色金属行业标准**

YS/T ××××—××××

**中华人民共和国工业和信息化部 发布**

**单向走丝电火花加工用**

**镀锌黄铜线**

Zinc coated brass wires for unidirectional travelling wire

electrical-discharge machining

（预审稿）

××××-××-××发布 ××××-××-××实施

前 言

本标准按照GB/T1.1-2009给出的规则起草。

本标准由全国有色金属标准化技术委员会（SAC/TC243）提出并归口。

本标准起草单位：宁波博德高科股份有限公司、博威集团有限公司。

本标准主要起草人：孟宪旗 林火根 余惺 万林辉 许丁洋。

**单向走丝电火花加工用镀锌黄铜线**

* 1. 范围

本标准规定了单向走丝电火花加工用镀锌黄铜线的术语和定义、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、质量证明书和订货单（或合同）内容~~等~~。

本标准适用于各工业部门不同机型的单向走丝电火花线切割机床用的圆形镀锌黄铜线（以下简称线材）。

* 1. 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。凡是日期的引用文件，仅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 228.1-2010 金属材料 拉伸试验 第1部分：室温试验方法

GB/T 351 金属材料电阻系数测量方法

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 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  6462 金属和氧化物覆盖层 厚度测量 显微镜法

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 10573 有色金属细丝拉伸试验方法

GB/T 16921 金属覆盖层 覆盖层厚度测量 X射线光谱方法

GB/T 17359 微束分析 能谱法定量分析

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

YS/T 482 铜及铜合金分析方法 光电发射光谱法

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 815 铜及铜合金力学性能和工艺性能试样的制备方法

JJG 117 平板检定规程

* 1. 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

单向走丝电火花线切割机床 unidirectional travelling electro-discharge machines (WEDM-ut)

电极丝始终沿着一个方向运行的慢走丝电火花线切割机床。

3.2

电火花加工 electro-discharge maching(EDM)

在一定的介质中，通过工件和工具电极间脉冲火花放电，使工件材料熔化、气化而被去除或在工件表面进行材料沉积的加工方法。

* 1. 分类和标记

4.1线材的名称、状态、规格

线材的名称、状态和规格应符合表1的规定。

表1 线材的名称、状态、规格

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 名称 | 状态 | 直径 mm |
| H59/ZnH62/ZnH63/Zn | 特殊弹性和应力消除(HR12) | 0.10～0.30 |
| 退火到1/2硬(O82) |
| 软化退火(O60) |

4.1.2产品标记

线材标记按产品名称、标准编号、名称、状态、规格的顺序表示。标记示例如下：

示例1：用H59/Zn镀锌线制造的、状态为特殊弹性和应力消除（HR12）、直径为0.10mm的圆形线标记为：

线材YS/T ××××- H59/Zn HR12- Φ0.10

示例2：用H62/Zn镀锌线制造的、状态为退火到1/2硬（O82）、直径为0.25mm的圆形线标记为：

线材YS/T ××××- H62/Zn O82- Φ0.25

示例2：用H63/Zn镀锌线制造的、状态为退火到1/2硬（O82）、直径为0.25mm的圆形线标记为：

线材YS/T ××××- H63/Zn O82- Φ0.25

* 1. 技术要求

5.1化学成分

5.1.1 线材表层的化学成分应符合表2的规定。

表2 线材成分

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 线材名称 | 芯材牌号 | 表层成分 |
| H59/ZnH62/ZnH63/Zn | H59H62H63 | Zn >45wt% |

5.1.2线材芯材的化学成分应符合GB/T 5231中相应牌号的化学成分规定。经供需双方协商，可供应其他芯材成分的线材。

5.2外形尺寸及其允许偏差

5.2.1直径及其允许偏差

线材直径及其允许偏差应符合表3的规定。经供需双方协商，可供应其他规格和允许偏差的线材。

 表3 线材直径及其允许偏差 单位为毫米

|  |  |
| --- | --- |
| 直径 | 直径允许偏差a |
| 0.10～0.30 | ±0.0015 |
| a 当要求允许偏差全为（+）或全为（－）单项偏差时，其值为表中数值的2倍。 |

