

岩巷快速掘进新技术在矿井中的研究

闫 剑 (西山煤电官地矿, 山西 太原 030022)

摘要: 岩巷快速掘进技术是矿井开采中一项重要的技术, 目前我国岩巷快速掘进技术仍有很大的改进空间。气动凿岩机和铲运机是较为传统的岩巷掘进技术, 掘进速度慢、效率低, 不能适应现阶段矿山行业的发展, 所以应加强岩巷快速掘进技术的研究, 以促进矿山行业的发展。基于此, 本文就岩巷快速掘进新技术在矿井开采中的应用开展探究与分析。

关键词: 矿井开采; 岩巷掘进技术; 应用分析

在矿井开采过程中, 岩巷快速掘进技术起着关键作用, 岩巷掘进效率将对工作面的交接造成直接影响。随着矿山开采规模的不断加大, 矿井深度也在逐渐加深, 巷道所要承受的地应力也随之发生变化, 导致巷道开挖越加困难。然而, 由于岩巷掘进效率低, 也会在一定程度上影响开采作业的效率。因此, 需要采取新的快速掘进技术提高岩巷掘进效率。

1 矿井开采中岩巷掘进技术探讨

1.1 液压钻车岩巷掘进技术

对于巷道掘进来说, 实现机械化的工艺流程是实现高效开采的重要任务。在矿井掘进过程中, 不同种类的掘进机械需要满足不同的工作条件。液压钻车岩巷掘进技术需要侧卸式装岩机和液压凿岩车相结合, 以提高巷道掘进效率。装岩机在巷道掘进过程中起着重要作用, 主要作用是将碎石颗粒输送到工作面外部, 完成巷道的清理任务。ZCD60R 装岩机是常见的一种装岩机, 具有作业效率高、在狭窄工作空间内自由移动、装岩能力强等特点, 通过溜槽和托盘, 可以顺利运输碎石^[1]。CMJ17 型液压钻机的设备与岩石装载机结合使用, 能够提高矿井巷道掘进效率。CMJ17 型液压钻机具有设备紧凑、操作灵活的特点, 可使开采工作更快、更高效。由于 CMJ17 钻机采用双臂钻进, 钻进速度较快, 正常作业条件下掘进进尺为 0.8m/min 至 2.0m/min, 因此 CMJ17 钻机需要配备大容量的装岩机。通过侧卸式装岩机和液压钻机的配合使用, 符合岩巷快速掘进的要求, 其优点如下: ①实现了自动化凿岩。通过使用侧卸式装岩机可以有效减少人工作业量, 大大提高了安全性; ②掘进、装岩速度快。通过相关数据表明, 液压凿岩台车的凿岩速度与气动凿岩机相比提高了 30%; 侧卸式装岩机与铲运机相比, 速度提高了 20%^[2]; ③实现了巷道全断面掘进。全断面掘进技术可以大大提高巷道断面的一次成型率, 断面较为规整, 给操作人员进行后期支护提供了便利条件。虽然液压钻机掘进法具有显著的掘进优势, 但其在运行过程中仍然存在一定的问题, 如不能满足巷道临时支护的需求, 导致掘进作业后空顶距离大, 存在一定的安全隐患。

1.2 气腿式凿岩机掘进技术

气腿式凿岩机掘进技术相对成熟, 对地质条件有较好的适应性, 掘进断面大小对钻孔作业不会有较大影响, 可以同时完成各工序之间的平行作业, 有效提高破岩的效率。此外, 气腿式凿岩机掘进技术破岩效益普遍较高, 掘

进量能在 30m³/h~40m³/h, 处于正常运行状态^[3]。气腿式凿岩机体积小, 在井下作业便于移动。虽然气腿式凿岩机掘进技术有明显的优点, 但也有一定的缺点, 如安全系数低、机械自动化程度低、操作人员工作量大、无法满足机械化装岩的需求, 并且受掘进条件的影响制约了其掘进速度, 导致其通用性差, 只能用于矿井小断面岩巷掘进作业。

