**行业标准《冶炼副产品 铅铋合金锭》**

**编制说明**

**（送审稿）**

**金隆铜业有限公司**

**二○二三年八月**

目录

[1 任务来源 3](#_Toc48577471)

[2 立项依据与必要性 3](#_Toc48577472)

[3 项目编制组单位简况 4](#_Toc48577473)

[3.1 编制组成员单位 4](#_Toc48577474)

[3.2 主编单位简介 4](#_Toc48577475)

[3.3 标准编制过程及主要内容 5](#_Toc48577476)

[4 标准编制原则 6](#_Toc48577477)

[5 确定标准主要技术内容（如技术指标、参数等）的依据 6](#_Toc48577478)

[5.1 工艺流程 6](#_Toc48577481)

[5.2 确定标准主要技术内容 7](#_Toc48577482)

[5.2.1 范围的确定 7](#_Toc48577483)

[5.2.2 规范性引用文件 7](#_Toc48577484)

[5.2.3 技术指标确定过程及要求 8](#_Toc48577485)

[5.2.5 检验规则 11](#_Toc48577487)

[5.2.6 标志、包装、运输、贮存 13](#_Toc48577488)

[5.2.7 质量证明书 13](#_Toc48577488)

[5.2.8 订货单（或合同）内容 13](#_Toc48577488)

[6 与现行相关法律、法规、规章及相关标准，特别是强制性标准的协调性 14](#_Toc48577490)

[7 标准中涉及的专利或知识产权说明 14](#_Toc48577491)

[8 重大分歧意见的处理经过和依据 14](#_Toc48577492)

[9 标准性质的建议说明 14](#_Toc48577493)

[10 贯彻标准的要求和措施建议 14](#_Toc48577494)

[11 废止现行有关标准的建议 14](#_Toc48577495)

[12 其他说明 14](#_Toc48577496)

# 行业标准《冶炼副产品 铅铋合金锭》编制说明

# 1 任务来源

# 根据工业和信息化部《2021年碳达峰碳中和专项行业标准制修订计划》（工信厅科函[2021]291号）文件要求，有色金属行业标准《冶炼副产品 铅铋合金锭》的制定工作由金隆铜业有限公司负责，阳谷祥光铜业有限公司、金川集团有限公司、紫金矿业集团股份有限公司、云南锡业股份有限公司参加起草，项目计划号：2021-1765T-YS。要求于2023年完成。

# 2 立项依据与必要性

# 铜阳极泥经卡尔多炉火法熔炼后，大部分Pb、Bi、Sb等杂质元素和少量的Au、Ag进入卡尔多炉熔炼渣中，若直接对外销售，取样代表性差，金银损失较大，且固废运输存在较大环保问题；若直接回铜系统处理，对电解铜质量影响较大。因此，将卡尔多炉熔炼渣中Pb、Bi进一步富集产出粗铅铋合金，经过高温熔化、蒸馏，绝大部分铅、铋挥发，经过挥发物收集系统产出冶炼副产品铅铋合金锭产品，铅、铋综合回收率可达90%，具有多金属回收的显著特点，是完善铜阳极泥中元素梯级回收的重要组成部分。将冶炼副产品铅铋合金锭销售给专门的冶炼企业进行冶炼处理回收得到铅锭和粗铋，不但增加企业经济效益，符合国家“加强综合利用、创造资源节约型社会，发展循环经济”的产业政策。

# 目前，国内同行业同工艺企业主要有金隆铜业公司、金川集团有限公司、阳谷祥光铜业有限公司、紫金矿业集团股份有限公司等，其中金隆铜业年处理铜阳极泥4500t，紫金矿业年处理铜阳极泥5000t，祥光铜业年处理铜阳极泥5700t，金川集团年处理铜阳极泥10000t，这些铜阳极泥处理产出约10000t的熔炼渣，2018年-2019年，国内这些主要的大型铜阳极泥处理企业都意识到熔炼渣进一步提炼处理，回收金银铅铋的必要性，并同步开展研究，到2019年这些企业基本都形成固定的熔炼渣处理工艺，行业铅铋合金锭的产量规模约为2000t/年。随着三门峡中原黄金以及广西南国铜业的发展，产能还将进一步提升。

