



近日,国家能源集团首届职工优秀创新成果获奖名单公示,准能集团设备维修中心申报的《MT4400 卡车后内车轮拆卸困难的解决方案与实施》成果斩获一等奖。这项技术创新成果,曾摘得准能集团 2024 年度职工经济技术创新成果一等奖、中国能源化学地质工会职工优秀创新成果二等奖,以实打实的技术突破与应用成效,彰显了国能职工扎根岗位、精益求精的工匠精神。这项成果的背后是全国劳动模范、准能集团机修钳工首席技能大师魏建雄、设备维修中心一级专业工程师李新彪、哈尔乌素设备维修中心轮胎维修车间副主任赵东江带领团队,直面生产痛点、深挖问题根源、迭代优化方案、落地创造价值的奋斗历程,为大型矿用卡车维修保障工作写下了生动注脚。

★ 维修瓶颈掣肘生产 安全效率双重承压

在准能集团黑岱沟、哈尔乌素两大露天煤矿,矿用自卸卡车是煤炭排运的核心装备,承担着煤炭运输的关键任务。作为主力车型的 MT4400 型矿用自卸卡车,其行走系统由电动轮、减速器、车轮等关键部件构成,后车轮采用双轮并列安装结构,两车轮之间设置隔圈,内车轮轮缘与电动轮锥形外圆面精密配合,外车轮通过轮胎螺栓、定位器模块与螺母压紧在锥形安装面上,以此传递并承受车桥间的各类力与力矩,车轮更换作业必须依托专用轮胎机械手完成。

长期以来,MT4400 型矿用自卸卡车后内车轮拆卸困难问题,一直是困扰一线维修的“老大难”问题,成为制约设备维修效率、威胁作业安全的“瓶颈”。全国劳模魏建雄深耕矿山设备维修一线数十年,牵头成立魏建雄技能大师工作室,始终聚焦大型设备维修难题开展攻关,他深知这一问题对生产一线的影响:后内车轮拆卸作业时,为避免水平拉力过大导致车辆倾翻,必须动用两台轮胎机械手协同作业,一台负责拉出待拆轮胎,一台在另一侧稳固抱住车轮,严防机械倾翻、人身伤害等事故发生。即便采取如此严苛的防护措施,仍频繁出现车轮拆卸困难的情况,维修班组只能被迫采用切割轮缘等传统拆卸方式,不仅增大了轮缘等关键部件损坏的风险,更让维修人员的劳动强度居高不下,直接影响露天矿煤炭运输的连续性。

准能集团设备维修中心一级专业工程师李新彪,牵头收集整理了近几年后内车轮拆卸故障的相关数据,清晰记录着每次拆卸受阻的场景:从机械手全力拉动却纹丝不动,到维修人员



检修人员拆卸重型卡车车轮。

加班加点进行切割,再到部件损坏后的采购、更换流程,每一个环节都在消耗时间与成本。哈尔乌素设备维修中心轮胎维修车间副主任赵东江,带领维修人员直面拆卸难题,他亲眼见证过维修人员在高温、嘈杂的作业环境中,耗费数小时仍无法完成拆卸的无奈,也深知安全风险与劳动强度给一线职工带来的压力。三人组成的攻关团队,下决心要从根本上破解 MT4400 卡车后内车轮拆卸难题。

★ 精准剖析故障机理 科学制定解决方案

“解决问题不能只看表面,必须找到根源,才能对症下药。”魏建雄带领攻关团队从设备结构、运行原理、维修流程等多个维度展开深入分析,一步步揭开后内车轮拆卸困难的核心症结。团队反复拆解故障部件、测量关键数据、对比正常与故障状态下的配合参数,最终精准锁定问题核心:电动轮轮辋安装锥面磨损严重,且在日常修理过程中被长期忽视,这是导致拆卸困难的根本原因。

李新彪从机械原理层面详细阐释了故障形成的过程:电动轮轮辋安装锥面磨损后,车轮与电动轮的两接触面贴合度变差,有效接触面积大幅减小,摩擦力矩随之降低,卡车运行过程中接触面会发生相对运动,进而产生研磨黏合现象,形成凸起的金属瘤,这些金属瘤会挤入两圆柱面配合间隙,造成接触面胶合,最终导致车轮无法顺利拆卸。

找准症结后,攻关团队迅速行动,结合现场维修实际,提出了涵盖预防措施与改进方案的综合解决策略。在预防措施制定上,赵东江结合车间维修流程,提出强化电动轮下机修理时安装锥面的修复频次,建议每次修理均对安装锥面进行检测,暂定安装锥面损伤面积超过 10%时,必须对安装锥面进行修复加工,后续根据实际使用情况优化确定具体损伤修复阈值。

