

ICS 77.150.30
H 62



中华人民共和国国家标准

GB/T 467—2010
代替 GB/T 467—1997

阴 极 铜

Copper cathode

2011-01-10 发布

2011-10-01 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局 发布
中国国家标准化管理委员会

前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准中, A 级铜(Cu-CATH-1)等同采用了 EN 1978:1998《铜及铜合金 阴极铜》中牌号(Cu-CATH-1)杂质限量。1 号标准铜(Cu-CATH-2)修改采用 ASTM B 115—00(R2004)《电解阴极铜》中牌号 Grade2^A 杂质限量;2 号标准铜(Cu-CATH-3)修改采用 EN 1978:1998《铜及铜合金 阴极铜》中的牌号 Cu-CATH-2。

本标准与 EN 1978:1998 和 ASTM B 115—00(R2004)相比,有如下不同:

- 1 号标准铜(Cu-CATH-2)中铋的限量为 $\leq 0.000 5\%$,高于 ASTM B 115—00(R2004)中牌号 Grade2^A 的铋 $\leq 0.000 3\%$;铅的限量为 $\leq 0.002\%$,低于 Grade2^A 的铅 $\leq 0.004 0\%$;未考虑硒、碲、银。增加了磷的限量,其他限量指标相同;
- 2 号标准铜(Cu-CATH-3)中铋、铅等同采用 EN1978:1998 中牌号 Cu-CATH-2 的限量;银等同采用牌号 Cu-CATH-1 限量。

本标准代替 GB/T 467—1997《阴极铜》。与原标准相比,主要有如下变化:

- 增加一个牌号 2 号标准铜(Cu-CATH-3);
- 增加物理性能指标,质量电阻率的规定;
- 表面质量进行了统一规定;
- 阴极铜化学成分分析方法增加了 YS/T 464《阴极铜直读光谱分析方法》;
- 增加了阴极铜生产取、制样方法。

本标准由全国有色金属标准化技术委员会(SAC/TC 243)归口。

本标准负责起草单位:江西铜业股份有限公司、中国有色金属工业标准计量质量研究所。

本标准参加起草单位:大冶有色金属公司、铜陵有色金属集团控股有限公司、云南铜业股份有限公司、金川集团有限公司、紫金矿业集团股份有限公司、阳谷祥光铜业有限公司、北方铜业股份有限公司。

本标准主要起草人:吴一微、李保娣、龙子平、赵永善、黄明金、黄宏伟、程彤、涂立新、吴文明、吴志清、陆卫明、廖占丕、周松林、张光华、颜虹、张永红、李加胜。

本标准所代替标准的历次版本发布情况为:

- GB/T 467—1997;
- GB/T 13585—1992;
- GB/T 467—1982。

阴 极 铜

1 范围

本标准规定了阴极铜的要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输、贮存和质量证明书以及合同(或订货单)内容等。

本标准适用于电解精炼法或电解沉积法生产的阴极铜。通常供重熔用。

2 引用标准

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 351 金属材料电阻系数测量方法

GB/T 5121(所有部分) 铜及铜合金化学分析方法

GB/T 8170 数值修约规则与极限数值的表示和判定

YS/T 464 阴极铜直读光谱分析方法

3 要求

3.1 产品分类

阴极铜按化学成分分为 A 级铜(Cu-CATH-1)、1 号标准铜(Cu-CATH-2)和 2 号标准铜(Cu-CATH-3)三个牌号。

3.2 化学成分

3.2.1 A 级铜化学成分应符合表 1 的规定;1 号标准铜化学成分应符合表 2 的规定;2 号标准铜化学成分应符合表 3 的规定。

表 1 A 级铜(Cu-CATH-1)化学成分(质量分数)

/(%)

| 元素组 | 杂质元素 | 含量,不大于 | 元素组总含量,不大于 | |
|-----|------|----------|------------|---------|
| 1 | Se | 0.000 20 | 0.000 30 | 0.000 3 |
| | Te | 0.000 20 | | |
| | Bi | 0.000 20 | | |
| 2 | Cr | — | 0.001 5 | |
| | Mn | — | | |
| | Sb | 0.000 4 | | |
| | Cd | — | | |
| | As | 0.000 5 | | |
| | P | — | | |

