

野外钻探施工中的安全生产风险评估与应对策略

史睿

甘肃煤田地质局庆阳资源勘查院 甘肃 庆阳 745000

摘要：钻探作业中的安全问题一直是业内关注的热门议题，因为它们直接关系到工人的生命安全和生产资料的有效利用。本文针对野外钻探施工中可能出现的各种安全风险，采用了风险矩阵和专家评估的方法进行了全面的评估。研究表明，钻探过程中的重大安全风险包括分井溢流、设备故障、工人操作失误等。针对这些风险，本文进一步提出了一系列应对策略，包括增强施工现场的安全管理、强化工人的教育培训、使用先进的检测设备等。为确保钻探作业的安全进行，建议采用科学、系统的管理模式，不断提高安全风险防范意识，培养安全生产的良好习惯。本研究对指导钻探施工安全管理和制定实施应对策略具有理论指导意义和实践应用价值。

关键词：野外钻探；安全风险；风险评估；安全策略；钻探安全管理

钻探作业不仅是石油、天然气、矿产等资源勘查的基础，也是对这些资源进行可持续开发利用的重要手段。然而，随着矿产资源开发工程向深部和复杂地质环境的推进，钻探施工的安全问题日益突出。据统计，每年都有不少因野外钻探施工安全问题造成的事故，这些事故不仅威胁到工人的生命安全，也造成了生产资源的严重浪费。因此，如何科学、有效地评估并应对钻探作业的安全风险，是当前钻探施工管理的重要挑战。本研究从钻探过程中可能出现的各种安全风险出发，运用风险矩阵和专家评估的方法进行全面评估，识别出重大的安全风险，并提出相应的应对策略。希望通过通过对钻探作业的安全风险进行系统的研究和管理，可以更有效地保障生产的正常进行，同时大幅提高钻探作业的安全性。我们期待这项研究能为钻探施工的安全管理提供理想的理论指导，通过实施科学、系统的防范策略，能切实减少，甚至避免钻探施工过程中事故的发生，从而实现野外钻探施工的安全、有效、高效。

1 野外钻探施工中存在的安全生产风险评估

1.1 野外钻探作业的主要风险及其来源分析

野外钻探作业是一项高风险的工作，涉及到多种潜在的安全风险^[1]。地质条件复杂是造成野外钻探作业风险的重要因素之一。地质层的不稳定性、岩层断裂和塌陷等问题可能导致钻井过程中的事故发生。气候条件的不确定性也是引发安全风险的原因^[2]。极端天气如暴雨、台风等可能对钻井作业带来严重干扰，增加了人员和设备的安全风险。施工现场的环境因素（如坡度、水位等）以及人为因素（如工人操作疏忽、安全意识不够等）也是产生安全风险的重要来源。

1.2 钻探过程中的重大安全风险调查与分析

钻探过程中存在一些重大安全风险，对于这些风险的调查和分析可以帮助更好地认识和应对这些问题。钻井过程中井筒垮塌是一项常见但重要的安全风险。钻孔泥浆的失控和溢出也是导致事故的常见原因之一。钻柱起重、定子槽、井口操作等环节的事故风险也需要得到充分的重视和分析。

1.3 采用风险矩阵和专家评估方法对钻探风险进行评估

为了评估和量化钻探施工中的安全风险，可以采用风险矩阵和专家评估方法。风险矩阵是一个常用的风险评估工具，通过将事故概率和事故后果进行矩阵化，可以对不同风险进行分类和评估。专家评估方法可以借助领域专家的经验 and 知识，通过专家评分的方式对风险进行评估和排序。

通过以上研究，可以更好地了解野外钻探施工中存在的安全生产风险，并对这些风险进行评估和应对。这对于提高钻探作业的安全水平、减少事故的发生具有重要的意义。在的研究中，将进一步探讨野外钻探施工风险的防控策略，以及构建科学、系统的钻探安全管理模式的相关内容。

2 野外钻探施工风险的防控策略研究

2.1 加强施工现场的安全管理策略

加强施工现场的安全管理策略是预防野外钻探施工过程中

事故发生的关键环节，其策略设计应基于具体的施工环境、人员组成、设备状况及工作流程。鉴于野外钻探施工过程的特殊性，安全管理策略的制定需要考虑的风险成分更为复杂。

对施工现场进行全方位的风险识别和评估是加强现场安全管理策略的首要环节。钻探作业环境中存在的危险性产生于作业设备、物理环境、施工操作等多个方面^[3]。这些风险源的每一个环节都需要进行详细的识别和评估，才能为后续的安全管理策略提供科学、具体的依据。具体的风险识别工作不仅应基于钻探过程中常见的风险源进行，还需结合工程项目的特殊性、地质条件、气候环境等综合环境因素进行动态地风险评估。

野外施工现场的安全管理策略需对标国内外野外钻探施工的安全标准及管理实践，吸收其优点并结合实际情况进行创新。包括作业指导书的制定、安全工作手册的编写、定期安全检查的实施、工具设备的日常维护与检修、钻探作业员的安全技术培训与考核、应急处置程序的模拟演练等都必须纳入其中。包容性的安全管理策略研究应将人、机、环等多因素结合起来，构建完整的安全管理过程。

