

煤矿工作面综合防尘及其它一通三防设计分析

马浩 李匡兴 陈亮

(山东济宁唐口煤业有限公司, 山东 济宁 272000)

【摘要】煤矿在开采挖掘期间会产生大量的粉尘, 这些粉尘不仅会影响到施工人员的身体健康, 还会影响煤炭生产工作的安全性, 由此, 在煤炭生产中, 对这些粉尘进行综合防尘是必要的, 同时, 煤炭开采地下工作环境容易出现瓦斯爆炸、火灾和煤尘, 做好其他一通三防工作也是必要的。本文首先阐述煤炭工作面综合防尘及一通三防的概念, 其次探究煤炭工作面综合防尘技术, 再次分析煤矿工作面实施一通三防的意义, 最后给出煤矿工作面落实一通三防的可行路径, 以便为其他研究提供一些参考。

【关键词】煤矿工作面; 综合防尘; 一通三防

在工业产业发展中, 煤炭是重要的资源, 其广泛运用推动了我国产业发展和社会的各项建设, 但由于煤炭是埋藏在地下的, 开采方式为地下开采, 煤尘、瓦斯大量堆积会产生安全隐患, 为了做好安全生产保障, 减少煤矿事故发生的概率, 对煤矿工作面进行综合防尘, 注重矿井通风、做好瓦斯、煤尘、火灾设计对煤矿行业发展意义重大。

一、煤炭工作面综合防尘及一通三防的概念

(一) 矿井综合防尘的概念

矿井综合防尘指的是在所有生产过程中运用有效的方式, 有效防止粉尘所采取的措施, 其目的是降低作业空间中的粉尘浓度, 达到国家规定的卫生标准^[1]。现阶段, 我国在矿井综合防尘方面所采取的措施主要有四种, 即除尘、降尘、减尘、阻尘, 当运用前三种方式后, 一些呼吸性粉尘还可能弥漫在空气中, 此时采取个人防护措施是必要的。

(二) 一通三防的概念

从目前煤矿工作面施工的情况来看, 一通三方中

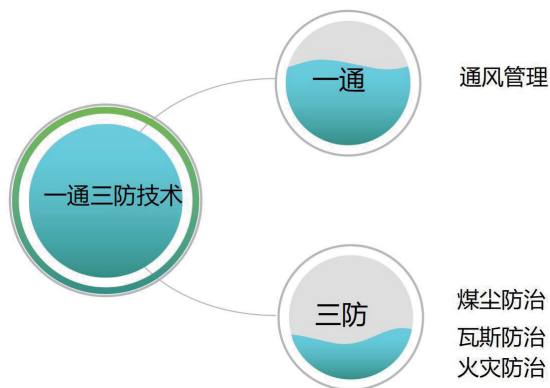


图1 一通三防的基本概念

的“通”的是通风, 在保护煤炭安全生产方面起到重要作用。“三防”指的是瓦斯防治、煤尘防治和火灾防治, 这是重中之重, 是保障矿井工作面整体安全的系数^[2]。煤矿在进行地下开采时会混入大量的瓦斯和煤尘气体, 当施工人员吸入这些气体, 会出现呼吸困难的情况, 会对施工人员的生命健康安全产生威胁。一通三防的概念见图1。

二、煤炭工作面综合防尘技术分析

(一) 总体要求

第一, 煤矿井下运用的防尘降尘设备要满足国家有关的标准和要求, 让其得以顺利运行。

第二, 工作面应安装防尘设备管理牌板, 相关人员要记录好工作面防尘设备的数量、类型。

第三, 制定粉尘浓度测定、测点布置表, 见表1。

表1 粉尘浓度测定测点布置表

生产工艺	测尘点布置
煤流运输	转载点回风侧3~5m位置
打锚杆眼	打锚杆眼时工作人员施工地点
多工序施工	掘进巷道距回风口10~15m位置
掘进机作业	掘进机与除尘风机之间

第四, 粉尘检测仪器仪表要符合相关规定, 具备合格的计量检验证书。

第五, 分配足够的、满足要求的测尘人员, 测尘人员的数量分配标准见表2。

表2 测尘员配置数量表

测尘点数量(个)	测尘员数量(个)
不超过20	1个以上
20~40	2个以上
41~60	3个以上
多于60	4个以上

第六，每半年要注重粉尘浓度的测量，当煤矿工作面改变时还要对其测量。

第七，粉尘浓度测定结果每月要上交给相关部门。

（二）工作面不同区段的防尘方案

1. 掘进工作面的防尘工作。在治理掘进面的粉尘时，可运用掘进机除尘器、湿式作业、截割头内外喷雾等措施。掘进机除尘器能够对巷口 10 米以上的地方除尘，除尘效果佳，除尘率可达到 90% 以上^[3]。湿式除尘风机具有重量低、体积小、操作方便的优势，将其用于除尘工作中不仅能实现良好的除尘效果，还能保障施工人员的生命安全。截割头内外喷雾的除尘原理是利用高压喷嘴包住截割头，降低粉尘进一步扩散的概率，还可实现粉尘补给。

