

贵州省瓮福磷矿英坪矿段缓倾斜中厚矿体采矿方法研究

余铁钢

瓮福(集团)有限责任公司瓮福磷矿

DOI:10.12238/gmsm.v4i4.1130

[摘要] 本文主要以贵州省瓮福磷矿英坪矿段缓倾斜中厚矿体为研究对象,通过采用与其它采矿方法所存在的一系列问题相比较,结合国家提出的绿色矿山的要求,选择了上向分层充填采矿法作为采矿方法进行开采。并且对回采工艺、采准切割、充填工艺、和充填体强度等进行了一系列设计,结果表明:使用该采矿方法可以提高矿山的采出量,减少了矿石的贫化率并且充分考虑到了地表塌陷等一系列情况。

[关键词] 采矿方法; 缓倾斜; 分层充填; 中厚矿体

中图分类号: P237 文献标识码: A

Study on Mining Method of Slow Inclined Medium-thick Ore in Yingping Section of Wengfu Phosphorus Mine in Guizhou Province

Tiegang Yu

Wengfu (Group) Co., Ltd. Wengfu Phosphorus Mine

[Abstract] This paper mainly takes the slow-inclined medium-thick ore body in Yingping section of Wengfu phosphate mine in Guizhou Province as the research object. By Comparing with the series of problems existing in other mining methods, and combining with the requirements of green mines proposed by the state, the upward slicing and filling mining method is selected as the mining method for mining. Moreover, a series of designs for mining process, mining cutting, filling process and filling strength are conducted. The results show that the mining method can improve the extraction of the mine, reduce the ore poverty rate and take into account a series of surface collapse.

[Key words] mining method; slow tilt; layered filling; medium and thick ore body

引言

缓倾斜中厚矿体在我国占据很大的比例其中:铁矿占18%,磷矿甚至达到70%^[1]以上,常见的采矿方法可知有:房柱法、崩落法、空场法等,目前国内外对缓倾斜矿体的研究发现其开采的主要难点存在于倾角小、矿石不能借助自重溜放,当矿体较薄时自动化机械设备操作困难^[2]。高志荣等指出:使用房柱法因采场顶板暴露面积较大,且需要留下大量永久矿柱造成矿产资源严重流失,且大面积采空区容易造成地表沉降造成重大损失^[3]。壁式崩落法是开采缓倾斜矿体的一种方法^[4],壁式崩落法虽然具有工艺简单,损失贫化小等特点,但空区长期存在,导致地压管理困难^[5]。因此现在急需寻找一种采矿方法来解决现有存在的问题。

1 矿山概况及开采的技术条件

瓮福磷矿英坪矿段属瓮福磷矿高坪矿区。行政区划属黔南布依族苗族自治州福泉市高坪镇。矿区地理坐标:东经107° 20' 30" ~107° 22' 30",北纬26° 44' 35" ~27° 00' 00",面积30Km²。英坪矿段位于高坪矿区的东南段,南起羊堡,北抵梓木湾;西迄大坡槽~火闹山~格地土;东至刘家院、山冲、桃树冲一线,北东部以小坝矿段为界。

1.1 矿山地质概况。该磷矿位处川黔南北构造带上,东临新华夏构造体系,褶皱总体呈南北向展布,自东而西斜列的瓮安向斜、白岩—高坪背斜、平寨向斜构成区域构造骨架。白岩—高坪背斜是控制瓮福磷矿矿层展布的主体褶皱,它由白岩背斜和高坪背斜两个次级褶皱构造组成。

矿层顶板白云岩,稳定性较高,工程地质条件较好,影响其工程地质条件的主要因素是风化作用和构造裂隙。矿段地形较简单,地貌类型单一。地层岩性较单一。矿体围岩属坚硬岩组,强度高。矿体顶板稳定性较高,工程地质条件较好。岩、土工程地质性质良好。区域性地下水位基本稳定。现代动力地质作用和现象及地质灾害不发育,无建筑物变形现象。

1.2 开采技术条件。根据地质资料,矿层为致密状磷块岩,团块状磷块岩、砂砾状磷块岩,走向近南北,矿层走向长度3800m,东西延伸斜距600~1200m,倾向南东,主要以缓倾斜矿体为主,矿层厚度平均为15m,顶底板和围岩基本达到中等稳固或以上。

本次设计的对象为矿体倾角小于 30° 的资源, 矿石平均品位25.5%, 矿石块度 ≤ 200 。

2 采矿方法的选择

目前, 国内外缓倾斜中厚矿体的采矿方法主要有以下几种:

2.1房柱法, 是一种运用矿主支撑顶板和矿壁, 回采矿房或者采区的方法, 因为它的采准工作少, 生产工艺简单、工程量少等特点被广泛应用, 但是矿柱一般不予回收造成资源浪费, 并且采空区暴露面积过大极易造成采空区塌陷。

2.2全面采矿法, 回采的工序比较简单、采准的工程量比较小、通风比较好、可用在矿体赋存条件变化明显的矿体中。缺点: 巷道的高度比较高、顶板的暴露面积比较大、顶板的维护和管理困难、矿柱损失较大。

