



中华人民共和国国家标准

GB/T 13587—2020
代替 GB/T 13587—2006

铜及铜合金废料

Scraps of copper and copper alloy

2020-09-29 发布

2021-08-01 实施

国家市场监督管理总局 发布
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。

本标准代替 GB/T 13587—2006《铜及铜合金废料》，与 GB/T 13587—2006 相比，除编辑性修改外主要技术变化如下：

- 增加了术语和定义(见第 3 章)；
- 修改了铜废料的分类：由“类别、组别、名称”调整为“类别、名称”(见第 4 章，2006 年版的第 3 章)；
- 修改了铜废料的类别：由“纯铜废料、铜合金废料、废水箱、铜及其合金新废料、屑末、切片、带皮的电线电缆、含铜灰渣”等八类调整为“纯铜废料、黄铜废料、其他铜合金废料、水箱类铜废料、切片类铜废料、废电线电缆、复合铜废料、铜米废料”等八类(见第 4 章，2006 年版的第 3 章)；
- 修改了“品质和形状”的分级方式，修改为以“外观特征、化学成分、金属回收率”等技术要求来区分不同的级别(见 5.1、5.4，2006 年版的表 1)；
- 增加了铜废料的化学成分和金属回收率等技术要求(见 5.4)；
- 修改了试验方法、检验规则、标志、包装、运输及贮存等条款内容(见第 6 章、第 7 章、第 8 章，2006 年版的第 6 章、第 7 章、第 8 章)；
- 删除了质量证明书的规定(见 2006 年版的 7.4)；
- 增加了订货单(或合同)内容的规定(见第 9 章)；
- 增加了规范性附录“化学成分试样的制备及金属回收率的检测方法”(见附录 B)。

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：广东兴奇金属有限公司、安徽鑫科铜业有限公司、佛山市华鸿铜管有限公司、宁波长振铜业有限公司、宁波金田铜业(集团)股份有限公司、安徽楚江科技新材料股份有限公司、宁波兴业盛泰集团有限公司、葛洲坝展慈(宁波)金属工业有限公司。

本标准主要起草人：陈小祝、蒋杰、郭淑梅、巢国辉、樊金金、茆耀东、苑和锋、杨涛、李嘉俊、王海龙、杨春泰、仇海滨、戴承军、姜惠乐、郑巨亮、潘利锋。

本标准所代替标准的历次版本发布情况为：

- GB/T 13587—1992、GB/T 13587—2006。

铜 及 铜 合 金 废 料

1 范围

本标准规定了铜及铜合金废料(以下简称铜废料)的分类、技术要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输、贮存和订货单(或合同)内容等。

本标准适用于铜及铜合金废料。

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 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

GB/T 27683 易切削铜合金切削废屑回收规范

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)

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

铜及铜合金废料 scraps of copper and copper alloy

在生产过程中所产生的、或者消费使用过程中失去原用途或使用功能的含有铜及铜合金成分的、可供熔炼企业或加工制造企业回收与再利用的物料。

3.2

夹杂物 foreign material

在产生、收集、包装和运输过程中混入铜废料中的非金属物质。

注:包括木废料、废纸、废塑料、废橡胶、废玻璃、石块和粒径不大于 2 mm 的粉状物(灰尘、污泥、结晶盐、金属氧化物、纤维末等)等物质,但不包括包装物及在运输过程中使用的其他物质。

