

煤矿采矿新技术与开采方法的探讨

石 浩

宁夏宝丰能源集团股份有限公司 宁夏 银川 750000

摘 要：随着煤炭行业的发展，煤矿采矿新技术与开采方法的研究至关重要。本文围绕煤矿采矿新技术与开采方法展开深入探讨。阐述了其应用的必要性，详细介绍多种采矿新技术，如滑移支架放顶煤采煤技术、二型钢梁放顶煤开采技术等，各技术在顶板控制、资源回收等方面独具优势。同时剖析井下采煤、露天采煤及急倾斜煤层采煤等开采新方法的特点与流程。这些新技术与新方法对提高开采效率、保障安全、促进煤炭产业可持续发展及应对复杂地质条件有着重要意义，为煤矿开采领域的技术革新与实践应用提供了全面的参考依据。

关键词：煤矿采矿；新技术；开采方法；探讨

引言：煤炭在能源体系中占据重要地位。然而，传统采矿技术与方法面临诸多挑战，已难以满足现代需求。随着科技发展，煤矿采矿新技术与开采方法应运而生。其必要性体现在提高效率、保障安全、实现可持续发展等多个维度。这些创新成果不仅能有效应对复杂的煤层地质条件，提升煤炭资源回收率，还能降低对环境的负面影响，减少安全事故风险，对推动煤炭行业转型升级，确保能源稳定供应具有极为关键的作用，开启了煤矿开采的新篇章。

1 采矿新技术与开采方法应用的必要性

在当今时代背景下，煤矿采矿领域面临着诸多挑战与机遇，采矿新技术与开采方法的应用具有极为关键的必要性。第一，从提高生产效率角度来看，传统采矿技术在开采速度和资源回收率上存在局限。新技术如炮采放顶煤采煤技术、井下采煤技术等能够实现更高效的煤炭采掘与运输流程，大幅提升开采量，缩短开采周期，满足能源市场快速增长的需求，增强企业竞争力并保障能源供应稳定。第二，在安全保障方面，煤矿开采环境复杂且危险，旧有方法易引发瓦斯爆炸、顶板坍塌等事故。滑移支架放顶煤采煤技术等新型技术能有效加强对顶板的控制，实时监测开采环境参数，提前预警危险状况，极大降低事故发生概率，保障矿工生命安全，减少企业因安全事故带来的巨大损失与社会负面影响。第三，从可持续发展视角出发，传统粗放式开采对煤炭资源浪费严重且破坏生态环境。而二型钢梁放顶煤开采技术等有利于提高资源回收率，减少矸石排放与地表沉降，一些新技术可降低开采过程中的能耗与污染物排放，助力煤炭产业实现绿色转型，与环境保护政策相契合，确保煤炭行业在未来长期发展中符合资源集约利用与生态友好的要求^[1]。

2 煤矿采矿新技术

2.1 滑移支架放顶煤采煤技术

滑移支架放顶煤采煤技术是煤矿开采中的一项重要创新。该技术主要由顶梁、支柱以及推移装置等构成滑移支架系统。在采煤作业时，通过推移装置实现支架的整体移动，操作相对便捷灵活。其工艺流程通常是先进行采煤机割煤，然后移架支护顶板，之后进行放顶煤操作。在放顶煤过程中，利用支架的掩护作用，使顶煤在矿山压力作用下自然垮落并放出。这种技术适用于煤层厚度变化较大、地质条件较为复杂的煤层开采。与传统采煤技术相比，滑移支架放顶煤采煤技术具有显著优势。它能够有效控制顶板，减少顶板事故的发生几率，设备成本相对较低，投资较少，对于一些中小型煤矿企业具有较高的适用性。并且，该技术可提高煤炭资源的回收率，减少煤炭资源的浪费，在一定程度上提升了煤矿开采的经济效益和资源利用效率，推动了煤矿开采技术的进步与发展。

2.2 二型钢梁放顶煤开采技术

二型钢梁放顶煤开采技术在煤矿开采领域独具特色。其核心设备为二型钢梁与单体支柱配合形成的支护体系。在开采流程方面，首先利用采煤机割煤，随后及时使用二型钢梁与单体支柱对顶板进行支护，保障作业空间安全。放顶煤环节则是在支架后方使顶煤在矿山压力作用下破碎垮落并放出。这种技术对煤层厚度有较宽的适应性，尤其在一些中厚煤层开采中表现出色。该技术的优势明显，设备结构简单，易于操作和维护，降低了对操作人员的技术门槛要求。在成本控制上，设备购置与维护费用相对较低，减轻了煤矿企业的资金压力。而且，它能较好地控制顶板压力，减少顶板事故风险，同时可有效提高煤炭资源的回收率，减少资源浪费，有

