

煤矿通风安全管理及通风事故的防范

张 波

国能神东煤炭集团大柳塔煤矿通风二队 陕西 榆林 719315

摘 要: 煤矿通风安全管理是确保矿井安全生产的关键环节。本文首先概述了煤矿通风系统的组成与功能,分析了通风方式与技术要求,并阐述了通风系统的安全标准。接着,对煤矿通风安全风险进行了深入剖析,识别了主要风险源,并对风险因素进行了分类与评估。

关键词: 煤矿通风; 安全管理; 事故防范; 风险控制

引言

煤矿通风系统是矿井生产的重要组成部分,其安全性和稳定性直接关系到矿工的生命安全和生产效益。随着煤矿开采深度的不断增加和开采条件的日益复杂,通风安全问题日益凸显。通风不畅、瓦斯积聚等问题可能导致严重的通风事故,给煤矿生产带来巨大损失。因此,加强煤矿通风安全管理,防范通风事故的发生,具有重要的现实意义和紧迫性。

1 煤矿通风系统概述

煤矿通风系统,作为煤矿生产中的“呼吸系统”,其重要性不言而喻。它不仅关乎着矿井内的空气质量、施工环境,更直接关系到矿工的生命安全。通风系统、设备、设施,可以说是煤矿安全生产的基石。它主要由通风机、通风管道、风门、风窗以及调节设施等构成。通风机是“心脏”,源源不断地将新鲜空气送入井下,同时将污浊的空气排出。通风管道则像是“血管”,将新鲜空气输送到矿井的各个用风部位。而风门、风窗和调节设施则像是“阀门”,调控着风流的方向和大小,确保矿井内每个工作面的风量都满足需求。通风系统的功能不仅仅是换气,更重要的是为矿工创造一个安全、舒适的工作环境,防止瓦斯积聚、粉尘飞扬,减少火灾和爆炸的风险。谈到通风方式与技术要求,就不得不提煤矿通风的多样性和复杂性。根据不同的矿井布局和生产需求,通风方式有中央式、对角式、混合式等多种。每种方式都有其独特的优缺点,需要根据实际情况进行选择。技术要求方面,通风系统必须满足风量、风速、风压等参数的要求,确保矿井内空气质量达标。同时,通风系统还应具备较高的可靠性和稳定性,能够在恶劣的工作环境下长期稳定运行^[1]。而通风系统的安全标准,更是煤矿生产中的一道“生命线”,它要求通风系统在设计、安装、运行和维护过程中,必须严格遵守国家相关标准和规定;通风设备的选型必须符合矿井的实际需

求,通风管道的布局应合理、顺畅,风门、风窗等调节设施应灵活可靠。

2 煤矿通风安全风险分析

煤矿通风系统作为保障矿井安全生产的重要系统,其安全风险分析显得尤为重要。在煤矿生产中,通风系统的安全风险不仅关系到矿工的生命安全,也直接影响着矿井的经济效益和社会声誉。(1)煤矿通风系统的主要风险源多种多样,其中最为突出的包括通风设备故障、通风网络不合理、风量分配不均以及通风管理不到位等。通风设备故障可能导致矿井内空气流通不畅,甚至引发瓦斯积聚和爆炸等严重后果。通风网络不合理则可能导致风流短路或漏风,影响通风效果。风量分配不均则可能使某些工作面风量不足,危及矿工生命安全。而通风管理不到位则可能使上述风险源得不到有效控制,进一步加剧安全风险。(2)煤矿通风系统的风险因素可以分为设备因素、环境因素和管理因素三类。设备因素主要包括通风设备的性能、可靠性以及维护状况等;环境因素则包括矿井的地质条件、气候条件以及瓦斯、粉尘等有害物质的浓度等;管理因素则涉及通风系统的设计、运行、维护以及应急管理等方面。对这些风险因素进行评估时,可以采用定性和定量相结合的方法。定性评估主要通过风险因素进行描述和分析,判断其可能导致的后果和概率;定量评估则可以通过建立数学模型,对风险因素进行量化分析,得出更为精确的风险等级。通过评估,可以明确各风险因素对通风系统安全的影响程度,为制定风险控制措施提供依据。

3 煤矿通风事故类型与特点

3.1 通风事故案例分析:陕西神木矿难的惨痛教训

2016年12月,陕西省神木县发生了一起严重的煤矿通风事故,事故导致36名矿工遇难,这一惨痛的事件给我们敲响了警钟,让我们深刻反思煤矿通风事故的类型与特点。这起事故的直接原因是煤矿通风系统故障,

