

井下巷道掘进中的安全问题研究

王建国（汾西矿业集团调度指挥部，山西 介休 032000）

摘要：为解决矿井下巷道掘进施工中存在的安全问题，本文对提升井下巷道掘进安全性的重要措施进行研究，提出对原有的钻爆技术进行优化与改进、运用先进的巷道支护施工技术、加大顶板管理力度等，以期为相关人员提供参考。

关键词：井下巷道；巷道掘进；安全问题

结合井下巷道掘进施工作业特点得知，通过做好掘进安全管理工作，不但可以显著提高井下巷道掘进施工的安全性，而且能够明显减少井下巷道掘进施工安全事故的发生，基于此，本文重点分析井下巷道掘进过程中经常遇到的安全问题和解决措施，内容如下。

1 背景分析

由于我国煤矿埋藏深度比较大，故大部分煤矿均需采取井工方法进行科学的开采，在矿井工人开采过程当中，通常需开掘较多的巷道，有效提高矿井安全生产水平，同时，因为我国矿井下开采地质条件比较复杂，在巷道掘进期间，若安全管控不到位，特别容易引发大规模的安全事故，不但会严重威胁作业工人的人身安全，而且会影响企业的正常运行。通过加强矿井巷道掘进安全管理力度，可以有效减少巷道掘进安全事故的发生。

另外，在巷道掘进施工期间，因为涉及到工序比较多，若某个工序环节出现问题，特别容易引发安全生产事故，所以，相关管理人员需要不断强化自身的安全管理力度，找到巷道掘进施工过程当中存在的主要问题，并以此为重要基础，制定出科学的改进措施，从根本上降低巷道掘进安全事故的发生率^[1]。

2 井下巷道掘进过程中存在的安全问题

2.1 钻爆施工期间的安全问题

当前时期大部分企业运用综掘技术，通俗来讲，主要是运用凿岩车进行破岩施工，但此项技术的应用效果较差，故矿山企业采取钻爆法进行巷道掘进施工，和综掘技术相比较来讲，钻爆技术的施工操作流程更为简单，针对较为复杂的地质条件，具备良好的适应能力，但在应用此项技术的过程当中，仍存在以下几个问题，具体见表1。

表1 巷道掘进钻爆施工期间存在的安全问题分析

序号	安全问题	具体内容
1	钻孔布置不合理	因为钻孔布置不合理，导致钻孔深度不满足规定要求，会影响最终的钻爆效果。
2	钻孔装药不规范	在钻孔装药的过程当中，以为装药不规范，使得爆破效果较差，同时浪费比较多的人力与物力资源。

除此之外，在巷道钻爆施工过程当中，因为施工人

员对该地区的地质条件缺乏充足的了解，使得钻孔施工特别容易发生偏孔现象，再加上钻孔深度不满足规定标准要求，会严重影响巷道钻爆施工质量，增加安全事故的发生概率^[2]。比如，在某大规模巷道钻爆施工环节，因为施工人员没有全面了解该地区的地质条件，出现严重的岩块弹射现象，给巷道掘进施工人员的生命安全带来较大威胁。

2.2 巷道支护施工中存在的安全问题

岩石破碎之后，施工人员需采用科学的措施，针对巷道进行有效支护，确保巷道内部剩余的空间可以进一步满足后续实际生产需求。一般而言，矿井巷道支护方式分为两种，分别是临时支护方式与永久支护方式，其中，巷道临时支护通常采取较为简单支护模式，比如膨胀式支护方式和单体液压支护方式等，通过加强巷道临时支护，可以避免巷道出现较大变形，同时，加快巷道支护速度，可以明显减少巷道变形现象的发生。

虽然巷道临时支护存在较多优点，但是，因为此种支护方式较为简单，巷道的支护刚度有限，使得巷道支护完毕后，特别容易出现支护破坏现象，局部也容易出现冒顶等安全事故。在岩石爆破的过程当中，也会对临时支护产生破坏，引发较大规模的安全事故^[3]。

2.3 顶板管理不规范引发的安全问题

在巷道顶板施工期间，通常需采取永久性支护方式，常见的支护方式主要包含锚杆支护方式与联合支护方式，在支护的过程当中，施工人员要综合考虑矿井巷道围岩自身应力情况，确保围岩更加完整，减少失稳现象的出现。虽然巷道顶板经过初步支护，但是，在后期掘进的过程之中，也容易出现较多的安全问题。一般来讲，现阶段大部分的矿井巷道支护主要采取锚杆支护方式，但是，因为锚杆支护参数设定通常采取工程类比法，会降低巷道支护的可靠性与安全性。

另外，井下巷道容易受动压影响，会加快巷道变形速度，长时间的作用下，矿井巷道容易发生突然破坏现象，使得矿井巷道的支护难度越来越大。针对部分软岩巷道，由于其自身的稳定性与可靠性均比较差，严重影响巷道支护工作的顺利进行^[4]。

3 提升井下巷道掘进安全性的重要措施

3.1 对原有的钻爆技术进行优化与改进

为了确保巷道钻爆施工安全水平，施工人员需从技

术角度来分析问题,找到影响矿井巷道钻爆施工安全的内部与外部因素,并采取可行的改进措施,从内部因素和外部因素两方面入手,可以确保矿井巷道钻爆施工技术得到良好的运用。在矿井巷道钻爆施工期间,若钻孔施工不合理,或者钻孔布置不科学,也会影响最终的巷道掘进效果^[5]。故施工人员需要遵守安全性施工原则,在巷道钻进的过程当中,尽可能远离地质条件较为复杂的区域。

