

煤矿地质与煤矿安全分析

孙鑫

山西临县华烨煤业有限公司 山西 吕梁 033200

摘要: 随着煤矿开采规模的扩大和深度的增加,煤矿地质条件对煤矿安全的影响愈发显著。本文全面分析了煤矿地质特征,包括煤层赋存、地质构造、水文条件等,并深入探讨了这些地质因素如何影响煤矿安全,特别是瓦斯含量、矿井水害和顶板管理等方面。在此基础上,提出了针对性的安全管理与技术措施,以确保煤矿生产的安全稳定。

关键词: 煤矿地质; 煤矿安全; 措施与建议

引言: 煤矿地质作为矿产资源开发的基础学科,不仅关乎煤炭资源的有效开发,更与煤矿安全生产息息相关。随着煤炭资源需求量的持续增长,煤矿开采面临的地质条件愈发复杂,地质因素对煤矿安全的影响日益突出。因此,深入分析煤矿地质特征及其对安全的影响,提出科学合理的安全管理与技术措施,对于保障煤矿安全生产、提高煤炭资源开发利用效率具有重要意义。

1 煤矿地质基础

1.1 煤矿地质学概述

(1) 定义与研究对象。煤矿地质学是地质学的一个应用学科分支,利用地质基础知识研究煤的生成、煤的赋存状态、确定煤的资源/储量以及煤的用途,同时分析和解决影响矿井建设与采煤的地质因素,以达到指导采掘工程正常进行的目的。其研究对象主要是煤矿建设、生产过程中出现的各种地质问题,包括煤层赋存、地质构造、水文地质、工程地质、瓦斯地质、煤尘等方面的情况。(2) 主要内容与研究方法。煤矿地质学的主要内容包括矿物学、岩石学研究,构造地质学研究,古生物学、地史学研究,煤田地质与勘探研究,水文地质学研究,瓦斯地质学研究,矿山环境学研究等。研究方法包括地质勘探、地质观测、地质编录和综合分析等,以提交煤矿建设、生产各阶段所需的地质资料,处理采掘工作中的各种地质问题。

1.2 煤矿地质特征

(1) 煤层分布与赋存条件。煤层的形成需要满足有机质的积累、缺氧的环境和适宜的温压条件。煤层的分布受到地质构造和沉积环境的影响,主要分布在古大陆的热带和亚热带地区,以及古地形的低洼地带,如盆地、拗陷、裂谷等。煤层的赋存条件则包括煤层的厚度、倾角、曲率、断层等,对煤炭的开采具有重要影响。(2) 地质构造与水文条件。地质构造决定了煤层的形状、厚度、倾角和连续性,而水文条件则影响着矿

水的来源、涌水通道、涌水量大小及其影响因素与变化规律。因此,在煤矿地质研究中,需要对地质构造和水文条件进行详细的调查和分析。(3) 煤体物理性质与化学性质。煤的主要物理性质包括机械性质、热性质、光学性质以及电磁性质等,如硬度、可磨性、密度、孔隙度、颜色、光泽、反射率等。而煤的化学性质则主要体现在其煤质特征、性质和成因上,如煤质、灰分、硫分、挥发分、热值等。这些性质对于煤炭的开采和利用具有重要意义。

2 煤矿地质对煤矿安全的影响

2.1 瓦斯含量与煤矿安全

(1) 地质因素对瓦斯含量的影响。瓦斯含量是煤矿安全生产的重要指标之一,地质因素对其具有显著影响。煤层和围岩的透气性、煤的变质程度、地质构造特征以及埋藏深度等都是影响瓦斯含量的关键因素。透气性好的煤层和围岩有利于瓦斯的逸散,而透气性差的则容易导致瓦斯积聚。此外,煤的变质程度越高,生成的瓦斯量通常也越大。地质构造复杂的区域,如断裂带、褶皱带等,由于煤层和围岩的破碎,也容易导致瓦斯积聚。(2) 瓦斯突出与煤矿安全。瓦斯突出是煤矿生产中一种严重的自然灾害,其发生与地质因素密切相关。在地质构造复杂的区域,煤层中的瓦斯压力较高,一旦开采活动破坏了煤层的原有平衡状态,就可能引发瓦斯突出。瓦斯突出不仅会造成人员伤亡和设备损坏,还可能引发煤尘爆炸等次生灾害,对煤矿安全构成严重威胁^[1]。

2.2 矿井水与煤矿安全

(1) 矿井充水条件与水源。矿井充水条件是影响煤矿安全的重要因素之一。矿井充水主要来源于地下水、地表水和老空水等。地下水是矿井充水的主要来源,其水量和水压受地质构造、含水层分布、隔水层厚度和开采活动等多种因素影响。地表水在雨季或暴雨期间可能通过地表裂缝、塌陷区等进入矿井,造成矿井涌水。老

