

地质构造对煤矿安全生产的影响

孟范刚

山东东山古城煤矿有限公司 山东 济宁 272100

摘要：本文深入探讨了地质构造对煤矿安全生产的重要影响，细致分析了不同地质构造特征在煤矿开采过程中对安全性的具体作用机制。研究聚焦于褶皱、断层、节理等地质构造形式，揭示了它们对煤层稳定性、开采条件及潜在地质灾害风险的影响。基于此，本文提出了一系列针对性的安全管理措施，旨在为煤矿企业提供科学的地质预测和风险评估方法，以期有效减少煤矿事故，全面保障人员和设备的安全。

关键词：地质构造；煤矿安全生产；影响

引言

煤矿安全生产，作为工业领域的核心关注点，始终牵动着各方的心弦。而地质构造，这一影响煤矿开采安全的至关重要因素，其复杂性和多变性无疑为煤矿生产带来了重重挑战。正是基于这样的背景，本文选择从地质构造的角度出发，旨在系统地剖析其对煤矿安全生产的具体而深远的影响。同时，本文也将积极探索并提出相应的应对措施，以期煤矿企业提供科学的指导，助力其全面提升安全生产水平，确保煤矿生产的平稳与安全。

1 地质构造概述

地质构造，作为地壳中岩层或岩体排列、组合及相互关系的总称，是地质学研究的核心内容；它涵盖了从微观的矿物颗粒排列到宏观的地层褶皱、断层、节理等一系列复杂的构造现象；这些构造形式不仅记录了地壳运动的历史，更对煤矿的开采条件和安全性产生着深远的影响。褶皱构造，作为地质构造的一种基本形式，其形态、规模和产状直接影响着煤层的赋存状态和开采难度；褶皱的存在往往导致煤层厚度、倾角的变化，甚至可能形成复杂的构造煤，给开采带来极大的挑战。断层构造，则是地壳中岩层或岩体因受力而发生断裂，并沿断裂面发生明显位移的现象；在煤矿开采中，断层不仅可能破坏煤层的连续性，使开采条件复杂化，还可能成为地下水、瓦斯等有害物质的通道，对矿井安全构成严重威胁。节理构造，作为地壳中常见的一种裂隙现象，其对煤矿开采的影响同样不容忽视。节理的发育程度、方向、密度等特征，直接影响着煤层的完整性和稳定性；在节理发育的区域，煤层往往更加破碎，开采过程中易发生冒落、片帮等事故，对人员和设备的安全构成严重威胁。总之，地质构造的复杂性和多变性给煤矿开采带来了诸多挑战，需要我们在开采前进行充分的地质勘探和预测，以制定科学合理的开采方案，确保矿井的

安全生产^[1]。

2 地质构造对煤矿安全生产的具体影响

2.1 褶皱构造的影响

(1) 褶皱构造是地壳中岩层因受力而发生弯曲变形的现象。在煤矿开采中，褶皱构造可能导致煤层厚度和倾角的变化，进而影响开采效率和安全性；具体来说，褶皱区域煤层厚度的变化可能导致开采难度的增加，因为厚煤层和薄煤层的开采方法和技术要求不同；煤层倾角的变化也会影响开采效率，倾角过大可能导致开采机械无法稳定作业，增加开采成本和时间。(2) 褶皱构造还可能使煤层变得不稳定，易发生冒顶、片帮等事故。这是因为褶皱区域的岩层受到强烈的挤压和弯曲作用，其内部应力分布复杂，岩层间的结合力减弱，导致煤层稳定性降低；在开采过程中，如果未能采取有效措施进行支护和加固，就可能发生煤层垮塌等严重事故。

2.2 断层构造的影响

(1) 断层构造是地壳中岩层或岩体因受力而发生断裂，并沿断裂面发生明显位移的现象。在煤矿开采中，断层构造可能破坏煤层的连续性，使开采条件复杂化；断层附近往往伴随着应力的集中和释放，这可能导致煤层发生突然的位移或变形，给开采作业带来极大的不确定性。(2) 断层附近还易发生煤与瓦斯突出的风险。这是因为断层作为地壳中的薄弱区域，可能成为瓦斯等有害气体的通道；在开采过程中，如果未能及时探测和处理断层附近的瓦斯积聚，就可能发生瓦斯突出事故，对人员和设备造成严重威胁^[2]。

2.3 节理构造的影响

(1) 节理构造是地壳中常见的一种裂隙现象。在煤矿开采中，节理构造可能导致煤层破碎，影响开采效率；节理的发育程度、方向、密度等特征直接影响着煤层的完整性和稳定性；在节理发育的区域，煤层往往更