冶炼副产品铅铋合金锭作为产品，经标准查新，均无国家、行业和地方标准。通过本标准的制订，将使全国有色行业内冶炼副产品铅铋锭合金的生产企业和使用客户做到有标准可依，有利于冶炼副产品铅铋锭合金产品在生产、销售过程中品质的判定和贸易争端的解决，减少因产品质量不合格造成的经济损失，具有明

显的经济效益和显著的社会与环保效益。有效规范全国有色行业范围内冶炼副产品铅铋锭合金的生产、检验和销售等内容，促进科学规范管理。

# 3 项目编制组单位简况

## 3.1 编制组成员单位

# 本标准负责起草单位：金隆铜业有限公司，阳谷祥光铜业有限公司、金川集团有限公司、紫金矿业集团股份有限公司、云南锡业股份有限公司。

## 3.2 主编单位简介

金隆铜业有限公司（以下简称“公司”）是由铜陵有色金属集团股份有限公司、日本住友金属矿山株式会社和住友商事株式会社、平果铝业（中国铝业广西分公司）共同组建的中外合资企业，经营范围：生产经营铜、金、银、稀有贵金属等产品及冶炼副产品。公司筹建于1992年，1993年动工建设，1995年被列为国家“八五”重点建设工程，1997年11月8日建成投产，是我国第一座自行设计和施工的闪速炼铜工厂，原设计规模为年产阴极铜10万吨，硫酸37.5万吨，以及金、银等副产品。经过15万吨技改、21万吨扩建改造和35万吨挖潜改造三次大的改造，目前已形成46万吨/年阴极铜、120万吨/年硫酸、10吨/年黄金、350吨/年白银的生产能力。

公司是一座面向国际的买矿型冶炼厂，原料铜精矿主要从国外进口，产品面向国内外市场。主产品高纯阴极铜分别于1998年、2000年在上海期货交易所、英国伦敦金属交易所注册成功。金锭于2011年在上海黄金交易所注册成功。银锭于2012年在上海期货交易所、2019在伦敦金属交易所注册成功。公司取得GB/T27025检测和标准实验室通用能力认可，以及AAAAA级标准化良好行为企业认证，建立了“三标一体化”管理体系、合规管理体系，推行全面预算管理制度，长期开展TPM、5S、QC、合理化建议、班组标准化等专项基础工作，努力打造“指标一流，规模适度，管理领先，成本最低”的国际化铜业公司。

**3.3 标准编制过程及主要内容**

## 3.3.1 编制过程

文件编制过程的进度和主要工作内容见表2。

**表2 编制进度和主要工作内容**

|  |  |
| --- | --- |
| 时间进度 | 工作内容 |
| 2021年12月 | 接到标准制定任务后，组成了标准修制定小组；明确了起草人和任务。 |
| 2022年1月～3月 | 根据各起草单位、主起草单位下游客户初步调研与讨论会相结合形成了《冶炼副产品铅铋合金锭》修订初步意见。 |
| 2022年3月 | 标委会网络视频会议，讨论标准《讨论稿》及《编制说明》。 |
| 2022年4月～2023年6月 | 根据专家提出的相关修改意见，2022年4～2023年6月编制组完成了本标准《预审稿》及《编制说明》。 |
| 2023年6～7月 | 标委会组织预审会议，讨论标准《预审稿》及《编制说明》，并根据专家提出的意见进行修改形成征求意见稿。 |
| 2023年8月 | 将征求意见稿反馈给各参与单位，根据各单位的意见形成送审稿。 |

## 3.3.2主要工作过程

标准工作正式立项后，为圆满完成标准修定任务，主编单位金隆铜业有限公司接受标准编制任务后，确定起草人员并成立标准编制组。编制组查找大量国内外相关文献资料，对收集的市场、客户要求等信息认真分析、研究。2022年1月～3月向冶炼副产品铅铋合金锭主要生产、使用等单位进行咨询，内容包括、生产工艺、产量、用途、品质、要求等内容。编制组对收集冶炼副产品铅铋合金锭资料、数据进行了整理、统计和分析，进行了充分讨论。经过综合考虑，于2022年3月形成了本标准《讨论稿》及《编制说明》。3月30日标委会召开网络视频会议，与会专家就标准《讨论稿》及《编制说明》提出了相关的修改意见。根据专家提出的相关的修改意见，2023年6月编制组完成了本标准《预审稿》及《编制说明》。后经标委会组织预审会议讨论，根据专家提出的意见进行修改形成征求意见稿。2023年8月将征求意见稿反馈给各参与单位，根据各单位的意见形成送审稿。

