

# 探究急倾斜煤层开采方法

朱汉林<sup>1</sup> 吴玉龙<sup>2</sup>

靖煤集团景泰煤业有限公司 甘肃 白银 730900

**摘要:** 煤炭资源被称为工业的粮食,近年来,随着工业规模不断扩大,冶金、发电、焦化、化工等行业对煤炭资源的需求相对较大。因此,为了进一步满足煤矿对市场的需求,如何解决急倾斜煤层开采,提高开采效率显得尤为重要。在总结急倾斜煤层开采经验的基础上,阐述了急倾斜煤层开采方法的应用现状,总结了急倾斜煤层开采的优化措施。

**关键词:** 采煤技术;急倾斜煤层;采煤方法

## 引言

中国煤层储量丰富,约占全国各地发煤层的4%,其中北方储量约占全国各地歪斜煤层的60%,南方储量约占40%。在中国目前的经济水准下,各部门对煤炭资源的需求快速强化,在这种状况下,开采尖角歪斜煤层是很困难的,但为了达到社会发展和工业生产的必须加强采煤研究是很关键的。目前用以急歪斜煤层的采煤方式关键有水准分段综合采煤法、急歪斜大倾角综合机械自动化采煤法和新式柔性液压支撑架采煤法等,在云、贵一些开采条件复杂的矿井,正在试验柔性掩护支架配合采煤机落煤开采,如果能试生产成功,也是急倾斜煤层开采的一个方向和出路。因而,如何提升急歪斜煤层开采技术,填补其不够,提升煤炭资源的开采效率,是中国煤炭工业有效发展的长期性战略。

## 1 急倾斜煤层开采的概述

所谓急倾斜煤层,主要指倾角为 $45^{\circ}\sim 90^{\circ}$ 的煤层。由于地质条件复杂,这类煤层地质环境条件繁杂,断层和褶皱多,煤层薄厚差别大,开采条件广泛较弱,储量少,开采难度大,工作面产能小。因此,急倾斜煤层的矿井大多数为中小型矿井。与此同时,因为倾斜角超过基岩的静止不动角,在工作面上开采的煤炭通常会降低。尽管简单化了采煤作业的运载和运送,但倒地的煤体非常容易发生大规模的顶板,给生产产生不安全要素,非常容易产生安全生产事故。与此同时,通风线路的布局难度比较大,总体开采环境和自然通风要求无法达到其开采要求,存有一定的开采难度<sup>[1]</sup>。

## 2 急倾斜煤层常用的开采方法

### 2.1 水平分段综采放顶煤采煤法

水平分段综采放顶煤采煤法是水平分层采煤法的一种特殊形式。水平分层采煤法是将煤层沿水平面划分成几个分层,在每一分层中沿煤层顶、底板各布置一条平

巷,并直接与两平巷形成的采场共同组成工作面巷道系统,沿煤层走向推进。该采煤法与走向长壁采煤法的区别是水平分层采煤法的两条平巷分别沿煤层的顶板和底板布置。

除水平分层以外,该采煤法还可采用斜切分层方式;另外,为了提高采场的生产能力,通常采用加大分层厚度的办法,采用放顶煤工艺生产,即采用水平分段综采放顶煤采煤法。该采煤法是大于10m厚急倾斜煤层的主要采煤方法,在甘肃靖远煤电股份有限公司王家山煤矿、红会一矿成功运用,效果良好。

