

综采工作面大倾角拐点前后不等长的条件下转向开采实践应用

马宏生

唐山开滦林西矿业有限公司 河北 唐山 063100

摘要：林西矿1021_上综采工作面为不规则工作面，上下顺槽走向变化较大，过拐点前后工作面不等长，调斜转向拐点不同心，下运过拐点后工作面出现先变短后变长的情况，采用根据下运转向角度进行转向调斜，上风随推采工作面倾向长度变化情况增减支架，对于调斜转采过程中出现的下运过拐点期间的运输系统稳定及刮板输送机的上蹿下化等问题，采取长短刀交错推进，下运拐点适当刷扩等方式实现该工作面的顺利调斜转采过程。

关键词：过拐点；调斜转采；前后不等长；刷扩

引言：通常来讲综采工作面的上下顺槽是沿煤层走向（或倾向）直线布置，但为了煤矿储量挖潜或为了适应地质原因不得不将巷道设计成折线，甚至多个折弯。所以出现了综采工作面不规则布置，在回采过程中需要进行调斜转采工艺。

随着煤炭行业的发展，部分矿井的资源储量日渐减少，为了提高矿井的资源采出率，综采工作面的布置必将是适应矿井生存的，为此适应和解决该类出现的问题是非常重要的，尤其是巷道布置比较复杂的情况，这样的实际案例更是罕见。

1 工作面概况

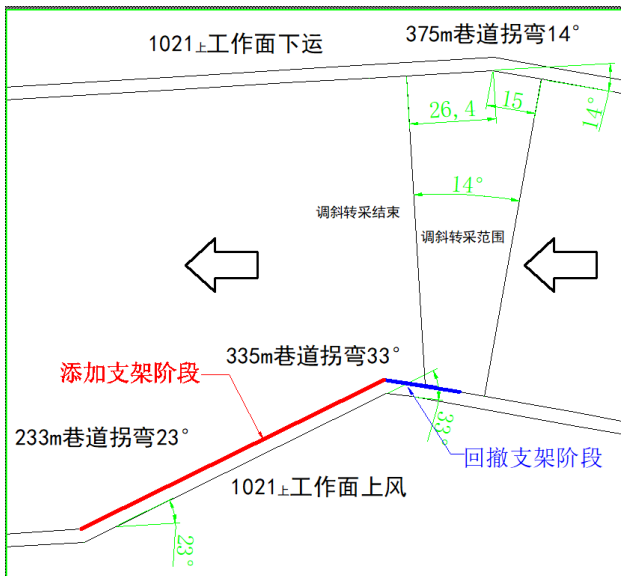


图1 1021_上工作面巷道布置图

1021_上综采工作面回采12煤层，设计走向长度560~584m，倾向长度105~145m，煤层厚度1.6~3.40m，平均厚2.5m，煤层倾角12~24°，平均倾角19°。该工作面采用

一次采全高走向长壁后退式采煤法，全部垮落法管理顶板。^[1]工作面煤层顶板情况：直接顶为炭质泥岩，平均厚度1.3~2.6m，平均1.69m，抗压强度35MPa。岩性特征为黑灰色，块状构造，含泥质结核，似贝壳状断口，灰白色条痕。煤层结构简单，煤体结构为Ⅱ类（破坏煤），煤岩类型为半亮型。工作面南侧1021中工作面为采空区，北侧0921-4工作面、0923工作面为采空区。1021_上综采工作面上风巷道在335m巷道转向33°，在233m巷道转向23°；下运巷道在375m巷道转向14°，工作面存在调斜转向开采工艺。工作面倾向长度由104m，延长为139m。工作面下运转向后，工作面倾向长度先变短约6m，上风过拐点后，工作面倾向长度增加至139m。工作面巷道布置图，如图1。

2 工作面设备布置

工作面配套设备MG200/500-AWD采煤机，ZY4800-13/32支架，SGZ730/400刮板输送机，运输顺槽使用一部SGB620/40转载机，DSJ100/2*75皮带输送机。

3 工作面调斜转采技术

根据1021_上工作面巷道布置情况，确定工作方案分为两个阶段，分为工作面调斜转采阶段和工作面增减支架阶段。工作面推采至下运390m时，进行调斜转采，过下运拐点后，工作面根据倾向长度变化情况进行增加支架。^[2]工作面调斜开采开始时工作面倾向长度为104m，调斜开采过程中斜切进刀位置可随工作面倾向长度变化动态调整。

3.1 工作面调斜转采阶段

为保证工作面调斜转采顺利进行，根据现场经验及理论计算，工作面伪斜提前进行调整，使工作面保持一定伪斜，降低转采循环个数和转采难度，待工作面推采

至下运距拐点15m时开始调斜开采，采用虚中心调斜开采方法，待下运过拐点后，工作面推进方向与下运巷道走向一致，即工作面与过拐点后下运巷道垂直之后，再对工作面进行适当调整伪斜，工作面即可正常生产。

