

矿山巷道机械化掘进工艺的优化研究

郝许强 (西山煤电官地矿, 山西 太原 030022)

摘要: 矿山资源是我国的重要资源之一, 矿山巷道掘进是一个非常重要的环节。因此, 为了保证矿山巷道掘进效率和质量, 必须不断优化巷道掘进技术。如今, 我国科学技术发展迅速, 机械化程度大大提高, 用于矿山巷道掘进的机械化掘进工艺越来越多。为了保证矿山巷道掘进的顺利进行, 应结合掘进机械的工艺特点, 加强人机合作, 优化矿山巷道掘进施工工艺。基于此, 本文就矿山巷道机械化掘进工艺的优化开展探究与分析。

关键词: 矿山巷道; 机械化掘进; 优化工艺

0 引言

掘进作业是矿山采掘工作的必要环节, 是综采矿山资源的前提。矿山巷道掘进作业是一项难度很大的工程, 主要是因为矿山地质条件复杂、作业难度大、涉及很多专业知识, 所以需要大量的机械化工艺相互配合才能完成。随着矿山综采规模的不断扩大, 掘进工作变得复杂, 对掘进作业的安全性提出了更高的要求。所以有必要优化机械化掘进工艺, 提高掘进效率和质量。

1 矿山巷道机械化掘进方式

我国矿山掘进中有最常用的三种作业方式, 分别为掘锚一体化掘进作业、锚杆钻车与连续掘进机的配套作业、综采机械化掘进作业^[1]。这三种方法具有以下特点:

①连续式掘进机效率高, 可以应用于以矿为基岩的巷道, 在这种环境下可以顺利作业。此外, 连续式掘进机可以用于矿山综采。在工作过程中, 利用连续掘进机高效挖掘条件优越的巷道, 有效综采大宽度矿层或结构复杂的边角矿。最重要的是, 这种作业模式可以将碎矿、装矿和运输环节充分结合起来, 有效提高综采效率, 减少作业成本;

②综合机械化掘进。此方法需要涉及多种设备, 比如掘进机、装载机、通风除尘设备、钻机等。其中, 掘进机是掘进中最重要的设备, 使用掘进机可以大大提高矿山掘进效率。目前, 我国已经逐渐认识到矿山机械化掘进技术的重要性, 因此在研发方面投入了大量的资金、人力和物力, 以满足当今矿山工业发展的需要;

③开挖与锚固一体化技术。掘锚机最常见的组合形式有两种, 主要是基于悬臂挖掘机的机载掘锚机和连续掘锚机。掘锚一体机与连续式掘进机不同, 优化了连续式掘进机作业方式, 具有更高的工作效率, 大大提高了掘进速度和质量。

2 巷道掘进工艺优化对策

2.1 优化掘进技术

光爆破喷锚技术是光爆和喷锚相结合的技术, 在实际应用中取得了良好的掘进效果。采用光爆技术可以合理控制爆破药量, 爆破后巷道规整, 巷道围岩具有良好的稳定性。在应用这项技术时, 应注意锚杆应先插入围岩, 通过优化围岩应力来增强围岩的稳定性。中深孔爆破技术将采用“两头抓, 带中间”的布孔原则, 使爆破效果得到最大限度的优化。一般来说, 风钻钻岩巷时, 岩巷掘进头应布置 6 个钻孔, 并且深度应不小于 2.2m, 钻孔应严格沿中间

腰线布置, 尽可能在同一水平面上, 爆破后每个工作面应尽可能规整^[2]。此外, 在巷道掘进过程中应进行合理的计算, 以保证爆破效果, 也要做好人员的组织管理, 有效提高掘进作业的安全性。

