

液压机械常见故障排除方法

李浩 吴宇翔

郑州机电工程研究所 河南 郑州 450000

摘要: 本文阐述了液压机械常见故障类型,包括液压油泄漏、温度过高、噪音大、压力不稳定、动作迟缓等问题,并进行了原因分析,以及相应的故障排除方法。对于液压油泄漏,从密封件、连接件、管道等方面分析原因并给出处理措施;针对油温过高,从散热、流量、元件故障等角度解析并提出解决办法;对噪音大、压力不稳定和动作迟缓问题也进行了深入剖析和应对指导,为液压机械的故障诊断与修复提供全面参考,有助于提高液压机械运行的稳定性和可靠性,降低故障带来的损失。

关键词: 液压机械; 常见故障; 排除方法

引言

液压机械在工业领域广泛应用,然而在使用过程中常常会出现各种故障,这些故障严重影响了液压机械的正常运行和工作效率。了解液压机械常见故障类型及其产生原因是有效解决问题的关键。同时掌握相应的故障排除方法能够及时修复故障,减少停机时间和维修成本。

1 液压机械常见故障类型

1.1 液压油泄漏原因分析

1.1.1 密封件老化或损坏

密封件常用橡胶、聚氨酯等制成,在液压系统高温、高压及化学侵蚀下会老化。高温使橡胶密封件分子结构变、弹性和密封性降,渐硬脆易有裂纹破碎,无法阻油泄漏。且运动部件与密封件长期摩擦致其磨损,密封性能下降,如液压缸活塞杆伸缩磨损密封圈,磨损到一定程度就漏油。

1.1.2 连接件松动

安装时,若施工人员未按要求的拧紧接头、螺栓等连接件,或未遵循对角拧紧原则,紧固力不均,运行易松动引发漏油。如液压油管接头安装不到位,受系统压力会松动。同时液压机械工作振动传至部件,长期振动使连接件紧固力降低而松动,大型设备振动大,其液压油管接头易松动漏油。

1.1.3 管道破裂或磨损原因

(1) 外部机械损伤: 液压管道在安装和使用中可能受外部碰撞、挤压。施工现场的管道可能被施工机械、工具碰撞出现凹痕、裂缝,运行时与其他部件摩擦也会磨损表面,降低强度,引发泄漏。(2) 内部腐蚀: 液压油中的水分、空气和腐蚀性物质会腐蚀管道内壁。长期腐蚀使内壁变薄、有锈斑和坑洞,降低承载和密封性能。如液压系统水分高时,在一定条件下与金属管道反

应产生铁锈,加速腐蚀。(3) 长期高压作用: 液压系统工作压力高,长期高压使管道产生疲劳应力,材料强度降低。压力超管道承受极限就会破裂泄漏,高压液压系统需定期换管。

1.1.4 液压油泄漏危害

(1) 对液压系统性能: 使流量减少、压力下降,影响机械正常工作,动作也会不稳定,如起重机起升力降、挖掘机动作异常。(2) 对运行成本: 造成油料浪费,增加采购和维护成本,还因润滑性降使设备磨损加剧,如液压泵零件磨损快,维修费用增加。(3) 对环境和人员健康: 污染环境,污染土壤、水体,破坏生态,影响生物; 泄漏液压油挥发有害气体,危害操作人员健康,可致呼吸道疾病、皮肤过敏,尤其在密闭环境^[1]。

1.2 液压油温度过高原因分析

(1) 液压系统散热不良: 液压系统中的散热器堵塞、风扇故障或者散热面积不足等原因,都会导致液压系统的散热效果不佳,使液压油温度升高。(2) 液压油流量过大或过小: 液压泵输出的液压油流量过大,会使液压系统中的能量损失增加,转化为热能,导致油温升高; 而液压油流量过小,会使液压油在系统中循环不畅,局部热量积聚,也会引起油温升高。(3) 液压元件故障: 液压泵、液压马达等液压元件内部磨损、卡死等故障,会产生大量的摩擦热,使液压油温度升高。比如,液压泵的柱塞与缸体之间的磨损间隙过大,会导致液压泵工作时泄漏增加,摩擦加剧,从而使油温升高。(4) 危害: 液压油温度过高会使液压油的粘度降低,泄漏增加,润滑性能下降,加速液压元件的磨损和老化,降低液压系统的工作可靠性和使用寿命。高温还会使液压系统中的密封件老化加快,密封性能降低,进一步加剧液压油的泄漏。

