

单轨工作车液压马达运行故障与处置措施

唐荣川

重庆轨道交通运营有限公司 重庆 401120

【摘要】：单轨工作车液压马达作为驱动车辆运行的重要动力元件，其运行状态直接影响设备作业效率与安全稳定性。在长期运行过程中，液压马达容易受到液压系统压力波动、油液污染、内部零件磨损以及密封性能下降等因素影响，导致转速异常、动力不足、运行噪声增大和液压泄漏等故障。围绕液压马达运行故障表现，对故障产生机理进行分析，明确不同故障类型与设备运行状态之间的关系，并结合实际维护过程提出针对性的检查与处置方法。通过加强油液管理、优化设备检查流程、及时处理异常部件，可降低液压马达故障发生频率，提升单轨工作车运行可靠性。

【关键词】：单轨工作车；液压马达；运行故障；故障分析；处置措施

DOI:10.12417/2705-0998.26.11.072

引言

单轨工作车在工业生产及设备运输过程中承担着重要的辅助作业任务，其运行稳定性受到动力系统性能的直接影响。液压马达作为单轨工作车动力传递的关键部件，长期处于高负荷、连续运行状态，容易因工作环境、液压介质以及零部件状态变化出现性能下降。当液压马达发生转速不稳、输出动力减弱或异常泄漏等问题时，不仅会影响车辆正常运行，还可能增加设备维护难度。针对液压马达运行过程中出现的典型故障现象，结合设备结构特点分析故障形成原因，并探讨相应处置方法，有助于提升故障判断准确性，为设备稳定运行提供参考。

1 单轨工作车液压马达故障表现

1.1 液压马达运行异常现象

单轨工作车液压马达在运行过程中，受液压系统工作状态、负载变化以及内部零件性能等因素影响，容易出现运行异常现象。正常情况下，液压马达应保持稳定的转速和连续的动力输出，当设备运行过程中出现转速忽快忽慢、运转不平衡或伴随异常振动时，说明液压马达工作状态已经发生变化^[1]。此类故障通常与液压油供给不稳定、系统压力波动、内部摩擦增大等因素有关。液压马达内部柱塞、配流盘、轴承等关键部件长期处于运动状态，随着使用时间增加，零件间隙可能逐渐增大，导致液压能量转换效率下降，使设备运行出现异常。液压油温度变化也会影响油液黏度，造成液压马达响应速度降低。运行异常不仅表现为设备动作不稳定，还会增加其他液压元件的工作负荷，加快系统部件损耗。

1.2 动力输出不足问题

单轨工作车液压马达动力输出不足是运行过程中较为常见的故障表现，主要表现为车辆运行速度降低、负载能力下降以及启动困难等情况。当液压马达无法提供满足设备运行需求的动力时，通常与液压系统供油压力不足、流量不稳定或马达内部效率降低有关。液压马达依靠液压油产生压力推动内部执行机构完成动力转换，如果系统压力无法达到正常工作要求，

便会造成输出扭矩下降，使单轨工作车在承载运行过程中出现动力不足现象。液压马达内部零件磨损也会降低容积效率，使部分液压油产生内部泄漏，导致实际输出功率减少。长期运行过程中，如果设备频繁处于高负荷状态，液压马达内部摩擦加剧，也会进一步影响动力传递效果。

1.3 设备运行泄漏故障

液压泄漏是单轨工作车液压马达运行中影响设备性能的重要问题，主要包括外部泄漏和内部泄漏两种形式。外部泄漏通常表现为液压油从马达壳体、连接管路或密封位置渗出，不仅会造成液压油损耗，还会污染设备工作环境。内部泄漏则主要发生在液压马达内部间隙增大的情况下，液压油无法有效推动工作部件运行，使设备出现动力下降和运行效率降低的问题。造成泄漏故障的原因较为复杂，与密封件老化、连接部位松动、零件磨损以及液压油质量变化等因素密切相关。单轨工作车长期处于连续运行状态时，液压马达受到温度变化和机械振动影响，密封结构容易出现性能下降，导致密封效果减弱。如果泄漏问题未能及时发现和处理，可能进一步造成液压系统压力降低，引发更多运行故障。

2 液压马达运行故障原因

2.1 液压系统压力异常影响

液压系统压力状态直接影响单轨工作车液压马达的运行性能，当系统压力出现异常变化时，容易导致液压马达工作不稳定。正常运行过程中，液压泵需要向马达提供持续且符合要求的压力油，使液压能转换为机械动力。当系统压力过低时，液压马达获得的驱动力不足，会出现转速下降、启动困难以及动力输出减弱等情况；当压力过高时，则会增加内部元件承受的负荷，使密封部位受到较大冲击，加速零件磨损^[2]。造成压力异常的原因与液压泵性能下降、压力阀调节不准确、管路堵塞以及系统内部泄漏等因素有关。单轨工作车在长期运行过程中，液压系统各元件性能会逐渐变化，如果压力参数未能保持稳定，就容易引起液压马达运行故障。对液压系统压力变化进

