

矿井巷道掘进速度影响因素分析与对策

史约东（山西焦煤西山煤电股份有限公司马兰矿，山西 古交 030205）

摘要：煤矿行业在我国社会经济的不断发展中具有十分重要的作用，但是，随着煤炭资源的消耗量不断上涨，煤矿企业的进一步发展遇到了瓶颈，直接影响了煤矿行业的快速发展。在煤炭的实际开采过程中，综掘掘进工作是一项十分重要的作业，通过有效改进综掘掘进技术并合理应用，能够最大化的提高综掘掘进效率以及煤炭质量。对于促进煤矿企业的监控发展具有重要的现实意义，所以，煤矿企业需要对综掘掘进技术的深入研究引起重视，发现现阶段综掘掘进技术的缺陷和不足，结合缺陷，完善综掘掘进技术，更新掘进设备，减少生产投入成本，实现掘进安全性的提高，进而使综掘掘进工作能够顺利开展。基于此，本篇文章对煤矿巷道掘进速度影响因素分析与对策进行研究，以供参考。

关键词：煤矿巷道；掘进速度；影响因素分析；对策

随着我国经济的发展以及社会的进步，工作生产过程中所需要的资源越来越多，并且传统的煤矿开采技术已经无法满足现实的需求。因此，就需要更为先进、高效的掘进技术投入到生产中，对掘进技术以及管理内容进行进一步的创新，从而提高资源在利用过程中的效率，也能降低生产成本，以此来促进整个煤矿开采行业的持续、健康发展。除此之外，煤矿行业的高效率发展也会带动相关运输行业的进步，从而促进国民经济活力的激发。

1 现阶段煤矿的生产特点

煤炭资源在开采上具有污染元素多、风险隐患多以及不间断生产的明显特征。就目前的煤炭开采详情来讲，由于生产境况比较具有风险性、地质环境十分恶劣，导致煤矿的开采潜藏着诸多风险和安全隐患，严重威胁着一线工人的人身安全。在社会经济迅速发展的大环境中，国家对于煤炭资源的使用量在不断提升，导致煤矿的采掘工作变得更加紧张急迫，怎样提升煤矿企业的生产效率、提升煤炭资源的生产质量同时提升煤炭资源的开采安全性，变成了当下所有煤矿企业必须考虑的问题。在这种情况下，会导致煤炭生产中所有工作环节原有的时间被缩短，无论哪个阶段产生问题均可能威胁到整个煤矿的生产安全性，采煤工作面主要是由各种机器设施构成的，其中任何一台机器出现问题也均会严重影响煤炭资源整体采掘成效。煤炭资源的采掘需要耗损大量能源，因为污染气体排放还会影响到自然生态。另外，煤炭资源的开采还会产生大量煤尘，而煤尘也会给工人的身心健康带来严重影响。

2 巷道掘进施工技术重要性

巷道施工过程一般选用多点展开的施工形势，这样做是为了减少巷道开采难度，同时提高施工效率。这种操作模式如果出现点对点贯通偏差，则有可能到各点位之间无法及时连接。因此，在整个巷道的连接过程中，为了防止出现差错，必须要按照相关要求来进行施工，要做好细节工作，同时要求施工的各个点位提前做好准确的沟通。此外，具体施工时要结合现场的实际情况，不

断改进施工方案和施工技术，工程管理人员要现场做好施工质量把控工作。施工技术是影响工程质量的关键因素，起决定了整个开采工作的效率。在巷道掘进的环节，准确测量以及支护时维持煤矿开采项目展开的前提，如果出现失误，则会导致后续工作无法衔接，给工程带来严重的损失，因此，管理人员要找准关键问题，并从源头入手，加强管理。

3 煤矿巷道掘进速度影响因素分析

3.1 掘进工艺

在巷道掘进过程中，所选的掘进工艺对掘进速度有直接影响。现在通常采用的巷道掘进工艺主要有钻爆法和综掘法。钻爆法对于岩层比较坚硬条件下的巷道具有较好的作用，但在打眼装药时需要消耗大量的时间。综掘法实现了破岩的机械化，可在很大程度上提高掘进速度。此外，很多综掘设备带有护设备，实现了掘进和支护的一体化，极大地提高了巷道掘进效率。在很多情况下，钻爆法和综掘法多用于岩巷的掘进，而对于煤巷的掘进，现在多采用连续采煤机进行掘进，效率非常高，最高速度可以月进尺 3000m。有的煤巷掘进时采用掏槽法。