1.3 液压系统噪音大原因分析

(1) 液压泵故障：液压泵是液压系统的动力源，其内部零件的磨损、卡死或者气穴现象等，都会导致液压泵工作时产生噪音。比如，液压泵的齿轮磨损严重，齿面间隙增大，会使齿轮在啮合过程中产生较大的振动和噪音；液压泵吸入空气，会在液压油中形成气泡，气泡在高压下破裂，产生气穴噪音。(2) 液压马达故障：液压马达内部的零件损坏、轴承磨损或者转子不平衡等问题，也会使液压马达在工作时产生噪音。比如，液压马达的叶片磨损不均匀，会导致叶片在旋转过程中与定子之间的间隙不均匀，产生振动和噪音。(3) 液压管路振动：液压管路的安装不合理、固定不牢固或者管路内部的液压油流速过快等，都会引起液压管路的振动，从而产生噪音。(4) 危害：液压系统噪音大不仅会影响操作人员的工作环境和身心健康，还会掩盖其他潜在的故障声音，给故障诊断带来困难。长期处于噪音环境下工作，还会使人产生疲劳、烦躁等不良情绪，降低工作效率。

1.4 液压系统压力不稳定原因分析

液压系统压力不稳定存在多种原因。首先是液压泵故障。其输出流量和压力的不稳定是主因之一。像斜盘角度调节机构出问题，输出流量和压力便随时间波动。而且密封件损坏会增加泄漏量，破坏压力稳定性。其次是溢流阀故障。作为调节压力的关键元件，若阀芯磨损、卡死或弹簧失效，调压功能就会失常。比如弹簧弹性降低，不能在设定压力正常开闭，会让压力大幅波动。还有液压油污染。杂质、水分等污染物会损害系统工作性能。杂质堵塞液压阀阀芯、阻尼孔等部位，使液压阀工作异常，进而导致压力不稳定。这种压力不稳定危害较大。它会降低液压机械工作精度和可靠性，使产品质量下滑。对于液压机、注塑机等对压力要求高的设备，可能无法正常工作，严重时还会引发安全事故，比如模具损坏、人员受伤等，给生产带来巨大损失^[2]。

1.5 液压系统动作迟缓原因分析

(1) 液压油粘度不合适：液压油的粘度对液压系统的工作性能有很大的影响。如果液压油的粘度过高，会使液压油在系统中的流动阻力增大，导致液压系统动作迟缓；如果液压油的粘度过低，会使液压系统的泄漏量增加，也会影响液压系统的动作速度。(2) 液压元件磨损：液压泵、液压马达、液压缸等液压元件的内部零件磨损，会导致液压元件的工作效率降低，使液压系统的动作迟缓。比如，液压缸的活塞密封件磨损，会导致液压缸的内泄漏增加，使液压缸的伸出和缩回速度变慢。(3) 液压系统中有空气：液压系统中混入空气后，会使

液压油的压缩性增大，导致液压系统的动作迟缓。(4) 危害：液压系统动作迟缓会降低液压机械的工作效率，延长工作周期，增加生产成本。对于一些需要快速动作的液压机械，如起重机、挖掘机等，动作迟缓还会影响设备的操作性能和安全性。

2 液压机械常见故障排除方法

2.1 液压油泄漏故障的排除方法

(1) 检查密封件：定期检查液压系统中的密封件，如密封圈、油封等，查看其是否有老化、损坏的现象。对于老化、损坏的密封件，要及时更换。在更换密封件时，要选择质量可靠、型号合适的产品，并严格按照安装要求进行安装。(2) 紧固连接件：检查液压管路的接头、螺栓等连接件是否拧紧，对于松动的连接件，要及时用扳手等工具将其拧紧。在拧紧连接件时，要注意力度适中，避免过松或过紧。(3) 修复或更换管道：如果发现液压管道有破裂、磨损的现象，要及时进行修复或更换。对于轻微的磨损，可以使用砂纸等工具将磨损部位打磨光滑，然后涂上防锈漆；对于破裂的管道，要根据破裂的程度和位置，选择合适的焊接方法进行修复，或者直接更换新的管道。

2.2 液压油温度过高故障的排除方法

(1) 改善散热条件：定期清理液压系统中的散热器，确保散热器表面干净、无杂物，以提高散热效率。如果散热器的风扇出现故障，要及时进行维修或更换；如果散热面积不足，可以考虑增加散热器的数量或更换更大功率的散热器。(2) 调整液压油流量：检查液压泵的输出流量是否符合要求，如果流量过大或过小，要及时调整液压泵的排量或更换合适的液压泵。同时检查液压系统中的节流阀、调速阀等元件是否工作正常，如有故障要及时修复或更换。(3) 修复液压元件：对于因液压元件故障导致的油温过高，要及时对故障元件进行修复或更换。如果是液压泵内部磨损导致的油温升高，要对液压泵进行解体检查，更换磨损的零件，并进行调试和测试，确保液压泵的工作性能符合要求。

