

煤矿采矿工程中的不安全技术因素分析

王冬

内蒙古伊东集团栗家塔煤炭有限责任公司 内蒙古 鄂尔多斯 010400

摘要: 煤矿采矿工程作为能源开采的关键领域, 不仅关乎国家能源安全与经济发展, 也对环境保护和生态平衡具有深远影响。本文全面分析了煤矿采矿工程中的不安全技术因素, 涵盖了采煤过程、瓦斯治理、勘探技术、巷道开拓与支护设计、运输与提升系统等多个方面, 针对这些不安全因素, 提出了具体的改进措施与建议, 提升系统的安全管理。通过本文的研究, 期望为煤矿采矿工程的安全生产提供科学指导和实践参考。

关键词: 煤矿采矿工程; 不安全技术; 因素分析

引言: 煤矿采矿工程涉及地下煤炭资源的勘探、开采、加工及运输等一系列复杂过程, 其安全性直接关系到国家能源战略的实施和从业人员的生命健康。随着开采深度的增加和地质条件的复杂化, 煤矿采矿工程中的不安全技术因素日益凸显, 给安全生产带来了严峻挑战。因此, 深入分析这些不安全技术因素, 并提出有效的改进措施, 对于保障煤矿采矿工程的安全高效运行具有重要意义。

1 煤矿采矿工程

煤矿采矿工程是能源开采领域的重要组成部分, 它涉及地下煤炭资源的勘探、开采、加工及运输等一系列复杂过程。作为全球经济的基石之一, 煤矿采矿工程不仅直接关系到国家能源安全 and 经济发展, 也深刻影响着环境保护和生态平衡。在煤矿采矿工程中, 首先需进行详尽的地质勘探, 以确定煤层的分布、储量及开采条件。这一步骤至关重要, 因为它为后续的开采设计提供了科学依据, 有助于避免地质灾害和安全事故的发生。勘探完成后, 工程师们会根据地质条件、开采规模及经济效益等因素, 设计出合理的开采方案。开采过程中, 常用的方法包括露天开采和井工开采。露天开采适用于煤层埋藏较浅、地表条件适宜的地区, 具有开采效率高、成本低的优势; 而井工开采则适用于煤层埋藏较深的区域, 技术难度和成本相对较高, 但能够更充分地利用地下资源^[1]。在煤炭开采出来后, 还需经过一系列加工处理, 如破碎、筛分、洗选等, 以提高煤炭的质量和利用率。加工后的煤炭将被运输到各消费地, 用于发电、冶金、化工等多个领域, 为国家的工业化和城市化进程提供强大的能源支持。

2 煤矿采矿工程的技术特点

2.1 地质条件的复杂性

煤矿采矿工程的地质条件极为复杂, 这是由其所在

的自然环境和地质构造决定的。不同地区的煤矿, 其地质条件存在显著差异, 如煤层的厚度、倾角、埋深、以及周围岩层的性质等, 都会对采矿过程产生深远影响。首先, 煤层的厚度变化无常, 这要求采矿工程师在设计 and 实施开采方案时, 必须充分考虑煤层的实际厚度, 以避免资源的浪费和开采难度的增加。其次, 煤层的倾角也是一个关键因素, 它决定了开采方法的选择和设备的配置。倾斜煤层开采时, 不仅需要面对更为复杂的支护问题, 还需考虑煤炭的自溜性和运输效率。另外, 煤层的埋深也对采矿技术提出了严峻挑战。深埋煤层不仅开采难度大, 还面临高地压、高瓦斯浓度等安全隐患, 这要求采矿技术必须具备更高的安全性和稳定性。更为复杂的是, 煤矿所在的地质构造往往存在断层、褶皱、岩溶等多种地质现象, 这些地质构造的复杂性使得采矿过程充满了不确定性。断层和褶皱可能导致煤层的断裂和错位, 从而影响开采的连续性和效率。岩溶现象则可能引发突水、突泥等地质灾害, 给采矿工程带来巨大风险。在煤矿采矿工程中, 地质勘探和预测技术的准确性至关重要。通过先进的勘探手段和数据分析, 可以较为准确地了解煤层及其周围岩层的分布和性质, 为开采方案的设计提供科学依据。

2.2 施工环境的艰苦性

煤矿采矿工程的施工环境通常极为艰苦, 这不仅体现在自然环境的恶劣上, 还体现在劳动条件的艰苦和安全隐患的增多上。首先, 煤矿开采多位于偏远山区或地质构造复杂的区域, 交通不便, 生活设施简陋, 给施工人员的日常生活和工作带来了极大不便。同时, 煤矿开采过程中产生的粉尘、噪音、振动等污染, 也对施工人员的身体健康构成了严重威胁。更为严重的是, 煤矿采矿工程中的安全隐患不容忽视。由于地质条件的复杂性和施工环境的艰苦性, 煤矿开采过程中常常伴随着冒

