

综采面连续减架及对接技术

彭俊水

(冀中能源股份有限公司显德汪矿, 河北 邢台 054103)

摘要 煤矿生产中, 有时会遇到刀把式工作面, 在回采过程中出现不等长的情况, 需要连续减架或者进行切眼对接。以显德汪矿 1196 不等长的刀把式工作面为例, 详细介绍了连续减架的工艺, 并且利用导向点水平方向定位以及利用腰线垂直方向定位的方法, 成功实现了工作面的对接。连续减架及对接技术的成功应用, 不仅创造了可观的经济效益, 而且扩大了综采支架的应用范围和适应性, 为不规则区域煤炭资源回收提供了借鉴。

关键词 连续减架; 工作面对接; 刀把式工作面; 不规则煤柱; 导向点定位

中图分类号 TD822.1 **文献标识码** B **文章编号** 1006-6225 (2014) 02-0045-03

Technology of Continuous Reducing Supports and Joining in Full-mechanized Mining Face

为了提高煤炭资源采出率, 有时将工作面切眼布置在地质构造带附近, 如断层、陷落柱、岩浆侵入地段等, 整个工作面呈刀把状, 不等长, 需要在回采过程中连续减架或者进行切眼对接。随着矿井煤炭资源的逐渐减少, 管理层面节约意识也不断增强, 通过技术创新采用非常规面布置回采不规则煤柱也是矿井资源有效利用的体现^[1-3]。显德汪矿 1196 工作面就是一个典型的刀把工作面, 通过加强现场管理, 采用先连续缩溜减架, 后切眼对接的技术, 实现了不规则工作面的安全高效回采。

1 工作面概况

1.1 工作面地质情况

显德汪矿隶属于冀中能源股份公司, 年生产能力 1.7 Mt。1196 工作面主采 9 号煤, 煤层较稳定, 但结构复杂, 含 1~7 层夹矸, 灰分较高, 并富含黄铁矿, 大部分为粉粒状, 少量有块煤。煤层厚度为 3.20~4.91 m, 平均 3.85 m。倾角 9~18°, 平均 13°。直接顶为粉砂岩, 局部夹薄层炭质泥岩, 厚度 0~2.30 m, 均厚 1.15 m; 基本顶为粉细砂岩互层, 较硬, 厚度 7.30~10.50 m, 均厚 8.90 m; 底板为铝土质泥岩, 遇水变软, 厚度 0~5.6 m, 均厚 2.8 m。

1.2 工作面布置及生产情况

1196 工作面巷道布置如图 1 所示。在 1196 运输巷掘进过程中揭露了 f_{1196-3} 断层, 断层落差达 17 m, 由于 9 号煤受底板奥灰水的威胁, 为了安全

起见, 后退施工了 1196 对接巷。1196 运输巷也沿断层继续掘进, 这样就形成了刀把工作面。工作面切眼实体煤帮斜长 83.7 m, 安装支架 57 架。由工作面切眼开始等长推进 40 m 到达 X 位置变为梯形布置, 需要连续撤减支架, 推至 Y 位置工作面长度最短, 为 26.8 m, 剩余支架 19 架。撤出的 38 架在对接巷处重新安装等待对接。

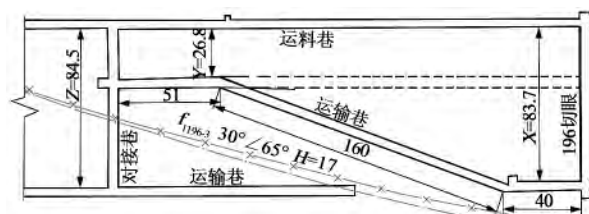


图 1 1196 工作面刀把式对接平面布置

工作面对接之前, 由于需要在运输巷进行连续的缩溜撤架作业, 因此由运料巷出煤, 运输巷运料。对接完成之后, 由运输巷出煤, 运料巷运料。

工作面主要设备如表 1 所示。

表 1 1196 工作面主要设备

名称	型号
采煤机	MG300/700-WD1
液压支架	ZY4000/16/40
刮板输送机	SGZ764-400
转载机	SBG-620/40T
胶带输送机	SD-150
卡轨车	KJSP-40/600

2 工作面减架技术

如图 1 所示, 1196 工作面从 X 位置向 Y 位置

收稿日期 2013-10-10

DOI 10.13532/j.cnki.cn11-3677/td.2014.02.013

作者简介 彭俊水 (1964-), 男, 河北邢台人, 副矿长, 主要从事煤炭开采和巷道支护方面的技术管理工作。

引用格式 彭俊水. 综采面连续减架及对接技术[J]. 煤矿开采, 2014, 19(2): 45-47, 136.

