

煤矿采煤掘进工作中的技术应用分析

张鹏

华亭煤业集团新窑煤矿

[摘要]煤是重要的工业原料，对于社会发展意义重大。煤矿开采作业具有一定的危险性，保障开采作业面稳定和安全非常关键。采煤过程中巷道受到多种应力作用，如果应力值超过安全开采标准可能导致巷道发生坍塌，从而导致人员伤亡、设备损坏，带来严重的经济损失。因此必须对采煤过程中各项技术应用进行控制，防止技术操作不到位导致安全事故发生。基于此，本文研究了煤矿开采掘进过程中相关技术的应用，提出了确保开采作业安全的措施，希望对采煤行业发展起到促进作用。

[关键词]煤矿开采；采煤掘进；开采技术

[DOI] 10.12252/j.issn.2096-627X.2021.11.585

煤炭在工业加工、发电和取暖等领域有着重要应用，我国是煤炭需求大国，全国各地分布着大量的煤矿^[1]。煤矿开采需要借助于掘进设备按照设计的开采轨迹运行，一边掘进一边做好安全防护工作，防止开采面发生坍塌造成生产安全事故。煤矿开采应用技术众多，如巷道掘进技术、巷道支护技术和爆破开采技术等，这些技术应用对巷道安全和稳定有着一定的影响，只有切实遵守安全开采技术准则进行开采作业才能保障开采的安全性，避免安全事故出现。

一、煤矿开采不安全因素

（一）巷道支护方式

井下作业需要在竖井内部开凿通往地下的巷道，开采作业主要在巷道中进行，随着巷道长度的增加，巷道的稳定性将会降低，需要采取措施对巷道进行支护，保障作业面的安全^[2]。巷道支护方式是否科学关系到开采作业面的安全，由于巷道周边是岩石、土层或者煤层等地质结构，这些结构分布特点、结构等存在差异，在重力的作用下对巷道产生应力，如果支护方式不合理，在过大应力作用下巷道可能发生坍塌，进而带来安全事故。不同类型、规模和长度的巷道采取的支护方式不同，与此同时在不稳定的地质环境下需要使用高强度支护方法，这是提升支护效果的重要方法，随着巷道距离地面深度的增加，支护的难度也在增减，支护的要求更为严格，如果支护方法不科学，可能埋下众多安全隐患。

（二）煤矿开采方式

开采方法是影响采煤效率、开采安全性的重要因素，由于煤矿内部结构具有很强的复杂性，所以不同的地质条件下适用的开采方式不同，开采方式决定了开采作业面的安全性。例如，在土层较多和煤层不连续的地质环境下采取爆破的方法可能导致开采作业面出现大规模坍塌，使得开采作业的安全性降低，而采取机械切割的方法边切割边支护能够降低这种风险，由此可见，开采方式也是影响开采安全性的主要因素之一^[3]。

（三）开采掘进设备

煤矿开采作业需要用到许多电气设备和机械设备，这些设备稳定运行能够确保开采作业的安全。由设备适应不当导致的安全事故众多，如电气设备短路导致井下照明系统停止运行，引发机械伤害。通风装置停止运行导致巷道内瓦斯气体无法及时排出，导致人员出现中毒和窒息。机械摩擦产生火花引发井下爆炸等。这些都是导致开采作业无法顺利进行同时可能造成安全事故的主要因素，想要对这些不安全因素进行控制，必须从设备维护检修和使用方法入手，不断地强化管理工作，将常见的设备因素分析和总结，定期组织人员开展安全作业培训，从而降低设备不安全因素带来的影响。

二、煤矿开采掘进中各项技术的应用

（一）巷道支护技术

巷道支护技术对于开采作业面安全有着重要的影响，常用的支护技术有锚杆支护技术、混凝土喷射支护技术锚网支护技术等，不同的支护方式使用的地质环境不同。锚杆支护主要使用不同强度的金属锚杆进行支护，支护时需要在岩石中打孔，将锚杆插入后在岩石孔中注浆进行固定，通过连接装置将锚杆连接成为整体，形成立体的支护结构，在锚杆上铺设木质或者钢制放落石

板即可，这种支护方法用于地质结构较为稳定，存在着大量岩石的开采作业面中。混凝土喷射支护技术主要利用混凝土固结结构进行支护，将干式混凝土和水泥砂浆等通过借助喷射装置喷射在巷道的表面，这些物质会与巷道表面的物质形成稳固的结构从而形成支护，但是不适用与应力环境复杂的环境，因为混凝土结构的承载能力有限。锚网支护方式是通过锚杆和金属网的组合进行支护，这种支护方式既有锚杆支护的效果，还能避免落石或者不稳定的地质结构脱落，在软土地质中应用较为广泛。不同的支护技术有着不同的支护效果，选择何种支护方式应该结合具体的地质环境，这样才能发挥各类支护技术的优势。

