

矿井建设中巷道掘进技术的管理分析

王金龙（华晋焦煤有限责任公司，山西 吕梁 033000）

摘要：近年来，随着矿井建设的挖掘深度与挖掘范围的扩大，矿井管理工作开始走向专业化、多样化与复杂化，要满足新时代的发展需求，则必须有效强化矿井建设中对巷道掘进技术的管理，通过有效的管理措施提高应对地质断层，矿压加大、涌水量增大等问题的综合能力，并为矿井掘进作业人员提供更好的作业环境，保证矿井挖掘工作的顺利实施。鉴于此，本文围绕矿井巷道掘进技术管理展开论述，介绍掘进技术的概念，分析在矿井建设中掘进技术管理的主要影响因素，根据当前掘进技术的管理现状提出具体的管理策略，以期进一步提高我国矿井建设中巷道掘进技术的管理水平。

关键词：矿井建设；巷道；掘进技术；管理分析

0 引言

在矿井建设中，巷道是施工人员及施工设备通行的重要通道，巷道掘进技术的好坏以及技术管理水平的优劣，对于作业人员的安全以及矿井的产能都具有极其重要的影响。

近年来，在矿井建设中面临井田的建设深度不断延伸，建设条件开始变差，还经常遇到地质断层、矿压增强以及用水量增大等实际问题，在矿井建设中必须加强巷道掘进技术的管理，提高管理水平，才能满足新时代的矿井建设需求。科学技术是核心生产力，也是推动社会进步与经济快速发展的重要力量，在矿井的建设中应当积极依靠科学技术，提高矿井建设的质量和效率，为国民经济的发展提供重要的保障。因此，在矿井建设要充分应用科学技术，不断更新管理理念和方法，创新生产技术，狠抓生产，紧抓管理，不断提高矿井巷道掘进技术的管理成效。

1 巷道掘进技术的基本概述

掘进是在岩土层或矿层中进行开掘作业的一种施工方法，主要是指在岩体中通过使用一定的设备及工艺把岩块等进行破碎和搬运，进而形成具有一定使用空间的巷道，再通过专业的手段对这些空间进行支护，确保通行的顺畅和安全。在掘进的过程中，根据实际的需求开掘不同形状、断面以及纵横交错的井、巷以及峒室等，以满足各种通行要求，在矿井建设中就需要使用掘进技术打通地下巷道。巷道掘进技术具有连续性作业的特点，包含了十分复杂的操作步骤，具体实施中包括主要工序和辅助工序。其中，主要工序是巷道掘进的主要步骤，以岩石开掘为主要对象，具体的操作方法由巷道穿过的具体岩石性质而定，岩石的硬度与特质不同，就需要采用不同的掘进技术。如果开掘的部分是属于硬岩，掘进过程则需要通过钻眼、装药、放炮、通风的过程，同时还需要对整个工作面进行安全性检查，再对巷道进行装岩和支护等操作。如果开掘的部分是属于软岩，工序则相对简单，主要包括岩石开掘、装岩和支护等步骤。辅助工序是为主要工序服务的其他工序，通过各种措施保

证主要工序能够正常进行，包括调车、通风、排水以及临时支架、工作面铺轨等，同时还需要完成照明、敷设风筒、电缆等工作，确保矿井建设的巷道掘进能够顺利进行。在目前矿井建设中，针对巷道掘进存在的实际问题展开研究和详细分析，持续做好掘进技术的优化与管理，这对于提高矿井建设的效率具有非常现实的重要意义。

2 矿井建设中巷道掘进技术管理的影响因素

在矿井的具体建设中，巷道掘进技术的应用受到诸多因素的影响，包括顶底板的稳定情况、瓦斯涌出量、地层涌水量以及工作面的岩石硬度等等，同时，还包括掘锚机组等巷道掘进设备以及掘进工艺等因素。