空水则是指废弃矿井、采空区等积水，其水量和水压往往难以预测，对煤矿安全构成潜在威胁。(2) 地下水活动对煤矿安全的影响。地下水活动对煤矿安全的影响主要体现在两方面：一是造成矿井涌水，增加排水负担和成本；二是改变煤层和围岩的物理力学性质，影响矿井稳定性。地下水活动还可能引发地质灾害，如突水、泥石流等，对煤矿安全构成严重威胁。(3) 矿井水害防治措施。为了保障煤矿安全，必须采取有效的矿井水害防治措施。这包括加强地质勘探，查明矿井水源和充水条件；完善矿井排水系统，确保排水能力满足需要；加强矿井水文监测，及时发现并处理异常情况；采取注浆堵水等工程措施，防止地下水进入矿井等。

2.3 顶板管理与煤矿安全

(1) 顶板岩层的物理力学性质。顶板岩层的物理力学性质是决定顶板稳定性的关键因素。顶板岩层的强度、弹性模量、泊松比等力学参数直接影响其承载能力。此外，顶板岩层的节理、裂隙等结构面也对其稳定性具有重要影响。节理、裂隙发育的顶板岩层容易在开采过程中发生垮落或冒顶事故。(2) 顶板事故的类型与原因。顶板事故是煤矿生产中常见的灾害之一，其类型包括垮落、冒顶、片帮等。顶板事故的原因主要有顶板岩层强度不足、开采方法不当、支护不及时或支护质量差等。在地质构造复杂的区域，由于顶板岩层受到挤压、拉伸等力的作用，更容易发生顶板事故。(3) 顶板管理措施与效果。为了保障煤矿安全，必须采取有效的顶板管理措施。这包括优化开采方法，减少顶板岩层受到的破坏；加强顶板支护，提高顶板岩层的承载能力；加强顶板监测和预警，及时发现并处理顶板异常情况。通过采取有效的顶板管理措施，可以显著降低顶板事故的发生率，保障煤矿安全生产。

3 煤矿安全事故分析

3.1 煤矿安全事故类型

(1) 瓦斯事故：瓦斯事故是煤矿生产中最具威胁的事故类型之一。瓦斯积聚在井下，一旦达到爆炸极限并遇到火源，就会发生爆炸。此外，煤与瓦斯突出也是瓦斯事故的一种，会瞬间释放出大量瓦斯和煤块，造成巷道堵塞和人员伤亡。(2) 顶板事故：顶板事故是指煤矿巷道或工作面顶板因失去支撑而垮落事故。这类事故多发生在地质条件复杂、开采深度大的矿井中，巷道支护不到位或开采方法不当都可能引发顶板垮落。(3) 水害事故：水害事故是煤矿生产中另一大安全隐患。矿井突水、透水等水害事故会淹没巷道，造成设备损坏和人员伤亡。此外，矿井排水设施不完善或管理不善也可能

导致水害事故的发生。(4) 矿尘事故：矿尘事故主要是指矿尘爆炸和尘肺病等职业病。矿尘在井下积聚到一定浓度，遇到火源就可能发生爆炸。而长期吸入矿尘的矿工则容易患上尘肺病等职业病，严重影响健康。(5) 其他事故：除上述事故外，还有机械事故、运输事故、火灾事故等。这些事故虽然相对较少，但一旦发生，也会给煤矿生产带来严重影响。

3.2 煤矿安全事故原因

(1) 地质因素：地质条件是决定煤矿安全事故发生与否的重要因素。如煤层赋存条件差、地质构造复杂、水文地质条件不良等都可能增加事故发生风险。(2) 开采技术与管理因素：开采技术和管理水平的高低直接影响煤矿生产的安全性。开采方法不当、支护不到位、设备陈旧等都可能引发安全事故。同时，安全管理不到位、规章制度不完善也可能导致事故频发^[2]。(3) 人为因素：人为因素是煤矿安全事故发生的重要原因之一。操作不当、安全意识淡薄、违章指挥等都可能增加事故发生的可能性。因此，加强安全教育培训、提高员工安全意识是预防煤矿安全事故的重要措施。

4 加强煤矿安全的措施与建议

4.1 加强地质勘探与预测

(1) 提高地质资料的准确性。地质资料的准确性是地质勘探与预测的基础。煤矿企业应加强对地质勘探工作的投入，引进先进的勘探技术和设备，提高勘探精度和效率。同时，要建立健全地质资料数据库，对勘探数据进行系统整理和分析，确保地质资料的全面性和准确性。通过提高地质资料的准确性，可以为煤矿生产提供更为可靠的地质依据，降低因地质因素引发的安全事故风险。(2) 利用先进技术进行地质预测。随着科技的不断进步，地质预测技术也在不断更新和发展。煤矿企业应积极引进和应用新技术、新方法，如三维地质建模、地球物理勘探、地质统计学分析等，对煤层赋存、地质构造、水文地质条件等进行更为精确、全面的预测。通过地质预测，可以及时发现潜在的地质安全隐患，为煤矿生产提供预警和指导，减少安全事故的发生。

