

地质构造对煤矿安全生产的影响

刘 超

济宁矿业集团有限公司霄云煤矿 山东 济宁 272000

摘要:地质构造对煤矿安全生产具有深远的影响。煤炭资源的形成和分布受地壳运动、沉积作用和煤化作用等多种地质过程的影响,导致煤层中存在大量的裂隙、孔隙、褶皱和断层等构造类型。这些地质构造特征不仅影响煤矿的井田划分、开拓方式选择,还直接关系到采区和工作面的布置,进而对煤矿的安全生产构成挑战。本文详细探讨了地质构造如何影响煤矿安全生产,并提出了相应的应对策略。

关键词:地质构造;煤矿;安全生产;影响

引言:煤矿安全生产关乎煤炭工业的稳健发展和矿工的生命安全。然而,煤炭资源深藏于地壳之中,其赋存环境复杂多变,地质构造的错综复杂为煤矿的开采作业和管理层面带来了重重困难。特别是地质构造在煤矿安全事故中起着关键作用,如煤与瓦斯突出、煤层自燃等,这些都是由特定的地质条件所引发的。因此,深入理解和掌握煤矿地质构造的特点,对于有效预防煤矿事故、确保矿工的生命安全具有至关重要的意义。

1 地质构造的定义与重要性

地质构造是地球岩石圈中岩层或岩体由于地壳运动而产生的形态和分布特征。这些特征包括岩层的倾斜、弯曲、断裂等,是地球长期地质作用的结果。地质构造不仅影响着地壳的稳定性和地表地貌的形成,还控制着矿产资源的分布和地下水的流动。在地质学中,地质构造的研究具有极其重要的意义。首先,通过研究地质构造,我们可以了解地壳运动的历史和地球的形成演化过程。地质构造是地球历史发展的记录,各种构造形态和分布规律都是地壳长期活动的结果,反映了地球内部的应力状态和运动方式^[1]。其次,地质构造对矿产资源的形成和分布起着决定性作用。许多矿产资源的形成都与特定的地质构造环境密切相关,如断裂带、褶皱带等。通过研究地质构造,我们可以预测矿产资源的分布区域,为矿产资源勘探和开发提供重要依据。此外,地质构造还对地下水的流动和储存条件产生影响。地下水的运动和分布受到岩层产状、断裂、节理等地质构造的控制。了解地质构造特征,有助于我们合理开发和利用地下水资源,保护生态环境。

2 地质构造对煤矿安全生产的影响

2.1 井田划分与巷道掘进的复杂性

井田划分与巷道掘进的复杂性是煤矿开采中不可忽视的问题。地质构造的复杂性,特别是大型断层或褶皱

构造的存在,会直接导致煤层出现错动、重复或缺失等异常情况。这种情况使得原本连续的煤层被割裂,井田划分因此变得异常复杂。在确定井田边界时,必须充分考虑这些地质因素,以确保开采的安全与效率。此外,地质构造的复杂性还对巷道掘进产生深远影响。在复杂的地质条件下,巷道掘进工作可能会遭遇重重困难。例如,岩石硬度的频繁变化会加大掘进机械的工作难度,甚至可能导致机械损坏,从而影响掘进进度。同时,断层的存在也是一个不容忽视的问题。断层可能导致岩层断裂,形成不稳定的岩层结构,这不仅增加了掘进的难度,还可能对掘进工人的安全构成威胁。

2.2 矿井水防治的难度

矿井水防治的难度是煤矿安全生产中需要特别关注的问题。地质构造,特别是断层和褶皱等复杂结构,对矿井水的流动和积聚起着决定性的影响。在这些地质构造附近,地下水的流动路径往往变得曲折复杂,流速也可能发生明显变化。这种不确定性使得矿井水的预测和防控变得尤为困难。具体来说,断层可能导致地下水直接涌入矿井,增加了矿井涌水的风险。而褶皱构造则可能形成地下水积聚的低洼区域,成为矿井水的潜在来源^[2]。这些变化不仅使得矿井水的来源和流动规律难以掌握,还加大了矿井水防治的难度。如果矿井水不能及时有效地排出,将会对煤矿的正常生产造成严重影响。积水可能会损坏设备,降低工作面的作业效率,甚至淹没矿井,造成重大经济损失。

2.3 瓦斯突出的危险性

瓦斯突出的危险性在煤矿安全生产中占据着举足轻重的地位。地质构造的复杂性对瓦斯的赋存和运移起到了至关重要的影响。在地质构造复杂的区域,岩层的褶皱、断裂等现象更为常见,这些地质特征为瓦斯的积聚和突然释放提供了条件。因此,在这些区域内,瓦斯