在改进方案研发过程中,团队先后提出“缩短定心圆柱面长度”和“加工沟槽”两种技术路径,通过现场试验,效果对比、成本核算、实操难度评估等多维度综合分析,确定采用“加工沟槽”方案,在电动轮后里车轮安装部位定心圆柱面近安装锥面



在电动轮后轮安装位置的定心圆柱面、安装锥面上加工沟槽。

的位置加工沟槽,这一设计既能防止卡车运行时两接触面黏合产生的金属瘤挤入两圆柱面配合间隙,又能减小轮胎拆卸时金属瘤挤入的轴向距离,大幅简化轮胎拆卸过程。从问题排查到根源剖析,从方案构思到路径优化,魏建雄、李新彪、赵东江三人分工协作、密切配合,完成了从“发现问题”到“解决问题”的全过程攻关。



经改进修复的 830E 卡车电动轮安装到重型卡车上投入试用。

统维修技术优化积累了宝贵经验。

★ 创新成果赋能生产 推广应用前景广阔

理论方案成型后,攻关团队立即启动现场试用与验证工作,将综合策略应用于实际维修作业。经改进修复的一台 830E 卡车电动轮安装到 404 号 830E 卡车上投入试用,魏建雄、李新彪、赵东江全程跟踪设备运行状态,记录运行参数,试运行期间车辆未出现任何异常,各项性能指标均达到设计要求。2024 年 10 月,该电动轮因轴承损坏下机维修,后内车轮拆卸过程一切正常,未出现卡滞或无法拆下的情况,彻底解决了长期困扰一线职工的拆卸难题,验证了创新方案的可行性与有效性。

随着方案的全面落地,一系列显著成效逐步显现。在安全保障方面,通过改进零部件结构,卡车后内车轮拆卸的安全性得到大幅提升,有效降低了因拆卸困难导致机械或人身伤害事故发生的几率。在标准规范方面,该成果为电动轮修理标准的制定提供了实际依据,有助于规范电动轮的修理流程,全面提升修理质量。在降本增效方面,改进措施彻底避免了后内车轮无法拆卸带来的轮缘等部件损坏造成

的经济损失,同时大幅减轻了维修人员的劳动强度,显著提高了维修工作效率。

经实际测算,采用该创新方案后,每次后内车轮拆卸可缩短时间 2 小时以上,MT4400 和 830E 卡车每年更换轮胎约 50 次,可减少设备停机时间 100 小时。按单台卡车每小时 1 万元效益计算,每年可创造直接经济效益 100 万元,用小创新实现了大创效。目前,“MT4400 卡车后内车轮拆卸困难的解决方案与实施”综合策略已在准能集团两个露天煤矿的 MT4400、830E 和 SF33900 卡车电动轮修复工作中全面采用,成为一线维修班组的“标配方案”。

从现场痛点到创新成果,从试点试用到全面推广,这项成果不仅解决了准能集团设备维修中心检修一线的生产难题,更为同类电动轮国产化的设计加工制造提供了重要参考依据,为大型矿用卡车行走系



为深入挖掘提质增效潜力,平庄煤业运输公司深入开展“五小”攻关活动,充分发挥班组技术骨干作用,破解工机具使用难题,采取复用设备配件、改良操作工艺等措施,减少各类机具设备故障频次,提升线路维修作业效率,以攻关成果赋能铁路运输安全生产。图为工务铁道工对多功能机进行设备改造。

本报特约记者 乔立宇 摄

本报讯(通讯员 沈晨)7月24日,江苏常州公司自主研发的汽轮机振动异常在线识别方法获国家发明专利授权,有效攻克火电行业振动监测伪振动误报难题,为汽轮机组智能诊断、长周期安全稳定运行提供技术支撑。

汽轮机组长期在高温高压、高转速工况运行,振动故障易引发非计划停机,造成较大经济损失。传统在线监测系统易受传感器松动、线路干扰、采集链路老化影响,产生大量伪振动信号。因其频谱特征与真实故障相似,系统难以区分,导致无效报警频发、人工核查量大,且存在真实故障漏判的安全隐患。针对行业技术痛点,该公司技术团队依托机组海量运行监测数据,结合人工智能、统计分析等技术开展专项攻关。通过建立多通道冗余一致性判别模型,优化键相校验,基线融合、分级判定算法,将传统单一阈值判断升级为虚实振动双评分智能识别架构,可精准区分测量链路异常伪振动与转子、轴承真实机械故障,并可同步输出故障点位、特征偏差及检修建议。