4.2 完善开采技术与管理

(1) 优化开采方案。开采方案的合理性与否直接关系到煤矿生产的安全性和效益。煤矿企业应结合地质条件和开采技术条件，制定科学合理的开采方案。在开采过程中，要充分考虑煤层厚度、倾角、地质构造等因素，合理布置巷道和工作面，确保开采过程的稳定性和安全性。同时，要加强对开采方案的监测和调整，根据实际情况及时优化开采方案，提高开采效率和安全性。

(2) 加强顶板管理。顶板管理是煤矿安全生产的重要环节。煤矿企业应建立健全顶板管理制度,明确顶板管理的职责和程序。在开采过程中,要加强对顶板岩层的监测和分析,及时发现和处理顶板安全隐患。同时,要根据顶板岩层的物理力学性质,选择合适的支护方式和支护材料,确保顶板岩层的稳定性和安全性^[3]。(3) 做好通风与降尘工作。通风与降尘是煤矿安全生产的重要措施。通风系统的好坏直接关系到矿井内的空气质量和工作环境的舒适度。煤矿企业应建立完善的通风系统,确保矿井内空气流通顺畅,有害气体浓度控制在安全范围内。同时,要加强降尘工作,采用喷雾降尘、湿式作业等措施,降低矿井内的粉尘浓度,减少尘肺病等职业病的发生。

4.3 强化安全培训与意识提升

(1) 提高员工安全意识。安全意识是员工安全行为的先导。煤矿企业应通过安全教育、安全宣传等方式,提高员工对安全工作的认识和重视程度。要让员工明白安全工作的重要性和紧迫性,树立“安全第一、预防为主”的安全理念。同时,要加强对员工的安全考核和奖惩机制,激发员工参与安全工作的积极性和主动性。

(2) 加强安全技能培训。安全技能培训是提高员工安全素质的重要途径。煤矿企业应根据员工的岗位特点和需求,制定科学合理的安全技能培训计划。通过培训,让员工掌握必要的安全知识和技能,提高员工应对突发事件和危险情况的能力。同时,要加强对培训效果的评估和反馈,确保培训的质量和效果。(3) 落实安全责任制。安全责任制是煤矿安全生产的重要保障。煤矿企业应建立健全安全责任制体系,明确各级管理人员和员工的安全职责和义务。要通过签订安全责任书、制定安全操作规程等方式,将安全责任落实到每一个岗位和每一个环节。同时,要加强对安全责任制的执行情况的监督和检查,确保安全责任制的全面落实和有效执行。

4.4 建立健全安全监管体系

(1) 加强煤矿安全监督检查。煤矿安全监督检查是保障煤矿安全生产的重要措施。煤矿监管部门应加强对煤矿企业的安全监督检查力度和频次,对煤矿企业的安全生产情况进行全面、细致的检查。要重点检查煤矿企

业的安全管理制度、安全操作规程、安全设施等方面的落实情况,发现问题及时督促整改。同时,要加强对煤矿企业的安全生产指导和服务,帮助企业提高安全生产水平^[4]。(2) 完善安全法规与标准。安全法规与标准是保障煤矿安全生产的重要依据。煤矿监管部门应根据国家法律法规和行业标准要求,结合煤矿生产实际情况,不断完善和更新安全法规与标准。要明确煤矿企业的安全生产标准和要求,规范煤矿企业的安全生产行为。同时,要加强对安全法规与标准的宣传和培训力度,提高员工对安全法规与标准的认识和遵守程度。(3) 加强事故应急管理。事故应急管理是保障煤矿安全生产的重要环节。煤矿企业应建立健全事故应急管理制度和预案体系,明确应急处流的流程和措施。要加强对员工的应急处置培训和演练力度,提高员工应对突发事件和危险情况的能力。同时,要加强对事故应急处置情况的监督和检查力度,确保应急处置工作的及时、有效和有序进行。对于发生的安全事故要及时进行调查和处理,查明事故原因和责任追究情况,总结经验教训并采取相应的措施加以改进和防范。

结束语

综上所述,煤矿地质与煤矿安全之间存在着紧密而复杂的联系。通过对煤矿地质特征的深入研究,我们能够更好地理解并预测地质因素对煤矿安全的影响,从而采取针对性的措施加以防范。未来,随着科技的进步和煤矿安全管理水平的不断提升,我们有信心进一步降低煤矿事故发生率,确保煤矿生产的安全与高效。同时,煤矿地质研究也将为煤炭行业的可持续发展注入新的活力。

参考文献

- [1] 赵思梦.论煤矿地质测量工作在安全生产中的作用[J].能源与节能,2020,(05):67-68.
- [2] 任晓娇.关于中国煤矿地质灾害的分析与防治研究[J].能源与节能,2020,(02):12-13.
- [3] 吴洪林.论煤矿地质测量工作在安全生产中的作用[J].商品与质量,2020,(07):85-86.
- [4] 茹晋峰.煤矿通风与安全技术的应用分析[J].内蒙古石油化工,2020,(09):80-81.