## 4 标准编制原则

**4.1 规范性原则**

本标准按照GB/T 1.1-2020的规则起草,以广泛征求各相关企业和单位的意见为基本参照依据,以生产实际的可操作性为前提，遵循“先进性、实用性、统一性、规范性”的原则，使标准的制定做到科学合理、切实可行。

**4.2立足实际原则**

本标准的编制将充分考虑冶炼企业的产品质量和相关单位的意见，同时确保用户的需求，为下游企业提供符合要求的生产原料，制订切实可行的产品标准。

**4.3科学性与实用性相结合原则**

收集各冶炼厂的相关数据，并对数据进行统计、对比和分析，在此基础上确定冶炼副产品铅铋合金锭相关技术指标，确保标准具有较强的科学性、指导性和可操作性。

**4.4编制依据**

在编制的过程中，始终遵循满足市场需求、技术内容合理、分析方法可行、检验结果准确的原则，以冶炼副产品铅铋合金锭数据统计分析结果和各相关方需求为主要制定依据。

5 确定标准主要技术内容（如技术指标、参数等）的依据

## 5.1 范围的确定

本文件规定了冶炼副产品铅铋合金锭的产品分类、技术要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输、贮存、随行文件和订货单内容。

本文件适用于铜阳极泥卡尔多炉熔炼渣及其它含铅铋物料经冶炼回收后得到的铅铋合金锭产品。主要供冶炼企业生产铅产品、铋产品。

## 5.1.1卡尔多炉熔炼渣工艺流程简图和介绍

工艺介绍详见第二章。



图1 卡尔多炉熔炼渣工艺流程简图

5.1.2含铅铋物料（云锡粗焊锡）工艺流程简图和介绍

粗焊锡为锡火法精炼过程中粗锡经过结晶机除铅铋过程产生，粗焊锡含66%—70%、含铅25%-29%、含铋2-4%，粗焊锡作为中间物料，含有大量金属锡，通常需要进一步回收金属锡。火法精炼过程中为了实现锡与铅铋分离，回收金属锡，采用真空蒸馏工艺处理粗焊锡，真空蒸馏技术是在密闭的容器中进行，利用锡与所含杂质具有不同的沸点，控制温度在锡的沸点以下，在杂质的沸点以上，可使杂质挥发除去，近年来，随着真空炉设备大型化和自动化提升，大幅提升锡与铅铋分离能力，分离效果较好。粗焊锡投入到真空炉产出真空锡和真空铅，产出真空锡含锡＞92%返回主流程回收锡。产出真空铅含锡＜0.5%、含铅＞90%、含铋3%-7%，形成外售副产品。

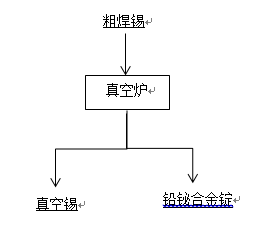


图2 含铅铋物料（云锡粗焊锡）工艺流程简图

5.1.2含铅铋物料（铜冶炼烟灰、水洗渣）工艺流程简图和介绍

铜冶炼烟尘中含有铅、铋、锌、铜等多种成分，粉状烟尘制团性差，熔炼炉中直接投入烟尘会导致熔炼炉烟尘率过高，降低熔炼效率，同时烟尘中的锌等会改变熔炼炉工况，影响熔炼炉熔炼参数的控制，从而导致熔炼炉生产能力降低。采用硫酸浆化—水浸出工艺（湿法工艺）预处理烟尘，得到预处理产品水洗渣和浸出液。烟尘浸出分离出的固体物（滤渣）以及外购的水洗渣含水率较高约为25%，不能直接进入熔炼炉。需先按照工艺要求比例加入煤、氧化铁粉、石灰混合后，再进入造块机（烧结机），造块机温度控制在造块温度为280℃~500℃。经过造块后，与熔剂、铁屑、焦炭一起，按配比由人工直接加入熔炼炉进行熔炼，熔炼过程生成铅铋合金、冰铜、炉渣以及烟气。熔炼结束后，熔炼炉放出铅铋合金和冰铜。根据熔点不同，先吊出固体冰铜，液态铅铋合金铸模（含外购的铅铋合金锭），含铅80%左右，含铋15%左右，其他为铜、金银、锡、锑等。再经过浇铸成阳极电解生产铅锭和精铋。

