

## 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 河南义马

**【摘要】**面对我国当前煤矿产业的快速发展,需要关注相应的技术现状,还要明确基本趋势,促使国家煤矿技术的发展拥有新方向。本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,助力我国煤矿行业的发展。

**【关键词】**煤矿; 高效掘进技术; 应用策略

**【收稿日期】**2022 年 11 月 12 日 **【出刊日期】**2022 年 12 月 19 日 **【DOI】**10.12208/j.ace.20220117

### Application problem and strategy thinking of highly efficient tunneling technology in Coal Mine

Wan Li

Yimei Group Yongxing Engineering Co., LTD., Sanmenxia, Henan Province

**【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, clarifies the shortcomings of the current coal mining industry, actively explore the 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

前言:我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。

### 1 我国煤矿高效掘进技术发展现状

#### 1.1 煤巷掘进技术的发展现状

当下,我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<sup>[1]</sup>。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,其基本功率主要是以 50KW 为主,发展至八十年代,国家也开始重视 AM50 等掘进机的合理引进,这些机械

设备的引进对我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,我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,我国煤矿产业发展的各种需求都能够被充分满足。我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地提升。当前,我国生产的掘进机年近尺寸能够实现 8000 米大关,我国煤巷掘进技术的发展水平已经相当先进。

#### 1.2 连续采煤掘进技术发展现状

一般来说,连续采煤机更适合运用至大断面煤巷中,其于 1979 年引进我国,重点细化出连续运输和间断运输两种基本的方式<sup>[2]</sup>。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。



图 1 煤矿掘进机示意图

### 1.3 掘锚一体化技术的发展现状

掘锚一体化掘进技术的发展受到广泛关注，其重点是运用了综合机械与连续采煤机挖掘技术的优势，呈现出全新的模式，实现对井下巷道的高效挖掘。这种技术的应用优势是使用了同一台挖掘机设备，整个操作中可以让挖掘与保护同步展开<sup>[3]</sup>。目前，中国国内外的不少主要矿井都纷纷引入了这项技术，掘锚一体化挖掘技术的掘锚机可以细化出两种类型，其一是悬臂式掘进机，其二是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<sup>[4]</sup>。根据井下挖掘作业方法分类，涉及到先截割后钻孔的发电机组与掘锚一体化的发电机组，实际的应用优势明显。现阶段，美国正在运用的掘锚一体化作业机型号是 ABM20，先截割后钻孔的型号为 12CM15-15DDVG。ABM20 的掘锚机可以将相应的工作顺利完成，同时稳固基本的条件，保证整体的割煤速率有所提升。实践环节，发电机组的运行机构让发电机组和锚杆机同步作业，在具体的重复作业中实现既定目标，效率明显。在 ABM20 掘锚机具体试用的环节，还要详细分析月度进尺数，其能够逐步突破 900 米大关，整体的实效性理想。在选用 12CM15-15DDVG 掘锚机的时候，也要分析具体标准和要求，应该在巷道截面是矩形的情况下挖掘，这样可以在顶煤厚度达到 500mm 以上时，及时的控制好整体质量，让其符合实际预期。此外，应重视连续采煤机和悬臂式掘进机基本相同，在掘锚机容积相对适中的情况下，还要分析井底工作面的空间要求，保证更好的符合标准，若巷道面积狭小，

则会直接干扰挖掘进度。

### 1.4、半煤岩巷高效掘进技术

井下巷道断面中，若是煤层占比超出百分之二十或者是在百分之八十以下时，这种巷道被称作零点五煤岩巷。中国矿井中，半煤岩巷形式的矿井还是占据着较大比重<sup>[5]</sup>。实际开采的环节，机械多是以中小型或者是重型机械为主，整体的效果相对理想，一般能让截割输出功率达到 120 千瓦以上。现阶段，半煤岩巷道挖掘机型重点是将 EBZ160TY 型和 S150J 型为主，基本的使用效果较为突出，可以让整体的挖掘效率上升至新的高度。比如运用 EBJ-120TP 型掘进机时，基本的实效性明显，可以让破岩施工更为顺利。对井降地层进行挖掘的时候，考虑到相应的挖掘阻力，还要适当的增加截割单刀力，这样才能满足具体需求。为更好的调整相应速度，需要尽可能的采取双速截割电机的掘进机型式，这种机械可以满足调速的需求，也能保证电机输出功率达标，即便是在低速运行的状态下，单刀作用力也能提高近倍，这就使得整体效能明显强化。国内的大型矿井施工中，考虑到零点五煤石巷，相应的硫化铁结核总硬度系数可以保证在 12 以上，由此提高了效能水平，也让后续工作的开展拥有支撑条件。但是具体操作的过程中，还要分析这种泥岩层的松软程度，因为极易出现膨胀问题，所以挖掘起来难度较大，还要根据具体情况详细分析。因为薄煤层零点五煤岩巷选择的是传统手段，所以矿井中也是采用了对应型号的挖掘机，为了保证机械化程度，要依照具体需求分析，促使着基本效果达到最佳，节省相应的成本支出。



