



中华人民共和国国家标准

GB/T 39148—2020

回收铋原料

Recycled bismuth material

2020-10-11 发布

2021-09-01 实施

国家市场监督管理总局
国家标准化管理委员会 发布

前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准由中国有色金属工业协会提出。

本标准由全国有色金属标准化技术委员会(SAC/TC 243)归口。

本标准起草单位:湖南省荣鹏环保科技有限公司、广东先导稀材股份有限公司、郴州市产商品质量监督检验所、湖南柿竹园有色金属有限责任公司、湖南省金润碚业有限公司、永兴鑫裕环保镍业有限公司、永兴县市场监督管理局。

本标准主要起草人:李荣鹏、侯千驹、谷丽、尹检芳、蒋胡勇、郭玉林、郑双明、朱赞芳、周智勇、谢磊、李志宇、陈庚龙、张碧兰、崔静涛、李水林、李俊、曹喜平、张凡。

回收铋原料

1 范围

本标准规定了回收铋原料的分类、技术要求、试验方法、检验规则和包装、标志、运输、贮存、质量预报单及订货单(或合同)内容。

本标准适用于回收铋原料(以下简称原料)的处置利用及贸易。

2 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 2007.6 散装矿产品取样、制样通则 水分测定方法 热干燥法
- GB/T 8170 数值修约规则与极限数值的表示和判定
- GB/T 14260 散装重有色金属浮选精矿取样、制样通则
- GB/T 15926 铋矿石化学分析方法 铋量测定
- YS/T 240(所有部分) 铋精矿化学分析方法
- YS/T 536(所有部分) 铋化学分析方法
- YS/T 745(所有部分) 铜阳极泥化学分析方法
- YS/T 775(所有部分) 铅阳极泥化学分析方法
- YS/T 1014.1 三氧化二铋化学分析方法 第1部分:三氧化二铋量的测定 Na₂EDTA 滴定法
- YS/T 1014.5 三氧化二铋化学分析方法 第5部分:水分量的测定 重量法

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

回收铋原料 recycled bismuth material

将回收的各类铋及铋合金产品经过一定分选富集处理后,获得可供后续各阶段生产利用的原料。

3.2

夹杂物 foreign material

在产生、收集、包装和运输过程中混入原料中的非金属物质(包括木废料、废纸、废塑料、废橡胶、废玻璃、石块等物质,但不包括包装物及在运输过程中使用的其他物质)。



4 分类

4.1 原料按照物理形态及存在方式分为四类,其中铋的含量以质量分数计,用 w_{Bi} 表示。具体原料的分类、名称、来源、代号及分级要求见表1。

表 1 回收铋原料分类

类别及名称		来源	代号	要求
I 类	回收铋金属原料	金属铋产品加工产生的碎屑、粉末和废弃的金属铋产品等	RBi-1	$w_{\text{Bi}} \geq 99.5\%$, 无其他夹杂物
II 类	回收铋合金原料	含铋合金加工或生产过程中产生的边角料、余料和不合格品等	RBi-2A	$w_{\text{Bi}} \geq 50\%$, 无其他夹杂物
			RBi-2B	$30\% \leq w_{\text{Bi}} < 50\%$, 无其他夹杂物
			RBi-2C	$10\% \leq w_{\text{Bi}} < 30\%$, 无其他夹杂物
III 类	回收铋化工原料	铋氧化物、氢氧化铋、铋盐等	RBi-3A	氧化铋: $w_{\text{Bi}} \geq 88\%$, 由同类型的含铋氧化物余料或失效料组成, 无其他夹杂物
			RBi-3B	氢氧化铋: $w_{\text{Bi}} \geq 80\%$, 由同类型的氢氧化铋余料或失效料组成, 无其他夹杂物
			RBi-3C	铋盐: 以纯铋盐计, 铋盐含量不小于 95%, 由同类型的铋盐余料或失效料组成, 无其他夹杂物
IV 类	回收铋有色冶金富集物原料	含铋的氧化物、合金等有色金属冶炼铋富集物等	RBi-4A	经过火湿法工艺富集后 $w_{\text{Bi}} \geq 25\%$, 无其他夹杂物
			RBi-4B	经过火湿法工艺富集后 $5\% \leq w_{\text{Bi}} < 25\%$, 无其他夹杂物