1.3 综掘法凿岩掘进技术

与上述两种掘进技术相比, 综掘法凿岩掘进技术的机械设备更加完善, 作业效率更高, 安全性也有所加强。采用综掘法开挖岩巷时, 悬臂式掘进机和带式输送机能够将碎岩通过梭车装载并运输到矿井外, 提高了整体掘进效率, 充分体现了机械化水平高、掘进速度快、振动小、影响小等技术优势^[4]。因此, 综掘法在大断面巷道掘进作业中应用较为广泛, 也是未来岩巷快速掘进发展的关键技术。同时, 综掘法在运行中也在一些问题, 如掘进后岩层坚硬、对断面要求较大、设备不便于运输等。由于综掘法机械化程度较高, 对技术人员的专业技术要求很高。基于上述情况, 在岩层相对坚硬、巷道断面较大的矿井掘进作业中, 更适合采用综掘法进行作业。

1.4 爆破法掘进技术

光爆锚喷支护技术是国内矿山工程中广泛应用的一种岩巷掘进技术, 该技术对巷道围岩损伤小, 有效提高了矿山掘进开采质量。此外, 由于爆破法掘进技术机械化程度的提高, 大大减少了人工量。在采用爆破法掘进技术作业过程中, 应采用严格的爆破参数, 通过合理设计起爆顺序, 能够使爆破后的岩壁较为规整光滑。矿井掘进往往处于复杂的地质环境中, 特别是当巷道穿过断层时, 岩层会大大增加掘进机截齿的磨损率, 在一定程度上影响了掘进速度, 还增加了作业成本^[5]。在这种情况下, 使用爆破法掘进技术可以提高掘进速度。但应注意的是, 爆破参数的设置应遵循以下原则: ①起爆顺序。技术人员应根据矿井掘进的实际情况确定爆破的主次顺序, 一般包括掏槽孔、辅助孔和周边孔; ②爆破法掘进技术中各爆破参数会相互影响, 应根据各掘进技术的特点确定适用范围。同时, 需要详细计算每个参数, 避免只凭经验选择; ③炮孔装药参数应根据岩石硬度的差异合理选择, 避免参数存在误差影响掘进质量。

2 岩巷快速掘进技术在矿井开采中的发展趋势

岩巷开采常采用机械化掘进法, 一般来说岩巷掘进可分为四种类型: 一是利用全液压钻机进 (下转第 249 页)

种措施的可行性。

2.3 细化油藏潜力

无论是对于稀油所处的区域还是稠油所处的区域,对油藏的潜力进行全面细化都是相对较好的措施。首先,在稀油所处的区域内,在采取了该种类型的措施以后,可以从平面以及纵向的角度对油藏进行进一步的划分,通过引入二元驱的方式,可以使得该区域内的油井长期处于稳产的状态。其次,在稠油所处的区域内,工作人员可以引入分注的措施,进而使得地层中的压力可以得到一定程度的升高,油气的比例也会得到一定的提升,油井产量的递减必然会大幅降低。通过对我国某油田进行全面的分析发现,其地层中的原油主要以稠油和稀油为主,因此,该油田也采取了这两种类型的措施,2010年该油田在稀油和稠油所处的区域内分别采取了对应的措施,进而使得稠油和稀油的开采量都处于相对较为稳定的状态,各个油井的产量都没有进一步的降低,证明这种措施也十分有效。在另一方面,对于我国其他开发后期阶段的油田而言,其地层中的原油可能以特稠油为主,则工作人员需要根据该种类型油藏的特点,对细化油藏潜力的措施进行进一步的研究,如果以稀油和稠油为主,则可以借鉴本次研究所处的细化油藏潜力的措施。