行检测,及时调整异常参数,是减少液压马达故障的重要环节。

2.2 内部零件磨损因素

液压马达内部零件长期处于高速运转和持续受力状态,随着工作时间增加,零件磨损会逐渐影响设备运行性能。液压马达中的柱塞、配流盘、轴承以及传动部件之间存在精密配合关系,当零件表面出现磨损后,会导致配合间隙增大,使液压油在运行过程中产生内部泄漏,降低能量转换效率。内部磨损不仅会造成液压马达动力下降,还可能引发运行噪声增加、振动加剧等异常现象。造成零件磨损的因素与设备长期高负荷运行、润滑条件下降以及液压油清洁度不足有关。在单轨工作车使用过程中,如果未能按照设备运行要求进行检查维护,零件磨损速度会进一步加快,使液压马达性能持续下降。及时掌握关键部件磨损状态,并根据实际情况进行检修处理,有助于恢复液压马达正常运行状态。

2.3 油液污染及维护因素

液压油作为液压马达运行过程中的动力传递介质,其清洁程度和性能状态会直接影响设备工作效果。当液压油中混入杂质、水分或其他污染物时,会降低油液润滑性能,增加液压马达内部零件之间的摩擦,加快磨损速度。受长期高温运行影响,液压油可能出现氧化变质现象,使油液黏度发生变化,导致液压系统运行阻力增加,引发马达动作异常。设备维护不到位也是造成液压马达故障的重要因素,例如滤芯更换不及时、油液检查周期不足、连接部位检查不全面等,都会增加故障发生概率。单轨工作车运行环境较为复杂,设备容易受粉尘、杂物等外部因素影响,若维护管理不到位,液压系统内部清洁状态难以保持。

3 液压马达故障诊断方法

3.1 运行参数检测判断

单轨工作车液压马达出现运行异常后,需要结合设备运行参数变化对故障状态进行判断。液压系统压力、流量、油温以及马达转速等参数能够反映设备实际工作情况,通过对这些数据进行检测,可以发现液压马达运行过程中存在的异常变化。当系统压力低于正常范围时,可能与供油不足、压力调节异常或内部泄漏有关;当油温持续升高时,可能说明液压系统存在摩擦增大、油液性能下降等问题。转速变化情况也能够反映液压马达动力输出状态,若转速波动明显,则需要进一步检查液压供给和内部元件情况^[3]。运行参数检测能够将设备异常表现转化为具体数据,为故障判断提供依据。在实际维护过程中,应结合设备运行环境和工作负荷,对检测结果进行综合判断,避免单一参数变化导致故障判断偏差,提高液压马达故障诊断的准确性。

3.2 关键部件检查确认

液压马达故障诊断过程中,对关键部件进行检查是确定故

障位置的重要环节。液压马达内部结构较为精密,柱塞、配流盘、轴承、密封件等部件的运行状态都会影响整体性能。当设备出现动力下降、异常噪声或运行不稳定等情况时,需要重点检查相关部件是否存在磨损、变形或损坏现象。密封件老化会造成液压油泄漏,配流盘磨损会影响液压油正常分配,轴承异常则可能引起振动和运行噪声增加。通过外部观察、拆检检查以及部件状态检测等方式,可以进一步确认故障产生的位置。关键部件检查不仅能够发现已经形成的损坏问题,还可以提前识别潜在隐患,为后续维修处理提供准确依据,减少因判断不准确造成的重复检修。

3.3 故障类型定位处理

在完成运行参数检测和关键部件检查后,需要根据设备异常表现对液压马达故障类型进行准确定位。不同故障形式对应的产生原因和处理方式存在差异,如动力不足可能与压力不足、内部泄漏有关,运行振动可能与零件磨损或安装状态异常有关,液压油泄漏则需要重点排查密封结构和连接部位。故障定位过程中,应结合设备运行记录、检测数据以及部件检查结果,对故障因素进行综合判断,明确主要影响环节。准确定位故障类型能够避免盲目拆卸和更换部件,提高维修工作的针对性。对于复杂故障,还需要对液压系统各关联元件进行联合检查,确保找到影响液压马达正常运行的根本因素,使后续处置措施更加符合设备实际情况。

4 液压马达故障处置措施

4.1 液压系统调整维护

针对单轨工作车液压马达运行过程中出现的压力异常、动力不足等故障,需要通过液压系统调整维护改善设备运行状态。液压系统作为液压马达动力来源,其压力稳定性、油液流动情况以及各控制元件性能都会影响马达工作效果。在设备维护过程中,应根据检测结果对系统压力参数进行校正,检查压力阀、液压泵以及管路连接情况,及时处理压力波动和供油不稳定等问题^[4]。对于液压油状态异常的情况,需要对油液进行检查,更换不符合要求的液压油,并清理系统内部杂质,保证油液具有良好的润滑和传递性能。应检查过滤装置运行情况,避免污染物进入液压马达内部造成二次损伤。

