

关于煤矿工程采矿技术与施工安全管理的研究

邓军旗

山西长治县雄山煤炭有限公司第五矿 山西 长治 044710

摘要: 在当今能源需求持续增长的背景下, 煤矿工程的重要性愈发凸显。本文聚焦煤矿工程采矿技术与施工安全管理这一重要议题展开研究。首先概述了煤矿工程采矿的相关内容, 随后详细介绍了露天采矿、地下采矿、填充开采等多种关键采矿技术。同时, 深入剖析了煤矿工程施工安全管理现存的问题, 涵盖安全管理制度不完善、人员安全意识淡薄、安全检查不到位以及安全投入不足等方面。针对这些问题, 提出了完善制度、加强人员培训、强化隐患排查及加大投入等改进措施, 旨在提升煤矿工程施工的安全性及整体效益, 促进煤矿行业健康发展。

关键词: 煤矿工程; 采矿技术; 施工安全; 管理的研究

引言: 煤矿作为重要的能源资源开采领域, 其采矿技术与施工安全管理至关重要。随着经济发展对煤炭能源需求的持续存在, 煤矿工程的规模与复杂度不断增加。然而, 在实际开采过程中, 采矿技术的合理运用以及施工安全管理的有效落实面临诸多挑战。一方面, 多种采矿技术各有特点与适用场景, 需精准把握; 另一方面, 当前施工安全管理在制度、人员、检查及投入等环节存在诸多不足, 影响着煤矿开采的安全有序进行。因此, 深入研究煤矿工程采矿技术与施工安全管理具有重要的现实意义, 值得我们进一步探讨与分析。

1 煤矿工程采矿概述

煤矿工程采矿是一项系统性、专业性极强的活动, 旨在从地下或露天煤矿中安全、高效地开采煤炭资源。从开采环境来看, 主要分为露天开采和地下开采两种方式。露天开采是直接剥离矿体上覆的岩土等, 能利用大型机械设备进行大规模作业, 开采效率较高, 但会对地表环境造成较大影响; 地下开采则是通过井巷等开拓方式深入地下矿体, 在相对复杂的环境中进行煤炭采掘, 虽然不影响地表景观, 但面临着如瓦斯、顶板垮落、水害等诸多安全风险。同时, 煤矿工程采矿涉及多个环节, 包括地质勘探了解煤层赋存情况、开拓系统的构建、回采工艺的选择等, 各环节紧密相连, 共同影响着煤矿开采的整体成效^[1]。

2 煤矿工程采矿的关键技术

2.1 露天采矿技术

露天采矿技术是煤矿工程中常用的一种高效开采手段。在实际应用中, 首先要进行合理的采场规划, 通过精确的地质勘探, 确定矿层的分布、厚度以及周边的地质条件等情况, 以此来规划出最佳的开采境界。在开采设备方面, 大型的挖掘机、装载机以及运输卡车等相互

配合, 挖掘机负责剥离表土和采掘矿石, 装载机辅助装料, 运输卡车则及时将开采出的物料运走。而且, 还要做好边坡的管理工作, 依据岩石力学等相关原理, 设计出稳定的边坡角度, 同时安装监测设备实时监测边坡位移等情况, 防止出现滑坡等安全事故。露天采矿技术具有开采效率高、成本相对较低等优势, 不过其对土地资源的占用以及对周边环境的影响也需要妥善处理。

2.2 地下采矿技术

地下采矿技术适用于埋藏较深的煤矿资源开采。施工前, 要开凿一系列的井筒、巷道等开拓工程, 构建起井下的运输、通风、排水等系统, 保障后续开采工作能有序进行。常用的地下采矿方法包括房柱式、长壁式等。比如长壁式采煤法, 利用采煤机进行割煤, 刮板输送机负责运煤, 液压支架则起到支护顶板的作用, 各环节紧密配合, 实现煤炭的高效采出。同时, 通风系统尤为关键, 要确保井下有充足的新鲜空气供给, 排出瓦斯等有害气体, 保障作业人员的安全。在顶板管理上, 需要根据不同的地质条件, 采用合适的支护方式, 像锚杆支护、锚索支护等, 防止顶板垮落引发事故。地下采矿技术虽然开采难度较大, 但能对深部煤炭资源进行有效开发利用。

2.3 填充开采技术

填充开采技术在煤矿工程中有着重要意义。其主要是在煤炭采出后, 向采空区填充相应的材料, 常见的填充材料有矸石、粉煤灰、胶结材料等。例如, 利用矸石进行填充时, 会先将矸石破碎到合适的粒径, 通过输送管道等方式输送至采空区进行填充。填充的目的一方面是控制地表的沉降, 对于一些处于建筑物、水体等下方的煤炭资源, 采用填充开采能有效保护上方的设施和环境, 避免因采空区塌陷造成破坏。另一方面, 填充还

