

中华人民共和国有色金属行业标准

YS/T 441.3—2014
代替 YS/T 441.3—2001

有色金属平衡管理规范 第 3 部分：锌选矿冶炼

Management rules of nonferrous metals balance—
Part 3: Zinc enrichment and metallurgy

2014-10-14 发布

2015-04-01 实施

中华人民共和国工业和信息化部 发布



前 言

YS/T 441—2014《有色金属平衡管理规范》共分为5个部分：

- 第1部分：铜选矿冶炼；
- 第2部分：铅选矿冶炼；
- 第3部分：锌选矿冶炼；
- 第4部分：锡选矿冶炼；
- 第5部分：金、银冶炼。

本部分是YS/T 441的第3部分。

本部分按照GB/T 1.1—2009给出的规则起草。

本部分代替YS/T 441.3—2001《有色金属平衡管理规范锌选矿冶炼部分》。本部分与YS/T 441.3—2001《有色金属平衡管理规范锌选矿冶炼部分》相比主要变化如下：

- 锌锭、热镀用锌合金锭、铸造用锌合金锭的取样、制样及分析方法增加了GB/T 26043及GB/T 26042的规定方法；
- 对术语和定义进行了完善，选矿部分增加了原矿、精矿、尾矿、中矿等的定义；冶炼部分增加了工序回收率、冶炼回收率、冶炼总回收率等的定义；
- 将原矿品位、精矿品位、尾矿品位等指标的计算列在“5.4.2 计算方法”中；
- 对冶炼部分金属平衡和计算的内容进行了补充完善，增加了关于回收品在不同情况下的区别对待说明；
- 对“管理职责”相关内容进行了简化；
- 对“盘点方法”中的“现场测量法”进行了适当修改；
- 进一步完善了选矿物料流程图；
- 进一步完善了锌冶炼工艺物料流程图；
- 根据生产实际对附录A金属平衡表的格式和内容进行了完善，对于冶炼企业可以选择采取表A.2的格式，也可以选择采取表A.3及表A.4的格式。

本部分由全国有色金属标准化技术委员会(SAC/TC 243)归口。

本部分负责起草单位：中国有色金属工业标准计量质量研究所。

本部分起草单位：葫芦岛锌业股份有限公司。

本部分参加起草单位：河南豫光锌业有限公司、江西铜业股份有限公司、白银有色集团股份有限公司。

本部分主要起草人：刘斌莲、赵军锋、李良东、郭天立、赵波、冶玉花、吴荣军、张杰、许丹丹、杨士跃、赵晓斌、周蓉、李恒江、许建、王纯林、刘向东。

本部分所代替标准的历次版本发布情况为：

- YS/T 441.3—2001。

有色金属平衡管理规范

第3部分:锌选矿冶炼

1 范围

YS/T 441 的本部分规定了锌选矿冶炼部分金属平衡管理规范的术语、管理职责、金属平衡计算公式、金属平衡表的编制方法及格式等。

本部分适用于锌及其附属产品选矿冶炼生产企业。

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 470 锌锭
- GB/T 3185 氧化锌(间接法)
- GB/T 3494 直接法氧化锌
- GB/T 6890 锌粉
- GB/T 8151(所有部分) 锌精矿化学分析方法
- GB/T 8738 铸造用锌合金锭
- GB/T 12689(所有部分) 锌及锌合金化学分析方法
- GB/T 14260 散装重有色金属浮选精矿取样、制样通则
- GB/T 14261 散装浮选锌精矿取样、制样方法
- GB/T 26042 锌及锌合金分析方法 光电反射光谱法
- GB/T 26043 锌及锌合金取制样方法
- YS/T 53(所有部分) 铜、铅、锌原矿和尾矿化学分析方法
- YS/T 310 热镀用锌合金锭
- YS/T 320 锌精矿

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1 选矿部分

3.1.1

原矿 raw minerals

从采场送到选矿厂的矿石,也包括进入选矿厂处理的其他物料。

3.1.2

精矿 concentrates

矿石或原料经选别后,有用成分得到富集的产品。

3.1.3

尾矿 tailings

矿石或原料经选别后,有用成分含量很少或没有进一步处理价值的产物。

3.1.4

中矿 middle-minerals

在选矿过程中,除精矿或尾矿之外,尚有一部分半成品,需要进一步处理,这部分产品称为中矿。

3.1.5

原矿品位 raw minerals rate

选矿厂处理的原矿中某种金属含量占处理原矿数量的百分比。

3.1.6

精矿品位 concentrates rate

精矿产品中所含某种金属量占精矿数量的百分比。

3.1.7

尾矿品位 tailings rate

尾矿中所含某种金属量占全部尾矿数量的百分比。

3.1.8

产率 output rate

选矿产品量与生产原矿重量的百分比。

3.1.9

选矿回收率 enrichment rate

精矿中金属(或元素或金属氧化物)的数量对原矿中金属(或元素或金属氧化物)的数量之比的百分数称为该金属(或元素或金属氧化物)在精矿中的回收率。用来评价给矿中 有用成分回收的程度。

