

露天煤矿薄煤层连续开采技术的研究

李晓兵 王秀录 王勇 李斌 张宇

华电煤业集团有限公司

DOI:10.32629/gmsm.v8i6.2370

[摘要] 煤炭作为我国重要的基础能源,在经济发展中占据着举足轻重的地位。露天煤矿中薄煤层的开采对于增加煤炭资源供给、提高资源利用率具有重要意义。本文深入研究露天煤矿薄煤层连续开采技术,分析了我国对露天煤矿薄煤层连续开采的原因,阐述了当前开采现状,详细介绍了螺旋钻井机采煤法、采煤机开采等多种连续开采技术及其应用策略,并探讨了加大采煤人员素质培养以及重视科研对提升采煤技术应用水平的重要性,旨在为露天煤矿薄煤层的高效、安全开采提供理论支持和技术参考。

[关键词] 露天煤矿; 薄煤层; 连续开采技术; 资源利用率

中图分类号: TD82 文献标识码: A

Research on Continuous Mining Technology for Thin Coal Seams in Open-Pit Coal Mines

Xiaobing Li Xiulu Wang Yong Wang Bin Li Yu Zhang

Huadian Coal Industry Group Co., Ltd.

[Abstract] As a fundamental energy source in China, coal plays a vital role in supporting national economic development. The exploitation of thin coal seams in open-pit coal mines holds significant potential for enhancing coal resource supply and improving overall resource utilization efficiency. This study presents a comprehensive analysis of continuous mining technology applied to thin coal seams in open-pit mining environments. It examines the driving factors behind the adoption of continuous mining methods for thin coal seams in China, reviews the current state of development, and provides a detailed overview of key continuous mining technologies and their implementation strategies—specifically including spiral drilling systems and shearer-based mining approaches. Furthermore, the study emphasizes the importance of workforce skill development and sustained investment in scientific research to advance the technical maturity and practical application of these mining methods. The findings aim to offer theoretical insights and technical guidance for the safe, efficient, and sustainable extraction of thin coal seams in open-pit coal mines.

[Key words] Open-pit coal mines; Thin coal seams; Continuous mining technology; Resource utilization efficiency

引言

随着我国经济的快速发展,对煤炭资源的需求持续增长。露天煤矿由于其开采条件相对优越,在煤炭生产中发挥着重要作用。然而,露天煤矿中的薄煤层开采一直面临着诸多挑战,如开采效率低、资源浪费严重等。传统的煤炭开采技术在薄煤层开采中存在明显的局限性,难以满足现代煤炭工业高效、安全、环保的发展要求。因此,研究和应用先进的露天煤矿薄煤层连续开采技术迫在眉睫。通过对相关技术的深入研究和优化,可以提高薄煤层的开采效率,减少资源浪费,保障煤炭资源的稳定供应,同时降低开采成本,提高煤矿企业的经济效益和竞争力。此外,连续开采技术的应用还有助于减少对环境的影响,符合可持续发展的理念。

1 我国对露天煤矿薄煤层连续开采的原因

1.1 露天煤矿薄层煤资源丰富

我国地域辽阔,煤炭资源分布广泛且储量丰富。露天煤矿中的薄煤层资源同样占据着相当大的比例。这些薄煤层虽然煤层厚度相对较薄,但分布范围广,总量可观。例如,在一些大型露天煤矿区域,薄煤层的储量可达数百万吨甚至更多。丰富的薄煤层资源为我国煤炭工业的持续发展提供了重要的资源保障,通过对其合理开采和利用,可以进一步增加煤炭资源的供给,满足社会生产生活对煤炭的需求。而且,对薄煤层资源的有效开发,能够提高煤炭资源的整体利用率,避免资源的闲置和浪费,使我国丰富的煤炭资源得到更充分的挖掘和利用,促进煤炭行业的可持续发展。

1.2 为了满足工业发展的需要

我国的工业体系中,煤炭作为主要能源,在众多工业领域中发挥着不可替代的作用。钢铁、电力、化工等行业对煤炭的需求量巨大。随着我国工业的快速发展和产业规模的不断扩大,对煤炭的需求数量持续增加。据统计,近年来我国工业用煤量呈稳步上升趋势。露天煤矿薄煤层的连续开采技术的应用,可以提高煤炭的开采效率和产量,从而更好地满足工业发展对煤炭的需求。稳定的煤炭供应是工业企业正常生产运营的基础,能够保障工业生产的连续性和稳定性,推动工业经济的持续增长,对于我国整体经济的发展具有重要的支撑作用。同时,满足工业用煤需求也有助于提升我国在国际工业领域的竞争力,促进相关产业的升级和发展。

