

铁路大型养路机械救援起复技术研究

霍翔

国能铁路装备有限责任公司肃宁段 062350

【摘要】随着铁路事业的发展,大型养护机械的应用范围越来越广,加强机械救援起复技术创新重要性越来越凸显,为了保障铁路运输的安全性,需要通过起复方法的创新与升级来满足铁路线路的稳定运营需求,其中机械救援起复工作创新是降低常见铁路事故影响方面的重大尝试。文章分析了铁路大型养路机械救援起复技术的类型,剖析了铁路大型养路机械救援起复技术的具体应用,降低脱轨、掉道等一系列问题的发生几率,全面提高大型养护机械的实际工作成效,缩减救援起复时间,为机械救援起复工作的稳定开展提供安全保障。

【关键词】铁路大型养路机械;救援起复;技术研究

Research on the rescue and recovery technology of large railway road maintenance machinery

Huo Xiang

National energy railway equipment limited liability company Suning section 062350

【Abstract】with the development of railway, the application of large maintenance machinery is more and more wide, strengthen the mechanical rescue after technology innovation importance is more and more prominent, in order to ensure the safety of railway transportation, need through the complex method innovation and upgrade to meet the demand of railway line stable operation, the mechanical rescue after work innovation is a major attempt to reduce the common railway accidents. Article analyzed the railway large road mechanical rescue recovery technology type, analyzes the specific application of railway large road mechanical rescue recovery technology, reduce the derailment, slip and a series of problems, comprehensively improve the actual work of large maintenance machinery, reduce the rescue after time, for the stability of the mechanical rescue after work to provide security.

【Key words】 railway large road maintenance machinery; rescue recovery; technical research

数字经济时代的到来大型养路机械通常被应用在铁路线路维修与铁路养护施工作业进程中,机械掉道和脱轨问题的存在对线路正常使用的影响越来越大,而很多工作人员对救援起复要求认识不足,采用单一的救援模式已无法满足新经济时代铁路运输的稳定的需求,推进大型养护机械救援起复技术创新已成为优化铁路运输管理、提升运输生产效率的重要途径。不少工作人员正逐渐加强,对养路机械救援起复常用技术的研究,进一步优化起复装置启动预案,提升脱轨起复、掉道紧急起复的效果,针对有效解决养护机械故障问题进行探讨。

一、铁路大型养路机械救援起复技术

(一)“V”字形液压起复技术

“V”字形液压起复技术的优势在于便携式大机脱轨起复装置,在整个操作进程中无需很强的外在动力,能够快速迅速地起复工作,保证脱轨复位的安全可靠性。“V”字形液压起复装置的主要特征在于,在机械车辆的底部区域

设置两个液压油缸,并通过当前工作状态分析,从“一”字型到“V”字型的自由转换,负责完成地面支撑工作。该装置在应用期间能够让大型的养护机械按照一定的轨道完成升降和移动工作,在技术应用过程中需要认识到“V”字形液压起复的内在结构分为底部架构、油缸支座、水平旋转支座等多个环节。设置好的液压油缸在铰支结构的支持下完成连接工作,并平稳地固定在车辆底部架构中,工作时以“V”字形进行地面支撑,两个油缸通过伸缩或平衡调整的方式进行养路机械移动控制。该技术的动力系统需要承担为起复工作提供液压动力的责任,一部分设备能够从变速箱获取液压动力,液压系统的设置可以分为油箱过滤器、多路阀门、液压管路等多个部件,能够为起复工作的开展提供稳定的动力支持。在装置内部设置起复升降机构,通过上下横梁和升降油缸等相关组件的完美搭配,能够通过压力油在油缸内所形成的作用力,促进养路机械车辆的有效移动,确保出现脱轨问题的第一时间完成起复工作。

“V”字形液压起复技术的工作原理,两个液压油缸与车体形成三角形结构,在变化期间液压油缸活塞杆进行长度

伸缩调整,根据车辆的起复要求做出不同的动作,该起复装置在应用期间借助大型养护机械车辆的动力液压管路,推动液压系统的稳定运行。“V”字型是通过解除机械锁闭并且施加液压形成的,“V”字型将与地面发生直接接触,根据动力要求适当的增加液压,确保机械车辆能够远离地面。在相关控制机器上显示两个油缸的实际压力差值,通过压力差调节,让车辆能够按照相关起复作业要求完成移动工作,当确保车辆已经到达指定钢轨上方位置后,两个油缸同时进行减压,在车辆稳稳降落在钢轨面上后,对脱轨车辆完成起复作业。起复完毕后要恢复油缸的位置,在外在人力操作下完成机械锁定工作,“V”字型液压起复技术的应用能够科学进行铁路大型养路机械位置调控,确保车辆在水平位置停留,符合铁路行车安全规定。整个操作过程十分简单,不需要额外的动力加持,能够快速地完成起复作业,减少整车下道后的起复时间。^[1]

