

# 复杂地质条件下综放面缩面工序优化与实践

刘 强, 李振安, 陈 强

(兖矿集团有限公司 济宁三号煤矿, 山东 济宁 272169)

**摘要:** 工作面常因断层等地质构造的影响, 推进过程中需进行工作面缩面, 拆除工作面部分支架及相关设备, 以保证工作面正常回采。文章阐述了济宁三号煤矿 53<sub>下</sub>07(北)综放工作面缩面准备, 施工工序及方法的优化组织, 优化工作面缩面的施工工艺, 该技术缩短了工期, 保证了工作面正常回采, 提高了资源回收率。此次实践对工作面缩面工艺进行了一次探索, 可为以后类似的综采工作面缩面开采方式选择提供借鉴经验。

**关键词:** 复杂地质条件; 工作面缩面; 工序优化; 不规则工作面

**中图分类号:** TD822<sup>+</sup>.1 **文献标识码:** B **文章编号:** 1671-0959(2011)10-0049-03

## 1 工作面概况

济宁三号煤矿 53<sub>下</sub>07(北)综放工作面位于五采区西北部。煤厚为 1.10~6.50m, 平均厚度为 4.07m; 煤层倾角 0°~12°, 工作面中部煤层倾角较大, 大部分煤层倾角为 3°~5°。工作面胶带运输巷根据五采泄水巷保护煤柱及无煤区确定。由于无煤区的不规则性, 使得工作面胶带运输巷不能呈直线布置, 分为两段, 胶带运输巷一段与五采泄水巷之间净煤柱为 70m, 第二段沿无煤区布置, 与辅助运输巷之间的距离为 120m, 为便于辅助运输, 胶带运输巷二段施工联络巷与六采西部辅运巷贯通。工作面的煤流及回风系统利用六采西部运煤巷, 煤流通过 63<sub>下</sub>05 胶带运输巷溜煤眼进入西部胶带巷。

该工作面北推进 976m 时需进行缩面, 工作面面长由 203.7m 变为 127.5m。需撤除 53 组中间架、3 组排头架及 56 节前、后部输送机中部槽, 同时撤除新增胶带运输巷、联络巷内第三部胶带机、二部胶带机转弯装置及后面框架。前、后部输送机偏线槽、抬高槽和机头部向机尾方向拖移后进行合茬, 新增胶带运输巷超前掩护支架和转载机迁移至胶带运输巷尾端安装与前后部输送机搭接, 形成新的生产运输系统。53<sub>下</sub>07(北)工作面平面布置如图 1 所示。

## 2 工作面缩面收尾段施工工艺及工程量

### 2.1 工作面缩面收尾段施工工艺

1) 两巷超前支护。胶带运输巷一段在距停采线 13m 至停采线外 20m 范围内支设工字钢棚, 新增胶带运输巷距南头 1m 向北 20m 范围内支设工字钢棚, 使用工字钢配合单

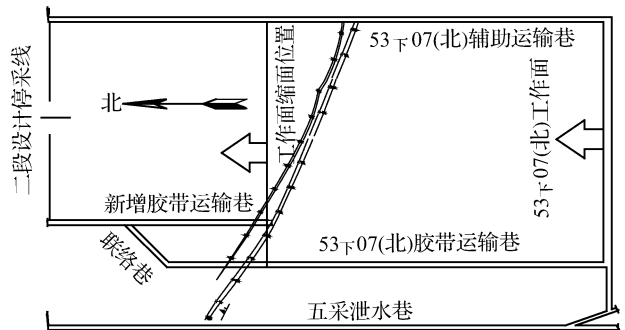


图 1 53<sub>下</sub>07(北)工作面平面图

体支柱架棚支护, 一梁两柱, 单体支柱支设在工字钢两端, 单体支柱必须达到初撑力。

2) 铺网。当工作面推进至距停采线 10m 时, 缩面段开始铺设单层金属顶网, 长边对接, 短边搭接 200mm, 扣扣相联, 每扣拧三圈。为防止支架刮网, 在上第一排网时, 先将网固定在木板上, 然后与金属网一块托到支架上面。工作面再向前推进 2m 后, 改铺双层金属顶网, 金属网长边鱼鳞对接, 每一块网压上一块网的 1/2, 短边搭接 200mm, 隔扣相联, 禁止出现单层网点, 直至停采后网在煤壁前垂至底板; 端头顶网探入巷道 1m 并与巷道顶网联好。

