

煤矿开采的巷道布置与采煤工艺技术探析

张江云

四川川煤华荣能源有限责任公司 四川攀枝花 617005

摘要: 为加强煤矿开采技术管理, 帮助提高煤矿开采效率, 解决煤矿开采中巷道设计不合理、钻孔质量不能得到保证等问题。相关人员要规划好采煤巷道, 做好采煤工程准备, 制定科学、完善的采煤工艺和装煤方案, 确保采煤安全, 做好环境保护工作, 提高采煤效率。未来, 我们需要进一步研究更科学的巷道规划方案和采煤技术, 避免煤矿安全问题, 以促进我国煤矿工业的可持续发展。本文主要对煤矿开采的巷道布置与采煤工艺技术进行探讨分析, 以供相关人员参考。

关键词: 煤炭开采技术; 巷道布置; 采煤技术; 可持续发展

Analysis of roadway layout and coal mining technology in coal mining

Jiangyun Zhang

Sichuan Chuanmei Huarong Energy Co., Ltd, Panzhihua, Sichuan, 617005

Abstract: To strengthen the technical management of coal mining, help to improve the efficiency of coal mining, and solve the problems of unreasonable roadway design and drilling quality can not be guaranteed in coal mining. Relevant personnel shall plan the coal mining roadway, prepare for the coal mining project, formulate scientific and perfect coal mining technology and coal loading scheme, ensure coal mining safety, do well in environmental protection and improve coal mining efficiency. In the future, we need to further study more scientific roadway planning schemes and coal mining technology to avoid coal mine safety problems and promote the sustainable development of China's coal industry. This paper mainly discusses and analyzes the roadway layout and coal mining technology for the reference of relevant personnel.

Keywords: coal mining technology; Roadway layout; Coal mining technology; sustainable development

引言:

对于煤矿企业来说, 煤炭的开采技术十分重要。煤炭开采过程中, 煤矿企业要加强煤炭开采的科学化、智能化设计与管理, 以保障煤矿开采效率和煤炭开采安全, 以此促进煤炭开采的安全性, 更好地推动煤炭工业向前发展。

一、煤矿开采巷道布置分析

1、在距离较近煤层中, 做好巷道合理布置

如果煤层之间的距离比较小, 在实际开采过程中很容易破坏其他煤层, 因此加强巷道规划的优化很重要。例如, 对于下层煤顶板, 要减少上层开采壁垒, 就需要提高下层顶板的抗压强度。上部煤层开采后, 煤柱本身也会对煤层下部底板产生压力, 因此要减少煤层间的障碍物, 需要合理布置巷道。在巷道布置过程中, 如果采

用重叠设计的方式, 则需要从煤段之间的回采巷道为着力点, 制定搭接平面方案。在此基础上, 还应加强对工作面长度的控制, 总长度应保持各区域的一致性。这样可以避免上下层之间的预留煤柱, 有效提升采煤效率。但这样的布置会增加下层回采巷道施工的复杂性, 并不能有效保证下层的安全, 所以不推荐这样的布置形式。为了解决这个问题, 建议在实际布局中使用内错式设施方法, 从而促进煤柱的形成, 起到有效的支撑作用。这虽然会减少煤炭产量, 但能更好地保证下层煤区的安全生产, 降低整体施工复杂度, 可大大提升煤炭开采的整体效率。

2、在煤层较多的巷道中, 合理进行巷道布置

在多个煤层巷道的实际布局中, 应考虑以下几点:

①重视下层煤层, 了解其对上层煤层行巷道稳定性的影

响。有必要尽量减少不同煤层之间的冲击问题。②实际位置应考虑煤层的实际支撑压力，避免煤层失稳。③规划巷道时，应注意多煤层巷道布置的支撑压力。在实际版本中，每个煤层都设置了相应的上限，形成煤柱，以此强化对煤层的保护。