（二）煤炭开采技术

煤炭开采过程中根据开采页面的不同选择不同的开采技术，一般而言爆破法应用较为广泛，这种方法能够使得煤层大面积坍塌，借助于机械设备进行装卸即可。在爆破方式中钻爆法有着重要应用，爆破前需要在岩石中打孔，然后将炸药放入钻孔中，将爆破装置连接完毕后即可开展爆破作业，这种方法在大体积煤层中开采中应用较为广泛，其能够提升开采作业的效果。切割法也是开采技术中的一种，这种方法主要有高压水枪切割和机械切割，高压水枪切割主要借助于高压提升水的喷射速度，由于水与煤层的接触面积小，并且水有很高的速度，对煤层的冲击力较大，从而将煤层切开，而机械切割主要借助于金属刀头对煤层进行切割，为了防止出现金属摩擦出现明火，切割时往往需要喷洒水，通过水隔绝空气防止出现巷道爆炸事故。

（三）自动化掘进技术

自动化掘进技术是一种新型的掘进技术，其结合多个领域的技术。在开采过程中安装在周围的传感器能够收集巷道的各类数据信息，通过分析数据信息启动对应的装置，实现开采效率和安全性最大的目标。例如，传感器发现巷道内部瓦斯气体含量增加，快要超过安全标准，此时系统会启动通风装置，将瓦斯气体排出巷道，将新鲜的空气排入巷道，系统发现巷道周边压力增加，则会发出警报，工作人员使用更高标准的支护方法进行支护，这样可以有效提升巷道的安全性。自动化掘进技术是由多种智能设备支撑，这些设备运行时可以进行信息共享，使得各项掘进工作得以顺利开展。

三、提升煤矿开采掘进技术安全的措施

（一）支护前做好地质勘察

地质勘察对于支护作业有序进行非常关键，地质条件是影响支护方法的关键因素之一，不稳定的地质条件可能带来的安全风险隐患较多，因此必须多做好地质勘察。借助于先进的勘察设备能够掌握和了解地质结构，对地质结构进行分类，并通过三维模型展示出来，工作人员结合地质条件数据设计支护方法。例如，在软土地质条件下，地质结构的稳定性较差，支护时需要使用高强度支护方法，这样能够防止软土层坍塌从而对作业面造成影响，如果是岩石层可以使用锚杆支护或者锚网支护方法，借助于岩石层自身的应力作用消除部分压力，提升支护的效果。勘察过程中也需要注意对煤层稳定性进行研究，制定合理的开采方法，这样可以避免煤层结构较弱对巷道产生过大的压力，出现大规模煤层

(下转第1162页)

公路工程的竣工验收工作是最后一道工序，起着非常重要的作用。在公路工程验收时，需要基于公路工程项目的质量评定表里的每一项数据，来进行实地考察、分析、汇总。要严格按照国家的相关验收标准进行验收，公路工程的项目负责人、管理人员、以及第三方监管人员，必须同时在场，严格按照国家或行业标准进行工程质量评定，验收。

三、公路的养护管理措施

公路工程项目在施工完成之后，在使用的过程中，因为项目施工质量以及外界环境的影响，在一定程度上会影响公路的运行效率，影响我国公路交通运输行业的健康发展。所以，做好必要的公路养护管理工作非常必要，坚持公路的预防养护，定期检查，适时维护，提高我国公路相关工作人员的整体素质和文化水平，建立完善的公路养护管理系统，可以进一步提高我国公路的运输质量，确保公路运行效率。

(一) 坚持公路预防养护，定期检测

做好公路的养护工作，就需要做到预防养护与定期检测相结合。要做好公路关键部位的养护工作，需要定期对这些关键部位进行检测，要尽可能在最短的时间内发现问题，针对性地进行维护，可以尽可能减少成本支出，达到公路养护管理效果最大化。并且，需要定期检测公路的荷载情况以及通行情况，做好相关纪录，整理成册，把相关数据及时存档，出现异常情况的时候要及时上报相关部门。需要注意的是，公路养护管理人员在进行检测的过程中，要重点关注公路的平整度、弯沉值、构造深度以及车辙等，对公路的性能和安全性进行综合考量，提高动态管理和养护公路的能力。

(二) 提高公路养护管理人员的综合素质和文化水平

在对公路开展定期监测与养护的过程中，应该适时提高相关工作人员的综合素质和文化水平，挑选专业知识丰富和专业技能较高的优秀人才。第一，要定期聘用高水平的专业技术人才对

相关的工作人员进行专业技能培训，从而提高项目人员的专业技能，同时，还要注意对工作人员的思想道德教育，提高其职业责任感，提高工作人员的综合素养。第二，在招聘新技术人才和培训现有工作人员的基础上，还需要逐渐建立一支专业性强，文化素质高，团队合作意识强，工作效率高的专业化的公路养护和管理团队。