5.2.2直度

线材的直度应符合表4的规定。

表4 线材的直度

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 名称 | 状态 | 直度 |
| H59/ZnH62/ZnH63/Zn | O60 | --- |
| O82 | 每300mm长不大于120mm |
| HR12 | 每300mm长不大于60mm |

5.2.3翘曲度

线材的翘曲度应符合表5的规定。

表5 线材的翘曲度

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 名称 | 状态 | 翘曲度 |
| H59/ZnH62/ZnH63/Zn | O60 | 每300mm长不大于5mm |
| O82 |
| HR12 |

5.2.4镀层厚度

线材的镀层厚度范围应符合表6的规定。

表6 线材的镀层厚度

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 名称 | 规格mm | 镀层厚度μm |
| H59/ZnH62/ZnH63/Zn | 0.10～＜0.20 | 0.5～3.0 |
| 0.20～0.30 | 1～5.5 |

5.3力学性能

线材的室温纵向力学性能应符合表7的规定。

表7 线材的室温纵向力学性能

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 名称 | 状态 | 直径mm | 抗拉强度RmMPa | 断后伸长率A100mm％ |
| H59/ZnH62/ZnH63/Zn | O60 | 0.10～0.30 | ＜450 | ＞10 |
| O82 | 0.10～0.30 | 450～550 | ＞5 |
| HR12 | 0.10～0.30 | ＞800 | --- |

5.4电性能

线材在室温20℃条件下的导电率应不小于17%IACS。

5.5表面质量

5.5.1在20倍的放大镜下观察，线材表面应光滑、清洁，不允许有锌粉脱落、起皮、起刺、粗拉道、折叠和夹杂。

5.5.2线材表面颜色应均一，不允许有肉眼可见的斑点等缺陷。

5.6轴装重量及允许偏差

常用轴装产品规格、轴装重量及允许偏差应符合表8的要求。

表8 产品规格、轴装重量及其允许偏差

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 直径mm | 轴装重量Kg | 轴装重量允许偏差Kg |
| 0.10～0.15 | 0.5～4 | ±0.03 |
| ＞0.15-0.30 | 3～16 | ±0.05 |
| ＞16～20 | ±0.08 |
| ＞20 | ±0.10 |
| 注：对线材轴装重量有特殊要求时，可由供需双方协商确定。 |

6试验方法

6.1化学成分

6.1.1线材芯材的化学成分分析按照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。

6.1.2 线材表层的化学成分分析按照GB/T17359的规定进行。

6.2外形尺寸及其允许偏差

6.2.1 线材的直径及其允许偏差检测按照GB/T26303.2的规定进行。

6.2.2 线材的直度检测应按照附录A的规定进行。

6.2.3 线材的翘曲度检测应按照附录B的规定进行。

6.2.4 线材的镀层厚度检测按照GB/T6462或GB/T16921的规定进行，仲裁时按GB/T16921的规定进行。

6.3力学性能

 直径≤0.25mm的线材力学性能按GB/T 10573的规定进行检测。直径＞0.25mm的线材力学性能按GB/T 228.1-2010的规定进行检测，拉伸试样选用GB/T 228.1-2010附录C中R9，拉伸时夹头移动速度按表9规定进行。

表 9 夹头移动速度

|  |  |
| --- | --- |
| 状态 | 夹头移动速度amm/min |
| HR12 | ≤20 |
| O82 | ≤100 |
| O60 | ≤100 |
| a仲裁试验时夹头移动速度为20mm/min。 |

6.4电性能

 线材的电性能检测按GB/T 351的规定进行。

6.5表面质量

 线材的表面质量用显微镜、目测与手感检验，有争议时用60倍显微镜检验。

6.6轴装产品重量及允许偏差

 线材的轴装产品重量及允许偏差采用相应精度的测量工具进行测量。

7检验规则

7.1检查和验收

7.1.1 线材应由供方技术监督部门进行检验，保证产品质量符合本标准和合同（或订货单）的规定，并填写质量保证书。

7.1.2 需方对收到的产品应按本标准和合同（或订货单）的规定进行检验，如检验结果与本标准和合同（或订货单）的规定不符合时，应在收到产品之日起3个月内以书面形式向供方提出，由供需双方协商解决，如需仲裁，仲裁取样由供需双方共同进行。