3.3

非铜金属 non-copper metal

在产生、收集、包装和运输过程中混入铜废料中的铜及铜合金以外的其他金属物质。

注:一般包括游离铁、铝及铝合金、锌及锌合金等。

3.4

镀层 plating material

镀在铜废料表面的材料。

注:一般包括镍、锡、锌、铝、铬等。

3.5

水分 moisture

在产生、收集、包装、存储和运输过程中,附着在铜废料上的水及乳化液。

GB/T 13587—2020

3.6

样品 **representative sample**

从整批铜废料中抽取,并能充分代表铜废料属性特征的一定量实物。

3.7

金属回收率 **metal recycling rate**

单位重量的样品,经预处理和熔化、凝固后,所得铸块重量占原样品重量的比值,以百分数表示。

3.8

化学成分试样 **chemical composition sample**



铜废料中直接抽取或熔融后制取的,用于检测铜及其他元素含量的试样。

4 分类

铜废料的类别、名称、分级见表 1。

表 1 铜废料的类别、名称、分级

类 别		名 称	分 级
I 类	纯铜废料	漆包线	1~4
		变压器铜	1~3
		马达铜	1~2
		4 号铜材	—
		纯铜屑	—
II 类	黄铜废料	黄铜弹壳	—
		黄杂铜	—
		2 号黄铜屑	—
		3 号黄铜屑	—
III 类	其他铜合金废料	青铜废料	1~3
		白铜废料	1~3
		高铜合金废料	1~3
		镀白铜废料	1~3
		铜合金屑	1~4
IV 类	水箱类铜废料	紫铜水箱	1~2
		黄铜水箱	—
		铜铝水箱	1~2
V 类	切片类铜废料	含铜切片	—
VI 类	废电线电缆	废电线	1~3
		废电缆	1~3
VII 类	复合铜废料	铜铝复合废料	—
VIII 类	铜米废料	杂铜米	—

5 技术要求

5.1 外观特征

铜废料的外观特征见表 2。


表 2 铜废料的外观特征

名 称	级 别	表观特征
漆包线	1 级	由洁净的、线径不小于 0.2 mm 的废旧漆包线构成的废料,无夹杂物
	2 级	由洁净的、线径小于 0.2 mm 的废旧漆包线构成的废料,无夹杂物
	3 级	由线径不小于 0.2 mm 的废旧漆包线构成的废料,含有绝缘纸等夹杂物
	4 级	由线径小于 0.2 mm 的废旧漆包线构成的废料,含有绝缘纸等夹杂物
变压器铜	1 级	由洁净的废旧变压器铜线构成的废料,无夹杂物
	2 级	由废旧变压器铜线构成的废料,含有纸屑等夹杂物
	3 级	由废旧变压器铜线构成的废料,含有纸屑、纱布等夹杂物
马达铜	1 级	由洁净的废旧马达铜线构成的废料,无夹杂物
	2 级	由废旧马达铜线构成的废料,含有纸屑等夹杂物
4 号铜材	—	由混杂的各类纯铜废料构成,含有非铜金属或夹杂物
纯铜屑	—	由机加工产生的纯铜屑组成,允许混有少量的其他铜合金屑或铁屑等
黄铜弹壳	—	由发射过的黄铜子弹壳、炮弹壳构成的废料;不含雷管,不准许带弹头、非铜金属和其他夹杂物
黄杂铜	—	由多种黄铜铸件、轧制件、挤压件等混合而成的废料,可以含有镀层黄铜
2 号黄铜屑 ^a	—	由除铅黄铜以外的单一合金系列的黄铜屑料组成的废料,如铍黄铜屑、锑黄铜屑等
3 号黄铜屑 ^a	—	由两种或两种以上不同合金系列的黄铜屑混合而成的废料
青铜废料	1 级	由单一牌号的废旧青铜构成的废料
	2 级	由同一合金系列的两种或两种以上不同牌号的青铜废料混合而成,如锡青铜的若干个牌号混合的废料
	3 级	由两种或两种以上不同合金系列的青铜废料混合而成,如锡青铜和铝青铜混合的废料
白铜废料	1 级	由单一牌号的废旧白铜构成的废料
	2 级	由同一合金系列的两种或两种以上不同牌号的白铜废料混合而成,如锌白铜的若干个牌号混合的废料
	3 级	由两种或两种以上不同合金系列的白铜废料混合而成,如锌白铜和铝白铜混合的废料



