

立井施工瓦斯抽采技术及钻机稳固与安全

孙治中

六盘水市东风煤业有限公司水城区东风煤矿，贵州 六盘 553024

[摘要]在地下工程领域，特别是煤矿等具有高风险性质的场所，安全和稳定的施工至关重要。瓦斯抽采技术作为一种重要的安全措施，在煤矿等地下工程中起着关键作用。本篇文章将深入探讨立井施工瓦斯抽采技术的原理、应用及其在钻机稳固与安全方面的重要性。随着现代科技的不断发展，地下工程的建设与开采活动变得日益复杂和多样化。然而，瓦斯爆炸等安全事故依然是一个严重的隐患，给工程施工和人员安全带来了巨大威胁。为了应对这些挑战，立井施工瓦斯抽采技术应运而生。

[关键词]立井施工；瓦斯；抽采技术；钻机；稳固；安全

DOI: 10.33142/ec.v6i10.9654

中图分类号: TD262.13

文献标识码: A

Gas Extraction Technology for Vertical Well Construction and Stability and Safety of Drill

SUN Zhizhong

Dongfeng Coal Mine, Shuicheng District, Liupanshui Dongfeng Coal Industry Co., Ltd., Liupanshui, Guizhou, 553024, China

Abstract: In the field of underground engineering, especially in high-risk areas such as coal mines, safe and stable construction is crucial. Gas extraction technology, as an important safety measure, plays a crucial role in underground engineering such as coal mines. This article will delve into the principle, application, and importance of gas extraction technology in vertical shaft construction in terms of drill stability and safety. With the continuous development of modern technology, the construction and mining activities of underground engineering have become increasingly complex and diverse. However, safety accidents such as gas explosions remain a serious hidden danger, posing a huge threat to engineering construction and personnel safety. In order to address these challenges, gas extraction technology for shaft construction has emerged.

Keywords: vertical shaft construction; gas; extraction technology; drill; stability; safety

引言

钻机的稳固与安全在地下工程中尤为重要。本文将重点关注如何确保在立井施工瓦斯抽采过程中，钻机的稳定性和操作安全。从合适的钻机选择、地质勘探分析、钻孔支护、监测预警和人员培训等多个角度，探讨保障钻机稳固与安全的关键措施。通过深入研究立井施工瓦斯抽采技术及钻机稳固与安全的重要性，我们能够更好地了解这一关键技术在地工程领域的应用和意义。通过采取科学合理的措施，我们可以更好地保障工程的安全稳定，为工程人员创造一个更加安全可靠的工作环境。

1 立井施工瓦斯抽采技术的原理

立井施工瓦斯抽采技术是一种通过钻井方式将地下瓦斯抽出并排放，以降低瓦斯浓度，减少瓦斯爆炸的风险的技术方法。在开始施工前，需要进行地下瓦斯分布的详细分析。这包括瓦斯生成的地质层位、瓦斯运移途径、瓦斯浓度分布等。这些信息有助于确定抽采位置和方案。通过钻机进行钻井，并将孔连接到地下瓦斯产生层位。钻孔的深度和位置根据地下情况进行选择，通常在瓦斯生成区域附近进行^[1]。钻孔完成后，井筒与地下瓦斯产生层位建立了连接。这使得地下瓦斯可以通过井筒通道进入到地面。通过抽采设备，如抽气机或泵等，将地下的瓦斯抽出，并将其排放到安全地区。抽采过程中，瓦斯浓度逐渐降低，

减少了瓦斯爆炸的危险性。抽采出的瓦斯需要进行处理，以确保其不会对环境 and 人员造成危害。常见的处理方式包括稀释排放、火炬燃烧等。通过将地下瓦斯从井筒中抽出，瓦斯浓度得到降低，从而有效地减少了瓦斯爆炸的风险。这项技术在煤矿等地下工程中具有重要的应用价值，能够保障工程的施工安全和人员的健康。

