

崔家寨矿旺格维利采煤法应用分析

李聪江

(开滦(集团)蔚州有限公司 崔家寨矿, 河北 蔚州 063103)

[摘 要] 分析了旺格维利采煤法在崔家寨矿应用的可行性, 以及需解决的实际问题。

[关键词] 旺格维利采煤法; 顶板控制; 可行性

[中图分类号] TD823.53 [文献标识码] B [文章编号] 1006-6225 (2008) 03-0027-03

Application Analysis of Wongawilli Mining Method in Cuijiazhai Colliery

1 旺格维利采煤法

旺格维利采煤法开始于 20 世纪 50 年代末期, 是澳大利亚采矿专家在房柱式开采技术基础上发展起来的一种高效短壁柱式采煤法。由于该采煤法首先在澳大利亚新南威尔士州南部海湾的旺格维利煤层中试采成功, 故称旺格维利采煤法。

旺格维利采煤法与房柱式采煤法的区别是, 采区的区段划分和区段内煤体切割及回收的方法不同, 工作面布置较灵活, 基本不受断层、褶曲、裂隙等地质构造的影响, 搬家速度快, 提高了采出率, 利用连续开采配套设备进行旺格维利回采更容易实现高产高效。

1.1 工作面巷道布置

工作面由胶带运输巷、辅助运输巷、联络巷、左右侧旺格维利块(左右支巷)组成。工作面胶带运输巷和辅助运输巷由采区集中进回风巷引出, 两巷煤柱中心距离为 20m。工作面走向长度和工作面倾斜长度可根据回采区域地质构造情况确定, 一般情况下巷道左右两侧各布置长度为 100m 和 80m 的旺格维利块, 也可根据实际情况而定。

为了实现均衡生产, 左侧旺格维利块采用前进式开采, 右侧旺格维利块及巷间煤柱采用后退式开采。

回采工作面左支巷与胶带巷成 60°, 右支巷与辅助运输巷垂直布置, 左翼支巷长 100m, 右翼支巷长 80m。

1.2 巷道掘进施工工艺

工作面胶带运输巷、辅助运输巷、联络巷、左右支巷均采用 4.0m×3.0m 矩形断面, 工作面巷道及联络巷采用锚网支护, 锚杆选择 $\phi 20 \times 2000$ mm 螺纹钢锚杆, 每根锚杆用 2 支 S2850 树脂药卷, 间

排距 1100mm×1100mm, 设计锚固力大于 70kN, 网采用 1.0m×4.0m 菱形网, 两片金属网搭接要求前网压后网, 搭接长度不少于 100mm, 用 16# 绑丝沿金属网搭接两边交错绑扎, 单趟绑丝间的距离不大于 200mm, 每排布置 4 根锚杆, 可不打角锚杆, 工作面遇有特殊变化, 如顶底板松软、破碎、有淋水、过断层、过老空、过煤柱或冒顶区等情况时, 要及时补充相应的安全技术措施。

1.3 回采工艺

1.3.1 设备配置及巷道掘进

工作面设备配置: 1 台佳木斯产(总功率为 200kW)掘进机当连续采煤机, 1 套寺河矿产锚杆钻机, 1 套胶带输送机, 可行走转载。

采区集中巷掘至位后, 从集中巷掘出工作面两条巷, 在胶带运输巷左侧、辅运巷右侧分别开设左、右两条支巷进行回采, 做到采掘同步, 要求两巷掘进超前支巷 20m。连续采煤机和锚杆钻机形成一进一出的掘支循环作业。一般为双巷双头或三巷三头布置, 一个头进行掘进施工, 另一个头进行锚杆支护, 当连续采煤机掘进至一个循环后, 与锚杆钻机交换作业, 提高工时利用率。

1.3.2 采煤工艺

工作面巷道掘出后, 开设左右支巷, 形成条形煤房, 宽度 4m, 而后沿单翼逐格进刀进行采煤, 每格宽度为连采机截割宽度, 每格之间留设 0.5~1.0m 煤柱, 片帮较大时可适当加宽。以 35° 夹角进刀, 斜长(采深) 15~20m, 从支巷顶头按先左后右各 1 刀的顺序进行回采, 两相邻支巷间采矸不留煤柱, 割透即停, 正好一个循环。

