

# 井塔式主立井维护中的特点及维护技巧分析

仇德玉

中煤陕西榆林大海则煤矿 陕西 榆林 719015

**摘要:** 井塔式主立井是煤矿提煤炭的关键设施之一,其维护对于保障煤炭生产和矿井安全至关重要。本文旨在分析井塔式主立井维护中的特点及维护技巧。首先,介绍了井塔式主立井的结构和功能,并强调其在煤矿生产中的重要性。接着,针对井塔式主立井维护中的特点,包括高空作业、复杂的工作环境和设备多样性等方面,提出了相应的维护技巧和注意事项。维护技巧包括定期检查、预防性维护、设备保养和故障处理等。最后,通过对实际案例的分析,验证了维护技巧的有效性,并提出了进一步优化维护策略的建议。本研究对于煤矿井塔式主立井的安全运行和高效生产具有一定的实践意义。

**关键词:** 井塔式主立井; 煤矿; 维护技巧; 安全运行; 高效生产

## 1 引言

随着全球对能源需求的不断增长,煤炭作为一种重要的能源资源,在能源供应中扮演着不可替代的角色。而煤矿作为煤炭的主要生产场所,其安全高效运营对于保障能源供应和促进经济发展至关重要。井塔式主立井作为煤矿生产系统中的核心设施,承担着提煤炭和输送的重要任务,其安全稳定的运行对矿井生产的稳定性和高效性具有决定性的影响。然而,井塔式主立井的特殊结构和功能也使得其维护面临着独特的挑战。高空作业、复杂的工作环境和多样性的设备需要精心的维护策略和技巧,以确保设施的可靠性和安全性。因此,深入研究井塔式主立井维护的特点和维护技巧,对于优化煤矿生产管理,提高设施运行效率,降低事故风险具有重要意义。

## 2 井塔式主立井的结构和功能

### 2.1 井塔式主立井的定义

井塔式主立井是煤矿生产系统中的关键设施,位于煤矿井口,主要用于煤炭的提升和输送。其结构由塔架、提升设备、滚筒、提升容器、导向轮、摩擦轮、钢丝绳、井筒装备系统等组成,塔架是主立井的主体,提升设备如提升机、皮带输送机 etc 用于将煤炭从井下输送至地面或从地面输送至井下,而导向轮系统则起到引导和支持提升设备运行的作用<sup>[1]</sup>。井塔式主立井的设计与施工需要充分考虑地质条件、煤层储量、生产规模等因素,以确保其安全稳定运行,满足煤炭生产的需求。

### 2.2 功能与作用

井塔式主立井在煤矿生产中扮演着多重重要功能和作用。作为煤矿井口的门户,它负责将井下开采的煤炭顺利提升到地面,从而实现煤炭的输送和集中储存。同时,井塔式主立井与其他生产设施如采煤机、通风系统

等紧密配合,协调煤矿生产流程,保障生产的连续性和高效性。井塔式主立井作为煤炭生产的"大动脉",井塔式主立井在煤矿的整体运营中具有不可替代的地位和作用。

### 2.3 煤矿井塔式主立井的重要性

煤矿井塔式主立井的重要性不可低估。首先,它直接关系到煤炭生产的效率和产量。作为煤炭提升和输送的关键环节,井塔式主立井的安全稳定运行,能够保障煤炭生产的连续性,减少停工时间,最大限度地提高煤炭产量。其次,井塔式主立井是煤矿安全生产的关键环节。合理的设计和维护能够降低事故发生的概率,保障矿工的生命安全。此外,井塔式主立井作为煤矿的重要投资之一,其稳定运行还直接关系到煤矿企业的经济效益和可持续发展。因此,加强井塔式主立井的维护与管理,提高其运行效率和安全性,对于保障煤矿稳定高效运营具有至关重要的意义。

## 3 多绳摩擦式提升机维护

### 3.1 提升机维护特点及技巧分析

**重负荷运行的挑战:** 井塔式主立井中的多绳摩擦式提升机在矿物提升过程中需要承受巨大的重负荷。这导致了制动系统、滑轮和钢丝绳等关键部件长时间高强度工作,容易引发磨损、疲劳断裂、热膨胀等问题。

**技巧:** 对于制动系统,需要定期检查并调整制动力度,确保在提升机停止工作时,能够快速而稳定地停下。选用高质量的钢丝绳材料和合理的钢丝绳布局,可以有效减少钢丝绳的磨损和断裂。

**高强度摩擦导致的钢丝绳磨损:** 提升机的钢丝绳在与滚筒绳衬摩擦时,会受到高强度的摩擦力作用,这会导致钢丝绳的磨损。磨损严重的钢丝绳可能会影响提升机的稳定性和安全性。

技巧：在钢丝绳与绳衬接触部位应用适当的润滑剂，减少摩擦热量的产生，延缓钢丝绳磨损。此外，定期对钢丝绳进行超声波探伤或磁粉探伤，检测钢丝绳内部的裂纹和断丝情况，从而及早发现并更换有问题的绳索。