3) 上绳。支架前梁距停采线 9m 时, 缩面段沿煤壁方向在前梁下方金属网上敷设第一根钢丝绳, 以后按 1.0m 的间距再上 9 根, 钢丝绳每隔 500mm 用联网丝将其固定在金属网上, 拧扣不少于 3 圈。停采时, 最后一根钢丝绳距煤壁不得大于 1.5m。钢丝绳应拉紧, 相互保持平行。

4) 上工字钢。当支架前梁前端距停采线 9m 时, 在

收稿日期: 2011-05-27

作者简介: 刘 强 (1982-), 男, 甘肃白银人, 毕业于安徽理工大学资源开发与管理工程系采矿工程专业, 现在济宁三号煤矿生产技术科工作, 主要从事采煤技术管理工作。

1<sup>#</sup>~6<sup>#</sup>架、53<sup>#</sup>~57<sup>#</sup>架上穿4200mm长工字钢,间距为1000mm,倾向布置,两根工字钢要相互交错,中间搭接300mm,1<sup>#</sup>架侧工字钢交错外露500mm;直至支架停止拉移。工作面液压支架停止前移,在7<sup>#</sup>~53<sup>#</sup>支架前梁上方中心处垂直于煤壁方向穿一根长3000mm的工字钢,间距为1.5m。顶板完好时,伸出伸缩梁、护帮板护实顶帮,可先不穿工字钢,采完最后一刀将工字钢一步穿到位;顶板破碎时每架前梁上穿两根板梁,在2<sup>#</sup>~6<sup>#</sup>、54<sup>#</sup>~55<sup>#</sup>支架前梁上各穿1根长3500mm工字钢,1<sup>#</sup>、56<sup>#</sup>架各穿1根工字钢,工字钢间距为0.75m。工字钢一端放在支架前梁上,另一端抽至煤壁,(注意留出梁端距350mm,防止采煤机滚筒切割)并升紧前梁,伸出护帮板。采最后一刀后,随采煤机采过后每50m把支架上的工字钢抽至煤壁,并在每根工字钢下支设贴帮液压单体支柱,确保达到初撑力。

5) 施工抹角、锚索抬棚。在机头三角区、53<sub>下</sub>07(北)新增胶带运输巷西帮三角区施工抹角,抹角规格为:长×宽=3000mm×3000mm;抹角处架设工字钢锚索棚进行支护,以便于支架的回撤。

## 2.2 缩面工作量统计

工作面缩面是一个极其复杂的系统工程,缩面前必须对撤除设备及相关的工作量进行全面的统计,才能对缩面工作进行统筹安排。53<sub>下</sub>07(北)工作面缩面期间设备撤除及工作量统计见表1。

表1 工作面缩面设备撤除及工作量统计一览表

设备名称	型号	撤除工作量
中间支架	ZFS6200/18/35	53架
排头支架	ZTF6500/19/32	3架
前部运输机	SGZ1000/1050	56节中部槽
后部运输机	SGZ900/1050	56节中部槽
胶顺超前支架	ZT24500/18/35	一套
转载机	SZZ1000/400	一部
破碎机	PCM200	一部
		2 <sup>#</sup> 胶带输送机联
胶带输送机	SSJ1200/2×315	巷段及转弯装置
		3 <sup>#</sup> 胶带输送机

注:其它撤除项目①运设备用绞车的安装与撤除;②工作面和两巷单体支护的维护和回撤;③工作面和两巷钢棚的回撤;④工作面附带管线、电缆等的撤除;⑤临时泵站的安装与撤除;⑥设备换装点的安装与撤除。

## 3 施工顺序及方法

### 3.1 缩面施工顺序

拆开前部运输机刮板链→撤除前部运输机多余刮板链及溜槽→撤除55<sup>#</sup>、56<sup>#</sup>中间液压支架→拆开后部运输机刮板链→撤除后部运输机多余刮板链及溜槽→前、后部运输机偏线槽、抬高槽、过渡槽和机头部东移后进行合茬→迁移转载机和超前掩护支架至胶带运输巷二段南头→撤除1<sup>#</sup>~54<sup>#</sup>液压支架→撤除和回收工作面缩面所使用的绞车、临时泵站和其他设备→延长2<sup>#</sup>胶带输送机至胶带运输巷尾

转载机头处→拖运并连接前、后部运输机机头部、转载机、破碎机和采煤机动力电缆→工作面试运转。

### 3.2 缩面时相关设备撤除施工方法

#### 3.2.1 前、后部运输机的撤除与合茬

1) 将前、后部运输机的一副连接环开至第57<sup>#</sup>架处。收缩运输机尾,利用液压单体支柱配合,拆开前、后部运输机刮板链连接环。利用绞车将机尾方向的刮板链拉至65号架以上不影响施工的位置,将机头方向的上刮板链在连接环处依次拆开回收。