顶、透水、瓦斯爆炸等重大安全事故的发生。这些事故不仅会造成人员伤亡和财产损失，还会对煤矿企业的声誉和社会形象造成严重影响，通过建立完善的安全管理制度和应急预案，加强安全培训和演练，可以有效降低安全事故的发生概率和危害程度。

2.3 技术应用的多样性

煤矿采矿工程的技术应用具有多样性特点，这是由其复杂的地质条件和艰苦的施工环境所决定的。在煤矿开采过程中，需要根据煤层的实际情况和开采要求，选择适合的开采方法和技术设备。例如，对于浅埋煤层，可以采用露天开采方法，利用大型机械设备进行剥离和开采；对于深埋煤层，则需要采用井工开采方法，通过巷道掘进和支护等技术手段实现煤炭的开采和运输。除了开采方法的选择外，煤矿采矿工程的技术应用还包括支护技术、通风技术、排水技术等多个方面。支护技术用于确保巷道的稳定性和安全性，防止冒顶和片帮等事故的发生；通风技术用于稀释和排除矿井内的有害气体和粉尘，保障施工人员的呼吸健康；排水技术则用于排除矿井内的积水，防止水灾事故的发生。这些技术的应用不仅提高了煤矿开采的效率和安全性，也推动了煤矿采矿工程技术的不断发展和创新。随着科技的进步和环保意识的提高，煤矿采矿工程的技术应用也更加注重绿色、智能和可持续发展^[2]。例如，通过采用智能化开采技术和设备，可以实现对开采过程的精确控制和监测；通过采用绿色开采技术和环保材料，可以减少对环境的污染和破坏。这些技术的应用不仅提高了煤矿开采的效益和竞争力，也为煤矿采矿工程的可持续发展提供了新的动力和方向。

3 煤矿采矿工程中的不安全技术因素

3.1 采煤过程中的不安全技术因素

在采煤过程中，不安全技术因素主要包括设备使用不当和施工技术不合理。双向采煤技术在实际应用中可能导致窜矸事故和垮帮事故。窜矸事故往往由于煤矿开采过程中的二次回采引发，而垮帮事故则可能因为强烈震动导致空顶过大。为了减少此类事故，应优先采用单向施工技术。然而，如果切眼和分斜坡的切口设置不当，依然存在垮帮的风险。另外，在倾斜煤层中推采不当或坡度设计不合理，也可能对施工人员构成安全隐患。

3.2 采矿过程中的瓦斯因素

瓦斯因素是煤矿采矿工程中的重大安全隐患。煤层及其邻近岩层的瓦斯含量、煤层和围岩的瓦斯渗透性、开采规模、开采方法、生产工艺过程、通风压力和风量以及采空区管理等多个方面都会影响矿井瓦斯涌出量。

高瓦斯含量、强渗透性、大开采规模、不合理的开采方法和生产工艺等都可能导致瓦斯涌出量增加，进而引发瓦斯爆炸等安全事故。

3.3 勘探过程中的不安全技术因素

勘探过程中的不安全技术因素主要源于设备准备不足和方案单一。勘探设备的不完善可能导致勘探结果不全面，影响制定合理的煤矿开采方案。此外，部分工作人员专业能力有待提高，对勘探设备的使用流程掌握不透彻，对数据的精准度要求较低，这同样会影响勘探结果的准确性。

3.4 巷道开拓与支护中的不安全技术因素

巷道开拓与支护中的不安全技术因素主要包括巷道腰线和中线设置不合理、支护质量不符合要求等。巷道腰线设置不当会影响掘进工程的顺利施工和质量，甚至导致整个工程报废^[3]。而支护质量不符合要求则直接影响到顶板安全，可能导致顶板事故。

3.5 运输与提升系统中的不安全技术因素

运输与提升系统中的不安全技术因素主要包括设备选型不当、曲率半径设置不合理、操作不规范等。部分采矿企业为节约成本，在弯曲轨道处设置停车场，且曲率半径设计过小，导致钢丝绳应力不足、断裂等安全问题。另外，操作人员缺乏相关技能和安全意识，也可能导致操作失误和安全事故。

4 改进措施与建议

4.1 加强采煤过程安全技术措施，构建安全生产基石
在煤矿采矿工程中，采煤环节是安全事故频发的重要阶段，因此加强采煤过程的安全技术措施显得尤为关键。企业应致力于提升采煤设备的现代化水平，采用智能化、自动化程度高的采煤机械，减少人为操作带来的风险。同时，对老旧设备进行更新换代，确保所有设备均符合国家安全标准和行业规定。为了确保采煤过程的安全，企业还需制定详细的安全操作规程，明确各环节的操作步骤和注意事项。通过定期的安全培训和演练，提升员工对安全规程的掌握程度和应急处理能力，此外，加强现场安全管理，设置明显的安全警示标识，对潜在的安全隐患进行定期排查和整改。在采煤工艺方面，企业应推广先进、安全的采煤方法，如长壁采煤法、综合机械化采煤法等，避免采用过时或存在安全隐患的采煤技术。同时，根据煤层赋存条件和开采环境，灵活调整采煤工艺参数，确保开采过程的安全高效。

