

# 矿山安全生产中地质构造分析的应用

李宇晨

(广西工程技术研究有限公司, 广西 南宁 530000)

**摘要:**在矿山的开采工程中,常常处于地质构造较为复杂的大环境,因此,在矿山安全生产的过程中不可避免地会受到地质构造的影响,在这样的情况下,地质构造分析的工作就显得十分重要。基于此,旨在对于矿山安全生产中,地质构造分析的应用进行简要研究,以期能够为领域内的专业实践人员提供参考。

**关键词:**矿山安全生产;地质构造;地质分析

**中图分类号:**TD163.1

**文献标识码:**A

**文章编号:**1004-7344(2023)17-0097-03

## 0 引言

矿山的开采工作具有极大的风险性,为了保障开采过程能够安全生产,对矿山的地质构造进行分析十分关键,掌握整个矿山的结构,以及具体开采作业时矿井附近的细致地质构造情况,排除一些不必要的风险,从而能够制定更优质的开采方案,保障矿山开采工作的安全进行。

## 1 矿山安全生产中地质构造分析的作用

### 1.1 充水条件的安全性

在矿山安全生产的过程中,矿井作业附近是否有良好的充水条件对于矿山开采工作的顺利进行有着重要影响,通过对于矿山的地质构造进行分析,能够构建更加高效的防突水措施,为矿山的安全生产提供支持。

在矿山的开采过程中,拥有的充水条件主要有大气降水充水、地表水充水、地下水充水等方式。大气降水具有明显的不确定性,因此,不多做考虑。而地表水以及地下水两种充水条件与地质分析的工作息息相关。

地表水主要是对于矿山周围的河流等进行勘测,如果是在寒冷的雪山地区,还需要对融化的冰雪进行勘测,在水流较大的地方需要设置保安煤柱,并加强矿井附近的涌水量安全检测,防止地表水流入矿井对矿山的开采工作造成安全隐患。在矿山的安全生产过程中,地下水对于开采作业的安全性有着重要影响,一般情况下,矿山的充水渠道主要有地层的断裂裂隙带、顶板冒落裂隙带、孔隙、底板突破以及封闭的不良钻孔等地方。而对于矿山进行地质分析可以了解矿山山体中的断层、裂隙以及褶皱山体的张性裂隙,及时做出防吐水措施,避免矿山地质构造中的这些裂隙将不同地质层位的地下水导入矿井,对矿山的开采工作安全造成

较大的安全威胁。

### 1.2 瓦斯赋存的安全性

在矿山的安全生产过程中,瓦斯的含量对于开采工作也有着很大的影响。在自然环境中,瓦斯的含量与地质构造有着很大的关系,如果矿山的山体地质构造较为复杂,其中的断层比较多,就会导致地应力也比较大,每层受到的外在压力的揉搓程度就会比较高,煤层直接与透气性较差的岩石接触,阻碍了瓦斯的散逸,导致瓦斯在一个地方聚集,从而就会更容易发生煤与瓦斯的突出现象,并且随着矿山开采工作的继续进行,煤层的瓦斯涌出量也会越来越大,对矿山的安全生产造成很大的安全隐患,因此,地质构造分析在矿山安全生产工作中十分重要。

### 1.3 预防安全隐患

矿山的开采通常是一项很庞大的工程,因此,在开采的前期,必须要十分仔细地对矿山进行地质勘测分析,以便能够确保矿山开采工作的安全顺利进行,提高矿山开采的经济效益。首先需要专业的地质勘测人员对矿山的整体结构进行勘测,确保山体结构的稳固性,以防在矿山开采过程中出现坍塌或者山体滑落等安全隐患,确定此处适宜建设矿山开采的大型作业,避免由于对矿山的地质构造不够了解,忽视了山体构造中隐藏的地质问题,做到早发现、早解决,节省矿山开采的经济支出。

在矿山开采工作的过程中,同样需要进行地质构造的分析,进行实时的地质检测,以防出现边坡滑落的现象,根据开采前期中所得到的地质构造数据,分析该矿山的水文地质以及工程地质,规划好矿山开采的详细工程设计,尽可能提高开采工作的安全系数,诸如边坡滑落这种安全隐患便可以通过对开采工程的合理设

计而进行有效避免。

## 2 地质构造分析在矿山安全生产中的应用

### 2.1 明确地质构造

在矿山安全生产过程中进行地质构造分析时,要对于每一个矿床的地质构造都进行深入分析,了解那些能够决定矿体的空间分布以及矿体形状、产状的地质构造因素,地质构造的分析对于矿床的规划有着重要影响,在很大程度上控制了成矿的动力,影响着矿体的形状与开采状况。