水平分段综采放顶煤采煤法可大大提高急倾斜煤层开采的机械化程度,条件适宜时最常采用的采煤方法之一,当煤层厚度大于35m时,该采煤法可实现单面年产50万吨。

### 2.2 急倾斜大倾角综合机械化采煤法

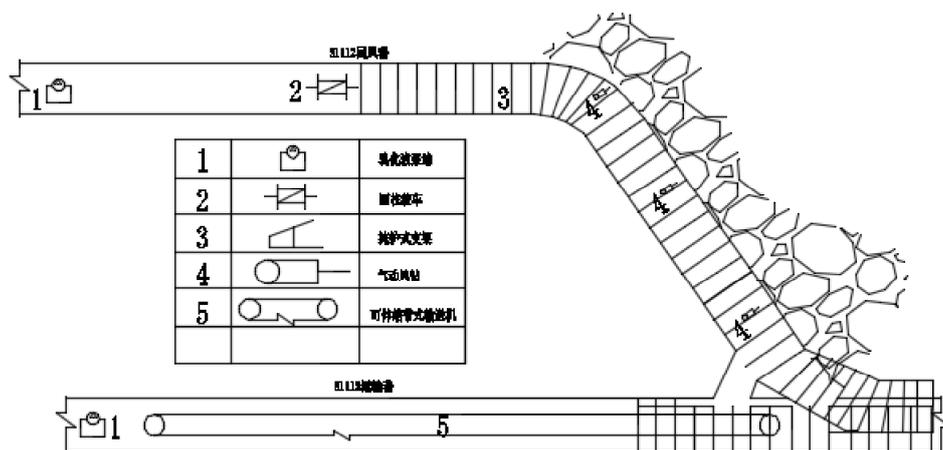
急倾斜大倾角综合机械化采煤法工作面两道均沿煤层走向布置,切眼沿煤层倾斜布置,工作面顺煤层倾角方向伪斜 $10^{\circ}$ 左右,以减缓采煤工作面倾斜角度,有利于工作面回采。工作面采用采煤机落煤,大倾角掩护式液压支架支护顶板,支架中心距1.5米。工作面采煤机上下行采用齿轨式自行爬升方式在溜子上端上下运行,上行空载,下行割煤,割煤后从上至下依次移架。工作面通风采用上行通风。运输顺槽内采用胶带输送机运输,大巷内采用皮带输送机运输至地面。该采煤方法适用于煤层倾角小于 $60^{\circ}$ 的薄及中厚稳定煤层,且要求煤层顶底板相对稳定,在四川煤炭产业集团华荣能源有限责任公司绿水洞煤矿成功运用,效果良好。

### 2.3 俯伪斜新型柔性液压掩护支架采煤法

俯伪斜新型柔性液压掩护支架采煤法工作面两道均沿煤层走向布置在煤层中,两巷相互平行,开切眼按伪斜 $30^{\circ}$ ,每隔50~60m布置一个溜煤眼,(见采面工作

面、巷道及设备布置示意图1)。工作面采用人工打眼爆破落煤工艺,全部垮落法管理顶板。工作面使用柔性掩护液压支架支护顶板,每三付为一组,架与架间采用三环链联成整体,配有单体液压支柱作支撑,把采空区和工作面全部隔开,形成一个安全的工作空间。工作面煤

炭利用人工铺设钢板溜槽,靠煤炭自重下溜至溜煤眼。该采煤方法适用于薄及中厚稳定煤层,在四川省煤炭产业集团有限责任公司石洞沟煤矿、贵州省六盘水市兴旺煤矿成功运用。



采面工作面、巷道及设备布置示意图1

#### 2.4 俯伪斜走向长壁分段密集采煤法

长壁分体式采煤法是指在俯仰方位和倾斜度方位布局一个直的长壁工作面,并沿此方位推动,以开采陡坡煤层的一种方式。工作面与回采空间通过聚集的顶部激光切割舷梯防护起来,煤炭通过大炮钻孔和释放出来开展切分和降低,并通过自滑开展运送。采煤过程包含工作面的原始开采、工作面的正常回收利用和工作面的关掉。工作面的长短慢慢强化。在正常的回采中,煤炭从上到下被劈开,通过爆破落下来,工作面铺上搪瓷溜槽,随后注入运输巷的刮板输送机。当工作面在4米处做到闭眼时,工作面进到收尾环节,工作面慢慢减少。这种方式缓解煤和矸石的滑动速率,可以促进避免因支撑点物降落而导致的人身安全损害。但是使用该方法,工作面支柱和回柱工作量繁重,操作不便,分段走向密集“三角区”处通风较差,易聚集瓦斯<sup>[2]</sup>。

俯伪斜走向长壁分段密集采煤法适用于厚度小于2m,倾角45°~75°,煤层顶板中等稳定、煤壁易片帮的低瓦斯煤层;当在不稳定急倾斜薄及中厚煤层中、不宜使用伪斜柔性掩护支架采煤法时,俯伪斜走向长壁分段密集采煤法能够更好地适用。该方法在四川广旺矿务局、湖南白沙、涟邵以及江西萍乡等矿区有应用,目前,该采煤方法因劳动强度大,安全系数低,已被我国多省列为禁止采用的工艺。

