

# 新时期煤矿岩巷掘进机械化智能化的发展方向分析

孟献歌

河南省正龙煤业有限公司城郊煤矿

**[摘要]**随着科技的发展,在煤矿采掘机械化方面逐渐有了新的突破,煤矿岩巷掘进技术开始向机械化的方向迈进,为了提高岩巷掘进的速度,相关人员在不断的实践中,针对岩巷掘进技术展开研究,通过对全液压钻车作业线以及TBM掘进等技术的具体分析,从而确定了机械化的发展方向,这样不仅可以提高掘进的速度,同时还可以给企业带来更多的经济收益。本文就新时代煤矿岩巷掘进技术展开论述,探究岩巷掘进技术向机械化方向发展的途径以及价值。

**[关键词]**煤矿;岩巷掘进技术;机械化;发展方向

**[DOI]** 10.12252/j.issn.2096-627X.2021.12.1852

在传统岩巷掘进的过程中,由于技术比较的落后,存在着掘进速度慢,机械化水平低的现象,这样不仅会阻碍了掘进的速度,同时也会降低企业的经济收益,为了可以解决此种问题,技术人员开始对机械化的掘进技术进行研究<sup>[1]</sup>,随着时代的发展,岩巷掘进技术开始向着多台机械设备联合运作的模式,这样不仅可以提高作业线的机械化水平,同时在使用锚杆支护设备的时候,也可以更加的高效,从而更加有利于促进人均工效的提高,提高企业的经济收益。

## 一、岩巷掘进机械化的作业方式

### (一)全液压钻车作业方式

对于全液压钻车(如表1)来说,其为了提高作业水平,主要是以液压凿岩机为核心技术,液压凿岩机的控制系统可以保证全液压钻车进行高效工作,同时在选择液压凿岩机的时候,要根据其的结构,参数以及性能和控制系统进行全方面的考量,这样才可以选择出最佳的设备。其次,影响液压凿岩机安全性能的因素有很多,比如侧供水密封,蓄能器隔膜以及液压回转马达等,如果这些零件的质量不符合要求,那么在使用该设备的时候就会增加安全风险,一旦风险提高,就会影响其在煤矿掘进中的使用,从而阻碍了其自身的发展<sup>[2]</sup>。出现问题的原因主要有两个方面,一是由于生产液压凿岩机的厂家,为了可以提高自身的经济效益,通常会降低成本,使设备中的某些参数没有符合标准的要求,当供液流量增大时,其的安全性能也会大大降低。第二个就是全液压钻车的生产企业在没有对影响因素进行全面衡量的情况下就开始了全液压钻车的生产,同时在生产的过程中,也没有对设备进行创新,仍是保留着传统的数据,这样就会使得全液压钻车无法与时俱进,在使用的过程中也无法满足作业现场的使用要求,从而不仅阻碍了其得发展,也会抑制了掘进效率的提高。

因此,在对全液压钻车进行研制和使用的时候,应该根据液压凿岩机的冲击,回转,推进的能力以及岩石的情况进行全方面的衡量,这样才可以制定出一个合理的研究方案,在其的基础上进行先进技术的引进,这样不仅实现了设备的创新,同时也可以促进煤矿事业的发展<sup>[3]</sup>。其次,如果在现有钻臂结构的基础上,对钻臂进行改进,使全液压钻车不仅满足打前进炮眼的功能,还能够具备施工锚杆的功能,可以大大减少作业人员的工作量,提高作业的效率,从而使企业获得更多的经济收益。

### (二)钻装机组作业线方式

在使用钻装机组进行作业的时候,其主要是将凿岩机械和装载机械安装在同一台设备上,这样在二者的有效结合下,便可以进行打眼和出矸功能,但是这种方法也有一定的弊端,虽然其可以展开更加多元化的机械工作,但是在使用的过程中也会阻碍掘进的平行作业,不仅降低了技术人员的施工效率,同时对于掘进技术向机械化发展的方向也会使其出现偏差,但是对于大断面的巷道进行掘进的时候,利用这种组合方式也有一定的益处,所以技术人员在进行巷道掘进的时候,要根据巷道断面和实际用途的基本情况进行技术的选择,这样才可以有效地将技术的优势发挥出来,从而在提高掘进技术的同时,也可以给企业带来更多的经济收益<sup>[4]</sup>。

### (三)EBZ318大功率岩巷掘进机

在使用大功率岩巷掘进机进行作业的时候,主要是利用具有多功能的掘进机,集破岩、出矸和支护于一体。这种利用大功率岩巷掘进机进行工作的时候,方式虽然很简单,但是其也会有不足的地方,如果岩石的硬度过高,那么就会对掘进的速度产生影响,也会大大增加截齿的消耗量,截割经济性大打折扣,而且设备受到的反作用会对各连接部位造成机械性损伤,维护成本大大增加。此种作业方法必须在岩石硬度系数 $f < 7$ 的巷道中进行工作,设备才可以发挥出自身的优势。