助于提升煤矿企业的经济效益与资源开发的合理性，在众多煤矿开采场景中得到了广泛应用与推广。

2.3 深井开发技术

深井开发技术是应对深部煤炭资源开采需求的关键手段。随着矿井开采深度增加，地压增大、地温升高、瓦斯含量增加等一系列复杂问题接踵而至。深井开发技术首先在井巷支护方面采用高强度、高韧性的支护材料与先进的支护结构，如锚索、锚杆联合支护体系，有效抵御高地压对井巷的破坏。针对高地温问题，研发了高效的降温系统，包括制冷设备、通风降温设施等，确保井下作业环境温度处于安全舒适范围。在瓦斯治理上，运用先进的瓦斯抽采技术，如定向长钻孔瓦斯抽采，提高瓦斯抽采效率，降低瓦斯超限风险。深井开发技术的应用意义重大。它拓展了煤炭资源的可采范围，增加了煤炭储量的可利用量，通过解决深井开采中的诸多难题，保障了深部煤矿开采的安全性与高效性，推动了整个煤炭行业向纵深发展，为能源稳定供应提供了坚实的技术支撑，对国家能源战略布局有着深远影响。

2.4 硬顶采矿技术

硬顶采矿技术是专门针对具有坚硬顶板煤层开采而研发的有效方法。在这类煤层中，顶板不易自然垮落，给开采作业带来诸多挑战。该技术采用了强力的顶板控制手段，例如运用高预紧力的锚杆、锚索支护系统，增强对顶板的锚固力，防止顶板在开采过程中出现突然垮落而引发安全事故。在开采工艺上，常结合深孔预裂爆破等技术，预先对顶板进行弱化处理，使顶板能够按照预定的方案垮落，便于后续煤炭的开采与运输。硬顶采矿技术的优势显著，它极大地提高了开采作业的安全性，降低了因顶板事故导致的人员伤亡和设备损坏风险，通过合理的顶板控制与开采工艺优化，能够提高煤炭资源的回收率，减少资源浪费现象，提高开采效率，降低开采成本，从而提升煤矿企业的经济效益与市场竞争力，为煤炭行业的可持续发展提供有力支持。

2.5 绿色生态采矿技术

绿色生态采矿技术是煤炭行业可持续发展的必然趋势。它聚焦于在开采过程中最大限度降低对环境的负面影响，并实现资源的高效循环利用。在开采环节，采用保水开采技术，通过优化开采工艺与设备，减少对地下含水层的破坏，维持矿区及周边地区的水资源平衡。对于煤矸石等固体废弃物，不再是简单的堆放处理，而是利用先进的分选技术，将其中有价值的成分提取出来进行二次利用，剩余部分用于制备建筑材料等，实现变废为宝，通过绿色植被恢复技术，在矿区进行生态重建，

种植适合当地生长的植物，改善矿区生态环境，减少水土流失与土地沙漠化风险。绿色生态采矿技术的应用，不仅能有效解决传统采矿带来的环境问题，还能提升煤炭企业的社会形象与声誉。它有助于构建资源节约型、环境友好型的煤炭产业模式，促进煤炭开采与生态保护协调共进，为子孙后代留下绿水青山的同时，也保障了煤炭行业的长远发展根基。

2.6 全自动刨煤机采矿技术

全自动刨煤机采矿技术代表着煤矿开采智能化与高效化的前沿水平。它主要由刨煤机、刮板输送机以及配套的智能控制系统构成。在作业过程中，刨煤机沿着工作面往复运动，将煤炭从煤层上刨削下来，刮板输送机则及时将采下的煤炭运出。其智能控制系统可根据煤层地质条件、煤质硬度等参数自动调整刨煤机的刨削深度、速度等运行参数，实现精准、高效开采。例如，在遇到煤层硬度变化时，系统能迅速做出反应，优化刨削功率，避免设备过载或低效运行。该技术具有多方面显著优势。它极大地提高了开采效率，相比传统采煤方式，产量可大幅提升，由于自动化程度高，大幅减少了人力投入，降低了矿工劳动强度和安全风险。并且，全自动刨煤机采矿技术对煤层的适应性较强，能在薄煤层等特殊煤层条件下实现高效开采，有力推动了煤矿开采向智能化、无人化方向迈进，为煤炭行业的现代化发展注入强大动力。

2.7 小范围爆破式落煤采矿技术

小范围爆破式落煤采矿技术是一种精细且针对性强的采煤手段。它基于对煤层结构与特性的精准分析，在采煤作业中，于特定位置布置适量炸药进行爆破。这种爆破设计旨在实现小范围、精准的落煤效果，避免大规模爆破对煤层顶板及周边岩体造成过度扰动与破坏。其操作流程需要专业的爆破工程师依据煤层赋存状况确定爆破参数，包括炸药用量、炮孔位置与深度等。例如，在煤层较硬但局部有裂隙的区域，合理设置爆破点可有效破碎煤炭，便于后续开采运输。该技术的优势在于对顶板稳定性影响较小，能有效降低顶板事故发生概率，保障开采作业安全，相较于传统大规模爆破，其炸药使用量大幅减少，降低了爆破成本与对环境的噪音、震动污染。而且，小范围爆破能够更好地控制煤炭块度，提高煤炭质量，有利于煤炭的分选与销售，在一些地质条件较为复杂、对顶板稳定性要求较高的小型煤矿开采中有较高的应用价值^[2]。