加破碎,开采过程中易发生冒落、片帮等事故。(2)节理还可能成为地下水、瓦斯等有害物质的通道。在开采过程中,如果未能有效封堵节理通道,就可能导致地下水涌入矿井或瓦斯积聚,对矿井安全构成严重威胁。

2.4 其他地质构造的影响

除了上述主要地质构造外,还有其他如岩浆岩侵入、喀斯特地貌等地质现象也会对煤矿安全生产造成影响;岩浆岩侵入可能导致煤层破坏、变质或形成复杂的岩浆岩与煤的交互层状结构,增加开采难度和危险性;喀斯特地貌则可能导致水文地质条件复杂化,如地下水系发达、溶洞众多等,给矿井排水和防治水害带来困难。

3 应对地质构造影响的措施

3.1 加强地质勘探与预测

(1)在煤矿开采前,进行详细的地质勘探是确保安全生产的基础。这一步骤旨在全面、准确地掌握开采区域的地质构造特征,包括岩层的分布、厚度、倾角,以及褶皱、断层、节理等构造形式的发育情况和空间展布规律;通过地质勘探,可以揭示煤层与围岩的关系,评估煤层的稳定性和开采条件,从而为开采设计提供科学依据。(2)地质勘探应综合运用多种勘探方法,如地面地质调查、钻探、巷探、物探等,以获取全面的地质信息。应重视勘探数据的处理和解释,确保地质模型的准确性和可靠性;在勘探过程中,还应特别注意对潜在地质灾害的识别和评估,如煤层突水、煤与瓦斯突出、冲击地压等,以便在开采设计中采取相应的防治措施。

(3)除了地质勘探,现代地质预测技术的应用也是关键。地质预测技术可以利用已有的地质资料和勘探数据,结合地质理论和数学模型,对开采区域的地质构造和地质灾害进行预测和预警;例如,可以利用三维地震勘探技术预测煤层的厚度和倾角变化,利用地质统计学方法评估煤层的稳定性和开采难度,利用数值模拟技术预测开采过程中的地质灾害风险。(4)通过加强地质勘探与预测,煤矿企业可以更加科学地制定开采方案,优化开采布局,减少地质灾害的发生,提高开采效率和安全性;地质勘探与预测还可以为煤矿生产过程中的地质灾害防治提供有力支持,确保矿井的长期安全生产;于是在煤矿开采前,必须充分重视地质勘探与预测工作,投入必要的人力、物力和财力,以确保地质资料的准确性和可靠性,为煤矿安全生产奠定坚实基础^[1]。

3.2 优化开采设计

(1)在优化开采方法时,应根据地质构造的不同特征,选择最为适宜的开采技术。例如,在地质构造较为简单的区域,可以采用常规的开采方法;而在地质构造

复杂的区域,则需考虑采用更为先进、更为精细的开采技术,以减少对地质构造的破坏。(2)开采参数的优化也是关键。这包括开采高度、开采角度、推进速度等,都需要根据地质构造特征进行精细调整;通过合理的参数设置,我们可以确保开采过程的稳定性和安全性,进一步降低地质构造带来的风险。(3)在开采顺序的安排上,同样需要充分考虑地质构造的影响。应尽量避免在地质构造复杂区域进行高强度开采,以减少对地质构造的扰动和破坏;相反,可以先开采地质构造相对简单的区域,逐步向复杂区域推进,以确保开采过程的整体稳定。(4)开采设计还需要充分考虑地质构造可能带来的安全隐患。例如,在地质构造复杂区域,需要预设更为严密的支护措施,以确保顶板的稳定性;还需要加强瓦斯和水害的监测与防控,以防止地质灾害的发生。

3.3 加强支护与加固

(1)加强支护的核心在于使用先进的支护材料和技术。传统的支护方式往往依赖于木材、金属等简单材料,但这些材料在复杂地质条件下的支护效果有限;现代煤矿开采更倾向于采用高强度、高韧性的新型支护材料,如高强度钢筋混凝土、复合材料等;这些材料不仅具有更好的承载能力和抗变形能力,还能有效抵抗地质构造运动带来的冲击和破坏。(2)除了使用先进材料外,支护技术的创新也是关键。例如,采用预应力锚杆支护技术,可以在煤层开挖前预先对围岩进行加固,形成稳定的支护结构;这种技术通过施加预应力,使锚杆与围岩紧密结合,形成一个整体,从而有效防止顶板垮落和煤壁片帮;还可以结合地质勘探数据,采用定制化支护方案,针对不同地质构造特征进行精准支护。(3)在加固方面,除了常规的支护措施外,还可以采用注浆加固、锚索加固等先进技术。注浆加固通过向煤层或围岩中注入特殊材料,填充裂隙,提高岩体的整体性和稳定性;锚索加固则利用高强度钢绞线或钢丝绳,将不稳定的岩层与稳定岩层或地表连接起来,形成一个稳定的支护体系^[4]。

