

NTE330矿用卡车升降梯储能装置的研发与应用

孙 利

国家能源集团准能集团设备维修中心 内蒙古 鄂尔多斯 010300

摘 要：针对NTE330矿用卡车升降梯在车辆未启动或故障状态下无法操作的问题，本文提出了一种基于储能装置的创新解决方案。通过深入分析与研究，设计了一套独立的储能液压系统，并与原车控制系统无缝集成。该系统能够在车辆熄火或故障时提供足够的液压动力，确保升降梯的正常操作。经过实际测试与应用，该装置显著提高了矿用卡车的安全性和操作便利性，降低了维修成本，具有广阔的应用前景和推广价值。

关键词：NTE330矿用卡车；升降梯；储能装置；液压系统；安全性

引言

随着现代矿山机械化程度的不断提高，矿用卡车作为露天矿山运输的主要设备，其安全性和可靠性愈发受到重视。NTE330矿用卡车作为行业内的佼佼者，以其强大的运载能力和高效的工作效率赢得了广泛认可。然而，该车型的升降梯系统存在一个长期未解决的技术难题：当卡车未启动或出现故障时，升降梯因失去动力源而无法操作，这不仅给驾驶员和维修人员带来极大的不便，更存在严重的安全隐患。

为解决这一问题，国内外学者和工程师进行了大量的研究和探索。传统的解决方案往往依赖于外部电源或手动泵等辅助设备，但这些方法存在操作复杂、效率低下、成本高昂等缺点，难以满足矿用卡车实际使用中的需求。因此，研发一种既经济又实用的储能装置，成为解决NTE330矿用卡车升降梯操作难题的关键。

本文基于这一背景，提出了一种基于储能装置的创新解决方案，旨在通过自主研发和系统集成，实现升降梯在车辆熄火或故障状态下的正常操作。该方案不仅提高了矿用卡车的安全性和操作便利性，更为矿山机械的创新发展提供了新的思路和方法。

1 问题分析与技术挑战

1.1 问题背景与现状

NTE330矿用卡车的升降梯系统采用液压驱动方式，其动力源主要依赖于车辆的发动机。当车辆熄火或出现故障时，发动机停止运转，导致液压系统失去动力源，升降梯无法正常工作。这一问题在矿山作业中尤为突出，因为矿用卡车往往需要长时间连续工作，且作业环

境恶劣复杂，故障率相对较高。一旦升降梯无法操作，驾驶员和维修人员将面临极大的困难，甚至需要冒险攀爬车架上下车，存在严重的安全隐患。

1.2 技术挑战与难点

针对NTE330矿用卡车升降梯的操作难题，研发储能装置面临以下技术挑战和难点：

储能装置的选择与设计：需要选择一种既能够存储足够能量以满足升降梯操作需求，又能够适应矿用卡车恶劣作业环境的储能装置。同时，储能装置的设计需要考虑其体积、重量、安全性以及维护成本等因素。

液压系统的改造与集成：在保留原车液压系统的基础上，需要设计一套独立的储能液压系统，并与原车控制系统无缝集成。这要求维修人员具备深厚的液压传动和控制技术基础，以及丰富的矿山机械设计和维修经验。

智能控制策略的开发：为了实现储能装置与原车控制系统的协同工作，需要开发一套智能控制策略。该策略需要能够实时监测储能装置的状态，并根据车辆状态和操作需求自动切换动力源，确保升降梯的正常操作。同时，控制策略还需要具备故障自诊断和保护功能，以提高系统的可靠性和安全性。

2 储能装置的研发与设计

2.1 储能装置的选择

经过深入调研和比较分析，本文选择了高压蓄能器作为储能装置。高压蓄能器具有体积小、重量轻、储能密度高、响应速度快等优点，能够适应矿用卡车恶劣的作业环境。同时，高压蓄能器在液压系统中的应用已经相当成熟，具有较高的可靠性和安全性。

2.2 储能容量的计算与确定

为了确保储能装置能够满足升降梯操作的需求，需要对储能容量进行计算和确定。根据升降梯的负载特性和液压系统的工作压力，可以计算出升降梯一次操作所

作者简介：孙利（1985-）男，本科，工程师\高级技师，神华准能设备维修中心汽修车间机械维修工，内蒙古鄂尔多斯人，2009年1月毕业于内蒙古工业大学，交通运输，本科

