

回采工作面支护及顶板控制措施

于 琅

陕西陕煤榆北煤业有限公司, 陕西 榆林 719000

[摘要]随着经济的发展,我国对煤炭资源的需求越来越大。目前,我国煤矿资源已接近枯竭,在这种情况下,提高煤炭回采率是确保我国煤炭行业发展的重要举措。回采工作面顶板管理工作是回采率的重要组成部分,在煤矿开采中发挥着重要作用。煤炭回采率是指一个矿井或一个采煤工作面在一个年度内完成的煤炭产量与该年矿井原煤产量的比值。在我国煤矿开采中,回采工作面顶板管理工作较为复杂,经常发生冒顶和片帮等现象。随着开采深度的增加,回采工作难度越来越大。因此,为保证回采工作顺利进行,必须加强对工作面顶板管理工作的研究,并采取相应措施,提高回采工作面支护及顶板管理质量,保障回采工作面的安全生产。

[关键词]回采工作面;支护;顶板控制

DOI: 10.33142/ect.v1i3.8946

中图分类号: TD32

文献标识码: A

Support and Roof Control Measures for Mining Face

YU Lang

Shaanxi Coal Yubei Coal Industry Co., Ltd., Yulin, Shaanxi, 719000, China

Abstract: With the development of the economy, Chinese demand for coal resources is increasing. Currently, Chinese coal mine resources are nearing depletion. In this situation, improving the coal recovery rate is an important measure to ensure the development of Chinese coal industry. The management of the roof of the mining face is an important component of the recovery rate and plays an important role in coal mining. The coal recovery rate refers to the ratio of the coal production completed by a mine or mining face within a year to the raw coal production of the mine in that year. In coal mining in China, the management of the roof in the mining face is relatively complex, often resulting in phenomena such as roof fall and wall fragmentation. With the increase of mining depth, the difficulty of mining work becomes increasingly difficult. Therefore, in order to ensure the smooth progress of mining work, it is necessary to strengthen the research on the roof management work of the working face, and take corresponding measures to improve the quality of support and roof management in the mining working face, and ensure the safety production of the mining working face.

Keywords: mining face; support; roof control

1 概述

1.1 煤矿回采工作面常见的顶板事故类型

首先是顶板冒落。回采工作中,若回采工作面支架与顶板不能相互适应,出现严重的顶板冒落,就会造成重大安全事故。具体表现为:①工作面支架和巷道支护强度达不到要求,出现空顶、漏顶等现象,从而导致顶板大面积冒落,使支架无法支撑工作面的压力。②回采工作中没有对顶板进行及时支护,从而导致顶板出现严重裂缝。③回采工作中没有严格按照操作规程进行支护,如没有按照规定对支架进行验收等。④回采工作中没有对液压系统进行严格管理,导致液压系统压力过大,从而引发顶板离层现象。⑤在回采工作中没有严格按照规定执行放顶、移架操作流程,从而导致顶板出现裂缝。⑥回采工作中没有及时处理采空区遗煤等。

1.2 片帮事故

回采工作中,如果回采工作面支架与顶板不能有效适应,就会导致工作面发生片帮现象。具体表现为:①当回采工作接近采高时,顶板压力开始增大,若此时支架没有

及时支护顶板,就会导致顶板出现大面积片帮现象;②当工作面采高超过 2.5m 时,支架在支撑压力作用下容易出现下沉现象;③回采巷道未及时支护顶板。如果回采巷道未及时支护顶板,就会导致巷道冒顶或出现大面积片帮现象。

1.3 支架前柱断裂事故

回采工作中,如果回采工作中没有对支架前柱进行及时加固或维修,就会导致支架前柱断裂。具体表现为:①当采煤机割煤时,回采巷道压力过大时,支架的前柱容易发生断裂现象;②当采煤机割煤时,支架的前柱容易发生断裂;③当采煤机割煤后,支架的前柱容易发生断裂现象。如果支架前柱发生断裂事故,就会导致工作面冒顶或出现大面积片帮现象;④回采巷道压力过大时,回采巷道就会发生变形、下沉或局部冒顶等现象。