GB/T 13587—2020

表 2（续）

名 称	级 别	表观特征
高铜合金废料	1 级	由单一牌号的废旧高铜合金构成的废料
	2 级	由同一合金系列的两种或两种以上不同牌号的高铜合金废料混合而成,如铍铜的若干个牌号混合的废料
	3 级	由两种或两种以上不同合金系列的高铜合金废料混合而成,如铍铜和钛铜混合的废料
镀白铜废料	1 级	由单一牌号的表面镀有一层金属锡、镍、锌等银白色金属的铜及铜合金构成的废料
	2 级	由表面镀有一层金属锡、镍、锌等银白色金属的同一合金系列的两种或两种以上不同牌号的铜及铜合金废料混合而成,如镀白青铜废料的若干个牌号混合的废料
	3 级	由表面镀有一层金属锡、镍、锌等银白色金属的两种或两种以上不同合金系列的铜及铜合金废料混合而成,如镀白白铜和镀白高铜合金混合的废料
铜合金屑 ^a	1 级	由单一牌号的铜合金屑构成的废料,不含水分和夹杂物
	2 级	由单一牌号的铜合金屑构成的废料,允许含少量的水分和夹杂物
	3 级	由两种或两种以上牌号混合的铜合金屑构成的废料,不含水分和夹杂物
	4 级	由两种或两种以上牌号混合的铜合金屑构成的废料,允许含少量的水分和夹杂物
紫铜水箱 	1 级	由洁净的、无镀层的纯铜水箱构成的废料
	2 级	由表面带有镀层的纯铜水箱构成的废料
黄铜水箱	—	由各种黄铜水箱构成的废料
铜铝水箱	1 级	由各种铜铝水箱构成的废料,不准许含有铁件
	2 级	由各种铜铝水箱构成的废料,含有少量铁件
含铜切片	—	由分离技术产生的含铜切片金属,包括铜、黄铜、锌和无磁性不锈钢;废料应干燥,不过度氧化
废电线	1 级	由同一名称、同一规格的废电线组成的含铜废料
	2 级	由同一名称、不同规格的混合废电线组成的含铜废料
	3 级	由不同名称、不同规格的混合废电线组成的含铜废料
废电缆	1 级	由同一名称、同一规格的废电缆组成的含铜废料
	2 级	由同一名称、不同规格的混合废电缆组成的含铜废料
	3 级	由不同名称、不同规格的混合废电缆组成的含铜废料
铜铝复合废料	—	由铜铝复合而成的线材、板材、带材、条材等构成的废料
杂铜米	—	由混有其他金属颗粒的铜颗粒组成
^a 其中易切削铜合金屑应符合 GB/T 27683 的规定。		

5.2 放射性污染物

铜废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) 铜废料(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) 铜废料表面 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。

5.3 危险物质

- 5.3.1 铜废料中不应混有废弃炸弹、炮弹等爆炸性弹药。
- 5.3.2 铜废料中不应混有密闭容器、压力容器和国家法规规定的危险物质。

5.4 化学成分、金属回收率

5.4.1 I 类铜废料

纯铜废料的化学成分、金属回收率要求见表 3。

表 3 纯铜废料的化学成分、金属回收率要求

名 称	级 别	化学成分(质量分数)/%	金属回收率/%
漆包线	1 级	$w_{Cu} \geq 99.9$	≥ 96.0
	2 级		≥ 94.0
	3 级		≥ 92.0
	4 级		≥ 88.0
变压器铜	1 级	$w_{Cu} \geq 99.8$	≥ 96.0
	2 级		≥ 94.0
	3 级		≥ 90.0
马达铜	1 级	$w_{Cu} \geq 99.8$	≥ 92.0
	2 级		≥ 90.0
4 号铜材	—	$w_{Cu} \geq 93.0$	≥ 86.0
纯铜屑	—	$w_{Cu} \geq 92.0$	≥ 88.0

5.4.2 II 类~VIII类铜废料

II 类~VIII类铜废料的化学成分和金属回收率由供需双方协商确定,并在订货单(或合同)中注明。

5.5 其他

- 5.5.1 铜废料应按照本标准规定的类别、名称和级别进行回收和贸易,不同类别、不同名称、不同级别的铜废料不应混合。未列入本标准的其他铜废料,可根据其外观特征、化学成分、金属回收率等归入相近的类别中。
- 5.5.2 超出本标准规定的或需方有其他要求时,可由供需双方协商确定,并在订货单(或合同)中注明。



GB/T 13587—2020

6 试验方法

6.1 表观特征

铜废料的表观特征采用感官进行检验；铜废料压块的表观特征检验前应先拆散，再采用感官进行检验。

6.2 放射性污染物

铜废料的放射性污染物可参照附录 A 进行检验。

6.3 危险物质

铜废料的危险物质采用感官进行检验。

6.4 化学成分

化学成分分析方法按照 GB/T 5121(所有部分)、YS/T 482 或 YS/T 483 的规定进行。仲裁检验，按 GB/T 5121(所有部分)的规定进行。

6.5 金属回收率

铜废料的金属回收率采用感官进行估算。当供需双方有异议时，按附录 B 的规定进行检验。

7 检验规则

7.1 检验流程

本标准规定的铜废料可参照附录 C 的流程进行检验。

7.2 检查与验收

需方应对收到的铜废料按本标准进行检验，如检验结果与本标准及订货单(或合同)的规定不符时，应以书面形式向供方提出，双方协商解决。如需仲裁，可委托供需双方认可的第三方进行。