2. 掘进工作面相应的通风防尘工作。在进行掘进工作面的通风除尘时，要做好风量调节工作，通常情况下，可依据巷道内的具体状况实时调节风速、风量，实现有效治理漂浮粉尘和毒害气体的目标^[4]。因为如果风量太大，粉尘四散，飞扬会更严重，风量过小，粉尘很容易集合，因此，对风量进行把控是十分必要的。另外，喷雾和防尘网的布置也是必不可少的，喷雾能够大面积补尘断面，提高除尘效果。防尘网能够固定在崛起设备上，二者共同使用，会降低工作人员防尘的难度和维护的工作量。

3. 炮掘工作面的综合性防尘技术。在煤炭工作面综合防尘工作开展的过程中，利用炮掘工作面的综合性防尘技术是必要的。它具有高科技性，是打眼防尘技术与放炮喷雾防尘技术组合成的。打眼防尘技术是工作人员在开展煤炭粉尘工作时，合理利用空心的麻花钻杆、煤电钻和湿式的钻头，又因为受地质的影响，施工人员在开展工作时要根据地质条件和实际情况运用适合的打眼除尘方式，如在不适合用水的区域，可运用干式的孔口开展凿岩机打眼作业。

4. 防尘数据采集运用数字化技术。煤炭工作有很大的危险性，其工作环境也比较恶劣，数据的记录运用纸笔的方式存在许多不便，会出现防尘记录本丢失或遭到破坏等情况，数据收集的完整性、精准性会受到影响。在防尘工作中运用防尘数据智能巡查技术可改变以往的记录方式，这种技术能够对煤矿工作环境和本身情况进行监督，运用巡查记录仪能够检查粉尘情况，并对煤炭掘进工作面的数据进行详细记录，保障数据的完整性、安全性，为以后高效开展防尘除尘工作奠定基础。

三、煤矿工作面实施一通三防的意义

（一）有助于保证矿井通风

在煤矿工作面施工作业中，其重要基础是矿井通风技术，其技术的运用能排除在空气流动中的易燃易爆物质、瓦斯有害物质，确保施工人员在施工中有足够的氧气。另外，在煤矿工作面的一通工作中，施工承包单位会借助大数据技术和物联网技术对矿井空气进行实时监测、处理，让矿井内的空气得以充分流动，让施工人员的人身安全得到保障。

（二）有助于预防安全隐患

煤矿地下开采工作的重中之重是三防技术，相当于整体作业的安全系数。如果井中的煤尘和有害气体不能及时排出，长期沉积，则施工人员在开展作业时，很容易出现气体中毒、呼吸困难等情况。而充分落实三防技术，提前做好预防方案，如准备煤尘抽排设备，则安全隐患会得到有效控制，煤矿工作面的施工安全性会得到保障。

四、煤矿工作面落实一通三防的可行路径

（一）建立煤炭工作面一通三防的安全保障制度体系

与其他行业相比，煤矿工作面开采危险性很高，为充分保障该工作的安全，施工承包单位要对煤矿工作面一通三防危险因素加以明确，以此建立相应的安全指标体系^[5]。首先，在开展安全评价工作时，可将定性安全评价与定量安全评价结合，前者是管理人员根据自身的经验分析事故发生的类型、原因等基本情况，并根据系统管理指标制定有效的解决措施。后者是施工管理人员明确施工中所运用到的人员、设备、工艺技术，对故障发生的概率、范围进行分析，并界定一通三防安全评价的一般程序。在这过程中，指标和方法的选取十分重要，有关人员要根据施工环境和实际情况明确指标，选择适合的方式。

另外，保障体系的建立要遵循以下的原则：第一，科学性原则。施工人员要具备良好的思考能力和充足的施工知识和经验，能够在施工工作中将经验与实践相结合，能够将两者互补。第二，系统性原则。一通三防是一个完成的系统，评价指标、安全评价要与结果密切联系。第三，综合性，在开展矿井工作面一通三防工作时，体系、评价指标和方法要能反映出施工项目的具体变化情况和规律。总之，在一通三防的体系建立中，施工承包单位和人员要始终坚持以上三个原则，尤其是综合性原则，以此展现发挥一通三防工作的有效性。

（二）有效运用工作面平巷通风技术

在煤矿工作面通风中，广泛使用且有效的技术是平巷通风技术，该技术能测量、分析风量与风压。在掘进煤矿工作面过程中，风筒的使用是必不可少的，因为它使用材质均匀，直径恒定^[6]。通常情况下，单位长度的漏风分阻可当作固定设备，该设备在煤矿工作面局部通风中起到的作用是创造强的风量，如此，施工人员可了解风筒的出入口风量、静压等信息，当明确这些信息后，人员就能进行控制，以此获得煤矿工作单向掘进的长度。另外，为了确保精度，施工人员要注意对计算通风机的静压参数进行计算，对挖掘时煤矿工作所面对的可能风量加以预测，以此获取通风机运作的各方面信息，需注意的是，在需要时要适当调整风筒。

