

【矿产资源】

浅论原生矿中金刚石晶体的采选和保护

袁领群

(武汉理工大学, 湖北 武汉 430070)

摘要: 原生矿中金刚石晶体的保护既要重视采矿过程, 又要重视选矿过程的碎磨作业。选矿过程中应重点研究安装呈橡胶结构突出型衬板的湿式(周边排矿)自磨技术; 研究以研磨作用为主的离心自磨技术在金刚石矿石解离上的应用; 研究多段碎磨、多段选别流程中矿石解离系数的变化, 以指导碎磨作业中破碎比的调节。

关键词: 湿式自磨; 周边排矿; 橡胶衬板; 离心自磨

中图分类号: P619.241; TD874.1

文献标识码: A

文章编号: 1007-9386(2009)01-0048-01

在原生金刚石矿开采中, 保护好一颗大粒金刚石, 其价值可能超过同一重量但遭到破坏金刚石价值的无数倍。因此, 原生金刚石矿的开采, 既要考虑采选成本、金刚石回收率, 还要注意保护金刚石晶体的完整率, 如此方能使企业获得最佳经济效益。

金刚石的力学特性是: 硬而脆, 耐磨不耐击打。现在掌握的能消除金刚石机械破坏的唯一方法是物料在饱和酸碱溶液中分解。该方法成本高, 生产能力低, 不能大规模应用, 即使作为分析手段, 分析一个代表样, 以评价金刚石质量及粒度分布都可能要很长时间。实践证明现有采矿和选矿过程都严重存在金刚石晶体的破损, 部分金刚石坠入最终尾矿, 降低采选总回收率。因此, 金刚石晶体的保护要从采矿开始。

金刚石原生矿的估矿过程中, 要依据不同的矿石, 采用不同的方法。尽量不用或少用爆破法, 即使采用爆破法, 也要尽量减少炸药用量。原苏联雅库特金刚石公司, 很重视金刚石晶体完整性的保护, 为此采用特殊的爆破方法, 安装大功率挖掘机, 这方面的经验值得我们借鉴与研究。

在选矿过程中, 为了充分解离金刚石, 采用常规的多段破碎、多段磨矿作业。上世纪70~80年代研发了金刚石湿式自磨技术, 国内外几乎同时进行该项研发, 证实湿式自磨技术不论是矿山建筑面积、总投资、还是金刚石回收率、生产成本等都优于多段破碎、多段磨矿作业。国内目前仍然采用的是常规的多段碎磨作业法。

原苏联雅库特金刚石公司, 自1957年建矿以来, 一直研究金刚石的采选技术, 注意提高金刚石的完整率。1964年开始试验自磨技术, 到上世纪70年代, 开始研究直径7m具有周边排矿的湿式自磨技术, 取得了提高金刚石完好率、回收率及其价值的良好效果。现在的俄罗斯萨哈金刚石公司已确立将直径7m、9m及10.5m具有周边排矿的湿式自磨机列为今后金刚石选矿工艺流程中的解离设备。一台直径10.5m的湿式自

磨机, 处理块度<1m原矿而不需预先破碎, 台时处理量达700t。为了提高湿式自磨机碎解时金刚石的完整率, 1986~1989年又开始自磨机新衬板(具有突起部的橡胶衬板代替具有方块型式之橡胶举扬器的传统衬板)试验, 1991年试验结果表明, 前者提高磨机生产率达50%, 单位能耗降低30%。经旋回器染色的-5+2mm金刚石指示剂的损伤率为零。南非普列米尔矿也进行了具有突起部型橡胶衬板的半工业性试验, 同样取得较好结果。

一种新型的、可能对保护金刚石晶体有前途的设备是由笔者与同事共同研究的干式离心自磨技术——立式重力排矿, 具有选择性研磨作用, 对石膏、沸石、石英等非金属矿的实验表明, 其处理能力大, 能同时完成中碎、细碎、粗磨与细磨四道作业, 但未对原生矿金刚石矿石进行试验。

对于已有的多段碎磨、多段选别工艺, 为了保护金刚石晶体, 碎磨过程的原则是: 碎矿比 Z (碎矿机给料尺寸/碎矿机排料口尺寸)<金刚石解离系数 f (碎矿机排矿口尺寸/被解离金刚石最大粒度)。解离系数 f 是个变数, 随不同地区金伯利岩或其他含金刚石矿石性质的不同、同一矿床矿石类型的不同、同一类型矿体埋藏深度的不同而变化。中硬矿石的解离系数波动于2~4之间, 但随金刚石粒径下降、矿石硬度增加会变小, 甚至到1。因此, 应经常考查矿石性质、硬度及所选最大金刚石尺寸的变化, 以测定金刚石的解离系数, 据此正确确定碎矿排矿口尺寸和磨机的循环负荷。至于磨机工作参数的选择的相关书刊中都有介绍。

综上所述, 原生金刚石矿的采选应注意①金刚石湿式周边排矿自磨技术(包括新型橡胶衬板)的研究; ②离心自磨技术应用于原生矿中金刚石晶体的保护研究; ③加强矿石中金刚石解离系数的监测, 以便正确调整常规多段碎磨工艺设备的参数。

【收稿日期】2008-10-14