

金属矿山采矿工程中岩石力学的应用

张云亭 刘家有

招金矿业股份有限公司 山东 烟台 265400

摘要:金属矿山的开采在我国历史悠久,可分为露天开采和地下开采,开采技术直接影响国家经济发展水平。近年来,岩石力学发展迅速,具有极强的应用性和实践性。岩石力学涉及到采矿、水利水电、地质、地震、石油、等诸多领域,当然应用最为广泛的的就是金属采矿工程。将岩石力学应用在采矿工程中,可以对采矿地区的岩体进行专业的侦察,有助于拟定采矿方案,确保采矿工作的正常进行。

关键词:金属矿山;采矿工程;岩石力学;具体应用;优化建议

引言:岩石力学是一门探究岩石性状的理论与应用的学科。岩石力学作为新兴学科,在工程中应用却十分广泛,比如在公路建设、地质工程、水利建设、采矿工作中都有应用。岩石力学是建立在材料概念上提出来的,主要受材料力学和固体力学的影响。在实际环境中要避免将岩石只是作为一种工程材料,作为天然的地质实体,也可以将其称为岩体,能够造成特殊的地质构造。

1 岩石力学在采矿工程中的重要性

在金属矿山采矿工程中,不管是地下采矿工程,还是露天采矿工程,其对象都是具有地质构造的岩石。因此,在采矿工程中需将岩石力学问题贯彻到方方面面。第一,在金属矿山采矿工程中,岩体是一种地质体,在反复的地质作用影响下会出现变形和破坏,并形成一种具有岩石成分和结构的地质体,且在特定地质环境中赋存;第二,采矿工程需要不定劳作开挖,是一项动态的生产活动。在开挖过程中,随着工程尺寸和延伸方向变化,岩体的力学性质也会发生相应变化,并且其岩体性质还会受到地应力和水等环境因素的影响,比如地应力中的高地应力就可能引发煤与瓦斯突出,以及冲击矿压等问题^[1]。

2 金属矿山地应力测量工作概述

2.1 地应力测量工作的意义

所谓地应力,主要是指地层以内的任意位置所存在的自然力,通常任何工程在施工建设及日常使用的过程中都会受到地应力的影响或破坏,这主要是由于工程项目下方的岩体结构被地应力影响或破坏。因此,在现代金属矿山开采之前,施工单位及人员需要借助现代化技术与设备,对施工地区的地应力进行探测,以此来制定出详细的开采方案,同时确保当开采区域出现问题之后,能够及时有效的进行处理,保障施工单位及人员的生命财产安全。

施工人员还需要借助断面位置两个主应力的比值,以此来对矿场开采及巷道位置进行确定,避免这些区域内部的应力出现集中现象,进而对矿产资源开采环境的稳固性进行保

障。为此,相关人员可以利用现代计算机等技术,对金属矿开采工程进行相应的计算,并确保计算结果的精确度与真实性,以此来确定地应力是否会对开采过程造成影响,进而对金属矿山开采工作的质量与效率进行保障。

2.2 地应力测量工作的方法

为了对开采区域的应力状态及整片矿区应力状况进行明确,相关人员还可以借助建立坐标系,通过内部各个分量进行三维应力的测量,由于在坐标系内部存在六个分量,相关人员可以根据不同情况来进行合理选择。研究发现,通过这一方法测得的参数信息具有极高的精确度,同时还可以提高测量工作的便利性。不过由于地应力的状态多且复杂,为此,当相关人员在对应地应力进行测量时,需要同时对多个不同的点位进行测量,之后再对测量数据进行分析处理,创建出相应的力场模型,以此来促进地应力测量工作水平与质量的提高^[2]。

3 实际采矿工程中岩石力学的具体应用

3.1 深部开采造成的危害性

矿山深度开采挖掘这项工程具有极高的风险系数,具体施工实践中,难免会有矿山震动、岩石爆炸等情况发生,而因这类事故具有较高的发生概率,因此大量国家都有这类灾难出现。如南非国家便发生过中心震级高达M5.1的大型岩爆,该事故具有极强的破坏力和极大的杀伤力。但是,依据现有的采矿工程建设安全防范措施而言,并未予以该方面足够的重视。而随着施工队伍近年来不断深入挖掘、开采矿山,也逐渐加大了危险系数,故而对安全防范进一步认识十分重要。在开采工程调查、测量及岩石力学实验中应用岩石力学相关知识,不但能以能量聚集或变化为依据完成岩爆灾害发生的根本原因、原理的研究,并且也能在一定程度上预防该灾害的发生。

3.2 测量分析矿山地应力

地应力是一种存储在地质地层中的天然力量,也是岩石挖掘和开采中一种会改变地质状况的重要力量,在开采和挖掘作业进行之前,要对其进行充分的研究分析^[2]。具体测量中,首先从岩体表面向其内部打大孔,使其达到内部测点位

