

## 极近距离煤层回采巷道布置研究

武忠

(大同煤矿集团有限责任公司 挖金湾煤业公司, 山西 大同037042)

**摘要** 从施工方法、上覆岩性、煤柱集中压力与影响角及顶底板应力分布等方面分析了极近距离煤层回采巷道布置上的相互依存关系, 提出了巷道布置的合理途径。

**关键词** 极近距离煤层; 回采巷道布置; 特殊性

大巴沟井田408盘区为挖金湾煤业公司主采盘区之一, 其生产能力约占矿井产量的50%。盘区内赋存11—2、12—1煤层, 层间距仅为0.4~2.8 m, 上覆11—2层已全部回采, 现需对12—1层进行开采。为实现安全、低耗、低成本、高效率的采出剩余煤量, 根据井田现已形成的客观地质条件, 需认真分析12—1煤层工作面的合理布置方式, 以消除上覆11—2对下位12—1层工作面布置的影响, 减少煤炭资源的丢失。

### 1 开采技术条件

11—2与12—1煤层层间距, 西部为0.4~2.8 m。东部为0.7~1.8 m。上层11—2煤层厚1.5~2.1 m, 直接顶为浅灰色砂岩, 此层工作面已全部采完, 开采方式为刀柱式和长壁大冒顶, 回采时巷道顶底板没有经过任何技术处理。12—1煤层厚度1.7~1.82m, 煤层倾角 $2^{\circ} \sim 5^{\circ}$ , 煤质坚硬, 硬度系数 $f=3 \sim 4.5$ , 裂隙发育程度一般, 煤层直接顶上部为灰白色或浅灰色细砂岩, 下部局部出现0.3 m左右的深灰色粉砂岩, 含煤屑或植物碎屑化石, 层理节理发育, 直接顶上为11—2层采后冒落带, 煤层基本顶已随上层11—2回采时的垮落步距而断裂或弯曲下沉。煤层瓦斯含量低, 自然发火期为6~12月, 爆炸指数39%。

### 2 巷道布置的基本途径

近水平厚煤层分层开采巷道布置主要有3种形式: 重叠布置、内错式布置、外错式布置。这3种布置方式各有优点和缺点。内错式巷道布置方式即为下分层平巷在上分层工作面内侧而形成正梯形煤柱, 工作面也随之缩短, 使工作面采出率降低, 但巷道是在减压区布置和掘进, 易于施工和维护; 外错式布置方式工作面长度大, 采出率高, 煤炭损失量小, 但巷道是布置在高应力区域内, 维护困难; 重叠巷道布置方式即上下分层平巷垂直布置, 工作面长度一定, 方向易于掌握, 但上分层平巷需铺设人工伪顶, 以利下分层施工。挖金湾煤业公司408盘区内11—2、12—1煤层赋存距离极近, 其巷道布置可类似于厚煤层分层开采系统, 但与之又有本质上的差别, 其矿压显现规律及巷道赋存条件均具有其特殊性, 这就是虽为极近距离煤层, 但矿压显现规律不同于同一煤层, 而主要取决于上覆11—2煤层底板矿压显现特点。

### 3 12—1层巷道布置的特殊性

#### 安全科普知识

- ◆ 不断发展的三维地震勘探技术
- ◆ 钻探勘查技术
- ◆ 中国煤炭能源新产业发展现状
- ◆ 中国煤炭煤质特征
- ◆ 中国煤炭煤质特征1
- ◆ 中国煤炭分类国家标准中各类煤
- ◆ 怎样做好煤矿新工人安全教育培训
- ◆ 我国煤矿职业危害的防治对策
- ◆ 数字解读山西煤炭
- ◆ 数字化矿井筑起安全保障线

更多>>

#### 专家答疑

- ◆ 主巷道的风力
- ◆ 煤矿启封密闭的安全技术措施
- ◆ 主井的防腐处理
- ◆ 上隅角瓦斯治理
- ◆ 请问有没有办法让烟煤变成无烟煤变无烟煤
- ◆ 请问缺失挥发份的值怎么计算
- ◆ 证件
- ◆ 皮带断带的问题
- ◆ 抽出式局部风机的用途

