

# 综采放顶煤采煤法提高回收率的方法研究

杨 懂

鄂尔多斯市国源矿业开发有限责任公司 内蒙古 鄂尔多斯 017100

**摘 要：**综采放顶煤层方法，目前作为对我国深煤层和特厚煤层开采的一项新型开发方法，在我国不少矿山得到了广泛应用。虽然综采的中顶煤层方法对深煤层开采后的利用效果很好，但同时也存在着对煤炭的再利用回采效率很低情况，这对煤炭资源的合理开发利用是十分不利的。综合采煤法已成为了中国国内对高厚煤层，特别是中低厚煤层开发的领先开采工艺。它的生产价值也已得到了发挥。在大幅度降低了煤矿生产的状况下，明显提高了企业的生产质量，其经济效益可观。本文通过剖析矿山内综合机械化开采放顶煤的工艺技术原理，还探究了导致放顶煤煤炭短缺的主要原因，给出了增加放顶煤作业面回采量的对策，可为有关科研人员提供借鉴。

**关键词：**煤矿开采；综采放顶煤；回采率；措施

引言：煤炭开发工业是中国古老的工业领域一直在我国国民生产中处于非常关键的地位，在当今社会煤炭领域要想有新的重大突破就必须紧随社会发展，开展创新。综采放顶煤工艺，作为深煤层矿井开发的核心技术，对于保证人员安全和产出效益具有重要的意义，所以要在现实生产中越来越注意对该工艺技术的运用和优化，为实现出煤率提供了更大的效益。综采放顶煤工艺一般使用于深煤层的开采当中，通过该方法的合理使用能够全面提高矿井作业的综合效能，协助生产顺利开展。综采放顶煤工艺通常使用于厚煤层的开采当中，通过该方法的合理使用能够全面提高矿井作业的综合效率，协助生产顺利开展。

## 1 放顶煤开采的技术原理

放顶煤层采面法是指开挖厚煤层后，在煤层的底板上或煤层某一厚度区域内的底面选择一条采深约为2~3m的采掘工作面，用综合工业机械化方法进行回采，再借助矿山压力的影响或辅以松动爆炸等破碎的手段，将顶板煤层粉碎为散体后，再从其尾部或上部的“放煤窗口”释放，并由刮板输送机运出工作面，其主要机理是液压支撑的煤体与在采矿支承压强的相互作用，由于支撑压强很大，在支撑压强的影响下工作面前方的煤体变形或破坏，在液压支撑移架时，应力逐渐减小，动能释放，煤体也会大量破坏<sup>[1]</sup>。粉碎的煤体通过液压支架尾部的放煤口释放，并经由放在顶煤液压支架尾部的皮带输送机完成搬运。

**作者简介：**杨懂、男、汉族、1990.10、籍贯：陕西榆林、单位名称：鄂尔多斯市国源矿业开发有限责任公司、中级工程师、本科、研究方向：厚煤层综合机械化放顶煤开采、邮箱：yang20081018@163.com

## 2 煤炭资源回采率现状

### 2.1 存在生产工效提高与回采率降低的矛盾

按照我国有关部门统计资料，自20世纪90年开始，在我国采煤生产机械化水平逐步提高的影响下，原煤产量和效率的增加已经相当突出。而就原煤综合回采率而言，则在历史演变中逐步下降，一九九零年的原煤综合回采率一般为百分之七十八点零八以上。但在二零零零年后的这十几年，煤炭资源回采率也没太高，特别是综采的山顶煤工作面煤炭资源回采率也较差<sup>[2]</sup>。

### 2.2 煤炭回采率分布不平衡

国内煤炭资源采收率分配严重失调，体现为企业采收率不均衡，矿井采收率不均衡。公司间的不均衡主要由于各公司的采掘机械化程度差异，再加上管理体制的不同造成采收率的不均衡。特别是国家特大型煤炭公司的平均回收率普遍超过中小型煤炭公司。不过，煤炭采收率的地区不均匀主要是历史因素、地域原因以及技术条件导致的<sup>[3]</sup>。

### 2.3 影响放顶煤回采率的主要因素分析

根据有关数据及煤矿开采经验统计，中国煤矿综采工作面的煤炭损失主要有以下几个方面：

(1) 煤层开采中的首采破坏和尾采损失，均是造成采面损伤的主要因素。在首采时将保障开采的顺利实施，留下大量的顶板煤炭不能放，在未采时将提高巷道的稳定性，在停采线附近也会形成很大的保护煤柱。即使在某些情形下，首采和尾采过程中进行了放顶煤作业也会产生较大的煤炭资源破坏，原因是由放顶煤时的步位和采放比不恰当导致的。这不但产生煤炭资源中的含矸剂量过大，同时还会减少了煤炭资源的回收率<sup>[4]</sup>。

(2) 放顶煤工艺还未成熟导致的煤炭资源环境污染

染,因为放顶煤对地质条件存在特定的条件,所以如果在液压支架上的煤体还未能完全破裂,而放顶煤的时候也还没有充分释放能源,也会造成对煤炭资源的环境污染,另外,如果煤层开采瓦斯在开采中还存在着少量的夹矸现象,或顶部煤层采矿时在矿山压力的影响下还未能完全破裂,这样导致顶部煤层无法充分释放能源等。

