

皮带输送机在煤矿运输中的常见故障与处理措施

李明江

中煤黄家沟(临县)煤业有限公司 山西 吕梁 033200

摘要: 本文围绕煤矿皮带输送机展开研究。首先阐述其结构组成与工作原理,指出各部件协同实现物料输送。接着分析常见故障及成因,涵盖输送带、驱动装置、托辊与滚筒及其他故障。随后提出现场处理措施,针对不同故障给出具体解决办法。最后强调故障预防要点,包括规范设备安装流程、加强日常维护保养、强化工况管控。通过全面研究,旨在为煤矿皮带输送机的稳定运行提供理论支持与实践指导,降低故障发生率,保障煤矿运输作业的高效、安全开展,提升煤矿生产的整体效益。

关键词: 煤矿运输; 皮带输送机; 常见故障; 故障成因; 处理措施

引言: 在煤矿生产运输体系中,皮带输送机占据关键地位,其稳定运行直接影响煤矿的生产效率与安全。鉴于煤矿生产工况复杂,皮带输送机长时间处于高负荷状态,故障频发。精准识别故障成因并采取有效处理措施,对保障煤矿运输作业的连续性至关重要。本文深入剖析皮带输送机的结构组成与工作原理,系统分析常见故障及其成因,针对性地提出现场处理措施,并阐述故障预防要点,以为煤矿皮带输送机的故障处理与预防提供科学依据。

1 皮带输送机结构组成与工作原理

皮带输送机作为煤矿运输的关键设备,精准识别其常见故障,首要任务是深入了解其核心结构组成与工作原理,这是开展故障成因分析以及制定有效处理措施的坚实基础。(1) 皮带输送机主要由输送带、驱动装置、滚筒、托辊、张紧装置、跑偏调整装置、清扫装置以及机架等核心部件构成。各部件之间紧密配合、协同工作,共同实现了物料连续稳定输送。(2) 其工作原理具体如下:驱动装置是整个系统的动力源头,电机启动后带动减速机运转,减速机将电机的高速旋转转化为合适的转速,进而驱动主动滚筒转动。主动滚筒与输送带之间依靠摩擦力相互作用,带动输送带开始运动。输送带在运行过程中,依靠均匀分布在机架上的托辊支撑,以保持平稳的运行状态。张紧装置则起到维持输送带合适张力的关键作用,确保输送带与滚筒之间具备足够的摩擦力,防止出现打滑现象,保证输送作业的连续性。物料通过进料装置准确地落在输送带上,随着输送带的运动被输送到指定卸料点完成输送任务。清扫装置能够及时清除输送带表面残留的物料,避免物料粘结导致输送带跑偏或者加剧磨损。跑偏调整装置可实时监测输送带的运行轨迹,一旦出现跑偏情况,能够迅速进行

调整,保障设备正常运转。(3) 由于煤矿生产工况复杂,皮带输送机长时间处于高负荷运行状态,其运行稳定性高度依赖于各部件的正常工作。任何一个部件出现异常,都可能引发连锁反应,导致整个设备出现故障,进而严重影响煤矿运输作业的正常开展。结合煤矿实际生产情况,其常见故障主要集中在输送带、驱动装置、托辊与滚筒、张紧装置等核心部件上^[1]。

2 皮带输送机在煤矿运输中的常见故障及成因

2.1 输送带故障及成因

输送带作为皮带输送机核心承载部件,在煤矿运输中易出现跑偏、打滑、破损等高频故障。(1) 输送带跑偏指运行偏离中心线,严重时边缘磨损、撕裂甚至停机。成因包括:托辊安装偏差,轴线与中心线不垂直致受力不均;滚筒安装不水平,主动与从动滚筒轴线不平行使两侧摩擦力不同;接头歪斜产生侧向拉力;物料装载不均致重心偏移;输送带张力不均,两侧差异大。(2) 输送带打滑是驱动滚筒转而输送带不跟转或滞后,致物料停滞,严重会磨损表面、引发电机过载。主要因张力不足,张紧装置未达规定值;表面粘结物料、油污降低摩擦力;物料装载量过大;电机转速异常致动力不足。(3) 输送带破损表现为表面有划痕、撕裂,严重时断裂中断作业。成因有物料中尖锐物划伤、长期高负荷运行磨损、接头质量差开裂、托辊和滚筒表面有凸起杂物磨损^[2]。