更多>>

### 3.1 受11—2煤层巷道施工方法的影响

11—2煤层回采巷道均采用钻爆法，沿底板挑顶前进式掘进，后退式回采，区段煤柱留设10 m。现所有巷道均因采面结束而塌落报废，其底板即12—1煤层顶板已受炮掘影响产生次生裂隙而不完整，不利于两层巷道垂叠布置。

### 3.2 11-2煤层上覆岩性的影响

自然再生顶板形成的条件：

- ① 煤层原生直接顶为破碎易冒落的泥岩、页岩等松软岩层。
- ② 基本顶砂岩必须含有相当数量的水分。
- ③ 经历相当的压实时间。

11—2原生直接顶为砂岩，其胶结性较差。据当时回采观察，其冒落块度较大，破碎岩块间空隙大，胶结物少，尽管经历相当的压实时间和局部水的浸润，一般不会形成新的胶结岩层，即使有局部胶结，胶结层也极为薄弱，对12—1煤层巷道重叠布置构成不利因素。

### 3.3 上覆11—2煤层工作面煤柱集中压力的影响

11—2层煤被采出后，其工作面煤柱原有的应力场将被破坏，采空区上方岩层重量将向其转移形成高压并通过煤层底板传播到煤柱下方附近的一段区域，形成应力增高区，特别是下位煤层离被开采煤层距离仅0.4~2.8 m，支承压力分布范围较小，而应力集中程度较高，

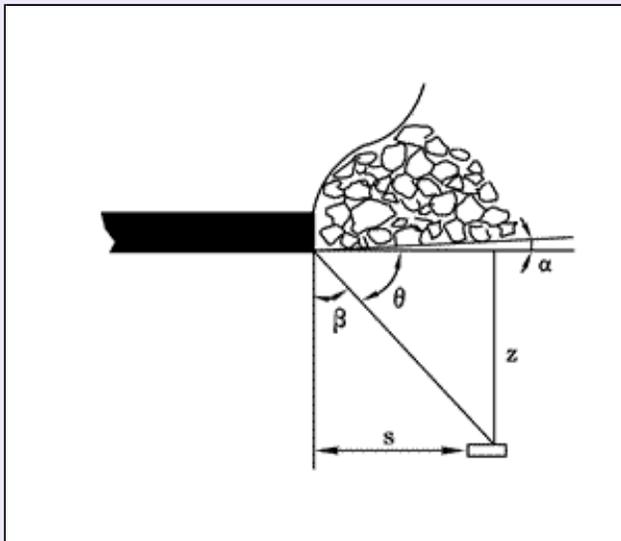


图1煤层底板巷道至煤体边缘水平距离计算

如果把巷道布置在这些区域，将会由于支承压力的影响而产生变形和破坏。

### 3.4 煤柱影响角的影响

支承压力沿水平方向在底板岩层中的传播规律是在与煤柱边界线法线成一定夹角的范围内向外扩展，底板岩层中的集中应力在水平方向上也向煤柱外侧扩展到一定范围，这个范围可用公式估算。

盘区内煤层倾角 $2^{\circ} \sim 5^{\circ}$ ，属近水平煤层，巷道离煤柱边界的合理水平距离，可依图1计算。

$$S \geq Z \sin(\alpha + \theta) \cdot \sin \beta$$

式中： $Z$ 为巷道到煤层底板的垂距； $\beta$ 为煤柱影响角，通过实测本区域煤柱向底板传力的影响角 $\beta$ 一般为 $25^{\circ} \sim 45^{\circ}$ ，根据上层回采情况及其煤柱尺寸取 $\beta=35^{\circ}$ ； $\theta$ 为 $\beta$ 的余角值。则

$$S \geq 0.27 \sim 1.9 \text{ m}$$

即受煤柱影响分层平巷应布置在煤柱线外 $0.27 \sim 1.9 \text{ m}$ 之外，巷道受压状况可明显改善。

### 3.5 11—2层底板压力分布

11—2煤层工作面煤柱宽 $10 \sim 15 \text{ m}$ ，其应力分布呈抛物线型。采煤工作面空间上方中部约相当于工作面宽度的 $40\% \sim 60\%$ 区域应力要高于原岩应力，在靠近两侧煤柱的区域则为减压区，其煤层平面内应力分布如图2所示，则在其底板下因距11—2煤层距离的远近而呈图3的分布状况。