的推进过程中,工作面长度从 83.7m 缩短到 26.8m,需要进行连续的缩面作业。当位于机尾的支架完全进入运输巷并距实体煤帮 0.5m 左右时开始进行缩面,缩面施工顺序为先缩溜后出架^[2-3]。

2.1 工作面机尾缩溜

夜班出最后 1 刀煤时,机尾 8 架支架不拉,保证早班缩溜时的工作空间。早班接班后,从工作面机尾第 3 块抬高槽相邻的天窗槽开始往上,当班缩溜数量视当班机尾长度而定。施工顺序为:

(1) 把输送机中的煤矸拉净并继续空转 2~3 圈,确保无底煤,将第 1 架到第 8 架液压支架推移与工作面刮板输送机连接头摘开,然后进行掐链作业。

(2) 启动工作面输送机,使用慢速把调整链或接链环开至机尾 3m 左右停车,停电并闭锁。

(3) 在工作面溜槽内使用 2 根单体液压支柱紧链,支柱的一端分别打在调整链或者短环两端的刮板上,另一端分别打在支架的顶梁凹洼处。2 根支柱均使用 14 号铁丝栓在支架顶梁上,远距离操作,缓慢送液,直到可以掐链为止。

(4) 链条掐开后,将支柱卸载抬出,机尾段链条从链轮上取下后,再将要缩短的溜槽上的电缆架、8 字环、齿轨等小件拆除,在指定位置码放整齐,以便回收。

(5) 使用机尾绞车配合将抬高槽和机尾大架往下拉出一定空间后,将底链处连接环掐断。再利用机尾绞车配合 5t 滑轮将缩出的中部槽拉出工作面,并运到指定位置码放好,等待装车回收。

(6) 使用单体液压支柱、绞车配合滑轮,将该机尾部与上部溜槽对接后,将机尾段链条放在链轮上,将短环接上后,使用单体液压支柱配合进行紧链。

(7) 紧链完毕后,将溜槽的 8 字环、齿轨、电缆架恢复,并试运转。

2.2 工作面出架

缩溜完成后进行出架作业,施工工艺为:

(1) 使用专用大钩钩住支架底座,然后使用大链与绞车钩头固定。大链必须配锚兰并且要穿螺栓紧固。

(2) 利用运输巷安设的出架专用绞车,将已经完全位于巷中的支架拉成顺巷方向,上出架滑道,运至对接巷安装。

当支架拉出后,在原支架位置挂两道梁,维护好端头。具体要求为:两道梁的单体支柱分布均匀,间距 700mm,柱距 500mm,且必须垂直地打

在实底上(如果底软,支柱必须穿鞋),做到迎山有力,初撑力不低于 11.4MPa。

如此的缩溜减架作业反复进行,直至工作面推至 Y 位置,共历时 15d,撤出支架 38 架。整个缩面过程中,出煤、撤架、运架、安装平行不间断作业,共出煤 54000t,不仅实现了工作面的连续生产,而且达到了高产高效的目标。与常规的矩形工作面布置相比,如图 1 中虚线所示,多回收煤炭资源 38400t,按吨煤 400 元计算,创收 1536 万元。