7.3 组批

铜废料应成批提交检验，每一批次应由同一类别、同一名称、同一级别的铜废料组成，批重应不大于 50 t。

7.4 检验项目

应对每批次铜废料进行表观特征、放射性污染物、危险物质、化学成分、金属回收率的检验。

7.5 取样

铜废料的取样要求见表 4。

表 4 取样

检验项目	取样	要求 章条号	试验方法 章条号
外观特征	逐批	5.1	6.1
放射性污染物		5.2	6.2
危险物质		5.3	6.3
化学成分	铜废料化学成分试样可直接从铜废料中抽取,或按附录 B 规定的方法制取。每批取 2 份样品;每份样品重量不少于 0.1 kg	5.4	6.4
金属回收率	每批取 2 份样品;每份样品重量不少于 10 kg	5.4	6.5

7.6 检验结果的判定

- 7.6.1 检验结果的数值按照 GB/T 8170 的规定进行修约,并采用修约值比较法进行判定。
- 7.6.2 检验结果均符合本标准要求,则判定该批铜废料合格。
- 7.6.3 铜废料的表观特征、放射性污染物、危险物质检验结果任一项不符合要求时,则判定该批铜废料不符合本标准规定。
- 7.6.4 化学成分、金属回收率等任一项检验结果不合格时,应从该批铜废料中另取双倍份数的样品,对该不合格项目进行重复试验,重复试验结果合格,判该批铜废料合格,否则判该批铜废料不符合本标准规定,由供需双方协商解决。

8 标志、包装、运输和贮存

8.1 标志

- 每批铜废料应附有标签,其上注明:
- a) 供方名称;
 - b) 铜废料名称、级别(若有);
 - c) 批号;
 - d) 总重量;
 - e) 净重量;
 - f) 本标准编号。

8.2 包装

铜废料可以散装、打包或压块方式供货。碎料宜有包装,其包装方式、尺寸和重量由供需双方协商确定。

8.3 运输及贮存

- 8.3.1 在运输过程中,不同类别、级别的铜废料不应混装。
- 8.3.2 铜废料的运输和贮存应有防雨雪设施。

9 订货单(或合同)内容

本标准所列铜废料的订货单(或合同)内应包括以下内容:

GB/T 13587—2020

- a) 供方名称；
- b) 铜废料名称、级别(若有)；
- c) 重量；
- d) 本标准编号。



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 天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天然环境辐射本底值。
- 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 铜废料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铜废料的集装箱、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 3 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 3 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 对于装运铜废料的汽车、火车、集装箱、轮船或成堆摊放的散装铜废料,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。

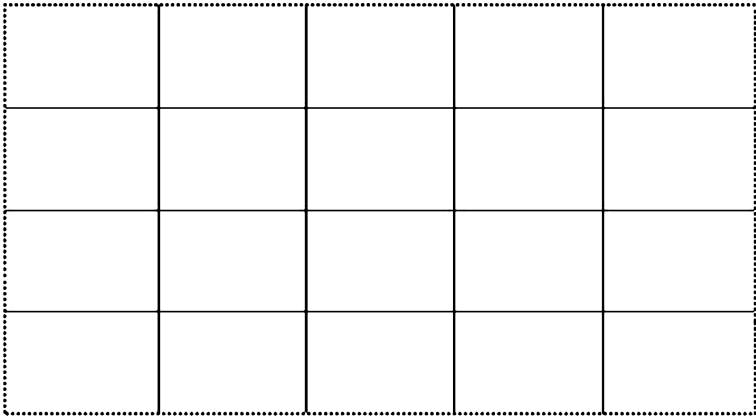


图 A.1 放射性污染测量布点示意图

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。

GB/T 13587—2020

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(一般的测量仪器的探头与被测物的距离不大于 300 mm)。

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:对管类、容器等包容体的检验,宜特别注意其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} :

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

式中:

\dot{D} ——修正后的外照射贯穿辐射剂量率;

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

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 $\eta_{4\pi(\alpha)}$:

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

式中:

$\eta_{4\pi(\alpha)}$ ——仪器的效率因子;

$N_{1,\alpha}$ ——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 $\eta_{4\pi(\beta)}$:

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

式中:

$\eta_{4\pi(\beta)}$ ——仪器的效率因子;

$N_{1,\beta}$ ——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(仪器与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 $100\text{ mm} \cdot \text{s}^{-1}$ 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 次~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 $C_{(\alpha/\beta)}$:

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

式中:

$C_{(\alpha/\beta)}$ —— α 或 β (其中之一)表面污染水平,单位为贝可每平方米(Bq/cm^2);

N ——检测仪器的计数;

GB/T 13587—2020

- $\eta_{4\pi(\alpha/\beta)}$ —— 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(cm^2)；
- t ——测量时间，单位为秒(s)。