1.4 回采工作中出现的其他事故

回采工作中还可能出现的其他事故,如:①工作面出现断层;②工作面出现冲沟;③回采巷道出现局部冒顶;④回采巷道与工作面呈 90° 夹角时容易发生冒顶;⑤在回采巷道与工作面呈 90° 夹角时容易发生冒顶;⑥回采巷

道与工作面呈 90° 夹角时容易发生冒顶；⑦回采巷道与工作面呈 45° 夹角时容易发生冒顶；⑧在回采工作中遇到断层或者冲沟等地质构造时容易出现冒顶事故；⑨在回采巷道与工作面呈 90° 夹角时容易发生冒顶事故。

2 顶板管理工作对煤矿产生的影响

2.1 影响工作面正常开采

工作面顶板管理工作是否良好，直接影响到工作面的正常开采。如果顶板管理不合理，极易导致支架垮塌等事故，并使顶板破碎、冒落，严重影响工作面的正常生产。

2.2 容易引发安全事故

顶板管理工作不到位，极易引发安全事故，如冒顶、片帮等事故。一旦发生安全事故，会对煤矿生产造成严重影响，甚至可能导致人员伤亡，因此必须重视回采工作面顶板管理工作。

2.3 不利于煤炭资源的回收利用

煤矿回采过程中，如果顶板管理工作不到位，极易导致煤炭资源的浪费。同时，在煤炭开采过程中，如果回采工作面顶板管理工作不到位，极易发生冒顶和片帮事故。在这种情况下，极易导致工作面的安全事故和资源的浪费。

2.4 不利于煤矿的可持续发展

在煤矿开采过程中，如果顶板管理不到位，极易出现冒顶等事故，导致工作面冒顶、片帮事故频繁发生；如果不能及时发现并处理顶板问题，极易引发安全事故和资源的浪费；如果不能及时处理工作面冒顶等问题，极易引发安全事故和资源的浪费。

3 顶板管理工作的基本要求

3.1 按照先来压后回采的原则进行回采

要按照先来压后回采的原则进行回采。如果不能及时处理好工作面顶板问题，极易造成冒顶事故的发生。在回采工作中，必须要根据地质情况和工程进度来确定工作面的回采顺序。通常情况下，工作面的回采顺序为：先放中间层，然后放上层、下层和直接顶；对于特殊情况下，也可以采用先放上层和直接顶的方式。

3.2 要对顶板进行有效管理

在回采工作面，必须要严格按照设计进行支护，并采取合理措施加强支护工作。在支护过程中，必须要做到“一掘一支护”。同时，在进行支护过程中，必须要做到及时检查支架的稳定性、支架是否有变形的情况以及支架与巷道的迎头是否符合要求等。在回采工作中，必须要制定合理的施工方案并严格执行；必须要进行详细的施工记录并进行认真总结；必须要对回采过程中出现的异常情况进行及时处理和反馈；必须要根据顶板来压情况合理选择回采顺序。

3.3 在顶板管理过程中，应认真贯彻执行“管生产、管安全”的原则

在进行巷道支护时，应认真贯彻执行“管生产、管安全”原则；在进行顶板管理时，应严格执行“一掘一支护”“一面一支护”等工作；在进行巷道支护时，应认真贯彻执行

落实好“管生产、管安全”原则^[1]。

4 加强工作面顶板管理的重要意义

4.1 顶板是一种重要的自然灾害

在煤矿生产中，顶板是一种重要的自然灾害，在这种情况下，必须加强顶板管理工作，才能减少安全事故的发生。在煤矿回采过程中，由于顶板管理工作不到位，极易出现冒顶事故，使煤矿生产受到严重影响。因此必须加强顶板管理工作，减少安全事故的发生。在煤矿回采过程中，顶板问题是影响煤矿生产的主要因素之一。此外，加强顶板管理工作，还可以有效提高煤炭资源的回收率。