首先,在地质构造分析的过程中,需要分析岩层的产状,岩层的产状主要指的是分析岩层的产出状态如何,并且勘测出岩层的空间方位,在大多数情况下,岩层的空间构造主要是水平、倾斜或者直立3种,在正式的矿山开采作业中,基本不可能出现完全水平或者完全垂直的空间结构,因此,地质构造分析人员需要通过勘测分析出矿山的走向以及倾角<sup>[1]</sup>。其次,地质构造分析人员还需要勘测出矿山山体结构中存在被岩石挤压而形成的褶皱地带,分析计算出最小单位褶曲的数量,并且还需要勘测出每个褶曲处于背斜还是向斜的状态。除了褶皱之外,岩石受力还会形成另外一种地质构造——断裂,断裂的地质构造是矿体产生了裂隙,并且会伴随着裂隙的产生或沿着裂隙而发生错动,与褶皱不同的是,断裂的地质结构中,岩层的连续性遭到了破坏,一般情况下,将没有发生明显错动的断裂称之为节理,其中,张开性的节理有着肉眼可见的孔隙,这也是矿体中地下水的储藏地以及流经地。最后,地质构造分析人员还应该勘测出矿体结构中的断层处,这也是在矿山中最为常见的一种地质构造,在很大程度上影响着矿山能否成矿、矿山的水文地质情况以及工程地质情况,地质构造分析人员需要勘测出断层的断面倾斜度以及断距,尤其是断距对于矿山的安全生产有着十分重要的影响,也是矿山地质构造分析工作中必须要细致勘测的重要数据。

## 2.2 防水地质分析

### 2.2.1 断层预测

断层的地质构造对于矿山的安全生产有着很大的影响。首先,断层不仅会严重破坏矿山的构造,影响矿山开采区域的划分,还会在一定程度上提高巷道的掘进率,造成无效进尺,给矿山开发人员带来极大的经济损失,还会造成很大的安全隐患,当采煤的工作面出现断层,就会在矿山开采的过程中,给支护工作以及顶板的管理工作带来很严重的困难,一旦顶板的管理出现问题,则可能会造成冒顶事故,极大程度上影响了矿山的安全生产,其次,断层是地下水主要的流经地,也是

地下水良好的储存场所,很容易将地下水导入矿井中,造成矿井的透水事故,因此,在进行地质构造分析的过程中,专业勘测人员需要对矿山结构中的断层进行预测。

通过地质勘测,地质构造分析人员需要对断层进行预测分析,当断层的导水性数据较差时,可以切断含水层与外界的联系,将断层与外界形成相对隔离的隔水边界。通过地质构造分析的过程,探测出矿山中的断层之处,继而勘测分析断层的导水性,以便后续能够对不同情况的断层采用不同的处理办法,给矿山的安全生产带来很大的便利。

### 2.2.2 断层分析

在对矿山的山体进行地质勘测后,检测出山体结构中的断层结构,然后就需要地质结构分析人员对这些断层进行深入分析。

首先,需要对断层的层位进行对比,这也是在对矿山的地质构造分析过程中最常用的方法之一,层位对比的方法直观性较强,是能够最直接判断断层性质的办法,只要当断层的层位比巷道高度要低时,就可以进行直接观察,如果当其大于巷道高度时,那么这时就可以根据矿层的顶底板岩性的变化进行分析。例如,有的断层中,矿层的顶底板岩石的颜色为灰色等较浅的颜色时,则断层以细砂岩为主,如果矿层的顶底板颜色为深灰色或者灰黑色等较深的颜色时,则断层的性质以泥岩为主,通过这样肉眼可见的性质就可以对断层进行初步的分析,指导矿山的安全生产<sup>[2]</sup>。

其次,需要地质构造分析人员对断层进行牵引分析,断层的产生事实上是矿山山体结构受到岩石互相挤压的力量作用而产生的,是一个受力量变到质变的过程,在这样一个受力过程中,不仅会产生断层结构,还会对周围的岩层产生一定的牵引作用。在断层产生的过程中,还会产生擦痕,这也是对断层的性质进行分析的一个重要判断依据,在断层形成的过程中,会产生岩粒之间的摩擦,从而产生擦痕。

地质构造分析人员需要分析断层的共扼节理,在断层发生两盘的相对运动时,在断层的侧面常常会产生呈现为羽状排列的张节理以及剪节理,这些节理通常与断层的主要走向呈现斜交的状态,而斜角的角度大小则根据受力的不同而呈现出差别,这种节理通常情况下呈现45°角的状态,有的断层并不会会有较为明显的运动痕迹,这时,就需要进行地面上的分析,也就是标高对比。在断层产生运动的过程中,由于断层错动,可能会导致矿层的顶底板标高出现变化,在同一水平线上或者同一垂直线上的顶底板不再一致,则说明发

生了断层的错动。

最后,还可以根据物探资料来进行断层的分析,例如,在现代的地质构造分析工作中,常常会使用到三维地震勘探的方法,这是一种类似于地震波的地质构造检测方法,通过解译地震波的时间反馈,就可以获取该矿山区域的地质构造信息。当遇到大中型断层时会发生明显的错断或者缺失,当遇到小型的断层时,则只会产生轻微的错断。