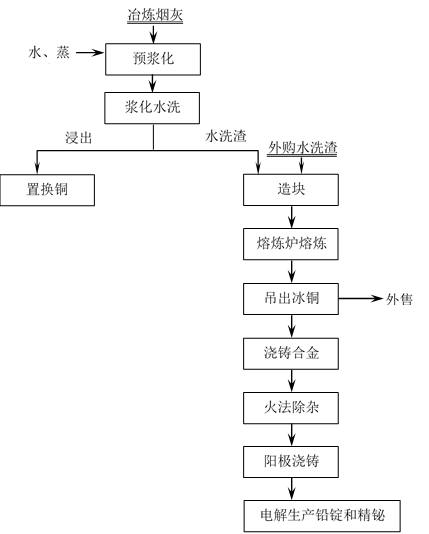


图3 含铅铋物料（冶炼烟尘）工艺流程简图

5.2 规范性引用文件

本文件的规范性引用文件均为我国现行有效国家和行业标准。主要如下：

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 8170 数值修约规则与极限数值的表示和判定

YS/T 1345（所有部分） 高铋铅化学分析方法

**5.3 技术指标确定过程及要求**

5.3.1产品分类及确认

从现状看，卡炉熔炼渣及其它含铅铋物料经冶炼回收后得到的冶炼副产品铅铋合金锭产品产能不断增加，具体见表3，为了对冶炼副产品铅铋合金锭的产品等级进行准确定位，标准编制组通过调研掌握各冶炼厂冶炼副产品铅铋合金锭含Pb+Bi含量情况，具体见表4。金、银做为有价金属一般不作规定，但应按批进行分析并报出分析结果。需方对铅铋合金锭的化学成分有特殊要求时，由供需双方协商并在订货单注明。

表3 各冶炼厂冶炼副产品铅铋合金锭产量

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 单位 | 产量（吨） | | | |
| 2019年 | 2020年 | 2021年 | 2022年 |
| 金隆 | 0 | 119 | 472 | 620 |
| 紫金 | 114 | 240 | 102 | / |
| 祥光 | 2333 | 2131 | 2045 |  |
| 金川 | 247 | 352 | 486 | 1000 |
| 云锡 | 2000 | 2000 | 2000 | 2000 |
| 合计 | 4694 | 4842 | 5105 |  |

表4 各冶炼厂冶炼副产品铅铋合金锭含Pb+Bi占比统计表

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 单位 | 元素 | 含量（%） | | | | | | | | | | |
| Lot1 | Lot2 | Lot3 | Lot4 | Lot5 | Lot6 | Lot7 | Lot8 | Lot9 | Lot10 | 平均 |
| 金隆 | Pb | 65.60 | 62.02 | 61.93 | 62.23 | 60.59 | 59.25 | 62.86 | 60.30 | 60.78 | 63.74 | 61.93 |
| Bi | 24.13 | 26.05 | 25.47 | 24.44 | 24.68 | 25.01 | 20.20 | 22.62 | 20.68 | 15.20 | 22.85 |
| Pb+Bi | 89.73 | 88.08 | 87.40 | 86.67 | 85.27 | 84.26 | 83.06 | 82.92 | 81.46 | 78.92 | 84.78 |
| 紫金 | Pb | 56.53 | 56.52 | 55.88 | 55.62 | 56.35 | 56.24 | 56.03 | 56.24 | 55.81 | 56.08 | 56.13 |
| Bi | 38.08 | 38.03 | 39.10 | 37.00 | 38.48 | 37.64 | 38.22 | 37.64 | 38.57 | 39.38 | 38.21 |
| Pb+Bi | 94.61 | 94.55 | 94.98 | 92.62 | 94.83 | 93.88 | 94.25 | 93.88 | 94.38 | 95.46 | 94.34 |
| 祥光 | Pb | 61.25 | 66.79 | 54.96 | 49.26 | 58.58 | 57.73 | 63.07 | 66.02 | 66.97 | 65.16 | 60.98 |
| Bi | 32.76 | 31.39 | 41.16 | 44.38 | 38.54 | 36.51 | 34.51 | 28.47 | 30.01 | 31.78 | 34.95 |
| Pb+Bi | 94.01 | 98.18 | 96.12 | 93.64 | 97.12 | 94.24 | 97.58 | 94.49 | 96.98 | 96.94 | 95.93 |
| 金川 | Pb | 66.74 | 69.63 | 68.82 | 75.25 | 83.99 | 83.34 | 85.21 | 62.88 | 75.95 | 67.55 | 73.94 |
| Bi | 30.81 | 28.12 | 29.20 | 22.30 | 13.44 | 15.83 | 11.25 | 36.18 | 23.88 | 28.30 | 23.93 |
| Pb+Bi | 97.55 | 97.75 | 98.02 | 97.55 | 97.43 | 99.17 | 96.46 | 99.06 | 99.83 | 95.85 | 97.87 |
| 云锡 | Pb | 94.02 | 92.85 | 93.6 | 93.27 | 92.64 | 90.9 | 90.43 | 88.35 | 89.74 | 89.3 | 91.51 |
| Bi | 5.92 | 6.28 | 5.9 | 6.38 | 6.74 | 8.55 | 9.02 | 8.56 | 9.17 | 9.47 | 7.599 |
| Pb+Bi | 99.94 | 99.13 | 99.5 | 99.65 | 99.38 | 99.45 | 99.45 | 96.91 | 98.91 | 98.77 | 99.109 |
| 中金岭南 | Pb | 79.6 | 81.36 | 83.23 | 78.66 | 84.36 | 85.36 | 79.69 | 83.54 | 82.19 | 78.39 | 81.64 |
| Bi | 16.13 | 12.36 | 12.56 | 15.65 | 10.98 | 10.97 | 14.87 | 13.39 | 14.68 | 15.65 | 13.73 |
| Pb+Bi | 95.73 | 93.72 | 95.79 | 94.31 | 95.34 | 96.33 | 94.56 | 96.93 | 96.87 | 94.04 | 95.36 |