恶劣环境对零部件的影响：井塔式主立井的矿井环境通常存在高湿度、粉尘、腐蚀等因素，这些因素会加速提升机零部件的腐蚀和老化，增加了维护的难度。

技巧：选择耐腐蚀、耐磨损的材料用于制造关键零部件，如不锈钢、耐磨钢等。定期进行零部件的防腐涂层修复，以保护零部件不受恶劣环境的侵蚀。

### 3.2 提升容器维护特点及技巧分析

承受高压力和变形风险：提升容器需要在运行中承受巨大的重压，长时间高压力的作用可能导致容器的变形，进而影响提升机的运行稳定性。

技巧：采用合适的容器结构设计和材料，使容器在承受高压时能够保持稳定的形状。定期使用激光测量等工具检测容器的形状，一旦发现变形，及时调整和修复。

物料堆积导致的问题：提升容器内部的矿物物料可能会堆积，导致容器内部积尘、湿气增加，进而影响容器的耐用性和稳定性。

技巧：定期对容器内部进行清理，防止物料堆积，保持容器内部清洁。在容器底部设置排水装置，以减少湿气的积聚。

涂层保护的重要性：提升容器在运行中会与矿物物料接触，容易受到磨损。特别是在料槽入口处，磨损更加明显，因此需要特别的保护措施。

技巧：在容器内部的关键部位涂覆耐磨涂层，以增加容器的耐用性。定期检查涂层的磨损情况，及时修复或更换磨损的涂层。

## 4 维护技巧与注意事项

### 4.1 定期检查与监测

定期检查与监测是井塔式主立井维护的基础，其重要性不可忽视。维护团队应定期进行全面检查，包括对井塔结构的视觉检查、超声波探伤、磁粉探伤等非破坏性检测手段，以及对提升设备、导向轮系统等关键部位的振动、温度、润滑状态等参数进行监测。通过定期检查与监测，维护人员能够及早发现设备的潜在问题，采取预防措施，避免小问题演变成大故障，从而确保设备的安全稳定运行<sup>[1]</sup>。

### 4.2 预防性维护策略

预防性维护是井塔式主立井维护的核心策略，是确保设备持续高效运行的关键。维护团队应根据设备的使

用寿命和制造厂家的建议，制定详细的预防性维护计划。计划包括定期更换易损件、清洁设备、紧固螺栓、检查润滑系统和防护罩等细致的保养工作。此外，要建立故障数据库，总结常见故障原因，制定相应的预防措施，如加装防护罩、优化设备的运行参数等，以降低故障率和提高设备的可靠性。通过预防性维护策略，能够在设备出现故障之前及时发现并解决潜在问题，保障设备长期稳定运行。

### 4.3 设备保养和润滑

设备保养和润滑是井塔式主立井维护的持续工作，也是保障设备正常运行的重要环节。维护团队应建立设备保养档案，记录设备保养情况和维护记录，确保保养工作有据可查。对于不同设备，应根据设备手册和制造厂家的建议，采用适当的润滑方法和润滑剂，定期对设备进行润滑保养。同时，定期对设备进行清洁工作，清除积尘和杂物，保持设备表面的清洁，防止腐蚀和损坏。通过设备保养和润滑，能够减少设备的摩擦和磨损，延长设备的使用寿命，确保设备长期高效运行。

### 4.4 故障处理与应急措施

故障处理和应急措施是井塔式主立井维护中的关键环节。当设备发生故障时，维护人员要迅速判断故障原因，并采取适当的应急措施，防止故障扩大和影响到其他设备的正常运行。维护团队应建立健全的故障处理机制，包括设立故障处理小组、制定故障处理流程等。对于严重故障，要立即通知相关部门和领导，及时进行应急处置，确保人员安全。同时，对于常见故障，要总结故障处理经验，建立故障数据库，为未来的故障处理提供参考。

通过以上维护技巧和注意事项的详细实施，井塔式主立井的维护团队能够有效应对复杂的维护环境和设备多样性带来的挑战。定期检查与监测、预防性维护策略、设备保养和润滑、故障处理与应急措施的有效实施，共同确保井塔式主立井设施的安全稳定运行。维护团队应时刻保持高度的责任心和安全意识，不断学习和积累经验，提高维护技术水平和应变能力，以应对未来可能出现的新挑战和问题，为煤矿生产的高效进行提供可靠的保障。

## 5 实际案例分析

### 5.1 案例一：井塔式主立井维护中的挑战与解决方案

在某煤矿的井塔式主立井维护中，维护团队面临着高空作业、复杂工作环境和设备多样性带来的挑战。首先，高空作业是一个风险较高的任务，维护人员需要在架空的工作平台上进行各种检查、维修和更换工作，安全风险较大。其次，井下环境复杂，高温、高湿和缺氧