2 立井施工瓦斯抽采技术的应用

2.1 煤矿安全抽采

煤矿中由于煤的分解和地下构造，瓦斯容易积聚在井筒和巷道中，形成爆炸的潜在威胁。瓦斯浓度超出安全范围将极大地增加矿井的爆炸风险。通过立井施工瓦斯抽采技术，可以在煤矿井筒附近进行钻井，将地下瓦斯抽出并排放，降低瓦斯浓度。这不仅减少了瓦斯爆炸的危险，还提供了更安全的工作环境。瓦斯抽采技术的应用有效地维护了矿工的生命安全。通过降低瓦斯浓度，矿工在井下作业时更加安全，瓦斯爆炸的风险大大降低。安全的工作环境有助于提升矿工的工作效率。由于瓦斯爆炸风险减少，生产计划能更好地执行，不必频繁因安全隐患而中断生产。在很多国家和地区，煤矿必须遵循严格的安全法规和标准。应用瓦斯抽采技术有助于满足这些要求，保障矿井运营的合法性和合规性。通过瓦斯抽采技术，煤矿能够有效地降低瓦斯爆炸的风险，提升矿工的安全和生产效率，确保矿

井运营在合规和稳定的状态下进行。这对于煤矿行业的可持续发展和矿工的生命安全具有重要的积极影响。

2.2 地铁和隧道建设

地铁和隧道建设通常需要在地下进行,而地下可能存在未释放的瓦斯。瓦斯的积聚可能导致爆炸风险,对工程和人员安全构成威胁。在地铁和隧道建设过程中,可以采用立井施工瓦斯抽采技术,将地下瓦斯抽出并排放,降低瓦斯浓度。这样可以减少瓦斯爆炸的危险性,保障工程施工的安全性。瓦斯抽采技术的应用使得地下施工环境更安全,矿工和工程人员能够在较低的瓦斯浓度下工作。这有助于提高施工效率和质量。地铁和隧道工程通常位于城市核心区域,其施工安全直接关系到周边居民和建筑物的安全。通过瓦斯抽采技术,可以减少对周边环境的影响,保障城市居民的安全。地铁和隧道建设需要遵循严格的安全标准和法规,以确保工程的合规性^[2]。瓦斯抽采技术的应用有助于满足这些标准,促进工程的可持续发展。通过应用立井施工瓦斯抽采技术,地铁和隧道建设可以更好地管理地下瓦斯风险,提高工程施工的安全性和可持续性。这对于城市交通系统的发展和市民的生活质量具有积极的影响。

2.3 石油与天然气开发

石油和天然气开发是现代能源产业的关键领域,但地下的瓦斯积聚可能导致安全风险。在石油和天然气开发过程中应用立井施工瓦斯抽采技术,有助于确保开发过程的安全和可持续性。石油和天然气储层中常常含有大量的瓦斯,这些瓦斯可能在开发过程中被释放出来,对环境和工程安全造成影响。通过立井施工瓦斯抽采技术,可以将地下瓦斯抽出,降低瓦斯浓度。这有助于减少瓦斯积聚和泄漏,保障开发过程的安全。石油和天然气开发可能会在地下储层中释放瓦斯,造成环境污染和爆炸风险。通过瓦斯抽采技术,可以降低这些风险,保障工程的环保和安全性。安全和环保是石油和天然气开发的重要目标。通过应用瓦斯抽采技术,可以提高工程的可持续性,减少不必要的风险和损失。石油和天然气开发在公众中常常受到质疑,特别是在环保议题上。应用瓦斯抽采技术表明行业在关注安全和环保方面的努力,有助于改善行业的形象。通过瓦斯抽采技术,石油和天然气开发可以更好地管理地下瓦斯风险,提高开发过程的安全性和可持续性。这对于能源产业的健康发展和社会的可持续性具有重要影响。

2.4 煤矿废弃物处理

随着煤矿的开采和生产活动,产生的废弃物中可能含有未释放的瓦斯,存在安全风险。在煤矿废弃物处理过程中应用立井施工瓦斯抽采技术,有助于确保处理过程的安全和环保。煤矿废弃物中可能含有瓦斯,由于封闭和贮存,瓦斯难以释放,积聚的瓦斯可能成为潜在的爆炸风险。通过立井施工瓦斯抽采技术,可以将废弃物中的瓦斯抽出,

