

Application Problem and Strategy Thinking of Highly Efficient Tunneling Technology in Coal Mine

Wan Li

Yimei Group Yongxing Engineering Co., Ltd., Sanmenxia, Henan, 472300, China

Abstract

Facing the rapid development of China's current coal mine industry, it attaches great importance and value to the research of its technical status and development trend, and provides a new direction for the development of China's coal mine technology. This paper first explores and analyzes the development status and development trend of the coal mining efficient excavation technology, to ensure that the coal mining efficiency can be fully improved, and help the development of China's coal mining industry.

Keywords

coal mine; efficient tunneling technology; application strategy

煤矿高效掘进技术的应用问题及策略思考

李万

义煤集团永兴工程有限责任公司, 中国·河南·三门峡 472300

摘要

面对中国当前煤矿产业的快速发展, 重视对其技术现状以及发展趋势进行研究有着十分重要的作用与价值, 为中国煤矿技术的发展提供全新的方向。论文首先探究分析了煤矿高效掘进技术的发展现状以及发展趋势, 明确当下煤矿行业存在的不足, 对掘进技术进行积极的探究, 确保煤矿开采效率得以充分提升, 助力中国煤矿行业的发展。

关键词

煤矿; 高效掘进技术; 应用策略

1 引言

中国煤炭资源十分丰富, 社会的发展与进步促使民众生产以及生活过程中对于煤炭资源的需求不断提升, 煤炭行业工作的开展迎来了更高的要求 and 更大的压力。为切实保障能够满足市场发展的需求, 相关部门需要积极提升自身的核心竞争力, 并在实践中积极应用高效掘进技术, 确保煤矿开采的效率得以充分提升。

2 中国煤矿高效掘进技术发展现状

2.1 煤巷掘进技术的发展现状

当下, 中国在进行煤巷掘进的过程中主要采用掘锚机组掘锚一体化技术、连续采煤机以及悬臂式掘进机等手段^[1]。在美翔综合掘进技术发展的过程中, 20世纪60年代主要采用悬臂式掘进机, 其功率主要以50kW的小功率为主, 后续发展到80年代, 中国开始积极引进AM50等掘进机, 这些机械设备的引进对中国煤矿事业而言有着十分重要的现实

意义。经历了几十年的发展, 中国当前已经能够自主生产各种类型的掘进机, 型号种类丰富, 功能强大, 中国煤矿产业发展的各种需求都能够被充分满足。中国当前生产的掘进机, 结构十分稳定, 有着较为强大的生产力, 系统的使用性能也能够得到有效提升。当前, 中国生产的掘进机年近尺寸能够实现8000m大关, 中国煤巷掘进技术的发展水平已经相当先进。

2.2 连续采煤掘进技术发展现状

通常情况下, 连续采煤机都在大断面煤巷应用, 连续采煤机于1979年引进中国, 主要分为连续运输以及间断运输两种方式^[2]。对于连续采煤掘进技术而言, 其已经能够实现月进尺2000以上的工作目标, 相较于悬臂式掘进机而言在成本上有着明显的优势, 在煤巷开采的过程中能够起到良好的应用效果。

2.3 掘锚一体化技术的发展现状

掘锚一体化掘进技术, 是指采用了综合机械性与连续采煤机挖掘技术所发展出来的一门全新的井下巷道挖掘技术。该技术的最大应用优点, 就是采用同一台挖掘机械设备能同时实现挖掘和保护作业^[3]。目前, 中国国内外的不少主

【作者简介】李万(1991-), 男, 中国河南三门峡人, 本科, 助理工程师, 从事采矿工程研究。

要矿井都纷纷引入了这项技术,掘锚一体化挖掘技术应用的掘锚机大致分为两类,一种就是悬臂式掘进机和机载锚索机结合的掘锚机,另一类则就是焊接采煤机方式的掘锚机^[4]。根据井下挖掘作业方法分类,包含掘锚一体化作业的发电机组和先截割后钻孔的发电机组。目前,美国国内仍在使用的掘锚一体化作业机的代表型号为ABM20,而先截割后钻孔的代表型号为12CM15-15DDVG。ABM20的掘锚机能够同时完成截割作业和锚杆安装作业,这样一来就能够提高割煤速率。在实践作业中,由发电机组的运行机构推动整体发电机组与锚杆机一起前进,并重复进行作业。在ABM20掘锚机试用阶段,月度进尺数可以突破900m的大关。12CM15-15DDVG掘锚机也可应用在巷道截面为矩形的挖掘作业中,在挖掘作业时,当顶煤厚达到500mm以上时,循环进尺数就可以超过12m,每月掘进进尺数也将达到1200m。不过,和悬臂式掘进机和连续采煤机一样,由于掘锚机容积巨大,对井底工作面的空间要求也较高,因此一旦巷道面积狭小,掘锚机也将无法完成挖掘作业。