表 1 (续)

/(%)

| 元素组 | 杂质元素 | 含量,不大于 | 元素组总含量,不大于 |
|-------------|------|---------|------------|
| 3 | Pb | 0.000 5 | 0.000 5 |
| 4 | S | 0.001 5 | 0.001 5 |
| 5 | Sn | — | 0.002 0 |
| | Ni | — | |
| | Fe | 0.001 0 | |
| | Si | — | |
| | Zn | — | |
| | Co | — | |
| 6 | Ag | 0.002 5 | 0.002 5 |
| 表中所列杂质元素总含量 | | 0.006 5 | |

表 2 1号标准铜(Cu-CATH-2)化学成分(质量分数)

/%

| Cu+Ag 不小于 | 杂质含量,不大于 | | | | | | | | | |
|---|----------|---------|---------|---------|-------|---------|---------|-------|---------|-------|
| | As | Sb | Bi | Fe | Pb | Sn | Ni | Zn | S | P |
| 99.95 | 0.001 5 | 0.001 5 | 0.000 5 | 0.002 5 | 0.002 | 0.001 0 | 0.002 0 | 0.002 | 0.002 5 | 0.001 |
| 注 1: 供方需按批测定 1 号标准铜中的铜、银、砷、铋、铍含量,并保证其他杂质符合本标准的规定。 注 2: 表中铜含量为直接测得。 | | | | | | | | | | |

表 3 2号标准铜(Cu-CATH-3)化学成分(质量分数)

/%

| Cu 不小于 | 杂质含量,不大于 | | | |
|----------------|----------|-------|-------|------|
| | Bi | Pb | Ag | 总含量 |
| 99.90 | 0.000 5 | 0.005 | 0.025 | 0.03 |
| 注: 表中铜含量为直接测得。 | | | | |

3.2.2 需方如对产品中氧含量有特殊要求,由供需双方协商。

3.3 物理性能

需方如对电学性能有特殊要求,并在合同中注明时,可进行质量电阻率的测试。

其中 A 级铜质量电阻率 $\leq 0.151\ 76\ \Omega\text{g}/\text{m}^2$,1 号、2 号标准铜质量电阻率 $\leq 0.153\ 28\ \Omega\text{g}/\text{m}^2$ 。

3.4 表面质量

- 3.4.1 阴极铜表面应洁净,无污泥、油污、电解残渣等外来杂物。
- 3.4.2 阴极铜表面(包括吊耳部分),绿色附着物总面积不大于单面面积的1%。
- 3.4.3 因潮湿空气的作用,使阴极铜表面氧化而生成一层暗绿色者不作废品。
- 3.4.4 阴极铜表面及边缘不得有呈花瓣状或树枝状的结粒(允许修整)。
- 3.4.5 阴极铜表面高5 mm以上圆头密集结粒的总面积不得大于单面面积的10%(允许修整)。

3.5 其他要求

- 3.5.1 阴极铜以整块供应。需方有特殊需求时可与供方协商。
- 3.5.2 阴极铜块应经受普通装卸而不脆断。

4 试验方法

- 4.1 阴极铜化学成分的分析按 GB/T 5121、YS/T 464 的规定进行。仲裁分析方法为 GB/T 5121。
- 4.2 阴极铜的质量电阻率分析方法按 GB/T 351 的规定进行。
- 4.3 表面质量用目视检测。

5 检验规则

5.1 检查和验收

- 5.1.1 产品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或合同(或订货单)的规定,并填写质量证明书。
- 5.1.2 需方可对收到的产品进行质量检验,如检验结果与本标准规定不符,可在收到产品之日起30天内向供方提出,由供需双方协商解决。如需仲裁,仲裁取样在需方由供需双方共同进行。