2 露天煤矿薄煤层开采现状

2.1 易受到煤层所处空间的限制

在露天煤矿薄煤层的开采过程中,煤层所处的空间条件对开采作业产生了严重的制约。由于薄煤层自身厚度较薄,通常在1.3米以下,这使得开采设备的选择和安装面临极大困难。许多大型、高效的常规开采设备因尺寸过大,无法在薄煤层的狭小空间内正常作业。例如,一些采煤机的机身高度较高,在薄煤层中无法有效降低机身高度以适应煤层厚度,导致无法进行正常的割煤作业。而且,空间限制也增加了设备安装和调试的难度,需要耗费大量的时间和人力。同时,狭小的作业空间也给人工操作带来了极大不便,工人在有限的空间内活动受限,操作难度增大,工作效率降低。更为严重的是,这种空间限制还对工作人员的生命安全构成威胁,一旦发生设备故障或其他意外情况,工人难以迅速撤离,容易引发安全事故。

2.2 薄煤层产量相对较低,浪费严重

与中厚煤层相比,露天煤矿薄煤层的产量明显较低。这主要是由于薄煤层的厚度限制了单次开采的煤炭量,且开采过程中面临诸多技术难题,导致开采效率低下。同时,在开采过程中,由于技术和设备的不完善,煤炭资源的浪费现象十分严重。例如,在一些开采现场,由于采煤工艺不合理,无法将薄煤层中的煤炭完全采出,部分煤炭被遗留在煤层中,造成了资源的浪费。此外,在煤炭运输和储存过程中,也存在因设备简陋、管理不善等原因导致的煤炭损失。据相关数据统计,部分露天煤矿薄煤层开采的资源回收率仅为50%-60%,远低于理想水平,这不仅造成了煤炭资源的极大浪费,也降低了煤矿企业的经济效益,不利于煤炭行业的可持续发展。

2.3 露天煤矿薄煤层工作人员开采技术能力不足

随着现代采煤技术的不断发展,机械化、自动化程度日益提高。然而,在露天煤矿薄煤层开采领域,工作人员的技术能力却未能跟上技术发展的步伐。许多一线开采工人对新型开采设备和技术的了解和掌握程度不足,无法熟练操作先进的采煤设备。例如,对于一些智能化采煤机,工人不能充分利用其自动化功能,仍然采用传统的操作方式,导致设备的优势无法充分发挥,开采效率难以提高。而且,部分工作人员缺乏对薄煤层开采技术的系

统学习和培训,对薄煤层开采的特点和技术要求认识不够深刻,在实际工作中无法根据具体情况灵活运用合适的开采技术,影响了开采作业的顺利进行。工作人员技术能力的不足,不仅制约了露天煤矿薄煤层开采技术的应用和推广,也增加了开采过程中的安全风险,不利于煤矿企业的安全生产和长远发展。

3 露天煤矿薄煤层连续开采技术应用策略

3.1 螺旋钻井机采煤法

螺旋钻井机采煤法是一种适用于露天煤矿薄煤层开采的有效技术。该方法在开采厚度为0.4-0.8m之间的薄煤层时具有独特优势。在开采过程中,螺旋钻井机通过其特殊的螺旋钻杆结构,将煤层中的煤炭逐步钻取出来。与其他开采方法相比,它对现有煤层的破坏程度最小,能够最大程度地保留煤层的完整性,有利于后续煤炭资源的回收和利用。而且,该方法不需要专门的人员在井下进行开采操作,工作人员只需在地面操控设备即可。这不仅改善了工人的工作环境,避免了工人在井下恶劣环境中作业的风险,还大大降低了人工成本。同时,螺旋钻井机的操作相对简单,开采效率较高,能够实现薄煤层的高效、安全开采。例如,在某露天煤矿薄煤层开采项目中,采用螺旋钻井机采煤法后,开采效率较之前提高了30%,煤炭资源回收率也得到了显著提升。

3.2 采煤机开采

随着科技的不断进步,采煤机在露天煤矿薄煤层开采中的应用越来越广泛。采煤机开采实现了采煤作业的机械化,大大提高了开采效率。在薄煤层开采中,采煤机可以根据煤层的厚度和地质条件,灵活调整割煤参数,实现精准割煤。例如,一些先进的采煤机配备了自动化控制系统,能够根据传感器反馈的煤层信息,自动调整采煤机的截割速度、截割深度等参数,确保采煤机在薄煤层中稳定、高效地运行。同时,采煤机开采还可以与其他设备,如刮板输送机、胶带输送机等组成连续的采煤作业系统,实现煤炭的快速运输和提升,有效提高了整个开采流程的效率。此外,采煤机的应用还可以减少人工劳动强度,降低安全风险,保障开采作业的顺利进行。在实际应用中,某露天煤矿通过采用先进的薄煤层采煤机,实现了日产煤炭量较之前提高了50%,取得了良好的经济效益和社会效益。