2.4 精细油藏评价

在油藏开发之前,工作人员首先需要对其进行合理的评价,这属于原油开发的基础性工作。对于开发后期阶段的油田而言,工作人员需要对油藏的评价进行全面的细

化。对于本文所研究的油田而言,由于地层中存在较大的物性变化问题,油气水三相的分布状况也相对较为复杂,因此,工作人员可以引入井震结合的措施,以此达到油藏评价细化的目的。2012年,我国某油田引入了该种类型的措施,进而使得地层中原油的储量提升了 $97 \times 10^4 \text{t}$ 左右,原油的日产量也得了一定的提升。由此可见,对于开发后期阶段的油田而言,工作人员需要根据油田的实际情况,引入合理的措施,进而实现细化油藏评价的目标。

3 结论

综上所述,对于开发后期阶段的油田而言,地层中的原油储量相对较低,含水率相对较高,各个油井进行稳产作业的难度相对较大,整个油田的产量必然会出现大幅降低的问题,油田企业需要采取强化动态跟踪、优化驱动方案、细化油藏潜力以及精细油藏评价等措施,降低产量的递减速度,推动该种类型油田的进一步发展。

参考文献:

- [1] 由海燕.浅谈油田自然递减因素及减缓递减措施[J].中国科技博览,2013(11):27.
- [2] 李烜,毕文杰,王军,等.断块油田高含水期精细挖潜实践[J].石油天然气学报,2012,34(11):278-280.
- [3] 许成良,杨京庆.油田开发中后期递减曲线法探讨[J].内蒙古石油化工,2016(03):61-62.

作者简介:

何燕(1974-),女,工程师,从事油田开发工作。

(上接第247页)行矿井巷掘进作业。在地质构造良好的情况下,全液压钻机掘进技术月进尺可以达到几公里以上。二是综挖法普遍应用于大断面矿井掘进作业中,已逐渐成为矿井掘进领域主要发展趋势,具有安全性高、开采效率高等一系列优点。三是中小型矿井铜材采用气腿凿岩机掘进技术,但该技术仍有许多加强之处。四是爆破法掘进技术在施工过程中具有一定的优势,对地质条件的适应性很强,可以使各种不同尺寸的断面岩巷成功开挖,操作简单,成本更低,大大减少了人工量,对巷道围岩损伤小,但也存在许多不确定性。不同的方法各有优势和弊端,技术人员应根据地质条件合理应用。为了实现矿井岩巷的快速掘进,技术人员可以采用多工序平行交叉的掘进方式,如钻孔装岩、测量中腰线及钻孔、钻孔清孔、出渣及锚固准备等,对促进岩巷的快速掘进起着极其重要的作用,能够有效减少作业时间,提高作业效率和质量^[6]。爆破法掘进技术和机械掘进技术是岩巷开采的两种重要方式,其中爆破法掘进技术通常用于一些特殊岩巷开采作业;机械掘进技术在实际作业中应用广泛,今后应推广应用。

3 结束语

综上所述,岩巷快速掘进技术将有助于解决矿山开采接替不足的问题,当前应积极研究岩巷快速掘进技术,并应用于矿井开采作业中,通过技术和设备升级,促进岩巷

快速掘进的安全高效运行。在矿井岩巷快速掘进过程中,会受到地质环境因素的影响,技术人员应结合矿井的实际情况,科学合理选择岩巷快速掘进技术,从而有效提高掘进效率和质量。

参考文献:

- [1] 刘浩宇.矿井岩巷快速掘进技术研究[J].机械管理开发,2020,35(10):290-291.
- [2] 刘浩.矿用EBZ318综掘机实现岩巷快速掘进技术的应用[J].山东煤炭科技,2020(1):132-133+135+138.
- [3] 李浩文.煤矿岩巷快速掘进技术研究[J].当代化工研究,2019(7):63-64.
- [4] 王蒋伟.关于岩巷快速掘进技术的研究与应用[J].商品与质量,2019(2):285.
- [5] 穆彦鹏.大断面岩巷快速掘进技术研究[J].价值工程,2018,37(19):240-241.
- [6] 郭保厦.岩巷快速掘进技术在东庞井的应用研究[J].科技创新导报,2019,16(3):22-23.

作者简介:

闫剑(1991-),男,山西大同人,2015年毕业于辽宁工程技术大学,现为采煤助理工程师,现就职于西山煤电官地矿掘进二队。