的赋存状态往往更加复杂多变，难以预测和控制。瓦斯突出，作为一种严重的煤矿安全事故，其危害性不言而喻。当地下积聚的瓦斯压力超过一定限度时，就可能发生突然的、猛烈的喷出，即瓦斯突出。这种事故不仅会导致大量瓦斯的瞬间释放，还可能携带出大量的煤块和岩石，对井下工作人员和设备构成严重威胁。人员伤亡、设备损坏等严重后果使得瓦斯突出成为煤矿生产中必须高度重视的安全隐患。

2.4 顶板管理的挑战

地质构造的错综复杂性使得煤矿顶板管理面临着前所未有的挑战。特别是在断层和褶皱等复杂地质构造的周边区域，岩层的稳定性和整体结构往往受到显著的影响。这些特殊的地质形态会打断岩层的连续性，削弱其原有的自然支撑力量，因此大大增加了顶板发生冒落事故的风险。顶板是矿井内部的关键承重结构，它的稳定性对于确保井下工作人员的安全至关重要。在地质条件特别复杂的环境下，对顶板进行有效的管理和维护就显得更加重要。若岩层因地质构造的影响而出现破损或弱化，顶板就有可能因为缺乏足够的支撑而发生坍塌，这种情况对井下作业人员的生命安全构成了极大的威胁。

2.5 采矿效率和成本的影响

地质构造的复杂性对采矿效率和成本产生着深远的影响。在复杂的地质条件下，采矿作业的难度显著增加。由于岩层的断裂、褶皱等地质特征，矿体的分布变得不规则，这给采矿设备的选择和布置带来了极大的挑战。为了适应这些特殊的地质环境，可能需要定制化的设备，这不仅增加了设备的采购成本，还可能导致生产效率的降低。同时，复杂的地质构造往往伴随着更高的安全风险。为了确保矿工的安全，必须采取更多的安全措施，如加强巷道支护、安装瓦斯监测系统等。这些额外的安全措施无疑会增加煤矿的生产成本。此外，由于地质条件的不确定性，采矿过程中可能遭遇突发情况，如岩层崩塌、地下水涌入等，这些都会对采矿效率造成严重影响，甚至可能导致生产中断。

3 降低地质构造对煤矿开采影响的策略

3.1 加强勘察与分析工作

加强勘察与分析工作是确保煤矿开采顺利进行的关键环节。在煤矿开采前，必须进行深入细致的地质勘察，这是预防地质灾害、提高开采效率和保障矿工安全的重要措施。详细的地质勘察包括对矿区的断层、褶皱、岩性等核心地质特征进行全面探测和分析。这些特征对煤矿开采的难易程度、安全状况乃至煤炭质量都有直接影响。因此，对这些特征的准确识别至关重要。为

了获得精确的地质数据，可以利用声呐探测、地质雷达等尖端技术。这些技术能够穿透地表，深入探测地下的岩层结构和地质构造，为我们提供丰富的地下信息^[3]。结合这些数据，再利用计算机绘图软件，就能绘制出精确的地质构造图。这张图不仅展示了矿区的整体地质情况，还能为开采工作提供明确的指导。此外，精准的探测和采样数据是全面了解地质构造情况和预测可能变化的基础。只有掌握了这些数据，我们才能更科学地设计开采方案，避免在开采过程中遭遇不可预知的地质风险。

3.2 技术升级与保障设施设备配置

在煤矿开采领域，技术升级与设施设备的合理配置至关重要。针对不同地区复杂多变的地质条件和煤层岩石特点，我们必须精心挑选适合的开采技术和高效的机械设备。这不仅能够有效提升开采效率，还能大幅减少不必要的资源浪费。为了实现这一目标，我们应当积极引进自动化采矿系统这类前沿技术。这类系统能够显著降低人为操作的介入，从而极大地提升采矿的精准度和作业的安全性。同时，煤矿安全是绝对不能忽视的一环。我们必须装配精密的安全设施，确保矿工的生命安全始终得到最大程度的保护。瓦斯监测系统就是其中的关键一环，它能够实时监控矿井内的瓦斯浓度，及时预警，防止瓦斯爆炸等安全事故的发生。此外，顶板支护设备的稳固性和可靠性也直接关系到矿工的安全。这些设备能够有效防止矿顶塌方，为矿工们创造一个相对稳定的工作环境。