7.2组批

线材应成批提交检验，每批应由同一名称、状态和规格组成，每批重量应不超过500kg。

7.3检验项目

每批线材应进行化学成分、外形尺寸及其允许偏差、力学性能、电性能、表面质量、轴装产品重量及允许偏差的检验。

7.4取样

线材的取样应符合表10的规定。

表10 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 | 线材芯材 | 供方：每炉取1个试样；需方：每批取1个试样 | 5.1.1 | 6.1.1 |
| 线材表层 | 每批任取1轴，每轴取1个试样 | 5.1.2 | 6.1.2 |
| 外形尺寸及其允许偏差  | 直径及其允许偏差 | 按照GB/T 2828.1规定的取样抽样检测水平Ⅱ或供需双方协商，接收质量限AQL=2.5 | 5.2.1 | 6.2.1 |
| 直度 | 每批任取2轴，每轴取1个试样 | 5.2.2 | 6.2.2 |
| 翘曲度 | 每批任取2轴，每轴取1个试样 | 5.2.3 | 6.2.3 |
| 镀层厚度 | 每批任取1轴，每轴取1个试样 | 5.2.4 | 6.2.4 |
| 力学性能 | 每批任取2轴，每轴取1个试样 | 5.3 | 6.3 |
| 电性能 | 每批任取2轴，每轴取1个试样 | 5.4 | 6.4 |
| 表面质量 | 按照GB/T 2828.1规定的取样抽样检测水平Ⅱ或供需双方协商，接收质量限AQL=2.5 | 5.5 | 6.5 |
| 轴装产品重量及允许偏差 | 每轴 | 5.6 | 6.6 |

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 线材的直径及其允许偏差和表面质量不合格时，判该轴线材不合格。每批中不合格轴数超出接收质量限时，判整批不合格或由供方逐轴检验，合格后交货。

7.5.4 当直度、翘曲度、力学性能、电性能、镀层厚度检测结果中有试样不合格时，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轴线材）进行重复试验，重复试验结果全部合格，则判该批线材合格。若重复试验结果仍有试样不合格，则判该批线材不合格，或由供方重新处理。

7.5.5 轴装产品重量及允许偏差不合格时，判该轴线材不合格。

8标志、包装、运输、贮存和质量证明书

线材的标志、包装、运输、贮存和质量证明书按GB/T 8888的规定进行。

9订货单（或合同）内容

订购本标准所列材料的订货单（或合同）内应包括下列内容；

a)产品名称；

b)名称；

c)状态；

d)尺寸规格；

e)重量或轴数；

f)本标准的编号；

g)其他。

附录A

（规范性附录）

线材直度检测方法

A.1检测步骤

A.1.1取待测量的线材400mm长，置于垂直地平面的测量板上，将一端线头插入限位孔A，同时将线上一点固定于测量板上起始点B点（B点与零点D的垂直距离为300mm），另一端呈自由状态且线头必须超出水平刻度线。

A.1.2其中测量板要求选用2级平面度，尺寸大于200mm×400mm的工作面，其具体要求参照JJG117中的相应规定。

A.1.3用目视找出线材与水平刻度的垂直点C，读出交点C与零点D的位移差a，即为线材的直度。如图A.1所示。



说明：A——限位孔； B——起始点； C ——垂直点； D ——零点； a——位移差。

图A.1直度测量示意图

附录B

（规范性附录）

线材翘曲度检测方法

B.1检测步骤

B.1.1取待检测的线材300mm长，置于水平测量板上，使线材的大部分长度方向与平面接触，固定一端起始点B，使线材固定端与平面贴平，另一端自由伸展。

B.1.2检测板要求选用2级平面度，尺寸大于200mm×400mm的工作面，其具体要求参照JJG 117中的相应规定。

B.1.3用目视找出自由端点A，用测量工具测量边A与平面之间形成的高度差a，即为线材的翘曲度。

如图B.1所示：

说明：A ——自由端点； B——起始点； a——高度差。

图B.1翘曲度测量示意图

参考文献

[1] JJG 117 平板检定规程