3.1.10

金属流失 loss of metal

在选矿生产过程中,部分矿石、矿粉、矿浆脱离生产流程,导致有用矿物损耗的现象。

3.1.11

选矿金属平衡 metals balance

选矿生产中,进入选矿作业的金属含量和选矿产品中的金属含量的平衡,称之为金属平衡。金属平衡包括理论金属平衡和实际金属平衡,理论金属平衡是根据原矿实际重量、产品理论重量和化验品位进行计算,实际金属平衡是根据原矿实际重量、产品实际重量和化验品位进行计算。

3.2 冶炼部分

3.2.1

成品 finished products

在本企业内已完成全部生产过程,经检验符合规定的质量标准并办完入库手续的产品。

3.2.2

半成品 semi-finished

在本企业内已经完成一个或几个生产阶段、符合规定的有关产品质量要求,但尚需在本企业其他生产阶段进一步冶炼或加工的产品。

3.2.3

在制品 processing-products

正处于冶炼过程中,尚未达到成品或半成品的制品(包括虽然冶炼完毕,但尚待检验或检验完毕尚未入库的产品)。在制品介于原料与半成品、半成品与半成品、半成品与产品之间。

3.2.4

副产品 by-products

冶炼过程中产出的“三废”(废气、废液、废渣)经进一步综合利用(冶炼或加工)生产成的其他产品。

3.2.5

返回品 returning products

金属冶炼过程中,某工序产出的未达到成品或半成品质量要求,尚需返回该工序重新处理的金属物料。

3.2.6

回收品 recycling products

金属冶炼过程中,产出的废杂金属、残渣及烟尘等,不能在本工序直接返回处理,尚需送交其他工序或冶炼系统进行处理金属物料。

3.2.7

金属回收率 metal recovery rate

冶炼成品或半成品的金属量占实际消耗物料中金属量的百分比。它是工序回收率(熔炼回收率、精炼回收率等)、冶炼回收率、冶炼总回收率等的总称。

3.2.7.1

工序回收率 processing recovery rate

某一工序产出的合格半成品或成品中金属量占实际消耗物料中金属量的百分比。它反映在某工序生产过程中金属的回收程度。

3.2.7.2

冶炼回收率 metallurgy recovery rate

本企业从处理原料开始到产出本企业最终产品为止的各工序冶炼过程中金属的回收程度。企业有几个工序就计算几个工序的冶炼回收率。

3.2.7.3

冶炼总回收率 metallurgy total recovery rate

锌冶炼企业产出的合格锌锭占整个冶炼过程中消耗物料含锌量的百分比。它反应了从处理锌精矿等原料开始,至产出合格锌锭为止的全部冶炼过程中锌的回收程度。

3.2.8

金属损失 loss of metal

生产工艺过程中,由产生“三废”(废气、废液、废渣)带走的金属量以及由于外界因素影响,造成流失的金属量。

3.2.9

冶炼金属平衡 metals balance

进入生产工序的金属量和产品中的金属量的平衡。

3.3 综合部分

3.3.1

盘点 stocktaking

在一定的时间间隔内(与金属平衡统计期相对应),对本企业生产过程中所涉及的生产物料,包括原料、成品、半成品、在制品、副产品、返回品、回收品等进行实物量与金属量的统计、结算。

3.3.2

干量 dry state

物料扣减水分后的重量。

3.3.3

中间物料 middle-material

在本企业内尚未完成全部生产过程,无需办理入库手续,尚需进一步生产加工的产品、如中矿、半成品、在制品等。

4 管理职责

企业应成立金属平衡管理委员会,统一领导、统筹安排企业金属平衡管理工作,明确职能部门及生产单位金属平衡管理职责和权限,协调、检查、考核、监督相关部门所承担的金属平衡管理职责和任务执行情况,并对金属平衡管理工作进行考核评价。

5 选矿

5.1 选矿物料流程图(见图1)



图1 选矿物料流程图

5.2 检验

5.2.1 产品

锌精矿产品质量应符合 YS/T 320 的规定。

5.2.2 取样制样方法

锌原矿、尾矿的取样、制样方法按 GB/T 14260 规定进行;锌精矿的取样、制样方法按 GB/T 14261 规定进行;中矿、溢流等物料的取样、制样方法按企业标准或取样、制样技术规程进行。

5.2.3 分析方法

锌原矿、尾矿和锌精矿的水分测定按 GB/T 14261 中的相关规定进行;锌原矿、尾矿的化学分析方法按 YS/T 53 的规定进行;锌精矿化学成分分析按 GB/T 8151 的规定进行;中间矿产品等物料的水分测定及化学分析方法按企业标准或分析技术规程的规定进行。

5.2.4 计量

5.2.4.1 计量范围:凡入选的原矿及选矿工序过程中涉及的物料、精矿、尾矿等多种物料均需进行计量。

5.2.4.2 计量误差:根据物料的性质和计量精度要求,选择适宜计量器具。计量误差应满足:产品计量误差 $\leq 2\%$,原料计量误差 $\leq 2\%$,中间产品等物料计量误差 $\leq 5\%$ 。

