

煤矿架空乘人装置安全检测

于 冰

(四川煤矿安全监察局安全技术中心(四川铸创安全科技有限公司), 四川 成都 610041)

摘要 煤矿架空乘人装置是一种常用的矿井辅助运输设备,用于运送矿工和其他工作人员在矿井内进行作业。然而,由于其运行环境复杂、载荷大、速度快等特点,安全问题一直备受关注。因此,对煤矿架空乘人装置进行安全检测是非常必要的,以确保其正常、安全地运行,保障矿工和其他工作人员的生命安全。本文将探讨煤矿架空乘人装置的安全检测问题,并提出相应的对策和建议。

关键词 煤矿; 架空乘人装置; 安全检测

中图分类号: TD7

文献标识码: A

文章编号: 2097-3365(2024)04-0091-03

煤矿作为我国主要的能源资源,对煤矿生产安全的重视程度一直以来都非常高。而架空乘人装置作为煤矿井下人员进出的关键设备,其安全性和运行可靠性直接关系到煤矿工人的生命安全和煤矿生产的正常进行。因此,保障架空乘人装置的安全性是煤矿生产安全的重要保障。

1 煤矿架空乘人装置的概述

煤矿架空乘人装置俗称猴车,是煤矿井下的一种辅助运输设备,主要是运用于斜巷、平巷或起伏变化巷道人员运送。煤矿架空乘人装置通过电力、液压或机械力等方式,实现人员乘坐,安全到达井下工作区域。一般来说,该装置主要由驱动装置、托绳装置与乘人装置、尾轮及张紧装置、电控系统、安全保护装置等组成^[1]。当矿工乘坐设备后,装置通过控制系统将其平稳、迅速地运送到目标地点。同时,安全保护装置可以监测设备运行状况,一旦发生异常情况,如超载、断电等,会自动触发相应的保护措施,确保矿工的安全。随着科技的进步和应用需求的增加,煤矿架空乘人装置经历了长期的发展进程。早期的煤矿架空乘人装置主要采用机械传动,如链轮、钢丝绳等,结构简单,但存在噪声大、易损坏等问题。近年来,随着煤矿行业的发展,架空乘人设备的技术也在不断更新^[2]。例如,新型的架空乘人装备采用了智能化技术,可以实现远程控制、自动调度等功能,大大提高了工作效率。同时,为了满足煤矿井下人员运输的需求,一些新型的高效化架空乘人装置应运而生,可以实现高速、高效的人员运输,还可以降低噪声和振动,提高了工作效率和安全性。

2 煤矿架空乘人装置安全检测的关键因素

2.1 设备结构和工作原理

煤矿架空乘人装置是保障煤矿作业安全的重要设备,其结构和工作原理直接影响到安全性能。首先,设备结构必须合理,具备足够的强度和稳定性,以承受煤矿复杂的工作环境和恶劣的自然条件。安全检测要重点关注各部件的连接方式、固定装置和防护措施是否牢固可靠,是否存在异常磨损、裂纹或其他潜在风险^[3]。其次,工作原理必须科学可靠,确保人员乘坐期间的安全。在安全检测中,需要仔细验证设备的运行控制系统、紧急停机装置、传感器等是否正常运转,能够及时识别和应对潜在的危险情况。同时对电气系统、制动装置和排风系统等关键部件的安全性能进行深入检测,确保其可靠性和稳定性,以防止任何潜在的故障和事故发生。

2.2 材料性能和强度指标

煤矿架空乘人装置所使用的材料的性能和强度指标对其安全性至关重要。在安全检测中,必须对材料的物理、化学性质进行严格的检测和评估。特别是对材料的承载能力、耐疲劳性、耐腐蚀性等关键性能参数进行深入研究,以确保材料在长期使用和极端工况下的可靠性^[4]。此外,材料的加工工艺和制造工艺也需要被充分关注。安全检测要验证制造过程中是否有严格的质量管理控制,以及是否符合相关国家标准和规定。检测过程还需要着重考察装置所使用的焊接、螺栓等连接方式的可靠性,以及材料表面的防腐蚀处理和涂覆层的耐久性,以保证装置的安全性和可持续性。

2.3 环境条件和实际应用场景

作为在煤矿内使用的设备,它需要面对煤尘、高

温、潮湿等复杂恶劣的环境。因此，在安全检测中，需要对装置在高温、高湿情况下的性能变化进行验证，确保在这些极端条件下仍能保持正常工作。同时，还要特别对防爆性能进行严格检测，以应对煤矿存在的可燃气体等爆炸危险^[5]。此外，在煤矿作业过程中，装置可能会受到冲击、振动、重物碰撞等外力的影响，因此需要对其在振动、冲击等不利因素下的稳定性和耐久性进行全面检测。此外，在实际使用中，还需要考虑乘人装置的负载情况和运行速度，以保证其在工作中的平稳性和可控性。