### (四)TBM掘进技术

随着科技的发展,我国盾构机技术已经发展成熟,并广泛地应用于地铁和隧道掘进,在我国很多的工程中都发挥了自己的优势,比如引大入秦工程,万家寨引黄工程,秦岭隧道工程等。近年来,将煤矿锚网索支护技术与盾构机掘进技术相结合的TBM全断面硬岩掘进机逐步向煤矿井下掘进中推广试用,该设备集机、电、液、光、气、传感及信息等技术于一体的巷道施工成套设备。工作时依靠撑靴撑紧洞壁提供刀盘破岩推力,依靠锚杆、锚索、钢筋网片及喷混等系统实现巷道的初期支护,依靠皮带机系统出矸,能够同时完成破岩、支护、出矸及导向等作业,实现了巷道开挖工厂化流水线作业。但是由于TBM全断面硬岩掘进机的体积较大,安装和拆除工期较长,同时受地质条件因素的制约较大,如果条件不允许的时候,这种方法的效率不如大功率岩巷掘进机的效率高,如果强行使用,可能会造成不可逆转的局面,所以避免不必要事故的发生,在使用该项技术的时候,一定

表1全液压钻车的型号

| 产品型号 | 液压凿岩机型号/<br>冲击功率(kW) | 钻臂数量<br>(个)   | 工作范围宽*高(m) | 驱动功率<br>(kW) | 机重(kg) |
|------|----------------------|---------------|------------|--------------|--------|
| 法国   | CTH10-2F             | RPII200/5~7   | 4.8×3.5    | 45           | 8000   |
|      | CTH10-2F             | HYD200/5-7    | 4.8×5.3    | 45           | 8000   |
|      | CTH15-2F             | RPH200/5~7    | 6.9×4.0    | 45           | 15000  |
| 德国   | BW32C2               | HH4025/17     | 7.0×4.55   | 55.2         | 12000  |
| 瑞典   | TH430                | COP1038HD/I5  | 7.25×5.1   | 45*2         | 20000  |
|      | TH530-28             | COP1032HD/7.5 | 5.8×4.4    | 30*2         | 15000  |
| 芬兰   | CMH207-F4            | HLR438TS/14.7 | —          | —            | 16500  |
|      | CMH207-FP            | HLR438TS/14.7 | 5.5×6.0    | 37x2         | 12800  |
| 中国   | CMJ2-18              | HYD200×2      | 5.9×4.3    | 75           | 13500  |
|      | CMJ2-17              | HYD200×2      | 4.3×3.2    | 55           | 9000   |

在按照TBM全断面硬岩掘进机的特点以及岩巷的实际情况，进行科学合理的选择，从而确保TBM全断面硬岩掘进机的正常使用，并为煤矿安全生产工作提供便利的条件。

## 二、煤矿岩巷掘进技术向机械化智能化方向发展的重要意义

对于煤矿安全生产工作来说，其作业环境比较复杂，所以在采掘的过程中，对于采掘设备的数量以及安全性能都有着极高的要求，因此，为了提高采掘的效率以及确保人员的生命安全，其就必须向机械化智能化的掘进技术发展，这样在结合先进的设备基础上，通过科学合理的支护，以及装载运输，便可以实现科学合理的安全生产工作。近几年，虽然我国对于煤炭的采掘机械化智能化的力度提高了重视，但是却出现了心有余而力不足的现象，想要更快更科学地进行安全生产，但是没有足够的技术和设备，那么也无法实现这个目标，这样不仅制约了我国煤炭事业的发展，同时利用传统的工艺技术也会产生安全事故，为了更好地解决这种问题，国家已经注意到了这一问题的严重性，因此便针对现有的问题进行探究，从而根据我国的实际情况对设备进行不断的优化和创新，在确保煤矿可持续发展的同时，也提高我国的机械化智能化水平，这样不仅可以促进经济的发展，同时也可以促进煤炭事业的发展。

### 三、煤矿岩巷掘进机械化智能化技术的发展方向

#### (一) 有利于对巷道掘进的情况进行具体的分析

将煤矿岩巷掘进技术向着机械化智能化的方向发展，更加有利于对巷道掘进的情况进行具体的分析，在使用煤矿掘进机械设备的时，其主要分为两种，一种是全断面的机械设备（如表2），另一种是悬臂式的掘进机，这两种虽然都一定的优势，但是其的施工原理不同，所以在使用的过程中，也要根据巷道的情况进行不同技术的使用，这个可以确保进行高效的掘进。

首先，利用全断面掘进机针对全岩巷道进行施工，这种掘进机必须在满足条件后才可以使使用，否则都会造成安全隐患，在使用这种掘进机的时候，虽然效果很明显，但是由于其会受到很多方面的影响，因此，在我国还没有进行大力的宣传和普及。

其次，在对有煤和半煤的巷道进行掘进的时候，可以使用悬臂式的掘进机，当将该设备的功率提升到三百千瓦以上的时候，不仅可以扩大其的使用范围，同时在使用的时候，也可以取得良好的效果<sup>[6]</sup>。但是每一种设备都有利有弊，该项设备在使用的过程中，如果遇到岩石硬度较强的时候，便不可以进行独立的工作，其必须在进行爆破之后，才可以进行掘进技术。因此，涉及的工序会更多，也会加大工作量。