(3)放顶煤矿作业面端头煤层的损失。在煤炭采矿工程中,为了保证作业面最底端顶板的稳定性,一般在作业面二头附近都不放顶煤层。尽管增加了开采的可靠性,但是因为二头附近不放顶煤,就等于有了大量的保护煤柱,这部分煤炭资源也就损失了在采空区范围内<sup>[5]</sup>。

(4)放顶煤层作业面的开发扩大,是因为矿井综合机械化采掘工作面的回采效率和矿井综合机械化采掘作业面的回采数量呈正相关,所以,作业面的回采数量越大,煤层瓦斯的回采利用率就能相应提高<sup>[1]</sup>。同时,在企业规模很大时,预留的安全煤柱的规模就会明显的降低,这对降低煤矿的损失也是非常有帮助的。不过,增加开采数量也会增加对设备和工艺的要求。

(5)人为因素,由于煤炭资源的开采大部分是由人来完成的,所以人的效率在某种程度上就可能影响综采的回采效益,及其对综采回采效益的影响。综采回采方面的人力、财力、物力的资源效率获得的最大化运用,更能增加综采回采的整体效益。

### 3 提高放顶煤开采回采率的措施

#### 3.1 完善管理制度

煤炭的挖掘是由机器与人配合进行的,而机器是人进行操作的。所以,健全煤炭公司的管理体系,对促进煤炭资源的合理开发利用,是十分必要的。具体到生产活动中,关键是以下几个方面,必须建立科学的管理制度、严格的目标绩效考核体系、科学的回采计划与工作目标的反馈奖励制度<sup>[2]</sup>。

#### 3.2 要有合理的采区设计

开采区的合理规划是指作业面的规模达到国家的有关要求。在进行工程设计过程中,对边缘不符合要求的作业面,在工程设计中必须采取相应的工艺方法使作业面的边缘设计合理化,以提高采区的可开采度,并减少因为采区工作面边缘设计引起的煤炭资源破坏<sup>[3]</sup>。在采区工作面边界不符合规范的,进行开挖不但损害了矿井的机械化采掘的技术质量,反而容易引发严重的安全事故。所以,政府必须采取相应的保护措施以使开采区范围满足煤矿生产的需要<sup>[3]</sup>。

#### 3.3 减少损失

##### 3.3.1 减少初采损失

在工作面采矿后,也必须做好顶板管理,在支架错开开切眼时,也要按时放煤。如果顶板煤矿的顶板较硬很难垮落,可以使用顶煤打眼或者放炮强制放顶板,这样可以明显降低初采损失,一般可以将初采损失,一般能使初采损失降低一半左右。

##### 3.3.2 减少端头损失

对放顶煤作业面的端头支架进行了合理调节,将工作面两端头上煤尽量的释放,从而提高了工作面两端头上煤的使用量<sup>[4]</sup>。

#### 3.4 提高综采装备水平

先进的智能采煤机系统,能够进行对采煤机的智能管理,能够自动控制回采的位置、对采煤机的运动状况做出监控、能够进行对采煤机的能量最优管理、能够对采煤机的问题做出判断并进行动作、还能够进行对采煤机工作状况的远程实时控制。这样在可以进行对采煤机的无人作业运行时,工作人员利用远程电脑就能够进行对采煤机的精确监控,并把采煤机的实际操作信息表现到作业台上<sup>[5]</sup>。使工作人员利用所反映到的数据,对采煤机的工作状况有了一种宏观和微观方面的认识,并可以做到利用触摸屏来遥控采煤机的停止、牵引或转向、控制采高、甚至遥控割煤的速度。

液压支架系统是放顶煤开采技术中的关键,如果能够做到对放顶煤实现智能管理,将会在较大范围上提升放顶煤炭工作面的回收率。现在液压支架多使用新型的电液控制,可以确定出采煤机的位移、传输液压支架的运行情况等<sup>[1]</sup>。实际的现场操作中,工作人员通过液压支架管理微机,在现场对各个液压支架进行管理,以检测液压支架的整个工作情况,并把各个液压支架的动态信息显示在控制台的显示器上。对液压支架发生的问题和非正常情况,能及时的作出反映,完成维修和报警。而可视化的综采作业面技术,除利用计算机进行远程管理、数据采集、自动调整等以外,同时还可以利用如今比较热门的可视化手段,更加直接、立体、具体的了解煤炭开发中综采作业面的实际状况,从而减少了回采损失,进行挽救与恢复,合理适量放置顶煤层<sup>[2]</sup>。

##### 3.5 合理选择放煤步距

在选择放煤步位时,必须充分地按照放煤位置的斜槽型号选择,这样不但能助放更多顶煤,而且还可明显降低矸子混入率。但如果放煤步位太大,放煤口上的顶煤就容易垮落,而这些垮落的顶煤就容易进入采空区面积,从而造成很大的脊背煤炭流失,造成回采率降低。如果放煤步距选的太小,则可产生大量混矸。当选择了放煤架型时,为了释放更多煤,并将所释放煤的总含矸

