

大倾角俯采工作面关键开采技术

吴志坚, 叶海松

(淮南矿业集团 潘三煤矿, 安徽 淮南 232091)

[摘要] 系统介绍了大倾角大俯角工作面采用综采工艺回采时的设备选型、顶板压力显现规律和工作面输送机、液压支架、运输巷转载机、胶带输送机等设备的防倒防滑方法以及回采技术管理。通过劳动组织和技术管理, 有效地对大倾角大俯角工作面进行了回采, 提高资源采出率, 减少设备损耗。

[关键词] 大倾角; 大俯角; 综采技术

[中图分类号] TD823.212

[文献标识码] B

[文章编号] 1006-6225 (2008) 03-0032-03

Key Mining Technology of Underhand Mining Face with Large Angle

1 工作面概况

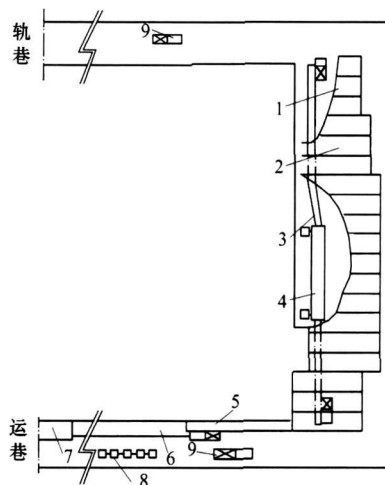
潘三矿 12318 综采工作面位于矿区西部一采区, 是该矿 8 槽首采面。工作面标高 $-675 \sim -455\text{m}$, 走向长 1971m , 倾斜长 205m , 煤层平均厚度 3.3m , 煤层倾角 $6 \sim 47^\circ$, 平均 14.5° , 而工作面切眼向外 660m 范围内, 局部煤层倾角在 $30 \sim 40^\circ$ 之间, 最大达 47° ; 工作面俯角平均为 15° , 最大达 30° 。顶板大部分为砂岩, 基本顶厚度较大, 平均 15.5m , 裂隙发育, 工作面淋水较大。直接底为砂质泥岩, 均厚为 1.3m , 工作面两巷均为锚索网支护, 极少段 (轨巷切眼向外 $220 \sim 440\text{m}$) 为 U 型棚支护。

根据有关的综采技术统计资料分析, 正常情况下综采设备适宜在俯角 $0 \sim 12^\circ$ 工作面回采, 在平均俯角 26° 的回采中应用较少, 开采成功率相对较低。而本工作面切眼向外 660m 范围内的煤层属于大倾角俯采, 且倾角之大国内少见, 因此, 本文着重介绍 12318 综采工作面开采过程中遇到的关键问题及采用的相应技术措施。

2 工作面设备选型

根据矿井设计的生产能力及 12318 综采工作面的具体情况, 工作面安设 ZZ6400-18/38 型中间架 133 台, ZZG6400-18/38 型端头架 4 台, SGZ-800/1050 型刮板输送机 1 部, 割煤采用 MG400/940-QWD 型双滚筒采煤机, 运输巷安设 SZB-730/75 型转载机及 SSJ-1000/75 \times 2 型、SSJ-1000/200 \times 2 型胶带输送机各 1 部, 泵站装设 RB400/31.5 型高压

泵 2 台, 具体布置见图 1 所示。



1—端头支架; 2—中间支架; 3—输送机; 4—采煤机; 5—转载机;
6—胶带机; 7—胶带机; 8—移动式开关列车; 9—回柱绞车

图 1 工作面布置

3 大倾角俯采工作面回采关键技术

大倾角俯采工作面由于倾角及俯角均较大, 对回采过程中工艺组织、设备维护要求较高, 同时面临着回采难度和安全威胁都比较大等问题, 因此, 要求在技术管理中应切实加强顶板控制以及设备的防滑、支架的防倒、采煤工艺的组织、机电设备维护等各方面的工作, 保证安全高效开采。

3.1 顶板压力显现规律及控制技术措施

(1) 12318 综采工作面顶板压力显现规律 潘三矿 12318 综采工作面是 8 槽首采面, 顶底板岩性均为砂岩, 较坚硬, 加强工作面矿压监测获取顶板来压规律以指导生产显得尤为重要。为此, 工作面按每间隔 15m 布置 1 条测线, 共布置 9 条, 每条

[收稿日期] 2008-01-15

[作者简介] 吴志坚 (1980-), 男, 陕西宝鸡人, 助理工程师, 现任潘三矿综采二队技术负责人。

测线安设 1 块 KBJIII 型组合式压力表，通过自动记录及人工巡查获取数据，从观测的数据分析可知，工作面上、中、下段初次来压时间不一致，初次来压步距 25~31m，初步判定工作面基本顶平均初次来压步距为 30m。在工作面推进过程中，周期来压步距也有差异，周期来压步距变化范围在 5~15m，平均 12m。其中 8[#]~90[#]架周期来压步距较小，最小只有 5m。工作面两巷超前压力与揭露构造关系较大，当无构造影响工作面前方 10m 范围内为采动影响剧烈区，此时巷道顶底板和两帮移近速度增大较快。受构造影响，采动影响剧烈区可达工作面前方 30m。

