

煤矿立井提升中存在的安全问题探析

段 慧

新疆煤炭设计研究院有限责任公司 新疆 乌鲁木齐 830091

摘 要：本文探析了煤矿立井提升中存在的安全问题。指出设备故障包括提升机、钢丝绳、制动系统和井筒装备等方面的故障，可能引发严重安全事故。人为因素涵盖操作人员失误、安全意识淡薄和培训不到位。管理不善表现为安全管理制度不健全、安全检查不到位和应急预案不完善。针对这些问题提出了加强设备维护管理、提高人员素质和加强安全管理等解决措施，以提升煤矿立井提升系统的安全性，保障煤矿生产的顺利进行。

关键词：煤矿立井提升；安全问题；解决措施

引言：在煤矿生产中，立井提升系统起着至关重要的作用，它承担着将煤炭、人员和设备从井下运送到地面的重任。由于多种因素的影响，煤矿立井提升过程中存在着一系列安全问题，这些问题给煤矿的安全生产带来了巨大挑战。

1 煤矿立井提升系统的组成和工作原理

1.1 煤矿立井提升系统的组成

煤矿立井提升系统是一个复杂而精密的机械系统，由多个关键部分组成。（1）提升机是整个系统的核心设备，就如同心脏一般为提升系统提供动力。根据传动方式的不同，分为缠绕式提升机和摩擦式提升机。缠绕式提升机通过卷筒缠绕钢丝绳来实现提升和下放，而摩擦式提升机则是依靠摩擦轮与钢丝绳之间的摩擦力来完成工作。（2）提升容器是装载煤炭、人员和设备的关键部分。罐笼就像是一个“电梯轿厢”，可以同时运输人员和设备，非常灵活方便。箕斗则主要用于提升煤炭，它的容量较大，能够高效地完成煤炭的运输任务。（3）钢丝绳是连接提升机和提升容器的重要纽带，它承受着巨大的重量和提升力。钢丝绳的质量和强度直接关系到提升系统的安全，必须定期进行检查和维护。（4）天轮安装在井架上，起到改变钢丝绳方向的作用。它就像是一个滑轮，让钢丝绳能够顺利地在井筒中上下运行。（5）井架是支撑天轮和提升容器的重要结构，它要保证提升系统的稳定运行。井架通常非常高大坚固，能够承受巨大的重量和风力。（6）井筒装备包括罐道、罐道梁、防撞梁等。罐道就像是火车的轨道，引导提升容器在井筒内平稳运行。罐道梁则支撑着罐道，确保其牢固可靠。防撞梁则是为了防止提升容器在运行过程中与井筒壁发生碰撞。（7）制动系统是提升机的重要安全装置。在紧急情况下，它能够迅速制动提升机，确保提升系统的安全。制动系统必须具备高度的可靠性和灵敏性，以应对

各种突发情况。（8）电控系统则如同大脑一样控制着提升机的运行。它可以实现启动、停止、调速等功能，根据设定的程序精确地控制提升机的运行速度和方向。

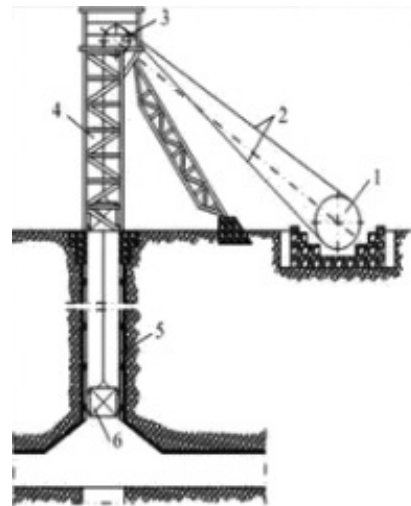


图1 煤矿立井提升系统的组成

1-提升机；2-提升钢丝绳；3-天轮；4-井架；5-罐道；6-罐笼

1.2 煤矿立井提升系统的工作原理

煤矿立井提升系统的工作原理是利用提升机的卷筒或摩擦轮与钢丝绳之间的摩擦力，将提升容器沿着井筒提升或下放。在提升过程中，电控系统根据设定的程序控制提升机的运行速度和方向，制动系统则在紧急情况下制动提升机，确保提升系统的安全。

2 煤矿立井提升中存在的安全问题

在煤矿生产过程中，立井提升系统发挥着极为关键的作用，它负责把井下的煤炭、工作人员以及各类设备运送到地面。但是，由于多种因素的影响，煤矿立井提升环节出现了一连串的安全问题，而这些问题对煤矿的安全生产构成了严重威胁。