4.2 原料标记按产原料名称、标准编号、代号的顺序表示。

标记示例：回收铋合金原料, 代号 RBi-2A。标记如下：

回收铋合金原料 GB/T 39148-RBi-2A。

5 技术要求

5.1 原料应按照本标准规定的类别、级别进行回收和贸易, 不同类别和级别的原料不应相互混合。

5.2 原料中不应混有易燃、易爆、有毒、腐蚀性的物品, 不应混有密封容器和医疗废物。

5.3 原料中放射性污染物控制应符合以下要求：

- a) 不应混有放射性物质；
- b) 原料(含包装物)的外照射贯穿辐射剂量率不超过所在地正常天然辐射本底值+0.25 μGy/h；
- c) 原料表面 α、β 放射性污染水平为: 表面任何部分的 300 cm² 的最大检测水平的平均值 α 不超过 0.04 Bq/cm², β 不超过 0.4 Bq/cm²。

原料中的金属铋量、水分、其他金属含量要求见表 2。

表 2 原料中金属铋量、水分、其他金属含量

类别及名称		代号	Bi 含量 (质量分数) %	水分 % 不大于	杂质元素含量(质量分数) %								
					Pb	Ag	Sb	Sn	Cu	Fe	As	S	Si
I 类	回收铋 金属原料	RBi-1	≥99.5 ^a	—	0.06~ 0.08	0.01~ 0.02	—	—	—	—	—	—	—
II 类	回收铋 合金原料	RBi-2A	≥50	—	23~28	1.5~2	13~16	—	—	—	—	—	—
		RBi-2B	≥30~50	—	≤50	11~15	—	—	—	—	—	—	—
		RBi-2C	≥10~30	—	≤60	—	11~15	3~4.5	3~5	—	—	—	—
III 类	回收铋 化工原料	RBi-3A	≥88	2	0.1~ 0.3	—	—	0.1~ 0.15	0.2~ 0.3	—	—	—	—
		RBi-3B	≥80	5	0.1~ 0.13	—	—	—	0.1~ 0.2	0.1~ 0.15	—	—	—
		RBi-3C	以纯铋盐 计,铋盐含 量不小于 95	10	0.1~ 0.15	—	—	—	0.15~ 0.3	0.12~ 0.2	—	—	—
IV 类	回收铋有色 冶金富集物 原料	RBi-4A	≥25	—	—	—	8~12	—	5.5~7	15~20	1~2	8~12	8~12
		RBi-4B	≥5~25	16	—	—	6~10	—	5~9	20~25	1~2	10~13	18~25
注:需方如对产品有特殊需求时,可由供需双方商定。													
^a I 类回收铋原料中铋含量为 100%减去表中实测杂质总量的余量。													

5.4 块状回收铋原料最大外形尺寸不做具体规定,在不影响运输的情况下,由供需双方协商确定,并在订货单(或合同)中注明。

6 试验方法

- 6.1 I 类回收铋原料中杂质元素含量的测定按照 YS/T 536 的规定进行。
- 6.2 II 类~IV 类回收铋原料中铋元素含量的测定按 GB/T 15926、YS/T 775.2、YS/T 745.7、YS/T 240.1、YS/T 1014.1 的规定或供需双方商定的方法进行。
- 6.3 II 类~IV 类回收铋原料中其他金属及杂质元素的测定按 YS/T 775、YS/T 745、YS/T 240、YS/T 1014.1 的规定或供需双方商定的方法进行。
- 6.4 其他不涵盖的类别及原料里的各种有价金属元素含量的测定由供需双方协商确定,并在订货单(或合同)中注明。
- 6.5 水分的检测方法参照 GB/T 14260、YS/T 1014.5、GB/T 2007.6 的规定进行。
- 6.6 原料中杂质的扣除方法、外形尺寸及单块重量的测量方法由供需双方协商确定,并在合同(或订货单)中注明。
- 6.7 原料的放射性污染物检验参照附录 A 的规定进行。