3.2 支护方式

通常所说的掘进指的是人工开凿岩体形成空间。然而，由于矿山压力的作用，必须对巷道进行一定的支护。支护有临时支护和永久支护。临时支护多为架棚支护，支护时间短，保证巷道的短时间稳定。永久支护多为锚杆支护、锚索支护，支护作业时间长，能保持巷道的长期稳定。所以，施工时需要根据巷道的实际情况选择合适的支护方式。

3.3 施工组织水平

施工组织水平是影响巷道掘进速度的重要因素。如果管理者水平较高，就能调动广大职工的积极性，且能合理安排各施工工序的衔接，有效地安排作业循环时间，避免窝工现象的产生，从而提高巷道掘进速度；如果管理者水平较低，那么职工思想抵触，各工序不能交叉平行作业，呈依次作业，将会导致作业循环时间变长，掘

进速度变慢。

3.4 煤矿的地质条件

煤矿巷道是在地层中开挖的空间,巷道掘进时不可避免地会受到煤矿地质条件的影响。在地质条件比较简单的区域,巷道掘进施工比较容易,因而巷道的掘进速度比较快。在一些地质构造区域,巷道掘进需要考虑很多因素,主要是安全问题,这使得巷道的掘进速度变慢。在掘进过程中,岩层中的水和瓦斯都会在一定程度上影响巷道的掘进速度。此外,岩层的岩性也会影响到巷道的掘进速度,例如在岩石硬度比较大的区域进行掘进时,需要采用爆破的方式进行辅助掘进;在岩层比较软的区域,需要采用一些特殊的措施来抑制巷道的变形,从而保证施工安全,但这会严重影响巷道的施工进度。

4 提高巷道掘进速度的措施分析

4.1 一般情况下支护工艺

在掘进过程中,若掘进工作面的顶板比较完好,则可以采用普通的支护工艺。为了保证支护速度,采用锚杆支护就可以。在进行锚杆支护时,需要选择合适的锚杆支护参数,即确定锚杆合适的预应力和长度。当岩层的塑性区范围比较大时,为了保证支护强度,还需要采用一定的锚索支护形式。随着支护技术的发展,一些用于巷道支护的设备已经被研发出来,例如现在经常使用的掘锚一体机,这使得巷道的支护施工被大大简化。

4.2 软岩巷道的支护工艺

软岩是煤矿掘进过程中遇到的特殊岩体,其存在会严重影响巷道的正常掘进。在软岩中掘进巷道时,巷道的支护工艺十分复杂。由于软岩巷道的变形与时间存在很大的关系,要求在进行支护时要分时段。首先采用一定的临时支护来控制巷道的变形,然后再采用2次永久支护来稳定巷道的变形。目前,软岩巷道的支护是一个工程难题,需要根据实际情况采取合适的支护方式。

4.3 施工方法

在掘进施工过程中,有效应用EBZ200H型综掘机。首先,需要合理确定工作面每道工序的前后顺序,在实践过程中,充分考虑巷道的实际断面面积、岩层的硬度等多种因素,科学制定截割流程。根据工程具体情况,采用横向往复式截割方式,严格按照从上至下以及从中间至两边的施工原则,以便于提高巷道成型效率。在截割工作的施工过程中应对切割头进行合理调整,通常在巷道顶部实施切割作业。以设计断面的具体轮廓线作为依据,首先截割拱部,然后切割横槽,将横槽严格控制在250mm以内。在截割作业完成之后,将综掘机的工作面彻底退出,然后对新掘巷道实施支护作业。通过综掘机将切割生产出来的煤炭输送至刮板输送机,之后可以通过胶带输送机输送至地面。

4.4 加快掘进技术工作速度

掘进操作人员应采取多样化的科学方法,为掘进的循环式作业提供保障。掘进技术是煤矿实际生产中十分

重要的一部分,为了掘进安全性以及效率的有效提高,首要条件便是保证煤矿掘进作业正常开展,确保持续开展循环作业,如此就需要保证每一项施工环节能够正常运行,需要对多种技术进行合理使用,其中涉及到掘进技术、支护技术等等。

