

论钨选矿厂的金属平衡影响因素及提高措施

杨晓颖

新疆地矿局第六地质大队, 新疆 哈密 839000

[摘要] 现阶段, 金属平衡作为选矿厂生产技术的集中体现, 在生产过程中具有重要的作用。文章从金属平衡的含义出发, 分析了影响金属平衡偏差的相关因素, 进一步探究提高选钨矿厂金属平衡的相关措施, 旨在为提高矿山的经济效益与社会效益提供参考依据。

[关键词] 钨选矿厂; 金属平衡; 钨矿; 计量; 取样

DOI: 10.33142/aem.v3i6.4357

中图分类号: TD928.1

文献标识码: A

Influence Factors and Improvement Measures of Metal Balance in Tungsten Concentrator

YANG Xiaoying

The Sixth Geological Brigade of Xinjiang Bureau of Geology and Mineral Resources, Hami, Xinjiang, 839000, China

Abstract: At present, metal balance, as the concentrated embodiment of concentrator production technology, plays an important role in the production process. Starting from the meaning of metal balance, this paper analyzes the relevant factors affecting the deviation of metal balance, and further explores the relevant measures to improve the metal balance of tungsten concentrator, in order to provide reference basis for improving the economic and social benefits of the mine.

Keywords: tungsten concentrator; metal balance; tungsten ore; measurement; sampling

引言

金属平衡涉及范围广, 既包括选矿工艺、计量技术, 也包括取制样的选择等, 能够有效反映出选矿厂技术水平与管理能力。因此, 矿山在实际生产过程中, 需要重视金属平衡的管理。通过对选矿生产工艺的调整, 在提高计量的准确程度的基础上缩小理论和实际的误差, 提高矿山的生产效率。

1 金属平衡的含义

金属平衡主要是指从矿山所选择出的精矿中包含的金属含量以及尾矿中包含的金属含量, 两者和原矿中的金属含量存在相应的平衡关系。从客观角度来说, 金属平衡可以分为两种, 即理论平衡与金属平衡。其中, 理论金属平衡是指在过程中忽略造成的损失, 也就是说在依据平衡期间内的原矿以及最终选出的矿产品进行化验后得到的品位, 有效得出精矿、尾矿的金属含量以及精矿的产率等, 即为工艺金属平衡。通常情况下, 工艺回收率高于商品回收率 1%至 3%左右, 工艺回收率与商品的回收率的差值反映的是选矿中的金属流失, 差值越大, 则证明生产与技术存在较多的问题。而实际金属平衡则是指依据平衡期内实际处理的矿石数量、精矿实际数量, 例如, 出厂数量等。化学品位得出的精矿产率、金属回收率等, 即为商品金属平衡。部分回收率高、尾矿品位低的钨选矿厂, 容易出现 $\epsilon_{理} < \epsilon_{实} \pm \epsilon$ 的现象, 由 ϵ 的误差造成的, 生产环节存在允许误差, 计量、取样以及化验等允许误差均有正负值, 因此 $\epsilon_{理} - \epsilon_{实}$ 也为正负值, 但负差值的机会较小。(其中, $\epsilon_{理}$ 为理论回收率, $\epsilon_{实}$ 为实际回收率)

2 影响金属平衡偏差的因素

2.1 计量

在进行原矿的计量时, 通常选用电子皮带秤, 电子皮带秤的主要优势在于成本低、应用广泛以及操作相对简便等。另外, 电子皮带秤的动态计量的特性使其误差通常来源于计量精度、日常管理以及该称所使用的环境。与此同时, 在使用过程中物料的高粉尘、球磨机的振动幅度以及用电磁场强度都会为电子皮带秤的正常使用带来一定的干扰, 进而使计量的准确性受到影响。在计量中不仅有仪器等客观因素的影响, 更存在人为等主观因素的影响。例如, 员工的责任心、利益纠纷、部门与部门间交流不及时, 以及生产连续性不强等, 都会影响到计量的准确性^[1]。

2.2 化验

现阶段, 钨精矿的允许误差主要是化验方法造成的。当前, 通用钨矿石利用分析方法检测的下限为 0.05%, 但在实

际的生产中尾矿的品位多小于 0.04%，使得允许差的标准过于宽泛，进而影响金属平衡与回收率的计算。如果矿石的品位较低，则误差相对较大。其中，品位对原矿的影响最大（如表 1），对精矿的影响最小。

表 1 原矿增加误差范围 (+0.015)

数量 (吨)	品位 (%)	金属量 (吨)
22011	0.312	72.68
92.355	61.23	60.25
21954	0.045	11.23

2.3 取样

钨精矿在进行制样时，较容易产生一定的偏差，样品的质量、粒度会不断减少，使其损失和受到污染的几率加大。通常情况下，取样数量的多少、取样间隔的时间以及缩分等都会影响取制样产生的误差。与此同时，取样的代表性具有关键性的作用。例如，在原矿浆的取样中，若上层的细颗粒悬浮层比下层多的情况，其品位会相应变高，而上层细颗粒悬浮层少于下层细颗粒悬浮层，则品位则会降低。对于取样间隔时间来说，每次的取样间隔时间应满足 $r=60TA^2/(t2s^2)$ ，其中， r 为最长的取样时间间隔， T 为取样时间， s 为概率系统。每次取样的最小样量应满足 $Q=Kd^2$ ，其中， Q 为取样的最小样量， K 则与矿石的系数有关。在制样的整个过程中，产生的误差也较大，在缩分时钨矿石会产生较多的细粒，造成原矿与精矿的品位高，而尾矿的品位则较低。