2.3无底柱分段崩落法: 矿石的回收条件因倾角变化而变化, 其矿石回采条件因倾角和厚度变化而变化, 矿体的倾角越缓就越容易混入废石, 下盘损失的矿石也就越多。

综上所述, 考虑到绿色矿山的要求, 上述方法已不适合缓倾斜矿体的开采, 因此, 选择上向分层充填采矿法最为合适。

3 工程应用

上向分层充填开采的方式能很好地控制矿体边界, 矿石损失贫化率极低, 同时空区即采即充, 空区暴露时间短, 地压管理较为简单, 作业安全, 下表是上向分层充填采矿法的主要经济技术指标。

3.1采准切割。沿矿体走向每500m左右划分一个盘区, 每个盘区设1条盘区斜坡道和2条盘区溜井。盘区斜坡道便于上下中段、分段联系, 每两条溜井间距250m左右, 矿石经溜井或经上中段溜井转运下放至胶带运输巷道。每个盘区划分为10个矿块, 每个矿块长50m左右, 在每个矿块中部顶板掘进1条充填回风天井用来连通上下两个中段水平。在矿体底板脉外布置中段运输巷道, 同时沿垂直方向每12m设1个分段, 每个分段在矿体底板脉外布置1条分段巷道, 分段巷道离矿体水平距离约30m, 每个分段3个分层, 每个分层4m, 每个分层通过分层联络道进入矿体。

表 3-1 采矿方法主要技术经济指标

序号	指标名称	单位	数量	备注
1	矿体厚度	m	12.05	平均
2	矿体倾角	度	25.07°	平均
3	采矿方法			上向分层充填采矿法
4	矿块长度	m	宽体厚度	
5	阶段高度	m	60	
6	矿房宽度	m	50	
7	分段高度	m	12	
8	分层高度	m	4	
9	矿块生产能力	t/d	560	
10	采切比	m/kt	8.6	$124.34\text{m}^3/\text{kt}$
11	同时工作的中段数	个	1	
12	采矿贫化率	%	5	
13	采矿损失率	%	9	
14	副产矿石率	%	15.94	
15	出矿品位	%	25.50	

3.2回采工艺。矿块内回采顺序是自下向上, 横向上从两侧向中间后退回采, 不留间柱。凿岩设备为中深孔凿岩台车, 出矿设备为 4m^3 电动铲运机。凿岩台车通过盘区斜坡道进入上个分段巷道, 分层联络道进入矿体凿扇形炮孔, 采用2#岩石乳化炸药。铲运机从下个分段的分段巷道内经出矿进路从采场内铲装矿石, 运到脉外盘区溜井分层出矿后在分层联络道口砌筑挡墙, 进行充填, 然后在充填体上回采上一个分段。

3.3充填工艺。回采完毕后, 通过浓密机将20%浓度的尾矿浆制成浓度为55%, 经泵加压后通过管道输送到充填站, 管道沿运矿胶带巷道及胶带廊铺设。砂仓中全尾砂加满后, 沉降 to 最大沉降浓度。充填前先排除全尾砂料面以上的澄清清水, 后打开高压水造浆喷嘴, 进行造浆。待池中全尾砂造浆均匀后, 打开放砂阀通过放砂管向搅拌设备供给全尾砂浆。胶结材料水泥与全尾砂浆通过搅拌设备配置成70%高浓度的充填料浆, 通过充填钻孔冲入井下。

3.4充填体强度要求。根据该磷矿所选择的分层充填采矿方法, 认为需要充填体的强度达到2.0MPa以上才能保证安全生产。根据设计规范要求为保证充填体的强度和自行设备的正常运行, 充填体垫层强度为 $1\sim 2\text{MPa}$, 其他部分 $0.5\sim 1\text{MPa}$ 。本次设计选择充填体垫层强度为 $\geq 2\text{MPa}$ 。

4 结语

根据所选矿体地质状况及赋存条件, 通过一系列采矿方法的对比所选上向分层充填采矿法作为此次矿体的采矿方法, 该法可以显著提高矿石的产出量, 有效减少矿石的贫化率。

上向分层充填采矿法, 选择了分层充填工艺, 采完一个分层进行充填, 在开采第二层时充分考虑到安全因素, 提高了生产效率减少了矿石贫化。

[参考文献]

[1]肖雄.缓倾斜中厚矿体采矿方法的采场出矿系统优化研究[D].中南大学,2005.

[2]尹升华,吴爱祥.缓倾斜中厚矿体采矿方法现状及发展趋势[J].金属矿山,2007,378(12):10-13.

[3]高志荣,张睿.利用中深孔房柱法开采某铅锌矿缓倾斜厚矿体[J].现代矿业,2015,(6):49-50.

[4]Zhang C,Tu S H.Control technology of direct passing karstic collapse pillar in long wall top-coal caving mining[J].Natural Hazards,2016,84(1):1-18.

[5]Guo G L,Zhu X J,Zha J F, et al.Subsidence prediction method based on equivalent mining height theory for solid backfilling mining[J].Transactions of Nonferrous Metals Society of China,2014,24(10):3302-3308.

作者简介:

余铁钢(1979--),男,汉族,云南省镇雄县人,本科,从事采矿技术管理工作。