4.5 临时支护

临时支护的应用范围相对比较广,其主要作用是杜绝出现铆钉的问题,对顶板提供可靠的安全保障,并为后期可能会涉及到的永久支护奠定基础。结合现有的煤矿巷道掘进施工经验来说,临时支护大多为简单的支护工艺,如通过穿管前探梁或单体液压支柱来进行支护等。主要依靠施工人员的体力劳动以及简单的机械设备来实现,安全系数相对较低,同时技术水平比较落后,不能支持大范围的支护。目前国内的煤矿巷道掘进临时支护技术在完善体系方面仍有提升空间,以迈步自移式为代表的临时支护手段正处于研究阶段,相比传统更为简易的临时支护,这种支护方式需要跨在掘进机的两侧,从而为支护作业与掘进机作业的同步开展创造前提,在理论上可实现大范围的支护,是极具研究价值与实用意义的临时支护手段,或许可以有效提升煤矿开采效率。

4.6 运输

后续煤炭运输同样是煤矿巷道掘进的重要内容。根据煤矿开采运输需求,胶带机连续转载运输、矿车运输、第二运输机、龙门式胶带运输机等运输模式不断发展成熟。在实际开展工程中,煤矿企业要结合实际运输效率要求对运输总和进行合理搭配,保证运输效率。

4.7 引入先进地质探测技术

煤矿开采环境较为复杂,开采效率受地质条件影响较大。为了提高煤矿开采效率,技术人员应引入先进地质探测技术,以得到精确完整的地质勘测信息,帮助煤矿企业根据信息作出正确决策。煤矿掘进期间存在多种不可控因素,通过钻探、巷探以及物探等先进的地质勘测技术可以实现问题的预处理,了解煤层的具体构造,得出水文与岩层信息,避免出现老巷积水,有效预防突水、瓦斯等事故,保证施工人员生命安全,实现预期生产目标。在采掘工作前,技术人员应探测矿区地质情况,设计钻探图纸,并针对可能出现的问题提前制定解决方案。施工期间,工作人员严格根据设计图纸操作,一旦发现不符问题,及时上报至相关部门,保证开采质量与效率。

4.8 掘进设备成套装置优化

施工人员应根据掘进期间运输、装载等情况合理调整参数,优化掘进整套设备,减少施工量,节省作业时间,提高掘进效率。比如可以连续进行运、装、卸等工作,综合使用胶带输送机与刮板机,节省人力物力。

4.9 光面爆破技术

煤矿巷道施工期间较常使用的则是光面爆破数,实行爆破施工,引爆周围炮眼,使爆炸裂缝沿着径向方向

四周扩散,叠加相邻炮眼的冲击力,对岩石形成切向拉力,完全扩展裂缝,在岩层表面形成平整度较高的爆破面。光面爆破施工中较常使用预裂光爆法、轮廓线光爆法以及修边光爆法等,主要通过浅孔爆破技术,加深爆破深度,扩大炮眼的直径与深度。除此之外,布置炮眼时应在巷道轮廓线位置,根据围岩实际情况确定炮眼内装药量与间隔距离。

4.10 安全运行要点

①构建保养体系与制度。煤矿企业对于掘进技术往往有更为严格的要求,从而保障掘进工作的安全性。通过合理布置巷道,科学地进行支护工作,将有利于提升整个保障系统的运行效率,提升煤矿的整体产量,实现企业的可持续发展;

②完善管理机制。在进行巷道掘进的过程中,其隧道的支护工程线路是比较复杂的,为了能够保障这一线路的稳定运行,还需要建立起更加完善的管理机制,使系统能够在运行的过程中更为标准化与规范化,进一步加强在线监督管理力度,定期检查及时发现隐患并及时处理防止事故发生。