3.2 调斜开采技术方案

3.2.1 工作面完成一个调斜

扇形块段小端（靠近旋转中心一端）与大端之间的推进度之比*i*：

$$i = wf / (L - d_1 - d_2 - 2g + wf)$$

式中：*w*为刮板输送机最小可弯曲长度，取30m；*f*为每循环割的通刀数，一般取1；*L*为工作面倾向长度，取120m；*d*₁、*d*₂为刮板输送机上、下机头长度，取7m；*g*为采煤机机身长度，取15m。

通过计算理论进刀推进比为1:3。即下机头每割煤4刀，其中需平推一刀。见图2。

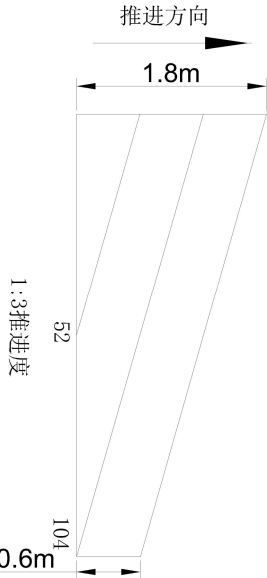


图2 工作面斜切进刀示意图

3.2.2 每一个循环工作面调斜角度 α ：

$$\alpha = \arctan \frac{(m - f)B}{L}$$

$$\alpha = \arctan (3 - 1) \cdot 0.6 / 120 = 0.6^\circ$$

*B*为每刀循环进尺，取0.6m。

3.2.3 调斜至拐点需要的总循环个数*n*为：

$$n = \beta / \alpha = 15^\circ / 0.6^\circ = 25$$

3.3 工作面调斜转采经验

3.3.1 工作面调斜过程的进刀方式。在调斜过程中采用穿大楔子及小楔子，需要注意的是，严禁在同一个范围内多次穿楔子，避免工作面出弯，造成刮板输送机在该部位“攢劲”，影响刮板输送机平直度等状态进而影响生产。

响生产。^[3]工作面某区域的密集进刀还有可能造成支架挤架和咬架，轻则影响循环作业，重则会由于支护强度降低造成顶板破碎，加剧生产影响；

3.3.2 工作面快速推进过程中的支架架向调整。越靠近调斜中心，调整速度、进度越频繁，工作面在过拐点过程中动态进行支架架向调整，并且调整角度随工作面调斜进度跟进，有量就安排进行调整。在这个过程中靠近调斜中心的支架在移架过程中要对支架状态进行调整，使用好支架侧护板（或底调）保证支架架向的动态跟随，在调斜过程中不能出现挤架咬架等现象；

3.3.3 工作面支架调整过程中的顶板管理。在工作面调整架向时要加强对工作面上半部支架的顶板控制，采取连双网，移架挑料等手段，解决支架的反复支撑造成的顶板破碎的情况。控制顶板最好的办法还是使用好支架，在调斜过程中要及时移架，保证支架初撑力，动态管理，及时二次注液，保证采场的支护强度；

3.3.4 工作面调斜过程中的运输系统管理。本次下运过拐点巷道转向角度为14°，通过调整刷扩的深度和范围、选择下运合适的运输设备并现场调整拉运设备的位置来进行过拐点工作。通常来讲，调斜开采过过拐点时，大多数需要添加运输设备，以达到过拐点时运输的顺畅，此次由于调斜角度略小，且拐点前后较长范围的巷道保存较为完好，巷道宽度大，通过计算和现场测量，以及控制工作面伪斜，另外对拐点进行刷帮等综合措施，现场无需添加运输设备即可保证运输顺畅，在此次调斜转向作业完成后，运输系统未出现异常问题；

3.3.5 工作面输送机位置控制。在进行过拐点过程中，通过调整上下机头的推进度来进行工作面的转向，即“长短刀割煤”。“长刀”割煤实现工作面小角度转向，优点是支架转向角度小，支架状态较为稳定；工作面出现问题可调整性强，可通过现场微调进行止损调整；缺点是长刀端点动态变化，工作面不容易出现挤劲、溜子落后、溜子拱起等问题；工作面调斜转向慢，工作面调斜角度大时，工作面无法达到应有的调斜角度要求，打乱计划安排；在过拐点后“长刀”调斜无法及时控制下机头方向，易出现下机头抵到下帮，造成拉煤困难，“长刀”端点靠近调斜轴部，附近支架推进度慢，但是支架反复降架升架，对顶板破坏严重，顶板控制不利。“短刀”割煤实现工作面大角度转向，优点是下机头可快速进行转向；缺点时工作面出现问题可调整性差，如工作面出现上窜，短期内无法得到有效遏制，并可伴随出现下机头出小面、支架架向差等问题；容易出现挤劲、溜子落后、溜子拱起等工作面质量问题；在