降低瓦斯浓度^[3]。这有助于减少废弃物中的瓦斯积聚,从而降低爆炸风险。废弃物中的瓦斯不仅可能引发爆炸,还可能渗透到土壤和水体中,对环境造成污染。应用瓦斯抽采技术,可以降低这些风险,保护环境。废弃物中的瓦斯在被抽出的过程中,也可以被回收利用。这些瓦斯可能含有一定的能量,可以用于能源生产,提高资源的回收率。煤矿废弃物对社会和环境的影响备受关注。通过应用瓦斯抽采技术,煤矿业界能够更好地履行社会责任,保障社会的安全和环保。煤矿废弃物的处理能够更好地管理废弃物中的瓦斯风险,提高处理过程的安全性和环保性。

2.5 地下储气库建设

地下储气库是储存天然气等能源的关键设施,但在储气库中的瓦斯积聚可能对安全和环境构成威胁。在地下储气库建设过程中应用立井施工瓦斯抽采技术,有助于确保储气库的安全和稳定。通过立井施工瓦斯抽采技术,可以将储气库中释放的瓦斯抽出,降低瓦斯浓度。这有助于减少瓦斯积聚,提高储气库的安全性。地下储气库的安全性直接影响周边居民和环境的安全。通过应用瓦斯抽采技术,可以减少瓦斯爆炸和污染的风险。地下储气库在能源供应中具有重要作用。通过提高储气库的安全性,可以保障能源供应的稳定性和可靠性。地下储气库建设需要遵循监管机构的规定,确保安全和环保。应用瓦斯抽采技术有助于满足这些监管要求。

3 立井施工瓦斯抽采技术在钻机稳固与安全方面的重要性

在地下工程中,瓦斯抽采技术的应用不仅关乎地下空间的安全,还直接影响到钻机的稳固和工作安全。钻机在进行钻孔作业时需要稳固地放置,以确保钻孔的准确性和施工质量。然而,地下瓦斯积聚可能导致井筒不稳定,危及钻机的稳定性。通过瓦斯抽采技术,将地下的瓦斯抽出,减少地下空间的不稳定因素,从而提升钻机的稳固性。钻机操作员在地下作业时,需要面对瓦斯爆炸等风险。通过应用瓦斯抽采技术,降低地下瓦斯浓度,创造更安全的工作环境,保障钻机操作员的安全。钻机操作中的意外事故可能会对施工过程和人员安全造成严重影响。地下瓦斯的积聚可能导致井筒坍塌等意外情况。瓦斯抽采技术的应用有助于减少这些事故的风险。钻机在稳固和安全的条件下工作,可以更高效地完成钻孔作业。减少因安全问题而暂停施工,有助于提高施工效率和项目进度。

4 保障钻机稳固与安全的关键措施

4.1 现场评估和规划

瓦斯抽采技术的应用涉及地下空间的特性,包括瓦斯分布、井筒状态和地质条件。通过现场评估和规划,可以全面了解地下环境,制定符合实际情况的施工计划,确保钻机的稳固和安全。对地下环境进行详细调查,了解瓦斯分布情况、地质构造和井筒状态等因素。使用地质勘探技

术和仪器,获取准确的地下信息。利用瓦斯浓度监测数据,分析瓦斯分布的特点和趋势。确定瓦斯积聚的区域,为抽采系统的设计提供依据。对井筒的稳定性进行评估,分析井壁的结构和承载能力^[4]。考虑瓦斯抽采对井筒稳定性的影响,制定相应的保障措施。基于现场调查和分析结果,制定钻机的放置位置、抽采系统的设计方案和工程进度计划。确保施工计划与地下环境相适应。