作者简介:张云亭,男,汉族,1994.5.10,山东,本科,助理工程师,研究方向:金属矿地下开采。

置,大孔直径一般控制在130mm~150mm范围,深度在巷道或隧道跨度2.5倍之上,确保测点所处原岩应力区没有受岩石开挖扰动;接着从大孔底打同心小孔来安装探头,小孔的中央部位处于平面应变的状态,在中央部位安装测量探头;最后将大孔用钻头继续延深大孔,接触小孔周围岩芯应力。而测量探头可以测定应力解除引起的小孔变形,并通过仪器将其记录效率,根据变形情况可通过公式得到小孔中外岩体原岩应力的状态。在对新城金矿实地考察研究时发现,因该矿体出露在较宽大的断裂带上,上部为断层泥与破碎矿物质组成,矿层稳定性较差。受矿体走向的限制延伸长度比较短,矿层厚度会出现差异性变化,同时对矿山生产造成一定限制,所以将采矿设计进行改进,将新城金矿内分为5个区域,设立17个测量点,对矿区内部进行应力测量,依照测量结果构建矿区应力模型,通过运用数值模拟对矿区采场的开采次序及采场的结构参数进行精确计算,有效控制采场地压。

3.3 对矿场边坡的优化设计

我国许多的露天矿场开采方式都在向着深凹开采的方向进行,随着开采工作的进行,采矿的工作难度也在成倍的增长,所以如何确保开采工程的安全性就成为了企业最关心的问题。当前在岩石力学的发展中,已经被全面应用到采矿工程当中了,通过对地质环境的分析,有效的避免周围山体边坡滑移现象发生,确保采矿工程的施工安全进行^[3]。

3.4 大型深凹露天矿边坡设计优化

国内外边坡稳定性分析与设计采用的是静态确定系分析的极限平衡法,而随着开采的不断进行,边坡状况也在不断变化,属于动态不确定性。由于该方法的提出是基于土力学理论,无法对存在的断层、节理等实际岩体条件予以考虑,而对于地应力也无法考虑。但是,实质上能在一定程度上控制边坡的稳定性和破坏。这也表明了该方法在山坡露天矿设计中是可行的,但是并不适用于深凹露天矿设计。而要想将传统极限平衡分析法中存在的不足克服,就必须借助现代科学技术,针对地应力作用与实际工程岩体条件予以充分考虑,在定量计算分析的实施下优化边坡设计。具体实施路线可概括为:以数值模拟结合极限平衡分析法为依据,以各个边坡角及边坡设计方案为对象展开定量计算与分析,在确保安全的同时尽量将边坡角提高并将剥离量减少,如此一来便能在实现生产成本减少的同时推动矿石产量及效益的增加^[4]。

4 金属矿山开采工程今后的发展愿景

虽然目前对于金属矿山开采工程,岩石力学的应用已经初见成效,但是在技术应用和创新上还有一定欠缺,由于采矿业巨大的利益效应,国家和政府,甚至是企业都对深部地层存在的矿产资源变的重视起来,所以对地质层的研究程度也重视起来,随着目前我国大多数浅表地层的金属矿产资源的挖掘,资源越来越少,越来越难开采出来好矿,所以寻找

埋藏较深的金属矿资源就成为重中之重的问题,相对于浅表岩层而言,深部采矿更需要技术的支持。这些特点尤其是在寻找深部矿产资源时最为突出,所以根据我国金属矿山资源开采情况,研究开采深层矿任务越来越紧迫。岩石力学在今后的发展中,可能被用到的地方会很多,要积极发挥它的优势。从当下工程建设情况来看,越来越多的工程选择建立在软层岩石之上,(包括膨胀岩石)之上,运用岩石力学测量各种因素的应力值,越来越重要。经济的高速发展,地下空间得到利用,像地下隧道、地铁等,建造时还应考虑地表岩石所能承受的最大值,岩石力学就可以很好的显示这一数值的变化情况。金属矿山开采工程中的岩石力学在深层地带的的作用力更大一些,所以今后研究方向应主要集中在深部岩石的本质和特点上,保证深部开采工程的稳定,为金属矿山开采提供一个良好的开采环境。深部岩石力学环境一般为三高走向,一旦对深部岩体进行开采,它的岩层走向和内部组织结构都会随之而变化,所以在深部地带进行开采,很多难以预料的事情都有可能发生,给开采人员带来危险。所以说岩石力学的诞生让我国的深部采矿作业有了新的发展方向,应该重点发展^[5]。

金属矿山开采工程与一般地表工程不同,对地表情况的分析、对所涉及岩层岩体的分析,包括在采动过程中岩体的变化情况和移动规律,都是必须要解决的问题,金属矿山开采工程是将地下物质采出,在岩层下留下一个空洞,也就是采空区,一旦采空区处理不好,后期的危害是无法估量的,所以稳定性成了它研究开采围岩破坏的关键内容。将金属矿山的开采情况用模具展示出来,可以有效地控制开采后的不利情况的出现频率。

5 结束语

综上所述,相关人员需要在日常的施工过程中加强现代先进设备的应用,并结合岩石力学等专业领域的技术,强化提高矿产开采过程的水平与效率,降低采矿过程所投入的成本,同时保障施工单位及人员的安全性,进而促进我国矿产开发及工业领域的进一步发展。

参考文献:

- [1]李志强.现代化采矿工艺技术在采矿工程中的应用[J].江西煤炭科技,2017(3):142-144.
- [2]赵军,王绍臣.采矿工程中现代化采矿工艺技术的应用探微[J].内蒙古煤炭经济,2017(2):28-28.
- [3]马广举.工程爆破技术在矿山开采中的应用研究[J].工程建设与设计,2017(15):209-210.
- [4]路振毕,张东,杨和平.浅谈采矿工程中绿色开采技术的相关应用[J].黑龙江冶金,2018(5).
- [5]刘国喜,董山.某金矿采矿方法的优化选择及岩石力学分析[J].金属矿山,2012(09):24-28+36.