2.1 矿井建设区的地质综合条件

矿井建设中巷道掘进技术的应用顺利与否，建设区的地质条件是关键性影响因素之一。在掘进的过程中，施工人员将会遇到较多类型的地质条件，如果建设区的地质条件整体较好，巷道掘进技术就能发挥最大的效能，反之，越是恶劣、越是复杂的地质条件，则越不利于掘进技术的发挥，不仅影响掘进的速度，在严重的情况下甚至会损毁机组，导致整个矿井建设受到阻碍。例如巷道的顶板出现不稳定，且支护条件相对较差，在临时支护安装以后难以实现永久支护，此时还需要采取其他措施进行加固，从而导致施工难度增大。再比如在掘进的过程中，工作面的岩浆硬度以及涌水量也会影响掘进技术的发挥。因此，在矿井建设需要有良好的自然条件作为基础保证，在巷道掘进的过程中如果遭遇到多变、复杂的地质条件，会影响整个施工进度。

2.2 巷道掘进设备的综合工作性能

在现代科学技术的推动下，巷道掘进技术得到了持续的发展与更新，巷道掘进设备也实现了快速的更新换代，融合了更多新型技术和方法，推动了巷道掘进工作质量与效率的提升，这对于矿井建设工作的顺利实施具有非常重要的实际意义。整体而言，近年来的掘进技术得到显著提高，设备种类日益齐全，工作效率得到显著提高。但与国外的巷道掘进技术相比，在设备的综合性

能上相对较差,且自动化程度还有待提升,要实现更大程度上的突破,则需要研发更先进的掘锚机组,进而实现综合效益的整体提高。例如先进的掘进机在矿井建设的巷道内可以进行快速的掘进操作,但部分巷道掘进机的综合性能还有较大的提升空间,再加上刀具消耗量极大,机组在作业时发生故障率较高,也在极大程度上影响了巷道掘进的速度与效率。

2.3 矿井巷道支护施工的工艺优良性

在矿井建设的巷道掘进中,不仅包括对岩层的开凿,还包括对巷道的支护处理。通过巷道支护的施工过程,能够保持整个巷道的畅通以及围岩的稳定性,缓和并能有效减少围岩出现移动的情况,进而使巷道的断面不至于出现过度缩小,还能够有效防止已经出现散离或被破坏的围岩出现冒落等危险情况。巷道支护的效果,除了与支架本身的支撑力有直接关系,同时还与围岩的性质、支架的力学性质、支架安装的密度、支架安装时间的早晚以及架设的质量和围岩的具体接触方式等有密切关系。因此,巷道支架应当在围岩发生松动以及破坏之前进行安装,才能确保达到最佳效果。在当前的矿井井下支护中,工艺类型较多,且不同支护工艺在使用上有不同的特点,例如新型复合支护形式、大断面U型棚支护,优点明显,支护强度较大,巷道断面较大,在矿井后期的使用中,无论是安装、运输、通行等都较为方便,但同时也存在一定的缺点,如果遇到在断面较大的情况时,施工难度极大。因此,需要根据矿井建设的实际情况,选择相匹配的支护施工工艺。

2.4 施工团队的管理水平及业务综合能力

在矿井建设中的巷道掘进中,作业效率的高低与施工人员的业务综合技能密切相关,包括施工人员对于操作工艺的熟练程度以及在生产工作中的积极性以及安全意识等,都将对巷道掘进作业效率产生直接关系。如果操作人员对设备不熟悉,在操作中容易出现操作失误,影响施工效率。班组长作为掘进施工团队的直接负责人,其业务综合技能和组织管理能力及业务培训能力,对于整个施工效率也将产生重要的影响,是提高掘进速度的关键所在。因此,对于班队长的任命应当充分考虑执行能力和管理能力,确保在施工中能够认真贯彻落实施工理念,才能保证施工的高效生产。

3 矿井建设中提高巷道掘进技术管理水平的主要策略

3.1 积极改革施工管理制度,确保各个施工环节有条不紊

在施工管理中安全是核心所在,也是项目施工的基础与前提,是矿井建设中掘进施工的头等大事,每一个项目都应当在安全的基础和前提下进行掘进施工。为此,在矿井建设项目中,需要加强施工管理制度的改革,进一步细化在巷道掘进工作中的岗位责任,构建健全的责任中心,不断细化各个环节的管理制度,从而使项目建

