

煤矿开采技术条件与采掘技术分析

Analysis of the Technical Conditions and Mining Technology of Coal Mining

高怀喜

Huaxi Gao

陕西延长石油集团横山魏墙煤业有限公司 中国·陕西 榆林 719199

Shaanxi Yanchang Petroleum Group Hengshan Weiqiang Coal Industry Co., Ltd., Yulin, Shaanxi, 719199, China

摘要: 陕北地区煤矿资源丰富,煤层赋存条件好,开采难度简单,目前陕北煤矿的产煤量在全国总产煤量中占有很大比重。论文结合陕北煤矿开采情况,运用文献法、调查法等对煤矿开采技术条件与采掘技术进行探究分析,提出几项技术性建议,以供借鉴参考。

Abstract: Northern Shaanxi region is rich in coal mine resources, the coal bed occurrence conditions are good, and the mining difficulty is simple. At present, the coal production in northern Shaanxi occupies a large proportion in the national total coal production. This paper combines the situation of coal mining in northern Shaanxi, uses the literature method and the investigation method to explore and analyze the coal mining technical conditions and mining technology, and puts forward several technical suggestions for reference.

关键词: 采煤; 开采条件; 采掘技术

Keywords: coal mining; mining conditions; mining technology

DOI: 10.12346/etr.v4i9.7086

1 引言

煤炭是重要的能源资源,随着社会经济的高速发展,中国对煤炭的需求也越来越大,煤炭开采规模也逐年扩大。煤炭开采是一项高难度、高风险的工作,尤其是井下采煤,采煤期间容易出现资源污染、瓦斯爆炸等各类问题。为保证采煤活动的正常、安全开展,在采煤前要进行矿山地质调查与煤层构造勘查,根据调查勘查结果分析采煤条件,并制定科学可行的采煤方案,选择先进安全且适合的采煤技术,以保证采煤作业的顺利安全开展^[1]。

当前国内外有关煤炭开采的研究较多,采煤技术也在不断丰富,中国当前用于采煤作业的技术方法主要有两种,分别是大采高综采一次全厚及放顶煤开采一次采全厚。每种采煤方法均有一定的适应条件,下面做具体分析。

2 煤矿开采技术的不足分析

2.1 井下采煤技术有待改进

陕北地区煤矿资源丰富,煤层赋存条件好,采煤技术难度相对较低,近几年陕北煤矿的采煤技术也在不断进步完善,煤炭产量不断提高,但与此同时也还有一些地方需持续改进。如远程监控、远程调控等技术未被充分运用到采煤活动中,井下采煤速度有待提升、安全性有待提高。目前有些煤矿仍采用传统的倾斜分层综采技术,采煤效率低,资源浪费大,且安全系数低^[2]。近几年有些煤矿对井下采煤技术做了优化改进,陆续引进了大采高一次采全厚综采技术。

1978年起,中国陆续从德国引进G320.20/37型、GB20.23/45型号等型号的大采高液压支架及相应的采煤运输设备,同时也开展了国产采煤机、大采高液压支架等的试验研究。经过几十年的发展,中国的采煤技术及采煤设备等

【作者简介】高怀喜(1986-),男,中国陕西榆林人,本科,工程师,从事煤矿开采技术管理研究。

均取得了长足进步,技术经验日益成熟,设备类型也不断丰富,采煤速度与安全有了一定保证。目前中国已能熟练运用大采高一次采全厚综采技术开采复杂煤层,陕北地区的煤矿对该技术也有很大依赖。研究与实践证明,大采高一次采全厚综采技术适用性强,在采煤作业中科学合理运用该技术可有效缓和采掘关系,提高采煤速度,降低采煤成本及提升采煤活动中的安全性。将大采高一次采全厚综采技术与传统的倾斜分层综采技术进行比较可知,在同一煤层条件下,大采高一次采全厚综采技术比传统采煤技术的效率高 1.18~2.62 倍,回采工效也要高出传统技术许多。但这种采煤技术也有一些缺点,如设备投入高,设备折旧费高,但尽管如此,大采高一次采全厚综采技术的综合经济效益依然高于分层综采^[3]。

2.2 瓦斯处理技术不完善

在煤矿开采过程中,会产生数量较大的瓦斯,瓦斯对采煤作业及采煤人员的安全都有影响,必须加以处理。陕北地区各煤矿虽都比较重视瓦斯问题,且都采取了相应的防治措施,但瓦斯隐患依然存在,瓦斯防治技术体系仍有待完善。

2.3 安全管理技术不完善

井下采煤存在很多安全隐患。如采煤现场的个别机械设备出现故障,由此引发安全事故;一些机械设备缺乏对应的安全操作规程,或是安全操作规程内容与实际情况不相符,无法发挥出实际作用。在采煤现场工作人员的违章行为、不安全行为时有发生,如一些人员不按规定佩戴安全帽等防护装置,在进行危险性较大的作业时不戴耳塞、防护面罩等防护用品。采煤过程中突发的瓦斯爆炸事故、煤气中毒事故、矿井坍塌事故等都时时刻刻威胁着采煤人员的人身安全等。煤矿的安全管理技术仍有待完善。