2) 将1<sup>#</sup>~67<sup>#</sup>架电缆槽内电缆取出后吊挂在支架前梁上,同时拆除1<sup>#</sup>~67<sup>#</sup>支架与前部运输机相连接的推移连接装置,拆除1<sup>#</sup>~60<sup>#</sup>架与后部运输机相连的拉后刮板链连接装置。

3) 断开前、后部运输机机头过渡槽与偏线槽、抬高槽的哑铃销,将其余的前、后中部槽每9节拆除哑铃销,利用1<sup>#</sup>绞车依次向西拉开。拉开到第57<sup>#</sup>架位置前、后部运输机中部槽处,锯开前、后部运输机刮板链底链,将机头侧的刮板链回收。

4) 利用2<sup>#</sup>、11<sup>#</sup>绞车相互配合将需撤除的前、后部溜槽拖运到胶带运输巷尾装车点装车撤除。

5) 依次将前部运输机偏线槽、过渡槽、机头部和后部运输机抬高槽、过渡槽、机头部向东拖运到安装位置进行合茬安装,安装时在底链道预穿一根大绳套用于拉底刮板链。

6) 先用绞车大绳套或绞车绳将底链道的刮板链拉出机头,再用绞车拉直余在溜槽上的刮板链,用单体支柱将上刮板链和底刮板链张紧后,利用调节链进行连接,然后伸长伸缩机尾,使刮板链达到合适松紧程度。

7) 拖运并安装前后部运输机头减速机。

8) 恢复液压支架与前部运输机的推移连接装置和后部运输机的拉移装置,安装各注油管路和冷却水管路。

#### 3.2.2 55<sup>#</sup>、56<sup>#</sup>中间支架的撤除

1) 撤除前,先将支架供、回液管路断开,57<sup>#</sup>架至机尾段支架由工作面原泵站供液,1<sup>#</sup>~56<sup>#</sup>支架由新增胶带运输巷临时泵站供液。

2) 对撤除支架的顶板预先进行维护,方法是沿东西方向用工字钢支设一梁两柱抬棚,工字钢西端放在57<sup>#</sup>支架顶梁上、东端放在54<sup>#</sup>支架顶梁上,排距为750mm。

3) 降56<sup>#</sup>支架立柱,缩前后立柱机械加长段。缩加长段时,前后立柱分别单独进行。缩后立柱时,确保前立柱有效支撑顶板,降后立柱将机械加长段全部缩回。缩前立柱时,必要时在前梁下支撑单体支柱确保顶板有效支撑,单体支柱刚性接触面垫木板并拴防倒绳,降前立柱将机械加长段全部缩回。遇有立柱窜液等损坏情况时,支架顶梁无法降至最低,可拆除一颗立柱。

4) 降下支架,将支架拖出工作面至装车点封车运输。

5) 按照同样的方法回撤55<sup>#</sup>支架。

### 3.2.3 转载机、超前掩护支架的迁移和安装

- 1) 当具备转载机迁移条件时,清理转载机身杂物,将转载机上存放的各类开关及配件等固定牢固。
- 2) 拆除转载机、破碎机电缆和各管路连接。
- 3) 将转载机刮板链连接环拆开,利用1#绞车配合回头滑轮将全部转载机刮板链从转载机尾拉出,然后利用2#绞车将转载机刮板链从切眼拖运到胶带运输巷尾端临时存放。
- 4) 将转载机从破碎机后断开,将破碎机及破碎机前的

设备整体迁移约100m至新增胶带运输巷拐弯处。

- 5) 当破碎机至胶带自移机尾段设备迁移至新增胶带运输巷拐弯后,对该段设备分别进行解体,利用6#绞车将设备从联络巷拖运至胶带运输巷与联络巷交叉口,然后利用12#、11#、2#绞车配合回头轮依次将破碎机、凹槽、凸槽、架桥槽,胶带输送机自移机尾和转载机头拖运到安装位置进行安装。53<sub>F</sub>07(北)工作面缩面绞车布置和运输示意如图2所示。