需的能量。然后,结合高压蓄能器的储能效率和能量损失等因素,可以确定所需的储能容量。

在具体计算过程中,需要考虑以下因素:

升降梯的负载:包括升降梯自身的重量以及可能承载的人员或货物的重量。

液压系统的工作压力:根据原车液压系统的参数和升降梯的操作要求确定。

储能效率:高压蓄能器的储能效率受到多种因素的影响,如压缩气体的温度、压力损失等。在计算过程中需要充分考虑这些因素对储能效率的影响。

能量损失:在液压系统工作过程中,会存在一定的能量损失,如管道摩擦、阀门泄漏等。这些能量损失需要在计算储能容量时予以考虑。

2.3 储能液压系统的设计与集成

在确定了储能装置和储能容量后,需要设计一套独立的储能液压系统,并与原车控制系统无缝集成。储能液压系统的设计需要考虑以下方面:

油路设计与布置:根据升降梯的操作需求和原车液压系统的结构特点,设计合理的油路布置方案。油路设计需要确保储能装置能够与原车液压系统顺畅连接,并在需要时快速切换动力源。

控制阀组的选择与配置:控制阀组是储能液压系统的关键部件之一。需要选择性能可靠、操作简便的控制阀组,并根据实际需求进行配置。同时,控制阀组的设计需要考虑其与其他部件的兼容性和协调性。

安全保护措施的设置:为了确保储能液压系统的安全性和可靠性,需要设置一系列安全保护措施。这些措施包括压力限制器、安全阀、紧急切断装置等,能够在系统出现异常时及时切断油路或释放压力,防止事故发生。

3 智能控制策略的开发与实施

3.1 控制策略的设计

为了实现储能装置与原车控制系统的协同工作,需要开发一套智能控制策略。该策略需要能够实时监测储能装置的状态(如压力、温度等),并根据车辆状态和操作需求自动切换动力源。同时,控制策略还需要具备故障自诊断和保护功能,以提高系统的可靠性和安全性。

在具体设计过程中,需要考虑以下方面:

状态监测与反馈:通过传感器实时监测储能装置的状态信息,并将这些信息反馈给控制系统。控制系统根据状态信息判断是否需要切换动力源或采取其他保护措施。

动力源切换逻辑:设计合理的动力源切换逻辑,确保在车辆熄火或故障时能够迅速切换至储能装置提供动力。同时,切换逻辑需要考虑系统的稳定性和响应速度

等因素。

故障自诊断与保护:通过预设的故障判断条件和保护策略,实现对系统故障的自诊断和保护。当系统出现故障时,控制系统能够及时发出报警信号并采取相应的保护措施,防止故障扩大或引发事故。

3.2 控制系统的实现

在确定了控制策略后,需要选择合适的控制硬件和软件来实现控制系统。控制硬件包括传感器、控制器、执行器等部件;控制软件则用于实现控制策略的逻辑判断和指令输出等功能。

在具体实现过程中,需要注意以下方面:

硬件选型与配置:根据控制策略的需求选择合适的硬件部件,并进行合理配置。硬件选型需要考虑其性能、可靠性、成本等因素;配置则需要确保各部件之间的兼容性和协调性。

软件编程与调试:根据控制策略的逻辑关系编写相应的控制程序,并进行调试和优化。软件编程需要遵循规范的编程风格和注释习惯;调试则需要通过模拟实验和实际测试来验证程序的正确性和可靠性。

系统集成与测试:在完成硬件和软件的设计和实现后,需要将它们集成到原车控制系统中进行测试。测试过程中需要关注系统的稳定性、响应速度、故障自诊断和保护功能等方面的问题,并根据测试结果进行必要的调整和优化。

4 应用效果与效益分析

4.1 应用效果

经过实际测试与应用,本文提出的基于储能装置的NTE330矿用卡车升降梯创新解决方案取得了显著的应用效果。具体表现在以下几个方面:

提高了安全性:储能装置能够在车辆熄火或故障时提供足够的液压动力,确保升降梯的正常操作。这不仅消除了驾驶员和维修人员攀爬车架上下车的安全隐患,还提高了车辆的整体安全性。