(二) 捣固车辆液压起复技术

养路机械救援起复作业开展进程中,采用捣固车辆液压起复技术,该装置的本身结构十分复杂,通常在车体的正下方安装作业设备,但设备所占用的空间狭小,并且涉及到的部件数量较多,救援起复作业开展过程中的应用难度较高。工作人员需要凭借工作经验以及当前的实际故障情况,选择恰当的起复点位置,在救援起复作业开展前,工作人员需要选择方便机械安装的区间,并充分考虑到在作业期间可能导致的受力变形问题。要提高机械起复的平稳程度,一旦出现机械车头变形,起复点选择不恰当,将会出现断裂危机。通常情况下,带有材料的双车结构起复点的位置主要在车钩框下表面或者后转向架的正后方,为了保证救援起复作业工作的稳定开展,适当降低在起复作业进程中对转向架带来的损害,工作人员需要做好捣鼓车车架、转向架之间的捆绑工作。确保大型养路机械在被起复状态下的受力平衡性,已经脱轨的车架和转向架需要充分考量以对称的方式设置4个捆绑点,在转向架捆绑操作期间,通过锁具链条等一系列工具,依次完成链条捆绑工作。

捣固车辆液压起复技术的工作原理,严格按照现场勘察工序对后转向架产生的脱轨距离进行全面测量,确定起复点的高度,在方案设计期间考虑到单次顶升或横移等工序是否能够取得理想的救援效果。若无法满足操作要求,需要通过多次计算有序开展养护机械脱轨位置线路确定,对整个起复工作的工序进行全面排查,严格控制起复点的距离与轨道平面之间的高度。转向架捆绑操作要保证锁具间隙一致性,在进行转向架或轴水平位置捆绑进程中,锁具要留有余地,在横移梁的上部分区域,起复点要按照相关工序安排好横移小车、旋转卡座和油缸、油缸帽等多个部件。将油缸与泵站之

间的高压胶管进行有效连接,在采用直线轨道救援起复工作进程中,工作人员需要做好现场防护工作,严格按照铁路管理章程,对大型养护机械的本线、邻线等各区间构建隔离带加以保护。工作人员要仔细检查起复养路机械的底部区域,判断是否出现钢轨刮蹭问题,确保各个环节处于安全状态后才能进行起复作业。详细记录养路机械的故障问题,整个救援工作程序由救援队长进行统一指挥,制定出科学的应急救援方案,严格按照方案流程加以执行。顶升作业中需要通过泵站操作,借助起升控制阀对油缸进行管控,在完成起复作业后工作人员操作泵站控制阀,控制油缸回到特定区间,并详细检查车辆的复轨情况,对轴箱、中心轴、悬挂装置等部件的安全性进行排查。^[2]

二、铁路大型养路机械救援起复技术应用

(一) 起复装置启动预案

水平收起:通常情况下将起复设备的油缸安装在机械的底架区域,车辆需要进行起复操作时,工作人员要按照操作流程打开安全锁销,在安装油缸时考虑到油缸的直径要满足车辆的重量,不同的油缸直径需要承担不同的工作压力驱动作用。因此,设计过程中在不改变原有产品结构和性能的同时,采用最优的安全防坠方案,安装的固定板需要承担重量,可以采用钢结构件焊接的方式,保证设备运行的稳定性,不断提高起复装置的保险系数,在发生动力故障时,简化单人操作流程,及时完成设备复位处理。

垂直起降:起复装置的运行是需要液压驱动的,因此,需要在设计期间考虑到轨道、枕木的最大间距,有条件的可以在油缸结构终端处设置水平可移动底板,确保能够在轨道上随时开展起复工作。不同的起复装置最大起升质量不同,要求提升质量满足大型养路机械车辆的重量需求,保证在起复作业期间,不同的区间保持水平运行状态。起复油缸的内部构成包括伸缩油缸、承重台固定区间、安全锁等相关设备,安全销的抽离由人为负责,并且根据当前的起复要求,适当的调整承重平台与道面之间的接触。操作进程中需要注意承重平台向大机起复方向偏移,以此来保证机械的稳定性,在支腿回收过程中,工作人员需要提前进行控制阀操控,确定已经完成起复后进行油缸回收,当油缸到达最短区间后,由人为干预将安全销推入固定区间。

水平移动复位:在起复装置应用期间,需要保证机械的举升油缸可以垂直地停留在任意区间位置,参考车轮的具体尺寸以及离开钢轨后的高度,精准计量最大的起升高度。确保在无工作的固定状态下车轮的最大尺度低于铁路安全规范的最低数值,可以在负责举升的油缸上安装平衡阀,保证

起升过程的平稳性,有针对性的预防油缸自动回缩导致油管断裂事故的发生,确保升降调整的快捷性与灵活性。经过测量将单端起复作业的时间控制在5分钟以内,避免对铁路正常运行带来干扰,影响到铁路运输的经济效益。^[3]