3.3 优化开采方案与工艺

优化开采方案与工艺是确保煤矿安全高效开采的关键环节。针对煤矿区域的地质构造特点，我们必须制定一套科学且切实可行的开采方案。在断层区域，断层活动可能给开采工作带来极大的风险，因此，巷道布置和支护方式的选择尤为关键。我们可以采用合理的巷道走向和间距，避免巷道与断层线平行或过于接近，以减少断层活动对巷道稳定性的影响。同时，加强巷道的支护工作，采用适当的支护材料和结构，确保巷道的稳固和安全。除了巷道布置和支护方式，采煤方法和机械设备的选择也是开采方案中的重要内容。根据煤层的赋存条件和稳定性，我们可以选择适合的采煤方法，如长壁采煤法、放顶煤采煤法等，以提高煤炭的采出率和降低生产成本。同时，选用先进的机械设备，如高效能的采煤机、运输设备等，可以大幅度提高开采效率，减少人工劳动强度，并提升工作面的安全性。

3.4 加强安全管理与培训

加强安全管理与培训是煤矿开采中不可或缺的一

环,它直接关系到矿工的生命安全和企业的稳健运营。为了保障煤矿生产的安全,必须建立健全的安全管理制度,明确各级管理人员和矿工的安全责任。这意味着从矿长到一线矿工,每个人都应该清楚自己在安全生产中的角色和职责,形成责任网,确保安全生产的每一个环节都得到有效的监控和管理。同时,定期开展安全培训和应急演练也是至关重要的。通过培训,矿工可以更加深入地了解安全操作规程,掌握正确的操作方法,避免因操作不当而引发的安全事故。应急演练则可以让矿工在模拟的紧急情况下,学会如何迅速应对,提高自身的自救互救能力。这样在真实发生紧急情况时,矿工能够冷静应对,减少潜在的伤害。

3.5 实施动态监测与预警系统

实施动态监测与预警系统是确保煤矿安全开采的重要举措。为了有效应对地质构造带来的潜在风险,必须建立一套完善的地质构造动态监测体系。这一体系能够实时监测矿区的地质变化情况,包括但不限于岩层移动、地下水位波动等关键指标。通过持续、精准的数据收集,我们可以及时捕捉到任何异常的地质活动,为预防地质灾害提供有力的数据支持。此外,利用现代信息技术,如大数据分析、云计算和物联网技术,我们可以构建一个高效的预警系统。这个系统不仅能对收集到的地质数据进行深度分析,还能根据历史数据和当前监测情况,预测可能出现的地质灾害,如岩层崩塌、地面塌陷等^[4]。一旦系统检测到潜在的地质灾害风险,它将立即发出预警,使得矿区管理人员和矿工有足够的时间采取应对措施,避免或减少灾害带来的损失。

3.6 环境保护与恢复

在煤矿开采过程中,环境保护与恢复工作至关重要。开采活动对周围环境有着不可忽视的影响,因此,我们必须高度重视对环境的保护。在开采时,要严格控制对地质构造的破坏,通过科学合理的开采方法和技术手段,尽量减少对自然环境的干扰。同时,开采过程中产生的废弃物和污水也要进行妥善处理,以防止对周边生态环境造成污染。当煤矿开采结束后,土地复垦和生态恢复工作便成为重中之重。我们应采取有效的措施,

对开采过的区域进行土地复垦,恢复土地的肥力和使用功能。此外,还需进行植被恢复,种植适合当地气候和土壤条件的植物,以提高土地的生态价值。通过这些生态恢复措施,我们不仅能够美化环境,还能够促进生态系统的平衡与稳定。

3.7 合作与交流

在煤矿开采领域,面对复杂多变的地质构造挑战,单靠一个煤矿或一家企业的力量往往是有限的。因此,加强与其他煤矿、科研机构等的合作与交流显得尤为重要。通过合作,我们可以共享各自在开采过程中积累的经验和技术,相互学习,取长补短。这种交流与合作不仅有助于提升整个行业的技术水平,还能共同应对地质构造带来的各种挑战。例如,某些煤矿可能在处理特定地质问题上有着独到的经验和解决方案,通过交流合作,这些宝贵的经验就能被更广泛地应用和推广。同时,科研机构在新技术研发、地质数据分析等方面具有专业优势,与煤矿企业紧密合作,可以推动科研成果的转化应用,实现科技与产业的深度融合。

结语:地质构造作为煤矿安全生产的关键因素,其影响不容忽视。为了确保煤矿运营的安全稳定,我们必须对煤矿地质构造进行深入勘查与细致研究。在此基础上,结合实际情况制定合理的开采和支护方案,是保障矿工安全、提高开采效率的重要步骤。同时,积极引进并应用先进的技术手段和管理方法,将使我们能够更有效地应对地质构造所带来的各种挑战,显著降低煤矿安全事故的发生率,从而推动煤炭产业实现更为稳健和可持续发展。

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,2018(3):137-138.
- [3]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,2019,28(3):112-113.
- [4]贾斌武.煤矿地质构造对安全生产的影响问题[J].内蒙古煤炭经济,2019,(12):198-199.