量最小化,所选择的放煤步距最好和放煤口的平面投影距离相同。

### 3.6 提高放煤工技术素质

由于放煤工放煤技术水平的高低,会对顶煤层瓦斯的回采量多少产生直接影响,所以,有需要对放煤工的专业技术水平加以提高培训。同时,应该重视监督放顶煤炭职工,此外,还可通过借助有关物质奖励,来引导放煤员工爱岗敬业,增强职工的企业责任感<sup>[3]</sup>。

### 3.7 规范放顶煤工艺

目前,放顶煤工艺在中国的发展是十分迅速的,但随着地质环境的差异,方法也具有一定的不同,大致分为如下几种,多次顺序放顶煤、单轮依次放顶煤、单轮间歇放顶煤等。这导致了放顶煤的方法是具有很大的选择余地,但具有相当的困难。因为目前还未建立一定的规范,所以在放顶煤矿开发时必须要对采区的地质结构状况进行细致的勘察。然后经过实验,选定合理的放顶煤矿工艺技术,通过试着比较各种放顶煤矿工艺技术产生的回采量高低,进行全面的综合对比,通过完整试验的成果来选定科学、合理工艺技术<sup>[4]</sup>。

### 3.8 合理选择支架型号

根据放煤口部位的高低,可把液压支架分为高位放煤液压支架、中位放煤液压支架和低位放煤液压支架。对于高位放煤液压支架而言,其具有了结构简单、具有了良好稳定性、便于维护、同时能隔离新老塘的优势,其缺点也最主要是过高采出量不高、丢煤层瓦斯开采的状况严重、以及在新挖煤层瓦斯过程中需要较大的冒放力;在较高处位置放的煤层煤灰含量很大、丢煤层瓦斯开采的状况非常严峻、同时在新开发煤层瓦斯排放中还需有较大的冒放力;而且在高处地方放的煤层煤尘浓度较大、很易丧失煤层瓦斯利用能力、大大降低了采出效益,因此很难放出在架子与架间的脊背三角煤层,实际放煤效果也较差;对于高度低位的煤层采矿来说,放煤口连续产生了良好的煤效果,而不会造成对脊背煤层的破坏,且煤炭排出率高,因而唯一弊端就是必须要把好矸子。所以,各矿应按照矿井煤层的赋存情况和顶底板岩性,选择最适合于自身生产的支架形式。

### 3.9 提高煤炭回收率的技术措施

通过近十几年的努力,对提升煤炭资源回收率,进

行了矿压、设备、回采技术等一系列的探索。目前,已获得了回收率超过百分之八十的研究成果,主要的新技术有如下4项:(1)首先试验和引进了小煤柱的空掘巷工艺,并使大区间全煤的巷道实现了锚网化,有效节约了大区间煤柱;(2)新研制的过渡放煤支架和端头放煤支架,使作业层的回收量增加了百分之二以上;(3)特厚煤层采用预采顶分层铺底网工艺技术,一方面增加了平均回收率,一方面降低了混矸;(4)对回采工艺开展了重点突破,优化生产工艺,如“兖矿集团兴隆庄矿优化工艺后,工作面回收率提高百分之五以上”<sup>[5]</sup>。

### 3.10 放顶煤开采的安全措施

放顶煤采煤技术尽管具有良好的经济性,但是因为放顶煤是采用矿山压力破煤层而产生了巨大的碎煤体存在,因而,应该认为放顶煤采矿技术的最大安全威胁就是煤层的自身爆炸发火。由于特厚煤层中通常也存在自燃发火的隐患,故在进行放顶煤层利用工作时亦要注重研究自燃发火危险的预防方法。而按照以往的做法,为了预防地下自燃发火应在地面、井下以及工作面等各方面进行工作,并坚持以预防为主。

### 结语

综采放顶煤炭开发技术有着许多好处,其在我国的中厚煤层和厚煤层开发中已获得应用,要想提高该采掘技术的利用效果,需要全面掌握该技术,查明利用过程中煤炭破坏的根源,探索提高放顶煤炭利用回采效率的方法,并积极应用到实践中。唯有如此才能更好地保证综采放顶煤开采高产、高效,能够给公司带来更多效益。

### 参考文献

- [1]马延滨.浅析提高综采放顶煤工作面采出率的措施[J].山西煤炭,2018(12):45-47.
- [2]闫卫国.提高放顶煤工作面回采率的技术实践[J].洁净煤技术,2017(4):60-62.
- [3]安鹏飞.提高综采放顶煤工作面回采率的措施研究[J].能源与节能,2018(05):40-41+75.
- [4]刘建权.提高综采放顶煤工作面回采率的措施研究[J].机械管理开发,2018,33(01):144-145+147.
- [5]刘金辉,牟国礼,王森全.厚煤层不规则综放工作面开采技术与应用[J].矿业研究与开发,2017(4):88-90.