3 工作面对接技术

经过连续出支架工作面剩余支架 19 架,撤出的 38 架在对接巷重新安装等待对接,如图 2 所示。

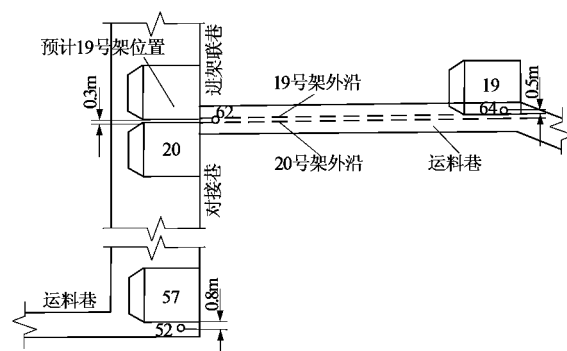


图 2 对接巷支架定位

3.1 对接技术分析

综采面的对接实际上是推进的工作面对接巷的液压支架和刮板输送机之间的对接,其中主要是支架的对接。通过人为的控制和调整,使得支架在水平、垂直和前后 3 个方向上实现对接,其中水平方向上支架的对接是关键^[4-6]。如果对接后支架在水平方向上间距过大,则架间空顶大容易造成冒落;如果间距小,就有可能出现支架头顶尾的抄袖现象,对生产造成重大影响,是绝对不允许的。

(1) 对接水平的控制 利用导向点确定对接巷支架的初始安装位置。由地测科提供的 Y 位置的剖面图可知,此处工作面斜长 26.8m,可安装支架 19 架,并且可以计算出 19 号支架外沿距 64 号导向点的距离为 0.5m,而由导向点坐标可以算出,导 62 和导 64 点在垂直巷帮方向上的距离为 0.5m,如图 2 所示。因此可以判断工作面推至对接巷位置时,最外侧的 19 号支架外缘紧贴导 62 号点。由于支架对接时 2 个支架之间的水平间距为 (200 ± 100) mm,这样就可以确定对接巷中的第 1 架也就是 20 号支架的位置,进而确定对接巷最里端也就是 57 号架的位置,如图 2 所示。

(2) 对接高差的控制 对接高差是指对接时 2

个对接支架及输送机上下之间的错差，即支架之间的顶梁台阶及输送机的起伏。过大的高差不仅会造成顶板岩石的冒漏而且容易损坏设备。为了保证对接时正常的采高高差不大于 200mm，由于对接巷的高度为 3m，因此 2 个对接支架的支撑高度以 3m 为控制基准，最大不得超过 3.2m。对接的刮板输送机必须按照对接巷的平均角度 13° 铺设，以保证刮板输送机平滑过渡，实现刮板输送机对接。

(3) 对接支架方位的控制（前后方向）对于一般的综采面来说，这个方向决定了对接时支架和输送机的前后边缘是否对齐，可以通过后期支架的调整来实现。

3.2 支架对接工艺

分 3 段对工作面进行对接^[1,6-9]。

(1) 粗调阶段 到达 Y 位置之后，工作面长度较短，且等长推进距离比较短，因此在等长推进段过导 62 号点在巷道顶板上标一条平行于巷帮的红线并拉一道标绳，绳上每隔 5m 挂一个垂标。为了便于控制，在该红线两侧 200mm 处再画两条平行线作为支架方位控制线，如图 3 所示。在此后的推进过程中，要通过及时调整输送机伪倾斜角度来保证支架位于 2 条控制线之间，确保顺利对接。

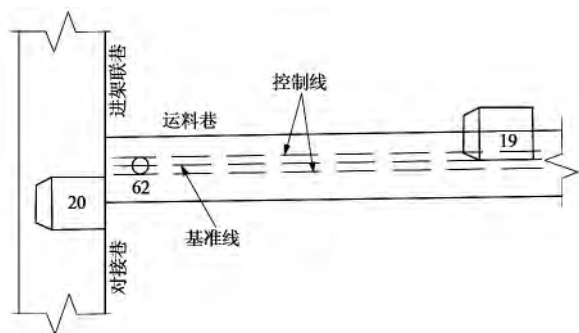


图 3 支架方位控制线

垂直方向上，提前绘制了运料巷内导 64 号点到导 62 号点的剖面图。分析可知，两点之间巷道起伏不大。根据日常的经验，提前 20m 左右即可将工作面 19 号支架和对接巷 20 号支架的底座调整到同一个高度。

(2) 精调阶段 工作面推至距离对接巷 20m 时，利用单体支柱作为戗柱支架推移输送机，将 19 号支架与标线的距离控制在 +300mm 以内。同时，为了避免对接时出现顶梁台阶以及工作面输送机起伏，在对接巷前 0~20m 范围内由地测科划定巷道的腰线，要求区队回采时机尾支架侧和刮板输送机以腰线为准进行推进，保持支架与输送机垂直，并调整好对接点的回采层位，保证工作面与对

