

破碎顶板的管理及防治

臧燕杰

国网能源和丰煤电有限公司沙吉海煤矿，新疆 和丰
Email: zangyanjiesjh@sina.com

收稿日期：2021年5月15日；录用日期：2021年6月17日；发布日期：2021年6月25日

摘要

本文针对煤矿破碎顶板的形成机理及特点，分析了局部冒顶的规律，提出了针对局部冒顶的预防和控制措施，并特别强调了防治破碎顶板、控制局部冒顶的处理方法。

关键词

破碎顶板，机理规律，分析，防治措施

Management and Prevention of Broken Roof

Yanjie Zang

Shajihai Coal Mine, State Grid Energy Hefeng Coal and Electricity Co. Ltd., Hefeng Xinjiang
Email: zangyanjiesjh@sina.com

Received: May 15th, 2021; accepted: Jun. 17th, 2021; published: Jun. 25th, 2021

Abstract

According to the formation mechanism and characteristics of broken roof in coal mine, this paper analyzes the law of local roof caving, puts forward the prevention and control measures for local roof caving, and especially emphasizes the treatment methods of prevention and control of broken roof and local roof caving.

Keywords

Broken Roof, Mechanism Law, Analysis, Prevention Measures



1. 引言

破碎顶板是指岩层强度低、纵向或横向节理裂隙发育、整体性差、稳定性差，导致工作面顶板安全性能性差，易造成漏顶现象的发生，严重影响矿井安全生产。虽然局部冒顶范围比较小，但是对矿井顶板安全管理带来诸多安全隐患，通常局部冒顶事故被为“零打碎敲”事故，往往容易被忽视。防微杜渐，因此研究破碎顶板的冒顶机理和规律，采取科学有效的治理管控安全技术措施十分必要[1][2]。

2. 破碎顶板冒顶的机理及规律

破碎顶板多发生在断层带、褶曲、节理裂隙的地段，由于以上地质构造的存在造成该处的顶板下沉和节理裂隙的发育较严重，岩块十分破碎，主要表现在顶煤或顶板强度较低，在矿山压力的作用下极易断裂折断，有时顶板表现为较碎的几米直径的块状，甚至粉末状[3]。

1) 由于地质变动过程中岩层受拉或挤压、受剪切力的作用将岩层切断形成断层，破坏了顶板的完整性，使断裂面附近顶板裂隙发育、破碎，断层面间多充以粉状或泥状物，断层面比较光滑，使上、下盘间的岩石无粘聚力，尤其是断层面成为导水裂隙时，更是彼此分离而且构造应力和残余应力改变了原岩的应力场分布和应力的的大小，因此，断层附近容易发生局部冒顶，而且改变了初次放顶、初次来压、周期来压步距，使顶板管理失去了规律性[4]。

2) 由于地壳运动使地层岩石不再能承受住水平压力而出现褶曲，使褶曲内的构造应力和残余应力影响到原岩层应力场的分布和应力的的大小，容易在背斜和向斜区域聚集大量的弹性能。特别是小褶曲在受采动影响时，使顶板局部破碎，垮落的破碎岩石易推倒支架，引起局部冒顶。

3) 由于煤层受挤压作用的影响，使挤压的煤、岩层变薄，而且顶板挤压后会形成许多节理、裂隙滑动面，使顶板大多变的非常破碎，工作面在经过破碎面时，容易造成局部冒顶。由于原生或构造的影响，使煤、岩层存在大量的节理、裂隙，这些节理、裂隙使顶板形成了单独、孤立的“人字形”、“草帽花”、“锅底石”等形状的岩块，由于其单独和孤立性，容易脱落造成局部冒顶，甚至有时把支架推倒，造成大冒顶。原生或构造裂隙因与工作面的位置关系不同而造成不同的冒顶事故，主要是节理裂隙面与工作面线的关系不同而造成伞檐、探头煤、顶板下沉、水平移动、台阶错动，特别是在顶板具有含水层或老塘积水条件下，倾向煤层的斜裂隙使回采空间淋水增加，降低了直接顶的岩石强度，从而造成工作面片帮、局部冒顶，甚至造成大面积推倒棚的冒顶事故[5]。

3. 对破碎顶板管理所采取的措施

破碎顶板主要特点整体性能差，破碎化程度高。如果不能及时控制，就容易造成大面积漏顶及冒顶现象。根据破碎顶板的机理，为防止破碎顶板冒顶现象的发生，采取针对性安全技术措施。

1) 加强生产地质工作，在工作面回采前必须提供详细的地质说明书，包括工作面地质构造变化、断层产状、褶曲和破碎带、节理裂隙、水的情况。

2) 在回采过程中，必须及时掌握工作面的断层的性质、小褶曲的构造、顶板岩性、破碎带等实际情况，预测可能冒顶的范围、性质，并制定切实可行的、有针对性的措施。

3) 加强职工培训教育，提高职工业务理论水平和安全操作技能，能够严格按照安全技术措施进行施工。

4) 为了有效控制顶板,在移架时,前、后立柱要均衡升压,使支架顶梁严密接顶,支架初撑力必须达到 25.2 Mpa。

5) 为防止初次来压和周期来压时造成片帮和掉顶,支架工要使用好护帮板,工作面加强对片帮煤的防范意识,要时刻注意做好敲帮问顶工作,及时清理帮顶的活岩危煤。顶板的节理裂隙发育大多发生煤壁侧,及时前移液压支架做好支护,防止片帮、漏顶[6]。