1.3.3 支巷回采及顶板控制

两侧回采支巷工作面采用旺格维利双翼对拉前进式回采, 左右翼支巷采用房柱式回采。采用煤柱

[收稿日期] 2008-01-14

[作者简介] 李聪江(1970-), 男, 河北唐山人, 工程师, 现任崔家寨煤矿技术室主任工程师。

支撑法控制顶板，即左右翼支巷掘到位置后，进行留煤柱回采。回采时，在支巷两侧呈 35°斜切进刀，采深 15m，回采断面为 4m×3m，且从支巷顶头按照先左后右各进刀进行回采，每进刀之间留设 0.5~1.0m 的煤柱。两相邻支巷之间采硐不留煤柱，割透为止。两侧支巷回采后与工作面巷道留设 5m 的护巷煤柱，为了避免大面积的顶板冒落，应该根据矿井实际矿压资料确定回采间距，达到间距时支巷应留设一个 18~20m 宽的隔离煤柱，以保证生产安全。回采工艺如图 1 所示。

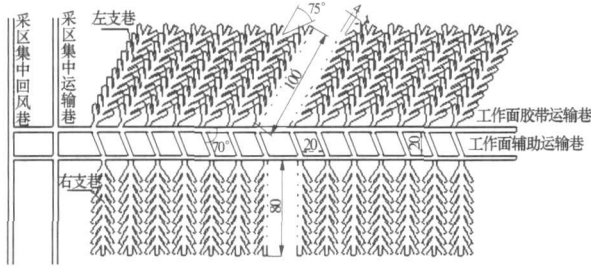


图 1 回采工艺

1.3.4 回撤与回采

当工作面采到边界后，回采回撤采用后退式回采方式，只留设小三角煤柱。胶带运输巷两侧一侧由里向外回采，按照先左后右交替进刀的回采方式进行。辅助运输巷回采右侧煤柱，同时对两巷及联络巷底煤进行回采，采用煤柱支撑法控制顶板。回撤回采完毕后，及时对工作面两巷进行封闭，分别用两道厚 0.5m 的砟和砖墙，中间用黄土充填严实，以防止采空区煤层自燃。

在回撤过程中，每次后撤距离为 80m，同时根据顶板实际情况，每 40~50m 留设一个隔离煤柱，以确保安全、快速和高效地回撤回采。回撤回采工艺如图 2 所示。

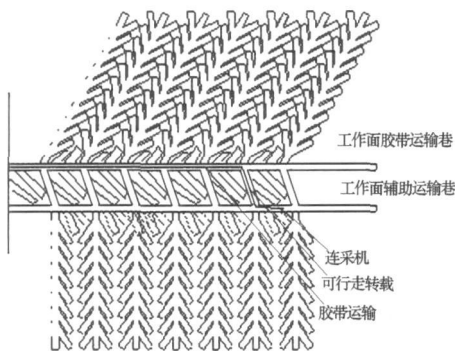


图 2 回撤回采工艺

1.3.5 通风方式

矿井采用全负压通风，工作面采用局扇压入式通风。局扇安设在距辅运、胶运巷口 30m 以外的

联络巷内，使用 2 台 2×15kW 对旋隔爆轴流式风机供风，巷道风筒分别吊挂在巷道右上角的锚杆上。回撤回采时利用逐步后撤风筒进行通风。通风系统如图 3 所示。

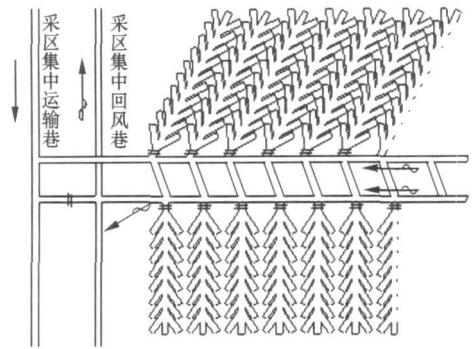


图 3 通风系统

2 旺格维利采煤法的适用条件及其评价

2.1 一般适用条件

- (1) 煤层强度较大，煤层倾角小于 6°。
- (2) 煤层顶板强度不宜过大。如果顶板强度过大，则顶板冒落滞后，产生较大的空顶面积，顶板压力集中在煤柱上，会产生高应力，不利于顶板控制。
- (3) 顶板条件适中的矿井。若顶板条件较差，则要求有较高的支护质量，除了需加大锚杆规格外，还要缩小锚杆间排距，并加挂金属网和钢带。

2.2 优点

- (1) 因旺格维利采煤法工作面布置较为灵活，可实现“即进即退”的灵活机动的回采，基本不受断层、褶曲、裂隙等地质构造的影响，采出率相对房柱式开采要高，对于大型井田的边角块段和不适宜布置综采工作面的地质构造复杂地带，利用连续开采配套设备进行旺格维利回采更容易实现高产高效。

- (2) 旺格维利采煤法采用连续采煤机作为主要生产设 备，设备使用量较少，生产系统相对简单，占用设备投资金额仅为综采配套设备的 12%~16%。

- (3) 巷道施工采掘合一，出煤快，效率高，工作面搬家速度快，不影响正常生产。

- (4) 工作面采出率和安全程度较高。连续采煤机采用旺格维利采煤法回采，工作面采出率可达 70%，且回采始终在有支护的顶板下作业，发生顶板或其他事故的可能性很小。