表2 全断面岩石掘进机的主要性能参数

| 性能参数项目   | 参数单位           | 直径5m掘进机         |
|----------|----------------|-----------------|
| 掘进直径     | m              | 5.03            |
| 掘进断面     | m <sup>2</sup> | 19.86           |
| 总功率      | kW             | 1512            |
| 掘进机总机重   | 103kg          | 540             |
| 适应岩石抗压强度 | MPa            | 49 ~ 137        |
| 试验（使用）时间 |                | 2020.11-2021.11 |
| 总掘进米数    |                | 2000            |

#### (二) 在多个角度进行衡量并开展工作

在对巷道进行掘进的时候，如果想要保证掘进工作的顺利开展，那么就必须要对巷道内的各种情况进行全面的分析，这样才能明确使用哪种技术更加的合理，同时也要对其的配套设施进行全方面的考虑，在各方面都符合要求下才可以开展掘进技术。自从煤矿事业发展以来，我国一直采用的都是风动凿岩机，这种传统的设备虽然可以节能减排，但是其的功能和效率方面远远达不到现代化的要求，而且其的性能也比不上先进的技术，风动凿岩机和液压凿岩机（如表3）相比较来说，液压凿岩机的性能更加突出，虽然其也需要使用辅助的工具，但是其的使用范围以及工作效率都要比风动凿岩机强好几倍。因此，如果将侧装机和装岩机进行有效的结合，那么不仅可以使液压凿岩机发挥出自身最大的优势，同时也在三者合作的模式下，也可以提高掘进效率，从而带来更多的经济效益。

#### (三) 引进国外先进的掘进技术

煤矿岩巷掘进机械化智能化技术在不断发展的过程中，也可以对国内外优秀的生产技术进行引进，这样不仅可以打破传统式的机械生产方式，同时也可以对优秀的技术进行引进。我国一直保持着取其精华，弃其糟粕的理念，所以对于掘进技术也要保持同样的理念，因为西方国家的发展速度很快，其在很早就已经提出了岩巷式机械采掘煤炭技术，其不仅可以提高采掘的效率，同时，也可以有效的解决在采掘过程中存在的问题，所以我国可以在传统掘进技术的基础上，结合着西方的技术，不断对我国的技术进行创新优化，根据不同的挖掘条件，进行不同技术的选用，不仅可以影响安全质量的因素降到最低，带给我们更多的经济收益，同时也可以促进煤矿掘进技术的发展。

结束语：总之，为了提高岩巷掘进的速度，其就必须从传统的掘进技术向多元化且机械化智能化的掘进技术迈进，当其向着科学化的方向发展时，就会获得更多的发展动力，同时在煤矿安全生产的过程中，一定要注意科学性和合理性，这样可以保障煤矿的可持续性发展，这样不仅有利于提高煤矿的生产效率，同时在合理高效的生产中，企业也会获得源源不断的收益，从而促进煤矿事业的发展。

#### 参考文献：

[1] 解西涛, 严九林. 新时期煤矿岩巷掘进机械化的发展[J]. 魅力中国, 2020(23): 350-351.  
 [2] 高磊. 陈四楼煤矿岩巷综合机械化掘进探索[J]. 能源与环保, 2019, 41(1): 120-124.  
 [3] 王海龙. 煤矿岩巷掘进机械化发展探讨[J]. 能源与节能, 2019(12): 132-133.  
 [4] 王纲. 煤矿大断面岩巷机械化作业线在五阳煤矿的应用[J]. 煤, 2019, 28(12): 61-62.  
 [5] 吕美花. 岩巷机械化掘进设备在煤矿开采中的应用[J]. 机械管理开发, 2018, 33(10): 116-117.  
 [6] 张星. 试论新时期煤矿岩巷掘进机械化的发展方向[J]. 内燃机与配件, 2018(9): 252.

表3 液压凿岩机的主要参数比较

| 特性    | 工作压力 (MPa) | 参数         | 法国HYD200    | 莲花山HYD200 | 石家庄YYG118 |
|-------|------------|------------|-------------|-----------|-----------|
| 低频 冲击 | 14         | 流量 (L/min) | 29-36       | 40        | 41        |
|       |            | 冲击频率 (HZ)  | 34.2 ~ 42.5 | 40        | 40        |
|       | 16         | 流量 (L/min) | 33-41       | 45        | 46        |
|       |            | 冲击频率 (HZ)  | 36.7-45     | 40        | 40        |
|       | 18         | 流量 (L/min) | 37-45       | 47        | 48        |
|       |            | 冲击频率 (HZ)  | 41.7-48.3   | 42        | 41        |
| 回转    | 15         | 转速 (r/min) | 220         | 220       | 220       |
|       |            | 转矩 (N.m)   | 300         | 300 - 270 | 300~270   |
|       |            | 流量 (L/min) | 40          | 50        | 50        |