2.2 科学选用掘进机械

采矿作业的重点应做好掘进机的选型工作, 利用综采机械化程度高的快速掘进技术, 提高巷道掘进的速度和效益^[3]。掘进机运行时振动冲击大, 井下环境较为恶劣, 因此要想掘进机能长期保持周期性运行状态, 必须具有良好的性能。此外, 要控制掘进机的质量, 尽量选择安全系数高的系统, 使各配套设备充分发挥作用。技术人员可以用嵌入式结构代替螺栓结构, 从而简化机械结构, 提高设备的可靠性。

2.3 优化巷道掘进工艺流程

首先要做好掘进准备, 检查和筛选各方面的设备。掘进时应明确掘进要求, 机器运转时应掌握运行状态, 确保设备满足掘进环境。同时, 在掘进过程中进行定期检查, 及时处理问题, 并进行技术反馈。例如, 检查支撑装置是否变形和破裂; 检查阀油的清洁是否达标, 如果清洁度不符合标准, 可能会对掘进设备的精度产生一定的影响。如果同步阀中的油有问题, 应及时修理油缸, 以消除安全隐患。此外, 在挖掘过程中确保设备零件符合挖掘标准, 如油缸、同步阀等专业配件, 定期更换和维修零件, 确保在高效运行状态下, 有效控制存在的风险^[4]。

2.4 优化施工组织措施

矿山的掘进与矿产资源的地质条件直接相关, 尤其是地质断层和构造带的地质条件相对复杂, 掘进难度会明显增加。因此, 在掘进前应通常采用先进的钻探设备、三维物探等技术对矿区的地质条件进行勘探, 从而制定切实可行的掘进方案, 有效规避施工风险^[5]。同时, 需要对该区域的地质条件进行实时监测和动态分析, 以确保巷道掘进的安全性。比如, 掘进机的功率和截割段的运行方向方面, 可以在掘进机上安装传感器, 监测掘进机的运行状态。无论是工况检测功能还是故障诊断, 都可以加强对相关机械设备的检测, 通过传感器监控实现信息数据的自动采集, 实时对机械设备电压、状态和油温进行监测, 达到智能故障诊断和设备工况监测的效果。为了获得更高的掘进效率, 还应注意优化作业组织模式。正式掘进前, 应综合考虑工作条件、自然条件和专业技能等, 然(下转第 81 页)

率级差 1~1.5; 三是小层间压力系数差小于 0.2。按照上述原则, 结合套管接箍以及隔夹层发育状况, 对 18 口注水井实施精细分层注水, 其中油套分注 3 口井, 二级三段 4 口, 三级四段 5 口, 四级三段及以上 6 口。根据调整后吸水剖面资料, 新增吸水层 105.3m/38 层, 控制强吸水层 75.6m/32 层, 强化弱吸水层 154.5m/40 层, 水驱储量动用程度由 60.5% 提高至 78.5%。

3.5 防砂工艺优化, 延长检泵周期

针对区块油井出砂问题, 采用防砂筛管和防砂泵两种工艺, 能较好预防类径 $> 0.2\text{mm}$ 地层砂, 实施 20 井次, 平均检泵周期由 223 天提高至 405 天, 节约作业成本, 提高油井生产时率。

4 总体实施效果

通过上述技术对策研究, Z 区块共有油井 54 口, 开井 48 口, 开井率 89.0%, 注水井 18 口, 日注水 450t, 日产液 430.5t, 日产油 127t, 综合含水 70.5%, 平均检泵周期 405 天, 与调整前相比, 日产油量、综合含水、检泵周期等指标均得到改善, 2020 年区块综合递减率、自然递减率均控制在 20% 以内, 达到近 5 年来最好水平。

5 结论

① Z 区块注水开发中存在注采系统欠完善、水驱储量

动用程度低等问题, 导致注入水窜严重, 水驱受效状况差异大, 同时油井出砂严重, 影响正常生产;

② 为改善开发效果, 开展技术对策研究, 包括重新认识地质体、完善平面上注采井网和纵向上注采对应关系、实施精细分层注水以及优选防砂工艺等, 取得较好效果, 2020 年区块综合递减率、自然递减率均控制在 20% 以内, 达到近 5 年来最好水平;

③ 本文在注水开发调整方面的做法及认识, 可为同类油藏提供借鉴经验。

参考文献:

- [1] 张超. 关于影响低渗透油藏注水开发效果的因素及改善措施研究 [J]. 化工管理, 2016(21).
- [2] 张伟杰, 苏海. 寨子河油田长 8 储层注水开发效果分析 [J]. 石化技术, 2017(07).
- [3] 周文刚. 新欢 27 块杜家台油藏注水开发效果研究 [J]. 石化技术, 2017(06).