由上表统计数据可知：各单位的Pb、Bi含量波动范围较大，但Pb+Bi品位主含量基本达到80%以上，同时Bi品位过高将影响使用量和电铅产品质量，同时结合YS/T71-2013粗铅的行业标准规定（铅不低于94.0%），故设定四个品级，具体见表5。

表5 冶炼副产品铅铋合金锭产品品级分类

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 品级 | Pb+Bi品位，不小于（质量分数/%） | Bi品位（质量分数/%） |
| 一级品 | 95 | 5.0-35.0 |
| 二级品 | 90 |
| 三级品 | 85 |
| 四级品 | 80 |

5.2.3.2杂质元素种类及限量

根据《重金属精矿产品中有害元素的限量规范》（GB/T 20424-2006）中的要求，As作为有毒有害元素，本标准对此类元素的限制含量应进行规定；Cu作为冶炼厂主产品应予以回收，提高效益；若Te含量过高，会对后续铅铋合金中金属分离提取造成困难，极易造成设备管路堵塞等问题；Sb是铅阳极中的一个特殊成分，在电解过程中，Sb在阳极表面上与铅形成铅锑合金网状结构，包裹铅阳极泥，使之具有适当的附着强度而不易脱落（生产中阳极含锑一般控制在0.4%至0.8%）；Sn电位和铅相近，与铅一道从阳极溶解并在阴极洗出影响析出铅的质量。因此确定Cu、Sb、As、Sn、Te作为杂质含量。应Au、Ag作为有价元素，应按批分析并报出分析结果。