实际的过拐点组织作业时,通常是“长短刀”配合平性推进共同及性能调斜作业;

3.3.6 过拐点过程中的组织管理。因为过拐点涉及三班的劳动组织,所以在过拐点过程中确定何时进行按比例推采、何时进行推进比例调整、何时单向减慢推进速度,缓解工作面由于单向转向推进出现支架倒架、架向不正、溜子憋劲、溜子拱起等一些列问题时是至关重要的。

4 工作面增减支架阶段

由于本次调斜转向开采比较特殊,上风下运拐点相差较大(25m),在下运过拐点过程中,上风的进度降低,巷道走向保持不变,在下运过拐点后,随推采工作面倾斜长度减小,考虑到在上风巷道推采至235m时,巷道转向工作面倾向长度增加,及下运调斜转向开采的推进快速导致工作面上移等原因,在下运过拐点前期使下机头出下帮较多,在下运过拐点后推采过程中,工作面倾向长度先变短后变长(理论上涉及3组支架的操作问题),根据现场条件和实际进度,将2组支架进行回撤,拉运至上风拐点之后合适位置,上风拐点上帮进行适当刷帮,减少回撤支架数量(现场刷帮深度1m),此阶段为支架减少阶段。

当工作面上风过拐点后,工作面倾向长度持续增长,工作面随推采添加支架,至工作面上风过第二拐点时,累计增加24组支架。

4.1 工作面密集增减支架作业过程的经验

4.1.1 劳动组织。在工作面进行调斜开采初期,根据上级领导安排即开始组装支架,并拉移计算预定位置,等待添加,在推采过程中巷道常备有2-3组支架。

4.1.2 添加支架。本次工作面倾向长度变化涉及支架数量较多,故在合理摆布支架及何时添加支架要加强现场的管理。根据本次添加支架经验,第一,添加支架要及时,即在末组支架未全部进入工作面前,新添支架就要与工作面前内支架并排,经过一班的调整,末两组支架“贴合”,形成工作面支护。第二,接溜槽工作要安排在新添之间进行工作面前,即新添支架架脚在上机头减速器后就要进行接溜槽作业,考虑到添加支架数量较多,此项工作一定要及时。第三,末组支架在未全部进入工作面前,若支架托棚梁(针对采后回),则新添支架在合适位置后升起支护顶板,工作面推采到新添支架

位置后,要在支架上帮进行支护,以防止降架引起的棚梁下沉,破坏顶板完整。第四,新添支架要随推采及时调整,为接下来的添加支架工作提供便利。第五,新添支架后支架的移步偶尔需要使用到绞车辅助移架,在移架过程中要注意绞车的使用。

4.1.3 顶板管理。添加支架过程中末组支架要保持沿工作面倾向挑板,并且在上端头延伸出来,以配合新添支架对上端头顶板进行有效支护,避免出现支架架间间隙大,漏矸。

结论

1、在综采工作面过拐点前后不等长,拐点不同心,相差较大时,根据现场实际条件进行合理安排,在调斜作业及增减支架的作业过程中,重视调斜转采的工作安排,增减支架根据现场及时增减,以动制静。

2、工作面调斜的重点在支架的转向,现场要利用支架的侧护板进行支架架向的调整,在调斜转采前要进行相关准备,包括工作面当前位置和伪斜的调整,为抵消调斜转采所产生的负面情况。

3、调斜转采过程中一定要保证运输系统的畅通,没有运输系统工作面无法进行调斜转采。

4、增减支架一定要依照现场情况,提前进行长远谋划,考虑运输和组装的时间,做好提前准备。考虑到现场组装支架,在运输支架散件过程中要注意运输的先后顺序和组装地点,分批次组装,减少后期支架位置流转,减少工作强度。

5、在工作面运输、组装和添加支架过程中,要注意液压系统的洁净,在组装作业过程中要避免煤尘等杂物进入液压系统,备用支架的进回液口要进行封堵,添加支架后回液系统建议延后接入,支架进行全动作2-3次后再接入液压系统(对支架内部管路和缸体进行冲洗),保证工作面支架整体液压系统不会受到污染。

参考文献

- [1]赵永青,郑军,董礼.大倾角薄煤层保护层综采面调斜旋转开采研究[J].煤炭工程,2013,45(10):52-53.
- [2]王涛.大倾角工作面旋转回采技术和初探[J].煤炭工程,2009,(9):10-12.
- [3]李大政.综放长工作面拐点前后不等长条件下机头转采技术应用[J].煤炭工程,2015,47(4):69-71.