4.11 提高掘进机截割技术

科技的创新使得一些传统的技术被淘汰。在煤矿开采过程中,随着开采量的增加以及工作效率的提升,一些旧技术、旧设备应当即使被淘汰。部分企业思想不够先进,在生产时仍然使用原有技术,导致企业的产能提升缓慢,且污染严重。同时,针对日益复杂的地质情况,传统祭祀户无法应对地下开采所带来的地质结构变化,导致开采危险系数上升,对施工安全十分不利。这种情况下,相关部门应当加强宣传,让企业了解新技术的优势,并认识到技术落后的危害。企业要从技术革新入手,加快新技术的引进,淘汰落后技术,以提高生产效率,保证生产安全,为企业创造更多利益。

4.12 掘锚一体化掘进

将连采掘进机开采技术运用到煤矿巷道的掘进工作中,可以在同一时间完成2到3条巷道的掘进工作,这就提升了联巷的工作量,另外还需要对车辆进行不断调动,加剧了施工程序的繁琐性,所使用的机械设施非常多,最后也就提高了巷道掘进环节所投的资金量。目前,绝锚一体机属于世界上最为先进的巷道掘进设备,同时具备临时支护功能、掘进功能和锚杆支护功能,达成了多项工序共同进行的目的。再对该技术的运用中,必须配备上对应的输送设施,例如:梭车或者是胶带机等,与连采掘进机比较来讲,施工中必须要用的设施并不多,但是却能收获更高的工作效率。

4.13 综合机械化掘进快速过断层技术分析

在进行煤矿开采工作中,机械化快速过断层技术的水平会对施工人员的安全产生一定的影响,因此在运用这一技术来进行煤矿开采工作时,施工人员要格外引起重视。比如使用快速过断层掘进技术时,合理使用配套

的技术,能够有效提升工作效率,相关人员应该科学选择配套技术的使用,在进行掘进工作时,机械设备应该要选择小直径的截割头发掘机,使最终的截取面积能够在可控的范围内。相关人员还应该要选择耐磨层的处理技术来进一步提升挖掘机的工作效率,当施工人员在对一些比较坚硬的断层进行挖掘工作时,先用破碎机来对断层进行处理,再利用膨胀效应使岩石出现裂痕,最后使用专业的机械化设备对岩石进行击碎工作。

4.14 其他工艺优化

①煤流运输系统优化:对井下煤流运输系统进行优化设计,主要运输大巷使用高速强力皮带,以此提高煤流运输能力,保证采掘作业质量;

②设置井下材料设备仓库:在井下盘区运输大巷处设置井下材料设备仓库,保证一旦出现机电设备事故能快速处理,防止机电事故发生而影响掘进速度;

③强化人员素质:加大井下作业人员的培训力度,通过技术比武等形式调动人员工作技能提升的积极性;

④加大考核力度,奖励机制:对表现进尺高质量优的班组进行奖励,对进尺少质量差的班组加大考核,由带班队长对各工种进行打分,对提出技术革新、优化操作的员工给予奖励。

5 结束语

采掘接替紧张已经成为困扰所有煤矿的难题,而解决这一问题的核心在于提高巷道掘进速度。通过分析影响巷道掘进速度的因素,提出了一系列提高巷道掘进速度的措施,主要有合理选择巷道位置、提高煤巷的掘进比例、选择合适的巷道支护方式及优化巷道施工管理。研究可为巷道的快速掘进提供一定的技术指导。

参考文献:

- [1] 程召锋.煤矿巷道掘进速度影响因素分析与对策[J].能源与节能,2019(09):22-23.
- [2] 成志亮.煤矿巷道快速掘进工艺优化应用[J].山西冶金,2019,44(04):286-287+305.
- [3] 刘锦福.巷道快速掘进与支护工艺分析[J].能源与节能,2019(08):45-46.
- [4] 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,2019(16):13-14.
- [5] 崔柏龙.煤矿巷道掘进速度影响因素与对策研究[J].能源与节能,2019(07):48-49.
- [6] 秦会锦.影响煤矿巷道掘进速度的因素分析及解决对策研究[J].当代化工研究,2019(12):86-87.
- [7] 张李鹏.煤矿巷道快速掘进影响因素分析与对策[J].当代化工研究,2019(07):91-92.
- [8] 郑翌.煤矿巷道掘进速度影响因素分析与对策研究[J].煤炭与化工,2019,44(01):35-37.

作者简介:

史约东(1990-),男,山西平遥人,2018年1月毕业于太原理工大学,采矿工程专业。