设中掘进技术的整体措施、设备管理、组织建设、综合素质等都能够得到高效管理,进而确保掘进施工的安全和效率。为进一步提高生产进度,有效降低成本,应当优化配置施工资源,包括人力资源和设备资源等。例如在掘进施工队伍的建设中,应当注重人员配备,根据矿井建设施工的具体需求和流程,及时补充新的技术人员和劳动人员,确保做到工种齐全。同时,在施工中分工明确,构建完善的工作机制,促进不同工种、不同人员之间实现密切配合,紧密联系各个工程环节,有效利用施工工时,全面提高工程效率。另外,在劳动力的整体配置上,需要详细分析工作时间及班次安排,优化人力资源,充分发挥每个环节施工人员的能力。对于不同岗位的施工人员,应当明确具体的责任目标和工作重点,调动生产积极性,及时解决在生产中遇到的各类问题。在具体的施工中应当积极推进按劳分配的制度,优化资源的高效应用,降低生产成本,确定项目效益。除此之外,为了进一步提高工作的效率,施工队伍应当充分结合巷道施工技术设备的实际情况,尽量实施多工序、平行交叉作业的工作模式。在此过程中,需要对各个环节的具体工序进行深入仔细的研究,合理安排资源配备,促进不同工种实现协调性和衔接性,促进相关工作的循环性,在实际管理中注重过程性的控制与管理,不断完善质量监管体系,提高掘进管理的综合水平。

3.2 构建完善的施工队伍培训机制,全面提高掘进技术人员的综合素养

矿井建设的巷道掘进操作中,职工技术熟练程度及综合素养(包括生产积极性、安全施工意识等)是影响掘进效率的关键所在。如果在操作过程中,施工人员没有按照相关规程进行作业,或者对于生产工艺及生产设备的流程不熟悉,性能不了解,操作要领不熟练,都会在极大程度上影响操作效率和施工安全。因此,在项目施工之前和整个施工过程中,应当持续增强对施工队伍的技能培训和安全生产的管理,尤其要注重打眼放炮技术的技术培训,能够在更大程度上提高掘进施工的整体效率,保障施工质量。首先,应当组织施工团队参加相关机械使用的专业培养,尤其是对于新升级的技术和设备,要确保掌握新技术部分的关键技术,在操作中能够按照既定规程熟练操作、安全操作。同时,在正式施工之前,要针对项目开展专题培训,提高施工团队对于施工项目的全面认知,包括施工区域的地质特点、施工期间的气候概况、施工期间可能遇到的主要问题以及其他注意事项,让所有施工人员都能明确项目施工的技术要求,按照管理制度严格操作。对于新上岗的职工,应当进行具有针对性的新人培训,比普通培训更加细致,包括施工常识以及特殊情况下的自救方法等,确保新职工能够明确项目建设的具体情况,能够在操作和技术能力上得到有效提升。总之,在人员队伍的打造中,要注重构建完善的团队建设机制,通过多渠道、多方式的学习、

培训等活动,通过长期的一线实践,培养出掘进操作的多面手,全面提高掘进施工的管理水平。

3.3 积极加强施工区域地质勘测,详细掌握地质构造和岩层分布信息

矿井建设的巷道掘进过程中,地质因素对于决定效率有直接的影响,尤其是一些地质条件复杂的矿井建设难度极大,断层、构造带等不仅会影响掘进的速度,甚至还会危险矿井建设的安全生产。为此,应当加强地质勘测工作的开展,可通过利用三维物探、钻探、巷探等先进的技术展开,深入了解矿井建设区域内地质构造以及岩层分布的具体信息。通过详细的地质勘测,为巷道工作面提供地质预测,例如巷道周边围岩情况、水文地质情况、地质构造、影响掘进的其他地质情况、爆炸危险性、自然发火倾向以及存在的主要问题和建议等,根据相关数据对地质情况进行动态的分析,得出相关结论。施工团队依据地质勘测的结果,结合矿井建设施工团队的具体特点,制定与之相匹配的施工方案。在地质勘测的过程中,应当坚持防治水的基本原则,进而为矿井建设的巷道掘进打下坚实的基础,为后期的施工提供更大的保障。