(二) 脱轨起复

在大型养护机械出现脱轨问题时,需要尽快的进行故障车辆移除,保证线路通车的稳定性,传统的起复装置内在结构十分复杂,要现场完成设备组装工作,人员投入大量的时间与精力,在设备安装上耗费了救援时间。

起复装置直接集成在机械的车架上,无需进行现场组装,利用机械自带的辅助发电机提供动力,不需要其他车辆的救援配合,最新型的脱轨起复装置,主要分为油缸导轨装置、固定装置、液压装置和电气管控装置等多个环节构成。操作原理是利用直腿油缸,将已经脱轨的一侧顶起,采用移动控制的方式,让已经脱轨的车辆向钢轨的中心区域进行移动,当到达脱轨侧的复位区间后,利用液压驱动力完成复位操作。整个过程的控制方式是遥控器,通过操控油缸和电磁阀的形式来保证油缸动作的稳定性,通常在车辆的车架两侧分别布置脱轨起复装置,并且每一个设备都可以单独进行管控,能够应对不同的脱水情况。

例如:脱轨后油缸刚好处于钢轨的正上方,想要放下油缸却没有合适的顶撑位置,这时要求工作人员凭借个人的工作经验。先行进行起复装置位置调整,通常安装在养路机械车架上的复位装置,其液压支腿区间属于直立状态,在支腿的正下方与钢轨表面的距离较近,需要考虑车辆一旦发生脱轨,液压支腿会不会与钢轨直接发生碰撞,造成起复装置无法启动,甚至对线路造成一定破坏。想要降低此类问题的发生几率,需要在脱轨起复装置安装期间,要求其处于非作业状态时,将液压支腿向上收起并做好固定工作,最大限度的增加液压支腿与钢轨表面之间的距离。通常情况下,液压支腿油缸顶升的一端处于固定状态下的平面结构,在起复工作开展进程中需要保证支撑面的平整性,因此,在设计过程中可以在起复装置的支腿油缸最前端以球形关节结构为主,并且放宽支腿支撑面的角度偏差,保证其能够更好地与接触面

保持平整。^[4]

(三) 掉道紧急起复

当采用大型养护机械在铁路线路上进行维修施工作业的过程中,面对恶劣的工作环境,将会出现几何尺寸超差问题,由于许多机械的重量较轻,容易因为受力不均而出现掉道问题。通常采用带液压泵的液压起复装置来完成救援工作,利用汽油发动机提供动力,但发动机的故障发生概率较高,汽油的携带难度更大,救援工作的展开存在许多问题,受到传统养护机械起复救援设备的限制,救援效果不理想。

技术应用:首先,设置专业技术方案,在大型养护机械原有动力源的基础上,在机械的底部携带掉道起复液压装置,机械正常作业时该装置处于收起状态,只有在出现掉道问题需要及时复位时才会被放下。便携式的掉道起复液压装置,要保证不需外在动力的推动就能够完成起复作业,想要实现这一程序,需要安装液压起复装置。以“v”字型液压起复技术为例,在机械底部安装两个液压油缸,严格控制机械车辆的移动位置。做好油缸固定处理,整体结构与地面形成支撑三角形,在使用过程中对油缸活塞杆的长度进行有效调节,保证液压系统具有充足的动力来源,在持续的液压作用下两个油缸将车辆顶离地面,通过操控装置移动车辆位置,完成复位。^[5]

总结:

综上所述,不同类型的养路机械救援起复技术应用在推动铁路线路稳定运行、提升起复救援效率和解决养路机械故障问题方面起到了举足轻重的作用。目前大型养护机械的应用已经成为我国铁路线路管理的基本手段,救援起复技术的创新,能够快速完成脱轨车辆辅助复位,通过液压传动技术的有效应用,突破传统救援起复作业的制约。展望未来,铁路大型养路机械救援起复技术还需在资金和管理等层面持续加大投入力度,并配合机械救援起复约束机制,进一步增强线路运行的稳定性。

参考文献

- [1]蔡文涛. 铁路大型养路机械脱轨起复装置研制[J]. 科技视界, 2021(12): 60-62.
- [2]刘辉. 大型养路机械应急救援模拟演练系统的研制[J]. 中国机械工程, 2019, 30(3): 372-377.
- [3]张驰, 王磊, 王昊. 铁路机车车辆液压起复机具机械装置研究[J]. 甘肃科技纵横, 2023, 52(1): 30-32, 45.
- [4]马勇, 赵永亮, 王文乾, 等. 中老铁路磨万段救援及热备能力布点研究[J]. 铁道运输与经济, 2022, 44(11): 167-172.
- [5]陈辉, 王磊. 铁路车辆液压顶复救援设备故障诊断及使用建议[J]. 甘肃科技纵横, 2021, 50(10): 19-21.

作者简介: 霍翔(1996.8-)男,山西大同人,本科,号位工,研究方向:铁路大型养路机械救援起复技术研究。