在地应力异常区域,钻进施工容易发生卡钻现象,使得钻杆出现丢失,明显降低矿井下巷道钻进的安全性,也会缩短钻机的运行寿命,故钻进施工人员需要提前进行探测,了解巷道钻进前方是否存在隔水层,如果钻进经过隔水层,需要采取良好的保护措施,从根本上减少井下钻进透水安全事故的发生率。

上述内容主要是钻爆技术的内在影响因素进行分析,施工人员在具体工作当中,还要找到外在影响因素,比如,在矿井巷道设计过程当中,尽可能避开地质结构较为复杂的区域。同时,针对原有的矿井巷道施工安全管理机制进行大力的完善,不断提高煤矿钻爆施工的规范性。对于各大矿山企业来讲,要加强对矿井巷道掘进施工人员的安全培训力度,并做好日常的实操培训工作,找到矿井下巷道掘进钻爆施工期间存在的主要问题,并制定出有效的解决对策,确保矿井下巷道掘进施工安全性得到明显提升^[6]。

3.2 运用先进的巷道支护施工技术

在矿井下巷道掘进期间,施工人员要综合考虑巷道围岩的具体性质,进而为巷道支护提供有利依据。井下巷道支护的关键是利用专业锚杆,对巷道围岩变形情况进行科学控制,针对岩石较为完整的地区,可采取较为简单的支护方式,能够取得良好的巷道支护施工效果。针对岩石较为破碎的地区,需采用加强支护方式,对于施工人员而言,在井下巷道掘进期间,施工人员要密切关注岩石参数,进而为巷道临时支护提供良好参考^[7]。

此外,在巷道支护设计环节,需设计多种支护方案,进而更好的解决各类紧急问题。对于矿山企业来讲,要结合巷道支护设计方案内容,准备适量的支护材料。因为矿井下巷道掘进期间,巷道位置会发生一定变化,所以,施工人员还要结合具体的情况,采取科学的支护方式。如果井下巷道的地应力比较小,可采用木垛进行支护。如果井下巷道的地应力较大,或者巷道的断面比较大,可采用U型钢支架进行有效的支护,可以取得较好的支护效果。因为科学技术的全面进步与发展,矿井下巷道支护方式出现较大变化,为井下巷道支护安全提供更多保障。

3.3 加大顶板管理力度

结合矿井下巷道掘进施工特点能够得知,为了明显减少巷道掘进施工安全事故的发生,做好顶板管理工作特别重要^[8]。对于相关人员来讲,通过采取科学的支护方式,可以避免顶板出现较大变形,提升顶板管理水平。

在井下巷道支护的过程当中,通常需要采取主动支护方式,常见的为液压支护。通过采取主动支护方式,虽然可以避免井下巷道顶板出现较大的变形,但是,也会顶板产生一定破坏作用,故施工人员要严格控制井下巷道的主动支护力。

在矿井下巷道掘进施工环节,如果顶板的完整性与稳定性比较差,会明显降低巷道的掘进效果,因此,在井下巷道掘进施工期间,施工人员还要科学控制巷道空顶距。同时,为了进一步提升矿井下巷道顶板的稳定性与完整性,施工人员还要采用先进设备,加强顶板控制力度,有效减小各项设备对顶板所产生的冲击。综合来讲,为了确保井下巷道掘进施工安全进行,针对矿井巷道实施永久性保护,可以取得较好效果。对于施工人员来讲,通过对顶板进行有效的支护,可以明显减少井下巷道支护施工安全事故的发生,确保井下巷道施工可以安全进行。

在矿井下巷道开采期间,施工人员还要全面了解该地区的地质条件,找到影响井下巷道施工期间存在的各类安全隐患,并制定出科学的解决措施,不断减少巷道掘进施工期间发生的各类安全事故。同时,对于井下巷道掘进施工人员而言,要综合考虑巷道安全掘进影响因素,有针对性地选择施工技术,确保顶板安全管理质量得到良好提升^[9]。

综上所述,本文主要对井下巷道掘进中的安全问题和解决对策进行全面分析,不仅能够确保矿井下巷道掘进安全施工顺利进行,而且可以显著提高矿井下巷道掘进施工质量与效率,故能够为相关人员提供良好的帮助和参考。

参考文献:

- [1] 陈银苟. 计算机监控预警系统下煤矿井下巷道掘进中的安全问题[J]. 电子技术与软件工程, 2021(09):197-198.
- [2] 杨明明. 复杂地质条件下的煤矿掘进支护技术应用[J]. 山西冶金, 2021,44(01):175-176+180.
- [3] 王哲. 特殊地质构造条件下的井下巷道断面设计[J]. 能源与节能, 2020(08):18-19+34.
- [4] 武文军. 试析煤矿井下巷道掘进顶板支护技术的优化措施[J]. 中国石油和化工标准与质量, 2020,40(12):230-231.
- [5] 马昭. 煤矿井下巷道掘进与支护同步作业技术及装备研究[J]. 煤矿机械, 2020,41(05):132-134.
- [6] 刘俊杰. 阳煤集团开元公司井下巷道掘进工艺的优化研究[J]. 山西冶金, 2019,42(06):145-146.
- [7] 田克先. TBM全断面掘进机在煤矿井下巷道的施工应用研究[J]. 当代化工研究, 2019(07):141-142.
- [8] 文秀龙, 赵鹏飞, 宫平. 煤矿井下巷道掘进顶板支护类型及实例分析[J]. 南方农机, 2019,50(06):217.
- [9] 曹增金. 矿山工程矿井下巷道掘进顶板支护技术[J]. 世界有色金属, 2018(24):34+36.