作者简介:

王英林 (1989-), 男, 吉林人, 满族, 助理工程师, 2016 年毕业于中国石油大学 (北京), 现于中国石油天然气股份有限公司吉林油田分公司红岗采油厂从事基层管理工作。

(上接第 79 页) 后确定合理的组织形式, 合理安排各掘进工序, 尽量开展平行作业。矿山巷道开挖往往涉及多个工序, 科学开展平行作业可以减少掘进所需的时间, 从而有效提高工作效率。一些耗时、工作量大的掘进项目, 对整个流程的总耗时影响较大, 但如果能根据矿山实际情况, 合理设计各工序, 并在部分作业环节进行平行作业, 对提高掘进效率具有重要意义。

2.5 优化管理措施

科学的管理措施能够保证整个掘进过程的顺利开展, 科学的管理需要根据矿山掘进情况制定一系列的管理制度, 包括责任制度、奖惩制度、技术交底等, 使矿山巷道掘进工作有章可循, 各种规章制度落实到位, 能够有效提高掘进质量和效率^[6]。矿山巷道机械化掘进必须遵循正确的掘进程序, 按照规定的程序逐项进行各种掘进工艺, 使其有序往复。各工序、班组的工作任务应在规定时间内完成, 不得擅自拖延。在掘进过程中支护工作是最耗时的过程, 因此在一定程度上延缓了掘进速度, 在作业中可以进行优化。同时, 机械化设备是必不可少的掘进工具, 有必要加强设备的科学管理。对每台掘进设备实行专人管理、维护保养, 将每台机械设备的管理责任落实到个人, 全面落实定员、定岗、定责的管理模式。机械设备的维护工作应尽可能在设备的停工时间内进行, 以保证设备能够正常运行, 不影响掘进作业, 最大限度地降低设备事故的发生率。还需要注意的是, 准备相应的易消耗设备备件, 并制定完善的设备事故预案。

3 结束语

综上所述, 矿山巷道掘进是一项复杂而系统的工作, 涉及多学科、多工序的协调, 优化巷道机械化掘进工艺将有助于提高掘进效率和质量。因此, 相关人员应从矿山巷道机械化掘进模式出发, 分析机械化条件下巷道掘进的特点, 并制定机械化掘进工艺优化措施, 科学进行平行交叉作业, 最大限度地保证矿山巷道机械化掘进作业的安全性、高效性。

参考文献:

- [1] 田世康. 煤矿巷道机械化掘进工艺的优化 [J]. 当代化工研究, 2020(6):128-129.
- [2] 刘颜, 朱腾飞. 煤矿巷道机械化掘进工艺的优化 [J]. 商品与质量, 2020(45):140.
- [3] 程鹏. 煤矿巷道机械化掘进工艺的优化 [J]. 江西化工, 2020(1):135-136.
- [4] 李海明. 煤矿巷道机械化掘进工艺的优化 [J]. 石化技术, 2019, 26(11):368-369.
- [5] 胡雷明. 煤矿巷道机械化掘进工艺的优化 [J]. 商品与质量, 2019(35):150.
- [6] 沈杨. 煤矿巷道机械化掘进工艺的优化 [J]. 当代化工研究, 2019(13):112-113.

作者简介:

郝许强 (1987-), 男, 山西晋中平遥县人, 2015 年毕业于重庆理工大学, 现为助理采煤工程师, 现就职于西山煤电官地矿。