3.3 加大采煤人员素质培养

采煤人员作为露天煤矿薄煤层开采的直接参与者,其素质高低直接影响着开采技术的应用效果和开采作业的安全与效率。因此,加大采煤人员素质培养至关重要。煤矿企业应制定系统的培训计划,定期组织采煤人员进行专业技术培训。培训内容不仅要包括新型开采设备的操作技能、薄煤层开采技术的理论知识,还要涵盖安全生产知识和职业道德教育等方面。通过邀请行业专家进行授课、组织现场实操演练等方式,提高采煤人员的技术水平和实际操作能力。同时,鼓励采煤人员自主学习和创新,对在工作中表现突出、提出有效技术改进建议的人员给予奖励,激发他们的学习积极性和创新精神。此外,还可以加强采煤人员之间的经验交流和技术分享,营造良好的学习氛围,全面提升采

煤人员的整体素质,为露天煤矿薄煤层连续开采技术的有效应用提供人才保障。

3.4 重视科研,提升采煤技术应用水平

科研在提升露天煤矿薄煤层采煤技术应用水平方面起着关键作用。一方面,要加大对采煤技术研发的资金投入,鼓励科研机构和企业开展产学研合作,共同攻克薄煤层开采中的技术难题。例如,针对薄煤层开采设备的小型化、高效化、智能化等关键技术问题进行深入研究,开发出更适合薄煤层开采的先进设备和技术。另一方面,要注重对现有采煤技术和设备的优化升级。通过对实际开采数据的分析和总结,不断改进采煤工艺和设备性能,提高开采效率和资源回收率。同时,加强对采煤技术应用辅助设备的研发,如开发更先进的煤炭运输、破碎、筛选设备等,提高整个采煤作业系统的协同性和运行效率。此外,还应关注国内外采煤技术的最新发展动态,及时引进和吸收先进的技术和经验,结合我国露天煤矿薄煤层的实际情况进行创新应用,全面提升我国露天煤矿薄煤层采煤技术应用水平。

4 结论

综上所述,露天煤矿薄煤层连续开采技术的研究和应用对于我国煤炭行业的发展具有重要意义。通过对我国露天煤矿薄煤层连续开采的原因分析可知,丰富的薄煤层资源和工业发展对煤炭的需求促使我们必须重视薄煤层的开采。然而,当前露天煤矿薄煤层开采现状不容乐观,存在空间限制、产量低且浪费严重以及工作人员技术能力不足等问题。为解决这些问题,我们提出了一系列连续开采技术应用策略,包括螺旋钻机采煤法、采

煤机开采等具体技术手段,以及加大采煤人员素质培养和重视科研提升采煤技术应用水平等保障措施。通过这些策略的实施,能够有效提高露天煤矿薄煤层的开采效率,减少资源浪费,提升煤炭资源的利用率,同时保障开采作业的安全进行,为我国煤炭工业的可持续发展奠定坚实基础。在未来的发展中,还需要进一步加强对露天煤矿薄煤层连续开采技术的研究和创新,不断完善相关技术和设备,以适应不断变化的开采环境和市场需求。

[参考文献]

- [1]祁金宝,王创业.露天煤矿薄煤层连续开采技术探讨[J].石化技术,2017,24(12):42.
- [2]王赞.露天煤矿薄煤层连续开采技术的研究[J].机电产品开发与创新,2017,30(04):23-24+117.
- [3]常达.露天煤矿薄煤层连续开采技术的应用[J].内蒙古煤炭经济,2025,(15):127-129.
- [4]李胤达.露天矿端帮开采覆岩承载结构及高效开采技术研究[D].中国矿业大学,2024.
- [5]苏若蕾.资源税对矿产资源利用率影响研究探析[J].新疆有色金属,2025,48(06):92-93.
- [6]曾雷.石灰石生产中矿山表土掺量提升的经济性与资源综合利用率协同优化策略[J].中国水泥,2025,(12):50-52.

作者简介:

李晓兵(198—),男,汉族,北京人,本科,高级工程师,研究方向:电煤专业。