2.3 液压系统噪音大故障的排除方法

(1) 检查液压泵：检查液压泵的安装是否牢固，地脚螺栓是否松动。如果安装不牢固，要重新安装并拧紧地脚螺栓；检查液压泵的内部零件是否有磨损、卡死的现象，如有故障要及时进行修复或更换。同时检查液压泵的吸油口是否堵塞，吸油管路是否漏气，如果存在这些问题，要及时进行清理和修复。(2) 检查液压马达：检查液压马达的轴承是否磨损，转子是否平衡。如果轴承磨损，要及时更换轴承；如果转子不平衡，要进行动

平衡校正。还要检查液压马达的连接螺栓是否松动，如有松动要及时拧紧。（3）优化液压管路：检查液压管路的安装是否合理，固定是否牢固。对于过长的油管，要增加支撑点，避免油管因振动而产生噪音；对于液压油流速过快的管路，可以适当增大管径，降低流速。同时避免液压管路与其他部件发生碰撞和摩擦。

2.4 液压系统压力不稳定故障的排除方法

（1）检查液压泵：检查液压泵的输出流量和压力是否稳定，如果不稳定，要检查液压泵的斜盘角度调节机构是否正常，密封件是否损坏。对于斜盘角度调节机构故障，要进行修复或更换；对于密封件损坏，要及时更换新的密封件。（2）检查溢流阀：检查溢流阀的阀芯是否磨损、卡死，弹簧是否失效。对于阀芯磨损、卡死的情况，要进行清洗或更换阀芯；对于弹簧失效的情况，要更换新的弹簧。同时检查溢流阀的调压范围是否符合要求，如果有必要，可以进行调整。（3）净化液压油：定期对液压油进行过滤和净化，去除液压油中的杂质、水分等污染物。可以使用过滤器、滤油器等设备对液压油进行过滤，同时要定期更换液压油，以保证液压油的清洁度^[3]。

2.5 液压系统动作迟缓故障的排除方法

2.5.1 选择合适的液压油

（1）粘度确认：依据液压机械工作环境温度选液压油粘度。高温环境用高粘度油，保障油膜稳定、减少泄漏和保证动力传递效率，如炎热户外工程选高粘度抗磨液压油；低温环境用低粘度油降低流动阻力，使系统正常启动运行，像冬季户外作业的液压设备需低温性能好的液压油。（2）质量把控：选质量可靠、符合标准的液压油，避免劣质油。使用前用感官和仪器检测判断质量，若油液颜色异常、有异味或杂质就及时更换。

2.5.2 修复或更换液压元件

（1）液压缸：活塞密封件磨损致油泄漏、动作迟缓的，更换密封件并彻底清洗液压缸、去除污垢杂质后调试。同时检查活塞杆有无弯曲变形，必要时校直或更

换。（2）液压泵：检查其工作状态，如齿轮泵可能齿轮磨损致流量不足，柱塞泵可能柱塞与缸体配合间隙大。磨损零件要修复或更换。还要检查驱动装置转速和功率是否满足液压泵要求。（3）液压阀：阀芯磨损、卡滞或弹簧失效会影响动作速度。轻微磨损的阀芯可清洗研磨，严重磨损或弹簧失效则换阀。安装时注意位置正确、连接紧固，防止泄漏和阀芯不灵活。

2.5.3 排除系统中的空气

（1）常规排气操作：在液压系统的安装和维修过程中，容易混入空气。可以通过松开液压系统中的排气阀，使液压油在系统中循环，将空气排出。具体操作时，可让液压系统处于空载状态，反复动作液压缸或其他执行元件，同时打开排气阀，直到排出的油液中不再有气泡为止。（2）设置排气装置：在液压系统的最高点或容易积存空气的部位设置排气装置，定期进行排气操作。这样可以及时排除系统中产生的空气，保证液压系统的正常运行。排气装置可以是一个简单的排气阀，也可以是一个带有排气功能的油管接头等。

结束语：液压机械的故障问题涉及多个方面，无论是液压油泄漏、温度异常、噪音问题、压力不稳定还是动作迟缓，都需要我们认真对待。通过对故障原因的准确分析和相应排除方法的合理运用，我们可以有效地减少液压机械故障带来的负面影响。在实际操作中，操作人员和维修人员应重视日常检查和维护工作，及时发现问题并解决问题，确保液压机械能够长期稳定、高效地运行，从而保障生产过程的连续性和安全性，同时延长液压机械的使用寿命，降低企业的运营成本。

参考文献

- [1]刘宇光.液压机械常见故障排除方法[J].工程施工新技术,2024,(3)9-12.
- [2]付家其.工程机械液压系统常见故障诊断与排除[J].内燃机与配件,2019(20):152-154.
- [3]龚仔平.工程机械液压系统的常见故障分析及排除措施探讨[J].数码设计(下),2021,10(2):273-278.