2.2 驱动装置故障及成因

驱动装置是皮带输送机的动力源,由电机、减速机、联轴器等构成,常见故障有电机、减速机、联轴器三类,会影响设备启动与运行。(1) 电机故障包括无法启动、运行发热或异响等。成因有:长期高负荷运行使绕组老化,绝缘性能下降,引发短路、漏电;轴承磨损

或缺油,转动阻力大,产生异响与发热;接线松动、接触不良,供电不稳;粉尘、湿气侵入损坏零部件。(2)减速机故障表现为异响、发热、漏油或输出转速异常。成因是内部齿轮磨损、啮合不良;轴承损坏,转动不灵活;润滑油不足、变质或型号不对,润滑效果差;外壳密封差,粉尘、湿气侵入损坏内部件并漏油。(3)联轴器故障有异响、振动大或连接松动、断裂。成因包括螺栓松动、缺失;弹性件磨损、老化;同轴度偏差大;长期高负荷运行致磨损严重而断裂。

2.3 托辊与滚筒故障及成因

托辊与滚筒是支撑输送带平稳运行的关键部件,托辊数量多分布广,滚筒作为驱动与从动部件长期承受摩擦力和载荷,二者均易出现故障,分为托辊故障和滚筒故障。(1)托辊常见故障有转动不灵、卡顿、异响、表面磨损严重。成因在于:内部轴承磨损或缺油,转动阻力增大甚至无法转动;煤矿粉尘侵入内部,堵塞轴承与轴套,加剧磨损;长期接触物料且受潮湿环境影响,表面磨损锈蚀;安装不牢固,运行时振动,加剧零部件损坏。(2)滚筒常见故障有表面磨损、开裂、轴承损坏。成因包括:驱动滚筒与输送带长期摩擦,若输送带夹杂杂物会加剧磨损;长期承受较大载荷且受振动,导致滚筒体开裂;内部轴承磨损、缺油或粉尘、湿气侵入,影响正常转动;表面粘结物料,受力不均,加剧局部磨损损坏。

2.4 其他常见故障及成因

除上述三类主要故障外,皮带输送机还易出现张紧装置故障、清扫装置故障等,同样会影响设备正常运行。(1)张紧装置故障表现为张紧力不足、张紧装置卡滞、张紧钢丝绳断裂,成因主要包括:张紧弹簧老化、弹性下降,无法提供足够张紧力;张紧装置内部部件磨损、卡滞,无法正常调节;张紧钢丝绳长期受力,磨损、锈蚀严重,导致断裂;张紧装置维护不当,零部件松动、缺失。(2)清扫装置故障表现为清扫效果不佳、清扫器刀片磨损严重、清扫装置卡滞,成因主要包括:清扫器刀片磨损严重,与输送带表面贴合不紧密;清扫装置安装偏差,无法有效清除输送带表面残留物料;清扫装置内部部件松动、卡滞,无法正常运转;粉尘、物料粘结在清扫装置上,影响清扫效果^[1]。