3 煤矿开采技术提升措施

3.1 应用更先进的采煤技术

针对现有采煤技术效率低、安全性不足以及投资高等问题,提出可尝试运用放顶开采法。研究可知,欧洲最先于煤矿工程中应用放顶煤采煤法,中国对放顶煤采煤法的研究实验是开始于 20 世纪 80 年代。20 世纪 80 年代,中国陆续国外引进放顶煤液压支架,并将其用于煤矿开采实践,在经过了十多年的发展后,该项技术已较为成熟,韩家湾煤矿等运用综放开采技术,且取得了较好的经济效益。与其他类型的煤炭开采工艺相比,放顶煤采煤法有以下优点:放顶煤采煤法可实行采放平行作业,因而可大大提高采煤效率,增加矿企的经济收益。放顶煤采煤法有利于缓和采掘矛盾,应用放顶煤采煤法时,巷道支护工作量大大减少,支护成本得以降低,且由于巷道掘进率低,因此采掘接替的矛盾也得到缓和,采煤效率得到提升。应用放顶煤采煤法时,工作面搬家次数较分层开采至少减少一半以上。与其他采煤工艺相比放顶煤采煤法对电的消耗少,这是因为放顶煤开采的顶煤是靠自然

矿山压力来破碎放出的,因此采煤时不需要从外部施加动力,这就能避免许多的电力消耗^[4]。

在现代化背景下,矿企可将井下生产设计、规划、管理等各项工作与先进技术、高科技手段有机结合,将大数据技术、大数据资源等运用于井下生产决策、井下生产规划、井下生产管理等环节,全面提升井下生产管理的智能化、智慧化与精细化水平。具体如矿企可基于上述技术构建重介分选系统,通过系统对系统磁性物含量、旋流器入料压力、入洗原煤量及合格悬浮密度等相关参数进行自动调节与检测,此外还通过集控室完成重介分选系统的自动启停车。但系统的智能化控制水平依然较低,系统中部分核心数据无法自动采集。矿企可于系统中引进相关智能软件,发挥智能软件作用实现重介分选系统的密度自动控制;在系统运行中 PLC 控制技术,对系统设备进行远程集中控制;将煤流线上所有手动闸板更换为电液动闸板,并将所有闸板都接入 PLC 集中控制系统;将设备接入集控,设备的运行数据、故障信息等得到动态收集与在线监控,设备运行状态会更为良好;通过集控系统对相关设备的运行参数,根据井下生产实际需要来进行动态、精准调节^[5]。

3.2 提升瓦斯处理技术水平

瓦斯对采煤活动及采煤人员的影响极大,在采煤过程中,必须采取科学有效的技术措施解决瓦斯问题,消除瓦斯对采煤活动及人员带来的隐患。井下瓦斯治理主要从两方面开展,一是瓦斯抽排;二是井下通风。在采煤过程中,应密切检测瓦斯量,掌握煤矿开采中瓦斯涌出量,然后制定科学可行的抽排方案,将产生的瓦斯及时抽排处理,减少井下瓦斯聚集。另外完善矿井通风系统,根据矿井下瓦斯浓度及其他具体情况,适当增加通风量,为井下创造良好的通风条件。当前可在矿井内使用高效通风设备,并适当增加通风装置的数量,平时做好对通风装置的检修运维,确保矿井下所有的通风设备都能发挥作用^[6]。

3.3 提升安全管理技术水平

第一,在互联网、物联网、大数据、云计算等先进技术与数字经济快速发展的背景下,采煤智能化改造外部条件已相对成熟,矿企可将大数据、物联网、云计算机器人、工业转网等技术应用于井下生产系统,对个人 PC、平板、电脑、手机等设备加以运用,最终实现对整个井下生产的自动化监测与智能化管理,实现设备、信息与人之间的互通互联,实现井下生产管理目标。具体如矿企可运用计算机、大数据、物联网等建立起生产调度指挥平台,通过生产调度指挥平台实现各自动化系统联网,实现对井下生产各生产数据的动态采集与智能化分析,实现对井下生产各生产设备的自动监测与智能管理,从而提高井下生产运行管理水平,保证井下生产活动的安全顺利进行^[7]。

第二,优化设备性能。机械设备的种类与先进程度,对于矿企的生产效率与生产安全有着直接的影响。机械设备的

质量越优,运行性能越先进,井下生产速度就越快,事故发生率也就越低。因此矿企要做好老旧设备报废更新工作。生产过程中,矿企要根据国家相关标准,制定老旧设备统计表,利用统计表全面摸排井下机械设备使用年限,调查清楚已达到年限或使用极限的机械设备,为后续工作打好基础。在排查清楚的基础上,制定详细的老旧设备报废更新工作计划与工作细则,并采取相应措施将老旧设备报废更新工作真正落实下去。