4.2 抽采系统设计

根据地下瓦斯分布和抽采需求,选择合适的抽气机型号和规格。考虑抽气量、抽气压力和功耗等因素,确保抽采系统的性能满足要求。设计抽采管道网络,将抽出的瓦斯从井筒传输到地面排放处。考虑管道的材质、直径和布局,减少压力损失和泄漏风险。安装瓦斯浓度监测装置,实时监测地下瓦斯浓度的变化。监测数据可以用于调整抽采系统的运行参数,确保地下空间的安全。设计安全设施,如防爆装置、紧急停机按钮等。这些设施能够在发生异常情况时,及时中断抽采系统的运行,保障操作人员的安全。确定瓦斯排放的位置和方式,避免瓦斯对周围环境造成影响。排放处的选择需要符合环保要求和安全标准。

4.3 钻机稳固设计

钻机在地下工程中需要长时间稳固地运行,以保证钻孔的准确性和施工质量。通过合适的稳固设计,可以避免钻机的倾覆和不稳定,确保工作安全。分析地下井筒的结构和稳定性,了解井筒的尺寸、岩性和支撑情况。根据井筒的情况,制定钻机稳固设计方案。根据钻机的尺寸和重量,设计稳固的底座结构。底座需要能够均匀分布钻机的重量,保证钻机的稳定性。设计合适的支撑装置,确保钻机与井筒之间的接触面积充分,增加稳定性。支撑装置可以根据井筒的直径和形状进行调整。考虑地下瓦斯抽采可能引起的地层变化,设计抗倾斜装置。这些装置可以调整钻机的倾斜角度,保证钻机始终保持稳定。设置定位装置,确保钻机在施工过程中不会发生位移。定位装置可以采用锚杆、螺栓等,使钻机始终固定在预定位置。

4.4 施工操作规范

合理的施工操作规范能够保障钻机操作的安全和稳定,减少人为操作失误,确保工程的施工质量和人员的安全。对钻机操作人员进行培训,使其了解立井施工瓦斯抽

采技术的原理、操作流程和注意事项。提高操作人员对瓦斯抽采技术的认知。制定详细的操作流程规范,包括钻机的安装、启动、运行和停机步骤^[5]。明确每一步的操作要点和注意事项。确定抽采系统的运行参数,如抽气机的抽气量、抽气压力和工作时长等。合理设定参数,保障瓦斯的有效抽出。要求操作人员随时监测地下瓦斯浓度和抽采系统运行情况。一旦发现异常,及时调整操作参数,保障地下环境的稳定。强调安全操作要求,包括穿戴防护装备、禁止吸烟和明火等。确保操作人员在地下环境中采取安全措施。

4.5 实时监测与预警

配备瓦斯浓度监测系统,实时监测地下瓦斯浓度的变化。设置监测点位,覆盖整个施工区域。确保监测系统能够稳定地采集瓦斯浓度数据,并通过可靠的传输方式将数据传送到监测中心或操作控制中心。在监测中心或操作控制中心,设置数据显示界面,实时展示瓦斯浓度、井筒变化和钻机状态等数据。操作人员可以随时查看。根据瓦斯浓度的安全标准和预警规定,设定预警阈值。一旦瓦斯浓度超过预警阈值,系统会发出警报并通知相关人员。

5 结语

通过本文的探讨,我们深刻认识到瓦斯抽采技术在地下工程中的重要性,它不仅保障了钻机的稳定运行,还有效地提升了施工质量和人员安全。在未来的地下工程中,应进一步探索技术创新和实践经验,不断完善立井施工瓦斯抽采技术的应用,为地下工程的可持续发展贡献更多的智慧和力量。

[参考文献]

- [1]余立超.穿层瓦斯抽采钻孔施工安全技术措施[J].华东科技:学术版,2016(9):1.
 - [2]王金平.反井钻机技术在溜煤立井施工中的应用[J].河北煤炭,2011(4):2.
 - [3]王养文.反井钻机施工技术在集义隧道小断面超深竖井施工中的应用[J].冶金丛刊,2020,005(20):27-28.
 - [4]马奕博,高岗荣,程守业,等.反井钻机在铁路隧道通风井施工中的应用[J].建井技术,2018(5):5.
- 作者简介:孙治中(1976.12—),男,六盘水市东风煤业有限公司水城区东风煤矿,安全矿长。