等极端条件增加了维护人员的体力消耗和作业难度。同时,设备多样性也使得维护任务变得复杂多样,维护人员需要具备广泛的专业知识和技能。

为了应对这些挑战,维护团队采取了一系列解决方案。首先,在高空作业中,维护人员加强了安全培训和技术交流,提高了维护人员的安全意识和技术水平。在高温环境中,团队配备了适合的防暑降温装备,确保维护人员的身体健康。对于设备多样性带来的问题,维护团队加强了团队协作,将不同专业的维护人员进行合理分组,实现专业技能的优势互补。

通过以上解决方案的实施,井塔式主立井的维护团队成功克服了各种挑战,确保了设施的安全稳定运行,为煤矿生产的高效进行提供了可靠的保障。

### 5.2 案例二:井塔式主立井维护策略优化

在另一家煤矿的井塔式主立井维护过程中,维护团队发现了一些问题,例如设备保养不规范、预防性维护不到位、故障处理不及时等。为了优化维护策略,提高设备的可靠性和稳定性,维护团队采取了一系列措施。

首先,团队对设备保养进行了规范化管理。建立了设备保养档案,详细记录了设备的保养情况和维护记录,确保保养工作有据可查。通过制定详细的保养计划和工作流程,对设备进行定期保养和润滑,及时更换易损件,确保设备处于最佳工作状态。

其次,团队加强了预防性维护工作。根据设备的使用寿命和厂家建议,制定了详细的预防性维护计划。团队总结了常见故障原因,制定了相应的预防措施,如加装防护罩、优化设备的运行参数等,以降低故障率和提高设备的可靠性。

另外,团队建立了快速故障响应机制。当设备出现故障时,维护团队立即启动故障处理流程,迅速判断故障原因,采取适当的应急措施,防止故障扩大和影响到其他设备的正常运行。对于一些常见故障,团队制定了应急预案,以确保故障能够得到及时处理。

通过优化维护策略,该煤矿的井塔式主立井设备的可靠性得到了显著提升,设备运行稳定性得到了保障。维护团队的工作效率和技术水平也得到了明显的提高,为煤矿的生产提供了强有力的支持。

### 6 进一步优化维护策略的建议

建议维护团队引入先进的远程监控技术。通过远程监控系统,实时获取设备的运行状态和工况数据,对设备的运行状况进行实时监测和分析,及时发现设备的异常情况,提前预警可能出现的故障,从而采取相应的措施,避免设备故障对煤矿生产造成的影响。

采用大数据和人工智能技术进行设备故障预测和维护决策。通过对历史数据的分析和挖掘,建立设备故障预测模型,可以预测设备可能出现的故障,提前进行维护和保养,减少计划外停机时间,提高设备的可用性<sup>[3]</sup>。同时,利用人工智能技术,优化维护计划和策略,根据设备的实际运行状况和维护需求,制定更加智能化和精准的维护方案。

加强维护团队的培训和技术交流。定期组织技术培训和知识分享会,提高维护人员的技术水平和专业知识,增强维护团队的整体综合能力。同时,加强与设备制造厂家和相关专家的合作交流,引进最新的维护技术和理念,不断学习和吸收先进经验,不断提升维护团队的维护水平。

对设备的更新和升级进行规划和实施。定期评估设备的性能和状态,根据设备的使用寿命和维护成本,制定设备的更新和升级计划,逐步引进先进的设备和技术,提高设备的自动化程度和智能化水平,降低设备的维护难度和成本,提高设备的可靠性和稳定性。

通过以上建议的实施,可以进一步优化井塔式主立井的维护策略,提高设备的可靠性和稳定性,为煤矿生产的高效进行提供更加可靠的保障。同时,维护团队要保持高度的责任心和紧张的工作状态,不断创新和改进维护工作,为煤矿安全高效运营贡献更大的力量。

### 7 结语

通过对井塔式主立井维护中的特点及维护技巧的深入分析和实际案例的探讨,我们可以看到井塔式主立井的维护具有一定的复杂性和挑战性。高空作业、复杂工作环境以及设备多样性等因素都需要维护团队高度重视和应对。然而,通过定期检查与监测、预防性维护策略、设备保养和润滑、以及故障处理与应急措施的有效实施,我们能够有效应对这些挑战,确保井塔式主立井设施的安全稳定运行。同时,我们提出了进一步优化维护策略的建议,包括引入先进技术、加强培训交流、优化维护决策等,以不断提升维护水平。维护团队应保持高度的责任心和技术积累,为煤矿生产的高效运行贡献更多努力,确保井塔式主立井的长期稳定运行。

### 参考文献

- [1]李林峰.井下作业技术及井筒维护的研究[J].化工设计通讯,2018:249.
- [2]乔增军,陈相国,姚乐,尹亮,薛正刚.井下作业技术及井筒维护的分析[J].中国石油和化工标准与质量,2019:201-202.
- [3]李金鑫.井下作业技术及井筒维护的研究和认识[J].中国化工贸易,2019:77.