GB/T 39148—2020

7 检验规则

7.1 检查和验收

7.1.1 原料由供方质量检验部门进行检验,也可委托其他检验部门进行检验,应保证其质量符合本标准及订货单(或合同)的规定。

7.1.2 需方对收到的回收铍原料按本标准及订货单(或合同)的规定进行检验,如果检验结果与本标准或订货单(或合同)规定不符时,应单独封存,并在收到之日起 30 天内向供方提出,由供需双方协商解决。

7.2 组批

原料应成批提交检验,每批应由同一类别、代号的原料组成,批重不限。

7.3 取样

原料的取样方法以及其他事宜,由供需双方商定。

7.4 判定

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

7.4.2 原料的化学成分分析结果与本标准的规定不符时,则判定该批原料不合格。

7.4.3 原料的水分、其他金属含量任一项不符合要求,由供需双方协商。

8 标志、包装、运输、贮存及质量预报单

8.1 标志

每批原料都应附有标签,其上注明下列内容:

- a) 供方名称;
- b) 回收铍原料名称、类别、代号;
- c) 批号;
- d) 批重;
- e) 本标准编号。

8.2 包装

8.2.1 经供需双方确定,回收铍原料可以打包或压块方式供货,应包装后交货。

8.2.2 包装方式、尺寸与重量由供需双方协商确定,并在订货单(或合同)中注明。

8.3 运输和贮存

8.3.1 不同类别的回收铍原料在运输过程中不应混装。

8.3.2 原料在运输、装卸、堆放过程中,严禁混入爆炸物、易燃物、垃圾、腐蚀物和有毒、放射性物品,也不得用以上物品污染的装卸工具装运,有特殊要求时,应有防雨、防雪、防火设施。

8.4 质量预报单

每批回收铍原料在交货时,应附有质量预报单,其上注明:

- a) 供方名称；
- b) 回收铋原料名称、类别；
- c) 批号及批重；
- d) 检验结果；
- e) 发货日期；
- f) 质量检验部门印记；
- g) 本标准编号；
- h) 其他。

9 订货单(或合同)内容

本标准所列原料的订货单(或合同)内应包括下列内容：

- a) 供方名称；
- b) 原料名称、代号；
- c) 重量；
- d) 本标准编号；
- e) 其他。



GB/T 39148—2020

附 录 A
(资料性附录)
放射性污染检验方法

A.1 检验仪器

检验用仪器应符合 GB 18871、GB/T 12162.3 和 GB/T 5202 的规定。

A.2 外照射贯穿辐射剂量率测量

A.2.1 自然环境辐射本底值测量

- A.2.1.1 在进行外照射贯穿辐射剂量率测量前,应先测量并确定当地的自然环境辐射本底值。
- A.2.1.2 选择能够代表当地正常天然辐射本底状态,无放射性污染的平坦空旷地面的 3~5 个点(可作为固定调查点)作为测量点。
- A.2.1.3 将测量仪之测量探头置于测量点上方距地面 1 m 高处,测定其外照射贯穿辐射剂量率,每 10 s 读取测量值 1 次,取 10 次读数的平均值作为该点的测量值,取各测量点测量值的算术平均值作为正常天然辐射平均值。



A.2.2 巡回检测

- A.2.2.1 原料在经口岸通道前,应进行放射性污染的巡回检测。巡回检测时,尽可能地将测量仪器接近被测物表面或装载原料的集装箱、车体、仓体等的表面,对被测物的周体表面进行巡回检测。
- A.2.2.2 在巡回检测时已发现放射性明显超过三项检测指标管理限值时,判定为不合格。对已发现放射性污染超过三项检测指标管理限值时,不再进行分检或挑选。

A.2.3 测试点分布

- A.2.3.1 对于装运原料的汽车、火车、集装箱、轮船或成堆摊放的散装原料,均可按网格法布点(见图 A.1)。用直接测量法进行外照射贯穿辐射剂量率和表面污染的检测。