6) 在确保作业地点左右 6 副支架护帮板全部打出紧贴煤壁的情况下,首先将 1 副支架的护帮板收回 45°,然后将加工制作的 2 根槽钢用 $\phi 22$ mm 的等强螺栓固定在支架护帮板的两个圆孔上,挂钩朝向煤壁侧,槽钢固定牢靠以后将 2 张钢片网横着挂在槽钢的挂钩上,然后将护帮板打出贴紧煤壁;待第一幅支架临时支护完毕后,再进行第二幅支架的临时支护工作,支护流程同上;临时支护必须逐架进行,严禁 2 副以上支架同时进行支护作业,严禁人员在支护不完好的情况下在煤壁侧作业。

7) 加强对落差较小的小断层带处的支护。现场作业时将断层与工作面斜交,尽量缩小断层与工作面的接触面,采取局部依次过断层的方法;并在局部过断层处采取延长控顶距、密集插背,质量达到“稳”、“紧”、“均”、“齐”的办法;由于采取了加密支架、缩小控顶距、超前施工了锚索梁等措施,从而达到了断层带处有效控制局部冒顶的效果[7]。

8) 破碎顶板岩层大多已经丧失了自身的支持能力,此时顶板岩层只有靠支架支持才能维持稳定,作用在支架上的力量是既定的破碎岩块的“定载荷”重量。综采、综放工作面必须做到破碎顶板杜绝漏顶现象的发生。一旦发生漏顶现象造成支架顶梁上方发生了空洞,使支架无法对其上方顶板进行有效支护而使其处于无支护状态时,在矿山压力的作用下就会继续发生断裂折断以至漏顶。为防止局部漏顶,首先要考虑到支架的选型,防止支架前梁及伸缩前梁段相邻支架间的架缝过大,矿井优化选用 ZF10000/22/42 液压支架,大大减少了漏顶事故的发生,架缝更小,几乎没有发生过漏煤、漏矸现象而发生冒、漏顶事故[8] [9]。

9) 采煤机割煤后必须及时将支架拉移到位,并将护帮板伸出,使新暴露出来的顶板最大限度地得到及时支护,同时严格执行追机移架制度,顶板破碎时采用带压擦顶移架。液压支架升架支护时,必须有足够的初撑力,达到泵站压力的 80%,即 25.2 Mpa。

采煤机司机割煤作业时,必须保证工作面的顶底板平整,以确保支架顶梁接实顶板;支架泄压、出现窜露液现象,及时维护维修,确保支架支撑有力;顺槽超前支架必须严格按照工作面进尺拉移,严禁超前或拖后拉移,造成顺槽及工作面支架间空顶[10]。

10) 在过破碎顶板时,工作面要坚持采用带压擦顶移架,保持足够的支撑力,减少顶板下沉量,规范工作面的现场管理、规范职工的操作行为十分重要。

4. 结束语

通过探索分析破碎顶板冒顶的机理和特点,不断分析总结规律,采取了有针对性的科学有效的安全技术措施,加强顶板管控与监测,有效治理了局部冒顶事故的发生。

参考文献

- [1] 康虹普, 王国法. 煤矿千米深井围岩控制及智能开采技术构想[J]. 煤炭学报, 2018, 43(7): 1789-1800.
- [2] 颜立新, 赵军. 多次动压影响巷道支护技术及护巷煤柱留设[J]. 煤矿开采, 2009, 14(1): 60-63.
- [3] 康虹普, 王金华, 林健. 煤矿巷道锚杆支护应用实例分析[J]. 岩石力学与工程学报, 2010(29): 660-664.
- [4] 贾宏宇. 超前管棚支护在隧道工程中的应用[J]. 铁路建筑技术, 2009(1): 96-98.
- [5] 何满潮, 孙晓明. 中国煤矿软岩巷道工程支护与设计施工指南[M]. 北京: 科学出版社, 2004.

- [6] 张国华, 李凤仪. 矿井围岩控制与灾害防治[M]. 徐州: 中国矿业大学出版社, 2009.
- [7] 戴俊. 松散破碎地层隧道管棚超前支护技术应用研究[J]. 建井技术, 2010, 31(10): 5-7.
- [8] 彭龙超, 甘圣丰, 田波, 等. 管棚支护在巷道过断层破碎带时的应用[J]. 能源技术与管理, 2008(5): 47-49.
- [9] 曹祖宝, 朱明成, 王辉. 管棚帷幕注浆法在煤矿巷道穿越破碎带中的应用[J]. 探矿工程(岩土钻掘工程), 2008(8): 79-81.
- [10] 薛冰. 软弱围岩管棚支护施工工艺[J]. 中国新技术新产品, 2010(18): 47.