增强了操作便利性:在车辆熄火或故障状态下,驾驶员和维修人员可以轻松地通过升降梯上下车,无需再冒险攀爬车架。这大大提高了操作的便利性和舒适度。

降低了维修成本:由于储能装置能够减少升降梯因操作不当或故障而损坏的风险,因此可以显著降低维修成本。同时,储能装置的使用寿命较长,维护成本也相对较低。

提高了车辆出动率:储能装置的应用减少了因升降梯故障而导致的车辆停机时间,提高了车辆的出动率 and 生产效率。这对于矿山企业来说具有重要的经济意义。

4.2 效益分析

从经济效益和社会效益两个方面来看,本文提出的基于储能装置的NTE330矿用卡车升降梯创新解决方案具有显著的效益。

4.2.1 经济效益

维修成本节约:通过减少升降梯的损坏和维修次数,可以节约大量的维修成本。根据矿山企业的实际使用情况,预计每年可节约维修成本数十万元。

生产效率提升:储能装置的应用减少了因升降梯故障而导致的车辆停机时间,提高了车辆的出动率和生产效率。根据矿山企业的生产计划和作业效率,预计每年可为企业创造数一百二十万元的经济效益。

降低安全风险:由于储能装置能够确保升降梯在车辆熄火或故障状态下的正常操作,因此大大降低了驾驶员和维修人员攀爬车架上下车的安全风险。这不仅减少了人身伤害事故的发生,还为企业节省了因事故赔偿和停工损失等产生的费用。

4.2.2 社会效益

提升企业形象:通过应用先进的储能装置技术,矿山企业能够展示其技术创新能力和对安全生产的重视。这有助于提升企业的社会形象和竞争力,吸引更多的合作伙伴和客户。

促进安全生产:储能装置的应用为矿山企业的安全生产提供了有力的保障。通过减少安全事故的发生,有助于维护社会稳定和保障人民群众的生命财产安全。

推动技术创新:本文提出的基于储能装置的NTE330矿用卡车升降梯创新解决方案为矿山机械的创新发展提供了新的思路和方法。这有助于推动整个矿山机械行业的技术进步和产业升级。

5 结论与展望

5.1 结论

本文针对NTE330矿用卡车升降梯在车辆未启动或故障状态下无法操作的问题,提出了一种基于储能装置的创新解决方案。通过深入分析与研究,设计了一套独立的储能液压系统,并与原车控制系统无缝集成。该系统能够在车辆熄火或故障时提供足够的液压动力,确保升降梯的正常操作。经过实际测试与应用,该装置显著提高了矿用卡车的安全性和操作便利性,降低了维修成

本,具有广阔的应用前景和推广价值。

5.2 展望

随着矿山机械化程度的不断提高和安全生产要求的日益严格,矿用卡车升降梯储能装置的研发与应用将具有更加重要的意义。未来,我们可以从以下几个方面对储能装置进行进一步的优化和升级:

提高储能效率:通过改进储能材料和工艺,提高高压蓄能器的储能效率和能量密度,进一步延长储能装置的使用寿命和降低维护成本。

优化控制策略:通过引入先进的控制算法和智能传感器技术,实现储能装置与原车控制系统的更加精准和高效的协同工作,提高系统的稳定性和响应速度。

拓展应用范围:将储能装置技术拓展到其他矿山机械设备上,如挖掘机、装载机,实现整个矿山机械系统的智能化和自动化升级。

加强安全监管:建立健全储能装置的安全监管机制,加强对矿山企业的安全培训和指导,确保储能装置在矿山作业中的安全使用。

综上所述,基于储能装置的NTE330矿用卡车升降梯创新解决方案为矿山机械的安全生产和创新发展提供了新的思路和方法。未来,我们将继续致力于储能装置技术的研发与应用,为矿山企业的可持续发展贡献更多的力量。

参考文献

- [1]崔国梁,梁伟伟. EH3500AC II 矿用卡车液压系统优化设计[J]. 露天采矿技术,2023,38(1):116-118.
- [2]刘海亮. 某矿用卡车液压系统故障智能诊断的研究[D]. 四川:电子科技大学,2007.
- [3]王广彬. 大吨位矿用卡车液压系统故障诊断方法浅析[J]. 电脑校园,2019(3):13323-13324.
- [4]王勃. 矿用自卸卡车转向蓄能器及蓄能器过滤装置的技术改造[J]. 露天采矿技术,2024,39(3):89-92.
- [5]江琳. 液压蓄能器的应用[J]. 流体传动与控制,2006(6):27-28.
- [6]李云玲. 蓄能器在液压系统中的应用及故障分析[J]. 煤矿机械,2013,34(3):209-211.
- [7]赵慧江. 液压系统蓄能器的应用研究[J]. 设备管理与维修,2019(20):97-98.