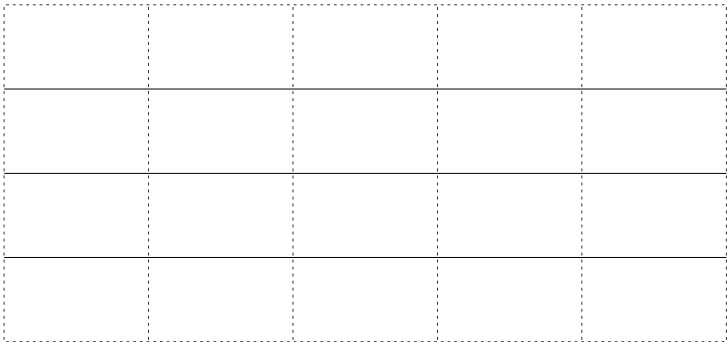


图 A.1 放射性污染测量布点示意图

A.2.3.2 汽车按车厢纵向 2 线和横向 3 线的网格法布点,于网格的 6 个交点上布点和测量。

A.2.3.3 火车、集装箱按纵、横 2 个方向的网格法布点测量,但不少于 10 个点。

A.2.3.4 轮船船舱根据舱面大小,按舱面的前、中、后 3 线和左、中、右 3 线布网格,与网格的交点上布点测量,但不少于 12 个点。

A.2.4 测量

A.2.4.1 按照仪器使用说明书的要求进行规范操作。

A.2.4.2 将仪器探头尽可能贴近被测物表面。

A.2.4.3 待仪器的显示值稳定后开始测量和读数,每 10 s 读数 1 次,取 10 次读数的平均值作为该测点的外照射贯穿辐射剂量率测量值。

注:检测中,对管类、容器等包容体的检验,特别注意内部可能存在的因屏蔽而从外部不易检测到的 α 、 β 表面污染。

A.2.5 测量仪器的效率因子

A.2.5.1 在役测量仪器应使用校验源进行跟踪校验(如早、中、晚各 1 次)。

A.2.5.2 将仪器探头置于无污染质干燥地面上方,稳定后每 10 s 读数 1 次,取 10 次读数的平均值 \dot{D}_1 为天然环境辐射本底值。

A.2.5.3 根据校验源之净源值(R)调整仪器之挡位,将校验源扣置于探头上并立于原处,而后同样读数 10 次,测得校验源之平均值 \dot{D}_2 。

A.2.5.4 按式(A.1)计算测量仪器的效率因子 K_η :

$$K_\eta = \frac{R}{\dot{D}_2 - \dot{D}_1} \quad \dots\dots\dots (A.1)$$

式中:

K_η ——测量仪器的效率因子;

R ——校验源之净源值,单位为微戈瑞每小时($\mu\text{Gy/h}$);

\dot{D}_2 ——校验源 10 次读数的平均值,单位为微戈瑞每小时($\mu\text{Gy/h}$);

\dot{D}_1 ——天然环境辐射本底值,单位为微戈瑞每小时($\mu\text{Gy/h}$)。

A.2.6 测量值的修正

按式(A.2)计算修正后的外照射贯穿辐射剂量率 \dot{D} :

$$\dot{D} = K_1 \cdot K_\eta \cdot \dot{D}_c \quad \dots\dots\dots (A.2)$$

式中:

\dot{D} ——测量仪器修正后的测量值,单位为微戈瑞每小时($\mu\text{Gy/h}$);

K_1 ——测量仪器的刻度因子(由仪器的检定证书给出);

K_η ——测量仪器的效率因子;