接巷出的溜槽平直无卡阻。

(3) 正式对接 将要到达对接位置时，提前调采工作面机头，使机头超前，但要保证机尾能割透煤壁。当 19 号支架到达既定位置时，其外缘与 19 号支架之间的距离为 150mm，高差为 120mm，满足了对接要求。此时，及时利用支架伸缩梁千斤顶和推移千斤顶，必要时借助单体支柱调整支架与对接巷的 19 号支架靠紧，然后随着推进拉出，工作面支架与对接巷支架对齐。

支架对接好后，将对接巷输送机从上往下以此向后拉，保证输送机直立，拉到对接位置时，接着安装与 20, 21, 22, 23 号支架对应的工作面中部槽、刮板链、齿条和线槽架子等，并与支架的推移千斤顶连接好。完成上述工序后，用单体液压支柱顶靠输送机机尾，下调输送机，直到缝隙完全吻合。开始紧工作面输送机链子，并符合试运转条件。随后根据推移千斤顶与中部槽连接位置的偏差方向，在割煤时采用支架侧护板、底调千斤顶和单体支柱辅助移架加以调整，实现输送机的顺利对接。

由于提前制定好了对接计划，并且准备工作充分，从到达对接位置，到对接完成开始试运转，仅用一个小班约 8h。对接结束后，19 号架和 20 号架的水平间距为 20mm，输送机对接误差为 50mm，前后对齐一致。通过对接工作面长度达到 84.5m，共有支架 57 架，工作面煤炭由运输巷运出，所需的物料由运料巷运达。

4 结论

(1) 综采面对接实际上是推进的工作面和对接巷的液压支架和刮板输送机之间的对接，其中主要是支架的对接。通过人为的控制和调整，使得支架在水平、垂直和前后 3 个方向上实施对接，其中水平方向上支架的对接是关键。

(2) 利用缩面减架和工作面对接技术，可以降低综采面对地质条件的要求，减少搬家倒面的次数，解放呆滞煤炭，降低百万吨掘进率，并且对接后经过简单的试运转即可正常回采，实现工作面的连续生产。综采工作面对接的成功，扩大了综采支架的应用范围和适应性。

(3) 在以断层或其他地质构造为边界的巷道布置中，必然会出现不规则工作面。采用续减支架或工作面对接等方法可以减少煤炭资源的损失，并且创造可观的经济效益。^[11]96 工作面的安全高效

(下转 136 页)

4.1 中煤集团大屯煤电姚桥煤矿

姚桥矿区坚持“建一个煤矿，促进一方经济，帮助一个困难群体”的理念，始终坚持履行社会责任，促进了矿区和谐、矿地和谐、工农和谐，在社区中具有很高的信誉；姚桥矿严格执行土地复垦方案，进行土地复垦技术创新，加大土地复垦资金投入，对可复垦的土地全面复垦，因地制宜，优先复垦为耕地，大大缓解了人地矛盾；姚桥矿认真贯彻落实矿山环境恢复治理保证金制度，积极缴纳矿山环境恢复治理保证金，环境保护“三同时”执行率达到 100%，有效地保护了矿区及周边自然环境；姚桥矿积极落实国家及公司“节能减排”部署，开展节能降耗、节能减排工作，采用先进的节能减排生产工艺，节能降耗达到国家规定指标。

4.2 中煤集团大屯煤电龙东煤矿

龙东煤矿不断加大技术创新的投入，改进和优化工艺流程，淘汰落后的生产工艺及设备，重视科技进步，使龙东煤矿的生产技术水平达到国内先进水平，为矿井生态文明建设提供强大的技术支持和保障；龙东矿始终坚持以建设资源节约型、环境友好型企业为主线，以提高资源利用效率为核心，以资源节约、资源综合利用、清洁生产为重点，积极推进技术进步，大力开展资源综合利用工作，不断提高煤炭资源采出率，加大矿井废水、煤矸石等煤炭副产品的利用率和利用价值，取得了显著的经济与环境效益。

5 结论

煤炭企业生态文明建设评价指标体系的构建是一个复杂的过程，需要不断地完善。本文以绿色矿山 9 个方面为基础，构建煤炭企业生态文明建设评价指标体系，不仅涵盖了所有矿山企业的共性指标，而且具有煤炭企业特性指标，给出了江苏省绿