在目前多煤层巷道设计时，主要会应用分组开采巷道设计。根据矿区的倾向将矿区分组。在实际计算中，计算工作可依照800m距离进行计算，还应注意控制煤层的下沉角，一般为 25° 。虽然采用了上述规定，但对客观地质条件有一定的要求。但在实际布置过程中，随着整体工程量较小，实际性价比有所提高。同时需要注意的是，如果同一矿区有3个煤层组，则每组煤层应准备一条上山巷道，并进行重叠设计。最后，使用上山巷道煤柱对其进行保护。

3、高瓦斯煤层巷道布置

高瓦斯煤层巷道布置的主要目标是防止瓦斯泄漏所带来的安全隐患。在实际巷道布置中，要根据实际情况做好瓦斯抽放系统的安装工作。瓦斯抽放系统要设置在低瓦斯煤层泄放层，以防止瓦斯出现集中爆炸。

目前，高瓦斯煤层的巷道布置要采用“一进二回”的通风方式。此外，对于一些开采主体，要根据上述选择，将通风巷道以带式输送机巷为主要通风形式。此外，还应注意两条路线之间的煤柱预留，以方便采煤场的后续工作，以确保煤炭开采的安全性。

二、回采巷道布置方式

随着煤矿开采技术的发展，巷道规划逐渐多样化，根据煤矿开采的需要，巷道规划主要有以下几种类型。

1、内错式回采巷道布置

内错式回采巷道布置，主要是在分析不同煤层支护参数的基础上，安排了巷道内部布置，有效降低了应力对下煤层回采巷道的影 响，保障了煤矿作业人员的安全。但采用这样的巷道布置方式会进一步增加煤柱的宽度，对煤层的稳定性造成不利影响。

2、重叠式回采巷道布置

采用重叠法布置一条采煤巷道，使不同煤层之间的煤柱保持恒定状态，有利于减少生产过程中的煤炭损失，提高煤炭的开采效率，进而提升企业的经济效益。但在实际施工中，这种巷道规划方式难以有效实施，会对下煤层的开采造成一定的限制。采用重叠方式，需要定期维护，维护成本高，这样也在一定程度上减少了企业的经济效益。

3、外错式回采巷道布置

采用外错式回采巷道布置，可减小煤柱宽度，大大增加煤层稳定性，扩大回采工作面，提升采煤综合效率。采用这种方法进行巷道布置时，下煤层会受到上煤层的应力影响，使巷道维护复杂化，不能取得良好的维护效果。

三、煤矿开采采煤工艺技术

1、合理选择采煤技术

在实际煤炭开采中，不同地区的煤炭资源分布存在一定差异。因此，有必要根据煤炭分布规律和环境条件，合理选择煤炭开采技术。最常见的煤炭开采技术是早采技术和水采技术。

两壁式开采技术及柱式开采技术为早采技术的细分形式，而壁式开采又可分为整层开采法和分层开采法。采用整层挖掘时，可采用柱式开采技术体系。在实际采煤工艺选择中，可依照煤层的倾斜方式来予以针对性选择，如表1所示。

表1 煤矿开采技术

煤矿开采技术选择	缓倾斜煤层采煤技术	倾斜煤层采煤技术	急倾斜煤层采煤技术	近水科煤层采煤技术
倾斜角度($^\circ$)	8-25	25-45	45	<80

2、割煤工艺技术

割煤工艺技术也是煤矿开采常见的一种工艺技术，主要分为单向割煤工艺技术和双向割煤工艺技术。

对于单向割煤工艺技术来说，通常在顶层煤层开采中比较适用。一般这种开采工作面较短，头部和尾部的平均停机时间不长，整体开机率很高。

同时，在单向割煤过程中，各工序之间的联系比较紧密，可以显著提高开采效率。此外，单向割煤技术的实际应用还应加强对扫浮煤时间的控制。单向割煤工艺技术要比双向割煤技术的机头机尾的平均停机时间要短一些。