5.3 盘点

5.3.1 盘点范围

期末库存的原矿、精矿、所有机械占用及未入库精矿。

5.3.2 盘点时间

正常情况下,与金属平衡统计期一致,如遇特殊情况可临时安排。

5.3.3 盘点方法

5.3.3.1 称量法:对结存量小的物料,将其装入容器或汽车,在计量器具上直接称量。

5.3.3.2 容积法:对存放在固定矿仓及固定几何尺寸容器中的物料以实测高度计算其结存量。

5.3.3.3 现场测量法:对结存量且不规则的固体物料,应首先进行必要的堆积,确定其几何图形,然后用测量工具或仪器测量,计算其体积,并用实测堆密度计算结存量。

5.3.3.4 计算取用参数(如堆密度、水分、品位)以实测为准,不得随意更改。

5.4 金属平衡要求与计算

5.4.1 金属平衡要求

5.4.1.1 凡进入选矿工艺流程的原矿应用符合要求的计量器具进行计量,同时应在此计量点测定水分。

5.4.1.2 原矿品位、精矿品位、尾矿品位以取样分析为准。

5.4.1.3 金属流失不应预先估计或预先肯定实际回收率来推算。

5.4.1.4 原矿仓、中间矿仓、粉矿仓、浓密机等结存以实际盘点为准、磨浮等机械占用用常数进行计算。

5.4.1.5 金属平衡表中的“期初结存”数与上一期金属平衡表中的“期末结存”数应一致。

5.4.2 计算方法

5.4.2.1 原矿品位

原矿品位应根据取样化验的加权平均数求得;生产累积原矿品位按式(1)计算:

$$\bar{\alpha} = \frac{Q_{11}\alpha_1 + Q_{12}\alpha_2}{Q_{11} + Q_{12}} \times 100\% \quad \dots\dots\dots(1)$$

式中:

$\bar{\alpha}$ ——原矿累积平均品位,%;

Q_{11} ——当期处理的原矿量,单位为吨(t);

Q_{12} ——前期累计处理的原矿量,单位为吨(t);

α_1 ——当期处理的原矿品位,%;

α_2 ——前期处理的累计原矿品位,%。

5.4.2.2 精矿品位

精矿品位应根据取样化验的加权平均数求得,精矿量、精矿金属量,应与计算选矿回收率的数据一

致。生产累积精矿品位按式(2)计算:

$$\bar{\beta} = \frac{Q_{21}\beta_1 + Q_{22}\beta_2}{Q_{21} + Q_{22}} \times 100\% \quad \dots\dots\dots(2)$$

式中:

- $\bar{\beta}$ —— 精矿累积平均品位, %;
- Q_{21} —— 当期生产的精矿量, 单位为吨(t);
- Q_{22} —— 前期累计生产的精矿量, 单位为吨(t);
- β_1 —— 当期生产的精矿品位, %;
- β_2 —— 前期生产的累计精矿品位, %。

5.4.2.3 尾矿品位

尾矿品位应以取样、化验的加权平均数求得。尾矿量及尾矿金属量包括预选脱泥、预选等尾矿的尾矿量及其金属量。溢流、浮选尾矿应按取样测定的数字为准。在计量设备不完备的情况下, 如果中间产品数量较稳定, 可以用平衡法计算并校正尾矿量, 按式(3)计算:

$$\text{尾矿量}(t) = \text{原矿处理量}(t) - \text{精矿量}(t) \quad \dots\dots\dots(3)$$

5.4.2.4 理论回收率

一定生产期间内的原矿石和最终选矿产品(精矿、尾矿)化验品位, 计算出的金属回收率称为理论回收率, 按式(4)计算。理论回收率是在理想条件下, 即未考虑生产过程中金属流失的选矿回收率。它是用来验证实际回收率高低的指标。

$$\epsilon = \frac{\beta \times (\alpha - \vartheta)}{\alpha \times (\beta - \vartheta)} \times 100\% \quad \dots\dots\dots(4)$$

式中:

- ϵ —— 回收率, %;
- β —— 精矿品位, %;
- α —— 原矿品位, %;
- ϑ —— 尾矿品位, %。

5.4.2.5 实际回收率

一定生产期间内选矿厂实际处理的矿石数量、生产精矿数量, 通过其化验品位计算金属含量, 实际精矿金属含量与原矿金属含量的百分比称为实际回收率, 按式(5)计算:

$$\epsilon_p = \frac{Q \times \beta}{Q_0 \times \alpha} \times 100\% \quad \dots\dots\dots(5)$$

式中:

- ϵ_p —— 实际回收率, %;
- α —— 处理原矿品位, %;
- β —— 精矿品位, %;
- Q_0 —— 生产原矿数量, 单位为吨(t);
- Q —— 生产精矿数量, 单位为吨(t)。

5.4.2.6 按金属分元素计算选矿回收率

5.4.2.6.1 单一锌金属流程(见图 2)计算:

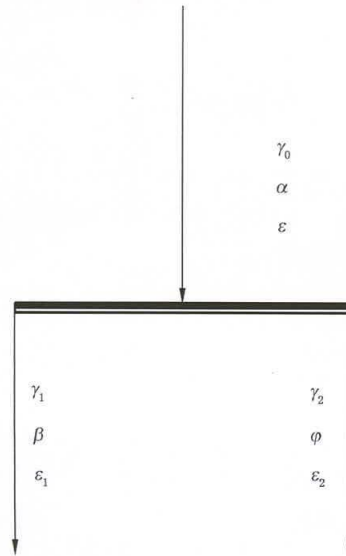


图 2 单一锌金属流程图

重量平衡：
$$\gamma_0 = \gamma_1 + \gamma_2 \quad \dots\dots\dots (6)$$

金属量平衡：
$$\gamma_0 \alpha = \gamma_1 \beta + \gamma_2 \phi \quad \dots\dots\dots (7)$$

则
$$\begin{aligned} \epsilon_1 &= (\gamma_1 \beta / \gamma_0 \alpha) \times 100\% \\ &= [\beta(\alpha - \phi) / \alpha(\beta - \phi)] \times 100\% \end{aligned}$$

式中：

γ ——该作业段产率，%。

5.4.2.6.2 对于多金属矿流程计算可以选择相应的流程计算平衡。

5.4.3 理论与实际回收率允许误差

5.4.3.1 浮选厂理论与实际回收率允许误差：单一金属正差不得大于 1%；多金属以主成分为主，正差不得大于 2%，一般不应出现负差。

5.4.3.2 重选厂理论与实际回收率允许误差：单一金属正负差不得大于 1.5%；多金属正差不得大于 3%，负差不得大于 2%。

6 冶炼

6.1 冶炼物料流程图

锌冶炼工艺分为火法和湿法两种。

6.1.1 火法冶炼物料流程图

目前火法炼锌工艺多采用竖罐炼锌法或密闭鼓风炉炼锌法。其物料流程图分别见图 3 和图 4。

6.1.2 湿法冶炼物料流程图

湿法冶炼物料流程图见图 5。

6.2 检验

6.2.1 产品: 锌锭产品质量应符合 GB/T 470 的规定; 氧化锌产品质量应符合 GB/T 3185 或 GB/T 3494 的规定; 锌粉产品质量应符合 GB/T 6890 的规定; 热镀用锌合金锭产品质量应符合 YS/T 310 或供需双方签订合同的规定; 铸造用锌合金锭应符合 GB/T 8738 或供需双方签订合同的规定。

6.2.2 取样制样方法: 锌精矿的取样和制样按 GB/T 14261 的规定进行; 锌锭的取样和制样按 GB/T 470 或 GB/T 26043 的规定进行; 热镀用锌合金锭的取样和制样按 YS/T 310 或 GB/T 26043 的规定进行; 铸造用锌合金锭的取样和制样按 GB/T 8738 或 GB/T 26043 的规定进行; 半成品、在制品、返回品、回收品等含锌中间物料的取样和制样按本企业取样、制样标准的规定进行。

6.2.3 分析方法: 锌精矿水分的测定按 GB/T 14261 中的规定进行; 锌精矿化学成分分析按 GB/T 8151 的规定进行; 锌锭、热镀用锌合金锭、铸造用锌合金锭化学成分的测定按 GB/T 12689 或 GB/T 26042 的规定进行; 氧化锌化学成分的测定按 GB/T 3185 或 GB/T 3494 中的相关规定进行; 锌粉化学成分的测定按 GB/T 6890 中的相关规定进行。中间物料、回收品及其他含锌物料的水分测定及化学分析方法按有关企业标准或分析技术规程的规定进行。

6.3 计量

6.3.1 计量的范围: 凡入厂的原料、冶炼过程中涉及的物料、产成品均需进行计量。

6.3.2 计算误差: 根据物料的性质和计量误差要求, 选择适宜的计量器具。计量误差应满足:

- 成品计量误差 $\leq 1\%$;
- 原料计量误差 $\leq 2\%$;
- 中间产品等物流计量误差 $\leq 5\%$ 。

6.4 盘点

6.4.1 盘点的范围

期末库存的原料、半成品, 未使用的在制品、返回品和回收品, 未缴库的成品。

6.4.2 盘点时间

正常情况下, 与金属平衡统计期一致。如遇特殊情况可临时安排。

6.4.3 盘点方法

6.4.3.1 称量法: 对结存量小、金属品位高的物料, 将其装入容器或汽车, 在计量器具上直接称量。

6.4.3.2 容积法: 对存放于储罐、储槽中的液体或粉状物料, 根据容器的几何尺寸和盘点时测量的堆积高度计算其结存量。

6.4.3.3 现场测量法: 对结存量大、堆积形状不规则的固体物料, 使用适当工具或仪器、采用适当方法测量计算体积, 依据算出的物料体积和预先测定的堆密度计算结存量。