附 录 B

(规范性附录)

化学成分试样的制备及金属回收率的检测方法

B.1 方法提要

抽取铜废料样品,经预处理后,放入熔化炉内,充分熔化,清渣,制取化学成分试样,继续待熔体凝固,制得铸块。所得铸块重量与化学成分试样重量之和与样品重量的比值,即为金属回收率。

B.2 试剂或材料

B.2.1 熔铸覆盖剂(如木炭、石墨鳞片)。

B.2.2 助熔剂(如硼砂、盐)。

B.3 仪器设备

B.3.1 熔化电炉。

B.3.2 石墨坩埚。

B.3.3 模具。

B.3.4 电子秤(精度 0.1 kg)。

B.4 试验步骤

B.4.1 取样

在每一检验批中,抽取有代表性的样品,重量不少于 10 kg。

B.4.2 称重

称重,并记录样品重量 m_0 。

B.4.3 预处理

将混入样品中的夹杂物和非铜金属尽可能挑出。

B.4.4 熔化、保温

将预处理后的样品投入熔化电炉中(单次不能加入完,可在熔化过程继续再加入),加热至样品充分熔化后,保温 5 min。熔化过程中应添加适量的覆盖剂和助溶剂。

B.4.5 除杂

待样品充分熔化后,搅拌、捞渣。

B.4.6 制取化学成分试样、铸块

取除杂后的熔体倒入化学成分试样模具中,制取化学成分试样,待试样冷却至室温后,称量并记录

GB/T 13587—2020

试样重量 m_1 ；剩余熔体全部浇注或随炉冷却至室温后，得到铸块，清除铸块表面的灰尘及熔渣，称量并记录铸块重量 m_2 。

B.5 试验数据处理

按式(B.1)进行计算该批次铜废料金属回收率 W_H ：

$$W_H = \frac{m_1 + m_2}{m_0} \times 100\% \quad \dots\dots\dots (B.1)$$

式中：

- W_H —— 金属回收率；
- m_1 —— 化学成分试样重量，单位为千克(kg)；
- m_2 —— 铸块重量，单位为千克(kg)；
- m_0 —— 样品重量，单位为千克(kg)。



附 录 C
(资料性附录)
铜废料检验流程

铜废料检验流程见图 C.1。

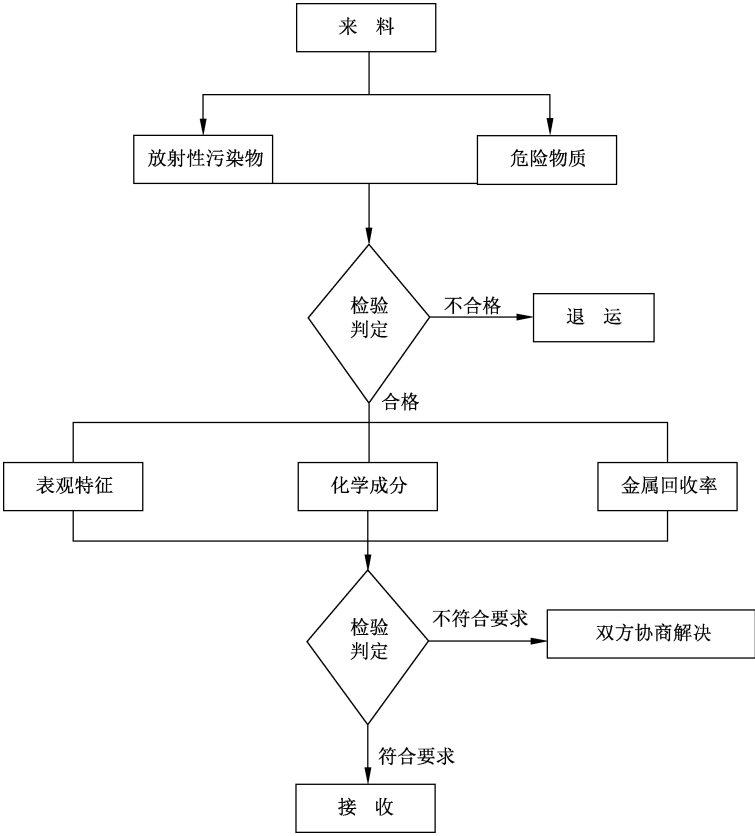


图 C.1 检验流程



GB/T 13587—2020

参 考 文 献

- [1] GB/T 5202 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 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 电离辐射防护与辐射源安全基本标准
-