2.1 设备故障

(1) 提升机故障

提升机作为立井提升系统的核心设备,一旦出现故障,后果不堪设想。机械故障中的卷筒开裂可能是由于长期承受巨大的拉力和压力,加上材料疲劳等原因导致。齿轮磨损则可能是由于长时间的运转,缺乏及时的维护和保养。轴承损坏可能是由于润滑不良、过载等原因引起。电气故障方面,电机故障可能是由于电机老化、过载运行或者散热不良等原因造成。控制系统故障可能是由于软件问题、硬件损坏或者信号干扰等原因引起^[1]。提升机故障会导致提升系统无法正常运行,不仅影响煤矿的生产进度,还可能引发安全事故。

(2) 钢丝绳故障

钢丝绳是连接提升机和提升容器的关键部件,其安全性至关重要。断丝是钢丝绳常见的故障之一,可能是由于长期承受拉力、弯曲应力以及磨损等原因导致。磨损可能是由于与其他部件的摩擦或者在井筒中运行时与井壁的摩擦引起。锈蚀则可能是由于潮湿的环境或者缺乏防护措施导致。钢丝绳故障会降低其强度和使用寿命,严重时会导致钢丝绳断裂,引发重大安全事故。

(3) 制动系统故障

制动系统是提升机的重要安全装置,在紧急情况下能够迅速制动提升机,保障系统的安全。制动器失灵可能是由于制动片磨损、液压系统故障或者控制系统故障等原因引起。制动闸瓦磨损可能是由于长期使用或者制动时的摩擦力过大导致。制动系统故障会导致提升机在紧急情况下无法制动,严重威胁提升系统的安全。如果在提升过程中出现故障,提升机无法及时制动,可能会导致提升容器失控,引发严重的安全事故。

(4) 井筒装备故障

井筒装备的故障也会对提升系统的安全造成严重影响。罐道变形可能是由于井筒的压力变化、地质条件的影响或者安装不当等原因引起。罐道梁松动可能是由于长期的振动或者安装不牢固导致。防撞梁损坏可能是由于提升容器与井筒壁的碰撞或者受到外力冲击等原因引起。井筒装备故障会影响提升容器的运行稳定性,严重时会导致提升容器脱轨,引发安全事故。

2.2 人为因素

(1) 操作人员失误

操作人员是立井提升系统的直接操作者,他们的操作失误可能会导致严重的安全事故。操作不当可能是由于对设备的性能和操作流程不熟悉,或者在操作过程中粗心大意引起。误操作可能是由于操作错误的按钮、开关或者阀门等引起。违规操作可能是由于为了追求效率

或者方便而违反安全操作规程引起。操作人员失误会导致提升系统无法正常运行,严重时会引起安全事故。

(2) 安全意识淡薄

部分煤矿员工安全意识淡薄,对提升系统的安全风险认识不足。他们在工作中存在侥幸心理,认为事故不会发生在自己身上,不遵守安全操作规程。这种安全意识薄的现象可能是由于缺乏安全教育培训、安全管理不到位或者员工自身的素质问题等原因引起。安全意识淡薄容易引发安全事故,如果员工在操作提升系统时不佩戴安全带,或者在井筒周围进行危险作业,都可能导致安全事故的发生。

(3) 培训不到位

部分煤矿对员工的培训不到位,员工缺乏必要的安全知识和操作技能。他们在工作中容易出现失误和违规操作,增加了安全事故的发生概率。培训不到位可能是由于培训内容不全面、培训方法不当或者培训时间不足等原因引起。

2.3 管理不善

(1) 安全管理制度不健全

部分煤矿安全管理制度不健全,对提升系统的安全管理缺乏有效的制度保障。这可能会导致管理漏洞,增加安全事故的发生风险。安全管理制度不健全可能表现为没有明确的安全责任制度、缺乏有效的安全检查制度或者没有完善的应急预案等。如果没有明确的安全责任制度,在发生安全事故时,可能会出现责任不清的情况,影响事故的处理和后续的整改工作。

(2) 安全检查不到位

部分煤矿对提升系统的安全检查不到位,不能及时发现和排除安全隐患。安全检查不到位可能是由于检查人员不专业、检查方法不当或者检查频率不足等原因引起。如果检查人员没有足够的专业知识和经验,可能无法发现提升机的潜在故障,从而导致安全事故的发生。

(3) 应急预案不完善

部分煤矿应急预案不完善,在发生安全事故时不能及时有效地进行应急处置。应急预案不完善可能表现为没有明确的应急组织机构、缺乏有效的应急救援措施或者没有进行定期的应急演练等。如果在发生提升系统故障时,没有完善的应急预案,可能会导致事故的影响范围扩大,增加人员伤亡和财产损失。