3 煤矿架空乘人装置的安全检测方法

3.1 检测标准

为了确保煤矿架空乘人装置的安全性，国家制定了《煤矿安全规程》（2022版）、《煤矿用架空乘人装置安全检验规范》（AQ1038-2007）等。《煤矿安全规程》详细规定了煤矿架空乘人装置的设计、安装、使用和维护等方面的要求，以确保其在工作过程中的安全性。《煤矿用架空乘人装置安全检验规范》主要涵盖了煤矿架空乘人装置的结构、电气设备、安全装置和运行等方面的检验要求。这些标准为煤矿架空乘人装置的设计、制造、安装、运行和维护等提供了科学、系统的指导，为煤矿安全生产提供了有力的保障。

3.2 安全检测流程和步骤

在进行安全检测时，需要对电气系统、液压系统、机械结构等方面进行详细的检查，确保装置在工作过程中的安全性。首先，安全检测人员会对装置的电气系统进行检查，并使用专业的电气测试仪进行电流、电压等参数的测量和分析。他们会检查绝缘性能，确保没有任何电气故障存在，以避免因电气问题引发的安全隐患。其次，液压系统是煤矿架空乘人装置中需要安全检测的重点。检测人员会使用液压力检测仪，对液压系统的压力进行测试和监测，确保系统的稳定性和工作可靠性。他们还会检查液压管道的密封情况，防止液压泄漏导致的意外事故。另外，检测人员会对架空乘人装置的机械结构进行全面检查，确保零部件的固定牢固、连接结实，并清理悬挂物，以防止因机械故障引发的安全事故。

4 煤矿架空乘人装置安全检测

4.1 机械部件检测

煤矿架空乘人装置的钢丝绳是承载吊椅和人员的关键组成部分，必须定期进行严格的检测。首先，确

定使用的钢丝绳的安全系数大于6。其次，测量驱动轮、尾轮的直径和钢丝绳的直径的比值不能小于60；查证资料钢丝绳中最粗钢丝绳直径，驱动轮、尾轮与钢丝绳中最粗钢丝绳直径之比不能小于900；测量钢丝绳插接长度与钢丝绳直径之比不能小于1000。最后，检查钢丝绳的表面是否有裂纹、磨损或腐蚀，使用超声波无损检测技术，检测钢丝绳内部是否存在断丝、断裂等缺陷，这些都会影响其承载能力。同时，吊椅也是煤矿架空乘人装置的重要组成部分，其安全性直接关系到乘客的生命安全。因此，必须对吊椅进行定期检测，包括检查吊椅的连接部位、固定装置等是否完好无损。此外，还需要检查吊椅的稳定性和舒适性，确保乘客在运行过程中不会因为吊椅的不稳定而受到伤害。另外，制动装置是保证煤矿架空乘人装置安全运行的重要设备，其功能的正常与否直接关系到整个设备的运行安全。因此，必须对制动装置进行定期检测，包括检查制动装置的工作状态、制动力、制动距离等。同时还需检查制动装置的保养情况，确保其在恶劣的工作环境下也能正常工作。

4.2 电气系统检测

电控系统是煤矿架空乘人装置的“大脑”，其安全性和可靠性对整个设备的运行至关重要。因此，必须对电控系统进行定期检测，包括检查电控系统的电源、线路、开关等是否正常，以及电控系统的控制功能、保护功能等是否正常。此外，还需要检查电控系统的绝缘、接地、防雷等安全措施，确保其在恶劣的天气条件下也能正常工作。而信号系统是煤矿架空乘人装置的“眼睛”，其准确性和及时性对整个设备的安全运行至关重要。因此，必须对信号系统进行定期检测，包括检查信号系统的声、光报警系统是否正常，以及信号系统的传输功能、处理功能等是否正常。此外，还需要检查信号系统的防护和抗干扰能力，确保其在复杂的工作环境下也能正常工作。同时，通信系统是煤矿架空乘人装置的“纽带”，其可靠性和稳定性对整个设备的协同工作至关重要。因此，必须对通信系统进行定期检测，包括检查通信系统的信号强度、传输速度、连接质量等，以及通信系统的故障诊断、故障排除等功能是否正常。此外，还需要检查通信系统的防护和抗干扰能力，确保其在复杂的工作环境下也能正常工作。

