

有底部结构分段空场嗣后充填法在楚雄矿冶公司的应用

冯纯安

(云南楚雄矿冶股份有限公司, 云南 楚雄市 675000)

摘 要:介绍了有底部结构分段空场嗣后充填法在楚雄矿冶公司的应用情况,包括矿块构成要素、采准切割工作、回采与采场通风等内容,应用结果表明,其最终损失率为15%~18%,最终贫化率为6%~10%,采场生产能力达800~1200 t/d,取得了良好的技术经济效果。

关键词:分段空场;嗣后充填;采准切割;回采;通风

1 矿山地质与开采技术条件

1.1 矿山地质

云南楚雄矿冶公司位于云南省楚雄州大姚县六苴镇境内。六苴矿床为其开采的一个较大的含铜银砂岩型沉积热卤水改造矿床,赋存于六苴下亚段的浅色长石石英砂岩中。

目前矿山正在回采的“刀把”下段沿长轴方向较长,矿带走向长150~250 m,沿倾斜方向上矿段宽度变化较小。矿体埋深较深,现正在回采的中段为1228 m水平,埋深达712 m,下一步“刀把”Ⅳ期埋深可达1000 m以上,矿体沿倾斜方向起伏较大。

1.2 开采技术条件

矿床的直接顶板为紫色或浅色砂岩,厚度为6~12 m,结构致密坚硬, $f=10\sim12$,稳固且比较完整。老顶为泥岩、砂质泥岩与石英砂岩互层,底板也为砂岩, $f=4\sim6$ 。矿体厚度一般为4~30 m,在两翼呈多分枝尖灭,地质品位约1.1%。矿体倾角在20°~45°之间,有逐渐变陡的趋势,矿石稳定性较好。

六苴矿床矿体和矿体顶板为中~细粒长石、石英砂岩,矿体和顶板围岩的不同只是岩石颜色与含铜量不同。岩石硬度均为Ⅱ~Ⅲ级,硬度系数10~14,垂直层面开裂强度405~1920 kg/cm²,平行层面开裂强度352~2661 kg/cm²,松散系数为1.66;矿石体重为2.67 t/m³;矿石湿度为0.75%~0.88%,安息角为38°~40°。矿石块度50~400 m占53.5%~76%,小于10 mm占3.7%~14.2%。六苴矿床游离SiO₂含量为70.3%~75%。

六苴矿床岩体工程地质主要表现出以下特点:

(1) 当工程揭露粗~中、细粒浅色砂岩层时

(矿床主要含水层),表现出明显的涌水,岩体完整,不易垮落;

(2) 当工程揭露紫色砂、泥岩时(矿床隔水层),一般无明显涌水;

(3) 当工程揭露断层、裂隙时会出现不同程度的涌水,断层破坏较大或近地表岩体风化较强的地段,常伴随着巷道垮落。

矿体整体呈缓~陡倾斜产出,产状变化幅度较大,矿体顶板岩性为中细粒长石石英砂岩,矿岩稳固性较好。矿体底板为K1p紫色泥岩,大量的开拓工程、单体采掘底部工程都施工在此岩体中,易风化片帮,粘结度较低,稳定性相对较差,局部需要增强支护,以确保岩体的稳定。

2 采矿方法

根据矿体赋存条件,主要采用了以下3种采矿方法:

(1) 普通全面法:适用于矿体厚度小于7.0 m的封边薄矿体(见图1)。

(2) 沿倾向有底部结构分段空场嗣后充填法:适用于矿体厚度大于7.0 m,矿石和顶板围岩中等稳固或稳固,矿体倾角小于35°的矿体(见图2)。

(3) 沿走向至沟底部结构分段空场嗣后充填法:适用于矿体厚度大于7.0 m,矿石和顶板围岩中等稳固或稳固,矿体倾角大于35°的矿体。

由于近期回采的矿体倾角多数大于35°,因此,目前用得较多的是沿走向至沟底部结构分段空场嗣后充填法。

(1) 矿块布置及构成要素。阶段高度一般为20~40 m,采场垂直走向沿矿体倾向布置,3~5条

采场为一个盘区,采幅宽度为 10~14 m,采场长度约 45~60 m,每间隔 10 m 布置一条电耙道,一般布

置 3~5 条电耙道,盘区之间留有 4 m 宽壁柱,阶段之间留有 4 m 顶底柱(见图 3)。

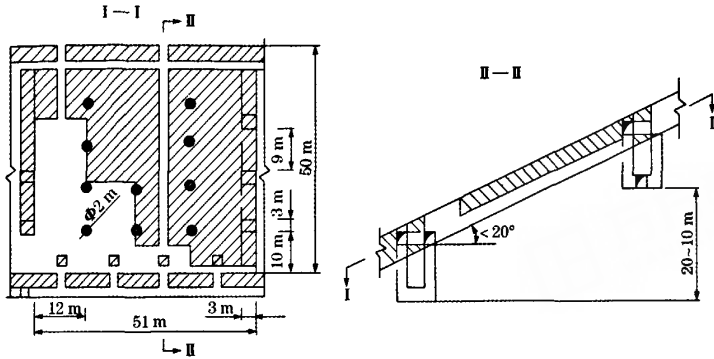


图1 普通全面采矿法

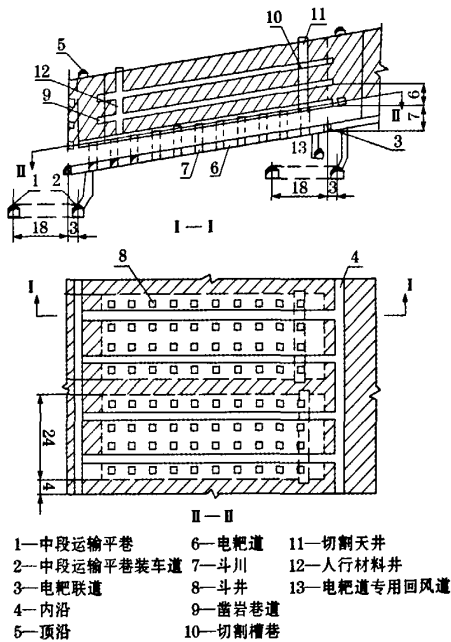


图2 普通漏斗分段空场嗣后充填采矿法

(2) 采准切割。运输道平巷布置于下盘围岩中,每条电耙道掘进一个端部溜井,沿倾向布置切割平巷、电耙联道,切割井(兼作探矿用)布置在切割平巷中,作为第一次大爆破的自由面和补偿空间,用中深孔预拉槽。沿走向布置采场分层平巷,在矿体下盘距一分层巷道底板标高约 5 m 处,沿矿体走向开凿电耙道。在电耙道中每隔 6 m 开凿斗穿和斗颈通达采场,并把斗颈扩大成漏斗。电耙硐室开凿在电耙道的端部,壁柱间。

(3) 凿岩爆破。采用中深孔爆破,用 YGZ-90 钻机凿岩,孔径 $\Phi 65$ mm,眼深 3~16 m,排间距取

1.0~1.2 m,孔底距 2~2.8 m,导爆索与毫秒管复式起爆系统起爆,2[#]岩石粉状炸药爆破,装药器装药,装药系数为 0.55~0.75。

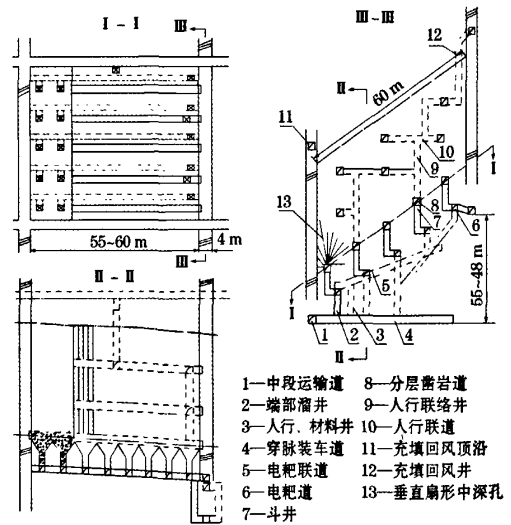


图3 沿走向有底部结构分段嗣后充填采矿法

(4) 采场搬运。采场矿石主要通过 55 kW 电耙运至端部溜井后经中段运输道、中段卸矿井、斜井、竖井卸矿井、竖井提运到地表选厂。

(5) 采场通风。采场新鲜风流由中段运输道进入采场,新鲜风流清洗工作面后至回风、充填顶沿,各顶沿的废风经“刀把”Ⅲ期探回风斜井后至“刀把”Ⅱ期回风斜井,经 3[#]回风斜井后排出地表。

(6) 采场空区管理。盘区出矿完毕后,盘区各通道口用钢筋砼密闭,由充填回风顶沿采用废石和自然分级的全尾砂充填采空区。尾砂充填过程中向

(下转第 10 页)