根据监测数据分析本工作面周期来压有以下特点：强度大，达到峰值时间短，1 个小班支架活柱下降量可达 400mm；卸载距离短，1 个推进步距即可显著减轻顶板压力；工作面煤壁片帮较少；周期来压期间液压支架安全阀普遍开启。

(2) 12318 综采工作面顶板控制技术措施 顶板控制的原则是根据工作面顶板的具体情况采用相应的技术措施^[2]。12318 综采工作面回采期间工作面来压强度大，最大达 59MPa，选用了高阻力液压支架及大流量泵站，泵站压力不低于 30MPa，支架型号为 ZZ6400-18/38 型，初撑力 4654kN，额定工作阻力 6400kN。RB400/31.5 型泵站供液流量 400L/min，额定供液压力 31.5MPa，均能满足工作面初次放顶及周期来压期间的顶板控制要求。为防止来压期间工作面支架被压死，平均采高宜控制在 2.8m 以上。工作面循环进度 5m 圆班以上。工作面移架时尽可能利用抬架千斤顶带压擦顶移架，防止顶板离层、架头漏顶。特别是过构造带煤顶较厚时，要及时联网护料固顶。为保证足够的初撑力，工作面同时移架数不宜超过 3 组，并保持移架到位后持续供液 3~5s。

根据两巷矿压观测结果，当无揭露构造，工作面出口向外 20m 范围内超前支护可采用 3 排工字钢挑棚；当有构造影响 3 排工字钢挑棚超前支护距离应扩大到工作面出口向外 60m 范围，巷道采空区悬顶距离超过 20m 仍不冒落，可编制安全措施强制放顶。俯采过程中应特别加强上下三角区收作及端头支架拉移过程中的安全防护工作，主要措施是在上下端头装设木垛并随工作面推进及时倒装；增设切顶柱，并不少于 7 棵，收作时挂好牢固的挡矸帘等。

3.2 输送机上窜下滑主要防止措施

俯采工作面主要特点是煤壁对工作面输送机有

正向分压力，增大了输送机与煤层底板摩擦力。控制工作面输送机要充分考虑这个因素，俯采角度较大时将是主要因素。回采过程中通过及时调整输送机与煤层倾向夹角，认为在俯采角度 10~25° 时，夹角控制在 -1~1°（即超前量控制在 -3.5~3.5m）之间能很好地控制输送机的上窜下滑，在生产过程中还可装设防滑千斤顶进行输送机控制及微调。

3.3 巷道运输设备的防滑

由于运巷俯采平均 10° 以上，转载机及胶带机在自重及重负荷运转过程中产生较大下滑力，极易造成设备自身的下滑，影响生产，构成重大安全隐患。为此，要特别加强转载机机身及下山胶带机机尾的稳车措施。

转载机机身及下山胶带机机尾的稳车措施为锚链配合蛤蟆头和用单体稳固机尾，所有措施必须同时使用，具体如下：

(1) 转载机落地段两侧各打 1 根钎柱，以阻止转载机的下滑。

(2) 采用帮部锚杆为生根点配合锚链稳固机尾，锚链一端栓在机尾承载梁上，且用蛤蟆头配合规格质量合格的 40T 链条卡牢，另一端固定在巷帮 $\phi 20 \times 2200$ mm 锚杆上，锚杆外采用背板将 40T 链条固定，生根点锚杆必须牢固可靠，严禁固定在失效的锚杆上。

(3) 采用单体稳固胶带机机尾，在胶带机机尾承载梁的两边分别各打 3 根 DZ25 型或 DZ28 型单体，1 根单体打在胶带机机尾横梁棱角上，1 根打在胶带机机尾合适的滑靴棱角上，夹角小于 70°，单体的另一端均打在帮部实茬上；第 3 根单体为钎柱，夹角小于 70°，单体一端打在机尾承载梁前端端部，另一端打在顶板上，且掏出柱窝，深度为 100mm，所有单体必须用 10[#]铁丝系牢，且单体初撑力不得低于 6.4MPa。

