

关于选矿用石灰检测化验工作的思考

杨晓颖 侯君一

新疆地矿局第六地质大队, 新疆 哈密 839000

[摘要] 在有色金属选矿过程中, 可以利用石灰对矿浆进行调节, 以此提高选矿精准度。文章就选矿用石灰检测化验工作进行思考和分析, 对选矿用石灰的检测化验方法进行探究, 并对检测化验过程中石灰质量和特点进行分析, 从而加深对石灰作用的了解, 给石灰检测化验工作提出相应的意见, 旨在为相关人员提供几点参考意见。

[关键词] 选矿用石灰; 检测; 化验工作

DOI: 10.33142/sca.v4i4.4300

中图分类号: TD9

文献标识码: A

Thoughts on Testing work of Lime for Mineral Processing

YANG Xiaoying, HOU Junyi

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

Abstract: In the process of nonferrous metal beneficiation, lime can be used to adjust the pulp, so as to improve the beneficiation accuracy. This paper considers and analyzes the detection and testing of lime for beneficiation, explores the detection and testing methods of lime for beneficiation, and analyzes the quality and characteristics of lime in the process of detection and testing, so as to deepen the understanding of the role of lime and put forward corresponding opinions for lime detection and testing, in order to provide some reference opinions for personnel.

Keywords: lime for beneficiation; testing; laboratory work

引言

有色金属对于工业的发展有着重要的作用, 但目前我国有色金属的选矿开采技术与发达国家的相关技术存在一定的差距, 导致我国有色金属相关行业的发展相对落后。在有色金属选矿过程中, 石灰具有较强的作用, 通过对石灰的检测, 能够了解矿山的实际情况, 从而选择科学的方式来对有色金属进行检测和开采, 促进我国有色金属相关行业的发展。

1 选矿用石灰的作用

石灰在选矿过程中具有重要的意义, 其一, 其能够对矿浆中重金属离子的浓度进行调节, 降低有害离子含量, 避免对选矿过程产生不良影响。如石灰水解后产生氢氧根离子, 通过投入该离子能够与铁离子、氯离子等重金属离子进行反应, 形成难溶物质, 使矿浆内部的离子含量发生变化^[1]。其二, 在调整捕收剂, 捕收剂在水中呈现离子状态, 其离子形态与介质的酸碱度有关, 而石灰与水反应后, 其 pH 值发生变化, 使捕收剂的离子状态发生变化, 在实际应用过程中, pH 值越高, 其对捕收剂的作用效果越明显。其三, 调整抑制剂。选矿过程中需要使用抑制剂, 由于抑制剂为盐类物质, 受到氢氧根离子的影响, 其水解程度发生变化, 起到良好的抑制剂调节效果。其四, 调整矿泥分散效果。矿泥的分散以及团聚作用同样受到 pH 值影响, 同时石灰能够对静电进行调整, 减低矿泥受到静电的影响, 提高矿泥调整效果。为使选矿用石灰在有色金属选矿过程中, 起到良好的使用效果, 应根据实际检测化验工作的需求对石灰质量和使用量进行分析, 发挥出石灰的实际作用。

2 有色金属选矿用石灰检测方法

目前, 对选矿用石灰进行检测的主要方式分为两种, 其一为直接检测法, 通过对石灰矿进行取样, 随后进行直接检测, 计算石灰质量。其二为石灰乳检测法, 通过对石灰进行取样, 用水进行乳化, 对石灰乳样品进行检测, 利用酚酞试剂对溶液的酸碱度进行计算, 发热时候石灰乳中氧化钙的具体含量。该检测方式更加精准, 同时, 能够起到良好的使用效果, 提高检测的精准度。

3 石灰检测化验过程

3.1 原理分析

为得到石灰中游离氧化钙的含量, 在实验过程中, 可以使用盐酸进行滴定实验, 根据酚酞试剂遇碱变红的性质,

对溶液进行检测。由于石灰与水反应生成氢氧化钙，显碱性，将其滴入含有盐酸的标准溶液中，进行中和反应，测量盐酸消耗的体积，从而计算氧化钙的实际含量。

3.2 石灰取样

石灰块的取样难度相对较大，并且不同区域的石灰块含量可能存在区别，随机取样的方式不具有较强的代表性。因此，为保持石灰样品的均匀性，在取样后，应通过制成石灰乳的方式来增加石灰的代表性。在制作石灰乳时，首先，应对石灰进行开采，将其放入到专门的设备中进行打碎研磨，其次，石灰粉碎后加水溶解，溶解后使用螺旋分级机对石灰乳进行分级，最后，将其中加大的颗粒进行过滤排除，分级后的石灰乳送至检验^[2]。或者，还可以选择先将石灰进行研磨，对其中的粗糙颗粒进行反复研磨，最后进行螺旋分级，分解完毕后直接与水进行反应，形成石灰乳，送到实验室检验。