第三,除了做好设备更新工作外,也要加强对井下各生产设备的监测、运维与管理。矿企可引进预测性检修技术对井下各生产设备进行管理,确保设备正常稳定运行。在井下设备检修工作中引进预测性检修后,先使用FMEA分析的工具方法对井下所有设备进行分析分级,根据设备类型、用途、使用年限、工作状态及运维记录等分析设备的潜在风险,并以分析结果为依据,将设备分成不同个等级,然后采取针对性的运维策略,提高设备运维工作的精准性与有效性。对于运行年限较长的设备,要当重点对象进行检修维护,安排检修人员定期对这些设备进行检查,通过智能感应装置、在线监测平台等掌握设备运行信息,了解设备运行状态,及时发现设备故障隐患并作出处理,防止出现重大故障。企业可运用物联网、人工智能、传感器及软件等构建智能化设备监测平台与系统,对各生产设备进行智能化监测与数字化控制。智能化设备监测系统采用实时远程监控技术,可实现远程监控。采用物联网监控技术,系统内铺设无线传感网络,使用定位技术、视频识别技术等,能对现场情况进行捕捉记录,将设备运行状态与发展变化趋势进行动态监测与详细记录下来。

第四,为确保井下生产安全,井下企业要依据国家要求与行业标准,根据井下生产基本要求编制操作规程,推进井下生产工作规范化、标准化开展。具体如企业可制定岗位简介,向员工介绍每个岗位的性质、内容、作用、要求等,为员工的安全化、规范化作业打好基础。

企业要制定安全生产说明,明确告知员工进入生产场地时需按照规定配套安全防护用品,熟悉安全作业要求,要严格按照规定规范作业。企业要编制作业注意事项,注意事项要尽可能全面,不留死角。生产过程中,根据具体情况构建科学完善的安全生产责任制,为各项安全管理工作的开展与井下生产活动的开展奠定基础。井下生产期间设立安全生产管理机构或组建安全管理队伍,为井下生产活动配备专门的安全管理人员,让井下生产安全有人负责。安全负责人要组织作业人员,对作业人员进行三级安全教育、项目日常安全与环境教育,督促班组重视安全管理。在井下生产期间制定实行安全检查制度,安排专人不定期深入井下生产现场检查安全情况,详细排查安全隐患并做好记录、上报与处理,将安全风险扼杀在摇篮^[8]。

井下生产过程中定期组织开展安全教育大会、安全例会等,不断强化生产人员安全意识,让生产人员在工作中时刻

保持高度警戒。井下生产期间,对于发现的部分井下生产人员不遵守安全井下生产规定、违规井下生产的情况,要及时进行整治,对于发现的问题责令限期整改,防止引发更严重的安全事故。装备足够的消防设备,设立安全警示标志,生产区域内严禁有易燃易爆品,生产人员、物料管理人员及所有进入生产区域的人员都严禁携带火种,禁止抽烟。在采煤前,开展矿山水工环地质调查与井下煤层勘探工作,广泛收集矿山资料,了解矿山地形地势、水文地质、矿产规模等实际情况,并根据所掌握的资料与信息科学制定井下开采方案。完善煤矿矿井通风、瓦斯防治、煤尘防治、防灭火等方面的设施,并通过精细化管理及全过程控制方式高效利用方面的思考,实现对采煤技术应用过程的严格管控,处理好其中的细节问题,从而达到采煤技术科学应用水平提升的目的,高效地完成煤矿井下生产计划,避免影响采煤效率及采煤技术的应用质量。

第五,采煤过程中,还要重视防火灭火问题,要在矿井下布设完善的消防系统,在整个生产区域内加强对火灾隐患的监测与识别,根据发现的火灾隐患及时采取防治措施,防止生产事故发生。完善井下照明设施,保证良好的照明条件。采煤期间尽可能做好环境保护,将采煤活动对生态环境的影响降到最低。

4 结语

综上所述,煤矿是不可缺少的能源资源,陕北地区煤矿资源比较丰富,大小的采煤活动也在不断开展。在采煤活动不断开展的过程中,暴露出了采煤技术落后、瓦斯防治技术不足、安全管理技术水平不够等问题。针对这些问题,论文分别从采煤技术、瓦斯防治及安全管理三方面提出了些许优化改进建议,希望能为相关实践活动的开展提供些许理论参考。

参考文献

- [1] 陈亮亮.煤矿开采技术条件与采掘工艺[J].矿业装备,2022(5):8-9.
- [2] 窦韶龙.浅析煤矿开采技术条件与采掘工艺[J].当代化工研究,2021(18):147-148.
- [3] 岳勃.同忻煤矿开采技术条件与采掘工艺研究[J].山东煤炭科技,2021,39(6):77-78+81.
- [4] 彭齐中.浅析煤矿开采技术条件与采掘工艺[J].技术与市场,2020,27(9):131+133.
- [5] 师权.煤矿开采技术条件与采掘工艺[J].能源与节能,2020(8):91-92.
- [6] 崔俊卿.煤矿开采技术条件与采掘工艺[J].当代化工研究,2020(9):125-126.
- [7] 陈春光.山西汾西瑞泰正中煤业有限公司煤矿开采技术条件定性评价[J].华北国土资源,2017(3):42-44.
- [8] 黄美涛.黄陵矿区党家河煤矿开采技术条件分析[C]//煤矿隐蔽致灾因素及探查技术研究,2015.