3 煤矿开采新方法

3.1 井下采煤方法

井下采煤方法种类繁多且复杂,常见的有长壁采煤法、短壁采煤法等。长壁采煤法是应用较为广泛的一种,它沿着煤层走向布置长壁工作面,利用采煤机进行割煤,刮板输送机运煤,液压支架支护顶板。在开采过程中,通过合理的采区划分与工作面布置,能够实现大规模、高效率的煤炭开采。例如,在厚煤层开采时可采用分层开采或放顶煤开采等工艺,进一步提高资源回收率。短壁采煤法则适用于地质条件较为复杂、煤层赋存不稳定的区域。它的工作面长度相对较短,灵活性较高,能够有效应对断层、褶曲等地质构造变化。通过连续采煤机等设备进行采掘,可快速完成煤炭的采落与运输。井下采煤方法的优势在于可开采深部煤层资源,不受地表地形限制,对煤炭资源的适应性强。然而,其开采环境复杂,面临瓦斯、水害、顶板等多种安全隐患,需要配备完善的通风、排水、支护等安全系统,并且对开采技术与设备的要求较高,开采成本也相对较大,但依然是当前煤矿开采的重要方式,对保障能源供应起着关键作用。

3.2 露天采煤方法

露天采煤方法是直接将煤层上方的覆盖岩土剥离,使煤层暴露后进行采掘的方式。其主要流程包括穿孔、爆破、采掘、运输和排土等环节。首先通过穿孔设备在覆盖层上钻孔,然后装填炸药进行爆破,将岩土破碎,大型采掘设备如电铲等将煤炭和岩土分别采挖,再由运输设备如卡车或带式输送机将煤炭运至选煤厂,岩土则运往排土场堆放。露天采煤的优点显著,其开采规模大、效率高,能够在短时间内获取大量煤炭资源,满足能源市场的快速需求。由于作业空间开阔,设备操作与维护相对简便,且煤炭回收率较高,可有效减少资源浪费。同时,相较于井下采煤,其安全性更高,受瓦斯、顶板等灾害威胁较小。但露天采煤也存在局限性,它对地表环境破坏较大,会造成土地资源占用、植被破坏、水土流失等生态问题,且受煤层埋藏深度和地形条件限制,一般只适用于埋藏较浅、煤层赋存较平缓的区域。在煤炭开采规划中,需要综合考虑资源效益、环境影响等多方面因素,合理布局露天采煤作业。

3.3 急倾斜煤层采煤方法

急倾斜煤层采煤方法因煤层倾角大(一般大于45度)而具有特殊性。常用的有伪斜柔性掩护支架采煤法,该方法先将工作面布置成与煤层走向成一定角度的伪斜方向,然后铺设柔性掩护支架。在采煤过程中,利用爆破或机械落煤,煤炭自溜至刮板输送机,掩护支架随着采煤推进逐步下放。其优点是能有效控制顶板,减少顶板事故,且工人在掩护支架下作业,安全性相对提高,同时开采工艺相对简单,成本较低,适用于厚度稳定的急倾斜煤层。还有水平分层采煤法,将急倾斜煤层沿水平方向划分成若干分层,依次开采。在每个分层内,先进行顶板支护,再进行采煤、运煤作业,最后回收支柱。这种方法资源回收率较高,能适应煤层厚度变化较大的情况,但开采工序繁琐,通风管理复杂,劳动强度大。急倾斜煤层采煤面临诸多挑战,如煤炭重力作用导致的采空区充填不实、顶板管理困难、通风阻力大等问题。因此,需要根据煤层具体条件选择合适的采煤方法,加强技术创新与安全管理,以提高急倾斜煤层的开采效率与安全性,充分挖掘这部分煤炭资源的潜力,保障煤炭资源的均衡开发利用^[1]。

结束语

在对煤矿采矿新技术与开采方法的深入探讨后,我们明晰这些创新举措是行业发展的关键驱动力。它们在提高煤炭回采率、降低安全风险、减少环境破坏等方面成果斐然,为煤矿开采的高效性、安全性与可持续性奠定了坚实基础。未来,应持续加大研发投入与实践应用,融合智能化、绿色化理念,突破技术瓶颈,使煤矿开采在能源供应体系中继续发挥重要支柱作用的同时,与生态环境和谐共生,开创煤炭行业更为辉煌的明天。

参考文献

- [1]黎旭.煤矿采矿新技术与开采方法探讨[J].山东工业技术,2019(17):28-34
- [2]白晓波.浅析煤矿采矿的新技术与开采方法[J].中国化工贸易,2019(12):46-47.
- [3]杨华升.煤矿采矿新技术与开采方法探究[J].能源与节能,2019(03):82-96