该专利技术大幅降低振动监测误报率,有效减少人工复核工作量,同时保留对碰摩、不平衡、油膜振荡等典型故障的高灵敏度识别能力,可精准捕捉早期微弱振动隐患,显著提升机组振动监测的智能化、可靠性水平,从源头防范振动超限停机风险。为机组安全稳定、高效绿色运行提供坚实的技术保障。

江苏常州公司 破解火电振动监测误报难题

创新展台



包神铁路 车辆脱轨横移装置 提升作业效率

背景: 高效处置铁路交通事故、快速救援起复脱轨机车车辆是保障运输秩序的关键工作。顶复法是机车车辆脱轨起复常用手段,即在车体下方布设顶压设备,采用直顶横移、斜顶轮轴等方式实现复轨。传统作业需人工将横移梁、横移小车、液压油缸、镐帽搬运至车底安装。脱轨后轮对落于轨下,车下作业空间狭小,作业人员需钻入车体底部,设备安装安全风险高、操作难度大、作业效率偏低。

做法: 针对这一难题,包神铁路部爱云创新创效工作室与应急救援技术骨干深入现场调研、模拟演练等,历经反复试验与优化,成功攻克技术瓶颈,研制出“车辆脱轨横移装置”。该装置结构简易、操作便捷,主要由滑动平面、连接插杆、伸缩支架三部分组成。在起复救援脱轨车辆作业中,作业环境复杂,顶复式救援时,该装置与横移梁连接,伸缩支架作为支撑,形成“搭桥”作用,其余设备可在机车、车辆底部外放置在滑动平面上,滑入横移梁,到达顶点位置。

效果: 目前该装置已在包神铁路一线推广使用,摒弃了多人协作的复杂作业模式,双人 2 分钟即可完成安装、对位操作,显著缩短机车、车辆脱轨处置时长,提升应急抢险效率,目前已获国家实用新型专利授权。

(通讯员 魏江)



铁路装备榆林分公司 「小工具」 解决「大难题」

背景: 以往开展货车车体破损补强作业时,铁路装备榆林分公司需安排两名以上职工相互配合,贴合车体破损位置对位划线。人工扶持稳定性较差,测量数据易出现偏差,板材下料精度不足。作业强度高,空间狭窄,多人操作存在安全隐患。

做法: 该分公司立足现场作业难点,自主研制便携式测量尺。主体由两根 1000 毫米角钢对拼焊接成型,两侧预留滑道穿插钢板尺,钢板尺端部铆接短尺,可实现水平伸缩,也可灵活调整角度,适配车体不同位置破损处测量。作业人员完成尺寸采集后锁紧标尺,便可直接在补强板上划线标记切割位置。

效果: 便携式测量尺投入使用后,单人可独立完成板材下料,作业人力成本降低,测量定位精准度提升,为检修生产安全高效推进奠定基础。

(通讯员 石小刚)



神东煤炭设备维修中心 多功能胶管转运 装置省时省力

背景: 神东煤炭设备维修中心二厂胶管车间原有大口径胶管转运、加工及入库作业模式较为传统,长期依赖人工手抬肩扛完成转运、送料、卸料等操作。该方式不仅作业效率低下,存在反复转运、工序衔接不畅等问题,还大幅增加职工劳动强度,同时人工搬运操作也存在一定安全隐患。

做法: 为破解现场作业难题,该厂自主研制多功能胶管转运装置。该装置集胶管转运、接头预装辅助、扣压送料、成品卸料入库四大功能于一体,实现多工序一体化作业。装置装有移动滑轮,可灵活移位;存放单元可自由伸缩,适配不同长度胶管;架体配置轻质橡胶滚轮,保证胶管扣压进给顺畅;设置三组推送轨道,可同时加工三根胶管,减少重复转运带来的人力与时间消耗。装置采用可翻转结构,水平状态下完成全部加工,卸料时拔出插销,架体翻转约 60°,依靠重力自动完成成品卸料入库,操作简单高效。

效果: 彻底改变传统人工手抬肩扛的作业方式,有效降低了职工劳动强度,消除人工搬运带来的安全风险;实现多工序无缝衔接、并行加工,大幅提升胶管加工生产效率,减少工序等待与反复转运浪费;装置适配性强、操作灵活,全面适配车间不同规格胶管加工需求,为车间高效化、安全化生产提供了坚实设备保障。

(通讯员 王莎)