对于双向割煤工艺技术来说，上行与下行采煤机要一起实施，来回进行切割，一般分为一轮和两轮。该采煤技术最适用于倾斜角小、煤层固定的开采条件。双向割煤技术虽然比单向割煤技术效率更高，但实际应用限制较多，工艺难以实施，总体适合的工况与单向不同，其开采操作难度较大，应与实际情况相结合，在开采时要对共进行科学选择应用。

3、移架操作技术

在实行煤矿开采时，需要采用移架操作技术，以保证巷道支护的稳定性。该技术可以对移动架的移动距离进行有效控制，保证采煤安全。一般情况下，割煤工作

完成后,需要进行移架作业,并要加强顶板支撑,以充分实现支撑效果,防止坍塌安全事故的发生。如果顶板暴露比较完整,煤层压力较小,可以适当推回框架。在正常情况下,视支撑设施的实际距离而定,框架只能在5架内移动。但若顶板破损,需采用先进的支护系统,支座间距小于2架,并控制好支架移动速度,以更好地保障采煤安全。

4、炮采采煤技术

顾名思义,炮采采煤技术需要在实际采煤过程中进行爆破,以减轻采煤压力,提高采煤效率。该技术在实际使用过程中,由于需要爆破,与其他采煤技术相比,该技术将面临更大的风险和隐患。尤其是选择单体液压支柱爆破时,则很大程度上会面临坍塌的风险。因此,现阶段,在矿山开采中,这种采煤技术的使用在减少。

在具体应用中,该技术通常与其他技术融合使用。例如,炮采采煤技术可以与综采采煤技术相结合。例如,某煤炭公司采用上述组合方法,在中铁矿石中直接引爆煤层,不仅可以提高开采效率,减少综采设备磨损,还可以减少爆破量,保证了煤炭开采安全,提升了煤炭开采效益。

四、以综合机械化为基础的煤矿采煤工艺

1、长壁综合机械化采煤工艺

在漫长的采煤过程和实践对现有设备的不断更新换代,出现了一种新型的长壁综合机械采煤工艺。此工艺常用于倾斜煤层开采。其优势是采煤机可以一次割煤来收获更多的煤炭,减少了工作面在斜切时的时间,大大减小了采煤成本。为尽量减少采煤时工作面斜切割等开采时间的影响,需要在实际开采过程中适当增加工作面长度,以保证采煤机一切切煤量的大幅增加。在计算工作面长度时,通常以工作面的最大或最小产煤成本为依据。

除此之外,在进行具体开采时,工作面长度会受到各种综合性因素的影响,其中最关键的两个影响因素,一是工作面所在的地质环境;二是铺设的刮板输送机的长度。随着增加了工作面推进长度,可以降低工作面的运动频率。回采巷道路线上的开挖和支护会影响采煤场的地质结构和伸缩带式输送机的放置长度,这些都会影响采煤工作面的长度和方向。因此,开采过程必须与被开采煤矿的实际情况相联系,从而使煤矿开采能有序完成。

2、短壁综合机械化采煤工艺

短壁采煤的复杂机械化工艺具有许多优点。其主要表现为开采时间短,使用灵活,采煤效率高。现阶段,这种技术在我国煤矿开采中得到了广泛应用。该采煤工

艺既可以补充煤炭“三下”压煤技术,又可以回收不规则的煤炭资源,合理调节产量不平衡状况,解决生产面密集连续生产的问题。

不仅如此,该采煤工艺的开采原理及机械设备具备更强的实用性,因此能在煤层较厚、回采地段较小、长壁综合机械化开采技术无法深入进行的矿井中进行有效应用。然而,该采煤过程的工作面比长壁综合机械采煤过程的工作面要短,最短为40m,最长也仅为90m。

3、长短壁综合机械化采煤工艺

在被开采过的矿井巷道内部,一般应用长短壁综合机械化采煤工艺,同时要采用长壁工作面,采取综合机械化采煤方式。而长壁和短壁综合机械开采技术只是煤矿开采的过渡方法,长壁综合机械开采技术可以为优化和创新煤炭开采技术提供更好的参考。然而,这种采煤工艺在我国的煤矿开采中并未进行普遍使用。