结语

综上所述，我国经济社会的飞速发展，在很大程度上促进了我国公路等公共交通设施的发展和完善，并且，对公路等基础交通设施的发展提出了更高的要求。所以，公路施工技术和后期养护管理工作应该要做到与时俱进，不断发展创新，以适应时代的要求。切实做好我国公路施工和后期养护管理工作，在实际工作过程中，采取科学合理的公路施工和养护管理手段和方法，来确保我国的公路基础设施得以有序运行，全面加强我国的公路质量，提高我国公路安全，为社会和人们创造更大的福利。

参考文献:

- [1] 陈春强. 公路养护工程施工中的质量管理研究[J]. 智能城市, 2021, 7(1): 97-98.
- [2] 李正补. 高速公路路面养护工程施工质量管理问题研究[J]. 工程技术研究, 2021, 6(11): 149-150.
- [3] 宋波. 公路工程施工生态环境保护管理思路分析[J]. 中国住宅设施, 2021(8): 11-12.
- [4] 刘宏艳. 高速公路路面养护工程的施工质量管理过程探究[J]. 黑龙江交通科技, 2021, 44(4): 217, 219.
- [5] 戴陆梅. 公路工程施工技术管理及养护方法分析[J]. 工程建设与设计, 2021(16): 178-180.
- [6] 杨玉珂. 高速公路路面养护工程的施工质量管理过程探究[J]. 砖瓦世界, 2021(23): 94-95.

(上接第1160页)

坍塌现象，导致巷道的安全风险增加。了解和掌握开采作业面的地质特点能够为巷道支护作业合理开展打下基础，防止各类不稳定的安全因素出现，从而确保开采作业的安全性。

(二) 做好开采技术管理工作

开采过程中开采技术应用关系到开采的效率和安全性，为了提升开采安全性必须做好技术管理工作。开采前必须对煤层的地质环境进行勘察，只有对开采煤层的了解程度足够高才能制定合适的开采方法，进而避免开采技术选择和应用不合理导致的安全事故发生^[4]。例如，探测煤层中瓦斯气体的含量，防止开采过程中瓦斯气体大规模溢出并填满整个巷道，这会导致开采人员出现中毒和窒息的情况，带来严重的安全事故，开采前可以借助于专门的检测仪器分析瓦斯气体的分布情况，如果煤层中存在大体积瓦斯气体，需要将瓦斯气体抽出后开展开采作业，抽出的瓦斯气体通过净化可以作为燃料使用。无论选择何种开采方式，都要避免出现明火，特别是开采时机械碰撞导致的火花，如果选择机械切割方法进行开采，必须检查水箱中水是否充足，边切割边进行喷洒这样能够避免出现井下爆炸，如果选择爆破方法应该提前将巷道内部的瓦斯气体排出，避免瓦斯气体含量较高从而引发爆炸事故。

(三) 强化智能设备应用

智能设备的应用可以提升开采的安全性，煤矿开采企业应该积极引进智能化开采设备，借助于智能化开采设备代替安全风险较高的工作，因为智能化设备能够按照既定的程序运行，避免人为疏忽带来的影响。例如，在井下安装瓦斯气体检测装置，能够实时地检测瓦斯气体含量，如果瓦斯气体含量过高会发出警报，一些装置也能结合瓦斯气体含量进行通风换气，有效地保障

了井下作业的安全性。随着技术发展一些自动化开采装置也别应用煤矿开采作业中，这些装置能够实现自动开采和自动装运，有效地节约了人力资源，例如自动一体化开采机，具备自动切割、收集和运输的功能，能够有效地开展煤矿开采作业，而且这种方法有着稳定和安全的工作成效。

结束语：总而言之，煤矿开采过程中不安全因素众多，如果把握各项技术应用对于开采安全性有着重要影响，开采企业应该分析和总结这些技术性的不稳定技术，不断进行技术优化，将技术方面带来的影响减小，从而提升煤矿开采作业的安全性，确保开采作业稳定进行。本文分析了煤矿开采掘进时应用的各项技术，分析了这些技术应用存在的不足，提出了优化技术应用实现安全作业的方案，希望对煤矿开采行业发展起到促进作用。

参考文献:

- [1] 张翔. 浅谈煤矿采煤方法与采煤技术的选择及其影响因素[J]. 矿业装备, 2021(2): 14-15.
- [2] 苏传洋, 王宏, 徐刚. 煤矿采煤掘进工作中高强支护技术的应用分析[J]. 价值工程, 2020, 39(8): 115-116.
- [3] 任君凯. 关于煤矿采煤技术与安全管理的思考与实践[J]. 当代化工研究, 2020(5): 14-15.
- [4] 苏乐斌. 浅谈煤矿开采中井下采煤技术及采煤工艺选择[J]. 石化技术, 2020, 27(10): 188-189.

作者简介: 张鹏, 1972年5月, 汉族, 甘肃省平凉市泾川县泾明乡人, 系华能集团华亭煤业集团公司新窑煤矿职工, 采煤工程师, 本科, 研究方向: 采煤技术及采煤自动化。