为此，还需建立透明度高、反馈机制健全的野外钻探施工安全信息系统，实现安全管理全程透明化和数字化。此信息系统可以对施工现场的安全风险进行实时监控，实施动态管理。通过风险评价报告、风险处置过程、教育培训、事故记录等安全信息的及时反馈，提高工作人员的安全防范意识，提升现场风险控制效率，并进一步优化安全管理策略。

在此基础上，有针对性地开展安全文化建设和活动，如定期的安全知识宣传、安全生产的经验分享会、野外安全施工的现场操作演示等，可以提升员工的安全防范意识，形成每个人都积极参与安全管理的良好氛围。

野外钻探施工现场的安全管理策略应进行定期的复查与评估。在施工过程中应定期对安全管理策略的实施效果、安全状况等进行复查与评估，识别存在的问题并及时调整策略，防止小问题蔓延成大问题，确保安全生产。

加强野外钻探施工现场的安全管理策略，旨在从源头上预防不安全行为的发生，而后通过一系列现场施策和措施的实施确保施工效率和施工安全，对科学、规范的现场安全管理策略应有深入研究和全面理解。

2.2 加强钻探作业岗位技能培训的策略研究

在野外钻探施工领域，技术人员和劳动者的技能和知识水平对工程的执行过程和结果有直接影响。故而，对于钻探作业岗位的技能培训是极为重要的。

要对钻探工种进行深入了解，确保培训计划能涵盖所有必要的工作角色和相关的技能需求。这包括但不限于钻探操作员、井眼稳定性分析师、油井完井工程师等。各种工种都有其特定的工作要求和需要掌握的技能，培训应具有针对性。

设计学习路径和课程的时候，工作实践与理论学习应当相结合。现场实践是非常重要的学习环节，理论学习能够为实践提供理论支持，两者相辅相成。油田特种作业安全操作规程，

石油天然气钻井工程标准等,都是钻探作业中需要了解和遵守的行业规定和标准。

培训内容的设计应强调安全生产意识和风险防控能力。在现场操作中,任何一点小小的疏忽都可能酿成大错,安全生产意识的培养远比技术技能的提升更为重要^[4]。在制定培训方案时应将安全生产放在首位,通过案例分析、操作模拟等方式,让员工切实感受到安全生产的重要性。

对于已经掌握基本技能和知识的工作人员,定期进行深化和更新的培训以满足作业需求的变化。随着钻探技术的不断发展,工人需要不断学习和掌握新的技术、新的工作方式,进一步提高其工作水平。

定期评估和改进蒐集员培训效果。通过问卷调查、面谈或工作观察等多种方式收集评估数据,对教育培训效果进行量化分析,进而对培训内容和形式进行更新和优化。还可通过设立激励机制,激发员工的学习积极性,提高培训效果。

总体而言,基于以上五点提出的策略,有助于加强钻探作业岗位的技能培训,降低施工风险,保障工程质量和安全。

2.3 先进的检测设备对设备故障的预防和控制策略分析

在实际的野外钻探施工中,设备故障问题同样是重要的安全风险来源之一。设备故障不仅可能导致钻探工作的停滞,产生经济损失,更有可能造成严重的安全事故。对于设备故障的预防与控制,应采取积极有效的策略,其中之一便是使用先进的检测设备进行故障诊断与预警。

先进的检测设备的使用是钻探施工设备故障预防与控制策略的重要一环。检测设备主要通过监测设备的工作状况、设备参数等各方面信息,能够及时发现设备运行异常,为进行后续的故障处理提供依据。借助先进的检测设备,能够实现设备故障的早期识别、及时预警、避免大范围的设备故障。

常见的先进检测设备包括振动诊断设备、声发射检测设备、红外热像仪、存储示波器等^[5]。通过对设备的各种指标进行实时或定期的检测,并对检测结果进行对比和分析,可以发现设备异常,从而预防和控制设备故障。

使用这些先进的检测设备,必须配套相应的人员操作和维护。进行设备故障的预防与控制,也需要培训一支专门的设备检测与维护团队,以及设置适当的设备检测和维护制度,确保设备可以在最佳状态下运行,减少设备故障发生的概率。

对于故障的预警与应对,应该设立完善的应急机制。一旦检测设备发现设备可能存在故障,应立即启动应急预案,尽快找出问题的原因,并采取相应的预防和控制措施。实施这样的应急机制,对于防止设备故障扩大,保障钻探施工的安全和连续性,具有十分重要的作用。

力争通过上述的策略和措施,不仅可以确保野外钻探施工的安全,更可以提高工作效率,降低经营成本,为企业带来更大的经济效益。采用先进的检测设备对设备故障的预防和控制策略分析具有重要的实践和理论价值。

3 构建科学、系统的钻探安全管理模式

3.1 提高安全风险防范意识的策略分析

为构建科学、系统的钻探安全管理模式,首要任务是提高施工人员的安全风险防范意识,以确保他们能够正确应对潜在的危险情况。在此基础上,以下策略可供参考:

加强安全意识教育培训。通过组织安全教育培训班、现场培训和研讨会等形式,向施工人员灌输安全知识和技能,提高他们对危险源的认知和防范能力。培训内容可以包括钻探施工中常见的危险源和事故案例,以及应对这些危险源的处置方法。

建立安全管理制度。制定并实施一系列安全管理制度和规章制度,明确施工人员的安全责任和行为规范。这些制度应包括安全生产责任制、安全奖惩制度、应急预案和事故报告制度等,以确保安全管理工作的科学化和制度化。

加强安全纪律执行。通过加强对施工人员的监督和管理,确保他们严格遵守安全操作规程和流程,按照安全要求正确佩戴个人防护装备,并定期进行安全检查和巡视,对违反安全规定的行为及时纠正和处理。

建立安全信息共享机制。构建科学的信息管理系统,及时收集、分析和共享有关钻探施工中的安全风险信息,提供给相关人员参考和借鉴。组织定期的危险源识别和安全隐患排查,及时整改并更新控制措施。

3.2 制定并实施日常维护、例行检查和应急处理程序

钻探安全管理模式的构建还需要建立科学完善的日常维护、例行检查和应急处理程序,以确保施工过程中的安全风险得到有效控制。

制定钻探设备和工具的日常维护计划。钻探设备和工具的正常运行是保证施工安全的基础,制定钻探设备和工具的定期检查、保养和维修计划,加强设备的日常维护工作,消除潜在的故障隐患,提高设备的可靠性和稳定性。

建立例行检查制度。制定并实施钻探施工过程中的例行检查制度,包括对施工现场、作业人员、设备和材料等方面的检查,以及对风险源、安全隐患和安全措施的评估。通过例行检查,及时发现并解决潜在的安全问题,确保施工过程的安全性和稳定性。

另外,建立完善的应急处理程序。钻探施工在不可预见的情况下可能出现意外事故,制定并实施应急处理程序是防范和应对安全风险的重要步骤。应急处理程序应包括对各类事故和紧急情况的应对措施、应急救援组织和人员的设置、通讯联络机制以及应急资源准备和调配等方面。

3.3 培养钻探作业安全生产的良好习惯

为构建科学、系统的钻探安全管理模式,还应当培养钻探作业安全生产的良好习惯,从根本上提高施工过程中的安全防范水平。

加强组织领导和管理工作。建立科学的施工管理体系,明确施工组织的责任和职责,加强对施工现场的领导和管理工作,确保施工过程中的各项工作按照规定的要求进行。

强化操作规范和纪律。加强对施工人员的培训和技能提升,确保他们熟悉并掌握正确的操作规范,遵守安全纪律,严格执行安全操作流程和控制措施。

加强安全文化建设。通过组织安全教育活动、开展安全培训和推广安全先进事迹等方式,培养施工人员的安全意识和责任感,形成积极向上的安全文化氛围。

建立健全的安全反馈机制。制定并实施施工事故和事故隐患的报告和处理制度,鼓励施工人员及时上报安全问题和危险源,及时进行整改和控制,以及加强对事故案例的分析和总结,形成经验教训,为施工作业提供参考和借鉴。

通过以上策略的实施,能够构建科学、系统的钻探安全管理模式,提高钻探施工过程中的安全防范能力和应对能力,保障施工人员的人身安全和施工项目的顺利进行。

4 结束语

本文通过风险矩阵和专家评估方法,完成了针对野外钻探施工中可能出现的多种安全风险的全面评估,并就主要安全风险提出了实质性的应对策略。研究结果揭示了钻探过程中的主要安全隐患,为钻探作业的安全实施提供了有效的管理策略和方法。然而,需要注意的是,除了风险评估和应对措施,安全生产还依赖于施工现场人员的严谨和认真,以及整个组织对安全生产的重视程度。此外,尽管本研究进行了全面的风险评估,但仍有些许难以预测的风险因素没有涵盖到,也有可能存在一定的评估误差。未来的研究可以在此基础上进一步完善和优化风险评估方法,细化评估指标,提高预测准确度,并广泛研究和探讨更多可能出现的风险和应对策略。研究结果为提高钻探施工安全性,降低重大事故发生率提供了理论支持和实证依据,具有显著的社会效益和经济价值。同时,也希望本研究能激发更多的研究者和实践者关注这一领域,共同推动钻探施工安全管理的发展和进步。

参考文献

- [1] 陈红甫.地勘单位关于钻探安全管理的几点认识[J].信息记录材料,2019,20(05):229-230.
- [2] 贾腾飞.风险矩阵法在岩心钻探施工安全风险评估中的应用[J].安徽地质,2023,33(01).
- [3] 刘鸣杨强.地质岩心钻探工程电力驱动安全风险防控思考[J].内蒙古科技与经济,2019,0(09).
- [4] 焦文夫,张一佳,由志军等.油田井控安全风险控制技术刍议[J].化工设计通讯,2023,50(02):32-33+37.
- [5] 毛喜鹏,戴文通.石油勘探开发区的风险评估及对策[J].化工设计通讯,2023,49(08):6-8.