图 2 EBJ-120TP 型掘进机示意图

#### 1.4 岩巷高效掘进技术

岩巷主要是井下巷道界面中的部分，其占据着较大比重，岩性层较多，但是原煤的产量有限，往往用作通风和采掘的管道使用<sup>[6]</sup>。因为岩层面硬度变化范围系数太大，如果只运用挖掘机破岩，实际的效能低下，机械寿命也会缩减。基于此，要优先考虑钻爆工艺，促使着实际成果更为突出。此项技术的应用中对于多个部位有着严格要求，要结合实际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。

#### 1.5 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 50-70 米的煤加以采取。依照相应的调查研究显示，该技术适用于厚度在 0.45-1.5 米、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。

### 2 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。

#### 2.1 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，所以实际的工艺技术可以让井底挖掘工作拥有支撑条件，更好的呈现出优质成果。近些年，多元化的工艺技术呈现在大众视野，需要对其进一步完善和优化，使其服务于相关工作，保证基本成果达到理想要求。如以 12CM15-15DDVG 掘锚机为例，实际的总输出率是 586 千瓦，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，成像速率能够改成汉字数字以上，最大阅读进尺数也可达到 1200m 的标准<sup>[5]</sup>。

#### 2.2 多种配套设备相结合的高效掘进技术

防尘降噪属于非常重要的内容，在实际的操作中，若是发现除尘效果不够理想，除了影响到掘进作业效果外，也会干扰操作人员身心健康，使其具体的工作实效明显降低。当前，可以采取的除尘手段居多，而这些方法除尘效果的最高值都可以达 70% 左右。所以，在强化具体工作效率的同时，也要关注除尘系统的运用情况，保证其做好必要的服务。考虑到井下地质条件复杂，挖掘环节极易出现干扰因素，所以应该打造出优质的监测体系，使其发挥出监测功能，保证更好的分析安全隐患。三维可视化信息技术就能展示出基本价值，完成对井下环境的详细分析，让整个作业过程安全可靠。结合国家的地质构造形态分析，还要优化高效掘进工艺，引领煤炭开采行业稳步发展。大截面多巷挖掘工艺技术受到的关注度有所提升，其满足了现阶段相关工作的需要，具有非常理想的应用成效。连续采煤机展示出较快的挖掘速度，体现出的优势明显，使用价值突出。但是零点五煤岩巷道挖掘时，还要优先分析具体情况，结合机械工作特性判断，保证实际的作业成效达到理想要求，给后续工作的推进稳固基础。

#### 2.3 全岩巷掘进技术的发展

全岩巷挖掘工艺技术重点是使用了悬臂结构式掘进机，其基本的功率较大，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。在科学技术飞速发展的背景下，人类对掘进机加工技术进行了细致研究，悬臂结构式的切割机输出功率也在日益增大，纵轴的输出功率能够达到 250KW，而交错轴的切割输出功率也已超过了 350KW，智能化成果理想，还能适当完善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。在中国煤炭事业的掘进技术发展，掘进技术趋向完善，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。期望通过在本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的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。

### 3 煤矿高效掘进技术的应用

注意的几个问题井下采掘工作具有许多工序,但是做好井下采掘必须要将安全工作放在第一位,并且要确保采掘工作的经济、环境、社会安全,进而达到公司的可持续发展,增加煤炭企业的经营效益的目的,这时,井下采掘工序的选择就显得更加关键。

#### 3.1 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、煤质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。

#### 3.2 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。

#### 3.3 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。

#### 3.4 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 $55^{\circ}$ ,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。在中国煤炭事业的挖掘技术发展,挖掘技术日益优化,逐步完善起来,为煤矿事业的前进助力,提供了必要支持。但相较于国外同等技术,仍然有着很大差异。期望通过本文的详细分析,清楚了解煤炭资源高效挖掘技术现状与趋势,中国煤矿公司能够进一步的对煤炭资源挖掘技术,使之能够比较适合于中国煤炭行业的地质与地貌,从而能够更好地提高煤炭资源挖掘的效益。

结束语:总而言之,随着近年来我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我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,应当积极探寻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,(05):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,(04):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(03):249-250.

版权声明: ©2022 作者与开放获取期刊研究中心(OAJRC)所有。本文章按照知识共享署名许可条款发表。

<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



OPEN ACCESS