断层的分析在矿山安全生产中地质构造分析中是一项极其重要的内容,不仅影响着矿井区域的规划,还影响着防突水设施的布置。

### 2.2.3 防水措施

为了保证矿山的安全生产,在日常开采过程中少不了防水措施的布置。

在完成对矿山中的断层性质的分析工作后,地质构造分析人员就可以清楚地知道每个断层是否导水,如果遇到不易分析的断层结构,地质结构分析人员则可以采用超前钻探措施来进行断层导水性的探测,并且还可以分析出该断层的导水类型,在矿山开采工作中,为了做好防突水工作,需要遵循先探后掘,先治后采的防治原则<sup>[9]</sup>。也就是在进行矿山的挖掘之前,必须对矿山的地质构造进行探测分析,然后才能开始挖掘工作,在矿山开采之前,必须先对周围的地质安全隐患进行排除,一旦发现导水性较强的断层结构,及时做出相应的防突水措施,例如,对前期探测工作已经分析过的导水性断层,应该经过严谨的计算后,规划出合理的防水煤柱,当矿山的开采以及挖掘工作必须要穿过具有导水性的断层时,应当采用注浆封堵的方式来堵住断层带,此外,需要还要完善矿井中的排水设备,以保证矿井内部的安全性,然后才可以进行矿山的开采工作,对矿山的地质构造进行分析的过程,很大程度上保障了矿山开采工作的安全性,保证了矿山的安全生产。

## 2.3 防瓦斯地质分析

### 2.3.1 检测预报

在矿山结构的断层中,不仅仅会有导水的安全隐患,同时,在断层的位置还会存在着大量的瓦斯,尤其是在煤层中,瓦斯的含量尤其高,瓦斯的压力较大会对矿山的安全生产造成很大的影响,因此,在对断层进行地质分析的过程中,不仅需要分析其导水性,还需要分析其瓦斯的含量以及煤含量,做好矿山地质结构分析工作中的检测预报工作,以便在后续的工作中能够及时地采取相应的防突瓦斯措施,确保矿山的安全生产。

### 2.3.2 防治措施

在进行防突瓦斯措施时,需要规范区域突出危险性预测以及区域验证,矿井的突出煤层始突点标高以下不可以划分无突出危险区,而无突出危险区的开采工作过程中,一旦发现验证的参数指标超规定的额度,以及发生了动力现象或突出预兆,则必须将其划分比无突危险区,并且重新补充该区域的防突措施。在进行防突瓦斯措施时,一定要遵循从严的原则,确定突出区域效果检验的临界值,矿井瓦斯含量指标不得大于 $6\text{m}^3/\text{t}$ 、瓦斯压力指标不得大于 $0.6\text{MPa}$ ,严格执行区域防突措施,一旦发生矿井煤层瓦斯压力大于 $0.6\text{MPa}$ 或瓦斯含量大于 $6\text{m}^3/\text{t}$ 时,必须采用开采保护层或利用底(顶)板岩巷穿层钻孔预抽煤层瓦斯的区域防突措施,在向断层位置设置封孔时,可以采用压注水泥浆的防治措施,提高防突的效果,确保矿山的安全生产<sup>[10]</sup>。

## 2.4 矿质检测

在对矿山的地质构造进行分析的过程中,不可避免地会对矿山中的物质进行检测,这样有利于矿产资源的保护,使得矿山中的资源能够得到充分地开发与利用,能够在很大程度上减少矿质资源的浪费,此外,在进行地质构造分析的过程中,对矿山的矿质进行检测还可以保证矿山开采作业的安全进行,一旦发现土质较为松软,不适合建设矿井的区域要及时做出整改,重新规划矿井的位置,从而使得矿山的安全生产工作能够顺利进行<sup>[11]</sup>。

## 3 结语

总而言之,在矿山开采的过程中,对于矿山的地质结构分析工作具有着重要作用,不仅能够保证矿山开采工作的顺利进行,还能够在很大程度上保证矿山开采的安全生产,带来很大的人文效益以及经济效益。

### 参考文献

- [1] 苏晋波.地质构造分析在矿山安全生产中的应用[J].中国石油和化工标准与质量,2022,42(16):136-138.
- [2] 王木胜.煤矿地质构造分析在煤矿安全生产中的应用[J].冶金管理,2021(23):94-95.
- [3] 陈建军.复杂地质环境下矿井水文地质条件对矿山安全生产的影响分析[J].新型工业化,2022,12(4):261-265.
- [4] 张士全.矿山地质钻探安全生产管理中存在的问题及解决对策[J].中国金属通报,2021(12):22-24.
- [5] 王超群.深部矿井地质构造探测及支护技术研究[J].矿业装备,2022(6):61-63.

作者简介:李宇晨(1992—),男,汉族,广西贵港人,本科,工程师,主要从事安全评价工作。