\dot{D}_c ——测量仪器的测量值读数,单位为微戈瑞每小时($\mu\text{Gy/h}$)。

GB/T 39148—2020

A.3 α 、 β 表面污染检验

A.3.1 检测要求

一般 α 、 β 表面污染水平的巡测和布点测量应与外照射贯穿辐射剂量率的测量同时进行,必要时也可分别进行该项目的巡测和布点测量。

A.3.2 测试点布置

对 α 、 β 表面污染水平检测应按 A.2.3 的规定进行测试点布置,测量面积应大于 300 cm^2 。

A.3.3 α 表面污染测量仪的效率测定

A.3.3.1 用 α 表面污染测量仪测得天然环境留射本底 10 min 的计数 $N_{0,\alpha}$ 。

A.3.3.2 测定仪器校正源 5 min,得计数 $N_{1,\alpha}$ 。

A.3.3.3 将仪器探头反转 180° 后再测定 5 min,得校正源的计数 $N_{2,\alpha}$ (考虑平面源的不均匀性)。

A.3.3.4 按式(A.3)计算仪器的效率因子 $\eta_{4\pi(\alpha)}$:

$$\eta_{4\pi(\alpha)} = \frac{(N_{1,\alpha} + N_{2,\alpha}) - N_{0,\alpha}}{10A_\alpha} \times 100\% \quad \dots\dots\dots (\text{A.3})$$

式中:

$\eta_{4\pi(\alpha)}$ —— α 表面辐射污染检测仪器效率因子;

$N_{1,\alpha}$ ——对校正源先前 5 min 测得的计数;

$N_{2,\alpha}$ ——仪器探头反转 180° 后测得的计数;

$N_{0,\alpha}$ ——仪器对本底的辐射计数;

A_α —— α 校正源(平面源)的活度值。

A.3.4 β 表面污染测量仪的效率测定

A.3.4.1 用 β 表面污染测量仪器测得天然环境辐射本底 4 min 的计数 $N_{0,\beta}$ 。

A.3.4.2 测定校正源 2 min,得计数 $N_{1,\beta}$ 。

A.3.4.3 将仪器探头反转 180° ,测定 2 min 得校正源的计数 $N_{2,\beta}$ (考虑平面源的不均匀性)。

A.3.4.4 按式(A.4)计算仪器的效率因子 $\eta_{4\pi(\beta)}$:

$$\eta_{4\pi(\beta)} = \frac{(N_{1,\beta} + N_{2,\beta}) - N_{0,\beta}}{4A_\beta} \times 100\% \quad \dots\dots\dots (\text{A.4})$$

式中:

$\eta_{4\pi(\beta)}$ —— β 表面辐射污染检测仪器效率因子;

$N_{1,\beta}$ ——对校正源先前 2 min 测得的计数;

$N_{2,\beta}$ ——仪器探头反转 180° 后 2 min 测得的计数;

$N_{0,\beta}$ ——仪器对本底的辐射计数;

A_β —— β 校正源(平面源)的活度值。

A.3.5 α 、 β 表面污染水平测量

A.3.5.1 α 、 β 表面污染仪器探头尽可能接近被测物表面(仪器距被测物表面的距离分别不大于 20 mm 和 50 mm),测量面积应大于 300 cm^2 。

A.3.5.2 以不大于 100 mm · s⁻¹ 的速度移动仪器,进行 α、β 表面污染水平的检测。

A.3.5.3 每个测试点应进行 2~3 次读数,每次间隔 1 min,并读取其累积计数值 N。

A.3.5.4 按式(A.5)计算 α、β 表面污染水平 C_(α/β) :

$$C_{(\alpha/\beta)} = \frac{N}{\eta_{4\pi(\alpha/\beta)} \cdot S \cdot t} \dots\dots\dots (A.5)$$

式中:

C_(α/β) ——α 或 β(其中之一)表面污染水平,单位为贝可每平方米(Bq/cm²);

N ——检测仪器的计数;

η_{4π(α/β)} ——α 或 β 表面污染测量仪的效率因子;

S ——检测仪器探测窗的面积,单位为平方厘米(cm²);

t ——测量时间,单位为秒(s)。



GB/T 39148—2020

参 考 文 献

- [1] GB/T 5202—2008 辐射防护仪器 α 、 β 和 α/β (β 能量大于 60 keV) 污染测量仪与监测仪
 - [2] GB/T 12162.3—2004 用于校准剂量仪和剂量率仪及确定其能量响应的 X 和 γ 参考辐射
第 3 部分: 场所剂量仪和个人剂量计的校准及其能量响应和角响应的测定
 - [3] GB 18871—2002 电离辐射防护与辐射源安全基本标准
-