色矿山试点单位 4 个煤炭企业生态文明建设评价结果，并且展示每个煤炭企业在各个层面的示范效应，为配合江苏省进行生态省建设提供指导，并为全国进行煤炭行业生态文明建设提供具体的借鉴。由于数据和资料的可获得性，江苏省煤炭企业生态文明建设评价体系研究只是局部研究，未能对全国煤炭企业生态文明建设评价体系研究做出全面的阐述，今后可以在这方面做出努力。

参考文献

- [1] 乔繁盛, 栗欣. 绿色矿山建设工作的进展与成效 [J]. 中国矿业, 2012, 21 (6): 54-56, 60.
- [2] 申宝宏, 陈佩佩. “美丽矿山”建设初探 [J]. 煤矿开采, 2013, 18 (4): 1-4.
- [3] 丁小泉. 关于煤矿生态文明建设的思考 [J]. 煤炭经济研究, 2008 (4): 19-20.
- [4] 孙启萌. 生态文明在煤炭企业发展中作用的认识与实践 [J]. 山东煤炭科技, 2009 (5): 188-189.
- [5] 王成. 煤炭企业建设, 生态文明矿区的思考 [J]. 中国煤炭工业, 2009 (5): 46-47.
- [6] 张志超. 中煤平朔煤业有限责任公司的生态文明建设及启示 [J]. 企业活力, 2011 (7): 58-62.
- [7] 任哲, 周波. 浅谈煤炭企业如何推进生态文明建设、促进矿区绿色发展 [J]. 管理观察, 2013 (13): 20-21.
- [8] 丁双根, 杨磊. 永煤公司生态文明建设实践 [J]. 中州煤炭, 2013 (8): 134-136.
- [9] 武稳健. 绿色矿山评价指标体系构建——以湖南有色新田岭钨矿为例 [J]. 北京: 中国地质大学, 2012.
- [10] 侯晓慧, 王如山. 层次分析中的关联分析法 [J]. 运筹与管理, 1999, 8 (4): 25-30.
- [11] 舒方才. 大屯矿区实现煤炭资源综合利用的分析 [J]. 选煤技术, 2008 (4): 126-129.
- [12] 韩艳杰, 张志军, 李亚俊. 基于新型综合集成法的矿井通风系统安全评价 [J]. 中国安全生产科学技术, 2014, 10 (2): 75-80.

责任编辑: 邹正立

(上接 47 页)

回采为相似条件下的不规则煤柱回收提供了借鉴。

参考文献

- [1] 方玉安. 大倾角楔形综采工作面的回采工艺及连续对接技术 [J]. 煤炭工程, 2009, 41 (4): 65-67.
- [2] 夏会辉, 陈建忠, 刘兴全, 等. 缓倾斜煤层综采工作面设备回撤技术实践 [J]. 煤矿开采, 2013, 18 (3): 37-39.
- [3] 许政, 刘士卫, 丁向. 大采高液压支架回撤工艺与措施 [J]. 煤矿开采, 2012, 17 (6): 40-42.
- [4] 马晓生, 冯探平, 高德亮. 综放工作面对接技术 [J]. 中国煤炭, 2009, 35 (8): 62-63.

- [5] 王绪俊, 刘锋, 韩云帅. 刀把式综放工作面对接技术应用 [J]. 煤炭工程, 2012, 44 (5): 54-55.
- [6] 赵庆彪. 邢台矿区煤矿开采新技术应用与发展 [M]. 北京: 煤炭工业出版社, 2000.
- [7] 寇立双. 轻放工作面里外对接技术研究 [J]. 中国煤炭, 2006, 32 (7): 37-38.
- [8] 张昊. 综采工作台面台阶式多切眼快速对接技术 [J]. 煤矿开采, 2006, 11 (6): 51-52.
- [9] 徐洪涛, 叶飞, 黄超慧, 等. 不等长综采工作面多切眼支架零对接技术 [J]. 煤矿开采, 2008, 13 (1): 27-28.
- [10] 李洪彪, 孙延军, 杨高峰. “三软”倾斜煤层综采工作面回收实践研究 [J]. 内蒙古煤炭经济, 2014 (1): 183-188.

责任编辑: 邹正立