表6 冶炼副产品铅铋合金锭杂质元素含量范围

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 单位 | 元素 | 含量（%） | | | | | | | | | | | |
| Lot1 | Lot2 | Lot3 | Lot4 | Lot5 | Lot6 | Lot7 | Lot8 | Lot9 | Lot10 | 平均 | 建议不大于 |
| 金隆 | As | 0.38 | 0.46 | 0.89 | 0.95 | 0.70 | 0.28 | 0.66 | 0.45 | 0.52 | 0.73 | **0.60** |  |
| Cu | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.02 | 0.02 | 0.02 | 0.02 | 0.02 | 0.02 | 0.01 | **0.02** |  |
| Sb | 6.25 | 7.29 | 7.54 | 12.53 | 7.52 | 11.1 | 12.1 | 8.3 | 10.12 | 10.03 | **9.23** |  |
| Te | 0.48 | 0.82 | 0.59 | 0.67 | 0.57 | 0.75 | 0.89 | 0.59 | 1.10 | 0.74 | **0.72** |  |
| Sn | 0.08 | 0.09 | 0.15 | 0.20 | 0.20 | 0.20 | 0.10 | 0.16 | 0.25 | 0.02 | **0.15** |  |
| 紫金 | As | 0.05 | 0.06 | 0.08 |  |  |  |  |  |  |  | **0.06** |  |
| Cu | 0.15 | 0.15 | 0.15 | 0.15 | 0.14 | 0.15 | 0.15 | 0.15 | 0.16 | 0.15 | **0.15** |  |
| Sb | 1.48 | 1.95 | 1.42 |  |  |  |  |  |  |  | **1.62** |  |
| Te | 0.16 | 0.65 | 0.37 | 1.47 | 2.53 | 1.88 | 0.83 | 0.24 | 0.21 | 0.51 | **0.78** | **0.01-8** |
| Sn | 未提供数据 | | | | | | | | | | | |
| 祥光 | As | 未提供数据 | | | | | | | | | | |  |
| Cu | 0.36 | 0.16 | 0.16 | 0.32 | 0.18 | 0.34 | 0.16 | 0.35 | 0.16 | 0.20 | **0.24** |  |
| Sb | 0.99 | 0.40 | 0.55 | 1.17 | 0.79 | 1.26 | 0.89 | 1.30 | 1.49 | 0.96 | **0.98** |  |
| Te | 未提供数据 | | | | | | | | | | |  |
| Sn | <0.01 | | | | | | | | | | |  |
| 金川 | As | 0.10 | 0.12 | 0.11 | 0.08 | 0.12 | 0.15 | 0.14 | 0.16 | 0.07 | 0.18 | **0.12** | 0.20 |
| Cu | 0.30 | 0.40 | 0.30 | 0.10 | 0.10 | 0.08 | 0.70 | 0.20 | 0.40 | 0.50 | **0.31** | 0.80 |
| Sb | 0.03 | 0.01 | 0.06 | 0.02 | 0.01 | 0.10 | 0.09 | 0.02 | 0.07 | 0.06 | **0.05** | 0.10 |
| Te | 0.20 | 0.60 | 1.2 | 1.30 | 0.50 | 0.90 | 0.40 | 0.10 | 1.90 | 0.30 | **0.72** | 1.00 |
| Sn | 未提供数据 | | | | | | | | | | | <0.5 |
| 云锡 | As | 0.02 | 0.03 | 0.05 | 0.08 | 0.10 | 0.06 | 0.05 | 0.04 | 0.03 | 0.02 | 0.05 |  |
| Cu | 未提供数据 | | | | | | | | | | |  |
| Sb | 0.0286 | 0.01 | 0.04 | 0.0018 | 0.01 | 0.01 | 0.05 | 0.0682 | 0.0218 | 0.002 | 0.0217 |  |
| Te | 未提供数据 | | | | | | | | | | |  |
| Sn | 0.479 | 0.305 | 0.23 | 0.28 | 0.82 | 0.32 | 2.88 | 0.41 | 1.01 | 0.466 | 0.68 | 0.50 |
| 中金岭南 | As | 未提供数据 | | | | | | | | | | |  |
| Cu | 最高3.97%、最低0.53% | | | | | | | | | | |  |
| Sb | 最高2.54%、最低0.47% | | | | | | | | | | |  |
| Te | 未提供数据 | | | | | | | | | | |  |
| Sn | 未提供数据 | | | | | | | | | | |  |

由上表统计数据可知：具体见表7。

表7 冶炼副产品铅铋合金锭产品品级分类

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 品级 | As | Cu | Sb | Te | Sn |
| 不大于，% | | | | |
| 一级品 | 1.00 | 0.80 | 10.0 | 1.00 | 0.50 |
| 二级品 |
| 三级品 |
| 四级品 |

5.2.3.3 物理规格

根据冶炼企业实际浇铸情况，规定铅铋合金锭分为梯台形或圆台形，锭高应不大于350mm，锭重500kg±50kg或1000kg±100kg。需方对铅铋合金锭的物理规格有特殊要求时，由供需双方协商并在订货单注明。

5.2.3.4 外观质量

铅铋合金锭表面应该平整，不得有大于10mm的飞边毛刺（允许修整）；在贮存过程中由于自然氧化，表面生成灰黑色、土黄色薄膜，不得有残渣；

5.2.3.4 断面质量

铅铋合金锭内部不得有夹层、包心和其他杂物。

5.2.4 试验方法的确定

5.2.4.1铅铋合金锭的Pb、Bi、Cu、As、Sb、Sn、Au、Ag化学成分分析参照YS/T 1345（所有部分）的规定进行，其中碲量的测定方法由供需双方协商。