3 皮带输送机常见故障的现场处理措施

3.1 输送带故障的处理措施

(1)输送带跑偏:依跑偏方向与程度处理。轻微跑偏时,将跑偏侧托辊适当向输送带运行方向调整,纠正运行轨迹;滚筒安装不水平致跑偏,调整滚筒位置,让

主动与从动滚筒轴线平行;接头歪斜,重新处理接头使其与中心线重合;物料装载不均,调整进料装置让物料均匀分布;张力不均,用张紧装置调整两侧张力一致。处理时要停机,防止边缘与部件剧烈摩擦撕裂。(2)输送带打滑:关键是提升摩擦力、调整张力。张紧力不足,启动张紧装置增加张力;表面有杂物、油污,停机清理,必要时打磨滚筒;物料装载量大,停止进料卸载部分物料;电机转速异常,检查供电与电机,排查绕组、轴承故障并修复或更换部件。(3)输送带破损:按破损程度处理。轻微破损用专用材料修补,保证表面平整、强度达标;严重无法修补,切割破损处重接或换新带;因尖锐杂物破损,清理物料杂物,同时确保接头质量,避免再次开裂。

3.2 驱动装置故障的处理措施

(1)电机故障:先切断电源排查。若无法启动,检查接线,修复松动处保证供电稳定;若发热严重,查看轴承是否缺油、磨损,及时加油或换轴承,排查绕组短路情况,必要时修复或更换绕组;若有异响,多为轴承损坏或部件松动,拆解电机,换损坏轴承、紧固部件,清理内部粉尘杂物。(2)减速机故障:停机断电排查。若有异响、发热,多为齿轮啮合不良或轴承损坏,拆解检查齿轮齿面,修复或换磨损齿轮,换损坏轴承;若漏油,检查密封件,换老化、损坏件,紧固外壳螺栓,补合适型号润滑油;若输出转速异常,检查齿轮磨损与润滑油状态,处理磨损部件、换润滑油,确保正常运转。(3)联轴器故障:停机检查。若螺栓松动、缺失,紧固或补齐;若弹性件磨损、老化,更换保证缓冲效果;若同轴度偏差大,调整电机、减速机与滚筒位置;若断裂,换新联轴器并检查其他部件^[4]。

3.3 托辊与滚筒故障的处理措施

(1)针对托辊故障,排查故障托辊位置,停机后进行处理:若托辊不转动、卡顿,拆解托辊,清理内部粉尘、杂物,添加润滑油,若轴承磨损严重,更换轴承;若托辊表面磨损、锈蚀严重,无法继续使用,更换新的托辊;若托辊安装不牢固,紧固托辊支架螺栓,调整托辊位置,确保托辊与输送带贴合紧密、转动灵活。处理过程中需批量检查周边托辊,避免遗漏潜在故障托辊。(2)针对滚筒故障,停机后切断电源,根据故障类型处理:若滚筒表面磨损严重,对滚筒表面进行打磨、修复,必要时采用耐磨材料进行喷涂处理,增强滚筒耐磨性;若滚筒开裂,小型开裂可进行焊接修复,大型开裂无法修复时,更换新的滚筒;若滚筒轴承损坏,拆解滚筒,更换损坏轴承,清理内部粉尘、杂物,添加润滑

油, 确保滚筒转动灵活; 若滚筒表面粘结物料, 清理表面物料, 同时检查清扫装置, 避免物料再次粘结。

3.4 其他故障的处理措施

(1) 针对张紧装置故障, 停机后检查张紧装置状态: 若张紧力不足, 调整张紧弹簧或张紧螺杆, 增加张紧力, 若弹簧老化, 更换新的弹簧; 若张紧装置卡滞, 清理内部粉尘、杂物, 添加润滑油, 松动卡滞部件, 确保张紧装置能够正常调节; 若张紧钢丝绳断裂, 更换新的钢丝绳, 同时检查钢丝绳固定部位, 紧固螺栓, 避免再次断裂。(2) 针对清扫装置故障, 停机后进行检查处理: 若清扫器刀片磨损严重, 更换新的刀片, 调整清扫装置位置, 确保刀片与输送带表面贴合紧密; 若清扫装置卡滞, 清理表面粘结的物料、粉尘, 松动卡滞部件, 添加润滑油, 确保清扫装置正常运转; 若清扫效果不佳, 检查清扫装置安装精度, 调整安装位置, 同时清理输送带表面残留物料, 提升清扫效果。