2.4 现场工艺

在生产过程中容易出现工艺金属流失的现象，例如，精矿砂泵漏浆、事故放槽或者其他方面的矿损失等。在选矿工艺中，需要重视放槽中矿的回收工作，定期对选矿厂的原矿仓、事故池、浓密机以及精矿车间等及时的进行盘底工作，准确掌握在各阶段中剩余或存余的金属含量，从而制定好盘底报表以及金属平衡报表，提高金属平衡的管理能力。

3 提高选钨矿厂金属平衡措施

3.1 精细化管理，减少人为误差

为做好金属平衡管理工作，应建立健全相关的质量管理体系，保证各项质量管理活动能够顺利实施。通过成立质量管理会的方式，加强部门与部门之间的组织与协调工作。定期召开质量管理会议，对金属流失问题进行及时的研究与探讨，并提出解决对策。制定相关的奖惩制度，充分调动生产人员的工作积极性与工作热情，对生产现场加强管理力度。对实际精矿产出有明确的了解和掌握。改善相关取样的方式和分析方法，借助先进的仪器、设备有效提高分析的精确程度，进而降低系统产生误差的概率。比如，现阶段在生产中经常使用到的矿浆管道式取样机，能够保证取样系统的封闭性的同时，实现自动清洗取样管道，并能够有效提高准确率。另外，该设备还具有取样代表性强，设备发生故障的概率低等优势。为加强整个生产现场的监督管理，可以采用安装摄像头的方式，对现场作业进行实时的监控，避免由于人为因素造成选矿质量的下降。定期对计量器具以及化验方法开展对标，保证得到的数据精确、可靠。针对无法去除的系统误差性，应积极采取数理统计的办法，将不确定因素进行合理划分，使测定值在误差范围内进行有效的调节。为保证选矿量的精确程度，还可以从以下几方面入手：第一，确保技术管理人员依据金属平衡质量管理体系的管理要求，严格使用计量工具，定期做好相关工具、设备的检查与维护，在检查中发现问题需要及时、妥善的进行解决。第二，矿石的取样需遵循相关流程与规定，增强取样的代表性，使其更加精准。第三，提高技术人员的专业技术水平与职业素养能力，减少因主观因素引起的误差与偏差^[2]。

3.2 强化金属平衡管理体制

积极引进先进的管理模式，对相关影响因素提高重视程度，及时分析并仔细查找出现问题的原因，有效融合实际获得的数据提出具有指导性的意见与管理措施，提高操作技术人员的道德素质，树立正确的金属平衡管理意识。依据生产现场的实际情况，完善相关体系管理办法，保证其能够顺利实施与落实，及时审核相关质量管理条例，使其符合现代化的生产要求，对于落后的生产要求，需要及时予以抛弃，并不断进行更新与完善。生产人员与管理人員都需要树立正确的金属平衡管理意识，有效减少生产中金属的流失，进一步保证生产工艺的水平，从而提高生产工艺的稳定性，降低金属的流失概率。

3.3 利用先进的科学技术，加强管理评审

积极借助先进的工艺技术，能够有效提高金属平衡，在确保样品质量的基础上，降低误差的发生概率。自动化、智能化的采集技术能够在有效降低人工成本的基础上，提高采集效率，更能最大程度的降低各种因素所带来的误差，提高金属的采集效率。因而，在生产过程中，应逐渐加入先进的生产技术，提高生产水平，进而实现金属的不断平衡。与此同时，为使得金属平衡管理体系符合钨矿选择的实际情况，应利用相关的评价体系与评审对策实现对金属平衡管理的有效评价，增加评价体系的适应性与有效性。在进行评审的过程中，若发现问题，需要对问题进行及时的记录，针对不同的问题提出合理、科学的解决对策，进而达到金属平衡管理的目的，以提高生产效率。

4 结论

金属平衡在矿山中属于系统性的工作，因而，需要确保各环节的准确、可靠，既要做好基础性的工作减少误差的概率，又要做好管理工作，保证生产效率的提高。通过采用精细化的管理手段和方式，科学的选矿工艺以及准确的计量方法，有效降低金属的实际偏差。推动行业健康发展。

[参考文献]

[1] 郝金朝, 郭爱兵, 王向辉, 等. 探讨电加热回转干燥脱浮炉在白钨选矿厂的应用实践[J]. 中国设备工程, 2021(10): 178-179.

[2] 褚改霞. 试析多金属选矿厂磨矿分级优化控制研究与应用[J]. 中国金属通报, 2019(1): 36-37.

作者简介: 杨晓颖(1977.5-), 毕业于: 南方冶金学院选矿专业, 现就职于: 新疆地质矿产勘查开发局第六地质大队实验测试中心, 项目负责, 选矿工程师。