3.4 配备先进的掘进技术和专业设备,确保在施工中的长期稳定运行

在掘进施工过程中,掘进设备是施工的核心所在,掘进设备技术的优劣直接关系到掘进施工的速度、效率和安全性。因此,在矿井建设中,应当根据施工条件选择适合的掘进机。在具体的实践过程中,针对于掘进机所表现出的不足,应当根据实际情况进行改造或创新,保证在施工过程中能够保持长期稳定的运行条件。同时,要制定合理的设备维护机制,确保设备保持优良性能。例如掘进机的液压系统、掘进机的电气系统等一定要做到维护到位,按照相关规程进行正确操作,及时对设备进行维修、维护,提高掘进效率。

3.5 积极改进巷道支护施工工艺,加强对支护围岩的监控和测试

在巷道掘进施工过程中,通过支护方式能够有效支撑井下的开掘空间,使岩层处于相对稳定的状态,进而为矿井建设提供有利的条件。巷道支护经历了漫长的演变,从木支护到砌碛支护、从型钢支护到锚杆支护,经过长期的实践证明,锚杆支护是一种相对更经济、更有效的支护技术,与篷式支架的支护方式相比,锚杆支护能够进一步提高支护的整体效果,同时实现成本的有效控制,减轻劳动强度。同时通过锚杆支护的应用还能简化工作面的端头支护以及超前支护工艺,确保矿井建设的安全施工。发展到现代,一般的矿井巷道支护施工采用的工艺基本都是按照“锚-喷-喷”的过程。但是这种方式容易受施工区域的岩性变化的影响,例如光面爆破的效果不理想,就会影响巷道的整体支护效果,这也会导致掘进速度得不到提高。而且,这种施工工艺中支

护的网片、锚杆托盘等部件不能够与岩面贴紧,导致支护施工费时、费力,还会遗留一定的安全隐患。为此,施工企业应当根据实际情况不断改进巷道支护的施工工艺和施工方法,应当推行岩巷“喷-锚-喷”的施工工艺,不仅可以有效缩短支护的操作时间,还可以有效提高支护的效果,加快巷道掘进的施工速度。同时,在巷道支护施工和使用期间,应当对巷道的围岩加强监控与测试,包括围岩的稳定性、支护工作的整体状况等,及时预报支护工艺的安全程度,以便于及时调整巷道的支护参数,修改巷道支护的设计方案,使矿井巷道工程得到更有效的维护。以巷道的喷锚支护工程为例,在具体的支护监测包含多个方面,例如按照测量的支护围岩允许存在的最大变形量来设计巷道支护结构的柔性;按照测量的支护围岩松动圈的尺寸来设计支护锚杆的具体长度;按照测量的支护围岩变形的时间效应来确定支护之间的间隔时间;按照一次支护的喷层应力大小来设计二次喷层的厚度;按测得的支护锚杆的具体受力情况来调整相关参数等等。

4 总结

综上所述,矿井建设是一项极其复杂的综合性工程,而巷道掘进生产则是矿井建设中的重要环节,掘进施工的速度与多方因素有关,包括矿井建设区域的地质构造与气候条件、掘进技术和施工设备、巷道支护施工工艺以及施工团队管理与建设等。因此,矿井建设企业要有效提高巷道掘进的施工速度,就必须高度重视施工区域的地质探测技术升级,不断革新巷道掘进设备的技术和性能,不断优化巷道支护的施工方法与工艺,全面加强施工队伍的制度建设和团队建设,积极调动施工人员的工作热情,激发安全施工意识,才能有效保证巷道掘进水平的持续提升,促进矿井建设行业获得更大发展,进而为我国经济的发展提供更大的支持。

参考文献:

- [1] 史博.采矿工程巷道掘进和支护技术的应用[J].矿业装备,2021(05):90-91.
- [2] 邢云飞.矿井建设中巷道掘进技术的管理分析[J].矿业装备,2021(05):110-111.
- [3] 付晋柱.矿井建设中软岩巷道掘进施工技术[J].矿业装备,2021(03):8-9.
- [4] 秦卫军.论采矿工程巷道掘进和支护应用[J].四川水泥,2020(07):143-144.
- [5] 楚德海.矿井建设中软岩巷道掘进施工技术研究[J].中国新技术新产品,2020(02):112-113.
- [6] 李潇.复杂条件下工作面顺槽掘进技术优化[J].石化技术,2019,26(12):263+265.

作者简介:

王金龙(1969-),男,汉族,山西太原人,本科,工程师,研究方向:采矿工程。