4.2 加强回采工作面支护

要想做好回采工作面顶板管理工作，必须加强支护，充分发挥支护的作用，并在此基础上对支护质量进行控制。

(1) 在进行回采工作面支护工作之前，必须先进行地质勘察工作，并充分掌握周围环境和地质构造等情况，对煤层赋存条件和顶板状况进行分析，并根据分析结果确定回采工作面的支护方式和支护参数。(2) 在回采工作面的支护工作中，应充分考虑地质构造对工作面顶板的影响。为了避免地质构造对回采工作面造成的影响，必须选择合理的支护方式。(3) 在进行回采工作面支护工作时，应加强支护质量的控制。应加强对支护质量的检查力度，并根据检查结果及时调整支护方式和参数，以提高回采工作面支护质量。(4) 在回采工作面支护工作完成之后，应加强对回采工作面的顶板管理工作。在回采工作面顶板管理过程中，应注意以下几个方面：①在进行回采工作面开采之前，必须确保顶板支护工作已经完成；②在进行回采工作面开采时，应及时对顶板进行处理；③在进行回采工作面开采时，应控制好支架的初撑力；④在回采工作面开采完成之后，应加强对支架的维护工作。

5 回采工作面支护形式及其分类

5.1 支柱式支护形式

在回采工作面顶板比较坚硬时，可采用柱式支护群，这种支护形式可有效控制顶板，提高支架的整体稳定性。但在回采工作面顶板较软时，应采用单体支柱或双梁桥式支架进行支护，以保证支架与顶板之间具有一定的支护强度。

5.2 金属棚支护形式

金属棚支护适用于围岩松软、破碎、易于冒落的煤层及煤层中的破碎顶煤。但金属棚支护比较笨重，支架架设难度大，特别是在老空积水区及采空区附近时，金属棚的支撑作用不能充分发挥。

5.3 锚杆支护形式

在煤层赋存条件较好的情况下，回采工作面可采用锚杆支护形式。锚杆支护主要是通过锚固体与围岩形成一个整体来对顶板起到支撑作用。锚杆支护强度较高，能够有效地控制顶板下沉速度。

5.4 注浆加固支护形式

回采工作面采用注浆加固方式进行顶板管理时，能有效地控制顶板，并可起到稳定煤壁的作用。注浆加固支护

可分为以下几种：表面注浆、内部注浆、高水材料注浆。这些加固方式可以有效提高围岩的整体强度和承载能力，达到稳定围岩的目的^[2]。

5.5 锚杆支护

锚杆支护是一种常用的支护方式，其作用机理是：用锚杆将岩层固定在一定的空间位置上，然后通过锚杆的拉拔作用使其与岩体产生联系，从而有效地控制围岩变形和破坏。根据支护形式可将锚杆支护分为三种类型：①螺纹钢锚杆，这种形式的锚杆锚固体与岩层有较强的黏结力，支护强度较高，能有效地控制岩层变形。②钢绞线锚杆，这种形式的锚杆锚固体与岩层之间有一定的黏聚力，能起到承载和连接的作用，在回采工作面可起到防止片帮、冒顶等问题发生。锚杆支护系统主要由以下几个部分组成：①锚固体，主要是起到承载和连接作用；②钢带或金属网，主要是起到防止片帮和冒顶等问题发生；③喷浆和注浆，在回采工作面顶板管理中，可采用喷浆和注浆方式来控制顶板下沉速度。以上几部分共同组成了一个完整的、与围岩密切相关的支护系统。

