

煤矿采掘接续优化与生产组织协同技术研究

武孔超

镇雄县能源局 云南昭通 657200

DOI:10.32629/ems.v8i6.20614

[摘要] 采掘接续与生产组织协同是煤矿实现安全、高效、连续生产的核心环节，直接关系到煤矿企业的生产效益与可持续发展。当前，我国多数煤矿在采掘接续计划编制、生产流程衔接、地质条件适配及协同管理等方面仍存在诸多问题，制约了生产效能的充分发挥。本文结合煤矿生产实际，分析了采掘接续优化与生产组织协同技术研究的现实意义，系统剖析了影响二者协同发展的主要因素，提出了针对性的技术实施措施，最后得出相关结论，为煤矿企业优化采掘接续、提升生产组织协同水平提供理论参考和实践指导，助力煤矿行业实现高质量发展。

[关键词] 煤矿；采掘接续；生产组织；协同技术；优化措施

引言

煤炭作为我国能源结构中的核心组成部分，其稳定、高效生产对保障国家能源安全具有重要战略意义。随着煤矿开采深度不断增加、地质条件日益复杂，采掘接续紧张、生产组织混乱等问题愈发突出，严重影响煤矿生产的连续性和稳定性，不仅降低生产效率、增加生产成本，还可能引发各类安全隐患。采掘接续优化是解决采掘失衡、保障生产有序推进的关键，生产组织协同则是提升生产效能、实现资源合理配置的核心手段，二者有机结合是煤矿行业转型升级的必然要求。因此，开展煤矿采掘接续优化与生产组织协同技术研究，破解生产过程中的协同难题，优化技术实施路径，对推动煤矿企业高质量发展、提升核心竞争力具有重要的现实价值和实践意义。

1 煤矿采掘接续优化与生产组织协同技术研究的现实意义

1.1 保障煤矿生产连续性的核心支撑

煤矿生产具有连续性、系统性强的特点，采掘接续是否合理、生产组织是否协同，直接决定了生产活动能否有序推进。当前，部分煤矿因采掘接续计划不合理，出现掘进滞后于回采、采掘衔接断层等问题，导致回采工作面无法及时接替，生产中断现象频发，不仅影响生产进度，还会造成人力、物力、财力的浪费。采掘接续优化与生产组织协同技术的应用，能够精准规划采掘工作面的接替顺序、推进速度，合理调配生产资源，实现掘进与回采的无缝衔接，有效解决采掘失衡问题。通过协同管控生产各环节，减少工序衔接间隙，

避免无效作业，确保煤矿生产从掘进、回采到运输、加工的全流程顺畅运转，为煤矿生产的连续性提供坚实支撑，保障矿井长期稳定生产。

1.2 推动煤矿行业高质量发展的技术支撑

高质量发展是当前煤矿行业转型升级的核心目标，其核心要求是实现安全、高效、绿色、低碳生产。传统煤矿生产中，采掘接续混乱、生产组织低效等问题，导致生产效率偏低、安全风险突出、资源利用不充分，难以适应高质量发展的需求。采掘接续优化与生产组织协同技术，通过科学规划采掘布局、优化生产流程、强化各环节协同，能够有效提升生产效率，降低生产成本，减少安全隐患，推动煤矿生产向精细化、高效化、智能化转型。该技术的研究与应用，能够推动煤矿企业突破传统生产模式的局限，优化资源配置，提升技术水平，增强核心竞争力，同时助力煤炭行业实现绿色开采、高效利用，为行业高质量发展提供强有力的技术支撑，推动煤炭行业实现可持续发展。

2 影响煤矿采掘接续与生产组织协同的主要因素

2.1 采掘接续计划编制缺乏科学性

采掘接续计划是煤矿生产的纲领性文件，其编制科学性直接影响采掘接续与生产组织协同效果。当前，部分煤矿在编制采掘接续计划时，缺乏对矿井地质条件、资源分布、生产能力等核心因素的全面调研和系统分析，计划编制过于粗放，缺乏针对性和可操作性。部分计划仅注重短期生产需求，忽视长期可持续发展，导致采掘布局不合理、工作面接替失

衡,出现“前松后紧”或“接续断层”等问题。同时,计划编制过程中未充分考虑地质条件的动态变化,缺乏灵活调整机制,当遇到断层、破碎带等复杂地质问题时,计划无法及时优化,导致采掘接续陷入被动。此外,部分计划编制依赖经验判断,缺乏量化分析和科学论证,导致计划与实际生产脱节,难以有效指导生产实践,严重制约采掘接续与生产组织的协同推进。

