浅谈铜矿采矿工艺技术改造

郭 超
(哈尔滨松江铜业(集团)有限公司,黑龙江 哈尔滨 150300)

摘 要:铜矿的开采实践表明,对于倾斜、缓倾斜中厚高硫矿床采矿方法的选择是至关重要的;根据其复杂多变的地质条件及国内外开采状况,提出选用爆力运搬分段空场嗣后一次充填采矿法较为适宜,该法可以达到降低损失贫化率,减少采准工程量,提高采场生产能力的预期目的。

关键词:倾斜中厚矿体;高硫矿体;采矿方法选择;爆力运搬;嗣后充填

1 前 言

该铜矿于1959年建成投产,设计年产矿石30万t。由于该矿地质条件复杂,矿石含硫高,矿体开采技术条件复杂,曾先后经历了坑采、露采、坑采的艰难历程;坑采工艺也先后使用过崩落法、充填法等。随着矿山的老龄化,矿产资源减少,开采中段逐年下降,深部矿体变缓变薄,原采矿工艺已不再适用这部分矿体的开采,为此必须寻求新的采矿方法。

2 矿区地质及开采技术条件

矿区矿体均为北东走向,倾向南东,由于成矿受火成岩等构造控制,将全矿区矿床分成三个矿段,即主矿段、前山矿段、前山南矿段。整个矿区矿体形状复杂,其大小矿体多达117个。主要矿体有4#、5#、15#、30#、29#、79#、84#等。矿体沿走向长度为50~200m,水平厚度2~80m,倾角30°~60°。矿体除顶盘围岩小部分是稳固性差的燧石、黄铁矿带以外,其它矿体顶板均为大理岩,稳固性好,f=8;底盘围岩均为闪长岩,f=3~5,因节理裂隙发育,遇水风化潮解,稳固性差。矿体按矿石组分可分为铜硫型、铜铁型和单硫型3种。铜硫型矿石占铜矿储量的66.94%,平均含硫品位24.5%,最高达38%~44%。从矿石结构构造上看,分为含铜矽卡岩和含铜磁铁矿,结晶细粒呈致密块状产出,而黄铁矿除少量为致密块状外,大部分为结晶颗粒疏松状产出,矿石容易破碎呈粉状,易氧化。矿石含铜品位平均为1.62%,矿石体重3.75t/m³。目前矿山生产中段主要为-257 m中段,该中段分布有4#、15#、29#、30#矿体,其中15#、29#矿体在本中段尖灭;4#和30#矿体走向近东西,倾向南,倾角20°~55°,矿体厚度为10~25m,平均15m。在矿体倾斜方向,其厚度、倾角及形状均不稳定,往下具有变缓变薄的趋势,据地质资料统计,-257m中段C+D级储量共160万t,缓倾斜、倾斜矿体储量为64万t,占40%。-257m中段以下约412.2万t储量中,缓倾斜、倾斜矿体储量比重将显著增加。

3 矿山开采状况及存在的问题

矿山投产初期,对前山4#、5#矿体采用无底柱分段崩落法开采,由于矿石含硫高,工作面温度一般为35℃,最高达50~60℃,炮孔温度一般为40~50℃,最高达120℃。由于矿石自燃、药包自爆、曾使+21.5m和+15.5m分段两度被迫停产。为降低损失贫化,改善作业环境,后改用有底柱小中段崩落法开采。但有底柱分段崩落法仍然没有解决矿体回采过程中矿石自燃、药包自爆、SO_2毒气危害、残矿无法回采等问题,1965年矿山不得不改用露天开采。

随着露天开采境界的最终形成,铜矿于1981年又转入地下开采。采矿工艺改用小中段空场嗣后一次充填法回采。先采矿柱,采后用混凝土充填;后采矿房,采后用尾砂充填。实践证明,采用充填法开采急倾斜矿体比用崩落法开采损失贫化率降低50%,作业环境明显改善,作业面温度由35℃降至20~26℃,中深孔温度由40~50℃降至30~40℃,SO_2浓度也相应降低。因此,该铜矿从1981年开始一直沿用该法。但随着开采中段从-40m下降至-257m,缓倾斜、倾斜矿体比重逐步增加,单一采用分段空场嗣后一次充填法存在如下问题:

随着矿体倾角变缓,厚度变薄,采切工程量随之增加,千吨采切比高达25m/kt;

支护工程量增加。由于矿体底板为花岗闪长斑岩,揭露后易风化,遇水膨胀成泥,为保证采切工程的稳定性,不得不加大支护工作量,导致掘进成本高达650.3元/m。

损失贫化增大。统计资料表明,矿石贫化率为18.5%,矿石损失率为17.04%。

4 采矿方法的选择与实施

综观矿山开采史,倾斜、缓倾斜中厚矿体的开采主要采用分段空场法和房柱法,其次为充填法和崩落法,通常采用无轨化开采,实现高度机械化。结合铜矿的实际,在目前经济效益滑坡和资源减少的情况下,对此类矿体采矿方法的选择必须满足"三高三低二易一不变"的要求。"三高"即生产能力高、采矿工效高、安全程度高;"三低"即采切比低、损失贫化低、采矿成本低;"二易"即采矿工艺易于掌握、施工简易;"一不变"即充分利用矿山现有的中深孔凿岩设备及电耙、振动出矿机等出矿设备。通过对国内倾斜、缓倾斜中厚矿体矿山的实地考察,提出对倾斜、缓倾斜中厚矿体的开采,宜采用爆力运搬分段空场嗣后一次充填法,设计采场生产能力为150~200t/d,千吨采切比5~10m/kt,矿石损失率5%~8%,矿石贫化率5%~10%。该方法拟在30#矿体中进行工业试验。

4.1 矿块布置和构成要素

在试验过程中,沿矿体走向划分矿房矿柱,先采矿房两侧矿柱,后采矿房。采用中深孔凿岩,分段爆破,爆力运矿,空场下电耙(振动放矿机)出矿。矿柱回采后用尾砂胶结充填,矿房回采后用尾砂充填。

其阶段高度为43m,中段高度分别为18m和25m;矿块长为中段斜长,为28m和38m,矿块宽为18~36m,其中矿房12~24m,矿柱6~12m。阶段不留顶、底柱,分段中留人工或矿石间柱。

4.2 采切工程布置

采用电耙底部结构或振动放矿底部结构,前者构成接矿堑沟加电耙道,用电耙耙运矿石;后者构成接矿堑沟加振动放矿机硐室,振动放矿机出矿。切割槽的形成为首先在堑沟平巷矿房(柱)中央垂直矿体倾斜方向向上掘切割天井,然后以切割天井为自由面,采用中深孔凿岩,打平行或扇形深孔,向矿房(柱)两侧拉切割槽,拉槽与辟漏(堑沟)一并完成。

4.3 回 采

采用YGZ-90型钻机,配FJY27B型凿岩台架,在凿岩上山内钻凿中深孔,所有炮孔一次打完,分次装药爆破,每次爆破的矿石量以堑沟恰能容纳为准。爆后矿石经电耙(振动放矿机)放出。矿块回采时,先采矿房两侧矿柱,采后尾胶充填,再采矿房,采后尾砂充填。

结语

倾斜、缓倾斜中厚矿体因其采场矿石运搬和控顶比较困难,通常视为难采矿体,寻找安全可靠、经济合理的采矿方法是有待进一步研究的课题,而对于铜矿此类高硫矿体的采矿方法更值得深入研究。本文提出的爆力运矿分段空场嗣后一次充填法可否适应,还有待于在回采工业试验中得以证明。

参考文献

[1]张强.爆力运矿采矿方法使用现状与改进发展方向.第2届全国青年采矿学术会议论文集,1996.
[2]采矿手册编委会.采矿手册第四卷.北京:冶金工业出版社,1991.