（三）预防及控制采空区自燃威胁

在煤矿工作面的施工中充分贯彻落实三防技术需要预防和控制采空区自燃威胁，为了实现这一目标，人员要在煤矿开采工作面施工的关键部位上使用有效的设备，如物联网设备、温度测试仪器等，还要实时检测地下矿井的各方面情况，如浓度、气体含量、温度等，并对其进行动态化分析处理。另外，专业人员要定期检查、更换、维修这些设备，确保它们能正常使用，以此更好地预防及控制采空区的自燃威胁。

（四）做好瓦斯防治

现阶段，在煤矿工作面的开采工作中，瓦斯防治是必要的，所运用的技术有多种，如回断柱顶支技术、瓦斯抽放技术、瓦斯监测预警技术等，这些技术在防止瓦斯爆炸方面发挥积极作用，可保障煤矿的安全开采。在瓦斯防治时，要对安全环保问题加以充分考虑，能安装相应的装置，如专门的排气装置、瓦斯报警装置等，还可运用抽采瓦斯的方式抽放煤矿冒顶瓦斯，让矿井瓦斯得以不断减少，为了对瓦斯浓度进行及时检测，可运用专门的瓦斯预警装置，当检测到变化时，装置会自动报警，如此可减少瓦斯爆炸发生的概率。在煤矿工作面一通三防工作中推广科学高效的瓦斯防治爆炸技术，加强人员培训和教育，可让每一个施工人员意识到瓦斯检查与自身的安全密切相关，会严格执行煤矿瓦斯检查制度。另外，对瓦斯系统进行监督也是必要的，工作人员要定期进行瓦斯监测，记录好瓦斯抽放量，也要建立一套有效的瓦斯安全防护制度，对人员安全技术操作进行规范，并对可燃气体进行集中排放，实现降低煤矿瓦斯危险性的目标。

（五）优化通风

现阶段煤炭开采所运用的通风方式包括人工排风、自然通风、鼓风等。人工排风措施指的是通过建立排风管道加快煤炭内部空气流动。鼓风指的是在煤炭工作面安装鼓风机，将新鲜空气灌入工作面，确保需要通风的地点能够通风，对煤矿作业的安全加以保障。自然通风指的是借助煤矿的自然条件，如垂直坑道不对称、坑口高低等实现通风，以此减少施工人员受粉尘、有害气体的吸入情况。抽风指的是在煤矿工作面安装抽风机，吸出附近的粉尘，将其送入排烟出口排放，提高通风的效果。另外，为了加速煤矿内部空气流通，建立和实施煤矿的安全管理和生产管理体系是必要的，如此能加强安全监督检查，减少生产中的安全事故。此外，可运用技术解决煤矿通风系统功能问题，加快煤炭开采中空气的流通。例如，为了更好地应对各种通风状况，可运用输煤机微调通风量，还可对煤尘排放系统加以改进，如此能实现调节煤矿内风量的目标，保障施工人员有一个安全的作业环境。

结语：

煤矿行业与其他行业相比，复杂性、危险性更高，容易出现粉尘、瓦斯爆炸和火灾，这会严重威胁施工人员的生命健康，让施工承包单位承担不必要的经济损失，因此，煤矿工作面做好综合除尘和一通三防工作是必要的。同时，煤矿工作面综合防尘和其他一通三防技术越来越受到重视，已成为当前研究的重点。在这种情况下，煤矿工作面运用科学有效的综合防尘技术，完善通风方式，做好瓦斯防治和火灾防治，能更好地推动我国煤矿行业的发展。

参考文献：

- [1] 张科. 煤矿掘进工作面综合防尘技术分析 [J]. 内蒙古煤炭经济, 2022, (19): 40-42.
- [2] 谢先明. 煤矿“一通三防”安全管理体系建设探讨 [J]. 内蒙古煤炭经济, 2021, (24): 68-70.
- [3] 李珩. 矿井综采工作面“一通三防”安全保障的有效方法 [J]. 矿业装备, 2021, (06): 108-109.
- [4] 韩风华. 煤矿综采工作面一通三防安全保障的有效策略剖析 [J]. 中小企业管理与科技(下旬刊), 2021, (02): 150-151.
- [5] 秦伟. 煤矿掘进工作面综合防尘技术研究与应用 [J]. 能源与节能, 2021, (01): 168-170.
- [6] 汤波. 煤矿采掘工作面综合防尘技术研究与应用 [J]. 中国石油和化工标准与质量, 2020, 40(12): 195-196.