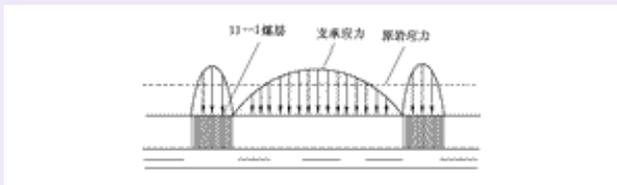


图2支承压力在11—2煤层顶板中应力分布

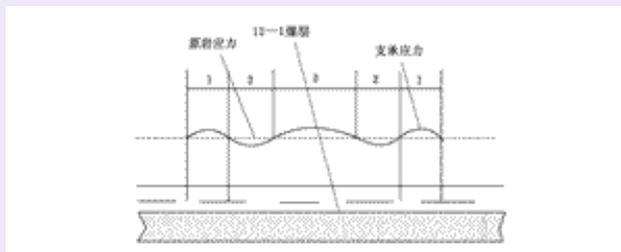


图3支承压力在11—2煤层顶板中的分布

1——煤柱下方底板区域支承应力曲线；2——煤柱两侧应力曲线，为减压区；

3——11—2工作面中部下方底板支承应力曲线，为增压区

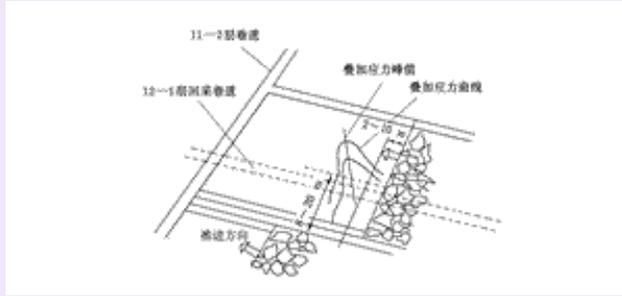


图4叠合压力分布

### 3.6 峰值压力迭加区的影响

408盘区11—2层与12—1层采取联合布置，盘区巷共用，即盘区轨道巷与专用回风巷均布置在11—1煤层中，盘区胶带巷布置在12—1煤层中。联合布置系统中，下分层12—1层回采巷道必然穿过上覆11—2煤层工作面停采线外煤柱区，上覆11—2层相邻的2个采空区所形成的支承压力必然在这种区域中某个部位叠加形成高于原岩应力4~6倍的叠合支承压力，如图4所示。超前支承压力峰值一般位置为深入前方煤体2~10 m处，工作面倾斜上下方支承压力峰值深入煤体的距离较远，据井下观察该影响带深入煤体一般为30~40 m，其应力区视煤层地质条件不同变化在8~20 m间。这两种压力叠合将在煤层向采空区突出的拐角上形成峰值很高的叠合支承压力区，这种叠合支承压力将随着开采时间和空间上的变化而均化，但对于极近距离煤层而言将通过煤体向底板剧烈地传播，因此在此区域下开掘巷道其顶底板移近速度和移近量均很大，巷道支架常遭严重破坏。

## 4 结论

① 12—1煤层工作面巷道因受其上覆11—2煤层工作面的影响采用近距离内错的方式布置，错距3 m，将其布置在应力降低区内，并能在上覆11—2煤层完整底板下进行掘巷，该带内巷道一般不受破坏，巷道较易维护。

② 切眼巷可布置在距上层开切眼位置6 m处。

③ 因巷道无法避开已形成的应力叠合区，在该局部区域内必须使用可缩性支架，充分发挥围岩的自承力，使围岩与支架在相互约束下共同承载，设计时巷道断面需适当加大。

第一作者简介 武忠(1966—)，男，山西浑源人，高级工程师，1990年毕业于中国矿业大学采矿工程系，现任同煤集团挖金湾煤业公司副总工程师。

版权声明 商铺介绍 理事会章程 广告招商 CCTE网站联盟 友情链接 帮助中心

主办单位：煤矿与煤炭城市发展工作委员会

协办单位：北京嘉诚禾力广告有限公司

联系地址：北京市海淀区恩济庄18号院4号楼 邮政编码：100036

电话：010-88124838 88127046 传真：010-88127046

E-mail: master@mtsbxxn.com mtsbxxn@163.com

网站备案号：京ICP备05035317号