4.3 安全保护装置检测

在煤矿架空乘人装置中，防坠落保护装置是必不

可少的安全保障。其主要功能是在载人装置运行中,一旦发生故障或者失控,可以立即作用,防止人员坠落,造成人身伤害。因此,对防坠落保护装置的检测非常重要。检测时,首先要检查其连接部位是否牢固,是否有松动或者脱落现象。其次要对其动作是否灵敏进行试验,确保在紧急情况下,能够及时、准确地启动,保护载人装置上的人员。此外,为了确保载人装置运行在正常的速度范围内(运行速度不应 $> 1.2\text{m/s}$),防止超速运行导致的事故。检测时,使用测速仪器对载人装置的运行速度进行实时检测。同时,还可以通过设置超速、欠速保护装置,在超过设定速度时,自动切断电源,停止载人装置的运行。过速、欠速保护装置是在载人装置运行速度超过正常范围时,自动作用,保护人员安全的设备。检测时,首先要检查其连接部位是否牢固,是否有松动或者脱落现象。其次要进行实际的试验,检查其是否能够在超过设定速度情况下,迅速作用,有效地保护人员安全。

4.4 稳定性检测

架空线路的稳定性直接影响到载人装置的运行安全。检测时,要检查电线的绝缘情况,是否有裸露、破损等情况,防止电击事故的发生。同时,还要检查线路的固定情况,是否有松动、脱落等情况,防止线路摆动,导致载人装置的不稳定。同时,巷道的坡度直接影响到载人装置的运行稳定性。在进行安全检测时,要对巷道的坡度进行精确测量,确保其在设计范围内。同时,还要检查巷道的平整度,防止因为巷道不平,导致载人装置的运行不稳定。另外,载人装置的稳定性是保证人员安全的关键。在检测过程中,要对载人装置的运行状态进行实时监控,发现异常情况,及时采取措施,防止事故的发生。同时,还要定期进行载人装置的静态和动态稳定性测试,确保其在各种工况下都能保持稳定运行。

5 煤矿架空载人装置安全检测的建议和措施

5.1 加强安全检测制度建设

煤矿架空载人装置的安全检测应以国际和国内相关标准为参考,制定详细的安全检测标准和规范。这些标准和规范应包括但不限于设备的安装、使用、维护等各个环节的具体要求,以及在出现故障或事故时的应对措施。同时,为了确保安全检测工作的有效进行,需要建立完善的安全检测体系。这一体系应包括定期的安全检查、设备性能测试、操作人员的技能考核等多个方面,并由专门的安全管理部门负责监督执

行。此外,对参与安全检测的人员进行专业培训是保证安全检测质量的重要手段。培训内容应涵盖安全检测理论知识、实际操作技巧、应急处理方法等多方面,并通过定期复训来保持其专业水平。

5.2 加强煤矿企业的安全管理

为了保证煤矿架空载人装置的安全运行,首先应该提高煤矿企业的安全意识和责任感。煤矿企业的管理者和员工都应该明白自己所肩负的安全责任,并采取相应的措施来保证安全。可以通过宣传、教育和培训等方式来提高员工的安全意识,并建立安全生产责任制,将安全责任落实到每个员工身上。其次,相关部门应该加强对煤矿企业的安全监管和执法力度,对存在安全隐患和违法违规行为的煤矿企业进行处罚和整改。同时也应该加强对煤矿企业的安全技术指导和培训,帮助煤矿企业提高安全管理水平。最后,为了保证煤矿架空载人装置的安全运行,煤矿企业应该建立健全的安全管理制度,包括安全生产责任制、安全教育培训制度、安全检查制度、安全隐患排查治理制度、事故应急预案等。通过这些制度的建立和落实,可以提高煤矿企业的安全管理水平,保证安全生产。

6 结语

煤矿架空载人装置作为矿井斜井中承担着人员输送任务的重要设备,其安全性直接关系到矿井安全生产和人员的生命安全,因此其安全检测至关重要。通过对架空载人装置的工作原理和组成、关键指标的检测、方法与技术的应用以及管理与维护的重点把握,能够有效地提高架空载人装置的安全性和可靠性,从而为煤矿生产的平稳进行提供坚实的保障。

参考文献:

- [1] 曾宏纲.关于煤矿架空载人装置中的问题及解决方法探究[J].矿业装备,2023(05):174-176.
- [2] 徐草新,石凯,罗文利.煤矿用架空载人装置检测检验探析[J].陕西煤炭,2022,41(05):124-128.
- [3] 崔路.煤矿用架空载人装置存在问题及解决方法[J].矿业装备,2021(04):248-249.
- [4] 陈梁,熊小兵,杨慧军,等.尚庄煤矿架空载人装置自动化的改造应用[J].江西煤炭科技,2019(04):177-178,182.
- [5] 贾亚锋.煤矿架空载人装置的安全检测及故障处理[J].自动化应用,2019(04):29-30,39.