#### 2.5 巷道放顶煤采煤法

巷道放顶煤采煤法是在采区内按照一定的标高沿煤层倾向划分区段,放煤巷道(运巷)布置在区段下部煤体中,回风巷道布置在上部煤体,全部工艺和工序都在运巷内进行的采煤方法。巷道放顶煤采煤法利用矿山压力、支架升降作用或辅以人工松动爆破,使上方顶煤碎裂,堆于放煤巷道上部,以一定的放煤制度将松散的煤体均匀放出。

巷道放顶煤采煤法具有劳动组织高效、工艺简单、全班均能采煤等特点,能够减轻劳动强度。缺点是回采率低,岩石混入煤中,降低了商品的经济价值,工作面粉尘量高。该方法适用于厚度2~6m、倾角40~90度,埋藏不稳定、厚度变化大、地质构造较复杂的急倾斜煤层。

#### 3 急倾斜煤层开采发展趋势

回顾近些年我国急倾斜煤层开采的措施,其发展大体上分为两个方向:一是在煤矿资源开采时将急倾斜煤层的倾斜角度作为煤矿资源开采的不安全因素,在作业时基于回采工艺模式和缓倾斜煤层工作面完成施工,例如,在煤矿资源开采是选择应用伪倾斜走向的长壁分段密集采煤法、俯斜柔性掩护支架采煤法,在实际应用之中具有比较显著的进步,为回采工艺发展奠定基础。但是在具体操作中,尽管降低了工作面的坡度,仍旧不能够对顶底板和煤层的倾斜角度做出改变,在进行作业时,煤矿开采区域的顶板位置仍旧需要按照某些固定的规律运动,工作位置的矿压与缓倾斜位置的煤层有所不

同,所以比较缓倾斜煤层而言,应用顶板管理措施具有更高的复杂度,这也是难以将其效益充分发挥出来的根本原因。二是对急倾斜角度进行充分利用,在设计开采方法的时候,基本上要按照倾斜方向完成,例如从高落式采煤法转变到长孔爆破采煤法,改善矿井位置的通风环境,降低工作强度。虽然这种方法在实际应用中获得了一定的效益,但是仍旧面临着煤炭资源质量差和单产量不高的问题<sup>[3]</sup>。

在未来的发展中,改革开采工艺仍旧是发展的重点和核心,不断改善急倾斜煤层的开采工艺是煤矿开采技术转型升级的重要方向,在今后的发展中要深入研究煤矿开采的原理,控制采场的围岩运动规律和施工工艺。相比较于缓倾斜煤层开采措施,改革急倾斜煤层开采方法是十分必要的,注重工艺技术创新,注重采场围岩运动规律,从根本上优化开采急倾斜煤层的效果。

急倾斜煤层的开采在今后总体上朝向两个方向发展,第一是开采工作逐步实现机械化,在急倾斜煤层开采中引入回采工艺,积极研发具有创新性的急倾斜煤层

机械设备。第二是向放顶煤方向发展,对厚及特厚煤层利用巷道放顶煤采煤法作业。

结束语:综上所述,虽然国内在进行急倾斜煤层的开采时,在很多方面已经有了明显的提升,但是由于急倾斜煤层所处地质条件等方面存在的差异,开采方法表现出千差万别,对开采方法进行优化已经成为了必然,因此,这就需要煤矿企业充分认识到做好急倾斜煤层开采方法优化的重要性,充分结合煤矿实际及急倾斜煤层开采方法特点,采取针对性的优化措施,更好提升急倾斜煤层开采质量和效率。

#### 参考文献:

- [1]宋桂芳.浅谈急倾斜煤层使用八字型柔性掩护支架采煤[J].现代企业,2019(01):95-96.
- [2]高军.浅谈急倾斜煤层地下开采存在问题及对策探析[J].石化技术,2020,27(02):347+355.
- [3]汤国雷,苏利国.急倾斜煤层柔性掩护支架采煤法联合开采防灭火技术研究[J].城市建设理论研究(电子版),2020(23):196