3 煤矿立井提升安全问题的解决措施

3.1 加强设备维护管理

(1) 煤矿企业应高度重视设备维护管理,建立一套完善的设备维护管理制度。明确各部门在设备维护中的

职责和要求,确保设备维护工作有章可循^[2]。就比如,规定设备维护的周期、内容和标准,以及设备出现故障时的报告和处理流程。通过制度的规范,使设备维护工作更加规范化和制度化,提高维护效率和质量。(2)加强设备日常维护保养:对提升机、钢丝绳、制动系统、井筒装备等关键设备,要加强日常维护保养。定期进行检查,及时发现潜在问题。对于提升机,要检查齿轮是否磨损、卷筒是否有裂纹等;对于钢丝绳,要检查是否有断丝、磨损和锈蚀等情况;对于制动系统,要检查制动器是否灵敏、制动闸瓦是否磨损等;对于井筒装备,要检查罐道是否变形、罐道梁是否松动等。(3)提高设备维修质量是保障设备安全运行的关键。煤矿企业应加强对设备维修人员的培训和管理,提高他们的专业技能和维修水平。可以组织维修人员参加专业培训课程,邀请专家进行技术指导,或者开展内部技术交流活动。还要建立严格的维修质量控制体系,对维修后的设备进行严格检测和验收,确保设备维修后能够满足安全运行的要求。(4)为了及时发现设备的潜在故障,煤矿企业应积极引进先进的设备检测技术。无损检测技术可以在不损坏设备的情况下,对设备进行检测,如超声波检测、磁粉检测等,可以检测出设备内部的裂纹、缺陷等问题。在线监测技术可以实时监测设备的运行状态,如温度、压力、振动等参数,一旦发现异常情况,及时发出警报。通过引进这些先进的检测技术,可以大大提高设备的可靠性和安全性。

3.2 提高人员素质

(1) 加强操作人员培训

操作人员是立井提升系统的直接操作者,他们的操作技能和安全意识直接关系到系统的安全运行。煤矿企业应加强对操作人员的培训,提高他们的操作技能和安全意识。培训内容应包括提升系统的操作方法、安全操作规程、应急处理措施等。可以通过理论培训和实际操作相结合的方式,让操作人员熟练掌握提升系统的操作技能。

(2) 强化安全意识教育

安全意识教育是提高员工安全素质的重要手段。煤矿企业应强化对员工的安全意识教育,提高他们对提升系统安全风险的认识。可以通过安全讲座、案例分析、安全标语等形式,让员工深刻认识到安全事故的危害性,增强他们的安全责任感和自我保护意识。

(3) 建立健全考核机制

建立健全考核机制是提高员工工作积极性和责任心的有效途径。煤矿企业应建立健全考核机制,对操作人员和员工的工作表现进行考核。对表现优秀的给予奖励,如奖金、荣誉证书等;对违规操作和失职行为进行处罚,如罚款、停职等。

3.3 加强安全管理

(1) 建立健全安全管理制度

安全管理制度是煤矿企业安全管理的基础。煤矿企业应建立健全安全管理制度,明确安全管理的责任和要求,确保安全管理工作的规范化和制度化。制度应包括安全目标、安全责任、安全检查、隐患排查、事故处理等方面的内容。

(2) 加强安全检查和隐患排查

安全检查和隐患排查是发现和消除安全隐患的重要手段。煤矿企业应加强对提升系统的安全检查和隐患排查,定期进行全面检查和专项检查。全面检查应涵盖提升系统的各个环节,包括提升机、钢丝绳、制动系统、井筒装备等;专项检查应针对特定的安全问题,如钢丝绳的断丝、制动系统的失灵等。对于发现的安全隐患,要及时进行整改,确保提升系统的安全运行^[3]。

(3) 完善应急预案

应急预案是在发生安全事故时进行应急处置的重要依据。煤矿企业应完善应急预案,明确应急处置的流程和要求。预案应包括事故报告、应急救援、人员疏散、设备抢修等方面的内容。再定期进行应急演练,提高应急处置的能力和水平。通过演练,发现应急预案中存在的问题,及时进行修订和完善。

结束语:本文通过对设备故障、人为因素和管理不善等方面的深入分析,我们认识到这些问题的严重性和复杂性。采取加强设备维护管理、提高人员素质和加强安全管理等措施,能够有效提高煤矿立井提升系统的安全性。煤矿企业应高度重视立井提升安全问题,不断完善安全管理体系,确保煤矿生产的安全、高效进行。

参考文献

- [1] 王志强,李明华.煤矿立井提升安全问题分析及对策[J].煤炭工程,2020,44(6):156-159.
- [2] 陈伟,张建国.煤矿立井提升系统安全隐患及预防措施研究[J].矿山机械,2021,50(2):88-91.
- [3] 刘建军,高翔.煤矿立井提升安全风险评估与管理[J].矿业研究与开发,2022,42(4):112-115.