5.2.4.1.1 铅铋合金锭中铅含量的测定按照YS/T 1345.1的规定进行。

5.2.4.1.2 铅铋合金锭中铋的测定按照YS/T 1345.2、YS/T 1345.7的规定进行。

5.2.4.1.3 铅铋合金锭中金、银含量的测定按照YS/T 1345.3的规定进行。

5.2.4.1.4 铅铋合金锭中锑含量的测定按照YS/T 1345.4、YS/T 1345.7的规定进行，其中YS/T 1345.4为仲裁方法。

5.2.4.1.5 铅铋合金锭中铜含量的测定按照YS/T 1345.5、YS/T 1345.7的规定进行，其中YS/T 1345.5为仲裁方法。

5.2.4.1.6 铅铋合金锭中锡含量的测定按照YS/T 1345.6的规定进行。

5.2.4.1.7 铅铋合金锭中砷含量的测定按照YS/T 1345.7的规定进行。

5.2.4.2 铅铋合金锭的高度应使用检测器具进行检查，锭重按称重法检验。

5.2.4.3 铅铋合金锭的外观质量、断面质量用目视法进行检验。

## 5.2.5 检验规则

5.2.5.1 检验和验收

5.2.5.1.1 产品应由供方或第三方进行检验，保证产品质量符合本文件和订货单的规定。

5.2.5.1.2 需方可对收到的产品按本文件的规定进行检验，对供方检验结果有异议时，应在收到供方检测结果十个工作日内提出，由供需双方协商解决。若需仲裁，由供需双方协商在具备检测资质的检测机构进行。

5.2.5.2 组批

铅铋合金锭应成批提交检验，每批应由同一品级、同一规格、且所含金银含量基本一致的产品组成，批重不大于35吨。

5.2.5.3 检验项目

5.2.5.3.1 化学成分按批检验。

5.2.5.3.2 物理规格、外观质量逐锭检验。

5.2.5.4 取样、制样方法

5.2.5.4.1 取样

根据组批和单重情况确定取样规定，即：铅铋合金锭按照随机原则抽取样品，每批次取样量不小于总块数10%，不得少于4块，必要时可加大取样比例或全检。

5.2.5.4.2 屑样的钻取

5.2.5.4.2.1 钻点的确定方法

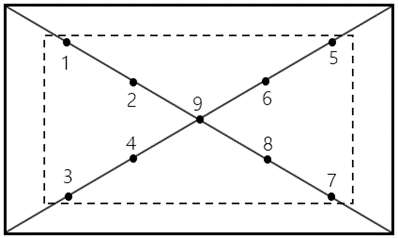
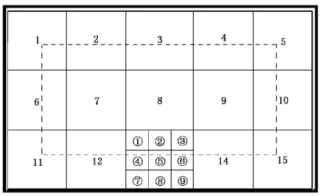
**a) 梯台形**

Ⅰ) 生产钻样

在铅铋合金锭的大底面做对角线，其中心点距两边顶角的1/3和2/3处以及中心点为取样点，共取9点，如图4a)所示。随机或按9点轮流方式确定钻点，每块铅铋合金锭钻穿1～3个孔。

Ⅱ) 仲裁钻样

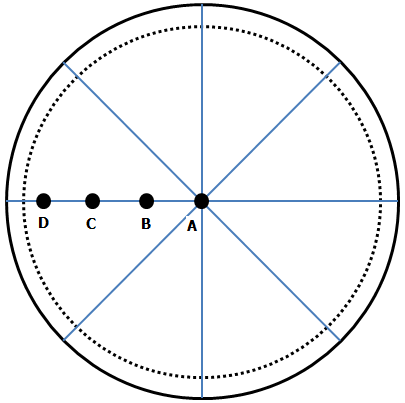
在铅铋合金锭的大底面均匀布置15个网格，以随机方式确定起始点和钻孔格位置，并在该钻孔格内布置九宫格随机确定钻点，如图4b）所示。每块铅铋合金锭钻穿1～2个孔。

a） b）

图4 铅铋合金锭（梯台形）取样布点示意图

**b) 圆台形**

 在铅铋合金锭表面画米字形，交叉点为大底面中心点，共分为八条半径线。以最靠近钢吊钩横向线的左边半径线为起始线，顺时针旋转并顺序编号，按照随机方式确定钻样线。将钻样线分为四等分，取中心点和等分点三点，分别为A、B、C、D点，如图2所示。随机或按4点轮流方式确定钻点，每块铅铋合金锭钻穿1个孔。