4.2 完善瓦斯治理与通风系统，确保矿井空气畅通无阻

瓦斯治理是煤矿安全生产的又一重要环节。企业应

建立健全的瓦斯监测体系,实时监测矿井内的瓦斯浓度,确保在瓦斯超标时能够迅速采取措施进行处理。同时,加强通风管理,确保矿井空气畅通无阻,降低瓦斯积聚的风险。在通风系统设计方面,企业应根据矿井的实际情况,科学规划通风网络,合理配置通风设备。定期维护和检查通风设施,确保其正常运行,在开采过程中,根据生产需求及时调整通风量,保持矿井内的空气新鲜。为了进一步提高瓦斯治理效果,企业还应积极探索和应用瓦斯抽采技术。通过抽采煤层中的瓦斯,降低矿井内的瓦斯浓度,减少瓦斯事故的风险。同时,对抽采的瓦斯进行资源化利用,为企业创造经济效益。

4.3 提升勘探技术与人员专业能力,为安全生产提供有力保障

勘探技术的准确性和人员的专业能力直接关系到煤矿开采的安全性和高效性。因此,企业应加大勘探技术的研发力度,引进先进的勘探设备和技术手段,提高勘探精度和效率,在人员培训方面,企业应定期组织员工进行专业技能和安全生产培训。通过邀请专家授课、现场示范等方式,提升员工的专业素养和安全生产意识。同时,鼓励员工参加各类技能竞赛和职业资格认证考试,不断提高自身的专业能力和竞争力。为了激发员工的学习热情和工作积极性,企业还应建立完善的激励机制。对在勘探、开采等方面取得显著成绩的员工给予表彰和奖励,营造积极向上的工作氛围^[4]。

4.4 优化巷道开拓与支护设计,提升矿井结构稳定性

巷道开拓与支护设计是煤矿安全生产的重要组成部分。企业应结合矿井的实际情况和开采需求,合理规划巷道布局和支护方案。在巷道开拓方面,企业应优先考虑地质条件、煤层赋存情况等因素,选择合适的开拓方法和施工工艺。同时,加强对巷道掘进过程中的安全监控和管理,确保掘进过程的安全高效。在支护设计方面,企业应根据巷道的地质条件和开采强度,选择合适的支护材料和支护方式。定期对支护结构进行检查和维护,确保其稳定性和安全性。对于存在安全隐患的支护结构,及时采取措施进行加固或修复。

4.5 加强运输与提升系统安全管理,保障物流顺畅无阻

运输与提升系统作为煤矿生产物流的关键环节,其

安全管理对于保障物流的顺畅无阻和人员的安全出行至关重要。为了实现这一目标,企业必须采取一系列有力措施,全面加强运输与提升系统的安全管理,企业应明确设备的维护周期和检修标准,并严格按照这些规定执行。通过定期对设备进行维护和检修,确保它们始终处于良好的工作状态,从而降低因设备故障引发安全事故的风险。通过设置安全警示标识、安装监控设备等手段,提高员工的安全意识。这些措施能够提醒员工时刻注意安全,及时发现并处理潜在的安全隐患。对于已经存在的安全隐患,企业应迅速采取措施进行整改和优化,确保运输与提升系统的安全性能得到持续提升。定期组织安全培训和演练,提升员工对运输与提升系统安全规程的掌握程度,增强他们的应急处理能力。同时,企业应鼓励员工积极参与安全管理活动,共同营造一个安全、稳定的生产环境。这不仅有助于提升企业的安全管理水平,还能进一步增强员工的归属感和责任感,为企业的可持续发展奠定坚实基础。

结束语

综上所述,煤矿采矿工程中的不安全技术因素涉及多个环节,需要采取综合性的措施进行改进和提升。通过加强采煤过程的安全技术措施、完善瓦斯治理与通风系统、优化巷道开拓与支护设计以及加强运输与提升系统的安全管理,可以显著降低安全事故的发生概率,提升煤矿采矿工程的安全性和效率。未来,随着科技的不断进步和安全管理理念的创新,相信煤矿采矿工程的安全生产水平将得到进一步提升,为国家的能源安全和经济发展做出更大贡献。

参考文献

- [1]李东嵘.采矿工程施工工程中不安全技术因素和对策解析[J].当代化工研究,2020,(23):27-28.
- [2]赵联文,刘志恒.采矿工程施工工程中不安全技术因素和对策解析[J].内蒙古煤炭经济,2020,(08):125-126.
- [3]辛伊.煤矿采矿工程中不安全技术因素及对策[J].能源与节能,2024,(09):135-137.DOI:10.16643/j.cnki.14-1360/td.2024.09.011.
- [4]许海利.煤矿采矿工程中不安全技术因素及对策[J].内蒙古煤炭经济,2024,(07):85-87.DOI:10.13487/j.cnki.imce.025033.