2.4 半煤岩巷高效掘进技术

在井下的巷道断面中,当煤层占比超过20%或不足80%时,该巷道被叫做零点五煤岩巷,而在中国目前的矿井中,半煤岩巷形式的矿井仍占有很大比重^[5]。在煤岩巷开采过程中,机械种类主要以中小型和重型机械为主,其截割输出的功率必须达到120千瓦以上,且机械自重必须达到35t以上。目前,半煤岩巷巷道掘进机型主要以EBJ-120TP型、EBZ160TY型和S150J型居多,在井下挖掘作业中,这三个型号的总使用率约占了全部掘进机型号的80%以上的分量。以EBJ-120TP型掘进机为例,该型号的截齿单刃力达4500N以上,在岩石硬度范围等级为6~8时,EBJ-120TP型掘进机就可以迅速进行破岩施工。在挖掘并降地层时,由于挖掘机的挖掘阻力逐年增加,为增长截齿的寿命,应适当减小截割速率,并增加截割单刃力。为便于调速,故尽量选用双速截割电机的掘进机型式,以EBZ160TY型掘进机为例,该机种不仅便于调速,同时在减低速度或提高转速时,其电机的输出功率也始终保持不变,而在低速运行时,单刀作用力提高近一倍,因而提高了生产作业的效能。比如中国国内的某特大型矿井,其井下地质构造均属于含硬硫化铁结核的零点五煤石巷,其硫化铁结核的总硬度系数高达12以上,煤层所开采的一般厚度均在1m以下,而底板部位的铝面泥石层厚平均值超过了1.0m,由于这种泥岩层的松软程度容易膨胀,因此挖掘困难较大。针对这些类型的零点五煤岩巷,由于对于薄煤层零点五煤岩巷的传统掘进工艺流程加以了创新采用,故该矿井采用了EBJ-120TP型掘进机进行掘进作业,年进尺数达605m,同时由于作业全过程的机械性程度较高,从而降低了井下职工的作业劳动强度,同时也节约了大量作业成本。

2.5 岩巷高效掘进技术

岩巷是指在井下的巷道截面中,岩层占有80%以上的比重,岩巷布置的岩性层较多,但原煤产量较小,往往用作通风和采掘的管道使用。因为岩层面硬度变化范围系数太大,若只利用掘进机进行破岩作业,不但作业效能降低,且机器寿命也将大大减少。所以,当前的许多矿井在岩巷掘进作业中,仍然以钻爆工艺技术为主。此项技术的应用中对于多个部位有着严格要求,要结合具体的使用规范加以操作,以保证基本的掘进效果更加理想,符合实际预期是关键。

2.6 螺旋钻采煤技术

选择技术的时候,还要分析区域情况,根据具体的项目进展确定具体对策,以便展示出技术的最大优势。螺旋钻采煤属于无人采煤技术,在实际运用的时候展示出独有的功能,现已成为了备受瞩目的焦点,成功运用至矿井掘进任务中。该类技术一般运用在薄煤层或者是超薄煤层开采环节,也可在边角煤和回收煤柱中加以利用,体现出的实效性突出。这种技术的运用不需要回采工作面,仅仅是借助于采煤机就能将两侧约为50~70m的煤加以采取。依照相应的调查研究显示,该技术适用于厚度在0.45~1.5m、倾角低于15°且切割阻力小的煤层中。随着技术的日新月异,新式螺旋钻采煤机运用了四钻头双向钻进式螺旋钻机,妥善的处理了原设备产量低、效益低的问题。

3 矿井高效掘进工艺的发展

矿井的掘进工作是非常重要的任务,其涉及到非常严格的要求和标准,需要通过适宜方案优化相关操作,保证稳步实现高效的工作指标。在选择并应用相关技术时,要明确多种掘进工艺的发展情况,应该重视其发展的规律,根据具体的项目情况确定使用方向,以便充分展示出工艺技术的优势之处。

3.1 掘锚一体化技术的优化和完善

鉴于掘锚一体工艺技术适用性广泛,支撑作用好,而且可以一起同步完成挖掘和支护作业,所以该工艺技术将成为井底挖掘作业流程中的首选工艺技术。而近年来,当今世界各地都积极性地对掘锚一体工艺技术加以优化与完善,并在截割设备和装卸组织等领域方面大发表文章。如以12CM15-15DDVG掘进机为例,该机的总输出功率达到了586kW,总机组重量约为65t,截割宽度最高达到了4.6m。而使用了这个新式发电机组,成像速率可以增加改为汉字数字以上,最大月度进尺数也达到了1200m。

3.2 多种配套设备相结合的高效掘进技术

防尘降噪始终是井下掘进作业中的二个重要要素,一旦除尘效果较差,不但影响掘进作业效果,还很容易对作业人员的身心健康造成影响。目前的井下除尘方法主要以喷雾除尘居多,而这些方法除尘效果的最高值都可以达70%左