注： 注：

A——大底面的中心点；

B——大底面的中心点距边缘1/4处；

C——大底面的中心点距边缘1/2处；

D——大底面的中心点距边缘3/4处；

图5 铅铋合金锭取样布点示意图

5.2.5.4.2.2钻取屑样前需用毛刷清除铅铋合金锭表面全部外来杂物，用直径16 mm～20 mm钻头在铅铋合金锭上钻取样品，应保持钻头锋利，并使用无水乙醇冷却钻头，钻头钻速应以钻屑不氧化为宜。钻屑应为片状或长丝状，长丝状需人工剪碎至不超过1cm。

5.2.5.4.2.3当铅铋合金锭不能一次性钻穿时，可在锭正反面相对应的点，各钻取深度不小于锭高的二分之一，两孔可以不是同心圆。

5.2.5.4.2.4 钻样时，应防止钻屑飞溅损失。收集钻屑时，应防止钻屑以外的浮渣等杂物落入钻屑内。

5.2.5.4.3 样品制备

将收集的全部钻屑混匀缩分至不少于1200g，加工破碎至全部通过4mm标准筛，再混匀缩分至600g。

用磁铁除去加工带入的铁屑，用0.425mm的标准筛筛分，筛上、筛下样品分别称重，取出的筛上、筛下样品分别按四分法混匀缩分成4份，每份样量不少于150g,随即分别用铝箔袋封存。

所得4分样品，供方样、需方样、仲裁样、备查样各一份。仲裁样品供方应现场签封，由供方保存90d。

5.2.5.5 检验结果的判定

5.2.5.5.1 化学成分检验结果的数值修约及判定按GB/T 8170的规定进行。

5.2.5.5.2 化学成分与本文件或订货单不相符时，判该批不合格。

5.2.5.5.3 物理规格、外观质量与本文件或订货单不相符时，判该锭不合格。

5.2.5.5.4 断面质量与本文件不相符时，判该批不合格。

5.2.5.5.5同一检验批中，发现不同品级混装或金、银品位明显不一致时按较低品位作为最终结果。

5.2.6 标志、包装、运输、贮存和随行文件

5.2.6.1标志

每批铅铋合金锭应标有包含产品名称、品级、供方名称、供方地址、批号、净重信息的标志。

5.2.6.2包装、运输和贮存

5.2.6.2.1铅铋合金锭为散装。

5.2.6.2.2铅铋合金锭可用车（船）运输，在运输过程中应防止雨淋、洒落、扬尘等情况。

5.2.6.2.3 铅铋合金锭应贮存在通风、干燥、无腐蚀性物质的仓库里，堆放应满足安全要求。

5.2.6.2.4单车出现不同牌号或金银明显不一致铅铋合金锭时，供方在检验前应提前向需方说明，同时铅铋合金锭实物应有相应的区分标识，不得混装。

5.2.7 随行文件

每批铅铋合金锭应附有随行文件，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：

a) 产品质量保证书：

* 产品的主要性能及技术参数；
* 产品特点；
* 对产品质量所负的责任；
* 产品获得的质量认证及供方技术监督部门检印的各项分析检验结果。

b) 产品合格证：

* 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。

c) 产品质量控制过程中的检验报告及成品检验报告；

d) 产品使用说明：正确搬运、使用、贮存方法等；

e) 其他。

5.2.8 订货单内容

需方可根据自身的需要，在订购本文件所列产品的订货单内，列出如下内容：

a) 产品名称；

b) 产品品级；

c) 杂质元素及含量的特殊要求；

d) 交货批重量；

e）发货日期和发货地点；

f）本文件编号；

# 6 与现行相关法律、法规、规章及相关标准，特别是强制性标准的协调性

本标准与现行有关产品质量安全法律、法规和强制性标准没有冲突。

# 7 标准中涉及的专利或知识产权说明

无。

# 8 重大分歧意见的处理经过和依据

无。

# 9 标准性质的建议说明

建议该标准作为推荐性行业标准推广使用。

# 10 贯彻标准的要求和措施建议

# 可向生产厂家、用户和贸易商推荐采用本文件。

# 11 废止现行有关标准的建议

无。

# 12 其他说明

无。

《冶炼副产品铅铋合金锭》行业标准起草小组

二○二三年八月