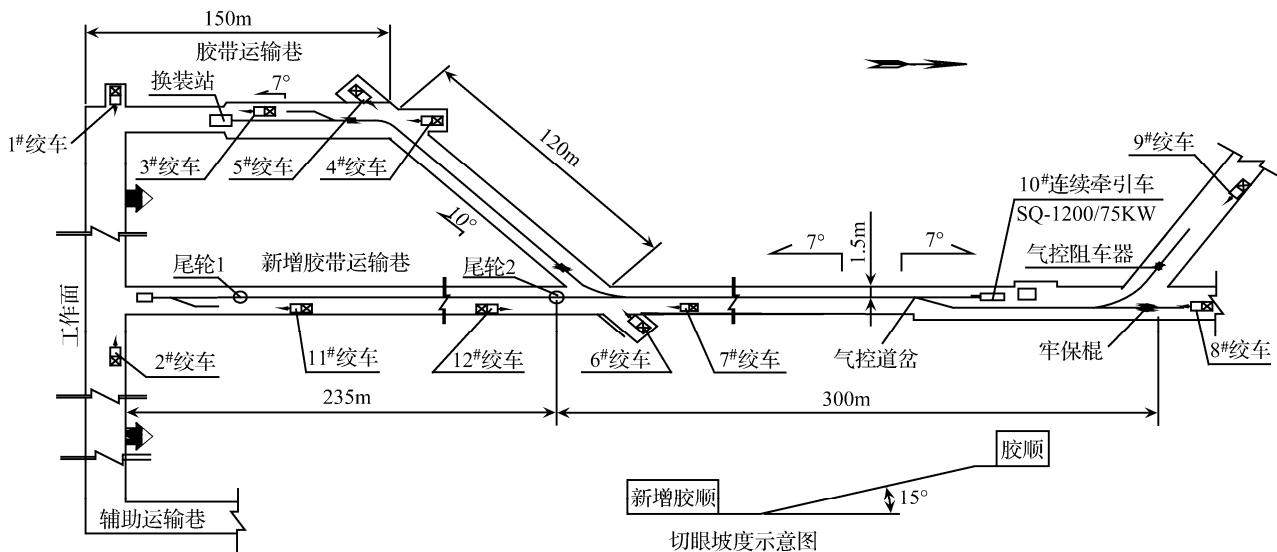


图2 53<sub>F</sub>07(北)工作面缩面绞车布置和运输示意图

- 6) 破碎机后的设备和超前掩护支架就地解体后利用绞车分别从切眼拖运至胶带运输巷安装位置。解体后,转载机单边槽和双边槽每3节进行一次拖运,转载机尾单独拖运;超前掩护支架:首先将支架降到最低,然后拆除顶梁和底座各铰接销、平衡装置和拉移连接后将各小组支架单独拖运到安装位置,安装各铰接销、平衡装置和拉移装置,升起支架。

- 7) 将放置在胶带运输巷尾端的刮板链从转载机尾上链,采取“铺上链拉底链”的方法铺好并张紧转载机刮板链。

- 8) 重新安装和整理超前掩护支架及转载机的各管路。

### 3.2.4 2#胶带输送机的延长

- 1) 根据设备定位拉好工程线,安装、恢复正常输送带框架、边梁、托辊架等,安装时预先穿好底输送带的钢丝绳,以备拉移输送带用。

- 2) 用11#绞车配合“回头滑子”铺设拉移输送带。

- 3) 在输送带接头处砸胶带扣。

- 4) 安装机尾防跑偏保护装置,对输送带松紧度进行调整。

## 4 结语

- 1) 工作面缩面是一个复杂的系统工程,各工序的衔接非常紧密,方案制定后必须制定详细的工程安排,进行周密的生产组织,确保施工质量。

- 2) 综采工作面的缩面开采的成功,扩大了不规则工作面回采方式。对地质条件复杂的矿井工作面提质增效、延长工作面可采期,减少安拆环节,提高煤炭资源回收率具有重要的意义。

- 3) 合理安排工作面缩面工序,减少了交叉作业,确保工作面按计划完成缩面任务。此缩面方式对今后类似工作面缩面开采具有一定的借鉴意义。

- 4) 合理选择运输方式,采用有轨与无轨的有机结合,在巷道变坡度化加大的区域用有轨运输,其它地方均使用胶轮车运输,这样单车运输能力大,运输效率高,杜绝了轨道运输中存在的跑车、掉道等各类安全隐患。

### 参考文献:

- [1] 李俊杰,常进海.综采工作面缩面开采实践[J].煤炭科学技术,2011,(02).
- [2] 宋佑和,包寿胜.综采顶煤工作面缩面工艺[J].煤矿开采,2000,(S1).
- [3] 王永国,刘鹏飞.综放工作面的延面与缩面设计[J].煤炭技术,2003,(09).
- [4] 期韦玉沛,不等长综放工作面三角煤缩面回采技术[J].煤炭科学技术,2006,(09).
- [5] 王世金,宋海兵.“刀把式”不等长综放工作面快速缩面的技术实践[J].能源技术与管理,2008,(06).

(责任编辑 郭继圣)