导致瓦斯积聚。瓦斯，是一种具有极高爆炸性的气体，其浓度在5%-16%之间时，遇火源即可发生爆炸。而煤矿通风系统的主要功能就是将矿井内部的空气按要求流通，以降低瓦斯浓度，确保矿工安全。然而，由于种种原因，这一系统在这起事故中未能发挥作用，导致了悲剧的发生。这起事故暴露出了我国煤矿通风事故的几个典型。（1）事故发生的原因往往是多方面的，包括企业管理不善、设备维护不到位、员工安全意识淡薄等。在这个案例中，如果煤矿企业能够加强对系统的检查和维修，如果员工能够提高警惕，严格遵守安全规定，那么这起悲剧可能就能避免。（2）煤矿通风事故的后果往往非常严重，由于煤矿井下作业环境恶劣，一旦发生事故，矿工的生存几率非常低。这起事故中，36名矿工在短时间内全部遇难，就是一个血淋淋的例子。（3）煤矿通风事故的防范措施是可行的，关键在于落实。事实上，我国有关部门已经制定了一系列的煤矿安全法规和标准，只要企业严格执行就能大大降低事故发生的概率。例如，规定煤矿必须配备足够的通风设备，定期对通风系统进行检查和维护，对矿工进行安全培训等。

3.2 事故成因与危害程度

在煤矿的生产过程中，通风事故是一种极为严重的安全事故。这类事故的成因多种多样，对矿工的生命安全和煤矿的生产会造成巨大的影响。

3.2.1 我们需要了解煤矿通风事故的类型与特点

一般来说，煤矿通风事故可以分为类型：一是由于通风设备故障导致的事故；二是由于风量不足导致的矿井内气体浓度超标事故；三是由于通风设施损坏导致的事故。这三种类型的事故都具有突发性、破坏性和难以控制性的特点，对矿工的生命安全和煤矿的正常生产构成了严重威胁。

3.2.2 我们来详细分析一下煤矿通风事故的成因

（1）技术因素是导致通风事故的主要原因之一。由于煤矿生产的特殊性，通风系统的设计和施工要求非常高，一旦出现设计不合理或施工不规范的情况，就会导致通风系统存在隐患。（2）管理因素也是导致通风事故的重要原因。煤矿企业如果对通风安全的管理不到位，比如忽视了对通风设备的维护保养，或者没有严格执行通风安全操作规程，都会增加通风事故的风险。（3）设备因素也是导致通风事故的一个重要原因。矿工的操作失误、违反安全规程等行为，都可能导致通风事故的发生^[2]。

3.2.3 我们来看看煤矿通风事故的危害程度

（1）通风事故会对矿工的生命安全造成严重威胁。瓦斯爆炸事故发生时，会在短时间内造成巨大的人员伤

亡。（2）通风事故会对煤矿的生产设施造成严重破坏。瓦斯爆炸产生的巨大能量，可以瞬间摧毁煤矿的生产设施，导致煤矿生产中断。（3）通风事故还会对煤矿的环境造成严重影响。瓦斯爆炸会产生大量的有害气体，对煤矿的空气环境造成严重污染。

3.3 事故多发环节与条件

煤矿通风事故的发生并非偶然，它往往在某些特定的环节和条件下频发。这些环节和条件往往与煤矿生产中的实际情况密切相关。第一，通风设备故障是事故多发的关键环节。通风机、风门等设备的故障或失效，会直接导致风流不畅或短路，进而引发瓦斯积聚、爆炸等事故。尤其是在设备老化、维护不及时的情况下，这种风险更加凸显。第二，通风系统管理不善也是事故频发的重要原因。通风系统的设计、运行、维护等都需要专业的知识和技能。如果管理不到位，就会出现风量分配不均、风流短路等问题，增加事故风险。第三，特定的工作环境和条件也容易导致通风事故的发生。比如，在地质条件复杂、瓦斯含量高的区域，通风的难度和风险都会增加。同时，气候条件的变化也可能影响通风效果，增加事故发生的可能性。

4 煤矿通风安全管理措施

4.1 安全管理体系构建

煤矿通风安全管理体系的构建，是确保煤矿生产安全稳定的关键所在。一个完善的安全管理体系，不仅能够预防通风事故的发生，还能在事故发生时迅速响应，降低损失。（1）我们需要明确安全管理的目标和原则：目标是确保通风系统的安全、高效运行，原则是以人为本、预防为主、综合治理。在此基础上，制定详细的安全管理制度和操作规程，明确各级人员的职责和权利，确保通风安全管理的有序进行。（2）加强通风设备的维护和保养：设备是通风系统的核心，其运行状态直接关系到通风效果和安全。因此，我们需要建立设备维护档案，定期进行检查和维修，确保设备处于良好状态。同时，加强设备的更新换代，淘汰老旧、低效的设备，引进先进、高效的新设备。（3）加强通风安全的培训和教育：通过定期开展通风安全知识培训、应急演练等活动，提高矿工的安全意识和应急处理能力。同时，加强安全文化的建设，让安全成为每个矿工的自觉行动。（4）建立通风安全监测和预警系统：通过实时监测通风系统的运行状态、瓦斯浓度等关键指标，及时发现并处理潜在的安全隐患。同时，建立预警机制，对可能出现的通风事故进行预测和预警，为事故的预防和应急处理提供有力支持。