的裂隙分布情况,合理布置炮孔,充分利用构造,采取较少的装药量获取较好的掘进进尺。

(1) 当构造与掌子面在纵向上平行时,可充分利用构造作为掏槽的自由面及辅助孔和周边孔的爆破指向面,控制装药。

(2) 当构造与掌子面在纵向上斜交时,应防止爆破弱面突出(冲炮)和爆破冲击应力波沿构造传递,造成周边破坏。施工中凿岩时避免最小抵抗线与构造平行或炮孔与构造斜交。

(3) 在掘进爆破施工中,充分利用对巷道爆破成型有利的爆破作用,同时抑制不利的爆破作用。这就要求爆破工人具备一定的爆破基础理论知识和丰富的爆破经验,九顶山作为新建矿山,对实用爆破知识的培训和爆破经验的共享还有待加强。

2.4 节理裂隙及劈理在掘进中的应用

九顶山的矿岩均严重受节理、裂隙、劈理的切割,一方面导致矿岩破碎、松散,另一方面形成岩性更替叠置变化。就爆破而言:岩层受节理、裂隙、劈理或片理切割,同一掌子面节理裂隙组数虽多,但对爆破起主导作用的往往只是1~2组,如2615 m标高以上角岩区域,影响的作用与断层相似;2612 m标高以下花岗岩斑岩区域,节理裂隙很发育,矿岩被切割成碎块,各组节理都不可能爆破起主导作用,就应将矿岩的可崩性与节理裂隙发育程度结合考虑,并合理布孔、装药。

2.5 九顶山矿岩条件下井巷工程爆破方式

九顶山井巷工程掘进爆破均为常规布孔装药形式,即爆破工根据对岩性的认识摸索布孔方式和装药量,在作业中方式单一,不能根据岩性的变化合理

选择参数,爆破中经常造成:一是受不利节理裂隙、断层、软弱带的影响,爆破方式不当引发塌方、冒顶;二是爆破引发地应力在工程周边集中,对巷道造成破坏。

为解决爆破对工程的破坏和不利影响,实践中常采用小药量控制,减小地震波和冲击波的影响范围,但都不能解决实质问题。因此,结合九顶山的矿岩特点及工程地质条件:借鉴地表露天爆破,采取预裂爆破和松散爆破,控制巷道断面及减少爆破对工程的影响。

根据九顶山现有装备,设计孔径为 $\Phi 42$ mm;周边预裂孔距拱顶30~60 cm、距墙面40~70 cm、孔间距30~50 cm,周边孔与主炮孔距离70~80 cm,孔口堵塞50~60 cm,掏槽孔采取桶形掏槽,超深20~30 cm。

起爆顺序与常规爆破不同:先起爆周边预裂孔,使周边相邻孔之间形成裂缝,整个预裂孔的布孔平面形成断裂面,以减弱主炮孔爆破时地震波向岩体的传播,并阻断地震波对工程的破坏线路,使主炮孔起爆后,沿预裂面形成一个超挖很少的断面。

3 结束语

在九顶山掘进爆破过程中应用单一爆破方式,常引发塌方、冒顶事故。为此,加强掘进爆破研究,并针对不同矿岩特点选取不同的爆破方式,对提高工程掘进,减少工程投入起到了决定性作用。同时,也是提高产能,满足九顶山发展需求的最佳途径。

(收稿日期:2008-11-02)

(上接第5页)

相邻盘区倾向溢流脱水,充填接顶后回采相邻盘区。

(7) 主要技术经济指标。沿走向有底部结构分段嗣后充填采矿法主要技术经济指标见表1。

表1 沿走向有底部结构分段嗣后充填采矿法主要技术经济指标

矿石工业品位(%)	出矿品位(%)	废石品位(%)	废石混入率(%)	设计损失率(%)	设计贫化率(%)	工艺损失率(%)
1~1.25	0.9~1.15	0~0.2	3	10	5	5
工艺贫化率(%)	最终损失率(%)	最终贫化率(%)	金属回收率(%)	采切比(m/kt)	采场生产能力(t/d)	炮孔崩矿量(t/m)
5	15~18	6~10	80~90	14~18	800~1200	3.8~4.5

3 结 语

沿走向布置分段采矿方法目前我国金属矿山已经得到广泛应用,据不完全统计,国外使用空场采矿法出矿约占地下总采出矿量的60%。六苴矿床采用此种采矿方法,采准切割工程量相对较小,损失

率、贫化率相对较低,在技术上取得了较大的发展,在经济上取得了较良好的效果。

采矿中要注意的问题是“刀把”下段矿体因埋深较深,在采矿过程中有局部已出现岩爆现象。

(收稿日期:2008-11-02)