5.2 组批

产品应成批提交检验,每批应由同一天、同一循环系统产出的相同牌号的阴极铜组成。批重不大于500 t。

5.3 阴极铜取、制样方法

5.3.1 生产取样方法

阴极铜的取样采用钻床取样,也可采用冲床取样。

- a) 从该批阴极铜中每10~15捆取一捆(1~3块),每块样取10点,其中9点组成一个完整的3横3纵的棋盘行列式,另有一点位于边缘处,每4捆样组成不同的4边边缘样均应取到。
- b) 用直径为10 mm~20 mm的钻头,在距阴极铜四周100 mm的矩形中,以棋盘行列布置钻孔若干处,钻取时,不许用任何润滑剂,钻速以试样不氧化为宜。
- c) 取样时表面应清洁,不去除表皮,钻孔深度应钻穿样块。将所得的钻屑过40目(420 μm)筛,筛下物用磁铁除净加工时带入的铁后,对筛上、筛下合并进行称重,并缩分至不少于600 g,均匀分成三份,一份供供方分析用,一份供需方分析用,一份备用。

5.3.2 阴极铜的仲裁取样方法

5.3.2.1 每批阴极铜中随机抽取 24 捆,再从每捆中任取一块,按自然数编号。

5.3.2.2 将编号的每块阴极铜垂直等分成 24 个长方条(包括吊耳),从左到右也按自然数编号,然后按每块的号数选取对应号数的长方条。即第一块切取第一个长方条,第二块切取第二个长方条,第三块切取第三个长方条,依此类推。

5.3.2.3 室温下,将采取的 24 个长方条切成适当的小块,于 10% 的盐酸溶液中浸泡 15 分钟,然后用去离子水充分洗涤,清除全部外来污物,并干燥(避免氧化)。

5.3.2.4 从该批中取出一些阴极铜置于有盖的石墨坩埚内进行熔化,再把熔体倒掉。

5.3.2.5 依据石墨坩埚(5.3.2.4)容量的大小,将清洗过的小块试样(5.3.2.3)按下面的两种方法之一进行熔化。

a) 将清洗过的试样置于石墨坩埚内,在惰性气体保护下于感应炉或电阻炉内加热熔化,用石墨棒充分搅拌熔体,然后按前、中、后顺序过程倒入石墨模中,铸成三个适当尺寸的样锭。

b) 当石墨坩埚容量不够大时,可以将清洗过的试样分成两组或两组以上,然后依照方法 a) 进行。

5.3.2.6 在熔浇过程中,应避免氧的侵入。

5.3.2.7 除去样锭的表层后,用硬质合金刀具钻、铣或锯切(应防止过热,以免氧化)取样。获得大于 600 g 的细屑,将细屑仔细混匀,用磁铁除净加工时可能带入的铁,将除铁后的试样缩分成四份(每份量不小于 150 g),一份供供方分析用,一份供需方分析用,一份供仲裁分析用,一份留作备用。

5.4 检验结果判定

5.4.1 检验结果的数值修约和判定按 GB/T 8170 的规定进行。

5.4.2 化学成分、物理性能与本标准或合同(或订货单)的规定不符时,该批判为不合格。

5.4.3 表面质量检验结果与本标准或合同(或订货单)的规定不符时,按块判为不合格。

6 标志、包装、运输、贮存和质量证明书

6.1 阴极铜应用不易产生污染、强度高的材料包装成适合装卸重量的捆。经供需双方协议,也可不包装。

6.2 每捆阴极铜必须有明显的标志,注明:

- a) 生产厂标志;
- b) 产品名称和牌号;
- c) 批号与重量。

6.3 运输和贮存

运输与贮存时,不得污染产品。

6.4 每批阴极铜应附有质量证明书,注明:

- a) 生产厂名称、地址;
- b) 产品名称和牌号;
- c) 批号;
- d) 件数、批重;
- e) 分析检验结果和技术监督部门印记;
- f) 本标准编号;
- g) 出厂日期。

7 合同(或订货单)内容

本标准所列产品的订货单内应包括下列内容:

- a) 产品名称、牌号;
 - b) 数量;
 - c) 氧含量及质量电阻率的特殊要求;
 - d) 包装要求;
 - e) 本标准编号;
 - f) 其他。
-