6.4.3.4 直接计算法: 对具有固定几何形状和单重的成品、半成品和在制品, 盘点其结存块数, 计算结存量。

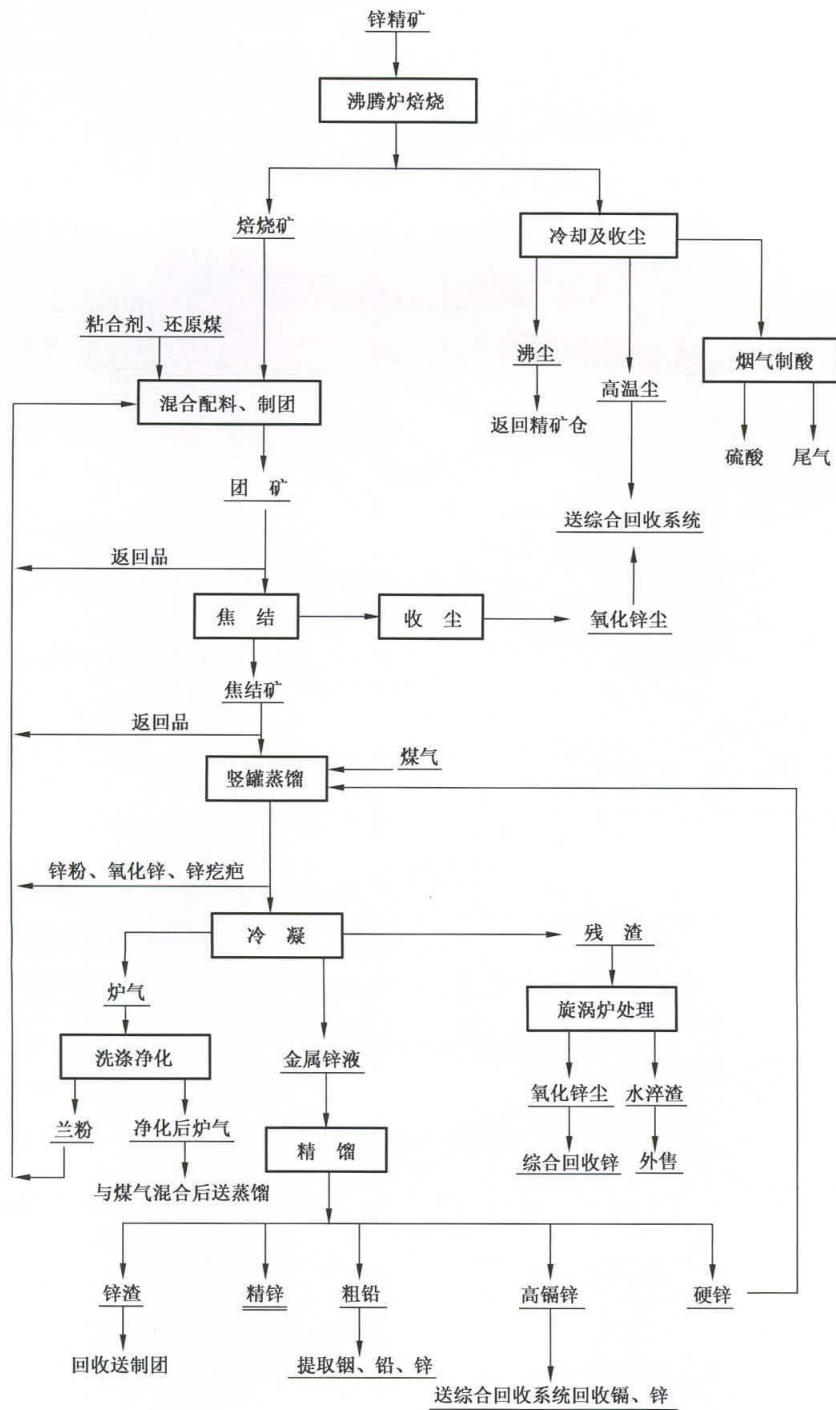


图 3 火法竖罐炼锌物料流程图

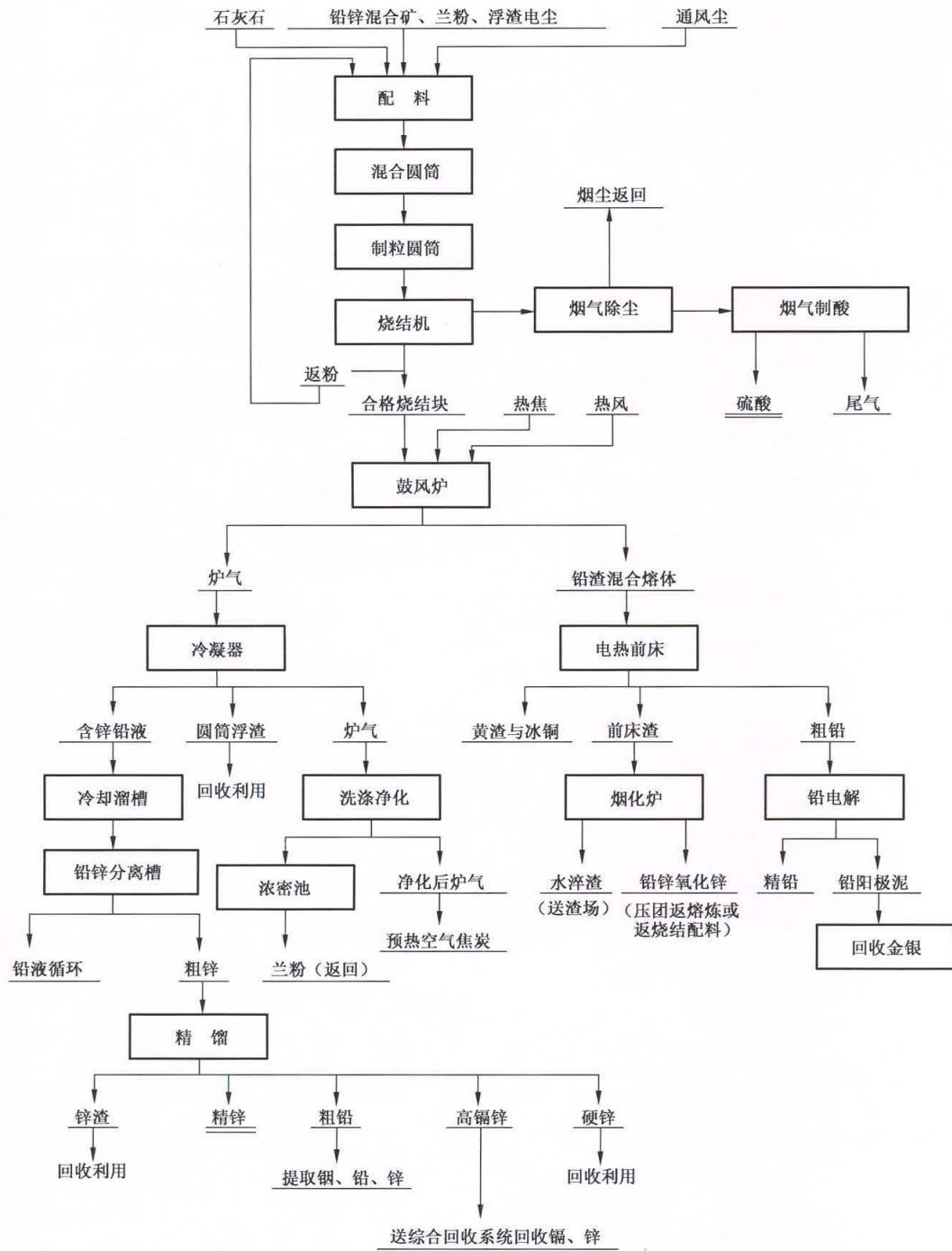


图 4 火法鼓风炉炼锌物料流程图

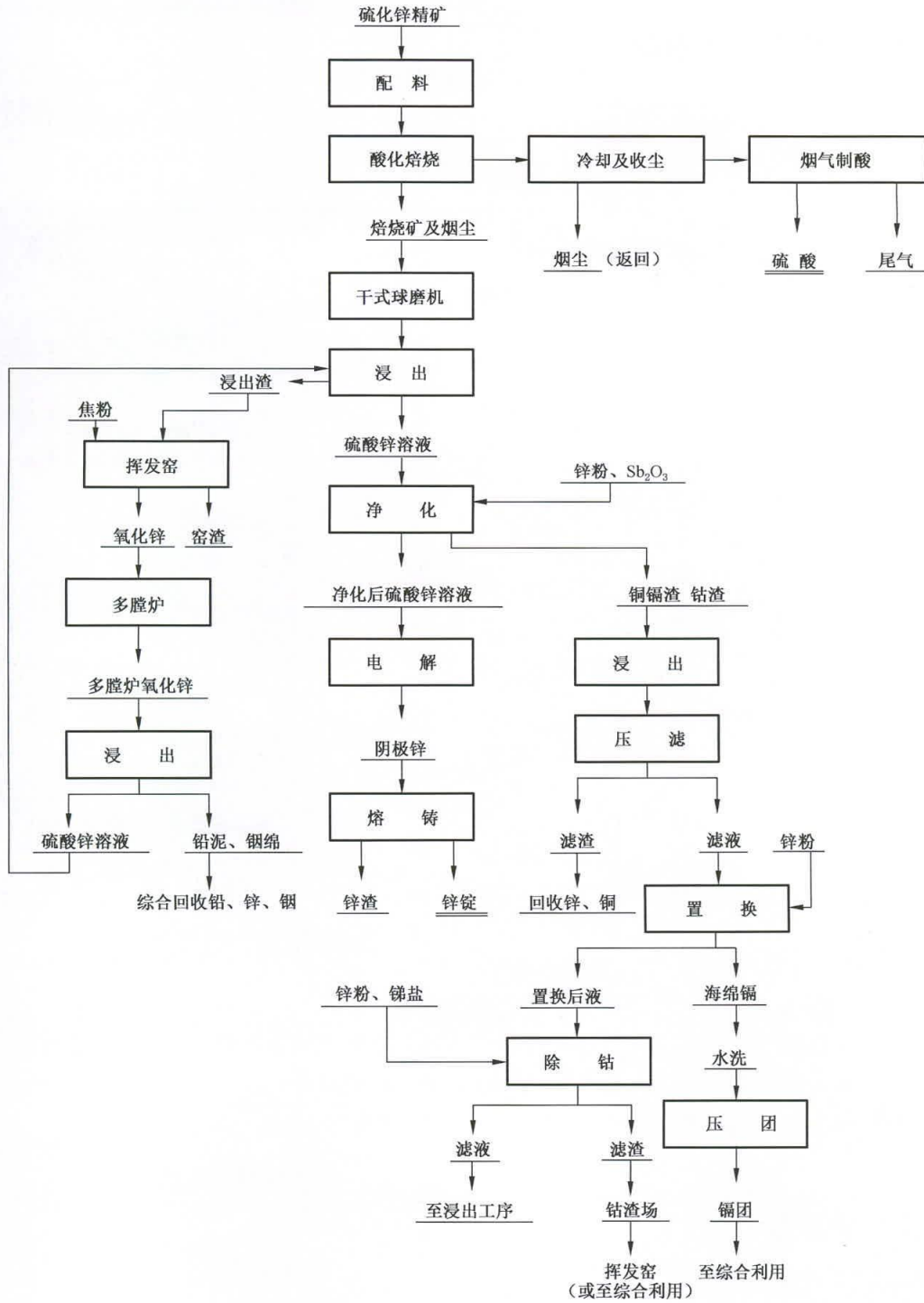


图 5 湿法炼锌流程图

6.5 金属平衡和计算

6.5.1 金属平衡表编制程序(见图 6)

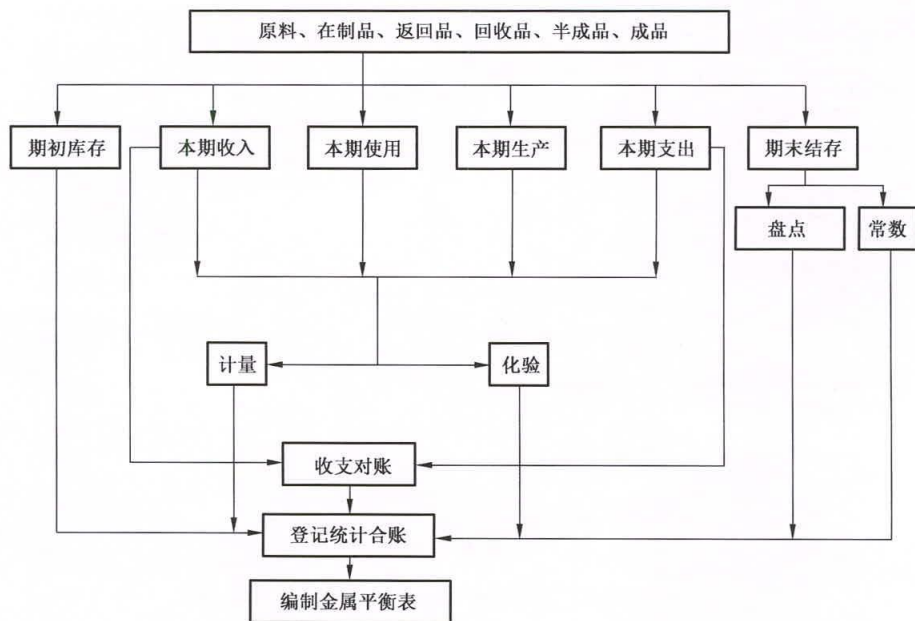


图 6 金属平衡表编制程序图

6.5.2 金属平衡要求

