

# 削壁充填采矿法在铜坑矿的应用

姚根华, 莫荣世

(昆明理工大学, 云南 昆明 650051)

摘要: 介绍了铜坑矿试验应用削壁充填采矿法回采房间柱的成功经验, 可供类似矿山借鉴。

关键词: 削壁充填; 充填体; 房间矿柱; 矿壁

## 1 开采技术条件及采场周边概况

铜坑矿 91# 矿体属缓倾斜似层状矿体, 倾角为  $15^{\circ} \sim 20^{\circ}$ , 矿体走向近东西, 倾向北, 走向长 500 m, 倾斜长 300 m, 矿体中部厚而富, 两端薄而贫。锡平均品位 1.41%, 矿岩  $f = 12 \sim 16$ , 矿岩稳固。

91# 矿体设计分盘区开采, 盘区矿柱 20 m, 在盘区内划分矿块, 矿块长度为 120 m, 宽度 29 m, 其中矿房宽 15 m, 长 80 m, 间柱宽 14 m, 应用空场翻后充填法回采, 分两步骤回采, 先回采矿房, 并用块石胶结充填空区, 然后再回采房间矿柱。

Ⅲ3, Ⅲ4 房间柱采场位于 91# 矿的Ⅲ盘区北部, 其中, 北面的Ⅲ3 矿房采用分层空场法回采, 并用块石胶结充填采空区; 南面的Ⅲ4 矿房采用大直径深孔空场法回采, 并用块石胶结充填采空区。由于南端的Ⅲ4 矿房采用大直径深孔(孔径 165 mm)空场法回采, 炮孔单孔深度达 47 m, 炮孔施工偏斜率大, 造成爆破矿房超挖, 房间矿柱宽仅为 10 ~ 12 m, 在一定程度上削弱了房间矿柱的稳固性。

Ⅲ3, Ⅲ4 房间柱东端长 50 m 已采用 VCR 法回采, 由于两侧的Ⅲ3, Ⅲ4 矿房充填质量较差, 出现两侧充填体过早混入矿堆造成严重贫化, 损失率高达 35%, 剩余西端 30 m 曾采用预留两侧矿壁浅孔法回采, 但采到 14 m 高后再无法继续往上回采, 同时损失了大量高品位矿石(锡 2.6%, 锌 12.6%), 最后被迫停止采矿, 出矿结束后一并与东端空区用块石胶结充填了底部。

## 2 削壁充填法的应用

### 2.1 采矿方法选择

正确选择采矿方法的基本要求是安全、合理的采矿强度和最大的经济效益。Ⅲ3, Ⅲ4 房间柱剩余

西端长 30 m, 宽 11 ~ 12 m, 高 30 m 尚未回采。因采场三面被充填体包围, 采用传统的采矿工艺回采是不现实的。为最大限度回收高品位矿石, 灵活借助三侧充填体自立强度低的不利因素转化为有利条件, 创造性地提出采用削壁充填采矿法回采。

### 2.2 采准工程布置

如图 1 所示, 在盘区矿柱的采场中心线上布置一个溜井。在溜井内布置一条联络巷, 掘通采场西端底部, 往上以每垂高 2 m 布置一条联络巷, 直至矿体顶板。采用人工平场充填体, 形成人工假底, 为采矿凿岩创造条件。

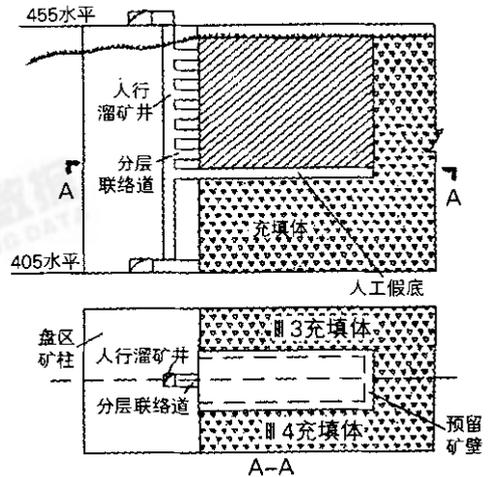


图 1 削壁充填采矿方案

### 2.3 凿岩、崩矿与出矿

回采前必须钻孔探测三侧的矿壁厚度, 预留厚 1 ~ 1.5 m 的矿壁为临时矿柱。采用 YSP-45 型凿岩机向上钻凿回采炮孔, 孔径 40 mm, 孔距 0.7 m, 最小底抗线为 0.8 m, 单孔深度 2.2 m。采用非电雷管分段起爆, 一次爆破崩矿。采用人工装车, 手推车运矿倒入溜井。出矿一定程度后再向上凿岩第二小