4.2 安全操作规程与培训

煤矿通风安全管理中,安全操作规程的制定与培训是至关重要的一环。它不仅能够规范矿工的作业行为,还能提高他们的安全意识和应急处理能力,从而有效预防通风事故的发生。首先,安全操作规程的制定要贴近实际,注重细节。规程中应明确通风设备的操作程序、注意事项以及异常情况的处理方法。同时,规程还应考虑到不同岗位、不同工种的特点和需求,制定针对性的操作要求,确保每个矿工都能明确自己的职责和操作要求。其次,培训是确保规程得以有效执行的关键。培训应该注重实效性和互动性,避免空洞的理论讲解和枯燥的说教。可以采用案例分析、模拟演练等方式,让矿工在实践中学习和掌握安全操作规程。同时,培训还应注重反馈和评估,及时了解矿工的学习情况和存在的问题,以便进行针对性的改进和调整。最后,安全操作规程与培训还应与时俱进,不断更新和完善。随着煤矿生产技术的不断进步和通风设备的更新换代,原有的规程可能已经无法适应新的需求。我们需要定期对规程进行审查和修订,确保其始终与实际情况相符合。

4.3 安全监测与预警机制

在煤矿通风安全管理中,建立健全的安全监测与预警机制,是预防通风事故、保障生产安全的重要手段。这一机制不仅能够帮助我们实时掌握通风系统的运行状态,还能在潜在风险出现时及时发出预警,为安全决策提供有力支持。(1)安全监测要全面覆盖:从通风设备的运行状况、风量分配情况,到矿井内的瓦斯浓度、温度湿度等关键指标,都需要进行实时监测。通过安装传感器、摄像头等监测设备,我们可以实时获取这些数据,并进行分析处理,以了解通风系统的实时状态。(2)预警机制要灵敏可靠:通过对监测数据的分析,我们可以设定合理的预警阈值^[3]。一旦数据超过这些阈值,预警系统应立即发出警报,通知相关人员进行处理。同时,预警信息应包含详细的数据分析和处理建议,以便人员能够迅速了解问题所在,并采取相应的措施。(3)安全监测与预警机制还需要与应急管理体系相衔接:当预

警系统发出警报时,应急管理体系应能够迅速启动,组织人员进行应急处理。同时,还需要定期对监测设备和预警系统进行维护和校准,确保其正常运行和准确性。

4.4 应急预案与救援准备

在煤矿通风安全管理中,应急预案与救援准备的完善直接关系到事故发生后能不能迅速、有效地进行处置,减少人员伤亡和财产损失。因此,我们必须高度重视这一环节,确保预案的实用性和救援准备的充分性。应急预案的制定要紧密结合煤矿实际,充分考虑各种可能出现的通风事故情况。预案中应明确事故发生后的应急响应流程、救援力量的调配、通信联络的保障等关键环节,确保在事故发生时能够迅速启动预案,有序开展救援行动。救援准备要充分。我们要根据预案的要求,提前准备好必要的救援设备、物资和人员。设备要定期检查和维修,确保其处于良好状态;物资要储备充足,满足救援行动的需要;人员要进行专业的培训和演练,提高他们的应急处理能力和协同能力。我们还要加强与其他相关部门的沟通和协作,形成联动机制。在事故发生时,能够迅速调集各方力量,共同应对。同时,我们还要加强对应急预案的宣传和教育,提高矿工的安全意识和自救互救能力。

结语:煤矿通风安全管理是一项长期而艰巨的任务,需要不断探索和创新。通过本文的研究,我们深刻认识到煤矿通风系统的重要性和复杂性,以及通风事故带来的严重危害。为了有效防范通风事故,保障矿工的生命安全,我们必须加强通风安全管理,构建完善的安全管理体系,制定严格的安全操作规程,加强安全培训和监测预警工作,同时做好应急预案和救援准备。

参考文献

- [1]黄源.煤矿通风安全管理及通风事故的防范措施探究[J].当代化工研究, 2021(18):41-42.
- [2]张雨霖.煤矿通风安全管理及通风事故的防范对策[J].矿业装备, 2021(3):114-115.
- [3]何昌忠.浅析煤矿通风安全管理及通风事故防范措施[J].当代化工研究, 2021(11):17-18.