- (5) 用人少，机械化程度高，回采工作面生产效率 高。

2.3 缺点

(1) 旺格维利采煤法通风条件不十分理想,不利于“一通三防”管理,在高瓦斯矿井布置旺格维利工作面,容易因工作面风流不畅而造成瓦斯积聚,影响正常生产,适用于低瓦斯矿井。

(2) 旺格维利采煤法适应于煤厚适中且较为稳定的煤层,由于受连续开采装备的限制,当可采煤厚低于 2m,锚杆机支设锚杆时极为不便。

(3) 旺格维利采煤法适应于倾角小于 8° 的近水平煤层,由于连续开采及其后配套设备大多为自移设备,适合于倾角较小的煤层,当倾角大于 10° 时,设备的自移将会变得困难,工作效率将会大大降低。

(4) 顶板不能及时冒落,易形成大面积悬顶。

3 本矿采用旺格维利采煤法需解决的问题

3.1 顶板控制

由于本矿煤层顶板较坚硬,初垮步距较大(直接顶平均为 24m、基本顶初垮为 42~47m),容易造成大面积悬顶,对顶板控制要求较高。

3.2 如何实现快速掘进

(1) 必须双巷掘进。

(2) 提高循环进度:连采工艺采用掘、锚交叉作业,一般情况下循环进度为 15~20m,但在此种情况下如何解决循环进尺中掘进机司机非空顶作业临时支护问题,需要进一步研究解决。

(3) 提高锚杆打设速度:为了提高掘进速度

必须采用多臂式锚杆钻机。

(4) 要实现掘锚交叉作业,需要解决可移动转载机的问题,否则很难提高掘进速度。

3.3 设备选型

(1) 由于煤质较硬,连采工艺要求必须实现不间断连续出煤,所以必须选用大功率连采机,通过对晋城寺河矿考察,根据其生产经验确定选用 200kW 型掘进机。

(2) 神东上湾煤矿锚杆钻机均是选用进口设备造价较高,确定采用晋城寺河矿自行研发的锚杆钻机。

(3) 实现掘锚交叉作业,以及回采过程中机尾频繁收缩,因此需要进一步研究解决可行转载问题。

4 结束语

根据上述分析,确定在本矿应用旺格维利采煤法。目前具备条件有 2 个工作面,一个是 E12607,另一个是 E11606 及 E11608 外煤柱工作面。已掘出工作面胶带运输巷和辅助运输巷,只要配 1 条支巷就可以进行回采(采矸)。

【参考文献】

- [1] 钱鸣高,缪协兴,许家林.岩层控制中的关键层理论研究[J].煤炭学报,1996,21(3):225-230.

【责任编辑:邹正立】

(上接 49 页)

深部矿井或矿压显现较为明显的大断面巷道硐室、复合顶板巷道的加强支护;也适用于边坡、基坑、堤坝、隧道、水电等工程的加固治理。

(2) 该种高强注浆锚索带有中空注浆管,较好地解决了锚索注浆问题。特制异径托盘可有效地阻止浆液流出,起到了封孔作用。预应力锚头结构合理,强度满足要求,承载力较高,可有效地杜绝锚索失锚。

(3) 该种高强注浆锚索实现了端锚与全长锚固的有效结合,通过预应力端锚可防止围岩在裸露初期的过渡变形。通过全长注浆锚固,提高了锚固体围岩本身的承载能力,把载荷均匀分布在整个锚固段,改善了锚固段应力集中状况,对工程的长效锚固起到了重要作用。该种锚索在应力状态上属于载荷分散型锚索,分散了锚固段的集中应力,改善了对围岩支护效果。

(4) 该种锚索通过全长锚固解决了锚索腐蚀的问题,防止了因腐蚀造成的应力损失和承载力降低,可进行永久支护。

【参考文献】

- [1] 赵庆彪,等.煤巷锚杆-锚索支护互补原理及其设计方法[J].中国矿业大学学报,2005(4).
- [2] 王树仁,等.拉力集中型与压力分散型预应力锚索锚固机理[J].北京科技大学学报,2004(6).
- [3] 姜东琳.复合型预应力锚索发展情况简介[J].西北水电,2004(4).
- [4] 杨俊志,等.预应力锚固技术的发展与应用[J].探矿工程,2003(增刊).
- [5] 柳定清.预应力锚索加固的作用机理及施工技术[J].西部探矿工程,2002(5).
- [6] 郭建刚,等.破碎围岩高强注浆锚索补强加固技术[J].山东煤炭科技,2002(2).

【责任编辑:邹正立】