4、薄煤层综合机械化采煤工艺

薄煤层的厚度通常为0.8 ~ 1.3m,在煤炭开采过程中,重难点则是对于薄煤层的开采。由于煤炭开采技术有限,以及受到开采地质条件的影响,薄煤层开采的经济效益长期以来一直较低,开采效率也较低。随着我国煤炭开采技术的不断进步,为了满足不断增长的煤炭需求,薄煤层开采正渐渐引起煤炭行业的关注。薄煤开采的特点是复杂性高、相对生产率低、巷道消耗高、单位生产率低、接替相对较为紧张。

过去,对薄煤层的开采普遍被忽视。尽管已经勘探到了大量薄煤层,但由于条件复杂,煤矿企业大多“放弃”了它们。但在薄煤层综合机械采煤技术应用后,薄煤层开采效率逐渐在提高。使用机械设备开采薄煤层时,要注意成本投入问题,否则煤矿企业将无法获得更多的经济效益。

5、放顶煤综合机械化采煤工艺

对于较厚的煤层来说,可采用放顶煤综合机械化采煤技术。该采煤过程可以节省较厚煤层的开采时间,从而在规定的时间内完成采煤的各项任务。该采煤技术的内容比较复杂和系统化,通常采用多种技术作为支撑,使煤炭在开采后能够通过输送机顺利运输。采煤工作进展到一定程度后,应根据实际开采情况按时开启和关闭采煤窗口。一旦工作面上的采煤工作全部完成,就可以进行下一轮采煤,这样则大大提高了采煤效率。

6、液压支架综合机械化采煤工艺

煤炭通过旧的巷道时,需先在巷道内安装支架,在保证巷道稳定的情况下,在支架抽少的情况下加装新支

架。必要时，要加设台棚以确保巷道稳定性。使用支柱时，应选择单体液压支柱。如果巷道内部出现顶塌陷现象，可以采用木梁连接顶部的方法进行处理。分层开采时，必须先将顶网铺设在开采现场，否则无法保证开采过程的安全性。

如果旧巷道周围岩石稳定性较差，工作面与旧巷道有一定的倾斜，则需要采用渐进式开采法，在旧巷道与工作面的连接处搭载木梁，同时强化内部支撑性。落煤时，应使用震动爆破方式，否则将严重损坏顶板。如果矿区煤层比较松软，在开挖过程中应尽量使用镐具，最大程度减少振动。如果旧巷道面积和综采面的空顶区面积太大，则会造成顶板集中受压，需要增加液压支架数量，以此改善其安全强度。但如果综采面的上部为旧巷道，则需要在顶部准备一根比旧巷道更宽的长木梁，以提高液压支架的支护强度。

五、结语

综上所述，本文主要对煤矿开采的巷道布置及煤矿

开采技术与方法进行了分析。在煤炭开采过程中，煤矿企业应做好巷道布局，采用先进科学的煤炭开采技术，确保煤炭开采安全，保护生态环境，提高煤炭开采效率。未来，需要探索更科学的巷道布置方案和采煤技术，不断加强采煤技术的管理，不断提高煤矿开采效率，规避采煤安全问题，以此推进我国采煤业的可持续发展。

参考文献：

- [1]李世民.煤矿开采的巷道布置与采煤工艺技术[J].中国化工贸易, 2020, 11(9): 91-92.
- [2]张辽.煤矿开采的巷道布置与采煤工艺技术研究[J].内蒙古煤炭经济, 2020(19): 52-53.
- [3]车燕兵.煤矿开采中的巷道布置和采煤工艺[J].中国石油和化工标准与质量, 2020(19): 253-254.
- [4]梁洪山.煤矿开采的巷道布置与采煤工艺技术探讨[J].内蒙古煤炭经济, 2020, (16): 97-98.
- [5]杨晓峰.煤矿井下采煤技术中存在的问题及对策分析[J].河南科技, 2020(18): 50-51.