2.2 生产组织流程衔接不够顺畅

生产组织流程的顺畅性是保障采掘接续与生产组织协同的关键,当前部分煤矿生产组织流程存在衔接不畅、效率低下等问题,严重影响协同效果。一方面,掘进、回采、运输、通风等各生产环节缺乏有效的协同配合,各环节各自为战,存在工序交叉冲突、衔接间隙过长等问题,导致生产效率大幅下降。例如,掘进工作面与回采工作面的推进节奏不匹配,运输系统与采掘进度衔接不畅,导致物料运输滞后、矸石堆积,影响采掘工作正常推进。另一方面,生产组织管理模式较为传统,缺乏精细化管控,对各环节的生产进度、质量、安全等缺乏实时监测和有效调控,当出现工序衔接问题时,无法及时协调解决,导致问题积累,影响整个生产流程的顺畅运转。

2.3 复杂地质条件的制约作用突出

地质条件属于影响煤矿采掘接续、生产组织协同的关键客观要素,当煤矿开采深度持续加深,地质条件变得越来越复杂,其产生的制约作用也越发明显。复杂地质条件主要表现在断层、破碎带、高应力、富水等方面,这些地质问题会对采掘进度、工作面布置、生产安全造成直接影响。比如,断层破碎带的岩体比较松散,稳定性欠佳,这会致使掘进速度变慢,支护难度加大,甚至引发顶板垮落、片帮等安全事故,进而对采掘接续进度产生影响,高应力区域容易出现巷道变形、支护失效等状况,需要耗费大量人力、物力来进行维护,在增加生产成本的同时,还会打乱生产组织节奏,富水区域容易发生突水事故,对施工安全构成威胁,使得采掘工作被迫中断。复杂地质条件具有不确定性,这让采掘接续计划难以精确制定,生产组织流程也难以稳定推进,从而进一步限制了采掘接续与生产组织的协同效果。

2.4 协同管理机制不够完善

完善的协同管理机制乃是保障采掘接续优化、生产组织协同的制度根基,当下部分煤矿的协同管理机制仍存有诸多欠缺之处,难以对二者的高效协同予以支撑。其一,欠缺统一的协同管理机构,各个生产部门、各环节之间缺乏有效的协调与管控,致使协同工作仅停留在表面形式,无法凝聚成工作合力。比如说,采掘部门和生产技术部门之间沟通存在障碍,采掘计划与技术方案相互脱节,安全管理部门与生产部门协同程度不足,安全管控与生产推进难以做到周全兼顾。其二,缺乏健全的协同管理制度、考核机制,对于各部门、各岗位的协同职责划分不够清晰,没有建立起科学的协同考核指标,导致工作人员缺失协同意识、责任意识,在工作过程中优先考虑本部门利益,而忽视了整体的协同效果。协同信息共享机制不完善,各环节的生产数据、地质信息、进度信息等不能及时进行共享,致使决策滞后、协调不顺畅,进而对采掘接续与生产组织的协同效率造成进一步的影响。

3 煤矿采掘接续优化与生产组织协同技术实施措施

3.1 优化采掘接续计划编制技术

优化采掘接续计划编制技术是达成采掘接续与生产组织协同的根基,要依据矿井实际状况,提高计划编制的科学性、可操作性。全面的地质勘察、资源调研是计划编制的前提条件,借助精准把握矿井地质条件、资源分布、煤层赋存等核心信息,能够为计划编制给予坚实的数据支持。结合矿井生产能力、采掘装备水平等实际要素,制订中长期与短期相结合的采掘接续计划,兼顾短期生产需求、长期可持续发展,优化采掘布局,保证工作面接替有序推进。引入量化分析和智能化编制技术是关键所在,依靠大数据、物联网等先进技术,对采掘进度、资源消耗、地质变化等数据进行实时分析,能够实现计划编制的精准化、动态化。在此基础上建立计划灵活调整机制,针对地质条件变化、生产异常等突发状况,及时优化调整计划,保证计划与实际生产高度契合,为采掘接续与生产组织协同奠定坚实基础。

3.2 完善生产组织流程协同模式

完善生产组织流程协同模式,能够有效解决流程衔接不畅问题,提升生产组织协同效率。优化生产环节布局是破解衔接难题的基础,梳理掘进、回采、运输、通风等各生产环节的流程,消除工序交叉冲突,合理安排各环节的作业时间