4 皮带输送机故障预防要点

4.1 规范设备安装流程

设备安装质量是预防故障的基础, 需严格按照设备安装标准, 规范各部件的安装流程: 安装托辊时, 确保托辊轴线与输送带中心线垂直, 托辊间距均匀, 安装牢固, 避免出现偏差; 安装滚筒时, 确保主动滚筒与从动滚筒轴线平行、水平, 滚筒表面平整, 与输送带贴合紧密; 安装输送带时, 确保输送带接头平整、与中心线重合, 张力调节至合适范围; 安装驱动装置、张紧装置时, 确保各部件同轴度符合要求, 螺栓紧固到位, 密封良好, 避免因安装偏差引发故障。安装完成后, 需进行空载试运行与负载试运行, 排查安装隐患, 确保设备运行正常。

4.2 加强日常维护保养

日常维护保养是减少设备磨损、预防故障的关键, 需建立常态化的维护保养机制, 定期对设备进行检查、清理、润滑与紧固: 定期检查输送带表面状态, 及时清理表面残留物料, 排查破损、跑偏隐患, 定期调整输送带张力; 定期检查驱动装置各部件, 清理电机、减速机表面粉尘, 检查电机绕组、轴承状态, 定期添加润滑油, 紧固接线端子与螺栓; 定期检查托辊与滚筒, 清理表面杂物、粉尘, 检查轴承润滑情况, 更换磨损严重的

托辊与滚筒; 定期检查张紧装置、清扫装置, 清理卡滞杂物, 调整部件位置, 更换磨损零部件; 定期对设备各润滑点添加合适型号的润滑油, 确保润滑效果, 减少零部件磨损^[5]。

4.3 强化工况管控

结合煤矿生产工况的特殊性, 强化工况管控, 减少外部因素对设备的影响: 严格控制物料装载量, 避免超出设备额定输送能力, 确保物料均匀分布在输送带上, 避免载荷不均引发故障; 加强物料筛选, 及时清除物料中的矸石、金属杂物等尖锐物体, 避免损坏输送带; 优化作业环境, 减少井下粉尘浓度与湿度, 定期对设备进行防潮、防尘处理, 避免粉尘、湿气侵入设备内部, 损坏零部件; 合理安排设备运行时间, 避免设备长期连续高负荷运行, 定期停机检修, 让设备得到充分休息, 减少零部件老化速度。

结束语

煤矿皮带运输机的稳定运行是煤矿高效生产的重要保障。本文对皮带运输机的结构、原理、故障、处理及预防进行了全面探讨。通过对其常见故障成因的深入分析, 为现场处理提供了明确方向; 而故障预防要点的提出, 则有助于从源头上降低故障发生概率。在实际应用中, 煤矿企业应高度重视皮带运输机的维护与管理, 严格按照规范进行设备安装、加强日常保养、强化工况管控。未来, 随着技术的不断进步, 还需持续优化皮带运输机的性能, 进一步提升其可靠性与稳定性, 以更好地适应煤矿生产的需求, 推动煤矿行业的高质量发展。

参考文献

- [1]左祥.皮带输送机在煤矿运输中的常见故障与处理[J].矿业装备,2024,(12):133-135.
- [2]江文周.煤矿自动化控制技术在皮带运输中的应用[J].内蒙古煤炭经济,2024,(20):157-159.
- [3]陈庆来,孙庆伟.煤矿井下皮带运输系统安全管理方法与措施探讨[J].中国设备工程,2024,(16):80-82.
- [4]潘庆.煤矿皮带输送机事故成因分析及解决措施[J].数码设计(下),2021,10(1):279-280.
- [5]尹雄.煤矿皮带输送机常见故障分析及处理[J].能源与节能,2021(6):135-136.