分段回采炮孔,继而崩矿、出矿。采用加强局部通风方式,每次崩矿后必须通风 40 min 以上才能进入工作面。

## 2.4 削壁与充填

每分层出矿结束后,形成 4 m 高的采空区。采用 YT-24 型气腿式凿岩机对三侧的预留矿柱按垂高 1.8~2.0 m 钻凿炮孔,实行对称分段爆破,使三侧充填体垮落到采空区,采用人工平场充填体,为下一步采出矿作业创造条件。上一分层的采、出、充作业从上一联络巷进入,实现分层自下而上进行采、出、充作业。

## 2.5 应用效果

综上所述,Ⅲ3,Ⅲ4 房间矿柱采、出矿条件复

杂,难度大,设计的指导思想是充分利用三侧充填体质量差,将不利条件转化为有利条件,在该采场试验应用削壁充填采矿法回采。试验获得了成功,采下矿石量为 30513 t,回收率高达 93%,贫化率几乎为零,损失率仅为 7%,节省了充填成本,作业安全。但存在生产能力低、劳动强度大的缺点。如在采场出矿及充填平场等作业中能够实现机械化,该采矿方法将会得到更完善。

(收稿日期 2006-11-03)

作者简介:姚根华(1967-),江西萍乡人,在读研究生,高级工程师,现任柳州华锡集团副总经理,主要从事矿山企业生产管理 & 采矿技术研究工作。

(上接第 4 页)

类活动所产生的影响及影响程度、方向,为模型的不断完善利用提供可靠的资料数据,应加快地质类的勘探研究工作,以提供可靠的数据来发展模型。

(2) 我国在地球化学模型领域的研究较薄弱,应借鉴国外地下水活动的研究,加快国内地球化学模型的开发和运用。

(3) 尽管世界上有众多的地下水模拟软件,功能也很强大,但是还没有任何软件可以解决地下水活动的一切问题。

(4) 三维的反应性溶质运移模型还有待进一步完善。

原地浸出采矿地球化学模型的研究是一个崭新的领域,运用地球化学方法来解决矿石浸出的化学动力学问题更是一个崭新的课题,也是研究原地浸出采矿过程的有效方法和发展方向。

参考文献:

- [1] 谭凯旋,王清良,伍衡山,等. 溶浸采矿热力学和动力学[M]. 长沙:中南大学出版社,2003:137~153.
- [2] 李义连,杨玉环,卢学实. 水-岩相互作用模拟的研究进展[J]. 水文地质工程地质,2003(3):95~99.
- [3] 王丽,王金生,林学钰. 水文地球化学模型研究进展[J]. 水文地质工程地质,2003(6):105~109.
- [4] 阙为民. 原地浸出采铜地球化学动力学模型研究[J]. 铀矿冶,2004,23(1):1~8.
- [5] 何文武. 热液系统流体输运-化学反应耦合动力学综述[J]. 地址科技情报,1995,14(2):75~80.
- [6] Helgeson H C. Evaluation of irreversible reactions in geochemical processes involving minerals and aqueous solutions - I. Thermodynamic relations[J]. Geochim. et Cosmochim. Acta,1968,32:853~877.

- [7] 王广才,陶澍,沈照理,等. 平顶山矿区岩溶水系统水-岩相互作用的随机水文地球化学模拟[J]. 水文地质工程地质,2000(3):9~12.
- [8] Bear J. Dynamics of Fluids in Porous Media[R]. New York: Elsevier,1972.
- [9] Norton D, Knight J. Transport phenomena in hydrothermal systems, cooling plutons[J]. Amer. J. Geol., 1977,277:937~981.
- [10] Norton D. Source lines, source regions and pathways for fluids in hydrothermal systems related to cooling plutons[J]. Econ. Geol., 1978,73:21~28.
- [11] Carl I. Steefel, Donald J. DePaolo, Peter C. Lichtner. Reactive transport modeling: An essential tool and a new research approach for the Earth sciences[J]. Earth and Planetary Science Letters, 2005,240:539~558.
- [12] Carl I. Steefel, Peter C. Lichtner. Multicomponent reactive transport in discrete fractures: I. Controls on reaction front geometry[J]. Journal of Hydrology, 1998,209:186~199.
- [13] 於崇文,蒋耀淞. 云南个旧成矿区锡石-硫化物矿床原生金属分带形成的动力学机理[J]. 地质学报,1990,64(3):226~237.
- [14] 鲍征宇,唐仲华. 热液成矿作用的一般动力学方程[J]. 地球化学,1994,19(3):313~318.
- [15] 谭凯旋,龚文君,等. 地洼盆地砂岩铜矿床的构造-流体-成矿体系及演化[J]. 大地构造与成矿学,1999,23(1):35~41.
- [16] 谭凯旋,谢焱石,等. 新疆阿尔泰地区断裂构造的多重分形特征及其对热液成矿的控制[J]. 地学前缘,2004,11(4).
- [17] 张荣华,胡书敏. 萤石在流动体系内溶解反应动力学和表面化学[J]. 中国科学(D辑),1999,26(1):41~51.

(收稿日期 2006-12-30)

作者简介:何海(1981-),男,在读硕士,研究方向为溶浸采矿及地下水模拟。E-mail: hehai103@163.com.