5.6 注浆加固支护

在回采工作面顶板管理中，要根据围岩的性质和具体情况，对围岩进行注浆加固。通常情况下，回采工作面顶板采用表面注浆。通过表面注浆，使围岩与注浆体形成一个整体，有效提高围岩的整体承载能力，达到控制顶板的目的。表面注浆可以有效控制顶煤冒落，但这种支护形式易受外界环境因素的影响，比如顶板压力大、地下水影响等。内部注浆是一种以水泥为主要成分的浆液材料。水泥浆液在被注入岩石缝隙后，通过膨胀和渗透作用使岩石产生塑性变形，形成一个整体性的加固结构，提高了围岩的强度和承载能力。内部注浆一般在回采工作面顶板管理中采用较多，其优点是安全可靠、成本低、见效快。但在注浆过程中易产生浆液漏出及冒顶等现象，需采取措施进行处理。高水材料注浆是指利用高水材料的可注性来改善围岩的性能的一种方式。这种方式不仅可以加固围岩，还可起到很好的支护作用。注浆加固支护是回采工作面顶板管理中常用的一种方法，但需要根据实际情况选择适当的浆液种类及用量。

6 如何加强回采工作面顶板管理

6.1 采煤工作面的支护类型

根据工作面的地质条件和支护技术，回采工作面的支护类型可分为以下几类：（1）简单式支柱支护。支柱支护是指利用单体液压支柱作为工作面的基本支护，这种方式存在着一定的缺点，如支护强度低、支护滞后、工作阻力小、顶板控制难度大等。这种方式具有支护强度高、工作阻力大、顶板控制效果好等特点，但随着开采深度的增加，掩护式支架的使用将会受到一定的限制。这种方式是指用金属或非金属材料制成的支撑顶板的液压支架，它具有支

护强度高、工作阻力大、支撑效果好等特点^[3]。

6.2 采矿工作面顶板控制措施

（1）为避免回采工作面顶板垮落，必须采用合理的支护方式和支护强度。（2）支架必须按设计要求的间距和结构形式进行组装。（3）支架安装必须严格按照规定的操作程序进行，不得随意乱放支架。（4）支架安装后必须在液压系统中进行一次预压，以提高支架对顶板的支护强度。（5）采煤工作面巷道要按要求进行支护，确保巷道断面符合设计要求。（6）液压系统正常后，必须进行预压。（7）支架初撑力达到要求后，方可移架。（8）工作面每次割煤后，必须及时将锚杆、锚索调到最佳状态，以确保支护效果。（9）回采工作面严禁空顶作业。（10）回采工作面严禁空顶作业，不能处理的浮煤及时回撤到安全地点。

6.3 总结

（1）要及时支护。及时支护能够有效地避免大面积的冒顶，保证工作面的安全生产。因此，回采工作面要及时进行支护，防止支架发生事故。（2）要选择合理的支护方式。在回采过程中，应选择合理的支护方式，保证工作面的安全生产。（3）加强工作面管理。对回采工作面进行管理，保证回采工作面顶板管理工作有序进行，减少顶板事故的发生。（4）要合理安排采掘进度。采煤队应按照采煤规程和设计要求合理安排采掘进度，避免采掘进度不均衡造成回采工作面顶板事故发生。（5）加强培训工作，提高顶板管理人员素质和水平，为顶板管理提供有力的保障。另外，还需加强顶板管理人员的思想教育和安全教育工作，提高他们对安全生产的认识。

7 结语

综上所述，回采工作面顶板管理工作是保证矿井安全生产的重要环节，具有非常重要的意义。随着开采深度的增加，回采工作面顶板管理工作难度也越来越大，必须采取相应措施，保证回采工作面顶板管理质量。在回采工作面顶板管理中，要提高对回采工作面顶板管理的认识，认真分析回采工作面顶板管理工作中存在的问题，并采取有效措施进行解决。同时，要加强对采煤工艺和采煤方法的研究，并在实际工作中不断创新和改进，提高回采工作面顶板管理质量。

【参考文献】

- [1] 赵永明. 回采工作面支护及顶板控制措施[J]. 西部探矿工程, 2023, 35(1): 112-114.
 - [2] 宋维斌. 综采工作面小煤柱开采技术实践[J]. 当代化工研究, 2021(3): 95-96.
 - [3] 左高华. 浅析煤矿综采工作面过空巷的问题及对策[J]. 科技与企业, 2014(17): 230.
- 作者简介：于琅（1988.3—），男，单位名称：陕西陕煤榆北煤业有限公司，毕业学校：中国矿业大学。