在对石灰进行取样的过程中，可以通过人工取样和机械设备取样两种方式，二者的效果相差不大，为降低劳动强度，提高采样的工作效率，可以选择使用机械采样的方式进行作业。

3.3 检测化验

首先，准备试剂。制备酚酞试剂和盐酸标准溶液。选择无水碳酸钠 0.5g，并将其平均分为三份，将无水碳酸钠试剂放入烧杯中，并加入 100ml 水进行溶解。为确保试剂的含量符合标准，可以使用 0.1% 的甲基橙溶液作为指示剂，使用盐酸标准溶液进行滴定，观察溶液的颜色，在溶液的颜色转化为橙色后，应停止滴定，并加热检验，确保其颜色不会退回黄色。通过滴定的甲基橙溶液来对盐酸溶液进行计算，其浓度为：

$$C_{HCL} = \frac{G}{m \times 10^{-3} \times V} \quad (1)$$

其中： C_{HCL} 为盐酸溶液的实际浓度；

G 为无水碳酸钠质量；

m 无水碳酸钠摩尔质量；

V 为盐酸溶液消耗的体积量。

取样品石灰乳在 150℃ 环境下干燥，得到 0.5g 样品，将其放置到锥形瓶中，并进行震荡，20 分钟后，停止震荡，并观察样品中是否含有结块或挂壁等情况，若存在此类情况，应重新进行取样和震荡。在待测溶液中加入酚酞试剂，溶液变为红色，通过使用盐酸标准溶液滴定的方式，在待测溶液均匀加入盐酸标准溶液，在溶液中的红色消失后停止滴定，直到不再变红后对相关实验数据进行计算。使用公式：

$$CaO = \frac{C \times V \times 10^{-3} \times m_1}{G - C \times V \times 10^{-3} \times m_2 + C \times V \times 10^{-3} \times m_1} \times 100 \quad (2)$$

其中： CaO 为石灰中氧化钙的含量；

C 为盐酸标准溶液的浓度；

V 盐酸溶液反应过程中消耗体积；

m_1 氧化钙的摩尔质量；

m_2 氢氧化钙的摩尔质量；

G 石灰样品的重量。

检测过程中应确保步骤标准，符合实验需求，尽量减少实验误差，增加实验检测的准确度。

3.4 实验要求

首先，为保持酸碱滴定过程中的效果，减少其他因素的影响，在调整石灰乳 pH 值的过程中，应使其 pH 值保持在 8-8.9 的范围内，碱性过大时，滴定过程中，可能会受到其他物质的影响，弱碱环境下的准确率相对较高。同时，在 pH 值为 8-9.8 范围内时，溶液中的其他金属离子，如锌、镁、铝等不与盐酸反应，对滴定的结果和准确度不造成影响。

其次，在石灰取样的过程中，对块状石灰以及石灰乳取样方式进行实验，发现石灰乳的测量实验效果更加良好，并且实验误差相对较小，因此，在选择取样方式时，应通过制备石灰乳的方式来完成。

最后，由于石灰遇水会发生反应，因此，在选择和取样以及保存的过程中应保持样品的干燥。同时由于石灰能够长时间进行缓慢吸水，对于空气中水蒸气同样能够吸收发硬，因此，在保存石灰时，应避免长久存放，使石灰性质发生改变，影响后续的实验检测。在保存和运输过程中，应尽量保持密封，使用雨布等防水设备进行保存。同时，在保存时，应保持一定的空间，避免其吸水膨胀时发生挤压爆炸，造成严重的安全事故。

4 选矿用石灰检测实验的制约因素

在对石灰进行取样和研磨的过程中, 由于自然条件下的石灰含量不均匀, 在取样时存在无法避免的误差。在对石灰进行研磨制备石灰乳的过程中, 石灰块中存在一定的杂质, 研磨过程无法除去杂质, 因此, 在计算时, 应根据杂质的比例来进行调整, 使结果更趋近正确值。但在研磨后过滤, 将杂质去除一部分时, 依照以往算法时杂质含量降低, 氧化钙含量提升, 导致结果出现问题, 因此, 在取样和研磨过程中, 应对杂质进行合理的处理, 提高准确性。但目前受到技术的限制, 仍无法将所有的杂质去除, 只能尽量降低杂质含量, 提高计算准确度。

5 结论

综上所述, 为提高对选矿用石灰的检测化验工作的精确度, 应加强对试验过程的监督和管理, 确保实验过程符合标准, 尽量减少石灰中的杂质, 避免样品受潮, 同时, 在滴定过程中, 应对颜色变化进行关注, 及时激励相应的试剂参数, 以便提高计算准确度。

[参考文献]

- [1]王弘,朱莞桦,季常青,等.某钨矿选矿废水处理及回用试验研究[J].中国有色冶金,2020,49(2):70-72.
[2]黄晓毅,罗小新,杨超群,等.选矿厂过程检测与控制技术研究进展[J].冶金与材料,2019,3(5):121.

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。侯君一(1976.5-),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宝山矿业公司,副总经理,高级选矿工程师。