和节奏,可实现各环节的无缝衔接。协调掘进与回采工作面的推进速度,能确保回采工作面及时接替;优化运输系统布局,可实现物料运输、矸石排放的高效顺畅,减少运输瓶颈,为生产流程顺畅运转奠定基础。推行精细化生产组织管理是提升协同效能的关键,建立各环节的实时监测和管控体系,利用智能化设备对生产进度、质量、安全等数据进行实时采集和分析,能及时发现并解决流程衔接中的各类问题。明确各部门、各岗位的职责分工,建立跨部门沟通协调机制,定期召开协同工作会议,可有效协调解决生产过程中的协同难题。优化生产资源配置同样不可或缺,合理调配人力、物力、财力等资源,确保各环节资源供应充足,才能进一步提升生产组织协同效能。

3.3 构建地质条件动态适配技术体系

针对复杂地质条件的制约,构建地质条件动态适配技术体系,能够提升采掘接续与生产组织对地质变化的适应能力。强化地质超前探测技术应用是应对复杂地质的前置保障,结合地质雷达、瞬变电磁法、超前钻探等多种探测技术,可精准掌握掘进前方的地质情况,提前预判断层、破碎带、富水等地质隐患,为采掘接续计划调整和生产组织优化提供科学依据。地质条件动态监测机制的建立不可或缺,利用智能化监测设备对矿井地质条件、围岩变形、地下水变化等进行实时监测,能及时捕捉地质变化信息,为生产组织调整提供及时支撑。不同地质条件需配套差异化技术方案,针对断层破碎带区域,采用联合支护技术提升巷道稳定性;针对富水区域,采用疏水降压技术降低突水风险,通过工艺与地质的精准适配,破解复杂地质对采掘接续与生产组织协同的制约。

3.4 推进采掘与生产组织数字化协同

推进数字化协同对于提高采掘接续优化、生产组织协同水平而言是一种重要方式,借助它能够达成生产全流程的智能化管理与高效协同。首先要搭建数字化协同管理平台,把采掘进度、地质信息、生产数据、设备状态等各类信息资源整合起来,达成各部门、各环节信息的实时共享,消除信息壁垒,为决策给予精准的数据支持。运用大数据、人工智能等技术,对生产数据予以分析判断,优化采掘接续计划与生

产组织方案,提高决策的科学性与前瞻性。其次要推动采掘装备智能化升级,引进智能化掘进机、采煤机、运输设备等,达成采掘作业的自动化、智能化,提高采掘效率与质量,减少人为操作误差。建立智能化生产调度系统,对各生产环节进行实时调度与管控,优化生产节奏,实现各环节的高效协同。强化数字化技术培训,提高工作人员的数字化操作水平与协同管理能力,保证数字化协同技术可以有效落地实施,充分发挥其在采掘接续优化与生产组织协同中的支撑功效。

4 结论

采掘接续优化与生产组织协同技术是保障煤矿安全、高效、连续生产的核心技术,对推动煤矿行业高质量发展具有重要意义。本文通过分析研究发现,采掘接续计划编制不科学、生产组织流程衔接不畅、复杂地质条件制约、协同管理机制不完善,是影响二者协同发展的主要因素。针对这些问题,提出优化采掘接续计划编制技术、完善生产组织流程协同模式、构建地质条件动态适配技术体系、推进数字化协同等实施措施,能够有效提升采掘接续与生产组织的协同水平,解决生产过程中的协同难题。研究结果可为煤矿企业优化采掘接续、提升生产组织协同效能提供理论参考和实践指导,助力煤矿行业突破发展瓶颈,实现安全、高效、可持续发展。

[参考文献]

- [1]周宁. 煤矿采掘超前谋划与装备协同高效技术研究[J]. 能源与节能, 2025, (12): 221-223+236.
 - [2]李文刚. 煤矿采掘工作面瓦斯精准抽采与协同治理技术[J]. 内蒙古煤炭经济, 2025, (23): 52-54.
 - [3]王丙振, 赵淑红. 基于取消夜班生产的矿井生产优化研究与应用[J]. 山东煤炭科技, 2022, 40(06): 205-208.
 - [4]马登玖, 武社坤, 郝宝举. 煤矿矿井采掘失调的原因及改善措施[J]. 河南科技, 2011, (16): 69.
 - [5]毛兴武. 加强采掘班组建设是抓好煤矿安全生产的有效途径[J]. 矿业安全与环保, 2010, 37(S1): 155-156+159.
- 作者简介: 武孔超(1992.2-), 男, 汉族, 云南省昭通人, 本科, 采矿工程师 研究方向: 煤矿开采方面工作。