3.4 完善安全管理制度

针对地质构造对煤矿安全生产的影响,完善安全管理制度是至关重要的一环。这要求煤矿企业必须建立健全一套科学、系统、可操作的安全管理制度,以确保在复杂多变的地质条件下,能够有效预防和控制地质灾害,保障煤矿生产的顺利进行。

(1)建立健全地质灾害预警机制是完善安全管理制度的核心内容之一。煤矿企业应依据自身的地质条件和生产特点,制定针对性的地质灾害预警标准和程序;通

过实时监测地质构造的变化,结合历史数据和经验分析,对可能发生的地质灾害进行及时、准确的预警;预警机制还应包括与地方政府、相关部门的应急联动,以确保在灾害发生时能够迅速响应,减少损失。(2)制定和完善应急救援预案也是安全管理制度的重要组成部分。煤矿企业应针对不同类型的地质灾害,制定详细的应急救援预案,明确应急组织、通讯联络、现场处置、医疗救护、后勤保障等各个环节的职责和程序;通过定期的应急演练和培训,提高员工在灾害发生时的应对能力和自救互救能力。(3)加强人员培训也是完善安全管理制度的重要环节。煤矿企业应定期对员工进行地质构造、地质灾害预防和控制等方面的知识培训,提高员工对地质构造的认识和应对能力;通过培训,使员工能够熟练掌握地质灾害的识别方法、预警信号的含义以及应急救援的基本技能,从而在实际工作中能够更好地执行安全管理制度,减少地质灾害对煤矿安全生产的影响^[5]。

3.5 推广新技术与新设备

在应对地质构造对煤矿安全生产的影响时,积极推广和应用新技术与新设备显得尤为重要;随着科技的飞速发展,一系列先进的监测、探测和管理技术不断涌现,为煤矿安全生产提供了新的解决方案。(1)遥感监测技术作为一种非接触式的远距离探测技术,具有监测范围广、实时性强、精度高等优点。在煤矿安全生产中,遥感监测技术可以实现对地质构造的远距离、高精度监测,及时发现地质构造的异常变化,为煤矿安全生产提供有力的数据支持;通过遥感监测,我们可以对煤矿区域的地质构造进行定期或实时的监测,分析地质构造的稳定性,预测潜在的地质灾害,从而采取相应的预防措施,避免或减少地质灾害对煤矿安全生产的影响。

(2)智能开采技术则是另一种值得推广的新技术。传统的煤矿开采方式往往依赖于人工操作和经验判断,而

智能开采技术则通过引入自动化、智能化设备,实现煤矿开采的精准化、高效化和安全化;智能开采技术可以根据地质构造的特点,自动调整开采参数和开采方式,减少对地质构造的破坏,降低地质灾害的发生概率;智能开采技术还可以实现煤矿生产的远程监控和管理,提高煤矿安全生产的管理水平。(3)还有其他一系列的新技术和新设备也可以应用于煤矿安全生产中,如地质雷达、三维地震勘探技术等。这些新技术和新设备的应用,不仅可以提高煤矿安全生产的技术水平,还可以为煤矿企业带来更高的经济效益和社会效益。

结语

地质构造对煤矿安全生产的重要性不言而喻,其影响深远且复杂。通过本文的探讨,我们明确了加强地质勘探与预测、优化开采设计、加强支护与加固、完善安全管理制度以及积极推广新技术与新设备等一系列有效措施,这些措施共同构成了应对地质构造挑战、提升煤矿安全生产水平的坚实基础。展望未来,随着科技的日新月异和地质研究的不断深入,我们有理由相信,地质构造对煤矿安全生产的影响将进一步得到降低,人员和设备的安全将得到更加坚实的保障。

参考文献

- [1]李国栋.煤矿地质构造对安全生产的影响[J].当代化工研究,2020(16):37-38.
- [2]李宏伟.煤矿地质构造对安全生产的影响[J].中国新技术新产品,2020(3):137-138.
- [3]贾晓亮.断层倾角对断层活化与底板突水影响的数值模拟研究[J].煤炭工程,2020,49(04):190-193.
- [4]于强.昌瑞煤矿矿山地质灾害治理研究[J].国土资源,2021(05):127-128.
- [5]张振基,马思迪.地质构造对煤矿安全生产的影响[J].山西煤炭管理干部学院学报,2020,28(3):112-113.