6.5.2.1 金属平衡表的格式和内容应统一,见附录 A。其中表 A.1 为选矿企业金属平衡表的格式和内容,表 A.2、表 A.3 为冶炼企业金属平衡表的格式和内容,冶炼企业可以根据实际选择其中的一种。

6.5.2.2 金属平衡表填写的项目应齐全,使用计量单位应一致,并采用国家法定计量单位。原料、半成品、在制品、返回品、回收品和产品的实物量和品位来自计量、化验和盘点结果,表中的每一个数据都应具有依据,准确合理。计量所用计量器具应符合要求,同时应在此计量点测定水分。对正常运行主体设备中停留的物料,应按结存常数进入金属平衡,当主体设备发生变化时,应进行盘点或重新计算结存常数。

6.5.2.3 表中收入与支出合计项的数值每一横行必须相等,以使收入与支出两列合计数相等。

6.5.2.4 回收品的收入和支出在金属平衡表中应标明来源和去向,以便了解物料的使用情况和为其他核算提供凭证。

6.5.2.5 表中“本期结存”项是计算“投入”和“产出”项数量的依据,它是从月末盘点取得的,因此盘点数据不准随意修改。

6.5.2.6 表中的“期初结存”数与上一期金属平衡表中的“期末结存”数应一致。

6.5.2.7 损失量是投入金属量总计与产出金属量总计的差值,企业不应预先估计或预先肯定实际回收率来推算损失量。

6.5.2.8 盘点的报告期与金属平衡的统计期应一致。

6.5.3 金属回收率计算方法

6.5.3.1 计算要求

6.5.3.1.1 仅有粗炼工序或仅有精炼工序的企业不要求计算锌冶炼总回收率。

6.5.3.1.2 在计算金属回收率时,工序回收率采用平衡法,锌冶炼总回收率可以采用平衡法,也可以采用连乘法。

6.5.3.1.3 在计算中回收品要区别对待:

- a) 在计算工序回收率时,回收品含金属量在母项中扣除。
- b) 在计算冶炼总回收率时,如回收品在原冶炼系统其他工序返回处理时,则应作为返回品处理,不在母项中扣除。
- c) 回收品若送交本企业其他冶炼系统生产另外一种产品,然后再返回本冶炼系统回收该种金属时,则在其他冶炼系统生产过程中的该种金属损失应作为本系统生产损失。因此,计算冶炼总回收率时,在分母中减去的回收品金属量,要乘上其他系统对该种金属的回收率。
- d) 如果回收品在外企业回收,应作金属损失处理,不在母项中减去。
- e) 对外出售时,若按金属计价,则分母中减去回收品金属量;不按金属计价,则不从分母中减去回收品金属量。

6.5.3.2 平衡法[见式(8)]

$$H_{\text{工序}} = \frac{\text{合格成品或半成品中金属量}(t)}{\text{处理物料金属量}(t) \text{ 土期初、期末在制品、返回品的金属量差额}(t) - \text{回收品的金属量}(t)} \times 100\% \quad \dots\dots\dots (8)$$

式中:

$H_{\text{工序}}$ ——某工序金属回收率, %。

注: 计算说明:

- ①算单一工序的金属回收率,应用平衡法直接计算。
- ②产品为多工序时,应区别采用平衡法计算回收率。凡生产稳定。期初、期末物料结存量变化不大的企业,可用式(8)直接计算;凡生产不稳定,期初期末物料结存量变化大的企业,采用式(8)计算时,则应将期初期末结存物料量分别用各该物料的回收率反求结存原料的方法进行计算。

6.5.3.3 连乘法

先计算各工序(或各阶段)金属回收率,然后进行连乘,以求得冶炼总回收率。按式(9)、式(10)计算:

a) 不计算返炼损失时:

$$H = H_1 \times H_2 \times H_3 \times \dots \times H_n \quad \dots\dots\dots (9)$$

其中: $H_1 = A_1 / (A_1 + B_1) \times 100\%$

$H_2 = A_2 / (A_2 + B_2) \times 100\%$

$H_3 = A_3 / (A_3 + B_3) \times 100\%$

b) 计算返炼损失时:

$$H = H_1 \times H_2 \times H_3 \times \dots \times H_n \quad \dots\dots\dots (10)$$

其中: $H_1 = A_1 / (A_1 + B_1) \times 100\%$

$H_2 = A_2 / [A_2 + B_2 + C_1(1 - H_1)] \times 100\%$

$H_3 = A_3 / [A_3 + B_3 + C_2(1 - H_1 \cdot H_2)] \times 100\%$

式中:

H ——金属总回收率, %;

H_1 ——第1段工序回收率, %;

H_2 ——第2段工序回收率, %;

H_3 ——第3段工序回收率, %;

H_n ——第 n 段工序回收率, %;

A_1, A_2, A_3 ——第 1、2、3 段工序产品金属量, 单位为吨(t);

B_1, B_2, B_3 ——第 1、2、3 段工序金属损失量, 单位为吨(t);

C_1, C_2 ——第 1、2 段工序回收金属量, 单位为吨(t)。

对于竖罐炼锌,

H_1 ——沸腾焙烧工序回收率, %;

H_2 ——制团工序回收率, %;

H_3 ——蒸馏工序回收率, %;

H_4 ——精馏工序回收率, %。

对于鼓风炉炼锌,

H_1 ——烧结工序回收率, %;

H_2 ——熔炼工序回收率, %;

H_3 ——精炼工序回收率, %。

对于湿法炼锌,

H_1 ——硫酸化焙烧工序回收率, %;

H_2 ——湿法炼锌工序回收率, %。

注: C 项若分成几部分返回不同工序处理, 应在母项中分别计算多工序的返炼损失。

中华人民共和国有色金属
行业 标 准
有色金属平衡管理规范
第 3 部分: 锌选矿冶炼
YS/T 441.3—2014

*

中国标准出版社出版发行
北京市朝阳区和平里西街甲 2 号(100029)
北京市西城区三里河北街 16 号(100045)

网址 www.spc.net.cn

总编室:(010)64275323 发行中心:(010)51780235

读者服务部:(010)68523946

中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷
各地新华书店经销

*

开本 880×1230 1/16 印张 1.5 字数 38 千字
2015 年 3 月第一版 2015 年 3 月第一次印刷

*

书号: 155066·2-28271 定价 24.00 元

如有印装差错 由本社发行中心调换
版权专有 侵权必究
举报电话:(010)68510107



YS/T 441.3—2014