右。所以,在提高掘进作业效果的同时,还应该在掘进系统中配备高效除尘系统。此外,由于井下的地质条件复杂多变,在挖掘作业中随时随地都会发生不安全元素,所以对于建立一种更加全面、立一体化的井下监测体系,就应该充分运用三维可视化信息技术,对井下的作业环境予以即时监测,以确保作业安全性。由此可见,根据中国的地质构造形态,与各种配套设施相结合的高效掘进工艺技术必将引领煤炭开发的未来发展走向。大截面多巷挖掘工艺技术的发展在大截面多巷挖掘工艺技术的发展,其多为焊接采煤机。它现已作为巷道的另一种重要开挖方法。连续采煤机主要是有挖掘速度快,同时具备采掘合一的优势,对煤炭的挖掘者来说,有着很大的使用价值。但是在对零点五煤岩巷道挖掘时,尤其对于半煤岩悬臂式掘进机,工程设计技术人员还需要针对矿井区域的具体现状,对机械设备的工作特性和部件结构加以完善,以期能够更进一步的提高机械设备的智能化技术水平。

3.3 全岩巷掘进技术的发展

全岩巷挖掘工艺技术主要使用大功率的悬臂结构式掘进机,从而能够完成全系统的高功率工作。它同时具备了重载、大功率和智能化的优点。而随着科学技术的不断发展,以及人类对掘进机加工技术的进一步深入研究,悬臂结构式的切割机输出功率也在日益增大,纵轴的输出功率已可达到250kW,而交错轴的切割输出功率也已超过了350kW,其智能化水平也相对较高,并能够优化煤矿切割部位的机械构造,从而能够更好地扩大适用范围。由此可见,在全岩巷挖掘工艺技术的发展中,高功率和重载化已是其最主要的趋势所在。结束语:在中国煤炭事业的掘进技术发展,其掘进技术通过近几年的发展,已经逐步走向了完善,对中国煤炭事业的发展,已经产生了良好的推动效果。不过同国外的先进技术比较,仍然有着很大的科技差异。期望通过在论文中对中国煤炭事业高效挖掘技术状况与趋势的剖析,中国煤炭公司能够进一步发展对煤炭挖掘技术,并使之能够更加适应于中国煤炭事业的地质条件与地貌,从而能够更好地提高对煤炭挖掘的效益。

4 连采工艺的选择

连采工艺技术虽然具备了适应作用强、出煤速率快、机械化开采水平程度高、成本小、生产有效率、稳定性好等优势,不过同时也面临着煤炭资源利用效益低下,以及操作人员工作环境较差等的弊端。与其他传统采掘工艺技术比较,矿井连续机械化采掘工艺技术对地质条件的要求较高,实际大多应用在开采深度较浅、采矿技术条件较低、煤层为坚硬或中硬质的煤层中。而矿井连续机械化采掘工艺技术,实际大多使用在较近水的平煤层瓦斯采矿。

4.1 爆破采煤工艺的选择

爆破采煤具备操作性与适用范围较强、工业生产工艺技术控制简便、作业过程简易便捷、工业生产设备价值较低等优势,但同时也存在着采煤工人作业环境恶劣,生产效益低下的弊端。根据国家有关煤炭开发的法规,爆破开发工艺只能使用各种无法使用机械挖掘的煤层。

4.2 要认真做好普通机械化采煤工艺的选择

普通的机械化采掘工艺具备应用性非常强,生产费用比较低廉、设备迁移也比较简单、适合于复杂的地质结构、作业技术也比较简单等优势,因此比较适宜于在中小型的煤炭企业中加以推广。

4.3 综合机械化采煤工艺的选择

综合机械化的采掘工艺,具备节省劳力强度、能源消耗少、产量效益高、环保安全可靠等优势,可以大大提高劳动生产率,减轻工人劳作力度,并在采掘作业过程中起到关键性作用。但综合机械化采掘工艺机械的配置费和设备价值都相当高昂,技术优越性的实现主要是依靠工业生产管理和制造系统。从目前的井下采掘技术研究和经验分析,综合机械化采掘工艺要求煤层的倾斜角不得小于 55° ,底部与顶部的条件也必须比较好,且煤层构造也必须比较简单、平稳。在中国煤矿事业的挖掘技术发展,其挖掘技术通过近几年的发展,已经逐步走向了完善,并对中国煤矿各项事业的发展,产生了较好的推动。但同国外的先进技术比较,仍然有着很大的差异。

5 结语

总而言之,随着近年来中国煤矿需求量的不断上涨,开采环境越来越复杂,相关部门只有对掘进技术进行不断革新才能够实现更加安全可靠、高产高效的煤矿开采作业。而高效掘进技术的应用能够提升中国煤矿开采工作水平,实现高质量的煤矿开采,为煤矿产业的健康发展奠定了坚实的基础。相关工作人员在应用高效掘进技术的过程中,应当积极探索当前工作中存在的不足,深入融合理论与实践,助力煤矿产业的发展。

参考文献

- [1] 张光普.煤矿高效掘进技术现状与发展趋势[J].矿业装备,2021(5):64-65.
- [2] 王乐乐.煤矿高效掘进技术现状与发展趋势[J].当代化工研究,2021(16):13-14.
- [3] 张晓东.煤矿高效掘进技术现状与发展趋势[J].矿业装备,2021(4):166-167.
- [4] 李春.煤矿高效掘进技术现状与发展趋势[J].当代化工研究,2021(15):7-8.
- [5] 黄传贤.煤矿高效掘进技术的现状与发展趋势分析[J].工程技术研究,2021,6(3):249-250.