(4) 用 40T 锚链将转载机滑轮与胶带机承载梁固定在一起，形成一整体防滑装置。

3.4 支架防倒

大倾角工作面支架在顶板冒落矸石冲击及自身重力作用下容易下歪，对支架歪斜要及早发现及时调整，否则极易发生倒架事故，影响生产。防止支架歪斜的主要措施是：

(1) 加强工作面顶板控制，严防顶板漏顶，支架蹬空。

(2) 为防止新移支架处于初撑力阶段与顶底板的摩擦力小可能产生下滑，可采取间隔移架，并

使支架保持适当迎山角以抵消顶板下沉时的水平位移量。

(3) 要严防输送机下滑牵动支架下滑。

(4) 割煤过程中尽量找平顶板, 防止支架台阶, 支架间落差不要超过侧护板的 $2/3$, 确保侧护板的导向作用。

(5) 在倾角较大地点, 在支架前梁安设防倒锚固, 每 3 架 1 组, 互相导向。

3.5 采煤工艺组织

大倾角俯采工作面采煤工艺特点是采煤机上行割煤困难, 装煤效果差, 输送机抵车容易侧翻, 俯采量控制难度大, 为此, 采取以下措施以保障安全生产:

(1) 工作面局部倾角大于 25° 地段, 其上部适当割底, 下部适当留底煤控制倾角突变。

(2) 控制采煤机上行割煤速度, 不宜超过 $3\text{m}/\text{min}$ 。

(3) 俯采角度不大于 25° , 每米俯采量不超过 400mm 时, 采煤机可直接卧底。推移输送机时要确保推移段俯角与工作面俯角一致, 必要时可采用抬架千斤顶或液压单体支柱压住推移段抵车, 可有效防止输送机的侧翻。当俯采角度大于 25° 时, 采煤机割煤时重心后移, 卧底量将跟不上需要俯采量, 抵车时输送机出现侧翻。此时, 抵车前要人工落车, 采煤机割煤后人员进入煤壁, 将煤壁侧浮煤人工撬尽, 不足的俯采量人工卧足, 然后进行抵车, 抵车后, 人工将输送机与支架间的煤底卧尽, 然后将输送机拉回, 重新抵车, 为下次割煤顺利抵车创造条件。

(4) 加强工作面倾角、俯角现场测量工作。由于大倾角大俯斜开采对角度控制较严格, 而凭现场经验很难准确控制角度变化, 为此, 生产过程中安排技术人员及时测量角度以使施工人员掌握, 较好地实现了技术措施在现场的严格落实。

3.6 机电设备维护

大倾角俯采工作面对工作面支架、采煤机、输送机的性能要求较高, 特别是支架的工作阻力, 采煤机行走箱, 齿轨, 输送机的可弯曲度方面。为此, 采取以下措施加强机电设备的维护:

(1) 工作面正常生产过程中要教育职工按章操作, 杜绝野蛮作业而损坏设备。

(2) 对支架液压系统的日常检修要及时到位。

(3) 采煤机上行割煤, 当牵引力超过 700kN 或行走箱出现异常声音, 要立即停机查明原因, 进行处理后方可割煤。

(4) 工作面抵车严禁出现急弯, 采煤机在机头、机尾割煤时, 要及时观察采煤机运行情况, 防止脱轨。

(5) 工作面俯采对齿轨及采煤机行走箱磨损较大, 工作面要采用特殊梯形齿轨, 经常检查抱靴的磨损情况, 发现抱靴抱不住齿轨时要及时更换, 对工作面倾角要严格控制突变角度。

(6) 经常检查煤壁侧输送机联接销, 防止输送机脱销、错茬造成断链事故。

4 结语

12318 工作面自 2006 年 10 月份首采, 大倾角俯采段于 2007 年 5 月结束。主要影响工作面回采进度的是顶板淋水, 最大达 $120\text{m}^3/\text{h}$, 水煤对运输系统造成较大影响。尽管如此, 通过严格的技术管理, 合理的人员组织, 2007 年 2 月份仍创造了 28d 进尺 124m 的较好成绩, 为潘三矿今后大倾角俯采工作面总结了一些有益经验。

[参考文献]

- [1] 周玉华. 综采工作面大倾角俯采的生产实践 [J]. 煤矿开采, 2005, 10 (1): 32.
- [2] 钱鸣高, 刘昕成, 等. 矿山压力及其控制 [M]. 北京: 煤炭工业出版社, 1995.

[责任编辑: 邹正立]

国家发改委编制重大技术装备研发规划

日前, 国家发改委下发《关于印发“十一五”重大技术装备研制和重大产业技术开发专项规划的通知》。通知提出重点开展 8 项重大技术装备研制和 4 项重大产业技术开发, 逐步改变核心技术和关键装备完全依靠国外引进的被动局面, 促进我国产业结构的优化升级。

8 项重大技术装备研制项目包括: 大容量高水头水电机组、百万千瓦核电关键设备、大型石油天然气长输管线成套装备、大型煤矿综合采掘及洗选成套装备、百万吨级大型乙烯成套设备、大型煤化工成套设备、大型宽带薄板及宽厚钢板生产关键装备和新型船舶与海洋石油工程设备。

4 项重大产业技术项目包括: 节能及新能源关键技术; 环境保护关键技术; 资源高效开发及综合利用关键技术; 石油炼制与现代化化工关键技术。