能提高煤炭资源的回收率,减少资源浪费。在施工过程中,要合理确定填充的时机、填充量以及填充的工艺参数等,同时还要做好对填充体质量的监测,确保其能达到预期的支撑等效果,保障开采工作的顺利与安全。

2.4 连续开采工艺

连续开采工艺在煤矿工程领域展现出了独特优势。它主要依托连续采煤机、梭车、破碎机以及带式输送机等设备协同作业。连续采煤机负责直接采掘煤炭,其具有高效的切割能力,能快速破碎煤体,采掘下来的煤炭通过梭车运输至破碎机处,破碎机将大块煤炭破碎成合适的粒度后,再由带式输送机源源不断地运出矿井。在整个工艺中,设备的配套衔接至关重要,需要保证各设备的工作效率相互适配,减少设备等待时间,提高开采的连续性。而且,连续开采工艺通常适用于煤层赋存条件相对稳定、煤层厚度适中的情况,能有效减少开采过程中的间断,提升开采效率,缩短开采周期,在现代化煤矿开采中应用日益广泛。

2.5 小阶段爆破采煤技术

小阶段爆破采煤技术有着自身独特的应用场景和特点。在实施该技术时,首先要根据煤层的厚度、倾角以及地质条件等,合理划分小阶段,确定每个小阶段的高度、长度等参数。然后进行炮眼的布置,炮眼的间距、深度以及角度等都需要精确计算,确保爆破效果达到最佳。在爆破材料的选择上,要选用合适的炸药、雷管等,保证其安全性和爆破威力。爆破时,严格按照设计的起爆顺序进行操作,使得煤炭能在小阶段内被有效崩落,后续利用刮板输送机等设备将崩落的煤炭运出。这种技术适用于一些煤层较薄、地质构造相对复杂的区域,能在一定程度上提高煤炭的开采效率,不过爆破作业需要严格遵守安全规程,做好相应的防护和警戒措施,避免对人员和周边环境造成危害。

2.6 缓倾斜开采技术

缓倾斜开采技术主要针对煤层倾角在 8° 至 25° 之间的缓倾斜煤层进行开采。在开采前,要充分分析煤层的赋存特征,比如煤层的厚度变化、顶底板的岩性等情况。对于缓倾斜煤层,常用的开采方法有走向长壁采煤法、倾斜长壁采煤法等。在开采过程中,顶板管理是关键环节,由于煤层倾角相对较小,顶板的压力分布有其特殊性,需要采用合适的支护方式,像单体液压支柱配合铰接顶梁等进行支护,保障顶板的稳定性。同时,运输系统的设计要考虑到煤层的倾角因素,防止煤炭在运输过程中出现下滑、堆积等问题,可采用刮板输送机、带式输送机等合理组合的运输方式。缓倾斜开采技术能有效

开发这一类型的煤炭资源,提高资源利用率,保障开采工作的安全与高效^[2]。

3 煤矿工程施工安全管理存在的问题

3.1 安全管理制度不完善

煤矿工程施工中,安全管理制度存在诸多不完善之处。部分煤矿企业虽制定了相关制度,但内容笼统,缺乏针对性,未能结合自身开采实际,如不同煤层条件、井下复杂环境等细化操作流程与规范。而且,制度更新不及时,跟不上采矿技术发展以及新安全法规要求的步伐。责任划分也不够清晰,出现安全问题时易互相推诿,导致制度无法有效落地执行。另外,奖惩机制欠缺合理性,难以对员工遵守安全制度起到有效的激励和约束作用,整体上无法为施工安全提供坚实保障。

3.2 人员安全意识淡薄

在煤矿工程施工领域,人员安全意识淡薄的问题较为突出。许多一线矿工对井下潜在的安全风险认识不足,心存侥幸心理,在作业时常常不严格按照安全操作规程行事,比如随意简化操作步骤、忽视安全防护装备的佩戴等。部分管理人员也未充分重视安全管理工作,将重心更多放在生产进度上,对日常安全宣传教育工作敷衍了事,导致整个施工团队从上到下缺乏主动防范安全事故的意识,使得煤矿施工时刻面临着因人为疏忽而引发安全事故的隐患。

3.3 安全检查不到位

煤矿工程施工安全检查不到位的情况普遍存在。一方面,检查工作往往流于形式,检查人员只是简单走场,未能深入井下各个作业区域、角落细致排查隐患,一些隐蔽部位的安全问题容易被遗漏。另一方面,检查缺乏系统性和专业性,没有科学的检查计划与标准,对设备老化、巷道支护薄弱等问题不能准确识别并评估风险等级。同时,检查的频次不足,间隔时间过长,难以及时发现新出现的安全隐患,这就使得安全隐患长期潜伏,随时可能引发严重的安全事故,危及施工人员生命和财产安全。