4.2 磨损部件检修更换

液压马达内部零件长期运行后,会因摩擦和受力产生不同程度的磨损,影响设备整体性能。针对柱塞、配流盘、轴承以及密封件等关键部件出现的磨损问题,需要结合实际损坏程度进行检修或更换处理。对于轻微磨损部件,可通过调整配合间隙、改善润滑条件等方式恢复运行状态;对于磨损严重、影响设备性能的部件,则需要及时更换,避免故障进一步扩大。在检修过程中,应严格检查零部件尺寸、安装位置以及配合精度,确保更换后的部件满足液压马达运行要求。密封部件出现老化

或损坏时,应及时进行替换,防止液压油泄漏造成压力下降和环境污染。通过加强对关键部件的检修管理,可以恢复液压马达内部结构性能,提高设备运行可靠性,降低因零件损坏导致的停机问题。

4.3 运行环境优化管理

单轨工作车液压马达运行环境对设备使用状态具有较大影响,良好的运行条件能够减少外部因素对液压系统造成的不利影响。在设备使用过程中,应保持工作区域清洁,减少粉尘、杂物进入液压系统的可能性,避免污染液压油和影响元件正常运行。需要关注设备运行温度变化,防止液压马达长期处于高温环境下工作,造成油液性能下降和零部件加速老化。对于长期连续运行的单轨工作车,应合理安排检查周期,对液压管路、连接部位以及外部防护装置进行定期检查,及时发现异常情况。操作过程中还应避免设备长时间超负荷运行,减少液压马达受到过大冲击。通过优化设备运行环境,加强日常管理,可以降低外部因素引起的故障风险,为液压马达稳定运行创造良好的条件。

5 液压马达稳定运行保障

5.1 完善设备检查流程

保障单轨工作车液压马达稳定运行,需要建立更加规范的设备检查流程,对关键运行环节进行全面排查。液压马达在长期工作过程中,各部件性能会随着使用时间发生变化,仅依靠故障发生后的维修处理难以及时发现潜在问题。因此,应结合设备运行特点,对液压系统压力、油液状态、连接部位以及关键零部件磨损情况进行定期检查^[5]。在检查过程中,应明确检查内容和判断标准,对发现的异常参数和设备变化进行记录,便于后续维护工作的开展。针对运行过程中出现的振动、噪声、温度升高等异常现象,需要及时进行检查确认,避免小故障发展为影响设备运行的严重问题。完善的检查流程能够提高故障发现效率,使液压马达运行状态得到有效掌握,为设备稳定运行提供可靠保障。

参考文献:

- [1] 韩秉坤,胡小舟,尹铁军.惯性负载下高速液压马达的抑制吸空研究[J].机床与液压,2025,53(24):152-157.
- [2] 满家祥,张磊,黄传辉,等.低速大扭矩液压马达实验教学平台开发与应用[J].实验室研究与探索,2025,44(12):199-204.
- [3] 刘坤,曾祥朋,刘天峰.行政审批电子档案“单轨单套”管理实践[J].中国档案,2025,(10):16-17.
- [4] 丁卫平.单轨吊无硐室整架安拆关键技术与应用[J].煤炭技术,2025,44(8):108-110.
- [5] 杨东旭,黄胜坚,杨兴专.单轨液压锚杆钻车在肥田煤矿的应用[J].能源新观察,2025,(7):45-47.

5.2 加强日常维护管理

液压马达的运行性能与日常维护管理水平密切相关,规范的维护工作能够减少设备异常情况发生。单轨工作车在使用过程中,需要按照设备运行要求开展液压油检查、过滤装置清理、连接部位紧固以及零部件状态确认等维护内容。液压油作为系统运行的重要介质,需要保持良好的清洁度和适宜性能,避免因油液污染导致内部元件磨损加剧。对于设备运行过程中出现的轻微异常,应及时进行处理,防止故障范围扩大。维护人员还需要结合设备运行时间和工作负荷,对易损部件进行重点检查,掌握部件性能变化情况。通过加强日常维护管理,可以提高设备运行稳定性,延长液压马达使用周期,减少因维护不到位造成的运行故障。

5.3 降低故障发生概率

降低单轨工作车液压马达故障发生概率,需要从设备使用、维护管理以及运行控制等多个方面进行综合管理。在设备运行过程中,应严格控制工作负荷,避免液压马达长期处于超负荷状态,减少内部零件受到过大压力造成的损伤。应加强对异常运行状态的关注,对压力波动、动力下降、油液泄漏等问题及时进行检查处理,防止故障进一步发展。设备维护过程中,应做好检修记录,对故障原因、处理过程以及部件更换情况进行整理,为后续维护提供参考依据。通过提高设备管理规范性,加强运行过程控制,可以减少液压系统异常变化对液压马达造成的影响,使设备保持较好的运行状态。

6 结语

单轨工作车液压马达运行状态受液压系统性能、内部部件状况以及维护管理水平等多方面因素影响,故障表现主要集中在运行异常、动力不足和液压泄漏等方面。针对不同故障类型,需要结合参数检测、部件检查以及维护处理进行有效控制。加强液压系统调整、磨损部件管理和日常检查维护,能够提高液压马达运行稳定性,减少设备故障对单轨工作车运行造成的影响,为设备安全可靠运行提供保障。