3.4 安全投入不足

煤矿工程施工中,安全投入不足是不容忽视的问题。不少煤矿企业为追求经济效益,压缩安全方面的资金投入,导致安全设备购置与更新滞后,像瓦斯监测设备、通风设备等陈旧老化,准确性和可靠性降低,无法满足安全生产的需求。井下安全防护设施配备也不齐全,如防护栏、救生舱等数量不足或质量欠佳。另外,用于安全培训、应急演练等提升安全保障能力的费用也被削减,使得员工缺乏应对突发安全事故的能力,整个

煤矿施工的安全基础薄弱,抵御风险的能力较差^[3]。

4 煤矿工程施工安全管理的改进措施

4.1 完善安全管理制度

完善的安全管理制度是煤矿工程施工安全的重要保障。首先,要依据国家相关法律法规以及行业标准,结合煤矿自身的实际开采条件、生产规模等情况,制定出全面且细致的安全管理规章制度,涵盖从人员操作规范到设备维护、从井下作业流程到地面调度等各个环节。明确各部门、各岗位人员在安全管理方面的具体职责,避免出现责任推诿现象,例如规定采煤班组对现场采煤设备的安全检查责任,通风部门对井下通风系统的维护责任等。同时,建立起严格的奖惩机制,对于严格遵守安全制度、及时发现并排除安全隐患的人员给予奖励,而对违反规定、导致安全事故发生的行为严肃惩处。定期对制度进行评估和更新,使其能适应不断变化的生产环境和技术发展,确保安全管理始终有章可循、有序开展。

4.2 加强人员安全培训教育

加强人员安全培训教育对于煤矿工程施工安全意义重大。一方面,要开展入职前的安全基础知识培训,向新入职员工详细讲解煤矿开采的基本流程、井下可能存在的危险有害因素,像瓦斯爆炸风险、顶板垮落隐患等,让他们从一开始就树立起强烈的安全意识。另一方面,针对不同岗位的员工,组织定期的专业技能培训,例如对采煤机司机着重培训设备操作规范、故障应急处理方法,对通风工则重点传授通风系统调节与维护技能等,确保员工能熟练、安全地开展工作。此外,通过案例分析、模拟演练等多样化的教育方式,让员工直观感受安全事故的严重性,提高他们应对突发安全状况的能力,打造一支具备高安全素养和专业技能的施工队伍,从根本上降低安全事故发生的概率。

4.3 强化安全检查与隐患排查治理

强化安全检查与隐患排查治理是煤矿工程施工安全管理的关键环节。煤矿企业要建立常态化的安全检查机制,采取定期全面检查与不定期专项检查相结合的方式。定期全面检查要覆盖井下的采掘工作面、通风巷道、排水系统等所有区域以及地面的各类生产设施,对设备的运行状况、防护装置的有效性等进行细致排查。不定期专项检查则针对特定时期的重点安全问题,比如在雨季加强对排水系统的检查,在高瓦斯区域重点检查

瓦斯监测与通风情况等。对于排查出的安全隐患,要严格按照隐患等级进行分类登记,明确整改责任人、整改期限以及整改措施,实行跟踪复查,确保隐患得到彻底消除,防止隐患积累引发重大安全事故,保障煤矿施工始终处于安全可控的状态。

4.4 加大安全投入

加大安全投入是提升煤矿工程施工安全水平的有力支撑。在设备方面,要及时更新和引进先进的安全监测设备,如高精度的瓦斯传感器,能实时、精准地监测井下瓦斯浓度变化,还有智能顶板压力监测仪,可随时掌握顶板压力情况,为提前防范事故提供数据依据。同时,配备高质量的个人防护用品,像符合标准的安全帽、防尘口罩、自救器等,保障作业人员的个体安全。在技术研发上,投入资金用于研究更安全高效的采煤工艺、通风技术等,降低安全风险。此外,加强对安全设施的维护保养投入,确保诸如消防设施、通风设施等始终处于良好的运行状态,通过全方位的安全投入,营造安全可靠的煤矿工程施工环境,切实保障施工人员的生命财产安全^[4]。

结束语

总之,煤矿工程采矿技术与施工安全管理是相辅相成、缺一不可的重要环节。先进的采矿技术能够提高煤炭开采效率与资源回收率,推动行业发展;而科学有效的施工安全管理则是保障作业人员生命安全、避免重大事故发生的关键所在。在未来的煤矿工程领域,需持续探索创新采矿技术,同时不断完善和强化安全管理措施,实现技术与安全的协同共进,让煤矿产业在安全、高效的轨道上稳步前行,为经济社会发展提供坚实的能源保障。

参考文献

- [1]李致周.浅谈采矿工程中的采矿技术与施工安全[J].石化技术,2020,27(02):291-292.
- [2]李亚东.采矿工程的采矿技术与施工安全的研究与探讨[J].化学工程与装备,2023(04):216-217.
- [3]牛永忠.关于煤矿工程采矿技术与施工安全管理[J].石化技术,2023,26(05):214+213.
- [4]魏建平.采矿工程的采矿技术与施工安全的研究与探讨[J].冶金管理,2022(09):251-252